

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：11101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K11804

研究課題名（和文）タンザニア南部高地における「火」の制御を核とした植林技術の普及に関する研究

研究課題名（英文）A Study on Extension of the Silvicultural Technology in the Southern Highlands of Tanzania: Focusing on Fire Management

研究代表者

近藤 史（Kondo, Fumi）

弘前大学・人文社会科学部・准教授

研究者番号：20512239

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、東アフリカ・タンザニア連合共和国において、林業や果樹生産などを目的として地域住民が自らおこなう植林に焦点をあてた。有用樹を植えるという行為から、それがまとまった面積の林を形成し、産業として軌道にのるまでのあいだには長い年月を要する。日本の事例とも比較しながら、その過程で野火の制御などいかなる課題に直面し、またそれにどのように対処するのか、地域住民のイニシアチブやアイデアに着目して分野横断的な視点から記述・分析した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

アフリカにおける森林減少は農村地域の貧困問題と密接に関係している。従来の環境保全研究は、森林を人為的影響から隔離したり、劣化した植生を修復することに主眼を置いていたため、そこから導き出される実践の方策は「利用できない森」の守り方、育て方であった。それは、森林資源に依拠して生計をたてている住民には受け入れ難く、軋轢を生じてきた。これに対して、利用するからこそ森が形成、維持されるという逆転の発想にたつ本研究の成果は、人間活動を排除しない環境保全策のモデル化に寄与するもので、住民の理解を引き出しやすく、普及可能性が高い。

研究成果の概要（英文）：This study focuses on silviculture conducted by local people in the United Republic of Tanzania in East Africa. In forestry and fruit tree cultivation, it takes a long time for the act of planting useful trees to take off as an industrial activity. The challenges faced in this process (including wildfire control) and how to deal with them were summarized.

The process of technology appropriation to the relevant social and ecological environment was described and analyzed from a cross-disciplinary perspective, focusing on the initiatives and ideas of local residents, while also comparing them with Japanese cases.

研究分野：地域研究

キーワード：アフリカ農村 植林 環境保全 持続性 外来樹

## 1. 研究開始当初の背景

世界各国の森林面積の減少を比較すると、タンザニア連合共和国(以下、タンザニア)は2010年までの10年間に毎年40万ヘクタールの森林が消失したとされ、その速度は世界第5位(FAO 2010)と、深刻な環境破壊が指摘されている。タンザニア政府や援助ドナーはこれまでも森林保護区の設置や植林事業に力を入れてきたが、森林減少に歯止めをかけられないでいる。こうした保全活動は、実施からその効果が現れるまでに長い年月を要する。生活に困窮する農村では、環境保全が一般的に有益と考えられていても、住民がその恩恵を実感できずに活動意欲を失うケースは多い。近年の参加型森林保全では、非木材林産物の利用など短期的に恩恵を得られる活動を組み合わせて住民のインセンティブを高める取り組みも増えているが、成果は芳しくない。その要因として、せっかく保全しても、乾季のあいだに野火が頻発して森林が焼失する(Ball and Makala:2014)という、アフリカの半乾燥地域に特有の事情が指摘されている。

こうしたなかで、タンザニア南部高原に位置するンジョンベ県の農村地帯は、2005年頃から植林が急拡大して、建材の産地として知られるようになった稀有な地域である。わずか十年のあいだにパツラマツ(Pinus patula)が整然と並ぶ人工林が景観の大部分を占めるようになり、地域住民は林業景気に沸いている。加えて、森林火災は林業を阻害する大きな要因にもかかわらず、彼らはマツ林を伐採・製材した跡地に火を入れて、焼畑耕作を続けている。彼らにとって、焼畑の耕作は、たんに食料生産だけでなく、植栽用地の整地作業や植栽後数年間の林地管理も兼ねており、いわば、火を制御することによって焼畑を基盤とした産業植林を確立させてきたのである。

