

生物季節資料のデータベース化の手法とその具体例

萩原 信介*

Examples of Data Base in Flowering Phenology : Methods and Applications

Shinsuke Hagiwara*

はじめに

四季のはっきりした日本では、一個体の植物を取り上げて見ても、芽の展開、枝葉の生長、開花、結実という一連の変化が明瞭で、それをとりまく動物とともに激しい季節変化に適応した形で生活しているといえる。季節という時系列の上で、個々の種または、生物群集がどのような挙動を取り、生活しているかを観察記録し、その生活を解析する学問を生物季節学(PHENOLOGY)という。西洋では博物学的な観点から記録は古来よりあり(Salisbury, 1916)、現在の生物学さらに生態学などの基礎となっていると言うのが PHENOLOGY に対する一般的な評価であろう。中国などの東アジアでは農事暦という、より生活に密着した形で現在でも生き残っている。アメリカでは関係機関やボランティアから集められたアメリカハナミズキに関する生物季節の情報を100年も前から集積し、これを農業の計画管理に利用している。他の先進諸国でもこれらの生物季節のデータの蓄積は古くから行われている。

日本でも農事暦に関する観察例は多数ある。コブシを田打ち桜と言うのもその例である。鑑賞用にウメ、サクラの開花の記録は断片的ながら奈良時代からかなりの資料が蓄積されている。俳句の世界では四季折々の季語と言う形で我々に残してくれている。養蜂業では最も厳密さを要求される。他の植物の蜜が混入しないようにミツバチをつれての移動を行う養蜂業者が作り上げた花暦は各地に多くの資料が残っている(関口, 1949 井上, 1954)。米国のハナミズキの例にあるように日本でもこれに習って明治13年より気象庁によって農事暦を含む農業気象学的立場から全国規模の観測が続けられてきたが、観測基準や集計体制が一定せず残念ながら印刷物として公表されたものはごく一部分である。戦争によりこれらの原簿は消失したようだが、その後観測基準も単純化され、これをデータベース化した最近の30年間の統計資料が1988年に産業気象課のまとめにより初めて公表されている(気象庁 1988)。

生物学あるいは生態学の発展の下に埋もれた形になっていた生物季節学も最近また新しい学問として日本でも研究者が増えてきた(Kikuzawa 1984, Kikuzawa et Mizuno 1990, Hayasi 1971, 丸山 1978)。渡辺隆一、大野啓一らのフェノロジー研究会誌も本年で No.16が発行されるに至っている。1990年の横

* 国立科学博物館附属自然教育園, National Science Museum, Institute for Nature Study

浜での INTECOL 国際生態学会では PHENOLOGY をベースに樹木の生活史に関するシンポジウムも開かれた。また動物生態学関係からはもちろん植物学関係からも Suzuki(1987), Inoue(1986) など昆虫との共進化として PHENOLOGY を扱う報告も大変多くなってきている。

一方、国内各地の植物園、試験場、博物館からは生物季節に関する報告が過去には多数出ている (Kikuchi 1976) が、近年はそれらの調査を定期的に継続している機関はほとんどなくなってきた。浜口らは神奈川県植物調査会などの地方組織によって精力的に開花の Phenology を調査している (浜口 1985) が自然史、生態学の基礎資料として貴重な試みと言える。また1980年より環境庁による細かいメッシュごとの生物分布調査資料はデータベース化されておりまた生物季節に関する情報をも収集できる様に配慮されている。

上述のような専門的あるいは組織的な生物季節の観察はあるが、個人で行っている多数の未発表資料は数限りない。それらの中でも菅野が行っている横浜市の雑木林での資料は量、質、観測期間とも特筆すべきものである (菅野 1982)。我々一般の人間が日常生活の中で生物を観察する事ができる時間は意外と多いものである。自宅から駅までの路傍や庭園、街路樹、空き地、駅前の植え込み、通勤電車の車窓から見える植物、河川の鳥類、勤務地の植え込み、近くの公園、車で移動中の風景、休日には自宅の庭、公園緑地など様々な場面が考えられる。ただ観察時間が極端に限られている場合がほとんどであり、とてもデータにはならないと考えられがちであるが、毎日その目で接していると意外と変化があり年々データを集積する価値がわかるようになる。そしてこれらの個人々の情報がさらに集積され、データベース化され万人に利用されるようになるとより価値の高いものになるであろう。

今回の報告は、勤務地で入園者の便宜のために植物一般に関して作られた生物暦と、1983年より自宅を出てから帰るまでのおもに樹木の開花に関して記録した資料の一部をデータベース化したものについて検討を加え、個人情報データベース化の一例をもとに方法論を主体に検討を加えたものである。

筆者はパソコンに関する知識は皆無であったが、システムの使い方から莫大なデータの入力、解析方法まで様々な点で快くご協力を頂いたたくさんの方々、特に dBase III PLUS のシステム導入に当たっては筑波大学附属桐が丘養護学校の原義人、岸百合子両先生に大変お世話になった。またデータの収集等に当りご協力頂いている自然教育園の方々に厚く謝辞を表する次第である。

調 査 方 法

自然教育園 (約20ヘクタール) の生物暦は園路約 2 kmを約1.5時間かけて主な植物の園内複数の地域での開花、開葉そのほか目だつ事象を1990年 3月11日から 4月にかけてほぼ毎日記録したものである。前日までパソコンに表形式 (Lotus 1-2-3) でまとめたデータを比較しながら記録もれがないように注意した。観察項目として記録に残しにくい事例は文字による表現を当日のコメントとして付け加えた。記録から除外された目だたない種や小数個体種の記録はその他の項目に文字で列記した。また鳥、昆虫などのデータもその他の項目に記入した。

樹木の花暦は1983年頃より、自宅 (千葉県松戸市新松戸 5-1) より勤務地 (国立科学博物館付属自然教育園 (港区白金台 5-1-5) まで通勤経路約1.8時間の間に視認された単純なデータと自然教育園での記録、また野外調査や出張の途中などで片手間に集めた記録から1988年—1990年の 3年間分、約10万件のレコードを dBASE III PLUS (日本アシュトン・テイスト kk) のシステムをそのまま利用してパソコンに

入力し集積した。入力項目、入力形式、字数幅、内容等は **Tab. 1** に示す通りである。

Tab. 1 Structure and parameters of data base's fields using dBase III PLUS.
dBase III PLUS を用いたファイルの構造とフィールド一覧

フィールド名	入力形式	字数	小数	内容
CODE	文字	10		個体識別 CODE
C	文字	3		種名整理 CODE
SP	文字	10		種名
PL	文字	10		観察地名
D	文字	1		左右方向
P	文字	1		POINT 同一地点
O	文字	1		開花初見
BR	数値	2		花芽ノ熟度
FD	数値	6	3	積算開花度
F	数値	6	2	現存開花度
FRD	数値	6	2	残存開花度
FN	数値	7	1	開花花数
FWN	数値	2		シオレ、半開花数
PN	数値	4		房数
PND	数値	3	1	17以内ノ開花度
Q	文字	1		? 記録値が不正確 etc.
DAT	日付	8		月日年
WD	文字	2		曜日
GL	数値	2		がくノ伸長度
GC	数値	2		がくノ着色度
GR	数値	2		がくノ残存度
S	文字	1		雌株 雄株
FR	数値	2		実の熟度
FC	数値	2		実の着色度
FZ	数値	2		実の残度
LL	数値	6	2	葉の伸長度
LZ	数値	6	2	落葉度
LR	数値	6	2	紅葉度 R (紅)
LY	数値	6	2	紅葉度 Y (黄)
LB	数値	6	2	紅葉度 B (褐)
W1	文字	5		天気
W2	文字	10		体感 風 氷 霜 台風
T	数値	3	1	気温 1
T2	数値	3	1	気温 2
DBH	数値	3		胸高直径
H	数値	4	1	樹高
KD	数値	4	1	クロノ直径
A	文字	20		訪花動物、昆虫、等 etc.

記録方法は図書カードに年月日、地名、種名、開花、開葉、落葉、訪花昆虫などを観察順に記録するだけのことであるが、地名、種名はほとんどを略名あるいは記号化し、記入時間の節約を図った。また種名がはっきり特定できない場合にもわかる範囲の記録を取り後日に訂正をするように努めた。初期の頃は新個体で種名や開花の様子などいつまでも特定できない場合は帰路途中下車して懐中電灯などで確認した。

結果及び考察

表形式による方法

自然教育園の表形式による生物暦は **Tab. 2** および **Tab. 3** に示してある。開花、開葉の進行経過を記号でまとめてあり、自然教育園の生物季節の概要を一見して把握できる。また日々のコメントには平年

Tab. 2 Phenogram constructed from the data on nature observation between March and April 1990 at National Science Museum, Institute for Nature Study, Minato-ku, Tokyo.

表形式による生物暦 (自然教育園1990年3-4月)

自然教育園 花便り 4月1日

種名	1990年3月														4月	本日のコメント
	11	14	15	16	17	18	20	22	23	25	27	28	30	1		
草	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
アマナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
イカリソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ウラボシ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
エビネ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
オオバコ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
カキツバタ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
カントウソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
カントウソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
タマノカズ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ツボミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
キツネノカミソリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
キランソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
クサノオウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
シャガ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
シユンラン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
シヨウジョウバカマ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ジロコウエンゴサク	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
セイヨウタンポポ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
セントウソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ゼンマイ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
タチツボスミレ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ナスナ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ナルコユリ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ニリンソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ハナダイコン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
バイモ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ヒトリシズカ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ヒメウス	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ヒメオドリコソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
フキ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ヘビイチゴ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ホウチャクソウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ミツガシワ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ムラサキケマン	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ヤブレガサ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
ラショウモンカズラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■
木																
アオキ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
アケビ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
イロハモミジ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ウグイスカグラ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ワタミザクラ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
エドヒガン	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
キアシ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
クロモジ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ケヤキ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
コクサギ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ゴアシ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
サルトリイバラ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
シキミ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ソメイヨシノ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ニワトコ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ハナイカダ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ヒサカキ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
マユミ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ミツバツツジ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
モミジイチゴ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ヤマツバキ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ヤマザクラ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■
ヤマブキ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	■

花の様子
 ○ つぼみ膨らむ
 ○ 咲き始め
 ○ 1分咲
 ○ 盛り
 ○ 盛りすぎ

葉の開葉
 + つぼみ膨らむ
 + 新葉出る
 + 幼葉
 + 若葉
 + 成葉

本日の開花: エノキ、ミノフスマ、ヤマゲ、カサガ、カサガなど
 ※ ヒョウタン池でカメ10匹も甲斐干し
 ※ アカガシなど常緑樹葉期にはいる
 ※ シュウワウがついでできません
 ※ 昨日の大雨でコナラの銀緑が一段と
 ※ カイツブリ水生でつがい

との比較、開花予想、他の動物などの記録があり植物の知識が少ない一般入園者にも親しめるものになっている。この方法は短期間で、個人が掌握できる面積的にも狭い範囲であるならばかなり有力な手法ということができよう。

ただ限られた紙面での見やすさを優先したため観察日の欠落がはっきり示されない点や、取り上げる種の選定や、種の入替わりなどの表現は難しい点がある。また記号の凡例は示されているが、これだ

Tab. 3 Daily comments of phenogram between March and April 1990 at Institute for Nature Study.
自然教育園の花便り（コメント）

