

自然への関心を高め科学的に調べる能力を育てる授業の展開
——身近な植物検索ソフトの開発を通して——

目 次

I	テーマ設定の理由	58
II	研究の目標	58
III	研究仮説	59
IV	研究方法	59
V	研究内容	59
	1. 開発ソフトについて	59
	2. コンピュータによる植物検索について	59
	3. 絞り込み検索について	60
	4. 検索項目について	60
	5. データベースの構成について	62
	6. データ入力について	65
	7. 画像ファイルについて	66
	8. 検索対象植物について	67
	9. 植物目録について	67
	10. 写真撮影について	68
VI	学習活動計画	68
VII	研究の成果と課題	69
VIII	資 料	70
	おわりに	78
	《参考文献》	78

宜野湾市立 真志喜中学校

比嘉清文

自然への関心を高め科学的に調べる能力を育てる授業の展開 －身近な植物の検索ソフトの開発を通して－

宜野湾市立真志喜中学校 教諭 比 嘉 清 文

I. テーマ設定の理由

理科の学習において、自然に対する興味、関心を高めることは大きなねらいの一つである。自然に親しむ第一歩として身近な自然に目を向け直接体験から、理解を深めるのが有効である。その手始めの一つとして、身近な生物の名前を覚えることがあげられる。

第2分野の内容「植物の生活と種類」において、「身近な植物についての観察、実験を通して、生物の調べ方の基礎を身につけさせるとともに、植物の作りと働きを理解させ、植物の種類やその生活についての認識を深める。」とある。身近な植物の名前を知ることにより植物に対する興味、関心が高まるであろうと考える。ところが、植物の種類について、普段見慣れた植物でも、名前を知らない生徒が大半で、図鑑を用いても、大半の生徒が、実物と図鑑の図とを一枚一枚対比させながら検索していくという非効率的な方法に頼っているのが現状である。植物分類の基本に沿った方法で検索することが科学的に調べる能力の育成にもつながると共に、効率的でもある。これは、ある程度の専門的な知識を必要とし、また慣れていないと検索に時間がかかる。そこで、コンピュータを用いることにより、簡単に効率よく検索することが可能になるのではないかと考え、このテーマを設定してみた。

また、理科の授業におけるコンピュータの活用について学習指導要領では、「各分野の指導に当たっては、観察、実験の過程での情報の検索、実験データの処理、実験の計測などにおいて、必要に応じ、コンピュータ等を効果的に活用するよう配慮するものとする。」とある。これまで、実験データの処理、演示実験においての計測についてはコンピュータを活用してきたが、生徒自らコンピュータにふれて、学習を進める機会はなかった。これは、学校においてコンピュータが十分整備されていないことと、授業で活用できるソフトが整備されていないこと、コンピュータを活用した授業実践の方法や経験がまだ浸透していないことなどが考えられる。植物の分類と検索について、コンピュータを取り入れ、その利用法と、効果について、検証していきたい。

II. 研究の目標

1. 自然についての興味、関心を高める。
2. 科学的に調べる態度を育てる。
3. 植物分類の基礎を身につける。

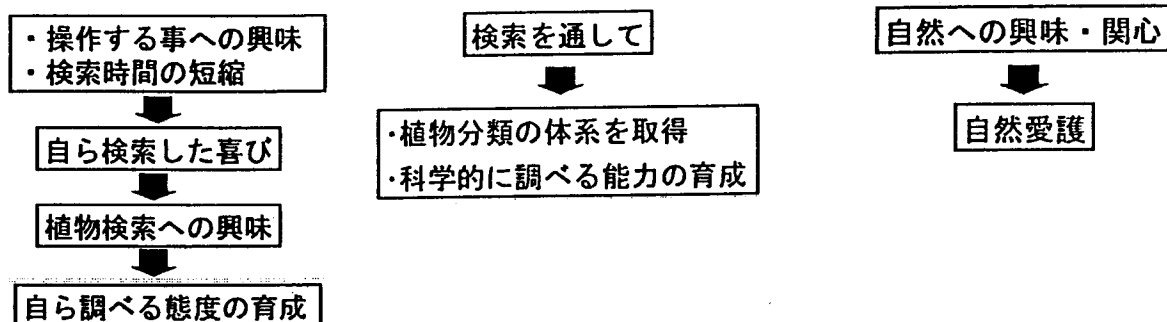
Ⅲ. 研究仮説

1. コンピュータを活用することにより、検索の時間を短縮することができ、自ら調べる態度を育むことができるであろう〈コンピュータ活用の効果〉。
2. 検索を通して、植物分類の体系を身につけることができるであろう〈植物検索の効果〉。
3. 身近な植物を生徒自ら調べることにより、自然への興味・関心と自然愛護の精神と態度を育成できるであろう。〈自ら調べることへの効果〉

〈コンピュータ活用の効果〉

〈植物検索の効果〉

〈自ら調べることへの効果〉



Ⅳ. 研究方法

1. Microsoft Accessの使い方と活用法方について文献・資料の収集と理論研究を行う。
2. 地域や学校周辺でみられる植物リストをフィールドワークを通して作成する。
3. リストを基に写真撮影を行う。(目標50種類)
 - ・生態写真
 - ・花や実の拡大写真
 - ・特徴的な部分の拡大写真や、解剖写真
4. リストアップした植物の特徴を表にまとめて体系化する。
5. Microsoft Accessを使ってデータベースを作成する。
6. 学習活動を通して、問題点などを把握する。
7. 学習活動の評価を通し、改善と発展をはかる。

Ⅴ. 研究内容

1. 開発ソフトについて

開発ソフトとしてMicrosoft Accessを用いる。Microsoft Accessは、リレーショナルデータベースソフトで、これは、データの蓄積・検索・更新などの機能を持ったソフトである。これらの機能を使うことによりプログラム言語を知らなくても植物検索ソフトを作ることができる。また、デザインや機能を変更したり、新しく追加する事が容易にできるなど利点が多いことから用いることにした。

2. コンピュータによる植物検索について

図鑑の図と実物を照らし合わせて植物を同定することは視覚によるフィーリングに訴えるため誰もがができる同定法であり、かなり有効な方法であると思われる。しかし、それだけに頼るのはあまり好ましくないと考える。それは、分類の基本や知識がなくてもできるので、分類の基本や

知識が身に付きにくいことが考えられる。また、かなりの時間と労力を要する。仮にある植物を1000種類のリストの中から実物と図で一つずつ照らし合わせていくと1000回の作業になる。平均をとって半分の回数で目的の種類にたどり着いたとしても500回の作業になる。10種類の植物だと5000回の作業に及ぶことになる。ところが、人の目でやるような絵合わせは、今のところコンピュータで行うには並大抵ではない。人の目と同等のパターン認識は不可能であると考えてよいと思う。そこで、植物の特徴をいくつかの項目に分けて、データベース化する事により、コンピュータでの検索を可能にすることができる。また、複数の項目を組み合わせて絞り込み検索ができるようにする。

3. 絞り込み検索について

植物は種類によって、花・葉・茎・根などにそれぞれいろんな特徴を持っている。それぞれについて各項目をもうけ、共通点や相違点を組み合わせて、該当する植物だけをより分けていくことにより、種類が絞り込まれていくことになる。たとえば、花の色の項目が赤、花びら枚数の項目が4枚、葉の付き方の項目は互生の植物について検索するとする。登録した植物リストの中から赤い花だけを抽出してくる。次にその中から花びら4枚の植物を抽出してくる。さらに、その中から葉が互生の植物を抽出してくる。そして、すべてに該当する植物が絞り込まれたリストができる。このような単純な繰り返し作業はコンピュータを使えばごくわずかな時間ですむ。

