



## 人類を揺るがした天文現象【3】

## 人類、月に立つ

西村昌能（京都府立洛東高等学校）

## 1 月に向けられた人類のまなざし

月に人類が降り立った日の事を覚えていますか。それは1969年7月20日。日本では真夏の暑い真夜中のことでした。あれからもう30年以上も経っているのです。

でも、まず最初に、人類と月の関わり合いからひもといてみましょう。人が月に目を向けたのはいつからでしょうか。

不吉な予感があった星と比べて、月は人類史の早い時期から、暗闇を照らす女王として夜に君臨していたでしょう。いろいろな民族の神話では、歴史の早い時期から月は太陽とともに偉大な天体として認められています。

月は美しい丸い形とそこに見える模様から、神話の題材を提供しました。また、その満ち欠けの周期性から暦の元ともなっています。さらに、国事の吉凶を占う事にもつかわれました。

月は、人類の歴史のはじめから、われわれと共にあったのです。

## 2 月の再発見

その神秘的な月の素顔が最初に覗かれたのは、1609年11月30日のことです。その日の晩に、ガリレオ・ガリレイ（図1）が自作の遠めがねを利用して月を眺めたのでした。彼は

次の年に『星界の報告』を著し、そのときの観察の様子を詳しく報告しています。ガリレオは次のように書いています。「…くりかえし調べた結果、つぎの確信に達した。月の表面は、多くの哲学者たちが月や他の天体について主張しているような、滑らかで一様な球体なのではない。逆に、起伏に富んでいて粗く、いたるところにくぼみや隆起がある。山脈や深い谷によって刻まれた地面となんの変わりもない。…」

秋山晋一さんは、ガリレオの望遠鏡（図2）を復元されています。その秋山さんによるとガリレオの望遠鏡は大変視野の狭いもので、月などの観測は、大変困難な観測だったと思われる。しかし、ガリレオはその自作の望遠鏡を覗き、月の暗い模様を「海」に見立て、明るい部分を「陸」になぞらえました。そして月の夜と昼の境界にたくさんの穴ぼこを見つけ、

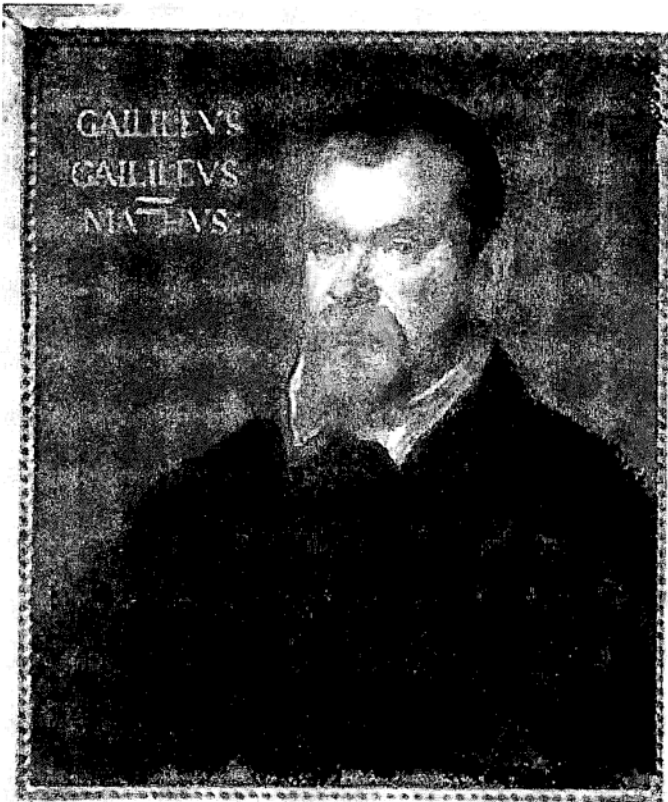


図1 1610-1615?のガリレオ（Tintoretto? 作；  
<http://www.er.uqam.ca/nobel/r14310/Ptolemy/Galileo/index.html> より）

「クレーター」と名付けました (図3)。

現在、我々が考える月と地球の様子はかなり違いますが、ガリレオが認めた月の地形を彼は「月は地球と同じように谷や山脈がある。」といったのです。それは非常に大きなパラダイムの変更を意味します。ガリレオ以前、2000年以上にわたって、月は天上のもので、天体は地上界とは違うと考えられてきたからです。ガリレオは天上界も地上界も同じ様子であると言っていたのでした。

