公開資料

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年度/研究期間：５年/相手国名：カメルーン

平成30年度実施報告書

国際共同研究期間*1
平成３０年７月１日から令和５年６月３０日まで
JST側研究期間*2
平成２９年６月１日から令和５年３月３１日まで
（正式契約移行日　平成３０年４月１日）

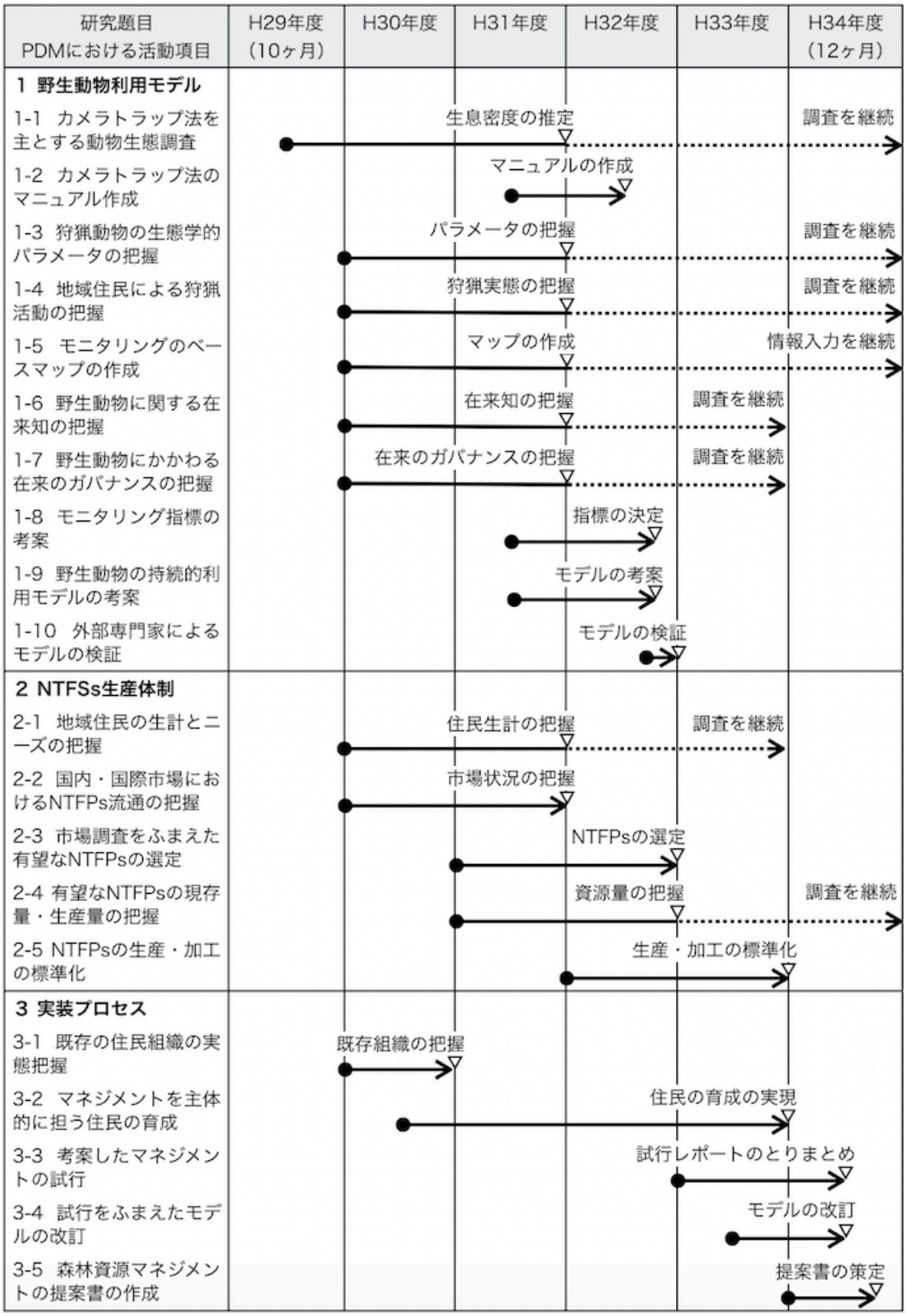
*1 R/Dに基づいた協力期間（JICAナレッジサイト等参照）
*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JSTとの正式契約に定めた年度末

研究代表者： 安岡宏和
京都大学アフリカ地域研究資料センター・准教授

Ⅰ．国際共同研究の内容（公開）

1．当初の研究計画に対する進捗状況

(1)研究の主なスケジュール



(2)プロジェクト開始時の構想からの変更点

該当なし。

２．プロジェクト成果の達成状況とインパクト（公開）

(1) プロジェクト全体

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。プロジェクト期間中に達成する目標は、野生動物の持続的利用モデルと森林産品の生産・加工モデルが組込まれた、地域住民の主体的参画にもとづく森林資源マネジメントの実装プロセスが保全関係機関に提案され、カメルーン東南部において、それが具体化する道筋が示されることである。その実現のために下記の３つの成果目標を設定し、それらに対応する３つの研究題目を実施する。

成果１：住民主体のモニタリングを軸とする持続的野生動物利用モデルが考案される
成果２：狩猟圧の調整による減収を代替するとともに住民主体のモニタリング活動の運営基盤ともなる現金収入となるNTFPsの生産・加工モデルが考案される
成果３：成果１・２を組込んだ森林資源マネジメントの実装プロセスが保全関連機関に提案される

① プロジェクトの進捗状況

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、カメルーン政府とJICAによるR/Dの調印が2018年3月末にずれ込んだ。その後、業務調整員の募集等のプロジェクト開始の手続きが始まったため、現地でのプロジェクト活動は、2018年7月に開始された。

7月5日に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。

9月17日～18日に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。つづいて9月19日に開催されたJCCにて、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。また、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。

並行して、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。

プロジェクトのメインサイトであるグリベ村には、カウンターパート機関であるIRAD（農業開発研究所）の管理する研究ステーションがあるが、サテライトサイトの１つであるズーラボット・アンシアン村に新しく研究ステーションを建設する。建設施工管理と運用管理をめぐって、カウンターパート機関およびJICAをふくめて協議をつづけてきたところ、JICAとの契約のもとで京都大学が建設施工管理をし、IRADが運用管理をおこなうこととなって、2019年後半に着工する運びとなった。

日本側研究者の投入として、2018年7月から2019年3月の間に、のべ31人・月の在外研究員を派遣した。2019年度には、同程度の短期在外研究員を投入するとともに、2人の長期在外研究員を投入す

ることにより、プロジェクト活動を推し進めていく。カメラトラップ用のトレイルカメラ100台を中心とする供与機材の第一弾は、2018年10月に現地に到着し、ただちにサイトでの運用を開始した。カメルーン側研究者は、2019年3月時点ではカウンターパードファンドの支給がまだ開始されていないため限定的な参画にとどまっていたが、2019年から本格化することが期待される。

以上のように、現状は研究活動を開始して半年あまりが経過した段階であり、現時点では、プロジェクト全体として成果目標の達成状況やインパクトについて、とくに言及することはない。

② プロジェクト全体のねらい（これまでと異なる点について）

全体計画書に記されている当初のねらいに沿って活動をすすめているところであり、これまでと異なる点はない。

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

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（これまでと異なる点について）

全体計画書に記した内容から変更を要する事態には至っておらず、これまでと異なる点はない。

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

研究運営体制：カメルーン側研究者チームと協議をおこない、各題目・各活動について日本側およびカメルーン側から、それぞれ責任者を配置して、円滑なコミュニケーションをおこないながら一体的に共同研究をすすめていく体制を構築した。

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。35歳以下の若手研究者は現在３名で、大学院生の参加は2018年度には１名であるが2019年度から拡充していく予定である。

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

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

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

【研究題目１：運営体制】

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

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

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

PDMに定められた研究題目１の活動項目

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

成果目標１(1)：熱帯雨林におけるカメラトラップ密度・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。

2018年度の進捗：農業区、伐採区、および国立公園（ブンバベック、ンキ）を含む調査プロット（4x32km）を３か所設定し（図１）、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）。

この調査によるカメラ稼働日数（camera-days）地上2,785、樹上4,791により、約４万枚の動画を取得し、その結果、34種の哺乳類を確認した。これはプロジェクト地域における先行研究で確認された種数と比較して多い（図２）。したがって、カメラトラップによる群集構造の把握

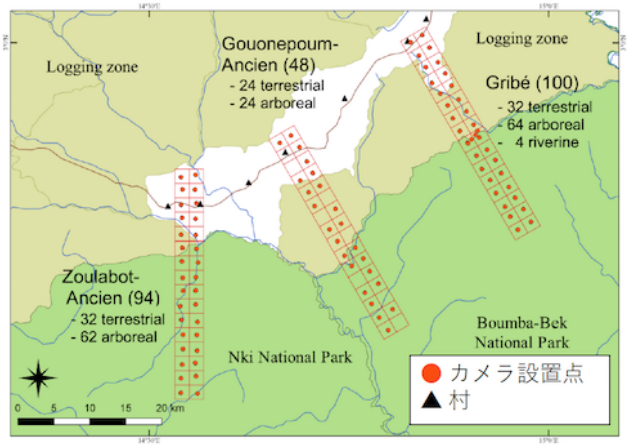


図１：カメラトラップの設置場所

(Semi-) terrestrial species　Arboreal species

	Study	This study	Bobo et al. (2015)	Bobo et al. (2014)	Yasuoka (2014)
	Methods	**Camera trapping**	Hunter offtakes	Direct obs./ Carcass	Hunter interview
	Study period (months)	**5**	2	2	6
	Effort	**7,576 camera-days**	899 hunter-days	398 km walk	5 hunting camps
	Num. of species	**34**	28	10	23
Order	**Species name**				
HYRACOIDEA	Western tree hyrax (Dendrohyrax dorsalis)	✓	✓		
PROBOSCIDEA	Forest elephant (Loxodonta cyclotis)	✓		✓	
TUBULIDENTATA	Aardvark (Orycteropus afer)				
PRIMATES	Western gorilla (Gorilla gorilla)	✓			✓
	Common chimpanzee (Pan troglodites)	✓			✓
	Black colobus (Colobus satanas)		✓		
	Guereza colobus (Colobus guereza)	✓	✓		✓
	Grey-cheeked mangabey (Lophocebus albigena)	✓	✓	✓	
	Agile mangabey (Cercocebus agilis)	✓	✓		✓
	Northern talapoin (Miopithecus ogouensis)				
	De Brazza's monkey (Cercopithecus neglectus)	✓	✓	✓	
	Crowned monkey (Cercopithecus pogonias)	✓	✓	✓	
	Putty-nosed monkey (Cercopithecus nictitans)	✓	✓	✓	✓
	Moustached monkey (Cercopithecus cephus)	✓	✓		
	Common potto (Perodicticus potto)	✓	✓		
	Golden angwantibo (Arcotecebus aureus)				
	Dwarf galagos (Galagoides spp.)	✓			
	Gabon squirrel galago (Sciurosherius gabonensis)	✓?			
	Elegant galago (Euoticus elegantulus)	✓?			
RODENTIA (mice, rats and squirrels are excluded)	Brush-tailed porcupine (Atherurus africanus)	✓	✓	✓	✓
	Crested porcupine (Hystrix cristata)				
	Marsh cane rat (Thryonomys swinderianus)				
	Anomalures (Anomalurus spp.)	✓			
CARNIVORA	Ratel (Mellivora capensis)				✓
	Tree civet (Nandinia binotata)	✓	✓		
	Leopard (Panthera pardus)	✓			✓
	African golden cat (Profelis aurata)	✓	✓		✓
	African civet (Civettictis civetta)				
	Central African oyan (Poiana richardsoni)				
	Servaline genet (Genatta servalina)	✓	✓		
	Blotched genet (Genetta maculata)				
	Long-snouted mongoose (Xenogale naso)	✓			
	Marsh mongoose (Atilax paludinosus)	✓	✓		✓
	Black-legged mongoose (Bdeogale nigripes)	✓	✓		✓
	Cameroon cusimanse (Crossarchus obscurus)	✓	✓		
PHOLIDOTA	Long-tailed pangolin (Phataginus tetradactyla)	✓	✓		
	Tree pangolin (Phataginus tricuspis)	✓	✓		
	Giant pangolin (Smutsia gigantea)	✓			✓
CETARTIODACTYLA	Red river hog (Potamochoerus porcus)	✓	✓	✓	✓
	Giant forest hog (Hylochoerus meinertzhageni)				✓
	Water chevrotain (Hyemoschus aquaticus)	✓	✓	✓	✓
	African buffalo (Syncerus caffer)				✓
	Sitatunga (Tragelaphus spekii)		✓	✓	✓
	Bongo (Tragelaphus eurycerus)	✓			
	Dwarf antelope (Neotragus batesi)	✓	✓		
	Blue duiker (Philantomba monticola)	✓	✓	✓	✓
	White-bellied duiker (Cephalophus leucogaster)			✓?	✓
	Black-fronted duiker (Cephalophus nigrifrons)		✓	✓?	✓
	Peter's duiker (Cephalophus callipygus)	✓	✓	✓?	✓
	Bay duiker (Cephalophus dorsalis)	✓	✓	✓?	✓
	Yellow-backed duiker (Cephalophus silvicultor)	✓	✓		✓