この焼畑を基盤とする産業植林を他地域に普及できれば、自給食料の安定供給と林業収入の稼得を両立させることで自然林への負荷を軽減し、タンザニア各地で環境保全に費やされる労力と経費を削減できる可能性が高い。

## 2. 研究の目的

技術移転を伴う農村開発では、先進地で培われた技術を全く同じように導入しようとしても社会経済的に困難な場合が多く、また仮にそのまま外挿できても異なる生態環境条件のもとで同様の効果が得られるとは限らない。普及には、当該地域の特性にあわせて技術を改変してることが不可欠である。

本研究では、タンザニア南部ンジョンベ州で発達してきた産業植林について、「火」との付き合い方に注目して、それを他地域に導入する際におこる試行錯誤の取り組みについて記述・分析する。成功したイノベーションだけでなく失敗もあわせて記述・分析することで、ンジョンベ県のさまざまな条件を相対化し、産業植林の普及のボトルネックとなる要素を抽出するとともに、課題への対応策やこれを創出しやすい仕組みについて構想することを目的とする。

## 3. 研究の方法

2018年の研究開始当初、本研究の対象は、焼畑を基盤とする産業植林を発達させてきたンジョンベ県の住民グループと、彼らのもとで研修を受けて植林に取り組みはじめた同国モンバ県およびムビンガ県の住民グループを予定していた。「火」の制御を核とする技術の普及に申請者自身も実践的に関わりながら、3つのグループの植林活動の進展を比較検討し、現代アフリカにおける産業植林の普及の過程で直面する諸課題に即して技術の適正化やイノベーションを促す社会組織や外部支援の在り方を検討することを目指していた。

しかし、2020年以降、covid19の流行によってタンザニア連合共和国への渡航が困難となったことから、同国での現地調査を当初計画の半分程度しか進められず、ムビンガ県の住民グループについては全く調査を実施できなかった。やむを得ず、調査が可能な日本国内の事例との比較の視点を取り入れて、以下のように計画を変更した。文献資料や郷土資料の調査およびフィールドワークによって、日本国内で植林導入の事例を収集し、これと2019年度までにある程度データ収集をすすめていたンジョンベ県およびモンバ県の事例を比較検討した。

## 4. 研究成果

モンバ県の住民グループでは、2014年に3名のメンバーをンジョンベ県の住民グループへ派遣して植林と林業について学び、育苗や防火などの技術指導を受けた。村に戻った3名はそこの学びを他のメンバーと共有し、グループの苗畑を造成して植林を先導していった。彼らの活動から、いくつかの課題が明らかとなった。

1つ目は、放牧家畜による苗木や幼木の食害と、放牧地の火入れに起因する野火での木々の焼失という課題である。この地域に限らずアフリカの半乾燥地域では、農村でも家畜が財や労力(役畜)として重要な価値をもち、放牧地と畑が隣接することも多い。また、家畜に新鮮な食草を与えることを目的として乾季に放牧地(草原や収穫後の畑)に頻繁に火を放つが、しばしばこれが延焼する。林業を安定して営むには、それが個々の世帯の生計向上を目的とする私的事業で

あっても、地域社会全体で防火体制や家畜放牧ルールを構築する必要がある。モンバ島の住民グループではンジョンベ島の事例にならって村行政府にかけあいルールをつくって村全体に周知していたが、林業のメリットを実感したことの無い住民にまでルールを浸透させることは困難であった。

こうした課題には、樹木の植栽場所を人目につきやすく保護管理しやすい集落内(家屋の周囲)から始めることや、林業(樹木栽培)のメリットや、野火制御のルールの必要性について、グループ外の住民にもわかりやすく周知する仕組みづくりが求められる。また、後述するンジョンベ島の事例のように、木材よりも短い育成期間で定期収入を得られる果樹などの導入から始めることを考えてもよいかもしれない。

