

特集2

小学校第6学年「月と太陽」における ドローンとVRの活用

～イノベーションにより学習者のニーズに対応できる教育へ～

前田昌志（三重大学教育学部附属小学校）

1. はじめに

AIなどの技術革新が進む Society5.0 という新たな時代に対応するためには、学校教育も変化していかなければならない。そのためには、ICTを基盤とした先端技術を効果的に活用することで、子どもの力を最大限引き出していくことが求められる。

本校では、ドローンやVRを教育現場に活用し、質の高い教育の実現を目指している。ドローンやVRは、これまでの教材・教具で対応しなかった視点を補完し、学習者のニーズに対応できるものである。今回、第6学年「月と太陽」の単元において、ドローンやVRを活用した実践を行ったので紹介する。

2. 単元について

月の満ち欠けに関する学習は、小学校第6学年と中学校第3学年で扱われている。小学校では、月の形の見え方は太陽と月の位置関係によって変わることを学習するが、その指導は「地球から見た」太陽と月の位置関係で扱うこととされている。一方、中学校では、月が地球の周りを公転していることと関連付けて月の満ち欠けをとらえさせ、地球、月、太陽を「俯瞰する視点から」月の満ち欠けについて考えさせている。しかし小学校においても、地球、月、太陽の位置関係の変化について理解しようとする、必然的にこれらの天体を俯瞰して位置関係を扱わざるを得ない。そこで本単元では、地球、月、太陽を俯瞰する視点でもそれらの位置関係を扱い、月の形の見え方について問題解決を行う。

3. 宇宙視点と地球視点が混在する図

「月と太陽」の単元の中心は、「月の形はなぜ変わって見えるのか。」という問題を解決することである。教科書では、このことをモデル実験を通して理解させていく。モデル実験は、観察者である地球と月に見立てたボール、太陽に見立てた光源を使って行う（図1）。

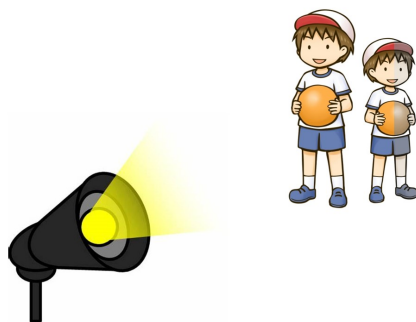


図1 モデル実験の概略図

子どもたちは、モデル実験を通して、図2のような結果を記録していく。中心にいる観察者から見た月の形が、月の位置によって変わることが分かる。そして、「月の形の見え方が変わるのは、月と太陽の位置関係が変わるから。」と結論づけていく。

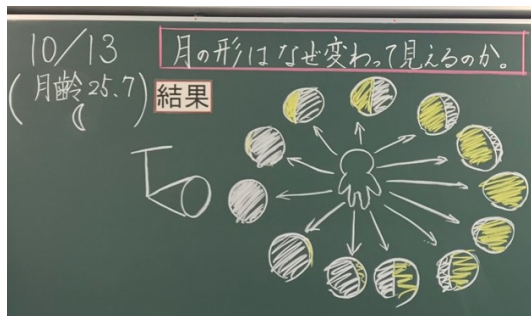


図2 子どもが描いた実験結果の図

しかし、この授業を行うと、図3のような結果の図を描く子どもがいる。

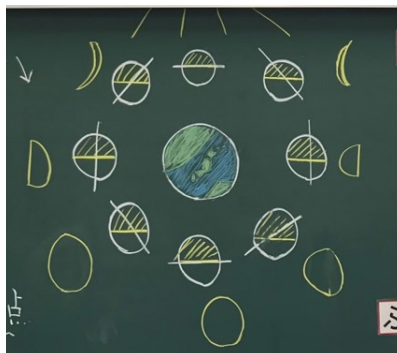


図3 子どもが描いた宇宙視点からの結果

これは、宇宙から俯瞰した太陽と月、地球の位置関係を表している。図鑑や塾などで学んだ知識として、この図を理解できている子どもがこのような図を描くことが多いが、その他の子どもは、この図の意味を理解できないことが多い。教科書でも、参考としてこのような図が掲載されている社もあるが、それでも宇宙視点と地球視点が混在するこの図を理解することは難しいという実態がある。

