

Temperature perturbations in the troposphere over a semi-arid region during the 2010 solar eclipse.

Vinay Kumar, S.B. Surendra Prasad, K. Krishna Reddy, S.K. Dhaka, R.K. Chaudhary, M. Venkatarami Reddy, and Shu-Peng Ho

2010 के सूर्य ग्रहण के दौरान अर्ध-शुष्क क्षेत्र में क्षोभमंडल में तापमान में गड़बड़ी

विनय कुमार, एस.बी. सुरेंद्र प्रसाद, के. कृष्णा रेड्डी, एस.के. ढाका, आर.के. चौधरी, एम. वेंकटरमी रेड्डी, और शु-पेंग हो

सार:

15 जनवरी, 2010 के पूर्ण सूर्य ग्रहण से तापमान में गड़बड़ी की निगरानी भारत के अर्ध-शुष्क क्षेत्र कडप्पा (14.28° उत्तर, 78.42° पूर्व) में सतह से समताप मंडल (30 किमी) तक की गई। अधिकतम सूर्य ग्रहण के दौरान, संपूर्ण ऊपरी क्षोभमंडल और निचले समतापमंडल (यूटीएलएस) क्षेत्र में शीतलन प्रभाव परिलक्षित हुआ। ग्रहण के दिन, सतह के तापमान में नियंत्रण वाले दिन की तुलना में 2 डिग्री सेल्सियस की ठंडक देखी गई, हालांकि सतह के दबाव में कोई बदलाव नहीं हुआ। ग्रहण के चरम के दौरान, नियंत्रण दिनों की तुलना में 30 किमी की ऊंचाई से ऊपर का तापमान 10 डिग्री सेल्सियस कम हो गया। ग्रहण की शुरुआत के बाद तापमान प्रोफाइल में दो उलटाव देखे गए, पहला 1 किमी के आसपास, वायुमंडलीय सीमा परत के पास, और दूसरा 13 किमी की ऊंचाई के पास। ग्रहण और नियंत्रण के दिनों में उष्णकटिबंधीय ट्रोपोपॉज़ परत (टीटीएल) के ट्रोपोपॉज़ तापमान, ऊंचाई और चौड़ाई में दैनिक भिन्नता की भी जांच की गई। ग्रहण के दिन अधिकतम अंधकार के समय, शीत बिंदु ट्रोपोपॉज़ (सीपीटी) तापमान ~ 2 डिग्री सेल्सियस कम हो गया, और इसकी ऊंचाई ~ 1.1 किमी कम हो गई। हालांकि, टीटीएल की निचली सीमा ने ग्रहण की प्रतिक्रिया में कोई महत्वपूर्ण बदलाव नहीं दर्शाया। इसके अलावा, ग्रहण अवधि के दौरान यूटीएलएस क्षेत्र में तरंग जैसे दोलन देखे गए। अधिकतम ग्रहण चरण के दौरान समताप मंडल क्षेत्र (17-22 किमी) में 4-5 किमी की तरंग दैर्ध्य के साथ एक लहर जैसा पैटर्न देखा गया। ग्रहण अवधि के अंत में, तरंग पैटर्न 2-3 किमी की कम तरंग दैर्ध्य के साथ क्षोभमंडल में भी (~ 12 किमी तक) फैल गया।

Abstract:

Temperature perturbations from the total solar eclipse of January 15, 2010, were monitored from surface to stratosphere (30 km) over Kadapa (14.28° N, 78.42° E), India, a semi-arid region. During the maximum solar eclipse, the entire upper tropospheric and lower stratospheric (UTLS) region reflected the cooling effect. On the eclipse day, the surface temperature showed 2 °C cooling compared to the control day, though surface pressure did not vary. During the eclipse peak, temperature above 30 km altitude decreased by 10 °C compared to the control days. Two inversions in temperature profiles, first around 1 km, near the atmospheric boundary layer, and second near 13 km altitude, were noted after eclipse onset. The diurnal variations in the tropopause temperature, height, and width of the tropical tropopause layer (TTL) were also examined on eclipse and control days. At the time of maximum obscuration on the eclipse day, cold point tropopause (CPT) temperature decreased by ~ 2 °C, and its height decreased by ~ 1.1 km. However, the lower boundary of the TTL did not reflect any significant variations in response to the eclipse. In addition, wave-like oscillations were noted in the UTLS region during the eclipse period. A wave-like pattern with a wavelength of 4–5 km was seen to occur in the stratospheric region (17–22 km) during the maximum eclipse phase. At the end of the eclipse period, the wave pattern spread in the troposphere also (up to ~ 12 km) with a reduced wavelength of 2–3 km.

Keywords: Solar eclipse, temperature perturbations, tropopause dynamics, wave pattern.