

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：13201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25380289

研究課題名(和文)最適リサイクル率の導出に関する研究

研究課題名(英文)Research on derivation of optimal recycling rate

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・准教授

研究者番号：30458947

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、大きく2つの分析を行った。一つは、家庭系廃棄物の最適リサイクル率がどの程度かを検討したことである。この分析では、家計の分別努力をゴミ有料化価格の関数として表現することでリサイクルの社会的費用に加えることに成功している。結果として100%リサイクルは望ましくないことが明らかになった。もう一つは、リサイクルと適正処理としての焼却の間に「競合」があるかを検討したことである。理論による分析で弾性値によっては焼却炉への補助金が経済厚生を大きくしてしまう可能性を指摘した。実証的な分析では、焼却炉の規模が大きい自治体でリサイクル率が低いことも明らかになった。

研究成果の概要(英文)：This research analyzed two topics. The first one was to identify what rate was optimal for household's recycling rate. In this analysis, we succeeded in deriving the cost of household to sort their waste by the function of unit price of waste discharge. This enables us to calculate the social cost of recycling. Simulating the recycling rate which minimized this social cost, we found the optimal recycling rate is far smaller than 100%.

The second one was to identify if an excess capacity of incinerators "competed" against recycling activity. Through theoretical analysis, we found that, depending upon the elasticity of demand, the subsidy to build incinerators, which have seen a lot in Japan, could worsen the economic welfare. Our empirical result supported that the more there is incinerator's capacity in a local authority, the less the recycling rate is.

研究分野：環境経済学

キーワード：リサイクル 一般廃棄物

1. 研究開始当初の背景

廃棄物問題に関する市民の関心は確実に高まっており、家計による分別あるいはリサイクル促進への取り組みが先進各国の間で大きく前進している。その結果、各国のリサイクル率は着実に上昇しており、比較的リサイクルが困難である家庭ゴミについても2000年代には米国、日本、EUの多くの国々で20%を超える水準となっている。

リサイクル財の中には長い間有価物として取引されており(例えば一部の銅やアルミニウムなど)、市場を通じてリサイクルが継続的に行われてきたものも存在するが、こうした各国における着実なリサイクル率の上昇傾向は関連する政策の整備によるところが大きい。

米国においては、1976年に制定されたResource Conservation and Recovery Actによって多くの世帯がリサイクルプログラムにアクセス可能となったことが影響していると考えられる。

また、EUにおいては、1999年にLandfill Directiveが制定されたことが域内各国の環境政策において、リサイクル率の向上に高いプライオリティを置くようになるきっかけとなっている。我が国においても1997年に容器包装リサイクル法が制定されるなど、個別リサイクル法が相次いで整備されたことがリサイクル率の上昇を強力に後押ししてきたことは言うまでもない。

近年の廃棄物問題の経済分析は、Fullerton and Kinnaman (1995)を出発点に研究が活発化し、多様な分析対象へとその範囲を広げていった。その中で本研究が対象とする家庭ゴミのリサイクルに関する既存研究の流れは大きく二つに分けることができる。第一の流れは、Callan and Thomas (2000)に代表されるようなリサイクルを含む廃棄物処理費用関数を推定し、その特徴を分析するものである。

しかし、これらの研究では廃棄物処理の費用構造の特徴を把握することが目的となっていることが多いため、リサイクル率の変化が費用構造にどのような影響をもたらすかに重点が置かれており、望ましいリサイクル率という視点は考慮されていない。

Fullerton, D., Kinnaman, T.C. (1995) "Garbage, recycling, and illicit burning or dumping," *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 29, pp. 78-91.

Thomas, J. M., Callan, S. J. (2001). Economies of Scale and Scope: A Cost Analysis of Municipal Solid Waste Services. *Land Economics*, 77 (4), 548-60.

2. 研究の目的

リサイクル活動に正の外部経済性があることを考えれば、リサイクル率が極めて低い状況にある場合はリサイクル率を上昇させることは望ましいことであると考えられよう。

しかしながら、現状のように政策効果により一定の水準までリサイクル率が上昇した場合には、一体どの程度までリサイクル率を上昇させることが社会的に望ましいのか、という問いを意識すべきである。もちろん、100%リサイクルを行うことが社会的に望ましいかもしれないが、素朴にそう信じるのではなく、本当に社会的費用が最小化されているかを検証した上で主張されるべきである。しかしながら、筆者の知る限りにおいてこうした問いについては経済学的な視点からはこれまでほとんど議論されてこなかった。

また、近年見直しが進んでいるものの、ダイオキシン対策等の理由から大規模焼却施設への補助金優遇政策がとられていた。そこで、もう一つの分析として、過剰な焼却施設が存在がリサイクルと「競合」していないかどうかを検証する。

3. 研究の方法

はじめに家計がリサイクルを行うことの社会的費用を

家計による分別の手間

$$+ \text{回収} \cdot \text{処理コスト} - \text{純外部便益} \quad (1)$$

と定義する。我が国の廃棄物処理データは費用に関するデータが充実していることから、回収と処理にかかる費用は市町村単位で入手することができる。問題は「家計による分別の手間」とリサイクルの「純外部便益」である。