4. 検索項目について

植物の特徴を次の項目に分け、それぞれを以下のように関連づけた。

(1) 花の色

細かく分けるとかなりの数になるので、次の五つの系統にした。それぞれの項目の中間色で、どちらにするか決めかねる場合は、どちらか一方に入れておくことにする。中間色の場合は両方の色それぞれで検索しなければならない場合がでてくる。いずれでも検索できるように今後改良したい。

- ①赤系統…赤色、紫色、ピンクとそれに類似する色とその中間色
- ②黄系統…それに類似する色、山吹色・橙色（赤橙は赤に入れる）・レモン色など
- ③緑系統…それに類似する色、黄緑
- ④青系統…それに類似する色、水色・青・藍色など
- ⑤白系統…それに類似する色、上記の色でも白にきわめて近いものも含める。

(2) 花の形

全体的な外形について次の3項目に分けた。

- ①放射相称…花の形が放射相称になっている植物を示すが、キク科のように多数の花が集まって放射相称に見える植物も含める。
- ②左右対称
- ③その他…花びらのない植物と花の咲かない植物を含める。

(3) 花の作り

花びらが癒合するかしないかで次の3つに分けた。

- ①その他…花びらや花の咲かない植物

- ②離弁花…双子葉類の離弁花類を示すが、単子葉類で花びらが離れている植物も含める。
③合弁花…双子葉類の合弁花類を示すが、離弁花類でも花びらが癒合しているものも含める。

(4) 花びら枚数

花びら 0 枚・1 枚・2 枚・3 枚・4 枚・5 枚・6 枚・7 枚以上の 8 項目に分けた。花びらが癒合しているものについては、花びらの先がいくつに分かれているかで示した。

(5) 雄しべの数

次の 6 項目に分けた。3 本・4 本・5 本・6 本・7 本以上・その他

(6) 花の付き方

花の付き方については頭状花序・集散花序・散形花序・穂状花序・その他に分けたが、今後さらに項目を増やしたい。

(7) 果実の色

実が熟したときの色を示し、花の色の項目と同じ基準とした。さらに茶色と黒を付け加えた。

(8) 葉の形

葉の全体の形を次のように示した。

- ①単葉…葉身が 1 枚で深く切れ込まないものを示した。
②深く切れ込む…単葉ではあるが葉身の半分以上切れ込むものを示した。掌状裂と羽状裂両方を含めた。
③3 出複葉…葉身が 3 枚に分かれているものを示した。
④手の複葉…葉身が 1 カ所から 4 枚以上分かれてでているものを示した。
⑤羽状複葉…鳥の羽のように、1 つの軸を中心に左右に複数の葉身をつけているもの示した。

(9) 葉の縁

葉の縁の形を次の葉に示した。

- ①前縁…葉の縁がなめらかになっているもの示した。
②鋸歯…葉の縁が鋸状のギザギザがあるもの示した。上記 (8) ②深く切れ込むもののうち先がとがるものも含めた。
③波形…葉の縁が波状に切れ込むものと波を打ったように縮れたものも含めた。また上記の (8) ②深く切れ込むもののうち先が円いものも含めた。

(10) 葉の先

葉の先の形を、とがる・まるい・へこむで示した。

(11) 葉の基

葉の基の形を、くさび形・まるい・へこむ・茎を抱く・蓮の葉状で示した。

(12) 葉脈

葉脈の形を網状脈・平行脈・その他で示した。葉脈がはっきり見えないものや、葉がないものはその他とした。

(13) 葉の付き方

葉が茎についている様子を次のように示した。

- ①互生…葉が茎に1枚ずつ互い違いについている。
- ②対生…茎の1つの節に葉が2枚についている。
- ③輪生…茎の1つの節に3枚以上についているものを示した。托葉が葉身と同じように発達して輪生に見えるものも含めた。

(14) 葉の断面

茎の断面が丸・三角・四角・中空・その他に分けて示した。

(15) 生育形

成長したときの全体の形を次のように示した。

- ①ほふく…地面をはうように枝を伸ばすものを示した。根を張りながら岩や、樹木に着生してのびていくものも含めた。
- ②草むら…根本から葉や枝が多数分かれて出ているものを示した。ススキ・チガヤ等
- ③直立…主軸がはっきりしていて直立する茎を持つものを示した。
- ④斜状…茎が根本近くから斜めに伸びていくものを示した。
- ⑤分枝…主軸がはっきりせず根本近くから多数枝分かれしているものを示した。マツバゼリ・テリミノイヌハウズキ等
- ⑥つる…茎がつる状に伸びて、他のものにかみついたり、よりかかったりしていくものを示した。

(16) ロゼット

ロゼット葉をもつ植物を示した。ある期間だけロゼット葉をもつ植物も含めた。

(17) 果実・種子

果実や種子の特徴を次のように示した。

- ①風で運ばれる…果実や種子が風で運ばれるもの
- ②動物の体につく…果実や種子が動物の体について運ばれるもの
- ③はじける…果実や種子がはじけてとばされるもの
- ④果肉があつい…果肉があついもの

(18) におい

独特なにおいのある植物

(19) 汁の色

汁の色について、無色透明・白い色・その他の色について分けて示した。

(20) 毛

毛のついている様子を、毛がない・葉に毛がある・茎に毛がある・葉と茎に毛があるものに分けて示した。

(21) トゲ

トゲのついている様子を、トゲがない・葉にトゲがある・茎にトゲがある・葉と茎にトゲがあるものに分けて示した。

5. データベースの構成について

データベースを構成する大きな要素として、テーブル・クエリー・フォーム・レポート

の4つがあげられる。

(1) テーブル

テーブルはデータを保存しておくためのもので、蓄積しておいたデータをフォームやレポートで利用する。複数のテーブルを関連付けるためにはそれぞれのテーブルに関連するデータを作る。ここでは23のテーブルを作成した。植物のデーターを蓄積するテーブルをメインにし、他のテーブルと関連づけるためのデーターは数値で表した。

・ テーブルの種類とその役割

① メインテーブル

検索表…検索するための中心になるテーブルで、一つのレコードに植物名とそれに関するデータを入れた。27のフィールドと3204のレコードを持つ膨大な大きさのテーブルである。メインテーブルは下に示したすべてのテーブルと共通のコードで関連づけられている。テーブル間に関連づけのコードをつけただけではテーブル間の結びつきはできないのでリレーションシップで定義付けを行う必要がある。(図1参照)

② 検索項目のテーブル

以下のテーブルに検索要素となる形質とそれに対応するコードを数値で記述してある。
葉脈・葉の付き方・葉の先・葉の形・葉の基・葉の縁・雄しべの数・毛・生育形・汁・茎の断面・花弁枚数・花色・花の付き方・花の作り・花の形・果実の色・果実種子・科名・におい・とげ

