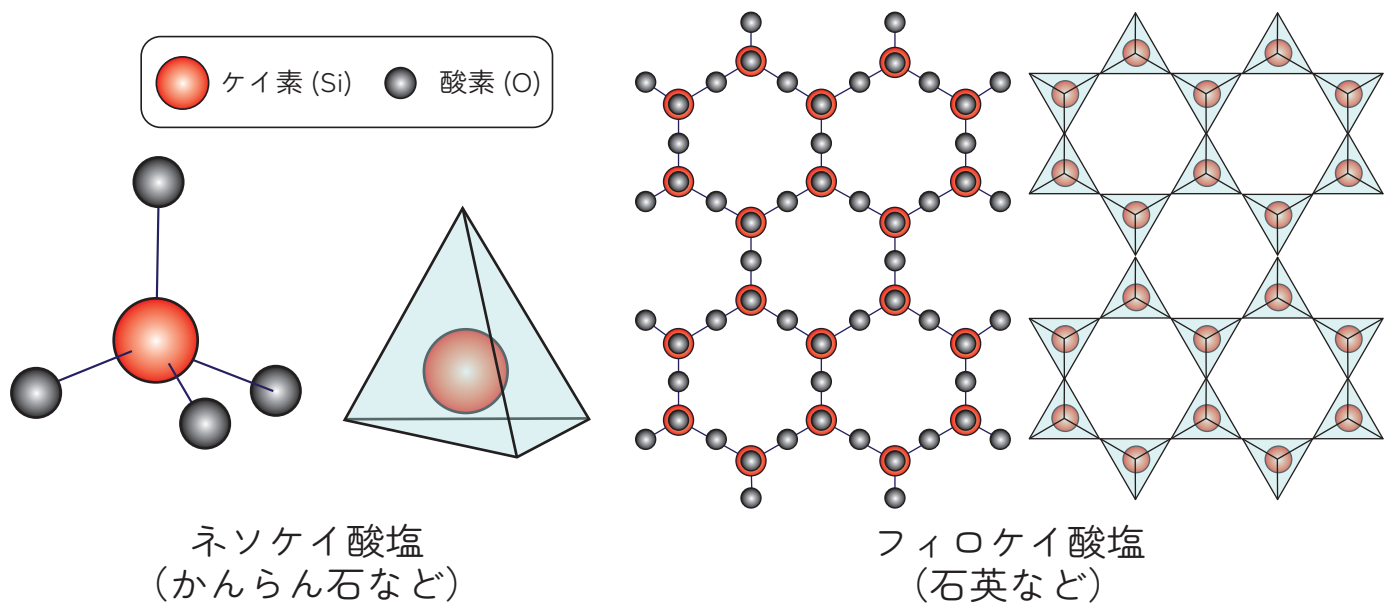




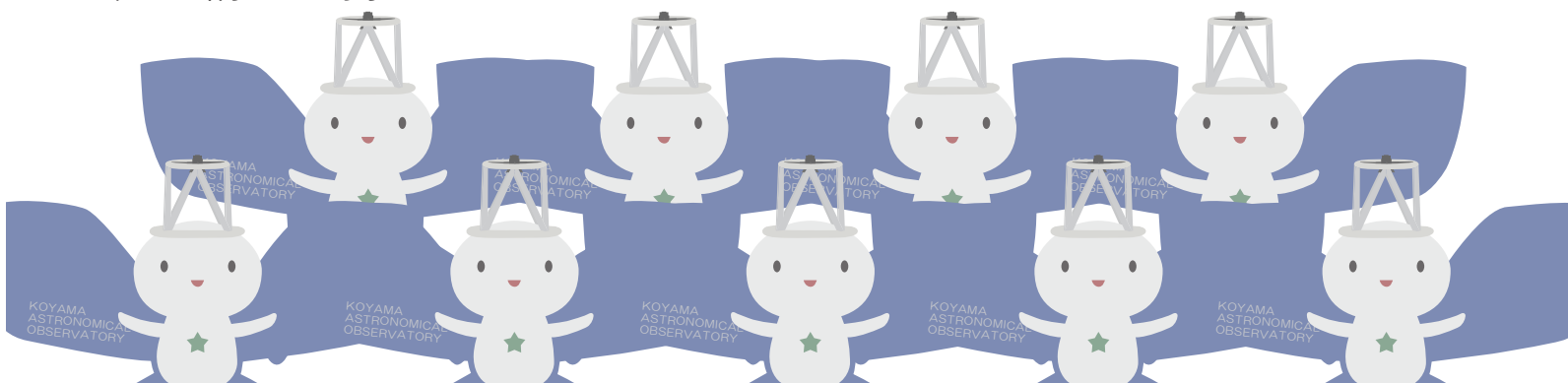
ケイ酸塩鉱物とは

岩石は1種類以上の鉱物が集合してできており、地球や月、その他の惑星や小惑星などの天体の岩石の中にはケイ酸塩鉱物が特に多く含まれています。

ケイ酸塩鉱物は、ケイ素 (Si) と酸素 (O) をもとに、マグネシウムや鉄などが結びついて結晶を作っています。地球の岩石の中にも、石英 (SiO_2)、輝石 ((Ca,Mg,Fe) SiO_3)、斜長石 ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ - $\text{CaAl}_2\text{Si}_3\text{O}_8$) など、さまざまなケイ酸塩鉱物が含まれています。



鉱物は、原子が規則正しく並んだ結晶構造を持っているよ！





コンドライトの名称

炭素質コンドライト

そのグループの代表的な隕石の頭文字。

CI...イヴナ (Ivuna) 隕石、CM...ミゲイ (Mighei) 隕石
など

普通コンドライト

H...鉄が多い (High total iron)

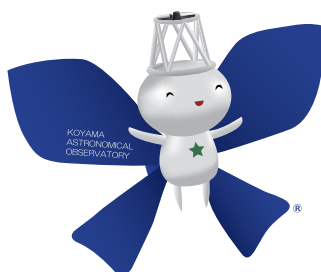
L...鉄が少ない (Low total iron)

LL...鉄も金属も少ない (Low total iron, Low metal)

球粒がはっきり見られるかどうか等の特徴で、「岩石学的タイプ」と呼ばれる1～7の数字が付けられます。球粒の形が判別しにくくなるにしたがって、大きな数字が付きます。

化学的分類と岩石学的分類を
組み合わせて、CM2、H5、
LL5...と表すよ！

水質変成、
熱変成については
第3章で...

