

年月日	自治体との連携に関する事項	協議会・委員会関係	講演・講義等(海外出張含む)
13. 3. 6			<p>(仙台市)</p> <p>予防接種研修会にて講演 ・エボラ出血熱について 所長講演</p> <p>・主催：塩釜医師会 ・対象：医師会会員、2市、3町予 防接種</p>
13. 3. 12	<p>月曜会 3 月例会 (仙台市)</p>		
13. 3. 13	<p>仙台市若林保健所菅野氏他 1 名来所 ・仙台市感染症診査協議会委員委嘱に ついて (塩釜市)</p>		
13. 3. 28			<p>(仙台市)</p> <p>日本畜産学会第 9 8 大会 ・国際感染症の動向とズーノーシス 所長講演</p>

表 3

年月日	感染症発生動向調査委員会
12. 8.29	<p>(仙台市)</p> <p>仙台市結核・感染症発生動向調査委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結核・感染症の発生状況について ・感染症発生動向調査について ・インフルエンザについて
13.2.15	<p>(仙台市)</p> <p>仙台市結核・感染症発生動向調査委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石塚課長代理出席

研究課題：国及び県の発生動向調査の連携及び海外の調査定点設定に関する研究

担当課題；GIS（Geographic Information System、地理情報システム）開発と感染症サーベイランス支援システムへの応用、及び感染症の疫学的解析に関する研究

新潟大学大学院医歯学総合研究科
国際感染医学講座
公衆衛生学分野
鈴木 宏、坂井貴胤、斉藤玲子

1. 研究の背景と目的

感染症疫学解析に地理情報を入れての方法により、英国の J.Snow はコレラの発生が共同井戸と関連すること明確に提示するなど（資料 A）、本手法の有用性は確立している。

これまでの手作業による患者等の地図上への表示が行われてきたが、最近の IT 革命により、詳細な地理情報と種々のデータがコンピューターに正確に取り込まれ、多面的な分析を容易に行える状況になりつつある。しかし、世界的にも感染症への応用としてはまだ未開拓の領域でもある。実際的には感染患者数、場所、動向、様式などを視覚的に地図上に捉える地理情報システム (GIS, geographical information system) である（資料 B）。

本研究の目的は、第一に GIS を用い、既存のサーベイランスや医院・病院、保健所からの患者・流行発生情報を、地図上に時系列的、空間的な広がりで表示・解析し、感染制御の一助になる可能性を追求することである。第二に新興・再興感染症などへの危機管理システムの一部とし、感染症の予防・制御に資するシステムの開発・実践を目指すことである。

2. 3年間の研究計画

本研究においては、以下の機能を有する GIS システムを開発する（資料 B）。

1) 厚生省感染症サーベイランス情報の GIS システムでの表示機能

県内の定点（約 140 カ所）における週毎の感染症発生データを取り込み、定点の住所から地図上に表示する。定点データの入力インタフェースを工夫し、処理の自動化を図る。

これは既存の全国の厚生省サーベイランス情報を生かす第一歩になる。

2) 感染症伝播状況の空間解析機能

時系列的な週毎の患者発生とその地域の地理的な状況とを加味し、地図表示を行う。その際、人口統計情報、地形情報（標高）のオーバーレイ解析を行い、患者発生について等高線の表示により、動的なデータを得る。発症予測を行うための数理モデルによる解析結果は、GIS ソフトウェア ArcView 内でプログラム開発を行うか、他の数理・統計パッケージ (S-PLUS 等) を用いて開発する。

3) 感染症予防・被害拡大防止のための危機管理支援機能

感染症の発生状況・拡大状況予測をもとに、学校、高齢者施設、病院、家庭等に対し、今後の感染症の伝播状況を警告する情報を迅速に行うことが可能となる。疾患によっては予防・治療のワクチンや薬剤の投与、確保、人的支援体制等が的確に行える。

4) データの補完機能

例として2つを提示する。

a. インフルエンザ；

県内の小・中学校、学級・学校閉鎖情報を学区別の区分情報を加味させた図を作成する。これと1)と2)の情報を重ね、より正確で的確な情報を得る。

b. 危機管理の一例（食中毒）；

食物供給・販売情報や上下水道システム情報を重ね、伝播経路推定の確実性を増す。

5) 野外疫学調査に現場で使用可能な統計処理と GIS の統合機能（コンパクトサイズ）

未知の感染症発生の危機管理においては、野外疫学調査は重要となり、感染症新法では、積極的(acitive)サーベイランスに位置づけられている。患者発生現場への調査隊派遣に際し、疫学調査を容易にしかも情報を正確に把握、提示するこの GIS と統計調査機能を付与する携帯型パソコンによるシステムを開発し、現場での調査機能と機動性向上を図る。

<期待される効果>

- a. 感染症情報の集計から地図表示までを正確かつ迅速に行い、早急に現況把握を行える。
- b. 感染症拡大シュミレーションを地図上に展開することにより、視覚的効果を持たせる。
- c. 危機管理の一端として、感染症の予防・制御対策を迅速かつ的確に行う。
- d. 感染症情報を一般に提供し、地域医療の向上に貢献させる。

インフルエンザ GIS システム画面イメージ像 ((資料 B)と、実際の成績 (資料 C) を提示した。

本研究における我々の研究は以下の予定で遂行中である。

- 1) 第1年度；GISによる感染症疫学解析実用化の模索
- 2) 第2年度；GISによる感染症疫学解析への代表的感染症での運用
- 3) 第3年度；GISによる感染症疫学解析の感染症サーベイランスや危機管理への実用化

3. 平成13年度（第2年度）研究成果の概要

過去20年間の週毎に集計された新潟県内のサーベイランス定点からのインフルエンザ、麻疹、無菌性髄膜炎患者情報について、時系列的にGISソフトウェアを用いて(ArcView)地図上に図示し、流行動態を解析した。更には、インフルエンザに関し、県内小中学校の学級閉鎖状況と新潟市内のクリニックでのウイルス型別患者発生情報、麻疹については麻疹予防接種率情報も加えて解析を行った。

