

200840023B

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

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～20年度 総合研究報告書

研究代表者 高橋邦彦

平成21(2009)年3月

目 次

I. 総合研究報告	
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	----- 1
(資料) FleXScan v3 マニュアル (日本語版)	
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 24
III. 研究成果の刊行物・別刷	----- 26

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

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

研究代表者 高橋邦彦 国立保健医療科学院技術評価部研究員
研究分担者 丹後俊郎 国立保健医療科学院技術評価部部長

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た。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 を提案した。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た。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した結果、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。また米国ニューヨーク州の担当者との共同研究によりニューヨークのサーベイランスデータにおいて提案する方法の有用性を確認した。さらに統計量の改良を試み、その検討を行った。新たな統計量および新たなモデルを組み込んだアプリケーションソフト FleXScan を開発した。

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 (FleXScan) 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、ニューヨーク市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。一方、米国ニューヨーク市では平面における SaTScan を用いたサーベイランスが主として用いられている。そこでそのサーベイランスチームのメンバーとの共同研究として、ニューヨーク市でのサーベイランスデータに平面における flexible scan 法を適用した解析をおこなって比較検討をおこなった。

同時に、提案する flexible scan 法を容易に利用できるよう、アプリケーションソフト FleXScan の改良・開発を試みた。

(倫理面への配慮)

本研究は統計手法の開発とその評価を主眼とした研究であり、また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るため、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

マサチューセッツ州東部のサーベイランスデータ、およびシミュレーションデータによる比較を行った。従来の cylindrical scan 法 (SaTScan) と提案法 (flexible space-time scan 法, FleXScan) の両手法ともほぼ同じような集積 (地域・時間) 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 FleXScan の 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

平成 18 年度北九州市の 132 校の毎週水曜日の児童欠席数のデータを用いてサーベイランス解析を行った。通学区を地域として 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よく符合しており (図 1)、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。

SaTScan

FleXScan

Date

(Total # of absentees in T=2)

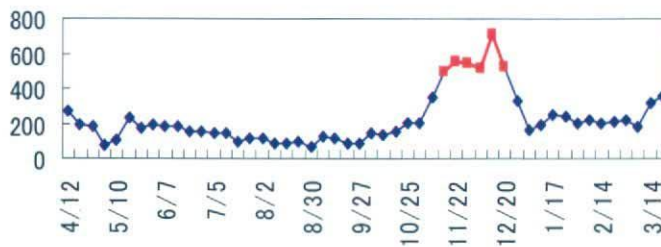
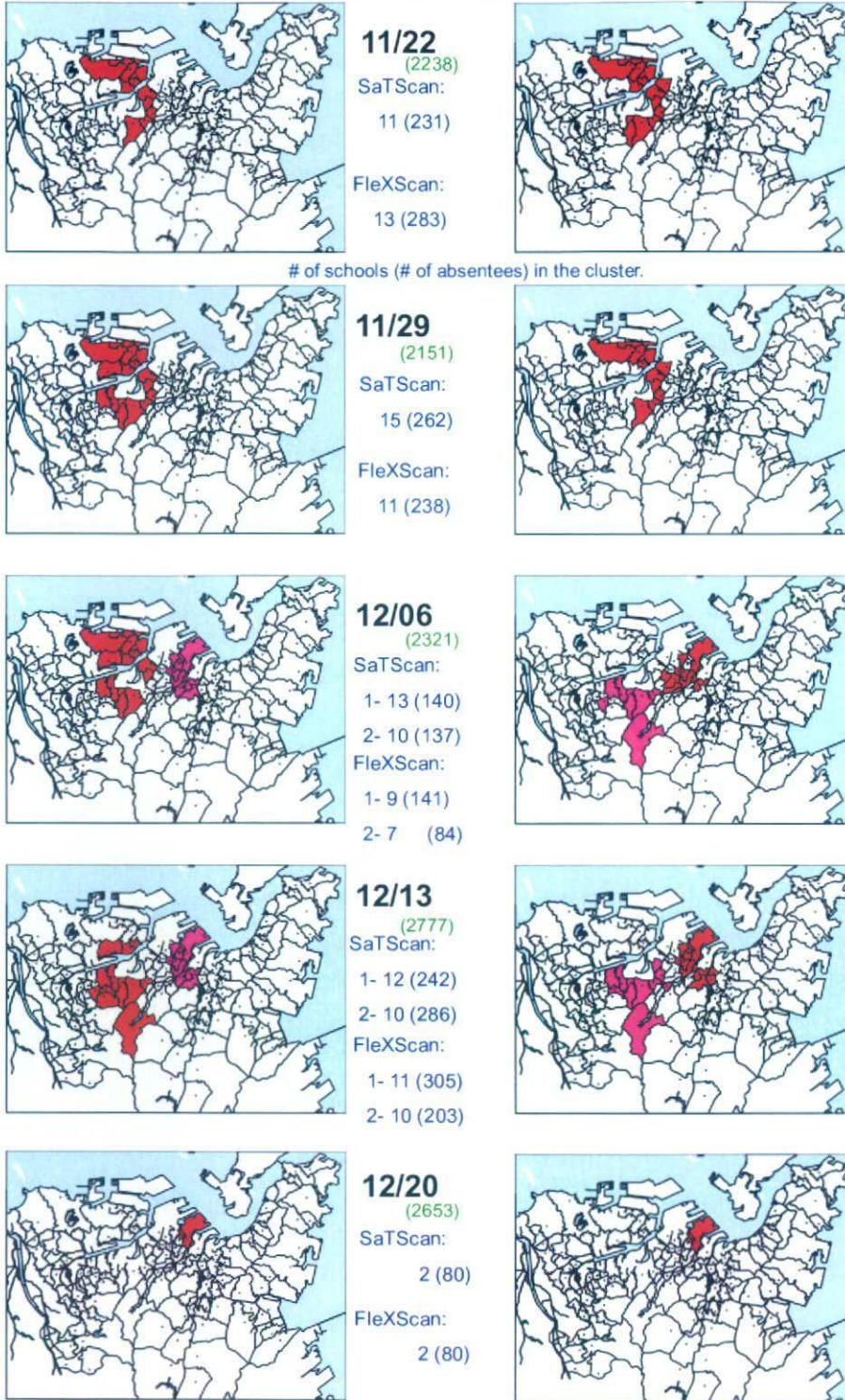


