

ビ ジ ュ ア ル 探 検 図 鑑

小惑星・隕石

46億年の石



A s t e r o i d s & M e t e o r i t e s

監修

吉川真 藤井旭

構成・文

三品隆司

監修者のことば 3

太陽系の誕生 6

太陽系の構造 8

太陽系の天体 10

小惑星

- 小惑星帯を探る 12
- 小惑星の分類 14
- 小惑星の発見 16
 - 準惑星になったケレス 17
 - 小惑星の素顔 18
- 小惑星イトカワ 24
- 小惑星探査機はやぶさ2 26
- 小惑星リュウグウ 28
- リュウグウの物質 30
- 小惑星ベンヌ 32
- さらなる小惑星の探査 34

太陽系外縁天体

- 海王星の外側の小天体たち 36
- 冥王星 38
- 太陽系外縁天体の探査 40

彗星

- 美しい尾を引く天体 42
- 彗星の正体 44
- 彗星の尾 47
- 彗星の軌道 48
- 美しい彗星図鑑 50
- 流星群と彗星 58

隕石

- 隕石の落下 62
- 隕石はどこからくる 64
- 隕石の分類 66
- 世界の隕石 72
 - 世界の隕石図鑑 73
- 日本の隕石 78
 - 日本の隕石図鑑 79
 - 実物大●気仙隕石 82
- 南極の隕石 88
- 月からの隕石・火星からの隕石 90

天体衝突

- 天体衝突と大絶滅 92
- 木星の傷跡 94
- ロシアに落下した大隕石 96
- 地球の傷跡 98
- 地球を守る 108

記録と伝承

- 日本の古い記録と伝承 112
- 世界の古い記録と伝承 114

資料 118

さくいん 122



リュウグウにうつるはやぶさ2の影 [JAXA]

カバー表1：小惑星プシケの想像図 (▶p.35)

表紙：気仙隕石 (▶p.80, 82-83)

「リュウグウの自転」ページをバラバラとめくると、自転のようすがわかります。

[JAXA]



しょう わく せい 小惑星リュウグウ

打ち上げから約3年半後、小惑星リュウグウに到着したはやぶさ2は、さまざまな観測をおこなうとともに、最大の目的であるリュウグウの物質(サンプル)の採集に成功しました。

「コマ型」の小惑星リュウグウ(小惑星番号 162173)

はやぶさ2の探査の対象にリュウグウが選ばれた大きな理由は、有機物や水を多くふくむといわれているC型小惑星(▶p.14)であるという点でした。地球の生命や海の水の材料の有機物や水は、小天体が地球にもたらしたという説があります。それらが小惑星で発見されれば太陽系や地球の進化の研究を大きく前進させることになります。2018年6月27日、はやぶさ2は、リュウグウの上空約20kmに到着し観測をはじめました。はやぶさ2が見たリュウグウは、回るコマのようなふしぎなすがたをしていました。表面は平らな場所がほとんどなく、岩だらけです。このような形の上に、リュウグウ全体の密度が低いことなどから、リュウグウはひとつの岩のかたまりではなくて、岩の破片があつまってできていることがわかりました。また、岩の成分を観察したところ、予想通り、表面の岩や砂には水をふくむ鉱物がたくさんあることがわかりました。



高さが634mの東京スカイツリーと大きさをくらべ。

■ タッチダウンとサンプルの採集

はやぶさ2は、タッチダウン(着地)で、サンプルの採集を2カ所で2度おこないました。2度目は人工クレーターをつくり、地下のサンプルも採集しました。



1回目のタッチダウン(想像図) [池下章裕]

ターゲットマーカー(▶p.27)を着地させて場所を決めると、2019年2月22日、みごとにタッチダウンに成功しました。

人工クレーターをつくる

1回目とは別の場所に、上空から銅のかたまり(▶p.27)をぶつけて直径14.5mの人工クレーターをつくりました。下の写真の左が衝突前、右が衝突後です。「おむすびころりんクレーター」という愛称がつけられました。



[JAXA/東京大学ほか]

