



## Maximum cloud zone monitoring through INSAT Outgoing Long Wave Radiation (OLR) data

RAHUL SHARMA, SHIV KUMAR, R. K. GIRI\*,

LAXMI PATHAK\* and RAMASHRAY YADAV\*

*Department of Statistics, J. V. College Baraut – 250 611, India*

*\*India Meteorological Department, MoES, New Delhi – 110 003, India*

*(Received 4 June 2022, Accepted 31 March 2023)*

**e mails : [rahul.dr.sharma@gmail.com](mailto:rahul.dr.sharma@gmail.com), [pathaklaxmi93@yahoo.com](mailto:pathaklaxmi93@yahoo.com)**

**सार** – मौसम संबंधी उपग्रहों पर मौजूद स्कैनिंग रेडियोमीटर दृश्य और इन्फ्रा-रेड स्पेक्ट्रा के भीतर संकीर्ण गवाक्षों में विकिरणता को मापते हैं। उदाहरण के लिए, INSAT VHRR के मामले में ये गवाक्ष क्रमशः 0.55-0.75 $\mu$  और 10.5-12.5 $\mu$  हैं। ब्रॉड-बैंड बहिर्गामीदीर्घतरंग विकिरण और ग्रहीय अल्बेडो भौतिक और/या सांख्यिकीय एल्गोरिदम को लागू करके अप्रत्यक्ष रूप से ऐसी गवाक्ष माप से प्राप्त होते हैं। भूस्थिर उपग्रह (INSAT-3D/3R) संकीर्ण बैंड आधारित OLR प्रेक्षण सतह के तापमान परिवर्तन पर तात्कालिक प्रतिक्रिया का महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करते हैं और भारतीय मॉनसून गतिविधि में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

यह दर्शाया गया है कि भारतीय ग्रीष्मकालीन मॉनसून (आईएसएम) के चरण, आरंभ से लेकर सक्रिय और वापसी तक, भूमध्यरेखीय बेल्ट के पास एक उच्चनिष्ठमेघ क्षेत्र (एमसीजेड) के विकास तथा क्षैतिज और उत्तर दोनों दिशाओं में इसके प्रसार से जुड़े हैं। आईएसएम के आरंभ, सक्रिय, ब्रेक अवधि के बीच परिवर्तन या दोलनों को रेखांशिक प्रवर्धनितमेघ बैंड दिनों, कमजोर या महीनों की आवधिकता के माध्यम से आसानी से मॉनिटर किया जा सकता है। निम्न दाब प्रणाली (एलपीएस) आदि जैसे मॉनसून घटक हर मॉनसून ऋतु में एमसीजेड को अलग तरह से प्रभावित करते हैं।

इस शोधपत्र में 2010 से 2017 के मॉनसून ऋतु के लिए ओएलआर डेटा को चार श्रेणियों 190-210/210-230/230-250/250-270 में वर्गीकृत किया गया था, जो कि तीन अक्षांशों (-5° N - 10° N, 10° N - 25° N और 25° N - 35° N) पर अति प्रचण्ड, प्रचण्ड, मध्यम और कमजोर संवहन के सीमांकन के रूप में था।

यह पाया गया है कि यदि कमजोर ओएलआर की कालावधि समग्र मौसमी वर्षा से अधिक है तो यह वास्तविक से नकारात्मक विचलन दर्शाता है, हालांकि यह हमेशा सही नहीं होता है।

यह देखा गया है कि वर्ष 2010, 2011 और 2013 में मौसमी वर्षा प्रस्थान सकारात्मक है और ओएलआर डेटा यह भी दर्शाता है कि अति प्रचण्ड और प्रचण्ड संवहन की कालावधि की संख्या अन्य वर्षों की तुलना में अधिक है।

ECMWF रीएनलिसिस 5वीं पीढ़ी (ERA-5) मॉडल डेटा से प्राप्त 850 hPa मौसमी पवन गति विश्लेषण इस विचार का समर्थन करता है कि यदि प्रवाह प्रबल और व्यवस्थित है तो वर्षा भी उसी तरह से व्यवहार करती है।

**ABSTRACT.** Scanning radiometers on-board the meteorological satellites measure the radiance in narrow windows within the visible and infra-red spectra. For example, in the case of the INSAT VHRR these windows are 0.55-0.75 $\mu$  and 10.5-12.5 $\mu$  respectively. The broad-band outgoing longwave radiation and the planetary albedo are derived indirectly from such window measurements by applying physical and/or statistical algorithms. Geostationary satellite (INSAT-3D/3R) narrowband based OLR observations offer the significant advantage of an instantaneous response to surface temperature changes and played an important role in Indian Monsoon activity.

It has been shown that Indian Summer Monsoon (ISM) phases starting from onset, active and withdrawal are associated with the development of a Maximum Cloud Zone (MCZ) near the equatorial belt and its propagation both horizontal and northward direction. The alterations or oscillations between onset, active, break periods of the ISM can easily be monitored through meridional propagating cloud bands days, weak or months periodicity. Monsoon elements like low pressure systems (LPS) *etc.* affects MCZ every monsoon season differently.

In this paper OLR data was grouped in four ranges 190-210/210-230/230-250/250-270 as demarcation of very severe, severe, moderate and weak convection at three ranges of latitudes ( $-5^{\circ}\text{N} - 10^{\circ}\text{N}$ ,  $10^{\circ}\text{N}-25^{\circ}\text{N}$  &  $25^{\circ}\text{N} - 35^{\circ}\text{N}$ ) for the monsoon seasons 2010 to 2017.

It is found that if the epochs of weak OLR are more than overall seasonal rainfall shows negative departure from actual, however it is not always true.

It is seen that years 2010, 2011 and 2013 have positive seasonal rainfall departure and OLR data also show that the number of epochs of very severe and severe convection are more frequent as compared to other years.

850 hPa seasonal wind speed analysis derived from ECMWF reanalysis 5<sup>th</sup> generation (ERA-5) model data support the idea that if the flow is strong and organized then rainfall also behave in the same manner.

**Key words**– Indian summer monsoon, OLR, Meridional propagation, active and break period, INSAT data, ECMWF reanalysis 5<sup>th</sup> generation (ERA-5) data.