

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラ（SATREPS）

研究領域「地球規模の環境課題の解決に資する研究」

研究課題名「在来知と生態学的手法の統合による革新的な森林資源
マネジメントの共創」

採択年度：平成29年（2017年）度/研究期間：5年

相手国名：カメルーン

令和2（2020）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成30年7月5日から令和5年7月4日まで

JST側研究期間^{*2}

平成29年6月1日から令和5年3月31日まで
（正式契約移行日 平成30年4月1日）

^{*1} R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）

^{*2} 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

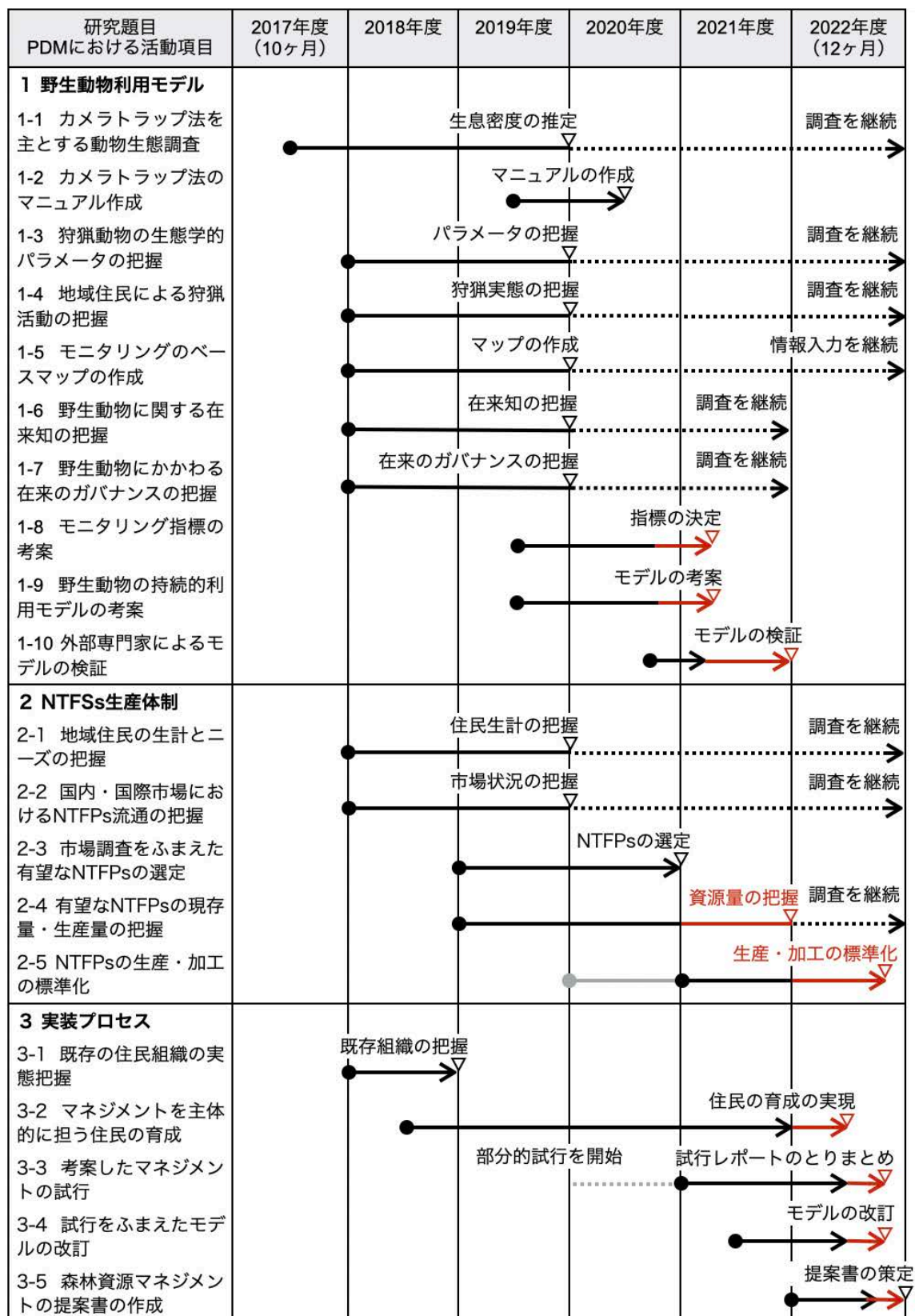
研究代表者：安岡宏和

京都大学アフリカ地域研究資料センター・准教授

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール



(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点（該当する場合）

① 2019年度までの進捗にもとづく変更点

(ア) スケジュールの調整

2018年度および2019年度の活動は、概ねプロジェクト開始時の構想にもとづいて実施された。そのうえで、これまでの進捗をふまえて下記の点についてスケジュールを調整した。

- ▶ 成果目標1にかかわる、持続的野生動物利用モデルの検証を少し後ろ倒しした。当初計画ではモデル検証のための国際ワークショップを2020年度末に開催する予定であったが、諸々のスケジュールを勘案して2021年5月ないし6月に開催することとしたからである。（ただし、後述のように、コロナ禍のため再延期）
- ▶ 成果目標2にかかわる住民の生計調査およびNTFPs市場調査を2020年度以降も継続する。NTFPsには年変動が非常に大きいものがあり、そのような種も、生り年には住民の生計において重要な意味をもっている。したがってNTFPsのポテンシャルを十全に把握するには、その生産と流通の年変動を把握することが重要であると判断した。
- ▶ 成果目標3にかかわるモデルの試行は4年目以降に本格的に実施されるが、2020年度にも可能なところから随時おこないながら、マネジメントモデルの構築にフィードバックしていく。（ただし、コロナ禍のために先行的な試行は実施できず）

(イ) プロジェクトサイトの再編

本プロジェクトは、メインサイトのグリベ村にくわえて、ズーラボット村およびマンベレ村の2村をサテライトサイトとしてプロジェクト活動を実施する計画であった。2つのサテライトサイトのうち、ズーラボットについては、プロジェクト開始当初から活動が本格的に実施されており、また、活動拠点となるステーション建設が着工している。

一方、マンベレにおいては、プロジェクト活動開始後2年近くを経過した現在まで日本側およびカメルーン側双方において、これまで本格的な活動がなされてこなかった。この現状をふまえて、研究代表者を含む日本側研究者のコア・メンバーとカメルーン側研究者（プロジェクト・マネージャーおよびグループリーダー）とで、マンベレサイトの取り扱いについて協議した結果、**マンベレをサテライトサイトから除外**することにした。正式な手続きとしては、次回JCCにて審議のうえで承認される予定である。下記に協議の要点を記す。

- ▶ プロジェクト地域における橋が崩落し、長期間その修繕がなされていないために、マンベレサイトまでのプロジェクト車両の運用が非常に困難になっている状況が続き、マンベレサイトにおける実質的な活動が大きく制限されてきた。
- ▶ マンベレは、カメルーン東南部において自然保護活動を先導してきた国際的NGOの拠点があるため、研究成果の実装局面において連携することを目論んでサテライトサイトとして位置づけていた。しかし、当NGOは、自然保護に起因する人権侵害を発生させているとして批判されており、表立った連携は控えたほうがよいと考えられる。
- ▶ プロジェクト目標において研究成果のインプット先として想定しているのは、ブンバ・ベック国立公園、ンキ国立公園、およびその周辺地域であり、それぞれグリベ、ズーラボットの2つのサイトでの活動によっても、対応することが可能である。

- ▶ 以上から、これまでの進捗を勘案するに、プロジェクト目標はグリベおよびズーラボットの2サイトにおける活動をとおして実現可能だと考えられること、また、これら2つのサイトにおける活動によりプロジェクト経費を順調に消化していることから、これからマンベレサイトの活動を新しく立ち上げるよりも、活動実施中の2サイトにプロジェクト資源を集中するほうがよいと結論づけた。

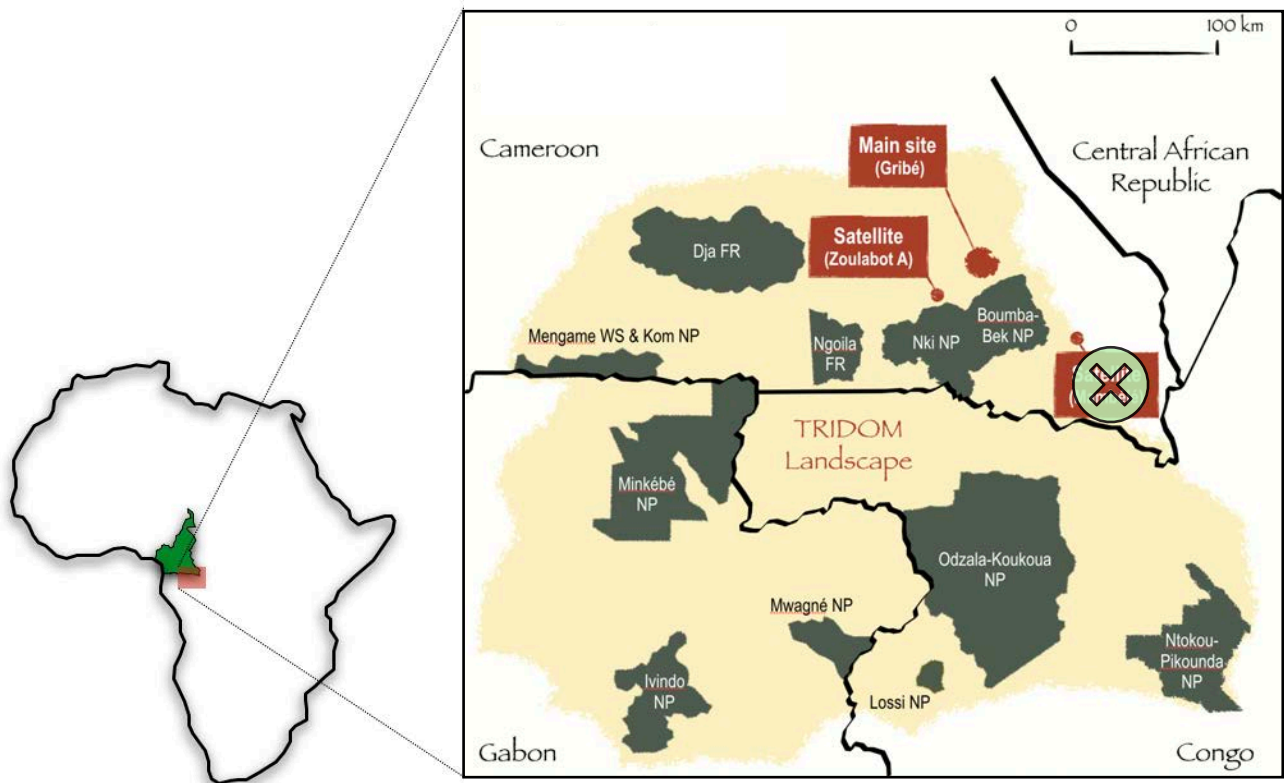


図1：プロジェクトのメインサイト（グリベ）とサテライトサイト（ズーラボット）

② コロナ禍における活動制限をふまえたスケジュール変更

コロナ禍により2020年4月から現地でのプロジェクト活動がほぼすべて中断されている。その結果、下記の活動項目においてスケジュールの後ろ倒しが必要になった。

(ア) 研究題目1：在来知と科学知を統合した持続的野生動物利用モデルの考案

- ▶ 活動1-1～1-7の結果をふまえて考案する**モニタリング指標と野生動物の持続的利用モデル（活動1-8,1-9）の完成を、2021年度前半に後ろ倒し**する。指標と利用モデルの素案はすでに作成しているが、その実用性を高めるためには地域住民や保護当局と協議しながら細部をすりあわせていくことが必須である。しかしながらコロナ禍により、2020年度は現地でのプロジェクト活動がまったくできなかった。
- ▶ 連動して、外部専門家による指標・モデルのレビューのための**国際ワークショップ（活動1-10）の開催を、2021年度後半に後ろ倒し**する。なお、国際ワークショップの開催方式については、ワークショップの目論見が、外部専門家によるレビューにくわえて、カメルーンのカウンターパート研究者、研究成果のインプット先である森林野生動物省や国立公園スタッフ、現地住

民らとモデルの科学的根拠と意図を共有することにあること、また、カメルーンにおける通信事情を勘案すると、当初予定どおり、カメルーンにおいて対面式にて開催することが望ましいと考えている。ただし、コロナ禍の状況によっては、オンライン開催の可能性も検討する。

(イ) 研究題目2：ブッシュミートの代替現金収入源となる森林産品生産の確立

- ▶ 有望なNTFPsの現存量・生産量の把握（活動2-4）のうち、**2020年度に調査予定だった一部のNTFPsの現存量・生産量の把握の完了を、2021年度末に後ろ倒し**する。当初予定では2020年度中に成果を出すことになっていたが、2020年度に十分な調査を実施できなかった。2019年度までにデータを収集しあったNTFPsについては現存量・生産量の推定をおこなうことができた。
- ▶ **NTFPsの生産・加工の標準化（活動2-5）の完了を、2022年度後半に後ろ倒し**する。2020年度から現地活動を開始する予定だったが、コロナ禍により実施できなかったため、活動そのものが2021年度からの開始になる。

(ウ) 研究題目3：マネジメントの主体となる住民の育成と実装プロセスの策定

- ▶ **マネジメントを主体的に担う住民の育成（活動3-2）の完了を、2022年度前半に後ろ倒し**する。住民の育成は2019年度から継続的に実施し、2021年度に終了する予定だったが、2020年度に現地活動をおこなえていないため延長する必要がある。
- ▶ **マネジメントの試行と改訂（活動3-3, 3-4）の完了を、2022年度後半に後ろ倒し**する。本格的な試行の前に国際ワークショップを開催する必要があるため、試行開始は2021年度になる。また、マネジメントの実装への道筋をしめすためには十分な準備と試行が必要であるため、改訂作業の完了は2022年度後半になる。

2. プロジェクト成果目標の達成状況とインパクト（公開）

(1) プロジェクト全体

① プロジェクト全体のねらい

本プロジェクトの上位目標は、コンゴ盆地における熱帯雨林生物多様性保全の優先ランドスケープであるTRIDOM（Tri-National Dja-Odzala-Minkébé、図1参照）において生物多様性の保全と住民生活の向上が両立するよう、地域住民の主体的参画にもとづく森林資源マネジメント（forest resources management）が確立されることである。プロジェクト期間中に達成する目標は、野生動物の持続的利用モデルと森林産品の生産・加工モデルが組込まれた、地域住民の主体的参画にもとづく森林資源マネジメントの実装プロセスが保全関係機関に提案され、カメルーン東南部において、それが具体化する道筋が示されることである。その実現のために下記の3つの成果目標を設定し、それらに対応する3つの研究題目を実施する。

成果1：住民主体のモニタリングを軸とする持続的野生動物利用モデルが考案される

成果2：狩猟圧の調整による減収を代替するとともに住民主体のモニタリング活動の運営基盤ともなる現金収入となるNTFPsの生産・加工モデルが考案される

成果3：成果1・2を組込んだ森林資源マネジメントの実装プロセスが保全関連機関に提案される

全体計画書に記されている当初のねらいに沿って活動をすすめているところであり、これまでと異なる点はない。ただし、研究題目2「ブッシュミートの代替現金収入源となる森林産品生産の確立」の

成果として全体計画書では「ブッシュミートからの収入を代替するNTFPsの生産・加工モデルが考案される」と表記していたが、この書きぶりだと、NTFPs生産を増大することによって、狩猟を全面的になくすることがプロジェクトの目的であるかのように捉えられることがあった。さらに、プロジェクトサイトで活動する一部のアクターからは、村落近辺で採集可能なNTFPsの増産を可能にさえすれば、住民による森林利用を制限できるという意見もでた。むろん、成果1にあるように、本プロジェクトにおいては、伝統的・自給的な狩猟のレジティマイズの可能性をふくむ、持続的な野生動物利用モデルを考案することが大きな目標の1つである。そこで、森林とのかかわりのなかで住民がたえまなく制作・更新してきた在来知を取り入れた参加型森林マネジメントを目指すことが本プロジェクトの意義であることを鑑みて、研究題目2の成果の書きぶりを上記のように改訂した。

② 成果目標の達成状況とインパクト等

各研究題目における成果目標の達成状況については、それぞれの項目で述べることにし、ここでは全体の進捗状況についてまとめておく。なお、プロジェクト開始から2020年12月までに、プロジェクトに関連する論文が20編あまり出版された。

2019年度までは概ね予定どおりの進捗であったが、コロナ禍のため、2020年度に予定していた現地活動がほぼすべて実施できなかった。ただ、幸いにも、プロジェクト前半における大きな課題であった研究題目1の持続的野生動物利用モデルの考案については、2019年度中に収集したデータの分析をおこなうことにより、プロジェクト後半に試行する**モデルの基本的な部分は構築している**。ただし、上述のように、その実用性を高めるためには地域住民や保護当局と協議しながら細部をすりあわせていくことが必須であることから、モデルの完成は2021年度前半に後ろ倒しする。平行して、外部専門家にモデルをレビューしてもらうための国際ワークショップの準備を、2021年度後半の実施を想定してすすめていく。

研究題目2の森林産品生産の確立については、これまでの研究によってプロジェクト地域における有望なNTFPsについては選定されており、また、その現存量・生産量についても、概ね把握できつつある。ただし、2020年度に調査を実施する予定であった一部のNTFPsについては、活動再開を待つ必要がある。NTFPsの生産・加工モデルの考案については、2020年度からプロジェクトサイトにおける活動を開始する予定であったが、まだ開始できていない。したがって、NTFPsの生産・加工モデルの考案は、2022年度後半に後ろ倒しする。

研究題目3では、題目1・2で考案したモデルを統合的に実装するための試行をおこない、実装プランを作成することが目的であるが、上述のように、モデルの完成を後ろ倒ししたことにとともに、マネジメントモデルの試行の開始・完了も後ろ倒しする。

このようにコロナ禍による現地活動の中断により進捗が遅れているものの、コロナ禍が発生し研究者が緊急帰国をせざるをえなくなったのは、プロジェクト前半のもっとも重要な活動であるカメラトラップをもちいた大規模生態調査の完了とほぼ同時だったため、幸いにも、中断のためにデータが遺失するなどして研究計画を大幅に変更せざるをえないといった事態には至らなかった。つまり、現地活動中断の影響は活動計画がそのまま延期されただけに留まっているので、**当初の計画どおりのプロジェクト期間が確保されさえすれば、プロジェクト目標を実現することは可能である**。

③ 地球規模課題解決に資する重要性、科学技術・学術上の独創性・新規性

(ア) 地球規模課題解決にかかわるプロジェクトの背景と意義

本研究はSDGsのなかで、とくに**目標15：陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進**、森

林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る、および目標17：持続可能な開発に向けて実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する、に貢献する。

コンゴ盆地を中心とする中部アフリカには、世界第二の規模をもつ熱帯雨林が広がっている。その保全は地球規模の環境問題への取り組みにおいて最重要項目の1つであるが、一方で、そこは、多くの人々が多様な資源を利用しながら生活している森でもある。家畜飼養に適さない熱帯雨林では、元来、アンテロープ類を主とする野生動物の肉、いわゆるブッシュミートが、人々のタンパク源となってきた。ところが、近年、狩猟圧の高まりとともに、狩猟の持続性が疑問視されるようになってきた。この問題はブッシュミート・クライシスともよばれ、国際的な関心をあつめている。カメルーン東南部では1990年代から木材生産が拡大し、その過程で整備された木材搬出用道路によって外部のハンターや商人のアクセスが容易になり、それまで世帯内消費や村内での売買に目的が限定されていた野生動物の狩猟は、広域の需要に応じて急激に拡大し始めた。このブッシュミート交易の野放図な拡大は、生物多様性の毀損だけでなく、重要なタンパク源の消失という観点からも懸念されている。

この問題に取り組むうえで大きな障壁となっているのは、保全当局（カメルーン森林・野生動物省や連携する国際NGO）と地域住民との協力関係の構築が、きわめて困難になっている点である。近年、ブッシュミート交易の拡大に対応して狩猟の取締りが厳格化しており、住民にとってときに暴力的に映る狩猟規制の押しつけは彼らの反感をますます強めている。そうすると、たとえば外部から象牙目的の密猟者が来たとき、住民はよろこんでその手引をすることになる。取締りをおこなっているエコガードたちは、そもそも人数が足りていないうえに、外部の密猟者と地域住民との両面作戦に対応しなければならないわけである。問題は、カメルーンにおける現行の保全関連の制度上では、自給目的の狩猟は、かなり厳しい条件を満たせば合法になるものの、多くの場合、象牙目的の狩猟とおなじように「密猟」として取締りの対象になるという点である。しかし、住民による自給目的の狩猟は彼らの生活と文化の根幹をなす「生業」であり、外部者による「密猟」とは性質の異なるものである。すなわち「生業」としての狩猟を正当なものとして認めることが、保全当局と地域住民との協力関係の構築をうながし、ひいては、より効果的な生物多様性保全の推進につながると考えられるのである。

ただし「生業」としての狩猟に正当性を認めるといっても、「地域住民は持続的な資源利用を心得ているので、彼らの好きにさせる」というのでは、保全当局を納得させることはできない。なぜなら、交通網が発達し自由に人が往来する今日、そのようなやり方がうまく機能しないことは、ブッシュミート交易の急拡大において如実にしめされているからである。もちろん熱帯雨林で暮らす人々は、ながいあいだ持続的な狩猟をしてきたのであるが、それは、歴史的に人口が希薄であり、相対的に資源が豊富であったからだと考えられる。それもあって、野生動物をはじめとする資源利用のガバナンスは、たいへんルーズであり、外来者の参入を抑制することは容易ではない。また、地位住民は日々の生活をとおして森林資源に関する広範かつ詳細な知識を身につけているが、そのような「在来知」は、概して、身体をとおして学んだ暗黙的な知識であり、体系的に記述したり説明したりできるものではないため、保全当局にたいして十分なアカウンタビリティを発揮することができないのである。なお、ここでいうアカウンタビリティとは、やや受身のニュアンスをおびた「説明責任」ではなく、より能動的に、みずからの資源利用の正当性を他のステークホルダーにたいして「明示する能力」といったほうがよいだろう。

したがって、いま必要とされているのは、住民自身による住民自身のための森林資源マネジメントづ

くりを、さまざまなステークホルダーの協働をうながしながらサポートすることである。そのマネジメントは、住民の経験や知識が十全に発揮されるよう、また彼ら自身が運用しやすいように、在来知や慣習的な資源利用のあり方を尊重しながら構成されたものであり、同時に、保全当局にたいするアカウンタビリティの根拠となるものでなければならない。いわば、熱帯雨林の豊かな生態系とそこで暮らしてきた人々が現にもっているポテンシャルを持続的なかたちで引きだしていくことができるような、在来知と科学知の双方に根ざした森林資源マネジメントの〈共創〉が待望されているのである。

(イ) 研究題目1の科学技術・学術上の独創性・新規性

研究題目1では、地域住民の主体的参画にもとづく野生動物マネジメントを確立するために、カメラトラップ法を洗練させて高精度の野生動物分布密度推定法を確立したうえで、科学的根拠をもち同時に地域住民がみずから運用できる野生動物のモニタリング方法を考案し、それにもとづく利害調整と意思決定のメカニズムをふくむ、持続的野生動物利用モデルを構築する。

視界の悪い熱帯雨林では、野生動物の分布や生息密度を把握するための科学的方法は十分に発達しているとはいえない。にもかかわらず、これまでの保全計画は、時間的・空間的に限定された情報に根拠を置きすぎてきたといえる。むろん実際に調査を実施した生態学者は方法の限界に敏感であり、確定的な結論を出すことには慎重であるが、政策立案にさいしては「さしあたっての結論」が「科学的事実」となってしまうことがある。そうして正当性を付与された狩猟の規制にたいしては、たとえそれが現状に即していなくても、住民が異議申立てをすることは困難となる。そこで、まず、**近年発展の著しいカメラトラップ法をさらに洗練させて、高精度の動物分布密度の推定方法を確立し、住民が自給目的で狩猟している動物の現存量を、できるだけ正確に把握する。**そのさい、動物の多寡や生息環境、食性などに関する地域住民の知識を組込むなど、在来知を活用してデータ解析精度の向上をめざす。

効果的な森林資源マネジメントを実現するためには、資源量の正確な把握にくわえて、地域住民の主体的な参画が必須である。しかし研究の背景としても記したように、彼らの知識や資源管理は概して暗黙的であるため、そのままのかたちでは、自分たちのやり方が持続的であったとしても、資源の枯渇を懸念する外部のオーソリティにたいして十分なアカウンタビリティを発揮することができない。しかし、経費や管理の煩雑さを勘案すると、住民自身が日常生活のなかでカメラトラップ法を運用することも、また現実的ではない。この課題を解決するのが、本研究で考案する、**住民が日常生活のなかで無理なく実施でき、かつ、保全当局にたいして十分な科学的なアカウンタビリティを発揮することのできる、住民を運用主体として設計された持続的野生動物利用モデル**である。

(ウ) 研究題目2の科学技術・学術上の独創性・新規性

研究題目2では、狩猟圧の調整によって生じうる減収を代替する現金収入を確保するために、カメルーン国内および国際市場において優位性をもちうる非木材森林産品（NTFPs）を選定したうえで、それらの現存量・生産量と地域住民の生計活動を勘案しながら、生産・加工、品質管理法を標準化し、持続的な商品供給を可能とする森林産品生産モデルを構築する。なお、NTFPsというとき、ブッシュミートが含まれることもあるが、一般に、植物性のNTFPsの利用は政府等によって奨励されるのにたいして、ブッシュミートの利用は抑制ないし禁止されることが多い。したがって、マネジメントや政策の観点からいえば、ブッシュミートは、その他の奨励されるべきNTFPsとは区別したほうがよい。

本研究で提案する森林資源マネジメントの枠組みに、ブッシュミート・クライシスへの対応策にくわえて、NTFPs利用の促進をあわせて組み込む意図は、持続的野生動物利用モデルと森林産品生産モデルを統合することにより、マネジメントのベースモデルをランドシェアリングに更新する必要があるか

らである。カメルーン東南部をはじめ、アフリカ熱帯雨林における既存の保全政策のベースモデルは、ランドスペアリング、すなわち「利用目的ごとに土地をゾーニングし、ある区画では人間活動の生産性を最大化し、別の区画では人間活動を排除して保全のための土地を確保する」というものである。たとえば、森林保全・生物多様性保全のために厳正な保護区を設立し、それにとまなう住民の不利益を軽減するために農業生産性の向上をとおして住民の森林資源への依存を小さくする、といったやり方である。それにたいして、伝統的な人間と森の関係を尊重し、それを活かした保全政策を実現するために、**保全政策のベースモデルを「多面的な土地利用を認め、重層的な機能を有するランドスケープのなかで多様性を保全する」ランドシェアリングが有効であることを検証し、ベースモデルの更新への道筋を提案する。**

また、よりプラクティカルな観点からみれば、マネジメントの対象を野生動物だけに限定することなく、多様な資源を俎上に乗せることにより、カメルーン東南部の森林にかかわるさまざまなアクターどうしの議論を促すことができる。ブッシュミートをめぐる自給的狩猟を容認するかどうかという点のみが論点となれば、保全当局や観光狩猟会社と地域住民との間で、対立のみが強調されてしまう。そこで、カメルーンの国家レベルで奨励されているNTFPs利用の促進を組み込むことにより、たとえば、NTFPsを生産するさいに付随する自給的狩猟をどのようにとりあつかうべきかといったかたちで、**多様な資源利用のパッケージのなかに持続的野生動物利用モデルを埋め込んでいくことができる。**このアプローチは、環境保全と資源利用のしきみを、地域の状況や介入への反応にたいして順応的に変化させながら、さまざまなアクターが協働しながら試行錯誤をつづけていく、**順応的ガバナンス (adaptive governance) の実践例として重要な知見を提供するだろう。**

(I) 研究題目3の科学技術・学術上の独創性・新規性

研究題目3では、題目1・2で考案した持続的野生動物利用モデルと森林産品生産モデルを組み合わせた、住民の主体的参画にもとづく森林資源マネジメントを定着させるために、在来知と科学知の媒介者として持続的資源利用のアカウンタビリティを担う人材を育成し、試行をふまえてモデルを改良したうえで、考案したマネジメントの実装プロセスを策定し、保全関連機関に提言する。

本研究の成果の社会実装は、2つの段階を考えている。第一段階は、**カメルーン東南部のプロジェクトサイトにおけるモデルケースの定着**、第二段階は、**カメルーン東南部、ガボン北部、コンゴ北西部にまたがるTRIDOM地域における実装**である。研究終了後の展開もふくめて、最終的には、カメルーン東南部やTRIDOM地域にある国立公園の中期管理計画等に研究成果を組込むことをめざすが、研究期間中には**第一段階の実現の目処をつけることを目標**とする。

まず、住民のプロジェクトへの参加や、住民を対象とするワークショップをとおして、在来知を尊重する態度を保持しつつ科学的な考え方や説明手順を身につけ、在来知と科学知の媒介者として保全関連機関等へのアカウンタビリティを主導的に果たすことのできる人材を育成する。ついで、外部の専門家や保全関連機関を招聘したワークショップにて、題目1・2で考案した持続的野生動物利用モデルと森林産品生産モデルを説明してフィードバックを得たうえで、プロジェクト地域においてそれらの試験的運用をおこなう。そして、その検証をふまえて、考案した森林資源マネジメントを導入・運用するさいに生じうる問題をリストアップして対応策を講じ、マネジメントの実装プロセスをとりまとめてカメルーン森林・野生動物省等に提言する。このプロセスをとおして、**生物多様性保全 (SDGs目標15) の実現へむけて、地域住民、保全当局、科学者ら諸アクターの協働体制が構築され強化されることにより、グローバル・パートナーシップが活性化 (SDGs目標17) することになる。**

④ 研究運営体制、日本人人材の育成（若手、グローバル化対応）、人的支援の構築（留学生、研修、若手の育成）等

(ア) 研究運営体制

▶ 2020年4月、コロナ禍により長期派遣研究員が任期途中で帰国した。

(イ) 日本側研究者の派遣、カメルーン側研究者の参画

▶ 2020年1月-6月に、のべ14人のカメルーン側研究者・学生をプロジェクト活動に派遣した。

(ウ) 研究ステーションの建設

サテライトサイトのズーラボット村に新しく研究ステーションを建設する。建設施工管理と運用管理をめぐって、カウンターパート機関のIRADおよびJICAをふくめて協議し、JICAとの契約のもとで京都大学が建設施工管理をし、IRADが運用管理をおこなうこととなった。

2019年9月に建設予定地の測量をおこない、IRADが所轄役所に用地を登録したうえで、11月から建築担当の在外研究員を派遣して、設計と建設を開始した。2020年3月までに設計・施行計画が完成し、縄張・基礎工事を開始したところ、コロナ禍により建築担当の研究員が帰国することになり、中断している。

(エ) 日本人人材の育成

本プロジェクトは研究代表者もふくめて30～40代の若手から中堅の研究者がプロジェクトの中核を担っており、人材育成・グローバル化という観点から、たいへん貴重な経験を得ることができている。2021年3月の時点で、35歳以下の若手研究者4名、大学院生8名が参画している。

(オ) 人的支援の構築

カメルーン側にたいする人材育成としては、カウンターパート機関から博士未取得の研究者や博士課程の学生が参加し、本プロジェクトへの参画をとおして複数名の学生・若手研究者が博士学位を取得することを目標としている。また、カメルーン側実施機関であるIRAD所属の博士未取得の研究者1名が、国費留学生（SATREPS枠）として2019年10月から京都大学に留学している。

研究者・学生以外の人的支援の対象として、地域住民（自らの森林資源利用に関して、他のステークホルダーにたいするアカウンタビリティを身につける）および保全機関関係者（効果的な保全の推進へむけて、地域住民との協働を可能にするためのビジョンと対話の技法を身につける）への能力強化が、研究題目3のなかに組み込まれている。

(2) 研究題目1：「在来知と科学知を統合した持続的野生動物利用モデルの考案」

【研究題目1：運営体制】

PDMにおける活動項目	日本側リーダー	カメルーン側リーダー
題目1全体	安岡宏和	FOTSING, Eric
1-1, 1-2, 1-3, 1-8	本郷峻	DJIETO-LORDON, Champlain
1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-9, 1-10	安岡宏和	FOTSING, Eric

① 研究題目1の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

研究題目1では、地域住民の主体的参画にもとづく野生動物マネジメントを実現するために、カメラトラップ法を洗練させて高精度の野生動物分布密度推定法を確立したうえで、科学的根拠をもち同時に地域住民がみずから運用できる野生動物のモニタリング方法を考案し、それにもとづく利害調整と意思決定のメカニズムをふくむ、持続的野生動物利用モデルを構築する。そのために下記の活動を実施する。

PDMに定められた研究題目1の活動項目

PDM:1-1	カメラトラップ法などをもちいて動物分布センサスと密度推定を実施する。
PDM:1-2	カメラ配置やデータ解析法をふくむ、カメラトラップ法の実施マニュアルを作成する。
PDM:1-3	野生動物の分布・動態にかかわる生態学的パラメータを把握する。
PDM:1-4	ハンターの人数、活動範囲、対象動物、狩猟方法をふくむ、住民の狩猟活動の実態を把握する。
PDM:1-5	住民の土地利用の実態把握と、PDM:1-1, 1-3, 1-4の結果をもとに、モニタリングマップを作成する。
PDM:1-6	野生動物の分布、生息地、移動性、再生産、食性、食物の季節性等に関する在来知を調査する。
PDM:1-7	野生動物とNTFPsの利用に関する在来のガバナンスの実態を調査する。
PDM:1-8	PDM:1-1~1-7の結果をふまえて、住民自身が運用可能な狩猟圧の代理指数を決定する。
PDM:1-9	PDM:1-8で決定した代理指数を軸として、野生動物の持続的利用モデルを考案する。
PDM:1-10	外部専門家を招いてワークショップを実施し、モデルの有効性を検証する。

成果目標1(1)：熱帯雨林におけるカメラトラップを用いた密度・分布推定法について、主たる狩猟対象となる動物種を想定した最適なカメラの数や配置、データの解析方法がマニュアル化され、実用化を前提とした労力・コストの低減策をふくむ、高精度かつ実用的な方法が確立される（PDM:1-1,1-2）。

達成状況：2018年度～2020年度の研究をとおして、本成果目標は**達成された**。2020年度の成果を以下に記す。

(ア) 広域カメラトラップ調査

上記の予備的カメラトラップ調査をふまえて、個体数密度には公道からの距離の影響だけでなく、村ごとの違いも認められたことから、プロジェクト・サイト内で村落ごとに効果的な野生動物管理システムを具体的に立案するためには、サイト全域において個体数密度を面的に把握する必要がある。そこで、2019年12月から2020年4月にかけて、広域にてカメラトラップ調査を実施した（図2）。調査は、プロジェクトサイト周辺の農業区から伐採区、国立公園を含む、約3,200km²に及ぶ地域を対象とした。まず、調査域を4×4kmのグリッドに分け、各グリッドの中心にカメラを1個ずつ、計214個設置した。それぞれのカメラが50日間程度稼働するようにし、ほぼ予定通り、4月までにすべてのカメラを回収した。

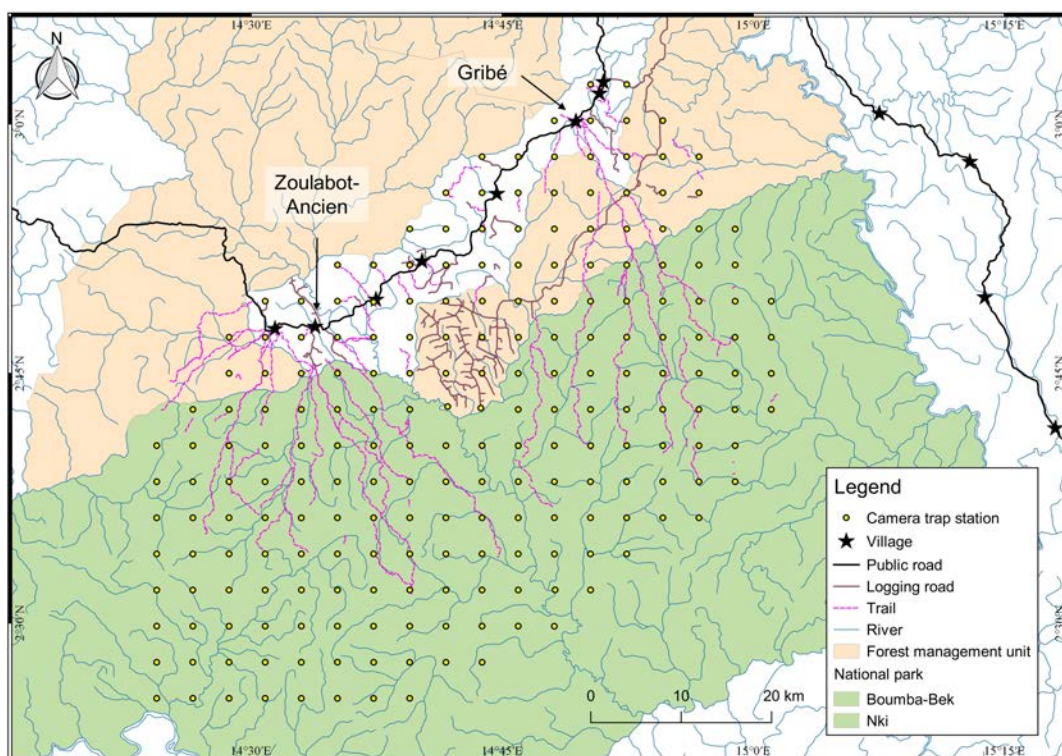


図2：広域カメラトラップ調査の実施地域

この調査によるのベカメラ稼働日数（camera-days）は12,586になり、約5万枚の動画を撮影できた。現在までに、哺乳類の目レベルの同定が終わっており、主たる狩猟対象動物である偶蹄類および大型の齧歯類について、それぞれ11,767個（偶蹄類）、13,514個（齧歯類）の動画を種レベルで同定しているところである。くわえて、各動画内に設定した有効範囲に動物が滞在している時間を計測したうえで、後述するRESTモデル（Nakashima et al 2018）をもちいて密度推定をおこなう。