は、初期投資が必要であるものの、労力に比べて得られるデータ量が多いといえる。

図２：カメルーン南東部熱帯林の哺乳類群集

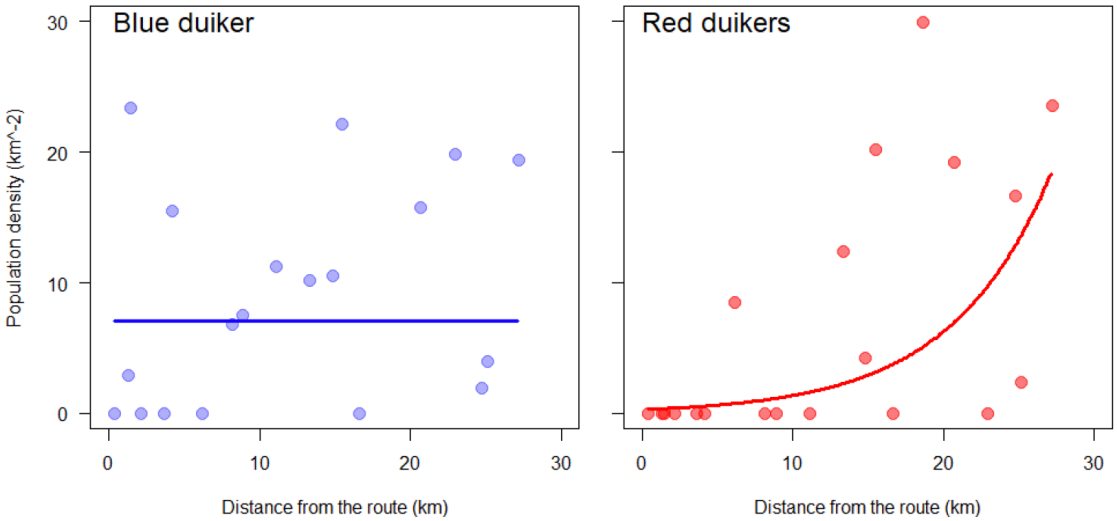


図３：狩猟圧に応じたブルーダイカーとレッドダイカーの分布密度勾配

また、地上と樹上に同時に設置することによって、地上種と樹上種の相互作用（サルの採食がダイカーを誘引する可能性など）の検討が可能であることが確認された（PDM:1-2）。

つぎに、主要な狩猟動物であるダイカー類について、カメラトラップをもちいたRESTモデル（Nakashima et al 2018）による分布密度推定をおこなった。現在データ解析の途上であるが、暫定的な結果としてブルーダイカー（体重5kg程度）およびレッドダイカー（体重15kg程度）の狩猟圧の変化におうじた分布密度勾配に差がありそうだということが示唆された。すなわち、ブルーダイカーの分布密度は狩猟圧の変化（ここでは定住集落の分布する幹線道路からの距離に比例して減少するとしている）と相関していないのにたいして、レッドダイカーの分布密度は狩猟圧が減少するにつれて増加している（図３）。

この結果は、本プロジェクトを構想する基盤の一つになったYasuoka et al (2015) が提示した仮説と提案、すなわち狩猟圧の増加に応じてブルーダイカーのほうがレッドダイカーより多く分布するようになり、そうであれば捕獲されたレッドダイカーとブルーダイカーの比（R/B比）をもちいて狩猟圧のモニタリングをおこなうことができるのではないか、というアイデアを支持するものである（図４）。ただし、狩猟された獲物におけるR/B比とじっさいの個体群におけるR/B比がどのように対応しているのか、それは何の代替指数として活用できるのか（たとえば哺乳類種数やバイオマス）、またR/B比が有効な条件やその他の動物に着目した代理指数がより有効になる条件は何か、といったことを検証する予定である（PDM:1-1/1-8）。

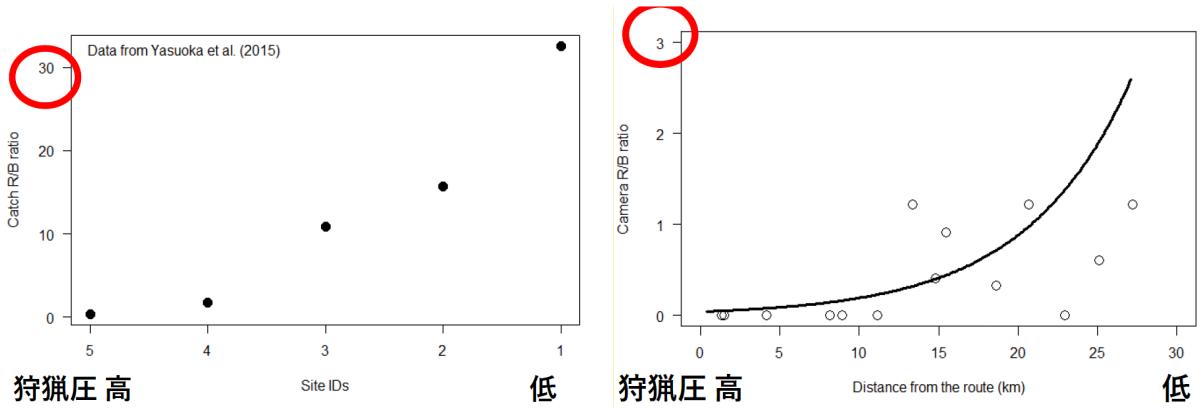


図４：狩猟圧に応じた捕獲R/B比とカメラR/B比の比較。赤丸にあるように、捕獲R/B比は非常に大きな値になる（＝ブルーダイカーがほとんど捕獲されない）ことがある。

なお、ここでしめした結果は、まだ得られたデータの一部を暫定的に解析したものにすぎない。したがって、これまで得られたデータ、また今後収集していくデータを解析することにより、分析結果が変わる可能性があることに留意しておかねばならない。

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。
2018年度の進捗：狩猟動物のアベイラビリティにかかわるもっとも直接的な生態学的パラメータは分布密度であるが、それを精確にモニタリングするためには、方法におうじてさまざまなパラメータが必要になる。たとえば成果目標１(1)にかかわるカメラトラップ法による密度推定を精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することができる（図５、PDM:1-1）。

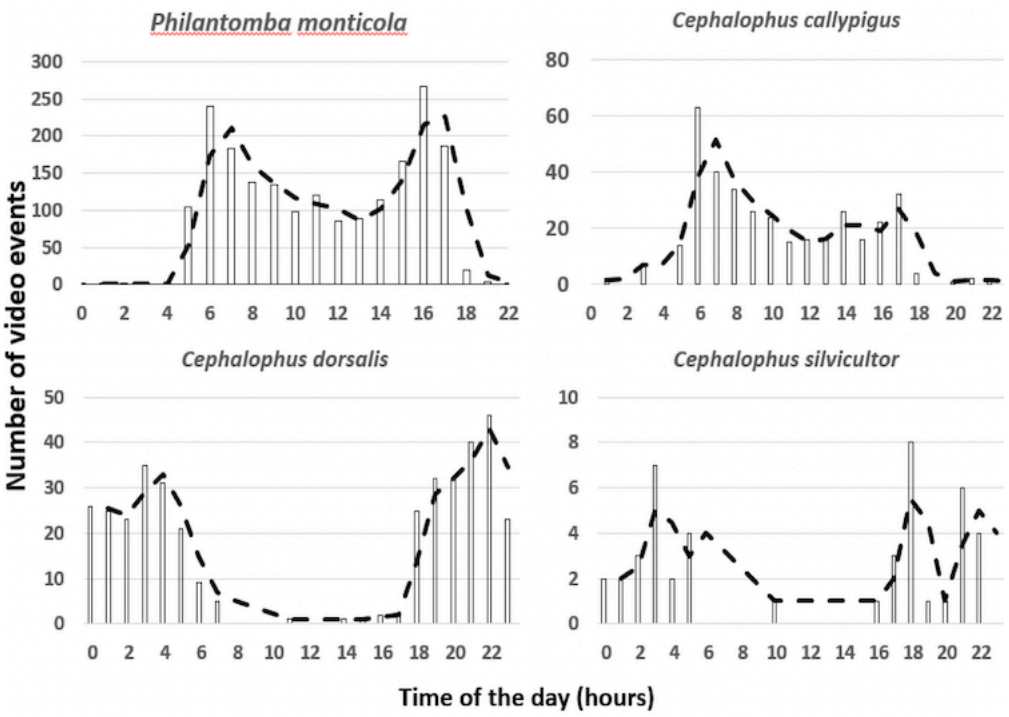


図５：主な４種のダイカー類が撮影された時間帯

また、もっとも頻繁におこなわれている糞カウントによる密度推定においては、地域・季節によって異なる糞の消失速度を知るが必要がある。そのほか、食性、出産間隔、出産の季節性、行動範囲といった情報をふくめて、それらを把握するための方法論をカメルーン側研究者とともに検討し、糞の消失速度など一部についてはデータ収集を開始した（PDM:1-3）。

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が、GIS上に集積され、森林資源マネジメントのベースマップが作成される。
2018年度の進捗：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ため、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

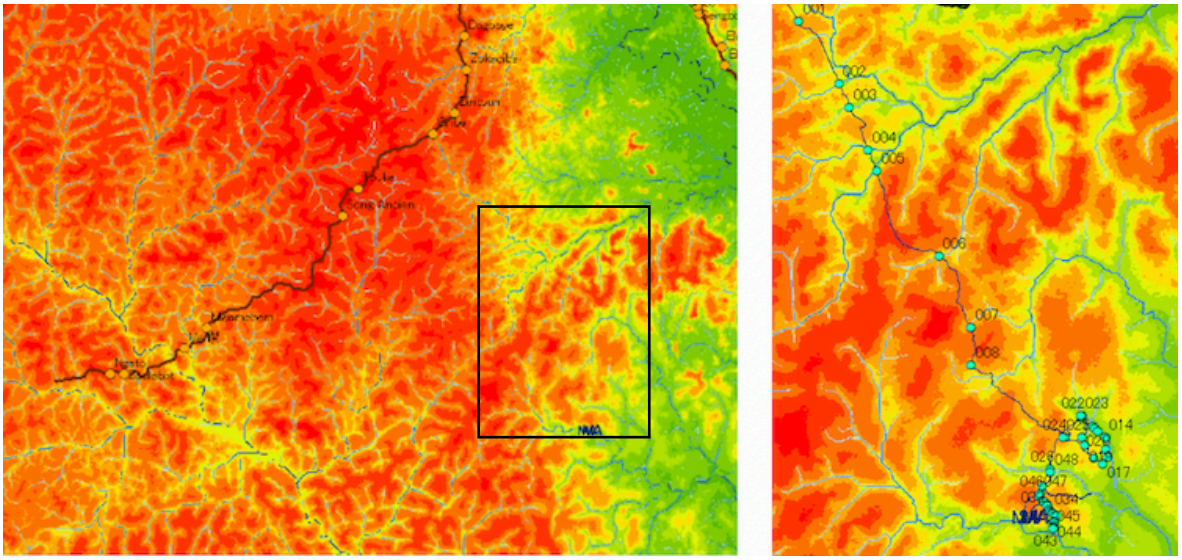


図６：DEMデータをもとに作成した地形図（左）、その一部にプロットした森のなかの道と有用資源（*Irvingia gabonensis*）の分布

理情報を照合させるための地形図を作成した（図６）。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をもちちえ現地でマッピングし、GISに情報を集積した（PDM:1-5）。

