

25. 動く電子黒板 ～電子板書によるわかりやすい授業研究～

附属池田中学校 藤井宏明

akifuji@cc.osaka-kyoiku.ac.jp

1 はじめに

中学校における理科教育の目的としては、科学的に探求する能力の基礎と態度を育てるとともに、自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養うことにあるとされている。近年の我が国の社会状況において、自然体験は高度経済成長期以前の社会構造と比較して少なくならざるをえない状況にある。このような状況下で理科に対する学習意識が十分高くないことが現在の理科教育の問題の一つとなっている。

しかし、学校現場においてはこのような高次な問題ばかりではない。例えば、事象の理解を行う上で、困難が生じた場合に安易に課題を投げ出してしまうといった状況も現在の学校現場が抱える問題の一つではないだろうか。

子どもたちにとって楽しい授業とは興味関心を持つことができる授業である。しかし、興味関心を持つためには「わかる」という要素が授業において重要である。多くの子どもたちは元来、未知の事象に対する興味や探求心をそなえており、知的欲求を秘めた存在である。この欲求を生かすために重要な要素が「わかる」授業である。

自然の事象や事物を理解するために、理科では頻繁に写真や図解が用いられる。近年の理科の教科書は大判化され、カラー化されている。この背景には理科という教化の教科特性が背景にはある。例えば、化学変化において試薬や物質のいろとその色の変化は重要な意味を持っており、また、生物分野においてはその生物の姿はむろんのこと、例えば3年次における細胞の観察の際の染色液の変化や、天文分野の天体の姿などでは色というのは重要な要素である。このため、色の提示というのは重要な意味を持つ。また、理科の授業では様々な図解が必要である。例えば、気象分野においては天気図を読み気象判断を行うという作業には天気図の提示が必要不可欠である。

また、理科の授業において図解は時として静止画よりも動画の方が有効な場合がある。例えば、電流が流れるという現象における電子の移動や、イオンにおける電子のやりとりなどは実物を見るということは困難で抽象的な思考が要求される上にそのイメージには電子の「移動」という動きを伴う場合はいわゆる jpeg のような静止画ではなく、図解を動かすことが生徒的的確な理解へとつながり、有効である。

以上のような教科特性から図解やカラーの写真の提示そして、「動き」の表現が「わかる」理科の授業においては意味を持ち、これを有効に補うものとして、ICT 機器があげられる。しかし、カラーの写真や図解の提示を行うのみならば、大型の印刷機を用いて ICT 機器の代わりとすることも可能である。このため、本研究では最も有効な ICT 機器の活用法としては「動き」の表現にあると考え実践を行った。

2 実践について

(1) 実践の目的

授業実践における ICT 機器の活用では、①機器の準備、②コンテンツの準備、③機器とコンテンツの使いこなしが必要である。①についてはコスト面が最も問題となるが、今回のプロジェクトの支援により、準備が可能となった。②については、本実践では特に「動き」を重視しながらコンテンツの準備を行った。ここで、③と関連して考えなければならないのは現在の教育現場の状況である。「動く」コンテンツの作成方法としては様々な方法が存在する。現在インターネットにおいて、動画の作成の主流の一つにフラッシュというソフトウェアがある。フラッシュを用いると非常に優れた高度な動く図解の作成が可能である。しかし、フラッシュの使用は非常にやさしい反面、フラッシュの活用においては、学級運営や部活動、校務分掌、実験準備をかかえる一般教員の多くにはやや高いハードルである。一方、プレゼンテーションソフト程度は現在の学校現場では比較的使用する環境が整いつつある環境にある。

授業をするに当たり、教員個人個人の思いや運用法があり、また演示実験や生徒実験との兼ね合い等とあわせて教材にある程度の柔軟性が必要とされる。この点から見てもフラッシュで設計された教材の編集にはある程度のスキルが要求されるが、プレゼンテーションソフトであれば比較的柔軟な対応が可能である。このため、本実践ではプレゼンテーションソフトを用いた「動く板書」をめざした。

