

ポストコロナの自殺対策に資する統計等のマイクロデータ利活用推進に関する研究

- 研究代表者：椿 広計 (大学共同利用機関法人情報・システム研究機構統計数理研究所・名誉教授)
- 研究分担者：南 和宏 (大学共同利用機関法人情報・システム研究機構統計数理研究所・データ科学研究系・教授)
- 研究分担者：岡 檀 (大学共同利用機関法人情報・システム研究機構統計数理研究所・医療健康データ科学研究センター・特任准教授)
- 研究分担者：岡本 基 (大学共同利用機関法人情報・システム研究機構・戦略企画本部・主任 URA / 特任准教授)
- 研究分担者：高部 勲 (立正大学データサイエンス学部・教授)
- 研究分担者：山下 智志 (大学共同利用機関法人情報・システム研究機構統計数理研究所・教授・副所長・リスク解析戦略研究センター長)
- 研究分担者：山内 慶太 (慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科・教授)
- 研究分担者：渡辺 美智子 (立正大学データサイエンス学部・教授)
- 研究分担者：久保田 貴文 (多摩大学経営情報学部・教授)
- 研究分担者：山本 渉 (慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科・教授)

当該年度の研究期間：令和5年4月～令和6年3月（2年計画の2年目）

要旨

自殺総合対策のEBPMに資するために、死因情報、生活時間の詳細情報や健康情報など、機微な個人情報を含む公的統計マイクロデータの多様な探索的データ分析を実施した。

生活時間分析を通じて、介護時間が長い既婚男性および単身男性はいずれも、余暇活動時間が少なく、介護疲れや不規則な生活が続くことが明らかになった。また、自殺率減少に資する生活行動としてのスポーツや旅行が有意であることが示された。

更に、健康データ分析を通じて、自殺ハイリスクとなる鬱尺度 K6 が 10 以上となる健康リスク要因が、「生きがいに関する悩みやストレスがある」、「睡眠による休養が十分とれていない」、「イライラしやすいといった自覚症状がある」となることを明らかにした。

これらのマイクロデータ分析は、機微な個人情報进行分析のための情報システム基盤として、総務省が制度設計したオンサイト施設で実施した。そのため、本研究を推進した研究者所属組織におけるオンサイト施設の整備や、オンサイト施設で実施する公的統計マイクロデータ分析結果から、機微な個人情報が漏洩しないための秘匿技術なども研究した。

なお、オンサイト施設は、原則として公的統計マイクロデータの分析設備として総務省が制度設計した。従って、自殺総合対策で最も重要な行政情報である自殺統計マイクロデータを含む、公的データ全般をオンサイト施設で実施可能にせよとの提言を日本学術会議に提出し、採択された。

Research on promoting the utilization of micro data such as statistics that contribute to post-corona suicide countermeasures

- Principal Researcher: Hiroe TSUBAKI (Emeritus Professor, Director-General, The Institute of Statistical Mathematics)
- Co-Researcher : Kazuhiro MINAMI (Professor, Department of Interdisciplinary Statistical Mathematics, The Institute of Statistical Mathematics)
- Co-Researcher : Mayumi OKA (Project Assoc. Prof., Research Center for Medical and Health Data Science, The Institute of Statistical Mathematics)
- Co-Researcher : Motoi OKAMOTO (Project Assoc. Prof., Office of Strategic Planning, Research Organization of Information and Systems)
- Co-Researcher : Isao TAKABE (Professor, Department of Data Science, Faculty of Data Science, Rissho University)
- Co-Researcher : Satoshi YAMASHITA (Professor, Director, Risk Analysis Research Center (RARC), The Institute of Statistical Mathematics)
- Co-Researcher : Keita YAMAUCHI (Professor, Graduate School of Health Management, Keio University)
- Co-Researcher : Michiko WATANABE (Professor, Department of Data Science, Faculty of Data Science, Rissho University)
- Co-Researcher : Takafumi KUBOTA (Professor, school of Management & Information Sciences, Tama University)
- Co-Researcher : Wataru YAMAMOTO (Professor, Graduate School of Health Management, Keio University)

The Current Research Period : April 2023 to March 2024 (2nd year of a 2 year plan)

Summary:

- To facilitate evidence-based policy-making (EBPM) for comprehensive suicide prevention, we conducted diverse exploratory data analyses using public microdata, including sensitive personal information such as cause of death, detailed information on daily living hours, and health records.
- Our analysis of time allocation revealed that married and single men with extensive caregiving responsibilities tend to have less leisure time, leading to caregiving fatigue and irregular lifestyles. Furthermore, engaging in leisure activities like sports and travel significantly contributes to reducing suicide rates.
- Our health data analysis identified a high suicide risk associated with depression scale scores (K6) over 10, linked to issues such as life purpose-related stress, inadequate rest from sleep, and irritability.
- These microdata analyses were carried out in onsite facilities designed by the Ministry of Internal Affairs and Communications to ensure privacy while handling sensitive information. The development and

utilization of these facilities, along with technologies to prevent data leaks, were key components of our research.

- The onsite facility, primarily intended for public statistical data analysis as designed by the Ministry of Internal Affairs. Therefore, we recommended to the Japan Science Council to enable comprehensive analysis of crucial administrative information, including microdata for suicide statistics, which was subsequently adopted by the Japan Science Council.

