

2025（令和7）年度
滋賀県委託業務

産業廃棄物税の効果検証に係る調査研究報告書

2026（令和8）年2月

立命館大学経済学部

笹尾俊明

概要

道府県単位で導入されている、いわゆる「産業廃棄物税」の導入が、産業廃棄物の排出量・最終処分量・再生利用量にどのような影響を与えてきたか、「排出事業者申告納付方式」「最終処分業者特別徴収方式」「焼却処理業者・最終処分業者特別徴収方式」の課税方式別に分析した。分析の結果、同税導入による有意な排出・最終処分削減効果が確認できたのは、2003（平成15）年度に「最終処分業者特別徴収方式」を導入した3県（鳥取・岡山・広島）のみであった。それ以外の自治体では、課税方式に関わらず、有意な排出・最終処分削減効果は確認されなかった。一方、再生利用量の促進に与える有意な影響については、課税方式と産廃品目により異なり、「排出事業者申告納付方式」と「焼却処理業者・最終処分業者特別徴収方式」で「最終処分業者特別徴収方式」より多くの産廃品目で再生利用促進効果が確認された。さらに、課税減免措置が排出量・最終処分量・再生利用量に与える影響を考察した結果、減免措置が排出・最終処分の削減効果を弱めているとは言えないことがわかった。一方で、再生利用促進効果については、自治体の認定を受けた再生利用施設が産廃税の免税対象とされていることがプラスに働いている可能性が示唆された。以上の分析結果をもとに、今後の産廃税のあり方について検討を行った。

1. 調査目的と背景

本報告では道府県単位で導入されている、いわゆる「産業廃棄物税」（以下、産廃税）の導入が、産業廃棄物（以下、産廃）の排出量・最終処分量・再生利用量にどのような影響を与えてきたか、「排出事業者申告納付方式」「最終処分業者特別徴収方式」「焼却処理業者・最終処分業者特別徴収方式」（以下ではそれぞれ課税方式 A、B、C と呼ぶ）の 3 つの課税方式別に分析を行う¹。

多くの自治体で産廃税の課税目的とされているのが、産廃の発生抑制・減量化・再生利用に係る施策に必要な財源の調達である。このように、産廃税は他の多くの税と同様に財源調達を目的としながらも、産廃の 3R を促進する経済的な動機づけ、すなわちインセンティブとしての効果が期待されている（諸富 2003）。このインセンティブには 2 つの経路がある（笹尾 2024a）。1 つは、産廃税導入により産廃の収集運搬・処理料金が上昇することを通じて、3R（リデュース、リユース、リサイクル）を促進する「直接的なインセンティブ」である。もう 1 つは、産廃税収を活用した産廃関連の 3R 推進施策の充実により期待される「間接的なインセンティブ」である。笹尾（2024a）で指摘したように、「前者の効果が比較的早く見込まれるのに対し、後者は技術・製品開発や設備投資等への補助などが含まれるため、効果が現れるまでに一定の時間を要する」と考えられる。

本報告の構成は以下のとおりである。次の 2 節では、これまでの排出量・最終処分量・再生利用量の推移を、産廃税の課税自治体と非課税自治体に分けてみていく。3 節では、課税自治体における過去の産廃税収の推移を確認する。4 節では、産廃税が排出量・最終処分量・再生利用量に与える影響に関する計量経済分析の方法と、その分析結果を示す。5 節では、課税免除制度が排出量・最終処分量・再生利用量に与える影響と徴税コストについて考察する。6 節では、本報告で明らかにした点をまとめ、今後の産廃税のあり方について検討する。

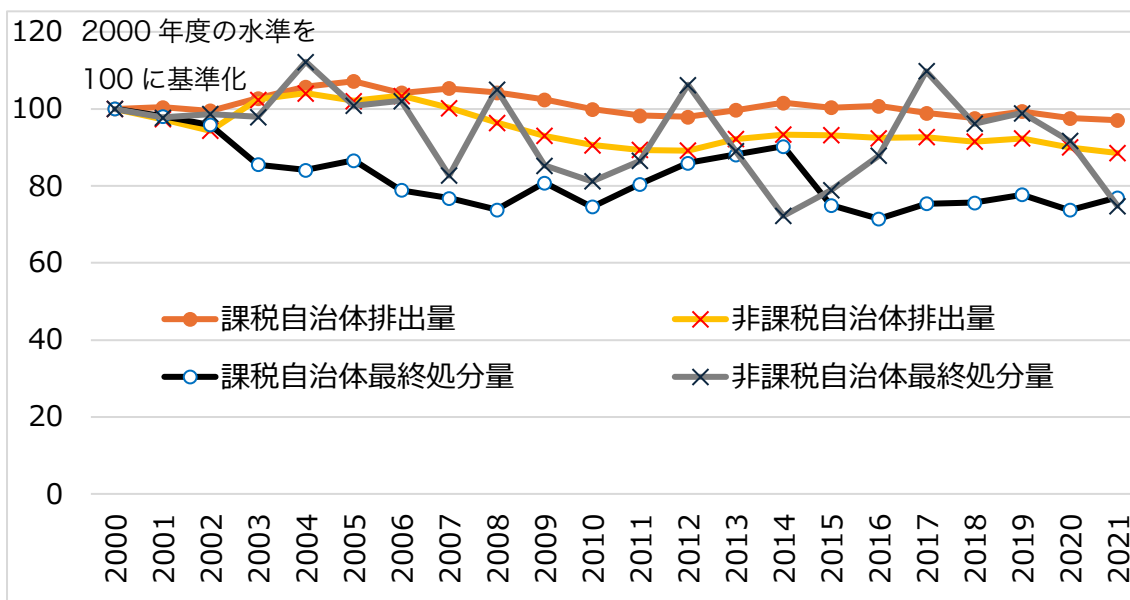
2. 排出量・最終処分量・再生利用量の推移

図 1 は 2021（令和 3）年度までの過去 22 年間の排出量と最終処分量の変化について、2000（平成 12）年度の各値を 100 に基準化して、課税自治体・非課税自治体の平均的な推移を示している。図 1 から排出量については、課税自治体では緩やかな増減を繰り返した後、2010（平成 22）年度以降はほぼ横ばい傾向であるのに対し、非課税自治体では 2007（平成 19）年度以降、減少した後はほぼ横ばい傾向である。予想に反して、排出抑制の度合いは課税自治体より非課税自治体で大きい。一方、最

¹ 産廃税は自治体により様々な呼称があるが、本報告ではその名称に関わらず、中間処理施設や最終処分場への産廃搬入に対する課税を総称して「産廃税」と呼ぶ。

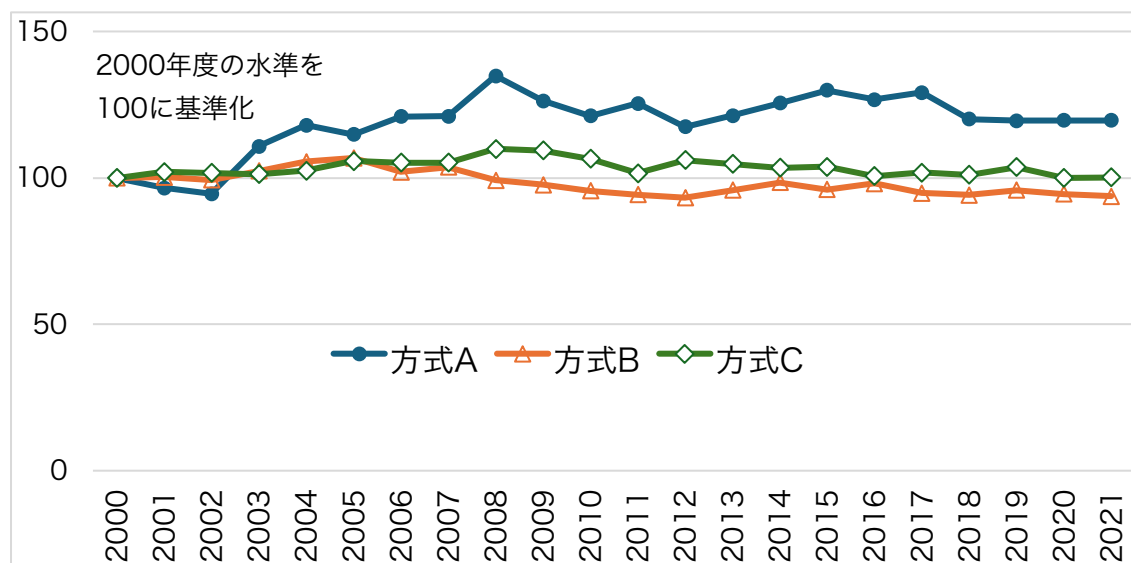
最終処分量については、年度ごとの変動が排出量よりも大きいですが、全般的に課税自治体の方が非課税自治体よりも減少幅が大きいように見える。

