

平成 30 年 6 月 20 日現在

機関番号：12605

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2013～2017

課題番号：25304033

研究課題名(和文)アマゾン日系農業者によるアグロフォレストリー普及過程の解明

研究課題名(英文) Study on agroforestry dissemination by the Japanese farmers in the Brazilian Amazon

研究代表者

山田 祐彰 (YAMADA, MASAOKI)

東京農工大学・(連合)農学研究科(研究院)・教授

研究者番号：60323755

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,900,000円

研究成果の概要(和文)：ブラジル北部で一世紀にわたり開拓に従事する日本人移民とその子孫は、ジューとコショウの導入でアマゾンに初めて農業を確立した後、経営多角化を目指して1970年代から遷移型アグロフォレストリーを発展させた。周囲のブラジル人小農に模倣され普及していったが、熱帯雨林地域の環境に適合した持続的農法として国際的な評価を得ている。アマゾンの日系農場と、日系アグロフォレストリーを受け入れたブラジル人小農集落を調査し、この持続型農業体系の普及プロセスを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Japanese immigrants and their descendants planting for a century in northern Brazil are the pioneers of agriculture in the Amazon who introduced jute and black pepper there. Since 1970s they developed a successional agroforestry system called SAFTA with the aim of farm diversification. It was copied and popularized by surrounding Brazilian small farmers, and it has gained an international reputation as a sustainable farming method adapted to the tropical rainforest environment of the region. The researcher investigated Japanese immigrant farms and Brazilian farm communities who accepted SAFTA and clarified the diffusion process of this sustainable farming system.

研究分野：国際地域開発

キーワード：遷移型アグロフォレストリー ブラジル アマゾン 日系人 環境適応 農業開発 社会技術 小農普及

1. 研究開始当初の背景

オリノコ流域やギアナ三国を含むアマゾンには、8,210 平方キロ (日本の 22 倍) に世界最大の熱帯林を擁している。国際的に長らく、同地域の森林保全と持続的開発の両立が論じられてきたが、面積の半ばを占めるブラジルでは、今世紀に入り開発をめぐる政治経済環境が急速に変化し、南部から進出した資本によって、ダイズなど穀物やアブラヤシのプランテーションが拡大を続けている。一方で、アマゾンに移住開始し百年を経た日系農業者が、森林の二次遷移の構成要素を有用植物に置換した「遷移型アグロフォレストリー」を発展させて、アマゾンの野生果樹や用材樹種で、日系農家が初めて作物化した植物も多く含まれている。トメアスー日系農家のアグロフォレストリー (SAFTA) は、アマゾンの典型的土地利用形態である焼き畑移動耕作、牧場やプランテーションに比べ土地生産性が高く、特に中小規模家族経営の定住農業に適した農法として、国際協力機構 (JICA)、ブラジル国際協力庁 (ABC)、国際アグロフォレストリー研究センター (ICRAF) の協力により、ブラジル、ボリビア、コロンビア、エクアドル、ベネズエラ、ペルー等に紹介されている。パラ州ベレン市のブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA Amazônia Oriental) とトメアスー市の日系農場で、第三国研修「アグロフォレストリーコース」プロジェクトが 2006 年から開始、2011 年に終了後、第三国研修「アグロフォレストリーアマゾンモデル普及コース」として 2016 年まで延長された。さらに日系トメアスー総合農業協同組合 (CAMTA) は 1996 年以来、小農の生計向上による農村の治安改善を目的に、トメアスー市及び近隣諸市で、また NGO や先住民団体、国際協力機関等の求めに応じ他州・隣国でも、社会事業としての技術普及を実施してきた。この実績により CAMTA は 2010 年にブラジル国家統合省 (MI) 第一回地域開発賞生産実務・組織経営部門一等賞をルーラ大統領より授与され、他 2 賞を同時受賞、2011 年には教育省科学技術金融公社 (FINEP) が SAFTA を小農による持続的農業開発のための「社会技術」に認定、2012 年には Rio+20 で科学技術革新省国立技術院 (INT) グリーンプロジェクト賞が CAMTA に授与されている。しかし、ここに至る 15 年の道程は平坦ではなく、1997 年 1 月、申請者が 2 年 2 か月の博士論文調査を終えトメアスーを後にした時、CAMTA はリアルプラン後の経済停滞と治安崩壊の中で破産に直面し、最後の移民一世執行部から二世へ経営権が譲られた直後であった。農業後継者の多くは大都市や

