

R37b Schwarzschild の方法による銀河系モデル構築の精度評価

出田 誠 (国立天文台)

JASMINE や GAIA などの将来の位置天文衛星により、我々から 10kpc 程の範囲内にある銀河系内の星の位置・速度の情報が 10% 程度の誤差で得られることが期待されている。ただし観測できるのは一部の星に限られるため、これらのデータから直接銀河系の分布関数を求めることはできない。六次元位相空間情報から分布関数を構築し得る方法として、Torus Construction (Binney & Kumar 1993, 上田他 2004 年春季年会 R25c), Syer & Tremaine (1996), Schwarzschild (1979) の三つの方法がある。ここでは Schwarzschild の方法について述べる。

Schwarzschild の方法では、まずポテンシャルを既知とし、その中でいくつかの軌道について数値積分をし位置空間での確率分布を求める。これら軌道の重ね合せにより、Poisson 方程式から得られる元の密度分布が再現できるよう、各軌道の確率分布に重みをつける。この各軌道の重みが分布関数に対応するものとなる。実際の計算では位置空間をセルに区切り、その中の質量を用いて離散化する。

しかし一般には観測量 (各セル中の質量など) の数は変数 (各軌道の重み) の数に比べて少ないため、重みの選び方、結果として得られる分布関数に自由度が生じる。ここでは実際に位置天文衛星の観測などからどの程度の精度で銀河系の分布関数を構築することができるか評価するため、分布関数の知れた Toy Model に対し Schwarzschild の方法を適用し、位置天文衛星で得られる速度の情報などを使って、どの程度の精度で元の分布関数を再現できるか調べたので、その結果を報告する。