

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：12605

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H03057

研究課題名(和文) 熱帯における遷移型アグロフォレストリーの導入普及条件と持続可能性に関する国際研究

研究課題名(英文) International study on dissemination conditions and sustainability of the successional agroforestry system in the tropic

研究代表者

千年 篤 (Chitose, Atsushi)

東京農工大学・(連合)農学研究科(研究院)・教授

研究者番号：10307233

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)：ブラジル・アマゾンで開発された遷移型アグロフォレストリー(SAFTA)の発展経路の特徴を検証した結果、基点となる1970年代前半までに形成されていた農業者の経営志向、植物資源ストック、制度的基盤等がSAFTAの発展を支えていたこと、発展を促す原動力となったのは所得の増加・安定化に資する経済的誘因であったことが示された。一方、ガーナにはSAFTA導入の素地が存在するが、植物資源ストックや制度的基盤が十分でないため、種々の混植作物が組み合わせられた営農の導入は難しいと評価された。アグロフォレストリーの意義は複合経営の利点をいかに発揮できるかにかかっており、持続的経営の成立には経済的妥当性が鍵になる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、研究蓄積が十分ではない内発型アグロフォレストリーの発展経路についてブラジル・アマゾンの事例分析により明らかにした。この結果とガーナを対象にしたアグロフォレストリー導入の可能性についての分析結果をもとに、熱帯発展途上国にアグロフォレストリーが導入・定着するには経済的誘因が存在するかが鍵となり、そのためには導入に伴うリスクを軽減させるとともに、農家の創意工夫や努力に対して十分な報酬が期待できる仕組みの構築が求められること、具体的には、導入混植作物を原料とする農産加工場の設置や異業種企業/機関との連携など付加価値化・販売先を保障する措置が必要になることが示された。

研究成果の概要(英文)：An empirical analysis of the characteristics of the development path of the successional agroforestry systems (SAFTA) developed in the Brazilian Amazon revealed that farmers' management orientation, plant resource stock, and institutional infrastructure formed by the early 1970s, the initial point of the SAFTA, supported its development. It was also found that the driving force behind the adoption and development of SAFTA was economic incentives that were expected to contribute to increasing and stabilizing incomes. On the other hand, although Ghana had the groundwork to adopt SAFTA, it was assessed that plant resource stock and institutional infrastructure were inadequate, making it difficult to introduce an agricultural system combining various mixed crops. The significance of agroforestry depends on its ability to take advantage of mixed farming management, and economic viability is essential for its sustainable operation.

研究分野：農業経済学

キーワード：アグロフォレストリー ブラジル・アマゾン ガーナ 持続可能な農業システム 進化経済論的アプローチ カカオ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、世界各地で極端気象による災害が頻発し、気象変動に適応した持続型農業システムの構築が喫緊の課題とされ、それに呼応して国際社会のアグロフォレストリーに対する期待が高まっている。たとえば、西アフリカでは2050年まで平均気温が2度上昇すると予想され、世界第2位のカカオ生産量を誇るガーナではカカオ栽培適地が現在の2割程度に縮小すると予測されている(CCAFS/CIAT, 2011)。カカオ農業の衰退はガーナの国民経済や地域社会、特に小規模カカオ農民層に甚大な影響を与えることから、気候変動に適応したカカオ栽培の確立は喫緊の国家課題であり、その対策としてカカオ園の気温低下に貢献できる被陰樹植栽を含むアグロフォレストリーの導入が推奨・試行されているが、ガーナでは未だアグロフォレストリーの本格的な導入に至っていない。

アグロフォレストリーに関する先行研究において共通する特徴は、実証分析の対象が熱帯の森林・土地資源保全を重視し政策的に普及が企図されたケースが圧倒的に多い(Current et al., 1995 等)点である。政策による上からの導入ではなく、地域社会で内発的に開発されたアグロフォレストリーを対象にして、理論、実証の両面から接近した研究は極めて限られている。

