

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ム（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：6年

相手国名：カメルーン

終了報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成30年7月5日から令和6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6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

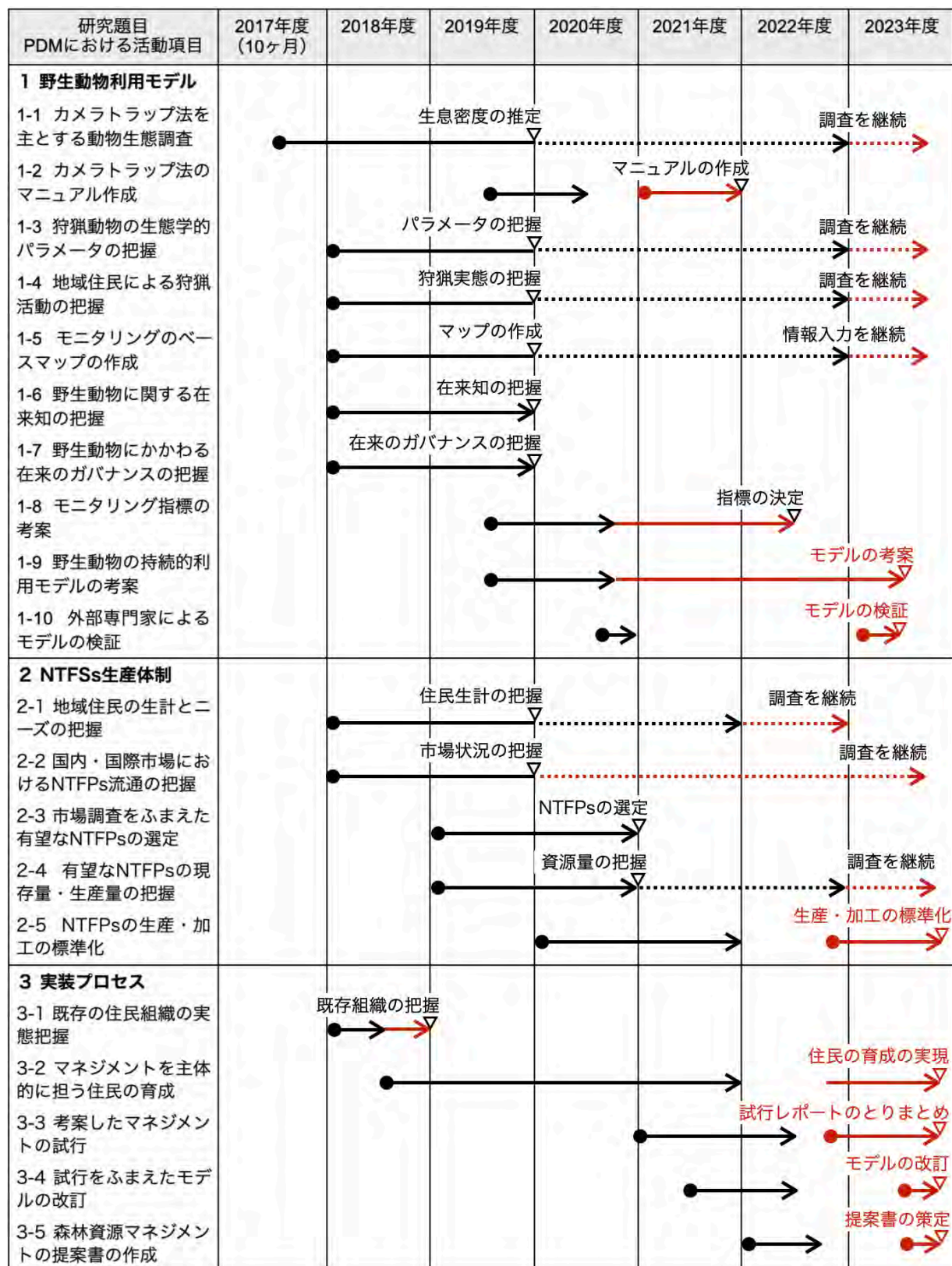
研究代表者：安岡宏和

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（公開）

(1) 研究の主なスケジュール



(2) 中間評価での指摘事項への対応

(7) カメラトラップ法による野生動物の分布・密度推定法、住民主体による野生動物の狩猟圧モニタリング法を横展開するうえで、本研究のどの部分が地域に特化した方法か（customize）、どの部分が他の地域でも共通的な手法として活用できるのか（commonize）を明確にし、本研究成果を他の地域に展開する道筋を明らかにする。

→ 指摘を本報告書の記述に反映した。

(4) カメルーン側代表機関の農業開発研究所の本プロジェクトに対する予算措置がまだ実現していない。プロジェクト終了後の研究活動・社会実装の持続性を担保するためにも、相手国機関における予算措置について継続した働きかけが求められる。

→ 2021年からカメルーン側の予算措置がなされた。また、プロジェクト終了前のJCCにて、農業開発研究所がプロジェクト終了後の予算措置をふくむステーション運営の方針を文書で提示したうえで、プロジェクト後の活動について協議する予定である。

(5) カメルーン側における組織的な共同研究体制が十分に構築されていない印象を受けた。本プロジェクトの研究活動の持続性を向上させるためにも、カメルーン側研究者の役割分担を明確にすることが必要と考える。

→ 共同研究体制の構築にやや難のあったカメルーン側代表者が定年退職し、サプリーダーだったND博士がカメルーン側代表者になったことで、カメルーン側の共同研究体制が強化された。コロナ禍末期からカメルーン側の研究者・学生との共同研究が推進され、プロジェクト後半に執筆した論文（執筆中を含む）のほとんどは日本・カメルーン両国の研究者および学生の共著となっている。

(6) カメルーン側の行政関係者・現地住民が本プロジェクトへ主体的に参画しているかも不明確であった。今後、題目1・題目2で考案した「持続的な野生動物利用」と「有望な非木材森林産品による現金収入」を統合した「森林資源マネジメント」を村落2カ所で試験的に実装する際には、レッドダイカーとブルーダイカーの頭数記録による狩猟圧のコントロールを村落の誰が担当するのか、非木材森林産品を積極的に利活用するための住民組織が構築できるかといった詳細事項を詰めて、より具体的に行政関係者・住民が果たす役割を明確化して、コミットメントを引き出すよう働きかけが必要と考える。

→ 指摘のとおり、本プロジェクトの成果を実装するうえでは、カメルーン側の行政関係者・現地住民の主体的参画が必須である。コロナ禍によるプロジェクトサイトにおける活動制限のため地域住民との共同マネジメントの試行の開始は2023年3月にずれ込んだものの、着手することはできた。保全行政関係者の参画については、地域住民と緊張関係にあるため、慎重な対応が必要であり、まだ実施していない。ただし、外部専門家をまじえた国際会議にてマネジメントモデルの骨子を保全行政関係者およびそれをサポートするNGO関係者にプレゼンしたところ、本プロジェクトの提案にたいして強い関心をしめし、今後の連携について協議を開始した。

(7) 各研究題目における取り組みの結びつきが弱いという印象があり、各研究題目の活動および成果を最終的な森林資源マネジメントに統合するための道筋が不明確である。例えば、レッドダイカーとブルーダイカーの比率と狩猟圧の高低に相関関係があることが明らかになったが、この関係からどのように狩猟圧をコントロールするのか、非木材森林産品の利活用を生業にどう組み込むかといった点について、早めに具体策を定めるべきである。

→ R/B比の把握をととしてどのように狩猟圧をコントロールするか、野生動物マネジメントと非木材資源の活動をパッケージとして実施する方法と意義については、本報告のなかで説明する。

(カ) コロナの影響、特に渡航制限を含む研究遂行への制限が今後も続くことを想定し、いくつかの全体および各研究題目のレベルで研究計画の代替案を作成が望まれる。特に、今後は研究題目3の遂行に主眼が置かれるであろうが、当初計画からの状況変化などを考慮し、プロジェクト終了時における具体的な到達目標（ミニマムおよびマックスゴール）をカメルーン側カウンターパートと早い段階で合意してほしい。

→ 活動3の成果として作成する森林資源マネジメントモデルは、当初計画では、プロジェクト期間内に試行を実施してその経験を反映させたものとする予定であったが、ミニマムゴールとして、試行前のドラフトを提案することとした。ただし、一部については試行を実施できたので、最終的な提案にはそれが反映される。

(キ) プロジェクト後半にかけて、「森林資源マネジメント」の実装化に向けたロードマップを相手国の行政機関（森林・野生動物省、農業開発研究所）へ提出することになるが、そのロードマップが専門的な内容になりすぎないように配慮してほしい。相手国の行政関係者は日本側研究者と学術的なバックグラウンドも異なるため、必要に応じて研究成果の簡素化・優先順位付け、専門用語の補足といった工夫が必要になると考える。そうした作業の担当者（例えば、長期派遣研究員やJICA業務調整員など）を設けることも検討いただきたい。

→ 2021年5月から長期派遣研究員を派遣した。マネジメントの具体的内容はシンプルな原理になっており、後述するように、われわれのプレゼンをととしてカメルーンの保全行政関係者はそのコンセプトを理解したと思われる。これから作成する現場での実装をめざすロードマップについても、指摘のとおりじっさいに活用する保全行政関係者にとっての利便性を勘案したものとする。

(3) プロジェクト開始時の構想からの変更点（該当する場合）

(ア) 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位置づけていた。しかし、中間報告書にて記したように、2021年7月に開催されたJCCにてマンベレをサイトから除外した。その理由は以下のとおりである。

- ▶ プロジェクト地域にある橋が崩落して長期間その修繕がなされなかったため、マンベレまでのプロジェクト車両の運用が困難であった。そのため、プロジェクト活動開始から2年近く、日本側およびカメルーン側双方において、本格的な活動がなされてこなかった。
- ▶ 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をととして対応することが可能である。

(イ) コロナ禍による活動制限とプロジェクト期間の延長

コロナ禍によって2020年4月から2022年11月まで31か月にわたりプロジェクトサイトにおける活動が制限され、研究活動が遅延した。それを受けて2022年10月に開催されたJCCにて、プロジェクト期間を1年間延長して2024年7月4日までとした。それにともなって、(1)にてスケジュールを図示したように、とくにプロジェクト後半に実施予定であった各研究活動が後ろ倒しされた。

2. 目標の達成状況（公開）

(1) プロジェクト全体

① プロジェクト全体のねらい

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。その熱帯雨林を保全すること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、その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、近年の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。カメルーン東南部では1990年代から木材生産が拡大した。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、広域の需要におうじて急激に拡大しはじめたのである。このブッシュミート交易の野放図な拡大はブッシュミート・クライシスともよばれ、国際的な関心をあつめている。それは、生物多様性の毀損だけでなく、地域住民の主たる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）や関連アクター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おしつけは彼らの反感をますます強めている。それは、外部から象牙目的の密猟者が来たとき、住民がよろこんでその手引をする背景になっている。取締りをおこなっているエコガードは、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。問題は、カメルーンにおける現行の保全関連の制度上、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、保全アクター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（図1）。

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、保全アクターを納得させることはできない。熱帯雨林で暮らす人々が結果として持続的な狩猟をつづけてきたことは事実であるが、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く、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。もはや伝統的な資源利用でありさえすれ

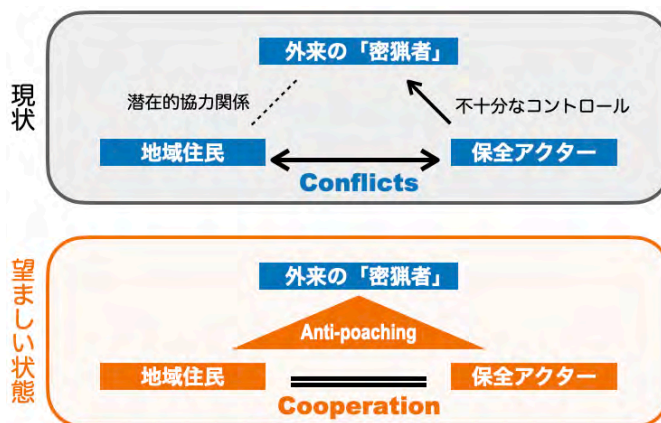


図1：ConflictからCooperationへ

ば無条件に称揚される時代ではなく、〈生業〉を実践する人々にも、その持続性やガバナンスのあり方に関するアカウンタビリティが要請されるようになってきている。ところが、地域住民は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、日々の生活のなかで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。そのため、保全アクターとのあいだに持続的な資源利用にかかわるコミュニケーションを確立することは容易ではない。

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、さまざまなアクタ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に、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築されたものであり、同時に、保全アクターが納得できる水準で科学的信頼性が検証されたものでなければならない。そうして在来知と科学知の双方に根ざすことで、地域住民と保全アクター両者にとって、自給的狩猟のサステナビリティが観察可能で報告可能（アカウンタブル）なものになるようなマネジメントの〈共創〉が求められている。

以上をふまえて設定した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2) 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製品の生産・加工モデルが組み込まれた、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。研究項目間の関係をしめすフローチャートを、次頁に提示してある。

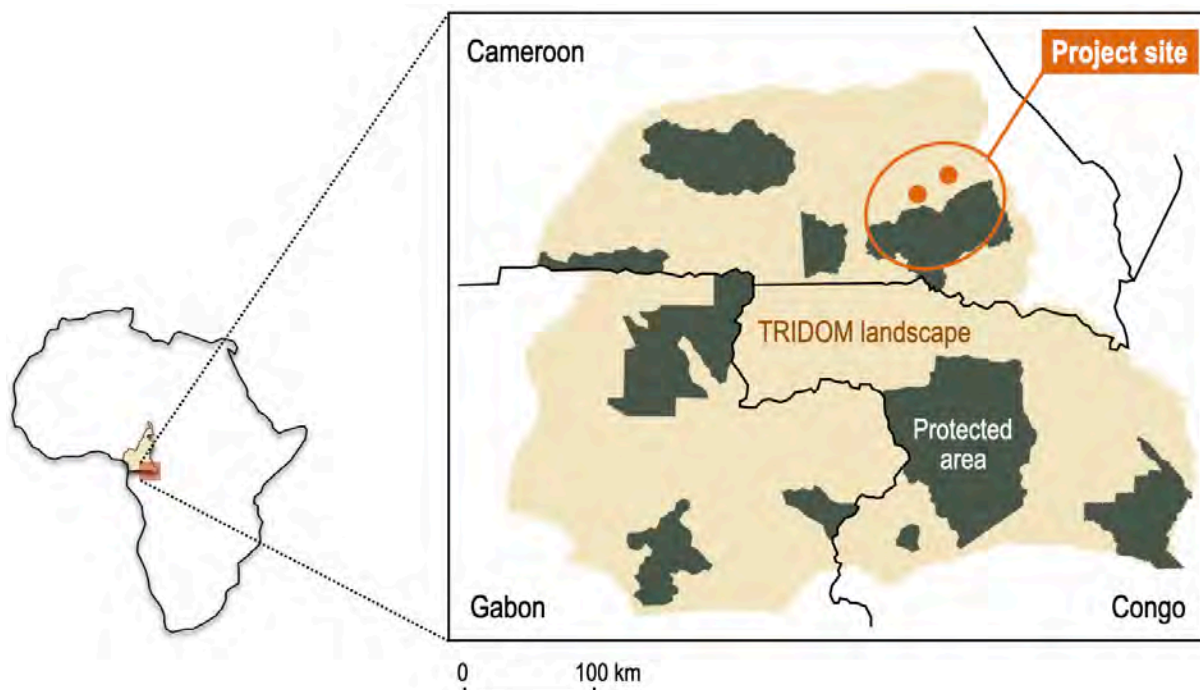
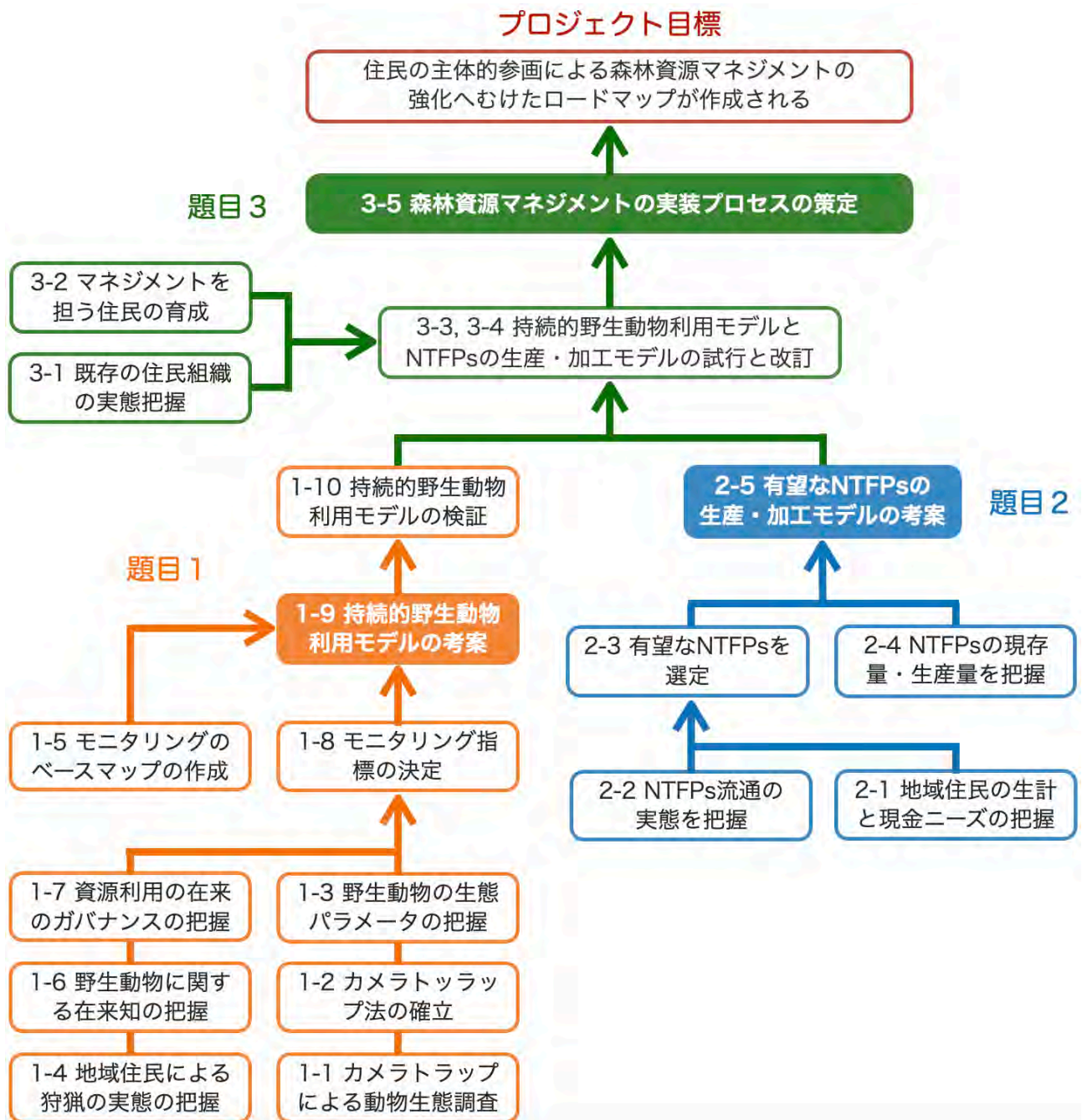


図2：プロジェクトサイトとTRIDOMランドスケープ

プロジェクト活動のフローチャート



* 各項目に付してある番号はJICAプロジェクト上のPDMにおける活動番号に対応している。

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なる現金収入となるNTFPs（非木材森林産品）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

② 成果目標の達成状況とインパクト等

(ア) 研究題目1

研究題目1の成果目標「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」については、その中核に位置づけられる野生動物モニタリング方法として「**R/Bモニタリング**」を開発した。順応的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各選択肢の効果を予測、④行動の決定と実施、⑤モニタリング、⑥目標・選択肢等の調整、というサイクルである（図3）。目標や選択肢を設定した後、行動とモニタリングのサブサイクルを短期で回し、その結果をフィードバックしながら全体のサイクルを中期で回す。モニタリングは野生動物マネジメントのサイクルの一部であるが、各選択肢の効果の予測とあわせて、マネジメントの科学技術的側面における核心をなしている。



図3：マネジメントの基本構造

【1】R/Bモニタリングの骨子の構築

本プロジェクトで開発したR/Bモニタリングの特徴は**収穫にもとづくモニタリング**（harvest-based monitoring）だという点にある。それは自給自足の収穫をとおして得られたデータをもとにして自然資源の変化を明らかにし、記録し、追跡する、というものである。地域住民がモニタリングに参加することで、保全当局は広い範囲のデータをローコストで得ることができるし、地域住民において**自給的狩猟にたいするオーナーシップとアカウンタビリティを強化**することにもつながると考えられる。

R/Bモニタリングの「R」はレッドダイカー、「B」とはブルーダイカーを指す。これらダイカー類（ウシ科の森林性アンテロープの1グループ）はプロジェクトサイトを含むコンゴ盆地全域においてもっとも重要な狩猟動物である。レッドダイカーの平均体重は15kg、ブルーダイカーは5kgである。研究代表者は2001年から継続してきたプロジェクトサイト周辺での生態人類学的研究をとおして、人口の少ない村ほど、また村から遠いほど、レッドダイカーのほうがたくさん捕獲されていることを把握していた。この事実から、人口が多く、狩猟圧の蓄積が大きいほど、レッドダイカーが少なく、相対的にブルーダイカーが多く分布していることが予想された（図4）。逆にいえば、**レッドダイカーが相対的に多いなら、狩猟圧の蓄積が小さく健全な生態系が維持されていることを示唆する**。それは、狩猟によって地域の個体群から一定割合の個体を取り除かれたとき、より体格の大きなレッドダイカーのほうが個体数の回復に時間がかかり、個体が除去され



図4：R/B比と狩猟圧の関係についての予想

た影響が残るからだと想定できる。

もしこの関係が広い範囲で成立するのであれば、捕獲におけるレッドダイカーとブルーダイカーの比 (R/B比) が、持続的な狩猟の指標になりうる (図5)。具体的には、以下のように利用できる。まずモニタリングをこなう特定地域のベースラインとなるR/B比を把握する。それが1だったとする。おなじ地域で翌年、翌々年と狩猟を継続してもR/B比が維持されていれば、狩猟によって動物は減少していないことを示唆し、**現状の狩猟の強度を維持**

してよい。はんたいに、翌年には0.5、翌々年には0.2とR/B比が減少すれば、狩猟によって動物が減少していることを示唆しており、**狩猟の強度を抑制する必要がある**だろう。

ただし、R/Bモニタリングの前提にある「狩猟圧の高低によってR/B比が変化する」という予想は、プロジェクト開始時には仮説にすぎなかった。したがって、この点を検証することが研究題目1の中心的な課題であった。

まず、カメラトラップによって狩猟動物の個体数密度とバイオマスを推定した。そもそも目視の困難な熱帯雨林における野生動物については、個体数やバイオマスを把握する科学的方法が確立されていなかった。従来の主たる方法は糞カウント法か直接観察法であったが、それらの結果は同一調査区で実施した場合でも大きく乖離しており、信頼できる推定とはいえなかった。そこで本プロジェクトでは、R/Bモニタリングの検証を目標としながら、並行して野生動物の個体数密度の推定方法を確立した。その詳細はハンドブックとして公刊した。

個体数密度と各動物の平均体重から狩猟動物のバイオマスを推定し、カメラトラップの撮影回数から算出したR/B比との関係をプロットしたのが図5である。両者には明確な相関関係があり、**R/B比は狩猟動物のバイオマスをよく予測**することを証明した。ただし、ここでしめしたR/B比は、カメラトラップから算出したものである。具体的には、撮影する画角内に三角形の範囲を設定してその内部に入った回数から算出した。したがって、プロジェクトサイトの主要な猟法である罠猟による捕獲と類似している。ただし、罠猟の捕獲がその地域の動物群集の構成を反映しているかどうかはあきらかではなかった。そこでカメラトラップと狩猟調査を同一地点で同一時期に実施して、カメラデータから狩猟動物バイオマスを推定するとともに、狩猟捕獲数からR/B比 (捕獲R/B比) を算出して両者を比較した (図6,7)。その結果、例外的な地域はあるものの、おおむね正の相関が得られた。以上から、捕獲R/B比からその地域の狩猟動物のバイオマスを予測できることが証明され、**R/Bモニタリングの科学的根拠**が確認された。

R/Bモニタリングは、科学的な信頼性が確認されただけでなく、**地域住民の日常的な実践のなかで追加的なエフォートなしに得られる情報にもとづいているという点で実用性の高いアプローチ**である。収穫にもとづくモニタリングには、たとえば「労働投入量にたいする捕獲量」を指標とするアプローチがある。その場合、捕獲に対応する労働投入を把握する必要があるが、それを正確に把握するのは科学研究の場合でも相当の努力が必要であり、住民自身が記録して把握するのは現実的ではない。面積あたりや労働日数あたりの捕獲を指標とするにしても、分母にあたる数値 (面積や日数) を住民自身が正確に記録するのは、不可能ではないが、なかなか根気のいる作業である。それにたいして、R/Bモニタリングでは一定期間における捕獲数のみを記録できればよい。そして捕獲数の把握は彼らにとつ

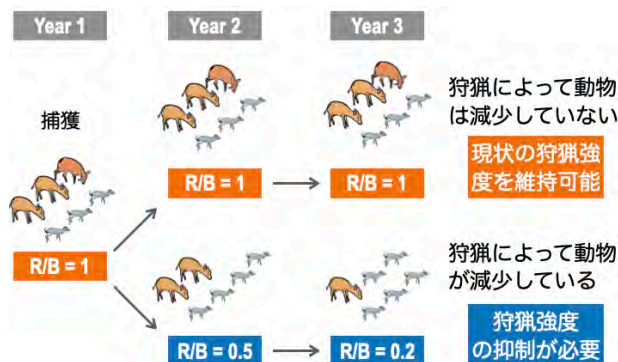


図5：R/Bモニタリングの例

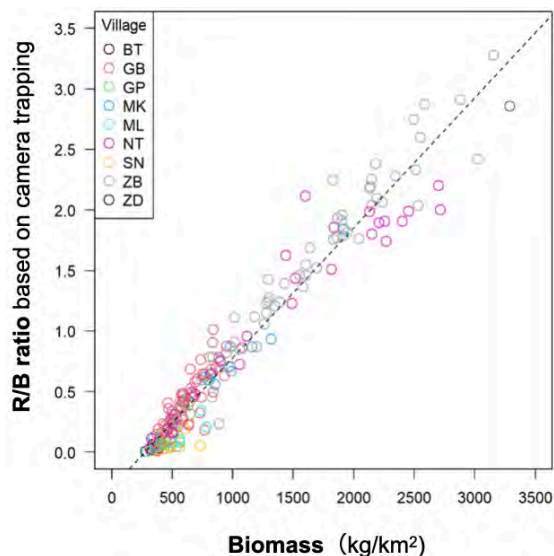


図6：カメラトラップで推定した狩猟動物のバイオマスとR/B比の関係（Hongo et al in prep.）

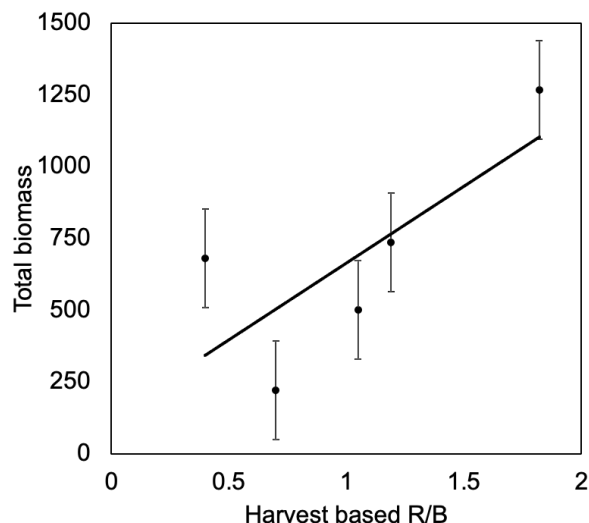


図7：同一地点で同一時期に実施したカメラトラップと捕獲R/B比の関係（暫定版, Mopo Diesse et al. in prep.）

て日常的な行為の範疇にはいる。たとえば、1つのキャンプで50個の罠を50日間仕掛けた場合、捕獲できる獲物は10～20頭であるが、彼らは、その獲物を（多少の記憶違いはありえるとしても）じつによく覚えており、その結果からR/B比を計算することは容易である。また、大きな獲物が多い地域には動物もたくさんいることが彼らの経験にもとづく直観と一致していることは、聞き取り調査をととして確認してある。

【2】R/Bモニタリングを核とする野生動物マネジメントを実装するための課題

こうしてR/Bモニタリングの根幹部分の開発に成功したのであるが、これから細部を詰めていく作業が残っている（図8の右側）。これは地域住民との協働によって実施する試行（研究題目3）のなかで詰めていくべき課題である。

技術面における検討課題としては、①データ収集（レッドダイカー、ブルーダイカーの捕獲個体数の記録）のもっとも簡便でまちがいの生じにくい方法を定めること、②精度の高いR/B比を算出するための最低限の時間フレームを定めること、③R/B比の変化を解釈するにあたって統計的ばらつきの影響がなるべく小さくなるような地理的範囲とサンプルサイズを定めること、以上3点がある。このうち、①については、これまでの試行により、レッドダイカーとブルーダイカーを捕獲したさいに尻尾を保管しておくことで正確

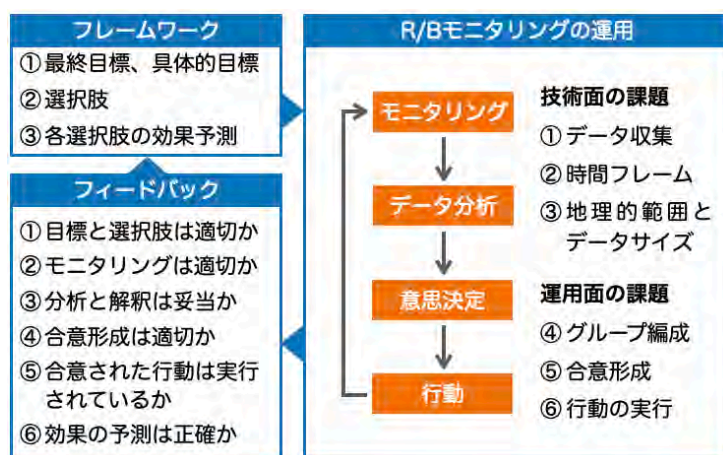


図8：R/Bモニタリング実装にさいしての調整項目、およびR/Bモニタリングを中核とする野生動物マネジメントのフレームワークとフィードバック項目

な捕獲数を記録するという方法がうまくいくことを確認した。

②については、図7に示した捕獲R/Bのデータをもとに集計したところ、20頭の捕獲があればR/B比が収束することが予想された。また、別途、シミュレーションをしたところ、100頭くらいのデータがあったほうがよい可能性が示唆された（研究題目1、3の項目にて詳述する）。これまでのデータにもとづけば、罠の数にもよるが、5世帯のキャンプで自給目的の狩猟をおこなう場合、1か月くらいで20頭から30頭の捕獲になる。したがって、現時点では、3〜5個のキャンプで1か月間データを収集するのがよいと想定している。

③については、この100頭のデータをどの範囲で集めるかが問題になる。データサイズが大きいほうがよいのはいうまでもないが、データサイズを大きくするためには、データ取得地点の空間分布の拡大する。しかし空間分布を大きくすると異なる構成の動物群集の混入したデータになってしまい、分析の精度が低下し、解釈を誤る可能性がある。したがって、R/B比をモニタリングするうえで最適な地理的範囲とデータサイズを定めることは必須である。現在、研究題目3のなかで試行中であるが、地域住民が土地を認識している小河川を1つのユニットにするのがよいと想定している。

運用面における検討課題としては、④R/Bモニタリングの運用主体のグループ編成をどうするか、⑤R/B比の計算結果をもとに狩猟圧を抑制する場合、どのようにして合意形成に到達するか、⑥合意した行動の履行をどのように担保するか、という3点がある。④については、同一の小河川流域でキャンプをする集団ごとに運用主体とするのがよいと考えている。なぜなら、道路沿いのおなじ集落に住んでいる人々は、森のキャンプにいくとき、別個にキャンプをつくるとしても同一小河川流域に滞在することが多いからである。おなじ集落に住んでいる人々どうしであれば、合意形成はそれほど困難ではなく、合意した行動の実行性も担保されていると考えられる。

⑤と⑥について。問題は、その集団をこえたレベルにおける合意形成と行動の履行の担保である。プロジェクトサイトでは、特定の居住集団はゆるやかなかたちで利用する森を有しているものの、あくまで慣習的に頻度が高いだけであって排他的なテリトリーではなく、他の居住集団の利用を排除するような制度や慣習はない。さらに、プロジェクトサイトには、バンツー系農耕民とバカ・ピグミーが暮らしており、両者のあいだには社会的・経済的な格差がある。バカたちのあいだで合意形成がなされたとしても、農耕民はそれを顧慮することはほとんどないし、逆もしかりである。したがって、農耕民とバカそれぞれにおいてモニタリングの運用グループを編成したうえで、村単位でそれらを束ねる仕組みを構築する必要がある。このようなグループ間における合意形成と行動の実行を担保するためには、地域住民だけでは困難だと考えられる。村の周辺ならまだしも、村から10km以上離れた地域で他人が狩猟することを咎めるような慣習はこれまでなかったし、これから地域住民だけでそのような制度を確立することは現実的ではない。したがって、合意された行動の実行を担保するためには、保全アクターが適切なかたちで関与する必要があるだろう。

つぎに、野生動物マネジメントの目標と選択肢の設定である（図9）。とりあげる順序が図3で示した野生動物マネジメントの構造における順序と前後しているのは、有用な道具（R/Bモニタリング）があつて、

Overall goal

- ・ 持続的狩猟の実現
- ・ 地域住民と保全アクターの連携強化

Specific goal

- ・ モニタリング範囲ごとに捕獲R/B比を維持

R/B比が低下した場合の選択肢

- ・ 禁猟区・禁猟期間の設定
- ・ 罠の数・密度の制限
- ・ 連続狩猟日数・連続捕獲頭数の制限
- ・ 植物のロープの使用

図9：R/Bモニタリングを核とする野生動物マネジメントの目標と選択肢の案

はじめてマネジメントの具体的な目標と選択肢を定めることができるという実務上の理由による。また、地域住民と保全アクター（MINFOFやNGO）、研究者らによる協議をとおして、目標と選択肢を設定する必要がある。したがって以下に述べるの草案であるが、R/Bモニタリングを採用するならば、おおむねこのような内容になるだろう、というものである。

具体的な目標となるのは、設定したモニタリング範囲において**捕獲R/B比を一定に保つ**（あるいは増加させる）ことである。そのうえで、**地元住民の生計確保と保全機関との連携構築**を視野に入れた持続的狩猟を実現することが最終目標となる。R/B比が減少した場合にとるべき選択としては、一般的な対応として禁猟区や禁猟期間の設定、罠の数・密度の制限などが考えられる。あるいは、1つのキャンプで継続する狩猟日数を制限したり、一定の頭数の捕獲があれば狩猟を中断する、といったやり方もあるだろう。さらには、現在普及している鋼鉄製ワイヤーに代えて、かつて使用していた植物性のロープをもちいて罠を仕掛けることで、より大きな獲物の捕獲を回避するという選択肢もありうる。これらの選択肢がじっさいに動物群集にたいしてどのような効果をおよぼすかについては、生態学的な知見だけでなく、地域住民の知識と経験を勘案しながら予測することになる。重要なことは、地域住民と保全アクターをまじえて、これらの選択肢について協議しながら、R/Bモニタリングを運用するためのフレームワークを構築する作業そのものが、地域住民と保全アクターの連携をうながすことにつながるという点である。つまり、R/Bモニタリングを核とする野生動物モニタリングを実装したとき、その最終目的はおおかた達成されているのであり、**R/Bモニタリングには、その構築と実践をとおして地域住民と保全アクターとの協力関係が強化されていく、という仕組みがビルトインされている**のである。

さいごにフィードバックの仕組みである（図10）。地域住民主導のR/Bモニタリングを継続するとし、長期間継続すると捕獲R/Bと狩猟動物バイオマスの相関関係にかかわるパラメータが変化する可能性がある。したがって、3年ないし5年に一度、地域住民、保全アクター、研究者らからなる混成チームによるカメラトラップ調査を実施し、パラメータの再設定をおこなう必要がある。そのさいに、①目標と選択肢は適切に設定されているか、②R/Bモニタリングは適切に実施されているか、③データの分析と解釈は妥当か、④合意形成は適切になされているか、⑤合意された行動は実行されているか、⑥行動の効果の予測は正確だったか、といった点について検証し、マネジメントの各項目の再検討と調整をおこなう。

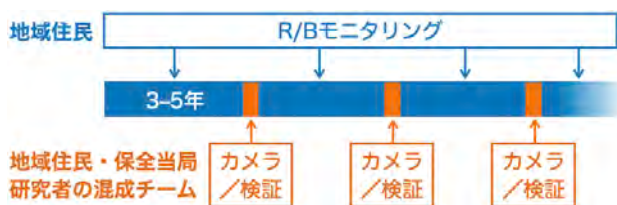


図10：R/Bモニタリングと、補完的カメラトラップ調査およびマネジメントの検証とフィードバックのサイクル

【3】 カメルーン森林・野生動物省にたいするR/Bモニタリングのプレゼンとフィードバック

ここまで述べてきたR/Bモニタリングについて、外部有識者のレビューを受け、カメルーン森林・野生動物省（MINFOF）からのフィードバックをもらうために、2023年10月10日にカメルーン・ヤウンデで国際会議を開催した。会議には、MINFOFの国立公園等保護区の責任者である保護官18名および関連部局の局長、外部有識者、本プロジェクトに参画している日本側・カメルーン側研究者・学生、および環境系NGO（WWF, ZSL, CBI, CIFORなど）ら、計110名が参加した。

外部有識者からは、それぞれから肯定的な評価を受けた。各々のレビューコメントの総評部分を以下に抜粋してある。

Jerome Lewis博士（人類学／ロンドン大学 University College London）

この取り組みに取り組んできた研究者たち、そして地域住民の狩猟が持続可能かどうかを確認するために開発された革新的な方法論に祝意を表したい。R/Bモニタリングはシンプルかつ科学的に堅牢で、理論的にエレガントなアプローチである。論理はわかりやすく、狩猟が持続可能かどうかを推定する方法論は明解である。地域住民の日常的な活動にもとづくこと、正当な生計戦略として狩猟の慣習的権利を明確に認めていることは、非常に好ましいことであり、中部アフリカで効果的な解決策を開発するためにもっとも重要なことである。このアプローチは、保全アクターが数十年来望んできた地域住民との協力的パートナーシップの構築を促す大きな可能性を秘めていることは明らかであり、R/Bモニタリングは急速に規模を拡大できる可能性を秘めている。そして、地域住民と保全アクターのあいだのコンフリクトを低減し、反目と不信を、協力と相互支援に変える大きな可能性を秘めている。

そのうえで、これから重要になるのは、地域レベルで狩猟を長期的に持続可能なかたちで管理するための基盤となる、地域主導のパートナーシップをいかに構築するかということである。野生動物の乱獲の原因にはさまざまな要因が考えられるが、私の経験にもとづけば自給的狩猟は問題にはならない。多くの場合、狩猟動物の枯渇を引き起こしているのは外部者による狩猟である。しかし、保全活動をとおして狩猟を制限されるのは地域の人々である。したがって、R/Bモニタリングを実装するうえでは、それが適用されるゾーンへの外部者のアクセスに対処するための複合的なアプローチが必要である。モニタリングに参加する人々が、外部者による乱獲の犠牲者になるのではなく、保全当局に警告を発して行動を起こすために、どのような能力を身につける必要があるだろうか。R/Bモニタリングは地域住民の狩猟に関する慣習的権利を確立するうえで非常に大きな前進ではあるが、その成功にはMINFOFや他の保全アクターとの協力が必要だろう。この会議は、この問題に取り組むための重要な第一歩であり、森林資源に依存する多くのカメルーンの人々が直面する不公正に対処するための、実りある協力関係の始まりとなることを強く願っている。

Nathalie van Vliet博士（保全生態学／CIFOR 国際林業研究センター）

私たちは長年、狩猟における持続可能性の指標を見つけることに関心を持ち、そのための研究をおこなってきた。しかし残念ながら、野生生物を利用する人々が直接使えるような、シンプルな指標を見つけることは、かなり苦手としてきた。科学者は複雑な理論やモデルにもとづいて考えてしまうため、野生生物に依存する人々自身が自分たちの活動の持続可能性をモニタリングできるような現実的な解決策を提供することは、あまり得意ではなかった。そのなかで、コメカ・プロジェクトは大きな成果をあげたといえる。研究チームは、カメルーンだけでなく中部アフリカの多くのコミュニティでみられる罾猟に対応した、シンプルでありながら科学的に有効な指標の有用性を実証した。また、野生生物モニタリングのための単純な指標という側面だけでなく、このプロジェクトのアプローチ全体が称賛されるべきものだと思う。中部アフリカで地域コミュニティをマネジメントプロセスにうまく統合する方法が見えてきたからである。それはたんなる統合ではなく、いわば地域コミュニティが率先して資源をマネジメントできるような場を提供することだといえる。

現在、私は「持続可能な野生動物管理プログラム」と呼ばれるプログラムに携わっている。このプログラムは世界中の多くの国で実施されているが、中央アフリカでは、ガボン、コンゴ、コンゴ民主共和国で実施されている。そしてCIFORがカメルーンのジャー保護区周辺でこのプログラムを開始しようとしていることを大変嬉しく思っている。これは欧州連合（EU）が資金を提供するプログラムで、非常に野心的なものだ。その目的のひとつは、コミュニティ・レベルでのプロセスを促進し、ローカル・ガバナンスを強化し、国の法律や公共政策が、地域コミュニティ自身が資源管理の主導権を握る機会を提供することである。コメカ・プロジェクトは、地域コミュニティにいつ関与し、どのようなアプローチを取るべきかについて、学ぶべき教訓を提供している。しかも、それはたんにどのように関与するかということではなく、地域コミュニティが実際に解放されるプロセスのファシリテーターとして、私たち自身をどのように位置づけるかということでもある。した

がって、私はコメカ・プロジェクトのアプローチを高く評価している。このプロジェクトがカメルーンのある特定の地域で実施されたとしても、それがより大きなスケールのプロセスに役立つことを期待している。カメルーンの他の地域だけでなく、中部アフリカにとっても多くの教訓が得られると思う。そして、プロジェクトの成果は「持続可能な野生動物管理プログラム」の一環として、他の近隣諸国にも刺激を与えることができると確信している。私たちは、このプロジェクトから学んだ教訓を、私たちが活動するすべての国で共有するよう努めたい。

むろん、これは始まりに過ぎない。なぜなら、条件の異なる環境では指標を調整する必要があるからだ。たとえば、銃猟が多くて罟猟が少ない地域や、異なる動物が存在するラテンアメリカでは、条件にあわせて指標を調整する必要がある。とはいえ、プロジェクトの成果は条件の異なる環境に適応する道が開かれており、その意味で革新的だといえる。それは科学者コミュニティがすでに解決策を提示しておくべきことだったと思うが、マネジメントプロセスに内在するバイアスを組み入れた、すぐれて具体的な提案を耳にしたのは、おそらく今回が初めてである。

二人の外部有識者からは、本プロジェクトで考案したR/Bモニタリングの実用性について高い評価が得られた。また、地域住民と保全アクターのパートナーシップ構築にこのモニタリングと、それを軸とする資源マネジメントが貢献する点についても、おなじく高い評価が得られた。

国際会議の参加者のうち57名から得られたフィードバックを、MINFOF関係者（19名）およびMINFOF以外（38名）にわけて図11に整理した。その概要は以下のとおりである。

（1）効果的な野生生物管理や生物多様性の保全には、地域住民の関与が不可欠だと思うか、という問いにたいしては、ほぼすべての回答が「不可欠」であった。

（2）R/Bモニタリングのコンセプトと利点を理解したか、という質問にたいしては、MINFOF、MINFOF以外とも、75%程度の回答が「非常によく理解した」ないし「よく理解した」であり、残りの大部分は「まあまあ理解した」であった。

（3）R/Bモニタリングは野生動物管理の改善に役立つ可能性があると思うか、という問いにたいしては、MINFOFは60%強、MINFOF以外は90%の回答が「非常に役に立つ」ないし「役に立つ」であった。MINFOFの残りの回答の大半は「使える（acceptable）」であった。

（4）担当地域でR/Bモニタリングの導入が承認されたとして、あなたの仕事をより効果的にするためにそれを使ってみたいと思うか、という問いにたいしては、MINFOFは60%、MINFOF以外は40%（ただし「自分はこの質問の回答者にあてはまらない（担当地域を持たない）」を除くと50%）が「最も好ましい選択肢」ないし「好ましい選択肢の1つ」と回答した。残りの大半も「検討すべき選択肢」という肯定的な回答だった。

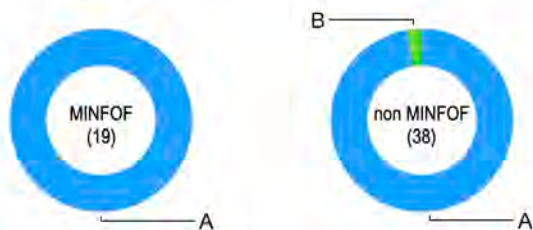
（5）現在の法的・制度的枠組みのなかでR/Bモニタリングは実施可能だと思うか、という問いにたいしては、MINFOFは25%、MINFOF以外の40%が、あらゆる場所で実施可能だと回答した。ただ、MINFOFの回答のうち50%（BとC）は「保護区内では実施できない」という回答であった。また「条件を特定できない」という回答が多かった。

（6）保護区内でR/Bモニタリングを導入することで、野生生物の管理や生物多様性の保全がより効果的になると思うか、という問いにたいしては、MINFOFは35%、MINFOF以外の70%が「確実に効果的になる」ないし「おそらく効果的になる」という回答であった。MINFOFの回答のうち60%弱は「条件による」というものであった。

以上から、MINFOFおよびNGO等の保全アクターや研究者の大部分から、R/Bモニタリングの内容と意図する効果を理解したうえで、生物多様性保全を推進するうえでR/Bモニタリングが実用的であり

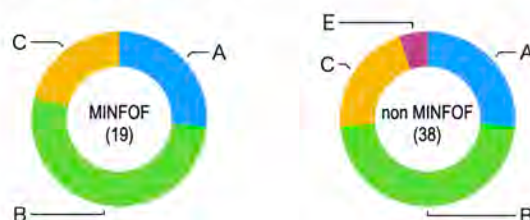
(1) 効果的な野生生物管理や生物多様性の保全には、地域住民の関与が不可欠だと思いますか？

- A. 必須
- B. やや必要
- C. 全く必要ない



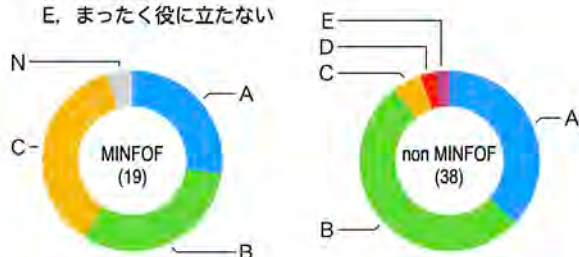
(2) R/Bモニタリングのコンセプトと利点を理解しましたか？

- A. 非常によく理解した
- B. よく理解した
- C. まあまあ理解した
- D. あまりよく理解していない
- E. まったく理解していない



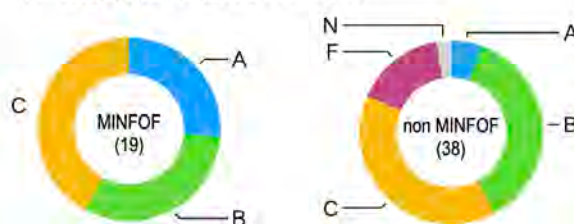
(3) R/Bモニタリングは野生動物管理の改善に役立つ可能性があるといますか？

- A. 非常に役に立つ
- B. 役に立つ
- C. 使える
- D. あまり役に立たない
- E. まったく役に立たない



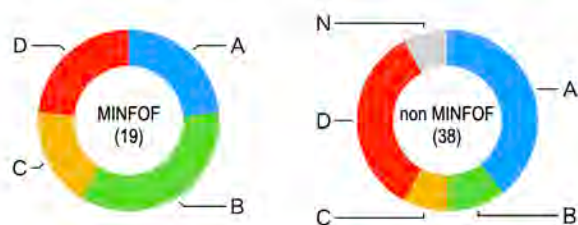
(4) あなたの担当地域でR/Bモニタリングの導入が承認されたとしましょう。あなたの仕事をより効率的にするために使ってみたいと思いますか？

- A. 最も好ましい選択肢
- B. 好ましい選択肢の1つ
- C. 検討すべき選択肢
- D. 選択肢にはなりにくい
- E. まったく選択肢に入らない
- F. この質問は私にはあてはまらない



(5) 現在の法的・制度的枠組みのなかでR/Bモニタリングは実施可能だと思いますか？

- A. どこでも可能
- B. 保護区を除くすべての場所で可能
- C. 保護区とFMUを除くすべての場所で可能
- D. 現時点では条件を特定できない



(6) 保護区内でR/Bモニタリングを導入することで、野生生物の管理や生物多様性の保全がより効果的になると思いますか？

- A. 確実に効果的になる
- B. おそらく効果的になる
- C. 条件による
- D. おそらく効果的にならない
- E. まったく効果的にならない

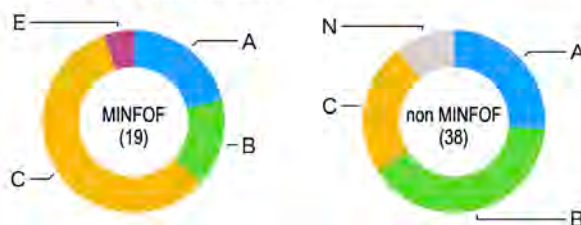


図11：国際会議の参加者からのフィードバック。MINFOF：カメルーン森林・野生動物省、non MINFOF：それ以外の参加者（NGO、研究者等）。

効果的であるという評価を得たといえる。実施可能地域については、すくなくとも村落周辺にてR/Bモニタリングを試行することは問題ないという意見が多数派であることが確認された。

ただし、保護区内での実施については意見がわかれた。MINFOF関係者からも、保護区内でR/Bモニタリングを実施することは生物多様性の保全をより効果的に実施するのに有用であるし、法的・制度的にも可能であるという回答があった。一方、現状の制度下では保護区では実施できない、また保護区内での実施が有用であるかどうかは条件による、という回答もあった。いずれにしても、

MINFOFのなかで意見がわかれていること自体は、このR/Bモニタリングが議論を喚起するポテンシャルをもっていることをしめしている。今後は、保護区外での試行・実装をすすめつつ、保全アクターと地域住民の両方の観点から、その条件をすりあわせいき、あわせて国立公園管理計画に組み込んでいくための法的・制度的な整合性を詰めていく必要がある。

【4】成果目標の達成状況

研究題目1の成果である「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の考案」の客観的指標として、JICAプロジェクト上のPDMには「考案した持続的野生生物利用モデルが外部有識者から有用な方法として認められる」と規定されている。したがって、上記の国際会議をととして**研究題目1の成果目標は達成された。**

(1) 研究題目2

研究題目2の成果目標は「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」の構築である。有望なNTFPsとしてジャンサン (*Ricinodendron heudelotii*) を同定し、**ジャンサンの加エプロトコル**を確立した。

【1】野生動物マネジメントとNTFPs生産・加工システムのパッケージ化の必要性

カメルーンの森林政策は、研究題目1で注目した野生動物の狩猟とは対照的に、植物性NTFPsの生産を奨励している。一般にNTFPsというときブッシュミートを含むこともあるが、ブッシュミートの利用は禁止ないし制限されるのにたいして、植物性NTFPsは森林地域の住民の生計を向上するための効果的なツールと考えられている。ところが地域住民にとっては、ブッシュミートもNTFPsも双方とも、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。地域住民の生活のなかで矛盾なく共存している多様な資源利用が、外部アクターの関心のもとでは正反対の価値づけがなされている。

たとえば、代表的なNTFPsの1つであるイルヴィンギア・ナッツ (*Irvingia gabonensis*) を採集するために人々が森のキャンプで生活するとき、そこで狩猟をするのはごくふつうのことである。人々が森林でNTFPsを採取することは合法であるが、狩猟は禁止されている（場所、対象、方法によっては禁止でない場合もあるが、事実上ほとんどの場合で禁止されている）。そうすると森林管理区域で操

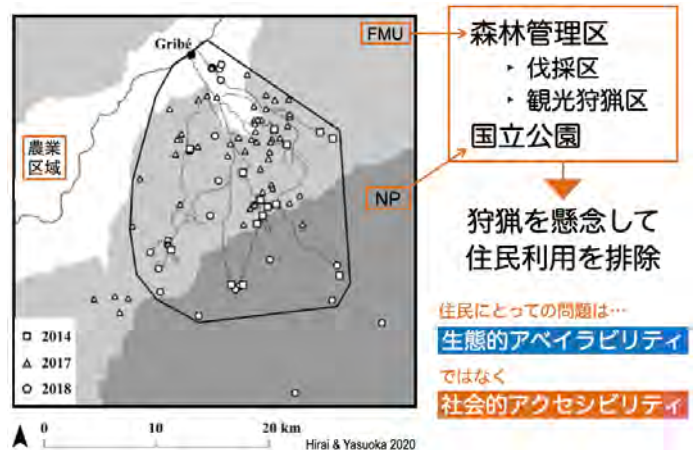


図12：グリベ村の住民がブッシュマンゴーのナッツを収穫するためキャンプの分布（Hirai & Yasuoka 2020）

業している木材会社や、その区域に重複するかたちで設置されている観光狩猟区で営業しているサファリ会社とのあいだにコンフリクトが生じる（図12）。それらの企業は営業権を取得するためにその区域の管理を徹底することが求められているし、サファリ会社にとって地域住民の狩猟は観光資源を損なう行為になる。そのためサファリ会社はパトロール隊を編成して監視しており、住民のキャンプを発見すると強制的に排除しようとする。逆にいえば、**地域住民がR/Bモニタリングを実施することで持続的狩猟のアカウンタビリティを獲得すれば、これらのステークホルダーと共存できる可能性が大きくなる。そしてコンフリクトを低減することで、地域住民は生計向上に資するNTFPsの採集を安心しておこなえるようになる。**

野生動物マネジメントとNTFPs生産を組み合わせることには、もう一つの意図がある（図13）。地域住民における野生動物マネジメントへの関心にはばらつきがある。なぜなら、それによって期待できる便益は長期的なものであるし、短期的には狩猟が制約される可能性もあるからである。一方、後述するように、**NTFPsの生産性の向上は生態学的には問題ないし、ただちに現金収入の増加につながる。**それゆえ、地域住民はNTFPs生産・加工システムの改善にたいして関心が高い。また、上述のように、カメルーンの森林政策において、NTFPs生産はポジティブな資源利用、野生動物の狩猟はネガティブな資源利用だとされている。このとき野生動物マネジメントのみを遡上にあげて議論をはじめると、地域住民と保全当局の対立が強調されてしまいかねない。そこで両者の**利害が一致しているNTFPsをまず俎上にあげることで、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対話の土台をつくる**ことができる。そのうえで、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を論点とすることで、関心を共有したうえで、対立する論点について協議することが可能になるはずである。そこから、R/Bモニタリングの実践をとおして、自給的狩猟を保全アクターにとってもポジティブなものへ転換していく、という目論見になる。

【2】カメルーン東南部におけるNTFPs流通

カメルーン東南部で生産されるNTFPsが集積するヨカドゥマ市で活動している3名のNTFPトレーダーを対象として、2018年9月1日～2022年12月31日の4年4か月にわたってNTFPsの売買について調査をおこなった（図14）。トレーダー3名による全品目の年間購入総額は9,000万～1億4,000万FCFAであった。ヨカドゥマには常時10名程度のトレーダーが常駐していることから、ヨカドゥマ全体では年間およそ3～4億FCFAのNTFPs取引があると推定できる。その間16種類のNTFPsが記録されたが、購入額の62%をジャンサンがしめていた。それにつづいて取引量が多かったのは、イルヴィンギア・ナッツとアフリカショウガであった。

【3】NTFPsの生態的アベイラビリティ

プロジェクトサイトのグリベ村でも、ジャンサン、イルヴィンギア、アフリカショウガなどが収穫され、販売されている。ところが、ジャンサンの生産量がもっとも多いわけではなく、販売額でいばNTFPs全体の15%程度にとどまっている。逆にいえば、生産量を増大させる余地が大きい資源だといえる。一方、イルヴィンギアはグリベ村の

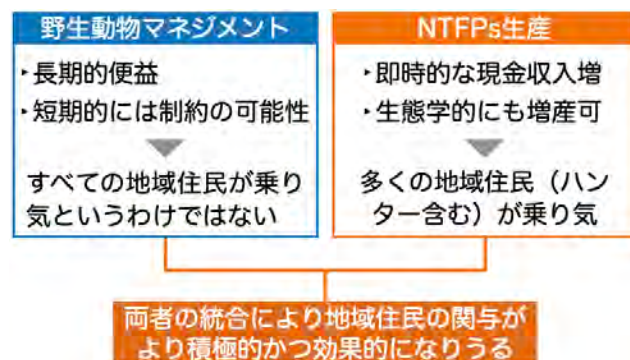


図13：野生動物マネジメントとNTFPs加工・生産を組み合わせる

NTFPsの販売額全体の50%強をしめていた。

まず、ジャンサンとイルヴィンギア（およびその他8種）の生態的アベイラビリティを把握するために、グリベ村の人々が利用する森林における果実の落果量と、グリベ村における販売量を推定した（図15）。100ヘクタールのプロットで毎木調査をおこなって分布密度を把握し、あわせて10個体を4年間モニタリングして1本あたりの落果量を把握した。それをもとに図11にしめした範囲（約300km²）で期待できる収穫量を推定した。一方、販売量については、グリベ村でNTFPsを買い付けている商人の取引を記録して、各NTFPの販売額を把握し、単位重量あたりの取引額をもとに販売された量を推定した。

ジャンサンとイルヴィンギアについて結果を比較すると、収穫可能な果実のうち0.4%ないし1.6%しか販売されていないことがあきらかになった。自家消費されることもあるが、たいした量ではなく、それをいれてもこの利用率は大きくは変化しない。したがって、収穫・販売量が10倍になったとしても、落果量の4%ないし16%にすぎず、NTFPsのサステナビリティは問題にならない。プロジェクトで考案する**森林資源マネジメントでは、どうすればNTFPs生産を最大化できるかを考えればよいことになる。**

【4】ジャンサンの加工プロトコルの策定

野生動物マネジメントとNTFPs生産・加工システムのパッケージ化にかかわるジャンサンの特徴としては、村の近くにもたくさん分布しているという点がある。プロジェクトサイトで採集・販売されている主要なNTFPsであるイルヴィンギア・ナッツは耐陰性の樹木で、主に原生林に分布しており、その採集キャンプは森のなかに広く分散している。それにたいしてジャンサンはパイオニア種であり、集落や畑、周辺の二次林にたくさん分布している。したがって、ジャンサン採集を拡大したとしても、木材会社やサファリ会社とのコンフリクトを増大させることにはなりにくい。

では、どうして大量の果実が収穫されないままになっているのかというと、その最大の要因は加工の

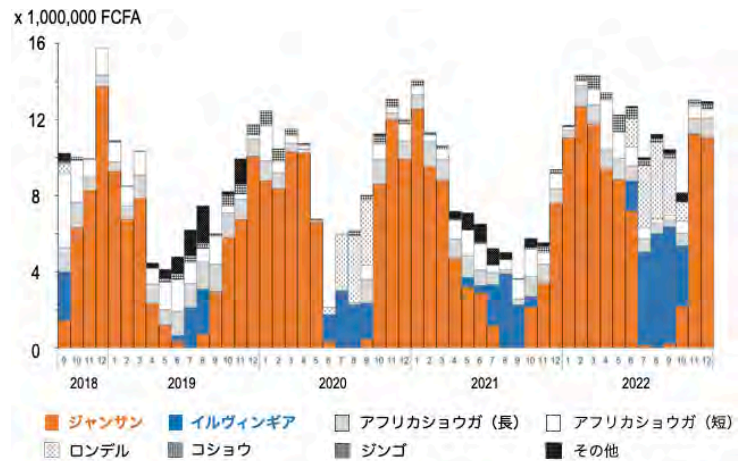


図14：ヨカドゥマ在住のNTFPsトレーダー3名の月別・品目別購入額（2018年9月1日～2022年12月31日）（Shikata-Yasuoka et al. 2023）

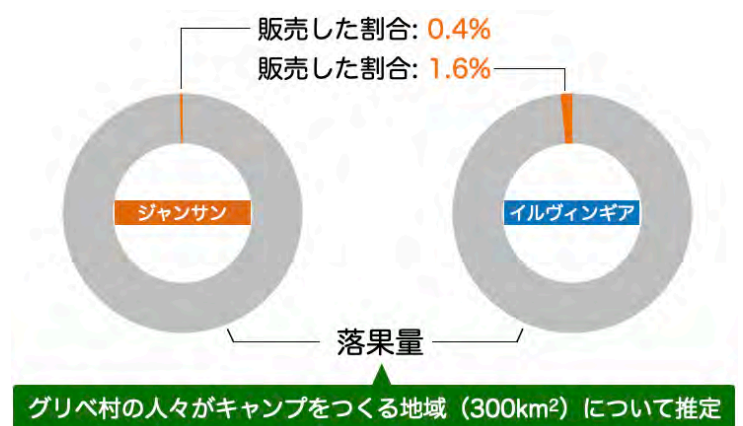


図15：グリベ村におけるジャンサン（*R. heudelotii*）とイルヴィンギア（*I. gabonensis*）の利用率（Hirai & Yasuoka 2020）

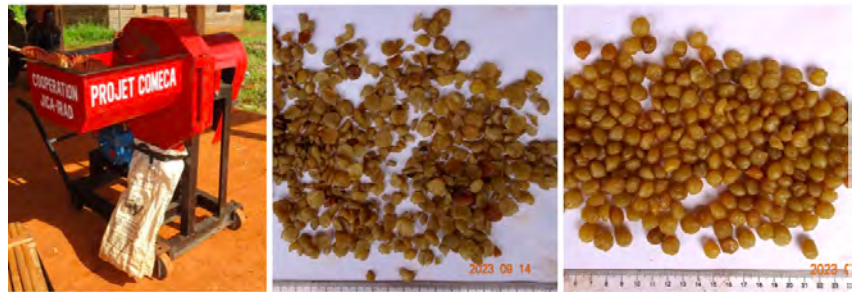
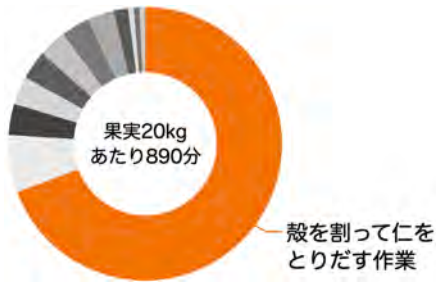