本システムには、ArcViewをそのまま用いる昨年度の方法に加え、今年度は感染症に特化した新たな簡略システムの開発も進め、その有用性も確認された。

1) 麻疹 (資料 C-1)；

流行が一つの地域から周辺地域へと拡大していくが、一旦沈静化した地域も再び流行する傾向、交通手段の発達による患者伝播の広域化、近隣県相互の感染の伝播、予防接種率の低い地域での患者発生等を明示できた。

これらの情報は、予防接種の推進による麻疹疾病制御は広域で、しかも流行時での積極

的な防御推進の必要性が示唆された。

2) インフルエンザ (資料 C-2) ;

定点情報による県内流行の地理的動向についての特徴は見られなかった。しかし、学級閉鎖状況からの解析では、広い平野部では速やかに全域へと広がり、周囲を山で囲まれた上越地方では、交通路に沿って上越市から長野方面と十日町市方面への2方向の進展を認めた。このことより、学校は定点と比較し県内地域に広く満遍なく分布し、情報は1日単位と詳細であり、インフルエンザの流行状況を的確に把握可能であり、学校からの情報の有用性が示唆された。また、一クリニックからの情報解析との制限はあるが、インフルエンザA型とB型での空間的な患者発生状況を比較し、A型は広い地域展開であり、B型では狭い地域展開と、興味深い異なった流行挙動が提示された。これは、抗ウイルス剤が市販されている現在、診断と治療への貴重な情報となることが示唆された。

今年度のインフルエンザ流行について定点、休校、医院からの情報をGISに展開し、速報として県下に提示する方法を予定している。

3) 無菌性髄膜炎 (資料 C-3) ;

新潟県内の流行において、村から近くの町へと幹線道路に沿って伝播し、前者では保育園を中心とし、後者では学校を中心として家族内感染も見られた。この流行は4ヶ月にも亘るものであり、本システムによる明確な情報提示は、現場での手洗いの励行を中心とした本疾患の予防・制御対策の啓蒙活動に効果を発揮できる可能性が示唆された。

2. 昨年度 (第1年度) の研究成果

1) GIS ソフトウェア (ArcView) の感染症解析への適用 (資料 A、B) ;

過去20年間の週毎に集計された新潟県内のサーベイランス定点からの水痘患者情報について、流行動態を解析した。本疾患の季節的な推移が見られたが、流行の時系列的な地理的移動についての特異的な所見は得られなかった。

上記の試作を通し、a) 県内の医療機関、保健所、学校等から患者発生数をインターネットにより自動的に収集し、b) 県内の上記疾患について市町村の感染症発生数を時系列的に地図上に色分けして表示・解析、c) 解析結果をインターネット上に自動出力し、誰もが情報を入手できるようにする等の既存の本システム改善を図った。これらの改善により、本システムの将来の有用性が強く示唆された。

2) 東南アジアでのGISシステムの使用状況 ;

フィリピン、マレーシア、シンガポール、インドネシア、台湾、香港を訪問し、GISシステムの使用状況を調査した。

マニラのWHO西太平洋事務局を訪問し、GISを有用な手法として積極的に推進しているとされた。しかし、多くはマラリア等の熱帯地域の感染症で、多くは発展途上国であり、地図情報は手仕事からの作業と、日本での地図情報のコンピューター化が推進されている地域での応用については今後の課題と思われた。

訪問した大部分の国では、WHOが推奨しつつある本システムを3年間で確立しようとの動きが活発であった。インドネシアでは、アジア開発銀行からの支援を得てシステムを整えている段階であった。シンガポールは訪問国の中では一番進んでおり、デング熱に絞ったシステムを検討していた。しかし、地域の雨量状況と蚊の発生状況からの解析で、患

者実数を入れての解析法の検討までには至っていなかった。

3. 行政施策への貢献の可能性

大別して二つの貢献が期待される。

1) 既存のサーベイランス情報の有効利用

厚生省感染症サーベイランスからの情報を地図上に展開し、対象感染症の流行動態について、地図上に時系列的、空間的な広がりに表示・解析することは、感染制御におけるより積極的な予防・制御対策に資する情報を提供する。

2) 危機管理システムへの貢献

新興・再興感染症などの緊急に起こる感染症に対しての迅速な対応に資する情報を提供する。

本研究で開発されたシステムは、全国での利用が容易であり、更には世界の感染症予防・制御対策並びに危機管理の情報提供にも応用可能である。

感染症のリアルタイムに近い表示と病原巣、感染経路、病気の伝播状況などの情報は危機管理システムに貢献しうる。

<<例>>

1) 麻疹患者情報と予防接種率の動向も加味した GIS 解析では、予防接種推進による麻疹疾病制御は広域で、しかも流行時での積極的な防御推進の必要性が示唆された(資料 C-1)。

2) 学級閉鎖状況からのインフルエンザの GIS 解析では流行の伝播が明示され、インフルエンザ A 型と B 型での空間的な患者発生状況の検討では、抗ウイルス剤による診断と治療への貴重な情報となることが示唆された(資料 C-2)。これらは、将来の新型インフルエンザ発生時の予防・治療対策にとり有効な情報提示になると思われる。

3) 無菌性髄膜炎流行の伝播状況の GIS による図示情報は、手洗いの励行を中心とした本疾患の予防・制御対策への啓蒙活動に効果を発揮できるのではと思われた(資料 C-3)。

4. 2001 - 1999 年度の発表業績

発表

1) 坂井貴胤、斉藤玲子、鈴木宏。GIS (Geographic Information System、地理情報システム) による疫学的解析。新潟県小児科地方会、平成 13 年 11 月。

2) T. Sakai, R.Saito, H.Suzuki. Geographic epidemiology of influenza and measles infections in Niigata, using a geographic information system, GIS. 日米医学協力研究会 ARI 部会、New Orleans、平成 14 年 2 月。

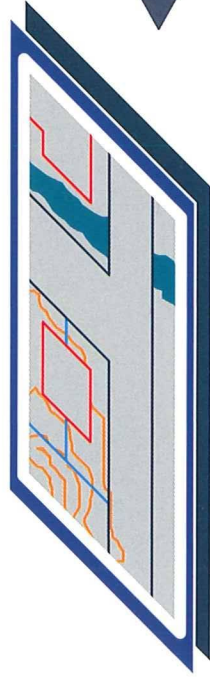
これまでは、発表業績としては無いが、平成 14 年にはこれまでの成果を何報か発表する予定である。

