

遊星百景「私のお気に入りの地形」その5 ～小惑星Gaspraのクレーターサイズ頻度分布～

本田 親寿¹

遊星百景シリーズの連載が始まって1年経ちました。地形に偏った雰囲気がありますが、この連載の対象は地形に限ったものでもないと思います。例えば普段皆さんが研究を進める上で発想のきっかけになった実在する天体はすべて含まれます。そこで、連載タイトルを少し変更しました。連載記事の依頼を受けるかどうか判断に悩むかも知れませんが、新しいタイトルからも分かるように連載記事の対象・枠組みは広いですので気軽にご判断頂きますと幸いです。

さて、今回紹介するのは小惑星Gaspraです。1991年10月に探査機ガリレオに搭載されたSolid State Imaging Camera (SSI)によってGaspraをフライバイしたときに撮像されました。クレーターサイズ頻度分布(以下CSFD)に関する詳細な論文は、Chapmanら[1]によるものが1996年にIcarusに掲載されました。1997年、私が学部4年生になって月のCSFD関数の形状について勉強・研究を始めたころには既に論文が出ていたはずなのですが、出来のよくない学生だったため修士1年になってようやくこの論文に気づきました。

当時私は、月の海で見られるCSFDが直径300 m - 4 kmの範囲でベキの傾きが急勾配になる原因について古い論文をレビューし、過去に挙げられていた仮説について検証するためにルナオービターやアポロの写真を使ってクレーターの計測を行っていました。この直径の範囲でCSFDが急勾配になっていることを説明する2大仮説は、「衝突天体のサイズ頻度分布の形を反映している」「二次クレーターのサイズ頻度分布を反映している」というものです。衝突天体のサイズ頻度分布を調べるために良い対象が小惑星に形成された



図1：小惑星Gaspra (Galileo SSIモザイク画像を切り出して作った画像)。空間分解能は53 m/pixel。Gaspraは19×12×7 km。

クレーターです。小惑星だとクレーター形成時の放出物によって形成される二次クレーターは小惑星表面にほとんど形成されないと思うと、小惑星上のCSFDは二次クレーターの影響を受けずに衝突天体のサイズ頻度分布を反映していると考えられます。残念なことに、それまで他に探査された小惑星のCSFDは飽和していました。ところがGaspraのCSFDはかろうじて飽和サイズ分布に達しておらず、ベキ数も比較的急勾配を示していました。月のクレーターを計測していた私は、丁寧に二次クレーターを除いてCSFDを作らなければ二次クレーターの影響を受けてしまうことを実感していました。このこととGaspraのCSFDから、CSFDが急勾配になる原因は2大仮説のうちどちらとも間違いではなく、その組み合わせの結果現在の観測される

1. 会津大学コンピュータ理工学部
chonda@u-aizu.ac.jp

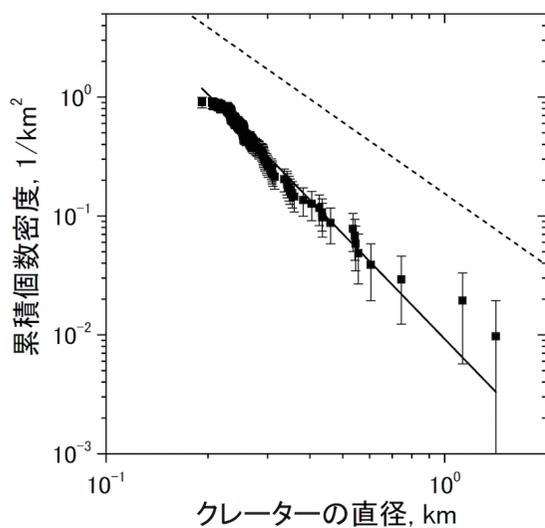


図2：Gaspraのクレーターサイズ頻度分布。確認のために今回GaspraのCSFDを調べてみました。黒四角はGaspraのCSFD、実線は回帰直線(べき数 -2.9)、破線は10% Geometric Saturation(べき数 -2)を示す。

CSFDが作られているという思いを強くしていきました。月のクレーターばかりやっていたら気づかなかった視点を与えてくれた小惑星がGaspraでした。

参考文献

- [1] Chapman, C. R. et al., 1996, Icarus 120, 231.