

SELENE / RSAT による月全球の重力場データを用いた衝突盆地の表層および内部構造の進化過程の研究

A Study on the Evolution Processes of Surface and Inner Structures for lunar basins using global gravity data by SELENE/RSAT

松村 瑞秀 [1]; 諸田 智克 [2]; 石原 吉明 [3]; # 岩田 隆浩 [4]; 並木 則行 [5]; 松本 晃治 [3]; Goossens Sander[3]
mizuho matsumura[1]; Tomokatsu Morota[2]; Yoshiaki Ishihara[3]; # Takahiro Iwata[4]; Noriyuki Namiki[5]; Koji Matsumoto[3]; Sander Goossens[3]

[1] 東大・理・地惑; [2] 宇宙研; [3] 国立天文台 RISE; [4] JAXA/宇宙研; [5] 九大・理・地惑

[1] Erath and Planetary sci ,Tokyo Univ; [2] ISAS/JAXA; [3] RISE, NAOJ; [4] ISAS/JAXA; [5] Earth and Planetary Sciences, Kyushu Univ.

<http://www.jaxa.jp/>

月における巨大衝突イベントが、その表層・内部構造に与える影響や、その後の地形や内部構造の変形過程を知ることは、月の熱史を考えるうえで重要である。

SELENE の子衛星 Rstar に搭載されたリレー衛星中継器 RSAT より初めての月裏側の直接的なドップラー観測が行われた。これより、裏側の重力場が劇的に改善され、全球的にベイスンにおける重力異常の多様性がみられた。これは、ベイスンによって地下の内部構造に多様性があることを示唆する。そこで、本研究では、SELENE で得られた重力場よりもとめられた Moho 面形状モデルを用いて、裏側も含めた個々のベイスンの内部構造を定量的に調べていく。具体的には、重力異常の大きさや形状によりタイプ分けされたベイスンのうち South Pole-Aitken 内のベイスンを除く、18 ベイスン (表側 8 ベイスン、裏側 10 ベイスン) の地形・Moho 面の起伏の平均断面図を作成し、Excavation Cavity の復元とアイソスタシー状態の評価を行った。それによって、現在みられるベイスン地下の内部構造の多様性は、インパクトにおけるクレータリングプロセスの違いや、その後の緩和過程の違いにより説明付けられることが分かった。

まず、ほとんどのベイスンにおいて、復元された cavity の深さ/直径比と、マントルアップリフトのアイソスタシーからの超過量には相関があることが示された。これは、内部物質の、粘性緩和により地形や Moho の起伏が水平方向になまっていく流動と、アイソスタシーに戻ろうとする鉛直方向の流動とが、ベイスンの変形過程において同時に起こっていることを示す。サイズの大きい表側の Mascon ベイスンと比較的大きな裏側の Type2 ベイスンとを比べると、この緩和の違いが顕著にみられる。Mascon ベイスンの方が復元される cavity の深さ/直径比は小さく、またアイソスタシーに近い。これは、表側のベイスンでは下部地殻からの粘性緩和を強く受けているのに対し、Type2 ベイスンでは、形成時に作られた荷重の超過を現在まで弾性により支えていると考えられる。

また裏側のベイスンにおいては、Moho 面の深さに対する衝突の規模の違いが、Moho 面上昇量の違いをうむ傾向がみられた。衝突の規模が大きいと、クレータリングプロセスにおける内部物質の上昇は、Moho 面上昇を促す。一方で、衝突の規模が同等でも、Moho が深い場合、内部物質の上昇は弱く Moho の上昇は弱かった。これが Type1 ベイスンと Type2 ベイスンの違いを生むと解釈できる。