図1：課税自治体と非課税自治体の排出量・最終処分量の推移



出所：排出量は環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」，最終処分量は環境省環境再生・資源循環局「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書」より受託研究者作成

図2：課税自治体における課税方式別の排出量変化

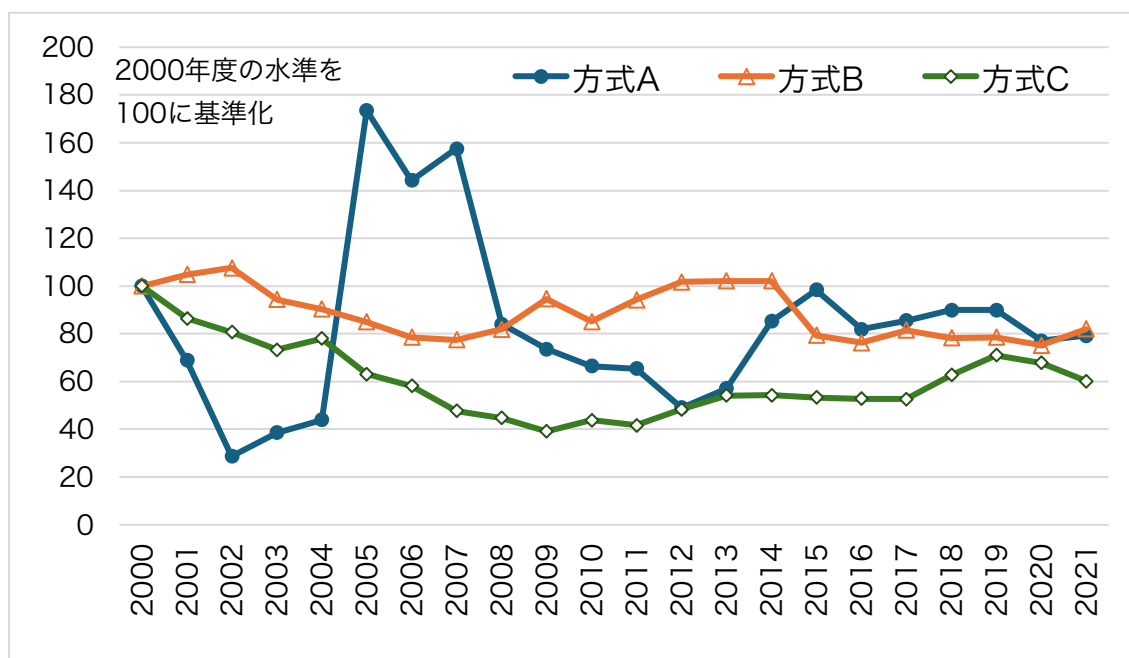


出所：環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」より受託研究者作成

図2は同期間の課税自治体における排出量の変化を、先ほどと同様に2000（平成12）年度の各値を100に基準化して、課税方式別に見たものである。以降では、「排出事業者申告納付方式」「最終処分業者特別徴収方式」「焼却処理業者・最終処分業者特別徴収方式」の各課税方式をそれぞれ課税方式A、B、Cと呼ぶ。図2から、課税方式Aでは増加傾向、Bでは緩やかな減少傾向が確認され、Cではほぼ横ばいであることが確認できる。

図3は同期間の課税自治体における最終処分量の変化を課税方式別に見たものである。図3から、課税方式Aは大きく増減を繰り返した後、ほぼ横ばい、Bでは緩やかな増減を繰り返した後、横ばい、Cでは概ね減少傾向が確認される。

図3：課税自治体における課税方式別の最終処分変化



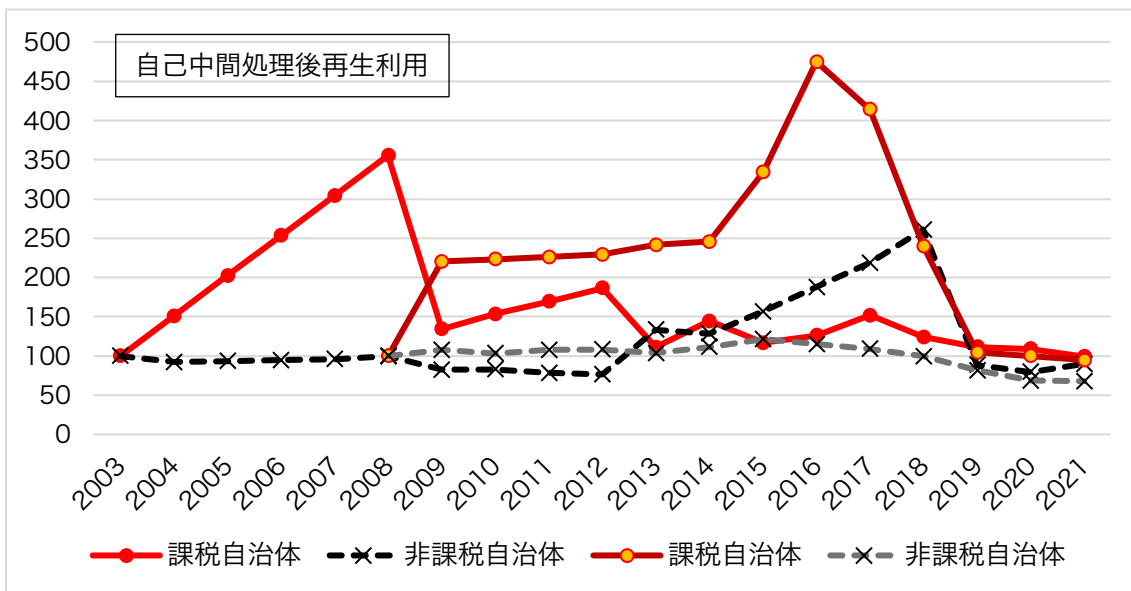
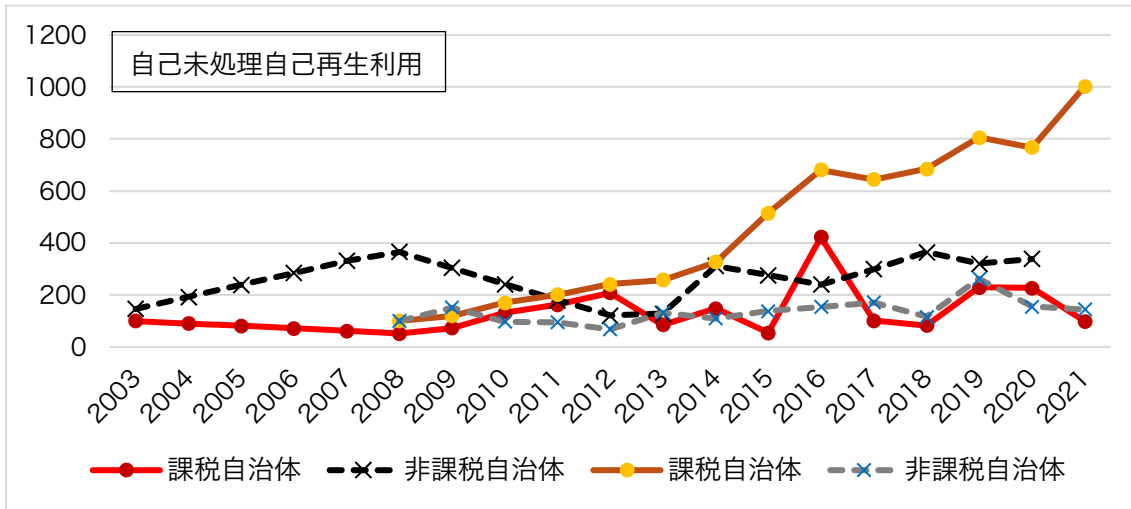
出所：環境省環境再生・資源循環局「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書」より受託研究者作成

