

健康意識の都道府県格差の社会経済的な要因分析

鈴木 孝弘

田辺 和俊

高齢化率が年々高まるわが国にとって社会保障費は増大の一途であり、その削減対策の一つとして地方自治体は健康寿命の向上に努めている。健康寿命の要因を解明するために、都道府県別の健康意識格差解明の実証分析を試みた。『国民生活基礎調査』の「日ごろ健康のために実行している事柄は何か？」という質問に対して「特に何もしていない」と回答した人の比率を健康無関心率とし、その数値を目的変数に用いた。説明変数には、医療・福祉、経済・労働、教育、人口・世帯、自然環境の5分野の40種の社会経済的要因を用いて、サポートベクター回帰を適用して健康意識格差の要因解明を行った。その結果、無関心率を統計的に有意な精度で再現できる12種の決定要因が得られ、特に運輸郵便業等の産業別就業率の影響が非常に大きいことが明らかになった。また、産業別の就業率と仕事時間、残業割増金が決定要因となったことから、最近、社会問題視されている長時間労働が多い業界における過労死の原因の可能性が示唆される等、これまで見出されていなかった新たな知見が得られた。さらに、無関心率が国内で突出して高い青森県について健康意識改善策を検討し、提言を試みた。

keywords：健康意識、都道府県格差、社会経済的要因、重回帰分析、過労死問題

目 次

- 1 はじめに
- 2 データと解析方法
- 3 結果と考察
- 4 結論

1 はじめに

日本人の平均寿命は戦後の食料、医療、衛生水準等の改善により、1947年の男性50.1歳、女性54.0歳から、2016年には男性81.0歳、女性87.1歳に達した。WHOのデータによれば、わが国の2015年の平均寿命は世界183カ国中で男性は第6位、女性は第1位であり、男女平均では世界の最長寿命国であるが、伸びは頭打ちになりつつある。

一方、近年では単なる生存年齢である平均寿命でなく、個人の生活の質を重視する健康寿命が注目されている。健康寿命は「医療や介護に依存せず、自立した生活を送れる期間」と定義される。日本人の健康寿命はWHOの報告書では男性72.3歳、女性77.7歳であり、男女平均で健康寿命は平均寿命より9歳以上短い。平均寿命の伸びから社

会保障費が拡大の一途であるため、その削減対策の一つとして地方自治体は健康寿命の向上に努めている。

そのためには、先ず健康寿命を決めている要因を知ることが重要になる。しかし、人間の寿命を決める要因については最近、誰もが持っているサーチュイン長寿遺伝子が注目されているが、一般に遺伝の影響は2割程度であり、医療、健康、栄養等の直接的要因だけでなく、経済、社会、自然・生活環境、文化等の多数の社会経済的要因が関係していることが分かってきている。したがって、単に個々の要因と寿命との相関を検討するだけでは、健康寿命に重要な影響を与える要因を明らかにすることはできない。

そこで、健康寿命に大きな影響を与える要因を探索するために、寿命のデータを目的変数、いくつかの指標を説明変数として重回帰分析する生態学的手法がある。我々は都道府県別・性別の平均寿命と健康寿命についてサポートベクター回帰を行い、両寿命の決定要因の解明を行った¹⁾。

本稿では健康寿命に大きな影響を与えると考えられる指標として、健康意識度を取り上げる。し

かし、健康意識度については信頼できるデータの少なさもあり、これまで十分な統計解析が行われているとはいえない。そこで本稿では、地域の社会保障費削減対策の観点から、都道府県別の健康意識度のデータを目的変数とし、健康・医療、経済・社会、教育程度等、多分野の多種多様な指標を説明変数として用いてサポートベクター回帰により一括解析し、決定要因を解明する実証分析を試みた。

2 データと解析方法

2.1 データ

健康意識度を表す指標としてはいくつかの調査データが公開されているが、本稿では都道府県別の集計データがあり、かつ信頼できる統計データとして、『国民生活基礎調査』²⁾を参照した。ただし、この調査は最新の平成28年については地震により熊本県のデータが欠落しているため、平成25年のデータを用いた。この政府統計の内の「日ごろ健康のために実行している事柄は何か？」という質問に対して「特に何もしていない」と回答した人

