

研究分担報告書

自殺統計を用いた空間集積性の検出と視覚化

研究分担者 椿 広計・統計数理研究所

研究協力者 久保田貴文・多摩大学

研究要旨： 自殺対策のための自殺死亡の地域統計や厚生労働省が提供する自殺統計を用いて、自殺のハイリスクエリアを特定するとともに、様々な統計を視覚化し、インタラクティブに操作可能とするアプリケーションの検討を行うことで、政策決定のための科学的根拠を提供できる環境の構築を検討した。

方法： 自殺対策のための自殺死亡の地域統計を用いて、空間スキャン統計量を計算し、他の地域と比べて自殺リスク（自殺の標準化死亡比が）有意に高いもしくは低いエリアを検出する。また、同統計や、厚生労働省が提供する自殺統計のうち、原因動機別自殺率、さらには都道府県における市区町村別の自殺率を視覚化し、そのアプリケーションを構築した。

結果と考察： 関東地方における空間の集積性では、おおむね人口の比較的少ない北部（群馬、栃木、茨城）がホットスポット、比較的多い東京都心、神奈川がクールスポットになることがわかった。一方で、東京都心には、ホットスポットとクールスポットが近接している地域もあることが判明した。

また、自殺率の差分を原因・動機別死亡率の差分と比較した場合、自殺率が下がっている都道府県は、経済原因と健康原因の自殺率が下がっており、自殺率の上がっている都道府県は、健康要因の自殺率が上がっている傾向にあることが判明した。

さらに、視覚化とインタラクティブ操作可能なアプリケーション開発における1つの例ではあるが、宮城県では、2011年から2012年・2013年と自殺者が増加したのは、健康原因と家族問題原因であることも判明した。

A. 研究目的

自殺統計は、内閣府（現在は厚生労働省）がデータを公開するようになり、様々な細かい統計をオープンデータとして入手することが可能となった。しかし、一覧表のような形での提供されたデータだけでは、政策を決めるための十分な科学的根拠となりうるかは不明であり、十分な納得感のある説明が出来るかは不安である。

そこで、本研究の目的は、自殺死亡の地域統計や都道府県別の原因・動機別自殺率、さらには、各都道府県において市区町村別の自殺者を視覚化することで政策決定をするための担当者がそのエビデンスとして利活用できるようなアプリケーションを提供できるように開発の検討を行った。

B. 研究方法

B-1 空間集積性

自殺死亡の地域統計のうち、関東地方に焦点を絞って1990年～2005年までの5年ごとの男女のデータを用いて、2次医療圏ごとと市区町村ごとでの空間集積性を検出した。集積性としては、標準化死亡比 SMR(ベイズ推定値、以下同様)を用いてホットスポットを検出した。また、人口から自殺死亡者を除いた、非自殺者の標準化死亡 SMR の集積領域をクールスポットとして検出した。

B-2 視覚化とインタラクティブ操作

自殺死亡の地域統計および、を用いて、以下に示す3つの方法により、視覚化を行いさらに、インタラクティブに操作可能なアプリケーションの開発を行った。

B.2.1 原因動機別自殺率の都道府県ごとの傾向

厚生労働省の自殺の統計：地域における

自殺の基礎資料（平成24年より平成28年2月までは、内閣府自殺対策推進室が集計・公表）のうち、原因・動機別の自殺者の統計を用いて、視覚化を行った。

Kubota 他(2015)では、都道府県ごとの自殺率（10万人あたり自殺者）を都道府県人口から算出し、平成23年から平成24年への自殺率の増減（平成24年度の自殺率・平成23年の自殺率の差分、以降単に差分という）について視覚化した。同様に原因・動機のうち、経済・生活原因と健康原因の自殺率の差分についても算出した。

