

対流圏オゾンおよび微量成分観測における短波長域地表面アルベドの影響評価

野口克行(奈良女子大)、入江仁士(千葉大)、北和之(茨城大)

近年、中国をはじめとする東アジア域では急速な経済発展と共に大気汚染物質の排出が増加し、深刻な大気汚染を引き起こしている。主要な大気汚染物質のひとつとして、オゾンが挙げられる。オゾンは、成層圏においては生物に有害な紫外線を吸収するなどの役割を担うが、対流圏では生物にとって直接的に有害な影響をもたらすため、その濃度の監視は重要である。

対流圏オゾン濃度の監視は、主に地表面での観測ネットワークや、気象官庁等が実施するオゾンゾンデ観測が大きな役割を持つが、広域的な濃度分布を知るためには人工衛星によるリモートセンシング観測が望まれる。オゾンは紫外域に吸収構造を持つため、紫外域における分光観測を行なうことでその濃度を観測することが可能である。このような観測では、太陽光が大気に入射し、散乱されたり地表面で反射されたりした後のスペクトルを分光する。そのため、地表面でどの程度光が反射されるか、地表面アルベド（反射率）を予め知っておかなければならない。

本研究は、対流圏オゾン観測において、紫外域の地表面アルベドの不確かさがどの程度影響を与えるかを評価することを目的としている。中国周辺での対流圏オゾン観測を想定することとした。化学輸送モデルによって計算された典型的な対流圏オゾンプロファイルを複数用意し、夏至と冬至の正午に低軌道衛星（高度 300km）から観測することを想定したジオメトリのシナリオを用意した。地表面アルベドは、OMI センサから得られたデータを利用した。このような条件設定の下で大気の放射伝達計算を実施し、紫外域スペクトルのシミュレーション計算を実施した。OMI によるアルベドデータの誤差は、注目しているエリア内におけるばらつき程度であると仮定し、そのような誤差がある場合に衛星軌道上で観測される放射輝度値にどの程度の影響があるのか、またオゾン濃度の変化による放射輝度値と比較して、どの程度の大きさであるかを検討した（図 1）。図 1 のような変化をもたらす要因として図 2 に示されるようなメカニズムが考えられる。

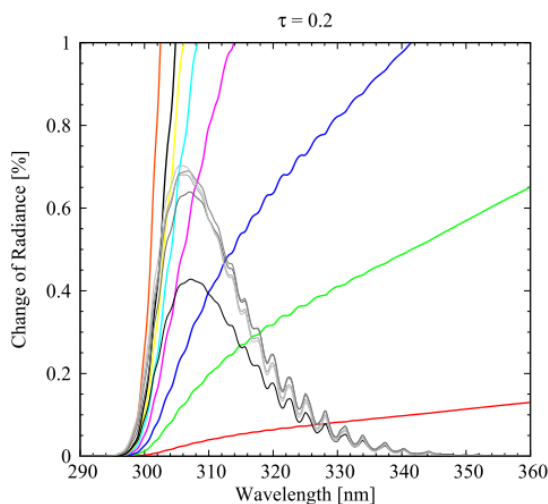


図 1 対流圏オゾン混合比を変化させたときの大気からの放射輝度（灰色）と、アルベドを変化させたときの放射輝度（カラー）。赤からオレンジになるとアルベドの変化量は大きくなる。

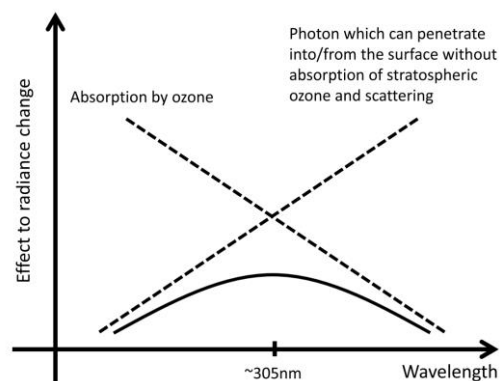


図 2 オゾン量変化による放射輝度変化の模式図。長波長から短波長に掛けてオゾンの吸収が大きくなる効果と、逆に成層圏でのオゾンによる光子の吸収ならびに散乱により、短波長側で対流圏まで光が届かなくなることの効果が相まって、305nm 付近でピークができる。