

宮古島における紅斑紫外放射の観測

その 1 雲と紫外放射照度

Measurements of erythema ultraviolet radiation in Miyakozima

Part1 Ultraviolet irradiance and cloud

○平塚康一¹, 飯田尚樹¹, 五十嵐直人¹, 前田直樹², 川西利昌³, 大塚文和³*Koichi Hiratsuka¹, Naoki.Iida¹, Naoto.Igarashi¹, Naoki.Maeda²,Toshimasa.Kawanishi³, Humikazu.Otsuka³

Erythema Ultraviolet radiation was observed at Miyakojima Island in Okinawa. An observation period is seven days from June to July 2012. A total sky ultraviolet irradiancy meter is used for observation. From observation results, the ultraviolet irradiancy inspected that the fine weather with the cloud was stronger than cloudless weather. The ultraviolet irradiancy is increase maximum of 150%, an average of 120%.

1. はじめに

紫外放射は皮膚に損傷を与え, 皮膚ガンや白内障など様々な悪影響を及ぼす. 雲の存在が紫外放射を増すことが知られている^{1), 2), 3)}. 本研究は, 雲の移動が天空紅斑紫外放射照度にどのような影響を及ぼすかを検討した. 天空の雲が多い時と少ない時の照度変化, 雲が太陽にかかると照度はどのように変化するかという部分に着目し研究を行った.

2. 紅斑紫外放射の観測

沖縄県宮古島市平良下里 216-1 での紫外線観測を行った. 観測日時は, 紫外放射の最も強くなる夏至の平成 24 年 6 月 26 日から 7 月 2 日まで 7 日分の紫外放射照度を取得した. 太陽高度は 80 度, 90 度に達した. 観測には全天空及び, 天空紫外放射照度測定装置を用いた. 更に天空の状態を観察するため魚眼カメラにより天空の状態を撮影した. Figure1 に全天空及び天空紫外放射照度測定装置を示す. 装置の計測制御は, パソコンを用い, 3 秒毎に紫外放射照度を測定した. また魚眼カメラは, 10 秒毎に全天空魚眼写真を撮影した. 天空魚眼写真は 7 日間で 9000 枚以上の全天空写真を撮影した.

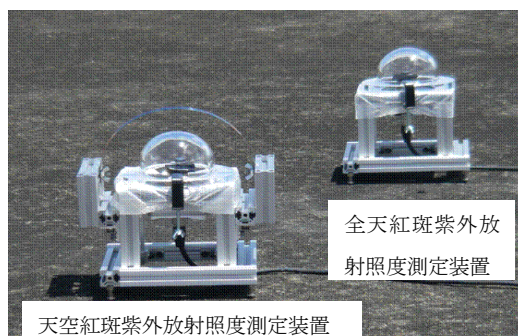


Figure1

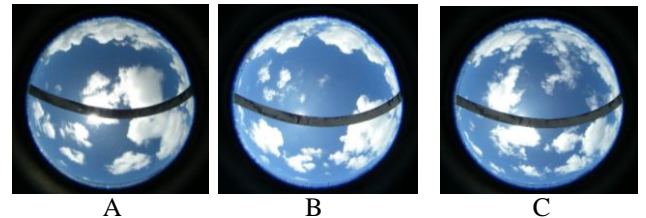


Figure2 天空魚眼写真

3. 観測結果

Figure2 は平成 24 年 7 月 2 日 14 時の晴天の時の天空魚眼写真である. 天空魚眼写真は 10 秒おきに撮影したが太陽の周囲に雲がある状態 A と太陽の周囲の雲が少ない状態 B, 再び雲がある状態 C を載せた. Figure3 は天空魚眼写真と同時刻の全天紅斑紫外放射照度の変化を表したものである. 雲の状態を A, B, C で示してある. グラフを見ると全天紅斑紫外放射照度が急激に低くなっている部分があるが, 太陽が雲にかかったことが原因である. A 点は上の天空魚眼写真 A の時刻にあたる. また B, C 点も同様である.

