2019年度　統計データ分析コンペティション

特別賞（大学生・一般の部）

「広域連携の政策検証」
―空間計量経済学的手法による実証分析―

原　康熙、福田 和生、柳田 はづき
（早稲田大学政治経済学部、商学部、社会科学部）

論文の概要

地方自治体の広域連携の効果について検証するため、Moran統計量による空間相関分析を行った。その結果、ごみ処理費用については広域連携の効果が確認され、待機児童についても共通の政策目標が形成された自治体の広域連携においては待機児童数が減少し、行政の効率化を促す可能性を指摘している。

論文審査会コメント

広域連携の効果を論じたチャレンジングな実証論文として評価された。一方で、結論を導いている図の不備、一部の引用に誤解があるのではないかなどの批判はあった。

「広域連携の政策検証」
―空間計量経済学的手法による実証分析―

原康熙[*1]・福田和生[*2]・柳田はづき[*3]

*1：早稲田大学政治経済学部
*2：早稲田大学商学部
*3：早稲田大学社会科学部

1.　はじめに

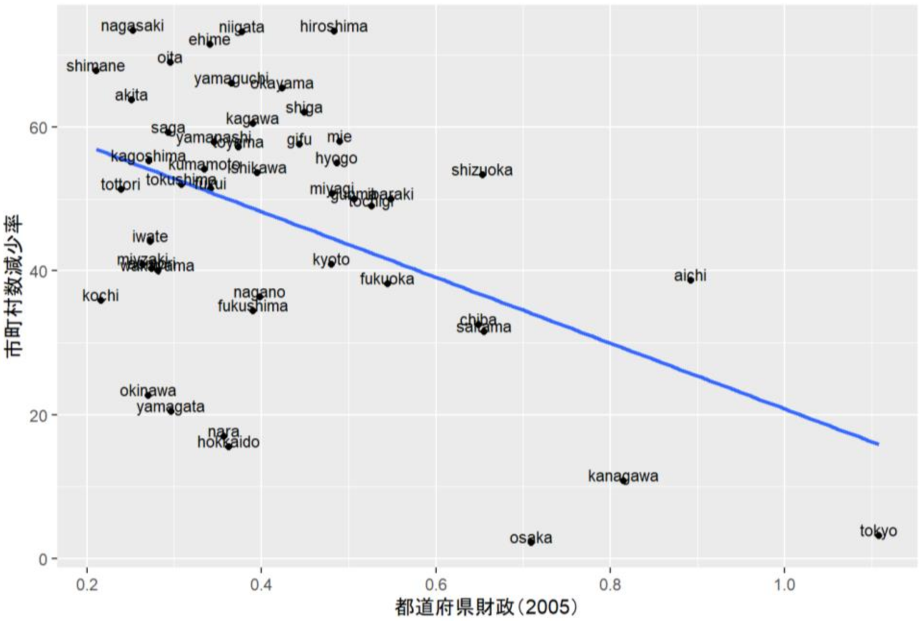
1999 年から 2010 年にかけて、総務省の主導による市町村合併の推進、所謂「平成の合併」が行われた。これは財政的に余裕のない自治体同士の合併を行なうことにより、財政の効率化及び財政基盤の強化等を図る政策であり、当該 10 年間で約 1500 程度の市町村の合併が行われた。(1)　(図 1)

そして、その次段階として現在進められている政策として「広域連携の推進」がある。総務省ホームページによると、広域連携とは「地方公共団体が、広域にわたり処理することが適当であると認められる事務を処理するために設ける特別地方公共団体。国又は都道府県から直接に権限や事務の移譲を受けることができる。」(2)と説明され、この制度の活用によって、国や都道府県主導ではなく、市町村主導による一層の行政運営の効率化やそれに伴う財政基盤の強化などが期待されている。

実際に、例えば、昨今話題となっている待機児童問題に対しても広域連携の活用が為されている。待機児童数は日本全体で、2010 年に 26,275 人を記録し、2014 年には 21,371 人とその数を減少させたものの、2017 年には 26,081 人と以前の水準へと戻っている。一方で、2018 年には 19,895 人と翌年と比較して 6,186 人もの待機児童を減らすことに成功している。(3)しかしこれはあくまで全体数の推移であり、地域別にその推移を見てみると待機児童の増減には大きな差が見られる。このような状況を考慮に入れ、待機児童数の推移の特徴を地域別に捉え、どのような特徴を持った地域が広域連携の活用により、待機児童の減少に成功しているのかの分析を本稿の 1 つ目の研究課題とする。