2. 研究の目的

本研究は、熱帯発展途上国におけるアグロフォレストリーの導入・普及に向けて有用となるエビデンス・ベースの新たな知見の創出を目指す。これまで国際社会における期待に反して、アフリカ等の熱帯発展途上国でアグロフォレストリーが普及しなかったのはなぜか。この問いを念頭におき、ブラジル・アマゾン日系小規模農家が自発的に開発した遷移型アグロフォレストリー(Sistema Agroflorestal de Tomé-Açu: SAFTA)*の発展経路とその要因について定量的根拠をもって明らかにするとともに、ガーナの小規模カカオ農家を対象にしてSAFTAの導入条件について検証する。さらに、これら分析結果をもとに、東南アジアにおける知見を参考にしつつ、熱帯発展途上国における持続型アグロフォレストリーの現代的意義や成立条件について、多様な観点から考察する。

SAFTAは、1929年創基のトメアスー日系入植地で日系移民とその子孫たちにより、長年にわたる試行錯誤を経て開発されたアグロフォレストリーである。栽培体系は短期作物(米、豆、果菜等)1~2年で結果する蔓性作物(パッションフルーツ、コショウ等)3~5年で収穫開始の熱帯果樹(カカオ、クブアスー等)7~8年目から特用林産物や木材を産出する被陰樹(ブラジルナツ、パラゴム、マホガニー等)を組み合わせたリレー式(遷移型)で、総合生産力と環境調整機能に優れる。1970年代以降に形成され、現在、所有農地面積が25ha(一筆)から数千haに階層分化した200余の日系農場と、それらを取り巻く5,000戸の非日系農家(数~数十ha)で行われている。

3. 研究の方法

(1) SAFTAの発展経路と要因に関する実証研究

地域社会におけるSAFTAの導入から形成までの発展経路を検証するため、SAFTA農家の大多数が加入しているトメアスー総合農業協同組合(CAMTA)から入手した組合の生産物取引量・取引額等に関するデータ(1975~2018年)を利用し、地域農業の経時的変化とその特徴を農産物価格の推移と比較しつつ分析した。さらに、これまで蓄積してきたトメアスーの歴史、社会経済等に関する資料から抽出した知見を活用して、SAFTAの発展経路の要因について考察した。個別経営内部の動態特性の検証については、CAMTAから入手した組合員別取引実績(1994~2018年)ならびに25戸のSAFTA農家を対象に実施した聴き取り調査から収集したデータ等を用いて分析した。これら分析結果の考察においては、地域社会または個別農家の固有の歴史性(経路依存性)に着目した進化経済論的アプローチを採用するとともに、Mercer et al. (1998, 2004)によって提示されたアグロフォレストリー導入の決定要因の枠組みを適用した。

(2) ガーナにおけるSAFTAの導入条件に関する実証研究

ガーナのカカオ生産の実態を確認するため、主産地であるウエスタン州とセントラル州において現地視察を実施した。さらに、カカオ生産の実態を把握するため、オランダのKIT(Royal Tropical Institute)公表データ(調査期間2016~17年、2,228カカオ農家)を利用し、統計分析を行った。特に、現地視察でその深刻さが明らかになったカカオ膨縮ウイルス(CSSV)等の感染被害に注目し、カカオ病害発生状況と要因について、空間回帰不連続設計(RDD)手法を適用し、隣国コートジボワールと比較分析した。またSAFTA導入の可能性を検証するため、アシャンティ州及びウエスタンノース州のカカオ農家(512戸)を対象にして質問票による聴き取りをガーナ大学に委託して実施した。質問票は世帯属性、気候変動対応策の導入状況、農家の時間選好性やリスク認識度、アグロフォレストリー導入への意向等に関する質問項目から構成される。

(3) 熱帯発展途上国におけるアグロフォレストリーの現代的意義と成立条件に関する考察

アグロフォレストリーの現代的意義及び成立条件をより一般的な文脈のなかで考察するため、日本や東南アジアにおけるアグロフォレストリーに関する先行研究をレビューした。インドネ

