

201036034B

厚生労働科学研究費補助金

健康安全・危機管理対策総合研究事業

健康危機事象発生の検出を目的とした症候サーベイランスに
おける統計解析法とその利用に関する研究

平成21年度～22年度 総合研究報告書

研究代表者 高橋邦彦

平成23（2011）年 3月

目 次

| | | |
|--|-------|----|
| I. 総合研究報告 | | |
| 健康危機事象発生を検出を目的とした症候サーベイランスにおける統計解析法とその利用に関する研究 | ----- | 1 |
| (資料) | ----- | 11 |
| ・平成22年度厚生労働科学研究費補助金成果発表会スライド | ----- | 13 |
| ・FlexScan User Guide for version 3.1 (日本語版) | ----- | 19 |
| ・FlexScan User Guide for version 3.1 (英語版) | ----- | 35 |
| ・発表資料：Takahashi K and Tango T. A maximum scan score-type statistic based on Anscombe's variance stabilization transformation for disease clustering. XXVth International Biometric Conference. | ----- | 53 |
| II. 研究成果の刊行に関する一覧表 | ----- | 55 |
| III. 研究成果の刊行物・別刷 | ----- | 59 |
| ・高橋邦彦、他. 国立保健医療科学院職員の活動. 特集：新型インフルエンザ流行対策－国立保健医療科学院の取り組みと今後の活動に向けて－. 保健医療科学. | ----- | 61 |
| ・Tango T, Takahashi K and Kohriyama K. A space-time scan statistic for detecting emerging outbreaks. Biometrics. | ----- | 63 |

総合研究報告

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
総合研究報告書

健康危機事象発生の検出を目的とした症候サーベイランスにおける統計解析法と
その利用に関する研究

研究代表者 高橋邦彦 国立保健医療科学院技術評価部主任研究官

研究要旨：本研究では健康危機事象の早期検出（early detection）を目的とした症候サーベイランスに用いることができる統計手法「疾病集積性の検定法」の開発とその利用について、特に本研究代表者・分担者らが提案するFleXScan法を中心とした研究、検討を行った。2009年に世界的流行となった新型インフルエンザA（H1N1）の発生について、実際にサーベイランスを行っているニューヨーク市保健局のデータを解析し、現在使われている手法（SaTScan法）との比較を行い我々の提案法であるFleXScan法の有用性を確認し、実用化に向け検討が開始された。さらにアプリケーションソフトの改良と国内での利用促進に向けたデータの提供を行った。また健康危機事象のアウトブレイクを的確に早期検出するための新たな統計モデルに基づく検定法の開発を行い、シミュレーションによる比較を行い従来の統計量よりも精度よく検出ができることが確かめられた。

研究分担者

- ・丹後俊郎(国立保健医療科学院技術評価部前部長・昭和女子大学客員教授・医学統計学研究中心長)
- ・山岡和枝(国立保健医療科学院技術評価部開発技術評価室長)

A. 研究目的

近年の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Kulldorff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、海外の専門書（Pfeiffer et al. “Spatial Analysis in Epidemiology”；Shekhar and Xiong(eds.) “Encyclopedia of GIS “など）にも取り上げられている。実際、一般的な研究者やユーザーが容易に、無料で解析を行えるソフトウェアは世界においてKulldorfによる「SaTScan」と我々の「FlexScan」の2つだけであると認識されている状況であり、近年もこの2つのソフトウェアを用いた疫学研究などが世界的に増えてきている。さらにニューヨーク市の保健局（New York City Department of Health and Mental Hygiene (DOHMH)）においても保健局のGIS Center of Excellenceを中心にFlexScanの利用に関する検討が始められている。そこで本研究では、FlexScan法の更なる改良に関する理論的研究とともにアプリケーションによる解析ツールの提供、サーベイランスならびに関連分野における実際の適用と、その普及に向けた検討を行うことを目的とする。

B. 研究方法

まずニューヨーク市保健局の担当者らと共同で我々の提案するFlexScan法を用いニューヨーク市で実施されている救急病院におけるインフルエンザ様症状での受診者数サーベイランス（ZIPコード単位）のデータを解析し、2009年4月の新型インフルエンザA(H1N1)の発生地域の検出と、検出された患者が確定患者であったかの検討を行った。実際にニューヨーク市のシステムに組み込まれ解析が行われているSaTScan法との比較を行った。

次に、アプリケーションソフトFlexScan V3.0、3.1を英語版マニュアルも含めて正式に公開した。その上で国内外の利用者から寄せられる要望等に応じ、随時改良を行った。さらに国内でのFlexScanの利用促進に向け、解析に必要な位置情報データ、隣接情報データの作成、公

開を行った。

さらに健康危機事象のアウトブレイクをより適切に検出できるように、空間・時間解析における新たな統計モデルの検討を行い、SaTScanなどで用いられている従来の統計モデルとの比較を行った。

（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） ニューヨーク市のインフルエンザA(H1N1)発生サーベイランスデータの解析

