

ILAS-II ch. 1の測定領域におけるCH₄ v₄帯の高分解能吸収スペクトル測定

*田中智章, 横田達也, 中島英彰, 笹野泰弘(国立環境研究所), 深堀正志, 青木忠生(気象研究所), 渡邊猛(東レリサーチセンター)

研究の背景

衛星に搭載された分光計による大気微量成分の遠隔測定を行うためには、気体の吸収線パラメータの情報が必要である。解析には HITRAN, GEISA 等の地球大気研究用のデータベースが用いられるが、大気分子の吸収線パラメータの中にはその精度を検証する必要があるものも存在している。特に微量気体の鉛直分布導出では吸収線パラメータの精度が直接影響するので正確な吸収線パラメータが必要である。

環境観測技術衛星 ADEOS-II には改良型大気周縁赤外分光計 ILAS-II が搭載され、4 つの観測分光チャンネルを持っている。ILAS-II の Ch.1は 6.21~11.76μm の赤外領域を観測する分光器である。この領域には CH₄, N₂O の強い吸収帯が存在し、吸収スペクトルの解析には CH₄, N₂O の精密な吸収線パラメータが必要不可欠である。本講演では昨年秋季の気象学会における N₂O の吸収線パラメータについての報告に引き続き、CH₄ v₄ 帯における吸収線の精密測定についてその結果を報告する。

研究目的

CH₄ v₄ 帯についてその吸収線パラメータの精度を検証する。本実験では ILAS-II Ch.1 の測定領域における CH₄ の吸収帯について精密測定を行った。8μm 付近の波長領域には N₂O v₁, 2v₂ 帯、CH₄ v₄ 帯の吸収が重なって存在し、複雑な吸収構造を示す。フーリエ変換赤外分光計を用いて高分解能吸収スペクトル測定を行い、CH₄ v₄ 帯の双極子遷移モーメントの 2 乗 $|R|^2$, Hermann-Wallis type factor, Half-width 等の吸収線パラメータを決定する。また求めた吸収線パラメータを HITRAN データベースと比較し、その妥当性を検討する。

実験

東レリサーチセンターにおいて高分解能フーリエ変換赤外分光計(Bruker製IFS-120HR)を用い分解能0.01cm⁻¹において高分解能吸収スペクトル測定を

行った。1.016 cm長のガスセルを用い、測定中の温度は299K、圧力は380torrに制御した[1]。Si/CaF₂ beam splitterにMCT detectorを接続し、光源には globarを用いた。sample gasとしてCH₄, buffer gasとしてN₂, O₂を使用し、その混合気体の分圧を変えつつ全圧が380torrになる条件で測定を行った。

結果と考察

波長領域7.1-8.3μmのCH₄ 吸収スペクトルを図1に示す。図中には同時に本研究において解析した吸収線を+印で示した。測定スペクトルは吸収線形に Voigt 関数を用いた非線形最小自乗法によりフィッティングされ、線強度、半値半幅が求められた。今回の解析では遷移先の回転量子数J'=17までのP, Q, R枝381本の吸収線について解析を行った。

CH₄ではHITRAN2000から2001にかけて収録される吸収線数が48033→211465へと大きく増加している。これは線強度の弱い吸収線を考慮に入れたこと、収録する波長領域の拡大等が原因と思われる。これらのことからわかるようにCH₄の吸収帯については情報が不足している場合がある。よって吸収線パラメータを精密に測定し、HITRANデータベースとの比較、検証を行うことが急務である。

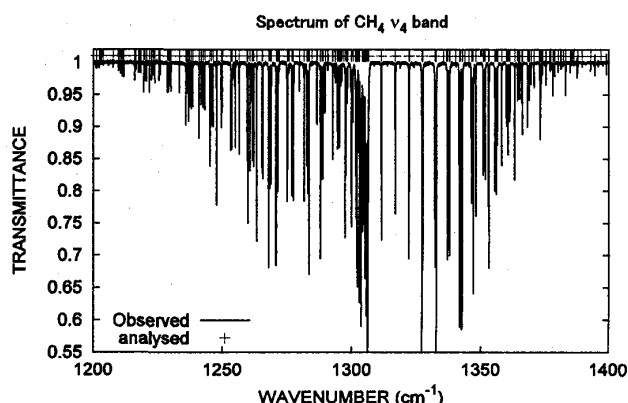


図 1 CH₄ v₄ 帯吸収スペクトル(圧力 CH₄;19torr, N₂; 361torr)

[1] M. Fukabori, T. Aoki, and T. Watanabe, Atmos. Oceanic Opt., 16, 193-198 (2003)