

200738030A

厚生労働科学研究費補助金

地域健康危機管理研究事業

地理・時間情報を加味した突発的・集中的な健康危機事象の発生を
早期発見するための統計手法に関する研究

平成19年度 総括研究報告書

主任研究者 高橋 邦彦

平成20(2008)年 3月

目 次

I. 総括研究報告	
地理・時間情報を加味した突発的・集中的な健康危機事象の発生を早期発見するための 統計手法に関する研究に関する研究	----- 1
高橋 邦彦	
II. 分担研究報告	
疾病集積性の検定flexible space-time scan法を用いた症候サーベイランス解析に 関する研究	----- 5
高橋 邦彦・丹後 俊郎	
(資料) FlexScan 2.0 ユーザーマニュアル	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 35

総括報告

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）

総括研究報告書

地理・時間情報を加味した突発的・集中的な健康危機事象の発生を
早期発見するための統計手法に関する研究に関する研究

主任研究者 高橋邦彦 国立保健医療科学院

研究要旨：本研究では、症候サーベイランスのように日々の観察から突発的・集中的な事象（症候、有害事象など）の発生をいち早く発見し、その有意性を客観的に判断するための方法に適用できる統計的検定手法について研究を実施している。主として検定手法の理論の開発・評価を行っており、従来法を改良したflexible space-time scan statisticを提案している。同時に実際のデータへの適用可能性についても検討も行っている。今年度は平成18年度北九州市内小学校の欠席数データを用いたサーベイランス解析のパイロットスタディを実施し、そこで検出されたシグナルは感染性腸炎の発生とうまく合致しており、本手法および欠席児童数によるサーベイランス解析の有用性が示唆された。また更なる統計量の改善すべき点が見られなくなり、今後改良を行うことでより有用な手法が提案できると考えられる。

分担研究者

丹後俊郎 (国立保健医療科学院技術評価部部長)

A. 研究目的

近年、バイオテロリズムやSARS、新型インフルエンザの発生などのように、その発生をいち早く検出するためのサーベイランスシステムの必要性が世界的に高まってきている。ある症候が突発的・集中的に発生するなどの事象をいち早く検出するためには、日々それらの症候の発生状況を継続的に観察・監視し、その中で事象の発生が突発的・集中的に発生したと疑われる場合に、それが偶然なのか、または意味のあるものなのかを、客観的に判定することが必要となる。その方法として集積性の検定という統計手

法が利用できる。中でも米国ハーバード大学のカルドルフ博士の提案する手法とそのソフトウェア「SaTScan」は世界的に広く利用されており、実際米国でのいくつかの監視システムにも組み込まれ日々解析が行われている。この方法は簡便ではあるが、一方でいくつかの問題があることが最近指摘されてきている。その問題の一つを解決するため我々が開発したflexible scan法とそのソフトウェア「FlexScan」も注目され利用されるようになってきている。本研究では我々の提案するflexible scan法をサーベイランスに適用するため時間変化を考慮した手法への拡張を行う。またその研究を通してより精度よく事象を同定できる統計的な手法の改良を検討しさらに実際のサーベイランスへの適用について検討を行う。

B. 研究方法

まず我々の提案している平面 (purely spatial) における集積性の検定手法 flexible scan 法を、サーベイランスのために時間変化も考慮したものに拡張した flexible space-time scan 法を提案し、従来法との比較および精度の検討を行った。実際のサーベイランスデータとして、米国 Harvard Vanguard Medical Associate によって利用されているマサチューセッツ州東部の zip code ごとにまとめられ毎日集計されている電子的な医療記録に適用した。ここでは発疹 (rash) と呼吸器疾患 (respiratory) について検討を行った。このマサチューセッツ州のサーベイランスシステムでは実際に従来法である SaTScan で用いられている cylindrical space-time scan 法を利用して毎日解析が行われており、その解析結果との違いを観察した。また検定法の統計的な精度を検討するため、ニューヨーク州マンハッタン地区をモデルとしたシミュレーションデータを用いて cylindrical space-time scan 法と精度の比較を行った。さらにわが国におけるサーベイランス解析への適用の検討として平成 18 年度北九州市内小学校 (132 校) の児童欠席数のデータを用いて実際のサーベイランスにおける解析のパイロットスタディを試み、その結果をもとに更なる方法の改良について検討を行った。

(倫理面への配慮)

本研究で解析に用いたデータは個別データではなく集計されたものであり、倫理面で問題が生じることはない。

C. 研究結果

(1) 従来法 Cylindrical scan 法と提案法の比較

どちらの手法もほぼ同じような集積を検出していたが、一般にアウトブレイクの最も初期段階では小さい地域での発生が考えられるため、その意味においては SaTScan で用いられている

cylindrical scan 法の検出力が多少高くなることが示された。しかし、一度起きてしまい広がってきたアウトブレイクを同定するためには、我々の提案した flexible space-time scan 法がその地域をうまく同定できる様子が、power distribution などの評価法によって明らかにされた。

(2) 北九州小学校欠席数のサーベイランスのパイロットスタディ

4 月～9 月の各校の平均欠席数をベースライン値として 10 月から毎週解析を行ったところ、11 月中旬以降に有意な集積を検出した。この結果は北九州市内の定点観測による感染性腸炎の結果とうまく符合しており、この方法によって異常が起きたときに、その時点とその地域を同時に同定できる本方法によるサーベイランス解析の有効性が示唆された。またサーベイランスにとっては平常時から継続的にデータを収集・解析する必要がある、その点で学校欠席者数の解析は有用であると考えられる。

