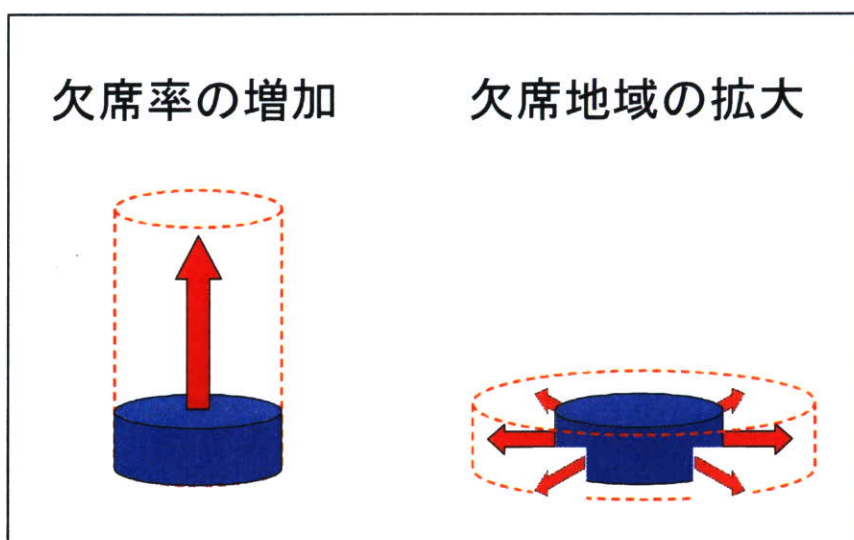


## [ はじめに ]

地域の感染症流行状況は、医療機関を訪れて「感染症」と診断された患者数をまとめた「定点値」で示されています。「定点値」は1週間単位でまとめたものを県でさらに集計して公表されるために、私たち市民が感染症流行状況を知るのは約2週間後になります。もう少し早く知る方法はないでしょうか。天気予報を見て傘を準備するのと同様に、流行状況の「可能性」を早期に把握できればこちらの備えも変わるというものです。

インフルエンザが流行してくると小学校の欠席者が増えてくることは感覚的によく分かっています。これを利用できないでしょうか。「流行している」時には、「欠席率の増加」と「欠席地域の拡大」の2つの事象が起きていると考えられます。



そこで、北九州市内の小学校欠席率をこれら2つの観点から調べ、小学校欠席率をインフルエンザ流行の早期把握に使えるかを検討してみました。調査したのは2005年の1月から3月です。用いたデータは次のものです。

- ① 北九州市感染症定点値（感染症法による集計データ）
- ② 北九州市内の小学校欠席率（学校毎に毎日集計しているデータ）
- ③ 学級閉鎖情報（学校保健法による集計データ）

## [ 結果と解説 ]

### ① 欠席率の増加

感染症定点値によれば、この時期、北九州市で流行していた感染症はインフルエンザだけでした。

市全体の小学校欠席率の経時的変化をインフルエンザの定点値、学級閉鎖数の変化とあわせて示します（図1）。期間中、インフルエンザ定点値の増加とともに欠席率の増加が起きていました。

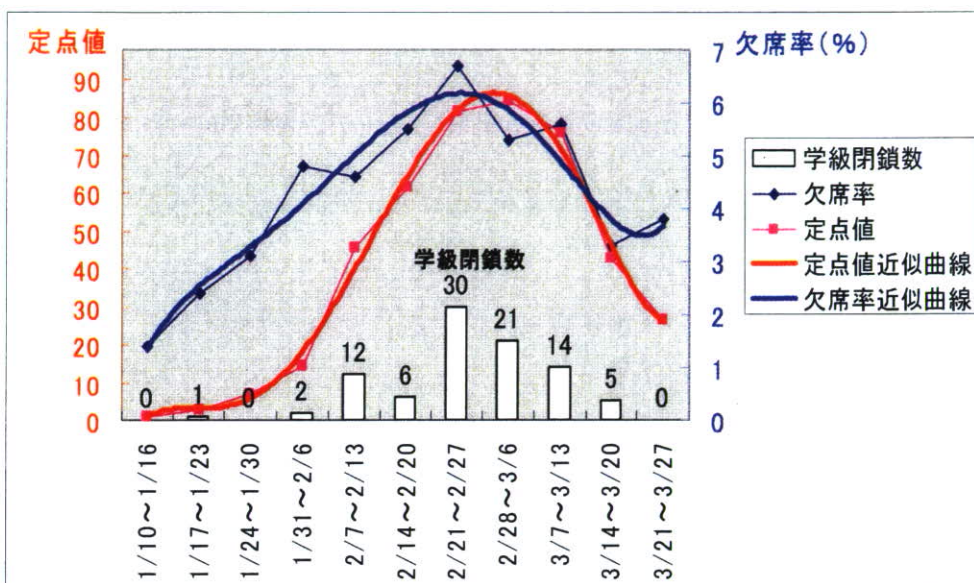


図1 欠席率と定点値、学級閉鎖数の関係

インフルエンザ定点値と欠席率の増減傾向の関係を回帰分析という方法でさらに詳しく調べてみました（図2）。

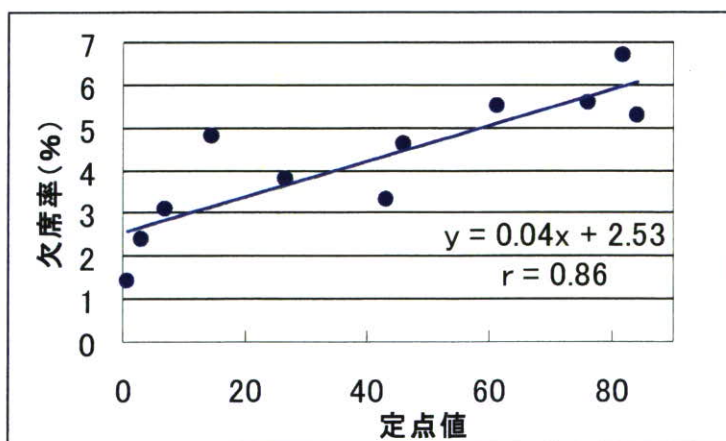


図2 定点値と欠席率の相関

回帰分析の結果、インフルエンザ定点値と小学校欠席率の変化には強い相関関係がありました（ $r$ ：相関係数 = 0.86）。

インフルエンザ流行期においては、インフルエンザ定点値の増加と連動して欠席率が増加すると言えます。

## ② 欠席地域の拡大

日常の欠席率<sup>注1</sup>と図2のグラフから欠席率2.5%以上を「欠席地域」と定義しました。欠席地域を特定するためにクリギング法を用いて各小学校の欠席率と相互距離の関係を解析し、地域に欠席率地図を作成しました（空間補間<sup>注2</sup>）。インフルエンザが流行初期の1月11日の時点で既に欠席地域があることが示されました。その後、欠席地域が次第に市内全域に拡大していく様子が示されました（図3）。

