

健康格差対策に向けた統計情報の高度活用に関する研究：
死亡率の変化に関連する都道府県レベルの要因解明のための分析手法の提案

研究協力者 福井敬祐 大阪府立成人病センター がん予防情報センター 研究員
研究分担者 近藤尚己 東京大学 准教授

研究要旨

【目的・背景】健康指標の社会経済状況によるばらつきと関連するマクロな社会経済状況の同定は健康格差対策に必要な課題である。本研究では人口動態統計および国勢調査データを活用して、都道府県別の職業別年齢調整死亡率データの経時トレンドと関連する都道府県レベルの要因を明らかにした。その際によりモデルの前提条件の制約が少ない統計モデルを提案した。

【方法】人口動態統計、国勢調査より入手した 1985 年から 2010 年までの都道府県・職業・死因別の死亡データおよび都道府県・職業別人口において対象を 30-59 歳の男性とし、職業を専門職、管理職とその他に分割し、主要死因（全がん・自殺・虚血性心臓病・脳血管病）及び全死亡における死亡率と職業・経済要因の効果を解析した。解析には時点ごとに関連する独立変数のセットを変えつつ最適に当てはまるモデルを選択できる変化係数モデルを応用した。

【結果】全ての死因について管理職・専門職ともに死亡リスクの上昇傾向が確認された。景気後退局面であった 1990 年代に両職種各死因別死亡リスクが最大となった。

【考察】都道府県別の死亡率データを算出することで、公表されている豊富な都道府県単位のデータを活用して、マクロな社会経済状況と死亡率の社会経済格差との関係を効果的にモデリングできることが確認された。また変化係数モデルを活用することでフレキシブルな分析が可能となることが示された。

A. 研究目的

健康日本 21 (第 2 次) では、健康格差の縮小を社会環境の整備により達成することが明記された。世界保健機関が提言するように、健康格差対策には、マクロな社会経済状況等へ介入し、生活の各部門における社会的な健康リスク、例えば職業や所得、教育制度の改革を進めること、

そのために健康格差やその要因についての研究の推進と健康格差のモニタリングの重要性が謳われている (CSDH,2008)。

日本では、Wada et al. (2012), Wada et al.(2016)などが 1990 年代の経済危機後、管理職の死亡率、特に自殺死亡率が高まったことを報告している。この報告ではその原因が 1990 年代以降のマクロな経済状況

の悪化と関連していると推測しているが、具体的にマクロ経済指標との関連を数量的に解析していない。

このような、マクロな社会経済状況と健康状況のトレンドとの関連を明らかにするには、複数の地域のデータを含んだマルチレベルの時系列分析をする必要がある。

そこで本研究では都道府県別に職業別の年齢調整死亡リスクを算出し、その時系列変化(図1)と関連する都道府県別のマクロ経済指標(図2)との関連を観察した。これにより、都道府県別のデータを用いることの有効性や課題を明らかにすることを目的とした。

この際、特に、死亡率を都道府県別に算出することにより精度が大きく損なわれる懸念がある。

また、このような観察の際、従来のモデルでは、死亡率を説明する独立変数の効果が観察期間中に変化しない、というやや強い前提条件を置く必要があった。そこで本研究では、年次ごとに関連する独立変数の効果が異なることを想定した、よりフレキシブルな分析手法を採用し、その予測妥当性を検討することとした。

B. 研究方法

1985年から2010年までの5年毎の都道府県・職業・死因別の死亡データおよび都道府県・職業別人口をそれぞれ人口動態統計、国勢調査より入手した。対象は30-59歳の男性とし職業を専門職、管理職とその他に分割し、主要死因(全がん・自殺・虚血性心臓病・脳血管病)及び全死亡における死亡率と職業・経済要因の効果を経時分析手法により解析した。データの概要は表1、2及び図3に記載した。

都道府県別の経済指標としては、年平均有効求人倍率と失業率を用いた。それぞれ、国勢調査および職業安定業務統計から入手して計算した。

経時分析手法について、時点によって異なる独立変数の効果を考慮することができる変化係数モデルを用いることで、死亡リスクに影響を与える独立変数の効果を時点ごとにモデリングした。変化係数および分析の詳細については次の通りである。

