X01a　光多重散乱の新手法と数値解

川端潔 (東京理科大・理・物理)

平板状媒質による反射光と透過光の強度を，反射関数および透過関数を用いて $R(\tau;\mu.\mu_0,\Delta\phi)\mu_0F$ と $T(\tau;\mu.\mu_0,\Delta\phi)\mu_0F$ と表そう。ただし，τ は媒質の光学的厚さ，πF は入射光の流束，$\Delta\phi$ は入射面と出射面の方位角差，μ_0 と μ は入射光および出射光の方向余弦である。これら R と T を求めるには，通常別々の多重散乱方程式を連立して解く必要がある。本研究では両者を統一的に扱う目的から，次のような**出射関数** (exit function)

$$E(\tau;\mu,\mu_0,\Delta\phi)\equiv(\mu+\mu_0)R(\tau;\mu,\mu_0,\Delta\phi)-(\mu-\mu_0)T(\tau;\mu,\mu_0,\Delta\phi) \tag{1}$$

を考える。

一様な媒質では，出射関数 E が分かれば，$R(\tau;\mu.\mu_0,\Delta\phi)=\frac{1}{2}[E(\tau;\mu.\mu_0,\Delta\phi)+E(\tau;\mu_0.\mu,\Delta\phi)]/(\mu+\mu_0)$ というように，反射関数および透過関数が直接求められる。Hovenier(1978) は E が満す積分方程式を得たが，この方程式は解の一意性が保証されず，その数値解を得ることが極めて困難である (Kawabata, 1980; De Rooij and Domke, 1984)。そうした理由からここでは **Invariant Imbedding 法**の方程式より出発して，

$$\partial E(\tau)/\partial\tau=-(1/2\mu+1/\mu_0)E(\tau)+\mathcal{F}[\tau,E(\tau)] \tag{2}$$

という形の微積分方程式を導いた。ただし，簡略化のため，$(\mu,\mu_0,\Delta\phi)$ への依存性を省いてある。τ に関する積分には，**Fast Invariant Imbedding 法** (Sato et al.,1977) を適用し，*Henyey-Greenstein* の散乱位相関数の場合の数値解を求め，E から得られた R と T を **Doubling 法**の結果と比較検討した。

その結果，今回得た方程式は Hovenier の積分方程式と異なり，大きな非等方度を持つ散乱に対しても，比較的容易に安定した精度で解を与えることが判明した。