ニューヨーク市では4月23日にA高校でのインフルエンザA(H1N1)のアウトブレイクが最初に報告されている。実際ニューヨーク市で行われている救急病院の患者数によるサーベイランスデータに適用し、4月20日～28日の間の解析（日単位）を行ったところ4月26日にFlexScan、SaTScanの両手法によって有意なアウトブレイクが検出された（図1）。同定された地域はA高校のある地域は含んでいるものの若干異なっていたが、後日確認された確定患者の情報を比較したところ、FlexScanの方がより多くの確定患者を含んでいた（表1）。さらに4月27日にはFlexScanでは有意なアウトブレイクが観測されたがSaTScanでは検出されなかった。本研究の成果については共同研究として、国内外の学会や研究会などで発表するとともに米国CDCのGISグループなどに向けた発表なども行い興味をもたれた。

Flexible and Circular ILI Clusters by NYC ZIP Code Area, 4/26 - 4/28

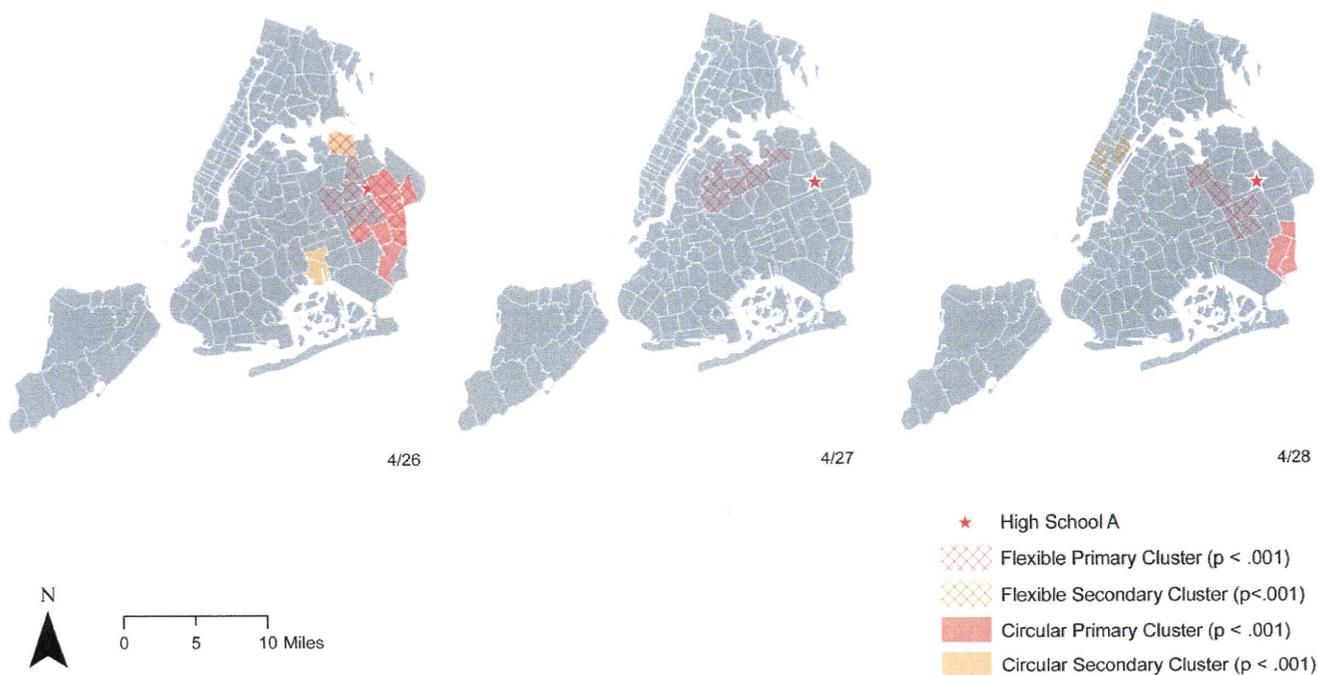


図1：2009年4月20日～28日のニューヨーク市救急病院におけるインフルエンザ様症状（ILI）発生サーベイランスデータによって検出された有意なアウトブレイクFleXScan（flexible法）とSaTScan（circular法）のそれぞれで検出された（ $p < 0.001$ ）地域（ZIPコード地域）を図示。両手法とも4月26日、27日、28日に有意なアウトブレイクを検出。星印はニューヨーク市で最初のインフルエンザA（H1N1）のアウトブレイクが確認されたA高校を示す。

表1：4月26～28日におけるニューヨーク市全体でのインフルエンザA（H1N1）確定患者数とFleXScan, SaTScanの各手法で同定された地域内における確定患者数

| Date | H1N1 Cases | Cases Found | | | ZIP Codes Used | |
|------|------------|-------------|---------|-------|----------------|---------|
| | | FleXScan | SaTScan | Total | FleXScan | SaTScan |
| 4/26 | 33 | 12 (36%) | 8 (24%) | 12* | 13 | 13 |
| 4/27 | 22 | 0 (0%) | 0 (0%) | 0 | 7 | 0 |
| 4/28 | 29 | 4 (14%) | 4 (14%) | 8 | 13 | 3 |

* On 4/26, the FleXScan cluster included all 8 confirmed H1N1 cases found in the SaTScan cluster.