B.2.2 原因・動機別自殺者の都道府県ごとに視覚化

厚生労働省の自殺の統計のうち、原因・動機別の自殺者の統計を用いて視覚化を行い、それらの図をインタラクティブに操作できるアプリケーションの開発を行った。

B.2.3 自殺率の市区町村ごとの視覚化

厚生労働省の自殺の統計のうち、市区町村ごとの自殺者の統計を用いて視覚化を行い、それらの図をインタラクティブに操作できるアプリケーションの開発を行った。

C. 研究結果

C-1 空間集積性

検出された、ホットスポットおよびクールスポットのうち、男性の結果について図1に示す。4行4列に分割された図のうち、1行目～2行目にホットスポットを、3行目～4行目にクールスポットを示し、年については、列ごとに左から1990年、1995年、2000年、2005年とする。また、奇数行（1行目と3行目）は2次医療圏ごとの、偶数行（2行目と4行目）は市区町村ごとの集積性を示す。

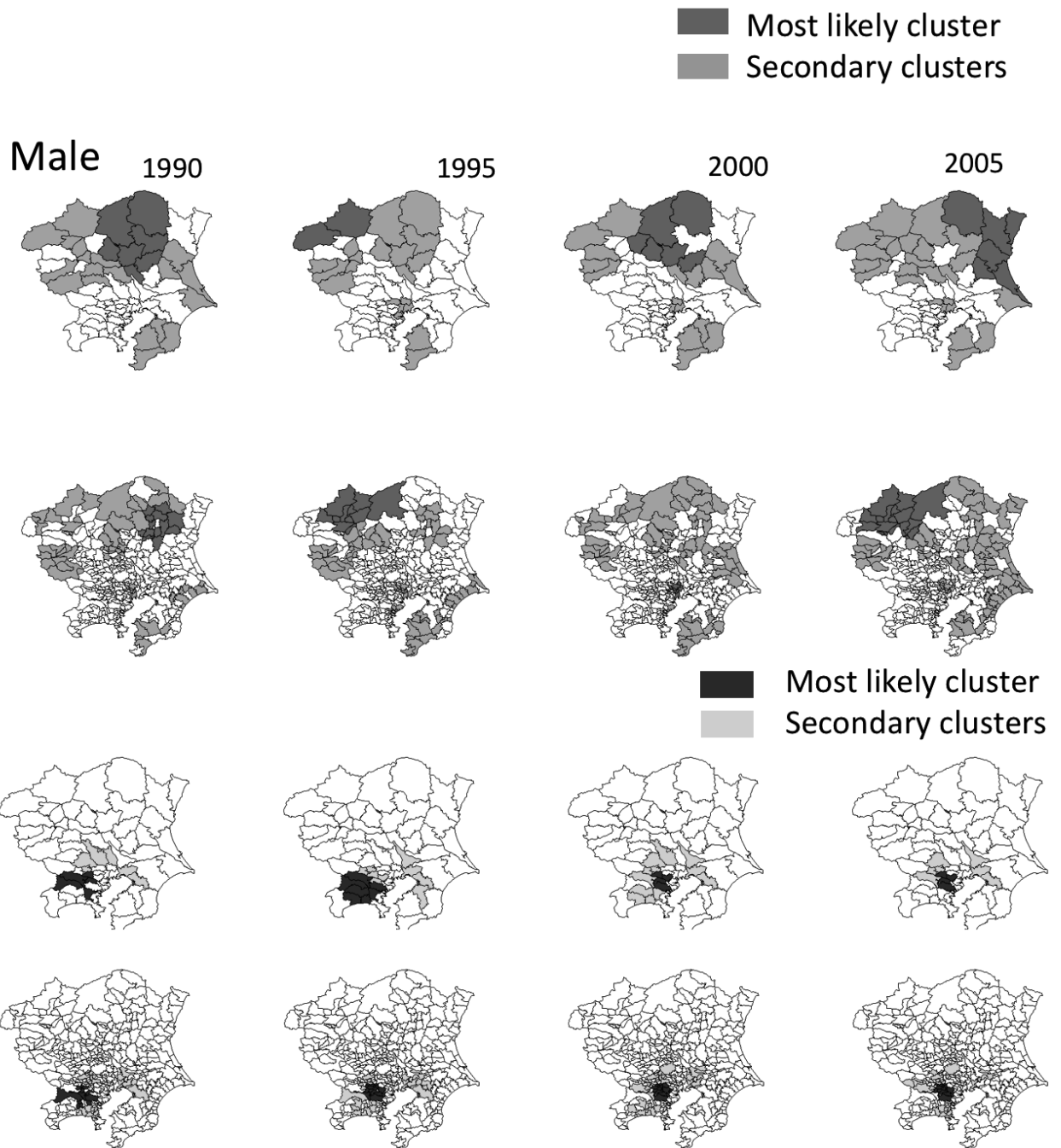


図1 検出された男性のホットスポット（1行目，2行目）とクールスポット（3行目，4行目）（列ごとに左から順に1990年，1995年，2000年，2005年とし，奇数行は2次医療圏ごとの，偶数行は市区町村ごとの集積性）

