

## リモートセンシングによる下部対流圏オゾン導出～地表面アルベド推定 Lower troposphere ozone derivation by remote sensing : earth surface albedo presumption in airplane observation

福寿 旅人<sup>1\*</sup>, 山口裕樹<sup>1</sup>, 北和之<sup>2</sup>, 板橋良平<sup>1</sup>, 木名瀬健<sup>1</sup>, 谷中郁哉<sup>1</sup>, 田中美佐子<sup>1</sup>, 入江仁士<sup>3</sup>, 野口克行<sup>4</sup>, 中山智喜<sup>5</sup>, 松見豊<sup>5</sup>, 永井智広<sup>6</sup>, 酒井哲<sup>6</sup>, 財前祐二<sup>6</sup>

Tabito Fukuju<sup>1\*</sup>, Yamaguchi, Yuki<sup>1</sup>, Kita, Kazuyuki<sup>2</sup>, Itabashi, Ryohei<sup>1</sup>, Kinase, Takeshi<sup>1</sup>, Yanaka, Humiya<sup>1</sup>, Tanaka, Misako<sup>1</sup>, Irie, Hitoshi<sup>3</sup>, Noguchi, Katsuyuki<sup>4</sup>, Nakayama, Tomoki<sup>5</sup>, Matsumi, Yutaka<sup>5</sup>, Nagai, Tomohiro<sup>6</sup>, Sakai, Tetsu<sup>6</sup>, Zaizen, Yuzi<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 茨城大学大学院理工学部, <sup>2</sup> 茨城大学理学部, <sup>3</sup> 千葉大学 CEReS, <sup>4</sup> 奈良女子大理学部, <sup>5</sup> 名古屋大学 STE 研, <sup>6</sup> 気象研究所  
<sup>1</sup>Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, <sup>2</sup>The College of Science at Ibaraki University, <sup>3</sup>Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University, <sup>4</sup>Faculty of Science, Nara Women's University, <sup>5</sup>Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, <sup>6</sup>Meteorological Research Institute

対流圏下部のオゾンは、大気汚染物質として人体の健康や農作物・生態系にとって重要である。その増加傾向は北半球で広く認められており、中国など新興国からの越境汚染が原因であると示唆されているが、その実態はまだ良くわかっていない。越境汚染など広域的な変化を観測するためには、衛星等からのリモートセンシングが有効であると考えられるが、下部対流圏オゾンの推定は従来困難であった。最近、衛星リモートセンシングによる下部対流圏オゾン観測の手法として、多波長同時分光観測ならびに紫外光マルチアングル観測の2つが提案されている。多波長同時同時分光観測では、オゾンが紫外・可視・赤外・ミリ波と異なる波長域の光を吸収し、かつ各波長域で吸収の高度依存性が異なることを利用し、その違いから下部対流圏オゾン濃度を推定する手法である。今回は、紫外域と可視域での太陽散乱光スペクトルを観測することにより、主にレイリー散乱強度の違いを利用して下部対流圏で生じる光路長の差から、下部対流圏オゾン量を導出する。紫外光マルチアングル観測は、直下および斜め方向(今回の観測では20°)からの太陽後方散乱光スペクトル観測を行い、この散乱角の違いによる光路長の差を利用して、下部対流圏オゾンを導出する方法である。

これら2つの手法について、2012年9月10日および13日に筑波上空にて航空機による検証実験を行った。航空機には、分光器 Maya2000pro とオゾン計を搭載し、25000ft と 2500ft の2つの高度で紫外・可視域での太陽後方散乱光スペクトル観測と比較のためのオゾンの直接観測を行った。地上からも、オゾンゾンデおよびオゾンライダーによってオゾン高度分布が観測され、またライダーや直接測定によりエアロゾルによる光散乱/吸収についても測定を行った。

正確な下部対流圏オゾン導出のためには、観測されたスペクトルからのオゾン導出および光路長のモデル計算をともに精度よく行う必要がある。地表面アルベドは、この両方にとって大きな不確定要因となり得る。本研究では、高度2500ftで観測した天頂方向・直下方向それぞれのスペクトルを用いて、実測に基づき様々な地表状態における地表面アルベドを推定した。観測されたスペクトルには、航空機周囲やその下方での散乱の影響を含んでいるため、本研究では、観測時の幾何学条件およびエアロゾルの条件を設定し、放射伝達モデル SCIATRAN (Rozanov et al., 2005) にて天頂方向・直下方向それぞれのスペクトル強度を計算し、観測されたスペクトルからエアロゾル散乱を考慮してアルベドを求めている。結果について講演会にて発表する。

謝辞:本研究は、科学研究費補助金「可視紫外同時分光観測による地表境界層オゾンのリモートセンシング手法の開発」によるものです。また、計算条件として設定したエアロゾル硝酸係数データは、国立環境研究所清水氏らによるものを使用させていただきました。ここに記し感謝します。

キーワード: 下部対流圏オゾン, リモートセンシング, 地表面アルベド

Keywords: lower troposphere ozone, remote sensing, earth surface albedo