(2) アプリケーションソフト「FleXScan」の開発

Windows上でflexible scan法を利用できるアプリケーションソフトFleXScanについては、海外の疫学の専門書（Pfeiffer D et al, “Spat

ial Analysis in Epidemiology” 2008, Oxford）などに、そのダウンロード先もあわせて紹介されている。アプリケーションFleXScan V3と日本語版のマニュアルに加え、英語版のマニュアルを作成し公開した。国内外の利用者からの問い合わせや報告をもとに修正を重ね、随時

公開を行っている（現在、v3.1を公開中）：
http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/flexscan/index_j.html（日本語ページ）

<http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/download/flexscan/index.html>（英語ページ）

さらに国内において本アプリケーションは保健所等の現場の人からも興味は持たれているが解析に必要なデータ（位置情報および地域の隣

接情報）を各自準備するのも大変だということであった。そこで、それらのデータを作成・公開した。具体的には (i)平成21年現在の市区町村の位置データ、(ii)平成11年現在の位置情報、(iii)平成21年度現在の2次医療圏および保健所管轄の位置情報と隣接情報を作成しweb上で公開した。

さらに一時点ではなく時間変化を考慮したspace-time解析のバージョンの試行版を作成し、今後の開発に向けた準備を行った（図2）。

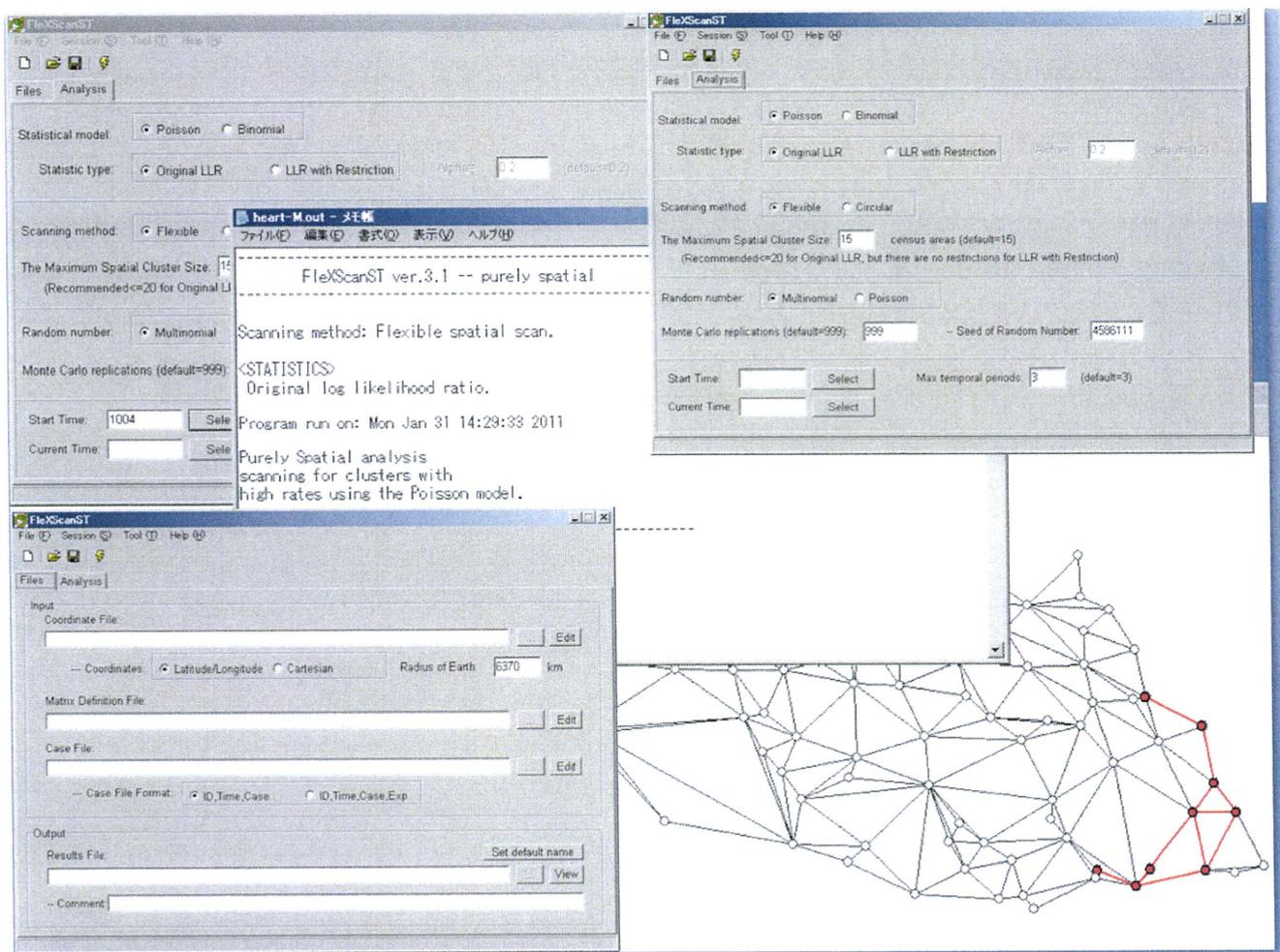


図2 FlexScan space-time解析版の試行版の画面例

(3) 新たな統計量の提案

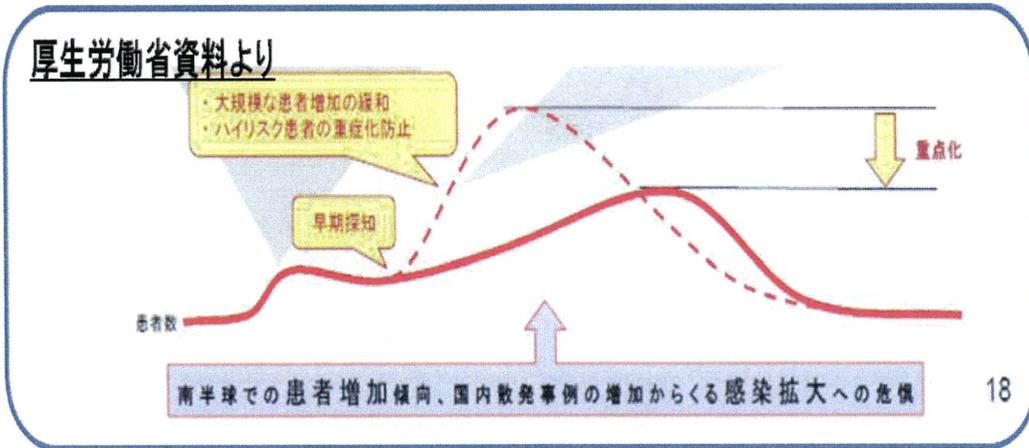
サーベイランス解析において空間・時間 (space-time) データを用いた統計量としては平面における通常の統計量と同様のポアソン分布に基づく尤度比統計量が用いられている。本研究

では、健康危機事象の立ち上がりをより適切に評価し検出するための新たな統計モデルを検討、提案した。実際、北九州市における小学校の学童欠席数のサーベイランスを想定したシミュレーション評価によって、本提案法が、従来の統計モデルよりも早期に、また適切な検出を行う