また、広域連携の主要な活用先の一つとして「ごみ処理費用の削減」が挙げられる。これはごみ処理施設の建設や維持にかかる莫大な費用、ごみを燃焼させることから生じる環境への負荷など、事業広域化によるメリットが大きいと考えられることから多くの地域で活用されている。ごみ処理にかかる広域連携の主要な事例としては大阪湾フェニックス事業が挙げられる。これは京都・大阪・兵庫・滋賀・奈良・和歌山の合計 168 市町村が参加したごみの最終処分場に関する広域連携事業であり、1970 年に起草され、現在も大阪湾広域処分場整備促進協議会が中心となり活動している。その成果として、人口約二千万人という規模の経済性によりごみ処理にかかる費用の効率化を実現させている(4)。このような事例を踏まえ、本稿では 2 つ目の研究課題として、広域化がごみ処理費用の変化にどの程度寄与したかに関する評価を行なう。

図 1　平成の大合併（都道府県財政と市町村数減少率）



（出典：総務省「地方財政状況調査関係資料」より筆者作成）

1.1　先行研究

Institutional Collective Action 理論

Institutional Collective Action 理論とは、Feiock[5]が Olson[6]の Collective Action 理論を組織間協力行動に拡張したものである。Collective Action 理論とは、主に以下の 2 つの場合において、人が集団に協力することに利益があるとするものである。

1. 集団に加わらなければ得られない便益を受け取ることができる場合。規模の経済などがこれに該当する。
2. 共通の政策的目標や優先事項を前進させることができる場合。外部性の問題などがこれに該当する。

Feiock[5]はこれをさらに発展させ、以下の 5 つの要素が組織間の協力行動において重要な意味をもつことを示唆した。

① 地理的近接性
地理的に近い自治体は、行き来のしやすさや社会的文化的類似性等から協力行動をとりやすい。

② グループサイズ
協力行動を行う集団に含まれる主体の数が多くなると、調整に要する取引コストが大きくなり、調整が難しくなる。

③ 共通の政策目標
複数の自治体が共通の利害や政策も区報を持つことが、協力行動への大きな動機付けとなる。

④ リーダー―や政策的起業家の存在
主張や政策的なキーマンの強力なリーダーシップが協力行動の求心力になり得る。

⑤ 強制力やインセンティブ
協力行動に加わらない場合のペナルティや協力することへのインセンティブが協力行動を促進する。

2.　実証分析の概要と分析手法

2.1　仮説

本項では、本稿で明らかにする仮説とその根拠を述べる。本稿で検証する仮説は以下の 2 つである。

仮説 1 広域連携により Institutional Collective Action が促進された自治体では、待機児童問題が緩和された。
仮説 2 広域連携により Institutional Collective Action が促進された自治体では、ごみ処理費用が削減された。

Olson[6]の Collective Action 理論によれば、規模の経済の問題、並びに外部性の問題においては、複数の主体間で協力行動が起きる。仮説 1、仮説 2 はともに規模の経済としての側面がある。

仮説 1 に関しては、各自治体が待機児童を減らすために、保育所を増設したり、保育士を増員したりするために、財政支出を求められる。その際、「財政的自由度が小さければ、投入要素の調整に伴う転換コスト」がかかるため、政策目標の達成が困難になる（國崎・中村 1994[8]）。ここにおいて、広域連携は有効な政策となり得る。

仮説 2 に関しては、環境負荷の少ない高度な熱回収施設等の整備が求められる中、当然こうした設備を個別で整備することは莫大な予算を要し、自治体財政を圧迫する。ここにおいても、広域連携は有効な政策となり得る。

加えて、Feiock[5]が広域連携の成否を分ける要素として挙げた「①地理的近接性」「③共通の政策目標」に着目し、共通の政策目標を掲げる複数の自治体が地理的に近接しているとき、広域連携の効果の大小に影響を与えるかも合わせて検証する。

