

実践活動を通した理科教育 リソースネットワークセンターの構築

本谷 一

インターネットのホームページでは利用者を特定することができない。したがって、様々な立場の利用者に学習情報を使いやすく提供するためには、その方法に工夫が必要である。そこで、当センターで研究・開発した教材を活用した授業実践例や理科教育指導資料及び研究紀要などを校種や区分に応じた分類であるディレクトリサービスと、任意のキーワードで文書を検索できる全文検索システムを用いてデータベースとして利用できるようにした「理科リソースネットワークセンター」の構築について報告する。

[キーワード] 教材 授業実践 全文検索 データベース インターネット

はじめに

現在、インターネットには、多数の学習情報が公開されているが、それらの多くは単独の教材や授業実践の紹介であり、教師が年間を通して計画的に授業に活用したり、家庭や地域社会における児童生徒の学習に役立つようなものは少ない。

当センターは、これまで授業で活用できる数多くの教材を開発し、全国の学校に提供してきたが、これらの教材の具体的な活用方法に関する情報提供は十分ではなかった。また、ホームページにおける情報提供も羅列的であり、利用者が目的の情報を入手するのは簡単ではなかった。

そこで、当センターでは、開発した教材を検証する研究協力者を全国から公募し、その授業実践と当センターの指導資料や研究紀要などの資料をホームページ（図1）上でデータベースとして利用できる「理科教育リソースネットワークセンター」（図2）を構築することになった。このデータベースは、インターネットを経由して利用することが可能なため、学校教育をはじめ、家庭や地域社会における教育での活用が期待できる。



図1 当センターホームページ

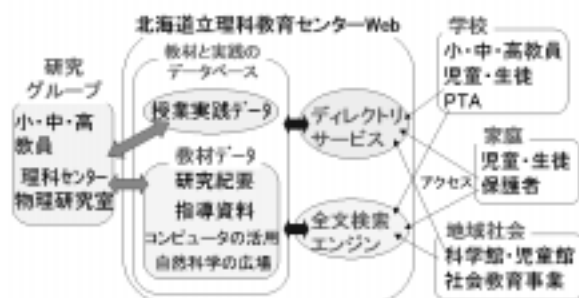


図2 理科教育リソースネットワークセンター

1 授業実践データ

2001年1月末現在、公開している授業実践データは以下のとおりである。

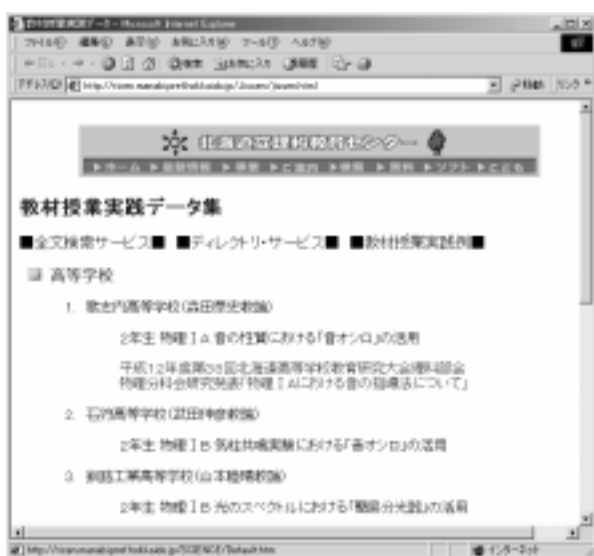


図3 教材授業実践データ

高等学校

- (1) 歌志内高等学校（森田泰史教諭）
2年生 物理 A 音の性質における「音オシロ」の活用
- (2) 石狩高等学校（武田伸彦教諭）
2年生 物理 B 気柱共鳴実験における「音オシロ」の活用
- (3) 釧路工業高等学校（山本睦晴教諭）
2年生 物理 B 光のスペクトルにおける「簡易分光器」の活用
- (4) 札幌北高等学校（石田暁教諭）
2年生 地学 B 気圧の変化における「利雪水気圧変化計」の活用
- (5) 茨城県立鉾田第一高等学校（関口隆司教諭）
2年生 物理 B 運動量の保存における「どう見る君」の活用

