

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 26 日現在

機関番号：31302

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K12779

研究課題名(和文) 製品に対する環境・安全規制がパーツ供給企業に与える影響に関する研究

研究課題名(英文) Research on the impact of environmental and safety product regulations on suppliers

研究代表者

宮本 拓郎 (Miyamoto, Takuro)

東北学院大学・経済学部・准教授

研究者番号：30738711

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文)：実証分析から温室効果ガスと化学物質共に顧客からの取組要求は企業がR&D予算を持つ確率を高めるが、化学物質の方がより確率を高めることを示唆された。また、化学物質よりも温室効果ガスの方がR&Dに「積極的」な企業の割合が高いが、両方ともに半数近くの企業は「無関心」であった。理論研究からは環境性能が消費者にとって魅力的でない場合は設定しない方が良い可能性があることが示唆された。また、サプライヤー間・小売業者間の競争が短期的なエコ製品の普及に与える影響は同じで競争が激しい方が普及する。ただし、中期的にはサプライヤー間の競争が激しくなく、小売業者間の競争が激しい方がより普及しそうであることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ポーター仮説の実証研究として、製品規制に関する新たなエビデンスを提供することが学術的な貢献と言える。また、理論研究は、サプライチェーンの構造を考慮して、製品に対する環境基準が社会厚生(社会的余剰)に与える影響を明らかにすることが学術的な貢献と思われる。そして、実証研究と理論研究から得られる政策的含意を組み合わせることで、製品に対する環境(安全)基準がより環境にやさしい(より安全な)製品の普及にどのような影響を与えるのか、基準が製品普及に与える影響とサプライチェーンの構造がどのように関係するのかについて新しい知見をもたらすことは、一定の学術的・社会的意義があると思われる。

研究成果の概要(英文)：My empirical analysis suggests that for both greenhouse gases and chemicals, 'customers' requests for reduction in environmental impacts of products increase the probability that a company has an R&D budget, but the probability is higher for chemicals. In addition, the percentage of companies that are "proactive" in R&D is higher for greenhouse gases than for chemicals, but nearly half of the companies are "indifferent" in both cases. My theoretical study suggests that if environmental performance is not attractive to consumers, it may be better not to set the environmental standard. In addition, the impact of competition among suppliers and retailers on the diffusion of eco-products in the short term is the same and the more competition, the more diffusion. However, in the medium term, the results suggest that competition between suppliers is less intense and competition between retailers is more likely to diffuse.

研究分野：環境経済学

キーワード：サプライチェーン イノベーション

1. 研究開始当初の背景

経営学者のポーターは、Porter & van der Linde (1995)などで「適切な環境規制は、企業のイノベーションを刺激し、その結果、企業の競争力も高める」というポーター仮説を提唱した。その後、様々な研究者がこの仮説を検証した。検証結果は「環境規制は企業のイノベーションを刺激する」と弱い意味でのポーター仮説は支持している。しかし、強い意味でのポーター仮説である「環境規制は企業の競争力を高める」についてはコンセンサスが得られていない。

コンセンサスが得られていない要因として、(1)製造過程と製品に関する環境規制の影響は違いうるがそのことがきちんと考慮されないこと(そして、製造過程に関する研究が多いこと)、(2)産業間の差異を利用して実証分析を行っているが、環境規制(特に製品規制)は別産業のパーツ供給企業のイノベーションも刺激していることが考えられる。前者については、製造過程への規制は製造費用を上げるだけだが、製品への規制は製品の品質改善に繋がり、製品の魅力を上げる可能性があるという違いがある。後者については、直接の規制対象企業だけでなく、別産業のパーツ供給企業もイノベーションを起こして、競争力が高まったのなら、規制の直接対象企業とその他の産業の企業の競争力アップの差がない。このような場合だと、産業間の差を利用した方法だと、「環境規制は企業の競争力を高めていない」という誤った結論に至る可能性がある。