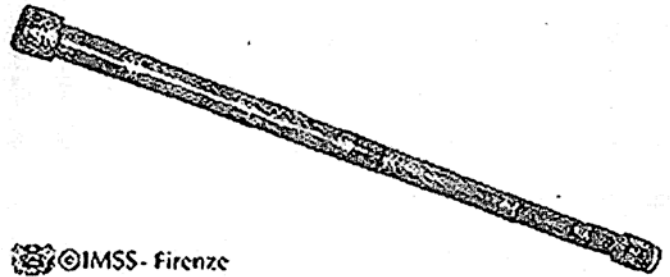
『星界の報告』の初版500冊はすぐに売り切れ、書中にある木星の衛星の発見、プレアデス星団の観察と併せて、月面の詳しい観察一月の再発見を、当時の識者たちはコロンブスやマゼランの航海よりも偉大な発見であると評したのでした。

### 3 最初の月旅行計画

もう一人の人物、ヨハネス・ケプラー (図4) を忘れてはいけません。

ケプラーは理想主義者でした。そのおかげで惑星の運動に関する三法則が発見されたのです。その法則は人工衛星の運動にも当てはまります。しかしそれだけがケプラーと月を結びつけるものではありません。

なんと彼は月を題材にしたSF小説を書いたのです。人が月に行って、そこから地球を眺めるとどういふ風に見えるかというものでした。その本の題名は『夢 (ソムニウム)』といい、最初の手稿は1609年に書かれたのでした。理論家らしく、ケプラーは、正確に月から見た地球の様子・宇宙旅行の困難さ・ガリレオが見た月の様子を細かく書いています。月へは悪魔 (精霊) に連れて行ってもらったことにしていま



©IMSS- Firenze

図2 ガリレオの望遠鏡

(<http://galileo.imss.firenze.it/museo/4/eiv19.html> より)



図3 「星界の報告」に書かれた月のスケッチ

(<http://es.rice.edu/ES/humsoc/Galileo/Things/moon.html> より)



図4 1620年頃のケプラー

(<http://www.kepler-museum.de/d/bereich1/> より)

す。その正確さと登場人物の様子から、彼のお母さんは魔女としてとらわれの身になってしまったのです。

ケプラーの母親カタリーナは、つむじ曲がりの寡婦の老人で、町の貴族たちに議論をふっかけて困らしていたのでした。おまけに幻覚剤も売っていたので、彼女を疎ましく思った有力者によって魔女であると訴えられたのです。彼女が74歳のときでした。ケプラーは母親がとらえられたのが、自分の本のためであると考えしまったのです。そこで、ケプラーは母への魔女の疑いを晴らすため膨大な注釈を後に書いているのです。

ケプラーの論理的で理性的な弁護で、母親は解放されます。一度魔女裁判にかけられた人が助けられるのは大変珍しいことでした。ケプラーは宇宙旅行のできる日がきっと来る、天空の風を受ける帆を持った宇宙船が天空を航行し、その船には宇宙の広大さを恐れぬ探検家たちが乗っていると考えたのでした。この本は後にジュール・ベルヌやH.G. ウェルズなどの世界最初のSF作家に影響を与え、そしてSF文化は月へ人類へ導く大きな道標になったのでした。

#### 4 20世紀のロケット野郎

20世紀に入り、ロケットを作って宇宙へ飛び出すことを夢みる人々ロケット野郎たちが登場します。ロケット野郎の生まれる少し前、1865年に、ジュール・ベルヌが『地球から月へ』というSF小説を書きました。19世紀はSF小説の時代で多くの作品が書かれました。その愛読者たちの中に、ロシアのツイオルコフスキー、ドイツのオーベルト、アメリカのゴダードらがいました。彼らは月へ行くロケットの試作に励んだのでした。

彼らの後を継いだのがドイツのフォン・ブラウンとロシアのコロリョフでした。彼らは第二次世界大戦を生き抜き、フォン・ブラウンらが開発した史上初の実用ロケット＝ミサ

イルV2を利用して、戦後に宇宙ロケットを開発していくのです。しかし、先手は常にソビエト連邦でした。1957年に世界初の人工衛星スプートニク、4年後の1961年4月12日にはユーリー・ガガーリンの初の宇宙飛行。ソビエト連邦の宇宙開発は、どんどん先へと進みます。焦ったのはアメリカでした。