図1：同定された地域と定点観測による感染性腸炎の発生数

(3) ニューヨーク市のサーベイランスデータの解析

ニューヨーク市 New York City Department of Health and Mental Hygiene (NYC DOHMH)での実際のサーベイランス(救急患者 ED) データに FleXScan を適用し、従来用いられている SaTScan と結果の比較を行った。実際にニューヨーク市でアウトブレイクがあったといわれている日のデータについて解析を行った

結果、両法とも同様の地域を同定したが、FleXScan がより相対リスクの高い非円状の地域を同定した(図2)。この結果はニューヨーク市の担当者が見ても、よりリーズナブルな結果であると考えられた。今後、ニューヨーク市の解析においても FleXScan で解析も検討されるよう引き続き共同研究を続けていくことになった。

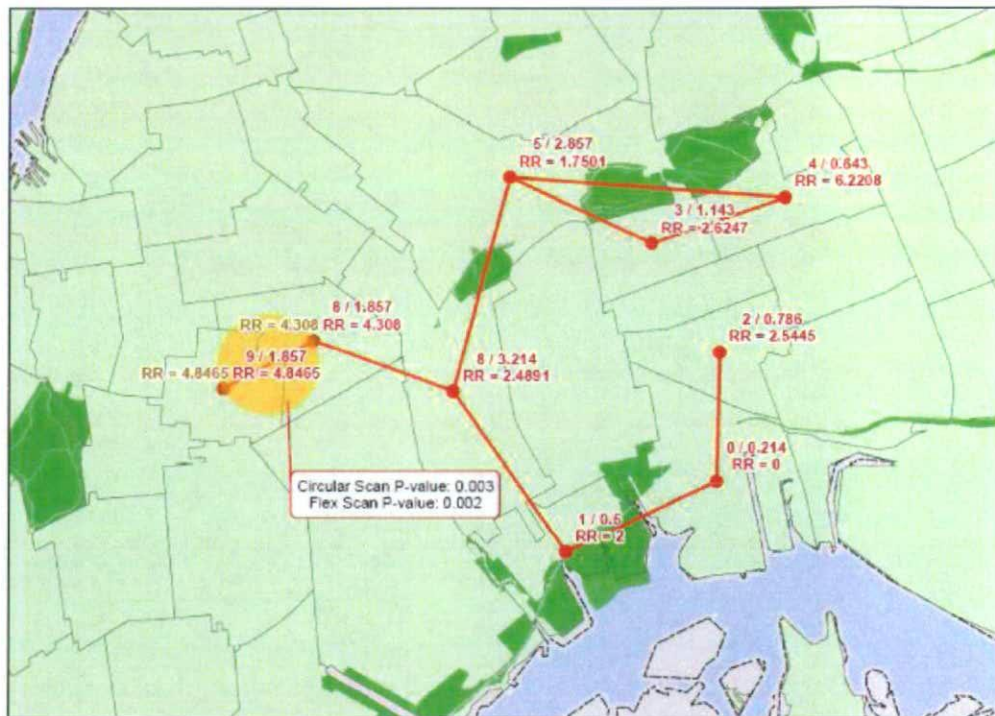


図2：ニューヨーク市のデータの解析結果 Circular scan significant cluster and flexible scan significant cluster. Relative risk is also shown.