自然教育園 花便り

種名	3/15 木 晴	3/16 金 晴	3/17 土 晴	3/18 日 曇
草				
アマナ	チューリップの原種、可憐な花	花数わずか、ヒロハマアナが盛り		
オオイヌノフグリ	英名はキャツアイ、全世界に広がる		ハナアブが花粉をなめる	
カキドウソ		地に這う雑草		
カタクリ	一輪開花	本日は3輪開花	本日12輪開花	花は7輪
キツネノカミソリ			土が湿まりにくい湿地ではまだ若葉	
ジュンラン	現在盛り	終わり始めた場所もある	今年はカラスに花を食べられない	
ジロボウエングサ				
スイセン	日陰ではまだつぼみがある			終わり、圏外ではラッパズイセン盛り
スギナ	日陰ではまだツクシがある			残りわずか
セイヨウタンポポ	カントウタンポポは4月に入って		3花つける株も出てきた	寒さで開花せず
セントウソウ	セリに似た粟粒のような花		多くの場所で咲出す	
タチツボスミレ	日溜りは開花が早い、これから本番	多くの場所で咲き始める		一段と花数が増える
タマノカンアオイ	地面に頭をつっこんだように咲			
ナズナ				
ニリンソウ	一ヶ所で数輪開花	多くの場所で咲き始める	0.5分咲、花芽が今年は少ないか？	ツボミ目だつ、盛りまで後1週間？
ハナダイコン	帰化植物	別名材77494、またジャコウという		
バイモ	黄濁色のユリの花、クロユリの仲間		2分咲-3分咲	
ヒトリシズカ		濃紫色の茎が出始める		紫色の幼葉の間に白い穂が見える
ヒメウス	雑木林下に育つ春植物			
ヒメオドリコソウ	路傍の雑草			
フキ			北斜面でも盛りすぎる 綿毛が見える	
フクジュソウ	盛りすぎ		ニンジンのような葉だけが目だつ	花はそろそろ終わり、
ムラサキケマン			開花まであと3日？	
ヤブレガサ		銀白色の毛に覆われた芽だし		モミジガサも頭を出す
ユキワリイチゲ	園内では1番に咲き始める			寒さで花は半開状態
ラショウモンカズラ		紫色のつぼみも見られる		
木				
アオキ	ほとんどはつぼみ			
アカシデ	芽出しが赤いシデ、赤芽ソロともいう			枝をさわると花粉がたなびく程
アケビ	薄紫色のつぼみが目立ってきた	五葉がはっきりしてくる	開花まで後5日？	
アブラチャン	雑木林に育つ低木、クロモジの仲間	あと2日で落花生か？		
イヌシデ	アカシデとともに穂状の花をつける		幼木ではほとんどが開葉した	大木でも花穂が揺れ始める
イロハモミジ	小木では開葉が早く、大木では遅れる		低木はほとんど開葉、春らしさが増す	大木でも開葉が始まる
ウグイスカグラ	釣鐘状小花をたくさん、今盛り	一段と花数を増す		
	早春の雑木林によく似合う			
ウメ	自然園は開花が10日以上も遅い			
ウワミズザクラ		花は4月下旬	林床に芽生えが一斉に出始める	
エドヒガン	サンショウウオの沢に大木がある			後二日で開花？
キバシ	これからが盛り			
クロモジ	樺子の木として有名、クスノキ科	一輪開花		
コクスギ	鮮やかな芽だしの緑が美しい	葉を揉むとミカンの香り、ミカン科	本日水鳥の沼で雑木が開花	
コブシ	今年はつぼみが少ない、盛りはまだ先	開花してない木も多い	同属のタムシバは1分咲となる	ほとんどの木で咲出す
シキミ				乳白色の花が盛りとなる、常緑樹
ソメイヨシノ	冷え込みがなくこのままだとあと5日で開花？		武蔵野教材園で一輪開花	正門の2本が開花、50輪ほど
			この木は天皇御成婚記念に植えたもの	園内はまだ
ニワトコ	開葉は早いが開花は遅い			
ハナイカダ				葉の上に緑のつぼみ
ヒサカキ	常緑低木、今が盛り、たくわん漬けのような臭いが特徴	園内この花の香りでいっぱい		開花が遅い雑木も盛りとなる
マユミ	最も芽吹き早い低木			
マンサク	後4-5日で終わりそう	盛りを過ぎた		
ミツバツツジ		あと3日で開花か？		
モミジイチゲ	本日開花イチゲが食べられるのは4月末	ほとんどの木で咲き始める	圏外では盛りとなっているが	本日1輪開花
ヤマツバキ	例年になく花が多い		鈴なりに咲始める	盛りにはいる
ヤマザクラ	早い木では今日にでもで開花？		森の小道で本日0.1分咲、昨日は数輪	森の小道で1.5分咲
	早い幼葉が朝日にかがやく			ヒヨドリ、カラスが花を食べる

- ヒキガエルのおたまが泳ぐ
- ウグイスのさえずり
- ヤマボウシを移植、植え替えの季節

- シジュウカラのなわばり宣言
- コゲラがジージー鳴く
- ハシブトガラスがうるさい
- モンシロチョウ、ルリシジミ飛ぶ

- クマバチの女王飛び出す

- 今日は寒く開花は遅まず
 - 野草の芽はほぼ出揃う
- イソギク、カキツバタ、フキ、フツキ、ミズアザミ、コノハ、コノハ、コノハ、イナズナ、イナズナ

けでは観察者の判断基準が明確に示されていない。さらにすべてが平均値のため同一種内の変異幅や地区別の変化もはっきりしないなどの欠点を持っている。単なる表形式入力によるためと、見やすさのため個々のデータが数値でなく記号化されている点、またコメントという形でデータの主要部分が構成されているため、このデータをそのまま検索、並び替え、グラフ化等の操作によってより細かい解析を行うことは、かなり大変な作業である。もし原データから入力のやり直しができる場合はその方が近道の場合が多い。さらに困ることは他の地域や他人が行った観察データとの比較検討、またそれらのデータを追加することが直接できない点にあると言える。各地の植物園などでそれぞれに作られた数多くの花暦などは、すべてがこの表形式のバリエーションであると言える。

データベース形式による場合

パソコンに入力されたデータの一部が **Tab. 4** に示されている。この表は **CODE** から始まり種名、場所などの略名とそれに続く数値の羅列があるだけでとても生物季節の進行を把握することはできない。逆に十分にデータベース化されていない **A** (訪花昆虫などのメモフィールド) の記載を理解できる程度である。

このデータを使った解析の例は後述することとし、この表の構造をまず説明したい。

データベース化で最も大事なことはどのような項目にデータを分類して、その項目の入力形式として何を用いるかである。これはデータベースの本領である、必要なときに必要な情報を迅速に取り出せる形に整理しなければならないということになる。パソコン程度の処理能力では最も苦勞する作業であると言える。すべてのデータが書き込まれた巨大な一覧表は、個々のフィールド(項目)とそれに対応する個々のレコードが縦横自在に関連しあっているリレーショナルな関係にあるが、入力形式(文字型、数値型、日付型)の違いによって、その結びつきの関係は大きく変わってしまうからである。

試行錯誤の結果、現在実際使用している構造に付いての説明と考察を **Tab. 4** を見ながら述べてみたい。

CODE 個体識別のためのコード。上から6桁を年月日とし、続く3桁を当日観察した順に当てはめてある。例えば1990年4月5日の245番目に観察した個体は**900405245**となる。日々の観察個体が小形で且つ限定しているものなら個体番号を付けることが最も望ましいが、一日の観察例が多数の場合、また同種の観測個体が多い場合コードの桁数が多くなりカード記入時の手間が大変であり、また全ての固体の番号を覚えていなければできないことになる。この方式は特定個体を年月日とほぼ毎日確定した観察コースから識別する簡便方であるといえる。このコードは後にそれぞれのレコードをばらばらにしたり、種名や場所別の整理をする場合に必要となる。code データの入力には1日ごとに作られたファイルのレコード番号と日付を処理することにより自動的に入力が可能である。

C レコードの整理のためのコード。説明省略。

SP 標準和名を記入。このフィールドは容量を食う部分であるので、できるだけ節約し半角のカタカナで10字分としある。頻繁に出現する種や字数が多い種名の場合には略号を用いる。ヤブツバキでは**ヤブ**、サザンカ御美衣^{おみごも}では**サオミ**などとなる。また園芸品種などで和名がはっきりしない分類群も多い、そのような場合は花色、八重咲、小輪などをローマ字で記入する。例えばサザンカ SP、赤紫色、千重咲小輪の場合は**サザンカ SP RP80S** とし字数と入力の節約をはかってある。分類群(サクラ属、コナラ属)などの比較のためには更に科名や学名コードを設ける必要があり将来の課題とな

るが、コードの基準さえ明確にできれば dBASE III の持つ強力な置換機能を活用して、必要なときに簡単に選び変えることができる。

PL 観察地の記載をするフィールド。車や電車などで移動しながらの場合は出発駅と到着駅の両方記載

Tab. 4 A part of the list with all fields relative to data base file of tree phenology. データベース化された生物季節データ

Table with columns: CODE, SP, PL, DBPBR, FRD, F, FRD, FN, FAN, PNH, Q, DAT, WD, QC, QR, S, FR, FC, LZ, LL, LZ, LR, LV, LB, VI, VZ, T, T2, DBH, H, KD, A. The table contains multiple rows of data for various tree species and observation locations.

した方が後の整理に便利である。例えば目黒駅から恵比寿駅間の場合は目黒—恵比寿、さらに略号で目一恵とする。逆方向の時は恵一目となる。また徒歩の部分も同様であるが、乗り物に較べてコースの選択が自由である。例えば自宅から駅の間は何通りかのコースを季節毎又日毎に変えることができる。自宅3—〇〇駅として記載すれば、この時は第3番目のコースを観察したことになる。途中に横断歩道などの目標物があれば自宅3—横歩、横歩—〇〇駅と分ければよい。カードへの記入は連続したデータの間はこの目標物を書き込めばよい。この地名は毎日の繰り返しになるため略号化し、パソコンへの入力時にその略号名をあらかじめ正式な地名に単語登録するとより便利である。初期の頃はこの地名の範囲を山の手線、自然教育園、新松戸などかなり広くとっていたが、同一地名に多数の同種のデータが入り地区別の差異や個体識別に大変不都合であった。将来さらに複数の観察者のデータをまとめる場合などは、標準メッシュなどをコード化した地名を用いる必要がでてくるだろう。