(イ) 密度推定方法の比較

本プロジェクトでは自動撮影カメラによるカメラトラップを個体数密度推定のための主たる手法として用いているが、カメラトラップ法は新規の手法であり、推定の正確性と精度に関して、いまだ十分に実証されてはいない。したがって、従来法であるトランセクト踏査による直接観察法（Distance sampling法、Buckland et al 2001）を同地域で同時に行い、推定結果を比較する必要がある。

そこで2019年9-12月にダイカー類を対象として、3×3kmの伐採区調査プロット2か所でこの比較調査を実施した。比較の対象としたのは、(1)昼間直接観察法、(2)夜間直接観察法、そして(3)カメラトラップ法の3つである。調査への投下エフォートは、昼間観察法の総踏査距離が212.8km（踏査回数110回）、夜間観察法の総踏査距離が78.1km（41回）であり、カメラトラップ法では合計40か所のカメラの設置・中間チェック・および回収に合計で約30日を要した。

ダイカー類について、昼間直接観察法では31回、夜間直接観察法では122回の観察がなされ、カメラトラップ法では921枚の動画が撮影された。この期間の調査により、夜間直接観察法とカメラトラップ法については推定のために必要なデータを得ることができたが、昼間直接観察法では精度の高い推定をおこなうために必要な観察数には達しなかった。逆にいえば、昼間直接観察法では必要な労力が極端に大きいということであり、住民が利用する広い地域をカバーするには非現実的な方法であることが示唆された。

得られたデータからブルーダイカーの密度推定を予備的におこなった結果、昼間直接観察法とカメラ

法では 両方とも 約5頭/km² (95%信用区間：3-10) と近い値を示したのに対し、夜間直接観察法では約85頭/km² (65-110)と極端に高い値を示した(図3)。この夜間観察法の値は過大推定である可能性が高い。夜間に観察されたブルーダイカーのうち71%の個体は休息姿勢であったこと、トランセクトから2-3mの距離に個体が集中していたことから、昼行性のブルーダイカーは伐開したトランセクトを頻繁に利用し、その脇にある藪の中を休息場所として好んで利用する特性をもつことが示唆された。この仮説が正しければ、観察条件がDistance sampling法が前提とする仮定を満たしておらず、過大評価につながる。比較的調査効率の良い夜間直接観察法は、コンゴ盆地における最も重要な狩猟対象のひとつであるブルーダイカーには適用できず、少なくともアフリカ熱帯林においては、カメラトラップ法が最も効率的かつ正確な方法であると考えられる。

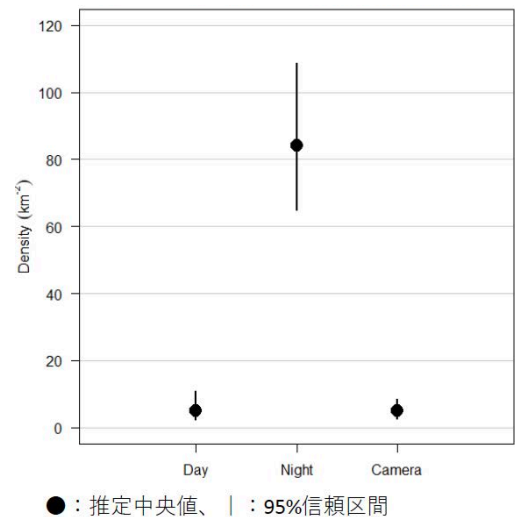


図3：異なる方法によるブルーダイカーの生息密度の比較 (本郷 2020 日本アフリカ学会)

(ウ) カメラトラップ法による密度推定のマニュアル作成

上述の(ア)～(ウ)をとおして、カメラトラップ法の優位性が明らかになった。ただし、カメラトラップ法によって信頼できる生息密度推定を効果的に実施するためには、どこに、どれだけの期間、何台のカメラを、どのように設置すればよいのかをデータ解析方法を念頭において定めること、実際にカメラを設置するための人員、時間、経費等の計画を策定すること、撮影した動画を分析する統計モデリング、そのための人員、時間、経費等の計画を策定といった密度推定の全体プロセスをマニュアル化する必要がある。現在、(ア)～(ウ)の経験をふまえて、カメラトラップ法のマニュアルを作成した(図4)。現在、投稿準備中である。

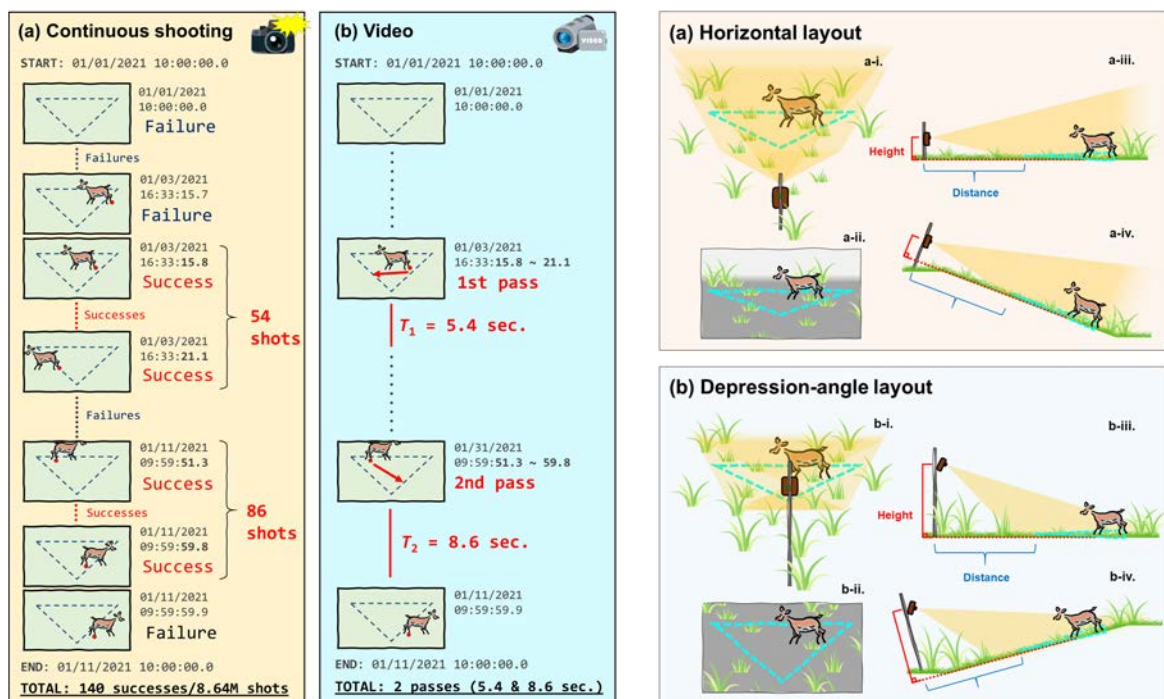


図4：カメラトラップ法による動物生息密度推定のマニュアル (抜粋)

成果目標 1 (2)：野生動物の分布・動態にかかわる生態学的パラメータについて、持続的利用モデルを構築するために必要な情報が得られる（PDM:1-3）。

達成状況：2018年度～2020年度の研究をととして、本成果目標は**おおむね達成された**。2020年度の成果を以下に記す。

(I) カメラトラップ法による生息密度推定

持続的利用モデルを構築するために必要な野生動物の分布・動態にかかわる生態学的情報として、もっとも重要なものは生息密度である。2018年に実施したカメラトラップ調査（上記(ア)）によって得られた動画をもとに、狩猟の主たる対象種であるブルーダイカー、フサオヤマアラシ、ピーターズダイカー、セスジダイカーについて、RESTモデル（Nakashima et al 2018）をベイズ統計モデルとして実装し、生息密度を推定した（図5）。

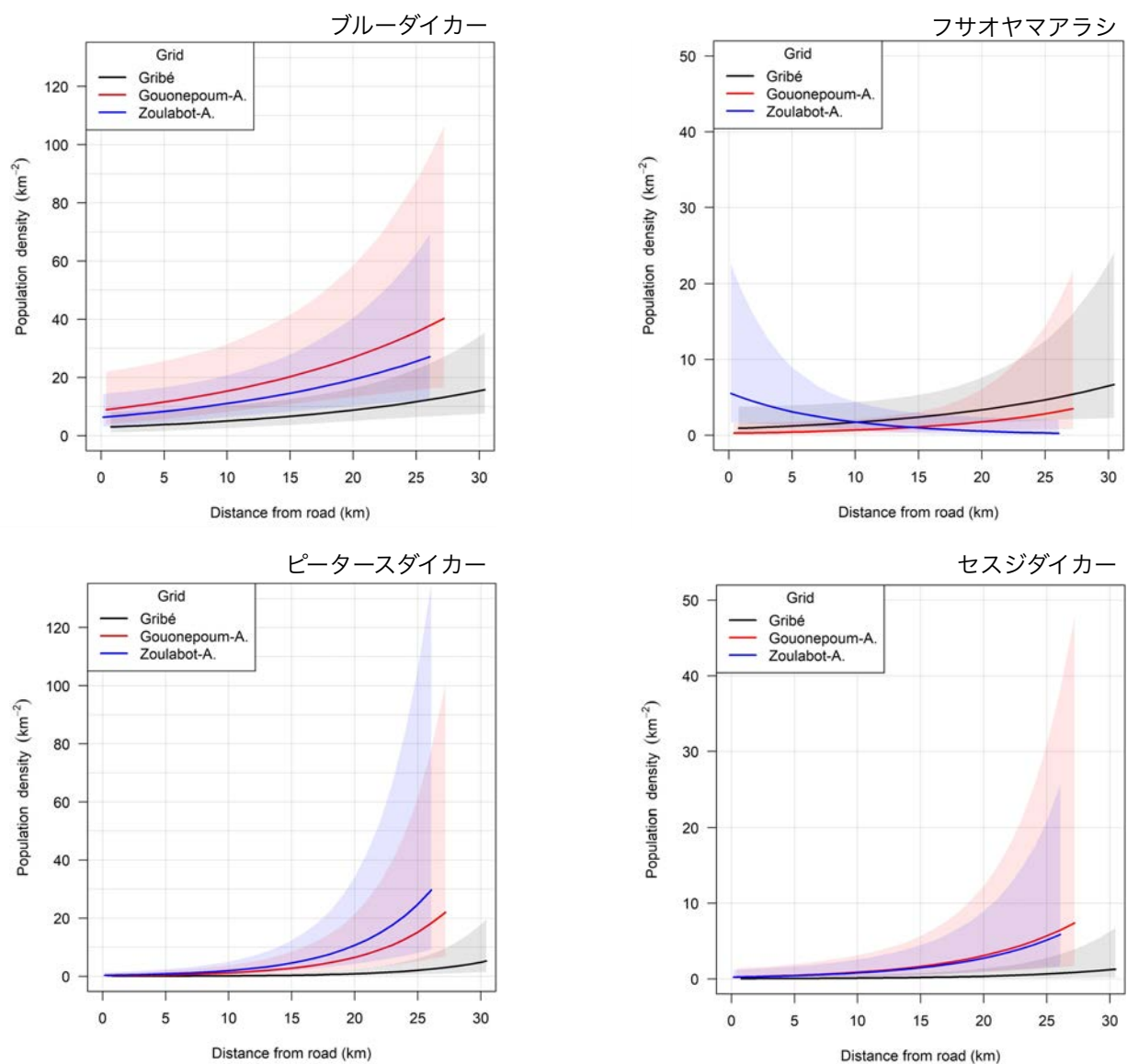


図5：道路からの距離におうじたブルーダイカー、ピーターズダイカー、セスジダイカー、フサオヤマアラシの生息密度の変化

その結果、4種とも公道からの距離に応じて個体数密度が増加していた。これは、人々の狩猟活動が個体数密度に負の影響を与えた結果だと考えられる。ただし、小型のフサオヤマアラシとブルーダイカーでは、村が点在する公道周辺でもある程度の個体数が維持されていたのに対し、より大型のピータースダイカーとセスジダイカーでは、公道から15km程度までの地域ではほとんど撮影されず、極度に個体数が減少していることが示唆された。これは、体サイズの大きい種では繁殖のスピードが遅く、このことが人間活動に対する回復力の大きさに違いをもたらしているためだと考えられる。また、調査を行った3村間でも密度の違いがあった。フサオヤマアラシ以外の3種、すなわちダイカー類に関しては、多いグリベ村の個体数密度が、より人口の少ない他2村と比べて個体数密度が低く、この村間差もまた、大型のピータースダイカーとセスジダイカーでより顕著に表れていた。

現在、上記の(ア)で記した広域カメラトラップ調査のデータを分析しているところであり、より広域にわたる生息密度の情報を得ることができるとともに、密度に影響をおよぼす要因について分析することができる。

(オ) あまりに狩猟をしない地域における動物の生息密度

上述のように、村から近い地域では、狩猟動物のうち、とくに中型のダイカーの生息数が少なくなっていることがわかった。一方で、マネジメントモデルについて論じるとき、狩猟の影響が小さい場合の元来の生息密度を把握しておくことは重要である。プロジェクトサイトでは狩猟の影響がまったくない場所はないといつてよいが、村から30km以上離れた地域ではキャンプの頻度がかなり減少するので狩猟の影響はほとんどなくなると考えてよい。そこで、定住集落から約35km離れた地域に7×7kmの調査プロットを設けて、1kmの格子状49地点にカメラトラップを設置した。カメラトラップは、2019年5月下旬から7月下旬まで（22,916枚の撮影）、および2019年12月か

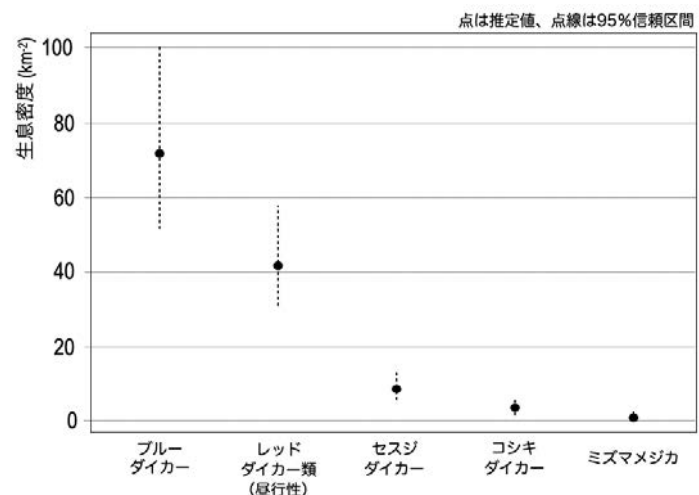


図6：遠隔地（村から35km地点）における主要狩猟動物の生息密度（安岡ほか 2020 日本アフリカ学会）

ら3月（40,137枚の撮影）に設置した。前者の分析は完了し、現在、後者の分析をおこなっている。

RESTモデルをもちいて密度推定をしたところ、ブルーダイカー：71.4（95%CI: 51.6–101.1）頭/km²、昼行性レッドダイカー：41.7（30.9–57.1）頭/km²、夜行性レッドダイカー類のセスジダイカー：8.4（5.36–13.1）頭/km²、大型のコシキダイカー：3.5（1.96–6.21）頭/km²と、それぞれ非常に大きな数値をしめした（図6）。

これらは、図5にしめした村に比較的近い地域のものとくらべてかなり大きい数値ではある。過大推定になっている可能性としては、カメラの設置地点に動物が通りやすい場所を選んでしまっている、カメラの前だけ動物はゆっくり動く、カメラに動物が集まってくる、といった理由がありうるが、設置の仕方や実際の画像を確認するかぎり、それらの影響は最小限に抑えられている。したがって、やはり、村から30km以上離れた地域にはかなり高い密度で動物が生息していると考えられる。

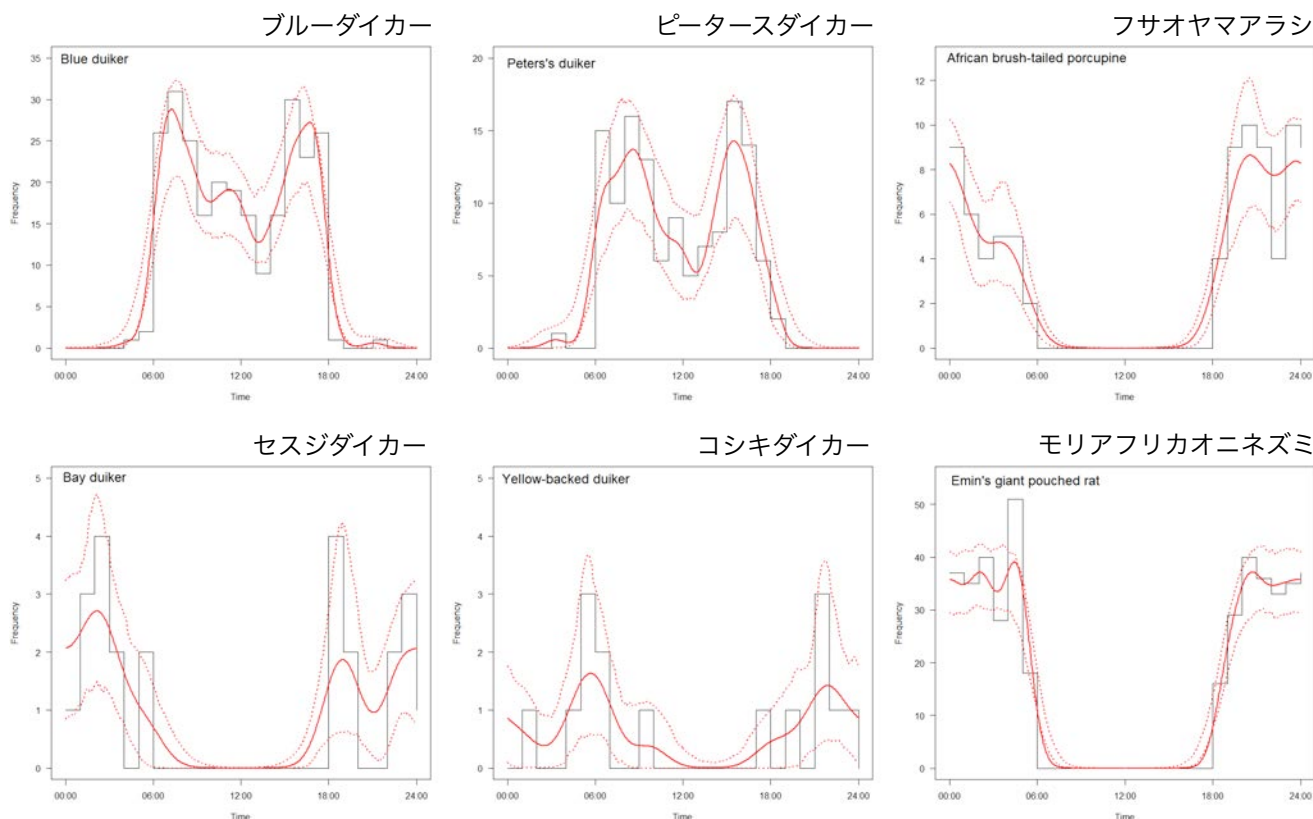


図7：主要な狩猟対象動物の日周活動リズム

(カ) 動物の活動リズムとActivity time proportion

RESTモデルをもちいて密度推定を正確におこなうためには、その動物種の日周活動リズムに関する情報が必要であるが、この情報はカメラトラップの撮影時間帯から推定した（図7）。図からわかるように、ブルドイカーとピータースドイカーは昼行性であり、セスジドイカー、齧歯類のフサオヤマアラシとモリアフリカオニネズミは夜行性である。コシキドイカーも、すこし傾向が弱いものの夜行性だといってよい。

(キ) ドイカー類の糞の消失速度

動物の生息密度推定のために本プロジェクトではカメラトラップ法の確立をめざしているが、その精度を確認するためにも、他の方法との比較は重要である。上述した昼夜の直接観察法にくわえ、これまで広くおこなわれてきた糞カウント法と比較することを想定している。ただし、糞カウントによる推定にさいしては、糞の消失速度が重要なパラメータであるが、それは地域的、季節的に大きく変化する可能性が指摘されており、プロジェクトサイトでの実態調査にもとづいて推定する必要がある。

表1：ドイカー類の糞の季節ごとの消失速度

サンプル数	消失までの日数			
	平均 ± 標準偏差	最小	最大	
ブルーダイカー				
大乾季	40	5.86 ± 9.98	0.25	34.2
小雨季	52	1.30 ± 1.38	0.25	6.0
小乾季	34	2.18 ± 2.94	0.25	14.2
大雨季	61	2.00 ± 2.17	0.25	9.0
レッドダイカー類				
大乾季	64	6.04 ± 6.99	0.1	32.2
小雨季	71	1.54 ± 2.15	0.1	11.2
小乾季	82	4.32 ± 5.79	0.1	22.2
大雨季	118	2.45 ± 3.81	0.1	23.1

そこで、2019年6月から2020年4月まで断続的にンキ国立公園内にて森林哺乳類の糞の消失に関するデータを収集した。この期間中に、ブルーダイカーの新鮮糞187個とレッドダイカーの新鮮糞335個を記録し、その消失プロセスをモニタリングした（表1）。糞の消失までの時間は、ブルーダイカー、レッドダイカー類とも、非常に速かった。ブルーダイカーでは、大雨季： 2.00 ± 2.17 日にたいして大乾季： 5.86 ± 9.98 日、レッドダイカー類では大雨季： 2.45 ± 3.81 日にたいして大乾季： 6.04 ± 6.99 日と、ともに雨季とくらべて、大乾季に消失速度が有意に遅くなっていた。また、大乾季をのぞき、すべての季節で、約50%の糞が最初の3日以内に消失した（図8）。ただし、初期に消失しなかった糞は長く存在することがあった。

消失プロセスの観察によれば、どの季節においても、糞の消失の原因としてまず重要なのは糞虫であった（図9）。糞虫は、新鮮糞を好み、新鮮な糞を記録した後、3時間以内に糞がすべて除去されてしまうこともあった。一方で、糞虫によってすぐに除去されることなく残された糞は、落葉、分解、降雨などによって徐々に消失していったが、これらの要因による消失時間は季節変異が大きく、糞虫の活動が低下する大乾季には長期にわたって糞が残されていた。

中部アフリカ熱帯雨林のダイカー類の密度に関するほとんどの先行研究では、コンゴ民主共和国での飼育個体について観察された消失速度をもちいている。それらは、ブルーダイカーが18日、レッドダイカー類

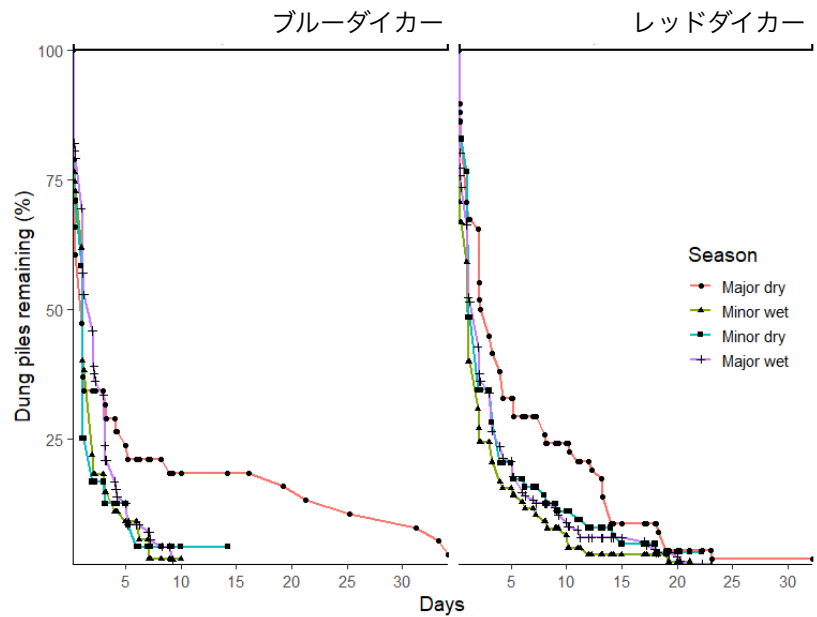


図8：季節別のブルーダイカーおよびレッドダイカー類の糞の存続曲線

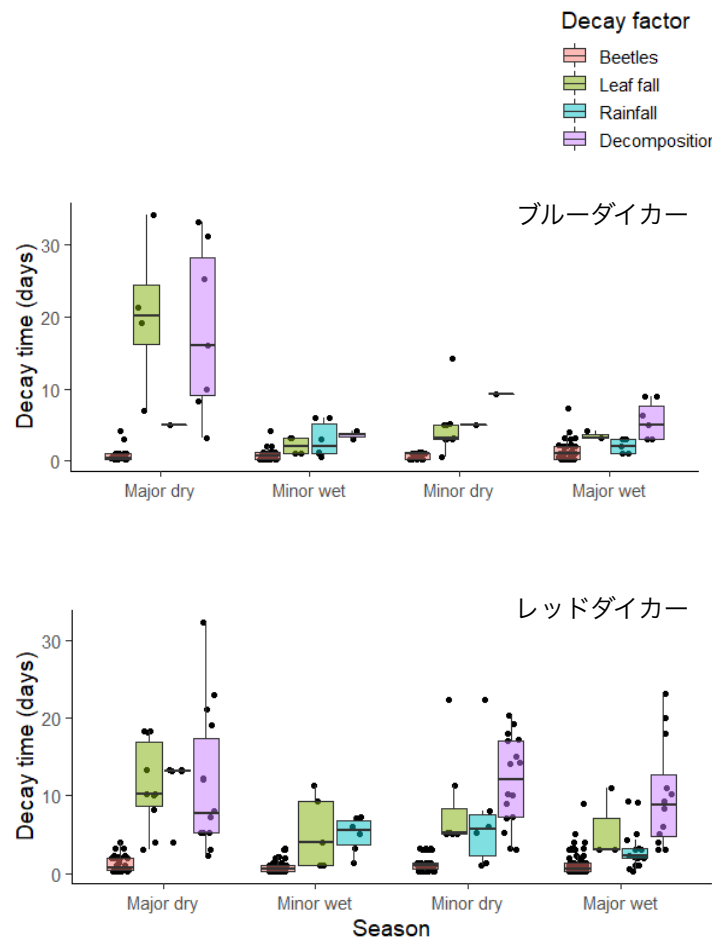


図9：要因ごとと季節ごとの糞消失までの日数の分布

が21日である (Koster and Hart 1988)。プロジェクトサイトでの結果は、それらよりかなり小さい値をしめしており、したがって、上記の数値を援用してきた先行研究では、密度が1/2～1/10程度、過小に推定されてきた可能性が高い。糞カウント調査は、消失速度が遅い乾季に実施するほうが糞の発見数は大きくなるが、消失速度の推定値の分散もまた大きいことに注意する必要がある。

(7) カメラトラップによる食肉目の占有推定

プロジェクトサイトにおける主要な狩猟動物はダイカー類であるが、その捕食者である食肉目の分布や生態を知ることは、ダイカー類の狩猟が地域の生態系におよぼす影響を考察するうえで重要である。そこで、カメラトラップをンキ国立公園内に最低5.6kmの間隔で合計37台設置した。のべカメラ稼働日数は1,694で、計27,682枚の写真が撮影された。撮影頻度は多い順に偶蹄目、齧歯目、霊長目、鳥類、食肉目、ゾウ、センザンコウの順で高かった。

食肉目のなかで最も撮影頻度が高かったのは、Long-nosed mongooseで、つづいてServaline genet、African palm civet、Black-footed mongooseの3種がほぼ同じ撮影頻度であった。その他のFlat-headed cusimanse、African golden cat、Ratel、ヒョウ (Leopard) の4種は正確な推定をするための十分な撮影数がなかった。食肉目と地域住民の両者が主な栄養源として依存している偶蹄目では、村やキャンプサイトからの距離が遠いカメラサイトでの撮影頻度が高かった。これは地域住民による狩猟の影響を強く反映している可能性が高い。齧歯目では微かに村やキャンプからの距離に応じて撮影頻度が下がる傾向があった。なお、2020年3月に住民のキャンプに滞在している2週間の間に、ヒョウの糞4個と痕跡3か所を確認した。その性別と場所から判断するに、そのキャンプ周辺にはオス2頭、メス1頭が生息していた可能性がある。カメラトラップではヒョウがほとんど撮影されなかったが、じっさいにはそれなりの個体数が生息している可能性があり、痕跡調査の結果をふまえてヒョウなど個体数の少ない動物を対象とするカメラトラップ設置法を検討する必要がある。

占有とは、種の分布状況の評価や変化を追跡するために用いられる状態変数であり、あるサイトに種が存在している確率と定義される。占有推定をすることにより、種の分布だけでなく、生息地との関係、資源選択、種間相互作用などを評価することもできる。今回は、撮影頻度の比較的高った食肉目であるServaline genet、African palm civet、Black-footed mongoose、Long-nosed mongooseの4種を対象に、占有モデルを用いた分布の推定をおこなった。分析のさいには、対象動物の分布に影響を与えると考えられる共変量として、村までの距離、カメラ地点から5km以内のキャンプサイトの数、齧歯類の撮影頻度、バイ (湿潤草原) または川の有無、標高、勾配という6つを設定し、WAIC (Widely Applicable Information Criterion) によるモデル選択をおこなった (図11)。

Servaline genetは調査地域全域にわたって広く分布しており、人間活動との関係は認められなかった。占有率は標高にポジティブに影響受け、傾斜にはネガティブな影響を受けていた。バイと川の有無については有意な影響を認めることはできなかった。African palm civetも広く分布しているが、村から南に10km程の地域と20kmの地域で占有率が低くなっていた。占有率は齧歯類の撮影頻度と強い関係をしめしたが、傾斜とは有意な関係はみられなかった。Black-footed mongooseは人間活動の活発な地域での占有率が低くなる結果となり、共変量ではキャンプサイトの数と傾斜が分布にネガティブな影響を与えていると示された。一方、バイと川の有無との関係はみられなかった。Long-nosed mongooseはAfrican palm civetと同じような分布を示した。げっ歯類の撮影頻度がポジティブに占有率に影響を与えていたが、標高との関係は認められなかった。

以上から、4種の食肉目のうち、Servaline genet、African palm civet、Long-nosed mongooseの

3種は人間活動が分布に影響を与えている様子はみられず、攪乱にたいする高い耐性がうかがえる。また3種類とも推定されたモデルにげっ歯類の撮影頻度が強く関わっていることが確認できるため、それにより人間活動の盛んな地域においても高い占有率をしめしていると考えられる。ただし、African palm civetは果実食の傾向が強いとされているため、齧歯類の存在によって起こる別の影響が強く作用している可能性もある。African palm civetとLong-nosed mongooseの占有率が村から南に10km程の地域と20kmの地域で低くなっていたが、それはその地点のカメラが故障していたことによる影響を考慮する必要がある。これら3種と異なり、Black-footed mongooseは人間活動の活発な地域を避けていることが示唆されるが、なぜその傾向が強いのかは不明である。齧歯類との相関がないことから、Black-footed mongooseは昆虫食の傾向が強い可能性がある。

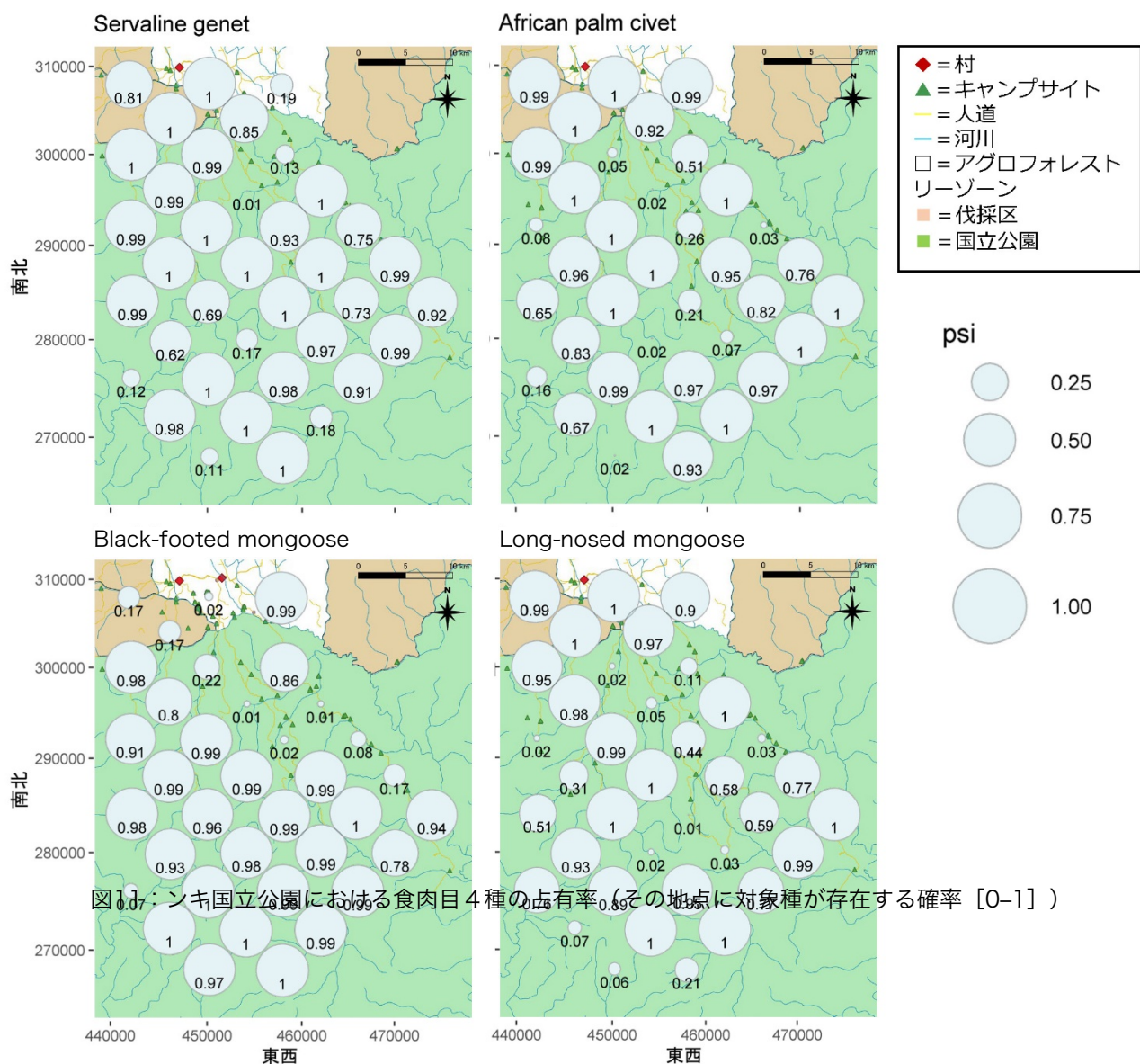
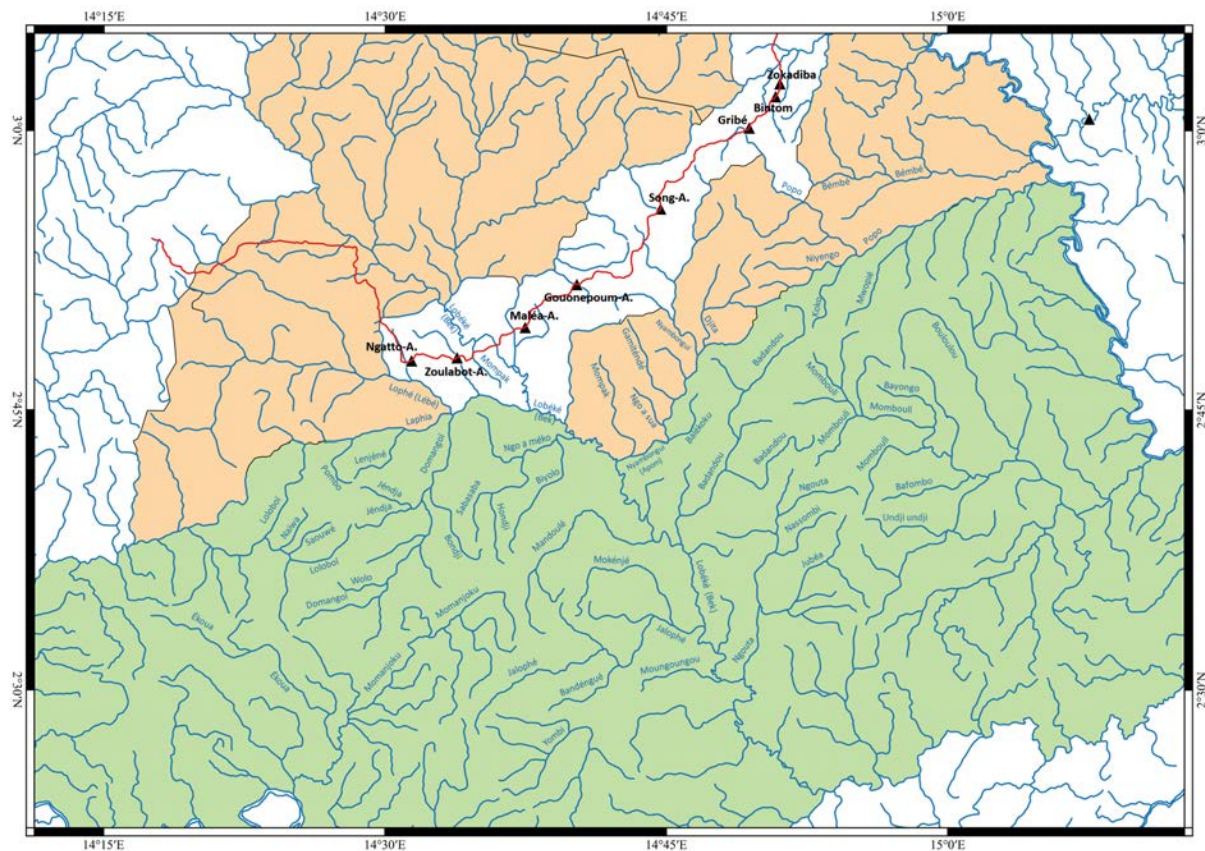


