

Webブラウザから利用できる 生物データベース検索システムの構築

西村 昇（北海道南茅部高等学校） 川崎 知文（北海道南茅部高等学校）

高桑 純 三科 圭介 本谷 一

北海道内の水生動物や植物を検索できるデータベースをMicrosoft Accessで作製し、そのデータを当センターのデータベースサーバーに登録する。また、このデータベースを情報通信ネットワークを活用して、各学校のコンピュータや野外活動で携帯電話などのWebブラウザから検索できるシステムを、オープンソースソフトウェアを活用して構築することについて報告する。

[キーワード] 水性動物 植物 データベース 情報通信ネットワーク 携帯電話

1 はじめに

単体のソフトウェアで動作する図鑑や、情報通信ネットワークを活用して学校から利用できるネットワーク図鑑は、既に商品として存在するが、基本的に端末数に応じたソフトウェアやライセンスの購入が必要であり、学校や教育委員会で導入するには予算面で難しい場合が多い。

また、図鑑に収録されているデータは基本的に全国共通であり、検索結果に北海道には生息しない生物が表示されることも少なくない。さらに、データの更新は、購入したソフトウェアメーカーに依存するため、自由に行うことはできない。

そこで、北海道の生物に関するデータベースをMicrosoft Accessで作製するとともに、そのデータを当センターのデータベースサーバーに登録し、このデータベースを情報通信ネットワークを活用して学校のコンピュータのWebブラウザから利用できるシステムを構築する。さらに野外での学習活動において、実際の生物を観察しながらこのシステムを利用できるように、携帯電話などの簡易なWebブラウザにも対応する。このシステムをLinuxをはじめとするオープンソースソフトウェアを活用することで、安

価に構築し、無料で利用できるようにした。

2 システムの概要

Linuxで動作するデータベースサーバーPostgreSQLに生物データベースを作製し、ODBCドライバによってMicrosoft Accessからデータベースの管理を行う。利用者が情報通信ネットワークを通じて、WebサーバーApacheに置かれている検索ページ（PHPファイル）に検索要求をすると、ファイルに埋め込まれたスクリプトがサーバーで実行され、生物データベースから検索条件に合致するデータが取り出され、その結果がHTMLファイルとして送信される。利用者は送

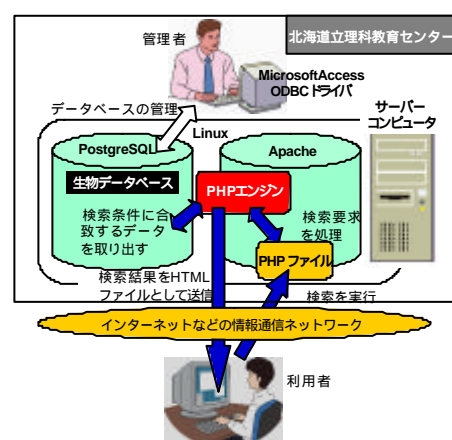


図1 システム動作イメージ

信されたHTMLデータをWebブラウザで閲覧することが可能になる。

3 水性動物データベース「かわげらっち」

A 自作ソフト「かわげらっち」開発のねらい

水生動物を検索するソフトは、これまでにいくつかあるが、検索の方法や検索できる生物の種類が、授業中で使用するためには複雑であったり、地域に適していなかったりした。また、授業中に検索を行う場合、班単位で水生動物を検索し、集計結果を学級全体でまとめることが多い。そこで、このソフトは、生物の検索と班活動の集計の両方の機能が簡単にできることを目標とした。また、地域の実情に即した学校独自の検索ができるように、特別なコンピュータ言語を使わずに、Microsoft Accessを使用して、データの追加や変更が簡単にできるようにした。

B 「かわげらっち」の特徴

a 水生動物を検索する

(1) 「かわげらっち」を起動すると図2のようなメインメニューが表示される。のボタンを押すと水生動物の検索が始まり、やのボタンを押すと学級全体や班での集計作業ができるようになっている。やは同時に表示することができるので、生徒は生物の検索をしながら、集計することができる。