の比率を健康無関心率として目的変数に採用した。

この健康無関心率は図1に示すように、都道府県によりかなり大きな格差がある。最高は青森県の17.1%であり、最低の長野県の11.4%とは大きな差がある。全国的な傾向としては、東北地方と北九州が高く、関東地方と南九州が低いが、高い県と低い県が隣接している地域もある。このことは、健康意識には多様な要因が関与する可能性を示唆する。

また、47都道府県について、この健康無関心率と健康寿命との散布図は図2のようになる。両者間にはややばらつきはあるが、負の相関があることが確認でき、その相関係数は -0.416 で、危険率5%で有意と判定されることから、健康無関心率が健康寿命に関連する指標として有効であると考えられる。

説明変数については、本稿では健康に大きな影響を与えると考えられる食事、喫煙、飲酒、運動などの個人的生活習慣指標は排除し、できるだけ多くの社会経済指標を採用した。個人的生活習慣指標を排除した理由は、『国民生活基礎調査』の「日ごろ健康のために実行している事柄は何か？」と

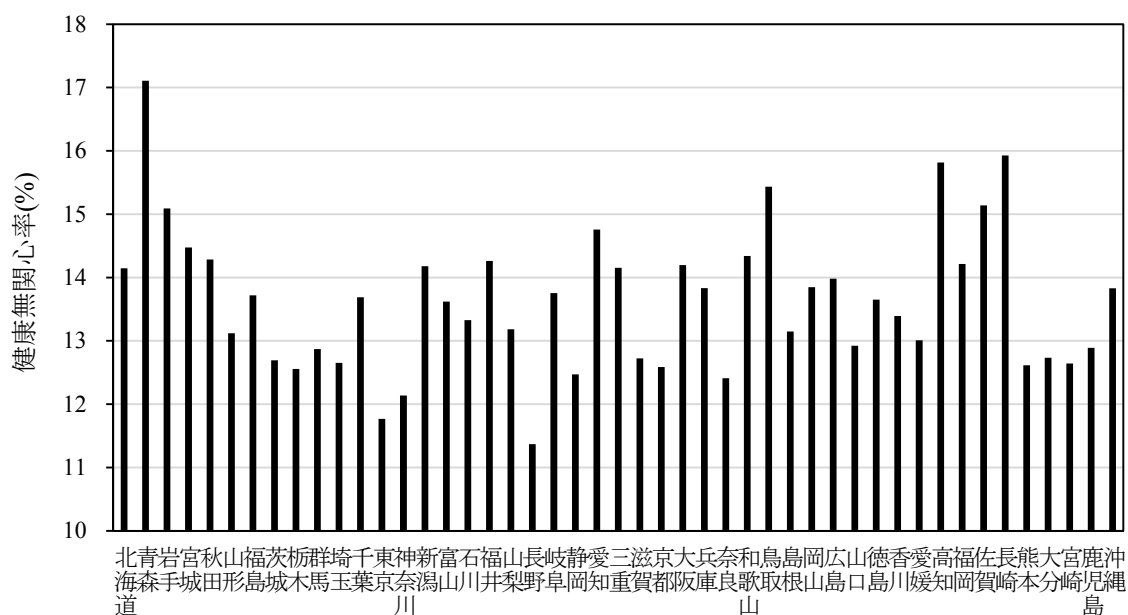


図1 各都道府県の健康無関心率

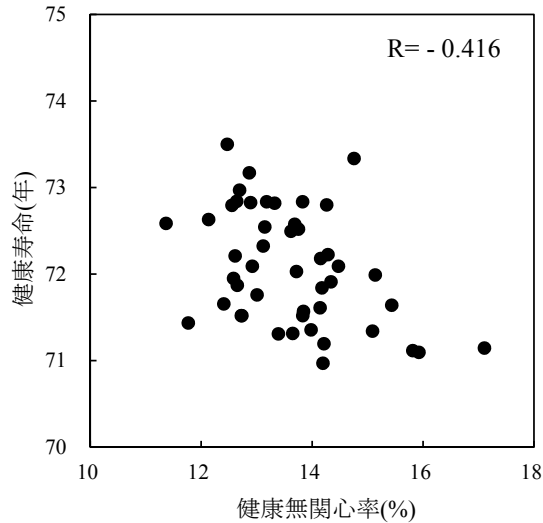


図2 47都道府県についての健康無関心率と健康寿命との散布図

いう質問に対して「特に何もしていない」と回答した人は、「バランスの取れた薄味の食事を朝・昼・夕に規則正しく食べ過ぎないように摂っている」「適度に運動をするか身体を動かしている」「睡眠を十分にとっている」「たばこを吸わない」「お酒を飲みすぎないようにしている」「ストレスをためないようにしている」のいずれの設問にも回答せず、「特に何もしていない」と回答した人であることから、食事、喫煙、飲酒、運動などの個人的生活習慣の影響は無関心率に反映されていると考えられるからである。

そこで、説明変数には、各都道府県の世帯収入、就業率などの経済指標や、社会福祉費、生活保護

世帯などの医療・福祉指標、教育費、最終学歴などの教育指標、さらに都市化、積雪日数などの環境指標を採用した。特に、就業率については、昨今、社会問題になっている過労死の要因を探る観点から、各種産業別の就業率や、仕事時間、残業賃金支払い額を取り入れた。

以上の考察から、本稿で説明変数に採用した40種の指標を表1に示す。なお、各指標の単位が異なり、また下記の感度分析のために、全指標は最小値と最大値が0と1になるよう正規化して解析に用いた。

表1 説明変数に採用した40種の社会経済指標

分野	説明変数	定義(単位)	出典
医療・福祉	社会福祉費	人口1人当たりの社会福祉費(千円)	社会生活統計指標 ³⁾