2.2　分析手法

分析に用いた手法は以下のとおりである。

最小二乗法

今回の分析では従属変数が量的変数であるため、最小二乗法による重回帰分析を用いた。
なお、$\boldsymbol{x_i}$は自治体 i の統制変数のベクトル、$\boldsymbol{\delta_i}$はパラメータである：

Model 1, 2

$$Y_i = \alpha_i + \beta \cdot centrate_i + \gamma \cdot (centrate_i \times\ zaisei_moran_i) +\ \boldsymbol{\delta_i x_i} + \varepsilon_i$$

Model 3

$$Y_i = \alpha_i + \beta \cdot plantnum_change_i + \gamma \cdot (centrate_i \times\ zaisei_moran_i) +\ \boldsymbol{\delta_i x_i} + \varepsilon_i$$

Moran I 統計量

今回の分析では各都道府県の Global Moran を算出する。近接リストは隣接の有無によって作成した（図 2.2）。

図 2.2 市町村間の隣接イメージ

富山県　　　　秋田県

3. データと変数

3.1 使用するデータ

上に挙げた仮説を検証するために、政府統計を使用して分析する。本稿では「教育用標準データセット」（総務省統計局）、「一般廃棄物処理実態調査結果」（環境省）、並びに「国土数値情報　行政区域データ」（国土交通省）を使用した。また今回の分析では、連携中枢都市圏を基軸とした「新たな広域連携」が提示された 2013 年[7]、並びに教育用標準データセットにおいて最新年度として記載されている 2016 年のデータを特に参照した。

3.2 変数

分析に用いた変数は以下のとおりである。

従属変数（仮説 1）

待機児童数変化（2016 年 / 2013 年比）

各都道府県の 2016 年における待機児童数を 2013 年における待機児童数で除した値を仮説 1 における従属変数とする。データは「教育用標準データセット」を参照した。待機児童数が減少した場合は 0 以上 1 未満、増加した場合は 1 より大きく、変化がなかった場合は 1 となる。尚、0 から 0 へ変化した場合も 1 として扱った。また岡山県のデータについては、2016 年に急激な増加を観測したが、これは当該自治体が「待機児童」の定義を改めたことによるものであるため、今回の分析では欠損値として扱った。

従属変数（仮説 2）

一人当たりごみ処理費用変化（2016 年 / 2013 年比）

各都道府県の 2016 年における一人当たりごみ処理費用を 2013 年における一人当たりごみ処理費用で除した値を仮説 2 における従属変数とする。都道府県内人口のデータについては「教育用標準データセット」、ごみ処理費用については「一般廃棄物処理実態調査結果」を参照した。一人当たりごみ処理費用減少した場合は 0 以上 1 未満、増加した場合は 1 より大きく、変化がなかった場合は 1 となる。

独立変数（仮説 1・仮説 2）

広域連携推進度（中心市宣言数 / 域内市町村数）

2014 年 10 月 1 日時点において、各都道府県で中心市宣言を行った市町村の総数を当該自治体内における総市町村数を独立変数とする。値が 0 に近いほど当該自治体が広域連携の取り組みについて消極的で、1 に近いほど積極的であることを意味する。

中心市宣言は、「新たな広域連携」における核となる政策の一つであり、当該宣言が積極的になされているほど広域連携が推進されていると言える。

独立変数（仮説 2）

ごみ焼却施設数変化（2016 年 / 2013 年比）

各都道府県の 2016 年におけるごみ処理焼却施設数を 2013 年におけるごみ処理焼却施設数で除した値を仮説 2 におけるもう一つの独立変数とする。データは「一般廃棄物処理実態調査結果」を参照した。施設数が減少した場合は 0 以上 1 未満、増加した場合は 1 より大きく、変化がなかった場合は 1 となる。尚、0 から 0 へ変化した場合も 1 として扱った。

「2.1 仮説」に記載の通り、ごみ処理においては広域連携の重要性が高く、具体的には複数の自治体間で一つのごみ焼却施設の共有が想定される。施設の共有とは、すなわち施設数の削減を意味し、この増減によって広域連携に推進度合いを測ることができる。

