

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—

カタオカ アオイ イノウエ ユウタ ニシオカ ダイスケ サトウ トモハル
片岡 葵*1 井上 勇太*4 西岡 大輔*2*5 佐藤 倫治*7
フクイ ケイスケ イトウ コンドウ ナオキ
福井 敬祐*8 伊藤 ゆり*3 近藤 尚己*6

目的 健康日本21（第2次）の主目標に健康格差の縮小が掲げられ、都道府県間の健康寿命の差が評価されてきた。しかし、健康格差の評価は地域間差だけでなく、地域の社会経済状況の違いも考慮することが重要である。日本では、市区町村単位の社会経済状況を包括的に測定する地理的剥奪指標が健康格差の評価に広く使用されている。一方、都道府県単位の各種公的統計を用いた指標は近年開発されておらず、健康日本21（第2次）の主目標に掲げられている健康寿命との関連も検証されていない。本研究では、都道府県単位で集計・公表されている各種統計データにより社会経済状況を測定する合成指標を作成した。また、それらが男女別の健康寿命とどの程度関連するかを観察した。

方法 先行研究をもとに都道府県の社会経済状況を示す18変数を選択し、2010年・2013年のデータを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。説明変数に作成した指標、目的変数に2010年・2013年の都道府県別の健康寿命を用いて、ピアソンの積率相関係数の算出と分散重み付け線形回帰を行い、作成した指標と健康寿命の関連を男女別に検討した。

結果 主成分分析の結果、2因子9変数が得られた。第1主成分は、高齢者がいる世帯の割合、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・父子世帯の割合、サービス業の就業率、若年無業者の割合、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。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）、「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あった。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）、「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あった。

結論 中心部への人口偏在性と経済状況を示す指標を得た。それぞれ、男女の健康寿命と相関がみられたことから、本指標が健康格差の評価指標として有効と考えた。得られた指標を用いて健康格差を定期的に評価することで、介入の優先地域の選定、地域の特性に応じた介入手法の開発、施策の効果評価、保健分野の枠を超えた連携等、健康格差縮小に向けた活動が前進することが期待される。

キーワード 健康格差、健康寿命、社会経済状況、地理的剥奪指標

*1 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 *2 同講師 *3 同准教授
*4 徳島大学大学院医歯薬学研究部保健学域助教 *5 京都大学大学院医学研究科社会疫学分野研究員 *6 同教授
*7 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
*8 広島大学先進理工科学研究科数学プログラム准教授

I 緒 言

健康状態には、個人や地域の社会経済状況が影響するため、社会経済状況による健康格差のモニタリングが各国で行われている。そのようなモニタリングの際には、データの利用可能性や個人情報保護の観点から地域単位で集計した社会階層や教育歴、所得といった社会経済状況の指標が使われることが多い¹⁾。特に地域の社会経済状況を表す複数の変数を合成して作られた指標は地理的剥奪指標と呼ばれ各国で運用されている。例えば、国や自治体による支援・介入の優先度の高い地域を特定し、社会経済的に不利な度合いに応じて自治体への財政支援等の資源配分を行うなど、保健プログラム導入の優先順位づけといった活用が進んでいる²⁾⁻⁵⁾。

日本では、市区町村やより小さな町字単位の地理的剥奪指標(Areal Deprivation Index : ADI)が作成され、広く研究応用されている⁶⁾⁻¹⁰⁾。その成果として、市区町村別の地理的剥奪指標スコアが高い、すなわち社会経済状況が悪い地域ほど死亡率が高く健康寿命が短いことが明らかとなっている¹¹⁾¹²⁾。一方、健康増進法では、国の健康増進計画に基づいて、都道府県・市区町村がそれぞれ、健康施策の策定や事業実施をすることを定めている¹³⁾。そのため、都道府県・市区町村単位それぞれで、地域の社会経済状況を測定する指標を使用し、重層的に健康格差をモニタリング・評価することが重要と考えられる。一方、現在日本で広く活用されている指標は市区町村・町字単位の地理的剥奪指標のみであり、都道府県単位の指標で広く周知・活用されているものは存在しない。地理的剥奪指標は小地域単位での算出・活用を想定しているため、非常に限られた変数で構成されている。しかし都道府県単位でしか測定できない指標は数多く存在するため、既存の地理的剥奪指標を用いて都道府県単位の指標を作成した場合、都道府県の社会経済状況が正しく測定できない可能性がある。加えてこれまでに、都道府県単位の指標は2000年のデータをもとに1編のみ報告されて

いるが¹⁴⁾、この研究も指標の作成目的は、都道府県単位だけでなく、市区町村など小地域単位でも利用可能な指標作成となっている。そのため、既存の地理的剥奪指標と同様に、限られた変数での構成となっており、都道府県単位でしか測定できないような指標は使用されていない。さらに指標作成後20年が経過しており、人口構造を含む社会情勢の変化を踏まえたアップデートが求められる。

さらに現在の日本では、死因別死亡率や健康寿命などのアウトカム指標、喫煙・飲酒・検診受診などのプロセス指標の多くは、都道府県単位でしか公表がされていない。よって、様々な健康指標の格差を定期的にモニタリングするには、都道府県単位の指標作成が必要と考える。

