

4 紫外域日射の状況

4 - 1 紫外域日射の特性

紫外域日射のB領域(UV-B)は波長280～315nm域の太陽光(日射)であり、その地上への到達量は、太陽高度角に大きく依存しており、一般的に一日の中では太陽の正中する時刻に最も多く、一年の中では夏に多く冬に少ない。また、雲が太陽光を遮るため、雲量や雲の状態、つまり天気の変化もUV-B量に影響を与える重要な要素となる。

図4-1-1にUV-B量の日変化について、2001年夏の那覇における観測結果と雲がないと仮定した放射伝達モデル(Aoki et. al. 2002)の計算結果と比較した例を示す。この図の中で観測結果とモデル計算結果が異

なっているのは、主として雲の状態の変化によるもので、時々刻々変化する雲の状態によりUV-B量が大きく変化することがわかる。ただし、雲は太陽光を遮るばかりでなく、雲が全くないときよりも散乱効果により紫外域日射を増加させる場合もある。

図4-1-2に、太陽高度角など他の条件を同一にして、地上に到達する紫外域日射量に、オゾン全量の影響についてモデルを使って計算した結果を示す。これによれば地上に到達する紫外域日射は、オゾン全量が増加すると減少し、特に波長が短いほどオゾンの吸収を強く受けることがわかる。図4-1-3に、実際の観測による紫外域日射とオゾン全量の関係を示す。この図では観測開始から2001年までのデータのうち、太陽高度角が23度で、晴天時かつ二酸化硫黄の影響を受けていないものを用いている。これによれば、短い波長の300nm(UV-Bの波長域)ではオゾン全量の増減による変化が大きく、長い波長の324nm(UV-Aの波長域)ではオゾンによる影響が非常に小さいことがわかる。なお、オゾン全量に対する紫外域日射の

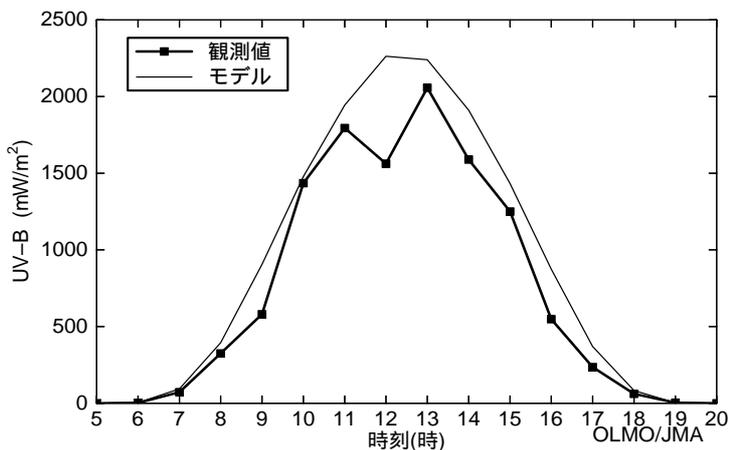


図4-1-1 UV-B量の日変化の例(2001年那覇)

6月21日は朝から積雲や中層雲が点在し、巻雲が広がっていた。モデル(細線)は当日の同じオゾン量273 m atm-cmで雲がないと仮定した場合の日変化。

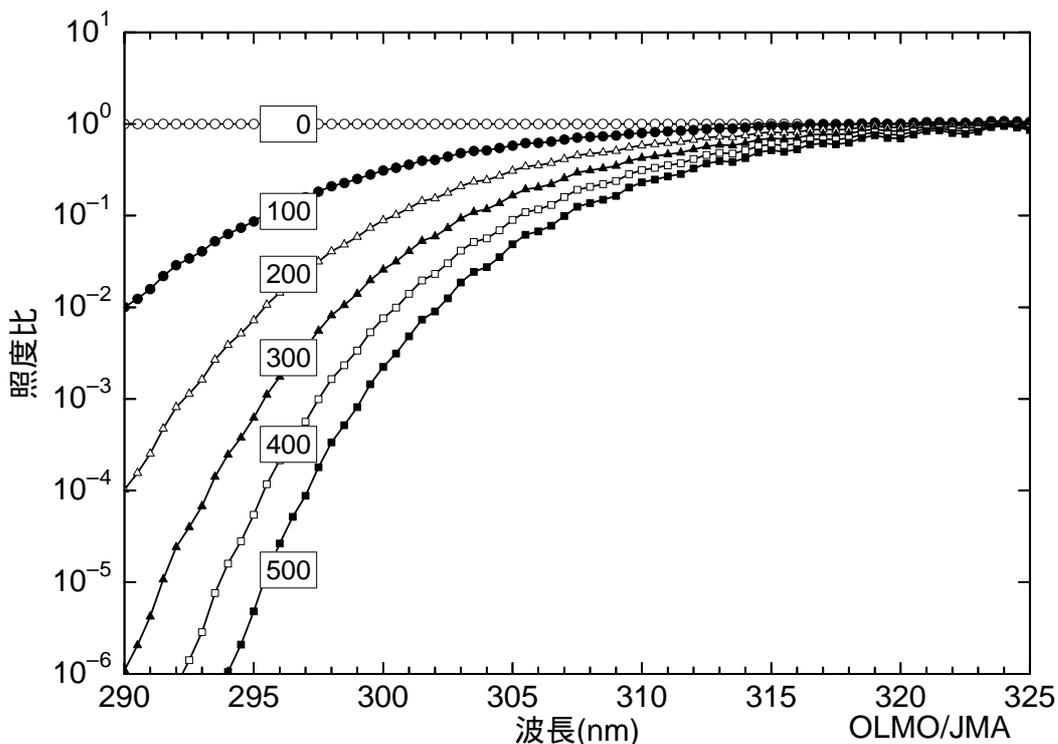


図4-1-2 オゾン全量及び波長別紫外域日射量の関係

紫外域日射モデルを使ってオゾン量が100～500 m atm-cmの場合をそれぞれオゾンがない場合を基準とした相対量を示す。なお、日本上空のオゾン量は200から450 m atm-cmの範囲で変化している。