1. 研究目的

令和5年度の研究目的は、次の3つである。

1) 公的統計マイクロデータを用いた自殺総合対策に資する探索的データ分析の実現

機微な公的統計マイクロデータを用いた自殺総合政策分析実現を目的として令和4年度に設置した、慶應義塾大学健康マネジメント研究科等のオンサイト施設のデータ分析環境の整備を行う（慶應義塾大学再委託研究：山本渉慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科教授）と共に、オンサイト施設で公的統計マイクロデータ以外のマイクロデータ分析を可能にする仕組みを考案する（椿広計統計数理研究所名誉教授）。

また、これまで本研究班で設置・整備を支援した他の3つのオンサイト施設（情報・システム研究機構データサイエンス共同基盤施設、多摩大学、立正大学）と共に、必要な公的統計マイクロデータをオンサイト施設で利用可能にする申請を行い（岡本基統計数理研究所特任准教授）、公的自殺総合対策に資する統計マイクロデータの探索的分析を実施する（椿広計統計数理研究所名誉教授、渡辺美智子立正大学データサイエンス学部教授、多摩大学再委託研究：久保田貴文多摩大学経営情報学部教授、慶應義塾大学再委託研究：山内慶太慶應義塾大学健康マネジメント研究科教授、新井崇弘 JSCP サポートリングオフィサー）。

2) マクロデータ分析による自殺総合対策に資するマイクロデータ分析の設計

オンサイト施設で行うべき自殺総合対策分析、特に自殺の要因に関する分析を自殺統計など公表されたマクロデータ分析により明らかにする（岡檀統計数理研究所特任准教授）。特に令和5年度は、パンデミックや大災害などの危機に広域に曝露した場合に備え、経済的困窮や心理的疲弊への影響をより受けやすいより脆弱な集団や地域を正確に把握し、機動的な対策がとれることを目的として分析を行う

3) 機微な統計マイクロデータの分析と公表に資する支援ツールの研究開発

分析結果のオンサイト施設外への持ち出しと公表を可能にする匿名化手法開発とオンサイト施設へ実装する（南和宏統計数理研究所教授）。令和5年度は、マイクロデータに含まれる機密情報の漏洩を防ぐ匿名化処理にランダムサンプリングを導入し、任意の攻撃者に対する安全性を保証する差分プライバシーの実現手法を開発する。また提案手法による匿名データの作成において、有用性の高い匿名データを生成するためのプライバシー・パラメータの設定方法を確立する。

名寄せが難しい機微なデータを結合（マッチング）する技術の開発（高部勲立正大学データサイエンス学部教授、山下智志統計数理研究所教授）を行う。令和5年度は高部・山下が提案した、多項ロジットモデルに基づく統計的マッチング手法とマッチング確率を欠値補完に活用する方法の有用性をマイクロデータを用いて検討する。

2. 研究方法

2-1) 公的統計マイクロデータを用いた自殺総合対策に資する探索的データ分析の実現

2-1-1) 新設オンサイト施設の運用開始と整備

令和4年度に設置したオンサイト拠点の施設管理責任者として山本渉を管理組織である（独）統計センターに登録し拠点の運用を開始した。インターネットを通じた予約状況および利用実績の公開、また

利用の受付にも人手を省略するように業務の工夫を行い、本委託業務の予算を活用して、オンサイト施設の利用者の施設内でのインターネット検索のための利用端末をこれまでの Windows ノートから Android タブレットに置き換えるなど利便性の向上を図ると共に、マイクロデータの分析のために、オンサイト施設内に潜在クラス分析用のソフトウェアである Latent GOLD および Mplus をインストールして、潜在クラス分析適用環境を整えた。

これに加えて椿広計は、オンサイト施設で利用可能なマイクロデータの範囲を拡大するために、日本学術会議「未来の学術振興構想」の策定に向けた「学術の中長期研究戦略」に、公的統計マイクロデータのみならず、政府・自治体が徴集したデータあるいは公的資金で収集したデータ全般をセキュアかつ第3者監視下でのマイクロデータ分析環境であるオンサイト拠点で分析可能とする政策提言を実施した。

2-1-2) 公的統計マイクロデータのオンサイト施設での利用申請

研究班の令和4年度末の合意に基づき選定された、自殺総合対策のための分析に資する下記の公的統計マイクロデータ（独）統計センターに、岡本基が利用申請を令和5年7月に実施すると共に、その利用が可能となる研究班研究者の登録を申請した。

厚生労働省公的統計マイクロデータ

- 人口動態統計調査死亡票（平成28年～令和2年）
- 国民生活基礎調査世帯票・所得省（平成23年～令和元年）
- 国民生活基礎調査介護票、健康票（平成25、28年、令和元年）

総務省公的統計マイクロデータ

- 国勢調査（平成12、17、22、27年、令和2年）
- 労働力調査（平成2年～令和4年）
- 社会生活基本調査（昭和51、56、61年、平成3、8、13、18、23、28年、令和3年）

内閣官房公的統計マイクロデータ

- 人々のつながりに関する基礎調査(令和3、4年)

なお、上記公的統計データの中で、厚生労働省国民生活基礎調査は、鬱の尺度としての K6 の個人調査情報が含まれたものであり、令和5年度からオンサイト施設へのマイクロデータ提供が開始されたものである。

2-1-3) 自殺総合対策に資する公的統計マイクロデータの分析

2-1-3-1) 社会生活基本調査マイクロデータに対する分析

山内慶太が指導教員である田上紀代美は、山内慶太、渡辺美智子、新井崇宏と共に、慶應義塾大学健康マネジメント研究科オンサイト施設で、社会生活基本調査マイクロデータに潜在クラスモデル当てはめのためのソフトウェアを用いて、コロナ前後における家族介護者の生活時間の特徴と変化を抽出し、地域情報の視点も加えて家族介護者の社会における現状把握を実施した。この分析は、令和4年度の匿名データによる介護自殺抑止のための分析を発展させたものである。

令和4年度同様、オンサイト施設外で分析可能な社会生活基本調査匿名化マイクロデータを用いた研究

も継続した。

久保田貴文は、多摩大学オンサイト施設を用いて、社会生活基本調査マイクロデータとオンサイト施設にアップロードした自殺死亡の地域統計をリンケージし、自殺率及び原因動機別自殺率を分析し、自殺死亡原因の探索的分析を実施した。