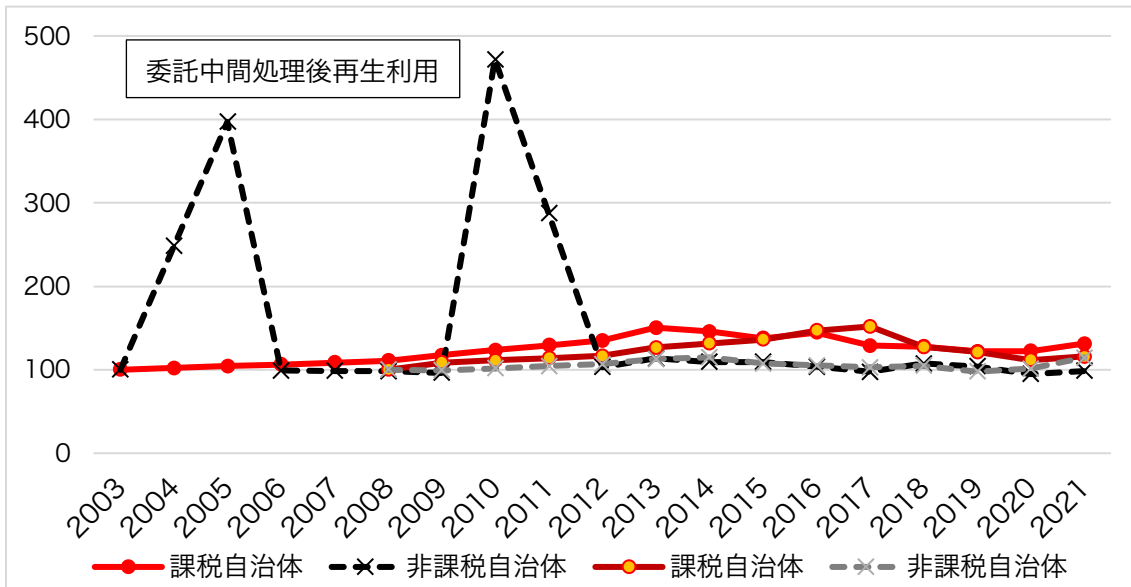
図4は2021（令和3）年度までの過去18年間の再生利用量の変化について、①自己未処理自己再生利用、②自己中間処理後再生利用、③委託中間処理後再生利用に分けて、課税自治体・非課税自治体の平均的な推移を示した図である。データの都合上、ここでは2003（平成15）年度からのデータまたは2008（平成20）年度からのデータが存在する自治体のみを対象とし、基準年度はそれぞれの初年度（2003年度または2008年度）の値を100に基準化している²。

² 対象とされた都道府県は付表Aに示すとおりである。

図4：課税自治体と非課税自治体の再生利用量の推移

※2003年度または2008年度を100に基準化





出所：滋賀県を通じて環境省より提供された「産業廃棄物排出・処理状況調査票」の再生利用量に関するデータより受託研究者作成

図4によると、自己未処理再生利用量については、2008（平成20）年度から比較したデータでは、課税自治体の方が非課税自治体よりも再生利用量が拡大しているが、2003（平成15）年度からの比較では逆の傾向が見られる。自己中間処理後再生利用量については、いずれの比較年度で見ても課税自治体の方が非課税自治体よりも再生利用量が拡大している年度が多かったが、直近の3年度ではそれほど大差はない。委託中間処理後再生利用量については、一部年度を除くと、課税自治体の方が非課税自治体よりも再生利用量がやや多い傾向にある。産廃の再生利用ルートとして最も多いのは、委託中間処理後に再生利用されるケースであるため、再生利用量の全体的な変化で見ると、課税自治体の方が非課税自治体より拡大傾向にあると言える。

3. 産廃税収の変化

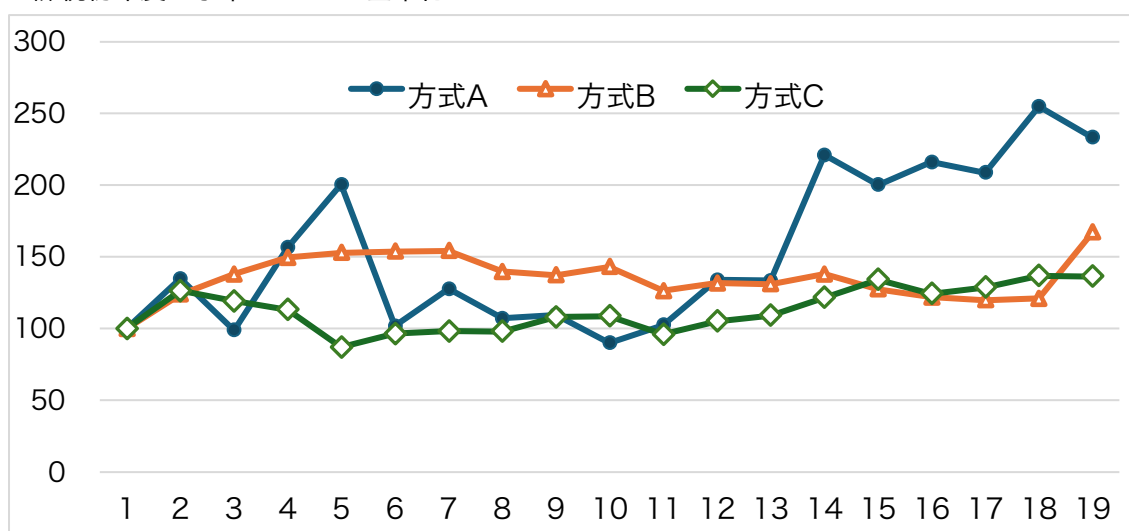
産廃税導入自治体で産廃税の効果を推測するためによく用いられるのが、産廃税収の変化から把握する方法である。課税方式の違いによって捉え方は多少異なるが、一般に税収が減っていれば、産廃の排出量や最終処分量等が減少したと考えられる。

図5は産廃税導入自治体における課税方式別の税収の推移を示している。なお、各自治体の産廃税収の推移については付表Bを参照されたい。図5では、各自治体の課税年度を揃え、縦軸は課税初年度の税収を100として、課税後の時系列的な推移、す

なわち横軸は経過年度数を示している³。なお本研究では、年度途中で産廃税を導入した自治体は翌年度導入として数えている。また、最終処分トンあたり 1000 円が現在の標準的な税率となっているが、導入初期の税負担を緩和するために当初、軽減税率を採用し、段階的に標準税率まで引き上げられた自治体があることにも注意が必要である⁴。