図16：ジャンサン加工に要する時間 図17：殻割り機械ととりだした仁（左：手順改善前、右：手順改善後）

労力が大きすぎるからである。ジャンサンを販売するためには、堅い殻のなかにある仁（カーネル）をとりだす必要がある。しかしその作業は、釘などを持ちいて、ひとつひとつ殻を割っていく、というものである。20kgの果実から3kgの仁を得るための作業工程ごとに要する時間を計測したところ、全部で890分かかり、そのうち70%近くが殻を割って仁をとりだす作業に費やされていた（図16）。

そこで、プロジェクトサイトの住民との意見交換をふまえて、試験的にInternational Centre of Research in Agroforestry (ICRAF) の開発した殻割り機械を導入した（図17）。しかし、機械を販売する会社の指示どおりに使用しても、ときには多くの仁が破損したり、ときには大半の殻が割れなかったりなど、期待どおりの成果が得られなかった。地域住民との試行錯誤の末、機械に投入する前の下処理についての販売会社の指示に問題があることがわかり、その問題を解決して、売り物になる仁をほぼ100%の割合でとりだすプロトコルを定めることができた。

【5】成果目標の達成状況

研究題目2の成果目標である「NTFPsの生産・加工システムの確立」について、PDMに記されている客観的指標は「NTFPsの生産・加工システムを構築し、地域住民と共有する」ことである。具合的には、①ジャンサン加工プロトコル（機械への投入前の下処理、機械使用、仁と割れた殻の篩分け）と、②機械の持続的運用システム（燃料費・整備費の確保など）を策定した。こうして**ジャンサン加工プロトコルを記したリーフレット** (<https://sites.google.com/kyoto-u.ac.jp/comeca/njansang>) を作成して地域住民と共有し、**加工機械の持続的運用システム**を構築したことにより、**研究題目2の成果目標は達成された。**

(ウ) 研究題目3

研究題目3の成果目標は「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を保全関連機関に提案」である。**R/Bモニタリングを軸とする野生動物マネジメントに、NTFPs生産・加工システムを組み込んだ、マネジメント実装プロセスをとりまとめ、MINFOFに提出した。**

【1】プロジェクトサイトにおける試行とフィードバック

コロナ禍のために活動が先延ばしされてきたが、2023年3月からメインサイトのグリベ村で継続的にミーティングをおこない、R/Bモニタリングの試行とジャンサン加工機械の導入を試みてきた。PDMに記されている客観的指標（3つのうち）の2つは「①各プロジェクトサイトで、少なくとも10回のワークショップを開催し、各プロジェクトサイトで10人以上の人々が参加し、少なくとも75%の人々がプロジェクトで達成されるべきことを理解する」こと、および「②各プロジェクトサイトで、少なく

とも30人が試行に参加し、モデルとマニュアルが改訂される」ことである。グリベ村については5月から8月までにすでに167回の会合を実施し、のべ1545人が参加して、R/Bモニタリングとジャンサン加工プロトコルの説明および意見交換をおこなった。現時点で、R/Bモニタリングの試行に120名以上が参加している。以上から、**これら2つの指標は達成された。**

【2】MINFOFへの提案書

研究題目3の最終成果（3つめの指標）であり、本プロジェクトの最終成果となるのは「**持続可能な森林資源マネジメントモデルをカメルーン当局に提案する**」ことである。周知のとおり、ハーディンの「コモンズの悲劇」論においては、オープンアクセスの資源を持続的に利用するためには、公的権力による一元的管理を導入する、あるいは小区画に分けて私的所有にする、という2つの解決策がしめされた。しかし、その後の研究をとおして、じっさいにはローカル・コモンズとして持続的な資源利用がなされている例も数多くあることが指摘されてきた。オストロム（Ostrom 1990）は、そのような例をふまえて、コミュニティの自治によるローカル・コモンズの持続的マネジメントに共通する条件を以下の8点にまとめている。

- ① コモンズの境界および権利者の境界が明確であること
- ② コモンズの領有と獲得のルールが地域的条件と調和していること
- ③ ルールの修正プロセスにルールに影響される個々人が参加できること
- ④ コモンズ利用の監視者は、コモンズ利用の当事者であるか、利用者に説明責任を追っていること
- ⑤ 違反へのペナルティは、コモンズ利用の当事者か利用者に説明責任を負う者により、違反の深刻さと状況におうじて段階的に科せられること
- ⑥ 紛争解決のメカニズムが備わっていること
- ⑦ コモンズ利用の制度づくりにたいする外部権力の介入が最小限に抑えられること
- ⑧ 規模の大きなコモンズの場合、上記項目が入れ子状に組織化されていること

プロジェクトサイトでは、上述のように伝統的には持続的な資源利用がなされてきたと考えられる。しかし、それはここにあげられた条件を満たすローカル・コモンズとして制度化された資源利用ではなく、オープンアクセスであるにもかかわらず低人口密度であったことによるものである。したがって、交通の便がよくなるなどの条件の変化により、持続的な資源利用は容易に損なわれてしまう。一方、現在なされている保護区設置などの公的権力による一元的管理をおしすすめることによって、とてもうまくいきそうには思えない。このような問題意識のもとで本プロジェクトをとおして構築してきた森林資源マネジメントモデルは、オストロムのいう条件をつくりだすことで、プロジェクトサイトにローカル・コモンズを創出することをめざすものだといえる。つまり、**保全アクターのかかわり方は最小限におさえられるという前提（⑦）のもとで、コモンズ利用の監視（④）、違反へのペナルティ（⑤）、紛争解決のメカニズム（⑥）において、地域住民どうしでは解決しづらい問題に適切に介入する、という位置づけになる。**

このようなMINFOFによる介入条件の検討と野生動物マネジメントの試行をふまえて、マネジメントモデルの実装プロセスをとりまとめ、2024年6月に開催されたJCCにてMINFOFに提出した。また、カメルーン各地の保護区管理事務所に配布してもらうよう、カウンターパート機関のIRADをとおしてMINFOF大臣に要請書を提出した。

提案書の内容は、下記のとおりである。また、ウェブサイト（<https://sites.google.com/kyoto-u.ac.jp/comeca/>）

[rb-monitoring](#)) にて内容を公開してある。

Concept and Implementation of R/B Monitoring: Harvest-based monitoring for cooperative wildlife management between local people and conservation actors

1. Introduction
 - Bushmeat crisis
 - Why cooperative wildlife management?
 - Project sites and our future goal
2. Concept of R/B Monitoring
 - Structure of adaptive management
 - Harvest-based monitoring
 - Monitoring target
 - The R/B ratio: a monitoring indicator of game animals biomass
 - Principles and merits of R/B Monitoring
 - Alternative indicators to the R/B ratio
3. Implementing R/B Monitoring
 - Where to implement R/B Monitoring
 - Management options
 - Action and monitoring sub-cycle
 - Roles of eco-guards
 - Evaluation of management practice
4. R/B Monitoring in integrated management
 - Integrating wildlife management and NTFP production
 - Principles of the governance of local commons

References

Appendix

- 1: Feedback from conservation actors and local people
- 2: Academic papers forming the basis for R/B Monitoring

野生動物利用モデルとNTFPs生産システムは、技術的にはそれぞれ独立したものであるが、これらを1つのパッケージとして統合する点に本プロジェクトの特徴がある(図18)。図12でしめしたように、狩猟の持続性への懸念にともなう、森林管理区や保護区におけるNTFPsへのアクセスが制限されるようになっている。ただし、上述のようにNTFPsの生産量はじゅうぶんに大きく、10倍程度の増産であればその持続性に問題はないことが確認された。そこで、R/Bモニタリングを軸とする野生動物マネジメントを導入して、狩猟の持続性を担保することにより、地域住民と保全アクターの協力関係を構築する。そうすることで住民のNTFPsへのアクセスが改善する。あわせて

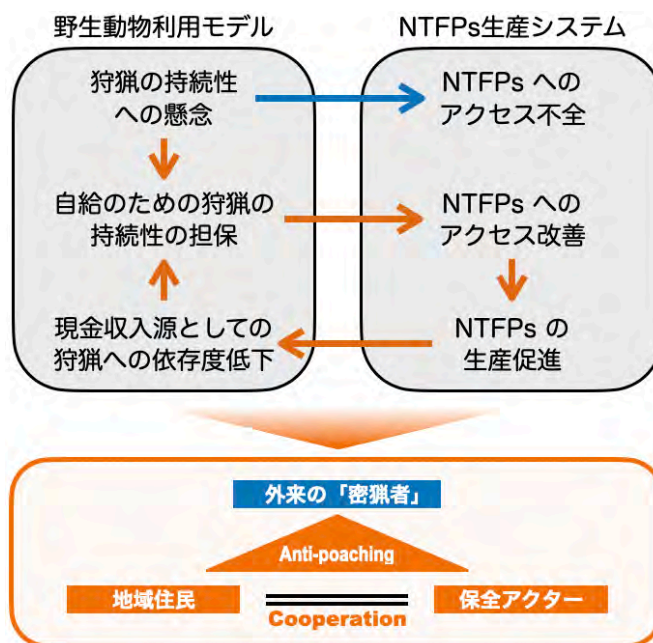


図18：野生動物利用モデルとNTFPs生産システムの統合

NTFPsの生産を促進することによって狩猟への経済的依存度が低下する。結果的に、外部者による密猟や外部者への販売が減少し、それが地域住民と保全アクターの協力関係が強化されていく。これが、本プロジェクトにおいて、野生動物マネジメントとNTFPs生産を統合する意図である。

なお、野生動物利用モデルとNTFPs生産の統合にかんして「両者が、どのように定量的にむすびつけるかがしめされていない」という指摘がありうるが、本プロジェクトをとおして得られた結論は、両者を定量的に結びつける必要はないということである。なぜなら、そもそも野生動物の狩猟では再生産能力に直接寄与する部分（成熟した個体）が取り除かれるのにたいして、果実等を採集して樹木本体には手をつけないNTFPs生産では再生産能力への影響は小さく、したがって狩猟とくらべてNTFPs生産の持続性は高い。そのうえ本プロジェクトであきらかにしたように、現状においてNTFPs生産は現存量に比して著しく小さい。つまり、労働量や人口を勘案しても、プロジェクト地域（および、おそらくTRIDOM地域全体）において、NTFPs生産の持続性に悪影響が生じるほどの増産がなされることはありえない。したがって、**NTFPs生産は可能な限り増産できると想定してよく、問題となるのは、その前提となる森林へのアクセスを担保するために、野生動物マネジメントを実装することである。**

以上をふまえて、研究題目3の最終成果となる「持続可能な森林資源マネジメントモデルの提案」では、技術的な観点のみならず、パッケージ化の重要性を明記した。あわせて、カメルーン東南部で活動している保全アクターがR/Bモニタリングの試行・導入のさいに利用することを意図して、住民にR/Bモニタリングのコンセプトと手順を説明するための図解を作成した。

【3】成果目標の達成状況

研究題目3の成果目標「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を保全関連機関に提案」は、上述のように**達成された**。

(I) プロジェクト全体の成果目標の達成状況

本プロジェクト全体の成果目標は「野生動物の持続的利用モデルと森林製品の生産・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しめされる」である。

PDMに記されている客観的指標（2つのうち）の1つは「保全機関（MINFOF、WWFなど）が、野生動物とNTFPsの持続的利用を強化するうえでプロジェクトの提案する森林資源マネジメント案が有用であると認識する」である。この点については、研究題目1の成果目標の達成状況で述べたように、MINFOFおよびカメルーンで保全活動をおこなっている保全NGO（WWF, ZSL, CBI, CIFORなど）によって有用性が認識されていることから、**この客観的指標は達成された**。

プロジェクト目標の客観的指標のうちもう1つは「マネジメント試行の参加者の75%以上が野生動物とNTFPsの持続的利用を強化するために有用であると認識する」である。プロジェクトサイトにて2024年6月に実施した現地住民へのアンケート調査によると、R/Bモニタリングが野生動物の生息数の維持に貢献すると回答した人は100%（87/87）、R/Bモニタリングが保全関係者との関係改善に貢献すると回答した人は87%（76/87）であった。また、NTFPsについては、85%（82/96）の回答者がプロジェクトで開発したジャンサン（カーネル）の採取方法はその生産量を増加させると回答している。なお、その増加率は2倍から4倍と見積もられており、上述のように、生態学的調査からは4倍程度の増産は持続的利用の観点から問題がないことが明らかになっている。以上から、**第二の客観的指標は達成された**。

以上から**本プロジェクトの成果目標は達成された**といえる。なお、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具体化する道筋は『Concept and Implementation of R/B Monitoring: Harvest-based monitoring for cooperative wildlife management between local people and conservation actors』と題する野生動物マネジメントにかんするMINFOFへの提案文書に記してある。また、代表的なNTFPsであるジャンサン加工の加工プロトコルについては、地域住民と共有するために『Extraction des Amandes de Njansang par la Machine de Décortiquage』と題するリーフレットを作成し配布した。これらの成果物はプロジェクトのウェブサイトで公開しており、今後も継続する現地での試行とデータ分析の進捗において更新していく予定である。

(オ) プロジェクト後の展開

本プロジェクトの目標は「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」ことであるが、当面の具体的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、ンキ国立公園の管理計画**である。すでに両国立公園の保護官と連絡をとっており、次期管理計画の策定スケジュールについて情報収集をつづけている。

プロジェクトで建設したズーラボットの研究ステーションはIRADに移管され、グリベの研究ステーションと連携して運用される。プロジェクト終了までに京都大学とIRADのあいだで、ステーションを活用した今後の共同研究にかんするMOUを締結して、プロジェクト成果の社会実装をふくむ、多様な活動を継続していく。

本プロジェクト開始時から6年にわたって研究題目1の中核を担ってきた本郷峻特定助教が、総合地球環境研究所・実践プロジェクト「**地域知と科学との対話による公正で持続的な狩猟マネジメント**」（2024年4月1日～2030年3月31日）を研究代表者として実施することが決定した。新プロジェクトは、本プロジェクトサイトを重点サイトとして、ガボン、コンゴ民主共和国、マレーシア、コロンビアで実施するものである。研究題目に示されているように、本プロジェクトで考案した狩猟マネジメントを、さらに具体化しながら社会実装へつなげることを意図するものであり、同時に、アフリカ熱帯雨林諸国へ、そして他大陸の熱帯雨林へと本プロジェクトの成果を横展開していくものである。先行するカメルーンでは、本プロジェクトの活動をひきついで、MINFOF・国立公園事務所と連携して本プロジェクトサイトでの社会実装（マネジメントの調整プロセスの推進、国立公園管理計画へのインプット）をすすめる。あわせて、類似する問題関心のもとで近隣地域でプロジェクトを実施しているWWF（ブンバ・ベック国立公園、ンキ国立公園の設立をサポートしてきた）、ZSL（イギリス政府のBiodiverse Landscapes Fundを獲得してカメルーン東南部で大型プロジェクトを実施する）、CIFOR（EUやACPなどの基金をもとにカメルーンをふくむ世界各国でSustainable Wildlife Management Programを実施中）などとの連携を強化していく。それぞれのプロジェクトにおけるキーパーソンは2023年10月にプロジェクトが実施した国際会議に招聘した。また、2024年3月にマンチェスターメトロポリタン大学を訪問してCIFORのSustainable Wildlife Management Programのカメルーンでの活動を総括しているジュリア・ファ博士にプロジェクト成果を共有し、今後の連携について協議した。また、ロンドン大学ユニバーシティ・カレッジ・ロンドンのジェローム・ルイス博士の研究室を訪問し、プロジェクトの進捗と課題、今後の連携について協議した。

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。

(イ) 科学技術・学術上の独創性・新規性

研究題目1による成果の科学技術・学術上の独創性・新規性は、科学的な妥当性と在来知への整合性が、R/B比と「収獲にもとづくモニタリング」というコンセプトのもとで接合された点にある。本プロジェクトは、カメラトラップによる野生動物個体群の推定という最新の生態学的手法を調査の主軸に据えつつも、科学的に正確で精緻な成果を得ることだけにとどまらず、住民主体の野生動物マネジメントを展望し、それを実現するためのカギとなる指標を探索した結果、プロジェクト・サイトにおけるR/B比の有効性を実証するに至った。この点は、当サイトにおける地域住民の狩猟実践と野生動物知識にかんする広範な人類学的調査を基盤としており、さらにR/Bモニタリングの試行などをとおして、住民の認識とも整合的であることが確認されている。マネジメントの社会実装を実現するまでには解決すべき課題がいくつかあるものの、本プロジェクトの成果は、科学的根拠と在来知的認識が相乗効果を発揮した稀有な事例であるといえる。それは、先に引用したルイス博士、ファン＝フリート博士のコメントでも指摘されている。以下に要点を再掲する。

- ▶ R/Bモニタリングはシンプルかつ科学的に堅牢で、理論的にエレガントなアプローチである。論理はわかりやすく、狩猟が持続可能かどうかを推定する方法論は明快である。（ルイス）
- ▶ このアプローチは、保全アクターが数十年来望んできた地域住民との協力的パートナーシップの構築を促す大きな可能性を秘めている……地域住民と保全アクターのあいだのコンフリクトを低減し、反目と不信を、協力と相互支援に変える大きな可能性を秘めている。（ルイス）
- ▶ 中部アフリカの多くのコミュニティでみられる罾猟に対応した、シンプルでありながら科学的に有効な指標の有用性を実証した。また、野生生物モニタリングのための単純な指標という側面だけでなく……地域コミュニティをマネジメントプロセスにうまく統合する方法が見えてきた。それはたんなる統合ではなく、地域コミュニティが率先して資源をマネジメントできるような場を提供することだといえる。（ファン・フリート）
- ▶ このプロジェクトの成果は条件の異なる環境に適用する道が開かれており、その意味で革新的だといえる……どのようなマネジメントプロセスにも内在する可能性のあるバイアスを組み入れた、すぐれて具体的な提案を耳にしたのは、おそらく今回が初めてである。（ファン・フリート）

研究題目2による成果の科学技術・学術上の独創性・新規性については、以下の点をあげることができる。

- ▶ 生態的アベイラビリティと市場における流通量の調査で得られた定量的な根拠にもとづいて、流通しているNTFPsの特徴をあきらかにし、そのなかから有望なNTFPs種としてジャンサンを提案したこと、また、ジャンサンの加工上の課題についても定量的に把握したうえで、殻割り機の導入とその改善方法を発見し、加工プロトコルの作成と殻割り機の運用体制を構築した。このように地域住民の積極的な参加と提案にもとづいて推進してきた本プロジェクトのプロセスは、NTFPsを活用しようとする他地域にも応用できる方法論として有望である。
- ▶ 従来の研究においては、NTFPsの商業利用を促進することによる正の側面が強調されてきたが、

本プロジェクトでは、NTFPsの流通をめぐる民族間関係に着目することで、その負の側面についても指摘し、NTFPsの商業利用を進めるうえで、ローカルな状況にたいする理解が不可欠となることをしめした。そのうえで、NTFPsは、狩猟採集民や農耕民女性の現金獲得源となり、彼らのエンパワーメントにつながる可能性があること、また、持続可能な開発と生物多様性保全の両立に貢献するという点だけでなく、食料安全保障、貧困削減、ジェンダー平等、雇用機会の創出・維持の観点において重要な知見を得た。

- ▶ ランドシェアリング・モデルにもとづく生物多様性保全をアフリカにおいて実現する道筋をしめした点。現在アフリカにおいて生物多様性保全のベースモデルとして普及しているのは「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、ランドスペアリング (land spearing) のアプローチである。それにたいして本プロジェクトでは「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の有効性を検証することにつながる研究をおこなってきた。この点は、カメルーン側研究者やMINFOF等の保全アクターの視座を広げ、選択肢を増やすことにつながったはずだと考えている。

研究題目3は題目1と題目2の成果をふまえてマネジメントの試行と提案書のとりまとめをおこなうものであるため、科学技術・学術上の独創性・新規性は、題目1・2について上述した点にふくまれる。

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

- ▶ 2018年3月29日、カメルーン政府とJICAによってR/Dが締結された。本プロジェクトにおいて、研究成果の社会実装をおこなううえで重要なアクターになることが想定される森林・野生動物省 (MINFOF) との調整に時間を要したため、年度末にずれ込んだ。
- ▶ 2018年7月5日、研究代表者が渡航して、カメルーン側主要メンバーとプロジェクト運営について協議し、プロジェクトメンバーとともにメインサイト（グリベ）を訪れて、地域住民にプロジェクト内容について説明をおこなうとともに、プロジェクト活動の準備を始めた。
- ▶ 2018年7月末、業務調整員が渡航した。
- ▶ 2018年9月17日～18日、カメルーン側研究者の大半の参加、ならびに日本側から研究代表者およびプロジェクト研究員3名の参加のもとで、プロジェクト実施計画について協議し、そこでの議論をもとに、活動ごとに日本・カメルーン共同研究チームを編成して、活動責任者、参加メンバー、活動計画、活動スケジュールを定めた。
- ▶ 2018年9月19日、JCCを開催し、初年度のプロジェクト計画が承認された。また、プロジェクトサイト周辺の国立公園内で活動をおこなうために、森林・野生動物省から国立公園への入園許可を発行してもらった。国立公園の保護官と会合して具体的な入園手順等について確認した。
- ▶ 2018年9月後半、JICAカメルーン事務所の所長、安全対策クラーク、保健担当官、および研究代表者が、メインサイトおよび県庁、憲兵隊本部等を訪問し、現地のセキュリティ状況や衛生状況について確認したうえで、そのフィードバックにもとづいて、セキュリティにかかわる連絡体制の構築やグリベステーションの安全管理等について対応した。

- ▶ 2018年10月、カメラトラップ用の自動撮影カメラ100台などの供与機材が現地に到着し、ただちにプロジェクトサイトでの運用を開始した。
- ▶ 2019年7月15-16日、カメルーン・IRADにて日本側・カメルーン側研究者の参加する研究会を実施し、2018-2019年の活動報告のとりまとめ、2019-2020年の活動計画の策定をおこなった。
- ▶ 2019年8月1日、JCCを開催し、2018-2019年の活動報告をおこなうとともに、2019-2020年の活動計画を審議して承認された。
- ▶ 2019年8月5日、メインサイトに長期滞在して研究とプロジェクト運営を担う研究員（本郷峻）を派遣した。
- ▶ 2019年10月、カメルーンにおけるプロジェクト支援体制を効率化するために、JICA事務所と連携して、カメルーンにおけるプロジェクト事務局の編成を刷新した。
- ▶ 2019年11月、建築家の安田治文氏がカメルーンに渡航し、ズーラボット村の研究ステーションの設計・建設を開始した。
- ▶ 2019年11月4-16日、カメルーン側から3名の研究者を招聘し、プロジェクト運営について議論した。2020年12月に中間評価ためのワークショップを実施すること、2021年2021年5-6月に国際ワークショップを開催すること、プロジェクトサイトの集約などについて協議した。
- ▶ 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。
- ▶ 2021年5月から、長期派遣研究員（平井将公）をカメルーンに派遣した。ただしコロナ禍による制限によりプロジェクトサイトでの活動はできず、2022年10月までヤウンデにて活動した。
- ▶ 2021年7月23日、JCCを開催した。
- ▶ 2021年7月、JICAからの提案により、メインサイトのグリベでの活動を9月以降は放棄することになった。かわってズーラボットをメインサイトとする方針になった。
- ▶ 2021年10月、メインサイトのグリベでの活動を再開できることになり、上記方針は撤回された。
- ▶ 2022年10月、カメルーン側プロジェクトマネージャーのMathurin Tchatat博士が前年に定年退職したため、プロジェクトマネージャーは研究題目2のサブリーダーだったEunice Ndo博士に交代した。
- ▶ 2022年10月27日、JCCを開催し、協議のうえでプロジェクト期間を1年間延長した。
- ▶ 2021年5月から派遣していた長期派遣研究員（平井）が、2023年2月からプロジェクトサイトに常住する体制を整えた。
- ▶ 2023年10月10日・11日、ヤウンデにて国際会議を開催した。1日目は研究題目1にかかわる会議をおこない、2日目はプロジェクトに参加した研究者・学生が30件の研究報告をおこなった。
- ▶ 2023年10月20日、JCCを開催した。
- ▶ 2023年12月15日、高村研究主幹の参加のもとで、ヤウンデにて現地報告会を開催した。
- ▶ 2024年3月13日、カメルーン側カウンターパートの代表者、現地オーソリティ（知事代理、副知事など）の出席のもとで、ズーラボットで建設している研究ステーションの竣工式を実施した。
- ▶ 2024年6月14日、JCCを開催し、プロジェクト完了の報告をするとともに、本プロジェクトで考案した森林資源マネジメントモデルをMINFOFに提出した。

(イ) 日本側研究者の派遣、カメルーン側研究者の参画

▶ 長期在外研究員

- 2019年8月-2020年9月の予定で1名を派遣した。ただし、コロナ禍より2020年4月に帰国した。
- 2021年5月-2023年5月の予定で1名を派遣した。ただし、コロナ禍にともなう活動制限による2022年11月まで首都ヤウンデでの活動のみに制限された。
- プロジェクト期間延長にともない、2024年7月までの派遣に延長した。

▶ 短期在外研究員

- 2018年7月-2019年3月に、のべ31人月の研究員を派遣した。
- 2019年4月-2020年3月に、のべ35人月の研究員を派遣した。
- 2021年4月-2022年3月に、のべ5人月の研究員を派遣した。ただし、コロナ禍による制限によりプロジェクトサイトでの活動はできず、首都ヤウンデを中心に活動をおこなった。
- 2022年4月-2023年3月に、のべ11人月の研究員を派遣した。また、独自経費で学生3名を派遣した。
- 2023年4月-2024年3月に、のべ20人月の研究員を派遣した。また、独自経費で学生3名を派遣した。

▶ カメルーン側研究者・学生

- 2019年1月-6月に、のべ36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。
- 2019年7月-12月に、のべ12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。
- 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。
- 2021年1月-6月に、のべ18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。
- 2021年7月-12月に、のべ8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。
- 2022年からカウンターパートファンドの支給が開始され、カメルーン側研究者・学生の旅費等を支給するようになった。
- 2022年1月-6月に、のべ15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。
- 2022年7月-12月に、のべ31名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。
- 2023年1月-6月に、のべ16名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。
- 2023年7月-12月に、のべ8名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。
- 2024年1月-6月に、のべ5名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。建設施工監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監理をすることになった。建設後IRADに供与され、IRADが運用監理をおこなう。
- ▶ 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、中断した。
- ▶ JICA短期専門家（在外研究員）として派遣するとJICAの安全基準の制限によりプロジェクトサイトで活動できないため、建築家に建設工事監理を請負委託するかたちで工事を再開することに

なった。2022年6月から工事を再開した。

- ▶ 2024年3月13日に竣工式を実施した。細部の工事は2024年4月中に完了。
- ▶ 供与先のIRADがステーション運用計画を策定し、2024年6月に開催するJCCにて共有される。

(I) 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。本プロジェクトに35歳以下で参加した若手研究者は5名、大学院生は10名である。

若手研究者としてプロジェクト開始時から終了時まで参加し、研究題目1の中核をになってきた本郷氏は、総合地球環境研究所・実践プロジェクト「地域知と科学との対話による公正で持続的な狩猟マネジメント」（2024年4月1日～2030年3月31日）の研究代表者となる。本プロジェクトの成果をさらに深めつつ、アフリカ、南アメリカ、東南アジアのサイトに横展開していくことが期待される。本プロジェクト付きの研究員がプロジェクト活動を全うしたあと、ただちに大型プロジェクトの代表者になることは、人材育成という観点からいえば望外の成功例だといえる。

(II) 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（IRAD、ヤウンデ第一大学、ドゥアラ大学、チャン大学）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した、あるいは取得見込みである。また、カメルーン側実施機関IRAD所属の研究者マセ氏が、国費留学生（SATREPS枠）として2019年10月から京都大学に留学し、2023年3月に研究指導認定を受けて帰国した。2024年3月に学位を取得した。2023年10月28日から11月18日までJICA短期研修員1名を受け入れた。2024年2月26日～3月2日に、JSTさくらサイエンスプログラムの枠組みにより、カメルーン側若手研究者1名、大学院生3名を研修のため日本に招聘した。本プロジェクトの若手研究員として活動してきた、ウィリアム・カムゲン氏は、JSPS外国人研究員として継続して本プロジェクトと関連する研究活動をおこなう。JSPSに採択されたのは、本プロジェクトをとおした研究成果によるところが大きい。

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	本郷峻	DJIETO-LORDON, Champlain
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	DJIETO-LORDON, Champlain

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、そのために下記の活動を実施した。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した。

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。

① 成果目標の達成状況

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：達成された。成果の一部は、African Study Monographs, Journal of Applied Ecology, Oryx, Scientific Reportsにて公刊した。その他、複数の論文を執筆中である。個別の研究内容とその成果を以下に記す。

(ア) 3プロットでの予備的カメラトラップ調査

2018年10月～2019年1月に、農業区、伐採区、および国立公園（ブンバベック、ンキ）にまたがる調査プロット（4×32km）を3か所設定し（図19）、各プロットにカメラトラップ約100台を約1か月間ずつ設置してデータを収集した（PDM:1-1）。

この調査によるのべカメラ稼働日数（camera-days）は地上2,785、樹上4,791で、約4万枚の動画を撮影できた。地上と樹上に設置したカメラに撮影された映像から、哺乳類全種の種判別を行った結果、プ

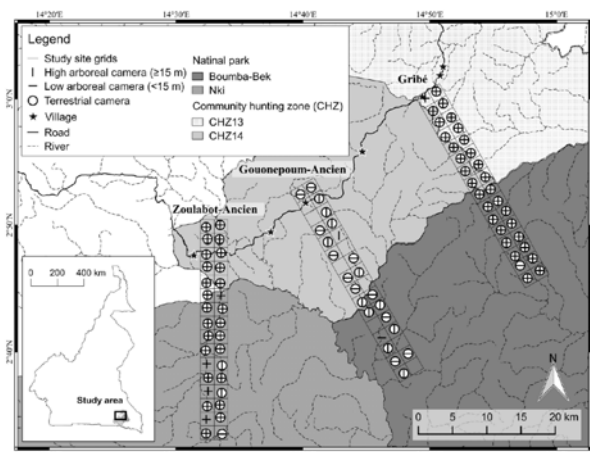


図19：カメラトラップの設置場所

プロジェクトサイトには少なくとも50種の陸上性哺乳類（小型のリス・ネズミ類を除く）が生息し、プロジェクトサイトは非常に種多様性が高い地域であることがわかった（Hongo et al 2020, 表1）。また、過去に同地域で行われた他手法との比較から、自動撮影カメラが、地上性哺乳類だけでなく、樹上性種のインベントリーにも非常に有効な調査法であることが示された（Hongo et al 2020）。

さらに、地上に設置した自動撮影カメラのデータを解析し、人間活動の影響が罨猟対象動物5種の個体数密度、および罨猟資源の総重量にどのような影響を与えているかを調べた。その結果、個体数密度の空間的変化のパターンに動物種ごとの違いがあることがわかった（Hongo et al 2022; 図20）。罨猟の最も重要な対象であるブルーダイカー *Philantomba monticola* は集落が点在する公道の近くでも比較的個体数が維持されていたのに対し、より大型のレッドダイカー類（ピータースダイカー *Cephalophus callipygus* とベイダイカー *C. dorsalis*）は公道から約10km以内の範囲においては著しく個体数が少なく、それより遠い地域では距離とともに個体数が急速に増えた。また、最も人口が多いグリベ村のプロットでは、他2プロットに比べて著しく個体数が少なく、公道から離れても個体数の上昇が鈍かった。罨猟対象の齧歯類2種については、一部のプロットでダイカー類と逆の傾向、すなわち行動に近づくほど個体数密度が高くなる傾向が認められた。そしてこれらをまとめた罨猟資源の総重量は公道から離れるほど増加し、グリベ村プロットで他より小さかった。

(イ) 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。したがって、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21）。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3,400km²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。

この調査によるのべカメラ稼働日数（camera-days）は12,586になり、約5万枚の動画を撮影でき

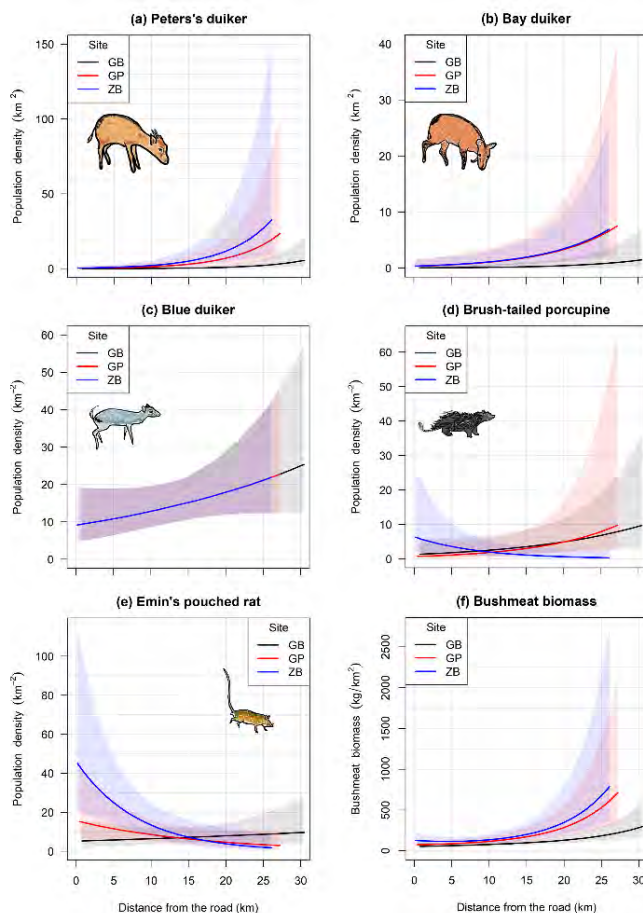


図20：罨猟の主要対象動物の個体数密度の空間的変化。実線は密度推定の代表値、網掛けは95%信用区間を示す。線と網掛けの色はプロットの違いを示す：グリベ（黒）、グヌブン・アンシアン（赤）、ズーラボット・アンシアン（青）（Hongo et al. 2022）

表1：プロジェクト・サイトで確認された哺乳類リスト（Hongo et al. 2020; 本郷、未発表）

Order	Species name
HYRACOIDEA (1 species)	Western tree hyrax (<i>Dendrohyrax dorsalis</i>)
PROBOSCIDEA (1 species)	Forest elephant (<i>Loxodonta cyclotis</i>)
PRIMATES (16 species)	Western gorilla (<i>Gorilla gorilla</i>) Chimpanzee (<i>Pan troglodites</i>) Human (<i>Homo sapiens</i>) Guereza colobus (<i>Colobus guereza</i>) Mandrill (<i>Mandrillus sphinx</i>) Grey-cheeked mangabey (<i>Lophocebus albigena</i>) Agile mangabey (<i>Cercocebus agilis</i>) Northern talapoin (<i>Miopithecus ogouensis</i>) De Brazza's monkey (<i>Cercopithecus neglectus</i>) Crowned monkey (<i>C. pogonias</i>) Putty-nosed monkey (<i>C. nictitans</i>) Moustached monkey (<i>C. cephus</i>) Common potto (<i>Perodicticus potto</i>) Golden angwantibo (<i>Arcotecebus aureus</i>) Southern needle-clawed galago (<i>Euoticus elegantulus</i>) Dwarf galagos (<i>Galagoides</i> spp.)
RODENTIA (5 species) (mice, rats and squirrels are excluded)	Beecroft's anomalure (<i>Anomalurus beecrofti</i>) Lord Derby's anomalure (<i>Anomalurus derbianus</i>) Cameroon anomalure (<i>Zenkerella insignis</i>) African brush-tailed porcupine (<i>Atherurus africanus</i>) Greater cane rat (<i>Thryonomys swinderianus</i>)
CARNIVORA (12 species)	Ratel (<i>Mellivora capensis</i>) Congo clawless otter (<i>Aonyx congicus</i>) African palm civet (<i>Nandinia binotata</i>) Leopard (<i>Panthera pardus</i>) African golden cat (<i>Profelis aurata</i>) Central African oyan (<i>Poiana richardsoni</i>) Servaline genet (<i>Genatta servalina</i>) African civet (<i>Civettictis civetta</i>) Long-nosed mongoose (<i>Xenogale naso</i>) Marsh mongoose (<i>Atilax paludinosus</i>) Black-legged mongoose (<i>Bdeogale nigripes</i>) Cameroon cusimanse (<i>Crossarchus obscurus</i>)
PHOLIDOTA (3 species)	Long-tailed pangolin (<i>Phataginus tetradactyla</i>) Tree pangolin (<i>Phataginus tricuspis</i>) Giant pangolin (<i>Smutsia gigantea</i>)
CETARTIODACTYLA (13 species)	Red river hog (<i>Potamochoerus porcus</i>) Giant forest hog (<i>Hylochoerus meinertzhageni</i>) Water chevrotain (<i>Hyemoschus aquaticus</i>) African buffalo (<i>Syncerus caffer</i>) Sitatunga (<i>Tragelaphus spekii</i>) Bongo (<i>Tragelaphus eurycerus</i>) Bates's pygmy antelope (<i>Neotragus batesi</i>) Blue duiker (<i>Philantomba monticola</i>) White-bellied duiker (<i>Cephalophus leucogaster</i>) Black-fronted duiker (<i>C. nigrifrons</i>) Peters's duiker (<i>C. callipygus</i>) Bay duiker (<i>C. dorsalis</i>) Yellow-backed duiker (<i>C. silvicultor</i>)

た。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動画から種同定を行い、後述するRESTモデル (Nakashima et al. 2018, 2020) をもちいて個体数密度の推定をおこなった。データを予備的に解析した結果、(ア)の予備的カメラ調査とおおむね一致する結果が得られた (図22)。すなわち、レッドダイカー類は村から離れるほど、またブッシュミート市場のあるヨカドゥマ市から遠い村の住民の利用域ほど密度が高くなった一方で、ブルーダイカーの密度には村やヨカドゥマ市からの距離と明らかな関係は認められなかった。そして、齧歯類は伐採区や村の近くでむ

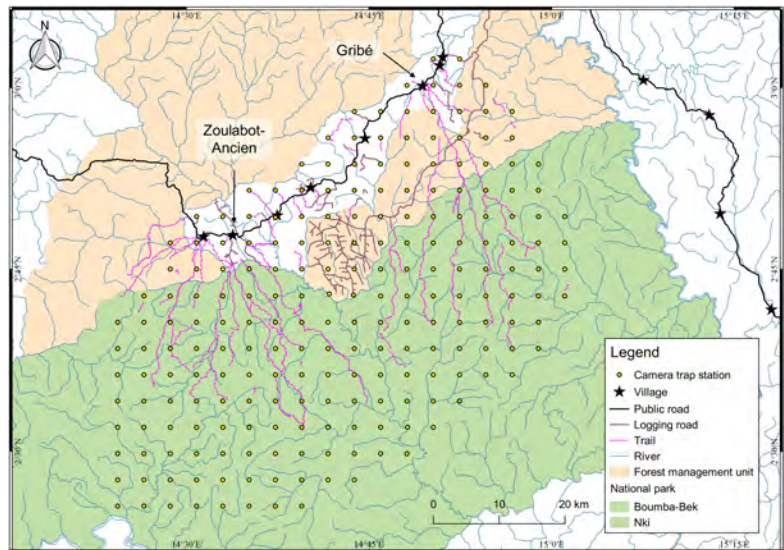


図21：広域カメラトラップ調査の実施地域

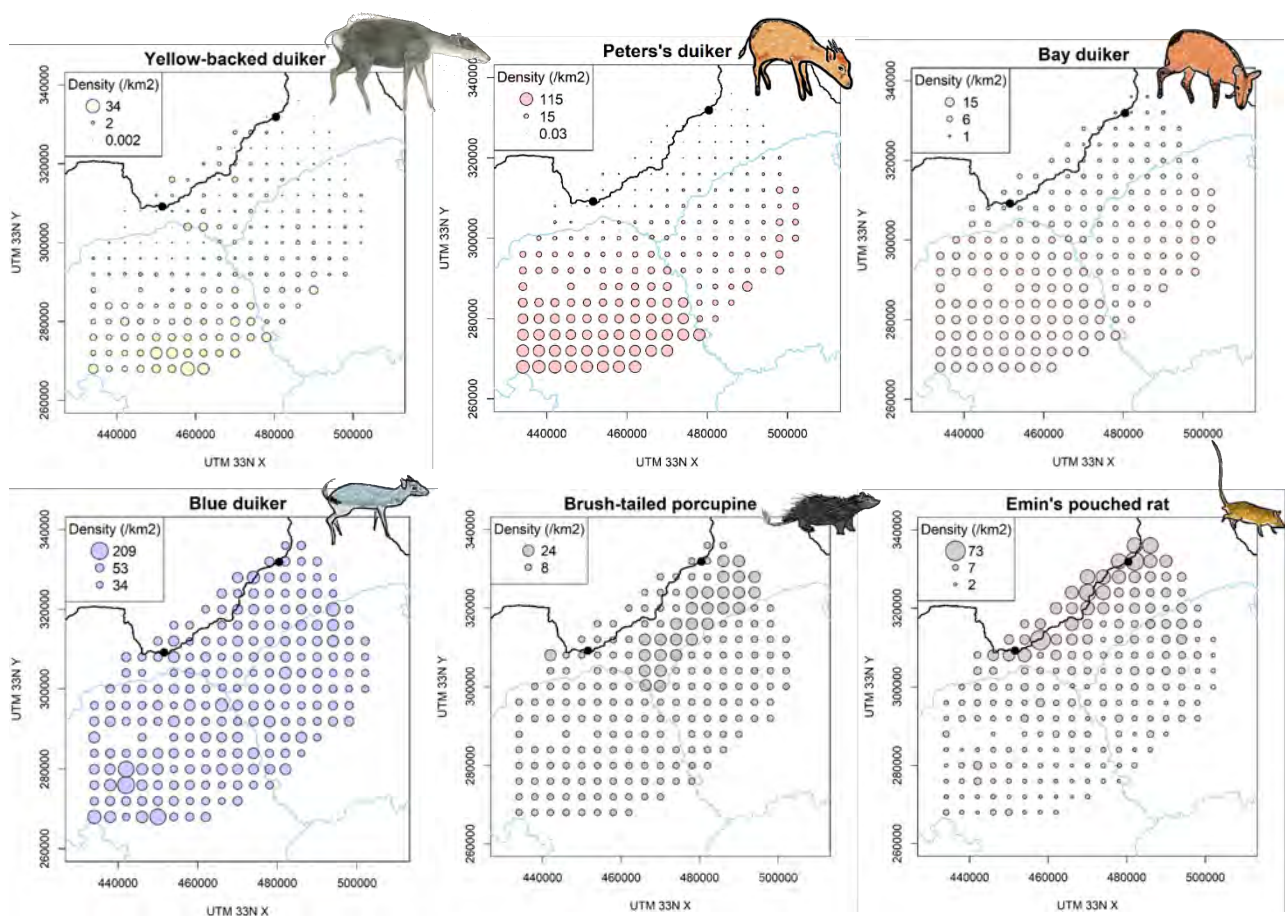


図22：広域カメラトラップ調査による異種対象動物6種の個体数密度の推定値（暫定値）（Hongo in prep.）。円が大きい地域ほど密度が高いことを示す。

しる密度が高くなっていた。資源総重量の空間的変化も推定することができた。これらの結果は早急に解析を精緻化して学術論文として取りまとめ、インパクトの高い国際雑誌に投稿する予定である(Hongo et al. in prep.)。

(ウ) 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起こった結果、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23）。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。

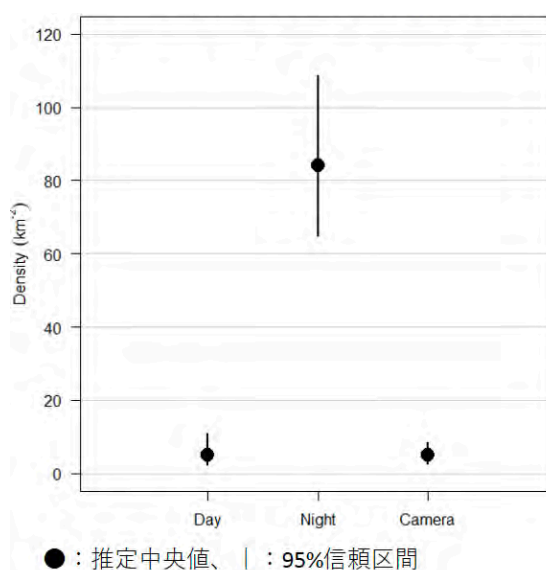


図23：異なる方法によるブルーダイカーの生息密度の比較（本郷 2020 日本アフリカ学会）

(I) 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、統計モデルの深い理解とともに、カメラの設置の計画から実施、データの分析に至るまで、密度推定全体プロセスをマニュアル化する必要がある。そこで、(ア)～(ウ)の経験をもとに、カメラトラップ法のマニュアル『Camera Trap Monitoring for Wildlife Density Estimation with the REST Model: A Handbook Focusing on Rainforest Mammals』を、2022年6月に出版するとともに、プロジェクトWebsiteと京都大学学術機関レポジトリKURENAIにアップロードした (Hongo & Yajima, 2022; 図24)。

出版物

- Nakashima Y, Fukasawa K & Samejima H (2018) Estimating animal density without individual recognition using information derivable exclusively from camera traps. *Journal of Applied Ecology* 55(2): 735–744. doi.org/10.1111/1365-2664.13059
- 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. doi.org/10.1111/aje.12518
- Nakashima Y, Hongo S, Mizuno K, Yajima G & Dzeffack ZCB (2022) Double-observer approach with camera traps can correct imperfect detection and improve the accuracy of density estimation of unmarked animal populations. *Scientific Reports* 12, 2011. doi.org/10.1038/s41598-022-05853-0
- Hongo S, Dzeffack Z, Vernyuy L, Minami S, Mizuno K, Otsuka R, Hiroshima Y, Djiéto-Lordon C, Nakashima Y & Yasuoka H (2022) Predicting bushmeat biomass from species composition captured by camera traps: Implications for locally based wildlife monitoring. *Journal of Applied Ecology* 59(10): 2567–2580. doi.org/10.1111/1365-2664.14257
- Hongo S, Dzeffack 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 Supplementary Issue* 60: 21–37. doi.org/10.14989/250126
- Hongo S & Yajima G (2022) Camera Trap Monitoring for Wildlife Density Estimation with the REST Model: A Handbook Focusing on Rainforest Mammals. Version 1. Coméca Project. <https://sites.google.com/kyoto-u.ac.jp/comeca/camera-trap-handbook>
- 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. doi.org/10.2354/psj.34.014
- 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. doi.org/10.11238/mammalian-science.59.111

執筆中の論文

- Hongo S et al. in prep.1. Nightmare in night transect observation: Comparing density estimates of forest duikers between conventional and novel methods
- Kamgaing W et al. in prep.1 Comparison between different methods of population density estimation of duikers.

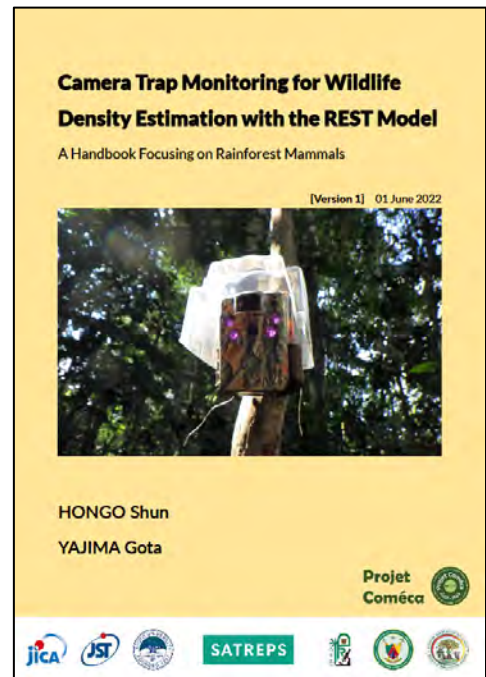


図24：RESTモデルを用いたカメラトラップのマニュアル (Hongo & Yajima 2022)

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：達成された。成果の一部は、Biological Conservation, African Journal of Ecology, Oryx, Scientific Reports, Journal of Mammalogy, Tropical Ecology, African Study Monographsなどにて公刊した。その他、複数の論文を執筆・投稿中である。個別の研究内容とその成果を以下に記す。

(イ) 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(7)）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20）。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ズ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、大型のピーターズ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(イ)で記した広域カメラトラップ調査のデータを分析し終わり（図22）、論文を執筆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。

(ク) 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25）。図からわかる

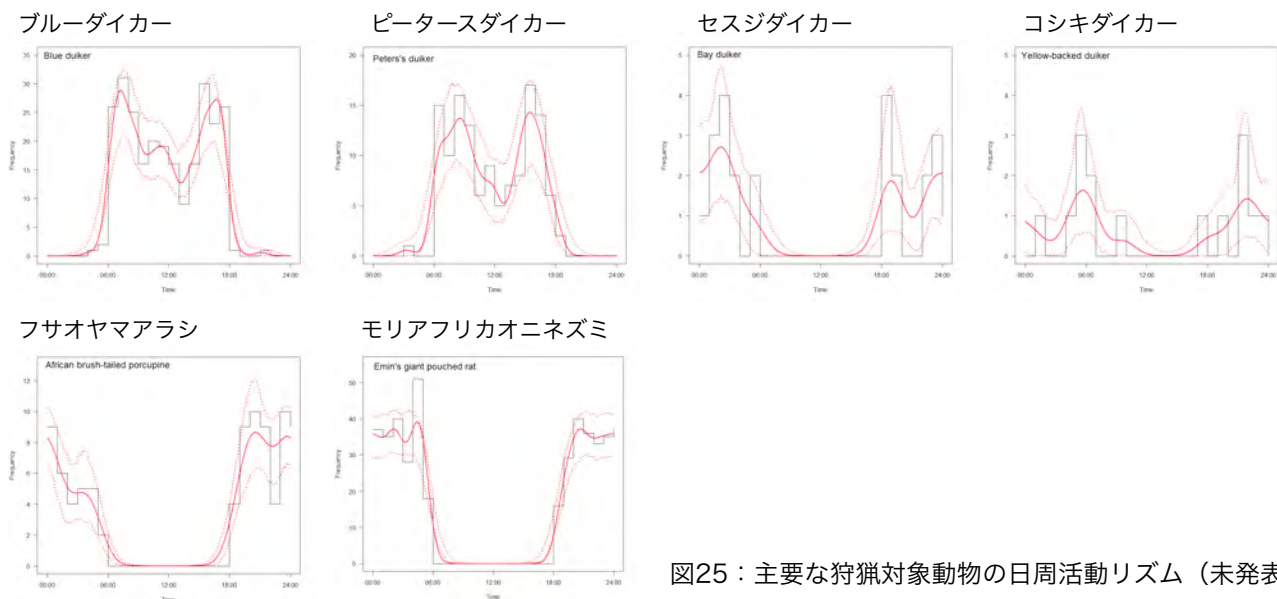


図25：主要な狩猟対象動物の日周活動リズム（未発表）

ように、ブルーダイカーとピーターズダイカーは昼行性であり、セスジダイカー、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。コシキダイカーも、すこし傾向が弱いものの夜行性だといってよい。

(キ) あまり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ってよいが、村から30km以上離れた地域ではキャンプの頻度がかか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、1 km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26）。

これらは、図20にしめした村に比較的近い地域のものに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。この結果はすみやかに学術論文にまとめる予定である（Yasuoka et al. in prep.1）。

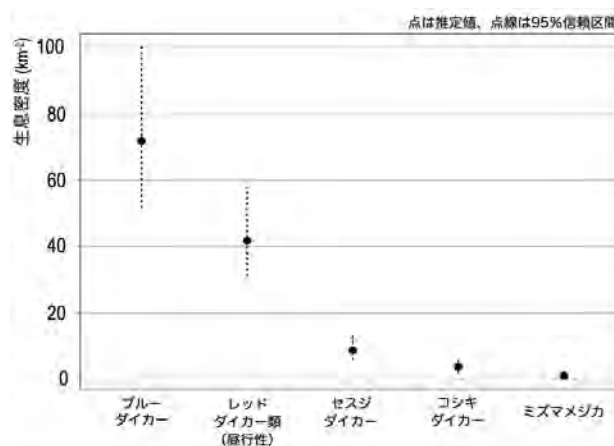


図26：遠隔地（村から35km地点）における主要狩猟動物の生息密度（Yasuoka et al. in prep.）

(ク) ダ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。

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2）。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27）。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28）。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。

表2：ダイカー類の糞の季節ごとの消失速（Kamgaing et al. 2022）

	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

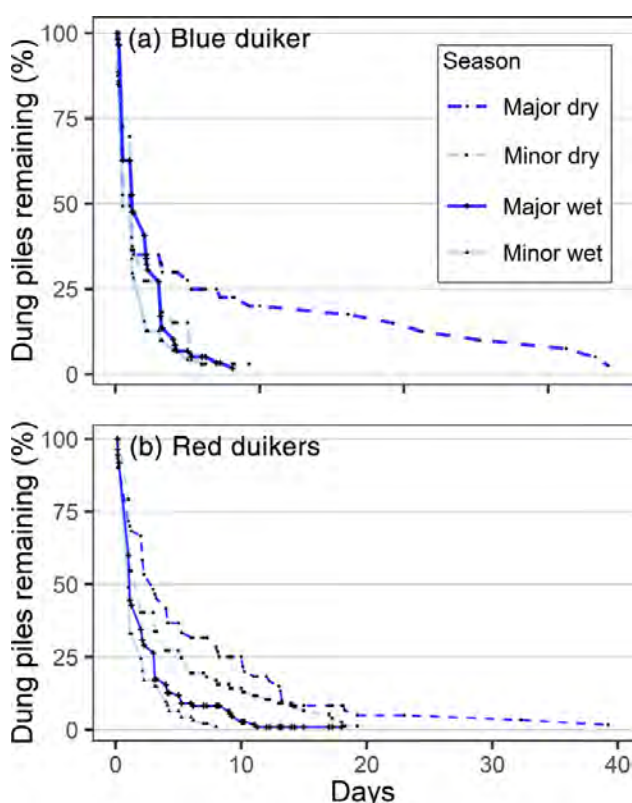


図27：季節別のブルーダイカーおよびレッドダイカー類の糞の存続曲線（Kamgaing et al. 2022）

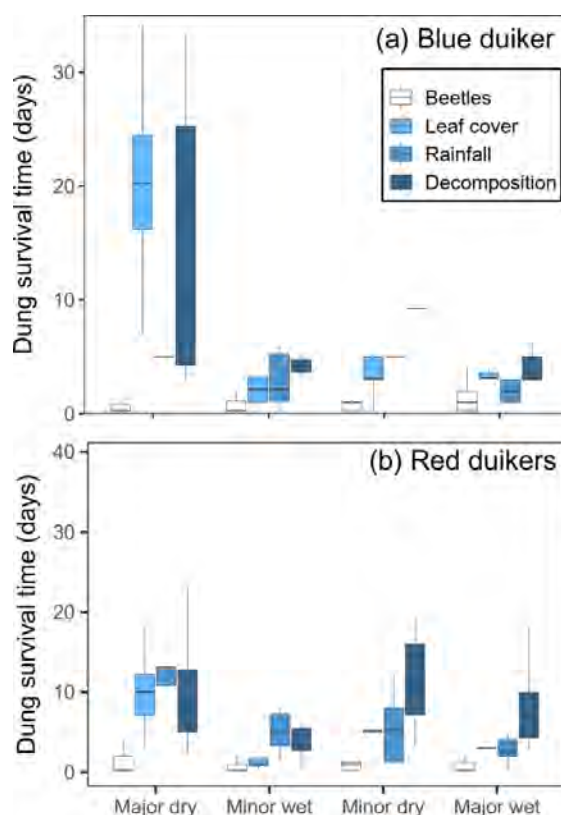


図28：要因ごと季節ごとの糞消失までの日数の分布（Kamgaing et al. 2022）

(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(図29)。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30)。

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

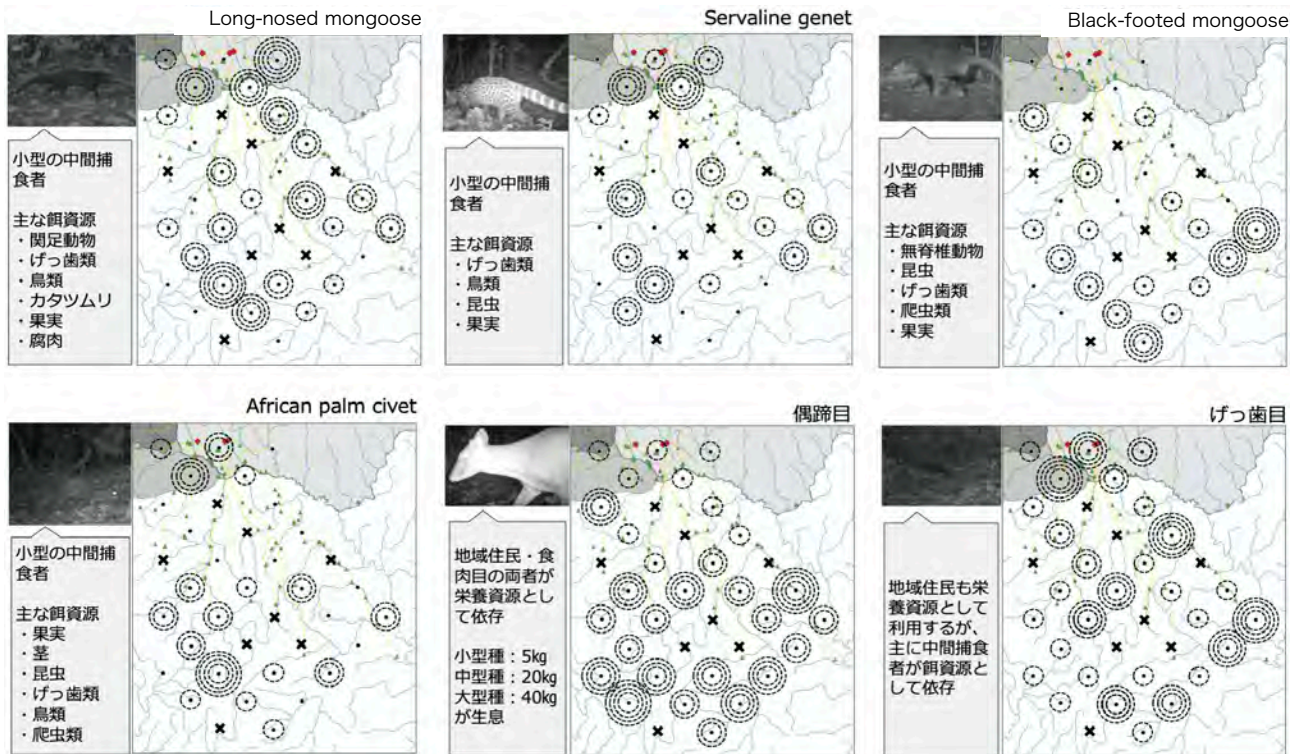


図29：ンキ国立公園における食肉目、偶蹄目、齧歯目の分布。○が多重になっているほど撮影頻度が高い。×はカメラの故障によりデータが得られてなかった地点 (Minami et al. in prep.)

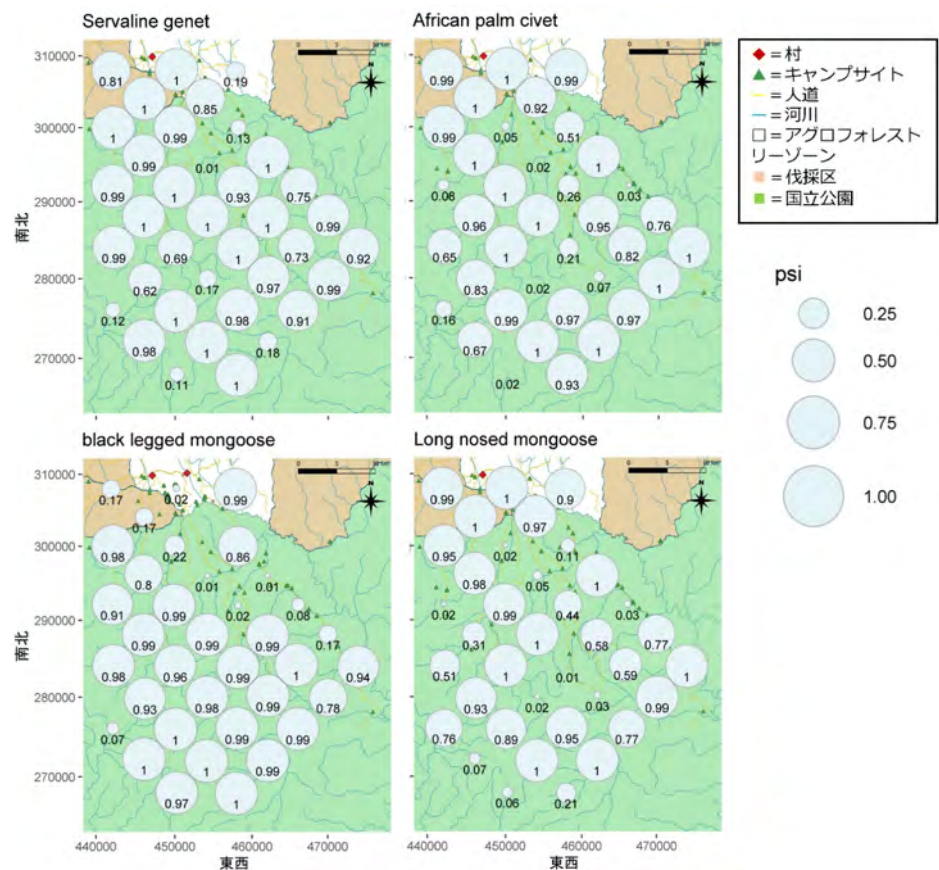


図30：ンキ国立公園における食肉目4種の占有率（その地点に対象種が存在する確率 [0-1]） (Minami et al. in prep.)

