

理科における iPad を利用した実験教材の一考察

—結果の可視化と映像化—

○村上 知 寺田 光宏

○Tomo MURAKAM Mitsuhiro TERADA

岐阜聖徳学園大学 4 年 岐阜聖徳学園大学

あらまし 本研究では、iPad にリンクした可搬型センサによるデータの測定をする実験用教材、および測定と実験の様子を同時に録画したものを使用する提示用教材を考案した。これらは、データ測定結果を iPad の直感的な操作性またはカメラ機能を利用することにより結果の可視化および映像化するものである。

キーワード：理科授業、iPad、ICT 活用、センサ、SPARKvue HD

1. はじめに

近年、iPad を始め、タブレット端末が教育現場において活躍している。理科の授業でも、島野ら (2012) は iPad で実験記録動画の撮影や編集を通して授業参加や授業理解に役立つことを明らかにした。実験の様子を録画すれば、大事な場面も見逃さずに済む。また、理科の実験において実験値の計測も大切である。福地ら (2011) は、可搬型センサを用いた時系列データの測定が教材として有用であることを明らかにした。同様の実験の授業を、米国では Multifunctional Chemical Analysis (MCA : 多機能化学分析) システムを利用して実践している。このように、理科教育における ICT の利用は広がってはいるが、日本での実践はあまりない。

そこで本研究は、MCA システムの特徴を調べ、可搬型センサを用いた時系列データの測定、および測定と実験の様子を iPad で実験記録動画を撮影したものの利用方法を考察することを目的とする。

2. MCA システム

Michael W.らは、PASCO 社の提供する SPARK Science Learning System と Vernire 社の提供する LabQuest を比較した論文において、MCA システムを評価し、米国のウェスト・バージニア大学において、実験授業に取り入れることを推奨している¹⁾。PASCO 社は上記の MCA システムとほぼ同様の能力を多くの端末で利用できるアプリケーション (以下アプリ) SPARKvue (無料) と SPARKvueHD (有料) を提供している。これは PASCO 社の各センサ (PASPORT シリーズ) を接続することで様々な実験データを正確に計測し、リアルタイムに測定データを可視化することができる。このアプリは iPad でも使用することができ、センサと iPad は Air リンク 2 (Bluetooth) で無線接続することができる。

3. 実験例

(1) 過冷却

PASPORT 温度センサを用いて、過冷却が起こって温度が凝固点以下の状態から過冷却が解放され凍る瞬間が iPad 上の SPARKvue HD にリアルタイムでグラフ化され、時間軸を拡大してより詳細に観察できた。また、その様子を別の iPad で録画して、過冷却における温度変化およびその現象を見逃すことなく、同一画面上で同時に観察することができた。

(2) 中和滴定

PASPORT pH センサを用いて、酸と塩基の中和する瞬間を iPad 上の SPARKvue HD にリアルタイムでグラフ化した滴定曲線の推移と、指示薬の色の変化を観察できた。また、それを別の iPad で録画することで、中和する瞬間など必要な場面だけを画像として抽出し、観察することができた。

(3) その他

- ・距離・力・加速度・電圧/電流・CO₂・O₂・気象・放射線・光・音レベルなどのセンサが使用可能
- ・アプリにおける拡大縮小機能
- ・iPad での動画撮影および編集機能の使用
- ・動画の拡大縮小機能

4. おわりに

今後、SPARKvue HD と iPad を提示教材や演示実験で活用することと、実験結果の可視化と同時に現象を動画に撮影して提示することが、児童生徒にどのような影響を与えるかを実践、考察していく予定である。

引用文献

- 1) Michael W. V. ; Michael R. ; Sally D. S. : Personal Multifunctional Chemical Analysis Systems for Undergraduate Chemistry Laboratory Curricula, *J.Chem.Educ.*2010, 87, pp.770-772