図5：課税方式別の税収推移

※課税初年度の水準を 100 に基準化



出所：総務省自治税務局「地方税に関する参考計数資料」より受託研究者作成

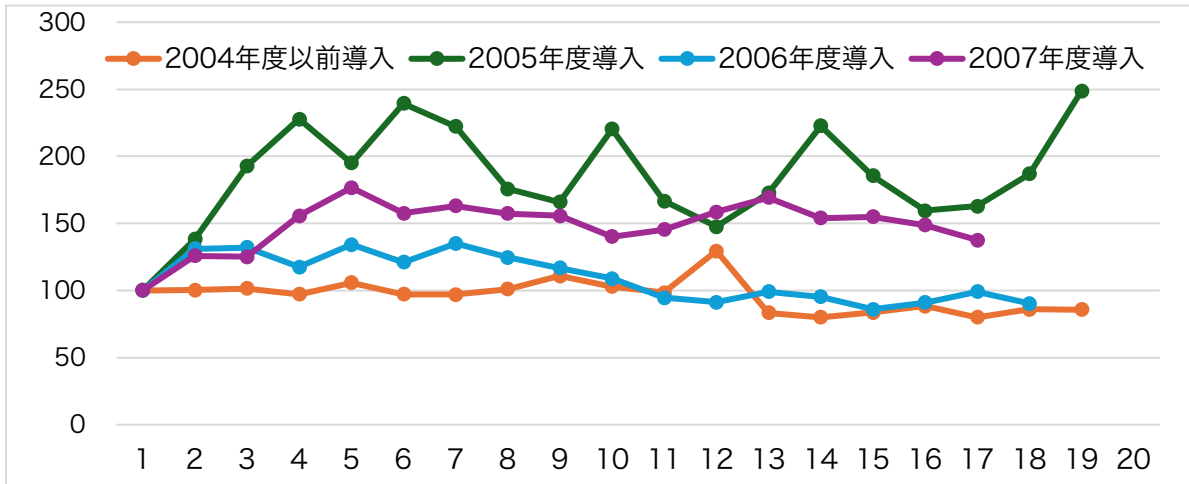
2 県しかない課税方式 A は特定の県の影響を受けやすいこともあり、課税方式の違いによる影響を分析するのは難しいが、図5から少なくとも平均的に見れば、税収が減少傾向にある課税方式は確認されない。一方、課税方式 B について、導入年度ごとにグループ化して税収の推移を示した図6によると、2004 年度以前および 2006 年度に産廃税を導入した自治体では、減少傾向を確認できる。

³ データが偏らないように、少なくとも 2 つの自治体が含まれる年度を対象としている。

⁴ 例えば、島根県では導入初年度は 333 円、2 年目は 666 円、北海道では初年度は 330 (250) 円、2 年目は 660 (500) 円といった経過措置がとられた (北海道の括弧内は自己処分の場合)。

図 6：課税方式 B 導入年度ごとの税収の推移

※課税初年度の水準を 100 に基準化



出所：総務省自治税務局「地方税に関する参考計数資料」より受託研究者作成

4. 計量経済分析

4.1 計量経済分析を行う意義

2節と3節で示したように、産廃の排出量や最終処分量、また産廃税収の変化から税導入の効果を把握する方法は直感的にわかりやすく、産廃税導入自治体で従来よく行われてきた。しかし、たとえ産廃の排出量や最終処分量、また産廃税収が減少していたとしても、これらが課税による効果とは限らない。なぜなら、同じタイミングで景気の悪化により経済活動が低迷していた可能性や、建設リサイクル法のような国の規制等の影響によって、排出量等が減少した可能性もあるからである。

笹尾（2024a）で指摘したように、課税の効果を見極めるためには、排出量や税収等の変化だけでなく、その要因を様々な角度から分析する必要がある。ここで重要なのが、時間的な変化である「トレンド」と産廃税の効果である「政策効果」とを区別することである。特に注意が必要なのが、課税自治体における税導入後の時期に、非課税自治体でも一定の排出抑制や最終処分削減を達成している場合である。これは産廃税課税とは直接関係のない「トレンド」による効果とみなせる。トレンドには、景気の低迷や国の3R推進政策のように、すべての都道府県に影響を与えうる要因が含まれる。したがって、他の状況が一定であれば、課税自治体で確認された排出削減の一部はトレンドによるもので、産廃税の効果はそれを差し引いて考えるべきである。このような場合、計量経済学的手法を用いた定量的な分析、すなわち計量経済分析を

行うことで、各要因の影響度を定量的に把握することで、より正確な分析が可能になる。

4.2 調査・分析方法

4.2.1 排出量と最終処分量

ここでは笹尾（2024b）を引用して、調査・分析方法の概要を述べる。まず、分析対象期間は2000（平成12）年度から2020（令和2）年度までの21年間である。最終処分量については他自治体からの搬入を除く場合と含む場合の両方を分析する。排出量は環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課が作成・公表している「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」を、最終処分量は環境省環境再生・資源循環局が作成・公表している「廃棄物の広域移動対策検討調査及び廃棄物等循環利用量実態調査報告書」を用いる。

先述のとおり、産廃の排出量と最終処分量に影響を与えるのは産廃税など自治体独自の政策以外にも、国の政策や企業団体等の取り組み、そして景気の良し悪しなど経済的な要因等も考えられる。本研究では都道府県単位のデータを用いるため、国の政策や企業団体の取り組みのようにすべての都道府県に影響しうる要因は年度ごとのトレンドとして捉える。一方、経済的な要因は各都道府県における県内総生産（実質値）を用いる⁵。

ここでは政策要因として道府県単位で産廃税を導入する場合1、導入しない場合0とするダミー変数を3種類の課税方式ごとに設定する。また、最終処分量（他自治体からの搬入含む）については、他の自治体からの産廃搬入に対する規制と課徴金の有無も考慮する。具体的には、中間処理・最終処分の少なくともいずれかの目的で他の自治体から搬入される産廃に対して、条例や要綱を根拠に、事前届出・事前協議・事前承認等を義務づけたり、搬入を原則禁止したりする場合1、これらの規制がない場合0とするダミー変数を用いる。さらに、青森・岩手・秋田の北東北3県と大分県では他の自治体から搬入される産廃に対して、産廃税とは別に「環境保全協力金」と呼ばれる搬入課徴金を設けている。こうした搬入課徴金もダミー変数を用いて考慮する。なおここで、産廃税の導入状況については総務省自治局が作成・公表している「地方税に関する参考計数資料」を、搬入課徴金を含む搬入規制の導入状況については（公社）全国産業廃棄物連合会および各都道府県のウェブサイトを参照した⁶。

経済要因として用いる県内総生産で対象とする業種については、排出量を対象とした分析では、全国的に排出量の多い5業種（2020年度、内閣府が作成している県民

⁵ 物価調整の方法は笹尾（2024b）に記載のとおりである。

⁶ 前節で述べたように、本研究では年度途中に産廃税や搬入課徴金等を導入した自治体は翌年度導入として数えている。以降の分析も同様である。

経済計算より)のうち、他の変数との相関係数が高かった電気・ガス・熱供給・水道業を除き、農業・林業、建設業、パルプ・紙・紙加工品製造業、1次金属あるいは鉄鋼業の4業種を採用した。一方、最終処分量を対象とした分析では、最終処分量の多い業種は直接的には不明のため、公表されている最終処分量(中間処理後の間接処分量含む)の多い産廃品目上位5位(がれき類、汚泥、ガラス・コンクリート・陶磁器くず、廃プラスチック類、ばいじん、環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課より2020年度値)に着目し、これらの排出量が多い業種のうち、電気・ガス・熱供給・水道業を除いた建設業、一次金属あるいは鉄鋼業、パルプ・紙・紙加工品製造業、窯業・土石製品、鉱業を採用した。なお、排出量・最終処分量・県民総生産については、都道府県によってかなりばらつきがあるため、推定の際には各変数の対数をとる。

4.2.2 再生利用量

再生利用量に関する分析でも、笹尾(2024b)と同様に、都道府県パネルデータを作成し、計量経済学の手法を用いて分析した。分析対象期間は1999(平成11)年度から2021(令和3)年度までの23年間である。再生利用量は環境省環境再生・資源循環局が全国の都道府県から収集したデータを用いた。これらのデータは滋賀県琵琶湖環境部循環社会推進課を通じて入手した。

