

7) 熊本県宇土市における A 領域及び B 領域紫外線量(平成 22, 23 年度)

林 英明 豊永 悟史

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。）は成層圏にあるオゾン層で吸収される。このオゾン層は成層圏まで上昇したフロンガス等によって破壊されることが知られている。このため、フロンガス等の大気中濃度が上昇すれば、オゾン量が減少し、UV-B の地表への到達量が増加することが懸念されている。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きに、平成 22, 23 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。

測定方法等

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。しかし、メーカーが製品の校正に使用していた UV-B 計準器に不具合（2001 年から 2008 年、2010 年）が生じたため、UV-B 値を有害紫外線モニタリングネットワーク⁶⁾で補正を行い、補正值を用いて経年変化等の解析を行った。なお、本年度より本所は有害紫外線モニタリングネットワークから脱退した。

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 24 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。また、UV-B の日積算量の最大値は平成 23 年 6 月 23 日の 50.97kJ/m²であった。

2 平成 22, 23 年度の測定結果

表 1 に平成 22, 23 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は、平成

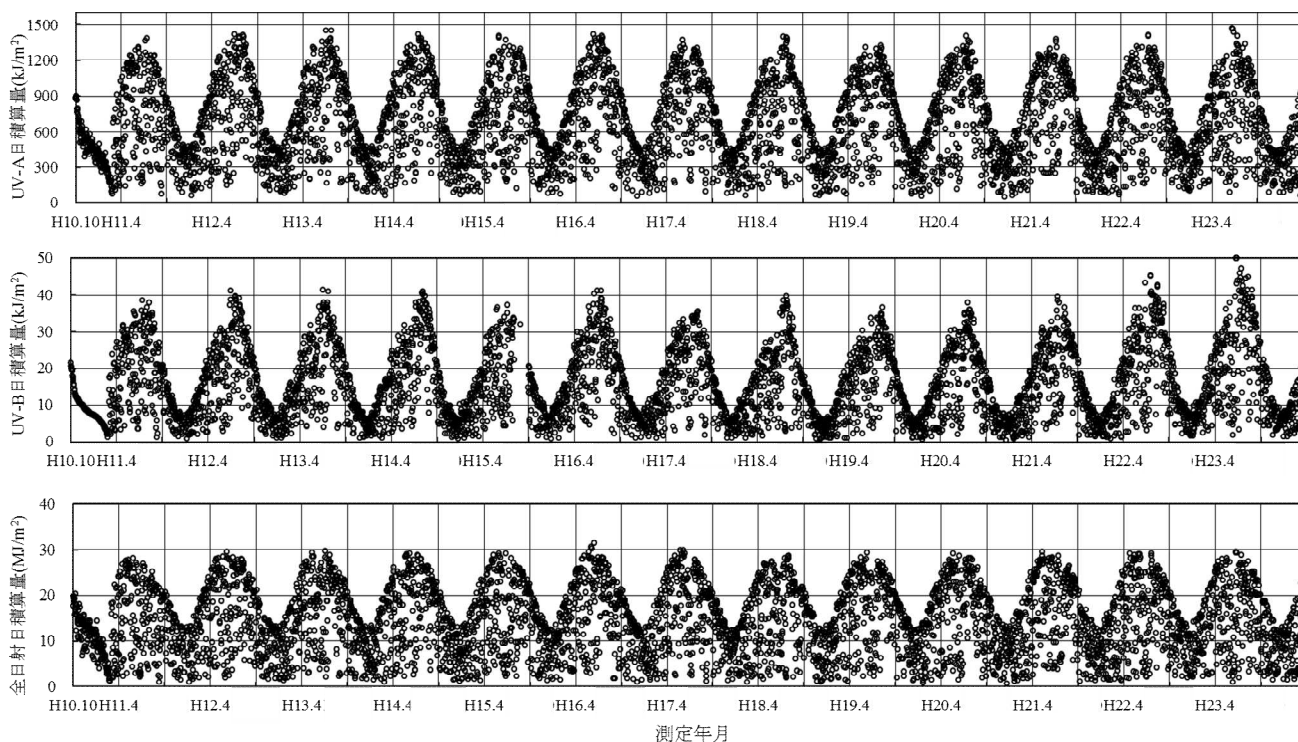


図1 UV-A、UV-B及び全日射の日積算量の推移(平成10年10月~24年3月)

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:本所屋上)

