

令和 元年 6 月 12 日現在

機関番号：14501

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2018

課題番号：17K18565

研究課題名（和文）人口減少下の公共財供給に関する研究：空間政治経済学によるアプローチ

研究課題名（英文）Public Goods Provision in the Declining Population Growth

研究代表者

竹内 憲司（Takeuchi, Kenji）

神戸大学・経済学研究科・教授

研究者番号：40299962

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 5,000,000円

研究成果の概要（和文）：広域処理を実施している自治体ほど1トンあたりのごみ処理費用が約21%低い傾向にあることが明らかになった。また、人口規模が第1四分位群の広域処理を実施している自治体は、単独処理をおこなっている同規模の自治体よりも処理費用が約32%低いことが明らかになった。これは規模の経済性によって人口規模や排出規模小さい自治体ほど、廃棄物処理の広域化が処理費用の削減に効果的であることを示している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は人口減少下の廃棄物政策にとって、広域的な処理体制が非常に重要な役割を果たす可能性を示唆している。特に、広域処理により費用削減効果を定量的に示したことは政策の効果を理解する上で大きな意義を持っている。

研究成果の概要（英文）：This study found that the cost of waste treatment is 21% lower in municipalities that cooperating with other municipalities. Furthermore, the effect of cooperation is higher in municipalities with smaller population.

研究分野：環境経済学

キーワード：人口減少 公共財供給

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

地球上に存在するすべての国境線、行政単位の境界線は、人為的に引かれたものである。人為的に引かれたものであるがゆえに、それは常に変化する可能性を秘めている。イギリスの EU からの離脱や、カナダ・ケベック州の独立運動など多数の最近の事例を見ても明らかであるが、これまでに引かれた地理的境界は、政治的経済的な状況の変化によって問い直され、また新たな境界が引き直されていく。日本国内においても、スケールの大きさや対象領域の違いはあるものの、類似した現象を観察することができる。1995 年の地方分権一括法を契機とした平成の市町村合併や、近代的な地方自治制度である市制町村制の施行に伴った明治時代の町村合併は、そうした事例が大規模に行われた歴史的な事象である。

人口減少と社会の成熟化に伴って、次の大きな変化が日本社会に近づいている。こうした変化に対応するためには、これまでとはまったく異なる発想で公共サービスのあり方を根本的に見直すことが求められる。大阪都構想や道州制をめぐる議論に見られるように、より広い視点から、従来の行政区分に捉われない新たな境界線を設定し、効果的に地方自治組織を再構成することが必要である。そのような再編成を構想するにあたって、既存の自治体間協力についてそのメカニズムを解析することが極めて有益である。

### 2. 研究の目的

本研究では、複数の自治体が共同で行政サービスを提供する仕組みである一部事務組合について、廃棄物処理を事例として取り上げ、有効な自治体間協力のあり方について空間政治経済学的な視点から分析を行う。本研究を通じて問われる課題には、次のようなものがある。

- ・自治体間の協力は、どの程度の経済的効果を生み出してきたのか。
- ・自治体間の協力は、政治経済的な要因によってどのような影響を受けるのか。
- ・どのような費用負担ルールが、自治体間の協力において用いられてきたのか。
- ・どのような費用負担ルールが、自治体間の協力にとって有効であるのか。
- ・人口減少に対応して、さらに自治体間で協力を促すにはどのような枠組みが適切か。

### 3. 研究の方法

研究の初年度においては、データ整理と理論モデルの構築を行う。データベースはすでに公開されているためすぐにデータを収集できるが、10 年以上にわたる日本全国の市町村の廃棄物処理費用を扱うために整理に膨大な時間が必要となる。このデータ整理の作業は RA が行う。その間、竹内と Weese は協力して理論モデルの構築を行う。モデルの基礎としては、協力ゲーム理論の提携 (coalition) という概念を用いる。これに加えて、公共サービスの費用関数モデルについてサーベイし、本研究にとって適切なモデルとして発展させる。

