

令和 5 年 5 月 12 日現在

機関番号：17301

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19H04340

研究課題名（和文）森林開発がもたらす新たな貧困リスク：インドネシアにおける持続可能な森林政策

研究課題名（英文）New Poverty Risks in Forest Development: Sustainable Forest Policy in Indonesia

研究代表者

山本 裕基（Yamamoto, Yuki）

長崎大学・水産・環境科学総合研究科（環境）・准教授

研究者番号：00757974

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究課題では、森林生態系の喪失と社会厚生との関係について、定量的に推定することを目的として、衛星観測された森林減少と世帯情報を地理的に組み合わせて分析をおこなった。結果として、森林生態系の喪失は、漁業・農業生産を減少させることがわかった。これは、開発と森林減少、あるいは地域特性との内生性の問題を制御した上でも観察されることから、頑健な結果であると考えられる。本成果は Journal of Environmental Economics and Management 誌などの国際的に評価の高い研究雑誌に掲載された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

途上国で急速に進む森林の転換、開発をおこなう場合、例えばパーム農園などの農業地に転換することのコストとして、漁業・農業生産の減少を考慮する重要性を示唆している。我々の推定では、マングローブ生態系を1ヘクタール失うことにより、22861米ドル分の漁業生産が減少することが明らかになった。これは、農地転換した場合の収益である9000米ドル/ヘクタールと比較しても十分に高く、森林保全をすることで社会的にも経済的にも望ましい状態が達成できる可能性を示唆している。

研究成果の概要（英文）：In this project, satellite-observed deforestation and household information were combined geographically in order to quantitatively estimate the relationship between forest ecosystem loss and social welfare. The results show that loss of forest ecosystems decreases fisheries and agricultural production. This is a robust result, because it can be observed even after controlling for endogeneity issues between development and deforestation or regional characteristics.

研究分野：開発経済学

キーワード：インドネシア 森林生態系 漁業生産 農業生産

1. 研究開始当初の背景

インドネシアでは、パーム農園の拡大などによって森林開発が急速に進んでおり、森林開発による環境や生態系への影響が懸念されている。このような森林生態系の攪乱は、農業害虫の捕食者となる生物の減少等を通じて、周辺地域の農業生産に負の影響を与えることが知られている。また、マングローブ林の減少によって、地域の漁業資源量が減少することも知られている。インドネシアの農家や漁業従事世帯にとってこれらの一次産業の生産は最も重要な収入源であり、パーム農園の開発拡大による環境の改変によって、潜在的な貧困リスクが高まっていると考えられる。

これらの社会的なリスクは、生態学や生物学的な見地からは指摘されてきたものの、社会科学の見地からは十分に検討されてこなかった。そのため、途上国を中心に過度な森林開発が継続している。その原因として、森林生態系が農業生産に与える間接的な機能の関する社会・経済的な評価方法が確立されていないことが挙げられる。本研究課題では、そのような問題意識の下、インドネシアにおいて継続的な調査を実施し、衛星観測された森林減少情報を用いることで、生態系の喪失が農業生産性を低下させるメカニズムについての検証をおこなうものである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、森林生態系喪失による社会厚生への影響について、定量的に評価することである。これまでの研究においては、限定された地域や特定の生産物の種類に焦点をあてた研究がおこなわれてきた。本研究では、一国全体の経済への影響について、評価を実施する。一国全体に分布する農業・漁業従事者の収入に、森林生態系の喪失が与える影響について定量的に評価を実施する。得られた推定値を用いて、森林を農地に転換した場合の収益と比較することで、森林生態系保存の経済的価値についての評価もおこなう。また、環境経済学分野における貢献として、森林の劣化と社会厚生の内生性の問題について、外国資本によって設置されているパームミル工場の立地の外生性を用いて考慮することで、より頑健な推定を実施することができたと考えられる。

3. 研究の方法

本研究では、新型コロナウイルス感染症のまん延によって、予定していたフィールド調査の予定を変更する必要性が生じたため、衛星から観測された森林転換のデータと、公開されている世帯データとを地理的に組み合わせる分析を実施した。また、数年前より継続しているフィールド調査については、可能な限り実施し、現地の大学や政府関係者との良好な関係の維持に努めるとともに、農村における農家の状況についても情報収集を実施していた。

また、新型コロナウイルス感染症のまん延以前に実施していた調査データを用いることで、現地農家の厚生に焦点をあてた研究を実施して、成果に繋げることもできた (Ito et al. (2021) *Ecosystem Health and Sustainability*; Yamamoto et al. (2020) *Journal of Forest Economics*)。これらの研究では、現地の大学の研究者の協力を得ることができたため調査が実施できた。そのため国際共著として出版された。これによって、その後の研究協力体制を構築することにも成功した。

