

地球規模課題対応国際科学技術協力

(環境・エネルギー研究分野「地球規模の環境課題の解決に資する研究」領域)

野生生物と人間の共生を通じた熱帯林の生物多様性保全

(ガボン共和国)

平成 21 年度実施報告書

代表者：山極 壽一

京都大学・大学院理学研究科・教授

<平成 20 年度採択>

1. プロジェクト全体の実施概要

本研究プロジェクトは、生物多様性が高く固有種が多いガボン共和国ムカラバ国立公園で京都大学が蓄積してきた調査研究の実績を生かしつつ、熱帯林生態系の保全技術の創出、人と自然の適正な接触による環境保全型観光事業の創出を目的とする。今年度はその立ち上げのために、1) ガボンの熱帯生態研究所内に獣医学および遺伝子分析のための実験室を設立する計画を、当研究所の Philippe Mbehang 主任研究員を日本へ招へいし、日本側代表者と分担者がガボンの類似した実験施設である国際医学研究所とガボン保健科学大学を訪問して検討するとともに、2) ガボンで生態研究とエコツーリズムを実施しているロペ国立公園を両国の代表者と分担者が視察して、フィールドステーションの建設計画や地元ガイド養成計画を練り、3) 両国の研究者が協力してムカラバ国立公園で獣医学的調査と生物多様性に関する総合調査を実施した。フィールドステーションにおける調査補助員の雇用も熱帯生態研究所との合意のもとに確定し、調査研究は予定通り順調に開始したと考えている。獣医学的調査ではすでに、培養法を用いた検索を開発して、世界で初めて野生ゴリラの腸内細菌を単離することに成功している。また、人付けが成功したゴリラの生態や行動の新しい発見についても国際シンポジウムに発表したり、国際誌に論文を投稿したりするなど着々と成果を公表している。今後調査が軌道に乗れば、来年度は当初の計画通りムカラバ国立公園の生態系の特徴を把握し、ガボン側研究者の育成やエコツーリズムのための人材育成を開始できると見込んでいる。

2. 研究グループ別の実施内容

京都大学グループ

①研究のねらい

生物多様性の保全とエコツーリズムの実施、持続的な環境利用のための基礎研究を目的とする。

②研究実施方法

まず、ムカラバ国立公園に生息する動植物の種類と現存量に関する調査を実施し、その中でこの生態系を代表すると思われる標徴種を選定する。また、標徴種の遺伝的多様性を分析し、主として大型哺乳類と霊長類の生物間相互作用に関する調査を行って、優先的に保全すべき種と生態系を特定するとともに生態系マップを作成する。これまで人付けを続けてきたゴリラの1群に加えて新たに他のゴリラ1群、チンパンジーの1群を人付けし、これらの群れの遊動域に共存する他の霊長類も人付けする。人付け作業と平行して、遊動域内にネイチャートレイルを設定し、ムカラバ国立公園の動植物を科学的に解説するガイドブックやエコツーリズムのメニューを作成するとともに、エコツーリズムのガイドを養成する。さらに、国立公園に隣接する3村の地域住民による資源利用について調査を実施し、自然資源の持続的利用について検討するとともに住民に対する環境教育を実施することになっている。

③当初の計画（全体計画）に対する現在の進捗状況

今年度の実施目標として、1) ガボンの熱帯生態研究所に遺伝子解析や予備分析の可能な実験室を立ち上げ、必要な機材を購入する、2) ムカラバ国立公園の最寄の都市チバンガに森林経済省と国立公園局との合同事務所を構えて協力体制の強化をはかり、公園にフィールドステーションを設立するための準備を整え、公園内に生息する大型哺乳類、とくに霊長類の遺伝的多様性に関する試料収集とその分析