図17：ンキ国立公園における食肉目4種の占有率（その地点に対象種が存在する確率 [0-1]）

成果目標 1 (3)：野生動物の分布・動態に関する情報、住民による狩猟活動に関する情報、住民の土地利用履歴をGIS上に集積するためのベースマップが作成される (PDM:1-4, 1-5)。

(ケ) 河川図の作成



(2) キャンプ地のマッピング

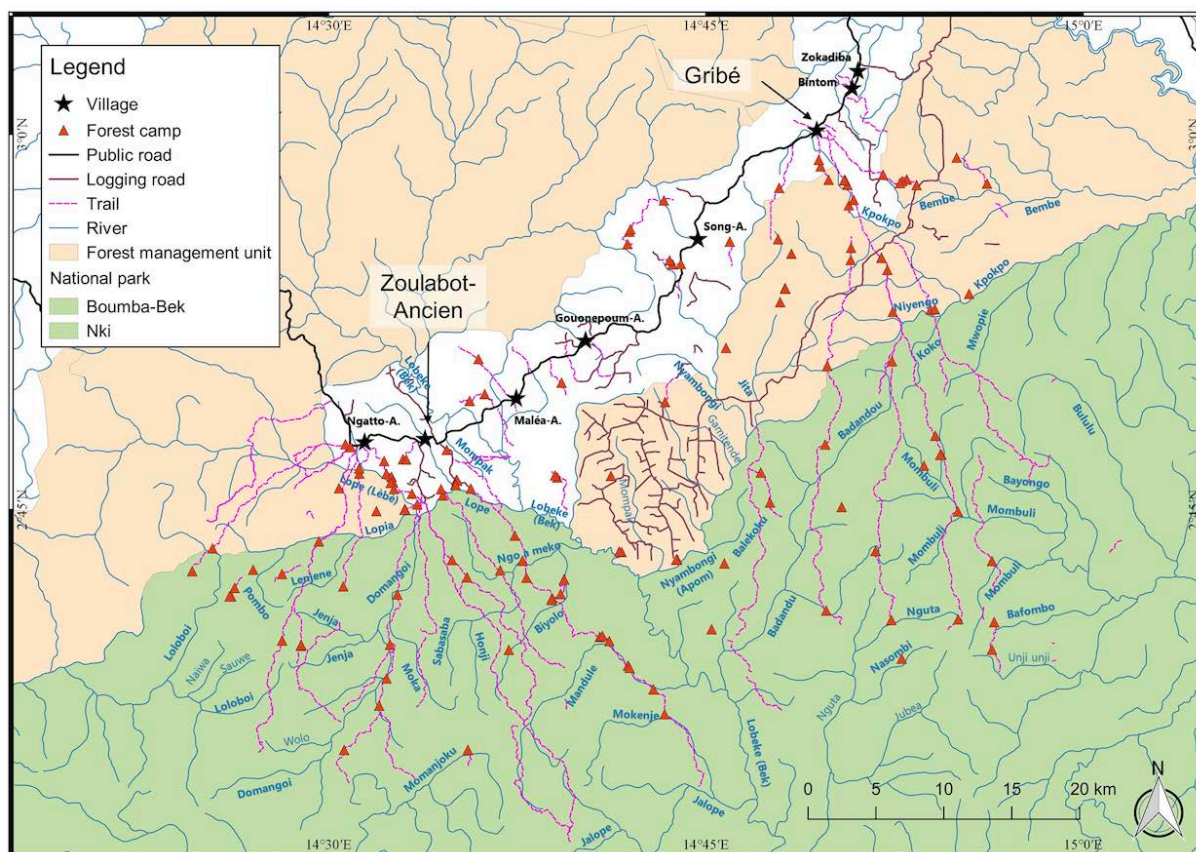


図13：プロジェクトサイトの地域住民が利用したキャンプ跡と道

これまでの調査で、キャンプ跡136か所、伐採道：88本、258.9km、森の中の歩道：94本、670.7 kmを記録した（図13）。グリベ村の住民が利用したキャンプの分布は、村から5-16kmの範囲にある森林管理区から国立公園にまでおよんでいる。この森林管理区では、現在、木材会社と観光狩猟会社が営業をしており、森林資源マネジメントにおいて、これらのステークホルダーとの関係が重要になってくる。ズーラボット村の住民が利用したキャンプについては、これまでに91か所を確認した。地域住民が頻繁に利用しているのは、おおむね村から20km前後の地域であることが推測された。キャンプ跡は、主にンキ国立公園内部にあった。国立公園内では、原則として狩猟が禁止されている。したがって、この地域における森林資源のマネジメントは、国立公園の管理計画のなかに組み込むことが重要である。これらのキャンプは、季節ごとに目的が異なり、地域住民は目的に応じて利用するキャンプ地と滞在期間を変えていた。また一度作られたキャンプが、その後再び使われることもあれば、近い地域であってもそのつど新しいキャンプが設けられることも多いようであった。

今後は、野生動物利用のモニタリングの試行のなかで、①野生動物やNTFPsの分布、②住民による森林内キャンプの分布、規模、季節、目的とする生業活動、③住民間、地域住民と他アクター間における諸々のコンフリクトが発生した場所などについて情報を収集してGIS上に集積していく。また、研究者のみならず、住民や他のアクターにも地理情報集積への参画を促していくことにより、野生動物やNTFPsの資源量およびその利用量の持続的な管理に必要な地域の空間認識を、研究者と諸アクターのあいだで共有することをめざす。そして、作成した諸アクターによる参加型のモニタリングマップを資源マネジメントにおいてどのように利用していくかについて、諸アクターの参加するワークショップをととして協議していく。

成果目標 1 (4)：野生動物の分布・動態にかかわる住民の在来知、および資源利用をめぐるコンフリクトを調停するための在来のガバナンスの実態が、民族間・地域間・世代間の比較が可能なかたちで記述される (PDM:1-6, 1-7)。

達成状況：2018年度～2020年度の研究をととして、本成果目標は**おおむね達成された**。2020年度の成果を以下に記す。

(ウ) 科学知と在来知の共創のあり方についての理論的探求

本研究では、科学知と在来知の協働をととして森林資源マネジメントを共創する。科学知と在来知の協働について言及している先行研究には、下記に記したように、いくつかの類型がある。

- (a) 住民とのコミュニケーションをととして得たアイデアを科学的方法によって検証したり、住民から得た情報を説明変数等として組み込んでモニタリングの精度を向上させたりする。
- (b) 在来知と科学知が対等な力を分有し、複数の意思決定システムが組み込まれた、共存型の森林資源マネジメントモデルを考案する。
- (c) 在来知と科学知が統合されて一つの意思決定システムを形成する、統合型の森林資源マネジメントモデルを考案する。

本研究では、個々の活動のなかで(a)に相当する協働をおこなっていくが、最終的には(b)あるいは(c)のかたちで森林資源マネジメントモデルが共創されることをめざす。

では、その「共創」とは何か。一般的には、様々なステークホルダーとの協働をととして新たな価値を創造することを意味する。本研究の文脈でいえば、科学知と在来知の協働ということになる。まず、科学知と在来知について、相違点をやや強調して対比しておこう。科学知の特徴は、誰もが同じ結果を得られるように、標準化された方法でデータを収集する点にあり、それをもとに汎用性の高い一般法則の構築をめざす。しかし、地域や対象の固有性はあまり重視されない。一方、在来知（ここでは在来生態知）とは、人々が日常生活をととして蓄積してきた生態系や環境に関する多面的な情報のことであり、人々はその知識をもとに、固有の環境において卓越した判断力や予測能力を発揮する。ただし、それは概して暗黙的な知識であり、体系的な説明が困難である、という特徴を持っている。

このようにみると、科学知と在来知は相容れないようにも思えるが、ではどのようにして両者の協働が可能になるのだろうか。そのためには、両者の特徴を、共通の基盤をもつ知識生産のあり方の一端として把握する必要がある。そのとき参考になるのがアクターネットワーク論 (ANT) である。ANTは、民族誌的なフィールドワークにもとづく科学的知識の生産プロセスに関する研究をその由来の一つとする理論であり、科学知と在来知の協働と共創のプロセスを理解するための枠組みを提供する。

たとえば本研究では、カメラトラップ法によって動物生息密度を高い精度で推定する方法を確立することをめざすが、逆にいえば、熱帯雨林にすむ動物の個体数や生息密度を知るための方法は、いまだ確立されていないということでもある。つまり、すでに確立した方法で個体数や生息密度を推定すればよいというものではなく、知識生産の方法を試行錯誤しながら構築しつつ、その方法による推定値が「ほんとうの数字」として信用を得るために、科学者や保全当局など諸アクターに働きかけていく必要がある。つまり、最新の方法であるカメラトラップ法による知識生産は、むしろ最新の方法であるがゆえに多分に在来知的な特徴が混ざっている状態にある。それは、後述するモニタリング指標についても同様である。

このような新しい技術や指標を軸とする森林資源マネジメントを確立するためには、それらが科学知として認めらるプロセスにおいて、科学知的な部分と在来知的な部分がどのように関係しあいながら

洗練されていくのかという点に意識的にとりくむ必要がある。また、研究者、地域住民、保全当局、NGOなど多様なアクターが、マネジメントにどのように参画し、誰がどのような権限をもって意思決定に関与することが実効的なマネジメントの実現につながるのか、さらには、どのようなモノを配置し、仕組みを構築することにより、アクターどうしの関係をよりよいものに再編していくことができるのか、こういった問題意識をもちながらマネジメントの試行（研究題目3）をくりかえしていくことで、科学知と在来知による共創がなされる。

成果目標1(5)：野生動物の分布・動態について、科学知と在来知の相違点・類似点をつきあわせて相互理解の障壁とそれへの対応策が講じられたうえで、①馴染みのあるタイプの知識にもとづくことにより地域住民が主体的に運用でき、②科学的に妥当な方法にもとづくことにより森林当局等にたいするアカウンタビリティを備えた、狩猟動物モニタリングのための指標が考案される（PDM: 1-8）。

達成状況：2018年度～2020年度の研究をとおして、本成果目標は**達成されつつあるが、達成時期は後ろ倒しされた**。指標の実用性を高めるためには地域住民や保護当局と協議しながら細部をすりあわせていくことが必須であるが、コロナ禍により2020年度は現地活動がまったくできなかったため、指標の策定を当初予定の2020年度末から2021年度前半に後ろ倒しすることになった。2020年度の成果を以下に記す。

(イ) 住民主体のモニタリングための指標の探索

野生動物マネジメントの基本構造は、①目標を設定、②行動の選択肢を設定、③選択の効果を予測、④行動を決定、⑤モニタリング、⑥再検討、というサイクルである（図14）。ただし、通常は、③→④→⑤→③→というサブサイクルを短期（たとえば数年間）で回し、大きなサイクルは中期（数年おき）で回す。

住民主体のマネジメントというとき、むろん、目標設定や行動の決定というステップにおいて住民が主体的に関与することが重要である。ただし、本研究で重視しているのは、保全当局がきわめて限定的な人的資源のもとで活動しており、それゆえ必要以上の緊張関係が生じている状況を打破するために、地域住民が日常生活のなかで実施できるようなモニタリングのしくみを考案することである。

これまでの研究によって、熱帯雨林における野生動物については、その個体数ないしバイオマスについて、モニタリングの精度が低いことが指摘されており、それが実効的なマネジメントが確立されていないことの科学的・技術的な要因であった。成果目標1(1)は、カメラトラップ法をとおして生息密度やバイオマスを推定する精度の向上をねらうものであるが、この方法をそのままのかたちで住民主体のモニタリングの軸にすえるのは適切ではない。なぜなら、実施と結果の導出に専門的知識・技術（たとえば、カメラの設定をおこない、ランダム地点に設置すること、得られた映像データをPCで解析し、ベイズ統計モデルをもちいて推定値と信用区間を導出すること、など）が必要であるし、費用と労力（たとえば、カメラを100台設置するために数百本のアルカリ電池を必要とし、カメラを設置するためだけに広範囲の森を歩く必要がある）を要するからである。

このような方針のもとで、①人々に馴染みのあるタイプの知識にもとづくことにより、日常的な狩猟活動そのものがモニタリングとなりうると同時に、②森林当局等にたいする十分なアカウンタビリティが科学的方法などによって保証されている、という2つの条件をみたす指標として、R/B比（レッドダ

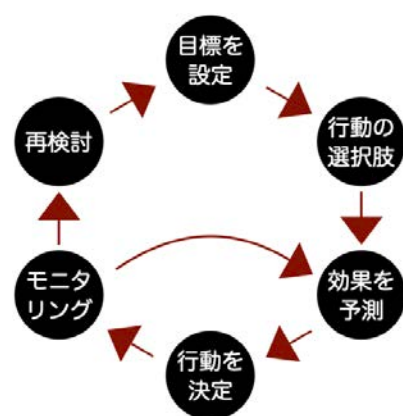


図14：マネジメントの基本構造

イカー類（R）とブルーダイカー（B）の個体数の比）を有力な候補として、その有効性について検証をすすめている（Yasuoka et al 2015）。すなわち、ある地域における累積的な狩猟圧が大きくなると、より大型のレッドダイカー類にたいしてより大きな圧がかかるので、レッドダイカーの個体数が先に減少し、捕獲R/B比がどんどん小さくなるのではないかと、逆にいえば、捕獲R/Bが一定に保たれていれば、地域の動物の個体数は維持されているのではないかと、という目論見である（図15）。

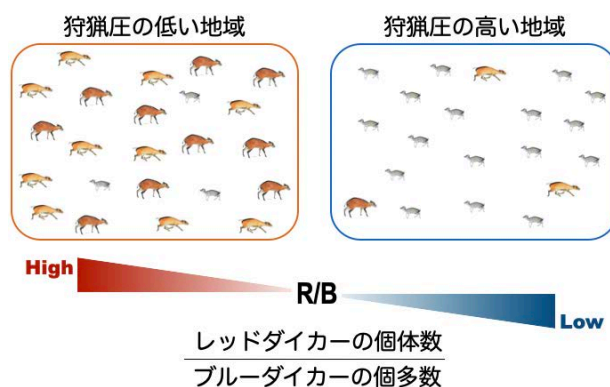


図15：R/Bメソッドのコンセプト

そこで、(ア)と(イ)のカメラトラップ調査で得られたデータをもとにして、地域住民主体のモニタリングで利用可能な、簡便な相対指標の探索をおこなった。これまで2018年度に得たデータの分析を完了しており、広域カメラトラップのデータは分析中である。ここでは前者の分析から得られた結果をしめす（図16）。

分析では、指標によってしめされる対象を、狩猟対象種のバイオマスとした。狩猟対象種とは、レッドダイカー類、ブルーダイカー、およびフサオヤマアラシである。また、R/B比にくわえて、ブルーダイカーとレッドダイカー類の個体数のうちレッドダイカー類の割合を示す「Red割合」を指標候補として比較検討した。その結果、R/B比は上記4種の合計バイオマスと一次関数の関係で相関しており、有効な指標であることが示唆された。一方で、Red割合はバイオマスが増加するにつれ指数関数的に上昇し、高バイオマス地域ではバイオマス指標としての信頼性が低くなることが示唆された。ただし、バラツキが大きかった点に注意が必要である。たとえば、R/B比を指標として実装する場合、1地点におけるデータがその地点（周辺）の状況と対応しているわけではないことを理解したうえでモニタリングをおこなう必要がある。現在は、バラツキが大きかったのは2018年のデータはカメラ設置数が少なかったことによる可能性もあるので、広域カメラトラップのデータを分析をまって判断する必要がある。

なお、上記の分析では、プロジェクトサイトにおける主たる狩猟対象動物であるレッドダイカー類とブルーダイカーに着目し、それらの構成比とバイオマスの関係について分析したが、理論的には異なる動物に着目することも可能であるし、バイオマスではない生態学的パラメータをターゲットにすることも可能である。たとえば、地域の動物相の状況によっては、フサオヤマアラシやモリアフリカオニネズミなどの齧歯類が主たる対象になっている場合には、齧歯類と有蹄類の比を指標にしてもよい。また、狩猟対象動物のマネジメントという観点からはバイオマスがもっとも妥当であろうが、たとえば、動物種の多様性や希少種の有無と、R/B比の関係について分析してみることも可能である。

(X) R/Bメソッド導入のために必要な検証

上述のように、モニタリングの指標は、日常的な狩猟活動をとおして得られるものであることが、住民主体のモニタリングにおいて重要である。この点をふまえてR/B比を実装するならば、地域住民が狩猟した獲物におけるR/B比を指標とすることになる。このときR/B比のメリットとしては、モニタリングのために住民に追加的な負担を強いる必要がないこと、そして、比であるがゆえに狩猟にかかわる労働投入に関する情報がなくてもよいという点がある。後者について補足すると、動物の個体数が減少することで狩猟の効率が悪くなることは容易に予想できる。しかし、効率が悪くなったことを知るに

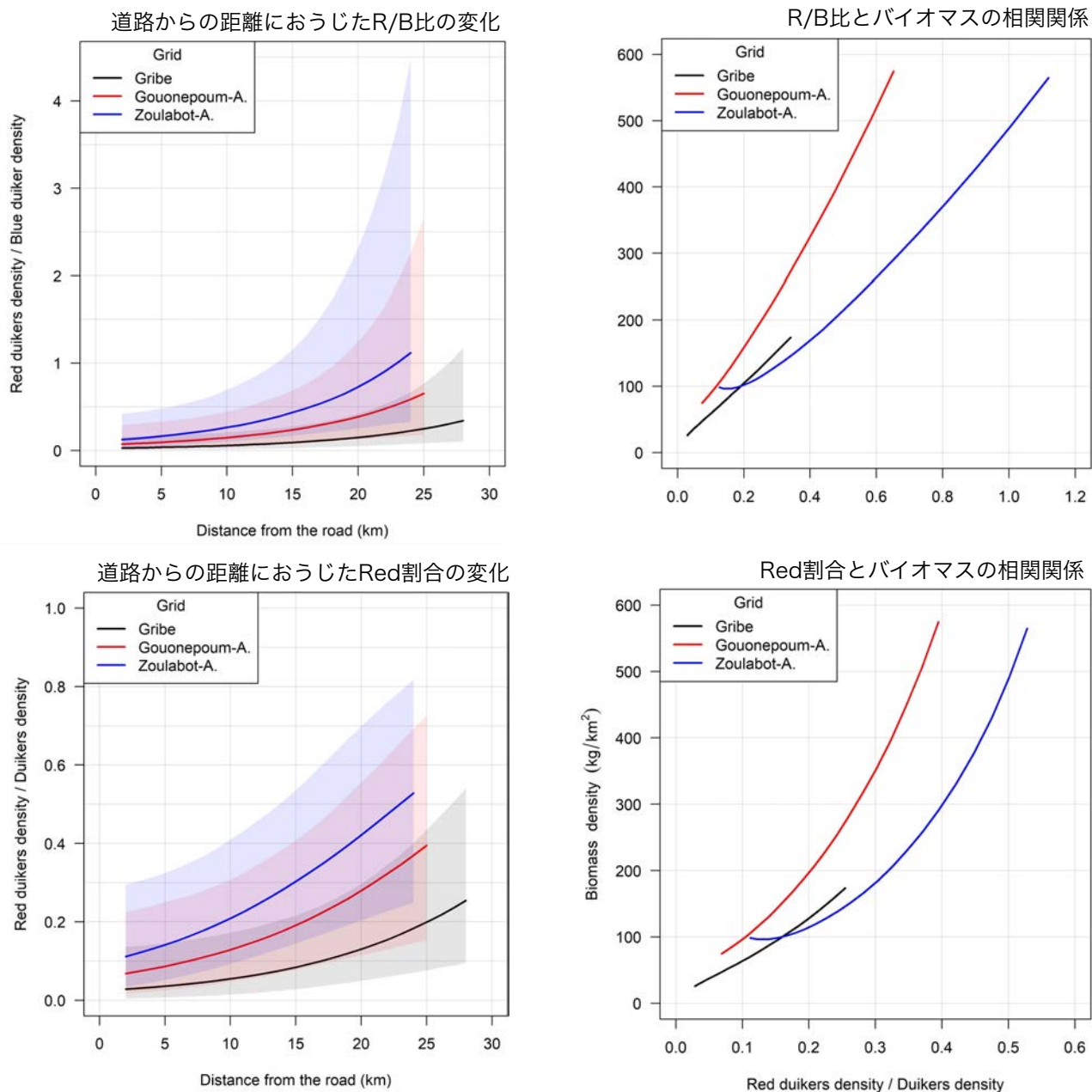


図16：バイオマスの指標としてのR/B比およびRed割合の有効性の検討

は、分子（捕獲数）だけでなく分母（労働投入）が必要である。ところが労働投入の把握には非常に手間がかかる。それにたいして、R/B比が動物の個体数やバイオマスと相関しているのであれば、捕獲数に関する情報だけで動物相の実態を把握できることになる。

ただし、カメラR/B比がバイオマスのどれだけよい指標になっているか、捕獲R/B比とカメラR/B比はどのような関係にあるかについては、さらなる分析をとおして確認していく必要がある（図17）。前者については、(i)の広域カメラトラップ調査のデータにより、狩猟および狩猟以外の人間活動（畑、道路、伐採など）がバイオマスとどのように相関しているのか相関していないのかを検証する予定である。

後者については、次節にて述べる。また、捕獲B/R比がバイオマスのよい指標であることがしめされたとして、その指標にもとづいてマネジメントをどのように運用するかについては、マネジメントの目標やとりうる選択肢によって変わってくる。この点については成果目標1(6)にて言及する。

(e) 捕獲R/B比とカメラR/B比の比較

前節で指摘した、捕獲R/B比とカメラR/B比はどのような関係にあるかについては、累積的な狩猟圧の異なる複数の地点において、カメラトラップによる密度推定と捕獲R/B比の把握をできるだけ同じ時期に調査する必要がある。

2020年2月～3月にプロジェクトサイトのバカ・ピグミー101名が野生ヤマノイモ採集に依存して生活するために出かけた長期キャンプに参加し、さまざまな資源利用の実態を記録した。そのうち狩猟の成果は、計22人の男が325個の罠を仕掛け、合計6,113罠・日であった。その結果、13種の動物、計98頭が捕獲された。合計重量は1173.5kgであった。1頭の獲物を捕獲するのに62罠・日を要したが、先行研究では100罠・日を越えていたことを考えると（Yasuoka et al 2015）、このキャンプ地ではかなり効率がよかったといえる。それは、野生ヤマノイモの群生地のあるこのキャンプ地が村から35kmほど離れていたために、狩猟の頻度が低く、それゆえ動物の生息数が多かったからだと考えられる。

注目すべき点としては、同じ地域で実施した密度推定（図6）から、個体数をもっとも多いことが示唆されるブルーダイカーは捕獲数で17%、重量で6%だったのにたいして、レッドダイカー類（ピーターズダイカー、セスジダイカー、ハラジロダイカー、スグロダイカー）が捕獲数で43%、重量で55%を占めていた点である。つまり、レッドダイカー類が、結果として選択的に捕獲されていたことになる（同様の傾向はミズマメジカについてもいえる）。それゆえ、カメラR/Bは0.70であったのにたいして、捕獲R/Bは2.6となった（図18）。その理由については、罠の構造、罠の仕掛け方、動物の行動の違いなど多様な可能性があり、今後の検討を要するが、R/B比を指標とするモニタリングを実現するうえでもっとも重要なことは、カメラR/Bと捕獲R/Bの値に一定の関係があるかどうかを検証することである。

また、この調査をとおして、1回の罠猟キャンプによる動物相への影響はキャンプから2km程度の範囲に狩猟圧が集中しており、かなり集中的（土地限定的）であることが予想された。つまり、罠猟の影響は森のなかにモザイク状の濃淡として生じることになるが、そのモザイクがどのような分布をしており、地域全体の動物個体群にどのような影響をおよぼしているかを把握することができれば、より精度の高い個体群動態の予測ができるかもしれない。

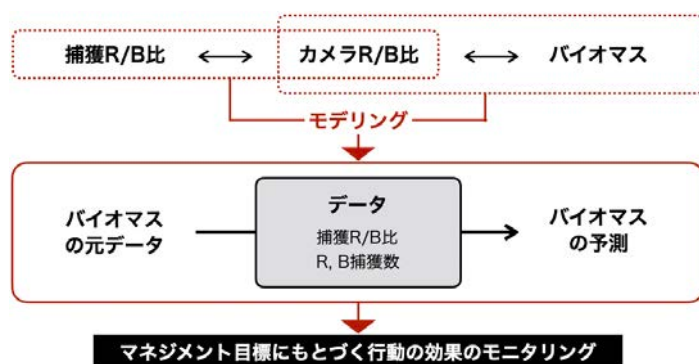


図17：R/B比を指標とするマネジメントの例

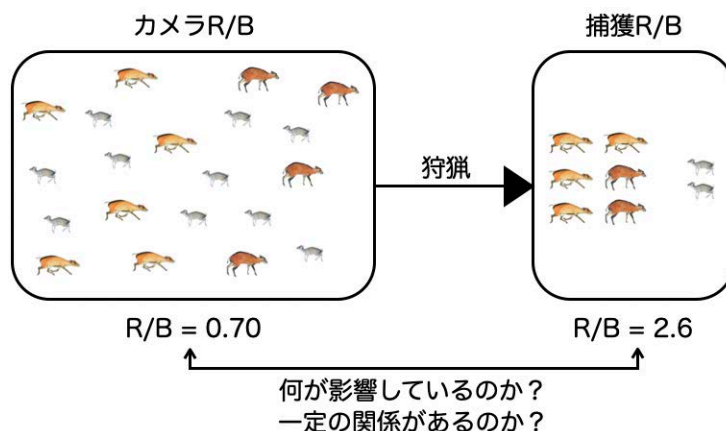


図18：カメラR/Bと捕獲R/Bの比較

1 (5)にて述べたが、その運用にさいしては、得られるデータが生態学的・統計的な意味を有し、また参加者の行動が保全効果を有するという観点から、モニタリングの地理的ユニット、時間的ユニット、社会的ユニットについて、どのような規模・構成にするのがもっとも効果的か、試行錯誤しながら調整していく必要がある。地理的ユニットについては複数村、村、小集落、河川流域など、時間的ユニットについては季節、半年、1年などの選択肢があるだろう。社会的ユニットについては、農耕民だけ、バカだけ、混交といった選択肢があるし、モニタリングにおいて、国立公園のエコガードとどのようにタイアップするのかについても慎重な検討を要する。さらに、データ（R/Bメソッドでは、捕獲動物種の個体数）の記録と集計を誰が担うのか、誰が分析するのか、といった点について、国立公園事務所やカメルーン側研究機関のスタッフらをふくめて組織のあり方を検討する必要がある。

モニタリング結果の評価に関しては、まずは、データ分析の結果を関係者が共有することになるが、地域住民やエコガードらが理解しやすく、かつ誤解しないように配慮しなければならない。たとえば、個別データにはバラツキがあるため一つ一つのデータの意味を解釈するのではなく、データ全体の傾向を把握する必要があるなど、統計学的リテラシーを涵養しつつ、効果的なプレゼンフォーマットをつくらねばならないだろう。その結果をどのように評価するかは、むしろ、マネジメントの目標設定によって変わってくるが、いずれにしても、目標設定とモニタリング指標の対応関係をよく吟味したうえで、可能なかぎり地域住民やエコガードらが直感的に理解できる評価基準を策定しておかねばならない。こういった結果の解釈や評価にさいしては、どの程度まで住民が主体的に判断するか、また、どの程度まで研究者や保全当局が関与するか（基準の明確化・わかりやすさの向上やファシリテーションのためだけでなく、解釈や評価そのものに口を挟むかどうかなど）について、検討する必要がある。

意思決定に関しては、現状維持か、異なる選択肢を実施するかになるが、あらかじめ検討していた選択肢をとるにしても、禁猟期や禁猟区をどのように設定するか、あるいは罠の数、配置、構造などをどのように調整すべきかなどについて、モニタリング結果の評価におうじて具体的な対応をこうじるためのガイドラインを策定する必要がある。また、対応策がじっさいに実施されているかどうかを担保するしくみも重要である。

さいごに、マネジメントの検証であるが、これはマネジメントの目標を設定した枠組みにおいて実施するのがよいと考えられる。目標と選択肢の再検討にくわえて、活動2の成果であるNTFPs利用のしくみとの連携をとることが重要である。

これらのマネジメントの細部を調整するためには、研究者、地域住民、保全当局、および諸アクターの参加する試行をつみかさねていく必要がある。本来であれば、2020年度から部分的な試行を開始する予定であったが、コロナ禍のためにまだ開始できていないため、現状は試行をとおして調整すべき項目の列举にとどまっている。

(イ) 森のなりたちに関するビジョンの共有とマネジメントの経済的基盤

図19に書き込んであるように、マネジメントを運用するためには、それに参画する諸アクターがマネジメントの目標を共有する必要がある。しかし、その前提として「森のなりたち」についてのビジョンを共有しておかねばならない。なぜなら、そのビジョンが異なれば、生物多様性保全のベースモデルも異なり、必然的にマネジメントの目標設定ができないからである。具体的には、伝統的な人間と森の関係を尊重し、それを活かした保全政策を実現するために、保全政策のベースモデルを「多面的な土地利用を認め、重層的な機能を有するランドスケープのなかで多様性を保全する」ランドシェアリングが有効であることを検証し、ベースモデルの更新への道筋を提案する必要があると考えている。この点

については、NTFPsの利用もふくめた包括的な森林資源利用の観点から検討する必要があるため、詳細は研究題目2の報告のなかで述べる。

本研究で提案するR/Bメソッドによるモニタリングの利点は、地域住民の日常生活をとおしてモニタリングに必要なデータが得られる点にあるため、通常のモニタリング方法とくらべて経費は格段に小さくなる。とはいえ、マネジメントを運用するうえではそれなりの経費が生じることはある。それを誰がどのように負担するのかについて実現可能性ならびに生物多様性保全の理念の観点から検討したうえで、財政的基盤を確保することは、マネジメントの持続性を強化するうえで重要である。具体的なアプローチについては研究題目3の報告のなかで述べる。

(f) 国際ワークショップ

考案したマネジメントモデルは、国際ワークショップにおいて、その実用性と革新性について外部専門家によるレビューをおこなったうえで、プロジェクトサイトにおいて試行する手順となっている（題目3の内容）。ワークショップの目論見は、外部専門家による科学的観点からのレビューをとおして、カメルーンのカウンターパート研究者、研究成果のインプット先である森林・野生動物省や国立公園スタッフ、現地住民らに考案したモデルに科学的な根拠があることを理解してもらうこと、またモデルの意図を共有することにある。

ワークショップに先立って、マネジメントモデルのコンセプトと具体的な仕様、根拠となる科学的知見、背景にある地域住民の伝統的資源利用などについて文書を作成して配布しておき、ワークショップにおいては外部専門家や保全当局らからの評価を受け、改善点や実装の試行プロセスについて議論することを重視する。ワークショップの議論をふまえて上記の内容の文書を改訂し、外部専門家によるレビューと試行プロセスとあわせて、すみやかに刊行する。

外部専門家については、アフリカを中心とする熱帯林における野生動物の持続的利用について国際的に評価されている研究者や現場での経験がある実務家を想定している。コロナ禍のためスケジュールの見通しが立っていないことから、内々にリストアップをするにとどめている。

② 研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

研究題目1に関連する技術移転の核となるのは、カメラトラップ法による野生動物モニタリングである。本プロジェクトでは、参画研究者を著者にふくむ、Nakashima et al (2018) が提案するRESTモデルをもちいて、カメラトラップ法による密度推定をおこなう。(1)本プロジェクトにおける動物生態調査への適用（PDM:1-1）をとおして、(2)RESTモデルの実装にかかわる細部を詰めたうえで、(3)その成果をテクニカルレポートとして取りまとめて出版し（PDM:1-2）、(4)カウンターパート機関やプロジェクト地域で活動している他の研究機関・保全機関等にこの方法を普及させる予定である。

2018～2020年度には(1)～(3)を実施した。具体的には、カウンターパートであるChamplain DJIETO-CORDON教授（ヤウンデ第一大）とAnselme J. MASSUSSI氏（IRAD）と計画段階から議論を行って共同研究として実施している。また、プロジェクト研究員の本郷は、ヤウンデ第1大学から、修士課程大学院生3名（Latar N. VERNYUY氏、Valdeck V. MOPO DIESSE氏、Marcel A. NYAM ANONG氏）の指導を委託されて、修士論文の指導をおこなった。VERNYUY氏は、広域カメラ調査に参加してカメラ法を習得しつつ、彼女の博士研究（バカの罾猟活動及び技術と狩猟対象哺乳類の生息密度及び行動との関係の解明）の予備的調査を、本郷の指導のもとでおこなった。MOPO DIESSE氏とNYAM ANONG氏は、密度推定手法の比較研究に参加して直接観察法とカメラ法の両方の技術を習得するとともに、各々の修士研究（MOPO DIESSE氏：ダイカー類の撮影頻度とカメラの設置方法が与え

る影響、NYAM ANONG氏：霊長類の生息密度に生息地植生の違いが与える影響）を本郷の指導のもとでおこなった。両氏は、本研究をもとに、修士研究を執筆した。

③ 研究題目1の当初計画では想定されていなかった新たな展開

当初計画で想定されていなかった展開はとくにない。

④ 研究題目1の研究のねらい（参考）

⑤ 研究題目1の研究実施方法（参考）

④⑤については本節冒頭に記した。

(2) 研究題目2：「ブッシュミートの代替現金収入源となる森林産品生産の確立」

【研究題目2：運営体制】

PDMにおける活動項目	日本側リーダー	カメルーン側リーダー
活動2全体	戸田美佳子	NDO, Eunice
2-1	戸田美佳子	MOULENDE FOU DA, Therese
2-2, 2-3	四方 篤	MOULENDE FOU DA, Therese
2-4, 2-5	平井 将公	FONGNZOSSIE, Evariste

① 研究題目1の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

研究題目2では、狩猟圧の調整による減収を代替するとともにモニタリング活動の運営基盤ともなる現金収入を確保するために、カメルーン国内および国際市場において競争力をもちうる非木材森林産品を選定したうえで、それらの現存量・生産量と地域住民の生計活動を勘案しながら、生産・加工、品質管理法を標準化して持続的な商品供給を可能とする森林産品生産モデルを構築する。そのために下記の活動を実施する。

PDMに定められた研究題目2の活動項目

PDM:2-1 住民の生計および現金需要について、季節性に着目して、調査および既存報告のレビューをおこなう。

PDM:2-2 国内および国際的なNTFPs市場の調査をおこなう。

PDM:2-3 PDM:2-2の結果をふまえて、ブッシュミート収入を代替できる可能性のあるNTFPsを同定する。

PDM:2-4 同定されたNTFPsの生態学的アベイラビリティに関する調査および既存報告のレビューをおこなう。

PDM:2-5 実現可能なNTFPsを選定し、その生産、加工、品質管理のマニュアルを作成する。

成果目標2(1)：住民の生業活動における時間配分、生計における現金ニーズの額、現状の現金収入や支出の季節変動が、民族間・地域間・世代間の比較が可能なかたちで把握される（PDM:2-1）。

達成状況：2018年度～2020年度の研究をとおり、本成果目標は**おおむね達成された**。2020年度の成果を以下に記す。

(ア) 地域住民の現金ニーズ、現状の現金収入や支出の季節変動

地域住民の現金ニーズ、現状の現金収入や支出の季節変動を把握するために、プロジェクト地域に暮らす農耕民17世帯を対象とし、スマートフォンの家計簿アプリを利用したデータ収集を2019年8月より実施し、獣肉（ブッシュミート）ならびに野生果実等の植物性非木材林産物（NTFPs）の売買からの収入の重要性とタンパク源確保の問題を検証した。調査地域における主な現金収入源は換金作物のカカオ栽培であるが、本調査では調査対象世帯に、カカオ生産に積極的ではない若者世帯、自身では狩猟をできない高齢者や女性のみからなる世帯も含めることで、世帯状況をふまえた分析・考察をおこなった。