ことが確認でき、サーベイランスのための統計モデルとしてより適切であると考えられた。研究成果は国際学術専門誌Biometricsに掲載され

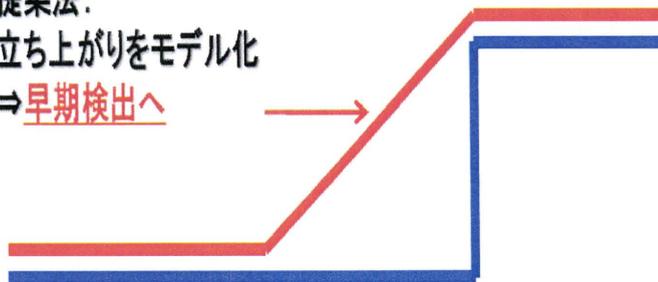
た。

○ 発生の「立ち上がり」を反映したモデル化に基づく手法の開発



提案法:

立ち上がりをモデル化
⇒ 早期検出へ



従来のモデル化

図3：アウトブレイクをモデル化した新たな統計モデルのイメージ図

D. 考察

本研究を通して、提案するFlexScan法は従来法 (SaTScan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。特にニューヨーク市におけるインフルエンザA (H1N1) の発生を用いたサーベイランスデータへの適用についても、よい結果を示すことがわかった。その結果も、理論的、数値的にはもちろん、実務家が見ても解釈できる妥当なものであることが確かめられた。実際、全ての集積地域が円状であるとは考え難く、FlexScanによってより複雑な形状の地域を勃発地の候補として同定することが適切であると考えられる。これらの研究成果に基づき、実際、ニューヨーク市保健局 (NYC-DOHMH) GISセンターで

は解析手法のひとつとしてFlexScanがとりあげられ (図4) 現在、毎日の自動解析に組み込むべく検討が開始されている。しかし本解析で用いたのは救急病院での患者数のデータであり、直接学校での発生を同定したわけではない。今後、他のデータソースも考慮したサーベイランス解析について検討、従来法との比較検討が必要であると考えられる。さらに国内での事例の適用可能性についても検討したい。

アプリケーションの開発としては、身近なユーザーの意見を取り入れながら改良を行った。特に海外の実務者からの問い合わせも寄せられた点を重点的にその対応および改善を行った。本研究期間内にバージョン3.0および3.1の公開を行った。同時に日本国内での利用促進のため、解析に必要な市区町村座標およびその隣接情報

データを公開した。また二次医療圏、さらに保健所管轄単位のデータを解析するための位置情報データも新たに公開した。今後このデータについても実務者等に利用してもらい、その上で有用性を確かめたい。またこれらの解析とその解釈について、国立保健医療科学院での講義、また国内外の関連学会で発表を行い、普及に努めた。その成果もあり、いくつかの疫学・GISの専門書で取り上げられた。今後ひきつづきユーザーの意見を取り入れながら、実用性を考