を実施する、3) 国立公園に隣接する3つの村で社会経済調査を継続的に実施する、という3項目を立てた。これらの目標はそれぞれ順調に達成されつつある。

まず1) については、7月にガボンの熱帯生態研究所のPhilippe Mbehang 主任研究員を日本へ招へいし、日本側の代表者や分担者と会議を重ね、京都大学理学研究科、京都府立大学生命環境科学研究科、京都大学アジア・アフリカ地域研究研究科、京都大学附属博物館、京都大学霊長類研究所、地球総合人間学研究所などを視察して予定される実験室の規模と設備について検討した。さらに、9月には代表者の山極寿一、分担者の井上英治、ガボン熱帯生態研究所のChristiane Atteke 副所長、Philippe Mbehang 主任研究員でフランスビルにある国際医学研究所、リーブルビルにあるガボン医科大学を訪問し、設備を視察した他、必要な機材や薬品等を購入し維持するために必要な情報を得た。また、10月には分担者の牛田一成が熱帯生態研究所の実験施設を訪問し、必要な設備について検討した。すでに熱帯生態研究所内に実験室はできており、設備を導入するばかりとなっているが、排水等に問題があるため、いくつか追加の工事を行っている。設備については発注する品目について確定し、JICAの調整員が赴任しだいで競争入札にかける予定である。

2) については、10月からポスドク研究員の松浦直毅、12月から教務補佐員の安藤智恵子を現地へ派遣し、チバングに森林経済省や国立公園局との合同事務所を構える計画を進めている。すでに事務所の建物は確定している。また、当初の計画通り、これまでに人付けしたゴリラの1群に加えて、別のゴリラ1群とチンパンジーの1群の動きをモニターし人付けを開始した。フィールドステーションを建設する土地を村と話し合っ決定し、その設計図を製作中である。9月から11月にかけて分担者の井上英治がムカラバで大型哺乳類の予備調査を行い、糞から採取したDNA試料を日本へ持ち帰り、現在分析している。

3) については、これまで公園周辺の3つの村で社会経済学的調査を行ってきたポスドク研究員の松浦直毅が、同じ方法で調査を継続している。今年度はさらに新しい調査法を導入して住民の自然観や保護意識についても調査を行っている。

④カウンターパートへの技術移転の状況（日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む）
ガボン熱帯生態研究所グループの項目に記載。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況（あれば）

中部学院大学グループ

①研究のねらい

気象、植物のフェノロジー、科学的エコツーリズム、環境教育のための基礎研究を目的とする。

②研究実施方法

まず、ムカラバ国立公園の植生図とGISデータをもとに公園内の植生についてその季節変動や年変動をモニタリングする方法を考案し、雨量、気温、日射量を毎日測定して気象や植生の特徴を分析する。また、この国立公園の動植物を代表する生態系を特定し、それを科学的に解説できるようなネイチャートレイルを設定し、エコツーリズムに適切な生態系マップやガイドブックを作成して、博物館活動やエコツーリズムに従事できる人材を育成する。また、博物館活動を通じて地域住民の環境教育を実施することになっている。

③当初の計画（全体計画）に対する現在の進捗状況

本年度の実施目標として、1) ムカラバ国立公園で動植物の種類と生息数に関する総合調査を実施し、

重要な生態系の概要を把握する、2) 公園の植生図をランドサット映像を元に作成し、GIS データと組み合わせる方法を確立する、3) 気象観測のデータと植物のフェノロジーの資料を収集し、分析して他の熱帯林地帯と比較する、という3項目を立てた。当初の目標は順調に達成されている。1) については、分担者の竹ノ下祐二が8月から9月にかけてムカラバ国立公園で予備調査を行い、チンパンジー、ゴリラをはじめゾウなどの大型哺乳類の調査方法を検討した。その際、これまでにまだほとんど野生の生態について調べられていないマンドリルが調査地を遊動していることが判明した。また、WWF-Gabon と総合調査の実施について協議し、これまでガボンやその他のアフリカ地域で行われている大型哺乳類の調査法との統一やデータ分析の方法について協議した。2010年の2-3月に日本側の研究者(竹ノ下祐二、藤田志歩、安藤智恵子)とガボン熱帯生態研究所の研究者(Ludovic Ngok, Phillipe Mbehang, Patrice Makouloutou, Francois Mavoungou, Etienne Akomo)らとムカラバ国立公園で最初の総合調査を実施し、その後2か月おきにモニタリング調査を実施して生態系の特徴を解明することになっている。

