

令和 5 年 6 月 2 日現在

機関番号：33908

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K01631

研究課題名（和文）ノンポイント汚染源を考慮した森林涵養政策の評価

研究課題名（英文）Evaluation of forest recharge policy considering non-point pollution sources

研究代表者

中山 恵子（Nakayama, Keiko）

中京大学・経済学部・教授

研究者番号：90207944

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：わが国では、長年にわたり、林業は衰退し、森林は荒廃してきた。森林保全、森林涵養のため、独自の環境課金政策をとる自治体も増加傾向にあったが、国としての試みはなかった。しかし、漸く、2024年度から、国税としての森林環境税が導入されこととなり、それに先立ち、森林環境譲与税による地方自治体への譲与もすでに開始された。森林が7割を占めるわが国にとって、公共的機能に富んだ森林の保全は必須である。そのため、本研究では、森林への環境課金政策とその有効性について、特にノンポイント汚染に焦点をあて、分析を行った。付随的には、森林に関する各国における環境課金政策の比較・検討も行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

森林の有する公共的機能は多数ある。森林が7割を占めるわが国にとって、健全な森林は必要不可欠であるが、林業の衰退、森林の荒廃は長年にわたり、喫緊の課題であった。各自治体のとる森林涵養のための政策に加え、国もようやく森林環境税の導入に踏み切った。しかし、それらの政策が健全な森林の保全につながるかは検討の余地がある。そこで、それらの政策の課題、問題点を整理するとともに、森林涵養に有効な環境課金政策を論議すること、有効な環境課金政策を提言することは些少でも森林涵養に資すると考え、本研究を行った。

研究成果の概要（英文）：In Japan, the forestry industry has declined and forests have been degraded for many years. There was an increasing trend in the number of local governments adopting their own environmental charging policies for forest conservation and forest recharge, but there was no attempt by the national government. However, the forest environment tax will finally be introduced as a national tax from fiscal 2024, and prior to that, the forest environment transfer tax has already started to be transferred to local governments. For Japan, where forests occupy 70% of the land, it is essential to conserve forests, which are rich in public functions. Therefore, in this study, we analyzed environmental charging policies for forests and their effectiveness, especially focusing on non-point pollution. In addition, we also compared and examined environmental charging policies in each country regarding forests.

研究分野：ミクロ経済学

キーワード：ノンポイント汚染 森林環境税 森林環境譲与税 環境税 森林涵養

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

わが国は、国土の3分の2を森林が占める世界でも有数の森林国である。森林の有する機能は、CO2削減のみならず、水源涵養、生物多様性の保全、土砂災害の防止など多岐にわたるが、森林ストックは公共財的性格を持つものの、通常、森林涵養への個人の関心は希薄である。長年にわたる承継者不足、木材価格の低迷、林業従事者の高齢化などにより、森林は荒廃し、森林の公益機能の低下はすでに民間での対応が不可能な段階に達し、森林保全は喫緊の課題となっていた。1990年代より地方自治体レベルでの基金、2003年より森林環境税の類は導入されてはいたが、全国的には森林の荒廃は解消されておらず、国税としての森林環境税の制度設計が検討されるに至った。しかし、国による新税と、すでに地方で導入済みの森林環境税との相違点は提示されず、新税が実現すれば、地域によっては多重課税という事態が生ずる。森林環境税には、課税目的・内容説明の不十分さ、さらには二重、三重課税、課税の不公平性、用途の不透明感などの批判や、受益と負担の不明瞭さから安易な財源確保との指摘も多い。しかし、それらを論理的に分析した研究は皆無に等しいため、望ましい森林涵養の財源を理論的に探ることが必要と思われた。さらに、当初は、湖沼で問題となっていた汚染源の特定が困難なノンポイントソースによる汚染が、森林にも大きな影響を与えることに着目し、その汚染削減条件を論議することとした。以上が、適正な財源を求め、汚染を削減することで、持続可能な森林の成長と森林の保全を図ることを、本研究の課題とした背景である。

### 2. 研究の目的

研究開始時には、既存の森林環境税に関する研究は、創設の経緯、各自治体の導入の実態と相違点の整理、海外事例との比較、問題点の指摘に焦点をあてたものが殆どであった。そこで本研究では、費用負担、徴税方法、二重課税、税の公平性、税収の用途や政策評価などを理論的に分析し、経済学的結論を得るとともに、森林涵養に望ましい財源、強いては税制を提言することを目的とした。副次的な目的としては、環境経済学分野での理論的分析はほぼなされていないノンポイントソース汚染にも言及し、その削減条件を導出することである。