中学校

- (1) 札幌市立伏見中学校（前田寿嗣教諭）
3年生 第1分野 身の回りの物体の運動における「運動ソフト」の活用
- (2) 北広島市立東部中学校（岩淵健持教諭）
3年生 第2分野 大地の変化と地球における「地震シミュレーション装置」の活用

- (3) 愛知県春日井市立南城中学校（伊藤治彦教諭・鈴木久教諭）

1年生 第1分野 身近な物理現象における「音オシロ」の活用

ここでは、当センター物理研究室で開発された、パソコンの音源ボードに付属のA/Dコンバータを用いた計測ソフトウェア「音オシロ」を活用した歌志内高等学校の授業実践例（2年生 物理 A 音の性質）を紹介する。

使用方法

ノートパソコンをTVコンバータを経由してプロジェクターへつなぎ、スクリーンに写すことで、クラス全員が同時に画面を見られるようにした。

実験手順

- (1) 音叉を用いて、純音の波形をオシロ表示で確認した。そこで音の大きさと振幅、高低と波長の関係を確認した。
- (2) 2つの音叉を用い、うなりの波形をオシロ表示で確認した。
- (3) 生徒全員がそれぞれ「あ」、「い」、「う」の声を別々に録音し、一つの画面に一度に表示し、波形を比較した。その際、振動数分析を行い、それぞれの「あ」、「い」、「う」の声の振動数成分を分析した（後に印刷して生徒に渡した）。
- (4) サンプリング数を50,000にセットし、「あいうえお」の声を録音した後、一部分拡大し波形を見せた（図4）。

実践結果

- (1) 音の波形を全画面で大きく表示したことで波形が観察しやすくなり、生徒には好評であった。
- (2) 生徒は、波形の違いに興味を示し、音の大小と振幅、高低と波長の関係が理解しやすかった。
- (3) 波形の任意の部分を拡大して比較することができ、波形の違いがわかった。

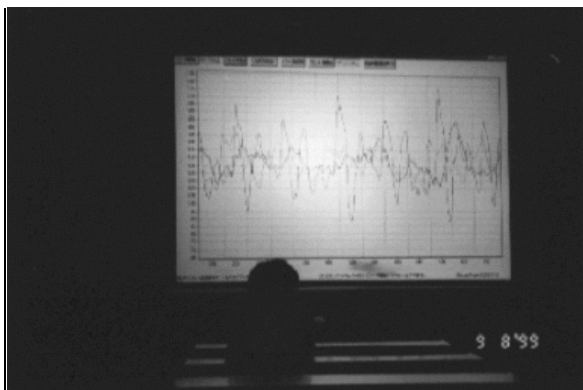


図4 3つの波形を比較

(4) 音叉による純音（正弦波）と，人の声（合成波）を画面で比較し，その違いを認識できた。特に，瞬間的に波形を止めてスクリーンに映すと，全員でじっくり見ながら議論できるため，理解が深まった。

(5) 計測をするための特別な準備が必要ないので，教師も生徒も余裕を持って観察・実験にのぞむことができた。

2 教材データ

学習指導要領に準拠した理科教育指導資料と各分野の研究成果を集約した研究紀要，児童生徒の学習を支援する実験教材集「自然科学の広場」などを公開している。2001年1月末現在，公開している教材データは以下のとおりである。

理科教育指導資料

- ・第30集 環境教育編（1998）
- ・第31集 小学校編（1999）
- ・第32集 理科におけるコンピュータの活用編（2000）

研究紀要

- ・第9号（1997）～第12号（2000）

自然科学を探検しよう！

- ・古代の発火法による火起こし
- ・風船ホバークラフトをつくろう
- ・モアレであそぼう百面相
- ・ペットボトルで作る簡易浄水器
- ・気圧はかります花の製作と気圧の実験

- ・水の動きをダイナミックにとらえる
- ・透明ビニル傘で作る天体教具
- ・ピオトープを作ろう！
- ・冷たい気流で風車を回してみよう
- ・スメクタイトを作ろう！
- ・落ち葉のゆくえ
- ・風船を使って動くおもちゃをつくろう！
- ・チョウの標本を作ろう
- ・流星群を迎え撃て
- ・電池を使って文字を書こう
- ・ちょっと変わったアイスクャンドル
- ・ソーラーカーを走らせよう
- ・音で遊ぼう
- ・Chemical's Room
- ・春の森の植物たち
- ・こんな生き物に注意！
- ・木の実を使った遊びもの
- ・草花と友達になろう
- ・あ！畑がとつぜん山に・・・
- ・洞爺湖周辺の地形と地質
- ・夜空を見上げて
- ・メシエカタログ

