



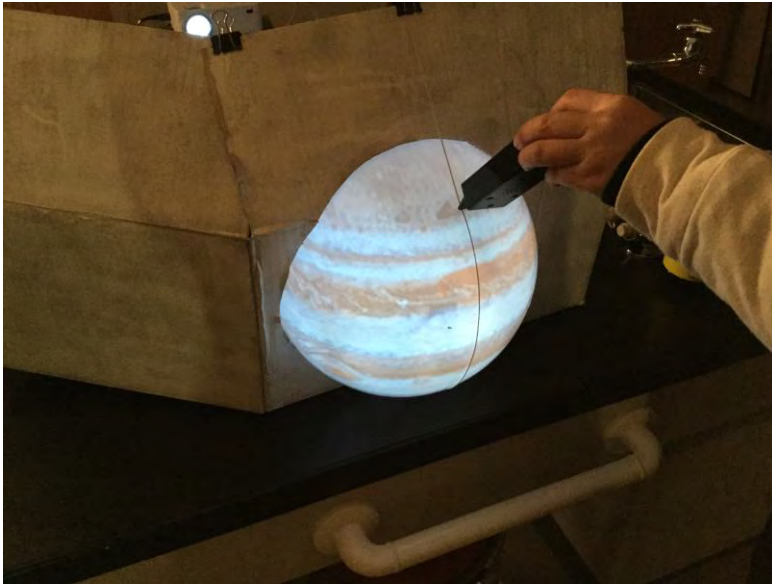
直径30cmの透明半球にスプレーペンキで白く色を塗りました。段ボールに半球がはまるように穴をあけ、表面を白く塗り台座を作りました。左右反転可能なプロジェクターで背面投影をしました。



球体映像周辺の画像が透過しないように、大きめに台座を作りました。折りたたんで片付けたり運んだりできるように、ガムテープなどで固定せず、クリップとひもを使って台座を立てるようにしました。



室内を暗くし、月の映像を投影した様子です。



○全盲の方向けのアプローチ（案）

対象生徒がいないため、これは予備実験の段階です。

光の明暗、色の濃淡を音で知ることができる「感光器」を使ったものです。

感光器は手に入りにくいですが、「Light Detector」というiOSのアプリがあります。

感光器をたどらせたい場所にたこ糸を張ります。室内は全消灯せず、半球スクリーン上部を除いた室内半分程度の照明をつけておくと感光器の音の違いが分かりやすいです。片手でたこ糸をたどり、それをなぞるように感光器を動かすことで、木星の縞模様が音の高低でわかると思います。また、月のクレーターなども、同様に音の高低で、表面の色に違いがあることがわかると思います。

<今回の使用にあたって>

背面投影用の機材の貸し出しもあっておりましたが、気象・天文分野の単元で幅広く使うことができる教材なので、「いつでもどこでもだれでも使える」よう、市販の安価なもので準備できるよう教材研究を行い、準備をしました。

<今回使ってみての感想等> ○良かった点 ●改善点

○月の裏側、火星や木星の極付近など360°観察できて良かった。

○半球ではあるが、立体なので大赤斑や太陽黒点が球面上を移動する様子がわかりやすかった。

○多くの天体の映像があり、様々な角度から見ることができ、きれいな映像で、生徒の興味・関心が大きかった。また、投影でみた映像を覚えていて、その後の学習で関連づけて定着することができた。

○背面投影により、スクリーンに顔を近づけてみることもできた。

○スクリーンに顔を近づけてみるため、半球スクリーンが小さいことで全体像をとらえやすかった。

○教材カタログ等で手に入る物品で投影に必要なものを準備できた。

○PCのソフトウェアだけでなく、インターネットで見ることができた。インターネットで見られることを生徒に伝えると、あとで見たいと言っていた。

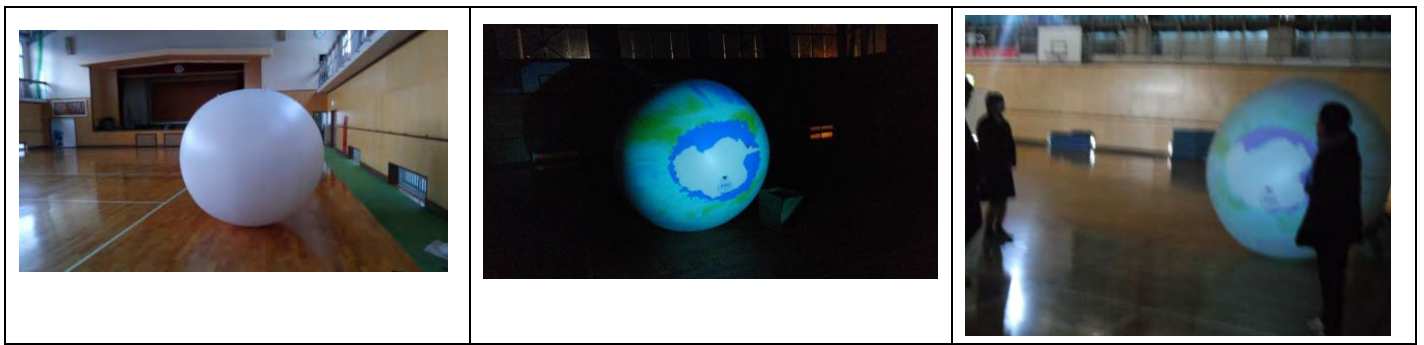
●白ペンキで塗っただけの半球スクリーン、プロジェクターの光量不足があり、鮮明度が低かった。

