様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　５ 年　６ 月　５ 日現在

機関番号：１７１０２
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2017～2022
課題番号：１７Ｋ１５３４０

研究課題名（和文）インドネシアにおける天然林保護と安定的な木材供給の実現に向けた熱帯人工林の検証

研究課題名（英文）Verification of Tropical Forest Plantations for Natural Forest Conservation and Stable Timber Supply in Indonesia

研究代表者
藤原　敬大（Fujiwara, Takahiro）

九州大学・農学研究院・准教授

研究者番号：２０６３７８３９

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,200,000円

研究成果の概要（和文）：天然林に比べて単位面積当たりの生産可能量が大きい人工林は、天然林を保護しながら、増大する熱帯材需要を満たすための手段として重要性を増している。本研究は、インドネシアで規模、保有形態、地理的条件が異なる人工林の事例（コミュニティ人工林・産業造林・私有林）を比較し、持続可能な熱帯人工林の条件について検討した。どの人工林も長所と短所があり、地域性に応じて、それぞれの特徴を活かした組み合わせをしていく事が、国全体の持続可能な熱帯人工林の開発で重要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
本研究の学術的意義は、規模、保有形態、地理的条件が異なる熱帯林人工林の事例の比較を通じて、それぞれの特徴を明らかにし、持続可能な熱帯人工林の開発の条件を提示したことである。また社会的意義として、本研究の成果に基づき、私たちの身近で販売されているインドネシアの紙製品を事例として、産業造林が抱える課題を分かりやすく説明した一般読者向けの図書を出版し、SDGsの議論の活性化や消費者の意識の向上に貢献したことである。

研究成果の概要（英文）：Forest plantations, which have greater production potential per unit area than natural forests, are becoming increasingly important as a means of meeting the growing demand for tropical timber while protecting natural forests. This study examined the conditions for sustainable tropical forest plantations in Indonesia by comparing cases of forest plantations (community forest plantations, industrial forest plantations, and private forests) of different sizes, tenure types, and geographical conditions. All forest plantations have their advantages and disadvantages. The study suggested that a combination of these characteristics, depending on local characteristics, is important for developing sustainable tropical forest plantations in the country.

研究分野：森林政策学・林業経済学・社会林業

キーワード：生産林　人工林　産業造林　コミュニティフォレストリー　アグロフォレストリー　土地改革　社会林業　インドネシア

※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、研究者個人に帰属します。

１．研究開始当初の背景

2000 年以降、熱帯アジアでは天然林資源が減少し、輸出需要のみならず、国内需要にも対応できなくなってきている。また森林の荒廃によって、洪水の多発といった生活環境の悪化も起きている（Harrison and Herbohn 2001；Odoom 2001；Keogh 2009）。それゆえ、天然林に比べて単位面積当たりの生産可能量が大きい人工林は、天然林を保護しながら、増大する熱帯材需要を満たすための手段として重要性を増している。

インドネシアにおいても、木材の需給バランスの不均衡が拡大しており、生産量の過半が違法伐採材だという報告もなされている（Luttrell et al. 2011）。この違法伐採は、同国の広大な熱帯林の減少と劣化をもたらし、生物多様性の喪失や土地利用の変化に由来する世界最大の二酸化炭素の排出の原因ともなっている（Barr et al. 2010）。それゆえ、人工林の拡大は、増大する木材需要に応えながら、生物多様性などの高い保護価値を有する天然林を保護し、森林減少に由来する二酸化炭素の排出を削減する手段としても喫緊の政策課題となっている。しかし、森林に求められる役割（炭素循環・生物多様性・生計手段など）と利害関係者（国際社会・政府・NGO・地域住民など）は多様化しており、森林資源の利用と管理をめぐって土地紛争を引き起こす事例も多く、政府や企業を主体とした大規模人工林（産業造林）の拡大は困難になっている（Harrison and Herbohn 2001）。

