Evaluation of five high-resolution global model rainfall forecasts over India during monsoon 2020.

Raghavendra Ashrit, Mohan S. Thota, Anumeha Dube, Kondapalli Niranjan Kumar, S. Karunasagar, Sushant Kumar, Harvir Singh, Rajasekhar Meka, R. Phani Murali Krishna, and Ashis K. Mitra

मानसून 2020 के दौरान भारत में पांच उच्च-रिज़ॉल्यूशन वैश्विक मॉडल वर्षा पूर्वानुमानों का मूल्यांकन।

राघवेंद्र आश्रित, मोहन एस. थोटा, अनुमेहा दूबे, कोंडापल्ली निरंजन कुमार, एस. करुणासागर, सुशांत कुमार, हरवीर सिंह, राजशेखर मेका, आर. फनी मुरली कृष्ण, और आशीष के. मित्रा

सार:

इस अध्ययन का लक्ष्य पांच वैश्विक मध्यम-श्रेणी के परिचालन NWP मॉडल वर्षा पूर्वानुमानों के प्रदर्शन का मूल्यांकन करना है, अर्थात् NCUM, UKMO, IMD GFS, NCEP GFS और ECMWF, दैनिक वर्षा की भविष्यवाणी करने में कौशल के संदर्भ में भारत में वर्षा के पूर्वानुमानों की एक अंतर तुलना प्रदान करने के लिए (24) -hr संचित वर्षा)। मानसून 2020 (JJAS) के दौरान भारत में वर्षा के पूर्वानुमानों का सत्यापन और अंतर तुलना दोनों (i) मानक पारंपरिक सत्यापन विधियों (POD, FAR, RMSE, आदि) और (ii) उन्नत स्थानिक सत्यापन विधियों (MODE, FSS) का उपयोग करके किया जाता है। मूल्यांकन में बड़े पैमाने पर औसत पैटर्न, मौसम के दौरान समयावधि के अस्थायी विकास, वर्णक्रमीय विश्लेषण का उपयोग करने वाले प्रमुख मोड, बेसिन-स्केल वर्षा समय श्रृंखला और अलग-अलग भारी वर्षा के मामलों का मूल्यांकन भी शामिल है। हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि मानसून के कुछ प्रमुख बड़े पैमाने के पहलू (मौसमी माध्य, सक्रिय / ब्रेक मंत्र, और उत्तर की ओर प्रसार) मामूली विसंगतियों के साथ सभी मॉडलों में वास्तविक रूप से दर्शाए गए हैं। इसके अलावा, वर्षा का वर्णक्रमीय विश्लेषण पहले दिन के पूर्वानुमान में देखी गई वर्षा के साथ जुड़ा हुआ है और आगे के समय के साथ बिगड़ता है। लंबे अग्रणी समय पर एनसीयूएम में सिनॉप्टिक प्रसरण प्रेक्षणों के करीब है। जबकि समग्र रूप से भारत में मानक स्पष्ट सत्यापन (स्थानिक औसत) बताता है कि ECMWF पूर्वानुमान कौशल पांच मॉडलों में अपेक्षाकृत अधिक है, उप-क्षेत्रों पर सत्यापन मिश्रित परिणाम दिखाता है जिसमें मॉडलों के बीच कोई स्पष्ट अद्वितीय उच्च प्रदर्शन नहीं होता है। इसके अलावा, भारतीय उपमहाद्वीप में पांच नदियों के लिए वर्षा के पूर्वानुमान का बेसिन-स्केल सत्यापन मॉडल के बीच तुलनीय स्कोर के साथ सीसी और आरएमएसई के मामले में दिन-3 तक काफी अच्छी मात्रा में कौशल दिखाता है। उन्नत स्थानिक सत्यापन मेट्रिक्स, जैसे मोड और एफएसएस, मॉडल पर लागू होते हैं, विभिन्न विशेषताओं के साथ अलग-अलग कौशल दिखाते हैं। हालांकि, एफएसएस के लिए, 20 मिमी/दिन (100 मिमी/दिन) की कम (उच्च) वर्षा सीमा के लिए पूर्वानुमान कौशल उच्च (निम्न) था। हालांकि विभिन्न स्थानिक संकल्पों के साथ विभिन्न मॉडल बड़े क्षेत्रों के लिए उचित कौशल स्कोर दिखाते हैं, उच्च प्रभाव वाली भारी वर्षा की घटनाओं के लिए, जो आम तौर पर स्थानीय होते हैं, पांच मॉडलों के बीच एक मॉडल द्वारा स्पष्ट बढ़त के साथ मॉडल में बहुत तुलनीय खराब कौशल होता है।

Abstract:

This study aims to evaluate the performance of five global medium-range operational NWP model rainfall forecasts, namely NCUM, UKMO, IMD GFS, NCEP GFS and ECMWF to provide an intercomparison of rainfall forecasts over India in terms of skill in predicting daily rainfall (24-hr accumulated rainfall). Verification and intercomparison of rainfall forecasts over India during monsoon 2020 (JJAS) are carried out using both (i) standard traditional verification methods (POD, FAR, RMSE, etc.) and (ii) advanced spatial verification methods (MODE, FSS). The evaluation also includes assessment of large-scale mean patterns, temporal evolution of spells during the season, dominant modes using spectral analysis, basin-scale rainfall time series and isolated heavy rainfall cases. Our analysis suggests that some of the key large-scale aspects of monsoon (seasonal mean, active/break spells, and northward propagation) are realistically represented in all the models, with slight discrepancies. In addition, the spectral analysis of rainfall is in association with observed rainfall

in Day-1 forecast and deteriorates with lead times. Synoptic variance in NCUM on longer leading times is closer to observations. While the standard categorical verification over India as a whole (spatial averaged) suggests that ECMWF forecast skill is relatively high among the five models, the verification over the sub-regions shows mixed results with no clear unique higher performer among the models. In addition, basin-scale verification of rainfall forecasts for five rivers over the Indian subcontinent shows a fairly good amount of skill in terms of CC and RMSE up to Day-3 with comparable scores among the models. The advanced spatial verification metrics, like MODE and FSS, applied to the models show varying skills with different attributes. However, for FSS, forecast skill was high (low) for lower (higher) rainfall thresholds of 20 mm/day (100 mm/day). Though different models with different spatial resolutions show reasonable skill scores for larger regions, for high-impact heavy rainfall events, which are generally localised, the models have very comparable poor skill with no clear edge by a model among the five models.