なお、上記の　2019年度から、この地形図をベースとして、河川、丘陵、道、集落などの基礎的な地理情報を集積する（PDM:1-5）。ついで、効果的に情報を集積するためのデータシートを作成し、情報集積の手順を整備したうえで、①野生動物やNTFPsの分布（PDM:1-1/2-4）、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（PDM:1-4）、③コミュニティフォレスト、スポーツハンティング、エコガード巡回など他のアクターの活動域（PDM:3-1）、④住民間、住民と他アクター間における諸々のコンフリクトが発生した場所など（PDM:1-7）について、各々の研究者が情報を収集してGIS上に集積していく。また、研究者のみならず、住民や他のアクターにも地理情報集積への参画を促していくことにより、野生動物やNTFPsの資源量およびその利用量の持続的な管理に必要となる地域の空間認識を、研究者と諸アクターのあいだで共有することをめざす（PDM:1-5）。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おして協議していく（PDM:3-1~3-3）。

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。

2018年度の進捗：先住民社会のフードシステムのプロファイリングにむけてFAOが採用した手法マニュアルをもちいて、メインサイトにてグループディスカッションを実施した（PDM:1-6/1-7）。ただし、この手法マニュアルは、たとえば「持続的な資源利用」のようなグローバルな議論に用いられることば（用語、概念）にもとづいて記述されており、それらの多くは地域の人々の生活言語や意識から著しく乖離していた。そのため、住民の通じる言葉で語りなおす

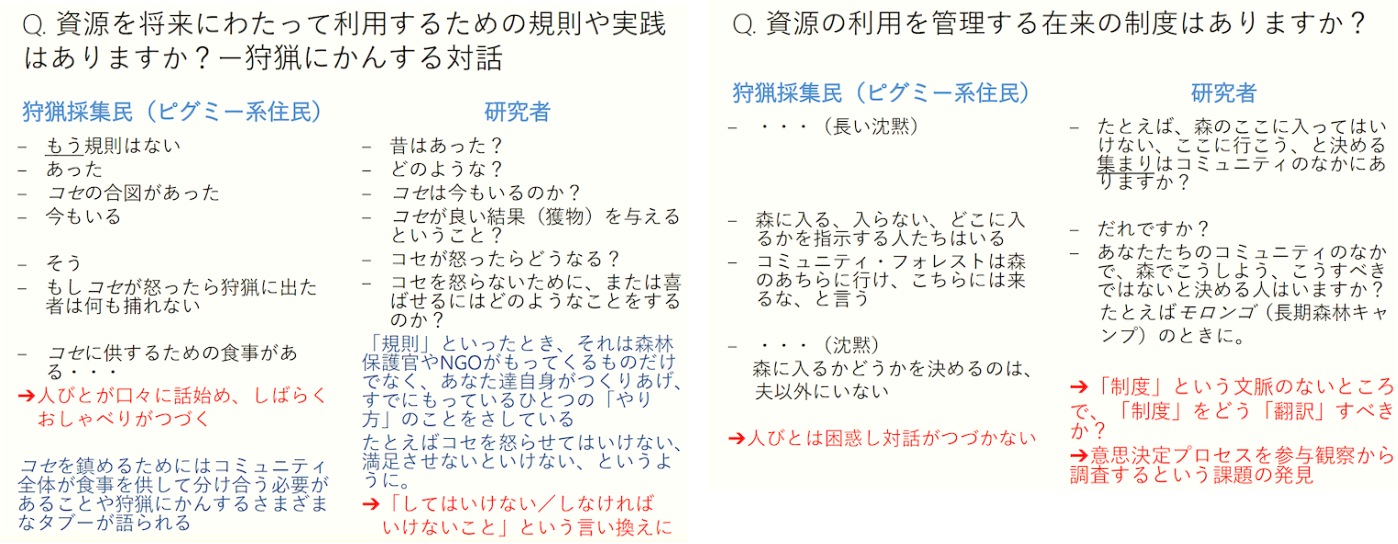


図７：住民とのグループディスカッションにおけるやりとりの例

こと、すなわち、グローバルな言語を、人々の文脈に応じて言い換える「翻訳」の作業が、このアプローチの成否に大きく関わっていることを再認識したと同時に、これまでのプロジェクトサイトにおける長期間の研究蓄積を活用することにより、翻訳作業の精度が向上することを確認した（図７）。

また、資源利用にかかわる在来の規則や制度について、相手の返答に反応しながら「言い換え」を繰り返す双方向的な作業のなかで、問いを発する側は、相手の反応や返答に応じて何度も表現を変えながら、対話の成立を試行する必要にせまられ、その過程で文脈に応じた問いかけ方を学んでいく必要がある。そのなかで、むしろ対話が成立しない場合において、なぜ成立しないかを考えることが、在来の資源管理・ガバナンスとはいなかるものであるかについてアプローチしていくための適切な問いかけ方にたどりつく出発点になることが確認された。

2019年度は、ひきつづき、メインサイト周辺の村もふくめて、また民族、世代、性別に配慮しながら多様なアクターとの対話をおこないながら、森林資源に関する在来知や在来のガバナンスを把握することに努めていく（PDM:1-6/1-7）。

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

2018年度の進捗：本成果目標は、プロジェクト活動（PDM:1-1~1-7）をとおして得られた知見にもとづいて取り組むものであるが、成果目標１(1)の進捗報告で述べたように、プロジェクト構想時の目論見として提示していたR/B比が、住民主体のモニタリングのための代理指数としてあるていど有用であることがみえてきたので、それにもとづくR/B比を指標とするモニタリング方法の確立へむけた方針について検討した（図８）。

野生動物のマネジメントにおいては、①目標：管理者が達成したいこと、②アクション：目標達成のための選択肢、③予測モデル：アクションの結果どうなるか、④モニタリング：ある時点での状態の把握、という４つの要素が必要である。ただし、これまでの研究によって、熱

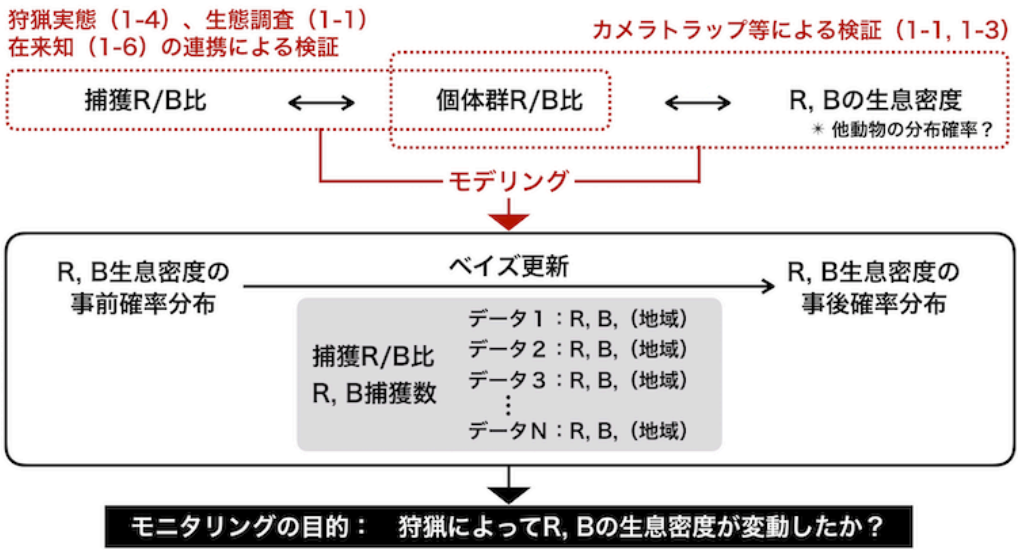


図８：R/B比（レッドダイカー／ブルーダイカー比）を指標とするモニタリングの確立へむけた方針

帯雨林における野生動物については、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大きな要因の１つであった。

そこで、カメラトラップ法によるモニタリング精度の向上をねらうのが成果目標１(1)であるが、この方法は、住民主体のマネジメントにおいて軸に据えるには適切ではない。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。

というわけで、本成果目標のように、①人々に馴染みのあるタイプの知識にもとづくことにより、日常的な狩猟活動そのものがモニタリングとなりうると同時に、②森林当局等にたいする十分なアカウンタビリティが科学的方法などによって保証されている、という２つの条件をみたす指標が必要となる。

以上をふまえて、狩猟実態調査（PDM:1-4）、当該地域の動物生態調査（PDM:1-1）、狩猟実践および野生動物の生態にかかわる住民の在来知（PDM:1-6）に関する研究を連携させながら、①捕獲R/B比と個体群R/B比にどのような関係があるのか、②個体群R/B比が地域の動物相の何を反映していると考えることができるのか、という点を明らかにしていくことを参画研究者のあいだで確認した（PDM:1-8）。並行して、ある時点におけるレッド／ブルーダイカーの生息密度にたいして、そこから一定期間に一定比のもとでどの程度の個体を取り除くと、次の時点にどのようなレッド／ブルーダイカーの生息密度になるか、という予測モデルについての理論的検討（PDM:1-8）が必要であることも確認した。

なお、ここではR/B比をモニタング指標とする前提で説明してきたが、上記の内容は、他の動物の構成比を指標とするモニタリング方法についても援用可能であるし、地域ごとの動物相の状況によって柔軟に対応できるモデルにするつもりである。

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。

2018年度の進捗：上述の成果目標１(5)と同様に、本成果目標である持続的野生動物利用モデルは、プロジェクト活動（PDM:1-1~1-8）をとおして得られた知見にもとづいて定められるものである。したがって、その具体的内容を詰める作業は時期尚早であるが、PDM:1-1~1-8による諸々の研究成果がどのように統合されていくことにより持続的野生動物利用モデルが完成されるのか、ということをつねに意識しながら各々の研究者がプロジェクト活動に取り組むことができるように、モデルのフレームワークについて参画研究者のあいだで議論し、各々の分担領域について確認した（図９）。

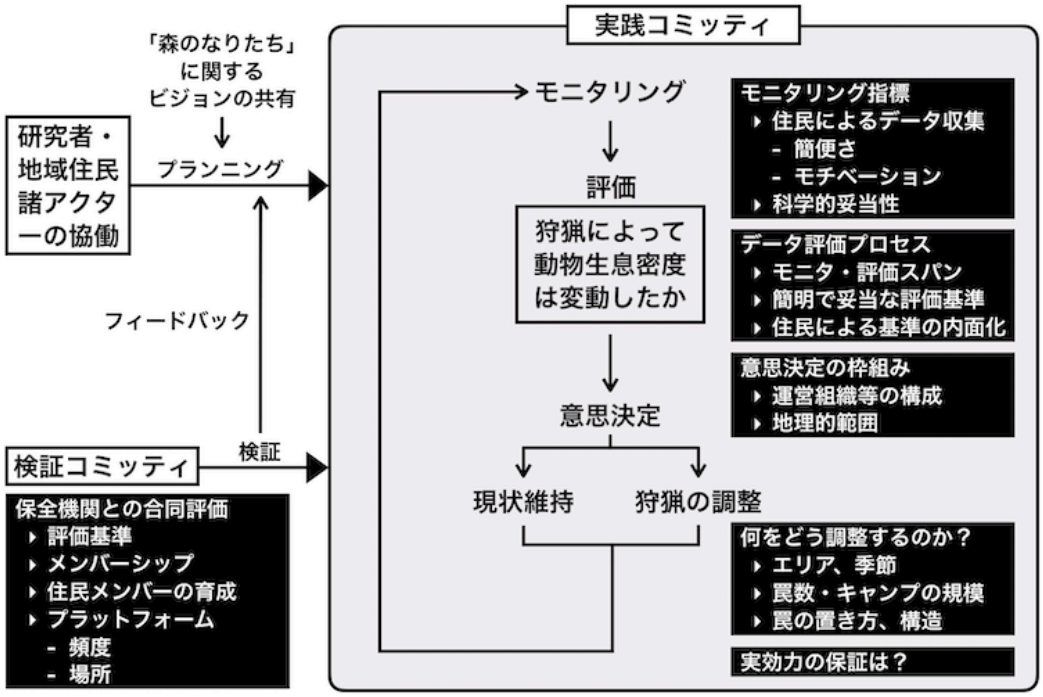


図９：地域住民が主体的に運用できる持続的野生動物利用モデルを考案するためのフレームワーク

モデル構築において肝となるのは、研究者、地域住民、および諸アクターによる協働をとおして、持続的野生動物利用モデルの具体的内容を詰めていくという点である（PDM:3-2/3-3と連携）。マネジメントの目標設定（たとえば、個体群維持できる範囲内で捕獲数を最大化する）や、モニタリング結果の評価と解釈（動物個体数の変化は狩猟圧によるものだけか？）などのマネジメントのプロセスを定めていくさいに住民の意見をとりいれながら、かれらが主体的に運用できるモデルを考案する（PDM:1-9）ことを確認した。