Kubota 他(2013)では，空間集積性の検出のために必要な隣接情報については，「境界線を共有する」ことを隣接の定義として GIS ソフトを活用して算出し，空間集積性については

FlexScan により検出した。Kubota 他(2013)では，FlexScan で検出するためのパラメータを変更したときに，検出される領域についても議論した。

C-2 視覚化とインタラクティブ操作

C.2.1 原因動機別自殺率の都道府県ごとの傾向

図2は、都道府県別の自殺率の差分，経済・生活原因の自殺率の差分，健康原因の自殺率の

差分について、自殺率の差分で並べ替え、7都道府県（以降単に県という）ごとにグループ化して視覚化した図である。図の作成においては、R言語およびR言語のパッケージであるmicromapを用いた。

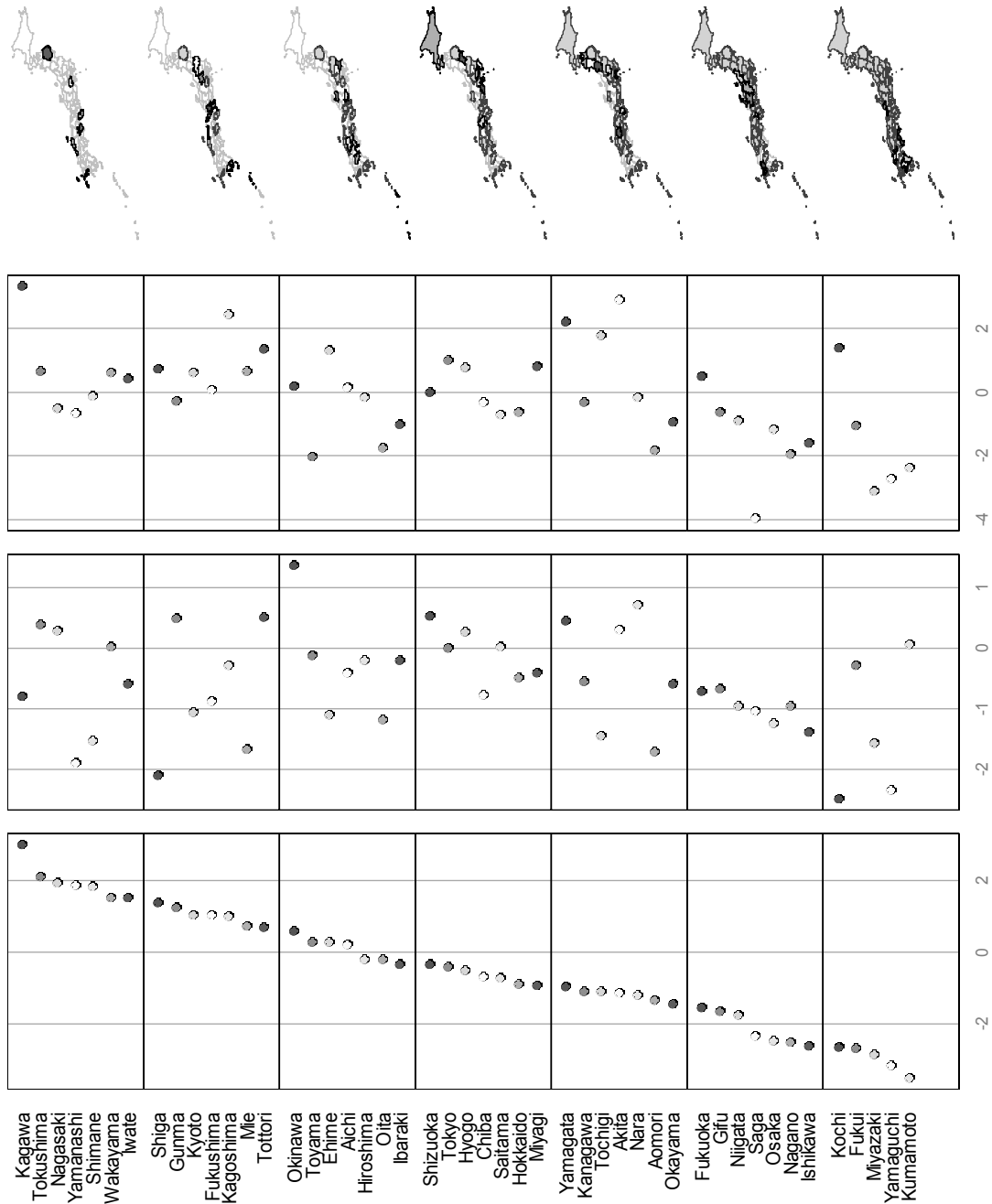


図2 左から自殺率の増減，経済・生活原因の自殺率の増減，健康原因の自殺率の増減，対応した地図

C.2.2 原因・動機別自殺者の都道府県ごとに視覚化

図3は、各都道府県における原因・動機別別の自殺率を視覚化した上で、その選択を動的に

インタラクティブに行えるアプリケーションのプロトタイプである。図の作成においては、R言語およびインタラクティブなアプリケーションの作成にはR言語のパッケージであるshinyを用いた。



