

長野県植物分布図作成システムについて

山本 雅道・豊国 秀夫
信州大学教養部 (生物学)

Computerised map - drawing systems of Plants for, *Flora of Nagano prefecture*

Masamichi YAMAMOTO, Hideo TOYOKUNI
Biological Institute, Faculty of Liberal Arts, Shinshu University

Key words : Plant distribution map, Flora, Plants lists, Computer, Nagano prefecture
植物分布図, 植物相, 植物目録, コンピュータ, 長野県

1. はじめに

近年ゴルフ場開発やリゾート開発が盛んに行われるようになったため植物分布や植生調査も、開発に関連して不可欠のものとされて、いろいろな地域で行われている。また、長野県内では市町村誌の編纂が盛んに行われており、地域の植物分布図や植物リストの作成の要求が高まってきている。一方、近年各県物の植物分布図やフロラをコンピュータを用いて出版する試みが多くみられるようになってきた¹⁾²⁾。これらの試みは植物分布図やフロラの作成が生態植物地理学・区系植物地理学の研究のみならず、遺伝子資源の確保や自然環境保全の施策のための基本的な課題と考えられてきたからであろう。

植物分布図やフロラ作成にコンピュータを用いると効率的に行え、データの散逸もほとんどなくなり後の役に立つものとなると考えられており、いくつかの県で着手されているが、既に出版されたものとしては神奈川県植物誌¹⁾、北海道高等植物目録²⁾がある。神奈川県植物誌ではパソコンを用いた分布図も作成されているが、他の地域では分布図の作成は、昔ながらの方法で行われており、データの蓄積や配列は人手に任されている場合が多いと推定される^{3)~5)}。

当研究室では植物の分布を瞬時にして表示または印刷するシステムを作ること为目标として1978年頃よりデータ収集、コンピュータソフト開発を行ってきた。開発当時のコンピュータはパンチカード及び紙テープ

を主体とした時代であり、卓上で分布図やリストを作成することや、ディスプレイ画面上に図を出すこともままならなかった。しかし、近年のコンピュータの発達はいちじるしく、卓上のパソコンでさえ大容量のハードディスクを持ち、大量のデータ処理が可能になってきている。このために研究室内でも大量のデータの処理が可能になり、現在までに蓄積してきた長野県の植物分布のデータ処理ができるようになった。

長野県の植物分布のデータは清水等⁶⁾の形式を用いデータ化されてきたが、信州大学ではデータの一括処理や分布図の作成ができなかったために国立科学博物館の金井氏に作図やデータ管理をお任せしていた。

1982-1983年には文部省科学研究費の試験研究経費を受けることができ、データ入力やデータ訂正などについてのシステム構築ができた⁷⁾。しかしながら、分布図の作成は信州大学ではできなかった。1988年度末に信州大学の特徴有るデータベースの指定を受け、パソコン及び大型機の作図システムを作成した。本報告はそのシステムを紹介し、信州大学の方々に公開し使用していただくために発表するものである⁸⁾。

当研究室の長野県産標本の多くは、長野県植物誌編纂のために編纂委員、数人の篤志家が集めた物であり、それらのコンピュータデータ数は、植物標本が信州大学教養部標本庫に保存されている物については約5万件、編纂委員が確認した調査表による植物分布のデータは約10万件となっている。また未記載の植物標本が2万点ほどあり現在入力中である。データは当研究室

のパソコンのハード及びフロッピーディスクと、信州大学情報処理センター松本分室の大型機 (M-240H) のディスクに保存されている。

種々の御援助をいただいた長野県および信大当局、長野県植物誌編纂にコンピュータを導入され基礎作りに尽力された清水建美信大名譽教授 (現金沢大学教授) および、国立科学博物館の金井弘夫博士に感謝申し上げる。また、長年に亘りデータ収集に尽力された長野県植物誌編纂委員会の委員の方々および 篤志家の方々にお礼申し上げます。

大型機による作図のプログラムは教養部松崎雅文、片桐邦明、理学部の茅野基各氏の協力により完成した。また、パソコンによる分布図の作成は、理学部学生関野樹君の努力による。ここ記して感謝の意を現す。