考案したモデルは、３年次末（2021年前半）に開催予定の国際ワークショップにおいて、その実用性と革新性について外部専門家によるレビュー（PDM:1-10）をおこなったうえで、プロジェクトサイトにおいて試行する手順となっている（PDM:3-3/3-4）。そこから逆算して、2020年半ばまでにモデルのドラフトを策定し、半年ほどをかけて洗練させていく、というタイムスケジュールを参画研究者のあいだで確認した。

【在来知と科学知の協働の水準】

本プロジェクトの重要なコンセプトとして、在来知と科学知による共創により森林資源マネジメントを構想するという点がある。研究代表者が先行研究のレビューをおこない、両者のあいだには多様な関係がありうることを確認した。たとえば、

(a) 住民から得られる情報を説明変数等として組み込むことにより、科学的方法の精度を向上させる。
(b) 住民とのコミュニケーションをとおして得たアイデアを科学的方法によって検証し、保全機関等にたいして、住民の知識・実践のアカウンタビリティを担保する。
(c) 在来知と科学知が対等な力を分有し、複数の意思決定システムが組み込まれた、共存型の森林資源マネジメントモデルを考案する。
(d) 在来知と科学知が統合されて一つの意思決定システムを形成する、統合型の森林資源マネジメントモデルを考案する。

といった関係である。本プロジェクトでは、個々の活動ごとに、これらをふくむさまざまな水準において在来知と科学知が協働することを想定しているが、最終的には(c)あるいは(d)のレベルまでの到達を目指すことを参画研究者のあいだで確認した。

【科学知の不確実性】

本プロジェクトでは、カメラトラップ法により、これまでより精度の高い動物生息密度を得て、その結果をふまえて、モニタリング指標を考案する。

ただ、このとき配慮すべき点として、これまでと異なる方法であるカメラトラップによって従来と大きく異なる動物の生息密度が得られたとき、従来の方法に依拠してきた保全機関などは、新しい方法による結果をただちに受け入れることができるのか、という問題が生じうる。そうなると、科学者のコミュニティにおいて方法のスタンダード化がなされるまでは、保全政策の現場においては「どの指標が正しいのかを、誰が決めることができるのか？」という権力関係の問題になりうる。

しかし、この問題は、本プロジェクトにおいては障害ではなく、むしろ、熱帯雨林における動物の生態を知るための科学的方法においては、いまだ有力な方法が確立しているわけではないということを、研究者や保全行政の関係者をふくむ諸アクターが認識することが重要だと考えている。そのうえで、誰がどのような権限をもって意思決定に関与することが実効的なマネジメントの実現につながるのかについて、諸アクターとの協議をとおして合意形成をすすめることが、モデル構築とその実装のプロセスにおいて重要である。

② 研究題目１のカウンターパートへの技術移転の状況

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

③ 研究題目１の当初計画では想定されていなかった新たな展開

当初計画で想定されていなかった展開はとくにない。

④ 研究題目１の研究のねらい（参考）

⑤ 研究題目１の研究実施方法（参考）

④⑤については本節冒頭に記した。

(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, 2-2, 2-3	戸田美佳子	MOULENDE FOUDA, Therese
2-4	平井將公	FONGNZOSSIE, Evariste
2-5	塩谷暁代	NDO, Eunice

① 研究題目２の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究題目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優位性をもちうる非木材森林産品を選定したうえで、それらの現存量・生産量と地域住民の生計活動を勘案しながら、生産・加工、品質管理法を標準化して持続的な商品供給を可能とする森林産品生産モデルを構築する。そのために下記の活動を実施する。

PDMに定められた研究題目２の活動項目

PDM:2-1 住民の生計および現金需要について、季節性に着目して、調査および既存報告のレビューをおこなう。
PDM:2-2 国内および国際的なNTFPs市場の調査をおこなう。
PDM:2-3 PDM:2-2の結果をふまえて、 ブッシュミート収入を代替できる可能性のあるNTFPsを同定する。
PDM:2-4 同定されたNTPF s の生態学的アベイラビリティに関する調査および既存報告のレビューをおこなう。
PDM:2-5 実現可能なNTFPsを選定し、その生産、加工、品質管理のマニュアルを作成する。

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

2018年度の進捗：プロジェクト地域周辺におけるNTFPs（Non-Timber Forest Products）にかかわる類似プロジェクトの実施状況をレビューするとともに、報告書等を精査して本プロジェクトが注力すべき点を検討した（PDM:2-1）。具体的には、これまでの先行プロジェクトによって明らかにされていることとして、①NTFPsの家計への貢献度は農耕民で24%、狩猟採集民で95%であり、農耕民においてはカカオからの収入が約70%を占めていることから、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、NFTPsのなかでも量的に重要なものの一つである*Irvingia gabonensis*は総生産量の数%程度しか利用されていないなど、取引活性化のポテンシャルは大きいこと、 ④ブッシュミートからの現金収入は、調査によって補足されているかぎりにおいては、NTFPsからの現金収入の5%程度であること、などを確認した。以上から、仮に獣肉からの収入が10分の１しか補足されていないとしても、NTFPsには獣肉からの収入を代替できるだけのポテンシャルがあることが確認された。

しかし、NTFPsには、結実の年変動・地域差が大きく、不確実性が高い。それゆえ、国立公園／森林管理区（主に伐採・観光狩猟）／農業区といった森林政策におけるゾーニングと、住民による利用とのあいだに不整合が生じている。すなわち、住民が伝統的に利用してきた地域におけるNTFPsのアベイラビリティは十分であると考えられるものの、法制度によってそのアクセシビリティが制限されることにより、コンフリクトが生じているというわけである。

むろん、本プロジェクトにおいては、住民の食生活および収入におけるブッシュミートの重要性の現状について、より信頼性の高いデータを得る必要がある（PDM:2-1)。また、住民の生計のなかでNTFPsがブッシュミートからの収入を代替できるのか、また森林資源マネジメントの運営資金を十分に拠出できるのか、という点を検証するためには、資源量の総量だけでなく、その季節性、アクセシビィティ、法制度とのコンフリクト、といった観点を総合的に把握することも必要である（PDM:1-4/1-5/1-7/2-1~2-4）。今後は、これらの点に着目しながら現状把握をすすめるとともに、諸アクター間の利害関係を調整するにはどのようなプラットフォームが適しているかについて検討してく（PDM: 3-1/3-2）。

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。

2018年度の進捗：プロジェクト地域の中心都市ヨカドゥマおよびプロジェクトサイト近隣の村落におけるNTFPsのコモディティ・チェーンを把握するための調査を開始した（PDM:2-2）。具体的には、プロジェクト地域におけるNTFPsの生産から流通のなかで活動している狩猟採集民、農耕民、村の定住商人、町のNTFPs商人を対象として、インタビュー、参与観察、調査票を用いたNTFPsの販売・購入記録などの調査を実施し、によってデータを収集した。

その結果、まず、カメルーン東南部では10種類以上のNTFPsが流通しており、その多くは、プロジェクトサイトの位置するブンバ-ンゴコ県の県庁が所在する町、ヨカドゥマに集積されていることが確認できた（表１、図10）。

表１カメルーン東南部で流通している主なNTFPsの種名等および利用部位

種名	科名	流通名	利用部位
Irvingia gabonensis	Irvingiaceae	Mangue sauvage, Bush mango	ナッツ
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Djansang	ナッツ
Afrostyrax lepidophyllus	Huaceae	Rondelle, Bush onion	ナッツ
Monodora myristica	Annonaceae	Djingo	ナッツ
Scorodophloeus zenkeri	Leg. Caesalpinioideae	Platplat	ナッツ
Pentaclethra macrophylla	Leg. Mimosoideae	Mbalaka	ナッツ
Tetrapleura tetraptera	Leg. Mimosoideae	Quatre côté	ナッツ
Baillonelle toxisperma	Sapotaceae	Moabi	ナッツ
Aframomum spp.	Zingiberaceae	Tondo court (Mbongo)	果実
Aframomum spp.	Zingiberaceae	Tondo long	果実
Aframomum spp.	Zingiberaceae	Tondo diamant	果実
Piper guineense	Piperaceae	Poivre noire	果実
?	?	Kutu	キノコ

図10：カメルーン東南部で流通している主なNTFPsの写真

ヨカドゥマにおける取引量をみると、djansang（*Ricinodendoron heudelotti*）が卓越し、ついで目立つのがアフリカショウガ（tondo; *Aframomum* spp）であった（図11）。ただし、これまでの調査時期が限定されているために、先行研究においてはプロジェクトサイトでもっとも取引量の多かった（ただし年変動も大きかった）*Irvingia gabonensis*（mangue）の取引がほとんど記録されていない（収穫期は6月～8月）。したがって、プロジェクト地域におけるNTFPs流通の全体像を把握するという点では、まだデータが不十分である。

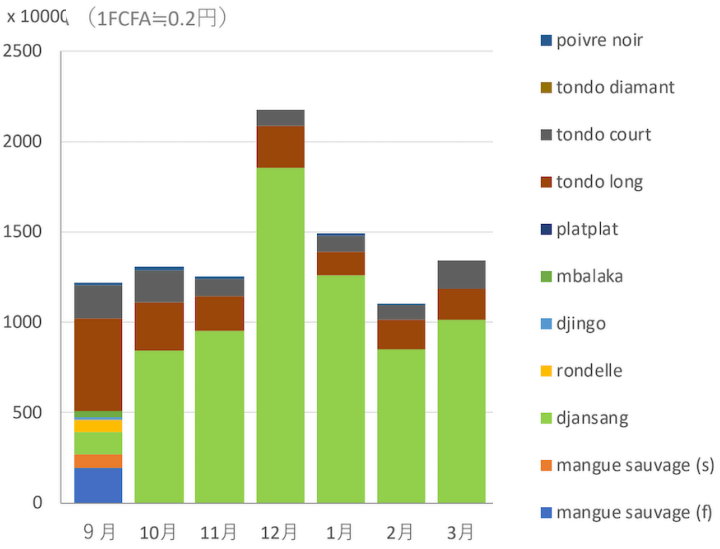


図11：ヨカドゥマのNTFPs商人（４人）が購入したNTFPsの月ごと内訳（2018年9月1日～2019年3月31日）

さて、これらのNTFPsが生産され、町に集積するまでに、プロジェクト地域内にかぎっても上述のようにさまざまなアクターが関与している（図12）。一般に、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（前渡しのことも多い）される。現金で支払われる場合もあるが、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。あるていど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狩猟採集民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。どのような要因により、どの程度の幅が生じるのかについては、現在、データを収集しているところである（PDM:2-2）。

なお、流通構造における留意点としては、図12からは農耕民（≒中間業者）が狩猟採集民（≒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

