

「かぐや」データを利用した教材のご案内
小学校、中学校、高等学校向け



カタログ掲載内容

宇宙航空研究開発機構（JAXA）の月周回衛星「かぐや」は、2007年9月に種子島からH-IIAロケットで打ち上げられ、月を回る軌道に投入されてから、約1年半の間、月の表面や周囲について観測しました。

その「かぐや」が取得した貴重なデータを用いて作成した、小中学校の授業などで利用可能な教材案について、本カタログにて紹介します。

★
月および「かぐや」観測データによる成果の概要説明資料

★
かぐやデータを活用した教材アクティビティ

★
「かぐや」観測データによる授業用素材集

★
手作り月球儀作製キット

★
かぐやデータの3Dビューワ “かぐや3Dムーンナビ”

★
「かぐや」観測データによる月のクレータの石膏模型データ

★

※「かぐや」が捉えた地球の自転の様子 (JAXA Digital Archivesより。素材番号 : P-044-18400)



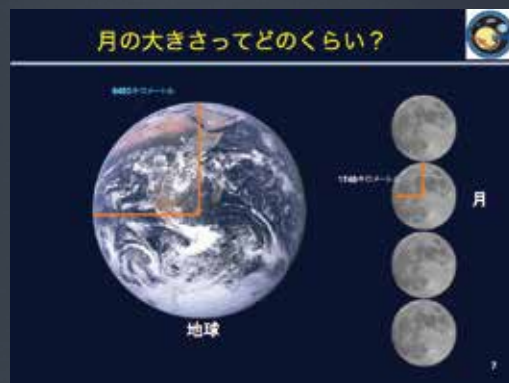
「かぐや」と「月」、及びかぐやによる成果の概要説明資料

★月周回衛星「かぐや」についての簡単な説明と、月に関する Q&A 形式等での説明、及び「かぐや」の観測によって得られたデータから研究された最新成果について、小学生から中学生を対象とした説明内容を掲載した資料となっています。

★パソコンでのプレゼンテーション用の資料として、または印刷してリーフレットとして使用可能です。ボリュームは動画頁なども含んでおよそ 50 頁。



表紙



内容の例



<教材としての効果が見込める教科、習得できる知識・能力>

理科、及び総合学習において、「月」「太陽系」等について学習する際の動機付けに効果的と考えられる他、「月」そのものについての理解が深まります。合わせて、日本の月探査についても学ぶことができます。