2. データ形式について

長野県植物誌編纂委員会の委員及び協力者により集められた標本および確認データは、清水等の形式に従ってコンピュータデータ化されている。そのデータの詳細は次の通りである (図1)。

図1 データの形式

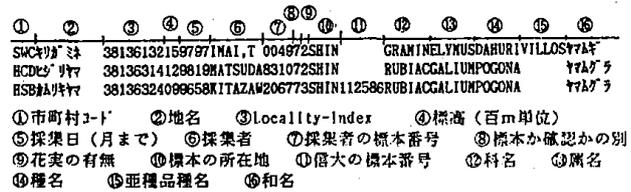


表1 長野県の市町村コード表

下内郡 (SM)	白馬村	KAD	東筑摩郡 (HC)	望月町	KSII	上郷町	SIG		
飯山市	SMA	松川村	KAE	明科町	HICA	南佐久郡 (MS)	上村	SIH	
森村	SMB	美麻村	KAF	朝日村	HCB	白田町	MSA	下条村	SIJ
須田村	SMC	八坂村	KAG	生坂村	HCC	小海町	MSB	清内路村	SIK
上水内郡 (KM)	更級郡 (SS)	麻績村	HCD	川上村	MSC	西木村	MSD	森森村	SIL
小川村	KMA	大岡村	SSA	坂北村	HCE	北相木村	MSD	森森村	SIL
免麻里村	KMB	更級市	SSB	佐久町	HCF	天竜村	MSE	天竜村	SIM
三水村	KMC	上山田町	SSC	塩尻市	HCG	南相木村	MSF	塩尻村	SIN
信濃町	KMD	碓氷郡 (HS)	四賀村	HCH	南牧村	MSG	飯合村	SIO	
信州新町	KME	碓氷町	HSA	飯田町	HCI	八千穂村	MSH	飯田町	SIP
戸隠村	KMF	戸倉町	HSB	本城村	HCI	上伊那郡 (KI)	平谷村	SIQ	
飯野町	KMG	小島郡 (CG)	松本市	HCK	飯島町	KIA	松川町	SIR	
中条村	KMH	青木村	CGA	山形村	HCL	伊那市	KIB	南信濃村	SIS
牟礼村	KMI	上田市	CGB	諏訪郡 (SW)	駒ヶ根市	KIC	泉原村	SIT	
下高井郡 (ST)	真田町	CGC	岡谷市	SWA	高遠町	KID	木曽郡 (KO)		
木島平村	STA	辰石村	CGD	下諏訪町	SWB	辰野町	KIE	上松町	KOA
中野市	STB	東御市	CGE	諏訪市	SWC	中川村	KIF	大泉村	KOB
野沢温泉村	STC	辰野町	CGF	茅野市	SWD	辰谷村	KIG	玉池村	KOC
山ノ内町	STD	九子町	CGG	原村	SWE	南筑摩村	KIH	駒田村	KOD
上高井郡 (KT)	和田村	CCH	富士見町	SWF	箕輪町	KII	木祖村	KOE	
小市路町	KTA	南安曇郡 (MA)	北佐久郡 (KS)	宮田村	KIJ	木曾温泉町	KOF		
須坂市	KTB	埴川村	MAA	埴科村	KSA	下伊那郡 (SI)	碓川村	KOG	
高山村	KTC	安曇村	MAB	穂沢町	KSB	阿智村	SIA	白糸村	KOH
長野市 (NGN)	穂高町	MAC	北穂高村	KSC	阿南町	SIB	三原村	KOI	
北安曇郡 (KA)	堀金村	MAD	小松市	KSD	飯田市	SIC	清水町	KOJ	
池田町	KAA	三野村	MAE	佐久市	KSE	売木村	SID	山口村	KOK
大町市	KAB	茶川村	MAG	立科町	KSP	大鹿村	SIE		
小谷村	KAC	豊科町	MAG	舞代町	KSG	堀町	SIF		

