

ISSN: 0250-6017



ईएसएसओ-भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान
ESSO-Indian Institute of Tropical Meteorology

वार्षिक रिपोर्ट 2016-17



बैठकें



अनुसंधान सलाहकार समिति, 19-20 जनवरी 2017



वित्त समिति, 29 अगस्त 2016 और 31 जनवरी 2017



शासी परिषद, 30 अगस्त 2016 और 01 फरवरी 2017

वार्षिक रिपोर्ट 2016-17



ईएसएसओ-भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान
(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)

डॉ. होमी भाभा मार्ग, पाषाण, पुणे - 411 008, महाराष्ट्र, भारत

<http://www.tropmet.res.in>

ई-मेल : lip@tropmet.res.in

दूरभाष: 91-20-25904200

फैक्स : 91-020-25865142

शासी परिषद

अध्यक्ष

प्रो. वी. के. गौड़
मानद सुप्रतिष्ठित वैज्ञानिक
सीएसआईआर चौथा पैराडिगम इंस्टीट्यूट
एनएएल, बेलुर परिसर
बेंगलुरु - 560037

सदस्य

प्रो. राम सागर
610, प्रथम 'ई' क्रॉस
आठवाँ ब्लॉक, कोरमंगला लेआउट
बेंगलुरु - 560 095

डॉ. आर. आर. केळकर
डीजीएम, आईएमडी (सेवानिवृत्त)
सी-7, 121/1, निरंजन कॉम्प्लेक्स
सुस रोड, पाषाण
पुणे - 411 021

प्रो. जे.एन. गोस्वामी
पूर्व निदेशक
भौतिकी अनुसंधान प्रयोगशाला
अहमदाबाद - 380 009

प्रो. यू.सी. मोहंती
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी)
भुवनेश्वर - 751013

प्रो. जे. श्रीनिवासन
अध्यक्ष, दिवेचा जलवायु परिवर्तन केंद्र
वायुमंडलीय एवं महासागरीय विज्ञान केंद्र
भारतीय विज्ञान संस्थान
बेंगलुरु - 560012

डॉ. एस.डब्ल्यू.ए. नकवी
निदेशक
राष्ट्रीय महासागरविज्ञान संस्थान
दोना पाउला, गोवा - 403004

सचिव या सचिव के नामिती
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (पृथिवी)
पृथ्वी भवन, लोधी रोड
नई दिल्ली - 110003

वित्तीय सलाहकार या वित्तीय सलाहकार के नामिती
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
पृथ्वी भवन, लोधी रोड
नई दिल्ली - 110003

महानिदेशक मौसमविज्ञान
भारत मौसमविज्ञान विभाग (आईएमडी)
मौसम भवन, लोधी रोड
नई दिल्ली - 110003

स्थायी रूप से आमंत्रित

निदेशक
राष्ट्रीय मध्यम रेंज मौसम पूर्वानुमान केंद्र (एनसीएमआरडब्ल्यूएफ)
ए-50, सेक्टर-62
नोएडा - 201309

श्री जे.एम. मौसकर, भाप्रसे (से.नि.)
सी-1, फ्लैट नं. 39
सुपरकॉन रेसिडेन्सी अपार्टमेंट्स
शिरीन गार्डन, औंध
पुणे - 411 007

सदस्य सचिव

निदेशक
भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान,
पुणे - 411 008



अनुसंधान सलाहकार समिति

अध्यक्ष

प्रो. जे. श्रीनिवासन

अध्यक्ष, दिवेचा जलवायु परिवर्तन केंद्र
वायुमंडलीय एवं महासागरविज्ञान केंद्र
भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु - 560012

सदस्य

प्रो. जी.एस. भट

भारतीय विज्ञान संस्थान,
बेंगलुरु - 560012

प्रो. प्रोबल चौधरी

सैद्धांतिक सांख्यिकी एवं गणित यूनिट
भारतीय सांख्यिकी संस्थान, कोलकता 700 108

प्रो. रघु मुरतुगुडे

5825 यूनिवर्सिटी रिसर्च कोर्ट, सूट 4001
ESSIC मैरीलैंड विश्वविद्यालय, कॉलेज पार्क,
एमडी 20740 (यूएसए)

प्रो. मैथ्यू कोलिन्स

कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग मैथमेटिक्स एंड फिजिक्स साइंसेज
हैरिसन बिल्डिंग स्ट्रीथम कैम्पस
एक्सटर विश्वविद्यालय, नॉर्थ पार्क रोड,
यूनाइटेड किंगडम

डॉ. हैरी हेन्डन

ब्यूरो ऑफ मिटरियोलॉजी
जीपीओ बॉक्स 1289, मेलबॉर्न,
विक्टोरिया 3000 ऑस्ट्रेलिया

डॉ. फ्रान्सिस्को जे. डोब्लास-रेयेस

इंस्टीट्यूट डे जेन्सीस डेलक्लीमा
आईसी 3 - इंस्टीट्यूट कैटेला
डे जेन्सीस डेलक्लीमा, सी/डॉक्टर टूएटा, 203
बर्सिलोना (एस्पाना) 08005

प्रो. प्रदीप मुजुमदार

KSIIIDC मुख्य प्रोफेसर
सिविल इंजीनियरिंग विभाग
भारतीय विज्ञान संस्थान बेंगलुरु - 560 012

प्रो. कृष्ण अच्युत राव

एसोसिएट प्रोफेसर
वायुमंडलीय विज्ञान केंद्र
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान
नई दिल्ली - 110 016

श्री बी. मुखोपाध्याय

वैज्ञानिक 'एफ'
भारत मौसमविज्ञान विभाग
पुणे - 411 005

डॉ. आर. कृष्णन

कार्यकारी निदेशक (दिनांक 06 दिसंबर 2015 से)
भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान
पुणे - 411 008

सदस्य सचिव

डॉ. जी. बेग

वैज्ञानिक 'जी'
भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान
पुणे - 411 008

वित्त समिति

अध्यक्ष

प्रो. वी.के. गौड़

मानद सुप्रतिष्ठित वैज्ञानिक
सीएसआईआर चौथा पैराडिगम इंस्टीट्यूट
एनएएल, बेलूर परिसर
बेंगलुरु - 560037

सदस्य

सचिव या सचिव के प्रतिनिधि

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
पृथ्वी भवन, लोधी रोड
नई दिल्ली - 110003

वित्तीय सलाहकार

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय
पृथ्वी भवन, लोधी रोड
नई दिल्ली - 110003

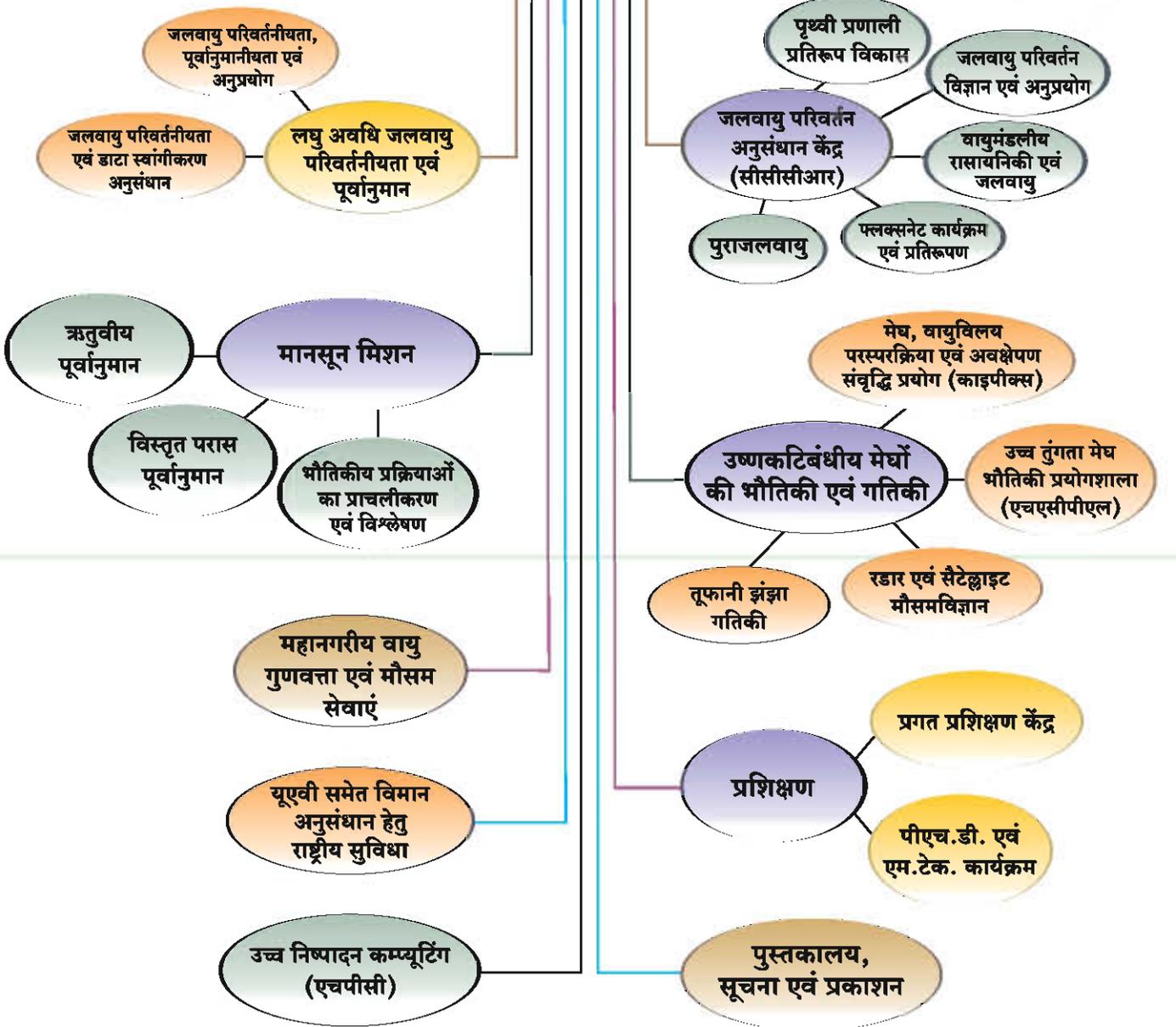
सदस्य-सचिव

निदेशक

भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान
पुणे - 411 008



आईआईटीएम परियोजनाएं



अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का संगठनात्मक फ्लो चार्ट



सामग्री

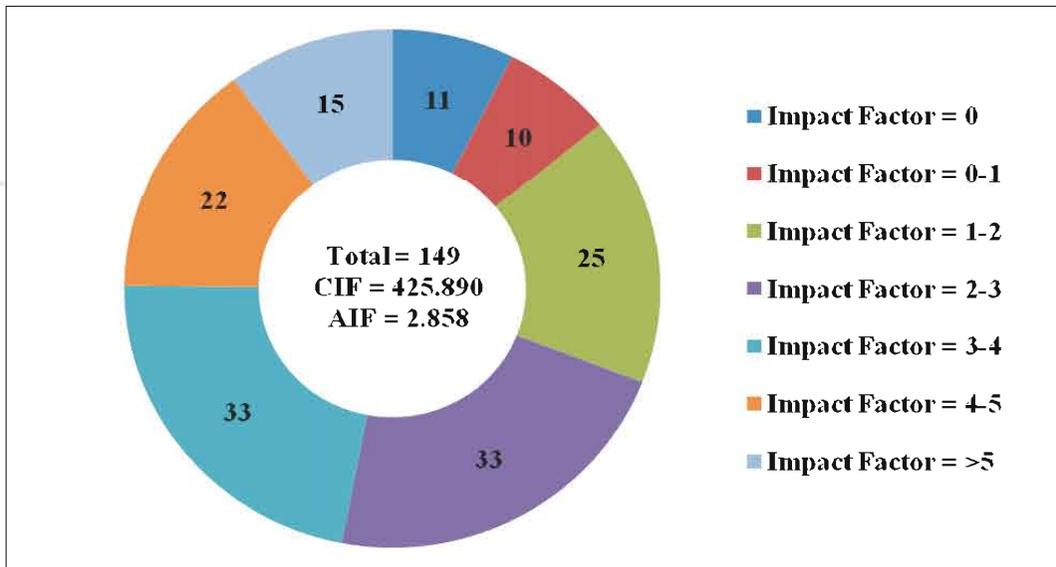
प्राक्कथन	
निष्पादन सारांश	
अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का अवलोकन	
❖ जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र (सीसीसीआर)	1
● पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूप विकास	3
● जलवायु परिवर्तन विज्ञान एवं अनुप्रयोग	5
● वायुमंडलीय रासायनिकी एवं जलवायु	7
● पुराजलवायु	8
● फ्लक्सनेट कार्यक्रम एवं प्रतिरूपण	9
❖ लघु अवधि जलवायु परिवर्तनीयता एवं पूर्वानुमान	11
● जलवायु परिवर्तनीयता, पूर्वानुमानिकता एवं अनुप्रयोग	13
● जलवायु परिवर्तनीयता एवं डाटा स्वांगीकरण अनुसंधान	17
❖ मानसून मिशन	19
● ऋतुवीय पूर्वानुमान	21
● विस्तृत परास पूर्वानुमान	28
● भौतिकीय प्रक्रियाओं का प्राचलीकरण एवं विश्लेषण	31
❖ आई.आई.टी.एम. में एमओईएस-एनईआरसी परियोजना कार्यालय	35
❖ उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी एवं गतिकी	37
● मेघ वायुविलय परस्पर क्रिया एवं अवक्षेपण संबद्धि प्रयोग (काइपीक्स)	39
● उच्च तुंगता मेघ भौतिकी प्रयोगशाला (एचएसीपीएल)	43
● रडार एवं सैटेलाइट मौसमविज्ञान	45
● तूफानी झंझा गतिकी	46
❖ यूएवी समेत विमान अनुसंधान हेतु राष्ट्रीय सुविधा (एनएफएआर)	49
❖ महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाएं	50
❖ भारत-यूके जल केंद्र	56
❖ शीतकालीन कुहरा अभियान 2016-17	57
❖ अंतर्राष्ट्रीय क्लाइवर मानसून परियोजना कार्यालय (आईसीएमपीओ)	59
❖ प्रगत प्रशिक्षण केंद्र	61
❖ शैक्षिक प्रकोष्ठ	63
अन्य गतिविधियाँ	
महत्त्वपूर्ण घटनाएं एवं गतिविधियाँ	66
पुरस्कार एवं सम्मान	80
अभ्यागत	83
सम्मेलन	85
विदेशों में प्रतिनियुक्ति	88
स्टाफ	92
प्रकाशन	97
लेखा परीक्षित लेखा विवरण	110



आई.आई.टी.एम. अनुसंधान प्रकाशन एक नजर में



वर्ष 2000 से पीयर-रिवीन्ड जर्नलों में आई.आई.टी.एम. प्रकाशनों का विकास



वर्ष 2016-17 के दौरान आई.आई.टी.एम. प्रकाशनों का प्रभावी घटकवार वितरण

वर्ष 2016-17 के दौरान प्रकाशनों का विवरण	
जर्नलों में प्रकाशित शोधपत्रों की कुल संख्या	149
प्रभाव घटक सहित शोधपत्र	138
प्रभाव घटक रहित शोधपत्र	11
संचयी प्रभाव घटक	425.890
औसत प्रभाव घटक	2.858



प्राकथन



भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे की वित्त वर्ष 2016-17 की अवधि की वार्षिक प्रगति एवं गतिविधियों को प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यंत प्रसन्नता हो रही है। आईआईटीएम मौसम तथा जलवायु विज्ञानों के विश्वस्तरीय अग्रणी अनुसंधान संस्थानों में से एक है। मौसम विज्ञान, वायुमंडलीय विज्ञानों एवं जलवायु के क्षेत्र में मूलभूत तथा अनुप्रयुक्त अनुसंधान में कार्य करते हुए संस्थान भारतीय ग्रीष्म मानसून पर प्रमुखता के साथ मौसम एवं जलवायु घटनाओं के बेहतर पूर्वानुमान हेतु सतत आकांक्षी है।

वर्ष के दौरान संस्थान ने अनुसंधान प्रकाशनों की गुणवत्ता का स्तर सदैव ऊंचा बनाए रखते हुए अपनी सभी मिशन मोड अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं में उल्लेखनीय उपलब्धि प्राप्त की है। रिपोर्ट संस्थान की प्रमुख अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों की एक झलक प्रस्तुत करती है। मुझे यह व्यक्त करते हुए प्रसन्नता हो रही है कि यह उपलब्धियाँ संस्थान की दूरदृष्टि के अहसास के साथ सुसंगत है एवं वैश्विक स्तर पर उत्कृष्ट केंद्र के रूप में आईआईटीएम के विकास में योगदान दे रही हैं।

आईआईटीएम की सफलता एवं विकास, सद्भावना एवं त्याग के साथ कठिन परिश्रम करनेवाले अनुसंधान, वैज्ञानिक समर्थन, तकनीकी, इंजीनियरिंग एवं प्रशासनिक स्टाफ के सृजनात्मक, सहयोगी एवं सामूहिक योगदान के बिना संभव नहीं होता।

मैं पृथ्वी प्रणाली विज्ञान संगठन तथा (ESSO) केंद्रीय पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय को सलाहकारी तथा निधि समर्थन के लिए तथा संस्थान की शासी परिषद, वित्त समिति एवं अनुसंधान सलाहकार समिति को उनके सतत समर्थन एवं मार्गदर्शन के लिए हृदय से आभार व्यक्त करता हूँ। मैं आईएमडी, एनसीएमआरडब्ल्यूएफ, एनसीएओआर, इंकाइस, आईआईएससी, आईआईटी जैसे राष्ट्रीय अनुसंधान एवं विकास संस्थानों, विभिन्न संक्रियात्मक एवं शैक्षणिक संस्थानों एवं विश्वविद्यालयों को उनके सहयोग एवं सहकारिता के माध्यम से सतत समर्थन के लिए आभार व्यक्त करता हूँ। मैं विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय तथा भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन को कुछ महत्वपूर्ण वैज्ञानिक परियोजनाओं के प्रायोजन हेतु उनके सतत समर्थन के लिए आभार व्यक्त करता हूँ। मैं अपने अंतर्राष्ट्रीय सहयोगियों का भी हमारे अनुसंधान एवं विकास के प्रयासों में उनके वैज्ञानिक एवं तकनीकी सहयोग के लिए आभार व्यक्त करता हूँ।

संस्थान के सदा बढ़ते कार्यक्षेत्र एवं क्षमताओं के साथ, हमारा कार्य एवं विशेषज्ञता, संक्रियात्मक पूर्वानुमान के सुधार में मदद कर रही है और विभिन्न हितधारकों को लाभ प्रदान कर रही है। मैं आशा करता हूँ कि आईआईटीएम अपनी सफलता और विकास की गाथा की त्वरण दर बनाए रखेगा तथा मौसम एवं जलवायु विज्ञानों में अनुसंधान को भविष्य में आकार देने में वैश्विक नेतृत्व उपलब्ध कराएगा जो राष्ट्रीय एवं वैश्विक स्तर पर इस क्षेत्र में सेवाओं/पूर्वानुमान हेतु बढ़ती माँग को पूरा करने में सहायता करेगा।

रवि नन्जुनडैया

रवि एस. नन्जुनडैया
निदेशक



निष्पादन सारांश

वित्तीय वर्ष 2016-17 के दौरान, भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम) ने अपने सभी मिशन मोड अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं में अद्भुत तथा मान्यताप्रद उपलब्धियां प्राप्त की है जिससे मौसम और जलवायु परिघटना को बेहतर समझने और पूर्वानुमान की क्षमता में वृद्धि हुई है। सैद्धांतिक प्रतिरूपण, प्रेक्षणीय और नैदानिक अध्ययन जलवायु भिन्नता और प्रागुक्ति, विशेषतया भारतीय मानसून के वर्तमान ज्ञान में परिवर्धन करते हैं। युग्मित भू-वायुमंडल-समुद्र जलवायु प्रणाली की बढ़ी हुई समझ, संवृद्ध परिकलन शक्ति और जलवायु प्रतिरूपण में बढ़ती क्षमताओं ने विभिन्न स्थानिक कालिक मानकों के लिए मानसून प्रागुक्ति प्रणालियों के कौशल में सुधार में योगदान दिया है। आईआईटीएम ने पूर्वानुमान योग्यताओं के सुदृढ़ करने के लिए आवश्यक विभिन्न मौसम विज्ञान और जलवायु प्रक्रियाओं पर आनुभविक आंकड़ों एकत्रित करने हेतु उसके अनेकों प्रेक्षणीय कार्यक्रमों को जारी रखा है। सफर अंतर्गत, वायु गुणता और मौसम पूर्वानुमान सेवाएं, नई दिल्ली, पुणे और मुम्बई में इसके सफलतापूर्वक कार्यान्वयन पश्चात अहमदाबाद और गांधीनगर (गुजरात) के जुड़वा शहरों में विस्तारित किया जा रहा है। संस्थान ने वायुमंडलीय विज्ञान और मौसम विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में, वर्ष के दौरान, 425.890 के संचयी प्रभाव घटक और 2.858 के औसत प्रभाव घटक के साथ पीयर रिवीव पत्रिकाओं में 149 शोधपत्रों के साथ, लक्षणीय अनुसंधान योगदान दिया है। वर्ष 2016-17 के अति-महत्वपूर्ण अनुसंधान योगदान और उपलब्धियों को नीचे सारांशिकृत किया गया है :

मानसून प्रागुक्ति

मानसून मिशन के अंतर्गत प्रयुक्त किए जा रहे सीएफएसवी2 मॉडल में और सुधार किया गया है, सबसे महत्वपूर्ण परिवर्तन उसके मानावलीय क्षैतिजिक विभेदन मूल टी 126 (110 कि.मी.) से टी 382 (36 कि.मी.) बढ़ाया गया है - विश्वभर में मौसमी प्रागुक्ति में प्रयुक्त उच्चतम विभेदन। उच्च विभेदन मॉडल आधारित प्रायोगिक गतिकीय मौसम प्रागुक्ति 2016 ग्रीष्म कालीन मानसून के लिए सामान्य से अधिक (दीर्घावधि मॉडल औसत के $111\% \pm 5\%$) प्रक्षेपित किया गया था। फिर भी, वास्तविक वर्षा सामान्य के निकट (दीर्घावधि औसत के 97%) हुई। एन्सेम्बल्स के साथ सितम्बर आरंभिक स्थितियों के उपयोग से भारत क्षेत्र के ऊपर 2016 उत्तरपूर्व मानसून के लिए भरोसेमंद प्रायोगिक पूर्वानुमान उत्पन्न करने में यही मॉडल सफल हुआ।

सीएफएस आधारित ग्रैण्ड एन्सेम्बल प्रेडिक्शन सिस्टम (सीजीईपीएस) ने 2016 मानसून ऋतु के लिए भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के सक्रिय/व्यवधान दौरों के विश्वसनीय यथार्थ समय विस्तारित रेंज प्रागुक्ति प्रदान की है। चरम उष्ण स्थितियों के लिए विस्तारित रेंज प्रागुक्ति प्रदान करने के लिए एक प्रणाली विकसित की गई जो 2016 के ग्रीष्मकाल के दौरान देश के विभिन्न भागों के ऊपर अनुभव होने वाली उष्ण लहर स्थितियों पर उचित विश्वसनीय मार्गदर्शन प्रदान कर सकती है। बहु विभेदनों पर विस्तारित रेंज पूर्वानुमान को अग्रकाल के प्रकार्य के रूप में कार्यान्वित किया जा रहा है ताकि बड़े अग्रकाल पर त्रुटि की संवृद्धि को कम किया जा सके। साथ ही, विस्तारित रेंज प्रागुक्ति उत्पादों को उपमंडलीय स्तर पर गतिकीय अधोमापन करने का प्रयत्न किया जा रहा है।

आगे ग्लोबल एन्सेम्बल फोरकास्ट प्रणाली (जीईएफएस) पर आधारित लघु अवधि एन्सेम्बल फोरकास्ट प्रणाली तथा जीएफएसटी 1534 पर आधारित लघु अवधि डिटरमिनिस्टिक फोरकास्टिंग प्रणाली नीति आयोग कार्यक्रम अंतर्गत आईआईटीएम पर विकसित की गई है। इन मॉडलों को संक्रियात्मक उद्देश्य के लिए आईएमडी को हस्तांतरित किया गया है। प्रणाली को, चरम वर्षा घटनाओं के स्थान तथा तीव्रता को और साथ ही उचित उन्नत अग्रकाल के साथ चक्रनात जनन को, प्रग्रहण योग्य पाया है। ब्लॉक स्तर पर ये पूर्वानुमान करने का प्रयास किया जा रहा।

मानसून प्रागुक्ति का मॉडल कौशल्य सुधारने या संभाव्य सुधारों को सुझाने के लिए वर्ष के दौरान विभिन्न अध्ययन किए गए हैं। सीएफएसवी2 के टी126 और टी382 विभेदनों का विश्लेषण दर्शाता है कि सीएफएसवी2 ऋतु प्रागुक्ति कौशल बढ़ाने के लिए लगभग चार महीनों के अग्रकाल पर ग्रीष्मकाल ऋतु के दो एल निनो सुरसों (फ्लेवर्स) के मध्य अंतर करने के लिए उच्चतर विभेदन आवश्यक है। साथ ही, निचले विभेदन (टी 126) की तुलना में, यह देखा गया है कि उच्च विभेदन मॉडल (टी382) में दक्षिण प्रायद्वीप भारत को छोड़कर भारत के सभी समांगी क्षेत्र के लिए बेहतर मौसमी प्रागुक्ति कौशल है। टी 382 चरम घटनाओं तथा चार माह अग्रकाल पर संबंधित दूरसंयोजनों को अच्छी तरह से प्रहण कर प्रस्तुत करता है। आगे, यह भी पाया गया कि सीएफएसवी2 मॉडल में हिम/समुद्र-बर्फ धवलता योजना का प्राचलीकरण सुधार से सतह तापमान का यथार्थ अनुकरण हो जाएगा और मॉडल में भूमंडलीय ऊर्जा संतुलन पर असर पड़ सकता है।

स्वसंगठन मानचित्र आधारित और अभिनति-सुधारित तकनीक का विकास संक्रियात्मक विस्तारित रेंज पूर्वानुमान अधोमापन, वार्षिक चक्र में सुधार दर्शाने और निर्धारणात्मक कौशल के साथ-साथ प्रसंभाव्य पूर्वानुमान के लिए हैं।



जलवायु परिवर्तन अनुसंधान और प्रक्षेपण

पृथ्वी प्रणाली मॉडल (ईएसएम2.0) आईआईटीएम पर जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र (सीसीसीआर) द्वारा विकसित किया गया है जिसे आगे और अधिक सुदृढ़ किया जा रहा है ताकि सीएमआईपी6 अनुकार को भारत से जलवायु अनुकार प्रदान हो। अन्य सीएमआईपी मॉडलों की तुलना में, ईएसएम2.0 एशियन क्षेत्र विशेषतया भारतीय क्षेत्र के ऊपर वर्षण पद्धति प्रतिनिधित्व में लक्षणीय सुधार दर्शाते हैं। ईएसएम की दूसरी अवस्था में, विकिरणीय संतुलित जलवायु प्रतिरूपण ढांचा विकसित है। सीएमआईपी6 अनुकारों के लिए प्रोटोकॉल्स के साथ अनुसरण में, क्षोभमंडलीय और ज्वालामुखीय वायुविलयों, ओज़ोन सहित सभी प्रणोदन क्षेत्रों तथा भू-आच्छादन परिवर्तनों को मॉडल में समाविष्ट किया गया है।

सीसीसीआर जलवायु परिवर्तन के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान में व्यस्त है विशेषतया भारत क्षेत्र के ऊपर। अनुसंधान संकेत करते हैं कि हाल के दशकों में दक्षिणी ग्रीष्मकाल के दौरान दक्षिणी उपोष्ण हिंदमहासागर के ऊपर उत्पादकता में असंगत कमी का कारण है पैसिफिक दशकीय दोलन के शीत चरण के साथ संबंधित निगालू निनो घटनाओं की बढ़ती बारंबारता है। पूर्व पैसिफिक के ऊपर उपोष्ण संवहनी गतिविधियां, पैसिफिक के अनुप्रस्थ अपरीक्षित रेखांशित समुद्र सतह तापमान (एसएसटी) प्रवणता के जरिये पैसिफिक मानसून दूरसंयोजनों में मध्यस्थता करने में आधारगत भूमिका निभा सकते हैं। साथ ही, भूमंडलीय उष्णन की पृष्ठस्थिति में इंडो-पैसिफिक महासागर के ऊपर एसएसटी भिन्नताओं का वर्तमान वर्षण प्रवृत्तियों पर प्रबल प्रभाव दिखता है।

दक्षिण एशिया क्षेत्रों के ऊपर 50 कि.मी. स्थानिक विभेदन पर आरसीपी 4.5 और आरसीपी 8.5 परिदृश्यों के लिए 2100 तक उच्च विभेदन प्रादेशिक जलवायु प्रक्षेपणों का एन्सेम्बल की उत्पत्ति छह सीएमआईपी5 भूमंडलीय जलवायु मॉडल आउटपुट के गतिकीय अधोमान द्वारा होती है और उसी को क्लायमेट डेटा पोर्टल पर मानकीकृत, गुणता आश्चस्त और प्रकाशित किया जाता है।

उपग्रह और मॉडल आधारित अध्ययन, संगामी एल निनो के साथ मानसून पूर्व ऋतु के दौरान भारत-गांगेय मैदान (आईजीपी) के ऊपर सामान्य से उच्चतर वायुविलय भार प्रकट करता है। अध्ययन सुझाव देता है कि भारत गांगेय मैदान के ऊपर मानसून पूर्व अवशोषी वायुविलयों (मुख्यतया धूल और काले कार्बन) का इस प्रकार से बढ़ना, 'उत्थित-ऊष्मा-पंप' क्रियाविधि के अवलंब द्वारा एल निनो वर्षों के दौरान अनावृष्टि कम कर सकता है जिससे मानसून के साथ संबंधित अनुप्रस्थ भूमध्यरेखीय मृदा अंतर्वाह का तुलनात्मक सुदृढ़ीकरण होता है।

पश्चिमी हिमालयों से वृक्षवलय - सूचकांक कालानुक्रम के उपयोग से 20वीं सदी में 1952-1963 और 1966-1976 के दौरान के बृहत उष्ण अवधियों को दर्शाता 1839 के बाद बसंत ऋतु (फरवरी से मई) के ऊष्मा सूचकांक का पुनः निर्माण किया गया। बढ़ता ऊष्मा सूचकांक पश्चिमी हिमालयों के ऊपर वाष्पोत्सर्जन और वाष्पन को बढ़ा सकता है, जिससे वृक्षों के जड़ क्षेत्रों पर अपर्याप्त नमी हो सकती है। साथ ही, वृक्ष वलय कोशमय ऑक्सीजन समस्थान आंकड़ों से मृदा जल ऑक्सीजन समस्थान मूल्यों (δ_{O_2}) अनुमानन द्वारा मृदा आर्द्रता समस्थान पुनः निर्माण की नई पद्धति जांची गई और विश्वसनीय पायी गई है। यह अतीत के भू-जल विज्ञान मॉडलों में लागू करने में उपयोगी रहेगा।

लघु अवधि जलवायु भिन्नता और प्रागुक्ति

एक क्लिक पर क्षेत्र के ऊपर वर्षा और तापमान भिन्नता पर सभी जानकारी प्रदान करने के लिए 'रेनफो' और 'टेम्पइंफो' वेब पोर्टल विकसित किया जा रहा है। विभिन्न स्थानिक (उपमंडलों, शहरों और जिलों) और कालिक (दैनिक, मासिक और ऋतु) मानों पर उत्पाद बनाया गया है जो सामान्य जनता, किसानों और प्रभाव निर्धारण समूहों को उपयोगी रहेगा।

1975 से 2010 तक के दैनिक आंकड़ें (20 स्टेशनों) और वर्षण आंकड़ें (50 स्टेशनों) के उपयोग से कोशी नदी के ऊपर जलवायु भिन्नताओं और प्रवृत्तियों का अध्ययन किया जा रहा है। परिणाम यह दर्शाता है कि मौसम चरममानों की बारंबारता और तीव्रता बढ़ रही है। द्रोणी के ऊपर चरम जलवायु घटनाओं के बढ़ते जोखिम के बारे में लक्षण लोगों की सुभेद्यता बढ़ाएंगे और इनके प्रबल नीति पहलू रहेंगे।

अध्ययन अवधि 2009-2014 के दौरान समुद्र के ऊपर (17 से 29 मई तक) और केरल के ऊपर (23 मई से 06 जून) मानसून आरंभ की तारीख क्रमशः 20 मई और 01 जून की सामान्य तारीखों के विरुद्ध अत्यधिक भिन्न पायी गई है। अध्ययन से यह पता लगा है कि दक्षिण पश्चिम बंगाल की खाड़ी और दक्षिण पूर्व अरब सागर के ऊपर होने वाले उन सिनाॉप्टिक विकासों का संबंध उष्णकटिबंधीय उत्तर पश्चिम पैसिफिक महासागर के ऊपर होने वाले उन घटनाओं से है। आरंभ की प्रागुक्ति के लिए प्रयुक्त भूमंडलीय प्रागुक्ति मॉडलों में इस सिनाॉप्टिक अनुरूप का उचित प्रयोग प्रागुक्ति की परिशुद्धता को और अधिक सुधारेगा।

अनुसंधान यह सुझाव देता है कि क्षयवत एल निनो में बड़ी भिन्नताएं आईएसएम वर्षा पर गंभीर प्रभाव को प्रदर्शित करती हैं। यह पाया गया है कि एल निनो (ईडी, बसंत के दौरान क्षय) वर्षोंके शुरूवाती क्षय के दौरान आईएसएम वर्षा सामान्य से अधिक/अत्यधिक है, मध्य-ग्रीष्मकाल क्षय (एमडी, मध्य-ग्रीष्मकाल के साथ क्षय) के दौरान सामान्य और अ-क्षय (एनडी, ग्रीष्मकाल में क्षय नहीं) के दौरान सामान्य से कम/न्यून है।



महानगर वायु गुणता और मौसम पूर्वानुमान सेवाएं

अंतरिक्ष अनुप्रयोजक केंद्र (एसएसी), अहमदाबाद, अहमदाबाद म्युनिसिपल कॉर्पोरेशन (एएमसी) भारतीय जन स्वास्थ्य संस्थान (आईआईपीएचजी), गांधीनगर के साथ सहयोग में सफर-अहमदाबाद कार्यान्वयन के लिए कार्य, उन्नत स्तर पर है। 10 एक्यूएमएस (वायु गुणता मॉनिटर स्टेशन) 10 एडब्ल्यूएस (स्वचलित मौसम स्टेशन) और 12 डीडीएस (डिजिटल डिस्प्ले सिस्टम) पूरे अहमदाबाद शहर क्षेत्र में स्थापित किए जा रहे हैं। जीआईएस आधारित सांख्यिकीय मॉडल के जरिए ग्रीडयुक्त उत्सर्जन तालिका विकसित करने के लिए डिजिटल डिस्प्ले सिस्टम पूरे अहमदाबाद शहर क्षेत्र में स्थापित किए जा रहे हैं। उत्सर्जन पर अद्वितीय क्षेत्र विशिष्ट प्रारंभिक आँकड़े एकत्रित गुणता नियंत्रित और गुणता परीक्षित किए गए हैं। चार-नीड़ित प्रक्षेत्र के साथ डब्ल्यूआरएफ-केम मॉडल वायु गुणवत्ता और मौसम प्राचल पूर्वानुमान हेतु स्थापित किया गया है। सफलतापूर्वक कार्यान्वयन पश्चात, सफर-अहमदाबाद, वायु गुणवत्ता - अभी, वायु गुणवत्ता-कल, मौसम-अभी, मौसम-कल, यूवी सूचकांक-त्वचा परामर्श, एक्यूआई-स्वास्थ्य परामर्श और विभिन्न प्रसारण माध्यमों के जरिए विभिन्न हितधारकों के लिए शहर प्रदूषण मानचित्र जैसी सेवाएं प्रदान करेगा।

सफर ने राजस्थान सरकार को मोबाइल एप 'राज वायु' जो जयपुर, जोधपुर और उदयपुर की वर्तमान वायु गुणवत्ता सूचकांक और मौसम के बारे में जानकारी प्रदान करेगा विकसित करने के लिए जो वैज्ञानिक और तकनीकी सहायता भी प्रदान करेगा।

30 अक्टूबर से 07 नवंबर 2016 से नई दिल्ली में एक बड़ी कोहरे की घटना देखी गई। एक सप्ताह से अधिक शहर कोहरे से ढका रहा और वायु गुणवत्ता का सफर द्वारा लगातार निरीक्षण किया गया। जहरीले सूक्ष्म कणिका पदार्थ का स्तर PM2.5 भारतीय राष्ट्रीय मानक अधिकतम संस्तुत मूल्य (NAAQS of 60 µg/m3) PM2.5 में टूटी जलने से जैव भार परिवहन उत्सर्जन का अंश 01 नवंबर से 38.6% हो गया और 6 नवंबर को 68% के शिखर पर पहुँचा, इससे पहले की वह पीछे हटना शुरू हो गया।

उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी एवं गतिकी (पीडीटीसी) और उसकी उप-परियोजनाएं उष्णकटिबंधीय मेघों की अग्रगत समझ और पर्यावरण के साथ उसकी अनुक्रिया, मानसून प्रागुक्ति के लिए आवश्यकता की ओर कार्य कर रही है।

मेघ वायुविलय परस्पर क्रिया एवं अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग (काइपीक्स) फेज-IV प्रयोगों के अंतर्गत, प्रयोग के लिए संभाव्य स्थल के रूप में सोलापुर पर बीजारोपण प्रयोग आयोजित करने के लिए तैयारियां की जा रही है। विभिन्न उपस्कर जैसे रडार और कई अन्य उपकरणों को अभियान के लिए स्थान में रखा गया है। काइपीक्स फेज-IV अभियान के लिए वर्षा छाया क्षेत्रों में अंशाकन रडार और बीजारोपण मूल्यांकन के लिए वर्षामापी नेटवर्क भी स्थापित किया जा रहा है। रडार और उपग्रह मौसम विज्ञान समूह अंतर्गत, संविन्यास विधित एक्स और का - बैण्ड रडार के उपयोग से मांडर देवी पर प्रेक्षण अभियान आयोजित किया गया। शीतकालीन कोहरा अभियान लगातार दूसरे वर्ष आईजीआई एयरपोर्ट नई दिल्ली और हिसार एग्रीकल्चर यूनिवर्सिटी (एचएयू) हरियाणा पर आयोजित किया गया।

देश में अनेको राष्ट्रीय अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थानों की वैज्ञानिक आवश्यकताओं का प्रबंध करने के लिए वायुवहित अनुसंधान हेतु राष्ट्रीय सुविधा स्थापित करने के लिए उपकरणगत अनुसंधान वायुयान खरीदने के लिए प्रयत्न किए जा रहे हैं। निचली वायुमंडलीय प्रक्रियाओं के अध्ययन हेतु विभिन्न उपकरणों से सज्जित मानव-रहित हवाई वाहन (यूएवी) की खरीद भी की जा रही है।

वर्ष के दौरान आयोजित किए गए कई अध्ययनों में मेघ सूक्ष्म भौतिक और गतिकी के विभिन्न पहलुओं का पता चला है जो हमें युग्मित गतिशील पूर्वानुमान मॉडल में मेघ घटनाओं का बेहतर प्राचलीकरण करने में सक्षम बनाता है तथा मॉडल के पूर्वानुमान कौशल को सुधारने में योगदान दे सकता है। महाराष्ट्र में स्थापित तड़ित स्थल नेटवर्क ने आंधी गतिकी की हमारी समझ को बढ़ाया है और देश में मजबूत तड़ित भविष्यवाणी प्रणाली को विकसित करने में योगदान देगा।

संस्थान मौसम और जलवायु विज्ञान में क्षमता निर्माण और मानव संसाधन विकास में सक्रिय रूप से योगदान दे रहा है। दस छात्रों ने पीएचडी के साथ स्नातक किया है जबकि चार अन्य ने वर्ष के दौरान अपने शोधप्रबंध प्रस्तुत किए हैं। आईआईटीएम वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में देश भर के विभिन्न कॉलेजों, विश्वविद्यालयों और संस्थाओं से विज्ञान और इंजीनियरी में विभिन्न स्नातक अंतर्गत (यूजी)/स्नातकोत्तर (पीजी) के लगभग 100 विद्यार्थियों को उनकी अल्पकालिक परियोजना/इंटरशिप के लिए मार्गदर्शन और सुविधाएं प्रदान की गईं। उन्नत प्रशिक्षण केंद्र आईआईटीएम ने अनुसंधान अध्येयताओं के पूर्व-पीएचडी कोर्स कार्य का आयोजन जारी रखा है तथा मौसम और जलवायु विज्ञान समुदाय के लाभ हेतु अल्पावधि प्रशिक्षण गतिविधियों का आयोजन भी आरंभ किया है। आईआईटीएम ने मौसम और जलवायु के विभिन्न पहलुओं पर 55 राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय कार्यशालाओं, संगोष्ठियों, सम्मेलनों, बैठकों आदि का आयोजन और मेजबानी की है। पिछला वर्ष एक अच्छा वर्ष रहा, हम आगे रोचक और रोमांचक समय के लिए तत्पर हैं।



पृथ्वी दिवस समारोह



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. मिलिंद मुजुमदार एवं डॉ. आर. कृष्णन



विभिन्न प्रतियोगिताओं के प्रतिभागी



पुणे महानगर पालिका (पीएमसी) के कर्मचारियों द्वारा पथनाट्य प्रदर्शन



पुरस्कार वितरण



राष्ट्रीय वन संरक्षण दिवस समारोह



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. राहुल मुंगीकर एवं डॉ. जी. बेग



विभिन्न प्रतियोगिताओं के प्रतिभागी



पुरस्कार वितरण एवं राष्ट्रीय वन संरक्षण दिवस समारोह पर प्रतिभागी



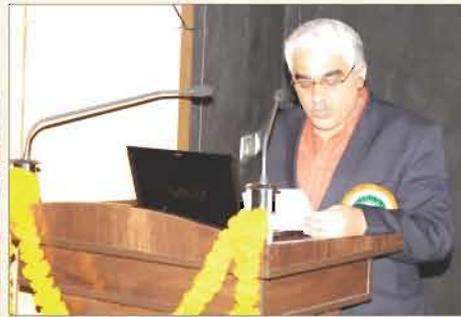
55वाँ स्थापना दिवस समारोह



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. आर. कृष्णन, प्रो. एस.के. दुबे, प्रो. पी.सी. जोशी एवं डॉ. सी. ज्ञानशीलन



दीप प्रज्वलन



डॉ. आर. कृष्णन द्वारा स्वागत भाषण



प्रो. एस.के. दुबे द्वारा उद्घाटन भाषण



तीसरां द्विवार्षिक स्वर्ण जयंती पुरस्कार प्राप्त करते हुए डॉ. ए. के. सहाय एवं डॉ. सी. ज्ञानशीलन



डॉ. सी.के. जेना की ओर से
'प्रो. अनंतकृष्णन सर्वोत्तम
शोध प्रबंध पुरस्कार - 2016'
प्राप्त करते हुए डॉ. एस.डी. घुडे



28वां वार्षिक आईआईटीएम
रजत जयंती पुरस्कार
प्राप्त करते हुए डॉ. सी. ज्ञानशीलन



'सर्वोत्तम शोधार्थी अनुसंधान
शोधपत्र पुरस्कार-2015'
प्राप्त करते हुए सुश्री प्रिया पी.





(दाएं से बाएं) श्रीमती एस.बी. पाटणकर, श्री एस.एम. थोरात, श्री के.डी. बारणे एवं श्री वी.वी. बांबळे को 'आई.आई.टी.एम. उत्कृष्ट निष्पादन पुरस्कार' की प्रस्तुती



प्रो. पी.सी. जोशी द्वारा स्थापना दिवस व्याख्यान



डॉ. ए. के. सहाय एवं डॉ. सी. ज्ञानशीलन द्वारा स्वर्ण जयंती पुरस्कार व्याख्यान



सुश्री प्रिया पी. द्वारा सर्वोत्तम शोधार्थी अनुसंधान शोधपत्र पुरस्कार व्याख्यान



55 वें स्थापना दिवस समारोह के अवसर पर सांस्कृतिक गतिविधियाँ



अभ्यागत



सुश्री किर्ती भार्गव,
यूएसए



प्रो. मैरियन लुंड,
नॉर्वे



डॉ. बी.एच. सैमसेट,
नॉर्वे



प्रो. थॉमस पीटर,
स्विट्जरलैंड



डॉ. एंड्रे प्रेवोट,
स्विट्जरलैंड



प्रो. फिल डिकरसन,
यूएसए



डॉ. सी. निको,
यूके



प्रो. एस. बुलुसु,
यूएसए



डॉ. इब्राहिम होतित,
सउदी अरेबिया



प्रो. एस. लक्ष्मीवराहन,
यूएसए



प्रो. अतुल जैन,
यूएसए



प्रो. वोज्शिक ग्राबोव्स्की,
यूएसए



प्रो. आर. मुरुगुडे,
यूएसए



प्रो. के.टी. पाँ,
यूएसए



इंडो-यूके कार्यशाला



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. हैरी डिकसन, प्रो. वी. के. गौड़, प्रो. एलन जेनकींस एवं डॉ. ए.के. सहाय



डॉ. ए. के. सहाय द्वारा स्वागत भाषण



डॉ. हैरी डिकसन द्वारा आईयूकेडब्ल्यूसी के बारे में परिचय



प्रो. ऐलन जेनकींस द्वारा संबोधन



सत्र प्रगति में



प्रतिभागी



इंडो-यूके कार्यशाला के अवसर पर सांस्कृतिक कार्यक्रम



इंडो-यूएस कार्यशाला



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. आर. कृष्णन, प्रो. रवि एस. नन्जुनडैया, प्रो. डेविड ईस्टरलिंग, प्रो. केन कुन्केल एवं डॉ. (श्रीमती) अश्विनी कुलकर्णी



दीप प्रज्वलन



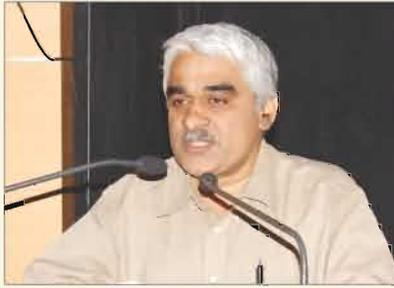
प्रो. रवि एस. नन्जुनडैया
द्वारा स्वागत भाषण



प्रो. डेविड ईस्टरलिंग
द्वारा उद्घाटन भाषण



प्रो. केन कुन्केल
द्वारा संबोधन



डॉ. आर. कृष्णन
द्वारा संबोधन



सत्र प्रगति में



मीडिया प्रतिनिधियों से बातचीत



प्रतिभागी



इंट्रोस्पेक्ट - 2017



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) प्रो. रवि एस. नन्जुनडैया, प्रो. जे. शुक्ल, प्रो. जे. श्रीनिवासन, प्रो. जॉर्ज ग्रेल एवं डॉ. पी. मुखोपाध्याय



दीप प्रज्वलन



प्रो. रवि एस. नन्जुनडैया
द्वारा स्वागत भाषण



प्रो. जे. श्रीनिवासन
द्वारा उद्घाटन भाषण



प्रो. जे. शुक्ल
द्वारा संबोधन



प्रो. जॉर्ज ग्रेल
द्वारा उद्घाटन व्याख्यान



प्रतिभागी



डब्ल्यूएमओ कार्यशाला



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. ए.के. सहाय, डॉ. रूप कुमार कोल्ली, डॉ. आर.आर. केळकर, डॉ. तोशियूकी नकाइगावा, डॉ. पी. मुखोपाध्याय



डॉ. ए. के. सहाय
द्वारा स्वागत भाषण



डॉ. आर. आर. केळकर
द्वारा स्वागत भाषण



डॉ. रूप कुमार कोल्ली
द्वारा संबोधन



डॉ. तोशियूकी नकाइगावा
द्वारा संबोधन



डॉ. रूप कुमार कोल्ली एवं डॉ. निकोलस हेरॉल्ड द्वारा व्याख्यान



सत्र प्रगति में



प्रतिभागी



डब्ल्यूएमओ कार्यशाला के अवसर पर सांस्कृतिक कार्यक्रम



पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूपण पर एडवांस्ड स्कूल



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. आर. कृष्णन, डॉ.एफ. रिकार्डो, प्रो. वी.के. गौड़,
डॉ. एम. राजीवन, डॉ. वी. बालाजी, डॉ. (श्रीमती) पी. स्वप्ना



दीप प्रज्वलन



डॉ. आर. कृष्णन
द्वारा स्वागत भाषण



डॉ. वी. बालाजी
द्वारा उद्घाटन भाषण



डॉ. एफ. रिकार्डो
द्वारा संबोधन



डॉ. एम. राजीवन
द्वारा संबोधन



प्रो. वी. के. गौड़
द्वारा संबोधन



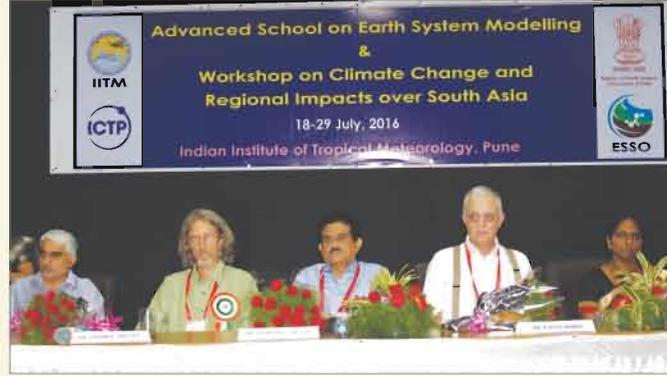
डॉ. वी. बालाजी द्वारा व्याख्यान एवं दर्शक



प्रतिभागी



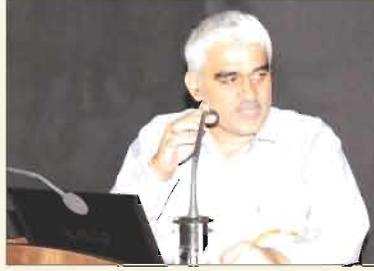
जलवायु परिवर्तन एवं दक्षिण एशिया पर क्षेत्रीय प्रभावों पर कार्यशाला



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. आर. कृष्णन, डॉ. स्टीफन ग्रिफ्रीज, डॉ. सतीश शिनाँय, डॉ. पाउलो नोबरे एवं डॉ. (श्रीमती) पी. स्वप्ना



दीप प्रज्वलन



डॉ. आर. कृष्णन
द्वारा स्वागत भाषण



डॉ. सतीश शिनाँय
द्वारा उद्घाटन भाषण



डॉ. स्टीफन ग्रिफ्रीज
द्वारा व्याख्यान



डॉ. पाउलो नोबरे
द्वारा व्याख्यान



कार्यशाला के अवसर पर सांस्कृतिक कार्यक्रम

हिंदी सप्ताह समारोह



दीप प्रज्वलन



कवि सम्मेलन



अंताक्षरी प्रतियोगिता



मंचासीन गणमान्य (बाएं से दाएं) डॉ. ओ.एन. शुक्ल,
श्री वी.आर. पाटील एवं डॉ. ए.के. सहाय



डॉ. ए.के. सहाय
द्वारा संबोधन

पृथ्वी -आवासीय भवन



डॉ. एम. राजीवन, माननीय सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार के कर कमलों
द्वारा 'पृथ्वी-आवासीय भवन' का उद्घाटन



मनाए गए विशेष दिवस/सप्ताह



‘संविधान दिवस’ के अवसर पर
प्रतिज्ञा दिलाई गई



‘सतर्कता जागरूकता सप्ताह’ के अवसर पर
प्रतिज्ञा दिलाई गई



‘आतंकवाद विरोधी दिवस’ के अवसर पर
प्रतिज्ञा दिलाई गई

योग दिवस समारोह



पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय पुरस्कार



पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार का 'सर्टिफिकेट ऑफ मेरिट 2016' पुरस्कार प्राप्त करते हुए डॉ. (श्रीमती) पी. स्वप्ना



ऊपर (बाएं से दाएं) : श्रीमती आर.एस. सालुंके, श्री आर.डी. नायर, (नीचे बाएं से दाएं) : श्री एस.ए. सय्यद एवं श्री ई.एम. बोटला
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार से क्रमशः ग्रुप बी, ग्रुप सी एवं मल्टी टास्किंग स्टाफ श्रेणी
के अंतर्गत 'उत्कृष्ट कर्मचारी पुरस्कार-2016' प्राप्त करते हुए



राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह



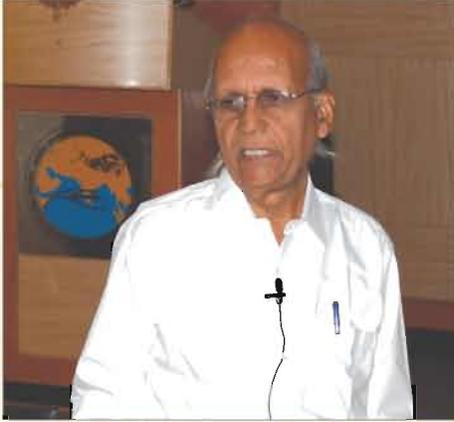
मुक्त दिवस पर अभ्यागत, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह



जीएमआरटी, नारायणगांव में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह में संस्थान की सहभागिता



विश्व मौसमविज्ञान दिवस समारोह



डॉ. जे. आर. कुलकर्णी द्वारा
डब्ल्यूएमओ दिवस व्याख्यान



डब्ल्यूएमओ दिवस समारोह पर आईआईटीएम में अभ्यागत

पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का दशक (2006-2016) समारोह



परियोजना

जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र (सीसीसीआर)

परियोजना निदेशक : डॉ. आर. कृष्णन

परियोजना उप निदेशक : डॉ. एस. चक्रवर्ती

उद्देश्य

- अनुसंधान के नवीन क्षेत्रों को पहचानना और अन्वेषण करना जो पृथ्वी की जलवायु प्रणाली की मौलिक बोधगम्यता में योगदान करेगा।
- भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर क्षेत्रीय जलवायु परिवर्तन पर ज्ञान में संवृद्धि
- जैवभूरासायनिक परस्परक्रियाओं की प्रकृति और पर्यावरणीय परिवर्तन के प्रति उनकी अनुक्रिया को समझना।
- भूमंडलीय मापी घटनाओं जैसे मानसून एवं एल निनो पर वैश्विक तापन के प्रभावों को समझना।
- रासायनिकी-जलवायु प्रतिरूप अनुकरणों एवं प्रेक्षणों की सहायता से उष्णकटिबंधीय और मानसून जलवायवी प्रक्रियाओं के साथ वायुमंडलीय रासायनिकी की परस्परक्रियाओं को समझना।
- कुछ हजार वर्ष पीछे जाने पर, भारत एवं एशियन मानसून क्षेत्र के विभिन्न भागों के ऊपर उच्च विभेदन की प्रॉक्सियाँ जैसे वृक्ष-वलय, ऐतिहासिक अभिलेखों, गुहा गौण निक्षेपों, प्रवालों इत्यादि के एक व्यापक नेटवर्क के प्रयोग से उत्तरदायी जलवायु प्राचलों के पुनर्निर्माण द्वारा विगत जलवायवी एवं मानसून वृष्टिपात परिवर्तनों को समझना।
- उन प्रक्रियाओं को समझना और प्रमात्रीकृत करना जो CO₂, ऊर्जा, जलवाष्प के शुद्ध परितंत्र विनिमय (NEE) को नियंत्रित करते हैं और विविध प्रकार के परितंत्रों पर जलवात सहप्रसरण (EC) अभिवाह टावरों के निर्माण द्वारा विभिन्न समय पैमानों पर इन अभिवाहों का प्रमात्रीकरण और वायुमंडलीय CO₂ और अन्य हरित गृह गैसों का मापन करना।
- परिवर्तनों एवं प्रभावों के बेहतर निर्धारण के लिए सूचना कोशों का निर्माण करना एवं अद्यतनीकृत बनाना।
- जलवायवी अध्ययनों पर आधारित प्रौद्योगिकी की नींव पर ज्ञान उत्पादों का सृजन करना।
- जलवायु परिवर्तन अनुसंधान के लिए वैज्ञानिक क्षमताओं को अभिष्ट रूप से उठाने हेतु राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान दलों के साथ श्रृंखला बनाना।



उप परियोजनाएँ

- ▶ पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूप विकास
- ▶ जलवायु परिवर्तन विज्ञान एवं अनुप्रयोग
- ▶ वायुमंडलीय रासायनिकी एवं जलवायु
- ▶ पुराजलवायु
- ▶ फ्लक्सनेट कार्यक्रम एवं प्रतिरूपण



उप-परियोजना

पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूप (ESM)

विकासात्मक गतिविधियाँ

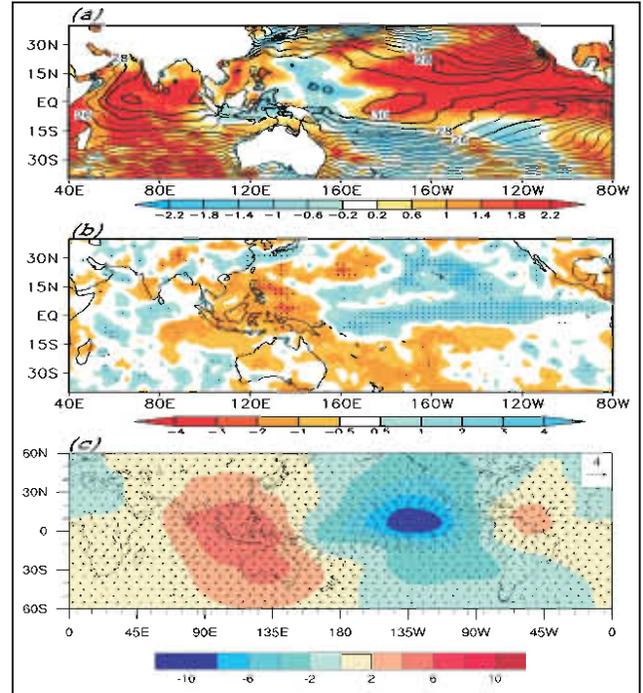
आईआईटीएम ईएसएमपर अद्यतनीकरण : विकिरणी रूप से संतुलित एक जलवायु प्रतिरूपण रूपरेखा ई.एस.एम. विकास गतिविधि की दूसरी अवस्था के दौरान विकसित किया गया है। CMIP6 अनुरक्तों के मूल पत्र मिलने पर, सभी प्रणोदी क्षेत्रों को प्रतिरूप में समाविष्ट किया गया है। इनमें क्षोभमंडलीय एवं ज्वालामुखीय वायुविलय, ओजोन एवं भूमि-उपयोग भू-आवरण परिवर्तनों का समावेश है। एक 200 वर्षीय पूर्व-औद्योगिक नियंत्रण ऊर्ध्व चक्रण अनुकरण को आई.आई.टी.एम. ई.एस.एम.2 के CMIP6-तैयार वर्जन के साथ पूरा किया जाता है। प्रारंभिक परिणाम सूचित करते हैं कि प्रतिरूप 13.8°C के एक वैश्विक माध्य तापक्रम और शीर्ष का वायुमंडलीय विकिरण असंतुलन 1 Wm⁻² के भीतर रहने पर सफल होता है। एशियन क्षेत्र, खास कर भारतीय क्षेत्र के ऊपर, अवक्षेपण प्रतिमान के निरूपण में सुधार अन्य CMIP प्रतिरूपों की तुलना में आई.आई.टी.एम. ई.एस.एम.2 में एक सार्थक प्राप्ति है। सीसीसीआर जनवरी 2017 से शुरू होनेवाले DECK अनुकरणों के साथ CMIP6 अनुकरणों के प्रति योगदान कर रहा है।

मूलभूत अनुसंधान

बृहत्मापी ग्रीष्म मानसून परिसंचरण में परिवर्तन

पूर्व प्रशांत संवहनी गतिविधि एवं ग्रीष्म मानसून दूरसंयोजन : वर्ष 2015 की एल-निनो घटना अभिलेख में उष्णतम मानी जाती है और इस प्रकार, इसे मध्यवर्ती-पूर्वी प्रशांत महासागर के ऊपर उत्तर दिशा में विशेष रूप से बढ़ने वाले स्पष्ट तापन के साथ वर्ष 1950से चरम एल-निनो की घटनाओं में से एक के रूप में रखा जाता है (चित्र 1a)। इस असामान्य उपोष्ण कटिबंधीय मध्यवर्ती-पूर्वी प्रशांत तापन चिह्नक 28°C से बढ़कर यथावत् माध्य एस.एस.टी. के साथ, ने क्षेत्र के ऊपर एक स्पष्ट रेखांशिक समुद्र सतह तापमान (एस.एस.टी.) प्रवणता का संकेत दिया। असंगत रेखांशिक एस.एस.टी. प्रवणता असंगत वृष्टिपात वितरण का उत्तरगामी फैलाव के साथ पूर्वी प्रशांत महासागर के ऊपर उष्णकटिबंधीय तूफानों की उच्चतम संख्या की घटना से जुड़ा हुआ प्रतीत होता है (चित्र 1b)। आश्चर्यजनक तौर पर पूर्वी प्रशांत बृहत्मापी आरोही गति उपोष्णकटिबंधीय इंडो-प्रशांत क्षेत्र के ऊपर एक पूर्व-पश्चिम परिसंचरण असममिति का निर्माण करते हुए दक्षिण एवं दक्षिण-पूर्व एशिया से दूरस्थ विषुवतीय मानसून क्षेत्रों के ऊपर सार्थक अवतलन प्रेरित करता मालुम पड़ता है (चित्र 1c)। इस प्रकार, यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि पूर्वी प्रशांत महासागर के ऊपर उपोष्ण कटिबंधीय संवहनी गतिविधियाँ प्रशांत महासागर के आर-पार अनन्वेषित रेखांशिक एस.एस.टी. प्रवणता के माध्यम से प्रशांत-मानसून दूरसंयोजन की मध्यस्थता में एक प्रधान भूमिका

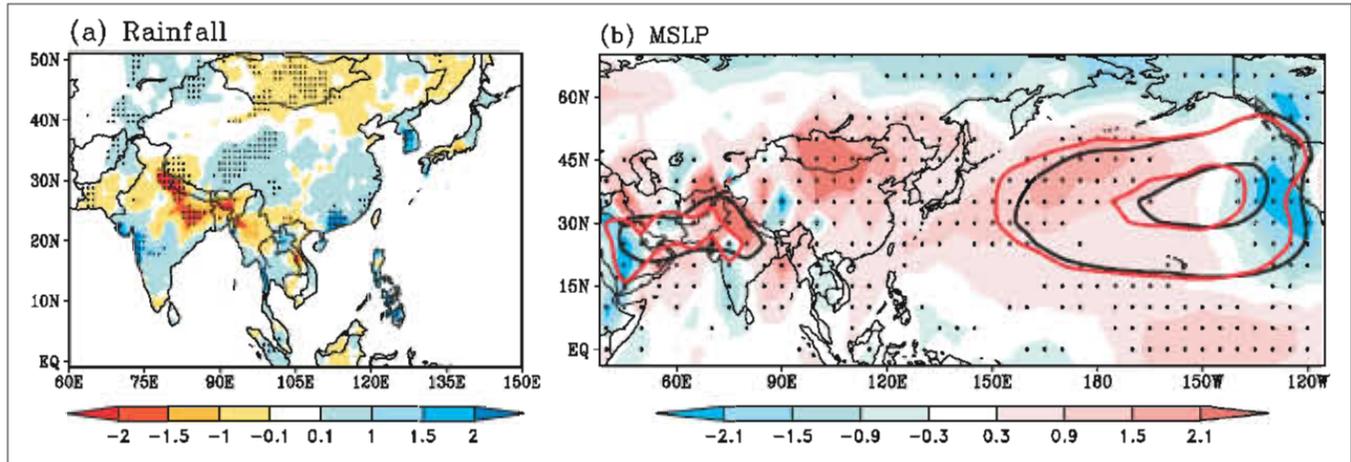
अदा कर सकता है। (मुजुमदार एम., सूरज के.पी., कृष्णन आर., प्रीति बी., जोशी एम.के., वेरिकोडेन एच., सिंह बी.बी., राजीवन एम., वर्ष 2015 के दौरान उपोष्ण कटिबंधीय पूर्वी प्रशांत के ऊपर असंगत संवहनी क्रियाशीलता और सम्बद्ध बोरियल ग्रीष्म मानसून दूरसंयोजन, क्लाइमेट डाइनामिक्स, आनलाइन, अगस्त 2016, doi:10.1007/s00382-016-3321-2)



चित्र 1: वर्ष 2015 के ग्रीष्म मानसून ऋतु में असंगत परिवर्तन (a) एस.एस.टी. (°C) और माध्य एस.एस.टी. (परिष्कार) की सामान्यीकृत विसंगतियाँ (छायांकित) (b) वृष्टिपात (मि.मी./दिन) की सामान्यीकृत विसंगतियाँ (c) 200 एच.पी.ए. विसंगत वेग विभव एवं अपसारी पवन सदिश। 90% के विश्वास्यता स्तर पर सार्थक (a) एवं (b) में विसंगतियों की टिप्पणी। बिंदुचित्रण द्वारा की गई हैं।

एशियन मानसून उप-प्रणालियों में प्रकृति एवं दूरसंयोजन : एशियन मानसून, दक्षिण एशिया एवं पूर्वी एशिया की दो प्रमुख उप-प्रणालियों ने हाल के दशकों (1970-2014) के दौरान ग्रीष्म मानसून वृष्टिपात में विपर्यासी झुकाव का अवलोकन किया। एक सार्थक द्विध्रुव किस्म के प्रतिमान, दक्षिण एवं पूर्व एशिया के ऊपर उत्तर (अपर्याप्त) - दक्षिण (अत्याधिक) वृष्टिपात प्रवृत्तियों के साथ सुस्पष्ट है (चित्र 2a)। आश्चर्यजनक तौर पर, ये वृष्टिपात प्रवृत्तियाँ बृहत्मापी मानसून परिसंचरण में पश्चिमी स्थानांतर खस कर दक्षिण एशियन मानसून द्रोणी का लगभग 2-3° देशांतर द्वारा और पूर्वी एशिया के ऊपर उत्तर प्रशांत उपोष्ण

कटिबंधीय उच्च का लगभग 5-7° देशांतर द्वारा पश्चिम की ओर स्थानांतर के साथ जुड़ी हुई मालूम पड़ती हैं (चित्र 2 b)। फलस्वरूप, भारत-प्रशांत महासागर के ऊपर वैश्विक तापन की पृष्ठभूमि में एस.एस.टी. में बदलाव हाल की वृष्टिपात प्रवृत्तियों पर प्रभावी प्रभाव डालती हुई मालूम पड़ती हैं। (प्रीती बी., मुजुमदार एम., कृपलानी आर.एच., प्रभु ए., कृष्णन आर., एम कोष्णित पर्यावरण में दक्षिण एवं पूर्व एशियन ग्रीष्म मानसून में हाल की प्रवृत्तियाँ एवं दूरसंयोजन, क्लाइमेट डाइनामिक्स, ऑनलाइन, जून 2016, doi:10.1007/s00382-016-3218-0)

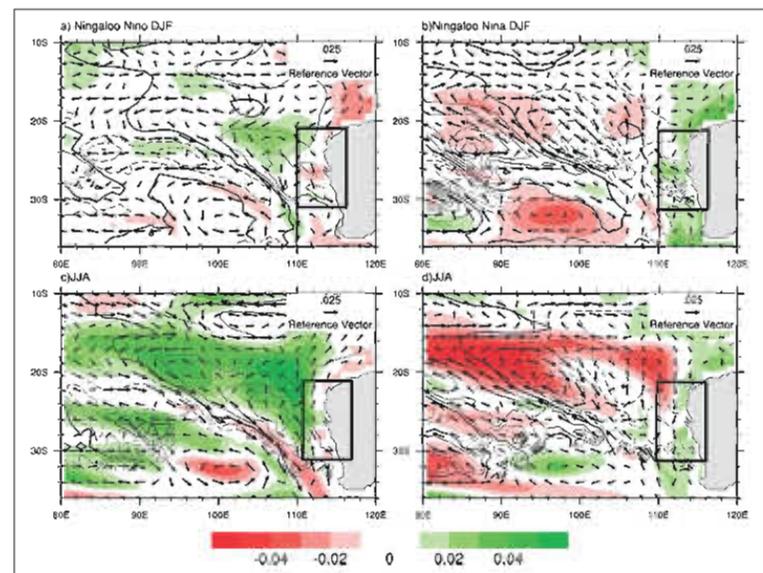


चित्र 2 : (a) वृष्टिपात (मि.मी./दिन-1/45 वर्ष) और (b) में काली परिरेखाएं वर्ष 1970 के दौरान मानसून द्रोणी और उत्तर प्रशांत उपोष्णकटिबंधीय उच्च की स्थिति निरूपित करती हैं जब कि लाल परिरेखाएं वर्ष 1970 के सापेक्ष अपने निजी स्थितियों में एक 45 वर्षीय प्रवृत्ति के अनुकूल होती हैं।

भारतीय महासागर में सागरीय जैविक उत्पादकता में परिवर्तन :

भारतीय महासागर में सागरीय जैविक उत्पादकता और निंगालु निनो/निना की घटनाएं : निंगालु घटनाओं का दक्षिणी उपोष्ण कटिबंधीय भारतीय महासागर (SIO) में समुद्र सतह तापक्रम (SST) का व्यापक प्रभाव पड़ता है, जिसमें आस्ट्रेलिया के पश्चिमी तट से दूर निंगालु निनो घटना के दौरान धनात्मक एस.एस.टी. विसंगतियाँ और निना घटनाओं के दौरान ऋणात्मक विसंगतियाँ दिखाई पड़ती हैं। आई.आई.टी.एम.-ई.एस.एम. का प्रयोग महासागरीय घटक SIO में जैविक उत्पादकता पर इन घटनाओं के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए किया जाता है। अध्ययन से प्राप्त परिणाम सूचित करते हैं कि ऑस्ट्रल ग्रीष्म (DJF), निंगालु निनो के विकासमान अवस्था, के दौरान निम्न पर्णहरित विसंगति उच्च एस.एस.टी. विसंगति के साथ-साथ दक्षिण पश्चिम ऑस्ट्रेलियाई तट के निकट उपस्थित होता है (चित्र 3a) और इसके विलोमन, निना (चित्र 3b) के दौरान जो जैविक उत्पादकता के ऋतुवीय चक्र को बदलता है। ऑस्ट्रल शीत (JJA) के दौरान, उच्च उत्पादकता निंगालु निनो (चित्र 3c) और कम उत्पादकता निंगालु निना (चित्र 3d) के दौरान देखी जाती है। निनो/निना घटनाओं के दौरान पर्णहरित के दिक्कालिक अनुक्रिया में अंतर लिऊविन (Leeuwin) के दक्षिण अभिवहन के कारण होता है। प्रशांत दशकीय दोलन (PDO) की ठंडी प्रावस्था से संबद्ध निंगालु निनो घटनाओं की

बढ़ती प्रवृत्ति हाल के दशकों में ऑस्ट्रल ग्रीष्म के दौरान SIO के ऊपर उत्पादकता में असंगत ह्रासमान का परिणाम हुआ। (नारायणशेठ्टी एस., स्वप्ना पी., अशोक के., जाधव जे., कृष्णन आर., हाल के दशकों में दक्षिणी उपोष्णकटिबंधीय भारतीय महासागर में निंगालु निनो/निना घटनाओं से संबद्ध जैविक उत्पादकता में परिवर्तन, साइंटिफिक रिपोर्ट्स, आनलाइन, जून 2016, doi: 10.1038/srep27467)



चित्र 3 : प्रतिरूप (a) निंगालु निनो (DJF) एवं (b) निंगालु निना (DJF); (c) निंगालु निनो (JJA) एवं (d) निंगालु निना (JJA) से दो विभिन्न ऋतुओं DJF एवं JJA के दौरान दोनों निंगालु घटनाओं के लिए पर्णहरित विसंगतियाँ (mg/m³, छायांकित), ताप प्रवणता (मी., परिरेखा) एवं (m/s, सदिश) को दर्शाते हुए मिश्र नक्शा। बिंदुचित्रण 95% के विश्वास्यता क्षेत्र सूचित करते हैं।



उप-परियोजना

जलवायु परिवर्तन विज्ञान एवं अनुप्रयोग

विकासात्मक गतिविधियाँ

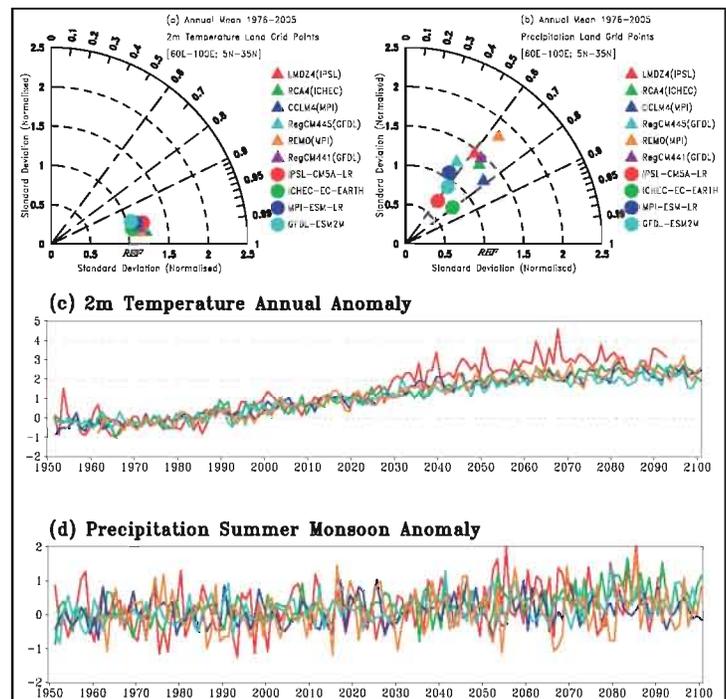
अनुप्रयोग अध्ययन के लिए क्षेत्रीय जलवायु सूचना - कोरडेक्स दक्षिण एशिया पर अद्यतन : ICTP क्षेत्रीय जलवायु प्रतिरूप (RegCM4) का प्रयोग करके छह CMIP5 वैश्विक जलवायु प्रतिरूप बहिर्वेशों के गतिकीय अधोमापन द्वारा सीसीसीआर (आईआईटीएम) में उत्पन्न दक्षिण एशियाई क्षेत्र के ऊपर 50 कि.मी. के आकाशीय विभेदन पर RCP4.5 एवं RCP8.5 दृश्याभिलेखों के लिए 2100 तक उच्च विभेदन के क्षेत्रीय जलवायु परिवर्तन प्रक्षेपणों का समुच्चय क्षेत्रीय स्तर पर जलवायु परिवर्तन प्रभाव का अध्ययन संचालित करने में वैज्ञानिक समुदाय की सहायता करने के लिए सीसीसीआर-आईआईटीएम जलवायु डाटा पोर्टल (http://cccr.tropmet.res.in/home/cordexsa_datasets.jsp) पर स्थापित पृथ्वी प्रणाली ग्रिड फेडरेशन (ESGF) कोरडेक्स डाटा नोड पर प्रकाशन द्वारा मानकीकृत, गुणवत्ता आश्वस्त एवं प्रकीर्ण किए जाते हैं।

मूलभूत अनुसंधान

क्षेत्रीय जलवायु परिवर्तन परिदृश्य

समन्वित क्षेत्रीय जलवायु अधोमापी प्रयोग (कोरडेक्स) फ्रेमवर्क होने पर क्षेत्रीय जलवायु प्रतिरूपों (RCMs) का इस्तेमाल करके भारतीय उप-महाद्वीप के ऊपर अधोमापी जलवायु का परीक्षण इस अध्ययन में किया गया है। अधोमापी RCMs के परिणाम वर्ष 1976-2005 के वर्तमान जलवायु अवधि के लिए चालक वायुमंडल-महासागर युग्मित वैश्विक जलवायु प्रतिरूपों (AOGCMs) के परिणामों के साथ तुलना, यह अन्वेषण करने के लिए किए जाते हैं कि क्या RCMs अपने चालक AOGCMs के निष्पादन के सापेक्ष क्षेत्रीय स्तर पर संकलित मान को दिखलाने में सामर्थ्यवान है। अधोमापी सतहीय प्राचलों के निर्धारण चित्र 4a-b में दिखलाए गए हैं। यह पाया गया है कि सतहीय वायु तापक्रम का अनुकरण और ऋतुवीय अवक्षेपण RCM के पसंद एवं चालक AOGCMs द्वारा प्रबल रूप से प्रभावित होते हैं। RCMs, फिर भी, खास कर मध्यवर्ती भारत के ऊपर तापक्रम के वार्षिक चक्र के निरूपण को सुधारने में समर्थ हैं। और आगे, चारों AOGCMs के जलवायु परिवर्तन प्रक्षेपणों को वर्ष 1950-2100 तक की अवधि हेतु अधोमापी किया

गया है। कोरडेक्स दक्षिण एशिया RCMs RCP4.5 परिदृश्य के साथ मध्यावधि (2031-2060) भावी जलवायु परिवर्तन प्रक्षेपण में भारत के ऊपर तापक्रम में सार्थक वृद्धि सूचित करते हैं (चित्र 4c)। फिर भी, भारत के ऊपर ग्रीष्म ऋतुवीय मौसम अवक्षेपण परिवर्तन अनिश्चित है (चित्र 4d)। (संजय जे., रामाराव एम.वी.एस., मुजुमदार एम., कृष्णन आर., क्षेत्रीय जलवायु परिवर्तन परिदृश्य, निवेश : भारतीय क्षेत्र के ऊपर प्रेक्षित जलवायु परिवर्तनशीलता एवं बदलाव, एम.एन. राजीवन और शैलेश नायक (संपादक), स्प्रिंगर, 2017, ISBN: 978-981-10-2531-0, pp 285-304, doi: 10.1007/978-981-10-2531-0)



चित्र 4 : दक्षिण एशिया (60-100°पू., 5-35°उ.) में भूमि ग्रिड बिंदुओं के ऊपर माध्यकृत वार्षिक माध्य (a) 2-म वायु तापमान (°C) एवं (b) अवक्षेपण (mm दिन⁻¹) जलवायु विज्ञान (1976-2005) के लिए टेलर रेखाचित्र। वर्ष 1976-2005 के सापेक्ष 1950-2100 तक की अवधि हेतु दक्षिण एशियाई (c) 2-मी. वार्षिक माध्य तापक्रम (°C) एवं (d) ग्रीष्म मानसून अवक्षेपण (मि.मी दिन⁻¹) के आपेक्षिक परिवर्तन की समय श्रृंखला

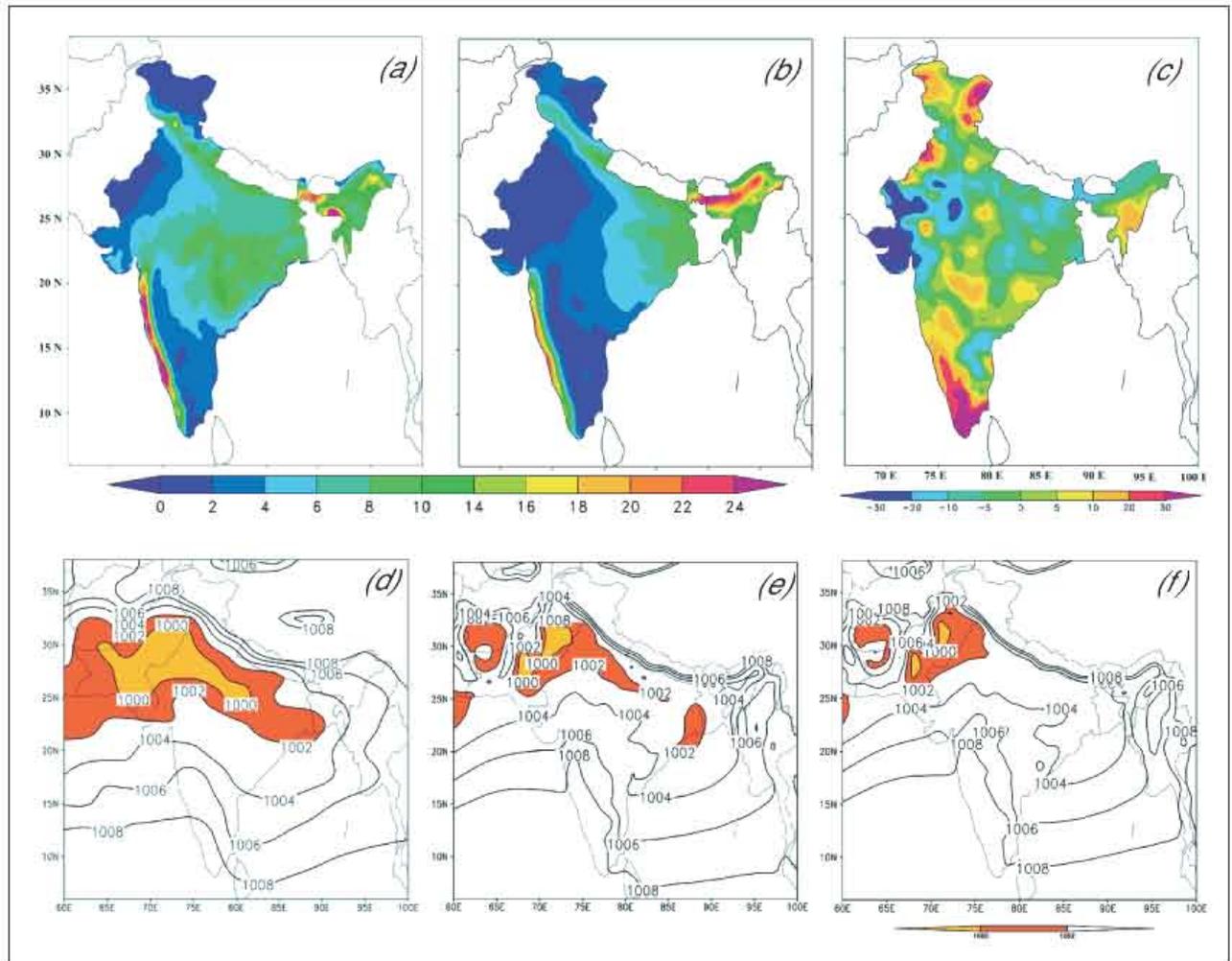
कोरडेक्स - एसए फ्रेमवर्क में अर्ध-स्थायी प्रणालियों में प्रक्षेपित परिवर्तन

अर्ध-स्थायी प्रणालियाँ जैसे कि ऋतुवीय ताप अवदाब, मानसून द्रोणी, तिब्बती प्रतिचक्रवात, उष्णकटिबंधीय पूर्वया जेट और निम्न स्तरीय जेट या सोमाली जेट समग्र रूप में भारतीय ग्रीष्म ऋतुवीय वृष्टिपात के सामर्थ्य को परिभाषित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं। भारतीय मानसून के इन अर्ध-स्थायी प्रणालियों का अनुकरण करने के लिए, अध्ययन लघु-माप के प्रतिरूपण संकाय



(COSMO) क्षेत्रीय जलवायु प्रतिरूप (COSMO-CLM), और कोरडेक्स-एसए फ्रेमवर्क के अंतर्गत एक उच्च विभेदन के क्षेत्रीय जलवायु प्रतिरूप की क्षमता का मूल्यांकन करता है। वर्ष 1951-2000 तक की अवधि के लिए COSMO-CLM का ऐतिहासिक अनुकरण स्पष्टतः दर्शाते हैं कि COSMO-CLM इन घटकों का यथार्थिक रूप से, परंतु मानसून द्रोणी क्षेत्र के ऊपर एक शुष्क अभिनत के साथ और एक क्षीणीकृत मानसून द्रोणी (चित्र 5d-e) के साथ-साथ उत्तरपूर्व भारत (चित्र 5a-b) के ऊपर एक नम अभिनत के साथ अनुकरण करने में समर्थ है। और आगे, इन अर्ध-स्थायी प्रणालियों की अवस्थिति एवं सामर्थ्य में संभाव्य परिवर्तन और भारत के ऊपर परिवर्तनशील वृष्टिपात प्रतिमान में उनकी भूमिका का परीक्षण शतक (2051-2100) के अंत