2013年に施行された健康日本21(第2次)では、健康寿命の延伸に加えて健康格差の縮小が主目標に掲げられ、日本でも健康寿命の都道府県間差がモニタリングされている¹⁵⁾。一方、健康日本21の次期プランの策定に向けた議論では、健康寿命の地域間差だけでなく、健康寿命の社会経済状況による格差のモニタリングも重要であることが議論されている¹⁶⁾。健康に影響する社会経済的な要因は、多様な要素が複合的に関係しあって構造的に決定される。そのため、政策応用には地理的剥奪指標のような複数の変数の合成指標を用いることが望ましい¹⁷⁾。とりわけ、広く利用可能な公表データを用いた簡便な指標を提案することで、自治体が簡便に地域の社会経済状況による健康格差を評価することが可能になることが期待される。

そこで本研究は、都道府県単位の社会経済状況を測定する合成指標を、広く公表されている各種公的統計データを用いて作成することを目的とした。また、作成した合成指標による健康寿命の格差を記述した。さらに、行政担当者ができるだけ簡易に算出できるように、各変数の重み係数を単純化した簡易版指標をあわせて提案した。

II 方 法

$$y = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1} \times (t - t_1)$$

(1) 指標に用いる変数の選択

国内外で過去に作られた地理的剥奪指標、地域の貧困度を示す都道府県別等価所得との関連が検討された変数、国内外で健康寿命との関連が検討された変数に基づいて指標の構築に用いる変数の候補を選定した⁶⁾¹⁴⁾¹⁷⁾⁻²⁴⁾。労働・福祉・教育・経済・人口／世帯・医療の6領域18変数を選択し、公表されている政府統計データベースより取得した(表1)。

調査対象年は、2010年・2013年とした。健康日本21(第2次)では、健康寿命の都道府県間差の評価を、2010年、2013年、2016年、2019年と3年ごとに行っているため、2010年・2013年はベースラインの年となると判断した。本研究に使用した政府統計データには、表1に示すように2010年、2013年の調査が行われていないものも存在した。該当年のデータがない変数については、次の計算式を用いて線形補完を行い、データの生成を行った²⁵⁾。

なお、2時点 t_1 、 t_2 年($t_1 < t_2$)に対応する変数を y_1 、 y_2 とし、区間 $[t_1, t_2]$ 内の任意の時点 t の変数の値を y としている。就業構造基本調査は2007年、2012年、2017年に調査が行われているため、2010年データは2007年と2012年、2013年データは2012年と2017年のデータを使用して作成した。住宅・土地統計調査は2008年、2013年に調査が行われているため、2010年データは2008年と2013年のデータを使用して作成した。国勢調査は2010年、2015年に実施されているため、これらのデータを用いて2013年データを作成した。

(2) 指標の作成

上記の18変数について、2010年と2013年のデータの平均値を使用した。変数によって測定単位が異なる影響を除外するため、各変数の平均が0、分散が1となるように変換したzスコアを使用した。18変数のうち、各変数に主成分として集約可能な部分がどの程度あるかを示す、Kaiser-Meyer-Olkinの標本妥当性の測度が0.6

表1 指標の構成変数として選定した変数の定義・出典・調査年

大項目	項目	定義	出典	調査年
労働	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
労働	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
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
経済	1人当たりの県民所得	1人当たりの県民所得(千円単位) ²⁾	社会生活基本調査	2010年、2015年
	一世帯当たりの住戸面積	1住宅当たり延べ面積(m ²)	住宅・土地統計調査	2008年、2013年
経済	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／世帯	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
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
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
人口／世帯	母子・父子世帯の割合	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
	人口千人当たりの離婚件数	人口千人当たりの離婚件数	社会生活基本調査	2010年、2015年
医療	人口10万人当たりの医師数	人口10万人当たりの医師数	社会生活基本調査	2010年、2015年

注 1) 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
2) 対数変換を実施

以下であった、「高齢者夫婦世帯割合」「人口10万人当たりの医師数」を除外した16変数に対して主成分分析を行った。主成分分析は、相関行列の固有値が1.0以上の因子を選択した。また、選択された各因子への相関が特に強い変数を抽出するため、複数の因子に対して因子負荷量が高い変数については、因子間の因子負荷量の差の絶対値が0.3以下の変数を除外した。具体的には「第1次産業の就業率」「非正規雇用者比率」「生活保護世帯の割合」「最終学歴が大学・大学院卒の者の割合」「高齢者単身世帯割合」「単身世帯の割合」「人口千人当たりの離婚件数」を除外した。

次に各因子の主成分得点を算出した。主成分

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	
	オリジナル値	基準化値	オリジナル値	基準化値
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	
高齢者がいる世帯の割合	-0.94		0.14	
失業率	0.38		0.78	
サービス業の就業率	-0.04		0.83	
若年無業者の割合	-0.09		0.83	
県民所得	0.33		-0.83	
母子・父子世帯の割合	0.16		0.90	

注 網掛け・太字は各主成分に影響が強いものである。

得点は、各因子の構成変数の固有値ベクトルを重み係数とし、構成変数のデータと重み係数を線形結合して算出した(オリジナル値)。さらに、都道府県の人口規模を考慮したスコア計算をするために、各都道府県を主成分得点の値に基づいて並び替え、人口の累積割合により重み付けを施して0-1の範囲に基準化した(基準化値)。