慮しつつ、理論的側面からの新しい統計量の開発も含め、国内外で利用できるアプリケーションへ発展させ、またその普及につとめたい。

さらに提案する新たな手法について、その有用性をさらに検討するとともに、それらの空間・時間解析を組み込んだアプリケーションソフトの公開の要望も海外からいくつか寄せられており、その実現に向けて更なる開発の検討を行うことが望まれている。



図4：FlexScanが取り上げられているニューヨーク市保健局（NYC-DOHMH）のホームページ
<http://www.nyc.gov/html/doh/html/epi/giscenter.shtml>

E. 結論

本研究では、米国・ニューヨーク市のサーベイランス解析の担当者との連携によって我々の提案するFlexScan法をインフルエンザA（N1H1）のサーベイランスデータに適用すること

ができ実際の観点からもその有効性が確認できた。今後、より適切な解析ができるよう更なる統計量の改良の検討について、理論的側面および実際の側面から様々な検討を行い、より適切な手法・ツールを提案したい。

アプリケーションソフトFlexScanについても

国内外でこのアプリケーションの認知されるようになってきた。今後もユーザーの声を反映しサーベイランスにおいて有用なツールとして容易に利用できるような改良を続け、解析に有用なデータを含め公開されるとともに、今後はニューヨーク市での実用化とともに国内での実用化についても検討を行っていきたい。

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

・Tango T, Takahashi K, Kohriyama K. A space-time scan statistic for detecting emerging outbreaks. *Biometrics* 2011, 67:106-115

・高橋邦彦. 国立保健医療科学院職員の活動：サーベイランス解析の視点から. 特集：新型インフルエンザ流行対策. *保健医療科学* 2009; 58(3):265-266.

2. 学会発表

・高橋邦彦, 丹後俊郎. 感染症疫学と症候サーベイランスへの疾病集積性検定の応用. 2009年度統計関連学会連合大会企画セッション「感染症対策における計量生物学の貢献」. 同志社大学, 2009年9月7日.

・高橋邦彦. 新型インフルエンザ発生動向に係る統計的諸問題～データ収集から統計的推測へ～. 日本計算機統計学会第23回シンポジウム特別講演. 札幌学院大学, 2009年11月8日.

・Goranson C, Konty K, Takahashi K and Paladini M. Flexible and circular ILI

clusters during H1N1 Investigation in NYC. Eighth Annual International Society for Disease Surveillance Conference, December 3-4, 2009, Miami, FL, USA.

・Goranson C, Konty K, Takahashi K and Paladini M. Flexible and circular ILI clusters during H1N1 Investigation in NYC. CDC Analysis-Visualization-Reporting Webinar, March 26, 2010.

・Takahashi K and Tango T. A maximum scan score-type statistic based on Anscombe's variance stabilization transformation for disease clustering. XXVth International Biometric Conference, December 5-10, 2010, Florianopolis, Brazil.

3. 著書

・Tango T. *Statistical Methods for Disease Clustering*. Springer, New York, 2010.

・高橋邦彦. 空間スキャン統計量. In 丹後俊郎, 小西貞則 (編) *医学統計学の事典*. 朝倉書店, 2010.

・高橋邦彦. 症候サーベイランス. In 丹後俊郎, 小西貞則 (編) *医学統計学の事典*. 朝倉書店, 2010.

4. その他

・FleXScan v3.1: Software for the Flexible Scan Statistic. 国立保健医療科学院技術評価部,
http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/index_j.html

資料

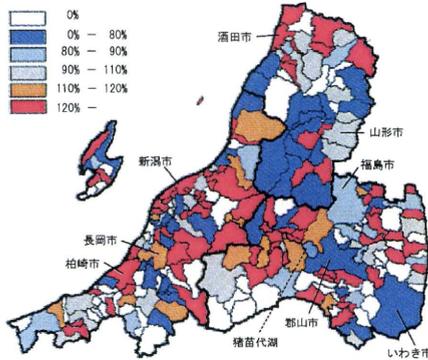
「健康危機事象発生を検出を目的とした症候サーベイランスにおける統計解析法とその利用に関する研究」 (H21-健危-若手-002)

研究代表者：高橋邦彦（国立保健医療科学院）

研究分担者：丹後俊郎, 山岡和枝

平成23年2月21日 平成22年度厚生労働科学研究費補助金成果発表会

疾病集積性の検定: **FleXScan法**

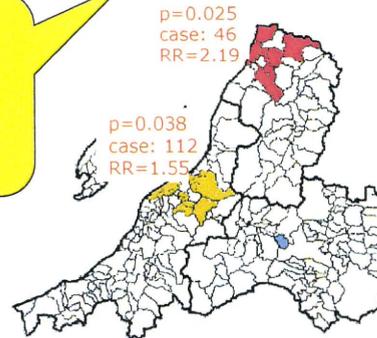


1996年～2000年男性胆のうがんの標準化死亡比(SMR)の疾病地図

発生がどこかに集中(集積)していないか?