तक RCP 4.5 अनुकरण के अधीन वैश्विक तापन के प्रभाव का निर्धारण करने के लिए किया जाता है। अध्ययन सुझाव देता है कि अर्ध-स्थायी प्रणालियाँ, उदाहरण के लिए मानसून द्रोणी, वर्तमान जलवायु की तुलना में भविष्य में सुदृढ़ न हो पाए (चित्र 5e, f)। फिर भी, वैश्विक तापन परिदृश्य के अधीन, ग्रीष्म ऋतुवीय वृष्टिपात देश के दक्षिणी भागों (उत्तरी भागों) के ऊपर वर्धमान (द्विसित) वृष्टिपात के साथ, क्षेत्र (चित्र 5c), के ऊपर समरूप परिवर्तन प्रदर्शित नहीं करता है। (पटबर्बन एस., कुलकर्णी ए., साबड़े एस., कोरडेक्स-एसए फ्रेमवर्क में भारतीय ग्रीष्म मानसून की अर्ध-स्थायी प्रणालियों में प्रक्षेपित परिवर्तन, अमेरिकन जर्नल ऑफ क्लाइमेट चेंज, जून 2016, 133-146, doi:10.4236/ajcc.2016.52013)



चित्र 5 : भारत के ऊपर माध्य ग्रीष्म ऋतुवीय वृष्टिपात (जून से सितंबर, मिमी दिन⁻¹)। (a) प्रेरित अफ्रोडाइट (APHRODITE) और (b) वर्ष 1951-2000 पर आधारित COSMO-CLM द्वारा ऐतिहासिक अनुकरण (c) RCP4.5 परिदृश्य के अधीन 1951-2000 के सापेक्ष वर्ष 2051-2100 के लिए मानसून वृष्टिपात में प्रतिशतता परिवर्तन। मानसून द्रोणी क्षेत्र के ऊपर सम्मिन्न जून से सितंबर तक माध्य समुद्र स्तर दाब (hPa) का प्रतिमान। (d) 1951-2000 के लिए प्रेरण (e) 1951-2000 के लिए ऐतिहासिक अनुकरण और (f) 2051-2100 पर आधारित RCP4.5



उप-परियोजना

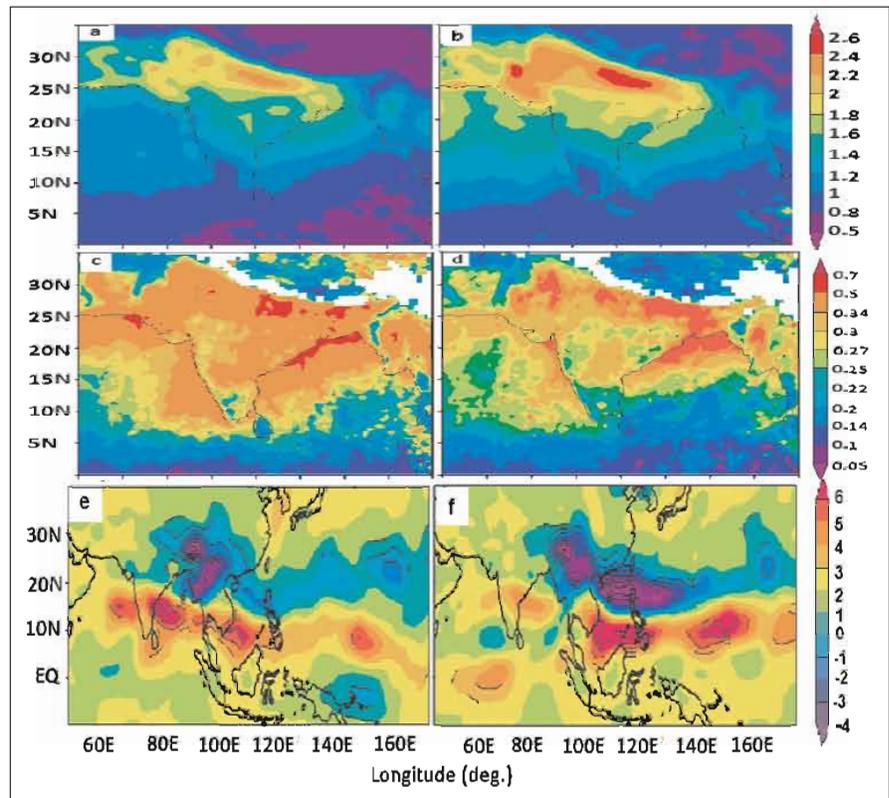
वायुमंडलीय रासायनिकी एवं जलवायु

मूलभूत अनुसंधान

एल निनो के दौरान मानसून-पूर्व वायुविलयों के संभाव्य माडुलन और भारतीय ग्रीष्म मानसून पर इसके प्रभाव

एल निनो वर्षों के दौरान भारतीय ग्रीष्म ऋतुवीय वृष्टिपात पर वायुविलय भारत की संभाव्य भूमिका परीक्षण उपग्रहीय-व्युत्पन्न प्रेक्षणों एवं एक अत्याधुनिक पूर्णतः अन्योन्य क्रियात्मक वायुविलय-रासायनिकी-जलवायु प्रतिरूप का प्रयोग करके किया जाता है। TOMS (1978-2005) से वायुविलय सूचक (AI) और MISR स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर (2000-10) से वायुविलय प्रकाशीय गहराई (AOD) एक संगामी एल निनो के साथ मानसून-पूर्व मौसम के दौरान भारत-गांगेय मैदानी भाग (IGP) के ऊपर एक सामान्य से उच्चतर वायुविलय भारत सूचित करते हैं (चित्र 6a-d)। एल निनो वर्ष में AOD की उच्चतर मात्रा IGP की तरफ पश्चिम/उत्तर पश्चिम शुष्क क्षेत्रों से वायुविलयों के अधिक (जलवायु विज्ञान से) अभिगमन और TP की ओर निम्नतर क्षोभमंडल में प्रबलतर उत्तरगामी पवनों एवं ऊपरी क्षोभमंडल में उपोष्णकटिबंधीय पश्चिमी पवनों द्वारा हो सकता है। प्रतिरूप अनुरक्षण खुलासा देते हैं कि ये वायुविलय अधिकांशतः धूल और ब्लैक कार्बन (BC) (अवशोषी वायुविलय) हैं क्योंकि पश्चिम एशिया से वाहित धूल की बड़ी मात्रा और स्थानीय रूप से उत्सर्जित BC, IGP के ऊपर संचित हो जाती हैं। ECHAM5-HAMMOZ जलवायु प्रतिरूप के प्रयोग द्वारा संवेदी

प्रयोग सुझाव देते हैं कि भारत-गांगेय मैदानी भाग के ऊपर मानसून-पूर्व अवशोषी वायुविलयों के इस बढ़ते भारत तिब्बती पठार के ऊपर एक असंगत वायुविलय-प्रेरित उष्ण कोर के सहारे 'उन्नियत ताप-पंप' क्रियाविधि को आह्वान कर एल-निनो वर्षों (चित्र 6e-f) के दौरान अनावृष्टि घटाई जा सकती है। यह असंगत तापन मानसून से संबद्ध विषुवतीय-पार नमी अंतर्वाह के आपेक्षिक दृढ़ता को बढ़ा देती है और अंततः एल निनो वर्षों के दौरान अनावृष्टि की उग्रता को घटाती है। (फ़ड़णवीस एस., चैत्री राय, सबिन टी.पी., अर्चंतिका डी.सी., अशोक के., एल निनो के दौरान मानसून-पूर्व वायुविलयों का संभाव्य माडुलन : भारतीय ग्रीष्म मानसून पर प्रभाव, क्लाइमेट डाइनामिक्स, आनलाइन, नवंबर 2016, doi:10.1007/s00382-016-3451-6)



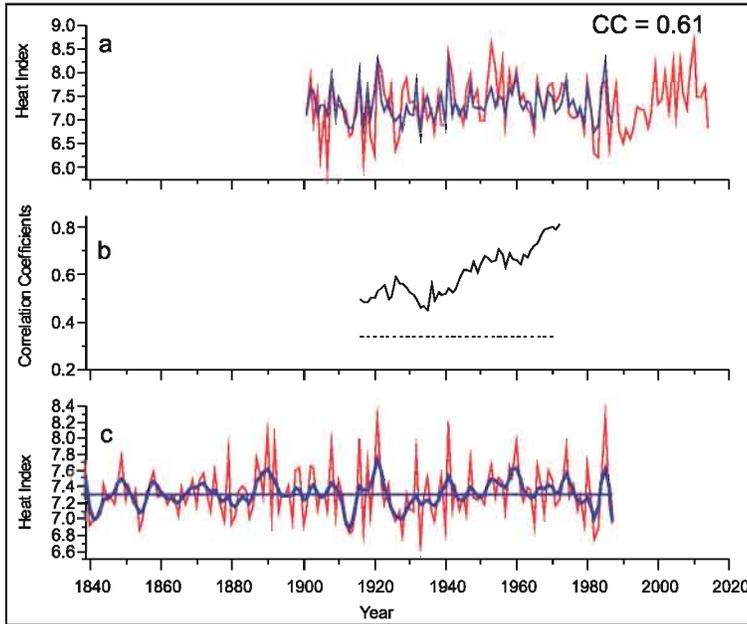
चित्र 6 : अप्रैल-मई माध्य का औसत देशांतर-अक्षांश वितरण (a) वर्ष 1978-2005 की अवधि के TOMS वायुविलय सूचक (AI) जलवायु विज्ञान, (b) एल निनो वर्षों (1982, 1991, 1997, 2002, 2004) के दौरान TOMS वायुविलय सूचक (c) MISR वायुविलय प्रकाशीय गहराई (AOD) का जलवायु विज्ञान (2000-2010), (d) एल निनो वर्षों (2002, 2004, 2009) के दौरान MISR AOD, ऋतुवीय माध्य अवक्षेपण में यथा प्राप्त वायुविलय-प्रेरित परिवर्तन (e) CTR_एयरो_प्री-मानसून- एवं CTR_एरोऑफ_प्री-मानसून के बीच अंतर (f) एल निनो_एयरो_प्री-मानसून एवं एल निनो_एरोऑफ_प्री-मानसून प्रयोगों के बीच अंतर। दोस काली रेखा 95% छात्र के t-परीक्षण विश्वास्यता अंतराल सूचित करता है।



पुराजलवायु

मूलभूत अनुसंधान

भारत में पश्चिमी हिमालय के वृक्ष-वलय अभिलेखों पर आधारित ताप सूचक पुनर्निर्माण : पश्चिमी हिमालय के अच्छी तरह से प्रतिकृत वृक्ष कोर प्रतिदर्शों (सिडरस देवदार और पिनास रॉक्सबरी) पर आधारित वृक्ष वलय-सूचक कालानुक्रम जलवायु परिवर्तनशीलता/परिवर्तन का अध्ययन करने के लिए तैयार किया गया है। पश्चिमी हिमालय के बहु-स्थानी वृक्ष-वलय कालानुक्रमों के प्रयोग द्वारा निर्मित प्रथम मुख्य घटक (PC1) क्षेत्रीय जलवायु के प्रतिनिधि के रूप में फरवरी से मई के दौरान ताप सूचक के साथ ऋणात्मक रूप से और पाल्मर अनावृष्टि उग्रता सूचक (PDSI) एवं नमी सूचक के साथ धनात्मक रूप से सहसंबंधित देखा जाता है। ताप सूचक, PDSI एवं नमी सूचक के साथ PC1 का सहसंबंध गुणांक अवधि 1901-88 के लिए क्रमशः - 0.60, 0.37 एवं 0.59 पाया गया है जो 0.1% स्तर पर उच्च रूप से सार्थक होता है। परिणाम दर्शाते हैं कि बढ़ता ताप सूचक पश्चिमी हिमालयके ऊपर वाष्पोत्सर्जन एवं वाष्पन बढ़ा सकते हैं जो वृक्षों के मूल-क्षेत्र पर अपर्याप्त नमी पैदा कर सकते हैं। वृक्ष वलय डाटा पर आधारित, वसंत ऋतु (फरवरी से मई) का ताप सूचक 1839 AD के पञ्च पुनर्निर्मित किया गया है (चित्र 7)। पुनर्निर्मित ताप सूचक ने 20वीं शताब्दी में वर्ष



चित्र 7: (a) फरवरी से मई के दौरान वर्ष 1901-1988 की अवधि के लिए वर्ष 1901-2004 (लाल रेखा) के लिए वास्तविक ताप सूचक और अवधि 1901-1988 के लिए आकलित ताप सूचक (नीली रेखा) के बीच तुलना। 1901-1988 A.D. के समाश्रयण प्रतिरूप का प्रयोग अंशांकन के लिए किया गया था; CC अवधि 1901-1988 के लिए ऊपरी फलक के सहसंबंध गुणांक है। (b) वास्तविक एवं पुनर्निर्मित ताप सूचक के बीच एक 31 वर्ष का अस्थिर सहसंबंध गुणांक, 5% पर विश्वास्यता स्तर के साथ, सहसंबंध गुणांकों की रूपरेखा 31 वर्ष की अवधि के केंद्रीय वर्ष के विरुद्ध बनाई गई है। (c) फरवरी से मई ताप सूचक पुनर्निर्माण (A.D. 1839-1988)। मसूणित नीली रेखा निम्नतर फलक में एक 10 वर्षीय घनपट्टी है।

1952-1963 और 1966-1976 के दौरान व्यापक रूपसे गर्म अवधियों को प्रदर्शित किया। [सोमारू राम, बोरगांवकर एच.पी., भारत में पश्चिमी हिमालय के वृक्षवलय अभिलेखों पर आधारित ताप सूचक का पुनर्निर्माण, डेनड्रोक्रोनोलॉजिया, 40, दिसंबर 2016, 64-71]

वृक्ष वलय सेलुलोज से मृदा जल ऑक्सीजन समस्थानिकों के पुनर्निर्माण और पुराजलवायु अध्ययनों हेतु इसके निहितार्थ

वृक्षवलय सेलुलोज ऑक्सीजन समस्थानिक डाटा से मृदा जल ऑक्सीजन समस्थानिक मानों (δ_{sw}) हेतु औचित्य प्रस्तुत किया जाता है और पुराजलवायु सूचना प्राप्त करने के लिए एक यंत्र के रूप में इसकी प्रभावोत्पादकता का परीक्षण किया गया है। पश्चिमी हिमालय में एक स्थान से संग्रहित पूर्व-दिनांकित वृक्षवलय सेलुलोज प्रतिदर्शों का विश्लेषण ऑक्सीजन समस्थानिकों के लिए किया गया। इसके अतिरिक्त, विश्व भर में 12 विभिन्न स्थानों से अतिच्छादि कालावधि के साथ सदृश डाटासेट वर्ष 1901 से 2004 तक की अवधि के लिए δ_{sw} के पुनर्निर्माण के लिए इस्तेमाल किए गए। पुनर्निर्मित δ_{sw} डाटा उपलब्ध प्रेक्षणों के साथ तुलना किए गए और इस तकनीक के निहितार्थों का भी परीक्षण किया गया। अध्ययन प्रदर्शित करता है (i) प्रेक्षित एवं आकलित δ_{sw} डाटा के बीच स्थानिक परासों में अच्छी सहमति जो एक प्रतिनिधि प्राचल के रूप में इसकी उपयुक्तता का सुझाव देती है और (ii) पुनर्निर्मित δ_{sw} क्षेत्रीय वाष्पन प्रवृत्तियों द्वारा माडुलित मृदा नमी संहति पर व्यापक रूप से निर्भर रहते हैं। पुनर्निर्मित मृदा नमी के मापन की बढ़ती महत्ता एवं वृष्टिपात मात्रा में इसकी आगामी भूमिका पर विचार करते हुए, मृदा नमी समस्थानिक पुनर्निर्माण करने की यह पद्धति भूतकाल की ओर भूमी जलीय प्रतिरूपों के अनुप्रयोग के समर्थ बनाएगा। (बोस टी., सेनगुप्ता एस., चक्रवर्ती एस., बोरगांवकर एच.पी., वृक्ष वलय सेलुलोज से मृदा जल ऑक्सीजन समस्थानिक मानों के पुनर्निर्माण और पुराजलवायु अध्ययनों हेतु इसके निहितार्थ, क्वाटरनरी इंटरनेशनल, 425, दिसंबर 2016, 387-398)

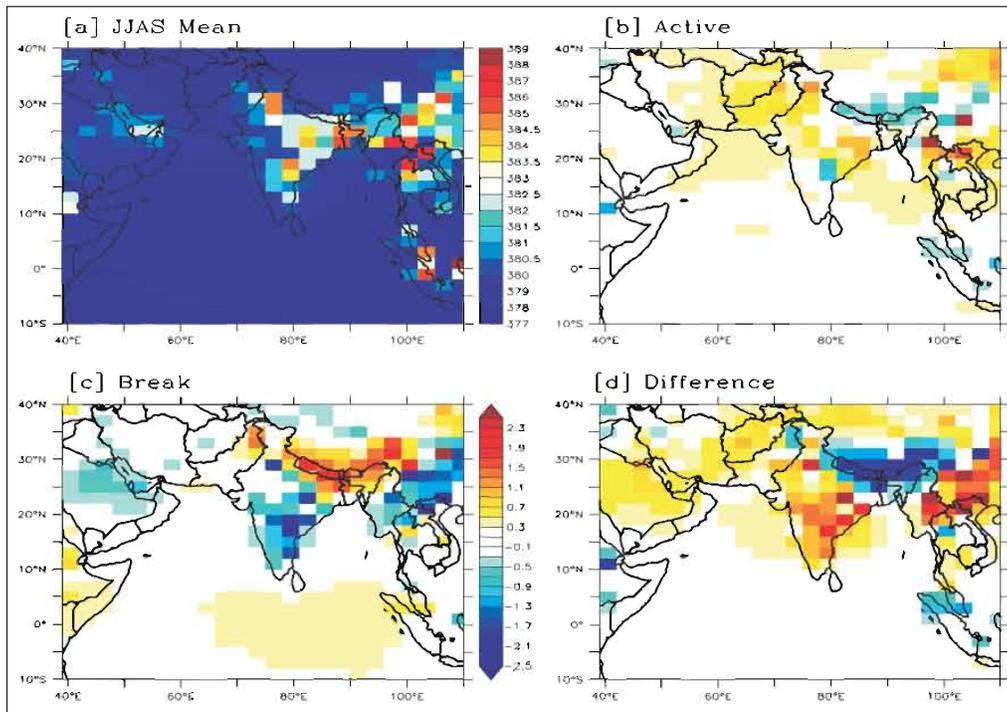
उप-परियोजना

फ्लक्सनेट कार्यक्रम और प्रतिरूपण

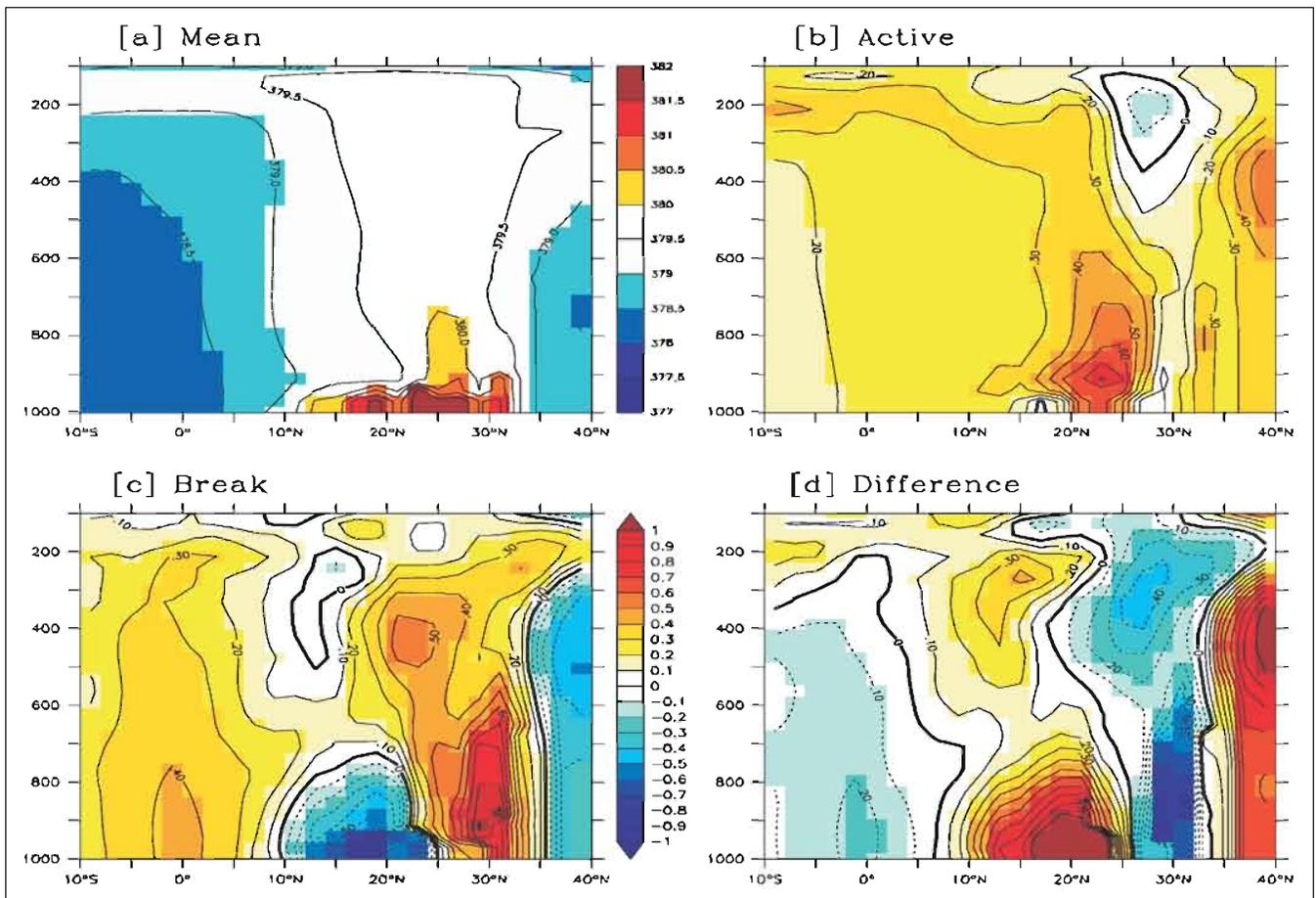
मूलभूत अनुसंधान

ग्रीष्म मानसून के दौरान भारत में वायुमंडलीय CO₂ सांद्रणों की परिवर्तनशीलता : भारत के ऊपर CO₂ के भौमिक जीवमंडलीय अभिवाहों के डाटा स्वांगीकरण उत्पाद पर आधारित एक अध्ययन में, उपमहाद्वीप जून से सितंबर तक ग्रीष्म मानसून में वर्षा के सक्रिय (विच्छेद) दौरों के दौरान CO₂ के एक असंगत उद्गम (अभिगम) होने की परिकल्पना की गई। इस परिकल्पना का परीक्षण करके वायुमंडलीय CO₂ सांद्रणों में अंतर्क्रतुवीय परिवर्तनशीलता के अन्वेषण द्वारा किया गया है। परिणाम दिखाते हैं कि वायुमंडलीय CO₂ सांद्रण ± 2 ppm के साथ वृष्टिपात के सक्रिय एवं विच्छेद दौरों के साथ समकालिक रूप में बदलते रहता है जो कि वायुमंडलीय CO₂ मापनों के वर्तमानयुग की तकनीकों के यंत्रिय अनिश्चितता के ऊपर है (चित्र 8 व 9)। ये परिणाम पहले से आकलित शुद्ध परितंत्र विनिमय (NEE) अभिवाह विसंगतियों के चिह्न के साथ भी

संगत में हैं। अध्ययन उपरोक्त अभिकल्पना के प्रथम प्रेक्षणात्मक पुष्टीकरण प्रदान करता है, यद्यपि मानसून ऋतु के दरम्यान उपग्रहीय मापनों में डाटा की रिक्तता और भारत में सीमित भूमि-आधारित स्टेशन परिकल्पना की सुदृढ़ अभिकथन में कुछ अनिश्चितता अभी भी छोड़ जाता है। अध्ययन इन अतिसूक्ष्म परिवर्तनशीलता को प्रग्रहण करने की आवश्यकता और जलवायु परिवर्तनशीलता एवं बदलाव के प्रति उनकी अनुक्रिया को उजागर करता है क्योंकि इसके पास भौमिक CO₂ अभिवाहों के प्रतिलोम आकलन के लिए निहितार्थ है। (रवि कुमार के., रेवड़ेकर जे.वी., पिह्ले पी., चक्रवर्ती एस., मुरतुगुडे आर., ग्रीष्म मानसून के दौरान भारत के ऊपर वायुमंडलीय उज2 सांद्रणों की अंतर्क्रतुवीय परिवर्तनशीलता, एटमोस्फेरिक एनवायर्मेंट, 142, अक्टूबर 2016, doi:10.1016/j.atmosenv.2016.07.023, 229-237)



चित्र 8 : (a) CT (2000e2011 का माध्य) से जून से सितंबर (JJAS) तक माध्य सतहीय CO₂ सांद्रण (b) JJAS सक्रिय दिनों के दौरान सतहीय CO₂ सांद्रण विसंगतियों का सम्मिश्रण (c) (b) के जैसा, परंतु विच्छेद दिनों के लिए। (d) (b) और (c) के बीच अंतर। विसंगतियों का परिकलन व्यक्तिपरक वर्षों के पहले दो गुणावृत्ति को हटा कर पहले बगैर झुकाव और बाद में बगैर मौसमीकृतता के की जाती हैं। इकाईयाँ ppm में हैं।



चित्र 9 : चित्र 8 के जैसा, परंतु CO₂ के उष्माकार वितरण के लिए भारत के ऊपर 73°पू.-82°पू. के बीच क्षेत्रीय खंड के ऊपर एक माध्य जैसा और 10°द.-40°उ. और 1000 mb-200 mb के लिए दिखलबा गया है।

परियोजना

लघु अवधि जलवायु परिवर्तनीयता एवं पूर्वानुमान

परियोजना निदेशक: डॉ. अश्विनी कुलकर्णी एवं डॉ. सी. ज्ञानशीलन

उद्देश्य

- भारतीय ग्रीष्म मानसून वृष्टिपात (खड्कठ) परिवर्तनीयता एवं टेलिकनेक्शनों पर मूलभूत अनुसंधान संचालित करना।
- मानसून अंतर्वार्षिक परिवर्तनीयता के लिए क्षेत्रीय एवं वैश्विक जलवायु चालकों को पहचानने में चालु प्रयास जारी रखना।
- विभिन्न स्टेकहोल्डरों के लिए क्षेत्रीय जलवायु डाटा उत्पादों को विकसित करना।
- दक्षिण पश्चिम और उत्तर पूर्व मानसून पर जोर के साथ, दक्षिण एशियाई देशों के ऊपर जलवायु परिवर्तन और जलवायु परिवर्तनशीलता के विभिन्न स्वरूपों को प्रमात्रीकृत करना।
- भारत के ऊपर जलवायु प्राचलों के लिए विभिन्न पूर्वानुमान प्रतिरूपों का विकास करना।
- दशकीय मानसून परिवर्तन पर दीर्घावधि महासागरीय परिवर्तनशीलता के प्रभाव का अध्ययन करना।
- प्रेक्षणों एवं प्रतिरूपों का प्रयोग करके जलवायु परिवर्तनशीलता से संबद्ध प्रक्रियाओं का अन्वेषण करना।
- भारतीय मानसून परिवर्तनशीलता के उपयुक्त भूमि-वायुमंडल अंतःक्रियाओं को समाविष्ट करने वाले निम्न-आवृत्ति के प्रतिपुष्टियों की भूमिका को समझना।
- प्रेक्षण एवं प्रतिरूप दोनों का प्रयोग करके मानसून परिवर्तनशीलता के लिए प्राग्वक्ताओं को पहचानना।



उप परियोजनाएँ

- ▶ जलवायु परिवर्तनीयता, पूर्वानुमानिकता एवं अनुप्रयोग
- ▶ जलवायु परिवर्तनीयता एवं डाटा स्वांगीरण अनुसंधान

उप-परियोजना

जलवायु परिवर्तनीयता, पूर्वानुमानिकता एवं अनुप्रयोग

विकासात्मक गतिविधियाँ

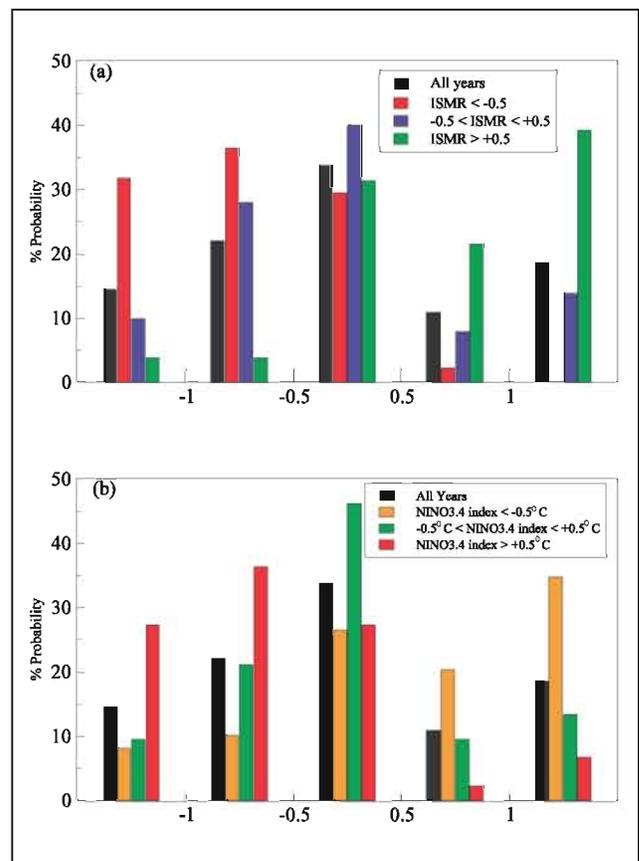
'रेनफो' एवं 'टैम्पइन्फो' पर एक वेब पोर्टल विकसित किया जा रहा है जो एक ही झटके में किसी क्षेत्र के ऊपर वृष्टिपात एवं तापक्रम परिवर्तनशीलता पर सभी सूचना प्रदान करेगा। उत्पाद उप-विभागों, शहरों एवं जिले के स्थानिक पैमाने और दैनिक, मासिक एवं ऋतुवीय के समय पैमाने पर तैयार किए जा रहे हैं। उत्पादों की अभिकल्पना इस तरह से की गई है कि इसे आम आदमी के साथ-साथ किसान भी इस्तेमाल कर सकें। ये उत्पाद निर्धारण दलों को प्रभावित करने के लिए निवेश के रूप में बहुत लाभकारी होंगे।

मूलभूत अनुसंधान

मानसून परिवर्तनीयता, वर्ष 2015 की मराठवाड़ा अनावृष्टि एवं वर्षापोषी कृषि

वर्ष 2015 के ग्रीष्म मानसून की अनावृष्टि का प्रभाव महाराष्ट्र के मराठवाड़ा क्षेत्र में विशेष रूप से बड़ा पाया गया है जो अद्वितीय जलाभाव का अनुभव कर रहा है और एक हजार से अधिक किसानों ने आत्महत्या की है। महत्वपूर्ण फसलों जैसे कि दाल के उत्पादन में बहुत अधिक क्षति महाराष्ट्र में दर्ज की गई है। इस व्यापक प्रभाव का श्रेय कुछ लोगों द्वारा वर्ष 2014 एवं वर्ष 2015 में दो क्रमागत अनावृष्टि में वृष्टिपात में असाधारण रूप से बृहत् कमी के कारण जाता है और कुछ लोगों ने इस अनावृष्टि को जलवायु परिवर्तन की एक अभिव्यक्ति के रूप में माना है। मराठवाड़ा में वर्ष 1871 के आगे ऋतुवीय वृष्टिपात का एक विश्लेषण प्रदर्शित करता है कि वर्ष 2015 में अपर्याप्त वृष्टिपात की प्रमात्रा और दो क्रमागत अनावृष्टि की घटना मराठवाड़ा वृष्टिपात की प्रेक्षित परिवर्तनशीलता के दायरे में है और वर्ष 2015 के ऋतुवीय वृष्टिपात को जलवायु परिवर्तन की एक अभिव्यक्ति के रूप में माना नहीं जा सकता। इस प्रकार, वर्ष 2015 का व्यापक प्रभाव, मानसून परिवर्तनशीलता में दीर्घ अनुभव रहने के बावजूद, जल संसाधनों एवं कृषि के निकृष्ट प्रबंध की एक झलक है। अध्ययन दिखलाता है कि भारत मौसमविज्ञान विभाग (आईएमडी) द्वारा सामान्य वर्षों से नीचे होने की उच्च संभावना या अखिल भारत पैमाने पर अनावृष्टि और एल निनो की घटना के बारे में दिया गया पूर्वानुमान मराठवाड़ा वृष्टिपात में बेहद कमी का पूर्वानुमान लगाया जा सकता था (चित्र 1)। यह सुझाव भी देता है कि वर्षापोषी फसलों जैसे कि दालों के उत्पादन में

प्रगति के कमी की समस्या का संबोधनसूचना सृजन करने के लिए देश में प्रचुर वृष्टिपात डाटासेटों का उपयोग करके किया जाता है, जिनका उपयोग किसानों एवं कृषि वैज्ञानिकों द्वारा उन युक्तियों को पहचानने में किया जाना है जो अनुभव किए गए वृष्टिपात परिवर्तनशीलता के संपूर्ण स्पेक्ट्रम के अनुकूल है। (कुलकर्णी अश्विनी, गाडगीळ.एस., पटवर्धन एस., मानसून परिवर्तनशीलता, वर्ष 2015 की मराठवाड़ा अनावृष्टि एवं वर्षापोषी कृषि, कर्सेट साइंस, 111, अक्टूबर 2016, 1182-1193)



चित्र 1: (a) अवधि 1871-2015 के लिए पाँच संवर्गों यानि अपर्याप्त (सामान्यीकृत विसंगति < -1.0), सामान्य से नीचे (-1.0 < सामान्यीकृत विसंगति < -0.5), सामान्य (-0.5 < सामान्यीकृत विसंगति < +0.5), सामान्य से ऊपर (+0.5 < सामान्यीकृत विसंगति < 1.0), ISMR के तीन संवर्गों के लिए अत्याधिक (सामान्यीकृत विसंगति 1.0) यानि अनावृष्टि या सामान्य से नीचे अर्थात सामान्यीकृत विसंगति < -0.5, सामान्य (-0.5 < सामान्यीकृत विसंगति < +0.5) और सामान्य से ऊपर या अत्याधिक (सामान्यीकृत विसंगति +0.5)। (b) (a) के ठीक जैसा, परंतु निनो 3.4 के लिए विसंगति संवर्ग उष्ण (विसंगति 0.5°C), सामान्य (0.5°C विसंगति -0.5°C) और शीत (विसंगति < -0.5°C)।



भारत के समजातीय क्षेत्रों के ऊपर वृष्टिपात एवं तापक्रम में प्रक्षेपित परिवर्तन

ऋतुवीय अधिकतम एवं न्यूनतम तापक्रम और ऋतुवीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात के अभिलक्षण पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का निर्धारण एक उच्च-विभेदन के क्षेत्रीय जलवायु प्रतिरूप का उपयोग करके भारत के पाँच समजातीय क्षेत्रों के ऊपर किया जाता है। जलवायु अध्ययन के लिए क्षेत्रीय जलवायु (PRECIS) प्रदान कर जलवायु पूर्वानुमान एवं अनुसंधान का हैडले केंद्र, यू.के. में विकसित किया गया है। प्रतिरूप का अनुकरण 50 कि.मी. के क्षैतिज विभेदन पर वर्ष 1961-2098 के सतत अवधि के लिए दक्षिण एशियाई प्रांत के ऊपर पूरे किए जाते हैं। यहाँ, हैडले केंद्र, मौसम विज्ञान कार्यालय (यू.के.) के प्रतिरूप पूर्वानुमानों में प्रतिरूप अनिश्चितताओं को प्रमात्रीकृत करना (QUMP) परियोजना के अधीन HadCM3 का प्रयोग करके उत्पन्न एक 17 सदस्यीय क्षुब्ध भौतिकी समुच्चय (PPE) से प्राप्त तीन अनुकरणों का प्रयोग अंतरसरकारी जलवायु परिवर्तन पैनल (IPCC) A1B परिदृश्य के अधीन क्षेत्रीय जलवायु प्रतिरूप के 138-वर्ष के अनुकरणों के लिए तिर्यक परिसीमा स्थितियों (LBCs) के लिए किए गए हैं। प्रक्षेपण प्रायद्वीपीय भारत (लगभग 5 %) को छोड़कर सभी समजातीय क्षेत्रों (15-19%) के ऊपर ग्रीष्म मानसूनी (जून-सितंबर) वृष्टिपात में वृद्धि का संकेत देते हैं। वर्तमान शताब्दी के अंत तक मध्यम एवं भारी वृष्टिपात (20 मि.मी. से अधिक) घटनाओं की आवृत्ति में मामूली परिवर्तन हो सकता है। पाँच समजातीय क्षेत्रों के ऊपर विश्लेषण संकेत देते हैं कि मानसून-पूर्व मौसम (मार्च-अप्रैल-मई) के लिए माध्य अधिकतम सतहीय पवन तापक्रम और शीत ऋतु (जनवरी-फरवरी) के लिए माध्य न्यूनतम सतहीय पवन तापक्रम 21वीं शताब्दी के अंत तक लगभग 4°C द्वारा उष्णतर हो सकता है। (पटवर्धन एस., कुलकर्णी अश्विनी, कोटेश्वर राव के., भारत के समजातीय क्षेत्रों के ऊपर वृष्टिपात एवं तापक्रम में प्रक्षेपित परिवर्तन, थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लाइमेटोलोजी, आनलाईन, नवंबर 2016, doi:10.1007/s00704-016-1999-z)

कोशी नदी द्रोणी 1975-2010 के ऊपर दैनिक तापक्रम एवं अवक्षेपण पराकाष्ठाओं में प्रेक्षित झुकाव एवं परिवर्तन

कोशी नदी द्रोणी चीन, नेपाल और भारत के बीच साझेदारी की गई गंगा की एक द्रोणी है। नदी प्रणाली के पास जलविद्युत विकास में निवेश और अनुप्रवाह क्षेत्रों में सिंचाई के लिए उच्च सामर्थ्य है। द्रोणी के ऊपरी भाग में बर्फ एवं हिमनदों के रूप में स्वच्छ जल की बहुत अधिक संरक्षित रहता है। जलवायु परिवर्तनशीलता, जलवायु परिवर्तन और जलवायु पराकाष्ठाएं इन संरक्षितों और बाद में उन तंत्रों जो जीविका जैसे कि कृषि, जैव विभिन्नता एवं संबंधित परितंत्र सेवाओं को संभालते हैं, पर प्रभाव डाल सकती हैं। कोशी नदी द्रोणी के ऊपर जलवायु परिवर्तनशीलता एवं

उपनतियों का अध्ययन RClimDex का प्रयोग करके किया गया। वर्ष 1975 से 2010 तक के दैनिक तापक्रम डाटा (20 स्टेशन) और अवक्षेपण डाटा (50 स्टेशन) का प्रयोग विश्लेषण में किए गए। परिणाम प्रदर्शित करते हैं कि मौसम पराकाष्ठाओं की आवृत्ति एवं तीव्रता बढ़ रही हैं। वर्ष 1975 और 2010 के बीच सामान्य तौर पर दैनिक अधिकतम तापक्रम (TXx) प्रति दशक 0.1°C द्वारा बढ़ गया और न्यूनतम (TNn) प्रति दशक 0.3°C द्वारा बढ़ गया। उष्ण रातों की संख्या सभी स्टेशनों पर बढ़ गई। अधिकांश चरम तापक्रम सूचियों ने भारत-गांगेय मैदानी भागों की तुलना में पर्वतों में लगातार विभिन्न प्रतिमान दिखलाया, यद्यपि सभी परिणाम सांख्यिकी रूप से सार्थक नहीं थे। उष्ण दिन (TX90p), उष्ण रातें (TN90p), उष्ण दौर की अवधि (WSDI), एवं दैनिक तापक्रम परास (DTR) अधिकांश पर्वतीय स्टेशनों पर बढ़ गए, जब कि दैनिक अधिकतम तापक्रम की मासिक अधिकतम एवं न्यूनतम कीमतें, (TX90p), ठंडी रातें (TN10p), WSDI, शीत दौर अवधि सूचक (CSDI), DTR भारत-गांगेय मैदानी भागों के स्टेशनों पर हासित हो गए जबकि शीत दिनों की संख्या बढ़ गई। संपूर्ण वार्षिक वृष्टिपात एवं वृष्टिपात तीव्रता में वृद्धि हुई थी, हालांकि कोई स्पष्ट दीर्घावधि रेखीय झुकाव महसूस नहीं किया गया, जब कि लगभग सभी स्टेशनों पर क्रमागत शुष्क दिनों की संख्या बढ़ गई। परिणाम संकेत देते हैं कि चरम जलवायु घटनाओं का संकट द्रोणी के ऊपर बढ़ रहा है, जो लोगों की नाजुकता को बढ़ाएगी और जिसके पास प्रबल नीति निहितार्थ हैं। (श्रेष्ठ ए.बी., बजराचार्य एस., शर्मा ए., दुओ सी., कुलकर्णी अश्विनी, कोशी नदी द्रोणी 1975-2010 के ऊपर दैनिक तापक्रम एवं अवक्षेपण पराकाष्ठाओं में प्रेक्षित झुकाव एवं परिवर्तन, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलोजी, 37, फरवरी 2017, 1066-1083, doi:10.1002/joc.4761)

वर्ष 2009-2014 के दौरान प्रेक्षित भारत-प्रशांत क्षेत्र के ऊपर भारतीय ग्रीष्म मानसून ऑनसेट की प्रगति और संवहनी घटना

वर्ष 2009 से 2014 के लिए दक्षिण पूर्व बंगाल की खाड़ी/अंदमान सागर के महासागरीय क्षेत्र से लेकर भारत के चरम दक्षिण पश्चिमी भाग (केरल) तक ग्रीष्म मानसून ऑनसेट की प्रगति का अन्वेषण किया गया था। साररूपी मौसम सूचना और आई.एम.डी. से इनसैट/कल्पना-1 मेघबिंबविधान, डंडी उपग्रहीय प्राप्ति स्टेशन से METEOSAT/MTSAT मेघ बिंबविधान, मौसमविज्ञानी उपग्रह अध्ययन सहकारी संस्थान के लिए उष्णकटिबंधीय चक्रवात सूचना, एनसीईपी (राष्ट्रीय पर्यावरणीय पूर्वानुमान केंद्र)/एनसीएआर (राष्ट्रीय जलवायु विश्लेषण केंद्र) से उपरितन वायु पुनर्विश्लेषित पवन और नोवा (NOAA) उपग्रहों से OLR डाटा इन वर्षों के लिए मई और प्रारंभिक जून के महिनो के लिए अध्ययन में प्रयुक्त किए गए। यह पाया गया था कि वर्ष 2009-2014 के



दौरान महासागर और केरल के ऊपर ऑनसेट की तिथियों ने 20 मई और 1 जून की सामान्य तारीखों के विरुद्ध 17 से 29 मई और 23 मई से 6 जून के बीच एक बदलाव दिखलाया है। इसके अलावा, महासागर से लेकर मानसून प्रगति के लिए आवश्यक समय ने 12 दिनों के दीर्घावधि सामान्य के विरुद्ध 0-19 दिनों का एक बृहत् बदलाव प्रदर्शित किया। प्रेक्षित बदलाव के लिए कारणों का अन्वेषण करने के लिए विश्लेषण संचालित किया गया। यह पाया गया कि प्रबल विक्षोभ, जो उत्तरी हिंद महासागर के ऊपर वर्ष 2009, 2010, 2013 और 2014 एवं पश्चिम-उत्तर प्रशांत महासागरीय क्षेत्र के ऊपर वर्ष 2011 एवं 2012 में निर्मित हुआ, प्रेक्षित बदलाव के लिए योगदान किया। अध्ययन ने सामने लाया और ऑनसेट समय और प्रगति के बदलाव में, साररूपी विश्लेषण के माध्यम से इन घटनाओं का मामला दर मामला समीक्षा करके इन संवहनी घटनाओं की भूमिका का वर्णन किया। परिणाम ने दिखलाया कि मानसून ऑनसेट समय के आसपास भारत-प्रशांत क्षेत्र के ऊपर निर्मित विक्षोभों के निर्माण की अवस्थिति, तीव्रता और संचलन पर निर्भर करते हुए, तीव्र प्रगति या अप्रवाह से पुनः प्रचलन या फिर भी अप्रवाह महासागर से केरल तक मानसून प्रगति में घटित हुआ। विश्लेषण ने अवगत कराया कि दक्षिण पूर्व बंगाल की खाड़ी और दक्षिण पूर्व अरबी सागर के क्षेत्रों के ऊपर घटित साररूपी विकास उष्णकटिबंधीय उत्तर पश्चिम प्रशांत महासागर के ऊपर घटित होने वालों के साथ जुड़े हैं। अध्ययन ने सामने लाया है कि वैश्विक पूर्वानुमान प्रतिरूप जो वर्तमान में ऑनसेट पूर्वानुमान के लिए प्रयुक्त किए जाते हैं, उनके परिणाम को सुधारने में उपरोक्त सूचना पर आधारित साररूपी एनालॉग का यथोचित उपयोगी बना सकते हैं। (घाणेकर एस.पी., नारखेडकर एस.जी., सिक्का डी.आर., वर्ष 2009-2014 की अवधि के दौरान प्रेक्षित भारतीय ग्रीष्म मानसून ऑनसेट की प्रगति और भारत-प्रशांत क्षेत्र के ऊपर संवहनी प्रकरण, मौसम, 67, अक्तूबर 2016, 803-828)

भारतीय क्षेत्र के ऊपर TRMM वृष्टिपात डाटा (2001-2015) का मूल्यांकन

विगत पंद्रह वर्षों या इतने ही समय के लिए, भारतीय क्षेत्र के ऊपर वृष्टिपात गतिविधि में प्रबल कमी आयी है, जिससे वर्ष 2002, 2009, 2012, 2014 और 2015 में प्रचंड अनावृष्टि स्थितियों का परिणाम हुआ है। यहाँ तक बाकी के वर्ष भी औसत वार्षिक वृष्टिपात में कमी दिखलाए हैं। इससे सतह के साथ-साथ भूजल स्तरों में अवक्षय पैदा हुआ, जब कि जल की मांग बढ़ती आबादी के साथ लगातार बढ़ रही है। जल की मांग में यह वृद्धि विभिन्न उपभोक्ताओं के बीच संघर्ष पैदा करती है। भारत एक कृषि-प्रधान देश होने के कारण, मानसून वृष्टिपात का सही अनुमान लगाना जल संसाधनों के दृष्टिकोण और साथ ही जलविद्युत उत्पादन में कृषि संबंधी उद्देश्यों यथा योजना एवं प्रबंधन के लिए आवश्यक है।

सर्वाधिक साधारण रूप से प्रयुक्त वृष्टिपात संसाधन वर्षा मापी स्टेशनों, भूमि आधारित रडार वृष्टिपात एवं उपग्रह दूरस्थ संवेदी उपकरणों से संग्रहित वृष्टिपात डाटा हैं। वर्तमान में, संपूर्ण भारत में 500 वर्षा मापियों से अधिक का नेटवर्क मानसून ऋतु के दौरान वृष्टिपात डाटा एकत्रित कर रहा है। फिर भी, कुछ दूरस्थ स्थानों (उदाहरणस्वरूप, अरुणाचल प्रदेश के पूर्वी भाग, असम, झारखंड में अनेक जगह इत्यादि) के वृष्टिपात के आँकड़ें प्रश्न करने योग्य हैं और प्रशासनिक या तकनीकी कारणों से निर्धारण करना कठिन है। ऐसे अपूर्ण डाटा समुच्चय संक्रियात्मक जलीय पूर्वानुमान की संभावना को घटा सकते हैं जिसे वास्तविक समय आँकड़ों की जरूरत पड़ती है। उपग्रहीय-आधारित वृष्टिपात उत्पाद ऐसे स्थितियों पर विजय प्राप्त करने के लिए एक मूल्यवान विकल्प हैं।

जलवायवी डाटा, खासकर दैनिक समय पैमाने पर, की उपलब्धता की कठिनाई पर विजय प्राप्त करने के लिए, अनुसंधानकर्ता उपग्रहीय डाटा का प्रयोग करना अधिक पसंद करते हैं जिसका कई क्षेत्रों जैसे मौसम विज्ञान, जल संसाधन प्रतिरूप, जलवायवी अध्ययनों इत्यादि में व्यापक अनुप्रयोग होता है। फिर भी, इन डाटा को प्रेक्षित डाटा के साथ अधिक सामंजस्यता के साथ जाँचना आवश्यक है। अध्ययन ने वर्ष 2001 से वर्ष 2015 के दौरान भारतीय क्षेत्र के ऊपर दक्षिणपश्चिम मानसून ऋतु के लिए उष्णकटिबंधीय वृष्टिपात मापन मिशन (TRMM) उपग्रहीय डाटा को प्रेक्षित वृष्टिपात डाटा के साथ मूल्यांकन किया। परिणामों ने दिखलाया कि वर्ष 2008-15 के दौरान इन दो डाटा समुच्चयों के आकलनों के बीच पहले के सात वर्षों की अवधि से ज्यादा सामंजस्यता है। (नंदगी एस.एस., महतो एस., भारतीय क्षेत्र के ऊपर TRMM वृष्टिपात डाटा (2001-2015) का मूल्यांकन, फोकस आन साइंस, 2, अगस्त 2016, 1-10)

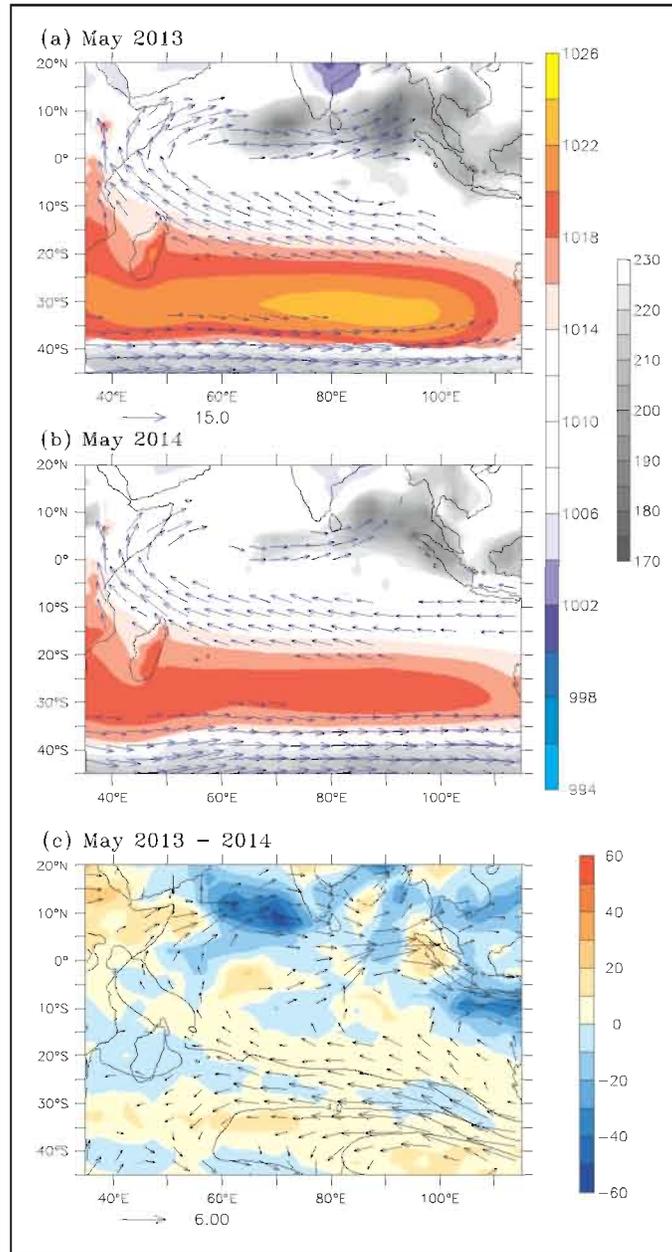
उत्तर विषुवतीय भारतीय महासागर का संवहन और भारतीय ग्रीष्म मानसून जून का प्रगमन : वर्ष 2013 और 2014 एक केस अध्ययन

भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर वर्ष 2013 एवं 2014 के दो क्रमागत मानसूनों ने आद्य महिने के दौरान बहुत ही विपर्यासी आनसेट और प्रगमन का अवलोकन किया। हालांकि वर्ष 2013 के मानसून ने हाल के दशकों में सामायिक ऑनसेट और तीव्रतम प्रगमन का अवलोकन किया, वर्ष 2014 में मानसून की विलंब ऑनसेट और एक मंदतर प्रगमन की प्रावस्था थी। जून 2013 का मासिक वृष्टिपात इसके दीर्घावधि माध्य का +34% जबकि वर्ष 2014 में, यह -43% थी। जून में मानसून की प्रगति/ऑनसेट बृहत्मापी परिसंचरण और स्थानीय प्रतिपुष्टि प्रक्रियाओं द्वारा प्रभावित होती है। परंतु वर्ष 2013 (2014) में, सामायिक ऑनसेट और तीव्रतम प्रगमन (विलंब ऑनसेट और मंदतर प्रगमन) के मुख्य



कारणों में से एक कारण मई के दौरान उत्तर विषुवतीय भारतीय महासागर के ऊपर अनवरत प्रबल (क्षीण) संवहन या (चित्र 2; OLR भूरी छाया)। इसका परिणाम प्रबल (क्षीण) आरोहण एवं अवरोहण के साथ क्रमशः उत्तर विषुवतीय भारतीय महासागर और दक्षिण भारतीय महासागर के ऊपर प्रबल (क्षीण) हैडले परिसंरण में हुआ। दक्षिण भारतीय महासागर के ऊपर प्रबल (क्षीण) अवरोहण मैस्केरीन हाई के तीव्रकृत (क्षीणीकृत) किया था। (चित्र 2; MSLP: रंगीन छाया) जो बदले में विषुवतीय-पार

प्रवाह (चित्र 2; 850-hPa पवन:सदिश) और इस प्रकार मानसून परिसंचरण को सुदृढ़ (क्षीणीकृत) किया। (यादव आर.के. और सिंह बी.बी., उत्तर विषुवतीय भारतीय महासागर का संवहन और भारतीय ग्रीष्म मानसून जून का प्रगमन : वर्ष 2013 और 2014 का एक केस अध्ययन, प्योर एंड एप्लाइड जियोफिजिक्स, 174, फरवरी 2017, 477-489, doi: 10.1007/s00024-016-1341-9)



चित्र 2 : MSLP (रंगीन छाया, एचपीए), 850 hPa पवन (नीला सदिश, ms^{-1}), OLR (भूरी छाया, Wm^{-2}) (a) मई 2013 एवं (b) मई, 2014 (c) मई 2013 एवं मई 2014 MSLP (परिरेखाओं), OLR (रंगीन छाया) एवं 850-hPa पवन (काला सदिश)

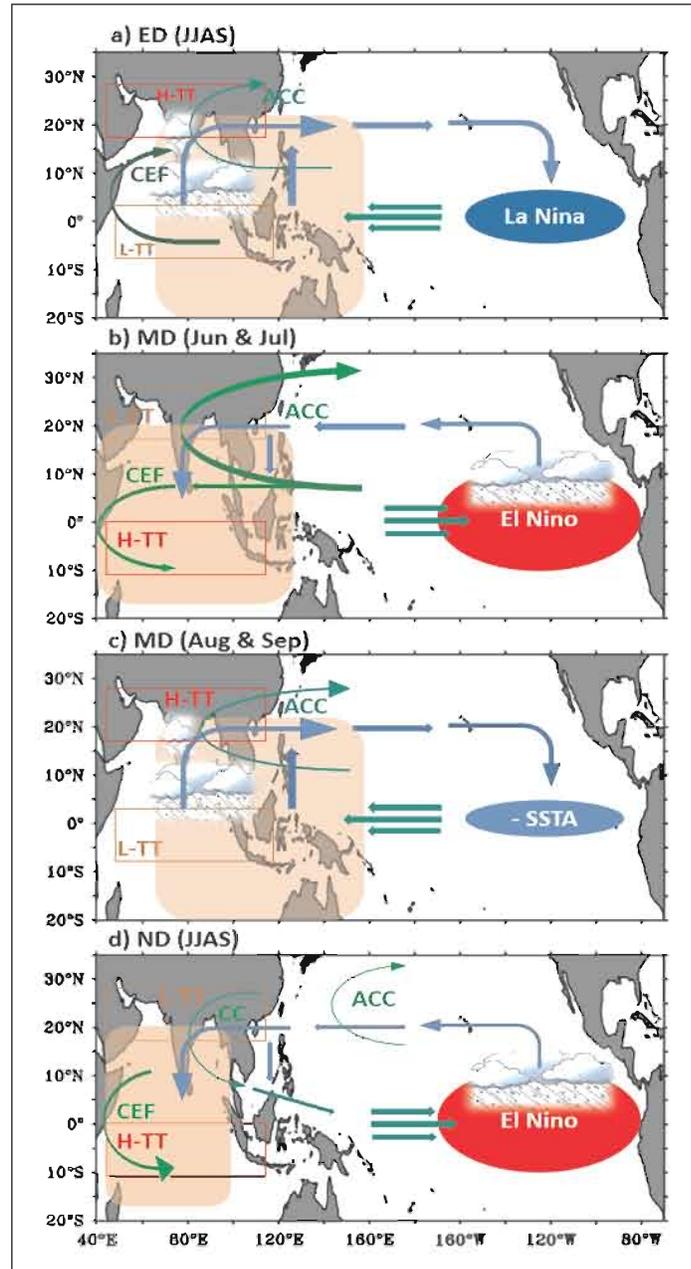
उप-परियोजना

जलवायु परिवर्तनीयता एवं डाटा स्वांगीकरण अनुसंधान

मूलभूत अनुसंधान

एल निनो के क्षयी प्रावस्था में अंतर के प्रति अनुक्रिया में भारतीय ग्रीष्म ऋतुवीय वृष्टिपात की परिवर्तनशीलता

प्रथम बार, ISM वृष्टिपात पर क्षयी एल निनो में बृहत् बदलाव प्रकट किया गया है। यह पाया गया है कि ISM वृष्टिपात प्रारंभिक-क्षय (ED; वसंत ऋतु में क्षय) वर्षों के दौरान सामान्य से अधिक/अत्याधिक, मध्य-ग्रीष्म क्षय (MD; मध्य-ग्रीष्म ऋतु में क्षय) के दौरान सामान्य और सामान्य से नीचे/अपर्याप्त क्षयरहित (ND; ग्रीष्म में क्षयरहित) रहता है जो सुझाव देता है कि एल निनो की क्षयी प्रावस्था में अंतर ISM वृष्टिपात पर व्यापक प्रभाव प्रदर्शित करते हैं। आरेखीय रेखाचित्र (चित्र 3) ED, MD एवं ND वर्षों के दौरान ISM वृष्टिपात में परिवर्तनों के लिए उत्तरदायी कारकों को निरूपित करता है। ED वर्षों के दौरान, भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर ऋतुवीय वृष्टिपात (1) ISM और भारत-पश्चिमी प्रशांत क्षेत्र के ऊपर असंगत संवहन के साथ संवर्धित वाकर परिसंचरण द्वारा संपोषित मध्यवर्ती एवं पूर्वी प्रशांत महासागर के ऊपर ला निना जैसी स्थितियों की स्थापना (2) ISM क्षेत्र के ऊपर असंगत TIO तापन संवर्धित संवहन (3) वर्धित विषुवतीय पार प्रवाह और ग्रीष्म मानसून की प्रगति के साथ उत्तर पश्चिम प्रशांत प्रतिचक्रवात में पूर्व की ओर स्थानांतर ISM वृष्टिपात का समर्थन करता है और (4) भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर उष्ण क्षोभमंडलीय तापक्रम विसंगतियाँ और जून से सितंबर तक वेग विभव द्वारा प्रदर्शित संवर्धित निम्न स्तरीय अभिसरण ISM क्षेत्र के ऊपर और आगे घनात्मक वृष्टिपात विसंगतियों को धाम सकता है, के कारण घनात्मक होता है। (चौथरी जे.एस., हर्ष एच.एस., ज्ञानशीलन सी., श्रीनिवास जी., पारेख ए., पिल्लई पी., नायडु सी.वी., एल निनो की क्षयी प्रावस्था में अंतर के प्रति अनुक्रिया में भारतीय ग्रीष्म ऋतुवीय वृष्टिपात की परिवर्तनशीलता, क्लाइमेट डाइनामिक्स, आनलाइन, जून 2016, doi:10.1007/s00382-016-3233-1)



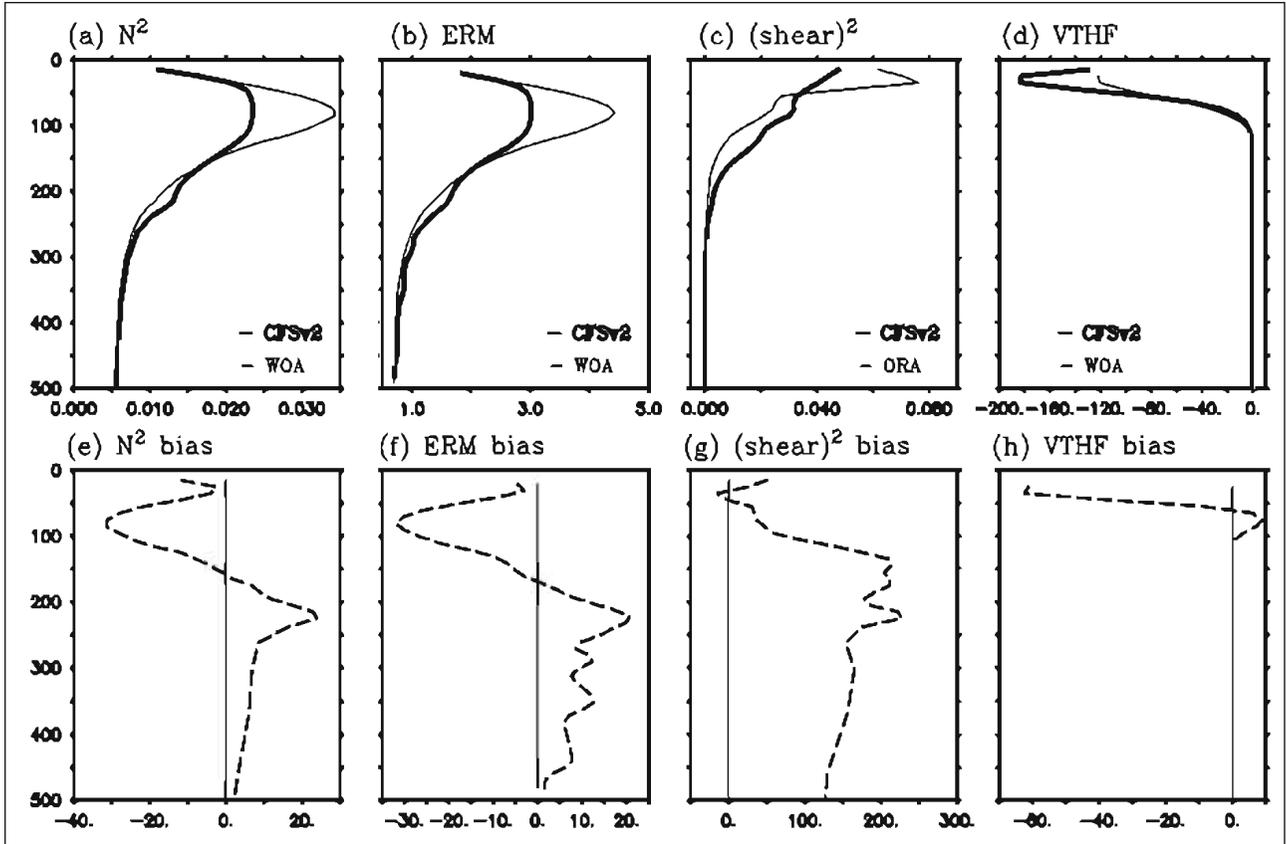
चित्र 3 : आरेखीय रेखाचित्र जो (a) ED ऋतुवीय माध्य (b) MD वर्षों में जून एवं जुलाई (c) MD वर्षों में अगस्त एवं सितंबर और (d) ND ऋतुवीय माध्य के दौरान ISM वृष्टिपात में परिवर्तनों के लिए उत्तरदायी कारकों को प्रदर्शित करता है। हरा तीर निम्न स्तरीय परिसंचरण और नीला तीर वाकर परिसंचरण निरूपित करता है। आयताकार बक्सा गाढ़ा लाल (हल्का लाल) उच्च (निम्न) क्षोभमंडलीय तापक्रम (H-TT एवं L-TT) निरूपित करता है। रंग की मोटाई या चमकीलापन तीव्रता निरूपित करता है। ACC प्रतिचक्रवातीय परिसंचरण, CC चक्रवातीय परिसंचरण और CEF विषुवत पार प्रवाह है।



एक युग्मित प्रतिरूप में उष्णकटिबंधीय भारतीय महासागर उपसतहीय तापक्रम अभिनति से संबद्ध प्रक्रियाएं

युग्मित प्रतिरूपों उपसतहीय तापक्रम अभिनतियाँ दक्षपूर्ण ऋतुवीय पूर्वानुमानों को उत्पन्न करने में उनकी क्षमता को गंभीर रूप से हानि पहुंचा सकते हैं। राष्ट्रीय पर्यावरणीय पूर्वानुमान केंद्र (NCEP) का जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2 (CFSv2) युग्मित प्रतिरूप, जिसका उपयोग भारत के अलावा कई देशों में ऋतुवीय पूर्वानुमान के लिए किया जाता है, उष्णकटिबंधीय भारतीय महासागर (TIO) में प्रेक्षित मिश्रित परत एवं ताप-प्रवणता से अधिक गहरा के साथ गर्म (ठंडा) उपसतहीय (सतहीय) तापक्रम अभिनति प्रदर्शित करता है। प्रतिरूप में, अधिकतम गर्म अभिनति 150-200 मी. गहराई पर दर्ज की जाती है। विस्तृत विश्लेषण अवगत कराता है कि क्षैतिज धाराओं के प्रबल उदग्र अपरूपण द्वारा वर्धित मिश्रण TIO उपसतहीय तापन के लिए मुख्य रूप से जिम्मेदार है (चित्र 4)। सतहीय शीत एवं उपसतहीय गर्म अभिनति द्वारा संपोषित क्षीण ऊपरी महासागर की स्थिरता प्रतिरूप में उपसतहीय गर्म अभिनति को और

अधिक सुदृढ़ करता है। इंडोनेसियन सतत प्रवाह से TIO क्षेत्र तक गर्म उपसतहीय जल का अत्याधिक अंतर्प्रवाह दक्षिणी TIO क्षेत्र के ऊपर मुख्य रूप से गर्म अभिनति के प्रति आंशिक रूप से योगदान कर रहा है। उत्तरी भारतीय महासागर के ऊपर, पवन प्रतिबल अभिनति के कारण ईकमान अभिसरण एवं अधोकूपन ताप-प्रवणता को गहरा करते हैं, जो उपसतहीय तापन का समर्थन करता है। आगे, ऊपरी महासागरीय रेखांशिक एवं मंडलीय कोष्ठिकाएं महासागरीय पुनर्विश्लेषण प्रणाली डाटा के मुकाबले CFSv2 में अगाधतर हैं जो अगाधतर मिश्रण को साबित करती हैं। दक्षपूर्ण ऋतुवीय पूर्वानुमानों के लिए उपसतहीय तापक्रम का अनुकरण करने हेतु, यह अध्ययन क्षैतिज धारा एवं संबद्ध उदग्र प्रवणताओं में उदग्र संरचना के यथार्थ निरूपण की आवश्यकता की रूप-रेखा प्रदान करती है। (चौधरी जे.एस., घारेख ए., श्रीनिवास जी., ज्ञानशीलन सी., फौसिया टी.एस., खांडेकर आर., रॉक्सी एम.के., एक युग्मित प्रतिरूप में उष्णकटिबंधीय भारतीय महासागर उपसतहीय तापक्रम अभिनति से संबद्ध प्रक्रियाएं, *जर्नल ऑफ फिजिकल ओसेनोग्राफी*, 46, सितंबर 2016, 2863-2875, doi: 10.1175/JPO-D-15-0245.1)



चित्र 4: TIO के क्षेत्र में औसत माध्य क्षेत्र माध्यकृत की उदग्र परिच्छेदिकाएं (a) ब्रन्ट-वैसला आवृत्ति ($N^2; 10^2 s^{-2}$), (b) ERM (Jm^{-2}), (c) क्षैतिज प्रवाहों ($10^4 s^{-1}$) के उदग्र आरूपण का वर्ग और (d) उदग्र प्रक्षुब्ध ताप अभिवाह (Wm^{-2}), (e)-(h) (a)-(d) के समान हैं परंतु अभिनति के लिए। N^2 परिच्छेदिकाओं में अभिनति और CFSv2 का ERM का परिकलन WOA13 के सापेक्ष की जाती है। उदग्र अपरूपण की स्थितिमें, CFSv2 अभिनति का परिकलन ORAS4 के सापेक्ष किया जाता है। उदग्र प्रक्षुब्ध ताप अभिवाह अभिनति WOA13/MOMS के सापेक्ष है। ध्यान दें कि अभिनतियाँ प्रेक्षणों के सापेक्ष सामान्यीकृत हैं और उदग्र प्रक्षुब्ध ताप अभिवाह को छोड़कर प्रतिशतता में प्रस्तुत हैं।



परियोजना

मानसून मिशन

परियोजना निदेशक: डॉ. ए.के.सहाय एवं डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव

उप परियोजना निदेशक: डॉ. पी. मुखोपाध्याय

उद्देश्य

मानसून मिशन सभी समय पैमाने पर भारत के ऊपर मानसून पूर्वानुमान उन्नत बनाने हेतु एक समग्र उद्देश्य के साथ योजनाबद्ध है। मानसून मिशन की विशिष्ट वस्तुनिष्ठताएं निम्न हैं

- ◆ देश भर में सक्रियात्मक मानसून पूर्वानुमान सुधारने के लिए शैक्षणिक एवं आर एंड डी संगठनों दोनों राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय बीच एक कार्यरत साझेदारी का निर्माण करना।
- ◆ 'ऋतुवीय एवं विस्तृत परास पूर्वानुमान' और 'लघु एवं मध्यम परास (दो सप्ताह के लिए) पूर्वानुमान' की पूर्वानुमान क्षमता सुधारने के लिए एक अत्याधुनिक गतिकीय प्रतिरूपण फ्रेमवर्क की स्थापना करना।

आईआईटीएम में, मानसून मिशन का मुख्य केंद्र निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ ऋतुवीय एवं विस्तृत परास पूर्वानुमान प्रणालियों के विकास पर रहा है :

- विस्तृत परास एवं ऋतुवीय समय पैमानों पर गतिकीय पूर्वानुमान के लिए एक पूर्णतः युग्मित महासागर-वायुमंडल-भूमि प्रतिरूपण प्रणाली का विकास करना और पूर्वानुमान दक्षता को उन्नत बनाना।
- जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली (CFS) के लिए डाटा स्वांगीकरण प्रणाली का विकास
- युग्मित महासागर-वायुमंडल प्रतिरूपों में प्राचलीकरण योजनाओं को उन्नत बनाना।
- विभिन्न दिक्कालिक पैमानों पर मानसून परिवर्तनशीलता का अध्ययन करना एवं समझना
- आई.आई.टी.एम. में मानसून मिशन निदेशालय के माध्यम से ईएसएसओ-पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संगठनों और विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय आर एवं डी तथा शैक्षणिक संस्थानों के बीच कार्यरत साझेदारी का समन्वयन करना।

उपरोक्त लक्ष्यों को सुगम बनाने के लिए, आई.आई.टी.एम. का मानसून मिशन बेहतर कार्यान्वयन के लिए तीन उप-परियोजनाओं में विभक्त है।



उप परियोजनाएँ

- ▶ ऋतुवीय पूर्वानुमान
- ▶ विस्तृत परास पूर्वानुमान
- ▶ भौतिक प्रक्रियाओं का प्राचलीकरण एवं विश्लेषण



उप-परियोजना

ऋतुवीय पूर्वानुमान

विकासात्मक गतिविधियाँ

पूर्णतः युग्मित सामान्य परिसंचरण प्रतिरूप का प्रयोग करते हुए ऋतुवीय पूर्वानुमान एवं प्रयोग:

CFSv2 प्रतिरूप का विभेदन मूल T126 स्पेक्ट्रल विभेदन (लगभग 110 कि.मी. विभेदन के समतुल्य) से बढ़कर T382 स्पेक्ट्रल विभेदन (लगभग 36 कि.मी. के क्षैतिज विभेदन के समतुल्य) हो गया है। T382 विश्वभर में प्रयुक्त ऋतुवीय पूर्वानुमान में उच्चतम विभेदन है। छह समष्टियों (6, 12, 18 UTC डाटा का प्रयोग करके) के साथ विभिन्न आद्य स्थितियों (विभिन्न महिनों के) का प्रयोग करके, पूर्वव्यापी पूर्वानुमान (पश्चिमादि) प्रयोग 30 वर्षों के लिए T382 के इस उच्चतर स्पेक्ट्रल विभेदन के साथ युग्मित प्रतिरूप CFSv2 का प्रयोग करके पूरे किए गए हैं। नवीन HPC प्राप्त करने के बाद, प्रतिरूप पश्चिमादि धारों को संपूर्ण वर्ष भर विभिन्न महिनों से आद्य स्थितियों के साथ पूरे किए जाते हैं।

आई.आई.टी.एम. में उच्च विभेदन CFSv2 प्रतिरूप के प्रयोग द्वारा वर्ष 2016 के दक्षिण-पश्चिम मानसून ऋतुवीय वृष्टिपात के प्रयोगात्मक गतिकीय ऋतुवीय पूर्वानुमान

CFSv2 (T382 के स्पेक्ट्रल विभेदन के साथ, क्षैतिज में 38 कि.मी.) के नवीनतम उच्च विभेदन के अनुसंधान वर्जन का प्रयोग फरवरी की आद्य स्थितियों के प्रयोग द्वारा वर्ष 2016 के दक्षिण-पश्चिम मानसून ऋतु के लिए प्रयोगात्मक पूर्वानुमान उत्पन्न करने के लिए किया गया है।

मानसून मिशन युग्मित गतिकीय प्रतिरूप पर आधारित प्रयोगात्मक पूर्वानुमान ने सुझाव दिया कि वर्ष 2016 के मानसून ऋतु (जून से सितंबर) के दौरान मानसून वृष्टिपात, समग्र रूप से देश के ऊपर माध्यकृत, दीर्घावधि प्रतिरूप माध्य (LPMA) के $111\% \pm 5\%$ होने की संभावना है। फिर भी, कुल मिलाकर देश ने दीर्घावधि औसत वृष्टिपात के 97% के साथ सामान्य के नजदीक वृष्टिपात प्राप्त किया। प्रायिकतात्मक पूर्वानुमान एक मूल्यवान दिशा निर्देश प्रदान किया कि इस वर्ष का वृष्टिपात सामान्य से नीचे और अपर्याप्त होने की संभावना शून्य है।

वर्ष 2016 के दक्षिण-पश्चिम मानसून ऋतु वृष्टिपात के लिए प्रयोगात्मक पूर्वानुमान भी मार्च, अप्रैल और मई महिनों की आद्य स्थितियों का प्रयोग करके पूरे किए गए। उसी प्रतिरूप का प्रयोग 47 समष्टियों के साथ सितंबर की आद्य स्थितियों का प्रयोग करके वर्ष 2016 के उत्तर-पूर्व मानसून ऋतु वृष्टिपात (भारतीय क्षेत्र के ऊपर) के लिए प्रयोगात्मक पूर्वानुमान उत्पन्न करने के लिए किया गया।

हिंडकास्ट (पश्चिमादि) प्रयोग: दीर्घावधि पश्चिमादि प्रयोग विभिन्न वायुमंडलीय एवं महासागरीय आद्य स्थितियों के समष्टियों के साथ T382 विभेदन पर पूर्णतः युग्मित प्रतिरूप CFSv2 का प्रयोग करके पूरे किए गए।

ईएनएसओ/आईओडी अद्यतन जारी करना और पूर्वानुमान सत्यापन: ईएनएसओ/आईओडी अद्यतन प्रदान किए गए हैं और पूर्वानुमान सत्यापित कार्यों को दिनचर्या आधार पर पूरा किया गया है।

प्रतिरूप विकास कार्य: T126 स्पेक्ट्रल विभेदन (~100 किमी) से T382 स्पेक्ट्रल विभेदन (~38 किमी) तक CFSv2 प्रतिरूप के बढ़ते वायुमंडलीय क्षैतिज विभेदन के प्रभाव का अध्ययन किया गया है। अनेक अनुसंधान कार्यों को प्रतिरूप भौतिकी खास कर CFSv2 में नवीन भूमि सतहीय प्रतिरूप एवं CFSv2 में संशोधित संवहनी और सूक्ष्म भौतिकी योजनाओं को उन्नत बनाने के लिए किया गया। नवीन भूमि सतहीय प्रतिरूप, बहु-स्तरी बर्फ योजना और नवीन मेघ सूक्ष्मभौतिकी CFSv2 में समावेशित किए गए हैं।

मूलभूत अनुसंधान

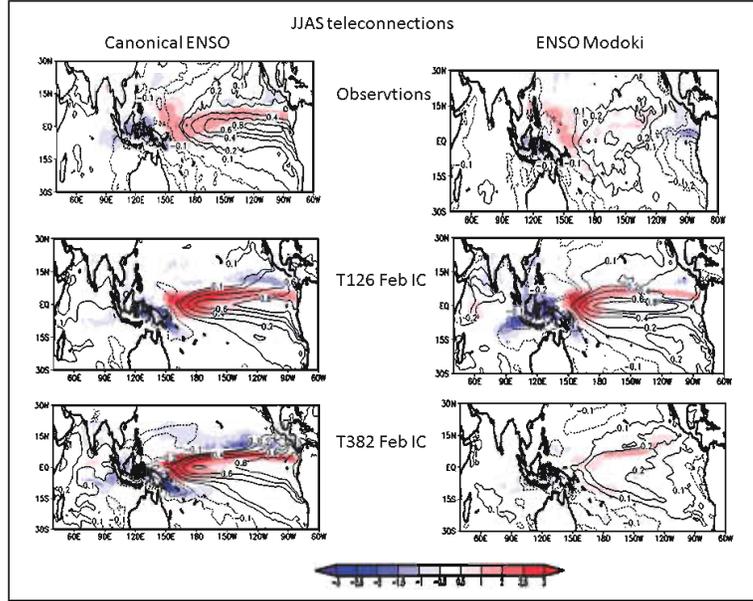
एल निनो के दो सुगंध जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2 (CFSv2) के पूर्वव्यापी पूर्वानुमानों में भिन्न कैसे हैं ?

