

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月19日現在

機関番号：13201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03617

研究課題名(和文) 家庭系廃棄物に対する望ましいリサイクル政策のあり方に関する研究

研究課題名(英文) Research on proper policy design on household waste recycling

研究代表者

山本 雅資 (YAMAMOTO, Masashi)

富山大学・研究推進機構 極東地域研究センター・教授

研究者番号：30458947

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、はじめに廃棄物・リサイクル産業の現状について産業組織論の視点から分析を行った。特に民営化の影響に焦点をあて、コスト競争力及びリサイクル率にどのような影響があったかを分析した。その結果、現状の産業構造は非効率であるとは言えないことがわかった。次に、日本の廃棄物処理の特徴である焼却割合が高いことがどのようにリサイクル率に影響を与えているかを分析した。ダイオキシン削減の観点から焼却炉が大型化し、キャパシティが過剰気味となったことがリサイクル率に与える影響を理論的、実証的に分析した。その結果、過剰キャパシティがリサイクル率を低下させていることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

第一のテーマでは、これまで適正処理をどのように担保するかが重視されがちだった家庭系廃棄物処理・リサイクル業に対して、産業構造の効率性の問題に光をあてて分析を行ったことは学術的意義があると考えている。また、第二のテーマでは、日本では主要な廃棄物処理の手段となっている焼却に焦点をあてた。現代の焼却炉は高性能であり、確実に適正処理が可能であるがその性能を維持するために大規模化が進んでおり、リデュースの進展と合わせて、我が国のリサイクル率の上昇を妨げる要因になっているのではないかと指摘したことは社会的意義があると考えている。

研究成果の概要(英文)：In this study, we first analyzed the current state of the waste and recycling industry from the viewpoint of industrial organization. With particular emphasis on the impact of privatization, we analyzed the impact on cost competitiveness and recycling rates. As a result, it turned out that the present industrial structure can not be said to be inefficient. Second, we analyzed how the high rate of incineration, which is a feature of waste treatment in Japan, affects the recycling rate. From the viewpoint of dioxin reduction, we theoretically and empirically analyzed the influence of increasing incinerator size and excess capacity on the recycling rate. As a result, it became clear that the excess capacity is reducing the recycling rate.

研究分野：環境経済学

キーワード：循環経済 リサイクル 焼却施設 民営化

1. 研究開始当初の背景

廃棄物処理・リサイクルの企業競争力の向上は、企業努力に加えて、政策・制度も企業の競争力を後押しする形でデザインされている必要がある。廃棄物処理産業・リサイクル産業は、多くの場合、官民が混合しているのが現状である。特に厳しい許可行政となっている家庭ゴミの処理とそのリサイクルについては、競争力を高めるための改善には行政による政策変更が必要となる。

廃棄物処理・リサイクル企業に関する既存研究やこれまでの政策論議は、国内で発生した廃棄物がいかに適正処理されるかに集中しており、結果としてできた制度を他国と比較して事業者の国際競争力の足かせになっていないかという視点はほぼ無視されてきた。世界的な民営化の進展とともに公的企業と民間企業が混在する市場が増加したが、このような状況は公的独占に比べて必ず厚生が増加するわけではない。我が国の廃棄物・リサイクルについても公営と民間委託が混在している混合市場であることから、この現状が競争状況を歪めていないかどうかを理論的・実証的に検討する。

2. 研究の目的

本研究は、主として以下の2点を明らかにしようという試みである。第一に、資源の有効活用を推進する立場から、廃棄物・リサイクル産業の現状について産業組織論の視点から分析を行うことである。国際競争の激しいIT産業や航空産業などでは、産業組織論に基づいた研究が盛んに行われてきたが、一見すると地域性の強い産業であることも影響して、(特に家庭系の)廃棄物・リサイクル産業についての既存研究はほとんど存在しない。我が国では、直営という名称で長く地方自治体が廃棄物処理サービス・リサイクル業に直接かかわってきたが、本研究ではまず民営化の影響に焦点をあて、民営化することによりコスト競争力及びリサイクル率にどのような影響があったかを実証的に明らかにする。