SaTScanで同定できない非円状など任意の形状の地域をうまく同定可能

Tango & Takahashi's Flexible scan statistic



疾病集積性の検定
～統計的に客観的に判定～

研究目的:

サーベイランス解析に利用される統計手法

「**集積性の検定法**」に関する研究

- 米国の実際のサーベイランスシステム
 - NY市: **NYC-DOHMH** (the New York City Department of Health and Mental Hygiene) system
 - Washington, DC: **ESSENCE** (the Early Notification of Community-Based Epidemics system) など
- 「地域同定」を含めた統計解析には**集積性の検定**“Cluster Detection Test” (CDT) としてKulldorffによるSaTScan法が組み込まれて運用されている。
- 最近、SaTScan法の統計量としての問題点が指摘されてきている。
- 本研究ではTango & TakahashiによるFleXScan法の適用および、さらに新たな統計量の開発とその普及を目指す。

本研究の成果（概要）

○ FleXScan法のサーベイランスへの適用:

- ニューヨーク市保健局の担当者らと共同で、我々の提案するFleXScan法を用いニューヨーク市で実施されているサーベイランスデータを解析し、**2009年4月の新型インフルエンザA(H1N1)の発生地域の検出**の検討を行った。
- 実際にニューヨーク市のシステムに組み込まれ解析が行われている**SaTScan法との比較**を行った。

○ アプリケーションソフトFleXScan V3の改良と公開と国内でのFleXScanの利 用促進:

- 国内外の利用者から寄せられる要望等に応じ、随時**改良**を行った。
- **空間-時間(Space-Time)解析**のためのバージョンの開発に着手した。
- 国内のデータ解析に必要な**位置情報データ、隣接情報データの作成、公開**を行った。

○ サーベイランスを目的とした新たな統計手法の開発:

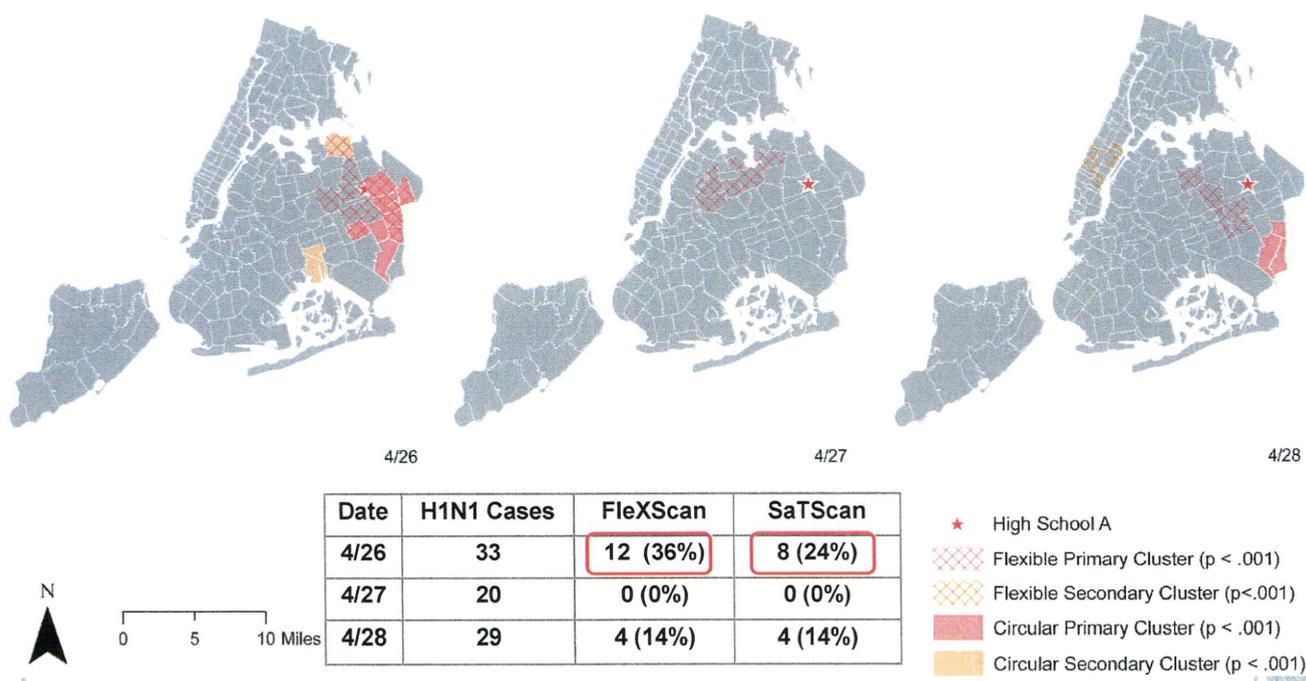
- サーベイランスの「**立ち上がり**」を検出する**新たな統計量の提案と評価**を行った。

