



ニュー・
New Support
サポート



教科情報誌

2007
春

Vol.7

高校 理科

巻頭言 冥王星が教えてくれた新しい太陽系の姿……1
藤 秀彦

冥王星降格に寄せて～ブラハの熱い夜……2
岡村 定矩

特集：デジタル教材を活用した授業実践
使いたいデジタル教材を教員グループで自作する……4
中澤 克行

デジタル教材を活用した授業の研究……8
森本 雄一

PCカメラを利用した自然現象の定時観察……14
小林 設郎

東京書籍

使いたいデジタル教材を教員グループで自作する

化学教育兵庫サークル (ChEC Hyogo)

兵庫県立神戸高等学校 中澤 克行

デジタル教材をうまく活用すれば、学習の理解が深まり、授業の進度を速めることができます。何よりも、生徒のモチベーションを高めることができます。しかし、自分の授業で欲しいコンテンツがない場合もあります。そこで私たちのサークルでは、授業で使いやすい短編の動画集を自作する活動を展開しました。



図1 パンフレットの表紙

1. 活動の目標

- I. 教室ではできない“危険実験・おもしろ実験”の短編の動画クリップを多数作成すること。
 - II. 効果的にデジタル教材を活用するためのノウハウを蓄積すること。
 - III. ICTを活用した授業実践を展開する理科教員を増やすこと。
 - IV. 動画コンテンツを作成できる教員を増やすこと。
- 以上の4つの目標を設定して、2003年度から活動を始めました。

2. 使われるコンテンツをつくる

理科においては、実際に実験を行い、実体験をするのがベストです。しかし、危険性、場所、時間、費用等の限定により、授業時間の中では実施できない、または実施しにくい実験が多数あります。これらをデジタルビデオで撮影し、デジタル・コンテンツ化すれば多くの理科教員に使われるコンテンツになると思われました。これらを日常の授業の中に投げ込み使用すれば、生徒のモチベーションを高め授業の幅を広げることができる優れた教材になると考えました。このようにサークルのメンバーで討議した結果“危険・おもしろ実験ビデオ”の作成を始めることにしました。

作成に当たって、理科教員であれば誰でもが使いやすい教材になるように、次の4つの点を工夫しました。

(1) 1~2分程度の短編にする

先生方はそれぞれご自分の授業スタイルをお持ちです。そのスタイルを教材に合わせて変更することなく、今までの授業の流れを変えないで活用できるものを目

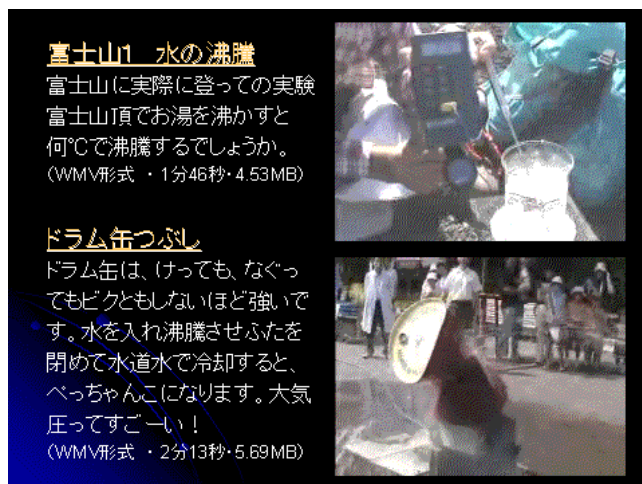


図2 教室でできない実験ビデオの例

指しました。できるだけ短い時間で実験結果が明瞭に観察できるものにしました。どうしても長時間になる実験については、短編と長編の2種類のコンテンツを編集しました。

(2) 解説は、必要最小限にする

コンテンツの中に解説が入っているとそれを生徒が聞いたり読んだりするので、授業の流れをコンテンツに合わさざるを得なくなります。また、原理の説明などがナレーションされてしまうと生徒に考えさせる授業ができなくなってしまうので、解説は必要最小限にしました。授業者の主体性を重視し、授業者が自分のスタイルで説明を加えたり、科学的思考を促す授業にしていだけるようになりました。

