

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

(生物資源分野「生物資源の持続可能な生産・利用に資する研究」領域)

「カメルーン熱帯雨林とその周辺地域における持続的生業戦略の確立と自然

資源管理：地球規模課題と地域住民ニーズとの結合」

[カメルーン・森林/サバンナ持続性プロジェクト (FOSAS)]

(カメルーン共和国)

国際共同研究期間*1

平成23年 7月13日から平成28年 7月12日まで

JST側研究期間*2

平成22年 6月 1日から平成28年 3月31日まで

(正式契約移行日 平成23年 4月 1日)

*1 R/D に記載の協力期間

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=R/D に記載の協力期間終了日又は当該年度末

平成26年度実施報告書

代表者： 荒木 茂

京都大学アフリカ地域研究資料センター・教授

<平成23年度採択>

I. 国際共同研究の内容（公開）

コンゴ盆地に広がる熱帯雨林は、炭素貯蔵庫として重要な役割を担っている。しかしこの地域では6000万人の住民が燃料・食物・薬・建材等の供給を森林に依存しており、森林の荒廃を防ぐためには森林保全と調和するかたちで住民の生活改善が図られる必要がある。

本プロジェクトでは、日本側、カメルーン側研究者が次の3つの研究グループ、1) 持続的農業生産グループ、2) 非木材資源評価グループ、3) 土壌生態系研究グループを形成し、それぞれ、キャッサバの生産・加工・販売システムの確立、住民組織による持続的非木材森林産物（Non Timber Forest Products：以下 NTFPs）利用モデルの創出、生態系の合理的、持続的利用のためのガイドライン策定を目標として調査研究を実施している。さらに、それぞれのグループの研究成果を融合させて、カメルーン南部州、東部州の森林帯とその周辺地域において、持続的な土地利用と環境保全に関するモデルを提示することを目標とする。

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

研究項目	H 年度 (8ヶ月)	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度 (12ヶ月)
1. 研究題目1【成果1】 (持続的農業生産サブグループ)						
1. 研究題目1【成果1】 (持続的農業生産サブグループ) 【活動1-1】調査拠点設置		ベルトア	エボロワ	農道ほか整備	エボロワ拠点	
【活動1-2】土のう		両試験地			農家園場支援	評価
【活動1-3】改良品種導入		両試験地			農家導入支援	
【活動1-4】テラス草種鋤き込み		草種導入	草種すき込み	栽培試験		農家導入 の検討・評価
【活動1-5】女性、農村組合		労働調査と組	会組織調査	加工施設への	組合組織運用	の検討・評価
【活動1-6】キャッサバ加工				加工品の生産	販売の試行	評価
【活動1-7】酒類・飲料の探索		広域予備調査		酒類・飲料の	製造・商品化	の検討と評価
【活動1-8】簡易加工場建設				両試験地の施設	設備の完成	と評価
【活動1-9】市場開拓		広域市場調査		両地域における	販路の開拓	と評価
【活動1-10】森林帯における 持続的農業				実態調査	栽培試験	評価

JST成果目標シート

研究課題名	カメルーン熱帯雨林とその周辺地域における持続的農業戦略の確立と自然資源管理・地球規模課題と地域住民ニーズとの結合
研究代表者名(所属機関)	楠木 茂 (京都大学アフリカ地域研究資料センター 教授)
相手国名/主要相手国研究機関	カメルーン共和国/国立農業開発研究所, ヤウンデ大学, チャン大学, ドゥアラ大学

付随的効果	
日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・湿潤帯アフリカ農村開発モデルの提出 ・小農キャッサバ生産への民間投資促進 ・未開発NTFPsの利用促進
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> ・アフリカ湿潤帯生態系の解明
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> ・CamAfloraデータベースの作成 ・優良酵母、根粒菌の選抜 ・ ・
世界で活躍できる日本人の育成	<ul style="list-style-type: none"> ・ポストドク研究員雇用によるキャリアディベロPMENT促進 ・インターンシップ、フィールドスクールとしての施設利用 ・
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・現場適応技術による農村インフラ開発促進(日・カNGO) ・ ・
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> ・Annual Progress Reports (3) ・African Study Monographs出版 (2) ・住宅建築マニュアル ・在来醸造法改良ハンドブック ・査読投稿論文 ・国際シンポ準備のための論文集作成(1)



2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト

(1) プロジェクト全体

平成 26 年度は、全体計画によって予定された事業を実施する一方、平成 26 年 4 月に上辞された中間評価報告書によって指摘された諸点を実施内容に取り込み、最終年度における成果の統合に向けての作業を開始することに重点が置かれた。中間報告書では、研究成果については、精力的に活動が進められ、初期の計画どおりの取り組みが行なわれていると評価されたが、各研究サブグループ間の連携が十分とはいえず、研究成果の社会実装にむけた具体的な方針が明確にされていないとの指摘を受けた①。また、生態系の異なる 3 つの調査地域それぞれのモデルと、それらを統合した一般化モデルの構築の必要性が指摘された②。さらに、プロジェクトの意図するところが村人のすみずみまででは十分理解されておらず、社会実装にむけた関係者間の共通認識の醸成の必要性が指摘された③。最後に、非木材森林産物(以下 NTFPs)に関する食品科学的分析が未着手であり、両国の共同研究を推進する必要性が述べられた④。

これらの指摘に対応する形で 26 年度には、アウトリーチ活動の一環として、地域住民の啓蒙を目的としたビデオの作成(指摘③への対応)、平成 27 年度に予定されている国際シンポジウム準備委員会の設立による、研究サブグループ間での連携強化とモデル構築の具体化(指摘①、②に対応)、日・カ両サイドにおける NTFPs の化学分析が着手された。

Adom, Gribe 村のステーション建設に用いられたインターロック式圧縮ブロック工法は現地に適応

した技術としての普及可能性をもっているため、10月3日 JICA カメルーン事務所において安田専門家が講演をおこなった。各省庁、大学などから約30名の参加者があり、活発な質疑が行われた。

カウンタパート研修として、ドゥアラ大学の Evaliste Fongnzossie 氏（10月17日－11月1日）、IITA の Martin Yemefack 氏（12月2日－13日）が来日し、京都大学アフリカ地域研究資料センターでセミナー発表を行ったほか、総合地球環境学研究所、国立民族学博物館、法政大学、国立科学博物館（Evaliste 氏）、京都大学農学部、びわ湖博物館、国立科学博物館、森林総合研究所、JIRCAS（Yemefack 氏）を訪問し、プロジェクト課題にそった日カ研究協力を深めた。

恒例のワークショップは、2月13－14日に Ntou'gou ホテルで開催され、91名の参加がみられた。1日目は論文としての成果発表（12件）、2日目は活動報告（30件）が活発な討論のもとに行なわれた。今年度は、Progress Report の印刷は行なわない代わりに、当日配布された29編の論文をもとに投稿論文の作成をおこない、11月に予定されている国際シンポジウムに備える予定である。

第7回の合同調整委員会は、4月1日に科学技術革新省において開催され、2014年の活動報告、日本、カメルーン側決算報告、2015年の活動計画が承認された。プロジェクト終了後のステーションの維持・管理に関する合意を、12月に予定されている終了時評価団の派遣までに得ることが了承された。

普及広報活動の一環として、JICA カメルーン事務所は京大グローバル生存学ユニットの大学院生5人をインターンシップ生として受入れ（8月15日－31日）、Bityili, Gribe プロジェクトサイトの訪問、JICA カメルーン事務所での国際協力活動に関する所長ブリーフィング、IRAD における調査報告会をおこなった。

なお、持続的農業サブグループで、土壌流亡試験を担当していた Michel Omoko 博士は、8月末にエボロワで急逝された。これまでのプロジェクトへの貢献に感謝するとともに、ご冥福をお祈りします。



ワークショップ（2月12－13日 トゥングホテルにて）

(2) 研究題目1：持続的農業サブグループ

①研究題目1の研究のねらい

森林－サバンナ境界域において、在来キャッサバ生産の集約化と、余剰キャッサバの加工、販売ルートを開発することにより地域経済に貢献する。

②研究題目1の研究実施方法

ベルトア Andom 村、エボロワ Bityili 村において、フィールドステーションを建設し、現地における在来農業の改良と農村インフラストラクチャ構築のための基礎試験を行なう一方、簡易キャッサバ加工施設の建設によって、村の共同組合によるキャッサバ加工品の販売を促進し、小農の生活向上に貢献する。

③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

【1-1: 現地拠点の建設】エボロワ、Bityili 村における事務所建設は、本年度中に完成する予定であったが、現地における協力体制が十分に得られなかったため現在、ペンディングの状態にある。

【1-2: 土のうによる土壌保全】Bityili 村3地点において降水量、表面流去水、土壌流亡量が観測されたが、担当の Omoko 博士が急逝されたため、後任の Dr. Jacques Roberto TUECHE 氏が現在データを解析中である。Andom 村の試験結果については、3年間の結果がまとめられ、いずれのサイトでもキャッサバ区で年間土壌流亡量が大きく、許容範囲である10t/ha/年を超えること、流出係数は、小雨期（6-7月）よりも大雨期（9-11月）にたかく、大雨期に土壌流亡がocこりやすいことが明らかとなった(表1)。

Plot	Sediment in 2010 (kgm ⁻²)			Sediment in 2012 (kgm ⁻²)			Sediment in 2013 (kgm ⁻²)		
	Cassava	Cassava+Gravel bag	Natural fallow	Cassava	Cassava+Gravel bag	Natural fallow	Cassava	Cassava+Gravel bag	Natural fallow
Site 1	1.27	0.94	0.934	2.51	0.42	0.002	2.84	0.39	0.06
Site 2	2.76	0.73	0.51	3.84	0.30	0.002	1.88	1.53	0.02
Site 3	1.31	0.92	1.03	1.09	0.17	0.003	0.71	0.13	0.03
Mean	1.78	0.86	0.82	2.48	0.30	0.00	1.81	0.68	0.04

表1. Andom における3年間の土壌流亡試験結果

【1-3: 改良品種導入】Andom 村 Site4 においては、自然休閑と *Pueraria* 休閑区設定の後、2年間を経過した土地においてキャッサバの生育試験が比較された。2014年7月における収量結果では、両区で差がみられず、塊茎新鮮重の比較では、改良品種30t/ha、在来種(Ntolo) 20t/haであった。また、N, K肥料の施肥効果もみられ、施肥区で27t/ha、無施肥区で22t/haであった。2011, 2012年の成績では、改良品種の平均が20t/haであったので2年休閑の増収効果がみられると解釈された。土壌C, N含量の増大も同時に認められた。

Bityili 村では3サイトにおいて9月に2年目のキャッサバ収穫が行われた(改良3品種TMS92/0326, TMS96/1414, IRAD8034と、在来2品種Ekobele and Ngonkribi)。IRADの土壌分析が終了していない状況であるため、今後早急に生育結果と合わせて検討を行なう予定である。

【1-4: テラス草種すき込み】*Pueraria* と共生する根粒から抽出した33試料のDNAをPCRで増幅させ、系統分析を行なった結果、30試料が *Bradyrhizobium* 株で占められ、それらは3種に細分された(図1-1)。アセチレン還元法により窒素固定能