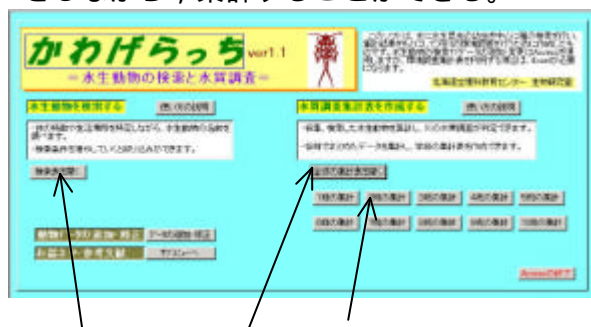


図2 「かわげらっち」の起動画面

(2) 水生動物検索画面(図3)では、の「体形」等のタブをクリックすると、図4のような検索条件が表示される。決定した検索条件の表示(図3)、検索条件に合致した生物

名が表示される機能(図3)も盛り込んだ。

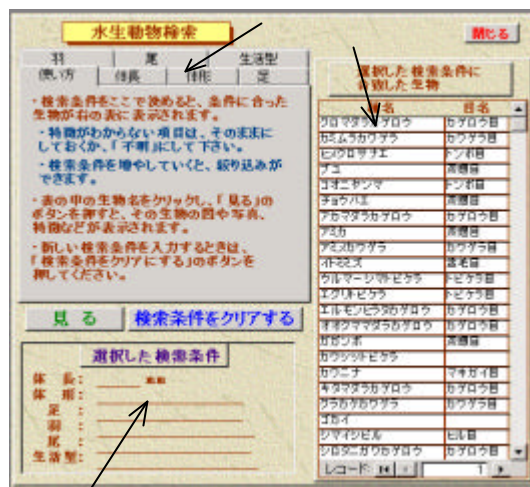


図3 検索画面

(3) 種別表示画面(図5)では、選択した種のデータや写真が表示される。さらに、別ウィンドウで写真だけを拡大して表示できるようにした。



図4 表示された検索条件の画面



図5 種別表示画面

b 班ごとの集計を学級全体でまとめ、川の水質を判定する。

- (1) 図2のボタンを押すと、図6のような全体集計表画面が表示される。河川名や採集日の天候、観察地点の様子などの学級全体に関わることは、ここで入力する。

図6 全体集計表

- (2) 図2のボタンを押すと、図7のような各班の集計表が表示される。各班で集計した結果を全体集計表に送信すると、図6の欄に集計される。この欄のデータは、観察地点が同じ班からのデータが集約される。

図7 2班の集計表

- (3) 図6にデータが集約されると、下表の

計算が自動的に行われ、図6の欄に水質階級が～の段階で表示される。

表 水質階級を判定する計算

1. 採取された生物を4つの水質階級に分類する。
 [
 - : きれいな水 (貧腐水性)
 - : 少し汚い水 (中腐水性)
 - : 汚い水 (中腐水性)
 - : 大変汚い水 (強腐水性)
]
2. それぞれの水質階級ごとに採集された生物の種類数を計算する (A)。
3. それぞれの水質階級ごとに採集された生物のうち、5個体以上採集された生物の種類数を計算する (B)。
4. $A + B = C$ を計算する。
5. Cの値が一番大きい水質階級を選択し、それをこの河川の水質階級とする。ただし、Cの値が一番大きいものと2番目に大きいものとの差が1の場合は、両方を選択する。

C 今後の課題と展望

- (1) この自作ソフトを使用することによって、簡単に採集した水生動物を検索できるだけでなく、各班で集計したものをWeb上で一括して集計することによって、生物の検索 検索結果の集計 水質の判定が1時間の授業内で行うことができる。また、集計作業も単一の学校で行うだけでなく、一つの川を通して数校の学校が共同で行い、広い範囲で総合的に考察するようなことも可能である。また、その地域に合わせて、データを追加変更したり、集計方法を簡単に変えることができるなどの利点が考えられる。
- (2) この自作ソフトは一部機能が完成していない部分があるため、完全には起動しない。しかし、今後理科の授業内で野外での観察や実習が増えていくことが予想されることや総合的な学習の時間で環境をテーマにした調査に

地域の川を調査する学校が見られることから、誰でも簡単に操作や集計ができるソフトの開発は有効なものと考えている。

- (3) 今後の課題として、野外で簡単に検索できるように、検索部分だけを携帯電話などの端末で見られるようにすることや野外で撮影した生物の写真を学校のサーバーなどに一時保存しておき、学校へ戻ってきてから写真を検索用図版と比較することができるようなシステムづくりをすることによって、より使いやすいものになっていくと考えている。