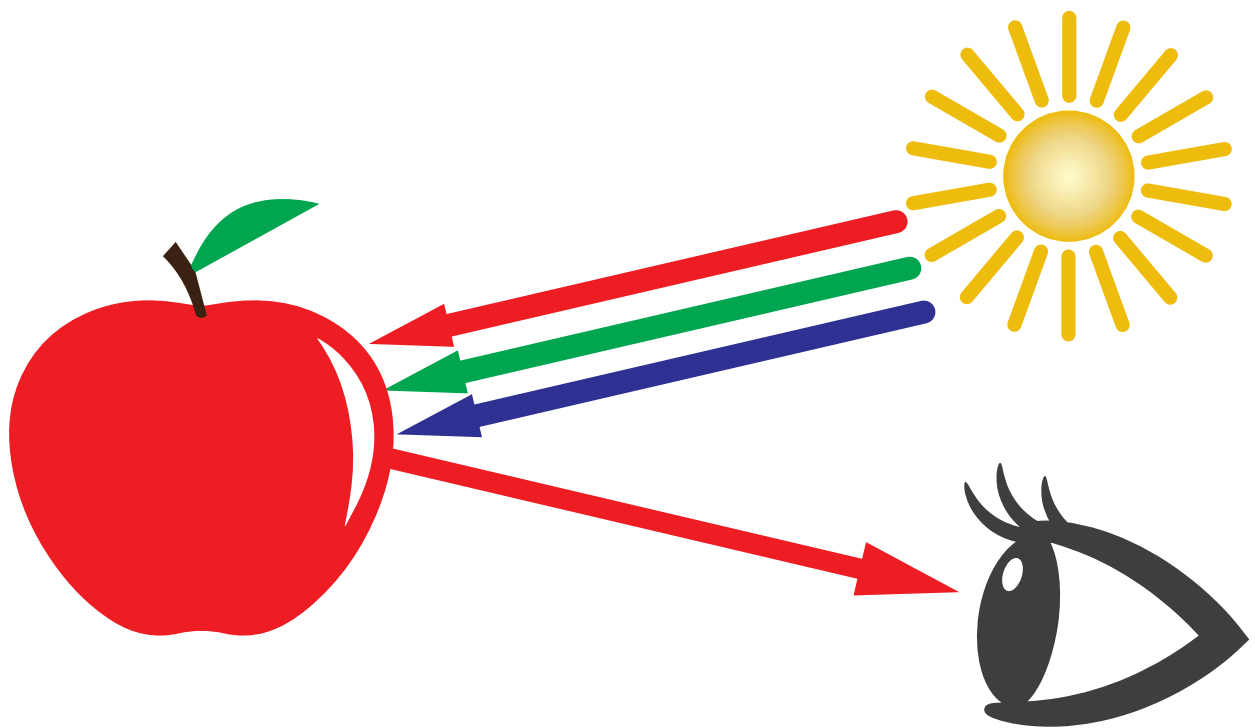


コンドライトの分類		岩石学的分類						
		水質変成 ← 大 小			熱変成 小 大 →			
		1	2	3	4	5	6	7
炭素質 コンドライト (C)	CI	■						
	CM	■	■					
	CR							
	CH			■				
	CB							
	CV		■					
	CO							
	CK							
普通 コンドライト (O)	H				■	■	■	■