(4) 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 FleXScan の改良を行った。ユーザーとして利用するような人たちからの意見を取り入れ、新たなモデル(2項モデル)、新たに提案された統計量を組みこんだ FleXScan v3.0 の開発を行った(図3)。一般に死亡などの比較的稀な事象についてはポアソンモデルで解析が行えるが、人口と観測数を用いた「受診率」や比較的観測数が

大きくなる事象については2項モデルが利用できる。実際、国内外の研究者から、このモデルを組み込んだアプリケーションの要望が寄せられ、今回、それを含めた改良ができた。また、新たな統計量を組み込むことで、より適切なクラスターを、計算時間も短く検出・同定できるようになった。さらにソフトウェアのインターフェイスもよりユーザーフレンドリーになるよう心がけ、実務家でも利用しやすいものとなった。なお、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, “Spatial 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た。本研究成果の一部として、日本語および英語のマニュアルも作成し、無料でダ

ウンロードできる形で公開した。

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

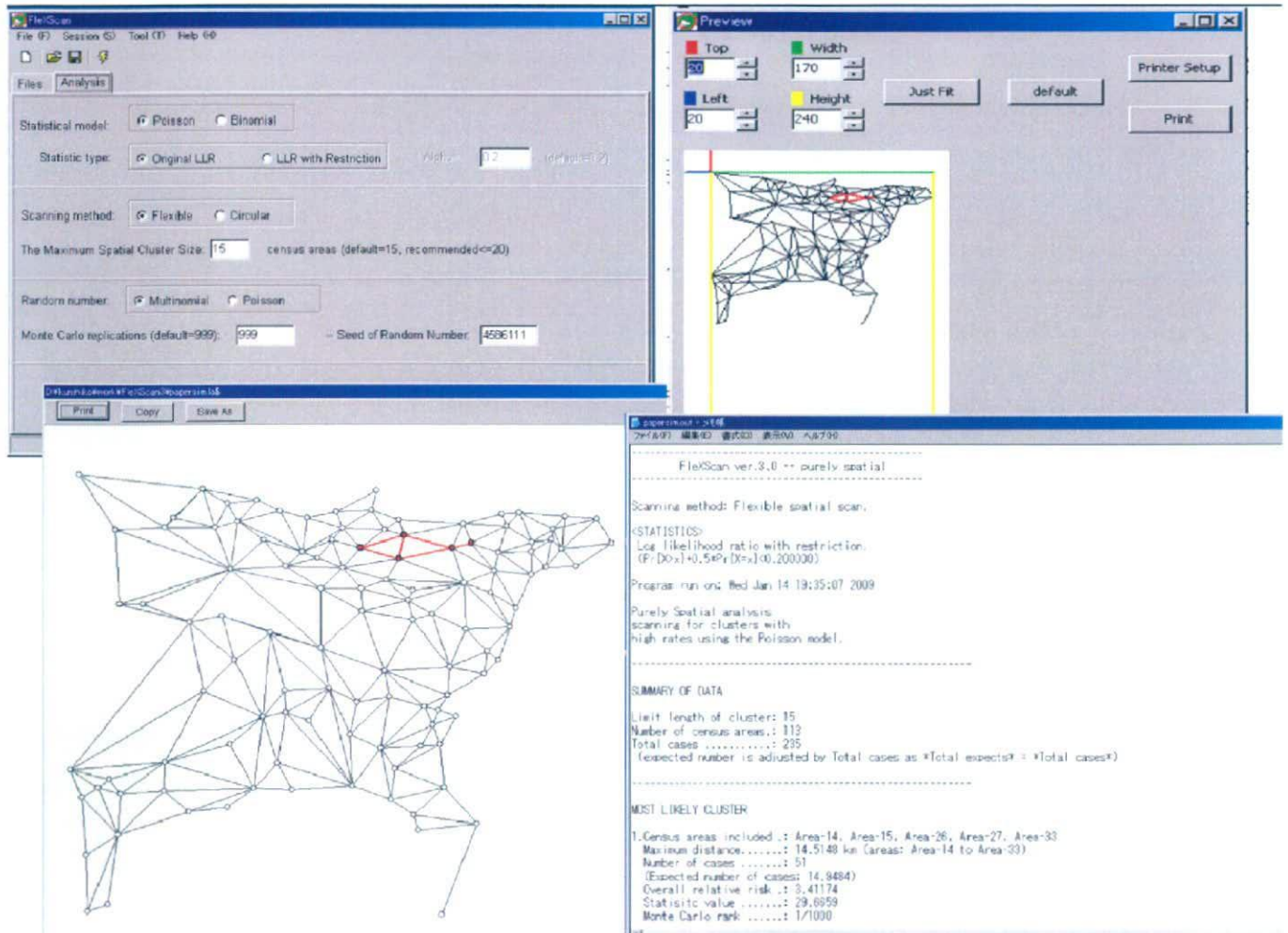


図3： FlexScan version 3.0 の画面

(5) 新たな統計量の提案

従来の SaTScan および FlexScan, またそれ以外の提案されている方法でのほとんどが、いずれも同じ尤度比統計量に基づいた統計量での方法となっている。しかし、この統計量では時に大きすぎる地域や、本来検出すべきでない地域までも同定してしまうという問題が指摘されている。そこで、より精度よく、適切に、健康

