

宇宙から見る地球はなに色にみえるだろう？

京都薬科大学 名誉教授 桜井 弘

日没のころから西の空には、時には黄金色、時には銀色、時には赤銅色の月が登ってくるのが見え、神秘的な姿に時を忘れてしまうことがある。月まで行くのは、光だと約1秒、アポロ宇宙船だと約4日、ジェット旅客機だと約16日かかるらしい。月へ行つて地球を見れば、どのように見えるのだろうか？と月を見るたびに思う。

緑色の地球を想像した宮沢賢治

岩手県の花巻で生まれた宮沢賢治（1896～1933年）（写真1）は、中学生の頃は花巻から離れて盛岡中学校で学び、卒業後の1914年（大正3年）4月に、次のような歌を書いた。¹⁾

そらに居て 緑のほのほかなしむと
地球の人のしるやしらずや（歌稿 160）

幻想的な歌である。自らの将来に不安を感じはじめた賢治は、自らの居場所を探したのであろうか、ふらっと地球を飛び出して宇宙をながめた。遠くになしそくに緑色をした地球が見えた。この風景を地球に住んでいる人たちは知っているのだろうか？

地球の姿を宇宙から見た人はまだ誰（<https://ja.wikipedia.org/wiki/宮沢賢治>）もいなかった時代に、緑色の地球を想像して感動を残したことは、すごいことのように思われる。本来、緑は穏やかで、安らぎや癒やしなどを連想させ、リラックスできる雰囲気を示す色であるが、その緑に包まれた地球を見てもなお悲しい賢治の心情を表わしているようである。



写真1. 盛岡中学生時代の宮沢賢治

ガガーリンが見た地球は青かった

賢治が見た地球の色は、47年後の1961年に旧ソ連の宇宙飛行士ユーリー・ガガーリン（1934～1968年）（写真2）が人類史上初めて見た地球の色とはちがっていた。宇宙船ボストークから見た地球は「青みがかっていた」とガガーリンは表わした。

さらに、アメリカの天文学者・SF作家カール・セーガン(1934～1996年)は、ボイジャー1号から撮影された写真を見て地球を「pale blue dot(淡く青い点)」と表わし、²⁾宇宙飛行士の若田光一(1963年生)は国際宇宙ステーションから「地球は青く輝き、とても美しかった」と、³⁾いずれも地球は青く見えると言った。現在の私たちが宇宙から撮影された地球の写真を見ると確かに青い。賢治が想像した地球の色はまぼろしであったのだろうか？いつもこの違いを不思議に思っていたが、2025年2月に、驚くべき研究がわが国から発表された。



写真2. ユーリー・ガガーリン
(https://fr.wikipedia.org/wiki/Youri_Gagarine)

25億年前の地球は緑色だった！

「25億年前の地球の海は、青ではなく緑だった」と発表されたものがある。もし、当時月から地球を見れば、緑色に見えたであろうとの成果である。どういうことだろうか？

このことを理解する前に、簡単に地球上の生命と大気中の酸素濃度の関係を見てみよう。地球上に原始生命が誕生したのは約38億年前と推定されている。当時はまだ酸素分子はなかったが、約30億年前の海の中で突然シアノバクテリアと名づけられた原始光合成により酸素分子をつくる微生物が誕生し、約25億年前から海水中に酸素分子を放出しはじめた。当時の海には鉄イオン(水酸化鉄)が溶けていたため、これが酸素分子と反応して酸化鉄となり、海水中を浮遊しつつ、一部はゆっくりと海底に沈んでいった。海水が酸素分子で飽和され、鉄イオンが少なくなると、酸素分子はしだいに大気中に放出されるようになり、大気中の酸素濃度は急激に上昇した。⁴⁾このような状況の中で、今回の新しい成果を見てみよう。

18世紀の初め、イギリスの物理学者アイザック・ニュートン(1642～1727年)は太陽の光をプリズムに通すと、無色の光は虹のように赤から紫色までの7つの色に分かれてプリズムから出てくることを発見した(図1)。この虹色の光は、人の眼に見えるため可視光とよばれている。その後、赤い光よりも長い波長の光の赤外線と紫の光よりも短い波長の光の紫外線が発見された。これらは人の眼には見えない光である。