図3 原因・動機別自殺者の視覚化とそのインタラクティブ操作が可能なアプリケーション（宮城県の場合）

C.2.3 自殺率の市区町村ごとの視覚化

図4は、徳島県における市区町村ごとの自殺率を視覚化した上で、その変更を選択ボタンによって動的にインタラクティブに行えるアプ

ケーションのプロトタイプである。図の作成においては、R言語およびインタラクティブなアプリケーションの作成にはR言語のパッケージであるshinyを用いた。

Visualizing Small Areal Suicide Data



Visualizing Small Areal Suicide Data

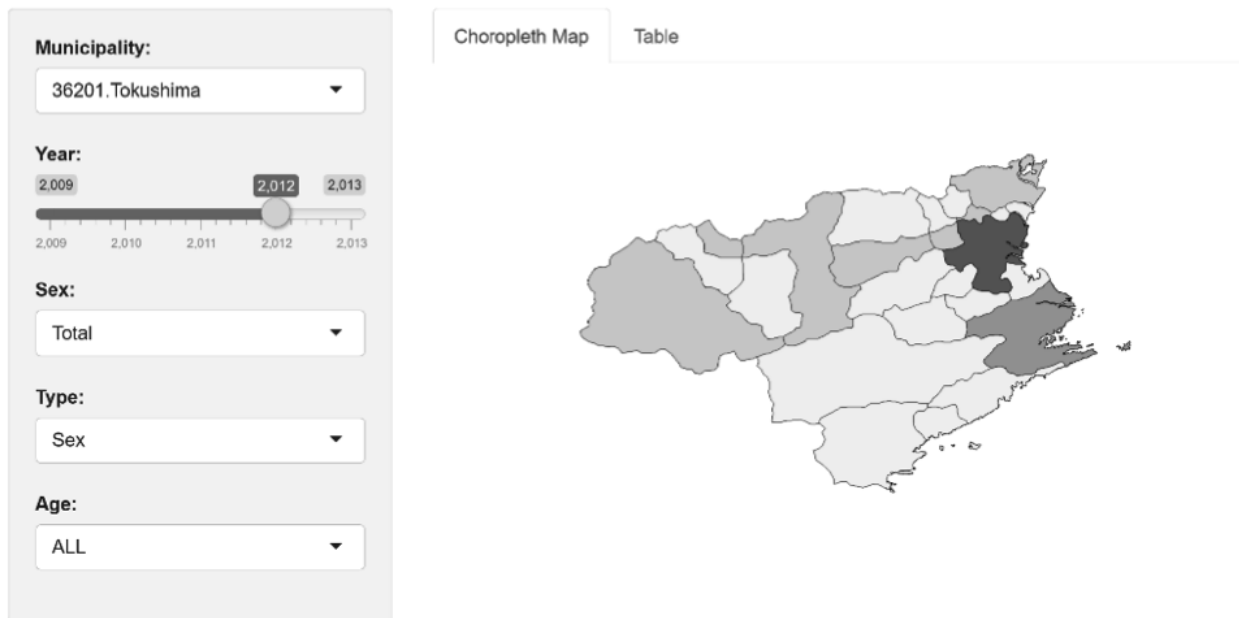


図4 市区町村ごとの自殺者の視覚化とそのインタラクティブ操作が可能なアプリケーション（徳島県の場合）（クロス集計表（上図），コロプレスマップ（下図））

D. 考察

D-1 空間集積性

ハイリスクエリアは、群馬県北部、栃木県で期間を通して検出され、また茨城県についても、2000年以降検出された。一方2000年の東京都心においても、市区町村ごとの区切りで検出した場合には、第一ホットスポットとして検出さ

れた。

一方でクールスポットについては人口の多い東京都心部や神奈川県などが検出された。東京都心については、ホットスポットとクールスポットが近接するという状況となっていた。この結果だけでハイリスクか否かを判断せずに、クールスポットの指標の決め方（非自殺者をもちいたSMR）が適切であるか吟味が必要である。

D-2

D.2.1 原因動機別自殺率の都道府県ごとの傾向

自殺率の差分の小さい、すなわち平成 24 年
が下がっている下の 2 つのグループは、経済的
要因が 1 つの県をのぞいてマイナスであり、健
康要因もほぼマイナスであった。自殺率の差分
の大きい、すなわち平成 24 年に上がっている
上の 2 つのグループは、健康要因の差分は上が
っているが、経済・生活要因の差分は関係が無
かった。

D.2.2 原因・動機別自殺者の都道府県ごとに視覚化

アプリケーションの開発という観点で、都道
府県をラジオボタンで選択するだけで目的の原
因・動機別の自殺者を積み上げ棒グラフもしく
は折れ線グラフで表示させることにより、年内
での内訳や年次推移を視覚化することが可能と
なった。

その中で、例えば宮城県では、2011 年には自
殺者の数が少ないが（原因・動機別自殺者は、
原因・動機の特特定されたものについて最大 3 件
まであげられているため、図における数の合計
が実際の自殺者とは一致をしない）、2012 年、
2013 年と増加していることがわかる。さらに、
増加が大きな部分を着目すると、健康原因と家