3 ディレクトリサービス

学校の授業などで当センターの情報を利用する場合を想定し，校種や区分に応じた情報の分類であるディレクトリサービスを提供している。2001年1月末現在の分類は以下のとおりである。

小学校

- ・A区分「生物とその環境」
- ・B区分「物質とエネルギー」
- ・C区分「地球と宇宙」

中学校

- ・第1分野・第2分野

高等学校

- ・物理・化学・生物・地学・総合理科
- 環境教育
- 防災教育
- 総合的な学習

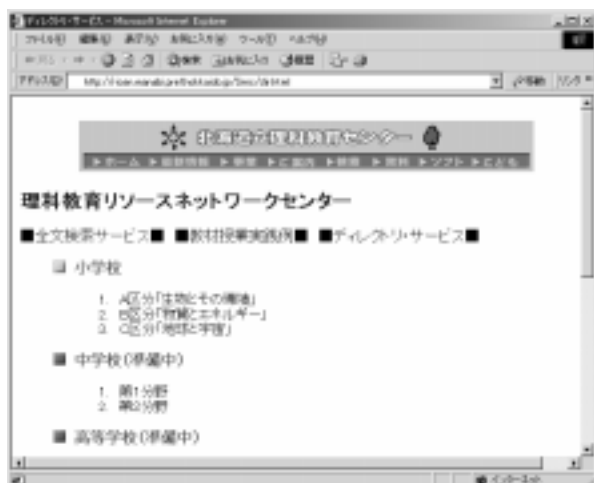


図5 ディレクトリサービス



図6 全文検索の結果

4 全文検索システム

インターネット経由でデータベースを提供する場合、利用者を特定することはできない。したがって、通常のデータベース管理システムのように管理者が提供するキーワードを検索対象にすると、利用者がキーワードの中に適切なものが見つけれなかったり、正確な用語がわからなかったりすると、目的の情報を入手することは困難になる。

そこで、「理科教育リソースネットワークセンター」では、利用者が自分の思いつくままのキーワードで文書を検索できる全文検索システム「Namazu」を採用している。Namazuは、テキスト形式以外のファイルも参照できるため、当センターが公開している200以上のpdf形式の文書内の語句も検索可能である。

検索は、希望するキーワードを検索式に入力して行う。図6は検索ページで「小学校」と「振り子」を指定して検索を行った例である。

おわりに

現在、「理科教育リソースネットワークセンター」では、大規模なリンク集を提供していない。これは単純に情報量を増加させることが、必ずしも利用者に利便性をもたらすとは限らないからである。替わって、利用者が検索した情報が当センターにない場合でも、他のサイトの

信頼できる関連情報へのリンクを自動的に提供できるようなシステムを準備中である。

また、「理科教育リソースネットワークセンター」は、インターネットに接続できる環境があればどこからでも利用できるため、携帯電話やPDA(Personal Digital Assistant)などの小型移動通信端末を利用すれば、自然観察や登山、キャンプなどの野外活動において、動植物のデータ呼び出して学習に活用することも可能である。現在、当センターでは小型移動通信端末に対応したホームページの作成を進めており、これは、理科におけるコンピュータや情報通信ネットワークの活用新しい可能性を開き、学校・家庭・地域社会における教育の幅を広げることが期待できる。なお、本研究は日本学術振興会平成12年度科学研究費補助金（奨励研究（B））の交付を受けて行ったものである。

参考文献

- 馬場 肇 「日本語全文検索システムの構築と活用」
ソフトバンク 1998
- Namazu Project 全文検索システムNamazu
<http://www.namazu.org/>
- SUPER LABORATORY Namazu 2.x for Win32
<http://sl.hunet.ne.jp/archives/cool/namazu2/>
- 本間善夫 iモードで科学！
http://www2d.biglobe.ne.jp/~chem_env/sci_i/

（もとや はじめ 物理研究室研究員）