

# Study of cyclogenesis of developing and non-developing tropical systems of NIO using NCMU forecasting system.

V.P.M. Rajasree, A. Routray, John P. George, Sumit Kumar, and Amit P. Kesarkar

## एनसीयूएम पूर्वानुमान प्रणाली का उपयोग करते हुए एनआईओ के विकासशील और गैर-विकासशील उष्णकटिबंधीय प्रणालियों के साइक्लोजेनेसिस का अध्ययन।

वी.पी.एम. राजश्री, ए. राउत्रे, जॉन पी. जॉर्ज, सुमित कुमार और अमित पी. केसरकर

### सार:

एनसीएमआरडब्ल्यूएफ यूनिफाइड मॉडल (एनसीयूएम) और उष्णकटिबंधीय साइक्लोजेनेसिस के मार्सुपियल सिद्धांत की अवधारणाओं का उपयोग करके विकासशील और गैर-विकासशील उष्णकटिबंधीय गड़बड़ी की एक जोड़ी में समानता और अंतर को समझने के लिए एक अध्ययन किया गया है। हमने दो प्रणालियों पर ध्यान केंद्रित किया, उष्णकटिबंधीय चक्रवात (टीसी) ओखी जिसने बहुत गंभीर चक्रवाती तूफान (वीएससीएस) शक्ति प्राप्त की, और एक अन्य प्रणाली जिसने गहरे अवसाद की स्थिति प्राप्त की, हालांकि, बाद में कमजोर हो गई। मार्सुपियल प्रतिमान की पहली परिकल्पना के अनुसार, दोनों प्रणालियों की उत्पत्ति एक पश्चिम की ओर बढ़ते माता-पिता की गड़बड़ी से जुड़ी हुई पाई जाती है। माता-पिता की गड़बड़ी से जुड़े पाउच क्षेत्र को बढ़ी हुई नमी के क्षेत्र के रूप में पहचाना जाता है। भंवर और अभिसरण के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल से पता चलता है कि दोनों प्रणालियों के लिए उत्पत्ति का मार्ग नीचे से ऊपर है। यह समझने के लिए और विश्लेषण किए गए हैं कि डिप्रेशन उष्णकटिबंधीय चक्रवात की ताकत हासिल करने में विफल क्यों रहा। यह प्रमाणित किया गया है कि पोस्ट-जेनेसिस इवोल्यूशन के दौरान डिप्रेशन कोर के परिसर में वर्टिकल विंड शीयर बहुत अधिक ( $> 50 \text{ ms}^{-1}$ ) है। उसी समय, अवसाद का केंद्र मध्य भारतीय भूमि द्रव्यमान पर मौजूद एक रिज की निकटता में हुआ। इसके अतिरिक्त, अवसाद के मूल में शुष्क हवा के प्रवेश के महत्वपूर्ण प्रमाण कुल वर्षा जल (टीपीडब्ल्यू) विश्लेषण और HYSPLIT वापस प्रक्षेपवक्र विश्लेषण में देखे गए हैं। इसके अलावा, जैसे ही यह उत्तर-पश्चिम की ओर बढ़ता है, अवसाद तुरंत ठंडे समुद्र के पानी के साथ संपर्क करता है। यद्यपि उष्ण कटिबंधीय साइक्लोजेनेसिस का मार्सुपियल प्रतिमान उत्तर हिंद महासागर में भी लागू होता है, एसएसटी, विंड शीयर, भूमि द्रव्यमान से निकटता जैसे कारक सिस्टम के आगे के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

### Abstract:

A study has been carried out to understand the similarities and differences in a pair of developing and a non-developing tropical disturbances using NCMRWF Unified Model (NCUM) and the concepts of marsupial theory of tropical cyclogenesis. We focused on two systems, tropical cyclone (TC) Ockhi that attained Very Severe Cyclonic Storm (VSCS) strength, and another system that attained deep depression state, however, subsequently weakened. As per the first hypothesis of Marsupial Paradigm, genesis of both the systems is found to be associated with a westward moving parent disturbance. The pouch region associated with the parent disturbance is identified as a region of enhanced moisture. The vertical profiles of vorticity and convergence show that the pathway of genesis is bottom-up for both the systems. Further analyses have been carried out to understand why the depression failed to attain tropical cyclone strength. It has been evidenced that the vertical wind shear is too high ( $> 50 \text{ ms}^{-1}$ ) in the premises of the depression core during the post-genesis evolution. At the same time, the center of the depression happened to be in the close proximity of a ridge present over central Indian land mass. Additionally, significant evidence of dry air intrusion into the core of the depression is seen in the Total Precipitable Water (TPW) analysis and HYSPLIT back trajectory analysis. Furthermore, the depression immediately interacts with the colder sea water as it moves northwestward. Though the marsupial paradigm of tropical cyclogenesis is applicable in the North Indian Ocean as well, factors such as SST, wind shear, closeness to the land mass may play a critical role in further development of the system.