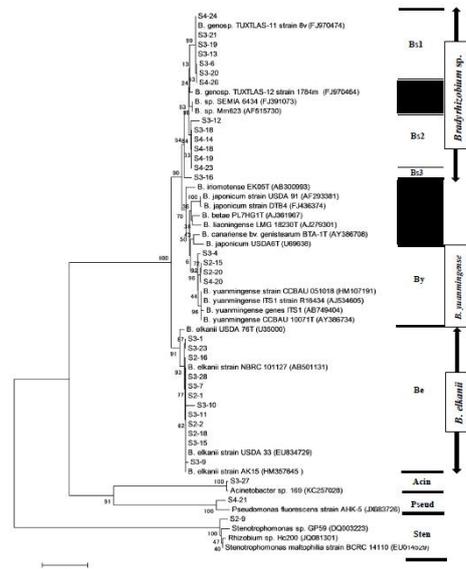


図1-1. 根粒菌の系統解析

を調べた結果 *B. yuanmingense* の窒素固定能が有意に高いことがあきらかとなり、そのうちの S3-4 系統を、Andom 村において N15 トレーサをもちいた接種試験に用いた。4 か月間の *Pueraria* 生育後の固定窒素量は、S3-4 区において 5% の増大が認められた。

Andom, Bitiyili 村においてアーバスキュラ菌根の胞子が細根から抽出され、*Glomusa* と *Gigaspora* の 2 属に分類されるそれぞれ 7, 6 種が検鏡観察により同定された。

2 地域で平均 42% と高い細根の感染率を示していた。キャッサバの品種によって感染率が異なり、Bitiyili 村における TME8034 の感染率が特に低いことが特徴的であった。

Site4 土のう垣造成区において「耕作休閑区」がもうけられた。これはキャッサバ栽植区において、畝間を 1.8m に拡張し、耕耘機による除草作業することによって、従来女性に任されていた除草労働の軽減をはかると同時に、休閑作物（クローバ、大豆、イネ）を導入することによって次作のキャッサバ栽培のための地力増進を図るものである。これまで 7-8 年の草地休閑に任されていた土地を、より集約的土壌管理によって、キャッサバの連作可能性を試みる。

【1-5：女性、農村組合】

アンドン村 4 地区 (Andom I、Andom II、Andom III、Andom IV) 毎に建設される加工施設の管理・運営をめぐる方法について FOSAS 運営委員会 (FOSAS Village Committee) が中心となり、村民、プロジェクト研究者間で話し合いが重ねられた。その結果、村民会議を長とした村全体の管理・運営体制が承認された (図 1-2)。

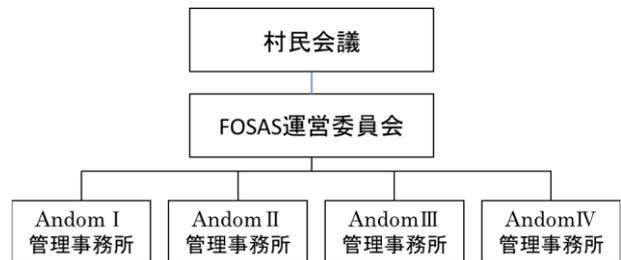


図 1-2. Andom 村における農民組織の結成

加工施設に導入された機械の維持管理は、各地区の管理事務所が行い、村民の利用料を機械および加工施設の維持費の基金として用いることが承認された。会計報告を含む年次活動報告は、FOSAS 運営委員会をつうじて村民会議にて報告される。2014 年度活動報告は、2015 年 3 月 7 日、村民会議にて報告された。

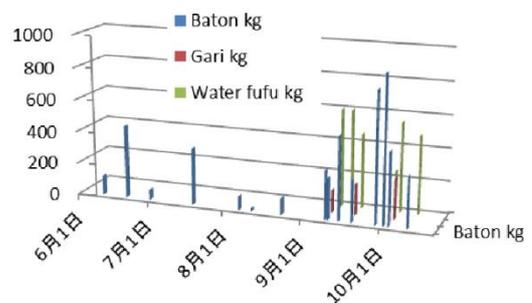


図 1-3. Bitiyili 村工場における稼働実績

Bitiyili 村では、加工場の運営、維持に関する FOSAS 運営委員会と、CVC (Coordinating village committee) の活動状況がモニタリングされた。加工場の運営は実質的に CVC に任されておりその稼働は定常的に維持されておらず、プロジェクト実験圃場の収穫時に集中していた。また、メンバーは 100 人から 20 人と減少しており、プロジェクト終了後の管理体制について、より包括的な合意が必要であることが明らかとなった。

【1-6：キャッサバの加工試験】キャッサバ加工施設を利用したトライアルとして、キャッサバ粉の生産をおこない、至近の地方都市ベルトアにある製パン業者との共同でキャッサバ粉を用いたパンを試作した。その結果、地域で消費されるバゲット (フランスパン) の場合は、小麦粉に対しキャッサバ粉 15% (最大割合) まで使用可能であること、油脂類を用いる菓子パンの場合はキャッサバ粉割合が最大 70%

まで可能であることが明らかになった。製パン・製菓用キャッサバ粉の販売可能性が確認されたことにより、現在、FOSAS 運営委員会 (FOSAS Village Committee) と製パン業者間でキャッサバ粉の販売・利用にむけた取り組みが続けられている。

Bityili 村では、2014 年 5 月から 10 月にかけて、キャッサバ加工の試行、および販売が行われた。収穫の大部分は、実験圃場由来のものである。10 月初旬までに、総計 4.98t の Baton、2.94t の water-fufu、0.58t の Gari が生産された(図 1-3)。また、キャッサバの種茎も販売され、長さ 20 cm の種茎が 150 万本、村外へ流出した。

【1-7：酒類・飲料の探索】昨年度作成された「在来醸造研究ハンドブック」を手引きにして、Bityili 村において、ヤシ酒の醸造過程の分析がおこなわれた。オイルパームの樹液から醸造酒、蒸留酒を造るプロセスが再現され、醗酵、蒸留過程でのしよ糖、ブドウ糖、エタノール含量、pH 変化が明らかとなった。醸造過程には、アルコール発酵のみならず、乳酸発酵が大きく関与していること、醸造の開始時にもちいられる、エソックとよばれる樹皮が、醗酵速度に影響を与えていることが示唆された。

【1-8：簡易加工工場建設】Andom 村 2 地区 (カルチエ II, III) における簡易加工施設の建設は、6 月末に終了し、以後搬入加工機械の選定を 8-9 月にかけて行なった結果、チップパー、粉碎機、篩 (ともに発動機駆動) の 3 種が決定、設置された。2 地区のキャッサバ加工施設の利用状況は、両施設とも各月平均約 85% の稼働率を示している (図 1-4)。利用者の多くは女性であり、「良質のキャッサバ加工食品 (pongo) ができる」「従来の方法とくらべて加工がしやすくなった」との評価を得た。加工施設の問題点としては、雨天時の対策・加工施設の備品修理などがあげられ、上記基金をもちいて解決していくことが村民会議にて確認された。なお、アンドン IV 地区の加工施設は、2015 年 1 月に竣工し、2 月より村民による利用が開始されている。またアンドン I 地区では来年度 5 月を目途に加工施設建設が終了する予定である。

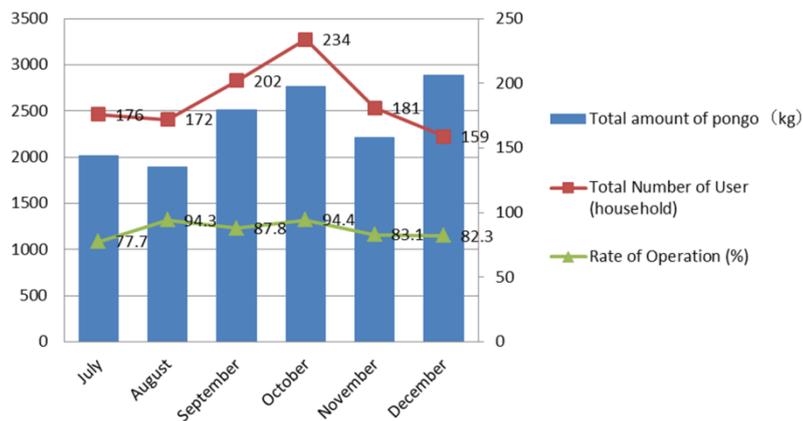


図 1-4. Andom 村の 2 加工施設における月別ポンゴ生産量、述ベユーザ家族数、稼働率

【1-9：市場調査】南部地域では、農業経済分野 (チャン大・Fouda 氏、IRAD・Mfoumou 氏ら) が中心となって、市場調査、およびキャッサバ加工品の価格分析がおこなわれた。金曜日に市のたつ、ガボン国境付近の Abang-Minko へ、Bityili 村村民会議メンバーに同行し、ガボン商人とのバトン販売の状況を観察した。1 本 100FCFA で成立した商談は、原価計算では 74FCFA であり、マージンの少なさ、およびネットワーク形成の必要性が問題となった。ヤウンデにおけるキャッサバ加工品市場調査では、129 人の受益者 (小売/仲買人、輸出業者、食堂、一般消費者など) アンケートを解析し、対数回帰分析を行なった結果、キャッサババトンの需要は、価格、生産量、収益量と有意な相関をもった回帰式が得られた。

【1-10:森林帯持続的農業】Gribeにおいて、改良キャッサバ2品種の収量調査を11月に行なった結果、塊茎新鮮重は、TMS92/0326で10.5t/ha、TMS96/1414で15.6t/ha、在来品種Tosoで5.7t/haであった。Andom, Bitiyiliの収量に比べて低い値を示した要因には、強酸性(pH3.5-4.1)が大きく寄与していると考えられた(図1-5)。

Bitiyiliにおけるプランテンの改良品種導入試験は、品種区内にバラつきがあったために、再移植をおこない、2015年9月に収量測定を行なう計画である。

Bitiyili村におけるファーミングシステムの調査が行われた。長期滞在調査により40世帯の世帯構成、畑の作付、GPSによる面積測定、耕作の変遷データが得られた。ファーミングシステムからは、森林焼畑、アグロフォレストリ、短期休閒システムに分類され、キャッサバは各システムの構成要素であった。村周辺の短期休閒地では土地が不足しているのに対し、焼畑耕作地は2km以上村から離れており、両者ともキャッサバ改良品種の導入にあたっては、アグロフォレストリの中での位置づけを明確にする必要が明らかとなった。

