



CAI : 動物分類検索表のデータベース化

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 北海道教育大学 公開日: 2012-11-07 キーワード: 作成者: 赤平, 幸王 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.32150/00003509

CAI : 動物分類検索表のデータベース化

赤 平 幸 王

北海道教育大学釧路分校生物学教室

CAI: Programming to Database for Key Characters of Animal Classification

Yukio AKAHIRA

Biological Laboratory, Kushiro College, Hokkaido University of Education
Kushiro 085

Abstract

The author utilized the Japanese dBASE-III to examine both the key program of animal classification and the construction of its database file. A program to summarize the key characters is also added. Since these programs do not use any special terms, the author can expect many applications of these programs in the field of CAI.

近来、パーソナルコンピュータが普及し、大学の研究室にもまた個人でも所有して、教育・研究活動に活用されるようになってきた。それに伴い有用な市販のソフトウェアも次々と開発され、その活用に拍車をかけている。ここに発表するのは『日本語 dBASE III 2.1J 日本アシュテン・テート社』MS-DOS, VER. 2.11 (マイクロソフト社) を用いて、動物分類検索表をデータベース化して、コンピュータを利用した検索プログラムである。使用機種は PC-9800 VM2 (RAM 640K) である。このプログラムは、实例のように昆虫綱膜翅目 (Order Hymenoptera) の分類検索のために作られたものであるが、プログラム中には特別な動物分類の専門用語が使用されていない。それ故データベースファイル構造における入力条件を満足するならば、二者択一の分類検索ファイルのプログラムとして、汎用化が可能である。生物分類のみならず、CAI の各分野で利用されると幸いである。

【分類検索のデータベースファイルとプログラムの構成】

次のデータベースファイルとプログラム KENSAKU.PRG から成立つ。データベースファイルの構造は次の通りである。ファイル名には上位のカテゴリー名を使用するが、实例では HYMENOPT. DBF である。

番号	フィールド	タイプ	幅
1	CODE	文字型	16
2	KEY1	文字型	3
3	DOC1	文字型	210
4	SUBK	文字型	2
5	PARA	文字型	16
6	KNAME	文字型	14
<	合計	>	262

[フィールドの説明とデータ入力条件]

1) CODEには、その分類検索のカテゴリーを入れる。例：CLASS, ORDER, SUBORDER, SUPERFAMILY, FAMILY などであるが、これは検索途中の表示に必要な項目であるので、省略できない。ただ一つのデータベースファイルでは全て同一であるので、後で一括して記入することができる。

例： REPL ALL CODE WITH [SUBORDER]

2) KEY 1は、2桁の数字と、続けてAまたはBを入れる。検索表の分岐は常に二者択一でなければならない。レコード番号1のKEY 1は[01A]、続いて2は、[01B]となる。2桁の数字で2から9までの数字には、0を省略できない。このプログラム中での最大の数字は、99Bである。

3) DOC 1には、分類検索の特徴を書き込む。日本語が主に記述に使われて、その中に半角の英数字を入れるときには、その都度、半角英数字を偶数個で終わるようにする。奇数個の場合、続く漢字が化けてしまう場合がある。全角で105文字が入り、殆どこれで充分と思われるが、これ以上長い場合には、二者択一の条件を満足するよう工夫して、分割しなければならない。

4) SUBKは、分岐して次の分類特徴のレコードにジャンプする2桁の数字のみである。2から9までの数字には、0を省略できない。この数字は次々と検索をたどる際の重要なキーであると同時に、別のプログラムで逆にたどって特徴をまとめる際にも役立つ。一つのデータベースファイルで検索終了のレコードには、この数字は空白となる。

5) PARAは、SUBKが空白の場合、つまり検索が終了したとき、目的のカテゴリーの表示となる。これは引き続き検索のデータベースファイルのファイル名ともなり、パラメータとして受け渡されるため、この項目名と、次のデータベースファイル名は正確に一致する必要がある。

6) KNAMEはPARAの和名を入れる。和名が存在しない場合は空白となるが、検索に必要な項目としていないので、空白の場合、和名は表示されないだけで作業は継続される。

以上の条件で作成されたデータベースファイルは、検索プログラムと同じフロッピーディスク上に存在しなければならない。これらのデータベースファイルには、構成上の上下関係はなく、独立して並列関係にある。ただ、SUBKのパラメータにより、次に検索すべきデータベースファイルをプログラム中に呼び込んでゆくことになり、そのため、どのカテゴリーのデータベースファイルからでも検索を開始することができるという特徴がある。

[検索プログラムとその動作]

