

4) 熊本県宇土市におけるA領域及びB領域紫外線量(平成20年度)

上野 一憲 工藤 聖

はじめに

太陽光線のうち、生物に有害なB領域紫外線(以下「UV-B」という。)はオゾン層で吸収される。そのため、フロンガス等の大気中濃度上昇に伴い、成層圏でのオゾン層破壊が進行しオゾン全量が減少すると、UV-Bの地表への到達量が増加すると懸念されている。UV-Bの増加は、皮膚ガンの増加、免疫機能や生態系への悪影響をもたらすと言われている^{1~3)}。

本所においても、宇土市への新築移転を契機に、A領域紫外線(以下「UV-A」という。)量及びUV-B量の測定機器等を整備し、平成7年6月から観測を開始した。本報ではセンサー信号増幅回路修復後⁴⁾の平成10年10月以降の経年変化を見るとともに、平成20年度のUV-A量、UV-B量及び全日射量の観測結果を中心に報告する。

測定方法

UV-A量、UV-B量及び全日射量の測定機器及び設置場所は、既報⁵⁾のとおりである。なお、UV-B計の機器

校正は、毎年1回メーカーで行っている。

測定結果と考察

1 紫外線量及び全日射量の経年変化

図1に平成10年10月から平成21年3月までのUV-A、UV-B及び全日射の日積算量の推移を示した。UV-Bをはじめ、いずれの量も夏季に高く、冬季に低い季節変動を示した。

2 平成20年度の測定結果

表1に平成20年度のUV-A、UV-B及び全日射の日積算量月平均値及び年平均値を示した。期間中のUV-A、UV-B及び全日射の日積算量年平均値(括弧内は平成19年度の平均値⁶⁾)は、それぞれ643.3(676.0)kJ/m²、13.4(14.3)kJ/m²及び14.1(15.1)MJ/m²であった。UV-A、UV-B及び全日射の年平均値は平成19年度と比べそれぞれ95%、94%、93%であった。