そこで、ドローンを活用して、宇宙視点と地球視点を同時に提示していく。宇宙視点で見た月の公転と地球視点で見た月の見え方の違いを関連付けさせることで、視点の転換を容易に行うことができるようにしていく。

4. ドローンの活用

近年、ドローンの低廉化、操作の容易化により、ドローンを利用した教材開発の可能性が開けてきた。しかし、高等教育においてはドローンを活用した教育実践は多数見られるものの、初等中等教育においては、プログラミング教育に利用する例は散見されるものの、既存の単元に密接に関わる教材開発はまだほとんど見られない。

ドローンは天文教育に新たな教育的効果をもたらすであろう。それは、これまでに得られなかった視点から情報を得ることで、より

多面的に事象を捉えられることである。例えば、地上からの視点と上空からの視点の同時提示により、両視点の往還（視点の転換）をより容易に行えるようになることが考えられる。このことは、これまで教科書やWebから得られる画像を通して理解を図っていた分野にとっては、より実感を伴った理解を促すことに大きく寄与すると考えられる。

今回の実践で使用したドローンは、DJI社「Mavic Pro」である（図4）。30分の飛行時間、4Kカメラ、4dBの低ノイズに加え、Webへのライブ配信が可能である。コントローラーは、スマートフォンやタブレット端末と連携し、それがディスプレイとなる（図5）。



図4 使用したドローン



図5 ライブ配信用タブレット端末

ライブ配信のシステムは図6の通りである。指導者のドローン専用アプリケーションから、ドローンで撮影した映像をWeb配信できる。児童は、その映像を、タブレット端末を使ってほぼリアルタイムで確認することができる。令和2年度末までにはGIGAスクール構想により、小中学校では高速無線LANと一人一台端末が整備されることから、このようなりアルタイム配信環境を整えることができる。

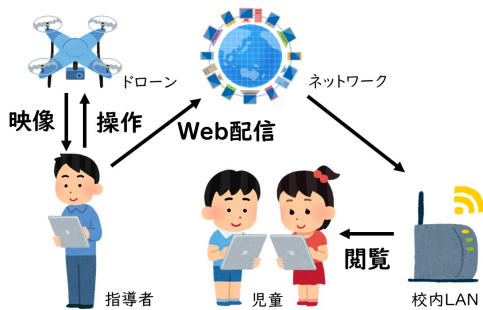


図 6 Web 配信システム

モデル実験は、暗くした体育館で行う。そして、地球視点の観察者である地球、月に見立てたボール、太陽に見立てた光源で宇宙空間を再現する(図7)。光源は強いものが必要なため、ステージの舞台照明を使用する。

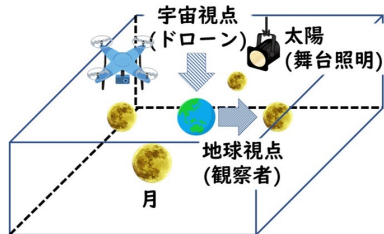


図 7 モデル実験の場づくり

地球視点からの月の見え方は、図8の通りである。ボールは光を透過しない、白色のサッカーボールを使用すると、光の当たり方がよく分かる。



図 8 地球視点から見た月の形

宇宙視点からの月、地球の見え方は、図9の通りである。実際にこの映像が、地球視点の観察者のタブレット端末にリアルタイムで配信される。また、子どもの求めに応じて教員がドローンを操作することで、近づいて光の当たり方を詳しく見たり、遠ざかって天体の位置関係を確認めたりすることができる。

