

F1

ADEOS搭載RISを用いた大気微量分子の測定

The measurement of atmospheric molecules using
the Retroreflector in Space(RIS) on the ADEOS satellite

小澤健一 1,2, 古閑信彦1, 杉本伸夫1, 齊藤保典2,
野村彰夫2, 青木哲郎3, 板部敏和3, 湊淳4, 大島裕之5

Kennichi Ozawa1,2, Nobuhiko Koga1, Nobuo Sugimoto1,

Yasunori Saito2, Akio Nomura2,

Tetsuo Aoki3, Toshikazu Itabe3, Atusi Minato4, Hiroyuki Ooshima5

国立環境研究所 1、信州大学工学部 2、通信総合研究所 3

茨城大学工学部 4、国際気象海洋 5

1 National Institute for Environmental Studies, 2 Shinshu University,

3 Communication Reserch Laboratory4 Ibaraki University,

5 International Meteorological and Oceanographic Consultants Co., Ltd

This paper reports the measurement of atmospheric molecules using the Retroreflector in Space(RIS) on the ADEOS satellite in orbit. After the launch of the ADEOS, we measured the spectrum by using the Doppler shift of the return beam caused by the movement of the RIS. The error in the measurement was larger than theoretical prediction. We improved the laser transmitter/receiver system to reduce the error .

1996年8月に打ち上げられた地球観測衛星ADEOS（みどり）にはレーザーリフレクターRIS（Retroreflector in Space）が搭載されている。RISを用いた実験では、地上から炭酸ガスレーザーを送信し、地上衛星間を往復させて大気中のオゾンなどの微量分子による吸収スペクトルを観測した。本講演では観測されたオゾンの吸収スペクトルや、その解析結果について報告する。

RIS実験のための地上局は、東京都小金井市の通信総合研究所宇宙光通信センターの口径1.5mの追尾望遠鏡システムと、国立環境研究所が開発した分光観測用のレーザー送受信システムから構成されている。分光測定用システムでは2台のTEA炭酸ガスレーザーを用いた。1台は測定対象分子の吸収線近傍に同調して分子の吸収スペクトルを測定し、もう1台は吸収の少ない波長に同調して大気効果等を取り除くための参照信号の測定した。分光測定では衛星の進行に伴う反射光のドップラーシフトを利用して吸収スペクトルを観測した。Fig.1に地上局の概略を示す。

Fig.2の上の図は上記の方法で初めて観測した大気吸収スペクトルである。図の右に見られる吸収はオゾンによるもので、Primaryレーザーは $^{12}\text{CO}_2$ の9P(24)、Referenceレーザーは $^{13}\text{CO}_2$ の10R(24)に同調している。横軸は測定時間に相当し、縦軸はPrimaryレーザー

の反射光強度をReferenceレーザーの反射光強度で割ったものの対数に相当する。Fig.2の下の図はHITRAN吸収線データベースを用いてシミュレートしたオゾンの吸収スペクトルで、オゾンプロファイルにはUS standardを用いている。2つのスペクトルの形は似ているが、RIS実験によるスペクトルは散らばりが大きい。原因としてはRISのトラッキングエラーや大気揺らぎ、2つの炭酸ガスレーザーのビームパターンの不一致などが考えられる。そこで、望遠鏡の追尾精度の向上や2つのレーザーの発振間隔の短縮、炭酸ガスレーザーの光路上にピンホールを設置して出力のビームパターンの改善をするなどを行った。現在、改良した地上局を用いて観測実験を行っている。

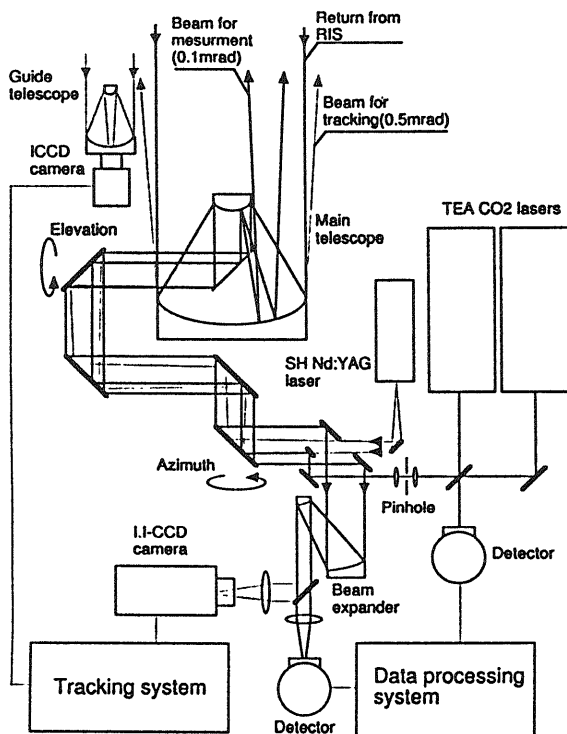


Fig.1 Ground system for the RIS experiment

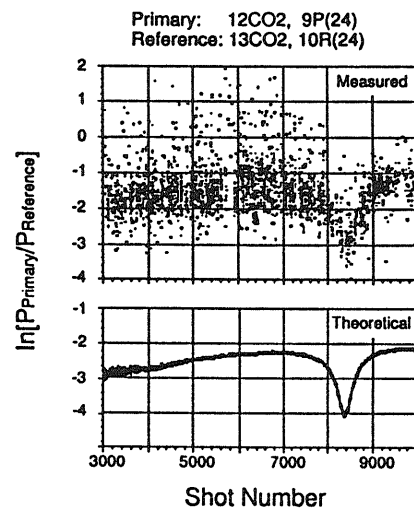


Fig.2 The spectrum measured with the RIS (upper), and simulated spectrum (lower).