表2に宇土市(保健環境科学研究所)で観測した平成19年度と平成20年度の月別降水日数を示した。平成20年度の年間降水日は平成19年度に比べ45日間も

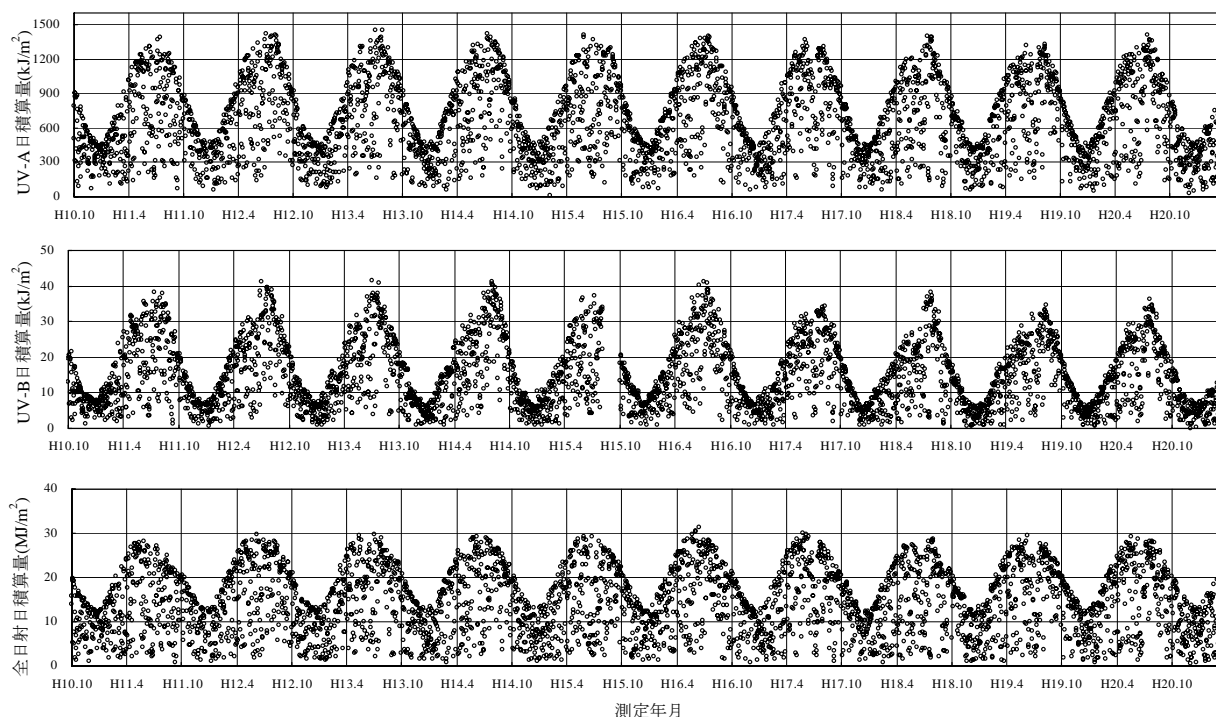


図1 UV-A、UV-B及び全日射の日積算量の推移(平成10年10月~21年3月)

表1 宇土市における紫外線量及び全日射量の日積算量^{*}月平均値及び年平均値
(観測地点:保健環境科学研究所屋上)

測定年月	測定 日数	UV-A (kJ/m ²)	UV-B (kJ/m ²)	UV-A+UV-B (kJ/m ²)	UV-B/UV-A	全日射 (MJ/m ²)
平成20年 4月	30	761.8	15.5	777.3	0.0204	17.4
5月	31	904.4	20.0	924.4	0.0222	19.8
6月	30	700.5	15.9	716.5	0.0227	13.7
7月	31	1144.3	28.4	1172.8	0.0249	23.1
8月	31	931.9	22.2	954.1	0.0238	18.8
9月	30	717.1	15.3	732.5	0.0214	14.6
10月	31	582.7	11.4	594.1	0.0196	12.8
11月	30	354.1	5.7	359.8	0.0161	8.2
12月	31	304.4	4.7	309.1	0.0154	7.9
平成21年 1月	31	328.3	5.0	333.3	0.0152	8.4
2月	28	427.5	7.2	434.7	0.0168	10.7
3月	31	562.0	9.3	571.3	0.0166	13.4
年平均値	365	643.3	13.4	656.7	0.0196	14.1

^{*}) 日積算量:0時から24時までの時積算量の累積量。

表2 月別降水日数^{**}の年度比較

測定月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
平成19年度	11	9	14	13	8	10	4	2	8	9	5	8	101
平成20年度	9	12	18	8	14	14	10	14	10	11	14	12	146

^{**})0.5mm以上の雨量が観測された日数

多く観測され、この影響で紫外線量や全日射量の年平均値はともに減少した。例年6月から7月にかけて出現する各日積算量のピークは、6月に延べ18日間の降水があった影響を受け7月に年間最高値を示した。一方、6月は5月や8月よりも低い値を示した。

UV-A、UV-B及び全日射の日積算量月平均値の最低値はいずれも12月であり、それぞれ304.4kJ/m²、4.7kJ/m²及び7.9MJ/m²であった。一方、UV-A、UV-B及び全日射の日積算量月平均値の最高値はいずれも7月であり、それぞれ1144.3kJ/m²、28.4kJ/m²及び23.1MJ/m²であった。また、UV-A日積算量月平均値に対するUV-B日積算量月平均値の比(UV-B/UV-A)は、0.0152～0.0249であり、5月～9月の夏季、特に7月にUV-Bの占める割合が大きくなることを示した。

図2にUV-AとUV-Bとの各日積算量の関係を示した。両者間の相関係数(R)は0.979(R²=0.958, n=365)であり、これまでの報告と同様に極めて密接な正の相関関係が認められた。また、紫外線(UV-A+UV-B)量と全日射量との間の相関係数についても0.977(n=365)と、同様に正の相関関係が認められ、毎日の全日射量の変化が紫外線量の増減に影響を与えることを示した。