近年、世界各国で地域住民による森林保有形態（①アクセス：特定の地域に入る権利、②引出：資源を獲得する権利、③管理：資源の利用方法を規制する権利、④排除：誰が資源にアクセスできるのか、どのようにアクセス権を譲渡できるのかを決定する権利、⑤譲渡：①～④の権利を販売したり、貸し出したりする権利）（Schlager and Ostrom 1992）に関わる制度改革が進行している。その結果、地域住民やコミュニティによって所有・管理される森林が大幅に増加し（White and Martin 2002；Sunderlin et al. 2008）、地域住民を主体とした小規模人工林（コミュニティ林や私有林など）が拡大する傾向にある（Harrison and Herbohn 2001）。インドネシアにおいても、国有林管理に地域住民が参加する事例（住民共同森林管理〔PHBM〕など）が増加すると同時に、地域住民が所有し管理する小規模私有林も急速に拡大している（2004 年：約 157 万 ha、2011 年：約 703 万 ha：林業省統計資料）。その結果、小規模私有林における木材生産にも期待が高まっている（Supriadi 2002；Hinrichs et al. 2008；Purnomo et al. 2009）。しかし、地域住民によって個人単位で管理される小規模私有林は、生産量が小さく、品質や供給量も不安定であり、安定供給の面で問題がある（Bass et al. 2001；Atyi and Simula 2002；Butterfield et al. 2005）。

２．研究の目的

インドネシアの森林管理は、「ジャワ」のチーク林業と「外島」のコンセッション制度に大別される（増田・森田 1981）。現在、環境林業省は、木材の需給バランスの不均衡の是正するために、地域住民を主体とした「コミュニティ人工林（HTR）」と企業を主体とした「産業造林（HTI）」を通じて国有林における新たな人工林の開発を推進している。一方で農民が所有し管理する「私有林（HR）」が急速に拡大しており、それに伴い私有林における木材生産量も増加し（Dwi et al. 2006；Hinrichs et al. 2008）、原木供給源としての重要性を増してきている（Pramono et al. 2010）。それゆえ、環境林業省も林業開発において私有林の存在を考慮するようになっている（Supriadi 2002）。

以上の背景を踏まえ、本研究は、規模、保有形態、地理的条件が異なる人工林の事例（コミュニティ人工林・産業造林・私有林）を比較し、インドネシアにおける持続可能な熱帯人工林の条件について検討することを目的とした。

		コミュニティ人工林（HTR）	産業造林（HTI）	私有林（HR）
地理		外島	外島	ジャワ島
規模		小規模	大規模	極小規模
保有形態	アクセス	○	△	○
	引出	○	△	○
	管理	△	×	○
	排除	△	×	○
	譲渡	×	×	○

３．研究の方法

本研究の主な方法は「制度分析」と「事例研究」である。制度分析では、文献調査や関連する法律や政策（基本法や大臣令など）の分析を通じて、各々の人工林の法的な位置づけを明らかにした。また事例研究では、半構造化インタビューや参与観察によるフィールドワークを実施し、現場での実態について明らかにした。これらの制度分析と事例研究によって、制度と実態の齟齬について解明し、また各々の人工林の特徴と課題を整理して比較することで、持続可能な熱帯人工林の条件について検討した。

４．研究成果

関連する文献のレビューや法律・統計の分析、フィールドワークを通じたキー・インフォーマント・インタビューや半構造化インタビュー、参与観察によって収集したデータを分析した結果、以下のことが明らかになった。

インドネシアの国全体の傾向として、天然林における択伐施業は縮小傾向にある一方で、産業造林は拡大傾向にあった。そのため、持続可能な森林経営を促進する上で人工林の重要性が増していた。また 2020 年に「雇用創出オムニバス法」が成立したことに伴って、森林分野では 2021 年に「森林管理法」が制定され、今後インドネシアの森林・林業セクターが大きくする可能性があることも把握した。

コミュニティ人工林に関して、インドネシア政府は土地改革（国有地における土地の再分配と社会林業）を推進しており、近年新たな法制度も多く制定されていた。そのため、地域住民を主体とするコミュニティ人工林から産出される木材が増加することも予測され、これらの土地改革の動向が人工林の管理や経営に与える影響について継続して分析していくことの重要性が示唆された。またリアウ諸島州カリムン県で実施したフィールドワークの結果をもとに、マングローブを対象とした地域住民の製炭業と社会林業の効果に関する本の章の原稿を執筆した。

産業造林は、増大する木材需要を満たし、雇用創出や外貨獲得を通じた経済発展に対する期待があった。一方で産業造林は大規模に土地を囲い込んだ開発を伴うため、天然林の転換による生物多様性の喪失や地域住民の権利の侵害に対する批判もなされていた。これらの主張に対して各ステークホルダーは異なる「レジティマシー（正当性・正統性）」に依拠していた。また NGO 関係者らとの合同勉強会を通じて、産業造林が抱える問題について分析し、土地が大規模に囲い込まれることによって生じる土地紛争や富の不平等、熱帯林の管理においても近年重要になってきている非政府市場駆動型ガバナンスの課題について考察した。その上で、これらの研究結果をまとめた一般読者向けの本を出版した（笹岡正俊・藤原敬大編『誰のための熱帯林保全か―現場から考えるこれからの「熱帯林ガバナンス」』新泉社、2021 年）。