データの全ファイル長は80バイトである。1-3桁には長野県の市町村毎のローマ字コードをいれる (表1)。4-12桁までは採集地のカナ地名である。14-20

桁までには Locality-Index が入る。Locality-Index は採集地及び確認地を地図コード化したものである。地図コードは5万分の1の地形図のコードとその16分の1のコードからなっている (図2)。21-22桁には標高

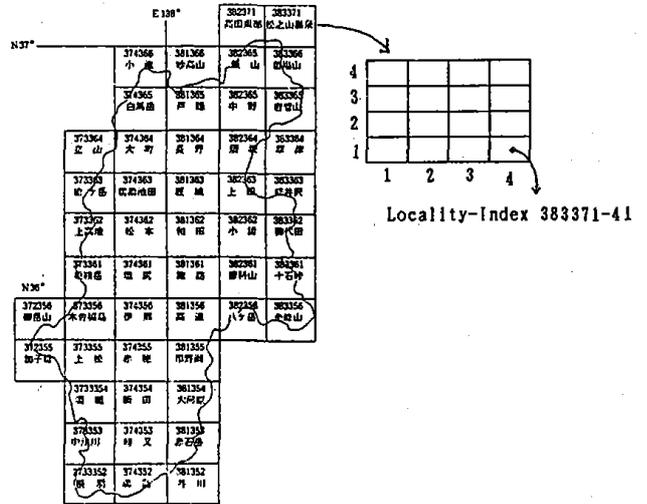


図2 Locality-Index

100mの値、23-26桁には採集日が記入され、27-33桁には採集者の姓名のローマ字が続く。34-37桁には標本の採集者の番号が入る。38桁には資料の種別 (標本か文献か野帳などの未公開資料) が入る。39桁は標本に花か実があるかの区別、40-43桁には標本ならばその標本の収蔵場所 (信州大学教養部標本庫の場合はSHIN) を記入する。44-49桁には標本の固有番号またはデータシートの番号が入る。50桁目からは植物名についての項目であり、科の学名、属の学名、種小名のローマ字上部6文字、そして種以下の学名を持つものについての最下ランクのエピセットのローマ字である。74-80桁には和名の上部カナ7文字が入る。

このデータは1978年より採用され現在にいたっているが、最初パンチカードでコンピュータデータ化されていたために80桁で1レコードとされた。1983年よりパソコンにより入力されているので80桁にこだわらずにデータ様式を変更することが可能であるが、これまでに作成したデータとの互換を取るためにこの形式を在も使用している。

このデータ形式では、植物の生育場所の記載ができないことが問題点としてあげられる。また、このデータ形式でのメッシュの取り方は独自のものであり、他のデータベースとデータを交換する事がむづかしい点も問題である。昔の標本の記載から地域コードを作成するためにはこのくらいのメッシュの大きさでないと不可能である事と、土地利用データベース等の外部データのメッシュ幅がこのメッシュより小さいことが対

応のつきにくい要因である。全国的に分布図の作成が盛んになってきている現在、それらのデータと互換性のあるメッシュを作ることがこれからの課題といえよう。

パソコンにより入力されたデータは、フロッピーディスクで大型機とデータ交換されている。

3. 分布図作成の方法

長野県の植物分布については既に当研究室のデータを用いて国立科学博物館の金井が試みている。⁷⁹⁾ その図では県境のデータが入るために長野県の地図としての体裁を示しているが、今回の報告の分布図は機械的な制約や、プログラム上の問題から県境のデータを入れることはできなかった。