### 3. 研究の方法

順次、以下を実施した。

- ・ 既存の文献・資料の収集・整理、NPS汚染の実態把握
- ・ 国内外の森林環境税の実態（課税方式、用途、政策）
- ・ 現行課税方式・森林涵養政策を理論モデルにより評価
- ・ 費用負担面からの望ましい税制・政策の提言
- ・ 環境課徴金政策によるNPS汚染削減条件の導出

### 4. 研究成果

研究代表者 研究分担者

論文・著書

[2018]

・ 中山恵子, 白井正敏, 松本昭夫, 「森林涵養投資と課税政策森林涵養投資と課税政策」, 『中京大学経済学附属経済研究所研究叢書第25 輯 公共経済学研究Ⅻ』, 127p. 63-77, 勁草書房. ISBN:9784326549757.

・ Matsumoto, A., Szidarovszky, F., A delay dynamic model of love affairs with cautious partner, *AIP advances*, 8, 1-17. DOI: 10.1063/1.5020926

- Matsumoto, A., Szidarovszky, F., Yabuta, M., Environmental effect of ambient charge in Cournot oligopoly market. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 7, 41-56. DOI: 10.1080/21606544.2017.1347527.
  - Matsumoto, A., Szidarovszky, F., Takizawa, H., Extended oligopolies with pollution penalties and rewards. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, Article ID 7861432. DOI: 10.1155/2018/7861432.
  - Matsumoto, A., Nakayama, K., Szidarovszky, F., Goodwin accelerator model revisited with piece-wise linear delay investment, *Advances in Pure Mathematics*, 8, 178-217. DOI: 10.4236/apm.2018.82010.
  - Matsumoto, A., Nakayama, K., Szidarovszky, F., Environmental policy for nonpoint source pollutions in a Bertrand duopoly. *Theoretical Economic Letters*, 8, 1058-1069. DOI: 10.4236/tel.2018.85073.
- [2019]
- Nakayama, K., Shirai, M., Yamada, M., Effects of environmental taxes on forest conservation: Case of the water resources conservation fund in Toyota City", In K. Nakayama, Y. Miyata (ed.) *Theoretical and Empirical Analysis in Environmental Economics*, 49-67, Springer Verlag.
  - Matsumoto, A., Nakayama, K., Szidarovszky, F., The ambient charge in hyperbolic duopoly and triopoly: Static and dynamic analysis. In K. Nakayama, Y. Miyata (ed.) *Theoretical and Empirical Analysis in Environmental Economics*, 3-24, Springer Verlag.
  - Matsumoto, A., Nakayama, K., Szidarovszky, F., Okamura, M.. Ambient charge effects on non-point source pollution in a three-stage game", Discussion Paper, Institute of Economics Chukyo University, N0. 1909, December, 1-20.
  - Matsumoto, A., Nakayama, K., Okamura, M., Szidarovszky, F., Environmental regulation for non-point source pollution in a Cournot three-stage game, Discussion Paper, Institute of Economics Chukyo University, N0. 1905, December, 1-16.
  - Matsumoto, A., Szidarovszky, F., Dynamic Contest Games with Time Delays, *International Game Theory Review*, 130, 1-16. DOI: 10.1142/S0219198919500178.
  - Matsumoto, A., Szidarovszky, F., Dynamic Contest Games with Time Delays, *IERCUC Huo University Discussion Paper*, 315, 1-16.
  - Matsumoto, A., Szidarovszky, F., Delay growth model augmented with physical and human capitals: Revised version, *IERCUC Huo University Discussion Paper*, 317, 1-21.
- [2020]
- Matsumoto, A., Nakayama, K., Okamura, M., Szidarovszky, F., Environmental regulation for non-point source pollution in a Cournot three-stage game. In J. R. Madden, H. Shibusawa, Y. Nagano (eds.) *Environmental Economics and Computable General Equilibrium Analysis*, 333-347, Springer-Nature, Singapore.
- [2021]