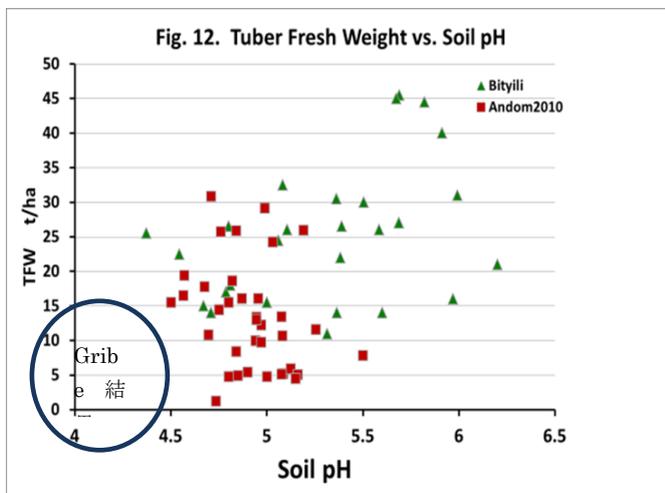


図 1-5. グリベにおけるキャッサバ収量と土壌 pH の関係

④研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

Andom村における簡易キャッサバ加工施設の建設は、建築業者に頼ることなく、フィールドアシスタントの監督のもとで、村人の技術によって行われた。ステーションの建設以来、多くの村人が技術を習得しており、今後各世帯の家屋建設にとっても大きな貢献となっている。これまで日・カメルーンカウンターパートがそれぞれ、Andom, Bitiyili村と別々にフィールド調査を行なってきたが、今年度からは相互交流の機会が増大し、1-4の土壌微生物研究におけるDNA解析の手法伝達、1-10のファーミングシステム研究、2-9のAndom村NTFPs調査における高解像度衛星画像とGISの利用指導をおこなっている。また、カメルーン学生の修士論文指導も行なった。

⑤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

Bitiyili村の事務所建設は、本年度完成の予定であったが、現地における協力体制が十分に得られなかったため現在、ペンディングの状態にある。その原因としては、先に建設したキャッサバ工場の稼働、運営に問題があり、村人による工場の利用、および改良キャッサバ品種の普及が計画どおりに進行していないため、プロジェクト終了後にどのような体制を想定するかについて、関係者の合意が得られていないことがあげられる。IRAD側は、乾燥機械の導入をカウンターパート費によっておこなう予定であり、援助側、受益者のコーディネーションのとれた協力体制を早急に確認する必要がある。

(1-4:テラス造成および草種すき込み)において、新たに「耕作休閒」の試験を開始した。これはこれまでおこなってきた、マメ科クズ属 *Pueraria* の導入試験において、農作業上の問題が認識されたことによる。*Pueraria*を2年間栽培することによって、土壌C,Nの増大がキャッサバの休閒期間短縮に貢献することがこれまで実証されたが、1)つる性のため、耕耘機による耕起をおこなうためには、つるを

太刀によって裁断する必要がある、2) 耕耘機を用いず、残渣マルチをおこなう場合には、*Pueraria* の抜根をすべて手作業で行う必要がある、という欠点をもっていることが判明した。「耕作休閑 (cultivated fallow)」という考えは、キャッサバ栽培の畝間を広くとり、その場所を休閑地とみただることによってマメ科作物を導入し、地力回復をおこなうものである。3 ヶ月間の耕作ののち、マルチングあるいは好き込みを行なうことによって、次作のキャッサバ栽培に備えることができれば、半年、または1年のキャッサバのずらし栽培、あるいは連作が可能となる。また、耕耘機を在来農業システムに用いることにより男性が除草労働を担い、余剰の女性労働によってキャッサバ加工がより効率的に行なわれる可能性を秘めている。

(3) 研究題目 2 : 非木材森林産物サブ・グループ

① 研究題目 2 の研究のねらい

非木材森林産物(NTFPs)の生態、利用実態、持続性評価に基づいて NTFPs の持続的利用体制のモデルを創出する。

② 研究題目 2 の研究実施方法

Gribé 村を中心として、ロミエーガト間における熱帯雨林の非木材森林産物に関する総合的な基礎調査と、住民組織による持続的利用の方策を検討し、地域住民の生活向上に貢献する。

③ 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

【2-1: 調査拠点設置】2013 年 2 月に完成した調査拠点は、研究者の宿泊施設や村人と研究者の意見交換の場として有効活用されている。経年に伴い、柱や雨どいなどの一部に劣化もみられるようになり、修繕を随時進めている。引き続き、インターネット、太陽発電等の設備を含めて、拠点の維持管理に努める。また、飲料水確保のための水場の整備をおこなった。今後はプロジェクト終了時に予定されている IRAD への拠点の引き渡しに向けた協議を関係者と進めていく。

【2-2: NTFPsの利用】生計に果たすNTFPの役割を把握するために、狩猟採集民バカと農耕民コナベンベの2つの集団が、定住域周辺に広がる森林、農地、休閑地で採取した産物の品目、重量、採集場所を2014年度10月まで記録した。また、コナベンベ4世帯を対象とした食事調査を現在も進めている。これらの調査から、住民の生計への貢献度の高いNTFP種が特定され、また、森林にかんする人びとの知識、食物資源の季節変化、およびそれらの利用や知識における民族的差異が明らかになった。定住域周辺においては狩猟採集民、農耕民ともにデンプン食物のほとんどを農作物に依存している一方、副食の多くはキノコ、野草、ナッツ等のNTFPsを利用していた。その傾向は、狩猟採集民で強くみられ、彼らは産物生産の季節変化にあわせて多様なNTFPsを採取していた。タンパク質にかんしては、両民族とも小型魚類を高い頻度で食している点で共通するが、獣肉の消費頻度は狩猟採集民よりも農耕民の方が高かった。これは肉をもっぱら購入によって調達しているからである。狩猟採集民には現金収入源がほとんどないため、また、定住域周辺のアグロフォレスト・ゾーンでは動物の生息密度が低く、消費された獣肉の多くが罾で獲った小型のげっ歯類であった。

狩猟採集民が森林内で営むキャンプ生活にかんする生計調査を2014年7月から10月に実施した。その結果を定住域の生計と比較すると、(1)デンプン食物の全重量の約半分はキャンプ地周辺で採集された多年生の野

生ヤムである点、(2) 獣肉の消費頻度が非常に高い点で顕著な差異がみられた。

家計に果たすNTFP貢献にかんする調査から、Gribe村には高い市場価値を有し、国内外に広く流通するNTFPsが数多く存在することが明らかになった。なかでも、*Irvingia gabonensis*のナッツは商人への販売額がもっとも多く、その果実が結実する小乾季にはナッツを集中的に採集するため、農耕民、狩猟採集民ともに森でキャンプ生活を営む。ナッツの採集活動を詳しく調査した結果、採集量は、ナッツの乾燥重量にして平均1.6-3.2kg/日・人であった。果実のなかに含まれるナッツをえるためには、硬い果実の殻を割り、中からそれを取り出すという手間を要する。人びとはこの面倒な作業に一日中従事するが、それでも短期間に大量のナッツはえられない。その結果、キャンプ地周辺において採集の対象とされた*I. gabonensis*の個体数は、全個体の5割にすぎないことが明らかとなった。

I. gabonensis のナッツは狩猟採集民と農耕民、及び農耕民と商人とのあいだで頻繁に交換されている。この交換が狩猟採集と農耕民それぞれの生計・家計におよぼす影響について調査を実施した。その結果、農耕民が得るナッツの大半は、狩猟採集民との交換から得たものであることが明らかとなった。この交換では、農耕民が狩猟採集民へ、農作物・酒、衣類、ラジオ等の食料・日用品を支払っていたが、複数の農耕民が同じ狩猟採集民へ依頼すること、また、前借りをした狩猟採集民の採集に対する消極的な態度などのために、ナッツの返済は滞ることが多かった。農耕民はその返済をもとめて、狩猟採集民に対して狩猟による獣肉の提供や農作業への従事を依頼するなどの代替措置を講じていた。両民族の関係は、このように市場価値をもったナッツの交換をとおしてさらに不均衡なものとなっていくと考えられる。

農耕民は得たナッツを商人に販売していたが、本年度の買い取り価格は例年の50~70%程度と安かった。これは(1) *I. gabonensis*の結実が広域で豊作であり、供給が需要を上回っていたこと、(2) エボラ出血熱の予防のために政府が国境を閉鎖したことによって外国(とりわけ、ナイジェリア)の商人が流通へ関与できなかつたためである。地域・村落レベルにおけるNTFPsの流通の拡大が期待されているが、エボラ出血熱というまったく予期せぬ出来事が当該地域の経済活動に大きく影響することが明らかとなった。

【2-3: NTFPs の生態】野生果実は人びとの生計・家計に貢献する一方、その結実量や時期は、年・季節による変動が大きい。その変動をふまえて人びとと野生果実の関係を理解するために、2012年以降、結実期と結実量にかんする調査(結実フェノロジー)を実施してきた。生計・家計と密接にかかわる野生果実 10 樹種 119 個体を対象として、落下した果実の個数を定期的にモニタリングしてきた結果、2014年は *Irvingia gabonensis* の結実量が他年と著しく異なっていた。同種の結実量は2012年の数倍、2013年の数百倍に増加したのである。*I. gabonensis* のナッツは油脂分を豊富に含み、他の野生果実と比べても食料、現金収入源としての利用価値は高い。そのため、同種の結実量の大幅な増加が人びとの生業にいかに関与したかを明らかにするための調査を実施した。野生果実の結実量をランドスケープレベル、すなわちナッツ採集がなされる空間スケールで推定するために、落下果実数のカウントのほか、(1) サンプル個体の樹冠サイズと胸高直径、(2) 林分における各種の個体数と直径階分布を計測した。(1) より樹冠—直径アロメトリー関係をもとめ、(2) に適応し、果実が落下しうる面積を種ごとに推定する。ついで(3) 果実全体に占める可食部の乾燥重量比を計測した。これらのデータと(4) 単位重量あたりの果実の販売価格および(5) 可食部カロリー量を統合し、野生果実のアベイラビリティについての分析を進めている。

ドゥアラ大学とヤウンデ第一大学のメンバーが、*Irvingia gabonensis* や *Panda oleosa* を含む主要なNTFPs(樹木) 8種の実生更新にかんする調査を実施した。Gribe村から Boumba-Bek 国立公園にかけて

設置しているトランセクトに沿って対象種の分布傾向を光・水といった自然条件、また農地・キャンプ地といった土地利用や人為介入度などの観点から分析した。その結果、どの種もハビタットの種類にかかわらず、わずかな個体数しか生育していないことが明らかとなった。こうした生態学的知見にもとづけば、今後ドメスティケーションによる更新の促進が必要であると、主張しているが、他方でいまだにニッチ分析や利用との関連については考慮されていない。それらを明らかにするのが今後の課題となる。

野生動物の生態と住民が営む狩猟活動との関係を明らかにするための調査をチャン大学と日本側が実施した。チャン大学のメンバーは、Gribe村を含む3地域において、3つの方法—カメラトラップ法、姿・声を手掛かりとする直接観察法、糞など動物の痕跡を手掛かりとする間接観察法—を用いて、生息する動物種と各種の密度を推定した。その結果、3地域で計28種の中・大型哺乳類の棲息が確認された。調査対象とした3地域は人口密度や植生が異なっており、それらの条件と動物の種組成や生息密度がどのように関連しているかについて現在分析中である。本調査では、手法によって密度推定の結果が大きく異なることが明確に示された。たとえば、主要な狩猟対象であるブルーダイカーの密度は間接観察法では0.6-2.9頭/km²、直接観察法とカメラトラップ法ではそれぞれ34-91頭/km²、8-12頭/km²であった。動物相の調査では複数の手法を同時に用いること、通時的に調査を繰り返すこと、そして密度の相対的な変化に注視することが肝要である。