- D** 電車通勤の場合進行方向の左側か右側かは毎日ほとんど決ってしまうが、休日などのすいている電車では観察個体や日差しの関係で通常と異なる側を観察することができる。そのような場合は左右を **L**, **R** で区別すると観察場所がより明確になる。
- P** 同一地でも連続した個体、例えば並木、一軒の庭の植木、などを孤立した個体と区別する場合に用いる。連続したレコードに同じ数字がある場合には、これらの個体は同一場所にあるということになる。個体識別に効果がある。
- O** 花が咲いているのをその年に初めて観察した場合つける記号。同一種でも個体が異なれば記入。種内や種間の開花順序を整理したりする場合には威力を発揮する。
- BR** 花芽の状態を熟度によって10段階の数値で記載する。花芽内部は液質半透明でやく等の形態も不明瞭な段階 **1-2**。花芽の大きさは半分以下であるが内部形態は明瞭である段階 **3-4**。花芽の形や大きさはできあがっているが花芽および芽鱗に葉緑素が残り、芽鱗より花卉がまだ露出せず、開花はかなり先と予想される場合は**5**前後、花色にもよるが花卉が白味を帯びてきた段階を **6-7**。すべての花卉が花芽の中で着色した段階を **8**。すでに花粉も成熟し開花直前と予想される場合には **9** 以上。以上のように基準を設けたが実際使っているのは5以上の段階だけである。Tab. 4には**-1**がほとんどであることに気づかれたであろう。これはこのシステムの欠陥ともいえると思うが、データの記入されなかった数値型のフィールドでは無記入（ブランク）のときには自動的に0と読み込んでしまう。そこで真の0と区別するために、あらかじめすべてのフィールドに**-1**を記入して置くためである。つまりそのレコードに関してはそのフィールドに対応する観察は行われなかったことを示している。この点に関しては同様のデータベースシステムのINFORMIXの新しいバージョンなどでは区別が可能だという。
- FD** 開花予定総花芽数に対する現時点までの開花数を10段階で表す。つまり積算開花度である。一般に「ウメが何分咲きになった」という場合と同じ意味である。**1**は総花芽数の10%まで開花したことを表し、**0.01**は0.1%開花したことを示す。花期の終わりになると値は10に近くなる。一般にいう満開は種によって異なるが**3-8**の範囲に入ることが普通である。樹冠幅2m程の小木のウメでも花芽数500-1000であるが、開花数が10輪を越すと1分咲、200輪を越すとすでに満開と我々の目に映るが実際はそれぞれ**0.1-0.2**分咲、**2.0-4.0**分咲き程度であることが多い。なれない内は種別に花芽数と木の大きさをきちんと推定することが必要である。さらにこのフィールドには花期が終わった直後を

11とし、また夏では4—5日、冬では1—2週間以上開花期を過ぎた時点¹²としてある。観測間隔が空く時や個体数が少ないときには役に立つデータとなる。

F 積算開花度と似たものであるが、落花した数を積算開花度から差し引いた値で、現在の開花の量を10段階で表したものである。花期が2週間以上続く種では積算開花度よりも観察時間は少なくすみ、より我々の感覚に合っている。開花量をグラフ化する場合（**Fig. 3** 参照）はこの値が基準となる。総花芽数の推定は積算開花度 **FD** と同様に必要である。

FRD 開花期が終わりに近づくと残りの花数やつぼみ数の方が観察しやすくなる。この値を総花芽数に対する10段階評価の割合で表したものである。**FD**、**F**、**FRD** を組合せることで、より細かい開花の進行状況が把握できる。また落花数を逆算できる利点がある。

FN 開花数を直接示すフィールドである。タイサンボクのように花期がきわめて長く1輪が大きく花数が少ないような種では花数を直接カウントしたほうがより正確で観察時間も少なくすむ。また開花始期や終期には花数のカウントが楽である。1輪の開花日数がわかれば積算開花度などに花期が終わってからでも換算することができる。

FWN 冬期などの気温が低い季節では開花期間が過ぎても花が落下せずに残っている場合や寒風のために花弁がおれたまま着花している期間が以外と長いものである。このような花を正常に咲いている花と区別して、その花数をカウントしたものである。また逆に花弁は開いているが全開するまで数日かかることが冬期の花にはよく観察される。このような花を正常開花数と区別してカウントする時に用いている。開花の判定が難しいカンツバキ類などで実際多用されている。マンサクのように花弁は開いているが花粉が出ていない場合は、正常花と見なし、花粉についてはメモフィールドに記入している。

PN 花序数を示す。明瞭で大きな花序をつける種については、花数をカウントするよりも花序数を数えた方が実用的な場合に用いる。中でもフジやアメリカダイコ、クズなど二度咲きする種では積算開花度 **FD** などの適用がむずかしい場合に用いられる。タンポポやネムノキなどの一般に言う花数 **FN** は正式にはすべてこの房数の項目に入るべきだが、開花の進行状況を把握するためには便宜上花数として数えてもなんら差し支えないだろう。

PND 1花序内の積算開花度を示す。上記の花序数 **PN** と併用して用いられ、より細かいデータが取れる。草本には花序の元から咲き出す無限花序が多く有効な指標となると思われる。逆に頂端から咲き出すヤツデなどのウコギ科の種ではうまく適用できない場合がある。

Q 各フィールドに記録した値などが観察時間などのために不正確な場合に用いる。不正確なデータでも前回や後日の値から修正などができる場合が多く、また観察回数の少ない種では何月何日どこに何があったという記録だけでも貴重となる。観察したことは必ず何らかのかたちに残して置くことが必要である。

DAT 観察した日付を記入。生物季節の基本はこの日付けにあり正確を期す。特にカード式の野帳には年の記載も忘れてはならない。入力形式が日付型となっているが、一般の数値型と異なる点は**91/04/30** (910430) の次の数が**91/05/01** (910501) と自動的にになっていることだけであるが、データを季節順にグラフ化する場合には大変便利である。数値型の日付を日付型の日付に変換するのはなかなか厄介であるのでこの形式を採用したい。逆の変換は容易である。

WD 曜日を記入。日曜や土曜のなどはデータの質がより細かいときがあり他の曜日と区別できた方が

便利である。また日付の誤りもチェックできる利点がある。

- GL** アジサイ、ハナミズキなど、花芽の熟度 **BR** や真花の観察がしにくい場合にかくの伸長生長を記載する。伸びきった時点を10とし10段階で示す。
- GC** 上記の種についてかくの色をしめす。10段階で示すが種によって基準を個々に設ける必要がある。受粉が済み花が終わると急激に色づくものなど様々である。
- GR** がく（装飾花）の残存度を10段階で表す。
- S** 雌雄を記入。シュロ、クロモジ、ヒサカキなどの雌雄異株では雌雄で花期がかなり異なるので(**Fig. 4** 参照) 必要な項目である。
- FR** 果実の熟度を10段階で表したフィールド。次項の実の色 **FC** と組み合わせるが、着色が明瞭でない乾果でおもに用いる。落下寸前の実を**10**とするが、未熟な段階では種により判定基準が異なる。
- FC** 果実の色を10段階で表す。主に液果に用いる。**1-3** 透明から緑色, **3-5** 帯白色, **5-10** 着色度により判定している。
- FZ** 正常に発達した果実あるいは果実内の種子の残存度を10段階で記載。鳥類による食餌や大風による落果で急減することがあるので細かい観察が必要である。種子の採取などの資料として活用される。
- LL** 葉の伸長度を10段階で示す。展開しきった状態の長さを**10**とし、10%の長さの場合は**1**とする。これは変異幅の大きい葉の長さがあらかじめ判っていないとできない欠点があるが、ある程度測定などをして慣れれば視認できるようになる。我々の目は葉の展開を面積の増大、つまりこの数値の乗数値として捕らえているようでやや感覚に合わない点があるが、初期の状態の進行を記載するには都合がよい。逆に値が5以上になると視認では誤差がきわめて大きくなる欠点を持っている。葉芽の中にある状態でも**0.2**などの値で記入でき、開芽時の値はその葉芽内の最大葉比で**0.6-1.6**程度におさまるのが一般的である。しかし開芽の状態は種によって様々であるので正確を期す場合は新たな項目を設ける必要があるだろう(大野, 1990)。一斉開葉のタイプの種では適用が容易だが順次開葉型のミズキなどは越冬芽からの開葉時だけにしか適用できない欠点があり考慮を要する。
- LZ** 葉の残存度。実際には開葉後しばらくすると落葉を始める種もかなりあるが、8-9月の生長停止期の状態を10とする。種によりかなり異なるので注意が必要である。常緑樹の落葉期にも当年葉を省いた形で適用する。
- LR** 葉の紅葉度を10段階評価。
- LY** 葉の黄葉度を10段階評価。
- LB** 紅葉黄葉以外の着色葉の有色度。**LR**, **LY**, **LB** を組み合わせるのが普通である。
- W** 天気。快晴, 晴れ, 曇り, 大雨, 雪など。字数の節約のため、それぞれ**F**, **S**, **C**, **hR**, **SN**等の記号で記入。また晴れのち曇りは**F**, **C**とし、晴れときどき雨は**F/R**など工夫をしないと字数がいくらあっても足りなくなる。
- W2** 上記以外の気象に関する記載。例えば体感的な、涼しい**CL**, 寒い**CD**, 強北西風**stNWW**, 霧**FO**, 霜**FR**, 積雪10cm**SD10**, 台風28号四国上陸**TY28 四国上**などと略号で記入している。入力型は文字型あるが例えば、**'TY'**(台風の略)の文字の入ったレコードだけを検索することも簡単である。
- T,T2** 気温を記載。**W2**の体感気温は前日までの気温に左右され易くこれと比較するためにもデータを取ってみる価値がある。毎日気温測定するのは厄介なことであるが、パイメタル式の簡便なものは

安価であり応答速度も速く便利である。本来なら最低気温、最高気温を測定したいが、今回の例ではほぼ朝7:00と9:00の値となっている。気温データと生物季節の関係を論じる場合は正式な気象データがもちろん必用であるが、データ整理段階や予測検討時には有用であることが多い。

DBH 胸高直径。常時観察している個体は最初以外は特に記載する必要はないが、観察コースが特別な場合で、観察個体が通常より極端に小さかったり逆に大きかったりする場合は記入したい。分布を問題にするとき有用なデータとなりうる。

H 樹高を記入。DBHと同様。

KD 樹冠幅。**DBH**、**H**、と同様であるが、総開花数の推定には最も良い指標値となり、また樹高に較べると測定誤差が少なく、**DBH**の測定よりも簡単である。

A 訪花動物、訪花昆虫、食害動物、などなんでも記載する。個体数もできるだけ記録する。その他きめられたフィールドに該当しないデータを記入。例えば花粉の状態、枝の伐採、鉢植え、枯死、新植、狂い咲き、開芽、開葉、土曜芽、異常落葉等。

記録用具

記録用紙の選択は特に大切である。よく手帳形式のもの使うが意外に携帯に不便であり持ち忘れたりすることもある。最大の欠点は紛失の痛手があまりにも大きいことである。筆者は図書カード(75×125センチ)を数年来使用している。厚手なので下敷がいらない、小さいのでどこにでも入る、整理が楽である、安価であるなどの点で推奨できる。紙面が狭い欠点はあるが、1日に何枚でも使えるのでさほど不便は感じたことはない。

筆記用具としては携帯に便利な長さ10cm前後の小型のボールペンがよい。落とすことも多いので高価なものはやめたほうがよい。鉛筆は用紙のこすれなどによりデータのコピーや保存性が劣る。また芯が折れたりなくなったり意外に不便である。ただしスケッチなどを必要とする場合は別である。

その他としては双眼鏡、ルーペ、定規、ペンライト、携帯用温度計、カメラ、カウンターなどいくつかあげることができるが特に必要であるとは限らない。

データベースを利用した生物季節の解析の実例

データベース形式に納めたデータは生物季節の様々な展開とより深い解析を可能にしてくれる。そのいくつかの例を示す。**Tab. 5**は左列に1989年中に開花を初めて観察した種を観察日順に、また右列に50音順に並べ直した種名を総て示してある。この表で**X**印は不時開花いわゆる狂い咲きと考えられるデータを示し、1988年からの継続開花を示している個体は初見と言えないので**Z**印をつけて区別してある。

開花順に見ると3月—4月に開花する種が予想どおりに多いが、年間を通して開花は進行していることがわかる。この表は種の開花期の変異幅がある中で、最も早い個体が数輪でも開花した時期の順となっているが、その種の平均的な開花盛り時期を選択した方がより我々の季節感により合うかも知れない。そのような特殊さはあるが、都心部の暖温化傾向を反映してか、近郊の開花期に較べ非常に早い特徴も出ているといえる。

