

# 国勢調査メッシュ統計データの 表示・分析システムの構築

|            |                |           |              |             |              |           |               |
|------------|----------------|-----------|--------------|-------------|--------------|-----------|---------------|
| セキ<br>関    | アキヒコ<br>明彦*1   | イトウ<br>伊藤 | タケヒコ<br>武彦*3 | マツダ<br>松田   | サクコ<br>咲子*4  | ヨシダ<br>吉田 | アキコ<br>秋子*7   |
| イノウエ<br>井上 | コウジロウ<br>康二郎*8 | セキ<br>関   | エイイチ<br>英一*5 | ナカバヤシ<br>中林 | ケイイチ<br>圭一*6 | キラ<br>吉良  | ショウヘイ<br>尚平*2 |

**目的** 市区町村より小さい小地区を単位とし、各種の保健福祉情報を地図表示、分析することができ、しかも保健所等に容易に導入し得る、統計情報地図表示・分析システムを構築すること。

**方法** 基準地域メッシュ別に編成された統計情報や、位置情報を伴った各種の情報を、Microsoft Windows 98上で稼働する表計算ソフトウェアMicrosoft Excel 2000（以下Excelと略す）の中で保管、処理、地図表示、および分析までし得るよう、Visual Basic for Applicationsを用いてプログラムを組むことを試みた。また、国勢調査地域メッシュ統計、岡山県医療施設名簿を用いて、試作したシステム機能の確認を行なった。

**結果** 基準地域メッシュを基本区画として、Excel上で稼働する統計情報地図表示・分析システムを構築し得た。機能としては、各メッシュごとの統計量の段彩表示、統計量の移動平均による表示、点情報のポイント表示と点情報までの距離の表示、およびこれらの重ね合わせ表示などである。本システムを用いて国勢調査統計、医療機関情報を地図表示してみたところ、地域性を容易に把握し得るようになったのみならず、複数の情報を組み合わせて表示することにより、新たな知見を得ることができると可能性も示唆された。なお、統計地図の作成は項目を選択するだけで可能となるようにしており、容易に操作し得るシステムとした。また、Excelはほとんどの施設で使用されているものと思われ、本システムは保健所等へ容易に導入し得るものと考えられた。

**結論** 保健所等の現場へも容易に導入し得る、統計情報地図表示・分析システムを構築した。保健所等において本システムが用いられ、地域情報の把握、分析活動が一層向上することを望んでいる。

**キーワード** 保健福祉情報、地理情報システム、地域診断、国勢調査、基準地域メッシュ、統計地図

## I はじめに

近年、根拠に基づいた医学（Evidence based medicine）の必要性が指摘されている。公衆衛生学分野に関しても例外ではなく、根拠に基づいた予防医学、健康施策などとしてその意義が強調されている。この中で、根拠に基づいた健康施策の概念として示されているものは、まず

現状を正確に把握、分析し、評価することである。その結果に基づいて、施策を行なった場合の効果を予測して、施策を選択し、実施する。さらに、施策実施後の状況を把握するとともに、施策の効果を評価し、施策の修正や新たな施策へとつなげていくという、フィードバック構造である<sup>1)</sup>。この中で、最初の出発点となるのが、現状の正確な把握であるが、その中でも地域性

\* 1 岡山大学医学部公衆衛生学教室助手      \* 2 同教授      \* 3 岡山大学教育学部助教授  
\* 4 岡山県保健福祉部主幹      \* 5 同部長  
\* 6 同前部長、現厚生労働省大臣官房統計情報部人口動態・保健統計課保健統計室長  
\* 7 岡山県倉敷保健所課長補佐      \* 8 岡山県東備保健所所長

の把握、すなわち各種の情報を地理的な分布とともに捉え、把握することが、公衆衛生分野において特に重要な位置付けを占めるもののひとつとしてあげられる。

従来より保健所や県、市町村の保健福祉部門、さらに厚生労働省にいたる行政機関には種々の保健福祉情報が収集され、その評価、分析の上に各種の施策が発案、実施されてきたものと思われる。近年ではコンピュータの発達に伴い、保健福祉情報のうちのいくつかのものはコンピュータ上で利用できるよう電子媒体に記録され<sup>2)</sup>、より多くの情報をより詳細に、しかも容易に分析、検討が可能となってきた。とは言うものの、公衆衛生分野で重要な位置付けを占める地域性の把握については、いまだコンピュータでは容易には検討し得ないというのが現状である。確かに、現在でも地理情報を伴ったデータを分析するための専用のソフトウェアがいくつか発売されてはいる<sup>3)</sup>。しかし、そのいずれもが高額であるとともに、操作に習熟が必要であり、保健所等の現場で容易に利用し得るものとは思われない。