#### 5 アポロ計画とルナ計画

ソビエト連邦の宇宙開発に対し、アメリカはアポロ計画をスタートさせました。月へ人類を送り届けるためのアポロ計画です。

アポロを月へ導いたのはケネディ大統領が1961年5月25日に行った「国家の緊急の必要性」という題の演説だということは、つとに有名です。

「今や偉大な新しいアメリカの事業に大きく足を踏み出す時である。いろいろな意味で地球の未来を握るカギとなる宇宙の偉業に、この国がきっぱりとした指導的役割を演じる時である。私はこの国が、60年代のうちに人間を月に着陸させ、無事に地球に帰還させるという目標の達成をめざすべきだと信じる。この期間に、人類にこれ以上の感銘を与え、また宇宙の長期的開発にこれ以上の重要性をもつ宇宙計画は考えられない。そしてこれほど達成するのが困難で、金のかかる計画もないだろう。」

しかし、この演説が、ソビエト連邦が人類初の有人宇宙飛行を成功させた直後に行われたのは注目しなくてはなりません。また、ガガーリンの宇宙飛行成功とほぼ同じ頃、キューバ危機があり、西側の亡命キューバ兵のキューバ侵攻は失敗してしまいます。現在ではこのような政治状況を打破するために、ケネディ大統領は多額の予算をつぎ込んだということが信じられているのです。フォン・ブラウンもこの大統領に火をつけた一人で

しょう。彼は、どうせやるなら月着陸だと時の副大統領ジョンソンに進言したのです。

フォン・ブラウンの奮闘があり、アポロ1号の事故で3人を失うなど大変な努力と犠牲の後、1969年、アポロ11号が月面へと向かいました。地球を発って3日後の7月20日、アポロ11号は月面の「静かの海」に着陸、アームストロング船長が、月面に人類の第一歩を印したのです（図5）。

この後、故障事故を起こした13号を除き17号まで、合計6台の着陸船と12人の宇宙飛行士が月面に降り、様々な探査を行いました。この探査には、月の岩石の採集や写真撮影、土の調査、月震探査など、地質学に関する様々な内容が含まれています。

1972年12月、アポロ17号のミッションを最後として、アポロ計画は終了しました。そして、この計画で得られたデータは、このあと科学者により詳細に分析され、月の起源や、進化さらに地球自身の研究に大きな成果をあげています。

ところで、宇宙開発をはじめ、なにかからなまでに、米国の好敵手であったソビエト連邦は月に関してはどうしていたのでしょうか？

孤軍奮闘で月を目指していたコロリョフが1965年に59才の若さで病死したこととソビエト連邦側で計画が絞れなかったこともあり、アメリカに先を越されてしまったのです。また、彼らは早い時期から月だけではなく、火星探検をもめざし、数百日に及ぶ宇宙滞在の実験をしていたのです。それがミール計画で、今はフリーダム計画へとつながっているように思います。月へはルナ計画で、無人宇宙探査機ルナ16号が100gの月の土を地球に持ち帰っています（図6）。

私は、1989年に、ソビエト連邦口

シア共和国の極東ハバロフスクで小さなプラスチックケースに入った月の土を見せてもらいました。この様にして月は天文学者の手から地質学者の手に落ちてしまったのです。

では、アポロ計画やルナ計画に代表される、月へのミッションの成果は何だったでしょう。

## 6 アポロの前と後

まず、アポロ計画による月着陸がもたらした人類の知識の一部を、その前と後で比べてみましょう。

竹内均と水谷仁は1966年につきのような推論をしています。



図5 月面歩行

(<http://www.nasm.edu/apollo/apollo.htm> より)

月の年齢は地球の古さと同じ45億年である。月の陸と海に見られるクレーターの累積個数と直径の関係から海の時代は約2.3億年前となる。結論は陸の年齢は数十億年前、海の年齢は数億年前とするものである。