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。

(3) 有用樹種の大型哺乳類による種子散布

NTFPとして、あるいは食用として地域住民に利用される有用樹木種の種子散布に貢献する野生動物を調べるため、ンキ国立公園と周囲にて、有用樹木種3種 (*Irvingia gabonensis*, *Irvingia grandifolia*, *Anonidium mannii*) の樹上と地面周囲に自動撮影カメラを設置し、さらに重要な種子散布者と想定されるマルミミゾウ、ゴリラ、チンパンジーの糞を収集して内容物を分析した (図31)。あわせて11本の樹木の樹上と地上に設置した66台のカメラに映った映像の分析から、*Irvingia*属2種については、リス類が種子を捕食する場面が最も多く観察され、種子が多く破壊されていることが示唆された。*A. mannii*については、鳥類やゴリラが果肉を食べる場面が観察され、彼らによる種子散布が示唆された。糞については、マルミミゾウが202個、ゴリラが255個、チンパンジーが25個収集され、それぞれ57種、38種、17種の果実が確認された。ゾウの糞からは*I. grandifolia*と*A. mannii*の種子が、ゴリラの糞からは*A. mannii*の種子が観察され、頻度は低いながらも彼らが種子散布者となっていることが示唆された。一方で*I. gabonensis*の種子はどの哺乳類種の糞からも観察されず、大型哺乳類の種子散布頻度が少なくとも調査域内では非常に低いことが示唆された。



図31：林床に落ちているゴリラの糞

出版物

- 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. www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183148222
- 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. doi.org/10.1002/1438-390X.12028
- 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. doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108381
- Kamgaing TOW, Dzefack ZCB, Dongmo NCB, Tchataat M & Yasuoka H (2022) Rapid dung removal by beetles suggests higher duiker densities in Central African rainforests. *Oryx*. doi.org/10.1017/S0030605321001599
- Hongo S, Nakashima Y, Akomo-Okoue EF, Mindonga-Nguelet FL (2022) Seasonality in daily movement patterns of mandrills revealed by combining direct tracking and camera traps. *Journal of Mammalogy*, 103(1):159–168. doi.org/10.1093/jmammal/gyab141

執筆中の論文

- Minami et al. in prep.1 Camera traps reveal differential vulnerability responses of mesopredators to environmental variables in southeast Cameroon
- Yasuoka et al. in prep.1 High densities of forest duikers in Nki National Park, southeast Cameroon: Estimation using camera traps with the REST model
- Nyam et al. in prep. Nyam et al. in prep. Seed dispersal potential of human-used plants by large mammals in a Cameroon rainforest.
- Mahi et al. in prep. Diversity and spatial distribution of small terrestrial rodents and Soricomorphs in the National Parks of Boumba Bek and Nki and their northern peripheries

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:1-5）。

達成状況：達成された。個別の研究内容とその成果を以下に記す。

(サ) 地形図の作成

プロジェクト地域の地形図は、1950年代に撮影された空中写真にもとづくものしかないので、地理情報を集積していくためには、まず、地図の作成からはじめる必要がある。そこで、まずプロジェクト地域をふくむ30m四方の標高データ（DEM）を入手し、GIS（地理情報システム）をもちいて河川流路を推定して地域住民のメンタルマップと物理的な地理情報を照合させるための地形図を作成した（図32）。地形図を作成するさいに、衛星画像からラスタ分析によって河川を抽出したが、河川が生じるかどうかを規定する累積流量の最低値の設定によって河川の有無が大きく左右されることから、現地における観察をふまえて流量の最低値を調整すべく一致していることが確認された。また、プロジェクト地域をもちいて現地でマッピングし、GISに情報を集

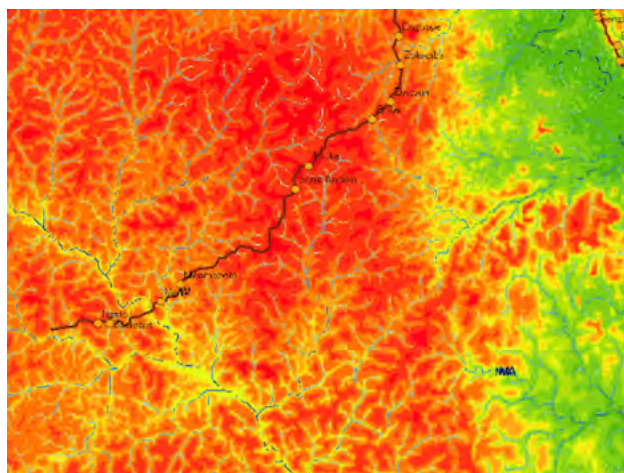


図32：DEMデータをもとに作成した地形図（未発表）

における観察をふまえて流量の最低値を調整する必要があった。じっさいには、上図と現状とは、よく一致していることが確認された。また、プロジェクト地域の公道、伐採道路、集落等の分布を、GPSをもちいて現地でマッピングし、GISに情報を集積した。

(シ) 河川図の作成

地域住民は、特定の土地に言及するときに河川名をもちいることが多い。そこで、上述した(イ)広域カメラトラップ調査のさいに、河川名を収集した。プロジェクトサイトの住民が利用する伐採区、ブンバベック国立公園、ンキ国立公園内で、よく言及される65の河川名を同定した(図33)。この他にも多くの小川が存在しているが、図には示してない。この図は、R/Bモニタリングのユニットになる地理的範囲を定めるための基礎になる。

(ス) キャンプ地のマッピング

動物の生息密度にたいする人間活動の影響を検証するうえで、また、森林資源マネジメントのユニットごとの地理的範囲を定めるうえで、地域住民が、どの範囲で活動しているかを把握することは重要である。そこで、メインサイトのグリベ村およびサテライトサイトのズーラボット村の住民が利用した森

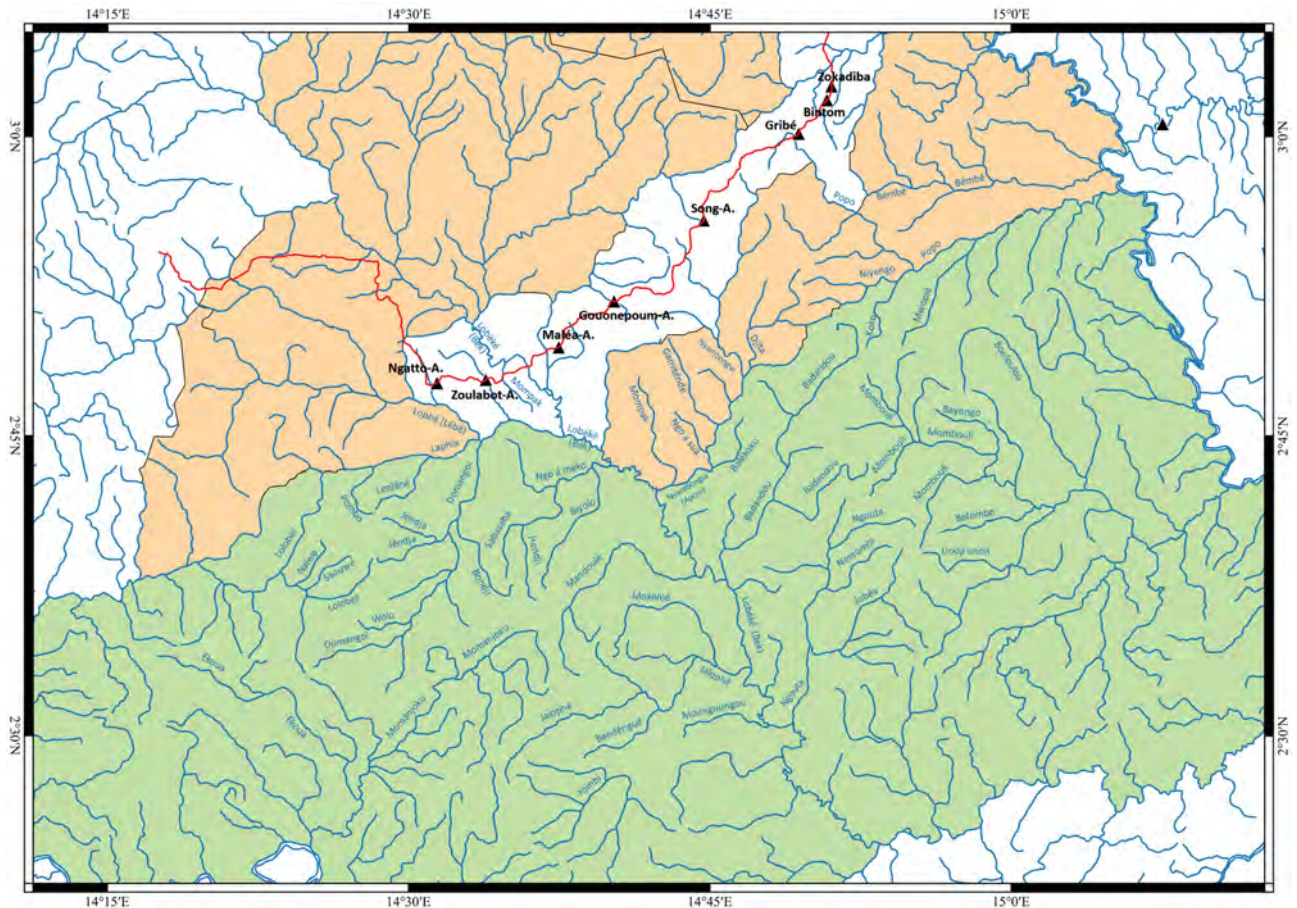


図33：プロジェクトサイト住民の利用地域の河川名（未発表）

林キャンプの位置、キャンプでの活動内容、林内歩道の軌跡など、地域住民の森林利用に関するデータを収集した。なお、この地域の森林は、森林・野生動物省によって1990年代からゾーニングが進められており、主たる区分として、住民が自由に農耕をできる農業区（Agroforestry zone）、木材会社や観光狩猟会社に利用権利が配分される森林管理区（FMU）、および国立公園に区分される。

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34）。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。

また、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

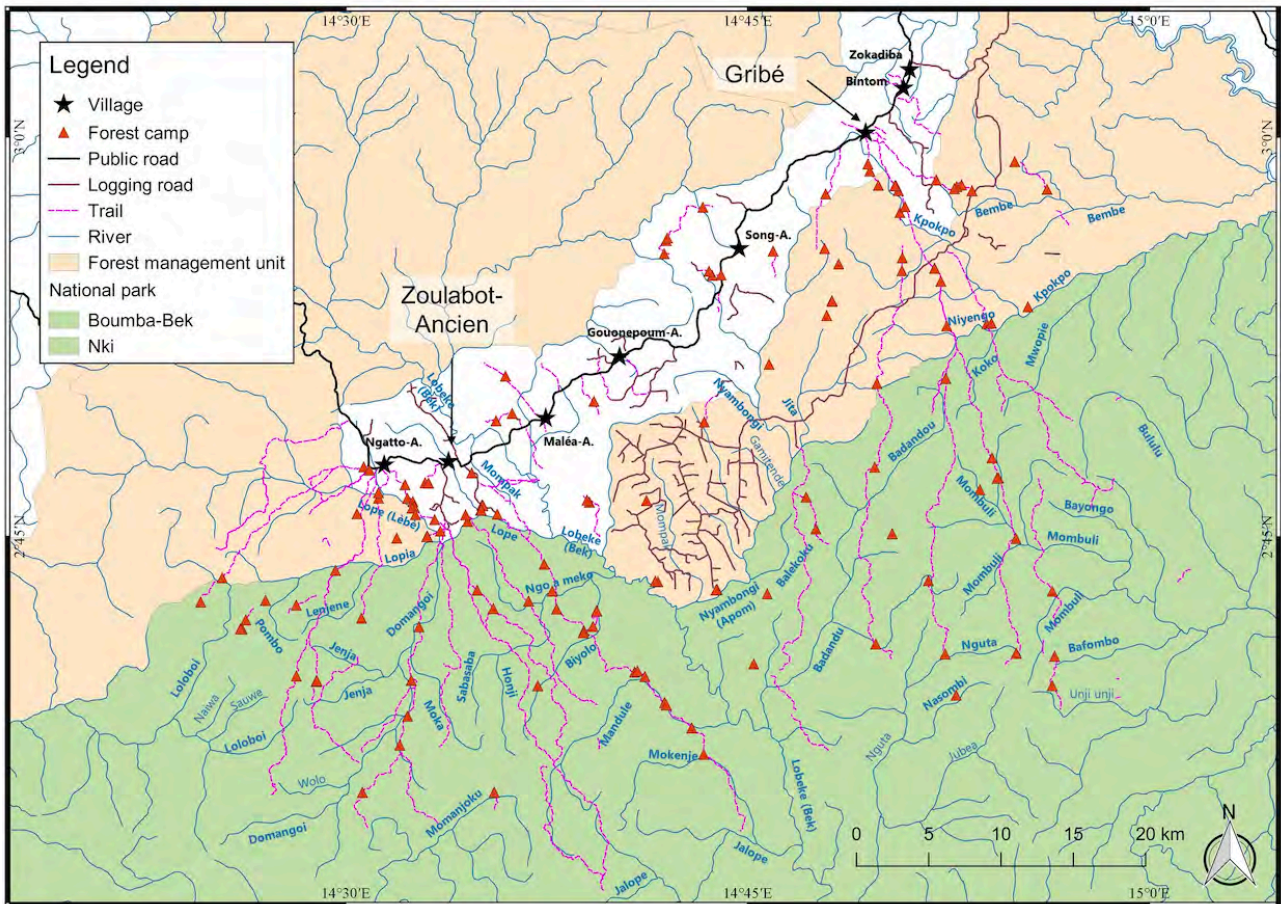


図34：プロジェクトサイトの地域住民が利用したキャンプ跡と道（未発表）

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。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。

出版物

- Kimura D (2023) Drone-based land cover mapping in the African Rainforest: A technical report. African Study Monographs Supplementary Issue 62: 161–177. doi.org/10.14989/286832

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:1-4, 1-6, 1-7)。

達成状況：達成された。成果の一部は、Frontiers in Ecology and Evolution, Revue d'Ethnoécologie, Journal of Medicinal Plants Research, Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, African Study Monographsなどの学術誌、およびIndigenous Peoples' food systems: Insights on sustainability and resilience in the front line of climate change, Human-Elephant Interactions: From Past To Presentなどの図書にて公刊した。その他、複数の論文・図書を執筆中である。個別の研究内容とその成果を以下に記す。

(e) 住民による狩猟活動

メインサイトのグリベ村を含むプロジェクト地域4村の住民の狩猟活動の調査を実施した。計184名の狩猟者に同行した追跡調査の結果、62%の狩猟者が罾猟だけを用いており、一方で、銃猟のみを行う狩猟者は16%に留まることがわかった。ただし、銃猟は罾猟に比べて狩猟効率（1日あたりの捕獲総重量）が高かった。また、狩猟対象のほとんどが哺乳類であり、そのうちブルーダイカーが約半数を占めることがわかった。

さらに、127名の狩猟者に対して行ったインタビュー調査の結果も追跡調査の結果と一致し、多くの狩猟者がダイカー類を対象として罾猟のみを行っている一方で、銃猟の狩猟効率（9.2 kg/日）は罾猟（3.0 kg/日）の約3倍にのぼることがわかった。インタビューで記録された807個体の捕獲のうち、65%は伐採区（FMU）での狩猟であった一方で、16%は国立公園で捕獲されていた（図35）。これら捕獲された動物の35%が自家消費であり、62%が売却されていた。この売却割合に狩猟採集民バカと農耕民との間の違いはほとんどなかった。売却の約半数は村内であった一方、残り半数はヨカドゥマ市から来た商人が買い付けていた。

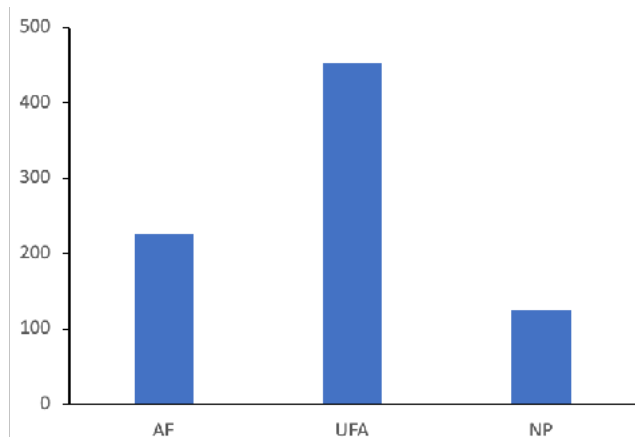


図35：インタビュー調査によるゾーンごとの狩猟捕獲個体数（Mabanguel et al. in prep.）。AF：アグロフォレストリーゾーン、FMU：伐採区、NP：国立公園

これらの結果から、プロジェクト地域における最も重要な狩猟活動はダイカー類を対象とした罾猟である一方で、一部の狩猟者が行う銃猟の捕獲効率は非常に高いことがわかった。また、狩猟された動物の約7割は、プロジェクト地域内での消費と交易に用いられていることが示唆された。

(f) 住民による狩猟動物の相対的多寡の認識

プロジェクトサイトのハンター（N=255）を対象に、1952年から2015-2016年の間に罾を使って捕獲した動物の種構成と変化の要因についてインタビューをおこなった。狩猟動物組成の空間的・時間的傾向を、90年代以降に同地域で実施されたトランセクト調査やブッシュミートの記録から得られたものと比較した結果、以下のことが明らかになった（Kamgaing et al 2019）。(1)従来型の調査方法では個体数の推定が困難な種であっても、狩猟者はその分布の変化を認識していること。(2)カメルーン東南部や類似の動物相を有する森林地域では、セスジダイカー（*Cephalophus dorsalis*）とピーターズ

ダイカー (*C. callipygus*) の方がシロハラダイカー (*C. leucogaster*) やスグロダイカー (*C. nigrifrons*) よりも明らかに豊富であること、(3)調査した2つの地点は、狩猟動物の枯渇の段階が異なること、(4)狩猟動物の構成に関する認識は、村落ごとの狩猟記録と一致しており、狩猟圧の高い人為的な森林モザイクにおける種構成をより反映している可能性が高いこと。以上からハンターへの聞き取り調査は、動物個体群の状態や傾向を簡便に評価するための情報を得るうえで、重要だといえる。ただし、遠隔地の森における構成はハンターの認識とあまり一致しておらず、シフティングベースライン・シンドロームが作用する可能性と相まって、広域かつ長期での動物種構成の傾向を把握するうえでは注意が必要である。

(イ) 在来生業システムと食物資源に関する在来知

2018年に実施した在来生業システムに関する調査をとりまとめた(図36、表3、表4)。これらの情報は基礎的なものであるが、各食物資源にたいするアクセス権や利用をめぐるコンフリクトの事例を収集していくさい、また、活動2において着目するNTFPsの選定していくためのリファレンスとして重要である。

バカは、自給のためや販売のために、様々な植物やキノコなどの野生の食物を採集している(表4)。8種の野生ヤマノイモのうち一年生のもの(*Dioscorea praehensilis*, *D. semperflorens*)は森林のなかでも特定の場所にしか分布していないが、一か所に大量にあるため、イモが発達する大乾季の長期キャンプが可能である。これにたいして、多年生のヤマノイモ(上記2種以外)は、森林に広く分布

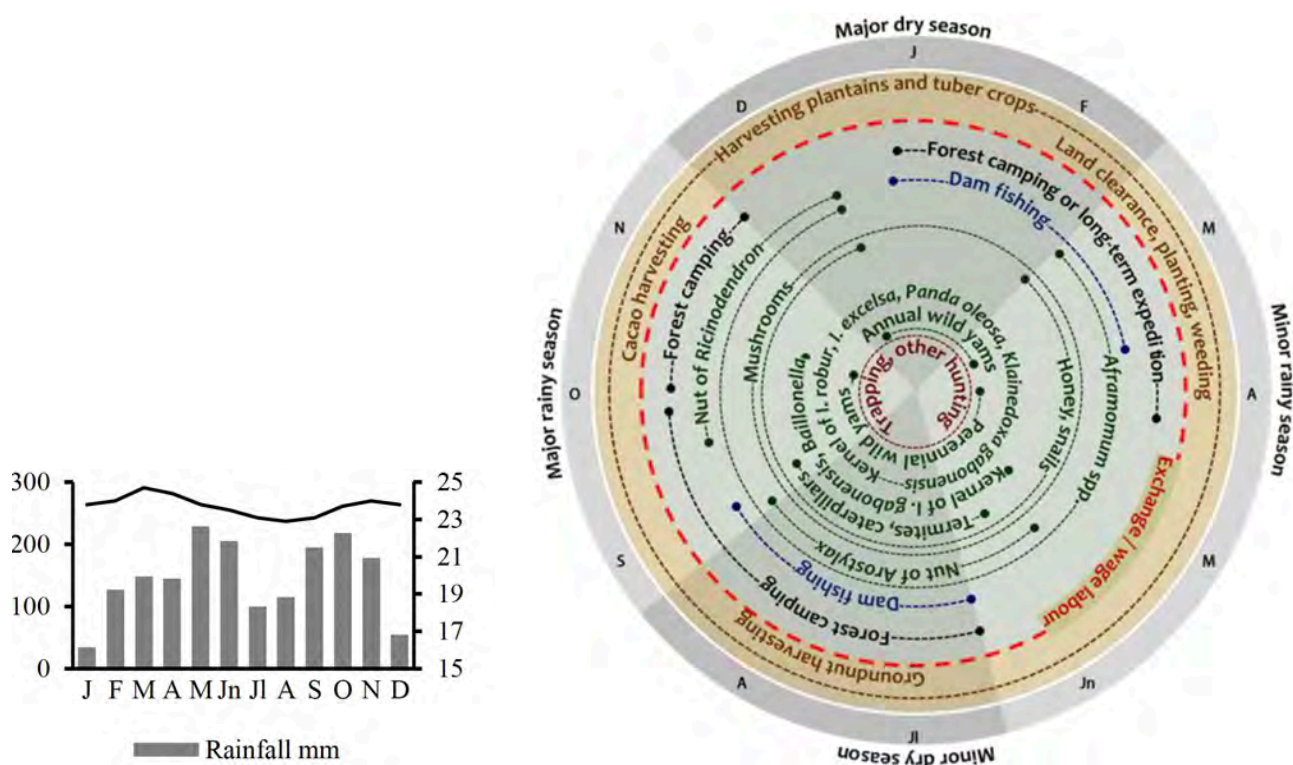


図36：プロジェクトサイトの月別降水量と平均気温（左）およびバカ・ピグミーの生業歴と主要食物資源（右）。生業暦における臓脂、緑、青、黒、赤、茶のは、それぞれ狩猟、採集、漁業、森でのキャンプ、農耕民との交換、農作物の栽培をしめす。緑と薄茶色の背景は、それぞれ森と村での生計活動であることをしめす。(Baka of Dimgba et al. 2021)

表3：バカの動物名と主たる狩猟対象 (Baka of Dimgba et al. 2021)

	Latin name	English name	Baka name	Major game species
Mammals				
Primates	<i>Cercocebus agilis</i> A. Milne-Edwards, Cercopithecidae	Agile mangabey	tamba	
	<i>Cercopithecus cephus</i> L., Cercopithecidae	Moustached monkey	mòngénja	
	<i>Cercopithecus neglectus</i> Schlegel, Cercopithecidae	De Brazza's monkey	pùngà	
	<i>Cercopithecus nictitans</i> L., Cercopithecidae	Putty-nosed monkey	koyi	
	<i>Cercopithecus pogonias</i> Bennett, Cercopithecidae	Crowned monkey	màmbè	
	<i>Lophocebus albigena</i> Gray, Cercopithecidae	Grey-cheeked mangabey	ngàdà	
	<i>Colobus guereza</i> Rüppell, Cercopithecidae	Guereza colobus	kàlu	
	<i>Gorilla gorilla</i> Savage, Hominidae	Western gorilla	?èbobo	
	<i>Pan troglodytes</i> Blumenbach, Hominidae	Chimpanzee	seko	
	<i>Perodicticus potto</i> Bennett, Lorisidae	Potto	katu	
	<i>Arctocebus aureus</i> de Winton, Lorisidae	Golden angwantibo	?	
	<i>Galagoides demidoff</i> G. Fischer, Galagidae	Demidoff's galago	pólo	
	<i>Galago thomasi</i> Elliot, Galagidae	Thomas's galago	pólo	
	<i>Sciurocheirus gabonensis</i> Gray, Galagidae	Gabon squirrel galago	?	
	<i>Euticus elegantulus</i> LeConte, Galagidae	Elegant galago	pùnge	
Artiodactyls	<i>Cephalophus callipygus</i> Peters, Bovidae	Peters's duiker	ngèndi	•
	<i>Cephalophus dorsalis</i> Gray, Bovidae	Bay duiker	ngbomú	•
	<i>Cephalophus leucogaster</i> Gray, Bovidae	White-bellied duiker	mòngàlà / mie	
	<i>Cephalophus nigrifrons</i> Gray, Bovidae	Black-fronted duiker	mònjombe	
	<i>Cephalophus silvicultor</i> Atzelius, Bovidae	Yellow-back duiker	bèmbà	
	<i>Neotragus batesi</i> de Winton, Bovidae	Bates's dwarf antelope	buwele	
	<i>Philantomba monticola</i> Thunberg, Bovidae	Blue duiker	dèngbè	•
	<i>Syncerus caffer</i> Hodgson, Bovidae	African buffalo	mbòko	
	<i>Tragelaphus eurycerus</i> Ogilby, Bovidae	Bongo	mbòngò	
	<i>Tragelaphus spekii</i> P.L. Sclater, Bovidae	Sitatunga	mbùli	
	<i>Hylochoerus meinertzhageni</i> Thomas, Suidae	Giant forest hog	bea	
	<i>Potamochoerus porcus</i> L., Suidae	Red river hog	pame	•
	<i>Hyemoschus aquaticus</i> Gray, Tragulidae	Water chevrotain	gkè / akolo	•
Carnivores	<i>Panthera pardus</i> L. Felidae	African leopard	sùà	
	<i>Profelis aurata</i> , Temminck, Felidae	African golden cat	ndùku / ebie	
	<i>Atilax paludinosus</i> Cuvier, Herpestidae	Marsh mongoose	nganda	
	<i>Bdeogale nigripes</i> Cuvier, Herpestidae	Black-footed mongoose	buse	
	<i>Herpestes naso</i> de Winton, Herpestidae	Long-nosed mongoose	kpòkoto / nganda	
	<i>Crossarchus platycephalus</i> Goldman, Herpestidae	Cameroon cusimanse	ndula	
	<i>Aonyx capensis conigicus</i> Lönnberg, Mustelidae	Zaire clawless otter	lòndò	
	<i>Mellivora capensis</i> Schreber, Mustelidae	Ratel	ndime, gbòngélégbò	
	<i>Nandinia binotata</i> Gray, Nandiniidae	African palm civet	mboka	•
	<i>Genetta servalina</i> Pucheran, Viverridae	Servaline genet	jàmà	
	<i>Civettictis civetta</i> Schreber, Viverridae	African civet	liàbò	
Pholidotes	<i>Phataginus tetradactyla</i> L., Manidae	Long-tailed pangolin	kokòlo (nò a bàkò)	
	<i>Phataginus tricuspis</i> Rafinesque, Manidae	Tree pangolin	kokòlo	
Rodents	<i>Smutsia gigantea</i> Illiger, Manidae	Giant pangolin	kelepa	
	<i>Anomalurus derbianus</i> Gray, Anomaluridae	Lord Derby's anomalure	likùyà	
	<i>Anomalurus beecrofti</i> Fraser, Anomaluridae	Beecroft's anomalure	likùyà	
	<i>Atherurus africanus</i> Gray, Hystricidae	African brush-tailed porcupine	mbòke	•
	<i>Cricetomys emini</i> Wroughton, Nesomyidae	Forest giant pouched rat	gbè	•
	<i>Funisciurus</i> sp. Trouessart, Sciuridae	African striped squirrel	sende	•
	<i>Oenomys</i> sp. Thomas, Muridae	African rodent	bili	•
	<i>Protoxerus stangeri</i> Waterhouse, Sciuridae	Forest giant squirrel	bòko	
	<i>Thryonomys swinderianus</i> Temminck, Thryonomyidae	Greater cane rat	pia	•
Tubulidentata	<i>Orycteropus afer</i> Pallas, Orycteropodidae	Aardvark	kpinyà	
Hyraxes	<i>Dendrohyrax arboreus</i> A. Smith, Procaviidae	Southern tree hyrax	yoka	
Tenrecomorpha	<i>Potamogale velox</i> Du Chaillu, Tenrecidae	Giant otter-shrew	linje	
	<i>Huetia leucorhinus</i>	Congo golden-mole	tenge	
Proboscidea	<i>Loxodonta Africana</i> Cuvier, Elephantidae	Forest elephant	yà	
Chiroptera	<i>Rousettus aegyptiacus</i> É. Geoffroy, Pteropodidae	Egyptian fruit bat	likpangolo	
	<i>Megalaloglossus woermanni</i> Pagenstecher, Pteropodidae	Woermann's bat	lièmbè	

Reptiles				
Sauria	<i>Varanus niloticus</i> L., Varanidae	Nile monitor	bambè	■
Testudines	<i>Kinixys erosa</i> Schweiger, Testudinidae	Forest hinge-back tortoise	kùnda	■
	<i>Pelusios</i> sp. Wagler, Pelomedusidae	African side-necked turtle	lende	
Squamata	<i>Bitis gabonica</i> Duméril, Bibron & Duméril, Viperidae	Gabon viper	mbùmà	■
	<i>Bitis nasicornis</i> Shaw, Viperidae	Butterfly viper	diàkò	
	<i>Naja melanoleuca</i> Hallowell, Elapidae	Black cobra	ngèkè	
	<i>Python sebae</i> Gmelin, Pythonidae	African rock python	meke	
Crocodilia	<i>Crocodylus niloticus</i> Laurenti	Nile crocodile	ngàndo	
	<i>Osteolaemus tetraspis</i> Cope, Crocodylidae	Dwarf crocodile	mòkòakèlè	
Birds				
	<i>Guttera plumifera</i> Wagler, Numididae	Crested guinea fowl	kanga	■
	<i>Circaetus spectabilis</i> Schlegel, Accipitridae	Congo serpent eagle	kpingbùlù	
	<i>Nectarinia</i> sp. Illiger, Nectariniidae	Souimanga	sese	■
	<i>Centropus</i> sp. Illiger, Cuculidae	Cuckoo	kukuakèmbè	
	<i>Himantornis haematopus</i> Hartlaub, Rallidae	Nkulengu rail	kembè	
	<i>Caprimulgus</i> sp. L. Caprimulgidae	Nightjar	kàmbi	

表4：バカ・ピグミーの採集する森林食物と季節性（Baka of Dimgba et al. 2021）

Food group	Latin name	Baka name	Available season				Trend in use	
			Mj D	Mn R	Mn D	Mj R	Not used recently for subsistence	Use started recently as cash value raised
Starches	<i>Dioscorea burkilliana</i> Miège, Dioscoreaceae	kéke (tuber)	■	■	■	■		
	<i>Dioscorea mangelotiana</i> J. Miège, Dioscoreaceae	ba (tuber)	■	■	■	■		
	<i>Dioscorea minutiflora</i> Engler, Dioscoreaceae	kuku (tuber)	■	■	■	■		
	<i>Dioscorea praeheensis</i> Benth, Dioscoreaceae	sapà (tuber)	■			■		
	<i>Dioscorea semperflorens</i> Uline, Dioscoreaceae	?èsùmà (tuber)	■			■		
	<i>Dioscorea smilacifolia</i> De Wild. & T.Durand, Dioscoreaceae	baìòkò (tuber)	■	■	■	■		
	<i>Dioscorea</i> sp., Dioscoreaceae	njàkàkà (tuber)	■	■	■	■		
	<i>Dioscoreophyllum cumminsii</i> (Stapf) Diels, Menispermaceae	ngbí (tuber)	■	■	■	■		
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq. Arecaceae	mbilà (pith)	■	■	■	■	■	
	<i>Raphia hookeri</i> G.Mann & H.Wendl., Arecaceae	?èsié (pith)	■	■	■	■	■	
	<i>Raphia monbuttorum</i> Drude, Arecaceae	pèke (pith)	■	■	■	■	■	
Nuts for oily condiment, seasoning, or snack	<i>Afrotyrax lepidophyllus</i> Mildbr., Huaceae	ngimbà			■			■
	<i>Beilschmiedia louisii</i> Robyns & Wilczek, Lauraceae	mòbàkòsò	■			■		■
	<i>Calpocalyx dinklagei</i> Harms, Fabaceae	pandàkò			unknown			
	<i>Chytranthus atrovioleaceus</i> E.G.Baker ex Hutchinson & Dalziel, Sapindaceae	tokombòli			unknown			
	<i>Cola rostrata</i> K.Schum, Malvaceae	mèkòò			unknown			
	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq., Arecaceae	mbilà	■	■	■	■		
	<i>Gilbertiodendron dewevrei</i> (De Wild.) J.Leonard, Fabaceae	bèmba			unknown			
	<i>Haumania dancckelmaniana</i> (J.Braun & K.Schum) Milne-Redh., Marantaceae	kpàsèlè			■			
	<i>Irvingia excelsa</i> Mildbr., Irvingiaceae	ngàngèndi	■	■	■	■		
	<i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill., Irvingiaceae	pèke			■			■
	<i>Irvingia grandifolia</i> (Engl.) Engl., Irvingiaceae	sòòlià			■			
	<i>Irvingia robur</i> Mildbr., Irvingiaceae	kòmbèlè	■	■	■	■		
	<i>Irvingia wombulu</i> Vermoesen, Irvingiaceae	mobòlu	■					
	<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre, Irvingiaceae	bòkòkò	■	■	■	■		
	<i>Klainedoxa trillesii</i> Pierre ex Tiegh., Irvingiaceae	bùndùlù	■			■		
	<i>Panda oleosa</i> Pierre, Pandaceae	kanà	■	■	■	■		
	<i>Plukenetia conophora</i> Müll.Arg., Euphorbiaceae	kaso			■			
	<i>Ricnodendron heudelottii</i> (Baill.) Heckel, Euphorbiaceae	gobò	■			■		
	<i>Sterculia oblonga</i> Mast. Malvaceae	?ègboyò			■			
	<i>Telfairia occidentalis</i> Hook.f., Cucurbitaceae	mótumbèlumbè			■			
	<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schumacher & Thonn.) Taub., Fabaceae	jaga			■			■
Fruits (fresh)	<i>Aframomum</i> sp., Zingiberaceae	múngàmbà		■	■	■		
	<i>Amphimas pterocarpoides</i> Harms, Fabaceae	kànja			unknown			
	<i>Anonidium mannii</i> Oliv., Annonaceae	ngbé			■			
	<i>Baillonella toxisperma</i> Pierre, Sapotaceae	màbè			■			
	<i>Chrysophyllum lacourtianum</i> De Wild., Sapotaceae	bámbu			■			
	<i>Chrysophyllum</i> sp., Sapotaceae	mondòngè			unknown			

している。そのほか約30種の野生果実が採集され、油、油性調味料、調味料、スナック菓子として利用されている。なかでも *Panda oleosa*, *Baillonella toxisperma*、数種のイルヴィンギア科の植物が最もよく利用されている。とくに *Irvingia gabonensis* の仁は、地域の食生活だけでなく現金収入源として重要である。この種は小乾季にのみ利用可能であり、ほとんどのバカが2〜3か月間、森のキャンプに移動して収穫に従事する。この季節のキャンプは *bàlà péke* (イルヴィンギア・キャンプ) と呼ばれている。そのほか、調味料になるアフリカショウガ (*Aframomum* spp.) , *Afrostryax lepidophyllus*, *Ricinodendron heudelotii* などが現金収入源として重要である。野生では、5種の植物の葉が採集されているが、なかでも *Gnetum africanum* が重要である。キノコは20種ほどが採集されている。

無脊椎動物もバカの食物の重要な要素である。もっとも活発に採集されるのは、季節性の高い鱗翅目昆虫(チョウ・ガ)の毛虫であり、それぞれの種が餌とする特定の樹種と同じ名称がつけられている。小乾季終わりころのシロアリも重要であり、出現時期が近づくとも子供も大人も毎日のようにシロアリ塚を観察し、シロアリが出てくるのを待ち構えている。湿地のラフィアヤシに寄生する甲虫の幼虫もたいへん好まれる。さらに、ミツバチやハリナシバチは、年間をとおして多様な花から蜜を収集している。10-30mの樹上に位置しているハチミツの採集は、バカにとって重要な生業活動であり、多様な知識と技術を基盤にして、はじめて可能なものである。

バカは、環境の変化と資源となる種の出現などにもとづいて、一年をいくつかの季節に分類している。各季節には、さまざまな生業活動が並列的にこなわれる(図36)。各生業活動の位置づけは、各資源量の季節変化や、近隣農耕民との関係などの社会経済状況によって変化する。

大乾季(12-2月)の到来は、雨量の減少、土壌の硬化、半落葉樹種の葉の落下、特定のキノコ(*mòs elè*)、渡り鳥の一種(*njumbu*)の到来、ある種のチョウの出現などによって認識される。大乾季の生業のうち重要なのが焼畑の伐開である。また、農耕民の畑の手伝いによる賃金労働も増加する。一方で、大乾季は一年生のヤマノイモの入手可能性が最も高く、川の水量が減ると掻い出し漁もおこなわれるなど、森での生活も選択肢になる。

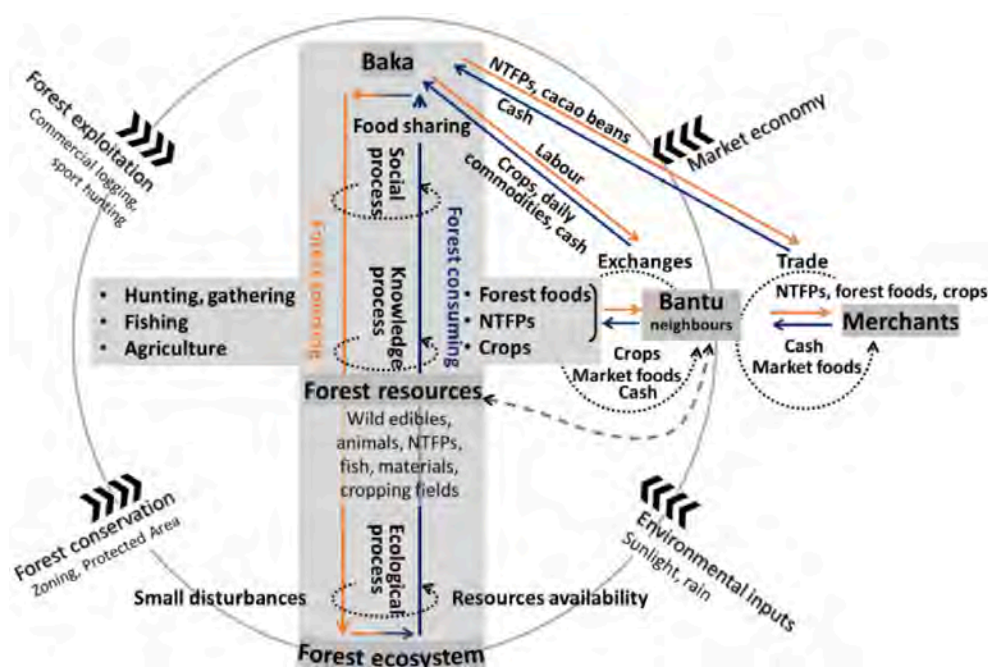
小雨季(3-6月)の始まりは、低下していた河川の水位が徐々に増加し、降雨の増加により葉が洗われ流されることによって特徴づけられる。大乾季に森のキャンプにいた人々は畑作業をする。一方で、水位が低い場合には、漁労をおこなうこともある。そこでは罨猟やアフリカショウガの採集がおこなわれる。この時期には多くの植物が開花するため、ハチミツも豊富になる。

小乾季(7-8月)は、一部の植物(*Pterocarpus soyauxii*, *Petersianthus macrocarpus*)が開花するが、多くの樹種にとって結実の季節である。多くのバカが、イルヴィンギア・ナッツなどの採集のために森に移動する。狩猟や漁労、ハチミツ採集も盛んである。

大雨季(9-11月)は、強風と大雨、河川の水量増加と氾濫、多くの樹種の発芽などによって認識される。農耕民はカカオの収穫をおこない、バカたちは雇用される。雨が多いので、土壁の家をつくることができる。一方で、この時期は動物の動きが活発になるので、積極的に罨を仕掛けに森のキャンプにいく人もいる。大乾季からアフリカショウガの採集がつづけられ、畑が放置されることも多い。村に残った人たちは *Ricinodendron heudelotii* の果実を採集する。

このような在来の生業システムは、熱帯雨林生態系だけではなく、保全政策(国立公園設置や種々のゾーニング)、大規模開発(木材伐採や観光狩猟、地下資源開発)、市場経済(カカオ、NTFPs、ブッシュミートなどの取引)などの影響を受けながら変容しつつある(図37)。また、研究題目2で述べるように、バカと近隣農耕民との伝統的な関係は、地域経済のあり方を強く特徴づけている。

図37：バカ・ピグミーの生業システムの概要。オレンジ色の矢印は調達プロセス、青色の矢印は消費・利用プロセスをしめす。黒矢印 (>>>>) は内部プロセスを影響をおよぼす外部入力を示す。近隣農耕民 (Bantu) と森林資源との間の点線は、その相互作用を示しているが、このプロセスがバカの生業システムにおよぼす影響を研究することは、地域における包括的な生業システムを理解するために重要である。
(Baka of Dimgba et al. 2021)



本研究では、こうした外部からのさまざまな介入によって地域住民の生活の質が損なわれる結果にならないように地域住民の能力強化を実現し、それと同時に生物多様性保全にも貢献することを目指すという意味で、すでにある諸々の介入の影響をよい方向へむけることを意図するリアクションとしての介入をおこなうことになる。具体的には、本節で述べたような、すでにそこにある人々と森林の豊かな関係のポテンシャルを持続的に引き出していくことについて、地域住民自身がアカウンタビリティをもつことができるように支援する、ということである。

(f) 狩猟制限と関連する採集キャンプへのアクセシビリティの問題

研究題目1の目的は持続的野生動物利用モデルの考案であるが、そのさいに勘案しておくべきことは、ここで述べてきたように、地域住民による森林資源利用は多岐にわたっており、ブッシュミートだけが独立して利用されているわけではない、ということである。

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、ブッシュミートの利用は抑制ないし禁止されるのにたいして、植物性のNTFPsの利用は政府等によって奨励される。植物性NTFPsは森林に住んでいる人々の生計を向上するための効果的なツールと考えられており、同時に、その持続的利用は生物多様性の保全にも貢献することが期待されているのである（したがって、マネジメントや政策の観点からいえば、ブッシュミートは他のNTFPsと区別するのが妥当である）。ところが、地域住民にとっては、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。じっさい彼らは、NTFPsを採集するためにキャンプをつくるとき、罠をしかけて動物を捕獲している。つまり、地域住民にとっては矛盾なく共存している多様な資源利用が、外部アクターの関心のもとでは正反対の価値づけがなされているのである。

このような利害関係の錯綜を背景としてコンフリクトが生じている。この地域で生産されるNTFPsのなかでもとりわけ取引量が多いのが、*Irvingia gabonensis*と*Ricinodendron heudelotii*である。これらのナッツの結実量と収穫量を推定したところ、収穫および販売されたナッツは、生産量のそのわずか

数%であった（図15、Hirai & Yasuoka 2020）。また、*Irvingia gabonensis*の収穫に必要な労働時間の計測をもとに、もしすべての人々が最大限の労働投入を図ったとしても、5–6年に一度の不作の年をのぞけば、せいぜい10%程度の収穫にとどまることがわかった。したがって、かりに収穫効率を飛躍的に改善するようなイノベーションがなされたとしても、その資源量には十分な余裕があるということになる。ただし、その資源は森のなかに広く分散している。

問題となっているのは、資源の生態的アベイラビリティではなく、むしろ資源への社会的アクセシビリティである（図12）。1990年代から、カメルーン東南部の森林ではゾーニングが実施されてきた。そのため人々が利用してきた地域は、現在では国立公園であったり、伐採区や観光狩猟区として営利会社に使用権が配分される森林管理区（FMU）であったりして、無条件にNTFPsを採集する地域は限定されている。上述のようにNTFPsの生産は奨励されているにもかかわらず、コンフリクトが生じているのはなぜかという点、これらのNTFPsの採集キャンプで、人々が狩猟をするからである。それゆえ、森林管理区の管理責任のある伐採会社や観光狩猟会社も、住民がキャンプをつくるのを抑制しようとするわけである。その原因は、ブッシュミートの位置づけにある。カメルーンの森林政策においては、NTFPsはポジティブ、ブッシュミートはネガティブな資源利用だとされているのに対して、地域住民にとっては、両者ともにポジティブな資源利用である。とはいえ、ここでは、たしかにブッシュミートに関して両者の利害は対立しているものの、一方で、NTFPsに関しては一致しているという点にこそ着目すべきだろう。

野生動物だけに独立してあつかうのではなく、多様な資源を俎上に乗せることで、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容易になる。野生動物の狩猟だけを論じた場合には地域住民と保全当局らに対立する論点が初めから前面化し、対立が強調されてしまうのに対して、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を論点とすることで、利害を共有したうえで、対立する論点について協議することが可能になる。これが、持続的野生動物利用モデルを、多様な森林資源利用マネジメントのパッケージのなかに埋め込んでいく意図である。

出版物

- Baka of Dimgba, Hirai M, Kamgaing TOW, Meldrum G (2021) Hunting, gathering and food sharing in Africa's rainforests: the forest-based food system of the Baka Indigenous People in South-eastern Cameroon. In FAO and Alliance of Bioversity International and CIAT (eds.) Indigenous Peoples' food systems: Insights on sustainability and resilience in the front line of climate change, pp. 71–110. Rome. doi.org/10.4060/cb5131en
- Hattori S (2020) Diversity and similarity relating to plant knowledge among Baka hunter-gatherers in southeast Cameroon. African Study Monographs Supplementary Issue 60: 39–57. doi.org/10.14989/250127
- Afiong NN, Betti JL, Fils PB, Bile AN, Njimbam FO, Womeni ST, Ottou PM & Fedoung EF (2022) Ethno botanical study of medicinal plants used by Baka people in the treatment of erectile dysfunction. Journal of Medicinal Plants Research 16(8): 245–257. doi.org/10.5897/JMPR2022.7234
- Fongnzossie EF, Ngansop MT, Oishi T, Biwole AB, Biye EH & Ichikawa M (2023) Traditional knowledge of plants used in hunting and fishing practices among Baka hunter-gatherers of eastern Cameroon. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 19: 1. doi.org/10.1186/s13002-022-00571-3
- Yasuoka H & Ichikawa M, eds. (2020) Utilization and Potentials of Non-Timber Forest Products and Wildlife in Southeast Cameroon (African Study Monographs Supplementary Issue No. 60). Center for African Area Studies, Kyoto University. 102p. hdl.handle.net/2433/250011

- ▶ 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 Supplementary Issue 60*: 5–20. doi.org/10.14989/250125
- ▶ Ichikawa M (2021) Elephant hunting by the Mbuti hunter-gatherers in the eastern Congo Basin. In Konidaris GE, Barkai R, Turloukis V & Harvati K (eds.) *Human-Elephant Interactions: From Past To Present*, Tübingen University Press, pp. 455–467. doi.org/10.15496/publikation-55581
- ▶ Ichikawa M. (2021) A Review of Japanese Ecological Anthropology on Central African Hunter-gatherers. *Revue d'ethnoécologie* 20. doi.org/10.4000/ethnoecologie.8401
- ▶ 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 Supplementary Issue 60*: 59–83. doi.org/10.14989/250126
- ▶ Masse MCO & Yasuoka H (2023) Local people's participation in forest management in the Congo Basin: A review and evaluation. *African Study Monographs Supplementary Issue 62*: 5–41. doi.org/10.14989/286826
- ▶ Kimura D (2023) 'Logic of gradation' and 'logic of scission': Forest ownership in the Wamba region of the Democratic Republic of the Congo. *African Study Monographs Supplementary Issue 62*: 43–59. doi.org/10.14989/286827
- ▶ 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. doi.org/10.3389/fevo.2019.00249
- ▶ Yasuoka H (2021) Sharing elephant meat and the ontology of hunting among the Baka hunter-gatherers in the Congo Basin Rainforest. In Konidaris GE, Barkai R, Turloukis V & Harvati K (eds.) *Human-Elephant Interactions: From Past To Present*, Tübingen University Press, pp. 469–485. doi.org/10.15496/publikation-55580
- ▶ Yasuda A (2023) Conflict over wildlife between trophy hunting and local communities in the East Region, Cameroon. *African Study Monographs Supplementary Issue 62*: 61–80. doi.org/10.14989/286828
- ▶ 安田章人 (2018) 『ジビエ・ブーム』は、なにをもたらすのか？ 人と野生動物の関係からの一考察. *Wildlife forum* 22(2): 22–23.
- ▶ 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. 蛭原一平・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』共立出版, pp.21–52.
- ▶ 服部志帆 (2021) 狩猟採集社会における健康と医療：バカが膨大な薬の知識をもつ理由. 稲岡司編『生態人類学は挑む SESSION 3：病む・癒す』京都大学学術出版会, pp.73–100.
- ▶ 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.
- ▶ 安岡宏和 (2021) アンチ・ドメスティケーションとしての「野生」：双主体モデルで読み解くバカ・ピグミーとヤマノイモの関係. 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.
- ▶ 松浦直毅 (2021) 「しなやかさ」と「はかなさ」のはざままで揺れ動く生のかたち：中部アフリカ、バボンゴ・ピグミーの社会変容の経験から. 柳澤雅之・阿部健一編著『No Life, No Forest：熱帯林の「価値命題」を暮らしから問う』京都大学学術出版会, pp. 13–36.
- ▶ 戸田美佳子 (2021) 分配に与る者：目の不自由な狩猟採集民ジェマの一生. 寺嶋秀明編『生態人類学は挑むSESSION2：わける・ためる』京都大学学術出版会, pp. 57–79.
- ▶ 関野文子 (2021) 狩猟採集民バカのご飯分配：過剰な分配とひそやかな交渉. 寺嶋秀明編『生態人類学は挑むSESSION2：わける・ためる』京都大学学術出版会, pp. 83–113.

- ▶ 松浦直毅・戸田美佳子・安岡宏和 (2022) アフリカの生物多様性保全をめぐる歴史と現代的課題, アフリカ研究 100:29-33.
- ▶ 四方籌・藤澤奈都穂・佐々木綾子 (2022) アグロフォレストリーとともに生きる—チャ・コーヒー・カカオ栽培の事例より, 伊藤詞子 編『生態人類学は挑む SESSION6: たえる・きざす』京都大学学術出版会, pp. 41-93.
- ▶ 安岡宏和 (2023) 狩猟採集民の〈生き方〉とストレス: コンゴ盆地熱帯雨林のバカ・ピグミーの事例にもとづく試論『ストレス科学』37(4): 229-240.
- ▶ 市川光雄 (2021) 『森の目が世界を問う: アフリカ熱帯雨林の保全と先住民』京都大学学術出版会
- ▶ 安岡宏和 (2024) 『アンチ・ドムス: 熱帯雨林のマルチスピーシーズ歴史生態学』京都大学学術出版会

執筆中の論文

- ・ Akaoka et al. in prep. Impact of hunting activities with firearms on wild primates populations and their effective conservation in the tropical rainforest of Southeastern Cameroon
- ・ Mabangue et al. in prep. Assessment of hunting pressure on the northern outskirts of Boumba Bek National Park, South-East Cameroon.

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トビリティを備えた、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: 達成された。 指標の核となるアイデア (レッドダイカー/ブルーダイカー比、R/B比) の有効性を検証した論文が Journal of Applied Ecology に掲載された (Hongo et al. 2022)。また、2021 年度の報告書に示したように、R/B比とバイオマスには当初の想定をこえた強い相関があることをしめすデータを得られており、現在、複数の論文を執筆中である。

(7) 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各選択肢の効果を予測、④行動の決定と実施、⑤モニタリング、⑥目標・選択肢等の調整、というサイクルである (図 3)。ただし、通常は、④→⑤→④→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、それが実用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ト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た（図4, 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比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5）。

そこで、(7)と(4)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。2018年度に得たデータの分析では、指標によってしめされる対象を、狩猟対象種の総資源量（合計バイオマス）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5種類の指標候補を比較検討した（図38）。その結果、R/B比は合計バイオマスと直線的に相関しており、有効な指標であることが示唆された（図38a）。相関関係の傾きのプロット間での違いが比較的小さく、コミュニティ間の情報共有の促進にも役立つことが示唆された。また、ダイカー類と齧歯類の頭数比で計算されるD/R比も合計バイオマスと直線的に相関していたが、傾きはプロット間で大きく異なっていた（図

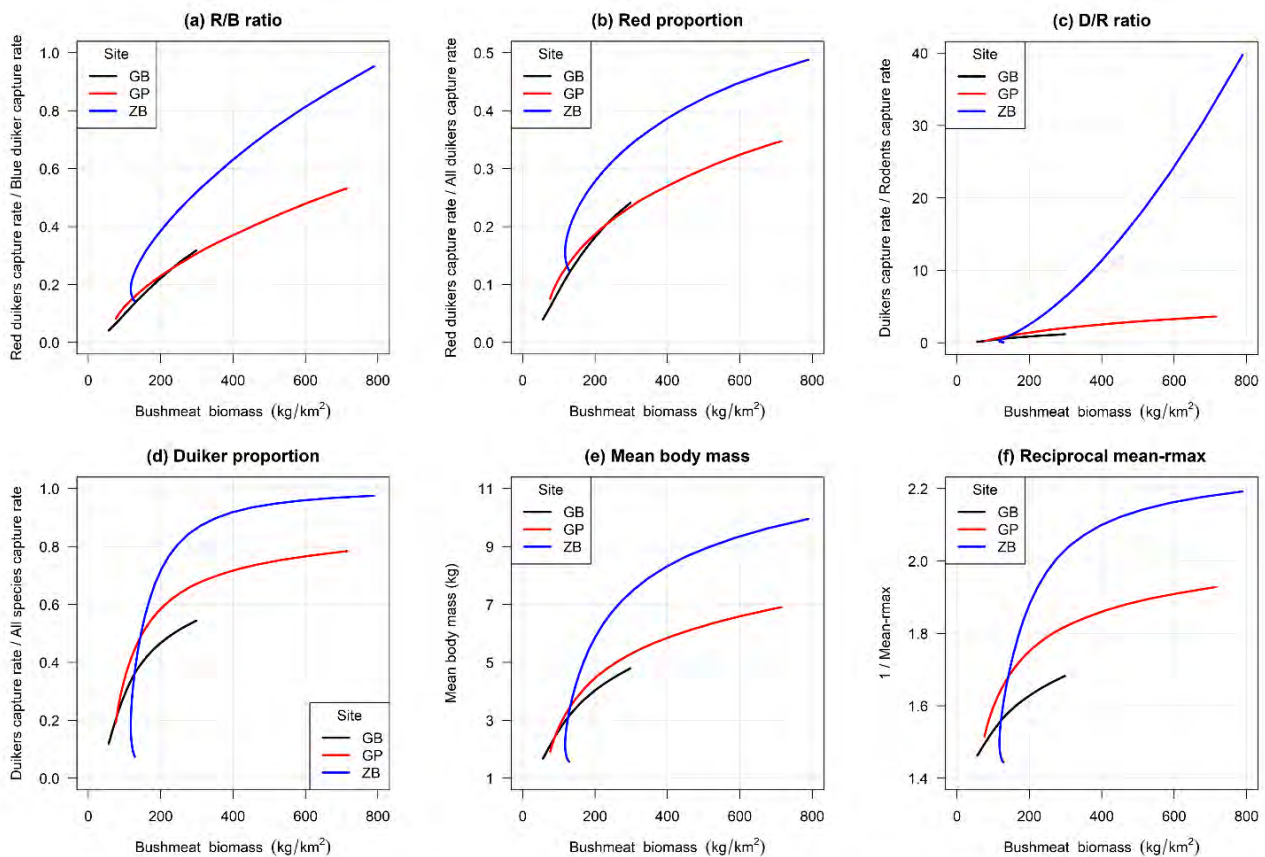


図38：狩猟対象種の資源量（合計バイオマス、横軸）と各候補指標（縦軸）の関係。(a)R/B比、(b)レッドダイカー割合、(c)D/R比、(d)ダイカー類割合、(e)平均体重、(f)平均繁殖率の逆数（Hongo et al. 2022）

38c)。その他の候補指標は合計バイオマスと直線的な関係を示さず、狩猟資源量の予測には不向きであることが示唆された。ただし、R/B比、D/R比とも予測精度があまり良くなかった点に注意が必要である。このことは精度の高い資源量予測をするためには多くの住民と協力してデータを集めることを必要とすることを示唆する。

さらに、広域調査（図21、22）で得られたデータを解析し、R/Bの実用性を検証した。指標の予測対象は、狩猟動物の総バイオマスとした（暫定的にダイカー類と齧歯類の計6種）。R/B値には、狩猟の捕獲R/Bではなく、撮影回数をもとに算出したカメラ捕獲R/Bをもちいた。その結果、R/Bは総バイオマスとよく相関しており（図6）、R/Bが有望な指標であることが確認された。図6の結果は、R/Bとバイオマスに、当初の想定をこえた強い相関があることをしめしている。

なお、上記の分析では、指標と合計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。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。現在、広域カメラ調査のデータを用いてこのような解析を進めている（Hongo et al. in prep.）。

(7) 狩猟捕獲R/Bとカメラ捕獲R/Bの比較

モニタリング指標は、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は重要である。つまり、実用的な指標は、狩猟捕獲R/B比である。したがって、本成果目標の達成のためには、狩猟捕獲R/B比が狩猟動物群集の総バイオマスを実用的な精度で予測するかどうかを検証する必要がある（図39）。そこで、狩猟捕獲R/B比とカメラ捕獲R/B比の関係を明らかにするための研究を継続中である。

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について表5にまとめた。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から、個体数が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（ピータースダイカー、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（Yasuoka et al. in prep.）。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

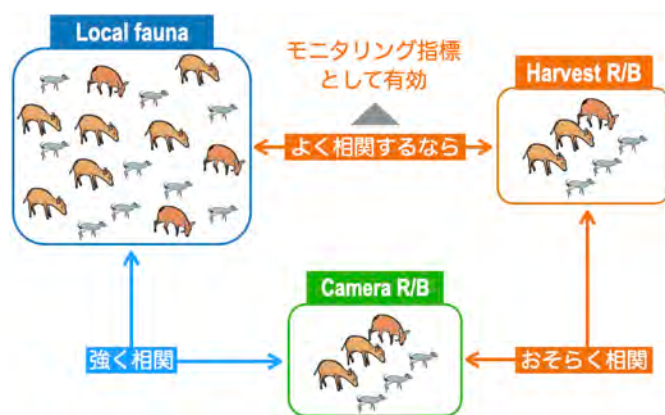


図39：カメラ捕獲R/B比、狩猟捕獲R/B比、狩猟動物のバイオマスの関係

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。したがって、R/B比を指標とするモニタリングを実現するためには、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必要がある。

また、この調査をととして、1回の罾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、罾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。

さらに、プロジェクトサイトの住民による10の罾猟キャンプ地を対象に、同じ時期・同じ場所で狩猟の記録とカメラトラップ調査を実施した。そのうちデータ入力が完了した5つのキャンプについて予備的に解析した結果、狩猟捕獲R/B比は村からの距離（狩猟圧低下の指標）にしたがって上昇していた（図40）。また、カメラデータより簡便に計算した総バイオマス（狩猟資源量）とも、おおむね正の相関を示した（図41）。また、カメラ捕獲R/B比と狩猟捕獲R/B比にも相関関係が見られた（図42）。これらの予備的結果は、狩猟捕獲R/Bが罾猟資源量の指標として有用であることを示唆している（Mopo Diesse et al. in prep.）。

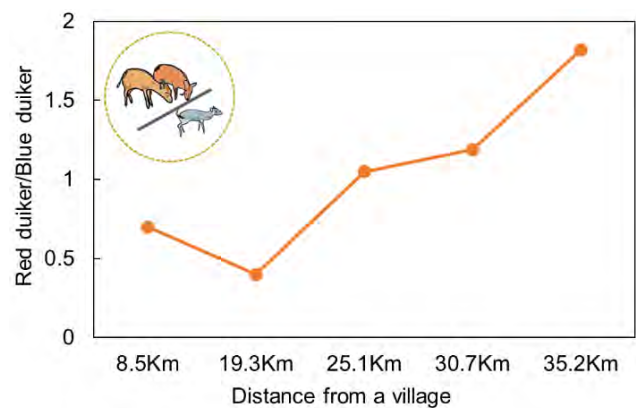


図40：狩猟捕獲R/Bと村からの距離の関係（暫定値）
（Mopo Diesse et al. in prep.）

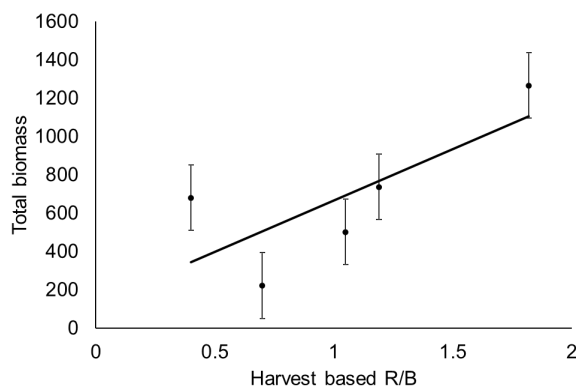


図41：狩猟捕獲R/Bと総バイオマス（狩猟資源量）の関係（暫定値）（Mopo Diesse et al. in prep.）

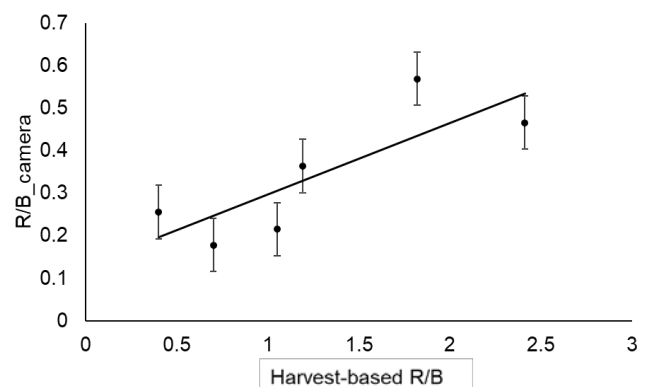


図42：狩猟捕獲R/Bとカメラ捕獲R/Bの関係（暫定値）（Mopo Diesse et al. in prep.）

出版物

- Hongo S, Nakashima Y, Akomo-Okoue EF, Mindonga-Nguelet FL (2022) Seasonality in daily movement patterns of mandrills revealed by combining direct tracking and camera traps. *Journal of Mammalogy*, 103(1):159–168. doi.org/10.1093/jmammal/gyab141

執筆中の論文

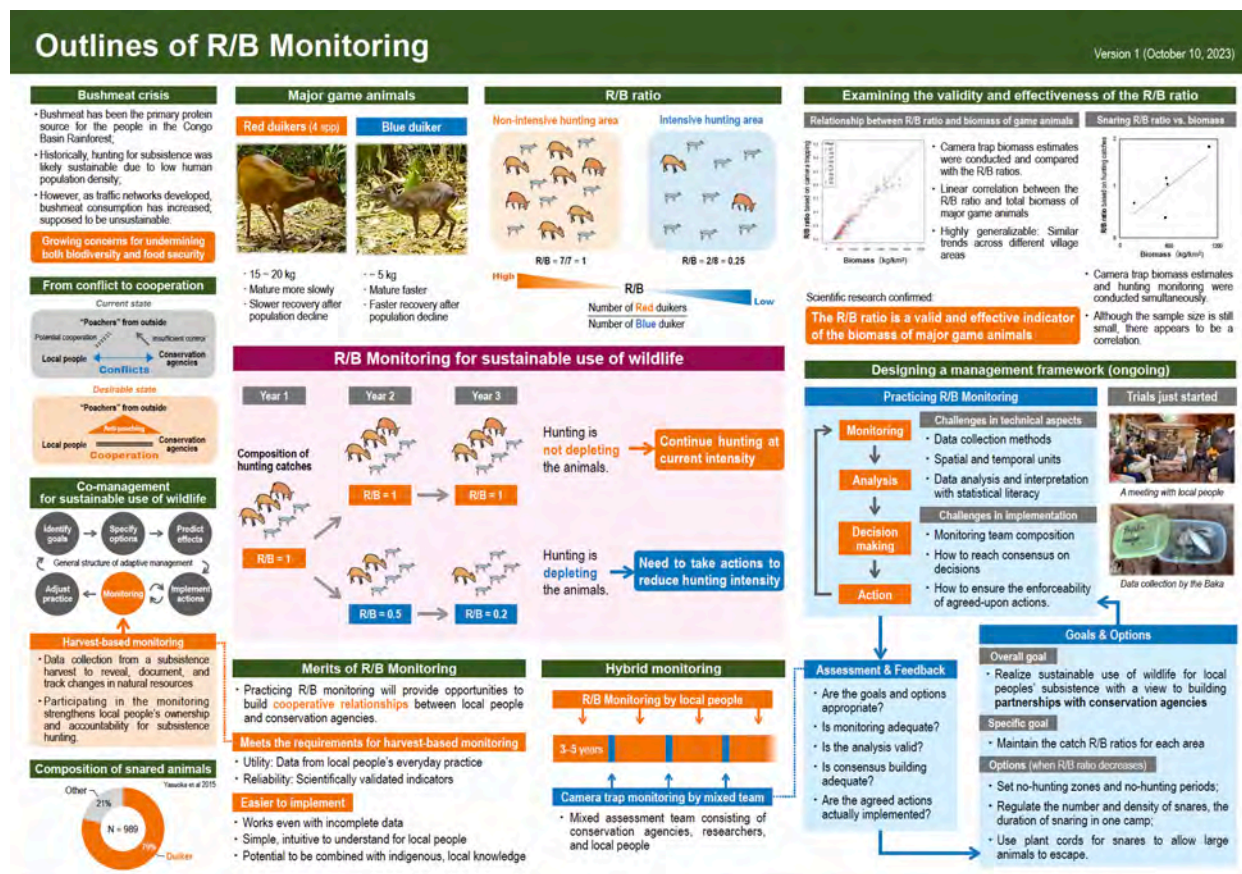
- Hongo S et al. in prep.2 Do bushmeat indicators predict hunting resource biomass and mammal species diversity at a landscape-scale?
- Mopo Diesse et al. in prep. Comparison of the composition of hunted game animals with the composition of the local fauna.
- Yasuoka H et al in prep. Mechanism of change in R/B ratio under hunting pressure.