また将来的には、各学校の集計結果を理科教育センターと共有して、集計結果をもとにした北海道で代表的な水生動物の分布表を作成していくことなども考えている。

D 参考

現在、このソフトには15目、93科に含まれる543の種名と37種の図版やデータを検索することかできる。今後、検索できる図版やデータの数を増やしていくとともに、学校での検索に必要な種の精査を進めていく必要がある。

3 Web植物図鑑

A Web植物図鑑開発のねらい

小学校理科A区分では、身近な生物を比較しながら調べ、問題を見だし、追究する活動を通し生物についての見方や考え方を養うこととなっている。また、中学校理科第2分野では、地域の環境や学校の実態を生かした野外観察を重視することとなっている。さらに、高等学校においても自然環境を調査分析することによって環境保全の意識や態度を育成していくことが求められてきている。以上の目標を達成するために、これまで身近な自然環境の中での植物調査が取り上げられてきたが、調査結果を蓄積し、次の調査に生かしていくような発展的な取り組みをすることは容易ではなかった。

ここでは、コンピュータを用いて北海道の植物をデータベース化することによって植物図鑑を作り、Web上で自由に利用できる北海道の植

物図鑑について紹介する。

B 植物図鑑の内容

平成10年度より北海道立理科教育センターのある札幌市を中心に、植物の画像を収集した。

写真は、一部はネガまたはポジフィルムを用いて撮影したものをフィルムスキャナで取り込んだが、大部分はデジタルカメラを用いて取り込んだ。現段階ではデジタルカメラの画像の方が画質的にやや落ちるが、コンピュータ画面上で見る限りにおいてはそれほど大きな違いはない。むしろフィルム代を気にせずに何度も取り直しができるデジタルカメラのほうが使いやすいと考える。ただし植物体の細部の状態をくわしく撮影するために、200万画素程度の解像度をもった機種を用いた。

各植物の分類の決め手となる形態的な特徴については、撮影時に確認するとともに、いくつかの植物図鑑を参考にして記載した。以下に分類の決め手となる形態的な特徴を示した。

項目（例）

- ・科 (ユリ科)
- ・和名 (カタクリ)
- ・学名 (Erythronium japonicum)
- ・生活期間 (多年生)
- ・花の色 (ピンク)
- ・花の形態 (花弁6枚)
- ・花のつき方 (頂生)
- ・開花期間 (4～5月)
- ・葉のつき方 (対生)
- ・葉の形 (卵形)
- ・果実 (さく果)
- ・その他の特徴 (明るい林床に生育)
- ・分布 (北海道～九州)
- ・話題 (地下の鱗茎にデンプンを含む)
- ・写真

図鑑としての利用のしやすさを考え、可能な限り植物1種類について、全体・花・葉・

実などのように複数の画面を添付した。
図8にトップメニューを示す。



図8 トップメニュー

植物の名前を調べる場合には、この画面から「植物の名前を調べる」を選んで、検索画面に入る。図9に検索画面の一例を示した。



図9 検索画面

花、葉、茎それぞれの特徴ごとに図9のよう

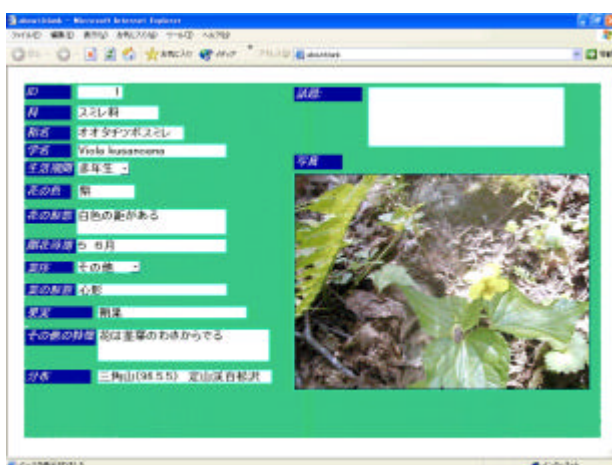


図10 各植物ごとの画面

な画面が現れ、調べたい植物の各特徴を選んでいく。ひと通り選び終えて検索ボタンを押すと、すべての入力項目に該当する植物の一覧表が提示される。さらにその中から検索する場合には、各植物ごとに図10の画面が提示されるので、画像やその他の特徴を見ながら、種名を決定する。

C 今後の課題と展望

以上のような方法で、ネットに接続している場所であればどこからでも身近な自然環境に生育する植物の図鑑を利用することができる。毎年調査を繰り返すことで、年ごとにデータ数を増やし、図鑑に表示される植物の種類数を増やすことも考えている。また、ネットを通して各地からデータを集め、各学校と協力して作り上げていくことも考えている。

