

L19c 微小ベルト小惑星のすばる望遠鏡サーベイによるサイズ分布の見積り (2)

吉田二美 (神戸大・自然 / 国立天文台)、中村 士 (国立天文台)

数百 m 級の小惑星の観測は、最近の理論や実験室実験が rubble-pile 状の小惑星から単体の小惑星へと変わる領域が数百 m のサイズ領域にあることを示唆したこと (Melosh and Ryan 1997) からも重要である。我々はすばる望遠鏡に Suprime-cam を付けて、今まで誰も見たことのない数百 m 級小惑星の全体的なサイズ、空間、構成物質分布、測光-位相曲線のサイズ依存性を明らかにすることを計画した。我々の観測で最もユニークな点は、検出された小惑星の軌道推定にある。伝統的には、追跡観測から各小惑星の軌道を決定するが、すばる望遠鏡で発見された小惑星を他の 8-10m 級の望遠鏡で追跡観測することは難しい。そのため、我々は追跡観測の代わりに小惑星の天球上の運動ベクトルの情報だけから一つの小惑星の軌道長半径 a と軌道傾斜角 I を統計的に推定する方法を開発した (吉田 1999 修論)。

この方法によるサイズ分布の見積り方法の概要は日本天文学会の 1999 年春季年会で述べたが、運動ベクトルだけからは小惑星の軌道離心率が見積もれないことから、検出された一個の小惑星に対する a と I がどの程度の誤差を含むものか詳細な検討が必要であった。このことを踏まえて、今回はシミュレーションで発生させた小惑星の運動ベクトルから一個の小惑星の a と I の推定誤差を見積もった。その結果は、それぞれ、約 0.1AU、約 0.8° ($I < 10^\circ$) であった。また、 a の見積りを小惑星のサイズ決定に必要な日心距離の計算に適用した結果、シミュレーションで発生させたもとのサイズ分布の傾き (b) をほぼ再現することができた。 b の誤差は 0.1 程度なので、大きな小惑星と数百 m 級の小惑星の b の差が 0.1 以上であれば区別できる。以上のことから、この観測で $V = 20 - 25\text{mag}$ の範囲で小惑星のサイズ分布を決定することができるはずである。なお、現在までに系統的サーベイ観測によって調べられた等級範囲は $V = 20 - 21\text{mag}$ である。