

人口動態統計等を用いた健康寿命・死因別死亡率の格差のモニタリングおよび要因分析

研究分担者 伊藤 ゆり 大阪医科薬科大学医学研究支援センター医療統計室 室長・准教授
研究協力者 片岡 葵 大阪医科薬科大学医学研究支援センター医療統計室 特別協力研究員
研究協力者 西岡 大輔 大阪医科薬科大学医学研究支援センター医療統計室 講師
研究協力者 福井 敬祐 広島大学大学院先進理工系科学研究科数学プログラム 准教授
研究協力者 佐藤 倫治 大阪大学大学院医学系研究科医療データ科学共同研究講座 特任助教
研究協力者 井上 勇太 徳島大学大学院医歯薬学研究部保健学域 助教

研究要旨

公的統計資料を用いて、市区町村またはより小地域の地域単位での社会経済指標による健康寿命・死因別死亡率の格差とその推移の測定すること、また公的統計資料を基に、健診・検診受診率や生活習慣の分布と健康アウトカムとの関連を明らかにすることを目的とする。令和4年度は、(1)都道府県社会経済指標を測定する合成指標の作成、(2)市区町村単位社会経済指標による健康寿命・平均寿命の格差の推移の測定、(3)地理的単位の違いによる格差計測の検討を行った。

都道府県単位社会経済指標を測定する合成指標は、9変数から成る「中心部への人口偏在性」「経済状況」の2因子が抽出された。本指標と都道府県別健康寿命の関連は男女間で異なる関連が観察された。また、市区町村別社会経済指標による健康寿命・平均寿命の格差は、2010-2014年から2015-2019年にかけて男女とも拡大していた。都道府県単位よりも市区町村単位の地理的剥奪指標による格差指標の方が大きく、前者では格差の過小評価につながる事がわかった。

今後、市区町村より小地域である町丁字単位社会経済指標による死因別死亡率、健康寿命・平均寿命の格差をモニタリングするとともに、高槻市・神戸市・大阪市など自治体保有のデータを活用し、健診・検診や生活習慣と、各種健康アウトカムとの関連分析を行うことで、健康格差に関連する要因解明を進める必要がある。

A. 研究目的

本研究課題では、人口動態統計など公的統計資料を用いて、市区町村またはより小地域の地域単位に基づく社会経済指標による健康寿命・各種死因別死亡率の格差とその推移を測定する。さらに、各種公的統計資料を基に、健診・検診受診率や生活習慣の分布等と健康アウトカムとの関係を明らかにすることを目的とする。それにより、健康日本21やその他健康施策における格差縮小の進捗状況を計測すると

ともに、要因分析を行い、格差の縮小および健康状態の改善を目指す。

令和4年度は、健康関連の指標に関し、比較的計測可能な統計資料の多い都道府県別のデータに基づいて都道府県間の健康格差をモニタリングすることができるよう、都道府県社会経済状況を測定する合成指標を作成した。また、市区町村単位社会経済指標による健康寿命・平均寿命の格差について2010-2014年から2015-2019にかけての推移を測定した。さらに、

健康格差の計測において地理的単位の違いで計測される格差指標の違いを死因別に検討した。

B. 研究方法

(1) 健康格差のモニタリングに使用する地域指標の作成

先行研究を基に都道府県単位の社会経済状況を示す 18 変数を選択し (表 1)、2010 年・2013 年のデータを、国勢調査などの政府統計から収集した。指標作成には主成分分析を使用し、主成分得点を指標の得点として算出したほか (オリジナル値)、オリジナル値を都道府県別人口の累積割合を用いて 0-1 に基準化した値 (基準化値) も算出した。さらに、説明変数に作成した指標、目的変数に 2010・2013 年の都道府県別健康寿命を用いて、ピアソンの積率相関係数の算出と分散重みづけ線形回帰を行い、作成した指標と健康寿命の関連を男女別に検討した。すべての統計学的解析は、R ver3.6.1 を使用した。

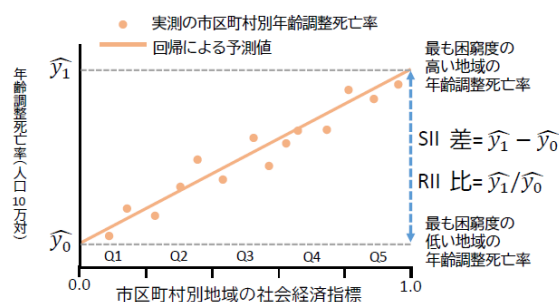
(2) 市区町村単位の社会経済指標による健康寿命・平均寿命の格差の推移の測定

2010-2014 年、2015-2019 年の健康寿命・平均寿命は、2010-2014 年、2015-2019 年の市区町村・性・年齢階級別人口・死亡数・要介護認定者数を使用し、チャンの生命表・サリバン法を用いて算出した [2]。なお、本研究課題では、要介護度 2 以上を不健康と定義した健康寿命の算出方法を採用している。市区町村別の社会経済指標は、2010 年の地理的剥奪指標 (Areal Deprivation Index: ADI) [1] を使用し、市区町村別人口の累積割合を用いて 100 分位に分けたものを用いた。性別・期間 (2010-2014 年、2015-2019 年) ・地理的剥奪指標の分位別に推定した健康寿命・平均寿命と、期間・地理的剥

奪指標とこれらの交互作用に対して分散重みづけ線形回帰を行い、健康寿命・平均寿命の経年変化、地理的剥奪指標による健康寿命・平均寿命の格差と経年変化を推定した。すべての統計学的解析は、R ver3.6.1 を使用した。