2-1-3-2) 人口動態統計死亡票マイクロデータを用いた分析

椿広計は、Covid-19の影響前後の自殺者数の推移に関する状況を把握する基礎解析として、人口動態統計死亡票における自殺者の性、生誕年、死亡日の3重クロス集計結果に対して、一般化加法ポアソン回帰モデルを当てはめて、性、生誕年（長期変動）、死亡日（短期変動）の要因効果を比較した。

2-1-3-3) 国民生活基礎調査健康票マイクロデータを用いた分析

椿広計は、国民生活基礎調査健康票に含まれるK6(鬱の尺度、10を上回ると自殺ハイリスクグループと考えられる)を目的変数として、健康票に含まれる全情報（性、出生年、居住都道府県・政令都市、入院・入所の有無、自覚症状の有無、症状名（熱がある、不詳等43項目の有無）、症状数、治療状況、通院の有無、傷病名（糖尿病、肥満症、脂質異常、不詳等43傷病の有無）、傷病数、日常生活への影響の有無、影響の事柄（生活動作、外出、仕事等6項目の有無）、健康意識（良い、まあ良い、ふつう、良くない、不詳）、健康食品摂取状況、悩みやストレスの有無、悩みやストレスの原因（家族との人間関係～わからない等22項目の有無）、ストレスの相談状況（家族への相談～相談していない、不詳等12項目の有無）、最も気になる悩みやストレスの相談状況（12項目）、1日の平均睡眠時間、睡眠による休養充足度（4段階）、飲酒状況・飲酒量、喫煙状況、喫煙本数、健康のために実行している事柄（規則正しい食事～何もしてない、不詳等12項目）、健康受診の有無、健康受診機会（市区町村実施、職場実施など6項目）を説明変数として決定木分析を行い、K6の増加要因の抽出を試みた。

2-2) 自殺総合政策に資するマクロデータ分析の方法

岡檀は、令和4年度までに行った全国市区町村のパネルデータ解析の結果、コロナ禍における女性の自殺率上昇には地域ごとの産業構造が背景にあり、特に宿泊・飲食サービス業との関係が強いという知見を得られたことをふまえ、令和5年度は居住形態による影響を把握するために変数を追加して分析を行った。

国勢調査および住宅・土地統計調査から、市区町村ごとの居住形態や婚姻状況に関するマクロデータを取得した。市区町村ごとの全世帯数に対する給与住宅数を計算し、「給与住宅（社宅）率」とした。市区町村ごとの全世帯数に対する居住者1名の比率を計算し、「独居率」とした。市区町村ごとの年齢15歳以上の住民に対する有配偶者数を参照して有配偶率を計算し、全体から除した値を「無配偶率」とした。これらを全国市区町村の自殺パネルデータに連結し、分析を行った。

また、複合産業型市区町村における自殺率上昇の評価精度について追加の分析を行った。全市区町村の宿泊・飲食業就業率および農業就業率のデータから、それぞれの中央値(4.91%,6.19%)を用いて「宿泊・飲食業就業率高値ダミー」「農業就業率高値ダミー」を作り、決定木分析により検討した。

2-3) 機微な統計マイクロデータの分析と公表に資する支援ツールの開発方法

南和宏は、厳格な安全性指標である差分プライバシーを保証する匿名化の手法として、ランダムサンプリングとk-匿名化処理を組み合わせた秘匿処理を実装する匿名化ツールARXを用い、USセンサス

から作成された Adult データによる実証評価を行った。実験では、年齢、性別、職種の 3 つの変数を匿名化の対象とし、差分プライバシーにおける安全性強度 ϵ とランダムサンプリングの抽出率 β の組み合わせを網羅的に探索し、データの安全性と有用性の関係を明らかにした。さらに 200 万レコード以上を含むがん登録情報を用いて極めて低い範囲の抽出率 β で同様の実験を実施し、高い安全性とデータの有用性を両立の可能性を検討した。

高部勲と山下智志は、多項ロジットモデルを用いた統計的マッチングの手法について検討すると共に、モデルの推定の過程で得られるマッチング確率のマイクロデータ欠測値補完への効果的な利活用方法について検討した。具体的には、データから推定した統計的マッチングに関する多項ロジットモデルを用いて、外部のデータからマッチング確率が最大となるレコードを検索し、そこから値を代入するコールドデック法について検討した。また、本来はホットデック法を念頭に提案されている fractional imputation の考え方を準用し、マッチング確率をウエイトとして用いて、単一のレコードではなく複数のレコードの加重平均により欠測値を補完するコールドデック法の改善方法についても検討した。

3. 研究結果

3-1) 公的統計マイクロデータを用いた自殺総合対策に資する探索的データ分析の実現

3-1-1) 新設オンサイト施設の利用実績

慶應義塾大学健康マネジメントで運用開始したオンサイト施設については、自殺総合対策に係る 2 名の研究者がのべ 33 回利用されると共に、整備した潜在クラスモデルのソフトウェアも分析で用いられた。

3-1-2) 日本学術会議への政策提言の採択

令和 5 年 9 月椿広計より日本学術会議に提出した「証拠に基づく政策形成研究を加速するわが国公的マイクロデータ研究利活用の全国ネットワーク環境整備」は、日本学術会議「未来の学術振興構想」の策定に向けた「学術の中長期研究戦略」に採択された。

3-1-3) 自殺総合対策に資する公的統計マイクロデータの分析結果

3-1-3-1) 社会生活基本調査マイクロデータに対する分析結果

潜在クラス分析を用いて、匿名データ男性介護者の分析結果から、既婚男性の老老介護、単身男性の深夜介護が特徴的な生活パターンとして抽出された。オンサイト施設におけるマイクロデータを用いた分析の結果は、現在、精査中である。

自殺率への影響に関する探索的分析の結果、3 つのモデルが探索された。

モデル 1 では、学習、ボランティア、スポーツなどの変数は、自殺率との関連が有意であった。学習とスポーツは自殺率の減少、ボランティア活動は、自殺率を増加させるという結果であった。