近年、農民が所有し管理する私有林の面積が急速に拡大しており、それに伴い私有林における木材生産量も増加している。私有林では植林する際に樹木の間に農作物を植えるアグロフォレストリーが広く普及している。一方でアグロフォレストリーは樹木が成長するに従って樹冠が鬱閉し、植林後 3 年ほどで日射量不足のため農作物が育たなくなり、農民たちの農業収入も途絶えてしまう。それゆえ、農民が収入を得るために樹木を伐採するという問題はインドネシアで広く見られる。この生来的な問題に取り組むために、ジャワ島のチーク人工林では日陰でも育つこんにゃくの栽培が急速に拡大していた。こんにゃくのような耐陰性がある農作物の導入によってアグロフォレストリーの生来的な問題が解決され、農民の所得向上につなげることができれば、農民は樹木を長期間にわたって保育することができ、私有林における木材生産の可能性が更に高まることが期待される。

これらの結果から、どの人工林も長所と短所があり、地域性に応じて、それぞれの特徴を活かした組み合わせをしていく事が、国全体の持続可能な熱帯人工林の開発で重要であることが示唆された。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計9件（うち査読付論文　6件／うち国際共著　6件／うちオープンアクセス　3件）

１．著者名 Budiman I, Fujiwara T、Harada K、Sato N	４．巻 27
２．論文標題 Customary Forest Managements and Its Challenges in East Nusa Tenggara, Indonesia: An Implication of Constitutional Court Decision 2012	５．発行年 2021年
３．雑誌名 Jurnal Manajemen Hutan Tropika (Journal of Tropical Forest Management)	６．最初と最後の頁 69～79
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7226/jtfm.27.2.69	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 Budiman I, Fujiwara T, Sato N, Pamungkas D	４．巻 26
２．論文標題 Another Law in Indonesia: Customary Land Tenure System Coexisting with State Order in Mutis Forest	５．発行年 2020年
３．雑誌名 Jurnal Manajemen Hutan Tropika (Journal of Tropical Forest Management)	６．最初と最後の頁 244～253
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7226/jtfm.26.3.244	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 Fujiwara Takahiro、Onda Nariaki	４．巻 －
２．論文標題 Conflict of Legitimacy Over Tropical Forest Lands: Lessons for Collaboration from the Case of Industrial Tree Plantation in Indonesia	５．発行年 2021年
３．雑誌名 Decision Science for Future Earth: Theory and Practice	６．最初と最後の頁 119～131
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/978-981-15-8632-3_5	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 藤原 敬大	４．巻 71
２．論文標題 インドネシアを対象とした林業経済研究の国内動向と今後の展望（論文）（創立70周年記念特集　これからの林業経済学・林政学研究）	５．発行年 2018年
３．雑誌名 林業経済	６．最初と最後の頁 9～28
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.19013/rinrin.71.6_9	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 Kubo Yuki、Lee Joung-Hun、Fujiwara Takahiro、Septiana Ratih Madya、Iwasa Yoh	4．巻 11
2．論文標題 Profit sharing and agroforestry: a theoretical study of potential conflicts in managing illegal logging risk in tropical forests	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Theoretical Ecology	6．最初と最後の頁 479～488
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s12080-018-0381-4	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 Lee Joung Hun、Kubo Yuki、Fujiwara Takahiro、Septiana Ratih Madya、Riyanto Slamet、Iwasa Yoh	4．巻 149
2．論文標題 Profit Sharing as a Management Strategy for a State-owned Teak Plantation at High Risk for Illegal Logging	5．発行年 2018年
3．雑誌名 Ecological Economics	6．最初と最後の頁 140～148
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.ecolecon.2018.03.005	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 藤原敬大	4．巻 483
2．論文標題 マングローブ木炭の生産者の「顔」	5．発行年 2019年
3．雑誌名 グリーンパワー	6．最初と最後の頁 26～29
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 藤原敬大	4．巻 19(2)
2．論文標題 インドネシアの熱帯林をめぐる制度と歴史：持続可能な管理の協働で求められる理解	5．発行年 2018年
3．雑誌名 木科学情報	6．最初と最後の頁 140～148
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 Fujiwara Takahiro、Awang San Afri、Widayanti Wahyu Tri、Septiana Ratih Madya、Hyakumura Kimihiko、Sato Noriko	４．巻 17
２．論文標題 Socioeconomic Conditions Affecting Smallholder Timber Management in Gunungkidul District, Yogyakarta Special Region, Indonesia	５．発行年 2017年
３．雑誌名 Small-scale Forestry	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） 10.1007/s11842-017-9374-1	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