(3) 死亡率の格差計測における社会経済指標の地理的単位に関する検討

人口動態統計より 2020 年死亡データを用い、死因別年齢調整死亡率 (Age-standardised Mortality Rate: ASMR) の格差を都道府県別指標 (中谷の地理的剥奪指標を都道府県版に変換)、市区町村別指標 5 分位でみた場合と、都道府県別指標、市区町村別指標 (100 分位) で回帰分析により得た SII (Slope Index of Inequalities)、RII (Relative Index of Inequalities, Kunst & Mackenbach 法) を用いて評価した。



Slope Index of Inequality (SII: 格差勾配指数)

Relative Index of Inequality (RII: 格差相対指数)

Kunst & Mackenbach's RII (RII_{KM}: KM 格差相対指数)

$y_j = \beta_0 + \beta_1 X_j$ j: 群
 y_{ij} : j 中の個人の健康指標の平均
 X_j : j 中の個人の社会ランクの平均
 β_0 : 回帰によって推定された、最もランクの低い個人の健康指標の値。
 β_1 : SII (SES の順序で各群を並べ、X 軸上に最大 1 となるよう累積人口割合順に並べ、各群の y_i に群の健康指標の平均値をとり、回帰した時の勾配)
RII: SII を平均で割ったもの
RII_{KM}: $(\beta_0 + \beta_1) / \beta_0$

地理的剥奪指標 5 分位ごとの年齢調整死亡率

1. 都道府県版 ADI5 分位① (県の数で 5 分位): ASMR は各県点推定値の平均
2. 都道府県版 ADI5 分位① (県の数で 5 分位): ASMR は 5 分位ごとに再計算

3. 都道府県版 ADI5 分位②（人口重み付 5 分位）： ASMR は 5 分位ごとに再計算
4. 市区町村版 ADI5 分位（人口重み付 5 分位）： ASMR は 5 分位ごとに再計算

地理的剥奪指標による回帰分析

1. 都道府県版 ADI①：順位で使用（HD_Calc での計算と同様）
2. 都道府県版 ADI②：そのままの値を 0-1 に変換して使用
3. 都道府県版 ADI③：人口重み付けをして 0-1 に変換（SEP）
4. 市区町村版 ADI：人口重み付けをして 0-1 に変換（SEP100 分位）

年齢調整死亡率の標準集団は 1985 年日本人モデル人口を使用し、死因は全死因、悪性新生物、心疾患、脳血管疾患、肺炎、自殺、不慮の事故とした。

（倫理面への配慮）

地域が特定されないように配慮した。また、少数例の提示を行わないようにした。

C. 研究結果

(1) 健康格差のモニタリングに使用する地域指標の作成

主成分分析の結果、都道府県単位の社会経済状況を示す指標として、2 因子 9 変数が得られた（表 2）。第 1 主成分は、高齢者がいる世帯割合、住戸面積、住宅保有割合、人口集中地区の人口比率の 4 変数の相関が高いことから「中心部への人口偏在性」を示す因子とした。第 2 主成分は、母子父子世帯割合、サービス業就業割合、若年無業者割合、県民所得、失業率の 5 変数の相関が高いことから、「経済状況」を示す因子とした。これら 2 つの指標は、健康寿命

との関連において男女で異なる傾向を示しており、男性では「経済状況」スコアが高い都道府県ほど健康寿命が短く（相関係数：-0.38, $p < 0.01$ ）、「経済状況」スコアが最も高い地域と低い地域の間で 0.88 歳の健康寿命の差が観察された（図 1）。対して女性では、「中心部への人口偏在性」スコアが高いほど健康寿命が短く（相関係数：-0.27, $p < 0.1$ ）、「中心部への人口偏在性」スコアが最も高い地域と低い地域の間で 0.72 歳の健康寿命の差が観察された（図 2）。

(2) 市区町村単位の社会経済指標による健康寿命・平均寿命の格差の推移の測定

2010-2014 年から 2015-2019 年の健康寿命・平均寿命は、男性で健康寿命が 79.0 歳から 79.7 歳（変化量：0.76 年延伸, $p < 0.05$ ）、平均寿命が 80.1 歳から 81.2 歳（変化量：1.09 年延伸, $p < 0.05$ ）、女性で健康寿命が 82.9 歳から 84.1 歳（変化量：1.29 年延伸, $p < 0.05$ ）、平均寿命が 86.5 歳から 87.3 歳（変化量：0.92 年延伸, $p < 0.05$ ）で、男女とも有意に延伸していた。また、2010-2014 年から 2015-2019 年の健康寿命・平均寿命の地理的剥奪指標による格差は、男性で健康寿命が 2.32 歳から 2.39 歳（変化量：0.07 年拡大）、平均寿命が 2.50 歳から 2.57 歳（変化量：0.07 年拡大）であったが、有意な経年変化は観察されなかった。一方女性では、健康寿命が 0.93 歳から 1.27 歳（変化量：0.34 年拡大, $p < 0.01$ ）、平均寿命が 1.22 歳から 1.53 歳（変化量：0.31 年, $p < 0.05$ ）であり、健康寿命・平均寿命ともに地理的剥奪指標による格差が有意に拡大していた（図 3, 4）。

(3) 死亡率の格差計測における社会経済指標の地理的単位に関する検討

都道府県単位での地理的剥奪指標で計測する 3 つのパターンでは、5 分位での年齢調整死

亡率の格差が異なる傾向を示した。市区町村単位の指標で評価した方が Q1～Q5 の傾向がクリアであった (図 5)。

都道府県別指標と年齢調整死亡率の散布図および回帰直線でみた場合、前者でのばらつきが大きかった (図 6)。

死因別に算出した SII、RII を算出方法 1～4 ごとに示すと、1～3 の都道府県別指標での格差指標は 4 の市区町村別の格差指標より小さく出る傾向が見られた (図 7)。