名古屋大学の松尾太郎、伊藤一三輪久美子ら総勢18人の研究グループは、25億年前の海の状態を量子化学計算と実験により解析した。その結果、海水に浮遊していた酸化鉄は青い光を効率よく吸収し、また海水は赤から黄色の光を吸収するため、虹色の光の中で緑色の光が残るようになり、海は緑色をしていたのではと考えられた。25億年前(太古代の最後)の海は緑色だったのである。⁵⁾

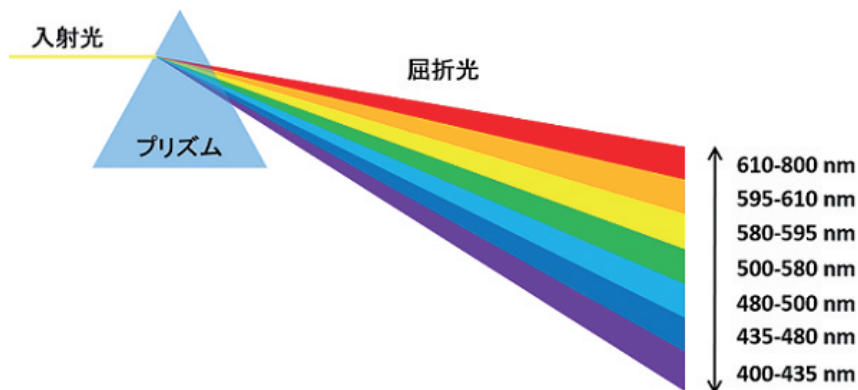


図1. プリズムを通った虹色の光

その後、シアノバクテリアはこの緑色の光を集める能力を獲得し、吸収した緑色の光のエネルギーをクロロフィルに効率よくわたして、酸素分子をさらに発生し始めた。シアノバクテリアから放出された酸素分子の量は次第に増え、海水中の酸化鉄はどんどん海底に沈み、⁶⁾その結果、青い光が残り、海は次第に青く見えるように変化した。⁷⁾海底に沈んだ酸化鉄の厚い層は、現在、世界各地で見られる縞状鉄鉱床であり、鉄の供給源となっている。

緑や青色に輝く星を探そう！

かつて宮沢賢治は、地球を振りかえり緑色をしていると歌ったことを思い返してみよう。中学生時代に地球を緑色と想像した賢治の宇宙や地球への想像力は、中学生時代にとどまることなく、成人になってからもさらに新しい科学を学び取り入れて、



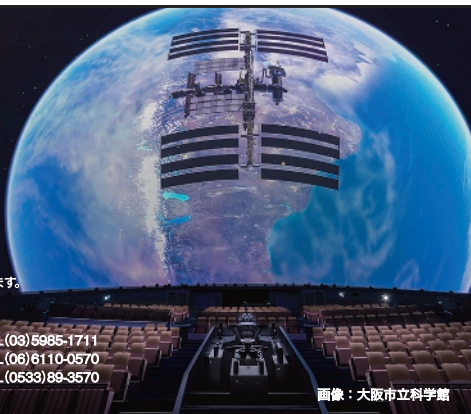
私たちは「宇宙」を
作っている会社です。

— プラネタリウム生誕100周年 —

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: <http://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

画像：大阪市立科学館



「風野又三郎」、「双子の星」や「銀河鉄道の夜」などの名作を残したことはよく知られている。

賢治が、地球は緑色と想像してから約110年の時を超えて、今年発表された25億年前の地球の海は緑色をしていた研究結果を思うと、今世界各国で行われている宇宙の星探索の中で、もし自ら緑色や青色に輝いている星を見つければ、そこには地球に似た生命が生存している可能性があるのではとワクワクしてくる。

[引用文献とノート]

- 1) 『宮沢賢治全集3』、ちくま文庫、1986年。
- 2) カール・セーガン、<https://spacemedia.jp/entertainment-and-art/2784>
- 3) 若田光一、<https://meigen.keiziban-jp.com/wakata-k>
- 4) 桜井弘『生命にとって金属とはなにか』、講談社ブルーバックス、2025年。
- 5) Taro Matsuo, Kumiko Ito-Miwa et al., Archaeal green-light environments drove the evolution of cyanobacteria's light-harvesting system, Nature Ecology & Evolution, Published Online:2025-02-18
- 6) 鉄イオンと酸素分子の反応; $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 7) 水分子は可視光の中では、青い光より赤い光をよく吸収する。水分子は青い光を散乱し、赤い光を吸収していることを示している。この散乱はレーリー散乱とよばれている。したがって、水が青く見えるのは、青い光の散乱と赤い光の吸収によるものである。

桜井 弘