『日本語データベースⅢ』を起動して、DO KENSAKU とすると、

INPUT FILE NAME :

と表示されるので、目的のデータベースファイル名を入れる。CODE, ファイル名が表示され、次に上段にA, 下段にBが表示されて、中段には、A, B, Cを選択する表示が出る。以下分類の項目に従って、入力する。最終のSUBKに至って、そのパラメータ名のデータベースファイルを新たに呼び込んで検索を続けることになる。Cにより、任意の場面で検索プログラムを中止することができる。

* KENSAKU.PRG BY YUKIO AKAHIRA 1987

SET TALK OFF

SET SAFE OFF

CLEA

FNAME = []

@ 20, 20 SAY [INPUT FILE NAME:] GET FNAME

READ

CLEA

DO WHIL .T.

N= [01]

USE &FNAME

@ 8, 10 SAY [BEGIN TO SORT]

@ 10, 10 SAY CODE [&FNAME]

INDE ON KEY1 TO KEY

CLEA

DO WHIL .T.

MA=N+ [A]

SEEK MA

A1=DOC1

FNAMEA=PARA

KNAMEA=KNAME

MB=N+ [B]

SEEK MB

B1=DOC1

FNAMEB=PARA

KNAMEB=KNAME

@ 1, 10 SAY [*** SORT OF]

@ \$,\$ SAY RTRIM(CODE)+ []+ [&FNAME]- [***]

@ 3, 5 SAY [A :]

@ 3, 10 SAY LEFT(A1, 50)

@ 4, 10 SAY SUBS(A1, 51, 50)

```

@ 5,10 SAY SUBS(A1,101,50)
@ 6,10 SAY SUBS(A1,151,50)
@ 7,10 SAY SUBS(A1,201,10)
@ 7,25 SAY FNAMEA KNAMEA
@ 11,5 SAY [B:]
@ 11,10 SAY LEFT(B1,50)
@ 12,10 SAY SUBS(B1,51,50)
@ 13,10 SAY SUBS(B1,101,50)
@ 14,10 SAY SUBS(B1,151,50)
@ 15,10 SAY SUBS(B1,201,10)
@ 15,25 SAY FNAMEB KNAMEB
SK = [ ]
@ 9,35 SAY [A OR B] GET SK
@ 9,45 SAY [C =STOP]
READ
DO CASE
CASE SK = [A]
SEEK MA
N =SUBK
CLEA
IF LEN(TRIM(PARA))>0
FNAME =LEFT(PARA,10)
EXIT
ENDI
CASE SK = [B]
SEEK MB
N =SUBK
CLEA
IF LEN(TRIM(PARA))>0
FNAME =LEFT(PARA,10)
EXIT
ENDI
CASE SK = [C]
CLEA
CLOSE DATA
@ 10,30 SAY [END]
SET TALK ON
SET SAFE ON
CANC
OTHERWISE
LOOP

```

ENDC
 ENDD
 ENDD
 RETU

[応用例]

ここでは、素木得一著：昆虫の分類、膜翅目の分類検索表をデータベースファイルとした。

昆虫：膜翅目 Hymenoptera には 2 つの Suborder Symphyta, Apocrita があり, Apocrita には次の 10 の Superfamily: Apoidea, Bethyloidea, Chalcidoidea, Chrysoidea, Cynipoidea, Formicoidea, Ichneumonoidea, Serphoidea, Sphecoidea, Vespoidea がある。

また、Superfamily Apoidea には、つぎの 18 の Family がある。

Andrenidae, Anthophoridae, Apidae, Bombidae, Ceratinidae, Colletidae, Dufoureae, Halictidae, Hylaeidae, Macropididae, Megachilidae, Melectidae, Meliponidae, Melittidae, Nomadidae, Panurgidae, Stelididae, Xylocopidae.

いま、目的の Family Apidae にまで検索するとすれば、Suborder Apocrita の検索表から分類の特徴で分岐して、Superfamily Apoidea を検出し、ついでその中で分岐して、Apidae に至ることになる。

具体的には次 3 つのデータベースファイルを順次展開して、検索項目中のアンダーラインの項目をたどる。

(HYMENOPT. DBF ; 2 RECORDS)

Order Hymenoptera

01A 腹部の基部が幅広く胸部に結び付いている。転節は常に 2 節、後翅は 3 基室を有する。幼虫は胸脚と普通腹脚とをそなえ、食草性 . . . Symphyta 広腰亜目