以上の認識に立ち、われわれは保健所等で容易に利用が可能な、すなわち操作が容易であるとともにコストの面からも容易に導入可能な、各種情報を地理的な分布とともに捉えるためのシステムの構築に取り組んでいる。本稿では現在までの検討結果のうち、地域メッシュ統計データを表示、分析するためのシステムについての報告を行なう。

## II 方 法

### (1) 統計情報地図表示・分析システムの構築

保健所等の現場へ容易に導入できるシステムとすることを念頭に置きつつ、保健福祉情報の地図表示、分析システムを新たに構築した。すなわち、本システムの基本コンセプトを、予算および操作の両面から導入が容易に行ない得ることとあらかじめ設定し、このコンセプトを満たすために、現在広く使用されているMicrosoft Windows 98 (以下Windowsと略す) が

稼働するパーソナルコンピュータ上の表計算ソフトウェアMicrosoft Excel 2000 (以下Excelと略す) 上で、プログラミング言語Visual Basic for Applications (VBA) を用いたシステムの自作を試みた。また、地図表示、分析のための操作が容易に行ない得るよう、メニュー形式で操作可能となるようにユーザインターフェイスに留意した。なお、地図表示の基本区画としては、基準地域メッシュ<sup>4)5)</sup> (南北30秒、東西45秒ごとの緯度経度で区画された区域で、一辺約1 km四方の方形の区画) を採用した。

また、地図表示、分析の機能としては、各基本区画ごとの統計量の段彩表示、医療機関の所在地等の点情報のポイント表示を基本とし、統計量の移動平均値や、点情報までの距離の算出とその表示、および以上の表示の重ね合わせが行ない得るよう試みた。