एल निनो दक्षिणी दोलन (ENSO) अंतरवार्षिक समय पैमाने पर जलवायु परिवर्तनशीलता की एक प्रमुख विधा है। एल निनो के दो विभिन्न सुगंध (विहित पूर्व प्रशांत एल निनो और एल निनो मोडोकी/मध्यवर्ती प्रशांत एल निनो) हाल क दशकों में दर्ज किए गए हैं। ये दो सुगंध वैश्विक जलवायु को विभिन्न तरीकों से प्रभावित करते पाए गए हैं। एक ऋतुवीय पूर्वानुमान प्रणाली की सफलता संबद्ध दूर संयोजनों के साथ-साथ एल निनो के इन दो सुगंधों को परिशुद्धतापूर्वक प्रग्रहण करने की इसकी क्षमता पर निर्भर है। अधिकांश ऋतुवीय पूर्वानुमान प्रतिरूप इन दो एल निनों के सुगंधों को भिन्न दिखलाने में समर्थ नहीं हैं और हाल के दशकों में भारतीय ग्रीष्म ऋतुवीय वृष्टिपात (ISMR) के ऋतुवीय पूर्वानुमान बहुत कम दक्षता रखते हुए पाए गए हैं। इन दो एल निनो के सुगंधों और उनके दूरसंयोजनों को अनुकारित करने में जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2 (CFSv2) की क्षमता प्रतिरूप के ऋतुवीय पूर्वानुमान दक्षता का समझने में विश्लेषित किए गए हैं। CFSv2 के दो विभिन्न विभेदन, एक निम्न विभेदन T126 (~100 किमी का विभेदन) एवं फरवरी से मई आद्य स्थितियों (IC) से एक उच्च विभेदन T382 (~38 किमी विभेदन) पश्चिमादियों को एल निनो सुगंधों के क्रमिक विकास का अध्ययन करने के लिए तुलना किए जाते हैं



(चित्र 1)। विहित एल निनो प्रतिमान को प्रमुख विधा जैसा दोनों विभेदनों में CFSv2 द्वारा निष्ठापूर्वक प्रग्रहित किया जाता है। यद्यपि एल निनो मोडोकी की त्रि-ध्रुवीय संरचना द्वितीय EOF के जैसा प्रस्तुत किया जाता है, प्रेक्षणों के साथ इसका कुछ मतभेद होता है। विहित एल निनो में ग्रीष्म में उष्णकटिबंधीय प्रशांत महासागर में समुद्र सतह का तापमान (SST), वृष्टिपात एवं संचरण प्रेरित किया गया और पतझड़ ऋतु फरवरी से मई तक सभी अग्रणी समय के पश्चदालों पर दोनों विभेदनों में प्रेक्षणों के साथ तुलनीय हैं। इसी समय, उष्णकटिबंधीय भारतीय महासागर और भारतीय मानसून क्षेत्र में दूरसंयोजन T382 में प्रेक्षणों के नजदीक होते हैं। एल निनो मोडोकी से संबद्ध बोरियल ग्रीष्म दूरसंयोजन मात्र उच्च विभेदन के T382 फरवरी (IC) पश्चदालों में उचित रहते हैं। इस प्रकार, मात्र T382 के फरवरी आद्य स्थितियों (IC) का पश्चदाल ग्रीष्म ऋतु में दोनों एल निनों के सुगंधों में भिन्न-भिन्न प्रभाव पैदा कर सकता है। ग्रीष्म में एल निनो सुगंधों का यह अंतर भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात ($acc = 0.55$) के ऋतुवीय पूर्वानुमान के लिए CFSv2 T382 के उच्चतर दक्षता के लिए मुख्य कारण है। फिर भी, एल निनों के दो सुगंधों से जुड़े हुए दूरसंयोजन उच्चतर विभेदन के प्रतिरूप में भी, पतझड़ और शीत में पहचानने योग्य नहीं हैं। यह मुख्य रूप से CFSv2 में विषुवतीय मध्यवर्ती प्रशांत महासागर में SST अभिनतियों से संबद्ध है। विषुवतीय मध्यवर्ती प्रशांत महासागर के पास ग्रीष्म के लिए फरवरी ICs और वसंत में सभी ICs को छोड़कर सभी ICs के लिए प्रतिरूप में प्रबल ठंडी अभिनति है, जो प्रतिरूप में दोनों एल निनो सुगंधों के सम्मान को बाध्य रहेगा। इस प्रकार, CFSv2 प्रतिरूप में, प्रशांत SST संबद्ध दूरसंयोजन और ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात की पूर्वानुमान दक्षता एल निनो सुगंधों को पहचानने में प्रतिरूप की योग्यता से सख्ती से संबंधित है और उच्चतर विभेदन भी लगभग चार महिनो के अग्रणी समय पर ग्रीष्म ऋतु के एल निनो के

सुगंधों को पहचानने के लिए आवश्यक है। (पिच्छई पी.ए., राव एस.ए., जॉर्ज जी., राव डी.एन., महापात्रा एस., राजीवन एम., धकाटे ए., साळुंके के., एल निनो के दो सुगंध जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2 (CFSv2)के पूर्वव्यापी पूर्वानुमानों में भिन्न कैसे हैं? क्लाइमेट डाइनामिक्स, ऑनलाइन, अगस्त 2016, doi:10.1007/s00382-016-3305-2)



चित्र 1: जेजेए एसएसटी (रूपरेखा) तथा वृष्टिपात (छायांकित) प्रेक्षणों (ऊपरी पैनल) से समकालिक निनो 3.4 इंडेक्स के प्रतिगमन से प्राप्त, टी 126 (मध्य पैनल) और टी 382 (निचला पैनल) बाईं ओर तथा इसी ने ईएमआई के साथ दाहिनी ओर प्रतिगमन किया।

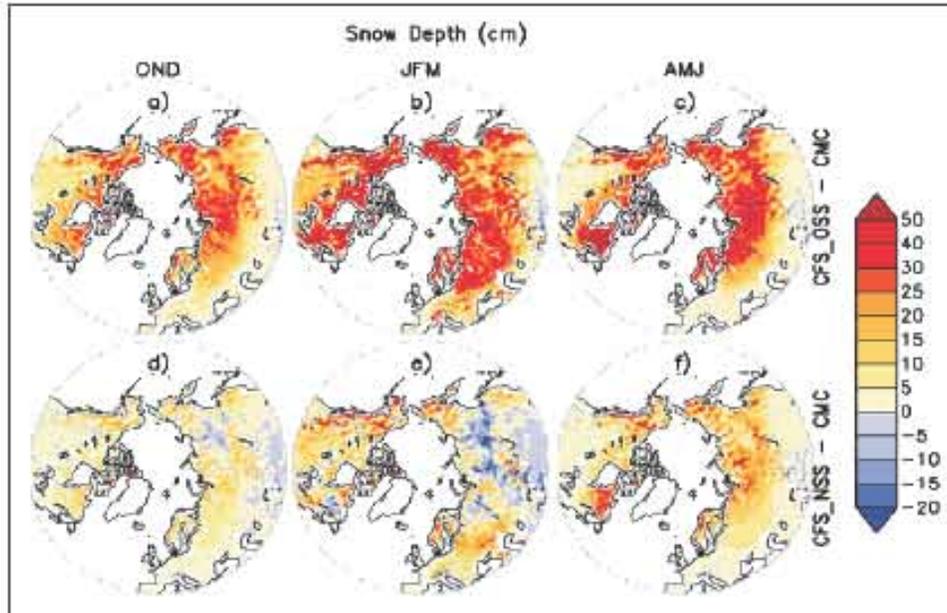
हिम के अनुकरण पर बहु-स्तरीय हिम योजना के प्रभाव : ऑफलाइन नोअ (Noah) और NCEP CFSv2 के साथ युग्मित

नोअ (Noah) वर्जन 2.7.1 वनस्पति एवं अंतर्निहित मृदा स्तर से संयुक्त एकल स्तरीय हिमपैक के साथ सामान्य रूप से एक जटिल भूमि सतहीय प्रतिरूप (LSM) है। अनेक पूर्ववर्ती अध्ययन ने हिम के अनुकरण में अभिनतियों का संकेत दिया है, जो नोअ (Noah) से युग्मित एक पूर्वानुमानित प्रणाली की दक्षता में बाधा डाल सकते हैं। नोअ के द्वारा हिम के अनुकरण को उन्नत बनाने के लिए, एक बहु-स्तरीय हिम योजना (अधिकतम छह स्तरों तक) समाविष्ट किया जाता है। चूँकि नोअ राष्ट्रीय पर्यावरणीय पूर्वानुमान केंद्र (NCEP) के जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2 (CFSv2) का भूमि सतह घटक है, संशोधित नोअ भी CFSv2 के साथ युग्मित है।

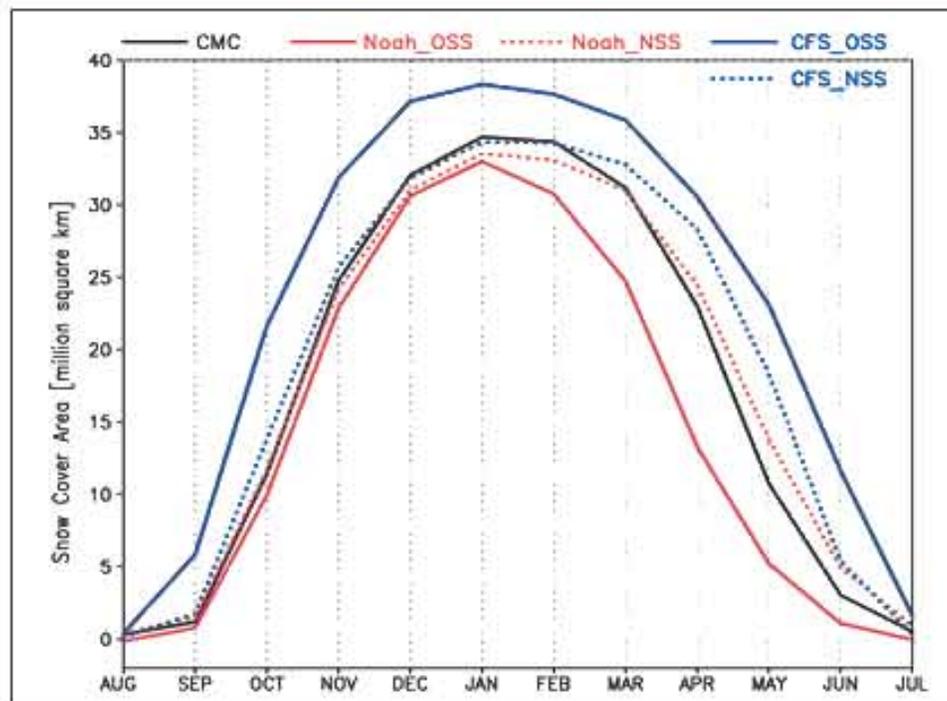
संशोधित नोअ के साथ CFSv2 हिम की गहराई और 2 मी. वायु तापक्रम के अनुकरण में नाटकीय सुधार प्रकट करता है। पूर्ववर्ती नैदानिक एवं सुग्राही अध्ययनों में यथा व्यक्त, CFSv2 द्वारा हिम के अनुकरण में सुधार 2 मि.मी./दिन के अधिकतम द्वारा भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर शुष्क अभिनति में कमी की ओर ले गया है। सामान्य रूप में, बहु-स्तरीय हिम योजना LSM नोअ में पूर्ववर्ती प्रयुक्त एक स्तरीय हिमपैक के मुकाबले अच्छा निष्पादन करता है। ऑफलाइन LSM हिम ऋतु (अक्टूबर से जून) के दौरान हिम की गहराई, हिम जल समतुल्य (SWE) एवं हिमावरण क्षेत्र के अनुकरण में बृहत् सुधार प्रदर्शित करता है। हिम की गहराई (चित्र 2) एवं SWE में काफी ज्यादा सुधार CFSv2 द्वारा अनुकरणों में स्पष्ट है, जहाँ पर द्वि-पथ भूमि-वायुमंडल प्रतिपुष्टि

विद्यमान रहा है (ऑफलाइन LSM के विपरीत)। CFSv2 के साथ सुम्मित मूल एवं नवीन हिम योजनाओं को क्रमशः CFS_OSS एवं CFS_NSS वैसे परिभाषित किया गया है। सुम्मित प्रतिरूप में युरेसियन

क्षेत्र के ऊपर हिम की गहराई (इसके माध्य के क्रम में) में अभिनति अब बड़े पैमाने पर कम हो जाती है।



चित्र 2 : हिम की गहराई (CMC विश्लेषण के विरुद्ध) में अभिनति, मूल हिम योजना (CFS_OSS) के साथ (a, b, c) नोम के साथ सुम्मित CFSv2 द्वारा अनुकरणित, नवीन हिम योजना (CFS_NSS) के साथ (d, e, f) नोम से.मी. में

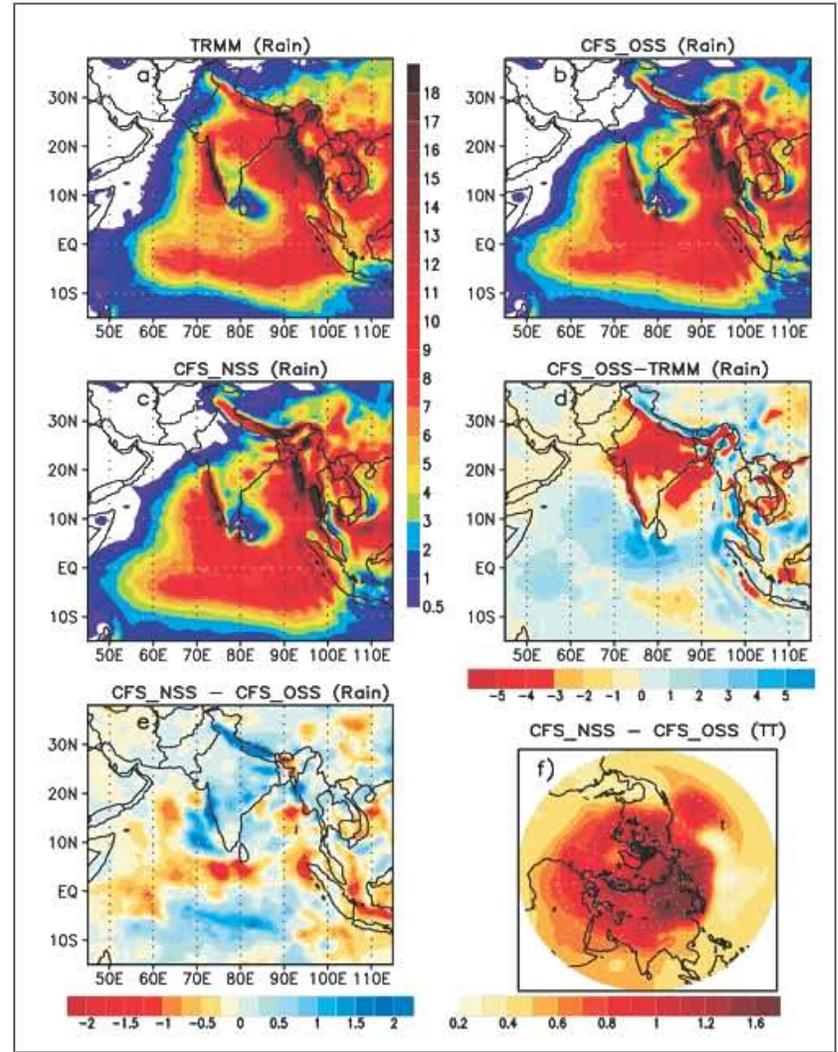


चित्र 3 : दस लाख वर्ग कि.मी. में हिमवर्ण क्षेत्र, CMC विश्लेषण से, ऑफलाइन Noah_OSS, Noah_NSS द्वारा अनुकरण, मूल नोम (CFS_OSS) और नवीन/संशोधित नोम (CFS_NSS) का उपयोग करके CFSv2 द्वारा सुम्मित अनुकरण। हिम की गहराई > 2 से.मी. के साथ एक छिड़ बर्षस को हिम (सर्वे हिमवर्ण घण 1) के साथ पूर्णतः आवृत पैदा माना जाता है।



चित्र 3 CMC विश्लेषण और प्रतिकरूप अनुकरणों में अगस्त से जुलाई महिने तक मासिक माध्य हिमावरण क्षेत्र (दस लाख वर्ग कि.मी. में) प्रदर्शित करता है। नोह_OSS पूरे मौसम भर हिमावरण क्षेत्र का अवआकलन करता है फिर भी प्रेक्षण के साथ अंतर दिसंबर महिने से बृहदतर हो जाता है (लगभग 10 मिलियन वर्ग कि.मी. के अधिकतम द्वारा अवआकलन करता है)। दूसरी तरफ, नोअ_NSS में हिमावरण क्षेत्र प्रेक्षण के साथ घनिष्ठतापूर्वक मेल खाता है। CFS_OSS संपूर्ण हिम ऋतु के दौरान हिमावरण क्षेत्र का अधिआकलन करता है (सितंबर से जून तक लगभग 3.28 से 12.35 मिलियन वर्ग कि.मी.)। यह अभिनति CFS_NSS में अब काफी हद तक कम हो जाती है।

CFS_NSS द्वारा अनुकरण वास्तव में भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर अधिकतम 2 मि.मी./दिन द्वारा ऋतुवीय माध्य मानसूनी वृष्टिपात (JJAS) में वृद्धि दिखलाता है (चित्र 4 c, e)। CFS_NSS में वृष्टिपात प्रक्षेत्र भारतीय उप-महाद्वीप के ऊपर उत्तरपश्चिम की ओर और ज्यादा संचरित होता है, जो कि अब CFS_OSS की तुलना में प्रेक्षण के निकटतर है। बर्फ में अभिनति उत्तर-दक्षिण क्षोभमंडलीय प्रचणता को भी प्रभावित कर सकता है, जो बदले में ISMR के अलावा उत्तरी अर्धगोलीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात को प्रभावित कर सकते हैं। CFS_NSS वास्तव में क्षोभमंडलीय तापक्रम प्रचणता में लगभग 0.4-1.0°C द्वारा वृद्धि प्रदर्शित करता है (चित्र 4 f)। अध्ययन हिम के साथ-साथ ISMR के अनुकरण में संतोषजनक परिणाम दिखलाता है और इसे CFS के भावी वर्जन में एकीकृत किया जा सकता है। (साहा एस्.के., सुजीत के., चोखरेल एस्., चौधरी एच.एस्. और हाजरा ए., हिम के अनुकरण पर बहु-स्तरीय हिम योजना के प्रभाव : ऑफलाइन नोअ एवं NCEP CFSv2 के साथ युग्मित, जर्नल ऑफ एडवांसेज इन मॉडलिंग अर्थ सिस्टम्स, 9, जनवरी 2017, doi:10.1002/2016MS000845)



चित्र 4 : (a) TRMM, (b) CFS_OSS द्वारा अनुकरण (c) CFS_NSS द्वारा अनुकरण (d) TRMM के सापेक्ष CFS_OSS द्वारा अनुकरण में अभिनति से जलवायवी माध्य ऋतुवीय (जून-सितंबर) मानसूनी वृष्टिपात (मि.मी./दिन में)। हिम (CFS_NSS - CFS_OSS) के अनुकरण में सुधार के कारण (e) ऋतुवीय वृष्टिपात में परिवर्तन और (f) 600-200 hPa क्षोभमंडलीय तापक्रम का माध्य

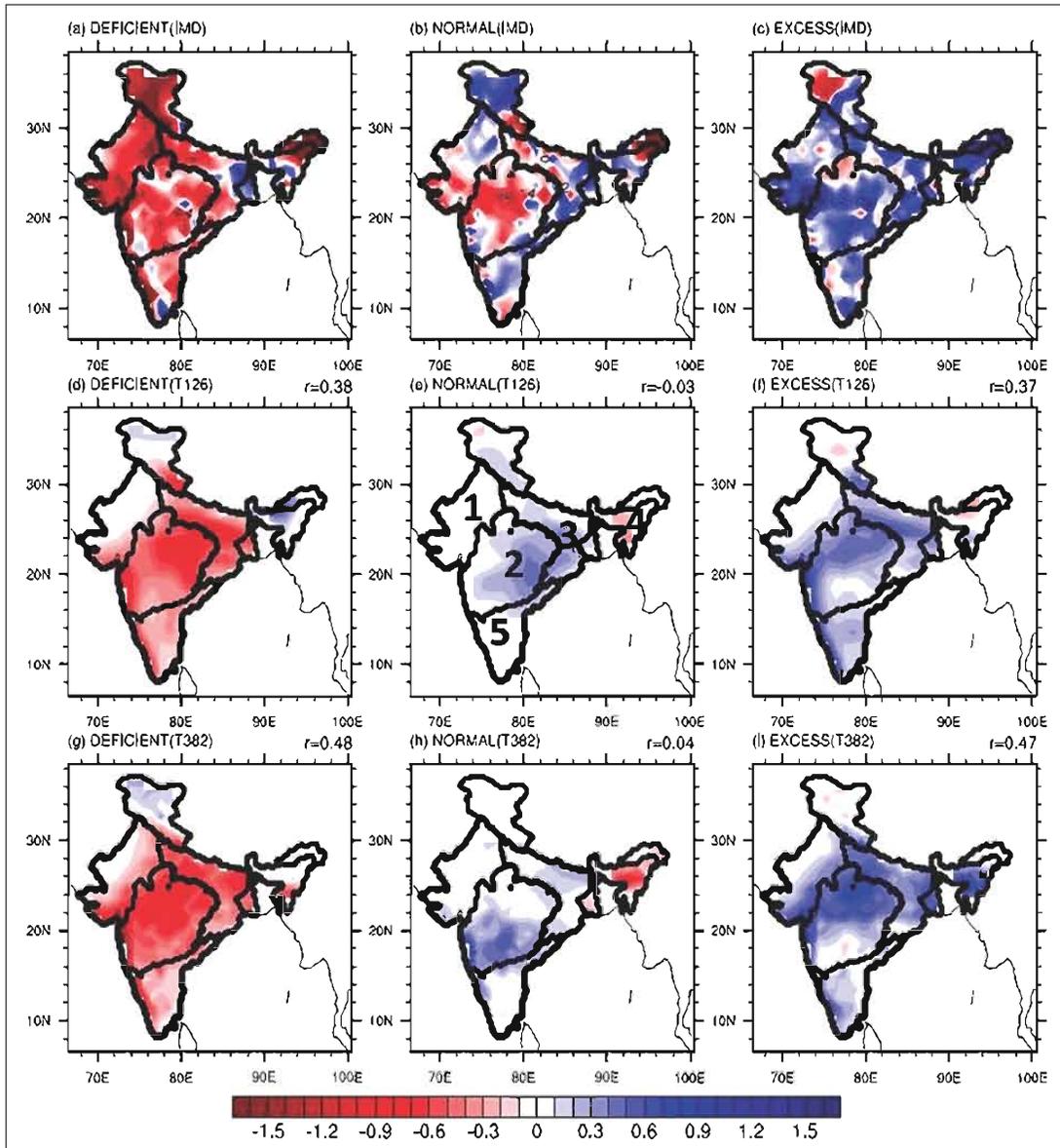
गतिशील पूर्वानुमान प्रणाली का प्रयोग करते हुए भारत के समजातीय क्षेत्रों के ऊपर ऋतुवीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात का पूर्वानुमान

भारतीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात का ऋतुवीय पूर्वानुमान प्रतिकरण समुदाय के लिए चुनौतीपूर्ण कार्य है। लघुतर क्षेत्रीय पैमाने पर ऋतुवीय माध्य वृष्टिपात का पूर्वानुमान लगाना देश के ऊपर ऋतुवीय माध्य औसत के पूर्वानुमान लगाने से कहीं ज्यादा कठिन है। दीर्घतर बढ़त पर ग्रीष्म मानसूनी माध्य वृष्टिपात का क्षेत्रीय पैमाने पर पूर्वानुमान समाज के जलीय एवं कृषि संबंधी स्वरूपों की योजना बनाने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। भारत के ऊपर समजातीय क्षेत्रों में वृष्टिपात के पूर्वानुमान लगाने में पूर्व प्रयासों का परिणाम शून्य महिने के अग्रणी समय पर सीमित सफलता (विसंगति सहसंबंध गुणांक, ACC ≈ 0.1 से 0.4) मिलना हुआ है। पूर्ववर्ती अध्ययनों ने दिखलाया है कि उच्च विभेदन के जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2 (CFSv2) T382 (~38 कि.मी.) प्रतिकरूप चार महिनों (ACC = 0.55) के अग्रणी समय पर सभी भारतीय ग्रीष्म ऋतुवीय



वृष्टिपात का पूर्वानुमान लगा सकता है। उसी प्रतिरूप का प्रयोग करके, एक प्रयास यह अन्वेषण करने के लिए किया गया कि क्या समजातीय क्षेत्रों NWI, WCI, CNEI, NEI एवं SPI क्रमशः 1,2,3,4,5 जैसा

चित्र 5 e में चित्रित के ऊपर मौसमी माध्य वृष्टिपात चार महिने के अग्रणी समय पर पूर्वानुमेय है।



चित्र 5: प्रेक्षकों (a-c), T126 (d-f) एवं T382 (g-i) के अपर्याप्त, अत्याधिक एवं सामान्य वर्षों के लिए ऋतुवीय वृष्टिपात विसंगति का सम्मिश्र। भारत के 5 समजातीय क्षेत्रों के भौगोलिक स्थानकों को (e) चिह्नित किया गया है। प्रतिरूप एवं प्रेक्षकों के बीच प्रतिमान सहसंबंध प्रत्येक प्रतिरूप आलेखों (d-i) के शीर्ष में समाविष्ट हैं।

यह देखा गया है कि पाँच में से तीन समजातीय क्षेत्रों ने चार महिने के अग्रणी पर सामान्य पूर्वानुमान दक्षता दिखलायी है (सारणी-1)। निम्नतर विभेदन के प्रतिरूप की तुलना में, उच्च विभेदन के प्रतिरूप के पास दक्षिणी प्रायद्वीपीय भारत को छोड़ कर सभी क्षेत्रों के लिए अच्छी दक्षता है। उच्च विभेदन के प्रतिरूप चरम घटनाओं के साथ-साथ चार महिने के अग्रणी समय पर बृहत्मापी अभिलक्षणों से संबद्ध दूरसंयोजनों को भी

प्रग्रहित करने में समर्थ हैं और इस प्रकार, यह बेहतर दक्षता प्रदर्शित करती है ($CC \approx 0.45$)। (रामु डी.ए., सूर्यचंद्र ए. राव, पिह्लै पी., प्रधान एम., जॉर्ज जी., नागार्जुन राव डी., महापात्रा एस., पै डी.एस., राजीवन एम., गतिकीय पूर्वानुमान प्रणाली का प्रयोग करते हुए भारत के समजातीय क्षेत्रों के ऊपर ऋतुवीय ग्रीष्म मानसूनी वृष्टिपात का पूर्वानुमान, जर्नल ऑफ हाइड्रोलोजी, 546, मार्च 2017, 103-112)

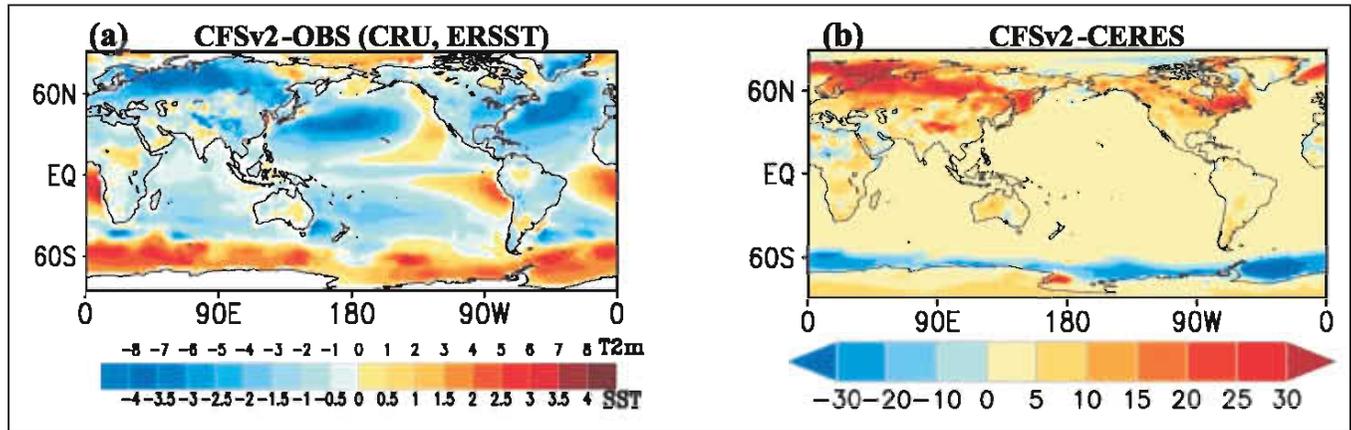
सारणी 1: प्रतिरूप पश्चिमों के विभिन्न आद्य स्थितियों के लिए भारत के पाँच समजातीय क्षेत्रों के ऊपर JJAS वृष्टिपात की दक्षता। लघु कोष्ठक के बाहर (अंदर) मानें T382(T126) की दक्षता को निरूपित करती हैं। मोटा रंग 95% के विश्वास्यता स्तर को सूचित करती है।

	FEB-IC	MAR-IC	APR-IC	MAY-IC
JJAS	0.55(0.49)	0.5(0.37)	0.4(0.39)	0.24(0.19)
CNEI	0.43(0.22)	0.35(0.15)	0.26(0.26)	0.37(0.42)
NEI	0.45(0.08)	0.08(0.03)	0.11(0.09)	-0.00(-0.16)
NWI	0.41(0.21)	0.29(0.23)	0.09(0.36)	0.13(0.17)
WCI	0.22(0.14)	0.18(0.21)	0.15(0.17)	-0.11(0.02)
SPI	0.26(0.43)	0.42(0.28)	0.34(0.19)	0.29(0.26)

NCEP जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2.0 (CFSv2) में ऊर्जा अभिवाहों का मूल्यांकन:

NCEP जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2.0 (CFSv2) द्वारा एक दीर्घ मुक्त धाव से सतह एवं वायुमंडल के शीर्ष (TOA) पर ऊर्जा अभिवाहों अनेक प्रेक्षण एवं पुनर्विश्लेषण डाटासेटों के विरुद्ध मान्यकृत किए जाते हैं। यह अध्ययन वार्षिक माध्य ऊर्जा अभिवाहों पर केंद्रित रहता है और यह इसे खास कर भूमि क्षेत्रों के ऊपर 2 मी. के वायु तापक्रम में सुव्यवस्थित ठंडी अभिनतियों के साथ जोड़ने का प्रयत्न करता है (चित्र 6a)। (CFSv2) एशियन और यूरूपियन महाद्वीपों के उच्च अक्षांशों के ऊपर शुद्ध लघुतरंग (SW) का अवआकलन करता है। प्रतिरूप एशियन और यूरूपियन महाद्वीपों के मध्य एवं उच्च अक्षांशों, उत्तरी अमेरिका के पूर्वी भागों के ऊपर लगभग 20-30% द्वारा सतहीय ऐल्बिडो का अधिआकलन करता है (चित्र 6b)। बृहदतम ऐल्बिडो अभिनतियाँ हिमाच्छादित क्षेत्र के ऊपर घटने की ओर अभिमुख होती हैं, जो हिम प्रक्रियाओं की भूमिका और प्रतिरूप में हिम-ऐल्बिडो के निरूपण को उजागर करती हैं। एशियन एवं यूरूपियन महाद्वीपों के मध्य एवं उच्च

अक्षांशों के ऊपर एक विशाल ठंडी अभिनति (अधिकतम 8°C द्वारा) के साथ वाले क्षेत्र भी विशाल ऐल्बिडो अभिनति के साथ वाले क्षेत्र हुआ करते हैं। सतहीय ऐल्बिडो का अधिआकलन सामान्यतः ऋणात्मक तापक्रम अभिनतियों का परिणाम होता है। दूसरी तरफ, सतहीय ऐल्बिडो अंटार्कटिका के चारों तरफ तटीय क्षेत्र के ऊपर उच्च रूप से अवआकलित होता है और वह उस महासागरीय क्षेत्र के ऊपर गर्म अभिनति के लिए योगदान किया होगा। दीर्घावधि माध्य वैश्विक माध्यकृत ऊर्जा अभिवाहों में असंतुलन का मूल्यांकन भी किए जाते हैं। सतह एवं (TOA) पर वैश्विक माध्यकृत असंतुलन क्रमशः 0.37 एवं 6.43 Wm⁻² पाया जाता है (सारिणी 2 एवं 3)। यह अध्ययन सतहीय तापक्रम के एक यथार्थिक अनुकरण के लिए हिम/समुद्र बर्फ से ऐल्बिडो योजना के प्राचलीकरण में सुधार के लिए आवश्यकता को उजागर करता है और उसे प्रतिरूप में वैश्विक ऊर्जा असंतुलन पर निहितार्थ हो सकते हैं। (राय ए., साहा एस.के., NCEP जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2.0 (CFSv2) में ऊर्जा अभिवाहों का मूल्यांकन, क्लाइमेट डाइनामिक्स, ऑनलाइन, मार्च 2017, doi:10.1007/s00382-017-3587-z)



चित्र 6 : (a) CFSv2 में प्रेक्षण (भूमि के ऊपर CRU एवं महासागर के ऊपर ERSST) में वार्षिक 2 मी. वायु तापक्रम एवं समुद्र सतह का तापक्रम (°C) के जलवायवी माध्य अभिनति (b) CFSv2 (%) में प्रेक्षण (CERES) के सापेक्ष वार्षिक सतहीय ऐल्बिडो का जलवायवी माध्य अभिनति

सारणी 2 : वैश्विक वार्षिक माध्य अधोमुखी लघुतरंग विकिरण (SW डाउन) पर सांख्यिकी, ऊर्ध्वमुखी लघुतरंग विकिरण (SW अप), शुद्ध लघुतरंग (नेट SW), अधोमुखी दीर्घतरंग विकिरण (LW डाउन), ऊर्ध्वमुखी दीर्घतरंग विकिरण (LW अप), शुद्ध दीर्घतरंग (नेट LW), संवेदी ताप अभिवाह (SHF), अंतर्निहित ताप अभिवाह (LHF), भूमि ताप अभिवाह (GHF) और प्रेक्षण (CERES), CFSv2, CFSR, NCEP2 तथा ERA अंतरिम से सतह पर असंतुलन। अधोमुखी (ऊर्ध्वमुखी) अभिवाह धनात्मक (ऋणात्मक) चिह्न से निर्देशित है। विकिरणी पदों के चिह्न उनके आघात के साथ रेखा में हैं कि धनात्मक (ऋणात्मक) मान ऊर्जा की प्राप्ति (क्षति) सूचित करता है। ताप अभिवाहों की इकाई Wm^{-2} है।

	SW down	SW up	Net SW	LW down	LW up	Net LW	SHF	LHF	GHF	Imbalance
CERES	186.69	-24.09	162.60	345.41	-398.59	-53.18	-	-	-	-
CFSv2	197.85	-28.69	169.16	327.69	-388.39	-60.70	-16.83	-88.85	-2.41	0.37
CFSR	192.92	-26.03	166.89	340.36	-397.41	-57.05	-16.44	-83.76	0.53	10.17
NCEP2	187.15	-26.86	160.29	339.98	-396.72	-56.74	-7.52	-91.28	-0.30	4.45
ERA Interim	187.58	-23.80	163.78	341.38	-397.60	-56.22	-17.48	-83.12	-	6.96

सारणी 3 : वैश्विक वार्षिक माध्य अधोमुखी लघुतरंग विकिरण (SW डाउन) पर सांख्यिकी, ऊर्ध्वमुखी लघुतरंग विकिरण (SW अप), शुद्ध लघुतरंग (नेट SW), ऊर्ध्वमुखी दीर्घतरंग विकिरण (LW अप) और प्रेक्षण (CERES), CFSv2, CFSR, NCEP2, तथा ERA अंतरिम से वायुमंडल के शीर्ष पर असंतुलन। अधोमुखी (ऊर्ध्वमुखी) अभिवाह धनात्मक (ऋणात्मक) चिह्न से निर्देशित है। ताप अभिवाहों की इकाई Wm^{-2} है।

	SW down	SW up	Net SW	LW up	Imbalance
CERES	340.17	-99.58	240.59	-239.71	0.88
CFSv2	341.68	-98.03	243.65	-237.22	6.43
CFSR	341.64	-97.78	243.86	-243.48	0.38
NCEP2	341.33	-105.25	236.08	-243.27	-7.19
ERA Interim	344.20	-100.32	243.88	-245.42	-1.54



विस्तृत परास पूर्वानुमान

विकासात्मक गतिविधियाँ

अधोमापी पूर्वानुमान हेतु एक युक्ति का विकास करना : गतिकीय अधोमापन की शुरुआत

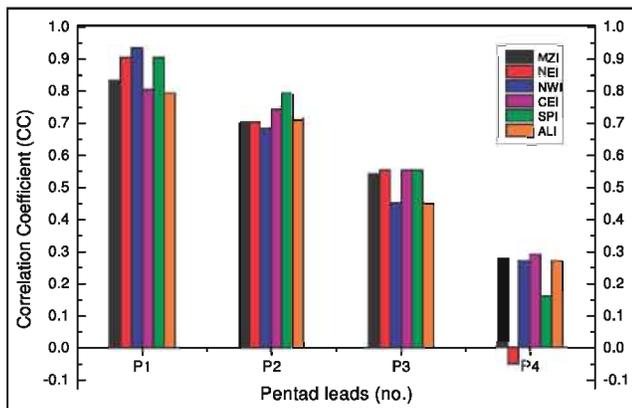
क्षेत्रीय पैमाने पर पूर्वानुमान सुधारने की आवश्यकता को ध्यान में रखकर, आई.आई.टी.एम. के विस्तृत परास के उत्पाद सांख्यिकीय पद्धति पर आधारित उप-विभागीय स्तर तक अधोमापी किए गए। सांख्यिकीय पद्धतियाँ, फिर भी, बहुत छोटे (शहर, गाँव) स्थानिक पैमाने पर चरम घटनाओं को पूर्णतम आयाम तक अधोमाप नहीं कर सकती हैं। इस संबंध में गतिकीय अधोमापन प्रयुक्त किए जाने की योजना है। CFS पूर्वानुमान परिसीमा स्थितियों पर आधारित उच्च विभेदन के WRF धावों को इस उद्देश्य के लिए प्रयुक्त किए जाने की योजना है।

अग्रणी-समय के फलन के रूप में बहु विभेदन धावों का कार्यान्वयन

विस्तृत परास पूर्वानुमान को बहुविधि विभेदनों पर अग्रणी-समय के फलन के रूप में कार्यान्वित करने के लिए कार्य जारी है। लक्ष्य उच्च विभेदन पर CFS पूर्वानुमान धावों को शुरू करना है और तब जैसे ही अग्रणी-समय बढ़ता है, तब विभेदन को धीरे-धीरे घटाना है। इस पूर्वानुमान गतिविधि का उद्देश्य बृहद्तर अग्रणी-समय पर त्रुटि के विकास को घटाना है।

वर्ष 2016 के मानसून ऋतु का वास्तविक-काल पूर्वानुमान

वर्ष 2016 के मानसून ऋतु के लिए भारतीय ग्रीष्म मानसून के सक्रिय/विच्छेद दौरों के वास्तविक काल विस्तृत परास पूर्वानुमान नवीन



चित्र 7 : भारत के पाँच समजातीय क्षेत्रों (MZI, CEI, NWI, NEI और SPI) और संपूर्ण भारत के ऊपर (ALI) पूर्वानुमानित एवं प्रेक्षित पंचतय-माध्यकृत वृष्टिपात विसंगति के बीच सहसंबंध गुणांक

रूप से विकसित CFS आधारित भव्य समष्टि पूर्वानुमान प्रणाली (CGEPS) का प्रयोग करके बनाया गया था और पूर्वानुमान आई.आई.टी.एम. की वेबसाइट <http://www.tropmet.res.in/erpas/> में अद्यतन किए जा रहे हैं। CGEPS पश्चिमी तट, पूर्वी तट और उत्तरपूर्वी भारत के ऊपर मानसून वृष्टिपात क प्रभावीपन और 20 जून तक काफी अग्रिम में यथोचित रूप से मध्यवर्ती भारत तक मानसून के प्रगमन में हुए विलंब को पूर्वानुमानित कर सकता था। यह अग्रिम में कम से कम 10-15 दिन पहले 20 जून के बाद भी मानसून की सक्रिय प्रावस्था का पूर्वानुमान लगा सकता था।

चरम ताप स्थितियों के वास्तविक-काल पूर्वानुमान

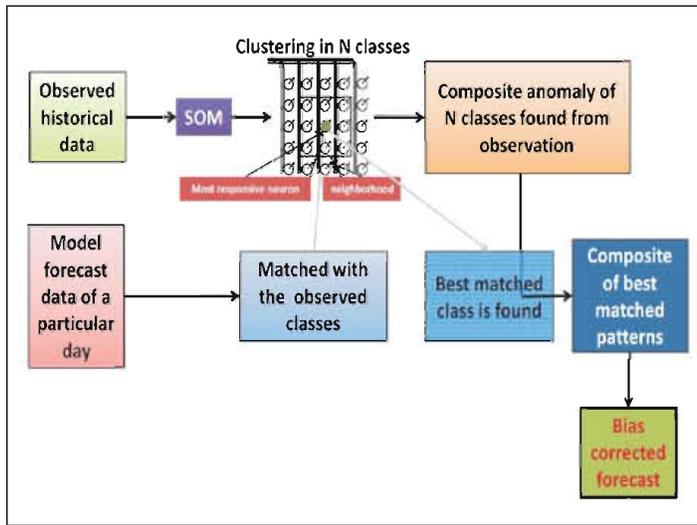
चरम ताप स्थितियों के लिए विस्तृत परास पूर्वानुमान इस वर्ष के आगे से शुरुआत की गई है। पूर्वानुमान अप्रैल से जून 2016 के दौरान दिए गए। विस्तृत परास पूर्वानुमान प्रणाली वर्ष 2016 के ग्रीष्म के दौरान देश के विभिन्न भागों के ऊपर अनुभव किए गए ताप तरंग स्थितियों पर दिशा निर्देश औचित्य रूप से प्रदान कर सकता था।

मूलभूत अनुसंधान

स्वयं संगठित मानचित्र पर आधारित संक्रियात्मक विस्तृत परास के पूर्वानुमानों के लिए एक अभिनत संशोधन एवं अधोमापन तकनीक

यदि एक अपरिष्कृत विभेदन का गतिकीय प्रतिरूप बृहत्मापी प्रतिमान को अच्छी तरह से प्रग्रहित कर सकता है, यदि इसके पास लघुतर पैमाने में अभिनति है, लघुतर प्रांतों में स्थानिक सूचना पुनः प्रापणीय भी हो सकता है। इस परिकल्पना पर आधारित, विस्तृत परास में मानसून अंतर्ऋतुवीय दोलनों के गतिकीय प्रतिरूप पूर्वानुमानों को अधोमापन करने और इस प्रकार लघुतर स्थानिक पैमानों में पूर्वानुमान स्थानिक अभिनतों को कम करने के लिए, एक पद्धति का प्रस्ताव किया गया है। स्वयं संगठित मानचित्र (SOM)-आधारित एल्गोरिथम में प्रयुक्त, गुच्छन एवं एनालॉग तकनीकों का एक हाइब्रिड प्रतिरूप पूर्वानुमानित वृष्टिपात में अभिनत में शुद्ध करने के लिए लागू किया जाता है (चित्र 8)। इस पद्धति की नूतनता है कि अभिनत संशोधन एवं अधोमापन किसी विभेदन में किए जा सकते हैं, जिसमें प्रेक्षण/पुनर्विश्लेषित डाटा उपलब्ध है और पद्धति प्रतिरूप विभेदन से स्वतंत्र है, जिसमें पूर्वानुमान उत्पन्न किया जा सकता है। वृष्टिपात के सम्मिश्र प्रतिमानों का एक समुच्चय (SOM) प्रयुक्त करके उच्च विभेदन के प्रेक्षित वृष्टिपात के गुच्छन द्वारा पहचाना जाता है। प्रत्येक गुच्छ केंद्र या नोड में गुच्छन दिनों के लिए सम्मिश्र प्रतिमानों के इन समुच्चयों को संचित किया जाता है और किसी दिन के लिए प्रतिरूप पूर्वानुमानों को इन प्रतिमानों के साथ तुलना किया जाता है। निकटतम ऐतिहासिक प्रतिमान को प्रतिरूप वृष्टिपात पूर्वानुमान और प्रेक्षित गुच्छित

प्रतिमान के बीच न्यूनतम यूक्लिडीय दूरी की गणना करके पहचाना जाता है और इसे अभिनत संशोधित (SOM)-आधारित पञ्च-संसाधित पूर्वानुमान जैसा परिभाषित किया जाता है। अभिनत संशोधित और (SOM)- आधारित पुनर्निर्मित पूर्वानुमान वार्षिक चक्र और निर्धारणात्मक के साथ-साथ प्रायिकतात्मक पूर्वानुमानों की दक्षता को सुधारने के लिए दिखलाए जाते हैं। उच्च विभेदन के प्रेक्षणात्मक डाटा का प्रयोज्य लघुतर प्रक्षेत्रों के लिए स्थानिक प्रतिमान को सुधारता है जैसा कि सितंबर 2011 के दौरान महानदी बेसिन बाढ़ के लिए एक वस्तुस्थिति अध्ययन से दिखलाई पड़ता है। इस प्रकार अधोमापन एवं अभिनत संशोधन दोनों ही इस तकनीक द्वारा प्राप्त किए जाते हैं। (सहाय ए.के., बोरा एन., चट्टोपाध्याय आर., जोसेफ एस. और अभिलाष एस., स्वयं संगठित मानचित्र पर आधारित सक्रियात्मक विस्तृत परास के पूर्वानुमानों के लिए एक अभिनत-संशोधन एवं अधोमापन तकनीक, क्लाइमेट डाइनामिक्स, आनलाईन, जून 2016, doi:10.1007/s00382-016-3214-4)

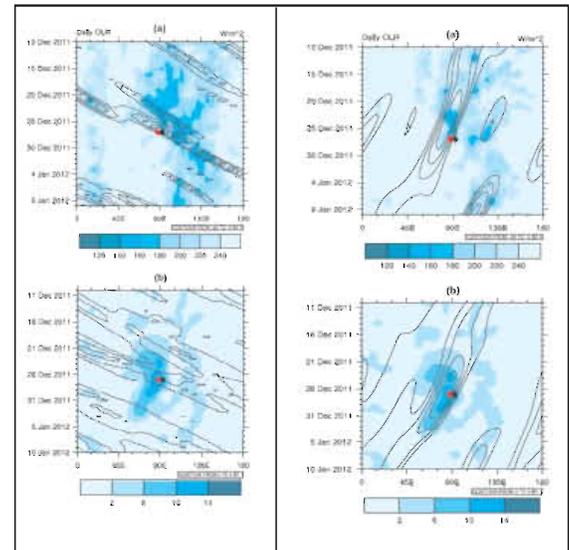


चित्र 8 : MME पूर्वानुमान के बहिर्वेश से SOM-आधारित पञ्च संसाधन का आरेखीय निरूपण

भारतीय महासागर में यमज उष्णकटिबंधीय चक्रवात : विषुवतीय तरंगों की भूमिका

विस्तृत विषुवतीय क्षेत्र के ऊपर विद्यमान सक्रिय संवहन का व्यापक क्षेत्र और निकट के विषुवतीय क्षेत्र के ऊपर निम्न-स्तरीय पश्चिमी हवाएं यमज की दो स्थितियों के लिए प्रमुख पूर्ववर्ती हैं। संवहन और साथ की पल्लुवा हवाएं धीरे-धीरे सुदृढ़ होती हैं और यमज के दो समुच्चय इसके अंदर प्रकट होने की प्रवृत्ति रखते हैं। वायुमंडलीय विषुवतीय संवहनी रूप से युग्मित केल्विन तरंग (CCKW) और संवहनी रूप से युग्मित विषुवतीय रॉसबी (CCER) तरंग ने दो यमज घटनाओं के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई (चित्र 9)। तरंग-संवर्धित विषुवतीय संवहन और CCKW तथा CCER तरंगों के संयोजन द्वारा उत्पन्न निम्न-स्तरीय पश्चिमी

विसंगतियाँ 'जोड़ा A' यमजों के विकास के लिए निर्णायक हैं। 'जोड़ा B' यमजों के पहले CCKW ने विषुवतीय क्षेत्र के ऊपर संवहन एवं पश्चिमी विसंगतियों को पैदा किया। विषुवतीय पश्चिमी हवाएं और आगे 'जोड़ा B' के यमजों का समर्थन करने वाले CCER तरंग द्वारा माडुलित होते हैं। फिर भी, OLR में CCER तरंग द्वारा सुदृढ़ बनाया गया संवहन ने जोड़ा A' के उत्तरी अर्धगोलीय चक्रवात और 'जोड़ा B' के दक्षिणी अर्धगोलीय चक्रवात के घटित होने में सहायता की। हालांकि CCKW तथा CCER तरंगों दो यमज चक्रवातों के निर्माण से जुड़ी प्रतीत होती हैं, संलिप्त प्रक्रियाओं का अधिक आद्योपांत बोधगम्यता आगामी अनुसंधान में काफी ध्यान देने की जरूरत है। (मांडके एस.के. और सहाय ए.के., भारतीय महासागर में यमज उष्णकटिबंधीय चक्रवात : विषुवतीय तरंगों की भूमिका, नैचुरल हजाड्स, 84, सितंबर 2016, 2211-2224, doi: 10.1007/s11069-016-2546-z)



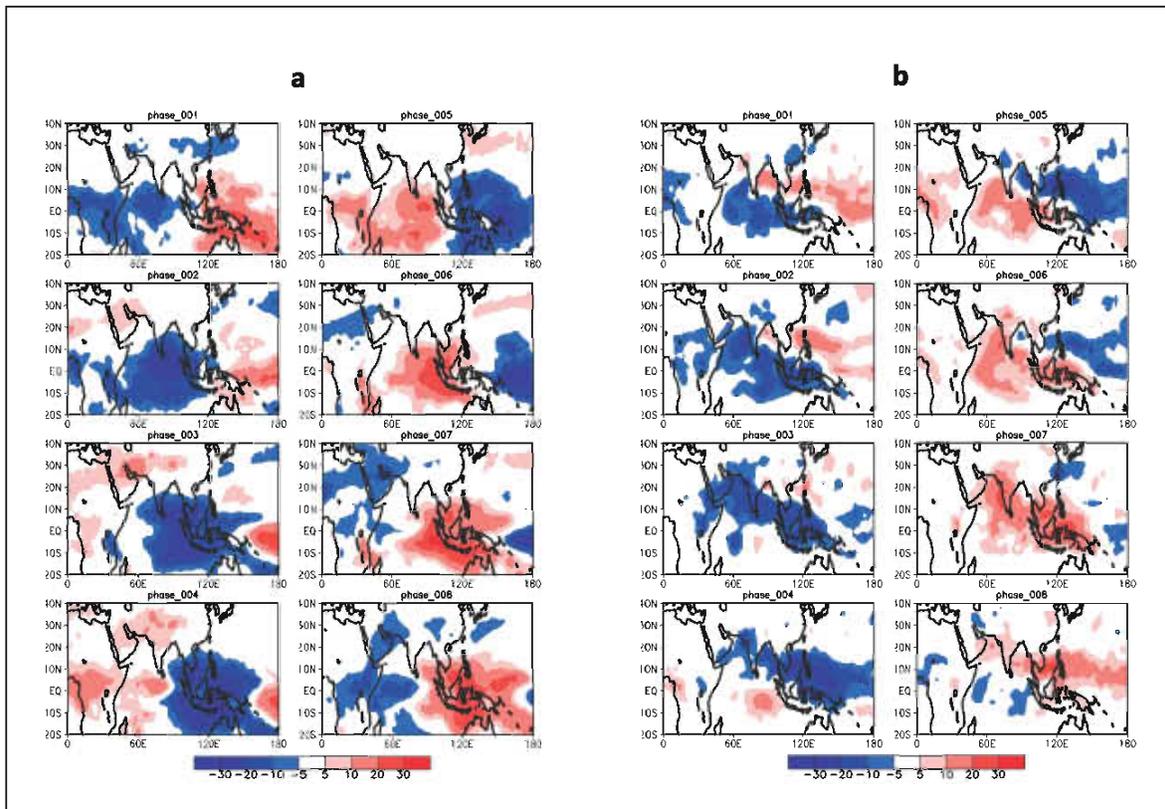
चित्र 9: (बायाँ फलक) (a) यमज 'जोड़ा A' के लिए यमज उष्णकटिबंधीय चक्रवातजनन घटनाओं से लदा 5°X-5°C. अक्षांश पट्टी में माध्यकृत अनिस्यंदित OLR (छायांकित) और मात्र ऋणात्मक केल्विन-तरंग निस्यंदित OLR विसंगतियों (परिरेखा) का मध्यक एक समय देशांतर नक्शा (b) अनिस्यंदित hPa u-पवन (छायांकित) और मात्र धनात्मक केल्विन-तरंग निस्यंदित 850 एच.पी.ए. u-पवन विसंगतियों (परिरेखा) के अतिरिक्त (a) जैसा ही। (दाहिना फलक) (a) यमज 'जोड़ा B' के लिए यमज उष्णकटिबंधीय चक्रवातजनन घटनाओं से लदा 2.5°उ.-1.5°उ. अक्षांश पट्टी में माध्यकृत अनिस्यंदित OLR (छायांकित) और मात्र ऋणात्मक विषुवतीय रॉसबी-तरंग निस्यंदित OLR विसंगतियों (परिरेखा) का मध्यक एक समय-देशांतर नक्शा (b) अनिस्यंदित 850 एच.पी.ए. u-पवन (छायांकित) और मात्र घनात्मक विषुवतीय रॉसबी-तरंग निस्यंदित 850 एच.पी.ए. u-पवन विसंगतियों (परिरेखा) के अतिरिक्त (a) जैसा ही।



विस्तृत परास पूर्वानुमान के लिए MJO नैदानिकी और आई.आई.टी.एम. CFSv2 में अनुकरण:

मैडन जुलियन दोलन (MJO) के समतल पूर्वगामी संचरण पता लगाने के लिए एक नवीन विधि वास्तविक-काल पूर्वानुमान में इसे प्रयोग करने के क्रम में प्रस्ताव दिया गया है (चित्र 10)। नवीन पद्धति डाटा के पूर्व-निस्यंदन की किसी आवश्यकता को आवश्यक रूप से हटाती है और 850 एच.पी.ए., 200 एच.ए.पी. पर मंडलीय पवन और 200 एच.ए.पी. पर वेग विभव (chi) के विस्तृत आनुभविक लांबिक फलन (EEOF) के विश्लेषण पर आधारित है। विस्तृत डाटा आव्यूह को सृजन करने के लिए प्रयुक्त पक्षगमन 6 दिन (दिन 0 से दिन 5 तक) है। EEOF पद्धति न केवल MJO को प्रग्रहित करती है, अपितु EEOFs के पहले दो प्रमुख घटकों

(PCs) द्वारा परिभाषित प्रावस्था स्थान में कालिक संचरण को समतल भी बनाती है। एक प्रावस्था स्थान में परंपरागत अनुवर्तन के साथ-साथ, हम लोग अवक्षेपण के MJO-निस्यंदित स्थानिक वितरण एवं MJO से संबद्ध अन्य तीन विमीय परिवर्तियों को प्राप्त करने के लिए पद्धति का विस्तार करते हैं। TOGA-COARE एवं DYNAMO अवधि के उदाहरण पूर्ववर्ती पद्धतियों के साथ नवीन विकसित पद्धतियों के साथ तुलना करने के लिए प्रस्तुत किए गए हैं। (सहाय ए.के., चट्टोपाध्याय आर., डे.ए., जोसेफ एस., अभिलाष एस., फणि एम., मंडल राजु, राजीवन एम. और हेनडोन एच., विस्तृत परास पूर्वानुमान के लिए MJO नैदानिकी और आई.आई.टी.एम. CFSv2 में अनुकरण, आई.आई.टी.एम. रिसर्च रिपोर्ट, आरआर 136, सितंबर 2016)



चित्र 10 : (a) 15 जनवरी एवं (b) 15 जुलाई हेतु OLR विसंगतियों का स्थानिक सम्मिश्र

उप-परियोजना

भौतिक प्रक्रियाओं का प्राचलीकरण और विश्लेषण

विकासात्मक गतिविधियाँ

लघु परास की समुच्चय पूर्वानुमान प्रणाली

21 समुच्चय सदस्यों के साथ वैश्विक समुच्चय पूर्वानुमान प्रणाली (GEFS) पर आधारित लघु परास की समुच्चय पूर्वानुमान प्रणाली विकसित की जाती है। यह प्रतिरूपण प्रणाली प्रायिकतात्मक पूर्वानुमान के लिए काफी उपयोगी है। इस प्रतिरूपण प्रणाली को संक्रियात्मक अनुप्रयोग के लिए शीघ्र ही आई.एम.डी. को सौंप दिया जाएगा।

वास्तविक काल के लघु परास निर्धारणात्मक पूर्वानुमान प्रणाली

GFS T1534 पर आधारित जारी (प्रयोगात्मक) वास्तविक काल के लघु परास निर्धारणात्मक पूर्वानुमान प्रणाली आई.आई.टी.एम. में स्थापित की गई है और एन.सी.एम.आर.डब्ल्यू.एफ. द्वारा प्रदत्त दैनिक 0000 UTC आद्य स्थिति पर आधारित 8 दिनों के पूर्वानुमान को 15.00 बजे तक आई.एम.डी. के पास पहुँचाया जा रहा है। T1534 (वैश्विक क्षैतिज विभेदन ~12 कि.मी.) पर उच्च विभेदन के वैश्विक पूर्वानुमान प्रणाली (GFS) प्रतिरूप को 8 दिनों के लिए निर्धारणात्मक पूर्वानुमान उत्पन्न करने के लिए वास्तविक काल दैनिक (प्रायोगिक आधार) पर धावन किया गया है। 8 दिनों के लिए पूर्वानुमान [http://srf.tropmet.res.in/srf/files/archive\\$hires.php](http://srf.tropmet.res.in/srf/files/archive$hires.php) पर उपलब्ध है।

T1534 GFS पूर्वानुमान चरम वर्षा की अवस्थिति एवं तीव्रता और साथ ही पर्याप्त अग्रिम अग्रणी समय के साथ चक्रवातजनन को भी प्रग्रहित करने में पाया गया है। यह प्रतिरूपण प्रणाली आई.एम.डी. में 16 जनवरी 2017 से ही संक्रियात्मक बनायी गई है। वर्तमान में, प्रखंड स्तर के कृषि पूर्वानुमान के लिए GFS T1534 पूर्वानुमान बहिर्वेश का उपयोग करने के लिए, पहल लिये जा रहे हैं।

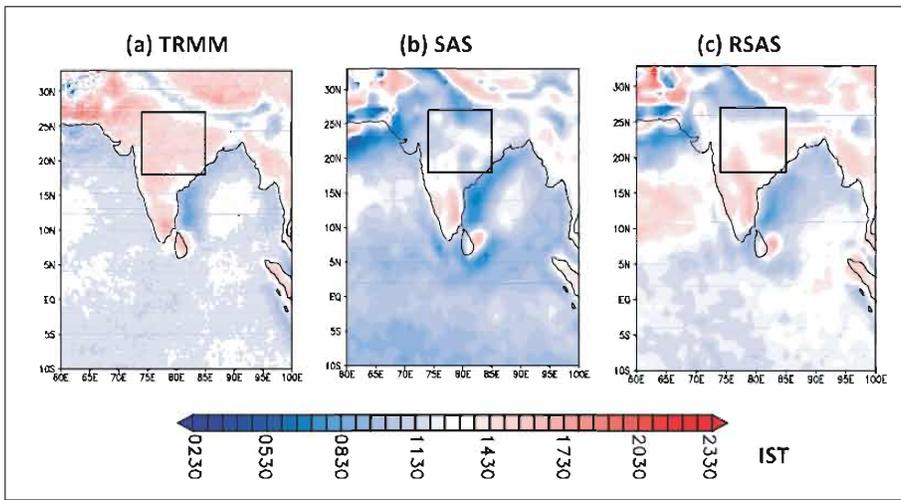
मूलभूत अनुसंधान

CFSv2 का प्रयोग करते हुए भारतीय ग्रीष्म मानसून के सक्रिय एवं विच्छेद प्रावस्थाओं से संबद्ध माध्य एवं दैनिक परिवर्तनशीलता के अनुकरण पर संशोधित सरलीकृत अराकावा-शुबर्ट योजना के प्रभाव

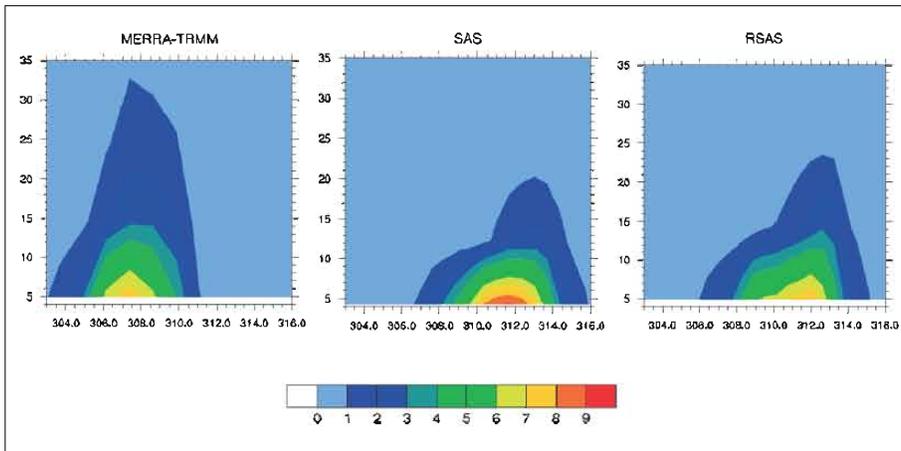
भारतीय ग्रीष्म मानसून (ISM) की सक्रिय एवं विच्छेद प्रावस्थाओं के

अनुकरण पर जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली (CFS) वर्जन 2 (CFSv2) में संशोधित सरलीकृत अराकावा-शुबर्ट (RSAS) संवहनी प्राचलीकरण के प्रभाव का अन्वेषण किया गया है। परिणाम से अवगत हुआ कि SAS अनुकरण के मुकाबले सक्रिय एवं विच्छेद अवधियों के दौरान, RSAS ने दैनिक से प्रतिदिन के मानसून अभिलक्षणों का अनुकरण करने में निष्ठा दिखाई। सक्रिय अवधियों के दौरान मध्यवर्ती भारत (CI) (चित्र 11) और विषुवतीय भारतीय महासागरीय (EIO) क्षेत्र के ऊपर RSAS में अवक्षेपण की दैनिक प्रावस्था का अनुकरण करने में, मुख्य सुधार देखा जा सकता है। अवक्षेपण का स्थानिक वितरण सक्रिय एवं विच्छेद प्रकरणों के दौरान, RSAS अनुकरण में बृहत् रूप से विकसित हुआ। SAS अनुकरण के साथ CFSv2 का CI के ऊपर उल्लेखनीय शुष्क अभिनति एवं EIO क्षेत्र के ऊपर नम अभिनति है जो अंतर्क्रतुवीय दोलन (ISO) की दोनों प्रावस्थाओं के दरम्यान RSAS अनुकरण में व्यापक रूप से घटता हुआ प्रतीत हुआ। सक्रिय अवधियों के दरम्यान, RSAS अधिक यथार्थिक प्रायिकता बंटन फलन (PDF) का अनुकरण करता है जो प्रेक्षण के साथ अच्छी सहमति में है। SAS अनुकरण में ऊपर RSAS में, आपेक्षिक सुधार बर्हिगामी दीर्घतरंग विकिरण, मानसून परिसंचरण एवं उदग्र वेग में पहचाने गए हैं। वृष्टिपात वितरण का सुधार RSAS में संवहनी वृष्टिपात के उचित अनुकरण द्वारा योगदान किया हुआ प्रतीत होता है। RSAS अनुकरण के साथ CFSv2 CI के ऊपर वृष्टिपात के प्रेक्षित दैनिक चक्र का अनुकरण करने में समर्थ है। यह CI के ऊपर अधिकतम वृष्टिपात के समय के शुद्धतापूर्वक पुनः उत्पन्न करता है। यह पाया गया है कि RSAS में नमी एवं संवहनी प्रक्रियाओं (चित्र 12) के बीच उन्नत प्रतिपुष्टि का श्रेय इसके उन्नत अनुकरण को दिया जा सकता है। फिर भी, RSAS उचित क्षोभमंडलीय तापक्रम, आई.एस.एम. प्रांत के ऊपर मेघ जलउल्काओं को पुनः उत्पन्न नहीं कर सका जो भावी विकास के लिए अवसर प्रदर्शित करता है। (गनई एम., कृष्णा आर.पी.एम., मुखोपाध्याय पी. और महाकुर एम., CFSv2 का प्रयोग करते हुए भारतीय ग्रीष्म मानसून के सक्रिय एवं विच्छेद प्रावस्थाओं से संबद्ध माध्य एवं दैनिक परिवर्तनशीलता के अनुकरण पर संशोधित सरलीकृत अराकावा-शुबर्ट योजना के प्रभाव, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: एटमॉसफियर, 121, अगस्त 2016, doi:10.1002/2016JD025393)





चित्र 11 : दैनिक प्रावस्था (IST (h)) का ऋतुवीय (JJAS) माध्य वितरण, जब (b) SAS और (c) RSAS योजना के साथ (a) TRMM, CFSv2 के लिए अधिकतम अवक्षेपण होता है। काला बक्सा मध्यवर्ती भारत (CI) (18°N-27°N, 74°E-85°E) क्षेत्र को निरूपित करता है।

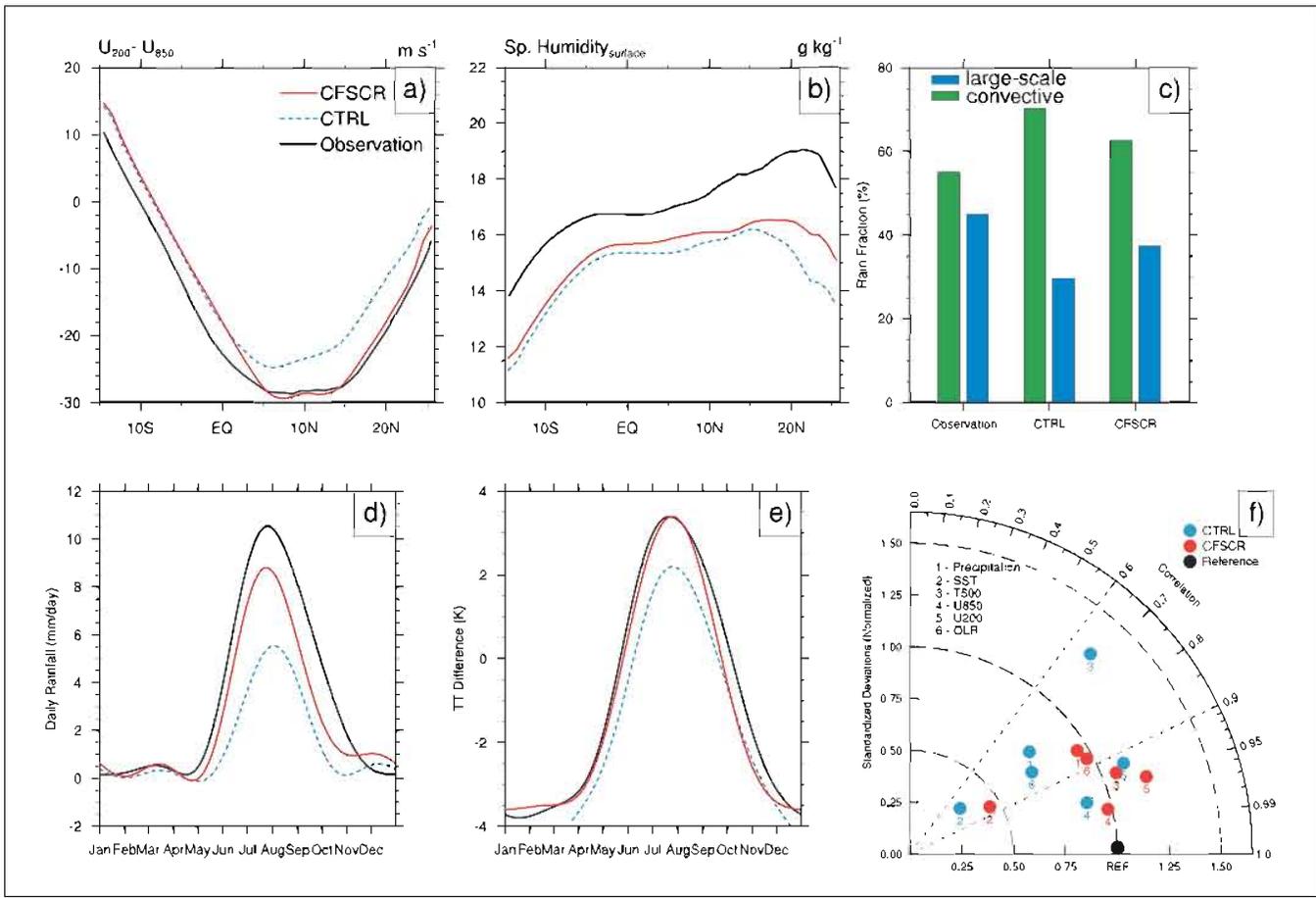


चित्र 12 : JJAS के दौरान (b) SAS और (c) RSAS योजना के साथ (a) प्रेक्षण (TRMM एवं MERR), CFSv2 के लिए CI क्षेत्र के ऊपर y अक्ष के परितः वृष्टिपात (मि.मी./दिन) के संयुक्त प्रायिकता वितरण फलन और x अक्ष के परितः स्तंभ एकीकृत (सतह से 100 एच.पी.ए.) MSE ($\times 10^7 \text{Jm}^{-2}$)

जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली में भारतीय ग्रीष्म मानसून के माध्य एवं अंतर्ऋतुवीय परिवर्तनशीलता को सुधारने के लिए संशोधित मेघ प्रक्रियाएं

राष्ट्रीय पर्यावरणीय पूर्वानुमान केंद्र (एनसीईपी) की जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली (CFS) भारतीय क्षेत्र के ऊपर सक्रियात्मक मानसून पूर्वानुमान के लिए प्रयुक्त किया जा रहा है। हाल के अध्ययन संकेत देते हैं कि CFS में नम संवहनी प्रक्रिया मानसून पूर्वानुमानों में अनिश्चितता का एक प्रमुख स्रोत है। इस अध्ययन में, CFS के मौजूदा सरल मेघ सूक्ष्मभौतिकी छह-वर्ग के मौसम अनुसंधान पूर्वानुमान (WRF) एकल आघूर्ण (WSM6) सूक्ष्म भौतिकीय योजना द्वारा प्रतिस्थापित कर जाते हैं। इसके अतिरिक्त, एक संशोधित संवहनी प्राचलीकरण भारतीय ग्रीष्म मानसून (ISM) क्षेत्र के ऊपर बोरियल ग्रीष्म माध्य जलवायु एवं अंतर्ऋतुवीय परिवर्तनशीलता अनुकरण करने में प्रतिरूप के निष्पादन को सुधारने के लिए नियुक्त किया जाता है (चित्र 13 a-e)। प्रतिरूप का संशोधित वर्जन (CFSCR) खास कर ISM

क्षेत्र के ऊपर प्रमाणिक CFS (CTRL) के सापेक्ष ऋतुवीय माध्य अवक्षेपण वितरण में कमजोरियों को सुधारने में अपना सामर्थ्य प्रदर्शित करता है। सघन रूप से, अन्य प्रेक्षित ISM अभिलक्षणों में उल्लेखनीय सुधार भी स्पष्ट होते हैं। ये सुधार CFSCR में मेघ जलउल्काओं के स्थानिक एवं उदग्र वितरणों के बेहतर अनुकरण से जुड़ पाए गए हैं। मेघ जलउल्काओं के परितः उप-ग्रिड पैमाने के संवहनी प्राचलीकरण का यथार्थिक निरूपण प्रतिरूप में संवहनी एवं बृहत्मापी अवक्षेपण वितरण को सुधारने में मदद करता है (चित्र 13 c)। परिणामस्वरूप, अनुकारित निम्न आवृत्ति के बोरियल ग्रीष्म अंतर्ऋतुवीय दोलन (BSISO) यथार्थिक संचरण प्रदर्शित करता है और प्रेक्षित उत्तर पश्चिम - उत्तर दक्षिण वर्षापट्टी CFSCR में अच्छी तरह से पुनः उत्पन्न हो जाता है। इसके अतिरिक्त, दोनों उच्च एवं निम्न आवृत्ति के BSISOs CFSCR में बेहतर रूप से प्ररहित हो जाते हैं। CFSCR में निम्न एवं उच्च आवृत्ति वाले BSISOs का सुधार मेघों के एक यथार्थिक प्रावस्था संबंध से जुड़ा हुआ दिखलाया गया है। (अभीक एस., कृष्णा आर.पी.एम., गनई एम., मुखोपाध्याय पी. और दुधिया जे., जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली में भारतीय ग्रीष्म मानसून के माध्य एवं अंतर्ऋतुवीय परिवर्तनशीलता को सुधारने के लिए संशोधित मेघ प्रक्रियाएं, भाग- ख, जर्नल ऑफ एडवांसेज इन मॉडलिंग अर्थ सिस्टम्स, ऑनलाईन, मार्च 2017, doi:10.1002/2016MS000819)



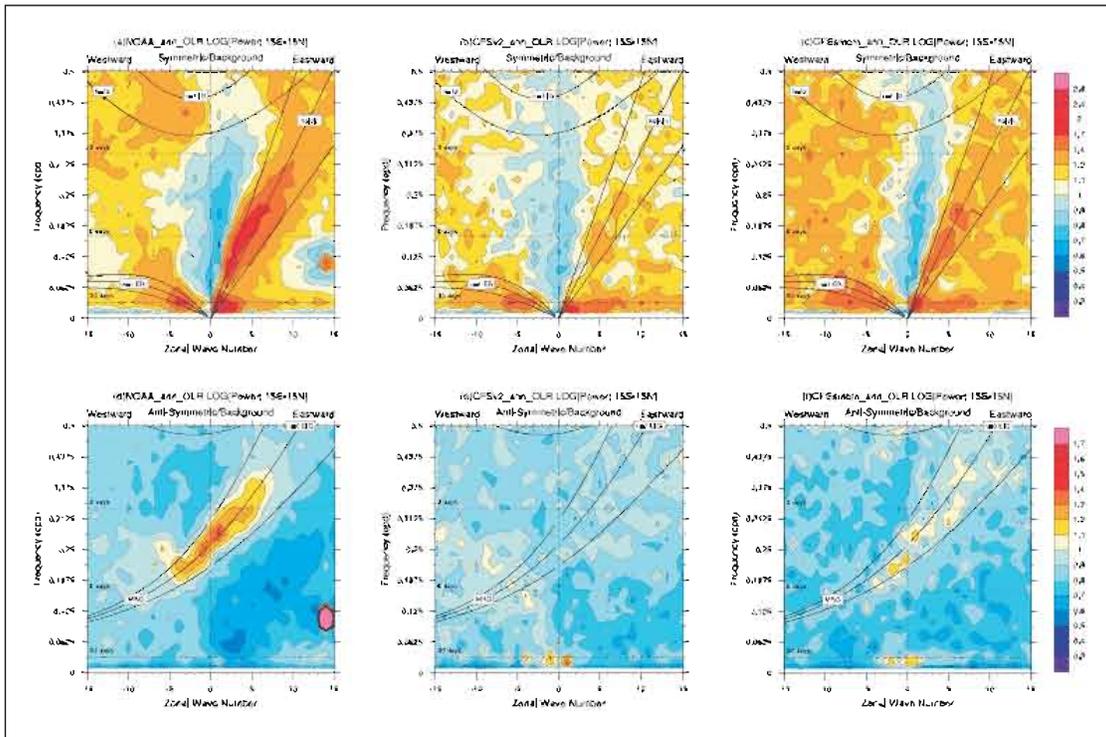
चित्र 13 : बोरियल ग्रीष्म माध्य (a) $U_{200} - U_{850}$ (b) प्रेक्षण, CTRL एवं CFSCR के लिए सतहीय विशिष्ट आर्द्रता का यामोत्तरीय विवरण। सभी डाटासेट $70^{\circ}E$ एवं $90^{\circ}E$ के बीच माध्यकृत हैं। (c) ISM क्षेत्र ($40^{\circ}-120^{\circ}E$, $15^{\circ}S-30^{\circ}N$) के ऊपर संवहनी एवं बृहत्मापी वर्षा भिन्न (%), (d) मध्यवर्ती भारत ($73^{\circ}-85^{\circ}E$, $15^{\circ}-25^{\circ}N$) के ऊपर जलवायवी वार्षिक अवक्षेपण चक्र, (e) (d) के जैसा परंतु एक उत्तरी बॉक्स ($40^{\circ}-100^{\circ}E$, $5^{\circ}-35^{\circ}N$) और दक्षिणी बॉक्स ($40^{\circ}-100^{\circ}E$, $15^{\circ}S-5^{\circ}N$) के बीच TT अंतर के लिए, (f) उसी ISM क्षेत्र के ऊपर प्रेक्षित ग्रीष्म समय माध्य मौसम वैज्ञानिकीय क्षेत्रों के सापेक्ष अनुकरणों के सापेक्षिक दक्षता का सारांश देने के लिए टेलर आरेख। काला बिंदु संदर्भ बिंदु संदर्भ बिंदु को सूचित करता है।

संगठित संवहन के प्रसंभाव्य निरूपण के मार्ग से CFSv2 में साररूपी एवं अंतर्क्रतुवीय परिवर्तनशीलता को सुधारना

जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली वर्जन 2 (CFSv2) में संगठित संवहन को बेहतर रूप से निरूपित करने के लिए, एक प्रसंभाव्य बहुमेघी प्रतिरूप (SMCM) प्राचलीकरण स्वीकार किया जाता है और एक 15 वर्ष का जलवायु धाव बनाया जाता है। पिछले दस वर्षों के अनुकरणों को यहाँ विश्लेषित किया जाता है। यद्यपि समान रूप से एक अच्छा (बेहतर न रहने पर) माध्य स्थिति को पैतृक प्रतिरूप जैसा सुरक्षित रखने पर, CFS-SMCM अनुकरण साररूपी एवं अंतर्क्रतुवीय परिवर्तनशीलता में सार्थक सुधार दिखलाता है। CFS-SMCM संवहनी रूप से युग्मित विषुवतीय तरंग और मैडन-जुलियन दोलन का एक बेहतर लेखा प्रस्तुत करता है (चित्र 14)। CFS-SMCM समुद्रीय महाद्वीप अवरोध से परे MJO संचरण को सम्मिलित करके संवहन के अंतर्क्रतुवीय दोलन के उत्तरागामी

एवं पूर्वगामी संचरण में सुधार प्रदर्शित करता है जो कि अपरिष्कृत-विभेदन के वैश्विक जलवायु प्रतिरूपों (GCMs) के लिए लीज हील है। अवक्षेपण घटनाओं का वितरण CFS-SMCM में बेहतर रूप से अनुकारित होता है और उच्च-अवक्षेपण घटनाओं की ओर प्राकृतिक रूप से फैलता है। निर्धारणात्मक GCMs बहुत अधिक फुहार वाला अवक्षेपण और बहुत कम उच्च-अवक्षेपण की घटनाओं के साथ एक संकीर्ण वितरण को अनुकारित करने की प्रवृत्ति रखते हैं। (गोस्वामी बी.बी., खोईडर बी., फणी आर., मुखोपाध्याय पी., मजदा ए., संगठित संवहन के प्रसंभाव्य निरूपण के मार्ग से CFSv2 में साररूपी एवं अंतर्क्रतुवीय परिवर्तनशीलता को सुधारना, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, 44, जनवरी 2017, 1-10, doi:10.1002/2016GL071542)





चित्र 14 : सममिति घटक के लिए (a) नोवा (NOAA), (b) CFSv2 एवं (c) CFSsmcm से OLR के व्हीलर-किलादीस स्पेक्ट्रा। (d-f) संवादी असममिति स्पेक्ट्रा

आई.आई.टी.एम. में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय-एनईआरसी परियोजना कार्यालय

मानसून मिशन के अधीन, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES), भारत सरकार एवं राष्ट्रीय पर्यावरण अनुसंधान परिषद (NERC), UK दक्षिण एशियाई मानसून की परिवर्तनशीलता और इसकी परिवर्तनशीलता, मौसमीयता एवं पूर्वानुमानिकता को चालित करने वाली प्रक्रियाओं की बोधगम्यता और सभी समय पैमानों पर इसके पूर्वानुमान को सुधारने के लिए साझेदारी में कार्य कर रहे हैं। इस पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एन.ई.आर.सी. संयुक्त परियोजना के पास तीन प्रमुख प्रयोगात्मक घटक हैं: स्वामी (दक्षिण पश्चिम एशियाई वायुविलय मानसून अंतःक्रियाएं), इनकमपास (संवहनी संगठन एवं मानसून अवशोषण की अंतःक्रिया, वायुमंडल, सतह एवं समुद्र) और बुबले (BoBBLE) (बंगाल की खाड़ी परिसीमा स्तर प्रयोग)। एक पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एन.ई.आर.सी. परियोजना कार्यालय की स्थापना आई.आई.टी.एम. में इन परियोजनाओं के कार्यान्वयन हेतु एन.ई.आर.सी., पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय एवं अन्य संगठनों से संपर्क द्वारा एक साथ मिल कर कार्य करने और विभिन्न निकासियों एवं प्रेक्षणात्मक अभियानों के सुचारू कार्यान्वयन के लिए की गई है। आई.आई.टी.एम. में परियोजना कार्यालय का समन्वयन डॉ. आर. एस. महेशकुमार द्वारा की गई है। इस प्रतिवेदन की अवधि के दायरे, निम्नलिखित अभियान संचालित किए गए :

वायुयान अभियान: BAe-146 अनुसंधान वायुयान देश में 11 जून से 11 जुलाई 2016 के दौरान चलाया गया और करीब 100 घंटे के महत्वपूर्ण डाटा भारत-गंगेय के मैदानी भागों, राजस्थान के कुछ भागों, पश्चिम एवं पूर्व के तटीय क्षेत्रों और प्रायद्वीपीय भारत के कुछ भागों के ऊपर भी एकत्रित किए गए। अरब सागर और बंगाल की

खाड़ी के ऊपर भी प्रेक्षण भारतीय महासागर में विराजमान अनुसंधान पोत सिंधु साधना पर मापनों के समन्वयन में लिए गए थे। यंत्रों के एक समुच्चय का प्रयोग विभिन्न प्रकार के वायुमंडलीय प्राचलों को मापने के लिए किया गया था, जैसे कि : तापक्रम, सापेक्षिक आर्द्रता, पवन (3 घटक), SW विकिरण, LW विकिरण, प्रक्षोभ इत्यादि; मेघ सूक्ष्मभौतिकीय प्राचलों जैसे कि तरल जल संहति, हिम जल संहति, संपूर्ण जल संहति, ऊर्ध्ववाह गति, मेघ संघनन केंद्रक, मेघ बिंदुक संख्या एवं आकार, जल उल्काओं के प्रतिबिंब इत्यादि; वायुविलय प्राचलों जैसे कि वायुविलय संख्या, आकार (सभी आकार की सीमाओं में), ब्लैक कार्बन वायुविलय सांद्रण, वायुविलय क्षितिज एवं अवशोषण गुणांक इत्यादि; रासायनिक मापनों जैसे कि ओजोन, CO₂, CO, CH₄, NO_x, SO₂ और वायुविलय में रासायनिक प्रजातियाँ इत्यादि। इसके अलावा, वायुयान को मौसम रडार, वायुविलय लिडार एवं ड्रापसॉड सुविधाओं से लैस किया गया।

IRV सिंधु साधना अभियान: एक प्रेक्षणात्मक अभियान का बीड़ा बंगाल की खाड़ी में दिनांक 23 जून से 24 जुलाई 2016 के दौरान व्यापक प्रेक्षणात्मक एवं पुनर्विग्लेबण-आधारित डाटासेटों के विच्छेदन और अधिक्रमिक प्रतिरूपण प्रयोगों के एक समूह द्वारा उठाया गया था। CTD, ग्लाइडरों, uCTD, प्रक्षोभ प्रोफाइलर, आरगो एवं अपवाही प्लावों इत्यादि का उपयोग करके, मापनों का संचालन किया गया था। वायुमंडलीय मापनों के अतिरिक्त सभी प्रकार के भौतिकीय, रासायनिक एवं जैव-भूरासायनिक मापन अनुसंधान पोत पर सवार होकर लिए गए थे।



चित्र: अनुसंधान वायुयान BAe-146.





