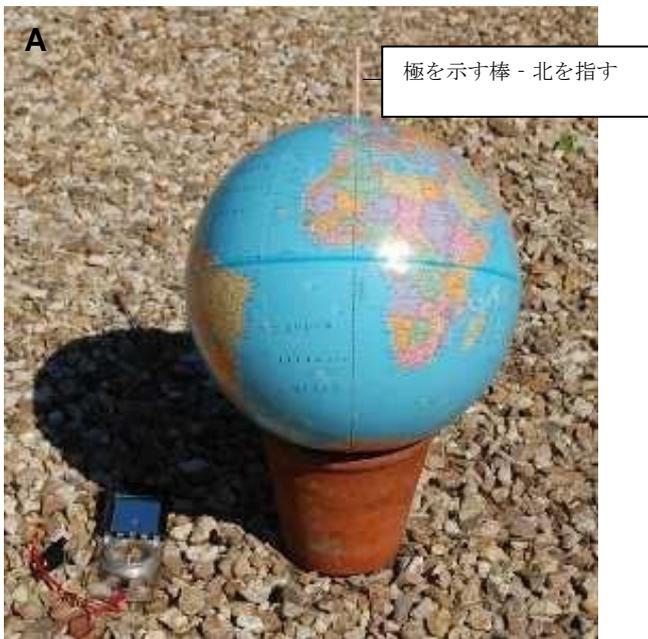


地球上の地球

太陽の下で球体を使い、昼と夜、季節がどのように変化するかを理解する

写真Aのように、晴れた日に屋外で、地球儀を地球の位置と同じになるように設置する。このとき、極を正しい位置に向け、自分の国が垂直に上を向くようにする。これは開けた場所で行い、地球儀は植木鉢のような円形の硬い土台の上に置くが、そのために地球儀をスタンドから取り外し、鉛筆のような棒を使って極の位置を表す。自分の国が垂直に上を向いていることを確認し、方位磁針を使い、棒が極の方向を向いているかを確認する。

英国で撮影された以下の写真では、英国は垂直に上を向き、方位磁針を使って、極を示す棒が北極の方向を指すようにしている。

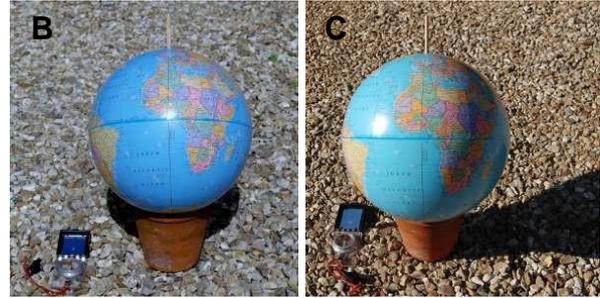


地球儀を使って昼と夜を教える

この設定では、地球儀は、あなたが立っている地球と同じ位置に置かれていて、模型の地球に太陽光が当たっている部分が地球の昼、陰の部分が夜にあたる。陰の端の部分は、西側が夜明け、東側が夕暮れである。

写真Aは、太陽が真上には来ていない、グリニッジ標準時の11時に撮影されたもので、地球儀の手前側の大部分が昼（太陽光が当たっている）だが、陰になっている南米は明け方近くで、まだ暗い（夜である）。

写真Bは、正午（グリニッジ標準時の12時）に撮られたもので、地球儀の手前側の全範囲が昼である。写真Cは、グリニッジ標準時の17時に撮影されたもので、アフリカ東部は陰の中にあり、夜になっていて、アフリカ西部とヨーロッパは夕暮れが近づいている。



準備するときに、地球儀（および実際の地球）のどこが昼でどこが夜か、どこにいる人々が朝日や夕日を見られるのかを生徒に尋ねる。日中、断続的に地球儀を観察しに行ける場合は、地球が太陽光の下で回転するように変化の様子を観察でき、生徒は、地球が24時間ごとに自転していることを思い出す。

地球儀を使って季節を教える

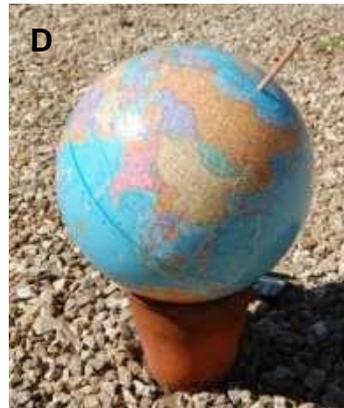
季節変化の原因は：

- 極域よりも赤道域のほうが、地球表面に多くの熱が到達する
- 地軸の傾きが原因で、夏には太陽が熱帯地方で真上にくる。その一方で、ある極（南極）はずっと暗く、もう一方の極（北極）はずっと照らされている

これを地球儀でも実感できる

- 地球儀を数分間太陽光に当たった後、手で触ってみると、（光が当たっているほうの）極域よりも、赤道域の方が温かくなっていることがわかる
- 夏に実演する場合、一方の極には光が当たっていて、もう一方は陰になっている

写真Dは、英国で4月下旬のグリニッジ標準時11時に撮影されたもの（写真Aと同じ時に別の角度から撮影）である。北極が一日中照らされる（写真Aから南極は陰になる）のがわかる。太陽が真上近くにあるほうが、日光が集中してあたるので、極域よりも赤道域の方が温かく感じる。