今、 $(y_{i,j,k}, n_{i,j,k})$ を都道府県 i における職業 k である j 歳の死亡数および人口数の組とする。このとき、死亡数に対して以下のようなポアソン分布を仮定する。

$$y_{i,j,k} \sim \text{Poisson}(\lambda_{i,j,k} n_{i,j,k}).$$

ここで、 $\lambda_{i,j,k}$ は死亡数と人口数の組に対する未知の死亡リスクであり、本研究では時点 t 毎に回帰係数の効果に変化することを仮定した以下のモデルで回帰する。

$$\log(\lambda_{i,j,k}) = \beta_1(t)d_1 + \beta_2(t)d_2 + \beta_3(t)x_3 + \beta_4(t)x_4.$$

ここで、 $\beta_s(t)$ は暦年とともに変化することを仮定した未知パラメータであり、 d_1, d_2, x_3, x_4 はそれぞれ専門職ダミー、管理職ダミー、有効求人倍率、失業率を表す。

(倫理面への配慮) 本研究は、既存の政府統計資料を二次利用する疫学研究であり、配慮すべき倫理的問題は発生しない。研究の実施においては個人情報保護法および「人を対象とする医学研究に関する倫理指針」を遵守した。

C. 研究結果

図4は変化係数モデルによって推定された係数を基に求めた各独立変数の相対死亡リスク $\exp\{\beta_s(t)\}$ ($s = 1, \dots, 4$) の経時変化を図示したものである。

その他を参照項目とした管理職および専門職ダミーの相対リスクはいずれの死因においても同様の傾向を示し、管理職においては経年でその死亡リスクが上昇傾向、専門職では 2000 年でピークを迎えて以降減少傾向であった。管理職・専門職ともに相対死亡リスクが 1.0 を超過したのは全がん死亡(専門職 2000 年:1.05, 管理職 2000 年:1.14, 2005 年 1.35, 2010 年 1.53)のみでありその他の死因は 1.0 を下回った。失業率に対しては自殺を除いて相対死亡リスクは横ばい傾向であり、自殺においては 2000 年(1.12)をピークに減少傾向となった。有効求人倍率においては自殺のみ単調に上昇傾向、その他死因については 1995 年にピーク後上昇傾向となった。

D. 考察

Wada et al. (2012), Wada et al.(2016)らの全国単位の集計データの分析結果と同じく、都道府県別データを用いた本研究でも、管理職の死因別の死亡リスクはいずれも 1990 年代以降上昇傾向であることが観察された。

専門職においては 2000 年の死因別死亡と景気動向の関係性が最も強いことが統計的に示された。このことは、先行研究において示唆されたマクロ経済状況の悪化と専門職の死亡リスクの上昇との関連を支持する新しいエビデンスである。

失業率や有効求人倍率といった変数に着目すると、全ての死因においていずれかの変数との関連が観察された。特に景気後退局面であった 1990 年代における死亡リスクのピーク集中は、景気動向が就業者の死亡に与える影響を統計的に裏付けるものとなった。

都道府県別の死亡率データを用いること

により死亡率の推移との関連の精度が下がることについては導出された変化係数が統計的に有意性であり、先行研究が示唆した関連性とも整合的であることから、推定精度、予測妥当性の観点から問題ないと考えられた。

また、変化係数モデルを使うことでより前提条件の少ないフレキシブルな解析が可能となった。計算機への負担や回帰分析の収束条件上の問題も特に観察されず、結果も既存の研究結果から大きく介するものではないことから、十分応用可能であることが示された。

E. 結論

人口動態統計資料および国勢調査データを使用し、県別・職業別の死亡率経時変化について経済的要因を含めて分析した。研究結果は先行研究で指摘された職業別死亡の構造変化を裏付け、経済要因の効果を定量化することができた。推定精度やモデルの汎用性を挙げたことによる収束条件については許容範囲であった。

一方で、職業別死亡の要因としては導入した経済要因に他県別所得などの様々な変数が考えられる。本研究では限られた数の代表的な経済指標の身を用いた。今後、その他の都道府県レベルの指標を考慮していくことで、死亡率の社会経済格差を縮小するために必要な地域社会環境の整備を目指す政策のターゲットとなる要因を同定し、政策提言により役立つエビデンスを提供できると考えた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