चित्र : आई.आई.टी.एम. में दिनांक 17 फरवरी 2017 को पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय-एनईआरसी डाटा केंद्र का उद्घाटन करते हुए डॉ. एम. राजीवन, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES)



चित्र : डॉ. एम. राजीवन सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के साथ डॉ. हर्ष वर्धन, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के केंद्रीय मंत्री ने 11 जुलाई 2016 को लखनऊ में अनुसंधान वायुयान सुविधा का प्रमण किया।



परियोजना

उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी एवं गतिकी

परियोजना निदेशक : डॉ. तारा प्रभाकरन, डॉ. जी. पंडीदुरई, डॉ.एस.डी. पवार

उद्देश्य

- प्रेक्षणों एवं अनुकरणों का प्रयोग करके मेघ-वायुविलय-अवक्षेपण अंतःक्रियाओं का अध्ययन करना।
- हाल के मेघ बीजन प्रौद्योगिकियों एवं अत्याधुनिक यंत्रिकरण का इस्तेमाल करके वर्षा निर्माण एवं वर्षा संवृद्धि बढ़ाने के लिए वैज्ञानिक आधार और पूर्वसंधि का सूत्रण करना।
- विन्यस्त वायुजनित एवं एकीकृत भूमि आधारित प्रेक्षणों को यह समझने के लिए पूरा करना a) वायुविलय कणों में परिवर्तन के फलस्वरूप मेघों में सूक्ष्म भौतिकीय परिवर्तन, b) वर्षा निर्माण पर सूक्ष्म भौतिकीय एवं गतिकीय नियंत्रण, c) कैसे वायुविलयों के भौतिक एवं रासायनिक गुणधर्म विकिरणी प्रणोदन एवं मेघ निर्माण को प्रभावित कर सकते हैं, d) कैसे वायुविलयों के प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष प्रभाव को प्रमात्रीकृत किया जा सकता है, e) मानसून मेघों के लिए प्रक्रिया स्तर के प्राचलीकरण को सूत्रण करने में प्रेक्षणों का उपयोग और f) कुहरा निर्माण, क्रमिक विकास एवं अपक्षयण समझने के लिए कुहरा स्तर के सूक्ष्म भौतिकी एवं सूक्ष्ममापी प्रक्रियाओं को समझना।
- तड़ित झंझाओं की गतिकीय, सूक्ष्मभौतिकीय एवं विद्युत अभिलक्षणों और भारतीय क्षेत्र के ऊपर आपस में उनकी परस्पर क्रियाओं का अध्ययन करना (जो पूर्वानुमान को सुधारने में सहायता कर सकते हैं)।
- पर्यावरणीय स्थितियों के साथ तड़ित मेघों की अंतःक्रिया का अध्ययन करना।
- तड़ित झंझा के सूक्ष्म भौतिकीय अभिलक्षण पर विद्युत बलों के प्रभाव को समझना।
- सूक्ष्ममौसमविज्ञानी टॉवर के साथ प्रेक्षण बना कर परिसीमा स्तर अभिलक्षण का अध्ययन करना।
- मेघ सूक्ष्मभौतिकी एवं बदले में अवक्षेपण पर वायुविलयों के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए वायुविलय, मेघ, अवक्षेपण एवं पर्यावरणीय प्राचलों को मापने के लिए अत्याधुनिक यंत्रिकरण के साथ भारत के प्रथम उच्च-तुंगता के मेघ भौतिकी प्रयोगशाला की स्थापना करना।
- दीर्घावधि सतहीय प्रेक्षणों के सहारे उनको एक ही साथ प्रेक्षण द्वारा वायुविलय-मेघ-अवक्षेपण अंतःक्रियाओं में अलिस अनेक सूक्ष्म भौतिकीय एवं गतिकीय प्रक्रियाओं को समझना।
- वायुविलय रासायनिकी और आर्द्रग्राहिता मापनों का प्रयोग करके a) द्वितीय कार्बनिक वायुविलय निर्माण और मेघ सूक्ष्मभौतिकी पर उनके प्रभाव b) वायुविलय-CCN समापन का अन्वेषण करना।
- ध्रुवणमितिय मौसम रडारों का प्रयोग करके पश्चिमी घाटों एवं प्रतिवेशी क्षेत्रों के ऊपर मेघ एवं अवक्षेपण प्रणालियों के स्थानिक वितरण का अन्वेषण करना और प्रकाशीय वर्षा मापी (ORG) एवं डिस्ट्रोमीटर के नेटवर्क का प्रयोग करते हुए रडार परावर्तकता एवं वृष्टिपात मापनों को मान्यकृत करना।
- ध्रुवणमितिय का-बैंड रडार के प्रयोग से मेघ सूक्ष्मभौतिकीय गुणधर्मों की पुनःप्राप्ति।
- डॉप्लर एवं ध्रुवणमितिय रडार उत्पादों को अंकीय मध्य-मापी प्रतिरूपों के स्वांगीकरण के प्रभाव का अध्ययन करना।
- अंतरिक्ष जनित प्रेक्षणों के माध्यम से मेघ, अवक्षेपण प्रणालियों एवं क्षेत्रीय जलीय चक्र की बोधगम्यता को उन्नत बनाना।
- वैज्ञानिक उत्पादों की पुनःप्राप्ति, मान्यकरण एवं आद्योपांत मूल्य संयोजन के क्षेत्रों में राष्ट्रीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के प्रति योगदान करना।



उप परियोजनाएँ

- ▶ मेघ वायुविलय परस्परक्रिया एवं अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग (काइपीक्स)
- ▶ उच्च-तुंगता मेघ भौतिकी प्रयोगशाला (HACPL)
- ▶ रडार एवं उपग्रह मौसमविज्ञान
- ▶ तड़ित झंझा गतिकी

उप-परियोजना

मेघ वायुविलय परस्परक्रिया एवं अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग (काइपीक्स)

विकासात्मक गतिविधियाँ

काइपीक्स प्रावस्था-IV प्रयोगों के लिए तैयारी : स्थान चुनाव समिति ने अभियान के लिए सोलापुर से रडार एवं कई अन्य यंत्रों के लिए संभाव्य जगह के रूप में चयनित किया है। बीजन प्रयोग के लिए वैज्ञानिक योजना इस स्थान पर वर्ष 2017-2019 में विकसित हुआ है और दिनांक 22 जुलाई 2016 को हुई एक बैठक में काइपीक्स राष्ट्रीय वैज्ञानिक परिचालन समिति (NSSC) द्वारा इसकी समीक्षा की गई थी। समिति ने सिफारिश की है : a) सोलापुर में सी-बैंड रडार जून 2017 तक अधिष्ठापित करना, b) काइपीक्स गतिविधियों के एक अंश के रूप में आई.आई.टी.एम. में एक प्रदीप्ति परीक्षण वायुविलय प्रयोगशाला का विकास करना, c) सोलापुर से भूमि आधारित प्रेक्षणों का संचालन करना, d) बीजन क्षेत्र में 80 वर्षामापियों को अधिष्ठापित करना और e) अनुसंधान एवं बीज वपित्र वायुयान को किराए पर लेना और वर्ष 2018-19 में वायुवाहित बीजन का संचालन करना।

तदुसार, आई.आई.टी.एम. और सावित्रीबाई फुले शिक्षण प्रसार मंडल के एन.बी. नवले सिंहगढ़ कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, सोलापुर (महाराष्ट्र) के बीच एक समझौता ज्ञापन (MoU) वर्ष 2017-2020 के दौरान काइपीक्स प्रावस्था-IV प्रयोगों के लिए सी-बैंड रडार एवं दूसरे भूमि आधारित यंत्रकरण के तकनीकी सहयोग और एक प्रेक्षणात्मक सुविधा की स्थापना के लिए दिनांक 12 जनवरी 2017 को हस्तांतरित किया गया था। सी-बैंड रडार महाविद्यालय में अधिष्ठापन के लिए प्राप्त की जा रही है। सी-बैंड रडार के लिए प्रशिक्षण और कारखाने की स्वीकृति परीक्षण तैयार हैं। स्थल पर इसके अधिष्ठापन के पहले, रेडियो शोर का सर्वेक्षण निर्दिष्ट आवृत्ति बैंड, यदि कोई है, में रेडियो व्यवधान पहचानने के लिए दिनांक 27-28 अक्टूबर 2016 के दौरान समीर (SAMEER), मुंबई में संचालित किया गया था।

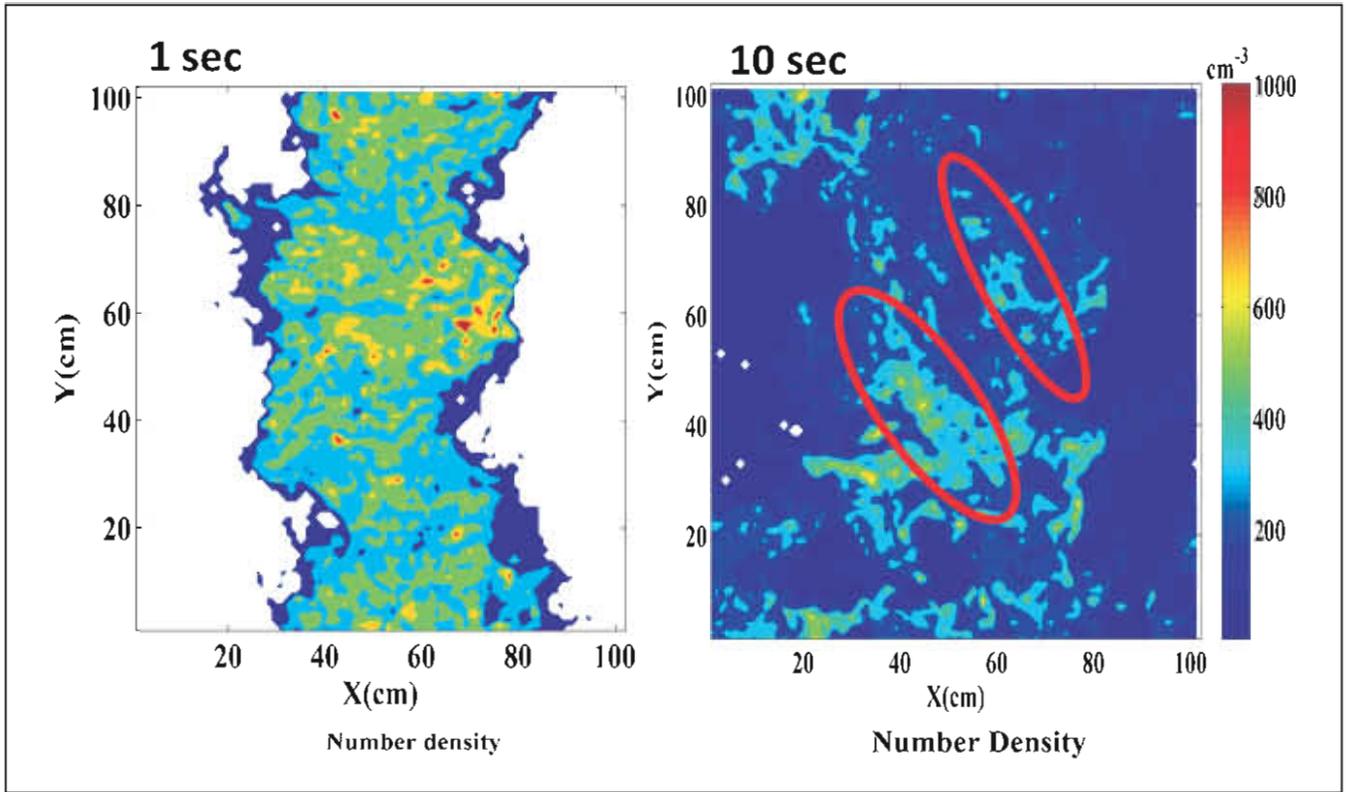
एक वर्षा मापी नेटवर्क काइपीक्स प्रावस्था-IV अभियान के लिए वृष्टि छाया क्षेत्र में बीजन मूल्यांकन एवं रडार अंशांकन के मूल्यांकन हेतु स्थापित किया जा रहा है। अब तक, 20 वर्षा मापियों को अधिष्ठापित किया जा चुका है एवं और अधिक प्राप्त किए जा रहे हैं। पवन प्रोफाइलर बीजन क्षेत्र में अधिष्ठापन के लिए प्राप्त किए जा रहे हैं। डीजीसीए एवं एएआई से अनुमति सोलापुर से तेथरसॉड एवं रेडियोसॉड उड़ानों के लिए प्राप्त किए गए हैं। कुछ उपकरण जैसे कि सूक्ष्मतरंग रेडियोमीटर पहले ही अधिष्ठापित हैं और अन्य प्राप्त किए जा रहे हैं और अभियान के लिए जगह को तैयार कर अधिष्ठापित करना है।

मूलभूत अनुसंधान

मेघ-कोर मिश्रण : प्रत्यक्ष अंकीय अनुकरण और भारतीय मानसून मेघों में प्रेक्षण

काइपीक्स के दौरान भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर मानसून संवहनी मेघों में प्रेक्षित ताप-गतिकीय स्थितियों को लागू करके, अपक्षयी प्रक्षुब्ध व्यवस्था के साथ एक प्रत्यक्ष अंकीय अनुकरण (DNS) मेघ-कोर मिश्रण और बिंदुक आकार वितरण (DSD) पर इसके प्रभाव का अध्ययन करने के लिए पूर्ण किया गया है। मेघ-कोर पर मिलावट लघु पैमाने पर शुरू होता है और बिंदुक वाष्पन के कारण तापक्रम, नमी एवं उदग्र वेग में धीरे-धीरे बृहदतर मापी उतार-चढ़ावों का दाखिला होता है (चित्र 1)। अध्ययन अनुकारित क्षेत्रों के आरंभिक क्रमिक विकास पर केंद्रित रहा जिसने काइपीक्स मेघ प्रेक्षणों के प्रति लुभावनी समानताएं दिखलाती हैं। बिंदुक सांद्रण, माध्य त्रिज्या एवं स्पेक्ट्रल चौड़ाई में सार्थक आकाशीय बदलावों सहित, मेघ-कोर पर एक प्रबल तनुकरण DNS और प्रेक्षण दोनों में पाया गया है। DNS में, माध्य त्रिज्या और स्पेक्ट्रल चौड़ाई के उतार-चढ़ाव जड़त्वीय बिंदुकों के गति एवं वाष्पन पर लघुमापी प्रक्षोभ के प्रभाव से आते हैं। ये उतार-चढ़ाव आयतन, जिसके ऊपर DNS डाटा माध्यकृत हैं, में वृद्धि के साथ घटते हैं जैसा कोई आशा कर सकता है। मेघ प्रेक्षण में, ये उतार-चढ़ाव दूसरी प्रक्रियाओं जैसे कि प्रेक्षण स्तर के नीचे संरोहण/मिश्रण, द्वितीय सीसीएन सक्रियण या मेघाधार पर सीसीएन सक्रियण के बदलाव से भी आते हैं। स्थानिक एवं कालिक पैमानों में बृहत् अंतर के बावजूद, वायुयान डाटा के साथ संरोहण/मिश्रण अध्ययन में प्रायः प्रयुक्त मिश्रण आरेख DNS और मेघ दोनों प्रेक्षणों के लिए उल्लेखनीय रूप से सदृश है। यह तर्क दिया जाता है कि मेघ एवं इसके पर्यावरण के बीच प्रक्षुब्ध सम्मिश्रण के दौरान सूक्ष्मभौतिकीय गुणधर्मों के क्रमिक विकास के प्रति, समानता दो वायुपुलिदों (कि मिश्रण आरेख उचित रूप से निरूपित करने के लिए बनाया गया है) के बीच सम्मिश्रण पर आधारित अनुमानी विचारों की अनुप्रयोज्यता पर प्रश्न करता है। (कुमार बी., बेरा एस., प्रभा टी.वी. और ग्राबोवस्की डब्ल्यू. डब्ल्यू., मेघ-कोर मिश्रण : प्रत्यक्ष अंकीय अनुकरण और भारतीय मानसून मेघों में प्रेक्षण, *जर्नल ऑफ एडवांसेज इन मॉडेलिंग अर्थ सिस्टम्स*, 9, फरवरी 2017, doi:10.1002/2016MS000731)



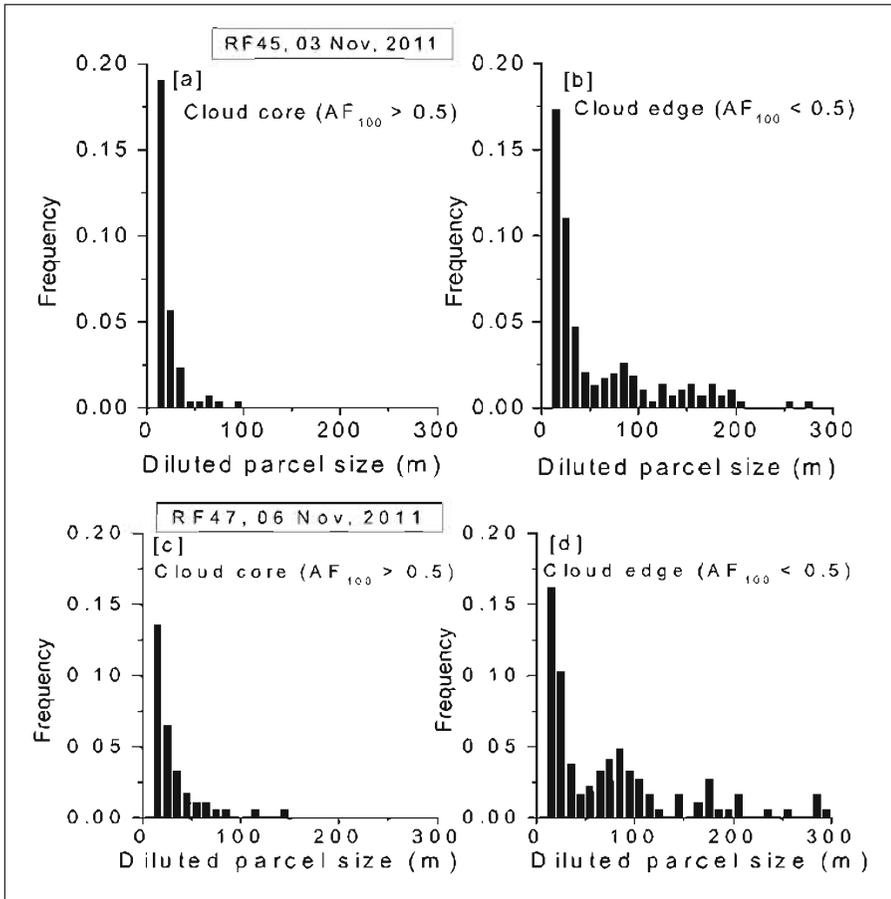


चित्र 1 : मेघ बिंदुकों के मिलावट एवं वाष्पन को निष्पन्न कराने वाले मेघ में छोटे पैमाने की गतियाँ और अनुकरण (1 से. और 10 से. का अनुकरण) के दौरान निर्मित संगत संरचनाएं : एक छोटे प्रक्षेत्र ($1 m^2$) में मेघ-कोर मिश्रण के प्रत्यक्ष अंकीय अनुकरण (DNS) के साथ प्रदर्शित

भारत के ऊपर मानसून संवहनी मेघ सूक्ष्म भौतिकी के प्रेक्षण और संरोहण-मिश्रण की भूमिका

एक यंत्रिकृत वायुयान द्वारा प्रेषित भारत के ऊपर मानसून-पूर्व एवं मानसून अगाध कपासी पुंज के सूक्ष्मभौतिकीय अभिलक्षणों को पर्यावरणीय स्थितियों के प्रभाव एवं संरोहण-मिश्रण प्रक्रियाओं पर केंद्रित कर विपर्यासी किए जाते हैं। निम्नतर क्षोभमंडलीय तापक्रम में अंतर ओर नमी परिच्छेदिकाएं मेघाधार, मानसून-पूर्व स्थिति में बृहद्तर, के चारों ओर विपर्यासी अतनुकृत मेघ प्लवनशीलता परिच्छेदिकाओं की ओर अग्रसर होती हैं। यह तर्क दिया जाता है कि मेघाधार के ऊपर निम्नतम कई सौ मीटर के अंदर माध्य एवं अधिकतम मेघ बिंदुक संख्या सांद्रण और बिंदुक त्रिज्या के परिवर्तन को यह प्रभावित करता है। संरक्षित-परिवर्ती तापगतिक आरेख का विश्लेषण सुझाव देते है कि संरोहित पुलिदा प्रेक्षणात्मक स्तर के नजदीक के स्तरों से आरंभ होते हैं। मिश्रण की प्रक्रियाओं और बिंदुक आकार वितरण (DSD) पर उनके प्रभाव का विश्लेषण 1 Hz एवं 10 Hz के प्रेक्षणों के प्रतिकूल किए जाते हैं। सक्रिय प्रक्षुब्ध विलोडन से संबद्ध अवियोजित लघु-मान संरचनाओं के कारण,

संभवतः असमजातीय-प्रकार के मिश्रण मेघ-कोर फैलावों पर उल्लेख किया जाता है, जहाँ पर तनुकरण सार्थक होता है और लघुतर बिंदुकों के संपूर्ण वाष्पन और दीर्घतर बिंदुकों के आंशिक वाष्पन के कारण DSDs लघुकृत बिंदुक संख्या सांद्रणों के साथ लघुतर आकार की ओर स्थानांतरित कर जाते हैं। मेघ कोर फैलाव के भीतर DSDs सुझाव देते हैं कि बृहद्तम बिंदुक अल्पतम तनुकृत राशियों में निर्मित होते हैं, जहाँ वर्षा की बूंदें उच्चतर स्तरों पर निर्मित हो सकती हैं, कोई अति-रूद्धोष्म बिंदुक विकास प्रेक्षित नहीं होता है। प्ररूपी तनुकृत पुलिदा आकार मेघ-कोर फैलावों के लिए लगभग 100-200 मी. होता है और यह अधिक लघुतर होता है, मेघ-कोर फैलावों के लिए 10-20 मी. (चित्र 2)। समय मापी विश्लेषण 100 मी. या अधिक के स्थानिक पैमानों पर तनुकृत मेघ-कोर फैलावों के भीतर असमजातीय किस्म के मिश्रण की संभावना का संकेत देता है। (बेरा एस., प्रभा टी.वी. और ग्राबोवस्की डब्ल्यू. डब्ल्यू., भारत के ऊपर मानसून संवहनी मेघ सूक्ष्म भौतिकी के प्रेक्षण और संरोहण-मिश्रण की भूमिका, *जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च*, 121, अगस्त 2016, doi:10.1002/2016JD025133)



चित्र 2 : दो अनुसंधान उड़ानों RF45 (a और b) तथा RF47 (c और d) के दौरान 100 मी. के खंड में $AF > 0.5$ (a एवं c) के साथ मेघमय फैलाव के लिए और 100 मी. के खंड में $AF < 0.5$ (b एवं d) के साथ मेघमय फैलाव के लिए तनुकृत पुर्लिदा आकार के प्रायिकता वितरण फलन (PDF)

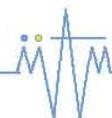
LCL ऊंचाई के एक प्राग्वक्ता के रूप में वर्षणीय जल

यथावत् एवं दूरस्थ संवेदी संवेदकों से आसानी से उपलब्ध, वर्षणीय जल प्रेक्षणों पर आधारित, आरोही द्रवण तल (LCL) को परिभाषित करने के लिए एक सरल उपगमन प्रस्तावित है। वर्ष 2011 के मानसून ऋतु में मेघ वायुविलय परस्परक्रिया एवं अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग एकीकृत भूमि प्रेक्षणात्मक अभियान (काइपीक्स-IGOC) के दौरान प्रायद्वीपीय भारतीय क्षेत्र के ऊपर उच्च-विभेदन के रेडियोसॉड एवं सूक्ष्मतरंग विकिरणमापी प्रेक्षण अनुटे संबंध को सचित्र निरूपण के लिए प्रयुक्त किए जाते हैं। अनुमान वर्षणीय जल (PW) एवं LCL तापक्रम के बीच एक रैखिक संबंधों का सचित्र निरूपण करते हैं। यह संबंध विशेष रूप से मूल्यवान है क्योंकि विभिन्न दूरस्थ संवेदी एवं भूमि-आधारित प्रेक्षणों से एक व्युत्पन्न प्राचल के रूप में PW आसानी से उपलब्ध है। इस प्रकार, इसका प्रयोग LCL ऊंचाई और शायद परिसीमा स्तर ऊंचाई को भी आकलित करने के लिए किया जा सकता था। LCL ऊंचाई और PW सहसंबंध ऐतिहासिक रेडियोसॉड डाटा (1984-2012) से स्थापित किए जाते हैं। यह खोज मानसून के दौरान परिसीमा परत-मेघ अंतःक्रियाओं का सचित्र निरूपण करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता था, जो कि अंकीय प्रतिरूपों में परिसीमा स्तरीय मेघों के प्राचलीकरण के लिए महत्वपूर्ण है। संबंध सुदृढ़ होने के लिए सचित्र निरूपित किए गए हैं और PW के उपग्रहीय प्रेक्षणों का उपयोग करके अन्य स्थानों को ऊपर भी LCL के यथोचित आकलन प्राप्त करने के लिए आशाजनक प्रतीत होते हैं। (मुरुगवेल पी., मलाप

एन., बालाजी बी., महाजन आर.के., प्रभा टी.वी., LCL ऊंचाई के एक प्राग्वक्ता के रूप में वर्षणीय जल, थ्योरेटिकल एंड अप्लाइड क्लामेटोलोजी, ऑनलाइन, अगस्त 2016, doi:10.1007/s00704-016-1872-0)

बलिया के ऊपर ग्रीष्म मानसून अवधि के दौरान ब्लैक कार्बन वायुविलय के कारण वायुमंडलीय तापन : भारत-गांगेय मैदानी भागों के ऊपर एक ग्रामीण पर्यावरण

ब्लैक कार्बन (BC) वायुविलय वैश्विक जलवायु परिवर्तन के सर्वाधिक अनिश्चित चालकों में से एक हैं। प्रचलित दृष्टिकोण है कि BC के सामूहिक सांद्रण ग्रामीण क्षेत्रों में निम्न हैं, जहाँ औद्योगिकीकरण और वाहन उत्सर्जन कम से कम हैं। पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार के 'मेघ वायुविलय परस्पर क्रिया एवं अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग (काइपीक्स)' प्रावस्था-III के अंतर्गत गंगा बेसिन भूमि आधारित प्रयोग-2014' नामक एक राष्ट्रीय अनुसंधान कार्यक्रम के अंश में, BC एवं विविक्त पदार्थ (PM) के सामूहिक सांद्रण 16 जून से 15 अगस्त 2014 (मानसून अवधि) के दौरान अति-प्रदूषित भारत-गांगेय मैदानी भाग के एक ग्रामीण पर्यावरण में संचालित किए गए थे। BC का माध्य पुंज सांद्रण 2.4 एवं 5.64 $\mu\text{g m}^{-3}$ के बीच दैनिक परिवर्तनशीलता के साथ 4.03 (± 0.85) $\mu\text{g m}^{-3}$ था, फिर भी, माध्य पुंज PM का सांद्रण अति उत्कृष्ट के निकट (PM1.0), उत्कृष्ट (PM2.5) एवं अंतःक्षसनीय (PM10) क्रमशः 29.1 (± 16.2), 34.7 (± 19.9), और 43.7 (± 28.3) $\mu\text{g m}^{-3}$ थे। PM1.0 में BC का योगदान लगभग 13% था, जो



दर्ज किए गए उच्चतम में से एक है। दैनिक तौर पर, स्थानिय निवासियों द्वारा खाना बनाने के उद्देश्यों से जैव ईंधन/जैव पुंज जैसे कि लकड़, गोबर, पुआल और गोबर के साथ मिश्रित फसल अवशेष जलने के कारण, BC के सामूहिक सांद्रण 20:00 से 22:00 स्थानीय समय (LT) के बीच उच्चतम (माध्य : $5.89 \mu\text{g m}^{-3}$) थे। सम्मिश्र एवं BC वायुविलयों के कारण वायुमंडलीय प्रत्यक्ष विकिरणी प्रणोदित मानें जून, जुलाई एवं अगस्त महिनों के दौरान +78.3, +44.9, एवं +45.0 W m^{-2} और +42.2, +35.4 एवं +34.3 W m^{-2} निर्धारित किए गए थे। सम्मिश्र एवं BC वायुविलयों के लिए संगत वायुमंडलीय तापन दरें (AHR) 1.57 एवं 1.05 K day^{-1} के माध्य के साथ जून, जुलाई और अगस्त महिनों के लिए क्रमशः 2.21, 1.26 तथा 1.26; एवं 1.19, 0.99 और 0.96 K day^{-1} थे जो कि अध्ययन अवधि के दौरान सम्मिश्र कणों के लिए 33% निम्नतर AHR (BC) था। यह उच्च AHR अवशोषी वायुविलयों जैसे कि भारत में जैवईंधनों का प्रयोग करके आवासीय खाना बनाने में योगदानित BC, की महत्ता को रेखांकित करता है। अध्ययन तात्कालिक, प्रभावी अधिनियम एवं नीतियों की आवश्यकता को प्रदर्शित करता है जो भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में घरेलु पकवान से BC कणों के उत्सर्जन को कम करते हैं। (तिवारी एस., दुमका यू.सी., होपके यू.सी., तुनवेद पी., बलिया के ऊपर ग्रीष्म मानसून अवधि के दौरान ब्लैक कार्बन वायुविलय के कारण वायुमंडलीय तापन : भारत-गांगेय मैदानी भागों के ऊपर एक ग्रामीण पर्यावरण, एटमोस्फेरिक रिसर्च, 178-179, सितंबर 2016, 393-400, DOI:10.1016/j.atmosres.2016.04.008)

वायुविलय गुणधर्मों पर कृषि फसल अवशेष प्रज्वलन के प्रभाव और उत्तरी भारत के ऊपर दीर्घ परास अभिगमन : उपग्रहीय डाटा एवं प्रतिरूप अनुकरणों के प्रयोग से एक अध्ययन

उष्णकटिबंध में कृषि फसल अवशेष का प्रदहन वैश्विक वायुमंडलीय वायुविलयों के एक प्रमुख स्रोत है और उनके दीर्घ-परास अभिगमन की निगरानी जलावायु परिवर्तन अध्ययनों में एक प्रमुख घटक है। वायुविलय गुणधर्मों पर कृषि फसल अवशेष का प्रदहन और उत्तरी भारत के ऊपर दीर्घ-परास अभिगमन के प्रभावों का अध्ययन उपग्रहीय मापनों एवं प्रतिरूप अनुकरण डाटा की सहायता से एक धूम घटना, जो 09 और 17 नवंबर 2013 के दौरान घटित हुई, के दौरान किया गया था। वायुविलय गुणधर्मों पर आधारित उपग्रहीय डाटा प्रेक्षणों ने बृहत् क्षेत्रों के ऊपर भारत-गांगेय मैदानी भागों (IGP) में कृषि फसल अवशेष के प्रदहन से कणों के अभिगमन का सुझाव दिया। इसके अतिरिक्त, 850 एच.पी.ए. पर ECMWF पवनों का प्रयोग धूम घटनाओं के उद्गम, पथ एवं स्थानिक

विस्तार का पता लगाने के लिए किया गया है। अध्ययन अवधि के दौरान, अधिकांश धूमयुक्त वायुविलय उद्गम- से अभिगम क्षेत्र से पश्चिम-से-पूर्व पथ से यात्रा करते हैं। और आगे, कैल्पिसो (CALIPSO) से वायुविलय की उद्गम परिच्छेदिकाएं सतह से फैल कर लगभग 3 कि.मी. की ऊंचाई तक मोटे धुएं की एक परत दिखलाती हैं। पंजाब में जैवपुंज प्रदहन गतिविधि से उत्सर्जित धूमयुक्त वायुविलय अपने दीर्घ परास अभिगमन के कारण उ.पू. भारतीय क्षेत्र के ऊपर स्थानीय वायु गुणवत्ता के अपक्षय का एक प्रमुख योगदाता पाए गए हैं। (विजय कार के., सफई पी.डी., देवरा पी.सी.एस., राव एस.वी.बी., जयशंकर सी.के., वायुविलय गुणधर्मों पर कृषि फसल अवशेष प्रज्वलन के प्रभाव और उत्तरी भारत के ऊपर दीर्घ परास अभिगमन : उपग्रहीय डाटा एवं प्रतिरूप अनुकरणों के प्रयोग से एक अध्ययन, एटमोस्फेरिक रिसर्च, 178-179, सितंबर 2016, 155-163, doi:10.1016/j.atmosres.2016.04.003)

उत्तरपूर्व भारत के ऊपर मेघों पर ब्लैक कार्बन के अप्रत्यक्ष प्रणोदन

ब्लैक कार्बन (BC) प्रेरित अप्रत्यक्ष विकिरणी प्रणोदन एवं मेघ एल्बिडो प्रभाव उत्तरपूर्व भारत के ऊपर पहली बार अध्ययन किए गए हैं। BC एवं मेघ सूक्ष्मभौतिकी प्राचलों के मापन वर्ष 2009 में उत्तरपूर्व भारत (गुवाहाटी) के ऊपर काइपीक्स की प्रावस्था- I के दौरान पूरे किए गए। विभिन्न प्रयोगात्मक दिवसों पर BC के अनुकूल मेघ स्तरों में तरल जल पथ (LWP) क्षेत्र के ऊपर 206-327 g m^{-2} पाया गया। निश्चित LWP के लिए ब्लैक कार्बन वायुविलय के अप्रत्यक्ष प्रभाव (BCIE) प्रेक्षण के भिन्न-भिन्न दिवसों पर 0.32-0.48 पाया गया है। इस BCIE के समरूपी अप्रत्यक्ष प्रणोदन व्युत्पन्न BC-AOD (मापित BC परिच्छेदिकाओं से वायुविलय की प्रकाशीय गहराई) एवं मेघ प्रभावी त्रिज्या (Re) संयोजनों को बदल कर निश्चित LWP के लिए एक विकिरणी स्थानांतर प्रतिरूप का प्रयोग करके आकलित किया गया है। आकलित औसत BC-प्रेरित अप्रत्यक्ष प्रणोदन (BCIF) सतह पर -24 से -37.1 W m^{-2} और वायुमंडल के शीर्ष (TOA) पर +2.5 से +14.8 W m^{-2} पाया गया। TOA पर BCIF के कारण औसत ऐल्बिडो 0.49-0.61 था। BCIF क्षेत्र के ऊपर मेघ परावर्तन को 1.5-2% द्वारा घटाता हुआ पाया गया है। BCIF के प्रति मेघ प्राचलों की संवेदनशीलता एवं ऐल्बिडो प्रभाव सचित्र निरूपित किए गए हैं। (पानीकर ए.एस., पंडीदुरई जी., सफई पी.डी., प्रभा टी.वी., उत्तरपूर्व भारत के ऊपर मेघों पर ब्लैक कार्बन के अप्रत्यक्ष प्रणोदन, क्वार्टरली जर्नल ऑफ रॉयल मिटिरियोलॉजिकल सोसाइटी, 142, अक्टूबर 2016, 2968-2973, doi:10.1002/qj.2878)



उप-परियोजना

उच्च तुंगता मेघ भौतिकी प्रयोगशाला (HACPL)

मूलभूत अनुसंधान

मानसून मेघों पर वायुविलय के अप्रत्यक्ष प्रभाव

मेघ बिंदुक अंक सांद्रण पर वायुविलयों के प्रभाव एवं बिंदुक प्रभावी त्रिज्या का अन्वेषण एक उच्च तुंगता वाले स्थान, जहाँ मेघ सतह के ऊपर से गुजरते हैं, के ऊपर भूमि-आधारित मापनों से किया जाता है। प्रथम वायुविलय के अप्रत्यक्ष प्रभाव (AIE) का आकलन (i) मेघ बिंदुक संख्या सांद्रण में आपेक्षिक परिवर्तन (AIE_n) और (ii) विभिन्न मेघ तरल जल संहति (LWCs) के वायुविलय में आपेक्षिक परिवर्तनों के साथ बिंदुक प्रभावी त्रिज्या (AIE_s) में आपेक्षिक परिवर्तनों के प्रयोग करके किए गए। दो विभिन्न पद्धतियों से AIE के आकलन व्यक्त करते हैं कि AIE_s की तुलना में AIE_n में सुव्यवस्थित अधिआकलन होता है। 0.05 to 0.50 gm⁻³ तक के परास वाले विभिन्न LWC शासन-कालों पर वायुविलय के अप्रत्यक्ष प्रभावों (AIE_n एवं AIE_s) और छितराव प्रभाव (DE) आकलित किए गए। विश्लेषण प्रदर्शित करता है कि AIE_s की तुलना में AIE_n में अधिआकलन है, जो मुख्य रूप से DE के कारण है। बिंदुक आकार वितरण में स्पेक्ट्रल छितराव पर वायुविलय के प्रभाव टुमे (Twomey's) के शीतलन प्रभाव को बदलने और इस प्रकार जलवायु के परिवर्तनों में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं। यह अध्ययन दिखलाता है कि मध्यम LWC शासन-काल में उच्चतर DE 30% द्वारा AIE की क्षतिपूर्ति करता है। (अनिल कुमार वी., पंडीदुरई जी., लीना पी.पी., दाणी के.के., मुरुगवेल पी., सोनबावणे एस.एम., पाटील आर.डी., महेशकुमार आर.एस., पश्चिमी घाटों में एक उच्च-तुंगता वाले स्थान के ऊपर भूमि-आधारित मापनों का प्रयोग करके मानसून मेघों पर वायुविलय के अप्रत्यक्ष प्रभाव का अन्वेषण, एटमोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजीक्स, 16, जुलाई 2016, 8423-8430, doi:10.5194/acp-16-8423-2016)

पश्चिमी घाटों के ऊपर विभिन्न मेघ किस्मों के वर्षाबूंद आकार का वितरण

विभिन्न मेघ किस्मों के लिए वर्षाबूंद आकार के वितरणों (DSDs) का अन्वेषण मेघ प्रणाली के भीतर वर्षा के अभिलक्षण और विभिन्न सूक्ष्मभौतिकी प्रक्रियाओं को समझने के लिए आवश्यक है। इस अध्ययन में, सूक्ष्म-वर्षा रडार (MRR) एवं जोस-वालडवोगेल डिस्ट्रोमीटर (JWD) से समकालिक मापनों की प्रयोग अवधि 2012-15 के लिए भारतीय ग्रीष्म मानसून (ISM) ऋतु (जून-सितंबर) के दौरान विभिन्न अवक्षेपण श्रेणियों के DSDs का अन्वेषण करने के लिए किए गए थे।

दोनों ही यंत्र पश्चिमी घाटों में महाबलेश्वर में परिनिर्णयित किए गए थे। MRR परावर्तकता कारक एवं अवपात-वेग परिच्छेदिकाओं से, प्रेक्षित अवक्षेपण प्रणालियाँ चार श्रेणियों में वर्गीकृत हैं : उथला-संवहनी, संवहनी, स्तरीकृत एवं मिश्र संवहनी-स्तरीकृत। वर्षा घटने की आवृत्ति के पदों में, यह पाया गया है कि महाबलेश्वर के ऊपर वर्षा अधिकांशतः उथला-संवहनी (~89%) प्रणाली द्वारा योगदानित होता है, जबकि स्तरीकृत प्रणाली लगभग 9% का योगदान करता है और संवहनी एवं मिश्र संवहनी-स्तरीकृत प्रणालियाँ 2% से कम का योगदान करती हैं। विभिन्न अवक्षेपण श्रेणियों के लिए, वर्षा के सूक्ष्मभौतिकी प्राचल जैसे कि माध्यिका आयतन व्यास, वर्षा तरल जल संहति और सामान्यीकृत अवरोधन प्राचलों का आकलन प्रेक्षित DSDs के आघूर्ण पद्धति (द्वितीय, तृतीय एवं चतुर्थ आघूर्ण) का प्रयोग करके किए गए हैं। $Z = aR^b$ रूप का परावर्तकता-वृष्टिपात (Z-R) संबंध प्रत्येक अवक्षेपण श्रेणी के लिए आकलित किया जाता है। किसी क्षेत्र के ऊपर उनके वर्षा सूक्ष्मभौतिकीय प्राचलों और Z-R संबंधों के पदों में अवक्षेपण किस्मों का सुव्यवस्थित एवं व्यापक वर्गीकरण का अध्ययन महत्वपूर्ण है क्योंकि यह सक्रिय एवं निष्क्रिय दूरस्थ संवेदी युक्तियों से वर्षा सूक्ष्मभौतिकी और वृष्टिपात आकलन पर बोधगम्यता को उन्नत बनाएगा। (दास एस.के., कोनवर एम., चक्रवर्ती के. और देशपांडे एस.एम., सूक्ष्म वर्षा रडार उच्च डिस्ट्रोमीटर से समकालिक मापनों का प्रयोग करते हुए पश्चिमी घाटों के ऊपर विभिन्न मेघ किस्मों के वर्षाबूंद आकार वितरण, एटमोस्फेरिक रिसर्च, ऑनलाईन, नवंबर 2016, doi:10.1016/j.atmosres.2016.11.003)

सीसीएन सक्रियण और समापन में कार्बनिक वायुविलयों की भूमिका

भारत के पश्चिमी घाटों में स्थित एक उच्च तुंगता वाले पृष्ठभूमिक स्थल महाबलेश्वर में वायुविलयों की CCN सक्रियता पर वायुविलय की रासायनिक संरचना के प्रभाव को उदाहरण के लिए, एक मेघ संघनन केंद्रक (CCN) समापन अध्ययन का निष्पादन किया गया। इस अध्ययन के लिए, विन्यस्त वायुविलय, सीसीएन, तात्विक कार्बन (EC), कार्बनिक कार्बन (OC) एवं उप-माइक्रोन वायुविलय के रासायनिक जाति उद्भवन का प्रयोग दिनांक 03-19 जून 2015 की अवधि हेतु किए गए। कोहलर सिद्धांत की सहायता से, सीसीएन सांद्रणों का पूर्वानुमान मापित वायुविलय कण संख्या आकार वितरण, आकार में स्वतंत्र रासायनिक संरचना और परिकलित आर्द्रग्राहिता के आधार पर किए गए। सीसीएन समापन अध्ययन का मूल्यांकन तीन परिदृश्यों, B-I (सभी



घुलनशील अकार्बनिक), B-IO (सभी घुलनशील कार्बनिक एवं अकार्बनिक) और B-IOOA (सभी घुलनशील अकार्बनिक एवं घुलनशील ऑक्सीजनित कार्बनिक वायुविलय, OOA) के लिए किया गया। OOA घटक कार्बनिक वायुविलय सामूहिक स्पेक्ट्रा के घनात्मक मैट्रिक्स आव्यूह के गुणनखंडन से व्युत्पन्न किया गया। थोक संरचना को आंतरिक मिश्रण जैसा विचार करने पर, CCN समापन अध्ययन B-I के लिए 16-39% द्वारा अवआकलित और B-IO के लिए 47-62% द्वारा अधिआकलित किया गया। CCN समापन परिणाम B-IOOA के

लिए पर्याप्त मात्रा में सुधर गया था, जहाँ OOA भिन्न का ज्ञान समाविष्ट किया गया था और अनिश्चितता घट कर 8-10% के अंदर हो गया। (सिंगला वी., मुखर्जी एस., सफई पी.डी., मीणा जी.एस., दाणी के.के., पंडीदुरई जी., भारत के पश्चिमी घाटों में एक ग्रामीण पृष्ठभूमिक स्थल के ऊपर सी.सी.एन. सक्रियण में कार्बनिक वायुविलयों की भूमिका एवं समापन, एटमोस्फेरिक इनवार्थमेंट, ऑनलाइन, मार्च 2017, doi:10.1016/j.atmosenv.2017.03.037)



उप-परियोजना

रडार एवं उपग्रहीय मौसम विज्ञान

विकासात्मक गतिविधियाँ

विन्यस्त X- एवं Ka-बैंड रडार का प्रयोग करके, रडार प्रेक्षणात्मक अभियान का संचालन मांढरदेव में 07 जून - 15 अक्टूबर 2016 के दौरान किया गया था। GPS-RS/RW उड़ानें भी चुनौतीपूर्ण स्थानीय पवन स्थितियों के अधीन दो दैनिक चक्रों को प्रग्रहण करने हेतु रडार स्थल से दिनांक 08-10 जुलाई 2016 के दौरान संचालित किए गए थे। सूक्ष्मवर्षा रडार आगामी मानसून अभियान में इसके संक्रिया के लिए अन्य रडारों के साथ सहसंबंध में मांढरदेव में संस्थापित एवं परीक्षण किया गया है।

मूलभूत अनुसंधान

उत्तरी अर्धगोलीय मानसून क्षेत्रों के ऊपर मेघों के उदग्र गुणधर्म

उत्तरी अर्धगोलीय मानसून क्षेत्र के मेघ सूक्ष्मभौतिकीय (जैसे कि मेघ होने वाली घटना, आवृत्ति, मेघ शीर्ष एवं आधार ऊंचाई का वितरण, ज्यामितीय मोटाई, घटना ऊंचाई पर मेघ किस्मों के आधार), एवं सूक्ष्मभौतिकीय (जैसे कि हिम जल संहति, हिम जल पथ एवं हिम प्रभावी त्रिज्या) गुणधर्मों के सांख्यिकी को प्रस्तुत करने के लिए, संयुक्त क्लाउडसैट-कैलिपसो (CloudSat-CALIPSO) डाटा उत्पादों का प्रयोग वर्ष 2006-10 के ग्रीष्म मानसून (जून-अगस्त) के लिए किया गया था। इस कार्य में विचार किए गए मानसून क्षेत्र उत्तर अमेरिकन (NAM), उत्तर अफ्रिकन (NAF), इंडियन (IND), पूर्व एशियन (EAS) एवं पश्चिमी उत्तर प्रशांत (WNP) हैं। IND (अधिकांशतः बहु-स्तरित मेघ) के ऊपर मेघ खंड दूसरे मानसून क्षेत्रों की तुलना में अधिक प्रायिक प्रतीत हुए। मेघ शीर्ष ऊंचाई वितरण की तीन विशिष्ट पद्धतियाँ सभी मानसून क्षेत्रों के ऊपर प्रेक्षित की जाती हैं। उच्च-स्तर के मेघ खंड WNP एवं IND के ऊपर सापेक्षिक रूप से उच्च होता है। भारतीय क्षेत्र के ऊपर हिम जल संहति एवं हिम जल पथ दूसरे मानसून क्षेत्रों की तुलना में अधिकतम दिखलाया। यह पाया गया है कि हिम जल संहति का उनके बृहत् भौतिकीय गुणधर्मों की तुलना में NAM, NAF, IND तथा WNP के ऊपर कम बदलाव रहता है, जो एक प्रभाव देती है कि गतिकीय एवं तापगतिकीय गुणधर्मों में क्षेत्रीय अंतर मुख्य रूप से मेघ आवृत्ति या आवरण में परिवर्तन उत्पन्न करती हैं और मेघ हिम गुणधर्मों में केवल

द्वितीयक होती हैं। ERA-अंतरिम पुनर्विश्लेषण डाटा से पवन एवं आपेक्षिक डाटा का प्रयोग करके पृष्ठभूमिक वायुमंडलीय गतिकी का भी अन्वेषण किया गया था जो विभिन्न मानसून क्षेत्रों के ऊपर मेघ गुणधर्मों की परिवर्तनशीलता को समझने में सहायता की। (दास एस.के., गोल्हैत आर.और उमा के.एन., क्लाउडसैट-कैलिपसो मापनों से उत्तरी अर्धगोलीय मानसून क्षेत्रों के ऊपर मेघों के उदग्र गुणधर्म, एटमोस्फेरिक रिसर्च, 183, जनवरी 2017, 73-83, doi:10.1016/j.atmosres.2016.08.011)

भारत के उत्तर पूर्व क्षेत्रों के ऊपर ग्रीष्म मानसून वृष्टिपात परिवर्तनशीलता और यूरोसियन हिम, अटलांटिक समुद्र सतह का तापक्रम एवं आर्कटिक दोलन से इसके संबंध

वर्ष 1979-2007 तक 29 वर्ष की अवधि के दौरान एक प्रेक्षणात्मक अध्ययन लगभग छह महिनों के अग्रणी समय के साथ उत्तर पूर्व भारतीय ग्रीष्म मानसून वृष्टिपात को माडुलित करने में यूरोसियन हिम के संभावित भूमिका का मूल्यांकन करता है। यह कड़ी आर्कटिक दोलन (AO) से संबद्ध यूरोसिया के ऊपर उच्च-अक्षांश के वायुमंडलीय शीत हिम परिवर्तनशीलता में परिवर्तनों द्वारा व्यक्त की जाती है। अत्याधिक शीत कालीन यूरोसियन हिम उपरिशायाी वायुमंडल के एक असंगत शीतलन की ओर ले जाती है और AO की ऋणात्मक पद्धति से संबद्ध है, जिससे उष्णकटिबंधीय उत्तरी अटलांटिक के ऊपर अवरोही एक रेखांशिक तरंगावलि प्रेरित होती है एवं इस क्षेत्र के शीतलन से सम्बद्ध है। एक बार जब ठंडी विसंगतियाँ उष्णकटिबंधीय अटलांटिक के ऊपर स्थापित हो जाती हैं, यह एक असंगत मंडलीय तरंगावलि का नेतृत्व करने वाली अनुगामी ग्रीष्म तक कायम रहती है, जिससे और आगे उ.पू. भारत के ऊपर एक अवरोही शाखा प्रेरित होती है और क्षीण ग्रीष्म ऋतुवीय वृष्टिपात का कारण बनी है। (प्रभु ए., ओह जे., किम आई-डब्ल्यु, कृपलानी आर.एच., मित्रा ए.के., पंडीदुरई जी., भारत के उत्तर पूर्व क्षेत्रों के ऊपर ग्रीष्म मानसून वृष्टिपात परिवर्तनशीलता और यूरोसियन हिम, अटलांटिक समुद्र सतह का तापक्रम एवं आर्कटिक दोलन से इसके संबंध, क्लाइमेट डाइनामिक्स, ऑनलाइन, नवंबर 2016, doi:10.1007/s00382-016-3445-4)

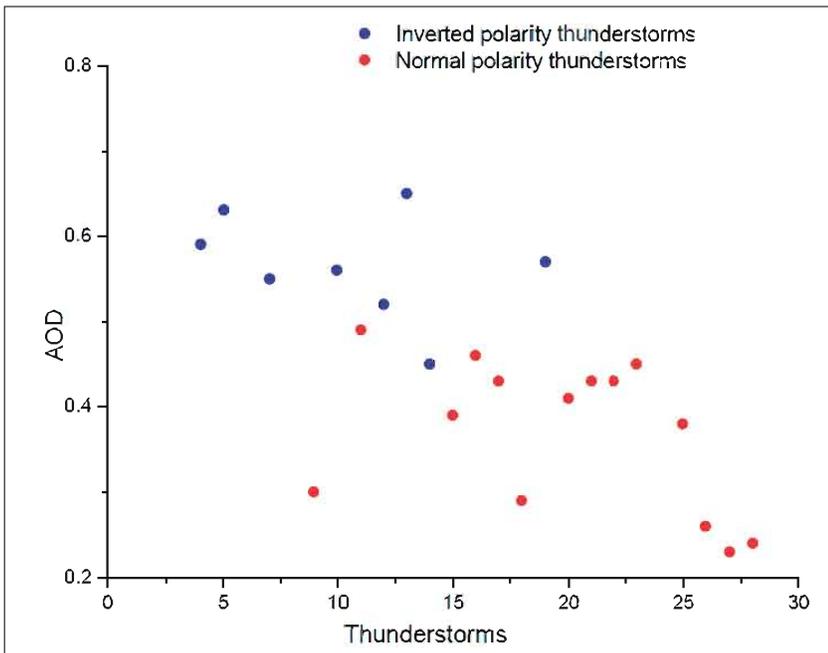


तड़ित झंझा गतिकी

मूलभूत अनुसंधान

उल्टा ध्रुवीयता तड़ित झंझाओं के निर्माण में वायुविलयों की भूमिका

अवधि 1996-2008 के दौरान पुणे के ऊपर 32 लघु पृथक् तड़ित झंझाओं के नीचे मापित विद्युत क्षेत्र एवं मैक्सवेल धारा घनत्व ओसांक अवदाब (DPD), उसी दिन मापा गया वायुविलय प्रकाशीय गहराई (AOD) एवं शीर्षस्थ कौंध दर के एक फलन के रूप में विश्लेषित किए गए हैं (चित्र 3)। यह देखा गया है कि उस दिन जब उल्टे ध्रुवीयता वाले तड़ित झंझार्ये प्रेक्षित किए गए थे AOD हमेशा 0.45 के ऊपर रहा। उल्टे ध्रुवीयता वाले तड़ित झंझा दिनों पर औसत AOD मानें 0.57 थीं जब कि सामान्य दिनों पर, औसत AOD मानें 0.38 थीं। और आगे, शीर्षस्थ कौंध दर एवं उल्टे तड़ित झंझाओं की घटने या ओसांक अवदाबों एवं उल्टे ध्रुवीयता वाले तड़ित झंझाओं के घटने के बीच कोई संबंध प्रेक्षित नहीं किया गया। ये प्रेक्षण हम लोगों को यह सुझाव देने की ओर ले गई कि उच्च हिम केंद्रक खंड के साथ उच्च वायुविलय का सांद्रण साधारण तड़ित झंझाओं (प्रचंडहीन) में उल्टे ध्रुवीयता वाले आवेशित संरचना के घटने के लिए उत्तरदायी प्रभावी कारकों में से एक है। फिर भी, चूंकि हिम केंद्रक सांद्रण पर कोई अभिलेख उपलब्ध नहीं हैं और उच्च DPD के दृष्टिकोण से कुछ दिनों पर जब उल्टे ध्रुवीयता वाले तड़ित झंझाएं घटित हुईं, कोई तड़ित मेघों में उल्टे ध्रुवीयता वाले आवेशित संरचना को उत्पन्न करने में उच्च DPD की भूमिका को पूर्ण रूप से नकार नहीं सकता है। (पवार एस.डी., गोपालकृष्णन वी., मुरुगवेल पी., वेरेमे एन.ई., सिन्केविच ए.ए., पृथक् तड़ित झंझाओं की आवेशित संरचना में वायुविलयों की संभाव्य भूमिका, एटमोस्फेरिक रिसर्च, ऑनलाइन, सितंबर 2016, doi:10.1016/j.atmosres.2016.09.016)

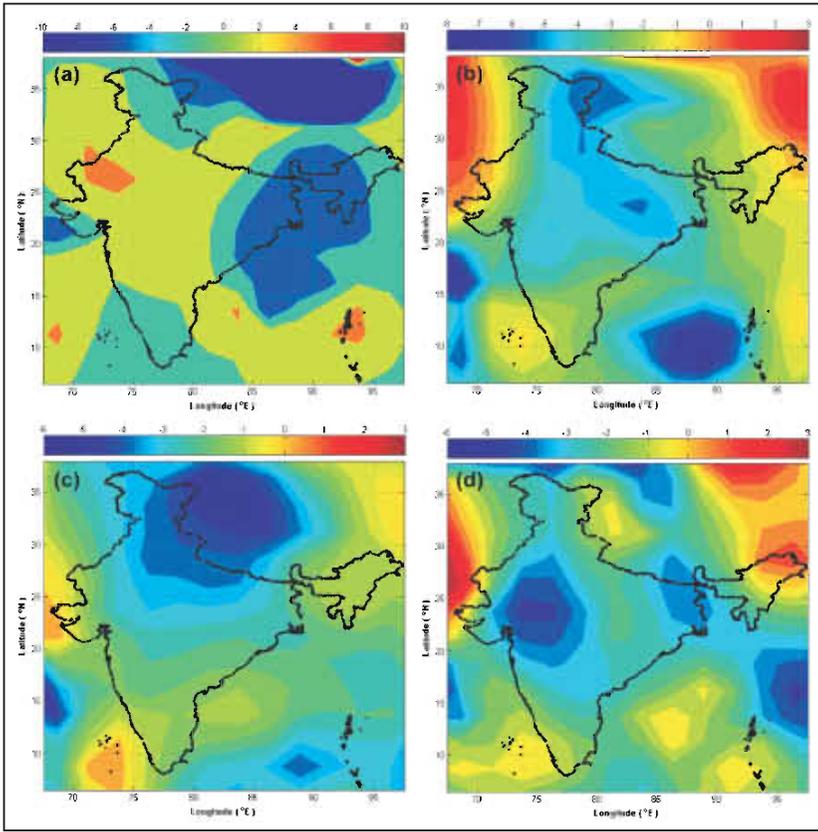


चित्र 3 : पुणे (भारत) के ऊपर तड़ित झंझा दिवसों पर मोडीस (MODIS) से यथा प्रेक्षित AOD की दैनिक मानें।

CAPE एवं AOD के साथ तड़ित की संबद्धता

भारत के ऊपर संवहनी उपलब्ध स्थितिज ऊर्जा (CAPE), संवहनी वर्षा, वनस्पति आवरण एवं वायुविलय प्रकाशीय गहराई (AOD) के दीर्घावधि वितरण के साथ तड़ित की संबद्धता का अध्ययन उपग्रहीय डाटा की सहायता से किया गया है। यह देखा जाता है कि तड़ित CAPE, संवहनी वर्षा एवं AOD के साथ घनात्मक रूप से और वनस्पति आवरण के साथ ऋणात्मक रूप से सहसंबंध है। ये सहसंबंध निश्चित सत्त्व को समझने में सहायता करती हैं जो भारत के विभिन्न भागों में तड़ित सक्रियता को बदलने के लिए उत्तरदायी है। यह दिखलाया गया है कि ऊपरी क्षोभमंडलीय जल वाष्प संवहनी गतिविधियों संबद्ध तड़ित घटनाओं के साथ सार्थक कड़ी और भारत के ऊपर प्रबल उर्ध्ववाह धारण करता है। CMIP5-आधारित CCSM4 एवं CESM1-CAM5 प्रतिरूपों के माध्यम से भावी प्रक्षेपणों ने दिखलाया है कि AOD का संवर्धन, संवहनी वर्षा एवं आपेक्षिक आर्द्रता भारतीय उप-महाद्वीप के ऊपर तड़ित सक्रियता में क्षेत्रीय परिवर्तनों का परिणाम बन सकती है (चित्र 4)। (साहा यू., सिंह डी., कामरा ए.के., गलानकी ई., मैत्रा ए., सिंह आर.पी., सिंह ए.के., चक्रवर्ती स्वस्तिका, सिंह राजेश, भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर तड़ित सक्रियता एवं जलवायु में प्रक्षेपित परिवर्तन के संबद्धता पर, एटमोस्फेरिक रिसर्च, ऑनलाइन, जनवरी 2017, doi:10.1016/j.atmosres.2016.09.001)



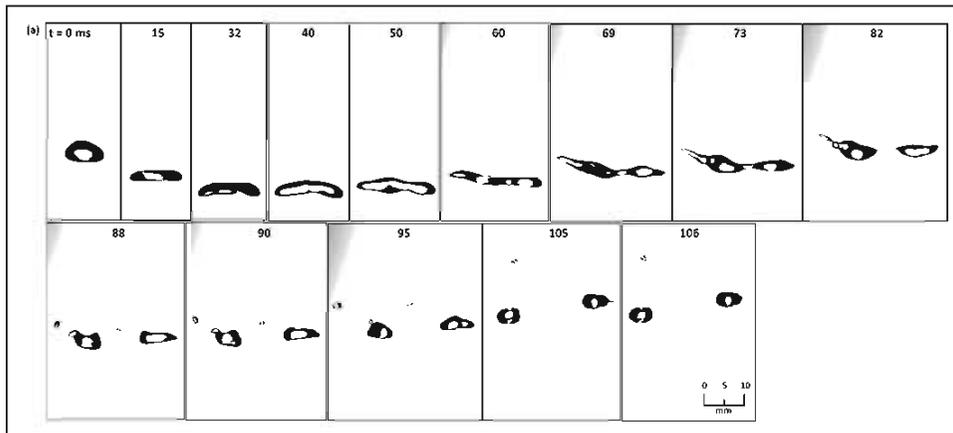


चित्र 4 : भारतीय उप-महाद्वीप के ऊपर अवधि 2000-2014 के लिए (a) जनवरी-फरवरी, (b) मार्च-मई, (c) जून-सितंबर एवं (d) अक्टूबर-दिसंबर के दौरान तड़ित कौंध दर (% में इकाईयों) की उपनति मानचित्र

विरूपण पर क्षैतिज विद्युत क्षेत्र के प्रभाव और जलबूंदों के विखंडन अभिलक्षण

विरूपण के विभिन्न स्तरों पर प्रबल क्षैतिज विद्युत क्षेत्र (E_H) के प्रभाव और 6.6, 7.0 एवं 7.25 मि.मी. व्यास के बृहत् जलबूंदों का अंततः विखंडन उच्च-गति के फोटोग्राफी का प्रयोग करके एक उदग्र पवन सुरंग में प्रेक्षित किया गया है। बूंद विखंडन के डम्बेल, फिलामेंट एवं बैग पद्धतियाँ

प्रेक्षित की जाती है जब $E_H = 0$ फिर भी, बूंदे क्षैतिज दिशा में बढ़कर लंबी होती हैं, अपने किनारों पर अधिकांशतः तीक्ष्ण घुमाव बनाती हैं, लघु बिंदुकों का एक पतला जेट फुहार निकालती हैं और अंततः $E_H = 500 \text{ kV m}^{-1}$ में कई बिंदुकों में विखंडित हो जाती हैं। 29 मि.मी. तक चरम दीर्घीकरण एक 7.0 मि.मी. व्यास के बूंद के लिए प्रेक्षित होती है (चित्र 5)। परिणाम सुझाव देता है कि विखंडन के पहले अंतिम दोलन में E_H का प्रभाव बूंद को दीर्घीकृत करने में जलगतिक एवं वायुगतिक बलों के प्रभाव को पराजित कर देता है। साथ ही, बैग रूप किस्म का कोई विखंडन $E_H = 500 \text{ kV m}^{-1}$ में प्रेक्षित नहीं किया जाता है। फिर भी, बूंद विखंडन के बाद निर्मित टुकड़े और उनके टुकड़ों द्वारा निष्कासित लघु बिंदुकों E_H के पैतृक बूंद पर प्रेरित आवेश द्वारा निर्धारित ध्रुवीयता के विद्युतीय आवेशों को ग्रहण करी हैं। परिणाम की महत्ता बूंद विकास को संशोधित करने और तड़ित मेघों में रडार प्रतिध्वनि-अवक्षेपण संबंधों पर चर्चा की गई है। (भालवणकर आर., देशपांडे सी.जी., कामरा ए.के., क्षैतिज विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में एक उदग्र पवन सुरंग में निलंबित बूंदों की विखंडन पद्धतियाँ, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च, एटमोस्फियर्स, 122, फरवरी 2017, 1838-1849, doi:10.1002/2016JD025805)



चित्र 5 : 500 kV m^{-1} क्षैतिज विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में चरम दीर्घीकरण की घटना के बाद 7.0 मि.मी. व्यास के एक बूंद के विखंडन को सचित्र निरूपित करता छायाचित्र। प्रत्येक फ्रेम में दिखाया गया समय मिली सेकंडों में विखंडन के क्रमिक विकास को सूचित करता है।



भारत-गांगेय मैदानी भागों के ऊपर तड़ित की विशेषताएं

भारत-गांगेय मैदानी भागों (IGP) के ऊपर तड़ित सक्रियता के लिए संकेतक का अन्वेषण सतहीय ताप अभिवाह, बोवेन अनुपात (संवेदी तापों के साथ अंतर्निहित तापों का अनुपात) एवं मेघाधार ऊंचाई के डाटा द्वारा किए जाते हैं। तड़ित सक्रियता सतहीय ताप अभिवाह, बोवेन अनुपात एवं मेघाधार ऊंचाई के साथ भारत के ऊपर बदलते रहती है। संपूर्ण ताप अभिवाह (संवेदी+अंतर्निहित) और तड़ित कौंध गणनाएं तड़ित कौंध गणना (भारतीय भूमि के लिए 0.63 एवं IGP के लिए 0.19) के साथ बोवेन अनुपात के सापेक्ष भारतीय भूमि के लिए 0.75 और IGP के लिए 0.73 का एक प्रबल सहसंबंध गुणांक प्रदर्शित करती हैं। इस प्रकार, संपूर्ण ताप अभिवाह IGP एवं भारतीय भूमि के ऊपर तड़ित सक्रियता का वर्णन करने के लिए सर्वोत्तम निरूपित करती है। पूर्व-मानसून में बोवेन अनुपात ≥ 1 , IGP एवं भारतीय भूमि के ऊपर तड़ित

कौंध गणनाओं को बढ़ाता है। मेघाधार ऊंचाई (नमी का मापक) एवं तड़ित कौंध गणनाएं भारतीय भूमि भारतीय सागर IGP के क्रम में मानों को दिखलाती हैं। भारतीय भूमि की भौगोलिक असममिति, IGP एवं भारतीय सागर महाद्वीपीय एवं समुद्र सतह-वायुमंडल की अंतःक्रियात्मक प्रक्रियाओं को चालित करता है जो समर्थन करते हैं : (1) नमी की असममित साररूपी माप सुपुर्दगी भारतीय भूमि की ओर और भारतीय समुद्रों से IGP बोवेन अनुपात, मेघाधार ऊंचाई एवं तड़ित सक्रियता को संशोधित करता है (2) भारतीय भूमि के ऊपर संपूर्ण ताप अभिवाह के साथ तड़ित सक्रियता में वृद्धि और (3) मेघाधार ऊंचाई/तरल संघनन स्तर के साथ तड़ित सक्रियता को बढ़ाना। (चाटे डी.एम., टिनमेकर एम.आई.आर., अस्लम एम.वाई., घुडे एस.डी., भारत में समुद्र, समुद्र-भूमि मिश्रित एवं मात्र-भूमि सतहों के ऊपर तड़ित के लिए जलवायु संकेतक, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्लाइमेटोलॉजी, 37, मार्च 2017, 1672-1679, doi:10.1002/joc.4802)



परियोजना

UAV को सम्मिलित करते हुए वायुवाहित अनुसंधान के लिए राष्ट्रीय सुविधा (NFAR)

परियोजना निदेशक: डॉ. सी.जी. देशपांडे

उद्देश्य

- वायुवाहित अनुसंधान के लिए एक राष्ट्रीय सुविधा के रूप में यंत्रिकृत वायुयान प्रणाली (IAS) की प्राप्ति
- देश के विभिन्न भागों के ऊपर मेघ वायुविलय परस्परक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए यंत्रिकृत वायुवाहित मंच की सहायता से विभिन्न ऋतुओं में मेघ सूक्ष्मभौतिकी एवं वायुविलय प्रेक्षणों को सफल बनाना।
- मेघों एवं बृहत्मापी पर्यावरण के बीच अंतःक्रियाओं की बोधगम्यता के लिए प्रेक्षणों को सरलीकृत करना जिसे मानसून पूर्वानुमान के लिए प्रयुक्त अंकीय प्रतिरूपों में उपयोगी भौतिकीय प्राचलीकरण योजनाओं को विकसित करने में उपयोग किया जा सके।

अवलोकन

वायुमंडलीय प्रक्रियाओं पर वायुवाहित अनुसंधान संचालित करने के लिए वायुमंडलीय अनुसंधान समुदाय को सरल बनाने हेतु पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) राष्ट्रीय वायुवाहित अनुसंधान सुविधा (NFAR) स्थापित करने का संकल्प किया है। वायुविलय प्रतिदर्शन, मेघ गुणधर्मों के मापन, मेघ भौतिकी, संवहनी उष्णकटिबंधीय अभिसरण प्रक्षेत्र (CTCZ), वायुमंडलीय रासायनिकी इत्यादि के संदर्भ में दीर्घावधि वायुवाहित मापनों की आवश्यकता खास कर मानसून पर्यावरण में वर्षा उत्पादन प्रक्रियाओं के व्यवहार और भारत के ऊपर जलवायु परिवर्तनशीलता एवं बदलाव से संबद्ध अन्य मेघ-वायुविलय-विकिरणी प्रतिपुष्टि क्रियविधियों को उन्नत बनाने के लिए सभी संगत वैज्ञानिक मुद्दों को संबोधित करने में इस देश के अनुसंधान समुदाय द्वारा प्रबल रूप से महसूस की गई है। एक वायुवाहित मंच का विद्यमान होना इस प्रसारी विषय की चुनौतियों से लड़ने और विश्व में अन्य वायुमंडलीय अनुसंधान समुदायों के साथ समतुल्यता बनाए रखना समय की मांग है।

एक मध्यम आकार का यमल इंजन टर्बोप्रॉप दाबीकृत वायुयान 30,000 फीट की सेवा सीमांत सीमा और समुद्र के ऊपर 500-1000 फीट की अल्पतम न्यूनतम संक्रियात्मक ऊंचाई, 2500 कि.मी. का संक्रियात्मक

परास और लगभग पाँच घंटे की सहन सीमा के साथ प्राप्त की जा रही है। वायुयान चार वैज्ञानिकों के साथ 900-1200 कि.ग्रा. के वैज्ञानिकीय नीतभार वहन करेगी।

अनुसंधान वायुयान को औरंगाबाद में स्थापित किए जाने की योजना है और आई.आई.टी.एम., पुणे द्वारा नियंत्रण किया जाएगा। वायुयान देश में सभी वायुवाहित वायुमंडलीय अनुसंधान के लिए प्रयुक्त की जा सकती है। अनुसंधान की वस्तुनिष्ठताओं पर निर्भर रह कर, वायुयान का संचालन देश के विभिन्न आधारों से संचालित किया जाएगा। वायुयान के अनुरक्षण एवं मरम्मत, विकास, संस्थापन, जहाज पर लदे वैज्ञानिक यंत्रों का अंशांकन एवं संशोधन औरंगाबाद विमानपत्तन में स्थित विमानाशाला में उपलब्ध होगा।

वायुवाहित मंच राष्ट्रीय सुविधा के रूप में व्यक्त की गई है जो देश में कई राष्ट्रीय अनुसंधान एवं शैक्षणिक संस्थानों की वैज्ञानिक जरूरतों की जिम्मेदारी लेगी। निम्नलिखित अनुसंधान गतिविधियों/समस्याओं का संबोधन स्थानीय/क्षेत्रीय/राष्ट्रीय स्तर पर किया जाएगा :

- मेघ वायुविलय परस्परक्रिया अध्ययन
- प्रत्यक्ष-अप्रत्यक्ष वायुविलय प्रभाव
- वायु प्रदूषण अध्ययन-बृहत् शहर/नगर
- विकिरण अध्ययन तटीय प्रदूषण अध्ययन
- नगरीय दृश्यता अध्ययन बाढ़/वानिकी/शहर प्रतिरूपण
- मेघ सूक्ष्मभौतिकी एवं अवक्षेपण प्रक्रिया अध्ययन

मानवहीन एरियल यान (UAV) निम्नतर वायुमंडल में वायुमंडलीय प्रक्रियाओं को समझने के लिए अन्वेषण भी किया जा रहा है। वायुविलय, विकिरण एवं मौसमविज्ञानी प्राचलों के साथ यंत्रिकृत एक एकल UAV के प्राप्ति की प्रक्रिया की पहल की गई है। भविष्य में, विभिन्न UAVs को वायुविलयों, विकिरण, मेघों, अभिवाहों एवं ट्रेस गैसों के लिए यंत्रों के विभिन्न समुच्चयों से सुसज्जित करने की भी योजना है। NFAR के अधीन, यह एक संस्थागत गतिविधि होगी।



महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाएं

परियोजना निदेशक: डॉ. गुफ्रान बेग

उप निदेशक: डॉ. डी.एम. चाटे

उद्देश्य

- भारतीय महानगरीय शहरों के लिए वायु गुणवत्ता एवं मौसम का पूर्वानुमान लगाने के लिए सफर (वायु गुणवत्ता एवं मौसम पूर्वानुमान प्रणाली एवं अनुसंधान) कहलाने वाला एक पूर्व-चेतावनी प्रणाली का विकास। वायु प्रदूषण की भूमिका और मानव स्वास्थ्य एवं फसल उत्पादन पर इसके प्रभाव का अन्वेषण करना।
- मौसम एवं जलवायु के साथ वायुमंडलीय रासायनिकी की सहलग्नता को समझने के लिए रासायनिक-अभिगमन प्रतिरूपण क्षमता का विकास
- उन्नत उच्च-विभेदन के ग्रिडयुक्त राष्ट्रीय उत्सर्जन माल सूचियों का विकास
- मापन (प्रतिरूपण वायु प्रदूषण एवं नेटवर्किंग) की स्थापना - वायुमंडलीय रासायनिक प्राचलों के लिए एक राष्ट्रीय निगरानी नेटवर्क
- कार्बनजनित प्रजातियों (ब्लैक कार्बन, कार्बनिक कार्बन, भूरा कार्बन इत्यादि) की भूमिका का अन्वेषण करना।

मूलभूत अनुसंधान

बृहत् धुम कुहा : दिल्ली की सबसे खराब वायु गुणवत्ता संकट

भारतीय राजधानी नई दिल्ली में दिनांक 30 अक्टूबर से 07 नवंबर 2016 के दौरान शताब्दी की 'कीर्तिमान उच्च' वायु प्रदूषण पहुँच गया। धुम कुहा ने शहर को एक सप्ताह से अधिक समय के लिए आच्छादित कर लिया और विषाक्त उत्कृष्ट विविक्त पदार्थ PM2.5 (व्यास में $v \leq 2.5$ माइक्रोन) का स्तर अप्रत्याशित स्तर (भारतीय राष्ट्रीय प्रमाणिक से 10-13 गुना उच्चतर, $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ के NAAQS) तक पहुँच गया। ऑनलाईन रासायनिक-अभिगमन (CT) प्रतिरूप के साथ युग्मित संपूर्ण दिल्ली में 10 स्वचालित ऑनलाईन वायु गुणवत्ता एवं मौसम निगरानी स्टेशनों का घना नेटवर्क रखने वाले, वायु गुणवत्ता एवं मौसम पूर्वानुमान प्रणाली और अनुसंधान (SAFAR) ने दैनिक आधार पर दिल्ली की वायु गुणवत्ता का पता लगाया और इस तरह की एक चरम घटना के लिए उत्तरदायी वैज्ञानिक प्रक्रियाओं को प्रकट किया। दिल्ली में अक्टूबर के पिछले सप्ताह में शीतकाल की शुरुआत सामान्यतः PM2.5 का स्तर NAAQS के मुकाबले लगभग 2-3 गुना उच्चतर रखता है। फिर भी, 30

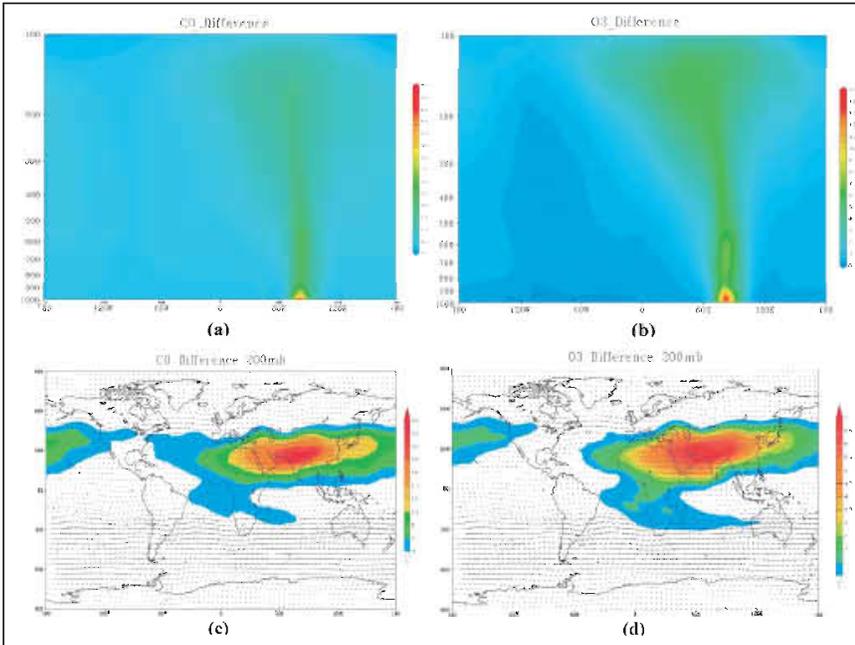
अक्टूबर को आतिशबाजी पर्व दिवाली के बाद ठंडी एवं शांत पवन (शून्य वायु-संचालन गुणांक के नजदीक) से संयोजित उत्तरी भारत के जैव भार प्रचलित क्षेत्रों से निकलने वाली असाधारण ऊपरी वायु प्रतिमान ने आपतकालिन स्थितियों को झट से सक्रिय बना कर, एक सप्ताह से ज्यादा समय के लिए PM2.5 स्तरों को अप्रत्याशित ऊंचाई (NAAQS से 10-13 गुना) तक बढ़ाया। यहाँ, PM 2.5 में ढूँढ दहन से जैवभार अभिगमन उत्सर्जनों का हिस्सा अंतःक्रियात्मक ऑनलाईन रासायनिक प्रतिरूप के प्रयोग द्वारा प्रमात्रीकृत हो जाता है, जो व्यक्त करता है कि पीछे हटने से शुरू होने के पहले 06 नवंबर को 68% के शीर्ष के साथ योगदान 01 नवंबर को लगभग ~1.8% से उठकर 02 नवंबर को 38.6% हो गया। यद्यपि चरम मौसम एवं बदलते जलवायु प्रतिमान की घटनाएं उपग्रह पर भारी नुकसान पहुँचा कर, आनेवाली चरम प्रदूषण की घटनाएं, इस प्रकार स्वास्थ्य एवं खाद्य सुरक्षा को संकट में डाल कर, सभी क्षेत्रीय पैमानों पर नुकसान पहुँचा रही हैं।

दक्षिण एशिया से प्रदूषण अभिगमन के त्रिज्यखंडी योगदान को प्रमात्रीकृत करना

दक्षिण एशिया के ऊपर क्षोभमंडलीय ओजोन (O_3), कार्बन मोनोक्साइड (CO) एवं नाइट्रोजन डाईऑक्साइड (NO_2) के वितरण पर परिणाम वायु प्रदूषण वर्जन (HTAP-v2) उत्सर्जन माल सूची के अर्धगोलीय अभिगमन और ओजोन एवं संबंधित रासायनिक अनुरेखकों (MOZART-4) के साथ प्रस्तुत किए गए हैं। प्रतिरूप अनुकारित O_3 , CO एवं NO_2 भूमि - आधारित, बैलून-वाहित एवं उपग्रहीय (MOPITT एवं OMI) प्रेक्षणों के साथ मान्यकृत हैं। प्रतिरूप सतहीय O_3 मिश्रित अनुपातों (माध्य अभिनत का परास लगभग 1-30 ppbv) को अधिआकलित करता है। ओजोन के प्रेक्षित उदग्र परिच्छेदिकाएं सतह से 600 एच.पी.ए. तक धनात्मक अभिनति एवं 600 एच.पी.ए. के ऊपर ऋणात्मक अभिनति दिखलाती हैं। अनुकारित CO मिश्रित अनुपात का ऋतुवीय परिवर्तन लगभग 50-200 ppb के एक ऋणात्मक अभिनति के साथ प्रेक्षणों के अनुकूल है। इतना होते हुए भी, प्रतिरूप अनुकरणों दक्षिण एशिया के ऊपर लगभग $15-20 \times 10^{17}$ अणु/से.मी.² की एक उच्च अभिनति दिखलायी हैं, जब इसे MOPITT यंत्र से उपग्रह व्युत्पन्न CO स्तंभों से तुलना की जाती है। इसके अलावा, प्रतिरूप लगभग $100-250 \times 10^{13}$ अणु/से.मी.² द्वारा OMI पुनःप्राप्य क्षोभमंडलीय स्तंभ NO_2 प्रचुरता का अधिआकलन करता है। दक्षिण एशिया के ऊपर सभी



मानवोद्भवी उत्सर्जनों में 20% कमी के प्रति अनुक्रिया सतहीय स्तर पर लगभग 3–12 ppb द्वारा वार्षिक माध्य O_3 मिश्रित अनुपात, लगभग 10–80ppb द्वारा CO एवं लगभग 3–16 ppb द्वारा NO_x में हास प्रदर्शित करता है। ग्रीष्म मानसून के दौरान, 200 एच.पी.ए. पर O_3 मिश्रित अनुपात दक्षिण एशिया के ऊपर लगभग 6–12 ppb और दूरस्थ उत्तरी अर्धगोलीय पश्चिमी प्रशांत क्षेत्र के ऊपर 1–4 ppb हास दिखलाते हैं (चित्र 1)। (सुरेंद्रन डी.ई., घुड़े एस.डी., बेग जी., जेना सी., चाटे डी.एम., HTAP-2 प्रयोग के समर्थन में ग्रीष्म एवं शीत मानसून ऋतुओं के दौरान दक्षिण एशिया से प्रदूषण अभिगमन के त्रिज्यखंडी योगदान को प्रमात्रीकृत करना, एटमोस्फेरिक एनवायमेंट, 145, नवंबर 2016, 60–71, doi:10.1016/j.atmosenv.2016.09.011)



चित्र 1 : ग्रीष्म ऋतु के दौरान (a) CO मिश्रित अनुपात (ppbv) एवं (b) O_3 मिश्रित अनुपात (ppbv) में परिवर्तन का दबाव देशांतर अनुप्रस्थ परिच्छेद ($5^\circ - 35^\circ$ उ. के ऊपर कटिबंधीय माध्यकृत) और दक्षिण एशिया के ऊपर सभी मानवोद्भवी उत्सर्जनों 20% कमी के कारण ग्रीष्म ऋतु के दौरान 200 mb पर (c) CO मिश्रित अनुपातों पर एवं (d) O_3 मिश्रित अनुपातों में परिवर्तन की क्षैतिज संरचना

कृषि पर ओजोन एवं इसके पूर्ववर्तियों के प्रभाव

मानवोद्भवी NO_x प्रशमन कार्यवाही का प्रभाव आधार-रेखा परिदृश्य की तुलना में O_3 -प्रेरित फसल उत्पादन नुकसान में अपेक्षाकृत 93% (चावल के लिए 98% एवं गेहूँ के लिए 90%) का हास दिखलाता है। दूसरी तरफ, मानवोद्भवी VOCs उत्सर्जनों की प्रशमन कार्यवाही का प्रभाव आधाररेखा परिदृश्य के सापेक्ष O_3 प्रेरित फसल उत्पादन नुकसान में लगभग 24% (चावल के लिए 97% एवं गेहूँ के लिए 89%) हास के लघु परिवर्तनों का परिणाम होता है। वर्तमान उत्सर्जन परिदृश्य के अधीन व्यापक ओजोन प्रदूषण का भारत सरकार द्वारा हाल ही में कार्यान्वित राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा बिल (2013) प्रावधान के अधीन खाद्य सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण फसलों की उत्पादकता पर काफी प्रभाव पड़ता है। गेहूँ (3.5 ± 0.8 Mt) एवं चावल (2.1 ± 0.8 Mt) के प्रति समकालीन ओजोन-प्रेरित नुकसान भारत में गरीबी रेखा से नीचे 270 मिलीयन के लगभग 35% (94 मिलीयन गरीब लोग) को खिलाने के लिए पर्याप्त है। NO_x एवं VOC के प्रशमन कार्यवाही की अनुक्रिया भी भारतीय प्रक्षेत्र के ऊपर मानवोद्भवी NO_x एवं VOC उत्सर्जनों में व्यक्तिगत कमी के साथ भूस्तरीय O_3 अनुकरणों के आधार पर प्रमात्रीकृत किए गए हैं। कृषि फसल प्राप्तियों पर ओजोन प्रदूषण एवं

जलवायु परिवर्तन के संयुक्त प्रभाव भारत में ओजोन-प्रेरित गेहूँ एवं चावल क्षति हेतु कार्यान्वित किए जाने वाले उत्सर्जन प्रशमन उपायों के लिए वैज्ञानिक साक्ष्य को समृद्ध बना सकते हैं। परिणाम स्पष्टतः कृषि फसल प्राप्तियों में लागत बचत के अलावा सामाजिक एवं आर्थिक हितों को भी प्रदान करता है जो वायु गुणवत्ता एवं मौसम द्वारा प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित हो जाते हैं और फिर भी, यह भारत में वायु प्रदूषण नियंत्रण एवं निवारण के लिए वैज्ञानिक ढाँचा के रूप में काम करता है। (घुड़े एस.डी., जेना सी.के., कुमार आर., कुलकर्णी एस.एच., चाटे डी.एम., भारत में ओजोन-प्रेरित गेहूँ एवं चावल नुकसान पर उत्सर्जन प्रशमन के प्रभाव, कर्ेंट साइंस, 110, अप्रैल 2016, 1452–1458, doi:10.18520/cs/v110/i8/1452-1458)

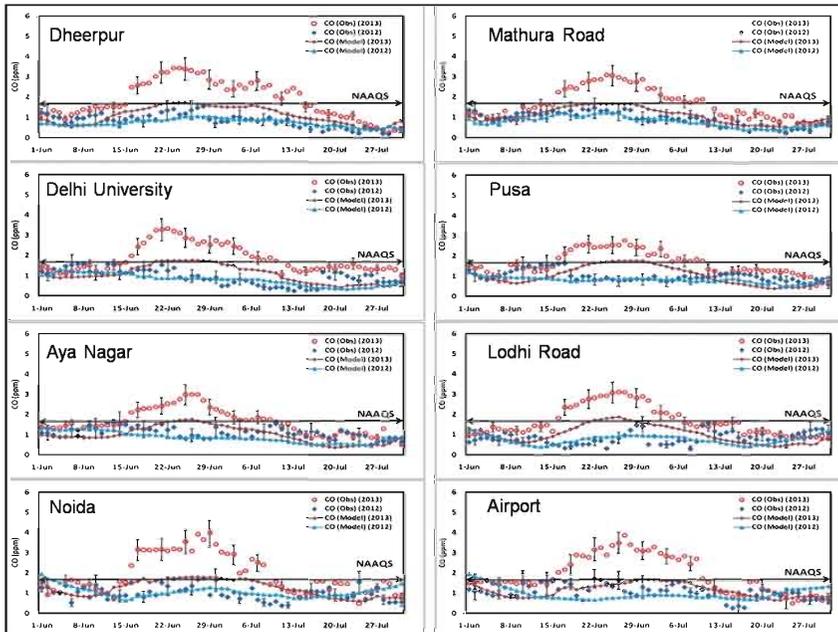
अवशोषी वायुविलय, IGB क्षेत्र में फसल प्राप्ति के प्रति संभावित निहितार्थ

वर्तमान अध्ययन घनी आबादी वाला मैदानी स्टेशन वाराणसी और कम आबादी वाला पठारी स्टेशन राँची जिसके पास बृहत् वन आवरण परंतु असंख्या खुले कोयले की खानें हैं, पर ब्लैक कार्बन की विकिरणी प्रभावों की तुलना करता है। हालांकि मापे गए मध्यम ब्लैक कार्बन मात्रा घनत्व, संवहनी मिश्रण में वृद्धि के बाद, राँची में फरवरी से मार्च तक घटते रहता है, यह वाराणसी में फरवरी से मार्च तक 150% द्वारा बढ़ा हुआ प्रेक्षित किया जाता है क्योंकि उत्तर पूर्व जंगल की आग से अभिगमन बढ़ता है। यह पाया गया है कि गैर-जीवाश्म ईंधन उद्गम के ब्लैक कार्बन के कारण, अवशोषण वाराणसी में दिनभर व्याप्त रहता है, जब कि यह योगदान राँची में सूर्यास्त पश्च समय के दौरान सर्वाधिक सार्थक होता है। रासायनिक प्रतिरूप (BC-aod निकालने के लिए) एवं विकिरणी स्थानांतर प्रतिरूप की सहायता से विकिरणी प्रणोदन का घंटावार आकलन सूचित करता है कि आवक विकिरण कम से कम 5%

वाराणसी में दिन के किसी समय हमेशा कट जाता है, जब कि राँची में, लगभग 4% होता है। दिन की समाप्ति पर 25% तक भारत-गांगेय बेसिन (IGB) के मैदानी भागों पर आवक विकिरण को घटा कर, BC प्रभावी रूप से एक आभासी विलंबित सूर्योदय पैदा करता है। विकिरण के एक फलन के रूप में फसल प्राप्ति के लिए आनुभविक सूत्र कप्रयोग करके, विकिरण में संबंध-विच्छेद के कारण फसल क्षति का आकलन, प्रति हेक्टेयर एक किंटल से अधिक की संभावित नुकसान, वाराणसी में लगातार उच्चतर नुकसान के साथ दोनों IGB स्टेशनों में शीतकालीन गेहूँ के लिए विकास (फरवरी) और परिपक्वता (मार्च) अवधियों पर विचार करने पर, की सूचना देता है। (लता आर., मूर्ति बी.एस., लिपि के., श्रीवास्तव मनोज के., कुमार मनोज, एरोसोल एंड एयर क्वालिटी रिसर्च, 17, मार्च 2016, 693-705, doi:10.4209/aaqr.2016.02.0554)

अभिगमन, उन्नयित CO स्तर और दिल्ली में मानसून

मानसून 2013 के अप्रायिक ऑनसेट के दौरान दिल्ली के ऊपर कार्बन मोनोक्साइड (CO) का सांद्रण नाटकीय रूप से उन्नयित था और मानसून के सामान्य ऑनसेट के विरुद्ध लगभग एक महिना के दीर्घावधि के लिए अनुमेय सीमा (1.7 ppmv) को पार कर गया जहाँ CO का सांद्रण कम हो जाता है। इस अध्ययन में वर्ष 2013 में CO के सांद्रण को सामान्य मानसून वर्ष 2012 के साथ तुलना की जाती है। अध्ययन, अंतःक्रियात्मक उच्च विभेदन के WRF-Chem प्रतिरूप का प्रयोग करके, इस उच्च सांद्रण के CO प्रसंग की व्याख्या एवं मान्यकृत करने के लिए एक परिकल्पना प्रस्तुत करता है। प्रतिरूप के परिणाम सूचित करते हैं कि उच्च CO प्रसंग एक असाधारण रूप से सक्रिय मानसून की बंगाल की खाड़ी शाखा द्वारा उत्पन्न की गई थी जो पूर्व से दूर उछलती है और भारत-गांगेय मैदानी भागों के पूर्वी भाग से दिल्ली तक CO से समृद्ध वायु का अभिगमन कराती है (चित्र 2)। (श्रीनिवासन आर., बेग जी., पेशिन एस.के., मानसून की ऑनसेट प्रावस्था के दौरान दिल्ली के ऊपर उन्नयित CO स्तरों में अभिगमन की भूमिका, एटमोस्फेरिक एनवायर्मेंट, 140, सितंबर 2016, 234-241, doi:10.1016/j.atmosenv.2016.06.003)



