

小惑星イトカワの極と形状

Pole and Shape of (25143)Itokawa

出村 裕英 [1]; 小林 慎悟 [1]; 根本 絵津子 [2]; 松本 直也 [1]; 雪下 晃 [1]; 久保田 孝 [3]; 橋本 樹明 [4]; 川口 淳一郎 [5]; 齋藤 潤 [6]; はやぶさチーム 藤原 顕 [7]; 会津大月惑星科学グループ 出村裕英 [7]

Hirohide Demura[1]; Shingo Kobayashi[1]; Etsuko Nemoto[2]; Naoya Matsumoto[1]; Akira Yukishita[1]; Takashi Kubota[3]; Tatsuki Hashimoto[4]; Junichiro Kawaguchi[5]; Jun Saito[6]; Fujiwara Akira Hayabusa Team[7]; Demura Hirohide Aizu Lunar and Planetary Science Group[7]

[1] 会津大学; [2] 会津大・コ・情報システム; [3] 宇宙研; [4] JAXA 宇宙研; [5] JAXA/宇宙研; [6] 宇宙科学研究本部; [7] - [1] Univ. of Aizu; [2] Information Systems, Univ of Aizu; [3] JAXA/ISAS; [4] JAXA/ISAS; [5] JAXA/ISAS; [6] ISAS; [7] -

小惑星の天球上の極と全球形状は、ランデブー運用やリモートセンシングデータのマッピングや小惑星自身の起源と進化を論じる上で重要かつ基礎的なデータである。工学航法誘導チームと理学カメラチームの一部から構成される形状モデリングチームは、はやぶさのイトカワランデブーおよびその終盤に GCP トラッキングに基づく極の値を提出し、画像に基づく形状モデルをアップデートしていった。

はやぶさ搭載の望遠カメラ AMICA は約 1400 枚、約 1GB の画像を取得した。そのデータに基づいて、天球上の極について、ミッション運用に資する暫定値 (GNC 版) とランデブー終盤での確定値 (会津版) が示され、両値ともよい一致を示した。GNC 版は J2000EQ (90.64, -66.17)、J2000EC (123.5, -89.53)、一方、会津版は J2000EQ (90.53, -66.30)、J2000EC (128.5, -89.66)。極に近いために値が大きく異なるように見えるが、誤差は緯度方向の角度にして 2 - 3 度である。イトカワ自転軸は黄道面に垂直で逆行していることが分かるが、これは、過去の地上観測に基づく成果よりもより垂直である。はやぶさシンポジウム集録における地上観測最新値は、Ostro ほか (2004) は J2000EQ (92.3292245, -66.2011779)、J2000EC (160, -89)、Kaasalainen ほか (2004) は J2000EQ(87.7789980, -67.0452880)、J2000EC (330, -89) である。

イトカワ全球形状は多視点エピポーラ拘束に基づく立体視手法により求められた。特徴点の分布が表面テクスチャに依存するため、求められたイトカワ表面点群の間隔は 2-3 メートルから数メートルである (原画像分解能は 75cm/pixel)。これら点群データをリサンプリングのうえポリゴンモデルに変換し、球座標系で約 3 度刻みの形状モデルを得た。イトカワはピーナッツ状のくびれを持つため、球座標展開した際に死角となる表現できない部分が生じてしまうが、それら部分は極域の撮像データに基づいて補正した。形状パラメータは以下の通りである。表面積 0.393 平方キロメートル、体積 $1.8378E-2$ 立方キロメートル、三軸長 $X=0.535$ $Y=0.294$ $Z=0.209$ (km)、外接直方体サイズ 0.550 x 0.298 x 0.244 (km)。体積のエラーはプラスマイナス約 5 パーセントと見積もられている。自転軸右ねじの進む方向を + Z とし、右手系で小惑星固定座標系は定義された。イトカワは、いわゆる頭部と胴体の 2 つの部分から成っているように見える。その境界はネックと呼ばれている。このくびれの構造は、イトカワが 2 小惑星が衝突してできている、あるいはいわゆるコンタクトバイナリであることを暗示している。本初子午線は測地基準点のひとつ Black Boulder を通り、それが +X と定義され、右手系として残りの Y 軸が定義された。頭部と胴体には数多くのファセットが見られ、その大半は衝突起源の可能性が。本発表では、イトカワの地図投影方法についても簡単に触れる。