D. 考察

(1) 健康格差のモニタリングに使用する地域指標の作成

本研究より、都道府県単位の社会経済状況を示す指標として、「中心部への人口偏在性」「経済状況」を示す 2 つの合成指標が作成された。本指標のうち、「経済状況」を示す指標は、既存の市区町村・町字別の地理的剥奪指標 [1] を都道府県単位の再計算したものとの相関係数が 0.85 ($p < 0.01$) であり、地理的剥奪指標が把握する地域の困窮度と、同程度の実態が把握可能であることが示唆された。一方、本指標で新たに抽出された「中心部への人口偏在性」に関する因子は地理的剥奪指標と無相関 (相関係数 0.02, $p = 0.87$) であり、既存の地理的剥奪指標では測定されない、地域の社会経済状況の側面が、「中心部への人口偏在性」への因子では測定可能なことが示唆された。また本指標と健康寿命の関連について、男性は「経済状況」が悪いほど、女性は「中心部への人口偏在性」が高いほど、都道府県別の健康寿命が短いという、男女間で異なる関連が観察された。以上のことから、都道府県単位の社会経済状況を測定するには、既存の地理的剥奪指標で測定される社会経済状況の側面だけでは十分でなく、「中心部への人口偏在性」の視点からも評価する必要性

が示された。

本研究で作成された都道府県単位の指標では、既存の市区町村単位の指標では把握されにくかった、健康寿命の社会経済状況による格差が把握でき、都道府県および市区町村による重層的な健康格差のモニタリング・評価・介入が求められることを示唆した。また本指標の活用により、健康格差対策を行う際、介入を優先して行う地域の選定、すなわち vulnerable population approach [3] の対象となる、特定の社会経済的リスクを抱える集団を同定することが可能になることが期待される。

(2) 市区町村単位の社会経済指標による健康寿命・平均寿命の格差の推移の測定

男女とも、地理的剥奪指標の全ての分位において健康寿命・平均寿命は延伸していた一方で、地理的剥奪指標による健康寿命・平均寿命の格差は男女とも拡大していた。地域の社会経済状況が悪い ADI 第 100 分位でも、健康寿命・平均寿命は延伸していた。しかしながら、地域の社会経済状況が良い ADI 第 1 分位での健康寿命・平均寿命の延伸の程度が、ADI 第 100 分位よりも大きかったことから、地域の社会経済状況による健康寿命・平均寿命の格差は拡大したと考えられる。

(3) 死亡率の格差計測における社会経済指標の地理的単位に関する検討

都道府県別指標では、格差が過小評価されている可能性が示唆された。人口動態統計で計測できる死亡率のように、市区町村やより小さな地理的単位で計測可能な統計指標の場合には、それに基づく格差計測を行う方がより鋭敏に格差をとらえることができる。

以上の 1～3 の検討を踏まえると、健康格差

の縮小に向けて、国や都道府県は、自治体に対して一律に実施されるような現行施策ではなく、自治体の社会経済状況に応じた介入や資源分配の実施：proportionate universalismや、地域の社会経済状況が得に低い自治体を対象とした介入：vulnerable population approachの実施が、今後求められると推察する。また、地域の社会経済状況による健康格差は、都道府県間・市区町村間だけでなく、市区町村内にも存在することが明らかとなっている[1]。そのため、国や都道府県だけでなく、都道府県による支援のもと、市区町村自身が健康格差の縮小に向けた健康施策を執り行う必要性が、今後生じると思われる。そのためにも、市区町村より小地域単位に着目して精緻な健康格差の実態を明らかにすること、そして各自自治体の地域特性に即した対策の策定・実施につなげていくことが、今後の課題として必須になると考える。

E. 結論

健康格差のモニタリングを行う際に、都道府県単位でしか得られない指標について、社会経済指標と関連付けた分析が可能な指標を提案した。また、市区町村の地理的剥奪指標により、計測した健康寿命、平均寿命に関しては拡大傾向にあることが示された。今後、国から都道府県、市区町村へと健康格差政策のアクションを行っていく上では小地域のデータに基づいた格差計測の必要性が示唆された。

【参考文献】

[1] Nakaya T, Honjo K, Hanibuchi T, et al. Associations of All-Cause Mortality with Census-Based Neighbourhood Deprivation and Population Density in Japan: A

Multilevel Survival Analysis. PLoS ONE. 2014;9(6):e97802.

[2] 平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究自事業）による健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究班「健康寿命の算定方法の指針」

[3] Frolich KL, Potvin L. The inequalities paradox: the population approach and vulnerable populations. Am J Public Health. 2008; 98: 216-21.

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

片岡葵，井上勇太，西岡大輔，佐藤倫治，福井敬祐，伊藤ゆり，近藤尚己：都道府県別の社会経済状況を測る合成指標の開発：健康寿命の都道府県間格差対策に向けて。厚生指 標 2023. [印刷中]

福井敬祐，伊藤ゆり，片野田耕太：都道府県別にみるがん年齢調整死亡率の推移予測ツールの開発。厚生指 標 2022, 69(5):1-6

Hanafusa M, Ito Y, Ishibashi H, Nakaya T, Nawa N, Sobue T, Okubo K, Fujiwara T: Association between socioeconomic status and net survival after primary lung cancer surgery: a tertiary university hospital retrospective observational study in Japan. Jpn J Clin Oncol 2023. doi: 10.1093/jjco/hyac204

Kaneko N, Nishino Y, Ito Y, Nakaya T, Kanemura S: Association of Socioeconomic Status Assessed by Areal Deprivation

with Cancer Incidence and Detection by Screening in Miyagi, Japan between 2005 and 2010. J Epidemiol 2022.doi: 10.2188/jea.JE20220066

2. 学会発表

伊藤ゆり: 健康格差を測る ～地域指標と健康アウトカムの関連～. In: 第7回日本糖尿病・生活習慣病ヒューマンデータ学会: 2022/12/2 2022; 東京: 特別講演; 2022.