2) については、10-11月にフランス自然史博物館のMarcel Hladik 教授とAnnette Hladik 主任研究員を日本へ招へいし、ランドサット映像を利用して植生を把握する方法や植物資料の管理・分析の方法について助言を得て検討した。両氏はこれまでガボン中央部のマコクで熱帯植物の生態とその利用法について調査を行っており、貴重な資料を収集している。その研究について講演してもらうためにシンポジウムを開催し、アフリカの熱帯林生態系の特性と霊長類や人類の植物利用、食性について重要な知見を得た。今回購入した植生分析用機器によってムカラバ国立公園の植生図をランドサット映像、GIS データと組み合わせることに取り組んでいる。

3) については、これまで行ってきた気象観測と植物のフェノロジー調査を継続している。最高気温、最低気温、雨量を日々観測し、月2回、5本のトランセクトで落下果実の種類と量についてモニターしている。これまでの資料はすでに論文としてまとめているが(Takenoshita et al., 2008, African Study Monographs)、代表者の山極が長期調査を継続してきたコンゴ民主共和国のカフジと比較して分析中である。また、2010年9月に開催される第23回国際霊長類学会で、類人猿が生息する熱帯林間の気象、植物のフェノロジー、類人猿の生態を比較するシンポジウムを企画し採択されている。このシンポジウムで広範な比較を行い、それを公表するつもりである。

2-3月に行う総合調査ではガボン側の研究者や地元の住民をなるべく多く参加させ、調査法や分析法、機材や資料の扱い方について実習を行い、生態系のモニタリングシステムについて理解を深めたいと考えている。

④カウンターパートへの技術移転の状況(日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む)ガボン熱帯生態研究所グループの項目に記載。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況(あれば)特になし。

山口大学グループ

①研究のねらい

野生動物と人間との接触状況に関する基礎研究を目的とする。

②研究実施方法

まず、ムカラバ国立公園における野生動物と人との安全な接触と適切なエコツアーの実施を図るために、人獣共通な病気の感染が危惧される霊長類を中心とした大型哺乳類と人間との接触状況に関する調査を行い、とくにエコツアーの主たる対象となっている類人猿の細菌、寄生虫、ウイルスに関

する調査をガボン熱帯生態研究所との緊密な協力の下に実施する。病原体の調査は京都府立大学生命環境科学研究科の牛田一成教授と協力して行うほか、人の感染症についてはガボンのフランスビル国際医学研究所の協力を得る。調査法や分析法についてはガボンから若い世代の研究者を日本へ招へいして研修し、野生動物と人間との安全で豊かな接触方法について検討し提案する。これらの研究成果は、エコツーリズムのガイドブックに記載することになっている。

③当初の計画（全体計画）に対する現在の進捗状況

本年度の実施目標として、1) ガボンの熱帯生態研究所に獣医学のための実験室を立ち上げ、寄生虫や病理学の分析に必要な機器を整備する、2) フランスビルにある国際医学研究所との協力体制を進め、国立公園周辺における人獣共通感染症に対する分析と対策について協議する、3) 保護区内外での野生動物と人間との接触状況に関する調査を行い、糞その他の資料を収集して分析を開始する、という3項目を立てた。1) については、すでにガボン側と協議を終え、実験室を整備中であり、必要な機器や薬品を購入する準備を整えた。後は JICA の調整員が赴任すれば、競争入札にかけるだけになっている。

2) については、分担者の藤田志歩が、8月のウガンダで行われた類人猿の健康と病気に関するワークショップに出席し、ムカラバ国立公園で調査したゴリラの糞中のストレスホルモン（コルチゾル）の変動について発表したほか、今後このプロジェクトを進めていく上で貴重な情報を得るとともに研究者との間でネットワークを構築した。この際、ガボンのフランスビルにある国際医学研究所の Trish Reed 研究員と協議して今後の協力体制について話し合いをもった。さらに、9月には前述したように、日本側の研究者とガボンの熱帯生態研究所の研究者が同研究所を訪問して、実験室の設備やその維持方法について助言を得て、今後の協力体制について確約を得ている。