### (2) 統計情報地図表示・分析システムの国勢調査データ、医療機関情報への適用

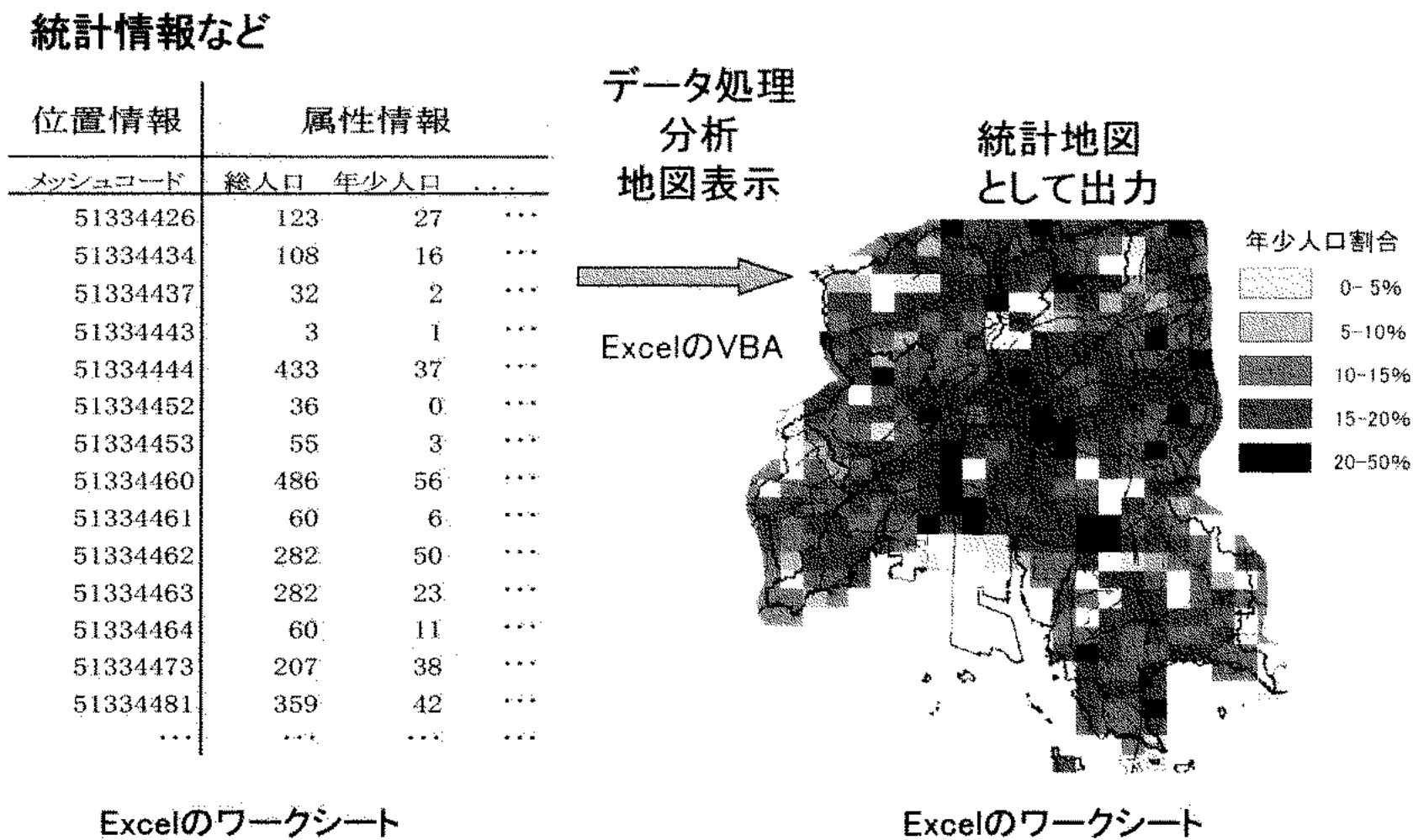
さらに、この試作した統計情報地図表示・分析システム上で、平成7年国勢調査地域メッシュ統計<sup>6)</sup> および岡山県医療施設名簿を用い、若干の保健福祉情報の地図表示、分析を試みるとともに、本システムの利用可能性や今後の課題について検討した。国勢調査データは電子媒体にて統計情報研究開発センターより入手し、医療施設名簿は岡山県医療機関データベース<sup>7)</sup> として公開されているデータの最新版を電子媒体にて岡山県保健福祉部より供与していただいた。

## III 結 果

### (1) 統計情報地図表示・分析システムの概要

まず、本システムの構成概念図を図1に示す。各種の統計情報とその統計情報の所在地を示す位置情報とは、Excel上に記録、保存するよう設定した。また、点情報についても同様に、その種類と位置情報とがExcel上に記録、保管されるよう設定した。これらのデータを元に、Excelのワークシート上に統計情報を地図として表示することができるように、Excel上のプログラ

図1 統計情報地図表示・分析システムの構成概念図



注 図1・2・3は、いずれも財団法人日本地図センターのJMCマップをもとに作成したものである。

表1 本システムの機能

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| (1) | 基準地域メッシュ別に編成された、                 |
| ア   | 統計量の地図表示                         |
| イ   | 複数の統計量から新たな指標の算出（Excelの表計算機能による） |
| ウ   | 統計量の移動平均値の算出とその地図表示              |
| (2) | 基準地域メッシュ単位での、                    |
| ア   | 点情報の地図表示                         |
| イ   | 点情報からの距離の算出とその地図表示               |
| (3) | 統計量、点情報の重ね合わせ表示                  |

ミング言語VBAを用いてプログラムを自作した。また、統計量の移動平均値を算出するなどの処理や、統計情報と点情報との重ね合わせ表示も、ワークシート上に出力するようVBAによるプログラムを組んだ。以上の設定により、データの保管、処理から地図表示、分析までがすべてExcel上で動作するシステムを構築することができた。本システム上で行ない得る表示、分析機能を表1にまとめている。なお、各種の情報はExcel上に一般的な形式で保管されているため、複数の統計項目から新たな指標項目を算出する処理については、Excelの表計算機能を用いることにより可能である。したがって、このような処理を行なうことにより、複数の項目にわたる分析を実行することも本システム上で可能となっている。

