

2020年度 統計データ分析コンペティション
特別賞（審査員奨励） [大学生・一般の部]

マルチレベル分析による
高齢者の社会参加と医療費の関係についての考察

依田浩実（東京大学法学部第三類）

廣瀬寛太・本多史（東京大学経済学部経済学科）

村上将隆（東京大学法学部第一類）

論文の概要

高齢者の医療費に着目し、高齢者の社会参加による医療費削減の効果と、公民館効果による医療費への影響について仮説を立てて、経済・医療・地域参加の観点から都道府県及び市区町村のマルチレベル分析を行っている。4つのモデルを立てて分析した結果、市町村レベルの経済状況、65歳以上人口比率、病床数などが医療費を増大させることを示した。また、大都市における公民館ネットワークは医療費を抑える効果が期待できる可能性を示している。

論文審査会コメント

極めて簡潔かつ手堅い実証研究となっていると共に、変数の加工・尺度化なども工夫がされている。

マルチレベル分析による 高齢者の社会参加と医療費の関係についての考察

依田浩実*¹・廣瀬寛太*²・本多史*³・村上将隆*⁴

*1： 東京大学法学部第三類

*2： 東京大学経済学部経済学科

*3： 東京大学経済学部経済学科

*4： 東京大学法学部第一類

1 はじめに

日本の高齢化率は2019年時点で28.4%と世界第一位であり、国立社会保障・人口問題研究所は今後の高齢化率について2025年には30.0%、2040年には35.3%になると予測している¹。社会保障費は高齢化率の高まりに伴って増大してきたことを踏まえると、今後も社会保障費の増大が予想される。我が国の社会保障制度は公費負担に依存した制度設計であるため、社会保障費の増大は財政に対して負担となり財政健全化や社会保障制度の持続可能性の観点から社会保障費の抑制は非常に重要な問題である。

以上の問題意識から本稿では社会保障費のうち約3割を占め国民の努力によって削減が可能であると考えられる医療費、特に医療費の多くの割合を占めている高齢者の医療費に着目した。近年では孤独死の問題が取り沙汰されるなど、高齢者が社会と隔絶して生活することの課題が露呈しつつある。そこで本稿では社会参加が高齢者の健康にとって重要な要素であると考え、高齢者の社会参加が医療費を削減する効果を持つのではないかという仮説を立てた上で、経済・医療・地域参加の観点からマルチレベル分析を行った。

ソーシャルキャピタルが高齢者の健康に与える効果を分析した論文の一例として市田ら(2005)²がある。この研究では知多半島に居住する9248人を対象に健康に関する主観的アンケートを実施し、平均所得や婚姻状態、新聞の購読等を説明変数としたマルチレベル分析によって、ソーシャルキャピタルが高齢者の健康に好ましい影響を与えていることを実証している。しかし、この研究は分析地域が知多半島だけと限定的な上、健康具合の指標が客観的でないという課題を抱えている。本研究では分析地域を日本の全市町村に拡張した上で健康具合の指標として医療費を採用することで普遍性と客観性の確保に努めた。

2 仮説と分析手法

2-1 仮説と分析の方針

本稿では仮説を2つ立てた。1つ目は、高齢者の社会参加は高齢者の健康を促進し、医療費を減少させるのではないかと考え、その検証を行った。しかし、社会参加というものを定量的に把握することは困難である。そこで、本稿においては社会参加指標を以下で説明する主成分分析を用いて作成し、そのほかの説明変数として人口比で見た公民館の数、共変数として人口(対数)、65歳以上人口の割合、気温、財政データ(財政力指数、経常収支指数)、経済データ(平均年収、失業率)、病床数(人口比)を組み込み、目的変数である医療費の説明を試みた。

また、2つ目の仮説として、大都市、地方都市、過疎地域という類型ごとに公民館の持つ意味合いが異なってお

¹総務省統計局統計トピックス No.121 統計からみた我が国の高齢者

²市田行信、吉川郷主、平井寛、近藤克則、小林慎太郎：「マルチレベル分析による高齢者の健康とソーシャルキャピタルに関する研究：知多半島28校区に居住する高齢者9,248人のデータから」、農村計画論文集、第7集、277-282(2005)