	生活保護世帯	生活保護被保護世帯の割合(%)	社会生活統計指標
	保健師	人口10万人当たりの保健師数(人)	衛生行政報告 ⁴⁾
	社会福祉士	人口10万人当たりの社会福祉士数(人)	社会福祉振興・試験センター ⁵⁾
経済・労働	実収入	世帯の平均月間収入(千円)	社会生活統計指標
	仕事時間	1日の平均仕事時間(分)	社会生活統計指標
	共働き	共働き世帯の割合(%)	社会生活統計指標
	残業割増金	労働者1人当たりの割増賃金支払額(万円)	厚生労働省 ⁶⁾
	正社員	人口100人当たりの正社員数(人)	就業構造基本調査 ⁷⁾
	非正規	雇用者に占める非正規雇用の割合(%)	就業構造基本調査
	短期雇用	雇用者に占める短期雇用の割合(%)	国勢調査 ⁸⁾
	失業率	完全失業率(%)	社会生活統計指標

	農林業	農林業の就業率(%)	国勢調査
	建設業	建設業の就業率(%)	国勢調査
	製造業	製造業の就業率(%)	国勢調査
	情報通信業	情報通信業の就業率(%)	国勢調査
	運輸郵便業	運輸業・郵便業の就業率(%)	国勢調査
	卸売小売業	卸売業・小売業の就業率(%)	国勢調査
	金融保険業	金融業・保険業の就業率(%)	国勢調査
	不動産業	不動産業・物品賃貸業の就業率(%)	国勢調査
	研究技術業	学術研究・専門技術サービス業の就業率(%)	国勢調査
	宿泊飲食業	宿泊業・飲食サービス業の就業率(%)	国勢調査
	娯楽業	生活関連サービス業・娯楽業の就業率(%)	国勢調査
	教育業	教育・学習支援業の就業率(%)	国勢調査
	医療福祉業	医療・福祉業の就業率(%)	国勢調査
	サービス業	その他のサービス業の就業率(%)	国勢調査
	公務員	公務員の就業率(%)	国勢調査
教育	教育費	人口1人当たりの教育費(千円)	社会生活統計指標
	中卒率	最終学歴が中卒の者の割合(%)	社会生活統計指標
	高卒率	最終学歴が高卒の者の割合(%)	社会生活統計指標
	短大高専卒率	最終学歴が短大・高専卒の者の割合(%)	社会生活統計指標
	大卒率	最終学歴が大学(院)卒の者の割合(%)	社会生活統計指標
	社会教育費	人口1人当たりの社会教育費(千円)	社会生活統計指標
	公民館	人口100万人当たりの公民館数(館)	社会生活統計指標
	体育施設	人口100万人当たりの社会体育施設数(館)	社会生活統計指標
人口・世帯	都市化	人口集中地区人口比率(%)	社会生活統計指標
	単独世帯	単独世帯の割合(%)	社会生活統計指標
	高齢世帯	高齢者のいる世帯の割合(%)	社会生活統計指標
自然環境	積雪日数	年間の平均降雪日数(日)	社会生活統計指標
	標高	県庁所在地の標高(m)	社会生活統計指標

