193. 神奈川県平塚市における1990年10月以後の太陽UV-B放射量の変動

竹下 秀, 小松秀隆, 坂田俊文, 佐々木政子
(東海大学)

【はじめに】

1985年に南極上空のオゾンホールが報告され¹⁾、以後、成層圏オゾンの観測と共に太陽UV-B放射量(290-320nm)の地上観測が重要視されている。我々は1990年10月から神奈川県平塚市(北緯35度21分、東経139度16分)で太陽UV-B放射量の連続観測を行っている²⁾。本報では、1990年10月から1995年9月の5年間の太陽UV-B放射量を解析したので報告する。

【観測方法】

太陽UV-B放射量は我々が開発した帯域分光型のUV-B放射計³⁾を用いて観測した。放射量はデータロガーを用いて20秒間隔で計測され、5分ごとの瞬時値と5分間の平均値が記録される。全太陽放射量の変動を評価する目的で、日射量(300-3000nm)、UV-A放射量(320-400nm)も同時に市販の放射計(日射: MS801, UV-A: MS140, 英弘)で観測した。さらに、各放射量は全天放射量(直達+散乱)だけでなく散乱放射量もそれぞれの放射計に遮蔽バンドを取り付けて計測した。計測値から月平均一日合計放射量を算出し、解析した。UV-B放射計の経時変化は、分光感度と感度定数の点から評価した。分光感度は年に1回、岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所の大型スペクトログラフを使って測定し、感度定数は1994年12月までは年に1回、それ以後は2ヶ月に1回分光放射照度標準電球(JPD100-500CS, 日本電気計器検定所で校正)を使って測定した。

【解析結果, 考察】

①全天放射量の季節変動 太陽UV-B放射量は、太陽UV-A放射、日射と比較して大きな季節変動を示す。全天太陽UV-B放射量は、夏(5月から8月)は冬(11月から2月)の約4倍であった。一方、全天UV-A放射量と全天日射量は夏は冬の約2倍であった。太陽UV-B放射量が太陽UV-A放射量、日射量に比較すると大きな季節変動を示すのは、太陽高度の季節変動による大気光路長(air mass)の変動に加えて、オゾンのハートレー帯による吸収を受けるためと考察される。各月の5年間の平均値を平年値とし、各月の測定値を平年値からの残差として変動を評価すると、猛暑が続いた94年7月、8月はUV-B、UV-A、日射共に平年値より約25%高い放射量を示した。冷夏だった93年7月、8月は逆にUV-B、UV-A、日射共に平年値よりも約15%低い放射量を示した。一日合計放射量は天候の影響を大きく受けることが明らかになった。

②紫外放射量が日射量に占める割合 全天太陽UV-B放射量が全天日射量に占める割合は大きな季節変動を示す。夏: 約0.2%, 冬: 約0.08%, 5年間の平均値: 約0.14%と解析された。一方、全天太陽UV-A放射量は、季節変動を示さず、5年間の平均値は約5%と一定であった。

③散乱放射量が全天放射量に占める割合 散乱放射量が全天放射量に占める割合は、5年間の平均値としてUV-B、UV-A放射は共に約80%、日射は約50%であった。日射は冬散乱放射量の割合が少なく、夏割合が多くなる季節変動を示す。一方、UV-B放射とUV-A放射は季節変動は示さなかった。91年6月のピナツボ火山の噴火によって91年冬は散乱日射の割合が増加したが、92年、93年と徐々に回復し、90年冬の割合に戻る傾向にある。

④5年間の変動傾向 全天UV-B放射量について平年値からの残差を用いて5年間の変動傾向を解析・評価した。全天UV-B放射量は有意な増加傾向を示したが、この解析結果には天候の影響が含まれていると考えられる。天候の影響を排除して評価するために全天UV-B放射量が全天日射量に占めるについて平年値からの残差を用いて解析し、5年間で有意に増加傾向にあることを明らかにした。気象庁高層気象台(館野)で観測されたオゾン全量を用いて同様の解析を行い、同時期のオゾン全量は減少傾向にあることを明らかにした。全天UV-B放射量の増加傾向は同時期のオゾン全量の減少に起因したと考察される。なお、全天日射量は有意な変動傾向を示さなかった。

【謝辞】

本研究は、日本私学振興財団の学術研究振興資金(1989年度から1992年度)と岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所大型スペクトログラフ共同利用実験(1988年度から1995年度)によって行われた。ここに謝意を表します。

【参考文献】

- 1) Farman, J. C. et al., Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClOx/NOx interaction, *Nature*, **315**, 207 (1985).
- 2) Sasaki, M. et al., Ground-based observation of biologically active solar ultraviolet-B irradiance at 35°N latitude in Japan, *J. Geomag. Geoelectr.*, **45**, 473 (1993).
- 3) 竹下他, 太陽紫外UV-B放射計の開発と諸特性の評価, *照明学会誌*, **78**(10), 537 (1994).