D. 考察

上記の研究を通して、提案する flexible space-time scan 法は従来法に比べ、複雑な形状の地域でのアウトブレイクをうまく検出できることが確認できた。しかしその一方で①地域形状の自由度が増すと、本来同定すべきでない地域を誤って同定してしまう傾向がある、②「全体の中で最もリスクの高い地域を探す」と「ベースラインに比べて高い地域を全て探す」ことで、統計モデルが異なる、などの新たな問題点があることがわかった。これらは従来の cylindrical scan 法を含め全ての scan 法による同定で共通の問題となるが、これまでその点に関する議論はほとんど行われていない。この問題を解決するため、さらに改良を行った新たな統計量の開発により、適切なサーベイランスが行えることになることは明らかであろう。

E. 結論

本年度の研究でflexible space-time scan法による解析は行え、またその有効性も示された。しかし研究途中において明らかになった問題はサーベイランスにとって大変重要な問題であり、これを解決するため更なる統計量の改良の検討が必要であり、理論的側面、実際の側面から様々な検討を行い、より適切な手法を提案したい。また、本年度の解析で用いたプログラムは研究用であり、一般的に利用できる形にはなっていない。従来 of 平面における様々なモデルでの集積性の検討もサーベイランスにとって重要であり、その点も踏まえて、一般に利用できる形でのソフトウェアの開発、提供も行いたい。

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

・Takahashi K, Kulldorff M, Tango T, Yih K. A flexibly shaped space-time scan statistic for disease outbreak detection and monitoring. *International Journal of Health Geographics*. (in press)

2. 学会発表

・高橋邦彦, 丹後俊郎. Flexible space-time scan statisticによる症候サーベイランスの解析. 2007年度日本計量生物学会シンポジウム, 昭和女子大学, 2007年5月26日.

・Takahashi K and Tango T. Spatial scan statistics based on p-values for detecting disease clusters. 28th annual conference of the international society for clinical biostatistics, Alexandroupoulos, Greece, July 30, 2007.

・高橋邦彦, 丹後俊郎. 疾病集積性検出のための新たなスキャン統計量. 2007年度統計関連学会連合大会, 神戸大学, 2007年9月8日.

・Takahashi K and Tango T. A scan statistic based on Anscombe's variance stabilization transformation. The 7th Annual International Society for Disease Surveillance Conference, Indianapolis, USA, Oct. 11, 2007.

・Takahashi K and Tango T. Scan statistics for disease clustering. East Asia Regional Biometric Conference 2007, Invited session, University of Tokyo, Dec. 10, 2007.

・高橋邦彦, 丹後俊郎. 疾病集積性の検定を用いた症候サーベイランス. 第18回日本疫学会学術総会, 東京, 2008年1月25日.

3. 著書

・丹後俊郎, 横山徹爾, 高橋邦彦. 空間疫学への招待~疾病地図と疾病集積性を中心として. 朝倉書店, 2007年.

分担研究報告

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

疾病集積性の検定flexible space-time scan法を用いた
症候サーベイランス解析に関する研究

主任研究者 高橋邦彦 国立保健医療科学院技術評価部

分担研究者 丹後俊郎 国立保健医療科学院技術評価部

研究要旨：症候サーベイランスに用いることができる疾病集積性の検定手法として、flexible space-time scan法を提案し、小学校欠席児童数データに適用した。そこで検出されたシグナルは感染性腸炎の発生とうまく合致しており、本手法および欠席児童数によるサーベイランス解析の有用性が示唆された。また更なる統計量の改善すべき点が明らかになり、今後改良を行うことでより有用な手法が提案できると考えられる。

A. 研究目的

2001年アメリカにおける炭疽菌によるバイオテロリズムの発生、2002年に中国で始まり、その後他国へも広がっていったSARS（Severe Acute Respiratory Syndromes；重症急性呼吸器症候群）の発生、さらに最近の新型インフルエンザの世界的な大流行（パンデミック）の懸念など、近年我々の健康を脅かす様々な問題が出現してきている。そのため、このような脅威に対して対策を講じることが保健医療・公衆衛生上の重要な課題のひとつとなってきた。特にここ数年、欧米を中心に症候サーベイランス（Syndromic Surveillance）やバイオサーベイランス（Biosurveillance）とよばれるサーベイランスを目的とした取り組みが活発になっている。わが国においても健康危機管理の一環として、その情報や予防、対応などが重要な課題とされてきている。なかでも健康危機事象の発生をいち早く発見することを目的としたサーベイランスの重要性は国際的に高まってきている。特に欧米ではバイオテロリズムを対象とした議論が活発であり、実際に米国では2001年9月11日のテロの

発生以降いくつものサーベイランスシステムが稼動し日々監視が行われている。例えば、Washington, DCにおけるESSENCE（the Early Notification of Community-Based Epidemics system）やNew YorkにおけるNYC-DOHMH（the New York City Department of Health and Mental Hygiene）systemなどがある。近年、国際疾病サーベイランス学会（the International Society for Disease Surveillance (ISDS)）の主催する会議（Syndromic Surveillance Conference）などでも、サーベイランスに関する様々な発表・討論が行われている。

一般にサーベイランスの議論はそのデータの収集方法、システムから議論され、最終的には予防やそのコントロールまで包括して検討されるものである。しかし解析部分においては統計学が重要な役割を果たすことになる。バイオテロリズムのように突発的な症候の発生を発見するためには、日頃から関連の症状の発生状況を監視しておき、患者数が通常の状態に比べ突発的に集中した場合それが重要なシグナルになっていると考えることができる。もちろん疾病によっては通常ではなかなか起きないもので、1件