動物個体数を正確に推定することは現状では困難であるが、安岡らは、主な捕獲対象種であるブルーダイカー(B)とレッドダイカー類(R)の捕獲個体数の比(B/R比)を指標として狩猟圧の現状を把握するという、新たな手法を考案した。小型のブルーダイカーは農業や狩猟による森林および動物相の攪乱に対して強い耐性をもち、むしろ攪乱環境下において個体数を増加させる傾向がある。他方、中型のレッドダイカー類は、調査地の非攪乱環境下ではブルーダイカーよりも個体数が多いが、攪乱の程度が増すと個体数が減少する。調査地では、動物を中・小型哺乳類を無差別に捕獲する罠が一般的であり、捕獲数の比はおおむね各種の生息密度を反映する。このため、捕獲した頭数や重量をベースとしたB/R比は、狩猟圧の高低を示す可能性が高い。この仮説を現地調査及び関連文献から得たデータによって検証した。その結果、B/R比は、狩猟圧の高いGribe村よりもZoulabot村で有意に高い数値を示した。また、Zoulabot村における狩猟圧は2000年代初頭から現在にかけて一時的に高まったが、その後狩猟の取締りの強化によって種組成や個体数はもとの状態へ回復している。B/R比の経時変化はこうした狩猟圧の変化のパターンとも一致した。B/R比を狩猟圧の指標として用いるうえでの大きなメリットは、住民がこれまで培ってきた動物にかんする経験的知識、とりわけ個体群動態にかんする洞察を活かしつつ、住民と研究者が協働して動物管理を進めることが可能なことにある。従来の動物管理体制は科学的見地のみ立脚して、住民の理解や賛同をえることが困難であった。B/R比の変化過程を生態学的に解明することが課題として残ってはいるものの、今後さらにこの指標の可能性を追求していきたい。

Gribe村では2013年9月に設置した24台のカメラトラップを用いてインテンシブな動物相のモニタリングを継続している。これまでにチンパンジー、マルミミゾウ、バッファローなどの類人猿・大型哺乳類を含む30以上の動物種が確認された。また、動物種の分布および撮影頻度はカメラの設置場所やデータの回収時期によって有意に異なっていることが明らかとなった。すなわち、撮影種と撮影個体数は、人為の痕跡が多く、農業などによって森林が大規模に攪乱されている定住集落周辺のアグロフォレスト・ゾーンから狩猟採集民の主要なキャンプ地である伐採ゾーンへ移るにしたがって増加していた。この結果は、人口集中や生業活動の程度と動物の生息密度は対立関係にあるが、他方では、狩猟採集キャンプのような小規模な人為攪乱は動物相にネガティブに作用するわけではないことを示す。今後、カメラ稼

働数・時間と観察種数の関係、性比、年齢クラス構成、またそれらと生業活動・土地利用との関連について分析を進め、動物・土地管理のあり方に対する提言の根拠を整える。

【2-4: データベース】 地域住民による植物利用に関する記述と資料の整理を継続している。データベースシステム(Aflora)への格納については、引き続きカメルーン側と協働しながら技術移転をすすめている。2014年度はヤウンデ大学の大学院生と協働して、植物利用のデータベース(AFlora)に格納するためのデータを収集した。また狩猟採集民、農耕民に対してインタビューを実施し、約100種の植物の利用にかんする情報を得た。

【2-5: NTFPs の食品・栄養学的分析】 2014 年度に IRAD へ持ち込んだ主要な NTFP のサンプルは、カメルーン、日本両者の食品班による分析がすすめられている。IRAD 側では元素分析を、日本側では油脂調味料として利用されるナッツ 7 種の脂肪酸、タンパク質、カロリー量を測定中である。

【2-6: 資源分布地図と参加型地図の作成】 NTFPs の持続的利用を可能にする社会システムの構築に向けた本活動では、これまでに土地利用の現状や生計・家計のうえでより重要な樹木などの資源の分布を示す地図を作成した。また、狩猟採集民の 7 グループを対象として、彼らがキャンプ地として利用した場所、*I. gabonensis* を採集した範囲を特定した。その結果、各グループが利用する森林とそこにアクセスする道は、グループ間で明瞭に異なっていた。こうした特定のグループによる森林の「占有」あるいは「使い分け」はコモンズ（共有資源）を管理するためのルールが存在を示唆する。今後、それと NTFPs の持続的利用との関連について分析を進める。さらに、テリトリーおよびメンバーシップの流動性を明らかにするために、過去のキャンプ地の分布とグループ間、グループ内の親族・婚姻関係について把握する。

【2-7: 住民組織】 2014 年度までに、Gribe 村の人口の構成、民族間の社会的地位の差異、村を取り巻く社会的経済的状況の変遷、そして既存の住民組織の役割を調査した。とくに、農耕民女性は、調味料として交易品となる野生果実 (*Ricinodendron* や *Irvingia gabonensis*) を一年近く保存して、現金収入が困難な時期における子どもの教育資金や病気の治療費に利用していた。こうした農耕民女性や若者を中心に、植物性 NTFPs を有利に取引するための住民組織が形成されている。2015 年度は、NTFPs をめぐる諸問題の解決にむけて既存の住民組織が果たしている役割と抱えている問題点、NTFPs の販売と利益分配などを調査する。そして、これまでに得てきたデータに基づいて、問題点の改善策を提言する。そのひとつとして、野生果実の貯蔵庫を村内に建設し、カカオ栽培などの換金作物を栽培していない狩猟採集民バカや農耕民女性に安定的な現金稼得の機会を創出することを目指す。

【2-8: 資料保存、展示室の充実化】 これまでに約 650 点の植物標本を作成したが、引き続き Milenium Ecological Museum 及び National Herbarium と共同で管理、収集していく方を確立する。

【2-9: 森林サバンナ境界域における NTFPs の調査】 森林-サバンナ境界域に位置する Andom 村においてトランセクト法にもとづき植生調査を実施し、植生の概況を明らかにした。その結果、人為的に攪乱されて樹木が散在するサバンナ状の植生、湿地、開墾後地において、高い種多様性が記録された。また、これまでの調査によって特定された食料や薬として高頻度で利用される 26 種の樹種について、その更新状況や個体群動態を明らかにするための調査を実施した。立地環境ごとに 26 種の優占度を個体数と直径サイズの観点から計算

し、大まかな好適ハビタットを特定した。さらに直径分布の作成や直径-樹高関係の分析をとおして、どの種がどのような立地条件下でより安定して更新しえるかについて考察した。今後さらなる調査を継続する。

【2-10: エボロワにおける NTFPs の調査】 Ebolowa 地域では、コミュニティーフォレストにおける NTFPs の生態的潜在力と生計に果たす役割に関する調査がなされてきた。その結果、257 種の植物が採集された。なかでも *Irvingia gabonensis*, *Pipper guinneensis*, *Coula edulis*, *Pentaclethra macrophylla*, *Canarium schweinfurthii*, *Dacryodes macrophylla* の 6 種が調査対象とした土地分布における種の 72.7% の割合を占める主要な採集種であることが明らかになった。引き続き、当該社会における NTFPs の持続的利用を見据えた要望を踏まえて、生計戦略の確立を目指す。

- ④ 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況
特になし
- ⑤ 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
特になし

(3) 研究題目 3 : 土壌－生態系グループ

①研究のねらい 森林、森林－サバンナ境界域の土壌－植物間の養分動態解明を通じて、生態系の合理的、持続的利用のためのガイドラインを策定する。

②研究題目の研究実施方法

ベルトア Andom 村、エボロワ Bityili 村とその周辺において、①土壌調査を中心とする資源利用の実態調査による土壌肥沃度の地域ごとの評価とその規定要因を解明すること(1:広域土壌調査に相当)、②土壌/気象モニタリングと作物栽培による土壌・植物間での養分動態を解明すること(2:物質動態観測に相当)、③土壌微生物の役割も考慮したうえでの土壌中の有機物動態の解明・モデル化を実施すること(3:有機物動態モデルに相当)、によって、④生態系の物質循環にもとづく合理的な土地資源利用のガイドラインを作成する。

③研究題目の当初の計画（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

3月の時点で、年次計画に沿った進捗状況であり、重要な成果も順調に出ている。具体的な成果の内容は下記に述べたが、カメルーン全土を対象とした土壌資源分布の解明に際して必要な Gribé 村での土壌調査が完了し(3-2)、また森林とサバンナを開墾・耕作した場合の養分動態の解明をストックとフローの両面から実現しており(3-1)、それらの分析に基づく成果が出始めている。加えて、今年度に開始した圃場試験および現地調査により、有機物動態モデルの構築に必要な知見を集積しつつある(3-3)。

【3-1: 物質動態観測】

森林・サバンナ植生下での開墾・耕作が土壌養水分動態に与える影響を解明することを目的に、Andom村において圃場試験をおこなってきた。これまでに a) 森林・サバンナ下での土壌水分動態、b) 森林・サバンナ開墾直後の土壌水分動態を明らかにし、当該年度では c) 森林・サバンナを開墾し3年耕作後（キヤッサバの作付け）の土壌水分動態に関する知見を得ることができた。具体的には、森林・サバンナの開墾直後に多量に溶脱していた窒素は、3年耕作後には減少していたこと、またその減少程度は森林下で高かったことを明らかにした（安藤ら2015年ワークショップにて発表）。森林・サバンナを耕地化すると、3年程度の耕作の間に、作物が利用しやすい窒素は著しく溶脱し減少してしまい、収量が低下すると考えられる。

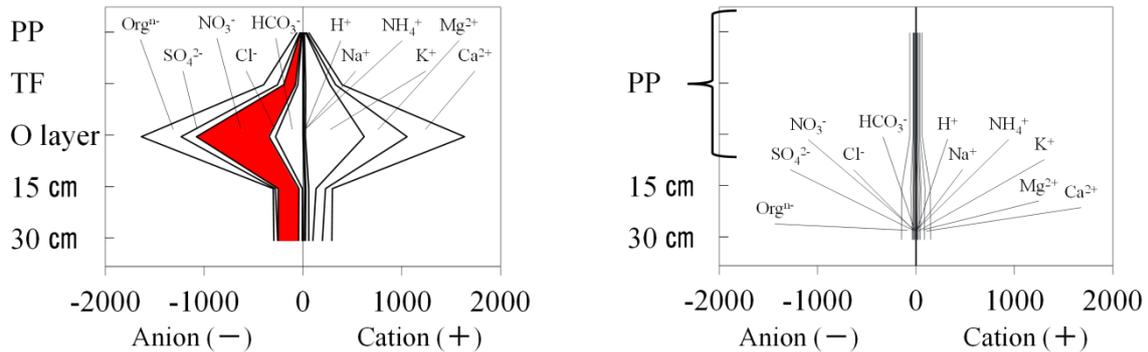


図 3-1. Andom における森林（左）・サバンナ（右）土壌断面の層位毎のイオン濃度
 PP：降雨、TF：林内雨、O layer：腐植層、15 cm：土壌 15 cm 深、30 cm：土壌 30 cm 深