交互作用項（仮説 1・仮説 2）

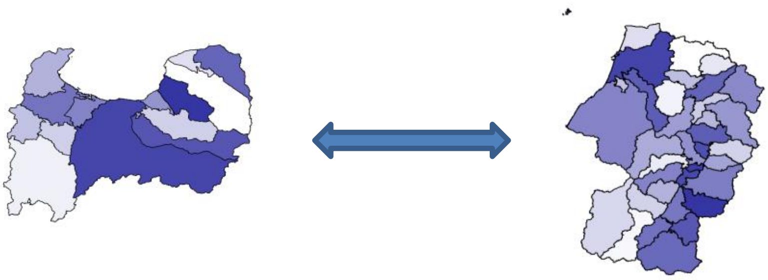
自治体財政の Moran I 統計量

各都道府県内における経常収支比率（市町村財政）の Moran I 統計量を交互作用項とする。経常収支比率のデータについては「教育用標準データセット」を、行政区域の空間データについては「国土数値情報 行政区域データ」を参照した。

Moran I 統計量とは、空間自己共分散を標準化した統計量であり、-1 に近いほど空間的自己相関がなく、1 に近いほど空間的自己相関があることを意味する。つまり、-1 に近いほど、特定の地域内において類似した性質を持つ自治体が分散していることを意味し、対して 1 に近いほど類似した性質を持つ自治体同士が集積していることを意味する（図 3.2）。

Feiock[5]による指摘の通り、「①地理的近接性」と「③共通の政策目標」は、広域連携の成否を左右する。そこで、今回の分析では、①地理的に隣接した自治体同士が、共通の政策課題、すなわち財政的自由度の低さという③共通の政策目標を抱えてきているとき、広域連携の効果が左右される可能性がある。

図 3.2 経常収支比率のコロプレス図



統制変数（仮説 1・仮説 2）

統制変数として、行政の効率化に影響を及ぼすと考えられるものを使用した。

具体的には、2013 年における人口規模、地価、消費支出、2014 年における女性の社会進出レベルである。いずれも「教育用標準データセット」を参照した。以下では各変数についての説明を行なう。

人口規模は、経済活動との関係性が古くから指摘されており、代表的なものとしては新古典派成長モデル等があげられる（Solow, 1956[9]）。また当然、自治体財政は地域経済に大きく依存し、健全な財政は行政の効率化をもたらすことが最新の研究でも明らかにされている（林, 2017[10]）。

地価についても、自治体が施設を新設または廃止するにあたってはその施設のみならず、その施設が新設または売却される土地が存在し、重要な指標となることが考えられる。

消費支出はその地域における代表的な経済指標の一つであり、地域住民の消費支出が多いということはすなわち地域経済が活発であることを意味する。また上記と同様の理由で経済活動と行政効率には関係性が明らかにされている。

女性の社会進出レベルに関しては、就業者の総数に占める女性割合とする。当該指標が高いほど、域内経済においてより効率的な人的資源の配分がなされていることを意味し、行政の効率化に影響し得る。

各変数の内容と記述統計は以下の通りである。

表 3.2a 分析に用いる変数

	項目	変数の内容
従属変数	taikijidou_change	待機児童数変化
	garbagecostpp_change	一人当たりごみ処理費用変化
独立変数	centrate	広域連携推進度
	plantnum_change	ごみ焼却施設数変化
交互作用項	zaisei_moran	自治体財政の Moran I 統計量
統制変数	pop_13	人口規模
	landprice_13	地価
	constitu_13	消費支出
	woman_14	女性の社会進出レベル

表 3.2b 記述統計

Statistic	N	Mean	St. Dev.	Min	Pctl(25)	Pctl(75)	Max
taikijidou_change	43	1.457	1.303	0.000	0.793	1.550	6.739
garbagecostpp_change	47	1.071	0.184	0.648	0.988	1.182	1.647
centrate	46	0.085	0.070	0.000	0.026	0.137	0.240
plantnum_change	47	1.032	0.146	0.798	0.967	1.062	1.764
zaisei_moran	46	0.045	0.090	-0.078	0.001	0.062	0.440
pop_13	47	271.094	270.321	58.000	113.150	273.600	1,330.700
landprice_13	47	4.938	5.091	1.530	2.600	4.510	30.970
constitu_13	47	28.889	2.049	23.965	27.353	30.736	33.333
woman_14	47	0.446	0.014	0.419	0.438	0.454	0.476