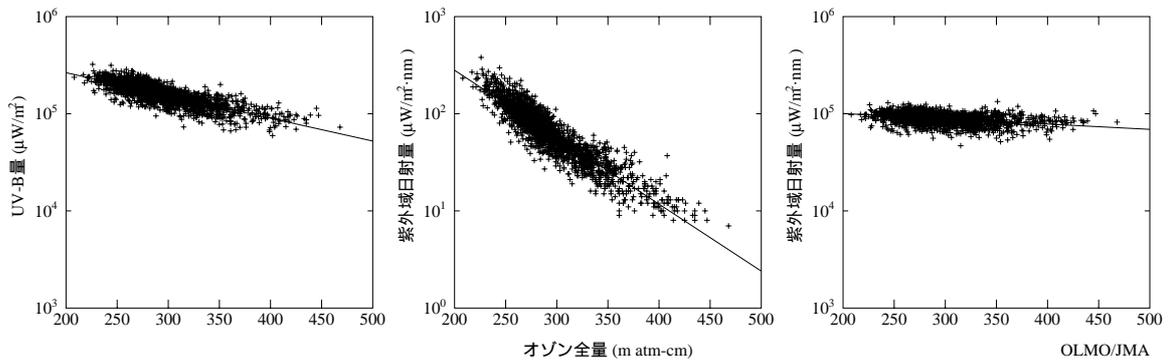


図4 - 1 - 3 : オゾン全量とUV-B量及び波長別紫外域日射量の関係

観測開始から2001年までの太陽高度角23度、晴天時、二酸化硫黄の影響がない日のデータ。実線は観測データに適用した回帰直線。左からUV-B量、300nm、324nmの紫外域日射量。

変化は、波長300nmで1m atm-cm当たり1.4%、290～315nmの波長積分値であるUV-B量では1m atm-cm当たり0.5%である。図には示していないが、太陽高度角が42度の場合のUV-B量の変化量は1m atm-cm当たり0.4%と小さい。このように太陽高度角が小さい場合にオゾン全量の変化に対するUV-B量の変化率が大きくなるのは、一般的には太陽高度角が小さいほど地表に到達する太陽光はオゾン層を斜めに通過し、オゾンによる吸収が大きく影響するためである。

紫外域日射は、大気中のオゾン以外の気体成分によっても吸収される。中でも火山の噴煙等に含まれている二酸化硫黄は、図4 - 1 - 4に示すようにUV-B領域において「のこぎり歯」状の強い吸収帯を持っており、高濃度の二酸化硫黄が上空に存在する場合、地上到達UV-B量は大きな影響を受ける。

このほか、紫外域日射は、雲、大気による散乱、地表での反射などにも影響されるため、地上に到達する量は、観測点の海拔高度や大気汚染などとも密接な関連がある。

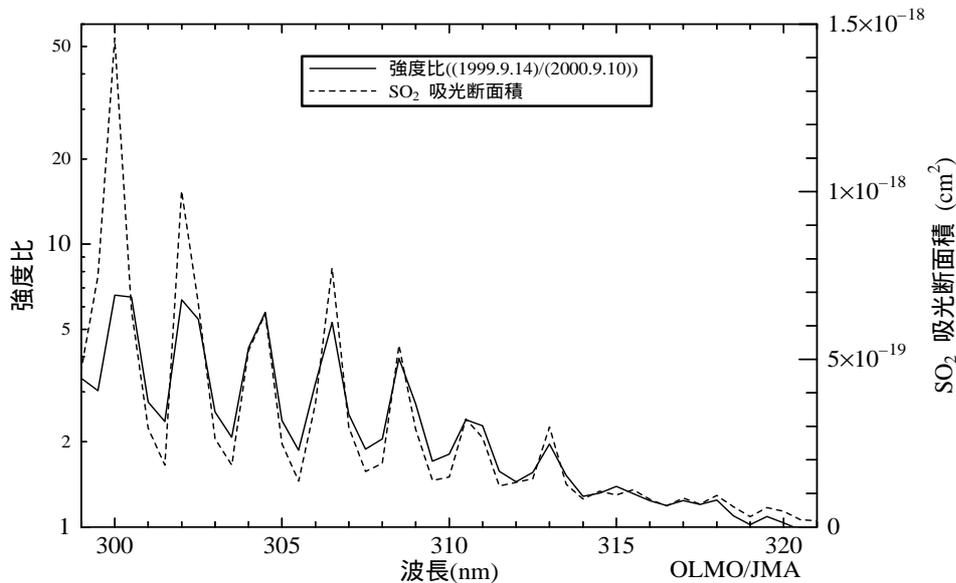


図4 - 1 - 4：二酸化硫黄の吸収スペクトルと観測値の比較

実線はオゾン全量がほぼ同じで、二酸化硫黄による影響がある観測データ(2000年9月10日)と影響のない日(1999年9月14日)との比。破線は二酸化硫黄(SO₂)の吸光断面積。