01B 腹部の基部が縊れている。転節は 1 節または 2 節、後翅は基室が 2 個またはより小数。幼虫は無脚、寄生性か食草性か雑食性 Apocrita 細腰亜目

(APOCRITA. DBF ; 28 RECORDS)

Suborder Apocrita

01A 第 1 (形態学的には第 2) 腹環節は明瞭な片板または疣節あるいは柄節を形成し、完全に残節から異なっている (蟻) . . . Formicoidea 蟻上科

01B 腹部の基部環節は上述のごとく強く縊れまたは柄状となっていない . . . 02

02A 中胸は前側片 (Prepectus) (前腹板 Episternum の前縁にある小片) を有し、翅脈は著しく減退し、微小種で体長平均 23mm、金属的色彩を有する . . . Chalcidoidea 小蜂上科

02B 中胸は前側片を欠く . . . 03

03A 肩板は存在し、翅は普通よく発達し稀に痕跡的かまたはない . . . 04

03B 肩板はなく、無翅型が存在し有翅型の個体を有する . . . 08

04A 前胸背板は側部が肩板と 1 線上に延びるかまたは肩板に達している . . . 05

04B 前胸背板は側部が肩板から離れている . . . 12

- 05A 体は蚤状即ち側扁し、触角は膝状でなく、転節は普通分割されない、翅は簡単な翅脈が見えている（8対照） Cynipoidea 没食子蜂上科
- 05B 体は蚤状ではない 06
- 06A 翅脈はよく発達し、基脈・中脈・亜前縁脈・その他等を有する 07
- 06B 翅脈は減退し、亜前縁脈と径脈の部分とが存在するのみ（11対照）
.... Serphoidea 細尾黒蜂上科
- 07A 転節は2部分に分割されている（10・14対照） Ichneumonoidea 姫蜂上科
- 07B 転節は分割されていない 14
- 08A 体は蚤状即ち側扁している（5対照） Cynipoidea 没食子蜂上科
- 08B 体は蚤状ではない 09
- 09A 体は密毛を装う（14対照） Vespoidea 胡蜂上科
- 09B 体は特に多毛ではない 10
- 10A 腹部第1節（真の第2）は微かにまたは強く曲がる（7・14対照）
.... Ichneumonoidea 姫蜂上科
- 10B 腹部第1節は直線 11
- 11A 前脚の腿節は正常かまたは末端の方に棍棒状となり、後翅は臀片（Anal lobe）を欠く（6対照） Serphoidea 細尾黒蜂上科
- 11B 前脚の腿節は著しく太まるかまたは末端の方に棍棒状となり、後翅は明瞭な臀片を有する
Bethyloidea 蟻形蜂上科
- 12A 中胸背板と小楯板との毛は分岐または羽毛状、後脚の脛節と第1附節とは普通大形となる
Apoidea 蜜蜂上科
- 12B 中胸背板と小楯板との毛は分岐していない、しかし、ときに捻れている...13
- 13A 腹部は背面に3節を認める Chrysidioidea 青蜂上科
- 13B 腹部は背面に3節以上がある Sphecoidea 細腰蜂上科
- 14A 大顎の内側は内方に曲がり、左右末端が会うかまたは重なり合っている、刺針はよく発達する（9対照） Vespoidea 胡蜂上科
- 14B 大顎の内側は外方に曲がり、左右末端は出会うことがない、腹部は中縦しわを有する（7・14対照） Ichneumonoidea 姫蜂上科

(APOIDEA, DBF; 34 RECORDS)

Superfamily Apoidea

- 01A 舌は短く2葉片をそなえ、前翅の第2逆走脈は亜中央脈（Subdiscoidal vein）と結合前に外方に向いている 02
- 01B 舌は長く尖り、前翅の第2逆走脈は亜中央脈と結合前に曲がっていないか、または外方に向いていない 03
- 02A 前翅は2個の肘室を有し、体毛は短く疎で、色彩は黒色で黄色の斑紋を有する
.... Hylaeidae 艶姫花蜂科
- 02B 前翅は3個の肘室を有し、体毛は長く密、色彩は黒色で黄色斑紋を欠く
.... Colletidae 擬蜜蜂科
- 03A 顔は明瞭な亜触角板（Subantennal plate）を有し、雌とある雄とは有毛の顔孔（Facial foveae）を有する 04

