

8 μm 付近に存在する N₂O v₁ 並びに 2v₂ バンド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)

1. 緒言

N₂O は、温室効果ガスであるとともに、オゾン層の形成や消滅などにも深く関わっている大気微量成分である。そのため大気中の N₂O 濃度を継続的に観測することは非常に重要である。リモートセンシングは地球環境を広範囲かつ継続的に観測するのに適した方法である。リモートセンシングによる大気微量成分測定では対象となる大気成分の吸収線強度、半値半幅等のラインパラメータの精度がリトリバル結果に大きく影響するために、非常に精度のよいラインパラメータが要求される。本研究では 8 μm 付近に存在する N₂O v₁ 並びに 2v₂ バンドの高分解能吸収スペクトル測定を行った。v₁ バンドは 7.8 μm 付近に存在し強い吸収を持っており大気の温室効果に大きく影響を及ぼしている。環境観測技術衛星みどり II に搭載されている改良型大気周縁赤外分光計-II (ILAS-II) のデータ解析には吸収線データベース HITRAN2K が用いられるがガス種によっては十分な精度が得られておらず、吸収線データベースとしての妥当性を検証することが必要である。

2. 実験

測定は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) を用いて行った。試料気体としては N₂O 純気体と N₂O と N₂ 並びに N₂O と O₂ の混合気体の測定を行った。測定は室温下で試料気体の圧力については、N₂O 純気体、N₂、O₂ との混合気体のそれぞれについて圧力を変えて測定を行った。

3. 結果と考察

測定した吸収スペクトルは非線形最小自乗法を用いたフィッティングを行い、線強度と半値半幅を同時に求めた。線強度から遷移双極子モーメント R と Herman-Wallis 因子 $F(m) = [1 + a_1 m + a_2 m^2]^2$ について解析を行った。図 1, 2 にそれぞれ本実験から得られた v₁, 2v₂ バンドの $|R|^2$ と HITRAN2K の値 (実線) の比較を m 数を横軸として示す。m 数は遷移の下位の回転量子数 J' を用いて $m = J' + 1$ (R-Branch), $m = -J'$ (P-Branch) で表すことができる。本実験の線強度の値と HITRAN2K の値はおおむね一致している。また表 1 には Band Strength (Sv) と Herman-Wallis 因子を示す。

本発表では吸収帯の線強度、半値半幅等を高い精度で測定し、その温度依存性について吸収線パラメータを求める。そして吸収線データベース HITRAN2K との比

較を行いデータベースに掲載されている値の妥当性について議論する。更に振動と回転の相互作用を表す Herman-Wallis 因子、また混合気体との衝突による半値半幅の広がりである衝突幅を求め文献値との比較、また理論との比較検討についても報告する予定である。

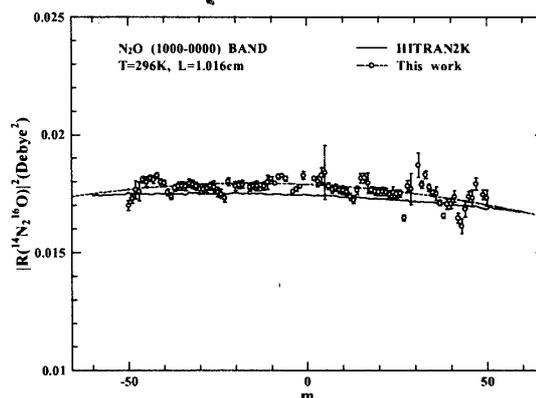


図 1 N₂O v₁ バンドの遷移双極子モーメント $|R|^2$ と m 数

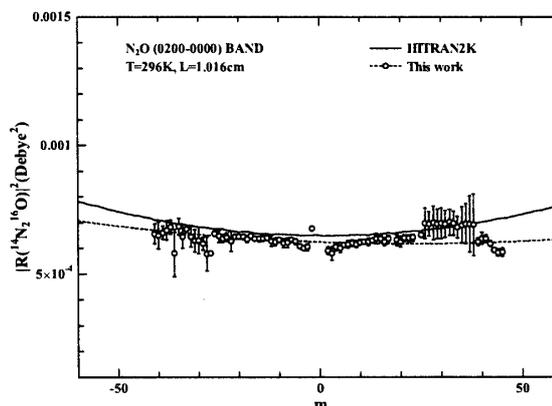


図 2 N₂O 2v₂ バンドの遷移双極子モーメント $|R|^2$ と m 数

表 1. N₂O v₁, 2v₂ バンドの Sv と Herman-Wallis 因子

	Band	Sv	a1 X 10 ⁴	a2 X 10 ⁵
This Work	0200-0000	6.67	-1.74	1.63
	1000-0000	210.6	-4.96	-0.62
Toth ¹	0200-0000	7.00	-0.01	2.48
	1000-0000	208.1	-0.09	0
Levy ²	0200-0000	7.36	0	1.87
	1000-0000	230.6	0	-1.63
Kagann ³	0200-0000	8.27		
	1000-0000	225.1		

1. R. A. Toth, Appl. Opt., **23**, 1825-1834 (1984).

2. A. Levy, N. Lacome, and G. Guelachvili, J. Mol. Spec., **103**, 160-175 (1984).

3. R. H. Kagann, J. Mol. Spec., **95**, 297-305 (1984).