

===はじめに===

「月」に関する授業をする時に、より <リアルな素材> を用いて、  
生徒の興味を引き出す授業をしてみませんか？

この素材集は、主に小学校から中学校の理科において、「月」に関する単元の授業に  
利用可能な、月周回衛星「かぐや」によって観測された画像や動画を集めたものです。

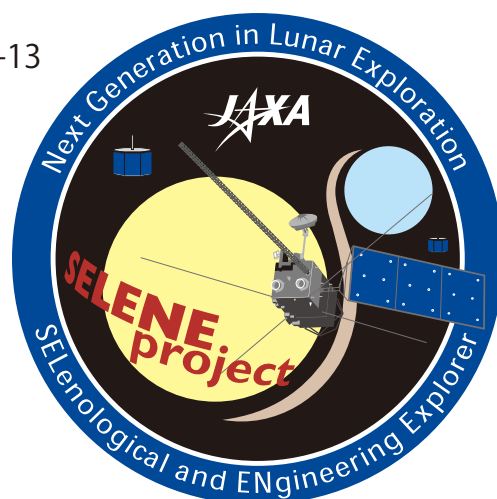
次ページから、各素材がどのような単元で利用できるかについて、授業での使い方を含めて  
説明します。「ファイル名」では、各素材（画像または動画）のファイル名が記載されています  
ので、該当するファイルを探す時にお使いください。（赤字が画像、青字が動画を示しています）

===目次===

素材サムネイル (p.1-4)

素材説明 (p.5-23)

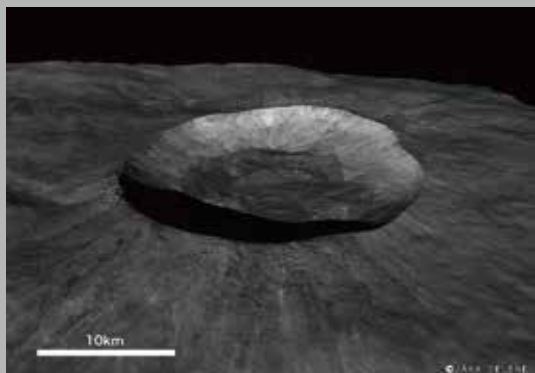
1. 「月は太陽の光を反射して光っている」こと の理解のための素材  
(中3・単元4・1章・1時限) / サムネイル No.1-6
2. 「地球の自転に伴う現象」の理解のための素材  
(中3・単元4・2章・2時限) / サムネイル No.7-8
3. 「月食」の理解のための素材  
(中3・単元4・3章・3時限) / サムネイル No.9-10
4. 「金星の満ち欠け」の理解のための素材  
(中3・単元4・3章・4時限) / サムネイル No.11-13
5. 「月の表面のようす」の理解のための素材  
(小6・単元「月と太陽」) / サムネイル No.14-23
6. 参考画像など No.24-25  
(「かぐや」以外のデータ)



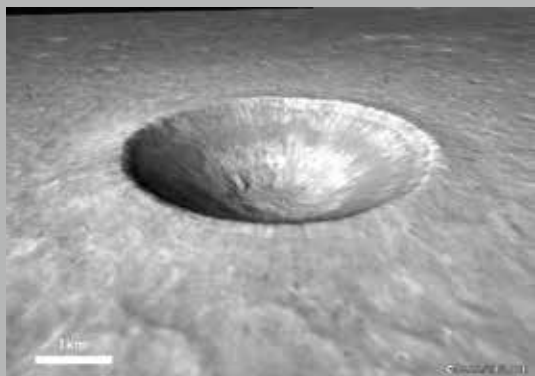
Launch in 2007

# 「かぐや」観測データによる授業用素材集

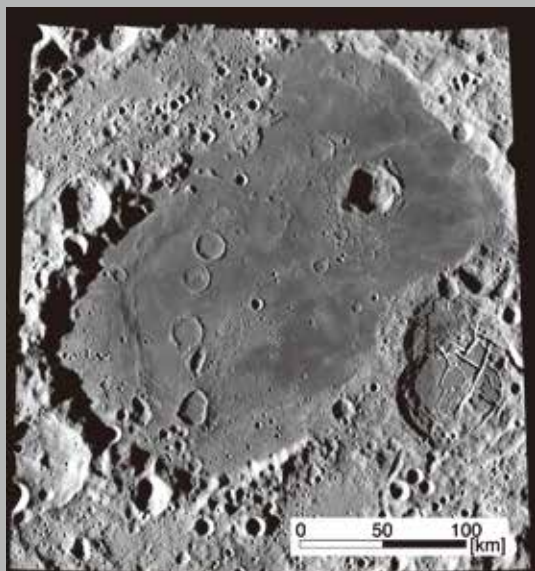
## <サムネイル (1)>



No.01 ジョルダノブルーノクレータ (画像)



No.02 リンネクレータ (画像)



No.03 モスクワの海 (画像)



No.04 シュレディンガークレータ (画像)



No.05 リュンカー山付近 (動画)



No.06 縁の海付近 (動画)



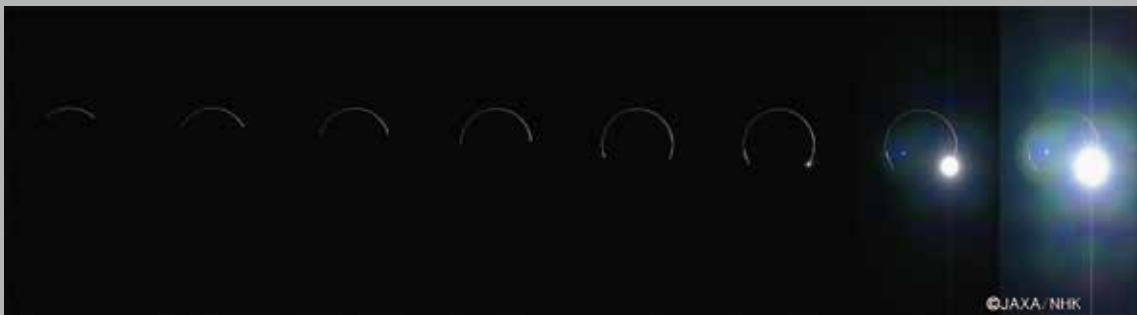
No.07 地球の自転の様子 (動画)