福井敬祐, 伊藤ゆり, 中谷友樹, 近藤尚己.
“職業別死亡率の時系列分析における地域
差の検討.” 第 27 回日本疫学会学術総会.
山梨; 2017. (口頭発表)

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

引用文献

1. Wada, K., & Gilmour, S. (2016). Inequality in mortality by occupation related to economic crisis from 1980 to 2010 among working-age Japanese males. *Scientific reports*, 6.
2. Wada, K., Kondo, N., Gilmour, S., Ichida, Y., Fujino, Y., Satoh, T., & Shibuya, K. (2012). Trends in cause specific mortality across occupations in Japanese men of working age during period of economic stagnation, 1980-2005: retrospective cohort study. *Bmj*, 344, e1191.

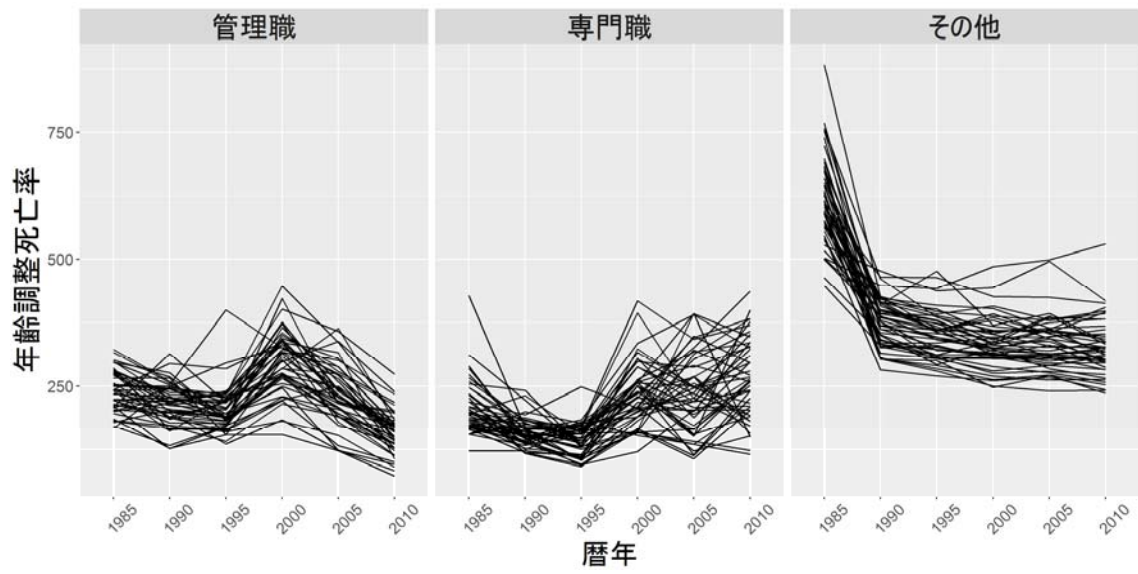


図 1 都道府県別・職業別年齢調整死亡率の経年推移

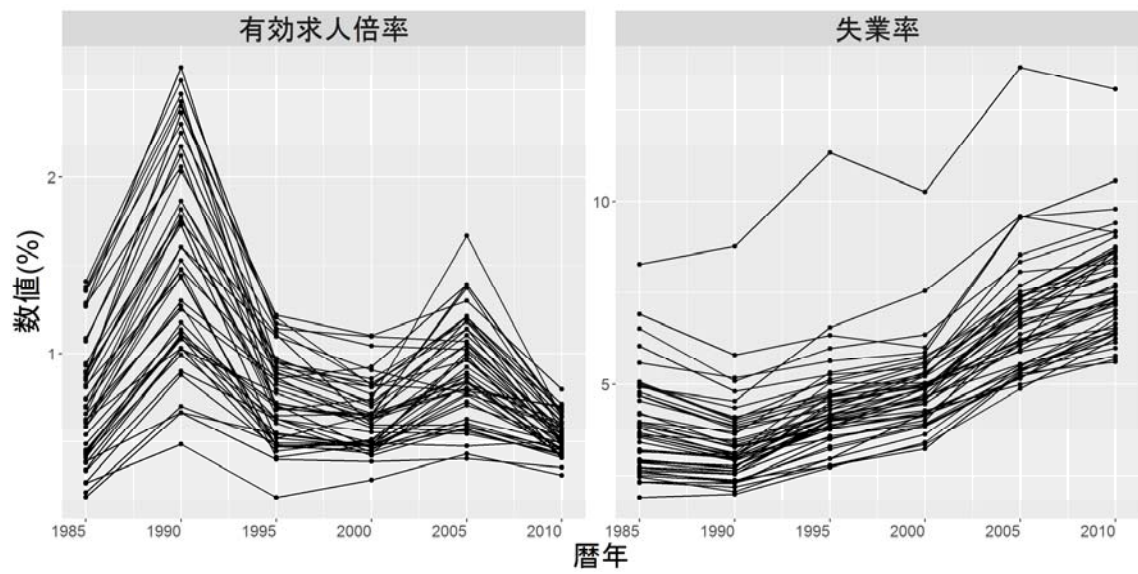


図 2 マクロ経済指標の経年推移