A. GISシステムとは

GIS (Geographic Information System)

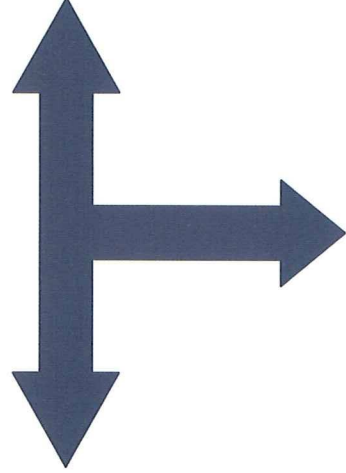
自然や社会の諸現象を位置とともにデジタル化し双方の関連を把握、
解明するためのシステム

デジタル地図



データベース

A	B	C	D	E	F	G	H
1				1,240,000	1,270,000		41.2
2	3	千代田区千代田2	千代田区千代田2	1,240,000	1,270,000		41.2
3	5-1	千代田区有明1	千代田区有明1	1,900,000	2,000,000		1,684
4	5-2	千代田区有明2	千代田区有明2	1,900,000	2,000,000		1,684
5	5-3	千代田区有明3	千代田区有明3	3,850,000	3,850,000		2,728
6	5-4	千代田区有明4	千代田区有明4	3,850,000	3,850,000		2,728
7	5-5	千代田区有明5	千代田区有明5	3,850,000	3,850,000		2,728
8	5-6	千代田区有明6	千代田区有明6	3,850,000	3,850,000		2,728
9	5-7	千代田区有明7	千代田区有明7	1,200,000	1,200,000		1,928
10	5-12	千代田区有明12	千代田区有明12	4,700,000	4,700,000		1,928



解析

- ・指定した位置の情報が参照できる
- ・条件に相当する位置やオブジェクトが参照できる
- ・文字情報を元に地図の表示を変更できる
- ・位置を元にした解析ができる

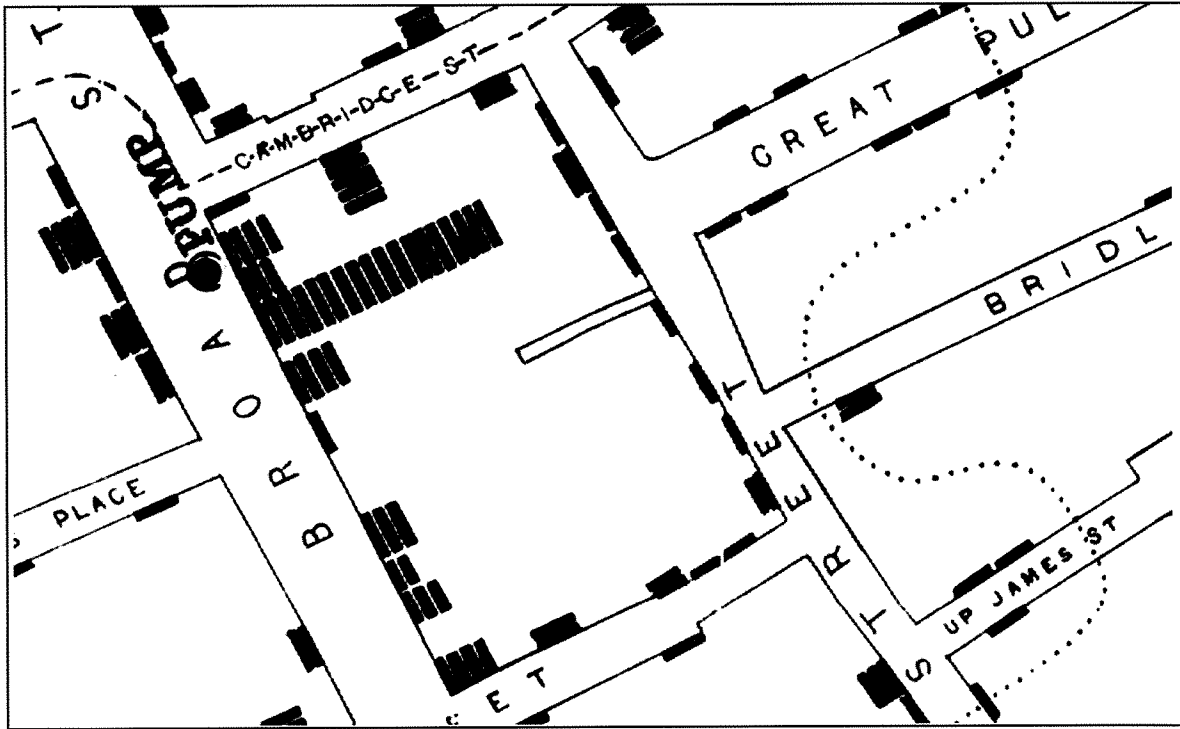
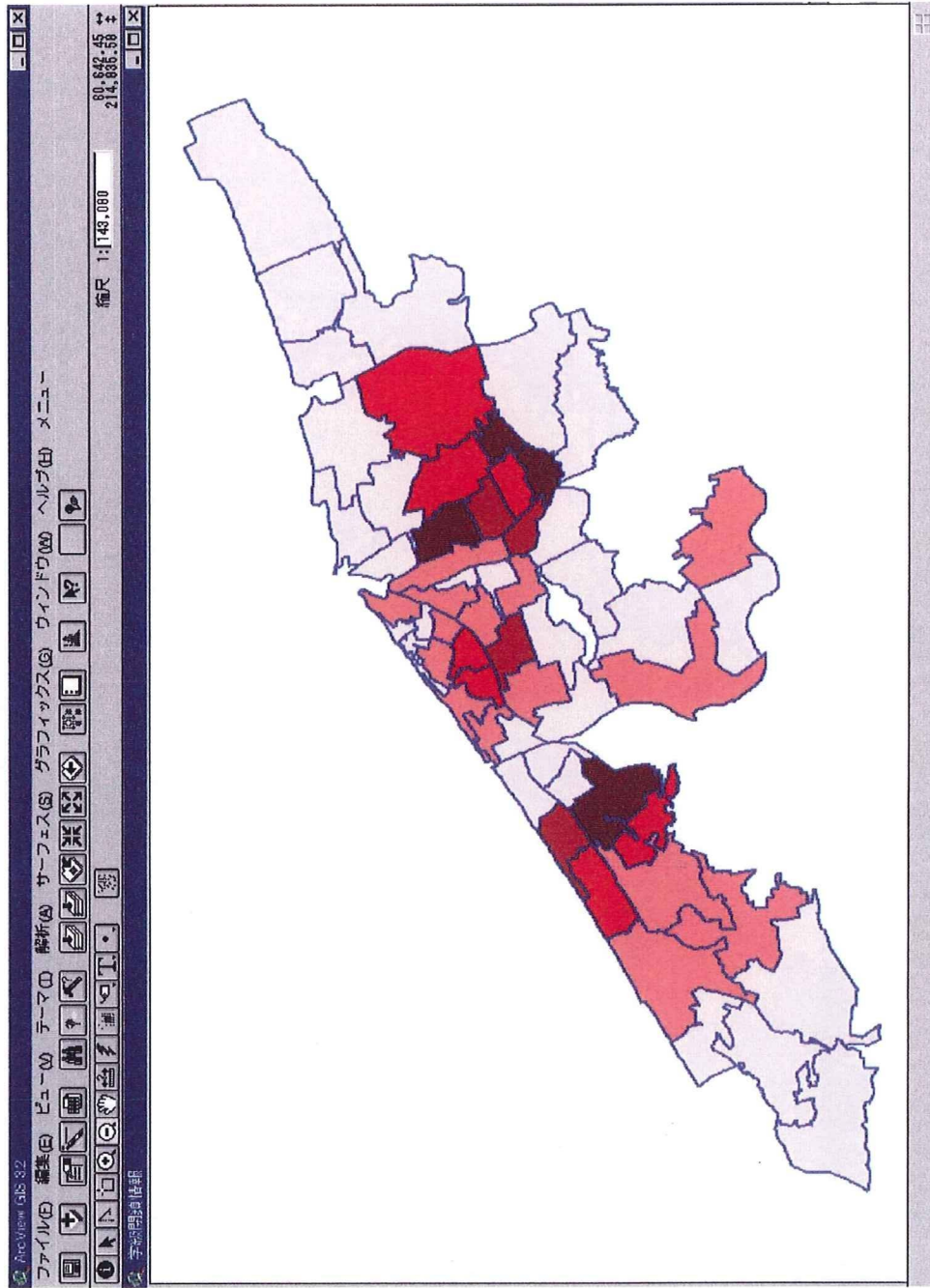