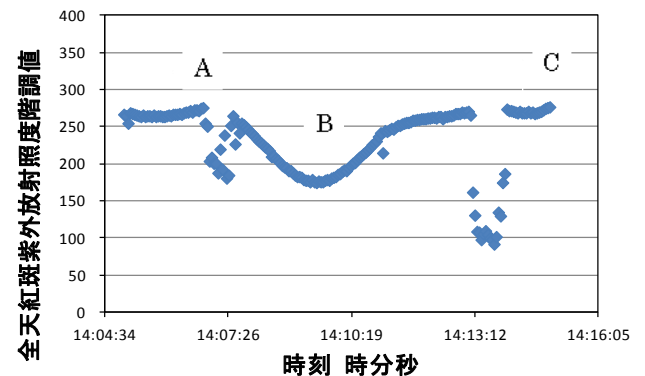


Figure3 全天紅斑紫外放射照度の時刻歴

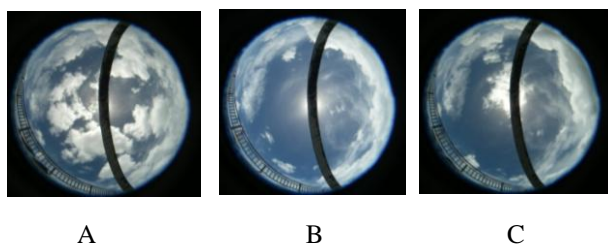


Figure4 天空魚眼写真

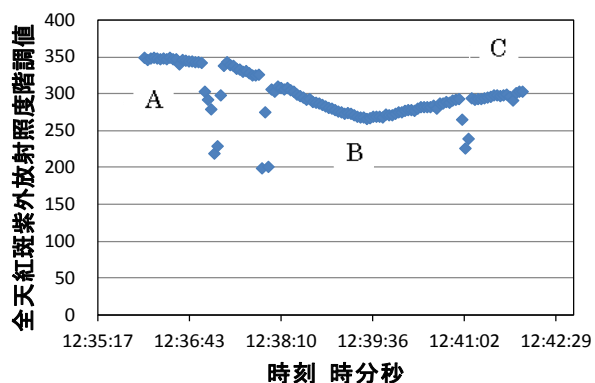


Figure5 全天紅斑紫外放射照度の時刻歴

太陽の周囲に雲が少ない B 点の時は全天紅斑紫外放射照度が下がっていて、逆に太陽の周囲に多少雲があった A 点、C 点の方が全天紅斑紫外放射照度は高い。このことを再確認するため 6 月 28 日の同じようなケースを比較した。

Figure4 を見ると B の 12 時 39 分がほぼ快晴とみられる。全天紅斑紫外放射照度もこの時間帯に低下している。また雲量の多い A 点は全天紅斑紫外放射照度が高い。さらに 6 月 27 日 10 時の結果を Figure6, 7 に示す。Figure6 の A は周囲に雲が見られ B は晴天とみられる。Figure7 グラフの点 A、点 C を見ると全天紅斑紫外放射照度は点 B に比べ高くなっている。Table1 に全 17 ケースをまとめた。雲の有無による紅斑紫外放射照度の増加率は最大で 156%、最小で、103% 平均で 120% となった。