	L							■
	LL							■
エンスタタイト コンドライト(E)	EH							■
	EL							■
	R							■
	K							■

● 反射分光特性

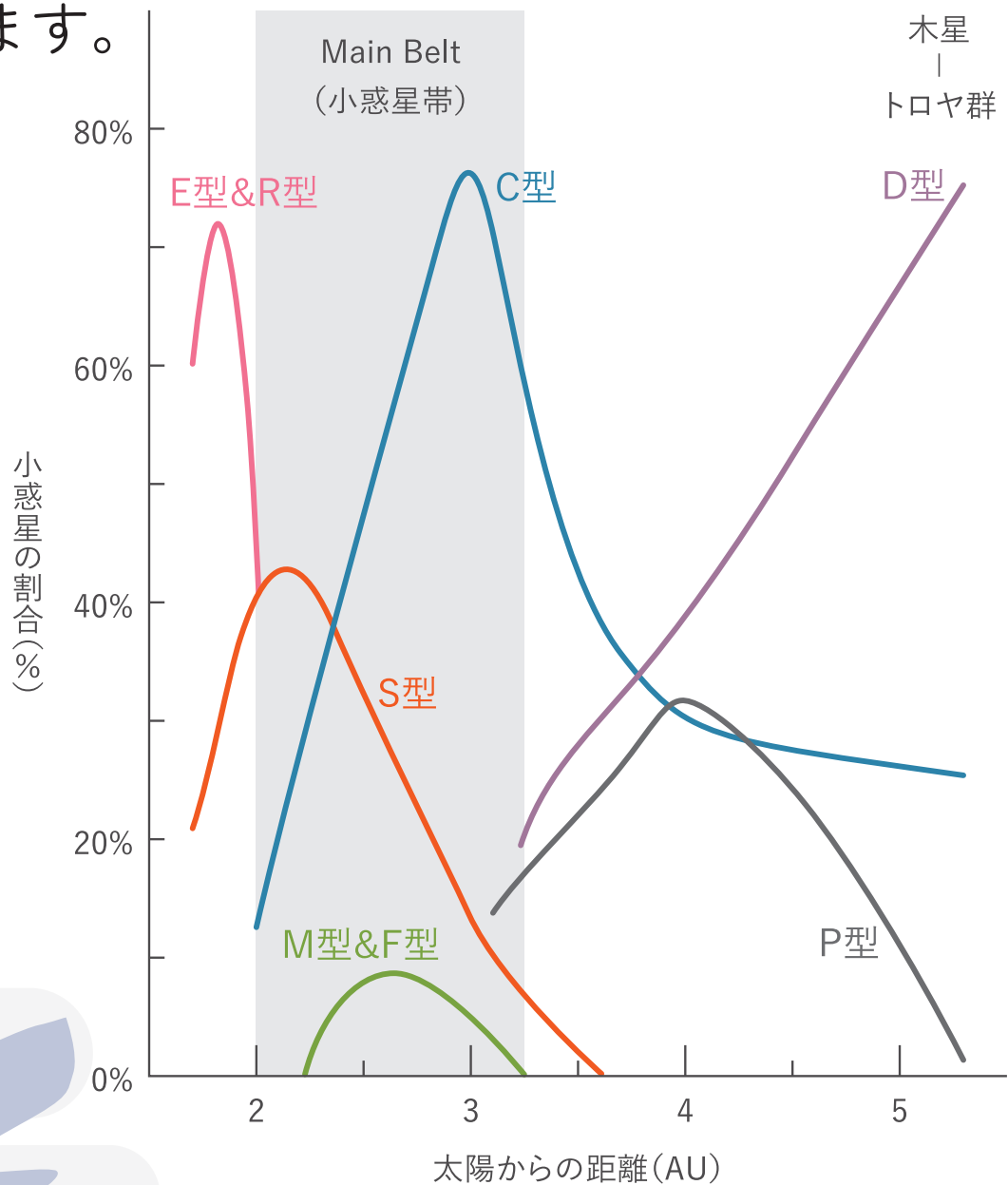
光源からの光が物体に当たって反射される時、物体の表面で、ある波長の光は反射し、ある波長の光は吸収されます。この特性が物体の種類によって異なり、同じ光源から来た光の下でもモノによって色が違って見えることになります。