③ 図鑑索引のテーブル…図鑑の巻・本文・写真のページが調べられる索引データを納めてある。

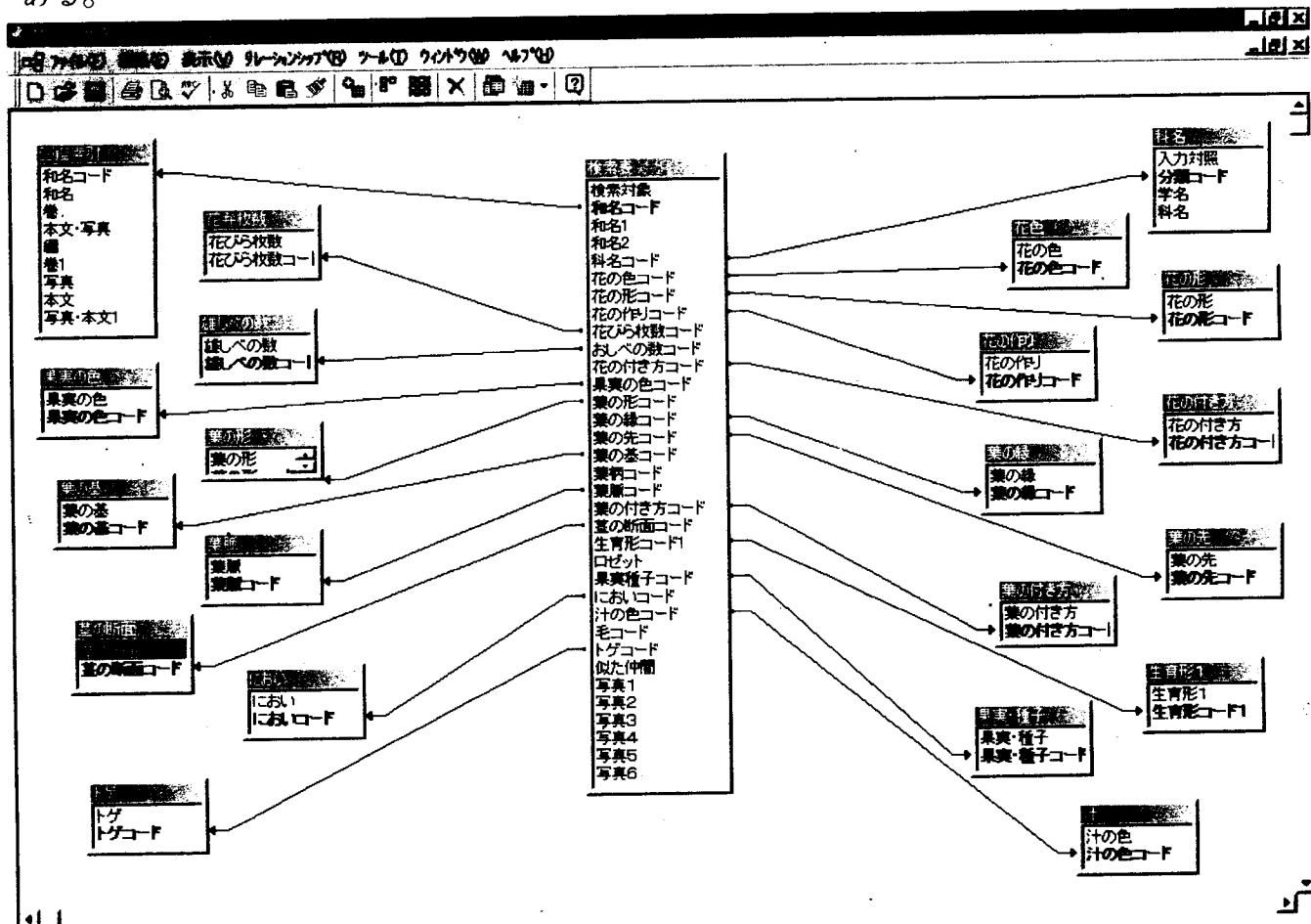


図1 テーブル間の関連づけ

(2) クエリー

テーブルのデーターをある条件で抽出するためのもので、データーを活用する上で中心になる。ここでは、並べ替えの設定をしたり、抽出条件の条件式を設定する。(図2参照)ここでは次の4つのクエリーを作成した。

- ①検索クエリー…植物を複数の条件から絞り込んで抽出できるようにした。
- ②図鑑クエリー…和名から図鑑の本文・写真のページが抽出できるようにした。
- ③入力クエリー…データ入力用のフォームに図鑑のページを表示させたいために作った。
入力しながら必要に応じ図鑑でデーターを確認するときに便利のように表示させることにした。
- ④科名クエリー…分類表のテーブルから科名だけを抽出するために作成した。