3) については、10-11月に分担者の牛田一成がガボンへ出張して、熱帯生態研究所の Philippe Mbehang 主任研究員、Patrice Makouloutou 研究員、Etienne Akomo 研究員らとともにムカラバ国立公園で調査を行い、ゴリラや他の野生動物の糞試料から *Bidfidobacterium*（ビフィズス菌）を単離した。これらの試料は現在日本へ持ち帰って、京都府立大学で分析中であるが、すでに培養法を用いた検索法を開発して、世界で初めてゴリラの腸内細菌の単離に成功している。12月には分担者の藤田志歩が Philippe Mbehang 主任研究員らとともにムカラバ国立公園で調査を行い、類人猿の糞試料から寄生虫の試料を収集し、人付けしたゴリラの糞からストレスホルモンを抽出して分析した。

日本に持ち帰った試料については、京都府立大学と山口大学で分析を進めるとともに、来年度ガボンから招へいするガボン側研究者の研修の際に用いることにしている。また、藤田と Mbehang は 2010 年 9 月に京都で行われる第 23 回国際霊長類学会で、今年度得られた研究成果について発表することになっている。

④カウンターパートへの技術移転の状況（日本側および相手国側と相互に交換された技術情報を含む）
ガボン熱帯生態研究所グループの項目に記載。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況（あれば）
特になし。

ガボン熱帯生態研究所グループ

①研究のねらい

生物多様性に関する基礎研究および野生動物と人との感染症や安全な接触方法についての研究を目的とする。

②研究実施方法

まず、京都大学を始めとする3つの日本の研究機関と協力して、ムカラバ国立公園における動植物の種類や現存量に関する調査を実施するほか、各生態系標徴種を選定してその遺伝的多様性を分析し、生態系マップやエコツーリズムのガイドブックを作成する。フィールドラボを駆使して野生動物、とくに類人猿の寄生虫や病態について調査するほか、人獣共通感染症について調査を実施する。公園に隣接する3村の自然資源利用や社会経済的な調査を行い、持続的な環境利用や環境教育に適切な博物館活動を提案する。エコツーリズムの運用に必要なネイチャートレイルを作成し、人材を育て、国立公園の適切な管理方法を科学的視点に立って提案する。そのために必要な科学技術や知識の習得を図るため、若い世代の研究者を日本へ派遣して短期間研修させることにしている。

③当初の計画（全体計画）に対する現在の進捗状況

本年度の実施目標として、1) ガボンの熱帯生態研究所に獣医学的分析や遺伝子解析の可能な実験室を立ち上げ、必要な機材を整備する、2) ムカラバ国立公園にフィールドステーションを設立するための準備を整え、3) 熱帯生態研究所とその関連する研究機関から研究者を募り、ムカラバ国立公園内の動植物相に関する総合調査を実施する、4) 公園内外で野生動物と人間との接触に関するデータを収集し、国立公園に隣接する3つの村で社会経済調査を継続的に実施する、5) 収集した糞の試料から獣医学的分析や遺伝解析を行う、という5つの項目を立てた。

1) については、すでに実験室になる部屋を用意し、必要な工事を終えようとしているところである。必要な機材については日本側と討議を終えて品目を確定し、導入する準備は整っている。

2) については、ムカラバ国立公園の周辺にある3村の代表者と話し合っ、フィールドステーションを建設する土地を確定し、その借り受けについて合意した。日本側とフィールドステーションの設計図を作成中である。

3) については、熱帯生態研究の研究者を動員し、日本側研究者の参加を受けて2-3月にムカラバ国立公園の総合調査を実施する。

4) については、日本から派遣されたポスドク研究員と熱帯生態研究所の Paulin Kiallo 研究員が協力して野生動物と地域住民との接触や、社会経済調査を3村で実施している。

5) については、Philippe Mbehang 主任研究員と Patrice Makouloutou 研究員が、日本から派遣された井上英治、牛田一成、藤田志歩の各分担者とムカラバ国立公園で調査を行い、DNA 試料や獣医学的試料を収集した。今後さらに試料を増やし、両研究員が来年度日本で研修を行う際に持って行って分析することを予定している。

実験室への機材の導入が遅れているほかは、当初の予定通り進んでいる。

3. 成果発表等

(1) 原著論文：国内2件、国際4件

山極寿一, 2009. 「ゴリラをめぐる動物観の変遷と保護活動」、ヒトと動物の関係学会誌, 23: 9-15.

