

4 - 3 2001、2002 年の南極域における紫外域日射

南極昭和基地では1991年から1994年1月まで紫外域日射の全量観測と波長別観測の試験観測を行い、それに続いて1994年2月から定常観測を開始した。2002年夏より、南極との通信の制約等が改善されたため早期の観測データの入手が可能となった。このため本報告に限り、2001年と2002年の2年間のデータについて解析を行う。

昭和基地で観測されたUV-B日積算値の観測開始以来の最大値は、1999年12月10日の61.43kJ/m²であり、鹿児島で1996年6月28日に観測された国内最大値51.52kJ/m²よりも約20%も大きくなっている。昭和基地は国内4地点に比べ高緯度(南緯69度)に位置しており、最大時の太陽高度角は国内に比べはるかに小さいものの、逆に夏季の日照時間が長く、さらにオゾンホールの影響により上空のオゾン量が減少するためUV-B日積算値が大きくなる。また、南極では大気汚染が少なく地表面が雪氷で覆われていて反射率が高いため、そこで反射した紫外域日射が再び大気中で散乱されて地上に達することも紫外域日射量を増加させる要因として挙げられる。

図4-3-1に観測開始から2002年までのUV-B日積算値の推移を示す。なお、ブリューワー分光光度計の欠測期間については並行運用を行っている広帯域紫外域日射計による全量測定値から両測器のデータが揃っている期間の観測結果に基づき換算したものをを用いている。

UV-B日積算値、UV-B量に影響を及ぼす天候、特に雲の影響の指標である全天日射量及びオゾン全量の推移をそれぞれの累年平均値(1991～2000年の平均)とともに図4-3-2に示す。2001年についてはUV-B日積算値の最大は11月19日の59.88kJ/m²、毎時値の最大は11月19日13時の1.979W/m²であった。また、2002年についてはUV-B日積算値の最大は12月21日の39.32kJ/m²、毎時値の最大は12月19日12時

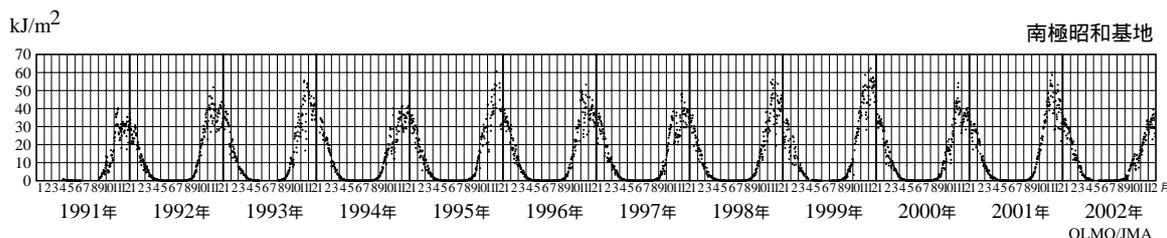


図4-3-1：観測開始(1991年)から2002年までの南極昭和基地におけるUV-B日積算値の推移

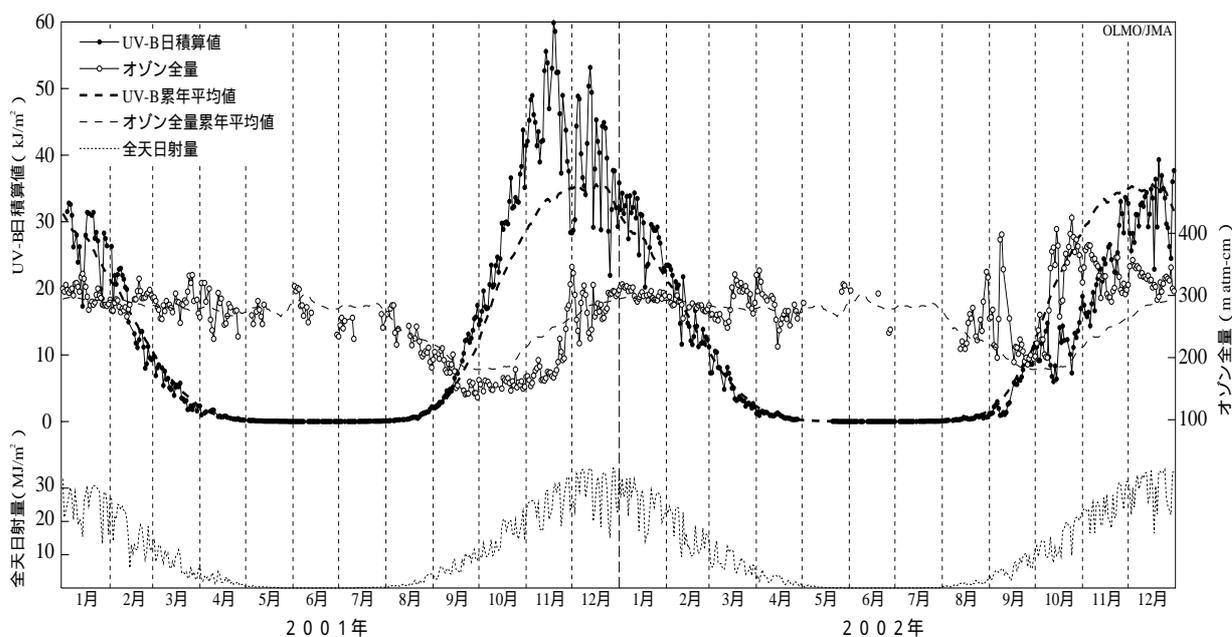


図4-3-2：2001～2002年の南極昭和基地におけるUV-B日積算値とオゾン全量

太実線はUV-B日積算値、細実線はオゾン全量、太破線はUV-B日積算値の累年平均値の15日移動平均、細破線はオゾン全量累年平均値の15日移動平均、点線は全天日射量。ここでの累年平均値はUV-B、オゾン全量共に1991年から2000年までの平均値。