【3-2：広域土壌調査】

これまで Andom 村、Bitily 村などを中心にカメルーン全域の土壌調査をおこなってきたが、当該年度では未だ調査地点の少ない Gripe 村の森林における土壌調査を敢行し、Gripe 村の森林土壌の特性を把握するに至った。具体的には、Andom 村よりも A 層（植物の養分供給源となる土壌有機物を多分に含む層）が浅く、熱帯雨林に典型的な赤色強風化土壌であったことが明らかになった（安藤ら2015年シンポジウムにて発表）。また表層に太根が多く、細根が深層まで多量に分布しており、植物—土壌間の養分循環が深層部に至る可能性が示唆された。これらの結果から、Gripe 周辺ではカカオなどの樹木作物を作付けすることで、土壌養分を効率よく利用できる可能性が考えられる。

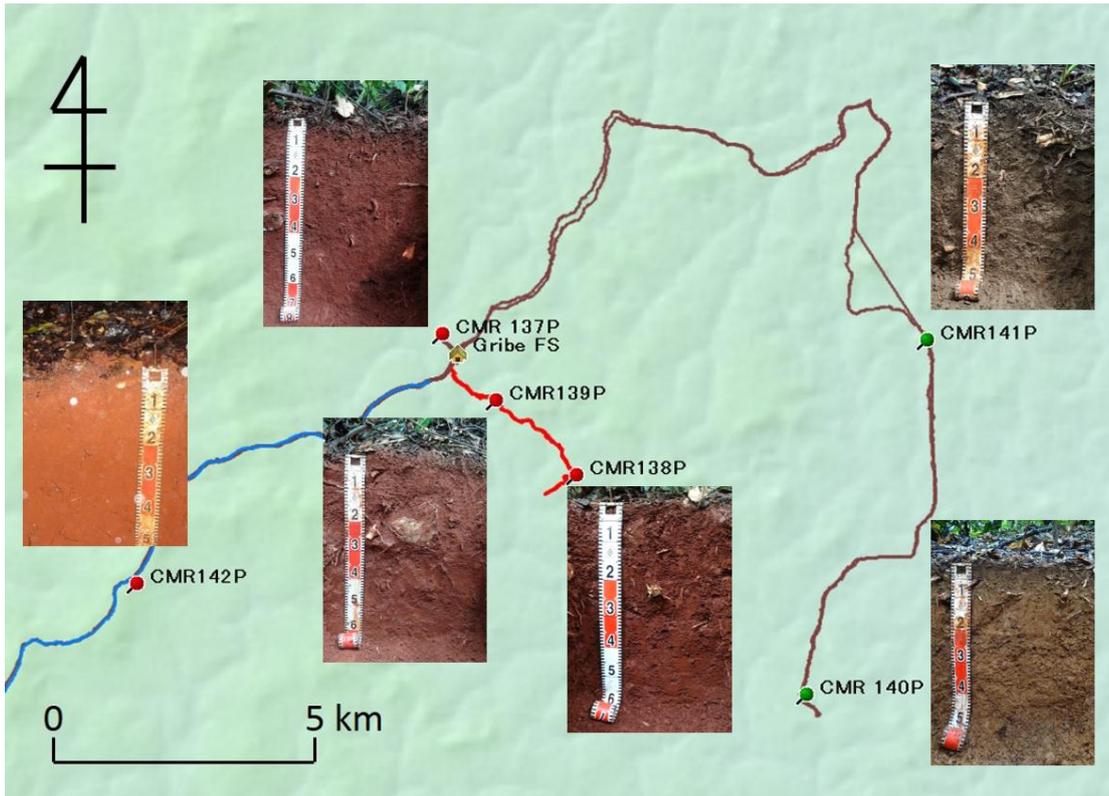


図 3-2. Grike 土壌断面作製プロット



図 3-3. Grike 森林土壌断面



図 3-4. Andom 森林土壌断面

【3-3：有機物動態モデル】

当該年度では、土壌有機物の分解に影響を与える土壌微生物の制限要因に着目し、Andom 村の森林-サバンナ植生下で土壌を採取・分析をおこなった。その結果、森林下では土壌の無機化リン量が、サバンナ下では土壌の無機化窒素量が微生物の活動を制限していることが明らかとなった (Sugihara et al., 2015)。当該地域において、森林下では微生物が活動するうえで必要十分量の窒素が土壌に含まれており、その結果リンが制限要因となったが、サバンナ下では必要十分量の窒素が土壌に含まれていなかった結果、窒素が制限要因となっていたと考えられる。以上をまとめると、土壌微生物の制限要因の違いによって、森林-サバンナでは有機物動態が異なると考えられる。

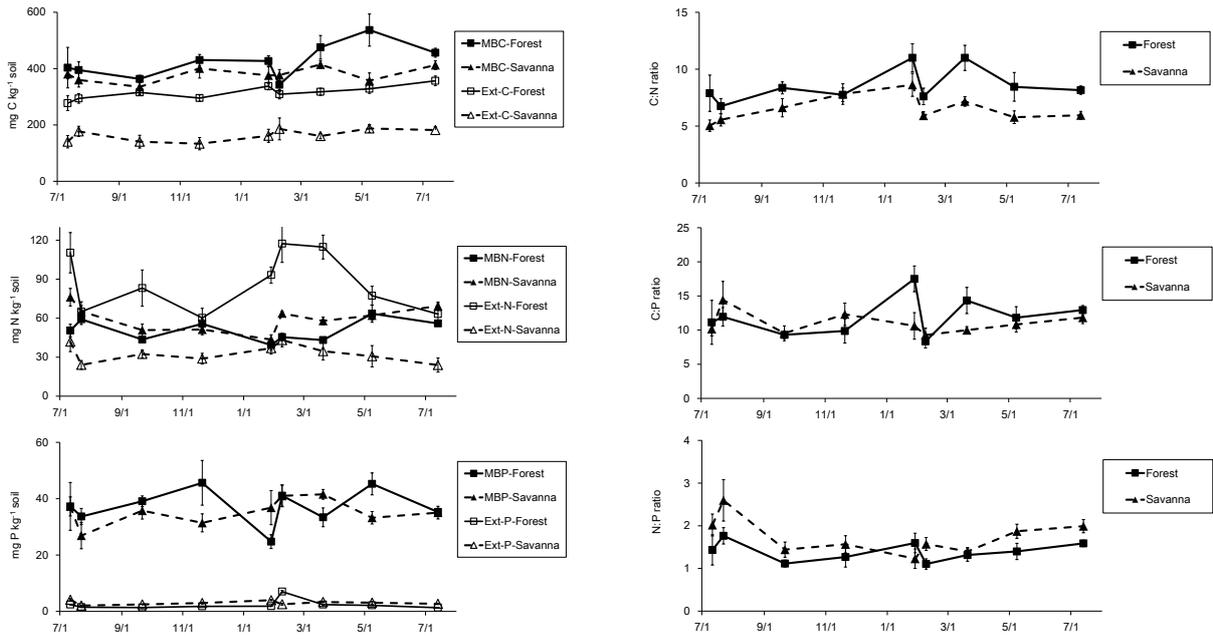


図 3-5. Andom における森林・サバンナ表層土壌の MBC, MBN, MBP, Extractable-C, N, P, MBC/N, MBC/P, MBN/P の季節変動

表 1. Andom における森林・サバンナ表層土壌の MBC, MBN, MBP, Extractable-C, N, P, MBC/N, MBC/P, MBN/P の RM-ANOVA まとめ

	MBC	MBN (mg kg ⁻¹ soil)	MBP	MB C:N ratio	MB C:P ratio	MB N:P ratio	Soil pH (1:5 water)
Forest	425.5	50.7	37.3	8.6	11.9	1.4	4.3
Savanna	379.2	60.0	35.4	6.5	11.0	1.7	5.6
Vegetation (V)	F=12.7 P=0.02	F=27.3 P=0.006	NS	F=557.2 P<0.001	NS	F=29.3 P=0.006	F=801.4 P<0.001
Seasonal Variation (S)	F=3.0 P=0.01	F=8.0 P<0.001	NS	F=19.6 P<0.001	F=3.8 P=0.003	F=5.9 P<0.001	F=5.9 P<0.001
S*V	NS ^a	F=2.9 P=0.02	NS	F=4.1 P=0.002	F=3.1 P=0.01	NS	NS
	Ext-C	Ext-N (mg kg ⁻¹ soil)	Ext-P	Ext- C:N ratio	Ext- C:P ratio	Ext- N:P ratio	Soil Moisture (%)
Forest	314.6	87.1	2.4	3.9	166.5	42.7	21.5
Savanna	163.1	32.9	3.0	5.3	58.5	11.4	18.9
Vegetation (V)	F=187.2 P<0.001	F=264.5 P<0.001	F=36.4 P=0.004	F=15.2 P=0.02	F=252.7 P<0.001	F=336.4 P<0.001	F=30.9 P<0.01
Seasonal Variation (S)	F=5.7 P<0.001	F=12.7 P<0.001	F=29.3 P<0.001	F=18.6 P<0.001	F=32.0 P<0.001	F=12.4 P<0.001	F=48.3 P<0.001
S*V	NS	F=4.2 P=0.002	F=33.3 P<0.001	F=3.2 P=0.01	F=29.8 P<0.001	F=19.6 P<0.001	F=5.0 P<0.001

a: NS means not significant.

【3-4 : 持続的な一次生産資源利用戦略

の提言：】

今年度は該当せず。

④研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

- 1) 気象観測装置の設置ならびに維持管理に関する技術を移転した。
- 2) 日本人側研究者が有する土壌断面調査技術を、実際の現地調査における断面記載を共同で行うことで、カメルーン側研究者と技術・知見を共有した。加えて、これまでの分析などで解明されたカメルーン国内の地域毎の土壌特性に関する知見・情報を共有した。
- 3) カメルーン側研究者による Bityli での作物栽培試験が遂行されるにあたり、圃場設定や測定項目、試料の採取方法などの決定に際し、そのつど議論を行い知識や技術を指南するとともに、実際の現地調査に際しての技術的サポートを行い、技術移転を図った。

⑤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

日本人側の研究活動に関してはほぼ予定どおりに計画が実施されており、特記すべきことはない。現地研究者による圃場試験が滞っており、カメルーン側研究者の積極的な研究活動の推進を日本からもサポートする。

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）

この 4 年間 FOSAS プロジェクトは、3 サブグループ、48 テーマによる調査・研究活動を実施してきた。その成果は、3 冊の Progress Report (2011-2013) , 3 冊の Proceedings (2014) に要約されているが、中間評価報告書で指摘されているように、これまで各サブグループは成果を蓄積することに忙しく、プロジェクトの目標にそって、各研究を統合していく作業が十分ではなかった。この作業はコーディネータ、プロジェクトアドバイザーのリーダーシップによる定期的なチームリーダー会議が担うものであるが、最終年度にあたっては成果達成にむけて、より緊密な連携によって具体的活動計画を実施することがプロジェクト成功の可否をにぎっている。

最終年度における活動計画の中心は、11 月に国際シンポジウムをヤウンデで開催することである。これを機会に個々の研究を連携させ、地球規模課題にこたえるメッセージを発信することが目標となる。そして、その成果をプロジェクト終了報告書に反映させる。これまで、準備委員会を発足させ、以下のタイトルと、趣旨文を作成している。

FOSAS International Symposium

Theme:

Integrating Forest and Farm management at Forest and Forest /Savanna Margins: Cross-Sectorial Approach to Conservation and Development

1- Background

Forest conservation in the humid tropics of Africa has attracted world-wide concern as one of the target issues addressing global warming and diminishing biodiversity. At the same time, attention to agricultural intensification at the forest-savanna margins is crucially important given that expansion of crop land at the expense of forest is a trend continental-wide in Africa. Facing these conflictual interests to forest and forest dwellers, there is a strong need to develop strategies for achieving synergies for both the development of agricultural livelihoods and forest conservation. Some of the underlying issues that justify the need of such synergy are as follows: (i) The use of non-timber forest products as an alternative to logging contributes to poverty alleviation, while preserving the forest ecosystem; (ii) Commercialization of food crops is also important from the viewpoint of food security and to reduce heavy reliance on price-risky traditional export crops such as coffee and cocoa; (iii) Dissemination of disease resistant cassava varieties is along this line of agricultural intensification, but it is also risky if large scale farming is adopted without proper soil conservation measures.