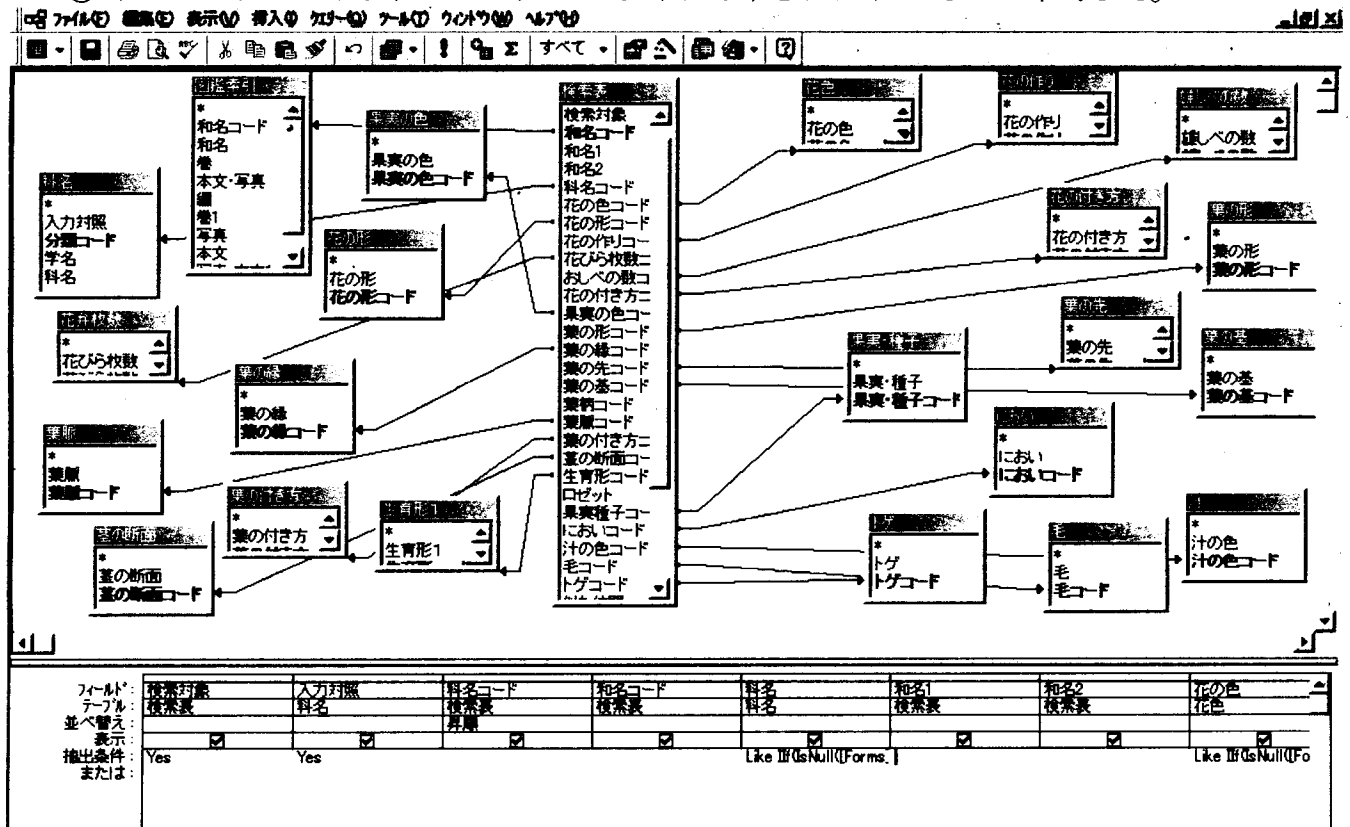


図2 検索クエリーの一部

(3) フォーム

テーブルやクエリーのデーターをわかりやすくデザインして画面に表示させたりする機能を持っている。レイアウトを自由に作ることができ、画像表示もできる。また、マクロや、VBAを実行するコマンドボタンなどを張り付けることができる。ここでは次の5つのフォームを作成した。

- ①FM-入力…検索テーブルへそれぞれの植物の検索項目を入力するためのフォームである。テーブルへ直接入力してもよいのだが、27のフィールドを持つため、全体が見渡せず、またコード表をその都度見ながらそれぞれのフィールドにデーターを入力しなければならないので不便である。そこで、入力をやりやすくするために専用のフォームを作った。詳細は「6. データ入力について」に載せた。

- ②FM-検索…この植物検索ソフトのメインになるフォームで、ファイルを立ち上げる

と自動的に開くようにしてある。タブコントロールで作成し、複数のページの切り替えはタブをクリックするだけで開けるようにした。ページの構成は次の通りである。

- ア. メインメニュー…表紙になるページで、終了ボタンを張り付けてある。終了ボタンをクリックするとAccessも同時に閉じてしまうようにした。
- イ. 検索…検索クエリーをもとに作成したページである。各検索項目の入力用ボックスへ検索条件を入力すると該当する植物が抽出される。入力是对話ボックスの中からマウスでクリックして選択するので操作は簡単であるキーボードからの入力も可能である。複数の検索条件を指定して抽出できるので、絞り込むことができ、目的の植物へ到達する確率が高くなる。検索結果は同じページに張り付けたフォーム「FM-検索結果」に和名が表示されるので絞り込まれていく様子が確認できる。また、絞り込まれた結果は次で説明するフォーム「植物カード」に反映されるようにした。
- ウ. 植物カード…前記の「検索のページ」で絞り込まれた植物を表示するページである。これはフォーム「植物カード」を張り付けて表示した。抽出した植物の特徴と全体写真、花や果実などの部分写真や解剖写真を5枚まで表示できるようにした。
- エ. 図鑑索引…これは、対話ボックスとフォーム「FM-図鑑」を張り付けたページである。対話ボックスに和名を入力すると張り付けたフォーム「FM-図鑑」に図鑑の巻・本文や写真のページが表示される。
- オ. トピック…ここでは植物のあまり知られていない側面を提供するページとした。今回はモクマオウ（トキワギョリュウ）が双子葉類で芽生えの時には双葉を出している様子を、成長の過程を通して、写真で表した。

- ③FM-図鑑…図鑑クエリーを基に作成したフォームである。和名を全角カタカナで入力すると図鑑の巻・本文や写真のページが表示される。また和名のすべてを入力しなくても先頭の数文字だけでも抽出できるようにした。池原直樹著「沖縄植物野外活用図鑑」の総索引すべてをカバーしている。今後、他の図鑑にも対応できるようにしていきたい。
- ④FM-検索結果…検索クエリーをもとに作成したもので、抽出された和名のみを表示するようにした。
- ⑤植物カード…これも検索クエリーをもとに作成したもので、抽出された植物の全データを1枚のカードに表示するようレイアウトした。また、イメージコントロールに指定された画像ファイルを表示するようプログラムを組んである。

6. データ入力について

和名と図鑑の索引のデータはテーブルを開いて、直接入力するようにした。これは和名のデータや図鑑の索引のデータなどはそれだけを連続して入力した方が効率的であるからである。それぞれの和名について検索項目のデーターを入力する。検索項目のデータ入力は入力用フォームで全体を見ながらできるようにした。和名は誤って消したり変更したりできないように、入力用フォーム上ではロックをかけた。検索項目は、対話ボックスを開いて

選択するだけで入力できるようにしたため、データ入力の大半はマウス操作だけでできる。また入力用フォームで画像を確認しながら入力できるように画像ファイルを入力すると画像を自動的にフレームに表示できるようにした。画像ファイルをパスから拡張子までキーボードから1文字ずつ直接入力するのは時間がかかる。そこで、ファイル名を一覧から選択して一発で入力できるようにした。これはコモンダイアログコントロールと言う機能を使うことで可能である。そのためには、コンピュータに「Visual Basic5.0 Control Creation Edition」をインストールしたのち、Accessを立ち上げ、ActiveXコントロールのコマンドを実行しMicrosoft Common Dialog Control version 5.0を選択しフォームに張り付ける。次に、コモンダイアログコントロールとファイルの入力窓とをVBAで関連づけることで可能になる。「Visual Basic5.0 Control Creation Edition」はMicrosoft社のホームページからダウンロードできる。

7. 画像ファイルについて

(1) 画像ファイルの取り込み

画像の取り込みには、イメージスキャナー、フィルムスキャナー、デジタルカメラなどが考えられる。ここでは主にフィルムスキャナーを用いて取り込むようにした。フィルムスキャナーはネガフィルムやポジフィルムから直接読み込む装置で、今のところもっとも画質がよく、また扱いやすく操作性も優れている。また、過去に撮った写真も活用できる点などがあげられる。

(2) 画像ファイルの形式について

画像ファイルの形式にはいろいろあるが、ここでは、BMPとJPGの2つについてその操作性を比べてみた。BMPは表示速度が速いが、ファイル容量がかなり大きい。JPGはBMPを圧縮して作成したが、かなり小さくする事ができるため、フロッピーで画像ファイルを移動する場合は便利である。ただ、画像を展開するのに時間がかかることと、コンピュータのメモリーが64MBの時にフリーズしてしまうことがあった。同時に5枚の画像を開くこともあるのでメモリーに余裕がないと使えない可能性がある。そこで、フロッピーでの移動の場合はJPG形式にして、ファイルを移動後BMP形式に変換して用いるのが万全であると考え。今後、他のファイル形式も検討してみたい。

(3) 画像ファイルの表示

Accessのフォーム上に画像ファイルを表示する方法にはいくつかある。テーブルのフィールドに格納する方法が、最も簡単であるが、画像の枚数が増えるとデータベース自体のサイズも大きくなり、処理速度が極端に遅くなったり、メモリーを圧迫しコンピュータがフリーズしやすくなる。

そこで、イメージコントロールを使ってフォーム上に画像を張り付ける方法を用いてみた。これは、テーブル内に画像データそのものを格納する必要がないので、データベースファイルが膨大になる心配がなく、アクセススピードも速く、ファイル容量もあまり気にする必要がないので、画質のよい写真画像を張り付けることができる。テーブルとはつながりのない画像なので、固定的な画像を張り付けるのに用いるのが一般的な使い方である。そこで表示中のレコードのデータによって表示画像が変更されるようにプロ

