

## 宮古島における紅斑紫外放射観測

## その2 雲の存在が紫外放射輝度に及ぼす影響

## Measurement of Erythema ultraviolet radiance in Miyako Island

## Part2 Effect of radiance by cloud

○飯田尚樹<sup>1</sup>, 五十嵐直人<sup>1</sup>, 平塚康一<sup>1</sup>, 前田直樹<sup>2</sup> 川西利昌<sup>3</sup>, 大塚文和<sup>3</sup>\*Naoki Iida<sup>1</sup>, Naoto Igarashi<sup>1</sup>, Koichi Hiratsuka<sup>1</sup>, Naoki Maeda<sup>2</sup>, Toshimasa Kawanishi<sup>3</sup>, Fumikazu Otsuka<sup>3</sup>

Abstract: Movement of the sun and clouds is checked from the fish eye photograph of the sky, and change of the measured value of the irradiance of each empty element is compared. Existence of clouds clarifies influence which it has on irradiance.

## 1. 研究背景と目的

雲がある場合に快晴より紫外放射輝度が増加することがあるのが Jeral G. Estupinan, Sethu Roman<sup>1)</sup>らの研究から知られている。しかしその素因の一つである雲の位置と紫外放射輝度の増減の関係が明らかになっていない。天空の魚眼写真から太陽と雲の移動を捉え、各天空要素の紫外放射輝度の測定値の増減と比較する。比較の検討から雲の存在が紫外放射輝度に及ぼす影響を明確にする。

## 2. 測定概要

測定場所は沖縄県宮古島市平良下里のリゾートペンションクルーの屋上（北緯 24 度 48 分，東経 125 度 16 分），観測装置は Figure1. に示す紫外放射輝度測定装置と魚眼レンズを用いて，紫外放射輝度は 3 秒毎に測定し天空魚眼写真は 10 秒毎に撮影を行った。測定期間は 2012 年 6 月 26 日から 7 月 2 日まで。測定項目は紅斑紫外放射輝度である。Figure2. は天空要素番号で，円中心は天頂，外周は地平線である。

天候は時々刻々変化し，期間中雲量も 0 から 8 まで変化し，取得した測定値から，分析データを抽出した。抽出条件は，①雲があるほうが快晴よりも紫外放射輝度が増加，②快晴で，3 分以内で太陽直達があり，周辺に雲がある，③太陽南中時の前後，④日中紫外放射が多い太陽高度 70 度から 90 度までとした。測定装置は半球上に 145 個のセンサーを搭載した。1 から 145 に上がるにつれ太陽高度が高くなる。出力は AD 変換後の階調値で示した。またセンサーを 145 個使用しているため相互間の校正を行った。



Figure1. 紫外放射輝度測定装置

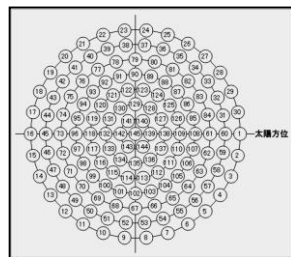


Figure2. 天空要素番号

## 3. 測定結果

Figure3, 4, 5 は 2012 年 6 月 28 日 12 時 36 分 03 秒から同日 12 時 42 分の間で，快晴の 12 時 39 分 36 秒を基準にして 213 秒前，150 秒前，60 秒前，30 秒後，90 秒後，144 秒後である。縦軸は時間経過前又は後の放射輝度を差し引いた値である。要素番号 80 以上で大きく変化している。また，Figure6. は，快晴時とその前後の各魚眼写真に天空要素番号を照らし合わせて快晴時との変化が 50 以上の位置を示した。太陽の近傍の変化が大きいが 90 秒を過ぎると低高度でも変化する。213 秒前の快晴時の放射輝度の差が 50 以上の点は 43 点，150 秒前は 31 点，60 秒前は 12 点，30 秒後は 0 点，90 秒後は 15 点，144 秒後は 22 点となった。

Figure7, 8, 9 は 2012 年 6 月 29 日 13 時 52 分 54 秒から同日 13 時 58 分 51 秒の間で快晴の 13 時 55 分 12 秒を基準にして 138 秒前，90 秒前，30 秒前，60 秒後，120 秒後，219 秒後の比較を行なった。また，Figure10. は，快晴時とその前後の各魚眼写真に天空要素番号を照らし合わせて快晴時との差が 50 以上の位置を示した。138 秒前の快晴時の放射輝度の差が 50 以上の点は 26 点，90 秒前は 24 点，30 秒前は 7 点，60 秒後は 4 点，120 秒後は 5 点，219 秒後は 14 点となった。2012 年 6 月 28 日，29 日の快晴時との比較の場合，快晴時の時刻から離れるにつれて放射輝度の差が 50 以上の点が増えていった。6 月 28 日の 30 秒後は放射輝度の差が 50 以上の位置がなかった。雲が存在すると放射輝度が増す傾向がある。しかし雲が放射輝度の値に影響する位置，影響しない位置があり雲が放射輝度に必ず影響を及ぼすとは限らない。

## 4. まとめ

雲の移動による放射輝度の変化を検討した。雲が存在すると放射輝度が増す傾向がある。しかし雲が放射輝度の値に影響する位置，影響しない位置があり雲が放射輝度に必ず影響を及ぼすとは限らない。

