

研究紀要

第9号

平成9年3月

北海道立理科教育センター

はじめに

子供たちが学校を巣立って直面する社会は、情報化、国際化、科学技術の発達など、多方面にわたって激しく変化しています。この変化する社会の中で主体的に生きていくためには、こうした変化に対応できる諸能力と自ら学ぶ意欲とを有することが望まれており、従来にもまして、教育の役割・教育に対する期待が大きくなっています。

ところで、子供の自然離れや理科嫌い、若者の理工系離れの傾向が各方面から指摘されているところですが、中央教育審議会は、「理科離れ」の現象を明確には断定せず、子供たちが学問的あるいは知的な関心を持って問題を真剣に考える姿勢が希薄になっている「知離れ」の現象が起きていることを答申しています。この「知離れ」は子供の教育を考えるにあたって極めて重大な問題です。これまでの知識を一方的に教え込むことになりがちであった教育から、自ら学び自ら考える力や創造性の基礎となる力の育成を目指した教育に変えていく必要があります。子供たちの自由な発想を大切に、特に体験的な学習を通して子供たちに科学的なものの見方や考え方などの豊かな科学的素養を育成する必要があります。

現行の学習指導要領では自己教育力の育成、社会の変化に主体的に対応できる能力の育成、個性を生かす教育の充実とその基盤となる基礎的・基本的な内容の徹底等を柱とする学力観が提起され、当理科教育センターにおいても、このような今日的課題を踏まえて継続的に研究を進めております。その成果の一部は、指導資料としてまとめるとともに、各種研修講座において紹介や普及に努めてまいりましたが、この度、各研究員による理科教材の開発・研究の成果、並びに長期研修員による教材の開発と指導法の検討結果等をまとめ、研究紀要第9号として発刊することになりました。

この紀要を理科教育の一層の振興と発展のために広く活用していただければ幸いです。

平成9年3月

北海道立理科教育センター所長

川 瀬 孝

もくじ

〈物理〉			
バンジージャンプ方式による無重力実験学習	永田敏夫 大久保政俊 村上俊一 岡久保幸 梅内 宏 青柳明典 池田和人 増田智之 小野寺俊博 柳田英俊	1	
教員の高校理科履修科目と物理の好き嫌い	永田敏夫 大久保政俊 村上俊一	9	
On The Way to Improve Citizens' Science Literacy by Both Organizing Teachers' Group to Develop Teaching Materials for Experiments and Holding "Science Festival for Youth"	永田敏夫 西崎 毅 大久保政俊 村上俊一	13	
科学教育の国際化と情報発信	山田大隆 永田敏夫	19	
コンピューターを用いた運動の解析	大久保政俊 村上俊一 永田敏夫	27	
雪や氷による空気の流れの教材化	大久保政俊 村上俊一 永田敏夫	29	
ペットボトルを用いた一連の物理実験	大久保政俊 村上俊一 永田敏夫	31	
理科におけるマルチメディアの活用	村上俊一	33	
〈化学〉			
CODの定量法に関する一考察（その2）	鈴木 哲	35	
温度と熱の学習についての検討	八島弘典	39	
「物の燃え方と空気」における一考察	八重樫義孝	43	
〈生物〉			
ボルボックスの簡易継代培養法	前川 洋	45	
TTCを用いた呼吸の実験	川島政吉	47	
〈地学〉			
時と暦を教材として扱うためのいくつかの工夫	高橋文明	49	
岩石の野外観察トレーニング改善の視点	松田義章	51	
宇宙の構造を考える	志佐彰彦	53	
〈初等理科〉			
Special Training Course in Science Experiments in Primary Education	高山賢吉	55	
小学校理科実験の手引き	高山賢吉	71	
〈平成8年度長期研修員報告〉			
「光と音・力と圧力」に関する自作実験器具の工夫	梅内 宏	81	
「電気分解とイオン」における実験の検討	池田和人	83	
花粉管の観察と教材化の研究	池田和人	85	
中学校第2分野(生物)における身の回りの素材の教材化の検討	青柳明典	87	
地域地質素材の教材化	岡久保幸	89	
地震波を視覚化するモデル実験	岡久保幸 高橋文明 松田義章 志佐彰彦	91	
〈資料編〉			
'96-'98研究発表・表彰等		93	
理科教育指導資料総目次		95	
長期研修テーマ一覧		105	
全国理科教育センター研究協議会研究発表テーマ一覧		114	
研究紀要総目次		117	