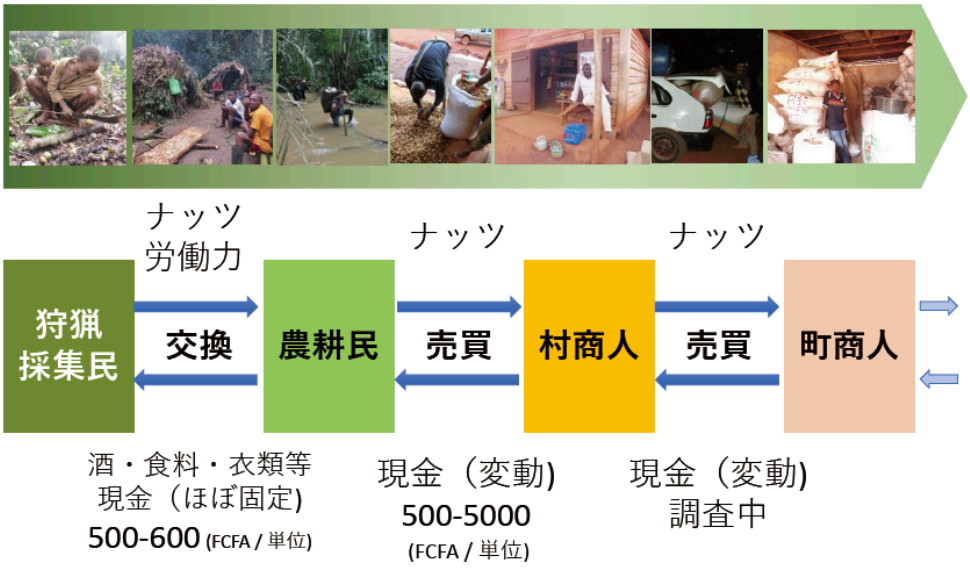


図12：カメルーン東南部におけるNTFPsの流通構造

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ば、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。

つぎに、ヨカドゥマに集積するNTFPsの生産地ごとに取引量を比較すると、多くのNTFPにおいて、プロジェクトサイトからの供給（図13の緑色）が卓越していることが分かった。ただし、インフォーマントの商人が関与している流通ネットワークに偏りのある可能性はある。その他の要因として考えられるのは、NTFPsの分布量の地域差、生産量の年変動、狩猟採集民–農耕民関係の地域差、カカオ等の商品作物の生産の影響などである。

とはいえ、プロジェクトサイトの人口および人口密度が周辺地域より大きいわけではないにもかかわらず、当地域におけるNTFPs生産量が卓越している点は、注目すべき点である。また、上述のように、じっさいには一部のNTFPsしか収穫されていないことを考えると、当地域のNTFPsの経済的ポテンシャルはかなり大きいといってよいだろう。

図12の右端にあるように、NTFPsがヨカドゥマからどこに流通しているのかを把握する必要がある。ヨカドゥマにおける商人への聞き取りによれば、首都ヤウンデ、カメルーン西部、さらにはナイジェリアに流通しているというが、それらの地域で消費されているNTFPsのなかでカメルーン東南部産のものがどのような位置をしめているのか、供給を増大させる余地はあるのか、といった点について、カメルーン側研究者とも連携しながら研究をすすめていく（PDM:2-2）。また、なかにはカメルーン東南部の住民は、それがどのような用途で利用されているのかも分からないまま、商人の要望に応えてNTFPsを収穫している例もある。したがって、カメルーン西部やナイジェリア（あるいは先進国）の市場調査をとおして、プロジェクトサイトの住民にはまだ知られていないNTFPsが見出される可能性もある（PDM:2-2）。

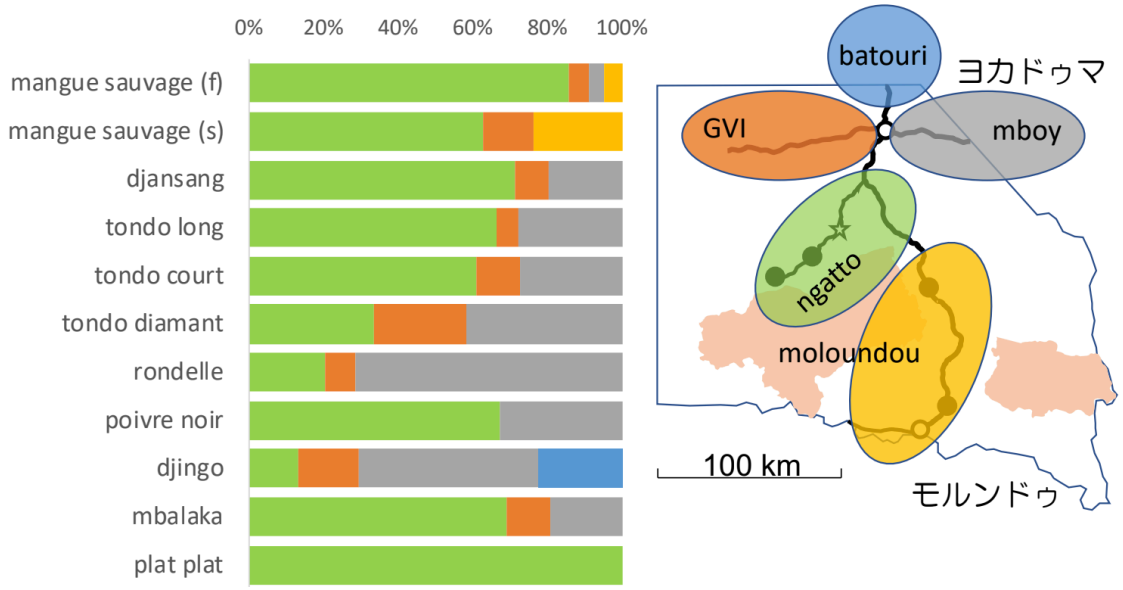


図13：ヨカドゥマのNTFPs商人（4人）が購入したNTFPs品目ごとの生産地の比率（2018年8月22日～2019年4月12日; 取引件数：745）

2019年度からは、NTFPs生産・流通におけるプロジェクトサイトの優位性の要因を探りつつ（PDM:2-2, 2-4）、そのポテンシャルをより大きく引き出していくためには、どのようなアプローチが効果的であるかについて、住民や商人、そして上述した森林ゾーニングにかかわる諸アクターもまじえて意見交換をしながら、利害調整のプラットフォームを構築していく（PDM:3-1/3-2/3-3）。並行して、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となるNTFPsの目処をつけ（PDM:2-3）、そのアベイラビリティ（PDM:2-4）やアクセシビリティ（PDM:1-4/1-7/3-1）を勘案しながら、成果目標２(4)のNTFPsの生産・加工モデルの考案へつなげていく（PDM:2-5）。

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。
2018年度の進捗：これまでのNTFPsに関する研究では、収穫や流通に関する研究はあるものの、生態学的な研究はごく限られている。分布密度を調査したものは散見されるものの、そのアベイラビリティを、定量的また動的な観点から把握した研究はほとんどない。したがって、NTFPsの時空間的な資源量の変動パターンとそれを説明する要因が明らかになれば、本プロジェクトでめざす森林資源マネジメントにおいて、諸アクターが利害関係を調整するうえでの基礎となる情報を提供することになる。

【大型果実種のアベイラビリティの歴史的形成】

本プロジェクトで提案するNTFPsはプロジェクト活動（PDM:2-1~2-3）をとおして同定されることになるが、これまでの研究により、*Irivingia gabonensis*をはじめとする大型果実種のナッツがその有力な候補であることは間違いない（図14）。これらのアベイラビリティを、人間、動物、樹木の相互関係の観点から動的に理解することは、NTFPsの経済価値のポテンシャルを把握するだけでなく（PDM:2-4）、住民やその他の諸アクターが森のなりたちについてのビジョンを共有するための基礎的な知見として重要である（PDM:3-2/3-3）。

さて、このような大型果実種は種子散布を動物に依存しているが、*Irivingia gabonensis*や*Baillonella toxisperma*など、NTFPsとして流通しているものの多くは、ゾウによってのみ種子が散布される。一方で、人間は種子の捕食者ではあるが、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15）。

以上をふまえて、動物による種子散布効果、住民による種子散布効果、狩猟とNTFPsの更新の関係を検証するための調査を開始した（PDM:2-4）。まず図１に記したカメラトラップを設置した調査区（一部、ゾウ在かつナッツ採集不在のエリアはトランセクト外になる）にそって毎木調査を実施し、種子散布モードに応じて決定した対象樹種の更新状況、生育密度、分布様式を、直径コホート別に明らかにする。あわせて、ゾウ以外の動物についても対象とするために、対象樹種の果実の形態を分析して、種子散布モードを明らかに

図14：プロジェクトサイトで収集した果実

図15：*Baillonella toxisperma*を収穫して種子から油を採取するバカ・ピグミーとキャンプ跡で観察した*Baillonella toxisperma*の実生

する。種子散布を担う各種動物の生息密度については、カメラトラップのデータを参照する（PDM:1-1）。また、同範囲において狩猟活動の規模や頻度（キャンプ分布、罠数など）を把握するとともに、ナッツ採集活動の規模や頻度（キャンプ数とアクセスされた個体数）を明らかにする（PDM:1-4）。あわせて、過去のナッツ採集キャンプにおいて、有望なNTFPと想定されている樹種の更新過程を分析する。以上をもとに、対象樹種の稚樹の更新状況を、動物各種の狩猟圧や狩猟パターンと合わせてモニタリングをおこなう。

現在のところ、上記のように体系的なデータを得る体制を構築してデータ収集を開始した段階にある。2019年度から調査を本格化させていく。

【NTFPsのアベイラビリティの年変動・地域差】

ここまで述べてきたNTFPsの長期的なアベイラビリティの動態にたいして、結実の年変動や地域差にともなう短期的なアベイラビリティの変動・不確実性も、NTFPsの生産者にとって重要な要素である（PDM:2-4）。

*Irivingia gabonensis*をはじめとするNTFPsの結実は個体群内で同調する傾向がある。しかし広範囲にわたって同調するわけではなく、10㎞ほど離れた個体群のあいだでは結実の程度が著しく異なる例が確認されている。それゆえ年によって収穫できる場所が異なってくるために、上述したように、国立公園／森林管理区（主に伐採・観光狩猟）／農業区といったゾーニングとの不整合が毎年異なるかたちで生じ、それが住民と他アクターのあいだのアクセシビリティをめぐるコンフリクトの要因になっているわけである。したがって、資源量の不確実性を認識したうえで、その要因および動態を知り、それを諸アクターで共有することは、土地へのアクセスをめぐる利害調整の前提として重要である。

それでは、このような結実同調の地域変異はどのような要因によって生じているのか。主たる要因の一つと考えられるのは、降雨量および降雨パターンである。というのは、地域住民のバカ・ピグミーと*Irivingia gabonensis*の結実状況について話しあっているさいに、花が咲き始めた乾季末に強い雨が降ると花が散って結実量が減る、という指摘があったからである。そこで、まず降雨パターンとその同調域を特定したうえで、降雨パターンと結実量の関連性について明らかにするために、複数の結実個体を対象に開花から結実にいたる過程において雨が繁殖器官にどのように作用するか（落花と落果）をモニタリングし、降雨パターンの同調域と、結実の同調域の相関を検討する調査を開始した（PDM:2-4）。

ひきつづき、結実期（小乾季）にトランセクト調査を実施して個体群内／間の結実同調を記録するとともに（PDM:2-4）、採集キャンプの位置を記録して結実同調に応じて住民がどのように採集範囲を変えているか（変えうる余地があるか）について、グループ内／間での森林の使い分け、および他アクターによる領域（伐採区・観光狩猟区）との重なりの観点から研究をおこなう準備をすすめた（PDM:1-4/1-5）。

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。
2018年度の進捗：本成果目標の実現へむけた本格的な活動（PDM:2-5）は３年目以降に実施する予定であるが、これまでのプロジェクト活動をとおした住民らとのやりとり（PDM:3-1/3-2）から、研究題目１で考案される持続的野生動物利用モデル（PDM:1-10）との有機的な連携を見据えた生産体制とするために、題目１（PDM:1-9）および題目３（PDM:3-1~3-3）と密に連携しながら生産体制を検討する必要があることを確認した。