結果の概要を見ると、1月の平均収入は58,000FCFA、平均支出は50,844FCFAであった（表2）。なお5FCFA≒1円である。収入のほうやや多いものの収支はおおむね一致しており、貯蓄へと回る金額は限定的で即時的な消費傾向が強いといえる。労働世代男性のいる世帯と女性／高齢者のみ世帯では、収入格差が10倍近く生じていた（表3）。その理由は、表7にもあるように、労働世代の男性のうちカカオ生産に従事している者が大きな収入を得ているからである。

表2：研究協力17世帯の家計収支¹

	件数	総額 (FCFA)	1日1世帯当たり平均額 (FCFA/日・世帯)	1月1世帯当たり平均額 (FCFA/月・世帯)
収入 ²	351	4,727,835	1,938	58,129
支出	3,195	4,135,287	1,695	50,844

注1 調査期間：2019/8/20～2020/4/30。不在・故障・データ未回収を除く有効回答日数：のべ2,440日

注2 収入額には、研究協力者への謝金（5,000FCFA/月・人、調査期間中の総額40万FCFA）を含む。

表3：カカオ生産の有無、労働世代男性の有無による世帯収入の差

	収入総額 (FCFA)	有効回答日数 ¹ (日)	1日あたり平均収入額 (FCFA/月・世帯)
労働世代男性あり ² (N=11)	4,405,285	1,220	3,611
女性/高齢者のみ (N=6)	331,450	880	377
カカオ生産有り (N=7)	4,254,085	1,140	3,732
カカオ生産無し (N=10)	467,450	1,540	304

注1 調査期間：2019/8/20～2020/4/30。不在・故障・データ未回収を除く有効回答日数：のべ2,440日

注2 既婚で畑仕事をする世代の男性

以下では、カカオ生産世帯と非カカオ生産世帯にわけて、特徴をみていく。表8にあるように、地域住民は多様な生業を実践し、多角的な活動をとおして現金収入を確保している。カカオ生産世帯では、むろんカカオからの収入が多くをしめているが、それ以外にも、獣肉販売と植物性NTPFs販売からの収入がそれなりにある。一方、非カカオ生産世帯では、獣肉販売による収入の占める割合が大きい。一般に、収入が少ない世帯や集団ではNTPFsやブッシュミートへの依存度が高くなるといわれているように、本研究でも同様の結果であった。カカオ生産者は、収入の57%をカカオから得ており、13%を獣肉とNTPFsから得ていた（図20）。一方、非カカオ生産者は、収入の63%を獣肉と植物性NTPFsから得ていた。

ただし、カカオ生産の有無との関連において、植物性NTPFsと獣肉では、やや異なる傾向をしめしている。1世帯あたりでみると、カカオ生産者の獣肉販売額は42,434FCFA、非カカオ生産者では22,295FCFAと、約2倍の差であるのにたいして、植物性NTPFsの販売額は、カカオ生産者が34,450FCFA、非カカオ生産者が7,040FCFAで、5倍の差があった。獣肉や植物性NTPFsは、カカオ生産と比較すれば必要な初期投資が小さいものの、まったく必要ないというわけではない。後述するように、プロジェクトサイトでは、NTPFs生産にさいして農耕民とバカのあいだで分業の傾向がある。すなわち、バカの採集したナッツ類を農耕民が買い上げて、それを商人に売るのである。このときバかにたいして前払い（酒など現物を購入してわたす）する必要があるため、それなりの初期投資が必要になるのである。むろん、みずから採集することはできるが、労働力の限度がある。獣肉については、NTPFsとくらべると資本の差が出にくいようにみえる。狩猟はワイヤーがあれば自分で罠をしかけることができるので、それほど多くの元手が必要なわけではない。このことが資本の影響を小さくしている可能性があるが、さらなる調査が必要である。

支出については、食品の購入が全支出の44%を占め、つぎに食品以外の日用品・消耗品の購入が

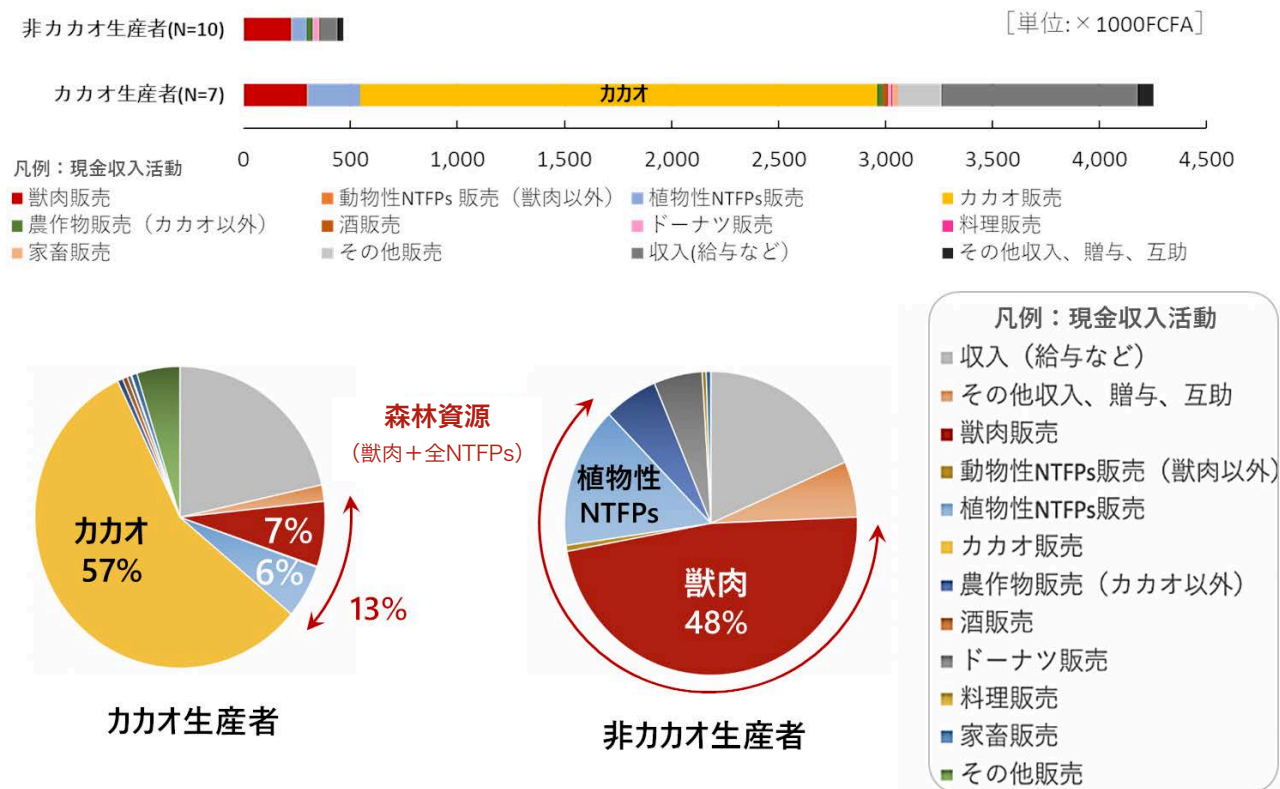


図20：カカオ生産者および非生産者の現金収入の内訳（上）と割合（下）（2019/8/20～2020/4/30、のべ2,440日）

18%、雇用費・生業道具などの生業関連の支出が14%、教育関連費が8%であった。図26にしめすとおり、このように現金需要には季節性がある。8月と9月は交易品となる野生果実イルビンギア・ナツツ (*Irvingia gabonensis*) 採集のための諸経費があり、また、9月は新学期の準備のための教育費、および村外の学校に戻るための移動費が増大する。

支出のなかで多くを占めていた食費のなかで獣肉がもっとも多く購入されており、全体の18%であった。地域住民は農耕にくわえて野生植物の採集をおこなっており、植物性食品の大部分は自給でまかなっているのにたいして、獣肉をはじめとする動物性食品は購入することが多い。プロジェクトサイトにおけるタンパク源としては、他に魚介類、昆虫、植物などがあるが、獣肉がもっとも重視されていることが改めて確認できた（表4）。上述のように獣肉は現金収入源にもなっているが、購入の取引件数は320件（735,650FCFA、平均2,299FCFA）であったのにたいして、販売の取引件数は108件（519,985FCFA、平均4,815FCFA）であった。販売した獣肉は、自ら狩猟したものを売った場合と、購入したものを転売したことがある。仮にすべて購入だとすると、購入した獣肉の2/3を消費し、1/3を倍の単価で転売していることになる（転売する場合、大半はバカから購入したものだと考えられる）。この1件を野生動物1頭とすると、1世帯あたり1年に30頭（200頭/2,440×365）の消費となる。グリベ村の平均世帯構成員は4.17人（Toda 2014）なので、15kg程度のレッドダイカー類を30頭消費するならば、可食部を0.7として、1人あたり0.21kg/dayの肉になる。仮にすべて5kgのブルーダイカーであったならば、1人あたり0.07kg/dayである。日本人は1人あたり0.08kg/dayの肉を食べているので、研究協力者の肉の摂取量は、それほど悪くない数字である。

表4：動物性タンパク質の購入回数と支払い総額（2019/8/20～2020/4/30、のべ2440日分）

品目	NTFPs	回数	%	平均額 (FCFA)	合計額 (FCFA)	%
獣肉	●	320	56%	2,299	735,650	76%
家畜		33	6%	1,590	52,459	5%
魚介類(域外) ^{注1}		93	16%	997	92,750	10%
魚介類(域内) ^{注2}	●	98	17%	851	83,350	9%
その他 ^{注3}	●	5	1%	700	3,500	0%
鶏卵		19	3%	313	5,950	1%
計		568	100%		973,659	100%

注1. 域外：商人が販売している海水魚（サバ・スズキ・アジなど）の冷凍魚・燻製魚

注2. 域内：近隣の河川で獲れた淡水魚・エビ・カニ等の鮮魚・燻製魚

注3. その他：アフリカマイマイ3回、ハチミツ2回

逆に、グリベ村の世帯数は185世帯なので、グリベ村で全員がこれだけの肉を食べるとすると、5,550頭の動物が食べられていることになる。この捕獲頭数がどのような条件（どの地域で、どのような方法で狩猟するか、などを含めて）において持続的でありうるかは、研究題目1における持続的野生動物利用モデルの構築にさいして重要な情報になるだろう。

(イ) 狩猟採集民バカの生計および現金ニーズ

これまでの先行プロジェクトおよび本プロジェクトの成果物によって、①NTFPsの家計への貢献度はカカオ生産の有無によって多く異なるが農耕民で20～70%、狩猟採集民で95%であり、とくに狩猟採集民においてNTFPsの経済価値が重要であること、②NTFPsのなかでも野生果実（とくにナッツ類）の経済価値が大きいこと、③しかし、NTFPsのなかでも量的に重要なものの一つであるイルビンギア・ナッツ（*Irvingia gabonensis*）は総生産量の数%程度しか利用されていないなど、取引活性化の潜在力は大きいことが確認された。

バカの森林キャンプにおいてある世帯（4人）が所持していた物と、その入手経緯をしめしている。全46品目のうち、9品目が農耕民への労働提供の対価として入手したもの、4品目が森林で採取した植物や動物を材料として作成したものであった。その他、拾得・再利用・部品援用（5点）、学校の先生や商人からもらったもの（3点）、不明（4点）、獣肉販売（3点）があったが、もっとも多かったのは、NTFPsの販売によって得た18点であった。近年、イルビンギア・ナッツ（*Irvingia gabonensis*）、ジャンサン（*Ricinodendron heudelotii*）、アフリカ・ショウガ（*Aframomum* spp.）などのNTFPsの取引が活性化しつつあり、それらを採集して販売した現金であったり、NTFPsの交換によって、物品を入手する機会が増加している。

(ウ) 食事調査およびタイムアロケーション調査

また植物性非木材林産物（NTFPs）の食事に占める割合を把握するために、2019年9月より食事記録調査を実施した。民族、性別、地理的分布、家族構成等で比較が可能なかたちで生業時間配分と労働量を把握するために、2020年1月より6:00から16:00までの5分ごとの活動記録を調査したタイム・アロケーション調査を開始した。しかし、開始後まもなくコロナ禍により中断したので、本報告書には記載していない。

成果目標2(2)：カメルーン国内および国際市場の調査をふまえて、ブッシュミートからの現金収入の代替として、またモニタリング活動の運営基盤ともなる現金収入源として有望なNTFPsが選定される(PDM:2-2, 2-3)。

達成状況：2018年度～2020年度の研究をととして、本成果目標は**達成された**。2020年度の成果を以下に記す。

(I) カメルーン東南部で流通しているNTFPs

プロジェクトサイト近隣の村落およびそれらの経済状況と密接に関連する東部州県庁所在地のヨカドゥマ市において、NTFPsのコモディティ・チェーンを把握するための調査を実施した。具体的には、プロジェクト地域におけるNTFPsの生産から流通に至るプロセスに関与している狩猟採集民、農耕民、村の定住商人、町のNTFPs商人を対象として、インタビュー、調査票を用いたNTFPsの販売・購入記録などの調査を2018年9月より開始した。

カメルーン東南部では10種類以上のNTFPs品目が商品として流通しており、その多くは、プロジェクトサイトの位置するブンバ・ンゴコ県の県庁が所在する町ヨカドゥマに集積されている。

ヨカドゥマのNTFPs商人4名を対象に継続しているNTFPsの購入・販売調査において、調査票に記録されたNTFPs品目とそれぞれの取引単価ならびに調査1年目(2018年9月1日-2019年8月31日)、調査2年目(2019年9月1日-2020年8月31日)、全調査期間の購入総額を表5に示す(ただし、調査対象の商人1名が、ヨカドゥマにおいて商店経営を始めたのに伴って2020年6月以降NTFPs取引をやめており、2020年6月以降のデータは商人3名による記録である)。全部で14種類のNTFPs種が記録され、その内訳はナッツ類6品目、果実類7品目、キノコ1品目であった。

イルビンギア・ナッツ (mangue sauvage, bush mango) やジャンサン (djansang)、野生コショウ (poivre noir) 等、多くのNTFPs品目の計量には、直径20cmのボール(容量は2リットル(通称：

表5：カメルーン東部州ヨカドゥマ市のNTFPs市場で取引される主要なNTFPs
(調査期間：2018年9月1日～2020年8月31日)

市場での流通名	種名	利用部位	計測単位 ^{*1}	単価 ^{*2} (FCFA/単位)	購入総額 (FCFA)		
					2018年9月- 2019年8月	2019年9月- 2020年8月 ^{*3}	計
djansang	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	ナッツ	combo	2,500-3,500	75,712,300	92,478,600	168,190,900
tondo long	<i>Aframomum letestuanum</i>	果実	seau	9,000-20,000	22,544,000	5,938,000	28,482,000
tondo court, mbongo	<i>Aframomum</i> spp.	果実	seau	3,500-10,000	17,492,500	9,996,000	27,488,500
mangue sauvage, bush mango	<i>Irvingia gabonensis</i>	ナッツ	combo	1,000-3,000	8,425,600	6,681,600	15,107,200
rondelle, bush onion	<i>Afrotyrax lepidophyllus</i>	ナッツ	combo	400-1,500	690,600	6,885,000	7,575,600
poivre noir	<i>Piper guineense</i>	果実	combo	3,000-5,000	1,826,500	5,326,000	7,152,500
djinga	<i>Monodora myristica</i>	ナッツ	combo	600-1,200	3,711,600	20,000	3,731,600
mbalaka	<i>Pentaclethra macrophylla</i>	ナッツ	seau	3,500-5,500	2,831,000	105,000	2,936,000
plat plat	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	ナッツ	combo	1,000-3,000	35,000	1,518,000	1,553,000
gros piment ^{*4}	<i>Capsicum</i> spp.	果実	seau	3,700-4,000	1,043,000	0	1,043,000
mbol	<i>Beilschmiedia louisii</i>	果実	combo	1,700-4,500	227,800	0	227,800
kutu, champignon	?	キノコ	seau	2,000	0	102,000	102,000
tondo diamant	<i>Aframomum</i> sp.	果実	combo	2,000-3,000	49,000	0	49,000
petit piment ^{*5}	<i>Capsicum</i> spp.	果実	combo	500	18,500	0	18,500
総計					134,607,400	129,050,200	263,657,600

*1：取引に用いられる計量単位の"combo"は2Lのボール、"seau"は15Lのバケツである。

*2：調査期間中に記録された単価の最小値と最大値を示している。

*3：調査対象としていた商人1名が2020年6月以降NTFPs取引をやめたため、2020年6月以降は3名分の記録である。

*4, *5：piment (トウガラシ) は栽培種であるが、NTFPs商人が取引対象としていることからリストに含めた。

combo)) が用いられるが、アフリカショウガ (tondo long, tondo court) 、バラカ (mbalaka) の計量には、最小単位として15リットルのバケツ (フランス語でseau) が用いられる。ナッツ類に比べるとアフリカショウガの果実やバラカの種子が大きく軽いためだと考えられるが、実際の計量においては、バケツからはみ出さんばかりに積み上げて、1杯、2杯とカウントされるため、商人ごとに重量のばらつきがあると考えられる。このような計量方法は一種の商売戦略のようなところもあり、正確な重量を求めることは困難であるが、2019年の調査時の計測結果ではアフリカショウガ (tondo court) がバケツ1杯あたり8.1-10.7kg、アフリカショウガ (tondo long) が8.5kg、バラカが19.1kgとなった。今後、複数回の計量をおこない、平均的な重量を求めることとしたい。購入単価は品目ごとに異なり、価格の安定しているものや変動幅の大きいものなどそれぞれに特徴がある (価格変動については後述)。

調査1年目のNTFPs商人4名による購入総額は、約135,000,000FCFA (約2,700万円) で、ジャンサンが約7,600万FCFAと全体の半分以上 (56%) を占め、ついで2種類のアフリカショウガ (tondo court, tondo long) 、イルビンギア・ナッツと続き、これら4種類で全体の80%以上を占めていた。調査2年目では、商人1名が2020年6月以降NTFPs取引をやめているため、単純に1年目と比較することはできないが、購入総額は約130,000,000FCFA (約2,600万円) で、依然としてジャンサンが全体の72% (約92,000,000FCFA) と卓越する。1年目と同様アフリカショウガやイルビンギア・ナッツの取引が多いが、1年目には取引量の少なかったロンデル (rondelle, bush onion) が上位5位以内に入り、購入額では1年目の10倍以上が記録された。イルビンギア・ナッツとロンデルは、先行プロジェクトにおいて、結実に季節性があること、また、収穫量の年変動の大きいことが報告されている。

(オ) NTFPs取引の月変化

図21に、調査対象とした商人4名のNTFPs購入額の月変化と品目ごとの内訳を、図22にNTFPs販売額の月変化と品目ごとの内訳を示す (ただし、上述のように2020年6月以降はいずれもNTFPs商人3名の記録である)。以下では、NTFPs購入額と購入品目の季節変化に着目しながら、東部州におけるNTFPs流通における特徴を抽出していきたい。

第一に季節性のある品目について、イルビンギア・ナッツ、ロンデルならびにジンゴ (djingo) 、バラカの4種類は、小乾季にあたる5-9月にかけてのみ取引が確認される季節性の強い品目であり、とくにイルビンギア・ナッツとロンデルについては、先行プロジェクトの調査結果より、結実量の年変動が大きいことが報告されている。図29の2018年9月のデータで示されているように、イルビンギア・ナッツは豊作年には取引量が卓越するが、2019年はイルビンギア・ナッツ、ロンデルともにヨカドゥマ周辺の生産エリアで凶作となり、ロンデルについては調査対象とした商人4名の例では取引が全くなかった。これにたいし、2020年の小乾季には多くのロンデルの取引が記録された。これまでの調査の結果から、イルビンギア・ナッツとロンデルの取引量が十分である場合、他の品目の取引は限定的となる傾向がある。ジンゴについては、イルビンギア・ナッツならびにロンデルが凶作となった2019年に取引量が増加したが、2020年はほとんど取引が記録されなかった。その理由についてはイルビンギア・ナッツやロンデルの豊凶、ジンゴ自体の生産量等、別途その背景について調査が必要である。バラカが落果するのは大乾季の終わり (3月頃) と小乾季 (7-8月) の2度であるが、売買取引はイルビンギア・ナッツの取引が増大する7-8月に集中する。イルビンギア・ナッツを購入するためにヨカドゥマを短期訪問・滞在するナイジェリア人が、バラカを購入することが影響していると考えられるが (後述するように、バラカを購入するのはナイジェリア商人にほぼ限定されている)、調査2年目 (2020

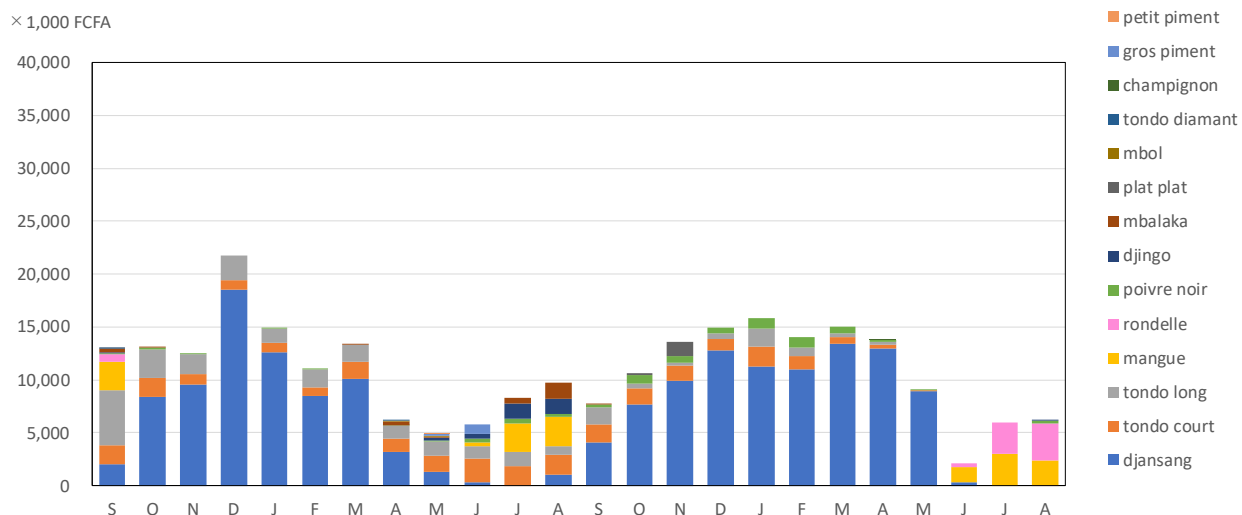


図21：ヨカドゥマのNTFPs商人4名のNTFPs購入額（未発表）
調査期間：2018年9月1日～2020年8月31日

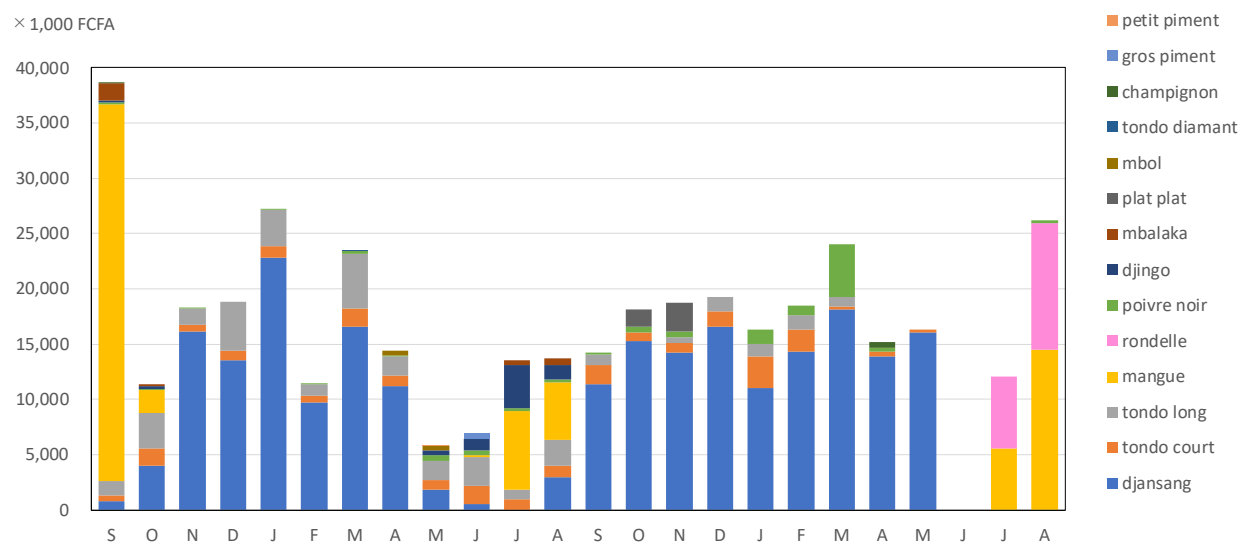


図22：ヨカドゥマのNTFPs商人4名のNTFPs販売額（未発表）
調査期間：2018年9月1日～2020年8月31日

年8月までの時点）ではバラカの売買が全く記録されなかった。不作のためなのか、需要が減ったせいなのか等、取引がなかった背景については調査が必要である。

その他、ボル（mbol）、プラプラ（plat plat）、トンド・ジャマン（tondo diamant）、トウガラシ（petit piment, gros piment）、キノコ（kutu）のように、単発的に取引の確認される品目については、結実期や収穫量の年変動、商品価値、商人どうしのネットワークなどの背景情報が不足している。たとえば、トンド・ジャマンは、プロジェクトサイトにおいてここ数年のあいだに突然、商品として高い単価での取引が開始された。イルビンギア・ナッツと同時期に採集されてきたプラプラは、これまで取引単価が低く、また採集量も少なかった。しかし、イルビンギア・ナッツが凶作であった2019年は、プラプラの取引単価は例年の2倍以上に増加し、集中的に採集されるという状況がプロジェクト

エリアで確認された。このようにNTFPsの流通では、生産量が需要を満たせないケース（2019年のイルビンギア・ナッツ）のみならず、新たな種が突如として取引対象となるケース（2019年のプラプラ）や、市場価値が大幅に増大するケース（トンド・ジャマン）などの変化が生じうる。このようなダイナミックな状況の変化は、主要な種の実産量の豊凶や、村落から都市部の広範にわたる商人のネットワーク、消費地における需要といった、多様な要因が複雑に関係している。今後、調査をさらに進め、その全貌を明らかにする必要がある。

NTFPsのアベイラビリティが少ない季節や年においては、農作物のような他の商品産物に着目することも重要である。たとえばトウガラシは、この地域では年間をとおして栽培（半栽培を含む）・収穫されているにもかかわらず、2019年5・6月にのみ購入が記録された。他のNTFPs品目の供給量が減少する時期に、NTFPs商人が彼らの商売を補完するために売買された可能性を指摘できる。他方、販売者の視点からは、他のNTFPs品目が不足したときの代替種ないし現金収入を補完・追加する存在としてこれら単発的に取引される品目に注目していきたい。

第二に、年間を通して取引される品目として、ジャンサン、アフリカショウガ、野生コショウの4品目があげられる。とくに、ジャンサンは全購入額に占める割合は調査1年目、2年目ともにもっとも大きく、取引量の変動はあるものの（10月から4月にかけて増加）、2019年7月と2020年7月と8月をのぞく、すべての月で記録された（図21、図22）。ジャンサンは9月～翌年3月まで長い期間にかけて結実する。しかし、落下ピークは10月から12月ごろまでであり、それ以外の期間に住民は果実を採集することは稀である。それでも長期にわたってヨカドゥマでの取引が継続する理由として二つ考えられる。一つは、果実の加工（核（殻）からの仁の取り出し）に手間がかかるため、取引期間が長くなるという点。もう一つは、核（殻）の状態で長期貯蔵が可能という点である。アフリカショウガは、年間をとおして取引されており、とくにイルビンギア・ナッツやロンデルの取引が増えた2020年の6月と7月を除き、毎月購入が記録されていた。野生コショウも年間をとおして取引されているが、特筆すべき点として、単価が3,000–5,000 (FCFA/combo) と他品目よりも高いことが指摘できる。ジャンサンは、イルビンギア・ナッツ等の季節性の高い品目の取引がなくなる時期に供給・取引されており、その他3つの品目は年間をとおして供給・取引されている。これらはプロジェクトサイトの人びと、とくに農耕民が「saison de mort（不毛の季節）」と呼ぶカカオ販売終了後の現金が不足する時期の収入源として重要である。ブッシュミートの代替収入の可能性を探るという視点に立てば、これらのNTFPs種の販売がとくに重要である。

(カ) NTFPsの生産地と単価の推移

図23にヨカドゥマ周辺のNTFPs生産エリアの位置をしめす。NTFPsの生産エリアは、ヨカドゥマを中心に、BATOURIエリア（ヨカドゥマ北部）、MBOYエリア（ヨカドゥマ東部）、GVIエリア（ヨカドゥマ西部）、NGATTOエリア（ヨカドゥマ南部）、MOLOUNDOUエリア（NGATTOエリアよりもさらに南部）の5つのエリアに分けた。なお、対象としたヨカドゥマ商人4名の調査票にMOLOUNDOUエリア由来のNTFPsの取引は記録されなかったが、MOLOUNDOUエリアは品目数・量ともに多くのNTFPsの流通がなされており、流通ルートも含め

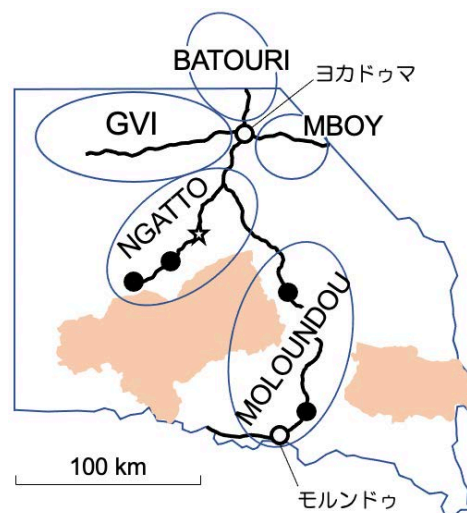


図23：ヨカドゥマ周辺のNTFPs集積地

別途、調査をすすめている。また、BATOURIエリアのNTFPs取引もほとんど記録がなかったが、こちらについては、そもそもNTFPs取引自体が小規模であると考えられる。

表5で示した上位6品目（ジャンサン、アフリカショウガ2種、イルビンギア・ナッツ、ロンデル、野生コショウ）について、購入量における生産エリアごとの割合を見てみると、いずれの品目についてもプロジェクトサイトを含むNGATTOエリアからの取引が確認され、かつその占める割合が大きいことがわかる。以上のことから、これら6品目は販売促進をより強く期待できるNTFPs種の候補として有力とってよいだろう。また、その他の品目についても、トウガラシを除くすべての品目についてNGATTOエリア由来の取引が記録されていることから、とくにイルビンギア・ナッツやロンデルの不作時には臨時的な現金収入源となるNTFPs種として重要である。

単価の推移に着目してみると、ジャンサンは取引量の多寡によらず3,000–3,500（FCFA/combo）と一定である。野生コショウも同様に4,000–5,000（FCFA/combo）と比較的高値で安定している。アフリカショウガについては、一時的な価格変動がみられたが、アフリカショウガ（tondo court）については5,000（FCFA/seau）、アフリカショウガ（tondo long）については10,000（FCFA/seau）がだいたいの相場とみてよさそうである。これら通年性のNTFPs品目を有効に活用していくことは現金収入を安定させるうえで重要となる。これらの品目の採集から販売に至るまでのプロセスならびに採集に必要な労働投入量やそのアベイラビリティについてはコロナ禍で調査ができていないが、カメルーン側研究者（植物生態学）とも連携しながら、今後調査をすすめていきたい。

つぎに、季節性のあるイルビンギア・ナッツやロンデル、単発的に取引されるその他の品目について見ていく。これら品目の価格変動については、取引される期間自体が短いため引き続き調査が必要であるが、イルビンギア・ナッツやロンデルは3ヶ月程度の短い取引期間に倍以上の価格の上昇があるのが特徴的である（これにたいし同じ時期に取引されるジンゴの単価は1,000FCFAで安定している）。これには、ヨカドゥマのNTFPs商人からイルビンギア・ナッツを買い付ける商人の属性や取引慣行が関与していると考えられる。

ヨカドゥマにはカメルーン各地ならびに国境を接する近隣諸国からもNTFPsを買い付けるために商人が出入りしている。ヨカドゥマのNTFPs商人を対象としたNTFPs売買についての調査票には、購入者としてナイジェリア商人のイボ、カメルーン商人のバミレケ、フルベ、バサ、ベティなどの民族名が記録された。図24に、ヨカドゥマのNTFPs商人4名が販売したNTFPs品目ごとの販売総額とそれらを購入した商人の民族の内訳を示した。一目瞭然なのは、イルビンギア・ナッツのほとんどをナイジェリア商人イボが買い占めているということである。その他の品目については、ジャンサンについてはカメルーン西部地方由来のバミレケ商人ならびに北部地方由来のフルベ商人が、ロンデルについてはバミレケ商人が大量に購入しており、バサ商人は購入額こそ少ないものの、いずれの品目もまんべんなく取引対象にしているという特徴がある。すなわち、イルビンギア・ナッツはナイジェリア商人がほぼ独占し、ジャンサンならびにアフリカショウガ、ロンデルなどはナイジェリア商人の購入対象とはなっておらず、カメルーン国内の商人がおもに国内消費用に取引・流通をおこなっている。

ここで、図21と図22にしめしたヨカドゥマのNTFPs商人によるNTFPs購入額と販売額に注目すると、とくにイルビンギア・ナッツの販売時期（2018年の9月、2020年の8月など）には両者に5–10倍の開きがあることがわかる。これはナイジェリア商人がこの時期に相当高値でイルビンギア・ナッツを取引していることを示している。イルビンギア・ナッツの単価が短期間で2倍に跳ね上がるのは、季節限定でヨカドゥマに短期滞在するナイジェリア商人のこのような商法を反映していると考えてよいだろう。これにたいし、ジャンサンなど通年性のNTFPsを取引対象としているバミレケやフルベはヨカ

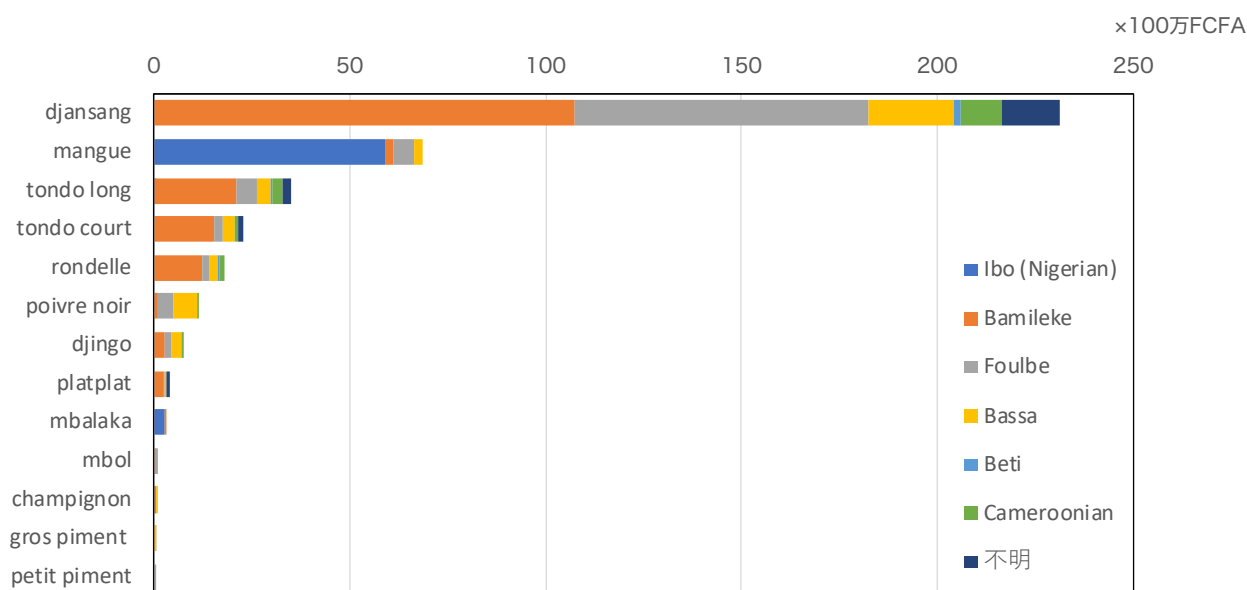


図24：ヨカドゥマのNTFPs商人4名から各NTFPを購入した商人の民族の内訳
(2018年9月1日-2020年8月31日)

ドゥマに定住しながら商売をしており、そのことが通年性NTFPsの価格の安定とも関係していると考えられる。

これらヨカドゥマに集積されたNTFPsは、西部方面のヤウンデ、ドゥアラなどに運ばれるほか、バミレケ商人を介してバフサムなどの西部カメルーンへ、北部商人フルベのネットワークを介してマルアやガルアといった北部方面へも流通している。ナイジェリア商人が購入したイルビンギア・ナッツはドゥアラを経由した後、陸路・海路をつたってナイジェリアのカラバまで運搬されるというが、消費地の状況（利用の方法や需要）については今後の調査が必要となる。