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22年 4月	30	727.6	17.9	745.5	0.0246	16.4
5月	31	885.9	23.3	909.2	0.0263	19.5
6月	30	784.5	21.7	806.2	0.0276	15.4
7月	31	884.5	26.9	911.5	0.0305	17.4
8月	29	1015.0	32.3	1047.3	0.0318	20.2
9月	30	819.3	24.9	844.2	0.0304	16.8
10月	31	548.9	15.4	564.4	0.0281	11.9
11月	30	455.4	9.9	465.3	0.0217	11.6
12月	30	308.7	5.8	314.4	0.0186	7.9
平成23年 1月	28	343.2	6.9	350.1	0.0201	8.9
2月	28	483.2	9.9	493.1	0.0205	12.1
3月	31	653.8	14.9	668.7	0.0228	16.3
4月	30	817.1	20.5	837.6	0.0251	19.2
5月	31	753.7	22.6	776.3	0.0300	15.9
6月	30	727.3	23.3	750.7	0.0321	14.0
7月	31	977.0	33.1	1010.0	0.0338	19.2
8月	31	920.7	31.0	951.7	0.0336	18.2
9月	30	786.2	24.3	810.5	0.0309	16.1
10月	29	554.6	15.6	570.2	0.0281	12.1
11月	30	394.3	9.3	403.6	0.0236	9.1
12月	29	323.6	6.1	329.7	0.0187	8.5
平成24年 1月	31	360.1	6.7	366.9	0.0186	9.5
2月	29	401.3	9.0	410.3	0.0223	9.7
3月	31	549.1	12.9	562.0	0.0235	13.5
年平均値(平成23年度)	30	659.2	17.5	676.7	0.0253	14.5
(平成24年度)	30	630.4	17.9	648.3	0.0267	13.8

*) 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22年度	14	11	18	15	14	9	7	5	14	5	8	7	127
平成23年度	8	13	19	9	15	9	8	7	3	4	13	13	121

**) 0.5mm以上の雨量が観測された日数

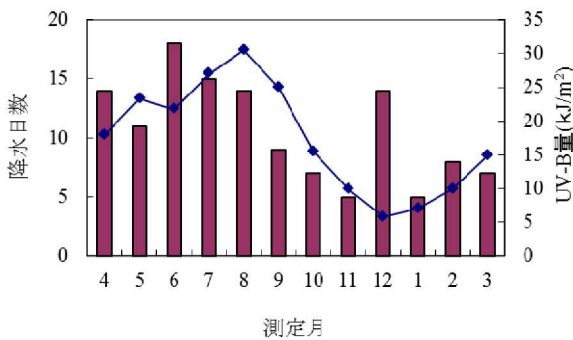


図2 UV-B量と降水日数の関係(平成22年度)

■ 降水日数 ◆ UV-B量 (日積算量月平均値)

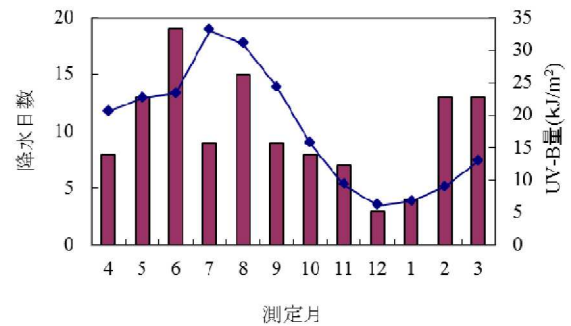


図3 UV-B量と降水日数の関係(平成23年度)

■ 降水日数 ◆ UV-B量 (日積算量月平均値)

22年度ではそれぞれ 659.2kJ/m², 17.5kJ/m² 及び 14.5MJ/m²,平成23年度ではそれぞれ 630.4kJ/m², 17.9kJ/m²,13.8MJ/m²であった。表2に宇土市(本所)で観測した平成22年度と平成23年度の月別降水日数を示した。平成23年度の年間降水日は平成22年度に比べ6日間少なかった。

南中高度が最も高い夏至(6月21日)を中心に各日積算量は年間で最も高くなることが考えられる。しかしながら平成22年度においては6月と7月は10日間以上の降水があった影響を受け8月に年間最高値を示した(図2)。平成23年度においては6月,9月と比べ7月に降水日数が少なく7月に年間最高値を示した(図3)。

