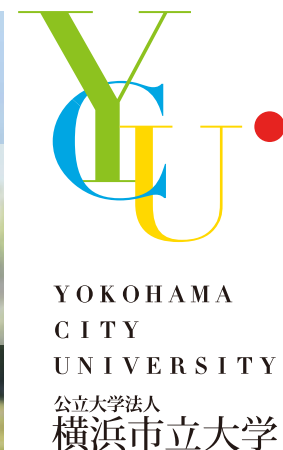


Graduate School of Data Science



研究紹介 Research

富田 誠 教授

ヘルスデータサイエンス専攻

「日本の自殺者数は、1997年までは年間25,000人くらいでした。しかし1998年には突然3万人を超えて、その後10年間くらいは高止まりしていたのです」

その後、自殺者数は減ってはいるものの、ここ10年ほどは年間2万人を超えており、昨年の令和3年は21,007人であった。平均すれば1日当たり60人近くが自殺していることになる。

自殺対策を講じるには、いつ、どこで自殺が発生しているのか、まずは統計的な把握が欠かせない。エシェロン (Echelon) 解析という統計的な手法を導入することで、自殺者数の時空間的な把握に成功したのがヘルスデータサイ

エンス専攻の富田誠教授である。

エシェロン解析法とはなにか

富田教授が大学院生として過ごした岡山大学は、時空間解析法の研究では世界的に知られている。特にエシェロン解析法の研究が有名だ。エシェロン解析法は、地域ごとの病気の発生率などから、どこで病気が多く発生しているのか、空間的な集積地、つまりホットスポットを見つけ出す方法の一つである。