2つ目は、育てた樹木の消費にまつわる課題である。標高の高いンジョンベ島では冷涼湿潤な気候を活かしてパツラマツの栽培が盛んだが、そこよりも気温が高く乾燥も厳しいモンバ島の環境にこれは適合しなかった。かわりに、植林地期に当地へ持ち込まれて一部の住民が建材用に細々と栽培していたセンダン科の樹木で南アジア原産のトゥーナ(*Toona ciliata*)と中南米原産のセドレラ(*Cedrela odorata*)を育苗、植林することとした。広葉樹であるこれらの樹木は、針葉樹のパツラマツと比べて組織が硬く重い。重機のないこの地域では、丸太を運搬するだけでも屈強な男性数人がかりと非常な労力を要した。同様に、製材方法もパツラマツのようにテーブルソーに載せることは困難で、地面に置いたままチェーンソーで直接、板取りしていく必要があった。現時点では、製材できるまで生長した樹木が少ないので大きな問題にはなっていないが、これが多くなれば運搬のコストと労力が林業の制限要因となりかねない。林の形成とあわせて運搬のしくみを考えていく必要がある。

これらの課題を踏まえて、ンジョンベ島の事例と、日本の事例を検討した。日本では、明治維新後に新政府の殖産興業政策の一環として全国各地で果樹栽培や特用林産物の栽培がすすめられた。禄を失った士族階級の人びとが新たな生計手段を求めてこれに従事し、各地でさまざまな苗木を育て、土地を開墾し、植林をおこなった。ここでは、その取り組みが実を結び、現在までに産業として発達していった事例のひとつとして、青森県津軽地域のリンゴ栽培をとりあげる。津軽地域とンジョンベ島は、いずれも、現在の国民国家体制が樹立した植民地支配からの独立や明治維新の際に、決して豊かではなかった周縁地域にあって、それぞれパツラマツと西洋リンゴという外来樹を主体とした産業を成立させてきたという類似性がある。両者に共通する成功要因として徹底したコスト削減という点が抽出された。

生存に不可欠な穀物とちがって、嗜好品である果物や贅沢な建材である角材が大量にかつ安定して流通するには、その存在を遠方の消費者(都市住民)にまで知られる必要がある。とくに国家の周辺地域では、他産地との競合のなかで、地理的不利を克服しなければならない。北海道や東北諸県がどこもリンゴ栽培を導入するなかで、青森県は1906年以降、全国一位の生産量を誇るようになった。その背景として、白井(2018)は以下の点を指摘している。明治期の内国博覧会において、高品質のリンゴを集団的に出品することで全国的な名声を獲得したこと、博覧会を契機に生産技術だけでなく、長距離輸送に耐える貯蔵・選果・梱包技術の向上に官民あげてとり組み、その成果を広く共有していったことである。白井は主に地域ブランドの形成という視点からこの点を評価しているが、貯蔵ロスや輸送ロスの削減は、輸送コストのかさむ遠隔地において他産地と競争可能な価格で利益をあげるためにも極めて重要だったと考えられる。

ンジョンベ島の産業植林の特徴である「火」の制御について、これまで筆者は育林のプロセスに注目してきたが、青森県産リンゴが選果や梱包によって遠隔地の不利を克服していったように、生産と消費をつなぐプロセスに注目すると、「火」にまつわる新たな発見があった。

ンジョンベ州では先駆的に林業に成功した者の一部がその利益で機材を購入して製材業を営むようになったが、彼らは皆、特定の場所に製材所を構えるのではなく、機材を全て小型トラックに積んで林地をわたりあるく移動式の製材方式を採用している。製材する林地が決まると、雇用関係にある林業従事者が林地に簡易の作業小屋を建てて、そこに住み込みで伐採から製材まで一連の作業を担う。チェーンソーで立木を伐倒し、その場で原木の枝葉を払って玉切りする。林道に近い林地の一角にテーブルソーを設置し、その周囲に人力で丸太を集積した後、板に挽いていく。林道までトラックをよこして、製材した板だけトラックに積んで搬出する。こうすることで、重量のある原木や丸太、材木の運搬距離をできるだけ短縮し、その運搬にかかる人件費やトラックの借料・燃料代を節約している。

