

パソコンや映像教材の授業への活用法 個人会員（聖光学院中学高校）北村俊樹

1. 授業にすぐ活用できるシミュレーションソフト、計測ソフト、映像の紹介

1-1. シミュレーションソフトの紹介

物理のシミュレーションソフトは、数多い。その中で、扱う項目や、提示法、操作法が、授業に使いやすく、無料で手に入れることができる 2 種類のソフトを紹介する。

(1) 理科ねっとわーくのシミュレーションソフト

理科ねっとわーく内には J S T 製作の科学ソフトが多くある。プロジェクターを使った授業を想定しており、線の太さや提示法などがよく考えられており、授業に使いやすい。

(2) 北村製作のソフト

著者は Windows3.1 の時代に、授業に使えるシミュレーションソフト約 70 個を開発し、CD-ROM 付きの本として出版した。収録されたソフトは、多くの先生、学校で使ってもらった。去年、これらの本が絶版になったため、今回北村のホームページ（検索名：たまきち、物理）でこれらのソフトをすべて公開する。教育用の利用、再配布は OK である。

1-2. コンピュータ計測の紹介

コンピュータ計測をすることで、

- ① 初めて実験が可能になる
- ② 実験の精度が高くなる
- ③ 装置や実験方法が簡単になる
- ④ 演習実験の項目を生徒実験でできる

には、積極的に使うべきだと考える。

その中で、生徒実験が、簡単に、安価にできるコンピュータ計測を 2 種類紹介する。コンピュータはネットブック（約 4 万：WEB カメラ、マイク、ステレオスピーカー内蔵）を使う。

(1) Narika イージーセンスによる計測

手軽に安価にパソコンで計測できるのがナリカ（Narika）のイージーセンスである。力学の運動を測定には次の 3 つがあればよい。

1) 超音波距離センサー(E31-6990-19)

物体に超音波を当て反射時間から距離を数 ms 毎に測定する。39800 円。このセンサがあれば

ば記録タイマーの実験が置き換えられる。

2) 計測インターフェース : イージーセンス

パソコンとセンサーを結ぶ。3 入力のイージーセンスリンク (E31-6980、29800 円) と、1 入力のイージーセンスワンリンク (E31-6982、12000 円) がある。力学の運動の観察で $x-t$ 、 $v-t$ グラフを書くような実験では、距離センサとワンリンクだけで可能だ（計：約 5 万円）。

3) 制御ソフト : イージーセンスソフトウェア

センサーからの数値データで、表、 $x-t$ 、 $v-t$ 、 $a-t$ グラフに加工し表示。Narika のホームページからダウンロードする。

4) 実験例: ボールの自由落下、斜面を上の台車の等加速度運動、2 台の台車の衝突前後の速度の変化と運動量保存則（合体、はね返り）、バネで連結した 2 台の台車の振動。

(2) 理科ねっとわーく音関係計測ソフト

北村監修の波形表示・分析・合成ソフト「振駆郎」「音知」と、2ch 低周波発振器用ソフト「発音」「作音」を使うと、パソコンとマイク、スピーカー使って、波形の表示（オシロスコープ）、FFT 解析、音の重ね合わせの合成、音の干渉、うなり等の実験を行える。

ソフトの登録先は、<http://rikanet2.jst.go.jp/> > 高校生 > 物理 > 波 > 映像と音声分析・合成ソフトで学ぶ「音・波動教育用デジタル教材」 > 音の実験教室

1-3. 物理の映像と収集法の紹介

無料で良質の映像は、インターネットの、①理科ねっとわーく、TVでは、②NHK 高校物理、7 インシュタインの目、③NTV 世界一受けたい授業、目がテン、④数研、東書の教科書資料 DVD、研究会では⑤都理研の情報機器活用委員会や物理専門委員会作成 DVD（問い合わせは田園調布高校の永露先生へ）がある。これらを DVD や HDD に記録し授業に使う。

2. 授業への利用法について

2-1. 映像の表示法機器

映像だけなら 100 インチ大の明るいプロジェクター、計測では、大画面はいらず、黒板も利

用もでき、蛍光灯でも鮮明な 50 インチ大のプロジェクターか、10 万円程の 40 インチ液晶 TV が良い。この際、書き込み用プリントを使って理解を深め、記憶や記録を残す。