2.2 解析方法

平均寿命や健康寿命の決定要因を探るために、都道府県別の寿命データを目的変数、いくつかの指標を説明変数として重回帰分析を行った研究は多い。その際、これまでは最も一般的な線形重回帰分析(OLS)が多用されてきた。

しかし、寿命と個々の説明変数との間に必ずしも線形性が成立するとは限らないため、統計的に有意な結果を得ることが難しい場合が多い。そこで、寿命と説明変数の非線形関係に対処するために、一部の説明変数の2乗の項の追加や対数変換を行った研究がある。また、説明変数間の交絡効果に対処するために2変数の積の項を追加して解析した研究がある。しかし、これらの対処はad hoc的なものであり、完全な解決策とはいえない。

本稿ではこれらの問題を解決するために非線形

重回帰分析を採用し、その手法としてサポートベクター回帰(SVR)⁹⁻¹¹⁾を適用した。SVRは説明変数の数値に対してカーネルと呼ぶ非線形関数を用いて学習パターンを別の空間(超平面)に写像し、その空間で線形回帰を行う。この操作により、説明変数の元の数値での非線形回帰が可能になり、目的変数と説明変数の間の任意の関係に対して高精度の回帰結果が得られる。説明変数間の交絡効果が予想される場合でもSVRではこの効果は自動的に考慮されるため、変数の積の項の追加は不要である。また、OLSと異なり、SVRでは変数間に強い相関がある場合でも解析可能であり、多重共線性問題は生じない。

SVRのソフトウェアはLIBSVM Ver. 3.11¹²⁾を用いた。多数の説明変数の中から決定要因を探索するためにはSVRモデルと説明変数の最適化を行

う必要がある。前者についてはLIBSVMのSVRの3種のパラメータ (g, c, p) の最適化を交差検証法により行った。

後者に関しては、重回帰分析では一般に説明変数の中に有効でないものがあると過学習状態に陥り、学習データに対する誤差は減少するが、予測データについての誤差は増大するため、必要最小限の説明変数を抽出する変数選択が必要である。本稿では迅速な変数選択法として感度分析法を採用した。この感度分析法は、目的変数に対する各説明変数の感度を計算し、感度の低い変数を順次削除しながらSVRモデルを最適化し、目的変数の予測値と実測値の平均二乗誤差が最小となる組み合わせを探索する方法である。我々はこの感度分析法の有用性について、様々な問題において実証している^{1, 13-17}。

そこで、以下の手順により決定要因の探索を行った。

- ①1つの都道府県を予測セット、他の46都道府県を学習セットとし、学習セットのデータによりSVRのモデルパラメータ (g, c, p) の最適条件を探索し、この最適モデルに予測セットのデータを入力して健康無関心率の予測値を求める。
- ②次の都道府県以下を予測セットとして①の操作を繰り返し、全都道府県について無関心率の予測値と実測値との平均誤差 (RMSE) を求める。
- ③各説明変数の感度を求めるために、当該変数は実際の数値のまま、その他の変数は全データの