<対象者>

小学校高学年から中学生を対象としますが、教員研修等で、理科教員が児童生徒に「理科」を教えるための知識の補強にも適します。

<所要時間>

含まれるスライド及びムービーを全て説明すると、約 1 時間の内容となります。

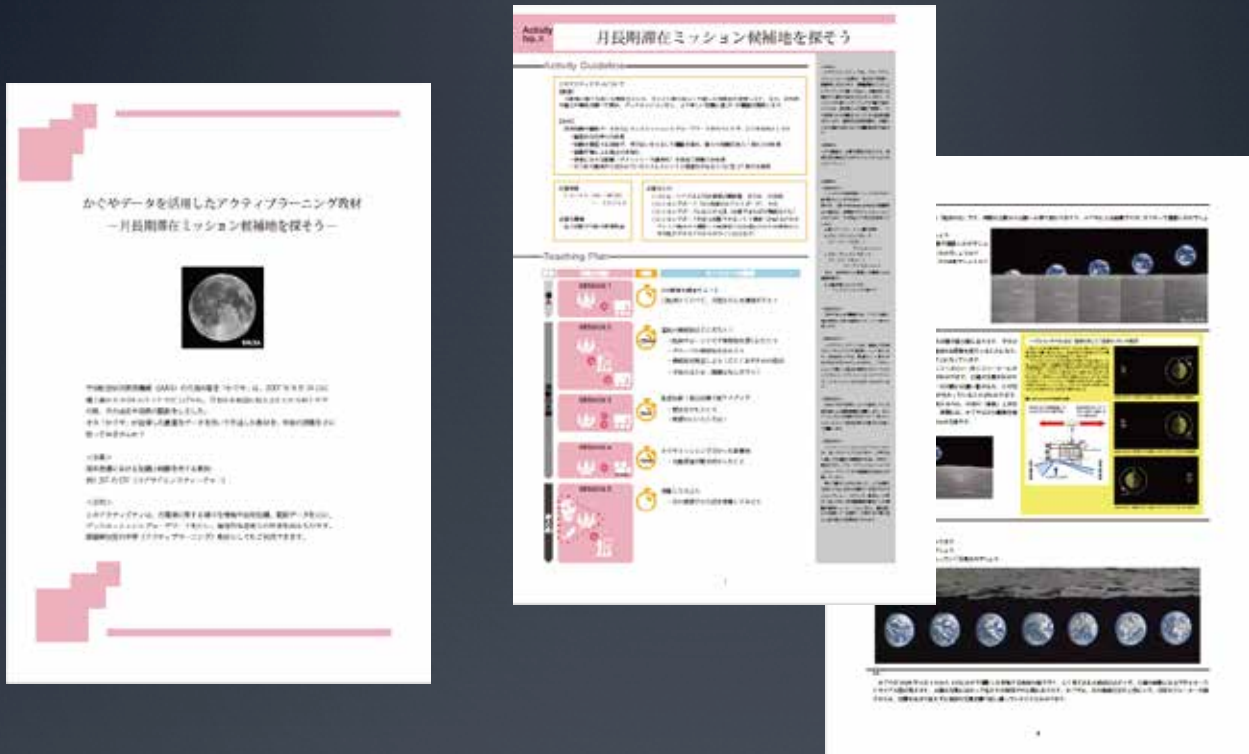
<教材以外に必要な機材>

PC 及びプロジェクターを用いて説明する形式か、紙に印刷して説明する形式かを選ぶことができます。ただし、紙に印刷した場合は、資料に含まれている動画を除くこととなります。

かぐやデータを活用したアクティブラーニング教材

★月環境に関する様々な情報や既知知識、観測データを元に、ディスカッションとグループワークを行い、論理的な思考力の伸長を図るための教材です。

★課題解決型の学習（アクティブラーニング）教材としてもご利用できます。



<教材としての効果が見込める教科、習得できる知識・能力>

- 課題解決型の学習（アクティブラーニング）教材としても利用が可能です。
- 高等学校理科の「科学と人間生活-宇宙や地球の科学」の学習における、太陽系における地球とその他の天体の一つである月を学ぶ際の補助教材として効果的と考えられます。
- 理科、及び総合学習において、「月」「太陽系」等について学習する際の動機付けに効果的と考えられる他、「月」そのものについての理解が深まります。

<所要時間>

本教材は、既存知識や観測データをもとにディスカッションとグループワークを行うことで、月長期滞在に適した候補地の提案を行います。所要時間は、教師の裁量によりますが、概ね1時間半での実施が可能です。

<教材以外に必要な機材>

- ・ 3Dムーンナビまたは月面図
- ・ シンキングボード（A3程度のホワイトボード）
- ・ シンキングボードに応じた文具（必要であれば付箋など）
- ・ シンキングボードを拡大投影できるICT機器（ipadなどのタブレット端末から撮影し、画像取り込み後に出力または直接出力。その他ビデオカメラからのライン出力など）

「かぐや」観測データによる授業用素材集

★主に、**小学校から中学校**の理科の授業において、「月」に関する単元の授業に利用可能な、「かぐや」によって観測された画像や動画を集めた授業用素材集です。

★「かぐや」観測データによる画像や動画を、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た説明とともに、該当する画像・動画を掲載しています。



