

令和元年7月5日現在

機関番号：82711

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K16226

研究課題名（和文）インドネシアにおける森林認証及び森林管理区制度が植生と地域社会の維持に与える効果

研究課題名（英文）Performance of forest certification and Forest Management Unit to maintain the vegetation and local societies in Indonesia

研究代表者

鮫島 弘光 (Samejima, Hiromitsu)

公益財団法人地球環境戦略研究機関・その他部局等・リサーチマネージャー

研究者番号：80594192

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：インドネシアの択伐コンセッション内の天然林面積時系列変化解析から、2000-2010年は天然林面積率の低下がおこったコンセッションが少なくなかったが、2010-2015年にはほぼ安定するようになった。このことから近年のインドネシアの森林管理政策が、天然林の保全に一定の効果を上げていることが示唆された。

また2000年代中葉以降、インドネシアではジャワ島を中心に農民による早生樹栽培が盛んになり、択伐コンセッションからの木材生産を代替しつつあることが明らかになった。フィリピン、タイ、ベトナムとあわせ東南アジアでは広く、農民による早生樹栽培が主要な木材供給源となっていることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

インドネシアでは、森林管理認証が2002年に導入され、2009年に義務化されるなど、森林管理の強化が進んでいるが、その効果を評価した。また国有林地外の住民による早生樹栽培が主要な木材生産源となりつつあり、他の東南アジア諸国でも同様の傾向を示していることを明らかにした。日本は木材・木材製品の輸入を介してインドネシアや他の東南アジア諸国の森林の動向に影響を与えているが、その実態に対する理解を深めた。

研究成果の概要（英文）：Time series analysis of natural forest areas in logging concessions in Indonesia indicated the area of natural forests decreased during 2000-2010, but were relatively stable during 2010-2015. It suggests performance of recent policy of Indonesian government on forest management to conserve natural forest.

In addition, small-holder ' farming of fast-grow tree species has increased in Java and other regions in Indonesia since middle of 2000s, and has been replacing log production from the logging concessions of natural forest. Along with Mindanao of Philippines, Thailand and Northern and Central Vietnam, tree-farming by small holders is becoming a major source of log production in Southeast Asia.

研究分野：森林管理

キーワード：インドネシア 持続的森林管理

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

熱帯雨林は豊富な生物多様性を保持するとともに、炭素貯留をはじめ様々な生態系サービスを提供している。その大部分は生産林として区分されているが、近年の研究から、大径木のみを長い伐期で収穫する持続的な択伐施業を行えば、生産林でも生物多様性・生態系サービスの大部分を維持することができることが明らかになりつつある(Samejima et al. 2012, Edwards et al. 2014)。このためそれを担保する適切な制度が求められている。

東南アジア最大の熱帯雨林面積を有するインドネシアにおいても、森林の大部分は国家の所有する生産林であるが、1967年の林業基本法制定以降、その多くに択伐コンセッション(事業権)が設定され、権利を取得した伐採会社に維持管理が義務付けられてきた。しかし強度の伐採、大規模森林火災、90年代後半~2000年代前半の地方分権化にともなう伐採権の乱発と違法伐採の横行などによって、多くの生産林が荒廃した(Pohnan et al. 2014)。さらに荒廃の深刻な低標高部では、資源量の低下に伴い事業権を取得する伐採会社が不在の生産林が広がった。またこのような生産林の荒廃は、そこから生態系サービスを受けている地域社会にも負の影響をひきおこしてきた。この旧来の制度の失敗を受け、2つの森林認証制度(FSCとPHPL)と森林管理区制度(表)の導入が進められている(Hoare & Wellesley 2014)。これらの制度は生産林の植生と地域社会の維持を目的として作られている。

森林認証は、択伐コンセッションの伐採会社に対し、持続可能な森林管理を要求し、監査を行い、基準が満たされた生産林からの林産物に対する認証を行う制度である。90年代初頭に設立された当初は、認証取得のための要求水準が高く、認証材への価格プレミアムが小さかったため、熱帯諸国では普及しなかった。しかし近年インドネシアでは、生産された木材に対する合法性証明(SVLK)の義務化・普及が進み、結果的に森林認証の基準達成までへのハードルが低くなり、認証コンセッションが急速に増加しつつある(Cashore & Stone 2012, 鮫島 2014)。

一方森林管理区は環境林業省の新しい地方出先機関で、州内の生産林を分割して管轄し、その維持管理に責任を負う。2015年現在までに120モデル森林管理区が設置され、管理方法の試行錯誤が続けられている。多くの森林管理区は択伐コンセッションを含んでおり、それが森林認証を受ければ、両制度の相乗的な効果がもたらされることが期待されている。