グラムで制御するようにした。そのため、画像ファイルの格納フォルダを別の場所に移動した場合、テーブル内の画像ファイルのパス名を変更しなければならない。

(4) 画像ファイルの名前と格納について

現在、画像ファイルは100枚足らずの枚数であるが、今後大幅に増えるものと考えられる。ファイルが少ない場合は略名で管理できたが、増えてくると混乱が生じることが十分考えられる。そこでファイル名は和名をそのまま半角カタカナで表して、それに半角の数字を組合わせて使うことにした。半角の和名+半角数字(1~5)の形になる。(例:カタバミ1.bmp,カタバミ2.bmp) 数字の1は全体の様子が分かる写真とし、2~5は花・果実・葉などの部分写真や解剖写真を当てることにした。また格納するフォルダも探しやすくするためア行のフォルダ・カ行のフォルダというふうに五十音の各行ごとにフォルダを作り格納した。

8. 検索対象植物について

検索テーブルに納めた植物の種類数は全部で3204種類に及ぶ。これは島袋敬一著「琉球列島維管束植物集覧」に納められた全種類を入力した。もっとも、シノニムも含むので実際の種類数は若干少なくなる。これら全種類について検索対象にするにはデータ不足であるため、学校周辺の植物目録を作成し、目録にある植物だけを検索対象にするようにした。これは検索テーブルの検索対象フィールドにチェックを入れることでできるようにした。また、これは検索対象植物を意図的に制限することで、検索対象を絞り込み、結果を速く導き出すことができるので、限られた学習時間で、校内などの狭い地域の植物を検索するには効果的であると考ええる。いずれにしても、データ数を増やし、検索可能な種類数を増やすことで、沖縄県のどの地域でも使えるような検索ソフトに仕上げたいものである。

9. 植物目録について

植物検索で検索対象とする植物の目録づくりを学校周辺の踏査によって作成した。草本植物を中心に作成し、樹木類は検索対象から今回は外した。105種類について検索対象とし、写真は39種類62枚を納めることができた。

植物目録

アキノノゲシ

アキメヒシバ

イガガヤツリ

イトアゼガヤ

イヌガラシ

イヌビユ

イワダレソウ

インテンナズナ

インドヨメナ

ウシハコベ

ウスベニニガナ

エノキグサ

エノコログサ

オオアレチノギク

オオバコ

オガサワラスズメノヒエ

オニタビラコ

オニノゲシ

オヒシバ

カタバミ

カラクサナズナ

キウリグサ

ギシギシ

キダチキンバイ

キバナニワゼキショウ

ギョウギシバ

ギンネム

クマツヅラ

クリノイガ

クワズイモ

ゲンバイヒルガオ

ゲットウ

コゴメミズ

コナスビ

コバノヨツバムグラ

コミカンソウ

コメツブウマゴヤシ

ハイニシキソウ

シマキツネノボタン

ハマスゲ

シロツメクサ

ハルノノゲシ

セイタカオオニシキソウ

ヒメタネツケバナ

タイワンクス

ベニバナボロギク

タチアワユキセンダングサ

タチシバハギ

マメグンバイナズナ

チガヤ

ムラサキカタバミ

ツボクサ

ヤナギバルイラソウ

テリミノイヌホウズキ

ヤンバルククルマバナ

ナワシロイチゴ

リュウキュウイノモトソウ

ニワホコリ

リュウキュウハンゲ

ノゲシ

ルリハコベ

ハイキビ

シナガワハギ

ハマクマツヅラ

ジュズダマ

パラグラス

スベリヒユ

ヒメジオン

セイロンベンケイ

ヘクソカズラ

タカサブロウ

ホウキギク

マツバゼリ

タツノツメガヤ

ムシクサ

ツクシメナモミ

ヤエムグラ

ツルソバ

ヤブラン

ナガバハリフタバムグラ

ユウゲショウ

ニワゼキショウ

リュウキュウトリノスシダ

ノアサガオ

リュウノヒゲ

ザラツキエノコロ

ハゼラン

シマニシキソウ

ハマボッス

ススキ

ヒメクグ

セイヨウタンポポ

ヒルザキツキミソウ

タイワンハチジョウナ

ヘビイチゴ

ホソバワダン

タチスズメノヒエ

ミナミタニワタリ

チドメグサ

メドハギ

ツメクサ

ヤブジラミ

トキワハゼ

ヤンバルツルハッカ

ニシヨモギ

リュウキュウコスミレ

ネズミノオ

リュウキュウボタンヅル

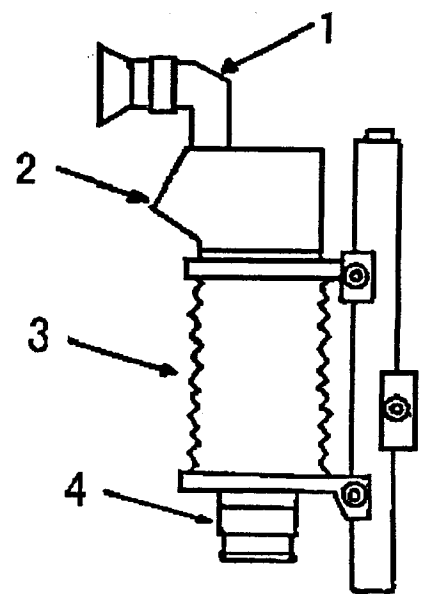
ノチドメ

10. 写真撮影について

写真撮影は主に1眼レフカメラで撮影した。野外での撮影はマクロレンズを使って撮影し、特に拡大して撮影する必要があるときにはカメラにオートベローズをつけて三脚に固定して撮影した。この方法だと10倍以上の倍率での撮影も可能になる。(図3参照)

図3 撮影装置

1. アングルファインダー
2. カメラ本体
3. オートベローズ
4. マクロレンズ



VI. 学習活動計画

学習活動の中で生徒が植物検索ソフトを用いてどのように活動し、どのような成果を上げることができるか検証する

には至らなかったが、本ソフトを用いた学習展開例を次のように考えをまとめてみた。

1. 準備 コンピュータ (Access 97以上とVisual Basic5.0 Control Creation Editionがインストールされている機種、メモリが64MB以上あった方が望ましい)
植物観察カード、筆記具、ルーペなどの観察器具
2. 観察 植物観察カードに調べたい植物のデータを記入する。調べることができない項目や、解らない項目は、特に記入する必要はない。このカードは該当する項目に印を付けることと、観察したことをスケッチすることを行う。数枚のカードを持たせ、野外で記録したり、生徒自ら採集してきた植物を教室で観察させて記録させたり、あるいは教師が準備した植物を調べさせるなど、学習の展開は状況に応じて変化させたりする。
3. 検索 観察カードに記録した結果を基にコンピュータで検索を行う。検索はマウスだけの操作で行えるので1, 2回の説明で使いこなせるようになる。
4. まとめ 検索結果を基に観察カードの未記入欄を埋めていく。また、図鑑などで、似た仲間について調べさせたり、コンピュータで検索した結果と比較し矛盾はないかなど調べさせたりする。

