

令和元年6月26日現在

機関番号：32629

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K17055

研究課題名(和文) 知的財産権保護が環境R&Dに及ぼす効果の理論的研究

研究課題名(英文) Theoretical Research on Environmental R&D Induced by Intellectual Property Rights Protection

研究代表者

山上 浩明(YAMAGAMI, Hiroaki)

成蹊大学・経済学部・准教授

研究者番号：70632793

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：持続可能な発展を遂げるためには、環境汚染や資源利用に直接影響する環境資源政策の効果だけでなく、科学技術の発展を支えし環境や資源利用に間接的に影響する知的財産権保護の影響についても考慮しなければならない。そこで本研究は、環境政策だけでなく知的財産権保護制度が、R&D活動や環境保全的活動にどのような影響を与えるのかを明らかにする。加えて、経済成長や社会厚生にとって望ましい技術と環境にかかわる政策の在り方について考察する。本研究課題における研究成果は国際学会や国際学術誌において発表された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

先行研究は、環境政策のR&Dに与える効果を明らかにしてきたが、その基盤となる知的財産権保護法の強弱について考慮されてこなかった。一方、知的財産権保護法の経済分析においては環境や資源利用について考慮されることはなかった。R&D活動についても環境や資源利用への配慮についても重要であるにも関わらず配慮されていなかったこれらの要素を1つの枠組みで考慮する社会的意義は大きく、本研究が貢献するものである。本研究は、これらを同時に考慮することのできる理論モデルを提供する点において、学術的に貢献する。加えて、知的財産権保護と環境政策のR&Dを通したポリシーミックスの考察という点において、実務的に貢献する。

研究成果の概要(英文)：Sustainable development requires diverse considerations on both [1] direct effects on environmental protection and nonrenewable resource use from environmental and resource policies; and [2] indirect effects from intellectual property rights protection policy which affect research and development activities and support environment protection. This research project aims at studying how environmental and resource policies and intellectual property rights protection policy affects research and development of environmentally-friendly technologies in a framework of economic theory. Moreover, optimal environmental and tech policies for economic growth and social welfare are examined.

The results of this project were presented in international conferences and peer-refereed journals.

研究分野：環境経済学

キーワード：知的財産権保護法 環境経済学 枯渇性資源 環境保護 理論経済学 持続可能な開発 研究開発活動

1. 研究開始当初の背景

環境技術開発(以下、環境 R&D)が環境問題の解決に向けて担う役割は非常に大きい。それは、環境 R&D が環境政策をもたらす経済的負担を軽減すると期待されているためである。先行研究はさまざまなアプローチで環境政策の環境 R&D 活動への影響について検討してきた。しかし環境 R&D 活動を考慮した研究がなされる一方で、その基盤となる知的財産権保護については考慮されなかった。

現実には技術の模倣が存在し、保護が完全とはいえない。また、世界貿易機構加盟国は、知的財産権保護の共通基準 (TRIPs) を採用しているが、より厳格な制度やより長い特許の有効期間を採用する国もあり、国家間でもその制度は一様ではない。Nordhaus (1969)以降の知的財産保護に関する理論研究は、その強さ(特許の幅)や有効期間(特許の長さ)による、R&D 活動や経済成長への影響を導いた。これらの研究結果は、代表的な環境政策だけでなく知的財産権保護の強さも環境 R&D にとって重要な役割を担うことを示唆している。今日、環境問題に対する取り組みに技術的な貢献は不可欠である。したがって、環境・資源政策の効果にだけ注目するのではなく、知的財産権保護が与える環境 R&D や経済活動への影響を明らかにすることは急務といえる。

Gerlagh et al. (2014)は、部分均衡モデルにおける知的財産権保護の有効期間が環境 R&D に与える影響を考慮し、移行経路上の社会的費用の分析を行なっている。しかし、彼らは最終財生産部門や家計部門を捨象しているため、社会厚生や経済成長に言及することができない。また、彼らは知的財産権保護制度として、特許の有効期間のみに焦点を当て、模倣や知的財産権保護の強さについては無視している。しかし、ほとんどの技術が特許の期限切れを待たずに新しい技術の登場によって陳腐化する歴史的事実があるため (cf. Mansfield, 1984)、知的財産権保護の強さに重点をおいた研究が必要といえる。

<参考文献>

- [1] Gerlagh, R., S. Kverndokk and K.E. Rosendahl (2014) "The Optimal Time Path of Clean Energy R&D Policy When Patents Have Finite Lifetime", *Journal of Environmental Economics and Management*, 67, 2-19.
- [2] Mansfield, E. (1984) "R&D and Innovation: Some Empirical Findings", in Z. Griliches, "R&D, Patents, and Productivity", University of Chicago Press, Chicago, IL.
- [3] Nordhaus, W.D. (1969) "Invention, Growth and Welfare: A Theoretical Treatment of Technological Change", MIT Press, Cambridge, MA.