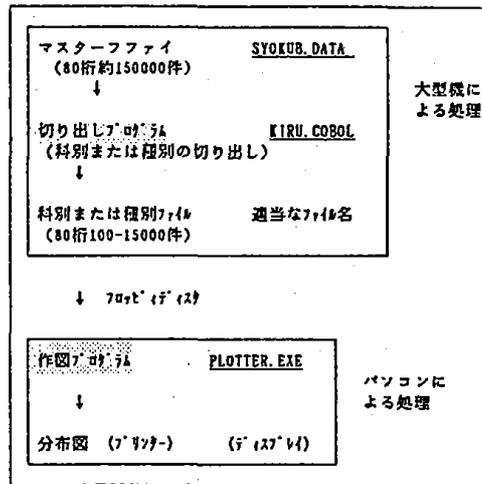
本報告の長野県の植物の分布図は次のような基本的な考え方で作成した。

長野県は5万分の1の地図49枚にかかり、その中を16分割したものが1メッシュになる。そのメッシュ総計604個で長野県の採集地全てが表示される。そのひとつのメッシュごとに標本の有る無しを表示して長野県の概略的な分布図を作成した。この様にして作図するのはラインプリンターで出力する方式を取った事が一番の理由であるが、この方法の方がプログラム開発が容易であるためでもある。ラインプリンターは点の位置を完全には指定できないためどうしても少し縦長の図となってしまふ。また、県境のデータが入れられないので何となく長野県の形が分かる程度のものである。今後、プログラムを改訂し県境が分かりやすいものとする必要がある。パソコンの画面では県境データも表示するのである程度見やすくなっているが、この分布図を出力することは今のところできない。

分布図作成の手順及びプログラムのかかり合いを図3に示した。本研究ではパソコンと大型機を両方利用しそれぞれの長所を組み合わせる用い、効率の良いシステムを作るように心がけた。

パソコンは操作が簡単で個人での使用が可能であるが、現在では大容量のハードディスクが使えるようになったと言っても、15万データを一括処理するには時間がかかり効率的ではない。大型機は使用者が限定され、使用方法も煩雑であるが、大量データの一括処理が短時間で簡単に行える。これらのコンピュータの長所短所を見極め、うまく組み合わせる使用することが必要である。

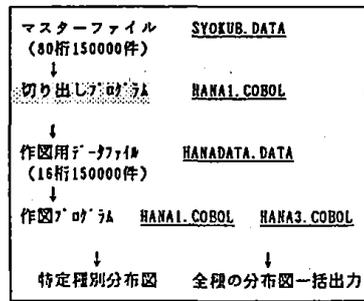
パソコンによる処理手順



大型機による処理

パソコンによる処理

大型機による処理手順



作図プログラムの流れ

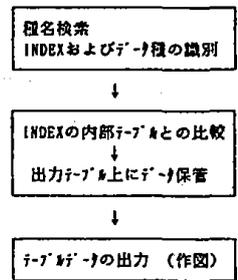


図3 作図までの流れとプログラム

パソコンの作図は、大型機に常駐させた全データから科または種ごとにデータを切り出し、パソコンのデータとした。そのデータをフロッピーディスクで持ち帰り、パソコンの作図プログラムにかけ作図するシステムを構築した。データ数の少ない科では科に含まれる全ての種について分布図を作成することができるが、データ数の多い科(例えばキク科等)についてはその中の一つの種しか作図できない。このために長野県の全植物についての分布図の作成は一度にはできない。

大型機では信州大学情報処理センターの協力により20Mbの領域を確保してあるのでデータの一括処理が可能であり、データファイルから全データの作図用のデータを作成することができる。そのデータ作図プログラムにかけ分布図を出力するシステムを作成した。全データを直接探索し、全データの作図用データを作成するので種別別の全分布図の一括出力が可能である。

