

SCIAMACHY センサによるメタンデータと航空機観測・地上観測データの比較解析

Validations of global CH₄ data observed by SCIAMACHY onboard ENVISAT

有山 悠子 [1]; 林田 佐智子 [1]; 野口 克行 [1]; 町田 敏暢 [2]; 中澤 高清 [3]; 青木 周司 [4]; 菅原 敏 [5]

Yuko Ariyama[1]; Sachiko Hayashida[1]; Katsuyuki Noguchi[1]; Toshinobu Machida[2]; Takakiyo Nakazawa[3]; Shuji Aoki[4]; Satoshi Sugawara[5]

[1] 奈良女子大・理; [2] 環境研; [3] 東北大院・理・大気海洋; [4] 東北大・理・大気海洋センター; [5] 宮城教育大

[1] Faculty of Sci., Nara Women's Univ.; [2] NIES; [3] CAOS, Tohoku Univ.; [4] CAOS, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [5] Miyagi Univ. Ed.

(1) 研究の背景と目的

温室効果気体であるメタン (CH₄) は、二酸化炭素 (CO₂) に次いで二番目に温暖化に寄与しているとされる化学種であり、大気中 CH₄ 濃度は、人間活動の影響で産業革命前に比べて2倍以上に増加した。大気中の CH₄ 濃度分布について、これまで行われてきた地上観測では観測可能な範囲が限られており、CH₄ のソース・シンクの規模・場所が明らかになっていないため、全球での CH₄ 濃度分布は未だ明らかになっていない。しかし近年、衛星搭載センサによる CH₄ 観測により、全球規模での観測が可能となった。

そこで本研究では、衛星観測データと航空機観測データ・地上観測データの比較により、衛星観測データの精度を検証し、その特徴を調べた。

(2) 解析対象としたデータ

本研究で解析したデータは、衛星観測データ、航空機観測データ、地上観測データの三種類である。衛星観測データは、ENVISAT 衛星搭載の SCIAMACHY センサによって観測され、IMAP-DOAS 法によってリトリーバルされた CH₄ の全鉛直カラム量データである。大気量や光路の補正が必要であるため、本研究では同時に観測された CO₂ カラムデータにより補正した [1]。次に、航空機観測データは、シベリアの3地点と相模湾で観測された高度 0.1~7km の CH₄ 混合比鉛直プロファイルデータである。地上観測データは、温室効果ガス世界資料センター (WDCGG) のウェブサイトよりダウンロードした 52 地点におけるデータと、中国の7地点で観測されたデータで構成される。

(3) 解析手法と結果

衛星で観測されるのは気柱量であり、混合比換算されたものは大気中の平均的濃度に対応する。よって、濃度が高度によらず一定であれば、衛星観測データと地上観測データは一致する。しかし、CH₄ は地表面付近にのみソースがあり大気中にシンクがあるため、高度が上がるにつれて濃度が減少するという高度分布をもつ。

そこでまず、CH₄ と CO₂ の航空機観測データを用いて、それぞれの高度分布について調べた。その結果、CH₄ のソースが存在する地点や時期、及び CO₂ のシンクが存在する地点や時期では、両者の混合比は高度方向に非一様であることが分かった。従って、衛星観測データと地上観測データの間には誤差を生じさせる原因になることが考えられる。

衛星観測データと地上観測データを比較すると、ほぼどの緯度帯においても衛星観測の CH₄/CO₂ 比の方が地上観測よりも小さくなった。特にソースの多い北半球中・高緯度において差が大きくなり、ソースの少ない北半球低緯度と南半球において差はほとんどなかった。

このように、CH₄ のソースの影響によって高度分布が異なることが考えられるため、地上観測データを分類し、衛星観測データとの比較を行った。その結果、ソースがあると考えた地点の方が、より衛星観測との間に大きな差を生じた他、季節的な違いも見られた。これらはどれも、高度方向の不均一分布を考えると説明がつくため、衛星観測データと地上観測データの差は妥当であり、また衛星観測データ自体は良好なものであったと考えられる。

[1] C. Frankenberg et al., J. Geophys. Res, 2006, Vol.111, D07303