2. 研究の目的

本研究は、知的財産権保護が環境技術開発(環境 R&D)活動に与える影響を明らかにし、持続的経済成長と経済厚生の最大化を達成する条件を導く。さらに本研究は知的財産権保護制度と伝統的環境政策との混合にも注目し、政策間の相互作用効果について考察する。

具体的には、本研究は一般均衡モデルに知的財産権保護の強さを政策変数として組み込み、以下の4点を明らかにすることを旨とする：

- (1) 環境 R&D を促進させる条件；
- (2) 持続的経済成長を達成するための条件；
- (3) 社会厚生の最大化を達成するための条件；
- (4) 知的財産権保護と代表的環境政策の政策混合(ポリシーミックス)の可能性。

3. 研究の方法

環境関連技術には (i) 生産性向上型技術(省エネ・省資源型技術) と(ii) 汚染排出抑制技術(末端処理技術, End-of-Pipe 技術) がある。それぞれの技術の特徴について考慮しながらさまざまな経済理論モデルを構築し、知的財産権保護が技術や環境、そして経済に及ぼす影響について分析する。理論的な困難性に直面するが、理想的には双方の技術がともに存在する単一モデルを構築し、知的財産権保護制度や環境政策の与える効果について技術間の相互作用効果に注目しながら分析する。

4. 研究成果

(1) Hori and Yamagami (2018, 発表論文[1])は、ラムゼイ型動学一般均衡モデルに枯渇性資源を使用する生産過程を組み込み、生産活動の省資源性能を向上させる R&D 活動を理論的に構築した。また本研究は、知的財産権保護の強さを操作可能な政策変数として、その効果を分析した。その結果、知的財産権保護が強ければ強いほど R&D 活動を促進させ、十分に保護が強ければ定常状態において生産資源が枯渇性であっても持続的な経済成長を可能にすることが示された。しかし、経済成長を促すために知的財産権保護の強さを最大にすればよいというわけではない。強すぎる保護は、技術進歩とともに省資源化が進んだ枯渇性資源の将来の利用価値が下がってしまうため、現在の資源利用を過剰に促進させる可能性がある。したがって、最適な保護の強さは、経済の資源依存度や R&D による省資源化の向上性能に応じて適切に設定されなければならないことを示した。また、枯渇性資源を考慮しない既存のモデルと比較すると、最適な保護を既存のものより強くする必要のあることを明らかにした。ただし、本研究は保護の強さを最大にしても最適な水準に達しないときは、R&D 補助のような他の政策との連携をとることで最適性を達成できることを示した。これらの研究成果は国内外の会議やセミナーで発表され、国際学術誌 *Environmental Economics and Policy Studies* 誌に掲載された。

(2) Liu and Yamagami (2018, 発表論文[2])は、省資源化によって汚染削減を可能にする環境 R&D 活動を組み込んだ一般均衡モデルを構築し、環境税の R&D 活動と社会厚生に与える効果の定性的・定量的分析を行った。特に本研究は、環境政策として、「環境税制改革」という環境配慮型行動を促す税制度の導入に伴って生じる税収を、税収中立的に既存の所得税などの税率を低下させる環境型財政改革を取り上げた。本研究の理論モデルは、環境税制改革が、<1>環境税が環境配慮型活動と同時に R&D 活動を促進させ環境の改善効果を生み出し、<2>所得税減税と R&D 活動の刺激を通じた労働市場を刺激する効果を生み出すことを示した。結果として、環境だけでなく、経済全体にもプラスの効果を生み出し、社会厚生を改善するという定性的結果を示した。加えて、アメリカの特許データを基に、環境税制改革の定量的影響を数値モデルで導出し、R&D 活動がないケースと資源利用目標の達成にかかる社会的な費用を比較した。その結果、資源利用 10%の削減を達成する際に、R&D 活動が刺激されることで 12%の厚生費用の節約を生むことを明らかにした。ただしこの数値は、既存の技術水準、生産における資源と技術の代替性、R&D にかかる費用、そして技術進歩がもたらす省資源効果などの様々なパラメータによって大きく変化することも示された。これらの研究成果は国内外の会議で発表され、国際学術誌 *Environmental and Resource Economics* 誌に掲載された。