観察種数は552種に達した。この中にはサザンカ sp のように品種レベルではかなり重複していると考えられ、また草本種もいくらか混ざっているが、都心部にも多数の樹種がまだ生存していることが読み

開花順 A

NO	種名	DATE	O
1	ササノカ	01/02	Z
2	シユウカツツク	01/02	Z
3	フヒスガ アカ	01/04	Z
4	フヒスガ シロ	01/04	Z
5	ツバキ シラタ	01/04	
6	ハラサ PR80S	01/05	
7	ヒツ	01/05	Z
8	ツバキ sp W1M	01/05	Z
9	ササノカ カンツバキ	01/05	Z
10	ササノカ タチカンツバキ	01/05	Z
11	ササノカ オミコロロ	01/05	Z
12	ササノカ sp P80S	01/05	Z
13	ササノカ sp Wp1L	01/05	
14	ササノカ sp P8S	01/05	Z
15	ヤマツバキ シロ	01/05	
16	フヒスガ ヒシク	01/05	
17	ササノカ sp Wp8S	01/05	Z
18	ロウハ イ	01/05	Z
19	ヤマツバキ	01/05	
20	ササノカ sp P8M	01/05	Z
21	ササノカ sp WP8S	01/05	
22	ササノカ sp PR8S	01/05	Z
23	ササノカ sp PRIM	01/05	Z
24	ササノカ フシノミ	01/05	Z
25	ヤブツ	01/05	Z
26	ササノカ sp R8L	01/06	
27	ウメ シロ	01/06	
28	ロウハ イ シロ	01/06	
29	ササノカ sp PW8S	01/07	Z
30	ササノカ sp PR8M	01/07	Z
31	ササキ	01/08	
32	ササノカ sp R8S	01/08	
33	オトメツバキ	01/09	
34	ハルモグレン	01/12	
35	ササノカ sp Wp1S	01/12	Z
36	ササノカ sp R1M	01/12	Z
37	ツバキ sp R8M	01/12	Z
38	ササノカ sp Wp80M	01/13	Z
39	ヒラキナンテン	01/13	
40	クムツツシ	01/13	
41	ツバキ sp Rw8M	01/14	
42	ササノカ sp Rp1M	01/14	Z
43	ササノカ sp P1M	01/14	
44	ハシノ	01/15	
45	ウメ アカ	01/19	
46	ツバキ キミカヨラン	01/21	
47	ユキヤナキ	01/21	
48	ツバキ sp W8M	01/24	
49	ササノカ sp P80M	01/24	Z
50	ホト	01/24	
51	ツバキ sp R80L	01/26	
52	ササノカ sp Rp8M	01/26	
53	ササノカ sp PW1M	01/27	
54	ササノカ sp P1S	01/27	Z
55	カンザクラ	01/27	
56	ササノカ sp PW1S	01/28	Z
57	モモシロ	01/29	
58	モモシロ ハニ	01/29	
59	カミヤツツ	01/31	
60	ツバキ sp R80M	01/31	Z
61	シンチヨウウ	02/01	
62	ササノカ sp Pr8M	02/02	
63	スキ	02/04	
64	マンサク	02/04	
65	モモ	02/05	
66	ウメ sp W8 pen	02/06	
67	ツバキ sp R80S	02/08	
68	オウハ イ	02/08	
69	アノコウメ	02/08	
70	ハチモ	02/12	
71	キヨリウハ イ	02/13	
72	ウメ ミトリカク	02/13	
73	ササノカ sp RP8M	02/14	
74	モロシ	02/15	
75	ササノカ sp P8L	02/15	
76	ツバキ sp P8M	02/15	
77	ツバキ sp PW80L	02/15	
78	アヒ	02/16	
79	シンチヨウウ シロ	02/17	
80	アホモシ	02/17	
81	スモ	02/17	
82	ミツハ ツツシ	02/17	
83	スイセン	02/17	
84	アヒ	02/17	
85	ササノカ sp Pw8M	02/21	
86	ウメ イスカク	02/22	
87	ツバキ sp P80M	02/22	
88	チ	02/22	Z
89	ウメ sp P8 ped	02/22	
90	ワンシユ	02/22	

5 O 音順 B

種名	DATE
アホ	03/03
アホキ ミトリカク	04/14
アホキ ヲリ	06/28
アホツツ フラシ	07/30
アホモシ	02/17
アホシ	05/04
アホシテ	03/04
アカツツ	04/21
アカマツク	06/10
アカヤシ	03/10
アキニレ	10/09
アキノノツシ	09/23
アヒ	03/23
アサダ	03/18
アサレア	12/17
アシサイ	05/18
アヒ	02/16
アツハ キミカヨラン	01/21
アツラ	03/03
アツリ	05/24
アマキ ミツハ ツツシ	05/22
アマ	03/04
アメリカヤナキ オ	06/03
アメリカヤナキ	06/03
アメリカデ イコ	06/10
アメリカハナミズキ	04/06
アメリカハナミズキ ハニ	04/18
アメリカマンサク	03/25
アラシ	04/19
アン	03/01
イキナリ	05/19
イタヤナキ	08/18
イタヤエテ	04/01
イタヤホト アラ	04/02
イイ	04/04
イチョウ	04/18
イエシシユ	06/08
イヌリヤナキ	03/13
イヌツクラ	04/14
イヌツツシ	08/15
イヌツツ	04/07
イヌツツ	05/29
イヌマキ	06/02
イホ	05/04
イロハモシ	03/30
イワカク	07/23
ウメ イカカク	02/22
ウメヤナキ オヤマレンカ	03/16
ウメキ モロシ	10/09
ウツク	05/04
ウト	09/26
ウハ メカシ	04/24
ウハ ヲリ	07/27
ウメ アカ	01/19
ウメ シロ	01/06
ウメ ミトリカク	02/13
ウメ sp P8 ped	02/22
ウメ sp W8 pen	02/06
ウラシロカシ	04/14
ウリカエテ	03/23
ウツクミツク	04/14
ウツクミツク	05/05
ウツクミツク	04/01
エコノキ	05/09
エコノキ R	05/13
エトヒカン	03/17
エニシタ	04/06
エニシタ ハニ	04/18
エノキ	04/07
エノコウエテ	04/07
エニシタ	05/08
オウハ イ	02/08
オホアツク	07/10
オホアツク	07/23
オホアツク	03/17
オホアツク	07/23
オホアツク	05/04
オホアツク	06/20
オホアツク	03/31
オホアツク	06/09
オホアツク	03/26
オホアツク	04/07
オホアツク	07/24
オホアツク	10/08
オホアツク	07/03
オホアツク	04/14
オホアツク	01/09
オホアツク	04/15
オホアツク	03/28
カエテ sp	04/06

開花順 A

NO	種名	DATE	O
91	ツバキ sp R8L	02/23	
92	ツバキ sp W80L	02/23	
93	ツバキ sp W80M	02/27	
94	ツバキ sp Pw8L	02/28	
95	アン	03/01	
96	ササノカ sp R80M	03/01	Z
97	ササノカ sp R80L	03/02	
98	ニシキモグレン	03/02	
99	クロメヤナキ	03/03	
100	ミツマ	03/03	
101	アツラ	03/03	
102	アホキ	03/03	
103	アカシテ	03/04	
104	ツバキ sp W80M	03/04	
105	ヤマハノキ	03/04	
106	ニツコ	03/04	
107	メタセコイア	03/04	
108	ヤマツク	03/04	
109	ツバキ sp W80M	03/04	
110	コサキ	03/04	
111	ハニキ ヲウ	03/04	
112	クロモシ	03/04	
113	アマ	03/04	
114	フクシ	03/04	
115	ヒサキ	03/04	
116	ヒサキ	03/08	
117	シキ	03/08	
118	ハナズ	03/09	
119	ヤナキ sp	03/09	
120	フサツク	03/09	
121	シテコフ	03/09	
122	アカヤシ	03/10	
123	ツバキ sp R8S	03/10	
124	ネコヤナキ	03/10	
125	ササノカ アラシ	03/11	Z
126	セイヨウミツク	03/12	
127	コフ	03/12	
128	カシ イチコ	03/12	
129	シナレキ ヲウ	03/12	
130	ヒカンツク	03/12	
131	マツク	03/12	
132	フサツク	03/13	
133	モシ イチコ	03/13	
134	クサヤナキ	03/13	
135	ランヨウイ	03/13	
136	イヌリヤナキ	03/13	
137	カマツク	03/14	
138	チヨウセンキ ヲウ	03/14	Z
139	ササノカ sp R80S	03/14	Z
140	ササノカ sp R8M	03/14	Z
141	コサキ	03/14	
142	リキウハ イ	03/15	
143	コサキ	03/15	
144	ツバキ sp P8S	03/15	
145	ニツク	03/15	
146	ツメヨシ	03/15	
147	ハニカシ	03/15	
148	フクシ	03/15	
149	クマシテ	03/16	
150	ハニ	03/16	
151	ウツクミツク オヤマレンカ	03/16	
152	タムシ	03/16	
153	ケハ イチコ	03/16	
154	カタクリ	03/16	
155	ミツハ アヒ	03/17	
156	オホアツク	03/17	
157	ヤマツク	03/17	
158	カサ ヲウ	03/17	
159	エトヒカン	03/17	
160	ツバキ sp W80M	03/17	
161	ササノカ sp PR80M	03/18	
162	クサヤナキ	03/18	
163	トサキ	03/18	
164	アツク	03/18	
165	ニツク	03/20	
166	コサキ	03/20	
167	ツバキ sp W80	03/20	
168	ツキキニツク	03/20	
169	ミツマ R	03/21	
170	シテレヤナキ	03/21	
171	シシミハ	03/21	
172	フシ	03/21	
173	カシ タン W	03/21	
174	シヤヤナキ	03/22	
175	サ フリカク	03/22	
176	シロハ ナラサレンカ	03/23	
177	モグレン	03/23	
178	シテレヤナキ	03/23	
179	ツク	03/23	
180	アヒ	03/23	

5 O 音順 B

種名	DATE
カカ イ	09/25
カキツバ	05/14
カノキ	05/17
カクレミ	07/29
カシ	04/27
カシ イチコ	03/12
カタクリ	03/16
カナン	04/27
カネモ	05/08
カハ ノレン	05/07
カヒ タン W	03/21
カサ ヲウ	03/17
カマツク	03/14
カミヤツク	01/31
カラスウリ	08/07
カラスツツシ	07/26
カサツク	04/09
カサツク	07/19
カマツク	03/30
カナン	04/04
カサツク	04/04
カサツク	01/27
カサツク	07/03
カサツク	06/04
カマツク	05/04
カウ	05/22
カラスウリ	07/02
ク	11/12
カサツク	04/04
カサツク	07/03
カサツク	05/14
カサツク	03/13
カサツク	11/15
カハ	05/04
カハ	05/04
カサツク	06/02
カサツク P	06/06
カサツク W	05/19
カ	04/15
カモシ	10/03
カサツク	02/13
カサツク	07/13
カサツク	07/22
カサツク	03/18
カサツク	05/07
カサツク	07/29
カサツク	07/29
カサツク	07/01
カサツク	04/22
カサツク	06/07
カサツク	03/16
カサツク	05/26
カサツク	01/13
カサツク	05/21
カサツク	04/19
カサツク	03/03
カサツク	06/22
カサツク	03/04
カサツク	03/16
カサツク	04/06
カサツク	03/16
カサツク	05/04
カサツク	04/21
カサツク	11/07
カサツク	03/04
カサツク	04/25
カサツク	10/14
カサツク	04/10
カサツク	04/07
カサツク	03/20
カサツク	04/27
カサツク	08/15
カサツク	03/15
カサツク	06/19
カサツク	03/12
カサツク	08/20
カサツク	04/16
カサツク	03/16
カサツク	05/22
カサツク	05/08
カサツク	05/04
カサツク	06/21
カサツク	10/01
カサツク	10/31
カサツク	10/01
カサツク	11/18
カサツク	11/13