成果目標1 (6)： サイトごとの事情を勘案しつつ、地域住民が主体的に運用できる持続的野生動物利用モデルの具体的内容（代理指数にもとづくモニタリング方法、意思決定メカニズム等を含む）が定められる（PDM:1-9, 1-10）。

達成状況：達成した。 詳細はプロジェクト全体の成果目標の達成状況を参照。図8、図9にしめした課題は研究題目3のなかで検討して、細部を詰めていく。

出版物

- Projet Coméca (2023) The Proceedings of Coméca International Conference. 260 p.
- Yasuoka H. Outlines of R/B Monitoring. Presented at the Coméca International Conference Day 1: Developing harvest-based monitoring with a view to collaborative wildlife management. <https://sites.google.com/kyoto-u.ac.jp/comeca/rb-monitoring>



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計画であった。

2018～2020年度には(1)～(2)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。VERN YUY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(バカの毘獵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に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。

上記(3)(4)は、2022年2月にMINFOFと国際NGOなどを招聘してカメラトラップ野生動物モニタリングのセミナーを実施し、それに向けて執筆したテクニカルレポートを2022年6月に出版・公開することで達成された。

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

とくになし。あえていえば、研究代表者がYasuoka et al (2015)で提案した狩猟モニタリングの指標であるR/B比が、他の競合指標とくらべて思いのほか有効性が高いことが実証された点である。

(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

【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

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した。そのために下記の活動を実施した。

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。

① 成果目標の達成状況

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：達成された。個別の研究内容とその成果・進捗を以下に記す。

(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（4.5FCFA≒1円）。収入のほうは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（図43）。その理由は、図にもあるように、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。

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5にあるように、地

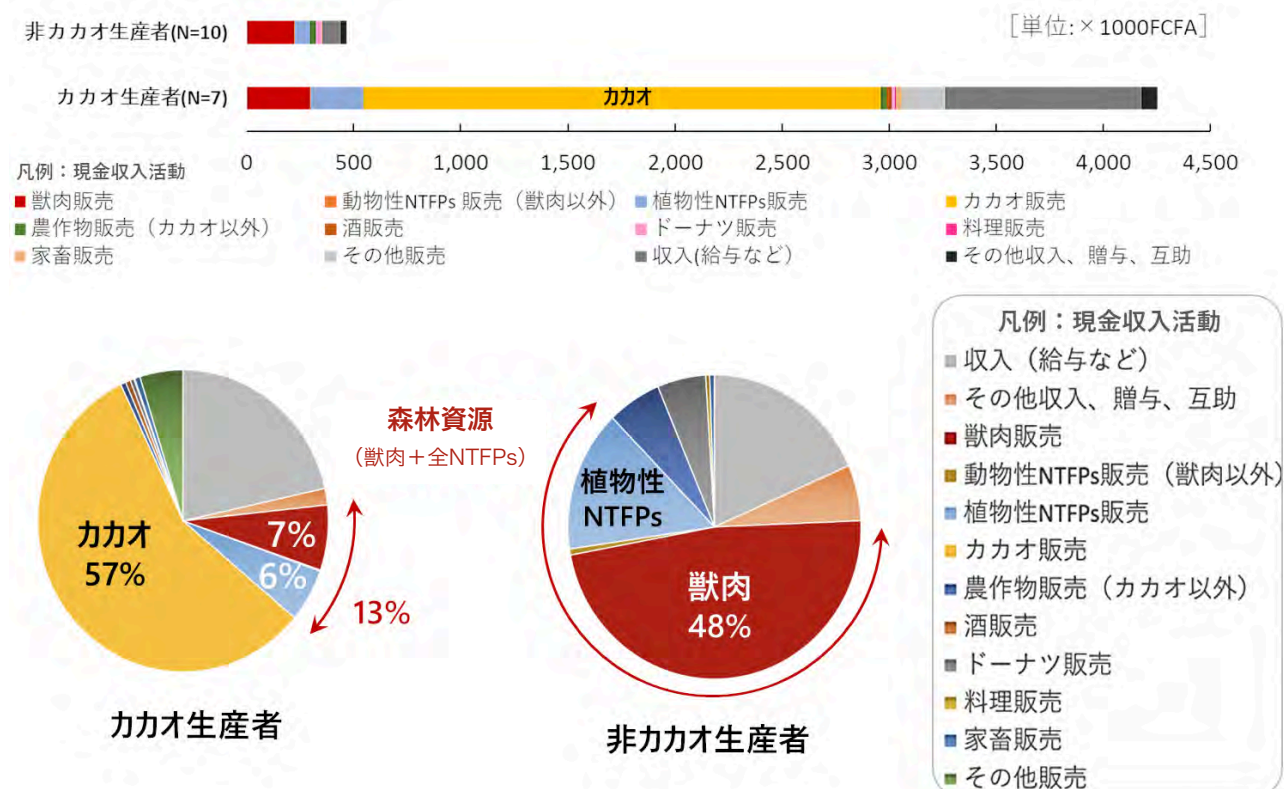


図43：カカオ生産者および非生産者の現、金収入の内訳（上）と割合（下）（2019/8/20～2020/4/30、のべ2,440日）（戸田 2020 日本アフリカ学会、Toda et al in review）

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（表5）。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43）。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。

表5：カカオ生産者および非カカオ生産者の平均収入（戸田 2020 日本アフリカ学会、Toda et al in review）

活動項目	カカオ生産者 (N=7)	非カカオ生産者 (N=10)
収入（給与など）	130,929	8,600
その他収入、贈与、互助	10,700	2,780
獣肉販売	42,434	22,295
動物性NTPFs販売（獣肉以外）	614	300
植物性NTPFs販売	34,650	7,040
カカオ販売	345,493	0
農作物販売（カカオ以外）	3,564	2,780
酒販売	3,286	0
ドーナツ販売	2,643	2,500
料理販売	571	200
家畜販売	3,671	250
その他販売	29,171	0
計	607,726	46,745

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

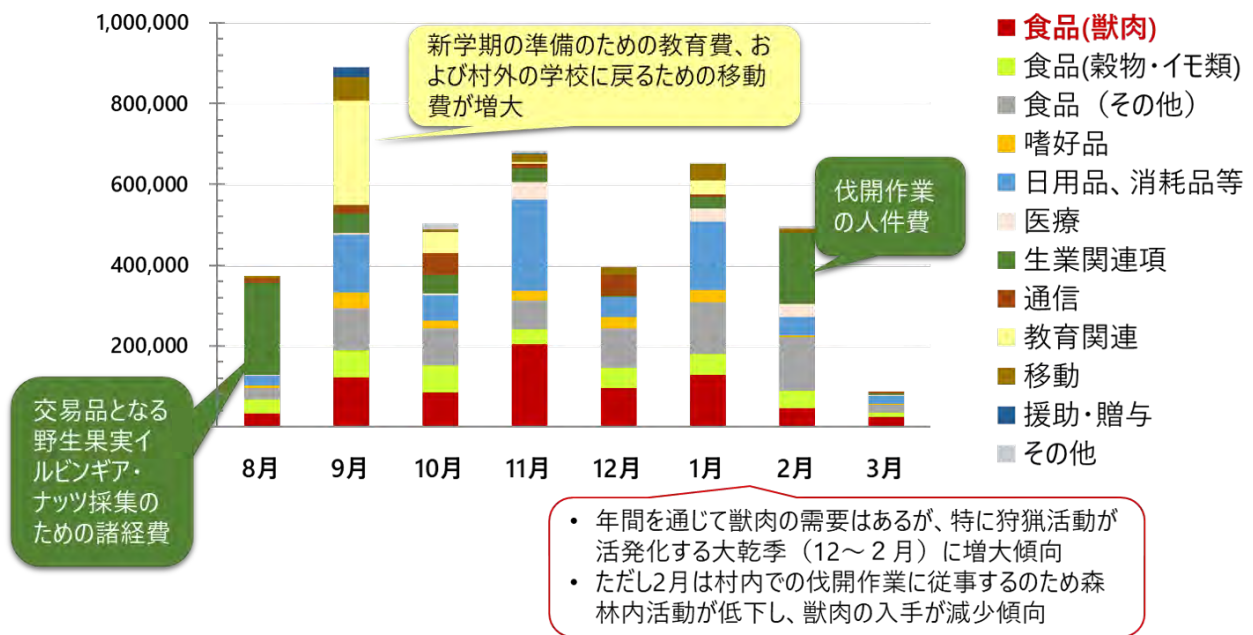


図44：支出額と支出項目の月変化（調査期間は2019/8/20～2020/4/30。8月分は10日分のみ。4月は未回収データがあるため3月分までを表示）（戸田 2020 日本アフリカ学会、Toda et al in prop.）

34,450FCFA、非カカオ生産者が7,040FCFAで、5 倍の差があった（表 5）。獣肉や植物性NTFPs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、NTFPs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。このときバカにたいして前払い（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、NTFPsとくらべると資本の差が出にくいように見える。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44に示すとおり、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・ナッツ（*Irvingia gabonensis*）採集のための諸経費があり、また、9月は新学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 6）。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場合がある。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

表6：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）（戸田 2020 日本アフリカ学会、Toda et al in review）

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

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。

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。

表7は売買された野生動物種とその売買価格を示している。鯨偶蹄目のレッドダイカー類が最も売買されており総額約29万FCFA、全体の30%を占め、ブルーダイカーやダイカー（種判別不能）も含めると全体の60%を超えている。次にフラオヤマアラシやセンザンコウの売買が大きくなっている。また爬虫類のセオリクガメ、ナイルオオトカゲも村内で売買されていることがわかる。

しかし2020年4月1日発行のArrêté No.0053/MINFOFによってカメルーンの動物保護クラスが改訂され、オナガザル科などの霊長目をはじめ多くの哺乳類がクラスA、狩猟の完全禁止種となった。特に、地域住民の主要タンパク源であるレッドダイカー類（*Cephalophus callipygus*, *C. dorsalis*など）もクラスBとなっている。特に、カメルーンに生息するセンザンコウ全3種（*Phataginus tetradactyla*, *Phataginus tricuspis*, *Smutsia gigantea*）がArrêté No.0053/MINFOFによってクラスAと明記されている。センザンコウの鱗が漢方薬になることから、中国マーケットの需要により、乱獲が起きているという懸念から、アフリカのセンザンコウにおいても2017年1月にCITES I「絶滅のおそれのある野生動植物種の国際取引に関する条約」の付随書に移行された（CITES, 2017）。カメルーンでは、2006年からオオセンザンコウが完全保護種となり（クラスAに指定、2006年12月18日付命令第0648/MINFOF）、2013年にはLettre Circulaireによりセンザンコウの鱗の流通と輸出が停止されている（2013年6月27日付命令第0153/LC/MINFOF/SG/DFAP/SDVEF）。ただし、カメルーン森林地域にお

表7：売買された野生動物種と売買価格（2019/8/1～2020/9/30、計3250日^{*1}）（Toda et al in prop.）

和名	売買回数	売買額(FCFA)	平均額(FCFA)	総額(FCFA)	割合(%) ^{*2}
哺乳類(N=315)					
鯨偶蹄目(N=207)				624,900	65.2%
レット・ダイカー類	74	290,100	3,920		30.2%
ダイカー(判別不可)	71	183,300	2,582		19.1%
ブルー・ダイカー	56	119,000	2,125		12.4%
カワイノシシ/ブッシュピッグ	6	32,500	5,417		3.4%
齧歯目(N=43)				70,250	7.3%
フサオヤマアラシ	30	66,600	2,220		6.9%
モリオオネズミ/ネズミ/リス	13	3,650	281		0.4%
鱗甲目(N=33)				65,300	6.8%
センザンコウ	30	64,600	2,153		6.7%
センザンコウ(鱗)	3	700	233		0.0%
霊長目(N=16)				44,500	4.6%
アジルマンガベイ	1	4,000	4,000		0.4%
カンムリグエノン	1	3,500	3,500		0.4%
オナガザル(判別不可)	1	3,000	3,000		0.3%
サル(判別不可)	13	34,000	2,615		3.5%
食肉目(N=13)				26,500	2.8%
キノボリジャコウネコ	6	14,500	2,417		1.5%
ニシキノボリハイラックス	4	4,500	1,125		0.5%
ヌママンガース/ハナナガマンガース	3	7,500	2,500		0.8%
爬虫類(N=20)				28,400	3.0%
セオリクガメ	11	8,400	764		0.9%
ナイルオオトカゲ	4	9,500	2,375		1.0%
アフリカコビトワニ	2	7,000	3,500		0.7%
ガボンバイパー	2	3,000	1,500		0.3%
ヘビ(判別不可)	1	500	500		0.1%
鳥類(N=3)				6,300	0.7%
カンムリクマタカ	1	4,000	4,000		0.4%
鳥類(判別不可)	2	2,300	1,150		0.2%
混在(複数取引のため)(N=8)				93,000	9.7%
ダイカー&センザンコウ	5	74,500	14,900		7.8%
センザンコウ&フサオヤマアラシ	3	13,000	4,333		1.4%
センザンコウ&ネズミ	1	2,500	2,500		0.3%
ナイルオオトカゲ&フサオヤマアラシ	1	3,000	3,000		0.3%
不明(N=218) ^{*3}	218			597,385	

*1：不在・故障・データ未回収を除く有効回答日数：3250日

*2：動物種不明の218件を除いた全345件分の全売買額に対する各種別の割合

*3：肉片での売買のために動物種が不明、もしくは記録ミスによる。

けるセンザンコウの村内売買の実態からは、売買される要因は中国マーケットの需要ではなく、村内／域内での獣肉需要にあると考えられる。まず一つ目の売買される要因に、素手で採捕可能でありため、女性でも容易に捕獲できる点と、脂身のある肉質が村人に好まれる点が挙げられる。実際に、センザンコウの獣肉販売は1体に当たり約2000FCFAで販売されるが、ウロコ販売は3体分（中国製ホーロー鍋で1計量分）で約200～400FCFAにしかない。現状においては、あくまで地域住民は自家消費や獣肉販売のついでにウロコを販売することはあるが、その取引は限定的である。

しかし2020年に新型コロナウイルスの感染源として東南アジアのセンザンコウが濃厚とNature誌に掲載（Lam et al. 2020）されて以来、野生動物の利用が世界的なウイルス感染拡大を引き起こした原因かもしれないとして野生動物の取引禁止を求める声の高まっている（e.g. IUCN）。カメルーン保健省

による都市部の野生動物市場を問題とする報道も高まっており、タンパク源確保のための野生動物の自家消費についても規制が厳しくなっている。

(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。

表8は、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) ブッシュミートやNTFPsの食物としての重要性を把握するための食事記録

ブッシュミートや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、カメルーン東部州ブンバ・ンゴコ県の県庁所在地であるヨカドゥマ市ならびにプロジェクトサイトのグリベ村において食事調査を実施した（PDM:2-1）。

ヨカドゥマ市は森林地域に位置しているが、サバンナ地帯と隣接しているという生態環境も相まって、きわめて複雑な住民構成となっており、東部州以外の国・地域からの移入者が人口の47%を占めると報告されている（Ponka 2008）。幹線道路が東西南北に交わるため、植民地時代より、北部のサバンナ地帯と森林地帯をつなぐ広域交易の要となり、南はコンゴ共和国、東は中央アフリカ共和国から国境を越えて商人が往来・滞在してきた。市内には、各方面からもちこまれる農産物や家畜を扱う常設市場があり、森林地帯由来のブッシュミートや植物性NTFPsの集積・中継地となっている。近年は、道路網・通信網の整備に伴い、カメルーン国内だけでなく隣国ナイジェリア出身の商人も7～9月頃におもにイルヴィンギア・ナッツの買付のために滞在している。グリベ村はこれまでも報告してきたとおりNTFPsの生産地であり、そこで暮らす農耕民（コナベンベ、ビモ等）ならびに狩猟採集民バカは、一年をとおしてそれらを採集・販売するほか、自家消費している。

食事調査は、ヨカドゥマ在住の異なる地域・民族出身の既婚女性9名（カメルーン北部サバンナ-乾燥地域出自のカヌリ（1名）、北西部高原地域出自のバミレケ（2名）およびバムン（1名）、南西沿岸部熱帯林地帯出自のバクウェリ（1名）、中部熱帯林地帯出自のエウォンド（1名）、東南部熱帯林地帯出自のボンボン（2名）およびコナベンベ（1名））、グリベ村在住の既婚女性10名（コナベンベ（4名）、ビモ（2名）、ジメ（1名）、バカ（3名））を対象とし、夕食時に調理したすべての食材、調味料について調査票への記録を依頼した。

調査期間は2019年9月～2020年8月の1年間で、各人に3か月おきに1か月間（計4か月分／人）の食事内容を毎日記録してもらった（ただし、バカの対象者3名のうち1名は3か月分、バミレケの対

表8：森林キャンプ居住のバカ世帯（夫、妻、娘、息子の4人家族）の所持品とその入手方法

番号	品目	バカ語名	所持数	入手方法	入手経緯
猟具					
1	罾猟用ワイヤー	waiya*	2**	不明	不明。ワイヤー36yd=7,000FCF（2002年当時）
2	槍	benga	1	不明	不明。槍の鉄部1,000～5,000FCFA（2002年当時）
漁労具					
3	釣り針	njenje	2	NTFP販売	最近（2019年の大乾季）、生のtondo long (<i>Aframomum letestuanum</i>) 小さいコンボ1杯分（300FCFA）で、釣り針2つと1mほどの釣り用の紐を滞在型の商人から夫が購入。
4	釣り糸	ku na njenje	1	NTFP販売	上記参照。
その他の生業具					
5	斧	kopa	1	労働	不明。鉄部1,000-5,000FCFA（2002年当時）
6	山刀	mbala	2	獣肉販売	1年前の大乾季に伐採会社からの依頼でlembe (<i>Diospyros crassiflora</i>)の場所を探し、10,000FCFA（5人で50,000FCFAもらい、1人10,000FCFAずつ分配）。このお金で、大きい山刀を4,000FCFAで滞在型の商人から夫が購入した。同じ時期に、ピーターズ・ダイカーを売って貯めた2,500FCFAで訪問型の商人から夫が小さい山刀を購入した。
7	小刀	lemba	1	不明	不明。鉄部300-1,000FCFA（2002年当時）
運搬具					
8	背負い籠	gie	1	採集	妻が作成。材料; kao (<i>Lacosperma secundiflorum</i>)
9	空袋	balasu	1	NTFP販売	最近（2019年の大乾季）、生のtondo long (<i>Aframomum letestuanum</i>) 小さいコンボ1杯分（300FCFA）で滞在型の商人から夫が購入。
家具					
10	ベッド	panda	1	NTFP販売	夫が作成。材料; mesie (<i>Raphia hookeri</i>)
11	マット	bungu	1	NTFP販売	妻が作成。材料; mbili (<i>Marantochloa</i> spp.) と ngongo (<i>Megaphrynium macrostachyum</i>)
12	乾燥台	pepulo	1	再利用	住居の前の使用者が作成
13	乾燥具	lukala	1	再利用	住居の前の使用者が作成
調理具					
14	木臼	kingili	1	NTFP販売	夫が作成。材料; boyo (<i>Entandrophragma cylindricum</i>)
15	まな板	balo	1	NTFP販売	夫が作成。材料; gbado (<i>Triplochiton scleroxylon</i>)
16	すりこぎ	la balo	1	NTFP販売	buku (<i>Strychnos aculeata</i>) の果実
17	鍋	no	2	獣肉販売	大きい鍋は、2年前の大乾季にピーターズダイカーを売って貯めた3,000FCFAで滞在型の商人から夫が購入。小さい鍋は2年前の小乾季にピーターズダイカーを売って貯めた2,000FCFAで滞在型の商人から夫が購入。
18	容器	botolo	1	NTFP販売	2年前の小乾季にIrvingia gabonensisコンボ1杯分（500FCFA）で滞在型の商人から夫が購入。
19	蓋つきの深皿	kombo	2	NTFP販売	大小の一つずつのセットを一年前の小乾季に生のIrvingia gabonensisコンボ5杯分（2,500FCFA）で滞在型の商人から妻が購入。
20	コップ	banga	1	NTFP販売	最近（2019年3月）、生のtondo long (<i>Aframomum letestuanum</i>)コンボ2杯分（1,000FCFA）で滞在型の商人から夫が購入。
21	スプーン	toko	3	NTFP販売	1年前の小乾季、生のIrvingia gabonensisコンボ2杯分（1,000FCFA）で2本を滞在型の商人から夫が購入。1年前の大乾季、生のtondo longコンボ1杯分（500FCFA）で滞在型の商人から夫が購入。
22	ヤシ油入りの小瓶	ju na mita	1	贈与	小瓶は滞在型の商人にもらい、ヤシ油は妻が油ヤシから抽出したもの。
23	塩	to	1	NTFP販売	最近（2019年の大乾季）、生のtondo long (<i>Aframomum letestuanum</i>)小さいコンボ1杯分（300FCFA）で滞在型の商人から夫が購入。
着火具					
24	着火具入れ	sawala	1	狩猟	夫が作成。材料; ブルーダイカーの皮
25	火打石	timi	1	採集	夫が採集
26	火付けの綿	dukuno	1	採集	夫が油ヤシの葉柄から採集
27	火付けの鉄	mbomo	1	部品援用	夫が作成、材料: 古い山刀
照明具					
28	懐中電灯	tochi	2	NTFP販売	2019年の大乾季、大きいほうは生のtondo long (<i>Aframomum letestuanum</i>) コンボ4杯分（2,000FCFA）で滞在型の商人から夫が購入。小さいほうは同じ時期にtondoをコンボ1杯分（500FCFA）売って夫が得た。

衛生具				
29	石鹸	sukula	1	NTFP販売 最近（2019年の大乾季）、生のtondo long (<i>Aframomum letestuanum</i>)コンボ1杯分（500FCFA）で滞在型の商人から夫が購入。
30	ハサミ	jo	1	不明 不明
薬または医療具				
31	浣腸具	kolo	1	労働 3年前の大乾季に農耕民の畑を手伝って得た。
衣類				
32	男性用上着	bongo	2	労働 夫、息子それぞれ1枚ずつ、2019年大乾季に農耕民の村長への労働力提供
33	女性用上着	bobu	2	労働 妻、娘それぞれ1枚ずつ、2019年大乾季に農耕民の村長への労働力提供
34	ズボン	pantalon	4	労働 夫3枚、息子1枚、2019年大乾季に農耕民の村長への労働力提供
35	巻き布	sanda	2	獣肉販売 妻用、1枚は2019年大乾季に農耕民への労働力提供によって得た。もう1枚は訪問型の商人に夫がピーターズダイカーを売って得た2,000FCFAで、滞在型の商人から購入。
36	下着	kaliso	4	労働 夫、妻、息子、娘それぞれ1枚ずつ。2019年大乾季に農耕民の村長への労働力提供。
37	ビーチサンダル	sipa	2	NTFP販売 夫用と妻用、2018年9月初旬にtondoを売って一つ600FCFAで夫が購入。
38	帽子	buti	1	労働 息子用、2019年大乾季に農耕民の村長への労働力提供
装身具				
39	首飾り	kudu	2	NTFP販売 妻、娘それぞれ1つずつ。2019年の大乾季、生のtondo long (<i>Aframomum letestuanum</i>)コンボ2杯分（1,000FCFA）で訪問型商人から2つ妻が購入。
娯楽品				
40	ラジオ	lajio	1	NTFP販売 今年の大乾季、生のtondo long (<i>Aframomum letestuanum</i>)大きな背負いかご2杯分（20,000FCFA）で滞在型の商人から夫が購入。
その他				
41	手袋	gan	1	労働 1年前の大乾季に伐採会社からの依頼でlembe (<i>Diospyros crassiflora</i>)の場所を探したときにもらった。
42	タバコ	dako	1	労働 最近（2019年の大乾季）、農耕民の村長への労働力提供
43	釘	pondi(san)	8	贈与 2019年の大乾季、学校の建設を手伝ったとき先生がくれた。
44	ペン	kuleyon	1	贈与 2019年の大乾季、学校の建設を手伝ったとき先生がくれた。
45	電池(使用后)	pilu	2	拾得 夫が拾った。
46	ラジオのアンテナ	antena na rajio	2	部品援用 以前使っていたラジオからとったものでタバコのパイプの材料になる。

*バカは物の大半を集団内で共有しており、今回観察された物の多くは別の世帯のバカによっても使用される。共有されないものは、男性がもっているワイヤー、槍、斧、着火具入れである。

**夫はこのほかに森のなかに10ほどかけている。

出典: 服部（未発表データ）。調査日および調査地：2019年3月14日、マレア・アンシアン村。

象者は2名が2か月ずつ記録したデータを分析に用いた）。

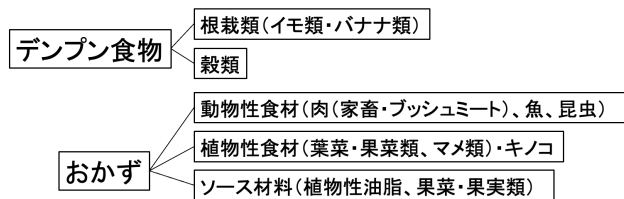
本報告では調査地域の食事の形式を、「デンプン食物」と「おかず」のセットとし、両者もしくはいずれかの記載で1食とカウントすることとした（図45）。

図42に示したように、「デンプン食物」の材料を根栽類と穀類、「おかず」の材料を、動物性食材、植物性食材、ソース材料、調味料に分け、それらに含まれる食材の出現回数をカウントした。また、全食材が混合された料理については、根栽類・穀類を「デンプン食物」、その他の食材を「おかず」として整理した。本報告では、ヨカドゥマ市960食、グリベ村1129食、計2089食を分析の対象とする。

まず、ヨカドゥマ市とグリベ村における食材利用の特徴を大局的にみていく（図46）。

「デンプン食物」は、グリベ村においてもヨカドゥマ市においても、プランテンとキャッサバがおもに食べられていることがわかる。グリベ村ではキャッサバよりもプランテンの出現頻度が多いのにたいし、ヨカドゥマ市では逆の傾向を示した。また、ヨカドゥマ市ではコメの利用頻度も多かった。

「おかず」の材料では、ヨカドゥマ市では、動物性食材として家畜・家禽類や北部地域由来の燻製魚・エビ類の利用が多く、植物性食材としてはオクラやキャッサバの葉、モロヘイヤなどの葉物野菜や、イ



デンプン食物とおかずからなる食事



イモ類と肉の煮込み

安瀬ら(2016)をもとに作成

図45：食事の形式と分析の単位

ンゲンなどのマメ類が利用されており、野生種よりも栽培種の方が利用頻度は高かった。これに対し、グリベ村では動物性食材としてブッシュミートが頻繁に登場し、植物性食材においても *Gnetum africanum* の葉（以下、グネツム葉）やキノコなどの野生種が多く利用されていた。「ソース材料」では、ヨカドゥマ市でもグリベ村でも栽培種ではトマトとラッカセイが重要であり、NTFPs種（表9）については、ヨカドゥマ市ではジャンサンが、グリベ村ではブッシュマンゴの利用が突出していた（ただし、グリベ村におけるブッシュマンゴの利用はナッツの収穫時期に集中していた）。

さいごに「調味料」について、まず加工品では、塩、固形スープ、油の利用頻度が高い（なお、今回

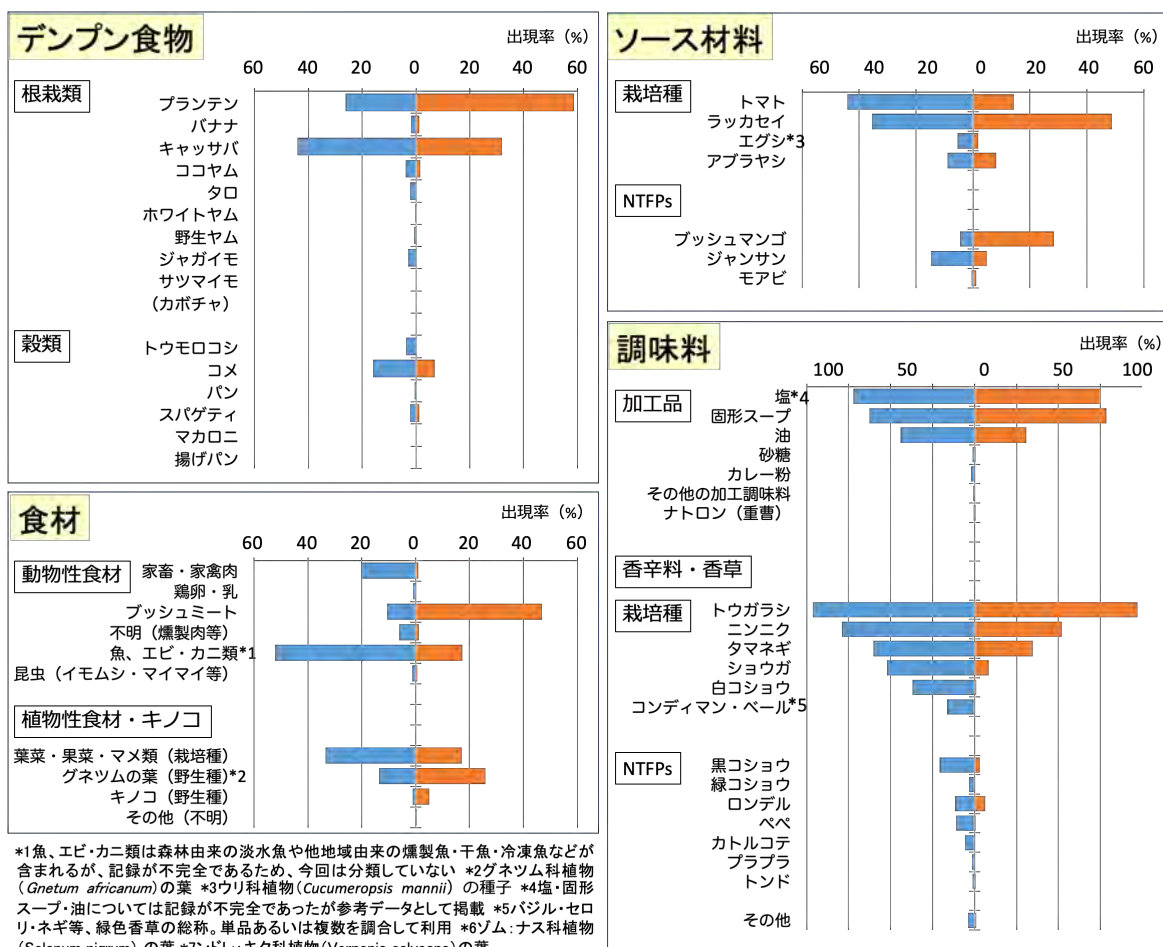


図46：ヨカドゥマ市とグリベ村における食材利用頻度(%) (Shikata et al. in prep.)

表9：ソース材料・調味料として利用が記録されたNTFPs種の市場での流通名・種名（科名）・利用部位と用途の対照表（Shikata et al. in prep.）

No.	市場での流通名	種名	科名	利用部位	用途
1	ブッシュマンゴ/マンゴソバージュ	<i>Irvingia gabonensis</i>	Irvingiaceae	ナッツ	ソース材料
2	ジャンサン	<i>Riciodendron heudelotii</i>	Euphorbiaceae	ナッツ	ソース材料
3	モアビ	<i>Baillonella toxisperma</i>	Sapotaceae	ナッツ	ソース材料
4	ポワブルノワール(黒コショウ)	<i>Piper guineense</i>	Piperaceae	果実	香辛料
5	ロンデル	<i>Afrotyrax lepidophyllus</i>	Huaceae	ナッツ	香辛料
6	ペペ	<i>Monodora myristica</i>	Annonaceae	ナッツ	香辛料
7	カトルコテ	<i>Tetrapleura tetraptera</i>	Fab. Mimosoideae	ナッツ	香辛料
8	トンド(アフリカショウガ;複数種)	<i>Aframomum spp.</i>	Zingiberaceae	果実	香辛料
9	ブラブラ	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	Fab. Caesalpinioideae	ナッツ	香辛料

の調査では加工品の記載について不完全なものもあったので、参考データとして紹介している）。香辛料・香草について、栽培種ではトウガラシが両地域ともに欠かせない調味料となっているほか、とくにヨカドゥマ市では、ニンニク、タマネギ、ショウガ等も頻繁に利用されていた。さらに、ヨカドゥマ市では、カメルーン西南部由来の白コショウやコンディマン・ベールと呼ばれる、バジル、セロリ、ネギ等の香草を調合した調味料も利用されているのが特徴的である。NTFPs種（表9）については、ヨカドゥマ市では野生のコショウ類やロンデル、ペペ等、複数種の利用が記録されたが、グリベ村ではそれらの利用は非常に限定的であった。

以下では、ヨカドゥマ市のカヌリ、バミレケ、バクウェリ、グリベ村のバカ、コナベンベの食事調査の結果から、それぞれの食事の「おかず」に登場する食材、ソース材料・調味料に見られる特徴や傾向をみていく（図47）。

①ヨカドゥマ市・カヌリ

カメルーン北部サバンナ-乾燥地域に出自をもつカヌリは、出身地域由来の食材を用いた食文化だけでなくイスラム教徒であることも食事内容に反映されており、動物性食材では、ヨカドゥマ市に多方面（北部のチャド湖周辺や海岸部）から持ち込まれる燻製魚やエビ類の利用が多く記録された。植物性食材としては、森林地域に由来するグネツム葉が栽培種の葉物野菜よりも多く利用されていた（全体のおよそ20%）。ソース材料・調味料として森林由来のNTFPs種の利用は極めて限定的であり、味付けは塩、固形スープ、トウガラシ、油、ニンニク、タマネギ、ショウガをベースにし、トマトソース（全体の40%）もしくはラッカセイソース（全体の30%）で煮込んだ料理が多く記録された。

②ヨカドゥマ市・バミレケ

カメルーン北西部高原地域に出自をもつバミレケの食事では、おかずの食材として森林由来の野生種が利用されることは極めて限定的である。動物性食材としては牛肉が約50%、魚・エビ類が約45%を占め、植物性食材ではオクラ、マメ類、ンドレ葉などの栽培種が記録された。一方、ソース材料と調味料では、野生種・栽培種両方の多様な利用が特徴的である。ソース材料では、栽培種であるラッカセイ、トマトに加えて、野生（NTFPs）種のジャンサンが約50%の食事で利用されているほか、調味料としてロンデル（35%）やペペ（30%）、カトルコテ（30%）等のNTFPs種の利用が記録された。

③ヨカドゥマ市・バクウェリ

カメルーン南西沿岸部熱帯林地域に出自をもつバクウェリの食事は、隣国ナイジェリアの食文化の影響を受けており、見た目に鮮やかで数多くの調味料を用いるのが特徴的である。動物性食材では、上記バミレケと同様に牛肉や魚・エビ類の利用頻度が多くブッシュミートの利用はまれであった。植物性

■ 栽培種・家畜・家禽 ■ 野生種 / NTFPs □ 魚、エビ・カニ類 ■ 塩・加工品

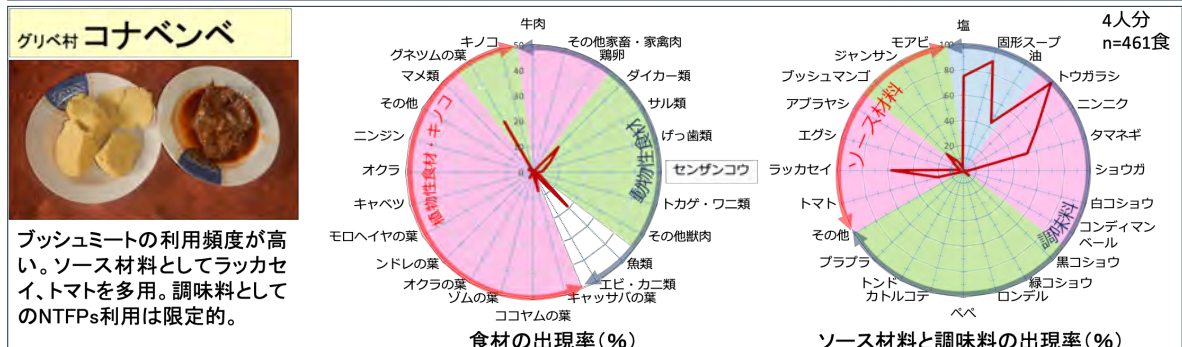
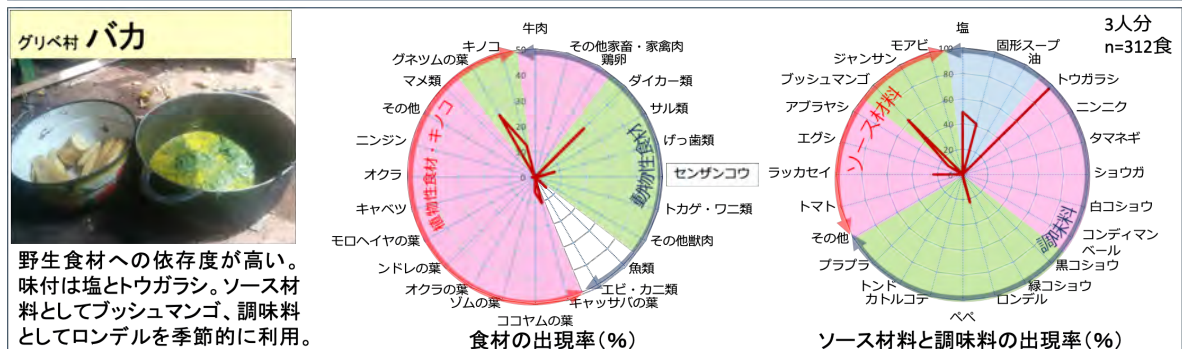
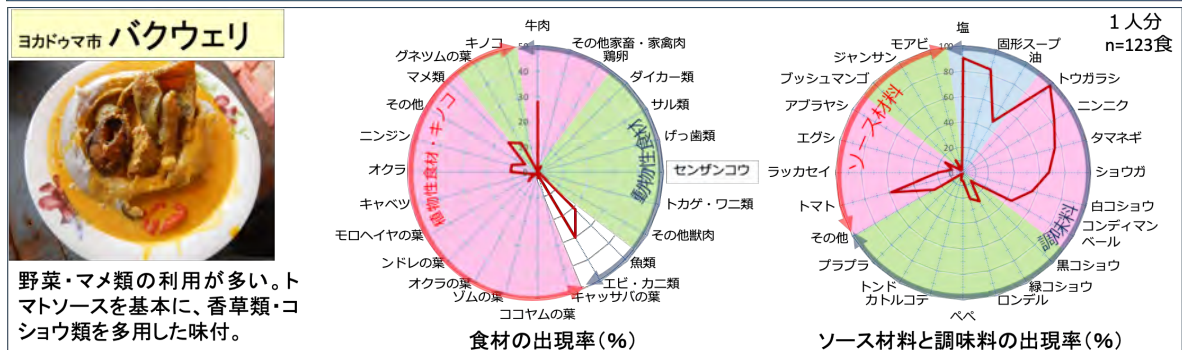
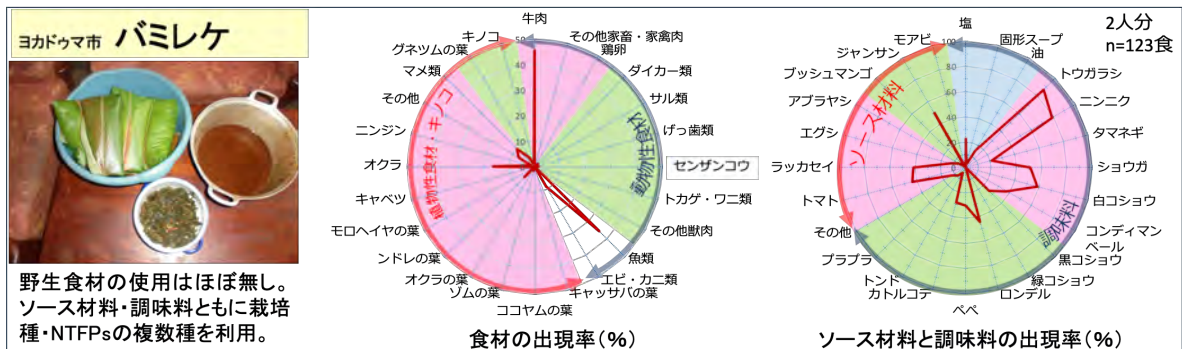
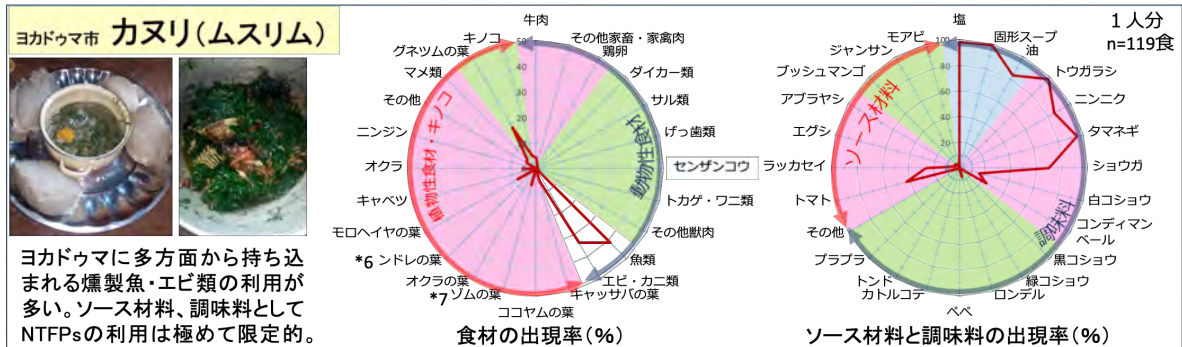


図47：ヨカドゥマ市とグリベ村の「おかず」における食材利用頻度(%) (民族別) (Shikata et al. in prep.)

食材では、野生種としてグネツム葉を利用する（全体の15%）ほか、栽培種としてマメ類や野菜（ニンジン、オクラ、キャベツ等）が記録された。トマトソースをベースに香草類やコショウ類を多用した味付けとなっている。複数の調味料が調合されたブレンドスパイス（「その他」に分類）の利用も記録された。

④グリベ村・狩猟採集民バカ

動物性食材（ダイカー類、げっ歯類等）、植物性食材（グネツム葉、キノコ）ともに森林由来の野生食材への依存度が高い。栽培種の植物性食材として、キャッサバやココヤムの葉が記録された。味付けはシンプルで、塩とトウガラシをベースとし、ソース材料としてブッシュマンゴ、調味料としてロンデルをそれぞれの収穫時期に利用する以外は、NTFPs種の調味料としての利用はほとんどなかった。

⑤グリベ村・農耕民コナベンベ

動物性食材では、ブッシュミートの利用頻度が高い。植物性食材では、バカと同様に野生種のグネツム葉が記録されたが栽培種の利用は限定的であった。ソース材料としてラッカセイ、トマトを多用している。調味料では、塩・固形スープ・トウガラシをベースとしており、NTFPs種では、ジャンサン、ブッシュマンゴ、野生コショウが記録されたが、収穫時期のブッシュマンゴの利用（全体の20%）以外はいずれもきわめて限定的だった。

以上の食事調査の結果（表10）、ヨカドゥマ市ではおかずの動物性食材では、魚やエビ類、家畜・家禽類の利用が多く、植物性食材では栽培種の野菜やマメ類が多用されており、森林由来の野生種の利用は限定的であった。ソース材料ではグリベ村と同じくラッカセイとトマトを多用していたが、バミレケはNTFPs種のジャンサンも頻繁に利用していた。また、ヨカドゥマ市では香辛料のバラエティが多く、栽培種、野生種ともに多様な品目が複数組み合わせられて利用されていた。一方、グリベ村ではこの構造が逆転し、おかずの食材はブッシュミートとグネツム、キノコなどの森林由来の野生種に多くを依存していた。ソース材料・調味料では、季節的に利用するブッシュマンゴ、ロンデルを除くとNTFPs種の利用は限定的だった。以上の結果より、調味料としてのNTFPsの需要はカメルーン東南部の生産村ではなく、都市あるいは他地域にあるということが示唆される。とくに、都市住民の「おかず」では、メニューに応じて定型の調味料の組み合わせがある場合も少なくない。

今後は夕食だけでなく全体的な利用の実態、NTFPs利用のバラエティ・特徴を系統立てて把握し、より有効なNTFPsの加工・販売の方法を検討していきたい（PDM:2-5）。また、各民族のメインエリア（カメルーン西部・中央部・北部）での調査を実施し、NTFPsの生産/消費のバランスとその持続可能性、森林由来の調味料と他地域の食文化との相互関係についても考察を深めていきたい（PDM:2-2,2-4）。

表10：ヨカドゥマ市とグリベ村における食事の特徴（Shikata et al. in prep.）

	ヨカドゥマ市 多様な民族(ムスリム含)	グリベ村 農耕民・狩猟採集民
デンプン食物	キャッサバ>プランテン》 コメ	プランテン>キャッサバ》 コメ
おかず	魚、エビ・カニ類、家畜・家禽類	ブッシュミート
(動物性食材)	栽培種 > 野生種	野生種 > 栽培種
(植物性食材)	ラッカセイ、トマト	ラッカセイ > トマト、ブッシュマンゴ
(ソース材料)	塩・固形スープ・油	塩・固形スープ・油
(調味料:塩・加工品)	栽培種、NTFPs	NTFPsの利用は限定的
(調味料:香辛料・香草)		

(I) 生業時間配分と労働量を把握するためのタイム・アロケーション調査

民族、性別、地理的分布、家族構成等で比較が可能な人々で生業時間配分と労働量を把握するために、マレア・アンシアン村とビントム村の2村において、小乾季にあたる2022年7月8月の6週間、計80名（バカ40人、バンツー（農耕民）40人）に対して6:00から17:00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（PDM:2-1,2-5,3-5）。加えて、対象者の活動について時間、GPSによる位置情報、収穫物や採集物の重量（0.01kg単位）を同時に記録した。図48と図49より、NTFP採集活動にかかる時間は、バカが農耕民より有意に長かった。しかし男女差・地域差はなかった。また、NTFP採集量は、バカが農耕民より有意に多かった。しかし男女差・地域差はなかった。そのほか、バカでも農耕民でも狩猟活動は全員が営む活動ではなく選択的であること、バカの狩猟活動時間は長い傾向にあるが、農耕民においては何人か狩猟活動が長時間に及んでいることがわかった。また、農作業に費やした時間は農耕民の方がバカより長くなっている。

NTFP採集時間（分）

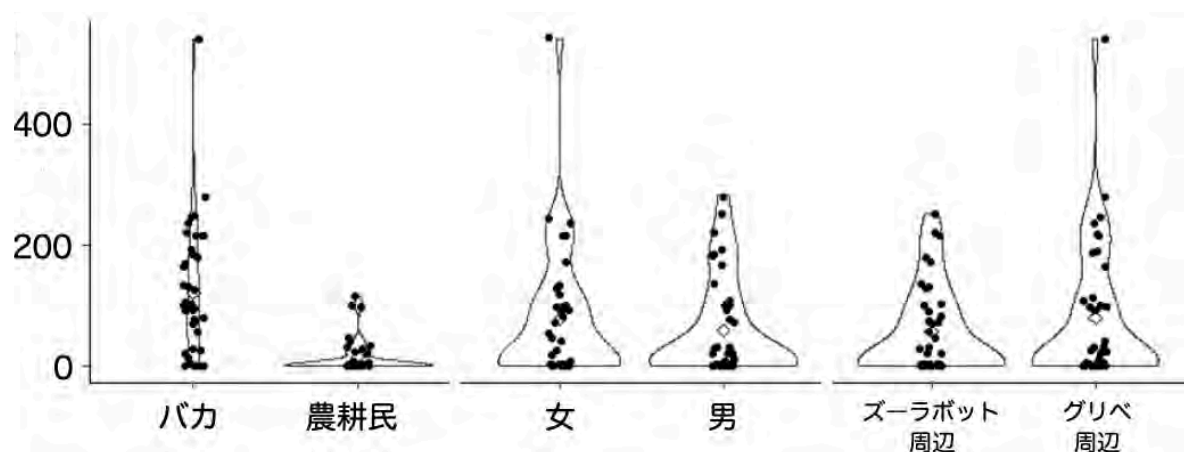


図48：1日あたりのNTFPs採集への時間配分（民族別、性別、村別）（Masse et al. under review）

NTFP収穫量（kg）

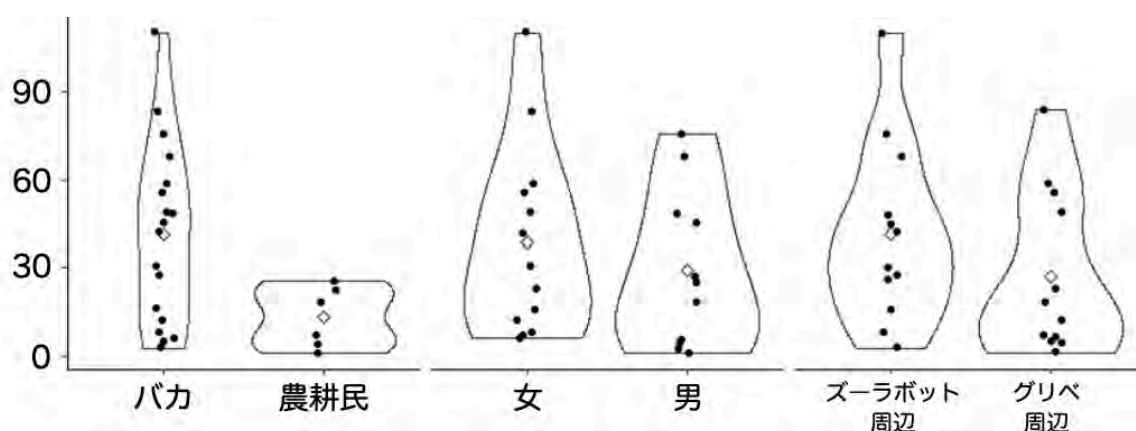


図49：1日あたりのNTFPs採集量（民族別、性別、村別）（Masse et al. under review）

出版物

- Mfoumou E, Akoutou Mvondo, Kaldjob CB, Sonfo AN, Dongmo M, Fouda T, Toda M, Ndo EGD (2024) Working conditions in non-timber forest products gathering in eastern Cameroon. *Trees, Forests and People* 15: 100472. doi.org/10.1016/j.tfp.2023.100472

執筆中の論文

- Sonfo A.N., Dongmo M., Mfoumou Eyi C., Akoutou Mvondo E., Kaldjob C.B., Fouda T., Toda M. and Ndo E.G.D (under review) Time allocation to NTFP harvesting activities in Bantu and Baka households in southeastern Cameroon.
- Amougou Etoundi J. M. D., Sonfo A.N., Dongmo M., Mfoumou Eyi C., Akoutou Mvondo E., Kaldjob C.B., Fouda T., Toda M. and Ndo E.G.D (under review) Analysis of working conditions and allocation of time to activities of the Bantu and Baka households in the exploitation of non-timber forest products in east Cameroon.
- Masse MCO., Sonfo A.N. & Yasuoka H (under review) Forest use, benefits and livelihoods: implications for forest management in Southeast Cameroon, *Forest Policy and Economics*.
- Toda M & Yasuoka H (under review) Bushmeat trade in a village in southeast Cameroon: Is it for “subsistence” or “commercial purposes”?
- Shikata et al. (in prep.) “Forest Spices” originated in Cameroonian forest and their demand: From dietary survey among ethnic groups.

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：達成された。個別の研究内容とその成果・進捗を以下に記す。

(イ) 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継続した。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トレーダーを対象として、インタビューならびに調査票を用いたNTFPsの販売・購入にかんする調査を2018年9月より開始し、2023年12月まで実施した。ただし、コンゴ国境の町モルンドゥ等、南方地域での調査は、2022年12月で終了した。

以下では、ヨカドゥマでNTFPs取引を専門的におこなうトレーダー3名を対象に実施している調査の進捗を報告する。2018年9月1日～2022年12月31日の4年4ヶ月間（1583日間）、調査票をもちいてNTFPs売買にかんする情報の記録を依頼した。記録は調査期間中毎日おこない、各トレーダーがNTFPsを生産者から購入した際の品目とその生産地、取引量、取引単位、取引単価、取引総額を記録した。同様に、各人がNTFPsを出荷した際の品目と取引相手の民族、出荷先、取引量、取引単位、取引単価、取引総額を記録した。

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：コンボ））が用いられるが、アフリカショウガ（長：tondo long, 短：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（短）がバケツ1杯あたり8.1–10.7kg、アフリカショウガ（長）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。

調査の結果、16種類のNTFPs品目が取引されていることを確認した（表11、図14、図50）。2022年の取引では、これまでの実施報告書・中間報告書で報告してきた品目にくわえて、コラ・ルージュ(*Cola acuminata*)とビタ・コラ (*Garcinia kola*)の取引が確認された。いずれも興奮剤として利用され、少しずつ噛み砕いて楽しむ嗜好品である。コラ・ルージュはナイジェリア商人のみが取引をしていた。

2019年1月～2022年12月の4年間、NTFPsトレーダー3名による全品目の年間購入総額

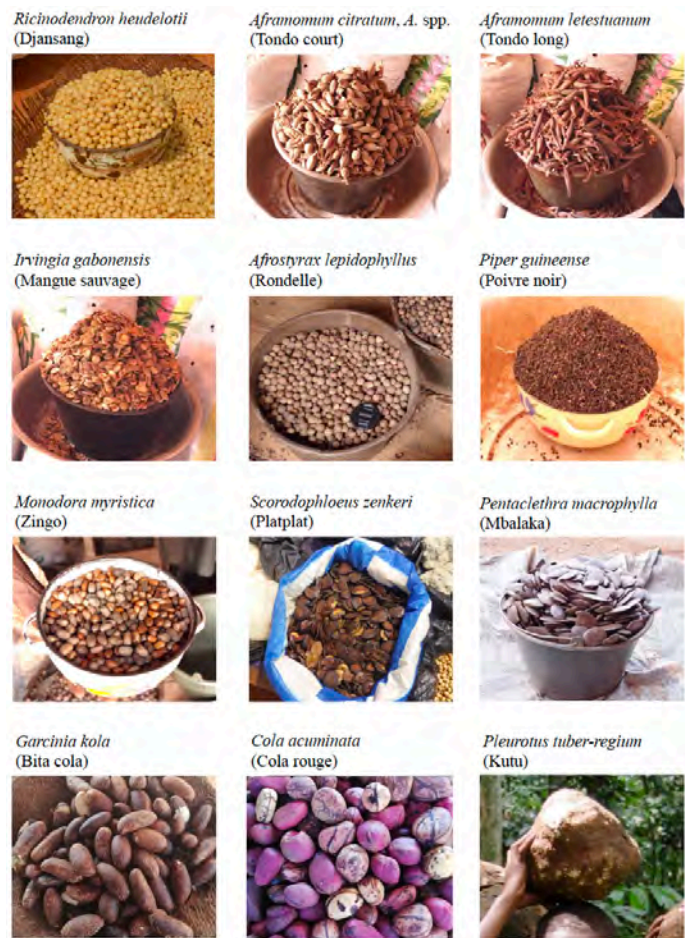


図50：カメルーン東南部で流通している主なNTFPs種 (Shikata-Yasuoka et al. 2023)

表11：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～2022年12月31日） (Shikata-Yasuoka et al. 2023)

NTFPs (trading name)	NTFPs (species name)	Price of Unit*	Annual total price of transactions (FCFA)					
			2019	2020	2021	2022	Total	(%)
Djansang	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	2,500 - 4,000 (FCFA / combo)	54,162,300	75,713,100	56,104,700	85,896,000	271,876,100	61.88
Mangue sauvage	<i>Irvingia gabonensis</i>	800 - 3,500 (FCFA / combo)	4,768,100	8,549,600	9,704,500	21,765,600	44,787,800	10.19
Tondo court	<i>Aframomum citratum</i> , spp.	2,700 - 10,000 (FCFA / seu)	12,850,000	6,565,000	10,031,000	9,500,500	38,946,500	8.87
Tondo long	<i>Aframomum letestuanum</i>	5,000 - 20,000 (FCFA / seu)	11,455,000	5,800,000	9,908,100	8,983,500	36,146,600	8.23
Rondelle	<i>Afrostryax lepidophyllus</i>	400 - 1,500 (FCFA / combo)	0	10,313,800	0	12,853,000	23,166,800	5.27
Poivre noir	<i>Piper guineense</i>	2,500 - 5,000 (FCFA / combo)	2,962,000	3,572,500	1,358,000	4,197,000	12,089,500	2.75
Zingo	<i>Monodora myristica</i>	500 - 2,000 (FCFA / combo)	2,762,400	110,000	2,226,500	364,000	5,462,900	1.24
Platplat	<i>Scorodophloeus zenkeri</i>	500 - 3,000 (FCFA / combo)	1,518,000	0	2,063,000	504,000	4,085,000	0.93
Mbalaka	<i>Pentaclethra macrophylla</i>	3,500 - 6,000 (FCFA / seu)	1,378,500	0	0	0	1,378,500	0.31
Bita cola	<i>Garcinia kola</i>	4,000 - 7,000 (FCFA / combo)	0	0	0	341,000	341,000	0.08
Mbol	<i>Beilschmiedia louisii</i>	1,700 (FCFA / combo)	207,400	0	0	0	207,400	0.05
Cola rouge	<i>Cola acuminata</i>	1,000 (FCFA / combo)	0	0	0	177,000	177,000	0.04
Kutu	<i>Pleurotus tuber-regium</i>	2,000 (FCFA / seu)	0	80,000	0	0	80,000	0.02
Tondo diamant	<i>Aframomum longiligulatum</i>	2,000 - 7,000 (FCFA / combo)	6,000	0	0	0	6,000	0.001
Gros piment	<i>Capsicum</i> spp.	5,000 - 8,000 (FCFA / cuvette)	699,000	0	0	0	699,000	0.16
Petit piment	<i>Capsicum</i> spp.	500 (FCFA / combo)	13,500	0	0	0	13,500	0.003
Total (FCFA (1 EUR=655.957 FCFA))			92,782,200	110,704,000	91,395,800	144,581,600	439,463,600	100

*Unit of measuring is different depending on the items. "combo" is a 2 litre bowl, "seu" is a 15 litre bucket, "cuvette" is a 30 litre bowl.

