

発泡スチロールの月 棒の先につけたボールで月齢を視覚化する

暗くした教室の端に、太陽に見立てたプロジェクターや電気スタンドなどの強力な光源を置く。次に発泡スチロールのボールを各生徒あるいは各班に配り、写真のようにボールに先の尖った鉛筆を差し込むように指示する。生徒はこの棒付きのボールを月に見立てて使う。

生徒への指示：

以下のどちらかを指示

- 模型を使って、月齢を表す方法を調べる

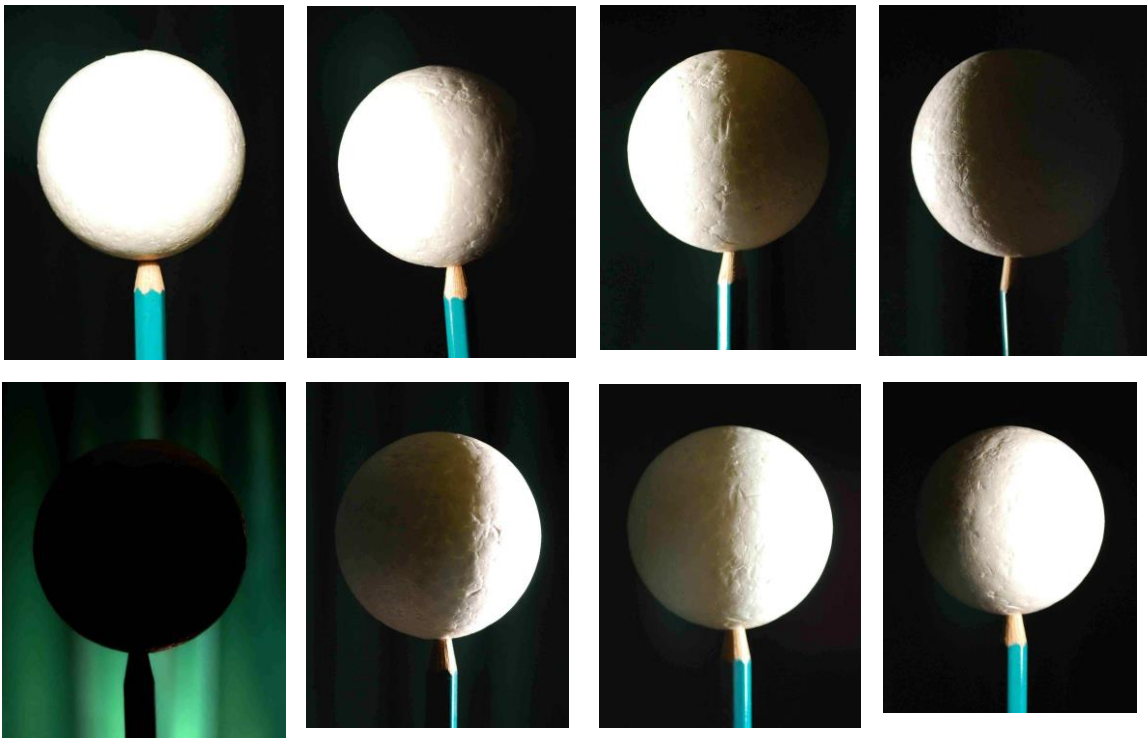
または、段階的に月齢を確認する

- 光源を背にして立ち、（頭の影で‘月’を隠さないようにして）ボールに光が当たるようにもつと、地球から見た満月のようにみえる
- 体を左に 45° 回転し、ボールに光が当たるようにもつと、（月が地球の周りを反時計回りに回転したように）半月より膨らんだ状態の月になる

- さらに 45° 回転すると、発泡スチロールの‘月’は光源に対して直角となり、下弦の‘月’のようにみえる
- さらに 45° 回転すると、三日月形の‘月’（有明月）が見える
- さらに 45° 回転し、光源に向かって立つと、ちょうど新月がみられるように発泡スチロールの‘月’の陰の部分が見える
- 45° の回転をさらに 4 回行くと、三日月、上弦の月、半月より膨らんだ月、満月の状態の‘月’が見られ、初めの状態に戻る

以下の写真のように、‘月’の像が見えたかどうかを確認する。ボールの明るい部分は、月が太陽の光を反射して光る部分に相当する。

最後に、生徒自身が行った活動を、弟や妹に話をするように他の生徒に説明するよう指示して、学習を補強する。



(写真は全て Peter Kennett による)

