

# 中学校理科授業における ICT 活用の試み (要旨)

## —物体の運動の単元において—

自然科学系教育サブプログラム理科

吉田 敏康

【指導教員】 大向 隆三 松岡 圭介 中島 雅子

【キーワード】 中学校理科 ICT 活用 物体の運動 MIF 素朴概念

### 1. 教育活動における ICT 活用の現状

GIGA スクール構想により、ほぼすべての義務教育段階の学校において一人一台のデジタル端末が普及し、現在では多くの校種、科目の授業において ICT の活用が行われている。令和 5 年度全国学力学習状況調査における質問紙調査結果<sup>1)</sup>や OECD が進めている PISA2022 の調査結果<sup>2)</sup> から、探究型教育を実践する上での ICT 活用法を検討していく必要がある。特に理科では科目の特性上、実験を行いデータを取り扱う機会が多いことから、理科授業における効果的な ICT の活用法の検討は喫緊の課題である。

### 2. 研究動機

現在の教育課題の観点から中学校理科の実験における ICT の活用法の研究に取り組むこととした。本研究では、特に物理分野の物体の運動の単元に着目して ICT 活用について検討を行う。その理由はこの単元で生徒の素朴概念が学習内容に理解や定着を妨げていることが指摘されているからである。本研究では、力学分野の素朴概念である MIF 素朴概念<sup>3)</sup>を克服できるような授業実践にむけた検討を行う。

### 3. 現行教科書における物体の運動に関する実験

現在の中学校理科の教科書において、実際に取り上げられている当該内容に関する実験はすべて記録タイマーを用いて物体の運動の様子を記録している。それらは記録テープを切り、グラフ用紙に貼り付ける作業が必要であり、実験を行う中で多くの時間を要してしまう。これは探究型活動の時間を大きく制限してしまっている。また、双方向のデータの共有や再現性を確保が難しい。デジタル式センサーの使用により、これらの課題を解決することができる。

### 4. 実験で用いる器具及びソフトウェアについて

本研究における実験では、ワイヤレススマートカート (島津理化, ME-1240)、実験データの収集はソフトウェアとして SPARKvue を用いた。

### 5. 運動の測定

#### 5-1 等速直線運動の測定

SPARKvue の画面に表示されたグラフと Excel で整理したグラフで同じグラフが得られ、結果から等速直線運動をしていることが確認できた。Excel によって整理した位置のグラフの近似直線を算出しその傾きの値と平均の速度を比較すると両者は一致しているといえ、位置の測定結果は時間

に比例していることがわかった。記録テープを取り付け、記録タイマーとセンサーによって運動を同時に測定した。その結果から、記録タイマーによって運動中の物体の速度の減少が起きたことがわかり、記録テープとの接触の際に摩擦が生じたことが原因として考えられた。以上から記録タイマーよりもワイヤレスセンサーを用いる方が正確な測定ができることがわかった。

#### 5-2 斜面を下る運動の測定

斜面を 5 度～30 度の 6 つの角度に調節し運動の様子を記録した。SPARKvue の画面に表示されたグラフと Excel で整理したグラフで同じグラフが得られた。速度は時間に比例していることがわかった。加速度の結果は一定の値を推移していたが、途中から波の形のグラフになった。Excel によって算出した近似直線の傾きの値と加速度の平均を比較した結果誤差の範囲内で一致しなかったが、近い値となることが確認できた。教科書の実験では、記録テープを 6 枚程度で測定しており、教科書同様 0.6 s 間程度の時間における運動に着目すれば、加速度の減衰の影響を受けずに実験結果を得ることができる。

### 6. まとめ

実験から従来の教科書で取り上げられている記録タイマーの実験の課題点を克服することができた。今後の展望として、斜面を上る物体の運動を行い、等加速度運動の確認を行うことが必要である。特に斜面を上る物体の運動は、「運動中の物体に上向きの力が働く」という誤った考えが定着してしまう場合が多い。そのため物体の働く力の向きと大きさや運動の向きを同時に示す必要があり、今後実験を行い授業実践に向けた検討を行う。

主な参考文献

- 1) 国立教育政策研究所, 令和 5 年度 全国学力・学習状況調査の結果(概要), <https://www.nier.go.jp/23chousakekkahoukoku/report/data/23summary.pdf>
- 2) 国立教育政策研究所, OECD 生徒の学習到達度調査 2022 年調査 (PISA2022) のポイント, 令和 5 年 12 月 5 日, [https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2022/01\\_point\\_2.pdf](https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2022/01_point_2.pdf)
- 3) J. Clement (1982). "Students' preconceptions in introductory mechanics." *The American Psychologist*, 50, 66-71.