

# 人文・社会系大学教育におけるパソコン版GISの活用

松山市中心商店街における土地利用調査を事例として

堤 純\*

## 1. はじめに

地理情報システム<sup>1)</sup> (以下GIS) は1980年代に欧米で発展し、そして1990年代に入り日本の地理学教室への導入が進んだ。しかし、導入初期のGISは、価格自体が高価であったことや、UNIX-OS版が主流であったために機器操作が極めて煩雑であった。そのため、誰もが気軽に主題図を作成できるという状況にはなかった(中村 1995)。しかし、GISによって統合して管理された地図データと属性データを関連させて情報表示することは、主題図そのものであるといってもよい。したがって、あらゆる地理学的方法論において、GISの導入の可能性があることになる。

学校教育における総合学習の導入により、地域を取り巻く様々な現象を総合的に捉えることが重要視されてきている。こうした状況の変化に地理学・地理教育に携わる者たちの積極的な参画が求められている。GISはハード面・ソフト面を通じて情報工学系の学問分野を中心にシステム開発が進められてきているが、地理学の見地からもこれらの道具を活用する人材を輩出していくことが今後の重要な一側面になっていくといえる。

これまで、地理教育におけるGISの活用例については研究が重ねられてきた。中村(1995)は、UNIX-OS版のGISソフトであるARC/INFOの300以上ものコマンドの中から、マクロ言語(AML)を用いて必要なコマンドを選択できるようにアプリケーションソフトを作成し、初心者によるGISの利便性向上を試みた。また、中村ほか(1998)には、各種のGISソフトの具体的な利用例が豊富に示されている。村山・横山(2000)は、大学学部の地理学専攻生を対象としたGIS教育について言及し、扱いやすいパソコン版GISや作成した各種主題図のインターネット上での公開などを試みている。加えて、高価なGISソフトの代替と

して、無償もしくは安価で提供されるパソコン版GISソフトの導入について具体的、かつ詳細な使用例を紹介している点は特筆すべきと思われる。これらの研究例が示すとおり、初心者を含めた広い利用者を意識した上で、近年長足の進歩を遂げているパソコン版GISを地理教育に取り入れていくことが急務といえる。

本研究は、パソコン版GISを用いた地理学演習の実践例を紹介しながら、大学の人文・社会系学部教育を事例としてGIS教育を積極的に取り入れる可能性を検討することを目的とする。後に敷衍するように、急速に普及しつつあるパソコン版GISにより、導入に必要なコストが著しく低下している。高性能パソコンやデジタルタイザなどの高価なハードウェアが無い場合でも、通常の研究予算にて導入可能なごく一般的なパソコンが一式ありさえすればGIS教育が行えるようになってきている。GISの導入および普及を先導してきた地理学の大教室に続き、今後は、スタッフが数人の小規模な地理学教室ならびに人文・社会系学部の他分野の教室においてもGISの導入ならびに応用の可能性が高まることが予想される。

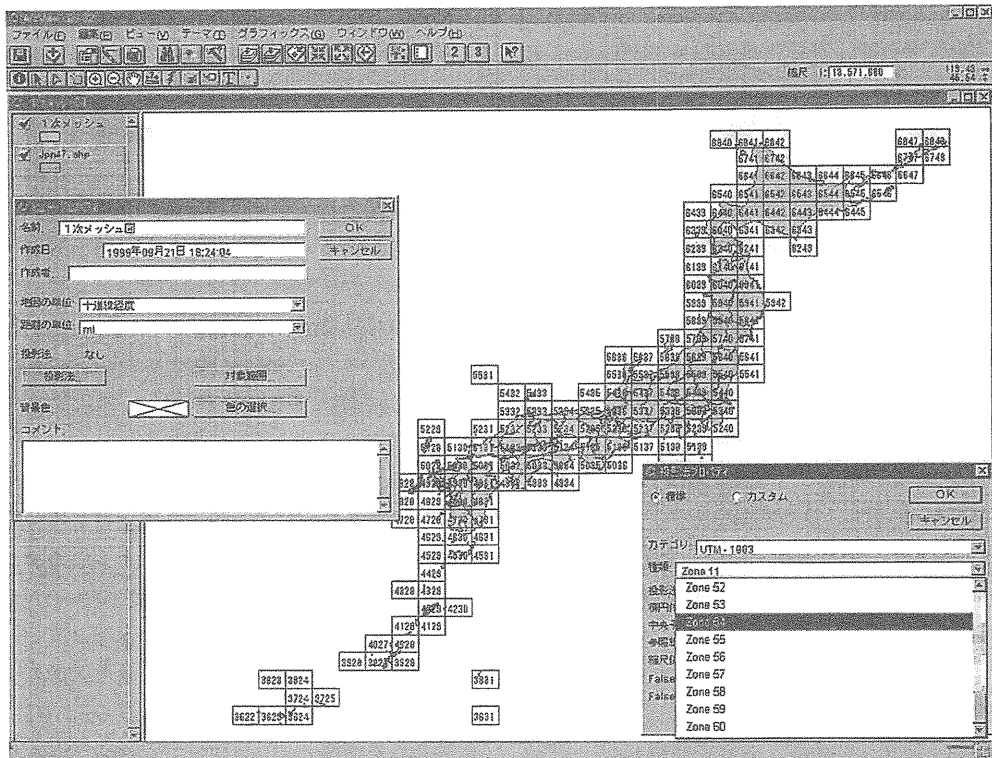
## 2. GISの急速な普及

### 1) 最近のGISの成果

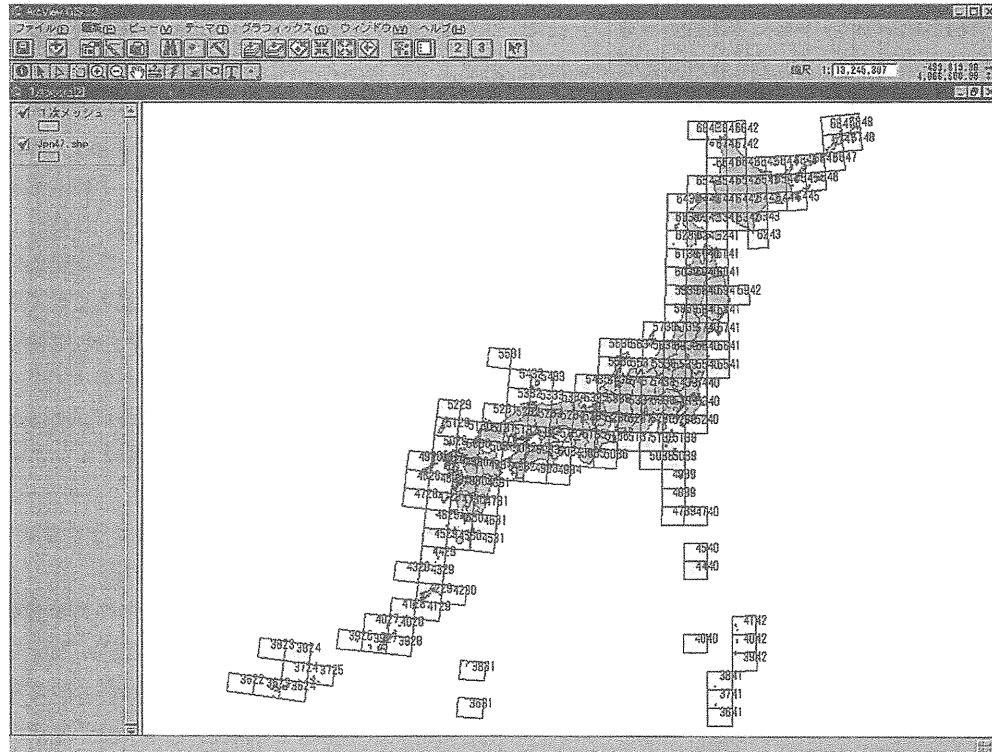
2000年日本地理学会春季学術大会(早稲田大学)において「GISは地理学にいかに関与するか?」と題するシンポジウムが開催された。このシンポジウムには、自然地理学分野、人文地理学分野の双方はもちろん、都市解析や災害調査、地理教育などの分野へのGISの応用を模索する研究発表が行われた。このシンポジウムの成果は2001年2月に古今書院から『GIS—地理学への貢献』と題して刊行された。1991年に地理情報システム学会が設立されて以来、GISに関する研究発表が多数行われ、様々な利点や問題点が指摘されてきた。身近なところでは、人文・自然両地理学分野がGISを通じて研究交流を活発化させたり、GISのシステム開