2-2. LANおよびインターネットについて

生徒へのソフト配布、測定値やグラフの印刷のため、ネットブック内蔵の無線 LAN を、無線ルーターとプリンタにつなぎ、共有する。

インターネット利用では、7.2 bps の E モバイルのモデムを使う。検索や理科ねっとわーくからのダウンロードには十分な速度だ。

2-3. USBメモリについて

1) USBメモリが制度上で使えない場合

制度上、USB 使用禁止なら、バッファローのマイクロ USB メモリー (microSD カード + USB 変換アダプタ) を使う。これは SD カードが USB メモリと同様に使えるようになる。または、携帯やデジカメの SD カードやメモリスティックを使う。物理的に使えない場合は、自分のパソコンをプロジェクターにつなぐか、DVD や CD にソフトをパソコンに入れてインストールするかで代替する。

2) USBメモリがソフト上で使えない場合

東京都の ICT 機器セット付属のタブレット PC では USB メモリが使えない。また、個人 PC も持ち込めない。計測やシミュレーションの場合は、インストールできないため、DVD やデジタルビデオテープに映像を記録し、プロジェクターで再生する。ただ、これだと計測やシミュレーションでは全くなくなるが。

2-4. セキュリティについて

物理では、計測器やシミュレーション提示機器として、個人所有のパソコンや USB 利用を許可すべきだ。USB メモリからインストールを禁じたり、管理を厳しくし処分するのは、従来の物理のパソコン利用をほぼ不可能にする。牛の角を矯めて牛を殺す行為だ。

2-5. 東京都の ICT 機器セットについて

都配布の ICT 機器セット(電子黒板、プロジェクター、タブレット PC、パソコン) の問題点を挙げる。

第 1 は先に述べた USB だ。USB からソフトのインストールやデータ入出力が不可なら、物

理で主な利用のシミュレーションや計測が不可となる。機器として使えない馬鹿げたことで、パソコンを使う意味があるのか。

第 2 は、電子黒板だ。ホワイトボード上でコンテンツを操作しての描画や移動が利点だが、暗く小さく見にくい、教師の影が映り設置や立ち位置が限られるなどの問題がある。

機能も小型の安価なタブレットで十分だ。水波の節線などの描画も、ホワイトボード上にマーカーで直接描けばよい。美しさや即時性はないが、どの教員もすぐでき、生徒は十分理解できるので、操作の習熟やコンテンツ製作の難しさ考えると電子黒板は必要ない。一方、シミュレーションや計測、映像の教材は既に多くあり、これらとプリントを組み合わせれば、わざわざ電子黒板を使う必要はない。

第 3 は、設置時間で、プロジェクター起動や PC の認証に 5 分、黒板キャリブレーションに 5 分で、これでは休み時間では設置は出来ない。

第 4 は、コンテンツの問題だ。現在、電子黒板対応のコンテンツが小数(優れた・吟味された訳でない)ある。外部委託や、校内作成の計画だという。また ICT 機器の研修を都教員全員に義務づけた。コンテンツ作成には膨大な時間と労力がかかるし、自分の授業にそのままでは使えない。授業する教員の視点、評価、吟味のない教材は作っても、あまり使われない。しかるに需要が無いのにわざわざ使わせたり人や莫大な金をかけるのは間違いだ。ICT 機器を導入したため、使わねばならず、そのためコンテンツを開発する。ICT のために教育をするようだ。昔流行ったテーチングマシンや FCAI の愚を、またもや都は繰り返すのか。急な ICT 機器配布と研修は普及率の数字上げの為の施策に見えてしまう。

都教委は ICT 機器セットを使えという一方で、使用に強い制限をかける。使う者はいなくなる。使用に制限かけるなら大切に金庫にしまえばよい。自由な使い方を認める方が普及に役立つのに。各校 24 台の機器に莫大な税金をかけたが、単に暗いプロジェクターで DVD やデジカメの再生で終わるのではないか。