また、地図表示、分析を行なうためのユーザーインターフェイスは、あらかじめ用意している項目の選択のみで基本的には可能となるように設定した。したがって、操作にあたって特別な知識を必要とせず、指示に従って項目を選択するのみで容易に統計情報の地図表示、分析を行ない得るようになった。

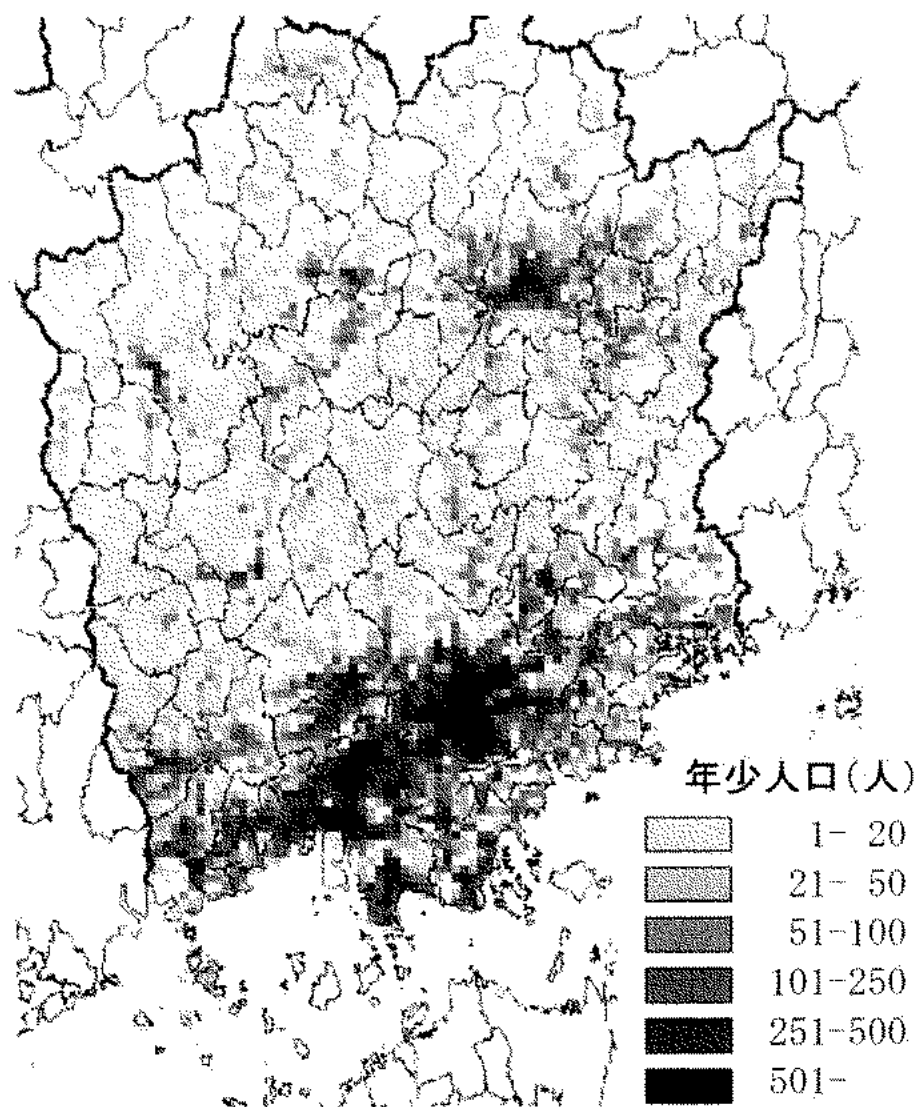
(2) 国勢調査統計の表示、分析

平成7年国勢調査地域メッシュ統計を用い、岡山下の年少人口の分布を示した地図が図2である。図左は地域メッシュ統計データをそのまま表示したもの、図右は各メッシュ区画に対して半径4kmの範囲での平均値を算出し、これを移動平均として表示したものである。基準地域メッシュは約1km<sup>2</sup>の区画という比較的小規模な地域を示している。このような小地域を単位として分析を行なう場合には、統計量の変動が大きくなり、分析を行なう上で問題となることが知られている<sup>8)</sup>。移動平均をとることにより、この変動を抑え、図右のように全体としての傾向を把握しやすい地図を得ることが可能となった。

図2 岡山県の基準地域メッシュ別年少人口分布

(基準地域メッシュごとの値)

