

# Intriguing aspects of Asian Summer Monsoon Anticyclone Ozone variability from microwave limb sounder measurements.

Kunchala Ravi kumar, Bhupendra Bahadur Singh, and Kondapalli Niranjana Kumar

माइक्रोवेव लिम्ब साउंडर मापन से एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून एंटीसाइक्लोन ओजोन परिवर्तनशीलता के दिलचस्प पहलू

कुंचाला रवि कुमार, भूपेंद्र बहादुर सिंह और कोंडापल्ली निरंजन कुमार

## सार:

माइक्रोवेव लिम्ब साउंडर (एमएलएस) ऑनबोर्ड एक्वा उपग्रह से दीर्घकालिक (2005–2019) टिप्पणियों का उपयोग करते हुए, वर्तमान अध्ययन एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून एंटीसाइक्लोन (एसएमए) क्षेत्र में निचले समताप मंडल ओजोन (एलएसओ) की परिवर्तनशीलता को चित्रित करता है। एलएसओ की जलवायु संबंधी विशेषताएं एसएमए के दक्षिणी भाग में न्यूनतम शिखर का संकेत देती हैं, जिसे एमएलएस से भू-संभावित मापों द्वारा देखा गया है। इसके अलावा, एलएसओ की अस्थायी परिवर्तनशीलता एमएलएस टिप्पणियों के 15 वर्षों के दौरान महत्वपूर्ण अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता को इंगित करती है। हमारे विश्लेषण में पाया गया कि दो प्रमुख स्रोत क्षेत्र प्रशांत और हिंद महासागर के समुद्री सतह के तापमान से जुड़े ASMA क्षेत्र में अंतर-वार्षिक समय के पैमाने पर LSO परिवर्तनशीलता को नियंत्रित करते हैं। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि ओजोन विसंगतियों में चरम (सकारात्मक/नकारात्मक) मान अल नीनो-दक्षिणी दोलन (अल नीनो/ला नीना) घटनाओं के साथ मेल खाते हैं। इसके अलावा, समग्र विश्लेषण से एल नीनो और ला नीना चरणों के बीच लगभग 10 पीपीबी के एलएसओ के औसत परिमाण में एक महत्वपूर्ण परिवर्तन का पता चलता है। परिणामों से संकेत मिलता है कि अल नीनो चरण के दौरान अवतलन और दबे हुए संवहन के कारण जल वाष्प परिवहन कम होने से ऊपरी क्षोभमंडल और निचले समताप मंडल में कम मिश्रण होता है, इसलिए, ला नीना चरण के दौरान ओजोन की उच्च सांद्रता और इसके विपरीत होता है। इसलिए, यह अध्ययन ASMA क्षेत्र पर जलवायु संबंधी गड़बड़ी के लिए एक मजबूत निहितार्थ का संकेत देता है।

## Abstract:

Using the long-term (2005–2019) observations from the Microwave Limb Sounder (MLS) onboard Aqua satellite, the present study delineates the variability of the lower stratospheric ozone (LSO) in the Asian Summer Monsoon Anticyclone (ASMA) region. The climatological features of LSO indicate a peak minimum in the southern flank of ASMA noticed by the geopotential measurements from MLS. Further, the temporal variability of LSO indicates significant interannual variability during the 15 years of MLS observations. Our analysis found that two prominent source regions control the LSO variability at interannual time scales in the ASMA region, associated with the Pacific and Indian Ocean sea surface temperatures. More importantly, the extreme (positive/negative) values in ozone anomalies coincide with the El Niño–Southern Oscillation (El Niño/La Niña) events. Further, the composite analysis reveals a significant change in the mean magnitude of LSO of about 10 ppb between El Niño and La Niña phases. The results indicate that reduced water vapor transport due to subsidence and suppressed convection during the El Niño phase leads to less mixing across the upper troposphere and lower stratosphere, therefore, causing higher concentrations of ozone and vice-versa during the La Niña phase. Hence, this study indicates a strong implication for the climatic perturbations over the ASMA region.

**Keywords:** Ozone, Asian Monsoon Anticyclone, Sea Surface Temperature, ENSO.