Figure 1: Snow's map of cholera deaths in the Broad Street area

Snow's first map showed the pump exactly at the corner of Cambridge Street and Broad Street. The dotted line encloses area closer to Broad Street pump than to any other pump. The dotted line running along Cambridge street is a subdistrict boundary.

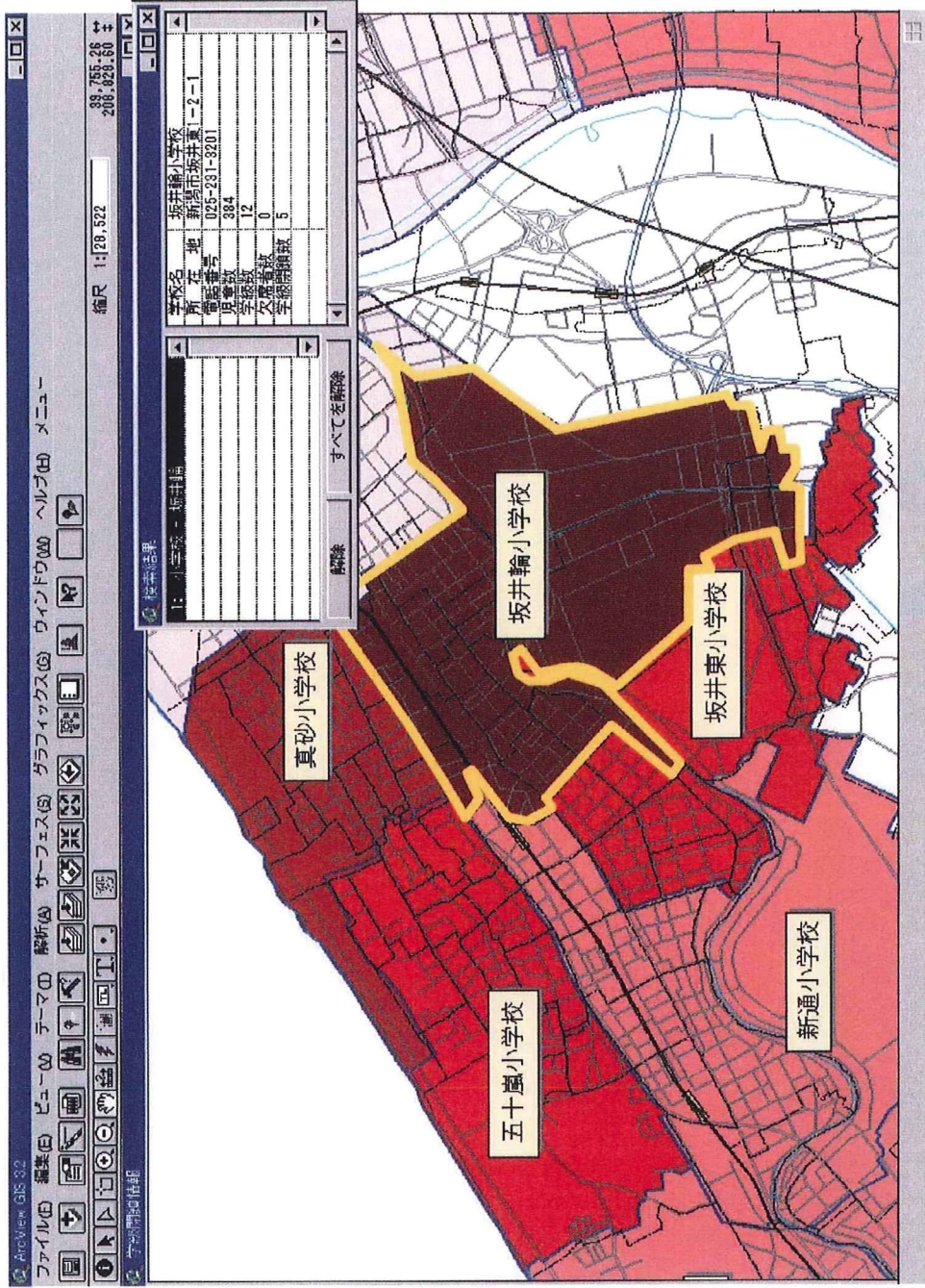
B. GISシステム画面イメージ

学区域別学級閉鎖情報管理システム①



