

地球にもっとも近い天体の名前に由来する元素 はどれでしょう？ —天体と元素の物語(5)—

京都薬科大学 名誉教授 桜井 弘

1. 硫酸工場から発見された元素

スウェーデンの化学者イェンス・ヤコブ・ベルセリウス(1779-1848)は、ストックホルム郊外にある硫酸製造工場を鉱山監督官のヨハン・ゴットリーブ・ガーン(1745-1818)(1774年マンガンの単離に成功)と共有していました。スウェーデンで最も古い銅鉱山から採掘された黄鉄鉱を原料として硫酸を製造していたのです。1817年の夏、ベルセリウスは工場で、硫酸に混ざって硫黄とよく似た元素テルルを見つけたと思いました。テルルは、1782年にすでに発見されていた元素です。二酸化硫黄のにおいに混ざってテルルがあると思ったのですが、残念なことに、テルルは存在していませんでした。そして翌年、友人に次のような手紙を送りました。

「ガーン氏と私がテルルだと思っていたものが、興味ある諸性質をそなえた新しい物質であることを知りました。この物質は金属性を持っているのですが、それは新種の硫黄ではないかと思われるほどに硫黄の性質を帯びたものです。(中略)昇華させると、それは赤い辰砂色の華の形で堆積しますが、それにもかかわらず酸化されることはありません。(中略)この新しい物質を炎と熱すると、それは藍青色の炎をあげて燃え、きわめて強いハツカダイコンのにおいを放ちます。私たちがそれをテルルだと考えたのはこのおいのためでした。テルルに類似していること



図1. イェンス・ヤコブ・ベルセリウス
https://en.wikipedia.org/wiki/Jöns_Jacob_Berzelius



図2. ヨハン・ゴットリーブ・ガーン
https://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Gottlieb_Gahn

がこの新物質にセレンと名付ける理由となりました。』

元素発見の生き生きした現場の様子が想像され、発見の喜びが伝わってきます。こうしてベルセリウスとガーンは、セレンの発見者となりました。においが新元素の発見のきっかけになった興味深い例となりました。また、テルル(Te)がラテン語の地球(テラス)を語源とされたことに対して、セレン(Se)はギリシャ語の月の女神(セレーネ)にちなんで名づけられたことにも興味深いものがあります。

セレンが月に由来して名づけられたことは、セレンがテルルに極めて近い化学的性質を持っていたため、地球にもっとも近い天体として月が選ばれたのではないかと推定されます。あるいは、セレンの色が化学的狀態によっては黄色、赤色、あるいは青色に変化する様子が月の色の変化に対応していると想像されたかもしれませんが、本当のところは謎にまつまれています。

こうして、硫黄—セレン—テルルの化学的類似性がわかりました。この関係性に感動したのは、ドイツの化学者ヨハン・ヴォルフガング・デーベライナー(1780-1849)でした。彼は、1817年までに発見されていたカルシウム—ストロンチウム—バリウム、リチウム—ナトリウム—カリウム、硫黄—セレン—テルルの化学的類似性に気づき、その後発見された元素、塩素—臭素—ヨウ素の関係性を加えて、1829年に元素の整理法として三つ組元素(triad)説を唱えました。ロシアの化学者ドミトリ・イヴァーノヴィチ・メンデレーエフ(1834-1907)が1869年に元素周期表を発表するまでにはまだ時間がありますが、この三つ組元素説はメンデレーエフが周期律を発想する原点のひとつともなった重要な発見となりました。

完成された周期表では、硫黄—セレン—テルルは第16族に配置され、地球(テルル)の上に月(セレン)がはっきりと浮かんでいる様子が想像されます。



図3. 周期表第16族の硫黄、セレンとテルル

2. 素敵な先生ベルセリウス

ベルセリウスは、4歳の時に父を亡くし、その2年後に母はドイツ人の牧師と再婚し

ましたが、最期に産んだ子供が授乳期のときに亡くなりました。しかし、牧師の継父はベルセリウスにとって「模範的な徳と並はずれた学識があり、子どもの教育にふさわしいまれな気質をそなえた男であり、慈悲深い父であった」と回想しています。継父と暖かくて知的な少年時代を過ごしたベルセリウスは、この継父と家庭教師から初等教育を受けてウプサラ大学で医学を学びました。しかし、次第に化学に興味を持つようになり、22歳の時に医学博士号を化学の領域で取得しました。所属していた教室には、元素タンタルを発見していたアンデシュ・グスタフ・エーケベリ(1767-1813)が助手として働いていて、いろいろな化学技術を学んだようです。ベルセリウスは、ストックホルムへ移り開業しながら、カロリンスカ医学外科院の医学薬学の無給助手に任命され、1807年に教授となり、ここで生涯を送りました。