山極寿一, 2010. 「ヒト科霊長類の進化と社会生態学的多様性」、学術の動向, 15(3): 82-90.

Matsuura B (2009) Visiting patterns of two sedentarized Central African hunter-gatherers: comparison of the Babongo in Gabon and the Baka in Cameroon. African Study Monographs 30: 137-159.

Yamagiwa J, Kahekwa J, Basabose AK (2009) Infanticide and social flexibility in the genus *Gorilla*.

Primates 50: 293-303.

Yamagiwa J, Basabose AK (2009) Fallback foods and dietary partitioning among *Pan* and *Gorilla*.
Am J Phys Anthropol 140: 739-750. in press

Ushida K, Uwatoko Y, Adachi Y, Soumah AG, Matsuzawa T. (2010) Isolation of Bifidobacteria from feces of chimpanzees in the wild. J Gen Appl Microbiol 56 (1):57-60

(2) 特許出願：0 件

4. プロジェクト実施体制

(1) 京都大学グループ (生物多様性の保全とエコツーリズムの実施、持続的な環境利用のための基礎研究)

① 研究グループリーダー： 山極 寿一 (京都大学・大学院理学研究科・教授)

② 研究項目

ムカラバ国立公園に生息する動植物の種類と現存量に関する調査を実施し、その中でこの生態系を代表すると思われる標徴種を選定する。また、標徴種の遺伝的多様性を分析し、主として大型哺乳類と霊長類の生物間相互作用に関する調査を行って、優先的に保全すべき種と生態系を特定するとともに生態系マップを作成する。これまで人付けを続けてきたゴリラの1群に加えて新たに他のゴリラ1群、チンパンジーの1群を人付けし、これらの群れの遊動域に共存する他の霊長類も人付けする。人付け作業と平行して、遊動域内にネイチャートレイルを設定し、ムカラバ国立公園の動植物を科学的に解説するガイドブックやエコツーリズムのメニューを作成するとともに、エコツーリズムのガイドを養成する。さらに、国立公園に隣接する3村の地域住民による資源利用について調査を実施し、自然資源の持続的利用について検討するとともに住民に対する環境教育を実施する。

(2) 中部学院大学グループ (気象、植物のフェノロジー、科学的エコツーリズム、環境教育のための基礎研究)

① 研究グループリーダー：竹ノ下 祐二 (中部学院大学・准教授)

② 研究項目

ムカラバ国立公園の植生図と GIS データをもとに公園内の植生についてその季節変動や年変動をモニタリングする方法を考案し、雨量、気温、日射量を毎日測定して気象や植生の特徴を分析する。また、この国立公園の動植物を代表する生態系を特定し、それを化学的科学的に解説できるようなネイチャートレイルを設定し、エコツーリズムに適切な生態系マップやガイドブックを作成して、博物館活動やエコツーリズムに従事できる人材を育成する。また、博物館活動を通じて地域住民の環境教育を実施する。

(3) 山口大学グループ (野生動物と人間との接触状況に関する基礎研究)

① 研究グループリーダー：藤田 志歩 (山口大学・助教)

② 研究項目

ムカラバ国立公園における野生動物と人との安全な接触と適切なエコツーリズムの実施を図るために、人獣共通な病気の感染が危惧される霊長類を中心とした大型哺乳類と人間との接触状況に関する調査を行い、とくにエコツーリズムの主たる対象となっている類人猿の細菌、寄生虫、ウイルスに関する調査をガボン熱帯生態研究所との緊密な協力の下に実施する。病原体の調査は京都府立大学生命環境科学研究科の牛田一成教授と協力して行うほか、人の感染症についてはガボンのフランスビル国際医学研究所の協力を得る。調査法や分析法についてはガボンから若い世代の研究者を日本へ招へいして研修し、野生動物と人間との安全で豊かな接触方法について検討し提案する。これらの研究成果は、エコツーリズムのガイドブックに記載する。

以上