(3) 都道府県別健康寿命との関連の検討

ピアソンの積率相関係数の算出に加え、健康寿命を目的変数とした分散重み付け線形回帰を行った。健康寿命の数値には、健康日本21(第2次)の主指標とされている、国民生活基礎調査(日常生活に制限のない期間の平均)をもとに算出された2010年と2013年の値の平均値を使用した²⁶⁾。また、指標の基準化値と健康寿命の間に回帰直線をあてはめて、その傾き(格差勾配指数Slope Index of Inequality: SII)を算出した。これは、社会経済状況が最も良い地域と最も悪い地域の健康寿命の絶対差を示す。

(4) 簡易版指標の作成

主成分得点の算出に用いた各変数の重み係数

表3 都道府県別の指標のスコア

都道府県 番号	都道府県	第1主成分：中心部への人口偏在性			第2主成分：経済状況			都道府県 番号	都道府県	第1主成分：中心部への人口偏在性			第2主成分：経済状況		
		オリジナル値	基準化値	簡易版	オリジナル値	基準化値	簡易版			オリジナル値	基準化値	簡易版	オリジナル値	基準化値	簡易版
		1	北海道	2.06	0.60	4.12	1.74			0.90	4.00	25	滋賀県	-0.30	0.22
2	青森県	-0.95	0.13	-2.53	2.44	0.96	5.61	26	京都府	2.06	0.64	4.52	0.15	0.63	0.62
3	岩手県	-1.72	0.10	-3.47	0.14	0.61	0.09	27	大阪府	3.67	0.85	6.91	0.50	0.74	1.39
4	宮城県	1.54	0.47	2.84	0.26	0.69	0.69	28	兵庫県	1.48	0.44	3.04	0.21	0.66	0.74
5	秋田県	-3.19	0.00	-6.14	0.60	0.78	1.41	29	奈良県	-0.31	0.21	-0.55	1.03	0.81	2.71
6	山形県	-2.85	0.03	-5.44	-0.91	0.48	-1.99	30	和歌山県	-1.17	0.11	-2.57	1.99	0.94	4.31
7	福島県	-0.73	0.18	-1.68	0.10	0.60	0.04	31	鳥取県	-1.74	0.08	-3.06	0.45	0.70	0.82
8	茨城県	-0.22	0.24	-1.10	-1.20	0.44	-2.79	32	島根県	-2.86	0.02	-4.83	-0.26	0.56	-0.96
9	栃木県	-0.09	0.29	-0.48	-1.32	0.42	-2.96	33	岡山県	-0.11	0.28	-0.40	-0.07	0.57	-0.17
10	群馬県	-0.44	0.20	-1.06	-0.70	0.53	-1.67	34	広島県	1.17	0.41	2.59	-0.81	0.49	-1.83
11	埼玉県	1.87	0.56	3.99	-1.70	0.38	-3.47	35	山口県	-0.17	0.25	-0.49	-0.04	0.59	-0.33
12	千葉県	1.59	0.50	3.43	-1.85	0.31	-3.86	36	徳島県	-0.93	0.16	-2.35	1.03	0.80	2.18
13	東京都	5.40	0.95	10.06	-4.92	0.05	-10.90	37	香川県	-0.94	0.15	-1.93	-0.15	0.56	-0.51
14	神奈川県	3.25	0.78	6.86	-2.05	0.22	-4.22	38	愛媛県	0.18	0.34	0.38	1.40	0.87	3.08
15	新潟県	-2.05	0.05	-3.76	-0.81	0.51	-1.61	39	高知県	-0.06	0.31	-0.24	3.07	0.99	6.60
16	富山県	-2.93	0.01	-5.82	-2.61	0.17	-5.67	40	福岡県	2.76	0.72	5.10	1.26	0.84	2.86
17	石川県	-0.94	0.14	-1.43	-1.36	0.41	-2.81	41	佐賀県	-1.40	0.11	-2.77	0.71	0.79	1.28
18	福井県	-2.52	0.03	-4.79	-2.02	0.26	-4.34	42	長崎県	-0.12	0.27	0.10	2.15	0.95	4.63
19	山梨県	-1.04	0.12	-2.01	0.94	0.79	1.93	43	熊本県	0.02	0.32	0.21	1.76	0.92	3.75
20	長野県	-2.03	0.06	-3.57	-0.50	0.55	-1.24	44	大分県	0.25	0.35	0.47	1.21	0.82	2.51
21	岐阜県	-1.72	0.09	-3.08	-0.95	0.46	-2.15	45	宮崎県	0.18	0.33	0.31	2.14	0.94	4.59
22	静岡県	0.40	0.38	0.54	-1.86	0.27	-4.18	46	鹿児島県	0.34	0.36	0.77	2.48	0.98	5.25
23	愛知県	2.27	0.68	4.58	-3.40	0.13	-7.52	47	沖縄県	3.94	0.89	7.02	5.98	0.99	13.45
24	三重県	-0.90	0.17	-1.62	-1.78	0.34	-4.05								