चित्र 2 : दिल्ली में विभिन्न स्थानों पर वर्ष 2012 एवं 2013 में मानसून अवधि ऑनसेट के दौरान यथा प्रेक्षित CO आयतन मिश्रित अनुपात (8 घंटे का औसत) का वितरण। परिदृश्य C के लिए प्रतिरूप अनुकारित परिणाम जहाँ मात्र उत्सर्जनों (बिना दीर्घ परास अभिगमन के) का प्रभाव दिखलाया गया है।

विकासात्मक गतिविधियाँ

अहमदाबाद के लिए उच्च विभेदन के उत्सर्जन मालसूची का विकास :

सफर-अहमदाबाद के अंश में, उत्सर्जन मालसूची अभियान अहमदाबाद एवं गांधीनगर शहरी क्षेत्र में पाँच प्रमुख कार्यक्षेत्रों अर्थात अभिगमन, औद्योगिक, आवासीय खाना, वातोद्ग धूल एवं जैव-भार प्रदहन में वर्गीकृत प्रमुख वायु प्रदूषण स्रोतों के उत्सर्जन पर एक अनूठा क्षेत्र विशिष्ट प्राथमिक डाटा उत्पन्न करने के लिए मई से जुलाई 2016 के दौरान संचालित किया गया था। इसके अलावा, उपलब्ध द्वितीयक डाटा भी एकत्रित किए गए हैं और जरूरत पड़ने पर, अद्यतनीकृत एवं मान्यकृत किए गए।

उत्सर्जन मालसूची अभियान के दौरान, लगभग 150-200 छात्रों की संबद्धता के साथ विभिन्न कार्य क्षेत्रों, भोजन पकाने के समयों, वाहन द्वारा कि.मी. तय की गई, विभिन्न प्रमुख एवं गौण सड़कों पर यानीय घनत्व एकत्रित किए गए। डाटा संग्रहण कार्यप्रणाली पर छात्रों को प्रशिक्षित करने के लिए, एक एक-दिवसीय प्रशिक्षण-सह-दिक् विन्यास कार्यशाला सेंट जेवियर महाविद्यालय, अहमदाबाद में संचालित की गई। उत्सर्जन मालसूची अभियान एकत्रित 100,000 प्रतिदर्शों से ज्यादा के साथ सफलतापूर्वक पूरे किए गए, उसी के लिए गुणवत्ता नियंत्रण एवं गुणवत्ता परीक्षण का विस्तृत विश्लेषण पूरा किया गया है। ग्रिडयुक्त उत्सर्जन मालसूचियों को विकसित करने के लिए उपर्युक्त डाटा बैंक का प्रयोग करके GIS आधारित सांख्यिकीय प्रतिरूप लागू किया गया है जो अहमदाबाद के लिए वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान प्रतिरूप हेतु एक महत्वपूर्ण निवेश प्रदान करता है।

सफर-अहमदाबाद उच्च विभेदन AQ पूर्वानुमानी प्रतिरूप की स्थापना करना :

वायुमंडलीय रासायनिकी अभिगमन प्रतिरूप का प्रयोग वायु गुणवत्ता पूर्वानुमान के लिए किया जाता है। अहमदाबाद एवं प्रतिवेशी क्षेत्रों के लिए



मौसम प्राचलों के साथ-साथ विभिन्न प्रदूषकों की वायु गुणवत्ता का पूर्वानुमान लगाने के लिए, चार-नीडित प्रक्षेत्र के साथ WRF-Chem प्रतिरूप स्थापित किया गया है। प्रक्षेत्र लगभग वैश्विक से शुरू होकर स्थानीय शहरी स्तर तक जाता है। अहमदाबाद एवं गांधीनगर शहरों और प्रतिवेशी क्षेत्रों को समाविष्ट करने वाले सर्वाधिक आंतरिक प्रक्षेत्र के पास 1.67 कि. मी. X 1.67 कि.मी. का विभेदन है। अन्य तीन प्रक्षेत्रों के पास 45 कि.मी., 15 कि.मी. और 5 कि.मी. के विभेदन हैं। ये सभी चार प्रक्षेत्र अंतःक्रियात्मक रूप से धावित करते हैं और रासायनिकी के प्रति मौसम विज्ञान की प्रतिपुष्टि और इसके प्रतिकूल का हिसाब किया गया है। विशुद्ध पूर्वानुमान के लिए, इस प्रतिरूप को कई महत्त्वपूर्ण निवेशों की आवश्यकता पड़ती है। उनमें से प्रमुख हैं : उत्सर्जन मालसूची और प्राचल, स्थलाकृतिक डाटा, भूमि उपयोग/भूमि आवरण डाटा, आरंभिक एवं पार्श्वीय परिसीमा स्थितियाँ इत्यादि। मौसमविज्ञानी प्रतिरूप में बाह्यतम प्रक्षेत्र के लिए आरंभिक एवं पार्श्वीय परिसीमा स्थितियों को या तो NCEP पुनर्विश्लेषण या NCMRWF, नोएडा के आंतरिक रूप से उत्पन्न GFS से लिया गया है जब कि रासायनिक पूर्वानुमान प्रतिरूप के लिए ये MAC (वायुमंडलीय संरचना एवं जलवायु की निगरानी), आई.आई.टी.एम. एवं ई.यू. परियोजना साझेदारों के बीच समझौता ज्ञापन (MoU) के अधीन यूरोपियन संघ की एक परियोजना, से लिए गए हैं। सभी सतहीय पुस्तकालयों को तैयार किया गया है। प्रतिरूपी धावन बनाए जा रहे हैं और अंतिम धावों के लिए, इसे तैयार रखा गया है।

अहमदाबाद में वायु गुणवत्ता एवं मौसम निगरानी स्टेशन :

सफर-अहमदाबाद परियोजना के अधीन, दस वायु गुणवत्ता निगरानी

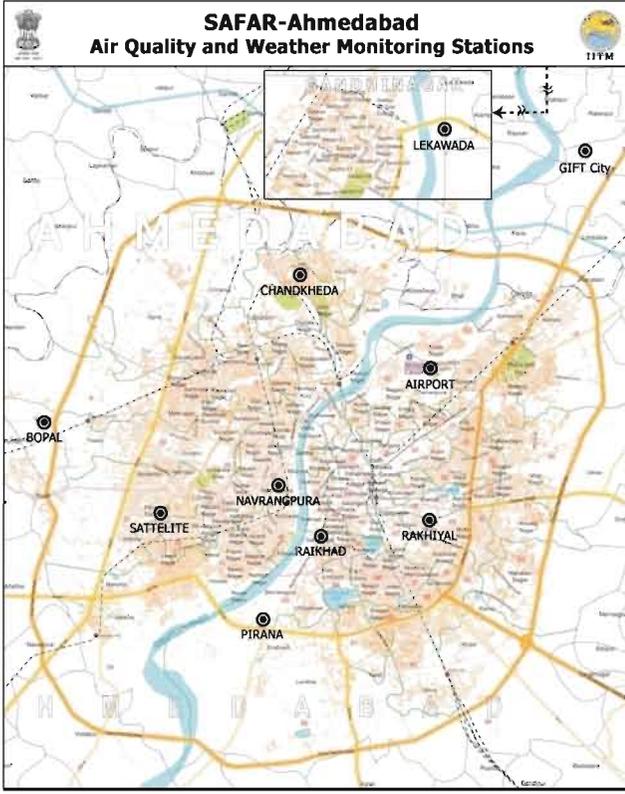
स्टेशनों (AQMS) का एक ढाँचा अहमदाबाद क्षेत्र के चारों तरफ स्थापित किया गया है (सारिणी 1)। AQMS में आवासीय, औद्योगिक, व्यापारिक, पर्यटन स्थल, नगरीय कॉम्प्लेक्स, यातायात संगम बिंदु, गंदी बस्तियों एवं पृष्ठभूमिक पर्यावरणों का समावेश है। सभी समय में निगरानी किए जानेवाले पर्यावरण है : PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁, Ozone, CO, NOx (NO+NO₂), BTX, SO₂, पारा एवं तापक्रम, वृष्टिपात, आर्द्रता, पवन गति, पवन दिशा एवं UV विकिरण डोस। अहमदाबाद के नागरिकों के लिए महानगरीय वायु गुणवत्ता सूचना सेवाओं के लाभ पर विचार करते हुए, AMC अहमदाबाद शहरी क्षेत्र के चारों तरफ 10 AQMS, 10 AWS एवं 12 DDS के संस्थापन हेतु आवश्यक जगह एवं विद्युत प्रदान करने में एक संभाव्य एवं सक्रिय साझेदार के रूप में राजी हो गया है। अहमदाबाद एवं गांधीनगर शहरी क्षेत्र के विभिन्न भागों में स्टेशनों के विस्तृत फैलाव को सुनिश्चित करने के लिए, शैक्षणिक एवं राज्य अभिकरणों से सहयोग भी किया गया है।

अहमदाबाद महानगरीय क्षेत्र के चारों तरफ AQMS का एक सघन ढाँचा स्थापित करने के लिए, वर्ष 2015-16 के दौरान व्यापक क्षेत्र सर्वेक्षण किया गया। दस स्थलों को चुना गया है जो अहमदाबाद एवं गांधीनगर शहरी क्षेत्र के चारों तरफ फैले हुए हैं (चित्र 3)। सामरिक दृष्टिकोण से चयनित किए गए ये स्थानक नगरीय, निचले भाग के क्षेत्रों, औद्योगिक क्षेत्र, पृष्ठभूमिक/स्वच्छ क्षेत्र, आवासीय क्षेत्र इत्यादि के अलावा क्षेत्र के विभिन्न सूक्ष्म-पर्यावरणों को निरूपित करते हैं। चयनित स्थलों की सूची सारिणी 1 में दी गई है। मूलभूत स्थापना कार्य सभी दस स्थलों पर किया गया है।

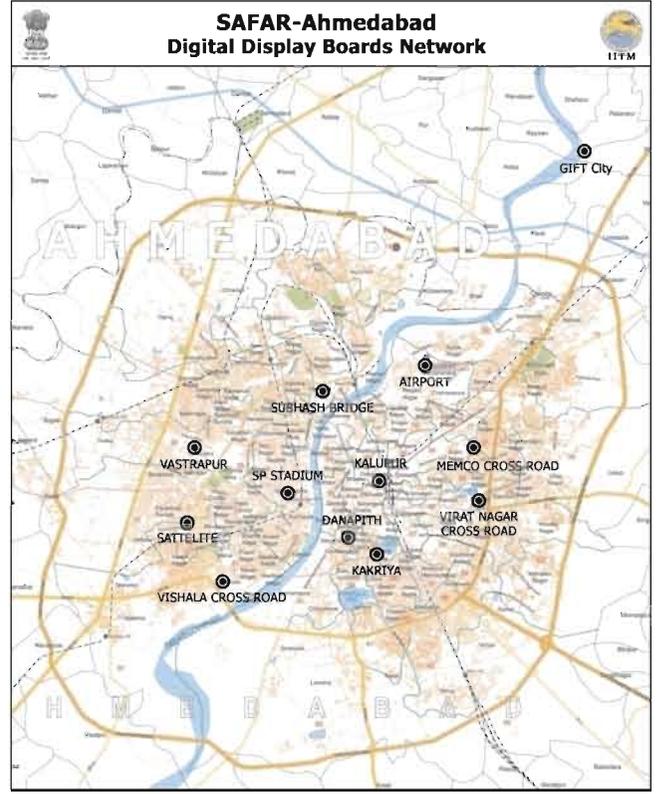
सारिणी 1 : अहमदाबाद क्षेत्र में AQMS के संस्थापन के लिए चयनित स्थानकों की सूची

क्रम सं.	क्षेत्र	स्थान
1	नवरंगपुरा	सरदार पटेल स्टेडियम, एएमसी
2	पिराना	Gyaspur वानिकी बागान नर्सरी, एएमसी
3	राखियाल	श्रमिनक्रांति गार्डन, एएमसी
4	रैखड	विक्टोरिया गार्डन, एएमसी
5	चंडलोडिया	काली सांस्कृतिक केंद्र, एएमसी
6	भोपाल	एसएसी, इसरो
7	सैटेलाइट	एसएसी, इसरो
8	अहमदाबाद एयरपोर्ट	भारत मौसमविज्ञान विभाग (आईएमडी)-अहमदाबाद
9	गांधीनगर	भारतीय लोक स्वास्थ्य संस्थान, गांधीनगर
10	गिफ्ट सिटी	गुजरात इंटरनेशनल फाइनेंस टेक-सिटी





चित्र 3 : अहमदाबाद क्षेत्र में AQMS के संस्थापन के लिए चयनित स्थानों का मानचित्र



चित्र 4 : अहमदाबाद क्षेत्र में DDS के संस्थापन हेतु चयनित स्थानों का मानचित्र

अंकीय प्रदर्श प्रणाली (DDS) नेटवर्क की स्थापना : अब की वायु गुणवत्ता, कल की वायु गुणवत्ता, अब का मौसम, कल का मौसम, UV अभिसूचक के सूचना का प्रदर्शन करने के लिए, 12 स्थलों का चुनाव अंकीय प्रतिदर्श प्रणाली के संस्थापन हेतु व्यापक क्षेत्र सर्वेक्षण के बाद किया गया है (चित्र 4, सारिणी 2)।

सारिणी 2 : अहमदाबाद क्षेत्र में DDS के संस्थापन हेतु चयनित स्थानों की सूची

क्रम सं.	क्षेत्र	क्रम सं.	क्षेत्र
1	एएमसी मुख्य भवन, दानपिथ	7	विराट नगर क्रॉस रोड
2	एसपी स्टेडियम सिक्स रोड	8	कलपुर रेलवे स्टेशन
3	वस्त्रपुर लेक	9	आरटीओ सर्कल, सुभाष ब्रिज
4	काकरिया लेक	10	अहमदाबाद एयरपोर्ट
5	मेम्को क्रॉस रोड	11	एसएसी, इसरो, सैटेलाइट
6	विशाला क्रॉस रोड	12	गिफ्ट सिटी

समाज के साथ संयोजन : समाज की भलाई हेतु सूचना का प्रसार इस परियोजना का मेरुदंड है। यह डाटा को सूचना में बदलने की क्षमता रखता है यानि वायु गुणवत्ता सूचक (AQI), UV अभिसूचक (UVI) और संबद्ध स्वास्थ्य एवं त्वचा सलाहकारी। प्रारूप को समझने के लिए, यह आसानी से इस सूचना का व्यापक प्रसार भी सुनिश्चित करता है। सफर-अहमदाबाद, प्रणाली के उत्पादों में वायु गुणवत्ता-अभी, वायु गुणवत्ता-कल, मौसम-अभी, मौसम-कल, UV अभिसूचक-त्वचा परामर्श, AQI-स्वास्थ्य सलाहकारी एवं शहर प्रदूषण मानचित्र शामिल हैं। जन क्षेत्र में सूचना देने से पहले, उत्तम डाटा गुणवत्ता की ओर ज्यादा ध्यान दिया गया है। विभिन्न पणधारियों के लिए, निम्नलिखित प्रसार यंत्र डाटा/सूचना की सुगम उपागम्यता के लिए उपलब्ध हैं:

1. सफर-एयर मोबाइल एप्प (प्ले स्टोर एवं एप्पल स्टोर से डाउनलोड किया जा सकता है)
2. सफर-इंडिया वेबसाइट : <http://safar.tropmet.res.in/>
3. अंकीय प्रदर्श बोर्ड प्रणाली (DDS)
4. सफर टोल फ्री नं., एवं IVRS सेवा : 1800 180 1717

5. एसएमएस एवं ई-मेल सतर्क सेवाएं (safartropmet.res.in)

भारत में, परियोजना के प्रमुख हिताधिकारी आपदा प्रबंधन इकाईयाँ, नगर निगमों के पर्यावरण विभाग, स्वास्थ्य क्षेत्र, कृषि क्षेत्र, वैमानिकी क्षेत्र, नगरीया योजना/शहरी योजना इत्यादि हैं। प्रणाली के उत्पाद जन स्वास्थ्य को सुरक्षित बनाने और कृषि फसल प्राप्ति की योजना के लिए हितकारी हैं और नीति निर्माणकर्ताओं द्वारा लघु अवधि एवं दीर्घावधि प्रशमन रणनीतियों को कार्यान्वित करने के लिए प्रयुक्त किए जा सकते हैं। यह वायु गुणवत्ता, मानव स्वास्थ्य पर इसके प्रभाव और जनता के बीच पर्यावरण पर जागरूकता उत्पन्न कर रहा है।

समझौता ज्ञापन (MoU) : सफर-अहमदाबाद के वैज्ञानिक सहयोग के लिए अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (SAC), अहमदाबाद नगर निगम (AMC) और भारतीय लोक स्वास्थ्य संस्थान (IIPHG), गांधीनगर के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए हैं। अहमदाबाद महानगरीय क्षेत्र (AMR) में उपयुक्त स्थानकों पर वायु गुणवत्ता निगरानी स्टेशनों (AQMS), स्वचालित मौसम स्टेशनों (AWS) एवं लोक प्रदर्श लेड (LED) बोर्ड का संस्थापन उपर्युक्त सहमति के अधीन पूरा किया गया है।



पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES), भारत सरकार एवं राष्ट्रीय पर्यावरण अनुसंधान परिषद (NERC), यू.के. ने वर्ष 2016 में एक आभासी भारत-यू.के. जल केंद्र (IUKWC) की स्थापना की है। यह आभासी संयुक्त केंद्र दो देशों में जल अनुसंधानकर्ताओं, जल नीति निर्माणकर्ताओं और जल व्यापारियों के बीच दीर्घावधि साझेदारी एवं वार्तालाप के माध्यम से जल सुरक्षा अनुसंधान पर भारत एवं यू.के. के बीच सहयोग एवं समर्थन बढ़ाने का लक्ष्य रखता है।

पृथ्वी-एनईआरसी की ओर से, केंद्र की मेजबानी भारत में भारतीय उष्ण देशीय मौसम विज्ञान संस्थान (IITM) और यू.के. में पारिस्थितिकी एवं जल विज्ञान केंद्र (CEH) द्वारा संयुक्त रूप से की गई है। भारतीय पक्ष से डॉ. ए.के. सहाय (IITM) और यू.के. के पक्ष से डॉ. एच.डिक्सोन (CEH) द्वारा केंद्र का समन्वयन किया गया है। केंद्र संयोजकों को और आगे का समर्थन अनुभवी परियोजना प्रबंधकों, पणधानी वचनबद्ध विशेषज्ञों, प्रशासकों एवं वेब विकासकों के एक दल द्वारा मिला है।

IUKWC दोनों देश के जल सुरक्षा क्षेत्र में वैज्ञानिकों एवं अन्य पणधारियों के बीच साझेदारी को सुगम बनाने के लिए विभिन्न गतिविधियों का जिम्मा लेता है। इन गतिविधियों में शामिल हैं : विज्ञान कार्यशाला, उपभोक्ता अंतःक्रिया पहल, पम्प प्राइमिंग परियोजना एवं अनुसंधानकर्ता विनिमय केंद्र, भारत-यू.के. जल वैज्ञानिकों के खुला नेटवर्क का भी अनुरक्षण करता है। सितंबर 2016 में लागू किया गया यह नेटवर्क भारत एवं यू.के. में जल सुरक्षा पर उत्सुक व्यष्टिकों एवं संस्थानों का एक ऑनलाइन डाटाबेस है। इसके पास 350 से अधिक पंजीकृत सदस्य हैं। पणधारियों के एक व्यापक समुदाय को नियुक्त करने के प्रयास किए जा रहे हैं।

IUKWC ज्ञान की साझेदारी, संयुक्त अनुसंधान के लिए भावी आवश्यकताओं/विचारों को पहचानना एवं प्रशिक्षण उद्देश्यों के लिए जल सुरक्षा अनुसंधान को अग्रता वाले क्षेत्रों पर वैज्ञानिक कार्यशालाएं संचालित करता है। ये कार्यशालाएं समुदाय द्वारा मुक्त आह्वान पर लुभावने प्रस्तावों के माध्यम से या तो यू.के. अथवा भारत में आयोजित करवाने के लिए अधिकृत हैं। केंद्र ने 29 नवंबर से 01 दिसंबर 2016 के दौरान पुणे में 'जल सुरक्षा के लिए जल-जलवायवी सेवाओं का विकास करना' विषय पर अपनी पहली कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला से प्राप्त मुख्य खोजों पर एक प्रतिवेदन तैयार किया गया है और इसे केंद्र की वेबसाइट पर उपलब्ध कराया गया है। दिनांक 19-21 जून 2017 के दौरान स्टर्लिंग, यू.के. में 'पृथ्वी प्रेक्षण के माध्यम से स्वच्छ जल निगरानी

को बढ़ाना' पर दूसरी वैज्ञानिक कार्यशाला आयोजित करने के प्रबंध किए जा रहे हैं।

IUKWC का उपभोक्ता अनुबंध पहल भारत-यू.के. विज्ञान को नीति/संक्रियात्मक प्रथा में बदलने पर ध्यान केंद्रित करती हैं। ये पहल विभिन्न पणधारियों को एक साथ लाकर भारत-यू.के. जल सुरक्षा विज्ञान को उपभोक्ताओं तक लाने और/या भावी अनुसंधान और नवपरिवर्तन के लिए पणधारियों की आवश्यकताओं पर निवेश एकत्रित करने के लिए अभिकल्पित किए गए हैं। एक ऑनलाइन सर्वेक्षण के माध्यम से इसके नेटवर्क सदस्यों से प्राप्त प्रतिपुष्टि के आधार पर, IUKWC अपनी पहल उपभोक्ता अनुबंध पहल की अभिकल्पना कर रहा है।

पम्प प्राइमिंग परियोजनाएं विशिष्ट रूप से विशिष्ट विषयों पर लघु अवधि (3 महीने तक की) की छोटी परियोजनाएं हैं और भावी IUKWC गतिविधियों के लिए अग्रिम नवीन विचारों को ग्रहण करने या प्रारंभिक आधार कार्य प्रदान करने के लिए अभिकल्पना की गई है। केंद्र ऐसी परियोजनाओं की एक लघु संख्या को पूर्वकालीन विचारों के विकास को भावी सहकार्यों की मदद के लिए निधि प्रदान करती है। पुणे में पहली वैज्ञानिक कार्यशाला के दौरान उभरे विचारों पर आधारित, केंद्र ने दो पम्प प्राइमिंग परियोजनाओं का निधियन किया है : 1) पणधारियों के लिए नवीन जल-जलवायवी सेवाओं को इष्टतम बनाने की तरीके 2) हिमालय में जल-जलवायवी सेवाओं को विकसित करने में वर्तमान अवसर एवं चुनौतियाँ।

अनुसंधान विचारों को अन्वेषित करने, क्षमता निर्माण या अनुसंधान पद्धतियों में प्रशिक्षण या नवीनतम खोजों के लिए, **रिसर्चर एक्सचेंज** भारतीय (यू.के.) विशेषज्ञों को यू.के. (भारत) भ्रमण करने के लिए अवसर प्रदान करने हेतु केंद्र द्वारा पेश की गई दूसरी योजना है। केंद्र दोनों देशों में प्रति वर्ष कम से कम एक विनिमय रखने का लक्ष्य रखता है। विनिमय वरिष्ठ एवं कनिष्ठ प्रवर्गों के अंतर्गत प्रदान किए जाते हैं। इन योजनाओं के अधीन आवेदन की प्रथम मांग के प्रति विशाल अनुक्रिया को देखते हुए, UKWC प्रबंधन बोर्ड ने मूल रूप से उल्लिखित दो विनिमयों के बदले पाँच विनिमयों के लिए निधि प्रदान करने का निश्चय किया है, जो कि मई-जून 2017 में होने की आशा है।

केंद्र की गतिविधियों के बारे में अधिक विवरण www.iukwc.org पर उपलब्ध है। केंद्र ऑनलाइन संचार मंचों जैसे सामाजिक माध्यम (लिंकेडइन, फेसबुक और ट्विटर@IndiaUKWater) के माध्यम से विभिन्न पणधारियों के साथ भी सक्रिय रूप से व्यस्त रहता है।

शीत कुहरा अभियान 2016-17

कुहरा के विभिन्न भौतिकीय, गतिकीय एवं रासायनिक लक्षणों और इसकी उत्पत्ति, तीव्रता एवं अवधि के लिए जिम्मेदार कारकों को समझने के लिए शीतकालीन कुहरा प्रयोग (WIFEX) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES) की एक बहु-संस्थागत पहल है। प्रेक्षणात्मक अभियान भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD), नई दिल्ली के साथ सहयोग एवं भारत विमानपत्तन प्राधिकारी (AAI), GMR दल, इंदिरा गांधी अंतर्राष्ट्रीय विमानपत्तन (IGIA), राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र (NCMRWF) और भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान (IISER), मोहाली के पूरे सहयोग एवं समर्थन के साथ आई.आई.टी.एम. द्वारा नेतृत्व किया जा रहा है।

कुहरा जीवन चक्र की बेहतर बोधगम्यता प्राप्त करने के लिए और अंततः विभिन्न कालिक एवं स्थानिक पैमानों पर फूहा पूर्वानुमान की क्षमता उन्नत बनाने के लिए, वाइफेक्स (WIFEX) फूहा घटनाओं एवं संबद्ध गतिकी, तापगतिकी एवं कूहा सूक्ष्मभौतिकी के अभिलक्षण एवं परिवर्तनशीलता का अन्वेषण करने की कोशिश करता है। ऐसी क्षमता वैमानिकी, परिवहन, अर्थव्यवस्था और दुर्घटनाओं के कारण मानव जीवन की क्षति के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने में सहायता कर सकती है।

संपूर्ण पर्यावरणीय स्थितियों जिसमें कुहरा विकसित होता है, का वर्णन करने के लिए, व्यापक भूमि-आधारित मापनों के विस्तृत समुच्चय में सूक्ष्म मौसमविज्ञानी, विकिरण, कुहरा बिंदुक एवं वायुविलय सूक्ष्मभौतिकी, वायुविलय प्रकाशीय गुणधर्म और वायुविलय एवं कूहा जल रासायनिकी शामिल हैं। ये मापें कूहा निर्माण एवं अपक्षयण और कूहा पूर्वानुमान प्रतिरूप को अनुकूल बैठाने के लिए कुछ महत्वपूर्ण प्रश्नों को समझने के लिए आधार बनाते हैं। वर्ष 2017-18 के शरद ऋतु के दौरान संक्रियात्मक पूर्वानुमानों के लिए, इस प्रतिरूप को मिलाने की योजना है।

वर्ष 2016-17 के दौरान, वाइफेक्स (WIFEX) इंदिरा गांधी अंतर्राष्ट्रीय विमानपत्तन (IGIA), नई दिल्ली और हिसार कृषि विश्वविद्यालय (HAU), हरियाणा में संचालित किया गया। IGIA में, 26 कूहा (15 घना कूहा) घटनाओं के ध्वन्यालेखन के साथ, अभियान दिनांक 28 नवंबर 2016 से 15 फरवरी 2017 के दौरान संचालित किया गया था। HAU में, एक 10 मी. ऊंचा मौसमविज्ञानी टावर खड़ा किया गया, जहाँ 02 दिसंबर 2016 से कुछ प्रेक्षण लेना शुरू किया। अभियान का मुख्य उद्देश्य दिल्ली जैसे प्रदूषित जगहों और हिसार जैसे कम प्रदूषित जगहों के ऊपर कूहा घटनाओं के अभिलक्षण एवं परिवर्तनशीलता, संबद्ध गतिकी एवं तापगतिकी तथा मेघ सूक्ष्मभौतिकी का अध्ययन करना था।

IITM 12.5 कि.मी. GEFS एवं NCMRWF NCUM वैश्विक पूर्वानुमान से आद्य एवं परिसीमा स्थितियों के साथ IITM-WRF प्रतिरूप का प्रयोग करके, आई.आई.टी.एम. भी प्रयोगात्मक कूहा पूर्वानुमान जारी कर रहा है। ये प्रयोगात्मक कूहा पूर्वानुमानों के प्रारंभिक विश्लेषण उद्घाटित करता है कि 00 UTC आद्य स्थितियों के साथ GEFS तरल जल संहति के पदों में कूहा घटनाओं को प्रग्रहित करने में NCUM के मुकाबले अपेक्षाकृत अच्छी दक्षता दिखलाता है। दूसरी तरफ, NCUM के पास अधिक असत्य आपद संकेत है, परंतु GEFS की तुलना में IGP क्षेत्र के ऊपर कूहा के स्थानिक वितरण को अनुकारित करने में अच्छा है।

अभियान आई.आई.टी.एम. से डॉ. सचिन डी. घुडे एवं आई.एम.डी. से डॉ. आर. जेना मणि द्वारा समन्वित किया गया है। मेघ वायुविलय परस्परक्रिया एवं अवक्षेपण संवृद्धि प्रयोग (काइपीक्स), उच्च तुंगता के मेघ भौतिकी प्रयोगशाला (HACPL), महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाओं (MAQWS) सम्मिलित कर आई.आई.टी.एम. से विभिन्न अनुसंधान दलों और आई.आई.टी.एम. के नई दिल्ली शाखा कार्यालय ने व्यक्तिगत सहभागिता या अपने वैज्ञानिक उपकरणों को परिनियोजित करके अभियान में हिस्सा लिया। विभिन्न उपकरण एवं यंत्रिकृत मीनार अभियान के लिए नई दिल्ली में IGI विमानपत्तन एवं हिसार कृषि विश्वविद्यालय, हरियाणा में संस्थापित किए गए। अभियान के दौरान संस्थापित किए गए अधिकांश यंत्र आई.आई.टी.एम. में काइपीक्स दल से थे: सूक्ष्मतरंग विकिरणमापी, पवन प्रोफाइलर एवं मीनार यंत्र जैसे कि संपूर्ण मौसम संवेदक, जलावर्त सहप्रसारण संवेदक, नेट विकिरणमापी, मृदा तापक्रम एवं नमी संवेदक, एथैलोमीटर, कुहरा संग्राहक, एक वातशोषक के साथ मेघ बिंदुक जाँच, संघनन कण गणित्र एवं प्रकाश ध्वनिक विलोपमापी/निस्संदक प्रतिदर्शों को रासायनिक एवं भौतिक विश्लेषण के लिए एकत्रित किया गया।

मूलभूत अनुसंधान

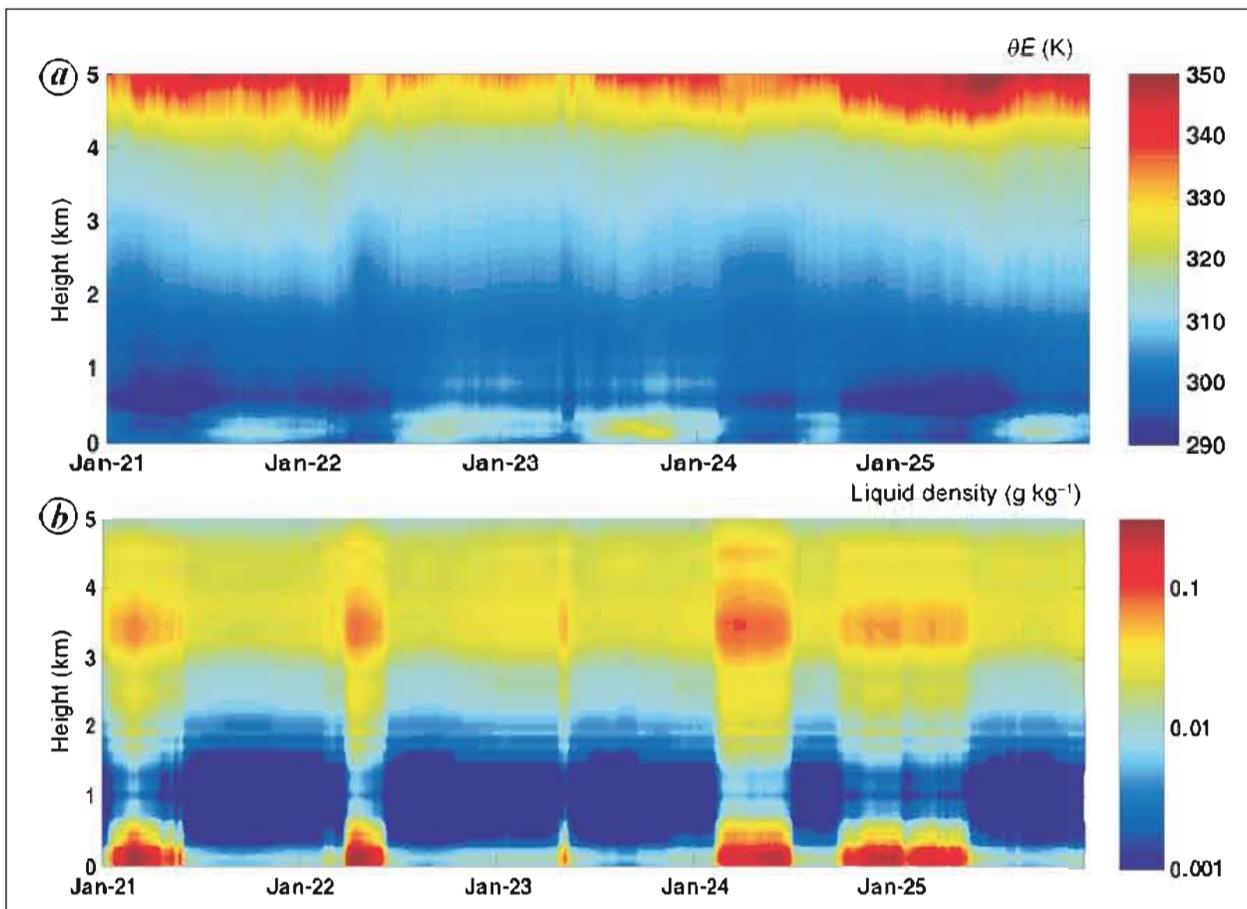
भारत के भारत-गांगेय मैदानी भागों के ऊपर शीतकालीन कुहरा प्रयोग

भारत के भारत-गांगेय मैदानी भागों के ऊपर शीतकालीन कुहरा प्रयोग (WIFEX) का उद्देश्य विभिन्न समय एवं स्थानीय पैमानों पर शीतकालीन कुहरा के बेहतर अब के अनुमान एवं पूर्वानुमान को विकसित करना है। उत्तर पश्चिम भारत के ऊपर अधिकतम कूहा घटने की



घटना लगभग 48 दिन (दृश्यता <1000 मी.) प्रतिवर्ष है और यह अधिकांशतः दिसंबर-फरवरी अवधि के दौरान घटता है। कूहा की भौतिकी एवं रासायनिक अभिलक्षण, इसकी उत्पत्ति, संपोषण, तीव्रता एवं अपक्षयण के लिए जिम्मेदार मौसमविज्ञानी कारकों को ठीक से समझा नहीं गया है। ऊपर के स्वरूपों पर उन्नत बोधगम्यता के लिए विश्वसनीय पूर्वानुमानी प्रतिरूपों एवं प्रेक्षणात्मक तकनीकों का विकास कूहा घटनाओं के यथार्थ पूर्वानुमान के लिए आवश्यक है। विस्तारपूर्ण भूमि आधारित यंत्रफलक के विस्तृत समुच्चयों को इंदिरा गांधी अंतर्राष्ट्रीय विमान पत्तन, नई दिल्ली पर परिनियोजित किए गए। प्रमुख यथावत् संवेदकों का परिनियोजन सतह के सूक्ष्म-मौसमविज्ञानी स्थितियों, विकिरण संतुलन,

प्रक्षोभ, सतहीय परत की तापगतिकीय संरचना, कूहा बिंदुक एवं वायुविलय सूक्ष्मभौतिकी, वायुविलय के प्रकाशीय गुणधर्म और वायुविलय एवं कूहा जल रासायनिकी के अधीन संपूर्ण परिवारणीय स्थितियों का वर्णन करने के लिए जिसके अंतर्गत कूहा विकसित होता है, के मापन के लिए किए गए। इसके अलावा, रासायनिकी से युग्मित मौसम पूर्वानुमान प्रतिरूप 2 कि.मी. के स्थानिक विभेदन पर कूहा निर्माण के लिए योजनाबद्ध है। वर्तमान अध्ययन अपने अनूठे यंत्रिकरण के साथ शीतकालीन कूहा क्षेत्र अभियान एक प्रावेशिक दृश्यावलोकन प्रस्तुत करता है (चित्र 1)। (भुङ्गे एस.डी. इत्यादि, भारत के भारत-गंगेय मैदानी भागों के ऊपर शीतकालीन कूहा प्रयोग, कर्नेट साइंस, 112, फरवरी 2017, 767-784)



चित्र 1 : दिनांक 21-25 जनवरी 2016 की एक घना कूहा घटना के दौरान विकिरणमयी व्युत्पन्न विभव तापक्रम एवं तरल जल संहति का समय ऊंचाई वितरण



अंतर्राष्ट्रीय क्लाइवर मानसून परियोजना कार्यालय (ICMPO)

कार्यकारी निदेशक: डॉ. रोहम आर. राव

अवलोकन

क्लाइवर परियोजना ऑफिस (ICPO) ने आई.आई.टी.एम. में अपना अंतर्राष्ट्रीय क्लाइवर मानसून परियोजना ऑफिस (ICMPO) की स्थापना की है। ICPO अपने दो कार्यालयों एवं अनुबंध स्टाफ के माध्यम से परिचालित होता है। इसके कार्यालयों में से एक यानि ICMPO की मेजबानी आई.आई.टी.एम. द्वारा की जाती है और दूसरे अंतर्राष्ट्रीय क्लाइवर वैश्विक परियोजना कार्यालय (ICGPO) की मेजबानी फर्स्ट इंस्टिट्यूट ऑफ ओशेनाग्राफी (FIO), किंगडाओ (Qingdao), चीन द्वारा की जाती है। ICMPO की उत्तरदायित्वों में क्लाइवर/जेवेक्स मानसून पैनल, क्लाइवर/आई.ओ.सी.-गुस भारतीय महासागरीय क्षेत्र प्रतिमान और एशियन-ऑस्ट्रेलियन मानसून, अफ्रिकन मानसून और अमेरिकन मानसून के कार्यरत दलों के लिए दूर संवाद सभाओं का समन्वयन एवं प्रबंध के प्रति समर्थन शामिल है। क्षेत्रीय जलवायु सूचना एवं दूसरी गतिविधियों पर WCRP के बृहत् चुनौतियों के साथ नजदीकी परिचालन में, ICMPO मानसून प्रणालियों की अंतर्क्रतुवीय, ऋतुवीय एवं अंतर्वार्षिक परिवर्तनशीलता एवं पूर्वानुमानिकता पर क्लाइवर अनुसंधान केंद्र के प्रति समर्थन प्रदान करने के लिए भी उत्तरदायी है। ICMPO की गतिविधियों में क्लाइवर विनिमयों का उत्पादन, मानसून वेब पोर्टल के विकास भी शामिल हैं जो वर्तमान मानसून अनुसंधान पहल, अंतर्राष्ट्रीय मानसून समुदाय के लिए उपयुक्त सूचना एवं संसाधनों का सूची पत्र बनाता है। आई.आई.टी.एम. में ICMPO की स्थापना दिनांक 12 अगस्त 2015 को संघ कैबिनेट द्वारा अनुमोदित किया गया है।

प्रमुख गतिविधियाँ

क्लाइवर विनिमय : अवधि के दौरान, ICMPO क्लाइवर एक्सचेंज न्यूजलेटर की तीन विशेष अंकों को प्रकाशित एवं वितरित किया। ये तीन विशेष अंक हैं:

- क्लाइवर एक्सचेंज क्रमांक 69 (कुरोशिओ प्रवाह एवं विस्तार प्रणाली)
- क्लाइवर एक्सचेंज क्रमांक 70 (क्लाइवर की 20वीं जयंती प्रकाशन)

- क्लाइवर एक्सचेंज क्रमांक 71 (क्लाइवर मुक्त विज्ञान सम्मेलन प्रकाशन विजेतागण)

क्लाइवर मुक्त विज्ञान सम्मेलन (OSC) : क्लाइवर का OSC का दिनांक 17-25 सितंबर 2016 के दौरान किंगडाओ में आयोजित किया गया था। ICPO ने OSC की सफलता का श्रेय सारांश खंड जैसे प्रलेखों एवं तकनीकी सत्रों की पुस्तिका को तैयार और इनको ICPO, किंगडाओ (Qingdao) में जमा करके दी।

जेवेक्स-क्लाइवर मानसून पैनल बैठक : ICMPO ने दिनांक 17-18 सितंबर 2016 के दौरान OSC, किंगडाओ, चीन में मानसून पैनल बैठक का आयोजन किया। बैठक की कार्यवाही को कार्य बिंदुओं के साथ तैयार किया और पैनल के सह-अध्यक्षों एवं ICPO, किंगडाओ के पास प्रतिवेदन जमा किया। बैठक की सारी प्रस्तुतियों को मानसून पैनल के वेब पृष्ठों पर अपलोड किए गए थे। इसके अलावा, ICMPO ने दिनांक 13-17 नवंबर 2017 के दौरान सिंगापुर में आयोजित की जाने वाली मानसून पर छठी WMO अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला के साथ-साथ अगले क्लाइवर/जेवेक्स मानसून पैनल बैठक के लिए योजना बनाने की शुरुआत की है।

कार्यरत दलों के साथ दूरसंवाद : जेवेक्स/क्लाइवर मानसून पैनल (अमेरिकी मानसून, एशियाई-ऑस्ट्रेलियन मानसून, भारतीय महासागरीय मानसून एवं अफ्रिकी मानसून), एशियन-ऑस्ट्रेलियन कार्यरत दल एवं ICPO के कार्यरत दलों के लिए गो टू मीटिंग सॉफ्टवेयर का प्रयोग करके, ICMPO ने कई दूरसंवादों का संचालन किया। इसके साथ ही, ICPO के साथ 'इंडस समीक्षा' व्हाइट पेपर मीटिंग और 13 मार्च 2017 को विश्व के 14 वैज्ञानिकों के साथ सहभागिता दी।

मानसून पैनल के लिए वेब पृष्ठों का विकास : ICMPO नियमित रूप से मानसून पैनल के लिए वेब पृष्ठों पर मानसून समाचार, कैलेंडर की घटनाएं एवं प्रशिक्षण/नौकरी/छात्रवृत्ति अधिसूचनाओं को डाक द्वारा भेजता रहा है।





चित्र : दिनांक 17-18 सितंबर 2016 के दौरान किंगडाओं में आयोजित क्लाइवर/जेवेक्स मानसून पैनल बैठक के प्रतिभागी



चित्र : दिनांक 01 फरवरी 2017 को पर्थ में आयोजित क्लाइवर/आई.ओ.सी.-गुस भारतीय महासागर क्षेत्र पैनल बैठक के प्रतिभागी

परियोजना

प्रगत प्रशिक्षण केंद्र

परियोजना निदेशक: डॉ. विनु वल्सला

अवलोकन

जलवायु एवं पृथ्वी प्रणाली विज्ञान के क्षेत्र में कुशल मानवशक्ति की विशाल जरूरतों पर ध्यान देने के क्रम में और विश्वविद्यालय स्तर पर प्राप्त ज्ञान एवं पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय की इकाईयों में कार्य करने के लिए आवश्यक ज्ञान के बीच की दूरी को कम करने के लिए प्रगत प्रशिक्षण केंद्र (CAT) आई.आई.टी.एम. में स्थापित किया गया। केंद्र का मुख्य लक्ष्य, जलवायु प्रतिरूपण पर विशेष जोर के साथ भूमि, महासागर, वायुमंडल, जीवमंडल एवं हिमांक मंडल की व्यक्तिगत भौतिकीय प्रक्रियाओं पर सघन प्रायोगिक दक्षता के साथ प्रशिक्षित एवं समर्पित बहुअनुशासनिक जलवायु एवं पृथ्वी प्रणाली वैज्ञानिकों को एक बृहत् निकाय का निर्माण करना है। वर्ष 2010 में इसकी शुरुआत से ही, केंद्र ने 56 वैज्ञानिकों, जो पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के संस्थानों में पूर्णतः नियुक्त किए गए, को उत्पन्न कर पेशाबद्ध प्रशिक्षण कार्यक्रम के तीन बैचों को सफलतापूर्वक चलाया है।

वर्तमान में, पेशाबद्ध प्रशिक्षण कार्यक्रम को कुछ प्रशासनिक कारणों की वजह से अस्थायी तौर पर लंबित रखा गया है। फिर भी,

आई.आई.टी.एम. कनिष्ठ अनुसंधान अध्येताओं के लिए पीएच.डी.- पूर्व पाठ्यक्रम संचालित करवा कर, केंद्र मानव संसाधन विकास एवं क्षमता निर्माण में योगदान दे रहा है। यह कनिष्ठ एवं मध्य-स्तरीय वैज्ञानिकों के लिए लघु अवधि के प्रशिक्षण कार्यक्रमों/कार्यशालाओं का भी संचालन कर रहा है।

पीएच.डी.-पूर्व पाठ्यक्रम

आई.आई.टी.एम. एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय के सहयोग से वायुमंडलीय विज्ञान में पीएच.डी. कार्यक्रम चलाता है। आई.आई.टी.एम. कनिष्ठ अनुसंधान अध्येता 2015-16 बैच के लिए छमाही- II पाठ्यक्रम कैट (CAT) द्वारा संचालित किया गया था और पाठ्यक्रम की समाप्ति के बाद, छात्रों को मई 2016 में पीएच.डी. कार्य के लिए निजी मार्गदर्शक आबंधित किए गए। वर्ष 2015-16 की बैच के निम्नलिखित आई.आई.टी.एम. कनिष्ठ अनुसंधान अध्येताओं ने पीएच.डी.-पूर्व पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा किया :

क्रम सं.	अध्येता का नाम	अर्हता
1	अभिषेक गुप्ता	एम.एससी. (भौतिकी)
2	मनप्रीत कौर	एम.एससी. (भौतिकी)
3	दीपक सूर्यवंशी	एकीकृत बीएस-एमएस
4	संदीप के.	एम.एससी. (टेक.) भौतिकी के साथ फोटोनिक्स
5	पाणिनी दासगुप्ता	एम.एससी., एम.टेक. (वायुमंडलीय विज्ञान)
6	सौम्या सामंत	एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान)
7	संदीप मोहपात्रा	एम.एससी. (गणित)
8	दीप्ती हिंगमिरे	बी.ई. (सिविल इंजी.), एम.टेक. (वायुमंडलीय विज्ञान)
9	पियुष गर्ग	एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान)
10	कुमार रॉय	एम.एससी. (भौतिकी)
11	अंजु एम.	एम.एससी. (समुद्रविज्ञान)
12	अंजु एस.	बी.टेक. (इलेक्ट्रॉनिक्स एंड कम्यूनिकेशन), एम.टेक. (वायुमंडलीय विज्ञान)
13	स्वलेहा इनामदार	एम.एससी. (भौतिकी)
14	स्नेहा सुनिल	एम.एससी. (मौसमविज्ञान)



कैट ने आई.आई.टी.एम. कनिष्ठ अनुसंधान अध्येताओं के 2016-17 बैच के नामांकन प्रक्रिया का उत्तरदायित्व लिया। आवेदन एकत्रित किए गए, संक्षिप्त सूची बनाई गई और कैट के द्वारा साक्षात्कार संचालित किए गए। पीएच.डी. कार्यक्रम के लिए भर्ती करवाए गए 12 छात्रों को विवरण

निम्नलिखित सारिणी में दिए गए हैं। सेमीस्टर-I के लिए पाठ्यक्रम सितंबर 2016 में शुरू होने के बाद सेमीस्टर- I की अंतिम परीक्षा फरवरी 2017 में संचालित की गई थी। सेमीस्टर-II की कक्षाएं मार्च 2017 में शुरू की गई थीं। साथ ही, इस बैच के लिए मार्गदर्शक आबंटन के अभ्यास का पालन किया गया।

क्रम सं.	अध्येता का नाम	अर्हता
1	श्रेयशी देबनाथ	एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान)
2	रेड्डी पी. अन्नापुरेड्डी	एम.टेक. (महासागर विज्ञान)
3	उष्णांशु दत्ता	एम.एससी. (भौतिकी)
4	अबिरलाल मेट्या	एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान)
5	संतनु हलदर	एम.एससी. (भौतिकी)
6	रोजा चलुवादी	एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान), एम.टेक. (वायुमंडलीय विज्ञान)
7	चिंता वीरांजनेयेलु	एम.एससी. (महासागर विज्ञान)
8	विनीत कुमार सिंह	एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान)
9	लुइस थॉमस	एम.टेक. (वायुमंडलीय विज्ञान)
10	महेश कालसेट्टी	एम.टेक. (वायुमंडलीय विज्ञान)
11	नरेंद्र धनगर	एम.टेक. (वायुमंडलीय विज्ञान)
12	नरेश गणेशी	एम.एससी. (गणित)

लघु-अवधि प्रशिक्षण गतिविधियाँ

अनेक क्षेत्र या प्रकरण आई.आई.टी.एम. में कैट के अधीन लघु-अवधि

शैक्षिक प्रकोष्ठ

संयोजक: डॉ. पी. मुखोपाध्याय

उद्देश्य

- एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय एवं दूसरे शैक्षणिक संस्थानों के सहयोग से वायुमंडलीय विज्ञान में पीएच.डी., एम.टेक. एवं एम.एससी. पाठ्यक्रमों को संचालित एवं जारी रखना।
- युवा मेधावी व्यक्तियों को आकर्षित और उच्चतर अध्ययन की इच्छा रखने वाले आई.आई.टी.एम. वैज्ञानिक को प्रोत्साहित करके मानव संसाधनों के क्षेत्र में एक प्रशिक्षित निकाय का गठन करना।

एम.टेक. (वायुमंडलीय विज्ञान) कार्यक्रम

आई.आई.टी.एम. और एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय सहयोगी एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान) कार्यक्रम के वायुमंडलीय एवं अंतरिक्ष विज्ञान (DSS) के अंतर्गत, 10 विद्यार्थियों को शैक्षणिक सत्र 216-18 के लिए भर्ती किया गया। बैच 2015-17 के एम.एससी., द्वितीय वर्ष के 05 विद्यार्थी आई.आई.टी.एम. में अपने परियोजना कार्य कर रहे हैं। इस कार्यक्रम के लिए निम्नलिखित पाठ्यक्रम आई.आई.टी.एम. में संचालित किए गए : गणितीय पद्धतियाँ, सांख्यिकीय पद्धतियाँ, अंकीय पद्धतियाँ, गतिकीय मौसम विज्ञान, उपग्रह एवं रडार मौसम विज्ञान, डाटा स्वांगीकरण एवं प्राचलीकरण

एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान) कार्यक्रम

आई.आई.टी.एम. एवं एस.पी. पुणे विश्वविद्यालय सहयोगी एम.एससी. (वायुमंडलीय विज्ञान) कार्यक्रम के वायुमंडलीय एवं अंतरिक्ष विज्ञान विभाग (DSS) के अंतर्गत, 10 विद्यार्थियों को शैक्षणिक सत्र 2016-18 हेतु इस कार्यक्रम में प्रवेश दिलाया गया। बैच 2015-17 के एम.एससी. द्वितीय वर्ष के 05 विद्यार्थी आई.आई.टी.एम. में अपना परियोजना कार्य कर रहे हैं। इस कार्यक्रम के लिए निम्नलिखित पाठ्यक्रम आई.आई.टी.एम. में संचालित किए गए : गणितिया पद्धतियाँ, सांख्यिकीय पद्धतियाँ, संख्यात्मक पद्धतियाँ, गतिकीय मौसमविज्ञान, उपग्रहीय एवं रडार मौसमविज्ञान, डाटा स्वांगीकरण एवं प्राचलीकरण।

एम.टेक. एवं एम.एम. एससी. कार्यक्रम

शैक्षणिक वर्ष 2016-17 के लिए, निम्नलिखित आई.आई.टी.एम. वैज्ञानिकों को सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय द्वारा अनुबद्ध प्रोफेसरशिप से सम्मानित किया गया। उपर्युक्त एम.टेक. एवं एम.एससी. पाठ्यक्रमों के लिए, वे लोग निकाय की तरह कार्य करते रहे।

नाम, पदनाम	प्रोफेसरशिप से सम्मानित
डॉ. सी. ज्ञानशीलन, वैज्ञानिक-एफ	अनुबंधक प्रोफेसर
डॉ. (श्रीमती) अश्विनी कुलकर्णी, वैज्ञानिक-ई	अनुबंधक प्रोफेसर
डॉ. पी. मुखोपाध्याय, वैज्ञानिक-ई	अनुबंधक सहयोगी प्रोफेसर
डॉ. मधुचंद्र रेड्डी, वैज्ञानिक-डी	अनुबंधक सहयोगी प्रोफेसर
डॉ. एस.ए. दीक्षित, वैज्ञानिक-डी	अनुबंधक सहयोगी प्रोफेसर
श्री एम. महाकुर, वैज्ञानिक-सी	अनुबंधक सहयोगी प्रोफेसर
श्रीमती रश्मी खांडेकर, वैज्ञानिक-बी	अनुबंधक सहयोगी प्रोफेसर
सुश्री जे.एस. दीपा, वैज्ञानिक-बी	अनुबंधक सहयोगी प्रोफेसर



सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे द्वारा पीएच.डी. से सम्मानित

छात्र	शोध-प्रबंध शीर्षक	मार्गदर्शक
श्रीमती तनुश्री चक्रवर्ती	दक्षिण एशिया के ऊपर अंतरमहाद्वीपीय अभिगमन और वायु प्रदूषकों के वितरण	डॉ. जी. बेग
श्री नागाराजु चिलुकोटी	भारतीय एवं ऑस्ट्रेलियन ग्रीष्म मानसून के बीच के संबंधों में दशकीय परिवर्तन	डॉ. के. अशोक
श्री रामराव मंडाविली वी.एस.	परिवर्तनीय जलवायु के अधीन भारतीय मानसून क्षेत्र के ऊपर भूमि सतह जलीय अनुक्रिया	डॉ. संजय जे. डॉ. आर. कृष्णन
श्री गिबीज जॉर्ज	दक्षिण एशिया मानसून के ऋतुवीय पूर्वानुमान में महासागर-वायुमंडल युग्मन की भूमिका	डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव
श्रीमती प्रीति भास्कर	एक तापित पर्यावरण में दक्षिण एवं पूर्व एशियाई ग्रीष्म मानसून की परिवर्तनशीलता एवं दूरसंयोजन	डॉ. आर.एच. कृपलानी डॉ. एम. मुजुमदार
श्री एस.जी. पठाडे	काइपीक्स प्रेक्षण पर आधारित भारतीय मानसून मेघों में हिम नाभिकन के लिए एक नवीन प्राचलीकरण	डॉ. तारा प्रभाकरन डॉ. पी. प्रदीप कुमार
श्रीमती एस.एम. मराठे	उष्णकटिबंधीय प्रशांत में समुद्र सतह तापक्रम के रैखिक एवं अरैखिक क्रमिक विकास और अंतर्राष्ट्रीय परिवर्तनशीलता	डॉ. के. अशोक डॉ. स्वप्ना पी.

आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टणम द्वारा पीएच.डी. से सम्मानित

श्री एस.डी. सानप	भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर वायुविलय-मानसून अंतःक्रियाओं पर अध्ययन एवं CMIP-5 अनुकरण	डॉ. जी. पांडीदुरई डॉ. के. निरंजन
------------------	---	-------------------------------------

रानी दुर्गावती विश्वविद्यालय, जबलपुर द्वारा पीएच.डी. से सम्मानित

सुश्री कल्पना सागर	जबलपुर में विविक्त प्रदूषकों की दैनिक एवं ऋतुवीय परिवर्तनशीलताएँ और वायु गुणवत्ता	डॉ. जी. बेग
श्रीमती शम्पा सरकार	उष्णकटिबंधीय स्थान, जबलपुर के ऊपर ओजोन के वितरण एवं इसकी पूर्ववर्तियाँ	डॉ. आर. के. श्रीवास्तव डॉ. जी. बेग

पीएच.डी. उपाधि हेतु सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे में शोध-प्रबंध प्रस्तुत

श्री डी. नागार्जुन राव	साररूपी परिवर्तनशीलता एवं ऋतुवीय माध्य मानसून के बीच अंतःक्रियाएँ : महासागर-वायुमंडल युग्मन की भूमिका	डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव
श्री हरिकिशन गंधम	यथावत् एवं दूरस्थ संवेदी तकनीकों से मेघ के बृहत् एवं सूक्ष्म भौतिकीय गुणों का अध्ययन और वायुविलय के प्रति उनकी अनुक्रिया	डॉ. बी. पद्माकुमारी
श्रीमती एम.एच. काणे	एक परिवर्तनीय जलवायु के अधीन पश्चिमी हिमालय के ऊपर शीतकालीन मौसम के उच्च विभेदन प्रतिरूपण एवं जलवायु प्रक्रिया	डॉ. आर. कृष्णन प्रो. बी.एन. गोस्वामी
श्रीमती प्रिया पी.	परिवर्तनीय जलवायु के अंतर्गत सिंधु नदी द्रोणी के भारी मानसून वृष्टिपात की घटनाओं के जल मौसमविज्ञानी अनुक्रिया पर प्रतिरूपण अध्ययन	डॉ. आर. कृष्णन डॉ. एम. मुजुमदार

परियोजना कार्य हेतु विद्यार्थियों को अनुसंधान मार्गदर्शन

आई.आई.टी.एम. मौसम एवं जलवायु विज्ञान में अपनी दक्षता प्रदान करने और ज्ञान या जीविका और दक्षता के इन क्षेत्रों में प्रायोगिक अनुभव की चाह रखनेवाले महत्वाकांक्षियों को अपनी अत्याधुनिक सुविधाओं को प्रदान करने के लिए वचनबद्ध है। इसलिए, आई.आई.टी.एम. मेधावी अवर-स्नातक(UG) एवं स्नातकोत्तर (PG) विद्यार्थियों को उनके इंटरशिप/पाठ्यक्रम कार्य के लिए उदारतापूर्वक भर्ती करता है। वर्ष 2016-17 के दौरान देश भर के विभिन्न महाविद्यालयों, विश्वविद्यालयों

और संस्थानों से विज्ञान या अभियांत्रिकी में विभिन्न UG/PG के लगभग 100 विद्यार्थियों ने आई.आई.टी.एम. वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में अपनी लघु-अवधि की परियोजना/इंटरशिप को पूरा किया है या उसके लिए कार्य कर रहे हैं। आई.आई.टी.एम. ने वर्ष 2017 से DST-SERB कार्यक्रम के राष्ट्रीय पोस्ट डॉक्टरल अध्येताओं को स्वीकारने का कार्य भी शुरू किया है।



महत्वपूर्ण घटनाएं और गतिविधियां

महत्वपूर्ण घटनाएं

कॉरडेक्स विज्ञान परामर्श टीम बैठक : आईआईटीएम पर सीसीसीआर कॉरडेक्स के दक्षिण एशिया घटक की अगवानी करता है। स्टॉकहोम, स्वीडन में प्रादेशिक जलवायु पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीआरसी) - कॉरडेक्स 2016 के दौरान 20 मई, 2016 को आयोजित कॉरडेक्स विज्ञान परामर्श टीम बैठक में सीसीसीआर वैज्ञानिकों ने कॉरडेक्स दक्षिण एशिया का प्रतिनिधित्व किया।

आईसीआरसी - कॉरडेक्स 2016 के दौरान ऐतिहासिक अवधि के लिए बहुउच्च-विभेदन प्रादेशिक जलवायु मॉडलों के उपयोग से प्रादेशिक जलवायु परिदृश्यों का विश्लेषण विकसित किया गया और कॉरडेक्स के ढांचा प्राधार में दक्षिण एशिया में उपलब्ध भविष्य का परिदृश्य प्रस्तुत किया गया।

सफर 'राजवायु' मोबाइल ऐप प्रमोचन : वायु गुणता और मौसम पूर्वानुमान अनुसंधान (सफर) की प्रणाली ने वायुगुणता मोबाइल ऐप 'राजवायु', जो दिनांक 05 जून 2016 (विश्व पर्यावरण दिवस) को राजस्थान की माननीय मुख्यमंत्री श्रीमती वसुंधरा राजे के कर कमलों द्वारा राष्ट्र को समर्पित किया गया था, विकसित करने में राजस्थान सरकार को वैज्ञानिक एवं तकनीकी सहायता प्रदान की है।

लक्षित प्रशिक्षण गतिविधि (टीटीए) : आईआईटीएम और आईसीटीपी के बीच सहयोग समझौते के अनुसार, 13-17 जुलाई, 2016 के दौरान आईसीटीपी, ट्रिस्टे, इटली में सुधारित मानसून अनुकरण की ओर / टूवर्ड्स इम्प्रूव्ड मानसून सिमुलेशन पर आईसीटीपी - आईआईटीएम-सीओएलए लक्षित प्रशिक्षण गतिविधि का आयोजन किया गया था। इसे डॉ. जगदीश शुक्ला, समुद्र, भूमि, वायुमंडल अध्ययन केंद्र/सेंटर फॉर ओशन, लैंड, एटमॉस्फेरिक स्टडीज (सीओएलए), जॉर्ज मेसन विश्वविद्यालय, यूएसए, डॉ. एम.राजीवन और डॉ. ए.एस. राव, भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), डॉ. एच. अन्नामलाइ यूनिवर्सिटी ऑफ हवाई तथा डॉ. एफ.कुचरस्की, आईसीटीपी द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया था। आईसीटीपी पर लक्षित प्रशिक्षण गतिविधि में आईआईटीएम से 10 सहभागियों सहित विभिन्न देशों से आए 30 सहभागियों ने भाग लिया। प्रशिक्षण के लिए आईआईटीएम वैज्ञानिकों सहित विश्व के विभिन्न भागों से 10 से अधिक विशेषज्ञों को संसाधक के रूप में आमंत्रित किया गया था।

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस समारोह : आईआईटीएम ने दिनांक 21 जून, 2016 को अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया। इस अवसर पर, संस्थान में आईआईटीएम कर्मचारियों के लिए योग कार्यशाला का आयोजन किया गया था।

आईआईटीएम - आईएमडी हॉस्टल का उद्घाटन : देश और विदेश के विभिन्न भागों से आने वाले विद्यार्थियों, प्रशिक्षणार्थियों, अनुसंधानकर्ताओं और वैज्ञानिकों जो अनुसंधान गतिविधियों के लिए यहां आते हैं, उनके भोजन और रहने की व्यवस्था को ध्यान में रखते हुए पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) ने पुणे में हॉस्टल सुविधा का निर्माण किया है। इस सुविधा को 'पृथ्वी - दी हॉल ऑफ रेसिडेन्स' नाम दिया गया है जिसका उद्घाटन डॉ. एम.राजीवन, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा 23 जून, 2016 को डॉ. बी. मुखोपाध्याय, मौ.वि.अ.म.नि., आईएमडी, पुणे और डॉ. आर.कृष्णन, निदेशक, आईआईटीएम की उपस्थिति में किया गया था। आईआईटीएम के भूतपूर्व निदेशक, प्रोफेसर बी.एन.गोस्वामी और डॉ. जी.बी.पंत भी इस कार्यक्रम में उपस्थित थे। पृथ्वी यह विद्यार्थियों और अनुसंधानकर्ताओं के लिए 125 एकल अधिभोग कमरों तथा 12 अतिथि कमरों से युक्त सभी अवासीय सुविधाओं से सज्ज 10 मंजिला भवन है। यह सुविधा आईएमडी कालोनी, पुणे स्थित है और आईआईटीएम और आईएमडी द्वारा इस्तेमाल की जाएगी।

डॉ. हर्षवर्धन ने आईआईटीएम मानसून प्रेक्षण अभियान का दौरा किया : मानसून मिशन अंतर्गत एमओईएस और यूके के प्राकृतिक पर्यावरण अनुसंधान परिषद् (एनईआरसी) संयुक्त परियोजना के एक भाग के रूप में, मई-जुलाई, 2016 के दौरान परियोजना के मुख्य क्षेत्र चरण में परिष्कृत वैज्ञानिक उपकरणों के साथ वायुयान प्रेक्षण किए गए। ये प्रेक्षण लखनऊ और बेंगलुरु एयरबेस से वायुमंडलीय अनुसंधान वायुयान (एआरए) चलाकर लिए गए। ये वायु-वाहित प्रेक्षण भारतीय गांगेय मैदानों, उत्तर पश्चिमी भारत, पूर्वतट, बंगाल की खाड़ी, अरब सागर और पश्चिमी घाटों के ऊपर इस अवधि के दौरान किए गए और आंकड़ों का खज़ाना संग्रहीत किया गया है। वायुयान प्रेक्षणों को परिसीमा स्तर अभिवाह टॉवर, रडार, सूक्ष्मलहरी रेडयोमीटर इत्यादि के उपयोग से भूमि के ऊपर विशेष प्रेक्षणीय कार्यक्रम द्वारा बढ़ाया जाएगा। डॉ. हर्षवर्धन, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी एवं पृथ्वी विज्ञान हेतु भारत सरकार के केंद्रीय मंत्री, डॉ. एम. राजीवन, सचिव, एमओईएस के साथ 11 जुलाई, 2016 को लखनऊ में अभियान स्थान के दौरे पर आए और वे 1 घंटा 20 मिनट अवधि की अनुसंधान उड़ान में सहभागी भी हुए।

पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूपण पर एडवान्स स्कूल तथा दक्षिण एशिया में जलवायु परिवर्तन और प्रादेशिक प्रभावों पर कार्यशाला : आईआईटीएम और आईसीटीपी (इटली) ने संयुक्त रूप से 18-27 जुलाई, 2016 के दौरान पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूपण (ईएसएम) पर एडवान्स स्कूल आयोजित किया, इसके बाद 28-29 जुलाई, 2016 के दौरान दक्षिण एशिया में जलवायु परिवर्तन और प्रादेशिक प्रभावों पर कार्यशाला आयोजित की गई। ईएसएम स्कूल का उद्घाटन डॉ. एम.



राजीवन, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा 18 जुलाई, 2016 को किया गया। प्रोफेसर वी.के.गौड, अध्यक्ष, शासी परिषद्, आईआईटीएम कार्यक्रम के मुख्य अतिथि थे। अंतर्राष्ट्रीय शिक्षण-स्टाफ के साथ समर स्कूल ने पृथ्वी प्रणाली के विभिन्न घटकों अर्थात् वायुमंडल, समुद्र, थल, क्रायोस्फियर, वायुमंडलीय रसायन तथा वायुविलय, समुद्र जैवभूरसायन इत्यादि पर प्रशिक्षण प्रदान किया। नवविकसित आईआईटीएम पृथ्वी प्रणाली मॉडल स्कूल का केंद्रबिन्दु था। स्कूल में 41 राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सहभागी उपस्थित थे। कार्यशाला का उद्घाटन डॉ. एस.एस.सी. शेनॉय, निदेशक, भारतीय राष्ट्रीय समुद्र सूचना सेवा केंद्र (आईएनसीओआईएस) हैदराबाद द्वारा किया गया।

आईआईटीएम निगमित फिल्म का निर्माण : संस्थान की अनुसंधान और विकास गतिविधियों तथा पिछले 10 साल (पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के आरंभ) की उपलब्धियों पर 16 मिनट की फिल्म का निर्माण किया गया। विज्ञान भवन, नई दिल्ली में पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय की 10वीं वर्षगांठ पर आयोजित समारोह के एक भाग के रूप में 27 जुलाई, 2016 को फिल्म का निर्माण किया गया। इस फिल्म को कोलकाता में 14-18 फरवरी 2017 के दौरान आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान फिल्म समारोह 2017 में भी प्रदर्शित किया गया था।

आईआईटीएम ने आईसीसीपी - 2020 सम्मेलन की मेज़बानी की बोली जीती : 2020 में मेघ और वर्षा पर होने वाले चौवार्षिक 18वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की मेज़बानी की बोली आईआईटीएम ने सफलतापूर्वक जीती। इसे मेघ और वर्षण समझने के क्षेत्र में भारत की विशेषता आईआईटीएम को प्राप्त अंतर्राष्ट्रीय पहचान के रूप में देखा जा सकता है। इस कार्यक्रम की मेज़बानी आईआईटीएम को इस क्षेत्र में वैश्विक नेतृत्व के रूप में और अधिक दृश्यमान करेगा। मेघ और वर्षण पर अंतर्राष्ट्रीय आयोग (आईसीसीपी) प्रत्येक चार वर्ष के बाद मेघ और वर्षण पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित करता है जिसमें विशेष रूप से मेघ और वर्षण पर कार्य कर रहे विश्व से आए लगभग 500-600 वैज्ञानिक उपस्थित रहते हैं। इसकी बोली का आयोजन आईसीसीपी आयोग द्वारा 25-29 जुलाई, 2016 के दौरान यूनिवर्सिटी ऑफ मैन्चेस्टर, मैन्चेस्टर(यूके) पर आयोजित 17वीं आईसीसीपी सम्मेलन के दौरान किया गया था।

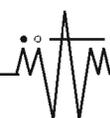
भारत - यू.के. जल सुरक्षा केंद्र (आईयूकेडब्ल्यूसी) की स्थापना : पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस), भारत और नेचुरल एन्वायर्नमेंट रिसर्च काउंसिल (एनईआरसी), यू.के. के संयुक्त प्रयत्न और निधि पूर्ति के फलस्वरूप, 27 सितम्बर, 2016 को वास्तविक भारत-यू.के. जल केंद्र (आईयूकेडब्ल्यूसी) अधिकारिक तौर पर आरंभ हुआ। यह वास्तविक केंद्र भारत और यू.के. के बीच वर्तमान और चल रहे सहयोगी जल अनुसंधान कार्यक्रम पर बना है। केंद्र पूर्णतया कार्यरत है और डॉ. ए.के.सहाय (भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान पुणे) और डॉ. एच. डिक्सन (सेंटर फॉर इकोलॉजी एंड हाइड्रोलॉजी, यू.के.) द्वारा

समन्वित है। केंद्र का लक्ष्य एनईआरसी - एमओईएस जल सुरक्षा अनुसंधान को सहायता और सहयोग को बढ़ावा देना है ताकि भारत और यू.के. के जल अनुसंधानकर्ताओं, जल नीतियों और जल व्यवहारों के लिए मंच, और धरोहर, दीर्घावधि साझेदारी तथा संवाद स्थापित हो सके।

लघु अवधि निर्धारणात्मक पूर्वानुमान के लिए वेबसाइट : टी-1534 (12 कि.मी. क्षैतिजिक वियोजन) पर जीएफएस के साथ उच्च वियोजन आईआईटीएम लघु अवधि निर्धारणात्मक पूर्वानुमान के लिए वेबसाइट का विमोचन दिनांक 03 अक्टूबर, 2016 को डॉ. एम.राजीवन, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा किया गया। प्रयोगात्मक पूर्वानुमान <<http://srf.tropmet.res.in/srf/files/archivehires/php>> पर उपलब्ध कराया गया है।

विश्व मौसम संगठन (डबल्यूएमओ) कार्यशाला : दिनांक 3-7 अक्टूबर, 2016 के दौरान आईआईटीएम पर 'दक्षिण एशिया क्षेत्र में सेक्टर विशिष्ट जलवायु अनुप्रयोगों के लिए जलवायु सूचकांक बढ़ाना' पर डबल्यूएमओ कार्यशाला आयोजित की गई थी। कार्यशाला का आयोजन विश्व मौसम संगठन (डबल्यूएमओ) द्वारा सेक्टर विशिष्ट जलवायु सूचकांक पर विशेष टीम के मार्गदर्शन अंतर्गत और प्रादेशिक तथा राष्ट्रीय पैमाने पर जलवायु सेवाओं के लिए वैश्विक ढांचे के कार्यान्वयन पर कनाडा द्वारा निधिकृत कार्यक्रम के एक भाग के रूप में किया गया था। इसकी मेजबानी आईआईटीएम द्वारा की गई थी। कार्यशाला का लक्ष्य अंतरसंकायी विश्लेषण तथा सेक्टर विशिष्ट जलवायु सूचकांक की व्याख्या के जरिये जलवायु जोखिम प्रबंध और अनुकूलन के लिए जलवायु संवेदी सेक्टरों में जलवायु जनकारी के उपयोग को बढ़ाना है। कार्यशाला ने राष्ट्रीय मौसम विज्ञान और जल विज्ञान सेवाओं से विशेषज्ञों तथा भारत सहित नौ दक्षिण एशियाई देशों से प्राथमिकता क्षेत्रों (कृषि एवं खद्यान्न सुरक्षा, जल स्वास्थ्य ऊर्जा तथा आपदा जोखिम कमी) के प्रतिनिधियों तथा संपूर्ण विश्वभर से विशेषज्ञों को एकत्र किया।

बवंडर सहचरता और हरितगृह गैस अभिवाह अनुमान पर लघु पाठ्यक्रम : दिनांक 07-12 नवम्बर, 2016 के दौरान आईआईटीएम पर 'बवंडर सहचरता और हरितगृह गैस अभिवाह अनुमान' पर कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला का लक्ष्य भारत में हरितगृह गैसों के अनुसंधान के विभिन्न पहलुओं में संबंधित नये लोगों को प्रशिक्षित करना था। पूरे देश से लगभग बीस कनिष्ठ अनुसंधान अध्येताओं तथा फसलों में हरितगृह गैस उत्सर्जन, कृषि वानिकी, नेट इकोसिस्टम एक्सचेंज, सतह ऊर्जा अभिवाह इत्यादि जैसे विभिन्न विषयों में ज्ञान रखने वाले प्रारंभिक कैरियर वैज्ञानिकों ने कार्यशाला में भाग लिया गया। दो प्रतिष्ठित वैज्ञानिक जो सूक्ष्म तथा परिसीमा स्तर मौसम विज्ञान में विशेषज्ञ हैं, प्रो. के.टी.पाव, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, डेविस तथा डॉ. जॉर्ज बुरबा, लिकोर बायोसाइन्सेस यूएसए ने संसाधक के रूप में भाग लिया। डॉ. आनंद करिपोत, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय ने भी व्याख्यान दिया और सहभागियों को विभिन्न सूक्ष्म मौसम विज्ञान संवेदकों और आंकड़ा संलेखों का प्रदर्शन किया गया।



स्थापना दिवस समारोह : आईआईटीएम ने 17 नवम्बर, 2016 को अपने कार्यालय परिसर में अपना 55वां स्थापना दिवस मनाया। इस अवसर पर प्रो. एस.के.दुबे, उपकुलपति, एमिटी यूनीवर्सिटी, जयपुर मुख्य अतिथि थे और प्रो. पी.सी.जोशी, सेवानिवृत्त वैज्ञानिक, स्पेस एप्लिकेशन सेंटर, अहमदाबाद सम्माननीय अतिथि थे। मुख्य कार्यक्रम के अलावा, समारोह में विभिन्न पुरस्कारों नामतया द्विवार्षिक स्वर्णजयंती पुरस्कार, वार्षिक रजत जयंती पुरस्कार, श्रेष्ठ विद्यार्थी अनुसंधान पत्र पुरस्कार, वैज्ञानिक सपोर्ट, प्रशासनिक, तकनीकी और मल्टी टास्किंग स्टाफ के लिए उत्कृष्ट निष्पादन पुरस्कार और अनंतकृष्णन श्रेष्ठ शोध प्रबंध पुरस्कार प्रदान किया गया। इस वर्ष से, आईआईटीएम ने, पी.एचडी.पूर्व पाठ्यक्रम कार्य में उनके निष्पादन के लिए शीर्ष दो अनुसंधान अध्येताओं को प्रशस्ति और रु. 7500/- कीमत की सुसंगत पुस्तकों का पुरस्कार प्रदान करना आरंभ किया है। कार्यक्रम में स्थापना दिवस व्याख्यान और संबंधित पुरस्कार विजेताओं द्वारा सिल्वर जुबली अवार्ड लेक्चर भी दिया गया। साथ ही, भारतीय मौसम विज्ञान सोसायटी, पुणे चैप्टर (आईएमएसपी) के साथ सहयोग में, प्रो. पी.आर.पिशारोटी विशिष्ट व्याख्यान विषय '20वीं और शुरुवाती 21वीं सदी वैश्विक जल स्तर बढ़ने के सुधारित अनुमान' द्वारा प्रो. सी.के.शुम, ओहियो स्टेट यूनीवर्सिटी आयोजित किया गया था। शाम को सांस्कृतिक कार्यक्रम के साथ समारोह का समापन हुआ। वर्तमान कर्मचारियों एवं उनके परिवार के अलावा अनेक भूतपूर्व कर्मचारियों तथा विशेष आमंत्रित कार्यक्रम में उपस्थित थे।

- डॉ. ए.के.सहाय और डॉ. सी.ज्ञानशीलन को वायुमंडलीय, मौसम और जलवायु विज्ञान के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान के लिए वर्ष 2016 के लिए तीसरा द्विवार्षिक आईआईटीएम स्वर्णजयंती पुरस्कार प्रदान किया गया।
- शोध पत्र शीर्षक 'उष्णदेशीय भारतीय समुद्री अधस्तल तापमान भिन्नता और बलशील क्रियाविधि' द्वारा सयंतानी ओझा और सी. ज्ञानशीलन अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका जलवायु गतिकीय, 44, मई, 2015, 2447-2462 में प्रकाशित को वर्ष 2015 के लिए 28वां वार्षिक आईआईटीएम रजत जयंती पुरस्कार प्रदान किया गया।
- श्रीमती एस.बी.पाटणकर, श्री एस.एम.थोरात, श्री के.डी.बारणे और श्री वी.बी.बाम्बले को क्रमशः वैज्ञानिक सपोर्ट, तकनीकी, प्रशासनिक और मल्टीटास्किंग स्टाफ श्रेणियों के लिए वर्ष 2015 हेतु वार्षिक उत्कृष्ट निष्पादन पुरस्कार प्रदान किया गया।

- शोध-पत्र शीर्षक 'ग्रीष्मकालीन मानसून परिचलन पर हिंद - प्रशांत महासागर समुद्री सतह तापमान विसंगतियों का प्रभाव और 2010 के दौरान उत्तर पश्चिम भारत-पाकिस्तान क्षेत्र के ऊपर भारी वर्षण' द्वारा पी. प्रिया, एम.मुजुमदार, टी.पी.सबीन, पी.टेरे और आर. कृष्णन अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका क्लायमेट, 28 मई, 2015, 3714-3730 में प्रकाशित, को 2015 के लिए श्रेष्ठ विद्यार्थी शोध-पत्र पुरस्कार प्रदान किया गया।
- डॉ. सी.के.जेना को उनके पी.एचडी. शोध प्रबंध शीर्षक 'उपग्रह मापन और प्रादेशिक कैमस्ट्री ट्रान्सपोर्ट मॉडल पर आधारित भारत के लिए उच्च वियोजन हरितगृह गैस उत्सर्जन अनुमान' के लिए वर्ष 2015 का प्रोफेसर आर.अनंतकृष्णन श्रेष्ठ शोध प्रबंध पुरस्कार प्रदान किया गया।
- श्रेष्ठ दो अनुसंधान अध्येताओं श्रीमती दीप्ति हिंगमिरे और श्री अभिषेक गुप्ता को प्रि-पी.एचडी.पाठ्यक्रम कार्य में उनके निष्पादन के लिए प्रशस्ति और रु. 7500/- कीमत की सुसंगत पुस्तकों के पुरस्कार से युक्त आईआईटीएम प्रि-पी.एचडी.पाठ्यक्रम कार्य पुरस्कार 2017 प्रदान किया गया।
- प्रोफेसर पी.सी.जोशी द्वारा उपग्रह के पांच दशक : भारत में उपग्रीहीय मौसम विज्ञान और अगला मार्ग विषय पर विशिष्ट स्थापना दिवस व्याख्यान दिया गया।

जल सुरक्षा के लिए जल-जलवायु सेवाओं को विकसित करने पर कार्यशाला : भारत-यू.के. जल केंद्र (आईयूकेडब्ल्यूसी) अंतर्गत, इस कार्यशाला का आयोजन आईआईटीएम द्वारा सेंटर फॉर इकोलॉजी एंड हायड्रोलॉजी, (यू.के.) के साथ सहयोग में, आईआईटीएम पर दिनांक 29 नवम्बर से 01 दिसम्बर, 2016 के दौरान किया गया। कार्यशाला में दो देशों के बीच जल-जलवायु सेवाओं में भावी अनुसंधान सहयोगों के लिए अवसरों को तलाश गया। इसमें दोनों देशों से लगभग 50 अनुसंधानकर्ता, सरकारी गणमान्य, नीतिकर्ता और गैर सरकारी संगठन के प्रतिनिधि सम्मिलित थे। इसमें जल क्षेत्र में वर्तमान अनुसंधान और प्रबंध उपायों पर चर्चा की गई। बेहतर अनुसंधान उन्मूलन उपायों के निर्माण, बढ़ती तकनीकी क्षमता, आंकड़ों को साझा करना और हितधारक संबंधित पहल की सार्थकता के साथ अनुसंधान की आवश्यकता को मुख्य रूप से उजागर किया गया। कार्यशाला का उद्घाटन मुख्य अतिथि, प्रो. वी.के.गौड़ (विशिष्ट वैज्ञानिक, सीएसआईआर, फोर्थ पैराडिगम इंस्टीट्यूट, बेंगलुरु) और सन्माननीय अतिथि, प्रोफेसर अलनजेनकिन्स (उपनिदेशक, सेंटर फॉर इकोलॉजी एंड हाइड्रोलॉजी, एनईआरसी) थे यह कार्यक्रम डॉ. ए.के.सहाय, (आईयूकेडब्ल्यूसी समन्वयक, आईआईटीएम, भारत) और डॉ. हैरी डिकसन (आईयूकेडब्ल्यूसी, समन्वयक, सेंटर फॉर इकोलॉजी एंड हाइड्रोलॉजी, यूके) की उपस्थिति में हुआ।



आईआईटीएम में वृक्ष गणना : आईआईटीएम में 04 दिसम्बर, 2016 को वृक्ष गणना गतिविधि का आयोजन किया गया। वृक्ष गणना प्रत्येक वृक्ष के 14 प्राचलों के मापन की जीआईएस+जीपीएस पद्धति पर आधारित थी। यह कार्यक्रम स्वच्छ एवं हरित आईआईटीएम परिसर समिति (एसजीआईसीसी) द्वारा एनजीओ दिशा-परिवार के विद्यार्थी स्वयं सेवकों और पुणे म्युनिसिपल कार्पोरेशन (पीएमसी) प्राधिकृत अभिकरण मे. सार आईटी रिसोर्स प्रायवेट लिमिटेड, मुम्बई के समर्थन से आयोजित किया गया था।

प्रसंभाव्यिक पूर्वानुमान पर संख्यात्मक मौसम प्रागुक्ति (एनडब्ल्यूपी) पर राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन सेंटर फॉर एडवान्स ट्रेनिंग आईआईटीएम द्वारा 06-08 दिसम्बर, 2016 के दौरान आईआईटीएम पर किया गया। सभी 40 सहभागी आईएमडी से थे और उनमें से अधिकतर आईएमडी के विभिन्न मौसम विज्ञान केंद्रों पर फील्ड फोरकास्टर्स थे। कार्यशाला से आठ संसाधन व्यक्ति संबंधित थे।

अधोमापन जलवायु प्रक्षेपणों का विकास और अनुप्रयोगों पर कार्यशाला: जलवायु लचक के लिए भारत-यूएस भागीदारी के एक भाग के रूप में आईआईटीएम, यू.एस. डिपार्टमेंट ऑफ स्टेट तथा एनओएओ पर्यावरण जानकारी के लिए राष्ट्रीय केंद्र के साथ कार्यशालाओं की श्रृंखला तथा अन्य सहयोगी गतिविधियों के जरिये भारत में जलवायु अनुकूलन योजना में क्षमता निर्माण के लिए, कार्य कर रहा है। कार्यशालाओं की श्रृंखला में सर्वप्रथम, जलवायु जानकारी अधोमापन के लिए जानकारीयों तथा भारत में स्थानीय योजनाकर्ताओं को उपलब्ध अधोमापित जानकारी साझा करने के लिए अवसरों पर, केंद्रित है। कार्यशाला का आयोजन जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र द्वारा आईआईटीएम पर 07-09 मार्च, 2017 के दौरान हुआ था।

