

9) 熊本県宇土市における A 領域及び B 領域紫外線量(平成 21 年度)

上野 一憲 松本 依子*

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 21 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。しかし、

メーカーで製品の校正に使用していた UV-B 計準器について、平成 13 年から平成 20 年までの間に、20%感度が低下していたことが判明した。このため、本研究所が参加している有害紫外線モニタリングネットワーク⁶⁾で準器劣化補正を行い、その結果を入手した。本資料は、平成 12 年 1 月から平成 22 年 2 月までの補正值を用いて経年変化等の解析を行った。

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 22 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 21 年度の測定結果

表 1 に平成 21 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 20 年度の平均値⁷⁾)は、それぞれ 662.5 (648.3) kJ/m²、15.2 (14.2) kJ/m² 及び 14.7 (14.2) MJ/m² であった。

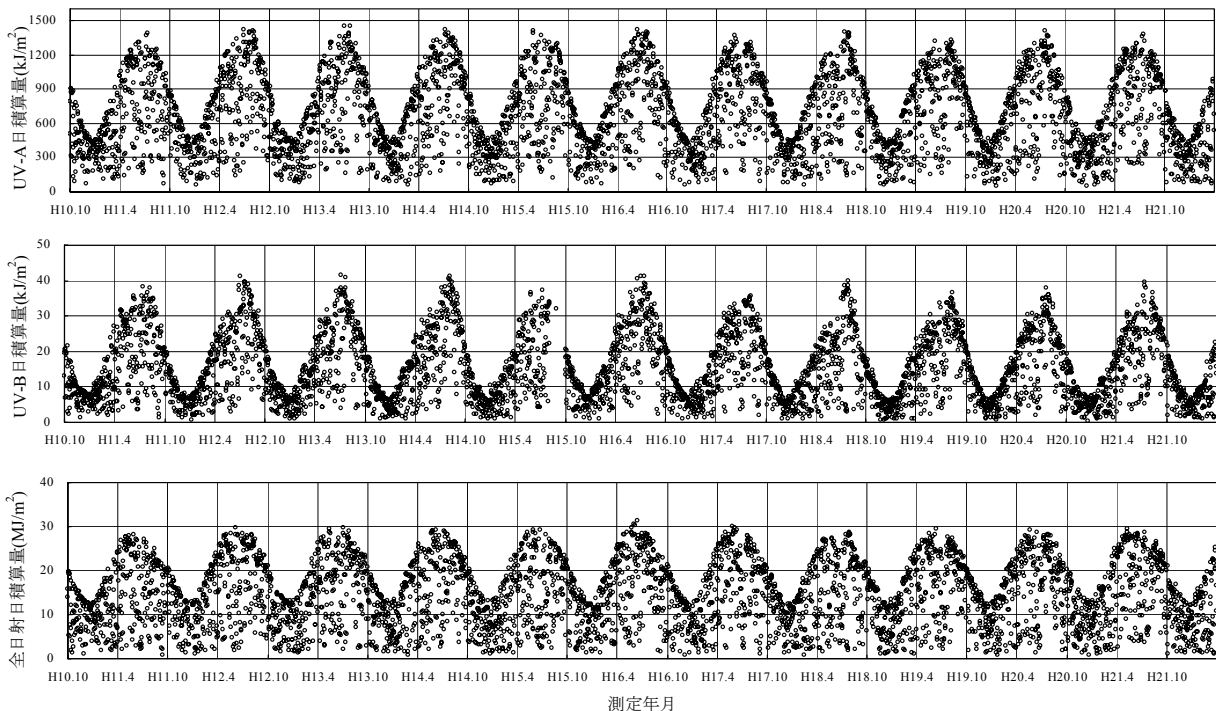


図1 UV-A、UV-B及び全日射の日積算量の推移(平成10年10月~22年3月)