り、特に大都市では人の流動性が高く周囲と非制度的な関わりを持つ機会が少ないことから、公民館が医療費にもたらす影響は相対的に大きいのではないかと考えた。

2-2 分析に用いる手法

ここでは本稿で用いた2つの統計手法を説明する。1つ目は主成分分析である。主成分分析は、ある変数を説明する変数が複数あるときに、変数の説明力をできるだけ失わない形で次元を縮約し、新たな説明変数を作り出すことができる分析手法である。本稿においては、老人クラブ会員数、シルバー人材センター登録者数を都道府県人口で割ったもの、65歳以上就業率について主成分分析を行い、社会参加指標を作成することを試みた。どの主成分を説明変数として採用するかについては、寄与率を考慮した。

また、通常の回帰分析ではなく階層線形モデル（マルチレベルモデル）による分析を採用した。マルチレベル分析とは、データが複数の階層を持っている際に用いられる手法であり、本論文においてはレベル1が各市町村、レベル2が各都道府県にあたる。通常用いられる最小2乗法の回帰分析においては、説明変数と被説明変数はそれぞれ独立に分布に従うことが仮定されている。しかし、このような階層データにおいてはある階層で同じグループに属する変数については似たような傾向を示す（相関を持つ）ということが考えられる。例えば県として病気の予防政策に力を入れている場合には、その県に属する市町村は比較的医療費支出が少ない傾向を示すであろう。つまり、無理に単純な回帰分析を使用するとパラメーターを、過小もしくは過大に推定してしまう危険がある。また、先述した社会参加指標は都道府県レベルの変数であるため、その影響について市町村レベル変数による効果を取り除く必要がある。以上より、本稿においては都道府県ごとの特性の違いを考慮できるマルチレベル分析を行うこととした。

2-3 主要なモデルについての説明と数式

A. ランダム切片モデル

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + e_{ij} \quad (1)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_j + u_{0j} \quad (2)$$

後述のモデル1～3、5はこの数式を念頭においている。添え字の*i*は個別の市町村、*j*は都道府県を指示する。切片 β_{0j} は都道府県レベル変数である Z_j により変化する。なお、市町村レベルの変数である X_{ij} については、市町村ごとの平均値もしくは集団平均値を引いて中心化を行う必要がある。集団平均中心化を行った場合には、都道府県レベル変数との相関がなくなるため、個別の市町村変数の変化による説明変数への影響について分析することが可能になる。全体平均中心化を行った場合、2つのレベルの変数の間の相関は残るが、市町村変数の影響を取り除いた純粋な都道府県変数による効果を知ることが可能になる。

B. ランダム傾き、切片モデル

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{ij} + e_{ij} \quad (3)$$

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}Z_j + u_{0j} \quad (4)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}Z_j + u_{1j} \quad (5)$$

後述のモデル4はこの数式を念頭におく。(5)式が追加されることにより都道府県変数による傾き β_{1j} の変化も考慮に入れることができるようになる。

2-4 分析手順

本稿では4つのモデルを立てて分析する。モデル1は変数を入れないNULLモデルである。NULLモデルの市町村ごとの分散と都道府県ごとの分散に着目することでマルチレベル分析の利用が正当化できるかどうかを確認する。モデル2では市町村レベルのデータを説明変数とし、その影響について確認する。モデル3では新たに都道府県レベルの変数を切片の部分に追加する。モデル4では市町村レベル、都道府県レベル両方の変数を用いるが、切片と傾き双方について都道府県ごとの変化を考慮する。

なお、分析に当たってはR(ver4.0.0)を用いた。

3 データ

3-1 変数の設定

本節では分析に使用する目的変数・説明変数の使用理由を記載する。

まず、目的変数として1人あたり医療費を使用している。健康寿命など他の指標は全国的な市町村別データを取得できなかったため今回は使用していない。

次に、説明変数として、高齢者社会参加指標に使用した3つの変数（高齢者就業率・老人クラブ会員数・シルバー人材センター会員数）を説明する。高齢者の社会参加の一つに就労が挙げられるが、高齢者就業率は高齢者の就労を直接説明している。また、シルバー人材センターは高齢者に就労機会を提供する組織である。一方、老人クラブは高齢者の社会参加のうちボランティア活動やサークル活動を担う組織であり、会員に社会参加の機会を提供している。