4. 分析結果

Model 1, 2, 3 の推定結果は以下の通りである。

表 4 推定結果 Model 1, 2, 3

	Dependent variable:		
	taikijidou_change	garbagecostpp_change	
	(1)	(2)	(3)
centrate	9.139^{***}	-0.791^{*}	
	(2.820)	(0.432)	
plantnum_change			-0.518^{**}
			(0.207)
zaisei_moran	5.734^{*}	-0.390	2.952
	(2.865)	(0.452)	(2.669)
pop_13	-0.003^{**}	-0.0001	-0.0002
	(0.002)	(0.0002)	(0.0002)
constitu_13	0.039	0.001	-0.001
	(0.090)	(0.014)	(0.013)
landprice_13	0.041	-0.009	-0.004
	(0.094)	(0.015)	(0.014)
woman_14	-46.898^{***}	-7.097^{***}	-7.456^{***}
	(15.501)	(2.395)	(2.296)
centrate:zaisei_moran	-147.725^{***}	5.854	
	(43.333)	(6.854)	
plantnum_change:zaisei_moran			-3.303
			(2.721)
Constant	21.239^{**}	4.359^{***}	5.021^{***}
	(7.895)	(1.232)	(1.205)
Observations	43	46	46
R^2	0.427	0.284	0.330
Adjusted R^2	0.313	0.152	0.207
Residual Std. Error	1.080 (df = 35)	0.171 (df = 38)	0.165 (df = 38)
F Statistic	3.730^{***} (df = 7; 35)	2.155^{*} (df = 7; 38)	2.680^{**} (df = 7; 38)
Note:			*p*<0.1; ***p*<0.05;** p<0.01

次節の第 1 項では仮説 1 に対する分析結果と考察を、第 2 項では仮説 2 に対する分析結果と考察を述べる。

5.　結論と考察

5.1　仮説 1 の分析結果の解釈

Model 1

推定の結果として、自治体財政の Moran I 統計量が高い地域では、広域連携推進度が高いほど待機児童が減少し、自治体財政の Moran I 統計量が低い地域では、広域連携推進度が高いほどかえって待機児童が増加してしまうという結果となった。この結果は 1%水準で有意である。

図 5.1a は Moran I 統計量ごとの広域連携推進度の限界効用を表したものである。

図 5.1b は Moran I 統計量が平均+1 標準偏差のときの回帰直線と、Moran I 統計量が平均−1 標準偏差のときの回帰直線を散布図上にプロットしたものである。