- ・中山恵子, 『わが国の森林環境税 - 恒久的な水源涵養の保全に向けて - 』, 勁草書房.
  - ・Matsumoto, A., Szidarovszky, F., Nakayama, K., Delay Cournot duopoly game with gradient adjustment: Berezowski transition from a discrete model to a continuous model, *Mathematics*, 9(1), 1-32. DOI: 10.3390/math9010032.
  - ・Matsumoto, A., Szidarovszky, F., Nakayama, K., Optimal output and abatement technology for non-point source pollution under ambient charge: Simultaneous decisions, *Chukyo University Institute of Economics Discussion Paper Series*, 2101, 1-20.
  - ・Matsumoto, A., Nakayama, K., Szidarovszky, F., Okamura, M., Ambient charge effects on non-point source pollution in a three-stage game, *Chukyo University Institute of Economics, Discussion Paper*, 1909, 1-20.
  - ・Matsumoto, A., Nakayama K., Okamura M., Szidarovsky, F., Environmental regulation for non-point source pollution in a Cournot three-stage game, *New Frontiers in Regional Science: Asian Perspectives 41*, In *Environmental Economics and Computable General Equilibrium Analysis*, 333-347, 2021. [2022]
  - ・Nakayama K., *A forest environment tax scheme in Japan -Toward water source cultivation-*, Springer, 2022.
  - ・Matsumoto, A., Nonaka, Y., Szidarovszky, F., Emission charge controllability in Cournot duopoly: Static and dynamic effects. *Journal of Differential Equations and Applications*, 28, 1282-1307, 2022. DOI: 10.1080/10236198.2021.2020264.
  - ・Matsumoto, A., Szidarovszky, F., N-firm oligopolies with pollution control and random profits, *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 6, 1017-1039, 2022. DOI: 10.1007/s41685-022-00246-7.
- 学会発表
- ・松本昭夫, 中山恵子, 岡村誠, Effective ambient charge in a three stage game,, 日本地域学会第56 回年次大会, 久留米大学, 2019.9.15 .
  - ・中山恵子, 日本における森林環境税, International workshop on Japanese Culture Studies (ヴェネチア大学) , 2019 .
  - ・Matsumoto, A., Time delays and chaos in two competing species revisited, 29th Annual International Conference, The Society for Chaos Theory in Psychology and Life Science, 2019
  - ・Matsumoto, A., Time delays and chaos in two competing species revisited, 11th Nonlinear Economic Dynamics, Society for Nonlinear Economic Dynamics, 2019.
  - ・Matsumoto, A., Nakayama, K., Szidarovszky, F., Neoclassical growth model with two fixed delay, Society for Chaos Theory Psychology & Life Science, 8th INSC 2019.
  - ・Matsumoto, A., Szidarovszky, F., Optimal environmental policy for NPS pollution under random welfare, 日本地域学会 第59 回年次大会, 2022 年10月8 日-9 日、麗澤大学(千葉県)



## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計18件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 15件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Akio Matsumoto, Yasuo Nonaka, Ferenc Szidarovszky	4. 巻 28
2. 論文標題 Emission charge controllability in Cournot duopoly: Static and dynamic effects	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 10.1080/10236198.2021.2020264	6. 最初と最後の頁 1282-1307
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10236198.2021.2020264	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Akio Matsumoto, Ferenc Szidarovszky	4. 巻 6
2. 論文標題 N-firm oligopolies with pollution control and random profits	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Differential Equations and Applications	6. 最初と最後の頁 1017-1039
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41685-022-00246-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Akio Matsumoto, Ferenc Szidarovszky and Keiko Nakayama	4. 巻 9(1)
2. 論文標題 Delay Cournot Duopoly Game with Gradient Adjustment: Berezowski Transition from a Discrete Model to a Continuous Model	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mathematics	6. 最初と最後の頁 1-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/math9010032	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Akio Matsumoto, Ferenc Szidarovszky, Keiko Nakayama	4. 巻 2101
2. 論文標題 Optimal Output and Abatement Technology for Non-point Source Pollution under Ambient Charge: Simultaneous Decisions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chukyo University Institute of Economics Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto, Keiko Nakayama, Makoto Okamura and Ferenc Szidarovszky	4. 巻 -
2. 論文標題 Environmental regulation for non-point source pollution in a Cournot three-stage game	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 In J. R. Madden, H. Shibusawa, Y. Nagano (eds.) Environmental Economics and Computable General Equilibrium Analysis, Springer-Nature, Singapore.	6. 最初と最後の頁 333-347
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto, Keiko Nakayama, Ferenc Szidarovszky	4. 巻 -
2. 論文標題 The Ambient Charge in Hyperbolic Duopoly and Triopoly: Static and Dynamic Analysis.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 In K. Nakayama, Y. Miyata (ed.) Theoretical and Empirical Analysis in Environmental Economics, Springer.	6. 最初と最後の頁 3-24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto, Keiko Nakayama, Makoto Okamura, Ferenc Szidarovszky	4. 巻 1909
2. 論文標題 Ambient Charge Effects on Non-point Source Pollution in a Three-stage Game	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chukyo University Institute of Economics, Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Keiko Nakayama, Masatoshi Shirai, Mitsuo Yamada	4. 巻 -
2. 論文標題 Effects of Environmental Taxes on Forest Conservation: Case of the Water Resources Conservation Fund in Toyota City	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 In K. Nakayama, Y. Miyata (ed.) Theoretical and Empirical Analysis in Environmental Economics, Springer.	6. 最初と最後の頁 49-67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Akio Matsumoto, Keiko Nakayama, Makoto Okamura, Ferenc Szidarovszky	4. 巻 1905
2. 論文標題 Environmental Regulation for Non-point Source Pollution in a Cournot Three-stage Game	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chukyo University Institute of Economics, Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Akio Matsumoto and Ferenc Szidarovszky	4. 巻 130
2. 論文標題 Dynamic Contest Games with Time Delays	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Game Theory Review	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0219198919500178	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto and Ferenc Szidarovszky	4. 巻 315
2. 論文標題 Dynamic Contest Games with Time Delays	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IERCU Chuo University Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto and Ferenc Szidarovszky	4. 巻 317
2. 論文標題 Delay Growth Model Augmented with Physical and Human Capitals: Revised Version	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IERCU Chuo University Discussion Paper	6. 最初と最後の頁 1-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する



