

The Relationship of Interference Filter to Depolarization Ratio of Air Molecules and Correction Method of Total Depolarization Ratio

○足立 宏¹, 柴田 隆¹, 岩坂泰信¹, 藤原玄夫²,

○H. Adachi¹, T. Shibata¹, Y. Iwasaka¹, M. Fujiwara²,

1 : 名古屋大学太陽地球環境研究所

Solar Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya Univ.

2 : 福岡大学理学部

Faculty of Science, Fukuoka Univ.

Depolarization ratio of air molecules, δ_m , which is observed by polarization lidar is dependent on spectrum of transmittance of interference filter in receiving system. The values of δ_m are calculated in the cases of various spectrum, temperature and pressure. The values of δ_m 0nm and 45nm of FWHM are 0.38% and 1.42%, respectively. The difference of δ_m between 180K and 240K is 0.08% at 4nm of FWHM.

1. はじめに

ライダー観測は、大気エアロゾル粒子について様々な情報を与えてくれる。その中で、偏光ライダーによって得られる偏光解消度は、粒子の形状(非球形性)の情報を与えてくれるパラメータであり、極域成層圏雲(PSCs)中の液滴粒子(球形粒子)と固相粒子(非球形粒子)の観測等に利用できる。

全偏光解消度(δ_T)は、偏光ライダーによって最初に得られる偏光解消度である。この中には、大気分子による偏光解消度(δ_m)も含まれるため、非球形粒子によるパラメータ変化が見えにくい。 δ_T から δ_m の影響を取り除いた粒子の平均偏光解消度($\overline{\delta_p}$) [Stefanutti, 1991]がある。しかし、精度の良い $\overline{\delta_p}$ を求めるためには、うまく補正された δ_T の値と δ_m の値が必要である。

大気分子の偏光解消は、分子の回転Raman散乱によって生じる。そのため、観測される δ_m は、使用したライダーの検出部がどのくらい回転Raman散乱による信号を検出するかに依存する。検出部の波長依存性に大きく影響するのは、検出器の前に置かれた干渉フィルターの透過率の波長特徴であるから、観測される δ_m と、その透過率の波長特徴の間には関係がある。

本発表では、透過率の波長特徴を半値全幅(FWHM)と透過率のパターン[Fig.1]で表し、 δ_m の値を数値計算した結果を示す。また、全偏光解消度の補正法についても発表する。

2. 計算方法

大気分子の後方微分散乱断面積は、Penney(1974)に従う。そのラインスペクトルに対し、衝突広がり Doppler広がり を考慮して、大気分子の後方微分散乱断面積のスペクトルを計算した。なお、大気分子成分として、N₂, O₂, CO₂, Arを用い、スペクトルの中心波長は532.1nmとした。角運動量の頻度分布は温度に、スペクトルの広がり、温度・気圧に依存するため、それぞれをパラメータとして計算をおこなった。

干渉フィルターの透過率のモデルパターンとして、5パターンを使用し[Fig.9]、それぞれFWHMを変化させ、 δ_m の値を数値計算した。

3. 結果

Fig.2は、Type2 Filterを使用し、気圧100hPaで温度を180K~240Kまで変化させた時のFWHMと δ_m との関係を示したものである。FWHMが15nm以上では $\delta_m=1.42\%$ にほぼ収束しているが、0~10nmは

$\delta_m=0.38\sim 1.36\%$ と大きく増加している。温度による δ_m の値のばらつきも2~8nmのあたりが大きく、FWHM=4nmで温度180Kと240Kとでは、0.08%の違いが生じた。

Filterのパターンの違いによるばらつきも0~10nmのあたりが大きかった。また、気圧の違いによる差はほとんど無かった。Filterパターンの違いの結果は、当日発表する。

参考文献

Stefanutti, L., et al. (1991), *J. Geophys. Res.*, 96, 12975-12987.
 Penney, C. M. (1974), *J. Opt. Soc. Am.*, 64, 712-716.

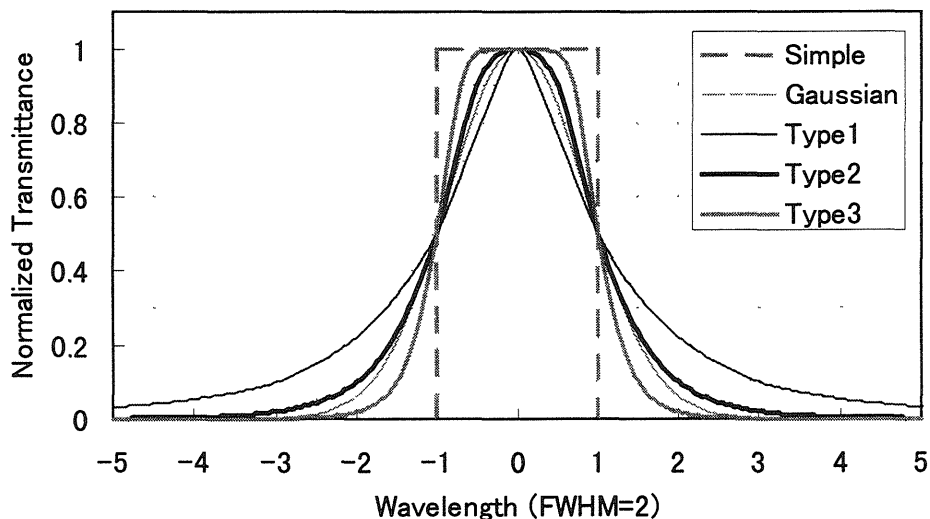


Fig. 1: Spectrum of Transmittance of Model Filter

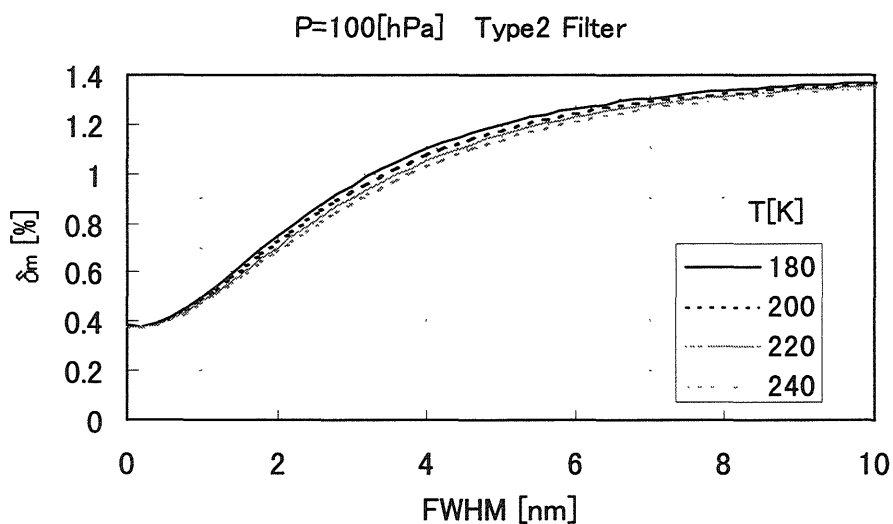


Fig. 2: Relationship of FWHM to Depolarization Ratio of Air Molecules, δ_m