の1.293W/ m²であった。

UV-B日積算値、UV-B量に影響を及ぼす天候、特に雲の影響の指標である全天日射量及びオゾン全量の推移をそれぞれの累年平均値(1991～2000年の平均)とともに図4-3-2に示す。2001年の紫外域日射量については、前半は累年平均並であったが、9月後半から11月末まで累年平均値より大きく、12月、2002年1月に変動が大きい期間を経た後平均並に推移し、極夜を迎えた。その後、極夜が明けて太陽光が戻ってきた8～9月は累年平均並となったが、10月から12月まで累年平均値よりも小さかった。2001、2002年のUV-B日積算値の月平均値を参照値(1991～2000年の平均値)と比較すると、2001年は9～11月に多く、逆に2002年は10～12月に少なかった。全天日射量の推移を見ると2～3日スケールの小さな変動とUV-B日積算値の変動はほぼ対応している。しかし、9月から12月にかけての半月から1ヶ月スケールのUV-Bの大きな変動は全天日射量の変化とは対応していない。このようなUV-Bの変動についてはオゾン全量と良く対応しており、逆相関となっている。特にオゾンホールは、2001年が過去3番目に大きく、12月後半まで持続したのに対して、2002年は最大時の面積が1991年以降最小であったこと、またその形状が変形分裂し、1989年以降最も早く消滅したことなど対照的であり、昭和基地の紫外域日射もこのようなオゾンホールの状況を反映したものと考えられる。

極域における紫外域日射の特徴は、極夜時期(5月～7月)にほとんど観測されず、日照時間の長い白夜時期(11月～1月)に、日積算値が大きくなることである。図4-3-3にUV-B量の昭和基地における2001年及び2002年の日積算値の最大値を記録した日、2002年の国内(那覇)で最大値(44.52kJ/m²)を記録した日の日変化を示す。那覇の2002年7月7日と昭和の2001年11月19日の毎時値の最大はほぼ同じ位であったが、日照時間が長かったことにより昭和の日積算値は30%以上多くなっている。

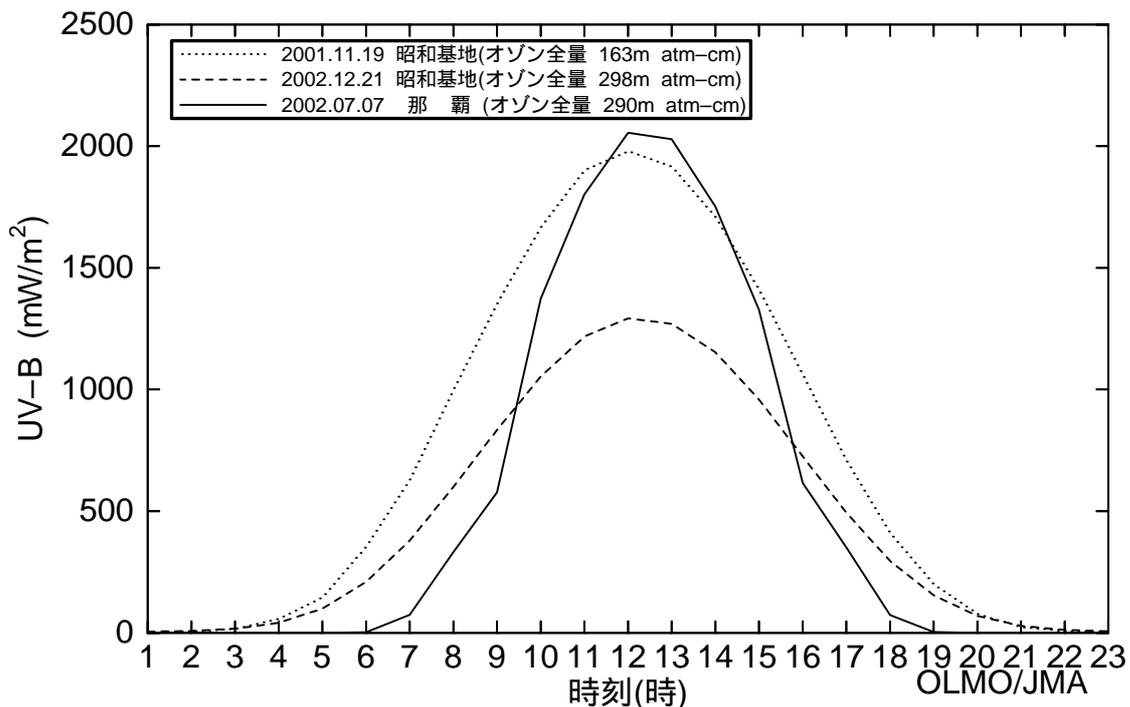


図4-3-3：昭和基地における2001年と2002年のUV-B日積算値の最大日と国内(那覇)における2002年に最大値を記録した日のUV-Bの日変化の比較