VII. 研究の成果と課題

データが不十分で未完成であるが、検索対象を絞り込むことで、学習に役立てることが出来るものと考ええる。実際に生徒に操作させてないのでどのような問題点があるのか、まだ把握できていない状況である。今後、学校現場で活用しながら、問題点などを把握し、改善に努めたい。画像をテーブル以外の場所から読み込んで表示できる方法と、複数の条件で絞り込み検索ができる方法を取得できたことは大きな成果である。本ソフトは中学校1年の植物の学習のみではなく、選択理科の授業および林間学校などの野外活動の学習、環境教育などにおいて広く活用できるものであると考えられる。また、データが充実した後には、中学校の学習のみにとどまらず、植物観察会などの社会教育や、個人での植物の名前調べなどにも活用できることになるであろうと考える。

VIII. 資料

植物観察カードの記入の仕方

植物観察カードは最初から、すべて記入する必要はなく、植物を観察してわかったことを記入し、わからないところは、植物を検索した後で記入してかまいません。また、たくさんの種類のカードを完成させ、自分専用の図鑑にしあげてみましょう。次にあげる用語の説明を参考にカードに記入していきましょう。

和名 日本語名のこと。カタカナで記入します。学名は学術的な分類にしたがって付けられた名前です、世界で通用する名前です。

科名 分類上のグループ名のひとつ。〈例〉キク科 タンポポ・オニタビラコ、イネ科 ススキ・サトウキビ

花の色 もっとも近いと思われる色の系統を選択します。もし、どちらかわからないときは両方に印を付け、検索するときも両方で検索してみましょう。

花びら枚数 花びらの枚数を記入しますが、花びらがくっついているときは、花の先がいくつに分かれているかを記入します。アサガオのように漏斗状になっていて花の先が分かれていない場合は、花びらに明確な分かれ目になるような筋があれば、その数を記入して下さい。

花の形 花の形が放射相称か、左右対称か記入します。キク科の花のようにたくさんの花が集まって一つの花のように見える植物は、花の集まり全体の形で判断します。

雄しべの数 雄しべの数を記入します。

ロゼット葉 ロゼット葉とはタンポポののように根元近くで葉を広げる状態を指します。成長過程のある時期だけロゼット葉を持つ植物も含めます。

果実の色 もっとも近いと思われる色の系統を選択します。もし、どちらかわからないときは両方に印を付け、検索するときも両方で検索してみましょう。果実は熟したときの色です。

果実種子 果実・種子のはこばれかたや、果肉の様子について記入します。

葉の形 葉全体の形について記入します。（葉身…葉の広い部分）

- ①単葉…葉身が1枚で深く切れ込まないもの
- ②深く切れ込む…単葉ではあるが葉身の半分以上切れ込むもの
- ③3出複葉…葉身が3枚に分かれているもの
- ④手のひら状…葉身が1カ所から4枚以上分かれてでているもの
- ⑤羽状複葉…鳥の羽のように、1つの軸を中心に左右に複数の葉身をつけているもの

- 葉の縁の形**
- ①前縁…葉の縁がなめらかになっているもの
 - ②鋸歯…葉の縁が鋸状のギザギザがあるもの
 - ③波形…葉の縁が波状に切れ込むものや波を打ったように縮れたものも

葉の基の形 葉の基の形 ハスの葉状とは葉の縁からではなく葉身中央付近に葉柄がつくもの

葉の先の形 葉の先の様子を記入します。

葉柄 葉柄があるかないかを記入します。

葉脈 網静脈か平行脈かを記入します。葉があつくて見えないものや、葉がないものについては記入しません。

茎の断面 茎の断面の形について記入します。四角形以上の多角形は丸にします。中空とは茎の中がストローのように穴があいているもの

におい 独特のにおいがするかしないかを記入します。

生育型 成長したときの全体の形について記入します。

- ①ほふく…地面をはうように枝を伸ばすものや根を張りながら岩や、樹木に着生してのびていくもの
- ②草むら…根本から葉や枝が多数分かれて出ているもの ススキ・チガヤ等
- ③直立…主軸がはっきりしていて直立する茎を持つもの
- ④斜状…茎が根本近くから斜めに伸びていくもの
- ⑤分枝…主軸がはっきりせず根本近くから多数枝分かれしているもの
- ⑥つる…茎がつる状に伸びて、他のものにかみついたり、よりかかったりしていくもの

毛の様子 毛のある様子を記入します。

トゲの様子 トゲのある様子を記入します。

その他・気づいたこと 上記以外で特に気づいたことを記入して下さい。

スケッチ 花・果実・種子・葉・茎などの特徴をスケッチして下さい。サイズも記入しましょう。写真などを貼ってもかまいません。また、葉や花びらなどを乾燥させて張ったりするのもよいでしょう。

検索ソフト「ゆうな」の使い方

1. 起動 アイコン「ゆうな」をダブルクリックする。Accessが起動し、「ゆうな」のメイン画面が表示されます。（図4）ページの切り替えは画面の上のほうにあるタブをクリックします。

2. 検索

- (1) 植物の特徴を入力して検索するページです。（図5）任意の項目を複数入力することができます。複数入力することにより、検索する植物を絞り込むことができます。
- (2) 植物観察カードなどで、知っている項目を入力していきます。入力はほとんどマウスだけでできます。抽出された植物の和名一覧が右の検索結果の枠のなかに表示されます。

①**ダイアログボックス** ほとんどの入力項目はダイアログボックスになっています。入力窓の右端の「▼」をクリックすると選択項目の一覧が表示されます。この中の該当する項目にマウスをあわせ、クリックします。選択を中止する場合は枠の外の何もないところでマウスをクリックすると元に戻ります。また、選択した後で、取り消したい場合は、もう一度枠をクリックして、文字を反転させ「Delete」キーを押して消去した後、「Enter」キーを押します。

②**チェックボックス** ロゼットの項目はチェックボックスになっています。チェックボックスは該当するときだけ、マウスを合わせてクリックし、四角の中に「レ」を表

示させます。取り消す場合は、もう一度マウスを合わせ、クリックすると四角の中の「レ」が消えます。

③**テキストボックス** 科名はテキストボックスになっています。科名で検索したいときに使います。マウスを合わせ、キーボードから科名をカタカナで入力します。

3. **植物カード** 検索した植物のデータが種類ごとに画像を含め表示されます。左下の矢印でカードを変更します。「図6」

4. **図鑑の索引** 和名から図鑑の本文や写真のページを検索します。テキストボックスに和名を入れて、「Enter」キーを押します。また、先頭文字を数文字入れて「Enter」キーを押すと同じ文字で始まる和名がダイアログボックスに表示されます