使用例 1 :
授業用素教材として、大画面モニターで画像や動画を表示！



使用例 2 :
教師によるオリジナル資料作成！

<教材としての効果が見込める教科、習得できる知識・能力>

●小学校六年生理科の「月と太陽」の学習における、月の見え方や月と太陽の表面を学ぶ際、かぐや画像により理解を深めることが期待されます。

●中学校三年生理科の「地球と宇宙」の学習における、月の公転と満ち欠け、月食を学ぶ際の理解等に効果的と考えられます。

●高等学校理科の「科学と人間生活-宇宙や地球の科学」の学習における、太陽系における地球とその他の天体の一つである月を学ぶ際の補助教材として効果的と考えられます。

その他、地学基礎の「地球型惑星」としての月、地学 I の「宇宙の構成」の中で月の表面やクレータの理解に役立つ情報と考えられます。

<所要時間>

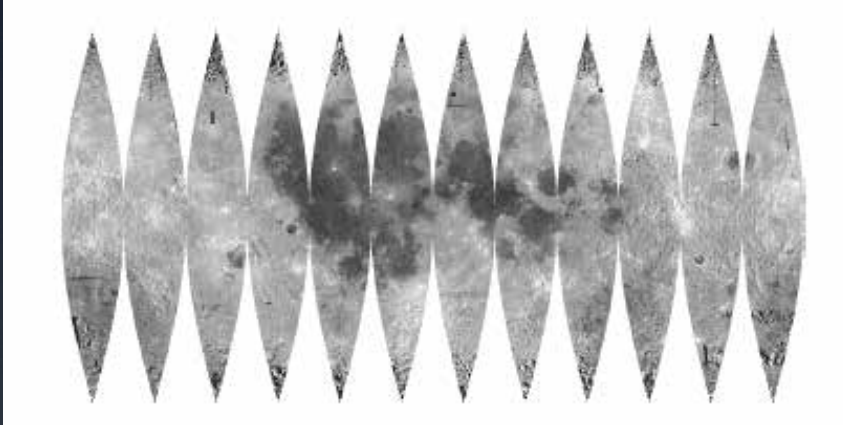
本教材案は授業で利用可能な素材（画像、動画）のため、これを用いた授業での使用時間は教師の裁量によりますが、概ね一素材 5 分弱で説明が可能です。

<教材以外に必要な機材>

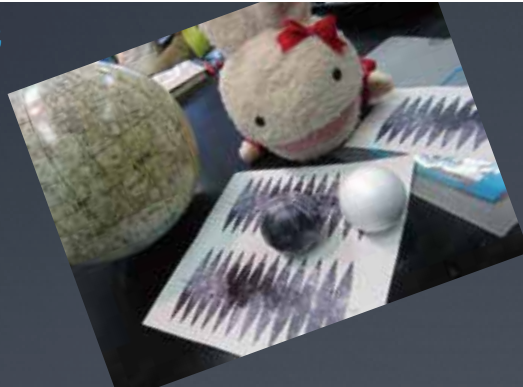
教室の大画面モニター表示したりする環境、または教師がPCで編集したものを印刷できる環境が必要となります。

手作り月球儀作成キット

★「かぐや」の地形カメラで取得された月のモノクローム画像を用いて作製された、**月球儀**を手作りするための用紙です。この用紙を切り抜き、スプレー糊などを利用してピンポン玉や、スチロール球に貼り付けて作成します。



用紙



<教材としての効果が見込める教科、習得できる知識・能力>

小学校四年生の「月」及び小学校六年生の「月と太陽」の単元学習に入る前に、月球儀を手作りし観察することにより、月や天体について興味・関心を持たせ、月球儀のクレータ等の月表面の特徴的な地形の画像から月の特徴について知ることにより、単元学習への意欲を工場させます。

<対象者>

「月」の単元を学習する小学校四年生及び小学校六年生の他、天体や月へ興味を持つ小学校低学年以上の方を想定しています。

<所要時間>

手先の器用さにもよりますが、概ね 15 分程度の製作時間となります。

<教材以外に必要な機材>

- ・ピンポン玉(直径4cm)、または直径 5cm の発砲スチロール球、はさみ、糊 (スティックのり、ボンド等)
- ・用紙データを印刷するためのプリンタ

「かぐや」データの3Dビューワ “3D ムーンナビ”

★パソコンで利用できる月球儀アプリケーションです。マウス操作で、あたかも月面を遊覧飛行しているように見て回ることができるほか、「かぐや」の取得した様々なデータ（標高、元素濃度、等）を閲覧することができます。



近寄って月表面の地形を詳しく観察したり、月の地名のエピソードを見ることができます！

多様なデータにより、月の様々な情報を引き出せます。

(上の図では標高を色別表示させています。どこが一番高いか？など調べることができます)

<教材としての効果が見込める教科、習得できる知識・能力>

よりアドバンスな月の学習として、「かぐや」が観測した月の地形について調べたり、月を構成する元素について調べたりできるほか、月の地名につけられた科学者や哲学者について調べたりするベースマップとして利用できるなど、使い方も様々に考えられます。

<対象者>

小学校高学年以上を想定しています。

<所要時間>

利用する際のストーリーにもよりますが、使い方を説明して眺める程度であれば10分程度で体験できます。

<教材以外に必要な機材>

パソコン、インターネット環境（※ネット環境を必要としないスタンドアロン版も有）
URL: https://darts.isas.jaxa.jp/planet/3dmoon_edu/index_edu.html

「かぐや」観測データによる月のクレータの石膏模型データ

★「かぐや」の観測した月の標高データを用いて、月によく見られる地形「クレータ」の石膏模型を作製するための3Dプリンタで利用できる地形データです。

★地形データは、かぐやの教材ホームページからダウンロードできます。
<http://edu.jaxa.jp/kaguya/>



左が3Dプリンタで作製した石膏を流し入れる型、右が結果としてできるクレータ模型
(ティコクレータのデータ使用)