太田将仁, 坂根純奈, 片岡葵, 西岡大輔, 松本吉史, 谷口高平, 伊藤ゆり: 消化器がん患者の社会経済指標と生存率の関連 単施設の院内がん登録と DPC のリンケージによる検討. In: 日本がん登録協議会第31回学術集会: 2022/6/3 2022; 長野, 信州大学医学部附属病院: [一般口演]; 2022.

岡 愛実子, 片岡葵, 中谷友樹, 上田 豊, 伊藤ゆり: 人口動態統計を用いた婦人科がんにおける年齢調整死亡率の市区町村別地域指標との関連とその推移. In: 第33回日本疫学会学術総会: 2023/2 2023; 浜松: [Poster]; 2023.

片岡葵, 井上勇太, 西岡大輔, 伊藤ゆり, 近藤尚己: 都道府県の社会経済状況に関する合成指標の開発と健康寿命を用いた健康格差の測定可能性の評価. In: 第81回日本公衆衛生学会: 2022/10/7-9 2022; 山梨; 2022: 0-8-1-4[口演]

片岡葵, 福井敬祐, 佐藤倫治, 西岡大輔, 近藤尚己, 中谷友樹, 伊藤ゆり: 2010-2019 の健康寿命・平均寿命とその格差の推移: 市区町村別社会経済指標による評価. In: 第33回日本疫学会学術総会: 2023/2/1-3 2023: 浜松; 2022: P-106[ポスター発表]

福井敬祐, 伊藤ゆり, 片野田耕太: 都道府県別にみるがん年齢調整死亡率の推移予測ツ

ルの開発. 第29回がん予防学術大会

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

1. 特許取得

該当なし

2. 実用新案登録

該当なし

3. その他

該当なし

表 1. 都道府県の社会経済指標の構成変数の定義・出典・調査年度

大項目	項目	定義	出典	調査年
	失業率	労働力人口に対する完全失業者の割合	社会生活基本調査	2010年, 2015年
	第1次産業の就業率	就業者に対する第1次産業就業者の割合	社会生活基本調査	2010年, 2015年
労働	サービス業の就業率	就業者に対するサービス業就業者の割合	国勢調査	2010年, 2015年
	非正規雇用者比率	有業者に対する非正規雇用者の割合	就業構造基本調査	2007年, 2012年, 2017年
	15-34歳人口における若年無業者の割合	15-34歳人口に対する15-34歳の無業者の割合	就業構造基本調査	2007年, 2012年, 2017年
福祉	生活保護世帯の割合	一般世帯数に対する被保護世帯の割合	被保護者調査	2010年-2015年
教育	最終学歴が大学・大学院卒の者の割合	卒業者総数に対する 最終学歴が大学・大学院卒の者の割合	社会生活基本調査	2010年
	1人当たりの県民所得	1年あたりの県民所得(千円単位) ※対数変換を実施	社会生活基本調査	2010年, 2015年
経済	一世帯あたりの住戸面積	1住宅当たり延べ面積(m ²)	住宅・土地統計調査報告	2008年, 2013年
	住宅保有割合	居住世帯がある住宅に対する持ち家の割合	社会生活基本調査	2010年, 2015年
	人口集中地区の人口比率	総人口に対する人口集中地区の人口の割合	社会生活基本調査	2010年, 2015年
	高齢者単身世帯割合	一般世帯数に対する高齢者単身世帯の割合	社会生活基本調査	2010年, 2015年
	単身世帯の割合	一般世帯数に対する単身世帯の割合	社会生活基本調査	2010年, 2015年
人口 /世帯	高齢夫婦世帯割合	一般世帯数に対する高齢者夫婦世帯の割合	社会生活基本調査	2010年, 2015年
	高齢者がいる世帯の割合	一般世帯数に対する高齢者がいる世帯の割合	社会生活基本調査	2010年, 2015年
	父子・母子世帯の割合	一般世帯数に対する母子・父子世帯の割合	国勢調査	2010年, 2015年
	人口千人あたりの離婚件数	人口千人あたりの離婚件数	社会生活基本調査	2010年, 2015年
医療	人口10万人あたりの医師数	人口10万人あたりの医師数	社会生活基本調査	2010年, 2015年

※太字の項目は、都道府県のみ/市区町村の一部でのみ開示されているデータ

表 2. 主成分分析の結果得られた指標

変数	第1主成分 中心部への人口偏在性	第2主成分 経済状況
人口集中地区の人口比率	0.88	0.22
住戸面積	-0.94	-0.16
住宅保有割合	-0.94	-0.12
高齢者がいる世帯	-0.94	0.14
失業率	0.38	0.78
サービス業就業率	-0.04	0.83
若年無業者割合	-0.09	0.83
県民所得	0.33	-0.83
母子父子世帯割合	0.16	0.90