この特性のことを、反射分光特性と呼びます。

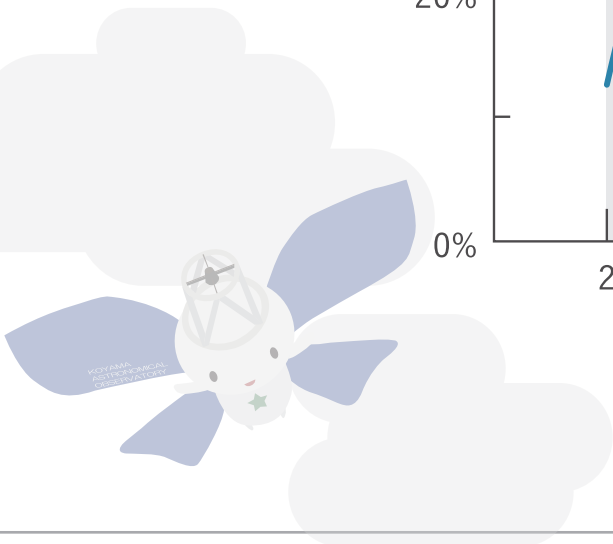


小惑星の分類

小惑星は、軌道長半径（太陽からの距離）によって典型的なスペクトル分類が異なります。例えば、今回神山天文台で観測した小惑星ヘスティアのようなP型に分類される小惑星は、小惑星帯の外側、太陽から比較的遠いところに多く分布していることがわかっています。



小惑星の分布(Gradie and Tedesco (1982)を元に作成)