指導の要領：

題名：発泡スチロールの月

副題：棒の先につけたボールで月齢を視覚化する

概要：ボールと棒を月に、光源を太陽に見立て、月が‘地球’からどのように見えるかを実演する

対象年齢：10-16 歳

活動時間：15 分

学習効果：

- 月が地球の周りを時計回りに公転し、地球から見ると月が光を反射する部分が変化して見える様子を、模型を使って説明するこ

とができる

- 月の明るい部分は太陽の光を反射しているの
で、地球から見られることを説明できる

活動内容と関連事項：

この活動は、月齢について学ぶ Earthlearningidea の活動「ビスケットの月」に続くもので、地球から眺める格好で、月の満ち欠けをモデル化する。

発泡スチロールのボールは月を、（プロジェクターや電気スタンドからの）光線は太陽を、ボールを持って眺める人は地球をそれぞれ表し、‘地球’からは異なる位置関係にある‘月’がどのように見えるかを観察する。

発展的な活動：

月齢の三次元モデルをつくる Earthlearningidea の活動「ロリポップキャンディーの月」を行う。さらに、月齢と月食はどのように関係しないかを調べる活動「ロリポップキャンディーで日食・月食」を行う。

この活動に関する原理・原則：

- 月の明るい部分の形が変わるのは月の片側だけが太陽に照らされているためであり、その半分だけ照らされた月が地球の周りを時計回りに動くため、見え方が異なり、月齢が発達するようにみえる

思考力の発達：

観察したことを他の生徒に説明するには、観察したことを理解し（建設的な思考）、それを説明すること（メタ認知）が必要である。

準備するもの：

- 発泡スチロールのボール（個人または各班に必要） - ボールの直径は 5 cm かそれ以上が好ましいがマシュマロでも代わりになる
- ボールに取り付ける先の尖った鉛筆
- プロジェクターや電気スタンドのような、強い光源
- 暗い部屋

参考になるサイト：

グーグルなどの検索サイトで'lunar animation' と検索すると月齢（月の満ち欠け）の動画やその説明を見つけることができる

原典：Kastens K. A. and Manduca C.A. (2012) の活動をもとにし、Kastens K. A. and Manduca C.A. (eds.) *Earth and Mind II: a synthesis of research on thinking and learning in the geosciences* および Geological Society of America Special Paper 486, Boulder, Colorado: Geological Society of America, p 198. の地球科学教育の知識を統合した

Sheffield Astronomical Society 所属の Steve Adams 氏の助言に感謝する。

©Earthlearningidea team. The Earthlearningidea team は、学校教育程度の地理や科学を通じて地学を教える教員指導者や教員のために、最小限の資金と手段で、毎週、教材開発をしようと努めるとともに、国際的な支援ネットワークを発展させるために各教材についてオンラインでの議論も行っています。'Earthlearningidea' はほとんど資金提供を受けていませんが、自発的な努力によって大きな成果を上げています。

この活動に含まれる著作物の著作権は、教室や実験室での授業に使用する場合に限り、放棄されており、一緒に掲載されている他の発行者からの著作物についても同様です。この著作物の利用を希望する場合は、いかなる組織の方も、the Earthlearningidea team に連絡をお願いします。

この活動に含まれる著作物の著作権者には許可を得よう努めていますが、万が一、著作権を侵害している可能性がある場合は改訂などを行いますので、我々に連絡をおねがいします。どのような情報でも構いませんので、お気づきの点がありましたら情報をお寄せください。

また、これらの文書に関して不明な点などございましたら、the Earthlearningidea team にご連絡ください。

The Earthlearningidea team の連絡先：info@earthlearningidea.com



Earthlearningidea の‘月’に関する活動を通じた思考力の発達

Earthlearningidea	計画と技能の発達
ビスケットの月：ジャブアケーキ™を使って月齢を再現する	- 具体的な観察、記録、モデル化する技能 - パターンからの予測 - 建設的な思考能力
発泡スチロールの月：棒の先につけたボールで月齢を視覚化する	三次元の空間認識能力、モデル内部から眺める
ロリポップキャンディーの月：ボールとロリポップキャンディー、明るい光源を使って、月齢をモデル化する	三次元の空間認識能力、モデル外部から眺める
ロリポップキャンディーで日食・月食：ボールとロリポップキャンディー、明るい光源を使って、日食と月食をモデル化する	三次元の空間認識能力、モデル外部から眺める
なぜ太陽は隠れるのか？月が太陽を隠す時、何がおきるか	三次元の空間認識能力、モデル内部から眺める