図 5.1a　自治体財政の Moran I 統計量と広域連携推進度の限界効果

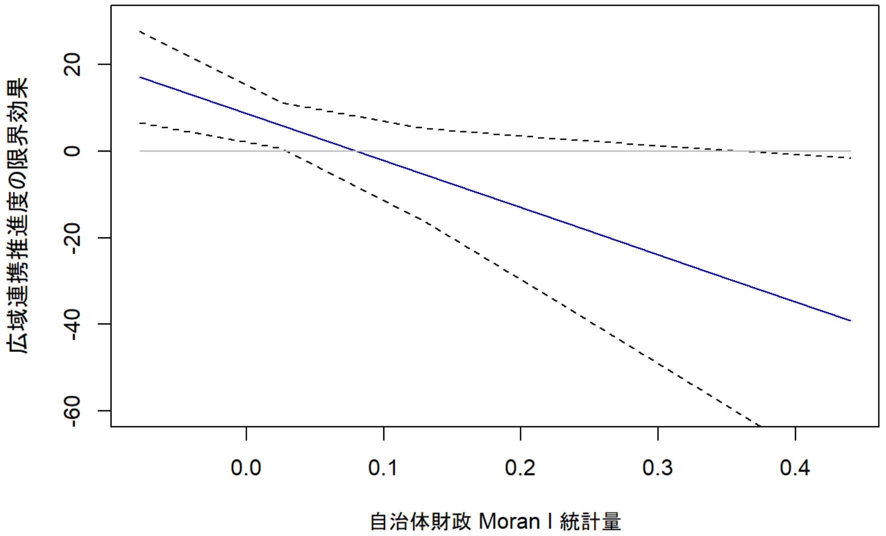
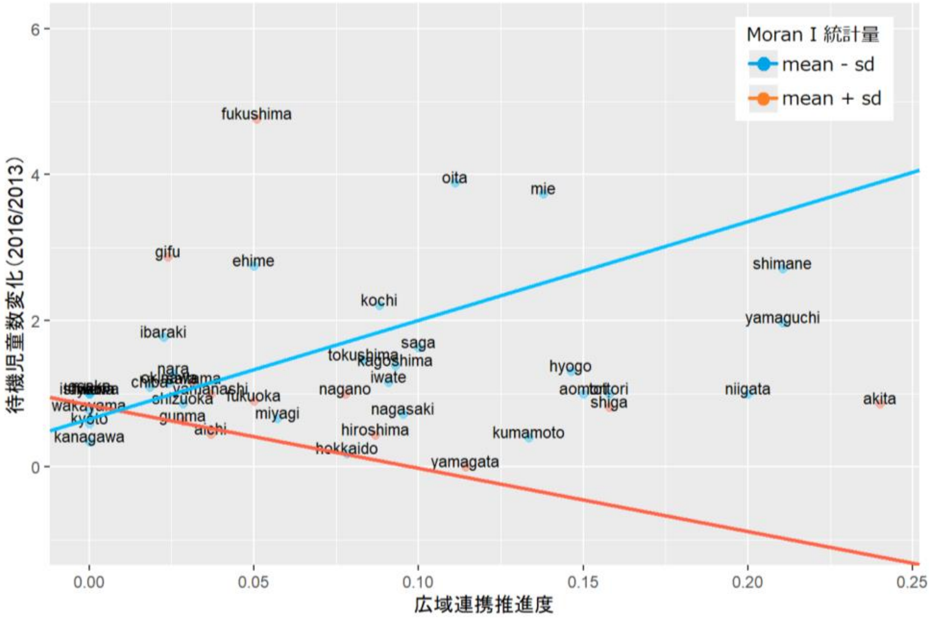


図 5.1b 広域連携による待機児童減少（自治体財政の Moran I 統計量別）



上記の結果は Feiock[5]による Institutional Collective Action 理論と合致する。近隣自治体間の協力行動（今回の場合、広域連携）には行政効率化の効果が期待されるが、「地理的近接性」「共通の政策目標」を含むいくつかの要素を満たさない場合、協力行動がうまくいかないこともあり得る。今回の分析は、地理的に近接する自治体同士が、財政体質改善という共通の政策目標を共有する状態では、待機児童数の減少という形で行政の効率化を促し、そうでない場合には逆効果となる可能性が示唆された。