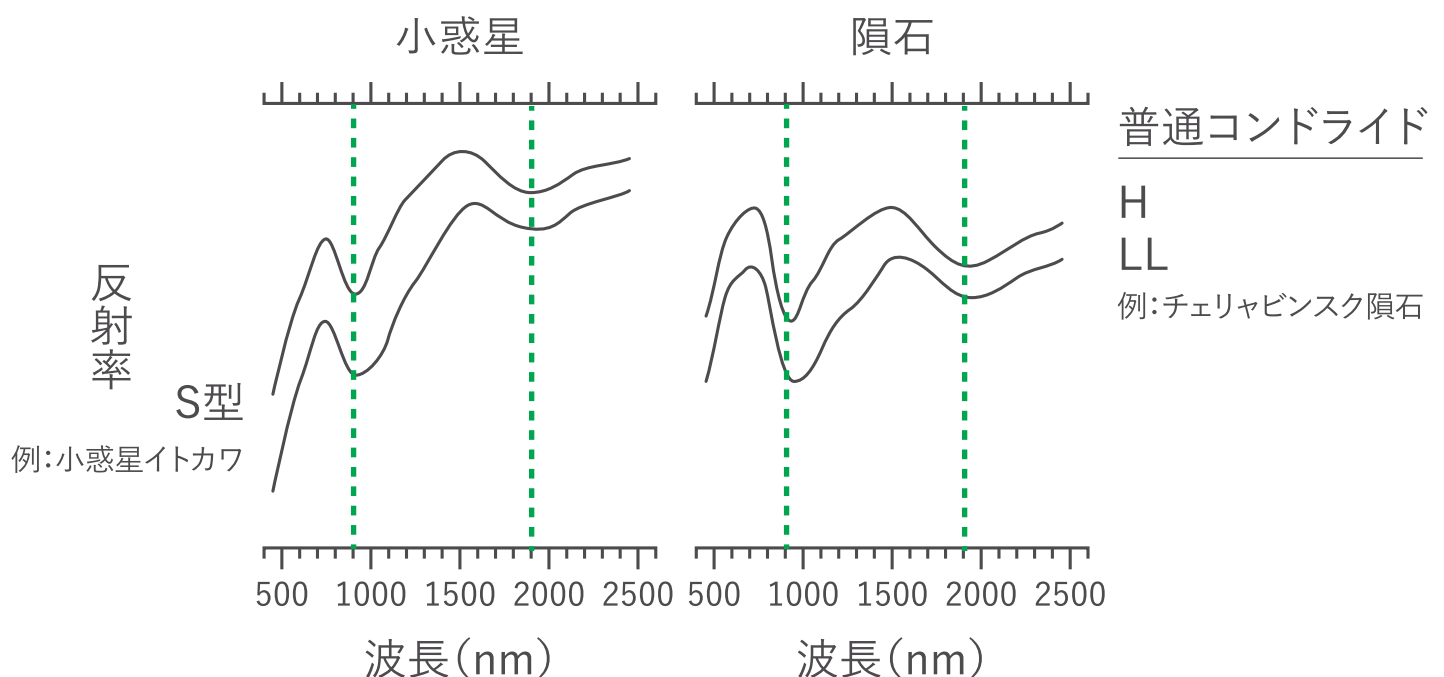
小惑星と隕石のスペクトル

似ているところ、似ていないところはどこだろう？

S型小惑星と普通コンドライト (H と LL) の反射分光特性を比べてみましょう。

吸収(へこみ)の波長や吸収の深さや幅などは似ていることがわかります。一方で、S型小惑星は全体的に右上がりのグラフとなっていますが、普通コンドライトではその傾向は目立ちません。

右上がりのグラフということは、S型小惑星が長い波長、すなわち赤い光ほどよく反射する物質が表面に存在しており、そのために赤みがかって見えるということの意味しています。

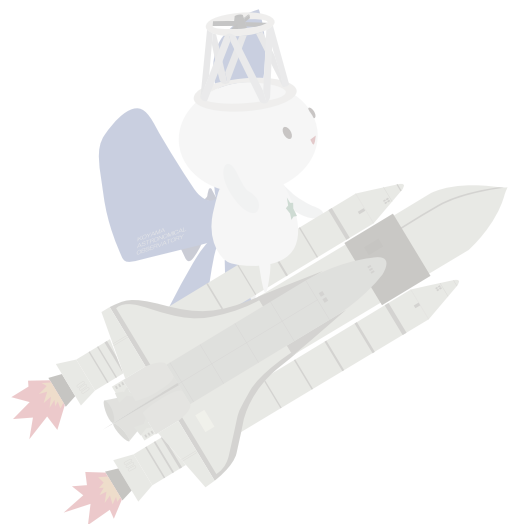


隕石と小惑星の関係(Vernazza and Beck(2017)を元に作成)

● 隕石と小惑星を比較すると

神山天文台で観測した小惑星ヘスティアと、タルダ隕石のグラフを比べてみましょう（小惑星ヘスティアは観測点を線でつなぎます）。どちらの反射分光特性も全体的に右上がりの傾向があります。これは、波長の長い光（赤い）ほど反射しやすい物質が小惑星ヘスティアやタルダ隕石の表面に存在していることを示します。