再生利用量のデータについては以下の留意すべき点がある。再生利用量に関する環境省の調査はすべての都道府県について毎年度実施されているわけではなく、年度ごとに調査対象とする都道府県が異なる。特に年度が古いほど、調査の実施頻度が少なく、空白データが数多く存在する。したがって、そのままでは計量経済分析が困難であったため、連続5年までの空白データについては、その前後の年度のデータを用いて線形補正を行い、データを按分する形で補充した。このことは、当該期間の再生利用量の変化が一定と仮定することを意味する。一方、連続6年以上の空白データについてはそのまま分析した。また、課税方式Aを導入する三重県と滋賀県のデータについては2県しかなく、上記のような補正を行ってもなおデータが不足して、分析が行えなかったことから、三重県については同県のウェブサイトから、滋賀県については滋賀県琵琶湖環境部循環社会推進課を通じてデータを入手することで、データを補充した。再生利用量は①自己未処理自己再生利用量、②自己中間処理後再生利用量、③委託中間処理後再生利用量の3つを区分して分析した。

排出量・最終処分量を対象とした分析と同様、政策要因として、道府県単位で産廃税を導入する場合1、導入しない場合0とするダミー変数を3種類の課税方式ごとに設定する。搬入規制については、再生利用目的で他の自治体から搬入される産廃に対しては、規制の対象外とする自治体がほとんどであるため考慮しない。一方、搬入

課徴金は再生利用目的の場合、他の処理と比べ低率ながらも導入する自治体があるため考慮する。

経済要因については、排出量・最終処分量を対象とした分析と同様、県内総生産（実質値）を用いた⁷。対象業種に関しては、最終処分量と同様、再生利用量を対象とした分析では、再生利用量の多い業種は直接的には不明のため、公表されている再生利用量が年間 100 万トン以上である 12 の産廃品目、燃え殻、汚泥、廃油、廃プラスチック類、金属くず、ガラス・コンクリート・陶磁器くず、鉱さい、がれき類、ばいじん、木くず、動物性残さ、動物のふん尿（環境省環境再生・資源循環局廃棄物規制課より 2021 年度値）に着目し、これらの排出量が比較的多い業種、具体的には各産廃品目の 5%以上のシェアを持つ業種を採用した。再生利用量の分析では、集計の有無が都道府県により異なっていた動物のふん尿を除く全品目の総量を対象にした分析に加え、上記 12 品目ごとの分析も行った。産廃品目ごとの主な排出業種は表 1 に示すとおりである。なお、再生利用量についても、都道府県によってかなりのばらつきがあるため、推定の際には対数をとる。

⁷ 物価調整の方法は笹尾（2024b）と同様である。

表1 産廃品目ごとの主な排出業種（5%以上のシェアを持つ業種）

産廃品目	業種
燃え殻	パルプ・紙・紙加工品、窯業・土石製品、電気（電気・ガス・水道・廃棄物処理業*）
汚泥	建設業、パルプ・紙・紙加工品、上下水道（電気・ガス・水道・廃棄物処理業*）
廃油	化学工業、鉄鋼業、輸送用機械生産、卸売・小売業、サービス業
廃プラスチック類	建設業、食料品製造業、パルプ・紙・紙加工品、卸売・小売業、サービス業、プラ製品製造（該当なし）
金属くず	建設業、鉄鋼業
ガラス・コンクリート・陶磁器くず	建設業、窯業・土石製品、鉄鋼業
鋳さい	鉄鋼業、輸送用機械
がれき類	建設業
ばいじん	鉄鋼業、電気業（電気・ガス・水道・廃棄物処理業*）
木くず	建設業、木材・木製品製造（林業）
動物性残さ	食料品製造業、飲料たばこ飼料製造（該当なし）
動物のふん尿	畜産農業（農業）

（ ）内は本研究で用いた経済活動別県内総生産における該当業種

*2004年度以前の分類では、産業と政府サービス生産者の両区分の電気・ガス・水道業の合計。本来であれば、電気業と水道業を分けて分析すべきであるが、旧分類の県内総生産では両業種の内訳が不明のため、電気業・上下水道ともに合算値を用いる。

動物のふん尿を除く全品目の総量を対象にした分析では当初、表1に示すすべての業種の県内総生産を説明変数に含めたが、電気・ガス・水道・廃棄物処理業、卸売・小売業、サービス業の相関係数が高く、分散拡大係数も10以上と大きかったため、これらの変数を除いて推定した。最終的に考慮した業種は農業、林業、パルプ・紙・紙加工品、窯業・土石製品、建設業、食料品製造業、鉄鋼業、輸送用機械の8業種である。

4.2.3 推定方法

本研究では、パネルデータ分析で一般に用いられる固定効果モデルとランダム効果モデルに加え、差の差（Difference-in-differences：以下DID）分析を用いて推定を

行う⁸。固定効果とランダム効果については、ハウスマン検定を行い、統計学的な当てはまりの良い方のモデルを採用する（北村 2005）。排出量と最終処分量の推定モデルについては、笹尾（2024b）で詳述しているため、ここでは再生利用量のモデルを例に説明する。

固定効果とランダム効果の各モデルに共通の推定式は以下のとおりである。

$$\ln Y_{it} = \beta \ln X_{it} + \gamma D_{it} + \alpha_i + \zeta_t + c + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, 47, t = 1999, \dots, 2021 \quad (1)$$

ここで Y_{it} は都道府県*i*の*t*年度における産廃の再生利用量（先述のとおり推定の際は、自己未処理自己再生利用量、自己中間処理後再生利用量、委託中間処理後再生利用量の3つに分けて分析）、 β は県内総生産のパラメータの、 X_{it} は県内総生産のベクトル（構成要素は前項で述べた8業種）、 γ は産廃税導入の有無を表すダミー変数のパラメータの、 D_{it} は課税方式別の産廃税（3つの課税方式別）と搬入課徴金の導入有無を表すダミー変数のベクトル、 α_i は都道府県*i*固有の効果（固定効果）、 ζ_t は*t*年度固有の効果（時間効果）、 c は定数項、 ε_{it} は誤差項を表す。

固定効果モデルでは、全期間を通して変化しない各都道府県の固有効果を確率変数とみなさず推定するのに対して、ランダム効果モデルではそれらを確率変数とみなして推定する。そのため、前者では固有効果と説明変数が相関することを許容するが、後者では許容されない（北村 2005）。一方、固定効果とランダム効果のいずれのモデルを採用するかは、ハウスマン検定の結果を元に判断する⁹。

DID分析の推定式は以下のとおりである。

$$\ln Y_{it} = \beta \ln X_{it} + \gamma D_i + \eta A_t + \theta D_i A_t + \zeta_t + c + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, 47, t = 1999, \dots, 2021 \quad (2)$$

ここで D_i は都道府県*i*が産廃税課税自治体の場合1、非課税の場合0となるダミー変数、 A_t は*t*年が税導入前の場合0、導入後の場合1となるダミー変数、 $D_i A_t$ はそれ

⁸ 笹尾（2024b）で述べたように、政策効果を分析するには本来、因果推論の手法において最もバイアスが少なくとされるランダム化比較試験を適用するのが理想的であるが、産廃税のように都道府県レベルで大規模に実施される政策を対象にランダム化比較試験を行うことはほぼ不可能である。このような場合に、代替的な政策評価手法として用いられるのがDID分析である。DID分析を含む因果推論の考え方や詳細については、伊藤（2017）や中室・津川（2017）を参照されたい。

⁹ 笹尾（2024b）で述べたように、「本研究のような都道府県を対象とした分析の場合、自治体固有の効果と説明変数が相関する可能性は十分ありうる。また本研究で扱うデータは無作為抽出ではなく、対象とする都道府県すべてを含んでいる」。これらのデータの性質を踏まえれば、固定効果モデルの方がランダム効果モデルより適切であるとも言える。