平均値に設定したデータセットを最適モデルに入力して出力値を求め、当該変数の実測値を説明変数、出力値を目的変数とする単回帰分析を行い、回帰直線の傾きをその変数の感度とする。

- ④全説明変数の中で感度の絶対値の最も小さい変数を取り除きながら①～③の操作を繰り返し、RMSEが最小になる説明変数の組み合わせを無関心率の決定要因とする。

3 結果と考察

3.1 健康無関心率の決定要因

以上の方法により、40種の説明変数の中から決定要因を探索した結果、12種の説明変数を用いた場合に健康無関心率の予測値と実測値とのRMSEが最小となり、そのときの回帰決定係数 (R^2) は0.378で、危険率1%で有意と判定される。したがって、この12種の説明変数が47都道府県の健康無関心率の決定要因となるが、その無関心率への相対的影響度について考察するために、決定要因 i の感度 S_i から式

$$C_i(\%) = \frac{S_i^2}{\sum_{i=1}^{12} S_i^2} \times 100 \quad (1)$$

により無関心率に対する寄与率 C_i を推定した。決定要因12種の内訳、無関心率に対する感度とその推定誤差、および寄与率を表2に示す。

表2 決定要因12種の内訳、無関心率に対する感度とその推定誤差、および無関心率への寄与率

順位	要因	危険要因		抑制要因		無関心率への寄与率(%)
		感度	(推定誤差)	感度	(推定誤差)	
1	運輸郵便業	0.155	(0.048)			16.9
2	金融保険業	0.147	(0.038)			15.2
3	建設業	0.116	(0.036)			9.5
4	実収入			-0.113	(0.032)	9.1
5	研究技術業			-0.112	(0.031)	8.8
6	サービス業	0.107	(0.029)			8.1
7	中卒率	0.105	(0.029)			7.8
8	仕事時間	0.102	(0.027)			7.4
9	不動産業			-0.094	(0.020)	6.2
10	短大高専卒率			-0.092	(0.020)	5.9
11	生活保護世帯	0.064	(0.017)			2.9
12	残業割増金	0.056	(0.013)			2.2

感度分析で得られた各要因の感度は、他の変数は固定し、当該変数のみ数値を変化させたときの無関心率の変化から求めたので、無関心率に対する当該要因の正味の影響度を表わしている。したがって、感度が正の8種の要因は無関心率の増加に寄与する危険要因であり、感度が負の4種の要因は無関心率の減少に寄与する抑制要因であると解釈できるが、これらの結果はそれぞれの無関心率に対する影響の予測方向と整合する。また、得られた決定要因の感度の誤差は感度分析過程における感度値のばらつきから推定したが、その大きさを見ると、感度はいずれも信頼できる精度で推定されていると考えられる。

3.2 決定要因に関する考察

経済・労働分野では産業別就業率を中心に24種の説明変数を採用した結果、運輸郵便業就業率が要因1位となり、金融保険業が2位、建設業が3位、研究技術業が5位、サービス業が6位、不動産業が9位に入り、さらに、仕事時間と残業割増金も決定要因となったことが注目される。『平成28年版過労死等防止対策白書』¹⁹⁾によれば、雇用者に占める月末1週間の就業時間が60時間以上の者の割合（平成27年）を業種別にみると、運輸郵便業が18.3%で最も高く、建設業も11.5%、研究技術業も9.2%、不動産業も8.6%と高い。

これより、残業時間が長いこれらの業界の就業率と、仕事時間、残業割増金が健康無関心率に影響するという本稿の解析結果は、最近、社会問題視されている業界における過労死の実態を示唆している可能性がある。しかし、過労死は上記の産業だけでなく、教師や医師、公務員等でも多いとされており、本稿でも教育学習支援業や医療福祉業、公務員の就業率も説明変数に採用して解析したが、これらは決定要因とはならなかった。したがって、過労死の要因分析については産業別の残業時間等の詳細なデータを用いた総合的な実証分析が必要であろう。産業別の就業率を説明変数に用いて重回帰分析を行い、それらの就業率が健康意識に影響することを示した先行研究は見当たらない。