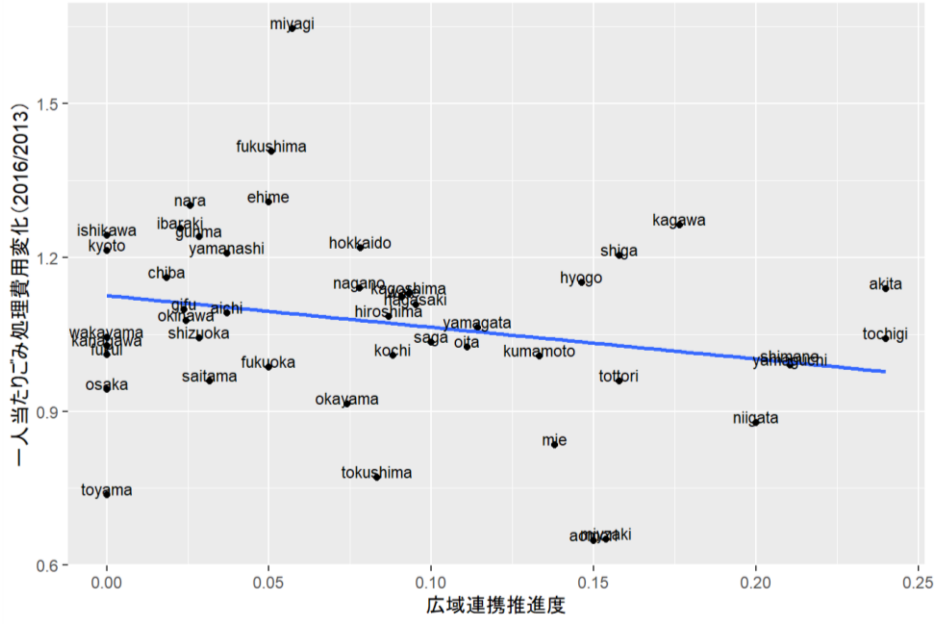
5.2　仮説２の分析結果の解釈

Model 2

推定の結果として、広域連携推進度が高いほど、一人当たりごみ処理費用を抑制できるという結果となった。この結果は 10%水準で有意である。また、Moran I 統計量との交互作用項については統計的に有意な結果は得られず、Moran I 統計量に関係なく、常に広域連携の推進がごみ処理費用の削減を促すという結果となった。

図 5.2a は広域連携推進度と一人当たりごみ処理費用変化の関係をプロットしたものである。

図 5.2a　広域連携推進によるごみ処理費用の削減

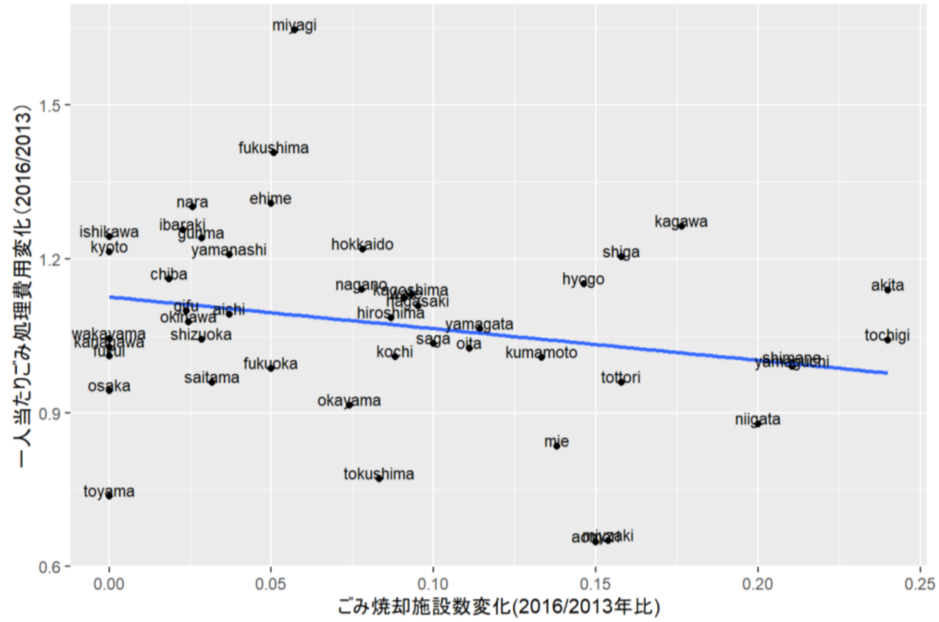


Model 3

推定の結果として、ごみ焼却施設の変化率が低いほど、一人当たりごみ処理費用を抑制できるという結果となった。この結果は 5%水準で有意である。また Model 2 と同様に、Moran I 統計量との交互作用項については有意な結果は得られず、Moran I 統計量に関係なく、常に広域連携の推進がごみ処理費用の削減を促すという結果となった。

図 5.2b はごみ焼却施設数の変化と一人当たりごみ処理費用変化の関係をプロットしたものである。

図 5.2b　ごみ焼却施設合理化によるごみ処理費用削減



5.3　結論

本稿では、Feiock[5]の Institutional Collective Action 理論に基づき、待機児童数の減少、並びにごみ処理費用の削減において、広域連携の有効性を明らかにしてきた。分析の結果、待機児童数の減少に関しては、財政状況が類似する自治体同士が地理的に集積している場合において、広域連携が待機児童数の減少に効果があることが示された。これは、Feiock[5]があげた組織間の協力行動の成否を分ける要素に含まれる「地理的近接性」「共通の政策目標」によって説明できる。