らの交差項、 η 、 θ は各変数のパラメータを表す。これら以外の記号は式(1)で説明したとおりである¹⁰。

DID 分析が有効であるためには、「仮に産廃税課税自治体で税が導入されなかった場合、時間の経過によって課税自治体と非課税自治体とで同量の変化が観察されるといふ「平行トレンドの仮定」が成立している必要がある」（笹尾 2024b）。しかし本研究のうち、再生利用量に関してはデータの制約から同仮定の検証が困難であったため、それが成り立つものと仮定して分析を行う。

以下では、固定効果モデルとランダム効果モデルのうち統計学的な信頼性がより高いモデルと、DID 分析による推定結果に注目する。

4.3 推定結果

4.3.1 排出量・最終処分量

ここでは笹尾（2024b）で統計学的な信頼性が最も高かった、トレンドを考慮した固定効果モデルによる結果を紹介する。

産廃税導入が排出量に与える影響については、課税方式に関わらず有意な削減効果は確認されなかった。方式 A ではむしろプラスに有意な影響（増加）が確認されたが、これは笹尾（2011）や池松ら（2012）の結果と同様である。方式 A を採用する自治体は三重県と滋賀県のみであることから、両県固有の状況が排出量に影響を与えている可能性がある。また方式 C でも、有意水準 10%であるが、プラスに有意な影響が確認された。一方、笹尾（2010）では方式 B で有意な削減効果が確認されたが、分析対象期間が 7 年間と短く、トレンドを十分に捉えられていなかった可能性がある。以上の結果は DID による分析でも同様であった¹¹。

産廃税導入が最終処分量に与える影響については、他の都道府県からの搬入を含むか否かに関わらず、すべての課税方式で有意な削減効果は確認されなかった。この結果は笹尾（2010）と同様である。なお方式 A については、他の都道府県からの搬入を含んだ場合は有意な増加が確認され、それを除いた場合も有意水準 10%ながらも増加が確認された。一方、DID による推定結果では、他の都道府県からの搬入を除いた場合のみ、方式 C で有意な削減効果が確認された（笹尾 2024b）。

¹⁰ 笹尾（2024b）で述べたように、「固定効果モデルと DID 分析は類似しているが、前者が都道府県の固有効果をそれぞれ個別に扱うのに対して、後者は産廃税課税自治体と非課税自治体をグループ化して、課税前後の平均的な違いに注目して分析する点で異なる。」

¹¹ 詳細は笹尾（2024b）を参照されたい。

4.3.2 再生利用量

4.3.2.1 総量（動物ふん尿を除く）

再生利用量に関しても、まず統計学的な信頼性が高い固定効果モデルによる推定結果を紹介する。トレンドの有無については、モデルの当てはまりがより良い方を選択し、①自己未処理自己再生利用ではトレンドを含むモデル、②自己中間処理後再生利用と③委託中間処理後再生利用ではトレンドを含まないモデルの推定結果を表2に示す。表2の各値は各変数のパラメータ（式1の β や γ と定数項 c ）を表す。

表2より、①自己未処理自己再生利用ではすべての課税方式で有意な影響は確認されなかった。経済変数も全業種で有意な影響が確認されなかった一方、各年度のダミー変数は2000（平成12）年度を除き有意（2001年度と2002年度は10%水準）となり、トレンドの影響が確認された。②自己中間処理後再生利用では、課税方式Cのみで有意水準10%ながらも、有意な増加が確認された。経済変数も有意水準10%であるが、農業でのみ有意な増加が確認された。③委託中間処理後再生利用ではすべての変数で有意な影響が確認されず、モデル自体の当てはまりも良くなかった。

DIDによる推定結果は表3のとおりである。経済変数の結果はすべての変数でほとんど有意でなかったため省略する。DIDによる推定結果では、自己未処理自己再生量のみ課税方式Cで10%水準ではあるが、有意な増加が確認された一方、課税方式Bでは有意な削減が確認された。

表2：再生利用量（動物のふん尿を除く全品目）に関する推定結果（固定効果モデル）

変数 トレンド	自己未処理自己再生 あり	自己中間処理後再生 なし	委託中間処理後再生 なし
農業(ln)	1.387 (0.969)	0.739* (0.378)	0.130 (0.176)
林業(ln)	-0.145 (0.360)	0.0660 (0.126)	0.0661 (0.0812)
パルプ等(ln)	0.0179 (0.303)	0.259 (0.222)	0.0378 (0.102)
窯業土石(ln)	-0.423 (0.359)	-0.106 (0.149)	-0.0531 (0.0616)
建設業(ln)	0.102 (0.451)	0.330 (0.291)	0.0903 (0.159)
食料品製(ln)	-0.126 (0.273)	0.160 (0.159)	-0.0354 (0.0812)
鉄鋼業(ln)	0.121 (0.246)	-0.148 (0.165)	0.109 (0.140)
輸送用機械(ln)	-0.228 (0.321)	-0.228 (0.167)	0.122 (0.129)
産廃税方式A	0.269 (0.946)	0.801 (0.486)	0.303 (0.227)
産廃税方式B	-1.025 (0.640)	-0.0536 (0.215)	0.0994 (0.0818)
産廃税方式C	0.338 (0.330)	0.942* (0.477)	0.0421 (0.117)
搬入課徴金	-2.654 (2.528)	-0.223 (0.231)	0.587 (0.380)
定数項	0.0138 (18.20)	-0.249 (6.457)	9.120* (5.150)
F検定	F(45, 535) = 12.49***	F(45, 578) = 12.36***	F(46, 572) = 8.41***
ハウスマン検定	$\chi^2(28) = 59.93***$	$\chi^2(12) = 36.88***$	$\chi^2(12) = 30.40***$
BP検定	$\chi^2(1) = 619.21***$	$\chi^2(1) = 542.92***$	$\chi^2(1) = 261.72***$
サンプル数	615	636	631
決定係数	0.104	0.059	0.027
自治体数	46	46	47

lnは自然対数、各パラメータ下の（ ）内はロバストな標準誤差

***1%水準で有意、**5%水準で有意、*10%水準で有意

表3：再生利用量（動物のふん尿を除く全品目）に関する推定結果（DIDモデル）

	自己未処理自己再生	自己中間処理後再生	委託中間処理後再生
課税方式A	0.3996 (0.39)	0.5106 (1.13)	0.0717 (0.28)
課税方式B	-1.3230** (-2.30)	-0.2952 (-1.18)	-0.0946 (-0.61)
課税方式C	0.6434* (1.76)	0.8709 (1.64)	-0.1833 (-0.96)

() 内はロバストな標準誤差, **5%水準で有意, *10%水準で有意

4.3.2.2 主な産廃品目別の結果

前項で見たように、動物のふん尿を除く全品目の再生利用量を対象にした分析では、産廃税を含むほとんどの説明変数で有意な影響を確認できなかったため、以下では再生利用量の多い主な産廃品目を対象にし、品目ごとの分析を行う。ここでは、年間（2021年度時点）の再生利用量が100万トン以上の産廃で具体的には、燃え殻、汚泥、廃油、廃プラスチック類、木くず、動植物性残さ、金属くず、ガラスくず・コンクリートくず及び陶磁器くず、鋳さい、がれき類、動物のふん尿、ばいじんの12品目を対象とする。これらの品目は廃油を除くと、再生利用率で見ても平均以上の比率であり、割合で見ても多い。

固定効果とランダム効果の両モデルによる産廃品目ごとの推定結果をまとめると、表4のように示される¹²。表中のアルファベットは産廃品目別の再生利用量に有意な影響を与える課税方式を、表中の括弧内は推定される係数の符号を表す。ランダム効果が当てはまりの良いモデルと判断される場合は斜字体で表し、それ以外は固定効果モデルの当てはまりが良い場合を意味する。トレンドの有無については、より当てはまりの良い方を赤字で記している。