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,平成22年度ではそれぞれ 308.7kJ/m², 5.8kJ/m²及び7.9MJ/m²,平成23年度ではそれぞれ 323.6kJ/m²,6.1kJ/m²,8.5MJ/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平成22年度ではいずれも8月でありそれぞれ 1015.0kJ/m², 32.3kJ/m²及び20.2MJ/m²,平成23年度ではいずれも7月でありそれぞれ 977.0kJ/m²,33.1kJ/m², 19.2kJ/m²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,0.0186~0.0338であり,7月~9月の夏季,特に8月にUV-Bの占める割合が大きい傾向を示した。

図4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0.965(R²=0.931, n=721)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

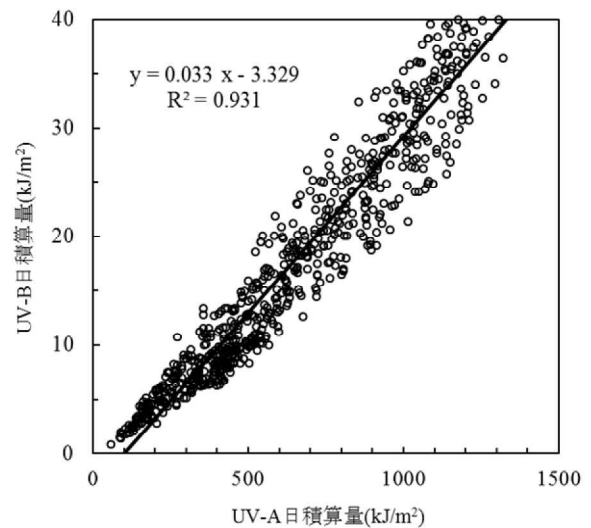


図4 UV-AとUV-Bとの関係(日積算量)
(n=721)

全日射量との間の相関係数についても0.965(n=721)と,同様に正の相関関係が認められた。

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討した。

図5に平成22年4月~平成23年3月,図6に平成23年4月~平成24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,7,8月が年間で最も大きい山を示した。

1日の最大時積算量の出現時間帯は,ほとんどの月で12~13時(平成22年11月,平成23年4,10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16%(平成23年5月)~22%(平成22,23年1月)を占めた。また,夏季(7~9月)の8~9時の時積

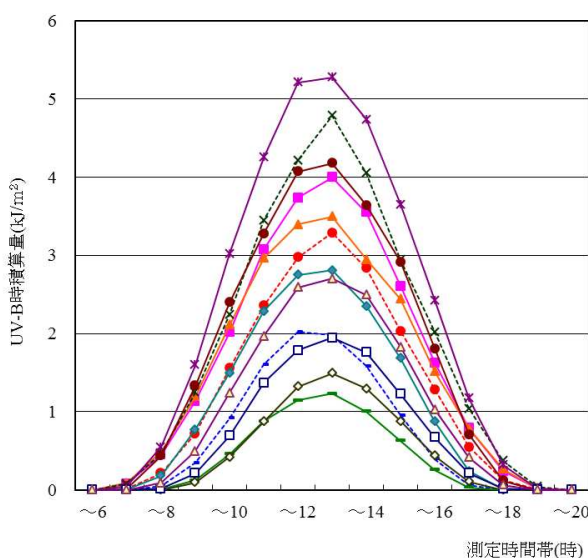


図5 UV-B時積算量の時間帯別変化

● H22年4月 ▲ H22年5月 ◆ H22年6月 × H22年7月
 * H22年8月 ● H22年9月 ◆ H22年10月 - - - H22年11月
 ○ H22年12月 ◇ H23年1月 □ H23年2月 △ H23年3月

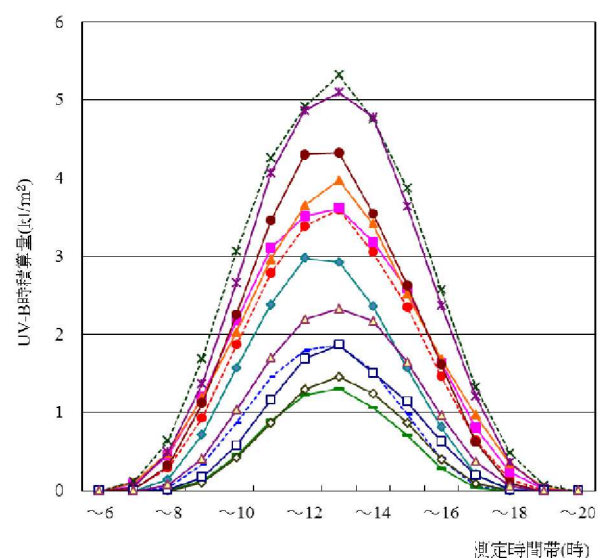


図6 UV-B時積算量の時間帯別変化

● H23年4月 ▲ H23年5月 ◆ H23年6月 × H23年7月
 * H23年8月 ● H23年9月 ◆ H23年10月 - - - H23年11月
 ○ H23年12月 ◇ H24年1月 □ H24年2月 △ H24年3月