4. 分布図について

パソコンで作成した分布図を図4に、大型機で作成した分布図を図5に示した。標本のない地点は(・)で現し、標本の採取された地点はパソコンの図では



図4 パソコンで作図した例 ヒメジヨオン *Stenactis annuus(L)* 2. ヤマユリ

植物の分布 - ヒメジヨオン -

植物の分布 - ヤマユリ -

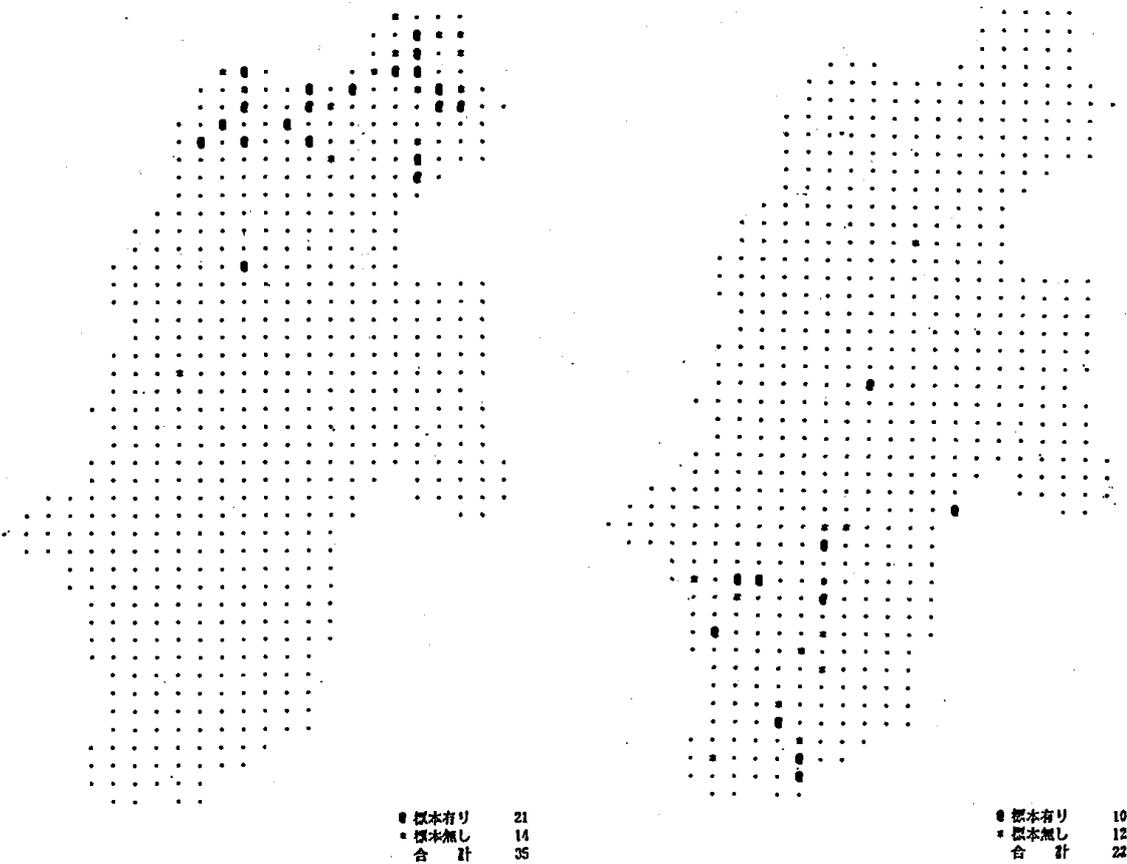


図5 大型機で作図した例

1. ヒメアオキ *Aucuba japonica* var. *borealis* Miyabe et Kubo
2. アオキ *Aucuba japonica* Thunb

(A)、大型機の図では(◎)で現してある。調査表による確認地はパソコンでは(a)、大型機では(*)で現してある。県内全域を604点で表示しているのでメッシュが少し荒いきらいがあるが分布の大枠はつかめるものと思われる。また、パソコンのディスプレイ上の画面を図6に示した。パソコンの画面上では標本のあ

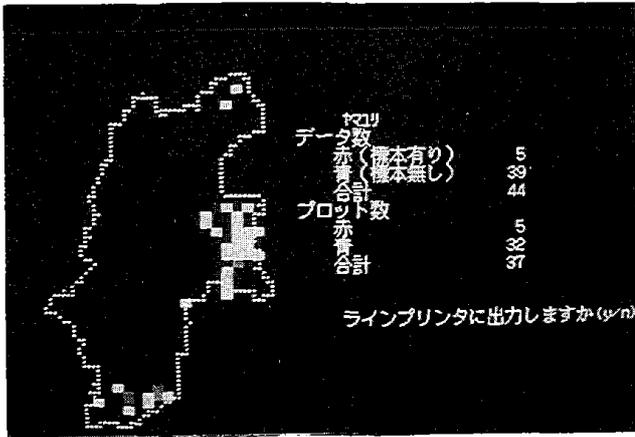


図6 パソコンの画面上の分布図

るメッシュ部分が赤で、確認されたメッシュ部分が青で表示される。県境も縮尺にしたがって表示されるので分布がプリンターで出力したものより本来の形をしめしている。

これらの分布図は長野県内の植物分布の1978年以降の現状調査のデータが主になっているので、最近の分布が分かるようになってきている。将来的には標本室内の全ての標本のデータ化を行い、古い時代の分布図が書けるようにしたい。ただし、古い時代の標本データについては、5万分の1地図の16メッシュのどれに入るか、判定のむずかしい場合も多々あるものと思われる。