日本に働きに出て不在で、アマゾン熱帯雨林にコショウ栽培による定住農業を確立し、その後多角化でアグロフォレストリーに進んだ日系入植地も、やがて再生林に埋没するかと思われた。そこで、彼らの移住開拓の足跡を記録に留め、そのアマゾン農村開発における経済・生態学的位置づけを検証し、2 年を費やして 820 頁の論文にまとめた。その後 15 年を経て組合は再建され、トメアスーは「森を作る農業」で世界に知られるようになり、各地から技術指導要請が絶えず、SAFTA の定義づけと、小農普及の技術的枠組み作りが喫緊の課題となっていた。そこで申請者は CAMTA と共に東京農工大学 JICA 草の根技術協力事業を起し、SAFTA 標準化と小農コミュニティ普及モデル形成に取組み、農水省技術研修事業で、トメアスーの農業後継者を大学に受け入れてきた。

2. 研究の目的

今世紀に入りアマゾン開拓をめぐる政治経済環境が大きく変化し、ブラジル南部から進出した大資本による穀物やアブラヤシのプランテーションが現地で急拡大を続けている。その一方で、中小農民の生産生活基盤は脆弱であり、これを安定させるために日系農業者の開発した「遷移型アグロフォレストリー」を「社会技術」として普及する動きが広まっている。申請者は、当該農法の発祥であるトメアスー入植地を中心に、前世紀末までの日本人アマゾン移民農業史を博士論文でまとめたが、本研究ではその後の二世を中心としたアマゾン日系農業の展開と、アグロフォレストリー技術開発および普及の過程について、現地の研究文献、トメアスー総合農業協同組合 (CAMTA) 資料、行政関係者や研究者、農民等への聞き取りと観察をもとに解明し論述することを目的とした。

3. 研究の方法

ブラジル連邦共和国パラ州トメアスー市と近隣の日系入植地において、前世紀末に戦後移民二世にリーダーシップが受け継がれて以来の農業の展開と、アグロフォレストリーの普及過程を、現地における文献研究、キーインタビュー、観察により解明した。フィールド調査は、日本から年 2 回、乾季と雨季に 2 週間ずつ、申請者と研究補助者が交互に現地へ渡航し、ブラジル側研究協力者と共に日系農家や団体、及び現地の行政、研究、普及機関を訪問して行った。併せて、日系農業の技術移転を受けたアマゾンの非日系中小農家についても、パラ州東北部を中心に訪問調査を行い、農場を観察し栽培法の変遷に

ついて訊ね、農業経営と生活がどのように変わったのか確認した。また、アマゾン日系農家への日本からの技術移転について、ブラジル側研究協力者を日本へ招き、関係団体個人の訪問調査を行った。

4. 研究成果

ブラジル南部から進出した大資本がアマゾン東部で穀物やアブラヤシ (*Elaeis guineensis*) プランテーションを拡大する中、これらに取り囲まれつつある中小農民の生産生活基盤は脆弱で、都市周縁スラムへの急速な人口移動が起こり社会不安の要因となっていた。状況を改善させるため、トメアスー総合農業協同組合 (CAMTA) 二世リーダーたちは現地日系農業者の開発した「遷移型アグロフォレストリー」の技術改良と「社会技術」としての普及活動を続けており、その過程について文献調査や関係者への聞き取りと観察を行った。また、トメアスー入植地のキーインフォーマントに、1990年代後半以降一世から二世への権限移譲過程と、日系諸団体のアグロフォレストリー普及活動変容に関する聞き取りと資料調査を行った。