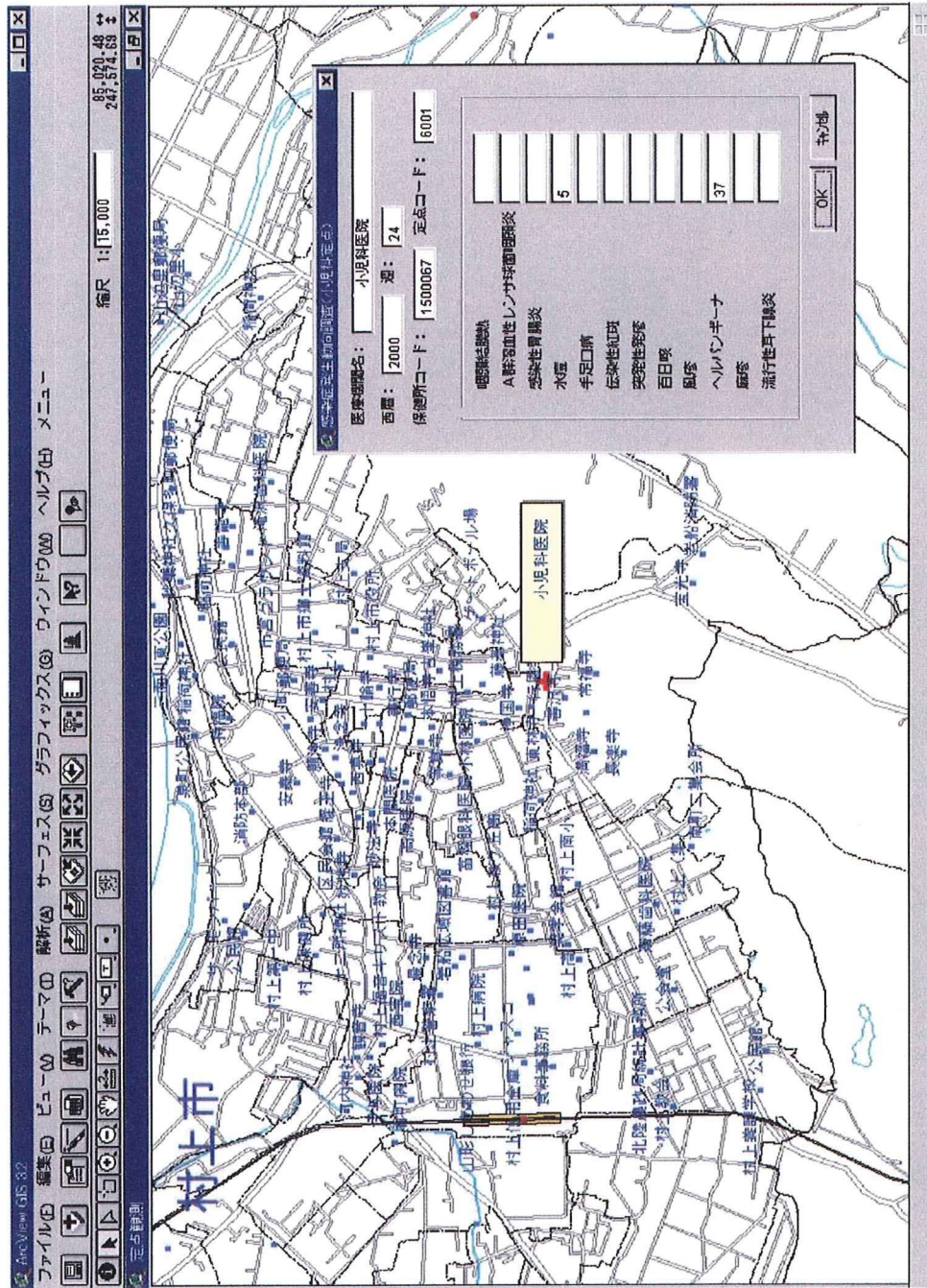
小学校区別学級閉鎖情報表示（新潟市の例）

学区別学級閉鎖情報管理システム②



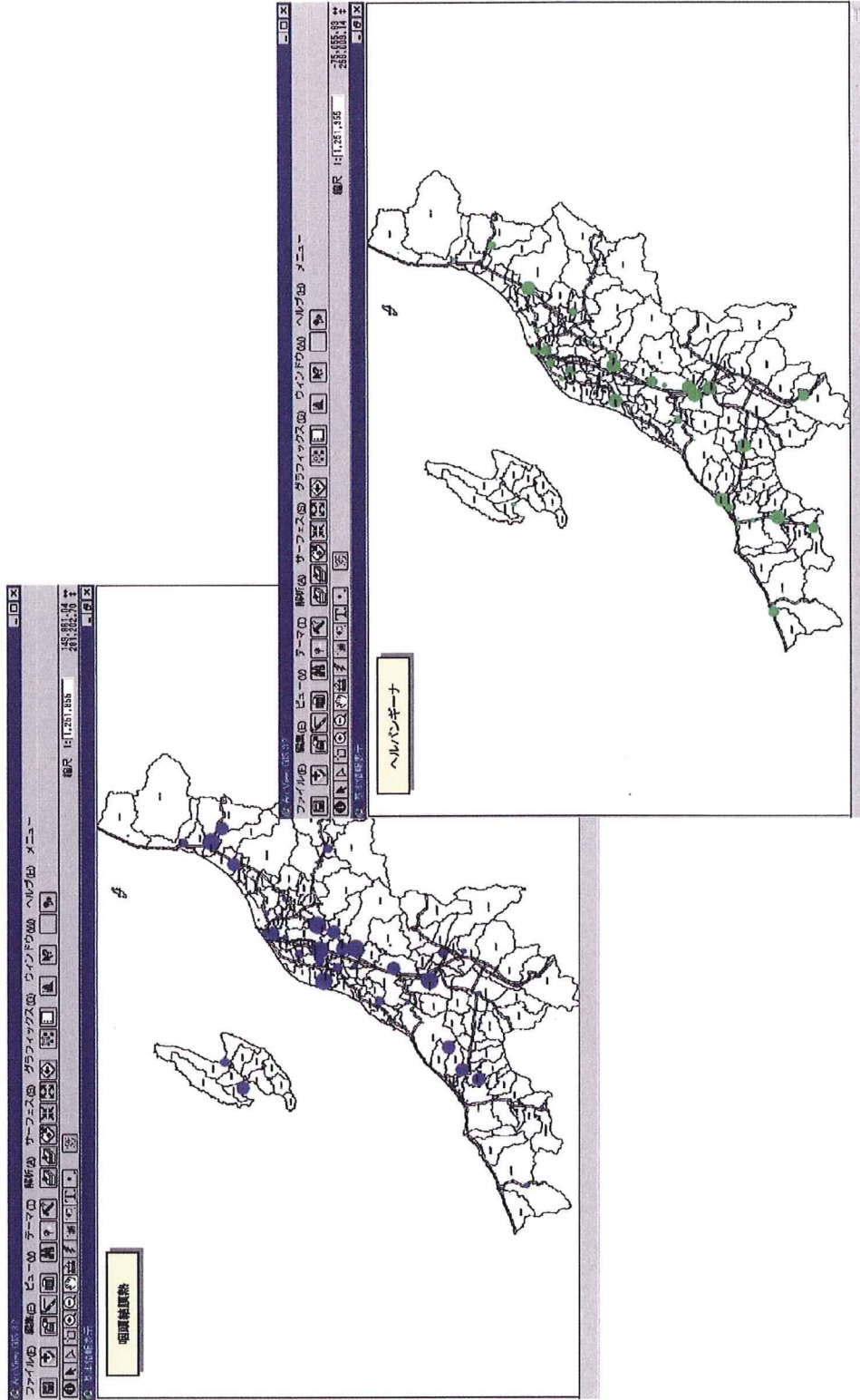
小学校個別情報表示

感染症定点観測データ解析支援システム①



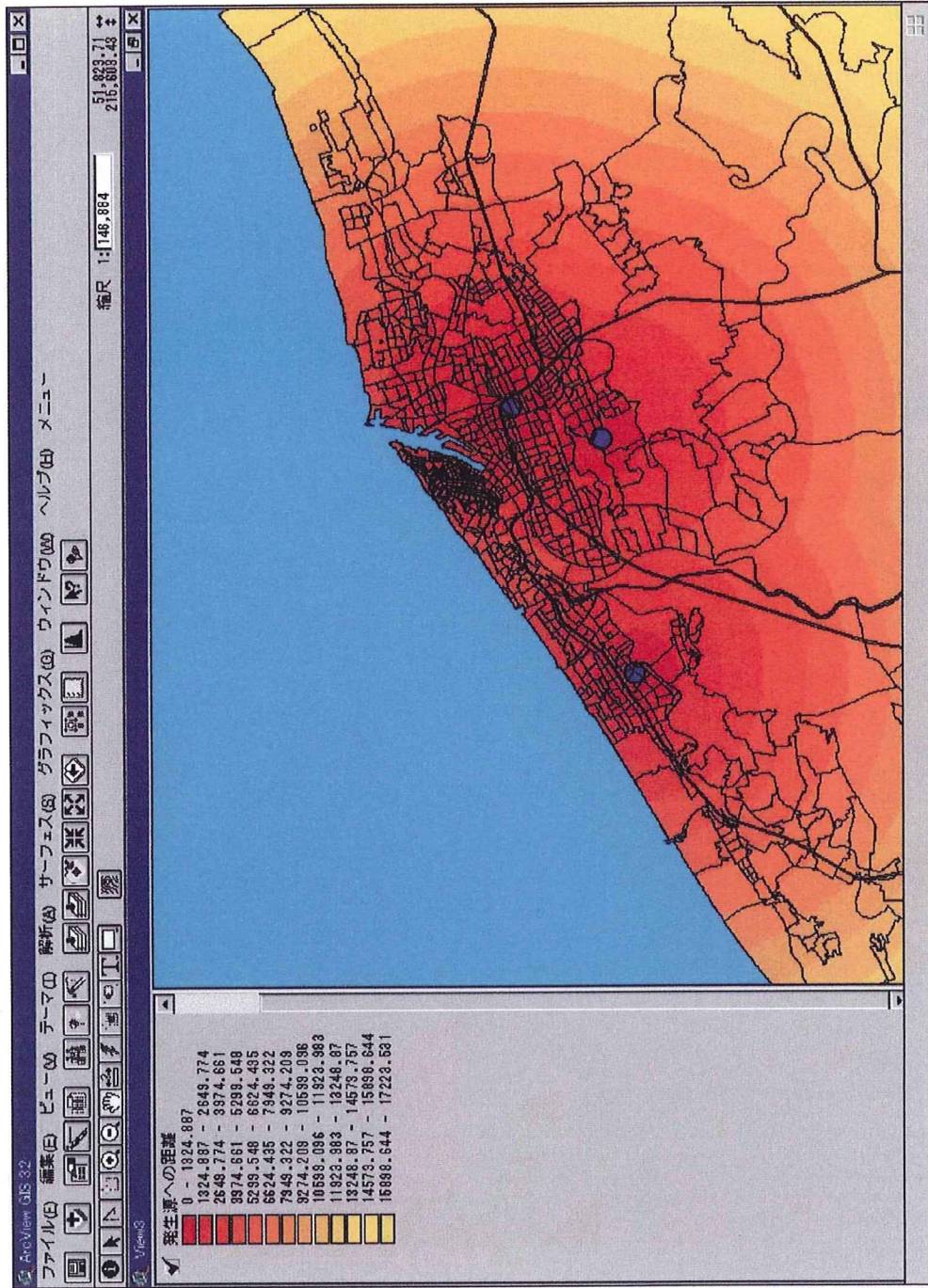