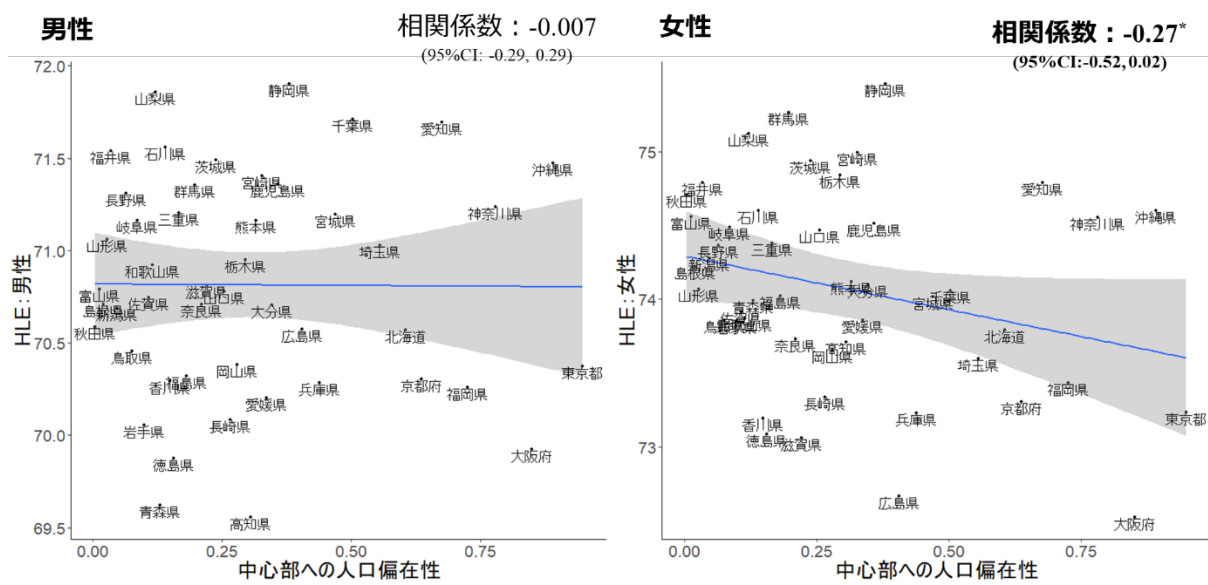


図 1. 中心部への人口偏在性と都道府県別健康寿命の関連

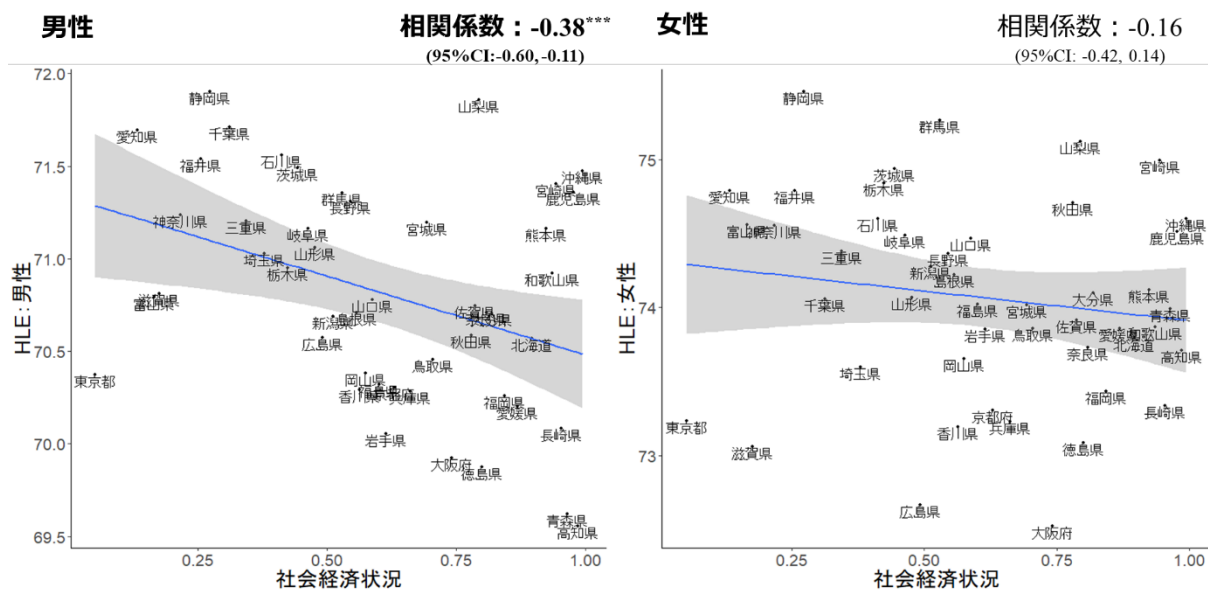


図 2. 経済状況と都道府県別健康寿命の関連