は、約9,000万～1億4,000万FCFAであった。ヨカドゥマには常時10名程度のNTFPsトレーダーが常駐していることから、ヨカドゥマ全体では、年間およそ3～4億FCFAのNTFPs取引があると推定できる。

取引されるNTFPsのうち、ジャンサンの取引が他の品目を圧倒し、いずれの年も全購入量の半分以上を占めていた。4年間の総計では、ジャンサンについてイルヴィンギア・ナッツ、アフリカショウガ（長・短）、ロンデル、野生コショウと続き、これら6種類で全体の90%以上を占めていた。これら6品目のうち、イルヴィンギア・ナッツやロンデルは取引量の年変動が激しい。とくにロンデルにおいてその差が顕著であり、2019年と2021年の収穫期には、まったく取引がなかった。両者は結果に季節性があり、収穫量の年変動も大きいというのが特徴である。

(カ) NTFPsの購入量と単価の推移

図52に取引量の上位6品目（ジャンサン、イルヴィンギア・ナッツ、アフリカショウガ長・短、ロンデル、野生コショウ）について、各品目ごとに、トレーダー3名による購入総額と平均単価の月変化をしめしてある。購入総額については、生産ゾーンごとの割合もあわせてしめしてある。表11で示した上位6品目（ジャンサン、イルヴィンギア・ナッツ、アフリカショウガ（長・短）、ロンデル、野生コショウ）について、購入総額に占める生産ゾーン（図51）ごとの割合を見ると、いずれの品目でもNgatto Nouveau ゾーン、Gribe-Ngatto ancien ゾーンからの取引が多く確認され、6品目全体では購入総額の72%（Gribe-Ngatto ancien ゾーン：34%、Ngatto Nouveau ゾーン：38%）がプロジェクトサイト周辺の森林地域由来であることが明らかになった。

通年性の品目（ジャンサン、アフリカショウガ（長・短）、野生コショウ）については、生産者価格は調査期間をとおして安定していた。一方、季節性の強いイルヴィンギア・ナッツやロンデルでは、3～4か月程度の短い取引期間に倍以上の価格変動があるのが特徴的である。両者において、価格の動向に規則性は見られなかったが、これには生産量の多寡や、ヨカドゥマでイルヴィンギア・ナッツを買い付けるバイヤーの属性・取引慣行も影響していると考えられる。調査期間中の全体的な傾向として、2022年は主要品目で単価の上昇が見られ、トレーダーが生産者から購入した全品目の年間購入総額は通年の1.5倍となっていた。バイヤーへの販売単価でも同様の傾向がみられ、主要品目のジャンサン、アフリカショウガ（長）、野生コショウでは単価が高騰し、全品目の年間販売総額は通年の倍以上となっていた。このような価格高騰の背景については、さらなる情報収集が必要である。

(キ) NTFPsの出荷先とその特徴

ヨカドゥマでは、カメルーン各地や国境を接する近隣諸国からNTFPsを買い付けるバイヤーが出入りしている。商人の出自をみると、ナイジェリアのイボ、ビアフラ、カメルーン西部のバミレケ、北部のフルベ、南部のバサ、中央のエウオンドなどの商人が、ヨカドゥマで集荷されたNTFPsを買い付けていた（図53）。

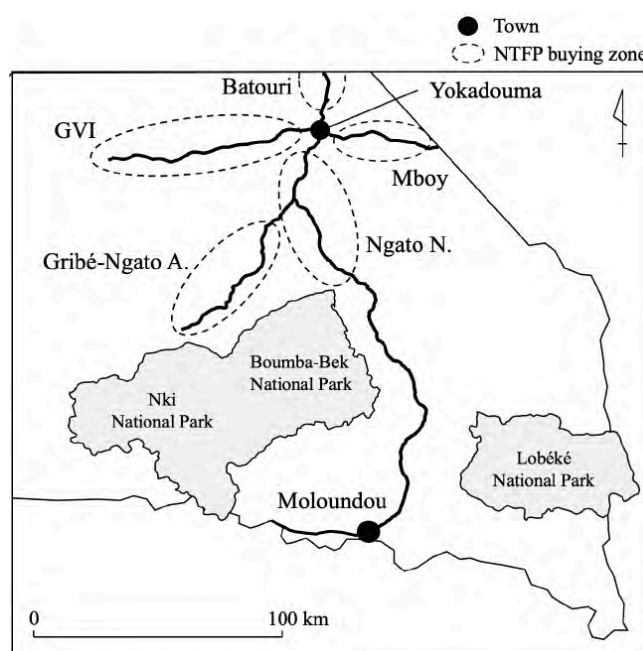
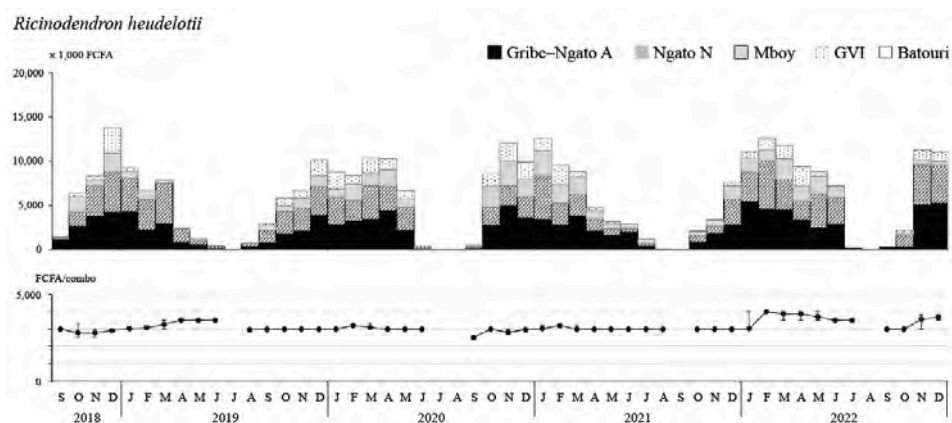
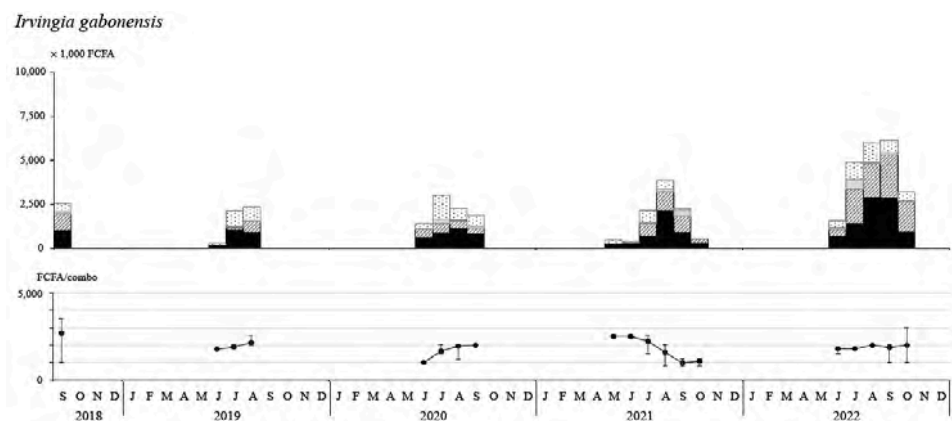


図52：ヨカドゥマ周辺のNTFPs生産ゾーン（Shikata-Yasuoka et al. 2023）

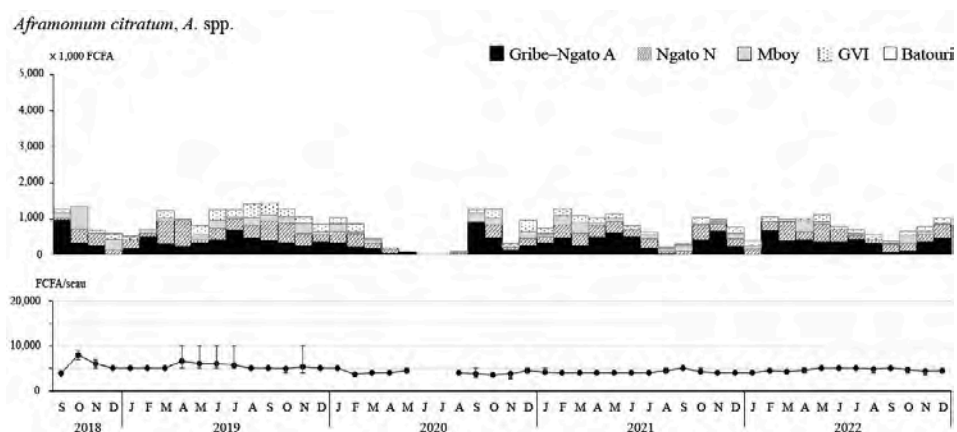
ジャンサン



イルヴィンギア・ナッツ



アフリカショウガ (短)



アフリカショウガ (長)

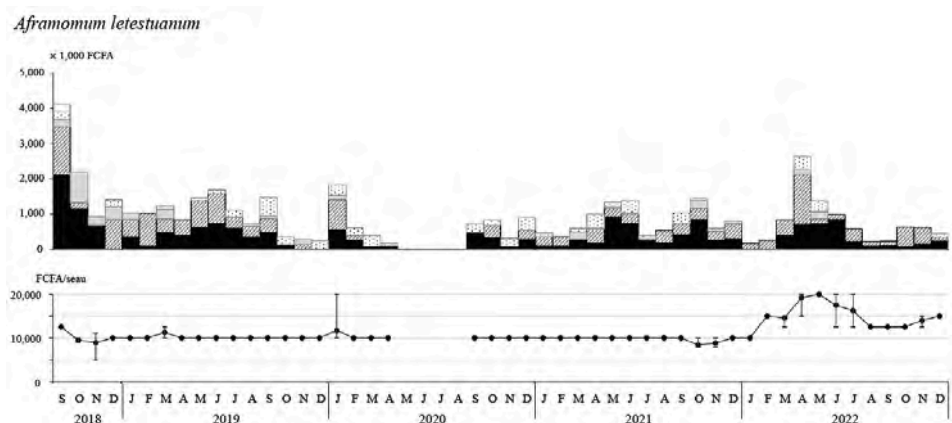


図51 ヨカドゥマのNTPPsトレーダー3名のNTPPs取引における上位4品目についての生産者価格の買取単価と購入総額の推移。買取単価は月平均額を示し、エラーバーは最大/最小値をしめす (Shikata-Yasuoka et al. 2023)

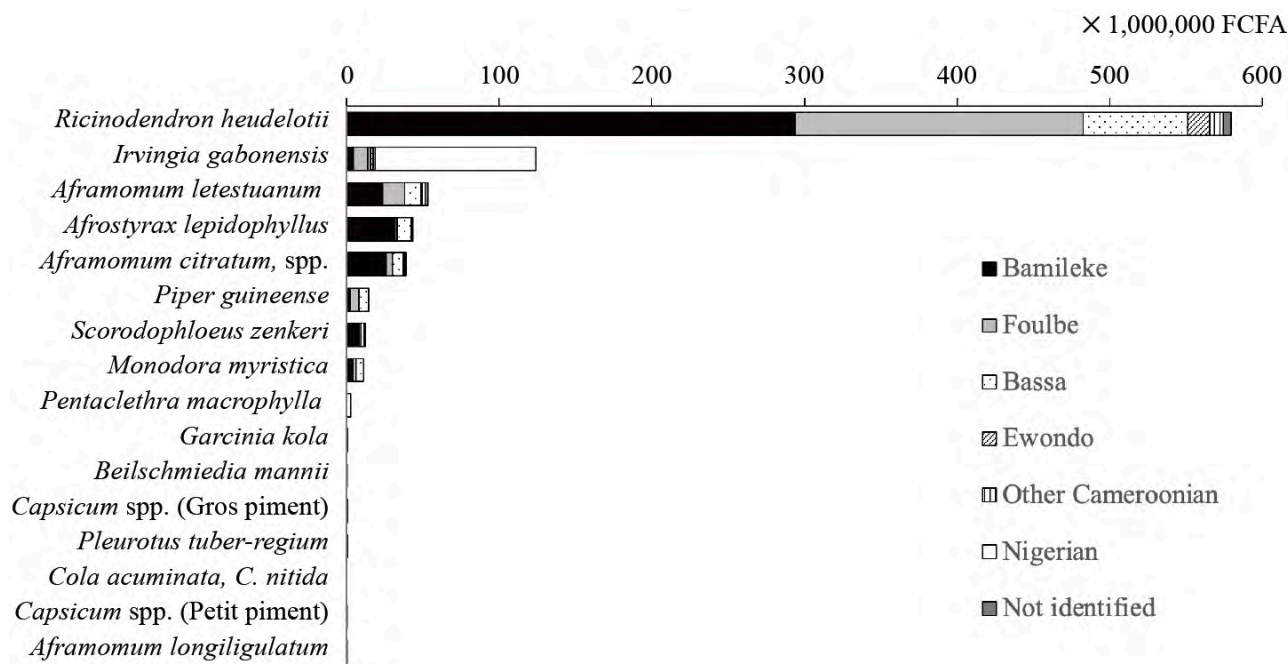


図53：ヨカドゥマのNTFPs仲買商人3名から各NTFPを購入した大口商人の民族の内訳（2018年9月1日－2022年12月31日）（Shikata-Yasuoka et al. 2023）

一目瞭然なのは、イルヴィンギア・ナッツ（*I. gabonensis*）をナイジェリア商人が買い占めているということである。ジャンサンはバミレケ商人とフルベ商人が、ロンデル、アフリカショウガ（長・短）はバミレケ商人が大量に購入しており、バス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た。すなわち、イルヴィンギア・ナッツはナイジェリアのバイヤーがほぼ独占的に購入・輸出しており、ジャンサン、野生コショウ、ロンデルなどはカメルーン国内のバイヤーが、主として国内で売るために買い付けていると考えられる。イルヴィンギア・ナッツの生産者価格が短期間で乱高下するのは、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商法を反映していると考えられる。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商人やフルベ商人はヨカドゥマに定住しながら買付をしており、そのことが価格の安定とも関係していると考えられる。

対象とした3人のトレーダーがバイヤーに販売したNTFPsの出荷先は、計1,008回の取引中、ドゥアラが916回（91%）、ヤウンデが32回（3%）、バフサムが21回（2%）、その他が39回（ガルア5回、マルア3回、ベルトア3回、不明28回；4%）であった。もっとも、すべてがドゥアラで消費されるわけではなく、とくにナイジェリア商人が購入したイルヴィンギア・ナッツはドゥアラを経由した後、陸路・海路を介してナイジェリアのカラバルまで運搬されるといわれる。その他の品目は、東部州の州都ベルトアを経由し、首都ヤウンデや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、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。

次に、生産村におけるNTFPs取引の実態をみていきたい。図54に調査対象の5村（GR村、MA村、ZO村、MO村、MB村）で商店経営をしている定住商人が、各村の住民から購入した品目の購入額に占める各品目の割合を示す。ZO村を除く4村では、カカオの取引が70～80パーセント以上となっている

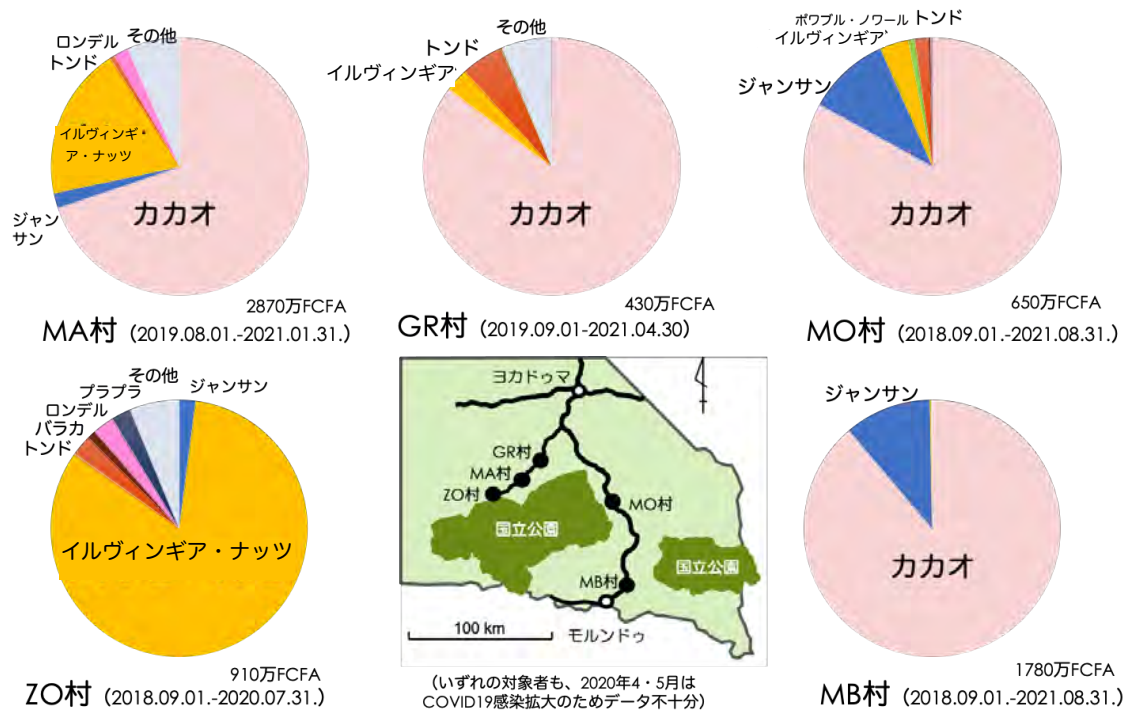


図54：調査対象村の定住商人（各1名）が住民から購入した品目の購入額（FCFA）に占める各品目の割合（%）（獣肉は含まない）（Shikata-Yasuoka et al. in prep.）

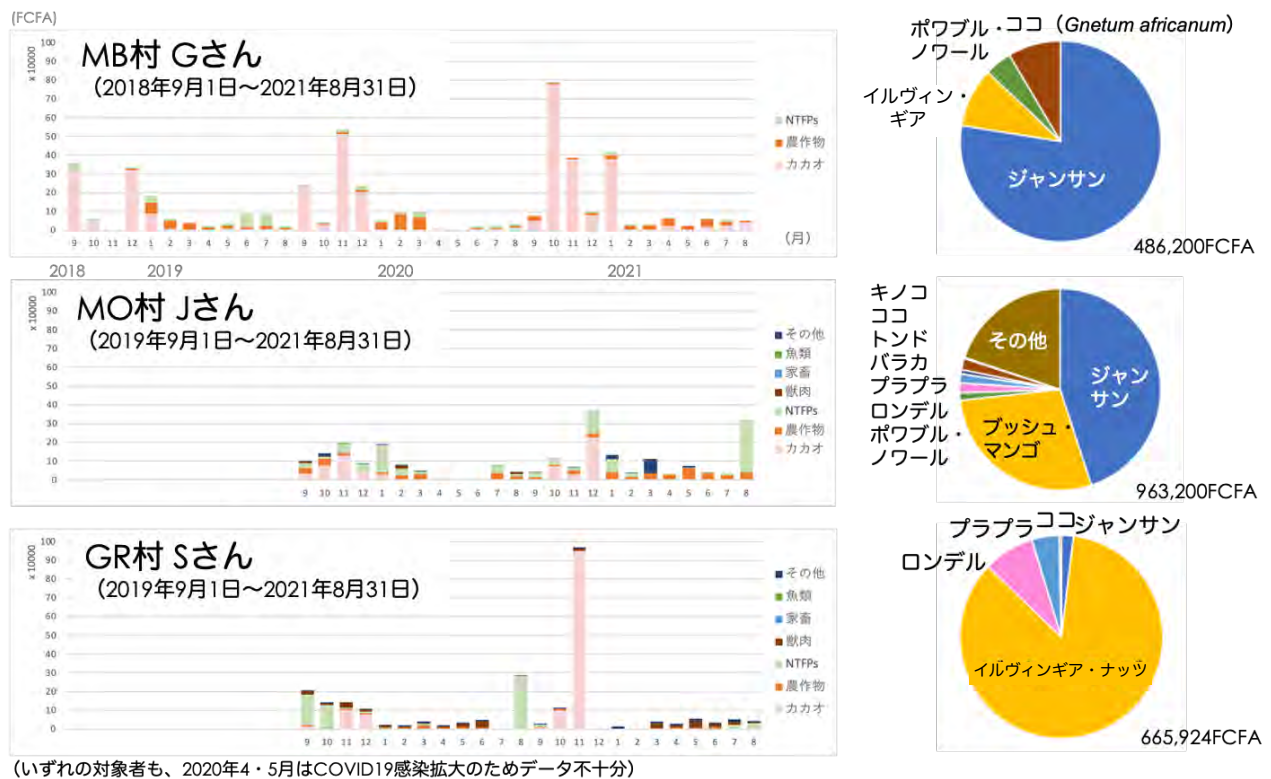


図55：調査対象村（MB村・MO村・GR村）の農耕民が販売した品目（FCFA）（左）とNTFPsの販売額に占める品目ごとの割合（%）（右）（Shikata-Yasuoka et al. in prep.）

のに対し、ZO村ではイルヴィンギア・ナッツがその多くを占めている。ZO村が他村と異なる点として、ZO村には農耕民がほとんど住んでおらず、バカもカカオ栽培をしていない。この結果は、カカオ生産村では現金収入の多くをカカオに依存している一方で、カカオ生産に従事しないバカや農耕民世帯にとっては、NTFPs販売が貴重な現金収入源であるということを示している。しかしながら、カカオ栽培農家にとってNTFPs販売の重要性が低いかというと、必ずしもそういうわけではない。図55はMB村、MO村、GR村の農耕民による農作物・NTFPs販売の記録である(一部、獣肉等も含む)。カカオ生産は毎年10月～年末に販売期間が集中する。学校の新年度の始まる9月に多額の借金を抱えている人は少なくなく、カカオ販売後にはその借金の返済、クリスマス・正月といったイベントも重なり、カカオで得た現金はあっというまに尽きてしまうと人びとは語る。したがって、カカオ収入が激減する時期に、地域の状況に応じてNTFPs販売をうまく活用していくことが現金収入を安定させることにつながる可能性がある。

(ク) プロジェクトサイトの村内における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(図56)。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ー農耕民関係のなかでNTFPsが流通しているのにたいして、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。ナッツの市場価格は年ごと季節ごとに変化し、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

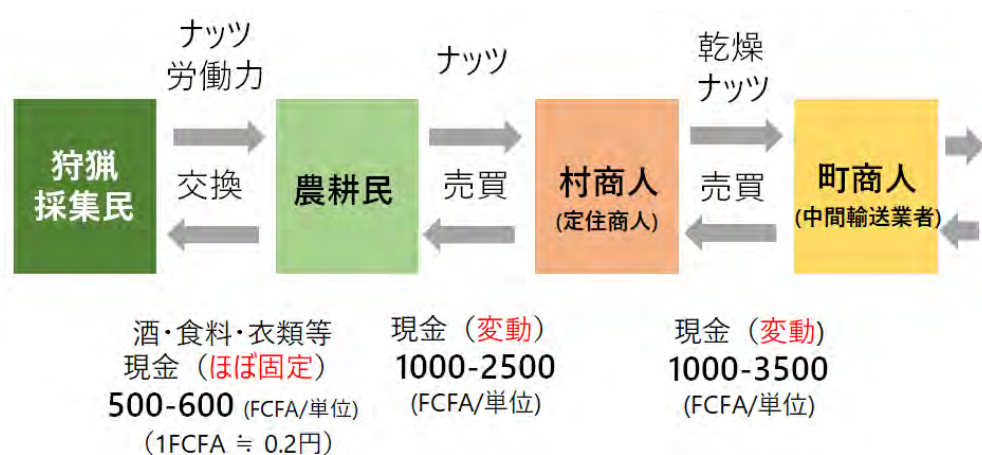


図56: カメルーン東南部におけるNTFPs (イルヴィンギア・ナッツの場合) の流通構造 (戸田 2021)

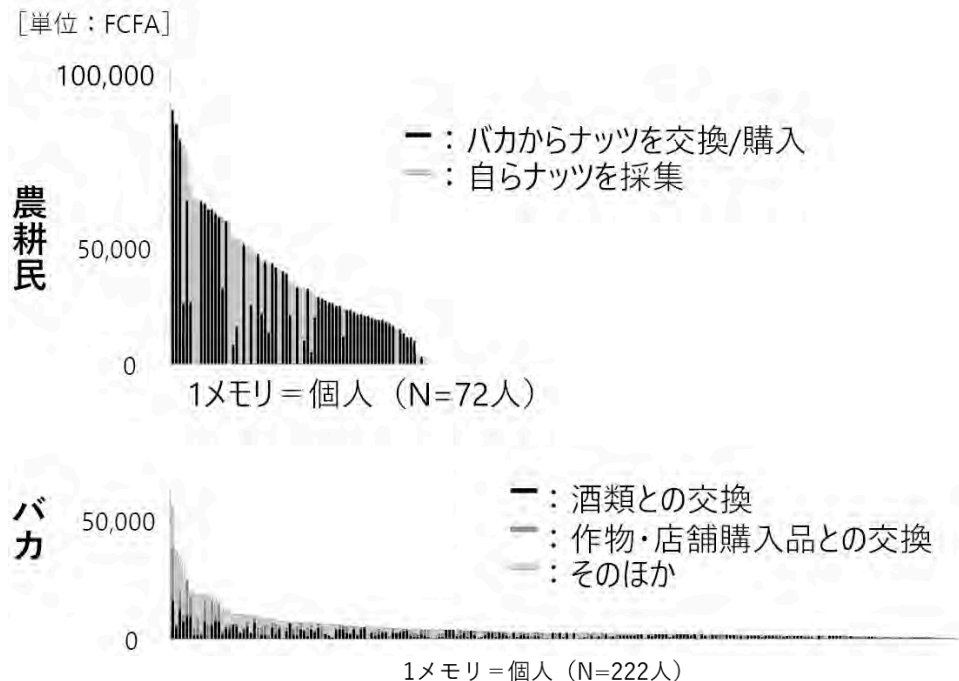


図57：バカと農耕民の個人がイルビンギア・ナッツから得た利益。バカはナッツと交換された物品で色分け、農耕民は入手元で色分け。（Toda & Yasuoka 2020）

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57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て、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採集をととして、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58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

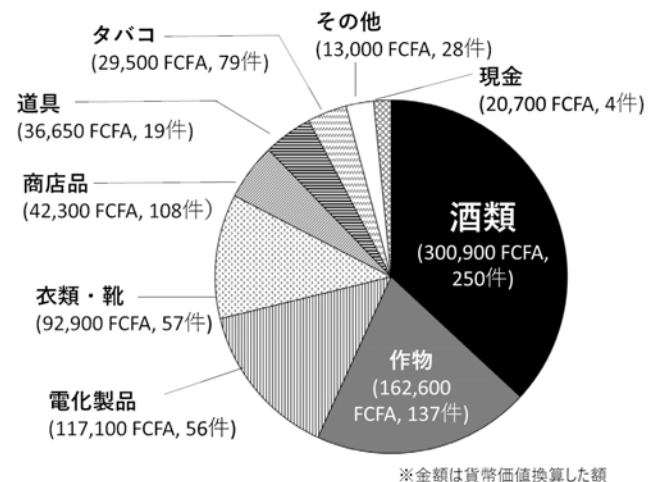


図58：イルビンギア・ナッツの交換のために農耕民からバカに渡された物品等の内訳（Toda & Yasuoka 2020）

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の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、上述の図57からは、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。

(ケ) カメルーン東南部で流通する有力なNTFPsとその特徴

中間報告書で報告したように、カメルーン東南部で流通しているNTFPsは3グループに分類できる（図59）。取引全体における重要性の観点より、これまでの報告書からグループ・カテゴリーを修正した。すなわち、通年性で価格が安定しているグループⅠ（ジャンサン、アフリカショウガ（Tondo long, Tondo court）、野生コショウ）、季節性や年変動があるが、豊作年には多額の現金収入源となるグループⅡ（イルビンギア・ナッツ、ロンデル）、マイナーではあるが、イルビンギア・ナッツやロンデル等の凶作年に販売されたり（Zingo）、突発的に商品価値を高めて臨時的な現金収入源としての役割を果たすグループⅢ（Mbalaka、Platplat等）、さらに、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NTFPs（Moabi, Koko（*Gnetum africanum*）、ハチミツ、野生ヤマノイモ等）も、生計維持において重要な役割を果たしている。

グループⅠとグループⅡを構成する6種類のNTFPs品目は、調査期間を通して取引額の90%以上を占めており、当該地域で販売促進をより強く期待できる品目とみてよい。グループⅠに属する通年性のNTFPs、とくに流通量・単価ともに増大しているジャンサン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。プロジェクトでは、ジャンサンの殻剥き機械の導入を試行的に開始しているが、効率的な生産体制の構築が望まれる。グループⅡの品目については、価格変動が読みづらいが、豊作年に効果的に販売できるかどうかことが重要とな

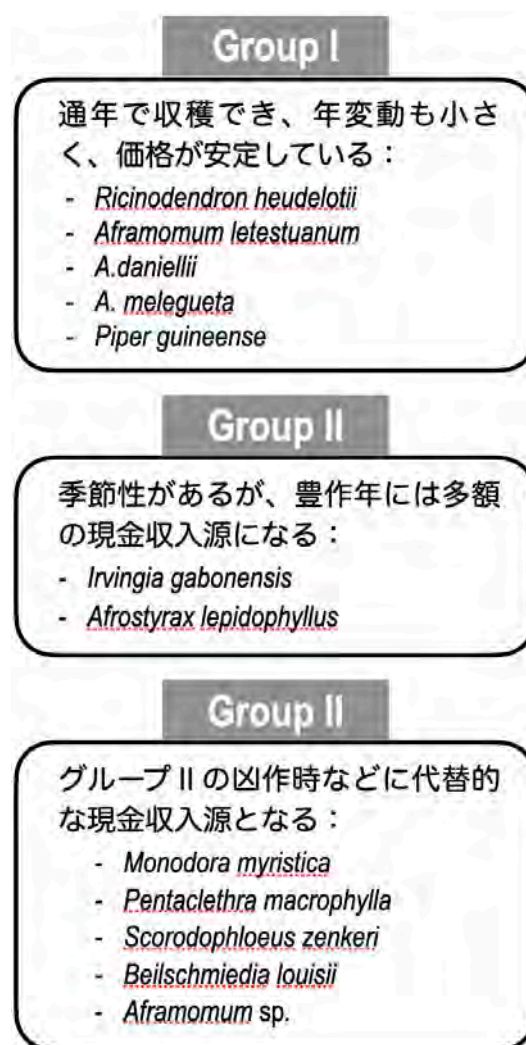


図59：NTFPsの類型
(Shikata-Yasuoka et al. 2023)

表12：主要なNTFPである *Irvingia gabonensis* と *Ricinodendron heudelotii* の潜在的経済価値と利用率 (Hirai & Yasuoka 2020)

	年	グリベ村の人々がよく利用する 地域 (360 km ²) における推定 生産量 (kg/year)	左記の生産量をすべて販売した 場合の売上		実際の販売量 推計 (kg)	総生産量にた いする販売量 の割合
			FCFA	Euro換算		
<i>Irvingia gabonensis</i>	2012	258,245	268,950,000	410,010	3,051	1.2
	2013	22,329	23,250,000	35,440	184	0.8
	2014	153,674	94,380,000	143,880	4,659	3.0
	2015	300,729	360,100,000	548,970	7,753	2.6
	2016	514,122	516,570,000	787,510	4,163	0.8
<i>Ricinodendron heudelotii</i>	2012	187,946	163,240,000	248,860	682	0.4
	2013	171,540	170,480,000	259,900	1,210	0.7
	2014	184,762	180,410,000	275,030	750	0.4
	2015	212,895	185,720,000	283,130	245	0.1

る。生産者の視点からは、グループIIのNTFPs品目が不作となったときの代替品目ないし現金収入を補完・追加する存在として、単発的・突発的に取引されるグループIIIのNTFPs品目にも注視していく必要がある。これら品目の消費地における状況（利用の方法や需要）の把握は今後の課題である。

出版物

- 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 Supplementary Issue 60: 85–98. doi.org/10.14989/250129
- Shikata-Yasuoka K, Yasuoka H, Toda M, Hirai M, Shioya A, Alidou L & Ndo E (2023) The state of non-timber forest products trade in Yokadouma, southeast Cameroon, 2018–2022. African Study Monographs Supplementary Issue 62: 105–121. doi.org/10.14989/286830
- ▶ 戸田美佳子 (2021) 非木材森林産物はアフリカ熱帯雨林の経済開発と保全の「Win-Win関係」となる「貧困の罠」か？『龍谷大学社会科学研究年報』 51:39–52.

執筆中の論文

- Dongmo M., Fouda T., Mfoumou Eyi C., Akoutou Mvondo E., Kaldjob C.B., Sonfo A.N., Toda M. and Ndo E.G.D. (2023) Flows and sales channel of Non-timber Forest Products from South-East Cameroon: case of *Irvingia gabonensis* and *Ricinodendron heudelotii*. Under review.
- Ndo E.G.D, Akoutou Mvondo E., Kaldjob C.B., Dongmo M., Fouda T., Mfoumou Eyi C., Sonfo A.N., Toda M. (under review) Socioeconomic factors influencing the exploitation of major non-timber forest products around Nki and Boumba-Bek National Parks, Southeastern Cameroon (Preprint). Journal of forest policy and economics.
- Shikata-Yasuoka et al. (in prep.) Contribution of Non-Timber Forest Products to the livelihood of local communities: a case study of Southeastern Cameroon.
- Hirai et al. (in prep.) Income inequality for the Baka hunter-gatherers in the Non-timber forest products value chains: *Irvingia gabonensis* from southeastern Cameroon

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：達成された。個別の研究内容とその成果を以下に記す。

(ウ) 主要な野生果実種のアベイラビリティ

本活動では過去および2018年に得たデータを用いて、計10種の主要なNTFPs（野生果実）について、①生産量、②販売量、③潜在的経済価値、④利用率を算出した（Hirai & Yasuoka 2020）。その結果、*Irvingia gabonensis*（イルビンギア・ナッツ）と*Ricinodendron heudelotii*（ジャンサン）はとくに高い潜在的経済価値を有すこと、しかし、この2種を含めどの種も生産量の数%しか利用されていないことが明らかになった（表12）。これらは自家消費されることもあるが、それを加味しても、この利用率は大きくは変化しない。したがって、少なくともこれらのNTFP種については販売促進を進めるうえでは、極端な凶作年をのぞいて生態学的アベイラビリティはほとんど問題にはならないと考えられた。

成果目標2(2)で述べられているように、販売促進の対象種として有力視されるNTFPsのなかには、アフリカショウガのような多年生草本や、野生コショウのようなツル性植物も含まれている。

(サ) *Irvingia gabonensis*の結実量の年変動

調査地域で採取可能なNTFPsのうち、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11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60）。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

成熟した落果数/月/km²

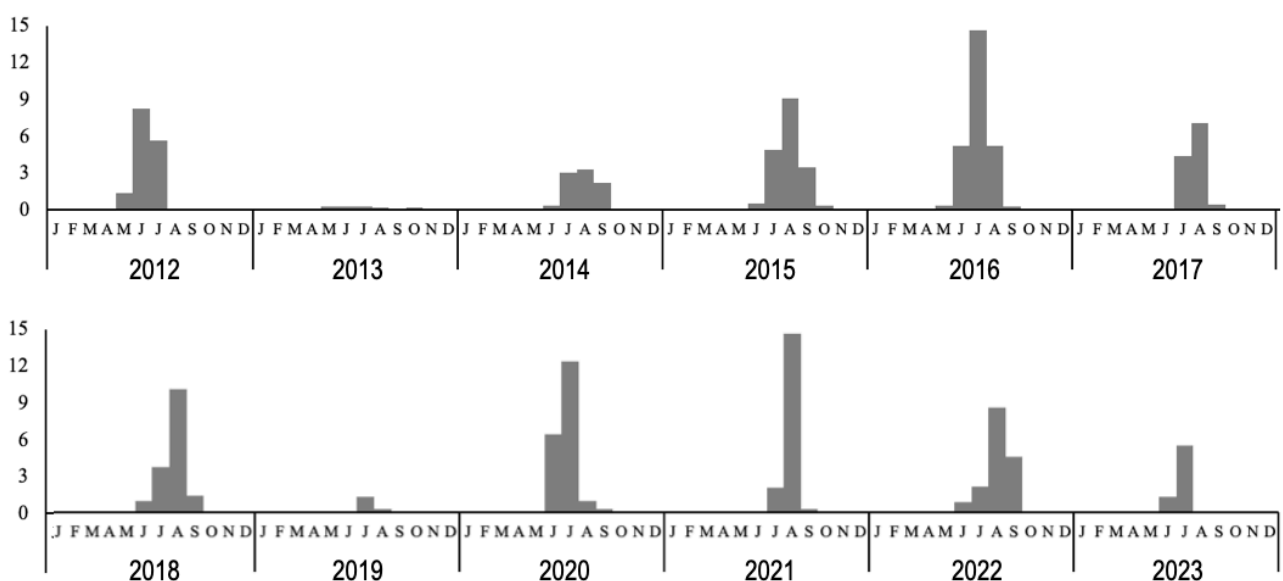


図60： *Irvingia gabonensis*の果実の落果量，2012-2022（Hirai et al. in prep.）

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。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。特定の個体が高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て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、採集活動とともにするソン村のバカか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、NTPF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、NTPFの販売促進の取り組みにおいて有効である。

(シ) *Irvingia gabonensis*の結実量の空間分布

結実量は地理的にも大きく変化することが知られている。その内実を明らかにするため、グリベ村において、住民が果実を採集するエリア全域（50km²）を対象とした結実調査を2019年につづき、2021年に実施した。調査エリアを2km²のグリッドで区切り、各グリッドから10本の成木個体を選んで結実量を計測した結果、2019年と2021年の間で結実分布に大きな違いがみられた（図61）。結実が観測されたグリッド率は、不なりだった2019年では20%、2021年では80%と増加した。ところが、2021年の結実エリアは均等には分布せず、東側に強く偏っていた。このように、なり年において結実範囲は、数キロメートルのオーダーで異なってくることが明らかとなった。

このような結実エリアの偏りは、ナッツ採集者（住民）間で森林資源をめぐる競争を引き起こす原因となる。2021年に住民が設置したナッツ採集キャンプ地のほとんどは、結実状況に呼応して採集エリアの東側半分に集中していた。採集キャンプの生活ではイルビンギア・ナッツのみならず、日々の生活を満たすための様々な森林資源（獣肉、魚、イモムシ、ヤマイモ、ナッツ類、野菜、キノコなどの食料や薬用植物）が採取される。イルビンギア・ナッツの量は豊富であるが、他の資源については必ずしもそうではない。イルビンギア・ナッツの販売促進を進めるには、その採集時に住民が消費する他の資源のアベイラビリティを勘案する必要がある。

(ス) *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62）。

繁殖器官の落下量を見ると、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見ると、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、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。

2019年（不成年）

2021年（なり年）

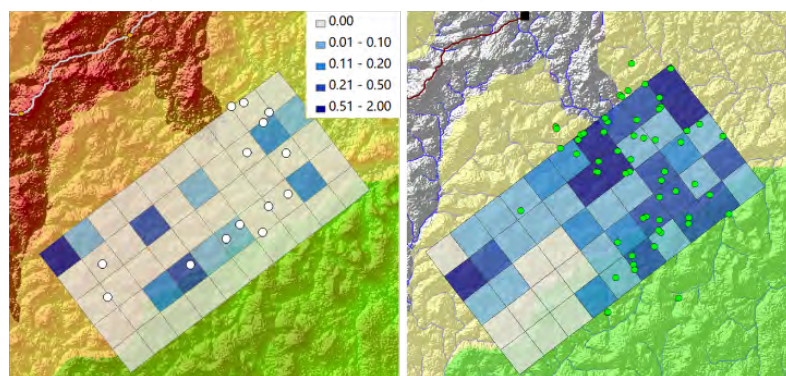


図61：グリベ村の果実採集エリアにおける2019年と2021年の*Irvingia gabonensis*の果実量の分布。緑のレイヤーは保護区、黄色はFMUを示す。凡例の数値は果実の平均落下密度（個/m²）。各個体の樹冠下に1m²四方のトラップを2つ設置し、落下が完全に終わる11月上旬までトラップに落下した果実を月に0.5回の頻度でカウントした。果実は発芽したり、げっ歯類に捕食されていたりすることが予想されたため、実生や核部の殻が観測された場合にはカウントの対象とした。白と緑の丸はバカによる果実採集キャンプ。（Hirai et al. in prep.）

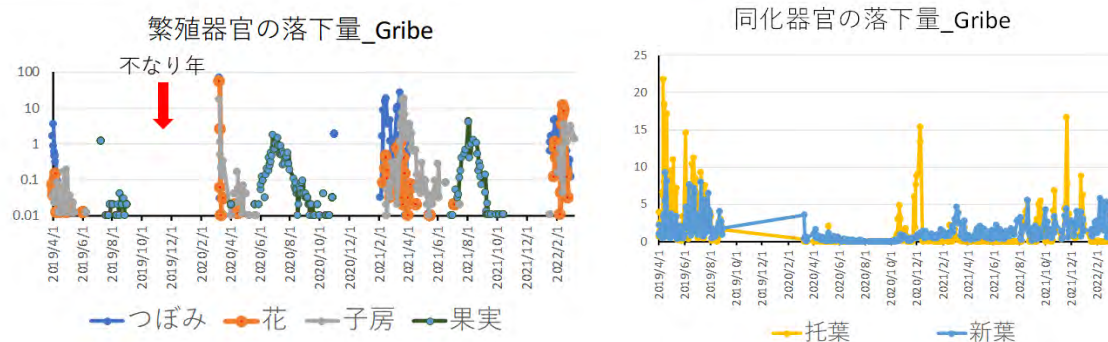


図62：*Irvingia gabonensis*の同化器官と繁殖器官落下量の変化（2019年4月–2022年2月）（Hirai et al. in prep.）

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63）。*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、樹冠が深緑に見えるようになる。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。



図63：同一個体の樹冠の異なり。左：不なり年、右：なり年。凶作年には薄緑の新葉が展開している一方、豊作年には深緑の葉が果実とともに確認できる。

(セ) サファリ（観光狩猟）会社とのコンフリクト回避をめざした結実範囲の事前予測

観光狩猟を営むサファリ会社と住民のあいだにも深刻なコンフリクトが生じている点を考慮する必要がある。サファリ会社は、ナッツ採集エリア内の数か所に動物を誘引するための塩場をつくっている。彼らの狩猟期は4月上旬から4か月間に限定されているものの、7月はナッツの採集期と重なる。結実エリアが塩場と一致した場合、サファリ会社は住民の立ち入りに対してかなり敏感となり、住民のキャンプ地を焼き払うなど強硬策を展開している。このようなことから、ナッツの販売促進を進めるうえでは、サファリ会社と住民のあいだで利害調整を進める必要がある。

サファリ会社との利害調整にむけて活動2(3)では、結実範囲の事前予測について検討している。結実が偏るエリアをサファリ会社の営業期に先駆けて予測することができれば、協議を経て双方の利用範囲のずらしが可能となるかもしれない。図63は、結実期前の*Irvingia gabonensis*の同一の樹冠の異なりを示す。不なり年には葉が少なく、樹冠の色は全体的に薄緑であるのに対し、なり年では葉が多く、色は濃緑となっていた。枝葉をとって観察した結果、両者の色の異なりは、新葉の量によることがわかった。この点を詳細に明らかにするために、2019年以降、つぼみ、花、子房、果実といった繁殖にかかわる器官の落下量（発生量）と、托葉や新葉といった成長にかかわる同化器官の落下量を記録している。現在までのところ、不なり年には果実が成長する乾季に、新葉が大量に発生する傾向が確認されている。また、つぼみや花が少ないことから、花芽の形成が抑制される傾向が示唆された。この傾向がさらなる調査によって確実になった場合、サファリ会社が営業を開始する前の乾季のあいだに結実の偏る範囲を、樹冠の色が濃い個体が多く発生しているエリアとして特定できるはずである。

(フ) 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、個体数の減少がつづ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（図64）。村近辺からFMU（森林管理区、主に商業伐採区）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



図64：プロジェクトサイトで収集した果実

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13）。

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ため、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13）。もっとも高頻度で、捕食者または散布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

表13：高木種の種子散布モードと散布者を含む捕食動物 (Hirai et al. in prep.)

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				○		
Clusiaceae	<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			○	○	
Flacourtiaceae	<i>Keayodendron bridelioides</i>	23.6	1	緑	動物散布型	D	P/D	P/D		P/D					
	<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								
Irvingiaceae	<i>Irvingia exelsa</i>	52.4	1	緑	メガファウナルⅠ型	D	P/D						○		
	<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						○		
Lecythidaceae	<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>Millettia</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	○	○	
	Unknown	23.9	4	茶	動物散布型	D	P/D			P/D					
Meliaceae	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	27.6	19	黒	多散布型（風/重力）		P/D		P	P/D			○	○	
	<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			
Myristicaceae	<i>Coelocaryon preussii</i>	22.3	1	オレンジ	動物散布型		P/D	P/D		P/D					
	<i>Pycnanthus angolensis</i>	29.2	2	緑	動物散布型	D	P/D								
Olacaceae	<i>Ongokea gore</i>	43.5	1	黄	メガファウナルⅠ型	D	P/D								
	<i>Strombosia pustulata</i>	24.4	1	緑	動物散布型	D	P/D	P/D	P	P/D					
Pandaceae	<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 brieyi</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 atroviolaceus</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				O
	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っ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。

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（図65）。

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（図66）。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*（イルヴィンギア・ナッツ）はメガファウナル型で、*Ricinodendron heudelotii*（ジャンサン）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。

(タ) NTFP樹種分布と住民の相互作用

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。人間は種子のなかの仁を食べるので、種子を破壊する捕食者として位置付けられる。他方、果実の採集中に果肉のみを食し、残った種子を投げ捨てたりするように、人間が非意図的に種子を散布することがある。キャンプ跡地の周辺には、それらの種子の発芽や、実生の定着が頻繁に観察されることから、人間のふるまいによってアベイラビリティ

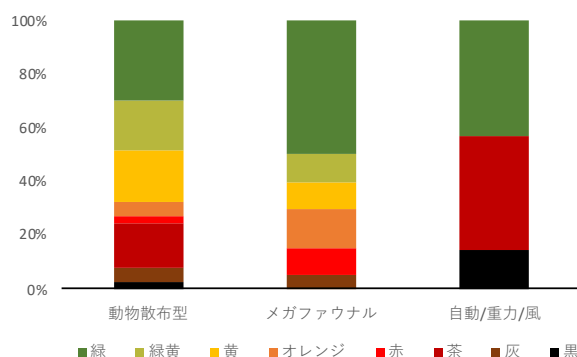


図65：種子散布様式ごとにみた果実の色の割合。種数は動物散布型30、メガファウナル型21、その他6 (Hirai et al. in prep.)

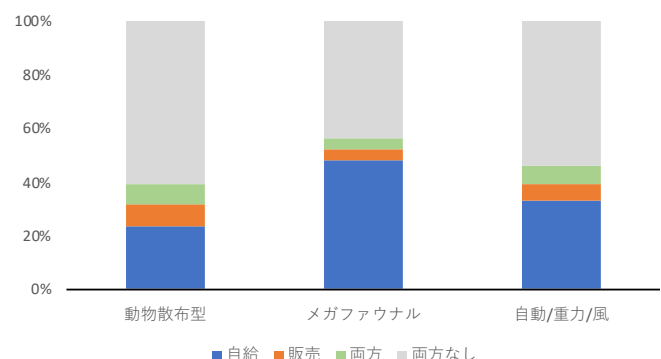


図66：種子散布様式ごとにみた住民による利用。種数は動物散布型30、メガファウナル型21、その他6 (Hirai et al. in prep.)

ティが高められているNTFPが存在する可能性を否定できない。本活動では、住民によるNTFPや森林の利用をとおして野生果実のアベイラビリティがどのように変化しているかを検証するための調査（毎木調査ほか）を、2019年から継続している。

第一に、2019年から2022年まで、*Irvingia gabonensis*の果実の採集をとおして、採集者がどのように種子を散布しているのか、すなわちヒト散布について調査した。その結果、ヒト散布は次のように3つのパターンがあることがわかった：(1) 採集者は母樹の樹冠下に、落下した果実を大量に集積するが、それらの果実が割られずに放置される確率はほとんどゼロに近い（3000個に1個）。またいくら多くの種子が放置されたとしても母樹の下では実生更新は起こりにくい。(2) 果肉部（外皮）を食し、種子を含む残りをトレイル沿いへ投げ捨てるパターン。*I. gabonensis*の果肉は甘いジュースとして楽しまれている。採集者はキャンプ地と母樹の間を往来する過程において頻繁に果肉を食べ、トレイル周辺に投げ捨てる。こうした行動はキャンプ地と母樹をつなぐ数百から数キロメートルの範囲で確認されたことから、その散布域は広い。(3) キャンプ地を含む母樹から離れた特定の場所に、仁を取り出すための果実を集積し、仁を取り出さずに放置するパターン。散布域が母樹から遠いうえに、集積所周辺の林冠は除去されていることから実生の定着に都合が良い。今後、キャンプ跡地と実生の定着の関係について調査を進める。

第二に、NTFP（野生果実）全般のアベイラビリティ（個体数）と、地域内外のステークホルダーによる森林利用（攪乱作用）との関係を解明するために、2019年から毎木調査を継続している。2020年まで実施したズーラボット村に引き続き、2022年はグリベ村において調査を実施し、ズーラボットでみられた傾向とほぼ同様の結果を得た。

カメルーンの森林は1990年代のゾーンニング政策によってNon-permanent forest Estate (nPFE)、Forest Management Unit (FMU)、National Parkの3つに区分されている。グリベ村のnPFEでは焼畑が、FMUでは企業による択伐施業および住民によるNTFPの集中的採集が営まれている。その奥に広がるBoumba-Bek National Park (BBNP)では、法律的に許可されていないが、狩猟を含む粗放な生業活動が広範で営まれている。グリベでの毎木調査の結果、*Ricinodendron heudelotii*（ジャンサン）の個体数は、nPFEとFMUで高まっていることがわかった。自然倒木が主要な攪乱要因となっているBBNPの奥地にも、本種は生育しているが、その個体数は少ない。本種は明るい光環境下でのみ定着と成長が可能なパイオニア種の1種であることから、焼畑と択伐といった面的に規模の大きな人為攪乱が、そのアベイラビリティの増加により強い効果を及ぼしている。焼畑における長い休閑年数（10–60年）や、除草作業をとおした他のパイオニア種の間引きもまた、本種の定着と安定した成長を可能としている。拡散性が非常に強い*Musanga cecropioides*は、林道沿いに設置したプロットsp05_05（図67-b）にみられるように、空き地があればいち早く実生更新を開始し、一斉に繁茂する。その結果、*R. heudelotii*を含む同じギルド種の定着は排除されと考えられる。他方、焼畑の営みにおいては芽生えた*M. cecropioides*のかなりが除草作業によって間引かれる。このことが、*R. heudelotii*を含む他種の定着を促進している可能性がある。

*I. gabonensis*を含むイルヴィンギア科のほとんどは、種子散布をゾウに依存し、また仁が住民によって採集され、食される点で共通する。それらの個体数は、それらの果実が住民によって採集されるFMUで多くみられた（図67-c）。逆に、同じ更新ギルド（Non-pioneer light demander、以下NPLD）に属するものの、種子が食されない風散布種の*Entandrophragma*属（図66-d）や*Celtis*属（図67-e）は、それ

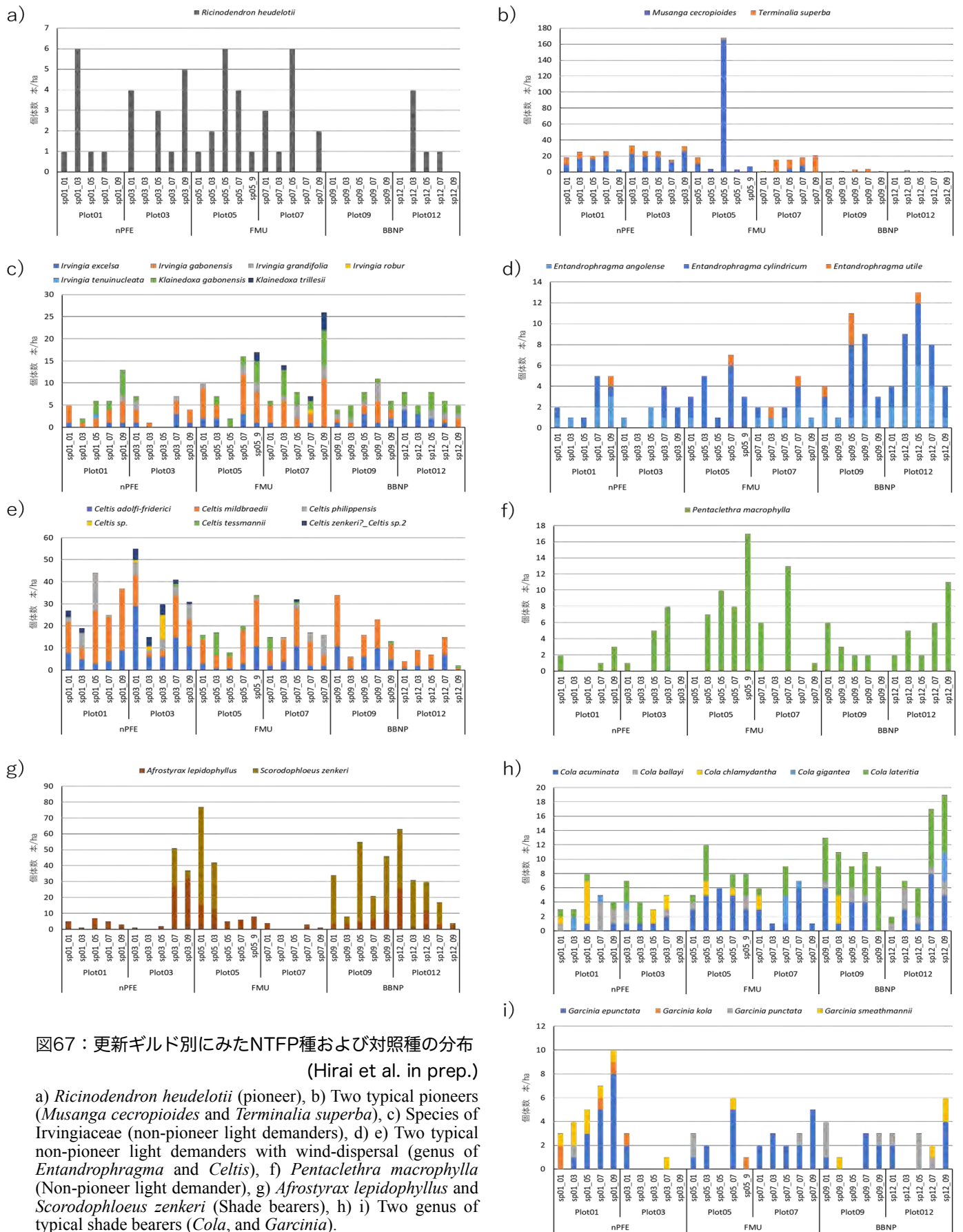


図67：更新ギルド別にみたNTFP種および対照種の分布
(Hirai et al. in prep.)

a) *Ricinodendron heudelotii* (pioneer), b) Two typical pioneers (*Musanga cecropioides* and *Terminalia superba*), c) Species of Irvingiaceae (non-pioneer light demanders), d) e) Two typical non-pioneer light demanders with wind-dispersal (genus of *Entandrophragma* and *Celtis*), f) *Pentaclethra macrophylla* (Non-pioneer light demander), g) *Afrostryax lepidophyllus* and *Scorodophloeus zenkeri* (Shade bearers), h) i) Two genus of typical shade bearers (*Cola*, and *Garcinia*).

ぞれBBNP、nPFEで個体数が多かった。このことは、住民による利用をとおした種子散布が、アベイラビリティの増加をもたらしていることを裏付ける可能性がある。イルヴィンギア科と同じくNPLDに分類され、また種子が採集される*Pentaclethra macrophylla*もまた、その個体数はFMUでもっとも多くみられた（図67-f）。しかしながら、本種の種子の採集過程においてそれらが特定の場所に運ばれたり、集積されたりすることはほとんどない。それにもかかわらずなぜFMUに多いのかは未だ定かではない。

*Afrostyrax lepidophyllus*と*Scorodophloeus zenkeri*はともに、暗い場所に定着し、成長するShade bearer（以下、SB）である。これらはnPFEとFMUの境界域、およびBBNPに多く生育していた（図67-g）。それらの果実や種子はFMUの中心部においてさかんに採集されるが、*P. macrophylla*と同様に、ナッツを取り出すための持ち運びと集積といった過程がないため、住民による種子散布効果はほとんどありえない。林冠の閉鎖した林内において自然に個体群が形成されていると考えられる。SBに分類される*Cola*属や*Garcinia*属も果実が採集されるが、個体数はゾーン間で大きく変化していない（図67-h, j）。これらも採集活動とはとくに関連しないものと考えられる。以上の様に、採集時における果実の扱い（持ち運び、集積、仁の取り出し）や更新ギルドタイプによって、住民がそのアベイラビリティに関与する否かは異なっている可能性が高い。その可能性を明らかにするために、上記したように、実生の定着の状況と同時に直径階構造を分析する必要がある。

(f) 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68）。

地域住民による利用をとお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



図68：キャンプ跡地に生えた*Irvingia gabonensis*の実生

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（図69）。

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。



図69：果肉が食べられた状態で発見された *Irvingia gabonensis* の種子。左の2つは人間が食べたもの、上2つはサルによるもの、下中央の2つはゴリラまたはチンパンジーによるもの、右下2つはげっ歯類によるもの。人間によるものは人々が歩く道沿いで見つけたもの、それ以外は母樹の樹冠下で発見した。

(7) メガファウナル種の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（FMU）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70左）。それによれば、*Irvingia gabonensis* はFMU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、FMUでの同種の分布密度は1.7本/haであり、また個体群はFMU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69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、1,800m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70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

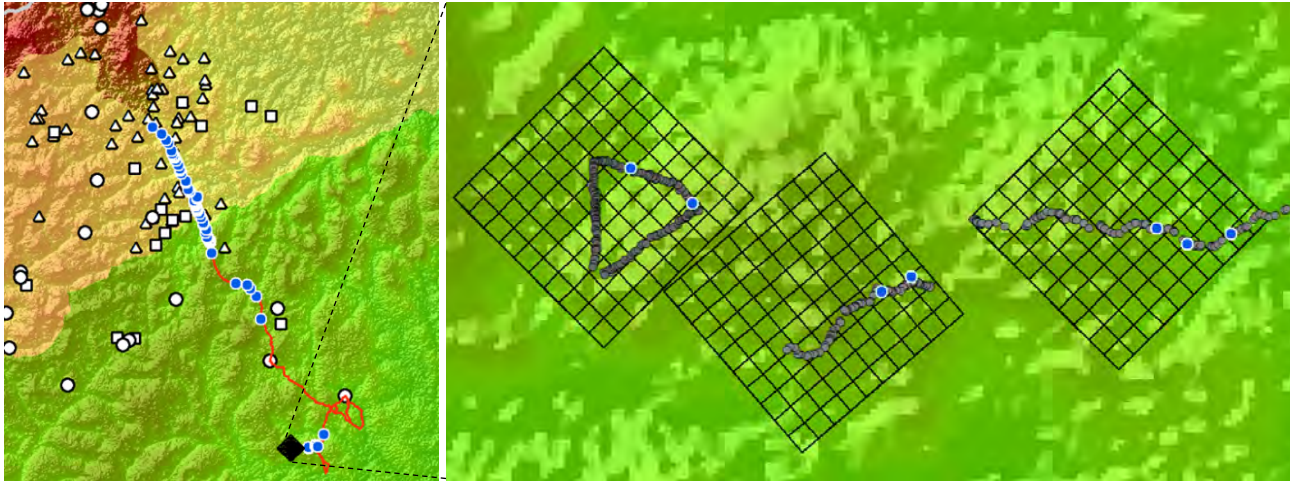


図70：（左）トレイル周辺で観察された*Irvingia gabonensis*の分布（青丸）、（右）ナッツが採集されない地域での*Irvingia gabonensis*の分布。なお、左図中の□、△、○は、それぞれ2014年、2017年、2018年にグリベ村のバカが設けたイルヴィンギア・ナッツの採集キャンプ、赤線はトレイル。右図の方形区は1km四方の調査区を100m間隔で区切ったものである。青丸が*Irvingia gabonensis*の位置、灰色の丸はそれ以外の樹木。（Hirai et al. in prep.）

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。

(f) 植物種のインベントリー

NTPFの持続的な商業利用を進めるするためには、対象種の生態学的アベイラビリティを定量的に理解する必要がある。プロジェクトサイトでは*Irvingia gabonensis*（イルヴィンギア・ナッツ）、*Ricinodendron heudelotii*（ジャンサン）など、カーネルが油脂や調味料となる十数種の樹木の果実の商品化がすでに進んでいる一方、居住域周辺から保護区にいたる広範のうち、どのランドスケープに、どのようなサイズと構造を有する個体群が成立しているかといった基本的な情報はいまだ体系的に得られていない。個体群サイズや密度が低いにもかかわらず、生産される果実の大半を採取しているのだとしたら、対象種のみならず、その果実を餌とする動物にもネガティブなインパクトが及びうる。逆に、十分なアベイラビリティが確認された場合には、現在主流のドメスティケーション（植林）によるアクセスビリティの改善という方策は、適切とは限らない。住民の生活は経済価値を有する特定のNTPFのうえに成り立っているわけでは無論なく、むしろ異なる種が共存した状況に依存している。特定種のドメスティケーションの推進は他種の排他をもたらさう。したがって、特定のNTPFのアベイラビリティを管理するうえでは、各種の生態的地位を把握しつつ、群集における種の多様性が損なわれないことに留意する必要がある。本活動では種の多様性を把握し、またNTPFのアベイラビリティについて個体群の密度と構造の観点から明らかにするため、2019-2022年にグリベ村とズーラボット村において広域をカバーした毎木調査を実施した。

毎木調査のプロットは政府によるゾーニングと住民による土地利用を考慮してデザインした（図71）。森林は居住域周辺に広がるnon-Permanent Forest Estate (nPFE)と、その奥に広がる

Permanent Forest Estate (PFE) に行政的に区分されている。nPFEでは粗放な焼畑が営まれている。PFE はForest Management Unit (FMU) と保護区 (P) に区分される。グリベの FMUでは1980年代から伐採会社がサペリやアヨスを択伐しており、幅5–20 mの林道が数多く設置されている。ズーラボットにはFMUはない。グリベのFMUでは木材伐採と同時に、住民がイルヴィンギア・ナツを毎年7月後半から10月前半にかけて集中的に採集する。その際、彼らは半径約10mの小規模なキャンプ（イルヴィンギア・キャンプ）をFMUの全域に20–30個設営する（P_IC (FMU)）。ズーラボットでは道路から

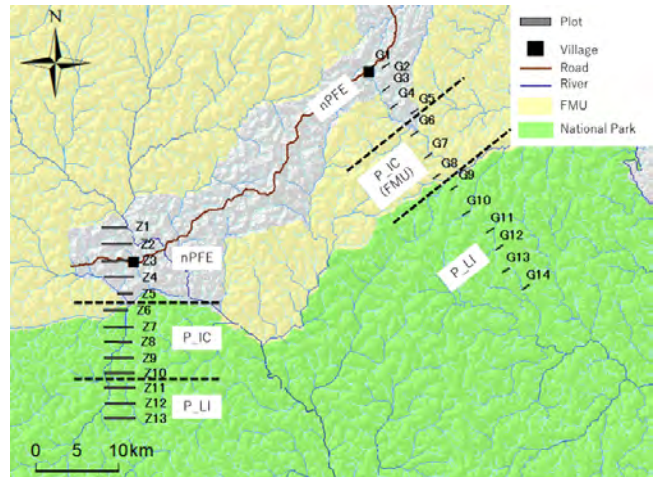


図71：グリベとズーラボットにおける毎木調査プロット

6–12kmの範囲（P_IC）を中心にイルヴィンギア・キャンプが設営される。さらに奥のエリアでは、両村ともバカが狩猟採集のために森林を広く薄く利用してきたが（P_LI）、その攪乱規模はnPFEやP_ICと比べて小さく、自然状態により近いといえる。グリベのP_LIは陸生植生（terrafirme forest）の傾向が強いのにに対し、河川やスワンプが多いズーラボットでは水の影響を受けた植生（riparian forest）が優勢である。

調査プロットは、グリベではnPFEからP_LIにかけて道路と平行に2–3 kmの間隔で2022年に計14個設置し、その中に生育する胸高直径（DBH）10 cm以上の樹木（ツルを除く）について、バカ名、DBH、緯度経度、ハビタットを記録した。ズーラボットでは、nPFEからP_LIにかけて道路と平行に1–2 kmの間隔で計13個のプロットを設置し、グリベと同様の内容を2019–2020年に記録した。プロットの面積はグリベで10 ha (1000 m×100 m；合計140 ha)、ズーラボットでは5–10 ha (幅25m×2000–4000 m；合計100 ha)とした。

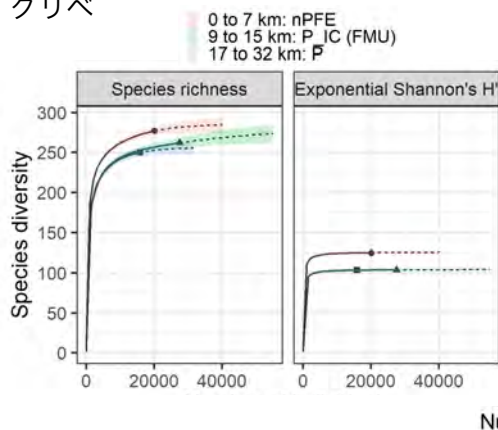
a. 樹木の多様性

表14にプロット、ゾーン、村ごとにデータをまとめた結果を示す。グリベでは63,541個体、301種が観測され、密度と胸高断面積比（BA）はそれぞれ454本/ha、32.1m²/haであった。ズーラボットでは35,275個体、241種がみられ、密度とBAは353本/ha、28.4m²/haであった。これらはカメルーンの森林地域を対象とした先行研究の結果と類似する。他方、種の多様性は他地域よりも高い値が得られた。プロットあたりの種の豊かさとShannonの多様度指数（H'）はそれぞれ、グリベで167–224、3.90–4.67、ズーラボットで133–184、4.19–4.63であった。稀釈化曲線にもとづいて村ごとにゾーン間の多様性を比較すると（図72）、いずれのサイトでも焼畑が営まれるnPFEで最高値がみられた（G2とZ1）。グリベの定住域にもっとも近いプロットG1では多様性は最低値を示した。休閑期が5–10年程度と短いうえに、繰り返し開墾されるため、新規個体の定着と成長の機会が少ないためだと推察される。ところが、G1から1 km離れたG2では多様性が急増し、全プロットのなかで最高値を示した。同じくnPFEに含まれるG3–G5でも、他ゾーンのプロットと同等またはそれ以上の多様性がみられた。G1を除くnPFEにおける多様性の高まりは、以下の要因に帰すると推察される：1）焼畑のインテンシティーの著しい低下（休閑年数の増加と、開墾頻度の低下）、2）開墾時に切らずに残される樹木の多さ、3）切株更新、4）耕作期間における草本や一斉に繁茂する特定のパイオニア種やツル植

表14 毎木調査のサマリー (Hirai et al. 2023)

Village	Zone	Plot ID	Plot area (ha)	Number of subplots	Distance from the road (Km)	Individual number	Density (trees/ha)	Basal area (m ² /ha)	Species richness observed	Shannon's index H	Pielou's index J
Gribe	nPFE	G1	10.0	10	0	2,573	257	17.2	167	3.90	0.762
		G2	10.0	10	1	3,860	386	32.9	224	4.67	0.863
		G3	10.0	10	3	4,268	427	33.5	213	4.59	0.856
		G4	10.0	10	5	3,778	378	36.3	204	4.62	0.869
		G5	10.0	10	7	5,645	565	37.4	219	4.59	0.851
		Whole zone	50.0	50	0-7	20,124	402	31.5	277	4.83	0.859
	P_IC (FMU)	G6	10.0	10	9	5,673	567	36.8	214	4.48	0.835
		G7	10.0	10	13	5,198	520	29.1	214	4.55	0.849
		G8	10.0	10	15	4,992	499	40.2	213	4.45	0.829
		Whole zone	30.0	30	9-15	15,863	529	35.4	250	4.64	0.840
	P_LHI	G9	10.0	10	17	5,065	507	36.4	211	4.52	0.845
		G10	10.0	10	20	5,120	512	31.5	199	4.48	0.846
		G11	10.0	10	24	4,520	452	30.4	208	4.52	0.846
		G12	10.0	10	26	4,083	408	30.2	204	4.57	0.860
		G13	10.0	10	29	4,884	488	32.3	201	4.45	0.839
		G14	10.0	10	32	3,882	388	25.1	196	4.28	0.811
		Whole zone	60.0	60	17-32	27,554	459	31.0	262	4.64	0.834
	Whole village		140.0	140	0-32	63,541	454	32.1	301	4.85	0.849
Zoulabot	nPFE	Z1	7.0	7	4	2,959	423	38.4	184	4.59	0.880
		Z2	8.0	8	2	3,694	462	35.1	183	4.59	0.881
		Z3	8.0	8	0	2,867	358	22.9	169	4.63	0.903
		Z4	8.0	8	2	3,142	393	29.4	159	4.21	0.830
		Z5	4.0	4	4	1,303	326	24.2	133	4.23	0.865
		Whole zone	35.0	35	0-4	13,965	399	30.0	230	4.67	0.859
	P_IC	Z6	7.0	7	6	2,759	394	29.3	148	4.19	0.839
		Z7	8.0	8	8	2,849	356	24.7	140	4.26	0.862
		Z8	8.0	8	10	2,868	359	30.1	149	4.28	0.854
		Z9	8.0	8	12	2,642	330	31.6	150	4.35	0.867
		Whole zone	31.0	31	6-12	11,118	359	28.9	189	4.41	0.842
	P_LHI	Z10	8.0	8	13	2,645	331	22.7	148	4.23	0.847
		Z11	9.0	9	15	2,595	288	22.1	133	4.26	0.871
		Z12	8.0	8	17	2,330	291	31.6	146	4.35	0.872
		Z13	9.0	9	19	2,622	291	28.4	151	4.33	0.863
		Whole zone	34.0	34	13-19	10,192	300	26.2	178	4.40	0.850
	Whole village		100.0	100	0-19	35,275	353	28.4	241	4.62	0.843

グリベ



ズーラボット

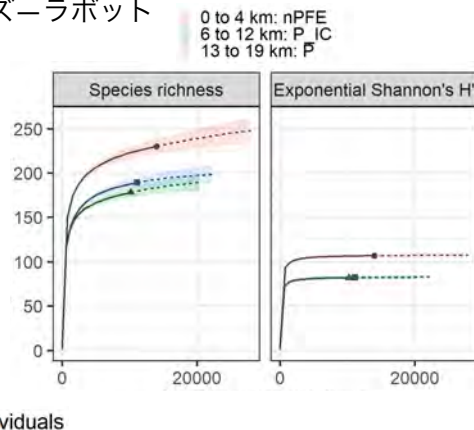


図72：希薄化曲線によるゾーン間の種多様性の比較 (Hirai et al. 2023)

物の除去、5) 開墾されたことのない林分（一次林）の多さ。現在投稿中の論文では、ギルド構成やバイオマスといった機能特性についてゾーン間で比較し、nPFEの林分が保護区のそれと同等であり、焼畑による人為攪乱がパイオニア種の侵入にポジティブに作用するわけではないことも示されている。焼畑は森林破壊の元凶とみなされているが、長期休閑にもとづく粗放な焼畑は、むしろ機能特性を維持しつつ、種の多様性の増加に貢献することが明らかとなった。

b. NTFPの個体密度と個体群の構造

生計と家計の両方もしくはどちらかに資するNTFP20種を対象とし（表15）、それらの密度の大小を全種の密度頻度にもとづいて検討した（DBH $\geq$ 10 cm）。多様性の高い熱帯林構成種の密度は一般的に低く、1本/ha未満の種が大半だといわれている。グリベとズーラボットでも同様の傾向がみられる（図73）、全種の61%で密度が1未満であった（中央値はグリベで0.59、ズーラボットで0.56）。これに対して、NTFP20種のうち密度が1未満のものは7種（Bt、Cn、Gk、Ir、Mm、Ts、Xa； cf. 表17掲載の省略記号）に限られ、それらのうち販売されるものはCnとMmの2種であった。頻繁に販売される4種（Al、Ig、Rh、Sz）の密度は1.5–19本/m²と他種を卓越していた。たとえば、Btのカーネルから採れる油脂は高値で買い取られるが、密度が小さいことより地元では自家消費に限られる。このように販売規模には個体密度の高さが強く関与するとみられる。

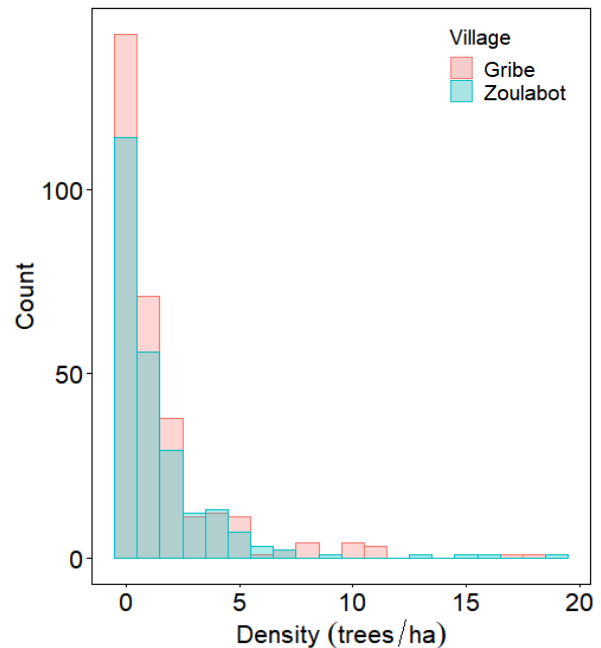


図73：種ごとの密度の頻度分布（DBH $\geq$ 10 cm）
(Hirai et al. in prep.)