感染症発生动向調査データ入力画面

感染症定点観測データ解析支援システム②



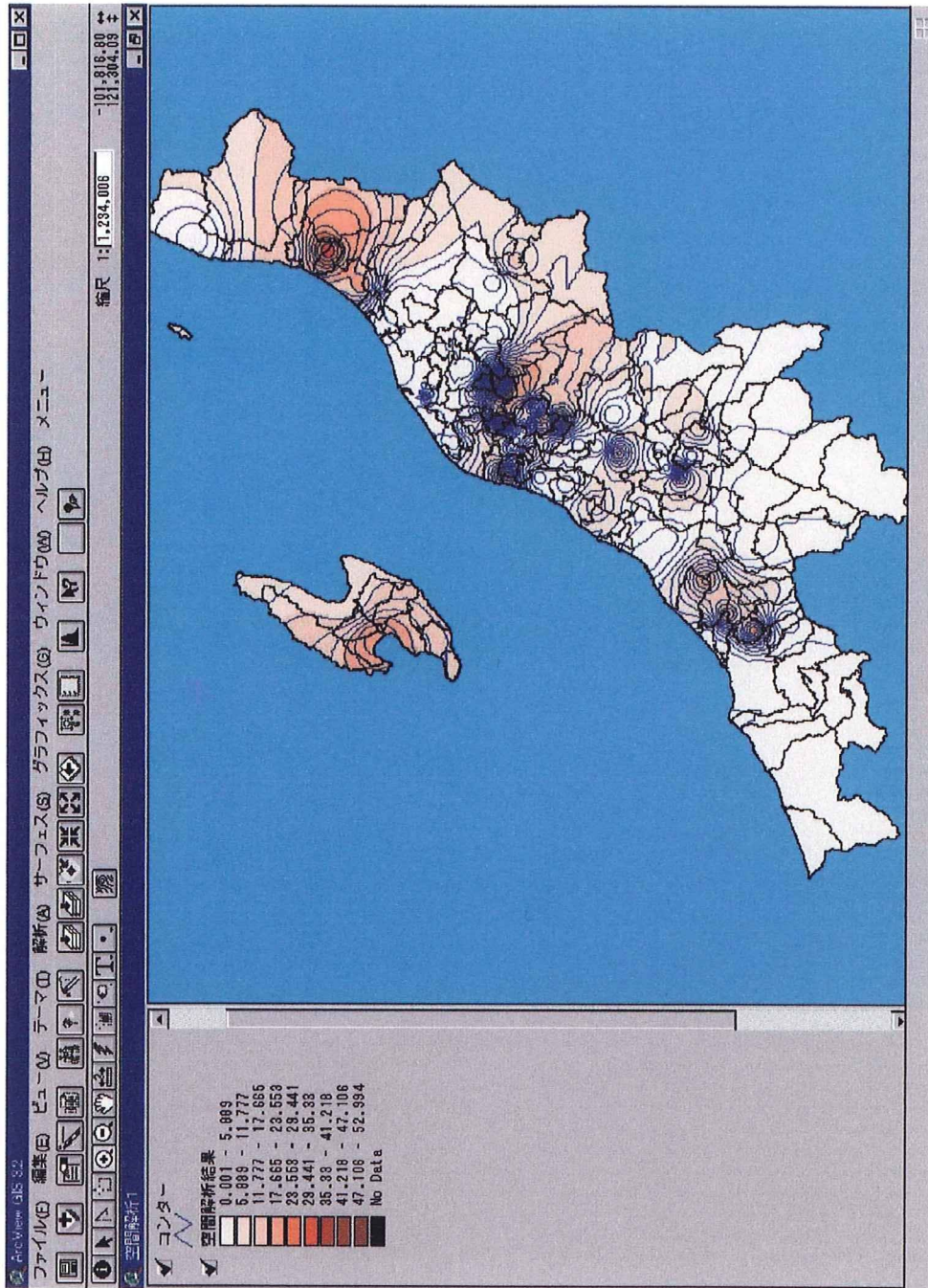
感染症定点観測データ県全域表示

感染症伝播状況空間解析システム①



発生源からの等距離圏空間解析

感染症伝播状況空間解析システム②

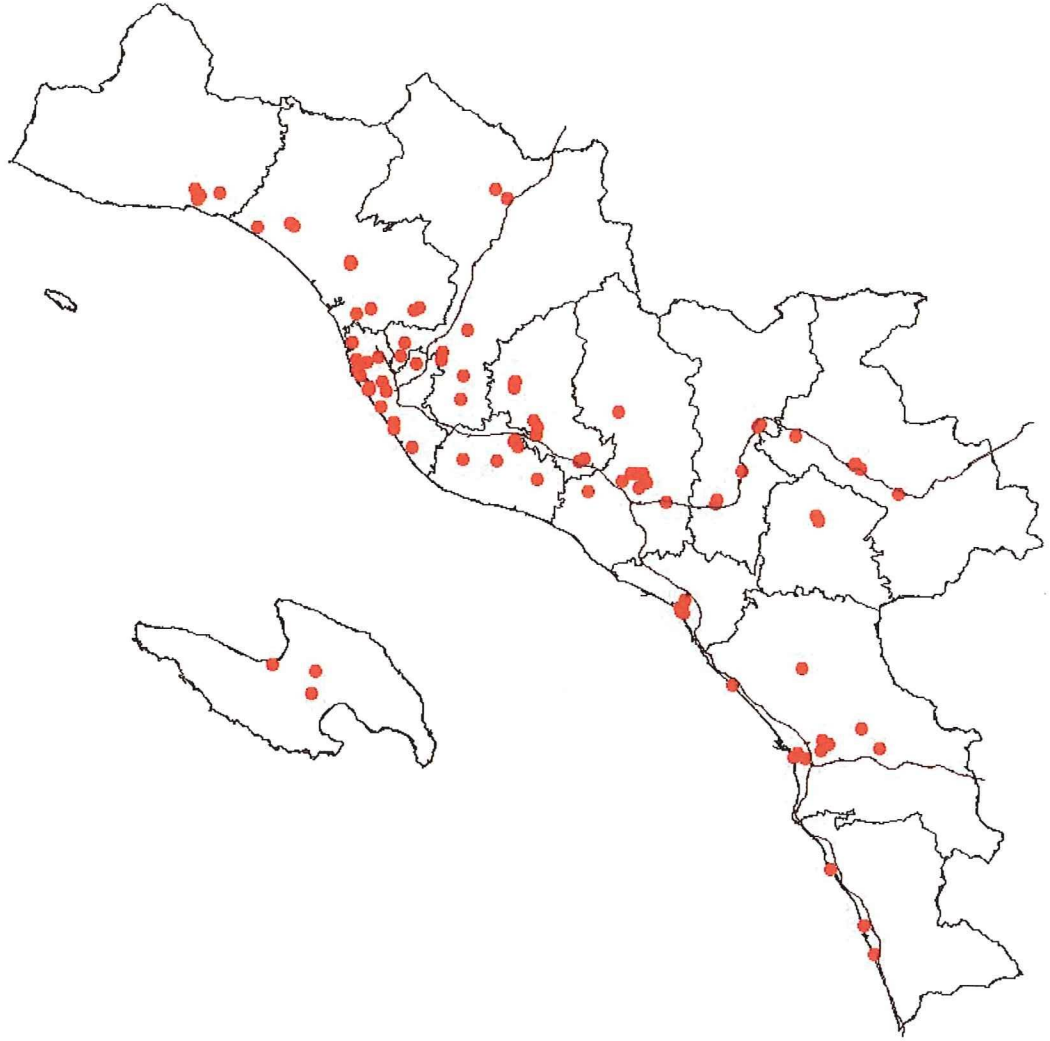


感染症伝播解析結果のコンター表示