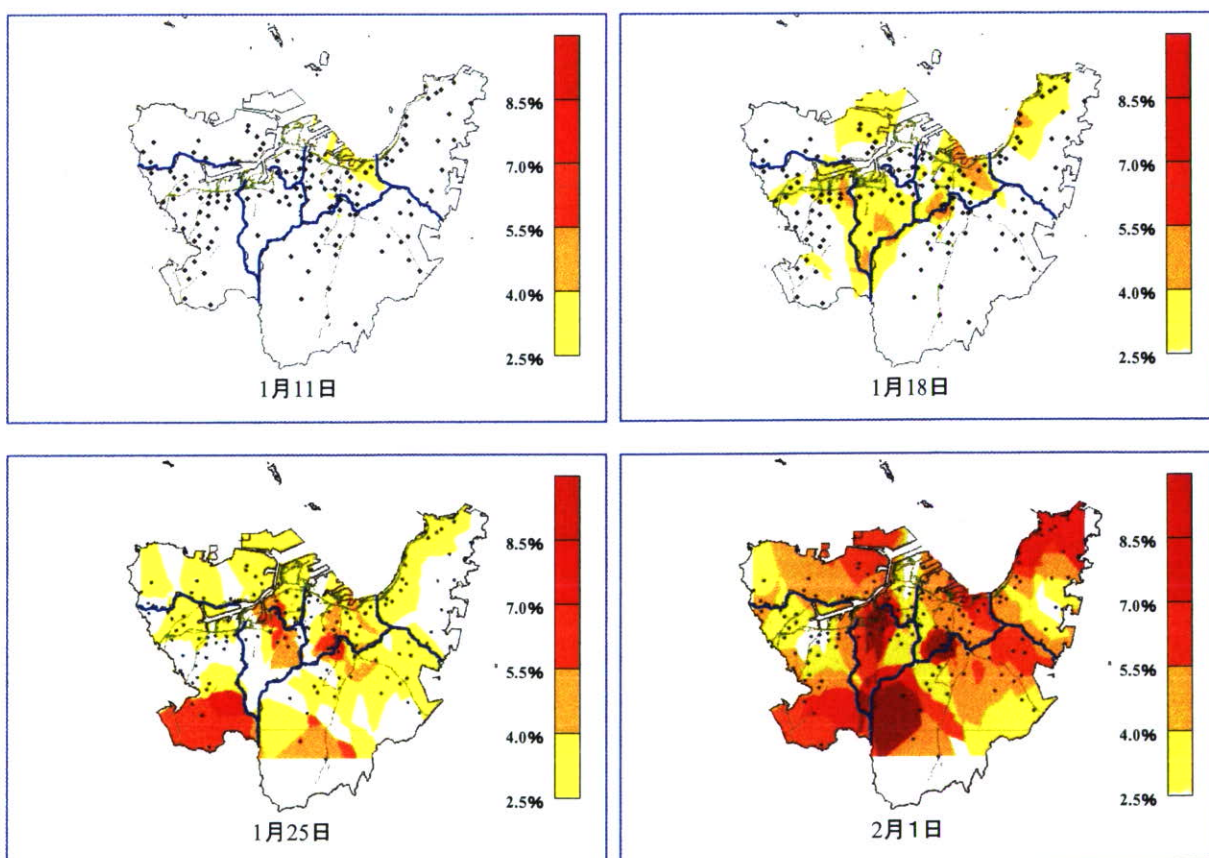


図3 クリギング法によって作成した欠席率地図（欠席率>2.5%）



## [ まとめ ]

インフルエンザ流行期の小学校欠席率について、以下のようにまとめることができます。

- ① 欠席率の増加が認められ、その変化は  
インフルエンザ定点値の変化と相関する
- ② 欠席地域の拡大が認められる

定点観測、小学校欠席率の特徴をまとめました（表1）。

表1 定点観測と小学校欠席率の特徴

	定点観測	小学校欠席率
疾病の特定	インフルエンザ	不定
罹患者数把握の連続性	連続	連続
罹患者の地理分布	事前に設定した地域単位(市)	変化のあった地域
異常を示した日○とその状況を知りえる日(色つき)		
1/10~1/16		○
1/17~1/23	○	○
1/24~1/30	○	○
1/31~2/6	○	○
2/7~2/13	○	○
2/14~2/20	○	○
2/21~2/27	○	○
2/28~3/6	○	○
3/7~3/13	○	○
3/14~3/20	○	○
3/21~3/27	○	○

インフルエンザ定点値と  
連動して変化する

分母を持つ欠席率の利用には、即時性と地域の比較・特定という大きな特徴があります。もちろん欠席者にはインフルエンザ以外のものも含まれるでしょう。しかし、本結果からその影響は無視できる範囲といえます。他の感染症が重なって流行している場合もあるでしょう。その場合には、欠席率はさらに上乗せされますから危機の把握にはなお有利です。