<教材としての効果が見込める教科、習得できる知識・能力>

小学校六年生理科の「月と太陽」の単元学習において、月と太陽の表面の違いを学ぶ際、月にはクレータが存在することを学びます。

クレータ石膏模型を観察することで、月の表面のクレータどのようなものかを、写真では得られない感覚で認識することができるようになるという効果があります。

<対象者>

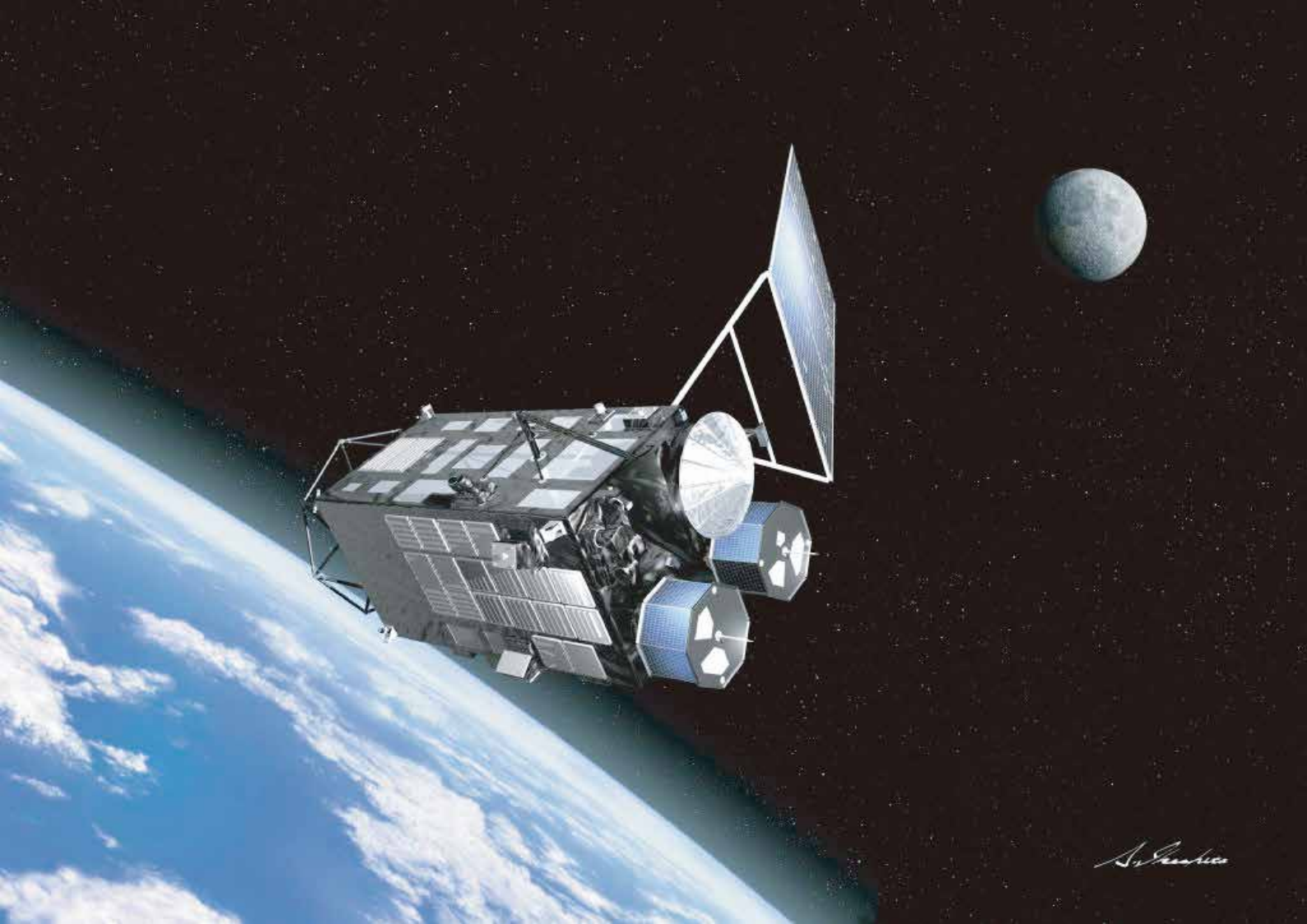
小学校高学年以上を想定しています。

<所要時間>

作製する模型の大きさにもよりますが、石膏が固まる時間を除けば15分程で実施可能です。

<教材以外に必要な機材>

- ・3Dプリンタ（または、3Dプリンタ出力サービスの利用）
- ・石膏を練るための容器の他、材料として石膏素材と水の準備が必要です。



「かぐや」データを利用した教材のご案内 小学校、中学校、高等学校向け

発行：2016年4月

問合せ先：国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構（JAXA）
宇宙教育センター <https://edu.jaxa.jp/contact/>