

Can quasi-periodic gravity waves influence the shape of ice crystal in cirrus clouds?

Sourita Saha, Kondapalli Niranjan Kumar, Som Sharma, Prashant Kumar, and Vaidehi Joshi

क्या अर्ध-आवधिक गुरुत्वाकर्षण तरंगों सिरस के बादलों में बर्फ के क्रिस्टल के आकार को प्रभावित कर सकती हैं?

सौरीता साहा, कोंडापल्ली निरंजन कुमार, सोम शर्मा, प्रशांत कुमार और वैदेही जोशी

सार :

वर्तमान कार्य, पहली बार, रमन लिडार, उपग्रह, मॉडल सिमुलेशन और रीएनालिसिस डेटा सेट का उपयोग करके उपोष्णकटिबंधीय भारतीय क्षेत्र में सिरस बादलों में सूक्ष्म भौतिक परिवर्तनों पर मेसोस्केल गुरुत्वाकर्षण तरंगों के प्रभाव को उजागर करता है। सिरस के बादल दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व भारतीय क्षेत्र तक फैले बड़े पैमाने के अभिसरण क्षेत्र के संवहनी बहिर्वाह से बनते हैं। इन बादलों को रमन लिडार अवलोकन स्थल पर ~ 40 और ~ 20 मिनट की समयावधि के साथ ऊपर की ओर फैलने वाली गुरुत्वाकर्षण तरंगों द्वारा नियंत्रित किया जाता है। नमी की लहर-प्रेरित वृद्धि अतिसंतृप्ति की ओर ले जाती है जिससे बर्फ के क्रिस्टल के आकार और आकार को निक्षेपण ठंड के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। बर्फ के क्रिस्टल का आकार बढ़ जाता है, और वे तरंग गतिविधि की उपस्थिति में अनियमित आकार में बदल जाते हैं। इसलिए, वर्तमान कार्य उपन्यास है और इसका क्षेत्रीय और वैश्विक जलवायु मॉडल दोनों में सिरस बादलों से जुड़ी अनिश्चितताओं की ओर प्रभाव पड़ेगा।

Abstract:

The present work, for the first time, unravels the impact of mesoscale gravity waves on the microphysical changes in cirrus clouds over the subtropical Indian region using Raman lidar, satellite, model simulations, and reanalysis data sets. The cirrus clouds are formed from the convective outflow of large-scale convergence zone extending from south-west to north-east Indian region. These clouds are modulated by the upward propagating gravity waves with time periods ~40 and ~20 min over the Raman lidar observational site. The wave-induced enhancement of moisture leads to supersaturation thereby controlling the ice crystals' size and shape through depositional freezing. The ice crystals size increases, and they transform to irregular shapes in the presence of wave activity. Therefore, the present work is novel and will have implications toward the uncertainties associated with cirrus clouds in both regional and global climate models.