シアについては、西カリマンタン州で展開されているテンカワンの保全活動を行っている「テンカワン・ネットワーク」関係者からこれまでの活動に関する情報・データを入手した。以上から得た知見を、上記(1)と(2)の分析から導かれた知見に照応させ、総合的な考察を行った。

4. 研究成果

(1) SAFTA の発展経路と要因に関する実証研究

SAFTA は 1970 年代以降、ブラジル・パラ州のトメアスーにおいて日系農業者による試行錯誤を経て徐々に形成された。1960 年代後半以降のコショウ病害（フザリウム菌）の蔓延や 1974 年の大水害/湿害を受けて、コショウ単一栽培から複合経営への転換が図られ、残肥に富むコショウ廃園にカカオが導入されたことが SAFTA の契機となった。カカオは生育上、被陰樹が必要とされるため、高木樹種との混植、つまりアグロフォレストリーの導入が必然的に選択された。さらに 1980 年代後半から 1990 年代前半に掛けてのブラジル経済の混乱のなか、十分な農業所得の安定的確保のため、市況変動に応じて適正な混植作物の組み合わせが探索・試行され、その結果、SAFTA が形成されるに至った。こうした地域内外の変化に応じた農家の自発的行動を経て形成された SAFTA の変遷は、地域の農産物取引実績の変化に反映されている。

1975～2018 年間の CAMTA 取引実績の推移から、当該期間に地域農業が多様化したことが確認された。1970～80 年代にはコショウが圧倒的な取引額シェアを誇っていたが、1990 年代になるとパッションフルーツ、アセロラ、クプアスーなどの果汁仕向け熱帯果樹のシェアが拡大し、2000 年代に入るとアサイーが最大のシェアを占めるようになった。また注目すべきは、主要農産物の取引額やそのシェアの変動が価格動向に連動していた点である。特にコショウで顕著であった。コショウの国際価格は 1980 年代後半、1990 年代後半、2010 年代中葉においてピークが生じているが、CAMTA のコショウ取引額もほぼ同様に推移していた。また価格変化に伴い取引額自体も変化していた点も重要である。以上から、SAFTA は、市場動向等の経営外部条件の変化に対応して、中・長期的に作付け作物種類を変化させながら発展し、短期的には生産調整できる機能を有していることが示唆された。

SAFTA の空間的特徴を検証するため、トメアスーを立地条件から 3 地区（中心区、中間区：ブレウ・カニンデ、遠隔区：第 2 トメアスー）に区分し、2014 年・2015 年の CAMTA 組合員別作物別作付面積・作目数等に関するデータを用いて地区別特徴を分析した。その結果、a) 中間区において SAFTA を基盤とする経営が最も活発に展開していること、b) 地区間に差はあるものの、基幹作物であるカカオ、コショウ、アサイー、クプアスーの作付け率が高いこと、c) 経営規模及び基幹作物以外の作付け作物については地区間で顕著な差があることが見出された。c) については、中心区では雇用労働力の確保が比較的容易だが、農地の規模拡大が難しく、市場アクセスの点で有利なことから、労働力利用・土地節約型のアセロラなどの軟弱熱帯果樹が栽培されていること、他方、遠隔区では近隣農家の離農の進行や農地転用の困難性などにより、農地の規模拡大が容易であるが、雇用労働力の確保や市場アクセスについて不利性があるため、労働力節約・土地利用型作物であるアブラヤシが広く作付けされていること等が確認された。

個別経営内部の動態特性については、CAMTA 組合員別販売量データ（1994～2018 年）及び 25 戸の SAFTA 農家を対象にした聴き取り調査から収集したデータを用いて分析した。その結果、上記の地区別特徴に合致した傾向が看取されたが、同時に地区内、特に中間区で作付け作物及び導入時期等において農家間で顕著な差があることが示された。微気象、土壌、地形などの圃場レベルの自然条件ならびに土地、労働力、資本などの経営資源や農業者の経験や経営理念などにより、作付け作物や作付け導入時期及び作物の組み合わせ等が決定されていることが確認された。また、経営内外諸条件（特に市況及び制度・政策）とその変化のもと、中・長期的には作付け作物の転換や栽培技術（育苗、整枝・剪定、肥培・病虫害管理等）の改善により経済寿命の異なる複数作物の組み合わせの最適化を図り、短期的には作物間の労働力や資材の投入量の調整等の栽培管理上の工夫を図ることで、所得の増加と安定化が追求されていたことが示唆された。