年	1985	1990	1995	2000	2005	2010
管理職	8,402 (4.57%)	7,392 (4.33%)	7,064 (4.30%)	7,164 (4.26%)	5,240 (3.31%)	4,272 (3.25%)
専門職	9,694 (5.27%)	9,486 (5.56%)	9,928 (6.04%)	16,686 (9.92%)	12,590 (7.95%)	8,896 (6.77%)
その他	165,770 (90.16%)	153,746 (90.11%)	147,334 (89.66%)	144,372 (85.82%)	140,572 (88.74%)	118,322 (89.99%)

表 1 職業別全死因死亡数および割合

年	1985	1990	1995	2000	2005	2010
管理職	3,279,666 (9.56%)	3,425,114 (6.93%)	3,512,360 (7.14%)	2,136,674 (4.47%)	1,626,340 (3.52%)	1,309,312 (3.16%)
専門職	4,901,988 (14.28%)	5,521,570 (11.17%)	6,286,720 (12.78%)	6,830,712 (14.28%)	6,475,576 (14.01%)	6,552,454 (15.84%)
その他	26,140,494 (76.16%)	40,502,658 (81.91%)	39,405,754 (80.09%)	38,865,348 (81.25%)	38,126,600 (82.47%)	33,515,164 (81.00%)