危機事象の発生をその地域とともに検出するため、従来用いられる統計量の改良について検討を行った。特に(a)制限された尤度比統計量、(b)分散安定化変換に基づく統計量などを検討した。シミュレーションによる数値結果などから、従来の方法よりもより真のクラスターを精度よく同定できる様子が確かめられた。この方法およびその結果についても研究発表をおこなった。

D. 考察

上記の研究を通して、提案する flexible space-time scan 法(FleXScan)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。特に実際の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。しかしその一方でその理論的検討から、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」とことと「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。そこでその解決を目指して、新たな検定統計量の検討を行った。いくつかの方法について、その精確性が確かめられた。今後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。

アプリケーションについても身近なユーザーの意見を取り入れながら改良を行った。特に要望のあった2項モデルについても解析が行うことができるようになり、また実際の利用者にとって必要なアウトプットも行えるように改良を行った。今後ひきつづき、さらにユーザーの意見を取り入れながら、広く、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。

E. 結論

本研究で提案できた flexible space-time scan 法は、理論的および数値的、そして実際例の適用においても、従来法で同定できないような非円状の地域でのアウトブレイクの検出においてその有効性が示された。しかし研究途中におい

て明らかになった統計量の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できるよう研究を引き続き行っていきたい。また、アプリケーションソフト FleXScan についても、国内外で徐々に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、公開されることが望まれる。

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* 2008, 7:14.
- Tango T. A spatial scan statistic with a restricted likelihood ratio. *Japanese Journal of Biometrics* 2008, 29;75-96.
- 高橋邦彦, 横山徹爾, 丹後俊郎. 疾病地図から疾病集積性へ. *保健医療科学* 2008, 57(2);86-92.
- 相田潤, 森田学, 安藤雄一, 丹後俊郎, 高橋邦彦, 青山旬, 小坂健. 歯科疾患の地域差の検討. *保健医療科学* 2008, 57(2);92-98.
- 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解析. *保健医療科学* 2008, 57(2);122-129.

・ 郡山一明, 片岡裕介, 竹中ゆかり, 浅見泰司
高橋邦彦, 丹後俊郎. 健康危機管理と小学校欠
席状況サーベイランス. 保健医療科学 2008,
2008, 57(2);130-136.

・ 高橋邦彦. 疾病地図と統計解析. 数理解析研
究所講究録 2008, 1603;11-24.

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, Alexandropoulos, 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 2007 conference of the
International Society of Disease Surveillance,
Indianapolis, USA, Oct. 11, 2007.

・ Tango T. A spatial scan statistic scanning
only the regions with evaluated risk. The
2007 conference of the International Society
of Disease Surveillance, 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.

・ 高橋邦彦. 疾病の地域集積性評価 (GIS を利
用した地域 (空間) 集積性を評価する方法). 第
21 回公衆衛生情報研究協議会研究会. 国立保
健医療科学院 ; 2008.1.31-2.1.

・ 丹後俊郎. 空間疫学—稀少生起事象の集積性
の検出のための統計的方法—. 応用統計学会 2
008 年度年会, 筑波大学, 2008 年 6 月 7 日.

・ Takahashi K and Tango T. A comparison of
SaTScan and FleXScan for outbreak detection
and monitoring. The 7th Annual International
Society for Disease Surveillance Conference,
December 3-5, 2008, Raleigh, North Carolina,
USA.

・ Tango T and Takahashi K. A new
space-time scan statistic for timely outbreak
detection taking overdispersion into account.
The 7th Annual International Society for
Disease Surveillance Conference, December
3-5, 2008, Raleigh, North Carolina, USA.

・ Goranson C, Takahashi K, Tango T, Cajigal
A, Paladini M, Murray EL, Nguyen T, Konty
K and Harfisty F. Cluster detection
comparison in syndromic surveillance. The 7th
Annual International Society for Disease
Surveillance Conference, December 3-5, 2008,
Raleigh, North Carolina, USA.

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.