でも患者が発見されれば直ちに対応が必要なものもあるが、一般的には、日常的に似たような症状・疾患が少数ながらも起きてもおかしくないものも多い。このようなデータからシグナルを統計的に検出するため、いくつかの手法が用いられる。

なかでも疾病集積性の検定 (disease clustering test) は、そのままサーベイランスの問題に適用可能であり、これらの解析の重要な手法のひとつとなっている。実際、バイオテロリズムの発生など突発的な事象を早期発見するサーベイランスの目的としては、それが「いつから」発生したか、「どこで」発生したか、空間的・時間的の両面の検出が重要となる。この目的のために、疾病の空間・時間集積性 (space-time clustering) の検定を利用した方法がいくつか提案されているが、現時点で実際の解析に即利用できる形で提供されている手法は多くない。

そこでKulldorffは空間集積性の検定のためのspatial scan statisticに時間集積性の検出も含めた空間・時間スキャン統計量 (space-time scan statistic) を提案した。この方法により突発的な事象が「いつ」「どこで」発生したのかを検出し、その3次元的なclusterを同定することが可能となる。実際アメリカのいくつかのサーベイランスシステムにはこの方法が取り入れられ、日々解析が行われている。本研究ではこの改良としてflexible space-time scan statisticも提案し、従来法との精度の比較および実際のサーベイランスについて検討を行う。

B. 研究方法

平面上の地域同定を含む検定手法として研究分担者らが開発したflexible scan法を拡張し、サーベイランスに適用できる方法として検討する。具体的には、SaTScanで用いられているcylindrical scan法と同様、底面が平面的な地域、高さが時間を表す柱状のクラスターの候補 (window) を考え、その中で検定統計量が最大となるものをmost likely clusterとする。そのクラス

ターが統計的に有意な集積性をもつかどうかを、モンテカルロシミュレーションを用いた検定により判定を行う。

このとき、本研究の目的である日々のサーベイランスを検討するにあたっては、過去に存在した集積性ではなく、現時点で発生が継続している集積性を見つけることが重要であり、それが「いつから」「どこで」発生したかを早期に同定することが重要である。そのため、全ての柱状のwindowではなく、現時点を必ず含む“alive cluster”を考えることとする。実際には、解析時点 t_p から T 時点前までのwindow、すなわち各底面に対し、

$$[t_p - T + 1, t_p], [t_p - T + 2, t_p], \dots, [t_p - 1, t_p], [t_p, t_p]$$

のそれぞれを高さにもつ T 個のwindowを考えることになる (図1)。

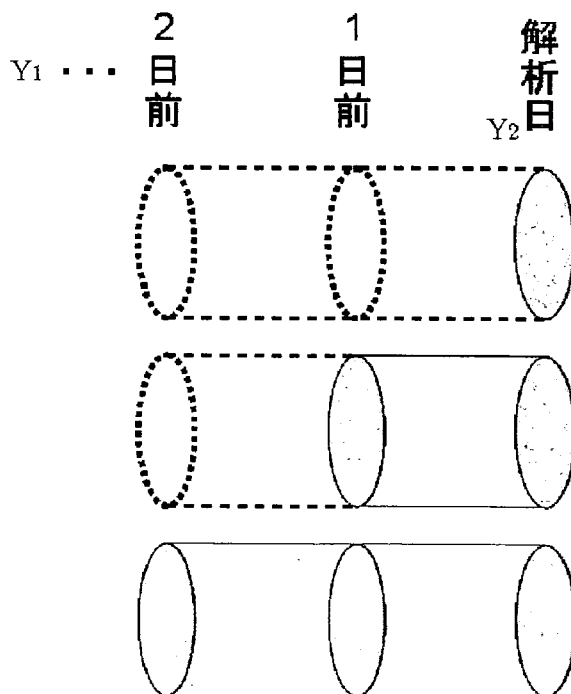


図1 : alive clusterの模式図

また、集積の有意性に関しては、一般的な $p < 0.05$ のような基準ではなく、前向きなサーベイランス研究のためのrecurrence interval (RI) をもちいる。これは「この集積度合いは、 $x \times$ 日以上一度しか起こらないくらいまれだ」ということを表す指標であり、日毎のデータを解析

する場合には、 $p=0.0027$ がちょうど365日（1年）に1度を表し、 $p=0.0054$ が半年に一度に対応している。

この方法を実際に米国Massachusetts州のサーベイランスデータに適用し、解析を行ってみる。さらに、cylindrical scan法との比較もおこない、その違いを観察した。

また、わが国におけるサーベイランス解析のひとつのパイロットスタディとして、小学校の欠席児童数によるサーベイランス解析について検討を行った。

さらに、検出精度の検討のため、シミュレーションによって従来法との比較をおこなった。

C. 研究結果

(1) Massachusetts州のサーベイランスデータ

実際の米国 Massachusetts 州東部のサーベイランスデータで解析を行った。このデータは Harvard Vanguard Medical Associate によって利用されているデータで、zip-code ごとにまとめられた電子的な医療記録として毎日集計されているものである。ここでは Massachusetts 州東部のうち、 $m=385$ の zip-code area における2005年8月の呼吸器疾患 (respiratory) の発生について、flexible scan 法と cylindrical scan 法によって解析を行った。解析に利用したデータ、パラメータは以下のとおりである。