●半球スクリーンが小さかった。（視力や視野の状態によっては、大きいほうが見やすい場合もある）

	<p><40cm 乳白色ドーム></p> <p>平板付きのものと、映像の見やすさの違いがよくわかりませんでした。平板付きのものの方がスタンド等をつけて簡単に設置できるので、授業では使用しませんでした。</p>
 	<p><40cm アクリル透明ドーム平板付></p> <p>平板がついているので、実験スタンドを使って簡単に使用できました。</p> <p>自作の30cm半球より大きくて、生徒も私も見やすかったです。</p> <p>しかし、平板に球面映像の周辺部が投影されるため、視野狭窄と羞明（まぶしさに弱い）のある生徒（両眼で（視力両眼で0.02）は、まぶしさや注目しにくさを訴えていました。平板は光が透過しない方が、球面映像に注目しやすく、またまぶしさも軽減できると思いました。</p> <p>また、置いているだけでしたが、内側の塗装が机に落ちていました。</p>
	<p><「ワールド・アイ」のスクリーン></p> <p>むらなく映っていたように感じますが、背面投影の場合、乳白色より見えにくく、さらに小さいことから授業では使用しませんでした。</p> <p><12cmPET 製透明ドーム></p> <p>小さすぎるのに加えまぶしくて見えにくかったので、授業で使用しませんでした。</p>

※全般的に、すぐに使えるようなスタンド、あるいは実験スタンドで建てられるようなものがあると、活用しやすいと感じました。半球だけの場合、実験スタンドを使っても、不安定だったり、斜めになったりすることが多いです。

<2mバルーン型スクリーン>



○体育館の床に置いて、「2002年～2003年のオゾン量の変化」を投影

○体育館にWi-Fiネットワーク環境がないため、CD-ROM版をパソコンで使用

○暗幕を閉めたり、床の小さな窓にマットを置いたりして、できるだけ暗い環境を作ったが、入口の窓などから光が入り、完全に暗くはできなかった。

○生徒たちに授業での様子（視力両眼0.2～0.25）

- ・オゾン量の変化の映像を投影すると、すぐに南極大陸の上にペンギンがいることに気づく。
- ・色の变化から、オゾン量の変化に気づくことができた。
- ・地球や木星時点の映像を見せることで、その後自分の体で時点の向きを表現したり、言葉で表現したりすることが、教科書やワークシートで学習した時よりもスムーズにできた。
- ・北極側と南極側から地球の自転の映像を見せることで、北極点や南極点を指し示すことができた。北極側と南極側から見たときの自転の向きの違いに気づき説明することができたりした。
- ・30cm半球よりも早く、大赤斑を見つけ、またその大きさに驚いていた。

○生徒たちの感想

- ・生徒A：大きくて見やすかった。オゾン量の違いが分かりやすかった。
- ・生徒B：欠席
- ・生徒C：大きくて見やすかった。立体的に見えるからわかりやすかった。
- ・生徒D：30cmより大きくて見やすかった。立体的なので、地球や惑星の様子がよくわかった。