以上のように、品目によって消費地や流通範囲・流通経路、また商人どうしのネットワークが異なることが示唆されることから、ヨカドゥマから出荷されるNTFPsの品目ごとの出荷量と出荷先にかんする調査を継続中である。また、カメルーン側研究者と連携しながら、カメルーン西部の市場調査にも着手している（PDM:2-2）。さらに、NTFPs取引にかかわるステークホルダー（MINFOF、商人組織等）の特定と制度的側面についての調査や資料収集もあわせて実施し、NTFPsの流通構造の把握を引き続きすすめていく（PDM:2-3, 2-5）。

(キ) 村内におけるNTFPs取引の特徴

このように、プロジェクトサイトで生産されるNTFPsはカメルーン国内から近隣国まで流通していることがわかったが、一方で、これらのNTFPsが生産されてヨカドゥマに集積するまでに、プロジェクトサイトの村内にかぎっても、さまざまなアクターが関与している。一般に、バカ（狩猟採集民）がナッツを収穫し、それを農耕民が回収する。このとき、ナッツは、多くの場合、酒・食料・衣類といった現物と交換（物品を前渡しするクレジット払いのことが多い）される。現金で支払われる場合もあるが、その場合でも市場価格の変動にかかわらず固定価格であることが多い。NTFPsを集めた農耕民は、村に滞在している商人に売る。そして村の商人は一定量になるまで集積し、ヨカドゥマの町の商人に売ることになる。森→村の取引においては慣習的なバカ-農耕民関係のなかでNTFPsが流通しているのに対して、村内での取引、村→町の取引では、より市場経済的な流通様式になっており、供給・需

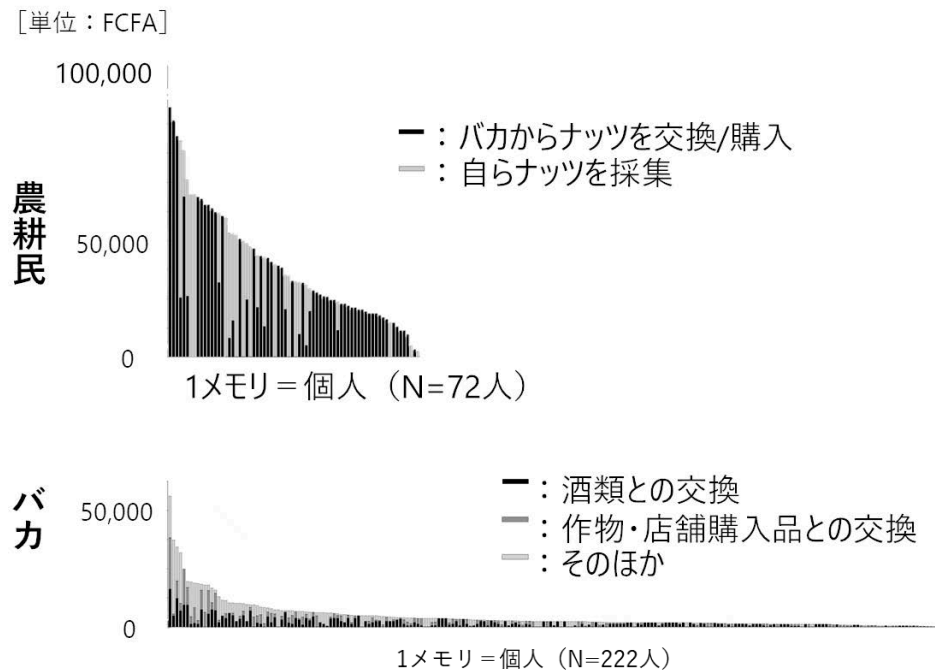


図25：バカと農耕民の個人がイルビンギア・ナッツから得た利益。バカはナッツと交換された物品で色分け、農耕民は入手元で色分け。（Toda & Yasuoka 2020）

要等におうじて取引価格が大きく変動する。

イルビンギア・ナッツ等から得られる現金収入には、個人差が多いし、また、バカと農耕民の間で大きな差が生じている（図25）。ナッツの市場価格は年と季節によって大きく異なり、その最低価格（500FCFA）と最大価格（5,000FCFA）は10倍程度にも拡大する。ところが、バカ→農耕民のナッツの交換レートは、市場価格の変動とはあまり関係せず、ほぼ固定されているので、商人を介して市場へアクセスする農耕民は、条件のよいときに販売することにより大きな儲けを得ることができる。バカが商人にナッツを直接販売することなくはないが、その頻度と量は農耕民とくらべて極端に少ない。

図25は、プロジェクトサイトにおけるイルビンギア・ナッツの売買の1シーズン分の738回の交換をしめしている。調査対象として677人中（農耕民とバカがほぼ半数ずつ）、農耕民72名、バカ222名がナッツの売買をおこなった。農耕民は平均して1人あたり25,793FCFAの利益を得ているのに対し、20,000FCFA以上の利益を得たバカは222人中4人のみであり、8割が5,000FCFA以下の利益しか得られていなかった。このように、多くのバカがNTFPs採集をとおして、NTFPsの現金を少なからず得られているという意味ではNTFPsへのアクセスに対する機会の均等は保たれていても、結果として不平等が生じていると指摘できる。ナッツ採取に際して農耕民との間に「雇用的関係」が形成されるため、狩猟採集民は農耕民との交換を拒否することが難しい側面もある。両者の間のナッツ取引は「消極的互酬性」のうえで成り立っているという見方も可能である。

図26は、イルビンギア・ナッツ交換のために農耕民からバカに与えられた品物および現金の割合を示している。2割以上が酒類であり、現金での支払いに関しては、1%にも満たない。このように、NTFPsによる経済活動がかならずしも狩猟採集民バカの人の生活向上に結び付かないばかりか、飲酒を伴う問題をも引き起こしているともいえる。こうしたナッツの採取、加工、交換をめぐる取引においては、両者の間で協働、強制、依存、不満や反発といったさまざまな矛盾が混在しており、交換のあ

り方や販売から得られる利益の配分方法を含む調整のしくみが求められる。

なお、農耕民（≡中間業者）がバカ（≡生産者）の受け取るべき利潤を搾取しているとみることもできるが、かならずしもそうとはいえない。たとえば、狩猟採集民に物資を前渡ししていたにもかかわらず等価の（とされている）収穫物を回収できないことも多いし、かりに狩猟採集民が商人に直接対応することになった場合、農耕民のような交渉力を発揮できるかといえ、そうではない。いずれにしても、このような慣習的な流通構造がすでに確立しているなかで、狩猟採集民と農耕民のコンフリクトを回避しながら、より公正な利益配分がどのように可能かということは、題目2の目標であるNTFPsの生産・加工モデルの構築においても重要な点である。

(ク) 有望なNTFPsの選定

以上の報告をふまえ、カメルーン東南部で現在流通しているNTFPs種を分類（表6）すると、季節性がありとくに豊作時には多額の現金収入源となる種群Ⅰ（イルビンギア・ナッツ、rondelle）、通年性で価格も安定している種群Ⅱ（djansang、アフリカショウガ2種、野生コショウ）、マイナーではあるが、イルビンギア・ナッツやロンデル等が凶作の際にその損失を補填したり、突発的に商品価値

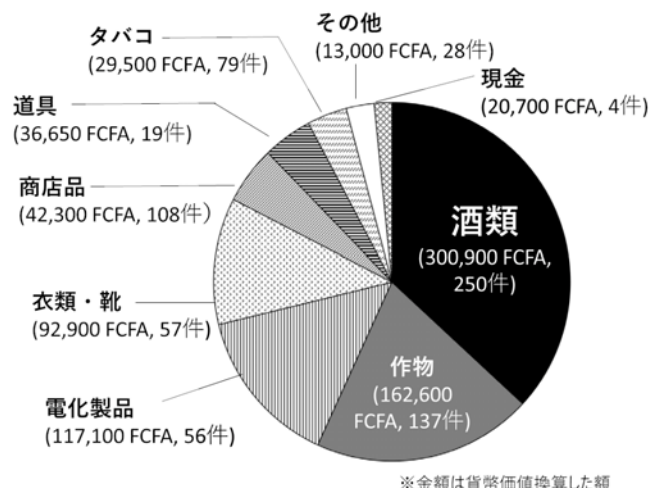


図26：イルビンギア・ナッツの交換のために農耕民からバカに渡された物品等の内訳（Toda & Yasuoka 2020）

表6：NTFPs種の類型

特徴	流通名	種名
種群Ⅰ	mangue sauvage, bush mango	<i>Irvingia gabonensis</i>
	rondelle, bush onion	<i>Afrostryx lepidophyllus</i>
種群Ⅱ	djansang	<i>Ricinodendron heudelotii</i>
	tondo long	<i>Aframomum letestuanum</i>
	tondo court, mbongo	<i>Aframomum daniellii</i> , <i>A. melegueta</i> *1
	poivre noir	<i>Piper guineense</i>
	djinga	<i>Monodora myristica</i>
種群Ⅲ	mbalaka	<i>Pentaclethra macrophylla</i>
	platplat	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>
	gros piment	<i>Capsicum</i> spp.
	mbol	<i>Beilschmiedia louisii</i>
	kutu, champignon	?
	tondo diamant	<i>Aframomum</i> sp.
	petit piment	<i>Capsicum</i> spp.
種群Ⅳ	moabi	<i>Baillonella toxisperma</i>
	koko	<i>Gnetum africanum</i>
	ハチミツ	<i>Dioscorea</i> spp.
	野生ヤマノイモ	

*1: tondo courtには複数種が含まれている。形態から表記の種と推測したが、今後、正確な同定をおこなう必要がある。

【令和2年度実施報告書】 【210531】

を高めて臨時的な現金収入源としての役割を果たす種群Ⅲ（ジンゴ、バラカ、plat plat等）に分けることができるだろう。さらに、まだ分析途中であるためデータは提示できないが、ヨカドゥマでの取引はないものの、よりローカルなエリアにおいて人びとのあいだで取引される種群Ⅳ（モアビ、ココ（*Gnetum africanum*）、ハチミツ、野生ヤム等）も、生計維持において重要な役割を果たしている。地域住民が複数のNTFPs品目を扱うことは、品目ごとの季節性や年変動を是正するだけでなく、消費地のニーズ動向による影響を軽減するなど、リスク分散の観点からも重要である。交通網や通信環境が整備された結果、遠隔地からの取引が可能となり、NTFPs流通は拡大する傾向にあると考えられる。それぞれの種群ならびに品目ごとの特性、すなわち季節/通年性、資源量（アベイラビリティやサステナビリティ）、換金性、採集（労働）効率、品質維持・加工特性、自給的有用性等をふまえながら、生産者である農耕民・狩猟採集民そして商人の意見も取り入れつつ、複数のNTFPs品目を組み合わせた有効な活用方法を提示していく必要がある。

成果目標2(3)：有望なNTFPsのアベイラビリティが、人間、動物、植物の相互関係の観点から動的に理解されたうえで、長期的な観点からその持続可能な生産量が算定される（PDM:2-4）。

達成状況：2018年度～2020年度の研究をとおり、本成果目標は**達成されつつあるが、達成時期は後ろ倒しされた**。2020年度の成果を以下に記す。

(ケ) *Irvingia gabonensis*の結実量の変動

調査地域で採取可能なNTFPsのうち、*Irvingia gabonensis*の仁（以下、イルビンギア・ナッツ）は商品価値が高く、住民の生計にも大きく貢献するため、販売促進の対象種としてもっとも有力視できる種の一つである。本活動では第一に、イルビンギア・ナッツの販売促進の可能性を検討するために、グリベ村、ソン村、グヌブン村の3か所でイルビンギア・ナッツの果実の落下量を計測し、生態学的アベイラビリティ（ナッツの結実状況）を明らかにした。

グリベ村では2012年から結実調査を継続しており、計9か年におよぶデータ比較から、2019年は2013年以来の極端な凶作であったことが明らかになった（図27）。調査開始後2年目であった2013年の時点では、凶作年はもっと頻繁におとずれると予想しており、安定的な販売促進も難しいものと考えていた。しかし、その後、2018年まで連続して5年間、採集しきれないほどの生産が続いた。現時点では、凶作年はおそらく5-6年に一度の頻度で発生する予想され、それゆえ販売促進も安定的に進めることが可能と見込まれる。

2019年の凶作は、グリベ村から南西に約10km離れたソン村でも確認された（図28）。それにたいして、ソン村からさらに南西に20km離れたグヌブン村では2019年も2020年も豊作であった。特定の個体が強い強度で結実したこともあり、ピーク月の落下果実数が2019年は35個/m²、2020年は45個/m²であった。このようにイルビンギア・ナッツの結実の豊凶は、数十kmの範囲内であっても異なっ

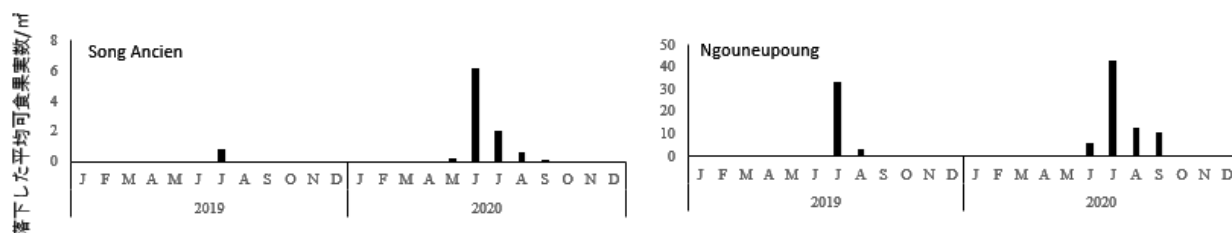


図28：ソン村とグヌブン村における*Irvingia gabonensis*の結実量の変動

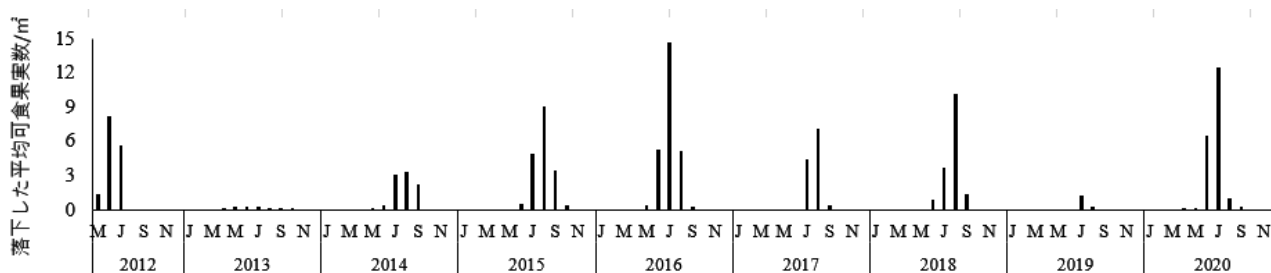


図27：グリベ村における*Irvingia gabonensis*の結実量の変動

いることが確かめられた。したがって、グリベ村からズーラボット村にいたる50kmの範囲にはある5つの村のうち、どこかの村で凶作が発生しても、他の村では豊作である可能性が高い。このエリアの住民は親戚や婚姻関係にあることが多く、ナッツのない村の者がナッツのある村へと、既存の関係をたどってアクセスすることもしばしばみられる。たとえば、ソン村でナッツが比較的豊富に結実する一方、グリベ村ではナッツの実りが悪かったとき、農耕民の女性の幾人かは、ソン村でナッツを採集したいと希望した。彼女らはソン村の村長へ挨拶し、贈答品を渡した。さらに、採集活動をともにするソン村のバカらにたいしても交換関係を構築するための品を手渡していた。住民が生態学的条件の変動のなかでどのように社会的に対処しているかを知り、在来のやり方を理解することは、NTFPの販売促進の手法を考案したり、資源へのアクセスをめぐるガバナンスのしくみをどう調整するかといった点を考えるうえで必須である。

この観点から、ナッツへのアクセスをめぐる住民間の関係について、さらに調査をおこなう必要がある。生産量の不安定さを社会的に解決する手段としてこのような既存の社会的システムを活かすこと、とりわけ、複数の村が時々の資源状況におうじてすぐさま対応できるような関係を構築し、維持することが、NTFPの販売促進の取り組みにおいて有効である。

(2) *Irvingia gabonensis* の凶作時における個体間の結実同調

住民が果実をもとめて異なる村へ赴くことがあるのは数10kmのオーダーで結実状況が異なるからであるが、グリベ村の住民のなかには、もっと狭い数kmの範囲で結実の豊凶が異なることを強調する者もいた。結実あるいは非結実がどのような範囲で同調するかを詳細に調べるために、グリベの南方に広がり、住民が果実の主要な採集エリアとしているUFAの広範（50km²）において結実率と結実強度について調べた。調査エリアを50のグリッドで区切り、各グリッド（1km四方）から10本の成木個体をランダムに選んだ。

2019年は不作の年であった。個体群は全体的に結実率がきわめて低かった。50グリッドのうち、結実率0%のものが39グリッド（全グリッドの78%）、35%未満が8グリッド（16%）、65%未満が3グリッド（6%）であった。結実強度も同調的であり、1つのグリッドを除いてはどれもゼロもしくはわずかな結実（0.01–0.5個/m²）しか確認されなかった（図29）。これらのことから、数kmまたは村レベルの地理範囲では結実状況は類似することが示唆される。また、同一の村に暮らす者が類似した資源状況におかれる可能性が高いことになる。したがって、村をまたがる関係をとおして資源にアクセスできるかどうか、個々人にとって重要である。

一般的に、結実率（個体群における結実した個体の割合）よりも、非結実率（個体群における結実しない個体の割合）の方が、同調する率が高くなるといわれる（非結実同調）。2019年の調査より、

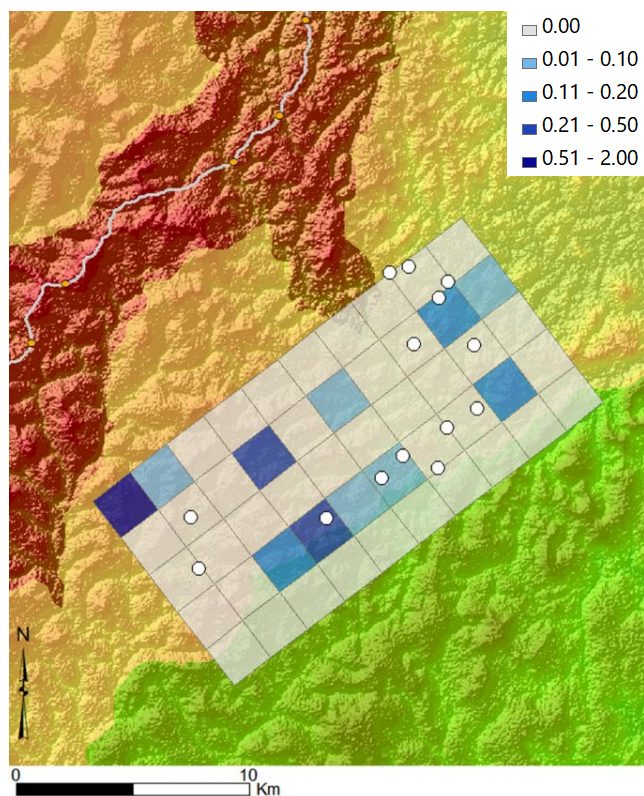


図29：グリベ村のUFAにおける2019年の*Irvingia gabonensis*の果実落下（未発表）。緑色の地域は国立公園、黄色は森林管理区（UFA）、茶色はAgroforestry zoneをしめす。凡例の数値は果実の平均落下密度（個/m²）。図示してある50個の1 km²グリッド内に各10本の成木個体を選定した。各個体の樹冠下に8月上旬に1 m²のトラップを2つ設置した。トラップ内に落ちた果実が人々に採集されてしまわないように、トラップは落穴状にした。落果が完全に終わる11月上旬をまって、トラップに落下した果実をカウントした。果実は発芽したり、げっ歯類に捕食されていたりすることが予想されたため、実生や核部の殻が観測された場合にはカウントの対象とした。○は2019年のバカによる果実採集キャンプ地をしめす。

凶作は非結実率の上昇によってもたらされることが示唆された一方、平作や豊作時の結実状況についてはまだ明らかになっていない。この点について、個体群内の結実率と結実強度の同調について広域調査を実施し、豊作が特定個体の卓越的な生産に由来するのかどうか、あるいは個体群を構成する個体間で全体的に生産量が増加するのかどうかなどについて、詳細に理解する必要がある（2020年に実施する予定であったが、コロナ禍のために実施できなかった）。

(サ) *Irvingia gabonensis*の結実強度と他の器官の相関

野生果実の販売促進を進めるにあたって、凶作時の対処法を講じることは重要である。かりに凶作の発生をある程度予測することが可能になれば、対処のうえでの選択肢は大きく拡大すると思われる。本調査では、*Irvingia gabonensis*を例として、可食果実の豊凶が他の繁殖器官（つぼみ、花、子房、未成熟果実、可食果実）ないし同化器官（新葉、新葉の展開の目安となる托葉）と相関があるかどうか、またその相関が凶作を知らせるサインとなりうるかについて検討した。

2019年4月から2019年9月下旬まで、および2020年に3月から2020年9月後半にかけて、グリベ村の周辺に生育する*Irvingia gabonensis*の成木個体20-25本を対象として、樹冠下に設置したトラップに落下する繁殖器官と同化器官を毎日カウントした。その結果、可食果実が凶作であった2019年と、豊作であった2020年とのあいだに、双方の器官で大きな違いがあった（図30）。

繁殖器官の落下量をみると、可食果実を生み出す、つぼみ、花、子房、未熟果実のいずれも、2020年が2019年を大きく上回っていた。つまり、凶作であった2019年は、そもそも繁殖器官の形成が不活性だったということである。いいかえれば、凶作は、虫害や乾燥等によって繁殖の過程が阻害されることによるのではない、ということである。一方、同化器官の落下量をみると、2019年が2020年を大きく上回っていた。通常であれば果実が肥大する4月に同化器官の落下量が多くなっている。つまり、

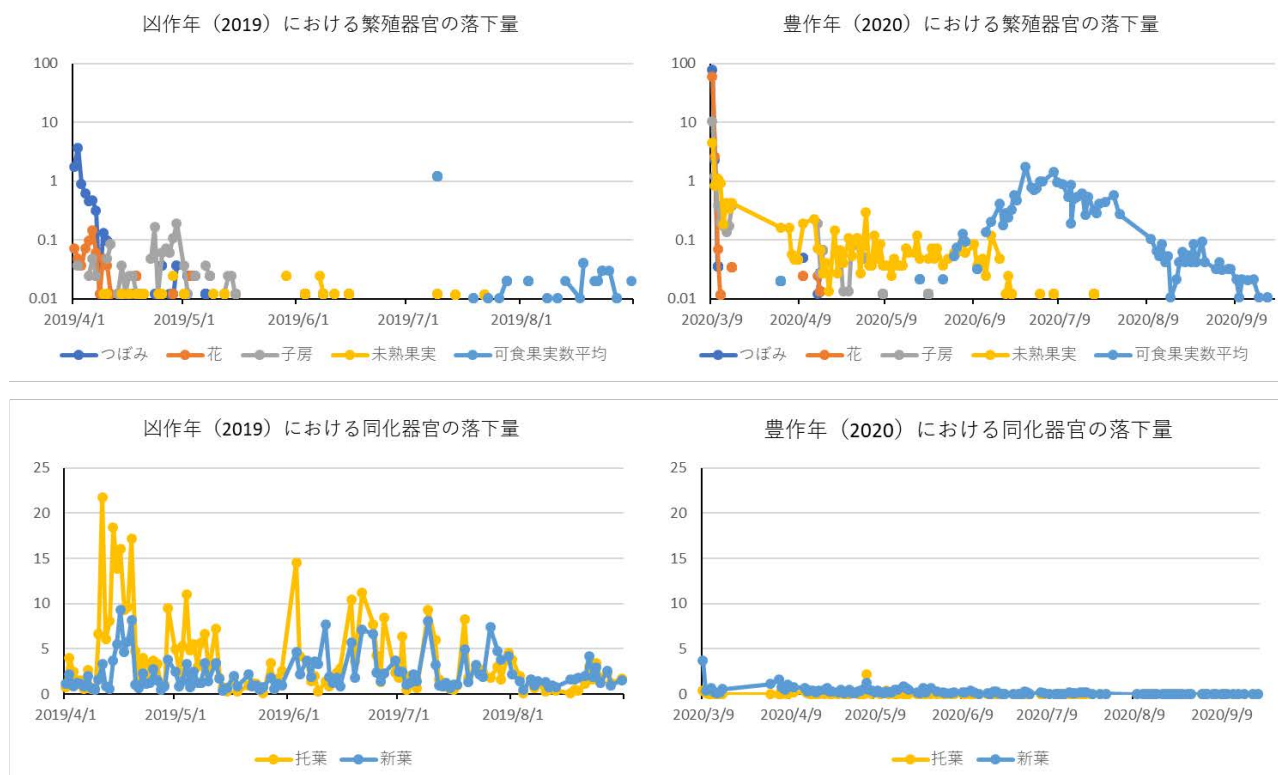


図30：Irvingia gabonensisの同化器官と繁殖器官落下量の凶作年と豊作年の比較



図31：凶作年と豊作年における同一のIrvingia gabonensis 個体のシュート。左は2019年の凶作年、右は2017年の豊作年に撮影。凶作年には薄緑の新葉が展開し、豊作年には深緑の葉が果実とともに確認できる。

2019年には、果実のかわりに新しい葉が大量に形成されたことを示唆している。強風があれば古い葉の落下量が増えることもあるが、新葉を包む托葉の落下量が多いということは、確実に新葉が形成されていることを意味している。以上から、2019年には、多くの個体が同調的に同化器官の充実に養分を投資した結果、果実が実らない凶作になったことがわかる。

新葉が形成されると、樹冠の色彩に顕著な変化を及ぼすことが観察された（図31）。*Irvingia gabonensis*は常緑樹であり、一つ一つの葉の寿命は半落葉性の樹種よりも長い。それゆえ、葉が展開した後、しだいに緑色が濃くなり、樹冠が深緑に見えようになる。しかし、2019年の4月には多くの個体の樹冠が薄緑色になっていた。上記の事実と照合すると、この樹冠色の変化は新葉の大規模な展開によるものであろう。したがって、樹冠色を観察することにより、そのシーズンの結実状況を予測することができる可能性がある。

(2) 野生果実のアベイラビリティに関する動的理解：種子散布様式の特定

野生果実のアベイラビリティは、種子を散布する動物の生態や、住民の採集活動との関係において変化してきた。ある動物散布型の樹種が大きな個体群を長年にわたって維持しており、果実を大量に結実させているならば、その樹種の個体群は、種子を散布する動物種との健全な関係が維持されているということである。逆にいえば、種子散布者としての動物との関係を理解することなくして、野生果実のアベイラビリティの理解はすすまない。この観点から、プロジェクトサイトでよく観察される樹種の種子散布様式を特定したうえで、個体数の減少がつついているゾウのみによって散布されるメガファウナル型樹種の状況を把握しつつ、人間によるNTFP採集をとおした散布系への影響の有無を検証するための調査を実施した。

まず、果実の散布様式を特定するために、2019年7月から8月にかけて種々の果実および種子の形質を記録した。村近辺からUFAにかけての森林に分布する胸高直径30cm以上になる高木種を対象として、地面に落ちた果実を採集し、その長さ（果梗から花痕までの長さ）、短径・長径（長さとは垂直方向に果実が最も膨らんでいる箇所における幅と奥行きを計測し、長い方を長径、短い方を短径とした）、果実の色と生重量を測定した。種子についても、個数、長さ、長径・短径、個数、生重量について測定した。くわえて、各種の散布者および捕食者（動物種）について、複数のバカに聞き取り調査をおこなった。また、バカや農耕民が食料としているか、販売しているかも記録した。これまでに60種の果実・種子を計測した（表7）。

散布様式の割合についてみると、動物散布型50%、メガファウナルⅠ型33.3%、メガファウナルⅡ型1.7%、自動散布型3.3%、風散布型3.3%、重力散布型と動物散布型の特徴をもつ多散布型3.3%、風散布型と重力散布型の特徴をもつ多散布型5%であった。なお、体重1トンを超える大型動物によって散布されるメガファウナル型は、果実と種子の形態におうじて2つに分類される（Guimarães et al. 2008; Feer 1995）。Ⅰ型は、直径4–10cmの果実で、内部に5つ以下の大きな種子を内部に含むものである。Ⅱ型は、直径10cmを超える果実で、小さな種子を100より多くふくむものである。ただし、メガファウナルⅡ型の果実はかなり大きいとはいえ、小さな種子が果実内に分散していることが多いので、小動物や鳥などによる小規模な捕食によっても部分的に種子が散布される可能性もある。また、果実の大きさはバラツキが大きいので、同一種であっても、メガファウナルⅡ型になる果実も、通常の動物散布型になる果実も、両方を生産することが多い。

熱帯林では一般に動物によって種子が散布される樹種が卓越することが知られている。プロジェクトサイトでも、動物散布型、メガファウナル型、および動物も関与する多散布型（動物／重力）をふくめると、88.3%の高木種の種子散布に動物が関与していることが確認された。しかも、ほぼゾウのみによって散布されるメガファウナルⅠ型が33.3%に達していた。

動物が種子を飲み込んで散布する例と、種子を捕食してしまい散布には貢献しない例について、バカにインタビューしたところ、興味深い結果が得られた（表7）。もっとも高頻度で、捕食者または散布

表7：高木種の種子散布モードと散布者を含む捕食動物

科名	学名	直径 (mm)	種子数	果実の色	散布型	捕食者または散布者								住民の利用	
						EL	AP	MK	HG	RD	BD	RO	食物	販売	
Anacardiaceae	<i>Trichoscypha acuminata</i>	29.2	1	赤	動物散布型	D	P/D	P/D						○	
	<i>Trichoscypha</i> sp.	43.4	1	赤	メガファウナルⅠ型	D	P/D	P/D							
Annonaceae	<i>Anonidium mannii</i>	74.3	312	黄緑	動物散布型	D	P/D	P/D	P	P/D	P/D	P/D		○	
	<i>Hexalobus crispiflorus</i>	54.5	25	茶	動物散布型	D	P/D								
	<i>Pachypodanthium staudtii</i>	57.1	32	黄	動物散布型		P/D	P/D	P	P/D	P/D				
	<i>Xylopia phloiodora</i>	22.1	1	緑	動物散布型	D	P/D			P/D					
	<i>Xylopia</i> sp.	21.4	10	茶	動物散布型		P/D	P/D	P	P/D					
	<i>Hunteria umbellata</i>	121.6	46	黄	動物散布型	D	P/D		P						
Apocynaceae	<i>Landolphia</i> sp.	44.7	5	オレンジ	メガファウナルⅠ型	D	P/D	P/D	P						
	<i>Tabernaemontana crassa</i>	100.2	203	緑	メガファウナルⅡ型	D	P/D								
	<i>Myrianthus arboreus</i>	73.6	48	黄	動物散布型	D	P/D		P					○	
Cecropiaceae	<i>Garcinia punctata</i>	26.0	1	オレンジ	動物散布型	D	P/D	P/D							
	<i>Garcinia</i> sp.	64.7	1	灰	メガファウナルⅠ型	D	P/D		P	P/D					
Combretaceae	<i>Terminalia superba</i>	32.0	1	緑	風散布型		P/D	P/D	P						
Ebenaceae	<i>Diospyros crassiflora</i>	88.2	5	黄	メガファウナルⅠ型	D	P/D		P	P/D			○		
Euphorbiaceae	<i>Drypetes capillipes</i>	62.3	3	緑	メガファウナルⅠ型	D	P/D	P/D					○		
	<i>Drypetes</i> sp.	30.4	1	黄	動物散布型	D	P/D	P/D	P						
	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	35.2	2	緑	多散布型（動物/重力）	D	P/D			P/D			○	○	
	<i>Keayodendron bridelioides</i>	23.6	1	緑	動物散布型	D	P/D	P/D		P/D					
Flacourtiaceae	<i>Oncoba flagelliflora</i>	92.1	625	緑	動物散布型	D	P/D								
	<i>Oncoba welwitschii</i>	85.8	159	緑	動物散布型	D	P/D								
	<i>Irvingia exelsa</i>	52.4	1	緑	メガファウナルⅠ型	D	P/D						○		
Irvingiaceae	<i>Irvingia gabonensis</i>	48.1	1	緑黄	メガファウナルⅠ型	D	P/D		P				○	○	
	<i>Irvingia grandifolia</i>	37.4	1	黄	動物散布型	D	P/D		P	P/D			○		
	<i>Irvingia robur</i>	81.7	1	緑	メガファウナルⅠ型	D	P/D						○		
	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	77.2	1	緑	メガファウナルⅠ型	D	P/D		P				○		
	<i>Klainedoxa microphylla</i>	50.6	1	緑	動物散布型	D	P/D						○		
	<i>Petersianthus macrocarpus</i>	29.0	1	緑	風散布型								○	○	
Leguminosae	<i>Cylicodiscus gabunensis</i>	21.0	5	茶	自動散布型	D	P/D	P/D		P/D					
	<i>Detarium macrocarpum</i>	63.4	1	緑黄	メガファウナルⅠ型	D	P/D								
	<i>Mildbraediodendron excelsum</i>	35.1	1	緑	動物散布型										
	<i>Milletia</i> sp.	17.8	17	茶	多散布型（動物/重力）	D	P/D	P/D		P/D					
	<i>Pentaclethra macrophylla</i>	33.3	1	茶	自動散布型								○	○	
	<i>Tetrapleura tetraptera</i>	43.9	9	黒	動物散布型	D	P/D			P/D	P/D	P/D	○	○	
	<i>Unknown</i>	23.9	4	茶	動物散布型	D	P/D			P/D					
	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	27.6	19	黒	多散布型（風/重力）		P/D		P	P/D			○	○	
Meliaceae	<i>Entandrophragma utile</i>	60.1	1	茶	多散布型（風/重力）										
	<i>Trichilia</i> sp.	25.0	4	茶	動物散布型	D	P/D	P/D	P	P/D	P/D	P/D			
	<i>Coelocaryon preussii</i>	22.3	1	オレンジ	動物散布型		P/D	P/D		P/D					
Myristicaceae	<i>Pycnanthus angolensis</i>	29.2	2	緑	動物散布型	D	P/D								
	<i>Ongokea gore</i>	43.5	1	黄	メガファウナルⅠ型	D	P/D								
Olacaceae	<i>Strombosia pustulata</i>	24.4	1	緑	動物散布型	D	P/D	P/D	P	P/D					
	<i>Panda oleosa</i>	74.6	3	緑黄	メガファウナルⅠ型	D	P/D		P				○		
Rubiaceae	<i>Brenania briei</i>	87.0	4	緑	メガファウナルⅠ型	D	P/D		P	P/D					
	<i>Massularia acuminata</i>	52.0	233	黄	動物散布型	D			P			P/D			
	<i>Mitragyna stipulosa</i>	48.9	1	オレンジ	メガファウナルⅠ型	D	P/D	P/D							
Sapindaceae	<i>Chytranthus atrovioleaceus</i>	65.4	5	緑	メガファウナルⅠ型								○		
Sapotaceae	<i>Gambeya lacourtiana</i>	72.1	4	赤	メガファウナルⅠ型	D	P/D						○		
	<i>Omphalocarpum procerum</i>	113.6	10	緑、灰	動物散布型	D	P/D		P						
	<i>Tridesmostemon</i> sp.	66.3	5	緑	メガファウナルⅠ型	D	P/D								
Sterculiaceae	<i>Cola acuminata</i>	58.8	12	緑	動物散布型		P/D					P/D	○	○	
	<i>Cola verticillata</i>	65.3	5	緑	メガファウナルⅠ型	D	P/D		P			P/D	○		
	<i>Sterculia oblonga</i>	61.3	46	緑黄	動物散布型	D							○		
Tiliaceae	<i>Desplatsia dewevrei</i>	98.1	24	緑	動物散布型	D	P/D		P						
	<i>Duboscia macrocarpa</i>	57.6	33	茶	動物散布型	D									
Verbenaceae	<i>Vitex</i> sp.	28.0	1	黄	動物散布型	D	P/D	P/D	P	P/D	P/D	P/D			

Unknown	Unknown	31.1	71	緑	多散布型（風/重力）					
	Unknown	48.2	4	オレンジ	メガファウナルⅠ型	D	P/D			○
	Unknown	60.4	1	緑	メガファウナルⅠ型		P/D	P/D	P/D	
	Unknown	109.8	59	灰	動物散布型					

直径は、果梗と花痕間の長軸に垂直方向に切てえられる横断面の短径と長径の平均。捕食者（P）、散布者（D）、原則捕食者だが散布者でもある可能性（P/D）は、これまでの観察や複数のバカからの情報提供にもとづく。ELはマルミミゾウ、APはゴリラとチンパンジー、MKはオナガザル類、HGはイノシシ、RDはレッドダイカー類、BDはブルーダイカー、ROは齧歯類。住民が食物として利用するものには、果実を直接食べる場合と、食用となる鱗翅目昆虫の幼虫を採取する場合がある。メガファウナルⅠ型は、直径4–10cmの果実で、内部に5つ以下の大きな種子を内部に含むものである。メガファウナルⅡ型は、直径10cmをこえる果実で、小さな種子を100より多く含むものである。