研究の第二年度においては、構築された理論モデルに基づいて、実証分析を行う。まず既存の一部事務組合がどの程度の効率性改善に寄与しているのかを推定し、その評価を行う。さらに自治体間の費用負担ルールの存在によって、効率性がどの程度阻害される可能性があるかについて、検討を行う。最後に現在提案されている新たな一部事務組合の形成によって、どの程度の効率性改善が実現するかについて、推定する。これらを総合して、空間的政治経済学的方法論をより発展させ、その基礎を確立することが最後のステップとなる。

### 4. 研究成果

日本における一般廃棄物の処理は、各市町村による域内処理を原則として実施されてきた。これは廃棄物処理施設の建設をめぐる公平性の問題を考えると有効な方針であると思われるが (Sasao, 2004; Ishimura and Takeuchi, 2017)、規模の経済性や比較優位性が十分に機能していない可能性がある。とりわけ、減量化やリサイクルの促進によって焼却処理量や最終処分量が減少すると、大規模な廃棄物処理施設を全ての自治体に建設することは非効率となる。そのような場合、単独自治体による域内処理よりも、複数の自治体が共同で廃棄物処理をおこなう方が、経済合理性や費用効率性の観点から見て効果的であると考えられる。しかしながら、これまで実施されてきた広域処理政策がどれだけごみ処理費用の削減に寄与したかについては、定量的な検討が十分におこなわれてこなかった。

広域処理政策の実施にあたっては、一部事務組合が構成され、人口規模、面積、財政規模などの点で多様な自治体が共同で廃棄物の焼却処理や最終処分をおこなっている。また広域処理は単一の処理過程についておこなわれたり、複数の処理過程で同時におこなわれたりする。環境省 (2017) によると、2015 年における一部事務組合の数は、焼却処理が 337 組合、リサイクル処理が 236 組合、最終処分が 241 組合であり、構成自治体数は平均で焼却処理が 4 自治体、リサイクル処理が 5 自治体、最終処分が 5 自治体となっている。

表 1 は、2006 年と 2015 年における広域処理の実施自治体数を示している。広域処理の実施自治体数は 10 年間でほとんど変化しておらず、2006 年時点では約 70%、2015 年時点では約 73% の市町村が何らかの形で広域処理を実施している。また、2015 年時点では焼却処理の広域処理を実施している自治体の割合は 63%、リサイクル処理の広域処理を実施している自治体の割合は 43%、最終処分の広域処理を実施している自治体の割合は 47% となっており、それらの値は過去 10 年間でほとんど変化していない。広域処理の組合せに関しては、すべての処理過程におい

て広域処理を実施している市町村が 27%と最も多く、すべて単独で処理している市町村と同じ割合となっている。次いで、焼却処理と最終処分の組合せが 14%、焼却処理とリサイクル処理が 12%となっており、広域処理を実施している市町村の約半数が複数の処理過程で広域処理を実施していることがわかる。

表 1 各処理過程における広域処理の実施自治体数

	2006 年		2015 年	
	市町村数	%	市町村数	%
いずれかの広域処理を実施	1,211	70	1,247	73
単独処理	507	30	471	27
広域処理 (焼却処理)	1,039	60	1,084	63
広域処理 (リサイクル)	689	40	735	43
広域処理 (最終処分)	766	45	799	47
広域処理 (焼却処理のみ)	176	10	177	10
広域処理 (リサイクルのみ)	37	2	21	1
広域処理 (最終処分のみ)	38	2	46	3
広域処理 (焼却処理+リサイクル)	174	10	206	12
広域処理 (焼却処理+最終処分)	250	15	245	14
広域処理 (リサイクル+最終処分)	39	2	52	3
広域処理 (焼却処理+リサイクル+最終処分)	439	26	456	27
広域処理 (その他)	58	3	44	3
Obs	1,718	100	1,718	100

出典：環境省「一般廃棄物処理実態調査結果（各年度実績）」より作成

注 1：東京 23 区は含まれていない。

注 2：市町村合併を考慮し、2006 年は合併後の市町村数を示している。

注 3：その他の広域処理に関しては、保管施設、燃料化施設、堆肥化施設などが含まれている。

近年、廃棄物処理量の減少によって処理施設の数や稼働率は減少している。2015 年における焼却処理施設の稼働率は平均で約 55%となっており、処理量は建設当時に想定していた量よりもはるかに少なくなっていることが伺える。また廃棄物処理施設の数も、2006 年から 2015 年の 10 年間で焼却処理施設は約 9%、最終処分場は約 12%それぞれ減少している。さらに 2015 年時点では、区域内に公共の焼却処理施設と最終処分場をどちらも保有していない自治体の割合は、48%となっている。今後の人口減少や地方における過疎化を踏まえると、廃棄物処理量はさらに減少し、経済合理性や費用効率性の観点から広域処理政策の重要性はさらに増すものと考えられる。