本研究遂行上の分析方法として、特徴的であるのは、衛星から観測された森林減少を用いる点である。州や県レベルで集計された森林減少量を世帯レベルの情報と組み合わせることで、森林生態系喪失の様々な社会的影響を把握することが可能となった。また、森林の種類そのものにも着目し、マングローブ林が存在している地理的ポイントにおける森林喪失をマングローブ林の喪失として捉えることで、その漁業生産への影響を把握することを可能とした。これまで、2000年時点におけるマングローブ林の分布データ

は存在していたものの、経年減少に関する精確な情報は存在していなかった。本課題では、それぞれの分布を地理的に組み合わせることで、時間的・地理的に精確なマングローブ林の減少を用いることが可能となった。

4. 研究成果

本研究の成果として、森林生態系の喪失が社会厚生へ与える影響は、森林を農地転換した場合に得られる利益を上回っていることが明らかとなった。これは森林生態系がもつ様々な生態系の機能、漁業・農業生産高の向上に大きく貢献するためであると考えられる。このことから、森林開発を進める場合には、これらの社会的影響を十分に考慮して実施する必要があることが示唆された。これらの研究成果は、Journal of Environmental Economics and Management 誌や Journal of Cleaner Production 誌などの、国際雑誌に掲載された。例えば、Journal of Environmental Economics and Management 誌に掲載された“Living under ecosystem degradation: Evidence from the mangrove-fishery linkage in Indonesia”では、インドネシアにおけるマングローブと漁業の関連性に着目し、生態系の劣化が社会福祉に与える影響について検討している。結果として、漁業世帯は、地域のマングローブの消失が1%増加すると、5.3%から9.8%の年間所得の減少を経験することを明らかにした。所得ショック下では、漁業世帯は労働投入量を増やし、非食品消費を減らして対応したが、漁業には継続して従事していた。これは、途上国における職業選択の流動性の低さを表している可能性がある。さらに、マングローブ保全の潜在的な経済価値は、漁業生産量に換算して22,861米ドル/ヘクタール/年に達していることがわかった。これは、水産養殖やアブラヤシプランテーションなどの代替的な土地利用からの収入に比べて、保全の費用対効果が大幅に高いことを意味する。これらの結果から、持続可能な開発と生態系保全を実現するために、マングローブ林の保全を支援する必要があることが明らかになった。

Journal of Cleaner Production 誌に掲載された“The Effect of Forest Certification on Conservation and Sustainable Forest Management”では、全世界における森林保全政策として、森林認証制度の効果を推定した。これまでに森林減少を緩和するための政策がいくつか提案されており、その一つに森林認証制度がある。本研究では、世界各国の認証森林面積のデータと衛星から捉えた森林の状況を用いて、認証制度が森林減少の緩和にどの程度貢献しているのかについて、厳密な効果推定をおこなった。結果として、認証制度で保護された面積は、森林減少面積とは相関がないことが示された。認証された範囲内では森林が保護されていると仮定すると、非認証地域での森林減少が増加（森林減少のリーケージが発生）することで、地域全体の森林保全を促進する結果には至らないことを示している。森林の保全を達成するためには、国や地域内で包括的な政策の実施が求められることが明らかになった。本研究では、OECD 加盟国や熱帯地域の途上国など、経済状況が異なる国々における効果を識別する必要がある。衛星データの構築や統計分析手法に関わる諸問題を克服することで、より精確な推定を実施することが可能となった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 3件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Shigetomi Yosuke, Ishimura Yuichi, Yamamoto Yuki	4. 巻 10
2. 論文標題 Trends in global dependency on the Indonesian palm oil and resultant environmental impacts	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 20624
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-77458-4	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 -
1. 著者名 Tembata Kaori, Yamamoto Yuki, Yamamoto Masashi, Matsumoto Ken'ichi	4. 巻 732
2. 論文標題 Don't rely too much on trees: Evidence from flood mitigation in China	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 138410 ~ 138410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2020.138410	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 Yamamoto Yuki, Takeuchi Kenji, Kohlin Gunnar	4. 巻 35
2. 論文標題 Preventing Peatland Fires in Central Kalimantan, Indonesia: The Role of Economic Incentives and Social Norms	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Forest Economics	6. 最初と最後の頁 207 ~ 227
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1561/112.00000509	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 Shigetomi Yosuke, Kanemoto Keiichiro, Yamamoto Yuki, Kondo Yasushi	4. 巻 16
2. 論文標題 Quantifying the carbon footprint reduction potential of lifestyle choices in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Environmental Research Letters	6. 最初と最後の頁 064022 ~ 064022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1748-9326/abfc07	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 -