\*愛媛大学法文学部

a) 十進緯経度



b) UTM



第1図 地図の単位の変換 (十進緯経度からUTM座標系)

発やその応用分野との交流が進んでいる。GISは当初は Geographic (al) Information System の略語として用いられてきたが、近年ではこれを Geographical Information Science の略語としてみなされる場合も多い。汎用性の高いソフトの普及に伴い、GISを用いた分析が行いやすくなってきている（高阪・村山、2001）。

GISの応用は、大学などの研究機関のみで進展してきたわけではない。電気やガス、通信などの企業ではいち早くGISが導入されたし、近年では行政機関において地図を扱う部局や、民間企業のエリアマーケティング部門（店舗の新規出店地点の分析や配送ルートの設定など）においてGISの導入が顕著である。例えば、松山市では、国土庁による「土地情報システム整備マニュアル事業」に基づく都市情報のデジタル化が進み、1996年より資産税、都市計画、道路、上下水道等の各部局をペーパーレスで網羅する本格的な都市情報システムが稼働している。

## 2) パソコン版GISの普及

もちろん、こうした急速な普及の背景には、IT産業の成長に伴うハードウェアの長足の進歩、そして、パソコン本体価格の低下の果たす役割が大きい。ほんの数年前までは、GISといえばUNIX-OS版が主流であり、これらの機器操作を行える人材は限定されていたのが現状である。また、パソコン版GISの登場後も、しばらくの間は予算的な問題から導入台数が限定されており、地図データ入力、属性データ入力、地図表示、分析に至る一連の機器操作を多くの学生が修得するには限界があった。

ほんの数年前までは、GISを導入することは、地理学のスタッフ数が多く研究費の豊富な大教室に限定されていた。しかし、近年の（特にWindows98以降）パソコンの進歩は著しい。今後は行政機関をはじめ多くの民間企業でもGISが広く普及することが予想されている。地図を長い間分析の道具として用いてきた地理学としては、こうした流れにも積極的に対応しなければならない。

代表的なパソコン版GISソフトであるARC VIEW本体は、アカデミックディスカウントによって1ライセンス15万円である。この基本ソフトウェアのみで地図入力と表示が可能である。次章で紹介するように、公開されている地図データを利用するか、あるいは、

デジタルイザまたはスキャナによってパソコン上に取り込んだ画像データをもとに独自の地図データを入力して利用することもできる<sup>2)</sup>。

## 3. 地図データの取得

### 1) 公開されたデータの取得

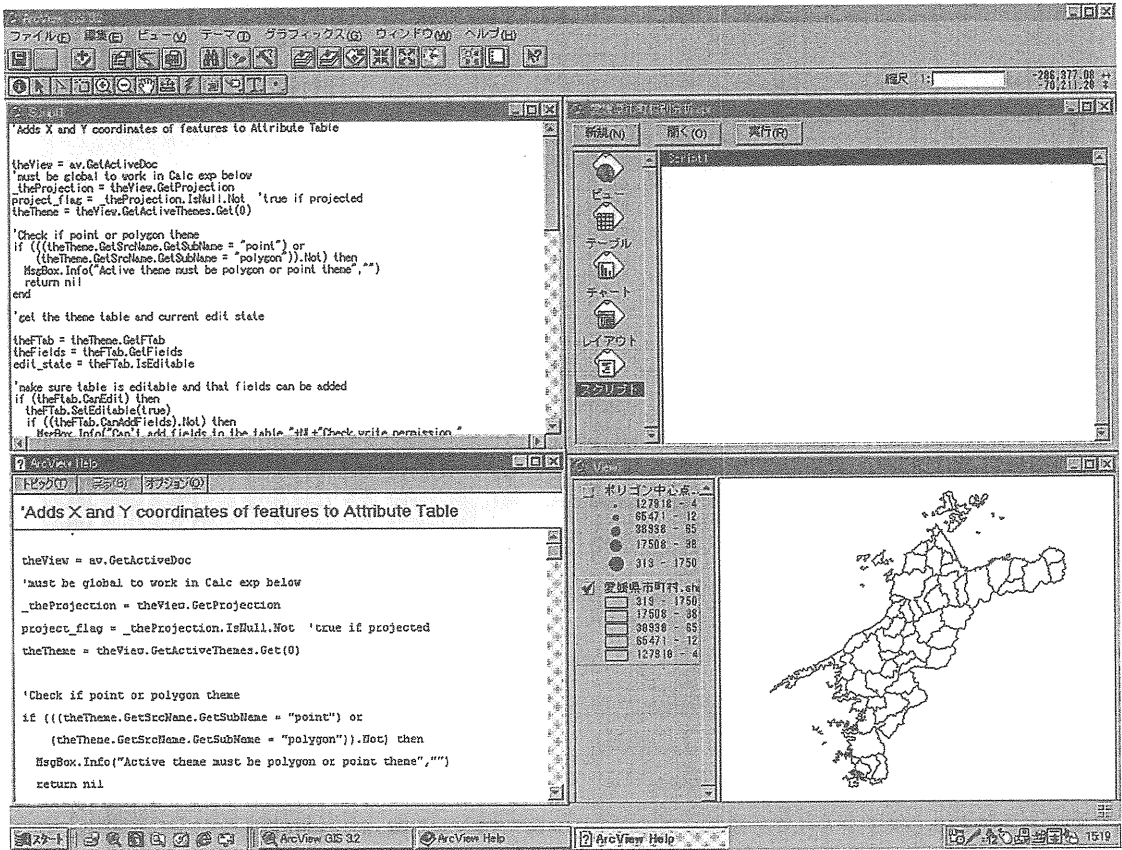
公開されたデータをGISによる分析の地図データとして利用した研究例は人文地理学分野において数多く蓄積されている。

