213660

ในการศึกษาความเข้มรังสีอัลตราไวโอเลตในประเทศไทย ผู้วิจัยได้ทำการวัดความเข้มรังสีอัลตราไวโอเลตที่มีผลกระทบต่อผิวหนังของมนุษย์ (solar erythemal ultraviolet radiation, EUV) ที่สถานีวัดรังสีดวงอาทิตย์ 4 แห่ง ได้แก่ สถานีเชียงใหม่ (18.78° N, 98.98° E) อุบลราชธานี (15.25° N, 104.87° E) นครปฐม (13.82° N, 100.04° E) และสถานีสงขลา (7.2° N, 100.6° E) จากนั้นได้นำข้อมูลที่วัดได้จากสถานีเชียงใหม่และนครปฐม จำนวน 7 ปี (1998-2004) และจากสถานีอุบลราชธานีและสงขลา จำนวน 4 ปี (2001-2004) มาทำการวิเคราะห์ โดยได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ EUV ในรอบวัน การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลและการเปลี่ยนแปลงระหว่างปีต่างๆ หลังจากนั้นได้ทำการวิเคราะห์การแจกแจงทางสถิติของ EUV รายชั่วโมงและรายวัน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการกระจายตามพื้นที่ของ EUV โดยใช้แบบจำลองซึ่งแสดงความสัมพันธ์เชิงฟิสิกส์ระหว่างความเข้มของ EUV ที่สะท้อนไปสู่บรรยากาศและความเข้ม ของ EUV ที่ตกกระทบพื้นผิวโลก โดย EUV ที่สะท้อนสู่บรรยากาศจะหาจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม GMS-5 จำนวน 8 ปี (1995-2002) และได้ทำการพัฒนาวิธีการแปลงค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนของบรรยากาศและพื้นผิวโลกในช่วงความยาวคลื่นแสงสว่างของช่องสัญญาณดาวเทียม GMS-5 ให้เป็นค่าสัมประสิทธิ์ในช่วงความยาวคลื่น EUV โดยใช้ข้อมูล EUV ที่ทำการวัดที่สถานีเชียงใหม่ อุบลราชธานี นครปฐม และสงขลา หลังจากทดสอบความละเอียดถูกต้องของแบบจำลองแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบจำลองดังกล่าวไปคำนวณ EUV ทั่วประเทศ และแสดงผลในรูปของแผนที่ EUV

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของ EUV ในรอบวันจากข้อมูลทั้ง 4 สถานี แสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มสูงสุดของ EUV ในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใสจะมีค่าอยู่ในระดับสูงหรือสูงมากตาม Canadian AES scale และค่าสูงสุดดังกล่าวจะเป็น 2 เท่าของค่าสูงสุดที่วัดได้ในประเทศที่อยู่ที่ละติจูดกลาง (mid-latitude) ของทวีปยุโรป จากผลการวิเคราะห์ยังพบว่า ความน่าจะเป็นที่จะได้รับ EUV ในระดับสูงมากในช่วงครึ่งวันบ่าย (12:00-18:00) จะมีค่าสูงกว่าในช่วงครึ่งวันเช้า (6:00-12:00) ในด้านของการเปลี่ยนแปลงของ EUV ตามฤดูกาลพบว่า ลักษณะการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของสถานีเชียงใหม่ อุบลราชธานี นครปฐม จะมีลักษณะคล้ายกันและแตกต่างไปจากของสถานีสงขลา โดยค่าสูงสุดของสถานีเชียงใหม่และอุบลราชธานีอยู่ที่เดือนพฤษภาคม ส่วนของสถานีสงขลาและนครปฐมอยู่ที่เดือนมีนาคมและเมษายน ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยต่อปีของ EUV รายวันที่สถานีสงขลาจะมีค่าสูงสุด ในกรณีของการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงตามปีต่างๆ พบว่า EUV รายวันของสถานีเชียงใหม่และนครปฐมมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบจำลองทางสถิติซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง EUV กับความเข้มรังสีรวมของดวงอาทิตย์ เพื่อใช้สำหรับทำนาย EUVจากค่าความเข้มรังสีรวม

ในด้านการศึกษาการกระจายตามพื้นที่ของ EUV จากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ผู้วิจัยได้ทดสอบความละเอียดถูกต้องของแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบความเข้มของ EUV ที่คำนวณจากแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จากสถานีวัด 4 แห่ง ผลที่ได้พบว่า ค่าจากการคำนวณสอดคล้องกับค่าจากการวัด โดยมีค่า RMSD เท่ากับ 10.5% หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบจำลองดังกล่าวไปคำนวณค่าความเข้ม EUV ทั่วประเทศ และพบว่าบริเวณที่ได้รับ EUV ระดับสูงจะอยู่ในบริเวณตอนล่างของภาคกลาง ตอนล่างของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และส่วนใหญ่ของภาคใต้

In order to investigate the solar ultraviolet radiation over Thailand, erythemal ultraviolet radiation (EUV) was measured at four solar radiation monitoring stations, namely Chiang Mai (18.78° N, 98.98° E), Ubon Ratchathani (15.25° N, 104.87° E), Nakhon Pathom (13.82° N, 100.04° E) and Songkhla (7.2° N, 100.6° E). A seven-year period (1998-2004) of EUV data from Chiang Mai and Nakhon Pathom and a four-year period (2001-2004) of EUV data from Ubon Ratchathani and Songkhla were analyzed. The diurnal, seasonal and inter-annual variations of EUV were investigated. Statistical distributions of EUV hourly irradiance and EUV daily dose were also analysed.

More intensive investigations in terms of EUV spatial distribution were conducted using a satellite-based model, which physically related the EUV incident on the ground to the EUV reflected to the space. The reflected EUV was derived from the eight-year period (1995-2002) of the GMS5 satellite data. A method to convert the earth-atmospheric albedo in EUV wavelengths into that in GMS-5 visible wavelengths was developed employing the EUV data obtained from Chiang Mai, Ubon Ratchathani, Nakhon Pathom and Songkhla. This model was validated and then used to calculate EUV over the country. The results were displayed as EUV maps.

The results from the analyses of the diurnal variation of EUV from the four stations indicated that the peak values of EUV on clear days of all months were in the high or extremely high levels according to Canadian AES scale and these peak values were approximately two times of those measured in mid-latitude countries in Europe. The EUV data from the four stations also demonstrated that the probability to receive high and extremely high EUV in the afternoon period (12:00-18:00) is more than that in the morning period (6:00-12:00). The EUV seasonal variation of Chiang Mai, Ubon Ratchathani, and Nakhon Pathom had a similar pattern but was different from that of Songkhla. The peak values of this variation occurred in May for Chiang Mai and Ubon Ratchathani and in April and March for Nakhon Pathom and Songkhla, respectively. The yearly average of EUV daily dose of Songkhla was the highest of all stations. The inter-annual variation of EUV daily dose at Chiang Mai and Nakhon Pathom demonstrated a slight increase trend. Statistical models relating the EUV irradiance to the global broadband solar irradiance were also established to predict EUV from global irradiance.

For the study of the geographical distribution of EUV from satellite data, the satellite-based model used in this study can predict the EUV at the four stations with a discrepancy in terms of RMSD of 10.5%. After the validation, the model was employed to compute the monthly average daily EUV dose over the country and the results were displayed as maps. The yearly map indicated that the areas that received the high EUV dose were in the lower part of the Central Region, lower part of the Northeast and most parts of the South of the country.