一方、鳥海光弘らは1990年、アポロの成果をふまえて、地球テクトニクスの変遷をつぎの4つに分けて論じています。

- 1)45億年前から35億年前：  
マントル対流と微惑星衝突の  
支配した時代
- 2)35億年前から25億年前：  
微惑星衝突の減少と大陸の成長
- 3)25億年前から10億年前：  
安定超大陸の出現
- 4)10億年前以降：  
プレートテクトニクスの時代

竹内らは月のクレーターの生成年代を斉一説（現在あることは、過去にも起こっているという地質学の前提）でとらえたのであり、鳥海らは、アポロが持ち帰った岩石から得られた月表面年代と月のクレーター数密度から

わかるクレーター年代学を地球史に当てはめたのでした。そして、惑星系形成初期は微惑星の衝突が惑星表面の形成に大きな働きをしていた事を明らかにしました。このように、月の石は、月だけのものではなく、地球の歴史や太陽系の歴史をひもとく重要なロゼッタストーンになったのです。

さらに月へのミッションがもたらしたのは、月や地球の解明だけではなく、人類に大きなロマンを与え続けるという大きな影響も及ぼしました。アポロ8号の映像はキューブリックの「2001年宇宙の旅」に使用されました。その映画を見た若者たちが今、現代天文学を引っぱっています。

私は今、月へ人類が夢見た物語を思い出しながら、そしてユーミンの「未来は霧の中に」を聞きながら、ハッセルブラッドで月を間近に撮影した真っ黒な表紙の『フル・ムーン』という写真集を眺めています。この本は、アポロ計画で撮影された数万点の写真の中から選りすぐりのものを集めているのです。本のなかに、当時のそしてまた現在の人類の月への思いが詰まっているのです。21世紀、月への新しいまなざしも生まれていくでしょう。

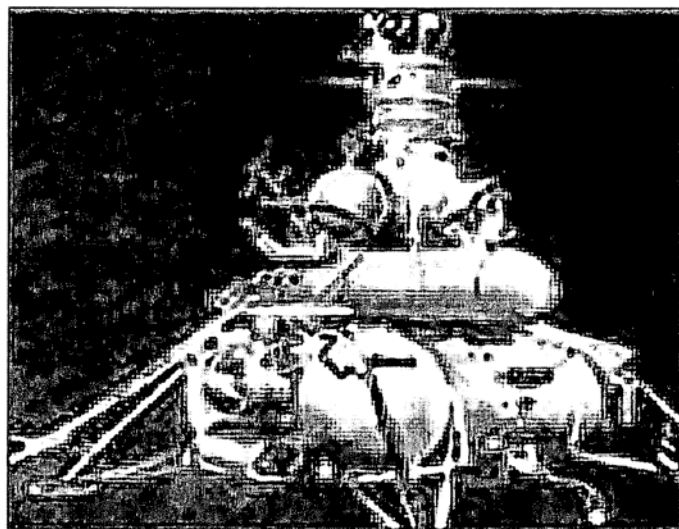


図6 奇怪な形のルナ16号 (<http://www.bbc.co.uk/science/space/exploration/missiontimeline/luna16.shtml>より)

## 参考文献と引用文献

- ガリレオ・ガリレイ, 『星界の報告』, 山田慶  
児・谷康訳, 岩波文庫 (1978年9月20日、  
第2刷発行)
- 秋山晋一, 2001, 「ガリレオ・ガリレイの望遠  
鏡の再現と木星衛星観測」, 第15回天文教  
育研究会集録, p99
- リチャード・パネク, 2001, 『望遠鏡が宇宙を  
変えたー見ることと信じること』, 伊藤和  
子訳, 東京書籍
- ヨハネス・ケプラー, 『ケプラーの夢』, 渡辺  
正雄・榎本恵美子訳, 講談社 (1978年7月  
10日第3刷発行)
- カール・セイガン, 1981, 『コスモス (上)』,  
木村繁訳, 朝日新聞社
- 的川泰宣, 2000, 『月をめざした二人の科学者  
アポロとスプートニクの軌跡』, 中公新書
- 竹内均, 水谷仁, 1966, 『月の孔の大きさと月  
のクロノロジー』, 科学, 6月号, p392
- 鳥海光弘, 平朝彦, 松井孝典, 1990, 「地球史  
における大陸分布パターンの転移」, 科学,  
8月号, p518
- マイケル・ライト, 1996, 『フル・ムーン』, 檜  
垣嗣子訳, 新潮社