授業の導入でも、展開でも、まとめにでも自由に料理して使っていただけるとと思います。

(3) 教科書の全範囲を網羅するように多数作る

日常的に授業で活用していただけるように、高校化学の教科書の全分野に渡る120のコンテンツを作成しま

した。今後もコンテンツを作成し増やしていきます。

さらに、サークル会員の得意分野を生かして生物・物理・地学分野のコンテンツも作成できました。これで、気軽にどの単元でも活用できます。

(4) できるだけ単純・明快な実験を収録する

“見れば分かる”を目指し、複雑で分かりにくくならないように、接写・スローモーション・ピックアップ・インピックアップなどを活用し、観察しやすく単純・明快なものになるように努力しました。これを見れば基本概念・本質がよく理解できると思います。

3. だれでも利用できるように、普及する

作成したデジタル・コンテンツをできるだけ多くの教員に、できれば全国の理科の授業で使ってもらえるように以下のような取り組みをしました。

兵庫県では、兵庫物理サークルがコンセプトに違いがあるものの私たちと同様にデジタル教材作成に取り組んでいます。（詳しくは、兵庫物理サークルのホームページをご参照ください。）そこで、作成したコンテンツ活用の普及活動を以下のような内容で共同で実

<p>富士山2 スナック菓子の袋 富士山に実際に登っての実験シリーズ 富士山に袋入りのスナック菓子を 持って登るとどうなるでしょうか。 小・中・高 教員・生徒 (WMV形式 ・ 0分27秒・0.76MB)</p>		<p>二酸化炭素の液化 ドライアイスを圧気発火器に入れ 圧縮すると液体になり、減圧すると 再び固体に戻ります。 高校 教員・生徒 (WMV形式 ・ 1分10秒・2.62MB)</p>	
<p>富士山3 粉末ミルク 富士山頂でコーヒーや紅茶に入れる 粉末ミルクの瓶を開けると どんなことが起こるでしょうか。 小・中・高 教員・生徒 (WMV形式 ・ 0分45秒・1.93MB)</p>		<p>ヨウ素の昇華 分子結晶であるヨウ素は昇華しやすく 加熱により生じた紫色の気体を 冷却すると鱗状の黒紫結晶ができます。 高校 教員・生徒 (WMV形式 ・ 2分40秒・5.09MB)</p>	
<p>富士山4 空のペットボトル 富士山に実際に登っての実験シリーズ 富士山頂で空にしたペットボトルを 地上に持って降りるとどうなるでしょうか。 小・中・高 教員・生徒 (WMV形式 ・ 1分07秒・2.90MB)</p>		<p>ペットボトルの破裂 ペットボトルにドライアイスを入れ ふたをして、しばらくするとボトル が膨らみバンバンになり、激しい破裂 をします。非常に危険です。 絶対にまねしないで下さい。 小・中・高 教員・生徒 (WMV形式 ・ 2分12秒・4.90MB)</p>	
<p>水銀の蒸気 ～踊るガラス球～ 水銀とガラス球が封入されたガラス管の 下部を加熱すると、水銀の蒸気がガラス 球が踊ります。 高校 教員・生徒 (WMV形式 ・ 0分52秒・1.53MB)</p>		<p>ドラム缶つぶし ドラム缶は、けっかも、なぐってもビクと もしないほど強いです。水を入れ沸騰させ ふたを閉めて水道水で冷却すると、ペッ ちゃんこになります。大気圧ってすごーい！ 小・中・高 教員・生徒 (WMV形式 ・ 2分13秒・5.69MB)</p>	
<p>水蒸気でマッチに火をつける 水蒸気を高温にするとマッチを着火さ せることもできます。水蒸気は100℃ 以上の高温にすることができるのです。 小・中・高 教員・生徒 (WMV形式 ・ 1分24秒・3.55MB)</p>		<p>風船の減圧膨張 浅漬け容器に少し空気を入れた 風船を入れ、空気を抜いていく とだんだんふくらんできます。 小・中・高 教員・生徒 (WMV形式 ・ 1分41秒・4.10MB)</p>	

