

Tropical cyclone forecast using NCMRWF Global (12 Km) and regional (4 Km) models.

Raghavendra Ashrit, Sushant Kumar, Anumeha Dube, T. Arulalan, S. Karunasagar, A. Routray, Saji Mohandas, John P. George, and A.K. Mitra

एनसीएमआरडब्ल्यूएफ ग्लोबल (12 किमी) और क्षेत्रीय (4 किमी) मॉडल का उपयोग करते हुए उष्णकटिबंधीय चक्रवात का पूर्वानुमान

राघवेंद्र अश्रित, सुशांत कुमार, अनुमेहा दुबे, टी. अरुलालन, एस. करुणासागर, ए. राउतरे, साजी मोहनदास, जॉन पी. जॉर्ज और ए.के. मित्रा

सार:

उत्तर हिन्द महासागर (NIO) क्षेत्र के निकटवर्ती देश उष्णकटिबंधीय चक्रवातों (TCs) से विश्व के सर्वाधिक क्षेत्रों में से हैं। पिछले कुछ वर्षों में इस बेसिन को प्रभावित करने वाले उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की आवृत्ति और तीव्रता में वृद्धि देखी गई है। उष्णकटिबंधीय चक्रवात की समय पर और सटीक भविष्यवाणी से इसके कारण होने वाली जन-धन की क्षति में कमी लायी जा सकती है। पिछले कुछ समय में, विभेदन, आँकड़ा समावेशन तकनीक में उन्नति तथा संख्यात्मक मौसम पूर्वानुमान (NWP) मॉडल की भौतिक और मॉडल की प्रारंभिक स्थिति में सुधार के कारण उष्णकटिबंधीय चक्रवात के मार्ग तथा तीव्रता के पूर्वानुमानों में सुधार हुआ है। प्रस्तुत अध्ययन में हमने 16-21 मई, 2020 के दौरान बंगाल की खाड़ी के ऊपर आए महाचक्रवात (SuCS) 'अम्फान' के पूर्वानुमानों का विश्लेषण राष्ट्रीय माध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केंद्र (NCMRWF) यूनिफाईड मॉडल के वैश्विक और क्षेत्रीय संस्करण यानि NCUM-G और NCUM-R के माध्यम से प्राप्त हुआ है। ट्रैक त्रुटि के विश्लेषण से पता चलता है कि दोनों मॉडलों में प्रारंभिक स्थिति और 24 घंटे के पूर्वानुमान की त्रुटियाँ बहुत समान हैं। हालांकि NCUM-G की तुलना में NCUM-R में 48 से 72 घंटे की पूर्वानुमान त्रुटियाँ बहुत कम हैं। वैश्विक मॉडल से क्षेत्रीय मॉडल में ट्रैक त्रुटियों के प्रतिशत में कमी 48 घंटे के पूर्वानुमान में लगभग 12% और 72 घंटे के पूर्वानुमान में 17% है। NCUM-G में 18 मई 2020 के बाद पूर्वानुमानों में स्थल प्रवेश के स्थान की त्रुटि 50 कि.मी. से कम है। हालांकि, स्थल प्रवेश के स्थान की त्रुटि NCUM-G की तुलना में NCUM-R में कम दिखाई देती है। NCUM-G और NCUM-R से तीव्रता के पूर्वानुमानों की तुलना से पता चलता है कि 16 मई 2020 की प्रारंभिक स्थितियों के आधार पर न्यूनतम समुद्र स्तर के दबाव (SLP) के 48 घंटे के पूर्वानुमान प्रेक्षित तीव्रता के बहुत करीब है। 'अम्फान' की बहुत अधिक तीव्रता का भी, दोनों मॉडलों द्वारा अच्छी तरह से पूर्वानुमान (यदिपि विलंब से) किया जाता है। चक्रवात की संरचना से पता चलता है कि NCUM-G की तुलना में NCUM-R पूर्वानुमान में 850 hPa भूमिलताकोर अधिक सुदृढ़ है। NCUM-G पूर्वानुमानों की तुलना में NCUM-R पूर्वानुमानों में उष्ण कोर प्रणाली भी अधिक व्यवस्थिक है। दूसरी ओर, अधिकतम पवन की त्रिज्या NCUM-R की तुलना में NCUM-G में पूर्वानुमान में अधिक होती है।

Abstract:

Countries adjoining the North Indian Ocean (NIO) region are among the world's worst affected areas by tropical cyclones (TCs). An increase in frequency and intensity of TCs affecting this basin is noticed in recent years. Timely and accurate prediction of a TC can lead to a decrease in damages to life and property caused by the cyclone. In recent times, the forecasts of TC tracks and intensity have improved due to advancements in the resolution, data assimilation techniques and physics of Numerical Weather Prediction (NWP) models and improvements in the model's initial condition. In this study, we have analysed the forecasts of Super Cyclone (SuCS) 'Amphan' that occurred over the Bay of Bengal during 16-21 May, 2020 obtained from the Global and Regional version of the NCMRWF Unified Model, i.e., NCUM-G and NCUM-R, respectively. The analysis of the track error shows that the initial position and 24-hour forecast errors in both the models are very close. However, the 48 to 72-hour forecast errors are much lower in the NCUM-R compared to NCUM-G. The percentage decrease in the track errors from global to regional model is about 12% in the 48-hour forecasts and 17% in the 72-hour forecasts. The landfall position error is less than 50 km in the predictions after 18th May, 2020 in NCUM-G. However, NCUM-R shows a lower landfall location error as compared to NCUM-G. Comparing the intensity forecasts from NCUM-G and NCUM-R shows that the 48 hrs forecast of minimum sea level pressure (SLP) based on initial conditions of 16th May, 2020

are very close to the observed intensity. The rapid intensification of Amphan is also well predicted by both the models, although with a delay. The cyclone structure shows that the 850 hPa vorticity core is much stronger in NCUM-R forecasts than NCUM-G. The warm-core system in the NCUM-R forecasts is also more organized than in NCUM-G. On the other hand, the maximum wind radius is greater in NCUM-G forecasts than NCUM-R.

Keywords: Cyclone track errors, Landfall location error, Intensity verification, Rapid intensification, Regional models.