地球儀を使って季節を見極める方法を生徒に尋ねる。生徒に地球儀を触らせ、一番温かい部分と一番寒い部分について説明してもらおう。

写真：Chris King

指導の要領：

題名：地球上の地球

副題：太陽の下で球体を使い、昼と夜、季節がどのように変化するかを理解する

概要：実際の地球のように、地球儀を太陽に対して同じ位置に置き、昼と夜、季節がどのように変化するかを確実に生徒に理解させる

対象年齢：9-16歳

活動時間：15分、晴れた日に地球儀を断続的に観察できる場合はそれ以上

学習効果：晴れた日に地球儀を使って、

- 地球の半分が暗いとき、もう半分が日光を浴びてどのようになるかを説明できる
- 夜明けと夕暮れの昼夜の境界線を指し示し、説明することができる
- 太陽が真上付近にあり、日光が集中して当たるので、極域よりも赤道域の方が温かい（温かく感じる）ことを示すことができる
- 極域に関して、夏はどのように日が当たり、冬はどのように暗いのかを指し示して説明することができる

活動内容と関連事項：

晴れた日に開けた場所で、実際には太陽の下に地球があるように、模型の地球の位置を慎重に合わせる。地球儀にあたる日光は全体の半分を照らし（昼）、もう半分は陰になる（夜）。日中、地球は太陽の下で回転し（一方、太陽は空を横切っていくように見える）、「昼」と「夜」の境（夜明けと夕暮れ）は着実に地球を横切っていくように見える。

写真A、B、Cを通して、日が差している部分と夜の陰の部分が地球儀上をどのように動くかを表している。また、写真には、模型の地球に撮影時の太陽が反射して写り込み（正午の写真Bでは観察者の正面で反射）、地球の陰の位置が写るなど、余計な手がかりが写っている。

（春分や秋分）の分点で演示する場合、日が当たっている場所と陰の場所との境界線は極を通る。しかし、夏至や冬至頃に演示をする場合、一方の極域は一日中日に照らされていて、もう一方は一日中ずっと暗くなる。

写真Dは極域の一部だけが日光で照らされているので、分点でも至でもない日に撮影されたことがわかる。

発展的な活動：

昼と夜に関する演示の間、陰から日が差そうとする（夜明けを迎える）状態の人々や暗くならうとしている（日暮れを迎える）状態の人々が何をするのか、生徒にきく。

季節に関する演示の間、一番日焼けしそうな場所はどこか（太陽が真上にきたときの高度が最も高く、紫外線量が最も多い場所）、極に探検に行くのに最適な時期はいつか（一日中日が差している時）、夏と冬の気温差が最も激しいのはどこか（極域）を生徒に尋ねる。;

この活動に関する原理・原則：

- 模型の地球は実際の地球と全く同じように日光に当たる
- 地球が太陽光に照らされている時が昼で、照らされていない時が夜で、その二つの境界が夜明けと夕暮れである
- 太陽高度が高いほど、放射がより強くなるので、極域付近よりも赤道域の方が太陽放射は強くなる
- 夏は極が太陽に向かって傾くため、日が当たり、冬は極が太陽から遠ざかって傾くので暗くなる

思考力の発達：

模型の地球に対する理解を実際の地球に結び付けるには、関連付けの思考および空間認知力が要求される。モデルに基づく推測により建設的な思考（パターンの認識）が促される。モデルが実際の地球をどのように反映しているかを説明するには、関連付けて考え、客観的に把握する技能が必要とされる。

準備するもの：

- 地球儀
- 地球儀を安定させる土台（例. 植木鉢）
- 極の位置を示す棒（例. 鉛筆）
- 方位磁針（模型を北極や南極を適切に置くため）

参考になるサイト：

Google™などの検索サイトで‘day night animation’や‘seasons animation’を検索し、関連する動画を見つける。自転する地球に関する Earthlearningidea の活動「絶叫ローラーコースター」を紹介する。

原典：この活動は、以下の写真で示したイスラエル Rehovot の the Clore Garden of Science at the Weizmann Institute に設置された地球儀に基づくもので、写真は2月の午後に撮影された



Earthlearningidea	内容と技能
絶叫ローラーコースター：私たちはどのくらいの速さで旅しているのか（自転と公転）	自分たちが生活する安定した地球は、実際には（公転しながら）自転していることに気づく。
暑い？暑くない？ 緯度の変化が太陽放射量にどのように影響するかを調べる	太陽放射量が極域よりも赤道域で多い理由がわかる活動で、認識の矛盾が生じたり、客観的に把握したりしながら、地球の活動に関係する抽象的な思考が発達する。
季節：室内での季節の演示	1年を通して、地球の傾きがどのように季節を変化させるのかを理解する室内活動。建設的な思考力や実際の状況と関連付ける力が必要。
地球上の地球：太陽の下で球体を使い、昼と夜、季節がどのように変化するかを理解する	太陽光を利用して演示することで、抽象的にとらえていた昼/夜と季節をより具体的に理解できるようになる。空間認知能力が発達し、建設的な思考を行って認識の矛盾を改善したり、客観的に把握したり、関連付けて考えたりする。

© **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

