

## Inter-annual variability and skill of tropical rainfall and SST in APCC seasonal forecast models.

A. Ramu Dandi, Prasanth A. Pillai, Jasti S. Chowdary, Desamsetti Srinivas, G. Srinivas, K. Koteswara Rao, and M.M. Nageswararao

### एपीसीसी मौसमी पूर्वानुमान मॉडल में उष्णकटिबंधीय वर्षा और एसएसटी की अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता और कौशल

ए. रामू दांडी, प्रशांत ए. पिल्लई, जस्ती एस. चौधरी, देसमसेटी श्रीनिवास, जी. श्रीनिवास, के. कोटेश्वर राव और एम.एम. नागेश्वरराव

#### सार:

वर्तमान अध्ययन में उष्णकटिबंधीय हिंद-प्रशांत समुद्र की सतह के तापमान (एसएसटी) और बोरियल गर्मी के मौसम (जून से सितंबर तक; जेजेएस) के दौरान वर्षा का प्रतिनिधित्व करने में एशिया प्रशांत आर्थिक सहयोग (एपीईसी) जलवायु केंद्र (एपीसीसी) से प्राप्त वर्तमान युग्मित मॉडलों के प्रदर्शन का पता लगाया गया। हमने मई में शुरू किए गए 1983 से 2010 तक 28 वर्षों के लिए पूर्वव्यापी / हिंदकास्ट रन का उपयोग किया है। उष्णकटिबंधीय इंडो-पैसिफिक महासागरों में औसत एसएसटी पूर्वाग्रह ने जेजेएस में मॉडलों के बीच बड़ी विविधता दिखाई। वर्षा के मामले में, अधिकांश मॉडलों ने प्रमुख महाद्वीपीय क्षेत्रों पर एक मजबूत शुष्क पूर्वाग्रह और उष्णकटिबंधीय महासागरों पर गीला पूर्वाग्रह प्रदर्शित किया। अधिकांश मॉडलों ने भूमध्यरेखीय प्रशांत क्षेत्र में जेजेएस वर्षा और एसएसटी की अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता (आईएवी) का अनुकरण किया, जहां मॉडल देखे गए आईएवी के करीब हैं और शोर अनुपात (एसएनआर) के अधिकतम संकेत हैं। यह पाया गया है कि मॉडल कम एसएनआर मूल्यों के साथ हिंद महासागर में वर्षा की कम आईएवी और एसएसटी प्रदर्शित करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप उष्णकटिबंधीय प्रशांत क्षेत्र की तुलना में कम भविष्यवाणी कौशल होता है। इसी तरह, एशियाई भूमि क्षेत्र, जहां एसएनआर बहुत कम है, की तुलना में सभी मॉडलों ने महासागरीय क्षेत्रों में गर्मियों में वर्षा की भविष्यवाणी में उच्च कौशल दिखाया। आगे के विश्लेषण ने सुझाव दिया कि मॉडल में अल नीनो-दक्षिणी दोलन (ईएनएसओ) की भविष्यवाणी करने में अधिक कौशल है। श्रेणीवार विश्लेषण से पता चला है कि मॉडल ENSO की चरम घटनाओं के 60-70% की भविष्यवाणी कर सकते हैं, लेकिन सामान्य घटनाओं को केवल 50% द्वारा दर्शाया जाता है। यह ध्यान दिया जाता है कि मॉडल अल नीनो के लिए कई झूठे अलार्म की भविष्यवाणी करते हैं जिसके परिणामस्वरूप अल नीनो घटना की उच्च आवृत्ति होती है। यह प्रेक्षणों की तुलना में मॉडलों में मजबूत ENSO और एशियाई मानसून टेलीकनेक्शन के लिए मुख्य रूप से जिम्मेदार है। इस बीच, विस्तारित भारतीय मानसून क्षेत्र (ईएमआर) के लिए श्रेणीवार वर्षा कौशल ने अत्यधिक मानसून के वर्षों के लिए 60-70% सटीकता प्रदर्शित की और सामान्य वर्षों के लिए लगभग 50% है। हालांकि, सीसीएसएम 3, सीएफएसवी2 और कैन्सीएम3 जैसे मॉडलों ने भारत-प्रशांत महासागरों में ईएमआर वर्षा और एसएसटी विसंगतियों के बीच टेलीकनेक्शन स्थानिक पैटर्न के बेहतर प्रतिनिधित्व के कारण संभवतः अन्य मॉडलों की तुलना में ईएमआर पर उच्च वर्षा कौशल प्रदर्शित किया है।

#### Abstract:

The present study explored the performance of the current coupled models obtained from the Asia Pacific Economic Cooperation (APEC) Climate Centre (APCC) in representing the tropical Indo-Pacific sea surface temperature (SST) and rainfall during boreal summer season (June through September; JJAS). We have used the retrospective/hindcast runs for 28 years from 1983 to 2010 initialized in May. The mean SST bias in the tropical Indo-Pacific Oceans showed large diversity among the models in JJAS. In the case of the rainfall, most of the models displayed a strong dry bias over the major continental regions and wet biases over the tropical oceans. The majority of the models simulated the Inter-annual variability (IAV) of JJAS rainfall and SST reasonably well over the equatorial Pacific region, where the models are close to observed IAV and maximum signal to noise ratio (SNR). It is found that the models display, low IAV of rainfall and SST over the Indian Ocean with low SNR values, resulting in less predictive skill as compared to the tropical Pacific region. Similarly, all models showed a higher skill in summer rainfall prediction over the oceanic regions compared to the Asian land region, where SNR is very low. Further analysis suggested that the

models have greater skill in predicting El Niño-Southern Oscillation (ENSO). The category wise analysis showed that models could predict 60–70% of the extreme ENSO events, but the normal events are represented only by 50%. It is noted that the models predict many false alarms for El Niño resulting in a higher frequency of El Niño occurrence. This is mainly responsible for stronger ENSO and the Asian Monsoon teleconnections in the models than in the observations. Meanwhile, the category wise rainfall skill for extended Indian monsoon region (EMR) displayed 50–60% accuracy for the extreme monsoon years and is around 50% for normal years. However, models such as CCSM3, CFSV2, and CANCM3 have displayed higher rainfall skills over EMR as compared to the other models possibly due to better representation of teleconnections spatial patterns between EMR rainfall and SST anomalies over Indo-Pacific Oceans.

**Keywords:** Boreal summer monsoon, Sea surface temperature, El Niño Southern Oscillation, Inter-annual variability.