- ・ 2005年8月7日から30日まで毎日解析
- ・ scan する window の平面における最大長： $K=20$ area
- ・ scan する window の最大時間 (Maximum temporal length)： $T=7$ 日
- ・ Monte Carlo シミュレーションの回数：999
- ・ 有意と判断する recurrence interval (RI)：6ヶ月以上 (すなわち $p<0.0054$)

なお、期待観測数は同地域における過去1年分以上のデータを用い、性別、年齢以外にも季節、月、曜日などの影響も調整されたものを利用している。この解析によって、8月12日～15日の解

析において有意な集積が検出された (図2)。

(2) 小学校の欠席児童数によるサーベイランス解析

本研究で用いたデータは2006年度福岡県北九州市内の132小学校 (全児童数52,189名) について、毎週水曜日 (小学校の休校日は除く40週) にその日の欠席者数が報告されたものである。ここでは特に目立つ欠席増減がなかった4～9月 (18週) の小学校別平均欠席児童数を各小学校のベースライン (期待欠席数) として用い、10月11日から12月冬休み前まで毎週解析を行った。解析にはFlexScan (maximum length: $K=15$, $T=2$) とし、その有意性の判定として $p<0.02$ (RI =約1年) を用いた。その結果、11月15日までの解析 (10月11日, 18日, 25日, 11月1日, 8日, 15日) では有意な集積は検出されなかった。しかし11月22日に有意な欠席数の集積が検出され、その後、冬休み前の12月20日までの5週間にわたり集積が認められた (表1, 図3)。

(3) 検出力による精度の比較

cylindrical scan statisticとflexible scan statisticの比較およびそれぞれの特徴をみるため、New York City ($m=176$ zip codes, 図4) のbenchmark dataを用いた検討を行った。従来の検出力による比較のほか、さらに詳細な比較を行うため extended power (Takahashi and Tango, 2006) による比較を行った。

これらの結果から、円状のclusterの同定にはcylindrical scan statisticが、非円状のclusterの同定にはflexible scan statisticが適していることが観察された (図5)。

D. 考察

(1) Massachusetts州のサーベイランスデータ

まず8月12日において、cylindrical scan法、flexible scan法とも $RI=2.7$ 年 ($p=0.001$) の集積が検出された。cylindrical scan法においては18地区からなる地域で8月11日～12日の2日間に集積が同定された。一方、flexible scan法で

は12地区からなる地域が同定され、微妙に同定された地域が異なっていた（11地区は共通）。同定された地域のrelative risk (RR) もflexible scan法の方が高かった。8月13日、14日において、cylindrical scan法は12日と同じ地域を同定したが、それらのRIは短く有意とはならなかった。一方、flexible scan法では13地区からなる有意な集積地域が同定された。8月15日ではそれぞれ有意な集積地域が同定されたが、その集積の時間が異なった（cylindrical scan法では5日間、flexible scan法では6日間）。このときflexible scan法では集積地域がまた少し変化したがcylindrical scan法では集積地域の変化の様子は観察されなかった。

（2）小学校の欠席児童数によるサーベイランス解析

この解析の結果、前述のように11月15日までの解析（10月11日、18日、25日、11月1日、8日、15日）では有意な集積は検出されなかった。しかし、11月22日に有意な欠席数の集積が検出され、その後、冬休み前の12月20日までの5週間にわたり集積が認められた。特に12月20日においてはその欠席の集積地域が小さい範囲になっている様子が観察された。

ここで、事後的に得られたこの期間の北九州市内の定点観測での感染性腸炎の発生（図6）と見比べると、この結果がうまく符合していることがうかがえ、この欠席は感染性腸炎のものであったのではないかと推測される。

けれどもこの解析では特定の疾患などの情報はなく、理由を問わず学校欠席のデータから集積が検出されるだけであり、その欠席理由までは断定できない。むしろこの結果で検出された集積地域で「何か異常がおきているのではないか」、「感染性の疾患が発生しているのではないか」という疑いが出たのであって、実際のサーベイランスとしては、同定された小学校の詳細調査を即時に行うことで、その原因究明が必要となるであろう。しかし、定常的に観測し続けるなかで何らかの健康危機事象の発生をいち早く見つけ出すという観点では、この小学校

欠席数によるサーベイランスも有用であると考えられる。

（3）検出力による精度の比較

シミュレーション結果から、アウトブレイクがおきてから数日（シミュレーションでは3日間）の後ではcylindrical scan法、flexible scan法のどちらもほぼ完全に検出できる様子が観察されたが、単一の地域のような極小地域でのアウトブレイクの場合はcylindrical scan法の方が優れていた。また、小さな非円状の地域でのアウトブレイクの場合、勃発直後はcylindrical scan法の検出力が高かったが、その後、flexible scan法の検出力も高くなり、その場合、集積地域を精確に同定する意味において、flexible scan法が優れていると考えられる。さらに非円状の地域で大きなclusterにおいては、flexible scan法が普通の検出力においても、flexible scan法の方が多少高くなっていた。また同定される地域・時間の精確性においては、flexible scan法が大きく優れていることがわかった。もちろん本シミュレーションで想定したシナリオについてのみしか結論づけられないが、本研究によって、これらの手法の特徴の様子はつかむことができたと考える。

症候サーベイランスにおいて、何らかの事象発生を「いち早く」見つけることと、また発生した事象が「どこで起きているか」を見つることと目的が異なることがある。実際のサーベイランスにおいては、これらの手法の特徴を理解した上で2つの手法を使い分けることでより実際的な対策につながるものと考えられる。