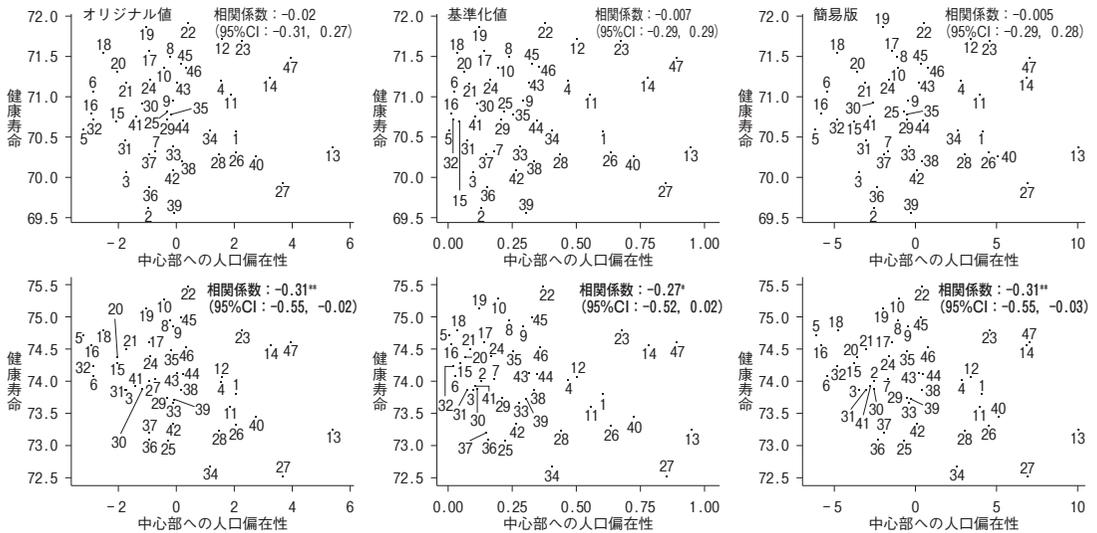
を可能な限り簡略化した計算式を作成し、簡易版指標を作成した。また、簡易版指標と健康寿命に対してピアソンの積率相関係数を算出し、オリジナルの指標との相関係数の相違を比較した。

すべての解析は統計解析ソフトRバージョン3.6.1を使用して行った²⁷⁾。

Ⅲ 結 果

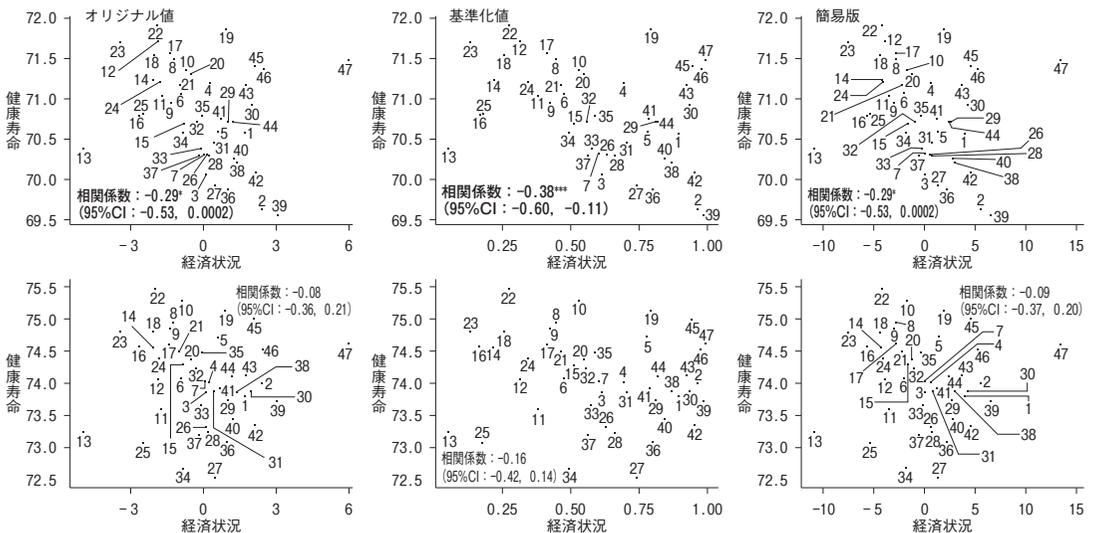
主成分分析の結果を表2に示す。有意な次元として2つの因子が得られ、全分散の81.1%を占めていた。第1主成分は「人口集中地区の人口比率」「一世帯当たりの住戸面積」「住宅保有

図1 第1主成分：中心部への人口偏在性と都道府県別健康寿命の関連（上段：男性，下段：女性）



注 1) 各都道府県の「中心部への人口偏在性」スコア(オリジナル値, 標準化値, 簡易版)と健康寿命の関連を示した散布図ならびに相関係数
 2) 各都道府県は都道府県番号にて表示
 3) *: $p < 0.1$, **: $p < 0.05$

図2 第2主成分：経済状況と都道府県別健康寿命の関連（上段：男性，下段：女性）



注 1) 各都道府県の「経済状況」スコア(オリジナル値, 標準化値, 簡易版)と健康寿命の関連を示した散布図ならびに相関係数
 2) 各都道府県は都道府県番号にて表示
 3) *: $p < 0.1$, ***: $p < 0.01$