コンピュータによる運動の解析

大久保 政俊 村上 俊一 永田 敏夫

今までは、ビデオカメラであらかじめ撮影しておいた物体のビデオ画像をコンピュータで処理し、運動を解析していた。しかし、Windows95が導入されCPUもpentiumになって、ビデオカメラに写る目の前の物体の運動の様子を、ビデオ画像を経ないで、直接デジタルの動画としてコンピュータにとりこみ再生できるようになった。この動画を用いた運動の解析の概要をここで簡単に紹介する。

【キーワード】 理科 物理 運動 動画 コンピュータ

1 はじめに

動画を使うと、従来調べるのが難しかった運動（自転車や自動車の運動）の解析やより詳細な運動の解析（自由落下の重力加速度の導出等）をその場で短時間に行える。

2 運動の解析方法

(1) 動画の直接取り込みと保存

ビデオカメラの出力コードをコンピュータのビデオキャプチャボードにつなぐ。カメラモードをONにするとカメラに写る目の前の景色がコンピュータの画面にオーバーレイ表示される。カメラからNTSC信号として1秒間に30コマの画像が送られてくるので、この画像をコンピュータのメモリにとりこみ、AVIファイルとして保存する。

(2) 動画の再生と運動の解析

Windows95のアクセサリからメディアプレーヤーを起動し、ビデオカメラから取り込んだ運動のAVIファイルを読みこみ、コマ送り（取り込み時間が区間時間に相当）をしながら画像を再生し、ルーラー（デスクトップ上に定規を表示し、スケール上に変位をメモることができるフリーソフトウェア）を用いて変位を記録することでストロボ撮影と同等の解析ができる。

① 動画の再生

メディアプレーヤー（Video for windows）でファイルを読み込み、インジケー

タをクリックしながら1コマずつ画面を切り替えて再生し、運動の様子をみる。

たとえば自由落下の場合は、1コマごとに物体の位置を見ていくと、加速度運動をしていることが容易に理解できる。（図1）

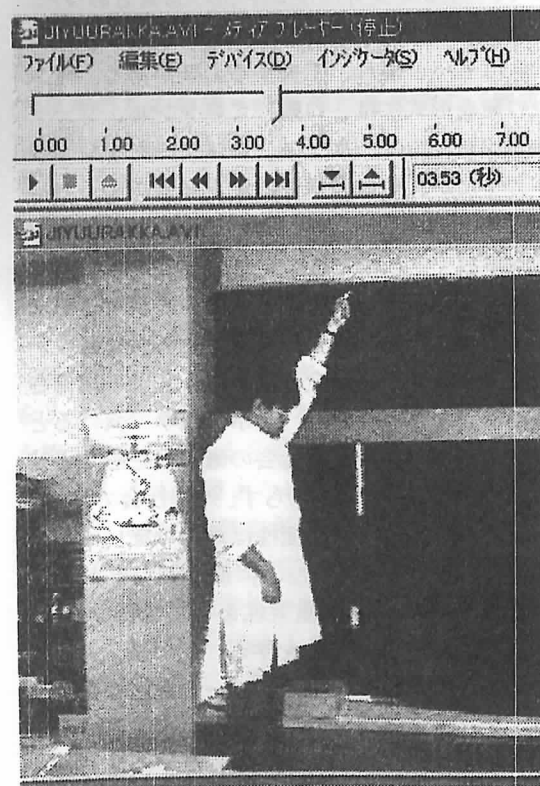


図1 動画（自由落下運動）の再生

② ルーラーによる変位の測定

ルーラーを起動し、図2のように落下位置に縦に移動させ、目盛りを画像の中の実際の棒の目盛りに合わせ、1コマ毎に物体の位置を定規に印す。インジケータの表示を時間の表示にすると、時刻がわかるので、1コマ毎の物体の各時刻、各位置が容易にわかる。

3 おわりに

動画をコンピュータに取りこむことが、Windows95では容易になり、目の前の物体の運動をリアルタイムに調べることが可能になった。記録タイマーと比べ運動の様子が直感的に理解しやすく、データ値（時刻、変位）も物体が写った動画の画面から直接測定するので精度が高く、理論値と比較することも可能である。

参考文献

安原啓悦「定規Ver1.41」
フリーソフト FWINC LIBIS, #1582
（おおくぼ まさとし
むらかみ しゅんいち
物理研究室研究員）
（ながた としお
物理研究室長）