教育分野では説明変数として教育費等の8指標

を採用して解析したが、中卒率が要因7位で危険要因となり、また、短大高専卒率が要因10位で抑制要因となった。この結果から、地域の健康寿命延長には住民の高学歴化が有効であるといえる。これまで重回帰分析により学歴が健康意識に影響することを示した研究はいくつかあるが、産業別就業率を含む多数の説明変数を用いて重回帰分析を行い、学歴の影響度を検証した研究はない。

以上を総括すると、本稿では47都道府県の健康無関心率について40種の説明変数を用いてサポートベクター回帰により分析した結果、無関心率を統計的に有意な精度で再現する12種の決定要因が得られた。そのなかでは、運輸郵便業等の就業率等の要因が健康無関心率に大きな影響を与えること等、新たな結果が得られ、コホート研究や症例対照研究のための検討要因について参考となる新規の情報を得ることができた。広範な分野の多数の説明変数の中から決定要因を探索する解析手法が有効であることを実証した。

3.3 健康無関心の地域格差の解消対策

最後に、本稿の結果に基づいて地域の社会保障費削減対策に資する情報提供の可能性を考察してみる。対象地域として、国内で健康無関心率が最大の青森県と最少の長野県を取り上げると、両県での決定要因12種の国内順位は表3のようになる。ここで各要因の危険度順位は、感度の符号が正の危険要因については指標値の降順、符号が負の抑制要因については昇順の順位である。この表を見ると、長野県は全体的に危険度順位が低い要因が多く、健康無関心率が全国最少（健康関心率が最大）であることがわかる。これに対し、青森県は危険度順位の高い要因が多く、特に寄与率の高い運輸郵便業や建設業等の就業率が青森県の健康無関心率の国内最大（健康関心率が最低）に大きく貢献していることが明らかである。

青森県では現在、健康づくりの推進や自殺対策などの短命県返上への模索を実施しているが、本稿の決定要因の結果を基に青森県の健康意識改善策を考えてみると、産業転換策が有効であろう。青森県といえば津軽のりんごと大間のマグロが名高い農業・漁業県であり、第1次産業就業率率は

表3 青森県と長野県の決定要因の指標値と危険度順位

要因	無関心率への寄与方向	青森県		長野県	
		指標値	危険度順位	指標値	危険度順位
運輸郵便業	↗	4.63	23	3.77	43
金融保険業	↗	2.06	27	1.86	44
建設業	↗	9.49	6	7.53	32
実収入	↘	443	5	532	24
研究技術業	↘	1.95	2	2.31	12
サービス業	↗	5.76	14	4.75	47
中卒率	↗	28.8	1	17.7	33
仕事時間	↗	416	15	415	17
不動産業	↘	1.10	7	1.19	12
短大高専卒率	↘	9.70	2	14.7	44
生活保護世帯	↗	46.9	5	11.2	46
残業	↗	14.4	9	11.1	16

全国1位である。また、同県は降雪日数が2位の雪国県である。これらの社会的・自然的背景要因が飲酒率1位、喫煙率2位、県民所得、大卒率、屋外活動率、インターネット利用率等の最下位をもたらし、さらにこれらの要因が健康意識の低さを招いていることが推測される。

そこで、青森県の根本的な健康意識改善のための一つの方策として第1次産業からの産業構造の転換を提案する。同県が雪国県である点を考慮すると、情報通信業への転換が有効と思われる。その見本になるのは自然条件が似ている北欧のフィンランドとエストニアであり、両国の新興IT企業は世界に進出している。青森県内の大学や高専の情報関係学部と奨学金制度の拡充強化やIT企業の誘致に成功すれば、中卒率や短大高専卒率の改善が図られ、これらを通じて健康意識の向上、ひいては健康寿命の延長が期待できよう。