○教員の感想

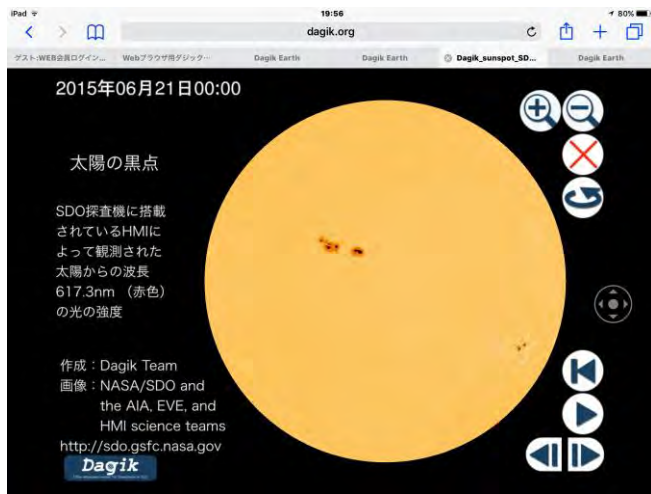
- ・教員1（弱視）：30cm半球より大きくて見やすかった。立体的でわかりやすい。
- ・教員2（晴眼）：立体的でわかりやすい。
- ・教員3（晴眼）：大きくて見やすい。オゾン量の変化が分かりやすかった。ダイナミックで動きがあり、とても印象に残る。
- ・教員4（晴眼）：大きな球状のスクリーンに映像が映るだけでも素晴らしいのに、それを使ってさらに学習をすることができるのが、とても印象的だった。
- ・教員5（晴眼）：理科室で行った30センチ半球より、スクリーンの凹凸があり、光量が少なく見えにくいのではないかと思ったが、生徒がば2mバルーン型スクリーンの方が大きくて見やすいという反応が意外だった。
- ・教員6（晴眼）：初めに見た時には、光量が弱く、南極大陸が見つけられなかったが、目が慣れてきて、説明を聞いたらわかった。大きくて動きがあるのが、とても分かりやすくて良かった。
- ・教員7（晴眼）：色の違いでオゾン量が違うことがよくわかった。大きくて動きがあり、立体的なので、イメージしやすかった。

<操作ボタンについて>

通常のボタンは、ボタンが小さく、コントラストが低いため、弱視には見えにくかった。ボタンを改良してもらい、操作しやすくなった。

<http://dagik.org/menu/vis/>

○拡大版



○通常



単元名	太陽系の中の地球		
本時の目標及び評価基準	<p>目標：太陽系の天体の大きさと広がりや、特徴を知る。</p> <p>評価：太陽系の天体の大きさと広がりについて予想をし、太陽と惑星の位置関係と大きさを知ることができる。</p>		
生徒の実態	<p>○生徒A 弱視 ゴシック22pt 拡大教科書 ルーペ使用 中学校までの基礎的知識の定着が低いが、興味や疑問を持ち、科学的に考察しようとし、自分の考えや意見を発表することができる。</p> <p>○生徒B 弱視 ゴシック26pt 拡大教科書 拡大読書器使用 間違っただけを答えることに不安を持つことが多く、自分の意見や考えを答える場面で発言しないことが多いが、様々な事象を総合的に考えて科学的に答えを導き出そうとする姿が見られる。</p> <p>○生徒C 弱視 ゴシック22pt 拡大教科書 ルーペ使用 自分から発言することは少ないが、学習したことを踏まえ、科学的に説明することができる。</p> <p>○生徒D 弱視 ゴシック22pt 拡大教科書 ルーペ使用 生物など科学全般に興味・関心が高く、自分の知識や経験をもとに、様々な事象について科学的に思考をすることができる。</p>		
指導過程	学習活動・内容	時間	指導上の留意点（◇） 評価の観点（◆）
導入	1 前時と本時の学習内容を確認する。	5	◇図表を確認しやすいように、iPadアプリのUDブラウザで教科書を表示し、電子黒板に投影する。 ◇太陽と地球の距離のイメージが持ちやすいように、生徒がわかる店をランドマークとする。 ◆地球の大きさに比べ、太陽からの距離が遠く、またそれにより太陽系が非常に大きいと予想することができたか。 ◇太陽と地球、地球と月、地球と火星の距離が実感しやすいように、縮尺を43億分の1にし、また、触って分かるように、ビニール袋に入った金属の小球を使う。
展開	<p>○前時までに学習した太陽系の天体の特徴について確認をする。</p> <p>2 太陽系の天体の広がりを知る。</p> <p>①5.8億分の1の太陽と地球の大きさと位置を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 直径約2cmのビー玉を提示し、太陽の大きさを予想する。 廊下の床に養生テープでかかれた直径2.4mの円とビー玉を比較する。 5.8億分の1の地球と太陽の距離を予想する。 学校と近隣のお店の位置関係から、太陽と地球の位置関係を確認する。 <p>②43億分の1の太陽系の天体の大きさと位置を知る。</p>	30	

<p>終末</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 43億分の1の太陽と地球の距離を予想する。 • 廊下で43億分の1の太陽と地球の距離を確認する。 • 月と地球の距離を確認する。 • 地球と火星の距離を予想する。 • 廊下で地球と火星の距離を確認する。 • 他の天体の位置を知る。 <p>③ 30億分の1の太陽系の天体の模型で、大きさの違いを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30億分の1の太陽系の天体の模型を観察する。 • 地球型惑星と、木星型惑星の違いを確認する。 <p>3 ダジックアースで太陽系の天体の表面の様子を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 白く塗った透明半球に投影された惑星と月の映像を見て、表面の色などを確認する。 <p>4 次時の学習内容の確認をする。</p> <p>○太陽系の天体の特徴について知る。</p>	<p>10</p> <p>5</p>	<p>◇地球と月の距離を表現できる9cm長のビニール袋に金属の小球を入れる。</p> <p>◆太陽と地球、地球と月、地球と火星の距離を予想し、表現することができたか。</p> <p>◇30億分の1の太陽系の天体の模型を見て触ることで、大きさの違いを知ることができるようにする。</p> <p>◆地球型惑星と木星型惑星の大きさの違いを実感し、なぜ大きさが異なるのか疑問を持つことができたか。</p> <p>◇ダジックアースの映像を背面投影にすることで、スクリーンに近づいてみることをできるようにする。</p> <p>◆太陽系の天体の表面の特徴に気づくことができたか。</p>
-----------	--	--------------------	--

