

L06c 逐次散乱近似を用いた高速不変埋蔵法による数値計算の高速化と精度

川端 潔 (東理大理), 小宮 全 (東理大理), 佐藤靖彦 (東理大理), 平野耕一 (東理大理), 文屋 宏 (東理大理), 宝田佳央 (東理大理)

偏光多重散乱計算を行うための方法は様々提唱されているが (例えば Hansen and Travis, 1974; Goody and Yung, 1989; Natsuyama *et al.* 1998; Peraiah, 2002 を参照), 光学の変数が連続的に変化する媒質の場合には Bellman, Kagiwada(Natsuyama), Kalaba, Ueno, Wang 達が精力的に展開してきた不変埋蔵法 (Invariant Imbedding Method) が有効度を増すと考えられる。この方法に基づく反射関数方程式を数値的に解き易くしたのが高速不変埋蔵法 (Sato *et al.*, 1977) であるが, われわれは源泉項の光学距離の依存性を三次関数で近似することにより, 放射強度だけの散乱計算のみならず偏光多重散乱計算においても計算速度のさらなる高速化と数値的安定性の向上を図ることに成功した (日本天文学会 2005 年度春季年会)。

とは言え, 媒質の光学厚さが増すに従い, van de Hulst の層加法-層倍法 (Adding-Doubling Method) の計算速度と比肩させるにはより効率化を必要とすることも否めない。しかし反射行列を方位角についてフーリエ分解すると, 高次項は低次の散乱成分しか寄与しないことが知られているので, 今回は高さ方向に非一様な媒質の場合に得られた反射関数の表式 (Kawabata and Ueno, 1988) を偏光の一次及び二次散乱に拡張した。これを高速不変埋蔵法のプログラムに組み込み, 偏光多重散乱計算を実行させた結果, フーリエ項にもよるが全散乱次数の計算に比して 11~ 20 倍の速度向上につながることを見だした。得られた数値精度や三次散乱の寄与度に関しても報告する。