以上のように、ポーター仮説の実証研究については、製品規制と製造過程の規制をきちんと分けて分析し、特に製品規制に関するエビデンスを積み上げる必要があると思われる。理論研究から得られた知見は実証分析で検証する仮説の構築や実証分析結果の解釈に非常に有用であるので、実証分析が生成したエビデンスをより豊かにするのに理論研究は有用である。しかし、環境規制が企業に与える影響(特にイノベーションへの影響)については様々な状況について理論的に検討されているが、製造過程に対する規制に関するものが多く、製品規制に関する研究は少ない。また、サプライチェーンを考慮した経済学の研究は研究代表者が知る限り存在しないが(物流の分野では存在するものの経済学と焦点が異なるため、社会的余剰は考慮されず、サプライチェーン内の個々の企業の行動や利潤に焦点が当てられている)、多くの製品がサプライチェーンを形成して生産されていることを踏まえると、本研究から得られるであろう知見は何らかの学術的・社会的な貢献があると思われる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、製品に関する環境規制は規制対象企業のサプライヤーのイノベーションを刺激するのかどうかという学術的な問いに答えることで、ポーター仮説に関する研究分野に新たな学術的な貢献を行うことである。また、本研究の学術的な発見から様々な政策的含意を引き出すことである。

3. 研究の方法

本研究は実証分析部分と理論分析部分からなり、実証研究部分では、「企業がサプライヤーに取り組み要求を行うかどうか」と「企業(サプライヤー)が環境関連の R&D 予算を持つかどうか」という2つの意思決定を分析する。特に、前者の意思決定に環境規制が、後者の意思決定に顧客からの環境に対する取り組み要求が影響を与えるかどうかの焦点を当てて分析を行う。理論研究は、(環境または安全に関する)品質が需要量に影響を与える製品の市場を考える。製品に対する環境基準(環境規制)がエコ製品の普及にどのような影響を与えるのか、その影響がサプライチェーンの構造によってどのように異なるのかを考察する。

実証分析では、「企業が環境関連の R&D 予算を持つかどうか」の意思決定については、被説明変数の「企業が環境関連の R&D 予算を持つかどうか」と説明変数である「顧客からの環境取り組み要求を受けたかどうか」が共に(分析上、誤差項に含まれることになる)その企業のデータ化が難しい特徴と相関している可能性が高い。そこで、操作変数(主要顧客の特徴を変数化したもの)を用いて、「企業が環境関連の R&D 予算を持つかどうか」の意思決定(R&D equation)と「企業が顧客からの環境取り組み要求を受けるかどうか」(request equation)の同時推定を行う。また、操作変数が弱い(weak)可能性があるため、Altonji et al. (2005)で提唱されている方法でも推定を行い、推定結果の頑健であるかの検証も行う。そして、環境負荷の種類によって、R&D に対する積極度が変わるかもしれないことと温室効果ガスと化学物質に関するデータが利用可能だったことから、温室効果ガスと化学物質について、それぞれ分析を行い、顧客からの取り組み要求の影響だけでなく、R&D の積極性の違いも検証する。

理論分析では、物流分野の研究を参考にして(Liu et al (2011)など)、製品を生産するサプライヤー

と製品を消費者に売る小売業者が 2 種類のプレーヤーが存在するモデルを採用する。製品の環境性能が製品の金銭的な魅力になりうる状況を考え、政府が製品の環境性能に対する基準を導入した場合のエコ製品の普及状況や社会的余剰に与える影響を分析する。

4. 研究成果

「企業が化学物質関連の R&D 予算を持つかどうか」について操作変数を用いた同時推定では、操作変数の組み合わせ方によって、取り組み要求の効果がかなり異なるという結果になった。この結果から利用している IV の有効でない可能性が高いと判断し、Altonji et. al. (2005)に従い、顧客の取り組み要求が R&D に与える影響の下限を推定した。その結果を重視すれば、顧客の取り組み要求は R&D 予算を持つ確率を高める可能性が高そうと判断でき、その効果は R&D 予算を持つ確率を平均で 18.3%ポイント高めることが分かった。また、温室効果ガスについては、R&D equation と request equation 同時推定を行った結果から、誤差項が相関していると言えないため、univariate probit で R&D equation のみを推定するので十分であると判断した。その結果を見ると、顧客からの要求は、平均的には、R&D 予算を持つ確率が 13.7%上がる。