モデル 2 では、自分の教養を高める学習は自殺率を減少させる傾向を示したが、p 値は統計的有意性のしきい値よりわずかに上であり、せいぜい弱い関係である。また、学習とスポーツ活動への関与が自殺率の低下と関連する可能性を示している。

モデル 3 では、旅行はすべての原因別自殺率を減少させるとの結果であった。

3-1-3-2) 人口動態統計死亡票の分析結果

男女、生誕年、死亡日の効果はいずれも高度に有意である。図1に示すが、生年（1910~2010）の自殺率に及ぼす影響は、短期的な日次変動(2016~2020年)に比して男性で90倍、女性で20倍である。図1に示すように女性の自殺者数はCovid-19開始以降に増加に転じ、これが日次変動成分を増大させている。なお、Covid-19開始前の日次変動は男女ともに下降傾向と季節変動成分が主要なものであった。

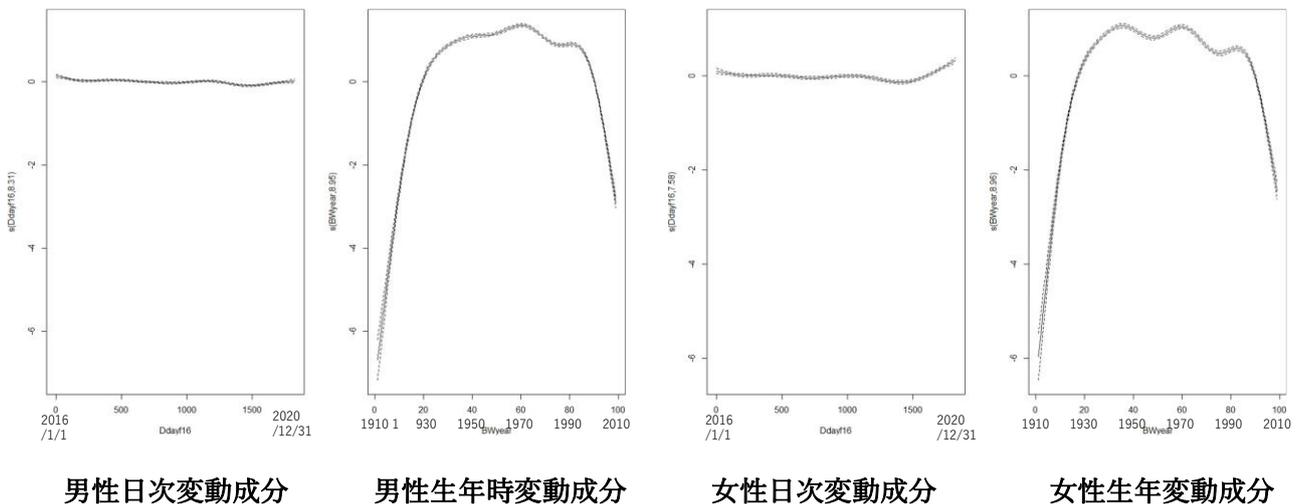


図1 自殺者数の日次変動と生年変動

また、生年と死亡日の交互作用は無視できる水準である。なお、生誕年、死亡日で自殺者数の変動(Deviance)を説明できる寄与率は、男性は21%に対して、女性は12%に留まる。

3-1-3-3) 国民生活基礎調査健康票の分析結果

国民生活基礎調査健康票 K6 への自動層別分析で分岐が止まる終端節で、平均 K6 が 10 点を超えるハイリスクグループは 10 グループとなった。結果の概要を次に示す。

K6 が集計されている被調査者は合計 197,932 名 (K6 平均値 3.11) である。その中で「悩みやストレスが無いか不詳」とした 107,496 名 (K6 平均値 1.42) は、ハイリスク群 (K6 平均値 ≥ 10) になる者はいない。一方、「悩みやストレスがある」とした 90,436 名 (K6) は、次の条件でハイリスク群になる。

90,436 名中で、「健康意識があまり良くない、良くない、不詳」の 23,176 名 (K6 平均値 7.44) 中で、「こころの病気で通院」とした 1732 名 (K6 平均値 12.93) はハイリスク群であり、本分析はこれを自動的に探索した。

しかし、1732 名中「健康意識が良くない」とした 420 名 (K6 平均値 16.11)、更に「睡眠による休養があまりとれてない、とれてない」とした 306 名 (K6 平均値 17.34) と極めて高いリスクになる。一方 420 名中、「睡眠による休養がまあとれている、取れている」とした 114 名 (K6 平均値 12.84) のリスクは減少する。

ここで注意が必要なのは、通院グループ 1732 名は、医師と繋がり、管理下にある顕在化しているハイリスク群である。上記、23,176 名中で「心の病気では通院していない」21,444 名 (K6 平均値 7.00) 中に、医師と繋がっていないハイリスク群として典型的なのは、次の通りである。

「睡眠による休養があまりとれていない、とれてない」とした 9,925 名 (K6 平均値 8.45) 中、「イライラしやすい」という自覚症状を有する 1292 名 (K6 平均値 11.99) がハイリスク群となり、更に「生

きがいに関する悩みやストレスがある」とした 355 名 (K6 平均値 14.39) は、更に高いリスクとなる。また、上記 21,444 名中で「睡眠による休養が、まあまあとれている」11,519 名 (K6 平均値 5.75) の中でも「生きがいに関する悩みやストレスがあり、イライラしやすい」という自覚症状がある 161 名 (K6 平均値 11.39) は、ハイリスク群となる。更に都道府県によって更にハイリスクになる傾向も抽出された。

「悩みやストレスがあるが、健康意識がまあ良い、良い」としたそれほどリスクが高いと考えられない 20,400 名 (K6 平均値 5.74) の中にも、「生きがいに関する悩みやストレスがある」とした 2025 名 (K6 平均値 8.79) のリスクは高くなり、この中で「1971 年以後の生まれ」の 1062 名 (K6 平均値 10.13) はハイリスク群になる。