サンプルホーン
まい上がる砂や石



2回目のタッチダウン

2019年7月11日、人工クレーターの近くに飛びちっていた地下の物質の採集に成功しました。上は、はやぶさ2のカメラがとらえたタッチダウンの様子です。

● タッチダウンの場所選び

予想とちがいで、岩だらけのリュウグウにはイトカワのような平らで広い場所がありませんでした。着地のときに岩にぶつかれば探査機がこわれてしまいます。そこで、リュウグウの表面を調べた結果、危険な岩が比較的少ない直径6mの場所が1回目のタッチダウン地点に選ばれました。

● リュウグウの名前

一般から募集したなかから選ばれました。「浦島太郎伝説」で浦島太郎が竜宮城から「玉手箱」をもちかえる話と、はやぶさ2がサンプルをもちかえる計画とのイメージが重なることなどが選ばれた理由です。

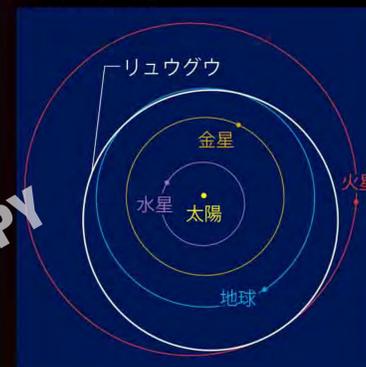
リュウグウのデータ

大きさ	1.004×0.876 km
自転周期	7.6時間
公転周期	約1.3年
軌道の種類	地球接近小惑星(アポロ型)
発見年	1999年
発見者	LINEAR(▶p.23)
名前の由来	浦島太郎伝説の竜宮城
スペクトル型	C型小惑星

上空6kmから見たリュウグウ

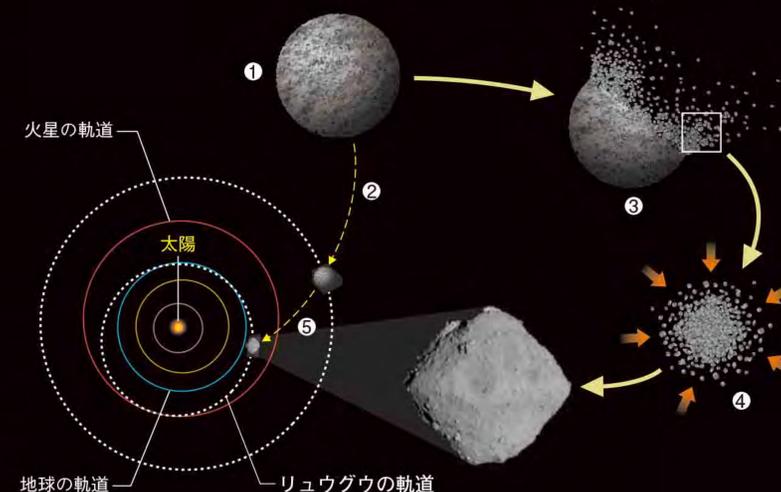
たくさんのクレーターや大岩(岩塊)には名前がつけられました。リュウグウは炭素を多くふくむため、光の反射率が低く暗い小惑星です。

リュウグウの軌道



■ リュウグウはこうしてできた

- リュウグウは、つぎのような進化をへて現在のすがたになったと考えられています。
- 1 太陽系が誕生して間もないころ、太陽から遠いところで無数の微惑星が生まれました。リュウグウの母天体(もとの天体)もそのなかのひとつで、水を豊富にふくんでいました。
 - 2 ほどなく母天体は、現在の小惑星帯へと移動しました。移動の理由は、木星や土星の軌道が変化した影響ともいわれています。
 - 3 あるとき、母天体にほかの小天体が衝突して、こまごまにだけ散りました。
 - 4 破片の一部がふたたびあつまり、やがて現在のリュウグウになりました。
 - 5 約500万年前、リュウグウは小惑星帯から、現在の地球に近い軌道に移動しました。



● リュウグウの水の分布

リュウグウは、有機物や水をふくむ炭素質コンドライト(▶p.68)という隕石と同じ成分の小惑星です。実際に、はやぶさ2の観測からもリュウグウ全体に水をふくむ岩が分布していることがわかりました。