第二にNTFPの密度が居住域から離れるにつれて、または異なるゾーンの間でどのように変化するかを検討した（図74）。両村において密度に変化がみられなかった種は、Al、Ie、Ir、Poの4種であった。Irはどの地域においても極端に密度が低いことが報告されている。この種はゾウのみに種子散布を依存するMegafaunal種であるが、最近20年間ゾウの生息がみられないnPFEと、ゾウが継続的に生息するP_LIのあいだで差はみられなかった。Poも同様にメガファウナル種であるが、Irと対照的に距離やゾーンに関係なく密度は他を卓越している。これらの種の密度は、種子散布以外の要因が影響していると考えるのが妥当だろう。Alはコウモリなどの小動物によって種子が盛んに散布される陰樹（shade bearer, SB）であり、実生が定着するのは老齢林に限られる。このことは、居住域の直近域（G1）を除いて、nPFEにおける焼畑のインテンシティーが低いことを意味する。

攪乱の少ないP_LIに集中もしくはP_LIに向かうほど密度が増加する種は、BmとCaの2種であった。両者ともに陰樹であり、遷移の進んだ老齢林で成長を遂げる。逆に、居住域を含むnPFEに集中もしくは定住域に近いほど密度が増加するものが7種みられた（Bt、Cn、Gk、Ptm、Rh、Tt、Ts）。CnとGkは典型的な陰樹であると同時にメガファウナル種であるにもかかわらず、nPFE以外には生育が確認されなかった。Rhは主要なパイオニア種（Pi）のひとつであり、その密度はG1でもっとも高まっていた。種子はげっ歯類やダイカーなどによって散布され、農地の開墾後、逸早く定着する。Ttもパイオニア種

であるが、Phとは異なり、局所的にしか生育しない。PtmとTtはともに、実生は暗い林床で生存可能だが、十分に成長するには陽光を要するNPLD (non-pioneer light demander) に分類される。前者は居住域からやや離れたエリアで、後者は居住域を中心として密度が高まっている。BtはNPLDに分類されるメガファウナル種である。居住域やバカの営むイルヴィンギア・キャンプのエリアにのみ、ごく小さい密度で生育する。保護区にはみられないことから、本種の密度と分布にはゾウによる種子散布以外の要因が関与すると推察される。

表15 分析対象としたNTFP20樹種 (Hirai et al. 2023)

学名	省略記号	科名	密度		更新ギルド*	用途	利用部位	経済価値**
			Gribe	Zoulabot				
<i>Afrostyrax lepidophyllus</i> Mildbr.	Al	Huaceae	5.19	4.25	SB	調味料	カーネル・葉・樹皮	○
<i>Baillonella toxisperma</i> Pierre	Bt	Sapotaceae	0.01	0.13	NPLD	油脂	カーネル・果肉	□
<i>Beilschmiedia mannii</i> (Meisn.) Benth. & Hook.f. ex B.D.Jacks.	Bm	Lauraceae	2.26	3.01	SB	調味料	カーネル	○
<i>Cola acuminata</i> (P.Beauv.) Schott & Endl.	Ca	Malvaceae	3.03	5.04	SB	嗜好品	カーネル	○
<i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl.	Cn	Malvaceae	0.59	0.01	SB	嗜好品	カーネル	○
<i>Entandrophragma cylindricum</i> (Sprague) Sprague	Ec	Meliaceae	2.79	2.39	NPLD	食用イモムシのホスト	葉	○
<i>Garcinia kola</i> Heckel	Gk	Clusiaceae	0.11	0.04	SB	嗜好品	カーネル	□
<i>Irvingia excelsa</i> Mildbr.	Ie	Irvingiaceae	1.11	1.87	NPLD	油脂調味料	カーネル	□
<i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill.	Ig	Irvingiaceae	2.38	4.98	NPLD	油脂調味料	カーネル・果肉	○
<i>Irvingia robur</i> Mildbr.	Ir	Irvingiaceae	0.09	0.01	NPLD	油脂調味料	カーネル	□
<i>Klainedoxa gabonensis</i> Pierre ex Engl.	Kg	Irvingiaceae	1.99	3.20	NPLD	おやつ	カーネル	□
<i>Monodora myristica</i> (Gaertn.) Dunal	Mm	Annonaceae	0.16	0.18	SB	調味料	カーネル	○
<i>Panda oleosa</i> Pierre	Po	Pandaceae	4.21	5.01	SB	油脂調味料・おやつ	カーネル	□
<i>Pentaclethra macrophylla</i> Benth.	Ptm	Fabaceae	5.45	5.44	NPLD	調味料	カーネル	△
<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	Pm	Lecythidaceae	5.16	3.66	NPLD	食用イモムシのホスト	葉	□
<i>Ricinodendron heudelottii</i> (Baill.) Heckel	Rh	Euphorbiaceae	2.15	1.46	Pi	油脂調味料	カーネル	○
<i>Scorodophloeus zenkeri</i> Harms	Sz	Fabaceae	9.59	18.99	SB	調味料	カーネル	○
<i>Tetrapleura tetraptera</i> (Schumach. & Thonn.) Taub.	Tt	Fabaceae	0.93	1.24	NPLD	調味料	果肉	△
<i>Triplochiton scleroxylon</i> K.Schum.	Ts	Malvaceae	0.58	0.56	Pi	食用イモムシのホスト	葉	□
<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A.Rich.	Xa	Annonaceae	0.24	0.35	Pi	調味料	カーネル	□

*更新ギルド：Pi = パイオニア種、NPLD = 非パイオニア光要求種、SB = 陰樹。 **経済価値：○自家消費と販売の両方、□ほぼ自家消費のみ、△ほぼ販売のみ

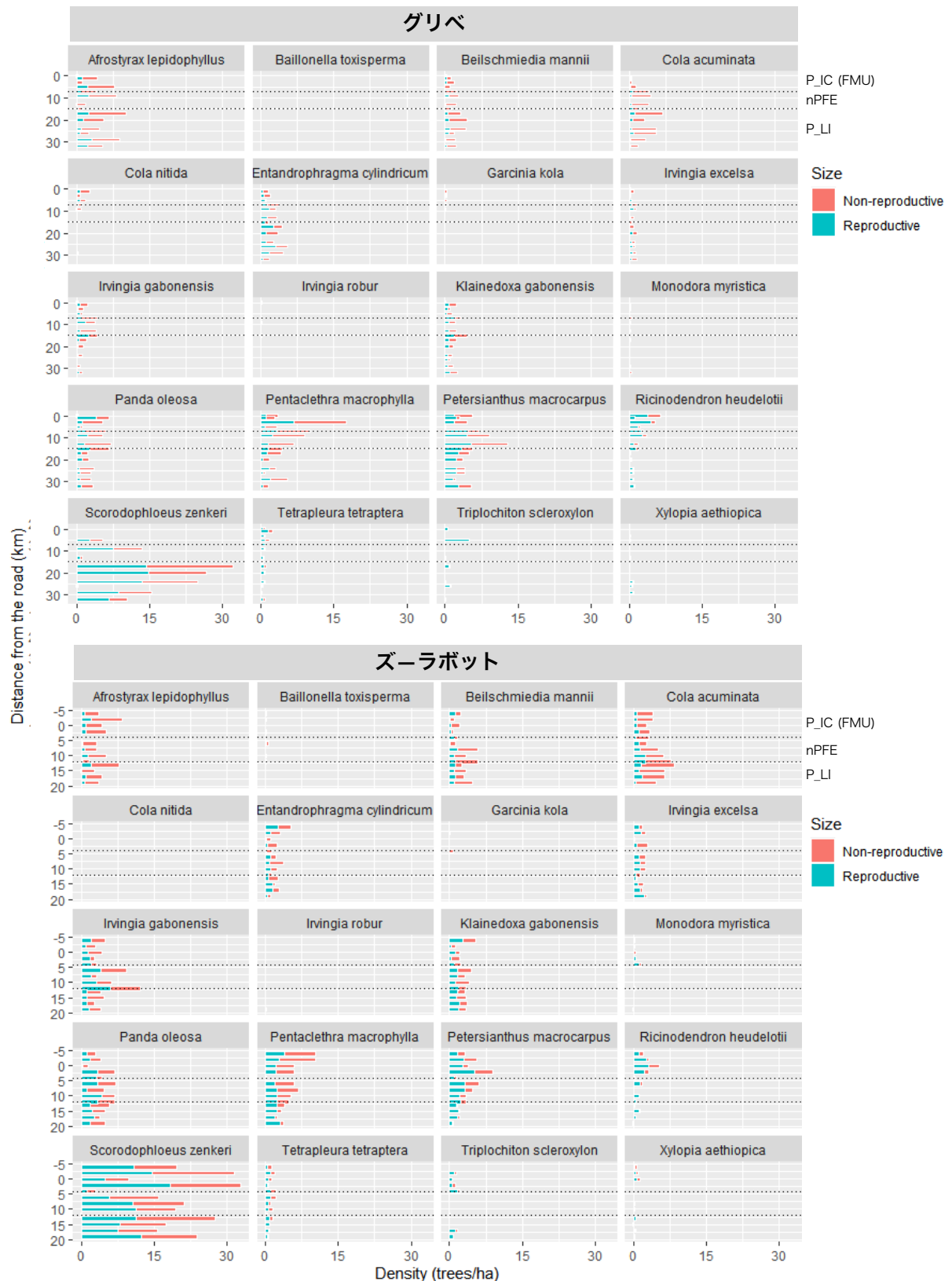
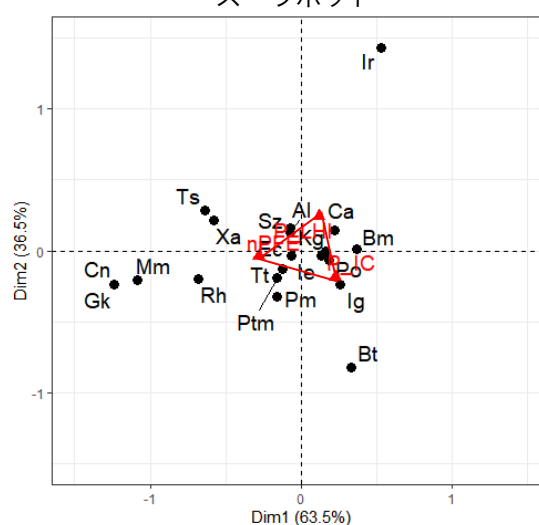
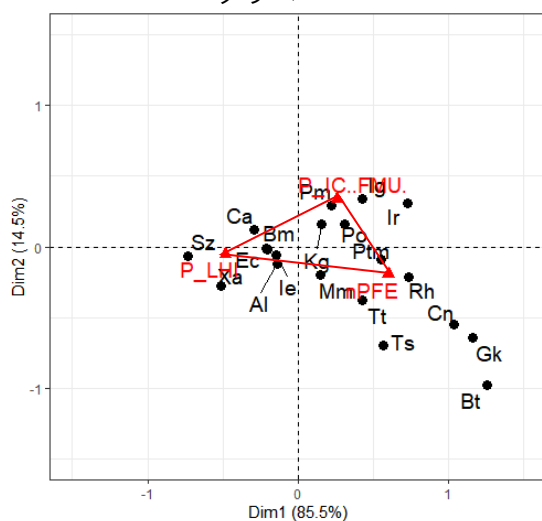


図74：道路（定住域の中心）からの距離に応じたNTFP20種の密度の変化。観察にもとづきDBH 25cm (Cola属2種については20cm)を以上の個体を繁殖可能な成木（赤棒）、それより小さい個体を非繁殖個体（青棒）として区別した。点線はゾーンの境界を示す。縦軸の0は居住域、マイナスは居住域の北側、プラスは南側にプロットが位置することを示す。（Hirai et al. in prep.）

イルヴィンギア・ナッツが毎年集中的に採集されるP_ICで増加している種として、IgとKgがみられた。とりわけIgはその果実が採集されるにもかかわらず、密度は他のゾーンの2-3.5倍高まっていた。この点はNTFPと生業活動の関係を考察するうえで非常に重要であることから、詳細を後述する。

図75は20種のNTPFの密度とゾーンの関係を対応分析によって簡素にまとめた結果である。ゾーン座標を頂点とする三角形の内部に含まれる種はゾーン間で密度が類似する共通種であり、外側にある種は特定のゾーンにより多く生育する種である。各種の密度の変化や分布の特性を解明するためには、攪乱、種子散布、ギルドといった生物学的要因と同時に環境要因を詳細に調べる必要がある。

BmはズーラボットのnPFEにおいて若木の数が他よりも少ない。SBを含む陰樹は、発達した森林の薄暗い林床でも稚樹が定着しうるが、それらは時間経過とともに徐々に枯死し、大径木にいたる個体はわずかである。このため、DBH分布は逆J型となる。若木が少ないことから、実生の供給や定着が途切れている可能性がある。グリベのP_IC (FMU)とP_LIにおけるCn、ズーラボットにおけるPm、およびグリベのnPFEにおけるSzも同様の状況にある。これら4種の個体群サイズの減少傾向とは逆に、グリベのP_LIにおけるEc (NPLD) は、他のゾーンよりも実生の数が急増している。若木の生育を促進する光条件が何らかの攪乱によって改善されている可能性がある。P_LIでは強風による数多くの大径木



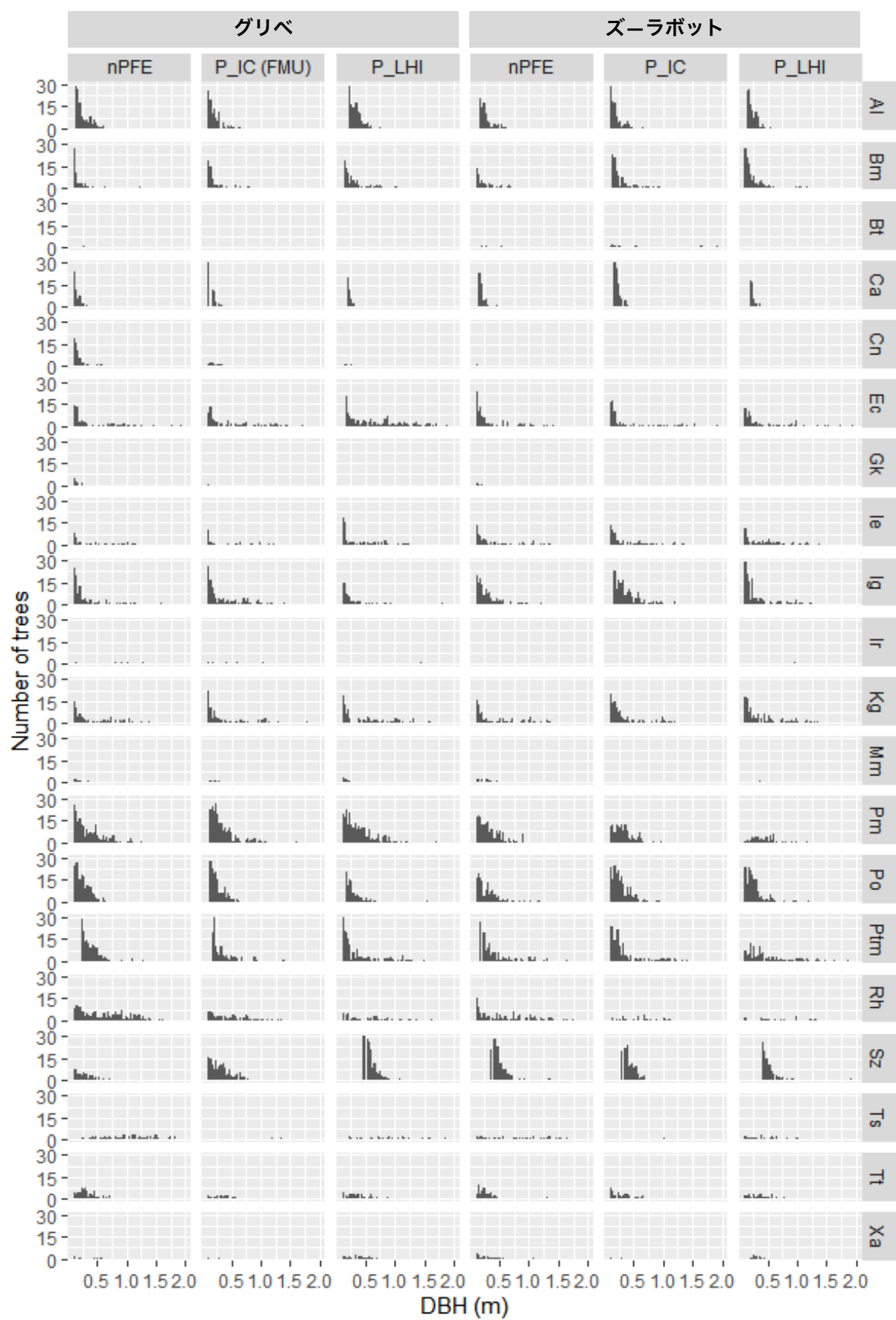


図76 NTFP20種のゾーンごとの直径 (DBH) 分布図 (Hirai et al. in prep.)

の倒木が観察されており、本種の若木の成長にポジティブに作用しているかもしれない。

(ト) アフリカショウガ

熱帯アフリカには *Aframomum* 属 61 種が自生する。それらのうち、いくつかの種の種子は “Melegueta”、“grains of paradise” と称され、コショウに比肩するスパイスとして歴史的に国際交易の産品とされてきた。カメルーンでは、リトラル地方とその周辺の郷土料理であるボンゴ・チョビに欠かせない。料理以外にも、果実は幸運を呼ぶお守りとしてかなり多くのカメルーン人に愛用されている。たとえば、ドゥアラ出身のある学生は、「大人になれば、jujube（数種の *Aframomum*）の果実を持つのが当たり前になっている」という。なかでも、chef de jujube（jujube のチーフ）とよばれる種はとりわけ珍重されている。このようなことから、カメルーンではどの市場を訪ねても、何種類かの *Aframomum* を必ずといっていいほどみることができる。実際グリベでは、住民と商人とのあいだで数種類が長年にわたって取引されてきた。しかしながら、種はいまだ正しく同定されていない。そこで、グリベの林内にてサンプルを採集し、Harris & Wortlet (2018) Monograph of *Aframomum* (Zingiberaceae) に依拠して同定をおこなった。

Aframomum 属は古い伐採道路沿いに多く生育する。2 時間の労働量をかけて林道を踏査した結果、近縁種の *Renelmia* (syn. *Aframomum*) を含めて 9 種の標本が得られた。同定の結果を表 16 に示す。これらのうち、現地住民が直接的に利用するのは、① *A. sericeum* だけである。その果肉はジューシーで甘酸っぱく、森歩きに疲れた際に重宝する。②、③、④、⑤は地元では利用されないが、東部州以外の地域でスパイスや薬、お守りとして需要がある。それゆえ、それらをもとめて外部から大勢の商人が村を訪れ、住民と取引をしている。住民にとっては重要な現金収入源となっている。*Aframomum* の取引の歴史にはいくつかの変化があるのが興味深い。村の古老の話からすれば、②と③は 1970 年頃からすでに取引されていたという。現在でもかなりの量が取引されていることから、調味料としての需要が安定しているものと思われる。それに比べて、④は数十年前まで高く売れていたが、ここ数年のあいだに取引はほとんど消滅してしまった。それに代わって 2018 年前後から突如、⑤が高値で取引されるようになった。

表 16：グリベ村で採集された *Aframomum* の同定結果 (Hirai et al. in prep.)

学名	バカ語名	用途	備考
<i>Aframomum sericeum</i> Dhetchuvi & D.J.Harris	<i>mumgamba</i>	おやつ	
<i>Aframomum citratum</i> (J.Pereira) K.Schum.	<i>gbayolo</i>	乾燥した果実を販売	
<i>Aframomum letestuanum</i> Gagnep.	<i>tondoasoua, tondo, nofia</i>	乾燥した果実を販売	<i>tondoaso</i> の果実は赤地に紫の斑点、 <i>nofia</i> は白地に赤の斑点
<i>Aframomum leptolepis</i> (K.Schum.) K.Schum.	<i>malo</i>	乾燥した果実を販売	現在では取引が減少
<i>Aframomum longiligulatum</i> Koechlin	<i>tondoro</i>	乾燥した果実を販売	2018 年頃から取引開始。高値。
<i>Aframomum subsericeum</i> (Oliv. & D.Hanb.) K.Schum.	<i>jokoko</i>		レモングラスのにおい
<i>Aframomum thonneri</i> De Wild.	<i>tondoaseko</i>		
<i>Aframomum limbatum</i> (Oliv. & D.Hanb.) K.Schum.	なし		
<i>Renelmia macrocolea</i> K.Schum.	<i>mambomboko</i>		

ある日、カメルーン西部の商人が村にやってきて、「これと同じものがないか」と⑤の果実のサンプルをみせながら、住民にその存在を尋ねた。あるバカはそれが森林にあることを知っており、「それはtondoroだ」と返答したという。そうして商人は「1つの果実を300 FCFAで買い取るから集めてほしい」と話したという。②、③、④は果実が約20個入る器一つで300 FCFAである。それが、たった1本でそれと同じ価格だというのだから、住民はとても驚き、ダイヤモンドのように高いtondo（*Aframomum*の果実の総称）、すなわち“ダイヤモンド・トンド”とよぶようになった。私が2022年にドゥアラの市場を訪問した際、それは1本500 FCFAで、お守り用に販売されていた。

*Aframomum*の取引は、バカにとってとりわけ重要な現金収入となっている。調査村におけるNTFPはその採集パターンや加工の観点から大きく二つにわけられる。一つは、集約的に採集されず、また火で乾燥させるといった簡素な工程しか有さない産物である。これには*Aframomum*、マメ科の種子、キノコ、*Gnetum africanum*などの蔬菜が含まれる。もう一つは、時間的にかなり集中的に採集されたり、複雑な加工を要したりする産物である。これには、イルヴィンギア・ナッツやジャンサンが含まれる。後者は単価が高く、一般的にバカが産物採集を担い、農耕民との物々交換を経て、農耕民が産物を商人へ販売する。こうした地域経済システムにおいては、バカは食料や日常品は得られるが、現金はそうではない。このため、両者のあいだでは経済格差が広がっていく。

他方、前者に含まれる*Aframomum*は、バカが採集し、バカが販売する品物である。単価は後者に比べて低いが、採集、漁労、狩猟をとおして森林を広範に歩くバカが*Aframomum*に出会う頻度は、農耕民のそれと比べて圧倒的に多い。バカはそれらをもぎ取り、商人に気軽に販売する。バカは農耕民と比べて商人とのやり取りが苦手な騙されやすい。それでも、手軽であるがゆえに安心して販売できる。実際、過去10年にわたるNTFPの販売記録によれば、イルヴィンギア・ナッツとジャンサンの販売件数は、農耕民の方がバカよりもずっと多いが、*Aframomum*ではバカの方が圧倒的に多い。

経済価値を有する*Aframomum*は木材伐採会社が開いた林道の周りで採集されることが多い。木材伐採による比較的大きな攪乱は、森林破壊とみなされる一方、*Aframomum*のアベイラビリティの増加には一定の効果をもたらしているといえる。しかしながら、最近の調査において、必ずしもそうではないことがわかってきた。確かに②、③、④は陽当たりの良い林道沿いによく生育しているが、⑤は林道よりも林冠がやや閉鎖した森林のなかでみられる。林道開設がすべての*Aframomum*に必ずしもポジティブに作用するわけではない。このことは、多様な*Aframomum*の生態を種ごとに理解し、ゾーニングなどの森林政策を見直すことの重要性を示唆する。

(f) 食用昆虫（鱗翅目幼虫）のアベイラビリティ

東部州の広範では特定の鱗翅目の幼虫（以下、イモムシ）が好んで食されている。これらのイモムシは獣肉と同様に貴重なタンパク源を供給してきたが、近年その減少が懸念されている。イモムシは特定の樹木の葉を餌とする一方、それらの樹木（ホスト種）は同時に木材伐採の対象とされている。とくに、Ayos (*Triplochiton scleroxylon*) と Sappeli (*Entandrophragma cylindricum*) はカメルーンの木材伐採量の1, 2位を占めると同時に、複数のイモムシのなかでもっとも頻繁に食される種のホスト種でもある。木材伐採がイモムシの現存量や住民の食糧安全に及ぼす影響を理解するための予備調査を、カメルーンメンバーが中心となり、2022年8月から11月にかけて実施した。インタビューの結果、グリベ村においては少なくとも6種類のイモムシが食されていることを確認した（表17）。村落周辺に生育する

表17：グリベ村で確認された食用イモムシと宿主樹種 (Hirai et al. in prep.)

イモムシ学名	バカ語名	コナベンベ語名	宿主樹種学名
<i>Imbrasia oyemensis</i>	<i>kopo boyo</i>	<i>ossié</i>	<i>Entandrophragma cylindricum</i>
<i>Imbrasia epimethea</i>	<i>fusu</i>	<i>kouo</i>	<i>Petersianthus macrocarpus</i>
<i>Bunaea alcinoe</i>	<i>kopo gbado</i>	<i>miguess</i>	<i>Triplochiton scleroxylon</i>
<i>Cirina forda</i>	<i>kopo silo, Kopo sulo, kopo balanga, back, atolie mobalacombo</i>		<i>Erythrophleum suaveolens</i>

宿主種にトラップを設置してイモムシを捕獲したところ、1個体から最大11kg/dayの量が記録された。今後、イモムシの季節性や、ゾーン間（村落周辺、木材伐採がなされる森林管理区、保護区）での現存量の違い、食料としての重要性について理解を深める必要がある。

出版物

- 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: Caractérisation et potentiel pour la sécurité alimentaire des ménages. *Revue d'ethnoécologie* 13. doi.org/10.4000/ethnoecologie.3413
- 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. doi.org/10.1186/s12898-019-0219-y
- 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 Supplementary Issue* 60: 59–83. doi.org/10.14989/250126
- Hirai et al (2023) Increased tree diversity through shifting cultivation: Comparison of diversity, functional traits, and species composition between the landscape units in southeastern Cameroon. *African Study Monographs*.

執筆中の論文

- Hirai et al. (in prep.) Fruiting phenology of major NTFPs in southeast Cameroon.
- Hirai et al. (in prep.) An increased availability for *Irvingia gabonensis*: evidence from Human dispersal effect.
- Hirai et al. (in prep.) Linkage between tree (NTFP and others) population structure, seed dispersal mode, and hunting pressure.

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：達成された。現在、ジャンサン加工プロトコルと加工機械の持続的運用システムのドラフトができており、プロジェクト期間中に完成する。以下に進捗を報告する。

(c) ジャンサン加工プロトコルの策定

ジャンサン (*Ricinodendron heudelottii*) 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。殻付きの状態では保存できるため、年間をとおして売買可能である。しかし、ジャンサンの加工作業は手間がかかり、煩雑である。そこでジャンサンの殻割り機械の導入により効率化が本当に可能かどうか、また、持続的に機械を利用す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検証した。

プロジェクト全体の成果報告でも述べたように、ジャンサン加工プロトコルは、野生動物マネジメントとNTFP生産システムのパッケージ化において鍵となるものである。現在、①ジャンサン加工プロトコル（機械への投入前の下処理、機械使用、仁と割れた殻の篩分け）と、②機械の持続的運用システム（燃料費・整備費の確保など）の策定をすすめている。その取り組みの詳細は研究題目3のなかで記述する。

(x) イルヴィンギア・ナッツの加工方法についての検討

イルヴィンギア・ナッツ (*Irvingia gabonensis*) はジャンサンとならんで重要なNTFPであるが、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（図77）。

- ▶ 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。

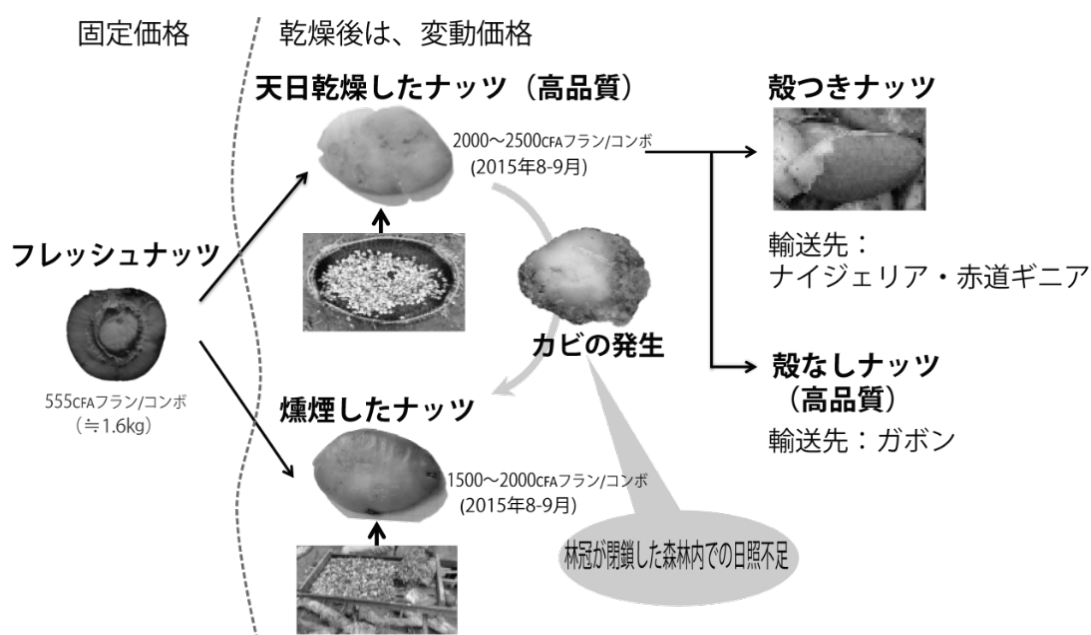


図77：イルビンギア・ナッツの加工・保存方法の違いと取引価格

- ▶ 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、より大きな利益をあげることが可能になる。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。

(㊦) NTFPの食品化学分析および実験場での発芽実験

IRAD-ICRAF の実験場において、有望な交易品種4種類（*Irvingia wombolu*, *Irvingia gabonensis*, *Ricnodendron heudotii*, *Afrostryx lepidophyllus*）の発芽実験をおこなった。種子の発芽率は一般的に40%以下（Soro et al. 2021）とされるが、*Irvingia gabonensis*は仁を抽出することで発芽率が向上すると指摘されている（Kouame et al.2016; Chukwu et al.2023）。そこで*Irvingia gabonensis*種子に対して、分解（腐敗）、洗浄、マネブ処理、乾燥、播種のどの処理方法が発芽率に影響を与えるのかを評価した。その結果、中果皮の分解（腐敗）後の洗浄（抗真菌処理との関連有無は問わない）方法が、最も発芽率を向上させることがあきらかになった（図78）。本プロジェクトでは植生調査よりNTFPのアベイラビリティは高く植林自体を目的とはしていないが、本結果より、保存法としては発芽率を高く維持しながら内果皮ごと種子全体を保存する方法が最も理にかなっており、地域住民の*Irvingia gabonensis*の利用が発芽率をよくしているとも評価できるだろう。

また、IRADのNkolbisson食品技術研究所において、NTFP加工品のサンプルを数種類検査・分析を進めている。NTFPを調味料としてパッケージ販売・認証する際に、パッケージに記載する食品分析データとして用いる予定である。また本プロジェクトで最も経済的潜在力のあるジャンサンは保存期間の長さに

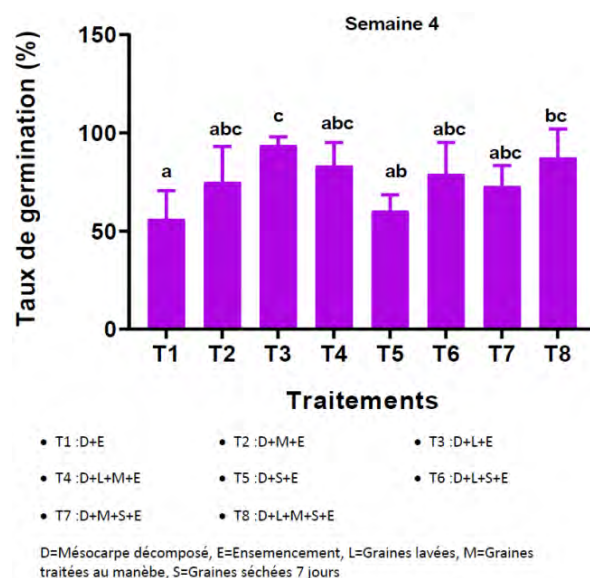


図78： *Irvingia gabonensis* の処理別の発芽実験

においても有望があるが、長期保存による品質劣化の有無に関しては根拠となるデータが存在しない。そのため、ジャンサン等NTFP生産・加工段階で毒性は増加するのか、カビ状態で微生物の発生はどのように増えているのか、保存状況や保存期間はどのように衛生状況に影響するのかを明らかにするために、NTFP各生産・加工段階における化学分析（毒性などの汚染物質分析、微生物分析、生化学分析）を進めている。

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（多面的な土地利用をととして生物多様性保全をすすめる）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。IRADの研究者と地域住民の参加したワークショップのさいに、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・サファリ会社のコンフリクトについて、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。それにたいして住民からは「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」と反論がなされた。この発言の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、ヨーロッパの大学で博士号を取得した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。現在の保全スキームの根幹にあるランドシェアリング（保全区域を確保してその外部で人間のための生産性を高くする）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として、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

プロジェクトサイトにおける先行研究からは、多様なNTFPsのうち、イルヴィンギア・ナッツ（*Irvingia gabonensis*）がもっとも重要であると想定していた。しかし、広域の市場調査によると、むしろジャンサン（*Ricinodendron heudelotii*）の取引量が他を引き離していた。そこで、NTFPs生産の軸足をジャンサンに移した。ジャンサンも有望なNTFPsの1つであるとは想定していた。

また、「森のなりたち」についてのビジョンの共有と保全のベースモデルの更新の必要性を痛感した。これは当初から計画の背景にはあったが、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として浮き彫りになってきた点である。詳細は研究題目3でも記述する

(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

【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

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した。そのために下記の活動を実施した。

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。

① 成果目標の達成状況

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：コロナ禍のために大幅に遅延したが、2024年3月に主要部分（管理棟・母屋棟）の**工事が完了した**。4月末までに付属施設や外構等の工事が完了する予定である。2024年3月13日に、カメルーン側カウンターパートの責任者や現地オーソリティを招聘して開所式を実施した（図79、図80）。



図79：IRADズーラボット拠点の開所式（2024年3月13日）

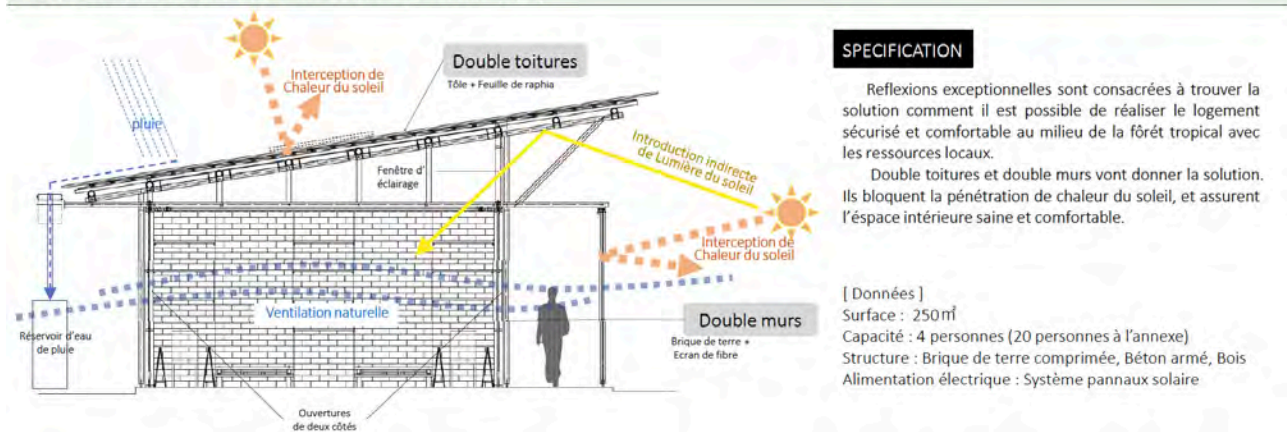


図80：ステーションの設計とコンセプト

ステーションはカウンターパート機関のIRADに移管される。2024年6月に開催されるJCCにて、プロジェクト後の運用計画をIRADが提示する予定である。あわせて京都大学とIRADのあいだで共用利用協定を取りむすび、本プロジェクトで構築したマネジメントモデルの実装の拠点として利用していく予定である。

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：コロナ禍により活動開始が遅れたものの**達成した**。個別の内容とその成果・進捗を以下に記す。

(ア) 森林管理に関わるステークホルダー

プロジェクトサイトでは多様なアクターがそれぞれの関心にそって森林を利用している。それらをプロファイルした結果、本プロジェクトが社会実装を進めるうえで協働しうる者として以下の9つがあげられた。

- 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）
- ④ サファリ（観光狩猟）会社（1会社：Celtic サファリ）
- ⑤ サファリの営業エリアとして指定された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；半官半民）
- ⑥ Community Forestの運営・管理を担う半官半民の組織
- ⑦ 動物保護を目的とし、MINFOFと協働する国際NGO（WWF, IUCN）
- ⑧ 地域住民の生計向上を目的としたローカルNGO
- ⑨ 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、深刻なコンフリクトを生み出している。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、国際NGOのあいだでは顕著な対立がみられる。これらのステークホルダー間の関係について分析した結果を以下にまとめる。

① MINFOFと地域住民

MINFOFは住民による狩猟を規制するためにエコガードとよばれるレンジャーを組織しており、彼らによる狩猟の取り締まりが地域住民にとっては脅威となっている。住民による自給目的の狩猟やNTFPsの採集は慣習的森林利用権として法的に容認されうるが、住民はすべからず密猟者として取締りの対象とされるのが通例である。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。

② 木材伐採会社と地域住民

プロジェクトサイト近隣のFMU（主に商業伐採区域）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。

③ サファリ（観光狩猟）会社、COVEREF、住民

サファリの営業期間は毎年12月-7月末と定められている。プロジェクトサイト周辺では、フランス人をオーナー（以下、A氏とする）とするサファリ（観光狩猟）会社が、ZICGC13（11,1824ha）とZICGC14（86,822ha）をCOVEREFから賃借し、2018年から現在に至るまで操業を続けている（図



図81：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。白抜きの土地は住民の居住や農業が容認されている農耕ゾーン。ZICGCとは、サファリ会社がライセンス制のサファリを営業する区域。プロジェクトサイト周辺には、ZICGC13および14がある。ZICGCは、農耕ゾーンとFMUにまたがって設置されており、サファリはFMU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FMUにおける慣習的利用権（customary right）を有する一方FMU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。

81)。A氏はグリベ南方のFMUエリアに活動拠点となる木造施設を建築した。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、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*）を標的とし、皮革や角を持ち帰る。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。他方、住民は以下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、サファリが住民を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。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A氏を神経質にしている。第三に、暴力である。A氏は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、猟銃で脅かしたりする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パトロール要員として地域外の者が雇われている。地域内部住民だと、追い払いを徹底できないからである。住民とくにバカは、サファリ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。こうした排他的関係についてA氏は、COVAREF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説明する。COVAREFを構成する役員（委員長1名、秘書11名、監査役3名のほか、会計、広報）はいずれも選挙をととして、ZICGC内に暮らす住民から選出される。COVAREFはサファリと契約を結び、得られる収入を地域住民に配分する役割を担っている。サファリからの収入は、賃借税、リース料、狩猟税である。賃借税とは営業区域ごとに課税され、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の面積において課される税であり、50FCFA/haである。A氏は、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がサファリから得た収入の使途は、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、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次の5つプロジェクトにあてることになった。

- 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。

④ NGO（世界自然保護基金WWF）と住民

WWFは、MINFOFと共同して、カメルーン東南部における国立公園の設立（2005年）に貢献してきた。その後もMINFOFの活動を継続的に支援している。上述したCOVAREFの設立と運営のほか、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、国立公園内でのNTFP採集を、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）の締結を進めた。自然保護のみならず、地域住民と森林の関係にも配慮した活動を展開している。それにもかかわらず、住民の多くは、WWFとエコガードを同一視しており、森林へのアクセスを制限する脅威として認識されている。

以上のように主要な外的ステークホルダーはいずれも野生動物をめぐって住民と対立的な関係にある。それにもかかわらず、住民は、外部アクターとりわけサファリとエコガードに期待を寄せる部分もある。都市部により近く、多くの人口をもつ村々では、動物個体数がかなり減少している。そのため、外部村の住民（外部ハンター）は、伐採会社が設立した林道をつたって、プロジェクトサイト内の村々の森林に侵入し、狩猟を営む。この結果、動物個体数が減少し、獣肉不足が生じるという悩みが広く共有されている。住民は外部ハンターへの対応策をもっておらず、それゆえ、対立するにもかかわらず、外部アクターに取締りの機能を期待するしかない状況にある。しかしながら、不信がネックとな

り、双方が連携し合う取締りの体制はまったく構築されていない。活動1によって提言された、R/B比を用いた住民主導の動物管理が展開された場合、住民と外部アクターの間は信頼関係を構築する糸口となりうる（図1）。この観点からみれば、外部アクターを単に住民に排他的なものとして位置付けることは早計であろう。潜在的な協力関係を、プロジェクトが提案するR/Bモニタリングを媒介として顕在化させることが重要である。

(イ) 住民組織のリストアップ

既存の住民組織はNTFPの販売促進や森林管理の担い手として有望視される一方、住民組織がNTFPをどのように利用し、また森林管理とどのように関係するかは不明である。そこで、プロジェクトサイトおよび周辺村（ガトーヌーボー村からガトーアンシアン村まで100kmに連なる計18か村）において、インタビューとグループディスカッションをおこない、住民組織の名称、活動歴、メンバー構成、活動目的、活動内容、直面している問題などをプロファイルした。

① 住民組織の特徴

計17の住民組織がリストアップされた（表18）。住民組織を構成するメンバー数は20–40人程度で、村民の大部分が参加するような大規模な組織化はなされていない。メンバー構成は組織によって様々であった。民族についてみると、農耕民のみから構成される組織の数が11、バカだけの組織は1、両方を含む組織は4、不明1であった。バカが参加している場合でも、その割合はわずかであることから、住民組織は農耕民主体に形成されているといえる。

組織は女性を中心に形成されている。女性のみによって構成される組織が7、男性のみが2、両方が5、不明が3であった。男性と女性が混交するケースでも女性が大半であることが多く、男性は会議の司会や相談役などとして、もっぱら運営業務を担うための参加に限定される。

活動目的は、メンバー間の連携・互助関係の強化、生活向上、もしくはその両方であることが多い。収益の向上や労働の軽減といった具体的な成果を前面に掲げるグループは、男性のみから構成されている1つの組織（No.11；カカオのグループ販売の促進）に限られていた。社会的連携の強化や生活全般の向上といった抽象的な目的にしているのは、おそらく、彼らが相互理解や合意形成、組織ガバナンスの不調を問題視していることが背景にあると考えられる。女性を中心とする組織のあいだで共通して活動項目にあげられているのは互助講（トンチン）であり、石鹼や固形スープなど日常品や現金（500–1,000FCFA/回）が掛金とされていた。石鹼や固形スープは生活必需品であるし、手ごろな価格で調達できるうえ（300FCFA/石鹼、25FCFA/固形スープ）、長く貯蔵しておくことができる。

② NTFPと住民組織のかかわり

農耕民中心の住民組織では、NTFPを掛金にするトンチンも確認された。このようなNTFPの利用は、持続的な森林管理に参加するための動機になりうる。ただし、NTFPを掛金とする組織は今のところ少数派であった。その理由として次の4点があげられる。①NTFPsの採集は、たとえば石鹼の購入くらべると面倒な作業である、②NTFPの品質・商品価値を左右する加工の技量や努力に個人差が大きくなりがちで、同等の労働と平等な利益配分にならない可能性がある、③NTFPは季節性があり、定期的な調達に適さない、④取引価格の変動が大きい。これらの点は、住民組織があげる問題点としても指摘されていた。くわえて、4つの組織がNTFPの加工の煩雑さを、7つの組織が販売のための市場が整備されていないことを指摘していた。

農耕民女性を中心とする住民組織とは対照的に、バカのみから構成される組織（No.12）において

表18：プロジェクトサイト周辺で活動している主な住民組織（Caspa R. et al. in prep.）

No	名称	村など	目的	人数（男/女） 民族	主な活動	認証	課題	展望
1	Aimons Nous	Bintom (Petit)	-Promote solidarity and love among members. -Farm work in small groups.	47 (40/7) All Bantu	-Contribution of money, chemical seasonings (maggi cubes), soap and savings. -Collect and sell NTFPs individually.	Not legalized but have internal regulation	Small misunderstandings that are resolved amicably	Contribution of njangsang
2	Mbongwa wan (Union faire la force)	Bintom Centre	Valorized NTFPs (Djangsang and Bush mango)	27 (20/7) All Bantu	Collection Transformation and group sale of NTFPs	Legalized	-No production of bush mango in some years. -Discouragement of some buyers. -Impatience of some buyers as they wait for contracted buyers. -Difficulty extracting njangsang.	To continue in its activities
3	Sages Femmes de Malea	Malea nouveau	Promote togetherness among members	40 (40/0) All Bantu	-Contributions of money, soap, maggi cube and savings. -Collect and sell NTFPs individually.	Legalized	-Little disagreements that are resolved internally. -Difficulty cracking njangsang nuts. -Lack of training to carry out development projects. -Lack of markets	Collection and marketing of NTFPs as group.
4	Soleil Levant	Ngato nouveau	Promote unity among members	40 (40/0) All Bantu	-Contributions of money, soap, maggi cube and savings. -Collect and sell NTFPs individually.	Legalized	Misunderstandings resolved amicably	To carry out farming and NTFP collection and marketing as a group.
5	Reveillons nous	Zoulabot nouveau	Improve on the well-being of members	37 (37/0) All Bantu	-Contributions of money, maggi cube, soap and savings. -NTFPs, carry out agriculture individually	Legalized	Lack training to better conduct activities	To continue its activities.
6	Tirmiel (Essouez les larmes)	Zoulabot nouveau	Support in difficult times	44 (0/44) All Bantu	-Savings of money during cocoa sales	Legalized	-Poor management of finances. -No organized markets	To continue its activities.
7	Zekamiliem (Union des coeurs)	Massea	Promote solidarity among members	37 (37/0) All Bantu	-Contributions of money, soap, maggi cubes and savings -Individual collection and sale of NTFPs, agriculture	Not legalized	-Lack of markets -Difficulty cracking njangsang nuts and injuries when cutting bush mango fruits	Will start contribution of njangsang and bush mango
8	Zekamepeu (Union d'idees)	Massea	Enhance the well-being of members	32 (32/0) All Bantu	-Contributions of money, soap, maggi cubes and savings. -Individual collection and sale of NTFPs, agriculture	Legalized	-Lack of training to better carry out activities. -Lack of markets	To continue its activities.
9	Essayons voir	Massea	Promote unity among members	25 (25/0) All Bantu	-Contribution and savings of money, soap - Individual collection and sale of NTFPs, griculture	Not legalized	-Lack of organized markets -Low prices of NTFPs and agricultural products	-To find training for more beneficial activities. -To start contributions of NTFPs
10	Champ de ressablement (cooperative)	Massea	Improve on cocoa prices	44 (0/44) All Bantu	Group sale of cacao beans and cocoa	Legalized	-Low prices of cocoa and other agricultural products, -High perishability of products. -Lack of weekly markets	To continue its activities.
11	Femmes capable	Zokadiba	Improve on the well being of members	53 (41/12) Bantu and Baka	-Contributions of money, soap, maggi cubes and savings. -Contribution of bush mango in smaller subgroups but sale is individual. -The group received trainings on group sale of AFEEN	Legalized	-Low prices of products -Lack of market -Difficulty cracking njangsang nuts	Creation of group farm

12	Baka community	Gribe	Provision of basic needs	All Baka	Collection and contribution of bush mango	Not legalized	Conflicts with other actors	To continue its activities.
13	Association des femmes des Chefs de secteur	Gribe, Gouonepoum, Maléa, Ngato-ancien	Improve on the well being of members	15 (5 /10) 2 Baka and 8 Bantou	-Contributions (tontines) -Group sales of NTFPs	Not legalized	-Low prices of products -Lack of market	-To have market opportunity -Marketing with reasonable price
14	Association Benakoulaga « aimons-nous »	Gribé and Bintom)	Promote unity among members	47 (40/7) All Bantu	-Contributions of money and savings. - Group and exchange labor for agriculture	Not legalized	Unknown	To collect desNTFPs for this year (luck of production)
15	Association Mimarabidjoa (réveillons-nous)	Ngato ancien	Improve of agriculture and the well being of members	36 Most of women and 1 Baka	- Group and exchange labor for agriculture (manioc, plantain). -Collect of NTFPs	Not legalized (Under Application)	-Animals devastate the fields	-Solicitations -Luck of training in the creation of Fish Farm, in agriculture unknown.
16	Association Minabadjelaka (essayons voir)	Maléa	unknown	unknown	unknown	unknown	unknown	unknown.
17	Association Amis sans Frontière	Zoulabot, maléa ancien, Ngato ancien	women's mutual aid	20 women All Bantu	-Contributions of money and savings. - Group and exchange labor for agriculture	Three years of existence	Activity of 2018 : delivery of gifts (plates, pots) Statutory plus rules of procedure not legalized	To collect of djansang

は、自らが採集したNTFPのみが掛金として利用されていた。バカにとっては、日用品や現金を入手するほうが手間のかかることである。また、バカはNTFPを丁寧に加工・管理して商人に販売することを第一の選択肢としておらず、農耕民と何らかの物品に交換することが多い。したがって、上記のような条件があまり重視されないために、掛金としてNTFPが機能しやすい状況が生じていると考えられる。

③ 住民組織におけるNTFPの位置づけの変化—グリベ村Union Fait la Forceの事例

上記のプロファイリング調査からではNTFPが住民組織によって積極的に利用されるケースは確認されなかったが、2020年から2022年にかけてグリベ村のUnion Fait la Force（以下UFF）とよばれる農耕民女性を中心にした組織を対象とし、よりインセンティブな調査を継続したところ、NTFPの位置づけが、成員間の連帯の強化につれて変化しうることが明らかとなった。

UFFは貯金および現金や石鹼等の工業製品の抛棄をとおした相互扶助を目的として、グリベ村の女性が2020年に創設した互助講である。成員数は年々増加しており、初年に15人、2021年に40名、2022年には農耕民の成人女性の約30%に相当する50名となった。成員間の連帯意識を強めるために、週に一回の定例会では揃いの衣装で集まったり、食事会や、歌、踊りといった楽しみの場を設けたりしている。毎年5月には、各成員の口座を一旦解約するためのカサッション（Cassasion）とよばれる催しが行なわれる。ここでは貯金が各自に戻されるだけでなく、組織の活動をとおして仲を深めた者の間で疑似的な親族関係が結ばれ、相手の好みやニーズにそったプレゼントが交換される。

連帯意識の深まりにつれて、貯金や工業製品の抛棄以外にも、NTFPにもとづいて現金収入を向上させるための活動が開始されるようになった。2021年にはジャンサン（*Ricinodendron heudelotii*）の仁が互助講の抛棄物として扱われるようになった。ジャンサンから仁を得るためには、2-3週間にわたる長い時間と複雑な工程を経る必要があり、加工作業には大きな負担がともなう。そこでUFFは仁を抛棄物として扱い、あえて自己の利益を他者の利益と連動させることで、加工作業への意欲を相互に高める工夫をしている。連帯意識なしには実現しない活動だといえる。持ち寄った仁は、各自が順番にもらい受けていく。住民と商人間のNTFPの販売単価は、販売量の増加に緩やかながら比例することから、互

表19：住民組織（UFF）の成員によるNTFPの抛出とその目的（2022年）(Caspa R. et al. in prep.)