③について、本実践ではプレゼンテーションソフトによるコンテンツの提示には学校にあるプロジェクターと今回新たに購入した大型液晶テレビで実践の比較を行った。条件としては理科室での利用を前提とする。

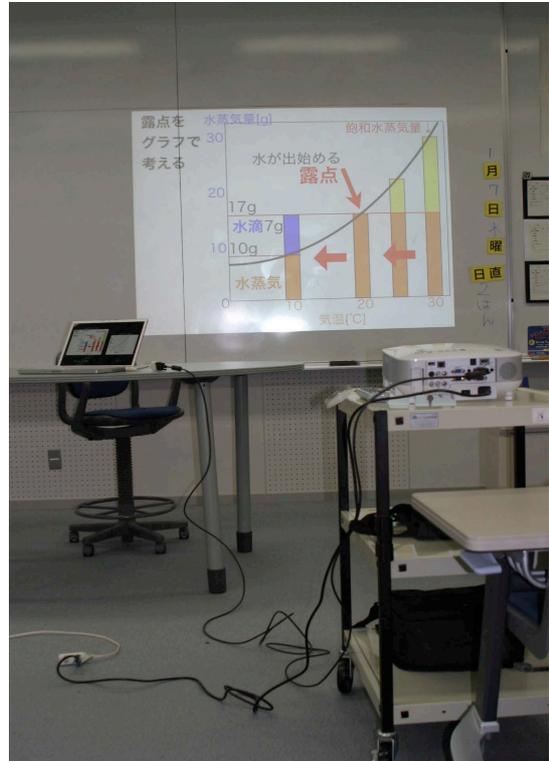


図 1



図 2

一般的に液晶プロジェクターの利用に際しては、i 設置、ii ケーブル類の接続(pc の接続を含む)、iii 起動までの待ち時間、iv スクリーンの設置、v サイズ、角度及びピント調整という手順が必要である。この様子は図 1 に示す。これらの手順を非常に効率よくいくつかの行程を同時並行して行ったとしても、設置には効率よく行っても平均 5 分程度は最低必要である。一方今回使用した大型液晶テレビは i 準備室から出して設置、ii コンセント及び pc との接続、iii 電源投入のみであり、1 分程度で授業を開始することができる(図 2)。授業の導入は授業の運営において非常に重要な時間であり、短時間で授業準備を行うというのは授業実践において重要な課題である。この点において液晶テレビ型電子黒板はプロジェクター型の電子黒板よりもアドバンテージがある。

また、中学校段階の子どもたちは非常に活動的であり、現場では時として多くの配線類は子どもたちとの安全面と機材の管理を脅かす要素となり、液晶モニター型電子黒板の方が配線も少なく授業運営においての利点となる(図 1, 図 2)。また、授業準備を教科係に依頼して行う場合はプロジェクターの設置や結線は知識を持たない子どもたちには難易度が高いが、液晶モニターの場合は、設置、コンセントへの接続は特別な知識を持たない生徒たちにも容易に行うことができるため、生徒に委託した場合はパソコンの接続のみが教師に求められる手順となる。この他、設置が容易であるため、授業後の片付けも手短に行うことが可能な点や机間指導を行いやすいなどの利点が挙げられる。

(2) 実践の方法

本実践でめざした物はうごく「板書」である。自主学习用の教材であれば、何もかもがコンテンツにパッケージ化されている必要があるが、今回の実践は デジタル「板書」であるので、このコンテンツは教師の説明が加えられることで 100%の達成となると考えている。このため、本実践で制作したコンテンツはコンテンツのみでは授業内容としては不十分である。これを補う形で様々な授業展開が可能となる。

また、電子黒板の特性には、通常の黒板よりも提示面積が制約される点がある。プロジェクターやモニターを問わず、表示面積は通常教室の黒板の約半分～三分の一程度である(プロジェクター利用でスクリーンを黒板の縦幅と同程度、モニターの場合 65 型を利用した場合)。また、この画面条件の中で、一番後ろの席からおおかたの生徒が見やすいと感じる大きさは 48point 程度であるので(※統計データなし。筆者の経験則より)これらの条件を満たした板書作りを行うと一度に提示できる情報量は制限される。このため、文字を含む板書内容は精選する必要が生じ、本実践で制作したコンテンツはコンテンツのみであえて 100%を達成していない。また、電子黒板のもう一方の特性としては、一度に生徒の処理量を超えた情報量の場合によっては提示することも可能である。例えば電子黒板では多くの線や絵を含む図をフルカラーで容易に表示することが可能である。しかし、生徒が板書を写す等の処理において、単位時間あたりの能力には限界がある。これらのデメリットを補うため、本実践では板書に対応した埋め込み式ワークシートを作成してすることで、板書の不足分を補った。