¹² 産廃品目ごとの詳細な推定結果については付表Cを参照されたい。

表4：産廃品目別の再生利用量に有意な影響を与える課税方式
(固定効果またはランダム効果モデルによる結果)

産廃品目	①自己未処理自己再生利用		②自己中間処理後再生利用		③委託中間処理後再生利用	
	あり	なし	あり	なし	あり	なし
燃え殻	<i>B***(+)</i>				<i>A*(+) C*(-)</i>	<i>A***(+)</i>
汚泥			<i>A**(+)</i>	<i>A*(+)</i>		
廃油	<i>A***(-)</i>		<i>C***(+)</i>	<i>C***(+)</i>		
廃プラスチック類	<i>A***(+)</i>	<i>A***(+)</i>		<i>C***(+)</i>	<i>A**(+)</i>	<i>C***(+)</i>
木くず	<i>C***(+)</i>	<i>B**(-)</i> <i>C***(+)</i>		<i>A***(+)</i>	<i>A***(+)</i>	<i>A***B***C***(+)</i>
動植物性残さ			<i>A***C***(+)</i>	<i>C***(+)</i>		
金属くず	<i>B***(+)</i>	<i>A***B***(+)</i>		<i>A***C***(-)</i>		<i>A***(-)</i>
ガラスくず等	<i>A***B*(-)</i>	<i>A***B***(-)</i>			<i>C***(-)</i>	<i>A***B**C*(+)</i>
鋳さい	<i>B*(-)</i>			<i>A***(+)</i>	<i>C***(+)</i>	<i>A*C***(+)</i>
がれき類	<i>A***B**(-)</i>	<i>A***(-)</i>		<i>C***(+)</i>		
動物のふん尿	<i>B*(-)</i>		<i>C***(+)</i>	<i>C***(+)</i>	<i>B**C***(+)</i>	<i>A***(-)</i>
ばいじん	<i>B*(-)</i> <i>C**(+)</i>		<i>A***B**(-)</i>	<i>A***(-)</i>	<i>A***(-)</i>	<i>A***(-)B**C**(+)</i>

赤字：トレンド考慮の有無でより当てはまりの良いモデルによる結果

斜字体：ランダム効果モデルによる結果

***1%水準で有意, **5%水準で有意, *10%水準で有意

表4に示すように、課税方式と産廃品目によって産廃税が再生利用量に与える影響は異なる。ここでは当てはまりがより良いモデルで、5%水準以上の有意な影響が確認された場合（赤字で示され、2つ以上の*が付いたケース）に注目する。

①自己未処理自己再生利用については、課税方式Aでは廃プラスチック類と金属くず、課税方式Bでは金属くずのみ、方式Cでは木くずのみで再生利用の有意な増加が

確認された。一方、課税方式 A ではガラスくず等とがれき類、方式 B では木くず、また 10%水準であるが、ガラスくず等と鋳さいで再生利用の有意な減少が確認された。②自己中間処理後再生利用については、課税方式 A では木くずと鋳さい、また 10%水準であるが汚泥、方式 C では廃油、廃プラスチック類、動植物性残さ、がれき類で再生利用の有意な増加が確認された。課税方式 B では有意な増加はすべての品目で確認されなかった。一方、課税方式 A と B ではばいじん、再生利用の有意な減少が確認された。③委託中間処理後再生利用については、課税方式 A では廃プラスチック類と木くず、また 10%水準であるが燃え殻と鋳さい、方式 B では動物のふん尿、方式 C では鋳さいで再生利用の有意な増加が確認された。一方、課税方式 A では動物の糞尿とばいじん、また 10%水準であるが鋳さい、方式 C ではガラスくず等、また 10%水準であるが燃え殻で、再生利用の有意な減少が確認された。

再生利用量の増加については、当初の期待どおり、事業者が産廃税の負担を逃れて、再生利用量を拡大した結果であると推察される。一方で、再生利用量の減少原因については不明である。

課税方式別に再生利用の増加が確認された産廃品目の数を、トレンドの有無についてはモデルの当てはまりの良い方のモデル（表 4 の赤字で示されたモデル）を採用し、有意水準 5%以下で判定した結果をまとめたのが表 5 である。

表 5：再生利用の増加が確認された産廃品目数（固定効果またはランダム効果モデル）

	①自己未処理 自己再生利用	②自己中間処 理後再生利用	③委託中間処 理後再生利用	合計
課税方式 A	2 (2)	2 (3)	1 (2)	5 (7)
課税方式 B	1	0	0	1
課税方式 C	1	4	1 (2)	6 (7)

() 内は 10%有意水準まで含めた場合（5%以下の有意水準と変化がある場合のみ記載）

表 5 から課税方式 A と C では、方式 B より再生利用の増加がより多くの産廃品目で確認される。この理由として、課税方式 A と C ではリサイクル施設が課税免除となっていることが影響している可能性がある。

DID による推定結果は表 6 のとおりである。ここでは産廃税の効果に着目するため、経済変数の結果は省略する。表 4 で示したトレンドを考慮した場合の固定効果またはランダム効果モデルによる結果と概ね同様の傾向であるが、DID で有意な影響が確認された課税方式は固定効果やランダム効果モデルの場合より限定的な結果となった。

表6：産廃品目別の再生利用量に有意な影響を与える課税方式（DID モデル）

産廃品目	自己未処理自己再生	自己中間処理後再生	委託中間処理後再生
燃え殻	B*(+)	C**(+)	A*(+) C*(-)
汚泥		A*(+)	
廃油		C***(+)	
廃プラスチック類	A**(+)	C*(+)	
木くず	C***(+)		
動植物性残さ		A***(+)	
金属くず	B***(+)	C***(-)	
ガラスくず等	A***(-)		C***(-)
鉱さい	B*(-)		C**(+)
がれき類	A***B***(-)		
動物のふん尿	B*(-)	C***(+)	B**C**(+)
ばいじん	B*(-)	B*(-)	A***(-)

***1%水準で有意, **5%水準で有意, *10%水準で有意

固定効果またはランダム効果モデルの場合と同様に、課税方式別に再生利用の増加が確認された産廃品目の数について、有意水準 5%以下で判定した結果をまとめたのが表7である。

表7 再生利用の増加が確認された産廃品目数（DID）

	①自己未処理 自己再生利用	②自己中間処 理後再生利用	③委託中間処 理後再生利用	合計
課税方式 A	1 (2)	1 (2)	0 (1)	2 (5)
課税方式 B	1	0	1	2
課税方式 C	1	3 (4)	2	6 (7)

() 内は 10%有意水準まで含めた場合（5%以下の有意水準と変化がある場合のみ記載）

表5から有意水準 5%以下で判定した場合、課税方式 C で方式 A と B より多くの産廃品目で再生利用がより確認される。一方、有意水準 10%まで許容した場合は、固定効果やランダム効果モデルの場合と同様に、課税方式 A と C では方式 B より多くの産廃品目で再生利用の増加が確認される。

5. 減免措置と徴税コストに関する考察

5.1 減免措置の影響

産廃税導入自治体の中には各自治体固有の事情や制度設計段階での議論等を踏まえて、税の減免を行うところもある。産廃税の減免措置は主に、1)再生利用促進のためのもの、2)排出事業者の負担緩和のためのもの、3)徴税コストの引下げなど課税方式に起因するものに大別される。表8は各自治体で実施されている減免措置の例を課税方式別に示したものである。

複数の課税のタイミングを考慮した笹尾（2024b）の分析（Staggered DID を用いた推定）では、2003（平成15）年度に産廃税を導入した鳥取・広島・山口の3県でのみ排出量と最終処分量の削減効果が確認された。表8に示すように、鳥取県では下水汚泥、鳥取・広島・山口の各県では自社処分に関して減免措置が行われているにも関わらず、削減効果が確認された。このことから現状では、減免措置が排出量と最終処分量の削減効果を弱めているとは考えにくい。

