遊星百景 その6 ~月面クレーター中央丘の地質~

大竹 真紀子1

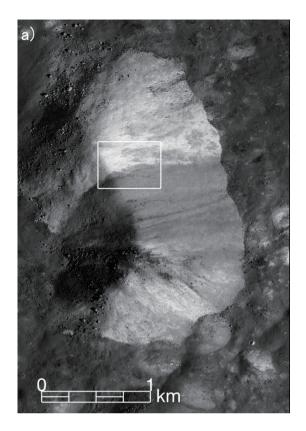
今回は月面のクレーター中央丘に見られる、複雑で興味深い地質について紹介します。クレーターは月面だけでなく、地球、火星、小惑星など、どの固体天体の表層にも存在するわけですが、月面のクレーターは、これまでの月探査により非常に高い空間分解能のモノクロ画像や分光画像、連続分光データが得られており、周辺に見られる地形や地質についての研究も進んでいて、固体天体のクレーター形成過程を考える上での基礎情報を与えています。

月の場合、直径が約30km以上のクレーターの中央 に丘ができていて、これを中央丘と呼びます. 中央丘 は、元は地下にあった岩石がクレーターの形成に伴っ て隆起し、表層に顔を出したもので、これを調べるこ とで地下の地層を覗くことができることから、地殻の 窓と言われます、私は、月の地殻の化学組成を調べる ためにこれまでたくさんの中央丘の解析をしてきまし たが、その中で、高い空間分解能で観測することによ って、幾つかの中央丘はとても複雑で興味深い地質を 持っていることを知りました。例として、アリスタル コスクレーター(直径40 km)の中央丘について見てみ ましょう(図1). このクレーターは溶岩が冷え固まっ てできた海の中にありますが、中央丘には、鉄の含有 量が非常に少なく(1 wt%以下)、ほぼ純粋に斜長石の みから構成される岩石と、鉄の含有量がそれより多く (最大8 wt%), 輝石が多く含まれる岩石の2種が存在 します。また、これら2種の岩石の境目は非常に明瞭 です. 海の中に形成したクレーターにも関わらず、中 央丘にほぼ斜長石から成る高地地殻と同種の岩相が存 在し、またそれ以外にもう1種の、輝石を多く含む異 なる岩相がこのように隣接して存在する理由は、もと もと海の溶岩層の下には高地地殻が存在し、その地殻 の中に輝石が多く含まれる貫入岩があったところに天 体が衝突し、海の溶岩層を貫いてその下にある地殻と 貫入岩の2層が隆起し、たまたまその境目が見えてい ると考えることもできます. 一方, 最近の研究では衝 突によって形成した溶融物が中央丘の上部や一部を覆 っている例が報告されており[1], またこの溶融物は 中央丘本体とは大きく異なる組成であることが知られ ているため、アリスタルコスクレーターの中央丘に見 られる輝石が多く含まれる層は、このような衝突溶融 物であると考えることもでき、まだ決着はついていま せん、どちらでも大きな違いはないのでは、と思われ るかもしれませんが、貫入岩であれば、高地地殻の平 均組成はこの輝石が多く含まれる岩相も含めて考える 必要がありますし、溶融物であれば地殻では無く、元 は表層にあった物質(この場所では溶岩や溶岩が破砕 された礫など)であり、地殻に含めるのは間違いとい うことになります. これまで中央丘に見える岩相のす べてが地下に存在する地殻の一部だと仮定していた。 地殻の組成推定手法そのものがおかしい可能性もある のです.

これらの説のうちアリスタルコスクレーターでどちらが正しいかを知るには、今後の研究を待つ必要がありますが、どちらにしても、高い空間分解能で観測することが複雑で不思議な地形・地質の発見をもたらし、それが月惑星科学にとって重要な情報とつながっている、という点が中央丘の地質の面白さだと思います.

参考文献

- [1] Osinski, G. R. et al., 2011, EPSL 310, 167.
- [2] Robinson, M. S. et. al., 2010, Space Science Reviews, 150, 81.





- 図1: アリスタルコスクレーターの中央丘、Lunar Reconnaissance Orbiter搭載 Narrow Angle Cameraの画像(http://wms.lroc.asu.edu/lroc; [2]).元画像の空間分解能は50cm/pixel.
 - a) 中央丘全体、中央に尾根があり三角柱を横倒しにした ような形状をしている。上半分の明るい領域は鉄がほとん ど含まれない純粋な斜長岩、下半分は鉄に富み輝石を含む 別種の岩石。
 - b) a) 中央付近白四角部の拡大. 2つの層の境界付近. 画面のほとんどは右方向へ傾斜している.