産物	人数	抛出頻度	量/回	目的
ジャンサンの仁	5	1回/週	一定（2.8 kg）	・加工作業の意欲向上 ・販売量の増量にもとづく取引単価の向上（商人との交渉力の増加）
ジャンサンの果実	10	2回/週	一定（15Lバケツ一杯）	・加工作業の効率化（果肉の除去～煮沸回数の最小化）
イルヴィンギア・ナッツ	5	1回/季節	個人別（40-80kg）	・取引単価が上昇するシーズン後半（10月）まで保管 ・取引単価の交渉力増加 ・高値で買取るパートナー商人の探索

助講をとおして一度により多くの産物を得ることは、利益の増加につながる。他方で、抛出に参加できない成員も多い。NTFPは工業製品と異なり、現金さえあれば調達できるわけではない。とくに手間のかかるジャンサンのナッツの加工では、作業を途中で放棄せざるを得なくなるケースが多発するため、抛出のサイクルに合わせられないと考える者が大半である。2022年にはジャンサンの仁以外にも、ジャンサンの果実やイルヴィンギア・ナッツ（*Irvingia gabonensis*）が5-10人の成員のあいだで抛出されるようになった（表19）。ジャンサンの果実の抛出は、加工を一切要さないため、仁に比べて容易である。仁の抛出には参加でなくとも果実ならば可能という者が多い。実際、参加人数と抛出の頻度は仁のそれと比べて2倍になっている。メリットも大きい。一度に多くの果実を得られることで、採集のたびに実施されてきた果肉の除去などの作業を1回もしくは数回にまとめることができる。

イルヴィンギア・ナッツは、取り出しと乾燥以外に特段の加工作業を要さない。しかし、取引単価の季節内変動が著しく、単価が高まるシーズン後期（10月）まで仁をストックするのが難しい。日常的な現金ニーズに耐え切れず、止む無く採集できた分から順次販売せざるを得ないというのが悩みである。とくに取引量がピークに達する9月は、ヨカドゥマ市に通わせている子供の学資の調達が火急の問題になるにもかかわらず、供給多寡のため単価はもっとも低下する傾向にある。高値で仁を売って学資にしたいが、それができないのが農耕民のあいだでは一般的である。この問題に対してUFFの成員5名は、生産した仁を持ち寄り、10月の値上がり期まで共同的にストックしている。複数人が産物を持ち寄ることで、安易な売却を防止し合うと同時に、一口当たりの販売量の増加により交渉力も増加する。より高値で産物を毎年買い取ってくれる商人（パートナー）を探索する手立てになるとも考えられている。ストックの際、各者の産物はジャンサンのそれとは異なり、別々の袋に詰められる。それによって、誰かが避けがたい事態に陥ったときにも、他者への損失が生じない。

このようにUFFの成員のあいだでは互助講をとおしたNTFP利用が盛んになりつつあり、その動きをエンカレッジすることができれば、社会実装にも接近しうると考えられる。しかしながら、なお考慮すべきは、UFFのような住民組織が村内の特定の成員によってのみ構成されているという点である。特定の成員へのプロジェクトの介入が、他の成員にも公正に作用しうるかどうかを慎重に見極める必要がある。

(ウ) ワークショップをとおした人材育成

① 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(ス)）。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。

② プロジェクトサイトにおけるキックオフ・ワークショップ

2019年3月13日にメインサイトであるグリベ村にてプロジェクトの内容を、地域住民および森林資源管理にかかわるアクターと共有するためのワークショップを開催した（図82）。IRADと協力して幅広い関係者に声掛けした結果、サイト村および周辺村の住民（一般および村長らローカルオーソリティ）にくわえて、森林・野生動物省関係者（ヤウンデ本省およびヨカドゥマ支局を含む）、周辺にある3つの国立公園（ブンバ・ベック、ンキ、ロベケ）の責任者、COVAREF、コミュニティフォレスト関係者、地元女性グループ、NGO（WWF、ROSA）、さらには地域の治安等を管轄するブンバ・ンゴコ県知事（ヨカドゥマ郡長による代理）と憲兵隊長など、総勢約120名の参加があった。



図82：2019年3月13日にプロジェクトサイト（グリベ村）にて開催されたワークショップ

ワークショップではまず、プロジェクトメンバーがプロジェクトの背景・目的・各活動について説明し、とくに、動物保全を住民の目線から再考し、住民の参画のもとに保全を実現することの重要性を説いた（図81）。ついで、プロジェクトの背景、目的、活動に関して参加者と意見交換するための場を設けた。ここでは、たとえば行政者はあくまで法律に依拠して動物保全を進めることを強調する一方、住民はその法律こそが森林から得られる便益を制限していると主張した。あるIRADの研究者は、森に入らずにすむ方法の開発という観点から、NTFPsのドメスティケーションが有効であると強調した。このように、現時点では、関係するアクターがたがいに正反対ともとれる異なる意見をもっていることがわかった。プロジェクトをとおして、こうした初期状態における対立を、協働的な関係へと変換していくことが重要であることを確認した。

多くのステークホルダーを招聘する大規模なワークショップにくわえて、研究調査へ参加する住民とのあいだで、各調査を実施するうえでの学問的背景やデータ収集方法について小規模なミーティングを繰り返し実施した。また、得られた結果や解釈を共有するなどして、協働して調査を進めていくことに留意した。こうしたコミュニケーションを積み重ねることで、プロジェクトの目的が住民に広く共有され、また、住民個々人の考えがプロジェクト活動にフィードバックされる機会としている。

(I) R/Bモニタリング導入のワークショップ

2023年3月にB/R比を用いた野生動物マネジメントの実装（cf. 活動PDM1-10）にむけた現地活動を開始した。第一にマネジメントのコンセプトと方法にかんする意見交換を目的として、グリベ村の住民を対象としたワークショップを開催した（2023年4月19日）。ワークショップには、村長や狩猟実践者を含む計37名（バカ男性12名、女性6名、農耕民男性17名、女性2名）が参加した。その内容は以下のようにまとめられる：

① プロジェクトによる説明

- ▶ 現状と問題：動物現存量は村落に近いほど少なく、獣肉の価格もここ数年で2倍以上に増加している。効率的な狩猟ためには遠方に赴く必要があるが、行政やサファリ会社を含む保全当局によって監視されている。獣肉不足を解消するためには、主体的な動物マネジメントを実現される必要がある。また、その過程で保全当局と協働関係を涵養することが重要である。
- ▶ 解決手法：動物マネジメントを推し進めるためには、動物現存量をモニタリングする必要がある。その手法として、プロジェクトはR/B比（c.f. 活動1）の計測を提唱する。狩猟圧が低い自然状態に近いエリアでは、R（レッドダイカー）がより多く捕獲されるのに対し、狩猟圧が高いエリアではB（ブルーダイカー）がより多く捕獲される。R/B比は動物現存量と明確に相関することから、罾猟で捕獲された各種の数を各自の猟場にて記録し続けることで、現存量の増減を把握しうる。減少傾向が確認された場合、狩猟場を共有する小規模な集団が、たとえば休閑期の設定や罾数の縮小といった対応策を講じることで、現存量の回復を図る。
- ▶ 期待される成果：動物マネジメントが実現すれば獣肉の安定供給が可能となる。また、その有効性を明確に示すことで、保全当局とのコンフリクトが解消されうる。成否は確証できないが、各保護区に特有の管理計画への採用や、森林管理アクターとの協定づくりをとおして森林へのアクセス緩和や慣習的利用権の拡大が期待できる。
- ▶ 各自の作業：マネジメントの本格化に先駆けて、まずは罾猟によって捕獲された動物各種の頭数を記録する必要がある。字が書けない者が多いことから、各自が尻尾を切り、有志がそれを回収する必要がある。

② 住民の反応

- ▶ 現状と問題の認識および解決策の有効性について満場一致で賛同が得られた。獣肉への欲求や飢え（pene）を感じる頻度の増加と、レンジャーやサファリの脅威は、想像以上に住民が危惧する問題であった。住民は森林内を移動する際、常に保全当局による監視を意識せざるを得ず、それがかなりの不安とストレスをもたらしている。それゆえに、森林や動物を自ら管理することへの関心はかなり高まっている。獣肉の減少理由としては、村外の住民による狩猟と、獣肉バイヤーの来村が大きい一方、自給を目的とした狩猟は規模が小さく、動物の減少に寄与しない。
- ▶ R/B比の理解は、バカと農耕民の双方から得られたと思われる。住民が実施した罾猟の成果を村の周辺と遠方で比較しながら説明したところ、ほぼ全員が前者でBが、後者でRが多くなる傾向を知っていた。この指数が彼らの経験的知識と合致することが確認されたといえる。他方、BとRのバランス（比）から総体的な動物量の推定が可能になること、また、それがゆえに捕獲頭数のカウントが要される点についてはさらなる必要が説明だと思われた。

(オ) NTFPs生産にかかわる協議とワークショップ

① 具体的活動の提案—ジャンサン殻剥き機械の導入

NTFPの利用と販売を促進していくためには、既存の産物の生産性の向上や、加工をとおした価値付加が有効だと考えられる。このことから、まずはUFFの定例会において、プロジェクトがどのようにNTFPs生産促進を支援できるかについて協議した。その結果、多くの成員がジャンサン生産の効率化を可能とする、殻剥き機械の導入に強い関心を示した。それを受けて、活動2で得られたデータを活かしながら次の4点について検討した：(a)ジャンサンの生態学的アベイラビリティと経済価値、(b)既存の加方法における問題と改良のニーズ、(c)機械の性能とコスト、(d)機械の運用と管理にかかわる社会的側面。以下に、詳細を述べる。

- ▶ 生態学的アベイラビリティと経済価値：両者ともに非常に好条件であることが明らかとなっている。本種は焼畑による攪乱を好むパイオニア種であることから、農業をとおしてそのアベイラビリティが村の周辺で高められており、森林の遠方へいくことのできない年長者にも貴重な収入源をもたらす。取引単価は年々増加しており、2012年から2016年までは2200 FCFAだった単価（FCFA/2.8kg）は、2016年から2018年にかけて3000 FCFAにまで上昇し、さらに2022年にかけて最高5000 FCFAに達した。2023年の取引単価が気になるところだが、2023年10月20日時点ではいまだ商人による買い取りが始まっていない。
- ▶ 手作業による従来の加工法における問題として、仁を覆う殻剥き作業にかなりの時間がかかるため、生産量が伸びず、抛出をとおしたグループ販売も困難というのが、生産者のあいだで一致する見解である。加工に要する作業時間（果実の採集を除く）を計測した結果、殻の除去が全体の70%にも達した。取引単位あたりに含まれる仁の粒は4400個である。1粒の仁の殻を除去するには平均10秒かかることから、1日6時間（女性が割くことのできる最大時間）作業したとして、2日を要することになる。ほとんどの農耕民女性が仁生産に取り組んでいることから、ニーズはかなり高いといえる。
- ▶ 機械の性能とコスト：殻剥きにかかる時間の短縮および仁の増産を目的として、カメルーンでは殻剥き機械の導入が、2012年にInternational Centre of Research in Agroforestry (ICRAF) によって試みられている。しかし、機械の仕様、性能、コストについては不明である。そこで、ドゥアラ市にある製作会社を訪問し、情報を収集した。担当者によると、機械は1日8時間の連続稼働に耐

え、400–600kgの乾燥ナッツを処理し、そのうえ必要な燃料（ディーゼル）は5Lと少なく済む。400–600kgの乾燥ナッツは、仁にして約133–200 kgに相当する。それだけの量を手作業で得るためには、毎日休まず6時間作業するとして95–140日が必要となる。それが本当に1日で済むのであれば、労働時間の大幅な短縮と同時に、短縮された時間をさらなる果実の採集に充てることが可能となる。あるいは、作業に余裕をもって取り組むことができると、多くの女性は強調する。燃料費や他の部品代も、見込まれる利益に対してかなり安く、利用者に課される抛出費はわずかで済む。機械は女性が操作することを想定して設計されており、可能な限り簡素化されている。ただし、機械をうまく機能させるためには、クリアすべき2つの課題があると製作会社によって指摘された。そのひとつは、機械で処理するナッツをよく乾燥させることである。従来の手法では、ナッツを長時間煮沸し、それによって殻に生じる割れ目に、先端を平らにした釘を差し込んで殻を取り除く。この際、殻は水分を多く含んで柔らかくおり、そのまま機械に投げると仁もろとも細粉されてしまう。しかしながら、最適な乾燥方法や日数はいまだ特定されていない。もう一つの課題はモーターの回転速度の調節である。回転が速すぎると殻が仁ごと細粉される一方、遅すぎると殻が割れない。よって、殻の状態に応じて速度を微妙に調整するための技術習得が要される。機械の能力を十分に引き出すためには、機械処理に適した状態にまで乾燥することと、操作の習得が必要である。

- ▶ 機械の運用と管理にかかわる社会的側面：機械を持続的に利用するためには、運営を担う組織づくりが欠かせない。とりわけ、利用者から燃料や部品交換のための費用を徴収し、それを適切に管理する役割は重要である。利用規則を定め、その内容をすべての住民と共有していく作業も肝要である。そのさい、特定の組織や集団に加担するような介入は避けるべきである。

② 機械導入に関するワークショップ

住民を広く招集したワークショップをグリベ村にて2023年3月に開催し、組織づくりに関して意見を交わした。ワークショップには74名の住民（バカ22人、農耕民52人）が参加した。殻剥き機械の導入のコンセプト（ジャンサンの生態学的・経済学的アベイラビリティの高さ、加工における問題点についての認識、機械導入のニーズ）に関する説明に対しては、ほぼ満場一致で同意が得られた。

他方、機械の使用や運営委員会についてはプロジェクトの想定とは異なる意見が寄せられた。使用料は燃料も含めてプロジェクトが負担すべきだと主張する者がいた。それに対しては、プロジェクト終了後も住民が機械を持続的に運用できた方が良いため、受益者負担を原則とする旨を伝えた。受益者負担の意見を有する者は多く、たとえば村長は「乗り合いタクシーを使う際に、料金を支払わずに済むか？」といった通念的な観点から、使用料の必然性を参加者に説明した。

運営委員会の組織化については、機械へのアクセスに住民間で偏りや不平等が生じないような組織をもとめる意見がかなりみられた。たとえば、仁の生産者である農耕民の女性間では、不仲な関係にある者が運営担当者となった場合、自らが排他されてしまうことや、UFFを含む特定の組織の成員のみによって運営が担われることが懸念されている。また、運営担当者にはプロジェクトから特別な謝礼が支払われると予断される傾向もみられた。バカはほぼ全員が、機械の利用においても農耕民から排他されてしまうと考えている。彼らは農耕民とのコミュニティーのなかで政治的に周辺的な位置に歴史的に置かれてきたからである。

これらが例示するように、住民は公正性に対してかなり敏感である。よって運営委員会の組織化にあたっては、公正性の担保が成功のカギとなる。その観点からすれば、UFFのような集団的NTFP利用の先駆組織があったとしても、彼らに機械運営を全面的に委ねることは適切ではないと考えられる。先駆

組織が様々な試みをとおして得た経験的知識を尊重し、活用しつつ、おそらくは新たな枠組みの組織が必要になる。このような理由から、プロジェクトは、住民による自律的かつ公正な機械運用を実現するために、ジェンダー、民族、年齢を問わず有志を募集する旨をワークショップで伝えた。さらにその際、①受益者はあくまで住民であり、妬みやコンフリクトを生み出す恐れがある謝礼をプロジェクトは支払わないこと、②バカについては、文脈的な非公正性を考慮してプロジェクトが彼らの参加をファシリテートすることを伝えた。

出版物

- ・ Yasuda A (2023) Conflict over wildlife between trophy hunting and local communities in the East Region, Cameroon. African Study Monographs Supplementary Issue 61.
- ・ Caspa R. et al. (in prep.) Stakeholder interaction in forest resources management around the Boumba-Bek National Park, South East Cameroon.

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おして実際に導入・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：達成された。コロナ禍による中断のために開始が遅れたため、試行を実施できなかった部分があるものの、十分に実用的な森林資源マネジメントモデルを構築した。個別の内容とその成果・進捗を以下に記す。

(カ) R/Bモニタリングの試行（データ収集）

① 予備的試行と有志の育成

ワークショップ（①）にてボランティアを募集したところ、農耕民男性1名が有志となることを名乗りでた。その有志によれば、動物頭数の記録手段となる尻尾採集の意味が十分に伝わっていないという。それゆえ、村落周辺の広範に散在するバカの半定住キャンプをひとつひとつ巡回し、B/R比を用いた動物マネジメントについて意見交換を進めた。この過程においては、後述するように、ワークショップで得られなかった彼らの意見や尻尾集めにおける問題点が明らかになってきた。キャンプをひとつひとつ巡回し、丁寧な説明と意見交換をするには、相当の時間と労力がかかるが、それ抜きには実装には至らないことを確信した。尻尾集めにおける懸念事項などについて学んだ内容を順次、説明に付け加えていくことで、狩猟者からの理解や信頼が得られやすくなっている。さらに、有志による通訳、フォローも上達している。こうした積み重ねにより、バカ2名を新たな有志として迎え入れることが可能となった。尻尾集めは開始当初難航したが、約1ヵ月と少しが経過した現在、バカ5名、農耕民1名から計23頭の捕獲記録が提供された。

② 尻尾集めの本格化

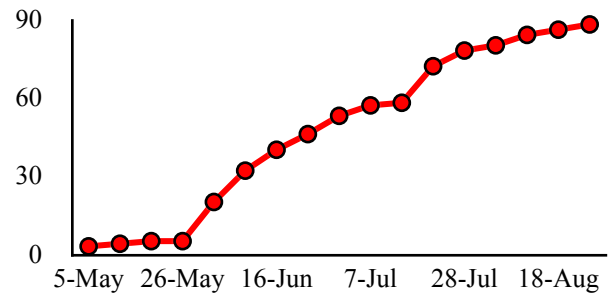
尻尾集めを4月29日に開始して最初の1か月は、参加者が数名に限られていたが、その後急速に参加者および尻尾数が増加した（図83）。5月から8月までのあいだ、尻尾集めに参加した者は合計ハンターの76%に相当する計90名、尻尾が回収された件数は201、尻尾数は合計680に達した。そのうちブルーダイカーが296、レッドダイカー類が191、他種（20種）が193であった。累積尻尾数の変化傾向は累積新規参加者数のそれと酷似している。このことは、尻尾数の増加が、プロジェクトによる狩猟の後押しではなく、次に述べるようなステップを経て、住民自身がモニタリングに意欲的になったこと

を示唆する。それが可能となった要件は以下の通り：

第一に、ボランティアを中心とした尻尾集めの体制の整備である。グリベは道路に沿って東西約10kmの範囲に広がっており、C, K, Tという3つの居住域に分かれている。道路沿いには農耕民が多く、バカはその周辺に4-5世帯からなるキャンプを設営している。バカの農耕キャンプはCゾーンに15、Kゾーンに5つ、Tゾーンに4つ、合計24あり、それらはすべて尻尾集めの対象とした（図84）。ただし、狩猟はこの居住エリアの周囲よりも別途森林に設置された狩猟キャンプでなされる。村の居住域から森林キャンプにいたる広域から尻尾を集める経路は、次の2つである（図85）：

- ① 森林キャンプにいるハンターが捕らえた動物の尻尾を切り、農耕キャンプにまで運搬して保管。それをボランティアが回収し、集計者に届ける。全回収ケース（N=201）の70%はこの経路をたどった。
- ② ハンターが村に戻った際、直接集計者まで持ち込む経路。全回収ケースの30%はこの経路をたどった。

モニタリング参加者数



回収した尻尾の累積数

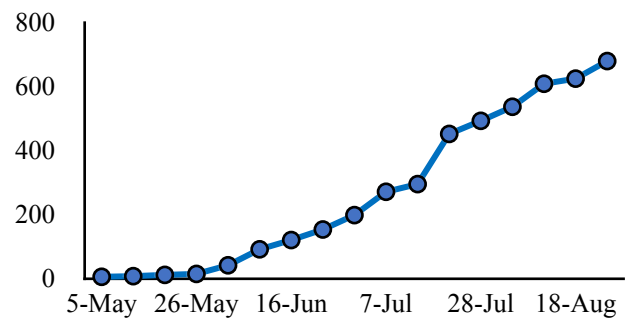


図83：尻尾集めの累積新規参加者数（上）と累積尻尾数（下）の変化

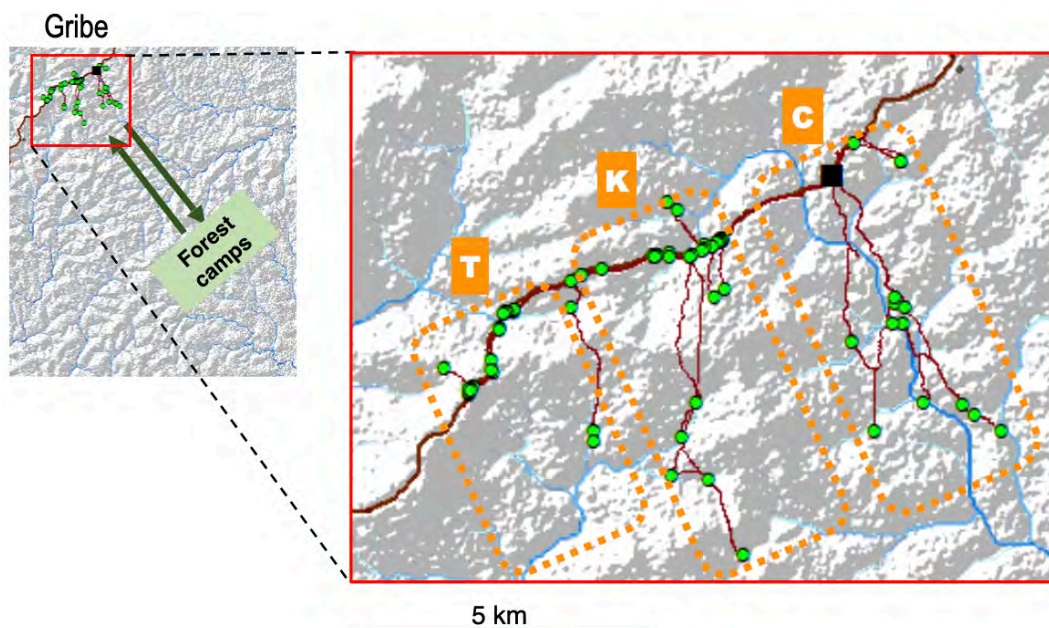


図84：R/Bモニタリングのデータ収集試行（尻尾集め）の実施範囲

第2の要件は、24の農耕キャンプを幾度も巡回し、議論を繰り返したことにある。8月末までの総訪問回数は259で、そのうち意見交換を含む訪問は81回、議論への参加人数は延べ485人に達した。議論の内容は以下の通り。

- ① 尻尾集めが獣肉をめぐる問題の解消にどのように資するか (cf. c-1) についてプロジェクトが説明。R/B比の増減に応じて狩猟規模を調整することで、保全当局とのコンフリクトの解消と、それをととした森林へのアクセスの拡大と動物狩猟の持続化 (= 獣肉不足の解消) が実現する可能性があること。

- ② 尻尾集めにおいてハンターが抱える問題の把握と対処。それらの内容は以下の3点：

- ▶ 尻尾をプロジェクトに渡した際に密猟者として通報されるかもしれないという懸念が多々聞かれた。これに対してプロジェクトは、名前の公開の必要はないこと、また、プロジェクトが狩猟の取締りに加担するのではなく、動物利用の持続化を図りつつ、森林へのアクセス拡大の意図をもつことを強調した。
- ▶ 農耕民とバカとの獣肉交換関係にもとづく問題。バカは農耕民の依頼を受けて狩猟をする機会を多くもつが、この際、尻尾を切ることを農耕民が容認しないケースがみられる。これに対して、プロジェクトは農耕民にも尻尾が必要な理由を説明し、協力と理解をもとめた。
- ▶ 尻尾に対する対価。尻尾は廃棄されるものであり、役に立つものではない。しかし、「尻尾を渡すとお金をもらえるのか？」という質問や、「尻尾1本を2000FCFAで売る」という提案が例示するように、多くのハンターは尻尾を渡す行為を「交換」として理解し、リターンなしに尻尾を渡すことを彼らは、対等ではないと考えている。そこで対等性を担保するために、プロジェクトは食料やたばこ、金銭ではなく、尻尾をストックするためのプラスチックケースを配布した。また、次に述べるような観察と考慮にもとづいて、農耕キャンプを構成する4-5世帯が、尻尾を定期的に集めるようになった場合、大型鍋をひとつ提供することを約束した。

- ③ ジャンサン加工との組み合わせ

プロジェクトでは、ジャンサンの殻剥き機械を導入している。大型鍋は、このジャンサンの仁生産を下処理において重宝される。バカの農耕キャンプを巡回するなかで、仁生産の経験と関心について質問したところ、農耕民の依頼を受けて果実を毎年採集する一方、仁を生産し、販売した経験を持つ者は皆無であった。仁を生産したくとも、農耕民が持つようなナッツを煮沸するための大型鍋を所有しないことが主要な理由としてあげられた。このようなことからプロジェクトは、キャンプを構成するすべての世帯が定期的に尻尾を提供する場合、鍋の提供と同時に仁生産に技術的に協力する旨を申し出た。現在（2023年10月18日）、3つのバカの農耕キャンプに鍋を提供している。それらの農耕キャンプの女性は、未経験だった仁生産に取り組むために、現在ジャンサンの果実を

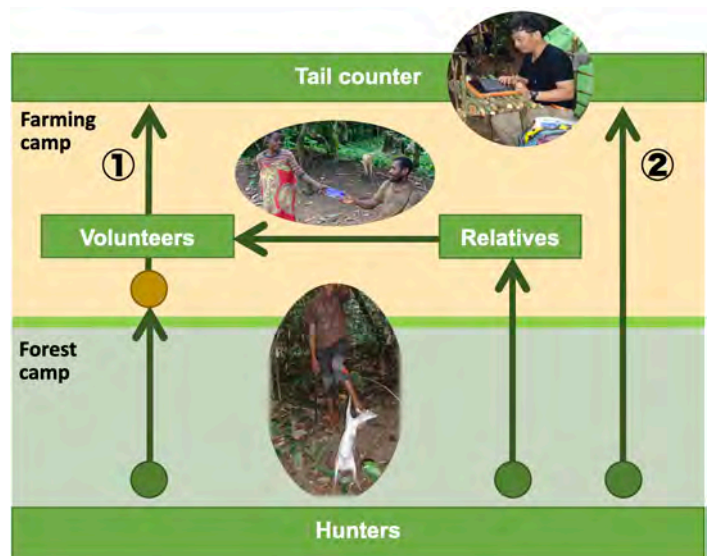


図85：尻尾集めの経路

採集している。それを受けて、加工の技術を習得するためのトレーニングをステーションにて実施している。

仁の販売から得られる現金は、食料や日常品の購入を可能とする。男性が尻尾集めをとおして肉不足（pene）を解消すると同時に、女性は仁生産をとおして、一般的食料不足（pote）を解消できる余地が広がる。

(※) R/Bモニタリングの細部の調整事項の検討

① 集計ユニットの設定

採集したデータ（尻尾）を集計し、その結果を2023年11月から2024年3月にかけて尻尾の採集者に開示し、動物バイオマス（バカ語でMbimi a soと訳される）が狩猟エリア（河川）によってどのように異なるかについて協議した。データ集計に際しては、あらかじめ集計単位となる(a)時間ユニット、(b)集計および空間ユニット、(c)社会ユニットについて、生業活動の季節性、住民との協議、さらにカメラトラップを用いたバイオマス調査にもとづいて以下のように定めた。

(a) 時間ユニット

時間ユニットについては、データ採集の周期（シーズン）と、各周期におけるデータ採集の期間を定める必要がある。グリベにおいて罝猟は年間をとおして営まれているものの、そのインテンシティーは季節によって異なる。大乾季にあたる12月から3月の間は、林内の土壌が固く締まり、罝を設置するための棒を地面に刺しにくくなる。また、この時期は焼畑の開墾や、農耕民との賃金労働が盛んとなり、多くのバカは村に留まり、罝猟を営む者は少数である。より多くの者が罝猟を営むようになるのは、4月から11月であり、この期間をモニタリングのシーズンと策定しうる。

シーズン内におけるデータ採集期間（時期と日数）は、データの不確実性と、尻尾採集や集計にかかるコストを勘案して策定する必要がある。R/B比の大きな利点のひとつは、狩猟に投入された努力量（罝数×日数）を記録せずともよいことにある。しかしながら、得られた動物個体数や狩猟日数が不十分な場合、R/B比の値は偶発的な結果となる可能性が高い。そこで、R/B比が実際の動物量を反映するためには、最低限、何頭の個体数が必要かについて、カメラトラップによるR/B比と狩猟量調査から得られたR/B比の相関関係から検討した。その結果、個体数にして、20頭が必要となることが明らかとなった。平均的な動物分布や罝数を想定した場合、20頭を罝で捕獲するには2週間～1か月が必要となる。したがって、シーズン内のうち、30日にわたって連続的に尻尾を採集するのが望ましい。

次に考慮すべきは、尻尾を集めの上限日数である。同一のキャンプにおいて必要以上の期間にわたって尻尾を採集し続けるのと、ハンターによる尻尾の採集忘れや、有志による回収漏れなどに起因する欠損値が増加するリスクがある。とりわけ、有志は尻尾を回収するために定期的に遠距離を歩き回らなければならない、その労力は少なくない。ときには、尻尾の回収に行けなくなることも十分予想される。尻尾集めにかかるコストを考慮すると、採集期間は必要最低限に留めるべきである。

さらに、尻尾集めを開始するタイミングも勘案する必要がある。同一のキャンプで尻尾を集め続けると、狩猟の開始初期と終盤期のあいだでR/B比が異なると推察される。一般的に、レッドダイカーの方がブルーダイカーよりも先に罝にかかる。よって、R/B比は狩猟が進むにつれて次第に減少すると考えられる。ある年のR/B比が昨年のそれとどのように変化するかをモニターする場合、シーズン内の変化が結果に反映される事態は可能な限り回避した方がよい。このことより、狩猟シーズンの初期に尻尾集めを開始するのがよいだろう。しかしながら、すべてのハンターが同日に一斉に罝猟を開始するわけでは当然ない。これらの条件を総合的に考慮すれば、ほぼすべてのハンターが狩猟を開始するもっとも

初期にあたる特定の時期に焦点をあて、そこから一定の日数にわたって尻尾を集めるのが妥当である。グリベ村の例では、7月から1か月と割り出すことができる。

以上より、モニタリングの時間ユニットは、以下のようになる：

- ▶ 毎年、ほとんどのハンターが罾猟をおこなっている7月に実施する。
- ▶ 最小必要日数を満たす1か月間のあいだ尻尾を集め、R/B比を計算する。

② 空間ユニット

モニタリングの空間ユニットとして考えうるのは、(a)行政的に区分された森林エリア（村落周辺の農耕ゾーン、FMU、国立公園）、(b)バカが認識する河川の流域、(c)各ハンターが特定の期間に利用した、特定河川沿いの小エリア（罾が設置されたエリア）の3つがある。ハンターとの協議の結果、すべての者が(b)河川流域をモニタリングおよびデータ集計として適する旨の意見を示した。Gribe村では、各ハンターは、特定の狩猟エリアをくりかえし利用することが多い。その結果、ある程度、誰その地域という対応を生じている。これに対して行政区分にもとづく森林エリアは、各ハンターの占有エリアを大きくまたいでおり、その結果、動物管理への参加やオーナーシップが得られにくくなると考えられる。この観点から、(a)行政が区分した森林エリアは、空間ユニットとして適さない。くわえて、河川ごとにR/B比を計算したところ、FMUと保護区のなかにR/B比が大きく異なるエリアが混在した（表19）。R/B比が河川ごとに異なる変化する際、その対処もまた河川ごとになされるべきであろう。ある行政エリアに対して一律的に対策を施す必要はないことを考慮しても、やはり行政区分エリアは空間ユニットとして適さない。

反対に、(c)小エリアを単位とした場合、データサイズが小さくなりがちである。2023年の狩猟期にはキャンプは合計で89か所確認されたが、そのうち捕獲頭数の合計が10を下回るケースが85%あった。くわえて、同じ小エリアは毎年利用されるわけではない。よって、小エリアをユニットとした場合、定点観測の継続性が著しく低下する。それにたいして(b)河川は空間ユニットとしてもっとも適している。緩やかな占有によるオーナーシップの高まり、データサイズの確保、連続的なモニタリングの可能性といういずれの条件をも満たしている。さらには、バカのあいだでは河川名が共有されており、R/B比減少時の対策を進めるうえで必須となる「どこのエリアがどういう状況で、どのような対策を進めているか」といった情報の共有が可能となる。

以上より、モニタリングの空間ユニットは、以下のようになる：

- ▶ バカのあいだで土地利用・認識の単位となっている河川流域

③ 社会ユニット

空間ユニットが定まると、社会ユニットは「当該エリアを利用する集団」としておのずと定義されていく。この集団はほとんどの場合、親子、実の兄弟、婚姻を契機に義兄弟となった親戚関係者によって構成されている。また、彼らは同時に、普段の生活の拠点である農耕キャンプを共有する間柄にもある。R/B比のモニタリングを試行した際には、農耕キャンプを違える者によって同所的に利用されたエリアの割合は、23%（N=17；表19）とわずかであった。それゆえ、物理的にも心理的にもコミュニケーションが容易な関係にある。たとえば、データの収集の際にも尻尾の保管を依頼するといった協力的な局面がみられた。R/B比の低下への対処をめぐる意思決定や取り決めの実施においても、協力関係が構築されやすいとみられる。

以上より、モニタリングの社会ユニットは、以下のようになる：

- ▶ 狩猟キャンプもしくは農耕キャンプを共有する親族集団

表19：河川別に集計したR/B比

行政ゾーン	河川名	ブルーダイカー 捕獲数	レッドダイカー 捕獲数	総計	R/B比	異なる居住集団によって 利用されるエリア
農耕ゾーン	Djongoatota	4	0	4	0.0	
	Ngoatota	1	0	1	0.0	
	Ngoamabe	5	1	6	0.2	
	Ngoabio	12	3	15	0.3	
	Kolendi	5	2	7	0.4	
	Disso1	2	1	3	0.5	
	Koboko	11	6	17	0.5	
	Zaire	0	3	3	ns	
FMU	Mekomo	16	7	23	0.4	
	Koko	33	16	49	0.5	○
	Bembe	26	13	39	0.5	○
	Moasom	8	4	12	0.5	
	Adanwassa	17	9	26	0.5	
	Bosock	19	11	30	0.6	
	Ditah	1	1	2	1.0	
	Moalo	11	13	24	1.2	○
	Ngoadingba	1	2	3	2.0	
	Niengo	3	6	9	2.0	
	Ngoafifi	2	5	7	2.5	
	Ngoadako		2	2	ns	
国立公園	Monpie	6	2	8	0.3	
	Mombouli	14	9	23	0.6	
	Pkwopkwo	3	2	5	0.7	
	Mokopopo	7	9	16	1.3	○
	Liyanga	16	29	45	1.8	

ただし、後述するように、バカとの協議の際には、それでもなお、取り決めを守らない者（フリーライダー）への不信が強調された。どのような社会ユニットを構築したとしても、この点は必須の課題となる。むしろ、狩猟キャンプもしくは農耕キャンプを共有する親族集団をユニットとすることは、この課題がはらむ問題を最小化しているといえるだろう。

以下の表20は、データ集計を含む動物管理のユニットを策定する際の要点を、上記の内容に基づいてまとめており、他地域での実施のうえでひとつの指針となる。

(7) R/Bモニタリング試行データに関する意見交換と課題

① モニタリグデータの解釈の確認

図84のCゾーンに暮らすバカを対象として、彼らの農耕キャンプを個別に再巡回し、以下の3点を実

表20 データ集計・意思決定・対策行動ユニットの策定において把握・考慮すべき項目

ユニット	把握・考慮すべき項目
時間ユニット	- 罾猟を含む生業活動の季節変化（データ採集・集計の周期） - 最低限必要な日数 - 尻尾採集にかかるコスト
空間ユニット	- ゾーニングの状況 - ローカルな空間認識（河川名など、狩猟エリアを特定しうるベースマップの共有） - 範囲拡大にともなうデータの不確実性の増大
社会ユニット	- 狩猟を含む生業活動を共にする集団の特定 - 日常的コミュニケーションの容易さ - 協力関係の構築の可能性

施した：(a)R/B比にもとづく動物モニタリングのコンセプトが理解されているかどうかの確認と再説明、(b)結果の開示と評価、(c)R/B比が他のエリアに比べて顕著に低かった狩猟エリアにおける動物量の回復にむけた対策の協議した。

(a)コンセプトが理解されているかどうかを確認するために、「尻尾は何のために集めるのか？」という問いを投げかけた。その結果、半数の者は「獣肉不足を解消するため」や「動物の量を知るため」と正解ともいえる内容を回答した。数名の者が「ジャンサンの加工に要する大鍋（上述）を得るため」と述べるなど、尻尾集めから得られる副次的な効果にのみフォーカスした回答を示した。半数近くの者が無回答であったが、ボランティアによる再説明によって、尻尾集めのコンセプトを思い出した者が多かった。

再巡回の際にみられた特筆事項として、昨年の巡回の初期に多くの者が抱いていた、プロジェクトに対する疑心が解消されていた点をあげることができる。以前は、尻尾を渡すことで保全当局に通報される等のリスクを懸念する者が多かったが、これまでのプロセス（村でのワークショップ、尻尾集めの個別説明、再巡回におけるコンセプトの確認、結果開示、対策の協議）を経て、尻尾集めの意図が理解されるにいたった。

R/Bモニタリングの結果に対しては、R/B比の数値と彼らの認識のあいだに、ある程度の一致がみられた。全般的な傾向として第一に、農耕キャンプの周辺ではブルーダイカーしかおらず、R/B比は0またはそれに近い状況だった。R/B比が0を示すとき、レッドダイカーが不在であり、動物量は少ないことが理解された。第二に、農耕キャンプから遠ざかるほどレッドダイカーがブルーダイカーより多く混じる傾向も問題なく理解された。これらのことから、バカはR/B比をレッドダイカーとブルーダイカーのバランス関係（どちらが多いか）として、容易に理解することが明らかとなった。すなわち、R/B比=0（ブルーダイカーしかいない）、0-1（ブルーダイカーの方が多）、1（両者が同数）、>1（レッドダイカーの方が多）について直感的な理解が可能であるといえる。

他方、ブルーダイカーに対してレッドダイカーがどれくらい少ないか（0-1）、もちくはブルーダイカーに対してレッドダイカーがどれくらい多いか（>1のとき）、それらの程度を定量的に理解することはできなかった。たとえば、R/B比が0.1のエリアと0.9のエリアでは、対策を施す優先度が異なってくる。現在のところ、研究者がR/B比=0.1 のとき「ブルーダーカー10頭にたいしてレッドダイカー1頭」、R/B=0.9のときは「ブルーダーカー10頭にたいしてレッドダイカー9頭」というふうに訳しながら、後者の方が少ないことを説明している。しかし、リアルな理解を得るには数値の大小を掌握する

ための感覚を獲得する必要がある。その感覚がなければ、あるいは補う方法がなければ、動物量の回復にむけた対策を施す優先度や、対策の強度に関する意思決定を進めにくい。数値を尺度として把握できる者だけが意思決定に参加する、といった懸念を解消する必要がある。

② キャンプ巡回による協議

つぎに、各キャンプにて、R/B比にもとづいて対処すべきゾーンと具体的な対処の方策について協議した。想定しているモニタリングの対象は「各空間ユニットにおけるR/B比の年変化」であるが、コロナ禍による中断のため年変化を把握することはできなかったため、今回は試行的に、上述したようにR/B比が近隣に比べて著しく低下しているエリアに着目し、どのような対策をいかに実施できるかについて、よりリアルさを追求しながら協議した。協議の結果は以下のとおり：

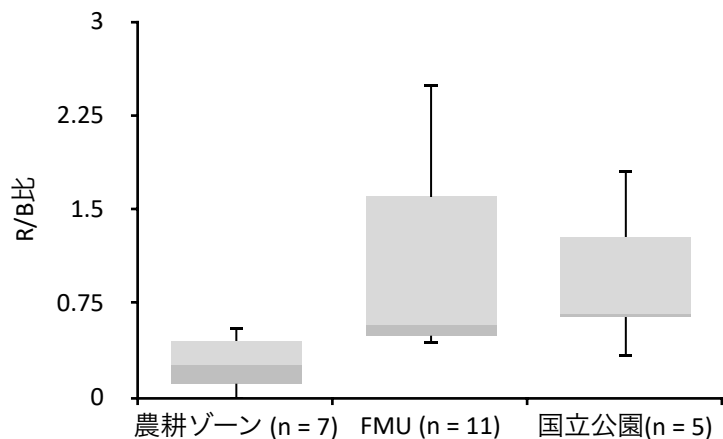


図86：各ゾーンにおける河川流域ごとに集計したR/B比の分布

- ▶ 農耕キャンプ周辺のR/B比は、FMUおよび保護区と比べて明らかに値が低かったが（図86）、対処すべきエリアとしてみなしたバカは皆無であった。農耕キャンプ周辺でも罾が仕掛けられはするものの、焼畑地として森林を開墾し、また日常的に農作業や人声、音楽などが響いたりするため、動物は元来少ないとみられている。
- ▶ FMUと保護区では、河川エリアによってR/B比に大きなばらつきがあった（表19）。FMUと保護区に含まれる河川エリア17のうち、R/B比が1より小さいエリアは9であり、それらはいずれも「対処すべきエリア」としてバカに認識された。FMUではMekomo、Koko、Moasom、Adanwassaが、国立公園ではMonpieが対処を施すべきエリアとして認識された。とりわけ、Kokoはイルヴィンギア・ナツツの採集エリアとしても重要とされており、かつ異なる農耕キャンプの者が同所的に利用している。このことから、Kokoへの対処の必要性が多く聞かれた。
- ▶ 動物量を増やすためにありえ得る方策として、すべての者が「罾猟の実施を数年間控え、禁猟区とする。そのかわりに別の場所を探す」という案をあげた。しかしながら、個々のレベルでそうした取り決めを実施したとしても、他者が禁猟区とする旨をいかに承諾するか、また情報共有をどのようにするかといった資源の共有化にまつわる質問をすると、答えに行き詰まるか、もしくはエコガードなどの外的権力に通報するといった回答しか得られなかった。そのため、Kokoの利用者であるゾーンCのバカを一堂に介したワークショップを開催して話し合うことを提案し、すべての者がそれに賛同した。

③ ワークショップの開催

2024年3月25日、Cゾーンに位置するすべての農耕キャンプからバカの成人男性計25名が参加してワークショップを開催した（図87）。ワークショップでは、動物量の少ないエリアへの対処として、すべての者が「数年間の禁猟区」を提案した一方、それを実現するためには、情報や対策の具体内容が全関係者間で共有される必要が旨を説明した。そのうえで、より多くの者に利用され、懸念される

Koko河川エリアをめぐる、どのような対策があり得るかを再度、検討しなおした。

その結果、やはり「禁猟区とする」という意見を全員が示した。その理由として、「狩猟エリアは動物の痕跡（足跡や獣道の多さ）を頼りに決められ、それらが無い場所はそもそも罾猟が成り立ちにくい」と考えられている。また、「特定のエリアで罾ができなくとも、別の場所がある」という理由があげられた。

しかしながら「5人のハンターがいれば、3人は禁猟区を順守するが、2名は無視をする」という「禁猟区」の問題点に焦点を当てた者もいた。フリーライダーへの対処として、「レンジャーへの通報」や「罾の除去」というオプションが個別協議の際に提出されたが、それは実現可能かと参加者に問いかけたところ、ほぼ全員が「揉め事になるので不可能」と回答した。じっさいバカの間では重大な揉め事が起きても、外的権力に解決策をもとめることはほぼ皆無である。

そこで参加者は沈黙したが、ある者は「罾の数を制限する」という別のオプションを提案した。彼によれば、「イルヴィンギア・ナッツ採集のためのキャンプでは自給用の肉を得ることだけよいため罾数は20個／人、他方、販売する獲物を含む罾猟キャンプでは50個／人が望ましい」という。しかしながら、罾数を制限した場合、「各自が取り決められた罾数を順守しているかどうかを、誰がモニターするのか？」といった管理の問題にさしかかると、やはり行き詰まりが生じてしまう。

いずれのオプションにおいても、取り決め内容の明示とともに管理体制の構造化（監視、罰則等の取り決めを担うメンバー）が必要となる。ルール of 明示や、ルール違反者に何らかの制裁を科すことに不慣れたバカにとっては、容易なことではないと想像できる。Koko河川エリアへの対処をめぐるトライアルを重ね、生じた問題を順応的に解決していくのがもっとも有効だと考えられる。ただ、その際に、提出されたオプションの合理性について研究者が多角的に検討して、必要に応じて管理主体となるバカに助言することが可能である。表21は、「禁猟区」と「罾数の制限」という選択肢の特性をまとめている。こうしたファシリテーションをふくむ合同協議を繰り返しながら、アクション（対処策）を決定し、試行をくりかえすことが目下の課題である。



図87：マネジメントのためのワークショップ。バカの有志が中心となって協議が進んだ。

④ R/Bモニタリングの実装へむけた課題

- ▶ 定期的なカメラトラップ調査とのつきあわせ：動物管理では、定期的にカメラトラップを用いてR/B比とバイオマスを関係性をチェックする必要がある。それを実施するタイミングや体制、資金を明確にする必要がある。
- ▶ ボランティアの育成：尻尾回収は、現在、バカのボランティアによって担われている。罾猟ハンターの多くはバカであることから、大きな利点だといえる。ただし、バカは字が書けないため、尻尾と同時に収集すべき基本情報の正確な記録が難しい。たとえば、あるハンターが10頭の尻尾をボランティアに渡したとき、どの尻尾がいつ捕獲された動物のものかを確定するのは困難である。また尻尾回収のためにキャンプを訪問する周期が安定的でない。現在は研究者が各キャンプを1-2週

表21：R/Bモニタリングにもとづく対応の選択肢の実現可能性に関わる要因

影響因子とその説明		選択肢	
		禁猟区の設置	罫数の制限
農耕民による制約	バカが農耕民に狩猟を委託された場合における制約	特になし 農耕民が狩猟キャンプを選択することはまれ。	強い影響 農耕民がバカに委託する罫数が制限を超えても、バカは容易には拒否できない。
対策の簡明さ	とるべき行動が一律的でわかりやすいかどうか。	わかりやすい R/B比が低下した場所に的を絞ることが可能。	ややわかりにくい 罫数をどれだけ減らせればよいかは技術面および合意形成の観点において検討が必要。
対策の視認性	じっさいに対策が実施されているかどうかの確認。	高い 日常的な森林での生業活動のさいにキャンプの存在や罫の在・不在を確認しやすい。	低い 日常的な生業活動の範疇を超えた特別な行動（罫数を数える）が必要。
成果の視認性	対策による効果として、R/B比が増加したかどうかの確認。	検討が必要 禁猟期間中はR/Bモニタリングを実施できないので、禁猟開けのタイミングは、別途、調査する必要がある。	容易 対策実施中もR/Bモニタリングを継続して年次変化を追跡できる。
ルール違反者の特定	合意を守らない人を見つけやすいかどうか。	比較的容易 特定地域を歩くことで、フリーライダーの存在を特定できる。	困難 罫数を数えるの手間がかかるので誰が違反しているのか把握しにくい。
ルール違反者への対応	違反者に制裁を科すことができるかどうか。	困難 ルール違反者に制裁をくわえるという慣習を持たないため、そのつど意見交換・協議・交渉するしかない。	困難 同左。
対象区域外への影響	対策を実施する地域外での狩猟活動への影響があるかどうか。	大きい 禁猟区外にて狩猟圧が上昇する可能性がある。それにとまって隣接集団等とのコンフリクトが生じる可能性がある。	小さい 現在利用している地域で狩猟を継続できるため、対応区域外への影響は比較的小さくなる。

間に1回の頻度で訪問できるように計画を立てているが、そのリズムをバカのボランティアが自律的に保つことができるかどうかは課題である。したがって、農耕民のボランティアが必要だろう。彼らの多くは文字が書けるし、バカとくらべて計画的に行動することに慣れている。

- ▶ データ集計者の育成：現在、データ集計は研究者が務めているが、これも住民もしくはMINFOFのエコガード（レンジャー）などが担うようになるべきである。R/B比の計算には足し算と割り算を含む簡便ながらも一定の計算力が必要であるし、統計的なばらつきにたいする（直観的な）理解も必要である。
- ▶ 手当の支払い：ボランティアは尻尾回収のために、1回あたり約15kmの距離を6時間かけて歩く必要がある。プロジェクト終了後、そのエフォートに対する手当等をどのように確保するかが課題になる。
- ▶ 外的アクターとの連携：データ集計者となりうるエコガードの参加や、ボランティアへの手当など

を満たす役割として、最低限の学力と資金を有する外部アクターとの連携が不可欠である。なかでもMINFOFは技術移転先としてもっとも重要である。そのほか、Safariから収入を住民に還元するCOVAREFが有力な候補となりうるだろう。たとえば、収入を尻尾回収ボランティアへの手当にあてることができないかどうか協議の余地はあるだろう。さらには、ジャンサン生産から得られる収入も候補の一つになる。

(7) R/Bモニタリングを軸とするマネジメントモデルのとりまとめ

題目1で構築地下R/Bモニタリングのコンセプトと上述の試行の結果をふまえて、MINFOFに提出する提案書を作成した (<https://sites.google.com/kyoto-u.ac.jp/comeca/rb-monitoring>)。提案書は2024年6月に開催されたJCCにてMINFOFに提出した(図88)。また、IRADからMINFOF大臣宛に各保護区の管理事務所に配布するよう依頼した。

本提案書は、核となるアイデアと細部の調整項目を提示してある。細部の調整項目は、モニタリング導入候補地にて試行をとおして調整していく必要がある。また、提案書の細部は継続中のデータ分析の結果をふまえて、適宜、改訂していく予定である。

(7) NTFPs生産システムの改善：ジャンサンの殻剥き機械の導入

① 有志の集まりと育成

2023年3月に実施したジャンサン加工機械に関するワークショップ(ギで記述)の7日後、10人の農耕民女性が運営に関わりたい旨の申し出があった。それらの有志と機械を導入にいたるステップを具体的に協議し、まずはナッツ(ここでは殻のついた状態のものを「ナッツ」とよぶ。殻を割って取り出したものが「仁(カーネル)」である)。殻剥き機械が本当に作業時間を大幅に短縮しうるのかどうかを確認しようということになった。村から70km離れたヨカドゥマ市にはOr NatureとよばれるNGOが、ドイツ政府の支援を受けて、ドイツ製の殻剥き機械を導入している。そのNGOを訪問し(2023年3月13日)、機械の効率に関する情報を収集したところ、成功率は30%(投入したナッツの30%が正常に処理され、残りの70%は細粉される、もしくは殻が除去されない)に満たないという。これに対して有志はたちまち意気消沈した。しかし続く情報によると、Or Natureの目的はナッツからの油脂採取であり、殻を正常に割り取る必要がなく、上述した追加乾燥とモーター速度の微妙な調節も施してはいないという。この説明により、次回乾燥処理したナッツを持参し、機械の処理能力を直に理解することとなった。

帰村後、有志は異なる手法(弱火乾燥、日干乾燥、乾燥なし)で追加乾燥したナッツを用意し、4月26日、再度Or Natureを訪問した。追加乾燥の手法ごとに回転速度を変えながらナッツを処理したところ、(1)乾燥なしのナッツでは、成功率はゼロに近い。(2)弱火乾燥と日干し乾燥(3日間)では正常な処理が可能(表22)。(3)弱火乾燥は品質低下を招くと予測されていたが、そうはならなかった。(4)成功率はモーター速度によって異なり、速度カテゴリー5で最高値(70%)が得られた。(5)処理時間



図88：MINFOFに提出したR/Bモニタリングを軸とするマネジメントの提案書

表22：乾燥手法とモーター速度によって異なる殻除去の成功率

乾燥手法	モーター速度 カテゴリー	投入したナッツの量		得られた仁		成功率% (個数ベース)	処理時間 (分)
		重量 g	個数換算	重量 g	個数換算		
弱火	5	5,650	3,139	1,180	1,967	63	4
	5	3,189	1,772	690	1,149	65	3
	7	233	153	26	43	28	1
	10	276	129	48	79	61	1
日干	4	474	263	65	108	41	1
	5	5,210	2,894	900	1,500	52	4
	5	1,940	1,078	450	750	70	2
	6	840	467	149	248	53	2
	6	391	217	86	143	66	1

は取引単位の半分に相当するナッツの量で4分（手作業だと3時間）。

これらの結果は、有志によって集計された。実験と結果の集計をとおして、有志は追加乾燥と速度調整の必要性とともに、それらを施したうえでの機械の有効性を納得するにいたった。さらに、有志は今回得られた最高成功率（70%）について、100%ではないものの殻剥きにかかる時間は大幅に短縮され、利用者ニーズはかなり高いと考察している。以上の内容は、2回目の村内ワークショップによって住民に公開され（2023年5月10日）、多くの者から賛同を得た。しかしながら依然として、プロジェクトは有志に対して謝礼を支払っているという噂や、プロジェクトは最終的には機械を持ってくることはなく、協力は無駄といった陰口、また機械が来ても有志が独占してしまうといった予断が後を絶たない。こうした不信に対し、有志がどのように対処していくのか、またワークショップをとおした情報開示や機械の購入と実践的運用の進行とともにどのように変化していくかを、生産量と合わせてモニタリングする必要がある。

② 機械の購入、操縦方法の研修、住民へのプレゼンテーション

2023年7月13日カメルーン最大の都市ドゥアラの製作所にて機械を購入した。購入の際には、グリベ村のジャンサン生産者2名とともに製作所に赴き、機械の仕組み、操縦、メンテナンス、部品交換についてレクチャーを受けた。

7月17日、村の集会所にてすべての住民を対象として、機械を紹介するためのワークショップを開催した。参加者は、バカ25（男12名、女13名）名と農耕民25（男性15名、女性10名）を含む計50名であった。ワークショップの内容は以下の通り：①機械導入の背景を再確認した。上述した2023年3月のワークショップの内容—生態学的アベイラビリティと経済価値の高さにもかかわらず、殻剥きの作業がボトルネックとなって生産量が伸びないこと—を簡潔にまとめて説明した。②機械の仕様、とくに処理能力、燃費、メンテナンスについて説明した。③機械を用いた殻剥きを実演した（図88）。

ワークショップの所感として以下の2点が目立った。第一に主要なジャンサン生産者である農耕民女性の参加は予想よりもかなり少なかったことである。この理由についてインタビューを試みたところ、研修に出かけた女性に対する嫉妬があげられた。研修に出かけた2名のうち1名は「機械が村に来たのは、私のおかげである」とする旨の自慢を広め、他の女性の反感をあおったという。機械の普及を進めるうえでは、前述したバカと農耕民間の不平等の問題にくわえ、農耕民間の軋轢についてもしっかりと留意し、それらが生じないで済むような運用システムを構築する必要が再確認された。第二には、機械がナッツを仁もろともを破損してしまうことである。前述したように、仁をうまく取り出す

ためのナッツの最適な調整方法は特定されていない。実演の際には、機械による処理が速い一方、破壊されるナッツと仁を参加者は見逃していなかった。最適なナッツの調整方法の特定が、至急の課題となった。

③ 機械の技術的問題の解決

機械紹介ワークショップのあと、ナッツの殻を割って内部にある仁をうまく取り出すための試験を開始した。その結果、ナッツを以下のポイントにそって調整することで、ほぼ100%の成功率で殻の除去が可能となった。



図89：機械を使用した殻の除去の実演

第一に、煮沸後の乾燥についてである。これは、不要であるというより、厳禁だといってよい。製作会社やNGOのレクチャーにしたがうと、ナッツを煮沸した後はしっかりと乾燥させる必要がある。しかし、これがそもそもの失敗の原因であることが明らかになった。煮沸したナッツを乾燥させることによって、仁の表面が殻に張り付いてしまう。この現象のため、殻を割る際に、仁も一緒に割れてしまう。これを防ぐためには、煮沸を経たナッツは、その直後に機械に投じた方がよい。煮沸から2日以内に機械に投じることが難しい場合は、水に漬けるなどして乾燥を防ぐ。

第二に、煮沸の方法である。煮沸はその時間が長ければ長いほど、殻に生じるヒビが大きくなり、機械による殻の除去の成功率が増加する。しかし、加熱による仁の変色度合い（白から黄色）もまた強くなる。この変色は取引価格には影響しないが、質のよい仁とはみなされないのが一般的である。よって、ヒビの大きさを最大にしつつ、かつ変色の度合いを最小にすることが煮沸の要点となる。その方法として、①沸騰した湯にナッツを投入し、再度沸点に達した時点で火を落とし、ゆっくりと冷却させる。この冷却過程の途中に多くのナッツに浅いヒビが入る。②その後、再度沸騰した湯にナッツを投入し、再度沸点に達してから10-30分煮沸する。この過程で、100%のナッツに大きなヒビが入る。30分以上の煮沸は、変色度合いを強め、質の低下をもたらすのみである。

ナッツを下処理したあと、機械へ投入することになるが、その際にも以下のノウハウが必須であることが明らかとなった（図90）。第一に、機械への投入回数は1回ではなく、3-4回とする点である。モーターの回転速度を中程度に設定した後、ナッツを投入する。1回の投入では、仁を覆う殻の一部（10-50%）が除去されるのみである。そこで、投入を繰り返す。投入の繰り返しによる仁の損傷はほとんどないことを確認している。3-4回投入を繰り返したら、8-10 mmの篩にて、完全に殻が除去された仁と、殻がいまだ残る仁を選別する。後者の仁はさらに機械に投じて、殻を完全に除去する。

第二に、殻と仁の選別である。上述のプロセスでは、殻と仁が混じってしまうため、これを選別しなければならない。その方法として、①4-5 mmの篩を用いる。これによって、およそ半分の殻が除去される。しかしながら、他の半分は仁と同じサイズをしており、篩では選別できない。そこで、②摩擦抵抗の違いを利用して、滑り台にて選別する。殻は球形の仁と比べて摩擦抵抗が大きい。よって、滑り台の上部には殻が、下部には仁が溜まる。この作業を繰り返すことで、仁のみを選別できる。

先行研究では1kgのナッツを処理（機械による殻の除去から選別）に40分要し、その成功率は75%だと報告されている。それに対して、上記の方法では、所要時間は10分、成功率は99%であり、既存の方法を大幅に改良することに成功した。成功率の増加の要点として、さらに注意すべきは、新鮮なナツ



図90：機械を使用した殻割りプロセス

ツを用いることである。おそらく、ナッツは保管時間の経過にそって品質の劣化が進む。つまり、仁の腐敗が進む。この劣化を食い止める方法は、いまだ不明である。

④ 運営組織の予備的試行と再編

機械の公平な利用を推進するためには、運営グループの組織化が必要である。これまで有志が中心になって運営体制を具体的に検討してきたが、農耕民の女性間にみられる既存の社会関係がボトムネットワークとなって遅々としてプロセスが前進しないのが現状である。先に述べたような嫉妬や妬み、不仲といった排他的関係や感情によって、機械運営に関わりたくとも気後れする女性が多々みられる。さらには、夫が妻の浮気を懸念し、多くの住民が集まるステーションへの立ち寄りを許さないケースも少なくない。

これまでに有志によって仮決めされた機械利用のアイデアは次のとおりである：

- ▶ 有志各者が代表、会計、メンテナンス等の役割を努める事務所を結成する。
- ▶ すべてのメンバーは機械操縦を習得する。
- ▶ 機械利用の期間は、毎年12月1日から3月31日までとする。
- ▶ この際、操縦者は有志であり、他の生産者は「客」として位置付けられる。
- ▶ 操縦日は土日とする。
- ▶ 「客」は、機械利用の際、燃料や有志に対する日当、消耗部品代購入のために備蓄される「機械利用料」を1kgあたり100 FCFAを支払う。こととする。つまり、他の住民は「客」とみなされる。支払いは現金もしくは仁とする。
- ▶ 有志への作業料の支払いは、ジャンサンシーズンの最終期である3月末とする。

暫定的ながらも上記の案には大きな問題があると思われる。第1に、上記の案が有志のあいだの十分な議論や、グリベ村におけるジャンサン生産の実態に基づいて提案されたわけではないということにある。有志のうち、代表を務める者は唯一学校教育を受けているが、他はそうではない。この事実は、計画立案の意思決定における有志間の関係に大きな力関係を生み出している。学校教育の経験のない後者は先を見通すことや、計画にもとづいたプロセスをたどることに不慣れであり、それゆえ、意

思決定の際のアイデアの提出数が前者1名と比べて非常に少ない。それゆえ、十分な理解や納得を得ないまま、前者1名の意見に押されているのが実態である。他方、裏ではその意見に対して不平を述べ、その結果、前者1名との対立的な関係が顕在化し、会議や機械利用のトレーニングへの出席がみられなくなっている。

第二の問題として、生産者の都合への配慮に欠けている点を指摘せざるを得ない。ジャンサンシーズンは長く、早い者は10月には加工を始める。その時期は、カカオ畑をもつ者にとっては農繁期であり、ジャンサンの生産は年明けに開始される。また、ジャンサンはもっぱら個人単位で生産され、生産者がそれぞれのペースで作業を進めている。それゆえ、操業の日や期間は、できるだけ幅広くとったほうがよい。

第三に、日当の支払いである。有志は「客」の要求に応じて一日中、機械による作業に専念する必要があると予想される。また、現金収入は自転車操業的に得られているのが常である。Irvingia gabonensisのナッツ販売のケースをみると、取引価格が高まる時期までナッツをストックできる者は限られている。日常的な現金需要に迫られ、多くの者が取引価格の変動にかかわりなく、産物を売却せざるを得ないのが現状である。この実態を見る限り、作業への報酬がジャンサンシーズンの最後に1回に限られるというアイデアは、ほとんどの有志にとって受容困難な条件だと予想される。

こうした不平が蓄積し、現在、有志間のメンバーシップはほとんど消滅した状態にある。ジャンサンの加工シーズンが近づいているにもかかわらず、機械を操縦できる者はいまだ一人もいない。既存の民族集団間の格差や住民間の社会関係に影響されず、幅広い生産者が公正に機械にアクセスできる仕組みとして、有志による事務所形成を中心とした体制を一旦差し置き、次に述べるような代替案を試みている。

- ▶ IRAD・グリベステーションのチーフを機械利用の媒介者に位置づけ、技術的普及と同時に会計等の事務作業を担う者とする。
- ▶ 幅広い生産者が各自の都合に応じて機械を利用できるように、できるだけ多くの者を対象として機械利用の講習会を開催する。
- ▶ 各自の都合に応じた機械利用のしくみを強化するために、それぞれの民族集団から機械利用のスペシャリストを養成する。
- ▶ 燃料代、日当、部品等に要する機械利用料は、1kgあたり100 FCFAとし、ステーションのチーフが管理を担う。

⑤ IRADステーションにジャンサン加工施設を設置

上記の検討をふまえて、グリベ村にあるIRADステーション（本プロジェクトの拠点の1つ）に、ジャンサン加工施設を建設して、2024年1月から住民による利用を開始した（図91）。2月末までに数十件の利用があり、高い評価を得ている。ある男は440kgのナッツを持ち込んだ。通常の手作業では13,000時間を要する量である。これを6日間の作業により完了し、113kgの仁を生産できた。さらに、破損率は9%にすぎず、先行研究の報告（75%）より大幅に改善されている。

今後の課題は以下のとおり。

- ▶ 仁と割れた殻を選別する節を増やす
- ▶ 施設の設備改善（用具・工具を整理する棚、機会に注入する冷却水を得る雨どいの設置など）
- ▶ 利用料・支払いシステムの確定
- ▶ 機械管理者の育成



図91：グリベ村のIRADステーションに建設したジャンサン加工施設

あわせて、近隣地域の住民組織を招聘して普及活動をすすめている。いくつかの住民組織は、かつてNGO等から機械のみを提供されたことがある。しかし、これまで意見交換をしたすべての組織ではナッツが仁ごと破壊されてしまうなどして機械を使いこなすことができなかったという。また、プロジェクト地域の中核的町であるヨカドゥマのローカルラジオ局に、グリベ村の村長や助成グループとともに平井研究員が出演し、普及活動をおこなった。

⑥ バカによるジャンサン生産の試み

上述したジャンサン生産の主たるアクターは農耕民女性であるが、一方、バカのあいだではジャンサンを大量に生産して販売した経験をもつ者は皆無である。この理由として、ジャンサン生産に必要な大きな鍋を有さないこと、また、ジャンサン生産には時間がかかり、即時的に利益が得られないことが考えられる。しかし、殻割り機械の導入について説明したところ、何名かのバカの女性がジャンサンの果実の採集を試みるようになってきている。ただし、農耕民と違って加工技術の一連を知らないため、彼らを対象とした技術支援が必要である。現在、10名程度のバカを対象にそれを進めている（図91）。

Fermentation



Extracting nuts by the Baka



Extracting kernels with a shelling machine



Boiling nuts with a large pot

図92：バカにむけたジャンサン加工のトレーニング

(サ) ジャンサン加工プロトコルのリーフレットの作成

以上の活動をふまえて、ジャンサン加工プロトコルのリーフレットを作成した（<https://sites.google.com/kyoto-u.ac.jp/comeca/njansang>）。リーフレットは、加工施設を設置したIRADグリベ・アンテナに配備するとともに、地域住民に配布した（図93）。また、IRADと協議しながら加工施設の運営プランを策定し、ハンドブックとしてとりまとめた。



図93：ジャンサン加工プロトコルのしめしたリーフレット

執筆中の論文等

- Hirai et al. (in prep.) Social implementation of the wildlife management using R/B ratio, South east Cameroon.
- Hirai et al. (in prep.) Adaptation process of Djansang shelling machine, South east Cameroon.
- Hirai et al. (in prep.) A manual of Djansang shelling machine.