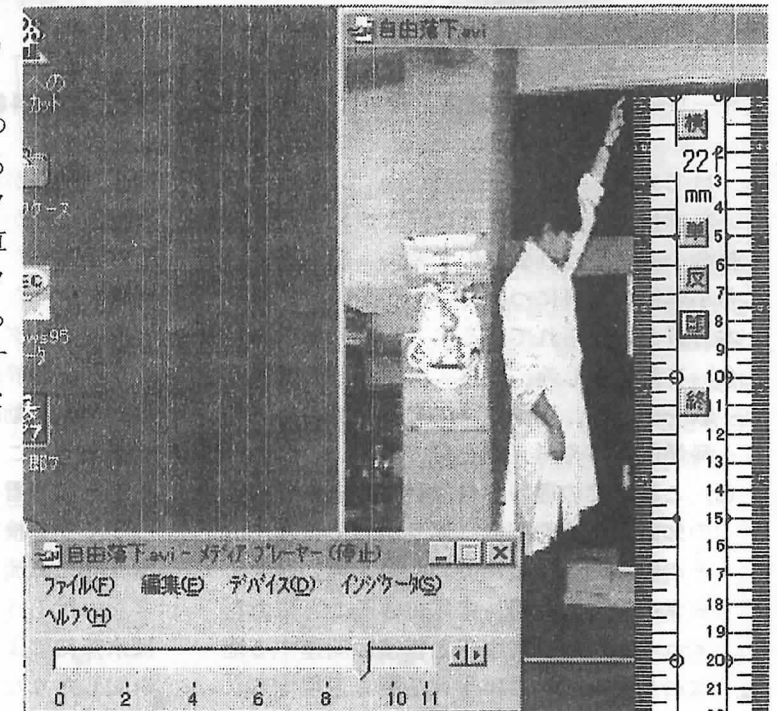


図2 ルーラーによる変位の測定

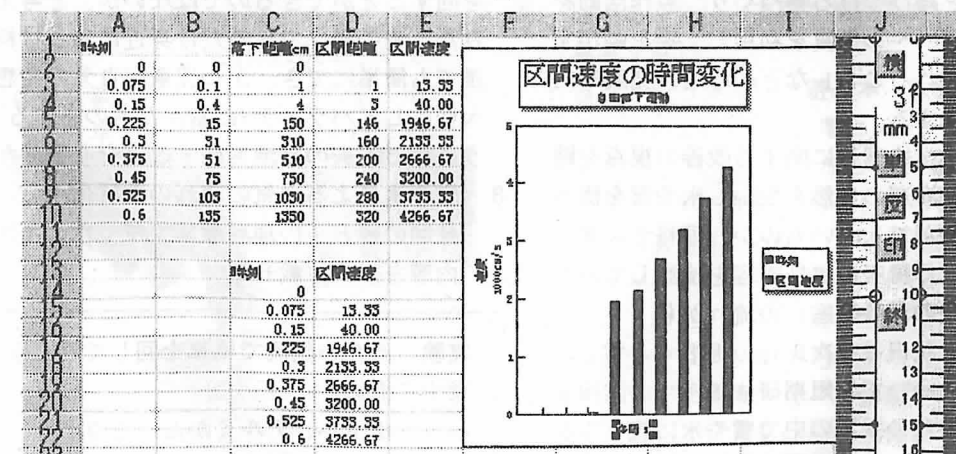


図3 表計算ソフトでの解析とグラフの描画

地域地質素材の教材化

～音更町の自然史の探究をもとにして～

岡久 保 幸

中学校理科の学習指導において、地学的領域では、時間的、空間的に大きなスケールを扱うことになる。この大きなスケールを生徒に体験的にとらえさせるためにどのような工夫ができるのか考察し、地域素材の活用、スケールを伝えるモデル実験を検討した。そして「音更町の自然史」を探究する過程を通して、単元「大地のつくり」についての指導計画を作成した。また、合わせて、探究活動によって得られた情報のまとめ方の一方策として、インターネットのホームページブラウザソフトの活用について検討した。

[キーワード] 中学校 地学 地域素材 コンピュータ インターネット

はじめに

「学習の喜びは、既知の知識を授けられるよりは、自らの力で発見し、体系化することにある。」本研修ではこの言葉に注目し、音更町の自然史（地史）を探究する活動を通して単元指導計画を作成した。また、コンピュータの活用についても検討した。