開花順 A

NO	種名	DATE
181	ウリカエテ	03/23
182	ツハキsp W8L	03/23
183	ユスラウメ	03/23
184	スイカズラ	03/25
185	アメリカマンサク	03/25
186	シタレモモ	03/25
187	オムラサキ	03/26
188	シタレモモ R	03/27
189	カイトウ	03/28
190	ナツクシ	03/30
191	モチノキ	03/30
192	イロハモミジ	03/30
193	ムラサキハシトイ	03/30
194	ツハキsp W8S	03/30
195	ヤマザクラ R	03/30
196	カラマツ	03/30
197	オオハシニカシラ	03/31
198	ツクハシウツキ	04/01
199	ヤマドリハナ	04/01
200	ヤマウツキ	04/01
201	リンドウ	04/01
202	ヒメカシイチゴ	04/01
203	ウツクシウツキ	04/01
204	イタヤカエデ	04/01
205	ツハキsp W8S	04/02
206	モチノキ	04/02
207	イタヤカエデ	04/02
208	ツハキsp PW80M	04/02
209	カエルマ	04/04
210	ガリン	04/04
211	シラカンバ	04/04
212	ニクウメ ヤ	04/04
213	サトザクラsp	04/04
214	キクモモ	04/04
215	ニクウメ ヒンク ヤ	04/04
216	イチイ	04/04
217	ヒメリンゴ	04/05
218	ツハキsp W1S	04/05
219	サトザクラ ウコン	04/05
220	フキ	04/06
221	アメリカハナズキ	04/06
222	カエデsp	04/06
223	エンシダ	04/06
224	ケツギシユ	04/06
225	オオモミジ	04/07
226	モモsp ped シロ	04/07
227	クズキ	04/07
228	コナラ	04/07
229	エンコウカエデ	04/07
230	ヤマクワ	04/07
231	ムハ	04/07
232	イヌシデ	04/07
233	エギ	04/07
234	ハナダイコン	04/07
235	ムラサキハシトイ シロ	04/08
236	カタタ	04/09
237	シロヤマフキ	04/09
238	ハウチワカエデ	04/09
239	ヤマモモ	04/09
240	ハナアカシア	04/10
241	ホトタニ	04/10
242	コデマリ	04/10
243	ニカイチゴ	04/10
244	ヤマフキ ヤ	04/10
245	モミジハスズカ	04/10
246	トウダツツツツ	04/10
247	メキ	04/10
248	シヤズミン	04/10
249	ハハコヤナギ	04/10
250	セイヨウカラシナ	04/12
251	サトザクラ カンザン	04/13
252	サトザクラ フランソワ	04/13
253	ミツハウツキ	04/14
254	オトコヨウメ	04/14
255	ウツミズサクラ	04/14
256	ウツミズサクラ	04/14
257	イヌサクラ	04/14
258	ヒメクサ	04/14
259	サンショウ	04/14
260	アオキ ミトリアカク	04/14
261	レタマ	04/14
262	オニクサ	04/15
263	キリ	04/15
264	シャクナゲ	04/17
265	エンシダ ハニ	04/18
266	アメリカハナズキ ハニ	04/18
267	イチヨウ	04/18
268	アラカシ	04/19
269	ムクノキ	04/19
270	ハナイカタ	04/19

50音順 B

種名	DATE
サザンカ	10/31
サザンカsp P1L	11/04
サザンカsp P1M	01/14
サザンカsp P1S	10/24
サザンカsp P80M	11/04
サザンカsp P80S	11/07
サザンカsp P8L	02/15
サザンカsp P8M	11/07
サザンカsp P8S	11/05
サザンカsp PR1L	11/04
サザンカsp PR1M	10/16
サザンカsp PR1S	10/29
サザンカsp PR80M	03/18
サザンカsp PR80S	11/12
サザンカsp PR8M	11/02
サザンカsp Pr8M	02/02
サザンカsp PR8S	10/21
サザンカsp Pw1M	01/27
サザンカsp Pw1S	10/25
サザンカsp Pw8M	02/21
サザンカsp Pw8S	11/26
サザンカsp R1L	11/04
サザンカsp R1M	10/16
サザンカsp R1S	11/05
サザンカsp R80L	03/02
サザンカsp R80M	10/28
サザンカsp R80S	10/24
サザンカsp R8L	01/06
サザンカsp R8M	11/04
サザンカsp R8S	01/08
サザンカsp Rp1M	10/28
サザンカsp Rp1M	12/09
サザンカsp Rp1S	11/21
サザンカsp Rp1S	12/10
サザンカsp Rp8M	02/14
サザンカsp Rp8M	01/26
サザンカsp W1M	11/05
サザンカsp W1S	10/21
サザンカsp W8M	10/25
サザンカsp W8S	10/18
サザンカsp Wp1L	01/05
サザンカsp Wp1M	11/24
サザンカsp Wp1S	11/05
サザンカsp Wp1S	10/24
サザンカsp Wp80M	11/05
サザンカsp Wp80S	11/18
サザンカsp Wp8M	11/30
サザンカsp Wp8M	11/26
サザンカsp Wp8S	11/12
サザンカsp WP8S	01/05
サツキ	01/08
サツキsp	06/15
サトザクラ ウコン	04/05
サトザクラ カンザン	04/13
サトザクラ フランソワ	04/13
サトザクラsp	04/04
サトザクラウタ	05/07
サルスベリ	07/08
サルスベリ W	08/02
サルスベリ WP	09/15
サルスベリ ムラサキ	08/01
サルスベリハナ	04/01
サルスベリ	10/22
サワフタギ	04/21
サンゴシユ	06/04
サンシユ	02/22
サンシユウ	04/14
サマフリホク	03/22
サマクロ	05/14
サマクロ W	05/29
サマクロ ヤ	05/22
サイ	04/30
シキミ	03/08
シシミハナ	03/21
シタレモモ	03/23
シタレモモ R	03/25
シタレモモ	03/25
シタレモモ R	03/27
シタレモモ	03/21
シタレモモ	03/09
シタレモモ	07/23
シタレモモ	03/12
シモツク	05/31
シヤクナゲ	04/17
シヤリンハイ	04/25
シユロ	04/19
シラカシ	04/29
シラカシ	04/04
シロダモ	11/07
シロハナササザン	03/23
シロハナツツ	05/22

開花順 A

NO	種名	DATE
271	ミスギ	04/19
272	シロ	04/19
273	クロマツ	04/19
274	コナギ	04/21
275	コウゾ	04/21
276	クニツキ	04/21
277	ニギキ	04/21
278	フルヘハニ	04/21
279	アカマツ	04/21
280	ホウノキ	04/21
281	サワフタギ	04/21
282	タブ	04/21
283	ミナズキ	04/22
284	センネンホクラン	04/22
285	ユズリハ	04/22
286	ノハラ	04/24
287	ウリカエテ	04/24
288	ハカン	04/24
289	トウシユロ	04/24
290	ミツデカエテ	04/24
291	ヤブテマリ	04/24
292	ウハメカシ	04/24
293	シヤリンハイ	04/25
294	コメツキ	04/25
295	テッセン	04/25
296	ナツミカン	04/26
297	カシワ	04/27
298	センマイ	04/27
299	ツリハナ	04/27
300	カナンソウ	04/27
301	コハノカマズミ	04/27
302	ヒナギ	04/27
303	ツクハシ	04/29
304	コマユミ	04/29
305	ハコネツキ	04/29
306	シヤツツイハナ	04/29
307	ツクハシカシ	04/29
308	シイ	04/30
309	ヤマハヒ	04/30
310	ヒラカシ	04/30
311	ヤマフシ	04/30
312	マルハウツキ	05/03
313	トウオカ	05/04
314	フアツクイ	05/04
315	キハタ	05/04
316	カマズミ	05/04
317	ヤマハヒ	05/04
318	ハクサキ	05/04
319	ムラサキキキ	05/04
320	オオハナ	05/04
321	ゴンスイ	05/04
322	ナツハヒ	05/04
323	アカカシ	05/04
324	コフシ	05/04
325	ヤマハヒ	05/04
326	ネコノチ	05/04
327	ハリクワ	05/04
328	ネシキ	05/04
329	ウツキ	05/04
330	イホタ	05/04
331	トハラ	05/05
332	ツルウメモ	05/05
333	ヤブウツキ	05/05
334	ウンシュウミカン	05/05
335	ハクサキ	05/05
336	セアカシ	05/05
337	ユズ	05/05
338	ホトタニ	05/06
339	クシマミツハツツ	05/06
340	タノイウシユ	05/07
341	カハレンゲツツ	05/07
342	クスノキ	05/07
343	サワフタギ	05/07
344	ハマナシ	05/08
345	カナメチ	05/08
346	マツ	05/08
347	チチアトウダ	05/08
348	コヨウメ	05/08
349	チシヤリンハイ	05/08
350	エンシユ	05/08
351	エゴノキ	05/09
352	エゴノキ R	05/13
353	ハクサキ	05/13
354	キシヨウ	05/14
355	ツルウメ	05/14
356	サマクロ	05/14
357	カキツハタ	05/14
358	ハマハヒ	05/16
359	ユリノキ	05/17
360	カキノキ	05/17

50音順 B

種名	DATE
シロヤマフキ	04/09
シヤツツイハナ	04/29
シヤズミン	04/10
シヤツツキ	03/22
シユウカツツクラ	10/03
シシユウ	02/01
シシユウ	02/17
スイカズラ	03/25
スイセン	02/17
スシユリ	06/14
スキ	02/04
スキ	09/21
スノキ	07/23
スモモ	02/17
セイタカアワダチソウ	10/08
セイヨウアサギ	06/15
セイヨウカラシナ	04/12
セイヨウミザクラ	03/12
センダン	05/19
センシユウ	08/02
センネンホクラン	04/22
センマイ	04/27
ソウ	07/22
ソフテ	09/13
ソメイヨシノ	03/15
ソコ	05/22
タイシヤク	05/22
タイシヤク	06/12
タチシヤリンハイ	05/08
タノイウシユ	04/21
タマシハ	03/16
タラノキ	07/18
タイイウシユ	05/07
チチアトウダ	05/08
チヤ	11/04
チヨウセンレンキ	03/14
ツキ	03/20
ツクハシ	04/01
ツクハシ	04/29
ツツ	07/03
ツツ	07/24
ツツ	03/04
ツツ	11/10
ツツ	01/04
ツツ	02/22
ツツ	02/15
ツツ	03/15
ツツ	02/15
ツツ	04/02
ツツ	02/28
ツツ	11/13
ツツ	02/08
ツツ	02/23
ツツ	01/12
ツツ	03/10
ツツ	12/03
ツツ	01/14
ツツ	11/01
ツツ	04/05
ツツ	03/20
ツツ	02/23
ツツ	02/27
ツツ	03/23
ツツ	01/24
ツツ	03/30
ツツ	04/02
ツツ	03/04
ツツ	03/17
ツツ	04/27
ツツ	09/24
ツツ	07/23
ツツ	05/14
ツツ	05/05
ツツ	10/12
ツツ	06/04
ツツ	05/20
ツツ	04/25
ツツ	07/24
ツツ	05/04
ツツ	04/24
ツツ	04/24
ツツ	06/24
ツツ	06/18
ツツ	03/18
ツツ	05/22
ツツ	05/05