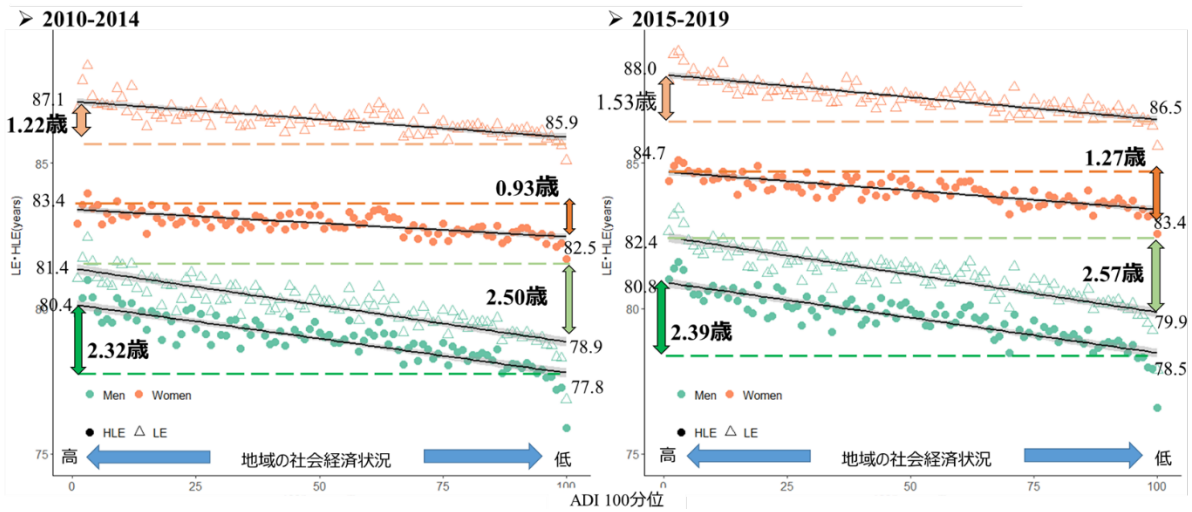


図 3. 2010-14, 2015-19 における市区町村別社会経済指標と健康寿命・平均寿命の関連

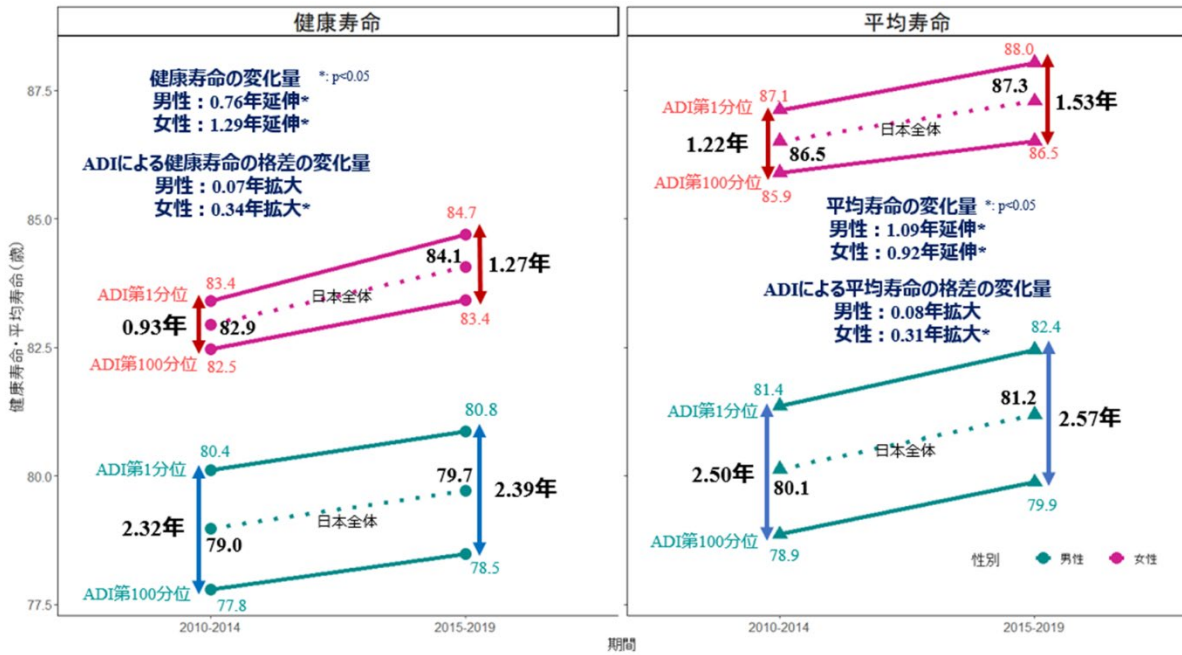
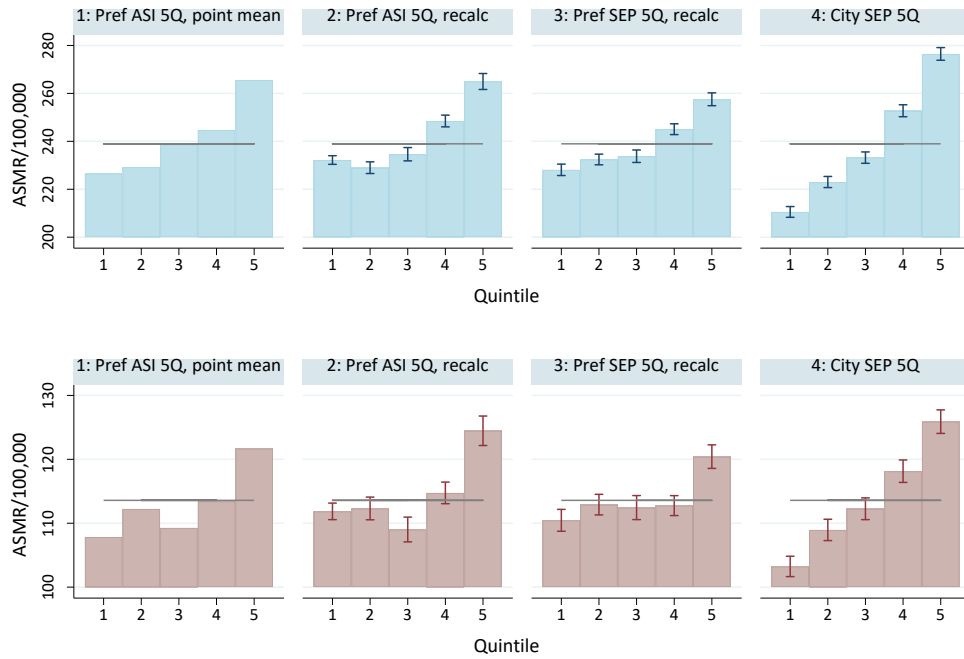