（4）新たな問題点

上記の研究を通して、①地域形状の自由度が増すと、本来同定すべきでない地域を誤って同定してしまう傾向がある、②「全体の中で最もリスクの高い地域を探す」と「ベースラインに比べて高い地域を全て探す」ことで、統計モデルが異なる、などの新たな問題点があることがわかった。これらは従来のcylindrical scan法を含め全てのscan法による同定で共通の間

題となるが、これまでその点に関する議論はほとんど行われていない。この問題を解決するため、さらに改良を行った新たな統計量の開発により、適切なサーベイランスが行えることになることは明らかであろう。

E. 結論

本論のはじめに述べたように、近年、サーベイランスのための研究は重要となってきた。その解析手法として本研究で提案するflexible space-time scan法による解析は有効であることが示された。しかし研究途中において明らかになった問題点はサーベイランスにとって大変重要な問題であり、これを解決するため更なる統計量の改良の検討が必要であり理論的側面、実際の側面から様々な検討を行い、より適切な手法を提案することが、必要であると考えられる。また本年度の解析で用いたプログラムは研究用であり、一般的に利用できる形にはなっていない。従来 of 平面における様々なモデルでの集積性の検討もサーベイランスにとっては重要であり、その点も踏まえて、現在公開しているFlexScan (資料参照) をさらに改良し、一般に利用できる形でのソフトウェアとして開発、提供も今後の課題である。

引用文献

- ・Kulldorff M. Prospective time periodic geographical disease surveillance using a scan statistic. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 2001; 164:61-72.
- ・Kulldorff M and Information Management Services, Inc. SaTScan v7.0: Software for the spatial and space-time scan statistics. 2006.
- ・Tango T and Takahashi K. A flexibly shaped spatial scan statistic for detecting clusters. *International Journal of Health Geographics*, 2005; 4:11.
- ・Takahashi K and Tango T. An extended power

of cluster detection tests. *Statistics in Medicine* 2006, 25:841-852.

・Takahashi K, Yokoyama T and Tango T. FlexScan: Software for the Flexible Scan Statistic. Version 2.0, 2007.

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

2. 論文発表

・Takahashi K, Kulldorff M, Tango T, Yih K. A flexibly shaped space-time scan statistic for disease outbreak detection and monitoring. *International Journal of Health Geographics*. (in press)

3. 学会発表

・高橋邦彦, 丹後俊郎. Flexible space-time scan statisticによる症候サーベイランスの解析. 2007年度日本計量生物学会シンポジウム, 昭和女子大学, 2007年5月26日.

・Takahashi K and Tango T. Spatial scan statistics based on p-values for detecting disease clusters. 28th annual conference of the international society for clinical biostatistics, Alexandroupoulos, Greece, July 30, 2007.

・高橋邦彦, 丹後俊郎. 疾病集積性検出のための新たなスキャン統計量. 2007年度統計関連学会連合大会, 神戸大学, 2007年9月8日.

・Takahashi K and Tango T. A scan statistic based on Anscombe's variance stabilization transformation. The 7th Annual International Society for Disease Surveillance Conference, Indianapolis, USA, Oct. 11, 2007.

・Takahashi K and Tango T. Scan statistics for disease clustering. East Asia Regional Biometric Conference 2007, Invited session, University of Tokyo, Dec. 10, 2007.

・高橋邦彦, 丹後俊郎. 疾病集積性の検定を用いた症候サーベイランス. 第18回日本疫学会学術総会, 東京, 2008年1月25日.

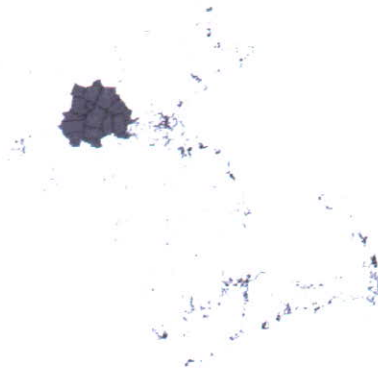
3. 著書

・丹後俊郎, 横山徹爾, 高橋邦彦. 空間疫学への招待～疾病地図と疾病集積性を中心として. 朝倉書店, 2007年.

H. 知的財産権の出願・登録状況

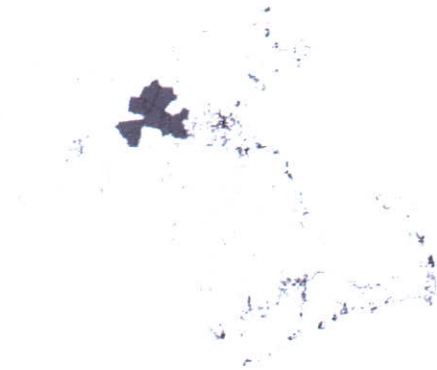
なし

Aug. 12



SaTScan

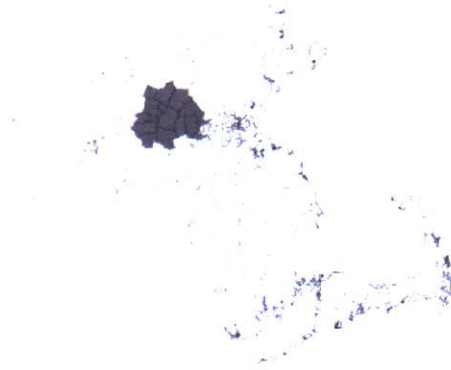
Cluster period: Aug.11-12
RI=2.7 years ($p = 0.001$)
No. of cases: 51, RR: 2.25
No. of zip codes: 18