また、ごみ処理費用の削減に関しては、自治体同士の地理的な集積度に関わらず、広域連携の推進がごみ処理費用の削減に効果があることが示された。これは規模の経済の問題の一つであり、Olson[6]の Collective Action 理論によって説明できる。

本稿の意義は、以下の二つにまとめられる。一つ目は、組織間が協力行動を起こすことで行政を効率化することができるという Feiock[5]の Institutional Collective Action 理論を、広域連携の政策検証という実際に存在する事例を用いて実証した点である。

二つ目は、組織間の協力行動が常に行政の効率化を実現するわけではないということを実証したことである。今回の分析ではごみ処理費用削減については常に組織間の協力行動が行政の効率化をもたらしたものの、待機児童数の削減についてはそうはならなかった。このような事象が観測された背景として、Feiock[5]の挙げた「共通の政策目標」の重要性が示唆される。今回の分析では二つの事例の間で共通する部分も多いが、「共通の政策目標」が存在したか否かという点においては大きな差異が存在していると考えられる。具体的には、人口が多く財政的には比較的余裕があるはずの自治体が待機児童数の増加に問題を抱えていることも多いのに対し、そうでない自治体においては待機児童の減少は政策目標として認識されにくいということがあげられる。そのため、「共通の政策目標」が形成されにくく、組織間の協力行動の効果に差異が生じている可能性がある。他方、ごみ処理費用の削減については、当該自治体における財政的余裕の有無にかかわらず、財政状況を改善できる政策余地があり、「共通の政策目標」として認識されやすいのではないかという仮説が立てられる。以上のように、「共通の政策目標」の共有がなされているか否かの重要性を示すことができた。

今後の課題として、本稿では日本国内の都道府県を分析単位とし、サンプル数が少なくなってしまったことがあげられる。そのため、分析単位を市町村にまで細分化する、また日本のみならず外国の事象についても分析対象として加えるなど、さらなる研究の余地があると考えられる。また、本稿では待機児童問題、並びにごみ処理問題のみを扱ったが、その他の分野における広域連携についても検証を行ない、本稿の結果の外部妥当性を検討する必要がある。

6.　参考文献

(1) 総務省: "「『平成の合併』について」の公表", (http://www.soumu.go.jp/gapei/pdf/100311_1.pdf), (2010). アクセス日時: 2019年9月5日.

(2) 総務省: "広域連携の仕組みと運用について", (http://www.soumu.go.jp/main_content/000196080.pdf), (2019),アクセス日時: 2019年9月5日.

(3) 首相官邸: "待機児童対策～これからも、安心して子育てできる環境作りに取り組みます！～", (https://www.kantei.go.jp/jp/headline/taikijido/index.html), (2019),アクセス日時: 2019年8月27日

(4) 大阪湾広域臨海環境整備センター: "フェニックス事業の概要及び廃棄物の受け入れ体制について", (https://jsmcwm.or.jp/taikai2016/files/2016/11/phoenix12.pdf), (2016), アクセス日時 : 2019年9月5日.

(5) Feiock, R.C.: "A Quasi-Market Framework for Local Economic Development Competition," Journal of Urban Affairs 24, pp.123-142, (2002).

(6) Olson, M.: "The logic of collective action." Vol. 124. Harvard University Press, (2009).

(7) 第30次地方制度調査会「大都市制度の改革及び基礎自治体の行政サービス提供体制に関する答申」(2013)

(8) 國崎稔・中村和之: "地方公共サービスの生産効率性," 富大経済論集, 40(2), pp. 305-325, (1994).

(9) Solow, Robert M.: "A contribution to the theory of economic growth". Quarterly Journal of Economics. 70 (1): 65–94, (1956).

(10) 林亮輔: "自治体経営の効率性と決定要因－多段階モデルアプローチを用いた都市自治体の検証－", 九州地区国立大学教育系・文系研究論文集, 4巻, (1-2), (2017).