



# 科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)  
<https://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

## 天文シリーズ

人類史上初の太陽系外小惑星

# オウムアムアの故郷探し

Search for a departing place of 'Oumuamua

姫路科学館 学芸・普及担当 秋澤 宏樹

『科学の眼』No. 528 で人類史上初となった太陽系外から飛来した新天体発見のニュースをお伝えしました。世界中の天文学者を興奮させたこの星間小惑星 — オウムアムア 1I/2017 U1 (‘Oumuamua) — の発見は、引き続き多くの研究を展開させています。なかでも、オウムアムアがどこから来たのかという「故郷探し」に関して、ポーランドの研究チームの成果をご紹介します。

### ■オウムアムアの起源

現在主流の太陽系形成理論では、およそ 50 億年前に原始太陽系円盤と呼ばれる重力で降着した星間雲の中で、原始太陽を巡るダスト（塵粒）やガスの分子が吸着し衝突合体を繰り返しながら徐々に成長し微惑星から惑星が誕生したとされています。その過程で、誕生したての惑星の重力の影響で軌道が乱され（重力散乱）、成長できずに太陽系に残存した微惑星が小惑星や彗星などの小天体になったと考えられています。

従って、オウムアムアの軌道が太陽系外から来たことを示している（図 1）以上、太陽以外の恒星が誕生する際に形成された太陽系外の小惑星が、重力散乱でその恒星系から弾き飛ばされて太陽系にやってきたと考えるのが妥当なのです。しかも系外惑星（他の恒星を巡る惑星）が多数発見されてい

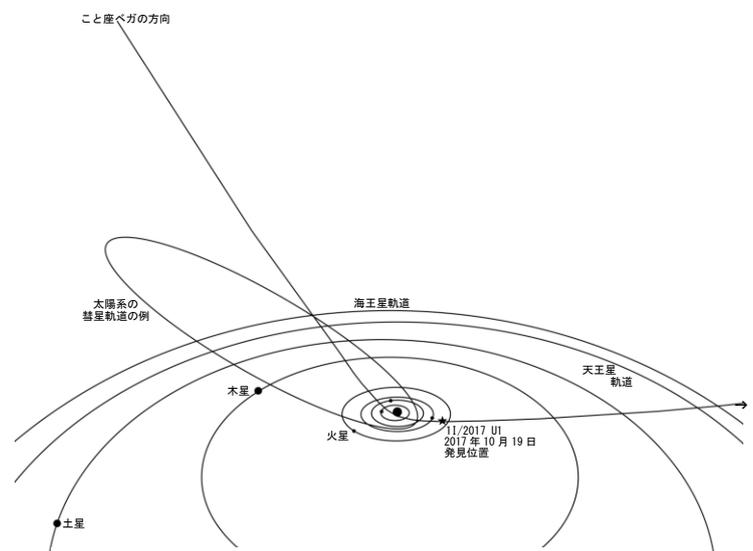


図 1 オウムアムアの軌道図

るので、今回のオウムアムア発見は、太陽系のみならず様々な恒星系の惑星形成理論全体に影響を与えるインパクトがあります。

最初に科学雑誌『ネイチャー (Nature)』論文で故郷の方向について述べたハワイ大学のミーチ (Karen J. Meech) らによれば、オウムアムアはこと座ベガに近い方向から飛来しています。しかし、約 25 光年<sup>\*1</sup>離れたベガからは、オウムアムアの速度でも 60 万年ほどの時間がかかり、その間にベガも運動していることから、ベガが故郷の可能性は低いとしています。

## ■コンピュータ・シミュレーションによる故郷探し

ポーランドのディプチンスキー (Piotr A. Dybczyński) とクロリコワスカ (Małgorzata Królikowska) の 2 人の研究チームは、オウムアムアの故郷を探るために『SIMBAD 天体データベース<sup>\*2</sup>』に掲載された 201,763 個の恒星のデータを調べました。そこから各恒星の位置や運動について時間を遡って計算し、恒星間に相互に働く重力の影響も考慮しながら、オウムアムアとの接近時の距離や相対速度を調べたのです。最終的に太陽系の周囲 60 パーセク<sup>\*3</sup> ≒ 約 200 光年の空間に絞り込んで候補となる恒星系を探しています。

かつては、この様に数多くの天体の運動を取り扱う力学 (N 体問題) の計算はほぼ不可能でしたが、今ではコンピュータの計算速度と記憶容量の飛躍的向上により、精密な計算を大量に積み重ねることで解を得ることができるようになりました。

ディプチンスキーとクロリコワスカは、オウムアムアが HIP3757 (今はくじら座の方向) という恒星と 11 万 8 千年前に 0.04 パーセク (0.13 光年) まで接近していたことを見出しています。この距離は太陽系で言えば彗星の故郷とされる「オールト雲」の内側なので、オウムアムアの出発地として一見有望そうですが、HIP3757 を巡っていたにしては相対速度が大き過ぎるため、故郷とは考えにくいです。

故郷の有力候補としては UCAC4 535-065571 (今はヘルクレス座の方向) と GJ 876 (今はみずがめ座の方向) という 2 つの恒星を挙げていますが、他の恒星と接近していた時期もあるので断定できず、57 星との接近を一覧表にして報告しています。謎多きオウムアムアの故郷探しはこれからも続きます。

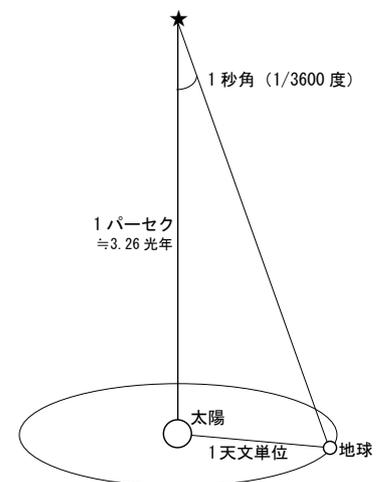


図2 距離の単位1パーセクの定義

<sup>\*1</sup> 光年：秒速約 30 万 km の光が 1 年かけて進む距離を 1 光年とする。1 光年は約 9.5 兆 km。

<sup>\*2</sup> SIMBAD 天体データベース：様々な恒星位置表が集約されている。 <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>

<sup>\*3</sup> パーセク：太陽地球間距離 (1 天文単位=約 1 億 5 千万 km) が角度の 1 秒 (1/3600 度) を張る距離 (図 2)。1 パーセクは約 3.26 光年。

## 参考文献 (References)

『科学の眼』No.528, 「太陽系外天体の来訪」, Feb.15, 2018

Meech K. *et al.* (2017), A brief visit from a red and extremely elongated interstellar asteroid, *Nature* Vol.552, Issue 7685, pp.378-381

Piotr A. Dybczyński & Małgorzata Królikowska (2018), Investigating the dynamical history of the interstellar object 'Oumuamua, *Astronomy & Astrophysics* 610, L11, pp.1-12