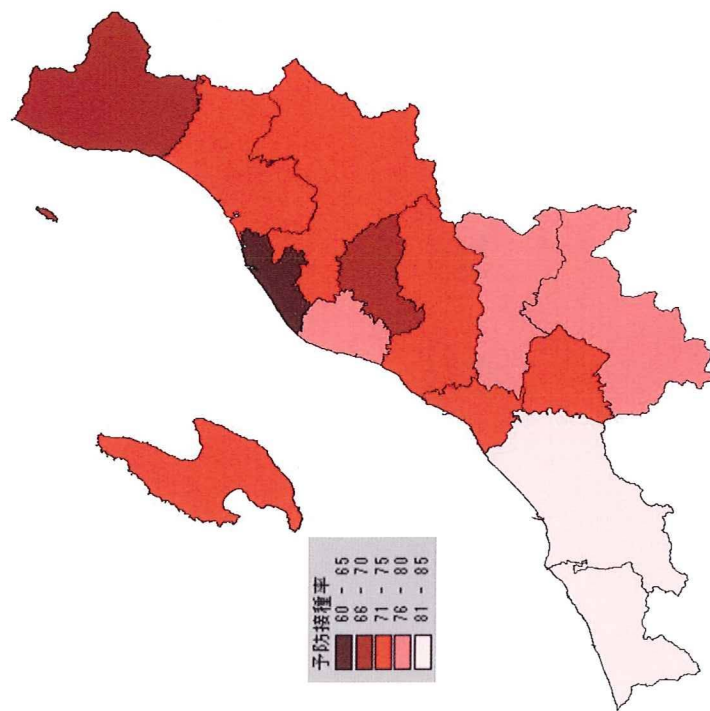
C. GISシステムの実例

C-1. 麻疹

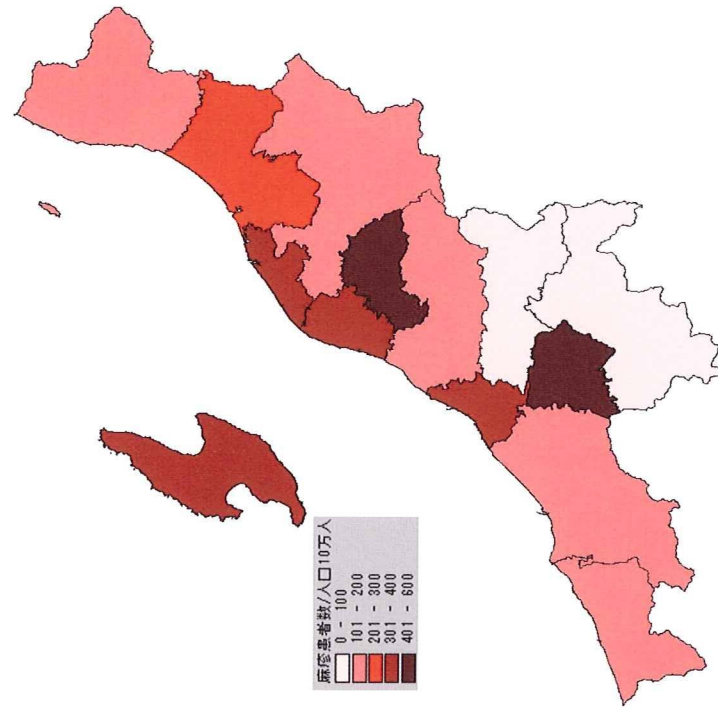
新潟県内のサーベイランス定点



93—99年麻疹予防接種率



82—98年麻疹患者数(人口10万人対)



C-2. インフルエンザ

C-2-1. 小中学校学級閉鎖状況