族問題原因自殺者が増加していることがわかる。
一方で、不明は 2011 年に比べて減っているこ
ともわかる。2011 年に起こった東日本大震災と
の影響についても、健康問題や家庭問題につい
て関係がある可能性もあり、さらなる検討が必
要である。

D.2.3 自殺率の市区町村ごとの視覚化

市区町村ごとの自殺者もしくは自殺率を視覚

化するために、shiny アプリケーションであれ
ば、拡張性が高いことがいえた。徳島県の例で
は、人口が比較的多い北東部だけでなく、西部
の方についても、ハイリスクとなり得ることが
判明した。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表（総説、報告書）

なし

2. 学会発表

Kubota, T., Tomita, M., Ishioka, F., Fujino, T.
and Tsubaki, H (2013)., Detection of Spatial
Clusters for High and Low Suicidal Risk
Areas in Japan, Conference of the
International Federation of Classification
Societies.

Kubota, T., Iizuka, M. and Tsubaki, H. (2015)
Visualization of spatial and paneled data for
reason-specified suicide data by prefecture in
Japan, 60th World Statistics Congress of the
International of Statistical Institute
(ISI2015).

Takafumi Kubota, T. and Tsubaki, H.,
Visualization for reason-specified suicide data
in Japan, The 21st International Conference
on Computational Statistics
(COMPSTAT2014)

Takafumi Kubota (2016) , Visualizing and
Exploratory Data Analysis for Small Area
Suicide Data, 2016 International Conference
for JSCS 30th Anniversary in Seattle.

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし