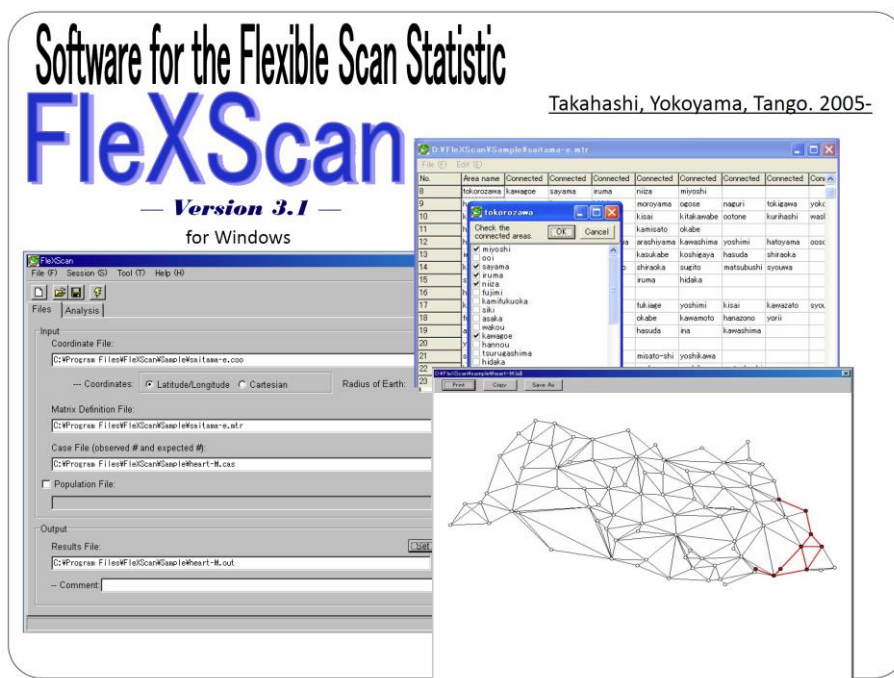


## スキャン統計量を用いた疾病集積性の検定法の開発とその応用

疾病の発生状況などの空間的な分布に関して検討・解析を行う空間疫学研究において、他の地域と比べて有意に死亡率が高い（または低い）地域がどこかに集中・集積していないか疾病集積性の検討を行うことがあります。もし疾病発生が特定の地域に集積している場合には、その発生に影響を及ぼすなんらかの共通原因がその地域にあることが示唆されます。また感染症やバイオテロの発生に備える症候サーベイランス研究においても、集積性の検出が重要な役割を果たします。しかし集積地域があるかどうか、また集積しているとしてもどの範囲までが集積地域であるかを視覚的に判断することは難しく、それを統計的に検出する方法として疾病集積性の検定が適用されます。なかでも Kuldorff (1995, 2000) の提案したスキャン統計量を用いた検定法とそのソフトウェア SaTScan が実際多くの疫学研究で利用されてきました。しかしこの方法では集積地域の形状によってはうまく同定できないという問題点が指摘され、それを改良すべくいくつかの研究が行われてきました。そのひとつとして Tango and Takahashi[1]ではある制限された範囲の中で任意の形状の集積地域を Kuldorff の方法よりも精度良く検出する方法として flexible scan statistic を提案しました。また解析を行うソフトウェア FleXScan[2]を開発し無償で提供しており、最近では海外の専門書 (Pfeiffer et al. “Spatial Analysis in Epidemiology”; Shekhar and Xiong(eds.) “Encyclopedia of GIS “など) にも取り上げられたり、New York City Department of Health and Mental Hygiene (DOHMH) の GIS センターで利用されたり、国内外で広く利用されてきています。

この方法をさらに改良した新たな検定統計量の開発[3-5 など], その評価方法の提案[6]などとともに、難病をはじめとする実際の疾病の地域特性の調査研究, 疾病に関連した遺伝子の検出[7], 救急搬送件数の時間集積性の検出とその評価[8], 医薬品による副作用自発報告に基づくシグナル検出への適用など, 幅広い分野への応用研究も進められています。



文献：

- [1] Tango T, Takahashi K. A flexibly shaped spatial scan statistic for detecting clusters *International Journal of Health Geographics* 2005; 4:11.
- [2] Takahashi K, Yokoyama T, Tango T. FleXScan: Software for the Flexible Scan Statistics. <https://sites.google.com/site/flexscansoftware/>
- [3] 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.
- [4] Tango T, Takahashi K, Kohriyama K. A space-time scan statistic for detecting emerging outbreaks. *Biometrics* 2011; 67:106-115.
- [5] Tango T, Takahashi K. A flexible spatial scan statistic with a restricted likelihood ratio for detecting disease clusters. *Statistics in Medicine* 2012; 31(30):4207-4218.
- [6] Takahashi K, Tango T. An extended power of cluster detection tests. *Statistics in Medicine* 2006; 25:841-852.
- [7] Nishiyama T, Takahashi K, Tango T, Pinto D, Scherer SW, Takami S, Kishino H. A scan statistic to extract causal gene clusters from case-control genome-wide rare CNV data. *BMC Bioinformatics* 2011; 12:205.
- [8] Takahashi K, Shimadzu H. The daily incidence of out-of-hospital cardiac arrest unexpectedly increases around New Year's Day in Japan. *Resuscitation* 2015; 96: 156-162.