森林認証を受けた森林は世界中で増加しつつあり、FAO(2014)などではその制度の普及自体が、持続的に管理されている森林の拡大という効果の指標として扱われるようになってきている。しかしながら、森林認証制度、森林管理区制度の森林植生維持と社会経済状況の改善に対する効果はまだ十分に検証されておらず、肯定する結果も(Keller et al. 2004)、懐疑的な結果も存在する(McCarthy 2012, 鮫島 2014, Ota 2015)。ただし既存研究の多くは少数のコンセッション間を比較しているため、サンプリングバイアスがかかっている可能性が否定できない(Samejima et al. 2012, Langner, Samejima et al. 2012, Griscom et al. 2014)。また別の問題として、管理内容の評価を行っており、その結果である効果の評価は行っていない先行研究も存在する(Baet et al. 2014など)。申請者自身もカリマンタンの全択伐コンセッションからインドネシア林業省に報告された伐採量データを用い、伐採時のインパクトに対する森林認証の効果評価を行ったが、一方その報告データ自体が操作されている可能性も残り、より客観的なデータを用いた評価が重要であると指摘した(鮫島 2014)。また択伐コンセッションや森林管理区の施業内容や、地理・社会経済条件などの違いが効果の違いをもたらしている可能性もある。

このため本申請課題では、リモートセンシングデータや国家統計局の村落調査データなどの客観的なデータを用い、森林認証制度、管理区制度が生産林の持続的管理を達成する効果を検証し、またその効果を達成できる地理的・社会経済的条件を明らかにすることを目的とした。

### 2. 研究の目的

東南アジア熱帯雨林の多くは木材生産のための生産林に区分されており、その高い生物多様性・生態系サービスの維持のためには持続的な森林管理が実施されるための制度が必要である。この目的のためインドネシアでは森林認証制度・森林管理区制度の導入が進んでいるが、これらの制度の実際の効果は十分に明らかになっていない。両制度の導入が植生と地域社会の維持に与えた効果と、効果があがるために必要な自然社会条件を評価し、比較することを目的とした。

### 3. 研究の方法

インドネシアの択伐コンセッションにおける森林管理や森林認証取得状況について、認証機関や一部の択伐コンセッション(東カリマンタン、中央カリマンタン、パプア)所持企業などからデータを収集した。さらにインドネシアとマレーシア・サラワク州の全択伐コンセッションにおける1990年-2015年の天然林面積変化を解析した。また森林管理区の設置状況について、研究協力者が主催した森林管理区スタッフへのワークショップに参加し、概況を理解するとともに、いくつかの管理区スタッフに対する聞き取りを行った。

一方研究の進捗とともに、現在のインドネシアでは、地域住民の私有地における早生樹(ファルカタなど)栽培が択伐コンセッションからの木材生産を代替しつつあり、択伐コンセッションの持続性を検討する上で重要であることが明らかになった。このためインドネシア全県の農業センサスデータの解析から住民林業の拡大状況を明らかにするとともに、東ジャワ、中央カリマンタンの早生樹栽培農家、木材加工工場に対するヒアリング調査も行った。さらに東南アジアにおける住民林業の拡大状況を明らかにし、インドネシアの状況と比較するため、フィリピン、タ

イ、ベトナムにおける農業センサデータの解析を行った。

#### 4. 研究成果

インドネシア、サラワク州とも 2000-2010 年は天然林面積率の低下がおこった択伐コンセッションが少なくなかった。2010-2015 年にはインドネシアではほぼ安定するようになった。このことから第三者監査による森林認証の義務化など近年のインドネシアの森林管理政策が、天然林の保全に一定の効果を上げていることが示唆された。一方手一部では、オイルパーム栽培ブームの結果、コンセッション内への進入を招き、森林の維持に失敗している択伐コンセッションも存在した。

一方サラワク州では引き続き面積率が減少している択伐コンセッションが多く、持続的森林管理政策の更なる強化が必要であることが明らかになった。

森林管理区については、現時点では各森林管理区の非木材林産物の進行などに力点がつかれ、森林管理についてはまだ多くの森林管理区スタッフのキャパシティビルディングが行われている段階であり、その効果を評価するのは時期尚早と判断した。

また 2000 年代中葉以降、インドネシアではジャワ島を中心に農民による早生樹栽培（ファルカタ、チーク、マホガニーなど）が盛んになり、特にセンゴンは合板やランバーコアの原料として、択伐コンセッションからの木材生産を代替していることが明らかになった。フィリピンのミンダナオ（主にファルカタ）、タイ（ユーカリ、ゴムノキ）、ベトナム北部・中部（アカシア、ユーカリ）とあわせ東南アジアでは広く、農民による早生樹栽培が主要な木材供給源となっていることを明らかにした。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 10 件)