一方、再生利用促進効果については前節の産廃品目別の分析結果からは、課税方式AとCの方が方式Bよりも多くの品目でプラスの効果が確認された。この背景には、AとCで自治体の認定を受けた再生利用施設が産廃税の免税対象となっていることが影響している可能性がある。

5.2 課税方式と徴税コスト

産廃税の課税目的に照らし合わせて、どの課税方式が最も望ましいのかについて、税制度の設計段階から議論がされてきた（笹尾2009）。本調査のこれまでの結果からも分かるように、3Rの中でも何を重視するかにより適切な課税方式は異なる。発生（排出）抑制を重視するのであれば、理論上は排出段階での課税、すなわち課税方式Aが適しているように考えられるが（諸富2003）、実際には同方式による排出抑制効果は確認できなかった。むしろ初期に課税方式Bを導入した自治体で、排出及び最終処分抑制効果が確認された。一方、再生利用促進を重視するのであれば、再生利用施設への課税を免除する課税方式AやCが理想的と考えられ、実際それらの課税方式では方式Bより多くの品目で有意な促進効果が確認された。

表 8：減免措置の例

課税方式	自治体	減免対象	目的	減免内容	
A	三重県・滋賀県	再生施設への搬入	再生利用促進	再生率 90%以上の施設及びがれき類の破砕施設が対象	
		少量排出事業者	徴税コスト引下げ	少量排出事業者を免税（三重県年間 1000 トン未満、滋賀県年間 500 トン未満）	
		自社処分	排出事業者の負担緩和	自社の中間処理施設への搬入は免税	
		他県で課税される産廃	二重課税の回避	県外での中間処理処理や最終処分場への搬入で課税される場合は免税（滋賀県）	
B	宮城・福島・鳥取・広島・山口・愛知・愛媛・熊本・沖縄の各県	自社処分	排出事業者の負担緩和	自社の最終処分場への搬入を減免（広島・山口・鳥取の各県で免税、宮城・福島・愛知・愛媛の各県で 1/2 減免、熊本県と沖縄県で 1/4 減免）	
		青森県・鳥取県	工業用水汚泥、下水汚泥	排出事業者の負担緩和	県が供給する工業用水の利用後に生じる汚泥及びそれを自ら処分した後の産廃は課税対象外（青森県）。公共下水道や流域下水道から生じた汚泥、その燃え殻、処理後のもの、当該汚泥の焼却施設で発生したばいじんは免税（鳥取県）
		秋田・熊本・沖縄の各県	指定副産物の指定区域内への搬入	排出事業者の負担緩和	資源有効利用促進法に定める指定副産物を公有水面埋立法の免許区域内の最終処分場に搬入する場合（秋田県 3/4 減免）。石炭灰を指定区域内の最終処分場に搬入する場合（熊本県 1/4 減免）、石灰灰の自社管理型処分場への搬入（沖縄県 1/2 減免）
		沖縄県	離島	排出事業者の負担緩和	民間の最終処分場がない離島で市町村の最終処分場に産廃を搬入する場合、免税
C	福岡・佐賀・長崎・大分・宮崎・鹿児島各県	原燃料として再生利用する焼却施設への搬入	再生利用促進	産廃を原材料として再生利用したり、焼却熱を回収して有効利用したりする焼却施設への搬入を課税対象外	

出所：笹尾（2009）の表 11-4 を再編集して作成

諸富（2003）で指摘されたように、費用効果的な課税方式を考える上では、徴税コストも重要である。徴税コストの定義が自治体によって異なるため、単純な比較は難

しいが（笹尾 2009）、一般的には徴税対象の数に比例して課税方式 A、C、B の順に徴税コストが低くなると考えられる。課税方式 B と C を導入する自治体で特別徴収義務者に支払われる交付金は、前年度の税収の 2.5% が相場となっている（笹尾 2009）。実際にかかる徴税コストはこれに人件費や旅費などの諸経費が上乗せされ、徴税コストを確認できた 14 の道府県の平均で 5.3% 程である（各道府県のウェブサイトより）¹³。一方、課税方式 A を採用する自治体は多量排出事業者のみに徴税対象を限定することで、徴税コストを抑制している。

6. まとめ

本報告では、産廃税の導入が産業廃棄物の排出量・最終処分量・再生利用量にどのような影響を与えてきたか、「排出事業者申告納付方式（方式 A）」「最終処分業者特別徴収方式（方式 B）」「焼却処理業者・最終処分業者特別徴収方式（方式 C）」の課税方式別に分析した。分析の結果、同税導入による有意な排出・最終処分削減効果が確認できたのは、2003（平成 15）年度に方式 B を導入した 3 県（鳥取・岡山・広島）のみであった。それ以外の自治体では、課税方式に関わらず、有意な排出・最終処分削減効果は確認されなかった。一方、再生利用量の促進に与える影響については、課税方式 A と C で方式 B より多くの産廃品目で再生利用促進効果が確認された。さらに、課税減免措置が排出量・最終処分量・再生利用量に与える影響を考察した結果、減免措置が排出・最終処分の削減効果を弱めているとは言えないことがわかった。一方、課税方式 A と C で顕著に確認された再生利用促進効果については、自治体の認定を受けた再生利用施設が産廃税の免税対象とされていることが影響している可能性が示唆された。

当初、排出抑制のインセンティブが比較的大きいと期待された課税方式 A であるが、他の方式を導入する自治体や非課税自治体と比べても、排出抑制効果は特に確認されなかった。一方で、再生利用促進効果については、他の課税方式よりも多くの産廃品目で確認された。こうした結果から、3R の中でも何を重視するかにより適切な課税方式は異なる。また、徴税コストの捉え方によってもその判断は変わりうる。今後も産廃の 3R 促進と制度実施に伴う費用対効果をバランスよく考慮し、持続可能な産廃処理に寄与する産廃行政が期待される。

¹³ 14 道府県とは北海道および青森、宮城、山形、奈良、鳥取、島根、岡山、広島、山口、愛媛、大分、鹿児島、沖縄の各県である。

参考文献

1. 池松達人・平井康宏・酒井伸一（2012）「産業廃棄物税による廃棄物の排出・処理フローへの課税効果の品目別分析」『廃棄物資源循環学会論文誌』第23巻,第2号, pp.85-99.
2. 伊藤公一朗（2017）『データ分析の力 因果関係に迫る思考法』光文社新書.
3. 北村行伸（2005）『パネルデータ分析』岩波書店.
4. 笹尾俊明（2009）「産業廃棄物税を中心としたポリシー・ミックス～その意義と課題」, 『環境政策のポリシー・ミックス』（諸富徹編）第11章（pp.199-217）, ミネルヴァ書房.
5. 笹尾俊明（2010）「産業廃棄物税の最終処分削減効果に関するパネルデータ分析」『環境経済・政策研究』第3号第1号, pp.55-67.
6. 笹尾俊明（2011）「産業廃棄物税の排出抑制効果に関するパネルデータ分析」『廃棄物資源循環学会論文誌』第22巻第3号, pp.156-166.
7. 笹尾俊明（2024a）「産業廃棄物税の効果をどのように捉えるか」『INDUST』No.437,pp.2-6, 2024年3月.
8. 笹尾俊明（2024b）「産業廃棄物税は産廃の排出抑制・最終処分削減に寄与してきたか？—21年間の都道府県パネルデータ分析」『廃棄物資源循環学会論文誌』, 第35巻, pp.47-60.
9. 中室牧子・津川友介（2017）『「原因と結果」の経済学 データから真実を見抜く思考法』ダイヤモンド社.
10. 諸富徹（2003）「産業廃棄物税の理論的根拠と制度設計」『廃棄物学会誌』第14巻, 第4号, pp.182-193.