3-2) 自殺総合政策に資するマクロデータ分析結果

全国市区町村の給与住宅率の分布を確認した。最頻値 1.1%、平均値 2.76%、最大値 30.5%、標準偏差 2.86 だった。主たる産業 14 種類の市区町村別就業者率と「給与住宅率」との相関分析を行ったところ、最も強い相関を示したのは宿泊・飲食業だった (相関係数 0.319、 $p < 0.001$)。市区町村ごとの「給与住宅率」と女性の自殺率上昇度との相関分析を行ったところ、有意な正の相関が示された (相関係数 0.089、 $p < 0.000$)。男性の自殺率上昇との間では、有意な相関は示されなかった。

宿泊・飲食業就業率高値群において、自殺率上昇有無を目的変数として、農林業就業率、失業率、給与住宅率、独居率、無配偶率 (女性) を説明変数として分析を行った。

第一の分岐は農林業就業率で、農林業高値群では自殺率上昇ありの自治体が 38.8%であったのに対し、低地群では 53.5%に上昇した。

農業高値群は、さらに給与住宅率で分岐した。給与住宅率が低値群では自殺率上昇ありの自治体が 18.2%まで低下したのに対し、高値群では 41.6%まで上昇した。

失業率、独居率、無配偶率は選択されなかった。

3-3) 機微な統計マイクロデータの分析と公表に資する支援ツールの開発結果

オンサイト施設外で分析可能なランダムサンプリングによる匿名データの生成手法は、低次元の度数表に差分プライバシーを保証する有望な手法であることを実証的に示した。

マイクロデータを用いた検証の結果、いずれの地域においても、通常欠測値補完で用いられる Gower 距離に基づく最近隣法よりも、今回開発したマッチング確率に基づく最近隣法の方が、平均絶対誤差率でみた場合の欠測値補完の精度が向上しており、データから最適なウェイトを計算した距離関数に基づくマッチング確率は、欠測値補完を行う上でも有用であることが示唆される結果となった。

4. 考察・結論

4-1) 公的統計マイクロデータを用いた自殺総合対策に資する探索的データ分析の実現

4-1-1) 新設オンサイト施設の利用実績

慶應義塾大学健康マネジメント、多摩大学、立正大学、情報・システム研究機構のいずれのオンサイト施設でも本研究班の研究は効果的に実践されたと結論する。

4-1-2) 日本学術会議への政策提言の採択

日本学術会議の中長期研究戦略採択を通じて、警察庁自殺原票データという最も自殺総合対策に資するデータが、第3者監視環境や分析結果の持ち出しについて第3者審査があるオンサイト施設内で、他の公的統計マイクロデータあるいは行政情報とリンケージしつつ、行える将来が描けるようになった。このことは、多くの研究者が自殺総合対策に資するデータに基づく研究活動に参画を可能とすることに繋がると考察する。

4-1-3) 自殺総合対策に資する公的統計マイクロデータの分析

4-1-3-1) 社会生活基本調査マイクロデータ分析の考察と結論

潜在クラスモデルで抽出された介護時間が長い既婚男性および単身男性はいずれも、余暇活動時間が少なく、介護疲れや不規則な生活が続くことによるストレスの蓄積や閉塞した生活の持続により、社会的に孤立するリスクが高まると考察する。なお、自殺総合対策のためのマイクロデータ分析において潜在クラス分析は有効な方法である。

スポーツや学習への関与が自殺率低下に関連する可能性が示唆されたが、学習に関しては仕事に就くための学習や現在の仕事に役立てるための学習は有意性を確認できず、特定の学習活動が自殺率に与える影響を示すことは難しい。自殺率に対して旅行は全ての原因別自殺率低下につながる可能性が、示唆されたが、これは旅行がストレス軽減と幸福感向上に寄与する可能性があることを示唆する。なお、ボランティア活動が自殺率増加に関連するといった分析結果については、符号条件が仮説と整合せず、今後の検証を含めて注意が必要である。

4-1-3-2) 人口動態統計死亡票分析の結論と考察

2020年以降 Covid-19 による女性自殺率増大は大きなインパクトを有する現象ではあるが、依然として自殺率の生年別変動がより大きいことには注意が必要である。この基礎的解析で改めて注目すべきは男性で1970年前後、女性で、1940年、1970年、1990年前後生まれに自殺者数ピークがあったことである。自殺者数ではなく人口ピラミッドの影響を加味した自殺率での分析で再現するかの検証が必要である。

4-1-3-3) 厚生労働省国民生活基礎調査健康票分析の結論と考察

K6を目的変数とした回帰樹に極めて多くの変数を投入したにも関わらず、比較的解釈可能な分析結果が自動的に導かれた。ただし、都道府県によって更にハイリスクになる傾向が抽出されたことについては、健康条件以外の社会生活要因などを説明変数に入れていないので、地域差と解釈することは妥当とは考えていない。国民生活基礎調査が国民の約1/500の無作為層化クラスター抽出に基づいている以上、通院者1732名のハイリスク群に対して、医師の管理にない約1.5倍の2515名がハイリスク群とされたことは深刻であり、対応が必要と考える。通院者でなくても、「生きがいに関する悩みやストレスがある」、「睡眠による休養が十分とれていない」、「イライラしやすいといった自覚症状がある」者はハイリスク群として考えるべきである。

4-2) 自殺総合対策に資するマクロデータ分析の結論と考察

宿泊飲食業は給与住宅率との関係が強く、給与住宅率は自殺率上昇に強い影響をあたえている可能性が示された。リーマンショックでは失業率と自殺率上昇の関係はより強かったが、コロナ禍では国の支援策に従業員を解雇しないことを条件づける内容が多かったため、数字の上での失業は少なかったと考

えられる。しかし、コロナ禍において休業をやむなくされた産業では、従業員は給与住宅＝住処をも失う危機感が重なったことで自殺率上昇に影響した可能性があったと考えられる。