パソコンの出力図4-1には全県的に分布する帰化植物のヒメジョオンを示した。平坦地ではどこにでも見られるものと思われるが、まだ全県的な調査ができていないので確認されないメッシュがある。図4-2には図6と同じヤマユリを示した。

大型機による分布図の図5-1には日本海側(裏日本)に分布の中心があるヒメアオキを示した。日本海側に主に分布している植物の県内での分布状態を明らかにしているが確認地点が少なく、もう少し詳細な調査が必要である。ヒメアオキに対応する種で表日本に分布の集中するアオキについて図5-2に示した。両図を見ると長野県の南部に表日本のアオキが、裏日本のヒメアオキが北部に分布していることが分かる。このような植物の分布特性を明らかにできるように、2つ以上の種についても同時に作成できるシステムを構築することも必要であろう。また、これらの分布図は

種の分布が平面的に示されており、垂直的な分布状況は分からない。標高別にデータを取ることも可能なので標高を加えた3次元的な分布図を作成することもできると思われる。そのためには数値情報データベースのような外部情報を取り入れる必要があり、外部データとの互換を取るためには相互にデータを取り入れられるようなメッシュ設定やデータ形式が必要となる。また、調査の為されていないメッシュを少なくする努力が必要である。今後の課題としたい。

5. その他

分布図作成プログラムについてその操作法は煩雑になるのでここでは紹介しないが、マニュアルを作成してあるので使用したい方は直接研究室に申し込まれたい。

パソコンの場合は必要な科または種を知らせていただきそのデータと作図プログラムをお送りすることになる。使用パソコンの機器構成はNEC9800シリーズ、10Mバイト以上のハードディスク装置があればより使いやすい。

大型機の利用は原則として豊国の子ユーザー登録をしてから利用する方法を考えている。具体的な要求があり次第検討することとする。

今のところ使用や提供は長野県植物誌編纂委員会の委員と信州大学の関係者に限定されるが、一般への提供も検討中である。

6. 終わりに

コンピュータを用いた分布図の作成をめざしてからほぼ10年で独自に分布図を作成できるまでになったが、まだ完全な形のものでなく不満が多い。上述したようにいくつかの問題点・課題がありより一層の努力が必要である。関係者各位の御助力をお願いしたい。

文 献

- 1) 神奈川県植物誌調査会：「神奈川県植物誌1988 神奈川県立博物館 pp. 1442 1988
- 2) 伊藤・日野間（編著）：「北海道高等植物目録II」 たくぎん総合研究所 pp. 288 1990
- 3) 福島県植物誌編纂委員会：「福島県植物誌」 福島県植物誌編纂委員会 pp. 481 1987
- 4) 池上義信（監修）：「新潟県植物分布図集第8集」 植物同好じねんじょ会 pp. 498 1988
- 5) 杉本順一：「静岡県植物誌」第一法規出版社 pp. 814 1985
- 6) 清水建美、金井弘夫：「長野県植物誌」作成の方法. 長野植研誌12：50-54 1979
- 7) 清水建美（編）：コンピュータ利用によるフロラ作成と地理学的解析. 昭和57・58年度科研費補助金（試験研究）成果報告書 pp. 64 1984
- 8) 山本雅道、豊国秀夫：長野県植物誌分布図作成システムについて. 長野植研誌（23）：51-52 1990
- 9) 金井弘夫、清水建美、山本雅道：長野県における普通植物の分布. Bull. Natu. Sci. Mus., Tokyo, Ser. B, 12 (4)：155-165 (1986).