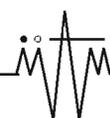
कार्यशाला, दो देशों के विशेषज्ञों के बीच जलवायु प्रतिरूपण और अधोमापन में जानकारीयों साझा करने पर केंद्रित थी। एनएएसए पृथ्वी विनिमय वैश्विक दैनिक अधोमापित प्रक्षेपणों (एनईएक्स-जीडीपीपी) और आईआईटीएम समन्वित दक्षिण एशिया अधोमापन प्रयोग (कॉरडेक्स) कार्यक्रम सहित भारतीय उपमहाद्वीप के लिए अधोमापित अंतर्राष्ट्रीय जलवायु मॉडल आंकड़ों प्रस्तुत किया गया। इससे राज्य कार्रवाई योजना विकास पर चर्चा बढ़ाने में भारतीय उपमहाद्वीप के लिए अतिरिक्त उच्च वियोजन जलवायु आंकड़ों सेट विकसित करने के लिए सहयोगी अनुसंधान अवसरों को पहचानने में सहायता होगी।

इंट्रोस्पेक्ट 2017 : 13-16 फरवरी, 2017 के दौरान आईआईटीएम पर मौसम और जलवायु मॉडलों में भौतिक प्रक्रिया के प्रतिनिधित्व पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया गया था। कार्यशाला में, मेघ विभेदन अभिगम या हाइब्रिड अभिगम (प्राचलीकृत संवहन और ग्लिड माप मेघ सूक्ष्म भौतिकी के साथ) तथा मॉडल की योग्यता पर उसका

प्रभाव की चर्चा पर ज़ोर दिया गया। कार्यशाला ने सांख्यिकीय प्रागुक्ति मॉडलों के प्रमुख चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों नामतया (क) मापज्ञात प्राचलीकरण योजना की आवश्यकता (ख) योजनाओं की प्रसंभाव्य और बहुमाप प्रकृति तथा (ग) भौतिक प्रक्रिया की संयुक्त योजनाओं को संबोधित किया। कार्यशाला ने संपूर्ण विश्वभर से प्रख्यात वैज्ञानिकों को एक साथ लाने, चर्चा करने और कार्य करने तथा भारतीय सहभागियों/विद्यार्थियों को व्याख्यान देने के लिए मंच प्रदान किया। विभिन्न प्रमुख अनुसंधान संस्थानों जैसे ईसीएमडब्ल्यूएफ (यूके), एनसीएआर (यूएसए), जीएसएफसी एंड जेपीएल ऑफ नासा (यूएसए), सेऊल नेशनल यूनीवर्सिटी (दक्षिण कोरिया), यूनीवर्सिटी ऑफ विक्टोरिया (कैनाडा), सेंटर फॉर ओशन-लैंड-एटमॉस्फियर स्टडीज (सीओएलए), गोरजर मैनसन यूनीवर्सिटी (यूएसए), यूनीवर्सिटी ऑफ टोकियो (जापान), केनएमआई (नीदरलैंड), एनसीईपी (यूएसए), पुरड्यु यूनीवर्सिटी (यूएसए), आईआईएससी, बेंगलुरु, आईआईटी, आईएमडी, एनसीएमआरडब्ल्यूएफ और आईआईटीएम से लगभग 20 विशेषज्ञों की सहभागिता रही। कार्यशाला में देश के विभिन्न भागों से आए 73 सहभागियों ने भाग लिया। बातचीत के वेबकास्टिंग की व्यवस्था की गई जिसका कार्यशाला में न आने वाले विद्यार्थियों तथा शिक्षण-स्टाफ को लाभ हुआ। कार्यशाला के परिणामस्वरूप, विशेषज्ञों द्वारा सहसंघ स्थापित करने की सिफारिश की गई जहां प्राचलीकरण से संबंधित मुद्दों पर चर्चा कर सके। इस कार्यशाला ने प्राचलीकरण के क्षेत्र में अत्याधुनिक अनुसंधान करने में विद्यार्थियों एवं अनुसंधानकर्ताओं को प्रोत्साहित करने वाले सुगमकर्ता के रूप में कार्य किया है।

महत्वपूर्ण बैठकें :

- **संयुक्त कार्य समूह बैठक :** का आयोजन 11 अप्रैल, 2016 को आईआईटीएम में, आईएमडी के नाउकास्ट (अल्पकालिक) उत्पाद में आईआईटीएम तड़ित स्थल से उपलब्ध तड़ित जानकारी उपयोग में लाने की संभावना पर चर्चा के लिए किया गया था। बैठक में आईएमडी, आईआईटीएम और एनसीएमआरडब्ल्यूएफ से आए वैज्ञानिक उपस्थित थे।
- **एमओईएस कार्यनीतिक संदृश्य प्रलेख तैयार करना :** पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) अगले 5-10 वर्षों के लिए उसका कार्यनीतिक संदृश्य प्रलेख तैयार कर रहा है। इस संबंध में, दो राष्ट्रीय स्तर की विचार-मंथन बैठकों का आयोजन 01 अप्रैल, 2016 और 09 मई, 2016 को आईआईटीएम में किया गया।
- **जलवायु प्रत्यास्थता के लिए एनओए-आईआईटीएम भागीदारी संबंधी बैठक :** 11-12 अप्रैल, 2016 को आईआईटीएम पर आईआईटीएम और यूएस प्रतिनिधि मंडल के बीच जलवायु प्रत्यास्थता के लिए एनओए-आईआईटीएम



भागीदारी पर एक बैठक का आयोजन किया गया। यूएस प्रतिनिधि मंडल का प्रतिनिधित्व डॉ. ए.लुएर्स, एसिस्टेंट डायरेक्टर, क्लायमेट रिजिलाइन्स एंड इंफारमेशन, वाइट हाउस ऑफिस ऑफ साइन्स एंड टेक्नोलॉजी पॉलिसी, द्वारा किया गया; डॉ. डी. इस्टलिंग, चीफ, ग्लोबल क्लायमेट एप्लिकेशन डिविज़न, एनओए नेशनल क्लायमेट डेटा सेंटर, डॉ. के.ई.कुनकेल, रिसर्च प्रोफेसर एंड लीड साइन्टिस्ट फॉर एसेस्मेंट्स, एनओए नेशनल क्लायमेटिक डेटा सेंटर/नॉर्थ कैरोलिना स्टेट यूनीवर्सिटी, डॉ. एफ. अख्तर, फॉरेन अफेयर्स ऑफिस, ऑफिस ऑफ ग्लोबल चेन्ज, यूएस डिपार्टमेंट ऑफ स्टेट और डॉ. त्रिशा चिलिम्बी, इकोनॉमिक स्पेशलिस्ट, अमेरिकन कान्स्युलेट जनरल, मुम्बई। आईआईटीएम से डॉ. आर.कृष्णन, निदेशक आईआईटीएम और अन्य आईआईटीएम वैज्ञानिकों ने बैठक में भाग लिया। डॉ. अमीर बजाज, आईआईएचएस, बेंगलुरु और श्री सी.लोबो तथा श्री शिल्के डब्ल्यूओटीआर, पुणे भी बैठक में उपस्थित थे।

- **विस्तारित रेंज प्रागुक्ति (ईआरपी) पर बैठक :** 27-29 मई, 2016 के दौरान आईएमडी नई दिल्ली में, संपूर्ण वर्ष के दौरान आईएमडी द्वारा संक्रियात्मक जारी होने वाले विस्तारित रेंज प्रागुक्ति के वैज्ञानिक पहलुओं पर चर्चा के लिए, बैठक का आयोजन किया गया। इस संबंध में, यह निर्णय लिया गया कि एनसीएमआरडब्ल्यूएफ, नोयडा द्वारा वायुमंडलीय आरंभिक स्थितियों पर आधारित पञ्चसंचक विश्लेषण तैयार करने और आईएनसीओआईएस, हैदराबाद द्वारा समुद्री आरंभिक स्थितियां तैयार करने के बाद आईआईटीएम पुणे प्रतिरूपण पद्धति आईएमडी को हस्तांतरित करेगा। आईआईटीएम से डॉ. ए.के. सहाय जी ने बैठक में हिस्सा लिया।
- **तड़ित स्थल नेटवर्क पर विचार-मंथन बैठक :** का आयोजन 30 जून, 2016 को आईआईटीएम में किया गया जिसमें वर्तमान में महाराष्ट्र में स्थित तड़ित स्थल नेटवर्क को देश के अन्य भागों में विस्तारित करने की आवश्यकता पर चर्चा की गई। बैठक में आईएमडी, आईआईटीएम, आईएनसीओआईएस और सावित्रीबाई फुले पुणे यूनीवर्सिटी से आए वैज्ञानिकों ने भाग लिया। यह सिफारिश की गई कि संपूर्ण देश में चरणबद्ध तरीके से नेटवर्क का विस्तार किया जाए और पहले चरण में नेटवर्क पूर्व और उत्तर पूर्व भारत के तड़ित प्रवण क्षेत्रों में स्थापित किया जाए।

- **काईपीक्स राष्ट्रीय वैज्ञानिक संचालन समिति बैठक :** 22 अगस्त, 2016 को आईआईटीएम में काईपीक्स राष्ट्रीय वैज्ञानिक संचालन समिति बैठक प्रोफेसर जी.एस.भट, भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी) बेंगलुरु के वायुमंडलीय और समुद्री विज्ञान केंद्र (सीएओएस) की अध्यक्षता अंतर्गत आयोजित की गई। बैठक के दौरान, काईपीक्स परिणामों और अंतर क्षेत्रों के बारे में चर्चा हुई। साथ ही, 2017-2019 के दौरान आने वाले काईपीक्स चरण के लिए मेघ बीजन योजना को अंतिम रूप दिया गया। एनएससी सदस्य डॉ. के.कृष्णमूर्ति, निदेशक अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला (एसपीएल), कैप्टन आर.के.महाजन, वैज्ञानिक, विज्ञान तथा इंजीनियरी अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी), प्रोफेसर पी. प्रदीपकुमार, प्रोफेसर सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, डॉ. जे.आर. कुलकर्णी, सेवानिवृत्त वैज्ञानिक (आईआईटीएम) और डॉ. आर.कृष्णन, निदेशक आईआईटीएम बैठक में उपस्थित रहे।
- **जलवायु संदर्भ स्टेशनों के लिए बैठक :** देश में जलवायु संदर्भ स्टेशनों का नेटवर्क खड़ा करने का प्रस्ताव है। जलवायु संदर्भ स्टेशन दीर्घावधि, यथार्थ और निष्पक्ष प्रेक्षण प्रदान करेगा जो वैश्विक एकीकृत पृथ्वी प्रणाली की स्थिति, उसका इतिहास, और उसकी भविष्य की भिन्नता एवं परिवर्तन की व्याख्या करने के लिए आवश्यक है। इस दिशा में, दिनांक 09 सितम्बर, 2016 को जलवायु संदर्भ स्टेशन स्थापित करने पर चर्चा बैठक का आयोजन आईआईटीएम में किया गया। बैठक का आयोजन : (i) योजित उपस्करों की तकनीकी विशिष्टताओं को तैयार करने और (ii) स्थलों के चयन के लिए समिति का गठन करने हेतु योजना बनाने के लिए किया गया। एक अन्य बैठक आईएमडी, पुणे में दिनांक 20 अक्तूबर, 2016 को इन स्टेशनों के लिए स्थल चयन पर चर्चा के लिए आयोजित की गई। बैठक में आईआईटीएम और आईएमडी के वैज्ञानिक उपस्थित थे।
- आईआईटीएम में मौसम और जलवायु सेवाओं के आधुनिकीकरण के अंतर्गत 'शहरी मौसम विज्ञान - स्थूल - नेटवर्क, शहर प्रतिरूपण तथा शहर बाढ़ की प्रागुक्ति' पर प्रलेखीकरण आरंभ करने के लिए दिनांक 14 सितम्बर, 2016 को आईआईटीएम में एक बैठक आयोजित की गई। श्री एस.सी.भान, भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी), नई दिल्ली, डॉ. राघवेन्द्र अश्रित, मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान राष्ट्रीय केंद्र (एनसीएमआरडब्ल्यूएफ), नई दिल्ली,



डॉ. (श्रोमती) साईदीपा कुमार, भारतीय मानव व्यवस्थापना संस्थान (आईआईएचएस), बैंगलुरु, डॉ. प्रशांत श्रीवास्तव, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (बीएचयू), वाराणसी और आईआईटीएम वैज्ञानिक बैठक में उपस्थित थे। डॉ. राहुल सक्सेना और डॉ. ए.के. दास, भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी), दिल्ली तथा आईआईटीएम वैज्ञानिक इस बैठक में उपस्थित थे।

- **काईपीक्स चरण – IV तकनीकी मूल्यांकन समिति (टीईसी) बैठक** 16 सितम्बर, 2016 को आईआईटीएम में हुई। डॉ. विद्याधर वाय. मुडकवी, सीएसआईआर फोर्थ पैराडिम्स इंस्टीट्यूट (सीएसआईआर-4पीआई), बैंगलुरु ने बैठक की अध्यक्षता की जिसमें वायुयान और उपकरणों की खरीद के लिए तकनीकी विशिष्टताएं तय की गईं। आईआईटीएम वैज्ञानिकों ने आने वाले काईपीक्स चरण के लिए प्रस्तावित उपकरणों और वायुयान की विशिष्टताएं प्रस्तुत की।
- **स्वतंत्र समीक्षा समिति (आईआरसी) बैठक** : पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार ने स्वतंत्र समीक्षा समिति का गठन किया जिसकी अध्यक्षता प्रोफेसर सुलोचना गाडगिल द्वारा की जाती है ताकि 12वीं पंचवार्षिक योजना अवधि के दौरान कार्यान्वित किए जाने वाले सभी आईआईटीएम कार्यक्रमों के निष्पादन का मूल्यांकन किया जा सके और यह तय किया जा सके कि 12वीं योजना के बाद 31 मार्च, 2024 तक कौन सी परियोजनाएं जारी रखी जाएं। समिति में सम्मिलित अन्य सदस्य हैं : डॉ. वी.के.दधवाल, प्रोफेसर, के.मोहनकुमार, प्रोफेसर एस.के.सतीश, प्रोफेसर जी.एस.भट, डॉ. डी.शंकर, डॉ. एम.महापात्रा और डॉ परविन्दर मैनी। दिनांक 30 सितम्बर, 2016 को आईआईटीएम पुणे में समिति की बैठक हुई।
- **स्वतंत्र सहकर्मी (पीयर) समीक्षा समिति (आईपीआरसी) बैठक** : पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार ने स्वायत्त संस्थान के रूप में आईआईटीएम के निष्पादन की समीक्षा के लिए प्रोफेसर आर.नरसिंहा की अध्यक्षता में स्वतंत्र सहकर्मी समीक्षा समिति गठित की है। समिति के अन्य सदस्यों में सम्मिलित हैं : प्रोफेसर सुलोचना गाडगिल, प्रोफेसर जे.श्रीनिवासन, डॉ. एस.के.दुबे और डॉ. परविन्दर मैनी। दिनांक 22 नवम्बर, 2016 को भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी) बैंगलुरु में समिति की बैठक हुई। निदेशक आईआईटीएम ने समिति की स्थापना से अब तक का संस्थान का कार्य प्रस्तुत किया। आईआईटीएम के वरिष्ठ कर्मचारी और वैज्ञानिक भी उपस्थित थे।

- **जलयुक्त शिवार अभियान से संबंधित बैठक (जेएसए) :** वर्ष 2019 तक महाराष्ट्र राज्य को अनावृष्टि मुक्त राज्य बनाने के लिए महाराष्ट्र सरकार की महत्वाकांक्षी परियोजना जलयुक्त शिवार अभियान अंतर्गत, डॉ. कृष्ण लवेकर, आईएएस (सेवानिवृत्त) और भूतपूर्व कृषि आयुक्त की अगवानी में एक टीम जलयुक्त शिवार अभियान की जलवायु प्रमाणन पर तकनीकी अध्ययन आयोजित कर रही है। इस संबंध में, टीम ने दिनांक 30 जनवरी, 2017 को आईआईटीएम का दौरा किया और सीसीसीआर वैज्ञानिकों के साथ जलवायु परिवर्तन मुद्दा, महाराष्ट्र के लिए भविष्य के जलवायु प्रेक्षणों, जल संसाधन तथा अनुकूलन उपायों पर प्रभावों के बारे में चर्चा की।
- **भारतीय सशस्त्र सेना पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव से संबंधित बैठक :** राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद् सचिवालय (एनएससीएस), नई दिल्ली और कॉलेज ऑफ डिफेन्स मैनेजमेंट (सीडीएम), सिक्ंदराबाद भारतीय सशस्त्र सेना पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का संयुक्त अध्ययन कर रहे हैं। एनएससीएस और सीडीएम से अधिकारियों की संयुक्त टीम ने दिनांक 13 फरवरी, 2017 को सीसीसीआर वैज्ञानिकों से मिलने के लिए आईआईटीएम का दौरा किया और उनके अध्ययन के लिए आवश्यक विभिन्न विषयों (जैसे वैश्विक तापमान परिवर्तन और उसका विभिन्न क्षेत्रों पर प्रभाव) पर आईआईटीएम से कुछ विशिष्ट अनुसंधान जानकारी प्राप्त करने के लिए चर्चा की।

प्रेक्षण कार्यक्रम / क्षेत्र अभियान

- **अंटार्कटिका में प्रेक्षण :** आईआईटीएम वैज्ञानिकों ने दिनांक 17 दिसम्बर, 2016 से 02 अप्रैल, 2017 के दौरान अंटार्कटिका में मैत्री और भारती स्टेशनों पर बहु-अक्षीय विभेदक प्रकाशीय अवशोषण स्पैक्ट्रोस्कोपी (मैक्स-डोआस) उपकरण के उपयोग से वायुमंडलीय आंकड़ों संग्रहण हेतु अभियान में भाग लिया। अभियान अंटार्कटिका के लिए 36वें भारतीय वैज्ञानिक अभियान का हिस्सा था जो राष्ट्रीय अंटार्कटिका और समुद्री अनुसंधान केंद्र, गोवा द्वारा आयोजित किया गया था।
- **सफर – अहमदाबाद के लिए उत्सर्जन तालिका अभियान :** अहमदाबाद शहर के लिए उत्सर्जन तालिका विकसित करने के लिए अभियान 15 मई, 2016 को आरंभ हुआ। सफर – अहमदाबाद के लिए अभियान भारतीय सार्वजनिक स्वास्थ्य संस्थान, गांधीनगर (आईआईपीएचजी) और सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद के साथ सहयोग में आयोजित किया गया था। अभियान में विभिन्न कॉलेजों

के लगभग 150-200 विद्यार्थियों ने भाग लिया। अभियान एक माह की अवधि के लिए आयोजित किया गया जिसमें स्थानीय उत्सर्जन स्रोतों को पहचाना गया और मात्रात्मक अद्वितीय डेटा सेट उत्पन्न किया गया। स्रोतों में सम्मिलित है : वाहन गतिविधि, विभिन्न सड़कों पर वाहनों की सघनता, झुग्गी झोपड़ियों में खाना पकाने की गतिविधि और गैर झुग्गी क्षेत्रों जहां जैविक ईंधन जलाया जाता है, औद्योगिक क्षेत्र, कचरा जलाना इत्यादि। आईआईटीएम वैज्ञानिकों द्वारा 9-16 अप्रैल, 2016 के दौरान, अहमदाबाद म्युनिसिपल कार्पोरेशन के सदस्यों के साथ सहयोग में वायु गुणता निरीक्षण स्टेशन और स्वचालित मौसम स्टेशन संस्थापित करने के लिए उपयुक्त स्थल की पहचान हेतु अहमदाबाद शहर में और आस-पास फील्ड सर्वेक्षण किया गया।

- **मानसून 2016 के दौरान भारतीय-गांगेय वर्षा रसायन अध्ययन:** संपूर्ण भारत-गांगेय द्रोणी में वर्षा के रसायनशास्त्र को समझने के लिए विभिन्न स्टेशनों नामतया नई दिल्ली, पटना, लखनऊ, श्रीनगर, हिस्सार, वाराणसी, जयपुर और धनबाद में आईआईटीएम वैज्ञानिकों द्वारा वर्षा जल नमूनों को एकत्रित करने के लिए वर्षा उपकरण लगाए गए। संपूर्ण मानसून ऋतु अर्थात् जून से अक्टूबर, 2016 तक वर्षा नमूने एकत्रित किए गए।
- **जुलाई-अगस्त 2016 में उच्च ऊंचाई बैलूनसॉडे अभियान :** एमओईएस और जर्मन हेल्महोल्टज असोसिएशन (एचजीएफ) के बीच हुए समझौता ज्ञापन के अंतर्गत, परियोजना शीर्षक 'उपरी क्षोभमंडल और निचले समताप मंडल पर एशियन ग्रीष्मकालीन मानसून का प्रभाव' (यूटीएलएस) एशियन ग्रीष्मकालीन मानसून परिचलन और उसका यूटीएलएस पर प्रभाव से संबंधित प्रक्रिया को समझने के लिए आईआईटीएम द्वारा फीडबैक ऑन मानसून सरक्युलेशन किया गया। इस परियोजना के एक भाग के रूप में, मानसून (जुलाई-अगस्त, 2016) और मानसून-पक्ष (नवम्बर, 2016) के दौरान आर्यभट्ट अनुसंधान संस्थान प्रेक्षण विज्ञान, नैनीताल, उत्तराखण्ड में एक गुब्बारा अभियान आयोजित किया गया। गुब्बारा उड़ान के माध्यम से उच्च ऊंचाई (समतापमंडल) पर विशेष संवेदकों को उड़ाया गया। मानसून प्रतिचक्रवात के केंद्र पर मौसम विज्ञान प्राचलों के साथ जलवाष्प, वायुविलय पक्ष प्रकीर्ण, ओज़ोन और सापेक्ष आर्द्रता की उच्च आवृत्ति मापन प्राप्त किया गया। ये आंकड़ें मानसून प्रतिचक्रवात तरंग व्यवधान और भंवर गिराने की घटना दर्शाते हैं। मॉडल अनुकार के साथ प्रेक्षकों का विश्लेषण किया जाता है। अंतर्वार्षिक भिन्नता को समझने के लिए इसी प्रकार के प्रयोग मानसून ऋतु 2017, 2018 और 2019 में भी करना प्रस्तावित है।

- **जयपुर में मोबाइल वायु गुणता अभियान :** मई, 2016 के दौरान जयपुर (राजस्थान) में कार्यनीतिक महत्वपूर्ण और अद्वितीय स्थल पर वायु गुणता निर्धारण संबंधी अभियान आयोजित किया गया। अभियान का आयोजन राजस्थान राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (आरएसपीसीबी) और यूनिसेफ, राजस्थान के सहयोग में अनेक वायु गुणता और मौसम निरीक्षण परिष्कृत उपकरणों के साथ सज्जित मोबाइल वैन के इस्तेमाल से किया गया। विभिन्न सूक्ष्म-पर्यावरण में जयपुर की ग्रीष्मकालीन वायु गुणता के निर्धारण पर सफर तकनीकी रिपोर्ट बनाई गई। इसे दिनांक 9 सितम्बर, 2016 को जयपुर में आयोजित वायु गुणता अनुवीक्षण, प्रभाव और कार्य योजना कार्यशाला के दौरान जारी किया गया।
- **उत्तरी भारत में मोबाइल वायु गुणता अभियान :** वायु प्रदूषकों के मध्यम अवधि परिवहन (दिल्ली से और दिल्ली तक) तथा खेतों में जमीन में लगी फसल के तने के हिस्से के जलने से उत्पन्न प्रदूषण की मात्रा को समझने के लिए, 25 अक्टूबर, 2016 से मोबाइल वायु गुणता अभियान उत्तर भारत में आयोजित किया गया था। वायु गुणता और मौसम प्राचलों के निरीक्षण हेतु मोबाइल वैन में कई परिष्कृत उपकरण परिनियोजित किए गए थे। अभियान जिन शहरों में आयोजित किया गया वे शहर थे : चंदीगढ़, अमृतसर, भटिण्डा, रोहतक, फ़तेहपुर और हिस्सार।
- **दक्षिणी सागर के 9वें भारतीय वैज्ञानिक अभियान :** आईआईटीएम ने 20 दिसम्बर, 2016 से 24 फरवरी के दौरान इस अभियान में भाग लिया।
- 22-27 जून, 2016 के दौरान हैदराबाद और आसपास के क्षेत्रों से **स्पेलियॉथेम (गुहा गौण निक्षेप)** नमूने एकत्रित किए गए।
- 16 फरवरी से 2 मार्च, 2017 के दौरान कर्नाटक में नागरहोल और भद्रा वन्यजीव अभयारण्य से वृक्षजलवायवीय अध्ययन के लिए टीक के **वृक्षवलय नमूने** एकत्रित किए गए।

सहयोगी कार्यक्रम

- पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओइएफसीसी) के जलवायु परिवर्तन कार्य योजना अंतर्गत बहु-संस्थानीय राष्ट्रीय परियोजना शीर्षक '**राष्ट्रीय कार्बनमय वायु विलय कार्यक्रम (एनसीएपी) कार्यसमूह III**' वर्तमान में एमओइएफसीसी द्वारा पांच वर्ष की अवधि (अर्थात् 2016-21) के लिए अनुमोदित और निधि पूर्ति के लिए संस्वीकृत किया गया है। परियोजना का नेतृत्व भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मुंबई द्वारा किया जा रहा है।



आईआईटीएम 17 में से एक सहभागी संस्थान है। इस अवधि के लिए आईआईटीएम को लगभग एक करोड़ के करीब का बजट दिया गया है। इस परियोजना अंतर्गत, एचएसीपीएल, महाबलेश्वर पर वायुविलय मापन किया जाएगा।

- सफर-अहमदाबाद परियोजना में वैज्ञानिक सहयोग के लिए स्पेस एप्लिकेशन सेंटर (एसएसी) के साथ समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए।
- आईआईटीएम और हरिसिंह गौड यूनीवर्सिटी, सागर के बीच समझौता ज्ञापन : वायुमंडलीय टेस्ट बेड हेतु जगह के लिए दिनांक 12 जून, 2016 को भोपाल में आईआईटीएम और हरिसिंह गौड यूनीवर्सिटी, सागर, मध्यप्रदेश के बीच समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। समझौता ज्ञापन डॉ. एम.राजीवन, सचिव, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और प्रो. राघवेंद्र तिवारी, उपकुलपति, हरिसिंह गौड यूनीवर्सिटी की उपस्थिति में हस्ताक्षरित हुआ।
- पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और बेलमॉन्ट फोरम की सहयोगी परियोजना: एमओईएस और बेलमॉन्ट फोरम देशों के बीच समझौता ज्ञापन के अंतर्गत, जलवायु प्रागुक्तता और अंतर-क्षेत्रीय बंधनों की विषय-वस्तु के अंतर्गत अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान सहयोगिता बेलमॉन्ट फोरम द्वारा अनुमोदित की गई है। इस ढांचे के अंतर्गत, आईआईटीएम में जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र से दो वैज्ञानिक प्रस्ताव अनुमोदित किए गए हैं : 1) विश्व प्रेक्षित दूरसंयोजन तथा वायुमंडलीय मॉडलों के अधिक्रम में उनकी भूमिका और प्रतिनिधित्व (जीओटीएचएम) तथा 2) मानसून विकास और गतिकीय पर पुरा-व्यवरोध (पीएसीएमईडीवाय)।
- जलवायु विज्ञान पर ज्ञान भागीदारी और उसके ग्रामीण तथा शहरी अनुकूलन में अनुप्रयोग के लिए भारतीय मानव व्यवस्था संस्थान (आईआईएचएस), बैंगलुरु के साथ समझौता ज्ञापन 01 जनवरी, 2017 से 31 अक्तूबर, 2018 तक विस्तारित किया गया है।
- कॉस-मांस इंडिया नेटवर्क : एनईआरसी - एमओईएस अनुसंधान सहयोग अंतर्गत, कॉस्मिक किरण मृदा नमी संवेदकों (सीआरएस) के उपयोग से भारत भर में फील्ड स्केल मृदानमी अनुवीक्षण स्टेशनों का नेटवर्क विकसित किया जा रहा है। पारिस्थितिकी और जल विज्ञान केंद्र (सीआएच) यू.के., भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बैंगलुरु, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी), कानपुर, आईआईटीएम, पुणे और कृषि विज्ञान विश्वविद्यालय (यूएएस), धारवाड़ इस परियोजना पर भागीदारी में कार्य कर रहे हैं। हाल ही में, कॉस-मांस इंडिया नेटवर्क के अंतर्गत आईआईटीएम में सीआरएस के साथ टॉवर खड़ा किया

गया है। आईआईटीएम सीआरएस का उद्घाटन प्रो. वी.के.गौड, विशिष्ट वैज्ञानिक, सीएसआईआर फोर्थ पैराडिगम इंस्टीट्यूट, बैंगलुरु और चेयरमन, शासी परिषद, आईआईटीएम द्वारा 31 जनवरी, 2017 को किया गया। इस परियोजना अंतर्गत प्रेक्षण और प्रतिरूपण गतिविधियों के विकास और कार्यान्वयन के लिए समन्वयन हेतु आईआईटीएम ने सीसीसीआर पर एक समर्पित जल मौसम विज्ञान अनुसंधान एकक (एचएमआरयू) स्थापित किया है। जलवायु वैज्ञानिकों और जल वैज्ञानिकों को काम पर लगाने से, कॉसमांस इंडिया परियोजना से जल संतुलन घटकों (उदा. वर्षण, वाष्पोत्सर्जन, मृदा नमी और अपवाह इत्यादि) पर आधार ज्ञान में वृद्धि और भारत के लिए राष्ट्रीय जल विज्ञान दृष्टिकोण विकसित होने की संभावना है।

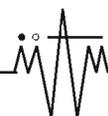
कम्प्यूटर और सूचना प्रौद्योगिकी सेवाएं

- पुराने की प्रतिस्थापना हेतु एक साथ अठ्ठानबे डेस्कटॉप और सात सैट्रलाइज प्रिंटर की खरीद की गई।
- इंटीग्रेटेड ऑफिस ऑटोमेशन सिस्टम : स्थापना, एसबीयू, सुरक्षा, ट्रांसपोर्ट मॉड्यूल्स पूर्ण और कार्यान्वित किए गए।

अवसंरचना विकास

पूर्ण किए गए कार्य

- आईआईटीएम कालोनी के टाइप - II मकान के एक ब्लॉक का नवीकरण।
- नि-आयनन संयंत्र की संस्थापना के लिए स्थल विकास कार्य और आईआईटीएम पर तरल गतिकी प्रयोगशाला में जल सुरंग की नींव।
- रसायन शास्त्र प्रयोगशाला कक्ष सं. 305 का नवीकरण तथा पीएम एंड ए प्रभाग में दूसरी मंजिल पर कमरा नं. 303 और 307 में क्युबिकल्स (घनाकार) बनाना।
- फेज़-II ऑफिस बिल्डिंग पर कमेटी रुम नं. एफ-127 का नवीकरण।
- परिसर में विभिन्न छतों (फेज़-I, फेज़-II, एलआईपी और सीसीसीआर बिल्डिंग) पर ऊष्मा रोधी विलेपन का अनुप्रयोग।
- आईएमडी कालोनी, पाषाण पुणे में 'पृथ्वी - दी हॉल ऑफ रेसिडेन्स' का निर्माण।
- आईआईटीएम कालोनी और पृथ्वी हॉस्टल इन दो इमारतों पर सोलरवॉटर हीटर सिस्टम की स्थापना।
- जल इस्तेमाल मापन के लिए कार्यालय में विभिन्न जगहों पर जलबहाव मीटर स्थापित किए गए हैं।



- पृथ्वी हॉस्टल पर वायरलेस फायर अलार्म और चेतावनी पद्धति स्थापित की गई।
- दमकल तथा उचित संकेतक लगाए गए।

जारी कार्य

- कार्यालय तथा कालोनी परिसर में सड़कों की मरम्मत।

मनाए गए विशेष दिन / सप्ताह

- आईआईटीएम पर दिनांक 20 मई, 2016 को आतंकवाद विरोधी दिन मनाया गया। संस्थान के निदेशक द्वारा संस्थान के कर्मचारियों को शपथ दिलायी गई।
- सतर्कता जागरूकता सप्ताह : दिनांक 31 अक्टूबर, 2016 से 5 नवम्बर, 2016 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह मनाया गया। इस अवसर पर दिनांक 31 अक्टूबर, 2016 को निदेशक, आईआईटीएम द्वारा कर्मचारियों को शपथ दिलायी गई। दिनांक 04 नवम्बर, 2016 को आकाशवाणी केंद्र पुणे की श्रीमती संगीता उपाध्याय, सहायक निदेशक (स्थापना) द्वारा सतर्कता जागरूकता पर व्याख्यान दिया गया। केंद्रीय सतर्कता आयोग के दिशानिर्देशानुसार, 'एकनिष्ठता बढ़ाने और भ्रष्टाचार मिटाने में लोगों का सहभाग' विषय पर स्लोगन और निबंध लेखन प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। स्लोगन और निबंध में विजेताओं को पुरस्कार दिए गए।
- राष्ट्रीय एकता दिवस : श्री सरदार वल्लभभाई पटेल की जयंती स्मरणोत्सव पर दिनांक 31 अक्टूबर, 2016 को निदेशक द्वारा संस्थान के कर्मचारियों को शपथ दिलायी गई।
- अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस : 03 मार्च, 2017 को आईआईटीएम पर मनाया गया। इस अवसर पर, श्रीमती रश्मि शुक्ला, आईपीएस, पुलिस आयुक्त, पुणे का विशेष व्याख्यान आयोजित किया गया।

विज्ञान लोकप्रियता कार्यक्रम

- राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह : संस्थान ने दिनांक 28 फरवरी, 2017 को उसके परिसर में उचित तरीके से राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया। इस अवसर पर, विद्यार्थियों, सामान्य जनता और मीडिया कर्मियों के लिए मुक्त दिवस रखा गया था। विद्यार्थियों और अन्य आगंतुकों को समूह में संस्थान घुमाकर दिखाया गया ताकि वे सभी वैज्ञानिक उपकरणों के कार्य और विभिन्न वेधशालाओं पर चल रही प्रायोगिक गतिविधियों को देख सकें तथा वैज्ञानिकों के साथ परस्पर संवाद कर सकें। आईआईटीएम वैज्ञानिक और अनुसंधानकर्ताओं ने आगंतुकों को मौसम और जलवायु के विभिन्न पहलुओं को प्रदर्शित किया और समझाया। साथ ही संस्थान के बारे में परिचयात्मक

प्रस्तुतीकरण भी दिया गया। विद्यार्थियों को इस क्षेत्र में उपलब्ध विभिन्न अवसरों के बारे में भी मार्गदर्शन किया। आगंतुकों में अल्पाहार भी वितरित किया गया।

- जीएमआरटी, नारायणगांव पर राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह : बृहत् मीटरतरंग रेडियो दूरबीन (जीएमआरटी) के आमंत्रण पर आईआईटीएम 28 फरवरी, 2017 को नारायणगांव में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह में सहभागी हुआ। इस अवधि के दौरान, जीएमआरटी द्वारा एक बड़ी विज्ञान प्रदर्शनी आयोजित की जाती है जहां आईआईटीएम नियमित सहभागी होता है। प्रदर्शनी विशेषतया ग्रामीण क्षेत्रों से आए जिज्ञासु आगंतुकों की बड़ी भीड़ आकर्षित करती है। एक बड़ा स्टॉल लगाया गया जहां आईआईटीएम की लोकप्रिय विज्ञान प्रदर्श और प्रतिदर्श सामान्य जनता और विद्यार्थियों के लिए प्रदर्शित किए गए। स्टॉल पर आने वाले आगंतुकों को आईआईटीएम द्वारा की जा रही विभिन्न अनुसंधान गतिविधियों और परियोजना के बारे में और समाज में उनकी उपयोगिता के बारे में बताया गया। इस अवसर का लाभ उठाते हुए, वायुमंडलीय विज्ञान को लोकप्रिय बनाने का प्रयत्न किया गया और इसमें कैरियर बनाने के लिए विद्यार्थियों को प्रेरित किया गया। इसके लिए, रुचि रखने वाले विद्यार्थियों और संकाय के बीच संस्थान की जानकारी और कैरियर फ्लायर्स बांटे गए। आगंतुकों को प्रदर्श और प्रदर्शनी के जरिये विज्ञान समझाया गया।
- विश्व मौसम विज्ञान दिवस समारोह : संस्थान ने दिनांक 23 मार्च, 2017 को अपने परिसर में विश्व मौसम विज्ञान दिवस समुचित ढंग से मनाया। इस वर्ष इस दिवस की विषयवस्तु 'मेघों को समझना' था। समारोह के एक भाग के रूप में, 'मेघों को समझना' विषय पर डॉ. जे.आर.कुलकर्णी (आईआईटीएम के भूतपूर्व वैज्ञानिक और आईपीएस के भूतपूर्व परियोजना प्रबंधक) का व्याख्यान आयोजित किया गया। इस अवसर पर न्यू इंग्लिश स्कूल और जूनियर कॉलेज, हड़पसर से आए लगभग 100 विद्यार्थियों ने संस्थान का परिदर्शन किया। आगंतुकों को संस्थान की विभिन्न प्रयोगशालाओं और सुविधाओं से अवगत कराया गया। आईआईटीएम के वैज्ञानिकों और अनुसंधानकर्ताओं ने आगंतुकों को मौसम और जलवायु विज्ञान के विभिन्न पहलुओं को प्रदर्शित किया और समझाया।
- आईआईटीएम में पृथ्वी दिवस और स्वच्छ पखवाड़ा समारोह : एमओईएस से प्राप्त दिशानिर्देशानुसार 14-29 अप्रैल, 2016 के दौरान आईआईटीएमटी पर स्वच्छ भारत मिशन अंतर्गत स्वच्छ पखवाड़ा मनाया गया। स्वच्छ पखवाड़ा के एक भाग के रूप में, 22 अप्रैल, 2016 को पृथ्वी दिवस मनाया गया। इस अवसर पर,



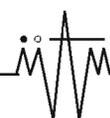
विभिन्न गतिविधियों/प्रतियोगिताओं जैसे चित्रकला/पोस्टर, प्रश्नमंच, निबंध, बेस्ट आउट ऑफ वेस्ट का आयोजन 'माता पृथ्वी की देखभाल' विषयवस्तु पर आईआईटीएम में आयोजित की गई। अनेक विद्यालयों से विद्यार्थी इस प्रतियोगिता में सहभागी हुए। स्वच्छ डॉक्युमेण्ट्री भी दिखाई गई। साथ ही, पुणे म्युनिसिपल कार्पोरेशन के कर्मचारियों द्वारा पथनाटिका भी प्रस्तुत हुई। इस अवसर पर स्वच्छ कर्मचारी और पथनाटिका सहभागियों को सम्मानित किया गया। चित्रकला और बेस्ट आउट ऑफ वेस्ट की प्रदर्शनी लगाई गई। साथ ही सभी प्रतियोगिता में प्रथम और द्वितीय क्रमांक के प्रतियोगियों को पुरस्कार प्रदान किए गए।

- **एमओईएस के दस वर्षों पर समारोह :** आईआईटीएम ने 1 से 5 अगस्त, 2016 के दौरान प्रदर्शनी आयोजित करके पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय दिवस मनाया। सप्ताह भर के कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, पुणे में स्थित विभिन्न स्कूलों और कॉलेजों से विद्यार्थियों एवं अध्यापकों को आईआईटीएम प्रयोगशालाओं के परिदर्शन और वैज्ञानिकों के साथ बातचीत करने की अनुमति प्रदान की गई। विद्यार्थियों को आईआईटीएम की अनुसंधान और विकास गतिविधियों तथा नवीनतम उपलब्धियों के बारे में अवगत कराया गया। उन्हें विभिन्न प्रयोगशालाएं, मौसम विज्ञान उपकरण तथा मौसम विज्ञान गुब्बारा आरोहण दिखाए गए तथा वैज्ञानिकों के साथ संबंधित विषयों पर बातचीत करने का अवसर दिया गया।
- **भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान उत्सव 2016 (आईआईएसएफ-2016) :** 7-11 दिसम्बर, 2016 के दौरान राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला (एनपीएल), नई दिल्ली में आयोजित भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान उत्सव 2016 में एमओईएस विज्ञान प्रदर्शनी में आईआईटीएम सहभागी हुआ। सफर के साथ उसकी मोबाइल वैन और प्रदर्शन बोर्ड, डेन्ड्रो पुराजलवायु विज्ञान इत्यादि सहित आईआईटीएम की आर एंड डी गतिविधियां प्रदर्शित की गई।
- **24 वां राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस (एनसीएससी - 2016) :** 27-31 दिसम्बर, 2016 के दौरान वीआईआईटी बारामती, महाराष्ट्र में आयोजित 24 वां राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस में लगी प्रदर्शनी में आईआईटीएम सहभागी हुआ। आर एंड डी गतिविधियां दिखाने तथा विद्यार्थियों और सामान्य जनमानस के बीच मौसम और जलवायु विज्ञान को लोकप्रिय करने के लिए प्रदर्शनी में बड़ा स्टॉल लगाया गया। स्टॉल पर तत्काल प्रश्नमंच का आयोजन कर विद्यार्थियों का पुरस्कृत किया गया।

- **भारतीय विज्ञान कांग्रेस में प्राइड ऑफ इंडिया एक्सपो :** 03-07 जनवरी, 2017 के दौरान एस.वी. यूनीवर्सिटी, तिरुपति में आयोजित 104वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस में प्राइड ऑफ इंडिया एक्सपो पर एमओईएस पवेलियन में आईआईटीएम सहभागी हुआ। विद्यार्थियों और सामान्य जनता में मौसम और जलवायु विज्ञान लोकप्रिय करने के लिए वहां संस्थान की विभिन्न अनुसंधान और विकास गतिविधियां दिखाई गई।
- **राष्ट्रीय वन संरक्षण दिवस का आयोजन :** 16 जनवरी, 2017 को राष्ट्रीय वन संरक्षण दिवस के अवसर पर आईआईटीएम ने पर्यावरण जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किया। इस अवसर पर, 'वन संरक्षण और संधारणीय विकास' पर प्रतिष्ठित वैज्ञानिक डॉ. राहुल मुणगीकर, वरिष्ठ अनुसंधान सलाहकार, महाराष्ट्र राज्य जैवविविधता बोर्ड, पुणे का सार्वजनिक व्याख्यान हुआ। स्कूली छात्रों (5वीं से 11वीं) के लिए विभिन्न प्रतियोगिताओं जैसे चित्रकला, बेस्ट आउट ऑफ वेस्ट, निबंध लेखन और वक्तृत्व का आयोजन किया गया। आईआईटीएम पर कार्यक्रम का समन्वयन ईएनवीआईएस द्वारा किया गया था।
- **वर्ष के दौरान स्कूल, कॉलेजों और लोगों का आगमन :** संस्थान के परिदर्शन और विज्ञान प्रयोगशाला में कार्य होता देखने तथा वैज्ञानिकों से बातचीत करने के लिए विभिन्न क्षेत्रों से अनेकों अनुरोध संस्थान को प्राप्त होते हैं। पूर्ण वर्षभर संस्थान से अनेकों समूह भेंट करते हैं। इस प्रकार की मुलाकातों का समन्वयन श्री एस.पी. घाणेकर और श्रीमती ऊषा अय्यर द्वारा किया जाता है। अनुसंधान उद्देश्य के लिए प्रयुक्त प्रयोगशालाओं, उपकरणों इत्यादि आगंतुकों को दिखाए जाते हैं। उन्हें संस्थान की आर एंड डी गतिविधियों के बारे में प्रस्तुतीकरण दिया जाता है। उन्हें वैज्ञानिकों के साथ बातचीत करने का मौका भी दिया जाता है। श्री एम.महापात्रा भी संस्थान की गतिविधियों के बारे में परिचयात्मक वार्ता और प्रस्तुतीकरण द्वारा आगंतुकों को जानकारी देते हैं।

पुस्तकालय, सूचना और प्रकाशन सेवाएं

पुस्तकालय, सूचना और प्रकाशन प्रभाग मौसम विज्ञान तथा वायुमंडलीय विज्ञानों में राष्ट्रीय सूचना प्रणाली के रूप में सेवारत है। ऑन-लाइन पहुंच और नवीनतम पुस्तकों की खरीद के साथ मौसम विज्ञान तथा समुद्र विज्ञान में अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक पत्रिकाओं की अच्छी संख्या जोड़कर सूचना संसाधनों को सुदृढ़ किया गया है। वर्ष 2016 के लिए 61 विदेशी और 3 भारतीय पत्रिकाओं की ऑन-लाइन पहुंच के साथ आईआईटीएम ने 70 पत्रिकाओं (61 विदेशी और 09 भारतीय) का चंदा दिया है



(रु. 64.23 लाख के सन्निकट)। वर्ष 2017 के लिए 52 विदेशी और 03 भारतीय पत्रिकाओं की ऑन-लाइन पहुंच के साथ 61 पत्रिकाओं (52 विदेशी और 03 भारतीय) के चंदे की प्रक्रिया की गई है (रु. 57.24 लाख के सन्निकट)। इसके अलावा, 129 विदेशी पत्रिकाओं और एससीओपीयूएस डेटा बेस की पहुंच, जो पहले आईआईटीएम द्वारा अकेले ही चंदा देकर ली जाती थी, साइन्स डायरेक्ट से एमओईएस सहसंघ अंतर्गत उपलब्ध है। साइन्स डेटाबेस की वेब एमओईएस सहसंघ के जरिये पहुंचाई जा सकती है। 24 पत्रिकाओं (11 भारतीय और 13 विदेशी) की पहुंच या तो पूरक/मुफ्त ऑनलाइन या फिर आजीवन सदस्यता पर उपलब्ध है। स्वत्वाधिकार वर्ष 2005-13 के लिए स्प्रिंगर की ई-बुक रिसोर्सेस का पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान पैकेज की आईपी आधारित संस्थागत पहुंच संतोषजनक कार्य कर रही है। कैम्ब्रिज ई-पुस्तकों के 56 शीर्षकों की ऑनलाइन आईपी आधारित पहुंच उपलब्ध है। संस्थान के अनुसंधान अधिकतर क्षेत्रों से संबंधित तैतीस (33) पुस्तकों (रु. 2.06 लाख से सन्निकट लागत) खरीदी गई। शोधपत्र प्रकाशन प्रभार/पृष्ठ प्रभार/लेख प्रक्रिया प्रभार/ संस्थान वैज्ञानिकों के 10 शोध पत्रों के अत्याधिक लम्बाई शुल्क रु. 4.57 लाख के सन्निकट के लिए भुगतान। विनिमय और निःशुल्क आधार पर विभिन्न देशों से अग्रणी संस्थानों की बड़ी संख्या में वैज्ञानिक और तकनीकी रिपोर्टें भी प्राप्त हुई हैं।

प्रभाग ने संस्थानों, विश्वविद्यालयों और मंत्रालयों के साथ संपर्क बनाए रखा है। संस्थान की अनुसंधान गतिविधियों पर अनेक रिपोर्ट संकलित की गई और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत मौसम विज्ञान विभाग, विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थानों को भेजी गई। वर्ष 2015-16 के लिए संस्थान की वार्षिक रिपोर्ट, शासी परिषद और अनुसंधान सलाहकार समिति की बैठकों के लिए निदेशक की रिपोर्ट, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय की वार्षिक रिपोर्ट के लिए संस्थान की जानकारी का अंग्रेजी और हिंदी रूपांतरण समेकित किया गया। 12वीं पंचवार्षिक योजनाओं के संबंध में विभिन्न रिपोर्ट समेकित की गई और एमओईएस को उपलब्ध करायी गई।

संस्थान की वेबसाइट नियमित अद्यतित की जा रही है। विभिन्न गतिविधियों, उपलब्धियों, संविदाओं, जॉब्स इत्यादि पर नवीनतम जानकारी समय-समय पर अपलोड की जाती है। पुस्तक सूचीपत्र की पहुंच पत्रिकाओं, संस्थान के वैज्ञानिकों के शोधपत्रों और अनुसंधान रिपोर्ट की शुल्क सहित और खुली पहुंच, वार्षिक रिपोर्ट, मौसम विज्ञान आंकड़ें, वैज्ञानिकों की विवरणिकाएं इत्यादि संस्थान की वेबसाइट पर उपलब्ध करायी गई है।

अन्य संस्थानों से प्राप्त पुरस्कार, संगोष्ठी, परिसंवाद, सम्मेलन इत्यादि की अधिसूचनाएं संस्थान के वैज्ञानिकों को प्रदान की जाती है। केंद्रीकृत

तकनीकी सेवाएं जैसे फोटोकॉपींग, फोटोग्राफी, विडियो रिकॉर्डिंग, प्रिंटिंग, बाइंडिंग भी संस्थान को दी जाती है।

विद्यार्थियों और जनता के बीच मौसम विज्ञान और वायुमंडलीय विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए खुला दिवस, संस्थान की अनुसंधान गतिविधियां वर्णित करने वाली वैज्ञानिक प्रदर्शनी, वैज्ञानिक फिल्म शो, और राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, पृथ्वी दिवस तथा विश्व मौसम विज्ञान दिवस के अवसर पर विशेषज्ञों के प्रसिद्ध व्याख्यान आयोजन जैसे कार्यक्रमों की व्यवस्था प्रभाग करता है। अन्य संगठनों की वैज्ञानिक प्रदर्शनी में संस्थान की सहभागिता की व्यवस्था भी प्रभाग करता है।

प्रबंधन

शासी परिषद

भारत के राष्ट्रपति से दिनांक 19 जुलाई, 2006 के का.ज्ञा. सं. 25.10.2006 की अधिसूचना के अनुसार, भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम) पुणे दिनांक 12 जुलाई, 2006 से विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय) से पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार में स्थानांतरित हुआ है। संस्थान का प्रबंधन शीर्ष स्तर पर शासी परिषद् के साथ रहेगा जिसमें अध्यक्ष और बारह सदस्यों सहित सात बाहरी वरिष्ठ वैज्ञानिक, मौसम विज्ञान के महानिदेशक, वित्तीय सलाहकार के साथ पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के तीन वरिष्ठ प्रतिनिधि, और निदेशक, आईआईटीएम सदस्य सचिव के रूप में सम्मिलित है। प्रशासनिक अधिकारी (अब वरिष्ठ प्रबंधक), आईआईटीएम गैर-सदस्य सचिव है। प्रो. वी.के.गौड, दि. 22 जुलाई, 2014 से परिषद् के अध्यक्ष हैं। शासी परिषद् साल में दो बार मिलती है। वर्ष 2016-17 के दौरान, शासी परिषद् की 93वीं और 94वीं बैठक क्रमशः 30 अगस्त, 2016 और 01 फरवरी, 2017 को हुई है।

संस्थान मौसम विज्ञान के क्षेत्र में कार्यरत अन्य संगठनों के साथ करीबी सहयोग और अनुक्रिया बनाए हुए हैं, विशेषतया भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी), मध्य अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र (एनसीएमआरडब्ल्यूएफ) भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, विश्वविद्यालयों और अन्य वैज्ञानिक संगठनों जो वायुमंडलीय और समुद्री विज्ञान में अकादमीक और अनुसंधान कार्य से संबंधित है।

अनुसंधान परामर्श समिति

शासी परिषद ने उसकी दिनांक 26 दिसम्बर, 2003 को आयोजित 69 वीं बैठक में संस्थान के लिए अनुसंधान परामर्श समिति (आरएसी) बनायी जिसमें मौसम विज्ञान तथा वायुमंडलीय विज्ञान की विभिन्न



संकायों से चार वैज्ञानिक रहेंगे, जिनमें से एक शासी परिषद के वैज्ञानिक सदस्यों में से रहेगा। अध्यक्ष शासी परिषद् द्वारा नामित होता है। संस्थान का सबसे वरिष्ठ वैज्ञानिक सदस्य सचिव है। अनुसंधान सलाहकार समिति की भूमिका और कार्य है : (i) संस्थान के ज़ोर देने वाले क्षेत्र और अनुसंधान कार्यक्रमों में सलाह और सिफारिश करना तथा समय-समय से उसके कार्यक्रमों का मूल्यांकन करना, (ii) अकादमिक उत्कृष्टता प्राप्त करने के लिए संस्थान की विभिन्न गतिविधियों के लिए निधि के नियतन की सिफारिश करना, (iii) संस्थान द्वारा अनुसंधान के लिए नए क्षेत्रों की सिफारिश करना, और (iv) अनुसंधान के प्राथमिक क्षेत्रों के लिए पदों के सृजन पर सलाह देना और सिफारिश करना। अनुसंधान परामर्श समिति की 11वीं बैठक 19-20 जनवरी, 2017 के दौरान प्रोफेसर जे.श्रीनिवासन, निदेशक, आईआईटीएम की अध्यक्षता में आयोजित हुई तथा सभी प्रमुख परियोजना वैज्ञानिकों ने उपलब्धियों और उनसे संबंधित अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं की भविष्य की योजनाओं पर प्रस्तुतीकरण प्रस्तुत किया।

प्रशासन

प्रशासन कार्मिक प्रबंध, वित्त, क्रय, भंडार, पूंजीगत कार्यों तथा भवन और परिसर के रखरखाव के लिए आधार प्रदान करता है।

श्रेणी	पदों की संख्या
अनुसंधान	147
वैज्ञानिक सपोर्ट स्टाफ	15
तकनीकी सपोर्ट स्टाफ	06
प्रशासनिक सपोर्ट स्टाफ	39
एमटीएस	39
कुल	226

31 मार्च, 2017 को कार्मिक विवरणिका

स्टाफ परिवर्तन

नियुक्तियां : अनुसंधान स्टाफ

- प्रोफेसर रविशंकर नन्जुडैया, निदेशक, 02 मार्च, 2017

नियुक्तियां : प्रशासनिक स्टाफ

- श्री अजित प्रसाद पी., प्रशासनिक अधिकारी, ग्रेड III, 01 मार्च, 2017

कार्यमुक्त : प्रशासनिक स्टाफ

- श्री वी.आर.पाटील, वरिष्ठ प्रबंधक, 01 फरवरी, 2017 (प्रतिनियुक्ति अवधि समाप्त)

अधिवर्षिता पर निवृत्ति

- डॉ. एच.पी. बोरगांवकर, वैज्ञानिक - ई, 30 अप्रैल, 2016
- श्री ए.एल. सागर, वैज्ञानिक सहायक, ग्रेड - बी, 31 मई, 2016
- श्री यू.आर.काशिद, एमटीएस, 31 मई, 2016
- श्री डी.जे. तिटकरे, एमटीएस, 30 जून, 2016
- श्रीमती ए.आर.शेषगिरी, वैज्ञानिक अधिकारी, ग्रेड II, 31 जुलाई, 2016
- श्री ए.बी. सिकदर, वैज्ञानिक - ई, 31 अक्टूबर, 2016
- श्री बिरेन्द्र सिंह भंडारी, एमटीएस, 31 जनवरी, 2017

त्यागपत्र

- श्री एम.ए.शिन्दे, कनिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी, 25 नवम्बर, 2016
- श्री अमित कुमार वर्मा, वैज्ञानिक - बी, 12 जनवरी, 2017

अस्थायी स्थानांतरण

- श्री बी. बालाजी, वैज्ञानिक - सी का आईएनसीओआईएस, हैदराबाद, 04 मई, 2016

धारणाधिकार अवधि के बाद त्यागपत्र

- श्री अलोकसागर, गौतम, वैज्ञानिक सहायक ग्रेड - ए, 26 जून, 2013 (कार्यालय आदेश संख्या 2/236/2016, दिनांक 29.11.2016)

31 मार्च, 2017 को अनुसूचित जाति/जनजाति/अन्य पिछड़ी जाती/आरक्षण की स्थिति :

श्रेणी	अनुसूचित जाति	अनु. जनजाति	अ.पि.जा.	कुल
अनुसंधान	12	06	23	41
वैज्ञानिक सपोर्ट स्टाफ	03	05	01	09
तकनीकी सपोर्ट स्टाफ	03	00	00	03
एकाकी स्टाफ	00	00	00	00
प्रशासनिक सपोर्ट स्टाफ	04	05	05	14
एमटीएस	07	02	02	11
कुल	29	18	31	78

भूतपूर्व सैनिक नियुक्ति

संस्थान के ग्रुप - सी और एमटीएस पदों में 10% भूतपूर्व सैनिकों के लिए आरक्षण रखा गया है। संस्थान में भूतपूर्व सैनिक का प्रतिशत की तुलना में ग्रुप ए, बी, सी और एमटीएस कर्मचारियों की कुल संख्या क्रमशः शून्य, शून्य, 33.33% और 5.26% है।

वित्त

वित्त समिति

शासी परिषद द्वारा गठित वित्त समिति वर्ष में दो बार मिलती है और संस्थान के वित्तीय निष्पादन की समीक्षा करती है तथा निष्पादन में सुधार के लिए मार्गदर्शन प्रदान करती है। वित्त समिति ने आईआईटीएम पुणे में अपनी 31वीं और 32वीं बैठक क्रमशः दिनांक 29 अगस्त, 2016 और 31 जनवरी, 2017 को आयोजित की थी। वर्तमान वित्त समिति की अध्यक्षता प्रो. वी.के. गौड़ द्वारा की गई।

बजट

वर्ष 2016-2017 की अवधि के लिए प्राप्त अनुदान और किया गया वास्तविक खर्च नीचे दिया है (करोड़ में) :

क्रम सं.	योजनाएं	अथशेष	प्राप्त अनुदान	विविध प्राप्तियाँ	कुल निधि	व्यय	शेष
1.	पृथ्वी प्रणाली विज्ञान एवं जलवायु में उन्नत प्रशिक्षण	8.25	0.00	0.66	8.91	4.09	4.82
2.	जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र	0.43	7.66	0.62	8.71	1.74	6.97
3.	उच्च निष्पादन संगणक प्रणाली	38.93	170.48	3.57	212.98	155.68	57.30
4.	आई.आई.टी.एम. संचालन एवं रख-रखाव	1.13	21.00	0.59	22.72	21.78	0.94
5.	महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाएं	0.52	8.57	0.74	9.83	7.22	2.61
6.	मानसून मिशन	6.18	11.66	0.60	18.44	18.91	-0.47
7.	उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी एवं गतिकी	-3.74	30.98	1.08	28.32	20.15	8.17
8.	लघु अवधि जलवायु पूर्वानुमान एवं परिवर्तनीयता	3.59	6.76	0.62	10.97	4.42	6.55
9.	एयरबोर्न अनुसंधान हेतु राष्ट्रीय सुविधा (एनएफएआर)	7.86	0.00	0.74	8.60	0.05	8.55
	कुल	63.15	257.11	9.22	329.48	234.04	95.44
	गैर-योजना	2.56	32.85	1.91	37.32	33.54	3.78
	प्रायोजित परियोजनाएं	0.33	0.94	0.00	1.27	0.68	0.59
	कुल योग	66.04	290.90	11.13	368.07	268.26	99.81

शासी परिषद द्वारा नियुक्त लेखा-परीक्षक में सी.आर.सगदेव एंड कं., पुणे ने वर्ष 2016-17 के लिए लेखा-परीक्षण किया। रिपोर्ट का सारांश इस रिपोर्ट के अंत में संलग्न है।

क्रय एवं भंडार

संस्थान के वैज्ञानिक उपस्करों और उपसाधनों, आंकड़ां अधिग्रहण और भंडारण प्रणाली, पर्सनल कम्प्यूटर, कार्यस्थान्स, वृद्धिगत प्रणालियों तथा वर्तमान कम्प्यूटर प्रणालियों के लिए उपसाधन तथा कार्यालय फर्नीचर वस्तुओं का अर्जन किया।

अवधि के दौरान निम्नलिखित खरीद की गई :

	संस्थान निधि (रु. में)	परियोजना निधि (रु.में)	कुल (रु. में)
उपस्कर	542,475,891.50	55,125.00	542,531,016.50
उपभोज्य वस्तुएं	774,000.00	39,247.50	813,247.50
जड़ स्टॉक	150,910.00	0.00	150,910.00
कुल	543,400,801.50	94,372.50	543,495,174.00



राजभाषा कार्यान्वयन

- संघ की राजभाषा नीति के अनुपालन के लिए निरंतर प्रयास किए जा रहे हैं।
- 14 जून, 2016, 25 अगस्त, 2016, 26 दिसम्बर, 2016 और 14 मार्च, 2017 को चार राजभाषा कार्यान्वयन समिति बैठकों का आयोजन किया गया।
- गृह पत्रिका 'इंद्रधनुष' के ग्यारहवें संस्करण का विमोचन दिनांक 14 जून, 2016 को राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक में डॉ. ए.के.सहाय, कार्यपालक निदेशक और अध्यक्ष, हिंदी सलाहकार समिति के हाथों से किया गया।
- आईआईटीएम में दिनांक 24 जून, 2016 को एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें श्रीमती स्वाती चड्ढा, हिंदी अधिकारी, एनसीएल, पुणे, डॉ. डी.एम.चाटे, वैज्ञानिक - 'ई' और श्री डी.के.त्रिवेदी, वैज्ञानिक - 'सी' ने व्याख्यान दिया। डॉ. ओ.एन.शुक्ला, उपप्रबंधक (हिंदी) ने 'टिप्पण और मसौदा' तथा 'राजभाषा नीति और लेखन के भिन्न प्रकार' पर क्रमशः दिनांक 16 सितम्बर, 2016 और 16 दिसम्बर, 2016 को अन्य कार्यशालाओं का आयोजन किया था।
- राजभाषा की प्रगति में प्रौद्योगिकी का उपयोग? पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन दिनांक 15 मार्च, 2017 को श्री आर.पी.वर्मा, सहायक निदेशक (टंकण और आशुलिपि), हिंदी शिक्षण योजना, राजभाषा विभाग, भारत सरकार द्वारा किया गया।
- हिंदी सप्ताह समारोह : आईआईटीएम में 14-21 सितम्बर, 2016 के दौरान हिंदी सप्ताह मनाया गया। विभिन्न प्रतियोगिताएं जैसे निबंध लेखन, अंताक्षरी, एकल गीत, टिप्पण और मसौदा लेखन सप्ताह के दौरान आयोजित की गईं। कई कर्मचारियों ने इन प्रतियोगिताओं में भाग लिया। समारोह के एक भाग के रूप में दिनांक 14 सितम्बर, 2017 को विजेताओं में पुरस्कार वितरण के साथ हिंदी सप्ताह समारोह का समापन हुआ। विजेताओं को पुरस्कारों का वितरण डॉ. ए.के.सहाय, वैज्ञानिक - 'जी' और आईआईटीएम सलाहकार समिति के अध्यक्ष तथा श्री वी.आर.पाटील, वरिष्ठ प्रबंधक के हाथों से वितरित किए गए। साथ ही, हिंदी शिक्षण योजना अंतर्गत प्रवीण और प्राज्ञ परीक्षा पास करने वाले 30 कर्मचारियों को प्रमाण-पत्र वितरित किए गए।
- 30 जून, 2016, 30 सितम्बर, 2016 और 31 दिसम्बर, 2016 को समाप्त तिमाहियों के लिए संस्थान में हिंदी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित तिमाही प्रगति रिपोर्ट बनाई गई और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय तथा राजभाषा विभाग को भेजी गईं।
- नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति - 2, पुणे की दो अर्धवार्षिक बैठकें 21 जून, 2016 और 25 नवम्बर, 2016 को आयोजित की गईं।
- हिंदी पुस्तकालय का रखरखाव किया जा रहा है और पुस्तकों को जारी करना और वापिस प्राप्त करना नियमित रूप से किया जा रहा है।
- आईआईटीएम वेबसाइट का हिंदी रूपांतरण नियमित रूप से अद्यतित किया जा रहा है।



पुरस्कार तथा सम्मान

डॉ. आर. कृष्णन

- भारतीय विज्ञान अकादमी 2017 के अध्येता के रूप में चुने गए।
- 04-07 अप्रैल, 2016 के दौरान 10वीं एसपीआईई एशिया-पैसिफिक सुदूर संवेदन परिसंवाद में 'सुदूर संवेदन और जलवायु - II' पर आयोजित सत्र की अध्यक्षता।
- 11-13 जून, 2016 को एकीकृत पर्वत विकास केंद्र (आईसीआईएमओडी), काठमाण्डू, नेपाल में हिंदूकुश हिमालय अनुवीक्षण एवं मूल्यांकन कार्यक्रम में हिंदूकुश हिमालय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन - समन्वयी अग्रणी लेखक के रूप आमंत्रित।
- अध्यक्ष, खेती 1.5 डि.से. जलवायु चुनौति : 'एसडीजी, जलवायु नीति और जलवायु कार्रवाई एकीकरण' पर पैनल चर्चा और 'पारिस्थितिक जीवनतंत्र सेवाएं और जलवायु विज्ञान' पर तकनीकी सत्र, 27 मार्च, 2017 को भारत अंतर्राष्ट्रीय केंद्र, नई दिल्ली पर भारतीय मानव व्यवस्थापन संस्थान (आईआईएचएस) द्वारा आयोजित सीएआरआईए परियोजना की एसएसएसआर सहसंघ का जलवायु परिवर्तन प्रतिक्रियाओं पर तीसरा राष्ट्रीय परामर्श।

डॉ. जी.बेग

- सदस्य, समतापमंडल - क्षोभमंडल प्रक्रिया के लिए डब्ल्यूसीआरपी कोर-परियोजना और आरंभिक तीन वर्षों (जनवरी 2016 से आगे) की अवधि के लिए जलवायु (एसपीएआरसी) में उसकी भूमिका।
- मानद प्राध्यापक, एमिटी यूनीवर्सिटी, राजस्थान (21 जनवरी, 2017 को सम्मानित)

डॉ. ए.के.सहाय

- दिनांक 01 जनवरी, 2017 से प्रमुख, जलवायु अनुसंधान और सेवाएं, भारत मौसम विज्ञान विभाग के रूप में अतिरिक्त प्रभार ग्रहण किया गया।

डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव और डॉ. बिपिन कुमार

- सदस्य, एप्लिकेशन्स ग्रुप ऑफ दी नेशनल सुपर कम्प्युटिंग मिशन, इंडिया।

डॉ. सी. ज्ञानशीलन

- अनुबंधित संकाय, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, भुवनेश्वर।
- अभ्यागत विद्वान, हैदराबाद विश्वविद्यालय।

डॉ. (श्रीमती) अश्विनी कुलकर्णी

- विशेष सदस्य, एमओईएफ एवं सीसी की योजित योजनाओं के मूल्यांकन हेतु पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन पर समिति।
- एम्पिरिकल सांख्यिकीय अधोमापन समूह - एशिया में मनोनीत।

डॉ. तारा प्रभाकरन

- 04-07 अप्रैल, 2016 को नई दिल्ली में 10वीं एसपीआईई एशिया-पैसिफिक सुदूर संवेदन परिसंवाद में, उपग्रह आंकड़ा मिलान पर दो सत्रों की अध्यक्षता।
- सदस्य, वायुमंडलीय विज्ञान पर कार्यक्रम सलाहकारी और अनुवीक्षण समिति (पीएएमसी), एमओईएस।
- सिंहगढ इंस्टीट्यूट, सोलापूर और बीएआरसी, मुम्बई पर सेंटर फॉर रिसर्च एंड टेक्नोलॉजी डेवलपमेंट, सिंहगढ इंस्टीट्यूट, सोलापूर द्वारा 20 फरवरी, 2017 को आयोजित मेगा इवेंट ग्रामिण विकास के लिए प्रौद्योगिकी और व्यापारीकरण (आईटीआरडीसी-2017) में संसाधक (रिसोर्स पर्सन) के रूप में आमंत्रित।
- मुख्य अतिथि, विश्व मौसम विज्ञान दिवस समारोह, आरएमसी, चेन्नई में दिनांक 23 मार्च, 2017 को।

डॉ. एस.चक्रवर्ती

- संसाधक, अंतर्राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान ओलम्पियाड स्कूल, भूविज्ञान विभाग, अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई, 10-30 मई, 2016
- सिल्वर जुबली सदस्य अमरीकन भूभौतिकी संघ, 15 दिसम्बर, 2016

डॉ. (श्रीमती) एस.एस.फडनवीस

- सदस्य-सचिव, वायुमंडलीय रसायनशास्त्र में राष्ट्रीय कार्यक्रम के लिए परियोजना मूल्यानिरूपण और अनुवीक्षण समिति।

डॉ. जी.पंडीदुरई

- 27-28 अप्रैल, 2016 के दौरान एनसीएओआर, गोवा, द्वारा आर्कटिक अभियान में वायुमंडलीय विज्ञान प्रस्तावों की समीक्षा और प्रस्तावों पर विशेषज्ञ के रूप में आमंत्रित।
- 06-08 दिसमाब, 2016 को ईईएसटीए - 2016, पीआरएल, अहमदाबाद, वायुविलय सुदूर संवेदन पर सत्र की अध्यक्षता।
- 08-11 जनवरी, 2017 के दौरान आईआरएडी-2017, आईआईटी - खरगपुर, रडार आंकड़ा मिलान पर सत्र की अध्यक्षता।



- भारत रडार मौसम विज्ञान सोसायटी के खजांची के रूप में चुना गया।

डॉ. जे संजय

- दिनांक 01 जनवरी, 2017 से तीन वर्षों के लिए सदस्य, कॉरडेक्स विज्ञान सलाहकार टीम (एसएटी)
- अग्रणी लेखक, 11-13 जून, 2016 को एकीकृत पर्वत विकास केंद्र (आईसीआईएमओडी), काठमाण्डू, नेपाल में हिंदुकुश हिमालय अनुवीक्षण एवं मूल्यांकन कार्यक्रम राइटशॉप में हिंदुकुश हिमालय क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन।

डॉ. पी. मुखोपाध्याय

- सदस्य, इंटरनेशनल क्लायवर-जिबेक्स वर्किंग ग्रुप ऑन एशियन - ऑस्ट्रेलियन मानसून (डब्ल्यूजी-एएम)।

डॉ. वीनू वल्सला

- पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा बेलमॉन्ट फोरम के लिए समूह कार्यक्रम समन्वय राष्ट्रीय संपर्क बिन्दु के रूप में नामित।
- 2016-2021 अवधि के लिए भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (आईएनएसए) के भारतीय राष्ट्रीय युवक अकादमी विज्ञान सदस्य के रूप में निर्वाचित।

श्री एस. महापात्रा

- 2016-2018 अवधि के लिए कार्यपालक परिषद्, भारतीय मौसम विज्ञान सोसायटी, पुणे चैप्टर के सदस्य के रूप में निर्वाचित।

डॉ. (श्रीमती) स्वपना पी.

- सदस्य, युग्मित प्रतिरूपण पर कार्यसमूह (डब्ल्यूजीसीएम), विश्व जलयवायु अनुसंधान कार्यक्रम।
- वायुमंडलीय विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान के लिए वर्ष 2016 हेतु पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का योग्यता प्रमाणपत्र प्राप्त हुआ।

डॉ. रॉक्सी मैथ्यू कोल

- 30 जनवरी से 04 फरवरी, 2017 को हिंद महासागर प्रेक्षण प्रणाली (IndOOS) समीक्षा कार्यशाला, पर्थ ऑस्ट्रेलिया में वैज्ञानिक परिचालक : हिंद महासागर युग्मित माध्यमों की भिन्नता पर सत्र की अध्यक्षता।
- मुख्य अतिथि, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह/प्रदर्शनी, आचार्य श्री विजय वल्लभ स्कूल, पुणे, 28 फरवरी, 2017।

डॉ. श्रीनिवास पेंटाकोटा

- सदस्य, अध्ययन मंडल, मौसम विज्ञान और समुद्री विज्ञान विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम।

डॉ. ए.के.श्रीवास्तव

- 04-07 अक्टूबर, 2016 को 'वायुगुणता और जलवायु प्रभावों पर अंतर्राष्ट्रीय विचारमंथन बैठक में' 'वायु गुणता और जलवायु के लिए प्रेक्षणों और प्रतिरूपण की कड़ीबद्धता' पर पैनल चर्चा के लिए रिपोर्टियर।

श्रीमती आर.एस.सालुंके, श्री आर.डी.नायर, श्री सैय्यद तथा श्री ई.एम.बोटला

- श्रेणी बी राजपत्रित, श्रेणी बी, श्रेणी सी और मल्टिटैस्किंग स्टाफ श्रेणियों अंतर्गत वर्ष 2016 के लिए क्रमशः पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का सर्वोत्कृष्ट कर्मचारी पुरस्कार प्राप्त हुआ।

कु. चैत्री राय

- 18-29 जुलाई, 2016 को आईआईटीएम पुणे में पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूपण तथा जलवायु परिवर्तन पर उन्नत स्कूल तथा दक्षिण एशिया के ऊपर प्रादेशिक प्रभावों पर कार्यशाला में सर्वोत्कृष्ट प्रस्तुतीकरण पुरस्कार।

डॉ.आर.एच.कृपलानी

- 'जलवायु परिवर्तन : मानसून और चरम मौसम घटनाएँ' पर सत्र की अध्यक्षता और 31 जुलाई - 05 अगस्त, 2016 को एशिया समुद्री भूवैज्ञानिक सोसायटी, बीजिंग, चिन में, 'टेली कनेक्शन्स : दक्षिण और पूर्व एशिया में मानसून' पर सत्र के मुख्य संयोजक।

कु. नीलम मलाप और कु. रोहिणी पी.