者として出現したのは、ゾウと大型霊長類（ゴリラとチンパンジー）であり、それぞれメガファウナル型を含む動物散布種の約80%にかかわっていた。ついで多かったのがイノシシと他の霊長類、レッドダイカーでそれぞれ30%、40%、30%であった。頻度がもっとも低かったのは、頭数が多いブルーダイカーと齧歯類で、それぞれ10%であった。すなわち体が大きく、顎が大きい動物ほど、捕食または散布する果実種が多くなる、とバカたちは認識している。

果実表面の色彩も動物散布種とかかわっていることが知られている。動物散布型、メガファウナル型、その他の散布型にわけて、果実色の構成をみると、動物のかかわらない散布様式をもつものは緑と茶のみであったが、動物のかかわる散布様式をもつ種では、オレンジや赤、黒、灰色の果実もあり、多様な色をしめした。

それぞれのタイプで、住民が食料としているか、販売しているかについて割合をみると、どの散布型にもみられる。ただし、種数でいえば、メガファウナル型の11種が食料となっており、動物散布型9種、その他3種を上回っている。現金価値をもち住民が販売する果実は、さまざまな散布型にまたがっていたが、量的にみてもっとも重要な *Irvingia gabonensis* はメガファウナル型で、*Ricinodendron heudelotii* は多散布型（動物／重力）であった。

以上から、自給・販売として利用される樹種の多くは、動物が種子散布にかかわっていることが明らかになった。つまり、長期的にみれば、NTFP種（野生果実や食用幼虫に資源を提供するホスト樹種）のアベイラビリティを持続するためには、動物種を含む散布系全体の健全性に配慮する必要があるということである。

(Ⅱ) NTFPの採集活動とヒトによる種子散布

成果目標2(2)の表12で提示した高い潜在力をもつNTFPsのうち、*Irvingia gabonensis* や *Baillonella toxisperma* など大型の種子をもつものは、ゾウによってのみ種子が散布されると考えられてきた。一方、人間は種子のなかの仁を食べるので、原則として、種子を破壊する捕食者である。しかし、採集作業中に果実を食べて種子を投げ捨てたりするなどして、意図せずして種子を散布することがある。このようなふるまいはNTFPsのアベイラビリティに影響をおよぼしている可能性がある。というのは、これらのNTFPs樹種は、キャンプ跡で発芽し、生育していることがよくあるからである（図32）。

地域住民による利用をととして野生果実のアベイラビリティが向上することを検証するためには、採集活動が果実種の更新や成長に具体的におよぼす影響やメカニズムを明らかにする必要がある。この観点から、住民による非意図的な種子散布に注目し、住民のどのような行動が、どのくらいの果実を、どのような場所に散布するのかについて、2019年に *Irvingia gabonensis* を対象として調査を開始した。バカが採集活動を営むキャンプに同行し、ナッツの採集にかかる一連の行動（果実の採食、その直後

の種子の投げ捨て、移動や果実運搬時に発生しうる果実の落下、キャンプ地での果実の捨て置きなど）を観察し、記録した。

その結果、種子散布につながる4つの行動が観察された。①母樹の周辺で拾い集めた果実からナッツの取り出すとき、形状的に扱いにくい果実を投げ捨てる、②拾い集めた果実をキャンプ地に運んでからナッツを取り出すとき、形状的に扱いにくい果実を投げ捨てる、③拾い集めた果実の一部をそのまま放置する、④果肉をしがんだ後、キャンプ地やその周辺、トレイル沿いの明るい空間へ投げ捨てる。

上記①は、それほど多くなく1-3個/人/日であった。母樹の周辺であるため、その後の成長も見込みにくく、あまり散布効果は高いとはいえない。それにたいして②③④は量的に多いうえ、キャンプ地やトレイルといった光環境の良いところに散布されるかたちになる。これにより初期成長が飛躍的によくなる可能性が高い。コロナ禍により中断しているが、今後も調査を継続して、実生が発生した場所の光環境や初期成長との関係の分析などをおこなう。



図32：キャンプ跡地に生えた
*Irvingia gabonensis*の実生

(e) メガファウナル種のマクロな分布への人為の影響

このような人間による利用がメガファウナル型樹種のアベイラビリティを高めている、という仮説を検証するうえでは、人々が採集する地域とそうでない地域における分布様式を比較する必要がある。具体的には、両地域に調査プロットを設置して毎木調査をおこない、樹齢コホートごとに密度や分布パターンを比較する必要がある。この調査は2019年から開始し、2020年に本格化する予定であったが、コロナ禍のため中断されている。ここでは、2019年に *Irvingia gabonensis* を対象として実施した予備調査の結果のみを報告する。

予備調査はグリベにおいて2つの方法で実施した。まず、森林管理区（UFA）から国立公園へ続くトレイルを歩き、道中で観察できる *Irvingia gabonensis* の個体をプロットした（図46左）。それによれば、*Irvingia gabonensis* はUFAつまり村に近い地域のほうが国立公園内よりも明らかに高い頻度で出現していた。先行研究によれば、UFAでの同種の分布密度は1.7本/haであり、また個体群はUFA全域に分布していた。そこで、ナッツ採集がなされない地域における分布密度を、予備的な方法で推定した（図33右）。まず、1 km四方の調査区を3つ設置し、それぞれの調査区内で1,000m、1,800m、1,800 mを踏査し、幅25mの範囲にある胸高直径20cm以上の樹木をプロットした（図33右）。その結果、暫定的ではあるが、*Irvingia gabonensis* の分布密度は、0.6-0.8本/km²と推定された。つまり、村に近く人々がよく利用する地域では、そうでない地域とくらべて2倍程度の分布密度をしめしている。

この結果は、人為の影響により *Irvingia gabonensis* の分布が増加している可能性を示唆する。ただし、これはあくまで予備的調査によるものなので、ひきつづき調査を継続する必要がある。たとえば、ゾウによる散布の有無、人間による散布の有無という点において異なる特徴をもつ複数の種を対象として、樹齢コホートごとに密度や分布パターンを比較する必要がある。樹齢コホートが重要なのは、大きい木であるほど過去の種子散布（動物の影響）を反映していると考えられるので、樹齢ごとの

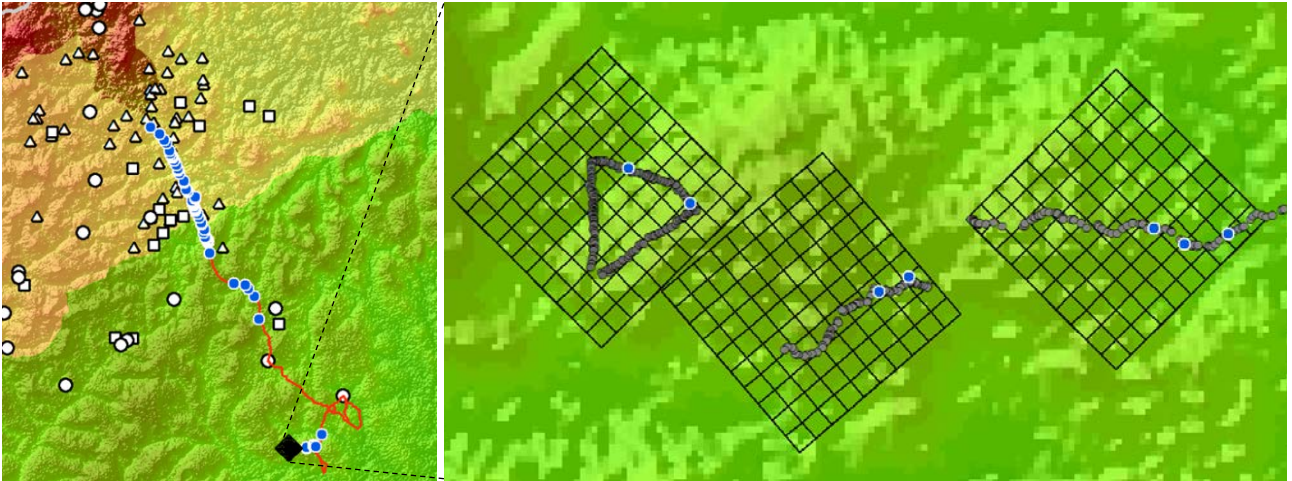


図33：（左）トレイル周辺で観察された*Irvingia gabonensis* の分布（青丸）、（右）ナッツが採集されない地域での*Irvingia gabonensis*の分布。なお、左図中の□、△、○は、それぞれ2014年、2017年、2018年にグリベ村のバカが設けたイルヴィンギア・ナッツの採集キャンプ、赤線はトレイル。右図の方形区は1km四方の調査区を100m間隔で区切ったものである。青丸が*Irvingia gabonensis*の位置、灰色の丸はそれ以外の樹木。

分布に顕著な差があれば、種子散布動物が異なることを意味するからである。

また、サテライトサイトのズーラボット村でも、このコンセプトに沿って2019年からドゥアラ大学のベティ博士とエバリスト博士が4,000m×20m×9本のトランセクトを設置し、胸高直径10cm以上の樹木を対象として毎木調査を実施している。しかしながら、コロナ禍により中断している。

成果目標2(4)：選定されたNTFPsの生産・加工および品質管理について、標準化されたマニュアルが作成され、持続的な商品供給を可能とする生産体制が構築される（PDM:2-5）。

達成状況：本成果目標の実現にむけた活動は2020年度から現地活動を開始する予定だったが、コロナ禍により実施できなかった。これまでの研究をとおして、成果目標の**達成へむけた見通しは立っているものの、達成時期は後ろ倒しされた**。以下では、成果目標2(1)～2(3)をふまえつつ、活動再開後に実施する研究および社会実装へむけたアイデアとコンセプトを提示する。

(V) NTFPs利用の促進へむけたアイデア

a. NTFPsに関する住民との意見交換

予備調査として、①NTFPs製品の品質基準に関する要件を地域住民の消費と利用の側面から把握するために、プロジェクトサイトの19世帯を対象とした食事調査を実施した。また、②食品加工法にみる在来知と科学知の視点からの調査として、バカが実践するモアビ (*Baillonella toxisperma*) の毒抜き法や、主に農耕民がおこなうジャンサン (*Ricinodendron heudelotti*) の加工法、バカや農耕民だけでなくNTFPsを販売する商人が実践するイルヴィンギア・ナッツ (*Irvingia gabonensis*の仁) の乾燥・保存法に関して、三者から聞き取りをしつつ、参与観察をおこなった。くわえて、③現状のNTFPs 生産における課題について地域住民と意見交換をおこなった。その結果、NTFPsからの収益を上げるために、乾燥・加工技術の向上、および村内でのNTFPs市場価格の改善に期待が寄せられた。

b. イルビンギア・ナッツの販売価格を上げるための乾燥・加工法案

ナッツの採集や運搬にかかわるバカと農耕民の労働力が制限要因となり、生産量を増大させることが困難となっている。アクターごとの制限要因とその解決の可能性は以下のとおりである。

- ▶ バカ：天日乾燥させたナッツは、燻煙させたものよりも高値で売買される。しかし、林冠が閉鎖した森林内には天日乾燥を可能とする空間がない。狩猟採集民が乾燥・販売など全活動に参加する場合、採集期にこまめに村へナッツを運搬する必要がある。
- ▶ 農耕民： *Irvingia gabonensis* の結実期はカカオの収穫期と重なる。狩猟採集民の労働力に依存することで、カカオとナッツの両方の資源から利益を得ることを実現している。狩猟採集民の労働量は現状で最大限に利用されており、ナッツの交換にかかる初期投資財の増加も金銭的に困難であるため、さらなるナッツの収集による利益増加の方策は見出せない。
- ▶ 定住商人：農耕民がバカと取引して、仲介的な役割を担うことにより、商人は森に入らずにナッツを得ることができる。また村の有力者である農耕民に利益を落とすことで、村での商業活動を円滑にしている。

上記3者の分業体制のなかでイルヴィンギア・ナッツの生産は、かなり効率化されており、生産量を劇的に増大させることは困難である。ただし、イルビンギア・ナッツの状態におうじて村での買取価格が異なり、また時期によって価格が大きく変動するので、品質を維持しつつ長期保存できれば、価格上昇をまって売ることによって、より大きな利益をあげることが可能になる（図34）。品質がよいとされるのは天日乾燥させたナッツで、燻煙したものよりも高値で売買される。しかし、ナッツにカビが発生しやすく、そうなれば販売できない。林冠が閉鎖した森林内には効率よく天日乾燥できる空間がないので、カビが発生しやすくなる。したがって、すぐに売却する機会がなければ、燻煙して乾燥させる必要がある。それゆえ、森のキャンプでナッツを採集するバカは、低い取引価格であっても農耕民にナッツを売り渡すのであろう。そこで、バカが用いる乾燥用の網（pépulo）の改善をとおして、彼ら自身がNTFPsを加工・販売する機会が増えることで取引単価が上昇する可能性がある。活動再開後、この点について取り組みを推進する。

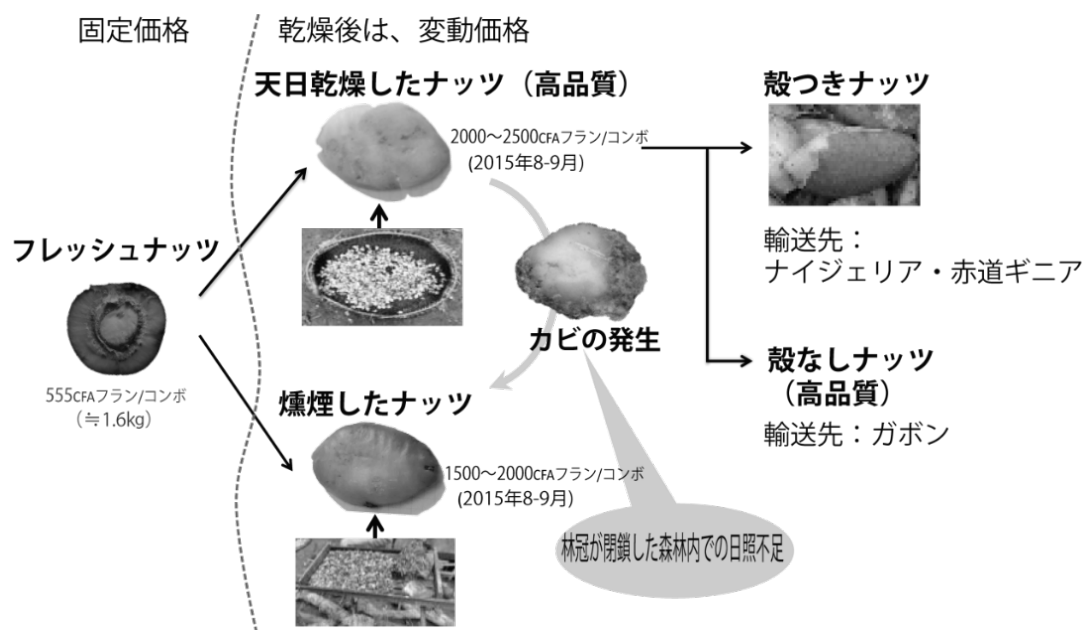


図34：イルビンギア・ナッツの加工・保存方法の違いと取引価格

c. ジャンサン (*Ricinodendron heudelotti*) の加工法の改善案

ジャンサン (*Ricinodendron heudelotti*) は、カメルーン東部州でもっとも多く量が売買されている NTFPs で、種子を覆う堅い殻を剥き、乾燥させたものを油脂調味料として利用する。殻付きの状態では 1 年近く保存できるため、年間をととして売買可能である。*Ricinodendron heudelotti* は二次林に多く分布するパイオニア種で、村の周辺に数多く分布している。農作業のついでにバカの女性が採集し、10 リットルのバケツ一杯あたり 250–500 FCFA (25–50 FCFA/L) で農耕民女性に売るのである。農耕民女性は果実の核の周囲についた果肉を除去するために 2 週間ほど水に浸けておき、それをさらに 2 日かけてゆでる。そうしてようやく硬い殻を除去できる。ただし、殻から仁をとりだすためには、潰した釘を使って一つずつ殻を割るという、面倒な作業をえんえんと続けなければならない。さいごに 2–3 日、天日干しにして、油脂調味料として販売できる状態になる。ジャンサンをもとめて村にやってくる仲介商人や村内の商人は、とりだして乾燥させたジャンサンの仁を 1,000–1,250 FCFA/L で買い取る。果肉つきの種子は 25–50 FCFA なので、手間暇をかけて仁をとりだすと約 25 倍の価格になるというわけである。

しかし、バカはジャンサンの加工や販売に積極的ではない。その要因の一つが、このような加工の煩雑さである。カメルーン中央部州などでは、NGO などの働きかけで、ジャンサンの殻剥き機が導入されているが、機械の導入により効率化が可能かどうか、また、持続的に利用できるためにはどのような条件を満たす必要があるかについて、今後、検証していく。

d. 品質管理および乾燥・加工技術の改善

品質管理および乾燥・加工技術の改善のために、①品質管理の技術を有する商人と協働することで、乾燥過程による価値付加と保存技術の向上を図る。また、②森林内での NTFPs の乾燥・加工法の確立や機械化などによって、狩猟採集民や高齢女性などの加工・販売活動を促進させる。③カメルーン研究者との共同研究によって、科学知と在来知にもとづく食品加工法を探索する。④狩猟採集民バカも含めた NTFPs の乾燥・加工技術の向上という視点にたち、文字化されたマニュアルではなく、写真／イラストもしくは映像をもちいたガイドラインを作成し、ワークショップなどを通じて東部州での普及を目指す。

e. 定住商人との連携

NTFPs による経済的利益が増大したとしても、十分な選択肢がなければ、手軽に販売できるアルコール飲料の消費が増えるだけに終わる可能性もある。したがって、NTFPs 利用の促進とあわせて、地域住民の生活向上につながるような商品の入手可能性を増大することが重要である。そのためには、NTFPs を購入し、住民に商品を販売する商人たちとの連携が必須になってくる。2021 年度以降、こうした商人の役割を意識した狩猟採集民・農耕民・定住商人による協働組合など、複数パターンの組織化の順応的な試行することを目指していく。そして地域住民が、身近な利益に動機づけられつつ、森林資源マネジメントへとつながる視点として、題目 3 との連携を図る。

f. グループ販売の可能性

ジャンサンについてはグリベ村や近隣村の一部の女性がグループ販売を試みている。NTFPs を買い取るアクターには、定住商人のほかに、都市部からくる仲買人もいる。彼らは、定住商人のみならず、住民とも直接取引をしている。取引価格は、都市部への卸値や、交通費・滞在費・輸送費などのコストによって決まってくる。現在のところ、農耕民やバカは、商人にたいする交渉力が強くない。これを打

開しようとするのがグループ販売の試みである。複数の女性が集まって、一定量のまとまったNTFPsを提供して商人のコストを削減することにより、買取単価を高くするという目論見である。このような既存の取り組みの課題と可能性を調査したうえで、どのようなサポートが可能であるかを検討していく。

(イ) 「森のなりたち」についてのビジョンの共有とベースモデルの更新

題目1（図19）で言及したように、マネジメントを運用するためには、それに参画する諸アクターがマネジメントの目標を共有する必要がある。しかし、その前提として「森のなりたち」についてのビジョンを共有しておかねばならない。なぜなら、そのビジョンが異なれば、生物多様性保全のベースモデルも異なり、必然的にマネジメントの目標設定ができないからである。具体的には、伝統的な人間と森の関係を尊重し、それを活かした保全政策を実現するために、保全政策のベースモデルを「多面的な土地利用を認め、重層的な機能を有するランドスケープのなかで多様性を保全する」ランドシェアリングが有効であることを検証し、ベースモデルの更新への道筋を提案する必要があると考えている。そして、このベースモデルを、野生動物マネジメントとNTFPs利用の促進を矛盾なく組み込んだものへとチューンナップしていく必要がある。

周知のとおり、本プロジェクトの2つの柱として、ブッシュミートとNTFPsをおいてある。しかし、両者の利用にたいして、ある面では相反するメッセージを発していることに注意しておかねばならない。というのは、プロジェクト目標にせよ、そしてカメルーンの森林政策にせよ、NTFPsについては商取引の活性化を目指しているのにたいして、（自給的な狩猟をどこまで可とするか、という点で違いはあるものの）ブッシュミートについては商取引を極小化あるいはゼロにすることを目的としているからである。ところが、住民にとっては、双方とも、食べるための資源であったし、同時に、売るための資源でもあった。したがって、住民の立場においては、商取引の活性化と抑制という、一貫性のないメッセージをプロジェクトが発しているように見えかねない。同じことは、野生動物のなかでも、狩猟してよいもの、狩猟してはならないもの、という区別を導入するさいにも生じうるだろう（どうして、ダイカーは狩ってよいのに、ゾウを狩ってはならないのか）。

むろん「科学者」の立場からいえば、持続性という観点を導入することによって、より希少な資源であるブッシュミートは商取引を抑制し、ふんだんに存在するNTFPsの商取引は活性化を、という生態学的ないし経済学的には「合理的な解」を得ることはできるかもしれない。しかし、動物もたくさんいると多くの住民が考えているときに（しかも、多くの動物について、本当に希少かどうかは科学的にも確認されていない）、彼らが持続性を根拠としてマネジメントを主体的に実践できるかといえば、たいへん心許ない。したがって、本プロジェクトにおいて考案する持続的野生動物利用モデルとNTFPs生産・加工モデルを地域住民の実践のレベルにおいて矛盾なく共存させるためには、地域住民の目線に立ち、地域住民のロジックにもとづいて、この矛盾するメッセージを揚棄しなければならない。そのためには、「森のなりたち」についてのビジョンを共有したうえで、適切なベースモデルを選択する必要がある。

生物多様性保全のベースモデルには、上述したランドシェアリング（land sharing）と、それに対比されるランドスペアリング（land spearing）がある。「多面的で重層的な利用」を志向する前者にたいして、後者は「利用目的ごとに土地を区分けし、農地の生産性を最大化する一方で、人間活動の影響が限定された生物多様性保全のための土地を確保する」というアプローチである。これら2つのアプローチは、どちらか一方が優れているというものではなく、じっさいの現場の状況とつきあわせながら、より有効なアプローチを判断する必要があるとされている。

当面の問題は、カメルーンにおける既存の保全政策のベースモデルとして、とくに根拠もなく（あるいは近代的自然観の無意識的な影響下において）ランドシェアリングが採用されているという点にある。じっさい2019年3月にプロジェクトサイトで実施したワークショップでは、カメルーン保全当局のみならずカメルーン側共同研究者からも、ランドシェアリングを当然視する発言がなされた。たとえば、NTFPsを採集するための森林へのアクセスをめぐる住民と保全当局・観光狩猟会社のコンフリクトに関する議論において、森には十分な資源量があるにもかかわらず土地のゾーニングによってアクセスが制限されている点にコンフリクトの要因がある、といった議論がなされているときに、カメルーン側研究者から「NTFPsを畑に植えればよい」という素朴な提案がなされた。もっとも、住民からは「森のなかには果実をつける木がたくさんあるのに、どうして、いつ果実をつけるようになるのかもわからない野生の木を畑に植える必要があるのか」との反論がなされたのだが。

生活者の視点からのきわめてまっとうな意見である。そして、これは、人間は森林というランドスケープを構成している要素のひとつ（people-as-part-of-forest）であるという点で、ランドシェアリングと軌を一にする意見だといえる。じっさい成果目標2(3)の報告でも述べたように、プロジェクトサイトの森林生態系には長い時間をとおして人間のくらしの痕跡が蓄積されてきた、という事実がある。たとえば、有用なNTFP種である *Irvingia gabonensis* や *Baillonella toxisperma* は「野生状態」においてはゾウのみによって種子散布がなされるとされているが、じっさいには住民の利用をとおしても種子が散布されている。ワークショップにおいて「NTFPsを畑に植えればよい」という主張があったのは上述のとおりであるが、事実としてあるのは、人々は長年にわたってNTFPsを森に〈植えてきた〉ということである。ただし、このようにして人間の営みをとおして散布されたものが地域の個体群を形成するうえでどの程度の重要性をもっているのかについては、野生ヤマノイモなど一部の集中的な研究がなされてきたものをのぞいてはよく分かっておらず、多くのNTFPsにおいてエピソード的に記述されているにすぎない。したがって、成果目標2(3)で言及したように、しっかりとした方法論にもとづく研究をとおして実証していく必要があるだろう。

いずれにしても、森林保全・生物多様性保全のために厳正な保護区を設立し、それにとまなう住民の不利益を軽減するために農業生産性の向上をとおして人々の森林資源への依存を小さくする、といったやり方は、地域住民の伝統的・慣習的な生活から乖離している。また、森林管理区（UFA）では、木材伐採や観光狩猟といったかたちで、一見するとランドシェアリング的な利用を意図しているようにもみえるが、かならずしも地域住民の伝統的・慣習的な生活との整合性に配慮がなされていないためにコンフリクトが生じている。むしろ、NTFPsの栽培化という試み自体を否定するわけではないが、プロジェクトサイトにおいてそれを第一の選択肢とすることは、人々に土地集約的な生産技術を押しつけて利用する土地を限定し、それによって確保された森林を保護区として囲い込む、といった前世紀的な、すでに批判され尽くした感のあるアプローチに嵌り込んでしまうだけであろう。

したがって、本研究では、伝統的な人間と森の関係を尊重し、それを活かした保全政策を実現するために、保全政策のベースモデルとして「多面的な土地利用を認め、重層的な機能を有するランドスケープのなかで多様性を保全する」ランドシェアリングが有効であることを検証し、ベースモデルの更新への道筋を提案することになる。具体的には、ブンバ・ベック国立公園およびンキ国立公園の管理計画、あるいは周辺地域におけるコミュニティフォレストの管理計画に、ランドシェアリングにもとづくマネジメントモデルを組み込むことが目標となる。

そのとき重要なことは、野生動物だけを独立してとりあつかうのではなく、上述したNTFPsへのア

クセシビリティの問題や、在来の生業システムのレジリエンスとサステナビリティをめぐる問題にたいする諸々の方策を連関させながら、さまざまな森林資源全般にかかわるマネジメントのなかに、野生動物利用を組み込むということである。上述のように、森林と住民の伝統的なかわり方からみれば、NTFPsと動物を区別して、一方の利用を推進し、他方の利用を抑制することは現実的ではない。

また、NTFPsや動物の生態を勘案すると、動物がいなくなってしまうと長期的にはNTFPsのアベイラビリティが減少する可能性がある。表14でしめしたように、NTFPsの多くは野生の果実であり、多くの動物にとっては餌資源である。動物は種子を体内に取り込んだ後、森林のあちこちに排出することで、その樹種の個体群が更新され、分布が拡大していく。じっさいバカたちも、そのような生態学的な連関をよく認識している。たとえば、有望なNTFPの一つである*Baillonella toxisperma*を例にとると、ゾウはその種子ごと飲み込むので糞から芽がでてくる、ゴリラは果肉部分だけを食べて種子はその場に残していく、イノシシは種子をバリバリ食べてしまう、といったことをバカたちはよく観察している。だとすれば、動植物は種子散布を介して共存的な関係にあり、野生動物マネジメントはNTFPs利用の促進に欠かせないしくみであるという問題意識を、地域住民と共有することは可能であると考えられる。すなわち「ヒトもゾウも存在する森においてこそ有用NTFPsのアベイラビリティが向上する」というビジョンを共有することにより、住民にとってのNTFPsの経済的重要性が上昇することにより、そのアベイラビリティを向上させてきたゾウの意味づけが重みを増す可能性があるだろう。プロジェクトサイト周辺では保全行政のプライオリティがゾウの密猟対策に置かれていることを勘案すれば、このビジョンのもとでNTFPs生産を活性化することは、地域住民がゾウの保全へむけて保全当局に協力するインセンティブを形成すると同時に、地域住民による小型動物の自給的狩猟を保全当局が容認（条件緩和）するインセンティブにもなり、ランドシェアリングをベースモデルとして採用するための共通の基盤になる。

② 研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

狭い意味での技術ではないが、ランドシェアリングという選択肢をカメルーン側共同研究者が有するようになることは、重要な意味をもっている。上述したワークショップの後、住民が「森のなかには果実をつける木がたくさんあるのに、どうして、いつ果実をつけるようになるのかもわからない野生の木を畑に植える必要があるのか」と発言した背後に、日本側研究者の「入知恵」を感じとったカメルーン側共同研究者の1人が「住民に日本の宗教をインプットされては困るなあ」と苦笑していた。これは端的に言って、彼自身が西欧近代的な人間-自然関係を無意識に内面化している証左でもある。ランドシェアリングは、西欧近代的な人間-自然関係を反映しており、ランドシェアリングは、たとえば日本の「里山」における資源利用とガバナンスにも通じるところがあるように、非西欧近代的モデルだといえる。すなわち、本研究は、日本とカメルーンの共同研究をとおして、アフリカ熱帯雨林における人間-自然関係を脱植民地化する、という意図を含んでいるといってもよい。

③ 研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

a. 「森のなりたち」についてのビジョンの共有とベースモデルの更新

この点については、当初から計画の背景として盛り込まれていたが、上述のようにプロジェクト開始後のワークショップをとおして浮き彫りになってきた点である。詳細は上記を参照。

b. 代替タンパク源の選択肢

想定していなかったわけではないが、当初より真剣な検討を要すると考えられることとして、ブツ

シュミートからの現金収入をNTFPsからの現金収入によって代替する、という当初の方針にくわえて、ブッシュミートからのタンパク質摂取を代替する食品についても、検討しておいたほうがよいと考え、成果目標2(1)にかかわる研究項目のなかに組み込んだ。

ただし、プロジェクトサイトにおけるこれまでの経験から、この地域には、住民にたいして持続的にタンパク質を供給するだけの動物（哺乳類）資源が存在していると考えられる。それを科学的に保証しつつ、持続的な利用がなされていることのアカウンタビリティを、住民主体のモニタリングによって担保する体制を構築することが研究題目1の目的であるし、ここまで得られたデータをみても、プロジェクトサイトにおいて得られる結果は、おそらくは効果的なマネジメントの導入によって調整可能な範囲であろうと想定している。しかし、万が一、生態調査によって持続的ではありえないという結果が出た場合に備えて、代替タンパク源の開発についてどのようにアプローチしていくべきかについて、住民や関連機関をまじえて協議する場をあらかじめ準備しておくべきだろう、というのが第一の理由である。くわえて、代替タンパク源を想定することにより、研究成果を、プロジェクトサイトとくらべて人口密度の高い地域、すなわち狩猟が持続的ではないという蓋然性が高い地域に普及できる可能性が高くなる、というのが第二の理由である。ただ、そのような地域では、すでにブッシュミート以外からのタンパク質供給に多くを依存しており、狩猟そのものが住民の生計において重要ではなくなっていると思われるので、そもそも本プロジェクトの射程外になる可能性が高い。なお、代替タンパク源といっても、想定しているのは魚や昆虫（鱗翅目の幼虫など）などNTFPsの範疇に入るものであり、家畜・家禽、農作物等は本プロジェクトの対象外である。

④ 研究題目2の研究のねらい（参考）

⑤ 研究題目2の研究実施方法（参考）

④⑤については本節冒頭に記した。

(4) 研究題目3：「マネジメントの主体となる住民の育成と実装プロセスの策定」

【研究題目3：運営体制】

PDMにおける活動項目	日本側リーダー	カメルーン側リーダー
活動3全体	平井将公	TCHATAT, Mathurin
3-1, 3-2, 3-3	平井将公	TATA NGOME, Precillia
3-4, 3-5	安岡宏和	TCHATAT, Mathurin

① 研究題目3の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究題目3では、題目1・2で考案した持続的野生動物利用モデルと森林生産モデルを組み合わせ、住民の主体的参画にもとづく森林資源マネジメントを定着させるために、在来知と科学知の媒介者として持続的資源利用のアカウンタビリティを担う人材を育成し、試行をふまえてモデルを改良したうえで、考案したマネジメントの実装プロセスを策定し、保全関連機関に提言する。そのために下記の活動を実施する。

PDMに定められた研究題目3の活動項目

PDM:3-1 既存の住民組織の実態を把握し、本プロジェクトと協働できるかどうか検討する。

PDM:3-2 成果1と2を組み込んだ森林資源マネジメントを実践する住民育成のためのワークショップを実施する。

PDM:3-3 考案した森林資源マネジメントの試行を実施する。

PDM:3-4 試行をふまえてPDM:1-9、2-5で考案した野生動物の持続的利用モデルとNTFPsの生産体制を改良する。

PDM:3-5 保全関連機関へ向けた、森林資源マネジメントの改善とその導入プロセスを含む提案書を作成する。

成果目標3(1)：研究および成果の実装の拠点となるステーションが整備される。

達成状況：2018年度～2020年度の活動をととして、本成果目標の**達成へむけた見通しは立っているもの、達成時期は後ろ倒しされた**。詳細を以下に記す。

(ア) ズーラボット村におけるステーション建設

本プロジェクトはおもにカメルーン東南部の熱帯雨林を中心に展開されることから、日／カ両国の研究者、学生等が現地に安全に滞在でき、森林の中での調査研究活動を支える、インフラとしての拠点施設が必要とされた。本プロジェクトでアプローチするブンバ・ベック国立公園とンキ国立公園のうち、前者に近接し、プロジェクトのメインサイトであるグリベ村にはすでにステーションがあるので、本プロジェクトでは、サテライトサイトであるズーラボット村に、宿泊／調査研究／通信／集会／資機材保管等の機能をもつ施設（以下、「ズーラボット・ステーション」または「本ステーション」という）が建設されるはこびとなった。2019年9月にカメルーン側研究機関のIRADの主導のもとで、土地の確保にかかわる諸手続きがなされて、村の一角が建設地に選定された。本ステーションの設計および建設管理は、JICA担当部および現地事務所との相談のうえ、京都大学直営のJICA経費にて執行することになり、以前にグリベ村のステーションの設計・建設を担った安田治文（人間居住機構一級建築士事務所）が専門家として派遣された。

本ステーションの設計にあたっては、カメルーン国内の建築技術基準を満たす仕様とするとともに、宿泊施設としての安全性確保のため、日本国外務省の『海外赴任者のための安全対策小読本（平成26年）』を可能な範囲で参照し、3つの防衛線を設定した。建設計画を図34・図35にしめしてある。

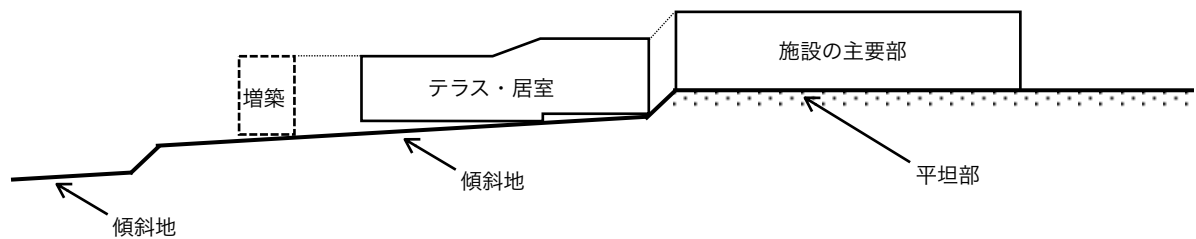
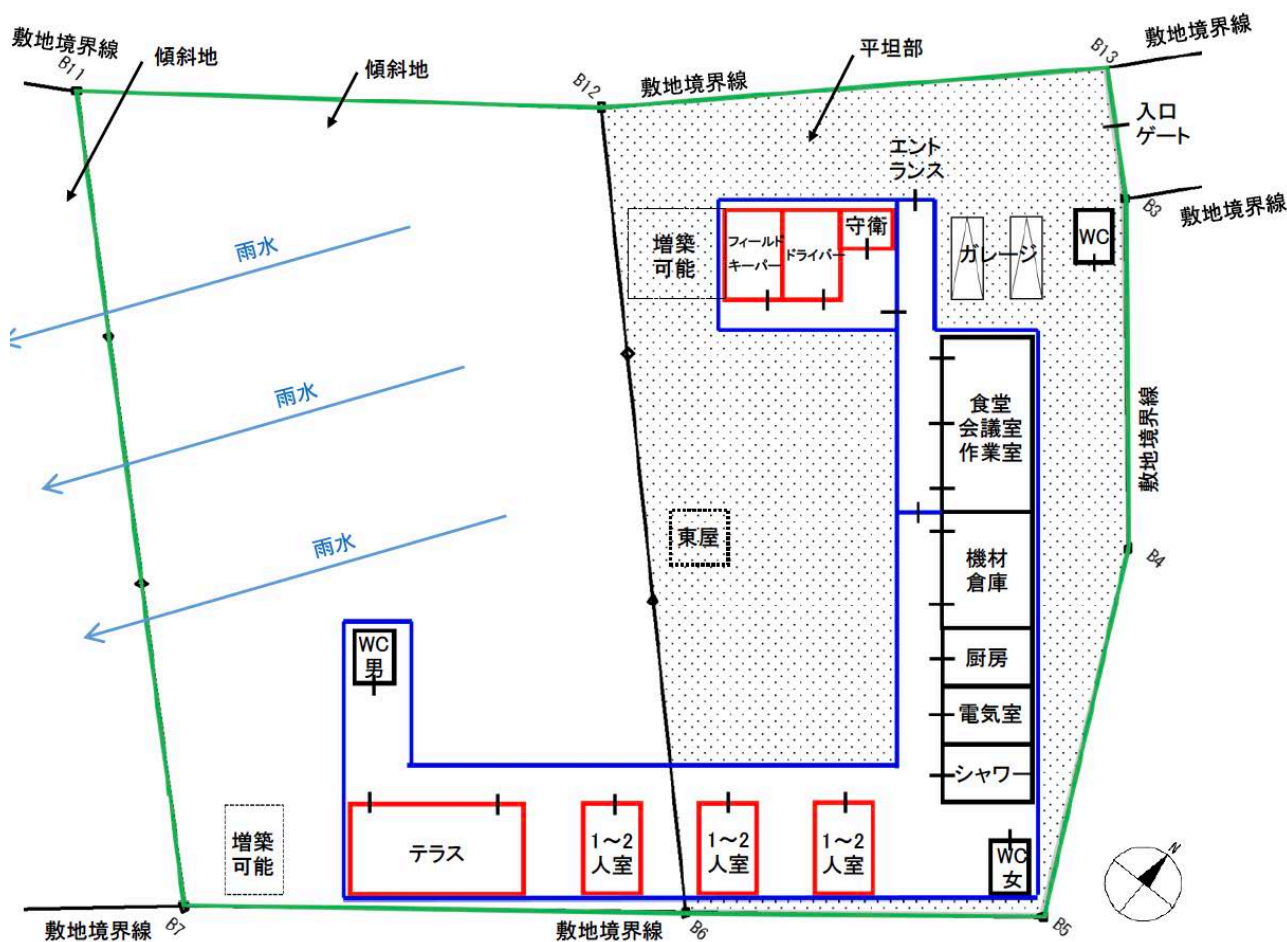