インフルエンザ流行期に小学校欠席率調査を行い、空間補間法を用いて解析することは、インフルエンザ流行の「可能性」を早期に把握するのに非常に有効と考えられます。

## [ 結論 ]

**インフルエンザ流行期には  
地域の小学校欠席率調査を行うことで、  
流行の早期把握ができる可能性が高い**

**空間補間法を用いて欠席率地図を作成すれば  
欠席率が高くなった地域を「その日」に把握できる**

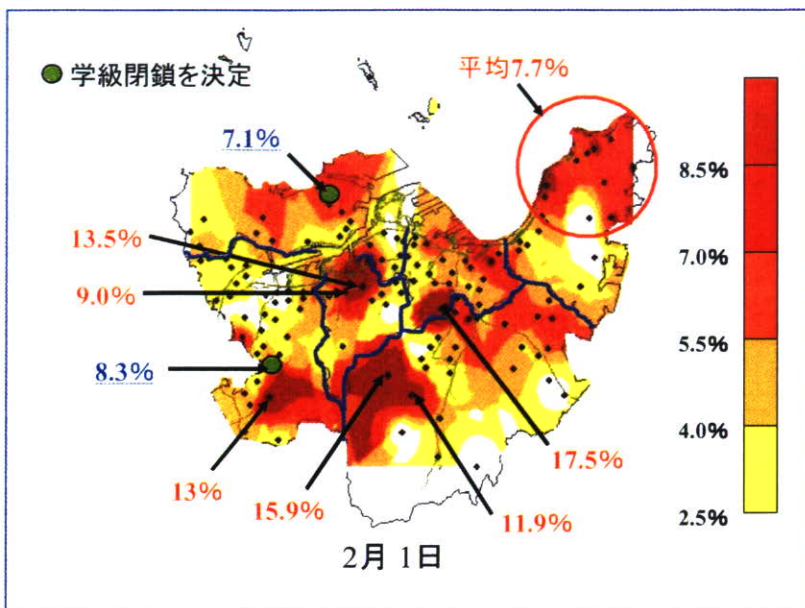
### 注

- 1) 平常の欠席率は  $1.45 \pm 0.94\%$  であった。
  - 2) 空間補間とは、与えられた複数の観測点の情報から観測されていない地点の値を予測することをいう。
- \* 今回の北九州市の調査・研究を日常の危機管理に活かすことを目的として、仙台市では 2006 年 11 月より検証研究を開始した。仙台市内の全小学校から定期的にデータを収集して解析した結果、北九州市と同様に、インフルエンザ流行初期において定点値の変化と相関した欠席率の上昇がとらえられ、クリギング法においても良好な結果を得た。また、インフルエンザ流行前に起きていた感染性腸炎の地域発生なども検出できた。
  - \* 我々は本研究を地域の感染症予兆把握サーベイランスシステムとして発展中である。
  - \* 本内容については、学術雑誌に投稿中である。



## [ その他 ]

2月1日の欠席率地図をもとに欠席率を書き込んでみました。あわせて、この日に学級閉鎖を決定した学校の欠席率（学級ではなく学校全体）を書き込んでみました。学級閉鎖を決定した学校は、必ずしも学校全体の欠席率が高い地域というわけではありませんでした。



欠席率でみる限り、学級閉鎖は学級のインフルエンザ蔓延予防には役立ちますが、学校全体の蔓延予防には役に立たないことを示しています。

図4 学級閉鎖を決定した学校と地域の欠席率

文部科学省は学級閉鎖の基準とインフルエンザの蔓延予防について以下のように示しており、本システムは文部科学省が求めている内容を具体化するのにも役立つと思われます。

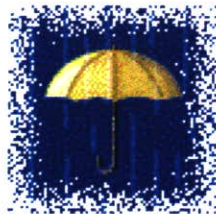
### 学級閉鎖の基準

#### ○ 学級閉鎖決定の欠席率の基準について

「地域における伝染病の流行状況を考慮の上、時期を失することなく行うことが必要」

### インフルエンザの蔓延予防について 平成9年体育局学校健康教育課 通知第4号

- ① 学校におけるインフルエンザの発生及び流行について、その地域における学校間において相互に必要な情報を交換すること
- ② 教育委員会、保健所などと連絡をとるとともに、新聞、ラジオ等の報道にも注意して、その地域におけるインフルエンザの発生及び流行状況を早期に把握するようにつとめること



研究協力者： 竹中 ゆかり（救急救命九州研修所教授）

片岡 裕介 （東京大学空間情報科学センター助教）

稲垣 俊一 （仙台検疫所検疫専門官）

岩崎 恵美子（仙台市副市長）

本研究実施と資料媒体作成には平成 19 年度厚生労働科学研究「地域の社会情報及び地理情報を加味した健康危機情報の分析と支援システムに関する調査研究（H19-健危・一般・009）」（主任研究者：浅見泰司 東京大学空間情報科学センター教授）の支援を受けた。

## 小学校欠席率による感染症早期把握の試み

— 2006 年調査中間報告 —

「〇×区の小学校で最近インフルエンザが流行ってきたって誰かが  
言っていたけど、おたくはどう？」

「関東で、はしかが流行しているらしいけど北九州市は大丈夫？」

「今日、何人も嘔吐・下痢で早退したけど、それってうちだけ？」

(本文へつづく)



北九州市危機管理参与 郡山一明



(表紙より) 皆さんはこんな経験をしたことはありませんか。こんな時、周りの状況が分かれば、子供達への手洗い、うがいの励行、体調管理の注意喚起強化、早めの学級閉鎖など学校としての対応が随分と具体的にできるようになります。

### 【 私たちは普段、どうやって感染症流行状況を知るのか？ 】

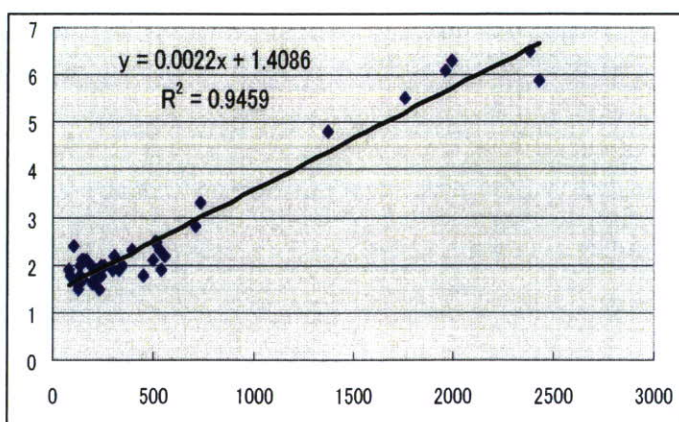
定点観測という方法で行っています。具体的には定点観測地点と呼ばれる医療機関を指定し、月曜から日曜まで感染症で受診した患者さんの数を1週間ごとに感染症別に集計しています。多くの市町村では集計したものを県に送り県から公表する方法を採っており、住民には2週間前のデータが県単位で示されているのが現状です。

北九州市でも市内の約 35 医療機関を定点観測地点としてデータを集計しています。

### 【 もっと早く分かる方法はないのか？ 】

感染症の流行状況はわずか数日の間に大きく変わります。学校で予防の役に立てようと思えば、できるだけ早く流行状況が分かるほうが有利です。良い方法はないのでしょうか？もし、「絶対に正しい情報が欲しい」というのであれば、結果論としての定点観測より良い方法はありません。でも、「感染症が流行しだしているかもしれない」で良ければずっと早く分ります。それは、感染症によって引き起こされる現象を把握することです。小学生が感染症に罹れば学校を休みます。