3 UV-B時積算量の時間変化

UV-B 時積算量の時間帯別変化を日周変化として検

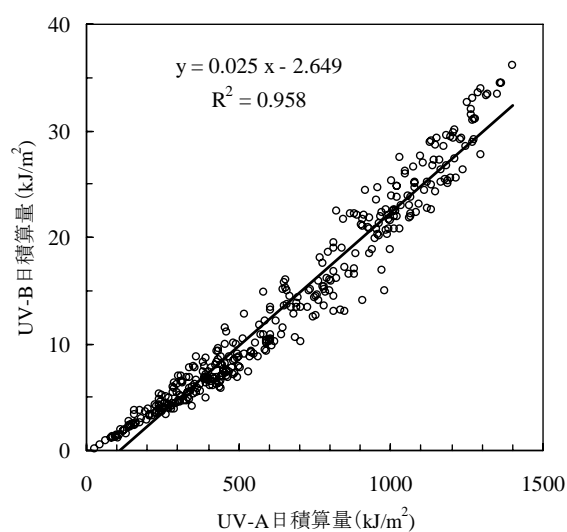


図2 UV-AとUV-Bとの関係(日積算量)
(n=365)

討した。

図3に平成20年4月～平成21年3月の測定時間ごとの時積算量(月平均値)の変化を示した。その結果、7月が年間で最も大きいピークとなった。一方、6月は降水日数が極めて多かったため、4、5、8、9月より低いピークとなった。

1日の最大時積算量の出現時間帯は、ほとんどの月

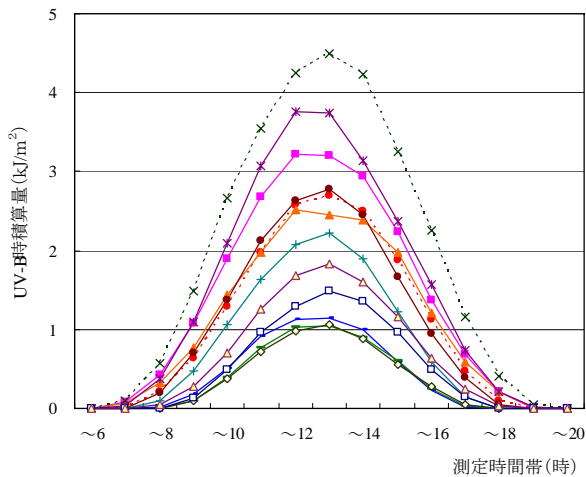


図3 UV-B時積算量の時間帯別変化

● H20年4月 ◆ H20年5月 ▲ H20年6月 × H20年7月
 * H20年8月 ● H20年9月 + H20年10月 □ H20年11月
 ○ H20年12月 ◇ H21年1月 ◻ H21年2月 △ H21年3月

で12～13時（5月、6月、9月は11時～12時）であった。12～13時の時積算量は各月の日積算量の15%（6月）～21%（1月）を占めた。また、春季～秋季（4月～10月）の9～10時の時積算量は冬季（12月）の時積算量の最高値（12時～13時）を超過する量であり、この傾向は例年と同様であった。

年間で時積算量が最大となる時期は、太陽の南中高度が最も高い夏至（6月21日）の頃と考えられる。このことを観測結果から実証する目的で、平成10年10

月～平成21年3月の期間におけるUV-B時積算量（12時～13時）の年間推移を図4に示した。これより図1の日積算量の推移と同様な季節周期性が認められるとともに、5月から7月にかけてはややなだらかに増加し、夏至から遅れて7月中旬にピークトップが見られた。これは5月から7月にかけての梅雨が日照時間に影響を与え、地上のUV-B量が低く抑えられたことを示している。

まとめ

平成20年度に熊本県宇土市でUV-A量及びUV-B量を観測した結果、次のことが明らかとなった。

UV-A、UV-B及び全日射の日積算量は夏季に高く、冬季に低くなる季節変動が認められた。また、平成20年4月から平成21年3月までのUV-A、UV-B及び全日射の日積算量の年平均値は、それぞれ643.3kJ/m²、13.4kJ/m²及び14.1MJ/m²であり、前年度に比べ低めであった。平成20年度は年間の降水日数が前年度より約44%多く、これが日照時間に影響を与えて各年平均値が低くなったためと考えられた。UV-B/UV-Aは0.0152～0.0249であり、例年と同様に夏季にUV-Bの割合が増加する傾向を示した。