なお、先行研究において女性の自殺率上昇との強い関係が明らかとなった宿泊・飲食業就業率であるが、高値の市区町村であっても農業就業率も高い自治体では、自殺率上昇への影響が緩和されている可能性が示された。農業は、コロナ禍における経済危機の影響が最も小さかった産業の一つである。自殺率上昇の地域差は産業構造の差異によってある程度説明できるものの、異なる産業が混在している地域では影響が相殺されることが明らかとなった。その精査は今後の課題である。

4-3) 機微な統計マイクロデータの分析と公表に資する支援ツール開発に関する考察

開発した方法は有望な方法ではあるが、本来安全性を高めるはずの安全性強度 ε とデータの有用性に逆説的な関係が生じ、評価実験に用いた匿名化ツール ARX における抽出率 β の設定方法に関する実装上の問題も判明した。

マッチング確率による加重平均値を用いた多項ロジットモデルに基づく統計的マッチングの欠測値補完への応用手法は有用な方法であるが、一部の地域で補完精度が低下することが明らかとなった。特に外れ値を有するデータでは、加重平均によって補完値の精度が低下する可能性もあり、例えば加重平均を計算する範囲をマッチング確率が上位のレコードに限定するなど、さらに工夫や検証を重ねる必要があると考えられる。

5.政策提案・提言

以上の研究成果をとりまとめ、下記の提案・提言を行う。

1) 公的統計マイクロデータと自殺統計原票を結合した解析をオンサイト拠点で実現すること

自殺総合対策のためのデータ分析には、様々な機微なマイクロデータ情報をマッチングあるいは連結して分析することが有用と考えられる。特に、自殺統計原票は、公的統計のマイクロデータとは異なり行政情報として位置づけられているため、通常は政府が監視するオンサイト拠点にアップロードすることは困難である。しかし、これは2つの方法で実現が可能となる。一つは、行政情報の管理者である警察庁ないしは厚生労働省が、行政内研究者、あるいは許可を受けた研究者に対して自殺統計原票のオンサイト施設へのアップロードを許諾することである。もう一つは、自殺統計自体を公的統計における一般統計として位置づけ、オンサイト拠点に提供することである。いずれにしても、オンサイト施設というセキュアな環境を、自殺総合対策 EBPM 推進のために利用することを政府は考えるべきである。

2) データ分析結果から導かれる提案

2-1) 介護者が置かれている状況に関する分析結果から、社会的孤立の現れとしての生活時間のパターンの偏りをより明らかにすることを通じて、孤立のひとつの帰結としての自殺対策立案が必要である。

2-2) 孤立・自殺対策としてローリスクグループに対するスポーツ、観光などを奨励する政策を開発することが有用である。

2-3) 職場・学校などで、自殺ハイリスクグループに繋がりがえる、「生きがいに関する悩みやストレスが

ある」、「睡眠による休養が十分とれていない」、「イライラしやすいといった自覚症状がある」者を早期発見し、専門家や医療機関に繋ぐ実効的仕組みの確立が必要である。

倫理面への配慮

本研究は匿名データおよびオンサイト施設での分析を許可された調査票情報のみを用いており、オンサイト施設からの分析結果も統計センターの審査を受けて取り出すことから、倫理面に掛かる問題は生じない。

6. 成果外部への発表

(1) 学会誌・雑誌等における論文一覧（国際誌4件、国内誌5件）

- 1) Mariko Kanamori, Andrew Stickley, Kosuke Takemura, Yumiko Kobayashi, Mayumi Oka, Toshiyuki Ojima, Katsunori Kondo, Naoki Kondo. Community gender norms, mental health and suicide ideation and attempts among older Japanese adults: a cross-sectional study. *International Psychogeriatrics*, in press 1-11 2023.11
- 2) Yutaka Abe, Kazuhiro Minami. A Case Study of Output Checking in Japan. *UNECE Expert Meeting on Statistical Data Confidentiality 2023*
- 3) Takumi Sugiyama, Kazuhiro Minami. Differentially Private Frequency Tables Based on Random Sampling. *2023 IEEE International Conference on BigData (IEEE BigData 2023) Special Session on Privacy and Security of Big 2023*
- 4) Haruka Sakamoto, Masahide Koda, Akifumi Eguchi, Kaori Endo, Takahiro Arai, Nahoko Harada, Takashi Nishio, Shuhei Nomura. Excess suicides in Japan: A three-year post-pandemic assessment of gender and age disparities. *Psychiatry Research* 2024;334
- 5) 岡 檀. 日本で最も自殺の少ない町から学ぶ都市のデザイン;路地とベンチが援助希求行動を促す. *スタンフォード・ソーシャルイノベーション・レビュー 日本版* 2023;5:84-94
- 6) 岡 檀.自殺対策に資する質的/量的研究混合アプローチ - 「自殺予防因子」への着眼と社会実装の試み-. *自殺総合政策研究* 2024;4(1):1-12
- 7) 椿 広計. 自殺総合対策大綱の改定について-有識者会議で考えたこと. *自殺予防と危機介入* 2024;44(1): 19-26.
- 8) 新井 崇弘, 山内 慶太, 椿 広計, 渡辺 美智子. 潜在クラス分析を用いた社会生活基本調査ミクロデータにおける介護負担と睡眠時間に関する検討. *統計研究彙報* 2024;(81):1-12
- 9) 田上 紀代美, 新井 崇弘, 山内 慶太, 渡辺 美智子. 社会生活基本調査匿名データの活用で広がる可能性-単身男性介護者の社会的孤立要因の検討-, *統計研究彙報* 2023; 80: 79-96.

