

赤外分光観測におけるメタン高度分布導出のための解析波数領域の最適化 Optimization of wavenumber regions for the retrieval of the vertical profiles of CH₄ from infrared spectra

村田 功^{1*}, 中島 英彰², 森野 勇²

Isao Murata^{1*}, Hideaki Nakajima², Isamu Morino²

¹ 東北大学大学院環境科学研究科, ² 国立環境研究所

¹Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University, ²National Institute for Environmental Studies

CH₄ は CO₂ に次ぐ温室効果ガスであるが、発生源である水田、家畜、化石燃料、湿地等のそれぞれからの寄与やその変動に関しては不明な点も多く、地表付近の濃度の増加率が年によって大きく変動する原因もよく分かっていない。一方、成層圏においては CH₄ の化学反応への寄与は増大し、CH₄ の酸化が最終的には水蒸気の供給源であること等からやはり重要な気体である。そのため、CH₄ の高度分布を精度良く導出することは重要な課題である。

東北大学と国立環境研究所では、高分解能フーリエ変換型赤外分光計 (FTIR) を用いて、つくばにおいて 1998 年 12 月より大気微量成分の地上観測データを用いた研究を行っている。フーリエ変換型分光計は赤外領域の広範囲のスペクトルを同時観測可能なため多成分を同時に観測でき、また高分解能 (波数分解能は 0.0035cm⁻¹) なため地上観測から高度分布を導出可能という点に特徴がある。高度分布の導出にはロジャーズ法を用いたスペクトルフィッティングプログラム SFIT2 を使用している。CH₄ の解析では 3 μ m 付近の複数の吸収線を同時にフィッティングしているが、現在 FTIR 観測の国際的グループである NDACC/IRWG 内でより精度よく CH₄ 高度分布を導出するための波数領域の選定やパラメータの調整などが議論されている。Sussmann et al. [2011] では、1) 2613.7 - 2615.4 cm⁻¹、2) 2650.6 - 2651.3 cm⁻¹、3) 2835.5 - 2835.8 cm⁻¹、4) 2903.6 - 2904.03 cm⁻¹、5) 2921.0 - 2921.6 cm⁻¹ の 5 つの CH₄ 吸収帯を用いて様々な組み合わせで解析し、そのうち 1), 3), 5) の 3 つを使用した場合がもっとも良いと報告している。そこで我々もいくつかのケースについて比較を行ったところ、冬季の観測ではどの波数帯の組み合わせでも導出されるコラムの値は 1% 以内で一致するのに対し、夏季の観測では場合によって 4% 近い差が認められた。CH₄ 吸収帯には HDO の吸収が重なっている場合があり、そのため水蒸気量の多い夏ではその影響を受けやすいものと思われる。上記の中では特に 4) の波数帯を含む場合に差が大きく出る傾向があった。講演では年間を通じた観測スペクトルに対して比較した結果を紹介する。

キーワード: フーリエ変換型分光計, 大気微量成分, メタン

Keywords: FTIR, Trace Species, Methane