The Forest-Savanna Sustainability Project (FOSAS), funded both by JST/JICA and Cameroonian Government (2011-2015), address some of these issues, explores the compatibility between forest conservation and agricultural development in the forest and the forest-savanna margins, and is developing models that enables forest conservation and peoples' welfare as well.

The FOSAS International symposium seeks to share the FOSAS findings and tries to build a unified model of forest conservation and agricultural development through integrating the findings of different sectors of forestry and agriculture. ,.

2- Implementation of the Symposium

- November 4-5, 2015 Symposium at Yaounde, Cameroon
- November 6-7, 2015 Excursion to Andom village, East Region
- About 100 participants
- 4-5 invited speakers from abroad.
- 25 oral presentations including those from invited speakers and several poster presentations
- Sessions

		Ebolowa (Bityili)	Bertoua (Andom)	Yokadouma (Gribe)
Session 1	Ecology & Environment	<ul style="list-style-type: none"> ● Soils & nutrient Dynamics ● Ecology of NTFPs ● Farming system and Farm distribution 	<ul style="list-style-type: none"> ● Soils & nutrient Dynamics ● Ecology of NTFPs ● Farming system and Farm distribution 	<ul style="list-style-type: none"> ● Soils & nutrient Dynamics ● Ecology of NTFPs ● Farming system and Farm distribution
Session 2	Production & Livelihood	<ul style="list-style-type: none"> ● Cassava production & processing ● Diget of NTFPs 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cassava production & processing ● Diget of NTFPs 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilization of NTFPs and processing ● Diget of NTFPs ● Chemical analysis of NTFPs
Session 3	Sociological organization & Marketing	<ul style="list-style-type: none"> ● Household survey ● Market survey ● Study of communal groups 	<ul style="list-style-type: none"> ● Household survey ● Market survey ● Study of communal groups 	<ul style="list-style-type: none"> ● Household survey ● Market survey ● Study of communal groups
Session 4	Building Sustainability Models			

FOSAS プロジェクトは、カメルーン南部州、東部州の森林帯とその周辺地域において、持続的な土地利用と環境保全に関するモデルを提出することを目標としている。このモデルによって、森林、サバンナに居住する農民、狩猟採集民自身が、持続的な環境利用と生業のシステムを確立することを長期的な上位目標にしている。国際シンポジウムは、この目標にそったアウトプットを生産するために、以下の枠組み設定を行なっている。

- 1) タイトルにあるように、森林保全と農業開発という、相反するセクター別のアプローチを統合するために、異なる専門分野の知見を有機的に結合することがメインテーマとなる。森林保全と農業開発という課題は広く、開発か自然保護か、という設定で世界中どこでも議論されている「手垢のついた」問題とみなされるかもしれない。しかし、地球規模課題としてこれを捉えるとき、政策的、あるいはトップダウンによって、セクター別の利害調整をどのように行なうかという問題ではなく、長期的視点にたって、アフリカの環境マネジメントと人々の生活向上を、科学的知見とその応用によって、どのように具体化していくか、というロジックと戦略の問題として捕えることができる。
- 2) 持続的モデルの提出は、このような視点から、森林、サバンナにおける土壌-植生の物質循環の知見を基礎に、非木材森林産物の利用可能性、キャッサバ増産を可能とする土壌肥沃度管理、生産性向上を可能とする地域住民の組織化の3視点（生態-生産・加工-販売組織の連鎖）を、3調査地域に通底する共通課題としてとらえ（3つのセッション）、地域の具体的解析を通じて持続性モデルを構築することを試みる。
- 3) 社会実装にむけた成果の社会的インパクトとしては、キャッサバおよび非木材森林産物の商品作物化が課題であるが、これまでの実践記録をもとにプロジェクト後の展開形を想定した各地域の処方箋を作成する。

周辺農地の集約化によるアフリカの森林保護という課題を前にして、国際機関、ODA、省庁、NGO 諸団体からのさまざまなビジョンが提出されているが、ともすれば民間資本の導入による大規模農業開発の提言がされている現在、より小規模で労働集約的な農業システムの確立が、アフリカ小農の現実に一番適した方向であり、この点で日本の農業慣行と科学技術の貢献が期待される面が大きい。

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

① プロジェクト全体の現状と課題

本プロジェクトは、カメルーンを代表する農業・環境研究機関と日本政府との間で締結された ODA であり、その研究活動の実施は、IRAD と京都大学が全責任を負っている。この4年間におけるプロジェクト実施において、2年目よりカウンタパートファンドがカメルーン政府から支給され、カウンタパートの出張費、プロジェクト車両の維持費、カメルーン側のイニシアチブによる調査研究費の支出等に充てられている。また、プロジェクトダイレクタである IRAD 所長のイニシアチブにより、3年目より経常経費から年間 2500-3000 万 FCFA の予算がプロジェクト用に確保され、プロジェクト目標実現のため、両国が責任をもって国際共同研究を実施するという体制が敷かれている。予算執行手続きの煩雑さから、

支給のおくれや配分のかたよりにより、カウンタパート内に一部不満がみられるものの、予算の執行は来年度にむけて継続しており、プロジェクト終了以降の施設の維持・管理、プロジェクト成果の継承と自立的発展のための施策を構築する素地は十分に整っているといえる。

日本政府がこれまで出資した3ステーションの施設の維持・管理は、IRADが通常経費により行うことが予定されているが、具体的にフィールドアシスタント（フィールドキーパー）の雇用と業務内容をどのように定めるか、日本側研究者の施設利用と研究資金をどのような形で実現していくか、についてはJICA、IRAD、京都大学との間で十分協議する必要がある。

② プロジェクトの自立発展性向上のために

これまでの共同研究体制からいえることはIRADの研究者がプロジェクトサイトに常駐し、独自の研究プロジェクトを展開するという形態はとりにくい。国立の農業研究機関として、国の農業政策に則した種子生産指導などが主な事業となっている現在、ローカルな農村開発、普及事業に具体的にかかわる主体としては、村のGIC、NGO、民間企業、国際機関がより適しており、IRADはそれらの活動をコーディネートする側に留まることが現実的である。その理由の一つとしては、IRAD内に若い研究者が育っておらず、官僚主義的体質が強いことがあげられる。

したがって、プロジェクト後の社会実装を想定する場合、これまでの実績の延長上に日本人研究者、カメルーンの大学教員、学生、村組織、NGOが連携した後継プロジェクト（SATREPS、JICAプロジェクト技術協力、科学研究費補助金など）を提案し、IRADが実施機関としてコーディネートの任にあたることが想定される。

(2) 持続的農業サブ・グループ

これまで、各Activityの実施を、日本側はAdom村、カメルーン側はBityili村を主体におこなってきたが、サブ・グループとしての目標の共有は十分におこなわれてきた。しかし、Adom村（森林-サバンナ境界域）と、Bityili（森林地帯）では生態条件や、キャッサバの加工・販売状況が異なっているため、両地域においては異なったモデルの構築が必要である。キャッサバ加工施設の農民組織による稼働は、Adom村では利用頻度が高く、活動自体も村人全体によく理解されているが、Bityili村では施設利用が一部の農民組織にかたよっていて、稼働率も低迷している状況である。その原因は、村内における社会関係、キャッサバ乾燥の困難さ、キャッサバ増産への動機づけの欠如など複数の要因が関与しているが、最終年度にむけて、村運営委員会、IRAD、JICAサイド間で、終了時の目標達成にかんする合意形成が必要である。

両サイトにおいて、プロジェクト終了後の継続性を確保するためには、施設の維持管理を自立的に行なう体制を村運営委員会の中に確立する必要がある。また、後継プロジェクトとして、キャッサバの持続的生産を可能とする畑地管理の確立（例えば耕耘機の導入と休閒作物の併用、農業インフラの整備）、都市-農村間のネットワーク形成による販路の確立、民間資本の導入の検討、などが考えられる。

(3) 非木材森林産物サブ・グループ

Gribe村では広範な非木材森林産物の生態調査、採集活動の実態、生計依存度、野生動物のバイオマスと狩猟圧の評価、有用樹種の再生試験などについて、日本人研究者とカメルーン研究者、学生が緊密

な研究協力体制を築き上げてきた。ステーションは研究の中心基地、村人との交流施設として利用頻度が高い。

調味料として交易品となる *Richinodendron* や *Irvingia gabonensis* などは、地域住民の現金収入源として大きな可能性を秘めているが、現在は農耕民が狩猟採集民の採集した果実を衣類、酒などと物々交換により集荷し、外部から来た商人に販売している状況である。村の住民組織を強化することによって外部との交渉能力を強め、村内でのより公平な利益分配をはかるために、野生果実の貯蔵庫を村内に建設する計画が現在進んでいる。

プロジェクト終了後、社会実装への道を開く方途としては、民間の導入によるエコツーリズム、カルチャーセンターとしての施設利用、COMIFAC (the Central African Forests Commission) と連携した社会事業などを想定している。

(4) 土壌サブ・グループ

これまで、当初計画に従った実施をおこなっている。さらに来年度には Gripe においても土壌-植物間物質動態の観測を行なう (活動 3-1-3)。これは中間評価報告書の提言にしたがい、各サブグループ間の相互連携を深めるために、3 サイトにおける物質循環と土地利用に関する共通視座を得ることを目的としている。

エボロワ、Bityili 村におけるカメルーン側との協働体制は、若手研究者の不足により停滞しているのが現状である。特にチームリーダーである Mbondo Ze 氏がチャン大学農学部長の職に就任したため現地指導が十分でなく、来年度は日本側研究員が、チャン大の大学院生の指導をおこなって、最終成果をまとめる。