4. その他

・ FleXScan version 3.0: 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

FleXScan User Guide

for version 3.0

高橋邦彦 横山徹爾 丹後俊郎

国立保健医療科学院

2009年3月

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

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

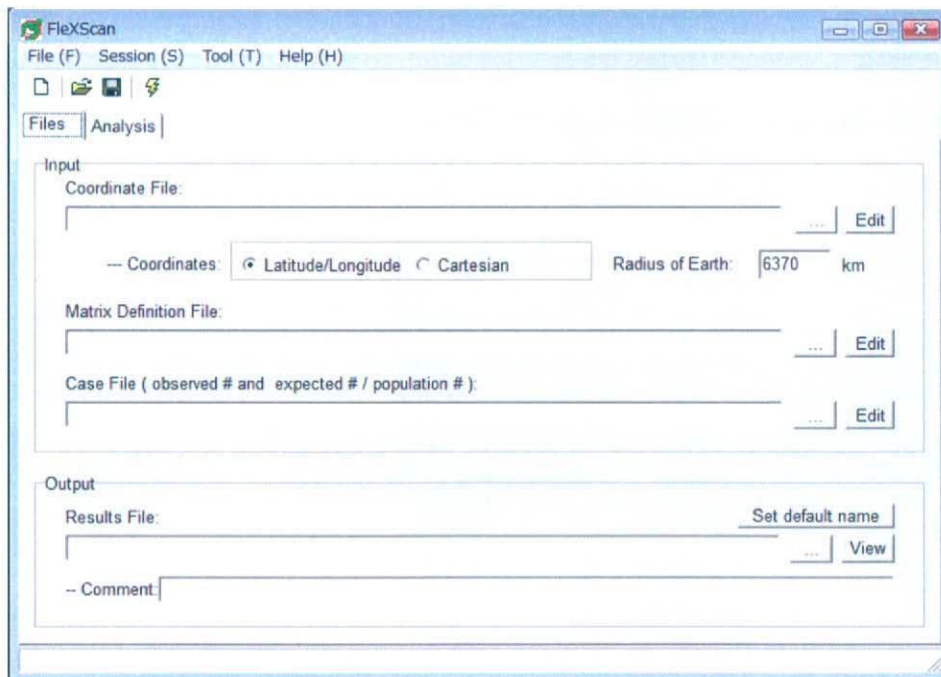
- 丹後俊郎, 横山徹爾, 高橋邦彦 (2007). 空間疫学への招待 (医学統計学シリーズ7). 朝倉書店.
- Tango T. and Takahashi K. (2005). A flexibly shaped spatial scan statistic for detecting clusters, *International Journal of Health Geographics* 4:11.
- Kulldorff M. and Nagarwalla N. (1995). Spatial disease clusters: Detection and Inference. *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 3.0 (for Windows) は以下の環境を推奨します。

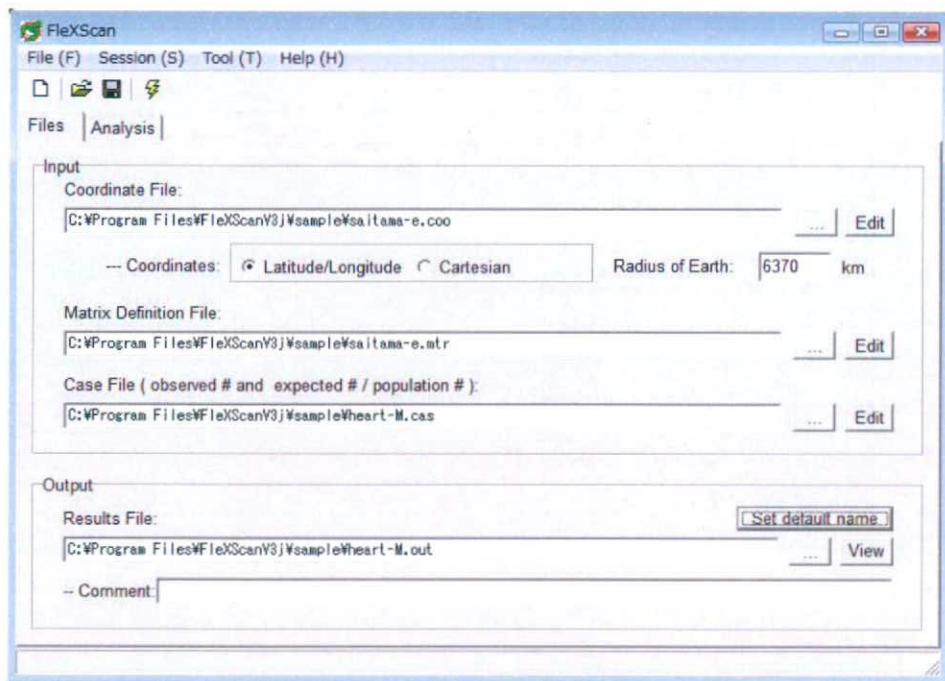
- OS : Microsoft Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- メモリ : 256MB 以上
- CPU : Pentium III 以上