表 2 職業別人口数および割合

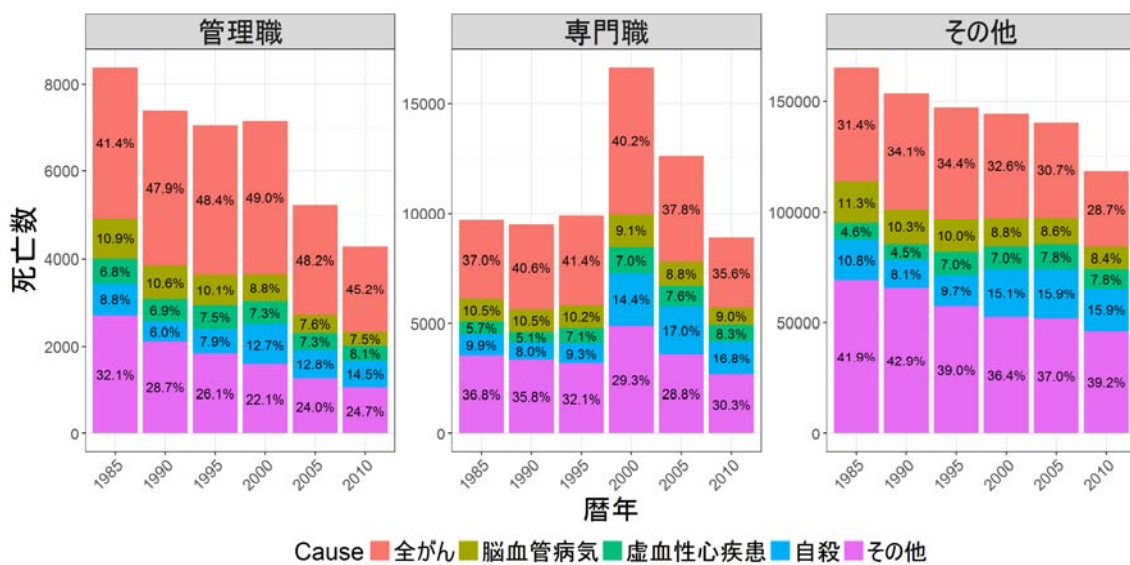


図 3 職業別・死亡数の死因積み上げグラフ

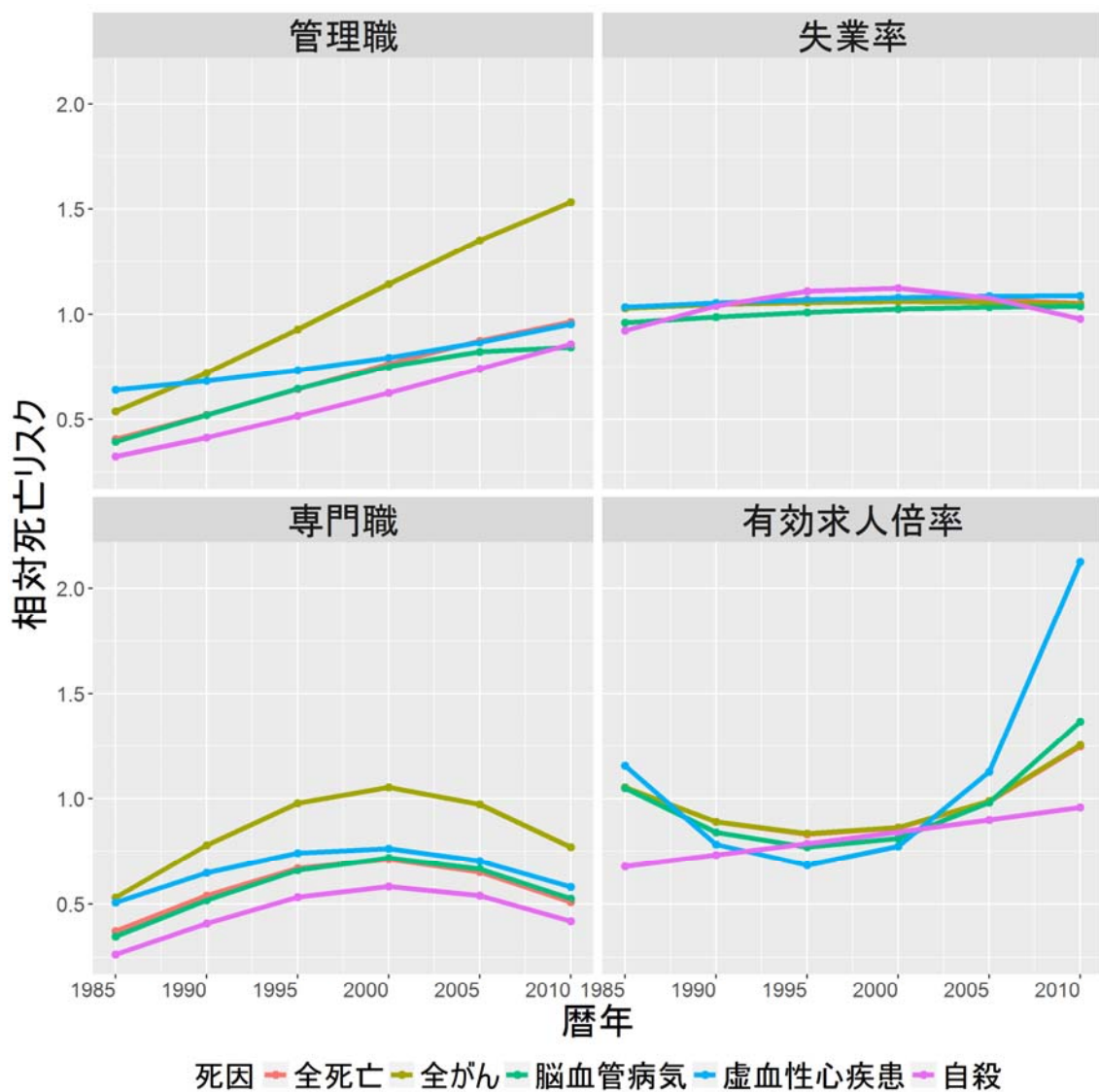


図 4 独立変数と死因別相対死亡リスク関係の経年変化