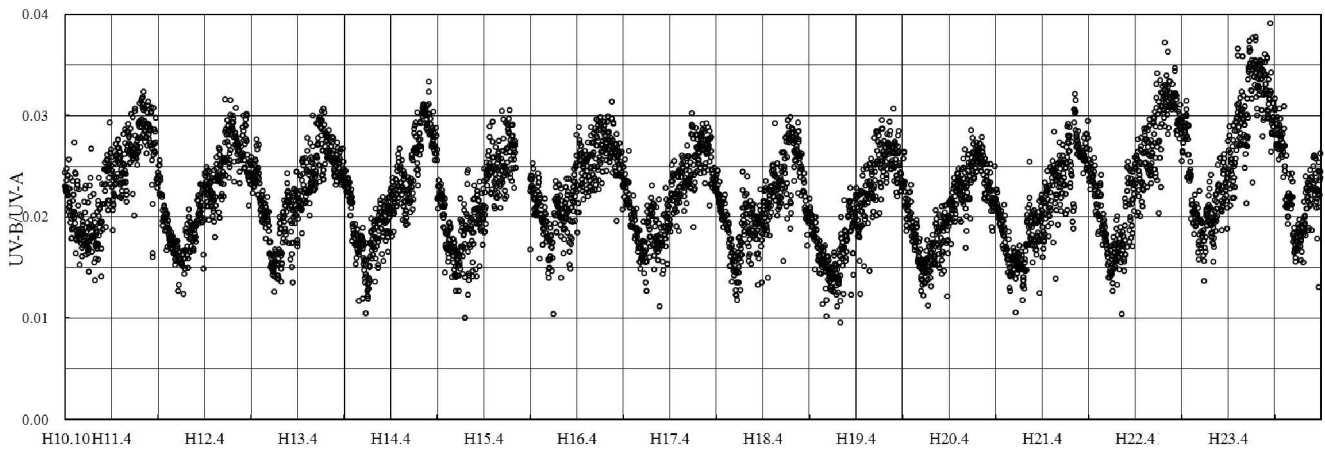


図7 UV-B/UV-A(日積算量)比の経年推移

算量 (1.12~1.69kJ/m²) は冬季 (12 月) の時積算量の最高値 (12~13 時 : 1.30kJ/m²) と同程度であり、夏季においては早朝より紫外線対策が必要であることを示唆している。

UV-B と UV-A の日積算量の比を図 7 に示した。図 1 で示したように、個々の季節変動は夏季に高く、冬季に低くなる傾向があるが、UV-B/UV-A 比も同様な傾向を示した。これは夏季に比べ南中高度が低い冬季では大気を通気する距離が長くなることから、オゾン層の影響を受けやすい UV-B が UV-A より地表に到達しにくくなることを表している。

ま と め

平成 22,23 年度に本所で UV-A 量, UV-B 量及び日射量を観測した結果, UV-A 量, 日射量については概ね横ばいの傾向にあった。

UV-B 量については平成 11 年度から平成 21 年度まで, 最高値は約 40 kJ/m² で推移しており概ね横ばいの傾向にあったが, 平成 22, 23 年度の最高値は 45.31kJ/m², 50.97kJ/m² と高かった。

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 22 年 4 月から平成 24 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, 平成 22 年度においてそれぞれ 658.9kJ/m², 17.3kJ/m² 及び 14.4MJ/m² であり, 平成 23 年度においてはそれぞれ 630.7kJ/m², 17.9kJ/m² 及び 13.8MJ/m² であり, 平成 21 年度⁷⁾ に比べ平成 22 年度及び平成 23 年度ともに UV-A 及び全日射は低く, UV-B は高めであった。UV-B/UV-A は 0.0186~0.0338

であり, 夏季に UV-A 量に比べて UV-B 量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 (月平均値) は平成 22 年 11 月及び平成 23 年 4,10 月を除く月で 12~13 時に, また年間最大時積量 (月平均値) は 7,8 月に出現した。

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). Geneva}.
- 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) <http://db.cger.nies.go.jp/gem/ozon/uv/uv.html>
- 7) 上野一憲, 松本依子:熊本県保健環境科学研究所報, **39**, 93(2009).