

## ポロノイ型粒子モデルを用いた氷晶雲特性の推定精度

\*増田一彦、石元裕史、真野裕三 (気象研究所)

### 1、はじめに

放射伝達モデルの散乱データベースの構築や氷晶雲・鉱物性エアロゾルの衛星リモートセンシング技術の高度化のために、非球形粒子の散乱特性を計算する「幾何光学近似手法」の開発を行っている。ポロノイ型粒子モデルを使って導出した氷晶雲の光学的厚さと氷晶粒子の有効半径の推定精度について、「計算手法の違い」と「設定波長の違い」に起因する推定値の差を調べた。

### 2、計算手法と氷晶粒子の形状モデル

Ray Tracing と Fraunhofer 回折の組み合わせによる「簡便な幾何光学手法」(以下、GOM1) と、粒子表面の電磁場を求めるところまでは GOM1 と同じで、表面積分により遠方での電磁場を求める「改良型幾何光学手法」(以下、GOM2) により、ポロノイ型粒子(図1)の位相関数を計算した。

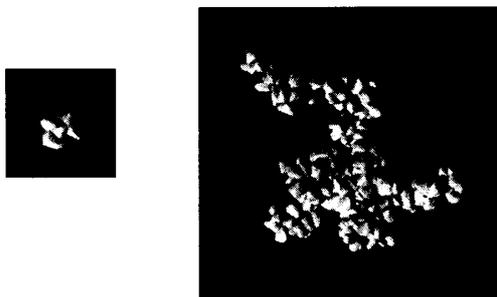


図1 ポロノイ型粒子モデルの例。

### 3、氷晶雲の光学的厚さと氷晶粒子の有効半径

波長  $0.64\mu\text{m}$  (複素屈折率  $n=1.3083 + i 1.22 \times 10^{-8}$ ) と  $1.61\mu\text{m}$  ( $n=1.2891 + i 2.71 \times 10^{-4}$ ) における 12 種類の大きさの氷晶粒子の位相関数を計算し、それらを使って 2007 年 12 月の新潟県周辺の AVHRR の可視、近赤外チャネルデータから氷晶雲の光学的厚さと氷晶粒子の有効半径とを求めた。

#### 3、1 計算手法の影響

サイズパラメータが 400 以下では GOM2 を、400 以上では GOM1 を使う方法と、より簡便にすべてのサイズパラメータで GOM1 を使う方法との差を調べた。光学的厚さ(図略)、有効半径(図2)ともに大きな差はなかった。

#### 3、2 設定波長の影響

波長  $0.67\mu\text{m}$  (複素屈折率  $n=1.3076 + i 1.89 \times 10^{-8}$ ) と  $1.63\mu\text{m}$  ( $n=1.2885 + i 2.52 \times 10^{-4}$ ) について同様の計算を行い、設定波長の影響を調べた。光学的厚さ(図略)には大きな差がなかったが、有効半径(図3)には  $2\sim 3\mu\text{m}$  の系統的な差が表れた。これは、 $1.61\mu\text{m}$  と  $1.63\mu\text{m}$  との複素屈折率の違いに起因する単一散乱アルベドの差が有効半径の推定値に現れているものと考えられる。

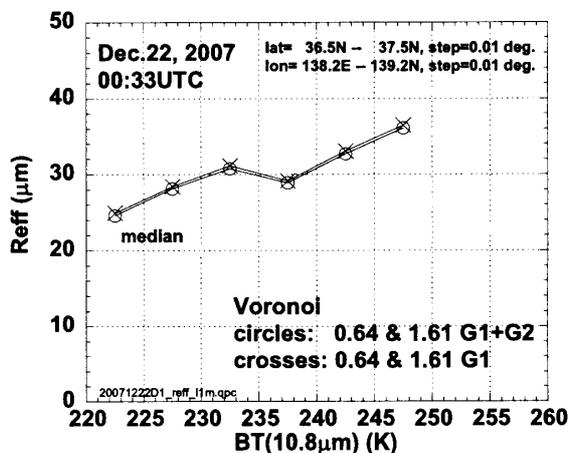


図2 有効半径の推定への計算手法の影響。

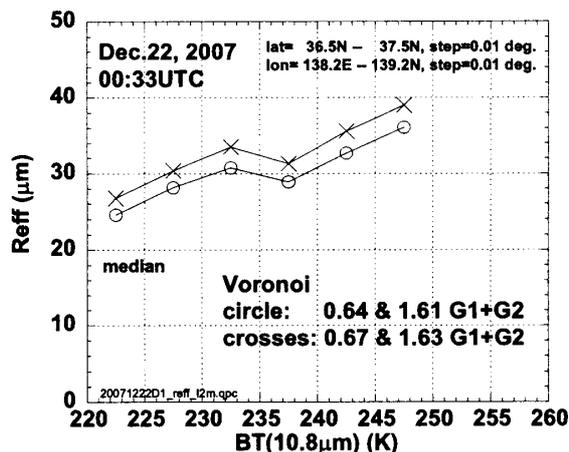


図3 有効半径の推定への設定波長の影響。

謝辞: 本研究の成果の一部は、JAXA GCOM 研究公募「リモートセンシングアルゴリズム改良のための非球形エアロゾル・雲粒子散乱データベースの構築」(研究代表者: 真野裕三) による。