(2) 学会・シンポジウム等における口頭・ポスター発表（国際学会等3件、国内学会等28件）

- 1) Takafumi Kubota. Analyzing regional suicide patterns in Japan before and after the COVID-19 pandemic and usage of generative AI for EBPM. *25th International Conference on Computational Statistics (COMPSTAT 2023), London, UK, 2023*

- 2) Takumi Sugiyama, Kazuhiro Minami. Differentially Private Frequency Tables Based on Random Sampling. 2023 IEEE International Conference on BigData (IEEE BigData 2023) Special Session on Privacy and Security of Big Data. Sorrento, Italy.2023
- 3) Takahiro Arai, Kaoru Yamadera. Quantitative analysis of the Werther Effect on suicide following celebrity suicide reports in Japan: Instantaneous and persistent risk. International Association for Suicide Prevention. Piran, Slovenia. 2023
- 4) 岡 檀. 自殺対策委員会シンポジウム うつ病と自殺対策 update-うつ病患者の自殺は減ったのか. 第 20 回日本うつ病学会総会. 仙台国際センター. 2023
- 5) 岡 檀. 日本で“最も”自殺の少ない町から学ぶ、生き心地の良さとは何か. 第 47 回いのちの電話 自殺予防シンポジウム 一般社団法人日本いのちの電話連盟 社会福祉法人大分いのちの電話 2023 年. J:COM ホルトホール大分. 2023
- 6) 岡 檀. 介護予防教室や地域活動に参加できない人へのアプローチ. 第 10 回日本予防理学療法学会学術大会 日本予防理学療法学会. 函館市民会館, 函館アリーナ. 2023
- 7) 岡 檀. コロナ禍の自殺率上昇に影響した要因の研究—産業と居住形態の関連に焦点を当てて. 科研 (A) 「公的統計マイクロデータを活用した EBPM 支援研究プラットフォームの構築」革新的自殺研究推進プログラム委託研究「ポストコロナの自殺対策に資する統計等のマイクロデータ利活用推進に関する研究」合同研究集会. 統計数理研究所. 2024
- 8) 岡本 基. 情報・システム研究機構におけるオンサイト利用の提供について .2023 年度統計関連学会連合大会 2023 年 9 月 6 日. 京都大学. 2023
- 9) 久保田 貴文. コロナ禍前後における自殺と生活行動の関連性の分析. 科研 (A) 「公的統計マイクロデータを活用した EBPM 支援研究プラットフォームの構築」革新的自殺研究推進プログラム委託研究「ポストコロナの自殺対策に資する統計等のマイクロデータ利活用推進に関する研究」合同研究集会. 統計数理研究所. 2024
- 10) 高部 勲. 統計的マッチングの手法に基づく欠測値補完について. 科研 (A) 「公的統計マイクロデータを活用した EBPM 支援研究プラットフォームの構築」革新的自殺研究推進プログラム委託研究「ポストコロナの自殺対策に資する統計等のマイクロデータ利活用推進に関する研究」合同研究集会. 統計数理研究所. 2024
- 11) 椿 広計, 新井 崇弘. 自殺サーベイランスシステムにおける公的統計マイクロデータの利活用可能性. 応用統計学会 2023 年年会. 北海道大学. 2023
- 12) 椿 広計. 自殺総合対策大綱の改定について～有識者会議で考えたこと～. 第 47 回日本自殺予防学会総会. J:COM ホルトホール大分. 2023
- 13) 椿 広計. オンサイト拠点を目指すマイクロデータ分析環境. 公的統計マイクロデータ研究コンソーシアムシンポジウム 2023. オンライン. 2023
- 14) 椿 広計. オンサイト拠点における自殺リスク分析：健康条件についての分析例を中心に. 科研 (A) 「公的統計マイクロデータを活用した EBPM 支援研究プラットフォームの構築」革新的自殺研究推進プログラム委託研究「ポストコロナの自殺対策に資する統計等のマイクロデータ利活用推進に関する研究」合同研究集会. 統計数理研究所. 2024
- 15) 椿 広計. 機微な公的マイクロデータの分析環境と自殺総合対策への活用. 日本自殺総合対策学会 第 3 回大会. オンライン. 2024
- 16) Takumi Sugiyama, Kazuhiro Minami. Differentially Private Frequency Tables Based on Random

- Sampling, 2024 年 暗号と情報セキュリティシンポジウム, 出島メッセ長崎, 2024
- 17) 南 和宏. 公的統計における匿名化の取り組み. 日本計算機統計学会 JSCS フォーラム 2023「公的統計・レジストリデータの利活用～安全性と利便性の狭間で～」. オンライン, 2023
 - 18) 杉山 拓海, 南 和宏. Empirical evaluation of anonymized data with ARX Anonymization Tool. 第 102 回コンピュータセキュリティ・第 52 回セキュリティ心理学とトラスト合同研究発表会 2023 年 7 月 25 日, 北海道自治労会館 (Web 開催) . 2023
 - 19) 南 和宏, 杉山 拓海. 匿名化データに対する差分プライバシー適用の検討. 2023 年度統計関連学会連合大会 . 京都大学, 2023
 - 20) 南 和宏. 公的マイクロデータの正規化とデータベース設計の検討. 2023 年度統計関連学会連合大会 . 京都大学, 2023
 - 21) 南 和宏. 合成データにおける課題と安全性評価. コンピュータセキュリティシンポジウム 2023. アクロス福岡, 2023
 - 22) 江口 彰, 南 和宏. 本人の妥当感に基づく 匿名加工情報作成のための一考察. 2023 年経営情報学会 全国研究発表大会, 東京理科大, 2023
 - 23) 尾藤 宏達, 日比 壮信, 大野 健太, 斉藤 友樹, 南 和宏, 丸山 宏. 仮想人体生成モデルにおける品質管理. 日本ソフトウェア科学会第 40 回大会 . 東京大学, 2023
 - 24) 南 和宏. ランダムサンプリングによる差分プライベートな度数表の検討. 科研 (A) 「公的統計マイクロデータを活用した EBPM 支援研究プラットフォームの構築」革新的自殺研究推進プログラム委託研究「ポストコロナの自殺対策に資する統計等のマイクロデータ利活用推進に関する研究」合同研究集会. 統計数理研究所, 2024
 - 25) 田上 紀代美, 新井 崇弘, 山内 慶太, 渡辺 美智子. 生活時間からみた男性介護者の介護負担による社会的孤立ー社会生活基本調査匿名データを活用してー. 応用統計学会 2023 年年会. 北海道大学, 2023
 - 26) 田上 紀代美, 新井 崇弘, 山内 慶太, 渡辺 美智子. 社会生活基本調査匿名マイクロデータを活用した生活時間における介護負担の構造分析. 第 5 回日本在宅医療連合学会大会. 新潟・朱鷺メッセ, 2023
 - 27) 田上 紀代美, 新井 崇弘, 山内 慶太, 渡辺 美智子. 社会生活基本調査匿名マイクロデータ利活用による介護時間からみた孤立要因の検討. 2023 年度統計関連学会連合大会. 京都大学, 2023
 - 28) 新井 崇弘, 新海 浩之, 渡辺 美智子, 山内 慶太. 匿名性を担保した自殺リスク評価システムの検討. 日本自殺総合対策学会 第 3 回大会. オンライン, 2024
 - 29) 新井 崇弘, 山内 慶太, 渡辺 美智子. 社会生活基本調査および人々のつながりに関する基礎調査を用いた「孤独・孤立」に関する探索的研究. 科研 (A) 「公的統計マイクロデータを活用した EBPM 支援研究プラットフォームの構築」革新的自殺研究推進プログラム委託研究「ポストコロナの自殺対策に資する統計等のマイクロデータ利活用推進に関する研究」合同研究集会. 統計数理研究所, 2024
 - 30) 渡辺 美智子. EBPM におけるロジックモデルの役割と問題解決-データ活用の基本的な考え方と手法について- 立正大学 EBPM セミナー. 立正大学, 2024

