Japan Geoscience Union Meeting 2014
(28 April - 02 May 2014 at Pacifico YOKOHAMA, Kanagawa, Japan)

AAS22-P24 会場:3 階ポスター会場 時間:5 月 1 日 18:15-19:30

リモートセンシングによる下部対流圏オゾン量導出のための検証観測
Validation observation for the derivation of lower tropospheric ozone by remote sensing

谷中 郁哉 [1*] ; 北 和之 [2] ; 山口 裕樹 [1] ; 福寿 旅人 [1] ; 板橋 良平 [1] ; 木名瀬 健 [1] ; 入江 仁士 [3] ; 野口 克行 [4] ; 中山 智喜 [5] ; 松見 豊 [5] ; 永井 智広 [6] ; 酒井 哲 [6] ; 財前 祐二 [6] ; 森野 勇 [7] ; 内野 修 [7] ; 井上 誠 [7] ; 田中 智章 [8]
YANAKA, Fumiya[1*] ; KITA, Kazuyuki[2] ; YAMAGUCHI, Yuuki[1] ; FUKUJU, Tabito[1] ; ITABASHI, Ryohei[1] ; KINASE, Takeshi[1] ; IRIE, Hitoshi[3] ; NOGUCHI, Katsuyuki[4] ; NAKAYAMA, Tomoki[5] ; MATSUMI, Yutaka[5] ; NAGAI, Tomohiro[6] ; SAKAI, Tetsu[6] ; ZAIZEN, Yuji[6] ; MORINO, Isamu[7] ; UCINO, Osamu[7] ; INOUE, Makoto[7] ; TANAKA, Tomoaki[8]

[1] 茨城大学大学院理工学研究科, [2] 茨城大学理学部, [3] 千葉大学環境リモートセンシング研究センター, [4] 奈良女子大学理学部, [5] 名古屋大学太陽地球環境研究所, [6] 気象研究所, [7] 国立環境研究所, [8]NASA エイムズ研究センター
[1]Graduate School of Science and Engineering, Ibaraki University, [2]College of Science, Ibaraki University, [3]Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University, [4]Faculty of Science, Nara Women's University, [5]Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, [6]Meteorological Research Institute, [7]National Institute for Environmental Studies, [8]NASA Ames Research Center

対流圏下部のオゾンは光化学スモッグを引き起こす光化学オキシダントの主成分であり、高濃度になると人体の健康や農作物・生態系に悪影響を及ぼす。そのため大気汚染物質として、その挙動を把握することが重要である。近年日本ではオゾン前駆気体の現象に反して下部対流圏オゾン量の増加傾向が認められており、その原因の一つとして中国大陸などからの越境汚染が考えられているが、未だその実態は明らかではない。越境汚染のような広域な現象を観測するためには、人工衛星など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観測については観測される光強度、地表面反射スペクトルの影響などにより従来困難であった。そのため本研究では、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実現に向けて多波長同時分光観測を提案し、その検証のための航空機観測を実施した。

多波長同時分光観測は、オゾンが紫外・可視・赤外光など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て、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。本研究で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って、主にレイリー散乱の散乱強度の違いにより下部対流圏で生じる光路長の差を利用して、下部対流圏オゾン量の導出を試みる。

この手法について、2012 年 9 月 10 日および 13 日に筑波上空で航空機による検証観測を行った。航空機には、分光器 Maya2000pro とオゾン計を搭載し、25000ft(7600m) と 2500ft(760m) の 2 つの高度で紫外・可視散乱光スペクトルとオゾンの直接観測を行った。同時に、気象研究所で CRDS や PASS、PSAP による地上エアロゾル観測、オゾン計による地表オゾンの観測、ライダー観測によるオゾンおよびエアロゾルの高度分布観測が行われた。また、オゾンゾンデによるオゾン高度分布の直接観測を行った。航空機からは、紫外（波長 300～380nm）および可視（波長 400～700nm）域での天頂散乱光、鉛直下方散乱光を観測している。特に下方からの散乱光には地表反射光が大きく関与しており、オゾン量の精度良い推定のためには地表反射スペクトルの正確な推定が不可欠となる。今回、低高度 (2500ft) にて緑地帯、刈田 (農場)、裸地、市街地などの異なる地表利用状況での地表反射スペクトルを測定した。地表反射スペクトルの推定には、航空機周辺やその下方での散乱の影響を考慮しなければならない。そのため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、鉛直下方それぞれのスペクトルを計算し、観測されたスペクトルからエアロゾル散乱を考慮して推定を行った。

航空機観測では、2013 年 5 月 31 日に取得した太陽直達光スペクトルと、各直下視方向の観測スペクトルの比から差分吸光フィッティングにより傾斜オゾンカラム量を導出する。推定された地表反射スペクトルを考慮して、導出された傾斜オゾンカラム量の結果、および考察について、講演会にて報告を行う。

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。ここに記し、深く感謝します。

キーワード: リモートセンシング, 下部対流圏オゾン
Keywords: Remote Sensing, Lower tropospheric ozone