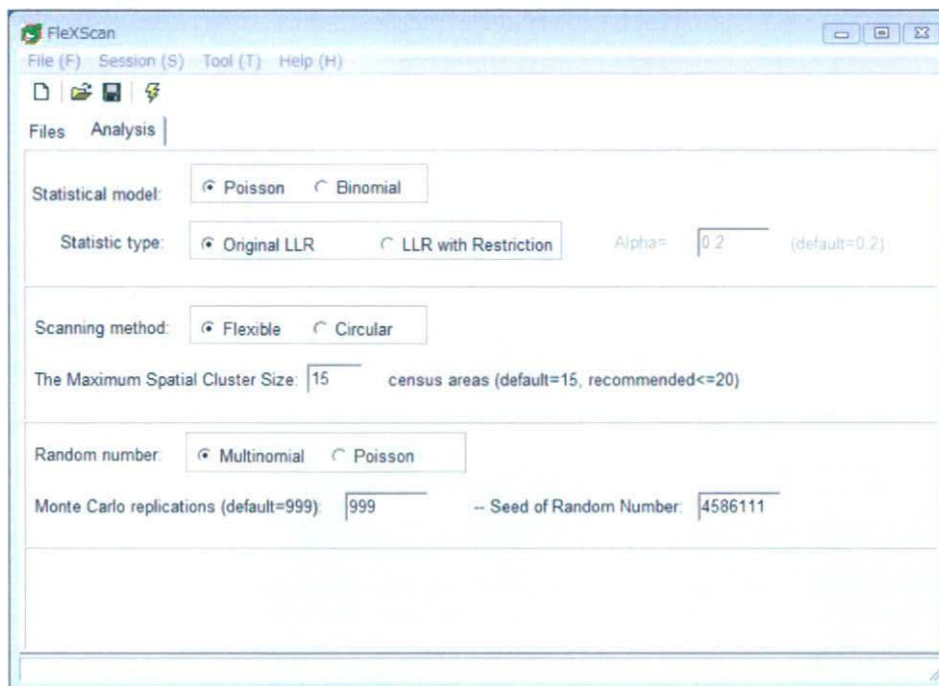
動作確認

FlexScan の中にはサンプルデータが入っていますので、それを用いて動作確認をすることができます。以下の手順を実行して下さい。

1. FlexScan を起動します。
2. Input の項目に以下の sample フォルダの中のファイルをそれぞれ選択します。
 - ① Coordinate File: "saitama-e.coo"
 - ② Coordinate - "Latitude/Longitude" をチェックする。
 - ③ Matrix Definition File: "saitama-e.mtr"
 - ④ Case File: "heart-M.cas"
3. Output の項目に出力ファイルを入力します。「Set default name」ボタンをクリックすれば自動的に出力ファイルが決まります。



- 次に「Analysis」タブを選択します。Statistical model で Poisson を選択し、Scanning method で Flexible か Circular を選択します。



- 上の Run ボタンをクリック、または「Session」－「Run」を選択し実行します。
- エラーが発生しなければ、解析終了後、結果がおよび位置情報を模式化したマップが表示されます。

結果の見方：

Output ファイルの「MOST LIKELY CLUSTER」の項の

Census areas included .: kawaguchi, souka, koshigaya,...