以上、SAFTA は地域、個別の両レベルにおいて内外諸条件やその変化に応じて形態（作物の種類、作物組み合わせ等）が異なっていることが示された。SAFTA は時間軸において柔軟性を有し、空間軸においては多様性を有しているといえる。また重要なのは、SAFTA は 1970 年代前半に突如として出現した営農体系ではない点である。基点となる 1970 年代前半時点で既に形成されていた農業者の経営志向や域内外から収集されていた未活用植物資源（1929 年の入植以降、継続的に蓄積）及び個別経営を支援する制度的基盤（CAMTA やトメアスー農業振興協会など）などの初期条件が備わっていたからこそ、SAFTA の導入・発展が可能であったのである。

SAFTA の発展経路を Mercer et al. (1998, 2004) が提示したアグロフォレストリー技術導入の 5 種の決定要因（1）経済的誘因、2）生物的・物理的条件、3）リスクと不確実性、4）農家の選好、5）資源賦存状況）の枠組みを適用すると、SAFTA の導入・発展において最も重要であったのは 1）経済的誘因であったと判断される。コショウの病害蔓延、大水害による生産量の激減、コショウ国際価格の低迷等により、農業経営が危機的な状況に陥ったため、経営存続の打開策としてコショウの単一栽培から複合化への転換に踏み切った農業者の行動の根底には、高収益追求の経営志向のもと安定的な所得の確保という強い動機があったからである。2）生物的・物理的条件と 3）リスクと不確実性については、特定の完成した技術体系の導入・非導入という二者択一ならば、技術に適合可能な生物的・物理的条件または導入に伴うリスクが極めて重要な要因になるが、SAFTA の場合は、完成された特定の技術の導入というかたちで形成されたわけではなく、

農業者が木本作物/樹木を含む複合化により収入変動リスクを分散させるため、試行錯誤しながら作付け体系（作物の種類、作付け順序）及び栽培技術を確立させたものである。すなわち、日系農業者は初期条件である4）（高収益追求経営志向）と5）（残肥に富むコショウ廃園、未活用植物資源ストック、制度的基盤等）のもと、1）に動機づけられ、2）と3）については段階的に学習・評価しながら、複合化の最適なかたちを追求し、その結果、SAFTA という営農体系が形成されたと捉えられる。

なお、本研究において、SAFTA を担う日系農家の分極化が進行しており、それに伴いSAFTA が変容し、地域農業が再編されつつあることが明らかになった。日系農家の経営継承は極めて深刻な状況にある。日系農家の分極化及び継承問題に関する実態解明は今後の研究課題である。

(2) ガーナにおける SAFTA の導入可能性に関する実証研究

本研究の初期段階でカカオ主産地であるウエスタン州、イースタン州、セントラル州を対象にして現地視察を実施し、先進農家及び感染被害農園を視察し、営農の現状及び課題を把握した。現地調査で得られた知見を踏まえ、KIT データを利用し、ガーナの力カオ農家の特徴及び生産状況に関する分析を行った。カカオの作付面積、労働力、生産量、単収、投入資材等については地域間・階層間の格差が大きいこと、カカオ生育初期を中心に混植が行われているが、自給的生産の範疇を超えていないこと等が確認された。次に、現地調査で明らかになった病害が深刻である現状に鑑み、自然条件がほぼ同一のコートジボワールとの国境周辺地区（634 戸）の病害発生状況を集計したところ。病害発生率（被害農家率）は CSSV で 17.4%、ブラックポッド病で 51.0% であった。他方、コートジボワールのガーナ国境周辺地区（243 戸）での発生率は各々 14.4%、19.8% であり、ガーナにおいて病害がより深刻であることが示された。同国においてカカオ園の更新に合わせた被陰樹植栽を含むアグロフォレストリー導入の素地があることが示唆される。