# 「かぐや」観測データによる授業用素材集

<サムネイル (2)>



No.08 地球の自転の様子の連続画像 (画像)



No.09 ダイヤモンドリングの連続画像 (画像)



No.10 ダイヤモンドリング (動画)



No.11 満地球 (画像)



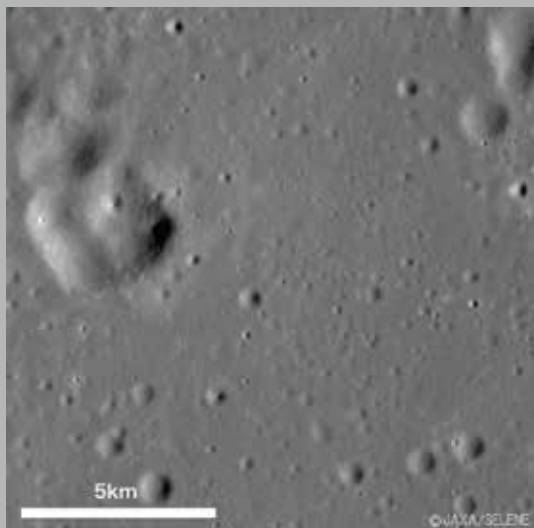
No.12 半地球 (画像)



No.13 三日地球 (画像)

# 「かぐや」観測データによる授業用素材集

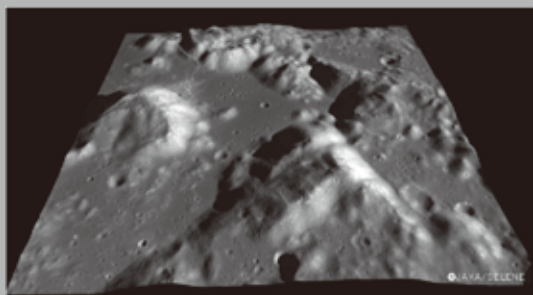
<サムネイル (3)>



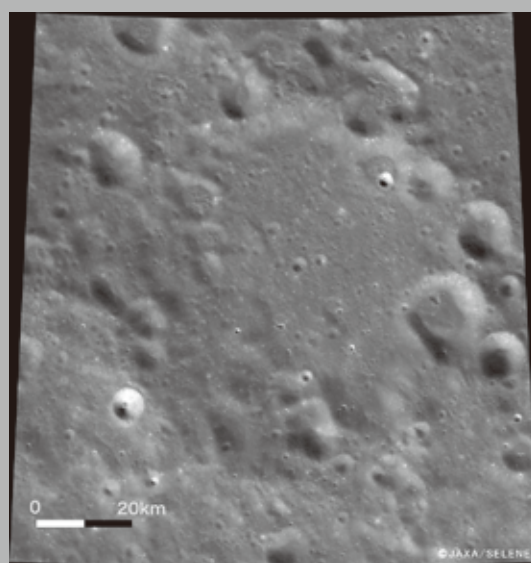
No.14 アポロ 11 号着陸地点 (画像)



No.17 ニシナクレータ (画像)



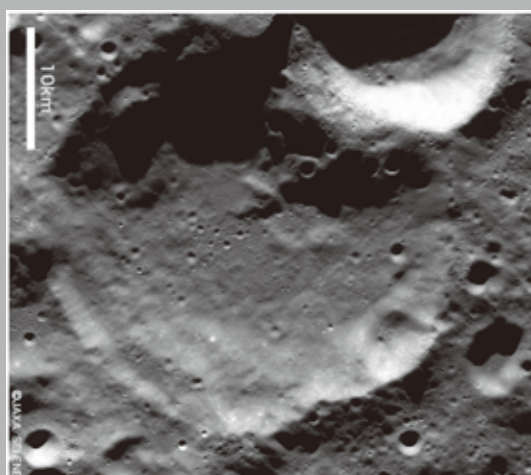
No.15 アポロ 17 号着陸地点 (画像)



No.18 ヤマモトクレータ (画像)



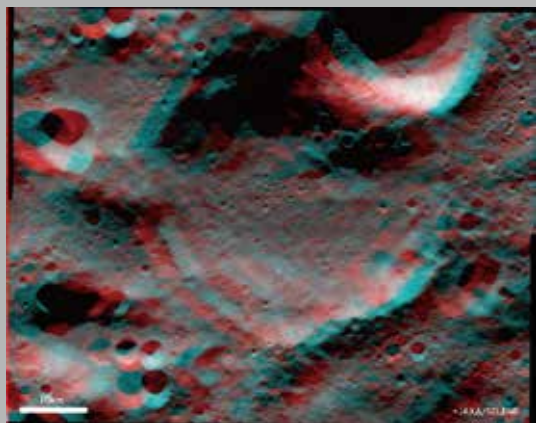
No.16 キムラクレータ (画像)



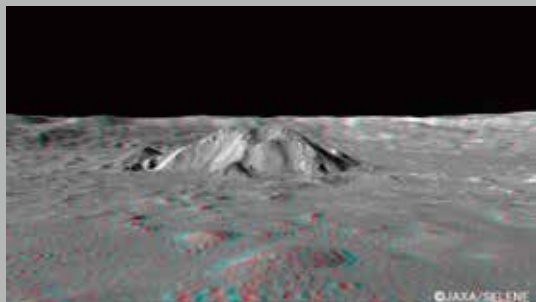
No.19 ナガオカクレータ (画像)

# 「かぐや」観測データによる授業用素材集

## <サムネイル (4)>



No.20 ナガオカクレータ立体 (画像)



No.21 ティコクレータ立体動画 (動画)



No.22 ティコクレータ (動画)



No.23 ティコクレータ比較画像 (画像)

参考画像 (かぐやデータ以外)



