

## Statistical and dynamical based thunderstorm prediction over southeast India.

N. Umakanth, G.Ch. Satyanarayana, N. Naveena, D. Srinivas, and D.V.B. Rao

### दक्षिण पूर्व भारत पर सांख्यिकीय और गतिशील आधारित गरज के साथ भविष्यवाणी

एन. उमाकांत, जी.सीएच. सत्यनारायण, एन. नवीना, डी. श्रीनिवास और डी.वी.बी. राव

#### सार:

बिजली और भारी बारिश से जुड़े गरज, मौसम के लिए खतरा हैं, जिससे मानव मृत्यु, शहरी बाढ़ और फसलों को नुकसान होता है। 2017 और 2018 के प्री-मॉनसून सीज़न के दौरान कई सैटेलाइट डेटासेट, ग्रिडेड रेन, डॉपलर रडार इमेज और एडवांस्ड रिसर्च वेदर रिसर्च एंड फोरकास्टिंग (ARW) मॉडल सिमुलेशन का उपयोग करके आंध्र प्रदेश, दक्षिण-पूर्व भारत के तटीय राज्य में आंधी का अध्ययन करने का प्रयास किया गया। INSAT-3D/3DR उपग्रह डेटा का उपयोग करके परिकल्पित थर्मोडायनामिक स्थिरता सूचकांकों का उपयोग अग्रदूतों और भविष्यवाणी के अग्रणी समय की पहचान करने के लिए किया गया था। भारत मौसम विज्ञान विभाग (IMD) के दैनिक ग्रिडेड वर्षा डेटा का उपयोग आंधी की घटना के दिनों की पहचान करने के लिए किया गया था, और डॉपलर रडार इमेज और INSAT इमेजरी का संयुक्त रूप से स्थान तय करने के लिए उपयोग किया गया था। पूर्ववर्ती और पूर्वानुमेयता का आकलन करने के लिए आठ गंभीर आंधी मामलों का विश्लेषण किया गया था। इसके अलावा, दो आंधी मामलों के लिए एआरडब्ल्यू मॉडल की भविष्यवाणी की गई थी और मूल्यांकन के लिए उपग्रह आधारित सूचकांकों के साथ मॉडल आउटपुट का उपयोग करके गणना की गई स्थिरता सूचकांकों की तुलना की गई थी। सांख्यिकीय मेट्रिक्स ने उपग्रह-आधारित स्थिरता सूचकांकों के साथ एआरडब्ल्यू मॉडल-आधारित स्थिरता सूचकांकों का अच्छा समझौता दिखाया था। मॉडल ने वज्रपात गतिविधि से जुड़े वर्षा और बादल गुणों का अनुकरण किया था। परिणामों ने 3-4 घंटे के लीड समय के साथ गरज के स्थान की भविष्यवाणी और तीव्रता को चित्रित किया, जो गरज के साथ वास्तविक समय की भविष्यवाणी में उपयोगी होगा।

#### Abstract:

Thunderstorms, associated with lightning and heavy rain, are a weather hazard causing human deaths, urban floods and damage to crops. Current work attempted to study the thunderstorms over Andhra Pradesh, coastal state in southeast India, using multiple satellite datasets, gridded rainfall, Doppler Radar Images and Advanced Research Weather Research and Forecasting (ARW) model simulations during the pre-monsoon seasons of 2017 and 2018. Thermodynamic stability indices computed using INSAT-3D/3DR satellite data were used to identify precursors and lead time of prediction. India Meteorological Department (IMD) daily gridded rainfall data were used to identify the thunderstorm occurrence days, and Doppler Radar Images and INSAT imagery were conjointly used to fix the location. Eight severe thunderstorm cases were analyzed to assess the precursors and the predictability. Further, ARW model predictions for two thunderstorm cases were performed and stability indices computed using model output were compared with satellite-based indices for evaluation. Statistical metrics had shown good agreement of ARW model-based stability indices with satellite-based stability indices. Model had simulated rainfall and cloud properties associated with thunderstorm activity. The results illustrated the predictability of the location and intensity of thunderstorms with 3–4 hrs lead time, which would find usefulness in the real-time prediction of thunderstorms.

**Keywords:** Thunderstorms, Andhra Pradesh, stability indices, ARW model.