カカオ病害発生の要因について、カカオ生産におけるエリート農家（上位層）の有利性に注目して統計分析を行った。この分析では、自然条件はほぼ同一ながら土地所有制度及び政策が異なる隣国コートジボワールとの国境周辺地区との比較に適した空間回帰不連続設計（RDD）アプローチを適用した。分析結果から、ガーナでは非エリート層（下位層）に比較して、エリート農家は、農園がブラックポッド病にかかる確率が有意に低いこと、政府から配給される農薬やカカオ苗等をより入手できる傾向にあること、土地所有については有意に強い権利を有しているわけではないことが示された。以上から、政府からの配給生産資材へのアクセス面での有利性が病害発生を抑制していることが示唆された。この結果は、ガーナの力カオ栽培にアグロフォレストリーを導入する際に興味深い含意を提供する。すなわち、農家の政府提供の生産資材へのアクセスの有無が、導入の成果に影響を及ぼす可能性がある。

アシャンティ州及びウエスタンノース州の力カオ農家（512 世帯）を対象にした分析から明らかになった主な点は以下のとおりである。第一に、気候変動対応策の導入状況については、生産段階で間作/混植（導入率 62%）、殺菌剤使用（31%）、殺虫剤使用（26%）、作付け期の転換（24%）が主に行われており、収穫後段階では農産物販売（49%）、プチ取引（24%）、農産加工（11%）が行われている。第二に、気候変動に対するリスク認識度が高い農家が気候変動対応策をより取り入れている傾向にある。以上により、ガーナの力カオ農家は主に間作/混植や販売面の工夫により気候変動リスクに対応している実態が明らかになった。同国での SAFTA 導入には収益性のある間作/混植の確立や販売面の保証が重要であることが示唆された。

以上から、ガーナにアグロフォレストリー導入の素地が存在することが確認された。カカオの病害の深刻化がトメアスーにおけるコショウ病害の蔓延と同様にアグロフォレストリー導入の契機になるかもしれない。しかし、SAFTA のように種々の作物が時間的・空間的に農業者独自の工夫により複雑に組み合わせられた営農体系の導入・定着は以下の理由により、現時点では難しいと思われる。第一に、SAFTA の初期条件であった植物資源ストックや個別経営を支援する制度的基盤が地域レベルで十分ではない。第二に、SAFTA には労働集約的な栽培管理が必要となるが、ガーナではそうした管理が普及してない。しかし、SAFTA のもう一つの初期条件であった高収益追求の農業者の経営志向は確認された。実際、多数の農家が間作/混植や販売改善に取り組んでいる。したがって、十分な経済的誘因さえあれば、農家が自発的にアグロフォレストリーを導入する可能性はある。それには、導入に伴うリスクを軽減させるとともに、農家の創意工夫や努力に対して十分な報酬が期待できる仕組みの構築が求められる。具体的には、被陰樹導入の力カオ生産における効果（収穫量の増加と安定化）に関する適切な情報の提供、栽培技術の普及、高収益混植作物の発掘とその販売先の確保が不可欠となろう。

なお、コロナ禍により、力カオ農家聴き取り調査の実施が遅れてしまったため、本研究期間内に十分な分析を行うことができなかった。今後、農家の時間選好性やリスク認識度などに関するデータを利用して、アグロフォレストリー導入に積極的な農家の特性等を解明する予定である。

(3) 熱帯発展途上国におけるアグロフォレストリーの現代的意義と成立条件に関する考察

アグロフォレストリー経営は農業複合経営の一種である。ゆえに、その意義は複合経営の利点を十分、発揮できるかにかかっている。また、木本作物/樹木が創出する生態環境効果が期待され、さらに樹木による遮光、遮熱、通気性などが良好な圃場内の労働環境を提供し、ひいては労働生産性の向上に寄与する可能性がある。後者の点は、ブラジルでは左派労働者党政権の誕生（2003 年）以後、労働者の保護が強化された社会情勢のなかで労働環境を理由に労働者からの