もちろん、病気の発生率で色分けしたコロプレスマップという地図を作成することで、発生率の高い地域は特定できそうである。しかし自殺者数などのデータでは、



富田 誠 教授

ヘルスデータサイエンス専攻

色塗りした結果は人数のわずかな増減によって大きく変動してしまう。隣り合った地域でも色が大きく異なり、どこにホットスポット

エシェロン解析法による 時空間解析の新展開 自殺による死者ゼロを目指して

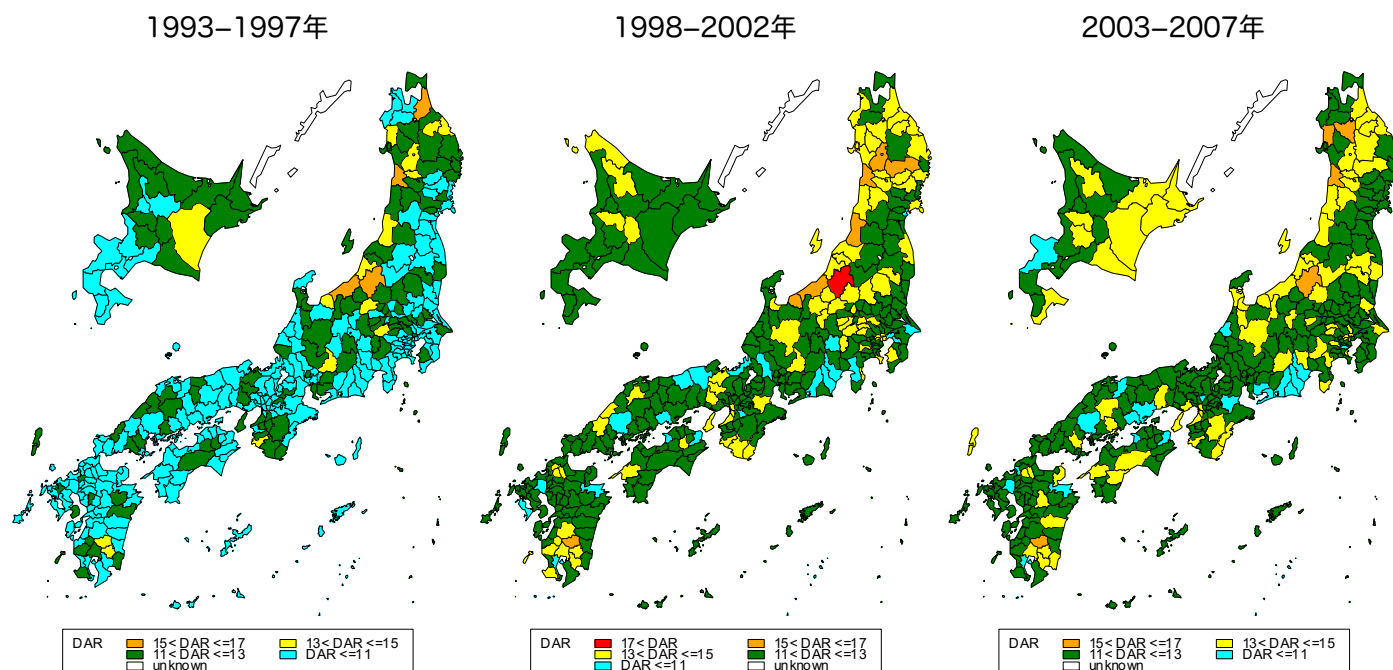


Fig 1. 二次医療圏の自殺状況（10歳以上の女性）

があるのか、地図を目で見ただけでは分からないのである。

例えばFig 1.である。5年間ごとの女性の自殺の状況をコロプレスマップで示したものだ。死亡率が高いことを表す黄色の地域は北海道や東北、日本海側に見られるものの、点在しており、どの地域に留意すべきか明確ではない。特に2003年から2007年の地図では日本各地に黄色の地域が広がっており、目で見たホットスポットの特定は困難だ。

時空間解析法では、各地域がどの地域と隣り合っているのかという情報を積極的に活用することで、ホットスポット領域を見つけ出していく。隣接する地域どうしは、傾向がある程度似通っているはずというわけだ。ただし、一時点に着目した場合であってさえ、各地点から隣接していく地域の組み合わせの数は膨大であり、全ての地点について総当たりで組み合わせを調べることは不可能に近い。

そこで活躍するのがエシェロン解析法だ。エシェロン解析法はデンドログラムという樹形状のグラフを用いることで、検討すべき地域の組み合わせの数を絞り込んでいく。そのため、地域の数が増えたとしても、効率的にホットスポット領域を検出できる画期的な方法だ。その効率性ゆえに、手法の適用範囲は病気の発生率に限らず、環境や住宅、飲食や交通など幅広い領域に広がっている。

自殺者数の時空間解析

岡山大学時代にエシェロン解析法に精通した冨田教授は、2008年、統計数理研究所の特任准教授に就任し、日本の自殺者数のデータベース作成に先駆的に取り組んでいた故藤田利治教授に出会う。当時、自殺者数は年間3万人を超え続けており、早急な対策が求められていた。

「当時は単純に集計して、コロプレスマップを描いていたのです

が、ホットスポットを見つけられずに苦労をされていました。そこで、エシェロン解析という方法がありますよ、という話をしたら、是非やって欲しいと言われ、自殺者数の時空間解析に取り組むことにしたのです」

時空間解析を行う上でまず重要なのは、地域の大きさをどのくらいに定めるのかという点である。

「都道府県単位で自殺者数を把握したのでは、地域が大き過ぎて、きめ細かな対応ができません。かと言って、市区町村単位では逆に地域が小さ過ぎます」

そこで冨田教授が目をつけたのが二次医療圏である。二次医療圏は医療計画を策定する単位で、複数の市区町村から構成されており、全国に350前後ある。この二次医療圏を用いて描いたコロプレスマップが先ほどのFig 1.だ。