開花順 A

NO	種名	DATE
361	ネズミモチ	05/18
362	アジサイ	05/18
363	ヒメタマ	05/19
364	イキネリ	05/19
365	キョウチクトウ W	05/19
366	テイカカズラ	05/20
367	ニワウルシ	05/21
368	ハゼノキ	05/21
369	クロウメモドキ	05/21
370	コノキ	05/22
371	ササグロ ヤエ	05/22
372	タイワンホトケ	05/22
373	ハハナトチノキ	05/22
374	トネリコハ カエデ	05/22
375	アマキミツハ ツツシ	05/22
376	キウイ	05/22
377	ヒメジャラ	05/22
378	ムラサキカタハミ	05/22
379	シロハ フレンカ ツツシ	05/22
380	ナツツハキ	05/22
381	ソコ	05/22
382	ハ イカウツキ	05/23
383	ノフトウ	05/23
384	アヘリア	05/24
385	ユカリ	05/24
386	ヒツシグサ	05/24
387	リウ	05/26
388	クワブ	05/27
389	ムクロシ	05/28
390	ナツメ	05/29
391	クロカネモチ	05/29
392	ラカマキ	05/29
393	ササグロ W	05/29
394	イヌツク	05/29
395	シモツク	05/31
396	マナハシ	06/02
397	キョウチクトウ	06/02
398	イヌサキ	06/02
399	ヒメタイワンホク	06/03
400	ヒヨウヤナキ	06/03
401	ヒロトモウス	06/03
402	トクダミ	06/03
403	アマリカササカ	06/03
404	アマリカササカ	06/03
405	カクアサシ	06/04
406	サンゴシユ	06/04
407	ナンテン	06/04
408	ツルマサキ	06/04
409	マキハ フラシ	06/05
410	キョウチクトウ P	06/06
411	ニウイ	06/06
412	イヌシシユ	06/08
413	オオマツヨクサ	06/09
414	ヒメツク	06/10
415	アホカシ	06/10
416	アマリカデ	06/10
417	クノミズキ	06/10
418	ニワナカマト	06/12
419	タウニク	06/12
420	ハ イカウツキ	06/13
421	スガジュリ	06/14
422	スノキ	06/14
423	サツキsp	06/15
424	ホタルアゴ	06/15
425	フェイシ	06/15
426	セイヨウアサシ	06/15
427	トキワマサク	06/18
428	コヒルカ	06/19
429	モッコク	06/20
430	オオハキ	06/20
431	ノカンゾウ	06/20
432	ムクゲ	06/21
433	ササキ	06/21
434	クチナシ ヤエ	06/22
435	ケンホク	06/22
436	トウネズミモチ	06/24
437	ムクゲ ヒノマル	06/25
438	コヒ	06/25
439	アオキ	06/28
440	ノケンカズラ	06/28
441	ウツカズラ	06/29
442	クチナシ 8S	07/01
443	ムクゲ ヤエ	07/01
444	クチナシ	07/01
445	キカズスリ	07/02
446	キササキ	07/03
447	ウツ	07/03
448	ヒワリ	07/03
449	オシロイハナ	07/03
450	カンナ	07/03

5 O 音順 B

種名	DATE
トウクンツツシ	04/10
トクダミ	06/03
ナツクミ	03/30
ナツツハキ	05/22
ナツハゼ	05/04
ナツミカン	04/26
ナツメ	05/29
ナナカマト	07/24
ナフシロクミ	10/18
ナンキンハゼ	07/12
ナンテン	06/04
ニカ イチコ	04/10
ニカキ	04/21
ニシキキ	04/21
ニシキモクレン	03/02
ニセアカシア	05/05
ニウイ	06/06
ニワメ	03/20
ニワメ ヒョウク ヤエ	04/04
ニワメ ヤエ	04/04
ニワウルシ	05/21
ニワツクラ	03/15
ニワトク	03/04
ニワナカマト	06/12
ヌルデ	08/29
ネコヤナキ	05/04
ネギキ	03/10
ネジハナ	05/04
ネズミモチ	07/07
ネムノキ	05/18
ノイハ	06/14
ノケンカズラ	04/24
ノケンカズラ	06/28
ノカンゾウ	06/20
ノフトウ	05/23
ノボタン	12/03
ハイヒ スカス	09/26
ハイマツ	07/24
ハウチカエデ	04/09
ハキ sp	09/02
ハキ sp W	09/06
ハクコンホク	05/05
ハクツク	05/13
ハクモクレン	01/12
ハクノウツキ	04/29
ハゼノキ	05/21
ハナアカシア	04/10
ハナイカダ	04/19
ハナサウ	03/09
ハナタテ	09/24
ハナタテ	04/07
ハナタテ	02/12
ハナタテ	05/04
ハナタテ	05/08
ハナタテ	05/16
ハナタテ	09/22
ハナタテ	05/04
ハナタテ	03/16
ハナタテ	01/15
ハナタテ	05/23
ハナタテ	06/13
ハナタテ	04/10
ハナタテ	01/05
ハナタテ	11/04
ハナタテ	01/13
ハナタテ	10/16
ハナタテ	03/12
ハナタテ	10/20
ハナタテ	03/04
ハナタテ	05/24
ハナタテ	04/27
ハナタテ	07/03
ハナタテ	04/01
ハナタテ	04/14
ハナタテ	06/10
ハナタテ	05/22
ハナタテ	06/03
ハナタテ	04/05
ハナタテ	03/08
ハナタテ	07/19
ハナタテ	06/03
ハナタテ	06/03
ハナタテ	11/24
ハナタテ	04/30
ハナタテ	06/15
ハナタテ	04/06
ハナタテ	03/04
ハナタテ	03/13
ハナタテ	03/09
ハナタテ	03/21

開花順 A

NO	種名	DATE
451	ムクゲ シロ	07/04
452	ネジハナ	07/07
453	サルスベリ	07/08
454	オオアサシ	07/10
455	ナンキンハゼ	07/12
456	ク	07/13
457	モミシハ フウ	07/15
458	ヤマユリ	07/18
459	タラノキ	07/18
460	ヒナカズラ	07/19
461	カラタチハナ	07/19
462	クサキ	07/22
463	フヨウ	07/22
464	ソク	07/22
465	シノキ	07/23
466	スノキ	07/23
467	オオカササキ	07/23
468	オオツリハナ	07/23
469	イワカミ	07/23
470	ウツアサシ	07/23
471	テウカエデ	07/24
472	ハイマツ	07/24
473	ナナカマト	07/24
474	ウツウルシ	07/24
475	オオラハナ	07/24
476	コムササキ	07/26
477	カラスサンショウ	07/26
478	ヤマハキ	07/27
479	ウハユリ	07/27
480	クス	07/29
481	カクレミノ	07/29
482	アツツラフシ	07/30
483	フヨウ シロ	07/30
484	サルスベリ ムラサキ	08/01
485	センニンソウ	08/02
486	サルスベリ W	08/02
487	ミヤキノハキ	08/03
488	カラスウリ	08/07
489	ミヨウカ	08/11
490	ムクゲ 8W	08/11
491	コハノボタン	08/15
492	イヌサンショウ	08/15
493	イダチハキ	08/18
494	コホク	08/20
495	スズク	08/29
496	アチマ	08/30
497	ハキ sp	09/02
498	ハキ sp W	09/06
499	ヨシ	09/12
500	シテツ	09/13
501	サルスベリ WP	09/15
502	スズキ	09/21
503	ハリケリ	09/22
504	サキノクシ	09/23
505	ハナタテ	09/24
506	ヤブミヨウカ	09/24
507	ツリバナ	09/24
508	カカ	09/25
509	ウツ	09/26
510	ハイヒ スカス	09/26
511	ササノカ オモコ	10/01
512	ササノカ	10/01
513	キモクセイ	10/03
514	シユウカ ツツクラ	10/03
515	ヒメタカアワタ	10/08
516	オキ	10/08
517	ウスキモクセイ	10/09
518	フキ	10/09
519	ツルマサキ	10/12
520	ヤブウツキ	10/14 X
521	ゴセンタケ	10/14
522	マキハ フラシ	10/15 X
523	ササノカ sp RIM	10/16
524	ヒラキモクセイ	10/16
525	ササノカ sp PR1M	10/16
526	ササノカ sp W8S	10/18
527	ナフシロクミ	10/18
528	ヒカンハナ	10/20
529	ササノカ sp W1S	10/21
530	ササノカ sp PR8S	10/21
531	ササノカ	10/22
532	ツハキ sp R8M	10/22
533	ササノカ sp P1S	10/24
534	ササノカ sp WP1S	10/24
535	ヤツデ 1	10/24
536	ササノカ sp R80S	10/24
537	ササノカ sp R8S	10/25 Z
538	ササノカ sp PW1S	10/25
539	ササノカ sp W8M	10/25
540	ササノカ sp RP1M	10/28

5 O 音順 B

種名	DATE
フヤクソウ	03/15
フヤクソウ	10/28
フヨウ	07/22
フヨウ シロ	07/30
フノルヘリ	04/21
フノコウメ	02/08
ウツカズラ	06/29
アチマ	08/30
ハナタテ	03/15
ハナタテ	05/22
ハナタテ	04/24
ハナタテ	04/21
ハナタテ	06/15
ハナタテ	01/24
ハナタテ	04/10
ハナタテ	05/06
マキハ フラシ	06/05
マツバ	05/08
マナハシ	06/02
マツバ	03/12
マユミ	05/05
マナハシ	05/03
マナハシ	02/04
ミズキ	04/19
ミツデ	04/24
ミツハ	03/17
ミツハ	04/14
ミツハ	02/17
ミツバ	03/03
ミツバ R	03/21
ミナズキ	04/22
ミヤキノハキ	08/03
ミヨウカ	08/11
ムクゲ	06/21
ムクゲ 8W	08/11
ムクゲ	07/04
ムクゲ ヒノマル	06/25
ムクゲ ヤエ	07/01
ムクゲ	04/19
ムクロシ	05/28
ム	04/07
ムラサキカタハミ	05/22
ムラサキカタハミ	05/04
ムラサキカタハミ	03/30
ムラサキカタハミ シロ	04/08
メキ	04/10
メダコイ	03/04
モクセイ	02/15
モクレン	03/23
モチツツシ	04/02
モチノキ	03/30
モッコク	06/20
モミシハ	03/13
モミシハ	04/10
モミシハ	07/15
モ	02/05
モモ sp ped シロ	04/07
モモ sp シロ	01/29
モモ sp	01/29
ヤブミヨウカ	05/06
ヤツデ 1	10/24
ヤツデ 2	11/10
ヤツデ 3	12/03
ヤブミヨウカ	03/09
ヤブミヨウカ	05/05
ヤブミヨウカ	01/05
ヤブミヨウカ	01/05
ヤブミヨウカ	04/24
ヤブミヨウカ	05/04
ヤブミヨウカ	09/24
ヤブミヨウカ	04/07
ヤブミヨウカ	03/04
ヤブミヨウカ R	03/30
ヤブミヨウカ	04/01
ヤブミヨウカ	07/27
ヤブミヨウカ	04/30
ヤブミヨウカ	03/04
ヤブミヨウカ	04/30
ヤブミヨウカ	03/17
ヤブミヨウカ	04/10
ヤブミヨウカ	05/04
ヤブミヨウカ	04/09
ヤブミヨウカ	07/18
ユカリ	05/24
ユキヤナキ	01/21
ユスラウメ	03/23
ユスリハ	04/22
ユリキ	05/17
ヨシ	09/12

開花順 A			五十音順 B			開花順 A		
NO	種名	DATE	種名	DATE	NO	種名	DATE	O
541	フツゴ	10/28	ラカンキ	05/29	569	ツハキsp R80M	11/13	
542	ササカsp R80M	10/28	ラヨウアオイ	03/13	570	ササカ タチカツハキ	11/13	
543	ササカsp PR1S	10/29	リキユハキ	03/15	571	キツタ	11/15	
544	ササカ アラシ	10/31	リヨウ	05/27	572	ササカ カンツハキ	11/18	
545	ササカ フシノミ	10/31	リンゴ	04/01	573	ササカsp Wp80S	11/18	
546	ツハキsp W1M	11/01	レタマ	04/14	574	ササカsp RP1S	11/21	
547	ササカsp PR8M	11/02	レンキョウ	03/04	575	シャリンハイ	11/22	X
548	ササカsp P1L	11/04	ロウハイ	12/28	576	ササカsp Wp1M	11/24	
549	ササカsp R8M	11/04	ロウハイ シロ	01/06	577	ヒワ	11/24	
550	ヒラキ	11/04	フヒスケ アカ	12/12	578	キョリユウハイ	11/25	
551	チャ	11/04	フヒスケ シロ	12/12	579	ササカsp Pw8S	11/26	
552	ササカsp R1L	11/04	フヒスケ ヒンク	01/05	580	ササカsp Wp8M	11/26	
553	ササカsp PR1L	11/04			581	ササカsp Pw1S	11/29	
554	ササカsp P80M	11/04			582	ササカsp WP8M	11/30	
555	ササカsp Wp80M	11/05			583	ノホタン	12/03	
556	ササカsp Wp1S	11/05			584	ヤツデ3	12/03	
557	ササカsp P8S	11/05			585	ツハキsp RW80M	12/03	
558	ササカsp W1M	11/05			586	フツゴウメ	12/08	X
559	ササカsp R1S	11/05			587	ササカsp Rp1M	12/09	
560	コウヤクウキ	11/07			588	ササカsp Rp1S	12/10	
561	シロタモ	11/07			589	フヒスケ シロ	12/12	
562	ササカsp P80S	11/07			590	フヒスケ アカ	12/12	
563	ササカsp P8M	11/07			591	アサレア	12/17	
564	ツハキ シシカシラ	11/10			592	ユキヤキ	12/17	X
565	ヤツデ2	11/10			593	アンス	12/18	X
566	キク	11/12			594	ヤブツハキ シロ	12/27	X
567	ササカsp Wp8S	11/12			595	ロウハイ	12/28	
568	ササカsp PR80S	11/12			596	ウメ アカ	12/31	

Tab. 5 List of species observed in 1989 in the order of flowering date at first bloom(A) and those of the Japanese syllabary(B).

z : flowering continued from 1988. 前年より継続開花 x : off-season flowering. 不時開花
記録種の最早開花順及び五十音順 (1989年)

取れる。また外来種がかなりの割合を占めているのも特徴であろう。この表の作成は、1989年の東京付近に限り、且つ開花に関するデータがあるレコードを種名順に並び変え、その中で日付の最も早いレコードをリストしたものである。

アツバキミガヨランの開花期

アツバキミガヨランは夏と秋の2期咲の種として知られている。この種の1988年のデータを集計して見たがその様子がよくわかる (Fig. 1)。このグラフは dBASE III PLUS で種名の組替えを行い、アツバキミガヨランだけのファイルを作り、このファイルから LOTUS1-2-3 に変換してグラフ化したものである。変換用システムは LOTUS に入っており、この場合レコード数が300ぐらいで1分弱で終わる簡単なものである。1988年は例年よりかなり遅く5月下旬から6月にかけて開花のピークがあり、さらに秋は10月中旬から咲出し12月初旬までゆっくり開花が進行している事がわかる。1月中旬にいくつか点が見られるがこれは特に例外と言うことではなく、3年続きの暖冬で他の年はより多くの個体が開花している。この開花習性は原産地の北米南西沿岸地域でも同じらしく、原産地で得られた開花などの PHENOLOGY は遺伝的にかなり安定したものであることを示唆する興味深い現象である。

ミズキの生物季節

自然教育園、また都心の緑地には、約1カ月遅れて開花するクマノミズキとともに、ミズキは最も個体数の多い種の一つであるが、この1989年の PHENOLOGY をアツバキミガヨランの方法と同様にグラフ化してみたのが Fig. 2 である。

アツバキミガヨラン(1988)

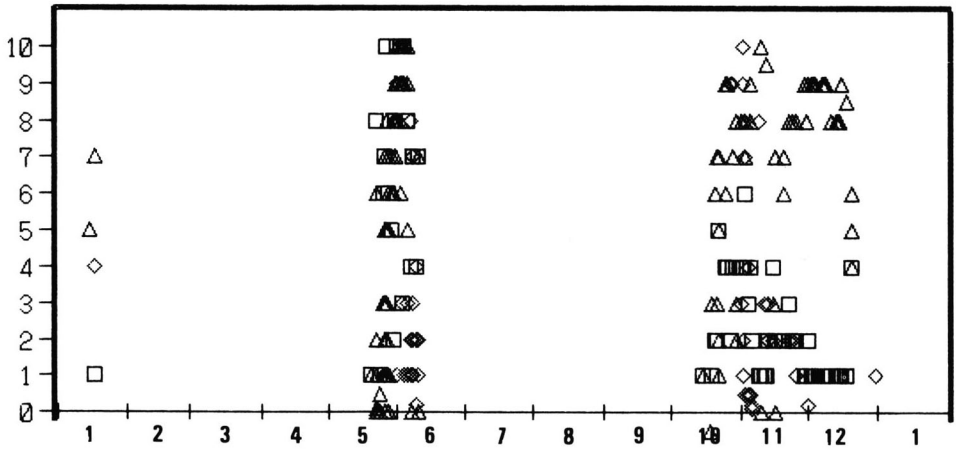


Fig. 1 Flowering seasons of *Yucca gloriosa* in 1988. vertical axis shows flowering rate (10=100%) of the panicle (for one tree et one place) and horizontal axis shows month. アツバキミガヨランの開花期

展葉の経過を見ると、早いものは3月初めから始まるが、平均的には3月中旬に始まりこの時期が芽吹きになる。一般的な個体差の他に、根の深い大径木と地温上昇の早い地表に根圏がある若木の間で差は顕著である。また樹木一般の性質であるが、個体内では胴吹き枝が最も早く、下枝、中位枝、頂端枝の順で芽吹いてくる。図では区別されていないが下位枝と頂端枝では10日ほどの差が認められる。このような場合一個体の平均値となると難しいが、特別な目的がない場合は中位枝以上の観察値で代表させてある。4月上旬にはLLの値が5だが、面積では25%となり我々の目には展葉の初めと感じられる。4月中旬LLの値が7から9の付近では展葉の盛りと映る。

この頃から花芽がBR値で9以上になり20日頃が開花日となる個体が最も多く、例年より10日も早い。開葉のバラツキに較べて開花はかなり同調している。5月にはいるとFRD開花残度のマークが多くなり、早くも開花期の終わりに近づいたことが読み取れる。そして5月いっぱいには葉の色が一段と濃くなる程度で我々の目には中休みの状態が続くが、幹は急激に太りだして来る。また花後の実も下旬ごろから淡緑色のまま一気に膨らんでしまう。また展葉を終えた葉の元には6月から伸びる枝の芽ができていのがわかるようになる。元気のいい木では8月の終わりまでこの新しい枝の伸長を5回も繰り返して、葉の量は第1回目の展葉時の倍以上にもなって来る。

8月以後、残葉度LZは徐々に低下し11月下旬から黄葉度LYが個体差は多い一気に上昇する。同時に残葉度LZも急に下がり12月中旬にはほとんどの個体で葉がなくなることがわかる。また実に関するデータが全くないが、1989年は5月に大雨雷雨、雹までも降り小枝が折れるなど若葉や実は大被害のあった年であったためである。紅葉度のマークは10月初めに一点あるだけで、雷雨の被害に加えて冷え込みの少ない年だったことがわかる。

他の落葉樹に較べて開葉期は早く、落葉期も遅い。この生長期間の長い特徴は、春が早く冬が遅い都市型気候にうまく適応している1例であると考えられる。7月下旬のマークは尾瀬沼付近の開花のデータ入れたものであるが、山奥では3カ月も開花期がずれることがわかる。そして生長期間は都市の半分にも満たないことも推定される。

ミズキ (1989)

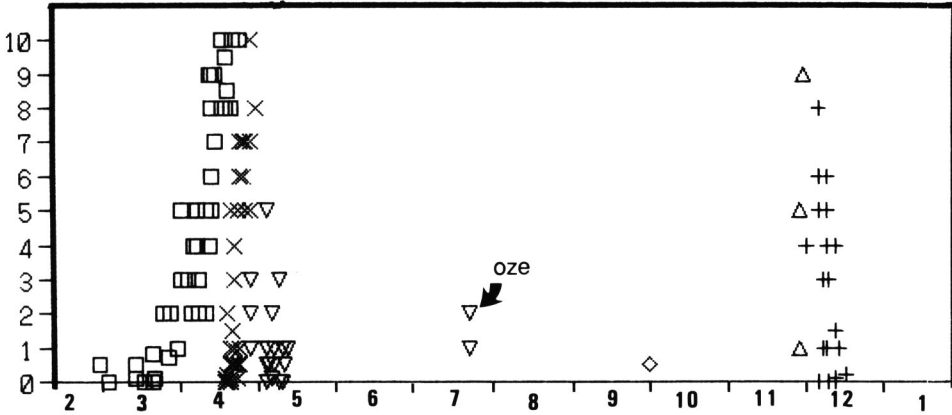


Fig. 2 Phenology of *Cornus controversa* in 1989. Vertical axis shows rate (10=100%) of □: leaf elongation ×: flowering ▽: survival flowers ◇: leaf color change (red) △: leaf color change (yellow) +: leaf fall
ミズキの生物季節 (1989年)

地域による開花期のずれ

気象庁の発表によるソメイヨシノを基準としたサクラ開花前線は3月下旬鹿児島を出発し約2カ月かかって北海道の渡島半島に上陸する。逆に秋の紅葉前線やススキの開花前線は北海道より沖縄まで南下する。このような生物季節前線の動きは興味深いものであるが、地域個人のデータではわからないものである。しかし時には以下に示すようなデータを利用することもできる。

1987年、春の花は総て終わり、クリの開花が始まった6月2日に、北海道に行く機会があった。黒松内付近のブナ林の調査であったが、時間の都合もあり青函連絡船の4時間を除く10時間、800kmを汽車で旅行した。その時の記録を選び出してまとめてみたものが Fig. 3 である。6月2日当日と東京の2日以前の記録は実際のデータだが、東北、北海道のものは、過去のデータを参考に作られた図である。

宇都宮付近と東京とはすでに20日のずれ、仙台までで約1カ月のずれだ。さらに時計は逆回りをし、東北を通り北海道に渡った時は、都心部で4月初めに開花したものが約1カ月半遅れて咲き出していた。しかし5月に咲くものは1カ月の遅れとなり、その開花時期の差は縮まることがわかる。都心部では2カ月かかった生物季節の進行が、北国ではほとんど同時に起こっている事を実感した。また種の開花順序も東北地方まではあまり変化しないが、北海道ではわずかの差ではあるが明らかに開花順の入れ替わりがあることが確認できた。