本件研究の成果1: 実際への適用: ニューヨーク市のデータ解析

- ニューヨーク市では4月23日にA高校でのアウトブレイクが最初に報告されている。
- 4月20日~28日の間の解析(日単位)を行った。
 - ニューヨーク市で実施されている救急病院におけるインフルエンザ様症状での受診者数サーベイランス(ZIPコード単位)のデータ。
 - 4月26日にFleXScan、SaTScanの両手法によってアウトブレイクが検出された。
 - 同定された地域はA高校のある地域は含んでいるものの、若干異なっていた。
 - **FleXScanの方がより多くの確定患者を含んでいた。**
 - 実際、このアウトブレイクの観測された地域は、SaTScanでは同定できない非円状の地域であると予想され、**FleXScanの方がより適切な結果であると考えられた。**

ニューヨーク市：新型インフルエンザの発生

Flexible and Circular ILI Clusters by NYC ZIP Code Area, 4/26 - 4/28



本研究の成果2：アプリケーションの改良と公開

- アプリケーション **FleXScan V3** :
 - 研究期間中にVer3.05, Ver3.1を日本語版・英語版のマニュアルとともに公開した。
 - 国内外の利用者からの問い合わせや報告をもとに修正を重ね、随時公開を行っている。
- 保健所等の現場の人の利用促進のための**位置情報データの公開** :
 - 平成21年現在の市区町村の位置データ
 - 平成11年現在の位置情報
 - 平成21年度現在の2次医療圏および保健所管轄の位置情報と隣接情報
- **空間・時間 (space-time) 解析**のためのバージョンの開発に着手 :
 - テスト版の開発を行い、現在様々なテストを重ねつつ、開発を行っている。

Ver. 3 (現在 Ver. 3.1)
日本語・英語ともマニュアル
を付けて公開

FileScan
 File (F) Session (S) Tool (T) Help (H)

Files Analysis

Statistical model: Poisson Binomial

Statistic type: Original LLR LLR with Restriction

Scanning method: Flexible Circular

The Maximum Spatial Cluster Size: 15 census areas (default=15, rec)

Random number: Multinomial Poisson

Monte Carlo replications (default=999): 999 -- Seed of Random Num

Print Copy Save As

Scanning method: Flexible spatial scan.

<STATISTICS>
 Log likelihood ratio with restriction.
 (Pr{D_x} > 0.5Pr{D_x} < 0.200000)

Program run on: Mon Feb 02 17:09:00 2009

Purely Spatial analysis
 scanning for clusters with
 high rates using the Poisson model.

SUMMARY OF DATA

Limit length of cluster: 15
 Number of census areas: 113
 Total cases: 235
 (expected number is adjusted by Total cases as *Total expects* = *Total cases*)

MOST LIKELY CLUSTER

1. Census areas included.: Area-14, Area-15, Area-26, Area-27, Area-33
 Maximum distance.....: 14.5148 km (areas: Area-14 to Area-33)

**市区町村別，二次医療圏別，
 保健所管轄別の解析のため
 のデータを提供**

2次医療圏座標 (関東).cso

| | | | | |
|----|---------------|----------------|-------------|---|
| 1 | 茨城県水戸 | 36.3457854 | 140.4257752 | ↓ |
| 2 | 茨城県日立 | 36.64819304 | 140.6759521 | ↓ |
| 3 | 茨城県常陸太田・ひたちなか | 36.47551791 | 140.5045916 | ↓ |
| 4 | 茨城県鹿行 | 35.9781025 | 140.5958584 | ↓ |
| 5 | 茨城県土浦 | 36.12110771 | 140.2304365 | ↓ |
| 6 | 茨城県つくば | 36.022759 | 140.0520963 | ↓ |
| 7 | 茨城県取手・竜ヶ崎 | 35.94535923 | 140.1412404 | ↓ |
| 8 | 茨城県筑西・下妻 | 36.28004786 | 139.9716257 | ↓ |
| 9 | 茨城県古河・坂東 | 36.13730821 | 139.7915124 | ↓ |
| 10 | 栃木県県北 | 36.83654308 | 140.0289588 | ↓ |
| 11 | 栃木県県西 | 36.63366739 | 139.7236403 | ↓ |
| 12 | 栃木県県東 | 36.53699295 | 139.9227584 | ↓ |
| 13 | 栃木県県南 | 36.35120355 | 139.7791709 | ↓ |
| 14 | 栃木県両毛 | 36.32887558 | 139.5064573 | ↓ |
| 15 | 群馬県前橋 | 36.38917 | 139.0636 | ↓ |
| 16 | 群馬県高崎 | 36.32263419 | 138.9854418 | ↓ |
| 17 | 群馬県渋川 | 36.476748 | 138.9998045 | ↓ |
| 18 | 群馬県藤岡 | 36.25022256695 | 139.0634723 | ↓ |