(3) Yamagami and Hori (2015, 発表論文[4])は、(1),(2)で示された研究と異なり、環境 R&D が省資源ではなく汚染の末端処理 (End-of-pipe) 部門に直接作用する側面をモデル化し、エネルギー税・環境税 (汚染排出税)・知的財産権保護制度の経済に与える効果を検討した。本研究で想定したモデルは、汚染排出が財市場に直接かわからないことを明示することができる。それによって、エネルギー税という現実に用いられる例の多い環境政策が、省資源関連 R&D には影響するが、末端処理関連の R&D 活動を刺激する効果を持たないことが示された。また知的財産権保護だけでも、取り扱われる市場がもともと存在しない汚染を減少させる R&D 活動を促進させることがないこともあきらかにされた。つまり、このモデルで汚染排出を削減するためには、知的財産権保護と環境税 (汚染に係わる税制度) が同時に存在しなければならない。したがって、本研究は環境税と知的財産権保護制度にのみ注目し、それぞれの [1]R&D 活動、[2]経済成長率、[3]短期と長期の生産活動、[4]汚染排出量に与える影響を定性的に比較した。その結果、知的財産権保護が一定の強さ以上であれば、環境税も知的財産権保護も研究開発投資を刺激し、経済成長率にプラスの効果をもたらす。さらに、生産活動を短期的には抑制するが、長期的には増加に転じさせる効果を持たせる一方で、汚染排出量は短期でも長期でも減少させることができることも共通していることがわかった。したがって、本研究は定常状態において二つの異なる政策が定性的に全く同じ効果を持つことを明らかにした。これらの結果は、現実的に政治的な反発が環境税の導入を阻んだとしても、知的財産権保護の強化が環境政策として機能しうる政策的補完性を示唆している。これらの結果は論文にまとめられ、国際会議において発表された。

しかし、モデル解法における技術的な困難性のため、社会厚生分析と環境税と知的財産権保護の最適なポリシーミックスについて考察できていない。今後もこの点についての研究を継続したい。

(4) Fodha, Seegmuller and Yamagami (2018, 発表論文[3])は、これまでの(3)で示された理論モデルの技術的な困難性についての理解を深めるため、汚染排出 (End-of-pipe) 部門について再考したものである。具体的には、本研究は世代間重複モデルにおいて、環境税制改革と末端処理部門の関連性を明らかにするものである。末端処理部門の理論的扱いについて理解を深めるため、本研究は所得税と国債発行によって公共サービス (環境汚染削減活動) を提供する現実的な経済状況を想定し、環境税収入の還流方法として<1>一括所得移転; <2>所得税減税; <3>国債償還という三つの財政シナリオについて理論的に考察した。それにより、各財政シナリオにおいて、環境の質、長期における経済効率性、世代間格差をそれぞれ改善する異なる条件を導き出し、すべての条件が同時に満たされうることを示した。これらの結果は論文にまとめられ、国内外の会議やセミナーで発表され、国際学術誌Annals of Economics and Statistics誌に掲載された。

5 . 主な発表論文等

- [1] Hori, T. and H. Yamagami (2018) “ Intellectual Property Rights Protection in the Presence of Exhaustible Resource ”, Environmental Economics and Policy Studies Vol.20, pp.759-784.
ワーキングペーパー版
 - Discussion paper DP2016-2, Tokyo Institute of Technology, Jan. 2016
 - MPRA paper #58064, Aug. 2014
- [2] Liu, A.A. and H. Yamagami (2018) “ Environmental Policy in the Presence of Induced Technological Change ”, Environmental and Resource Economics Vol.71, pp.279-299.
- [3] Fodha, M. and T. Seegmuller and H. Yamagami (2018) “ Environmental Tax Reform under Debt Constraint ”, Annals of Economics and Statistics Vol.129, pp.33-52.
- [4] Yamagami, H. and T. Hori (2015) “ Can Intellectual Property Rights Protection be an Environmental Policy Instrument? ”, EAERE Conference 報告論文, University of Helsinki, June 2015.

〔雑誌論文〕(計 3 件)

- [1] Hori, T. and H. Yamagami (2018) “ Intellectual Property Rights Protection in the Presence of Exhaustible Resource ”, Environmental Economics and Policy Studies Vol.20, pp.759-784.
- [2] Liu, A.A. and H. Yamagami (2018) “ Environmental Policy in the Presence of Induced Technological Change ”, Environmental and Resource Economics Vol.71, pp.279-299.
- [3] Fodha, M. and T. Seegmuller and H. Yamagami (2018) “ Environmental Tax Reform under Debt Constraint ”, Annals of Economics and Statistics Vol.129, pp.33-52.

〔学会発表〕(計 4 件)

- [1] 報告者 M. Fodha, 発表論文[3], 6th World Congress of Environmental and Resource Economists (WCERE), University of Gothenburg, June 2018.
- [2] 報告者 H. Yamagami, 発表論文[1], 22nd Conference of EAERE, ETH Zurich, June 2016
- [3] 報告者 A.A. Liu, 発表論文[2], ABFM2015, Marriott-Georgetown, Washington D.C., Oct. 2015.
- [4] 報告者 H. Yamagami, 発表論文[2], 5th Congress of the EAAERE, Academia Sinica, Taipei, August 2015.
- [5] 報告者 H. Yamagami, 発表論文[4], 21st Conference of EAERE, University of Helsinki, June 2015.

〔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： なし

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：堀健夫

ローマ字氏名： HORI, Takeo

研究協力者氏名：FODHA, Mouez

ローマ字氏名： FODHA, Mouez

研究協力者氏名：SEEGMULLER, Thomas

ローマ字氏名： SEEGMULLER, Thomas

研究協力者氏名：LIU, Antung Anthony

ローマ字氏名： LIU, Antung Anthony

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。