前世紀末以降のアマゾン・アグロフォレストリーの技術・社会的展開については、ブラジル農牧研究公社東アマゾン研究所 (EMBRAPA Amazônia Oriental) で、アマゾン農業史に詳しい Alfredo Kingo Oyama Homma (尾山・本間) 研究員、トメアスー日系入植地出身の森林生態学者 Ozvaldo Ryohei Kato (加藤) 研究員、国際農業研究協議グループ (CGIAR) 国際アグロフォレストリー研究センター (ICRAF) ラテンアメリカ事務所代表をつとめた、文化人類学者 Roberto Porro 研究員らにインタビューするとともに、文献資料調査を行なった。加えて、日本国内で、アマゾン日系農家への栽培技術支援に携った元 JICA 専門家の訪問インタビューを行った。アマゾン森林の野生果樹を作物化し、アグロフォレストリーの要素として生産性を向上させるにあたり、直面した課題や克服の過程について証言を得た。また、トメアスーのアグロフォレストリーを実践する日系・非日系農場を訪問して、圃場を観察し、農業経営と栽培体系について記録を取った。さらに、トメアスー農業の改良と技術移転の抱える諸課題について、日系の技術普及家と非日系小農の受益者に聞き取りを行った。

本研究者の所属する東京農工大学が CAMTA と共同で実施する国際協力機構 (JICA) アグロフォレストリー技術普及プロジェクトにおいて、CAMTA 農事部 (ATEA) 技師等から SAFTA による栽培指導を受ける、サンタバルバラドパ

ラー市とイガラペアスー市の非日系小農集落 2ヶ所を訪ね、参与観察とキーインフォーマントインタビューを通して、SAFTA の技術導入プロセスとその課題について検討した。ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) 東部アマゾン研究所と、日系トメアスー総合農業協同組合 (CAMTA) 及びトメアスー文化農業振興協会 (ACTA) を訪問し、トメアスー式アグロフォレストリー (SAFTA) の評価や、普及状況について聞き取り調査を行った。加えて、CAMTA と協働して SAFTA 普及を推進する、トメアスー市農務局 (SEMAGRI)、パラ州農業局 (SAGRI)、パラ州農業普及公社 (EMATER/PA)、連邦カカオ院 (CEPLAC) 等の公的機関の事業責任者や実施担当者に、SAFTA 普及の実績と将来展望について聞き取りを行った。それぞれの機関における成功した普及事業例と、課題の残された事例を推薦してもらい、許可を得て現地の日系・非日系農家を視察した。圃場観察に基づき農業経営と栽培体系について質問し、現状を記録した。

さらに、グアマ河南岸に位置しトメアスー市北西に隣接するアカラ市、モジュ市、アバエテトゥーバ市で、CAMTA から農業技術指導を受けた日系・非日系小農を訪問して圃場を観察し、SAFTA のトメアスー市外への普及とその制約条件に関する聞き取りを行った。SAFTA を受け入れ実践する農家と懇談し、技術移転と定着の過程を明らかにしつつ、今後の SAFTA 改善の課題について検討した。また、グアマ河北岸に位置するブラガンチーナ地方日系入植地、サンタイザベル、カスタンヤール、イガラペアスーで、日系及び非日系農家の営農状態と SAFTA 受容について、圃場観察と聞き取りを行った。以前のキャッサバ焼畑や、日系農業の模倣によるコショウ単作から、アグロフォレストリー複合経営を習得し実践した結果、これまでと何が変わったか、いかなる制約条件が明らかになり、今後営農はどのように行う意向か等を聞き取った。

この過程で、アマゾン原産で日系アグロフォレストリー基幹作物であるカカオは、今日、西アフリカの小農によって国際市場の 7 割を賄われるものの、彼らの栽培面積は現行モノカルチャーのままでは今後 30 年間に 5 分の 1 に縮小するとの予測に接した。原因の気温上昇に対して、小農が取り得る対策としてはカカオ葉面温度を低下させるアグロフォレストリーが有力視され、本研究で明らかにしたアマゾンにおける日系遷移型アグロフォレストリーの普及プロセスを参照し、同農法の西アフリカへの技術移

転について国際共同研究を展開したいと考えるに至った。そこで、東京農工大学と協定を締結している国際連合食糧農業機関 (FAO) ローマ本部・東京・ガーナ・アフリカ事務所を訪問して担当者と協議し、現地の姉妹大学、研究機関や NGO 関係者と情報を共有し、CAMTA と協力して西アフリカでの実証研究に着手することとなった。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 7件)