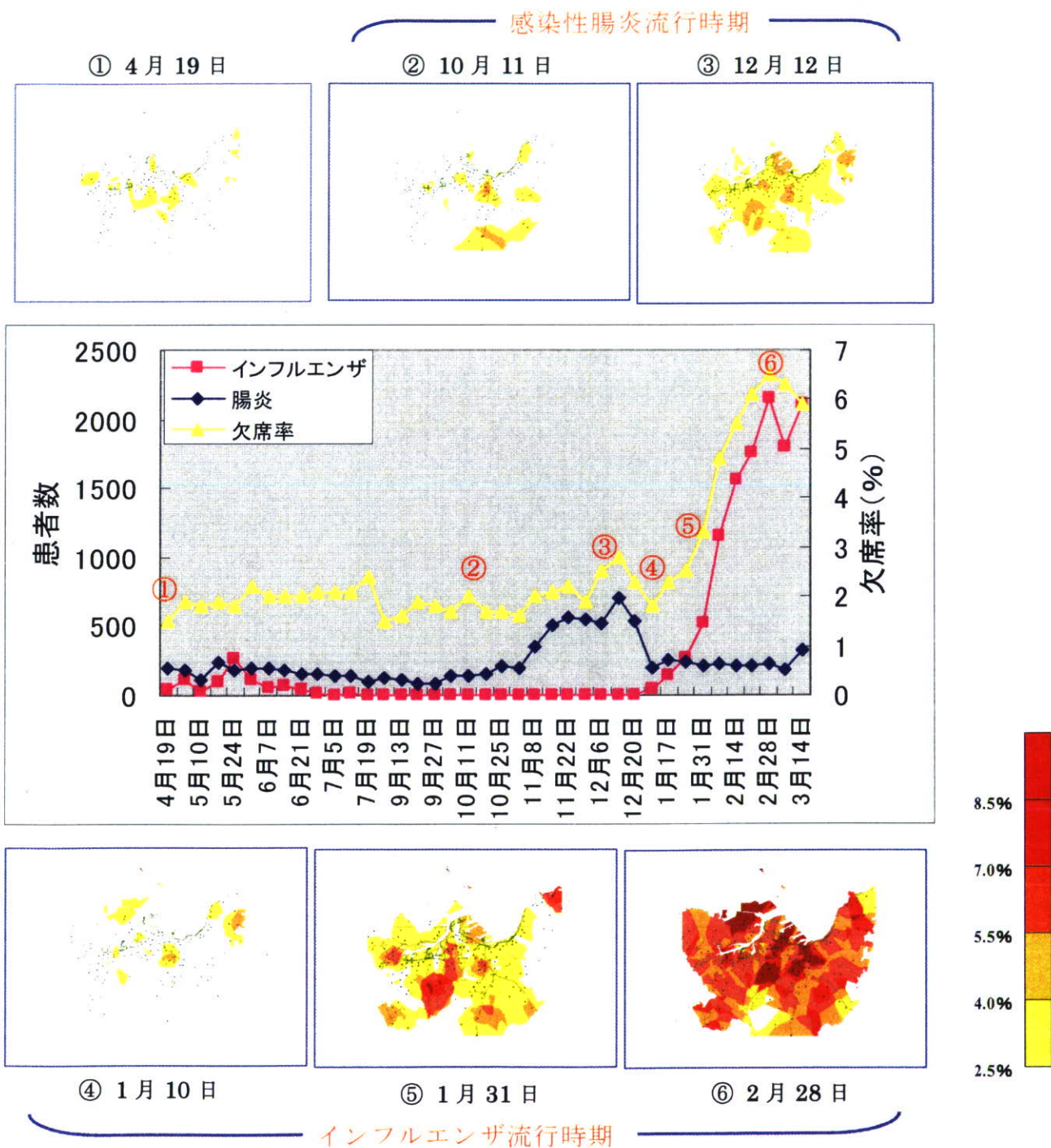
図1のグラフは2006年の北九州市の定点観測値と小学校欠席率の関係を調べたものです。感染症の流行状況と小学校欠席率の動きは年間を通じて非常によく相関していることが分かりました。



【 図1 定点観測値 (横軸) と欠席率 (縦軸) の相関 】

【 欠席率の応用 】

小学校欠席率が2.5%以上の地域を1.5%間隔に分けてKriging法という方法で地図化しました。感染症流行時には欠席率が高い地域に集積性があることが分かります。





### 【 欠席状況の地域集積性は何を示しているのか？ 】

定点観測値と比較すれば10月から12月の地図(②、③)は感染性腸炎の地域流行状況を示していると考えられます。特に②の地図は定点観測で把握できなかった感染性腸炎の極く早期の地域流行状況を示したものと考えられます。同様に1月から2月終わりまでの地図(④、⑤、⑥)はインフルエンザの地域流行状況を示していると考えられます(①は前年度のインフルエンザの続きだと考えられます)。

### 【 今後の発展性 】

これまでの研究では、結果を振り返って「異常」を地図上に示してきました。このような方法を **retrospective** 研究と言います。登り終えた山を振り返って、「あそこが高かった、低かった」というようなものです。

学校保健に本当に役立たせるためには、結果論ではなく毎日の進行状況下で「異常」を把握できるようにしなくてはなりません。このような方法を **prospective** 研究と言います。山を登っている最中に「今、上り坂になった」ということが分かることです。そうすれば、感染性腸炎やインフルエンザの地域流行の極めて初期に、学校に情報提供することにより、手洗い、うがいの励行、体調管理の注意喚起強化、養護教諭への協力依頼等が行えるようになります。

欠席率を使えば、感染性腸炎やインフルエンザ以外の定点観測に入っていないような稀な感染症でも把握できます。実際、1998年埼玉県でクリプトスポリジウムという原虫が上水道に混入した時には、配水地域にある小学校欠席率は下痢と腹痛のために平常の3倍まで上昇していました。

実際に使えるシステムになるまで、もう少しのところまで来ています。



研究協力者： 竹中 ゆかり (救急救命九州研修所教授)

片岡 裕介 (東京大学空間情報科学センター助教)

本研究実施と資料媒体作成には平成19年度厚生労働科学研究「地域の社会情報及び地理情報を加味した健康危機情報の分析と支援システムに関する調査研究(H19-健危-一般-009)」(主任研究者：浅見泰司 東京大学空間情報科学センター教授)の支援を受けた。



厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）  
分担研究報告書

空間ドキュメント管理システムのユーザビリティ向上と実用化に関する研究

分担研究者 有川 正俊 東京大学空間情報科学研究センター准教授  
協力研究者 白石 陽 東京大学空間情報科学研究センター助教

## 研究要旨

空間ドキュメント管理システム(SDMS)のユーザビリティ(使い易さ)を向上させるための研究開発を行った。具体的には、地図表示速度を向上させるために、地図データキャッシュ機能を実現した。また、ドキュメントが多く登録されても柔軟に管理できる機能として、プロジェクト管理機能を実現した。さらに、ドキュメントへ明示的に属性値を記述する空間アノテーション記述機能の提案とプロトタイプ開発を行った。