例えば、パソコン版のGISソフトウェアであるARC VIEW3.2を購入すると、バリューストックCD-ROMが附属しており、このCD-ROMの中から日本全国の市町村界の入った「.shp」形式のファイルを手に入れることができる。このファイルを用いて分析に必要な部分のみを切り取って別の「.shp」形式のファイルを作成すれば、市町村別に集計されたデータを属性データとして与えるだけで分析や地図表示が可能である。

同様に、都道府県別の地図データの入手も比較的容易である。例えば、前記のバリューストックCD-ROMに含まれる標準メッシュポリゴン作成ツールには、十進緯経度によって描かれた都道府県別の地図データ（国土数値情報1次メッシュの区画を示す「.shp」形式ファイル、および、都道府県の境界を示す「.shp」形式ファイル）が含まれている。この地図データの中から、都道府県別の地図データの「.shp」形式ファイルを取り出して別名で保存すれば、手軽に都道府県別の分析に用いるデータを作成できる。しかし、この図のままでは、全国を表示した際に、形が横長に変形している印象は否めない。これを修正するためには、この図の投影法をUTM座標系に変換する。「VIEW」画面のメニューバーにある「ビュー」の「プロパティ」を開くと、地図の投影法を選択するボックスが画面上に表れる。「投影法」のボックスをクリックすると、種々の投影法が一覧表示される。これらの中からUTMを選択し、「Zone 54」（基準子午線が東経141度の場合）を選択すればよい（第1図）。

これらのように、都道府県単位の地図や市町村別の分析であれば、デジタル化された地図が比較的容易に入手できるため、これらを用いた統計分析は容易である。市町村の領域内を塗り分けるコロプレスマップであれば容易に作成できる。

行政や民間企業のマーケティング部門などにおいて



第2図 可変シンボルによる描画のための変換スクリプト表示

様々な現象や諸要因を総合的に捉えるためには、地図を積極的に活用した空間分析や地域間比較などが有効な手法となろう。例えば、有珠山 ([http://www1.gsi.go.jp/ch3www/Volcano/GIS\\_web/usu\\_web/usu\\_gis.html](http://www1.gsi.go.jp/ch3www/Volcano/GIS_web/usu_web/usu_gis.html)) や三宅島 ([http://www1.gsi.go.jp/ch3www/Volcano/GIS\\_web/miyake\\_web/miyake\\_gis.html](http://www1.gsi.go.jp/ch3www/Volcano/GIS_web/miyake_web/miyake_gis.html)) の噴火に際し、国土交通省国土地理院では、ホームページ上で地図データが無償で提供している。これらには道路情報などが含まれているため、ダウンロードした地図をもとに避難経路の最短経路探索を行ったり、各種施設の立地場所の検討などの分析を即座に行うことが出来る。

このような形で、インターネット上で地図データを取得し、それらの地図データを各自が加筆・修正し、再びそれらの地図データ（例えば「.shp」形式の主題図ファイル）をインターネット上で公開し、それらの情報を他者と共有する利用法などが今後は急速に進展

すると思われる。

## 2) 取得したデータの加工

数値地図（標高等）や空間データ基盤（建物、道路データ等）の整備が進み、CD-ROMに収められた地図データが比較的 low 価格で入手できるようになった。しかし、これらを単にパソコン画面に表示するのは簡単であるが、これをそのまま ARC VIEWに取り込むことは出来ない。これらのデータを ARC VIEW 上に取り込むためには、データ変換ツール（98000円）を別途購入しなければならない。

この例の通り、分析のスケールにかなうベースマップを入手することは意外にも困難を伴うことも多い。諸現象を空間的に考察するためには、時として目的に応じた地図を作製する必要に迫られる。地理学的分析、あるいは地理教育にとって、目的に応じた適切な分析スケールの選択は不可避である。市販あるいは無償配

	A	B	C	D	E		A	B	C
1	市町村名	販売農家数	専業農家数	第一種数	第二種数	1	市町村名	専業農家率	兼業農家率
2	松山市	4921	1327	854	2740	2	松山市	26.97	73.03
3	今治市	1756	358	203	1195	3	今治市	20.39	79.61
4	宇和島市	1021	254	194	573	4	宇和島市	24.88	75.12
5	八幡浜市	1761	778	451	532	5	八幡浜市	44.18	55.82
6	新居浜市	1189	299	123	767	6	新居浜市	25.15	74.85
7	西条市	1569	305	181	1083	7	西条市	19.44	80.56
8	大洲市	1964	410	283	1271	8	大洲市	20.88	79.12
9	川之江市	740	91	23	626	9	川之江市	12.30	87.70
10	伊予三島市	714	135	118	461	10	伊予三島市	18.91	81.09
11	伊予市	1419	311	358	750	11	伊予市	21.92	78.08
12	北条市	1545	402	366	777	12	北条市	26.02	73.98
13	東予市	1667	323	245	1099	13	東予市	19.38	80.62
14	新宮村	128	32	14	82	14	新宮村	25.00	75.00
15	土居町	1074	181	206	667	15	土居町	16.85	83.15
16	別子山村	19	5	2	12	16	別子山村	26.32	73.68
17	小松町	553	116	75	360	17	小松町	21.34	78.66

第3図 属性データの入力（愛媛県における市町村別農家数，専業農家率の例）  
（1995年の農業センサスをもとに作成）

布によって入手できる地図データには限界がある。これらのファイルが入手できない場合（ミクロな分析であれば殆どの場合）、GISのソフトウェアを使用して、対象地域の地図データをデジタイザやマウスなどの入力装置を用いて入力しなければならない。