5. **トピック** 植物の話題を提供するページです。

年 組 番 氏名

次の各項目について解ったことを記入しましょう。該当する○の中をぬりつぶしましょう。

和 名				科 名			
花の色	○赤系統 ○黄色系統 ○緑系統 ○青系統 ○白系統						
花の作り	○離弁花 ○合弁花		花 の 形	○放射相称 ○左右相称			
花びら枚数	枚	雄しべの数	本	ロゼット葉	○ある ○ない		
果実の色	○赤系統 ○黄色系統 ○緑系統 ○青系統 ○白系統 ○茶系統 ○黒系統						
果実種子	○風で運ばれる ○動物の体につく ○はじける ○果肉があつい ○その他						
葉の形	○単葉 ○深く切れ込む ○3出葉 ○手のひら状複葉 ○羽状複葉 ○その他						
葉の緑の形	○全葉 ○鋸葉 ○波形		葉の先の形	○とがる ○まるい ○へこむ			
葉の基の形	○くさび形 ○まるい ○へこむ		○茎を抱く	○ハスの葉状	葉 柄	○ある ○ない	
葉脈	○網状脈 ○平行脈		葉の付き方	○互生 ○対生 ○輪生			
茎の断面	○丸 ○三角 ○四角 ○中空		に お い	○独特なにおい ○特になににおわない			
生育形	○ほふく ○草むら状 ○直立 ○斜状 ○分枝			○透明 ○白色 ○その他			
毛の様子	○茎に毛がある ○葉に毛がある ○葉と茎に毛がある ○毛はない						
トゲの様子	○茎にトゲがある ○葉にトゲがある ○葉と茎にトゲがある ○トゲはない						
その他・気づいた点							

〈スケッチ〉花・果実・種子・葉・茎などの特徴をスケッチして下さい。サイズも記入しましょう。

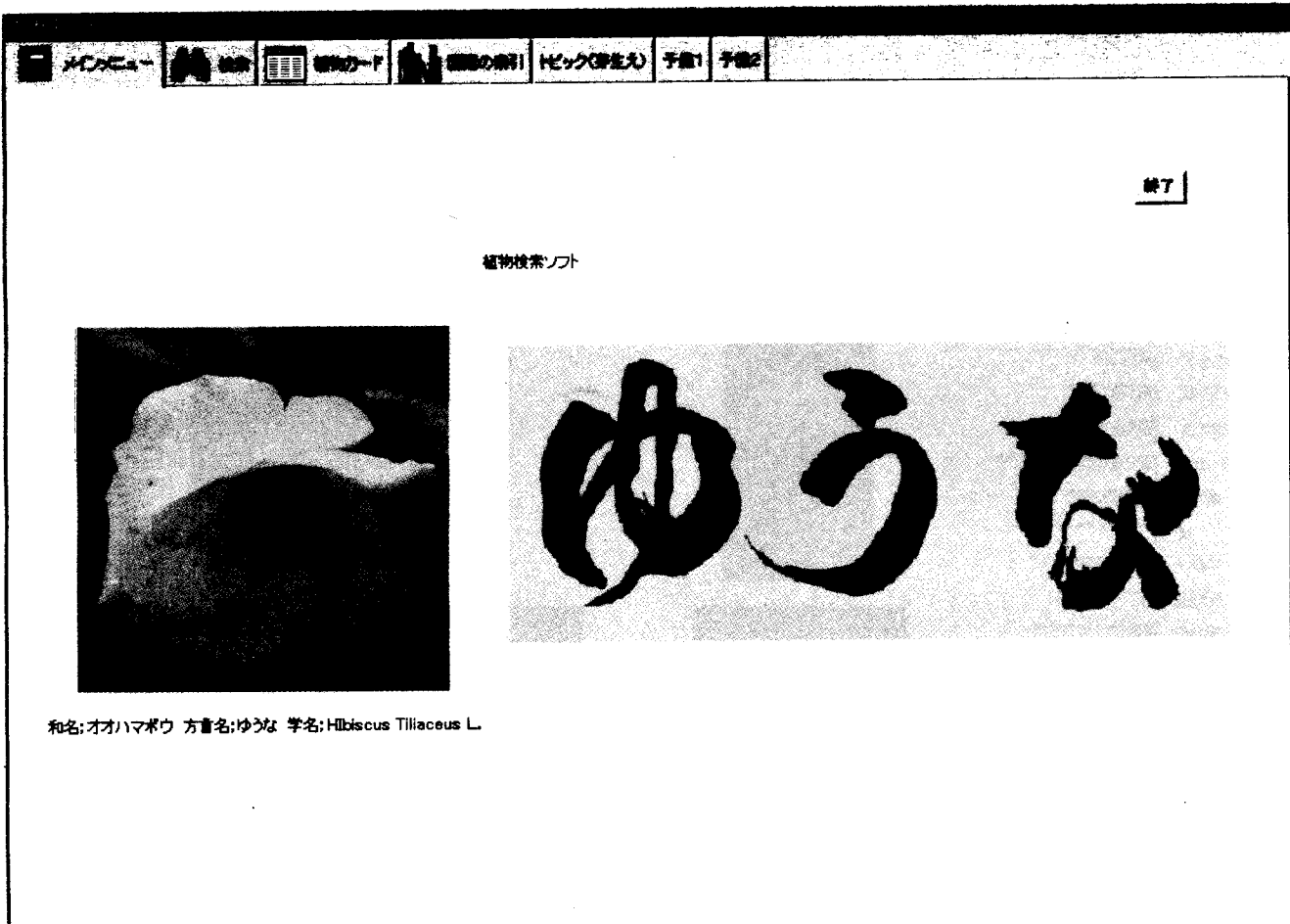


図4 メインメニュー

メインメニュー 検索 植物カード 図鑑の索引 トピック(野生児) 予備1 予備2

※調べた項目だけ入力しましょう。残りの項目は空白のままにしておきます。

花の色	赤系系統	生育形	
花びら枚数		茎の断面	
花の作り	0枚 1枚 2枚 3枚 4枚 5枚 6枚 7枚以上	毛	
花の形		トゲ	
雄しべの数		汁の色	
花の付き方		におい	
葉の付き方		科名	
葉の縁			
葉の先			
葉の茎			
葉の形			
葉脈			
果実の色			
果実・種子			

ロゼット ☐

検索結果

科名
ハゼラン
ナツミロイチゴ
タチシバハギ
タイワンクズ
ムラサキカタバミ
ユウゲンショウ
ヒルガキツキミノウ
クナバイヒルガオ
トキワハゼ
ナンバンギセル
ベニバナボロギク
ウスベニニガナ
ナンゴクネジリナ

入力窓の右側の▼をクリックするとリストが表示されます。その中から選んでください。リストがない場合は空白にします。□はチェックボックスです。該当するときにクリックして下さい。科名はカタカナで入力して下さい。

図5 検索ページ 検索項目に入力していくと検索結果のフィールドに抽出結果が表示される。

メインメニュー		検索	植物カード	図鑑の索引	トピック(芽生え)	予備1	予備2
科名	キク科	葉脈	網状脈				
和名1	ウスベニニガナ	生育形1	直立				
和名2		生育形2	?Name?				
花の色	赤色系	似ている植物					
花の枚数	5枚	沖縄植物野外活用図鑑					
花の形	放射状	巻	5	本文・写真	177		
花の作り	合弁花						
花の付き方	頭状花序						
雄しべの数	その他						
果実の色	その他						
果実・種子	風で運ばれる						
葉の形	深く切れ込む						
毛							
におい	弱く匂わない						
汁の色	白						
葉の縁	鋸歯						
葉の姿	くさび形						
葉の生	まばい						
葉の付き方	互生						

図6 植物カード

メインメニュー		検索	植物カード	図鑑の索引	トピック(芽生え)	予備1	予備2
---------	--	----	-------	-------	-----------	-----	-----

トキワギョリュウ(モクマオウ)の芽生え
 モクマオウは針葉樹(裸子植物)のように見えますが、広葉樹(被子植物)の仲間です。
 芽生えの時は、このように双葉を出します。これから双子葉類であることがわかります。