### A. 研究目的

情報伝達技術の発達による社会環境の変化に伴い、健康危機に対して地域保健が対処しなければならない課題が多様化及び複雑化しつつある。しかし、現在の地域保健行政において、現状把握、問題抽出、原因分析等は、社会に存在する情報の一部の情報である保健・医療・福祉に関する統計調査等を画一的な側面から分析しているため、正確な現状把握及び本質的原因の解明を行うことは困難である。この状況を打開し、迅速かつ効率的に現状把握等を実施するためには、地域空間情報を的確に把握し、瞬時に事態を把握することを要するとともに、その原因に関する推論を下しうるソフトウェアの開発が厚生労働行政上、急務である。

申請者らの研究チームでは、上の目的に合う空間ドキュメント管理システム(SDMS)を開発し、その試行版を国立医療科学の健康危機管理支援情報システムにおいて公開して、保健所などにおいて利用可能な状況にした。しかし、このシステムには以下の課題がある。第一に、現在のSDMSでは地図の操作性が低い。第二に、点的イベントを表示することができるが、線や面など高次元のイベントには十分に対応できない。第三に、集中している地点を簡易に表示するという、健康危機管理において必須と思われる機能を装備していない。これらの問題を解決すべ

く、現在のSDMSを改良し、日常的にも、健康危機発生時の非常時にも利用できる汎用的なシステムを開発する。

### B. 研究方法

平成19年度は、SDMSのユーザビリティの向上を中心に研究開発を行った。具体的には、ユーザビリティに関して、以下の3つの主要な問題に対して、解決方法を検討し、新しい機能をソフトウェアとして実現することにより、その解決方法を利用実験を通して確認を行った。

- (1) 地図表示が遅い。また、操作性を向上する余地がある。
- (2) 大量のドキュメントを管理する場合、複雑となる。
- (3) 点地理オブジェクト(POI: Point of Interest)の(重複)個数は表現できるが、点地理オブジェクトの属性値が表現できない。

(1)に関しては、地図データキャッシュ機能を導入することによる解決方法を図った(図1)。地図表示が遅い問題は、ユーザビリティを低くし、実際の利用では大きな問題となっていた。従来の地図表示では、その都度、地図サーバから地図データを転送していたという点も速度低下の大きな原因の1つであった。そこで、一度ダウン

ロードした地図データは、ローカルに保存し、その後の地図表示において、すでにローカルに地図データがある場合は、地図サーバからはダウンロードせずに、ローカルの地図データを利用する、地図データキャッシュ機能の導入を検討しプロトタイプを実現した。

(2)に関しては、プロジェクトという概念を導入し、意味のあるドキュメントや POI をプロジェクト単位で管理できるようにした。これにより、ユーザは、利用目的ごとにプロジェクトを設定し、プロジェクト単位でドキュメントと POI を整理して利用できる環境を実現した。

(3)に関しては、ウェブ 2.0 の技術に相当する、空間アノテーションの導入により解決する方法を検討した。SDMS は、一般ドキュメントから住所や地名などの間接位置参照情報を自動抽出し、点地理オブジェクト(POI)を生成するソフトウェアである。POIに対して、簡単に属性値を載せることができる機能は有効であり、また実際に多く

の要望があった。たとえば、ドキュメントの中に、「オフィスは、<spa attrname1="温度" attrvalue1="15">千葉県柏市柏の葉 5-1-5</spa>にあります。」のように、温度の属性値をタグ(<>)の中に直接的にアドホックに記述できるようにすることにより、点地理オブジェクトの属性値を SDMS に渡すことができ、これに基づいて高度な視覚化や分析が実現できるようになる。一般ユーザは、このようにアドホックに属性値を記述する仕組みを一般に好むことが知られており、これはウェブ 2.0 の中心的概念の1つとして、アノテーション(annotation)やタギング(tagging)と呼ばれている。このアノテーション記述機能を追加することにより、SDMS は自由文章として書いた住所や地名の抽出に加えて、タグで明示的に書いた属性値も抽出できるようになる。

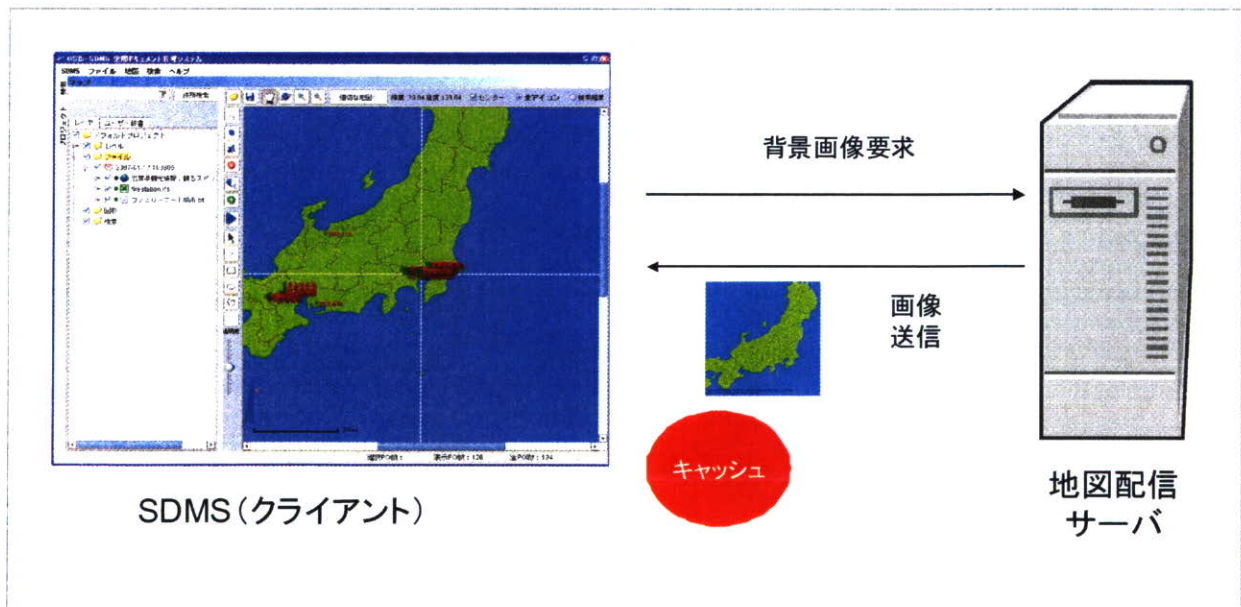


図1. SDMS の地図データキャッシュ機能のイメージ図

従来の SDMS の地図表示では、その都度、地図サーバから地図データを転送しており、地図表示に時間がかかった。地図データキャッシュ機能を導入することにより、一度ダウンロードした地図データは、ローカルにキャッシュとして保存し、その後の地図表示においては、すでにキャッシュとしてある場合は、地図サーバからはダウンロードせずに、キャッシュを利用し、地図表示の高速化を実現した。