ベルセリウスの講義は、印象的で精彩を放つようでしたので、ヨーロッパ各地から大志を抱いた学生たちがストックホルムに集まり、彼の下で刺激を受けて素晴らしい業績を残しました。代表的な門下生として、尿素を初めて合成したドイツのフリードリヒ・ヴェーラー(1800-1882)、ウルトラマリンを合成したドイツのクリスチャン・ゴットフリート・グメリン(1792-1860)、ランタン、テルビウム、エルビウムを発見したスウェーデンのカール・グスタフ・モサンデル(1797-1858)、バナジウムを発見したスウェーデンのニルス・ガブリエル・セフストレーム(1787-1854)、ニオブを発見したドイツのハインリヒ・ローゼ(1795-1864)、リチウムを発見したスウェーデンのヨハン・オーガスト・アルフェドソン(1792-1841)、化学反応の反応熱についてヘスの法則を発見したロシアのジェルマン・アンリ・ヘス(1802-1850)などが活躍しました。

ベルセリウムは、現在私たちが使っている元素記号を1文字または2文字のアルファベットで表わす表記法の提案、セレン、セリウム、トリウムの発見、さらに「タンパク質」や「触媒」などの化学用語を考案したことでよく知られています。

3. 地球にもっとも近い天体が元素の名前になる

月は古代から知られ、地球のただ一つの衛星です。地球から見ると、太陽に次いで明るい天体です。月の直径は地球の約1/4で、衛星としては大きいため、他の衛星とちがって皆既日食や金環月食が見られます。古代ギリシャの人々は、月食がおきるのは満月の時であり、月の表面に丸い影が現れるために、地球は球体であることを知っていたと言われています。地球が球体であることを最初に唱えたのは、紀元前6世紀ごろ、ギリシャのピタゴラスとその学派の人たちであった



図4. 月(満月)

とされているようです。

ギリシャ神話では、月の女神はセレーネであり、新元素名はベルセリウスによりセレン（英語ではselenium）と名づけられました。叙事詩人ヘーシオドスの『神統記』によれば、ティータン神族のヒュペリーオンとティアーの娘がセレーネであり、太陽神ヘーリオスと曙の女神エーホースと兄妹であるそうです。ギリシャ語の月は、セレーネです。

ローマ神話では、月の女神はセレーネに対してルナ（またはルーナ）とよばれています。この名前は、月を示すフランス語のLune(リュヌ)に用いられています。ラテン語で月はmensis(月や暦)ですが、これは英語とドイツ語でそれぞれ月を示すMoonとMond(モント)の語源となっています。日本語の月の語源は古くから太陽と対をなすものとされ、太陽の次に大きく夜に光り輝く存在として「つぎ、つく(次く)」とする考え方が多いようです。

[文献]

- 1) ウィークス/レスター著、大沼正則監訳:『元素発見の歴史1』、朝倉書店、1988年。
- 2) D.N.トリフォノフ・V.D.トリフォノフ著、阪上正信、日吉芳朗訳:『化学元素 発見のみち』、内田老鶴圃、1994年。
- 3) 桜井 弘編:『元素118の新知識』、講談社ブルーバックス、2017年。

桜井 弘

日々のできごととはホームページから。いつでもどこでも科学館とつながれます。





私たちは「宇宙」を作っている会社です。

最新の光学・デジタル プラネタリウム機器の開発・製造から、独自の番組企画・制作・運営ノウハウに至るまで、プラネタリウムという“スペース”の可能性を追求し続けてまいります。

コニカミノルタ プラネタリウム株式会社

本社・東京事業所 〒170-8630 東京都豊島区東池袋3-1-3 TEL (03) 5985-1711
 大阪事業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2-3-10 TEL (06) 6110-0570
 東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8 TEL (0533) 89-3570
 URL: <https://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

画像：大阪市立科学館