他の高齢者社会参加に関する変数も説明する。まず、公民館は地域のサークル活動やボランティア活動の中心となっており、後述する祭礼の開催・準備場所になることもある。すなわち、高齢者社会参加を推進する役割があると考えられる。次に、伝統的な祭礼行事も変数に加える。伝統的な祭礼において運営や知識の伝承の担い手を高齢者が担うことが多いことから、大規模な祭礼行事は高齢者の社会参加に正の影響を与えていると考えられる。

自治体の財政、経済、高齢者比率、気温、医療提供体制の影響を統制するために以下の変数を投入する。自治体の財政は、一人あたり医療費に正または負の影響を与えている可能性がある。正の影響としては財政が厳しい自治体では医療サービスが低下している可能性がある。負の影響としては、財政が良好な自治体では財政健全化のために実施される医療サービスのカットにより住民が医療施設に通うインセンティブが低下している可能性がある。自治体の財政を示す変数として財政力指数と経常収支指数を投入する。高齢者ほど医療を利用するため、人口に占める高齢者比率も統制変数として投入する。また、自治体の経済状況は医療費を含めた家計全体に影響を及ぼすため、経済状況を表す指標として完全失業率と市町村別平均年収を投入する。冬の平均気温が低い寒冷地域は冬の社会参加が抑制される一方で防寒対策が進んでおり冬の死亡率が低くなる可能性が高い。したがって冬の平均気温を投入する。最後に、医療機関の病床数が一人あたり医療費に影響を与えることから（松田ら(2017)³）病院・診療所の病床数も変数とする。

3-2 データの収集

本節では分析に使用したデータを記載する。本稿で使用した市町村別・都道府県別データは表1、2に記載した。目的変数として使用しているE1.一人あたり医療費（市町村国保）は2016年までのデータしか存在していないため、D1.気温データ・D2.都道府県別病床数を除いた全ての変数は1年ラグをとり2015年のものを使用している。

SSDSEより取得していないデータについて特筆すべきものに関して入手方法を説明する。C3.非労働力人口は、e-Stat APIを用いて収集を行った。C4.平均年収は、市町村税課税状況等の調(2015)より入手した課税対象所得を所得割の納税義務者数で割った値を使用している。D1.12~2月の平均気温は、国土交通省が提供している「国土数値情報ダウンロードサービス」よりGISデータをダウンロードし、各自治体の役所/役場が位置している1km

³松田晋哉、槇島美佐子、藤野善久：『「経済・財政と暮らしの指標「見える化」データ集」を活用した都道府県別一人あたり医療費に関連する要因のマクロ分析の一例』、日本ヘルスサポート学会年報、3巻、p. 27-34(2017)

メッシュ（3次メッシュ）の12,1,2月の気温平年値の平均値を取得することでデータを入手した。尚、各自治体役所/役場のメッシュコードはアマノ技研の提供する「地方公共団体の位置データ」とRのパッケージ `jpmesh` を使用して取得した。F2. 伝統的祭礼の開催は、佐藤・保田『祭りの事典』（2006）⁴（全国約1200の祭礼を掲載）に当該自治体の祭礼が掲載されていた場合1、そうでない場合0とするダミー変数である。もちろん同書に掲載されていない祭礼も多く存在すると考えられるが、伝統的祭礼の開催に関する定量的な指標は現在存在しておらず、同書は日本で発行されている祭礼に関する書物のうち最も多く祭礼を掲載していることから、伝統的祭礼開催を示す次善の策として採用した。

都道府県別老人クラブ会員数は平成27年度福祉行政報告例のうち「総数 会員数」を使用している。都道府県別シルバー人材センター会員数は2015年度の各都道府県計会員数を使用している。