割合」「高齢者がいる世帯の割合」の4変数が特に相関が高い相関を示していたため、「中心部への人口偏在性」を示す主成分とみなした。第2主成分は「失業率」「サービス業の就業率」「15～34歳人口における若年無業者の割合」「県民所得」「母子・父子世帯の割合」の5変数が特に高い相関を示していたため、「経済状況」を示す主成分とみなした。第1主成分のオリジナル値は、 $-3.19 \sim 5.40$ （基準化値： $0.004 \sim 0.95$ ）であり、値が小さいほど中心部への人口偏在性が低い、値が大きいほど中心部への人口偏在性が高いことを示している。第2主成分のオリジナル値は、 $-4.92 \sim 5.98$ （基準化値： $0.05 \sim 0.99$ ）であり、値が小さいほど経済状況が良い、値が大きいほど経済状況が悪いことを示している（表3）。

作成した指標と健康寿命の相関について、男性では「経済状況」スコアと相関し（オリジナル値： -0.29 , $p = 0.05$, 基準化値： -0.38 , $p < 0.01$ ）、女性では「中心部への人口偏在性」スコアと弱く相関した（オリジナル値： -0.31 , $p < 0.05$, 基準化値： -0.27 , $p = 0.06$ ）（図1, 図2）。また、分散重み付け線形回帰の結果、男性では経済状況が最も悪い地域と最も良い地域での健康寿命の差（SII）が0.88歳（95%CI： -1.48 , -0.22 , $p < 0.01$ ）、女性では中心部への人口偏在性が最も高い地域と最も低い地域での健康寿命の差（SII）は0.72歳（95%CI： -1.50 , 0.05 , $p = 0.06$ ）であった。

簡易版指標では、各主成分に対して特に相関が高い変数の重み係数が、 $0.40 \sim 0.49$ の範囲内であったため、簡易版ではこれらの重み係数をすべて1もしくは-1に統一し、その他の重み係数をすべて0とした（表4）。また、健康寿命との相関係数はオリジナル値と同程度であった（図1, 図2）。

これらの結果はすべて、2011年の東日本大震災を含んだ年から算出された結果である。しかしながら、作成された合成指標、合成指標と健康寿命の関連性のどちらにおいても、被災地域の結果が極端に悪いといった事象は観察されなかった。

表4 都道府県別の指標のスコア算出に用いた重み係数と簡易版のスコア算出に用いた重み係数

変数	オリジナル値		簡易版	
	第1主成分	第2主成分	第1主成分	第2主成分
人口集中地区の人口比率	0.46	-0.11	1.00	0.00
住戸面積	-0.49	-0.09	-1.00	0.00
住宅保有割合	-0.49	-0.06	-1.00	0.00
高齢者がいる世帯の割合	-0.49	0.07	-1.00	0.00
失業率	0.20	0.41	0.00	1.00
サービス業の就業率	-0.02	0.44	0.00	1.00
若年無業者の割合	-0.05	0.44	0.00	1.00
県民所得	0.17	-0.44	0.00	-1.00
母子・父子世帯の割合	0.08	0.47	0.00	1.00

注 網掛け・太字は各主成分に影響が強いものである。

IV 考 察

都道府県単位で公表されている18の社会経済状況に関する変数を用いて、主成分分析法により合成指標を作成した結果、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。「中心部への人口偏在性」は4変数（人口集中地区の人口比率・住戸面積・住宅保有割合・高齢者がいる世帯の割合）、「経済状況」は5変数（失業率・サービス業の就業率・若年無業者の割合・県民所得・母子・父子世帯の割合）で構成された。これら2つの指標は健康寿命との関係において男女で異なる傾向を示した。男性では、他の報告と同様に、経済状況が悪い都道府県ほど健康寿命が短いという関係がみられ、経済状況が最も良い自治体と最も悪い自治体の間には0.88歳の健康寿命の差があった。一方、女性ではその傾向は弱いものの、中心部への人口偏在性が高い都道府県ほど健康寿命が短く、中心部への人口偏在性が最も高い自治体と最も低い自治体の間には0.72歳の差があった。本研究は、都道府県の社会経済状況の測定を目的に作成した合成指標と健康寿命との関係を示した初めての研究である。

本研究では、「中心部への人口偏在性」「経済状況」の2指標が、都道府県の社会経済状況を示す指標として抽出された。本指標と既存の市区町村・町字別地理的剥奪指標の類似性・相違

性を検証するため、市区町村別地理的剥奪指標⁶⁾を、市区町村別の世帯で重み付けを行って都道府県単位に再計算したものと本指標について、ピアソンの相関関係を算出した。その結果、「中心部への人口偏在性」との相関係数は0.02 ($p=0.87$)、「経済状況」との相関係数は0.85 ($p<0.01$)であった。本指標のうち「経済状況」に関する因子は、既存の地理的剥奪指標と類似する因子であり、地理的剥奪指標が把握してい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、地理的剥奪指標とは無相関であった。よって、「中心部への人口偏在性」に関する因子と既存の地理的剥奪指標は異なる指標であり、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」の因子では測定可能なことが示唆された。以上のことから、都道府県単位で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。