この移動式の製材方式は、焼畑との親和性が高く、その点からも林業のコスト削減に優れていた。林業には、大量の廃材の処分がつきものだ。製材時には、おがくずや、樹皮のついた端材などが生じる。特定の場所に製材所を構えた場合、定期的にそれを搬出して埋め立てや焼却処分する必要があり、そこに輸送コストや処分コストが生じる。廃棄物処理コストの圧縮は林業の安定経営に欠かせない視点で、日本では最近、バイオマス発電に用いることで再資源化が模索されているが、バイオマス発電所で灰の処分という課題が残っている。ンジョンベ島では、林地で製材までおこなうことによって、それら製材廃棄物に加え、育林過程で生じる枝打ちや間伐の廃材、丸太の伐りだしに際して除去される枝葉や、寸法不足、曲がり、胴割れ、腐れなどの樹幹もすべて林地(伐採跡地)に残される。野火が発生しやすいアフリカ半乾燥地において、これらを現場に放置すれば野火の延焼を助長しかねないが、ンジョンベ島では焼畑の火入れによってそれを

効率よく処分しつつ、土壌に養分を供給している。適切に制御された「火」によって、林業のリスクを農業のメリットに転換しているのだ。

ンジョンベ州では最近、林業景気にやや陰りが見えはじめ、人々は新たな対応を模索している。これまで広く植林されてきた製材用のパツラマツ (*Pinus patula*) や製炭用のモリシマアカシア (*Acacia mearnsii*) に替わって、援助機関が栽培を推奨するチャノキ (*Camellia sinensis*) やアボカド (*Persea americana*) の植林に取り組む世帯が増えている (表 1)。その背景には、2015 年 11 月に着任したマグフリ大統領が汚職撲滅を掲げて公務員の給与を精査し賄賂を厳しく取り締まり、監査がおわるまで職員の業務を制限したことで流通経済に大きな混乱が生じたことと、都市部の建設現場に金属製の足場が急速に普及しつつあり、木製の建築資材の需要が減っていることの 2 点があげられる。停滞する建材用木材市場へ依存することに危機感を覚えた住民たちが、次々と欧州輸出向けのチャノキやアボカドの栽培に参入しはじめた。マツの植林で培った苗木生産技術を土台に、チャやアボカドの接ぎ木の技術が普及し、参入は容易である。

表 1 ンジョンベ州 K 村 M 村区の全 92 世帯における樹木栽培状況

(単位: 世帯、2019 年 9 月現在)

樹種 (用途)	栽培あり	栽培なし
パツラマツ (製材)	81	11
モリシマアカシア (製炭)	49	43
チャノキ (製茶)	8	84
アボカド (果実)	20	72

チャノキとアボカドは、いずれも苗木が活着してある程度まで成長すれば草本よりも気候変動に強いという樹木作物の特徴を維持しつつ、材を利用するパツラマツと異なり、葉や果実の収穫までに要する期間が短い (チャノキは移植から数年、アボカドは移植から 3~5 年)、金額は少ないが毎年ある程度の収入を得られるという、草本性の作物に近い特徴を兼ね備えている。例えば、チャノキは雨季のあいだ毎週あるいは数日ごとに葉を収穫しなければならないが、そのぶん、収穫した葉はその日のうちに検量されて買い取られ、毎月末に収穫量に応じた現金が銀行口座に振り込まれる。アボカドは苗木の移植から 2~3 年で果実をつけ、5~7 年で収穫量が増えて販売益を得られるようになり、数十年にわたって収穫を続けることができるといわれている。2018 年に初めて村まで集荷トラックが来て、今後、アボカドの収穫量が増えれば集荷機会も増やされる予定だという。

一方で、恒常的に樹園地を維持管理するチャノキやアボカドの栽培には、焼畑を組み合わせられない。これまで焼畑とセットで発達してきた「火」の制御技術が、今後どのように継承されていくのか / いかないのか、恒常的な樹園地において、いかにして野火を防ぐのか、追跡調査が必要である。