表 1: 市区町村別データ（「*」付きのデータはSSDSEを用いた）

使用変数	出典
A1. 総人口*	総務省統計局 「国勢調査報告」人口等基本集計(2015)
A2. 15歳未満人口*	総務省統計局 「国勢調査報告」人口等基本集計(2015)
A3. 65歳以上人口*	総務省統計局 「国勢調査報告」人口等基本集計(2015)
B1. 経常収支指数	地方公共団体の主要財政指標一覧(2015)
B2. 財政力指数	地方公共団体の主要財政指標一覧(2015)
C1. 完全失業者数*	総務省統計局 「国勢調査報告」就業状態等基本集計(2015)
C2. 65歳以上就業者数	総務省統計局 「国勢調査報告」就業状態等基本集計(2015)
C3. 非労働力人口*	総務省統計局 「国勢調査報告」就業状態等基本集計(2015)
C4. 平均年収	市町村税課税状況等の調(2015)
D1. 12~2月の平均気温(1kmメッシュ)	国土数値情報ダウンロードサービス
D2. 病床数(病院+診療所)	経済・財政と暮らしの指標「見える化」データベース(2016)
E1. 一人当たり医療費(市町村国保分)	経済・財政と暮らしの指標「見える化」データベース(2016)
F1. 公民館数*	文部科学省生涯学習政策局「社会教育調査報告」(2015)
F2. 伝統的祭礼の開催	佐藤・保田『祭りの事典』(2006)

表 2: 都道府県別データ

使用変数	出典
f1. 老人クラブ会員数	厚生労働省 福祉行政報告例(2015)
f2. シルバー人材センター会員数	全国シルバー人材センター事業協会都道府県別統計(2015)

3-3 データの処理

本節では前節で説明したデータを分析目的に処理した方法について説明する。表3に加工した変数とその処理方法を記載する。A1. 総人口を対数化したのは、元の人口分布がロングテールになっているためである。また、C4. 平均年収を対数化したのは、他の変数と分散の差が大きく異なり、かつ標準化処理を行ってできない（歪度>4）ためである。加えて、平均年収は地域ごとの最低賃金などによって左右されると考え、市区町村別データを都道府県ごとに集計したうえで対数化した。

⁴佐藤和彦、保田博通：『日本の祭り』、東京堂出版(2006)

表 3: データの処理方法

変数名	処理方法	変数のレベル
総人口（対数）	$\text{Log}(A1)$	市町村
65 歳以上人口比率	$A3 / A1$	市町村
完全失業率	$C1 / (A1 - A2 - C3)$	市町村
65 歳以上就労率	$C2 / A3$	市町村
1 人あたり公民館数	$F1 / A1$	市町村
1 人あたり病床数	$d1 / A1$	市町村
1 人あたり老人クラブ会員数	$f1 / \Sigma A1$	都道府県
1 人あたりシルバー人材センター会員数	$f2 / \Sigma A1$	都道府県
平均年収（対数）	$\text{Log}(\Sigma C4 / \Sigma A1)$	都道府県

また、前述したように都道府県レベルで高齢者の社会参加の度合いを決定すると考えられる三つのデータについて主成分分析を行い「高齢者社会参加指標」を作成した。主成分分析の結果、固有値が1よりも大きい1.4となった第一主成分の因子得点を高齢者社会参加指標に採用した。それぞれの因子負荷量は表4の通りである。

表 4: 高齢者社会参加指標への因子負荷量

高齢者社会参加指標に使用する変数	因子負荷量
老人クラブの数（都道府県人口比）	-0.639
シルバー人材の数（都道府県人口比）	-0.643
65 歳以上の就業率	-0.423

公民館の効果を分析する際には、各変数の効果は都市のタイプによって異なる可能性があるため、自治体を三類型（大都市・地方都市・過疎地域）に分類した。分類は高橋ら(2017)⁵が使用している二次医療圏の地域区分の手法に従った。

4 分析結果

4-1 マルチレベル分析の妥当性と分析結果

まず、マルチレベル分析を行う妥当性を確認するため級内相関（ICC）を求めたところ、約0.42となった。これは、一人当たり医療費の分散の42%程度が都道府県の違いによって説明できることを意味しており、マルチレベル分析を行うのに十分な基準を満たしていると考えられる。

マルチレベル分析の結果をまとめたものが、表5、6になる。

4-2 高齢者社会参加指標の分析結果

AIC、BICの値を比較すると、市町村レベルでのランダム切片モデルで分析をしたモデル2が最も小さい値となる。すなわち、都道府県レベルの高齢者社会参加指標などをモデルに組み込まない方が当てはまりがよいと言える。

表5の分析結果を詳細に見ると、市町村レベルの経済状況や65歳以上人口比率、病床数などは有意に正の影響

⁵高橋泰・渡部鉄兵・加藤良平：「大都市の高齢化と医療・介護問題—医師数や病床・施設定員数の推移データを用いた地域別将来推計—」、フィナンシャル・レビュー、131,144-167(2017)

