

中学校理科における実感を伴った理解を図るための iPad の活用法

木更津市立木更津第二中学校 教諭 日根 昌紀
キーワード：中学校，理科，ICT，タブレット，iPad

実践の概要

社会の情報化の急速な発展に伴い、タブレット端末の教育への活用は広がつつある。しかし、中学校理科での実践事例はまだ少ない。今回は iPad・アプリをどのような単元で、教員や生徒が活用すると効果的であるのか研究し、そのメリット・デメリットを考察した。

1. 目的・目標

(1) iPad の活用について

iPad をプロジェクターやテレビにつなぎ、実物投影機のように使用したり、動画を見せたりするだけではタブレットの良さを十分に発揮しているとは言えない。カメラ機能の効果的な使用法や、理科の授業で役立つアプリについて研究した。

(2) iPad の活用が効果的な単元

中学校 3 年間の理科のすべての単元で iPad の使用が効果的であるとは限らない。以下の単元で活用を試みた。

[1 学期]

- 運動の速さと向き・力がはたらき続ける運動（中 3）
アプリ→モーションショット（使用者：生徒）
- 化学変化と原子・分子（中 2）
アプリ→標準カメラ（使用者：生徒）
- 細胞分裂（中 3）
アプリ→タイムラプス動画（使用者：教師）

[2 学期]

- 血液とその循環・消化と吸収（中 2）
アプリ→Human Anatomy Atlas（使用者：教師）
- 状態変化（中 1）
アプリ→タイムラプス動画（使用者：教師）

[3 学期]

- 音の伝わり方・音の大きさや高さ（中 1）
アプリ→Soundbeam（使用者：生徒）
アプリ→トーンジェネレーター（使用者：教師）
- 星の動き天体の動き（中 3）
アプリ→Star Walk2・Solar Walk（使用者：教師）

2. 実践内容

2.1 中学 3 年「運動とエネルギー」

運動の様子を調べる装置として、中学校では記録タイマーが使われているが、①交流電源のある場所でしか使えない。②直線運動しか扱えない。③記録テープを固定できる物体しか調べられない等の問題があり、使用が非常に限定的であった。

iPad のアプリを用いて今まで調べることができな

った、走っている人の動きや、坂道を下る自転車の動き、ボールの放物運動などについて実験した（写真 1）。



写真 1 坂道を加速する自転車

2.2 中学 2 年「化学変化と原子・分子」

水素の爆発など、化学変化は瞬間的に起きることが多く、何が起きているのかわからない生徒もいる。

iPad のカメラで化学実験の様子を動画に収め、考察や復習に役立てた（写真 2）。



写真 2 水の電気分解の実験

2.3 中学 2 年「血液とその循環・消化と吸収」

心臓、肺、胃、小腸、肝臓など、ヒトの臓器については、実際に観察することはできない。教科書では平面の図が載っているだけで、実感がわきにくい。アプリを用いて各臓器を 360°拡大縮小しながら観察し、血管のつながりやそのはたらきを学んだ。

2.4 中学 3 年「細胞分裂」・中学 1 年「状態変化」

植物の根のどの部分で細胞分裂が盛んに起きているのか、短時間で実験・観察することはできない。また、液体のろうが固体になり、体積が減少する様子はろうが冷えて固まるまで時間がかかる。タイムラプス動画を作成し、長時間の変化を短時間で観察できるようにした。

2.5 中学 1 年「音の伝わり方・音の大きさや高さ」

音の大きさや高さを調べる機器として、教科書ではオシロスコープが紹介されている。しかしオシロスコープ

は非常に高価な機器であり、重く持ち運びが難しい。アプリを用いることで、様々な音の大きさや高さ、振動数の波形、音色の違い等を調べた（写真 3）。

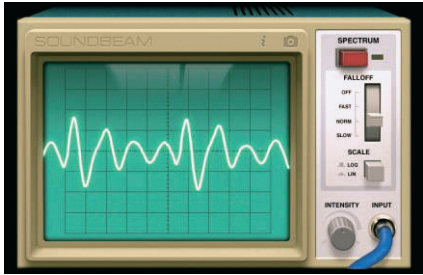


写真 3 オシロスコープアプリ Soundbeam

2.6 中学 3 年「星の動き天体の動き」

天体の動きは非常にマクロ的であり、しかも長い年月がかかるものである。地球から見える夜空の動きと共に太陽系全体を俯瞰した動きも理解する必要がある。また、観察は夜間であることもこの単元の難しいところである。アプリを効果的に用いて理解を図った（写真 4）。



写真 4 天体アプリ Solar Walk

3. 成果

①学習意欲の高まり

生徒アンケートによると 87%の生徒が iPad を使った授業に肯定的であった。PC と異なり、画面に触れることで、直感的に操作できるタブレット端末は扱うだけで生徒達の興味・関心を高めるツールであることがわかった。

②主体的な取り組み

実験の場面では、iPad を取り合うようにして撮影していた。動画の撮り方も授業のたびに上達していき、よりよい動画を撮るために、正確に実験するようになっていった。画像が拡大できるので、試験管内の水滴の発見など、細かい発見を仲間と共有することができた。また、実験の実況中継をさせることで、より実験が主体的になっていった。動画を撮るだけでなく、実験を数枚のスクリーンショットにまとめさせることで、画像を編集しながら振り返ることができていた。

③実感を伴った理解

ボールの放物運動などは、従来であれば教科書に載っている暗室でのストロボ写真でしか確認できないもので

あるが、タブレットを用いることで、加速していく様子などが簡単にイメージできるようになった（写真 5）。

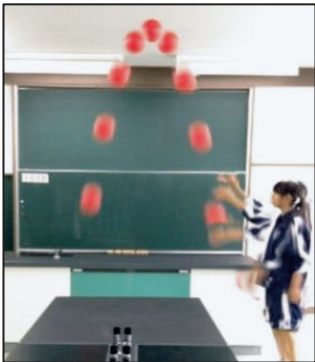


写真 5 ボールの放物運動

化学実験の水素の爆発などは、一瞬の出来事であり、従来であれば「ボンッ」という爆発音でしか確認できないものであったが、動画を一時停止することで爆発の瞬間をとらえ、実感を伴って理解することができた（写真 6）。

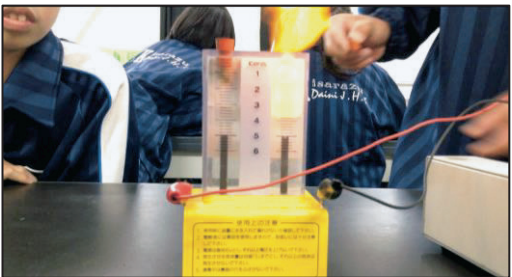


写真 6 水素の爆発のスクリーンショット

また、実験が失敗しても、他のグループの成功例が見られたり、前時の復習に役立てたりすることができた。

人体の臓器や、太陽系の天体についてなど、理科室で観察することができないものに関しては、従来であればビデオ教材に頼るところであるが、アプリを用いることでリアリティーをもって容易に可視化することが可能となり、生徒の理解を助けることができた。

植物の根の生長など、長時間で変化が見られるものに関してはタイムラプス動画の作成が効果的であった。

4. 課題

①管理について

- ・iPad の置き場所、充電、手垢の掃除、各学年の大量にたまった動画の処理が大変であった。
- ・学校の wi-fi はセキュリティの関係からつなげられなかった。

②撮影について

- ・カメラで遊ぶ生徒が最初はいたが、iPad への慣れとともにいなくなった。
- ・生徒は顔を撮られるのを嫌がるため、手元だけ撮る工夫が必要であった。