

かぐや (SELENE) 搭載月レーダサウンダー (LRS) による地質構造解析

Subsurface geological survey of the Moon by means of the Lunar Radar Sounder (LRS) onboard the KAGUYA (SELENE)

山路 敦 [1]; 山口 靖 [2]; 押上 祥子 [3]; 小野 高幸 [4]; 熊本 篤志 [5]; 中川 広務 [6]; 小林 敬生 [7]; 笠原 禎也 [8]

Atsushi Yamaji[1]; Yasushi Yamaguchi[2]; Shoko Oshigami[3]; Takayuki Ono[4]; Atsushi Kumamoto[5]; Hiromu Nakagawa[6]; Takao Kobayashi[7]; Yoshiya Kasahara[8]

[1] 京大・理・地球惑星; [2] 名大; [3] 名大・環境; [4] 東北大・理; [5] 東北大・理; [6] 東北大・理・地球物理; [7] KIGAM; [8] 金沢大

[1] Div. Earth Planet. Sci., Kyoto Univ.; [2] Nagoya Univ.; [3] Nagoya Univ.; [4] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [5] Tohoku Univ.; [6] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [7] KIGAM; [8] Kanazawa Univ.

<http://www.kueps.kyoto-u.ac.jp/~yamaji/>

われわれはかぐや (SELENE) に搭載した LRS (Lunar Radar Sounder) のサウンダーモードを使って、月表層部の地下構造探査を進めている。幾つかの結果を、本講演で報告する。Apollo 17 号司令船に搭載されたサウンダー (ALSE) のデータから、上下に重なる 2 枚の反射面が見えたとの報告 (Peeples et al., 1978) がある晴れの海 (Mare Serenitatis) とその周辺地域を、最初の対象として選んだ。LRS は約 60m の波長の電波で地下数 km まで探査する能力を持つが、水平方向の分解能はよくない。したがって、水平に横たわる地層が地下数 km までを占めると予想される海であれば、層状構造が観察しやすいだろうという見込みがあつたのである。

晴れの海は直径 600km あまりの円形の盆地で、北緯 16~38°, 東経 8~29° を占める。盆地を作ったインパクトは、Imbrium インパクトの直前 (39.8 億年前; Neukum and Ivanov, 1994) の出来事とされる。晴れの海は厚い堆積物に覆われ、盆地内にリンクルリッジ (褶曲構造) を、縁辺部にグラーベンをそなえた典型的なマスコン盆地である。この盆地とその周辺を通る南北走向の約 20 の測線で検討を行った。

現時点 (2 月上旬) ではショットごとのエコー記録に簡単な処理を施しているだけであるが、それでもまず第 1 に、晴れの海の多数の地域で、ほぼ水平な地下反射面が認定できた。多くはいろいろな場所の反射物体からのノイズと紛らわしいが、明瞭な地下反射面も検出されている。ALSE のデータがある盆地南部では、幾つかの測線で見かけ深度 500~700m に明瞭な反射面が存在している。この深度は真空中の光速を使った見積もりなので、実深度はその 1/2 程度である。ALSE の測線は北緯 20° 線にほぼ沿った東西測線である。Peeples らはこの測線に沿って約 1km と 2km の深さに反射面が、盆地の端から端まで伏在しているとしている。LRS で明瞭な反射面として捉えられた構造は、Peeples らの反射面より浅い。彼らの報告した反射面の深度付近に LRS データでも反射面が見られる測線があるが、不明瞭な反射ばかりである。彼らの反射面の存在を裏付ける証拠は得られていない。

第 2 に、盆地内のリンクルリッジの下で、明瞭な反射面によって表現される層が、褶曲していたり深度が不連続になっていたりする個所が見出された。リンクルリッジは表面の地形学的現象の産物ではなく、少なくとも厚さ数百 m の層状岩体がテクトニックな変形を受けたことによる地表表現であることが明確になった。このことは ALSE のデータでも示されていたが、場所は違うものの LRS のデータで確認されたわけである。

第 3 に、晴の海のまわりの高地の下でも、実深度で地下数 km まで層状構造がみられた。おのおのの断面では、いずれの反射も不明瞭だが、隣接する断面で似た傾斜角の面が同様の深度で推定されることもあり、存在する確度が高いといえる。Caucasus 山地から夢の湖 (Lacus Somniorum) まで晴の海の北側高地の下では、盆地側に緩やかに傾く反射面群が見られた。南側の Haemus 山地の下にも層状構造が見られるが、傾く方向が場所によって変化するらしい。晴の海の南西側では盆地側に傾き、晴の海の南側では反対に傾く。