表 5: 高齢者社会参加指標の分析結果

	<i>Dependent variable:</i>			
	モデル1 (1)	モデル2 (2)	モデル3 (3)	モデル4 (4)
財政力指数 (c1)		30,791.700*** (6,076.367)		
経常収支指数 (c1)		423.427** (167.716)		
完全失業率 (c1)		321,599.000*** (86,299.500)		
気温 (c1)		144.903* (74.439)		
公民館数 (c1)		-307,145.200 (819,462.600)		
65 歳以上人口比率 (c1)		356,316.600*** (22,066.840)		
市町村人口 (c1)		626.193 (1,054.126)		
病床数 (c1)		508,275.600*** (90,036.520)		
祭り		-2,896.423 (2,175.158)	-2,757.609 (2,150.189)	-2,802.963 (2,157.369)
財政力指数 (c2)			31,157.060*** (5,964.387)	31,741.110*** (6,001.394)
経常収支指数 (c2)			414.354** (165.998)	384.264** (166.691)
完全失業率 (c2)			296,445.800*** (85,024.810)	286,811.300*** (85,285.430)
気温 (c2)			182.848*** (64.132)	237.436*** (66.314)
公民館数 (c2)			-639,901.100 (529,758.600)	-586,555.200 (531,604.700)
65 歳以上人口比率 (c2)			341,880.800*** (21,345.820)	344,332.600*** (21,467.970)
市町村人口 (c2)			-15.778 (1,035.551)	73.863 (1,038.430)
病床数 (c2)			543,795.300*** (89,366.120)	552,097.500*** (89,623.090)
高齢者社会参加指標 (c2)			-4,300.665 (3,342.358)	-6,421.732 (7,182.841)
平均年収 (c2)			-111,184.800*** (39,899.640)	-76,256.230 (48,847.080)
Constant	369,261.000*** (5,232.856)	370,882.300*** (5,413.684)	365,617.400*** (3,936.768)	365,050.900*** (4,223.476)
Observations	1,736	1,676	1,730	1,730
Log Likelihood	-20,966.810	-20,036.570	-20,680.480	-20,700.350
Akaike Inf. Crit.	41,939.610	40,097.150	41,390.960	41,432.700
Bayesian Inf. Crit.	41,955.990	40,162.240	41,472.800	41,520.000

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01
(c1) は集団平均で中心化したもの、(c2) は全体平均で中心化したもの

表 6: 公民館効果の分析結果

	<i>Dependent variable:</i>		
	大都市 (1)	Kokuho_2016 地方都市 (2)	過疎地域 (3)
財政力指数 (c1)	9,658.780 (9,949.077)	18,406.740** (7,540.271)	47,667.840*** (14,620.700)
経常収支指数 (c1)	-279.886 (275.369)	612.151*** (224.044)	442.507 (343.638)
完全失業率 (c1)	681,215.000*** (166,063.700)	81,770.550 (107,525.200)	393,617.100** (181,989.200)
気温 (c1)	176.788 (267.945)	698.086*** (121.487)	-37.881 (129.938)
公民館数 (c1)	-7,620,457.000* (4,142,231.000)	1,998,292.000 (1,227,251.000)	-1,603,661.000 (1,272,419.000)
65 歳以上人口比率 (c1)	271,729.900*** (47,113.220)	360,221.200*** (27,656.680)	445,057.100*** (45,443.020)
市町村人口 (c1)	1,575.897 (1,524.820)	2,291.575 (1,396.682)	-1,788.566 (2,656.345)
病床数 (c1)	396,407.100*** (150,635.200)	19,668.720 (128,921.900)	829,127.300*** (168,690.300)
祭り	-4,735.954 (3,950.367)	54.232 (2,665.945)	-7,203.116 (4,675.512)
高齢者社会参加指標	-1,283.868 (6,478.075)	-5,421.129 (4,460.785)	-1,655.003 (5,327.585)
平均年収 (c1)	-185,079.100*** (55,406.060)	-211,568.600*** (53,485.570)	-134,404.100** (62,876.930)
Constant	377,935.800*** (7,874.181)	372,754.400*** (5,133.637)	365,900.300*** (6,662.876)
Observations	292	809	575
Log Likelihood	-3,380.204	-9,541.467	-7,000.551
Akaike Inf. Crit.	6,790.408	19,112.930	14,031.100
Bayesian Inf. Crit.	6,845.560	19,183.370	14,096.420