に挙げられている市区町村の集合が、このデータで同定された集積地域です。

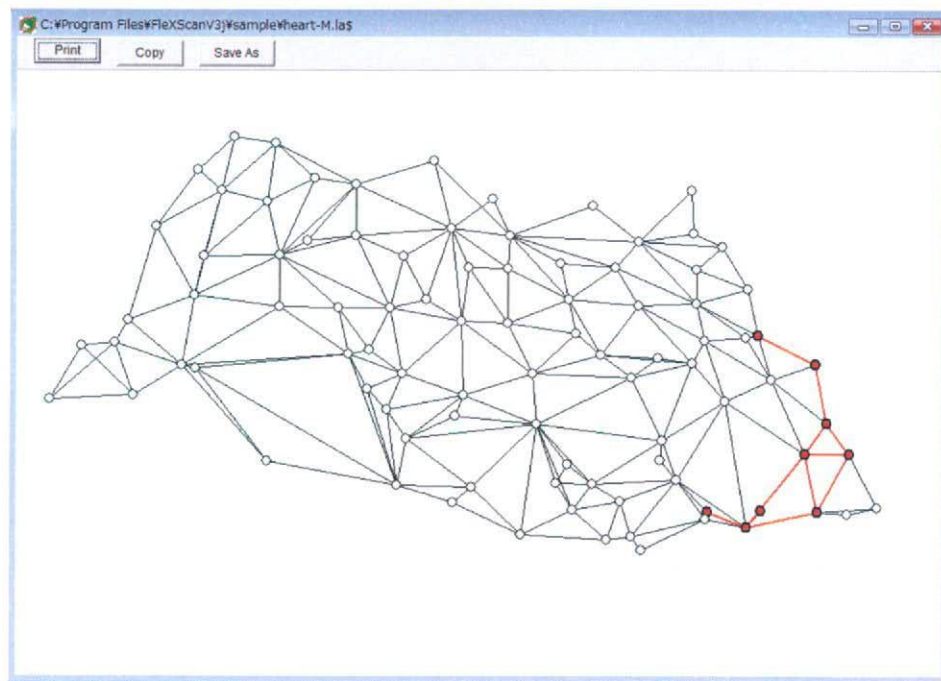
さらに下の

P-value: 0.001

がその有意性の程度を表しています。

P-value にかかわらず most likely cluster として同定された地域が模式的なマップで赤く示されています。

```
heart-M.out - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
-----
FlexScan ver.3.0 -- purely spatial
-----
Scanning method: Flexible spatial scan.
<STATISTICS>
Original log likelihood ratio.
Program run on: Wed Mar 11 14:44:28 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.: 92
Total cases .....: 18462
(expected number is adjusted by Total cases as *Total expects* = *Total cases*)
-----
MOST LIKELY CLUSTER
1.Census areas included .: kawaguchi, souka, koshigaya, warabi, hatogaya, yoshikawa, sugito
Maximum distance.....: 24.2393 km (areas: kawaguchi to sugito)
```



サンプルファイルとデータ形式

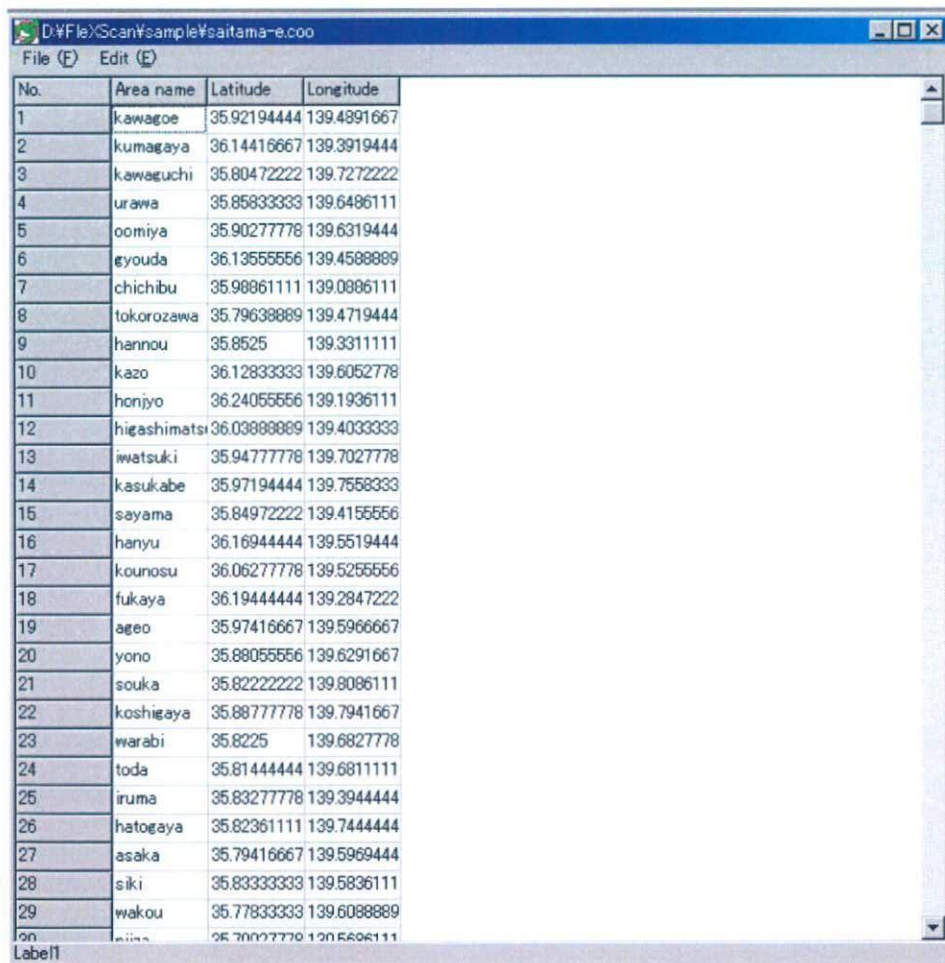
サンプルファイルは埼玉県のデータをもとに作られています。市区町村の区分および市区町村の位置（役所の場所）は「平成 12 年度版 日本の市区町村 位置情報要覧」（国土地理院、日本地図センター発行）に従っています。

- 位置情報ファイル：Coordinate File (coo)
 - Format： <市区町村名> <緯度> <経度>

緯度、経度はそれぞれ「度」で表示されます。すなわち

xx 度 yy 分 zz 秒 → $xx + yy/60 + zz/3600$ （度）のように変換して入力します。

緯度、経度でなく、XY 座標を用いることも出来ます（詳しくは「注意」を参照して下さい）。



The screenshot shows a text editor window titled "D:\File\Scan\sample\saitama-e.coo". The window contains a table with four columns: "No.", "Area name", "Latitude", and "Longitude". The data is as follows:

