

二酸化炭素カラム密度計測装置の開発

*横山正明、吉岡宏哲、美濃村満夫、伊吹紀男、薮下彰浩、
川崎昌博（京大院工）、井上 元（総合地球環境研）

本年度に打ち上げが予定されている温室効果ガス観測技術衛星 GASAT のターゲットである大気中 CO_2 カラム密度の地上測定点を増やすことは観測精度向上にとって重要な課題である。地上観測は FT-IR による測定値が最も信頼性が高いとされている。しかし、FT-IR は装置が高価である上に、測定に熟練が必要であり、可搬性に乏しいなどの使用上の制限が厳しいため熱帯や極寒地などにおいて無人で使用することは難しい。

そこで、本プロジェクトでは、a) 廉価、b) 測定精度が高い、c) 気候条件が悪くても無人測定が可能、という条件を満たす地上測定装置の開発を行っている。その原理は、大気層を通過して地上に届く太陽光スペクトルのうち、 CO_2 1.57 μm 吸収帯を干渉光学系を利用して計測するものである。

開発した装置は太陽光集光部と検出部からなる。装置の小型化と可搬性を高めるために、気象観測用の太陽自動追尾装置に小型望遠鏡を搭載して太陽光を集光し（図 1）、それを光ファイバーで屋内の検出器に導入した（図 2）。光ファイバーを通った近赤外光は、1570-1574 nm の狭帯域フィルターで CO_2 近赤外領域吸収帯を選択し、Fabry-Perot Etalon (FSR = 0.320 nm、FWHM = 0.035 nm) で分光される。このとき、Etalon の温度制御によりエタロン透過波長をシフトさせると太陽光透過光強度が変化するので、その変化量から CO_2 カラム密度を求めることができる。この方式は FT-IR と比べて小型で廉価である。

測定系はノート PC で制御し、観測データをサーバーに転送して測定を無人化し

た。京都市西京区京大キャンパスで測定したカラム密度は、暫定値として $(6.9 \sim 8.8) \times 10^{21} / \text{cm}^2$ であった。この数値は最近の推定値 $8.2 \times 10^{21} / \text{cm}^2$ [1] に近い。

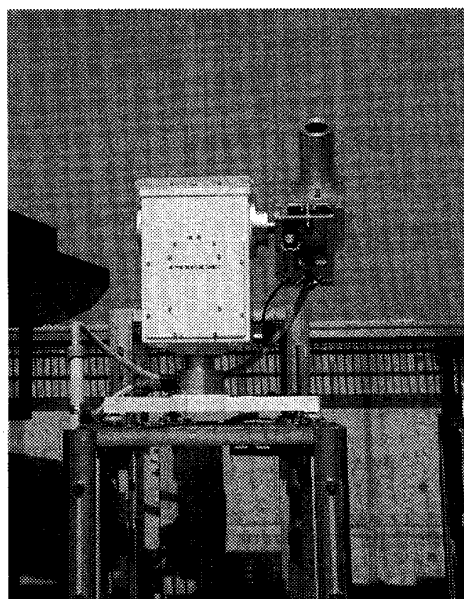


図 1. 太陽光集光部

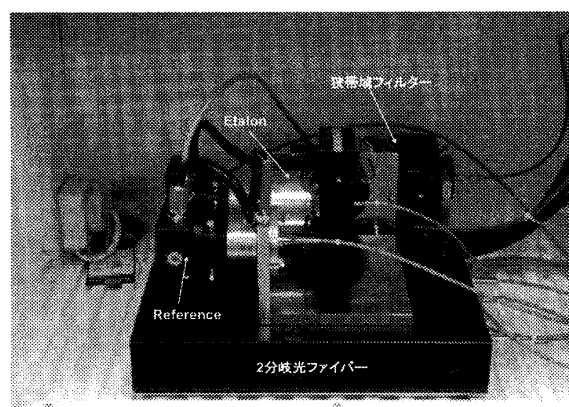


図 2. 検出部

[1] 横田 他、日本リモートセンシング学会誌 Vol. 28, p.133 (2008).