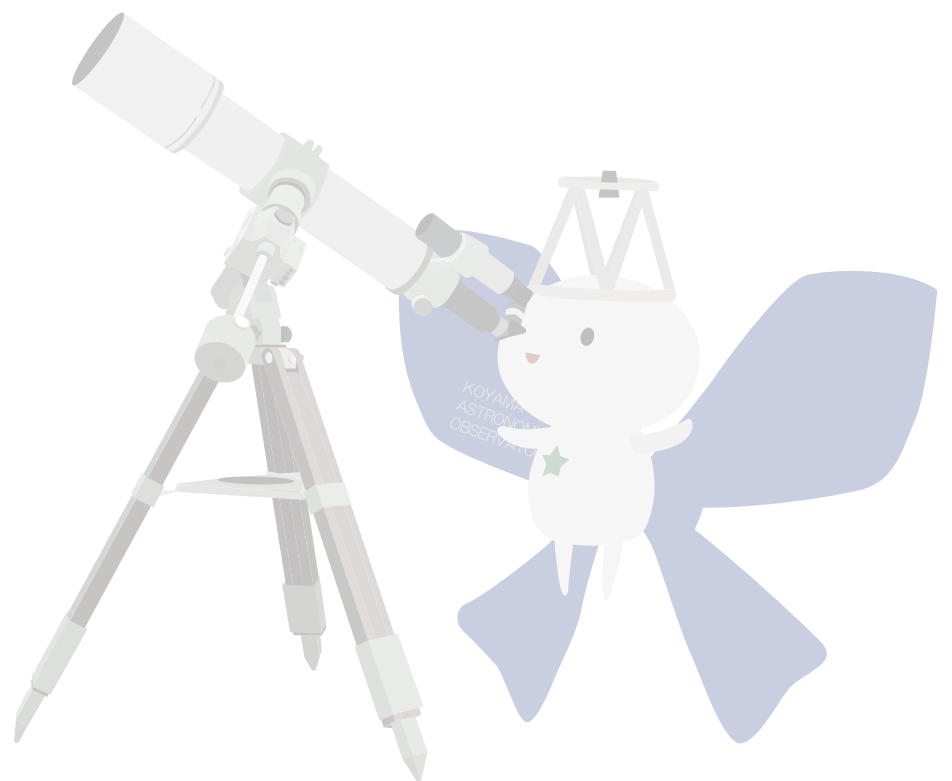
ということは、小惑星ヘスティアの表面物質がタルダ隕石と似た物質である可能性が読み取れます。しかし、それがどんな物質なのかまではわかりません。P型小惑星やD型小惑星へ実際に向かって探査を行う、米国 NASA の小惑星探査計画 ^{ルーシー} Lucy (2021年打上げ) の成果が待ち望まれています。



● 「始原的」ってなに？

太陽系の研究において「始原的」という言葉をよく使います。普段あまり聞きなれない言葉ですが、「過去における最初の状態を保っている」ということです。

「始原的」を隕石に使う場合、隕石のもとになった母天体ができた時から、化学組成が大きく変化していないことを指します。つまり、「始原的な隕石」というのは、46億年前の太陽系の情報を保っていて、太陽系誕生の謎や、生命誕生の秘密を解くための手がかりになると考えられているのです。



● 隕石の変成

「変成」とは、温度や圧力などの条件の変化によって、鉱物が**固体のまま**その組織や構造を変化させることを言います。

● 水質変成 (0 ~ 200°C程度)

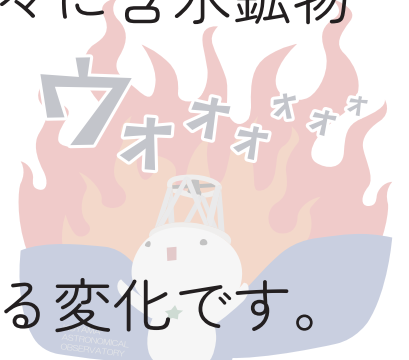
岩石と水の反応で、含水鉱物を形成する現象のことです。氷を含んだ天体内部が温まると氷が解けて水になり、水と岩石と触れ合うことで徐々に含水鉱物ができます。

● 熱変成 (400°C ~ 1000°C程度)

天体がじわじわと熱せられることによる変化です。水や揮発性成分が岩石から脱したり(脱水・脱ガス)、結晶が大きくなったり均質化するなどの変化があります。

● 衝撃変成

隕石母天体の天体衝突によって、結晶構造のひずみや溶融脈、高圧鉱物の存在として確認されるため、岩石学的、鉱物学的観察で判断可能です。





小惑星の3D模型

オサイリス・レックス

はやぶさ2は小惑星リュウグウに、OSIRIS-RExは小惑星ベンヌに向かいました。リュウグウもベンヌも、そしてはやぶさが向かったイトカワも、小惑星の詳しい形は近づいてみないとわかりませんでした。

これらの小惑星探査機が計測したデータを用いて3Dプリンタで作った模型が小惑星の3D模型コーナーに展示しています。

ぜひ手にとってご覧ください。写真撮影も可能です。