最終的に選ばれた所得や失業率、住宅の保有状況、高齢者世帯やひとり親世帯などの変数は、中谷の地理的剥奪指標⁶⁾等、先行研究で開発された市区町村単位など小地域単位の合成指標の構成変数にも含まれている²⁸⁾⁻³⁰⁾。また、「経済状況」の指標に「サービス業の就業率」が含まれたことは、いわゆるワーキングプア等、サービス業従事者が置かれた状況（低賃金の長時間労働等）を反映している可能性がある¹⁸⁾³¹⁾。もう1つの「若年無業者の割合」の変数について、若年無業者は就労という社会参加形態がなく社会的孤立に陥るリスクが高く、生活保護受給の理由となりやすいなど、経済的困窮との関連も指摘されている³²⁾。一方、「中心部への人口偏在性」の指標に含まれた「人口集中地区の人口比率」について、類似する地域の都市度や人口密度の高さが、死亡率などの健康状態と関連することが明らかとなっている⁶⁾³³⁾。

本研究では、都道府県単位での社会経済状況を

測定する指標として、人口密度や住宅、世帯からなる「中心部への人口偏在性」を示す指標が作成されている。地域特性に関する100の変数を用いて地理的剥奪指標を作成したFukudaらの研究にも構成カテゴリーとして人口密度や住宅に関するものが含まれ、死亡率と関連することが示されている³⁴⁾。また、地域レベルの近隣環境と健康指標との関連を分析した先行研究には、近隣環境要因として地理的剥奪指標と人口集中地区の人口比率・人口密度の両方が採用されたものもある⁶⁾³⁵⁾³⁶⁾。さらに国外では、地域の剥奪度が都市部と農村部で異なることが示されている²⁹⁾³⁷⁾³⁸⁾。地域の社会経済状況による健康格差の実態把握を行う際は、人口の集中度など、都市化の程度を示す要因と社会経済状況を切り離して、それぞれの側面から地域の健康格差を評価することが望ましいと考えられる。

本研究では、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性が観察された。先行研究では、市区町村別の地理的剥奪指標による健康寿命の格差は男性のほうが大きいことが示されていたが、女性の健康格差を反映する地域レベルの指標は見いだされていなかった¹²⁾。本研究でも、男性では経済状況と健康寿命の間に相関関係がみられたことから、男性のほうが女性よりも社会経済状況の影響を受けやすく、反対に男性の健康状態が社会経済状況へと影響しやすいことが示唆される。一方、中心部への人口偏在が女性の健康寿命と関連した点について、先行研究では人口密度は平均寿命や死亡率と関連があり、特に女性では人口密度が高い地域ほど、全死因別死亡率や肺がん死亡率が高いことが示されている³⁹⁾⁴⁰⁾。同様の関連を示した先行研究は、中心市街地等人口密度の高い地域での生活は、様々なサービスへのアクセシビリティの良さなどポジティブな面がある一方、市街地特有の社会関係上のストレス、個人主義的なライフスタイルの広がり、騒音や大気汚染などによって、ストレスや不健康行動が生じやすい可能性を指摘している³⁷⁾⁴¹⁾。特に、人的交流が少ない、地域のソーシャル

キャピタルが希薄であるといった社会関係と健康との関連は女性のほうが男性よりも強いことが日本の高齢者のコホートでも示されていることから、今回観察された中心部の人口密度が高いことと女性の健康寿命との関連は社会関係に関する諸要因を媒介して生じている可能性があり、今後の研究が待たれる⁴²⁾⁴³⁾。

本研究では、日本の健康増進計画をもとに、実際に行政施策を担う都道府県を単位として、社会経済状況を測定する合成指標の作成および健康寿命との関連の検討を行った。都道府県単位の指標は、既存の市区町村単位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が可能となる。これは、危険因子を有するリスクが高い社会経済的特性を共有する集団への介入である、vulnerable population approachとしての活用可能性を示している。Vulnerable population approachは、疾患を発症しやすい高いリスクをもった個人を対象を絞りこみ、保健指導などの健康介入を個人個人に対して行うハイリスクアプローチとは異なり、健康を害する危険因子を有するリスクが高い社会経済的特性を共有する集団に対して健康介入を行う⁴⁴⁾⁴⁵⁾。つまり、特定の社会的リスクを抱える集団にターゲットを絞り、その集団に対して保健プログラムの導入や健康支援などの介入を行うことで、健康格差の縮小を目指すアプローチである。さらに、危険因子を有するリスクの背景となる社会・環境要因への介入・変容を通じて、対象集団のリスク曝露を減らすことを目指すアプローチでもある⁴⁶⁾⁴⁷⁾。本指標の活用により、介入の優先対象地域を選定することはすなわち、vulnerable population approach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。

本研究の限界として、使用した公的統計データには5年おきに実施・公表されているものを

含むため、調査が行われていない年の社会経済状況によるモニタリングができない点がある。

本研究は、都道府県の健康格差対策へと応用すること、すなわち国や都道府県による健康格差のモニタリングとその結果の保健施策の策定や公衆衛生活動の実践への応用を視野に入れて行った。広く公表され、簡易に入手可能な変数を用いて、簡便に指標を計算できるようにすることで、様々な健康指標の格差を定期的にモニタリングし、介入策の検討や施策の効果評価に活用しやすくなる。今回提案した計算式は極めて簡便であり、自治体担当者が自ら計算することも可能であり、今後計算ツールを作成公表することで一層の普及を図ることができると期待している。さらに、今回提示した2指標を、既に公表されている市区町村や町丁字レベルの地理的剥奪指標、そして個人レベルの社会経済状況のデータと組み合わせることで、地域的な階層構造を考慮したマルチレベル分析を行い、より詳細に健康格差のメカニズムの解明とその制御のための施策立案が可能になる。

