

## 第 233 回地質調査所研究発表会講演要旨\*

### 特集 惑星科学への招待 —シューメーカー博士を迎えて

#### 米国の月探査：レンジャーからクレメンタインまで

ジーン シューメーカー

米国内での月探査の施策方法・発展の過程と最先端の研究内容を、1960年代初頭に打ち上げられたレンジャー探査機から、最新のクレメンタインまでの研究成果をもとに紹介した。1960年初頭、月探査の初の試みとして、レンジャープログラムが実施された。1964年、レンジャー第7号は初めて、月面に探査機が突入するまでの間、連続的に月面の写真を撮像した。また、1966年からは、ルーナーサーベイヤーによって月軟着陸が試みられ、レゴリスで覆われている月面や、火山性の玄武岩質の岩石、隕石の衝突で放出された衝撃を受けた岩石等が、多数月面に存在することを発見した。また、着陸機の月面との接地部分の機体のずれから、レゴリス内に小岩石が散在しているという、表層下の構造もわかった。

それから30年がすぎ、最新の月探査が、1994年3月から約2ヶ月半にわたり、米国海軍研究所の衛星クレメンタインによって行われた。クレメンタインは、2つの赤外線カメラ、可視光・紫外線カメラや、レーザーシステムを搭載し、極地域を含む高解像度の完全な月のマッピングに成功した。

特に今回の探査で、初めて、グローバルな地形図が得られた。これにより、月の裏側の中緯度から南極に存在する直径約2500 kmのAitken Basinは、太陽系内で保存されている最大級の衝突クレーター地形であることが判明。また、同経度の低緯度地域は標高が高く、クレーターからのエジェクタ堆積層であると考えられる。また、高いブーゲー異常がBasin内に存在することから、衝突クレーター底部は溶岩で埋め尽くされ、地殻の厚さがたいへん薄いことがわかる。

また、岩石タイプと標高との間に、大きな相関がある。これはグローバルには約5つのグループに分けられ、それぞれに異なる地質プロセスがあったことを示唆する。

また、鉄の含有量が少なくカルシウム・アルミニウムの含有量の多いアノソサイトが、月の主構成物質に近いことから、微惑星の地球への衝突によって月が形成されたとする、大部分の月の構成物質は、衝突体からもたらされなければならない。

クレメンタインの主な目的は、詳細な月全域の地質と、高緯度地域の地形・地質の調査である。その例として、Aristarcus Plateauや南緯70度に存在するSchoredinger basinの地質などを示す。

最後に、太陽光を背景に、月面に観測された薄い大気の画像で話を締めくくる。(米国地質調査所)

Keywords: Ranger, Clementine, luna exploration

#### シューメーカーレビー第9彗星の木星衝突

キャロライン シューメーカー

昨年7月に木星に衝突して、消滅したシューメーカー・レビー第9彗星(SL9)の発見から衝突後まで、観測結果を中心に報告が行われた。1989年から始めた小天体のディスカバリープログラムの一環として、シューメーカー夫妻がレビー氏と共に、1993年3月、カリフォルニアのパロマ天文台の46 cmシュミット天体望遠鏡で天空を走査中に、SL9を発見。立体顕微鏡を使用した天空写真での彗星探査の方法を紹介し、棒状の「異常な形状」の彗星を発見した時の過程を説明。

その後、軌道計算により、SL9が木星に衝突することが判明。さらに、ハッブル宇宙望遠鏡の衝突前の観測から、20個近くの核が存在し、中には、時間が経つと共に分裂する核が現れ、普通の周期彗星とは異なる振舞いであることがわかった。

米国地質調査所のルディ氏らとともに衝突前に実施した、衝突直後の衝突地点でのブルームの成長・発展の様子の数値計算は、ブルームが上昇後、約5分後に下降に転ずる。この現象は、ブルームの高さとタイミングこそ実際の観測値と違うものの、定性的にはハッブル宇宙望遠鏡のブルームの観測と大変よく合致していた。

衝突当日は、メリーランドにあるハッブル宇宙望遠鏡

\* 平成7年2月2日

工業技術院つくば研究センター共用講堂において開催

研究所で、衝突の瞬間の画像が送られるのを見守った。ハワイのケック天文台など、世界中の望遠鏡がブルームをとらえられた。また、直接衝突を観測できる位置にいたガリレオ探査機は、W核の衝突をハッブル宇宙望遠鏡と同時に観測。ガリレオの観測した発光が数十秒間で消滅したのに対し、ハッブル望遠鏡ではブルームが20分近く観測されたため、ガリレオは彗星核の大気突入時のフラッシュを観測し、ハッブルは、その後のブルームの成長をとらえたと考えられる。

G核は、2重のリング状の衝突痕を残した。内側のリングは、重力波により生成され、外側のものは、彗星の突入方向に傾いているため、拡大したブルームの落下により形成されたと考えられる。一ヶ月後の赤外線メタンバンドでの観測では、衝突痕は緯度方向に流され、衝突緯度全体に帯状に拡大したのが観測されている。

さて、G核の2重リングの衝突痕は、半径約1万5千kmと、地球をすっぽりと覆ってしまうほどの大きさであった。もし、SL9級の地球近傍軌道の小惑星・彗星が、地球に衝突すると、大きな自然災害を引き起こし、種の消滅につながることもありうる。SL9が残した教訓は、今後、近地球軌道の小天体の探査がいかに重要かということであろう。(米国地質調査所)

Keywords: comet Shoemaker-Levy 9, SL 9, impact, Jupiter

### 金星クレーターから何がわかるか

高田淑子

米国の金星探査機マゼランのとらえた、金星特有のクレーターの形態一特に厚い大気との相互作用について、衝突・クレーターリングのメカニズムを数値計算やモデリングの結果を交えて議論しました。特にクレーター外

部に存在する明暗のハロー（リング状の形跡）が、隕石が大気突入時に大気中に発生する衝撃波の地面への衝突によって説明づけられることを示しました。また、過去の環境と変遷について、金星表面の年代学について近年の研究を紹介しました。

(地質情報センター、科学技術特別研究員)

Keywords: Venus, crater

### 月から来た隕石と月の起源

木多紀子

南極から発見された月起源と考えられる隕石が、年代測定や微量元素の化学分析からアポロ試料とは異なる特徴があることから、月の表層物質は必ずしも均質とは限らない、アポロ試料を月全体の標準物質と考える必要はないということを議論しました。さらに、月の揮発性元素の存在量はこれまで考えられていたよりも高く、ほかの惑星、隕石等と大きく異なることを強調し、最近提唱されている微惑星の衝突による月形成説が、必ずしも必要ではないことを議論しました。(地殻化学部)

Keywords: lunar, meteorite

### 兵庫県南部地震一緊急調査報告

佃 栄吉

1月17日に発生した兵庫県南部地震について、2月2日現在における現地調査の速報を行った。主に淡路島での地震断層の変位量分布や神戸地域の地盤災害等に関して緊急報告を行った。(環境地質部)

Keywords: earthquake, Hyogo