(半径4kmの範囲での移動平均値)



また、既にあるデータから地域の分析に必要な新たな指標、データを計算し、それを地図表示することも本システムで可能である。例えば、国勢調査地域メッシュ統計では6～14歳人口は表章されていないが、Excelの表計算機能を用いて表章されている6～11歳人口、12～14歳人口の合計を求め、このデータから地図表示を行なうことも本システム上で可能となった。

### (3) 医療機関情報の表示と、国勢調査統計との重ね合わせ表示、分析

岡山県医療施設名簿をもとに、岡山県下の小児科を標榜している病院、診療所の所在地とその周囲4kmの範囲を示した地図が図3である。この図には同時に、小児科の病医院から4km以上離れた場所の年少人口もあわせて表示している。なお、小児科の病医院の所在地の表示にあたって、岡山県医療施設名簿では医療機関の所在地の情報は住所としてしか記録されていなかったため、地図をもとに各医療機関の緯度、経度のデータを調査し、それをコンピュータへ入力するとともに、メッシュ区画のコードへ変

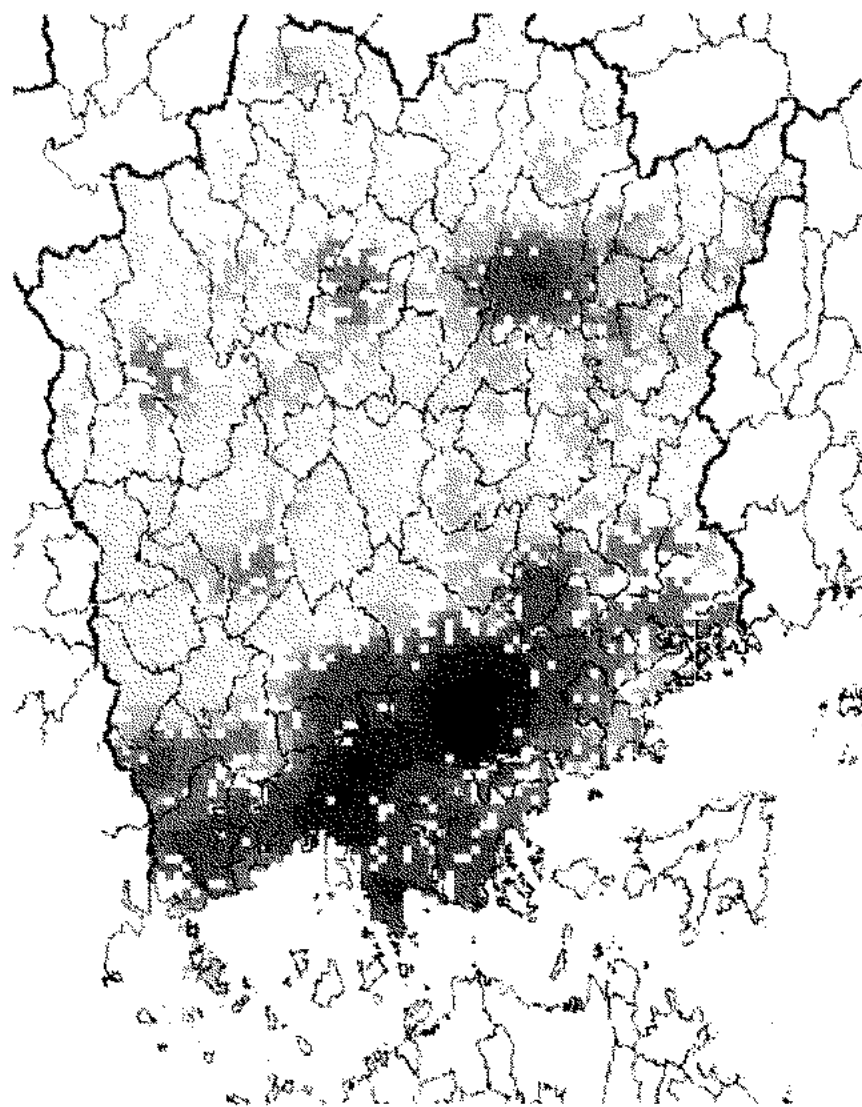
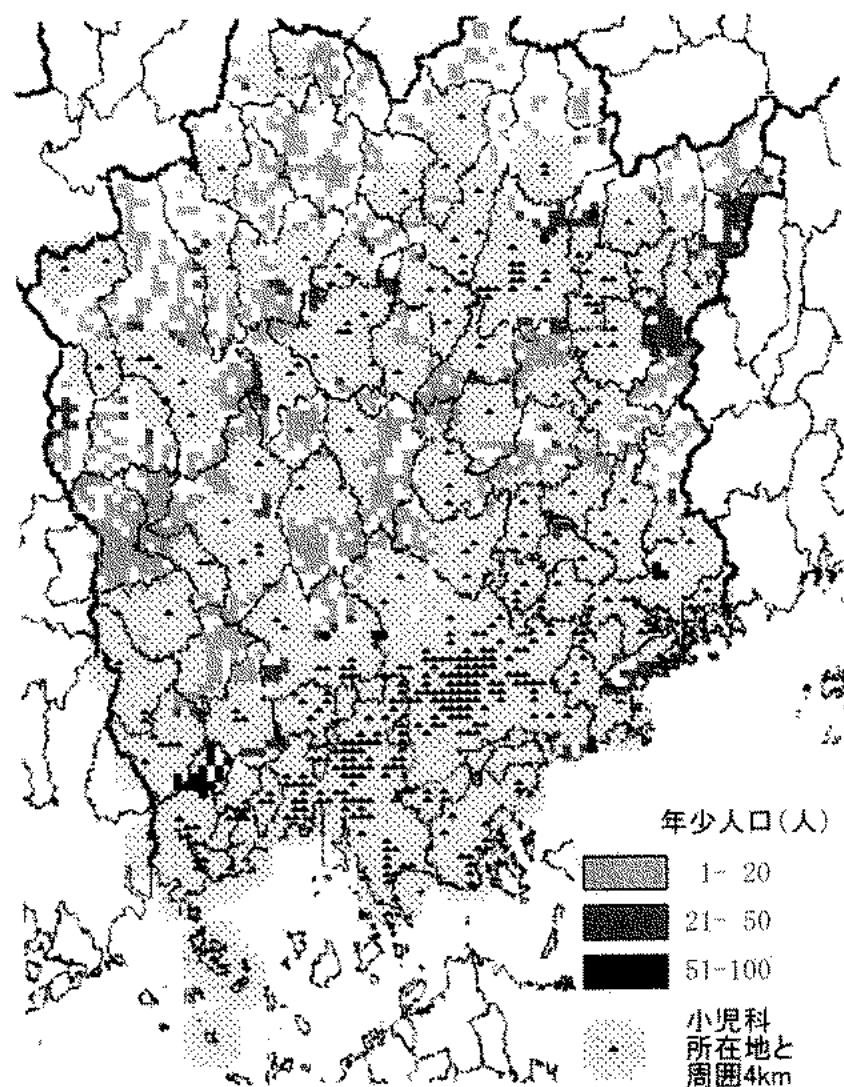