V 結 論

広く公表されている都道府県単位の9指標を用いて、都道府県の社会経済状況を包括的に把握する「中心部への人口偏在性」「経済状況」という2つの合成指標を作成し、男女それぞれの都道府県別の健康寿命との間に関連があることを示した。これらの計算は簡便であることから、都道府県の社会経済状況による健康格差を観察・評価する際に容易に用いられると期待できる。指標のデータをもとに、介入の優先対象地域を選定し、地域特性に即した健康格差対策を策定し、その効果をモニタリングする、といった応用法が考えられる。健康寿命の格差縮小を目標に掲げている日本において、健康格差対策の一層の推進に寄与する指標になることを期待する。また、都道府県や市区町村など様々なレベルの社会経済状況と健康との関連やそのメカニズムを明らかにするための分析が一層進むことを期待する。

文 献

- 1) Chetty R, Stepner M, Abraham S, et al. The association between income and Life Expectancy in the United States, 2001-2014. *JAMA* 2016 ; 315 (16) : 1750-66.
- 2) Townsend P. Deprivation. *J Soc Pol* 1987 ; 16 : 125-46.
- 3) Morris R, Carstairs V. Which deprivation? A comparison of selected deprivation indexes. *J Public Health Med* 1991 ; 13 : 318-26
- 4) English indices of deprivation 2019. (<https://www.gov.uk/government/statistics/english-indices-of-deprivation-2019>) 2022. 4. 18.
- 5) Salmund CE, Crampton P. Development of New Zealand's Deprivation Index (NZDep) and Its Uptake as a National Policy Tool. *Can J Public Health* 2012 ; 103(8 Suppl 2) : S7-S11.
- 6) 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.
- 7) Tabuchi T, Nakaya T, Fukushima W, et al. Individualized and institutionalized residential place-based discrimination and self-rated health : a cross-sectional study of the working-age general population in Osaka city, Japan. *BMC Public Health* 2014 ; 14 : 449-59.
- 8) Ito T, Nakaya T, Nakayama T, et al. Socioeconomic inequalities in cancer survival : A population-based study of adult patients diagnosed in Osaka, Japan, during the period 1993-2004. *Acta Oncologica* 2014 ; 53 : 1423-33.
- 9) Miki Y, Inoue M, Ikeda A, et al. Neighborhood Deprivation and Risk of Cancer Incidence, Mortality and Survival : Results from a Population-Based Cohort Study in Japan. *Plos One* 2014 ; 9 : e106729.
- 10) Honjo K, Iso H, Nakaya T, et al. Impact of Neighborhood Socioeconomic Conditions on the Risk of Stroke in Japan. *J Epidemiol* 2015 ; 25 : 254-60.
- 11) Nakaya T, Ito Y. *The Atlas of Health Inequalities in Japan*. Berlin : Springer ; 2019.
- 12) Kataoka A, Fukui K, Sato T, et al. Geographical socioeconomic inequalities in healthy life expectancy in Japan, 2010-2014 : An ecological study. *Lancet Reg Health West Pac* 2021 ; 14 : 100204.
- 13) 厚生労働省. 健康増進法. (https://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=414AC0000000103) 2022.10.30.
- 14) Fukuda Y, Nakamura K, Takano T. Higher mortality in areas of lower socioeconomic position measured by a single index of deprivation in Japan. *Public Health* 2007 ; 121(3) : 163-73.
- 15) 横山徹麿. 平成29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事業)「健康寿命及び地域格差の要因分析と健康増進対策の効果検証に関する研究」分担研究報告書「健康寿命の地域格差の算定・評価に関する研究」
- 16) 辻一郎. 令和3年度 厚生労働行政推進調査事業費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)「健康日本21(第二次)の総合的評価と次期健康づくり運動に向けた研究」令和3年度総括・分担研究報告書.
- 17) Nardo M, Saisana M, Saltelli A, et al. Tools for Composite Indicators Building. *EUR* 21682 EN. 2005. JRC31473
- 18) 田辺和俊, 鈴木孝弘. 都道府県の相対的貧困率の計測と要因分析. *日本労働研究雑誌* 2018 ; 692 : 45-58.
- 19) Kurimori S, Fukuda Y, Nakamura K, et al. Calculation of prefectural disability-adjusted life expectancy (DALE) using long-term care prevalence and its socioeconomic correlates in Japan. *Health policy (Amsterdam, Netherlands)* 2006 ; 76(3) : 346-58.
- 20) Szwarcwald CLL, Mota JcD, Damacena GN, et al. Health inequalities in Rio de Janeiro, Brazil : lower healthy life expectancy in socioeconomically disadvantaged areas. *American journal of public health* 2011 ; 101(3) : 517-23.
- 21) Szwarcwald C, Montilla D, Marques A, et al. Inequalities in healthy life expectancy by Federated States. *Revista de Saúde Pública* 2017 ; 51(suppl 1) : 7s.
- 22) Matthews RJ, Jagger C, Hancock RM. Does socioeconomic advantage lead to a longer, healthier old age? *Social Science & Medicine* 2006 ; 62(10) : 2489-99.
- 23) Chiu C-TT, Hayward M, Saito Y. A Comparison of Educational Differences on Physical Health, Mortality, and Healthy Life Expectancy in Japan and the United States. *Journal of aging and health* 2016 ; 28(7) : 1256-78.
- 24) Brønnum-Hansen H, Baadsgaard M, Eriksen M, et al. Educational inequalities in health expectancy during the financial crisis in Denmark. *Internationa-*