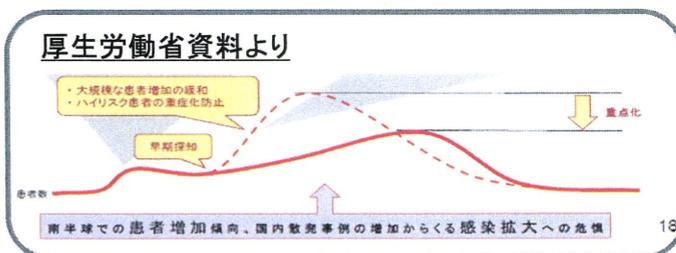
| No. | id | time | cas | exp |
|-----|-------|------|-----|-------------|
| 1 | 小森江東小 | 1004 | 5 | 3.555555556 |
| 2 | 小森江東小 | 1011 | 7 | 3.555555556 |
| 3 | 小森江東小 | 1018 | 4 | 3.555555556 |
| 4 | 小森江東小 | 1025 | 2 | 3.555555556 |
| 5 | 小森江東小 | 1101 | 2 | 3.555555556 |
| 6 | 小森江東小 | 1108 | 5 | 3.555555556 |
| 7 | 小森江東小 | 1115 | 5 | 3.555555556 |
| 8 | 小森江東小 | 1122 | 4 | 3.555555556 |
| 9 | 小森江東小 | 1129 | 1 | 3.555555556 |
| 10 | 小森江東小 | 1206 | 6 | 3.555555556 |

FormTimeSelector dialog: Select Start Time below:
 1004
 1011
 1018
 1025
 1101
 1108
 1115
 1122
 1129
 1206
 1213

一時点ではなく時間的変化を考慮したspace-time解析のバージョンの試行版を作成中

本研究の成果3: 新たな統計手法の提案

- 発生時の「立ち上がり」を反映したモデル化に基づく手法の開発



立ち上がりをモデル化

⇒早期検出へ



- シミュレーション評価によって、従来の統計モデルよりも早期に、また適切な検出を行うことができた。
- 研究成果: Tango T, Takahashi K, Kohriyama K. A space-time scan statistic for detecting emerging outbreaks. *Biometrics* 2010.

A Space-Time Scan Statistic for Detecting Emerging Outbreaks

Toshiro Tango,^{1,*} Kunihiko Takahashi,¹ and Kazuaki Kohriyama²

¹Department of Technology Assessment and Biostatistics, National Institute of Public Health, 3-6 Minami 2 chome Wako Saitama-ken 351-0197, Japan

²Emergency Life-Saving Technique Academy of KYUSHU, Kitakyushu, Japan

*email: tango@niph.go.jp

まとめ①

- 本研究を通して実際の観点からもFlexScanの有効性が確認できた。
- 海外の専門書、研究等において手法・ソフトも取りあげられてきている。

・本研究成果に基づき、ニューヨーク市保健局GISセンターでも利用されるようになった。

・現在、さらに自動解析に向けて共同で検討が始まっている。



まとめ②

- アプリケーションの開発としては、身近なユーザーや国内外からの問い合わせに対応しながら随時対応および改善を行った。
- 日本国内での利用を促進すべく、ソフトウェアと合わせて必要なデータの作成、公開を行った。

➡ 今後、国内外の共同研究として、その利用の実証を行っていききたい。
(現在、計画中)

- さらに提案する新たな手法について、その有用性をさらに検討するとともに、それを組み込んだアプリケーションソフトの公開の要望も海外から寄せられており、その実現に向けて更なる開発検討を行うことが望まれる。

➡ 日本発の解析ツール・手法として広げていきたい。

FleXScan User Guide

for version 3.1

高橋邦彦 横山徹爾 丹後俊郎

国立保健医療科学院

2010年10月

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

User Guide version 3.1

はじめに

FleXScan は対象地域の中で観察された疾病がある地域に集積しているかどうかという疾病集積性 (disease clustering) の検討をするための統計解析を Windows 上で行うことができるソフトウェアです。集積性の検定にはいくつかの手法が提案されていますが、FleXScan では Kulldorff's Circular Scan 法、Tango and Takahashi's Flexible Scan 法の 2 つによって検討することができます。

FleXScan (Version 3) では従来の尤度比統計量に加え、制限付き尤度比統計量による解析が行えます。さらに Version 2 までのポアソンモデルに加え 2 項モデルに基づく解析が行えるようになっています。これらの理論については参考文献を参照して下さい。

参考文献

- 丹後俊郎, 横山徹爾, 高橋邦彦 (2007). 空間疫学への招待 (医学統計学シリーズ 7). 朝倉書店.
- Tango T. and Takahashi K. (2005). A flexibly shaped spatial scan statistic for detecting clusters, *International Journal of Health Geographics* 4:11.
- Kulldorff M. and Nagarwalla N. (1995). Spatial disease clusters: Detection and Inference. *Statistics in Medicine* 14:799–810.
- Tango T. (2008). A spatial scan statistic with a restricted likelihood ratio. *Japanese Journal of Biometrics* 29(2):75–95.

ダウンロードとセットアップ

FleXScan のソフトウェアおよび配布データなどは、国立保健医療科学院・技術評価部のホームページ：http://www.niph.go.jp/soshiki/gijutsu/index_j.html にアクセスし、「ダウンロード」内から入手することができます。ダウンロードしたファイルを展開してできたフォルダ内の「FleXScan」アイコンをダブルクリックして起動することができます。

FleXScan version 3.1 (for Windows) は以下の環境を推奨します。

- OS : Microsoft Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- メモリ : 256MB 以上
- CPU : Pentium III 以上