植物図鑑を利用する学習活動を通して、自然を一層身近に感じ、自然を探究する能力と保護する態度が育成され则认为る。

4 Web植物図鑑の携帯電話への対応

携帯電話のWebブラウザは、コンピュータのものとは異なり、表示できるデータ容量に制限がある。また、このシステムを野外で活用する場合は、観察の参考になる情報が提供できれば良いと考えられるため、キーワードによる簡易な全文検索を用いた。

検索結果として表示される植物名をクリックすると、該当の植物に関する情報が得られる。さらにクリックして写真も表示できる。

携帯電話の普及率や機動性の高さを考えると、学校教育以外でも自然観察や登山、キャンプなどの野外活動での活用が考えられる。この携帯電話に対応したWeb植物図鑑は、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に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。

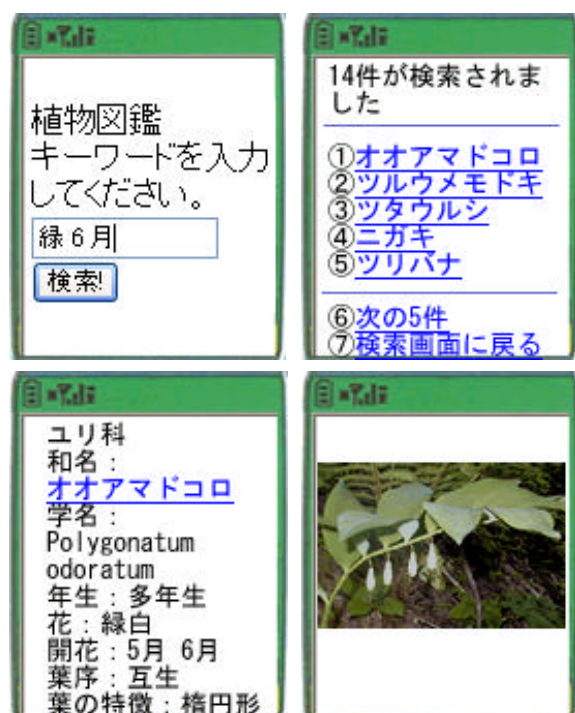


図11 Web植物図鑑の携帯電話への対応

- 川合禎次 編 日本産水生昆虫検索図説 東海大学出版会 1995
 津田松苗・森下郁子 生物による水質調査法 山海堂 1979
 福田裕史 植物の野外観察のための基礎的研究 -身近な植物の分類・生態資料作成による授業の工夫- 生物研究 Vol137 No1 1998
 佐藤孝夫 北海道樹木図鑑 亜細亜社 1997
 鮫島惇一郎・辻井達一・梅沢俊 北海道の花 北海道大学図書刊行会 1997
 辻井達一・梅沢俊・佐藤孝夫 北海道の樹 北海道大学図書刊行会 1997
 北村四郎・村田源・堀勝・小山鐵夫 原色日本植物図鑑 上・中・下 保育社 1967
 理科教育指導資料 第32集 北海道立理科教育センター 2000
 図解Access97基礎編 エクスメディア 1998
 町田奈美 かんたん図解Access2000入門編, 活用編 技術評論社 2000
 北湯口ゆかり Access2000やさしいVBAプログラミング 新星出版社 2000

(たかくわ まこと 生物研究室長)
 (みしな けいすけ 生物研究室研究員)
 (もとや はじめ 物理研究室研究員)

5 今後の課題と展望

現時点では、Webブラウザからデータベースを利用する場合、Microsoft Accessで動作するデータベースの一部の機能しか利用できない。今後、さらにPHPスクリプトについて研究が必要である。また、学校や関心のある教師と共同で研究を行い、授業において実際に活用し、データベース及びそのインターフェイスに関して改善点などをフィードバックできる開発体制を構築する必要がある。

今後、システムとしてはWebブラウザからデータの入力を可能にする予定である。そのことにより、学校のコンピュータに特別なソフトウェアの導入を必要とせずに、生徒が観察した動植物などのデータベースを、それぞれの学校で作成することが可能になり、理科教育はもちろん、情報教育や新教育課程で高等学校に新設される教科「情報」との連携なども可能になる。

参考文献

- 廉升 烈 「PostgreSQLによるLinuxデータベース構築」
 翔泳社 2001