No.24 ダイヤモンドリング (画像)



No.25 日食の時の月の影 (画像)

# 「かぐや」観測データによる授業用素材集

## 1. 【中3・単元4・一章・一時限】で使える素材の説明

<ねらい> 「月は太陽の光を反射して光っている」ことを理解させる

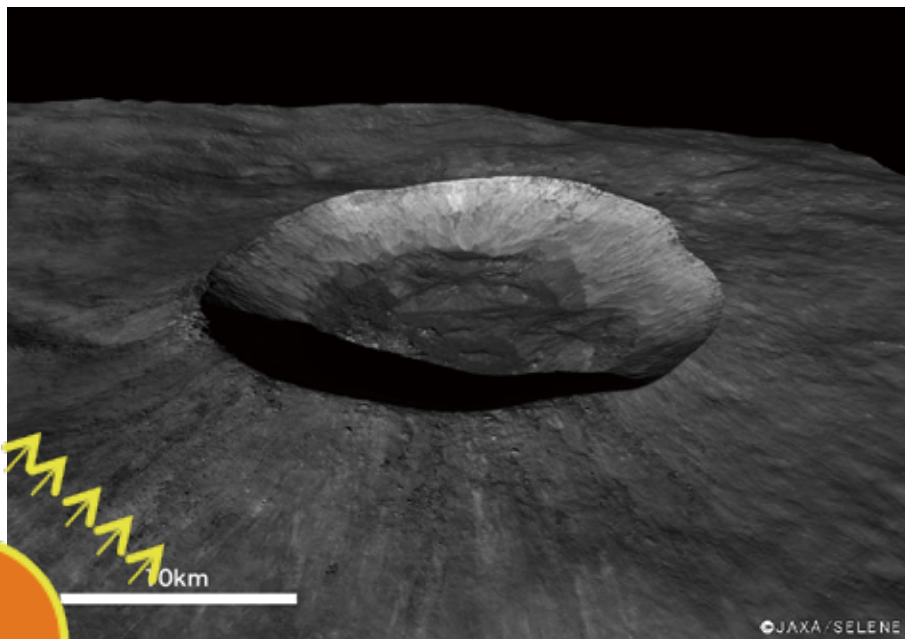
この時限の中では、かぐやの地形カメラとハイビジョンカメラのそれぞれが撮影した、

- ・ 太陽光によって陰影のある地形の**画像**
- ・ 月の昼と夜の境目を観測した**動画**

を利用して、月が太陽の光を反射して光っていることを理解させます。

### (1) 画像素材

No.1 ジョルダノブルーノクレータ (画像)  
(ファイル名: **01\_jourdano\_bruno.jpg**)



太陽

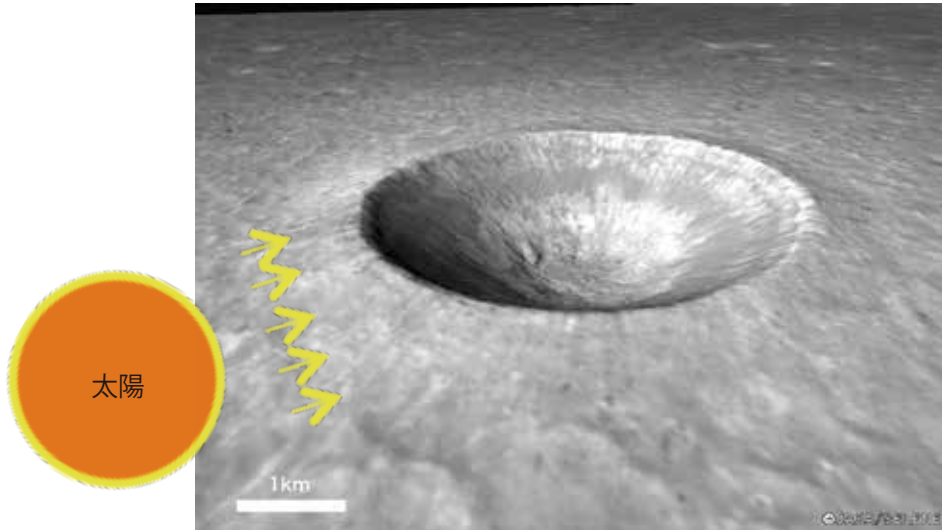
#### 授業での使い方

画像をプリントアウトしたものを見せる、または教師のパソコンを用いて教室のプロジェクタなどにクレータ画像を表示するなどして、どの方向から太陽があたっているかを考えさせます。(上記の太陽マークは答えとなるため、最初は表示しない方がよい)

# 「かぐや」観測データによる授業用素材集

【中3・単元4・1章・1時限】で使える素材の説明

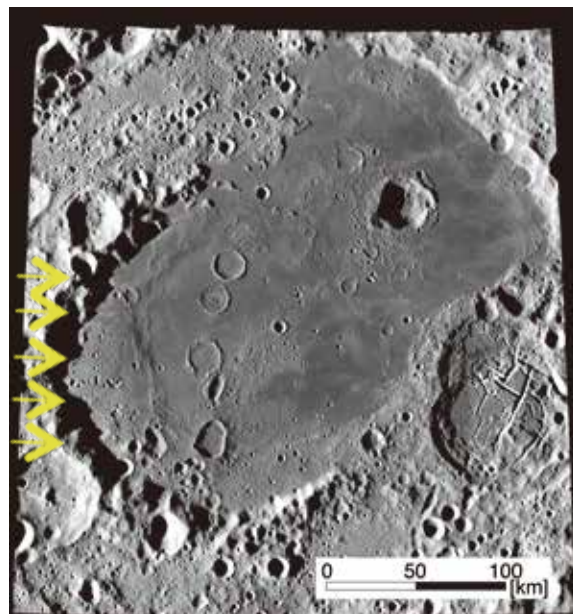
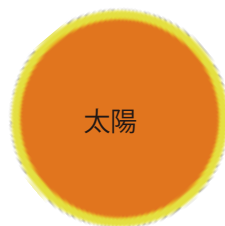
No.2 リンネクレータ (画像)  
(ファイル名: **02\_linne.jpg**)