以上の推定結果を用いて、企業の R&D に対する態度(「積極的」=顧客からの取り組み要求の有無にかかわらず R&D を行う、「消極的」=顧客から要求があれば行う、「捻くれ者」=顧客から要求を受けると R&D をやめる、「無関心」=要求の有無にかかわらず R&D を行わない)の分布の推定を行った。その結果は表 1 に掲載されている。化学物質よりも温室効果ガスの方が「積極的」な企業の割合が高いが、「消極的」な企業の割合は化学物質の方が高い。この結果は製品の省エネ化がその製品の魅力アップにつながることを反映している可能性があると考えられる。なお、化学物質・温室効果ガスともに、半数近くの企業は R&D に「無関心」であった。

表：R&D に対する企業の態度の分布

	温室効果ガス				化学物質			
	積極的	消極的	捻くれ者	無関心	積極的	消極的	捻くれ者	無関心
Univariate	0.155	0.193	0.157	0.494	0.081	0.275	0.094	0.550
Altonji et al. (2005)	0.168	0.267	0.120	0.445	0.081	0.286	0.088	0.545

Univariate は univariate probit で推定された係数、Altonji et. al. (2005)は、Altonji et. al. (2005)で提案されている方法で推定された係数を用いた態度の分布の推定結果である。

以上のように、実証研究についてはいろいろな研究成果が出ているものの、推定結果が頑健とは言えないため、結果の解釈や内容の取りまとめに時間がかかっている。最終年度の 2020 年度はコロナ禍で研究にさける時間が限られていたため、理論研究に集中して、以下のような研究成果の取りまとめや学会報告を行った。

理論研究では以下のような研究成果を得た。製品の他の特徴に比べて、製品の環境に関する性能が社会にとって有益な場合、政府は環境基準を設定することになる。(節電効果で大幅に電気料金が低くなるなど)環境性能が消費者にとって魅力的な場合は環境基準を設定した方が良いが、そうでない場合(化学物質の健康被害などを消費者が気にしない)は設定しない方が良い可能性がある。サプライヤー間・小売業者間の競争が短期的なエコ製品の普及に与える影響は同じで、競争が激しい方が普及する。ただし、中期的にはサプライヤー間の競争が激しくなく、小売業者間の競争が激しい方がエコ製品より普及しそうである。なぜなら、サプライヤー間の競争が激しくなく、小売業者間の競争が激しい方が環境性能を上げる費用を低下させるインセンティブが強いからである。

このような研究成果を 2020 年 11 月に日本応用経済学会で報告した。報告に対する討論者や参加者からのコメントも踏まえて、論文の英語化を行なった。英語化した論文を 2021 年の Asian Association of Environmental and Resource Economics の年次大会で報告する予定である。その後、報告に対するコメントをもとに改訂を行い、査読付き国際研究雑誌に 2021 年度内に投稿する予定である。

参考文献

- Porter, M.E. and C. van der Linde (1995) "Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship", *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4): 97-118.
- Altonji, J. G., T. E. Elder and C. R. Taber (2005) "Selection on Observed and Unobserved Variables: Assessing the Effectiveness of Catholic Schools," *Journal of Political Economy*, 113 (1): 151-184.
- Liu, Z., T. D. Anderson and J. M. Cruz (2012) "Consumer environmental awareness and competition in

two-stage supply chains,” *European Journal of Operational Research*, 218(3): 602–613.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 宮本拓郎
2. 発表標題 グリーン消費者とサプライチェーンの競争環境を考慮したエコ製品の普及とグリーンイノベーションの理論的考察
3. 学会等名 2020年度日本応用経済学会秋季大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------