図3 小児科病医院の分布とそこから4km以上離れた地域における年少人口



注 小児科病医院から4kmの範囲は網掛けで表示、それ以上離れた地域における年少人口は半径4kmの範囲での移動平均値。



換する処理があらかじめ必要であった。

岡山県下においては、医療機関の分布が県南部、特に岡山市、倉敷市周辺に集中しており、県中北部には比較的少ないことが既に知られてはいたが、地図に表示することにより、最寄りの小児科まで4 km以上離れている地域が主として岡山県中北部に存在することを明瞭に示すことができた。と同時に、最寄りの小児科まで4 km以上離れている地域のうち、岡山県中北部のほとんどでは、各メッシュ区画の年少人口は20人以下であること、一方、県南東部（笠岡市北部）などでは年少人口が50人以上と比較的多いにもかかわらず、最寄りの小児科まで4 km以上離れている地域のあること、などを読み取ることができた。なお、ここでは年少人口と小児科という比較的単純な組み合わせの表示を行なったが、さまざまな種類の情報を組み合わせて表示することにより、新たな知見が得られる可能性もあるものと思われた。

#### IV 考 察

各種の保健福祉情報を地図上に表示できるようにすること、さらに複数の情報を組み合わせることによる情報の分析も行ない得るようにすること、しかも保健所等の現場で利用しやすいものとする、を念頭において統計情報の地図表示、分析システムを構築した。このような、位置情報を伴った統計情報、各種情報を表示、分析するためのシステムは一般に地理情報システム (Geographical Information System: GIS) と呼ばれ、現在、主としてマーケティングの分野などを中心に活用されている。保健福祉分野においてもGISを用いて各種の情報を表示、分析することにより、今までより以上に地域の状況、特性、課題等を詳細に把握することができるようになるものと期待されており<sup>9)</sup>、米国を中心として研究が進んでいる。わが国においても国勢調査のデータなどが、すでに電子媒体により提供されており、GISを用いての分析を行なうための基盤は整いつつある。とは言うものの、市区町村以下の小地区を基本区画とし、

保健所等の現場でも容易に利用可能な、データ表示、分析システムは今まで存在しなかった。今回われわれは種々の情報を容易に地図表示できるようにすることにより、保健所等における各種情報の活用、地域性の把握等の一層の向上につながることを期待して、システムの構築を行なったものである。同時に、近年、情報公開の必要性が各方面から指摘されているが、本システムは地域情報を住民等に向けてわかりやすく公開、提示するためにも有用であるものと考えられる。

この論文では、システムの機能の説明も兼ねて、国勢調査地域メッシュ統計のデータを用いた表示、分析の実例を若干提示したが、本システムでは国勢調査統計に限らず、事業所・企業統計等の地域メッシュ別に編成されたデータであれば利用可能である。と同時に、国勢調査統計と事業所・企業統計等を同時に使用し、新たな指標を各メッシュ区画ごとに算出して表示することも、Excelの表計算機能を用いることにより可能である。また、データの保管形式をExcelの一般的なファイルとしているので、手間はかかるものの既存のデータをメッシュ区画ごとに集計しなおしたり、医療機関の情報に関して今回行なったように、各種の点情報を自分で収集、入力するなどして、本システムで表示、分析することも不可能ではない。そして、これらの性格の異なった各種の情報を組み合わせて表示、分析することにより、検討対象とする地域に関しての新たな情報や知見が得られるものと期待される。また、このように複数の情報を統合して分析を行ない得ることが、GISを用いることの利点のひとつとも考えられている。

さて、われわれが構築したシステムはExcel上で稼働し、統計データおよび表示、分析プログラム、および作成された統計地図はすべてExcelのファイルとして保存、提供される。現在、オペレーティングシステム (OS) としてWindowsが搭載されたパーソナルコンピュータ上のほとんどには表計算ソフトウェアExcelがインストールされているものと思われる。したがって、本システムはコンピュータのある施

設であればほとんどどこでも使用可能と思われる。操作が容易であることとあわせて、保健所等の現場へも容易に導入し得るので、将来、実務に広く活用されるようになることを望んでいる。

とはいうものの、現状ではいくつかの問題点が存在している。まず第一点は、統計情報を本システムで利用可能な形式として保存するまでの処理に関するものである。本論文では統計情報は既にExcelのファイルとして保存されているものとして、その表示、分析に関して論を進めた。しかし、現在、国勢調査統計のデータは固定長形式のデータファイルとして保存されており、これをExcel上の扱い得る形式に変換する必要がある。また、医療機関の所在地と標榜科目に関する情報等のように、現在までのところデータが電子化されていないか、電子化されていたとしても基準地域メッシュ単位で処理することを想定していないデータが大多数を占めている。このため、これらの情報を利用するためにはデータの電子化、位置情報取得、入力作業が必要になる。国勢調査統計などは主として県単位でデータが提供されるため、このような情報の入力、変換作業は、各保健所などが個別に行なうよりも、都道府県の保健福祉担当部署等で一括して処理し、必要な部署、施設に配布するという形態が望ましいかもしれない。

もう一つの問題点として、表示、分析の基本単位として基準地域メッシュを用いることの是非がある。メッシュ区画は緯度、経度をもとに区画されているため、年次や調査主体にかかわらず常に一定であり、経年比較や複数の統計情報を統合して分析する場合には有利である<sup>10)</sup>。また、形状が一定であるため、データの操作、分析が容易に行ない得るという利点もある。その一方で、人工的な区画であるため、メッシュ区画による表示では実社会との対応が困難ではないかという問題点が指摘されている<sup>10)</sup>。また、保健所等での情報収集では、これまで基本区画として町丁字別、あるいは学区別にデータを収集してきた場合が多かったものと考えられるが、これらをメッシュ区画別に集計しなおすか、既