現在カメルーンにおいては広域的な土壌調査事業はなく、地域に適した作物の選定をおこなうガイドラインに欠いている。合同調整委員会でも農林省から本プロジェクトで行なった広域土壌調査データは歓迎されており、今後データベースとしての公開・利用が考えられる。

(5) 食品サブ・グループ

中間評価報告書においては、NTFPs の食品科学的分析が滞っていることがしてきされた。本年度には主要果実 7 種類についてのカロリー分析、必須アミノ酸分析が終了した。また、カメルーン側では、住民の食生活における NTFPs 33 種類についての炭水化物、タンパク質、ミネラル分析が行われた。今後はこれらのデータを総合して、地域住民の食生活において NTFPs の果たしている役割りについての評価を行なう。

プロジェクト終了後、社会実装への道を開く方途としては、民間製薬会社の参与による NTFPs の生理活性物質の探索、NTFPs のデータベース化による新たな利用の販路の開拓が考えられる。

IV. 社会実装 (研究成果の社会還元) (公開)

(1) 成果展開事例

Adom, Gripe 村のステーション建設に用いられたインターロック式圧縮ブロック工法は現地に適応した技術としての普及可能性をもっているため、10月3日 JICA カメルーン事務所において安田専門家が講演をおこなった。各省庁、大学などから約 30 名の参加者があり、活発な質疑が行われた。現在、普及マニュアルの印刷・公開が進行中である。調査地 Andom 村では現在、1 号線拡張工事のため沿線

家屋の移設が計画されており、農村インフラに関する社会還元としての意義が大きい。



JICA カメルーン事務所 梅本所長



参加者



発表者1:フォアホーム博士



発表者2:安田

(2) 社会実装に向けた取り組み

社会実装に向けた後継プロジェクトの立案：

1. キャッサバ生産・加工・販売のネットワーク構築を、Andom, Bitiyili 村の両村でおこなう。また、農業集約化をめざした技術協力（耕耘機の導入を中心にすえた緑肥作物の導入と除草労働の軽減）を提案する（プロジェクト技術協力、文科省科学研究費補助金）。
2. Gribe 調査地を中心として、エコツーリズム、カルチャーセンターとしての施設利用、COMIFAC (the Central African Forests Commission) と連携した社会事業、民間製薬会社の参与による NTFPs の生理活性物質の探索、NTFPs のデータベース化による新たな利用の販路の開拓などを計画している (SATREPS)。
3. 現地適応技術であるインターロック式圧縮ブロック工法の普及をめざしたプロジェクトの立ち上げ。（日本、カメルーン両サイドにおけるローカル NGO の立ち上げ）。
4. 国際シンポジウムの成果を、英文商業出版として刊行する（現在、Springer 日本と交渉中）。
5. 社会実装を視野にいたした公開講演会を開催（2016年1月末）。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

昨年9月に開催された政府の年次報告会においても、MINRESI（科学技術革新省）大臣が、ODAの実績について述べ、ODAを代表して本プロジェクトが引用され、国の科学技術政策に貢献することが大であることが述べられた（新聞記事）。2月のワークショップがCATVによって放映され、関係者がインタビューを受けた。その中でも現地還元用の3つのVideoが注目をあび、TV公開の可能性も検討された。

VI. 成果発表等（公開）

VII. 投入実績（非公開）

VIII. その他（公開）

SATREPSとプロジェクト技術協力とのコンセプトの違いに関して、プロジェクト開始時においては関係機関の間で差異がみられたが、その後施行上の相互理解がふかまり、中間評価においても一定の評価を得ることができた。特に、研究の進捗状況に応じた計画変更に関しては、研究当事者としては最大限の成果を得るべく年度ごとの調整をおこなってきたが、この点に関してJST, JICAの十分な理解と連携をえることができたことを、ここに感謝いたします。

カウンターパートには、IRADと3大学が関係しているため、プロジェクト終了時の成果還元、持続性に関する十分な話し合いが必要である。これまでの経験により上記機関は、国の教育・研究に関わる上位機関であるために、村レベルでの社会実装に組織的にかかわる体制が十分でないことが判明している。ODAとしてはあくまで、2国間の外交レベルでの協定・認証が必要であるが、村レベルでの社会還元を指向する場合には、より末端の機関、ローカルNGOの関与を中心とするオープンな組織づくりが必要と考えられる。今後、日本の科学技術の貢献は、このような体制を主軸にすることを考慮して、計画、立案を行ないたい。

以上

VI(1)(公開)論文発表等

	国内	国際
原著論文 本プロジェクト期間累積件数	27	9

①原著論文(相手側研究チームとの共著論文)

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	発表日 ・出版日	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。)
Soh Sugihara, Makoto Shibata, Antonie D. Mvondo Zed, Shigeru Arakie, Shinya Funakawa "Effect of vegetation on soil C, N, P and other minerals in Oxisols at the forest-savanna transition zone of central Africa." <i>Soil Science and Plant Nutrition</i> , 2014, vol. 60 No.1, pp45-59.	10.1016/j.apsoil.2014.11.002	国内誌	出版済み	
Soh Sugihara, Makoto Shibata, Antonie D. Mvondo Zed, Shigeru Arakie, Shinya Funakawa "Effect of vegetation on soil microbial C, N and P dynamics in a tropical forest and savanna of Central Africa." <i>Applied Soil Ecology</i> , 2015, vol. 87, pp91-98.	10.1080/00380768.2013.866523	国際誌	出版済み	
Njukwe E., Hanna R., Sarr P.S. et al. Cassava value chain development through partnership and stakeholders' platform in Cameroon. <i>International Journal of Agricultural Policy and Research</i> , 2014, 2 (11), 383-392.		国際誌	出版済み	

論文数 3件
うち国内誌 1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(相手側研究チームとの共著でない論文)

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	発表日 ・出版日	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。)
Kubo, R., Ohta, K., Funakawa, S., Kitabatake, N., Araki, S., and Izawa, S. Isolation of lactic-acid tolerant <i>Saccharomyces cerevisiae</i> from Cameroonian alcoholic beverage. <i>Journal of Bioscience and Bioengineering</i> , 2014, 118(6): 657-660.		国際誌	出版済み	
Sarr P.S., Fujimoto S., Yamakawa T. Nodulation, nitrogen fixation and growth of rhizobia-inoculated Cowpea (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp) in relation to external nitrogen and light intensity. <i>International Journal of Plant Biology and Research</i> , 2015, 3(1), 10-25.		国際誌	出版済み	
Masaaki Hirai, Agricultural land use, collection and sales of non-timber forest products in the agroforest zone in southeastern Cameroon. <i>African study monographs Supplementary issue</i> , 2014, 49: 169 - 202.		国内誌	出版済み	
Mikako TODA, People and social organizations in Gribé, southeastern Cameroon. <i>African study monographs Supplementary issue</i> , 2014, 49: 139-168.		国内誌	出版済み	
Hirokazu YASUOKA, Snare hunting among Baka hunter-gatherers: Implications for sustainable wildlife management. <i>African study monographs Supplementary issue</i> , 2014, 49: 115-136.		国内誌	出版済み	
Mitsuo ICHIKAWA, How to integrate aglobal issue of forest conservation with local interests: Introduction to the SATREPS project in southeastern Cameroon. <i>African study monographs Supplementary issue</i> , 2014, 49: 3-10.		国内誌	出版済み	
Daiji KIMURA, Lingomo-Bongoli, Hiroshi MASUDA Ryota YAMAGUCHI, Change in land use among the Bongando in the Democratic Republic of the Congo. <i>African study monographs Supplementary issue</i> , 2015, 51: 5-35.		国内誌	出版済み	
Hiroaki SATO, Koji HAYASHI, Hiroyuki INAI, Ryota YAMAGUCHI, Kyohei KAWAMURA & Taro YAMAUCHI, A controlled foraging trip in a communal forest of southeastern Cameroon. <i>African study monographs Supplementary issue</i> , 2014, 47: 5-24.		国内誌	出版済み	

論文数 8件
うち国内誌 6件
うち国際誌 2件
公開すべきでない論文 0件

	国内	国際
その他の著作物 本プロジェクト期間累積件数	0	30

③その他の著作物(相手側研究チームとの共著のみ)(総説、書籍など)

著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年	出版物の種類	発表日 ・出版日	特記事項
Shibata M, Sugihara S, Funakawa S.(2014) Soil Nitrogen Dynamics in Tropical Seasonal Forests of Cameroon: A Comparison of Two Forests under Different Soil Conditions, Progress Report 2013 for JST/JICA Collaborative Project(SATREPS) on "Forest-Savanna Sustainability Project, Cameroon", p369-378	年次報告書	出版済み	
Watanabe T, Nakao A, Sugihara S, Shibata M, Funakawa S.(2014) Preservation of Organic Carbon in Cameroonian Soils by Active Al and Fe, Progress Report 2013 for JST/JICA Collaborative Project(SATREPS) on "Forest-Savanna Sustainability Project, Cameroon", p379-388	年次報告書	出版済み	
Sugihara S, Shibata M, Funakawa S.(2014) Effect of Fallow Period on Soil C, N, and P Dynamics in Tropical Forests of Eastern Cameroon, Progress Report 2013 for JST/JICA Collaborative Project(SATREPS) on "Forest-Savanna Sustainability Project, Cameroon", p361-368	年次報告書	出版済み	
Omoko, M., M. Yemefack, S. Araki, P.S. Sarr & E. A. Tabi, Comparative efficiency of four agronomic practices for the control of soil erosion on sloping croplands under cassava cultivation in the rainforest region of Cameroon, Progress Report 2013, FOSAS, 109-116.	年次報告書	出版済み	
Manga, G., M. Yemefack, P.S. Sarr, M. Omoko & S. Araki, Sustainable cassava production in the forest zone of Cameroon, Progress Report 2013, FOSAS, 117-125.	年次報告書	出版済み	
Sarr, P. S., S. Araki, M. Yemefack, G. Manga, M. Omoko & E. Njukwe, Effect of Pueraria fallow on cassava yield and soil characteristics in Andom, eastern Cameroon, Progress Report 2013, FOSAS, 127-138.	年次報告書	出版済み	