- 鮫島弘光. 2018. 東南アジアにおける住民主体型の木材生産地形成. 木材情報 329: 5-12
- Jati A., H. Samejima, S. Fujiki, Y. Kurniawan, R. Aoyagi, K. Kanehiro 2018. Effects of logging on wildlife communities in certified tropical rainforests in East Kalimantan, Indonesia. *Forest Ecology and Management* 427: 124-134
- Nakashima Y. K. Fukasawa, H. Samejima 2017. Estimating animal density without individual recognition using information derivable exclusively from camera traps. *Journal of Applied Ecology* 55:735-744
- Yamanoshita, M. H. Samejima, H. Scheyvens 2017. Japan's New Initiative for REDD+ Results-based Financing: Opportunities and Challenges. *Global Environmental Research* 21: 47-52
- Fujiki, S., R. Aoyagi, A. Tanaka, N. Imai, A.D. Kusma, Y. Kurniawan Y, YF Lee, J.B. Sugau, J.T. Pereira, H. Samejima and K. Kitayama. 2016. Large-scale mapping of tree-community composition as a surrogate of forest degradation in Bornean tropical rain forests. *Land* 5:45
- Sakai S, C. Y. Keong, M. Koizumi, K. Kishimoto-Yamada, K.T. Takano, M. Ichikawa, H. Samejima, Y. Kato, R. Soda, M. Ushio, I. Saizen, T. Nakashizuka, T. Itioka. 2016. Social and ecological factors associated with the use of non-timber forest products by people in rural Borneo. *Biological Conservation*. 204: 340-349
- Johnson, B. A., H. Scheyvens, H. Samejima and M. Onoda. 2016. Characteristics of the Remote Sensing Data Used in the Proposed UNFCCC REDD+ Forest Reference Emission Levels (FRELs). *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* XLI-B8: 669-672.
- Imai, N., Samejima, H., Demies, M., Tanaka, A., Sugau, J. B., Pereira, J. T., & Kitayama, K. 2016. Response of tree species diversity to disturbance in humid tropical forests of Borneo. *Journal of Vegetation Science*. 27:739-748
- Fujita, S. M., H. Samejima, D.S. Haryadi, A. Muhammad, M. Irham, S. Shiodera. 2016. Low conservation value of converted habitat for avifauna in tropical peatland on Sumatra, Indonesia. *Ecological Research*. 31: 275-285.
- 鮫島弘光. 2016. 人と動物の関係を理解するための生態学および人類学の学際的なデータの重要性. 海外の森林と林業 17: 30-31

〔学会発表〕(計 1 件)

- 鮫島弘光. 2018. 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、タイを中心に. 林業経済学会 2018 年秋季大会. つくば

〔図書〕(計 8 件)

- Samejima, H., J. Hon. 2019. Land-Use Types along the Kemena River-Tubau-Lower

Jelalong Region, Sarawak. In Ishikawa, N. and R. Soda eds. Anthropogenic Tropical Forests: Human-Nature Interfaces on the Plantation Frontier. Springer. 41-70.

Samejima, H. and J. Hon. 2019. Diversity of Medium- to Large-Sized Ground-Dwelling Mammals and Terrestrial Birds in Sarawak. In Ishikawa, N. and R. Soda eds. Anthropogenic Tropical Forests: Human-Nature Interfaces on the Plantation Frontier. Springer. 149-170.

Hon, J., S. Shibata, H. Samejima. 2019. Species Composition and Use of Natural Salt Licks by Wildlife inside a Production Forest Environment in Central Sarawak. In Ishikawa, N. and R. Soda eds. Anthropogenic Tropical Forests: Human-Nature Interfaces on the Plantation Frontier. Springer. 171-180.

Samejima, H., Demies, M. Koizumi, S. Fujiki. 2019 Above-Ground Biomass and Tree Species Diversity in the Anap Sustainable Development Unit, Sarawak. In Ishikawa, N. and R. Soda eds. Anthropogenic Tropical Forests: Human-Nature Interfaces on the Plantation Frontier. Springer. 181-208.

Kato, Y., H. Samejima. 2019. The Effects of Landscape and Livelihood Transitions on Hunting in Sarawak. In Ishikawa, N. and R. Soda eds. Anthropogenic Tropical Forests: Human-Nature Interfaces on the Plantation Frontier. Springer. 277-314.

Takeuchi, Y., R. Soda, H. Samejima, B. Diway. 2019. Current Status and Distribution of Communally Reserved Forests in a Human-Modified Landscape in Bintulu, Sarawak. In Ishikawa, N. and R. Soda eds. Anthropogenic Tropical Forests: Human: Nature Interfaces on the Plantation Frontier. Springer. 439-452.

Samejima, H. 2019. Tropical Timber Trading from Southeast Asia to Japan. In Ishikawa, N. and R. Soda eds. Anthropogenic Tropical Forests: Human-Nature Interfaces on the Plantation Frontier. Springer. 517-542.

Johnson B, H. Scheyvens, H. Samejima 2017. Quantitative Assessment of the Earth Observation Data and Methods Used to Generate Reference Emission Levels for REDD+. In Onoda M, O. Young eds. Satellite Earth Observations and their Impact on Society and Policy. Springer. 155-169.

〔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：

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：アグス・ステヤルソ

ローマ字氏名：Agus Setyarso

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。