単元名	大気の構造		
本時の目標及び評価基準	<p>目標：南極大陸とその周辺の大気中のオゾン量の季節変化と、場所による違いを知る。</p> <p>評価：オゾン量が季節や場所によって異なることに気づき、説明することができる。</p>		
生徒の実態	<p>○生徒A 弱視 ゴシック22pt 拡大教科書 ルーペ使用 中学校までの基礎的知識の定着が低いが、興味や疑問を持ち、科学的に考察しようとし、自分の考えや意見を発表することができる。</p> <p>○生徒B 弱視 ゴシック26pt 拡大教科書 拡大読書器使用 間違った回答をすることに不安を持つことが多く、自分の意見や考えを答える場面で発言しないことが多いが、様々な事象を総合的に考えて科学的に答えを導き出そうとする姿が見られる。</p> <p>○生徒C 弱視 ゴシック22pt 拡大教科書 ルーペ使用 自分から発言することは少ないが、学習したことを踏まえ、科学的に説明することができる。</p> <p>○生徒D 弱視 ゴシック22pt 拡大教科書 ルーペ使用 生物など科学全般に興味・関心が高く、自分の知識や経験をもとに、様々な事象について科学的に思考をすることができる。</p>		
指導過程	学習活動・内容	時間	指導上の留意点（◇） 評価の観点（◆）
導入	1. 前時の学習の確認をする。	5	◇前時に学習した内容を振り返り、「オゾンは紫外線を吸収し、 O_2 とOに分解する」ことを確認する。
展開	<p>・成層圏に紫外線を吸収するオゾン層があり、紫外線を吸収するとオゾンが分解される。</p> <p>2. 「2002年～2003年のオゾン量の変化」の観測データをデジタルアースで見て、オゾン量の変化について知る。</p> <p>・デジタルアースによる映像の表示の解説をする。</p> <p>・1月、4月、7月、10月の観測データを見て、オゾン量の変化について知り、その要因について考える。</p>	30	<p>◆紫外線とオゾンの関係について説明することができたか。</p> <p>◇南極大陸がかっきり映っている観測データを見せ、地球のどの地域の観測データかを確認したり、大陸や海がかっきり見えている場合は観測データがないことを伝えたりする。</p> <p>◇春夏秋冬のそれぞれの時期にあたる観測データを停止映像で見せ、色の違いからオゾン量の違いが読み取れるようにする。</p> <p>◆季節によりオゾン量が変化し、それが紫外線の強さによるものであることを説明することができたか。</p>

<p>終末</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2002年～2003年の観測データを連続してみて、南極大陸上空と周辺のオゾン量の違いについて知る。 <p>3 その他のダジックアースの映像を見る。</p> <p>①地球の映像を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 地球の自転を確認する。 <p>②生徒の見たい映像を見る。</p> <p>③木星の映像を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 大赤斑を確認する。 • 木製の自転を確認する。 <p>4. 次時の学習内容の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 大気の動きと天気 <p>5. 片付けをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2mバルーン型スクリーンの空気を抜いて片づける。 	<p>15</p>	<p>◇2002年～2003年の観測データを連続で見せることで、南極上空とその周辺のオゾン量の違いに注目しやすいようにする。</p> <p>◆南極大陸の周辺より、南極大陸の上空の方がオゾン量が少ないことに気づくことができたか。</p> <p>◇地球の自転している映像を見せながら、体を動かして、自転の向きについて考えることができるようにする。</p> <p>◇北極側・南極側の映像を見せ、北極と南極の自転の向きが異なることを知ることができるようになる。</p> <p>◆地球の自転の向きや、北極側と南極側から見たときの自転の向きの違いについて説明することあてできたか。</p> <p>◇木製の自転している映像を見せながら、体を動かして、自転の向きについて考えることができるようにする。</p> <p>◆大赤斑を見つけたり、木星の自転の向きについて説明したりできたか。</p>
<p>準備物</p>	<p>2mバルーン型スクリーン、プロジェクター、パソコン、ダジックアースCD-ROM 指し棒</p>		