訴訟リスクを軽減できることから、SAFTA の副次的効果として認識されるようになった。また同国では 1980 年代後半以降の国内経済の混乱のなか、農村においても強盗や農産物の盗難などの犯罪が増加したが、圃場や家屋を取り囲む樹木がそうした犯罪の発生リスクを少なからず低減したとも指摘されている。

現代社会におけるアグロフォレストリーの利点は表 1 に要約される。私経済的観点からはリスク分散による収入の安定化、廃棄物の他部門での資源利用等による経営費削減等の利点があり、社会的観点からみれば土壌流出/浸食の防止、炭素貯留、酸素供給、生物多様性保全等の環境的効果を創出する。このような特性により、気候変動に起因する異常気象による収量変動リスクならびに農産物、生産資材（エネルギー、肥料等）自国通貨（為替レート）の価格変動リスクを低減させることで経済的妥当性を保障し、さらに、環境的健全性を保障できることから、アグロフォレストリーは持続型農業システムの一つとして評価される。

しかし、種々の社会的効果を創出するとはいえ、実際にアグロフォレストリー経営を担うのは農業者である。農業者は私経済的条件が満足されなければ、経営を継続することはできない。すなわち、持続型アグロフォレストリーの成立には経済的妥当性（収益性）が不可欠となる。この点は、SAFTA の導入・発展において最も重要であったのは経済的誘因であったこと、ガーナにおいて調査農家の約半数が気候変動に対する対策として販売の工夫に取り組んでいることから支持される。さらに、インドネシアの西カリマンタン州のアグロフォレストリーの展開においても同様である。同州ではマレーシア原産で樹脂が食用等に利用できるテンカワンが屋敷林として伝統的に利用されてきたが、近年、収益性の高いアブラヤシへの転換が商業的農園のみならず、小規模農家でも進行している。こうした状況に危機感を抱く住民および関係者らが連携し 2016 年に設立した「テンカワン・ネットワーク」では、テンカワン保全のためには付加価値化と販売・利用の拡大が必要であるとし、収穫後段階の活動に取り組んでいる。アグロフォレストリーの導入に限らず、新たな作物の導入や増産のためには収穫物の付加価値化及び販売先の確保は極めて重要である。トメアスーの場合には果汁工場の建設・増設（1988・2006 年、日本政府による支援）があったからこそ、農業者が複数の熱帯果樹を工夫しながら導入・拡大し、それが多種の熱帯果樹の増産につながった。

熱帯発展途上国でアグロフォレストリーを導入・定着するためには、農業者にとって導入・増産のインセンティブとして作用する経営外部条件の整備、たとえば流通改善に資する道路整備、導入作物を原料とする農産加工場の設置、異業種企業/機関との連携など付加価値化・販売先を保障する措置が必要となる。

表 1 現代社会におけるアグロフォレストリーの利点

<p>複合経営の利点</p> <p>天候不順、病害虫、市況等に関するリスクの分散化による経営全体で収益を安定化 機械、施設、土地などの資本財を共通に利用できることによる各生産物の平均費用の削減（範囲の経済） 地力の維持・改良 作物間の生物的相性（アレロパシー等）による収量の増加、費用の低減 労働力の有効利用および労働力配分の均等化 販売収入機会を増大による資金回転の円滑化 生産資材（飼料や堆肥等の）の内部調達による経営費節減（取引費用の節減含む） 廃棄物処理（畜産排泄物等）費用の節約</p>
<p>アグロフォレストリー特有の追加的利点</p> <p>遮光、遮熱、有機物供給、温度・湿度調整、水分貯留、防風、病虫害防除 土壌流出/浸食防止、花粉媒介昆虫生息地提供 盗難・強盗・訴訟リスクの低減 二酸化炭素吸収、炭素貯留、酸素供給、水源保全、生物多様性保全、景観などの広域生態系サービス提供</p>

< 引用文献 >

Climate Change, Agriculture and Food Security, and International Center for Tropical Agriculture (CAAFS/CIAT), 2011, Predicting the Impact of Climate Change on Cashew Growing Regions in Ghana and Cote d'Ivoire. https://www.africancashewalliance.com/sites/default/files/documents/ghana_ivory_coast_climate_change_and_cashew.pdf

Current, D., Lutz, E. and Scherr, S., 1995. Costs, benefits and farmer adoption of agroforestry. In: Current, D., Lutz, E. and Scherr, S. (eds.), Costs, Benefits and Farmer Adoption of Agroforestry: Project Experience in Central America and the Caribbean. World Bank Environment Paper Number 14. The World Bank, DC. pp. 1-27.