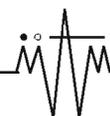
- ट्रॉपमेट, 15-22 दिसम्बर, 2016 में सर्वोत्कृष्ट शोधपत्र पुरस्कार (पोस्टर)।

श्री यु. भौमिक

- 08-11 जनवरी, 2017 को आईआरएडी - 2017, आईआईटी, खरगपुर में प्रथम पुरस्कार (मौखिक प्रस्तुतीकरण)।

इंडियन मीटिरियोलॉजिकल सोसायटी (आईएमएस) अवार्ड्स

- मानसून अनुसंधान पर सर्वोत्कृष्ट शोध-पत्र के लिए इंडियन मीटिरियोलॉजिकल सोसायटी (आईएमएस) अवार्ड्स 2016 ट्रॉपमेट - 2016, भुवनेश्वर (ओडिशा) में दिनांक 18 दिसम्बर, 2016 के दौरान शोधपत्र शीर्षक 'मानसून ऋतु के दौरान भारतीय पश्चिम तटीय क्षेत्र के ऊपर उच्च वर्षा क्रियाविधि' द्वारा महेशकुमार



आर.एस., नारखेडे एस.जी., मोरवल एस.बी., पदमाकुमार बी., कोठावले डी.आर., जोशी आर.आर., देशपांडे सी.जी., भारवणकर आर.वी. और कुलकर्णी जे.आर. जलवायु गतिकी पत्रिका, 43, सितम्बर, 2014, 1513-1529, डीओआई:10.1007/एस00382-013-1972-9 में प्रकाशित किया गया।

- मौसम विज्ञान और सुदूर संवेदन में उपग्रह आंकड़ों का अनुप्रयोग पर सर्वोत्कृष्ट शोधपत्र के लिए इंडिया मीटरियोलॉजिकल सोसायटी (आईएमएस) अवार्ड 2016 ट्रॉफ़ी - 2016, भुवनेश्वर में दिनांक 18 सितम्बर, 2016 को शोधपत्र शीर्षक '2004-2012 के दौरान कल्पना - 1 उपग्रह में उच्च विभेदन बहिःगम दीर्घतरंग विकिरण डेटासेट' द्वारा महाकुर एम., प्रभु ए., शर्मा ए.के., राव वी.आर., सेनराय एस., सिंह आर और गोस्वामी बी.एन. करेंट साइन्स

पत्रिका, 105 अक्टूबर, 2013, 1124-1133 में प्रकाशित, को दिया गया।

- उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान पर सर्वोत्कृष्ट शोधपत्र के लिए इंडियन मीटरियोलॉजिकल सोसायटी (आईएमएस) अवार्ड, 2016 ट्रॉफ़ी 2016, भुवनेश्वर के दौरान दिनांक 18 दिसम्बर, 2016 को शोधपत्र शीर्षक 'हिंद महासागर के तेज उष्णन द्वारा भारतीय उपमहाद्वीप का सूखना और भू-समुद्रतापीय प्रवणता का कमजोर होना' द्वारा रॉक्सी एम., कपूर आर, टैरे पी., मुस्तुगुडे आर., अशोक के. और गोस्वामी बी.एन. नेचर कम्युनिकेशन्स पत्रिका, 6:7423, जून, 2015, डीओआई : 10.1038/एनसीओएमएस 8423 में प्रकाशित, को दिया गया।



आगंतुक

अंतर्राष्ट्रीय

- डॉ. हैरी डिकसन, सेंटर फॉर इकोलॉजी एंड हायड्रोलॉजी (सीईएच), यूके, 04 प्रैल, 2016
- डॉ. हन्नाह निस्सान, कोलम्बिया यूनीवर्सिटी, न्यूयॉर्क, यूएसए, 19-24 अप्रैल, 2016 और 13-16 नवम्बर, 2016
- प्रो. फिल डिकरसन, ग्रुप लिडर, यूनाइटेड स्टेट एन्वॉयर्नमेंटल प्रोटेक्शन एजेंसी (यूएस - ईपीए), ऑफिस ऑफ एयर क्वालिटी प्लानिंग एंड स्टैंडर्ड, नॉर्थ कैरोलिना स्टेट यूनीवर्सिटी, यूएसए, 22 अप्रैल, 2016
- डॉ. जे. विवेकानंदन, वरिष्ठ वैज्ञानिक, एनसीएआर, यूएसए, 24-28 मई, 2016
- डॉ. मेट्टू हेंडबरी, कार्यपालक अध्यक्ष, ऑस्ट्रेलियन रेन टैक्नॉलाजी, ऑस्ट्रेलिया, 09 जून, 2016
- कु. कीर्ति भार्गव, प्रोफेसर इयुजेनिया कालने की स्नातक अनुसंधान सहायक, डिपार्टमेंट ऑफ एटमॉस्फेरिक एंड ओशिएनिक साइन्स, यूनीवर्सिटी ऑफ मेरीलैण्ड, यूएसए, 10 जून, 2016
- प्रो. सुब्रमह्यम बुलुसु, उपग्रह समुद्रीविज्ञान और भौतिक समुद्रीविज्ञान के प्राध्यापक, स्कूल ऑफ अर्थ, ओशन एंड एन्वॉयर्नमेंट, यूनीवर्सिटी ऑफ साउथ कैरोलिना, कोलम्बिया, यूएसए, 17 जून, 2016
- प्रो. लक्ष्मीवरहन, जॉर्ज लिन क्रॉस रिसर्च प्रोफेसर, यूनीवर्सिटी ऑफ ओकलाहोमा, नॉरमन, यूएसए, 18 जून, 2016
- प्रो. मार्क स्युडोन, चेयरमन, इंटरनेशनल नाइट्रोजन इनिशिएटिव (आईएनआई) एंड एन्वॉयर्नमेंटल फिजिस्ट, सीईएच, यूके, 21 जून, 2016
- मारिजन लैम्मर्स, लायज़न फॉर साइन्स, टैक्नॉलॉजी एंड इन्वोवेशन एंड कन्स्युलेट जनरल, किंगडम ऑफ दी निदरलैण्ड, 08 जुलाई, 2016
- प्रो. जन मेसुमोटो, डॉ. सोइची शिगे, प्रो. टाइची हायशी, प्रो. टोरु टेराव, डॉ. हामदा जन आईची और डॉ. झोड, टोकियो मेट्रोपोलिटन यूनीवर्सिटी, जपान, 8-12 अगस्त, 2016
- डॉ. एनटोनियो काएटामों काल्टाबिआनो, कार्यकारी कार्यपालक निदेशक, इंटरनेशनल सीएलआईवीएआर प्रोजेक्ट ऑफिस साउथम्पटन, यूके, 8-19 अगस्त, 2016
- डॉ. निको काल्टाबिआनो, उपकार्यपालक निदेशक, इंटरनेशनल सीएलआईवीएआर प्रोजेक्ट ऑफिस, 17 अगस्त, 2016
- प्रो. थॉमस पीटर, इंस्टीट्यूट ऑफ एटमॉस्फियर एंड क्लायमेट (आईएसी) इयुरिच, स्विटजरलैंड, 26 अगस्त, 2016
- प्रो. के.टी.पाव, यूनीवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, दारिस, यूएसए, 04 नवम्बर, 2016
- डॉ. जॉर्ज बुर्बा, लायकोर बायोसायन्सेस, यूएसए, 09 नवम्बर, 2016
- डॉ. हैरी डिकसन, वरिष्ठ जलविज्ञानी, सेंटर फॉर इकोलॉजी एंड हायड्रोलॉजी (सीईएच), यूके, 04 अप्रैल तथा 13-16 नवम्बर, 2016
- डॉ. जियोजिना कनडिल केम्प, सिनियर प्रोग्राम ऑफिसर, एडेप्टेशन एट स्केल इन सेमी-एरिड रिजन्स - कोलोब्रेटिव एडाप्टेशन रिसर्च इनिशिएटिव इन अफ्रीका एंड एशिया (एसएसएआर) इंटरनेशनल डेव्हलपमेंट रिसर्च सेंटर (आईडीआरसी), कनाडा, 18 नवम्बर, 2016
- कु. ल्युसिया स्कोडानिबियो, एसएसएआर परियोजना प्रबंधक, एसीडीआई, यूनीवर्सिटी ऑफ केपटाउन (यूसीटी), दक्षिण अफ्रीका, 18 नवम्बर, 2016
- प्रो. रघु मुरुतुगुड्डे, सीबीएफएस कार्यपालक निदेशक, सीएमएनएस-एटमॉस्फेरिक एंड ओशिएनिक साइन्स, अर्थ सिस्टम साइन्स इंटरडिसिप्लिनरी सेंटर, यूनीवर्सिटी ऑफ मेरीलैण्ड, यूएसए, 24 नवम्बर, 2016
- डॉ. आंद्रे प्रेवोट, पॉल श्रेर इंस्टीट्यूट, स्विटजरलैंड, 30 नवम्बर - 01 दिसम्बर, 2016
- श्री फ्रेड्रिक जे. ब्रेक्टेल, बीएमआई, यूएसए, 05 दिसम्बर, 2016
- प्रो. जुन माट्सुमोटो, डॉ. टोमोशिगे इनोउए और प्रो. ताइसी हयाशी, टोकियो मेट्रोपोलिटन यूनीवर्सिटी, जपान और प्रो. टोरु टेराओ, कैकल्टी ऑफ एज्युकेशन, कागवा यूनीवर्सिटी, कागवा, जपान, 19-24 दिसम्बर, 2016
- प्रो. बोजेइक ग्राबोवस्की, वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं विशिष्ट प्राध्यापक, एनसीएआर, यूएसए, 29 दिसम्बर, 2016 से 10 जनवरी, 2017
- अतुल जैन, प्रोफेसर, डिपार्टमेंट ऑफ एटमॉस्फेरिक साइन्स, यूनीवर्सिटी ऑफ इलिनोइस, उरबाना शैम्पेन, यूएसए, 12-15 जनवरी 2017.
- डॉ. इब्राहिम होटिट, फिजिकल साइन्सेस एंड इंजीनियरी डिवीजन, किंग अब्दुल्लाह यूनीवर्सिटी ऑफ साइन्स एंड टैक्नॉलॉजी (केएयूसटी), थुवाल, साउदी अरेबिया, 01 फरवरी, 2017
- डॉ. एण्ड्रयु टर्नर, एनसीएएस-क्लायमेट और डिपार्टमेंट ऑफ मीटिरियोलॉजी लेक्चर इन मानसून सिस्टम, डिपार्टमेंट ऑफ मीटिरियोलॉजी, यूनीवर्सिटी ऑफ रीडिंग, यूके, 18 फरवरी, 2017



- डॉ. एच. अन्नमलाइ, वरिष्ठ अनुसंधानक, सम्बंध अनुसंधानक, मीटिरियोलॉजी इंटरनेशनल पैसिफिक रिसर्च सेंटर स्कूल ऑफ ओशन एंड अर्थसाइन्सेस एंड टैक्नॉलॉजी, यूनीवर्सिटी ऑफ हवाई, होनोलुलु, हवाई, 27 जुलाई, 2016 और 18 फरवरी, 2017
- प्रो. मारिआने टी. लुंड और डॉ. बजोर्न एच. सैमसेट, अनुसंधान निदेशक, सीआईआईआरओ, सेंटर फॉर इंटरनेशनल क्लायमेट एंड एन्वायरनमेंटल रिसर्च, ओसलो, नॉर्वे, 07 मार्च, 2017
- डॉ. एलकझांड्र राप, स्कूल ऑफ अर्थ एंड एन्वायरनमेंट, यूनीवर्सिटी ऑफ लीड्स, यूके, 24 मार्च, 2017

राष्ट्रीय

- डॉ. आर.वी.शर्मा, परामर्शक, महाराष्ट्र राज्य सरकार, 11 अप्रैल, 2016
- कु. जिशा जोसेफ, पी.एचडी. विद्वान, आईआईटी, बॉम्बे, मुम्बई, 11-14 मई, 2016
- डॉ. कुणाल चक्रवर्ती, वैज्ञानिक, आईएनसीओआईएस, हैदराबाद, 16 जून, 2016
- डॉ. अरुण श्रीवास्तव, सहायक प्राध्यापक, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय (जेएनयू), नई दिल्ली, 24 जून, 2016
- डॉ. श्रीनिवास रामानुजम कन्नन, सहायक प्राध्यापक, स्कूल ऑफ मैकेनिकल साइन्सेस, आईआईटी, भुवनेश्वर, 28 जून, 2016
- डॉ. अभिलाष एस., सहायक प्राध्यापक, कोचिन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कोची, 05-11 जुलाई, 2016
- प्रो. श्रीधर बालमुन्ननियम, मैकेनिकल इंजीनियरी विभाग, जलवायु परिवर्तन पर अंतरसंकायी कार्यक्रम, आईआईटी बॉम्बे, 11 जुलाई, 2016
- प्रो. स्वरूप साहू और 3 अन्य शिक्षण-स्टाफ सदस्य, अमृता विश्वविद्यालय, कोयम्बटूर, 22 जून से 13 जुलाई, 2016। उन्होंने रडार सुविधा और एचएसीपीएल से भी भेंट की।

- प्रो. एम.सरिन, राष्ट्रीय वैज्ञानिक स्टीयरिंग समिति के सदस्य, आईपीक्स, 19 अगस्त, 2016
- श्री कल्याण चक्रवर्ती, भारतीय प्रशासनिक सेवा (आईएएस), महानिदेशक, पर्यावरण संरक्षण प्रशिक्षण एवं अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद, 09 सितम्बर, 2016
- डॉ. विद्याधर मडकवी, सीएसआईआर-4पीआई, बैंगलुरु, 15-16 सितम्बर, 2016
- डॉ. अमीर बसीर बजाज, वरिष्ठ परामर्शी-प्रैक्टिशनर, भारतीय मानव व्यवस्थापन संस्थान (आईआईएचएम) बैंगलुरु, 18 नवम्बर, 2016
- डॉ. वाय.एस.माया, प्रो. आर.एम. ताओकर और सहकर्मी, आईआईटी, मुम्बई, 06 मार्च, 2017

एचएसीपीएल, महाबलेश्वर / रडार साइट, मांडरदेव से भेंट करने वाले आगंतुक :

- श्री बी.मुखोपाध्याय, मौ.वि.अ.म.नि. और डॉ. आर.आर.माली, मौविउमनि, आईएमडी, पुणे, 10 दिसम्बर, 2016
- डॉ. जगवीरसिंह, वैज्ञानिक - एफ, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, नई दिल्ली, 17 दिसम्बर, 2016
- प्रो. जय ओह, प्रोफेसर, पर्यावरण एवं वायुमंडलीय विज्ञान विभाग तथा पीकेएनयू सुपर कम्प्यूटर सेंटर के निदेशक, पुकर्योग नेशनल यूनीवर्सिटी, ब्यूसन, दक्षिण कोरिया, 11 फरवरी, 2017
- प्रो. डी. सेनगुप्ता, भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलुरु, डॉ. एम. रविचंद्रन, एनसीएओआर, गोवा और अन्य, 02 जुलाई, 2016
- प्रो. सुधीर आगाशे और उनके सहयोगी, उपकरण एवं नियंत्रण विभाग, कॉलेज ऑफ इंजीनियरी, पुणे, 18 नवम्बर, 2016



संगोष्ठियां

आगतुकों द्वारा

प्रोफेसर फिल डिकरसन, समूह लीडर, यूनाइटेड स्टेट्स एन्वायरनमेंटल प्रोटेक्शन एजेन्सी, (यूएसईपीए), ऑफिस ऑफ एयर क्वालिटी, प्लानिंग एंड स्टैंडर्ड, नॉर्थ कैरोलिना स्टेट यूनीवर्सिटी, यूएसए

- यूएसईपीए एयर नॉव प्रणाली – इतिहास, उद्देश्य और भविष्य, 22 अप्रैल, 2016

डॉ. मेट्टु हैण्डबरी, कार्यपालक अध्यक्ष, ऑस्ट्रेलियन रेन टैक्नॉलॉजी

- उच्च विश्वसनीयता के साथ वर्षा संवृद्धि के लिए सांख्यिकीय कार्यपद्धतियां, 09 जून, 2016

कु. कीर्ति भागवत, प्रो. इयुजेनिया कालने की स्नातक अनुसंधान सहायक, वायुमंडलीय और समुद्री विज्ञान विभाग, यूनीवर्सिटी ऑफ मेरीलैण्ड

- जीएफएस में व्यवस्थित मॉडल त्रुटियों का अनुमान और सुधार, 10 जून, 2016

डॉ. कुणाल चक्रवर्ती, वैज्ञानिक, आईएनओआईएस, हैदराबाद

- हिंद महासागर में आरओएमएस पर उच्च विभेदनों के उपयोग से जैवभूसायनशास्त्र मॉडल विन्यास स्थापित करने का प्रयत्न, 16 जून, 2016

प्रो. सुब्रमणियम बुलुसु, उपग्रह समुद्री विज्ञान और भौतिक समुद्री विज्ञान के प्राध्यापक, स्कूल ऑफ अर्थ, ओशन एंड एन्वायरनमेंट, यूनीवर्सिटी ऑफ साउथ कैरोलिना, कोलंबिया, यूएसए

- हिंद महासागर के ऊपर एमजेओ आरंभ में समुद्र गतिकी की भूमिका, 17 जून, 2016

प्रो. लक्ष्मीवरहान, जॉर्ज लिन क्रॉस अनुसंधान प्राध्यापक, यूनीवर्सिटी ऑफ ओकलाहोमा, नॉर्मन, यूएसए

- असुगंधित कलमन निस्पंदक (फिल्टर), 18 जून, 2016

डॉ. अरुण श्रीवास्तव, सहायक प्राध्यापक, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

- दिल्ली राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, भारत में गर्मियों में चरम वायुविलय दिनों के दौरान वायुविलय विकिरण प्रणोदन में परिणामात्मक संवृद्धि, 24 जून, 2016

डॉ. श्रीनिवास रामानुजम कन्नन, सहायक प्राध्यापक, यांत्रिक विज्ञान विद्यालय, आईआईटी भुवनेश्वर

- मॉडल – प्रेक्षण संकर्मों के लिए सूचना सैद्धांतिक उपगमन, 28 जून, 2016

प्रो. श्रीधर बालसुब्रमणियम, मैकेनिकल इंजिनियरी विभाग, जलवायु विज्ञान पर अंतरसंकायी कार्यक्रम, आईआईटी, बॉम्बे

- स्तरित तरलता में अधिकांश और स्थानीय मिश्रित गतिकी अध्ययन के लिए प्रयोगों का उपयोग, 11 जुलाई, 2016

डॉ. निको काल्टाबिनो, उपकार्यपालक निदेशक, अंतर्राष्ट्रीय सीएलआईवीएआर परियोजना कार्यालय

- सीएलआईवीएआर गतिविधियों का पूर्ण दृष्टिकोण – भारत की भूमिका, 17 अगस्त, 2016

प्रो. थॉमस पीटर, वायुमंडल और जलवायु संस्थान (आईएसी), ज्युरिक, स्विटजरलैंड

- ऊपरी क्षोभमंडल आर्द्रता मापन की यथार्थता और नैनीताल, भारत में 2016 गुब्बारा अभियान, 26 अगस्त, 2016

प्रो. के.टी.पाव, यूनीवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, डेविस, यूएसए

- वाष्पोत्सर्जन मापन और यूसी डेविस पर जैव सूक्ष्म मौसम विज्ञान पद्धति के साथ प्रतिरूपण, 04 नवम्बर, 2016

डॉ. जॉर्ज बुर्बा, लाइकोर बायोसाइन्सेस, यूएसए

- समीक्षा : अनुसंधान संगठनों और नियामक अभिकरणों द्वारा चल मिथेन मापनों के लिए विभिन्न अनुप्रयोगों में उच्च गति खुला पथ प्रौद्योगिकी का अनोखा उपयोग, 09 नवम्बर, 2016

प्रो. रघु मुरतुगुडे, सीबीएफएस कार्यपालक निदेशक, सीएमएनएस-वायुमंडलीय और समुद्री विज्ञान, पृथ्वी प्रणाली अंतरसंकायी केंद्र, यूनीवर्सिटी ऑफ मेरीलैण्ड, यूएसए

- आईटीसीझेड, उष्णदेशीय अटलांटिक और भारतीय मानसून, 24 नवम्बर, 2016

डॉ. आंद्रे प्रेवोट, पॉल शेरर संस्थान, स्विटजरलैंड

- कार्बनिक वायुविलय : संसाधन प्रभाज और काल प्रभावन अध्ययन, 01 दिसम्बर, 2016

डॉ. प्रणव खवले, राष्ट्रीय प्राकृतिक चिकित्सा संस्थान (एनआईएन), पुणे

- प्राकृतिक चिकित्सा पर विशेष व्याख्यान, 02 दिसम्बर, 2016

डॉ. फ्रेड ब्रेचेल, बीएमआई, यूएसए

- वायु विलय और मेघ अनुसंधान के लिए उन्नत वायुविलय प्रौद्योगिकी, 05 दिसम्बर, 2016

प्रो. वोजेइच डब्ल्यू. ग्राबोवस्की, वरिष्ठ वैज्ञानिक और विशिष्ट प्राध्यापक, एनसीएआर, यूएसए

- मेघ-माप मॉडलों में प्रतिरूपण संघनन, 09 जनवरी, 2017



प्रो. अतुल जैन, प्राध्यापक, वायुमंडलीय विज्ञान विभाग, यूनीवर्सिटी ऑफ इलिनोइस, उरबना, शैम्पेन, यूएसए

- संयुक्त राज्य में जल संसाधन, कार्बन और नाइट्रोजन गतिकी पर उगने वाले जैवऊर्जा फसलों के पहलू, 12 जनवरी, 2017
- (1) जलवायु पर मानव का प्रभाव और (2) वैश्विक जैवभूरसायन चक्र और जलवायु परिवर्तन, 14 जनवरी 2017

डॉ. इब्राहिम होतीत, भौतिकी विज्ञान और इंजीनियरी प्रभाग, किंग अब्दुल्ला यूनीवर्सिटी ऑफ साइन्स एंड टेक्नालॉजी (केएयूसटी), थुवाल, साऊदी अरब

- रेड सी के परिचलन और जलवायु अध्ययन तथा पूर्वानुमान के लिए आंकड़ा-चालित प्रतिरूपण पद्धति, 01 फरवरी, 2017

प्रो. मारिआने टी. लुंड और डॉ. बर्जोर्न एच. सैमसेट, अनुसंधान निदेशक, सीआईसीआईआरओ सेंटर फॉर इंटरनेशनल क्लायमेट एंड एन्वायरनमेंटल रिसर्च, ओसलो, नॉर्वे

- वर्षण और अनुक्रिया मॉडल अंतर-तुलना परियोजना (पीडीआरएमआईआर)-सीआईसीआईआरओ पर जलवायु अनुसंधान, 07 मार्च, 2017

श्री वैकटरतनम जयंती, वरिष्ठ वैज्ञानिक, जापान एजेन्सी फॉर मैरिन-अर्थ- साइन्स एंड टेक्नालॉजी (जेएएमएसटीईसी) जपान

- गतिकीय अधोमापन उपयोग से सिनटेक्स - एफ 2 सीजीसीएस ऋतु पूर्वानुमान में सुधार, 10 मार्च, 2017

डॉ. एलेक्झांड्रु राप, स्कूल ऑफ अर्थ एंड एन्वायरनमेंट, यूनीवर्सिटी ऑफ लीडस, यूके

- वायुविलय और ओज़ोन विकिरण प्रभाव, 24 मार्च, 2017

आंतरिक चर्चा संगोष्ठियां

डॉ. पी. मुखोपाध्याय

- लघु अवधि प्रागुक्ति, आईआईटीएम मानसून चर्चामंच, 22 जून, 2016

डॉ. सुष्मिता जोसेफ

- विस्तारित-रेंज प्रागुक्ति, आईआईटीएम मानसून चर्चामंच, 22 जून, 2016

श्री अंकुर श्रीवास्तव

- मानसून 2016 के आरंभ और आरंभिक प्रगति चरण की मौसम प्रागुक्ति, आईआईटीएम मानसून चर्चामंच, 22 जून, 2016

डॉ. जे.आर.कुलकर्णी

- प्रेक्षण लक्षणों पर सारांश, आईआईटीएम मानसून चर्चामंच, 22 जून, 2016

पी.एचडी. प्रस्तावों पर संगोष्ठी

कु. पल्लवी बुचुंडे

- कार्बनयुक्त वायुविलय और उच्च ऊंचाई के ऊपर कणिका पदार्थ प्रदूषक : कालिक भिन्नता और नए कण बनने में उनकी भूमिका तथा संबंधित मेघ संघनन केंद्रक, 19 मई, 2016

पी.एचडी. विषय-संक्षेप पर संगोष्ठी

कु. फोसिया टी.एस.

- प्रेक्षण और मॉडल से बंगाल की खाड़ी में सतह और अधस्तल प्रक्रियाओं की मौसमी तथा अंतरा-मौसमी भिन्नता, 08 नवम्बर, 2016

कु. दिव्या सुरेन्द्रन

- वैश्विक रसायन परिवहन मॉडल - मोजार्ट - 4 के उपयोग से भारत में उत्सर्जन परिदृश्यों का प्रभाव और संबंधित परिवहन प्रक्रिया, 27 दिसम्बर, 2016

बाहर दिए गए व्याख्यान

डॉ. ए. सूर्यचंद्रराव

- समुद्र गतिकी पर व्याख्यान, पृथ्वी और अंतरिक्ष विज्ञान के लिए विश्वविद्यालय केंद्र के एमएससी विद्यार्थी (युसीईएसएस), हैदराबाद विश्वविद्यालय, 05-09 अप्रैल, 2016
- समुद्र-वायुमंडल परस्पर क्रिया पर व्याख्यान, हैदराबाद विश्वविद्यालय, 08-09 और 12 नवम्बर, 2016

डॉ. एस. चक्रवर्ती

- समुद्र विज्ञानी, अंतर्राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान ओलम्पियाड स्कूल, भूविज्ञान विभाग, अन्ना यूनिवर्सिटी, चेन्नई, 11-13 मई, 2016

डॉ. (श्रीमती) आश्विनी कुलकर्णी

- वायुमंडलीय विज्ञान में सांख्यिकीय की अनुप्रयोज्यता, विश्व सांख्यिकीय दिवस व्याख्यान, मॉडर्न कॉलेज, पुणे, 02 जुलाई, 2016

डॉ. पी.मुखोपाध्याय

- मानसून आईएसओ तथा मॉडल और प्रेक्षण में संबंधित नमी प्रक्रिया, सीएओएस, आईआईएससी, बैंगलुरु, 20-21 सितम्बर, 2016

डॉ. जे. संजय

- कॉरडेक्स के लिए ईएसजीएफ पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूपण (ईएसएम) पर उन्नत स्कूल, आईआईटीएम, पुणे, 26 जुलाई, 2016



डॉ. सुवर्णा फडणवीस

- वायुमंडलीय रसायनशास्त्र और यूटीएलएस, पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूपण (ईएसएम) पर उन्नत स्कूल, आईआईटीएम, पुणे, 28 जुलाई, 2016

डॉ. वीनू वल्सला

- प्रक्षोभ और भौतिकी समुद्र विज्ञान, मौसम विज्ञानी ग्रेड - II प्रशिक्षणार्थी, प्रगत पाठ्यक्रम, आईएमडी, पुणे, मई-जून, 2016 (व्याख्यान माला)

श्री एस. महापात्रा

- (i) मौसम विज्ञान प्रागुक्ति और चेतावनी प्रणाली तथा (ii) आधुनिक उपस्कर उपयोग की आईसीटी प्रणाली, आपदा प्रबंधन (मानसून तैयारियां) प्रशिक्षण में आपात संक्रिया केंद्र (ईओसी), यशदा, पुणे, 16 मई, 2016
- तीव्र मौसम स्थितियों के लिए प्रागुक्ति और चेतावनी पद्धतियां, आपदा प्रबंधन, प्रशिक्षण में आपतित अनुक्रिया प्रणाली, यशदा, पुणे, 23 मई, 2016

डॉ. रॉक्सी कोल

- जलवायु विज्ञान, मौसम विज्ञानी ग्रेड II, मौसम विज्ञान प्रशिक्षण संस्थान, आईएमडी, पुणे के प्रशिक्षणार्थी वैज्ञानिक, अप्रैल-मई, 2016

- (i) सीडीओ और फेरेंट उपयोग से आंकड़ा विश्लेषण, मॉडल नैदानिक और दृश्यात्मकता तथा (ii) आईआईटीएम - ईएसएम उपयोग से समुद्र जैवभूरसायनशास्त्र प्रतिरूप और हिंदमहासागर में जैव भौतिकी फीडबैक्स, पृथ्वी प्रणाली प्रतिरूपण पर उन्नत स्कूल (ईएसएम), आईआईटीएम, पुणे, 25-27 जुलाई, 2016

डॉ. हमजा वैरिकोडन

- (i) जलवायु प्रतिरूपण का मूल और (ii) अधो-मापन का परिचय संकाय विकास कार्यक्रम, राष्ट्रीय प्रौद्योगिक संस्थान, कालीकट, केरल, 29-30 अगस्त, 2016

डॉ. (श्रीमती) मेधा देशपाण्डे

- 2016 ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान जीएफएस - 1534 और जीईएफएस - 574 का निष्पादन और मानसून पश्च चक्रवात, आरएमसी, आईएमडी, नागपुर, 19-20 जनवरी, 2017

डॉ. आर.एच.कूपलानी

- समुद्री और वायुमंडलीय विज्ञानों में सांख्यिकीय अनुप्रयोग, मौसम विज्ञानी ग्रेड - II प्रशिक्षण बैच 21 और 22, भारत मौसम विज्ञान विभाग, मई, 2016 - जनवरी, 2017
- परोक्षी आंकड़ों के उपयोग से भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून में बहु-दशकीय भिन्नता, भूमंडलीय प्रतिरूपण जलवायु प्रयोगशाला, पुसन राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, ब्यूसन, दक्षिण कोरिया, 23 दिसम्बर, 2016



विदेश में प्रतिनियुक्तियां

डॉ. आर. कृष्णन

- हिंदुकुश हिमालय अनुवीक्षण एवं निर्धारण कार्यक्रम (एचआईएमएपी) राइटशॉप, काठमाण्डू, नेपाल में समन्वयक अग्रणी लेखक के रूप में सहभाग, 11-13 जून, 2016
- डब्ल्यूसीआरपी - सीएलआईवीएआर खुला सम्मेलन - 2016 और संबंधित कार्यक्रम, किंगडाओ, चीन, 18-25 सितम्बर, 2016
- सचिव, पृथ्वी विज्ञान द्वारा शीर्षित प्रतिनिधिमंडल के भाग के रूप में वैज्ञानिक कार्याशाला में सहभाग उसके बाद जेएएमएसटीईसी, योकोहामा इंस्टीट्यूट और होंगो कैम्पस, यूनीवर्सिटी ऑफ टोकियो, टोकियो, जपान में आयोजित समुद्र और जलवायु भिन्नता की भूत, वर्तमान, भविष्य की प्रागुक्ति पर परिसंवाद, 25-26 जनवरी, 2017

डॉ. जी. बेग

- दीर्घावधि परिवर्तन और वायुमंडल में प्रवृत्तियां पर 9 वीं अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, कुहलन्सबोर्न, जर्मनी, 19-23 सितम्बर, 2016
- एसपीएआरसी एसएसजी - 24 बैठक और स्थानीय कार्याशाला, बर्लिन, जर्मनी, 31 अक्टूबर-04 नवम्बर, 2016
- जीयूआरएमई, डबल्यूएमओ कार्यशाला शहरी स्वास्थ्य और थोड़े समय के लिए के जलवायु प्रदूषकों में कमी परियोजना के सलाहकारी समूह के सदस्य के रूप में, एकरा, घाना, 27-30 नवम्बर, 2016

डॉ. ए.के.सहाय

- दक्षिण एशिया जलवायु दृष्टिकोण मंच (एसएससीओएफ-8) तथा जल क्षेत्र (सीएसयूएफ - जल) और स्वास्थ्य क्षेत्र (सीएसयूएफ - स्वास्थ्य) के लिए जलवायु सेवाएं उपयोगकर्ता मंच का आठवां सत्र, श्रीलंका मौसम विज्ञान विभाग, कोलम्बो, श्रीलंका, 26-28 अप्रैल, 2016
- दक्षिण एशिया जलवायु दृष्टिकोण मंच (एसएससीओएफ-9), नेपेइताव, म्यानमार, 27-29 सितम्बर, 2016

डॉ. सूर्यचंद्र राव

- दक्षिण एशिया जलवायु दृष्टिकोण मंच (एसएससीओएफ-8) तथा प्रशिक्षण कार्यशाला के आठवें सत्र में सहभाग तथा विशेषज्ञ के रूप में कार्य करने के लिए, कोलम्बो, श्रीलंका, 22-26 अप्रैल, 2016
- सुधारित मानसून अनुकारों की ओर पर आईसीटीपी - आईआईटीएम-सीओएलए लक्षित प्रशिक्षण गतिविधि (टीटीए) में व्याख्यान देना, दी अब्दुस सलाम इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरिटिकल फिजिक्स (आईसीटीपी), ट्रिस्टे, इटली, 13-17 जून, 2016

- अंतर्राष्ट्रीय सुपरकम्प्यूटिंग सम्मेलन (आईसीएस) फ्रैंकफर्ट, जर्मनी में एशियन एचपीसी से प्रतिष्ठा रिपोर्ट कार्यक्रम के भाग के रूप में प्रतिष्ठा रिपोर्ट पर लघुवार्ता देने के लिए एचपीसी की कार्यक्रम समिति में उपस्थिति, 19-22 जून, 2016

डॉ. एच.पी.बोरगांवकर

- एशिया-पैसिफिक नेटवर्क (एपीएन) 21वीं अंतरसरकारी बैठक (आईजीएम)/वैज्ञानिक योजना समूह (एसपीजी) बैठक, झेंगझाउ, चीन, 18-21 अप्रैल, 2016

डॉ. एस.डी. पवार और डॉ. वी.गोपालकृष्णन

- ए.आई.वोइकोव मुख्य भूभैतिकी वेधशाला पर मेघ कक्ष में प्रयोग का आयोजन तथा मॉडलों के उपयोग से विद्युतिकृत मेघ में वायुविलय प्रभावों से संबंधित समस्याओं की चर्चा, सेंट पीटर्सबर्ग, रशिया, 15-30 अप्रैल, 2016

डॉ. वी. गोपालकृष्णन

- वायुमंडलीय वैश्विक विद्युत परिपथ (जीईसी) पर बेटशेवा डी रोससचाइल्ड संगोष्ठी, टेल अवीव, मित्झपे रामोन, इस्राइल, 05-10 फरवरी, 2017

डॉ. (श्रीमती) तारा प्रभाकरन

- वायुवाहित प्रेक्षकों के लिए आंकड़ा विश्लेषण पर पूर्व-बैठक और सॉफ्टवेयर वर्कशॉप तथा मेघ और वर्षण पर 17वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, यूनीवर्सिटी ऑफ मैन्चेस्टर, यूके, 23-29 जुलाई, 2016

डॉ. एस. चक्रवर्ती और टी.पी.सबीन

- अमरीकन जियोफिजिकल युनियन (एजीयु) फॉल मीटिंग, सेन फ्रैन्सिस्को, यूएसए, 12-16 दिसम्बर, 2016

डॉ. (श्रीमती) अश्विनी कुलकर्णी

- एपीएन दक्षिण एशिया सहयोगी अभिगम कार्यशाला, पारो, भूटान, 12-13 दिसम्बर, 2016

डॉ. जे. संजय

- प्रादेशिक जलवायु पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीआरसी) - कार्डेक्स, 2016, स्टॉकहोल्म, स्वीडन, 17-20 मई, 2016
- आईसीआईएमओडी हिमालय अनुवीक्षण और निर्धारण कार्यक्रम (एचआईएमएपी) संपादकीय राइटशॉप, कावरेपालनचौक, नेपाल, 26-30 सितम्बर, 2016



डॉ. सुरेश तिवारी

- कोहरा, कोहरा संग्रहण और ओस पर 7 वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, ब्रोक्लाव, **पोलैंड**, 24-29 जुलाई, 2016
- अमरीकन भूभौतिकी संघ (एजीयू) फॉल बैठक, सैन फ्रान्सिस्को, **यूएसए**, 12-16 दिसम्बर, 2016

डॉ. (श्रीमती) एस.एस.फडनवीस

- समतापीय स्ल्फर पर आईएसएसआई टीम बैठक और जलवायु में उसकी भूमिका (एसएसआईआरसी), अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संस्थान, बर्न, **स्विटजरलैंड**, 30 जनवरी - 02 फरवरी, 2017

डॉ. पी. मुखोपाध्याय

- मैक्स-प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर मीटिरियोलॉजी, हैमबर्ग, **जर्मनी**, 08-10 जून, 2016
- 12-13 जून, 2016 के दौरान मानसून प्रतिरूपण में शानदार चुनौतियां : जलवायु मॉडलों में प्रतिक्रियाओं का प्रतिनिधित्व कार्याशाला में व्याख्यान के लिए आमंत्रित तथा 13-17 जून, 2016 को अब्दुस सलाम इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरिटिकल फिजिक्स (आईसीटीपी), ट्रिस्टे, **इटली** पर आईसीटीपी - आईआईटीएम - सीओएलए लक्षित प्रशिक्षण गतिविधि : सुधारित मानसून अनुकार पर व्याख्यान के लिए ।

डॉ. वीनू वल्सला

- नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एन्वॉयरनमेंटल स्टडिज (एनआईईएस), सुकुबा, जापान, 21-29 जनवरी, 2017

डॉ. रमेश वेल्होर

- 1.5 डिग्री पर सीएआरआईए कार्यशाला : पेरिस जलवायु करार की चुनौतियों को पूरा करना तथा आईआईटीएम पृथ्वी प्रणाली मॉडल (ईएसएम) के उपयोग से भारतीय मानसून पर वायुविलय प्रभाव पर सहयोगी कार्य यूनीवर्सिटी ऑफ एडिनबर्ग, यूके, 22-25 सितम्बर, 2016
- बेलमॉन्ट फोरम जेपीआई क्लायमेट फन्डेड जीओटीएचएम प्रोजेक्ट मीटिंग, यूनीवर्सिटी ऑफ ऑक्सफर्ड, ऑक्सफर्ड, यूके में, दिनांक 26-30 सितम्बर, 2016

डॉ. एच.एस. चौधरी

- एशिया मानसून कार्यशाला का जलवायु प्रतिरूपण यथार्थ चित्रण, ब्युसन, दक्षिण कोरिया, 09-16 अगस्त, 2016

श्री पी. मुरुगवेल

- एनसीएआर के साथ सहयोग - अभ्यागत वैज्ञानिक कार्यक्रम में अल्प समय विद्वान । मुख्य लक्ष्य डायनमो प्रयोग के दौरान और भारत ग्रीष्मकालीन मानसून की अंतर-मौसमी अवस्थाओं के दौरान मेघ जनसंख्या के अभिलक्षणों का अन्वेषण है, नेशनल सेंटर फॉर एटमॉस्फेरिक रिसर्च (एनसीएआर), बोल्डर, कोलोराडो, **यूएसए**, 05 सितम्बर - 05 नवम्बर, 2016
- सी-बैण्ड रडार प्रशिक्षण और फैक्ट्री स्वीकृति परिक्षण, न्यूस्स, **जर्मनी**, 01 मार्च - 03 अप्रैल, 2017

डॉ. अनूप महाजन

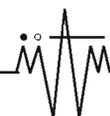
- सन-याट-सेन यूनीवर्सिटी (एसवायएसयु), झुहाइ, **चीन** की दूसरी अंतर्राष्ट्रीय युवा विद्वान झुहाइ मंच, 16-20 जून, 2016
- मॉरिशस में दक्षिणी महासागर अभियान में सहभाग, 20 दिसम्बर, 2016 - 06 मार्च, 2017

डॉ. (श्रीमती) स्वपना पी.

- युग्मित प्रतिरूपण पर कार्यसमूह का 20 वां सत्र (डब्ल्यूजीसीएस) और प्रतिरूपण सोपानिक कार्यशाला, प्रिन्सटन यूनीवर्सिटी, न्यू जर्सी, **यूएसए**, 01-04 नवम्बर, 2016
- आईपीसीसी डब्ल्यूसीआरपी वर्कशॉप ऑन कनेक्टिंग क्लायमेट मॉडल इवैल्युएशन टू फिटनेस-फॉर-परपज, मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर मीटिरियोलॉजी, हैमबर्ग, **जर्मनी**, 23-24 फरवरी, 2017

डॉ. रॉक्सी मैथ्यु कोल

- सीईडब्ल्यूईएक्स - सीएलआईवीएआर (विश्वजलवायु अनुसंधान कार्यक्रम) मानसून पैनेल बैठक और डब्ल्यूसीआरपी सीएलआईवीएआर खुली विज्ञान परिषद-2016 पर पोस्टर प्रस्तुतीकरण, क्विंगडाओ, **चीन**, 17-25 सितम्बर, 2016
- वर्तमान और भविष्य जलवायु में टेलीकनेक्शन्स पर आईसीटीपी कार्यशाला और जलवायु परिवर्तन पर युरो-भूमध्यसागरीय केंद्र (सीएमएससी) जलवायु व्याख्यान माला, अब्दुस सलाम इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरिटिकल फिजिक्स (आईसीटीपी), ट्राएस्टे, **इटली**, 24 अक्टूबर - 01 नवम्बर, 2016
- विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम (डब्ल्यूसीआरपी) द्वारा आयोजित परिवर्तनीय जलवायु में मानसून भिन्नता पर ट्रेनिंग स्कूल, जेऊ नेशनल यूनीवर्सिटी, दक्षिण कोरिया में, 15-21 जनवरी, 2017
- सीएलआईवीएआर - युनेस्को द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन, अंतर-सरकारी समुद्र आयोग, पर्थ, **ऑस्ट्रेलिया** में, 30 जनवरी-04 फरवरी, 2017



डॉ. बिपिन कुमार

- मेघ और वर्षण पर 17 वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीसीपी), यूनीवर्सिटी ऑफ मैन्चेस्टर, यूके तथा कणिका अनुरेखन, टक्कर और एक दिन के लिए परस्पर क्रिया संबंधित विषय पर सहयोग स्थापित करने के लिए परस्पर क्रियाएं, डबलिन सिटी यूनीवर्सिटी (डीसीयू) में, **आयरलैण्ड**, 25 - 29 जुलाई, 2016

डॉ. आर.के.यादव, डॉ. एम.के.जोशी और श्री विनीत कुमार सिंह

- वर्तमान और भविष्य जलवायु में टेलीकनेक्शन्स पर आईसीटीपी कार्यशाला, अब्दुस सलाम इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरिटिकल फिजिक्स (आईटीपी), ट्रिस्टे, **इटली**, 24-28 अक्टूबर, 2016

डॉ. कौस्तव चक्रवर्ती

- एनसीएआर के साथ सहयोग - अभ्यागत वैज्ञानिक कार्यक्रम में अल्प समय विद्वान और डायनामो प्रयोग के दौरान और भारत ग्रीष्मकालीन मानसून की अंतर-मौसमी अवस्थाओं के दौरान मेघ जनसंख्या के अभिलक्षणों का अन्वेषण, नेशनल सेंटर फॉर एटमॉस्फेरिक रिसर्च (एनसीएआर), बोल्डर तथा पैसिफिक नार्थवेस्ट लैबोरेटरी (पीएनएनएल) का दौरा और वैज्ञानिकों के साथ चर्चा, कोलाराडो, यूएसए तथा रिचलैण्ड, **यूएसए**, 05 सितम्बर - 05 नवम्बर, 2016

डॉ. वाय. के. तिवारी

- हरितगृह गैसों पर 8 वीं एशिया पैसिफिक जीएडब्ल्यू कार्यशाला और 3 री जीएडब्ल्यू एशिया-पैसिफिक प्रशिक्षण एवं शिक्षण पाठ्यक्रम, सिओल, **दक्षिण कोरिया**, 17-21 अक्टूबर, 2016

डॉ. जे.एस. चौधरी

- उष्णदेशीय समुद्री विज्ञान की राज्य प्रमुख प्रयोगशाला में अभ्यागत विद्वान, दक्षिणी चीन समुद्र इंस्टीट्यूट ऑफ ओशनोलॉजी (एससीएसआईओ), चाइनीज एंकेडमी ऑफ साइन्स, गुंगझाउ, **चीन**, 25 जुलाई - 25 अगस्त, 2016

डॉ. नवीन गांधी

- एपीएन दक्षिण एशिया प्रस्ताव विकास प्रशिक्षण कार्यशाला (पीडीटीडब्ल्यू), पारो, **भूटान**, 14-16 दिसम्बर, 2016

डॉ. अभिलाष एस. पाणिकर

- इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरिटिकल फिजिक्स (आईसीटीपी) के साथ सहयोगी अनुसंधान, ट्रिस्टे, **इटली**, 12 अक्टूबर - 15 नवम्बर, 2016

श्रीमती रोहिणी भालवणकर

- मेघ और वर्षण पर 17 वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीसीपी), यूनीवर्सिटी ऑफ मैन्चेस्टर, यूके, 25 -29 जुलाई, 2016

डॉ. ए.के. श्रीवास्तव

- 22 वें यूरोपियन वायुविलय सम्मेलन में सहभाग, टूअर्स, **फ्रांस**, 04-09 सितम्बर, 2016

डॉ. (श्रीमती) मेधा देशपांडे

- सातवीं एनसीईपी एनसेम्बल उपयोगकर्ता कार्यशाला, 13 -15 जून, 2016, आठवीं एनईएफएस कार्यशाला, 15 -17 जून, 2016, जीआएफएस सिस्टम पर एनसीईपी के साथ चर्चा, राष्ट्रीय जलवायु और प्रागुक्ति केंद्र, कॉलेज पार्क, मेरीलैण्ड, **यूएसए**, 13 जून - 01 जुलाई, 2016

श्री सुनिल सोनबावने

- संवेदकों, सॉडे सहसंबंध और वैज्ञानिक विनिमय पर प्रशिक्षण, लिंगबर्ग, **जर्मनी**, 11 -14 अप्रैल, 2016

श्री जी. आर. चिन्तालु

- 13 वां पैन समुद्री सुदूर संवेदन सम्मेलन (पीओआरएसईसी - 2016), फोर्टालेझा, सिआरा स्टेट, **ब्राजिल**, 08-11 नवम्बर, 2016

श्री भूपेन्द्र बहादुर सिंह

- जलवायु प्रणाली विज्ञान शीतकालीन स्कूल के लिए पांचवा वार्षिक एआरसी उत्कृष्टता का केंद्र, स्कूल ऑफ अर्थ एटमॉस्फियर एंड एन्वायरनमेंट, मोनाश यूनीवर्सिटी (क्लेटन कैम्पस), **ऑस्ट्रेलिया**, 20 - 24, 2016

श्री सुभ्रति चौधरी

- ऑस्ट्रेलियन मौसम विज्ञान और समुद्र विज्ञान सम्मेलन, ऑस्ट्रेलियन नेशनल यूनीवर्सिटी, कैनबरा, **ऑस्ट्रेलिया**, 07-10 फरवरी, 2017

श्री सुदर्शन बेरा, श्री हरिकृष्ण गंधम और श्री सौम्या सामंता

- वायुविलय मेघ परस्पर क्रिया पर ग्रीष्मकालीन स्कूल और मेघ, परिचलन तथा जलवायु संवेदनशीलता पर अंतर्राष्ट्रीय सीएफएमआईपी सम्मेलन, अब्दुस सलाम इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरिटिकल फिजिक्स (आईसीटीपी), ट्रिस्टे, **इटली**, 27 जून - 07 जुलाई, 2016



श्री संदीप नारायणशेट्टी, श्री मनमीत सिंह, श्री माहेश्वर प्रधान, श्री अविजित डे, श्री कुमार राँय, श्री अभिषेक गुप्ता, श्री पाणिनी दासगुप्ता और कु. दिसि हिंगमिरे

- प्रगत मानसून अनुकारों की ओर पर आईसीटीपी - आईआईटीएम - सीओएलए लक्षित प्रशिक्षण गतिविधि (टीटीए), दी अब्दुस सलाम इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरिटिकल फिजिक्स (आईसीटीपी), ट्रिस्टे, इटली, 13 - 17 जून, 2016

श्री मृगांक बिस्वास

- मैत्री और भारती स्टेशनों, अंटार्क्टिका पर मैक्स-डोआस उपकरणों के उपयोग से वायुमंडलीय आंकड़ों के संग्रहण के लिए अंटार्क्टिका के 36 वें भारतीय वैज्ञानिक अभियान में सहभाग, अंटार्क्टिका, 17 दिसम्बर, 2016 - 02 अप्रैल, 2017

श्री सहादत सरकार और कु. अदिती मोदी

- डब्ल्यूसीआरपी सीएलआईवीएआर खुला विज्ञान सम्मेलन - 2016 और सीएलआईवीएआर अर्ली कैरियर वैज्ञानिक परिसंवाद (ईसीएसएस), किंगडाओ, चीन, 17-25 सितम्बर, 2016

श्री सुब्रत मुखर्जी

- एसओएफआई (सोर्स फाइंडर) कार्यशाला और एसीएसएम आंकड़ा विश्लेषण प्रशिक्षण में सहभाग, पॉल शेरर इंस्टीट्यूट, स्विटजरलैंड, 11-22 अप्रैल, 2016

कु. स्नेहलता तिरके और श्री श्रीनिवास गांगिडला

- परिवर्तित जलवायु में मानसून भिन्नता पर डब्ल्यूसीआरपी - जेएनयु प्रशिक्षण स्कूल, जेजु नेशनल यूनीवर्सिटी (जेएनयु), रिपब्लिक ऑफ कोरिया, 16-20 जनवरी, 2017

श्रीमती वी. वी. सप्रे

- पुस्तकालय और सूचना शिक्षण तथा पद्धति (ए -एलआईपी - 2016) पर 7 वां एशिया-पैसिफिक सम्मेलन और सम्मेलन में पोस्टर पेपर प्रस्तुतीकरण, नानजिंग, चीन, 03 - 04 नवम्बर, 2016

डॉ. आर.एच. कृपलानी

- एशिया समुद्री भू-विज्ञान सोसाइटी (एओजीएस 2016) की 13वीं वार्षिक बैठक, बीजिंग, चीन, 31 जुलाई - 05 अगस्त, 2016
- पुकियोंग नेशनल यूनीवर्सिटी के अभ्यागत वैज्ञानिक, ब्युसन, दक्षिण कोरिया, 06 - 15 अगस्त, 2016
- डब्ल्यूसीआरपी - सीएलआईवीएआर खुला विज्ञान सम्मेलन (ओएससी) और उसकी सहसंबंधित बैठकें, किंगडाओ, चीन, 17-25 सितम्बर, 2016

- मॉडल अनुकार पर चर्चा और दक्षिण तथा पूर्व एशिया के ऊपर मानसून भिन्नता पर वार्ता, ब्युसन, दक्षिण कोरिया, 12-30 दिसम्बर, 2016

डॉ. आर.आर. राव

- सीईडब्ल्यूईएक्स - सीआईएलवीएआर (विश्व जलवायु अनुसंधान कार्यक्रम) मानसून पैनल मीटिंग, क्रॉस-पैनल मीटिंग डब्ल्यूसीआरपी सीएलआईवीएआर मुक्त विज्ञान सम्मेलन - 2016 और एसएसजी बैठक, किंगडाओ, चीन, 17-25 सितम्बर, 2016
- आईओजीओओएस, आईओपी, एसआईबीईआर, आईआरएफ, आईआईओई - 2 स्टीयरिंग समिति की एकीकृत बैठक और एआईएसएफआर की जैव-कृषि संबंधित तकनीकी कार्यशाला, पर्थ, ऑस्ट्रेलिया, 30 जनवरी - 04 फरवरी, 2017

श्री एस.पी. इंगले

- प्रादेशिक जलवायु परिवर्तन और पुनः प्रयुक्त ऊर्जा, अनुसंधान केंद्र, रामखामाएंगा यूनीवर्सिटी, बैंकॉक, थाइलैण्ड, 24 - 26 अक्टूबर, 2016

श्री अनिल कुमार पाण्डे और कु. प्रिया जोशी

- भारत - यूके जल केंद्र के लिए उद्घाटन और चर्चा दौरा, सेंटर फॉर इकोलॉजी एंड हायड्रोलॉजी, वालिंगफोर्ड, यूके, 04 - 19 मार्च, 2017

श्री दिनेश एन. गुरनुले

- सी-बैण्ड रडार ट्रेनिंग एंड फैक्ट्री स्वीकृति परीक्षण, नेउस्स, जर्मनी, 01 - 29 मार्च, 2017

डॉ. रेखा श्रीनिवास

- अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संस्थान (आईएसएसआई) पर बैठक, बर्न, स्विटजरलैंड, 17 - 20 मई, 2016

श्री नितेश सिन्हा

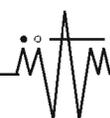
- यूरोपियन भू-विज्ञान संघ (ईजीयु) - 2016 बैठक, वियन्ना, ऑस्ट्रिया, 17-22 अप्रैल, 2016

श्री उत्सव भौमिक

- मौसम विज्ञान और जल विज्ञान में रडार पर 9 वां यूरोपियन सम्मेलन (ईआरएडी 2016), एन्टले, टर्की, 10-14 अक्टूबर, 2016

कु. स्वलेहा इनामदार

- दक्षिणी समुद्र अभियान में सहभाग, मॉरीशस, दक्षिण सागर, 20 दिसम्बर, 2016 - 06 मार्च, 2017



नियमित स्टाफ (31 मार्च 2017 को)

अनुसंधान स्टाफ
निदेशक
प्रोफेसर आर.एस.नन्जुनडैया
वैज्ञानिक - जी
डॉ. आर. कृष्णन
डॉ. गुफरान बेग
डॉ. ए.के.सहाय
वैज्ञानिक - एफ
डॉ. ए. सूर्यचंद्र राव
डॉ. सी. ज्ञानशीलन
डॉ. पी.एस.पी. राव
वैज्ञानिक - ई
डॉ. एस.डी.पवार
डॉ. (श्रीमती) तारा प्रभाकरन
डॉ. एस. चक्रवर्ती
डॉ. डी.एम.चाटे
डॉ. जी. पंडीदुरई
डॉ. (श्रीमती) ए.ए.कुलकर्णी
डॉ. कौसर अली
डॉ. बी.एस. मूर्ति
डॉ. अनुपम हाजरा
डॉ. संजय जे.
डॉ. पी.डी.सर्फई
श्री वी. गोपालकृष्णन
डॉ. सुरेश तिवारी
डॉ. (श्रीमती) सुवर्णा एस. फडनवीस
डॉ. पी. मुखोपाध्याय
डॉ. वीनू वल्सला
श्री एस. महापात्रा
डॉ. रमेश वेल्लोर
डॉ. एच.एस. चौधरी
डॉ. देवेन्द्र सिंह
डॉ. सुबोध कुमार साहा
डॉ. (श्रीमती) पदमा कुमारी
डॉ. सी.जी.देशपांडे
श्री पी. मुरुगवेल
श्री एस.एम.डी. जीलानी (कम्प्यूटर इंजीनियर)
डॉ. डी.आर. कोठावले
डॉ. अनूप महाजन
डॉ. शिवसाई दीक्षित
डॉ. एम.एन. पाटिल
डॉ. (श्रीमती) जे.वी. रेवडेकर
वैज्ञानिक - डी
डॉ. (श्रीमती) एस.के.पटवर्धन

डॉ. (श्रीमती) एन.आर. देशपांडे
डॉ. टी. धर्मराज
डॉ. (श्रीमती) एस.बी.मोरवाल
डॉ. वाय. जया राव
डॉ. (श्रीमती) एस.के.मांडके
श्री एस.डी. बनसोड
डॉ. जी.एस.मीना
डॉ. मिलिंद मुजुमदार
डॉ. (कु.) एस.स.नंदर्गी
श्रीमती शोम्पा दास
डॉ. (श्रीमती) ए.ए.देव
श्री के.के.दानी
डॉ. आर.एस. महेशकुमार
डॉ. सचिन डी. घुडे
डॉ. एस.जी. नारखेडकर
डॉ. (श्रीमती) सुष्मिता जोसेफ
डॉ. श्रीनिवास पेंटाकोटा
डॉ. के.एम.सी. रेड्डी
डॉ. अभिलाष एस.
डॉ. (श्रीमती) स्वपना पी.
डॉ. रॉक्सी मैथ्यू कोल
डॉ. समीर पोखरेल
डॉ. ए.बी.पारेख
डॉ. बिपिन कुमार
डॉ. हामजा वैरिफोडन
डॉ. एस.एम. देशपांडे
डॉ. रमेश के. यादव
श्रीमती प्रीति भास्कर
श्री प्रेम सिंह
डॉ. (श्रीमती) लता आर.
डॉ. के. चक्रवर्ती
श्री एस. डे
डॉ. वाय. के. तिवारी
डॉ. सैकत सेनगुप्ता
डॉ. सुब्रत कुमार दास
डॉ. जसती श्रीरंग चौधरी
डॉ. दीन मणि लाल
डॉ. पी.आर.सी. रेड्डी
डॉ. प्रशांत ए. पिल्लई
डॉ. नवीन गांधी
डॉ. राजीव चट्टोपाध्याय
डॉ. अभिलाष एस. पाणिकर
श्री एन.के.अग्रवाल
श्री एस.एस.साबडे



श्री आर.एम.बनकर (मैकेनिकल इंजीनियर)
श्री ए.के.सक्सेना (सिविल इंजीनियर)
श्री डी.के.त्रिवेदी
डॉ. एस.बी. काकडे
श्री अभय एसडी राजपूत
श्री माता महाकुर
श्रीमती एम.एन.कुलकर्णी
श्रीमती आर.वी. भालवणकर
श्री ज्ञानेश एस.पी. (इलैक्ट्रिकल इंजीनियर)
डॉ. ए.के.श्रीवास्तव
श्री महेश धरुआ (मैकेनिकल इंजीनियर)
डॉ. फनी मुरली कृष्ण
डॉ. सबीन टी.पी.
डॉ. (श्रीमती) अमिता अजय प्रभु
डॉ. एम.आई.आर. टिनमेकर
डॉ. (श्रीमती) एम.एस.देशपाण्डे
डॉ. के.पी.सूरज
डॉ. महेन कोनवार
श्री सिद्धार्थ कुमार
वैज्ञानिक - सी
श्रीमती सोमप्रीति देबरॉय
डॉ. एच.एन.सिंह
श्रीमती अनिका अरोडा
श्री एस.पी. घाणेकर
श्री एस.एम. सोनबावने
डॉ. (श्रीमती) अयंतिका डे चौधरी
श्री जी.आर.चिन्तालु
श्री सोमारु राम
श्री भुपेन्द्र बहादुर सिंह
श्री बालाजी बी.
श्रीमती मर्सी वर्गिस
श्रीमती आशा नाथ
श्री एम.डी. चिपडे
श्री एस.के. साहा
डॉ. (श्रीमती) लीना पी.पी.
श्री अप्पला रामू दांडी
श्रीमती रेणु सुब्रता दास
श्री सुभारती चौधरी
श्रीमती यू.एस.अय्यर
श्री प्राजीश ए. जी.
श्री तन्मय गोस्वामी
श्री मलय गनइ
श्री सुदर्सन बेरा
श्रीमती अर्चना राय
श्री विवेक सिंह
श्री संदीप नारायणसेट्टी

श्री महेश्वर प्रधान
श्री अंकुर श्रीवास्तव
श्री मृगांक शेखर बिस्वास
कृ. स्नेहलता तिरके
वैज्ञानिक - बी
श्रीमती सती नायर
श्रीमती रश्मी अनंत खांडेकर
श्री राजु मंडल
श्री अविजित डे
कृ. चैत्री रॉय
कृ. शिखा सिंह
श्री सहादत सरकार
कृ. शिल्पा मालवीय
कृ. दीपा जे.एस.
कृ. अदिति मोदी
श्री मनमीत सिंह
श्रीमती स्मृति गुप्ता
श्री सुब्रता मुखर्जी
श्री प्रमीत कुमार देब बर्मन
श्री सुजित माजी
श्री अंबुज कुमार झा
वैज्ञानिक सपोर्ट स्टाफ
वैज्ञानिक अधिकारी ग्रेड - II
श्रीमती एस.यू. अठले
श्रीमती एस.एस. नाइक
श्री डी. डब्ल्यू. गनेर
श्री वी.आर.माली
श्रीमती एस.आर.इनामदार
श्री मती वी.वी. सप्रे
श्री वी.एच.ससाणे
वैज्ञानिक अधिकारी ग्रेड - I
श्रीमती एस.बी.पाटणकर
वैज्ञानिक सहायक ग्रेड - सी
श्री ए.आर.धकाते
श्री आर.एस.के.सिंह
कनिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी
डॉ. दीवानसिंह बिष्ट
वैज्ञानिक सहायक ग्रेड - बी
श्री वी. वासुदेवन
श्री आर.टी. वाघमारे
श्री के.डी. सालुंके
वैज्ञानिक सहायक ग्रेड - ए
श्रीमती पी.एस. बुचुंडे
तकनीकी सपोर्ट स्टाफ
टैक्नेशियन ग्रेड - एफ
श्री एच.के. त्रिम्बके



श्री एस.एम. थोरात
टैक्नेशियन ग्रेड - ई
श्री आर.ए.पराडकर
श्री एस. जी. पुरंदरे
श्री एस.ए. सय्यद
टैक्नेशियन ग्रेड - डी

टैक्नेशियन ग्रेड - सी
श्री एस.पी. हसनले
प्रशासनिक स्टाफ
वरिष्ठ प्रबंधक
रिक्त
प्रबंधक
श्री एस.एम. हेन्द्रे
संयुक्त प्रबंधक

उप प्रबंधक
श्रीमती वाय.वी.कड
श्री एस.एन. प्रसाद
श्रीमती आर.एस.सालुंके
क. एम.एम.लाकरा
श्रीमती आर.एस.ओव्हल
उप प्रबंधक (हिंदी)
डॉ. ओमकार नाथ शक्ल
सहायक प्रबंधक
श्री वाई.एस. बेलगुडे
श्रीमती शीतल देशमुख
श्रीमती ए.ए. देसाई
श्रीमती ए.ए. उर्सेकर
श्री जी.एम. लिमये
श्री एम.वी.काले
श्रीमती एस.एस. खरबंदा
श्री वाई. जे. पवार
सुश्री ए.पी. भुजबल
सहायक प्रबंधक (हिंदी)

वरिष्ठ कार्यपालक (हिंदी अनुवादक)
रिक्त
वरिष्ठ कार्यपालक
श्रीमती वी.पी.आमले
श्री वी.आर.खरे
श्रीमती एस.एस.देवले
श्री आर.एन. कुलकर्णी
श्रीमती बी.एन.नाईक
श्री निरज कुमार झा

श्री आई.ए.पठाण
श्री डी.ई. शिन्दे
श्रीमती एस.एच.ओतारी
श्री एस.एस.कुलकर्णी
श्री आर.पी.धनक
श्रीमती कविता भारती
श्री एस.बी.घोमन
श्री एस.बी.गायकवाड
श्री शफी एस. सय्यद
कनिष्ठ कार्यपालक
श्रीमती एम.वी. देशपाण्डे
श्री बी.टी.पवार
श्री जी.आर. हंडराले
समन्वयन स्टाफ
समन्वयक ग्रेड - V
सुश्री एस.आर.कांबले
श्री के.डी. बारणे
श्रीमती एस.पी. अय्यर
समन्वयक ग्रेड - IV

समन्वयक ग्रेड - III
श्री आर.डी.नायर
श्री आर.के. नंदनवार
मल्टी टास्किंग स्टाफ
श्री सी.आर.जोशी
श्री एस.एम. जाधव
श्री वी.वी. बम्बाले
श्री एस.एन.दाण्डेकर
श्री डी.एल. रावडे
श्री एस.वी.राउत
श्री पी.पी.व्यवहारे
श्री डी.डी. ताकवले
श्री जी. ई. धोंगडे
श्री राकेश भंडारी
श्री टी.एल. मुंढे
श्री एस.एम.थोरवे
श्री के.एम.कांबले
श्रीमती के.वाय. चवाण
श्री ई.एम.बोटला
श्री एम.एस. वाघेला
श्री एच.ई.निंधाणे
श्री आई. ओ. दलगुच
श्री आई.आर.म्हेत्रे



नियमित स्टाफ के अलावा (31 मार्च, 2017 को)

आईएनएसए मानद वैज्ञानिक : डॉ. ए.के. कामरा

लघु-अवधि संविदा अंतर्गत

डॉ. ए.पी.बोरगांवकर, अभ्यागत वैज्ञानिक	श्री महेश मोहनराव गोस्वामी, सह-इंजीनियर ग्रेड - 1 (इलैक्ट्रिकल)
श्री पद्माकर देविदासराव दोमुतवार, सहायक इंजीनियर (टूक-श्रव्य)	श्री विनायक वी. वाघमारे, प्रयोगशाला सहायक
श्री कृपाल कांबले, उ.श्रे.लि.	श्री मयुरेश सुधिर नारकर, सहायक इंजीनियर (सिविल)
श्री एम.वी.एस. रामा राव, परियोजना वैज्ञानिक - सी (आईआईटीएम-आईआईएचएस प्रायोजित परियोजना)	श्री अंतिक बापुराव जगताप, आई.टी. सहायक (एलआईपी)
श्री सुनिल रामदास लांडे, सहायक इंजीनियर (इंस्ट्रूमेंट/इलेक्ट्रॉनिक्स)	श्री सतीश ज्ञानदेव माली, परियोजना वैज्ञानिक (एचपीसी)
कु. नीति स. परियोजना वैज्ञानिक (एचपीसी)	श्री मनोज डोमकावले, कनिष्ठ इंजीनियर (इंस्ट्रूमेंट) गरज के साथ तूफान गतिकीय के लिए
श्री जयंत सुधिर वाडेकर, कनिष्ठ इंजीनियर (आई.टी.)	श्री सोमनाथ चिमाजी वरपे, कनिष्ठ इंजीनियर (इंस्ट्रूमेंट /इलैक्ट्रॉनिक्स)
श्री अमेय मुकुंद दाते, कनिष्ठ वैज्ञानिक	श्री रजनीकांत शिंदे, सह वैज्ञानिक
श्री प्रमोद रमेश कोरी, परियोजना सहायक (सफर)	श्री गुरुनाथ किसन जाधव, परियोजना सहायक (सफर)
डॉ. गिबिस जॉर्ज, परियोजना वैज्ञानिक - सी (मानसून मिशन)	श्री प्रसाद मनोहर कालेकर, परियोजना वैज्ञानिक - बी (रडार)
श्री हरिकृष्ण गंधम, परियोजना वैज्ञानिक - बी (मानसून मिशन)	श्री रोहित दिलिप पाटिल, परियोजना वैज्ञानिक - बी (एचएसीपीएल)
श्री अनिल कुमार वी., परियोजना वैज्ञानिक - बी (एचएसीपीएल)	श्री अतुल भैरु माली, परियोजना वैज्ञानिक - बी (एचएसीपीएल)
श्री आर. महेश, परियोजना वैज्ञानिक - बी (सीसीसीआर)	श्रीमती जयश्री पटेल, परियोजना वैज्ञानिक - बी (सीसीसीआर)
श्री बी.आर.आर. हरिप्रसाद कोट्टु, परियोजना वैज्ञानिक - बी (मानसून मिशन)	श्री दिनेश गुरनुले, परियोजना वैज्ञानिक - बी (काईपीक्स)
कु. नीलम मलाप, परियोजना वैज्ञानिक - बी (काईपीक्स)	श्री संदिप प्रकाश इंगले, परियोजना वैज्ञानिक - सी (सीसीसीआर)
श्री किरण सुरेश तोडकर, परियोजना वैज्ञानिक - बी (काईपीक्स)	डॉ. (श्रीमती) राधिका कणसे, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टाटा पॉवर प्रायोजित परियोजना)
कु. रचना घनश्याम कुलकर्णी, परियोजना सहायक (कुहरा क्षेत्र अभियान)	श्री हरिकृष्ण देवीसेट्टी, परियोजना वैज्ञानिक - बी (रडार)
श्री हरीष मांगीलाल चौधरी, कनिष्ठ इंजीनियर (तरल गतिकीय प्रयोगशाला)	डॉ. (श्रीमती) मधुपर्णा हलधर, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टाटा पॉवर प्रायोजित परियोजना)
कु. ग्रीष्मा एम. मोहन, परियोजना वैज्ञानिक - बी (टाटा पॉवर प्रायोजित परियोजना)	श्री सदत स्माइल, परियोजना सहायक (सफर)
श्री अर्कजीत, परियोजना सहायक (सफर)	श्री अनिल कुमार पाण्डे, कार्यक्रम समन्वयक (भारत-यूके सहयोगी परियोजना)
कु. प्रिया प्रदीप जोशी, हितधारक कार्यव्यस्त प्रबंधक (भारत-यूके सहयोगी परियोजना)	श्री शिवदास प्रविण बनकर, कनिष्ठ इंजीनियर (उपकरण/इलैक्ट्रॉनिक्स) काईपीक्स के लिए
श्रीमती प्रिया पी., परियोजना वैज्ञानिक - सी (सीसीसार)	डॉ. (श्रीमती) तानिया गुहा, परियोजना वैज्ञानिक - सी (सीसीसार)
डॉ. जगत बिष्ट, परियोजना वैज्ञानिक - सी (सीसीसार)	श्री उप्पारा उमाकांत, परियोजना वैज्ञानिक - सी (सीसीसार)



अंतर्राष्ट्रीय क्लाइवर मानसून परियोजना कार्यालय (आईसीएमपीओ) अंतर्गत

डॉ. आर.आर.राव, कार्यपालक निदेशक	डॉ. आर.एच. कृपलानी, वरिष्ठ वैज्ञानिक	श्री हरिष बोरसे, डी.टी.पी. ऑपरेटर
---------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

आईआईटीएम सह-अनुसंधान

डॉ. (श्रीमती) व्योमा सिंगला	डॉ. बबन परशाराम नागरे	डॉ. मुरली कृष्ण यू.वी.
डॉ. यक्काला यगनेश राघव	डॉ. (श्रीमती) गायत्री कलिता	

आईआईटीएम विस्तारित वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता

श्री डी. नागार्जुना राव	श्रीमती मधुरा हेरंब काने	
-------------------------	--------------------------	--

आईआईटीएम वरिष्ठ अनुसंधान अध्येता

श्री सुजीत के.		
----------------	--	--

आईआईटीएम अनुसंधान अध्येता

श्रीमती गायत्री संतोष कुलकर्णी	श्री नितेश सिन्हा	कु. सुकन्या पात्रा
श्री श्रीयुश एम.जी.	श्री दिपज्योति मुदियार	श्री प्रोदिप अचारजा
कु. ज्योति जाधव	श्री श्रीनिवास जी.	श्री पितानी आर.डी.एस. प्रकासराव
कु. सारन्या गणेश एस.	कु. अनन्या करमाकर	श्री योगेश किसन कोलते
श्री अभिषेक गुप्ता	कु. मनप्रीत कौर	श्री संदीप के.
श्री पानिनी दासगुप्ता	श्री सौम्या सामंता	श्री संदीप महापात्रा
श्रीमती दीप्ति हिंगमिरे	श्री कुमार रॉय	कु. अंजु एम.
कु. स्वलेहा इनामदार	कु. स्नेहा सुनील	श्री उष्णांशु दत्ता
श्री पी. रेड्डी अन्नापुरेड्डी	श्री अबिरलाल मेल्या	श्री महेश कालशेट्टी
कु. लुइस थॉमस	श्री विनीत सिंह	कु. श्रेयशी देबनाथ
कु. रोजा चालुवडी	श्री वीरंजनेयलु चिंटा	श्री संतनु हलधर
श्री नरेंद्र गोकुल धनगर	श्री नरेश गोविन्द गणेशी	

इंस्पायर (प्रेरक) अध्येता

श्री उत्सव भौमिक	कु. रोहीणी पी.	
------------------	----------------	--

सफर परियोजना के अंतर्गत कार्यरत

श्री एम.वाय. असलम, एसआरएफ	श्री कुरुमुरी एलएनबीआर कृष्णा, एसआरएफ	कु. वृंदा आनंद, एसआरएफ
श्री निखिल अनिल कोरहाले, एसआरएफ		

इन्विस परियोजना अंतर्गत कार्यरत

कु. नेहा एस. पारखी, वरिष्ठ कार्यक्रम अधिकारी	श्री गौरव प्रभाकर शिन्दे, आई.टी. सहायक	कु. एश्वर्या धनंजय पुरवंत, आसूचना अधिकारी
--	--	---

सीएसआईआर अनुसंधान अध्येता

श्री बोरगापु राजा		
-------------------	--	--



प्रकाशन

1. अभिक एस., कृष्णा आर.पी.एम., महाकुर एम., गनइ एम., मुखोपाध्याय पी., दुधिया जे., जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की औसत और अंतरा-मौसम भिन्नता को सुधारने की संशोधित मेघ प्रक्रियाएं : भाग I, *जरनल ऑफ एडवान्सेस इन मॉडेलिंग अर्थ सिस्टम*, ऑनलाइन, मार्च 2017, doi : 10.1002/2016 MS000819 (प्रभाव घटक 6.417)
2. अली के., त्रिवेदी डी.के., साहु एस.के., लारसेमन्न हिल्स और मैत्री, अंटार्टिका पर सतही ओज़ोन अभिलक्षणीकरण, *साइन्स ऑफ टोटल एन्वायरनमेंट*, ऑनलाइन, जनवरी 2017, 1130-1137, doi:10.1016/j.scitotenv.2017.01.173 (प्रभाव घटक 3.976)
3. अनिलकुमार वी., पंडीदुरई जी., लीना पी.पी., दानी के.के., मुरुगवेल पी., सोनबावने एस.एम., पाटील आर.डी., महेशकुमार आर.एस., पश्चिमी घाट में उच्च ऊंचाई स्थल के ऊपर भू-आधारित मापन के उपयोग से मानसून बादलों पर वायुविलय के अपरोक्ष प्रभाव का अन्वेषण, *एटमॉस्फियरिक कैमिस्ट्री एंड फिजिक्स*, 16, जुलाई 2016, 8423-8430, doi:10.5194/acp-16-8423-2016 (प्रभाव घटक 5.053)
4. अरोडा ए., सूर्यचंद्र ए. राव, चट्टोपाध्याय आर., गोस्वामी टी., जॉर्ज जी., सबीरअली सी.टी., वर्तमान भूमंडलीय उष्णन क्रमभंगता पर हिंद महासागर समुद्र सतह तापमान भिन्नता की भूमिका, *ग्लोबल एंड प्लैनेटरी चेंज*, 143, अगस्त, 2016, 21-30 (प्रभाव घटक 2.766)
5. अत्री एस.डी., सोनी वी.की., तिवारी एस., श्रीवास्तव ए.के., तिवारी एस. हनी, तनेजा के., पश्चिमी भारत-गांगेय मैदानों में मेगा शहर दिल्ली के ऊपर उच्च वायुविलय भरण : प्रकाशिक अभिलक्षण, *मौसम*, 67(3), जुलाई 2016, 609-618 (प्रभाव घटक 0.181)
6. बेरा एस., प्रभा टी.वी., गारबोवस्की डब्ल्यू.डब्ल्यू., भारत के ऊपर मानसून संवहनी मेघ सूक्ष्म भौतिकी का प्रेक्षण और संरोहण-मिश्रण की भूमिका, *जरनल ऑफ जियोफिजिक्स रिसर्च*, 121, अगस्त 2016, 1-22, doi:10.1002/2016JD025133 (प्रभाव घटक 3.426)
7. भालवणकर आर., देशपाण्डे सी.जी., कामरा ए.के., क्षैतिज विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में ऊर्ध्वाधर पवन सुरंग में निलंबित बूंद की खंडित अवस्था, *जरनल ऑफ जियोफिजिक्स रिसर्च*, 122, फरवरी 2017, 1838-1849, doi:10.1002/2016JD025805 (प्रभाव घटक 3.318)
8. भवर आर.एल., ली डब्ल्यू-एस, राहुल आर.पी.सी., वायुविलय प्रकार और पूर्व एशिया के ऊपर विकरणित प्रणोदन अनुमान, *एटमॉस्फियरिक एन्वायरनमेंट*, 141, सितम्बर 2016, 532-541, doi:10.1016/j.atmosenv.2016.07.028 (प्रभाव घटक 3.281)
9. बिपिन कुमार, बेरा एस., प्रभा टी.वी., गारबोवस्की डब्ल्यू., मेघ-कोर मिश्रण : भारतीय मानसून मेघों में सीधे सांख्यिकीय अनुकार और प्रेक्षण, *जरनल ऑफ एडवान्सेस इन मॉडेलिंग अर्थ सिस्टम्स*, 9, फरवरी 2017, 1-22, doi:10.1002/2016MS000731 (प्रभाव घटक 6.417)
10. बिष्ट डी.एस., श्रीवास्तव ए.के., जोशी एच., राम के., सिंह एन., नाजा एम., श्रीवास्तव ए.के., तिवारी एस., भारत के मध्य हिमालय में नैनीताल में उच्च ऊंचाई स्थलों पर वर्षा जल का रासायनिक अभिलक्षण, *एनवायरनमेंटल साइन्स एंड पॉल्यूशन रिसर्च*, 24, फरवरी 2017, 3959-3969, doi:10.1007/s11356-016-8093-z (प्रभाव घटक 2.760)
11. बिष्ट डी.एस., तिवारी सुरेश, दुमका यू.सी., श्रीवास्तव ए.के., सफइ पी.डी., घुडे एस.डी., चाटे डी.एम., राव पी.एस.पी., अली के., प्रभा टी.वी., पानिकर ए.एस., सोनी वी.के., अत्री एस.डी., टुनवेद पी., चक्रवर्ती आर.के., होपके पी.के., काले कार्बन का पगहे से बंधे बलूनवाहित और भू-आधारित मापन तथा भारत के दिल्ली में कुहरे वाली अवधि के दौरान निचले क्षोभमंडल में कणिका रूपरेखाएं, *साइन्स ऑफ टोटल एन्वायरनमेंट*, 573, दिसम्बर 2016, 894-905, doi:10.1016/j.scitotenv.2016.08.185 (प्रभाव घटक 4.099)
12. बोस टी., सेनगुप्ता एस., चक्रवर्ती एस., बोरगांवकर एच., वृक्षवलय सेल्युलोस से मृदा जल ऑक्सीजन समस्थान मूल्यों का पुनः निर्माण और पुरा जलवायु अध्ययन के लिए उसका निहितार्थ, *कॉर्टनरी इंटरनेशनल*, 425, दिसम्बर 2016, 387-398, doi:10.1016/j.quaint.2016.07.052 (प्रभाव घटक 2.062)
13. बुधवंत के.बी., राव पी.एस.पी., सफइ पी.डी., आकार वितरण तथा दक्षिणी महासागर और अंटार्टिका क्षेत्र के ऊपर ग्रीष्मकालीन वायुविलयों का रासायनिक संयोजन, *जरनल ऑफ एटमॉस्फियरिक कैमिस्ट्री*, ऑनलाइन, दिसम्बर 2016, 1-13, doi:10.1007/s10874-01609356-2 (प्रभाव घटक 1.950)



14. चैनरिऑन ओ., न्यूबर्ट टी., मोगनसेन ए., याइर वाय., स्टेंडेल एम., सिंह राजेश, सिंह डी., गर्ज के साथ तूफान के शीर्ष पर नीले विद्युत विसर्जन का अत्यधिक गतिविधि, जियोफिजिक्स रिसर्च लेटर्स, 44, जनवरी 2017, 1-8, doi:10.1002/2016GL071311 (प्रभाव घटक 4.212)
15. चाटे डी.एम., टिनमेकर एम.आई.आर., असलम एम.वाय, घुडे एस.डी., भारत में समुद्र, समुद्र-भू मिश्रित और केवल भू-सतहों के ऊपर तड़ित के लिए जलवायु निदर्शक, इंटरनेशनल जरनल फॉर क्लायमेटोलॉजी, 37, मार्च 2017, 1672-1679, doi:10.1002/joc.4802 (प्रभाव घटक 3.609)
16. चौधरी एच.एस., हाज़रा ए., पोखरेल एस., चक्रवर्ती चांदरिमा, साहा सुबोध के., श्रीनिवास पी., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान एसएसटी और ओएलआर संबंध : एक युग्मित जलवायु प्रतिरूपण परिप्रेक्ष्य, मीटरियोलॉजिकल एंड एटमॉस्फियरिक फिजिक्स, ऑनलाइन, मार्च 2017, 1-15, doi:10.1007/soo703-017-0514-0 (प्रभाव घटक 1.172)
17. चिंतालु जी.आर., धर्मराज टी., पाटिल एम.एन., धकाते ए.आर., सिंह डी., मेघ वायुविलय परस्पर क्रिया और कार्बोपीक्स आंकड़ों के उपयोग से भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के शुष्क और नम दौर के दौरान मेघ सूक्ष्मभौतिकी प्राचलों पर उसका प्रभाव, जरनल ऑफ इंडियन जियोफिजिकल यूनिन, 20, नवम्बर 2016, 596-605 (प्रभाव घटक 0.000)
18. चौधरी जे.एस., हर्षा एच.एस., ज्ञानशीलन सी., श्रीनिवास जी., पारेख ए., पिल्लड़ पी.ए. और नायडू सी.वी., एल निनो के क्षय चरण में भिन्नताओं की अनुक्रिया में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा भिन्नता, क्लायमेट डायनामिक्स, ऑनलाइन, जून 2016, doi:10.1007/s00382-016-3233-1 (प्रभाव घटक 4.673)
19. चौधरी जे.एस., पारेख ए., श्रीनिवास जी., ज्ञानशीलन सी., फौसिया टी.एस., खाण्डेकर आर., रॉक्सी एम.के., युग्मित मॉडल में उष्णदेशीय हिंद महासागर अधस्तल तापमान अभिनति के साथ संबंधित प्रक्रियाएं, जरनल ऑफ फिजिक्स ओशनोग्राफी, 46, सितम्बर 2016, 2863-2875, doi:10.1175/JPO-D-15-0245.1 (प्रभाव घटक 2.856)
20. चौधरी जे.एस., श्रीनिवास जी., फौसिया टी.एस., पारेख ए., ज्ञानशीलन सी.,, सियो एच., मैकिनोन जे.ए., सामान्य परिचलन मॉडलों में बंगाल की खाड़ी उपरि-महासागर लवणता का प्रतिनिधित्व, ओशनोग्राफी, 29, जून 2016, doi:10.5670/oceanog.2016.37 (प्रभाव घटक 2.935)
21. क्रेट्टे जे., टेरी पी., मेस्सन एस., सूरज के.पी., रॉक्सी एम.के., हिंद महासागर और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून : समुद्र वायुमंडल युग्मित अनुकार में ईएनएसओ के बिना संबंध, क्लायमेट डायनामिक्स, ऑनलाइन, अक्टूबर 2016, 1-20, doi:10.1007/soo382-016-3387-x (प्रभाव घटक 4.673)
22. दास एस.के., कोनवार एम., चक्रवर्ती के., देशपाण्डे एस.एम., सूक्ष्म - वर्षा रडार और डिस्ट्रोमीटर से समक्षणिक मापन के उपयोग से पश्चिमी घाट के ऊपर विभिन्न मेघ प्रकारों का वर्षा बूंद आकार वितरण, एटमॉस्फियरिक रिसर्च, ऑनलाइन, नवम्बर 2016, 72-82, doi:10.1016/j.atmosres.2016.11.003 (प्रभाव घटक 2.844)
23. दास सुब्रत कुमार, गोलहेट आर.बी., उमा के.एन., क्लाउडसेट - केलिस्पो मापनों से उत्तरी गोलार्द्ध मानसून क्षेत्रों के ऊपर मेघों के ऊर्ध्वाधर गुण, एटमॉस्फियरिक रिसर्च, 183, जनवरी 2017, 73-83, doi:10.1016/j.atmosres.2016.08.011 (प्रभाव घटक 3.377)
24. देशपाण्डे ए., ज्ञानशीलन सी., चौधरी जे.एस., राहुल एस., अंतर्वाषिक बसंतकालीन (स्प्रिंग) वायरत्की जेट भिन्नता और उसका प्रादेशिक प्रभाव, डायनामिक्स ऑफ एटमॉस्फियर एंड ओशन, ऑनलाइन, फरवरी 2017, doi:10.1016/j.dynatmoce.2017.02.001 (प्रभाव घटक 1.439)
25. दुमका यू.सी., तिवारी सुरेश, कासकाउटिस डी.जी., होपके पी.के., सिंह जगवीर, श्रीवास्तव ए.के., बिष्ट डी.एस., अत्री एस.डी., त्यागी एस., मिसरा ए., पाशा एम.जी.एस., दिल्ली में पीएम 2.5 रसायन संयोजन का मूल्यांकन : प्राथमिक विरुद्ध गौण उत्सर्जन और प्रकाश विलोप गुणांक में योगदान तथा दृश्यता निम्नीकरण, जरनल ऑफ एटमॉस्फियरिक कैमिस्ट्री, ऑनलाइन, नवम्बर 2016, 1-28, doi:10.1007/s10874-016-9350-8 (प्रभाव घटक 1.950)
26. फडनवीस एस., फेंग डब्ल्यू., शेफर्ड जी.जी., प्लेन जे.एम.सी., सोनबावने एस., रॉय सी., धोमसे एस., घुडे एस.डी., भारत में पुणे (18.5 डि.उत्तर) पर प्रारंभिक प्रेक्षण तथा वायुदीप्ति तापमान की निशा भिन्नताएं और उत्सर्जन दर, जरनल ऑफ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर टेरैस्ट्रियल फिजिक्स, 149, नवम्बर 2016, 59-68, doi:10.1016/j.jastp.2016.10.002 (प्रभाव घटक 1.474)
27. फडनविस एस., रॉय सी., सबीन टी.पी., अयन्तिका डी.सी., अशोक के., एल निनो के दौरान मानसून पूर्व वायुविलयों का विभव मॉडलन : भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून पर प्रभाव, क्लायमेट डायनेमिक्स, ऑन लाइन, नवम्बर 2016, 1-2, doi:10.1007/s00382-016-3451-6 (प्रभाव घटक 4.673)



28. **फौसिया ए.ए., चक्रवर्ती एस., अच्युतन एच., गांधी एन., सिन्हा एन., दाते ए.,** मिनिऑय द्वीप से पौराइट्स कोराल का स्थिर समस्थानीय अन्वेषण, **इंडियन जरनल ऑफ जियो-मैरिन साइन्स**, 45, नवम्बर 2016, 1465-1470 (प्रभाव घटक 0.294)
29. **गनइ एम., कृष्णा आर.पी.एस., मुखोपाध्याय पी., महाकुर एम.,** सीएफएसवी2 के उपयोग से भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के सक्रिय और व्यवधान चरणों के साथ संबंधित औसत और दैनिक भिन्नता के अनुकारों पर संशोधित साधारणीकृत अराकावा-शुबर्ट योजना का प्रभाव, **जरनल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च**, 121, अगस्त 2016, 1-50, doi:10.1002/2016JDO25393 (प्रभाव घटक 3.426)
30. **गांधी एन. और रमेश आर.,** पूर्वी और मध्य अरब सागर में कणिका जैविक नाइट्रोजन का प्राकृतिक समस्थानी संयोजन, **प्रोसिडिंग्स ऑफ इंडियन नेशनल साइन्स ऐकेडमी**, 82, सितम्बर 2016, 1283-1291, doi:10.16943/ptinsa/2016/48574 (प्रभाव घटक 0.390)
31. **घाणेकर एस.पी., नारखेडकर एस.जी., सिक्का डी.आर.,** भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून आरंभ की प्रगति और 2009-2014 के दौरान इंडो-पैसिफिक क्षेत्र के ऊपर देखे गए संवहनी उपाख्यान, **मौसम**, 67, अक्टूबर 2016, 803-828 (प्रभाव घटक 0.181)
32. **घुडे एस.डी., भट्ट जी.एस., प्रभा टी., जेनामणी आर.के., चाटे डी.एम., सफइ पी.डी., करिपोट ए.के., कोनवार एम., पितानी पी., सिन्हा वी., राव पी.एस.पी., दिक्षित एस.ए., तिवारी एस., तोडकर के., वरपे एस., श्रीवास्तव ए.के., बिष्ट डी.एस., मुरुगवेल पी., अली के., मिना यु., धारुआ एम., जया राव वाय., पद्माकुमारी बी., हाज़रा ए., निगम एन., शेंडे यु., लाल डी.एम., और अन्य, अचरजा पी., कुलकर्णी आर., सुभ्रती सी., बालाजी बी., वर्धिस एम., बेरा एस., राजीवन एम., भारत के भारत गांगेय मैदानों के ऊपर शीतकालीन कोहरा प्रयोग, **करेन्ट साइन्स**, 112, फरवरी 2017, 767-784, doi:10.18520/cs/v112/i04/767-784 (प्रभाव घटक 0.967)**
33. **घुडे एस.डी., चाटे डी.एम., जेना सी. बेरा जी., आर.कुमार, बार्थ एम.सी., फिस्टर जी.जी., फडनवीस एस., पितानी पी., पीएम 2.5 और ओज़ोन उद्घासन के कारण भारत में समय पूर्व मृत्युदर, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर**, 43, मई 2016, 4650-4658, doi:10.1002/2016GL068949 (प्रभाव घटक 4.196)
34. **गिराच आई.ए., ओझा नरेंद्र, नायर पी.आर., पोच्चर ए., तिवारी वाय.के., रविकुमार के., लेलेवेल्ड जे.,** ग्रीष्मकालीन मानसून ऋतु के दौरान बंगाल की खाड़ी के ऊपर O₃, CO और CH₄ में भिन्नताएं : नौवहन वाहित मापन और मॉडल अनुकार, **एटमॉस्फेरिक कैमिस्ट्री एंड फिजिक्स**, 17, जनवरी 2017, 257-275, doi:10.5194/acp-17-257-2017 (प्रभाव घटक 5.114)
35. **गोमेज मार्टिन जे.सी., वोमेल एच., हे टी.डी., महाजन ए.एस., ओरडोनेज सी., परोन्डों सेम्प्री एम.सी., जिल-ओजेडा एम., सैज़-लोपेज़ ए., भूमध्यरेखीय पूर्वी पैसिफिक परिसीमा सतर में ओज़ोन की भिन्नता पर, जरनल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च**, 121, सितम्बर 2016, 11086-11103, doi:10.1002/2016JD025392 (प्रभाव घटक 3.426)
36. **गोस्वामी बी.बी., खोइदर बी., फणी आर., मुखोपाध्याय पी., मजदा ए., संगठित संवहन के प्रसंभाव्य प्रतिनिधित्व के जरिये सीएफएसवी2 में सिनाॉप्टिक और अंतःमौसमी सुधार, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स**, 44, जनवरी 2017, 1-10, doi:10.1002/2016GL071542 (प्रभाव घटक 4.212)
37. **गॉटज़फ्रायड पी., बिपिन कुमार, शां आर.ए., शुमैचर जे.,** चरण परिवर्तनों के साथ कर्तनहीन प्रक्षुब्ध मिश्रण स्तर में बूंद आमाप गतिकी और सूक्ष्ममान संरचना, **जरनल ऑफ फ्ल्यूइड मैकेनिक्स**, 814, फरवरी 2017, 452-483, doi:10.1017/jfm.2017.23 (प्रभाव घटक 2.514)
38. **गुहा टी., लिन सी.टी., भट्टाचार्य एस.के., महाजन ए.एस., ओउ-यांग सी-एफ, लान वाय-पी, सु एस.सी., लियांग एम-सी.,** मध्य ताइवान में एक उच्च ऊंचाई स्टेशन माउन्ट लुइन से वायुविलय नमूनों में नाइट्रेट के समस्थानीय अनुपात, **एटमॉस्फेरिक एन्वायरनमेंट, ऑनलाइन**, जनवरी 2017, (प्रभाव घटक 3.281)
39. **गुंथे एस.एस., बेरा जी., साहु एल.के., ओज़ोन में दैनिक अधिकतम और भारत में शहरों में तापमान के बीच संबंध का अध्ययन, **करेन्ट साइन्स****, 110, मई 2016, 1994-1999, doi:10.18520/cs/v110/i10/1989-1994 (प्रभाव घटक 0.926)
40. **गुटोवस्की ज्यु. डब्ल्यू.जे., जियार्ग एफ., टिम्बल बी., जैकब डी., कांग एच-एस, कृष्णन आर., ली बी., लेनार्ड सी., निकुलिन जी., ओरोउरके ई., रिक्सन एम., सोलोमन एस., स्टीफनसन टी., टेन्गांग एफ., डब्ल्यूसीआरपी समन्वित प्रादेशिक अधोमापन प्रयोग (कॉरडेक्स) : सीएमआईपी 6 के लिए नैदानिक एमआईपी, जियोसाइंटिफिक मॉडल डेवलपमेंट**, 9, नवम्बर 2016, 4087-4095, doi:10.5194/gmd-9-4087-2016 (प्रभाव घटक 3.654)

