

大気中のオゾン等微量成分の変動の研究

助教授
村田 功

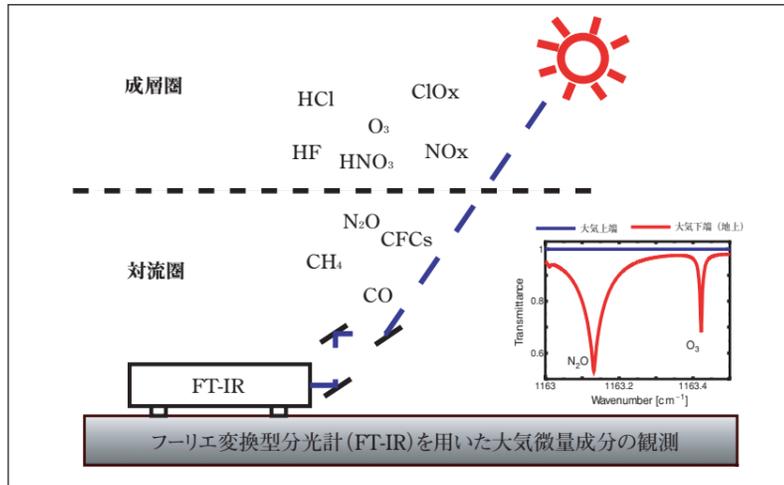


図1. 地上赤外分光観測の概観図。

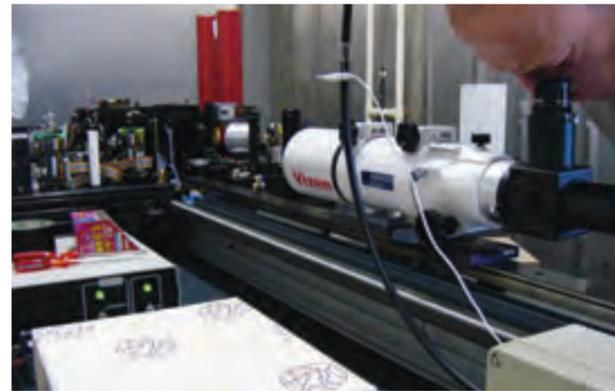


写真1. 望遠鏡を用いた分光器光学系の調整



写真2. 焦点を合わせたあとの1st Aperture (直径は1mm程度)



写真3. 装置関数測定に用いるHBrガスセル (直径2cm×長さ2cm)

当研究室では、「グローバルな環境変動」をキーワードに、オゾン減少問題や地球温暖化など、地球規模の環境変動に関わる大気中の微量成分の観測的研究を行っている。2006年度は、大気微量成分の地上赤外分光観測で用いているフーリエ変換型分光計の性能向上のための調整、光学オゾンゾンデを用いた上部成層圏オゾン高度分布観測などを行った。

フーリエ変換型分光計を用いた大気微量成分の地上赤外分光観測は、国立環境研究所との共同研究で、極域を中心としたオゾン減少の解明を目的とした観測を行っている。10月までは装置の改良・調整や解析手法の開発も兼ね、つくばの国立環境研究所内で観測を行っていたが、来年は南極昭和基地での観測を行うことになり当研究科客員助教授の国立環境研究所中島英彰研究員が現在装

置とともに昭和基地へと向かっている。

地上からの赤外分光法では図1に示したように太陽を光源として大気中のさまざまな成分を観測することが可能である。また、この分光計は波数分解能 0.0035cm^{-1} と非常に高分解能なため、大気微量成分による吸収線の形状を利用するとインバージョン法により地上観測から高度分布が導出可能である。しかし、我々の分光器はこの高度分布導出時に重要な装置関数が理想的な状態からはほど遠かったため、以前から光軸調整と正確な装置関数の測定を行っていたが、今年度は写真1のような小型望遠鏡を用いた本格的な光軸調整を行い、大幅な光学系の改善に成功した。写真2は光軸調整後に望遠鏡から1st Aperture (分光器内で光が焦点を結ぶ部分) を見たもので、Apertureのエッジがくっきり見えており焦点がよく合っていることがわ

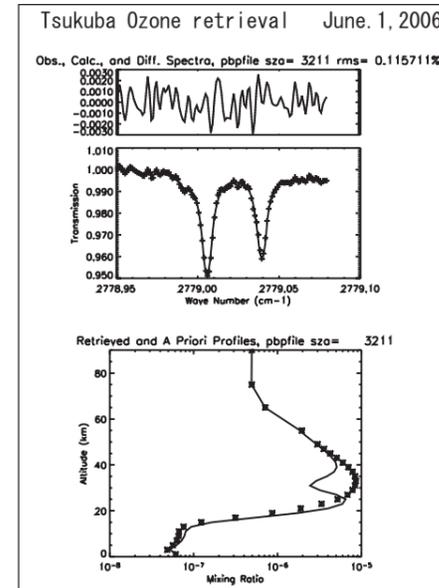


図2. 光軸調整前(6月1日)の観測スペクトル解析結果。中段が観測スペクトル、上段はフィッティング残差、下段が導出された高度分布。

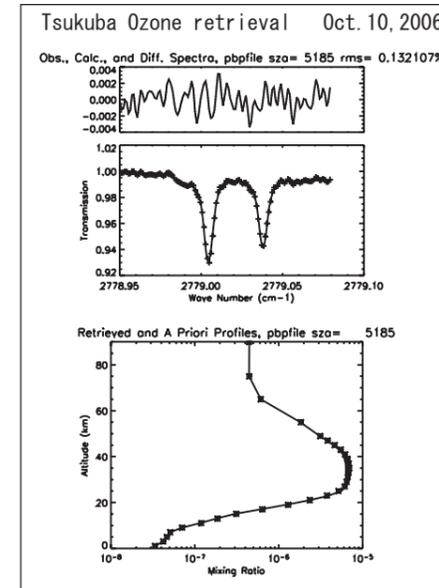


図3. 光軸調整後(10月10日)の観測スペクトルの解析結果。



写真4. 三陸大気球観測所における光学オゾンゾンデ観測

かる。図2、3はこの調整の前後での観測スペクトルからオゾンの高度分布を導出した結果であるが、図2の調整前(6月1日)のものに見られる高度30km付近の不自然なへこみが図3の調整後(10月10日)では見られなくなっており、改善の効果がはっきりと現れている。また、写真3は装置関数の測定時に用いるHBrガスを封入したガラス製のセルである。HBrセルは同様の分光観測を行っている Network for the Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC) の赤外観測グループ(IRWG)で数年前から利用しているが、研究グループや観測所が増加したため今年度日本のグループで新しく10個製作し、IRWGの希望者に配布した。

光学オゾンゾンデを用いた上部成層圏オゾン高度分布観測は、宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部、東

京大学、国立極地研究所との共同研究で、岩手県三陸町にある三陸大気球観測所で1994年から毎年夏に観測を行っている。光学オゾンゾンデは通常の電気化学式(ECC)オゾンゾンデでは観測精度の落ちる高度30km以上のオゾン精度を良好に観測するために東北大学で開発したもので、これを宇宙科学研究本部が開発した高高度気球に搭載し観測を行っている。

今年度は情報通信研究機構の気球搭載型ミリ波放射分光計(B-SMILES)との共同観測という形で9月4日に観測を行った(写真4)。単独の観測ではないことからいくつかの問題があり高度32kmまでの観測となったが、その高度までのオゾン観測には成功した。