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：達成された。2024年6月のJCCにて、森林資源マネジメントの実装プロセスをとりまとめた提案書をMINFOFに提出した。

(j) マネジメントのフレームワーク

本プロジェクトをとおして構築し、MINFOFに提案したマネジメントモデルは、以下の3つの部分からなっている。

① R/Bモニタリング

R/Bモニタリングについては、プロジェクト全体の成果および題目1の成果にて詳述した。住民が主体的におこなうことのできる狩猟動物のモニタリングは、本プロジェクトで構築したマネジメントモデルの核心に位置づけられる。

② R/Bモニタリングを軸とする野生動物マネジメントの実装上の調整項目

マネジメントのフレームワークは、図8でしめしたマネジメントの基本構造をふまえて、実装しようとする地域の特徴にあわせて調整する必要がある。たとえば、マネジメントの目標は、ある区域では（A）捕獲R/B比を基準値以上に維持する（戻す）ことを目標とする、別の区域では（B）現状より下げないように狩猟をおこなうことを目標とする、といったかたちで設定することができる。また、目標を実現するためにとりうる選択肢についても上述したが、そこであげられた方法（禁猟区や罠数の制限）以外の選択肢についても幅広く検討する必要がある。目標と選択肢が実効性のあるものとなるには、ステークホルダーのあいだで森林資源利用のビジョンを共有しておかねばならないし、そもそもこのマネジメントに（地域住民と保護当局以外に）どのようなステークホルダーが参画すべきか、どの程度の地理的・行政的範囲を一つのマネジメントユニットとするか、といった点も検討を要する。

なお、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。その結果をどのように評価するかは、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観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を構築することも重要である。

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。

③ 野生動物マネジメントとNTFPs生産の統合

図18でも説明してあるが、野生動物利用モデルとNTFPs生産システムは、技術的にはそれぞれ独立したものであるが、これらを1つのパッケージとして統合する点に本プロジェクトの特徴がある。

図12および題目2の成果報告でしめしたように、NTFPsの生産そのものはカメルーンの森林政策のもとで奨励されている一方で、狩猟の持続性への懸念のために住民の森林管理区や保護区へのアクセスが制限され、それにとまってNTFPsの収穫にも不自由をきたしている。一方、NTFPsのアベイラビリティとその利用の持続性にかんしては、本プロジェクトをとおして、NTFPsの現存量はじゅうぶんに大きく、現状からの10倍程度の増産であればその持続性に問題はないことを確認した。そこで、R/Bモニタリングを軸とする野生動物マネジメントを導入して狩猟の持続性を担保することにより、地域住民と保全アクターの協力関係を構築し、そうすることで住民のNTFPsへのアクセスが改善する。あわせてNTFPsの生産を効率化することによって狩猟への経済的依存度が低下する。結果的に、外部者による密猟や外部者への販売が減少し、それが地域住民と保全アクターの協力関係が強化されていく。これが、本プロジェクトにおいて、野生動物マネジメントとNTFPs生産を統合する意図である。

なお、野生動物利用モデルとNTFPs生産の統合にかんして「両者が、どのように定量的にむすびつけるかがしめされていない」という指摘がありうるが、本プロジェクトをとおして得られた結論は、両者を定量的に結びつける必要はないということである。なぜなら、そもそも野生動物の狩猟では再生産能力に直接寄与する部分（成熟した個体）が取り除かれるのにたいして、果実等を採集して樹木本体には手をつけないNTFPs生産では再生産能力への影響は小さく、したがって狩猟とくらべてNTFPs生産の持続性は高い。そのうえ本プロジェクトであきらかにしたように、現状においてNTFPs生産は現存量に比して著しく小さい。つまり、労働量や人口を勘案しても、プロジェクト地域（および、おそらくTRIDOM地域全体）において、NTFPs生産の持続性に悪影響が生じるほどの増産がなされることはありえない。したがって、**NTFPs生産は可能な限り増産できると想定してよく、問題となるのは、その前提となる森林へのアクセスを担保するために、野生動物マネジメントを実装することである**

以上をふまえて、研究題目3の最終成果となる「持続可能な森林資源マネジメントモデルの提案」では、技術的な観点のみならず、パッケージ化の重要性を明記した。あわせて、カメルーン東南部で活動している保全アクターがR/Bモニタリングの試行・導入のさいに利用することを意図して、住民にR/Bモニタリングのコンセプトと手順を説明するための図解を作成した。なお、コロナ禍による2年半の中断により、研究題目3は当初の予定どおり実施することはできなかったため、カメルーン当局に提出する森林資源マネジメントモデルは、プロジェクトサイトにおける細部の調整後のものではなく、調整プロセス案を組み込んだ、調整前のものになっている。ただ、そもそもプロジェクトサイト以外の地域を対象とする場合、地域ごとに条件が異なるのであるから、細部の調整プロセスはつねに必要であるし、上述のように、R/Bモニタリングには、その構築と実践をとおして地域住民と保全アクターとの協力関係が強化されていく仕組みがビルトインされている。導入サイトにおいて調整プロセスを実施す

ることは、住民主体の森林資源マネジメントモデルを実装するための必要条件であり、カメルーン当局に提出する森林資源マネジメントの提案書において、かならずしもプロジェクトサイトの条件にあわせて調整済みのプランを記述する必要はないといえる。

理想的には、**その試行そのものが保護区及び周辺地域の資源管理計画を定めた国立公園管理計画に組み込まれる**のが望ましい。あるいは、管理計画に付随するかたちで、その試行について住民と国立公園事務所が協定を締結する、といった方式もありえる。そのような方向みもつていけるように、近隣地域で同様の問題関心を共有している保全アクター（WWF、ZSL、CIFORなど）との連携を強化していく必要がある。

(Ⅱ) 「森のなりたち」についてのビジョンの共有と保全のベースモデルの更新

森林資源マネジメントを運用するためには、関連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。

生物多様性保全のベースモデルとして普及しているのは「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、**ランドスペアリング**（land spearing）のアプローチである。それにたいして「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」という、**ランドシェアリング**（land sharing）のアプローチがある。むろん、これら2つのアプローチは、どちらか一方がつねに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。そして、カメルーン東南部そしてコンゴ盆地の熱帯雨林において生物多様性保全を効果的にすすめるうえで、ランドシェアリングのほうが適していると考えている

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）ランドスペアリングが採用されているという点にあり、また、カメルーン保全当局の大半が、それを唯一のスキームだと考えている点になる。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、ランドスペ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・サファリ会社のコンフリクトについて、森には十分の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のである。もっとも、住民は「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」と反論したのであるが。

生活者の視点からのきわめてまっとうな意見である。そしてこの意見は、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として人間を位置づけている（people-as-part-of-forest）という点で、ラ



図94：キャンプ跡に生えた*Baillonella toxisperma*の実生

ンドシェアリングと軌を一にしている。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には長い時間をおして人間のくらしの痕跡が蓄積されている。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、じっさいには人々は、さして意図せずとはいえ、それらの利用をおして種子を散布している。「NTFPsを畑に植えればよい」という主張するより前に、人々は長年にわたって森にNTFPsを〈植えてきた〉という事実を知る必要がある（図94）。

したがって、本プロジェクトの成果となる森林資源マネジメントの提案書は、カメルーン東南部における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ランドシェアリングが有効であることを前提とするものになる。むろん、R/Bモニタリングは、そのための第一歩として位置づけられる。R/Bモニタリングにもとづく野生動物マネジメントあるいはそれを実装するための試行的導入ををブンバ・ベック国立公園およびンキ国立公園の管理計画等に組み込むことで、保全政策をしだいにランドシェアリングの方向へシフトさせていくことを目論んでいる。

出版物

- ▶ 安岡宏和（2024）『アンチ・ドムス：熱帯雨林のマルチスピーシーズ歴史生態学』京都大学学術出版会
- ▶ McClenachan L, Rick T, Thurstan RH, Trant A, Alagona PS, Alleway HK, Armstrong C, Bliege Bird R, Rubio-Cisneros NT, Clavero M, Colonese AC, Cramer K, Davis AO, Drew J, Early-Capistrán MM, Gil-Romera G, Grace M, Hatch MBA, Higgs E, Hoffman K, Jackson JBC, Jerardino A, LeFebvre MJ, Lotze HK, Mohammed RS, Morueta-Holme N, Munteanu C, Mychajliw AM, Newsom B, O'Dea A,

Pauly D, Szabó P, Torres J, Waldman J, West C, Xu L, Yasuoka H, zu Ermgassen PSE, Van Houtan KS, 2024. Global research priorities for historical ecology to inform conservation. *Endangered Species Research* 54: 285–310. doi.org/10.3354/esr01338

執筆中の論文等

- ・ Yasuoka H et al. in prep. *Co-creating sustainable hunting in the Congo Basin Rainforest*

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

本題目ではカウンターパートへの技術移転は想定していない。

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のリーダーが交代したが、プロジェクト活動は（コロナ禍による中断をのぞいて）当初の予定どおり実施された。

II. 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）

コロナ禍にともなって2年7か月にわたって、日本側研究者がプロジェクトサイトでの活動ができない状況がつづいてきたために、社会実装へ向けたとりくみ（研究題目3）に大幅な遅れが生じている。それへの対応としてプロジェクト期間を1年延長されたことによって、ある程度のリカバリーが果たせると考えているが、PDMに記載されている評価指標の量的な項目については、2022年10月に実施したJCCにおいて協議のうえで実現可能な水準に調整した。

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製品の生産・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。野生動物の持続的利用モデルの骨子は構築しており、現状はそれを地域住民の日常的な生活のなかで運用していくための細部を詰めているところである。また、モデルを公式に実用化するためには、カメルーンの法制度のなかに組み込んでいく必要がある。そのためには森林保全当局であるMINFOF（森林・野生動物省）、およびそれをサポートしているNGO等に、考案したモデルの意義と利点を認識してもらう必要がある。その第一のステップとして、2023年10月、本プロジェクトで構築したマネジメントモデルについて外部専門家によるモデルのレビューを目的とする国際ワークショップを開催した。そこでの議論とプロジェクトサイトにおける試行の経験をふまえて、保全当局へ向けた提案書を取りまとめ、提案書は2024年6月のJCCにて提出する。

本研究で提案する森林資源マネジメントの枠組みに、研究題目2のNTFPs利用の促進をあわせて組み込む意図は、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、という点にある。自給的狩猟を容認するかどうかのみが論点となれば、保全当局やサファリ会社と地域住民との間での対立が強調されてしまう。そこで、カメルーン为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くみを、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。また、プロジェクトサイトにおける実装の試行にさいしては、地域住民のアソシエーションのなかに、野生動物の持続的利用モデルと森林製品の生産・加工モデルをあわせて組み込むことを提案しながら、両者の相互作用を促していく。

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）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が確立されることである。TRIDOMはカメルーン、ガボン、コンゴ共和国にまたがって設定されている。したがって、上位目標の実現のためには、まずカメルーン国内においてTRIDOMランドスケープにふくまれる保護区および周辺地域への展開をおこない、ついでガボン・コンゴに展開していくという道筋になる。カメルーン国内では、ジャー動物保護区やンゴイラ動物保護区において活動している国際機関やNGO等に本プロジェクトで考案したモデルをインプットしていく必要がある。並行して、ガボンやゴンゴへの展開をにらんで当地におけるプロジェクトを立案する。現在、本プロジェクトの成果の横展開を見据えて、新規プロ

プロジェクトを準備している。

コロナ禍によるプロジェクト活動の制約が長引いたため、プロジェクト残り期間では試行をととしたモデルの細部の調整は当初の予定どおりにはできなかった。モデルの実用性をより高めていくためには、プロジェクト終了後にもひきつづき、サイトでの研究・試行を継続していく必要がある。そのためには、カメルーン側実施機関の体制づくりへの提言やサポートが必要である。具体的には、本プロジェクトで建設したステーションにおける研究・社会実装活動を円滑にすすめていけるようカメルーン実施機関が人員（管理者、警備員）を配置することや、ステーション家屋やインフラのメンテナンス、首都等とステーションの往来のための車両の配置と整備等について、JCCをととして日本側およびカメルーン側で合意を形成しておく必要がある。

III. 社会実装に向けた取り組み（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

2022年2月にカメルーン・ヤウンデにて森林野生動物省（MINFOF）および保全関係機関・NGOを対象してセミナーを開催した。50名をこえる参加があった。

プロジェクト活動におけるカメラトラップ調査のなかでの試行錯誤をふまえて、熱帯雨林における哺乳類の生息密度推定を想定して作成したカメラトラップ法のハンドブックを下記サイトにて公開した。

<https://sites.google.com/kyoto-u.ac.jp/comeca/camera-trap-handbook/>

また、カメラトラップで撮影した動物の動画をプロジェクトのYouTubeサイトにて公開した。

<https://www.youtube.com/channel/UCFuAzBCtF-gTiocvKbNDA0g/>

(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。

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

プロジェクトサイト外への展開については、カメルーン東部州やTRIDOMランドスケープにて活動している環境保全NGOとの連携が重要になってくる。冒頭の国際会議におけるフィードバックの報告でも述べたように、類似する問題関心のもとで近隣地域でプロジェクトを実施しているWWF（ブンバ・ベック国立公園、ンキ国立公園の設立をサポートしてきた）、ZSL（イギリス政府のBiodiverse Landscapes Fundを獲得してカメルーン東南部で大型プロジェクトを実施する）、CIFOR（EUやACPなどの基金をもとにカメルーンをふくむ世界各国でSustainable Wildlife Management Programを実施中）などとの連携を強化していく。それぞれのプロジェクトにおけるキーパーソンは2023年10月にプロジェクトが実施した国際会議に招聘したり、研究代表者らが訪問してプロジェクト成果を共有し、連携について協議するなどして、コミュニケーションを開始している。

IV. 日本のプレゼンスの向上（公開）

2018年9月19日に、カメルーンの科学研究革新大臣、駐カメルーン大使、JICAカメルーン事務所長らの列席のもとで、本プロジェクトのオープニングセレモニーを開催した。セレモニーでは、科学研究

革新大臣から本プロジェクトへの強い期待が表明された。翌9月20日、カメルーントリビューン紙にて、“Un nouveaux projet pour une meilleure conservation: En cooperation avec le Japon, l'Irad lance un outil qui va favoriser une utilisation durable de la faune et des produits forestiers”（よりよい保全のための新しいプロジェクト：日本と協力してIRADは野生生物と森林産物の持続可能な利用を促進する事業を始める）と題する記事が掲載され、プロジェクト内容が紹介された。

2020年3月20日付のカメルーントリビューン紙に、プロジェクトメンバーの市川光雄（京都大学・名誉教授）による“A Way to Combining Global Environmental Problems with Local People's Interest（地球環境問題と地域住民の関心を結びつける方法）”と題した記事が掲載され、京都大学がカメルーン森林地域で実施してきた諸活動とともに、プロジェクトサイトのNTFPsに関する活動内容が紹介された。

2023年10月10-11日に実施した国際会議がカメルーン各紙にて報道された。

なお、上述した「森のなりたち」についてのビジョンのなかで対比した、ランドスペアリングとランドシェアリングのうち、ランドスペアリングは、文化と自然の二項対立にもとづく「ヨーロッパ的」なモデルであり、ランドシェアリングは、日本のランドスケープにあてはめるなら「里山」であるように「非ヨーロッパ的」なモデルである。したがって、生物多様性のベースモデルとしてランドシェアリングを推していくことは、生物多様性保全における日本のプレゼンスの向上につながると考えられる。

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, Djéto-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	
2021	Nakashima Y, Hongo S, Mizuno K, Yajima G, & Dzefack ZCB. 2022. Double-observer approach with camera traps can correct imperfect detection and improve the accuracy of density estimation of unmarked animal populations. Scientific Reports. 12:2011.	10.1038/s41598-022-05853-0	国際誌	発表済	
2021	Kamgaing TOW, Dzefack ZCB, Dongmo NCB, Tchata M & Yasuoka H 2022. Rapid dung removal by beetles suggests higher duiker densities in Central African rainforests. Oryx.	10.1017/S003060532100106X	国際誌	発表済	
2022	Hongo S, Dzefack ZCB, Vernyuy LN, Minami S, Mizuno K, Otsuka R, Hiroshima Y, Djéto-Lordon C, Nakashima Y, Yasuoka H. 2022. Predicting bushmeat biomass from species composition captured by camera traps: Implications for locally based wildlife monitoring. Journal of Applied Ecology. 59(10):2567-2680.	10.1111/1365-2664.14257	国際誌	発表済	分野トップレベル雑誌への掲載
2023	Masse MCO & Yasuoka H (2023) Local people' s participation in forest management in the Congo Basin: A review and evaluation. African Study Monographs Supplementary Issue 62: 5-41.	10.14989/286826	国際誌	発表済	
2023	Shikata-Yasuoka K, Yasuoka H, Toda M, Hirai M, Shioya A, Alidou L & Ndo E (2023) The state of non-timber forest products trade in Yokadouma, southeast Cameroon, 2018-2022. African Study Monographs Supplementary Issue 62: 105-121.	10.14989/286830	国際誌	発表済	
2023	Hirai M, Mbang T, Afiong NN, Tajeukem VC, Wafo Y & Yasuoka H (2023) Peri-village forest retains the highest tree diversity: Comparison of forest communities along a livelihood intensity gradient in southeast Cameroon. African Study Monographs Supplementary Issue 62: 123-160.	10.14989/286831	国際誌	発表済	
2023	Mfoumou E, Akoutou Mvondo, Kaldjob CB, Sonfo AN, Dongmo M, Fouda T, Toda M, Ndo EGD (2024) Working conditions in non-timber forest products gathering in eastern Cameroon. Trees, Forests and People 15: 100472.	10.1016/j.tfp.2023.100472	国際誌	発表済	

論文数 10 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 10 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' ethnoécologieRevue 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. <i>Population Ecology</i> 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. <i>Biological Conservation</i> 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. <i>African Study Monographs, Suppl.</i> 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. <i>African Study Monographs, Suppl.</i> 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. <i>African Study Monographs, Suppl.</i> 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 <i>Irvingia gabonensis</i> kernel trade in southeast Cameroon. <i>African Study Monographs, Suppl.</i> 60: 85–98	10.14989/250129	国際誌	発表済	
2021	Hongo S, Nakashima Y, Akomo-Okoue EF & Mindonga-Nguelet FL., 2022. Seasonality in daily movement patterns of mandrills revealed by combining direct tracking and camera traps. <i>Journal of Mammalogy</i> . 103(1):159–168.	10.1093/jmammal/gyab141	国際誌	発表済	
2021	Terada S, Yobo CM, Moussavou GM & Matsuura N, 2021, Human-elephant conflict around Moukalaba-Doudou National Park in Gabon: Socioeconomic changes and effects of conservation projects on local tolerance. <i>Tropical Conservation Sciences</i> 14: 1–16.	10.1177/19400829211026775	国際誌	発表済	
2021	松浦直毅、戸田美佳子、安岡宏和 2021. 「アフリカの生物多様性保全をめぐる歴史と現代的課題」『アフリカ研究』100: 29–33.		国内誌	発表済	
2021	戸田美佳子「非木材森林産物はアフリカ熱帯雨林の経済開発と保全の「Win-Win関係」となるか「貧困の罠」か?」『社会科学研究年報』51: 39–52	doi/10.50873/9438	国内誌	発表済	
2022	鶴田格、小松かおり「特集：アフリカの農業イノベーション(1) 外来技術のアフリカの導入 序論-アフリカにおける農業イノベーションの諸特徴」『アフリカ研究』101: 1–8		国内誌	発表済	
2023	Shioya A, 2023.Cassava commercialization and reactions in producing areas: A case study in rural Eastern Cameroon. <i>African Study Monographs, Suppl.</i> 61:139–164.	10.14989/282793	国際誌	発表済	
2023	田中文菜 (2023) 狩猟採集民バカの幼児の愛着行動とマルチプル・ケアターキング『アジア・アフリカ地域研究』22(2): 187–220.	10.14956/asafas.22.187	国内誌	発表済	
2023	Kimura D (2023) 'Logic of gradation' and 'logic of scission': Forest ownership in the Wamba region of the Democratic Republic of the Congo. <i>African Study Monographs Supplementary Issue</i> 62: 43–59.	10.14989/286827	国際誌	発表済	
2023	Yasuda A (2023) Conflict over wildlife between trophy hunting and local communities in the East Region, Cameroon. <i>African Study Monographs Supplementary Issue</i> 62: 61–80.	10.14989/286828	国際誌	発表済	
2023	Sekino A, Otsuka R & Yasuoka H (2023) Haphazard sharing of plant food among the Baka hunter-gatherers in southeast Cameroon. <i>African Study Monographs Supplementary Issue</i> 62: 81–103.	10.14989/286829	国際誌	発表済	
2023	Kimura D (2023) Drone-based land cover mapping in the African Rainforest: A technical report. <i>African Study Monographs Supplementary Issue</i> 62: 161–177.	10.14989/286832	国際誌	発表済	
2023	安岡宏和 (2023) 狩猟採集民の〈生き方〉とストレス: コンゴ盆地熱帯雨林のバカ・ピグミーの事例にもとづく試論『ストレス科学』37(4): 229–240.		国内誌	発表済	
2024	田中文菜, 2024. 狩猟採集民バカの幼児の愛着と歌と踊りへの参加. 質的心理学研究. 23:174–194	10.24525/jaqp.23.1_174	国内誌	発表済	
2024	Matsuura N, Nomoto M, Terada S, Yobo CM, Memiaghe HR and Moussavou GM 2024. Human-elephant conflict in the African rainforest landscape: crop-raiding situations and damage mitigation strategies in rural Gabon. <i>Frontiers in Conservation Science</i> 5:1356174.	10.3389/fcosc.2024.1356174	国際誌	発表済	

論文数 28 件
うち国内誌 8 件
うち国際誌 20 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、孫映剛(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. 姥原一平・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 Dumbur, 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	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. しなかつた社会. 池谷和信(編)『ビーズでたどるホモ・サピエンス史: 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. Shisosha, 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. Shisosha, 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・ビ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	

2020	Toda, Mikako. Handicap et charité chez les chasseurs-cueilleurs et agriculteurs au Cameroun, Au carrefour de l'altérité: Pratiques et représentations du handicap dans l'espace francophone, Presses universitaires de Namur, pp.83-98.		書籍	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	
2020	園田浩司, 木村大治 2020 「バカ語話者にみられる発話の借用 —「発話の権利」は普遍なのか—」(定延利之編)『発話の権利』 pp.53-79 ひつじ書房		分担執筆	発表済	
2021	Baka of Dimgba, Hirai, M. & T.O.W. Kamgaing. 2021. Forest-based food system of Baka hunter-gatherers, Cameroon: <i>Indigenous Peoples' food systems: Insights on sustainability and resilience from the front line of climate change</i> (eds. FAO and Alliance of Bioversity International and CIAT). FAO, Rome. pp72-111		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・ビ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	発表済	
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	発表済	
2021	本郷峻 2021. ブッシュミー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	
2021	高田 明 (2021). 狩猟採集社会における男性の養育者. 数井みゆき(編著), 養育者としての男性: 父親の役割とは何か. 京都: ミネルヴァ書房, pp.149-175.		分担執筆	発表済	
2021	服部志帆, 2021.「狩猟採集社会における健康と医療—バカが膨大な薬の知識をもつ理由」稲岡司(編)『生態人類学は挑むSession3 病む・癒す』京都大学学術出版会 pp.73-100.		分担執筆	発表済	
2021	関野文子, 2021.「狩猟採集民バカの食物分配—過剰な分配とひそやかな交渉—」寺嶋秀明編『生態人類学は挑む SESSION2 わける・ためる』京都大学学術出版会, 83-113.		分担執筆	発表済	
2021	関野文子, 2021.「うわさをやめよう, チンパンジーのようなキャンプは良くない」. 特定非営利活動法人アフリック・アフリカ『アフリカ便り』.		オンライン・エッセイ	発表済	
2021	関野文子, 2021.「開発で農業が浸透 変わる狩猟採集社会」.共同通信アグリラボめぐみ連載「アフリカにおける農の現在(いま)」第18回		オンライン・エッセイ	発表済	
2021	関野文子, 2021.「農耕化で現金収入、蓄財も 従来の平等性変容」. 共同通信アグリラボめぐみ連載「アフリカにおける農の現在(いま)」第19回		オンライン・エッセイ	発表済	
2021	松浦直毅 2021.「くしなやかさ」とくはかなさ」のはざまで揺れ動く生のかたち—中部アフリカ、バボンゴ・ビグミーの社会変容の経験から」阿部健一・柳澤雅之(編)『No Life No Forest: 熱帯林の「価値命題」を暮らしから問う』pp.13-36.		分担執筆	発表済	
2021	戸田美佳子, 2021.「分配に与える者—目の不自由な狩猟採集民ジェマの一生」寺嶋秀明編『生態人類学は挑む SESSION2 わける・ためる』京都大学学術出版会, pp. 57-79.		分担執筆	発表済	
2022	関野文子, 2022. 『フィールドプラス』No.27東京外国語大学アジア・アフリカ言語文化研究所, 10-11		エッセイ	発表済	
2022	小松かおり, 2022. 『バナナの足、世界を駆ける -農と食の人類学』京都大学学術出版会		書籍	発表済	
2022	Hongo S, Yajima G. (2022) Camera Trap Monitoring for Wildlife Density Estimation with the REST Model: A Handbook Focusing on Rainforest Mammals. Coméca Project, Japan.		書籍	発表済	
2022	四方善 2022. 「フィールドワーク中の月経対応: 熱帯林編」杉田映理・新本万里子編著『月経の人類学: 女子生徒の「生理」と開発支援』世界思想社 pp.61-63.		分担執筆 エッセイ	発表済	
2022	四方善・藤澤奈都穂・佐々木綾子, 2022. 「アグロフォレストリーとともに生きる—チャ・コーヒー・カカオ栽培の事例より」伊藤詞子 編『生態人類学は挑む SESSION6: たえる・きざす』京都大学学術出版会, pp. 41-93.		分担執筆	発表済	
2022	関野文子 2022.「狩猟採集生活(モロンゴ)における食物分配 -カメルーン東南部、狩猟採集民バカの事例」 生態人類学会 ニュースレター 28: 35-40.		報告書	発表済	
2022	関野文子 2022「息を合わせて育てる」. 特定非営利活動法人アフリック・アフリカ『アフリカ便り』.		オンライン・エッセイ	発表済	
2023	戸田美佳子 2023「森の「お留守番」—アフリカ狩猟採集民社会からケアを考える」『季刊民族学』148号, pp.12-21.		機関紙	発表済	

2023	Kimura, D. 2023 “History of Anthropological Studies around Wamba” In: Furuichi, T., Idani, G., Kimura, D., Ihobe, H., Hashimoto, C. (eds.) Bonobos and People at Wamba: 50 Years of Research, pp.343–356, Springer.		分担執筆	発表済	
2023	Takamura, S. and D. Kimura 2023 “Change of Distribution Network around Wamba Region” In: Furuichi, T., Idani, G., Kimura, D., Ihobe, H., Hashimoto, C. (eds.) Bonobos and People at Wamba: 50 Years of Research, pp.377–398, Springer.		分担執筆	発表済	
2023	本郷峻・中川尚史 (2023) アフリカ霊長類の野外研究史. 日本霊長類学会 (編)『霊長類学の百科事典』丸善出版, pp. 24–25.		総説	発表済	
2023	本郷峻・中川尚史 (2023) 社会組織, 配偶システム, 社会的分散. 日本霊長類学会 (編)『霊長類学の百科事典』丸善出版, pp. 466–469.		総説	発表済	
2023	Hongo S (2023) Females move in tight crowds, males roam: Socioecology and movement ecology of mandrills. In Reyna-Hurtado R, Chapman CA, Melletti M (eds.) Movement Ecology of Afrotropical Forest Mammals, Springer, pp. 171–185.	10.1007/978-3-031-27030-7_10	分担執筆	発表済	
2023	Yasuoka H & Shikata-Yasuoka K (eds) (2023) Utilization and Potentials of Non-Timber Forest Products and Wildlife in Southeast Cameroon II. (African Study Monographs Supplementary Issue No. 62). The Center for African Area Studies, Kyoto University.		書籍	発表済	
2023	Projet Comeca (2023) The Proceedings of Comeca International Conference. 260 p.		報告書	発表済	
2023	安岡宏和 (2024)『アンチ・ドムス: 熱帯雨林のマルチスピーシーズ歴史生態学』京都大学学術出版会		書籍	発表済	
2023	Ichikawa M (2024) Forest Conservation and Indigenous Peoples in Central Africa: Cultural, Historical and Political Ecology. Kyoto University Press/Trans Pacific Press.		書籍	発表済	
2023	Matsuura, N., Yamaguchi, R. (2023). Empowering Local Associations for Sustain	10.1007/978-981-99-4788-1_30	分担執筆	発表済	
2023	松浦直毅・徳山奈帆子. 2023.「キャパシティ・ビルディング」日本霊長類学会編.『霊長類学の百科事典』丸善出版.pp.510-511.		分担執筆	発表済	
2024	松浦直毅. 2024.「森林地域と都市の市場のつながり: 人の移動と商品の流通」木村大治・武内進一編.『コンゴ民主共和国を知るための50章』明石書店. Pp.217–221.		分担執筆	in press	
2024	McClenachan L, Rick T, Thurstan RH, Trant A, Alagona PS, Alleway HK, Armstrong C, Bliege Bird R, Rubio-Cisneros NT, Clavero M, Colonese AC, Cramer K, Davis AO, Drew J, Early-Capistrán MM, Gil-Romera G, Grace M, Hatch MBA, Higgs E, Hoffman K, Jackson JBC, Jerardino A, LeFebvre MJ, Lotze HK, Mohammed RS, Morueta-Holme N, Munteanu C, Mychajliw AM, Newsom B, O'Dea A, Pauly D, Szabó P, Torres J, Waldman J, West C, Xu L, Yasuoka H, zu Ermgassen PSE, Van Houtan KS, 2024. Global research priorities for historical ecology to inform conservation. Endangered Species Research 54: 285–310.	doi.org/10.3354/esr01338	総説	発表済	

著作物数 56 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
2021	カメラトラップによる野生動物の密度推定法についての知識の共有を目的として、カメルーン森林動物省関係者・国立公園保護官・カメルーン国内NGO関係者・国際自然保護NGO関係者を対象とした研修を1回実施した。のべ約50名が修了した。	Handbook for Camera Trap Monitoring for Wildlife Density Estimation using the REST Model: Focusing on Rainforest Mammals	

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
2021	国内学会	本郷峻, ゼファック・ゼウンス, 南倉輔, カムゲン・トワ, ヴァーナウィ・ラター, マスシ・ジャック, 水野佳緒里, 宮部貴子, 岡本宗裕, 鶴殿俊史, 四津里英, 石井則久, 鈴木幸一, 三上万理子, 田村大也, 徳山奈帆子, 服部志帆, 戸田美佳子, 四方篤, 中島啓裕, ジェトー・ロルドン・シャンブラン, 安岡宏和, (2021) カメルーン東南部の熱帯雨林における類人猿の皮膚感染症:自動撮影カメラによる発見. 第37回日本霊長類学会大会. オンライン開催(主催:岡山理科大学). 2021年7月16日.	口頭発表
2021	国内学会	本郷峻, Zeun's CB DZEFACK, Latar N VERNYUY, 南倉輔, 水野佳緒里, 大塚亮真, 弘島由紀子, 中島啓裕, Champlain DJIÉTO-LORDON, 安岡宏和, (2021) アフリカ熱帯雨林における狩猟動物のバイオマスを予測する指標の探索:住民参加モニタリングの実装に向けて. 日本哺乳類学会 2021年度大会. オンライン開催(主催:東京農業大学). 2021年8月28日.	ポスター発表
2021	国内学会	本郷峻, DZEFACK Zeun's CB, 南倉輔, KAMGAING Towa OW, VERNYUY Latar N, MASSUSSI Jacques A, 水野佳緒里, 宮部貴子, 岡本宗裕, 鶴殿俊史, 四津里英, 石井則久, 鈴木幸一, 三上万理子, 田村大也, 徳山奈帆子, 服部志帆, 戸田美佳子, 四方篤, 中島啓裕, DJIÉTO-LORDON Champlain, 安岡宏和, (2021) カメルーン東南部の熱帯雨林における類人猿の皮膚疾患:自動撮影カメラによる発見. 第5回日本ワンヘルスサイエンス学会年次学術集会. オンライン開催(主催:岡山理科大学). 2021年9月3日.	口頭発表
2021	国内学会	本郷峻, Zeun's CB DZEFACK, Latar N VERNYUY, 南倉輔, 水野佳緒里, 大塚亮真, 弘島由紀子, 中島啓裕, Champlain DJIÉTO-LORDON, 安岡宏和, (2022) アフリカ熱帯雨林におけるブッシュミート哺乳類の総バイオマスを予測する指標の探索. 第69回日本生態学会大会. オンライン(福岡)開催. 2022年3月15日.	口頭発表
2022	国際学会	Mizuno K, Dzefack ZCB, Nyam Anong MA, Mopo Diesse VV, Massussi AJ, Minami S, Vernyuy LN, Hiroshima Y, Hongo S, Djiéto-Lordon C, Yasuoka H (2022) Camera trap position changes response behaviour of forest duikers. [poster] The 18th International Society for Behavioral Ecology Congress. 28 July – 2 August 2022, Stockholm, Sweden.	ポスター発表
2022	国際学会	Hongo S, Dzefack ZCB, Vernyuy LN, Minami S, Mizuno K, Otsuka R, Hiroshima Y, Djiéto-Lordon C, Nakashima Y, Yasuoka H. (2022) Exploring indicators to predict total bushmeat abundance in an African rainforest. [oral] INTECOL 2022. Centre International de Conférences Genève (CICG), Geneva, Switzerland.	口頭発表
2022	国内学会	本郷 峻, Zeun's CB DZEFACK, 南倉輔, Towa O.W. KAMGAING, Latar N VERNYUY, Jacques A. MASSUSSI, 水野佳緒里, 弘島由紀子, Champlain DJIÉTO-LORDON, 安岡宏和, (2022) ダイカー指標は狩猟対象哺乳類のバイオマスを景観レベルで予測するか? 日本アフリカ学会第59回学術大会(口頭・フォーラム). 5月21日. オンライン(長崎)開催.	口頭発表
2022	国内学会	安岡宏和, 南倉輔, ゼウンス・ゼファック, ジャック・マスシ, ラター・ヴェルニユイ, ヴァルデック・モボ・ディエス, マルセル・ニヤム・アノン, シャンブラン・ジェト=ロルドン, 水野佳緒里, 本郷 峻, (2022) バカの狩猟採集キャンプ(モロongo)の狩猟動物個体群への影響. 日本アフリカ学会第59回学術大会(口頭・フォーラム). 5月21日. オンライン(長崎)開催.	口頭発表
2022	国内学会	南倉輔, 本郷 峻, ゼウンス・ゼファック, トワ・オリヴィエ・ウィリアム・カムゲン, ラター・ヴェルニユイ, ジャック・マスシ, 水野佳緒里, 弘島由紀子, シャンブラン・ジェト=ロルドン, 安岡宏和, (2022) カメルーン熱帯雨林における食肉類の個体数密度推定:人間活動と各種食肉類の関係に注目して. 日本アフリカ学会第59回学術大会(口頭・フォーラム). 5月21日. オンライン(長崎)開催.	口頭発表
2022	国内学会	戸田美佳子, 四方篤, 平井将公, Ndo Eunice. (2022)「カメルーンの保全政策におけるNTFPsの利用促進とその制限要因」第66回環境社会学会大会(研究活動委員会企画セッション) 2022年12月10日. オンライン.	口頭発表
2023	国内学会	戸田美佳子(上智大学)・四方 篤(京都大学)・平井将公(京都大学)・Ndo Eunice (IRAD)2023「アフリカ熱帯林における経済開発と保全の両立を目指した非木材林産物の促進とその課題」第34回国際開発学会全国大会 企画セッション「コンゴ盆地熱帯林における森林資源マネジメントの共創:住民がもつ在来知と科学知の統合から」. 2023年11月12日. 上智大学	口頭発表

2023	国際学会	Valdeck Virgie Mopo Diesse, Zeun's Célestin Brice Dzefack, Shun Hongo and Hirokazu Yasuoka. Comparison of hunting species and faunal composition of forests in southeastern Cameroon for the evaluation of hunting pressure indicators and ecosystem state. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Janvion Mahi, Jacques Anselme Massussi, Champlain Djieto–Lordon, Shun Hongo, Towa Olivier William Kamgaing, Hirokazu Yasuoka. Diversity and spatial distribution of small terrestrial rodents and Soricomorphs in the National Parks of Boumba Bek and Nki and their northern peripheries. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Marcel Armel Nyam Anong, Mefire Kader, Shun Hongo, Anselme Jacques Massussi, Champlain Djieto–Lordon. Role of large mammals in dispersion of seeds and forest regeneration in south–east Cameroon. Coméca International Workshop 2023. 2023.10–11.Yaoundé Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	William Kamgaing, Zeun's Célestin Brice Dzefack, Nago Charleine Blondèle Dongmo, Maturin Tchataat, Hirokazu Yasuoka. How scientists underestimate population densities of forest duikers: insights for improving dung survey method. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Bruno Mabanguel, Lebon T. C. Tagu, William Kamgaing, Shun Hongo, Jacques Anselme Massussi, Djieto–Lordon Champlain. Assessment of hunting pressure on the northern outskirts of Boumba Bek National Park (South–East Cameroon). Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Masse Ma Caliste Omam, Abednego Sonfo Tsamo, Hirokazu Yasuoka. Understanding local peoples' use of forests, benefits and livelihoods in Southeast Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Akoutou Mvondo E.,Mfoumou Eyi C., Kaldjob Mbé., Sonfo A.N., Dongmo M., Fouda T., Mikako Toda and Ndo E.G.D. Socioeconomic factors influencing the exploitation of major non–timber forest products around Nki and Boumba–Bek National Parks, Southeastern Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Kouba A Dang, Mfoumou Eyi C., Akoutou Mvondo E., Kaldjob Mbé C., Fouda T., Mikako Toda and Ndo E.G.D. Non–timber forest product value chain analysis: from production in Eastern Cameroon to consumption in Western Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Mfoumou Eyi C., Akoutou Mvondo E., Sonfo A.N., Dongmo M., Fouda T., Mikako Toda and Ndo E.G.D. Working conditions in non–timber forest products exploitation in eastern Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Yves Wafo, Hirai Masaaki, Bruno Ngotta, Evariste Fongnzossie and Lagarde Betti. Ecological profiles of some priority NTFPs in the South–East of Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Shun Hongo, Yukiko Hiroshima, Zeun's Célestin Brice Dzefack, Latar Nina Vernyuy, Sosuke Minami, Valdeck Virgie Mopo Diesse, Marcel Armel Nyam Anong, Yoshihiro Nakashima, Champlain Djieto–Lordon, Hirokazu Yasuoka. Rare observations from camera traps in southeast Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Kaori Mizuno, Zeun's C. B. Dzefack, Marcel A. Nyam Anong, Valdeck V. Mopo Diesse, Anselme J. Massussi, Sosuke Minami, Latar N. Vernyuy, Yukiko Hiroshima, Shun Hongo, Champlain Djieto–Lordon, Hirokazu Yasuoka. The position of a camera trap affects the response behavior of forest duikers. Coméca International Workshop 2023.October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Neba N. Akongnwi, Djieto C. Lordon, Massussi A. Jacques, Shun Hongo, Hirokazu Yasuoka, Kamgaing T. Williams. The Role of invertebrates in the decay of large and medium size mammals dung in the humid forest of East Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Sonfo Tsamo A.N., Akoutou Mvondo E., Mfoumou Eyi C., Fouda T., Mikako Toda, Ndo E.G.D. Time allocation to main non–timber forest products gathering activities in Bantu and Baka households in southeastern Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Akoutou Mvondo E., Mfoumou Eyi C., Tsofack Dongma M., Fouda T., Mikako Toda, Ndo E.G.D. Flow and marketing of Irvingia gabonensis and Ricinodendron heudelotii in southern Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Kagari Shikata–Yasuoka, Mikako Toda, Akiyo Shioya, Alidou Lytti, Ndo E.G.D. NTFPs trading in southeastern Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Kagari Shikata–Yasuoka, Mikako Toda, Akiyo Shioya, Alidou Lytti, Ndo E.G.D. Seasonings originated in southeastern Cameroon and their demand: from dietary survey among ethnic groups. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表

招待講演	0 件
口頭発表	20 件
ポスター発表	12 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—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	国際学会	Masaaki Hirai & Bongo Bongo Alain. Hunting-gathering & agriculture system 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	四方籌(京都大学), 戸田美佳子(上智大学), 塩谷暁代(京都大学), 平井將公(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), 平井將公(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	四方籌(京都大学), 戸田美佳子(上智大学), 塩谷暁代(京都大学), 平井將公(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	平井將公(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・ビグミーの歌・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	安岡宏和(京都大学), 南倉輔(京都大学), Dzeffack, 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
2020	国内学会	Kamgaing, T.O.W. (Kyoto University), Dzeffack, Z.C.B., Dongmo, N.C.B., Tchatat, M. and Yasuoka, H. (Kyoto University) Rapid dung removal by beetles suggests higher duiker densities in Central African rainforests. 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
2021	国内学会	安岡宏和(京都大学), 「姻族への純粋贈与: バカの肉食タブーと親族システム」日本アフリカ学会第58回学術大会, 広島市立大学(オンライン開催), 2021年5月23日	ポスター発表
2021	国内学会	安田章人(九州大学), 「カメルーン東部州におけるトロフィーハンティングの実態と地域住民とのコンフリクトについて」日本アフリカ学会第58回学術大会, 広島市立大学(オンライン開催), 2021年5月23日	口頭発表
2021	国内学会	平井將公(京都大学), 「非木材森林産物(NTFP)の販売促進を考えるーカメルーン森林地域における定期市の事例ー」日本アフリカ学会第58回学術大会, 広島市立大学(オンライン開催), 2021年5月23日	ポスター発表
2021	国内学会	四方籌(京都大学), 戸田美佳子(上智大学), 塩谷暁代(京都大学), 平井將公(京都大学), 「カメルーン熱帯林由来の調味料とその需要: 食事調査の民族間比較より」, 日本アフリカ学会第58回学術大会, 広島市立大学(オンライン開催), 2021年5月22日	口頭発表
2021	国内学会	四方籌(京都大学), 戸田美佳子(上智大学), 塩谷暁代(京都大学), 平井將公(京都大学), 「カメルーン東南部熱帯雨林地域の都市と農村におけるNTFPs利用の実態」, 日本熱帯生態学会第31回年次大会, 広島大学(オンライン開催), 2021年6月26日	ポスター発表
2021	国内学会	四方籌(京都大学), 戸田美佳子(上智大学), 塩谷暁代(京都大学), 平井將公(京都大学), 「カメルーン東南部熱帯雨林の農村地域における非木材林産物(NTFPs)の流通・市場」, 日本熱帯農業学会第130回講演会, 琉球大学(オンライン開催), 2021年11月13日	口頭発表
2021	国内学会	関野文子(京都大学), 「狩猟採集生活(モロンゴ)における食物分配ーカメルーン東南部、狩猟採集民バカの事例ー」生態人類学会第27回研究大会, 滋賀県長浜市 臨湖セミナー&カルチャーセンター(対面開催), 2022年3月15日	口頭発表
2021	国内学会	本郷峻(京都大学), 「カメルーン熱帯雨林の野生動物をマネジメントする」京都大学霊長類研究所共同利用研究会「世界の霊長類を俯瞰する」, 犬山市民交流センター「フロイデ」およびオンライン, 2022年3月25日	招待講演

2022	国際学会	The atmosphere created by hunter–gatherer social interactions. 13th Conference on Hunting and Gathering Societies, 27 Jun. – 1 Jul. 2022, University College Dublin, Ireland.	口頭発表
2022	国内学会	本郷 峻.(2022) 趣旨説明:地球の未来と人類の肉食. 第76回日本人類学会大会・第38回日本霊長類学会大会連合大会. 9月18日. 京都産業会館ホール(京都)	口頭発表
2022	国内学会	本郷 峻.(2022) 住民の狩猟活動を基にした野生動物モニタリング:生態学的研究と地域実践の関連付けと実装への見通し. 第66回環境社会学会大会. 12月10日. オンライン.	口頭発表
2022	国内学会	四方 篤(京都大学)「森の調味料:カメルーン東南部熱帯雨林地域の都市と農村におけるNTFPs利用の実態」第10回アフリカ食文化研究会(科研B;アフリカ食文化研究の新展開:食料主権論のために). オンライン.	招待講演
2022	国内学会	赤岡佑治(京都大学)「地域住民の狩猟活動がオナガザル科中型霊長類の個体数密度に及ぼす影響」日本アフリカ学会 第59回学術大会. フォーラム「カメルーン熱帯雨林における野生動物保全と住民 参加型マネジメント」. オンライン開催. 2022年5月21日	口頭発表
2022	国際学会	Sekino A, Otsuka R, Yasuoka H, Hunter–Gatherer Food Sharing in the Village: Focusing on Sharing Partners and Interactions in the Sharing Place. The 13th Conference on Hunting and Gathering Societies (CHAGS13), University college Dublin, Jun 30–July 1, 2022. (Online)	口頭発表
2022	国際学会	Yasuoka H. Co-creation of innovative forest resources management combining ecological methods and indigenous knowledge. TICAD VIII: Research Cooperation in Science, Technology, and Innovation (STD) for Sustainable Development between Japan and Africa, August 25, 2022, Online.	招待講演
2022	国際学会	Yasuoka H. The Baka hunter–gatherers' land rights based on the multispecies historical ecology. The Conference on Hunting and Gathering Societies (CHAGS) 13, June 27–July 1, 2022, University College Dublin.	口頭発表
2022	国際学会	安岡宏和. 狩猟採集民の労働にストレスはあるか? (労働者のwell-beingとストレス科学)第38回日本ストレス学会学術総会. 2022.11.26–27, オンライン	口頭発表
2022	国際学会	安岡宏和. カメルーンにおける SATREPSコメカ・プロジェクトの内容と課題. 第66回環境社会学会大会・研究活動委員会企画セッション:アフリカ熱帯林の住民参加型マネジメントの模索:実践研究プロジェクトの試みから. 2022.12.10, オンライン	口頭発表
2023	国際学会	Akaoka, Y. (2023) Hunting activities with firearms in the rainforest of southeast Cameroon and their impact on wildlife. the Korean Association of African Studies International Conference 2023 (KAAS). Seoul. South Korea.	ポスター発表
2023	国内学会	赤岡佑治. (2023). カメルーン東南部熱帯雨林地域における霊長類を対象にした狩猟活動の実態と保全のための課題. 第39回日本霊長類学会大会. 兵庫県民会館.	口頭発表
2023	国内学会	Akaoka, Y. (2024) How should primate bushmeat hunting be managed?: A case study in Southeastern Cameroonian rainforest region. 第71回日本生態学会. オンライン開催. 2024年3月.	口頭発表
2023	国内学会	四方 篤・新本万里子・徳山奈帆子・佐々木綾子・保坂哲朗・杉田映理. 2023.「フィールドワーク中の月経対処と配慮の実態・意識:フィールド系学会会員への質問票調査より」日本熱帯生態学会第33回年次大会. 2023年6月24日-25日. オータビア. 高知.	ポスター発表
2023	国内学会	本郷峻(京都大学)「カメルーン熱帯雨林の野生動物モニタリング法における在来知と科学の接合」第34回国際開発学会全国大会 企画セッション「コンゴ盆地熱帯林における森林資源マネジメントの共創:住民がもつ在来知と科学知の統合から」. 2023年11月12日. 上智大学	口頭発表
2023	国内学会	安岡宏和(京都大学)・平井将公(京都大学)「住民主体の森林資源マネジメントへむけた試行と課題」および「在来知と科学知の統合による森林資源マネジメントモデルの共創」第34回国際開発学会全国大会 企画セッション「コンゴ盆地熱帯林における森林資源マネジメントの共創:住民がもつ在来知と科学知の統合から」. 2023年11月12日. 上智大学	口頭発表
2023	国際学会	Yasuoka, H. 2023 Developing a harvest–based monitoring with a view to collaborative wildlife managemen. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Hongo, S. 2023 Proposing biomass indicators for locally hunted mammals: Results of camera trap surveys. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Hirai, M. 2023 Piloting the harvest–based monitoring in Gribé, southeast Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Akaoka, Y. Impact of hunting activities with firearms on wild primates populations and their effective conservation in the tropical rainforest of Southeastern Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Toda, M. Bushmeat consumption of Cameroon rainforest inhabitants and their needs from household surveys. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Sekino, A. Food sharing beyond ecological significance among Baka women in long–term foraging expeditions (molongo). Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表

2023	国際学会	Koyama, Y. Sharing time and space with a Baka married couple. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Matsuura, N. Community-based conservation and local development practices in Gabon and DRC: An implication for the COMECA project. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Minami, S and H. Yasuoka. Traditional snare hunting with plant wire among the Baka hunter-gatherers. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Yasuda, A. Conflict over wildlife between Trophy Hunting and Local Communities in the East Region, Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Tanaka, A. Intergenerational transmission practices among Baka Hunter-Gatherers: Movements and Roles in Children's Song and Dance. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Hongo S. Predicting wildmeat resource from locally-based indicators. [oral] PWS Symposium 2023. 16–18 November. Kyoto University, Kyoto, Japan.	口頭発表
2023	国内学会	本郷 峻. カメルーン熱帯雨林の野生動物モニタリング法における在来知と科学の接合. 国際開発学会第34回全国大会(口頭, 企画セッション). 11月12日. 上智大学(東京)	口頭発表
2023	国内学会	本郷 峻. 熱帯雨林の野生動物狩猟管理を在来・地域知と科学で共同製作する. 日本哺乳類学会2023年度大会(口頭). 9月8日. 琉球大学(沖縄).	口頭発表
2023	国際学会	Koyama, Y. Sharing Time and Space with a Baka Married Couple. [oral] IAfP Joint International Conference 2023. 21st Sep. 2023. Tokyo University of Foreign Studies. Online.	口頭発表
2023	国際学会	Mountang Bofia Martine, Tegho Ambroise, Massussi Jacques Anselme, Djeto-Lordon Champlain. Influence of the hunting pressure and density of mammals on structure of the invertebrates of the litter of the soil forest in South East Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Natacha Nana Afiong, Jean Lagarde Betti, Pascal Billong Fils, Evariste Fongnzossie Fedoung, Karelle Kouetchua Guekam and Patrice Mvogo Ottou. Plants used in the treatment of malaria by the Baka people in the Southern and Eastern regions of Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	口頭発表
2023	国際学会	Ngono Eyenga Sophie N.N., Mabah Tene Gwladys L., Mounjouenpou Pauline, Kansci Germain. Utilisation des PFNL dans l'alimentation humaine: Attitude des urbains vis à vis de la consommation des insectes. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Natacha Nana Afiong, Jean Lagarde Betti, Pascal Billong Fils, Armand Ndedy Bile, Steve Tassiamba Nanfack. Description of harvesting practices and impact on the vulnerability of medicinal plants used by Baka of Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Sado Thaddee, Ndonkeu M. Ghislaine, Nsouga Romuald, Akoutou Etienne, Pethayo T. Sandrine, Ndo Eunice. Effet des modes de traitement des graines d'Irvingia gabonensis sur la germination. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Jean Guy Ndjé Mbile, Severine Etounou, Masse Ma Caliste Omam, Mfoumou Eyi C., Rose Caspa. Stakeholder interaction in forest resources management around the Boumba-Bek National Park, South East Cameroon. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国際学会	Tamba Jacques Bertrand, Fongnzossie Evariste, Momo Solefack Marie Caroline. Diversité et Disponibilité de Quelques Chenilles Comestibles dans la Forêt de Gribé au Sud Est Cameroun. Coméca International Workshop 2023. October 10–11. 2023. Yaoundé, Cameroon	ポスター発表
2023	国内学会	松浦直毅・仲澤伸子「タンザニア・マハレ山境国立公園周辺地域における住民生活の動態: インフラ整備、自然災害、コロナ禍の影響」日本アフリカ学会第60回学術大会、幕張国際研修センター(千葉). 2023年5月14日	口頭発表
2023	国内学会	松浦直毅・野本蘭子・大坂桃子「人と動物の軋轢がひきおこす地域コミュニティの崩壊: ガボン共和国におけるシンリンゾウによる畑被害の影響」日本文化人類学会第57回研究大会. 県立広島大学(広島). 2023年6月4日	口頭発表
2023	国際学会	Matsuura, N. Terada, S. Nomoto, M. Osaka, M. Yobo, CM. & Moussavou, GM. An integrated study on human-elephant conflict in rural Gabon. 31st International Congress for Conservation Biology. Kigali Convention Centre, Kigali (Rwanda). 2023.7.27.	口頭発表
2023	国内学会	松浦直毅「人類学的フィールドワークの楽しさと苦しみと心の強さ」日本心理学会第87回大会・大会企画シンポジウム「長期フィールドワークを支えるこころの働き」神戸国際会議場. 2023年9月15日	招待講演
2023	国際学会	Matsuura, N. Nomoto, M. Osaka, M. Terada, S. Yobo, CM. Moussavou, GM. Moukagni, LL. Memiaghe, HR. Diop Bineni, TR. & Ngama, S. An integrated study on human-elephant conflict in rural Gabon. Symposium Forests and Elephants. Verniquet Amphitheater, Jardin des Plantes, Paris (France). 2023.11.2.	口頭発表

2023	国際学会	Toda, M. 2024. What is the importance of participating in international joint projects? The example of the SATREPS project. SAKURA Science/COMECA Project Joint Seminar "Natural resource use and conservation in southeastern Cameroon" March, 1. 2024. Kyoto University.	口頭発表
2023	国内学会	関野文子. 2024「現金経済の浸透下における狩猟採集民バカの食物分配」生態人類学会. 3月27日-28日. 北陸福井 あわら温泉美松. 福井.	ポスター発表
2023	国内学会	小山祐実. 2024.「カメルーン東南部 狩猟採集民バカにおける夫婦生活の様相と家庭における男女の役割」生態人類学会. 3月27日-28日. 北陸福井 あわら温泉美松. 福井.	口頭発表
2023	国内学会	安岡宏和. 2024.「進化から(歴史)へ: マルチスピーシーズ歴史生態学の構想」生態人類学会. 3月27日-28日. 北陸福井 あわら温泉美松. 福井.	口頭発表

招待講演	6 件
口頭発表	61 件
ポスター発表	20 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	業績等 (「○○の里」等)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選定)	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	
2021	2021/7/9	2021年度(第36回)大同生命地球研究賞	アフリカの熱帯雨林と先住民の共存に関する総合的地域研究	市川光雄	公益財団法人 大同生命国際文化基金	その他	
2021	2021/9/30	The 2021 Best in the World Sustainability Report Award	Indigenous Peoples' food systems: Insights on sustainability and resilience from the front line of climate change	平井将公・ウィリアムカムゲンら	The Hallbars Award	3.一部当該課題研究の成果が含まれる	
2021	2021/10/30	地域研究コンソーシアム賞・社会連携賞	コンゴ・水上輸送プロジェクト	NPO法人アフリック・アフリカ(代表理事:松浦直毅)	地域研究コンソーシアム	その他	

4 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 (選定)	特記事項
2021	2021/6/1	読売新聞オンライン	熱帯雨林に暮らしてきた人々の知恵が新しい森林マネジメントに活かされる	読売新聞オンライン タイアップ特集 上智大学の視点 ～SDGs編～	1.当該課題研究の成果である	
2023	2023/11/1	JST news November 2023	「在来知」と「科学知」の協働を通して住民主体の野生動物の持続的管理に挑む	特集2	1.当該課題研究の成果である	

2 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	2017/11/27	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(GIFOR)、Edmond Dounias 博士(IRD)とともに、安岡宏和がババ・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	2018/9/17	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	2018/10/19-20	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—」、四方善らが「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	2019/7/15-16	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、平井將公が“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、イルベングア・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	2020/10/17-24	出版展「生と死のストーリー」	本屋ルスガング(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」	本屋ルスガング(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よびやす諸問題」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	2020/11/18	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。
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。平井將公が「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 質疑応答:71人	公開	アウトリーチ。戸田美佳子が「森林産品は誰が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。四方善が「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。
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。
2021	2021/11/24	The 100th KUASS: Forests and Indigenous Peoples in Central Africa	オンライン (日本)	約100人	公開	セミナー。市川光雄が中部アフリカ熱帯雨林地域の森林と地域住民を巡る諸所の問題について講演を行った。
2021	2022/1/6	The 102nd KUASS: Agrobiodiversity and the challenge of food security in forest dwelling communities in South-eastern Cameroon	オンライン (日本)	約50人	公開	セミナー。カウンターパートのEvariste Fongnzossieがプロジェクト地域の農業や生物多様性と人々とのかわりについて講演を行った。
2021	2021/12/11	研究者による社会連携について考える:NPO法人アフリック・アフリカの取り組み	オンライン (日本)	約40人	公開	アウトリーチ。松浦直毅が代表理事を務めるNPO法人の企画として実施した。
2021	2022/1/26	総合地球環境学研究所「サニテーション価値連鎖の提案」プロジェクト主催 第4回女性のサニテーション研究会	総合地球環境学研究所 オンライン (日本)	約20人	非公開	アウトリーチ。四方善が「個人の課題を社会の課題に:熱帯林女性フィールドワーカーの月経事情」のタイトルで講演・ディスカッションを行った。
2022	2022/4/24	アフリカ熱帯雨林の人々の暮らしと野生動物保全。フランス語圏の研究者:京都大学 アフリカ地域研究資料センター(フランコフォニー月間2022)	関西日仏学館(日本)	約20人	公開	アウトリーチ。本郷峻がカメルーンの人々の暮らしと野生動物の保全との関係、そこに必要な研究と実装について講演した。
2022	2022/6/7	アフリカ熱帯雨林の哺乳類を食ながら守る	長崎総合科学大学(日本)	約40人	非公開	アウトリーチ。本郷峻が大学生を対象に講義を行った。
2022	2022/6/19	JASTE32ダイバーシティ推進サテライト企画「フィールドワークと月経をめぐる対話:熱帯に暮らす人・動物・フィールドワーカー」。日本熱帯生態学会第32回年次大会	名古屋大学 ハイブリッド方式 (日本)	約50人	公開	アウトリーチ。四方善が「趣旨説明」および「快適なフィールドワークを求めて:女性フィールドワーカーの月経対応とその課題」のタイトルで講演・ディスカッションを行った。
2022	2022/10/28	「森から世界を変えるプラットフォーム」×「森林・林業ウーマン@海外部」コラボセミナー「森林とジェンダー」	オンライン (日本)	約70人	公開	アウトリーチ。四方善が「女性から見るアフリカ熱帯雨林の暮らしと保全:カメルーン東南部でのフィールドワークより」のタイトルで講演・ディスカッションを行った。
2022	2023/2/1	メタバースで人類はいかに進化するのか? ~外見、役割から解放され、自由で多様な人生を生きる~	アカデミーヒルズ/オンライン (日本)	約100人	公開	アウトリーチ。本郷峻が、メタバースが人類の社会に与える影響についての討論に参加した。
2022	2023/1/25	第1回 子育ての生態学的未来構築コロキアム「サニテーションからみるアフリカ狩猟採集民の未来」, 京都, (オーガナイザー)	Zoomウェビナーと京都大学での対面研究会のハイブリッド方式(日本)	約25人	公開	セミナー。カメルーンでのサニテーション関係のプロジェクトの成果を報告するとともにそれと子どもの健康に関する研究との接点について議論した。
2022	2023/2/16	1st local workshop: Sanitation and children in Cameroon	The office of TamTam Mobile, Yaounde, Cameroon	約15人	非公開	国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B):代表・山内太郎)と共催。カメルーンでのサニテーション関係の研究プロジェクトや現地NGOの活動成果を報告するとともにそれと子どもの健康に関する研究との接点について議論した。
2023	2023/8/17	Symposium: Tourism, Development, and Conservation in Africa	Tanzania Wildlife Research Institute, Alisha (Tanzania)	約50人	公開	セミナー。アフリカの観光と地域社会に関するセミナーで、松浦直毅が「Ecotourism development and changes in local communities in Gabon」というタイトルで発表した。
2023	2023/10/10-2023/10/11	Projet Coméca International Conference 2023	DEUGA PALACE HOTEL (Cameroon)	約110人(90人)	公開	現地カウンターパート、JICA, 省庁、研究機関、国際NGO等の関係者、日・カメプロジェクトメンバーならびに外部専門家のJerom Lewis博士(ロンドン大学)、Nathalie van Vliet博士(CiFOR)を交え、コメカプロジェクトにおける研究・活動内容の報告、野生動物マネジメントモデルの活用と評価、NTPPs加工の取り組みについて議論した。
2023	2024/1/13	118th Kyoto University African Study Seminar	京都大学 (日本)	約30人	公開	セミナー。松浦直毅が「Human-elephant conflict in rural Gabon」というタイトルで発表した。
2023	2024/3/1	SAKURA Science/COMECA Project Joint Seminar "Natural resource use and conservation in southeastern Cameroon"	京都大学 ハイブリッド方式 (日本)	約25人(4人)	公開	コメカ・プロジェクトに参加しているカメルーンの若手研究者4名を招聘し、4名の研究内容についてディスカッションをおこなった。

43 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)
2021	2021/7/23	3rd Joint Coordinating Committee Meeting	15人(日本人4人カメルーン人11人)	COMECAプロジェクト運営委員会(2019年—20年の活動報告と2020年—21年の活動計画承認)
2022	2022/10/28	4th Joint Coordinating Committee Meeting	19人(日本人6人カメルーン人13人)	COMECAプロジェクト運営委員会(2022年—23年の活動報告と2022年—23年の活動計画承認)
2023	2023/10/20	5th Joint Coordinating Committee Meeting	16人(日本人4人カメルーン人12人)	COMECAプロジェクト運営委員会(2023年—24年の活動報告と2023年—24年の活動計画承認)

5 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 6年間 (平成29年6月1日～令和6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して、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して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

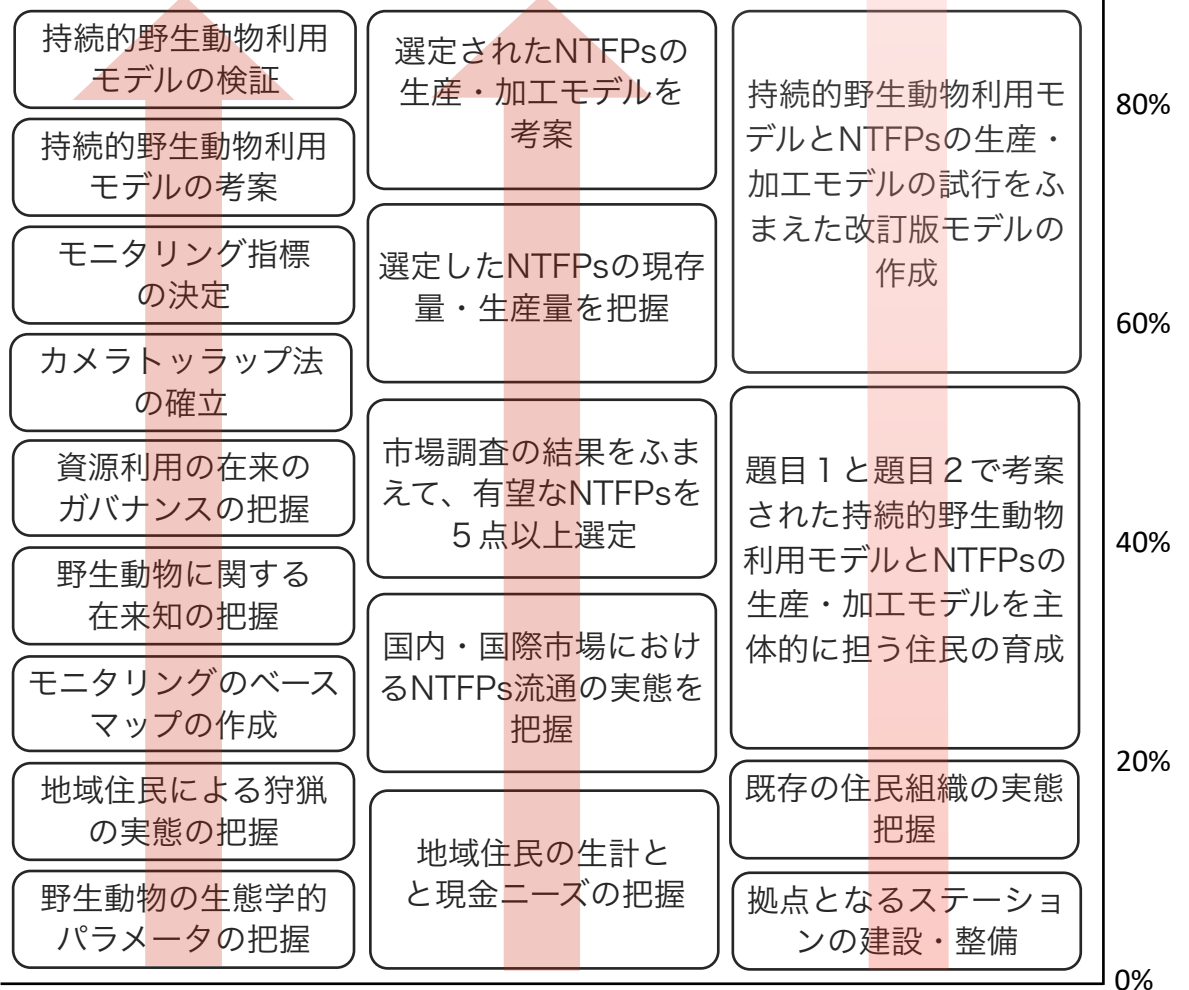
カメルーン東部州を含むTRIDOM地域において、生物多様性の保全と住民生活の向上が両立できる、地域住民の主体的参画にもとづく森林資源マネジメントが実現する

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



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