41. हलधर एम., मुखोपाध्याय पी., भारत के ऊपर गरज के साथ तूफान संबंधित सूक्ष्म भौतिकी प्रक्रिया और जलोत्का वितरण : टीआरएमएम उपयोग से डब्ल्यूआरएफ (मेघ-विभेदन) अनुकार तथा विधिमान्यकरण, *नेचुरल हैजार्ड्स*, 83, सितम्बर 2016, 1125-1155, doi:10.1007/s11069-016-2365-2 (प्रभाव घटक 1.719)
42. हलदर एस., साहा सुबोध के., डिमेंयर पी.ए., चेस टी.एन., गोस्वामी बी.एन., प्रादेशिक जलवायु मॉडल के उपयोग से 1951-2005 के दौरान भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून दैनिक वर्षा और तापमान पर भू-उपयोग, भू-आवरण परिवर्तन के प्रभावों का अनवेषण, *हायड्रोलॉजी एंड अर्थ सिस्टम साइन्स*, 20, मई 2016, 1765-1784, DOI:10.5194/hess-20-1765-2016 (प्रभाव घटक 3.535)
43. हाजरा ए., चौधरी एच.एस., रनालकर एम.आर., जेन-पिंग, भारत में उत्तराखण्ड के ऊपर जून 2013 की भारी वर्षा घटना में मेघ सूक्ष्मभौतिकी, गतिकीय और वायुविलय के बीच परस्पर-क्रियाओं की भूमिका, *क्वार्टरली जरनल ऑफ रॉयल मीटिरियोलॉजी सोसायटी*, ऑनलाइन, फरवरी 2017, doi:10.1002/qj.2983 (प्रभाव घटक 3.669)
44. हाजरा ए., चौधरी एच.एस., धकाते ए., एनसीईपी सीएफएसवी 2 में मेघ गुणों का मूल्यांकन और उसका भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून से संबंध, *थियोरिटिकल एंड अप्लाइड क्लायमेटोलॉजी*, 124, अप्रैल 2016, 31-41, doi:10.1007/s00704-015-1404-3 (प्रभाव घटक 1.474)
45. हाजरा ए., चौधरी एच.एस., साहा सुबोध के., पोखरेल एस., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षण में सूक्ष्म भूभौतिकी का प्रभाव : युग्मित जलवायु प्रतिरूपण अध्ययन, *जरनल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च*, 122, मार्च 2017, 1-20, doi:10.1002/2016JD026106 (प्रभाव घटक 3.318)
46. हाजरा ए., पद्माकुमारी बी., महेशकुमार आर.एस., चैन जे-पी., हिमालय के गिरिपादों के निकट हिम सूक्ष्म भौतिकी पर खनिज धूल और कज्जल वायुविलय का प्रभाव : संख्यात्मक अन्वेषण, *एटमॉस्फेरिक रिसर्च*, 171, मई 2016, 41-55, doi:10.1016/j.atmosres. 2015.12.005 (प्रभाव घटक 2.844)
47. जसवाल ए.के., पद्माकुमारी बी., नरेशकुमार, कोरे पी.ए., तापमान और आर्द्रता प्रेरित उष्मा सूचकांक में बढ़ती प्रवृत्तियां और भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर जलवायु परिवर्तन परिदृश्य में मानव स्वास्थ्य पर उसका प्रभाव, *जरनल ऑफ क्लायमेट चेंज*, 3, जनवरी 2017, 11-25, doi:10.3233/JCC-170002 (प्रभाव घटक 0.000)
48. जीवा के., गुरुबरन एस., विलियम्स ई.आर., कामरा ए.के., सिन्हा ए.के., गुहा ए., सेल्वराज सी., नायर यू.के., धर ए., वायुमंडलीय विभव प्रवणता की असंगत दैनिक भिन्नता और अंटार्कटिका में मैत्री पर प्रेक्षित वायु-पृथ्वी वर्तमान घनत्व, *जरनल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च*, 121, नवम्बर 2016, 1-19, doi:10.1002/2016JD025043 (प्रभाव घटक 3.426)
49. जोसेफ पी.वी., बिन्दु जी., प्रीति बी., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा पर मध्य एशिया के ऊपर होने वाली उपरि क्षोभमंडलीय शीतलन प्रवृत्ति का प्रभाव और बंगाल की खाड़ी चक्रवात मार्ग, *करेन्ट साइन्स*, 110, जून 2016, 2105-2113, doi:10.18520/csv110/i11/2150-2113 (प्रभाव घटक 0.926)
50. जोशी एम.के. और कुचारस्की एफ., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा पर अंतर दशकीय पैसिफिक दोलन का प्रभाव : सीएमआईपी 5 जलवायु मॉडलों से निर्धारण, *क्लायमेट डायनामिक्स*, ऑनलाइन, जून 2016, doi: 10.1007/s00382-016-3210-8 (प्रभाव घटक 4.673)
51. काकडे एस.बी., कुलकर्णी अश्विनी, भारत के प्रादेशिक पुंज के ऊपर ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की मौसमी प्रागुक्ति, *जरनल ऑफ अर्थ सिस्टम साइन्सेस*, ऑनलाइन, मार्च 2017, doi : 10.1007/s12040-017-0811-5 (प्रभाव घटक 0.858)
52. काकटकर आर., ज्ञानशीलन सी., चौधरी जे.एस., पारेख ए., दीपा जे.एस., 2014 तथा 2015 के दौरान भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा भिन्नता और संबंधित इंडो-पैसिफिक उपरि समुद्र तापमान प्रतिरूप, *थियोरिटिकल एंड एप्लायड क्लायमेटोलॉजी*, ऑनलाइन, जनवरी 2017, 1-13, doi : 10.1007/s00704-017-2046-4 (प्रभाव घटक 2.433)
53. कामरा ए.के., अथिरा यु.एन., हिमालय क्षेत्र में शुष्क और नम पर्यावरणों में क्षणिक दर पर 2009-10 एल निनो तथा 2010-11 अल निना प्रभावों का विकास, *एटमॉस्फेरिक रिसर्च*, 182, दिसम्बर 2016, 189-199, (प्रभाव घटक 2.844)
54. कामरा ए.के., सिंह डी., गौतम ए.एस., कानवडे वी.पी., त्रिपाठी एस.एन., श्रीवास्तव ए.के., भारत के उष्णदेशीय स्थल, पुणे पर वायुमंडलीय आयन को लिखने में अशुद्धि और नये कण बनने की घटनाएं, *क्वार्टरली जरनल ऑफ रॉयल मीटिरियोलॉजी सोसायटी*, 142, अप्रैल 2016, 1563, doi : 10.1002/qj.2789 (प्रभाव घटक 3.252)



55. केडिया एस., चेरियन आर., इस्लाम एस., दास सुब्रता कुमार, कागिनलकर ए., वायुविलय विकिरणीत प्रभावों का प्रादेशिक अनुकरण और डब्ल्यूआरएफ कैम मॉडल उपयोग से भारत के ऊपर होने वाली वर्षा पर उनका प्रभाव, एटमॉस्फेरिक रिसर्च, 182, दिसम्बर 2016, 232-242, doi : 10.1016/j.atmosres.2016.07.08 (प्रभाव घटक 2.844)
56. कोठावले डी.आर., देशपाण्डे एन.आर., नारखेडकर एस.जी., कुलकर्णी जे.आर., भारत के पश्चिमी घाटों के उत्तरी क्षेत्र में अज्ञात भारी वर्षा स्टेशन, 'ताम्हणी', इंटरनेशनल जरनल ऑफ क्लायमेटोलॉजी, 37, मार्च 2017, 1416-1431, doi: 10.1002/joc.4786 (प्रभाव घटक 3.609)
57. कोठावले डी.आर., देशपाण्डे एन.आर., रुपा कुमार के., 1901-2013 के दौरान भारत में प्रमुख मध्यम, छोटे शहरों तथा हिल स्टेशनों पर दीर्घावधि तापमान प्रवृत्तियां, अमरीकन जरनल ऑफ क्लायमेट चेन्ज, 5, सितम्बर 2016, 383-398, doi : 10.4236/ajcc.2016.53029 (प्रभाव घटक 0.000)
58. कुलकर्णी अश्विनी, गाडगील एस., पटवर्धन एस., मानसून भिन्नता, 2015 मराठवाडा अनावृष्टि और वर्षा निर्भर कृषि, करेन्ट साइन्स, 111, अक्टूबर 2016, 1182-1193 (प्रभाव घटक 0.926)
59. कुलकर्णी अश्विनी, दैनिक वर्षा की संभावित घनता प्रकार्य के उपयोग से भारत के ऊपर समांगी गुच्छ, थियोरिटिकल एंड अप्लाइड क्लायमेटोलॉजी, ऑनलाइन, अप्रैल 2016, 1-11, doi : 10.1007/s00704-016-1808-8 (प्रभाव घटक 2.015)
60. कुलकर्णी एम. एन., सिंह डी., ईएनएसओ मोडोकी के लिए वायुमंडलीय विद्युत सूचकांक : क्या ईएनएसओ मोडोकी उष्ण प्रवृत्ति धीमी करने के लिए उत्तरदायी घटकों में से एक है?, साइंटिफिक रिपोर्ट, 6 : 24009, अप्रैल 2016, 1-10, doi: 10.1038/srep24009 (प्रभाव घटक 5.578)
61. कुमार संजय, सिंह आर.पी., टान ई.एल., सिंह ए.के., घोडपागे आर.एन., सिंह डी., एफओआरएमओएसएटी (फोरमोसैट)-3/सिओएसएमआईशी (कॉस्मिक) से व्युत्पन्न एफ 2 शीर्ष प्राचलों में कालिक और स्थानीय विचलन, स्पेस वेदर, 14, मई 2016, 1-15, doi : 10.1002/20155W001351 (प्रभाव घटक 2.149)
62. कुमकर वाय.वी., सेन पी.एन., चौधरी एच.एस., ओह जे-एच., उत्तर हिंदी महासागर के ऊपर उष्णकटिबंधीय चक्रवात : उच्च विभेदन भूमंडलीय आइकोशेड्रल ग्रिड प्वाइंट मॉडल जीएमई के साथ प्रयोग, मीटिरियोलॉजी एंड एटमॉस्फेरिक फिजिक्स, ऑनलाइन, जनवरी 2017, 1-15, doi : 10.1007/s00703-017-0503-3 (प्रभाव घटक 1.172)
63. लता आर., मूर्ति बी.एस., लिपि के., श्रीवास्तव मनोज के., कुमार मनोज, वायुविलय अवशोषण, फसल उपज के संभाव्य पहलू - आईजीबी स्टेशनों के बीच तुलना, एग्रोसोल एंड एग्र क्वालिटी रिसर्च, 17, मार्च 2017, 693-705, doi : 10.4209/aaqr.2016.02.0554 (प्रभाव घटक 2.393)
64. लीना पी.पी., अनिल कुमार वी., दानी के.के., सोमबावने एस.एम., मुरुगवेल पी., पंडीदुरई जी., भारत के पश्चिमी घाटों के उच्च ऊंचाई के ऊपर मानसून पश्च ऋतु के दौरान नये कण बनने के सबूत, टॉक्सियोलॉजी एंड एन्वायरन्मेंटल कैमिस्ट्री, 99, जनवरी 2017, 652-664, doi:10.1080/02772248.2016.1274031 (प्रभाव घटक 0.634)
65. लीना पी.पी., सखाराम एस., अनिल कुमार वी., दास एस.के., पंडीदुरई जी., सूक्ष्मलहर रेडियोमीटर आंकड़ों से दो विपर्यास पर्यावरणों के ऊपर मानसून पूर्व संवहनी गतिविधि के अभिलक्षण - एक केस अध्ययन, जरनल ऑफ इंडियन जियोफिजिकल युनियन, 20, नवम्बर 2016, 575-585 (प्रभाव घटक 0.000)
66. लोपेज़ एस., ए., प्लेन जे.एम.सी., क्युएवस सी.ए., महाजन ए.एस., लमारक्यु जे-एफ, किन्निसन डी.ई., आयोडिन की रात्रि समय वायुमंडलीय रसायनशास्त्र, एटमॉस्फेरिक कैमिस्ट्री एंड फिजिक्स, 16, दिसम्बर 2016, 15593-15604, doi : 10.5194/acp-16-15593-2016 (प्रभाव घटक 5.053)
67. मांडके एस.के., सहाय ए.के., हिंद महासागर में यमल उष्णकटिबंधीय चक्रवात : भूमध्य रेखीय तरंगों की भूमिका, नेचुरल हैजार्ड्स, 84, दिसम्बर 2016, 221-2224, doi : 10.1007/s11069-016-2546-z (प्रभाव घटक 1.719)
68. मटवले जे.एल., परवेज़ एस., श्रीवास्तव ए.के., तिवारी एस., पंत पी., देब एम.के., बिष्ट डी.एस., परवेज़ वाय.पी., मध्य भारत में घरों से घन इंधन जलाने की आदत से पीएम 2.5 प्रदूषण : घर के अंदर वायु गुणता पर प्रभाव और स्वास्थ्य संबंधी जोखिम, एन्वायरन्मेंटल जियोकैमिस्ट्री एंड हेल्थ, ऑनलाइन, सितम्बर 2016, 1-14, doi : 10.1007/s10653-016-9871-8 (प्रभाव घटक 2.566)



69. मीना जी.एस., देवरा पी.सी.एस., पाटील एम.एन., भारत के दक्षिणी प्रायद्वीप में ग्रामीण स्थल महबूबनगर के ऊपर कार्बोडिऑक्साइड - आईजीओसी के दौरान NO₂, O₃, H₂O और O₄ की तिर्यक स्तंभ घनता में दैनिक असममित, नैचरल हजार्डस, 82, मई 2016, 389-400, doi: 10.1007/s11069-016-2206-3 (प्रभाव घटक 1.719)
70. मिश्रा ए., तिवारी एस., त्यागी एस., भारत की राष्ट्रीय राजधानी में वायुमंडलीय दृश्यता पर शहरीकरण के प्रदूषण का प्रभाव; गणतंत्र दिवस केस अध्ययन, इंडियन जरनल ऑफ साइन्स एंड टेक्नोलॉजी, 9, अक्टूबर 2016, 1-7, doi: 10.17485/ijst/2016c9i39/97109 (प्रभाव घटक 0.000)
71. मुजुमदार एम., सूरज के.पी., कृष्णन आर., प्रीति बी., जोशी एम.के., वैरिकोडेन एच., सिंह भूपेंद्र बी., राजीवन एम., 2015 के दौरान उपोष्ण पूर्व-पैसिफिक के ऊपर असंगत संवहनी गतिविधि और बोरियल ग्रीष्मकालीन मानसून दूरसंयोजन (अनुपूर्वों सहित), क्लायमेट डायनामिक्स, ऑनलाइन, अगस्त 2016, 1-14, doi:10.1007/s00382-016-3321-2 (प्रभाव घटक 4.673)
72. मुखर्जी पामी, सिन्हा नितेश, चक्रवर्ती सुप्रियो, स्थलीय और समुद्री अवसादी रिकॉर्ड्स के आधार पर अंतिम हिमनद अधिकतम से अन्तःउष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र के गतिकीय आचरण का अन्वेषण, क्वाटरनरी इंटरनेशनल, ऑनलाइन, सितम्बर 2016, 1-9, doi: 10.1016/j.quaint.2016.08.030 (प्रभाव घटक 2.062)
73. मूर्ति बी.एस., लता आर., हलधर एम., बारामती के ऊपर तीव्र ओलातूफान का डब्ल्यूआरएफ अनुकार : स्थल-समय विकास में अध्ययन, मीटरियोलॉजीएंड एटमॉस्फेरिक फिजिक्स, ऑनलाइन, मार्च 2017, 1-15, doi: 10.1007/s00703-017-0516-y (प्रभाव घटक 1.172)
74. मुरुगवेल पी., मलाप एन., बालाजी बी., मेहजान आर.के., प्रभा टी.वी., एलसीएल ऊंचाई के पूर्वसूचक के रूप में वर्षण जल, थियोरिटिकल एंड अप्लाइड क्लायमेटोलॉजी, ऑनलाइन, अगस्त 2016, 1-10, doi:10.1007/s00704-016-1872-0 (प्रभाव घटक 2.015)
75. नंदरगी एस., गौड ए., मुले एस.एस., चरम वर्षा घटनाओं का जल विज्ञान विश्लेषण और भारत के उत्तराखण्ड के ऊपर तीव्र तूफानी वर्षा, हायड्रोलॉजिकल साइन्स जरनल, 61:12, जून 2016, 2145-2163, doi:10.1080/02626667.2015.1085990 (प्रभाव घटक 1.549)
76. नंदरगी एस., माहतो स., भारतीय क्षेत्र के ऊपर टीआरएमएम वर्षा आंकड़ों (2001-2015) का मूल्यांकन, फोकस ऑन साइन्स, 2, अगस्त 2016, 1-10 (प्रभाव घटक 0.000)
77. नारायणशेट्टी एस., स्वपना पी., अशोक के., जाधव जे., कृष्णन आर., वर्तमान दशकों में दक्षिणी उपोष्ण हिंदी महासागर में निंगालू निनो/निना घटनाओं के साथ संबंधित जैव विज्ञानी उत्पादकता में परिवर्तन, साइंटिफिक रिपोर्ट, ऑनलाइन, जून 2016, 1-8, doi : 10.1038/srep27467 (प्रभाव घटक 5.578)
78. पाण्डा एस., साहू एस., पंडीदुरई जी., जलवाष्प और तापमान रूपरेखा में कालिक परिवर्तनों का पता लगाने के लिए K - और V- बैंड पर भू-आधारित सूक्ष्मलहर तापमानों का समय श्रंखला विश्लेषण, जियोसांयटिफिक इन्स्ट्रुमेंटेशन मैथड्स एंड डेटा सिस्टम, 6, जनवरी 2017, 15-26, doi:10.5194/gi-6-15-2017 (प्रभाव घटक 1.071)
79. पानिकर ए.एस., पंडीदुरई जी., सफइ पी.डी., प्रभा टी.वी., उत्तरपूर्व भारत में मेघों पर काले कार्बन का अपरोक्ष प्रणोदन, क्वार्टरली जरनल ऑफ रॉयल मीटरियोलॉजिकल सोसायटी, 142, अक्टूबर 2016, 2968-2973, doi:10.1002/qj2878 (प्रभाव घटक 3.252)
80. पाटील एम.एन., वाघमारे आर.टी., धरमराज टी., चिन्तालु जी.आर. सिंह डी., मीना जी.एस., सतह स्तर स्थिरता पर पवनगति का प्रभाव और दक्षिण भारतीय प्रायद्वीप स्टेशन के ऊपर प्रक्षुब्ध अभिवाह, जरनल ऑफ अर्थ सिस्टम साइन्सेस, 125, अक्टूबर 2016, 1399-1411, doi:10.1007/s12040-016-0735-5 (प्रभाव घटक 1.040)
81. पाटील पी.टी., घोडपागे आर.एन., ताओरी ए.के., पाटील आर.पी., गुरुवरन एस., निकटे एस.एन., नाडे डी.पी., शर्मा ए.के., बनोला एस., नारायण वी.एल., सिंह डी., कोल्हापुर (भारत) के ऊपर जनवरी से अप्रैल 2012 के दौरान भूमध्यरेखीय प्लाज़मा बुलबुले का अध्ययन, एनल्स ऑफ जियोफिजिक्स, 59, अप्रैल 2016, ए0214, doi:10.4401/ag-6868 (प्रभाव घटक 1.037)
82. पटवर्धन एस., कुलकर्णी अश्विनी, कोटेश्वर राव के., भारत के समरुपी क्षेत्रों के ऊपर वर्षा और तापमान में प्रक्षेपित परिवर्तन, थियोरिटिकल एंड अप्लाइड क्लायमेटोलॉजी, ऑनलाइन, नवम्बर 2016, 1-12, doi:10.1007/s00704-016-1999-z (प्रभाव घटक 2.015)
83. पटवर्धन एस., कुलकर्णी अश्विनी, साबडे एस., कॉरडेक्स - एसए ढांचे में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की अर्ध स्थायी पद्धतियों में प्रक्षेपित परिवर्तन, अमेरिकन जरनल ऑफ क्लायमेट चेन्ज, 5, जून 2016, 1-14, doi:10.4236/ajcc/2016.52013 (प्रभाव घटक 0.000)



84. पवार एस.डी., गोपालकृष्णन वी., मुरुगवेल पी., वेरेमी एन.ई., सिंकेविच ए.ए., इक्का-दुक्का गरज के साथ तूफानों की आवेश संरचना में वायुविलय की संभाव्य भूमिका, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च**, ऑनलाइन, सितम्बर 2016, doi:10.1016/j.atmosres.2016.09.016 (प्रभाव घटक 2.844)
85. पिल्लु पी.ए., राव एस.ए., जॉर्ज जी., राव डी.एन., महापात्रा एस., राजीवन एम., धकाते ए., सालुंके के., जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली रूपांतरण 2 (सीएफएसवी2) के पूर्वव्यापी पूर्वानुमानों में एल निनो की दो सरसता कितनी भिन्न ? क्यालमेट डायनैमिक्स, ऑनलाइन, अगस्त 2016, doi:10.1007/s00382-016-3305-2 (प्रभाव घटक 4.673)
86. पिल्लु पी.ए., अहेर वी.आर., मानसून अंतर मौसमी दोलन की भूमिका और सीएफएसवी2 में मौसमी माध्य के अनुकार में उसकी अंतःवार्षिक भिन्नता, **थियोरेटिकल एंड अप्लाइड क्लायमेटोलॉजी**, ऑनलाइन, दिसम्बर 2016, doi:10.1007/s00704-016-2006-4 (प्रभाव घटक 2.015)
87. पिपल ए.एस., तिवारी सुरेश, सतसंगी पी.जी., वायुमंडलीय वायुविलयों के मौसमी रसायन अभिलक्षण और भारत के पुणे में उसका प्रकाश विलोप गुणांक, **एयरोसोल एंड एयर क्वालिटी रिसर्च**, 16, अगस्त 2016, 1805-1819, doi:10.4209/aaqr.2015.08.0529 (प्रभाव घटक 2.094)
88. प्रभु अमिता, ओह जे., किम आई-डब्ल्यू, कृपलानी आर.एच., मित्रा ए.के., पंडीदुरई जी., भारत के उत्तरपूर्व क्षेत्रों के ऊपर ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा भिन्नता और उसका युरेशियन स्नॉ, अटलांटिक समुद्र सतह तापमान और आर्कटिक दोलन से संबंध, **क्लायमेट डायनामिक्स**, ऑनलाइन, नवम्बर 2016, 1-12, doi:10.1007/s00382-016-3445-4 (प्रभाव घटक 4.673)
89. प्रधान एम., यादव आर.के., रामु दांडी ए., श्रीवास्तव ए., फणी एम.के., राव एस.ए., उष्णकटिबंधीय हिंद महासागर में मानसून-एसएसटी दूरसंयोजकों में विस्थापन और उसके अनुकार में एनसेम्बलम जलवायु मॉडलों की निष्ठता, **इंटरनेशनल जरनल ऑफ क्लायमेटोलॉजी**, ऑनलाइन, जुलाई 2016, doi:10.1002/joc.4841 (प्रभाव घटक 3.157)
90. प्रवीण वी., अजयमोहन आर.एस., वल्लसला वी., संदीप एस., उष्ण परिदृश्य में ओमन तट के साथ-साथ उत्स्रवण का तीव्रीकरण, **जियोफिजिकल रिसर्च लेटर**, 43, जुलाई 2016, 1-9, doi:10.1002/2016GL069638 (प्रभाव घटक 4.196)
91. प्रीति वी., मुजुमदार एम., कृपलानी आर.एच., प्रभु ए. और कृष्णन आर., उष्ण वातावरण में दक्षिण और पूर्व एशिया मानसून के बीच नवीनतम प्रवृत्तियां और दूरसंयोजन, **क्लायमेट डायनामिक्स**, ऑनलाइन, जून 2016, doi:10.1007/s00382-016-3218-0 (प्रभाव घटक 4.673)
92. प्रिया पी., कृष्णन आर., मुजुमदार एम., होउज ज्यु. आर.ए., पश्चिमी हिमालय के ऊपर परिवर्तित मानसून और मध्य ऊंचाई परिचलन परस्पर क्रियाएं तथा तीव्र वर्षण की घटनाओं से संभाव्य संबंध, **क्लायमेट डायनामिक्स**, ऑनलाइन, नवम्बर 2016, 1-14, doi:10.1007/s00382-016-3458-z (प्रभाव घटक 4.673)
93. राय ए., साहा सुबोध के., एनसीईपी जलवायु पूर्वानुमान प्रणाली रूपांतरण 2.0 (सीएफएसवी2) में ऊर्जा अभिवाह का मूल्यांकन, **क्लायमेट डायनामिक्स**, ऑनलाइन, मार्च 2017, 1-14, doi:10.1007/s00382-017-3587-z (प्रभाव घटक 4.708)
94. राम के., सिंह एस., सरिन एम.एम., श्रीवास्तव ए.के., त्रिपाठी एस.एन., भारत-गंगेय मैदान में कानपुर शहरी स्थल के ऊपर वायुविलय प्रकाशिय विशेषताओं में भिन्नता : धुन्ध और धूल घटनाओं का एक केस अध्ययन, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च**, 174-175, जून 2016, 52-61, doi:10.1016/j.atmosres.2016.01.014 (प्रभाव घटक 2.844)
95. राम सोमारु, बोरगांवकर एच.पी., भारत में पश्चिमी हिमालय के वृक्षवलय चौड़ाई अभिलेखों पर आधारित उष्मा सूचकांक का पुनः निर्माण, **डेनड्रोक्रोनोलॉजी**, 40, दिसम्बर 2016, 64-71, doi:10.1016/j.dendro.2016.06.003 (प्रभाव घटक 1.797)
96. रामू डी.ए., सूर्यचंद्र ए.राव, पिल्लु पी., प्रधान एम., जॉर्ज जी., नागार्जुना राव डी., महापात्रा एस., पै डी.एस., राजीवन एम., गतिकीय प्रागुक्ति प्रणाली के उपयोग से भारत के समरूपी क्षेत्रों के ऊपर मौसमी ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा की प्रागुक्ति, **जरनल ऑफ हायड्रोलॉजी**, 546, मार्च 2017, 103-112, doi:10.1016/j.jhydrol.2017.01.010 (प्रभाव घटक 3.043)
97. रनालकर एम.आर., पवार एस.डी., प्रदीप कुमार पी., 2010-2015 के दौरान उत्तर हिंद महासागर द्रोणी के ऊपर विकसित उष्णकटिबंधीय चक्रवात में तड़ित गतिविधि के अभिलक्षण, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च**, ऑनलाइन, दिसम्बर 2016, doi:10.1016/j.atmosres.2016.12.003 (प्रभाव घटक 2.844)



98. राव पी.एस.पी., तिवारी एस., मतवाले जे.एल., परवेज़ एस., टुनवेद पी., सफ़इ पी.डी., श्रीवास्तव ए.के., बिष्ट डी.एस., सिंह एस., होपके पी.के., भारत में दो मेगा शहरों के ऊपर मानसून तथा गैर-मानसूनीय अवधियों के दौरान वर्षा जल में रसायन प्रकार के स्रोत तथा गौण वायुविलयों के प्रबल स्रोतों के क्षेत्र, **एन्वायरन्मेंट**, 146, दिसम्बर 2016, 90-99, doi:10.1016/j.atmosenv.2016.06.069 (प्रभाव घटक 3.281)
99. राव आर.आर., होरी टी., मासुमोटो वाय. और मिड्डिनो के., 2001-2008 के दौरान हिंद महासागर में 90 डिग्री पूर्व भूमध्य रेखा पर उपरि स्तरों में पायी जाने वाली भिन्नता, I: प्रादेशिक संयोजन, **क्लायमेट डायनामिक्स**, ऑनलाइन, जून 2016, doi:10.1007/s00382-016-3234-0 (प्रभाव घटक 4.708)
100. रविकुमार के., तिवारी वाय.के., रेवडेकर जे.वी., वेल्लोर आर., गुहा टी., भारत के ऊपर पुनःप्राप्त CO2 एआईआरएस की भिन्नता पर ईएनएसओ का प्रभाव, **एटमॉस्फेरिक एन्वायरन्मेंट**, 142, अक्तूबर 2016, 83-93, doi:10.1016/j.atmosenc.2016.07.001 (प्रभाव घटक 3.281)
101. रविकुमार के., के. वलसला वी., तिवारी वाय.के., रेवडेकर जे.वी., पिल्लइ पी., प्रकाश, चक्रवर्ती एस., मुरतुगुडे आर., ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान भारत के ऊपर वायुमंडलीय CO₂ सांद्रता की अंतःमौसमी विभिन्नता, **एटमॉस्फेरिक एन्वायरन्मेंट**, 142, अक्तूबर 2016, 229-237, doi:10.1016/j.atmosenv.2016.07.023 (प्रभाव घटक 3.281)
102. रोहिणी पी., राजीवन एम., श्रीवास्तव ए.के., भारत के ऊपर उष्ण लहर की भिन्नताओं और बढ़ती प्रवृत्तियों पर, **साइंटिफिक रिपोर्ट**, 6:26153, मई 2016, 1-9, doi:10.1038/srep26153 (प्रभाव घटक 5.578)
103. रॉय ए., चटर्जी ए., तिवारी सुरेश, सरकार सी., दास सनतकुमार, घोष एस.के., राहा एस., पूर्वी भारत में शहर, ग्रामीण और उच्च ऊंचाई हिमालय स्टेशनों के ऊपर वर्षण रसायनशास्त्र, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च**, 181, नवम्बर 2016, 44-53, doi:10.1016/j.atmosres.2016.06.005 (प्रभाव घटक 2.844)
104. रॉय सी., फडनवीस एस., म्युलर आर., अयन्तिका डी.सी., प्लोएगर एफ., राप ए., रसायन - जलवायु मॉडल अनुकारों में उपरि क्षोभमंडल और निचले समतापमंडल में ओज़ोन पर संवृद्ध एशियन NOX उत्सर्जन का प्रभाव, **एटमॉस्फेरिक कैमिस्ट्री एंड फिजिक्स**, 17, जनवरी 2017, 1297-1311, doi:10.5194/acp17-1297-2017 (प्रभाव घटक 5.114)
105. रोयर एस.-जे., गली एम., महाजन ए.एस., रॉस ओ.एन., प्येरेज़ जी.एल., साल्टज़मैन ई.एस., सिमो आर., सतह समुद्र में डायमिथाइल सल्फाइड सायक्लिंग का उच्च विभेदन समय-गहराई दृष्टिकोण, **साइंटिफिक रिपोर्ट**, 6, अगस्त 2016, 1-13, doi:10.1038/srep32325 (प्रभाव घटक 5.578)
106. सैफेद्दिन एस., बॉयनार्ड ए., हाओ एन., हुआंग एफ., वांग एल., जी.डी., बर्रेट बी., घुडे एस.डी., कोहेर पी.-एफ., हर्टमन्स डी., क्लेबाउकस सी., पूर्व एशियन ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान क्षोभमंडलीय ओज़ोन भिन्नता जैसी उपग्रह (आईएसआई), वायुयान (एमओझेडआईसी) और भूस्टेशनों द्वारा देखी गई, **एटमॉस्फेरिक कैमिस्ट्री एंड फिजिक्स**, 16, अगस्त 2016, 10489-10500, doi:10.5194/acp-16-10489-2016 (प्रभाव घटक 5.053)
107. साहा एस.के., सुजीत के., पोखरेल एस., चौधरी एच.एस., हाज़रा ए., हिम के अनुकार पर बहुस्तरीय हिम योजना का प्रभाव : लाइनेतर नोह और एनसीईपी सीएफएसवी 2 के साथ युग्मित, **जनरल ऑफ एडवान्सेस इन मॉडलिंग अर्थ सिस्टम**, 9, जनवरी 2017, 1-20, doi:10.1002/2016MS000845 (प्रभाव घटक 6.417)
108. साहा यू., सिंह डी., कामरा ए.के., गलनकी ई., मैत्रा ए., सिंह आर.पी., सिंह ए.के., चक्रवर्ती स्वास्तिक, सिंह राजेश, तड़ित गतिविधि के संबंधों पर, और भारतीय उपमहाद्वीप के ऊपर जलवायु में प्रक्षेपित परिवर्तन, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च**, 183, जनवरी 2017, 173-190, doi:10.1016/j.atmosres.2016.09.001 (प्रभाव घटक 3.377)
109. सहाय ए.के., चट्टोपाध्याय आर., जोसेफ एस., फनी आर., एवं अभिलाष एस., विस्तृत परास प्रागुक्ति प्रणाली एवं इसके अनुप्रयोग, **वायु मंडल**, 42(2), जुलाई-दिसंबर 2016, 75-76 (प्रभाव गुणांक 0.000)
110. सहाय ए.के., बोराह एन., चट्टोपाध्याय आर., जोसेफ एस. और अभिलाष एस., स्वसंगठित मानचित्र पर आधारित सक्रियात्मक विस्तारित रेंज पूर्वानुमान के लिए अभिनति - सुधार तथा अधोमापन तकनीक, **क्लायमेट डायनामिक्स**, ऑनलाइन, जून 2016, doi:10.1007/s00382-016-3214-4 (प्रभाव घटक 4.673)
111. समह ए.ए., बाबु सी.ए., वैरिकोडेन एच., जयकृष्णन पी.आर., हड़ ओ.एस., शीत मोहर्मी के पथ के दौरान प्रायद्वीप मलेशिया के पूर्व तट के ऊपर ताप गतिकी और वायुमंडल की गतिक संरचना, **जनरल ऑफ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर टेरैस्ट्रियल फिजिक्स**, 146, अगस्त 2016, 58-68 (प्रभाव घटक 1.474)



112. सरकार एस., मुखोपाध्याय पी., दत्ता एस., संगठन के दौरान वायुमंडलीय गतिकीय और आंतरिक प्रक्रियाएं तथा टीआरएमएम पर आधारित बोरियल ग्रीष्मकालीन अंतःमौसमी दोलन (बीएसआईएसओ) का तीव्रीकरण और पुनःविश्लेषित आंकड़ें, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्लायमेटोलॉजी, ऑनलाइन, फरवरी 2017, 1-16, doi:10.1002/joc.5017 (प्रभाव घटक 3.609)
113. सत्यानंद ए., करिपॉट ए., रनालकर एम., तारा पी., भारतीय क्षेत्र के ऊपर मृदा नमी आंकड़ों उत्पादों का मूल्यांकन और मानसून वर्षा के संबंध में स्थानिक-कालिक अभिलक्षणों का विश्लेषण, जर्नल ऑफ हायड्रोलॉजी, 542, नवम्बर 2016, 47-62, doi:10.1016/j.jhydrol.2016.08.040 (प्रभाव घटक 3.053)
114. सतसंगी पी.जी., पिपल ए.एस., बुधवंत के.बी., राव पी.एस.पी., तनेजा ए., महीन कर्णों के साथ रसायन प्रकारों का अध्ययन और भारत के अर्ध शुष्क क्षेत्र में उनका गौण कण बनना, एटमॉस्फेरिक पोल्यूशन रिसर्च, 7, नवम्बर 2016, 1110-1118, doi:10.1016/j.apr.2016.06.010 (प्रभाव घटक 1.371)
115. सेल्लेग्री के., पे.जे., रोज सी., क्युलोट ए., डेविड एच.एल., मास एस., शेविएर ए.एन., टेमाइमे रोउसेल बी., चेरियर बी., सैज-लोपेझ ए., महाजन ए.एस., पारिन डी, कुकुइ ए., सेमपेरी आर., डीअन्ना बी., मरचंद, एन., समुद्री सूक्ष्मजीव के उत्सर्जन से वायुमंडलीय नैनोकण बनने के सबूत, जियोफिजिक्स रिसर्च लेटर्स, 43, जून 2016, 1-8, doi:10.1002/2016GL069389 (प्रभाव घटक 4.196)
116. शाह रीपल, सहाय ए.के., मिश्रा विमल, भारत में जल और कृषि संसाधनों के प्रबंध के लिए लघु से मध्यम रेंज जल विज्ञानी पूर्वानुमान, हायड्रोलॉजी एंड अर्थ सिस्टम साइन्सेस, 21 फरवरी 2017, 707-720, doi:10.5194/hess-20-2016-504 (प्रभाव घटक 3.990)
117. शेखन टी., शिमिड जे.ए., इवान्स एम.जे., कारपेंटर एल.जे., ग्रोमान के., इस्थम एस.डी., जेकब डी.जे., डिक्स बी., कोइंग टी.के., सिनरेइच आर., ओरटेगा आई., वाल्कामर आर., सैज-लोपेझ ए., प्राडोस - रोमन सी., महाजन ए.एस., ऑरडोनेज सी., ऑक्सिडन्टस और जीईओएस - कैम में संयोजन पर क्षोभमंडलीय हैलोजन्स (Cl, Br, I) के भूमंडलीय प्रभाव, एटमॉस्फेरिक कैमिस्ट्री एंड फिजिक्स डिस्कशन, 16, सितम्बर 2016, 12239-12271, doi:10.5194/acp-16-12239-2016 (प्रभाव घटक 5.114)
118. शेखन टी., शिमिड जे.ए., इवान्स एम.जे., कारपेंटर एल.जे., ग्रोमान के., इस्थम एस.डी., जेकब डी.जे., डिक्स बी., कोइंग टी.के., सिनरेइच आर., ओरटेगा आई., वाल्कामर आर., सैज-लोपेझ ए., प्राडोस - रोमन सी., महाजन ए.एस., ऑरडोनेज सी., ऑक्सिडन्टस और जीईओएस - कैम में संयोजन पर क्षोभमंडलीय हैलोजन्स (Cl, Br, I) के भूमंडलीय प्रभाव, एटमॉस्फेरिक कैमिस्ट्री एंड फिजिक्स डिस्कशन, 16, सितम्बर 2016, 12239-12271, doi:10.5194/acp-16-12239-2016 (प्रभाव घटक 5.053)
119. श्रेष्ठा ए.बी., बाजराचार्य एस., शर्मा ए., ड्युओ सी., कुलकर्णी अश्विनी, 1975-2010 कोशी नदी द्रोणी के ऊपर दैनिक तापमान और वर्षण चरमों में देखी गई प्रवृत्तियां और परिवर्तन, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ क्लायमेटोलॉजी, 37, फरवरी 2017, 1066-1083, doi:10.1002/2joc.4761 (प्रभाव घटक 3.609)
120. सिद्धार्थ कुमार, अरोड ए., चट्टोपाध्याय आर., हाज़रा ए., सूर्यचंद्र ए.राव, गोस्वामी बी.एन., बोरियल ग्रीष्मकालीन मानसून अंतरामौसमी दोलन में कटिबंधीय वर्षा के बड़े पैमाने पर समुच्चयन में स्तरितरूप मेघों की सक्रिय भूमिका, क्लायमेट डायनामिक्स, 48, फरवरी 2017, 999-1015, doi:10.1007/s00382-018-3124-5 (प्रभाव घटक 4.708)
121. सिंह डी., संजय कुमार, साहा यु., सिंह ए.के., सिंह आर.पी., सिंह अशोक के., तड़ित / प्रकाशकीय विसर्जन और जलवायु : एक संक्षेप समीक्षा, अर्थ साइन्स इंडिया, 10, जनवरी 2017, 13-62 (प्रभाव घटक 0.000)
122. सिंह ए., तिवारी शनि, शर्मा डी., सिंह दर्शन, तिवारी सुरेश, श्रीवास्तव ए.के., भारत के उत्तर पश्चिम भाग के ऊपर धूल वायुविलय का अभिलक्षणीकरण और विकिरणीय प्रभाव : तीव्र धूलभरी आंधी के दौरान केस अध्ययन, मीटरियोलॉजी एंड एटमॉस्फेरिक फिजिक्स, 128, दिसम्बर 2016, 779-792, doi:10.1007/s00703-016-0445-1 (प्रभाव घटक 1.049)
123. सिंगला वी., मुखर्जी एस., सफइ पी.डी., मीना जी.एस., दानी के.के., पंडीदुरई जी., भारत के पश्चिमी घाटों में ग्रामीण पृष्ठभूमि वाले स्थलों के ऊपर सीसीएन सक्रिय करने और बंद करने में जैव वायुविलय की भूमिका, एटमॉस्फेरिक एन्वायरनमेंट, ऑनलाइन, मार्च 2017, doi:10.1016/j.atmosenv.2017.03.037 (प्रभाव घटक 3.459)
124. सोमारु राम, बोरगांवकर एच.पी., भारत में पश्चिमी हिमालय के वृक्षवलय चौड़ाई अभिलेखों पर आधारित ऊष्मा सूचकांक का पुनः निर्माण, डेंड्रोक्रोनोलॉजी, 40, दिसम्बर 2016, 64-71, doi:10.1016/j.dendro.2016.06.003 (प्रभाव घटक 1.797)



125. स्पलिंग जे., रोमेरो-लैंको पी., बेग जी., भारत के मुम्बई में नागरिकों की बुनियादी सुविधाओं और पर्यावरण प्राथमिकताएं पता लगाना, *एन्वायरन्मेंटल साइंस एंड पॉलिसी*, 60, जून 2016, 1927, doi:10.1016/j.envsci.2016.02.006 (प्रभाव घटक 3.081)
126. श्रीनिवास आर., बेग जी., पोशिन एस.के., मानसून के आरंभिक चरण के दौरान दिल्ली के ऊपर उत्थित CO2 स्तरों में परिवहन की भूमिका, *एटमॉस्फेरिक एन्वायरन्मेंट*, 140, सितम्बर 2016, 234-241, doi:10.1016/j.atmosenv.2016.06.003 (प्रभाव घटक 3.281)
127. श्रीवास्तव ए.के., रेवडेकर जे.वी., राजीवन एम., 2015 में जलवायु की स्थिति : एशिया, *बुलेटिन ऑफ दी अमरीकन मीटिरियोलॉजिकल सोसायटी*, 97, अगस्त 2016, S215-S216 (प्रभाव घटक 11.808)
128. सुरेन्द्रन डी.ई., घुडे एस.डी., बेग जी., जेना सी., चाटे डी.एम., एचटीएपी-2 प्रयोग के समर्थन में ग्रीष्मकालीन और शीतकालीन मानसून के दौरान दक्षिण एशिया से प्रदूषण परिवहन के त्रिज्यखंडी योगदान का प्रमात्रीकरण, *एटमॉस्फेरिक एन्वायरन्मेंट*, 145, नवम्बर 2016, 60-71, doi:10.1016/j.atmosenc.2016.09.011 (प्रभाव घटक 3.281)
129. तरफदर एस., मुखोपाध्याय पी., लेउंग एल.आर., लांडु के., ईसीएमडब्ल्यूएफ और एनसीईपी एन्सेम्बलम प्रागुक्ति प्रणाली से उष्णकटिबंधीय सिनॉप्टिक मान क्षणिकाओं का प्रागुक्ति कौशल, *मैथेमेटिक्स ऑफ क्लायमेट एंड वेदर फोरकास्टिंग*, 2, दिसम्बर 2016, 26-42, doi:10.1515/mcwf-2016-0002 (प्रभाव घटक 0.000)
130. टिरे पी., मैसन एस., प्रोधोम्मे सी., रॉक्सी एम., सूरज के.पी., बृहत प्रतिरूपण ढांचे में ईएनएसओ पर हिंद और अटलांटिक महासागर के प्रभाव, *क्लायमेट डायनामिक्स*, 46, अप्रैल 2016, 2507-2533, doi:10.1007/s00382-015-2715-x (प्रभाव घटक 4.673)
131. थाडालिल पी., सुरेश आई., गौतम एस., प्रसन्ना कुमार एस., लेंगइग्ने एम., राव आर.आर., नीतू एस. और हेगडे ए., बंगाल की खाड़ी में सतह स्तर तापमान प्रतिलोमन : मुख्य अभिलक्षण और संबंधित क्रिया विधि, *जरनल ऑफ जियोफिजिक्स रिसर्च: ओशन, ऑनलाइन*, अगस्त 2016, doi:10.1002/2016JCO 11674 (प्रभाव घटक 3.318)
132. टिनमेकर एम.आई.आर., असलम एम.वाय., घुडे सचिन डी., चाटे डी.एम., भारत के ऊपर एल निनो और ला निना घटनाओं के दौरान वर्षा के साथ तड़ित गतिविधि, *थियोरेटिकल एंड अप्लाइड क्लायमेटोलॉजी*, ऑनलाइन, अगस्त 2016, 1-10, doi:10.1007/s00704-016-1883-x (प्रभाव घटक 2.015)
133. टिरके एस., मुखोपाध्याय पी., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून अंतरमौसमी दोलन के लिए एनसीईपी टीआईजीजीई लघु अवधि पूर्वानुमान का मूल्यांकन, *थियोरेटिकल एंड अप्लाइड क्लायमेटोलॉजी*, ऑनलाइन, अप्रैल 2016, 1-38, doi:10.1007/s00704-016-1811-0 (प्रभाव घटक 2.015)
134. तिवारी एस., दुमका यु.सी., गौतम ए.एस., कासकओतिस डी.जी., श्रीवास्तव ए.के., बिष्ट डी.एस., चक्रवर्ती आर.के., सुमलिन बी.जे., सोलोमन एफ., ब्रह्मपुत्र नदी घाटी में गुवहाटी के ऊपर पीएम 2.5 और पीएम 10 का मूल्यांकन : कालिक विकास, स्रोत अनुभाजणीय और मौसम विज्ञान आश्रितता, *एटमॉस्फेरिक पॉल्यूशन रिसर्च*, 8, जनवरी 2017, 13-28, doi:10.1016/j.apr.2016.07.008 (प्रभाव घटक 1.401)
135. तिवारी एस., दुमका यु.सी., होपके यु.सी., टुनवेद पी., बलिया के ऊपर ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान कार्बन वायुविलय के कारण वायुमंडलीय उषणन : भारत-गांगेय मैदान में ग्रामीण पर्यावरण, *एटमॉस्फेरिक रिसर्च*, 178-179, सितम्बर 2016, 393-400, doi:10.1016/j.atmosres.2016.04.008 (प्रभाव घटक 2.844)
136. तिवारी एस., होपके पी.के., थिमैया डी., दुमका यू.सी., श्रीवास्तव ए.के., बिष्ट डी.एस., राव पी.एस.पी., चाटे डी.एम., श्रीवास्तव ए.के., त्रिपाठी एस.एन., भारत के भारत-गांगेय मैदानों के आर-पार वर्षण में आयोनिक प्रजातियों की प्रकृति और स्रोत, *एयरोसोल एंड एयर क्वालिटी रिसर्च*, 16, अप्रैल 2016, 943-957, doi:10.4209/aaqr.2015.06.0423 (प्रभाव घटक 2.094)
137. तिवारी एस., कुमार आर., टुनवेद पी., सिंह एस., पाणिकर ए.एस., ब्रह्मपुत्र नदी घाटी क्षेत्र, भारत के ऊपर कालिक कणों के कारण सतह पर लक्षणीय शीतलन प्रभाव : प्रादेशिक जलवायु पर प्रभाव, *साइन्स ऑफ दी टोटल एन्वायरन्मेंट*, 562, अगस्त 2016, 504-516, doi:10.1016/j.scitotenv.2016.03.157 (प्रभाव घटक 4.099)
138. तिवारी सुरेश, टुनवेद पी., होपके पी.के., श्रीवास्तव ए.के., बिष्ट डी.एस., पाण्डे ए.के., 2013-14 के दौरान पटना, मध्यगंगा द्रोणी पर परिवेशी अनुरेखी गैस का प्रेक्षण और पीएम 10 सांद्रता : वायुमंडलीय प्रदूषकों पर मौसम विज्ञान परिवर्तों का प्रभाव, *एटमॉस्फेरिक रिसर्च*, 180, नवम्बर 2016, 1380149, doi: 10.1016/j.atmosres.2016.05.017 (प्रभाव घटक 2.844)



139. त्यागी एस., तिवारी सुरेश, मिश्रा ए., सिंह एस., होपके पी.के., सिंह सुरेंद्र, अत्री एस.डी., राष्ट्रीय राजधानी दिल्ली के ऊपर शीतकालीन कोहरे वाली अवधि के दौरान अवशोषण करने वाले वायुविलयों के अभिलक्षण : ग्रहीय परीसीमा स्तर गतिकी और विकिरण अभिवाह का प्रभाव, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च**, ऑनलाइन, जनवरी 2017, doi:10.1016/j.apr.2016.04.008 (प्रभाव घटक 1.371)
140. त्यागी एस., तिवारी एस., मिश्रा ए., होपके पी.के., अत्री एस.डी., श्रीवास्तव ए.के., बिष्ट डी.एस., भारत की राष्ट्रीय राजधानी दिल्ली के चारों ओर गैस वाले प्रदूषकों की सांद्रता की स्थानीय भिन्नता, **एटमॉस्फेरिक पॉल्यूशन रिसर्च**, 7, सितम्बर 2016, 808-816, doi:10.1016/j.apr.2016.04.008 (प्रभाव घटक 1.371)
141. वल्लसला वी., राव आर.आर., तटीय केलवीन लहरों और गल्फ ऑफ एडन एडिस का गतिकी विज्ञान, **डीप-सी रिसर्च I**, 116, दिसम्बर 2016, 174-186, doi:10.1016/j.dsr.2016.08.003 (प्रभाव घटक 2.566)
142. वैरिकोडन एच., अल-शुकाइली एच.एस.ए., बाबु सी.ए., समाह ए.ए., ओमन के ऊपर वर्षा और एल निनो दक्षिणी दोलन के साथ उसका दूरसंयोजन, **अरेबियन जरनल ऑफ जियो साइन्सेस**, 9:520, जून 2016, 1-8, doi:10.1007/s12517-016-2540-5 (प्रभाव घटक 1.224)
143. वीरंजनेयलु च., देव ए.ए., भारती जी., गनेर डी.डब्ल्यू., प्रसाद के.वी.एस.आर., एल निनो और आईओडी घटनाओं के दौरान इंडो-पैसिफिक महासागर के ऊपर एकमन पम्पिंग तथा मिश्रित स्तर गहराई भिन्नता, **इंटरनेशनल जरनल ऑफ मैरिन साइन्स**, 6, दिसम्बर 2016, 1-9 (प्रभाव घटक 0.000)
144. विजयकुमार के., सफइ पी.डी., देवरा पी.सी.एस., राव एस.वी.बी., जयशंकर सी.के., वायु विलय विशेषताओं और उत्तरी भारत के ऊपर दीर्घ अवधि परिवहन पर कृषि फसल अवशिष्ट जलाने का असर : उपग्रह आंकड़ों और मॉडल अनुकारों के उपयोग से अध्ययन, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च**, 178-179, सितम्बर 2016, 155-163, doi:10.1016/j.atmosres.2016.04.003 (प्रभाव घटक 2.844)
145. विज्ञया भास्कर वी., राव पी.एस.पी., भारत के सभी दस जीडब्ल्यू स्टेशनों पर वर्षा जल के रसायन मिश्रण में वार्षिक और दशकीय भिन्नता, **जरनल ऑफ एटमॉस्फेरिक कैमिस्ट्री**, 74, मार्च 2017, 23-53, doi:10.1007/s10874-016-9339-3 (प्रभाव घटक 1.550)
146. ज़ीइ एस-पी, कोसका यु, डु यान, हू-कायमिंग, चौधरी जे.एस., हुआंग जी., भारत-पश्चिमी पैसिफिक महासागर संधारित्र और पश्च ईएनेसओ ग्रीष्मकाल में संबद्ध जलवायु विसंगतियां, **एडवान्सेस इन एटमॉस्फेरिक साइन्सेस**, 33, अप्रैल 2016, 411-432, doi:10.1007/s00376-015-5192-6 (प्रभाव घटक 1.479)
147. यादव आर., साहु एल.के., बेग जी., त्रिपाठी एन. और जाफरी एस.एन.ए., सतह ओज़ोन की मौसमी भिन्नता में दीर्घ-कालिक परिवहन और स्थानीय मौसम विज्ञान की भूमिका तथा भारत में शहरी स्थल पर उसकी पूर्व सूचना, **एटमॉस्फेरिक रिसर्च**, 176-177, जुलाई 2016, 96-107, doi:10.1016/j.atmosres.2016.02.018 (प्रभाव घटक 2.844)
148. यादव आर., साहु एल.के., बेग जी., त्रिपाठी एन., जाफरी एस.एन., भारत के शहरी स्थल पर परिवेशी कणिका और कार्बन मोनोऑक्साइड : मानवजनिक उत्सर्जन और आंधी का प्रभाव, **एन्वायरन्मेंटल पॉल्यूशन**, ऑनलाइन, मार्च 2017, doi:10.1016/j.envpol.2017.01.038 (प्रभाव घटक 4.839)
149. यादव आर.के., सिंह भूपेंद्र बी., उत्तर भूमध्यरेखीय हिंद महासागर संवहन और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून जून प्रगति : 2013 तथा 2014 का केस अध्ययन, **प्युअर एंड अप्लाइड जियोफिजिक्स**, 174, फरवरी 2017, 477-489, doi:10.1007/s00024-016-1341-9 (प्रभाव घटक 1.677)

पुस्तकों, कार्यवाहियों, पत्रिकाओं और संवाद पत्रों इत्यादि में प्रकाशन :

1. फणी मुरली कृष्ण आर., एस. अभिक, विद्युत बी.गोस्वामी, मलय गनइ, एम.महाकुर, मेधा देशपाण्डे, पी. मुखोपाध्याय, रेणु एस.दास, मरत खैरोत्दिनोव, जिमी दुधिया और बी.एन. गोस्वामी, जलवायु पूर्वानुमान पद्धति रूपांतर 2 (सीएफएस वी2) में मेघों का सुधार और संवहनी प्राचलीकरण : भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून दृष्टिकोण, **आईआईटीएम रिसर्च रिपोर्ट**, RR 136, ISSN 0252-1075, अगस्त 2016, ESSO/IITM/SERP/SR/01(2016)/186
2. सहाय ए.के., चट्टोपाध्याय राजीब, डे अविजीत, जोसेफ सुस्मिता, अभिलाष एस., फणी एम., मंडल राजु, राजीवन एम.एन. और हेनडन एच., आईआईटीएम सीएफएसवी2 में विस्तारित अवधि प्रागुक्ति और अनुकार के लिए एमजेओ नैदानिक, **आईआईटीएम रिसर्च रिपोर्ट**, ISSN 0252-1075, सितम्बर 2016, ESSO/IITM/SERP/SR/02 (2016)/187
3. कुलकर्णी ए., गाडगील एस., पटवर्धन एस., दुष्काल तुमचा पावसाच्या माथी का मारतात ? मराठी द्वि-मासिक पत्रिका **भवताल**, जुलाई-अगस्त 2016, पीपी-06-09

4. **करमाकर ए., पारेख ए. और ज्ञानशीलन सी.,** विभिन्न पुनः विश्लेषित उत्पादनों में बंगाल की खाड़ी उपरि समुद्र माध्य अवस्था की स्थिति, **ओशन डायजेस्ट**, ISSN 2394-1928, 3(3), नवम्बर 2016, पीपी 08-09
5. **चक्रवर्ती एस.,** ओआरवी समस्थान (आइसोटॉप्स), **ओशन डायजेस्ट**, ISSN 2394-1928, 4(1), फरवरी 2017, पीपी 06-08
6. **देशपाण्डे एम., मुखोपाध्याय पी.,** मासुतानी एम., मा.झेड., रिशेजगार्ड एल.पी., हार्डेस्टी एम., ईमिट्टे डी., कृष्णमूर्ती टी.एन., गोस्वामी बी.एन., भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के लिए प्रेक्षण पद्धति अनुकार प्रयोगों (ओएसएसई) पूर्वानुमान आंकड़ों का विश्लेषण और मूल्यांकन, प्रोस. एसवीआईई 9882, वायुमंडल, समुद्रों और परस्पर क्रियाओं का सुदूर संवेदन और प्रतिरूपण VI, 98821 पी (मई 3, 2016), doi:10.117/12.2223656
7. **भनगे वी., लता आर., मूर्ति बी.एस.,** वाष्पोत्सर्जन - वायुविलय विकिरण प्रणोदन की भूमिका : घने वितान पर अध्ययन, प्रोस. एसपीआईई 9876, वायुमंडल मेघों और वर्षण का सुदूर संवेदन VI, 98762एन (मई 9, 2016); doi:10.117/12.2223643
8. **मुखोपाध्याय पी., कृष्णा आर., फणीमुरली, गोस्वामी बी.बी., अभिक एस., गनई एम., महाकुर एम.,** खयरोतडिनोव एम., दुधिया जे., माध्य अवस्था के व्यवस्थित अभिनति का सुधार और अतिप्राचलीकरण तथा संशोधित मेघ-संवहन-विकिरण प्राचलीकरण के ज़रिये सीएफएसवी2 की अंतरामौसमी भिन्नता, प्रोस. एसपीआईई प्रतिरूपण तख98820 जेड, वेळ:10.117/12,2222982
9. **गुफरान बेग, पारखी एन.एस. और पुरवंत ए.,** विभिन्न सूक्ष्म-पर्यावरणों में जयपुर की ग्रीष्मकालीन वायु गुणता का निर्धारण, सफर तकनीकी रिपोर्ट नं. 8, प्रकाशक : आईआईटीएम, राजस्थान राज्य प्रदूषण मंडल एवं यूनिसेफ - राजस्थान, 2016
10. **शर्मा एस., रेहमान आई.एच., रामनाथन वी., बालकृष्णन के., बेग जी., और अन्य,** स्वच्छ वायु श्वसन - भारतीय शहरों के लिए दस मापनयोग्य मिश्रण, टास्क फोर्स रिपोर्ट फॉर वर्ल्ड सस्टेनेबल डेवलपमेंट समिट, टीईआरआई और यूसी सैन डियागो, 2016
11. **सप्रे वी.वी. दास एस.,** अनुसंधान संस्थान में संस्थागत संग्रह प्रगति की ओर मार्गस्थ, **प्रोसिडिंग्स ऑफ दी नेशनल कॉन्फरेंस ऑन क्रिएटिविटी, इन्वोवेशन एंड ट्रान्सफॉर्मेशन इन लाइब्रेरीज् एसएएलआईएस 2016,** पीपी-305-209, तिरपचेनगोड, तमिलनाडु, 08-09 जुलाई 2016

पुस्तक अध्याय

पुस्तक ऑब्जर्व्ड क्लायमेट वैरियेबिलिटी एंड चेंज ओवर दी इंडियन रीजन, में निम्नलिखित अध्याय प्रकाशित हुए, संपादक एम.राजीवन और एस.नायक, स्प्रिंगर, 2017, हार्डकवर आईएसबीएन 978-981-10-2530-3, DOI 10.1007/978-981-10-2531-0 :

12. **गुहाठाकुरता पुलक और रेवडेकर जयश्री,** प्रेक्षित भिन्नता और भारत के ऊपर वर्षा की दीर्घावधि प्रवृत्ति, पीपी 1-16
13. **श्रीवास्तव ए.के., कोठावले डी.आर. और राजीवन एम.एन.,** भिन्नता और भारतीय प्रायद्वीप के ऊपर सतह वायु तापमानों में दीर्घावधि परिवर्तन, पीपी 17-35
14. **पई डी.एस., गुहाठाकुरता पुलक, कुलकर्णी अश्विनी और राजीवन एम.एन.,** भारत के ऊपर मौसम विज्ञान अनावृष्टियों की भिन्नता, पीपी 73-87
15. **मुखोपाध्याय पी., जसवाल ए.के. और देशपाण्डे एम.,** भारतीय क्षेत्र के ऊपर भिन्नता और वायुमंडलीय आर्द्रता की प्रवृत्तियां, पीपी 129-144
16. **पद्माकुमारी बी., सोनी विजयकुमार और राजीवन एम.एन.,** भारतीय क्षेत्र के ऊपर विकिरण अभिवाहों में प्रवृत्तियां, पीपी 145-163
17. **ज्ञानशीलन सी., रॉक्सी एम.के. और देशपाण्डे अदिती,** हिंद महासागर में भिन्नता और समुद्र सतह तापमन की प्रवृत्तियां तथा परिचलन, पीपी 165-179
18. **पारेख अनंत, ज्ञानशीलन सी., दीपा जे.एस., करमाकर अनन्या और चौधरी जे.एस.** उत्तर हिंद महासागर में समुद्र सतह भिन्नता और प्रवृत्तियां, पीपी 181-192
19. **सतीश एस.के., बाबु एस. सुरेश, पद्माकुमारी बी., पंडीदुरई जी. और सोनी वी.के.,** भारत के ऊपर वायुमंडलीय वायुविलयों की भिन्नता, पीपी 221-248
20. **रमेश आर., बोरगांवकर एच., बंड एस. और यादव एम.जी.,** विगत मानसून के परोक्षी जलवायविक अभिलेख, पीपी 271-284
21. **संजय जे., रामराव एस.वी.एस., मुजुमदार एम. और कृष्णन आर.,** प्रादेशिक जलवायु परिवर्तन परिदृश्य, पीपी 285-304

प्रकाशन

पत्रिकाओं में प्रकाशित शोधपत्र	= 149
संचयी प्रभाव घटक	= 425.890
औसत प्रभाव घटक	= 2.858
पुस्तकों, रिपोर्टों, कार्यवाहियों इत्यादि में प्रकाशन	= 21



सी.आर.सागदेव एंड कं.**चार्टरित लेखाकार**

चौथां तल, 'रेनबो', क्रम सं. 110/11/11 एवं 16, बाणेर रोड, बाणेर, पुणे - 411 045

दूरभाष +91 20 27295478, ई-मेल: crspunesagdeo.com

नागपुर कार्यालय: दूरभाष: +91 712 2424634, +91 712 2429338, +91 712 2447757

मुंबई कार्यालय : दूरभाष : +91 22 41272122/23/25, नाशिक कार्यालय : दूरभाष : +91 253 2316060

वेबसाइट : www.sagdeo.com

स्वतंत्र लेखा परीक्षक की रिपोर्ट

सेवा में,

निदेशक,

भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान

वित्तीय विवरण पर स्वसंपूर्ण रिपोर्ट

हमने भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान (एक संस्थान) के संलग्न स्वसंपूर्ण वित्तीय विवरणों जिसमें 31 मार्च 2017 का तुलन पत्र तथा उस समय समाप्त वर्ष का आय और व्यय लेखा विवरण तथा महत्वपूर्ण लेखा नीतियों का सार एवं अन्य विवरणात्मक सूचनाओं की लेखा परीक्षा की है।

स्वसंपूर्ण वित्तीय विवरणों के लिए प्रबंधन की जिम्मेदारी

वित्तीय विवरण, जो संस्थान के वित्तीय स्थिति, वित्तीय निष्पादन और संस्थान के नकदी प्रवाह का सत्य और स्पष्ट दृश्य दर्शाते हैं जो आम तौर पर भारत में स्वीकार किए गए लेखांकन सिद्धांतों के अनुसार है, इनके तैयार करने एवं प्रस्तुत करने की जिम्मेदारी संस्थान के प्रबंधन की है। इस जिम्मेदारी में धोखाधड़ी रोकने तथा अन्य अनियमितताओं का पता लगाने के लिए तथा संस्थान की परिसंपत्तियों की सुरक्षा के लिए उपविधि के अनुसार पर्याप्त लेखा दस्तावेजों का अनुरक्षण, समुचित लेखा नीतियों का चयन एवं लागू करना, निर्णय एवं अनुमान बनाना जो समुचित एवं विवेकपूर्ण है, तथा पर्याप्त आंतरिक वित्तीय नियंत्रणों के कार्यान्वयन अनुरक्षण जो लेखा दस्तावेजों की सटीकता एवं पूर्णतः सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी रूप से चल रहे थे, स्वसंपूर्ण वित्तीय विवरणों की तैयारी और प्रस्तुति से संबंधित वित्तीय जिम्मेदारी जो धोखाधड़ी या त्रुटि के कारण तथ्यों की गलत प्रस्तुति एवं जो सत्य और निष्पक्ष वित्तीय विवरण तथा अभिकल्पन शामिल है।

वित्तीय विवरणों की लेखा परीक्षा हेतु लेखा परीक्षक की जिम्मेदारी

हमारा दायित्व इन स्वसंपूर्ण वित्तीय विवरणों पर हमारे द्वारा किए गए लेखा परीक्षण के आधार पर अपने विचार व्यक्त करना है।

हमने संस्थान को चलाने वाले संबंधित उपविधि के प्रावधानों का संदर्भ लिया है, लेखा तथा लेखा परीक्षा मानकों तथा मामले जिन्हें प्रावधानों एवं नियमों के अधीन बनाई गई लेखा परीक्षा रिपोर्ट में शामिल करना आवश्यक है, उन्हें किया गया है। एक लेखा परीक्षा में वित्तीय विवरणों में प्रकटन तथा राशियों के बारे में अंकेक्षण साक्ष्य प्राप्त करने के लिए लेखा परीक्षा में निष्पादन हेतु एक पद्धति शामिल होती है।

पद्धति का चयन लेखाकार के निर्णय पर निर्भर करता है जिसमें वित्तीय विवरणों के तथ्यों में धोखाधड़ी और त्रुटि के जोखिम शामिल हैं। ऐसे जोखिम मूल्यांकनों जो उन परिस्थितियों में उचित हैं, ऐसी लेखा परीक्षा की डिजाइन में वित्तीय विवरणों के सही प्रस्तुतीकरण और संस्थान की तैयारी के संबंध में लेखा परीक्षक आंतरिक नियंत्रण पर विचार करता है, लेकिन इसके स्थान पर आंतरिक वित्तीय नियंत्रण प्रणाली को वित्तीय रिपोर्टिंग और इस तरह के नियंत्रण के ऑपरेटिंग प्रभावशीलता पर पर्याप्त हैं या नहीं पर एक राय व्यक्त करने के उद्देश्य के लिए नहीं। एक लेखा परीक्षा में प्रयोग में लाई गई लेखा नीतियों के औचित्य का मूल्यांकन तथा संस्थान के प्रबंधन द्वारा किए गए लेखा अनुमानों की उपयुक्तता, इसके साथ ही वित्तीय विवरण के संपूर्ण प्रस्तुतीकरण का मूल्यांकन भी शामिल है।



हमारा विश्वास है कि जो लेखा परीक्षा के साक्ष्य हमने प्राप्त किए हैं, पर्याप्त हैं और स्वसंपूर्ण वित्तीय विवरण पर हमारी लेखा परीक्षा हेतु आधार उपलब्ध कराने के लिए उपयुक्त है।

योग्य मत के लिए आधार

- संस्थान द्वारा नियत परिसंपत्तियों का भौतिक रूप से सत्यापन संस्थान के प्रबंधन द्वारा नहीं किया गया और इस संबंध में कोई रिपोर्ट हमारे सत्यापन के लिए उपलब्ध नहीं थी।
आगे नियत परिसंपत्ति रजिस्टर 31 मार्च 2017 तक अद्यतन नहीं किया गया एवं इसके कारण भौतिक सत्यापन प्रक्रिया पूरी नहीं की गई।
- लेखा की नकद प्रणाली के आधार पर लेखित कर्मचारियों के लाभ तथा किसी भी बीमांकिक मूल्यांकन के अंतर्गत नहीं जैसाकि आईसीएआई द्वारा जारी लेखा मानक (AS) 15 कर्मचारी लाभ (संशोधित 2005)।
- राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला (एनसीएल), पुणे के साथ भूमि विवाद पर हल नहीं निकाला गया।

संस्थान की आय/व्यय एवं परिसंपत्तियों तथा देयताओं के संचयी प्रभाव को सुनिश्चित नहीं किया जा सका।

हम ने आईसीएआई द्वारा विश्लेषित अंकेक्षण पर मानकों (SAs) के अनुसार लेखा परीक्षा की है। उन मानकों के अंतर्गत हमारी जिम्मेदारियाँ हमारी रिपोर्ट के वित्तीय विवरण भाग के अंकेक्षण हेतु लेखा परीक्षा की जिम्मेदारियों में आगे विहित है। हम भारत के चार्टरित लेखाकार के संस्थान द्वारा जारी आचार संहिता के अनुसार हम संस्थान के लिए आत्मनिर्भर हैं और हमने इन आवश्यकताओं तथा आईसीएआई आचार संहिता के अनुसार अपनी अन्य नैतिक जिम्मेदारियों को भी निभाया है। हमारा विश्वास है कि जो लेखा परीक्षा के साक्ष्य हमने प्राप्त किए हैं, वे पर्याप्त हैं और हमारी योग्य राय के लिए आधार उपलब्ध कराने के लिए समुचित हैं।

योग्य मत

हमारी रिपोर्ट के योग्य मत भाग हेतु आधार के रूप में कहे गए मामले के प्रभाव को छोड़कर हमारे संज्ञान से तथा हमें दिए गए स्पष्टीकरण के अनुसार उपर्युक्त वित्तीय विवरण भारत में सामान्यतः स्वीकृत लेखा सिद्धांतों के अनुरूप है तथा सत्य और सही परिदृश्य प्रदान करता है। 31 मार्च 2017 को समाप्त वर्ष हेतु आय एवं व्यय के विवरण के मामले में विचार से योग्य मत के आधार पर एवं हमें दिए गए स्पष्टीकरण पर आधारित हमारी सर्वोत्तम जानकारी के अनुसार, दर्शाए गए मामलों के प्रभाव को छोड़कर भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान का वित्तीय विवरण भारत में सामान्यतः स्वीकृत लेखा सिद्धांतों के अनुरूप है तथा सत्य और सही परिदृश्य प्रदान करता है। 31 मार्च 2016 को समाप्त संस्थान की गतिविधियाँ तथा इस दिन समाप्त वर्ष के आय एवं व्यय के विवरण के मामले उक्त सिद्धांतों के अनुरूप हैं।

कृते सी.आर. सागदेव एंड कं.
चार्टरित लेखाकार
(फर्म पंजीकरण सं. 108959W)

ह/-

(सीए अजय एस. जोशी)

(पार्टनर)

(सदस्यता सं. 110708)

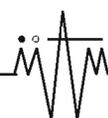
पुणे

जुलाई 25, 2017



लेखा परीक्षा प्रेक्षणों का अनुपालन

परीक्षण	अनुपालन
<p>1. नियत परिसंपत्तियों का भौतिक सत्यापन एवं रजिस्टर का रखरखाव</p> <p>संस्थान द्वारा नियत परिसंपत्तियों के भौतिक रूप से सत्यापन संस्थान के प्रबंधन द्वारा नहीं किए गए और इस संबंध में कोई रिपोर्ट हमारे सत्यापन के लिए उपलब्ध नहीं थी।</p> <p>आगे नियत परिसंपत्ति रजिस्टर 31 मार्च 2017 तक अद्यतन नहीं किया गया एवं इसके कारण भौतिक सत्यापन प्रक्रिया पूरी नहीं की गई।</p>	<p>वर्ष 2013-14 के लिए भौतिक सत्यापन पूरा किया जा चुका है। वर्ष 2013-14 की भौतिक सत्यापन का मिलान प्रक्रियाधीन है। जैसे ही मिलान का कार्य पूरा होता है, वैसे ही अगले वर्ष का भौतिक सत्यापन कार्य शुरू है।</p> <p>विधिवत अर्जित परिसंपत्तियों की क्रय एवं भंडार द्वारा अनुरक्षित टिकाऊ वस्तु रजिस्टर में प्रविष्टि की जाती है। इसे संस्थान के लेखा अनुभाग द्वारा अनुरक्षित पुस्तकों में भी प्रविष्टि की जाती है। इसके अतिरिक्त नियत परिसंपत्ति रजिस्टर का भी अनुरक्षण संबंधित प्रभाग द्वारा किया जाता है। जैसे ही परिसंपत्ति का अर्जन किया जाता है तत्काल परिसंपत्ति रजिस्टर में प्रविष्टि की जाती है।</p>
<p>2. कर्मचारी लाभ हेतु प्रावधान</p> <p>कर्मचारियों के लाभ लेखा के नकद प्रणाली के आधार पर लेखित हैं तथा बीमांकिक मूल्यांकन पर नहीं थे जैसा कि आईसीएआई द्वारा जारी लेखा मानक (एएस) 15-कर्मचारी लाभ (संशोधित 2005) के अंतर्गत हैं।</p>	<p>छुट्टी नकदीकरण एवं ग्रेच्युटी के लिए प्रावधान प्रत्येक वर्ष बजट के अंतर्गत किए गए हैं।</p>
<p>3. राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला (एनसीएल), पुणे के साथ भूमि विवाद</p> <p>राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला (एनसीएल), पुणे के साथ भूमि विवाद पर हल नहीं निकाला गया।</p>	<p>आई.आई.टी.एम. एवं एनसीएल दोनों संगठनों ने आई.आई.टी.एम. एवं सीएसआईआर-एनसीएल के बीच भूमि मुद्दे के अंतिम निपटान के संबंध में एक समिति का गठन किया है। संयुक्त समिति ने इस मुद्दे को उठाया है।</p>



भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे - 8
31.03.2017 को समाप्त वर्ष का तुलन पत्र

1. निधि समूह/पूंजी निधि और देयताएँ	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछले वर्ष
निधिसमूह/पूंजी निधि	1	7407246393.22	5513871135.25
संचय तथा अधिशेष	2	11530788.49	11349143.37
अलग रखी/स्थायी निधियाँ	3	5952365.51	3284574.91
सुरक्षित ऋण तथा उधारी			
असुरक्षित ऋण तथा उधारी			
आस्थगित जमा देयताएँ			
वर्तमान देयताएँ और प्रावधान	4	309034338.12	150019968.20
ब्याज जो भविष्य के अनुदानों से समायोजित करने है (योजना)	15	92183928.00	74987269.00
ब्याज जो भविष्य के अनुदानों से समायोजित करने है (गैर-योजना)	15	16394623.62	4616637.00
2. कुल		7842342436.96	5758128727.73
1. परिसंपत्तियाँ			
नियत परिसंपत्तियाँ	5	4670785880.19	4452004985.84
निवेश- अलग रखी/स्थायी निधियों से			
निवेश-अन्य			
वर्तमान परिसंपत्तियाँ ऋण, अग्रिम आदि	6	3171556556.77	1306123741.89
फुटकर खर्च (बट्टे खाते में या समायोजित नहीं किए गए)			
3. कुल		7842342436.96	5758128727.73
विशिष्ट लेखा नितियाँ प्रासंगिक देयताएँ और लेखा पर नोट		0.00	0.00



31.03.2017 को समाप्त अवधि/वर्ष का आय एवं व्यय लेखा

आय	अनुसूची	वर्तमान वर्ष	पिछले वर्ष
क्रय/सेवाओं से आय निधियाँ/छूट शुल्क/अंशदान निवेश से आय (अंकित/धर्मादाय से निवेश पर आय/निधियाँ. निधियों को स्थानांतरित किया गया।) स्वत्व आय, प्रकाशन आदि से आय अर्जित ब्याज अन्य आय स्टॉक में तैयार माल में वृद्धि (हास) एवं प्रगति अधीन आय	7 10	759600000.00 2722397.90	873630500.00 2446111.87
कुल (अ)		762322397.90	876076611.87
खर्च स्थापना खर्च अन्य प्रशासकीय खर्च आदि योजनाओं पर खर्च ब्याज वर्ष के दौरान मूल्य हास	11 13A 14	335414614.50 509858374.87 241171306.56	311528986.42 601610529.84 216684677.00
कुल (ब)		1086444295.93	1129824193.26
कुल (स) – अग्रिम अवधि खर्चें (दिनांक 01.04.2015 के पहले खर्चें किए गए, किंतु भुगतान वित्तीय वर्ष 2015-16 में किया गया।)	13 B		
बकाया है व्यय के ऊपर आय (अ-ब+स) सामान्य संचय से विशेष संचय को (प्रत्येक का विवरण देना) सामान्य संचय से/को संचय पिछले वर्ष का मूल्य हास			
बकाया अभिशेष / (कमी) जिसे निधि समूह/पूंजी निधि को लाया गया।		-324121898.03	-253747581.39
विशिष्ट लेखा नीतियाँ, प्रासंगिक देयताएँ और लेखा पर टिप्पणियाँ			



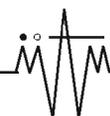
31.03.2017 को समाप्त अवधि/वर्ष के लिए प्राप्तियाँ एवं भुगतान

प्राप्तियाँ	रकम	भुगतान	रकम
I. प्रारंभिक जमा		I. स्थापना खर्च	335414614.50
a) नकदी हाथ में	153815.00	II. विभिन्न परियोजना निधियों के विरुद्ध किए गए भुगतान	6755236.40
b) बैंक में जमा		III. परियोजना के अलावा अन्य को अग्रिम	745023.00
i) चालू खाते में - सीएलटीडी के साथ लिंक किया गया (एसबीआई)	574156804.67	IV. स्टाफ को अग्रिम	6354386.00
ii) जमा खाते में (पीएनबी)	275551751.55	V. जमाराशि	0.00
iii) चालू खाते में - सीएलटीडी परियोजना के साथ लिंक किया गया (एसबीआई)	7402308.93	VI. उपरिशीर्ष	218294.00
iv) जमा खाते में	13726781.00	VII. पूर्तिकर्ता से प्रतिधारित निधि	83277668.50
II. अनुदान प्राप्त	2899600000.00	VIII. सांविधिक देयता	294345383.00
1) उच्च निष्पादन संगणक प्रणाली (एचपीसी)	1704800000.00	IX. लघु अवधि जलवायु पूर्वानुमान आवर्ती	42786932.50
2) जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र (सीसीसीआर)	76600000.00	गैर-आवर्ती	1534325.00
3) आईआईटीएम-प्रचालन एवं अनुरक्षण	210000000.00	अग्रिम 2288771.00	
4) महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाएं	85700000.00	कुल	46610028.50
5) मानसून मिशन	116600000.00	कम : अग्रिम समायोजन	2394704.00
6) उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी एवं गतिकी	309800000.00	X. जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र आवर्ती	17442759.92
7) लघु अवधि जलवायु पूर्वानुमान एवं परिवर्तनीयता	67600000.00	गैर-आवर्ती	17176341.00
8) गैर-योजना	328500000.00	अग्रिम	920593.92
III. प्राप्त ब्याज		कुल	6626633.00
गैर-योजना ब्याज (भविष्य की निधियों से समायोजित करने हेतु)	16394623.62	कम : अग्रिम समायोजन	24723567.92
1) बैंक जमा पर	16347863.62	XI. पृथ्वी प्रणाली विज्ञान एवं जलवायु में उन्नत प्रशिक्षण आवर्ती	40919452.46
2) दंडात्मक ब्याज	3449.00	गैर-आवर्ती	9334765.99
3) स्कूटर अग्रिम पर ब्याज	13200.00	अग्रिम	32029117.46
4) कार अग्रिम पर ब्याज	6913.00	कुल	2219026.00
5) कम्प्यूटर अग्रिम पर ब्याज	23198.00	कम : अग्रिम समायोजन	43582909.45
b) योजनाओं पर - प्रायोजित ब्याज (भविष्य की निधियों से समायोजित करने हेतु)	92183928.00	XII. आईआईटीएम प्रचालन एवं अनुरक्षण आवर्ती	217763741.00
1) पृथ्वी प्रणाली विज्ञान एवं जलवायु में उन्नत प्रशिक्षण	6610414.00	गैर-आवर्ती	180703619.00
2) जलवायु परिवर्तन अनुसंधान केंद्र	6160416.00	अग्रिम	19546809.00
3) एचपीसी	35678492.00	कुल 220541927.00	20291499.00
4) आई.आई.टी.एम. ओ एंड एम	5943277.00	कम : अग्रिम समायोजन	2778186.00
5) महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाएं	7368878.00	XIII. मानसून मिशन आवर्ती	189121006.75
6) मानसून मिशन	5997461.00	गैर-आवर्ती	196334026.75
7) पीडीटीसी	10806120.00	अग्रिम	0.00
8) लघु अवधि जलवायु पूर्वानुमान	6197934.00	कुल 198208659.75	1874633.00
9) एनएफएआर	7420936.00	कम : अग्रिम समायोजन	9087653.00
		XIV. महानगरीय वायु गुणवत्ता एवं मौसम सेवाएं आवर्ती	72152917.88
		गैर-आवर्ती	9517150.00
		अग्रिम	120334571.88
		कुल 173025882.88	43174161.00
		कम : अग्रिम समायोजन	100872965.00



31.03.2017 को समाप्त अवधि/वर्ष के लिए प्राप्तियाँ एवं भुगतान

प्राप्तियाँ	रकम	भुगतान	रकम
IV. अन्य आय	2722397.90	XV. एचपीसी - 2	1556780500.65
1) पेंशनधारियों हेतु चिकित्सा योजना में अंशदान	350400.00	आवर्ती	36608845.85
2) विद्यार्थियों से फी	273794.00	गैर-आवर्ती	194943947.65
3) अतिथि गृह शुल्क	465125.00	अग्रिम	1519321872.00
4) लाइसेंस शुल्क	807816.00	कुल 1750874665.50	
5) कालोनी कल्याण रख-रखाव	52541.00	कम : अग्रिम समायोजन	194094164.85
6) विविध प्राप्तियाँ	687517.90	XVI. उष्णकटिबंधीय मेघों की भौतिकी एवं गतिकी	201504650.78
7) जल प्रभार	53514.00	आवर्ती	17082920.78
8) लाइब्रेरी शुल्क	50.00	गैर-आवर्ती	88006854.00
9) पृथ्वी भवन छात्रावास शुल्क	31640.00	अग्रिम	206806040.00
V. अन्य कोई प्राप्तियाँ	573674399.12	कुल 311895814.78	
1) विभिन्न परियोजनाओं से प्राप्तियाँ	9423027.00	कम : अग्रिम समायोजन	110391164.00
2) पूर्तिकर्ता से प्रतिधारित निधि	1310905.00	XVII. एयरबोर्न अनुसंधान के लिए राष्ट्रीय सुविधा	539757.00
3) प्राप्य दावे	1412772.00	आवर्ती	313773.00
4) सांविधिक देयता	335098507.00	गैर-आवर्ती	2635982.00
5) जमाराशि	0.00	अग्रिम	895175.00
6) परियोजनाओं के अलावा दूसरों को अग्रिम	622193.00	कुल 3844930.00	
7) उपरिशीर्ष	399939.12	कम : अग्रिम समायोजन	3305173.00
8) लेनदारों से जमा	218990666.00	XVIII. आईओएस	2106750.00
9) स्टाफ को अग्रिम	6416390.00	XIX. दावे प्राप्य	1948014.00
VI. उपार्जित ब्याज	360237.00	XX. लेनदारों से जमा	18762656.58
		XXI. उपार्जित ब्याज	362284.00
		XXII. अधिशेष	65899.00
		a) नकद हाथ में	
		b) बैंक बैलेन्स	
		i) चालू खाते में - सीएलटीडी के साथ लिंक किया गया (एसबीआई)	1257821087.31
		ii) जमा खाते में (पीएनबी)	85685115.41
		iii) चालू खाते में - सीएलटीडी परियोजना के साथ लिंक किया गया (एसबीआई)	10182702.15
		iv) जमा खाते में	11441822.00
कुल	4455927046.79	कुल	4455927046.79



अनुसूची क्रं. 14 लेखा की टिप्पणियाँ

संलग्न टिप्पणियाँ एक स्वसंपूर्ण वित्तीय विवरण का अभिन्न भाग प्रस्तुत करती हैं।

1 महत्वपूर्ण लेखा नीतियाँ

1.1 वित्तीय विवरण की तैयारी का आधार

परंपरागत लागत अवधारणा के आधार पर संस्थान द्वारा वित्तीय विवरण तैयार किया गया है, जब तक कि अन्यथा वास्तविक लेखा पद्धति का विवरण नहीं दिया गया है।

1.2 नियत परिसंपत्तियाँ

तुलन पत्र में दर्शाई गई नियत परिसंपत्तियाँ भाड़ा, जकात तथा अन्य प्रत्यक्ष और/एवं अप्रत्यक्ष मूल्य-ह्रास सहित लागत है। प्रायोजित परियोजनाओं के लिए अर्जित परिसंपत्तियों को 'परियोजना लागत' के रूप में दर्शाया गया है।

1.3 मूल्य-ह्रास

मूल्य-ह्रास के लिए सीधी पद्धति के अनुसार निम्नलिखित दरों पर की गई है

क्रम सं.	विवरण	मूल्य-ह्रास की दर
1.	भवन, ट्यूब वेल तथा ओवरहेड वाटर टैंक	1.63%
2.	फर्नीचर और फिक्चर्स	6.33%
3.	संयंत्र एवं यांत्रिक, वैज्ञानिक उपकरण तथा कार्यालय उपकरण	4.75%
4.	कम्प्यूटर्स एवं वर्कस्टेशन्स, योजनाओं के अंतर्गत फर्नीचर और फिक्चर्स	16.21%
5.	वाहन	9.50%
6.	किताबें	100.00%

1.4 सरकारी अनुदान

र) पूंजी लागत में योगदान प्रकृति से सरकारी अनुदानों को तुलन पत्र में पूंजी अनुदानों के रूप में दर्शाया गया है।

ल) अर्जित नियत विशिष्ट परिसंपत्तियों के संबंध में अनुदानों को लेखा मानक (एएस) 12-सरकारी अनुदान के अनुसार संबंधित परिसंपत्तियों की लागत से घटाकर दिखाया गया है।

ल) पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा मंजूरी आदेश के अनुसार सरकारी अनुदान प्राप्त किया और अन्य सरकारी एजेंसियाँ प्राप्ति के आधार पर अभिलेखित किए गए हैं।

व) विभिन्न योजनाओं और परियोजनाओं के एक भाग के रूप में अन्य संस्थाओं को दिए गए अनुदान नकदी आधार पर अभिलेखित किए गए हैं।

1.5 कर्मचारी लाभ

सोसाइटी द्वारा अनुमोदित प्रणालियों के अंतर्गत ग्रेच्युटी, अधिवर्षिता पर सेवानिवृत्ति तथा भविष्य निधि लाभ कर्मचारियों की सेवानिवृत्ति पर प्रदान किए जाते हैं। पेन्शन निधि के लिए योगदान मासिक आधार पर किया जाता है एवं ग्रेच्युटी और छुट्टी नकदीकरण के भुगतान के लिए नकद प्रणाली का अनुसरण करना है।

1.6 इस साल के वर्गीकरण की पुष्टि करने के लिए पिछले वर्ष के आँकड़ों को जहाँ कहीं आवश्यक समझा गया, पुनर्वर्गीकृत तथा पुनर्व्यवस्थित किया गया है।

कृते भारतीय उष्णदेशीय मौसम
विज्ञान संस्थान

ह/-

(प्रो. रवि एस. नन्जुनडैया)
(निदेशक)

पुणे

जुलाई 25, 2017

हमारी समसंख्यक तिथि के अनुसार रिपोर्ट,
के लिए और की ओर से
सी.आर. सागदेव एंड कं.
चार्टरित लेखाकार
(फर्म की पंजीकरण सं. 108959W)

ह/-

(अजय एस. जोशी)
(पार्टनर, सदस्यता सं. 110708)







ईएसएसओ-भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान
(पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार का एक स्वायत्त संस्थान)
डॉ. होमी भाभा मार्ग, पाषाण, पुणे - 411 008, महाराष्ट्र, भारत



ESSO-INDIAN INSTITUTE OF TROPICAL METEOROLOGY
(An Autonomous Institute of the Ministry of Earth Sciences, Government of India)
Dr. Homi Bhabha Road, Pashan, Pune - 411 008, Maharashtra, India