

L12b 小位相角で観た惑星低緯度地帯における反射光偏光度分布の計算法

川端 潔, 安東 康 (東京理科大・理)

惑星面上の偏光度分布を、大気モデルに基づいた多重散乱計算から求めるには、入射光および出射光方向の天頂角 μ, μ_0 と方位角差 $(\phi - \phi_0)$ に対するストークスパラメータを計算する必要がある。方位角差に関しては、フーリエ級数展開を用いて処理することができるが、天頂角については全ての観測点に対応した μ と μ_0 の値をあらかじめ含めた上での多重散乱計算は事実上極めて困難である。そのため、通常はガウス積分の分点を μ と μ_0 に与えた正方形の上で反射行列の m 次フーリエ係数 R_{k1}^m ($k = 1, 3; m = 1, M$) を計算し、これらのテーブルを内挿して観測点の理論偏光度を求めることが多い。しかし、位相角が小さい場合に例えば光強度の赤道に沿った偏光度分布を計算しようとする、この内挿が非常に不正確となり、好ましい結果が得られない。

この問題を改善するために、次のような工夫を試みたところ、非常に良好な計算結果を得た。すなわち、
 1) 一次散乱による反射行列成分を正確に別途計算する。 2) 非積分点 $\mu = \mu_0 = 0.99999..$ を加えて多重散乱計算を行う。 3) 反射行列要素一次散乱成分を除き、 $R_{11}^m / \sqrt{(1 - \mu^2)(1 - \mu_0^2)}$, $R_{21}^m / \sqrt{1 - \mu_0^2}$, $R_{31}^m / \sqrt{1 - \mu_0^2}$ を内挿する。 4) 二次のルジャンドル内挿公式を採用。

本講演では、半径 $1.05 \mu m$ の濃硫酸粒子から成る金星大気を例に採り、全オーダーの散乱計算や異なる内挿法等、種々の計算法で赤道地帯に沿う直線偏光度の分布を求め相互比較を行い、今回の手法の有効性を示す。