UV-A量とUV-B量間及び紫外線（UV-A+UV-B）量と全日射量間にはいずれも正の相関関係が認められ、全

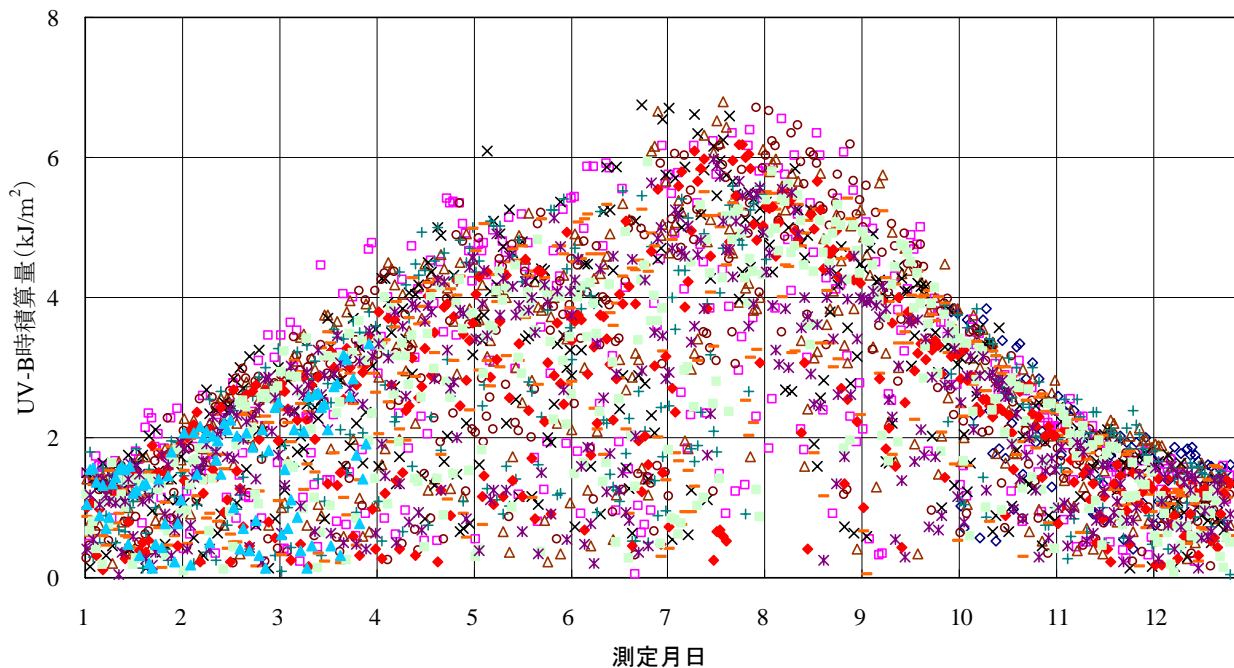


図4 UV-B時積算量（12～13時）の年間推移（平成10年10月～21年3月）

◇平成10年 □平成11年 ▲平成12年 ×平成13年 ○平成14年 +平成15年
 -平成16年 -平成17年 ◆平成18年 ●平成19年 *平成20年 ▲平成21年

日射量の変化が紫外線量の増減に影響を与えることを示した。

UV-B の 1 日の最大時積算量は 5 月, 6 月及び 9 月を除くほとんどの月で 12~13 時に出現し, また年間最大時積算量は 7 月に出現した。

現在, 国立環境研究所地球環境研究センターでは全国の大学や試験研究機関・民間団体などで実施されている有害紫外線観測をボランティアにネットワーク化し, 有害紫外線に関する観測情報の収集及びデータの共有体制を構築している (有害紫外線モニタリングネットワーク)。本研究所では平成 20 年 4 月よりモニタリングネットワークに参加し, 月単位の紫外線観測結果をウェブ上で公開している⁷⁾。

文 献

- 1) 滝沢行雄:“環境保健入門(小泉明, 村上正孝編), からだの科学・臨時増刊”, p.96(1990), (日本評論社).
- 2) 環境庁環境保健部保健調査室訳:“WHO 環境保健クライテリア 14 紫外線”, p.1(1980); { WHO: “Environmental Health Criteria 14 Ultraviolet Radiation”, (1979). Geneve}.
- 3) 市橋正光:日本医事新報, No.3969, p.1(2000).
- 4) 植木 肇:熊本県保健環境科学研究所報, **28**, 80(1998).
- 5) 植木 肇, 福島宏暢:熊本県保健環境科学研究所報, **29**, 71(1999).
- 6) 上野一憲, 松本依子:熊本県保健環境科学研究所報, **37**, 94(2007).
- 7) <http://db.cger.nies.go.jp/gem/ozon/uv/uv.html>