4 結 論

本稿では、地域の社会保障費削減対策に有用な情報を提供することを目的に、都道府県別の健康無関心率を目的変数とし、経済・労働、医療・福祉、教育等の5分野の40種の指標を説明変数として非線形重回帰分析により一括解析し、その中から無関心率の決定要因を見出し、それらの相対的影響度を推定する実証研究を試みた。

その結果、無関心率を統計的に有意な精度で再現する12種の決定要因が得られ、特に運輸郵便業等の産業別就業率の影響が非常に大きいことが明らかになった。また、産業別の就業率と仕事時間、残業割増金が決定要因となったことから、最近、社会問題視されている長時間労働が多い業界における過労死の原因の可能性が示唆される等、これまで見出されていなかった新たな知見が得られた。さらに、無関心率が国内で突出して高い青森県の健康意識改善策を検討し、提言を試みた。

今後の課題として、本稿で用いた手法は生態学的研究であるため、生態学的誤謬 (Ecological Fallacy) の問題がある。すなわち、都道府県別の健康無関心率の解析から得られた要因は個人の無関心度に関連付けられるものではなく、都道府県の無関心率差を説明するものにすぎない。地域の健康対策により有用な情報を得るためには、時系列データや個人単位のマイクロデータ等の各種データを利用した総合的な解析を行う必要がある。

引用文献

- 1) 田辺和俊, 鈴木孝弘 「平均寿命および健康寿命の都道府県格差の解析 - 非線形回帰分析による決定要因の探索 -」 『季刊社会保障研究』 51巻2号, 198-210頁 (2015).
- 2) 総務省, 国民生活基礎調査. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00450061&tstat=000001031016&cycle=7&tclass1=000001064999&tcla>

- ss2=000001065383&tclass3=000001065392&second2=1.
- 3)総務省. 社会生活統計指標－都道府県の指標－2017.
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200502&tstat=000001095536&cycle=0&tclass1=000001095537>
 - 4)厚生労働省. 平成28年衛生行政報告例(就業医療関係者)の概況. <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/eisei/16/>.
 - 5)社会福祉振興・試験センター. 社会福祉士・介護福祉士・精神保健福祉士の都道府県別登録者数. http://www.sssc.or.jp/touroku/pdf/pdf_t04_3.pdf.
 - 6)厚生労働省. 都道府別の1企業100万円以上の割増賃金支払い状況. <http://www.hitachikon.org/sankou/zankennbetu.htm>.
 - 7)総務省. 就業構造基本調査. <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001048176&cycode=0>.
 - 8)総務省. 国勢調査. <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200521&tstat=000001080615>.
 - 9)大北剛(訳)『サポートベクターマシン入門』共立出版(2005).
 - 10)小野田崇『サポートベクターマシン』オーム社(2007).
 - 11)阿部重夫『パターン認識のためのサポートベクトルマシン入門』森北出版(2011).
 - 12)Chang C-C, Lin C-J. "LIBSVM-a library for support vector machines", <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>.
 - 13)Tanabe K, Kurita T, Nishida K, Lucic B, Amic D, Suzuki T. "Improvement of carcinogenicity prediction performances based on sensitivity analysis in variable selection of SVM models" SAR QSAR Environmental Research. Vol. 24, No. 7, pp. 565-580 (2013).
 - 14)田辺和俊, 鈴木孝弘「サポートベクターマシンを用いた世界各国の幸福度の決定要因の実証分析」『経済分析』188号, 44-67頁(2014).
 - 15)田辺和俊, 鈴木孝弘, 中川晋一「サポートベクター回帰による都道府県別肺がん死亡率の関連要因に関する検討」『保健医療科学』65巻6号, 598-610頁(2016).
 - 16)田辺和俊, 鈴木孝弘「出生率の都道府県格差の分析」『厚生指標』63巻5号, 13-21頁(2016).
 - 17)田辺和俊, 鈴木孝弘「都道府県別全がん死亡率に及ぼす生活習慣要因の影響度分析—自治体のがん対策の視点から—」『厚生指標』65巻12号, 15-21頁(2018).
 - 18)厚生労働省. 平成28年版過労死等防止対策白書. <https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/karoushi/16/>.