* 現熊本県環境生活部水環境課

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21年 4月	30	842.5	17.2	859.7	0.0204	19.6
5月	31	963.5	22.2	985.7	0.0230	21.3
6月	30	860.3	20.5	880.9	0.0239	17.9
7月	28	823.6	21.5	845.0	0.0261	16.2
8月	30	1023.3	27.3	1050.6	0.0267	21.1
9月	30	860.9	22.4	883.3	0.0260	18.6
10月	30	569.2	13.7	582.9	0.0241	12.9
11月	30	381.4	7.9	389.3	0.0207	8.9
12月	30	303.2	5.0	308.2	0.0166	7.6
平成22年 1月	31	334.6	5.5	340.0	0.0163	8.7
2月	28	466.1	8.1	474.2	0.0174	11.4
3月	31	525.1	11.6	536.7	0.0221	12.5
年平均値	359	662.5	15.2	677.8	0.0230	14.7

*) 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20年度	9	12	18	8	14	14	10	14	10	11	14	12	146
平成21年度	6	6	10	13	9	3	6	12	14	12	10	17	118

**) 0.5mm以上の雨量が観測された日数

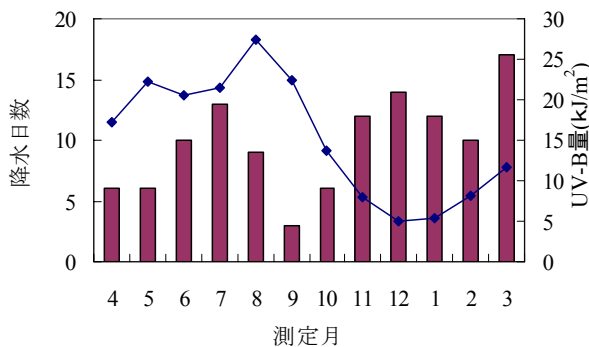


図2 UV-B量と降水日数の関係

■ 降水日数 ◆ UV-B量(日積算量月平均値)

UV-A, UV-B 及び全日射の年平均値は平成 20 年度と比べそれぞれ 102%, 107%, 104%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 20 年度と平成 21 年度の月別降水日数を示した。平成 21 年度の年間降水日は平成 20 年度に比べ 28 日間少なく、この影響で UV-A 量, UV-B 量及び全日射量の年平均値はともに増加が見られた。

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が、6月と7月は梅雨のため日照時間が少ないために低くなる。今年度も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)。

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303.2kJ/m², 5.0kJ/m²及び7.6MJ/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8月であり、それぞれ1023.3kJ/m², 27.3kJ/m²及び21.1MJ/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、0.0166~0.0267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3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0.966(R²=0.934, n=359)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=359)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討した。

図4に平成21年4月~平成22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、8月が年間で最も大きい山を示した。一方、6月と7月は降水日数が多かったため、5月と9月より低い山

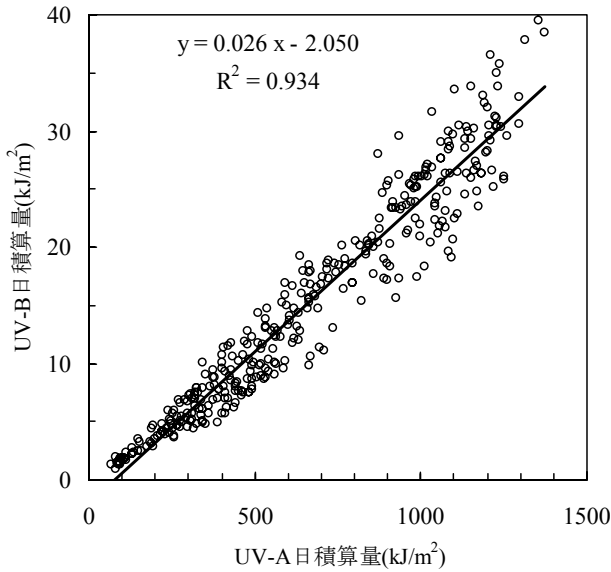


図3 UV-AとUV-Bとの関係(日積算量)
(n=359)

となった。

1日の最大時積算量の出現時間帯は、ほとんどの月で12～13時(9月, 10月, 11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%(7月)～23%(1月)を占めた。また, 夏季(7～9月)の8～9時の時積算量(1.09～1.34kJ/m²)は冬季(12月)の時積算量の最高値(12～13時: 1.08kJ/m²)を超過する量であり, 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5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UV-BがUV-Aに比べて大気の影響を受けやすいことから, 南中高度が低い冬季では大気層の厚さが大きくなるため低くなることを示唆した。