図7 トピック モクマオウの芽生え

検索対象 ☒ 生育形コード ロゼット ☐ 沖縄植物野外活用図鑑

和名コード 果実種子コード 巻 本文・写真

和名1 においコード 汁の色コード

和名2 モコード

科名 トゲコード

花の色コード 似た仲間

花の形コード 写真1

花の作りコード 写真2

花の枝数コード 写真3

おしべの数コード 写真4

花の付き方コード 写真5

果実の色コード

葉の形コード 写真6

葉の縁コード 写真7

葉の先コード 写真8

葉の基コード 写真9

葉柄コード

葉脈コード 写真10

葉の付き方コード 写真11

茎の断面コード

図8 入力表 各項目はダイアログボックスを開くことで、ほとんど入力でき、画像ファイルもテキストボックスをクリックするとファイル名一欄の画面が開くようになっている。

プログラムの例

プログラム1. (イメージコントロールに指定した画像ファイルを表示させるプログラム)

Dim GAZOU_1 As String...変数の宣言

GAZOU_1 = テキスト117...変数GAZOU_1の値をテキストボックス「テキスト117」にする

If IsNull(Me.写真1) Then Me.イメージ90.Picture = GAZOU_1 Else Me.イメージ90.Picture = Me.写真1

テキストボックス「写真1」が空白ならイメージコントロール「イメージ90」にGAZOU_1で指定されたファイル名の画像を表示させる。GAZOU_1の値はテキストボックス「テキスト117」に入力されたファイル名である。画像がないとき表示させたいイラストを指定した。テキストボックス「写真1」に

画像のファイル名が入力されている場合はイメージコントロール「イメージ90」にその画像ファイルを表示する。以下、写真2から写真5までのプログラムは次の通りである。

If IsNull(Me.写真2) Then Me.イメージ91.Picture = GAZOU_1 Else Me.イメージ91.Picture = Me.写真2

If IsNull(Me.写真3) Then Me.イメージ92.Picture = GAZOU_1 Else Me.イメージ92.Picture = Me.写真3

Picture = Me.写真3

If IsNull(Me.写真4) Then Me.イメージ93.Picture = GAZOU_1 Else Me.イメージ93.Picture = Me.写真4

If IsNull(Me.写真5) Then Me.イメージ94.Picture = GAZOU_1 Else Me.イメージ94.Picture = Me.写真5

プログラム2. (ファイル名をファイル一欄から選んで入力するプログラム)

フォームにコモンダイアログコントロールを張り付けてから、コモンダイアログコントロールのプロパティを開き「入力窓」(他の名称でもよい)と名前を付けた上で作るものとする。

入力窓.ShowOpen

…①入力窓を開く

Me.写真1 = 入力窓.FileName

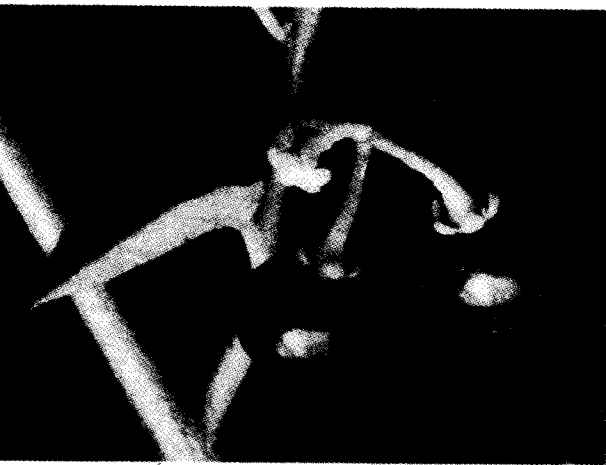
…②テキストボックス「写真1」にダイアログボックスで選んだ値を代入する

Me.イメージ90.Picture = Me.写真1

…③イメージコントロール「イメージ90」に②で指定されたファイル名の画像を表示させる。

写真2から写真5までのプログラムはプログラム1に準ずる。

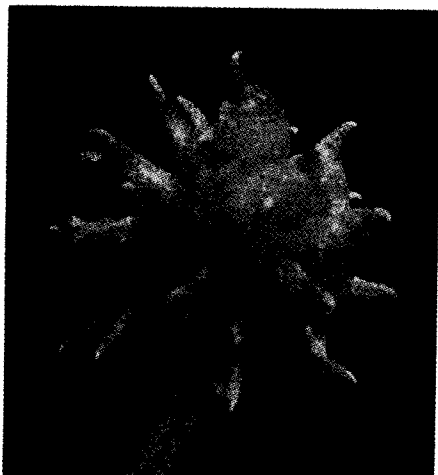
植物の形態写真



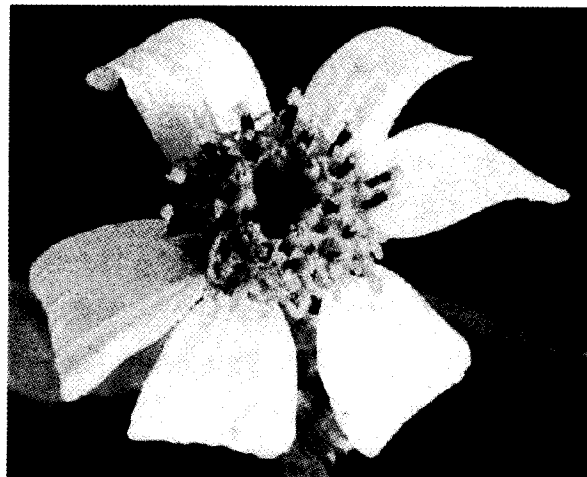
テリミノイヌホウズキの実



オニタビラコの花



シマキツネノボタンの実



タチアワユキセンダングサの花

おわりに

検索ソフトとしてデータがまだまだ不十分でやり残した点が多く、今後に大きな課題を残したままではあるが、どうにか形だけは満足するところまでこぎ着けることができたと思う。今後は、これまで成果を生かし学校現場で活用しながら改良を重ねていきたい。

最後に、多忙にも関わらず最後までご教示いただいた中頭教育事務所の下地宏邦指導主事をはじめ、物心両面において多大な協力を惜しまなかった当研究所の山城正春先生ならび職員・長期研修員の諸先生方に、深謝する。

参考文献

- 池原直樹 沖縄植物野外活用図鑑 新星図書
長田武正 原色日本帰化植物図書 保育社
今堀宏三 山極隆 山田卓三 生物観察実験ハンドブック 朝倉書店
佐竹義輔 大井次三郎 北村四郎 他 編 日本の野生植物 平凡社
石戸忠 目で見る植物用語集 研成社
島袋敬一 琉球列島維管束植物集覧 ひるぎ社
初島住彦 琉球植物誌 沖縄生物教育研究
初島住彦 天野鉄夫 琉球植物目録 沖縄生物学会
杉松秀利 Access97VBAハンドブック ナツメ社
酒井雄二郎 阿部友計 Access97活用ハンドブック ナツメ社
酒井雄二郎 阿部友計 Accessハンドブック ナツメ社
池田龍之介 飯森勝吾 他 ステップ図解Access97活用編 ナツメ社
池田龍之介 飯森勝吾 他 ステップ図解Access97ウラ技テクニック ナツメ社
谷尻かおり Access97対応ACCESS VBA 応用プログラミング 技術評論社
河野春夫 Access97／2000 Functionプロシージャ エーアイ出版