

Phase inconsistency as a major source of error in NGFS forecast.
Priyanshi Singhai, Shibin Balakrishnan, E.N. Rajagopal, and Arindam Chakraborty

एनजीएफएस पूर्वानुमान में त्रुटि के प्रमुख स्रोत के रूप में चरण असंगति।
प्रियांशी सिंघई, शिविन बालकृष्णन, ई.एन. राजगोपाल, और अरिंदम चक्रवर्ती

सार :

दक्षिण एशियाई मानसून बहुस्तरीय स्थानिक परिवर्तनशीलता प्रदर्शित करता है। इन स्पेस-टाइम विषमताओं से जुड़ी संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान त्रुटि की प्रकृति और व्यवहार का विश्लेषण अंततः मॉडलों को बेहतर बनाने में मदद करेगा। हम राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केन्द्र (रा०म०अ०मौ०पू०के०) ग्लोबल फोरकास्ट सिस्टम (NGFS) मॉडल की स्पेटियोटेम्पोरल एरर विशेषताओं की दक्षिण एशियाई भूमि और महासागर पर अलग से जांच करते हैं। हालांकि लीड-टाइम के साथ त्रुटि बढ़ती है, यह पूर्वानुमान शुरू होने के 3-5 दिनों के भीतर संतृप्त हो जाती है। संतृप्त त्रुटि दिन -1 की तुलना में केवल लगभग 15-25% अधिक है, यह दर्शाता है कि अधिकांश त्रुटि पूर्वानुमान के पहले 24 घंटे के भीतर जमा हो जाती है। महासागरीय क्षेत्रों में त्रुटि में वृद्धि दिन-प्रति-दिन परिवर्तनशीलता के साथ सभी वर्षा पर्वतमालाओं में उच्च त्रुटि वाले क्षेत्र में वृद्धि के कारण है। हालांकि, भूमि त्रुटि वृद्धि मुख्य रूप से उच्च औसत वर्षा वाले स्थानों पर ही सीमित है। तीव्रता और चरण भिन्नताओं के कारण उत्पन्न होने वाली त्रुटि के अपघटन से पता चलता है कि इसका लगभग 90% मॉडल की विभिन्न समय-सीमाओं पर वर्षा के चरण को पकड़ने में असमर्थता से उत्पन्न होता है। हम दिखाते हैं कि एनजीएफएस दिन-2 के बाद सिनॉप्टिक स्केल वेरिएशन (<10 दिन) पर कब्जा नहीं कर सकता। उच्च-आवृत्ति (10-20 दिन) और निम्न-आवृत्ति (30-60 दिन) दोनों ही अंतर-मौसमी भिन्नताओं का अनुमान दिन-3 तक लगाया जाता है। दैनिक समय-समय पर, एनजीएफएस पूर्वानुमान भूमि और महासागर दोनों पर, देखे जाने से लगभग 3-6 घंटे पहले वर्षा में एक चोटी दिखाते हैं। हैरानी की बात है कि यह त्रुटि लीड-टाइम के साथ नहीं बदलती है। अंत में, हम दिखाते हैं कि प्रमुख त्रुटि विशेषताएँ मौसमी माध्य मानसून वर्षा पर निर्भर नहीं करती हैं।

Abstract:

South Asian monsoon exhibits multiscale spatiotemporal variability. Analyzing the nature and behavior of numerical weather forecast error associated with these space-time heterogeneities will eventually help in improving the models. We investigate the spatiotemporal error characteristics of the National Centre for Medium-Range Weather Forecasting (NCMRWF) Global Forecast System (NGFS) model over South Asian land and ocean separately. Although error grows with lead-time, it saturates within 3–5 days of forecast initiation. The saturated error is only about 15–25% higher than that of day-1, indicating that most of the error accumulates within first 24-h of forecast. Increase in error over oceanic regions is due to an increase in the area with high error at all precipitation ranges with large day-to-day variability. However, over land error growth is primarily confined at locations of high mean precipitation. Decomposition of error arising due to intensity and phase variations reveals that about 90% of it arises from the model's inability to capture phase of precipitation at various timescales. We show that NGFS cannot capture synoptic scale variations (<10 day) after day-2. Both the high-frequency (10–20 day) and low-frequency (30–60 day) intraseasonal variations are reasonably predicted up to day-3. At diurnal timescale, NGFS forecasts show a peak in precipitation about 3–6 h prior to that observed, both over land and ocean. Surprisingly, this error does not change with lead-time. Lastly, we show that major error characteristics do not depend on the seasonal mean monsoon rainfall.

Keywords: Short-to-medium range forecast, Indian monsoon, Diurnal cycle, Phase error.