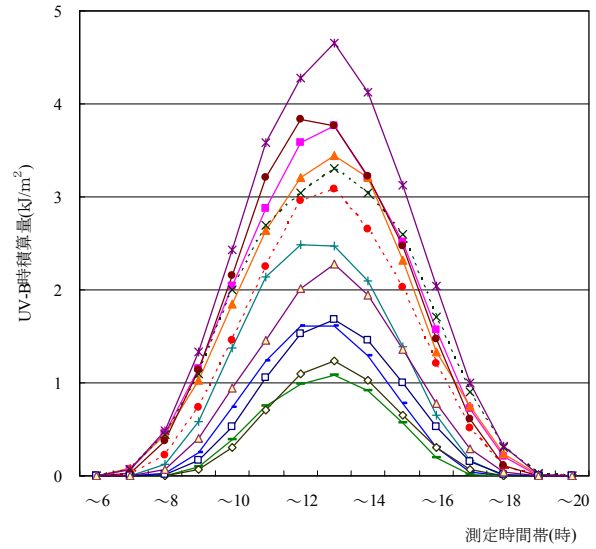


図4 UV-B時積算量の時間帯別変化

● H21年4月 ▲ H21年5月 ▲ H21年6月 × H21年7月
 * H21年8月 ● H21年9月 ▲ H21年10月 ▲ H21年11月
 ▲ H21年12月 ▲ H22年1月 ▲ H22年2月 ▲ H22年3月

まとめ

平成21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, 前年度と同様な傾向にあった。

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21年4月から平成22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662.5kJ/m², 15.2kJ/m²及び14.7MJ/m²であり, 前年度に比べ高めにあった。平成21年度は年間の降水日数が前年度の約81%で少なく, これが日照時間に影響を与えて各年平均値が高くなったためと考えられた。UV-B/UV-Aは0.0166～0.0267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

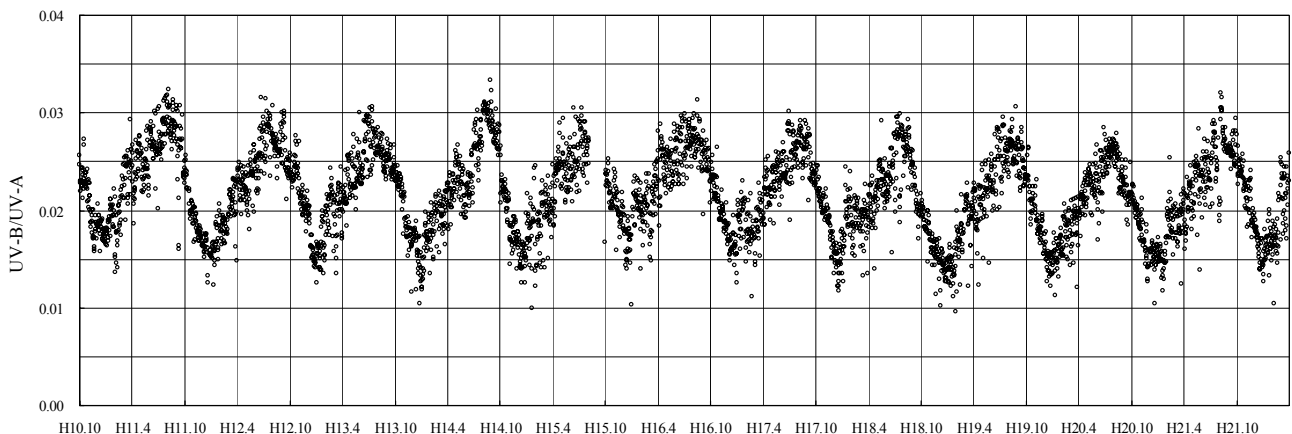


図5 UV-B/UV-A(日積算量)比の経年推移

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 9 月、10 月及び 11 月を除く月で 12～13 時に、また年間最大時積算量（月平均値）は 8 月に出現した。

メーカーが製品の校正に使用していた UV-B 計準器の不具合について、2001 年から 2008 年までの間の UV-B 値を有害紫外線モニタリングネットワークで準器劣化補正を行った。今回はそれらの補正值を用いて経年変化等の解析を行った結果、UV-B 量の経年推移はほぼ横ばいにあることが確認された。

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). 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) <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, **38**, 67(2008).