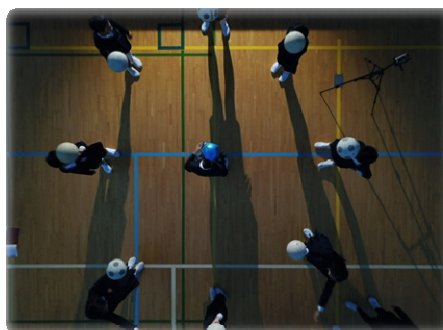


図 9 宇宙視点から見た天体の位置関係

5. 360° VR映像で個別最適な学び

ここまでドローンを使った宇宙視点の映像について紹介したが、それでも二つの視点の転換は小学生にとっては難しいことにならない。そこで、e-Learningプラットフォームの Moodle に今回の実験映像を置いておく。

令和2年度、コロナ禍で三重大と津市は「津市 e-Learning ポータル」を立ち上げ、津市の小中学生2万人の子どもに個人アカウントを配付している。ここに宇宙視点と地球視点の実験で撮影した映像のリンクを貼っておくことで、子どもが学校でも自宅でも自分のペースで実験映像を確認することができる。

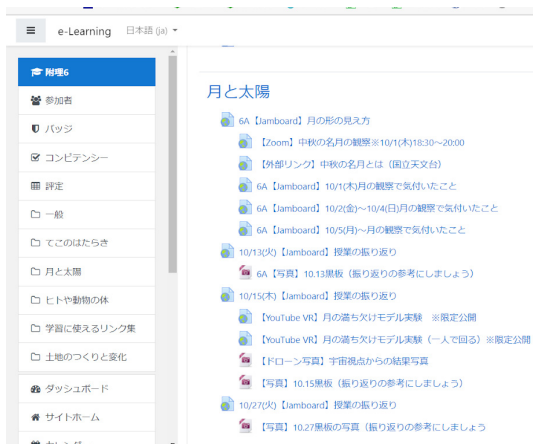


図 10 Moodle に貼ったリンク

宇宙視点の映像は、ドローン映像をそのまま本校の専用 YouTube チャンネル「【附属小】ドローン映像データベース」で限定配信した。



図 11 専用 YouTube チャンネル



図 14 YouTube で見る 360° 動画

地球視点は、360° カメラ (図 12) を三脚に付けて、観察者である地球の位置にセットし、月のモデルの子どもが地球の周りを一周する映像を撮影する。撮影した映像は、動画編集ソフト(Adobe Premiere Pro)で VR 化し、360° どの方向でも対象を捉えることができるようにする。VR 映像もドローン映像と同様に YouTube にアップロードし、タブレット端末や VR ゴーグル(Oculus Quest 2)で視聴できるようにする。360° VR 動画なので、児童が向いた方向の映像を映すことができる。

子どもたちは、ドローン映像と VR 映像を何度も何度も確認しながら (図 13、図 14) 月の満ち欠けについて考察する姿が見られた。単元末には、宇宙視点からの天体の位置関係と、地球から見た月の形の見え方の関係について、より理解が深まる姿が見られた。



図 12 360度カメラ「Insta 360 ONE R」



図 13 VR ゴーグルで観察する姿

6. おわりに

ドローン映像や VR を活用することは、児童一人一人に合わせた学びをさらに充実させることができる。これまでにない視点から理解を促したり、VR 映像で実験結果を自宅でゆっくり振り返ることができたりすることで、個人の進度や能力、関心に応じた学びが実現できる。このことは、「個別最適な学び」、「指導の個別化」、「学習の個性化」というキーワードにより、中教審で整理されている。

そもそも、Society 5.0 によって先端技術の活用が進んだからといって、理科において「本物」が疎かにされるわけではない。これらは、活用することが目的ではなく、あくまでも問題解決のための手段である。VR やドローンなどの先端技術は、学習者のニーズに応える形で活用していくことが求められる。

文 献

- [1] 文部科学省中央教育審議会(2021),「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子どもたちの可能性を引き出す, 個別最適な学びと, 協働的な学びの実現～(答申).



前田昌志