No.	Area name	Latitude	Longitude
1	kawagoe	35.92194444	139.4991667
2	kumagaya	36.14416667	139.3919444
3	kawaguchi	35.80472222	139.7272222
4	urawa	35.85833333	139.6486111
5	oomiya	35.90277778	139.6319444
6	gyouda	36.13555556	139.4588889
7	chichibu	35.98861111	139.0886111
8	tokorozawa	35.79638889	139.4719444
9	hannou	35.8525	139.3311111
10	kazo	36.12833333	139.6052778
11	honjyo	36.24055556	139.1936111
12	higashimats	36.03888889	139.4033333
13	iwatsuki	35.94777778	139.7027778
14	kasukabe	35.97194444	139.7583333
15	seyama	35.84972222	139.4155556
16	hanyu	36.16944444	139.5519444
17	kounosu	36.06277778	139.5255556
18	fukaya	36.19444444	139.2847222
19	ageo	35.97416667	139.5966667
20	yono	35.88055556	139.6291667
21	souka	35.82222222	139.8086111
22	koshigaya	35.88777778	139.7941667
23	warabi	35.8225	139.6827778
24	toda	35.81444444	139.6811111
25	iruma	35.83277778	139.3944444
26	hatogaya	35.82361111	139.7444444
27	asaka	35.79416667	139.5969444
28	siki	35.83333333	139.5836111
29	wakou	35.77833333	139.6088889
30	...	35.70027778	139.5606111

- 接続情報ファイル：Matrix Definition File (mtr)

➤ Format： <市区町村名> <市区町村名 1> <市区町村名 2> ...

例えば Area1 と接しているのが、Area3, Area5 の 2 つであるときには

```
Area1 Area3 Area5
Area2 ....
Area3 Area1 ...
...
```

のようになります。Area1 と Area3 が接続している場合には、Area3 の行にも必ず Area1 が入らなければいけません。必ず全て対称になるようにして下さい。対称でない場合にはエラーが発生します。この対称性の確認は、Edit 画面の「File」－「Check symmetry」で行うことができます。詳しくは「ファイルの編集」の項目を参照して下さい。

The screenshot shows a window titled "D:\File\Scan\sample\saitama-e.mtr" with a menu bar containing "File (F)" and "Edit (E)". The main area is a table with 9 columns and 23 rows. The columns are labeled "No.", "Area name", and "Connected" (repeated 8 times). The rows list area names and their connections to other areas.

No.	Area name	Connected	Connected	Connected	Connected	Connected	Connected	Connected	Connected
1	kawagoe	oomiya	tokorozawa	sayama	ageo	fujimi	kamifukuoka	sakado	
2	kumagaya	gyouda	higashimats	fukaya	fukiage	namekawa	oosoto	kounan	
3	kawaguchi	urawa	iwatsuki	souka	koshigaya	warabi	toda	hatogaya	
4	urawa	kawaguchi	oomiya	iwatsuki	yono	warabi	toda	asaka	
5	oomiya	kawagoe	urawa	iwatsuki	ageo	yono	fujimi	hasuda	
6	gyouda	kumagaya	kazo	hanyu	kounosu	fukiage	menuma	kisai	
7	chichibu	naguri	tokigawa	yokose	minano	yoshida	okano	arakawa	
8	tokorozawa	kawagoe	sayama	iruma	niiza	miyoshi			
9	hannou	sayama	iruma	hidaka	moroyama	ogose	naguri	tokigawa	
10	kazo	gyouda	hanyu	kuki	kisai	kitakawabe	ootone	kurihashi	
11	honjyo	fukaya	misato-mad	kodama	kamisato	okabe			
12	higashimats	kumagaya	sakado	namekawa	arashiyama	kawashima	yoshimi	hatoyama	
13	iwatsuki	kawaguchi	urawa	oomiya	kasukabe	koshigaya	hasuda	shiraoka	
14	kasukabe	iwatsuki	koshigaya	miyashiro	shiraoka	sugito	matsubushi	syouwa	
15	sayama	kawagoe	tokorozawa	hannou	iruma	hidaka			
16	hanyu	gyouda	kazo						
17	kounosu	gyouda	okegawa	kitamoto	fukiage	yoshimi	kisai	kawazato	
18	fukaya	kumagaya	honjyo	menuma	okabe	kawamoto	hanazono	yorii	
19	ageo	kawagoe	oomiya	okegawa	hasuda	ina	kawashima		
20	yono	urawa	oomiya						
21	souka	kawaguchi	koshigaya	yashio	misato-shi	yoshikawa			
22	koshigaya	kawaguchi	iwatsuki	kasukabe	souka	yoshikawa	matsubushi		
23	warabi	kawaguchi	urawa	toda					