1. 著者名 Ito Yutaka, Matsumoto Ken'ichi, Usup Aswin, Yamamoto Yuki	4. 巻 7
2. 論文標題 A sustainable way of agricultural livelihood: edible bird's nests in Indonesia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ecosystem Health and Sustainability	6. 最初と最後の頁 1960200
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/20964129.2021.1960200	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 Yamamoto Yuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Living Under Ecosystem Degradation: Evidence from the Mangrove-Fishery Linkage in Indonesia	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 SSRN Electronic Journal	6. 最初と最後の頁 1-65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2139/ssrn.4044317	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 Yamamoto Yuki, Matsumoto Ken'ichi	4. 巻 363
2. 論文標題 The effect of forest certification on conservation and sustainable forest management	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Cleaner Production	6. 最初と最後の頁 132374 ~ 132374
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jclepro.2022.132374	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 Yamamoto Yuki	4. 巻 118
2. 論文標題 Living under ecosystem degradation: Evidence from the mangrove-fishery linkage in Indonesia	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Environmental Economics and Management	6. 最初と最後の頁 102788 ~ 102788
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jeem.2023.102788	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 -

1. 著者名 Yamamoto Yuki、Shigetomi Yosuke	4. 巻 -
2. 論文標題 Ecosystem Degradation, Educational Attainment, and Early Marriage	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 SSRN Electronic Journal	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2139/ssrn.4295653	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 -

1. 著者名 Adjei-Mantey Kwame、Matsumoto Ken'ichi、Shigetomi Yosuke、Yamamoto Yuki、Nakayama Tomoki	4. 巻 -
2. 論文標題 Factors Affecting Household Air Pollutants in West Africa: Evidence From Ghana and Nigeria	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 SSRN Electronic Journal	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2139/ssrn.4413801	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 Jie Yang, Xintong Chen, Yuki Yamamoto	4. 巻 -
2. 論文標題 The Effects of Prenatal Exposure to Air Pollution on Child Health in China	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 SSRN Electronic Journal	6. 最初と最後の頁 -
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 -

〔学会発表〕 計10件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Yuki Yamamoto
2. 発表標題 The economic impacts of ecosystem loss: Evidence from mangrove destruction in Indonesia
3. 学会等名 環境経済・政策学会2020年次大会 2020年9月27日
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuki Yamamoto
2. 発表標題 Does an Agricultural Price Boom Lower Girls' Education? Evidence from Indonesian Oil Palm Plantation
3. 学会等名 25th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists (EAERE) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuki Yamamoto
2. 発表標題 Leaving School for Marriage? New Evidence on the Impact of Agricultural Price Boom on Child Education
3. 学会等名 Kyoto Environment & Development Seminar
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuki Yamamoto
2. 発表標題 Living under Ecosystem Degradation: Evidence from the Mangrove-Fishery Linkage in Indonesia
3. 学会等名 26th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本裕基
2. 発表標題 Living under Ecosystem Degradation: Evidence on the Mangrove-Fishery Linkage in Indonesia
3. 学会等名 日本経済学会2021年度春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本裕基, 伊藤高弘
2. 発表標題 Commodity Price Effects on Schooling and Marriage Market: Evidence from Indonesian Oil Palm Plantation
3. 学会等名 日本経済学会2020年度春季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 重富陽介, 山本裕基
2. 発表標題 国際産業連関表を利用したパームオイルのサプライチェーン消費構造の同定
3. 学会等名 環境科学会2021年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 裕基
2. 発表標題 パーム農園の拡大が世帯厚生へ与える影響
3. 学会等名 環境経済・政策学会2019年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 重富陽介, 石村雄一, 服部充, 山本裕基
2. 発表標題 サプライチェーンを経由したパームオイル消費とその環境影響の時系列分析
3. 学会等名 第36回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 重富陽介, 石村雄一, 山本裕基, 服部充
2. 発表標題 国際バームオイル需要によるサプライチェーン環境影響の可視化の検討
3. 学会等名 第15回日本LCA学会研究発表会
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
研究分担者	松本 健一 (Matsumoto Ken'ichi) (00534570)	東洋大学・経済学部・准教授 (32663)	
研究分担者	重富 陽介 (Shigetomi Yosuke) (30780358)	長崎大学・水産・環境科学総合研究科(環境)・准教授 (17301)	
研究分担者	伊藤 高弘 (Ito Takahiro) (20547054)	神戸大学・国際協力研究科・准教授 (14501)	
研究分担者	服部 充 (Hattori Mitsuru) (80710095)	長崎大学・水産・環境科学総合研究科(環境)・准教授 (17301)	

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