#### 引用文献

白井泉 (2018) 「博覧会と産地ブランドの形成 明治期の『青森』の林檎を事例に」『社会経済史学』84 (1): 71-94.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 近藤史・高橋憲人・津軽漆連	4. 巻 2
2. 論文標題 津軽塗の「骨格をつくる」指物木地師：弘前市T工房での聞き取り調査から	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 地域研究方法論の総合的研究	6. 最初と最後の頁 33-58
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 近藤史	4. 巻 -
2. 論文標題 むつ市脇野沢地区における国有林の利用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 地域研究方法論の総合的研究	6. 最初と最後の頁 37-44
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 杉山祐子、日比野愛子、曾我亨、近藤史、古村健太郎、平井太郎、諏訪淳一郎	4. 巻 6
2. 論文標題 地域の持続性に向けた共創手法の深化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域未来創生センタージャーナル	6. 最初と最後の頁 57-60
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 近藤史、杉山祐子、白石壮一郎、曾我亨、羽瀧一代	4. 巻 6
2. 論文標題 弘前大学資料館第22回企画展報告「"装う" アフリカ 世界との交錯のなかで」	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域未来創生センタージャーナル	6. 最初と最後の頁 127-131
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 杉山祐子, 日比野愛子, 曾我亨, 近藤史, 古村健太郎, 平井太郎, 諏訪淳一郎	4. 巻 5
2. 論文標題 地域の持続性に向けた共創手法の構築	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地域未来創生センタージャーナル	6. 最初と最後の頁 39-43
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 葉山茂, 白石壮一郎, 近藤史, 新永悠人, 松井歩, 高島克史, 林彦櫻, 佐々木あすか, 諏訪淳一郎	4. 巻 9
2. 論文標題 「研究におけるフィールドワークの重要性」に関する多分野横断型研究	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 地域未来創生センタージャーナル	6. 最初と最後の頁 37-42
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 近藤史	4. 巻 1
2. 論文標題 「ともにいること」を手がかりに地域を知る	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 フィールドワークという探索活動の可能性	6. 最初と最後の頁 50-55
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 -

〔学会発表〕 計4件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 近藤史
2. 発表標題 林業先進地における各世帯の取り組みの違いと生活実態 タンザニア南部K村の場合
3. 学会等名 現代アフリカにおける資源管理と地域社会の動態研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤史
2. 発表標題 植林が育つとき、育たないとき
3. 学会等名 日本アフリカ学会第55回学術大会 フォーラム『個の利益と共の役割 タンザニア農村の事例から』
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤史
2. 発表標題 タンザニア南部の古老が語る植林実践と植民地経験
3. 学会等名 日本アフリカ学会第56回学術大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 国際開発学会（編）、近藤史（分担執筆）	4. 発行年 2018年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 640
3. 書名 国際開発学事典（うち、第4章2節を分担執筆）	

1. 著者名 弘前大学人文社会科学部、羽淵一代（責任編集）、近藤史（分担執筆）	4. 発行年 2019年
2. 出版社 昭和堂	5. 総ページ数 272
3. 書名 大学的青森ガイド（うち、コラム「食卓にリンゴの魔法を」を分担執筆）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

林業先進地のトイレ事情 NPO法人アフリック・アフリカ「アフリカ便り」  
<https://afric-africa.org/essay/country/tanzania-essay/sanitation15/>  
 地酒2リットルの等価交換 NPO法人アフリック・アフリカ「アフリカ便り」  
<https://afric-africa.org/essay/country/tanzania-essay/gender13/>  
 弘前大学資料館第22回企画展「装う アフリカ 世界との交錯のなかで」  
<http://shiryokan.hirosaki-u.ac.jp/exhibitions/2098>  
 弘前大学資料館第31回企画展「ともにいること・ともに食べること」  
<https://shiryokan.hirosaki-u.ac.jp/2022/12/2845>

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