- 03B 顔は垂触角板を欠き、雌と雄とは顔孔を欠く 06
- 04A 前翅の径脈は末端裁断状かまたは亜裁断状で末端が前縁から離れている
.... Panurgidae 擬姬花蜂科
- 04B 前翅の径脈は末端尖り前縁に接している 05
- 05A 後翅の臀片は刻目を有し、中後両脚の第1跗節は脛節よりか短く、体毛は顕著でない
Andrenidae 姫花蜂科
- 05B 後翅の臀片は著しく狭く刻目を欠き、中後両脚の第1跗節は脛節と等長、体毛は顕著
Melittidae 毛脚花蜂科
- 06A 雌と多数の雄とは腹部末端の背板上に平たい多少隆起する亜三角形部を有し、雌は一般に尾剛
総毛 (Anal fimbria) を装う 07
- 06B 雌と雄とは腹部末端の背板上に亜三角部を欠き、雌は尾剛総毛を欠く 12
- 07A 頭楯は辛うじて突出し、大顎は稀に歪角に切断され、上唇は基部以外が隠れ基部に隆起突起を
有し、大顎の後角は複眼の後縁後方に位置する 08
- 07B 頭楯は突出するかまたは大顎が歪角に切断され且つ上唇が現れ、上唇は大形で基部突起を欠き、
大顎の後角は複眼の後縁前方に位置する 10
- 08A 上唇は頭楯より小形で、大顎から自由となっていない 09
- 08B 上唇は頭楯より大形で、大顎から自由となっている (Dufourea Lepeletier)
.... Dufoureaeidae
- 09A 後脚の第1跗節の幅は脛節の幅と等大、前翅の基脈は直線かまたは微かに弧状となる
(Macropis Kirby, Ctenoplectra Smith) Macropididae
- 09B 後脚の第1跗節は脛節より狭く、前翅の基脈は強く弧状となる Halictidae 小花蜂科
- 10A 雌の後脚脛節は花粉刷器を欠き、寄生性 11
- 10B 雌の後脚脛節は花粉刷器を備え、花粉採集者 Anthophoridae 青条花蜂科
- 11A 前翅の模様は高度に特化し、外縁に沿い微細な乳頭状突起からなる幅広の帯紋を有し、毛は大
部分前縁に沿うて生じ、後翅の nervellus は長く傾斜ししばしば波状または彎曲する。小顎は2
-6節、黄色の皮膚からなる斑紋を有しない Melectidae 寄生蜜蜂科
- 11B 前翅の模様は一様に分布され、後翅の nervellus は短く殆ど直角に曲がっている。小顎は6節、
黄色やししばしば赤色の斑紋を有する Nomadidae 黄斑花蜂科
- 12A 前翅は2個の肘室を有する 13
- 12B 前翅は3個の肘室を有する 14
- 13A 雌の腹部は腹面に密な花粉刷器を有し、若しそれが無いときは跗節褥盤がない
.... Megachilidae 葉切蜂科
- 13B 雌の腹部は腹面に花粉刷器を有しない、跗節は爪間に褥盤を有する Stelididae 尖花蜂科
- 14A 雌の腹部第6背板の末端に1棘を有する。単棲 15
- 14B 雌の腹部第6背板の末端に棘を欠く。社会棲 16
- 15A 前翅の第1肘室は第2室より長く、第3室と等長 Ceratinidae 姫花蜂科
- 15B 前翅の第1肘室は第2室より短い Xylocopidae 熊蜂科
- 16A 後脚脛節は距棘をそなえている Bombidae 円花蜂科
- 16B 後脚脛節は距棘を欠く 17
- 17A 翅脈はよく発達し、径室は甚だ長く、肘室は3個、雌はよく発達した刺針をそなえている
Apidae 蜜蜂科

17B 翅脈は著しく減退し、雌の刺針は退化している (Melipona Illiger) Meliponidae

[逆検索：各カテゴリーの分類特徴の一覧]

データベースファイルに盛り込まれた分類の特徴を、カテゴリー別にまとめておきたい場合がある。これは検索分岐した特徴を逆にたどってゆくことになる。1つのデータベースファイル（一時格納するダミーファイルでプログラム終了時にその内容は消去される）と2つのプログラム、CHARACT.PRG, CHA_IN.PRG からなりたつ。ダミーのデータベースファイル名は、CHRACT.DBF で、その構造は次の通りである。使用するデータベースファイルの検索分岐数が6以下であると想定しているが、より深く分岐するのであれば、それに相当する CHA-No を増加させる必要がある。