### C. 研究成果

今年度は、SDMS のユーザビリティ向上のために主に以下の3点に関して研究開発を実施した。

#### (1) 地図データキャッシュ機能

地図表示の高速化のために本機能を検討し、ソフトウェアとして実現した。実験結果として、キャッシュに地図データがある場合は、表示スピードは約10倍程度速くなることを確認できた。また、地図の操作性の向上の1つとして、選択されたドキュメントや POI(集合)に対する、適切な地図表示、つまり選択された POI 集合を中央に全部表示し、かつ、できるだけ縮尺の大きな地図で表示する機能も実現できた。この機能により、ユーザは、ドキュメントをドラッグ&ドロップするだけで、ドキュメントから変換された POI 集合を適切に表示する地図の範囲と縮尺は自動的に設定され、ユーザは地図操作を行わなくても、適切な地図が提供される環境を実現することができ、ユーザに負担が少ない環境として進化させることができた。

#### (2) プロジェクト管理機能

プロジェクト管理機能を SDMS に追加したことにより、ユーザは目的ごとにプロジェクトを使い分けることによって、ドキュメント集合と POI 集合を混乱することなく利用できる分かりやすい環境を実現した。また、ドキュメント集合と変換された POI 集合を管理する枠組みとして、ウェブブラウザのブックマークに近い枠組みに改良することにより、さらに操作性を向上させた。ブックマークは、その作成時点で即座にファイルに記憶される。つまり、明示的に保存操作を行わなくても保存される。SDMS のプロジェクトも同様に、データ操作した結果は自動的に保存することにより、作業内容を間違えて消去することが無い環境を実現した。また、時系列情報をアニメーションで表示する機能は、収集した空間情報を効果的に伝達するためには重要であり、今回改良したブックマークには、時計フォルダの概念を導入することによりアニメーション機能を実現した(図2)。具体的には、時計フォルダで時間順に保存した場合、その時計フォルダの時間順に、POI 集合をアニメーションとしてプレゼンテーションすることを可能にした。

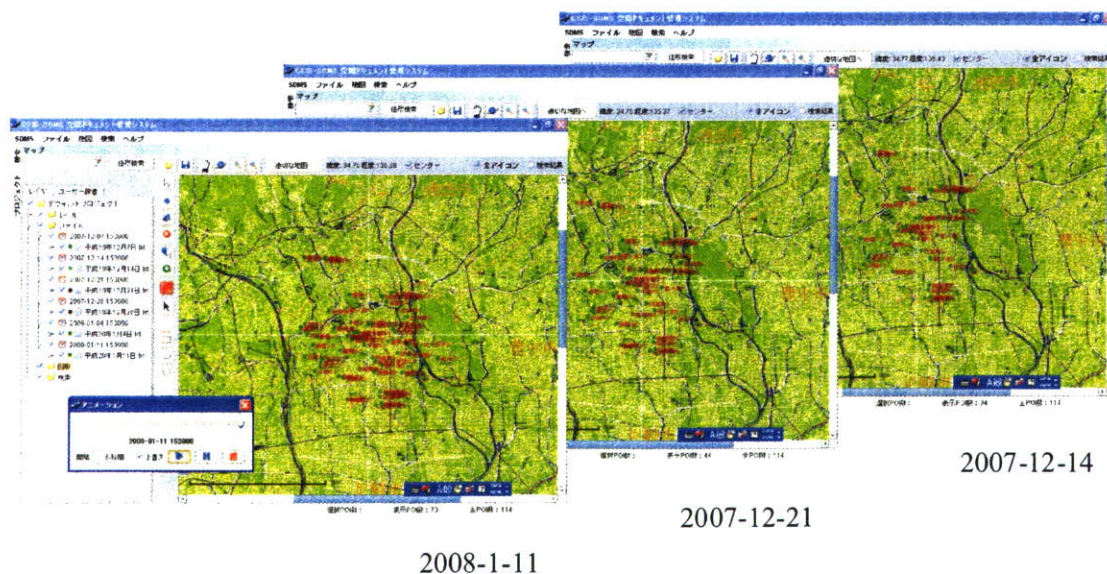


図2. SDMS の時計フォルダを利用したアニメーションの例  
伊丹市交通事故情報のウェブページに掲載してあった一週間ごとの交通事故発生一覧(3時系列)から空間分布図を作成し、アニメーションで重畳表示させた例。  
(データソース) <http://www.itami.fm/seikatu/jiko/index.html>



### (3) 空間アノテーション機能

空間アノテーション機能に関しては、その記述方法および利用形態に関して、ユーザビリティの観点から検討を行い、シンプルでかつ効果的な枠組みを提案し、プロトタイプの実装を行い、われわれの提案の実現性・実用性を検討した。同時に、空間アノテーション機能に対応する濃淡図作成機能も試験的に実装し、分布とその影響を視覚的に表現する能力を広げることができるようになった。この濃淡図に関しては、まだ検討の余地があり、来年度も引き続き改良を続ける予定である(図3(a)(b)(c)(d))。