- tional Journal of Public Health 2015 ; 60 (8) : 927-35.
- 25) 福井敬祐. 平成27年度 厚生労働科学研究費補助金 政策科学総合研究事業 (統計情報総合研究) 「健康格差対策に必要な公的統計のあり方に関する研究」分担研究報告書「市区町村別性別年齢階級別人口の線形補完について」.
 - 26) 令和3年度 厚生労働行政推進調査事業費補助金 (循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業) 「健康日本21 (第二次) の総合的評価と次期健康づくり運動に向けた研究」分担研究報告書「健康寿命の算定・評価と延伸可能性の予測に関する研究」.
 - 27) R Core Team (2019). R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (<https://www.R-project.org/>) 2022.4.18.
 - 28) Pampalon R, Hamel D, Gamache P, et al. An area-based material and social deprivation index for public health in Québec and Canada. *Can J Public Health* 2012 ; 103(8 Suppl 2) : S17-S22.
 - 29) Lamnisos D, Lambrianidou G, Middleton N. Small-area socioeconomic deprivation indices in Cyprus : development and association with premature mortality. *BMC Public Health* 2019 ; 19(1) : 627.
 - 30) Krieger N, Waterman PD, Spasojevic J, et al. Public Health Monitoring of Privilege and Deprivation With the Index of Concentration at the Extremes. *Am J Public Health* 2016 ; 106(2) : 256-63.
 - 31) 鈴木孝弘, 田辺和俊. ワーキングプアの都道府県別社会経済的要因の分析. *経済論集* 2021 ; 47(1) : 55-64.
 - 32) 工藤歩. 若年無業者の実態把握に関する先見実践. *地域創成学研究* 2019 ; 3 : 63-75.
 - 33) Fukuda Y, Nakamura K, Takano T. Increased excess deaths in urban areas : quantification of geographical variation in mortality in Japan, 1973-1998. *Health Policy* 2004 ; 68(2) : 233-44.
 - 34) Fukuda Y, Nakamura K, Takano T. Wide range of socioeconomic factors associated with mortality among cities in Japan. *Health Promot Int* 2004 ; 19(2) : 177-87.
 - 35) Okubo R, Yoshioka T, Nakaya T, et al. Urbanization level and neighborhood deprivation, not COVID-19 case numbers by residence area, are associated with severe psychological distress and new-onset suicidal ideation during the COVID-19 pandemic. *J Affect Disord* 2021 ; 287 : 89-95.
 - 36) Hanibuchi T, Nakaya T. Associations of neighborhood socioeconomic conditions with self-rated health, mental distress, and health behaviors : A nationwide cross-sectional study in Japan. *Prev Med Rep* 2020 ; 18 : 101075.
 - 37) Havard S, Deguen S, Bodin J, et al. A small-area index of socioeconomic deprivation to capture health inequalities in France. *Social Science & Medicine* 2008 ; 67(12) : 2007-16.
 - 38) Farmer JC, Baird AG, Iversen L. Rural deprivation : reflecting reality. *British Journal of General Practice* 2001 ; 51 : 486-91.
 - 39) Hagedoorn P, Vandenheede H, Vanthomme K, et al. Socioeconomic position, population density and site-specific cancer mortality : A multilevel analysis of Belgian adults, 2001-2011. *Int J Cancer* 2018 ; 142(1) : 23-35.
 - 40) Boing A, Boing A, Cordes J, et al. Quantifying and explaining variation in life expectancy at census tract, county, and state levels in the United States. *Proc Natl Acad Sci USA* 2020 ; 117(30) : 17688-94.
 - 41) Beenackers M, Groeniger J, Kamphuis C, et al. Urban population density and mortality in a compact Dutch city : 23-year follow-up of the Dutch GLOBE study. *Health Place* 2018 ; 53 : 79-85.
 - 42) Aida J, Kondo K, Hirai H. Assessing the Association between All-cause Mortality and Multiple Aspects of Individual Social Capital among the Older Japanese *BMC Public Health* 2011 ; 11(1) : 499.
 - 43) Aida J, Kondo K, Kawachi I. Does Social Capital Affect the Incidence of Functional Disability in Older Japanese? A Prospective Population-based Cohort Study. *J Epidemiol Community Health* 2013 ; 67(1) : 42-7.
 - 44) Rose G. *The Strategy of Preventive Medicine*. Oxford, England : Oxford University Press ; 1992.
 - 45) Lalonde M. A new perspective on the health of Canadians. 1974. (<https://www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/pdf/perspect-eng.pdf>) 2022.10.28.
 - 46) Frolich KL, Potvin L. The inequalities paradox : the population approach and vulnerable populations. *Am J Public Health* 2008 ; 98 : 216-21.
 - 47) 福田吉治. ポピュレーションアプローチは健康格差を拡大させる? Vulnerable population approach の提言. *日本衛生学雑誌* 2008 ; 63 : 735-8.