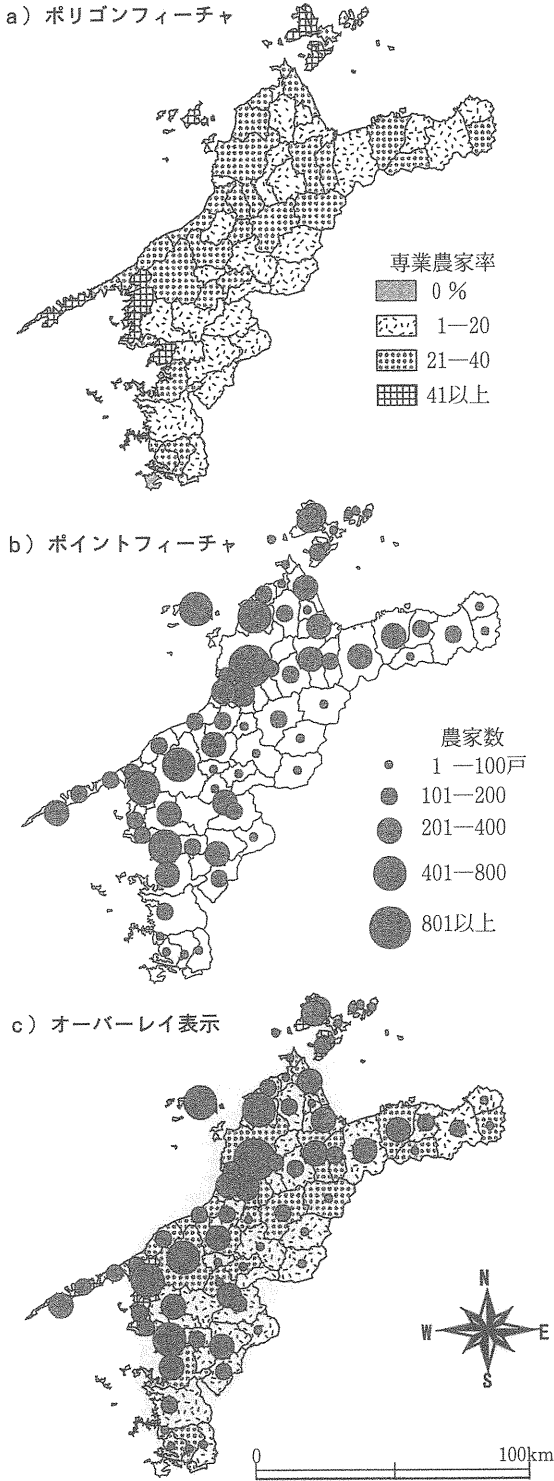
例えば、特定の作物生産量や事業所の立地数など、絶対的な量を表記するには、都道府県などの領域内を塗りつぶしてしまうコロプレスマップでは適切であるため、●や■などのマークの大きさを変化（可変マーカー）させて地図上に表記することになる。しかしながら、公開されたデータのままで、可変マーカーによる作図はできない場合が多い。このような図を作成する場合、次のどちらかの方法が比較的容易であろう。第一は、新たな「.shp」形式ファイルを「ポイントフィーチャ」にて作成し、各ポイントのID番号を参照して属性データを読み込む方法。第二は、ARC VIEWに用意されたスクリプト（第2図）<sup>3)</sup>を用いて、各ポリゴンの中心点のx,y座標値を計算し、これらをシェープファイルの属性データとして予め与えた上で、結合すべき属性データ（第3図）を読み込む方法である。もちろん、Microsoft Excel等の表計算ソフトを用いて入力したデータは、テキストファイルとしてARC VIEWに容易に取り込むことができる。

愛媛県における市町村別の農家数と専業農家率のデータをもとにARC VIEWによって地図を作製してみた。

第4図aは、ポリゴンフィーチャの地図である。デジタル化された市町村別の地図データは入手が容易なため、この種の図の作成は容易である。この図とは別に、市町村別の農家数を各市町村のポリゴンの中心点の座標値をもとに、可変マーカーによって表示したものが第4図bである。これらの図をオーバーレイして表示したものが第4図cである。各々の図の凡例やハッチの種類などについては、ARC VIEW上の「凡例エディタ」によって変更できる（第5図）。作成した図は、「エクスポート」によって他のソフトウェアでも利用することができる。第4図a～cの図は、画像処理ソフトウェアであるAdobe Illustratorにてハッチなどの塗りを修正したものである。ARC VIEW上でも「レイアウト」画面上にて図の細部の調整は可能であるが、ハッチやパターンの種類や処理速度などを考慮すると、カラーの表示のまま他ソフト用にエクスポートし、そのファイルを画像処理する方法が地図の清書には効率的と思われる。

#### 4. スキャナとマウスによる独自の地図データの入力

前述の通り、近年では、デジタル化された地図データが急速に普及しつつあり、これらのデータを積極的に活用していく必要がある。しかし同時に、分析のスケールが供給されるデータによって左右されることが



第4図 愛媛県における農家数と專業農家率（1995年）  
（農業センサスをもとに作成）

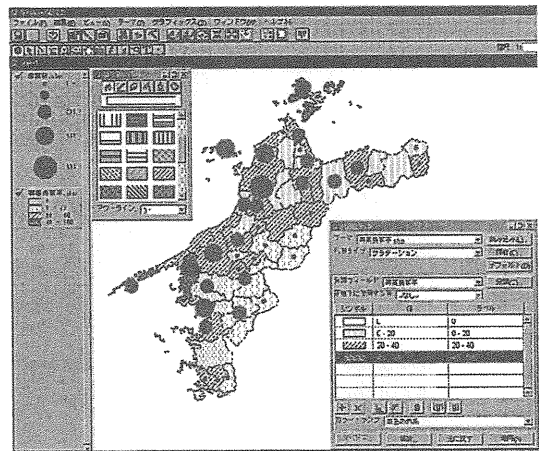
あってはならない。

地域分析や地理教育に求められる分析のスケールは、概して都道府県別や市町村別よりもマイクロである。地域に密着した調査や分析は、ミクロスケールのベースマップをもとに現地調査を重ねることの効果が大きい。

これらマイクロなデータをGISに取り込む場合、地図の入力装置が必要になる。パソコン版のGISが登場する以前では、入力装置としてはディジタイザが主流であった。これがない場合は、データ入力が煩雑となり、機器を操作できる人材が極めて限定されてしまう難点があった。パソコン版のGISの普及により、スキャナとマウスといった極めて汎用性の高い、いわば日常的な道具による地図入力が容易にできるようになった。スキャナによってベースマップを読み取り、これを「.bmp」形式などのファイルとして保存すれば、ARC VIEW上にイメージデータとして表示することが出来る。これを下絵として画面上に表示したまま、独自の地図データを新たなテーマ上にマウスを用いて入力していくことが出来る。

もちろん、一般に普及しているフラットヘッド式のスキャナはA4版が主流であるため、これよりも大きい地図をベースマップとして用いる場合は、少々困難が伴う<sup>4)</sup>。より広域の地図をスキャナで取り込む場合は、機能を拡張するエクステンションを購入するか、あるいは、いくつかに分割して取り込んだ「.bmp」ファイル画像処理ソフトを用いて予め統合して一つの「.bmp」ファイルを作成しておく必要がある。

目的・必要に応じた地図を駆使した地域分析・研究



第5図 凡例の指定

を進める上で、GISの応用範囲には多くの余地が残されている。しかし、上記のような少々の困難は伴うとはいえ、日常的に使用しているスキャナやマウスなどの入力装置によって地図が取り込めることの利点は計り知れない。「無い地図は作れば良い」という発想をもって、自由自在にデジタル化されたベースマップをパソコン上で作成できる人材を育成していくことは、大学の地理学教育において、学術的にも実用的にも大きな現代的意義があると言える。