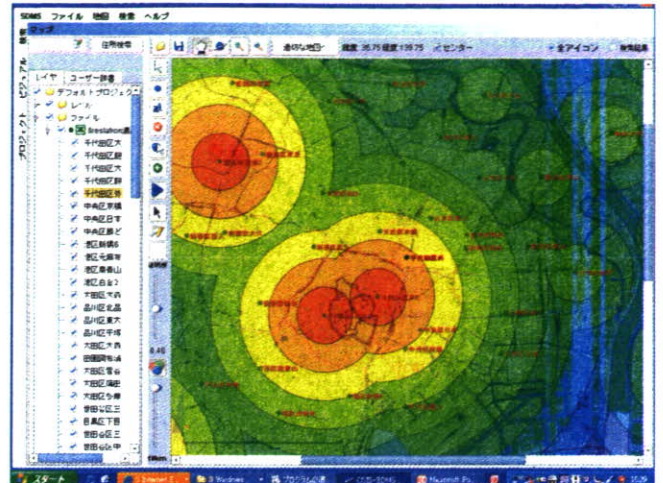


図3(c) 濃淡地図(図3(a))を拡大した結果

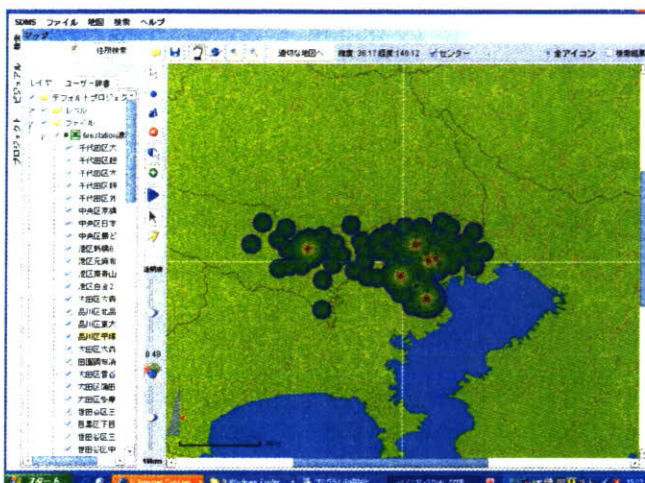


図3(a). 空間アノテーションに基づき生成された濃淡地図の例

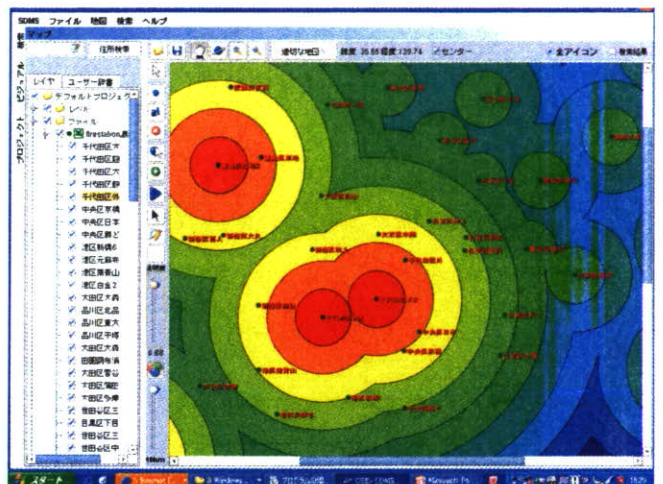


図3(d) 濃淡地図(図3(c))の透明度を左のスライダーで変更した結果

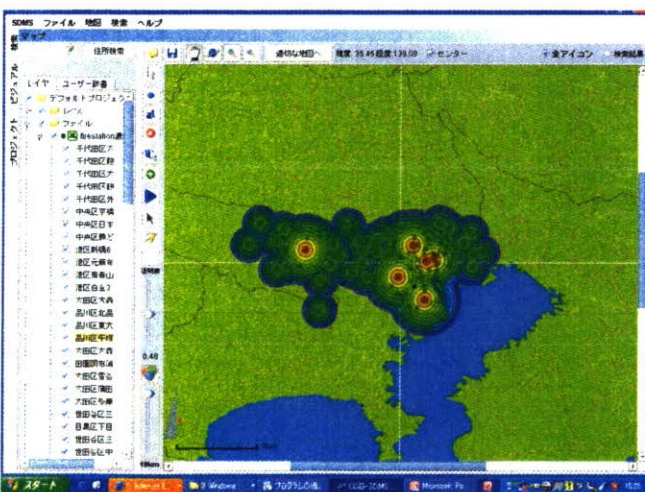


図3(b) 濃淡地図(図3(a))の影響範囲を地図の左のスライダーで変更した結果

空間アノテーション機能を利用することにより、ワープロでレポートを書く日常業務の行為に、空間アノテーション記述という作業を追加するだけで、場所に結びついたさまざまな数値属性データを簡単に扱うことができる。空間アノテーションの記述方式は、より簡単にして利用および実装をより現実的にする面がある一方で、空間解析などで複雑な情報を扱う場合、その記述をより汎用にするという要求も今後出て来ると考えられる。つまり、あまり考えなくても簡単には使えるが、より高度な空間データ表現を行う場合は、少し学習することにより、ある程度高度な目的にも対応できる枠組みへと発展させる予定である。

## D. 考察

SDMS の開発と研究に関する以下の2点に関して考察を行う。

### (1) 実用化と普及

われわれの本研究の視点は、空間ドキュメント管理システム (SDMS) という新しい枠組みの理論的な体系化だけではなく、実際に保健所などの現場において、感染症 (早期対応) などに有効な実用システムに仕上げ、簡単に、適切に利用できるソフトウェアツール環境を実現することにある。そのために、研究上では表面に表れにくい、ソフトウェアのユーザビリティ (使い易さ) の向上を行う努力を細かい点において多く施した。つまり、できるだけユーザには直感的に利用でき、また直接的に利用できる環境を実現するために、SDMS の改良を多くの点で行った。また、実験システムの場合、ある特定の機能が使えれば良いのであるが、実用システムの場合、さまざまなユーザのすべての使われ方を想定して、それらに対してユーザが不満を持たないようなバランスがとれた環境を作り上げる必要がある。また、不完全なソフトウェアツール環境の場合では、ユーザがその環境を読み取り、その環境に合わせて、自分の振る舞いを決めるといった方法を取る必要がある。しかし、これはユーザに負担を負わせることになり、保健所などの現場でのソフトウェアツール環境としてはふさわしくない。そこで、ソフトウェアツール環境の完成度を高めることが極めて重要になり、ユーザが日常的に使っている、メール、ウェブ、ワープロのようなソフトウェアツール環境と同じ形態で使えるようにすることが、結局、ユーザの負担の軽減につながり、また普及につながると考えており、この観点から本年度は研究を進めた。

### (2) ウェブからの自動収集とその意義

健康危機事例を分析するには、地理的な分布情報はきわめて重要な情報であるが、それらは一般には入手が困難であるという状況が従来状況であった。しかしながら、近年、それらの地理的な分布の情報がウェブ上で公開される兆しが出てきた。われわれが実施している研究は、これらの地理的な分布の情報をウェブ上から自動的に収集し、地図上に描画も可能なシステムの開発に係る研究であり、この利用方法の有用性は大変高いと考えられる。一方、このウェブの自動情報収集機能の妥当性について吟味が必要である。つまり、収集した情報と健康危機情報との関連性について考察をして実用的なシステムであるかどうかの検討が必要であり、今後、実利用を通して、その意義を確認していく予定である。われわれの基本的考え方は、自動情報収集機能の妥当性に関しては、もととなるデータの信頼性の問題であり、これらに関しては、われわれが開発しているソフトウェア SDMS では解決できない問題である。しかし、現在の社会システムの一般的発展方向としては、透明性の確保、情報公開へ進むのは明白であり、今後はウェブに出される情報の信頼性はますます上がる (あるいは、上がらざるえない) と考えられる。また、種類も多様性も増すと考えられるので、ウェブの自動情報収集機能の妥当性が今後ますます明らかになると予想している。

## E. 結論

空間ドキュメント管理システム (SDMS) のユーザビリティ (使い易さ) を向上させるための研究開発を行った。次年度、平成20年度は、平成19年度に提案・実現した SDMS の新しい機能を精練するとともに、分散環境での情報交換を行うために、SDMS へ RSS 連携機能を実現する。つまり、SDMS の RSS 対応による自動通知・自動更新機能について研究開発を行う。RSS は、ウェブ上の情報の自動通知機能や自動更新機能である。これにより特定テーマを含むウェブやブ



ログ上の記事を自動的に地図へマッピングすることも可能となる。また、SDMS のビジュアライゼーション機能の向上として、イベントが集中している地点の表示やカーネル密度推定などの実装を行う。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

[1] Masatoshi Arikawa, Ken'ichi Tsuruoka, Hideyuki Fujita, and Akihiro Ome (2007) "Place-tagged Podcasts with Synchronized Maps on Mobile Media Players," The Journal of Cartography and Geographic Information Society, Vol. 34, No. 4, pp. 293-303.

### 2. 学会発表

[1] Masatoshi Arikawa, Hideki Kaji (2007) "Location-aware Personal Life Content Aggregators on Place-enhanced Blogs," The 4th Int'l Symp. on LBS and TeleCartography, Nov 8-10, 2007 in Hong Kong Polytechnic University

[2] Masatoshi Arikawa, Kouzou Noaki, Hideyuki Fujita, Akihiro Ome (2008) "A Framework of Orienting Pedestrians by Matching Natural Spatial Descriptions with Sidewalk Networks," Int'l Conf. on Developments in Visualization and Virtual Environments in Geographic Information Science, 7-8 January 2008, The Chinese University of Hong Kong.

[3] Masatoshi Arikawa, Ken'ichi Tsuruoka, Hideyuki Fujita (2007) "A Visual Map-integrated Podcast on Mobile Audio Players", Int'l Cartographic Conf. 2007 (ICC2007), Int'l Cartographic Association, Moscow, Russia, 4-10 August, 2007, CD-ROM Proceedings.

[4] Yoh Shiraishi, Masatoshi Arikawa (2007)

"Spatial Document Management System for Ubiquitous Mapping and Spatial Bookmarking", Int'l Cartographic Conf. 2007 (ICC2007), Int'l Cartographic Association, Moscow, Russia, 4-10 August, 2007, CD-ROM Proceedings.

[5] 有川正俊 (2007)「エゴセントリック・マッピング」, 日本国際地図学会, 平成 19 年度定期大会発表論文・資料集, 法政大学, 2007 年 8 月 24-26 日.

## G. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

## 謝辞

本研究を遂行するにあたり、アドレスマッチングのエンジン部分を本システム向けに改良を加えて利用させていただきました東京大学生産技術研究所の相良 毅 助教に感謝いたします。また、相良 毅 助教には、空間ドキュメント管理システムの設計の際に多くの有意義なアドバイスとコメントをいただきました。アドレスマッチング処理の一部では、国土交通省 国土計画局 国土情報整備室が提供している「街区レベル位置参照情報」を利用させていただいている。背景地図は、国土交通省 国土地理院が提供している「数値地図 25000 (空間データ基盤)」を利用させていただいている。ソフトウェア配布に関しては、国立保険医療科学院 健康危機管理支援情報システム (H-CRISIS) に支援いただいている。

## 参考文献

なし



## 研究成果の刊行に関する一覧表

### 雑誌

発表者氏名	論文タイトル	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Yusuke Kataoka, Yasushi Asami, Yuki Tada, Ken Osaka, Jung Su Lee	A Population Parameter Estimation Method for Interregional Comparison of Epidemic of Influenza	Changing Geographies of Public Health	—	38	2007
白石 陽, 有川正俊, 相良毅, 浅見泰司	空間ドキュメント管理 システムの設計と実装	DEWS論文集	WEB	B7-10	2007

A Population Parameter Estimation Method for Interregional  
Comparison of Epidemic of Influenza

Yusuke Kataoka, Yasushi Asami, Yuki Tada, Ken Osaka,  
Jung Su Lee

2007

Changing Geographies of Public Health  
(XIIth International Symposium in Medical Geography)

## **A Population Parameter Estimation Method for Interregional Comparison of Epidemic of Influenza**

*Yusuke Kataoka, Yasushi Asami, Yuki Tada, Ken Osaka, Jung Su Lee; University of Tokyo*

In Japan, the national surveillance on infectious disease covers whole the country on sampling basis of medical institutions. However, it is often pointed out that the sampling is often biased, for the necessary approval of institutions for cooperation is not always established, and therefore the average potential population for one surveillance institution differs a lot and not estimated well. This fact prevents easy comparison the records with the surveillance among regions to accurately understand differences of epidemic patterns.

This study proposes a population parameter estimation method based on only the reported counts of patients in each area data and demonstrates a benefit for this method through the analysis with real data on influenza. Firstly, population parameter estimation model is developed by regarding the sum of the weekly observations in a season following the binomial distribution, which enables estimation of population parameter and probability parameter through maximum likelihood method. Population parameter in each area is defined to be the number of people who potentially become infected with influenza, and probability parameter is the infection probability among these people. This model is based on the hypothesis that there are differences in the period of peak of epidemic among areas and infection probability among seasons, but the sum of the weekly observations in a season is highly dependent on the population utilizing each medical institution. Secondly, this method is applied to the observations from 360 areas in three seasons of influenza. Areas are classified into multiple blocks with similar probability parameter by cluster analysis with Bayesian information criterion on population density of area, because population density is generally considered to has fairly influence on the degree of the epidemic transmission.

All parameters can be numerically estimated using the reported counts of flu-stricken patients in the three seasons from 1999 to 2002. The results show that the estimated infection probability is consistently correlated with population density, and the entire populations in administrative areas are not sufficient to compare different areas individually although the correlation coefficient between the estimated population and the administrative populations is relatively high. Particularly, the estimated population parameters in areas with high populations are obviously small in comparison with the proportion of population. This result approximately agrees with other investigative study dealing with the prefecture-wide surveillance in Japan.

In conclusion, this method is very helpful in order not only to explore an appropriate timing of alert to the danger of infection in view of other areas situation but also to create an effective hazard map.