〔学会発表〕　計13件（うち招待講演　2件／うち国際学会　5件）

１．発表者名 Triska S Wisnu Wardana, Fujiwara Takahiro, Noriko Sato
２．発表標題 The Roles of Customary Councils in Traditional Agroforest Practice of Repong Damar: Case Study of Penengahan Village, West Pesisir Regency Lampung, Indonesia.
３．学会等名 第31回日本熱帯生態学会
４．発表年 2021年

１．発表者名 Imam Budiman, Takahiro Fujiwara, Noriko Sato
２．発表標題 The Customary Land Tenure System and Legal Pluralism in Indonesia: A case of Mutis Forest in East Nusa Tenggara Province.
３．学会等名 第31回日本熱帯生態学会
４．発表年 2021年

１．発表者名 Takahiro Fujiwara, Nariaki Onda
２．発表標題 Lessons for stakeholders’ collaborations in transdisciplinary research: Case of Indonesian industrial tree plantation
３．学会等名 第132回日本森林学会
４．発表年 2021年

１．発表者名 Takahiro Fujiwara
２．発表標題 Potentials and Challenges of Social Forestry of Indonesia: Through Comparison with Japan
３．学会等名 The 3rd International Conference in Agroforestry（招待講演）（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 Imam Budiman, Takahiro Fujiwara, Dani Pamungkas
２．発表標題 Agroforestry Practice of Customary Community and Its Challenge in Indonesia
３．学会等名 4th World Congress on Agroforestry（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 藤原敬大
２．発表標題 インドネシアにおける 森林管理の課題と政策動向
３．学会等名 令和元年度森林・林業の技術交流発表会（招待講演）
４．発表年 2019年

１．発表者名 Takahiro Fujiwara, San Afri Awang
２．発表標題 Key Policy Challenges of Social Forestry in Political Forest of Indonesia: A Review
３．学会等名 International Conference on Technology for Sustainable Development（国際学会）
４．発表年 2018年

１．発表者名 Imam Budiman, Takahiro Fujiwara, Gerson N Jurumana, Kazuhiro Harada, Noriko Sato
２．発表標題 Promoting Sustainable Market for Non Timber Forest Products from Community Forests and Customary Forests: Case of East Nusa Tenggara
３．学会等名 International Conference on Technology for Sustainable Development（国際学会）
４．発表年 2018年

１．発表者名 Takahiro Fujiwara, Nariaki Onda
２．発表標題 Viewpoints and Collaborations surrounding Industrial Tree Plantations in Indonesia: Biodiversity Conservation, Economic Development, and Subsistence
３．学会等名 World Social Science Forum 2018（国際学会）
４．発表年 2018年

１．発表者名 Takahiro Fujiwara
２．発表標題 Transition of Political Forest in Indonesia: Key Policy Challenges of Its Reform
３．学会等名 第130回日本森林学会大会
４．発表年 2019年

１．発表者名 Imam Budiman, Takahiro Fujiwara
２．発表標題 Territorialization and Customary Forest: A Local Wisdom on “Suf” Forest in Timor Island, Indonesia
３．学会等名 第130回日本森林学会大会
４．発表年 2019年

１．発表者名 鮫島弘光・岩永青史・御田成顕・志賀薫・藤原敬大・早舩真智・山ノ下麻木乃・立花敏
２．発表標題 東南アジアにおける小農主体型新興木材生産地形成の比較：インドネシア、ベトナム、フィリピンを中心に
３．学会等名 林業経済学会2018年秋季大会
４．発表年 2018年

１．発表者名 Imam Budiman, Takahiro Fujiwara, Noriko Sato
２．発表標題 The Institutional Change and Its Impact on Customary Forest in Outer Island of Indonesia: Case Study of East Nusa Tenggara Province
３．学会等名 第129回日本森林学会
４．発表年 2018年

〔図書〕　計1件

１．著者名 笹岡 正俊、藤原 敬大	４．発行年 2021年
２．出版社 新泉社	５．総ページ数 280
３．書名 誰のための熱帯林保全か	

〔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

インドネシア	ガジャマダ大学森林学部			