図 4. 2010-14 から 2015-19 における市区町村別社会経済指標による健康寿命・平均寿命の格差の推移

A

All causes, <75, Year=2020



B

Cerebrovascular disease, all, Year=2020

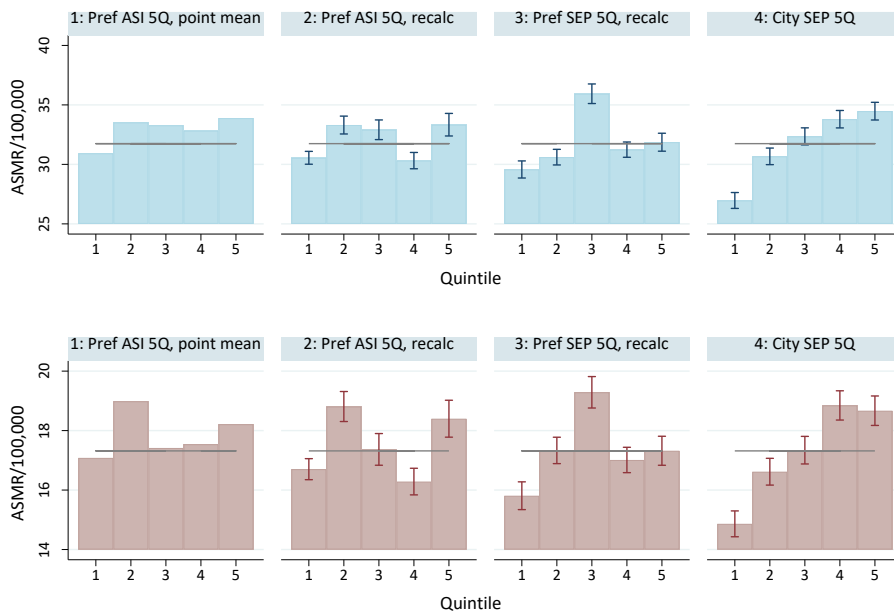
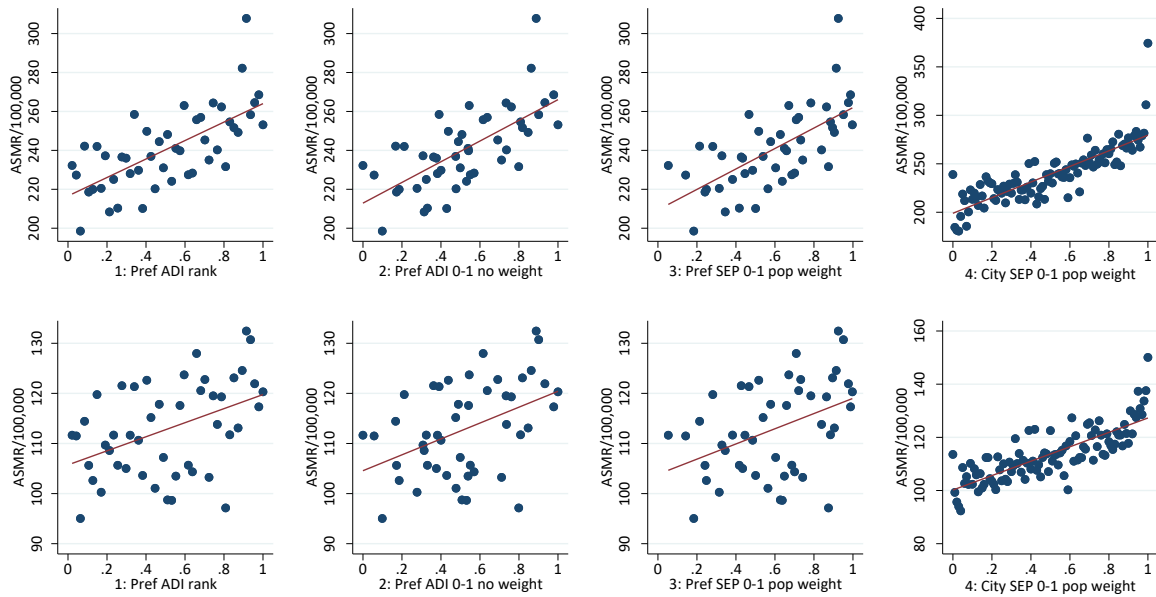


図 5. 地理的剥奪指標 5 分位 (Q1: 裕福~Q5 困窮) 別年齢調整死亡率: 計測方法 (1.都道府県版 ADI5 分位① (県の数で 5 分位): ASMR は各県点推定値の平均, 2. 都道府県版 ADI5 分位① (県の数で 5 分位): ASMR は 5 分位ごとに再計算, 3. 都道府県版 ADI5 分位② (人口重み付 5 分位): ASMR は 5 分位ごとに再計算, 4. 市区町村版 ADI5 分位 (人口重み付 5 分位): ASMR は 5 分位ごとに再計算) の違い (A. 全死因、75 歳未満、B. 脳血管疾患、全年齢)

A

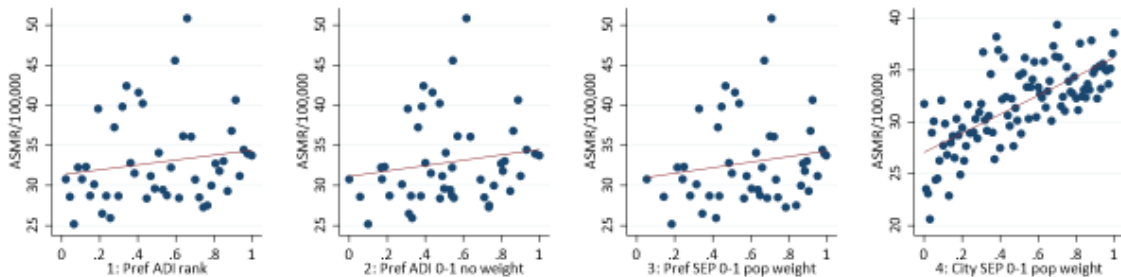
All causes <75 (2020)



B

Cerebrovascular disease all age (2020)

Male



Female

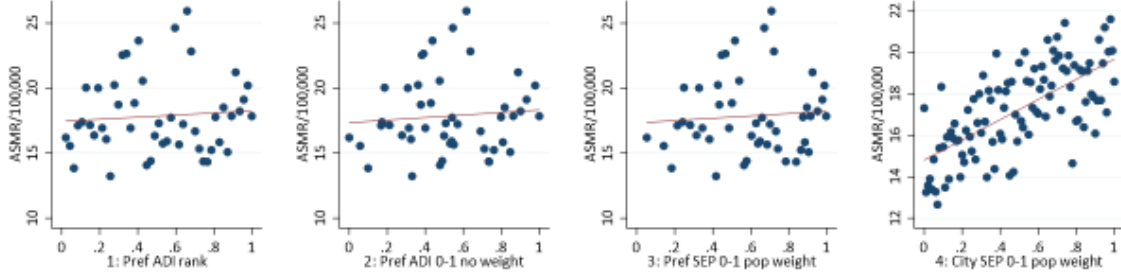


図 6. 地理的剥奪指標 (1:都道府県版 ASI : 順位で使用, 2: 都道府県版 ASI : そのままの値を 0-1 に変換して使用, 3: 都道府県版 ASI : 人口重み付け, 4: 市区町村版 ADI : 人口重み付け SEP100 分位) と年齢調整死亡率の散布図及び回帰直線 (A. 全死因、75 歳未満、B. 脳血管疾患、全年齢)