図34：ズーラボット・ステーション建設計画（案）敷地断面図。施設の主要部を敷地の平坦部に配置する（傾斜部を回避する）。これにより、土地造成と基礎工事を最小化・効率化し、工期短縮と予算削減に資する。



凡例

- 第1次防衛線*：有刺鉄線+木製入口ゲート
- 第2次防衛線*：土ブロック壁または木製間仕切り
- 第3次防衛線*：土ブロック壁または鉄格子付木製建具（テラスは木製間仕切り）

* 外務省「海外赴任者のための安全対策小読本」（平成26年）より

図35：ズーラボット・ステーション建設計画（案）平面図

間取り等のプラン作成にさしいては、とくに下記の点に留した。

- ▶ 滞在者（研究者、学生等）のための安全で健康的な室内環境を確保する。全室が外気に2面で接する構造とすることで自然換気を促し、高温多湿な密室環境をつくらない。
- ▶ 滞在者の安全確保および調査研究用資機材等の盗難防止のため、堅牢な構造（土ブロック造、鉄格子付窓）とする。
- ▶ 工事の安全性、および構造の耐震・耐風性を確保するため、平屋の建物とする。
- ▶ 建物形状を細長型（列車状）とし、同一作業の繰返しで全体を建設可能なものとする。これにより、遠隔指示（例えば本邦から）での現地作業員の継続的施工が可能となる。
- ▶ 建物の大部分を敷地の平坦部に配置する（傾斜部を回避する）。これにより、土地造成と基礎工事を最小化・効率化し、工期短縮と予算削減に資する。
- ▶ 敷地内整地の廃土をもちいて無焼成レンガ（土ブロック）を製造し、本ステーションの壁体を建設する。これらのブロック製造／建設作業を、現地住民の労働集約により実施する。これによって、低環境負荷型建設を可能にすると共に、現地への技術移転と普及につなげる。
- ▶ 新型コロナ対応として、①全室の自然換気をより効果的に行えるよう、出入口や窓の仕様、設置位置、設置数を精査する。②守衛所前で入場制限（検温等）を行う第2次防衛線を強化する。③再度の日本側の緊急退避による工事中断の事態に備え、遠隔指示による施工監理への移行を準備する。④工事中の作業員の感染拡大を防止するため、毎日の作業前検温を実施する。

建設工事は2020年3月末から開始される予定であったが、コロナ禍にともなうカメルーンの国境閉鎖により日本側メンバーが緊急退避して以降、工事は中断している。2021年4月中の再開を想定した工程表を下記のとおり作成した（図36）。総工期は約10か月を見込み、2021年度中の完工を目指す。

国際共同研究期間の開始（2018年7月1日）から現在までの活動進捗は下記のとおりである。

- ▶ 2018年、本邦にて本ステーションの基本構想に着手。京都大学アフリカ地域研究資料センターにて本ステーション設計にかんする打合せを重ねた。
- ▶ 2019年10月末に安田専門家が現地入りし、首都ヤウンデにて現地の建築関係法規、技術基準等の調査実施。
- ▶ 11月中旬からプロジェクトサイト入りて現地関係者へ表敬訪問をして、建設予定の測量とステーションの設計に着手（図37：写真1-3）。
- ▶ 2019年12月、設計と並行して、首都ヤウンデにて資機材調達状況調査を開始。
- ▶ 2020年1月、設計を継続しながら、圧縮土ブロックの試作・試し積み（図37：写真4-6）。
- ▶ 2020年2月、設計を継続。圧縮土ブロック製造、建設用地内の整地開始（図37：写真7-10）。
- ▶ 2020年3月、圧縮土ブロック生産と建設用地内整地を継続、建設用資機材（発動機、電動工具、一般工具類）の調達。

	2021												2022			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
整地・土工事・基礎工事																
ブロック組積工事・コンクリート工事																
木工事・屋根工事・建具工事																
床仕上げ工事・側溝工事																
電気工事・雑工事																
トイレ工事・テラス工事																

図36：ズーラボット・ステーション建設計画（案）工程表



写真1 ズーラボット村長

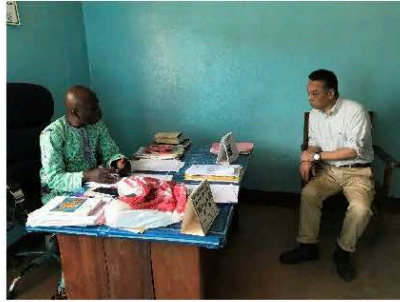


写真2 プンバ・エ・ンゴ県副知事



写真3 IRAD 支局長代理



写真4 土ブロック用プレス機の整備
の整備



写真5 土ブロックの試作



写真6 土ブロックの試し積み



写真7 建設用地の整地



写真8 土ブロックの製造



写真9 土ブロックの保管



写真10 現地作業員

図37：ズーラボット・ステーション建設にかかわる活動

成果目標3(2)：住民主体の森林資源マネジメントの中核となり、在来知と科学知の媒介者として持続的資源利用のアカウンタビリティを主導的に果たすことのできる人材が育成される（PDM:3-1,3-2）。

達成状況：2018年度～2020年度の研究をとおり、本成果目標の**達成へむけた見通しは立っているもの、達成時期は後ろ倒しされた**。2020年度の成果を以下に記す。

(イ) プロジェクトサイト周辺の森林資源にかかわるステークホルダー

これまでの調査の結果、調査地域周辺の森林の利用と管理に直結する主要なステークホルダーは以下の8つにまとめられた。

- ① 保護区を含む森林を公的に管理する森林行政組織（MINFOF：カメルーン森林・野生動物省）
- ② 地域住民およびそれらが構成する内発的な住民組織
- ③ 木材伐採会社（3社；STBK、SIM、ALPICAM）とサファリと通称される観光狩猟・スポーツハンティングを営む会社（1会社：Celtic サファリ、以下サファリ事業者）を含む外部企業
- ④ サファリの営業域として指定されたZICGCの運営およびサファリ事業者からの収入を配分するCOVAREF（動物資源促進委員会）
- ⑤ Community Forestの運営・管理を担う、半官半民の組織
- ⑥ 動物保護を目的とし、MINFOFとも深く関連する国際NGO（WWF、IUCN）
- ⑦ 地域住民の生計向上を目的としたNGO
- ⑧ 先住民としてのバカの権利拡張と生活保護に焦点をあてたローカルNGO（ADEBAY他）

上記のステークホルダー間では利害関係が複雑に交錯しており、それが深刻なコンフリクトに結びついている。とりわけ、森林を生活の基盤とする地域住民と、野生動物や森林の保全と利用を目的とするMINFOF、サファリ事業者、国際NGOのあいだで、顕著な対立がみられた。以下では、これらの各ステークホルダーが他のステークホルダーとどのように関係しているかについて情報を収集した結果をまとめる。

a. MINFOF（森林・野生動物省）

MINFOFが住民による狩猟を規制するためにエコガードを組織しており、地域住民のあいだでコンフリクトが頻発している。住民による自給目的の狩猟やNTFPsの採集は一定の規則のもとに容認されているが、それでも住民はしばしば密猟者として取締りの対象とされている。たとえば、村に設置された検問所では、狩猟対象として容認されている動物種の肉片が押収されることも多いし、自給の少量のNTFPsが押収される事例も確認された。エコガードは、合法的な狩猟のみをおこなうこと、また、NTFP原産地証明書を取得することを住民に教唆するためだと主張する（原産地証明書は、大量のNTFPを商業目的で出荷する際に必要とされるものであり、住民による自給や小売りには不要である）。また、住民はエコガードによる暴力的な取締りを問題視しており、その活動はWWF やサファリ事業者によって支援されていると認識している。

b. 木材伐採会社

プロジェクトサイト近隣では、ALPICAM、STBK、SIMとよばれ3社が操業している。このうち、ALPICAMはいくつかの村に倉庫や井戸などを提供しているなどの理由で、一部の住民から肯定的な評価を得ていた。伐採会社による雇用を期待する者も多くいたが、実際にはその機会を得ることはほとんどないと認識されていた。伐採会社とMINFOFはあまり友好的な関係にないと思われていた。MINFOFは伐採会社の活動を管理し、法律に違反した場合には罰金等の罰則を与えるためだと語られ

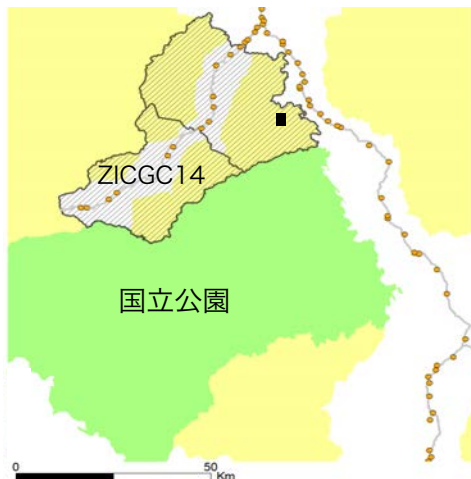


図38：調査地域の観光狩猟区の設置（左）とサファリ会社の営業施設（右）。左図内の黒い四角はサファリ事業者の拠点施設を、オレンジの丸は村を、灰色の実線は道路を示す。白抜き土地は住民の居住や農業が容認されているAgroforestry zone。ZICGCとは、サファリ会社がライセンス制の観光狩猟を営業する区域。プロジェクトサイト周辺には、ZICGC13および14がある。ZICGCは、Agroforestry zoneとUFAにまたがって設置されており、観光狩猟はUFA内で実施しているものの、パトロールは全域でおこなっている。住民はUFAにおける慣習的利用権（customary right）を有する一方、UFAの利用する伐採会社やZICGCを利用するサファリ事業者も、営業権とあわせて適切な管理をする義務を負っている。異なるステークホルダーは合法的枠組みのなかで森林を同所的に利用しており、それが様々なコンフリクトを生み出している。

た。伐採会社と住民とのあいだにはNTFPsをめぐるコンフリクトがある。主要な伐採対象であるサペリ（*Entandrophragma cylindricum*）は、住民がよく採集するboyoとよばれるヤマユガ科の幼虫（*Imbrasia oyemensis*）の宿主樹木である。この幼虫は住民にとって小乾季の貴重なタンパク源のひとつであるが、サペリにしか発生しない。近年の伐採によってサペリが減少し、幼虫の収穫量がかなり減ったと多くの住民が強調している。

c. サファリ事業者

サファリ（スポーツハンティング／トロフィーハンティング）は、定められた期間内（12月-7月）での営業が義務づけられている。プロジェクトサイト周辺では、フランスのサファリ事業者（以下、A氏とする）が、ZICGC13（11,1824ha）とZICGC14（86,822ha）を賃借し、2018年から操業を開始した（図38）。A氏はグリベ南方のUFAエリアに活動拠点となる木造施設を建築した（図38右）。この施設は、A氏が妻とともに暮らす生活拠点であると同時に、サファリ客の宿泊施設として利用されている。多くの客は欧米から訪れ、コンゴ盆地でしか狩猟できないウシ科の大形偶蹄類ボンゴ（*Tragelaphus eurycerus*）や、アフリカスイギュウ（*Syncerus caffer*）を狙う。多くはコレクションのために皮革や角を持ちかえる。

サファリが地域社会に与えるポジティブな影響として、雇用機会の提供と借地料の支払いがある。A氏は18名の従業員を雇い、そのなかにグリベ村の出身者が7人含まれていた。2018年のZICGC13の借地料は7,131,100FCFAで、その全額が後述するCOVAREFに納入された。

しかし、住民はつぎのようなネガティブな影響を懸念している。第一に、野生動物資源をめぐるコン

フリクトである。サファリで対象となる野生動物には、ボンゴやバッファローの他に、住民が日常的に狩猟するダイカー類も含まれている。ダイカーをめぐる競合はむろんのこと、サファリ事業者が住民をサファリ営業区域から追い出そうとすることにより、直接的なコンフリクトが生じる。

第二に、イルビンギア・ナッツの採集をめぐるコンフリクトである。サファリ営業期の後半は、主要なNTFPであるイルビンギア・ナッツの採集期と重複する。しかし、サファリ事業者は安全確保を口実として、住民がナッツ採集のためにサファリ営業区域に入ることを妨げようとする。実際、住民はナッツの採集だけでなく狩猟もする。このことがサファリ事業者を神経質にしている。

第三に、暴力である。サファリ事業者が森林から住民を追い出すために、キャンプで捕縛した住民を鞭打ちにしたり、猟銃で脅かすといった事件が発生している。このような取締りを実施するために、A氏はパトロール要員として地域外の者を雇っている。近隣の住民だと、追い払いを徹底できないからだろう。住民、とくにバカはサファリ事業者によるパトロールを恐れており、林内を移動するときは夜間を選ぶなどしている。

d. COVAREF

サファリ事業者の言い分としては、COVAREF（動物資源開発委員会）を受け皿として地域に十分な利益を還元しているのであるから、住民はサファリ営業区域に入るべきではないということになる。COVAREFとは、サファリ事業による利益還元の受け皿となるべく、賃借の単位となるZICGCに対応して、WWFやGIZが主導して1990年代後半に設立された組織である。構成役員は、委員長1名、秘書11名、監査役3名のほか、会計・財務、広報などを担当する役員から構成されている。それらはいずれも選挙をとおして、関係する各村の住民から選出される。

COVAREFは、サファリ事業者と契約を結び、得られる収入を地域住民に配分する役割を担っている。サファリ事業からの収入は、賃借税、リース料、狩猟税である。賃借税とはサファリ営業区域（ZICGC）単位で課税される。事業者が外国人の場合は30,000FCFA/日、カメルーン人の場合は10,000FCFA/日である。リース税とは、ZICGCの面積におうじて課される税であり、50FCFA/haである。プロジェクト地域で活動するサファリ事業者は、10,332,200FCFAのリース税を支払っている。直接の支払先はMINFOFで、翌年、COVAREFに還付される。狩猟税とは、客が狩猟する動物1頭ごとに発生する税であり、その10%が住民に還付される。

COVAREFはサファリ事業者から相当額の収入を得ており、収益の使途は総会にて決定される。2019年の会合では、分配金550万FCFAの配分について協議された。会議は紛糾したが、最終的には総額の10%をCOVAREFの運営費と人件費にあて、残りを区域内にある村で実施する5つプロジェクトにあてることになった。

- ▶ 太陽光発電のためのソーラーパネルの設置
- ▶ 小学校の建設
- ▶ 井戸の修理
- ▶ 教員宿舎の建設
- ▶ 次回の選挙費用

これらはいずれも教育やインフラ整備を目的としており、多くの村人が受益者となりうるものである。しかしながら、それでもなおCOVAREFとメンバー外の住民のあいだには、コミュニケーション不足や不信などのために確執が生じていると、多くの住民が強調する。たとえば、COVAREFの役割、メンバー構成、各々の決定事項、さらにはサファリ事業の活動域や活動範囲に関する情報は、本来なら

ば、各村から選ばれた役員によって全住民に迅速に周知されることになっている。しかし、実際には役員がそのような役割を果たすことはほとんどなく、それゆえ、さまざまなことが隠蔽されていると認識されている。

e. NGO（世界自然保護基金：WWF）

自然保護を目的とする国際NGOであるWWFは、MINFOFと共同して、カメルーン東南部における複数の国立公園の設立に関与してきた。その後も継続してMINFOFの活動を支援している。上述したCOVAREFの設立と運営にも関与しているし、森林認証制度や、住民自身が森林資源管理をおこなうコミュニティ・フォレストの運営を支援している。近年は先住民の権利にも配慮しており、たとえば、国立公園内でNTFPsを採集することを、密猟をしないことを条件として認める協定（マンベレ協定）の締結をすすめた。このように自然保護だけでなく、住民生活における森林の重要性に配慮した活動を展開しているにもかかわらず、住民の多くは、WWFとエコガードを同一視しており、彼らの森林へのアクセスを制限するアクターとして認識されている。

(ウ) 住民組織の育成

地域住民の育成に関しては、プロジェクトサイトで実施している諸々の活動（PDM:1-1/1-3/1-4/1-6/1-7/2-1/2-2）に住民アシスタントを登用し、プロジェクト活動への参画をととして科学的アプローチになじむ経験を提供した。また、メインサイトにて、住民（バカ）のディスカッサント約30名を対象として、在来食料先住民社会のフードシステムを把握するためのテーマ別グループディスカッションを実施した（成果目標1(4)の(x)）。そのさい、議論のファシリテーター、議論内容を記録するノートテーカー、通訳について、メインサイトに暮らす農耕民等からアシスタントを登用し、テーマ別ディスカッションの開催に先駆けて、上記アシスタントのための演習を2週間にわたって集中的に実施した。このような機会を設けることで、プロジェクトで実施していく諸アクター間のワークショップを住民が主体的に運営するための基本的スキルを住民が身につけることができ、ひいては森林資源マネジメントの運用の核になる人材を育成することを目指している。

サテライトサイトであるズーラボットでは、村長らから、本プロジェクトの研究題目1・2に参加するアシスタントを選定するさいに、プロジェクト側が個別におこなうのではなく、プロジェクト活動にかかわる地域のカウンターパートとして住民からなる住民組織をつくり、それがプロジェクトのカウンターパートとしてアシスタントを提供するかたちにしたい、という要望があった。当面は、アシスタントとしての参加をととした住民の科学的アプローチへの理解涵養（PDM:3-1）という位置づけになるが、将来的には、野生動物モニタリング（PDM:1-9）やNTFPs生産をになう住民組織（PDM:2-5）の母体となることを想定しながら、住民からの提案にもとづいて、プロジェクトとアソシエーションとの協働体制を構築していくことを合意した。

成果目標3(3)：考案した森林資源マネジメントの試行をととして実際に導入・運用するさいに生じうる問題がリストアップされ、それへの対応策を組込んだ改訂版モデルの実装プロセスが策定される（PDM:3-3, 3-4）。**達成状況：**本成果目標へ向けた活動は、題目1の成果として考案された持続的野生動物管理モデル（PDM:1-10）と題目2の成果として考案されるNTFPsの生産・加工モデル（PDM:2-5）を踏まえて、4年目以降に本格的に実施される。したがって、2020年度までは、とくにこの目標に特化した活動はしていないが、題目1および題目2の進捗報告にて述べたように、本成果目標の**達成へむけた見通しは立っているものの、達成時期は後ろ倒しされた**。以下に、今後の見通しをしめす。

(I) 持続的野生動物利用モデルの試行ロードマップ（暫定版）

題目1では、これまでにレッドダイカーとブルーダイカーの比（R/B比）が毘鹿対象動物のバイオマスを表す指標となりうるかについて検証し、有望な指標であることがわかってきた。R/B比の計算は簡便であり、必要なデータは、住民が日常的に実施する毘鹿の記録をとって継続的に収集できるという利点がある。成果目標1(5)と1(6)で述べたように、2020年度から部分的な試行をしながら、R/Bメソッドを軸とするモデル案の細部を詰めていく予定であったが、コロナ禍のため延期されている。また、プロジェクトサイトにおける試行に先立って、国際ワークショップを開催し、モデル案の実用性と革新性について外部専門家によるレビューをおこない、関連当局（MINFOFなど）や地域住民、その他のステークホルダーと連携をすすめていく予定であったが、これも延期されている。

こうした状況において、まだ現地活動の再開時期が定まっていなかったものの、再開後ただちに部分的試行から本格的試行へと活動を推し進めていくために、実装へむけて考慮すべき点について議論し、ロードマップを策定した（図39）。

①フレームワークとベースモデルの共有

住民参加型プロジェクトのウィークポイントのひとつは、誰がどのようなアクションをどのような理由で実施しているかがわかりにくくなることにある。動物利用マネジメントがどのように展開するかについて、フレームワークが関係者間で共有されることが望ましい。具体的には、題目1の成果目標1(6)の報告にてしめた（図24）。なかでも重要なことは、参画するステークホルダーが、成果目標2(4)でしめたような「森のなりたち」のビジョンと生物多様性保全のベースモデルを共有することである。

②合意形成と組織編成

マネジメントモデルを実装するプロセスにおいて、さまざまな局面で合意形成が重要である。しかし、十分な準備をしなければ、理解不足や相互不信によって合意形成が阻害されることが予想される。また、ステークホルダーと一概にいても、保全当局を代表する国立公園保護官とは異なり、地域住民を誰が代表することができるのか、あるいは誰が代表することが望ましいのかは、かならずしも自明ではない。そこで本プロジェクトでは、はじめに誰かを住民代表者として選定するのではなく、プロジェクトサイトの全住民から有志を募りながら、マネジメントを担う人材を育成していく方針をとる。

ただし、この地域特有の事情として、バカと農耕民という異なる民族が共存している点に配慮する必要がある。そこで、マネジメントを運営していくうえで、住民がどのようにまとまればよいかを明らかにするために、成員構成の異なる組織を編成し、どのような状況下でどのように合意形成がなされ、活動が持続するのかを試行錯誤していく必要がある。たとえば、バカのみ、農耕民のみ、農耕民とバカの混成、農耕民・バカ・エコガードの混成といったグループをつくって試行し、どのような組み合わせで、どのような運営方式が効果的なのかを定めていく。とりわけ、農耕民とバカ、エコガードと住民の間にすでにある権力関係をどうやって平準化し、協働的な関係へしむけていくかが要点になる。

③技術的問題の解決・改善

題目1の報告で述べたように、R/Bメソッドをより実用的なものへ洗練させていくために、試行をおこないながら、得られたデータをもとにして微調整していく必要がある。まずはメインサイトのグリベ村、サテライトサイトのズーラボット村で有志を募ってマネジメントの目的を共有し、R/

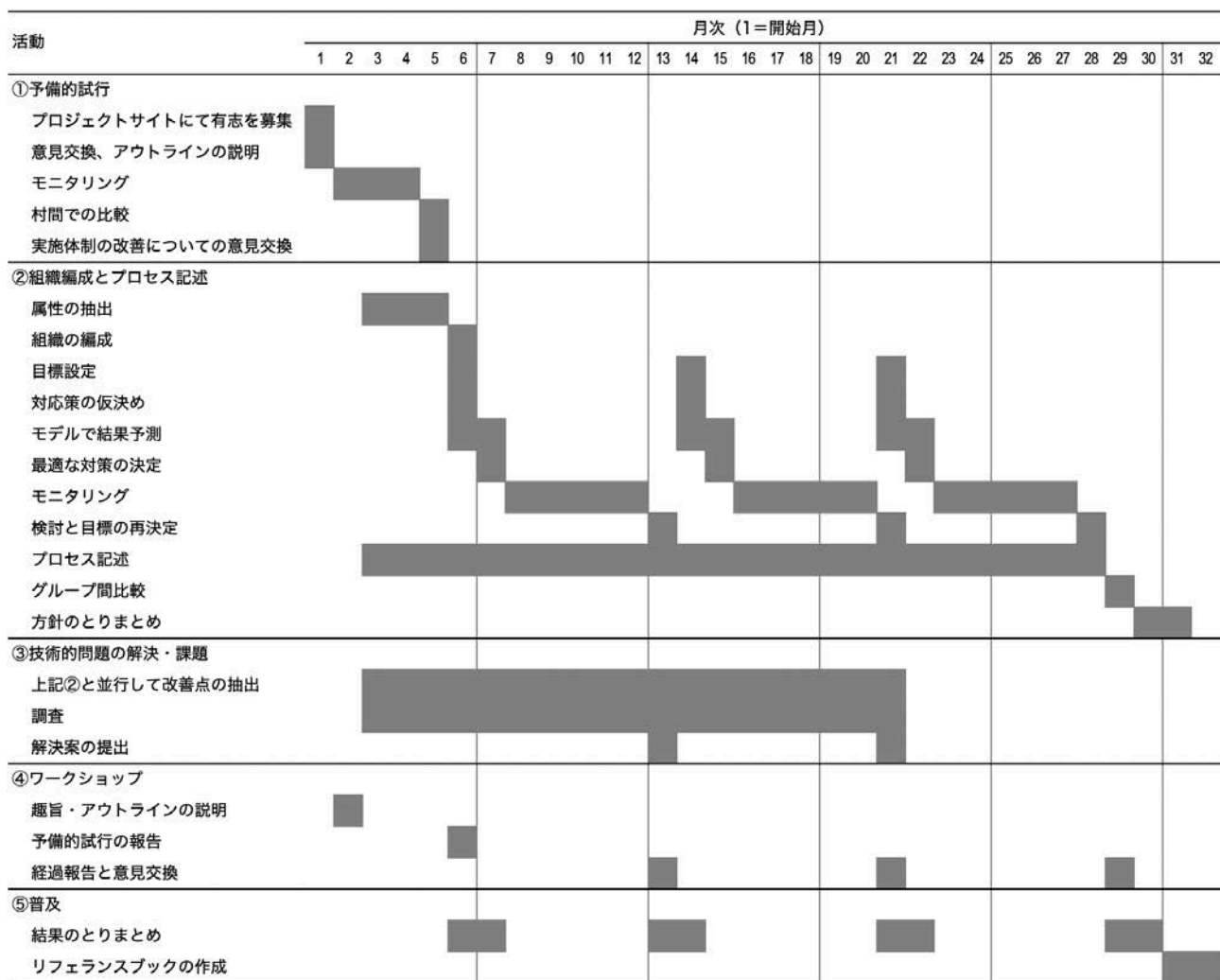


図39：持続的野生動物利用モデルの試行ロードマップ（暫定版）

Bメソッドの動物個体群の現状把握のためのモニタリングの試行を開始する。とくに、技術的な観点について、どのような問題が生じるかについて参加者と議論しながら、それをフィードバックして、モニタリングの細部を詰めていく。

④ 運営の経済的基盤

マネジメントを実施することは、動物個体群の持続的管理に貢献することをおして、森林へのアクセスに関するアカウントビリティが確立することになり、地域住民にとってメリットがあるはずである。また、より長期的にみれば、狩猟の持続性が向上することは食料安全保障にもつながるだろう。こういった点について、くりかえし議論してマネジメントの目的と問題意識を共有することは重要である。

一方で、マネジメント運営の持続性を考えたとき、短期的にも目に見える経済的リターンがあったほうがよいことも確かである。むろん、本研究で提案するR/Bメソッドによるモニタリングの利点は、地域住民の日常生活をおしてモニタリングに必要なデータが得られる点にあるため、通常のモニタリング方法とくらべて経費は格段に小さくなる。とはいえ、マネジメントを運用するうえ

ではそれなりの経費が生じることはある。それを誰がどのように負担するのかについて実現可能性ならびに生物多様性保全の理念の観点から検討したうえで、財政的基盤を確保することは、マネジメントの持続性を強化するうえで重要である。

候補となるのは、NTFPs利用の推進と一元化することをおして運営経費を捻出する方法、国立公園事務所・伐採会社・サファリ会社などとの連携をとおして運営経費を捻出する方法、あるいはその両方である。いずれにしても、諸々のステークホルダーと協議をつづけていく必要がある。そのなかで、マネジメントの活動報告、データの共有と解釈、生じた問題への対応策、目標や選択肢の再検討などについて議論することをおして、生物多様性保全へ住民の貢献可能性やアカウンタビリティが、外的ステークホルダーに理解され協働体制が構築されることを狙っていく。

⑤普及

マネジメントの試行は、まずはコミュニティ内の有志とともに実施し、将来的により広く展開していくことを想定している。この観点から、参加者が、モニタリングを含むマネジメントの生み出す効果をどのように認識し、解釈するのかについて理解したうえで、普及のためのリファレンスブックを作成する必要がある。

また、マネジメントが実装されるためには、MINFOFをはじめとする保全当局に受け入れられることが重要である。とりわけ、保全当局は、森林法という大枠の規則しかもたないがゆえに、住民による野生動物の狩猟について「獲ってよい／獲ってはならない」という二者択一的な対応しかできなかった。しかし、それでは、保護区内ではどれだけ動物がたくさんいても一切の狩猟は禁止になり、限られた面積しかない狩猟が可能な区域では動物がいくら減少していても（特定の方法であれば）狩猟してもよいという判断しかできない。それにたいして、R/Bメソッドにもとづいて狩猟対象動物のバイオマスにおうじて対応していくという、二者択一ではなく量的尺度にもとづく指針を得ることで、保全当局としても、より現実に即したかたちで地域住民と協働することができると考えられる。試行をとおして、こういった利点を保全当局にインプットしていくことが重要だと考えている。

(オ) NTFPsの生産・加工モデルの実装へむけて

題目2をふまえて推進するNTFPs利用（成果目標2(4)を参照）は、むろん、それだけでも地域住民の生計向上という観点から有意義であろうが、本プロジェクトでは、持続的野生動物利用モデルと組み合わせて推進する点に特徴がある。そこで、まずは上述の持続的野生動物利用モデルの試行を実施しながら、それとどのように組み合わせていくのが効果的であるか検討しつつ、試行を拡充していく。そのとき下記のような点に留意することが重要だと考えている。

- ▶ 保護区や森林管理区（UFA）におけるNTFPsへのアクセスが容易になるための条件として、資源利用のアカウンタビリティの強化があり、そのためには野生動物のモニタリングが重要であると住民に認知されること
- ▶ 一方で、地域住民がNTFPsを採集するために森に滞在することについて、保全当局や他のステークホルダーが、住民を取り締まりの対象としてではなく、野生動物のモニタリングに貢献するパートナーとして認識できるようになること
- ▶ 短期的な観点では、NTFPs利用による収入増がマネジメント運営の経済的基盤となる可能性

成果目標3(4)：考案した森林資源マネジメントの実装プロセスがとりまとめられ、カメルーン政府関係機関および保全関連機関に提言される（PDM:3-5）。

達成状況：本成果目標はPDMにて定められているプロジェクト目標である「考案した森林資源マネジメントの導入プロセスが保全関連機関に提案され、カメルーン東南部における実装の道筋がしめされる」と同等であり、本プロジェクトの活動の取りまとめとしておこなわれるものである。題目1および題目2の進捗報告にて述べたように、コロナ禍により現地活動がほぼ1年間中断する見込みであるため、**本成果目標の着実な実現のためには達成時期を後ろ倒しすることが望ましい。**

(カ) 森林資源マネジメントモデルのインプット先の検討

本成果目標へむけて本格的に取り組みを開始する前に、考案した森林資源マネジメントモデルを組み込むべき受け皿として、どのようなカメルーンの制度的枠組みにねらいをつけるのがよいかについて、成果目標3(2)のところで記したように情報収集をしながら、検討をつづけている。

プロジェクト終了後も見据えた最終的な目標となるのは、プロジェクトサイトにあるブンバ・ベック国立公園とンキ国立公園およびその周辺域を包括的にとりあつかう国立公園管理計画に、考案した森林資源マネジメントを組み込むことである。しかし、国立公園管理計画を策定・更新するタイミングやそのプロセスの長さからいって、そこへの組み込みをプロジェクト終了後すみやかに完了できることは想定しづらい。したがって、まず、農業区域のなかに設定されている特定の小規模な区域を対象とする「コミュニティ・フォレスト」の管理計画に考案したマネジメントを組み込むこと、あるいは、住民組織と国立公園、伐採会社、サファリ会社などとのあいだで、NTFPsや自給的狩猟に関する協定を結ぶことが現実的だと考えている。

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

本題目においてはカウンターパートへの技術移転は想定していないが、（1）森林と人の共存系（森のなりたち）の内実を動的・継続的に明らかにすることで、（2）森林保全を達成するためのアプローチのなかに住民の果たしうる役割を適切に位置づけることが可能となり、そして（3）少なくとも政府主導ではない、住民の管理能力に応じた順応的な住民参加型の森林保全策を講じうるという筋書が、ある種の技術移転の対象になりうる。現状では、カメルーン側研究者と連携しながら、（1）と（2）にかかわる研究をすすめているところである。

③ 研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開

当初計画からの変更点として、プロジェクト開始するタイミングで、研究題目3のリーダーが岡安から平井に交代した。平井はこれまで、カメルーンにて先行して実施されたSATREPSへの参加にくわえて、JICAがカメルーンで実施する森林保全関連の案件に参加した経験がある。カメルーンの森林・野生動物省の担当者、プロジェクトサイト周辺にある国立公園の保護官、さらには地域住民と関係を築いていることから、本題目のリーダーとして申し分のない人材であり、プロジェクト活動は、当初の予定どおり実施されている。

④ 研究題目3の研究のねらい（参考）

⑤ 研究題目3の研究実施方法（参考）

④⑤については本節冒頭に記した。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果目標達成の見通し（公開）

2019年度まではプロジェクトをすすめるにあたって想定外の障害は生じておらず、全体計画にもとづいてプロジェクトを推進していくことにより、プロジェクト目標は実現可能な状態であった。しかし、周知のとおり、コロナ禍のために2020年度の現地活動が中断しており、スケジュール上の影響は確実にある。具体的には「I. 国際共同研究の内容 > 1. 当初の研究計画に対する進捗状況 > ② コロナ禍における活動制限をふまえたスケジュール変更」をご覧いただきたい。

プロジェクト3年目にあたる2020年度は、研究題目1：「在来知と科学知を統合した持続的野生動物利用モデルの考案」の大詰めにあたる年であった。個別の成果目標についての箇所にて記述したとおり、2019年度までは、おおむね順調に進捗しており、プロジェクト後半に試行するモデルの基本的な部分は構築している。ただし、上述のように、その実用性を高めるためには地域住民や保護当局と協議しながら細部をすりあわせていくことが必須であることから、モデルの完成は2021年度前半に後ろ倒しする必要がある。

連動して、外部専門家による指標・モデルのレビューのための国際ワークショップ（活動1-10）の開催を、2021年度後半に後ろ倒しする。このワークショップの位置づけとしては、第一に、われわれの研究成果をもとに考案した持続的野生動物利用モデルが、外部専門家によって学術的に評価されること、そして第二に、その評価をもって、プロジェクトサイトにおける森林資源利用をめぐるステークホルダー、とりわけ森林保全当局であるMINFOF（森林・野生動物省）に、考案したモデルの意義と優位性を認識してもらうこと、この二点を意図している。したがって、研究成果のインプット先である森林・野生動物省や国立公園スタッフ、現地住民らが参加することが望ましく、カメルーンにおける通信事情を勘案すると、当初予定どおり、カメルーンにおいて対面式にて開催することが望ましいと考えている。

研究題目2の森林産品生産の確立については、これまでの研究によってプロジェクト地域における有望なNTFPsについては選定されており、また、その現存量・生産量についても、概ね把握できつつある。ただし、2020年度に調査を実施する予定であった一部のNTFPsについては、活動再開を待つ必要があり、達成へむけた見通しは立っているものの、達成時期は後ろ倒しすることになる。また、NTFPsの生産・加工モデルの考案については、2020年度からプロジェクトサイトにおける活動を開始する予定であったが、まだ開始できておらず、NTFPsの生産・加工モデルの考案は、2022年度後半に後ろ倒しすることになる。

研究題目3では、題目1・2で考案したモデルを統合的に実装するための試行をおこない、実装プランを作成することが目的であるが、上述のように、モデルの完成を後ろ倒ししたことにとともに、マネジメントモデルの試行の開始・完了も後ろ倒しする。この試行をとおして考案したモデルの細部を調整していく必要があることから、プロジェクト目標を確実に実現するためには、今回の中断に相当する期間、新たに確保できることが望ましい。

このように、コロナ禍発生まではプロジェクト活動はおおむね計画どおりに進捗しており、また、現地活動が中断された影響はあるものの、研究計画を大幅に変更せざるをえない事態にはいたっていないことから、**当初の計画どおりのプロジェクト期間が確保されさえすれば、プロジェクト目標を実現することは可能である。**

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

本プロジェクトを開始するにあたって、カメルーン側実施機関IRADの所長およびその監督官庁である科学研究革新省の事務次官から、先行プロジェクトにおいては日本側研究チームとカメルーン側研究チームが独立してバラバラに研究をおこなう傾向があったので、今回は一つのチームとして共同研究を推進するようにしてほしいという要請が、研究代表者にあった。それを受けて、各研究題目において、緊密に連携できるようチーム編成をおこなった。