年による開花期変動と性差

年による開花期の変動は、特に春先に大きく5月に入るとその後あまり変動しないのが一般的である。さらに秋遅く咲く種にはまたやや大きい変動が認められる。このような年による開花の変動を、開花時の安定したシュロで見よう (Fig. 4)。

シュロは中国原産の植物であるが、近年都市域を中心に分布拡大している典型的な都市型植物である

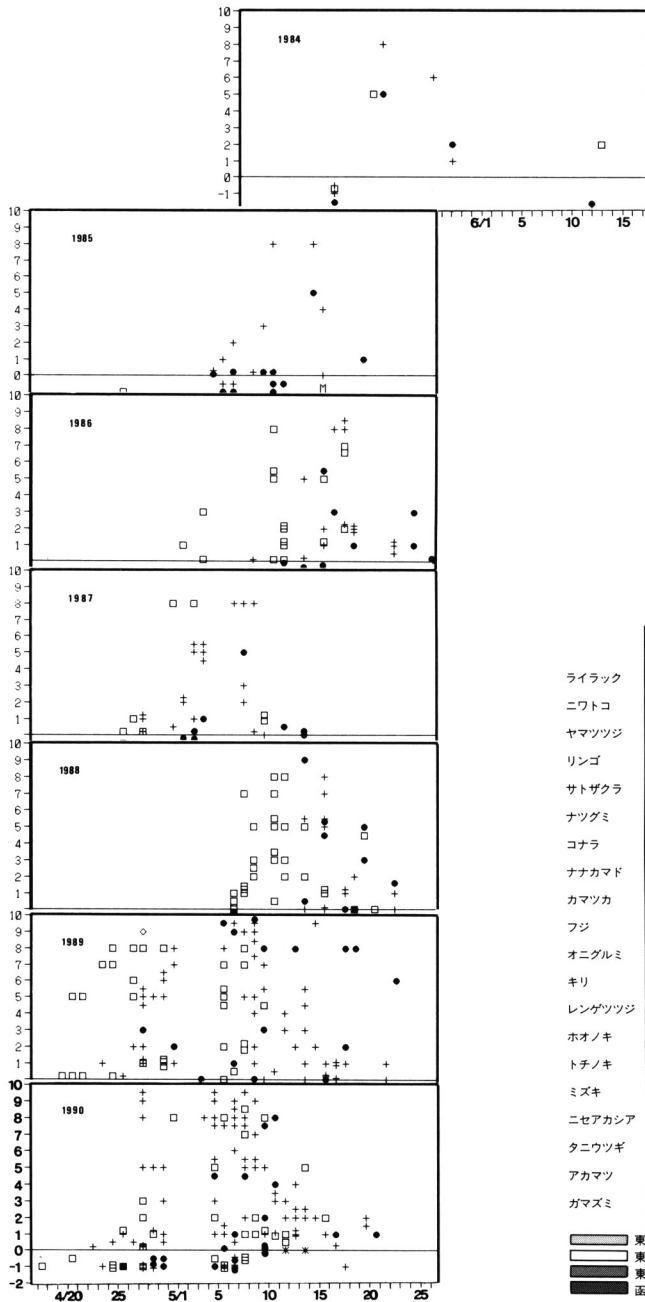


Fig. 4 Comparison between sex in flowering phenology of *Trachycarpus fortunei* during 7 years.

● : female + : male □ : sex unconfirmed
 シュロの開花期の性差と年変動

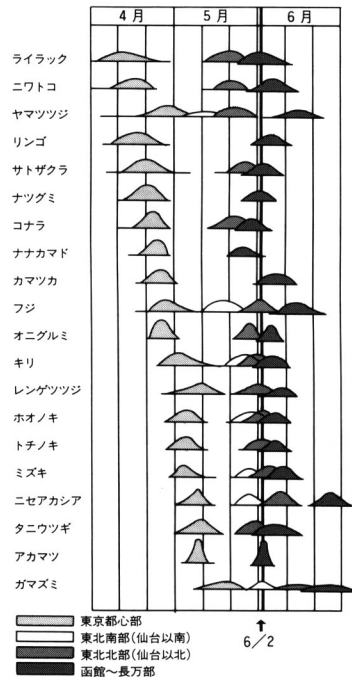


Fig. 3 Comparison of flowering phenology among Tokyo, southern and northern Tohoku district, and southern Hokkaido.

開花時期の地域別比較

(萩原, 1979)。雄株と雌株があり、一般の植物と同じように雄の開花が早い。雄の場合には多量の花粉がありまた花後はすぐしおれるので開花の判定は容易だが、雌株は針葉樹の雌花のように雌薬付近の蜜の滴出が開花のきめとなり、慣れるまでは開花の判定に時間がかかる。また花序の形もほとんど変わりなく開花初期では雌雄の区別も遠望からではできないことがある。しかし雌には数年前にさかのぼっても果柄が残っているのでこれが唯一の区別点になる。図には雄、雌の他に雌雄不明があるが、開花期の早いものは、ほとんどが雄株である。雌株のデータが少ないのは性比が偏っているのではなく、樹林下では花が咲く年が平均すると3年、陽地でも2年に一度ぐらいのためである。また0以下の値には花芽の熟度 **BR** や花期の終り **FD11** を数値化したものを参考に入れてある。

年をさかのぼるごとに観察例が少なくなるが1984年の開花は明らかに2週間遅れている。この年は気象のほうでも冷春の異常年であり、ソメイヨシノの開花が最晩の記録を示し、4月開花の種はすべて10日以上の上遅れであった。最も早いのは1989年であり、開花期間も一番長い。1988年のように開花が遅れた年は開花期間が半分近くに短くなっている。1984年の6月13日の観察例を除くと、この年もわずか10日で開花期が終わっており、雌雄の差もほとんどなくなっている。このような開花期間の長短は、開花前1—2週間の気温が平年値よりかなり低かったのが、開花始期より平年値に戻るかあるいは逆に高くなったり、これとは逆に1989年の長い開花期は開花盛りとなってから平年値に戻るといった事と関係があると考えられるが、ここでは詳細には触れない。

今後の発展と問題について

筆者が新松戸から通勤するようになって12年の間に、たぶん半分以上の緑地と植物、それを生活のかてとして生きてきた動物がなくなったと思われる。特に自然豊かな地区が減り、こんな場所に思われる希産種は、あと数年を待たずに消滅してしまうだろう。破壊された自然の半分は人工緑地が取り戻されるが、ツツジ、ハナミズキ、タチカンツバキ、ソメイヨシノといったおきまりの植物ばかりである。

豊かな自然を取り戻すためには、豊かな自然を観察することが一番の近道だと考えられる。そのためのよい方法として生物季節をベースとした自然観察と集められた情報の活用が大きな役割を果たすと考えられる。情報の活用にはどうしてもデータベース化が必要となる。

幸い近年は自然観察を日常の生活に取り入れている人々の数が増えつつあると言う。また情報化時代ということでパソコンの普及率も高くなっている。個人レベルでデータの集積が行われ、さらに地域ごとに集められればより細かい情報提供が可能になるであろう。ただ多数の人のデータの集積に関してはいろいろと問題点がある。最も重要なのはデータのチェックがある程度は必要となり、これに費やす時間が確保されなければならない。例えば種名に関しても同定の誤り、和名の不統一、種名、変種名、品種名の選択、園芸品種名の取あつかい方などなかなか厄介な問題点が山積している。また観察地名のコード化は将来必要となるが標準メッシュ等によりコード化された地名は意外とチェックしにくい等の点もあり、考慮を要するところであろう。

個人データを地域センターのような場所への送信する方法も、データの数が多量になると電話回線を用いたパソコン通信では時間、費用の点で問題が出て来る。過去のデータを必要とする場合には各項目毎に並び変えられたフロッピーディスクや種名順の印刷物を利用できるが、最新の情報の個人への返送となるとパソコン通信などの方法をとらざるを得ず上記と同様の問題点が出て来る。集積されたデータ

が大量になればなるほど検索, リストの打ち出しなどの時間が当然長くなり大型計算機等の利用を考える必要が出て来ると思われる。

要 旨

生物季節の資料の取り方及びまとめ方として, 3年間に集められた約10万件のデータのデータベース形式による集積方法についていくつかの例をあげて, その方法論について説明をした。大量のデータになるとデータベース形式はコメント方式や単なる表形式に較べて, 集計やグラフ化の利便性の効果が明かである。また個々のデータの結び付きや種内, 種間または植物に依存して生活している動物達との密接なかかわり合いを解明して行く上でもこの方式のデータの積み重ねは期待できる。この方法を個人から一般へと広げた場合, より細かい情報が集積され, 個人情報の提供方法等などについて様々な問題点が検討された。

引 用 文 献

- 萩原信介. 1979. 都市林におけるシュロとトウシュロの異常繁殖, II. 自然教育園における分布の拡大と分布型について. 自然教育園報告, 9: 1-11.
- 浜口哲一. 1985. 神奈川の春はどこからくるか. FLORA KANAGAWA, 20: 144-153.
- Hayashi, I. 1971. Phenology of grassland species at Sugadaira, Central Japan (Central Japan). Jap.J.Ecol.21: 214-220.
- Inoue, K. 1986. Experimental studies on male and female reproductive success: effects of variation in spur length and pollinator activity on *Platanthera mandarinorum* ssp. *hachijoensis* (Orchidaceae). Pl.Sp.Biol. 1: 207-215.
- 井上丹治. 1954. 蜜源植物総説. 150pp. アヅミ書房, 東京.
- Kikuchi, T. 1976. A Phenological record for the wild plants in the botanical garden of the Mt. Hakkoda Botanical Laboratory of the Tohoku University, 1962-1965. Ecol.Rev. 18: 225-232.
- Kikuzawa, K. 1984. Leaf survival of woody plants in deciduous broad-leaved forests. 2. small trees and shrubs. Can.J.Bot. 62: 2551-2556.
- Kikuzawa, K., Mizuno, N. 1990. Flowering and fruting phenology of *Magnolia hypoleuca*. Pl.Sp. Biol. 5: 255-261.
- 気象庁. 1988. 生物季節観測30年報. 気象庁技術報告, 110: 1-235.
- 丸山幸平. 1978. プナ天然林—とくに低木層および林床—を構成する主要木本植物の伸長生長パターンと生物季節について—プナ林の生態学的研究(32). 新大農演報, 11: 1-30.
- 大野啓一. 1990. コナラ *Quercus serrata* Thub. の開芽過程. 千葉中央博自然研報, 1: 21-27.
- 関口喜一. 1949. 日本の養蜂植物, 259pp. 柏葉書院, 東京.
- Salisbury, E. J. 1916. The emergence of the aerial organs in woodland plants. J. Ecol. 4: 121-128.
- 菅野 徹. 1982. 会下谷の雑木林の生物相とその季節変化, (横浜市の旧市街に残る小雑木林), 143pp.

横浜市公害研.

Suzuki, K. 1987. Nectar sucking pollinators in hybrid derivatives of *Epimedium* (Berberidaceae).
Pl.Sp.Biol. 2: 137-140.

Summary

Recently, phenological studies and phenological observations have been prospered for various interest. However, recording methods of quantitative informations and accumulations of data are not enough to standardized. Concerning this paper, about one hundred thousand of phenological records has been collected in Tokyo and divided in 38 fields: species name, place, date, budburst, flowering, leaf expansion and coloring before fall, fruiting, visitors (bird, insect) etc. The 3 years collected records relative to about 500 species of tree have been supplied for the computation by dBase III PLUS.

Methodological problems as measuring techniques, data base system, structure of data base, selection of recording items, transmission and joint of large amount of records belonging to different observers are discussed.