(3) その他外部発表等

- 1) 岡 檀. 「生き心地の良い町 この自殺率の低さには理由 (わけ) がある」. 早稲田大学レジデンス

センターSI プログラム.早稲田大学.2023

- 2) 岡 檀. 自殺予防対策の人材育成事業としてのメンタルヘルス研修 .令和5年度ヘルスボランティア合同支援研修会 三重県津市役所健康福祉部健康づくり課.出島メッセ長崎.2023
- 3) 岡 檀. 「生きづらさを抱える人を支える地域づくりを考える」.武蔵野大学 社会福祉専門ゼミナール1 .London,UK.2023
- 4) 岡 檀. 生き心地の良いキャンパスコミュニティについて.国際基督教大学カウンセリングセンター 学生の健康を考える会.東京理科大学 経営学部 神楽坂キャンパス.2024
- 5) 岡 檀. 自殺の少ない町で見つけた、その理由.こころの健康づくり講演会 大阪府茨木市保健医療センター.オンライン.2024
- 6) 岡 檀. 「生きやすさの研究」に学ぶ.「生きやすさの研究」に関する勉強会 特定非営利活動法人 いくの学園.仙台国際センター.2024
- 7) 岡 檀. 悩みがあったら相談にきてくださいーこの呼びかけの"弱点"はなにか.2023年度厚生労働省補助事業自殺防止公開講座 茨城いのちの電話公開講座 社会福祉法人茨城いのちの電話. 2024.3
- 8) 岡 檀. コロナ禍における自殺率上昇の要因探索と対策に向けた質的/量的研究混合アプローチ. 第3回社会科学系ディスカッション. 株式会社三菱総合研究所. 2024.3
- 9) 岡 檀. 自殺予防ソーシャルワーク委員会オープン研修. 公益財団法人東京社会福祉士会. 2024.3
- 10) 岡 檀. 生き心地の良い町～つながりつつも縛らないという選択. 第8回広島県社会福祉夏季大学. 広島県社会福祉協議会. 2023.10
- 11) 岡 檀. 「悩みがあったら相談にきてください」ーこの呼びかけの弱点はなにかー. 令和5年度第1回沿岸圏域自殺対策研修会 岩手県釜石保健所 岩手県宮古保健所. 岩手県大船渡保健所. 2023.10
- 12) 岡 檀. 未来を生き抜く力、見つけたいー日本で最も自殺の少ない町の調査から. いのちの希望 2023 チャリティ講演会”生きる”. 社会福祉法人徳島県自殺予防協会. 2023.10
- 13) 岡 檀. 自殺希少地域のウチとソト オープンダイアログの可能性をひらく. N：ナラティブとケア 第15号. 株式会社遠見書房. 2023.9
- 14) 岡 檀. 日本一自殺率が低い町に学ぶ！生き心地の良いまちづくり. 令和5年度中野区自殺対策講演会. 中野区保健所健康福祉部保健予防課. 2023.9
- 15) 岡 檀. 「生き心地の良い町」ってどんなまち？～日本で“最も”自殺が少ない町には理由(わけ)があった～. いのち・つなぐ講演会(自殺予防講演会). 群馬県こころの健康センター. 2023.9
- 16) 岡 檀. 日本で最も自殺が少ない町の調査から気づかされたこと. 令和5年度第2回自殺予防対策委員会. 鹿児島市健康福祉局保健部健康支援課. 2023.7
- 17) 岡 檀. 「男は生きづらい」は本当か、自死をめぐるアンバランス「女性の方が深刻」の指摘も. 時事通信社デジタル編成部 時事ドットコム. 2023.6
- 18) 岡 檀. 「生き心地の良い町」をヒントに明日からできること. 2023年度富山県社会福祉士会定時社員総会記念講演. 一般社団法人富山県社会福祉士会. 2023.5
- 19) 南 和宏. 生成モデルのプライバシー.第6回機械学習工学ワークショップ(MLSE 夏合宿2023) .2023

7. 引用文献・参考文献：なし

8. 特記事項

(1) 健康被害情報：なし

(2) 知的財産権の出願・登録の状況：なし