授業での使い方

画像をプリントアウトしたものを見せる、または教師のパソコンを用いて教室のプロジェクタなどにクレータ画像を表示するなどして、どの方向から太陽があたっているかを考えさせます。(上記の太陽マークは答えとなるため、最初は表示しない方がよい)

No.3 モスクワの海 (画像)  
(ファイル名: **03\_moscow.jpg**)



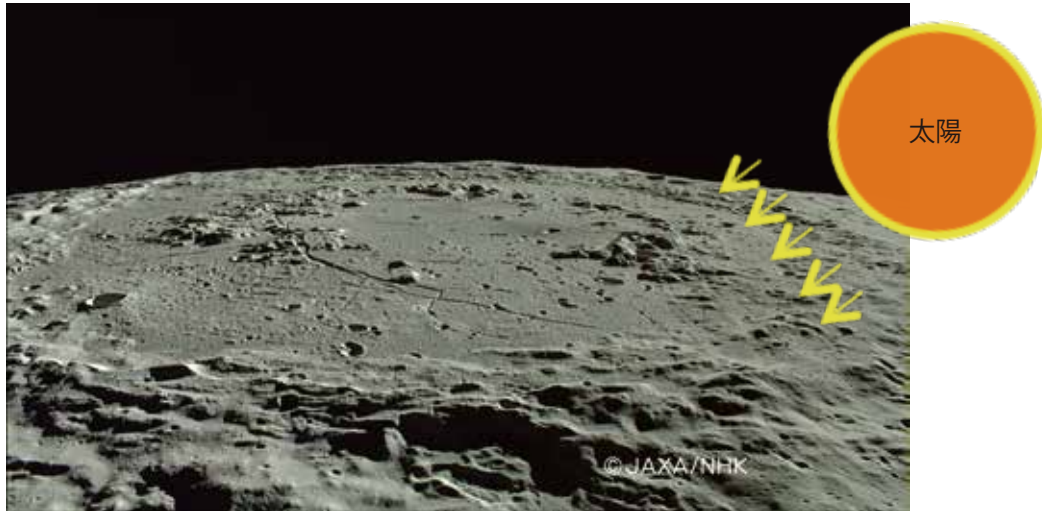
授業での使い方

画像をプリントアウトしたものを見せる、または教師のパソコンを用いて教室のプロジェクタなどにクレータ画像を表示するなどして、どの方向から太陽があたっているかを考えさせます。(上記の太陽マークは答えとなるため、最初は表示しない方がよい)

# 「かぐや」観測データによる授業用素材集

【中3・単元4・一章・一時限】で使える素材の説明

No.4 シュレディンガーベースン (画像)  
(ファイル名: **04\_schrodinger.jpg**)



### 授業での使い方

画像をプリントアウトしたものを見せる、または教師のパソコンを用いて教室のプロジェクタなどに画像を表示するなどして、どの方向から太陽があたっているかを考えさせます。(上記の太陽マークは答えとなるため、最初は表示しない方がよい)

## (2) 動画素材

No.5 リュンカー山付近 (動画)  
(ファイル名: **05\_rumker.mp4**)



### 授業での使い方

動画を教師のパソコン等を利用して再生し、教室のプロジェクター等でスクリーンに投影します。画面右半分の明るい部分が月の昼、左半分の暗い部分が月の夜であることを説明し、太陽がどちらにあるのかを考えさせます。



## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

【中3・単元4・一章・一時限】で使える素材の説明

No.6 縁の海付近（動画）

（ファイル名：[06\\_merginal\\_sea.jpg](#)）



### 授業での使い方

動画を教師のパソコン等を利用して再生し、教室のプロジェクター等でスクリーンに投影します。画面右半分の明るい部分が月の昼、左半分の暗い部分が月の夜であることを説明し、太陽がどちらにあるのかを考えさせます。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 2. 【中3・単元4・2章・2時限】で使える素材の説明

<ねらい> 「地球の自転に伴う現象」について理解させる

この時限の中では、かぐやのハイビジョンカメラが撮影した、

- ・二時間おきに地球を撮影した画像とそれをつなげた動画

を利用して、地球の自転について理解させます。

地球が自転に伴って少しずつ回転していることが、動画と画像とでそれぞれ確認できます。

#### (1) 動画素材

##### No.7 地球の自転の様子 (動画)

(ファイル名：**07\_earth\_rotation.gif**)



#### 授業での使い方

動画ファイルを教師用パソコンなどで再生し、教室のプロジェクターを用いてスクリーンに投影して生徒に観察させます。

この地球は、月の南極からみた、二時間毎の様子です。

二時間毎に自転する地球を見ながら、適当なところで動画を止めて、地球上のどこが見えているかについて地図帳などを参考に生徒に考えさせることができます。

(より発展的な説明)

このような「自転する地球」を見るためには月のどこにいれば良いのか、について生徒に考えさせることもできます。

月は常に同じ方向を地球に向けているため、月の「表側」(地球を向いている側)から空を上げば、地球の自転を観察することができます。

一方、「かぐや」のハイビジョンカメラは、「かぐや」の進行方向と同じ向きと逆向きとに二つのレンズを搭載しているため、月の北極と南極を通るときに地球を観察することができるようになっています。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 2. 【中3・単元4・2章・2時限】で使える素材の説明

#### (2) 画像素材

##### No.8 地球の自転の様子（画像）

（ファイル名：**08\_earth\_rotation.jpg**）



#### 授業での使い方

画像をプリントアウトしたものを資料として生徒に配布して見せる、または教師のパソコンを用いて教室のスクリーンに画像を表示するなどして、画像を生徒に観察させます。

この連続画像は、月の南極付近から見た二時間おきの地球を、右から左へ並べたものとなります。地球の自転に伴って、大陸などが移動して行く様子がわかるので、地図帳などを参考にしながらどの時点の地球にどこが映っているかなどを生徒に観察させましょう。

（より発展的な説明（動画と同様））

このような「自転する地球」を見るためには月のどこにいれば良いのか、について生徒に考えさせることもできます。

月は常に同じ方向を地球に向けているため、月の「表側」（地球を向いている側）から空を仰げば、地球の自転を観察することができるようになります。

一方、「かぐや」のハイビジョンカメラは、「かぐや」の進行方向と同じ向きと逆向きとに二つのレンズを搭載しているため、月の北極と南極を通るときに地球を観察することができるようになっています。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 3. 【中3・単元4・3章・3時限】で使える素材の説明

<ねらい> 「月食」について理解させる

この時限の中では、かぐやのハイビジョンカメラが撮影した、

・（月から見た、地球による）日食に伴う「ダイヤモンドリング」の画像と動画を利用して、「月食／日食」という現象を理解させることを狙いとしています。

#### (1) 画像素材

No.9 ダイヤモンドリング（画像）

（ファイル名：***09\_diamond\_ring\_kaguya.jpg***）



#### 授業での使い方

地球上では、皆既日食の時に「ダイヤモンドリング」（参考画像 No.24 を参照）として月の陰に入った太陽が顔を出す瞬間が見られます。

この画像は「半影月食（※）」の時に、地球に覆い隠された太陽が顔を出してダイヤモンドリングのように見えるまでの様子を連続画像として並べたものです。

※半影月食とは・・・太陽、地球、月がほぼ一直線に並び、月が地球の半影（月から見て太陽が地球により一部隠されて（部分食）見える）に入る現象です。

普段の学習では地球から見た「月食」「日食」などを学びますが、「かぐや」からの視点を取り入れることで、地球から見た「月食」がかぐやから見ると「日食」になることを説明してあげることで、各天体（と、探査機）の位置関係を生徒が考える良いきっかけになるかと思えます。その時に参考として、前述の No.24 の画像や、No.25 の月食の時に月の陰が地球上に落ちている様子の画像等を示す事で、それぞれの画像において、何が何を隠して陰ができているのか、などを議論させると良いでしょう。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 3. 【中3・単元4・3章・3時限】で使える素材の説明

#### (2) 動画素材

#### No.10 ダイヤモンドリング (動画) (ファイル名：**10\_diamond\_ring.mp4**)



#### 授業での使い方

No.09の連続画像のもととなった動画です。教室の環境に応じて、画像か動画か適切な素材をお使い下さい。

このような(地球の陰による)ダイヤモンドリングが月面で観測できる理由や、この動画を用いて生徒に考えさせる内容などに関してはNo.09の解説をご参照下さい。

なお、動画では比較的「あっという間」にダイヤモンドリングが消えてしまうので、視聴の際には生徒に「集中して見るように」事前に伝えると良いでしょう。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

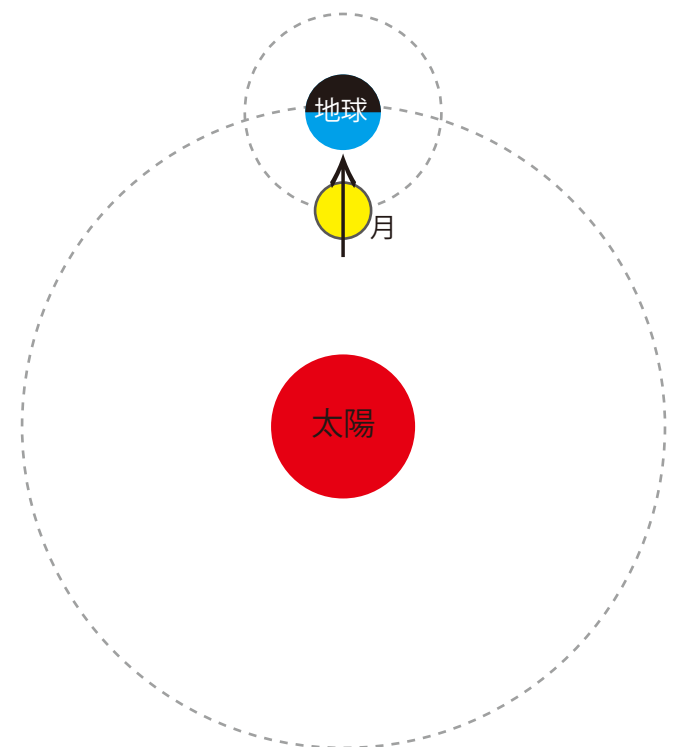
### 4. 【中3・単元4・3章・4時限】で使える素材の説明

<ねらい> 「金星の満ち欠け」について理解させる

この時限の中では、かぐやのハイビジョンカメラが撮影した様々な地球、  
 ・「満地球」「半地球」「三日地球」の画像  
 を利用して、月から見ると「地球も満ち欠けしている」という現象を示し、  
 地球から見ると金星が満ち欠けしているのも同様の原理であることを、  
 理解させることを狙いとしています。

#### No.11 満地球 (画像)

(ファイル名：**11\_full\_earth.jpg**)



#### 授業での使い方

No.11、12、13の三種類の画像を並べてプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに三種類の画像を並べて表示したりすることで、それぞれの地球の様子を生徒に観察させます。

それぞれの地球が見えている時の、かぐや・月・地球・太陽の位置関係を生徒に考えさせてください。

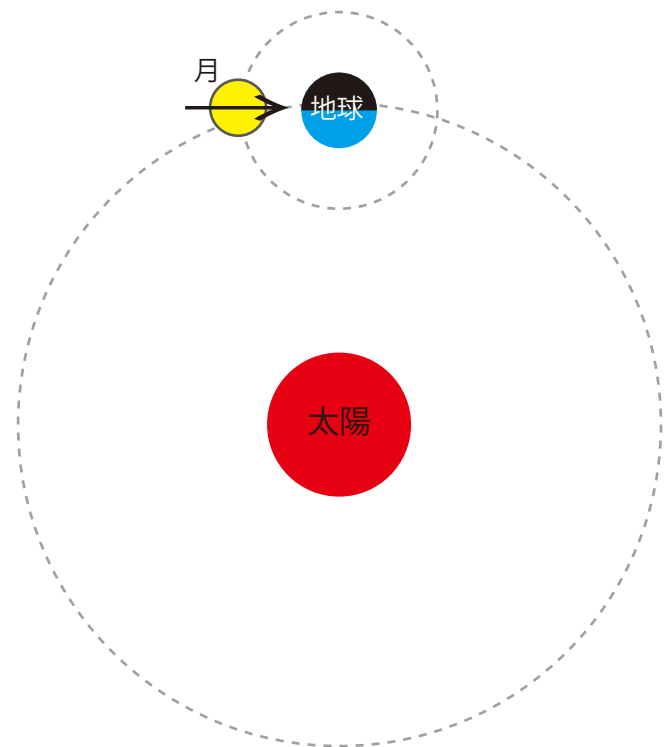
上図では、かぐやが北極または南極を通過する際のハイビジョンカメラの向いている方向を↑で示しています。この位置関係の時に、満地球として撮影されます。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 4. 【中3・単元4・3章・4時限】で使える素材の説明

#### No.12 半地球（画像）

（ファイル名：**12\_half\_earth.jpg**）



#### 授業での使い方

No.11、12、13の三種類の画像を並べてプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに三種類の画像を並べて表示したりすることで、それぞれの地球の様子を生徒に観察させます。

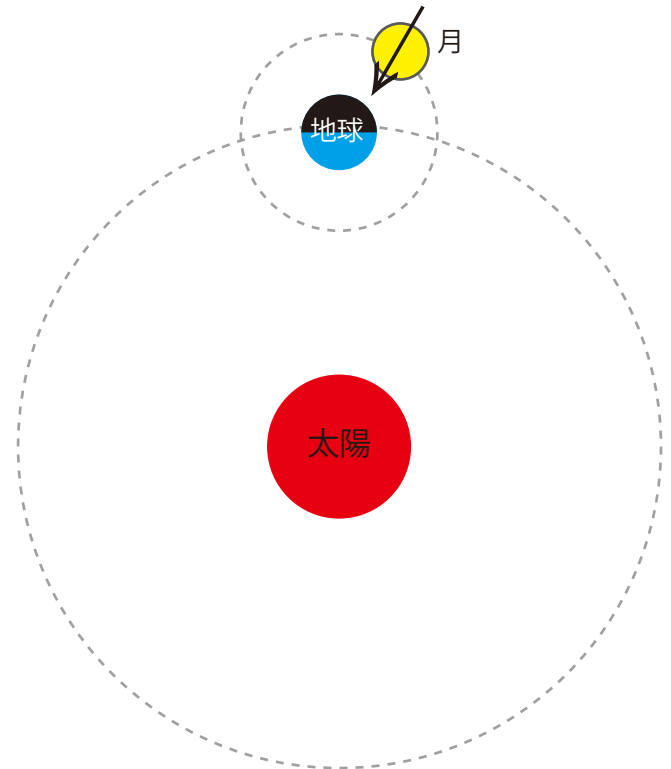
それぞれの地球が見えている時の、かぐや・月・地球・太陽の位置関係を生徒に考えさせてください。

上図では、かぐやが北極または南極を通過する際のハイビジョンカメラの向いている方向を↑で示しています。この位置関係の時に、半地球として撮影されます。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 4. 【中3・単元4・3章・4時限】で使える素材の説明

No.13 三日地球（画像）  
（ファイル名：**13\_crescent\_earth.jpg**）



#### 授業での使い方

No.11、12、13の三種類の画像を並べてプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに三種類の画像を並べて表示したりすることで、それぞれの地球の様子を生徒に観察させます。

それぞれの地球が見えている時の、かぐや・月・地球・太陽の位置関係を生徒に考えさせてください。

上図では、かぐやが北極または南極を通過する際のハイビジョンカメラの向いている方向を↑で示しています。この位置関係の時に、三日地球として撮影されます。



## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 5. 【小6・単元「月と太陽」】で使える素材の説明

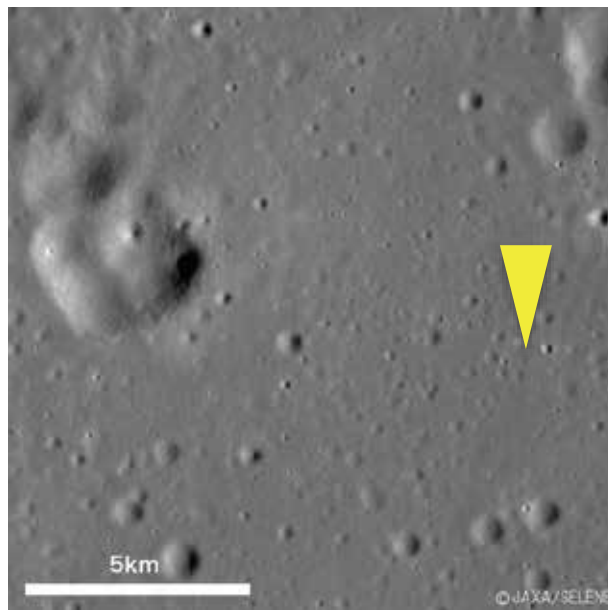
<ねらい> 「月の表面の様子」について理解させる

この時限の中では、

- ・かぐやの地形カメラ、マルチバンドイメージャによる様々な画像を利用して、月面の様子（地形）がどのようなものであるかを理解させることを狙いとしています。

#### (1) 月の様々な場所の画像

No.14 アポロ 11 号着陸地点付近（画像）  
（ファイル名：**14\_apollo11.jpg**）



#### 授業での使い方

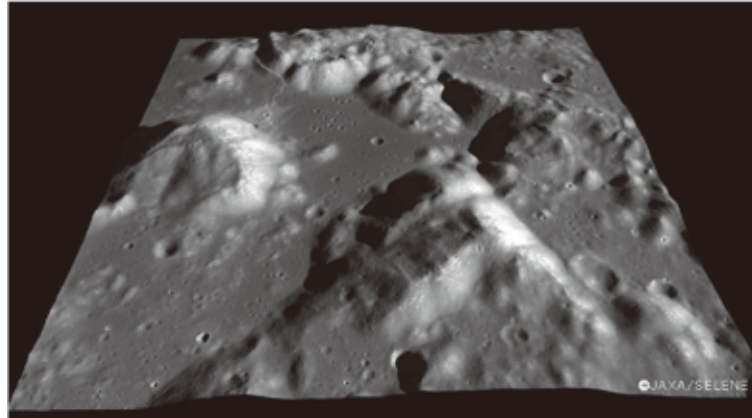
画像をプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに画像を表示したりすることで、月面の様々な様子を生徒に観察させます。