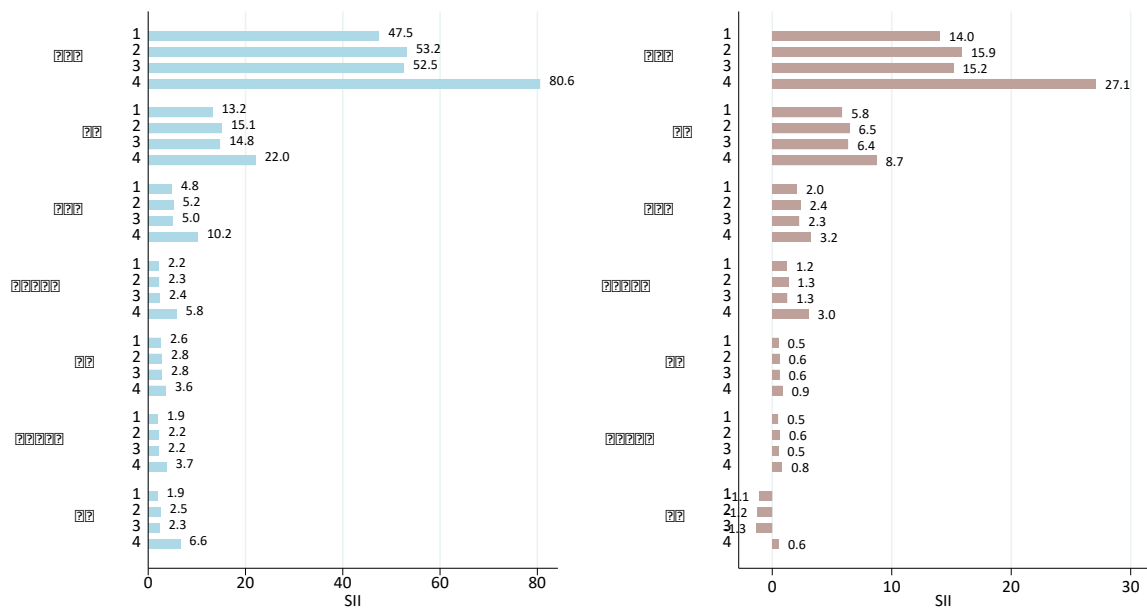


図 7A. 死因別 SII : 75 歳未満年齢調整死亡率 (人口動態統計 2020 年死亡)

(1:都道府県版 ASI : 順位で使用, 2: 都道府県版 ASI : そのままの値を 0-1 に変換して使用, 3: 都道府県版 ASI : 人口重み付け, 4: 市区町村版 ADI : 人口重み付け SEP100 分位)

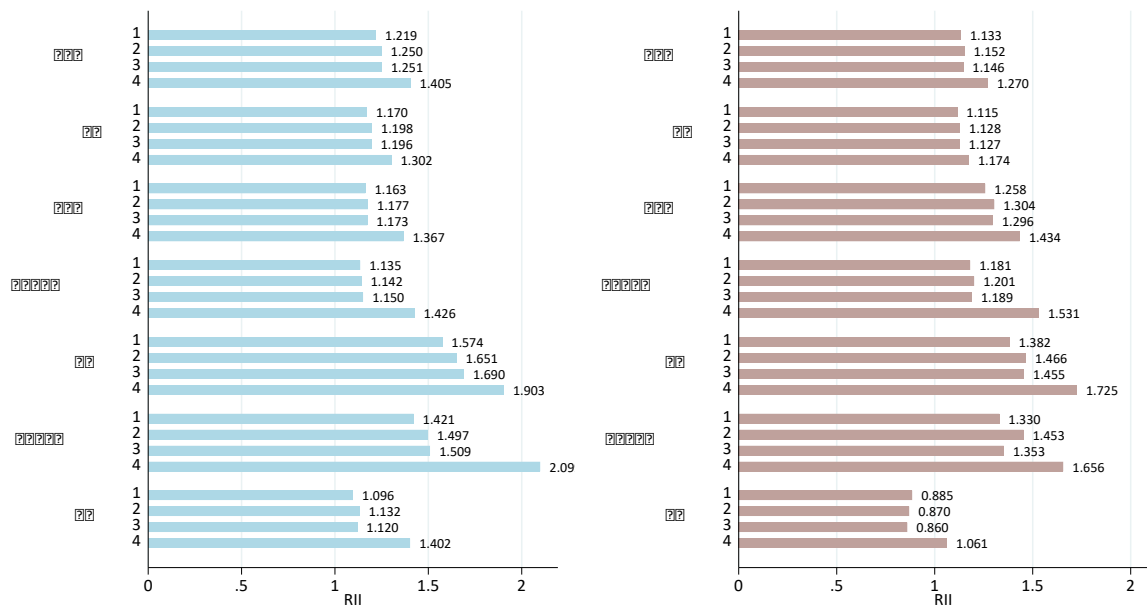


図 7B. 死因別 RII : 75 歳未満年齢調整死亡率 (人口動態統計 2020 年死亡)

(1:都道府県版 ASI : 順位で使用, 2: 都道府県版 ASI : そのままの値を 0-1 に変換して使用, 3: 都道府県版 ASI : 人口重み付け, 4: 市区町村版 ADI : 人口重み付け SEP100 分位)