Tomas Selecky, Sonoko D. Bellingrath-Kimura, Yuji Kobata, Masaaki Yamada, Irae A. Guerrini, Helio M. Umemura and Dinaldo A. Dos Santos, Changes in carbon cycling during development of successional agroforestry, MDPI Agriculture, 査読有、7(25)、2017、1 - 12、DOI: 10.3390/agriculture7030025

山田 祐彰、熱帯林の生態系と共存するアグロフォレストリー、帝国書院 新詳地理資料 COMPLETE、査読無、1、2017、79

Ryo Kitamura, Hiroto Toda, Masaaki Yamada, Sonoko Dorothea Bellingrath-Kimura, Yosei Oikawa, Sachi Nagai, Motoi Kusadokoro and Gota Tsutsumi, Water level fluctuations and tree species combinations in floodplain forests managed for acai (*Euterpe oleracea*) production in the Amazon River Estuary, The Japanese Society of Forest Environment Academic Journal, 査読有、58(2)、2016、41 - 50

山田 祐彰、環境と開発 持続可能な開発への挑戦、新版現代ブラジル事典、査読有、1、2016、174 - 178

Masaaki Yamada, Yoshiko Kawabata, Yosei Oikawa, Research, education and extension of environmental technologies in developing countries - case study of Tokyo University of Agriculture and Technology, 沙漠研究、査読有、23(4)、2014、185 - 191

山田 祐彰、川端 良子、及川 洋征、梅村 誠エリオ、ブラジルアマゾン地域での学際的研究：大学による持続的農村開発活動と国際共同研究の将来展望、沙漠研究、査読有、23(3)、2014、151 - 158

山田 祐彰、アグロフォレストリーによる小農支援、開発学研究、査読有、24(3)、2014、8 - 14

[学会発表](計 8件)

M. Yamada (招待講演) Introduction of

cocoa-based agroforestry systems developed in Brazilian Amazon. University of Ghana Kade Seminar, Kade, 2018年5月2日、Ghana

A. Chitose, S. Kagami, M. Yamada (招待講演) Sustainable cocoa production and conservation by small family farms under climate change, INCOCOA, Lima, 2017年11月17日、Peru

M. Yamada (招待講演) Adapting cocoa-based farming to climate change for increased sustainable income and reduction of hunger in West Africa, FAO Webinar, Rome, 2017年9月22日、Italy

M. Yamada (招待講演) Agroforestry System of Tome-Açu (SAFTA) application to cacao plantations in Ghana for improving farm productivity and reducing hunger, University of Ghana IAST Seminar, 2017年7月24日、University of Ghana Legon Campus, Ghana

山田祐彰 (基調報告) ブラジルアマゾン地域での学際的研究：大学による持続的農村開発活動と国際共同研究の将来展望、日本沙漠学会秋季シンポジウム (招待講演) 2013年09月28日、東京農工大学小金井キャンパス、日本

Masaaki Yamada (sessão plenária 招待講演) Working with Small Family Farms in the Brazilian Amazon Potential Contribution of the Universities (palestra em português), XI Workshop Internacional Brasil/Japão: Energia, Biocombustíveis e Desenvolvimento Sustentável, 2013年09月11日、Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Caraguatatuba, Brazil

Masaaki Yamada (plenary session) Research, education and extension of environmental technologies in developing countries - case study of Tokyo University of Agriculture and Technology, The 9th Asia Pacific Conference on Sustainable Energy & Environmental Technologies (APCSEET 2013), 2013年07月07日、Toyoko Inn Narita Kuko, 日本

山田祐彰 (基調報告) アグロフォレストリーによる小農支援、日本国際地域開発学会 2013年度春季大会 (招待講演) 2013年05月19日、東京農業大学世田谷キャンパス、日本

[図書](計 1件)

山田 祐彰、NPO 法人森の会、「アマゾン群馬の森」と東京農工大学の国際貢献、2017、242

6 . 研究組織

(1)研究代表者

山田 祐彰 (YAMADA, Masaaki)
東京農工大学・大学院農学研究院・教授
研究者番号 : 60323755

(4)研究協力者

瀧谷イザベルクリスティーナ (TAKITANE,
Izabel Cristina)

堤剛太 (TSUTSUMI, Gota)