アポロ 11 号着陸地点は人類が初めて月面に降り立った場所、として有名な「静かの海」にあります。地球から見て黒っぽく「海」のように見える場所が、かぐやの画像では比較的平坦な地形であることを説明します。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 5. 【小6・単元「月と太陽」】で使える素材の説明

No.15 アポロ 17 号着陸地点付近 (画像)  
(ファイル名: **15\_apollo17.jpg**)



#### 授業での使い方

画像をプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに画像を表示したりすることで、月面の様々な様子を生徒に観察させます。

アポロ 17 号着陸地点は、アポロ計画の最後の着陸地点として現在までに人類が最後に月面に降り立った場所です。地質学者も初めて同行したアポロ 17 号のミッションでは、地質学的な調査を本格的に行うために起伏に富んだ地域を調べました。

No.16 キムラクレータ (画像)  
(ファイル名: **16\_kimura.jpg**)



#### 授業での使い方

画像をプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに画像を表示したりすることで、月面の様々な様子を生徒に観察させます。

月面のクレータや地形には歴史上の著名人の名前が付けられています。

中には日本人の名前もあり、このキムラクレータは金沢生まれの日本の天文学者、「木村榮 (きむらひさし) 1870-1943」にちなんで命名されています。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 5. 【小6・単元「月と太陽」】で使える素材の説明

No.17 ニシナクレータ (画像)  
(ファイル名：**17\_nishina.jpg**)



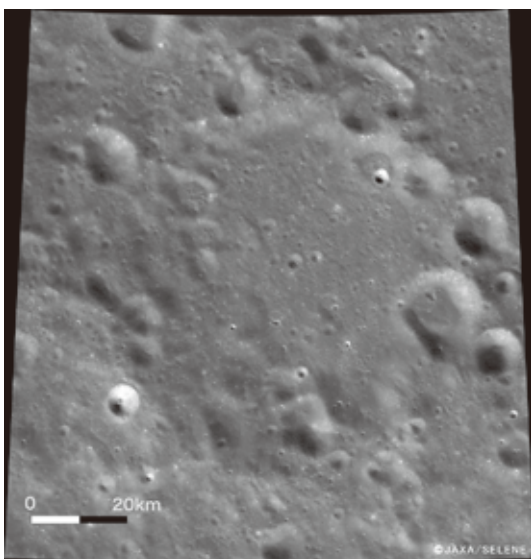
#### 授業での使い方

画像をプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに画像を表示したりすることで、月面の様々な様子を生徒に観察させます。

月面のクレータや地形には歴史上の著名人の名前が付けられています。

中には日本人の名前もあり、このニシナクレータは岡山生まれの日本の物理学者、「仁科芳雄（にしなよしお）1890-1951」にちなんで命名されています。

No.18 ヤマモトクレータ (画像)  
(ファイル名：**18\_yamamoto.jpg**)



#### 授業での使い方

画像をプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに画像を表示したりすることで、月面の様々な様子を生徒に観察させます。

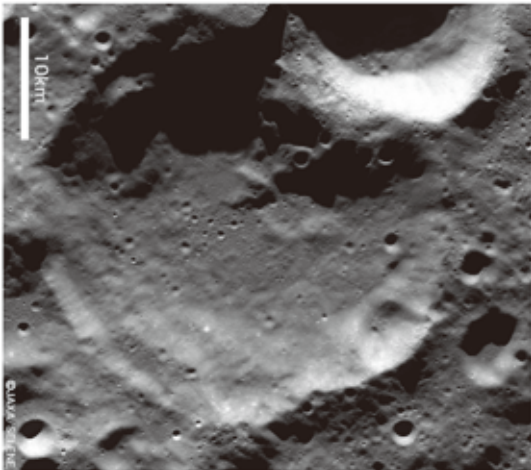
月面のクレータや地形には歴史上の著名人の名前が付けられています。

中には日本人の名前もあり、このヤマモトクレータは日本の天文学の普及にも貢献の大きかった天文学者、「山本一清（やまもと いっせい）1889-1959」にちなんで命名されています。

# 「かぐや」観測データによる授業用素材集

## 5. 【小6・単元「月と太陽」】で使える素材の説明

No.19 ナガオカクレータ (画像)  
(ファイル名: **19\_nagaoka.jpg**)



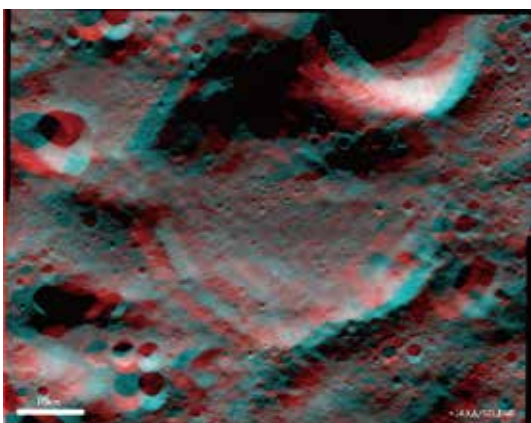
### 授業での使い方

画像をプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに画像を表示したりすることで、月面の様々な様子を生徒に観察させます。

月面のクレータや地形には歴史上の著名人の名前が付けられています。

中には日本人の名前もあり、このナガオカクレータは原子核モデルの研究で名高い日本の物理学者、「長岡半太郎（ながおかはんたろう）1865-1950」にちなんで命名されています。