FleXScan

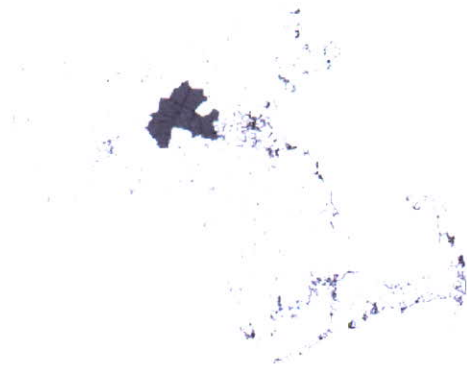
Cluster period: Aug.11-12
RI=2.7 years ($p = 0.001$)
No. of cases: 42, RR: 3.37
No. of zip codes: 12

Aug. 13 / 14



SaTScan

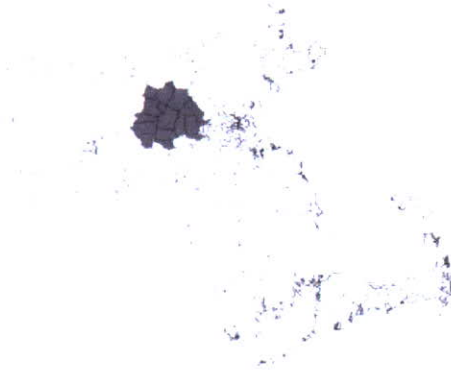
Cluster period: Aug.11-13 / 11-14
RI=91 days ($p = 0.011$) / 30 days ($p = 0.033$)
No. of cases: 55 / 59, RR: 2.31 / 2.19
No. of zip codes: 18



FleXScan

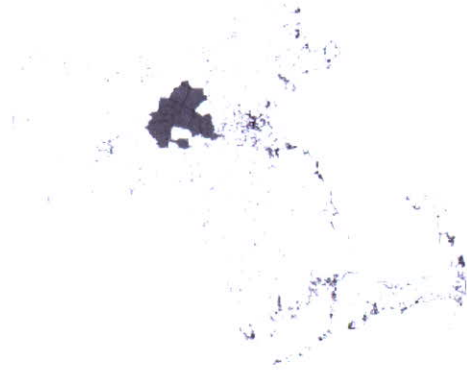
Cluster period: Aug.11-13 / 11-14
RI=333 days ($p = 0.003$) / 250 days ($p = 0.004$)
No. of cases: 46 / 49, RR: 3.08 / 2.89
No. of zip codes: 13

Aug. 15



SaTScan

Cluster period: Aug.11-15
RI=200 days ($p = 0.005$)
No. of cases: 82, RR: 2.00
No. of zip codes: 18



FleXScan

Cluster period: Aug.10-15
RI=1.4 years ($p = 0.002$)
No. of cases: 72, RR: 2.40
No. of zip codes: 12