② 研究題目２のカウンターパートへの技術移転の状況
本題目においてはカウンターパートへの技術移転は想定していない。

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
【代替タンパク源の選択肢】
想定していなかったわけではないが、当初より真剣な検討を要すると考えられることとして、ブッシュミートからの現金収入をNTFPsからの現金収入によって代替する、という当初の方針にくわえて、ブッシュミートからのタンパク質摂取を代替する食品についても、検討しておいたほうがよいと思われる。
プロジェクトサイトにおけるこれまでの経験から、この地域には、住民にたいして持続的にタンパク質を供給するだけの動物（哺乳類）資源が存在していると考えられる。それを科学的に保証しつつ、持続的な利用がなされていることのアカウンタビリティを、住民主体のモニタリングによって担保する体制を構築することが研究題目１の目的であるし、ここまで得られたデータをみても、プロジェクトサイトにおいて得られる結果は、おそらくは効果的なマネジメントの導入によって調整可能な範囲であろうと想定している。しかし、万が一、生態調査によって持続的ではありえないという結果が出た場合に備えて、代替タンパク源の開発についてどのようにアプローチしていくべきかについて、住民や関連機関をまじえて協議する場をあらかじめ準備しておくべきだろう、というのが第一の理由である。
くわえて、代替タンパク源を想定することにより、研究成果を、プロジェクトサイトとくらべて人口密度の高い地域、すなわち狩猟が持続的ではないという蓋然性が高い地域に普及できる可能性が高くなる、というのが第二の理由である。ただ、そのような地域では、すでにブッシュミート以外からのタンパク質供給に多くを依存しており、狩猟そのものが住民の生計において重要ではなくなっていると思われるので、そもそも本プロジェクトの射程外になる可能性が高い。なお、代替タンパク源といっても、想定しているのは魚や昆虫（鱗翅目の幼虫など）などNTFPsの範疇に入るものであり、家畜・家禽、農作物等は本プロジェクトの対象外である。
いずれにせよ、生態調査（PDM:1-1/1-3）および生計調査（PDM:2-1）の経過をにらみつつ、また、プロジェクト成果の普及範囲についても議論を重ねながら、代替タンパク源についてどのように対応していくべきか検討したうえで、2019年度中にプロジェクトとしての方向性を定める。

もう一点、成果目標２(3)について、文言を修正して射程を広くしたが、その意図はプロジェクト全体にかかわることなので「Ⅱ．今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し」にて記述する。

④ 研究題目２の研究のねらい（参考）
⑤ 研究題目２の研究実施方法（参考）
④⑤については本節冒頭に記した。

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

【研究題目３：運営体制】

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

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

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

PDMに定められた研究題目３の活動項目

PDM:3-1 既存の住民組織の実態を把握し、本プロジェクトと協働できるかどうか検討する。
PDM:3-2 成果１と２を組み込んだ森林資源マネジメントを実践する住民育成のためのワークショップを実施する。
PDM:3-3 考案した森林資源マネジメントの試行を実施する。
PDM:3-4 試行をふまえてPDM:1-9、2-5で考案した野生動物の持続的利用モデルとNTFPsの生産体制を改良する。
PDM:3-5 保全関連機関へ向けた、森林資源マネジメントの改善とその導入プロセスを含む提案書を作成する。

【研究成果の社会実装について】

本プロジェクトにおける研究成果の社会実装は、プロジェクトをとお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（PDM:3-1~3-4）、（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（PDM:3-4/3-5）。これらのプロセスは、研究題目にしめされているように、題目３における活動をとおして推し進められる。

（1）に関しては、森林資源利用をめぐる諸アクター（住民、国立公園管理事務所、伐採会社、サファリ（観光狩猟）会社、諸々の管理組合、住民組織など）の協議をとおして、現状の法律・政策下において可能なところから実施していく。プロジェクトメンバーの一部が参加していた先行プロジェクトをとおして、その枠組づくりはすでに手をつけられているので、本プロジェクトへの引継ぎをおこないつつ、先行プロジェクトの成果を有効に活用していく。

（2）に関しては、研究成果と実装プロセスをインプットする枠組みを特定する必要がある。そこで、森林・野生動物省の担当部局から合同調整委員会（JCC）に代表者を送ってもらうなどプロジェクトへの積極的なコミットメントを促しており、さらに時期をみて、プロジェ

クト成果を組み込むべき制度・枠組みについて、具体的な協議をおこなうためのプラットフォームをつくることで合意している。

成果目標3(1)：研究および成果の実装の拠点となるステーションが整備される。
2018年度の進捗：メインサイトであるグリベのステーションについては、JICA事務所の安全対応クラークの指摘をふまえ、所有者のIRADと協議しながら運営管理の見直しと施設の点検・整備をおこなった。サテライトサイトであるズーラボットでは、建設予定地の下草刈りをして敷地を画定した。ズーラボットのステーションの移管先については、紆余曲折があったもののIRADに落ち着いた。

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。
2018年度の進捗：
【住民組織・諸アクターのプロファイリング】
プロジェクトサイト周辺における森林資源管理にかかわる既存の制度・組織との連携の可能性を探るため、まず、森林管理にかかわる諸アクターのリストを作成した（PDM:3-1）。
とくに、メインサイトの近くで営業しているサファリ（観光狩猟）会社については、本プロジェクトが構想する森林資源をめぐる利害調整において重要なアクターになることから、サファリ会社がもつ法的権限、経営戦略、住民にもたらす収益、雇用・労働条件、住民の森林利用にもたらす影響、サファリ会社にたいする住民側の応答などについて調査を開始した。また、住民管理狩猟区の管理主体であり、サファリ会社のカウンターパートである動物資源開発委員会（COVAREF）の構成、機能、役割、運営実態、とくに意思決定過程、一般住民とCOVAREFの関係などについて調査する計画を立てた（PDM:3-1）。
さらに、NTFPs生産・加工モデルの実装において重要な役割をはたす可能性がある既存の女性組織についてもメインサイト周辺のものをリストアップし、組織成立のプロセス、目的およびそれらの背景、活動の実態と持続のカギとなる要因（意思決定、キーパーソン、係争解決、決まり事、メンバーシップの強化、楽しみ）、NTFPs生産とのかかわりなどについて、プロファイリングをおこなった（PDM:3-1）。
【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おして科学的アプローチになじむ経験を提供した（PDM:3-2）。
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（PDM:1-6/1-7）。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することとし、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（PDM3-2）。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めざしている。
さらに、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アソシエーションをつくり、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お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。

【ワークショップの開催】

2019年3月13日にメインサイトにおいてプロジェクト内容を、地域住民およびプロジェクトサイト周辺の森林資源利用にかかわる諸アクターと共有するためのワークショップを開催した（PDM:3-2）。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16）。なお、サファリ会社と伐採会社からは、今回のワークショップへの参加が得られなかった点については今後対策を練る必要がある。

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17）。

図16：2019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

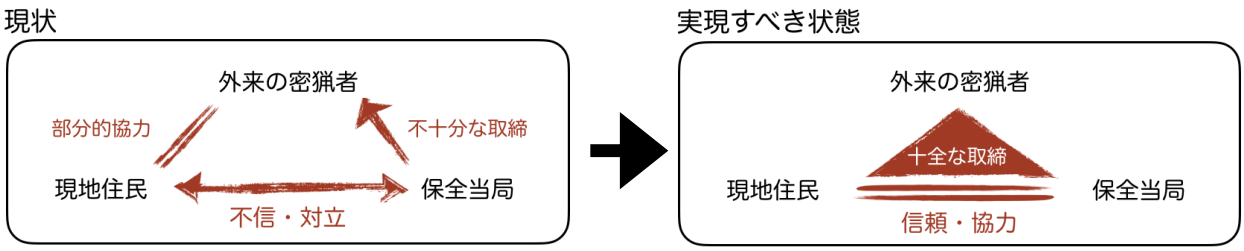


図17：プロジェクトサイトにおける住民と保全当局の関係の現状と実現すべき状態

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互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。そのためには、森林資源マネジメントの実現へむけて、研究者、地域住民および諸アクターら全員が協働するためのフレームワークとなるようなビジョンを共有することが重要であることを確認した。この点については「Ⅱ．今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し」にて述べる。

なお、今回のワークショップでは、IRADの研究者が司会進行を務めたが、みずからの個人的な主張を繰り返すなどして、効果的な議論にならない場面があった。したがって、建設的な協議を促進するうえで、中立的な立場からワークショップをファシリテートできる人材を投入する必要があること再認識した。

成果目標3(3)：考案した森林資源マネジメントの試行をとおして実際に導入・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。

2018年度の進捗：本成果目標へ向けた活動（PDM:3-3/3-4）は、題目１の成果として考案された持続的野生動物管理モデル（PDM:1-10）と題目２の成果として考案されるNTFPsの生産・加工モデル（PDM:2-5）を踏まえて、４年目以降に本格的に実施される。

ただし、それぞれのモデルの一部においてすぐに実施可能なところについては（たとえば野生動物のモニタリングのためのデータ収集など）2019年度においても、それぞれの活動のなかで個別に試行を繰り返しながら、適宜、バージョンアップをおこなっていく。

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。

2018年度の進捗：これは、PDMにて定められているプロジェクト目標（Project Purpose）である「考案した森林資源マネジメントの導入プロセスが保全関連機関に提案され、カメルーン東南部における実装の道筋がしめされる」と同等である。この目標へ向けた活動（PDM:3-5）は、本プロジェクトの活動の取りまとめとしておこなわれるが、本格化するのは５年目である。ただし、それまでの検討しておくべき課題として、本プロジェクトにおいて考案した森林資源マネジメントを組み込むべき受け皿として、そのようなカメルーンの制度的枠組みにねらいをつけるか、ということがある。

プロジェクト終了後も見据えた最終的な目標となるのは、プロジェクトサイトにあるブンバ・ベック国立公園とンキ国立公園およびその周辺域を包括的にとりあつかう国立公園管理計画に、考案した森林資源マネジメントを組み込むことである。しかし、国立公園管理計画を策定・更新するタイミングやそのプロセスの長さからいって、そこへの組み込みをプロジェクト終了時における成果目標とすることにはリスクがある。

したがって、まず、農業区域のなかに設定されている特定の小規模な区域を対象とする「コミュニティフォレスト」の管理計画に考案したマネジメントを組み込むこと、あるいは、住民組織と国立公園、伐採会社、サファリ会社などとのあいだで、NTFPsや自給的狩猟に関する協

定を結ぶ、といったあたりを組み込み先として設定することが現実的だといえる。

スケジュールとしては、３年目半ば頃までにプロジェクトで考案するマネジメントを導入する枠組みを定め、４年目末に実装プロセスを含む森林資源マネジメントのドラフトを作成する。そして、最終年度に、それを練り直しながら完成版を策定する。

② 研究題目３のカウンターパートへの技術移転の状況

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

③ 研究題目３の当初計画では想定されていなかった新たな展開

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

④ 研究題目３の研究のねらい（参考）

⑤ 研究題目３の研究実施方法（参考）

④⑤については本節冒頭に記した。

Ⅱ．今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

これまでのところ、プロジェクトをすすめるにあたって想定外の大きな障害は生じておらず、おおむね全体計画にもとづいてプロジェクトを推進していくことにより、プロジェクト目標は実現可能だと考えている。ただし、全体計画策定時とくらべてより丁寧な対応を要する部分が分かってきたので、以下にその点を述べる。

【森林資源マネジメントの基盤となる「森のなりたち」に関するビジョンの共有】

まず本プロジェクトのコンセプトを確認しておくと、それは、人間・動物・植物の長期的な相互関係にもとづいて地域の生態系が形成されてきたという認識にもとづき、その生態系のポテンシャルをよりよく引き出すことにより、地域の生態系における生物多様性を保全しつつ、また同時に先住民文化を尊重しつつ、住民生活の向上につなげていく、ということである。

このコンセプトは、保全生態学において生物多様性保全へむけたアプローチとして対比的にとりあげられる、ランド・スペアリング（land spearing）／ランド・シェアリング（land sharing）において後者にあてはまる。前者は「利用目的ごとに土地を区分けし、農地の生産性を最大化する一方で、人間活動の影響が限定された生物多様性保全のための土地を確保する」というアプローチ、後者は「農業や自然資源利用など多面的な土地利用をとおして、単一の利用目的を定めず、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」というアプローチである。これら２つのアプローチは、

どちらか一方が優れているというものではなく、じっさいの現場の状況とつきあわせながら、より有効なアプローチを判断する必要がある。そして、本プロジェクトにおいては、これまでのプロジェクトサイトにおける経験をふまえて、上記目標を達成するうえで、ランド・シェアリングの観点から持続的な森林資源利用を確立することがより有効であると考えて、計画を立案したわけである。