1833年のしし座流星群の大出現

しし座流星群の母天体はテンペル・タットル彗星で、公転周期の約33年ごとに、流星の大出現があるとされてきました。

上の図は1833年、アメリカで見られたときの木版画の記録で、全天をうめつくすほどの流星が見られたといえます。

2001年には日本でも1時間に1000個をこえる数が観測されました。

ペルセウス座流星群

三大流星群のひとつで、つねに安定した流星数をほこります。北天の星座、ペルセウス座に放射点（▶p.59）があり、極大日（もっとも活動が活発な日）には、1時間に平均40個、多いときには100個以上の流星が現れることもあります。この流星群の母天体（母天体）は公転周期が約133年のスウィフト・タットル彗星です。極大日の8月13日ごろは、ちょうど夏休みの真っ最中です。できれば夜空の暗い場所に行って観察してみましょう。右の写真は2016年8月12日から13日にかけて、長時間シャッターをかけたまま撮影されました。

〔藤井 旭〕

● **流星群の予報**

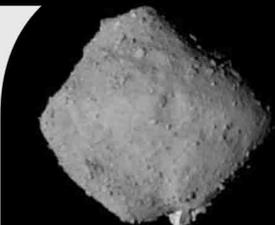
流星群の母天体の彗星が太陽に近づいた年かその翌年には、その流星群の活動は活発になる傾向がありますが、必ずそうなるとは限りません。その理由は、ダスト・トレイル（▶p.58）の塵が近くを通る木星のような惑星の重力の

影響を受けて移動したり、太陽の光の圧力がダスト・トレイルをふきとばしてしまうことなどがあるためと考えられています。現在では、これらの可能性を正確に計算した上で流星群の予報がおこなわれています。

● **昼間の流星群**

流星群の放射点が、昼間の太陽の方向にあるときには、その流星群は夜間に見ることは困難です。そのような流星群を「昼間流星群」とよんでいます。代表的なものに6月ごろの「おひつじ座昼間流星群」があります。目で見ることのできないので、レーダーなどによって観測されます。

DO NOT COPY





0 10cm

※82-83ページに実物大の写真がのせてあります。

[藤井旭/国立科学博物館]

● 気仙隕石 <日本最大の石質隕石>

江戸時代の終わりに近い1850年(嘉永3年)6月13日、岩手県気仙郡気仙村(現在の陸前高田市気仙町)にある長圓寺境内に落下した隕石です。境内に立つ碑文には、その日の明け方、周囲を昼のように明るく照らす火球が、黒い煙をひきながら雷のような大音響とともに落下したとあります。隕石は、朝になって村人総出で1.5mの深さから掘り出されます。村人たちは、空からふってきた不思議な石には養蚕、病、漁業などに靈力があるにちがいないと、一部をかきとって家にもちかえったといいます。



気仙隕石の落下地をしめす古地図
下の道路沿いに見える赤い点が落下地といわれています。



● 気仙隕石の展示
隕石の本体は「星糞(ほしくそ)」とあがめられ、村の守り神でしたが、1894年(明治27年)に村人の大反対を押し切って帝国博物館(現在の国立科学博物館)に献納され展示されました。左は現在の展示のようすです。



気仙隕石の落下地の記念碑
1976年(昭和51年)に長圓寺境内に建てられました。大小ふたつの左側の碑文に当時のくわしい様子がしるされています。石碑のすぐ横の現在は池になっているところに落下したともいわれています。



0 10cm

DO NOT COPY

● 田上隕石 <日本一重い隕石>

1885年(明治18年)に、滋賀県大津市にある田上山で、鉱物を仲買する業者によって発見されたと伝えられている鉄隕石です。1899年(明治32年)に帝国博物館に買い取られ、一部分がけずられて成分などがくわしく調査されました。隕石としては日本一重く、鉄隕石としては最大です。発見された時の重さは174kgありました(現在は170kg)。

おもな成分が鉄とニッケルの鉄隕石で、ニッケルは9%ふくまれています。切り口には八角形のウイドマンシュテッテン構造(p.70)が見られます。最大径は45cm 近くあります。

◆ 隕石の分類
気仙隕石 石質隕石 H グループ 4 型 普通コンドライト
田上隕石 鉄隕石 III E グループ



● 田上隕石の展示
実物は、国立科学博物館の「日本に落下した隕石」のコーナーで見ることが出来ます。国際的な登録名は「Tanokami mountain (タノカミマウンテン)」です。