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01
(c1) は集団平均で中心化したもの、(c2) は全体平均で中心化したもの

を与えている。一方で、高齢者の社会参加の度合いを測る市町村レベルの祭りダミー変数や、都道府県レベルでの高齢者社会参加指標は有意な結果が得られなかった。

4-3 公民館効果の分析結果

公民館効果について分析したものが表6である。都市の類型ごとに応じた公民館の影響に注目すると、大都市では10%有意で負の影響が見られた。これは地方都市や過疎地域に比べて大都市での公民館の影響力が大きい可能性を示唆しており、負の影響であるため公民館ネットワークによって医療費を抑える効果があると考えられるだろう。ただ、今回の分析では5%有意ではなかったため、あくまで可能性を示唆するレベルにとどまった。

5 結論

本稿ではマルチレベル分析を用いて一人当たり医療費に対して高齢者の社会参加が与える影響を分析した。地域を限定せずに分析した結果では、経済・財政状態、気温など他の要因が有意に影響を及ぼしている一方で、地域社会における社会参加の指標は統計的に有意な影響を与えているとは言えなかった。現在、シルバー人材センターへの運営費補助など行政による高齢者社会参加支援が実施されている。しかし、本稿の分析結果を踏まえると、高齢者の社会参加は医療費削減の特効薬ではなく、健康診断受診・運動習慣の促進といった予防医療の推進にもリソースを引き続き投じていかなければならないと考えられるだろう。一方で、都市部において10%有意だが公民館の効果が観測され、過疎地域や地方都市では有意な影響を与えていると言えないといったように地域特性ごとの差も明らかになった。大都市部は過疎地域や地方都市よりも高齢者が地域住民と非制度的に関わる機会が少ないことや、大都市部の公民館は住民同士のネットワークを構築する役割(大山ら(2019)⁶)を担っていることが大都市において公民館の効果が働いた原因の可能性もある。

本稿には限界点も多いが、ここでは使用した社会参加に関するデータの制約について述べる。まず、本稿で使用した祭礼のデータは先述した通り必ずしも祭礼の実態を表す最善のものではない。今後各自治体の祭礼やその動員規模などをデータ化することにより祭礼の効果がより精緻に測定できるようになるだろう。同様に、より細かいレベルの分析を可能にするために市町村レベルの老人クラブのデータを使用することも必要になるだろう。

最後に本稿の新型コロナウイルス感染症蔓延下における高齢者の健康への含意について検討する。新型コロナウイルス感染症蔓延の影響で、2020年に開催される予定であった祭礼行事や公民館などで催されている行事の多くは中止に追い込まれ、高齢者の就業にも悪影響が及んでいる。本稿の分析結果はこのような状況においても高齢者の健康への悪影響は限定的である一方、大都市部の公民館の活動に支障が出ることによって医療費支出が増大することを示唆している。何かしら公民館での活動を補完するような政策が望まれる。

参考文献

- 市田行信、吉川郷主、平井寛、近藤克則、小林慎太郎 「マルチレベル分析による高齢者の健康とソーシャルキャピタルに関する研究：知多半島28校区に居住する高齢者9,248人のデータから」、農村計画論文集、第7集、277-282、2005年
- 大山宏、齋藤真哉、佐治真由子 「大都市における市民の学びと社会教育施設の転換」、日本公民館学会年報、16巻、45-54、2019年
- 川端一光、岩間徳兼、鈴木雅之 『Rによる多変量解析入門』、オーム社、2018年
- 佐藤和彦、保田博通 『日本の祭り』、東京堂出版、2006年
- 総務省統計局 統計トピックス No.121 統計からみた我が国の高齢者1. 高齢者の人口
- 松田晋哉、槇島美佐子、藤野善久 『『経済・財政と暮らしの指標「見える化」データ集』を活用した都道府県別一人当たり医療費に関連する要因のマクロ分析の一例』、日本ヘルスサポート学会年報、3巻、p. 27-34、2017年

⁶大山宏、齋藤真哉、佐治真由子：「大都市における市民の学びと社会教育施設の転換」、日本公民館学会年報、16巻、45-54(2019)