Sarr, P. S., S. Araki, M. Yemefack, G. Manga D. A. Begoude, M. Omoko & E. Njukwe, Phylogenetic diversity of Pueraria nitrogen-fixing bacteria in Andom agro-ecosystem in eastern Cameroon, Progress Report 2013, FOSAS, 139-148.		年次報告書	出版済み	
Sarr, P. S., S. Araki & E. Njukwe, Interactions between cassava varieties and soil characteristics in crop production in eastern Cameroon, Progress Report 2013, FOSAS, 149-160.		年次報告書	出版済み	
Kitabatake, N & A. Kameni, Properties of cassava flours from non-fermented and fermented cassava tuber, Progress Report 2013, FOSAS, 171-176.		年次報告書	出版済み	
Djekda, D., Bobo, K. S., Hayashi K., Towa O. W. Kamgaing T. O. W., and Hirai, M., "Camera infra-rouge comme outil de detection des grands et moyens mammiferes au nord du parc national de Boumba-Bek, sud-est Cameroun", <i>Proceedings of JICA/SATREPS PROJECT (FOSAS) FOSAS workshop 2014, NTFPs</i> , 2015, pp.49-70.		Proceedings		
Djekda, D., Bobo, K. S., Hayashi K., Towa O. W. Kamgaing T. O. W., and Hirai, M., "Abondance et densites des grands et moyens mammiferes en peripherie nord et dans le parc national de Boumba-Bek, sud-est Cameroun", <i>Proceedings of JICA/SATREPS PROJECT (FOSAS) FOSAS workshop 2014, NTFPs</i> , 2015, pp.71-94.		Proceedings		
Yemefack M., Aku P.A., Araki S. Analysis of traditional farming systems and contributions to cassava (<i>Manihot esculenta Crantz</i>) production in Bitiyili area in rainforest of southern Cameroon. Proceedings of JICA/SATREPS PROJECT (FOSAS) Workshop, Sustainable Agriculture, 59-70.		Proceedings		
Sarr P.S., Araki S., Yemefack M., Manga A.G., et al.. Growth characteristics of cassava varieties under different soil fertility management systems in Andom, Eastern Cameroon. Proceedings of JICA/SATREPS PROJECT (FOSAS) Workshop, Sustainable Agriculture, 71-85.		Proceedings		
Sarr P.S., Araki S., Yemefack M., Manga A.G., et al. Effect of a two-year <i>Pueraria</i> fallow on soil characteristics and yields of cassava over two season cultivation in Andom, Eastern Cameroon. Proceedings of JICA/SATREPS PROJECT (FOSAS) Workshop, Sustainable Agriculture, 86-99.		Proceedings		

著作数 14 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(相手側研究チームとの共著でないもの)(総説、書籍など)

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	発表日・出版日	特記事項
Shioya A., Yasuda H. Monitoring Cassava Processing Units and Market Explore for Processed Cassava Products in Andom, eastern Cameroon. Proceedings of JICA/SATREPS PROJECT (FOSAS) Workshop, Sustainable Agriculture, 46-58.	Proceedings	出版済み	
Asano, F., Improved versus local varieties of cassava: A dilemma faced by women, Progress Report 2013, FOSAS, 161-170.	年次報告書	出版済み	
Kubo, R., Production of indigenous alcoholic beverages in a rural village of Cameroon, Progress Report 2013, FOSAS, 177-188.	年次報告書	出版済み	
Hirai, M., Livelihood, land use and wild fruit ecology in the South Eastern Cameroon Forest: The case of Baka hunter-gatherers and the Konabembe agriculturalists, Progress Report 2013, FOSAS, 205-225.	年次報告書	出版済み	
Toda, M., Peoples and social organizations in the study area (Gribe), southeastern Cameroon, Progress Report 2013, FOSAS, 295-314.	年次報告書	出版済み	

著作物数 5 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

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
インターロック式圧縮ブロック工法による住居建設説明会 (安田専門家、フォアホーム博士)	MANUEL DE CONSTRUCTION DE LA MAISON ECONOMIQUE EN TERRE	Adom, Gribe村のステーション建設に用いられたインターロック式圧縮ブロック工法は現地に応じた技術としての普及可能性をもっているため、10月3日JICAカメルーン事務所において安田専門家が講演をおこなった。各省庁、大学などから約30名の参加者があり、活発な質疑が行われた。

VI(2)(公開)学会発表

	国内	国際
招待講演 本プロジェクト期間累積件数	0	1
口頭発表 本プロジェクト期間累積件数	40	19
ポスター発表 本プロジェクト期間累積件数	3	3

①学会発表(相手側研究チームと連名のもののみ)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の	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
2014	国際学会	Shibata, M., Sugihara, S., Mvondo Ze A., Araki, S., Funakawa, S., June 2014. "Soil nitrogen fluxes in the soil profile under tropical seasonal forests of Cameroon -a comparison of two forests under different soil pH conditions-." 20th World Congress of Soil Science, Proceeding, Jeju, Korea.		○	
2014	国内学会	柴田誠、杉原創、MvondoZe A、荒木茂、舟川晋也「カメルーン熱帯林根域における酸性フォスファターゼ活性の断面分布-窒素の吸収層位が異なる熱帯林における地域間比較-」日本土壌肥料学会、東京、2014年9月		○	
2014	国内学会	杉原創・柴田誠・MvondoZe A・荒木茂・舟川晋也 2014年「中央アフリカ・森林-サバンナ境界域におけるリン蓄積形態の植生間比較~POM分画法による炭素とリンの量的関係」日本土壌肥料学会、東京、2014年9月		○	
2014	国内学会	上田史織、渡邊哲弘、中尾淳、杉原創、Mvondo Ze A、舟川晋也 2014年「カメルーン火山帯の土壌における二次鉱物の分布」日本土壌肥料学会、東京、2014年9月		○	
2014	国内学会	杉原創・柴田誠・MvondoZe A・荒木茂・舟川晋也 2014年「アフリカ熱帯林域で休閑中に土壌炭素量が減少する理由の検討~下層植生に関するδ 13Cを用いた検討~」日本熱帯農業学会、福岡、2014年10月		○	
			0	5	0件

②学会発表(相手側研究チームと連名でないもの)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の	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
2014	国内学会	Sarr P.S.(京都大学), Araki S.(京都大学), Akiyo S.(京都大学). Cassava production in Cameroon: present state and perspectives. 日本アフリカ学会、京都、5月24、25日、2014.		○	
2014	国内学会	荒木茂、浅野史代、塩谷暁代、パバ・サリオウ、安田治文、2015. 持続的農村開発モデルの構築に向けて:カメルーン森林-サバンナ持続性プロジェクトの現場から、日本アフリカ学会第51回学術大会、2014年5月23-25日、於:京都大学. 研究発表要旨集, 78.		○	
2014	国際学会	Yasuoka, H. (Hosei Univ.) "Legitimizing "wild" resource use in national parks, southeastern Cameroon". The 14th Congress of the International Society of Ethnobiology, Bumthang, Bhutan, June, 2014.		○	
2014	国内学会	荒木茂(京都大学)ほか「持続的農村開発モデルの構築に向けて-カメルーン森林-サバンナ持続性プロジェクトの現場から-」日本アフリカ学会第51回学術大会, 京都大学, 5月24日		○	
2014	国内学会	稲泉博己(東京農業大学)ほか「カメルーンにおけるキャッサバ加工品市場の現状-カメルーン森林-サバンナ持続性プロジェクトの現場から-」日本アフリカ学会第51回学術大会, 京都大学, 5月24日		○	
2014	国内学会	市川光雄(京都大学)「熱帯雨林保全と住民生活-カメルーンにおけるSATREPSの事例から(1)-」日本アフリカ学会第51回学術大会, 京都大学, 5月24日		○	
2014	国内学会	安岡宏和, カディリ・S・ボボ, トワ' O・カムゲン「カメルーン東南部における狩猟のサステナビリティ-カメルーンにおけるSATREPSの事例から(2)-」日本アフリカ学会第51回学術大会, 京都大学, 5月24日		○	
2014	国内学会	平井将公(京都大学)「カメルーン東南部における野生果実の結実生態と住民の生業-SATREPS/森林-サバンナ持続性プロジェクトの活動(3)-」日本アフリカ学会第51回学術大会, 京都大学, 5月24日		○	
2014	国内学会	戸田美佳子(京都大学)「森林資源をめぐる住民組織と農耕民=狩猟採集民関係-カメルーンにおけるSATREPSの事例から(4)-」日本アフリカ学会第51回学術大会, 京都大学, 5月24日		○	
2014	国内学会	平井将公(京都大学)「アフリカ熱帯雨林における野生果実種の結実フェノロジーと森林保全 -カメルーン東南部の事例-」第24回日本熱帯生態学会年次大会, 宇都宮大学, 6月15日		○	
			0	10	0件

VI(3) (特許出願した発明件数のみを公開し、他は非公開) 特許出願

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	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	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※
記載例	2012-123456	2012/4/1	○○○○						戦略太郎	○○大学 ◎◎研究 科△△専	PCT/JP2012/123456
No.1											
No.2											
No.3											

※関連する外国出願があれば、その出願番号を記入ください。

国内特許出願数 0
公開すべきでない特許出願数 0

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	その他 (出願取り下げ等についても、こちらに記載して下さい)	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※
記載例	PCT/JP2012/123456	2012/9/20	○○○○						戦略太郎	○○大学 ◎◎研究 科△△専	特願2010-123456
No.1											
No.2											
No.3											

※関連する国内出願があれば、その出願番号を記入ください。

外国特許出願数 0
公開すべきでない特許出願数 0

VI(5) (公開)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

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

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2014/10/3	インターロック式圧縮ブロック工法による住居建設説明会（安田専門家、フォアホーム博士）	JICAカメルーン事務所	30名	MINRESI、MIPROMALO、UNDP、UNESCO、UNICEF、UNHCR、ヤウンデ建築大学、ヤウンデ公共事業大学他からの参加者による質疑、応答と普及にむけた討議。
2015/02/24-25	JST-JICA/SATREPS PROJECT (FOSAS) Workshop	カメルーン	90名	日本・カメルーン研究者によるプロジェクト成果報告

②合同調整委員会開催記録（開催日、出席者、議題、協議概要等）

年月日	出席者	議題	概要
2015/4/1	合同調整委員会メンバー	2014年度活動報告 2014年度決算報告 2015年度メンバー登録承認 2015年度活動計画承認	

JST成果目標シート

研究課題名	カメルーン熱帯雨林とその周辺地域における持続的生業戦略の確立と自然資源管理:地球規模課題と地域住民ニーズとの結合
研究代表者名(所属機関)	荒木 茂 (京都大学アフリカ地域研究資料センター 教授)
相手国名/主要相手国研究機関	カメルーン共和国/国立農業開発研究所, ヤウンデI大学, チャン大学, ドゥアラ大学

付随的効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> ・湿潤帯アフリカ農村開発モデルの提出 ・小農キャッサバ生産への民間投資促進 ・未開発NTFPsの利用促進
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> ・アフリカ湿潤帯生態系の解明
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> ・ CamAfloraデータベースの作成 ・ 優良酵母、根粒菌の選抜 ・ ・ ・
世界で活躍できる日本人の育成	<ul style="list-style-type: none"> ・ ポスドク研究員雇用によるキャリアディベロプメント促進 ・ インターンシップ、フィールドスクールとしての施設利用 ・
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場適応技術による農村インフラ開発促進(日・カNGO) ・ ・
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> ・ Annual Progress Reports (3) ・ African Study Monographs出版(2) ・ 住宅建設マニュアル ・ 在来醸造法改良ハンドブック ・ 査読投稿論文 ・ 国際シンポ準備のための論文集作成(1)

JST上位目標

森林帯やサバンナに居住する農耕民や狩猟採集農民が持続的な環境利用と生業のシステムを確立する

森林帯およびサバンナにおける持続的な土地利用や環境保全の方法が確立される

JSTプロジェクト目標

コンゴ盆地広域の森林帯とその周辺地域における持続的な土地利用と環境保全の方法が示される