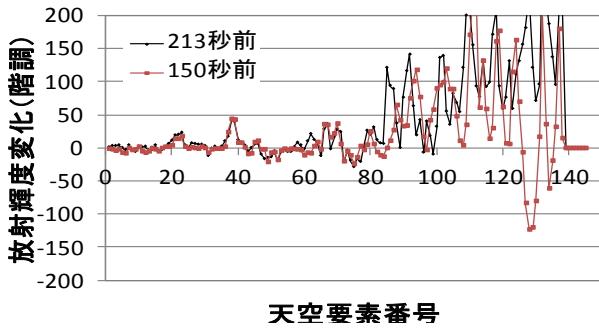


Figure3. 放射輝度変化

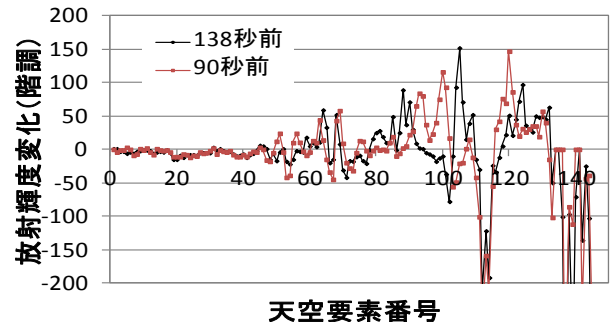


Figure7. 放射輝度変化

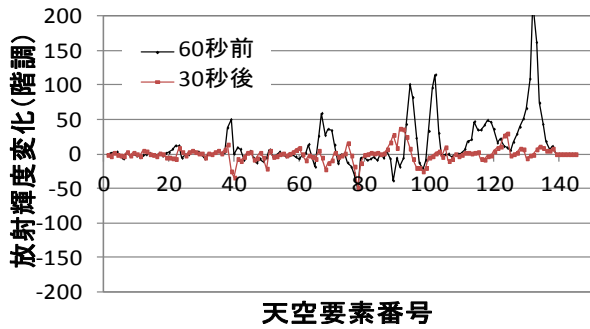


Figure4. 放射輝度変化

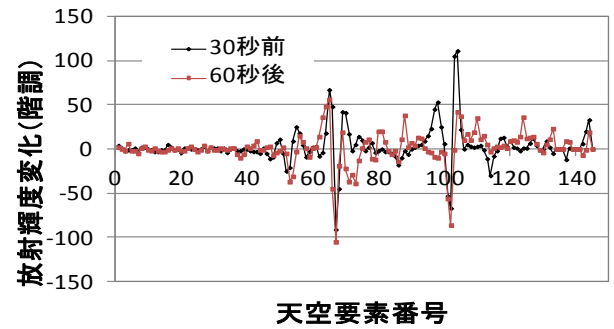


Figure8. 放射輝度変化

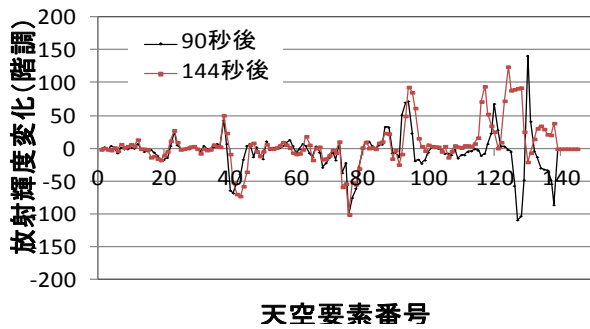


Figure5. 放射輝度変化

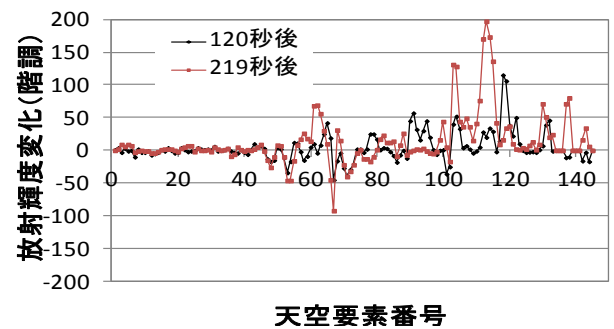


Figure9. 放射輝度変化

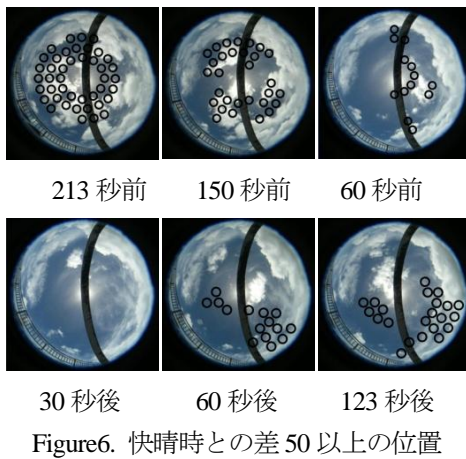


Figure6. 快晴時との差 50 以上の位置

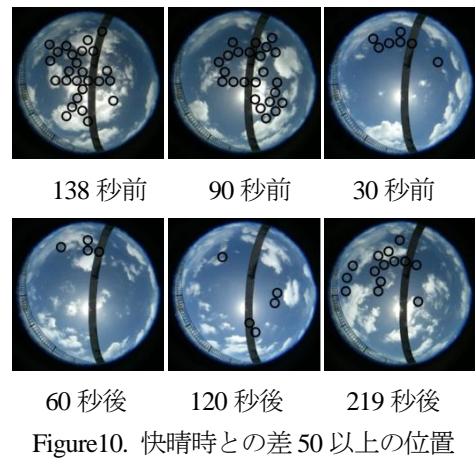


Figure10. 快晴時との差 50 以上の位置

参考文献

[1] Jeral G. Estupinan, Sethu Roman, 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, 1996