番号	フィールド	タイプ	幅
1	NAME	文字型	16
2	KNAME	文字型	14
3	CHA1	文字型	210
4	CHA2	文字型	210
5	CHA3	文字型	210
6	CHA4	文字型	210
7	CHA5	文字型	210
8	CHA6	文字型	210
9	REF	文字型	20
<	合計	>	1311

```
* CHRACT.PRG BY YUKIO AKAHIRA 1987
SET TALK OFF
SET SAFE OFF
CLEA
CLEA ALL
FNAME = [          ]
@ 10,20 SAY [INPUT FILE NAME:] GET FNAME
READ
@ 12,20 SAY [BEGIN TO SORT]
USE &FNAME
INDE ON SUBK TO SUBK
INDE ON PARA TO PARA
N1=1
GO TOP
DO WHIL .T.
  PR= [PAR] LTRIM(STR(N1))
```

```
IF LEN(LTRIM(PARA)) =0
  SKIP
  LOOP
ENDI
&PR =PARA
SKIP
IF EOF()
  EXIT
ENDI
N1=N1+1
ENDD
N2=1
DO WHIL .T.
  SET INDE TO PARA
  PR= [PAR ] LTRIM(STR(N2))
  PARAN =&PR
  SEEK PARAN
  KN=KNAME
  KK=LEFT(KEY1,2)
  N3=1
  STOR [ ] TO Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,Q6
  DO WHIL .T.
    SET INDE TO SUBK
    SEEK KK
    Q = [Q]+LTRIM(STR(N3))
    &Q=DOC1
    KK=LEFT(KEY1,2)
    IF KK = [01]
      EXIT
    ENDI
    N3=N3+1
  ENDD
DO CHA__IN.PRG
N2=N2+1
IF N2 >N1
  EXIT
ENDI
ENDD
USE CHA
XX = [&FNAME]- [.TXT]
@14,20 SAY [COPYING TO TEXT -FILE]
```

```

COPY TO &XX DELI WITH BLAN
ZAP
USE
SET TALK ON
SET SAFE ON
@ 16,20 SAY [END ]
RETU

```

```

* CHA __IN.PRG BY YUKIO AKAHIRA 1987
SELE B
USE CHARACT
APPE BLAN
REPL NAME WITH [&PARAN] - CHR(13)
REPL KNAME WITH [&KN] - CHR(13)
REPL CHA1 WITH [&Q1] - CHR(13)
REPL CHA2 WITH [&Q2] - CHR(13)
REPL CHA3 WITH [&Q3] - CHR(13)
REPL CHA4 WITH [&Q4] - CHR(13)
REPL CHA5 WITH [&Q5] - CHR(13)
REPL CHA6 WITH [&Q6] - CHR(13)
USE
SELE A
RETU

```

実例として、APOCRITA.DBF を用いて特徴をまとめたものを、初めの3つの上科について示す。APOCRITA.TXT としてセーブされるファイルで、DO CHARACT により、アルファベット順にテキストファイルとして生成される。

Apoidea

蜜蜂上科

前胸背板は側部が肩板から離れている
 肩板は存在し、翅は普通よく発達し稀に痕跡的かまたはない
 中胸は前側片を欠く
 腹部の基部環節は上述のごとく強く縊れまたは柄状となっていない

Bethyloidea

蟻形蜂上科

腹部第1節は直線
 体は特に多毛ではない
 体は蚤状ではない
 肩板はなく、無翅型が存在し有翅型の個体を有する

中胸は前側片を欠く

腹部の基部環節は上述のごとく強く縊れまたは柄状となっていない

Chalcidoidea

小蜂上科

腹部の基部環節は上述のごとく強く縊れまたは柄状となっていない

[プログラム作成上の問題点]

掲載のプログラムおよびデータベースファイルには、あえて日本語を用いなかった。これはプログラム入力の実を防ごうと、データ入力後のファイルを他に活用するときに、フィールド名が半角英数字の方が便利であるとの理由による。しかし、C A I の他の分野に應用するとき、表示されるコメントに日本語を用いると理解が容易であるとすれば、適宜プログラムを変更することが望ましい。検索の記述には、多くの専門の術語が使用されるが、今後のプログラムの改変にあたっては、E S C - キーを用いて、割り込みの説明文やイメージ・スキャナーを利用しての図形の表示させるようになれば、一層理解しやすいであろう。また、データベースファイルが多数となってフロッピーディスク上の整理が必要となれば、MS - D O S 上でサブディレクトリを構成しなければならないが、その場合はプログラムにパス名を設定しなければならない。

参考文献

- 日本アシュトン・テート社 1987. 日本語dBASEIII ユーザーズマニュアル リファレンス編.
- 素木 得一 1955. 昆虫の分類, 北隆館.
- 村山 集治 1986. dBASEIII 基礎テキスト, ビジネス活用法, テクニカル編, アムコインターナショナルビジネス叢書.