第二に、日本の廃棄物処理の特徴である焼却割合が高いことがどのようにリサイクル率に影響を与えているかを分析する。図1にあるように東京23区だけをみても相当の焼却施設が存在する。近年、家庭系廃棄物のリサイクル率は多くの先進国で高水準の目標値が設定されており、廃棄物・リサイクル政策の中でも重視されてきた指標である。ところが経年変化をみると先進諸国のリサイクル率はここ10年程度大きく変化していないことがわかる。本研究ではこの原因としてダイオキシンをはじめとする汚染物質削減の観点から大型化の進んできた焼却炉のキャパシティが過剰気味となったことをとりあげ、その余剰キャパシティの存在がリサイクル率に与える影響を理論的、実証的に分析する。

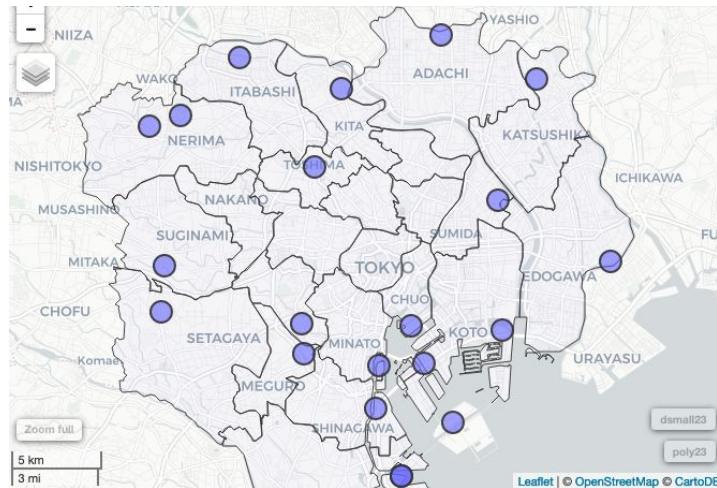


図1：東京23区の焼却施設¹

3. 研究の方法

第一の分析については、民営化を進めた自治体において廃棄物処理・リサイクルの質が確保できているかどうかをみるために、リサイクル率を指標とした分析を行った。具体的には、2009年から2014年の6年間の一般廃棄物処理実態調査を用いて、パネルデータ分析を行った。次に民営化が費用低下に寄与したかどうかを検定した。日本では一般廃棄物は地方自治体の責任で処理することになっているが、市町村合併は進んだものの、今でも廃棄物処理を1自治体で行うには十分な規模をもたない自治体も多い。そうした自治体は共同で一部事務組合と呼ばれる組織を設置し、スケールメリットを確保している。スケールメリットを享受できる一方で、一部事務組合は独占的な主体となるため、地方部で十分な民間企業の競争を確保できない場合

¹ 国土交通省が提供する「国土数値情報 (<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>)」のデータを用いた。

には、Sprengler (1950)²が指摘した double marginalization に陥る可能性がある。この場合、民間委託はより状況を悪化させることになり、公営で行った方が厚生を高めることができるはずである。本研究でははじめにこの点を理論モデルで確認した。その上で、パネルデータ分析により、実際に double marginalization による厚生の低下がみられるかどうかの実証分析を行った。

次に、焼却炉のキャパシティとリサイクル率の関係を分析した。日本では 1700 近くある地方自治体に家庭系廃棄物の処理責任があることもあり、極めて多くの焼却炉が稼働している。3R が浸透し、家庭系廃棄物にもリデュースの傾向が見られつつある中で、これまでと同規模の焼却炉を同レベルで稼働させることは困難である。このような余剰キャパシティが存在する前提で、自治体が 1) 焼却を行う費用、2) 余剰キャパシティをもつことでの費用、3) リサイクルを行う費用の 3 つの合計を最小化する問題を考える。その結果、余剰キャパシティが増加することによって、リサイクル率が減少することを示すことができた。これは、各自治体の焼却炉キャパシティが発生廃棄物量に比べて余裕がある場合、リサイクル率を減少させるインセンティブがあることを意味する。この理論的結果を因果推論の枠組みでマッチングによる実証分析を行うことで確認する。

4. 研究成果

民営化によって、リサイクル率が高まるかどうかという点については、家庭からの廃棄物の回収については、直営で行っている自治体の方がリサイクル率が高いという結果が得られた。これは公営の自治体の回収頻度が高いことも影響していると考えられ、費用効率性についても検討する必要があることを示唆している。そこで、民営化が費用に与える影響をパネルデータ分析により分析した。その結果、民営化により必ずしも民営化が費用を低下させるとは言えないことが明らかになった。