冨田教授は空間的な近接性だけでなく、さらに時間的な近接性にも着目する。同じ地域であれば、翌年になったからと言って、傾向

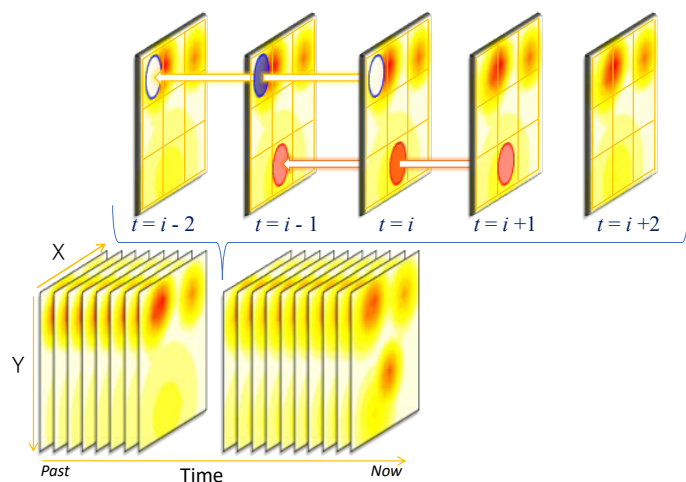


Fig 2. 時空間における隣接情報 構築

が突然大きく変わるとは考えにくい。このことを模式的に示したのがFig 2.だ。1枚の図はある一時点を表し、時間と空間の両方の隣接情報を使って、ホットスポットを見つけ出していく。

「自殺者数が時空間的に拡大した様子がよく分かります」

「社会的な、あるいは環境的な要因も加味しながら、これらの地図が深刻な自殺の現状を打破する糸口となればと考えています」と

こうして得られたコロプレスマップがFig 3.である。

「自殺者数は1998年に3万人を超えました。6期間をこうやって並べてみると、1998年を境に、東北地方や中国・九州地方を中心とし

富田教授は自殺対策への貢献を語っている。

エシェロン解析法で膨大なゲノムデータの集積性に挑む

エシェロン解析法が活躍する場面は地図データに限らない。富田教授はゲノムデータの解析にも応用し、成果を上げている。

「ヒトの染色体は23対あり、そこには30億の塩基対があります。しかし、人の間で塩基対は全て同じではありません。1千万くらいの塩基対は人の間で異なっており、それらをスニップ (SNP) と呼びます。それらは全くバラバラではなく、隣り合う部分は似たような情報を持っています」

「しかし類似したブロックを見つけるために1千万領域を全て調べたら、膨大な時間がかかってしまいます。そこで登場するのがエシェロン解析法です。エシェロン解析法を使うことで、似たような領域を効率的に見つけることができたのです」と、その威力を口にしていく。

データサイエンス学部とヘルスデータサイエンス専攻の架け橋として

東京医科歯科大学で准教授として10年間勤めた後、2019年に横浜市立大学に着

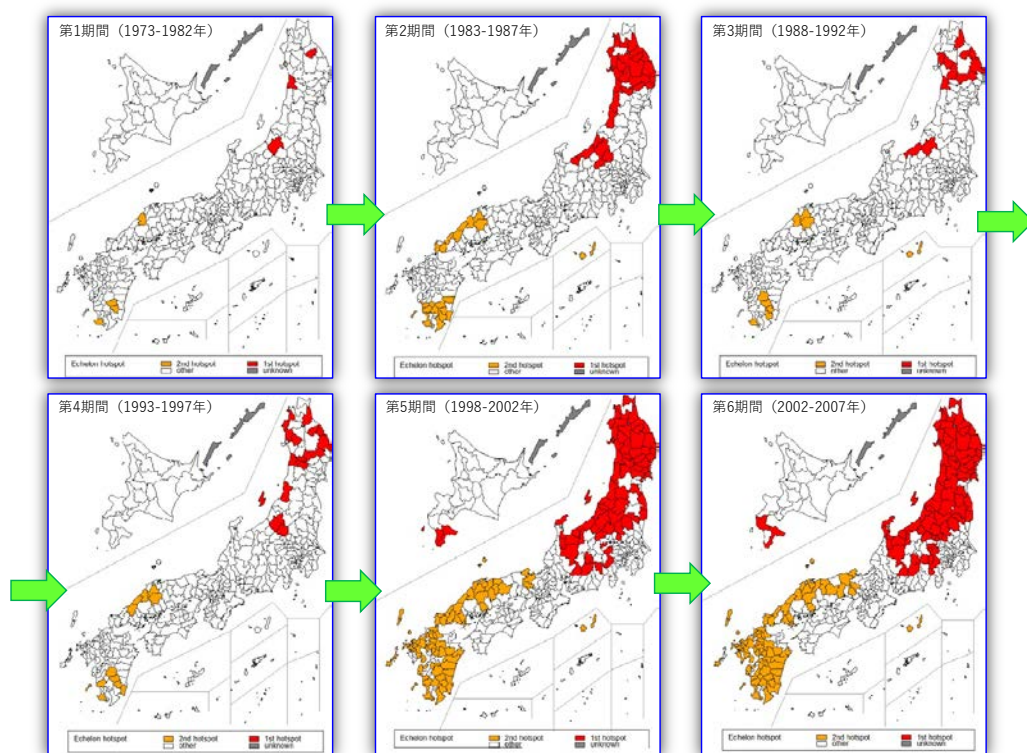


Fig 3. Echelonスキャンを適用した時空間集積性

“データサイエンス学部とヘルスデータサイエンス専攻の架け橋となり、両者の強みを引き出していきたい”