図3 作成したパンフレットの内容例

施しました。



図4 兵庫県理化学会研究発表大会の会場ホールでの普及活動の様子

(1) コンテンツDVDの作成・配付

兵庫物理サークルでは、2005年度から「物理準備室」というタイトルでデジタル・コンテンツを作成しています。物理担当教員が一人しかいない高校が多いという現状の中で、これから採用されてくる若い教員にベテランが持つ実験指導のノウハウを継承できるようにしておこうというコンセプトで作成されています。

同じ県内の高校理科を中心としたサークルですので、私たちのサークルで作成した「おもしろ実験ビデオ」と「物理準備室」の2つをまとめたDVDを作成しました。

このDVDを持っておれば、NET接続環境がない実験室などで行う授業においてもコンテンツを利用できます。



図5 化学教育兵庫サークルのWebトップページ
<http://www.hyogo-c.ed.jp/~h15ChEC/>

(2) パンフレットの作成・配付

デジタルコンテンツは、「理科ねっとわーく」や「NICER」などのサイトに多数ありますが、使いたいコンテンツを探すのに一つ一つ閲覧していると非常に時間がかかります。このことが、デジタル教材の活用の普及を妨げる大きな原因になっているようです。多忙な教員が、欲しい教材を迅速に検索できるようにするには、やはり印刷物であるパンフレットが必要です。

そこで、DVDに収録されているすべてのコンテンツのタイトル、サイズ、サムネイルと簡単な内容紹介を記載した36ページ・オールカラーのパンフレットを1000部作成し、DVDとともに理科教員に広く配布をしつつあります。

(3) Webにアップし全国の教員と共有し合う

私たち化学教育兵庫サークルの「おもしろ実験ビデオ」も兵庫物理サークルの「物理準備室」も兵庫県立教育研修所のインターネット・サーバーにアップロードさせていただいています。これを通して県外や小学校・中学校・大学などでも、また生徒が自宅でも閲覧することができるようにしていただいています。

しかし、これらがあることを知っている人は良いのですが、知らない教員が授業で使いたいデジタル教材がないか検索しても見つけていただけないことがありました。

そこで、県立教育研修所の企画調査課長さんにお願いをしたところ、快くご理解をいただきました。2007年1月に県立教育研修所のWebのトップページのり

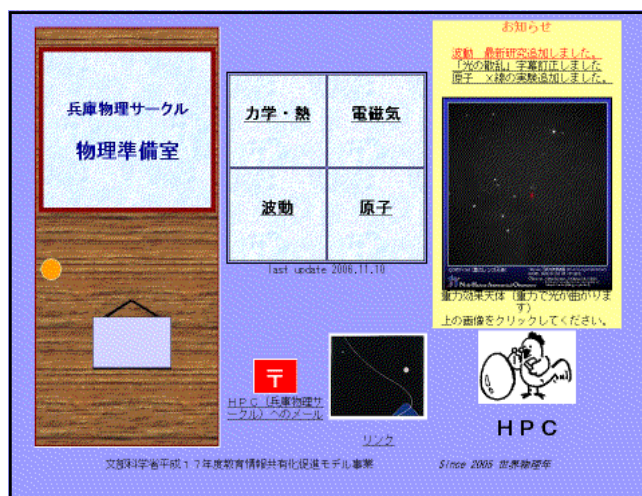


図6 兵庫物理サークルのWebトップページ
<http://www.hyogo-c.ed.jp/~h17hpc/>

ニューアルをされるということで、その折に、化学と物理だけでなく兵庫県内の他の教科の教育情報共有化促進モデル事業の取り組みも合わせて、リンクを見つけやすくしていただきました。

これで、全国の理科の教員とデジタル・コンテンツの共有ができる条件ができあがりました。

4. 動画コンテンツを作成できる教員を増やす

それぞれの教員が実際に欲しい教材は、同じ科目であっても学校・場面・学年によって微妙な差があり、他人が作った教材は使い勝手が悪いことがよくあります。そこで、「こんなコンテンツが欲しい」という思いのある教員に、私たちのサークルに加入していただき、一緒にコンテンツ作成をしようと思っています。そして、そのコンテンツを活用した授業実践の研究を一緒に進めることを今後やっていくつもりです。

自作の教材は、必ず利用されます。つまり、仲間になっていただき一緒に取り組むことによって確実にICTを活用する教員が増えることにもなります。

私たちも、初めはデジタルビデオの編集やデジタル・コンテンツ化の仕方を誰も知りませんでした。この活動を始めて研修を積む中で多くのメンバーが自作できるようになってきました。また、各学校で盛んにICT活用実践を進めていくようになりました。

欲しい教材を気軽に作成できる体制（身近に教員の自主的なサークルなど）があればICTの活用は普及するに違いありません。

また、動画コンテンツ作成能力のある教員は、ICTを旺盛に、しかも効果的に利用できる実践力のある教員になる可能性が大きいでしょう。

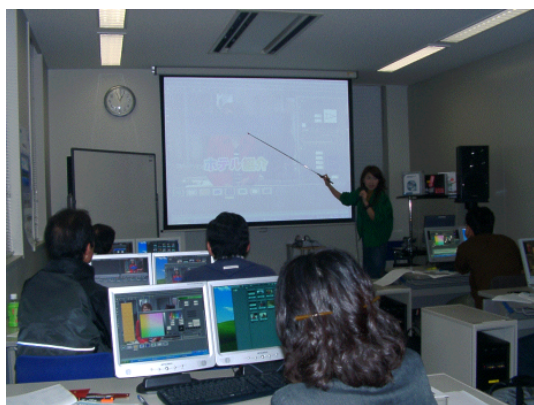


図7 コンテンツ作成講習会
(カノーブスビデオサロンにて)



図8 3サークル合同研究会 (2007.1.12)

5. 化学教育兵庫サークルの発展

私たちのサークルは、1995年阪神淡路大震災の直後に発足しました。毎月、第2土曜日に研究会を開いています。日々の教育実践の交流や授業研究・教材研究を目的に、自主的に集まった教員のグループです。

活動の一環として1997年度から、危険・おもしろ実験ビデオの撮影・編集を始めました。電子編集機での作業は非常に時間がかかり大変なものでした。VHSビデオテープにダビングして、テープ代実費での販売もしましたが、余り普及しませんでした。

それから数年たち、みるみる情報機器が発展し、2003年度から今回報告させていただいた活動が展開できるようになりました。

この取り組みの中で、兵庫物理サークルや神戸理科サークルとのつながりが生まれました。今後も互いに協力し合い、小学校・中学校・高等学校・大学の教員で連携して、学校における系統的な科学教育（理科教育）の在り方を意見交換し合いながら、今後の理科教育を展望し、それぞれの実践が発展していくように活動が続けていきたいと思っています。

おわりに

この活動は、デジタル・コンテンツの作成と活用そして普及を目的に、文部科学省が行っている教育情報共有化促進モデル事業の補助金をいただき、平成15, 17, 18年度に行いました。

「こんなデジタルコンテンツが欲しい」「“おもしろ実験ビデオ”のDVDを使って授業実践をしてみたい」と言われる方は、ご連絡ください。

連絡先 E-mail : knakazawa★hyogo-c.ed.jp