1. 著者名 Akio Matsumoto, Ferenc Szidarovszky, Hirokazu Takizawa	4. 巻 2018
2. 論文標題 Extended oligopolies with pollution penalties and rewards	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Discrete Dynamics in Nature and Society	6. 最初と最後の頁 1-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2018/7861432	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto, Ferenc Szidarovszky	4. 巻 8
2. 論文標題 A delay dynamic model of love affairs with cautious partner	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 AIP advances	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5020926	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto, Keiko Nakayama, Ferenc Szidarovszky,	4. 巻 8
2. 論文標題 Environmental policy for non-point source pollutions in a Bertrand duopoly	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Theoretical Economic Letters	6. 最初と最後の頁 1058-1069
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/tel.2018.85073	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto, Ferenc Szidarovszky, Masahiro Yabuta	4. 巻 7
2. 論文標題 Environmental effect of ambient charge in Cournot oligopoly market	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Environmental Economics and Policy	6. 最初と最後の頁 41-56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/21606544.2017.1347527	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Akio Matsumoto, Keiko Nakayama, Ferenc Szidarovszky	4. 巻 8
2. 論文標題 Goodwin accelerator model revisited with piece-wise linear delay investment	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advances in Pure Mathematics	6. 最初と最後の頁 178-217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/apm.2018.82010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 中山恵子, 白井正敏, 松本昭夫	4. 巻 -
2. 論文標題 森林涵養投資と課税政策	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 『中京大学経済学附属経済研究所研究叢書第25輯 公共経済学研究12;』 勁草書房	6. 最初と最後の頁 63-77
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Keiko Nakayama
2. 発表標題 日本における森林環境税
3. 学会等名 International workshop on Japanese Culture Studies (ヴェネチア大学) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松本昭夫, 中山恵子, 岡村誠
2. 発表標題 Effective ambient charge in a three game
3. 学会等名 日本地域学会第56回年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akio Matsumoto
2. 発表標題 Time delays and chaos in two competing species revisited
3. 学会等名 29th Annual International Conference, The Society for Chaos Theory in Psychology and Life Science (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akio Matsumoto
2. 発表標題 Time delays and chaos in two competing species revisited
3. 学会等名 11th Nonlinear Economic Dynamics, Society for Nonlinear Economic Dynamics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akio Matsumoto, Keiko Nakayama, Ferenc Szidarovszky
2. 発表標題 Neoclassical growth model with two fixed delay
3. 学会等名 Society for Chaos Theory Psychology & Life Science, 8th INSC 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akio Matsumoto, Ferenc Szidarovszky
2. 発表標題 Optimal environmental policy for NPS pollution under random welfare
3. 学会等名 日本地域学会 第59回年次大会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 中山 恵子	4. 発行年 2021年
2. 出版社 勁草書房	5. 総ページ数 208
3. 書名 わが国の森林環境税：恒久的な水源涵養の保全に向けて	

1. 著者名 Keiko Nakayama	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 126
3. 書名 A Forest Environment Tax Scheme in Japan	

〔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
研究分担者	白井 正敏  (Shirai Masatoshi)  (30121396)	中京大学・経済学部・教授   (33908)	既に分担者から削除済み
研究分担者	松本 昭夫  (Matsumoto Akio)  (50149473)	中央大学・経済研究所・客員研究員   (32641)	

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
---------	---------

ハンガリー	Corvinus University			
-------	---------------------	--	--	--