(3) 教材について

実践教材の作成にはプレゼンテーションソフトとして Apple コンピュータ製の Keynote を利用した。プレゼンテーションソフトとしては Microsoft 社製の PowerPoint もあるが、動きの表現において、Keynote の方が細やかかつ容易に設定が可能であり、アドバンテージがあると考え、Keynote を用いて制作を行った。また、プレゼンテーションソフト上で動きを実現させるために動かす物に対してアニメーション設定が必要であるが、このアニメーション設定するオブジェクトを描画しなければならない。このオブジェクトの描画には主にアドビ社製の CS4 のイラストレーターとフォトショップとプレゼンテーションソフトに標準で備わっている図形の描画機能を利用した。例えば、図 2 では化学電池における電子の移動を模式的に示している画面であるが、右側の亜鉛電極が溶けて亜鉛イオンになるため、亜鉛のイオンや電子がそれぞれ別のオブジェクトとして、描き、個別にアニメーションの設定をすることで、金属の亜鉛が亜鉛イオンとなり、電子が移動していく様子が示されている。

埋め込み式ワークシートについては基本的には板書の図解と同じ物を利用することが多いためイラストレーターで制作を行った。

単元設定は、2 年：天気の変化・3 年：エネルギーの単元におけるイオンの領域を用いた。天気の変化では天気図や天気用記号、大気の動きなど様々な図を用いた説明が必要で、なおかつ、前線や雲の動きを含む天気図の変化を説明するため、「動き」に意味を持つ単元である。イオンの単元では、目に見えない原子のしくみやイオンに変化する際の電子のやりとりなど抽象的かつ、動きのある内容や、化学電池や電解質の電気分解での電子の動きに着目しなければならない説明内容を含。このため「動く板書」としての有効性が高いと考え本実践ではこの 2 単元で単元設定を行った。

しかし、動く図解や、写真などカラーコンテンツを含み ICT を用いた授業が有効である単元は天文分野や動物の体のしくみ、細胞分裂など、多岐にわたり、今後の教材開発の課題としたい。また、今回制作したコンテンツは授業実践を行いながら制作に当たり実施した結果、描画やアニメーションの設定において不十分な点や改善の余地があり、今後の検討課題とする必要がある。また、描画素材をライブラリー化して、自由に取扱うことができるようにすることで、本来目指した、自由度の高いコンテンツとして利用可能であると考えるので、描画素材のライブラリーについて検討したい。

3 まとめ

本実践において、ICT 機器を授業において活用することで、多くの生徒の意見として授業内容がわかりやすいという評価を得た。レベルの高い ICT を用いると、完成度の高いコンテンツを制作することが可能であるが、学校現場という、煩雑な環境では活用のしやすさが必要である。このため、ICT の普及には多くの教員が利用しやすい ICT 環境の整備が重要であり、本実践ではその提案となることを目指した。ハードウェア面では、液晶モニター型の電

子黒板はプロジェクター型の電子黒板よりも授業準備に負担が少なく、授業において最も重要な授業開始の初めの数分間を確実な物とすることができる。また、プレゼンテーションソフトを利用することで、容易にかつ、文字・図解・動画といった内容を一体のコンテンツとしてシームレスに運用することが可能となり、生徒の目線からは理解しやすい板書の制作を実現することができた。

謝辞

本実践の実施に当たり、予算執行や物品の購入に当たり大阪教育大学教授の越桐先生や大阪教育大学附属図書館の小山氏には多大なご協力、ご助言をいただき、実践を行うことができたことに深く御礼申し上げます。