また、一部事務組合を形成している自治体で民間委託の競争がない地域は産業組織論で指摘されている double marginalization の同一の産業構造にあるが、こうした自治体においても厚生の低下は有意にはみられなかった。この理由としては、一部事務組合を形成することによる規模の経済による費用低下が十分に大きかったことが考えられる。また、ドイツの家庭系リサイクルで独占的な地位にあった「デュアル・システム・ドイチュラント：DSD」は独占力を濫用したとして、競争的な環境へと制度変更を行うことになったが、同様の独占力を持つ可能性があった我が国の一部事務組合は、利潤最大化行動よりは収入中立的な行動をとっていると理解することもできる。結論として、現状の家庭系廃棄物の産業構造は非効率な構造とは言えない状況にあると考えられる。

次に第二の分析の結果について主要な結果について述べる。理論分析で余剰キャパシティが増加することによってリサイクル率が減少することを示したが、この結果を実際のデータを用いて検証する。具体的には、2008 年から 2014 年の 7 年間の一般廃棄物処理実態調査のうち、施設情報として焼却炉レベルのデータを、処理情報として市町村レベルのデータを用いて、nearest neighbor matching による因果推論の枠組みでリサイクル率を比較した。

焼却炉に余剰キャパシティがある場合をトリートメント群 ($D=1$) とし、ない場合はコントロール群 ($D=0$) とする。なお、余剰キャパシティがあるかどうかの判断基準は 10%以上、20%以上・・・というように 10%刻みで変化させることで結果の信頼性を高めていく。

アウトカムをリサイクル率 ($=R$) として、

$$\hat{\tau}_{D=1} = \frac{1}{|N|} \sum_{i \in N} \left(R_i - \frac{1}{|J_i|} \sum_{j \in J_i} R_j \right)$$

を推定する。ただし、 N は全焼却炉の集合 ($|N|$ はその要素の数)、 J はトリートメント群の焼却炉 i にマハラノビス距離でマッチされた焼却炉 j の集合である。検討すべき仮説は余剰キャパシティが大きい場合に左辺の の符号が負となり、余剰キャパシティが小さい場合に正となることである。推定結果としては概ね仮説に合致する結果が得られている。すなわち、焼却施設が大きすぎるか、または廃棄物発生量が急激に減少するなどして、焼却施設の余剰キャパシティの大きい自治体においては、類似の他の自治体に比べて、リサイクル率が低い傾向にある。焼却施設を大型化することは、ダイオキシン対策であり、異なる環境問題の間のトレードオフが発生していると考えられることができる。

² Sprengler, J. (1950) "Vertical integration and antitrust policy," Journal of Political Economy, vol. 58, pp. 347-352.

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 3件)

Yamamoto, M. and T. Kinnaman (2019) “Is Incineration Replacing Recycling?” University of Toyama Faculty of Economics Working Paper, No. 325. (Under review)

Abbott, A., Hosoda, E., Nandeibam, S., O'Shea, L. and M. Yamamoto (2019) “Who provides the most cost effective waste management? : Evidence from Japan,” University of Toyama Faculty of Economics Working Paper, No. 324. (Under review)

細田衛士・山本雅資 (2017) 「循環型社会の構築に向けて—課題と展望—」『環境経済・政策研究』, 第10巻1号, p.1-12, 岩波書店 (査読あり).
DOI: http://doi.org/10.14927/reeps.10.1_1

〔学会発表〕(計 3件)

山本雅資 “Is Incineration Replacing Recycling?” 第24回 環境経済・政策学会年次大会、上智大学、2018年9月.

Yamamoto, M. “Is Incineration Replacing Recycling?”, The 6th World Congress of Environmental and Resource Economists (WCERE), Gothenburg, Sweden, June 25-29, 2018.

山本雅資 “Who provides the most cost effective waste management? : Evidence from Japan,” 第22回 環境経済・政策学会年次大会、高知工科大学、2017年9月.

〔図書〕(計 2件)

山本雅資 (2017) 「第1章第1節 日本のリサイクル政策」『材料の再資源化技術事典』, p37-45, 産業技術サービスセンター (総ページ数: 750 ページ).

山本雅資 (2017) 「第5章 廃棄物・リサイクルの実証分析」有村俊秀・片山東・松本茂編著『環境経済学のフロンティア』, pp. 83-98, 日本評論社 (総ページ数: 327 ページ).

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。