Mercer, D.E. and Miller R.P., 1998. Socioeconomic research in agroforestry: progress, prospects, priorities. Agrofor. Syst. 38, 177-193.

Mercer, D.E. and Pattanayak, S., 2003. Agroforestry adoption by small holders. In: Sills, E. and Abt, K. (ed.), Forests in a Market Economy. Kluwer, Dordrecht, pp. 283-300.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 山田祐彰	4. 巻 51654
2. 論文標題 アマゾンとアグロフォレストリー アグロフォレストリー再考	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ブラジル特報	6. 最初と最後の頁 6, 7
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 Adams, Aziz Abdulai, Kusadokoro, Motoi, Chitose, Atsushi and Yamada, Masaaki	4. 巻 58(3)
2. 論文標題 The Impact of Elite Farmers on Cocoa Pests and Diseases in Ghana and Cote d'Ivoire	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Rural Problems	6. 最初と最後の頁 111, 121
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.7310/arfe.58.111	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 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Yamada, Masaaki, Nkansah, George Oduro, Tamura, Yoshikazu, Owusu, Ebenezer Oduro, Taguchi, Makiko, Kagami, Shiho, Fujiwara, Kazuyuki, Hoshikawa, Akira, Umemura, Helio Makoto, Mihara, Kae, Boliko Mbuli Charles, Bert, Baptiste, and Chitose, Atsushi
2. 発表標題 How can we accelerate shade tree planting on West African cocoa family farms for mitigating the rapid climate change?
3. 学会等名 The 4th World Congress on Agroforestry (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nkansah, George Oduro
2. 発表標題 Agroforestry and tenure system in Ghana
3. 学会等名 The 4th World Congress on Agroforestry (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Adams, Aziz Abdulai
2. 発表標題 The Impact of Elite Farmers on Cocoa Pests and Diseases in Ghana and Cote d'Ivoire
3. 学会等名 The Association for Regional Agricultural and Forestry Economics
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kpabitey, Sylvia
2. 発表標題 Provision of Loan and Credit by Buyers under Non-price Competition: Cocoa Beans Market in Ghana
3. 学会等名 The Association for Regional Agricultural and Forestry Economics
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 千年篤, 山田祐彰, 加賀美思帆, 梅村誠エリオ (47章: 349-356)	4. 発行年 2022年
2. 出版社 明石書店	5. 総ページ数 391
3. 書名 ブラジルの歴史を知るための50章 (伊藤秋仁, 岸和田仁編著)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>Chitose, A. et al, Transferring cacao-based agroforestry to Ghana, in "Challenges for sustainable development in West Africa: Securing people's livelihood", TICAD7 Official Side event, Challenges for sustainable development in West Africa: Securing people's livelihood, 2019.</p> <p>Chitose, A. et al, Toward sustainable cocoa production in West Africa with successional agroforestry system developed by Japanese in the Brazilian Amazon: an agricultural adaptation to climate change, 東京農工大学サイエンスフェスタ2019.</p> <p>Adams, A.A, Climatic risk perception of cocoa farmers and its impact on adaptation strategies: Evidence from Ghana, UG-TUFS Joint Seminar on State and Rural Resource Management in Africa, 2023.</p> <p>Kpabitey, S, Factors that determine non-price strategies used by cocoa purchasing clerks in Ghana's cocoa market, UG-TUFS Joint Seminar on State and Rural Resource Management in Africa, 2023.</p>

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	山田 祐彰 (Yamada Masaaki) (60323755)	東京農工大学・(連合)農学研究科(研究院)・教授 (12605)	

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