No.20 ナガオカクレータ立体 (画像)  
(ファイル名: **20\_nagaoka\_3D.jpg**)



### 授業での使い方

画像をプリントアウトした物を配布したり、教師用パソコンを用いて教室のスクリーンに画像を表示した上で、赤青メガネ（セロファン等を用いて生徒が自作することも可能）を用いて観察すると、立体的に見える画像です。

ナガオカクレータ自体についての説明は、No.19を参照のこと。



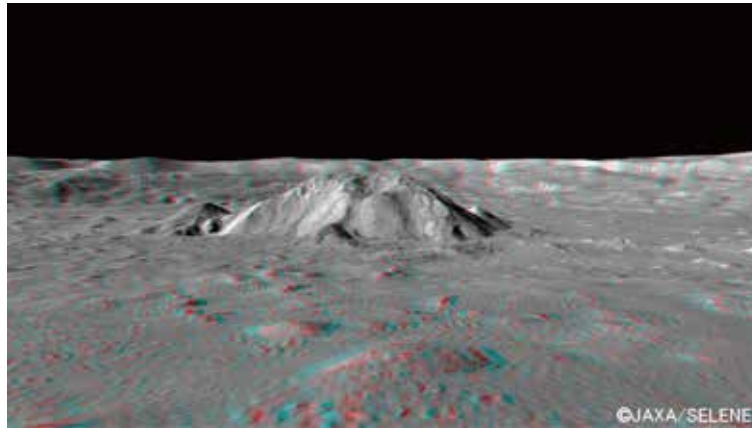
市販の赤青メガネの例

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 5. 【小6・単元「月と太陽」】で使える素材の説明

#### (2) 月のティコクレータ周遊の動画

No.21 ティコクレータ立体動画 (動画)  
(ファイル名：[21\\_tycho\\_flythrough\\_3D.mpg](#))



#### 授業での使い方

動画を教室のプロジェクターで投影して生徒に観察させますが、この動画はNo.20の画像同様に「赤青メガネ」をかけて見る事で立体動画として観察できます。

この動画は、地球から見ても明るく目立つ「ティコクレータ」の中央丘(※)付近を周遊するようなコースから見たようなCG動画です。クレータ壁面の階段状の形状や、クレータの底面の比較的平坦な様子や中央丘の起伏に富んだ様子が目の前に迫るように見えてきます。

※中央丘とは・・・隕石などが衝突してクレータが作られるときに、その衝突の力の反動で中央部分が盛り上がってできた丘のことを指す。

No.22 ティコクレータ動画 (動画)  
(ファイル名：[22\\_tycho\\_flythrough.mov](#))



#### 授業での使い方

動画を教室のプロジェクターで投影して生徒に観察させます。(この動画は3Dではありません)

この動画では、No.21と同じティコクレータを題材に、地球から飛び立った探査機がティコクレータにアプローチしていく様子が描かれています。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 5. 【小6・単元「月と太陽」】で使える素材の説明

#### (2) 月のティコクレータと地球上の地形との比較

No.23 ティコクレータ比較画像 (画像)  
(ファイル名：**23\_tycho\_kanto.jpg**)



#### 授業での使い方

画像を印刷して配布したり、教室のプロジェクターで投影して生徒に観察させます。

ここでは、月面のティコクレータ（半径が約92km）を例にとり、身近な地域として関東平野を取り上げ、両者を重ね合わせた図を見て比較することで、月面の地形のスケール感をつかんでもらうことを狙いとしています。

クレータ一つが関東平野とほぼ同じ大きさであることに、月面の地形が意外な程大きなスケールであることが理解できるかと思います。

## 「かぐや」観測データによる授業用素材集

### 6. 参考画像（かぐや観測データではありません）

No.24 ダイヤモンドリング（参考画像）  
（ファイル名：**24\_diamond\_ring.jpg**）

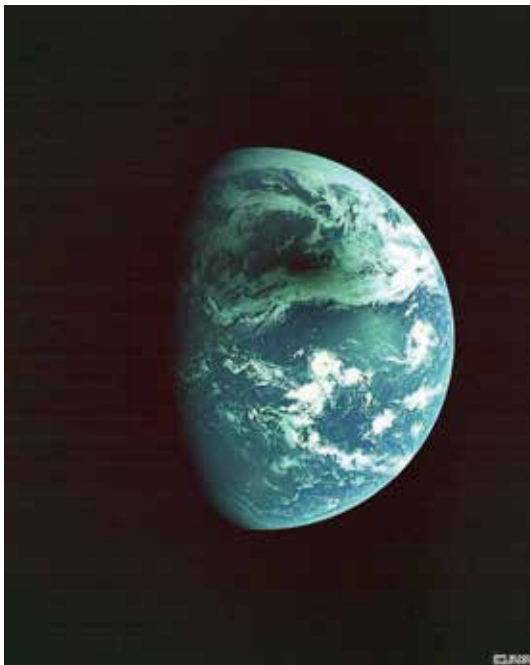


#### 授業での使い方

この画像を印刷して配布したり、教師用パソコンを用いてプロジェクタに表示したりすることで、生徒に見てもらいます。

No.09 のかぐやが観測したダイヤモンドリング画像と比較するための、地球から観測した皆既日食の時のダイヤモンドリング画像になります。

No.25 日食の時の月の影（参考画像）  
（ファイル名：**25\_eclips\_shadow.jpg**）



#### 授業での使い方

この画像を印刷して配布したり、教師用パソコンを用いてプロジェクタに表示したりすることで、生徒に見てもらいます。

地球観測衛星が観測した、日食の時に月の影が地球上に落ちている様子です。

この画像で影となっている地域では日食が観測できることを説明し、日食の時の太陽・月・地球の位置関係を考えさせる材料とできます。



No.24、25 の時の、太陽（赤丸）・地球（青丸）・月（黄丸）・観測する人（緑丸）  
の位置関係を示した模式図