はじめに家計の手間について考える。Kinnaman (2006)をベースとして家計はリサイクルの手間とゴミ処理の手数料の合計を最小化しようとする存在であると考えれば、所与の排出量のもとで費用を最小化するようなリサイクル量を有料化されたごみ料金の関数として表現できる。これを使うことで、(1)式の実証分析の中に家計のリサイクルを行うことによる機会費用を組み込むことができる。リサイクルの純外部便益については、ライフサイクルアセスメントの既存研究から収集して、ベースラインを設定し、いくつかのケースを試すことでその頑健性を確認した。

次に、リサイクルと焼却施設の「競合」については、理論的な面からいわゆるSalop型の円周モデルを利用して、地方政府がそれぞれに焼却処理費用の最小化を考えた場合に最適な焼却施設数を達成することができるかどうかを分析した。その際にGu and Wenzel

(2009)のアイデアを利用して、焼却施設への需要が価格弾力的であるという設定としている。この成果は Yamamoto (2016)としてまとめている。

Kinnaman, Thomas C. (2006) "Examining the Justification for Residential Recycling," *Journal of Economic Perspective*, vol. 20, pp. 219-232.

Gu, Y. and T. Wenzel (2009) "A note on the excess entry theorem in spatial models with elastic demand," *International Journal of Industrial Organization*, vol 27, pp. 567-571.

Yamamoto, M. (2016) "Dilemma between Two Proper Treatment of Waste," *mimeo*.

4. 研究成果

前節で示した理論モデルの結果と日本のデータを用いて、家計のリサイクルにかかる費用を推定したところ、有意な結果を得た。この結果を(1)式に代入して、社会的費用を最小化するようリサイクル率を計算した。ベースラインモデルの結果は図1に示したとおりである。

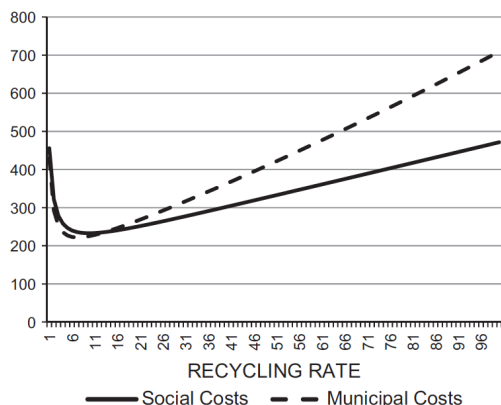


図1：社会的費用とリサイクル率

出所：Kinnaman et. al (2014)

ここで municipal cost とは地方政府の費用を意味しており、自治体が外部費用や家計の機会費用を考慮せずに自らの私的費用だけを考えたケースであり、これを最小化するリサイクル率は常に(1)式で定義された社会的費用を最小化するリサイクル率よりも小さいことがわかる。また、社会的費用を最小化するリサイクル率も決して100%に近い値ではなく、この例は20%程度となっている。この結果は、純外部便益を変化させたケースでもほぼ変わらない値となっている。

よって、リサイクルを全く行わないよりは行った方が良いが、全量リサイクルを行うこ

とは社会的にみて必ずしも望ましくないという政策的含意が得られた。ここで議論しているのは家計から排出された廃棄物のリサイクルであるが、我が国の家庭ゴミのリサイクル率は現在平均で約20%である。

一方でアメリカは30%、イギリスは40%程度と言われている。今回の結果から、日本のリサイクル率は決して低いわけではなく、他国が高すぎると結論づけることは早計である。なぜなら、自治体による処理コストのデータはランニングコストだけを考慮しており、建設コストを含めていないことが影響している可能性がある。この点については今後の課題としたい。

次に、焼却施設の数についての分析では、通常のSalop型のモデルでは市場均衡は過大な参入をもたらすが、需要が価格弾力的であった本研究では弾性値がある閾値を下回る場合、過剰参入となり、上回る場合には過少参入となることが明らかになった。

我が国では環境保全上の理由で大型焼却施設への補助金が交付されているが、既に過剰参入であるとすれば、補助金は経済厚生が悪化につながりかねないため、慎重な運用が必要となる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1件)

Kinnaman, T., Shinkuma, T. and M. Yamamoto (2014) "The Socially Optimal Recycling Rate: evidence from Japan," *Journal of Environmental Economics and Management*, Elsevier, vol. 68 (1), pp. 54-70. (査読有)

〔学会発表〕(計 2件)

山本雅資, Dilemma between two proper treatment of waste, *The 5th East Asian Association of Environmental and Resource Economics Conference*, 2015年8月6日, 台北市, 台湾.

山本雅資, Dilemma between two proper treatment of waste, *The 62th Annual North American Meetings of the Regional Science Association International*, 2015年11月13日, Portland, USA.

〔図書〕(計 2件)

Sugeta, H. and T. Shinkuma (2014) "Optimal Trade and Recycling Policies in Vertically Related Markets," in

Kinnaman and Takeuchi eds. *Handbook of Waste Management*, Edward Elgar.

Shinkuma, T. and H. Sugeta (2015) “ The Effect of Extended Producer’s Responsibility on the International Trade of Waste, in Managi, S. eds *Handbook of Environmental Economics in Asia*, Routledge.

〔その他〕

ホームページ

<https://sites.google.com/site/myamamoto11/>

6．研究組織

(1)研究代表者

山本 雅資 (YAMAMOTO, Masashi)
富山大学・極東地域研究センター・准教授
研究者番号：30458947

(2)研究分担者

新熊 隆嘉 (SHINKUMA, Takayoshi)
関西大学・経済学部・教授
研究者番号：80312099