本研究では、広域処理政策の実施が一般廃棄物の処理費用に与える影響について計量経済学的手法を用いて明らかにする。分析するデータの集計レベルは日本全国の市町村単位とし、分析の対象期間は市町村合併が収束した 2006 年から 2015 年までの 10 年間とする。また、本分析で用いる各変数の値は期間を通じてほとんど変化しておらず、仮にパネルデータ分析をおこなった場合には固定効果を取り除く際に、それら各変数の影響力についても同時に取り除かれることとなるため、十分な推定結果を得ることができない。そのため、本研究では Zafra-Gómez et al. (2013)や Dijkgraaf and Gradus (2015)などの既存研究と同様に、プールドデータによる最小二乗法 (OLS: Ordinary Least Squares) で推定をおこなった。広域処理政策の実施状況、処理費用、廃棄物排出量、民間委託のデータについては、環境省が毎年公表している「一般廃棄物処理実態調査結果 (平成 18 年度から平成 27 年度実績)」を用いた。各市町村における人口密度および人口規模のデータについては、総務省が公表する「国勢調査 (平成 17 年度、平成 22 年度、平成 27 年度実績)」を用いた。

分析の結果、まず広域処理の実施に関するダミー変数が、統計的に有意な結果となり、係数の符号は予想どおり負であった。すなわち、いずれかの処理過程において広域処理を実施している自治体は、すべての処理過程を単独でおこなっている自治体と比較して、1 t あたりの総処理費用が約 21%から約 22%低いことが明らかになった。この結果は、広域処理によってもたらされた規模の経済性が処理費用の削減に寄与していることを示している。処理過程における広域処理を扱った Bel and Mur (2009)や Chifari et al. (2017)では広域処理の実施が総費用の削減に寄与することが示されており、1 トンあたりの処理費用を扱った本研究でもこれを支持する結果が得られた。さらに単一の処理過程における広域処理実施ダミーと、複数の処理過程における広域処理の実施ダミーについても、統計的に有意な結果となり、係数の符号はいずれも負であった。係数の値を比較すると、複数の処理過程における広域処理の実施ダミーの方が低い値となり、複数の処理過程において広域処理を実施している自治体ほど、処理費用が低い傾向にあることが明らかになった。この結果は、Callan and Thomas (2001)の研究結果と同様に、廃棄物処理における範囲の経済性を示しており、一部事務組合が処理事業を多角化することで、総処理費用の削減につながっていることが伺える。たとえば、複数の処理過程において

広域処理を実施しているケースでは、同じ地域に各処理施設が併設していることが多く、施設間の輸送費用を抑制することが可能である。また、同一の一部事務組合が複数の処理施設を運営している場合には、人件費や施設の運営に関する費用などの共通費用についても抑制することができるものと考えられる。

収集過程における民間委託に関しては、統計的に有意な結果となったが、係数の符号は予測に反して正であった。この結果の原因として、契約形態の違いがあげられる。日本では、収集委託の契約形態として、主に特定の収集業者との随意契約と、一般競争入札による契約の2種類がある。前者の場合は、同じ収集業者が長期にわたって自治体と契約を結ぶため、結果として市場が独占化することとなる。また民間委託をおこなったとしても、臨時的収集や災害時における収集などに対応するために、自治体独自の収集車両を保有する必要があるため、費用削減につながりにくいと思われる。本研究では、データの制約上、契約形態の違いが廃棄物の収集委託費用に与える影響については検討することが不可能であった。そのためこの点については、今後の研究において検討する余地がある。