サテライトサイトであるズーラボットに建設中のステーションは、昨年度報告にて経緯と方向性を記したが、最終的に2019年8月に開催したJCCにおいて正式に、カメルーン側実施機関であるIRADに移管されることに決定した。現在、建設中であるが、プロジェクト後の自立発展性の向上をみすえて、研究および実装の拠点としてのステーション運営管理体制を、IRADの主導のもとで確立することが重要である。プロジェクト後の運用を念頭にいた予算措置をIRADに求めていくとともに、ステーションを活用しながら研究および実装をおこなう人材（カウンターパート機関の研究者等）を、プロジェクト活動をととして育成することが重要である。

また、日本側研究者のうち、本郷峻が、長期派遣専門家としてプロジェクトサイトに長期滞在することにより、研究活動にくわえて、プロジェクト運営および現地研究者との連携が飛躍的にすすんだ。本郷は残念ながらコロナ禍により早期帰国となったが、活動再開後も継続的に長期派遣専門家を配置して研究およびプロジェクト活動を円滑に推進していく予定である。長期派遣専門家の存在はプロジェクトを推進するうえで非常に有効なので、2020～2021年は主として研究題目2にかかわる研究員、2021～2022年は主として研究題目3にかかわる研究員を長期派遣することを計画している。ただし、コロナ禍により、派遣は延期している。

(2) 研究題目1：在来知と科学知を統合した持続的野生動物利用モデルの考案（リーダー：安岡宏和）

本研究課題では、ヤウンデ第I大学のDJIETO-LORDON教授らと良好な関係を築いている。上述のように研究題目1のコア・メンバーである本郷が長期派遣専門家として現地に滞在し、カメルーン側の若手研究者や学生をふくめて、綿密に計画を練りながら活動を推進することができた。

(3) 研究題目2：ブッシュミートの代替現金収入源となる森林産品生産の確立（リーダー：戸田美佳子）

カメルーン側研究者がプロジェクトサイト外におけるNTFPsの流通について研究をおこなっているが、プロジェクトサイト外であること、まだカウンターパート経費が使用できないこと、さらに研究題目2に特化した日本側研究者が現地に常駐しているわけではないことから、カメルーン側研究者や学生の出張手続きなど、プロジェクト運営をめぐるコミュニケーションにおいて、日本側研究者に大きな負担が生じることがあった。ただし、2020年度から主に研究題目2の活動をおこなう研究員を長期派遣する予定であり、運営をめぐる問題は解消すると考えられる。NTFPsの販売促進のためには品質管理の技術が必要となるが、食品の品質管理、加工の技術について専門性をもつIRADやドゥアラ大学研究者と共同研究を実施し、科学知と在来知にもとづく食品加工法を改善する。

(4) 研究題目3：マネジメントの主体となる住民の育成と実装プロセスの策定（リーダー：平井将公）

本プロジェクトでは、実装局面をプロジェクト活動に組み込んである。具体的には、住民との協働をととしてマネジメントの主体となるべく育成し、また、国立公園保護官らとの定期的なワークショップ

ブなどをととして関係当局にプロジェクトのアイデアをあらかじめインプットしていく、といったことである。プロジェクト開始以前からの関係がある場合、これらのプロセスをよりスムーズに実施することができる。題目3のリーダーである平井は、本プロジェクトへの参画以前に、JICAがカメルーンで実施する森林保全関連の案件に参加して、カメルーンの森林・野生動物省の担当者、プロジェクトサイト周辺にある国立公園の保護官、さらには地域住民らと実践的なプロジェクトをおこなっており、このような経験を有する専門家の参画は、とくに本プロジェクトのような多様なアクターと関係をもちながら成果を実装していくときに、それを円滑に推進するうえで重要だと考える。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1)成果展開事例

熱帯雨林におけるカメラトラップをもちいた動物生息密度推定のテクニカルレポートを作成中である。この成果をもとに、カメルーンの研究者や国立公園職員等に技術指導をおこなう予定である。

(2)社会実装に向けた取り組み

本プロジェクトの社会実装は、プロジェクトをととして考案した持続的野生動物利用モデルと森林産品生産モデルを統合した森林資源マネジメントを、①プロジェクトサイトにおいて導入すること、②カメルーンの森林政策にインプットすること、の2段階からなる。これら2段階のうち①はPDM:3-1-3-4、②はPDM:3-5として、プロジェクト活動および成果目標のなかに組み込まれている。詳細を該当箇所をご覧ください。

本研究成果はインターネット（URL; <https://sites.google.com/kyoto-u.ac.jp/comeca/>）で公開し、一般に情報提供している。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

2020年度にはとくになし。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1)論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2017	Bobo KS, Kamgaing TOW, Ntumbwel CB, Kagalang D, Kengne NJP, Aghomo FFM & Ndengue MLS. 2017. Large and medium sized mammal species association with habitat type in Southeast Cameroon. Tropical Ecology 58(2): 379–388.		国際誌	発表済	
2018	Kamgaing TOW, Bobo KS, Djakda D, Azobou KBV, Hamadjida BR, Balangounde MY, Simo KJ & Yasuoka H. 2018. Population density estimates of forest duikers (Philantomba monticola & Cephalophus spp.) differ greatly between survey methods. African Journal of Ecology, 56: 908–916.	10.1111/aje.12518	国際誌	発表済	
2019	Hongo S, Dzefack ZCB, Vernyuy LN, Minami S, Nakashima Y, Djiéto-Lordon C & Yasuoka H. 2020 Use of multi-layer camera trapping to inventory mammals in rainforests in southeast Cameroon. African Study Monographs, Suppl. 60: 21–37.	10.14989/250126	国際誌	発表済	

論文数 3 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 3 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2017	Nakashima Y, Fukasawa K & Samejima H. 2017. Estimating animal density without individual recognition using information derivable exclusively from camera traps. Journal of Applied Ecology, 55(2): 735–744	10.1111/1365-2664.13059	国際誌	発表済	
2018	Fongnzossie E, Nkongo TM, Siegfried DD & Ngansop M. 2018. L' agrobiodiversité végétale au sein des paysages forestiers utilisés par les communautés Baka et Konabembé au Sud-Est Cameroun. Revue d' ethnoecologieRevue d' ethnoécologie, 13.	10.40000/ethnoecologie.3413	国際誌	発表済	
2018	Ngansop TM, Biye H, Fongnzossie FE, Forbi PF, & Chimi DC. 2019. Using transect sampling to determine the distribution of some key non-timber forest products across habitat types near Boumba-Bek National Park, South-east Cameroon. BMC Ecology, 19: 3.	10.2354/psj.34.014	国際誌	発表済	
2018	安田章人. 2018. 『ジビエ・ブーム』は、なにををもたらすのか？人と野生動物の関係からの一考察. Wildlife forum, 22(2): 22–23.		国内誌	発表済	
2019	中島啓裕. 2019. 自動撮影カメラが拓く新しい哺乳類研究：個体識別を必要としない密度推定. 哺乳類科学 59(1): 111–116.	10.11238/mammalian science.59.111	国内誌	発表済	
2019	Kamgaing TOW, Dzefack ZCB & Yasuoka H. 2019. Declining ungulate populations in an African rainforest: Evidence from local knowledge, ecological surveys, and bushmeat records. Frontiers in Ecology and Evolution 7:249.	10.3389/fevo.2019.00249	国際誌	発表済	
2019	Nakashima Y. 2020. Potentiality and limitations of N-mixture and Royle-Nichols models to estimate animal abundance based on noninstantaneous point surveys. Population Ecology 62: 151–157	10.1002/1438-390X.12028	国際誌	発表済	
2019	Nakashima Y, Hongo S & Akomo-Okue ES. 2020. Landscape-scale estimation of forest ungulate density and biomass using camera traps: Applying the REST model. Biological Conservation 241:108381	10.1016/j.biocon.2019.108381	国際誌	発表済	
2019	Ichikawa M. 2020. Toward sustainable livelihoods and the use of non-timber forest products in southeast Cameroon: an overview of the forest savanna sustainability project. African Study Monographs, Suppl. 60: 5–20.	10.14989/250125	国際誌	発表済	
2019	Hattori S. 2020. Diversity and similarity relating to plant knowledge among Baka hunter-gatherers in southeast Cameroon. African Study Monographs, Suppl. 60: 39–57.	10.14989/250127	国際誌	発表済	
2019	Hirai M & Yasuoka H. 2020. It's not the availability, but the accessibility that matters: ecological and economic potential of non-timber forest products in southeast Cameroon. African Study Monographs, Suppl. 60: 59–83.	10.14989/250128	国際誌	発表済	
2019	Toda M & Yasuoka H. 2020. Unreflective promotion of the non-timber forest product trade undermines the quality of life of the Baka: implications of the Irvingia gabonensis kernel trade in southeast Cameroon. African Study Monographs, Suppl. 60: 85–98	10.14989/250129	国際誌	発表済	

in press	Kimura, D. in press "Technical Report: Drone-based land cover mapping in African rainforest" African Study Monographs Supplementary Issue.		国際誌	accepted	
----------	--	--	-----	----------	--

論文数 13 件
うち国内誌 2 件
うち国際誌 11 件
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
		著作物数 0 件		
		公開すべきでない著作物 0 件		

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2018	本郷峻. 2018. 霊長類学におけるカメラトラップ研究. 霊長類研究, 34(1): 53-64.	10.2354/psj.34.014 総説	発表済	
2018	市川光雄. 2018. アフリカの潜在力について. アフリカ研究, 93: 9-11	オピニオン	発表済	
2018	飯島勇人・中島啓裕・安藤正規(訳)『カメラトラップによる野生生物調査入門: 調査設計と統計解析』東海大学出版部	翻訳図書	発表済	
2018	安田章人. 2018. トロフィー・ハンティングと現代社会の『ゆがみ』—映画『SAFARI』を通して. 映画『サファリ』公式パンフレット, 11-12.	映画パンフレット	発表済	
2018	松浦直毅. 2018. 困難に直面する森の民—アフリカ熱帯林に住む狩猟採集民の人道危機. 湖中真哉, 太田至, 孫曉剛(編)『地域研究からみた人道支援—アフリカ遊牧民の現場から問い直す』昭和堂, pp.233-249.	分担執筆	発表済	
2018	戸田美佳子. 2018. 森から見える星空—アフリカ熱帯雨林の世界. 後藤明(編)『天文学と人類学の融合—それぞれの大地, それぞれの宇宙』南山大学人類学研究所, pp.25-38.	報告書	発表済	
2019	服部志帆. 2019. 民俗知と科学知: カメルーンの狩猟採集民バカの民俗知はどのように語られてきたか. 蛸原一平・齋藤暖生・生方史数(編)『森林と文化: 森とともに生きる民俗知のゆくえ(森林科学シリーズ12)』, 共立出版, pp.21-52	分担執筆	発表済	
2019	Hockings K, Ito M, Yamakoshi G. 2019 The Importance of Raffia Palm Wine to Coexisting Humans and Chimpanzees. Alcohol and Humans: A Long and Social Affair (K Hockings, R Dumber, eds.). Oxford University Press, Oxford, pp. 45-59.	分担執筆	発表済	
2019	Yamakoshi G. 2019 A history of the distance between humans and wildlife. Others: The Evolution of Human Sociality (K Kawai, ed.). Kyoto University Press, Kyoto, pp. 347-364.	分担執筆	発表済	
2020	Hirai, M. & Kamgaing, T.O.W. Forest-based food system of Baka hunter-gatherers, Cameroon. FAO, Italy, Rome.	報告書	accepted	
2020	Yasuoka H & Ichikawa M. (eds), 2020 Utilization and Potentials OF Non-Timber Forest Products and Wildlife in Southeast Cameroon. African Study Monographs, Suppl. 60	書籍	発表済	
2020	ボニー・ヒューレット(著). 服部志帆・大石高典・戸田美佳子(訳). 2020『アフリカの森の女たち—文化・進化・発達の人類学』, 春風社	翻訳図書	発表済	
2020	戸田美佳子. 2020. アフリカに渡ったガラスビーズ—ビーズ文化を受容した社会, しなかった社会. 池谷和信(編)『ビーズでたどるホモ・サビエンス史: 人類にとって美とは何か』, 昭和堂, pp.161-176	分担執筆	発表済	
2020	松浦直毅・山口亮太・高村伸吾・木村大治編. 2020. 『コンゴ・森と河をつなぐ—人類学者と地域住民がめざす開発と保全の両立』明石書店	書籍	発表済	
2020	木村大治 2020「我々は関係の『切り方』を学ばなければいけない」『公研』2020年4月号 pp.58-66.	エッセイ	発表済	
2020	木村大治 2020「対面信仰」『TURN JOURNAL』AUTUMN 2020 ISSUE 05 p.8, 公益財団法人東京都歴史文化財団 アーツカウンシル東京 p.8.	エッセイ	発表済	
2020	Yamagiwa J. & Hongo S. 2020 Evolution of Human Sociality: Vol. 1. Primatology as a Study of Society. Shisoshu, Tokyo, Japan	書籍	発表済	
2020	Yamagiwa J. & Hongo S. 2020 Evolution of Human Sociality: Vol. 2. The Past, Present, and Future of a Society with Empathy and Family. Shisoshu, Tokyo, Japan	書籍	発表済	

2020	本郷峻. 2020. コロナの無い村から、感染の拡がる日本へ. COVID-19とフィールド・ワーカー (Fieldnet 特設サイト). 東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所 フィールドサイエンス研究企画センター		オンライン・エッセイ	発表済	
2020	塩谷暁代. 2020. 都市に生きる「母」たち—カメルーン首都ヤウンデの生活経済をささえる力. 和崎春日 (編)『響きあうフィールド、躍動する世界』, 明石書店, pp.587–607.		分担執筆	発表済	
2020	安岡宏和. 2020. 「隣人」としての「ゾウ」: バカ・ピグミーのゾウ肉タブーから読み解くヒト社会の進化史的基盤. 秋道智彌・岩崎望 (編)『絶滅危惧種を喰らう』勉誠出版. pp. 19–37.		分担執筆	発表済	
2021	安岡宏和. 2021. アンチ・ドメスティケーションとしての「野生」: バカ・ピグミーとヤマノイモ. 卯田宗平 (編)『野生性と人類の論理: ポスト・ドメスティケーションを捉える4つの思考』東京大学出版会 pp. 83–106.		分担執筆	in press	
2021	Yasuoka H. 2021. Sharing elephant meat and the ontology of hunting among the Baka hunter-gatherers in the Congo Basin Rainforest. Human–Elephant Interactions: From Past to Present. In Konidaris GE, Barkai R, Tourloukis V & Harvati K (eds.) Human–Elephant Interactions: From Past To Present, Tübingen University Press, pp. 465–481.		分担執筆	in press	
2021	本郷峻. 2021. プシユミット危機と野生動物マネジメント. モンキー. 5(4):102–103.		エッセイ	発表済	
2020	服部志帆. 2020. 「アフリカ地域の食文化—狩猟採集民の食」野林厚志 (編)『世界の食文化百科事典』丸善出版		分担執筆	発表済	

著作物数 25 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2017	国際学会	Yasuoka, H., Kamgaing, T.O.W., & Dzefack, N.C.B. Comparison between hunters' knowledge and transect surveys of game species in an African Rainforest. 54th Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. July 9-15, 2017, Merida	ポスター発表
2017	国際学会	Kamgaing, T.O.W., Bobo, K.S., Djekda, D., Azobou, K.B.V., Hamadjida, B.R., Balangounde, M.Y., Simo, K.J. & Yasuoka, H. Population density estimates of forest duikers differ greatly between survey methods, Cameroon. 54th Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. July 9-15, 2017, Merida	ポスター発表
2018	国内学会	本郷峻, Zeun's CB Dzefack, Latar N Vernyuy, 南倉輔, 中島啓裕, Champlain Djiéto-Lordon, 安岡宏和「カメルーン南東部熱帯林の哺乳類群集:地上・樹上カメラトラップによる種構成推定」、日本生態学会第66回全国大会、神戸国際会議場・神戸国際展示場、2019年3月18日	ポスター発表
2019	国内学会	本郷峻(京都大学), Zeun's CB Dzefack (Projet Coméca), Latar N Vernyuy(ヤウンデ第一大学), 南倉輔(京都大学), 中島啓裕(日本大学), Champlain Djiéto-Lordon(ヤウンデ第一大学), 安岡 宏和(京都大学), 「自動撮影カメラを用いた狩猟対象動物の密度・分布推定:在来知との統合に向けた課題」、日本アフリカ学会第56回学術大会, 京都精華大学, 2019年5月18日	口頭発表

招待講演 0 件
口頭発表 1 件
ポスター発表 3 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2017	国内学会	中島啓裕「自動撮影カメラによる地上性動物の密度推定—個体識別を必要としない手法の開発と検証」日本生態学会第65回全国大会、札幌、2018年3月15日	口頭発表
2018	国際学会	Kimura, Daiji. Changes in distribution systems and subsistence activities among the Bongando in Tshuapa Province, DR Congo. Congolese Studies: Past, Present, Future, St Antony's College, University of Oxford, UK, April 26-27, 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Masaaki Hirai & Mitsuo Ichikawa, Social influences of commercialization of non-timber forest products among the Baka hunter-gatherers and Konabembe farmers in south-eastern Cameroon. The Twelfth International Conference on Hunting and Gathering Societies (CHAGS 12), Universiti Sains Malaysia, July 23-27, 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Kimura, Daiji. Everyday social interactions of hunter-gatherers: Progresses and prospects, The Twelfth International Conference on Hunting and Gathering Societies (CHAGS 12), Universiti Sains Malaysia, July 23-27, 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Masaaki Hirai & Mitsuo Ichikawa, Social influences of commercialization of non-timber forest products gatherers; the case of Irvingia nuts in SE Cameroon. XVI Congress of the International Society of Ethnobiology, August 7-10, 2018, HANGAR Convention Center.	口頭発表
2018	国際学会	Masaaki Hirai & Bongo Bongo Alain, Hunting-gathering & agriculture syetem of the Baka and Konabembe peoples in southern humid forest, Cameroon. High-Level Expert Seminar on Indigenous Food Systems. Building on traditional knowledge to achieve Zero Hunger, FAO Headquarters, Rome, Red Room A121, November 7-9, 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Gen Yamakoshi. Conservation and community-based wise use of African useful plants: Current status and possibility of ancestor species of oil palm in a Guinean anthropogenic landscape. Kyoto University-EHESS International Symposium 2018 "Contribution of Area Studies to Global Challenges in Africa", Room RJ 24, BULAC, Paris, December 3-4, 2018	口頭発表
2018	国際学会	Gen Yamakoshi. Conservation of the bush of ghosts: Conviviality in Guinean anthropogenic landscape. 8th African Forum: Accra "Futurity in African Realities" Erata Hotel, Accra, December 9, 2018.	口頭発表

2018	国際学会	Hirokazu Yasuoka. Hunting for food, for trade, and for reproducing social and cultural values: Comparison between Baka and Bantu in Southeastern Cameroon. The 77th Kyoto University African Studies Seminar (KUASS) Human dimensions of wildlife and the future of wildlife dependent livelihoods in the 21st century. Kyoto University, June 15, 2018.	口頭発表
2018	国内学会	安岡宏和「在来知と生態学的手法の統合による革新的な森林資源マネジメントの共創」日本アフリカ学会第55回学術大会、北海道大学、2018年5月26～27日	ポスター発表
2018	国内学会	戸田美佳子「カメルーンにおけるビーズー狩猟採集民社会、牧畜社会、首長制社会の比較」日本アフリカ学会第55回学術大会、北海道大学、2018年5月26～27日	口頭発表
2018	国内学会	四方篤・戸田美佳子・平井将公「カメルーン東南部の熱帯雨林における非木材林産物生産の実態とポテンシャル」第28回日本熱帯生態学会年次大会、静岡大学、2018年6月8日～10日	口頭発表
2018	国内学会	安田章人「カメルーン北部におけるスポーツハンティング観光と地域社会の関係」海外学術調査フォーラム、東京外国語大学、2018年6月16日	招待講演
2018	国内学会	岡安直比「『喰らふ』ことで『守る』—伝統狩猟は絶滅危惧を生み出すか？ アフリカの事例から—」生き物文化誌学会第16回学術大会シンポジウム「絶滅危惧種を喰らう」、立正大学、2018年6月23日	招待講演
2018	国内学会	本郷峻「霊長類学におけるカメラトラップ研究」、第34回日本霊長類学会大会、武蔵大学、2018年7月13～15日	ポスター発表
2018	国内学会	本郷峻「映像から行動データを引き出す：霊長類学における自動撮影カメラの利用」日本哺乳類学会大会2018年度大会、信州大学、2018年9月7～10日	口頭発表
2018	国内学会	中島啓裕「画像から個体識別できない場合の個体数密度の推定方法」日本哺乳類学会大会2018年度大会、信州大学、2018年9月7～10日	口頭発表
2018	国際学会	Yasuda, A. Hunting and wild meat eating in Japan World Social Science Forum 2018 福岡国際会議場 2018年9月25日	口頭発表
2018	国内学会	中島啓裕「自動撮影カメラを用いたシカ・イノシシの個体数・密度推定」日本生態学会第66回全国大会、神戸国際会議場・神戸国際展示場、2019年3月19日	口頭発表
2019	国内学会	Kamgaing, T.O.W. (Kyoto University), Nakashima, Y. (Nihon University) and Yasuoka, H. (Kyoto University), "Estimating the population density of forest duikers (<i>Philantomba monticola</i> and <i>Cephalophus</i> spp.) using camera trapping in Southeast Cameroon" 日本アフリカ学会第56回学術大会、京都精華大学、2019年5月18日	口頭発表
2019	国内学会	四方篤(京都大学)、戸田美佳子(上智大学)、塩谷暁代(京都大学)、平井将公(京都大学)、「カメルーン東南部における非木材林産物(NTFPs)の流通」、日本アフリカ学会第56回学術大会、京都精華大学、2019年5月18日	口頭発表
2019	国内学会	塩谷暁代(京都大学)、平井将公(京都大学)、「森林管理の合意形成における『翻訳』の重要性と可能性：地域住民と協同するワークショップ運営の事例から」、日本アフリカ学会第56回学術大会、京都精華大学、2019年5月18日	口頭発表
2019	国内学会	松浦直毅・山口亮太「研究—開発—保全の統合的発展は可能か？コンゴ民主共和国における水上輸送プロジェクトの実践」日本文化人類学会第53回研究大会、東北大学、2019年6月1日	口頭発表
2019	国内学会	四方篤(京都大学)、戸田美佳子(上智大学)、塩谷暁代(京都大学)、平井将公(京都大学)、「カメルーン東南部における非木材林産物流通：地域差に着目して」、日本熱帯生態学会第29回年次大会、北海道大学、2019年6月15日	口頭発表
2020	国内学会	平井将公(京都大学)、安岡宏和(京都大学)「カメルーン東南部における非木材林産物のアベイラビリティと地域住民のアクセシビリティ」、日本アフリカ学会第57回学術大会、東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター(オンライン開催)、2020年5月23日	口頭発表
2020	国内学会	南倉輔(京都大学)「カメルーン南東部におけるカメラトラップを用いた食肉目の占有推定：被食動物・人間活動との関係に着目して」日本アフリカ学会第57回学術大会、東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター(オンライン開催)、2020年5月23日	ポスター発表
2020	国内学会	関野文子(京都大学)「バカ社会における参加型プロジェクトとローカルシステムの相互作用」日本アフリカ学会第57回学術大会、東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター(オンライン開催)、2020年5月23日	ポスター発表

2020	国内学会	田中文菜(京都大学)「バカ・ピグミーの歌・踊り遊びにみられる幼児の愛着行動」日本アフリカ学会第57回学術大会, 東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター(オンライン開催), 2020年5月23日	ポスター発表
2020	国内学会	本郷峻(京都大学)「森林性ダイカー類の 個体数密度に対する人間活動の影響 : 効果的な個体群管理システムの構築に向けて」, 日本アフリカ学会第57回学術大会, 東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター(オンライン開催), 2020年5月23日	口頭発表
2020	国内学会	戸田美佳子(上智大学)「家計調査から見たカメルーン熱帯林地域住民による野生動物消費とそのニーズ」日本アフリカ学会第57回学術大会, 東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター(オンライン開催), 2020年5月23日	口頭発表
2020	国内学会	Kamgaing, T.O.W. (Kyoto University), Dzefack, Z.C.B. Yasuoka, H. (Kyoto University) Decay Time of Blue and Red Duikers Dungs in Southeast Cameroon: Factors and Seasonal Variations. 日本アフリカ学会第57回学術大会, 東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター(オンライン開催), 2020年5月23日	口頭発表
2020	国内学会	安岡宏和(京都大学)、南倉輔(京都大学)、Dzefack, Z.C.B.、水野佳緒里(京都大学)、本郷峻(京都大学)「カメラトラップと狩猟データにおける種構成の相違: 持続的狩猟の指標としてのR/B比の可能性と課題」日本アフリカ学会第57回学術大会, 東京外国語大学現代アフリカ地域研究センター(オンライン開催), 2020年5月23日	口頭発表

招待講演	2 件
口頭発表	25 件
ポスター発表	5 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者 所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件
公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等
 (4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2018	2018/9/8	日本哺乳類学会奨励賞 (第16回)	小さな窓から世界を覗くー自動撮影カメラが拓く哺乳類研究のフロンティア	中島啓裕	日本哺乳類学会	その他	

1 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2017	2019/11/27	日本側研究者連絡会議(第1回)	京都大学 (日本)	17人(0人)	非公開	プロジェクト運営体制について詳細を確認した。
2018	2018/4/9	日本側研究者連絡会議(第2回)	京都大学 (日本)	14人(0人)	非公開	各活動計画の詳細について議論した。
2018	2018/6/15	The 77th KUASS: Human dimensions of wildlife and the future of wildlife dependent livelihoods in the 21st century	京都大学 (日本)	37人(0人)	公開	Nathalie van Vliet 博士(CIFOR)、Edmond Dounias 博士(IRD)とともに、安岡宏和が「バカ・ビグミーの狩猟について報告し、3大陸の熱帯雨林におけるブッシュミート利用について議論をおこなった。
2018	2019/7/17	Team Leaders Meeting	IRAD (カメルーン)	8人(4人)	非公開	カメルーン側および日本側チームリーダー(代理含む)が参加し、プロジェクト運営体制について協議した。
2018	9/17/2019-18	Projet Coméca researcher's meeting	IRAD (カメルーン)	30人(7人)	非公開	カメルーン側研究者と各活動内容の詳細を共有し、共同研究の進め方について協議した。
2018	2019/9/20	Team Leaders Meeting	IRAD (カメルーン)	9人(5人)	非公開	カメルーン側および日本側チームリーダー(代理含む)が参加し、研究者チームの編成と連絡体制について協議した。
2018	10月19, 20日	日本側研究者連絡会議(第3回)	京都大学 (日本)	15人(0人)	非公開	プロジェクトの運営体制の詳細を確認するとともに、プロジェクト活動の進め方について議論した。
2018	2019/3/13	Atelier de Lancement du Projet Coméca	グリベ村 (カメルーン)	約50人 (地域住民約100人)	公開	プロジェクトのメインサイトであるグリベ村にて、地域住民、地域のオーソリティ、国立公園保護官などの出席のもとで、プロジェクトの目的と内容について説明したうえで質疑応答をおこない、プロジェクトとの連携を強化した。
2019	2019/5/8	シンポジウム『地域研究と持続可能な開発目標(SDGs)』	京都大学 (日本)	約100人(0人)	非公開	本郷峻らが「哺乳類群集:地上・樹上カメラトラップによる種構成推定」、南倉輔らが「カメラトラップを用いた野生動物相の把握—食肉目の密度推定に向けて—」、四方薫らが「カメルーン東南部におけるNTFPs生産:地域住民の生計向上にむけて」のタイトルでポスター発表を行い、プロジェクトの成果を議論した。
2019	2019/5/29	〈アフリカ研究セミナー2019〉第1回	上智大学 (日本)	60人(0人)	公開	アウトリーチ。塩谷暁代が「市場からみるアフリカの食と都市の暮らし」のタイトルで発表を行った。
2019	2019/6/20	第243回アフリカ地域研究会	京都大学 (日本)	45人(0人)	公開	アウトリーチ。本郷峻が「アフリカ熱帯林の哺乳類を映像で解き明かす」のタイトルで発表を行った。
2018	2019/12/1	第3回青空フォーラム「おカネ・生活・幸せ—グローバル化の時代に生きて」	日本	50人(0人)	公開	アウトリーチ。NPO法人あおぞら会議によるフォーラムへ参加し、「シェアする社会—ビグミーの生活を体験して—」という発表をおこなった。大阪市西区イサオビル2Fにて。
2019	2020/2/21	第241回アフリカ地域研究会	京都大学 (日本)	56人(0人)	公開	アウトリーチ。塩谷暁代が「市場に生きる女性商人の世界:拡大するアフリカ都市と農作物流通」のタイトルで、発表を行った。
2019	7/15/2019-7/16/2019	2nd Scientific Meeting of Projet COMECA	IRAD, Yaounde, (Cameroon)	21人(17人)	非公開	2018年—19年の活動報告まとめと2019年—20年の活動計画策定
2019	2019/10/28	研究者ミーティング	IRAD, Yaounde, (Cameroon)	20人(1人)	非公開	各研究者の活動の進捗状況と今後の計画の共有
2019	2019/11/5	チームリーダーズミーティング	京都大学 (日本)	8人(3人)	非公開	今後の活動方針と国際ワークショップの実施計画に関する議論

2019	2019/11/12	The 93rd KUASS: Use of Forest Resources for Sustainable Development: Cases of Cameroon	京都大学 (日本)	21人(3人)	公開	カメルーン側研究者のMathurin TCHATAT博士、Eunice NDO博士、Eric FOTSING博士が、カメルーンにおける持続的な開発に向けた森林資源利用に関する講演を行った。
2020	2020/1/31	フロリダ大学・京都大学 MOU締結記念 国際シンポジウム “Sustainable and Wise Use of Forest Plants in African and Asian Tropics”	京都大学 (日本)	43人(0人)	公開	安岡宏和がプロジェクト内容について紹介し、平井将公が“Ecological, economic potential, and social relationship of non-timber forest products(NTFPs): Irvingia kernels”のタイトルで発表を行い、NTFPsの生態学的・経済学的なポテンシャルならびにNTFPsをめぐる社会関係について、イルビンギア・ナッツの事例を紹介し議論を行った。
2020	2020/4/3-2020/6/28	出版展「ひそやかな世界と小さなカケラたち」	NADiff a/p/a/r/t 恵比寿 (日本)	約200人(0人)	公開	ボニー・ヒューレット著 服部志帆・大石高典・戸田美佳子訳「アフリカの森の女たち—文化・発達・進化の人類学」の出版を記念した展覧会。服部志帆の創作物語をもとに表紙の装画を手がけた横谷奈歩がインスタレーションを作成した。カメルーンのNTFPsの標本も展示した。
2020	2020/10/17-2020/10/24	出版展「生と死のストーリー」	本屋ルヌガンガ (日本)	約150人(0人)	公開	ボニー・ヒューレット著 服部志帆・大石高典・戸田美佳子訳「アフリカの森の女たち—文化・発達・進化の人類学」の出版を記念した展覧会。服部志帆の創作物語をもとに表紙の装画を手がけた横谷奈歩がインスタレーションを作成した。カメルーンのNTFPsの標本も展示した。
2020	2020/10/17	講演会「森の女と海の女、それからサバイバルの技法」	本屋ルヌガンガ (日本)	約20人(0人)	公開	ボニー・ヒューレット著 服部志帆・大石高典・戸田美佳子訳「アフリカの森の女たち—文化・発達・進化の人類学」の出版を記念した講演会。カメルーンと尾道・吉和の女性の語りをもとに服部志帆と横谷奈歩が行った。
2020	2020/10/24	アフリカセンター公開講座『アフリカの森を共創する』第1回	京都大学 オンライン (日本)	動画視聴:294人 質疑応答:104人	公開	アウトリーチ。安岡宏和が「アフリカの森の暮らしをおびやかす諸問題」のタイトルで講演を行った。
2020	2020/11/7	アフリカセンター公開講座『アフリカの森を共創する』第2回	京都大学 オンライン (日本)	動画視聴:312人 質疑応答:80人	公開	アウトリーチ。本郷峻が「野生動物は何頭いるのか?」のタイトルで講演を行った。
2020	2020/11/21	アフリカセンター公開講座『アフリカの森を共創する』第3回	京都大学 オンライン (日本)	動画視聴:193人 質疑応答:76人	公開	アウトリーチ。平井将公が「野生果実はどのような役割を担うのか?」のタイトルで講演を行った。
2020	2020/12/5	アフリカセンター公開講座『アフリカの森を共創する』第4回	京都大学 オンライン (日本)	動画視聴:177人 質疑応答:71人	公開	アウトリーチ。戸田美佳子が「森林産品はどこへ運んでいるのか?」のタイトルで講演を行った。
2020	2020/12/19	アフリカセンター公開講座『アフリカの森を共創する』第5回	京都大学 オンライン (日本)	動画視聴:210人 質疑応答:77人	公開	アウトリーチ。四方篤が「生物多様性はどのように保全されるのか?」のタイトルで講演を行った。
2020	2020/11/18	Innovative City Forum 2020: Brainstorming Session 分科会(B1):対話の変容	アカデミーヒルズ (日本)	約100人	公開	アウトリーチ。本郷峻が「霊長類の社会におけるコミュニケーションと信頼」のタイトルで講演を行い、他のパネリストと議論した。
2021	2021/3/19	La vie dans la forêt tropicale du Cameroun (カメルーン熱帯雨林の暮らし)	京都国際フランス学園 (日本)	約40人	公開	アウトリーチ。本郷峻が中高生を対象に講義を行った。

28 件

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2018	2018/9/19	プロジェクト内容、活動計画及び本年度予算に関する協議と承認	15人	両国の研究者チームリーダー、JICAカメルーン事務所長、カメルーン各省の代表者らが出席し、プロジェクト内容、活動計画及び本年度予算等について審議した。
2019	2019/8/1	2nd Joint Coordinating Committee Meeting	19人(日本人4人 カメルーン人15人)	COMECAプロジェクト運営委員会(2018年—19年の活動報告と2019年—20年の活動計画承認)

2 件

研究課題名	在来知と生態学的手法の統合による革新的な森林資源マネジメントの共創
研究代表者名 (所属機関)	安岡宏和 (京都大学)
研究期間	H29年採択 5年間 (平成30年4月1日～平成35年3月31日)
相手国名／主要 相手国研究機関	カメルーン共和国／ 農業開発研究所 (IRAD)
関連するSDGs	目標15：陸上生態系の保護、回復および持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止および逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る

付随的成果

日本 政府、社会、産業への貢献	熱帯雨林の生物多様性保全と持続的資源利用の実現という地球規模課題への貢献により、日本の科学技術外交が評価される。
科学技術の発展	これまで精度の低い推定しかできていなかった熱帯雨林における野生動物の生息密度推定法が革新される。
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	既存の保全スキームの問題点を克服できる住民主体の森林資源マネジメントが、コンゴ盆地諸国における標準的モデルとして提示される。
世界で活躍できる日本人人材の育成	現地研究者・現地住民との協働をとおり、情熱をもったタフな日本人若手研究者が養成される。
技術及び人的ネットワークの構築	(1)学際的共同研究をとおり研究ネットワークが強化される。 (2)学際的フィールドサイエンスにもとづく森林資源管理コースがチャン大学に設置される。
成果物（提言書、論文、プログラム、マニュアル、データ等）	(1)査読付学術論文50編 (2)カメラトラップ法による野生動物モニタリングマニュアル (3)非木材森林製品の生産・加工マニュアル (4)住民主体の森林資源マネジメントの提案書

上位目標

カメルーン東部州を含むTRIDOM地域において、生物多様性の保全と住民生活の向上が両立できる、地域住民の主体的参画にもとづく森林資源マネジメントが実現する

提案された森林資源マネジメントの実装プロセスが
保全関連機関によって承認される

プロジェクト目標

住民の主体的参画による森林資源マネジメントの強化へむけた
ロードマップが作成される

持続的野生動物利用モデルとNTFPs生産モデルが組込まれた
住民の主体的参画による森林資源マネジメントの実装プロセスの策定

持続的野生動物利用
モデル検証

持続的野生動物利用
モデルの考案

モニタリング指標
の決定

カメラトラップ法
の確立

資源利用の在来の
ガバナンスの把握

野生動物に関する
在来知の把握

モニタリングのベース
マップの作成

地域住民による狩猟
の実態の把握

野生動物の生態学的
パラメータの把握

選定されたNTFPsの
生産・加工モデルを
考案

選定したNTFPsの現存
量・生産量を把握

市場調査の結果をふま
えて、有望なNTFPsを
5点以上選定

国内・国際市場におけ
るNTFPs流通の実態を
把握

地域住民の生計と
と現金ニーズの把握

持続的野生動物利用モ
デルとNTFPsの生産・
加工モデルの試行をふ
まえた改訂版モデルの
作成

題目1と題目2で考案
された持続的野生動物
利用モデルとNTFPsの
生産・加工モデルを主
体的に担う住民の育成

既存の住民組織の実態
把握

拠点となるステーショ
ンの建設・整備

題目1：在来知と科学知
を統合した持続的野生動物
利用モデルの考案

題目2：ブッシュミートの
代替現金収入源となる
森林产品生产の確立

題目3：マネジメントの
主体となる住民の育成と
実装プロセスの策定