1 単元指導計画

本校のグラウンドは、水はけが悪く、雨が降ると、なかなか水がひかない。生徒の足元にある身近な地質現象を切り口として現在から過去に向かうストーリーを設定し、音更町の過去を調べる活動を通して「大地のつくりとその変化」の単元指導計画を設定した。（図3-3参照）

学 習 の 流 れ（学習の課題）	
導 入	課題Ⅰ「音更中学校のグラウンドはなぜ水はけが悪いのだろう」 観察1「音更中学校の校門前のがけを調べてみよう。」 観察2「採集したサンプルについて調べてみよう」
	課題Ⅱ「赤土について詳しく調べよう」 観察3「ガラスのようなものは何だろうか」
展 開	

展 示	観察4「赤土中の火山灰はどこから来たのだろう」 課題Ⅲ「礫について詳しく調べよう」 観察5「いろいろな川の礫を比べてみよう」 観察6「火山について学習しよう」 発展1「十勝石をつくろう」
	課題Ⅳ「国見山の露頭を調べよう」 観察7「泥炭について調べよう」 発展2「堆積岩をつくろう」
	課題Ⅴ「音更町の地形について考えよう」 発展3「海水面の変動について考えよう」
	課題Ⅵ「地震について学習しよう」 発展4「地震波の伝わり方を考えよう」
整 理	まとめ 課題をグループごとに設定し、コンピュータなどを利用し、調べた事柄の発表会を行う。

3 コンピュータ活用について

ここでは音更町の自然史を探究する活動を通して、観察データなど収集した情報をコンピュータに入力し、新しい情報を生み出す方策について考察した。すなわち、生徒が調べた事柄や観察からわかったことをコンピュータに蓄積し、生徒自らが情報をつくり、発信することを前提にハイパーテキストを作成することを考えた。

そこで、本研修では、インターネットブラウザソフトの活用について検討した。このソフトの利点は、①ソフトが無料である。②フルカラーの写真が扱える。③HTMLにより、ハイパーテキストが比較的簡単に制作できる。④将来学校がインターネットと接続したとき、蓄積した情報をそのまま公開することができる。などである。

制作したホームページは、図3-1のような構造となっており、この中の～線のページは生徒が制作するページである。操作については、図3-2の表紙のページから調べたい箇所を選ぶことにより、図3-3などの地域のページに移動することができる。

学校におけるコンピュータ活用の方策として地域ごとのローカルな情報こそ、他の地域と交流することで、価値が高まるのではないかと考える。

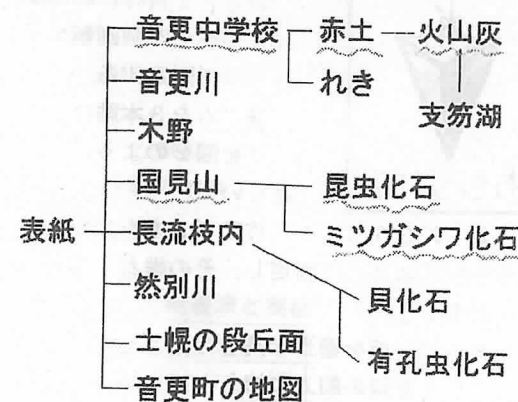


図3-1 ホームページの構造



図3-2 表紙

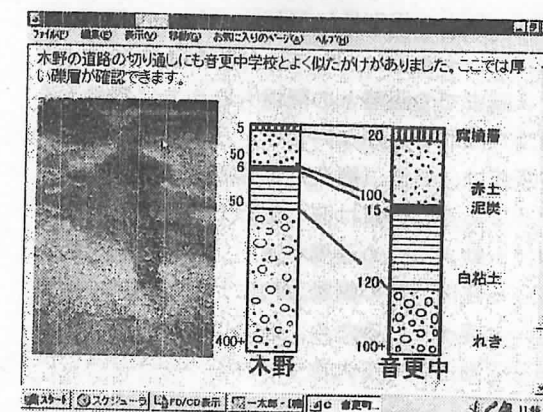


図3-3 木野の道路の切り通し

おわりに

地域地質素材を活用し、直接体験を通じた探究活動を行うことにより、自然に対する見方や考え方を養うことができる。また、自分が情報の発信者となる経験は、周囲に満ちあふれている様々な情報を見る目を養うことにつながる。

今回の研修の成果をふまえ、今後も生徒が主体となる学習指導のあり方について研修を続けたい。

（おかひさ やすゆき 平成8年度長期研修員）