存のデータをメッシュ区画別に振り分けて同定するなどの処理を行なわなければならない。今回構築したシステムでは、統計地図上での位置の把握が容易となるように、市区町村界を背景画像として表示している。また、必要に応じて、道路、鉄道や河川などを背景として表示させることも可能である。しかし、本質的には、基準地域メッシュを基本単位としたシステムとは別に、町丁字別、あるいは学区別に統計情報を表示、分析できるシステムがあれば望ましいものと考えられる。この観点から、われわれは今回提示したのと同様のコンセプトのもとで、町丁字別に国勢調査統計等を表示、分析可能なシステムを既に構築している。その詳細については、稿を改めて報告する予定である。

最後に、本稿ではデータ解析機能の1つとして、図3に示したような年少人口と小児科からの距離との重ね合わせ表示機能を提示した。本システムはすべてが自作のプログラムであるため、必要に応じてさらにデータ解析機能を付け加えることも可能である。しかし、どのような機能が必要か、あるいはどのようなデータを表示、分析することが望まれているのかについては、実際にこのようなシステムを用いて実務を行なっている担当者の要望が最も重要であるものと考えられる。そこで、本システムを保健所等の現場で使用し、システムに対する意見、要望を出していただき、それを機能の追加、修正などへフィードバックすることにより、本システムが地域情報の把握、分析のために十分活用できるものとなることをシステムの製作者として望んでいる。

本研究は、地域保健推進特別事業「各種統計データを生かした小地区分析事業 公衆衛生学的地区調査」として行なわれた。

なお、本年夏を目処に研究者、保健所等を対象に、システムを公開することを検討している。詳しくは、著者までe-mail (seki\_ph@cc.okayama-u.ac.jp) にてお問い合わせいただくか、当教室のホームページ (<http://www.okayama-u.ac.jp/user/med/dph/home>).

html)を参照していただきたい。また、本稿の地図の原図(カラー版)をホームページに掲載しているので参照されたい。

#### 文 献

- 1) 水嶋春朔. 地域診断のすすめ方 根拠に基づく健康政策の基盤. 東京: 医学書院, 2000; 1-57.
- 2) 尾野久二. 役に立つGIS関連情報. 中村和郎, 寄藤 昂, 村山祐司編. 地理情報システムを学ぶ. 東京: 古今書院, 1998; 191-208.
- 3) 高阪宏行. 行政とビジネスのための地理情報システム. 東京: 古今書院, 1994; 37-47.
- 4) 統計に用いる標準地域メッシュおよび標準地域メッシュ・コード. 昭和48年7月12日行政管理庁告示第143号.
- 5) 総務庁統計局. 地域メッシュ統計の概要. 東京: 総務庁統計局, 1999; 1-29.
- 6) 平成7年国勢調査地域メッシュ統計. 東京: 統計情報研究開発センター, 1996.
- 7) 岡山県災害・救急医療情報システムホームページ. <http://www.qq.pref.okayama.jp/qq33Scripts/qq/qq33.asp> (accessed Mar 2000).
- 8) 丹後俊郎. 疾病地図と疾病集積性 疾病指標の正しい解釈をめざして. 公衆衛生研究 1999; 48(2): 84-93.
- 9) Moore DA, Carpenter TE. Spatial analytical methods and geographic information systems: use in health research and epidemiology. Epidemiol Rev 1999; 21(2): 143-61.
- 10) 久保幸夫. 新しい地理情報技術. 東京: 古今書院, 1996; 99-126.

## 厚生指標・特別編集号

- \* '00年 医療供給に関する統計の地域別年次推移……………本体1,048円
- \* '99年 世帯統計の歩み—国民生活基礎調査— ……………本体1,000円
- \* '98年 老人福祉施設の年次推移……………本体1,000円
- \* '97年 平成7年都道府県別生命表 ……………本体1,000円
- \* '96年 国民医療費の年次推移 ……………本体1,000円

財団法人 厚生統計協会

〒106-0032 東京都港区六本木5-13-14  
TEL 03-3586-3361