##### 5. 松山市中心商店街における土地利用の現地調査

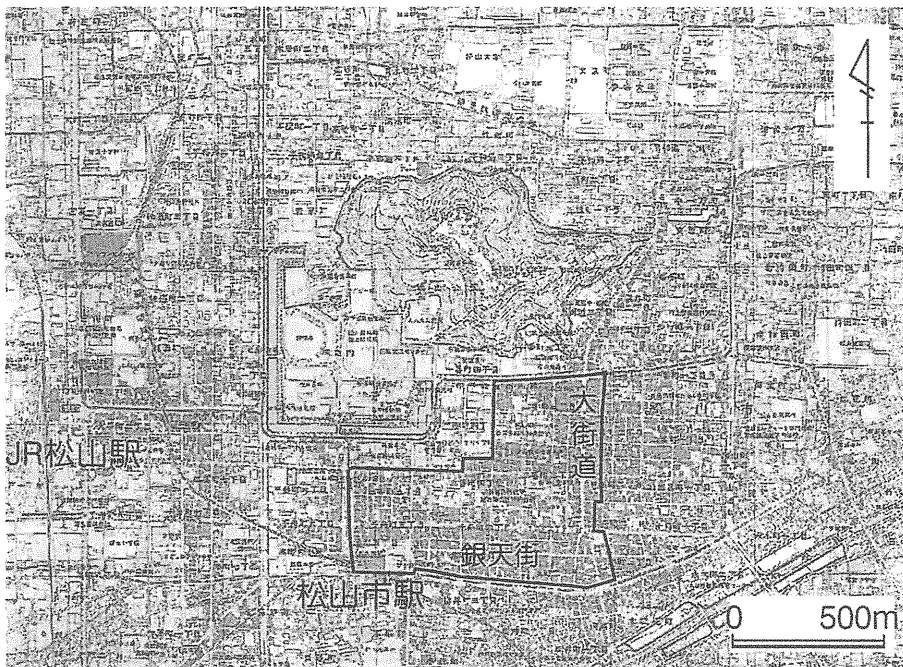
入力する地図データの種類には、ポイントフィーチャ（個店の売上等）、ラインフィーチャ（流動量等）、ポリゴンフィーチャ（土地利用図等）がある。ここでは、松山市中心部を対象に2000年10月に実施した土地利用の現地調査によって得たデータをもとに、地図（ポリゴン）データ作成の事例を紹介する。

2001年5月現在、愛媛大学法文学部地理学教室では、GIS用のパーソナルコンピュータを1台保有し、これにA4版スキャナーとプリンタが接続されている。GISソフトはARC VIEWの本体と拡張オプションである3D Analystが各1ライセンスというシステム

構成である。パソコンのハードウェアはOSがWindows98のごく一般的な機種である。現段階ではライセンスが1、そして、ディジタイザなどの周辺機器をもたない最小限のシステムである。この状況で、平成12年度後期の法文学部授業として、地理学専攻生11名を対象にGISの修得を目的とする演習を実施した。松山市の中心商店街（東西約1km、南北約700m）を対象に（第6図）、2500分の1都市計画図をスキャナにより「.bmp」形式のファイル化したものをベースマップとして、地図入力から土地利用現地調査、地図表示、報告書作成に至る一連の作業を実施した。将来的には複数のライセンスを購入して、多くの学生に機器操作の機会を提供することを視野に入れているが、現段階では非効率的ながら、各自交代で地図入力、属性データ入力、地図表示、分析に至る一連の作業を進めた。

地図（ポリゴン、ラベル、属性データ）入力が1台のコンピュータに限定される非効率的な状況であったが、半期の授業時間内に約1000区画からなる土地利用図の作成方法を11人全員が修得した<sup>5)</sup>。

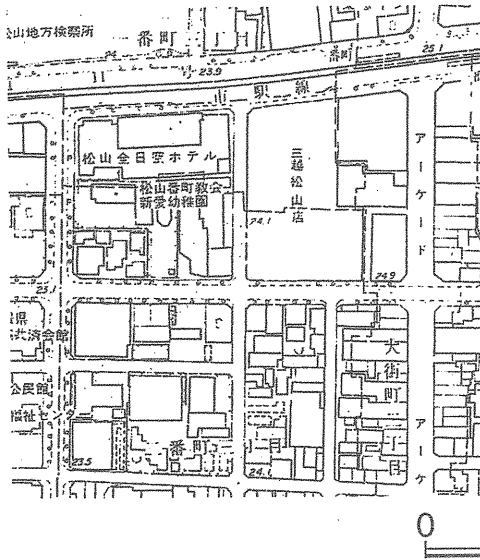
現地調査は、5班に分かれて実施した。各々の班が10ブロック程度を担当し、予め用意しておいた2500分の1都市計画図をベースマップとして、各建物の1階



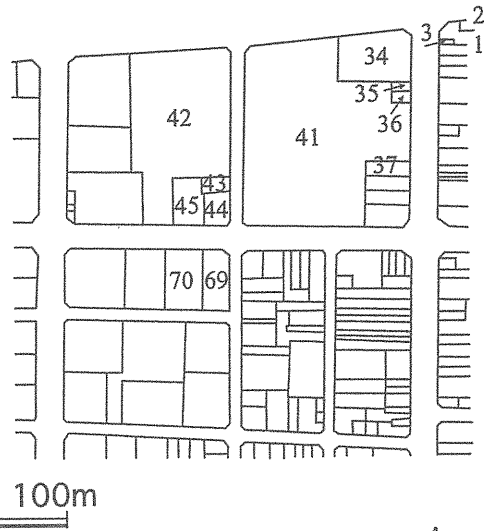
第6図 調査対象地域



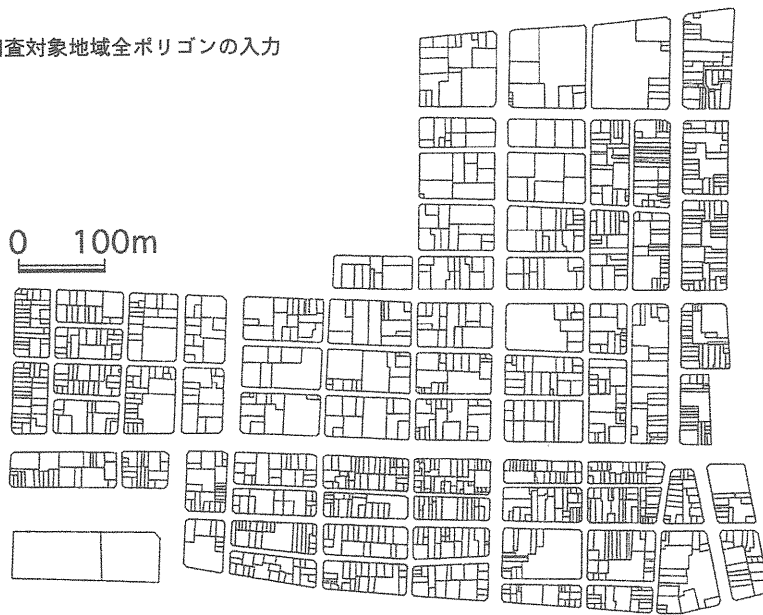
a) ベースマップ (1/2500都市計画図)



b) 各区画 (ポリゴン) とID番号の入力例



c) 調査対象地域全ポリゴンの入力



第7図 ポリゴンとID番号の入力

部分と2階部分の土地利用を調査した。現地調査と地図入力に5回の授業を充当した。毎週1班が実験室にてパソコンへの地図入力を行い、残りの4班は現地調査とした。

スキャナで取り込んだベースマップを下絵として画面上に表示した上(第7図a)で、ARC VIEW上に新たなテーマを作成し、そこへ各区画(ポリゴン)を入力した。はじめに各ブロックの外側の輪郭を「多角

形ツール」で作成し、後にその内部を「ポリゴン分割ツール」にて細分する方法で区画を入力していった。この状態では各区画にID番号は付与されていない。そこで、入力終了した区画に対して、ID番号を順次付与した(第7図b)。地図入力画面である「VIEW」と属性データの画面を同時に表示しながら作業を進めた。これらの作業を通して、最終的に第7図cに示す地図データの入力が完了した。この範囲で、区画数は



a) 土地利用コード

b) 各区画（ポリゴン）の IDと土地利用のコードの入力

c) ARC/VIEWへの データの取込

	A	B
1		Code
2	住宅(3F以下)	1
3	アパート・マンション(4F以上)	2
4	事務所(民間)	3
5	事務所(公的機関)	4
6	公共施設	5
7	店舗(食料品)	6
8	店舗(若者用洋品店)	7
9	店舗(高齢者用洋品店)	8
10	店舗(呉服屋)	9
11	店舗(その他買回品)	10
12	病院	11
13	飲料店	12
14	スナック・居酒屋	13
15	その他サービス業	14
16	銀行・郵便局	15
17	消費者金融	16
18	パチンコ店	17
19	カラオケボックス・ゲームセンター	18
20	ホテル・旅館	19
21	各種学校	20
22	コンビニ	21
23		
24	工場・作業所	31
25	駐車場(平面)	32
26	駐車場(立体)	37
27	倉庫・資材置場	33
28	空地	34
29	空店舗	35
30	建設中の建物	36
31	寺社・仏閣等	38
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		

	A	B
1	ID	Landuse-code
2	1	7
3	2	10
4	3	10
5	4	10
6	5	10
7	6	12
8	7	12
9	8	12
10	9	13
11	10	12
12	11	13
13	12	13
14	13	12
15	14	12
16	15	17
17	16	10
18	17	17
19	18	7
20	19	13
21	20	13
22	21	15
23	22	32
24	23	13
25	24	13
26	25	13
27	26	17
28	27	8
29	28	13
30	29	12
31	30	13
32	31	13
33	32	13
34	33	13
35	34	17
36	35	10
37	36	10
38	37	17
39	38	10

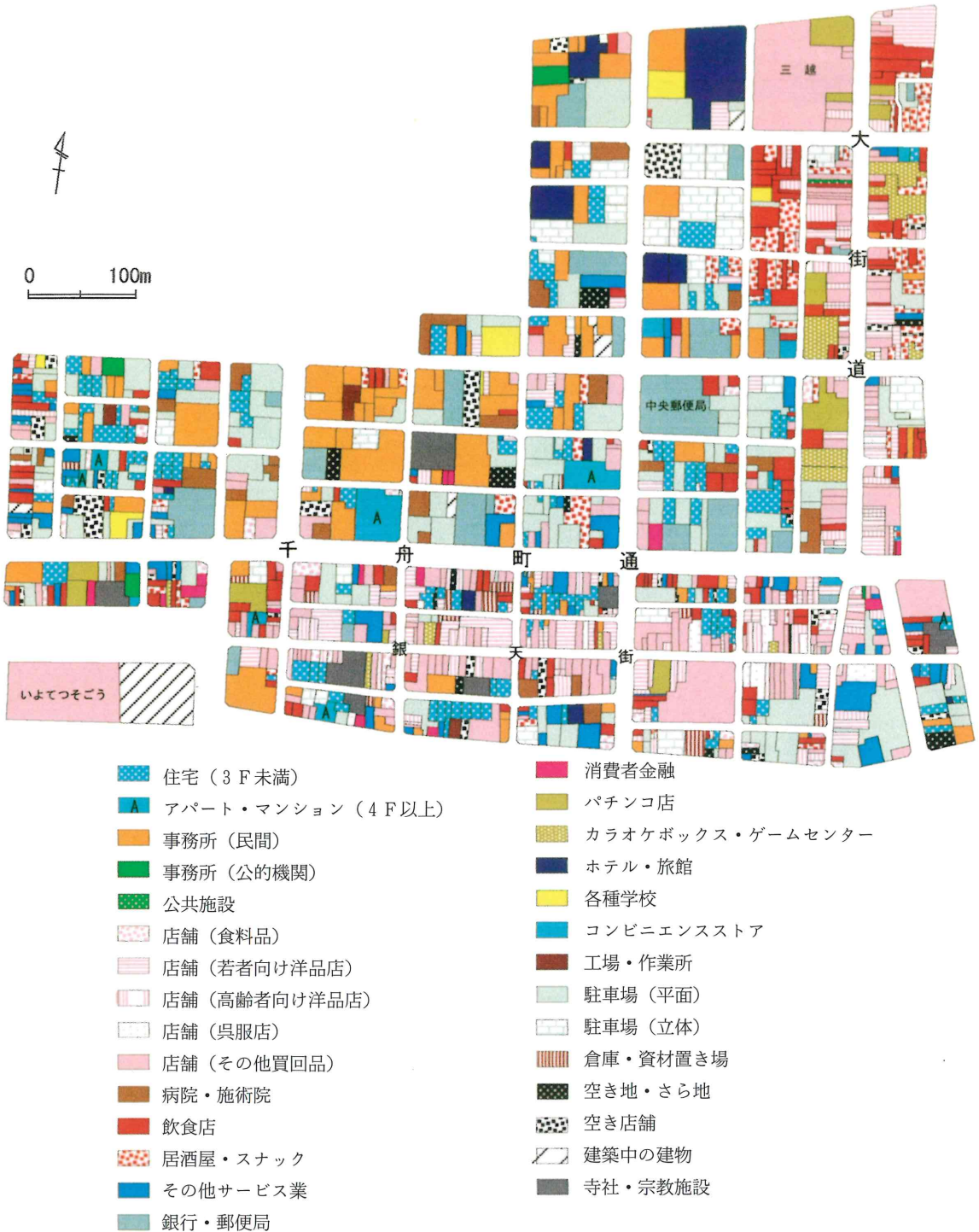
Shape	ID	Lu-data
Polygon	1	7
Polygon	2	10
Polygon	3	10
Polygon	4	10
Polygon	5	10
Polygon	6	12
Polygon	7	12
Polygon	8	12
Polygon	9	13
Polygon	10	12
Polygon	11	13
Polygon	12	13
Polygon	13	12
Polygon	14	12
Polygon	15	17
Polygon	16	10
Polygon	17	17
Polygon	18	7
Polygon	19	13
Polygon	20	13
Polygon	21	15
Polygon	22	32
Polygon	23	13
Polygon	24	13
Polygon	25	13
Polygon	26	17
Polygon	27	8
Polygon	28	13
Polygon	29	12
Polygon	30	13
Polygon	31	13
Polygon	32	13
Polygon	33	13
Polygon	34	17
Polygon	35	10
Polygon	36	10
Polygon	37	17
Polygon	38	10
Polygon	39	8
Polygon	40	10
Polygon	41	10
Polygon	42	19

第8図 土地利用コードの入力

約1000である。

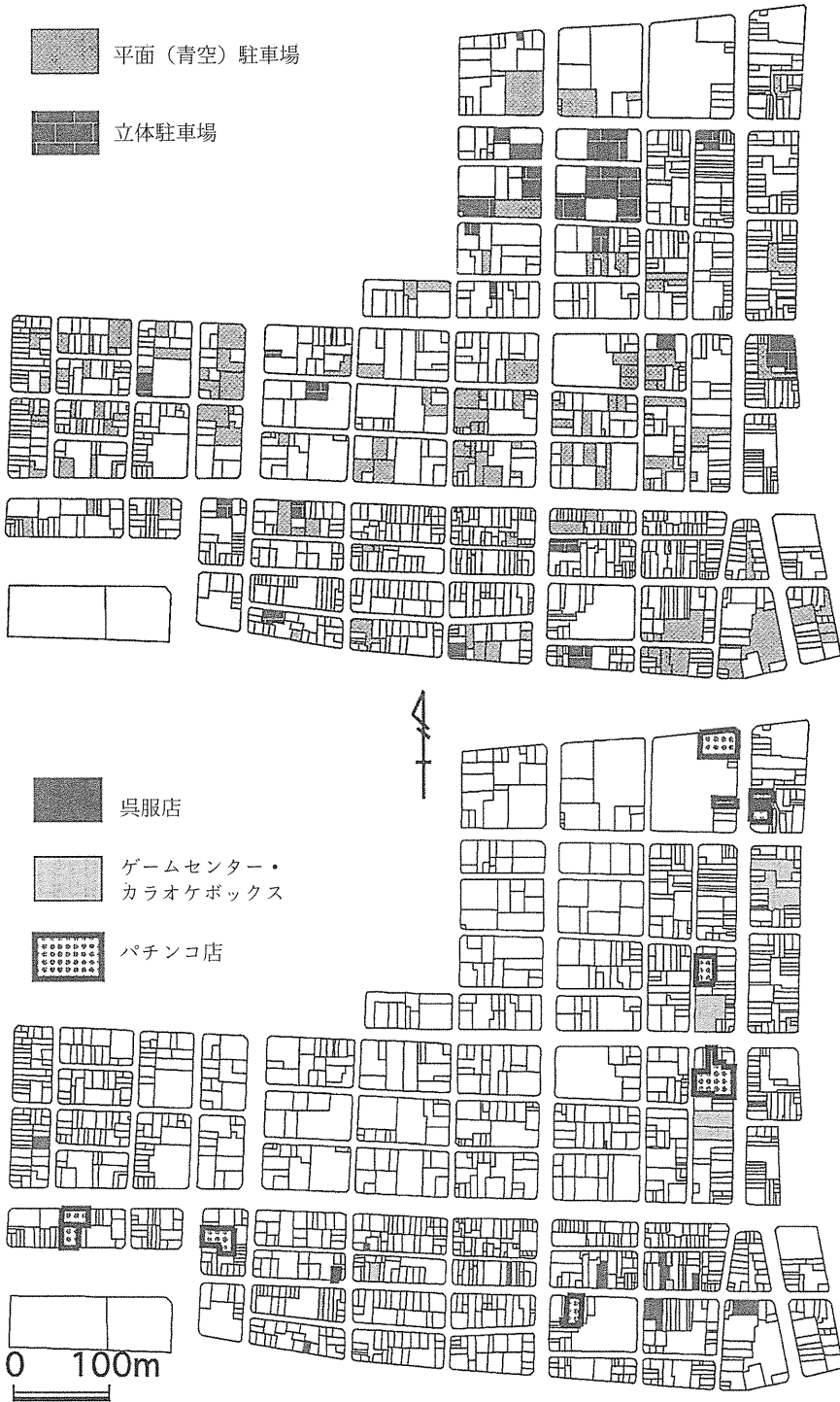
次は土地利用のコード化である。土地利用の現地調査では、業種についてはコード化したものではなく、

「薬屋」、「うどん屋」、「携帯電話ショップ」などのようになるべく具体的に記入しておいた。調査結果をもとに、第8図a)に示す土地利用コード表に基づき、



第9図 松山市中心商店街における土地利用（2000年10月）  
（現地調査をもとに作成）

調査者：新藤 博之，宇根 義己，大島隆太郎，武智 美和，武森 大記，西中 正純，  
埴原 朋哉，道尾 忠士，宮本 一世，盛本あゆみ，柳原 理佐，堤 純



第10図 松山市中心商店街における地目別土地利用表示の例(2000年10月)  
(現地調査をもとに作成)

Excel を用いて各区画のID番号を参照しながら該当する土地利用コードを入力した（第8図b）。データの入力後、Excel のファイルをテキスト形式で保存し、このデータをARC VIEW上に取り込んだ。テーブルを追加し、作成したテキストデータを表示し、ID番号を参照しながら地図の属性データテーブルにデータを結合した（第8図c）。その後、新たな「.shp」形式ファイルを作成し、VIEW画面上に表示した（第9図）。今回の例では、建物の1階部分の土地利用を例に、1列のみのデータを取り込んだ。もちろん、必要となる地図の枚数に相当する複数列のデータを読み込めば、多様・多種類の地図を容易に表示することができる。

また、特定の土地利用コードのみを表示することも可能である。このためには、凡例エディタを用いて特定のコードのみを選択するか、あるいは、属性データテーブルへのデータ結合の段階で複数の項目（フィールド）に分けてデータを与えてもよい。いずれの方法にせよ、第10図に示すような複数の分布図を容易に作成することができる。

特定の土地利用の地目のみを表示することにより、非常に多くの土地が駐車場として未利用な段階に留まっていること、また、歴史ある城下町の特徴として呉服店が銀天街を中心に10店以上集積していること、そしてゲームセンターやカラオケボックス、パチンコ店などの娯楽施設が中心商店街に多く立地している様子等が視覚的に明瞭に見てとれる。また、GISでは、複数の地図を同時に表示した上で、両者の重なり合う部分のみを抜き出して新たな地図データを作成することもできる。

愛媛県産業情報センター（1999）によれば、調査対象地区である松山市中心商店街（大街道と銀天街の各商店街）は、空店舗の割合が極めて低い<sup>6)</sup>。しかしながら、前述の通り、若年層を対象とした娯楽施設の増加やファーストフード店などの小売業以外の飲食・サービス業の増加は、空店舗率の低さと表裏一体の関係にある。横山（2000a）も指摘するとおり、若年層を対象としたこれらの業種の増加は、集客力という点で商店街には貢献するものの、魅力ある商店街作りという点で疑問が残る。松山市における商業集積のイメージの調査結果によれば、30歳未満の青少年層にとっては松山市の中心商店街は「買物空間」のみならず、「遊びの空間」としての認識も高まってきていると指摘されている（池田 1998, 藤目 2000）。松山市の商業

地域構造が、他都市の例にもれず郊外化の動向を示す中で（横山 1994）、中心商店街と郊外の大型小売店（専門量販店や複合ショッピングセンター）の両者が機能を分担しながら共存している。松山市は人口47万を擁しながらも市街地面積が狭いという特有の状況から、郊外の大型小売店が売上高・販売効率を高めつつも、依然として中心商店街が核心的な商店街としての機能を維持している（横山 2000b）。

今回の調査の結果、さらに特筆すべき点として以下の点が挙げられる。それは、低価格の雑貨を扱う店舗や携帯電話の取次店など、従来の1店舗分のスペースをさらに細分化することによりテナントを出店している例が顕著に確認されたことである。これらの業種の店舗が、空店舗あるいは販売効率の悪い店舗の跡地に入居することにより、空店舗率を低下させていることが新たな動向として指摘できる。

## 6. むすびにかえて

平成12年度の作業では交代でデータ入力を進めたため、授業時間内では単年次のデータ入力が限界であった。この状況を改善するためには、できるだけ多くのライセンスを確保して、各学生の機器操作の機会を増加させる必要がある。そのためには、研究費に限界がある以上、ARC VIEWのファイル形式である「.shp」形式のファイルを扱うことのできる他のGISソフトなどとの組み合わせも考慮する必要がある<sup>7)</sup>。

パソコン版GISであるARC VIEWの普及により得られる効果は大きいといえる。しかし、ARC VIEWでは、第4図に示したような可変マーカーによる地図表記や、面積計算、ポリゴンの周長計算、各区画へのID番号の付与、ラベル点の付与（ARC/INFOの「labelids」コマンド）等々、ARC VIEWの普及前に主として利用されてきたUNIX-OS版のARC/INFOに比べて、分析や地図表記の方法によっては不可能ではないが多くの困難を伴う例もある。これらの点の今後の改善が待たれる。

〔付記〕本稿の脱稿後に次の論文を得た。村山祐司・森本健弘・田中耕市（2001）：地理学専攻学生を対象としたGIS教育—土地利用分析を題材に一。人文地理学研究XXV：77-100。村山ほかによる論文は、土地利用分析、地理学専攻大学院生によるGIS演習、スキャ

ナによる地図データ取得、学生による演習の成果報告等、本稿で報告した内容と類似点が多い。これは、GISを紹介する文献は数年前に比較して多く出版されているものの、依然としてARC VIEWを用いた実際の演習時のマニュアルの類は殆ど皆無であるという共通の問題意識によるものである。今後も関連する報告が増加すると思われる。すなわち、大学地理学教育における一つの方向性として、関心の高さが伺える。

## 注

- 1) 地理情報システム (GIS) は、コンピュータに取り込んだ地図や属性データを効率的に蓄積・検索・変換して、地図出力や空間解析、さらには意思決定の支援ができるように設計されたツールである (高阪・村山 2001)。
- 2) もちろん、A0版のような大きな図面を直接入力できるディジタイザをパソコン版GISに接続することもできる。基本ソフトのみで一般的な地図入力と解析は可能であるが、より高度な解析を求める場合、最短経路探索などのネットワーク分析を行うためには、機能拡張オプションとして Spatial Analyst が必要となるし、航空写真のラスター画像を重ね合わせて表示するには Image Analysis が必要となる。また、地形データなどを立体的に表示するためには、機能拡張として 3D Analyst が必要となる (各オプションは1ライセンスが15万円である)。
- 3) ポリゴンの中心点のx,y座標を計算したり、ポリゴンの面積計算、ラインの長さを計算するスクリプト等は、ARC VIEWに予め用意されている。これらのサンプルスクリプトは、ヘルプを参照しながら利用することができる。詳しくは、ARC VIEWの代理店であるPASCOのホームページ ([http://www.gis.pasco.co.jp/opinfo/arcview/faq/pnt\\_xy.html](http://www.gis.pasco.co.jp/opinfo/arcview/faq/pnt_xy.html)) を参照。
- 4) エクステンションの ImageAnalysis がない場合は、ARC/VIEW上で複数の「.bmp」ファイルを扱うことが出来ない。したがって、いくつかに分けて地図をスキャナで取り込むことは出来ない。
- 5) 授業科目名は「比較地域論演習」(堤担当)である。作業概要は <http://www.geo.h.ehime-u.ac.jp/gis.html> にも掲載。
- 6) 総店舗数に占める空き店舗の割合が20~30%を示す商店街も珍しくない状況であるが、松山市の中心商店街(大街道、銀天街、まつちかタウン)においては空

店舗が極めて少ない(大街道1, 銀天街3, まつちかタウン0)。なお、松山市の中央商店街に関する各種情報は、<http://town.ehime-iinet.or.jp/> に詳しい。また、愛媛県内各市町村における商店街の実態調査に関しては、<http://www2.ehime-iinet.or.jp/mall/> にも詳細な情報が公開されている。

- 7) 廉価版のGISソフトウェアとして GeoBasic がある。これは、ARC VIEWの基本ファイル形式である「.shp」(シェープファイル)形式のファイルを扱うことができる。このため、既存のシステムとの互換性は障害とならない。このソフトは1ライセンスが1万円と廉価ながら、マウスを用いて地図入力を進めることが可能である。また、村山・横山(2000)では、TNTLite 他ソフトの利用例が詳細に紹介されている。これらのような廉価版のソフトウェアを複数ライセンス導入することにより、機器操作の機会をできるだけ多く提供することも、大学におけるGIS教育には重要なことである。

## 文 献

- 池田純子 1999. 松山市における商業集積の変遷と消費者イメージ. 愛媛大学法文学部卒業論文.  
愛媛県産業情報センター 1999. 『商店街実態調査(平成10年度版)』  
高阪宏行・村山祐司編 2001. 『GIS—地理学への貢献』古今書院.  
中村和郎・寄藤 昂・村山祐司編 1998. 『地理情報システムを学ぶ』古今書院.  
中村康子 1995. 地理情報システム (GIS) の特徴とその活用—主題図作成メニューの紹介を通じて—. 北海道地理69: 21-38.  
藤目節夫 2000. 松山市の商業集積のイメージ. 愛媛大学法文学部論集人文科学編8: 19-36.  
横山昭市 1994. 愛媛県の商店街における商業集積. 愛媛の地理12: 1-9.  
横山昭市 2000a. 商店街の立地環境と活性化への課題—立地環境特性調査から—. 統計(日本統計協会) 51(12): 77-82.  
横山昭市 2000b. 松山市における商店街の変容—1988~1997年—. 人文論叢(愛媛大学人文学会) 2: 1-13.  
村山祐司・横山 智 2000. 大学におけるGIS教育—地理学専攻生を対象とする実習—. 人文地理学研究XXI V: 77-97.  
村山祐司・森本健弘・田中耕市 2001. 地理学専攻生を対象としたGIS教育—土地利用分析を題材に—. 人文地理学研究XXV: 77-100.