一点だけ補足しておくと、これら２つのアプローチの比較は、農地を中心とするランドスケープのなかで生物多様性保全をどう実現するか、という文脈において議論されることが多いのにたいして、本プロジェクトでは、すこし視点をずらしている点に注意を要する。すなわち、カメルーンの法制度上、「農地」と「森林」というランド・スペアリング的な区分が確立していることをいったんは前提としたうえで、そのうちの「森林」にたいして、狩猟や採集をふくむ多様な人間活動が営まれているランドスケープとして、ランド・シェアリング的なアプローチをとることが重要である、というのが本プロジェクトの立場である。

ところが、研究題目３において実施したワークショップ（成果目標３(2)の進捗説明を参照）をとおして、カメルーン側研究者および保全機関関係者と、日本側研究者とのあいだに、このコンセプトをめぐるギャップが存在していることが分かった。かれらは、あくまでランド・スペアリング的なアプローチしか想定しておらず、日本側研究者の提示するプロジェクト目標の背景や意図が伝わっていない、あるいは十分に消化されていないようであった。たとえば、NTFPsへのアクセスをめぐる住民と保全機関あるいはサファリ会社のコンフリクトに関する議論において、森のなか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りしたのである。もっとも、住民からは「森のなかには果実をつける木がたくさんあるのに、どうして、いつ実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」といった当然の反論がなされたのだが。

NTFPsの栽培化という試み自体を否定するわけではないが、プロジェクトサイトにおいてそれを強調することは、人々に土地集約的な生産技術（野生果樹の栽培化など）を押しつけて利用する土地を限定し、それによって確保された森林を国立公園として囲い込む、といった前世紀的な、すでに批判され尽くした感のあるアプローチを追認することでしかないだろう。それにたいして、本プロジェクトの構想は、いまそこにある豊かな生態系からさまざまな産物を得ながら生活してきた人々の実践と知識を尊重し、それをより十全に活かすことができるようサポートすることをとおして、生態系・生物多様性を保全すると同時に、人々の生活向上に資するしくみをつくるということである。

このアプローチの背景には、人間のくらしは森林というランドスケープをの構成している要素のひとつであり、森林の生態系には長い時間をとおして人間のくらしの痕跡が蓄積されてきた、という事実がある。たとえば、図15にしめしたように、有用なNTFP種である*Baillonella toxisperma*は、「野生状態」においてはゾウによってのみ種子散布がなされるとされているが、じっさいには住民の利用をとおしても種子が散布されているのである。ワークショップにおいて「NTFPsを畑に植えればよい」という主張があったのは上述のとおりであるが、事実としてあるのは、人々は長年にわたってNTFPsを森に〈植えてきた〉のである。

ただし、このようにして人間の営みをとおして散布されたものが地域の個体群を形成するうえでどの程度の重要性をもっているのかについては、野生ヤマノイモなど一部の集中的な研究がなされてきたものをのぞいてはよく分かっておらず、多くのNTFPsにおいてエピソード的に記述されているにすぎない。したがって、本プロジェクトにおいて、しっかりとした方法論にもとづく研究をとおして実証していく必要があるだろう。

こういった事情をふまえて、研究題目２の成果目標２(3)において、当初「有望なNTFPsの持続可能な生産量が算定される」としていたものを、「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」と拡張し、ランド・シェアリング・アプローチの背景にある、人と生態系との相互関係の歴史をとおした「森のなりたち」に関するビジョンをカメルーン側研究者や保全機関関係者と共有する、という目的を明確に意識しながら、共同研究を推進するという方針を定めた。

【ブッシュミートとNTFPsにたいする相反するメッセージの揚棄】

周知のとおり、本プロジェクトの２つの柱として、ブッシュミートとNTFPsをおいてある。しかし、両者の利用にたいして、プロジェクトは、ある面では相反するメッセージを発していることに注意してく必要がある。というのは、プロジェクト目標にせよ、そしてカメルーンの森林政策にせよ、NTFPsについては商取引の活性化を目指しているのにたいして、（自給的な狩猟をどこまで可とするか、という点で違いはあるものの）ブッシュミートについては商取引を極小化あるいはゼロにすることを目的としているからである。

ところが、住民にとっては、双方とも、食べるための資源であったし、同時に、売るための資源でもあった。したがって、住民の立場においては、商取引の活性化と抑制という、一貫性のないメッセージをプロジェクトが発しているように見えかねない。同じことは、野生動物のなかでも、狩猟してよいもの、狩猟してはならないもの、という区別を導入するさいにも生じうる。どうして、ダイカーは狩ってよいのに、ゾウを狩ってはならないのか。

むろん「科学者」の立場からいえば、持続可能性という観点を導入することによって、より希少な資源であるブッシュミートは商取引を抑制し、ふんだんに存在するNTFPsの商取引は活性化を、という生態学的ないし経済学的には「合理的な解」を得ることはできるかもしれない。しかし、多くの住民が動物もまたふんだんに存在していると考えているときに（しかも、多くの動物について、本当に希少かどうかは科学的にも確認されていない）、彼らがこのような説明を内面化して、マネジメントを主体的に実践できるかといえば、たいへん心許ない。

したがって、本プロジェクトにおいて考案する持続的野生動物利用モデルとNTFPs生産・加工モデルを住民の実践のレベルにおいて矛盾なく共存させるためには、住民の目線に立ち、住民のロジックにもとづいて、この矛盾するメッセージを揚棄しなければならない。そのためには、先に述べた「森のなりたち」のビジョンを確立し、共有していく過程において、科学的方法をとおして人と動植物の関係史にアプローチするだけではなく、人々が「森のなりたち」をどのように把握し、理解してきたのかを解き明かしながら、諸アクターのあいだで共通の基盤を探りだす必要があるだろう（PDM:1-6, 1-7）。

たとえば、バカ・ピグミーは、ゾウは*Baillonella txperma*の種を飲み込み、糞から芽がでる、ゴリラは果肉部分だけを食べて種はその場に残していく、イノシシは種をバリバリ食べてしまう、といったことをよく承知している。だとすれば、たとえば「ヒトもゾウも存在する森においてこそ有用NTFPsのアベイラビリティが向上する」というビジョンは、わりと有望だといえるかもしれない。すなわち、住民にとってNTFPsの経済的重要性が上昇することにより、そのアベイラビリティを向上させてきたゾウの意味づけが重みを増す可能性はあるだろう。そして、プロジェクトサイト周辺においては保全行政のプライオリティがゾウの密猟対策に置かれていることを勘案すれば、このビジョンのもとでNTFPs生産を活性化することは、ゾウの保全へむけて住民が保全当局に協力するインセンティブを形成すると同時に、住民による小型動物の自給的狩猟を保全当局が容認（条件緩和）するインセンティブにもなりうるだろうから。

Ⅲ．国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

（1）プロジェクト全体

国際共同研究の運営体制については、カメルーン側実施機関IRADの所長およびその監督官庁である科学研究革新省の事務次官から、先行プロジェクトにおいては日本側研究チームとカメルーン側研究チームが独立してバラバラに研究をおこなう傾向があったので、今回は一つのチームとして共同研究を推進するようにしてほしいという要請が、研究代表者にあった。そこで、カメルーン側代表者（プロジェクトマネージャー）のチャタット博士と協議し、各研究チームに日本側とカメルーン側からそれぞれリーダーないし副リーダーを配置して両者が密なコミュニケーションをとる体制とした。

ただし、カメルーン側の参加機関・研究者のあいだで対立や不信の生じる傾向があり、注意を要する。問題になった事案としては、プロジェクトサイトの一つ（ズーラボット）に新設するステーションの管理主体をどの機関が担うかについて、詳細計画策定調査以来、カメルーン側の参加機関であるIRADとチャン大学とのあいだで綱引きがあった。日本側研究者チームおよびJICA現地事務所は、ステーションの管理責任をどこが担うかは、原則としてカメルーン側において決定されるべきことであるとして静観してきた。ところが、両者の調整が十分になされないまま、2018年9月に開催されたJCCにて審議された結果、まだあまり事情を承知していなかったJCC議長（科学研究革新省事務次官）が、森林・野生動物省に移管してはどうかと提案し、そのまま承認されてしまった。

しかしながら、ステーションに研究拠点としての機能を期待している日本側研究者チームとしては、研究部門をもたない森林・野生動物省が効果的な管理と運営をできるか疑問であるし、将来的にはともかく、現状において地域住民との間に良好な関係が形成されているとは到底いえない森林・野生動物省によってステーションが管理されることは、住民との協働を意図する本プロジェクトにおいて、円滑な推進を妨げることになりかねないと考えて、研究代表者からカメルーン側にたいして、ステーションの移管先を再検討すべきであると提言した。それを受けて、プロジェクトマネージャーが事務次官と改めて協議したところ、最終的に、ステーションの移管先はIRADとすることが決定された。

そのそもこの問題が揉めた背景には、ステーションの移管先はカメルーン側で協議して決定すべきものであることを、研究代表者が強調したことがあったかもしれない。それによって、関係機関においてある種の利権争いが生じてしまい、そのなかで一部のカメルーン側研究者が、発言力のある者すなわち研究代表者から自らに有利な方向の発言を引き出そうと立ち回った。しかし、それが功を奏することはなく、むしろ、他方はそのような立ち回りにたいして不信感・嫌悪感を抱くことになった。結果として、上述のように、IRADに移管されることになったわけだが、チャン大学からプロジェクトに参加する予定であった研究者数人が、研究チームから抜けることになってしまった。

このような関係悪化のきっかけとしては、たしかにステーションの移管先をめぐる問題があったとはいえ、その背景にはカメルーン研究者どうしの相互不信がある。プロジェクトのなかでこういった根深い問題が顕在化する余地をなるだけ小さくしておくためには、たとえば、機材・設備の移管先は主たる実施機関に限定しておき、必要に応じて他機関に再移管する、と上あらかじめ位規定において定めておくという方法もあっただろう。すくなくとも、複数の機関にフラットなかたちで「競争」させてしまうと、いつまでたっても決定しないか、ある者が小賢しく立ち回ろうとして関係悪化につながるか、事情をよく知らない権力者がまずい決定をしてしまうか、いずれかになってしまう可能性が高い。

こうして紆余曲折の末、ステーションはIRADに移管されることになったわけだが、今後のプロジェクトの自立発展性向上のためには、研究および実装の拠点となる既存・新設のステーションの運営管理体制を、IRADの主導のもとで確立することが重要である。そのためには、プロジェクト終了後のステーション活用を見据えた予算措置をIRADに求めていくと同時に、ステーションを活用しながら研究

および実装をおこなう人材（カウンターパート機関の研究者等）を、プロジェクト活動をとおして育成することが重要である。

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

リーダー：安岡宏和

上記の事情からカメルーン側の主要メンバーであったチャン大学の研究者数名が離脱したものの、ヤウンデ第Ｉ大学のDJIETO-LORDON教授らと良好な関係を築いており、プロジェクト活動の推進に支障はでていない（PDM:1-1~1-7）。プロジェクト開始後の早い時点で、研究内容の協力と分担について協議できたことが要因だと考えられる。また、DJIETO-LORDON教授が研究者肌の人物であり、所属機関への利益誘導など眼中にないタイプであることも大きな要因であろう。

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

リーダー：戸田美佳子

IRADのNDO博士（PDM:2-1~2-3）、チャン大学のMOULENDE-FOUDA博士（PDM:2-1~2-3）、ドゥアラ大学のFONGNZOSSIE博士（PDM:2-4）およびカメルーン人学生10名ほどが現地調査を開始した。2018年に実施したNTFPsの流通調査により、プロジェクトサイトで生産されてはいるが消費されていないNTFPsが複数あることがわかった。そこでNTFPsの生産・流通の全貌を把握するためには消費地である西部州の需要を把握することが重要であると考え、MOULENDE-FOUDA博士と学生を中心に西部州での比較調査を実施することとなった（PDM:2-2）。ただし、プロジェクトサイト外の調査となるため、活動資金の支払いや安全対策について注意を払う必要がある。JICA事務所およびIRADと問題を整理しながら、慎重に活動をすすめていく。