任した富田教授は、日本統計学会の代議員や日本計算機統計学会、日本分類学会の評議員、統計関連学会連合理事を務めるなど、学会活動にも積極的な貢献を行っている。

さらにヘルスデータサイエンス

専攻の教員の中では唯一人、データサイエンス学部も担当している。

「データサイエンス学部と医学部の両方が一つの大学にあるというのが本学の特長だと思います。

その特長を生かし、データサイエ

ンス学部とヘルスデータサイエンス専攻の架け橋となって、両者の強みをさらに引き出していきいたい」と静かに今後の展開への決意を語った。



Activity Report



横浜市立大学サマーデザインワークショップ2022を開催しました

データサイエンス研究科が主催組織のひとつとなり、2022年8月19日～8月24日に「横浜市立大学サマーデザインワークショップ2022」をオンラインと対面(会場：みなとみらいサテライトキャンパス)によるハイブリッドにて開催いたしました。データサイエンス研究科、国際マネジメント研究科、都市社会文化研究科、データサイエンス学部が主催し、データサイエンス専攻の佐藤彰洋教授が研究代表をつとめるJST未来社会創造事業の研究プロジェクト「自律分散的世界メッシュ統計基盤アーキテクチャの設計と実証」の協賛、8つの学外組織の後援・協賛を受け、運営がなされた学内外横断型イベントでした。

このイベントでは12ワークショップ、41名の参加申込があり開催期間中にそれぞれグループごとのテーマについての検討が行われました。企画提案者は、公的統計やオープンデータを用いた分析レポートをインプットとし、デザイン思考の発想法を取り込んだ1日ワークショッププログラムを提案しました。そして企画提案者がファシリテーターとなって主催・協賛・後援組織から参加者を募り、共同作業としてテーマの検討を行い、成果物資料を作成して発表するという内容でした。ワークショップとは工房や作業場を意味する言葉で、共同作業を通じた学びの場をも意味します。8月24日の成果発表会後の閉会挨拶では小山内いづ美理事長にお言葉を頂き、成果発表内容について講評頂きました。

データサイエンス研究科は「超スマート社会」を担う高度なデータサイエンス人材を養成し社会に貢献することを標榜しております。今回開催した「横浜市立大学サマーデザインワークショップ2022」は、そ

のインキュベーション活動の一環と位置づけております。

データサイエンス分野は統計学、計算機科学、数理科学など多岐にわたる統合科学の色彩を帯び、一方、近年社会に蓄積されるデータ量も膨大となっています。このような、学術的理論の高度化、データ利用環境の充実を背景として、データサイエンスの成果を社会へ還元していくことが現在強く求められています。これを実現するためには、具体的な社会課題に対して異なる分野の専門性を有する人々が集い、グループ作業を通じて、データと根拠に基づいて検討し、行動可能な計画を立案していくことが不可欠です。この検討で生み出される「アイデア」こそが、社会・経済的インパクトを作り出していく原動力となっていけます。また一方で、関心を持つ参加者がこのデザインワークショップの場で成長し、仲間づくりをすることによる、人材育成こそが最大の狙いでもありました。

今後も、データサイエンス研究科が標榜する高度なデータサイエンス人材のゆりかごととして、サマーデザインワークショップなどの各種イベントを開催し、それらの参加者の成長を継続的に支援してまいります。

Schedule



・令和5年2月4日(土)

データサイエンス専攻博士後期課程入学試験およびヘルスデータサイエンス専攻博士前期課程入学試験を実施します。

公立大学法人 横浜市立大学大学院

データサイエンス研究科 ニュースレター

令和4年 10月号

© 2022 データサイエンス研究科