図2 : Massachusetts州におけるRespiratory発生の集積

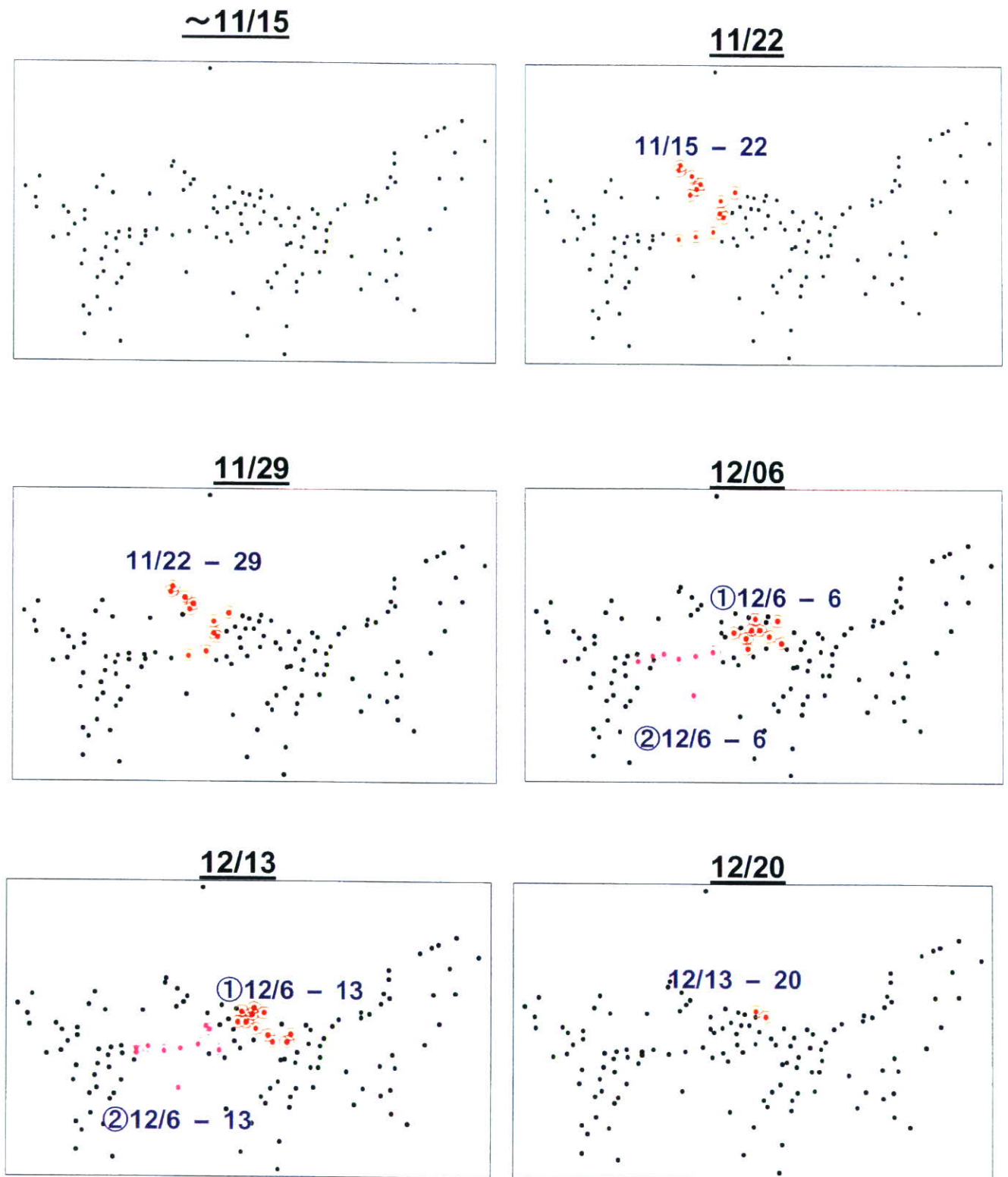


図3. 北九州市小学校欠席サーベイランスで検出されたクラスター(10月~12月).
 点は小学校の座標を表わす。

表1. 北九州市内小学校欠席数によるサーベイランス解析の結果 (10~12月の各週)

解析日	校数	cluster period	cases	expectd	p-value
11月22日	13校	11月15~22日	283	191.1	0.001
11月29日	11校	11月22~29日	238	164.9	0.001
12月6日	9校	12月6~6日	111	84.5	0.002
	7校	12月6~6日	84	45.8	0.006
12月13日	11校	12月6~13日	305	225.4	0.001
	10校	12月6~13日	203	142.3	0.006
12月20日	2校	12月13~20日	80	41.3	0.012

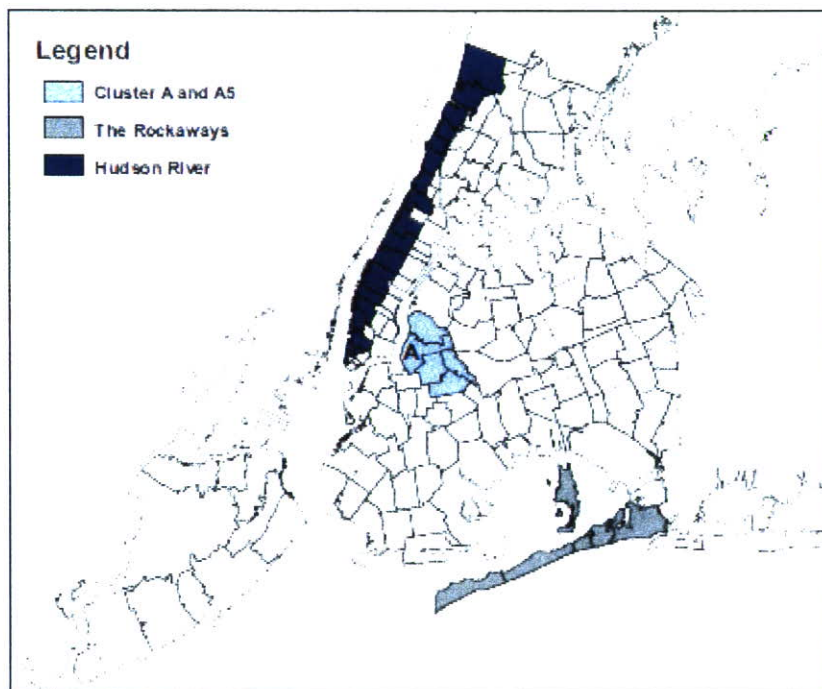
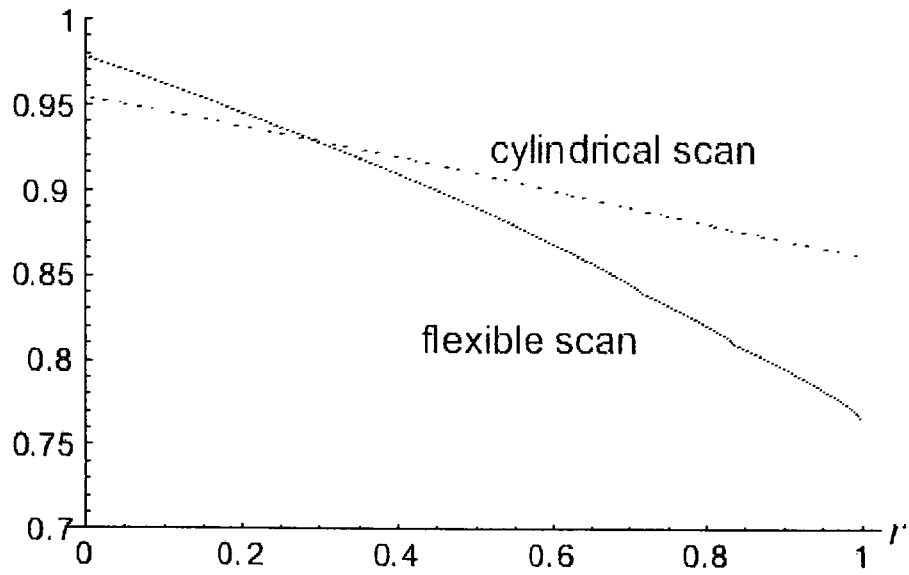
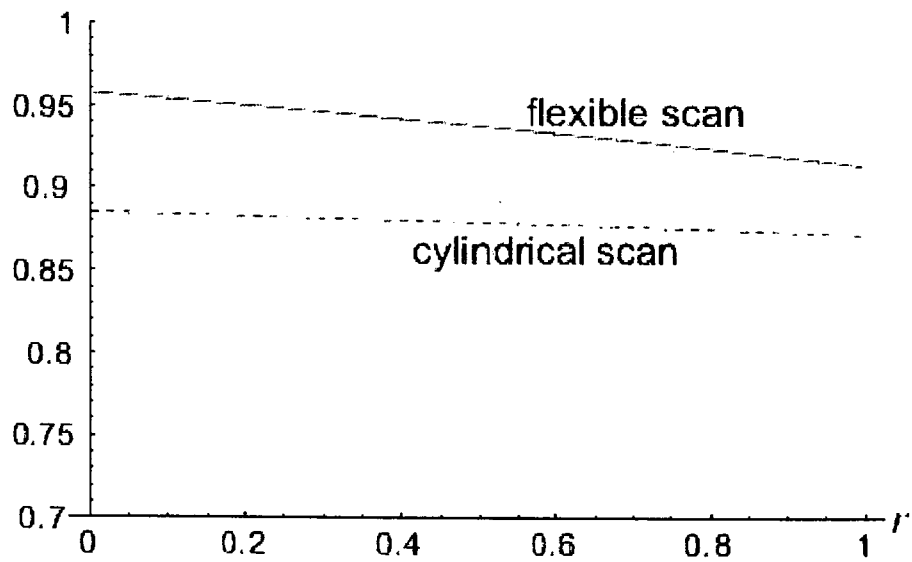


図4. NYC 176 ZIP codes area and assumed clusters
 (i) Cluster A, (ii) Cluster A5,
 (iii) The Rockaways, and (iv) Hudson RiverNew York



(a) Cluster A5 on Day 33 with high risk



(b) The Rockaways on Day 33 with high risk

⊗ 5. Profile of the extended power for flexible and cylindrical scan statistics applied to the cluster

(a) Cluster A5, and (b) The Rockaways

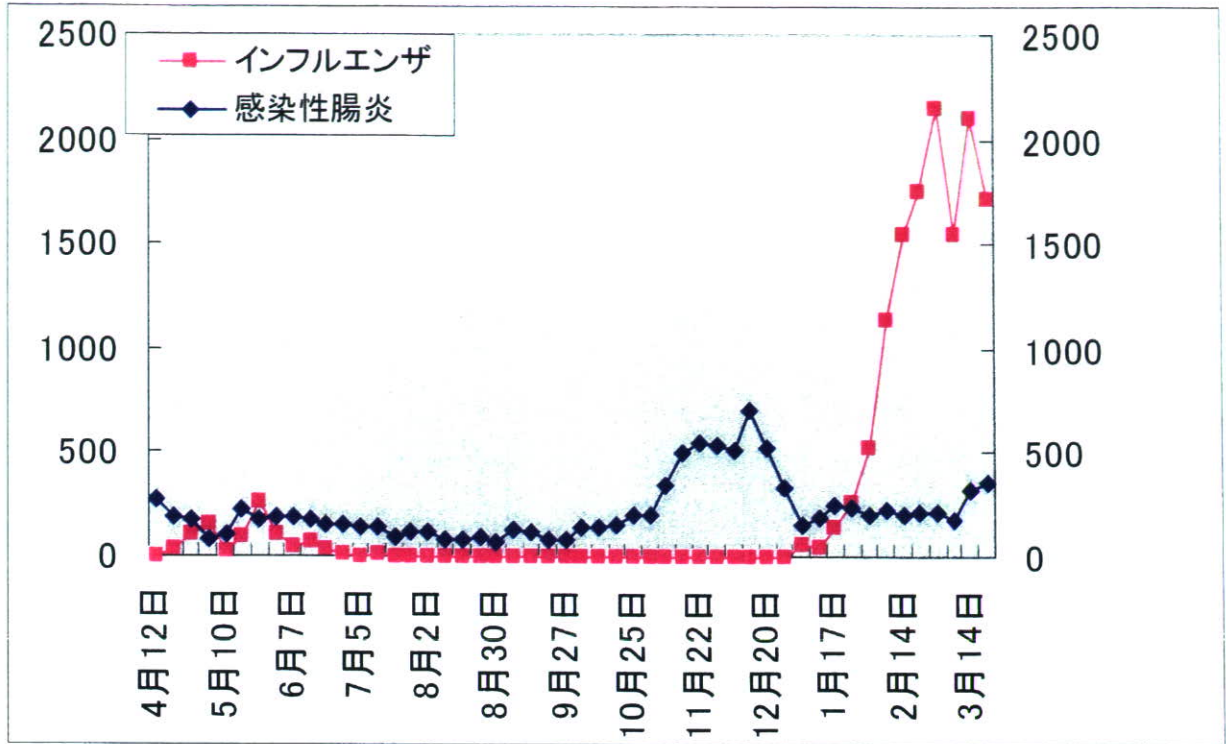


図6. 北九州市内定点観測によるインフルエンザと感染性腸炎の発生報告件数

資 料

FleXScan 2.0 ユーザーマニュアル

本研究では、現在公開している疾病集積性の検定のためのソフトウェア「FleXScan 2.0」に、更に改良、オプションを加え、サーベイランス解析に向け、一般に利用できる形のソフトウェアとして開発、提供を計画している。

FleXScan User Guide

for version 2.0

高橋邦彦 横山徹爾 丹後俊郎

国立保健医療科学院 技術評価部

2007年1月

http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/index_j.html