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

リーダー：平井將公

本プロジェクトでは、実装局面をプロジェクト活動に組み込んである（PDM:3-1~3-5）。具体的には、住民との協働をとおしてマネジメントの主体となるべく育成し、また、国立公園保護官らとの定期的なワークショップなどをとおして関係当局にプロジェクトのアイデアをあらかじめインプットしていく、といったことである。プロジェクト開始以前からの関係がある場合、これらのプロセスをよりスムーズに実施することができる。題目３のリーダーである平井は、プロジェクトへの参画以前に、JICAがカメルーンで実施する森林保全関連の案件に参加して、カメルーンの森林・野生動物省の担当者、プロジェクトサイト周辺にある国立公園の保護官、さらには地域住民らと実践的なプロジェクトをおこなっており、このような経験を有する専門家の参画は、とくに本プロジェクトのような多様なアクターと関係をもちながら成果を実装していくときに、それを円滑に推進するうえで重要だと考える。

Ⅳ．社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

なし。

(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、プロジェクトをとお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ので、具体的な取り組みについては研究題目３に関する記述およびプロジェクト成果達成の見通しに関する記述をご覧いただきたい。

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。

Ⅴ. 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 utlisation 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。

Ⅵ. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

Ⅶ. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

Ⅷ. その他（非公開）

以上

Ⅵ. 成果発表等

（1）論文発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

①原著論文（相手国側研究チームとの共著）

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

論文数 2 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 2 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'ethnoe´cologieRevue 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	

論文数 4 件
うち国内誌 1 件
うち国際誌 3 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. アフリカ的潜在力について. 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、孫暁剛（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.		書籍	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	in press	

著作物数 6 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

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

Ⅵ. 成果発表等

（2）学会発表【研究開始～現在の全期間】（公開）

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

年度	国内/国際の別	発表者（所属）、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演/口頭発表/ポスター発表の別
2017	国際学会	Yasuoka, H., Kamgaing, T.O.W., & Dzefack, N.C.B. Comparison between hunters' knowledge and transect surveys of game species in an African Rainforest. 54th Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. July 9–15, 2017, Merida	ポスター発表
2017	国際学会	Kamgaing, T.O.W., Bobo, K.S., Djekda, D., Azobou, K.B.V., Hamadjida, B.R., Balangounde, M.Y., Simo, K.J. & Yasuoka, H. Population density estimates of forest duikers differ greatly between survey methods, Cameroon. 54th Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation. July 9–15, 2017, Merida	ポスター発表

招待講演	0 件
口頭発表	0 件
ポスター発表	2 件

②学会発表（上記①以外）（国際会議発表及び主要な国内学会発表）

年度	国内/国際の別	発表者（所属）、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演/口頭発表/ポスター発表の別
2017	国内学会	中島啓裕「自動撮影カメラによる地上性動物の密度推定―個体識別を必要としない手法の開発と検証」日本生態学会第65回全国大会 、札幌、2018年3月15日	口頭発表
2018	国際学会	Kimura, Daiji. Changes in distribution systems and subsistence activities among the Bongando in Tshuapa Province, DR Congo. Congolese Studies: Past, Present, Future, St Antony's College, University of Oxford, UK, April 26–27, 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Masaaki Hirai & Mitsuo Ichikawa, Social influences of commercialization of non-timber forest products among the Baka hunter-gatherers and Konabembe farmers in south-eastern Cameroon. The Twelfth International Conference on Hunting and Gathering Societies (CHAGS 12), Universiti Sains Malaysia, July 23–27, 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Kimura, Daiji. Everyday social interactions of hunter-gatherers: Progresses and prospects, The Twelfth International Conference on Hunting and Gathering Societies (CHAGS 12), Universiti Sains Malaysia, July 23–27, 2018.	口頭発表
2018	国際学会	Masaaki Hirai & Mitsuo Ichikawa, Social influences of commercialization of non-timber forest products gatherers; the case of Irvingia nuts in SE Cameroon. XVI Congress of the International Society of Ethnobiology, August 7–10, 2018, HANGAR Convention Center.	口頭発表
2018	国際学会	Masaaki Hira & Bongo Bongo Alain, Hunting-gathering & agriculture syetem of the Baka and Konabembe peoples in southern humid forest, Cameroon, High-Level Expert Seminar on Indigenous Food Systems. Building on traditional knowledge to achieve Zero Hunger, FAO Headquarters, Rome, Red Room A121, November 7–9, 2018.	口頭発表
2018	国内学会	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	四方篝・戸田美佳子・平井將公「カメルーン東南部の熱帯雨林における非木材林産物生産の実態とポテンシャル」第28回日本熱帯生態学会年次大会、静岡大学、2018年6月8日～10日	口頭発表
2018	国内学会	安田章人「カメルーン北部におけるスポーツハンティング観光と地域社会の関係」海外学術調査フォーラム、東京外国語大学、2018年6月16日	招待講演
2018	国内学会	岡安直比「『喰らふ』ことで『守る』－伝統猟は絶滅危惧を生み出すか？ アフリカの事例から－」生き物文化誌学会第16回学術大会シンポジウム「絶滅危惧種を喰らう」、立正大学、2018年6月23日	招待講演
2018	国内学会	本郷峻「霊長類学におけるカメラトラップ研究」、第34回日本霊長類学会大会、武蔵大学、2018年7月13～15日	ポスター発表
2018	国内学会	本郷峻「映像から行動データを引き出す：霊長類学における自動撮影カメラの利用」日本哺乳類学会大会2018年度大会、信州大学、2018年9月7～10日	口頭発表

2018	国内学会	中島啓裕「画像から個体識別できない場合の個体数密度の推定方法」日本哺乳類学会大会2018年度大会、信州大学、2018年9月7～10日	口頭発表
2018	国際学会	Yasuda, A. Hunting and wild meat eating in Japan World Social Science Forum 2018 福岡国際会議場 2018年9月25日	口頭発表
2018	国内学会	中島啓裕「自動撮影カメラを用いたシカ・イノシシの個体数・密度推定」日本生態学会第66回全国大会、神戸国際会議場・神戸国際展示場、2019年3月19日	口頭発表
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

招待講演	2 件
口頭発表	12 件
ポスター発表	3 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	若手国際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													

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	若手国際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													

外国特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

Ⅵ. 成果発表等
（4）受賞等【研究開始～現在の全期間】（公開）

①受賞

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

1 件

②マスコミ（新聞・TV等）報道

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

0 件

Ⅵ. 成果発表等

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

①ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 （開催国）	参加人数 （相手国からの招聘者数）	公開/ 非公開の別	概要
2017	11月27日	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	4月9日	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	6月15日	The 77th KUASS: Human dimensions of wildlife and the future of wildlife dependent livelihoods in the 21st century	京都大学 （日本）	37人（0人）	公開	Nathalie van Vliet 博士（CIFOR）、Edmond Dounias 博士（IRD）とともに、安岡宏和がバカ・ピ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	7月17日	Team Leaders Meeting	IRAD （カメルーン）	8人（4人）	非公開	カメルーン側および日本側チームリーダー（代理含む）が参加し、プロジェクト運営体制について協議した。
2018	9月17,18日	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	9月20日	Team Leaders Meeting	IRAD （カメルーン）	9人（5人）	非公開	カメルーン側および日本側チームリーダー（代理含む）が参加し、研究者チームの編成と連絡体制について協議した。
2018	10月19, 20日	日本側研究者連絡会議（第3回）	京都大学 （日本）	15人（0人）	非公開	プロジェクトの運営体制の詳細を確認するとともに、プロジェクト活動の進め方について議論した。
2018	3月13日	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。
2018	12月1日	第3回青空フォーラム「おカネ・生活・幸せ－グローバリゼーションの時代に生きて」	日本	50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－ピ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。

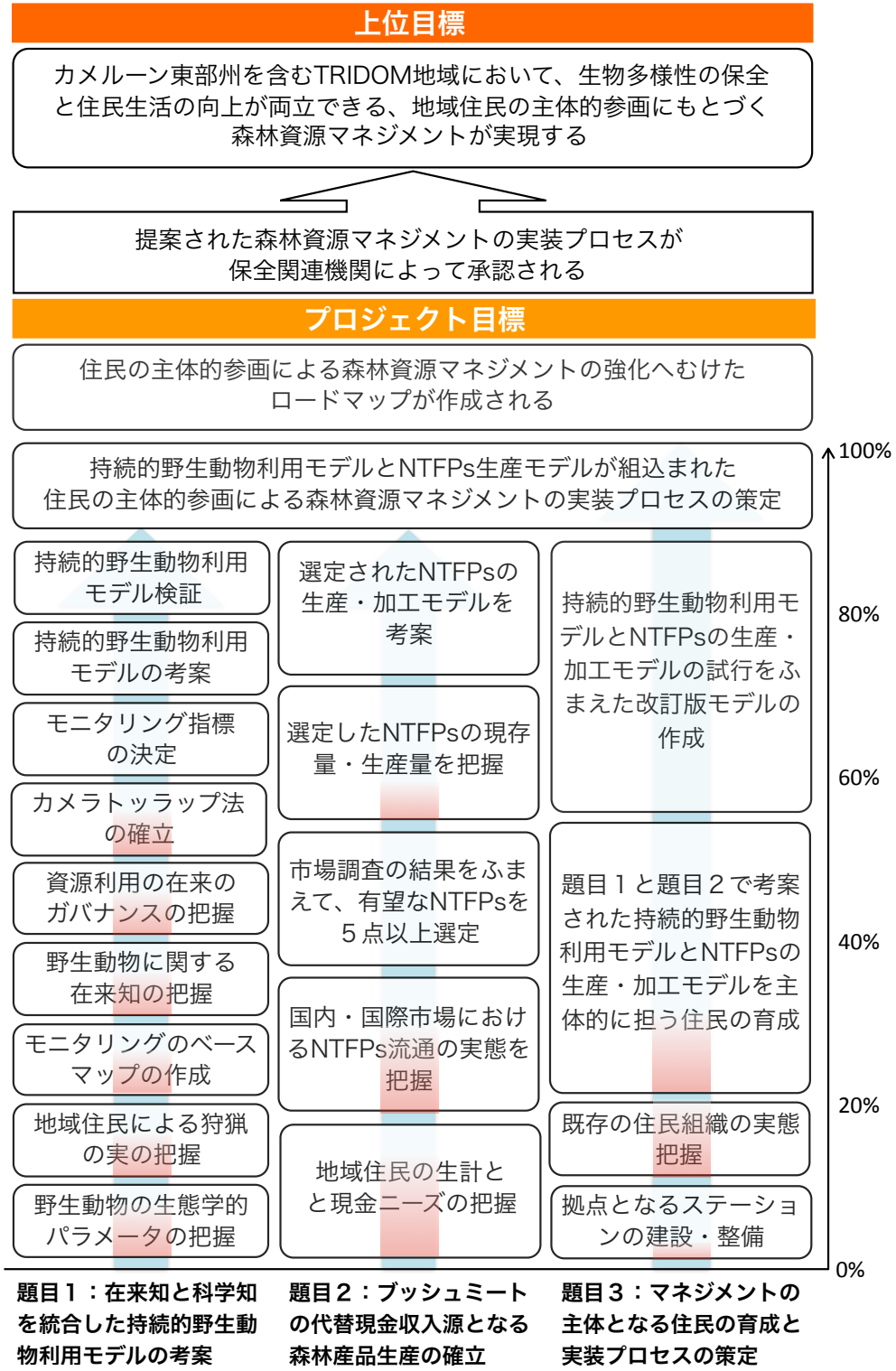
9 件

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
H30	9月19日	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。

1 件

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

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	熱帯雨林の生物多様性保全と持続的資源利用の実現という地球規模課題への貢献により、日本の科学技術外交が評価される。
科学技術の発展	これまで精度の低い推定しかできていなかった熱帯雨林における野生動物の生息密度推定法が革新される。
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	既存の保全スキームの問題点を克服できる住民主体の森林資源マネジメントが、コンゴ盆地諸国における標準的モデルとして提示される。
世界で活躍できる日本人人材の育成	現地研究者・現地住民との協働をとおして、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)非木材森林産品の生産・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