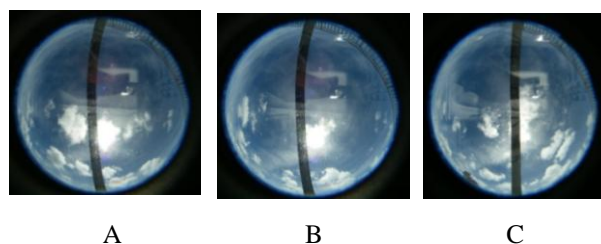


Figure6 天空魚眼写真

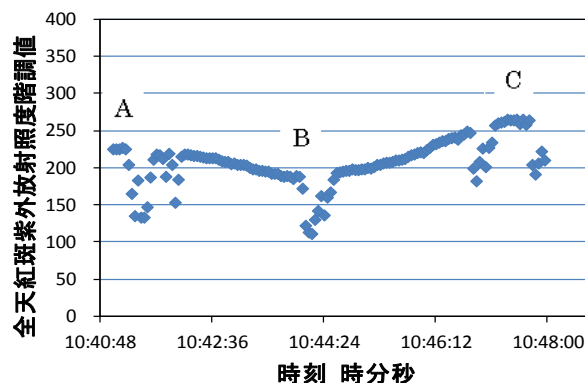


Figure7 全天紅斑紫外放射照度の時刻歴

4. まとめ

今回の研究結果から太陽が雲にかかると、全天紅斑紫外放射照度は急激に低下するが、快晴時よりも天空上に多少の雲があるときの方が紅斑紫外放射照度は高くなることが判った。

参考文献

- 1) Jeral G.Estupinan, Sethu Raman, Gennaro H.Crescenti, John J. Streicher, William F. Barnard "Effects of clouds and haze on UV-B radiation" Journal of Geophysical Research, Vol.101, No.D11 pp.16,807-16,816, July1996
- 2) 新聖子、垂水弘夫、久保猛志「生体影響紫外線 DUV の天気及び雲量・出現高さ・雲形に基づく天空状態別解析」日本建築学会環境系論文集、第 580 号、pp.69-75、2004.6
- 3) 高野松美「地上到達紫外域日射に及ぼす雲の影響」高層気象台彙報、第 66 号、pp.39-46、2006

Table 1

ケース番号	年月日	A時刻(時分秒)	B時刻(時分秒)	C時刻(時分秒)	紅斑紫外放射照度(A、雲有)(階調値)	紅斑紫外放射照度(B、晴)(階調値)	紅斑紫外放射照度(C、雲有)(階調値)	放射照度変化率(A/B(%))	放射照度変化率(C/B(%))	太陽高度(度)
1	2012年6月27日	10:41:00	10:43:51	10:47:21	226	189	263	120	139	66
2	2012年6月27日	10:29:18	10:33:36	10:35:18	211	178	196	119	110	62
3	2012年6月27日	10:35:51	10:37:57	10:39:42	210	182	225	115	124	64
4	2012年6月28日	12:36:00	12:39:30	12:42:12	350	269	308	130	114	90
5	2012年6月28日	15:27:33	15:29:51	15:33:03	181	136	172	133	126	55
6	2012年6月29日	13:53:00	13:55:06	13:58:51	277	229	293	121	128	74
7	2012年6月30日	10:22:15	10:24:27	10:26:36	223	180	220	124	122	60
8	2012年6月30日	10:44:18	10:45:45	10:48:09	238	200	247	119	124	66
9	2012年6月30日	11:27:27	11:32:27	11:33:24	273	242	268	113	111	74
10	2012年6月30日	11:41:27	11:44:45	11:46:36	268	226	263	119	116	78
11	2012年7月1日	11:19:21	11:20:57	11:22:57	255	247	266	103	108	72
12	2012年7月1日	13:49:09	13:51:48	13:52:48	282	250	267	113	107	75
13	2012年7月1日	15:12:12	15:14:21	15:15:57	201	161	188	125	117	57
14	2012年7月2日	11:05:00	11:07:03	11:09:24	260	226	270	115	119	70
15	2012年7月2日	14:06:48	14:09:27	14:14:51	275	176	276	156	157	71
16	2012年7月2日	14:43:21	14:47:33	14:50:15	238	209	230	114	110	63
17	2012年7月2日	15:10:12	15:11:33	15:13:36	196	186	199	105	107	58
							最大	156	157	
							最小	103	107	
							平均	120	120	