次に、人口密度については統計的に有意な結果となり、係数の符号は予測どおり負であった。人口密度が高い自治体ほど世帯間の距離が短くなり、収集運搬効率が上がるため、輸送費用が低くなると考えられる。人口規模に関するダミー変数については、すべての変数において統計的に有意な負の係数が推定され、係数の値は人口規模の分位点が高くなるほど低くなっている。この結果は人口規模が大きくなるほど1tあたりの総処理費用が低くなる傾向にあることを示している。さらに廃棄物発生量の規模に関するダミー変数についても、すべての変数において統計的に有意な負の係数が推定された。また人口規模の結果と同様に、係数の値は廃棄物発生量の分位点が高くなるほど低くなることが示された。これらの結果は、廃棄物処理における規模の経済性を示しており、人口規模や廃棄物の排出規模が小さい自治体では、広域処理を実施し、処理規模を拡大することによって、処理費用を削減することが可能となることを示唆している。

上記の結果を踏まえ、本研究では広域処理の実施自治体と、単独処理の実施自治体における1tあたりの総処理費用の平均値について、差の検定をおこなった。分析の結果、人口規模が8,857人以下の第1四分位群では、広域処理を実施している市町村は、単独処理をおこなっている市町村よりも処理費用が約32%低いことが明らかになった。また、第2四分位群では広域処理を実施している市町村の方が約29%低く、第3四分位群では約24%低いことが示された。しかし人口規模が最も大きい第4四分位群に該当する市町村では、広域処理の実施自治体と単独処理の実施自治体における1tあたりの処理費用の差はわずか5%であった。一方、排出規模に関しても同様の結果となり、排出規模が小さくなるにつれて、広域処理を実施している市町村と単独処理の市町村の差は大きくなることが明らかになった。排出規模で見た場合、広域処理を実施している市町村は、単独処理の市町村よりも処理費用が第1四分位群では約34%、第2四分位群では約29%、第3四分位群では約25%、第4四分位群では約5%それぞれ低いことが明らかになった。これらの結果からも人口規模や排出規模が小さい自治体ほど広域処理政策の実施が処理費用の削減に効果的であることが伺える。Bel and Costas (2006) や Bel and Mur (2009) の研究結果においても、人口規模が大きい地域では広域処理による費用削減効果が示されていない。本研究や既存研究の分析結果を踏まえると、人口規模や排出規模が大きな市町村では、廃棄物処理を広域化することによって処理量が効率的な水準よりも過大になっていると考えられ、むしろ広域処理政策の実施が廃棄物処理を非効率にしている可能性がある。

さらに本研究では、焼却処理の広域処理に加えて、リサイクルや最終処分といった他の処理過程においても同時に広域処理を実施した場合に範囲の経済性によってさらなる処理費用の削減をもたらすことも明らかになった。複数の処理過程における広域処理の実施は、各処理施設が併設されることによって、施設間の輸送費用や、施設の維持管理費用に関する費用削減をもたらすものと考えられる。

広域処理の実施にあたっては、都道府県や州といった各行政区域内の自治体同士でおこなわれることが多く、広域処理による規模の経済性や比較優位性が十分に機能していない可能性が高い。そのため、廃棄物処理の費用効率化の観点から見た場合、行政区域の境界を越えた廃棄物処理の自由化が重要であると考えられる。また先進国における人口減少およびごみ減量化やリサイクルの進展を踏まえると、今後も焼却処理量や最終処分量を含めた廃棄物処理量は減少することが予想されるが、いずれの地域においても廃棄物発生量がゼロになることない。そのため、今後はさらに廃棄物処理の効率化が求められ、廃棄物処理の広域化が拡大していくことが予測される。したがって、すでに広域処理を実施している自治体も含めて、広域処理を実施する際の処理過程の組合せや、自治体の組合せ、人口規模、廃棄物処理施設の立地場所、施設数などといった広域処理政策を効率的におこなうための条件についてさらに検討することが重要である。

## 5. 主な発表論文等

〔学会発表〕（計 1 件）

石村雄一・竹内憲司, 廃棄物処理の広域化における費用効率性に関する実証分析. 環境経済・政策学会 2018 年大会.

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年：  
国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：ウィース・エリック

ローマ字氏名：Eric Weese

所属研究機関名：神戸大学

部局名：経済学研究科

職名：准教授

研究者番号（8桁）：5077784

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。