

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)

平成 24 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の概要

本研究プロジェクトは、生物多様性が高く固有種の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、ムカラバ国立公園の最寄りの都市チバンガに設立した本プロジェクトの連絡室へ教務補佐員を派遣して、森林省、国立公園局、WWF などとの連絡体制を強化し活用するとともに、フィールド・ステーションの建設を開始した。5月からはポスドク研究員2名、分担者3名を派遣して中大型哺乳類の生息状況に関するモニタリング、類人猿の人付けと生態・行動調査、を実施し、センサーカメラを用いて各種哺乳類の同定と出現頻度を調査した。ガボンからも3人の研究者が参加して、DNA 試料や寄生虫、ウィルス、ストレスホルモンに関する試料を収集して共同で分析した。5月と6月にガボン人研究者を日本へ招聘して研究セミナーを実施したほか、日本アフリカ学会学術大会への参加や、屋久島における生物多様性保全とエコツーリズムの取り組みの視察を通じて、研究協力体制を強化した。8月にはガボンの熱帯生態研究所で研究発表会を開催し、この様子はガボンの新聞やテレビで報道され、本プロジェクトの活動は11月に科学技術開発省の奨励賞に選ばれた。また、11月から12月にかけてガボンの大学の修士課程に在学する3人の学生を日本へ招へいし、霊長類学の調査法を研修させるとともに博士研究へ向けてのフィールドワークと論文制作へ向けて指導を行った。2月にはコンゴ民主共和国のカフジ・ビエガ国立公園でゴリラツアーのガイド研修を行っている John Kahekwa 氏をガボンへ招へいし、ムカラバ国立公園でゴリラツアーのガイド研修を実施した。ガボン政府はエコツーリズムをベースにした保全事業の推進を将来の重要な国家政策を見なしており、科学技術開発省の熱帯生態研究所にも日本人研究者と協力してこれらの研究を実施する博士の学位をもつ若い研究者がそろっている。日本の高い知識と技術を投入して研究協力を行うために機は熟していると考えられる。本研究プロジェクトによってこれまでにない熱帯林保護区の科学的な保全・管理方法を立案することができれば、他の熱帯林諸国にも普及していく可能性が高く、地球規模の重要課題である熱帯林の保全を日本の主導によって大きく前進させることができると期待される。

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としている。

③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

今年度の実施目標として、1) 昨年度に選定したムカラバ国立公園の生態系を代表する哺乳類として昨年度選定した標徴種について、その分布や相対密度を明らかにする、2) 標徴種の生態や行動域と餌資源となる果実の季節変動を調査する、3) 標徴種の遺伝的多様性や人付けしているゴリラの集団の血縁構造を明らかにする、4) エコツーリズムを行なうために新しいゴリラの群れを人付けし、継続的にチンパンジーの人付けを行うとともに、現地で類人猿のエコツーリズムのガイドに必要な知識と技術を研修する、5) 国立公園に隣接する村で社会経済調査を継続的に実施し、獣害対策と持続的環境利用法を検討する、という4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) は5月からポスドク研究員の中島啓裕らを派遣し、昨年度に実施した哺乳類に関するインベントリー調査およびその際に設置したカメラトラップ調査(現在継続中)の資料をガボン人研究者と分析し、対象区域内の地上性哺乳類の種リストを作成して標徴種の相対密度、分布を明らかにした。その結果、ムカラバ国立公園は、他の中央アフリカの熱帯雨林と比べて、①大型動物、特に類人猿2種、ゾウ、ダイカー類の生息密度が非常に高いこと、②霊長類の種構成が特徴的であること(特に地上性オナガザル亜科2種の共存と葉食性コロブス属の不在)が確認された。各種が果たしていると考えられる生態的機能の重要性(特に森林の維持に不可欠な種子散布者としての機能)も含めて検討した結果、上記の動物群が標徴種にするのにふさわしいと見なした。これらの結果をガボン人研究者と分担執筆して報告書にまとめ、ガボンの各省庁に提出した。

2) については、6月から派遣した中部学院大チームの竹ノ下祐二、ポスドク研究員の岩田有史、寺田佐恵子らと協力して、これら標徴動物種と植物の間の種間相互作用を解明するための調査を行った。果実フェノロジー調査を継続して行い、標徴動物種の餌資源となる果実の資源量の季節変動をモニタリングした。同時に、赤外線センサーカメラを用いて、標徴動物種の遊動パターンを明らかにし、これらの動物の遊動の鍵となっている果実樹種(植物側の表徴種)を特定するためのデータを取得した。広域を遊動するマンドリルについては今回発信機を装着することはできなかったが、大学院生の本郷峻によって辛抱強く追跡を重ね、その生態が徐々に明らかにされつつある。ニシローランドゴリラの単独オスについてはこれまでほとんど調査が行われていなかったが、大学院生の坪川桂子の調査でその生態や行動の分析が進み、日遊動距離が群れよりも短く、果実が豊富な時期には短くなることや、他の単独オスとの遭遇によって日遊動距離が長くなることなど、新しい発見をすることができた。

3) の遺伝子試料の解析は、10月より京都大学の博士課程に入学した Etienne Akomo Okoue とともに実施しており、ダイカーの遺伝的多様性を調べるマーカーの整備を進めている。これまで、新たに9マーカーを開発し、論文にまとめた。標徴種に選定されたチンパンジーやゾウについては、実験の系を整えて、ベースキャンプ周辺を利用するチンパンジー14個体分、ゾウ27個体分の遺伝子プロフィールを作成した。ゴリラの糞から抽出したDNA試料を用いて、遺伝構造の詳細な分析を行ない、人づけされている集団の血縁構造を推定した。また、人づけされている集団の周辺から採集したゴリラの糞試料を分析し、先行研究と異なり、オスが遠くへ分散していることを示唆する結果を得た。

4) については、4月に派遣した教務補佐員の安藤智恵子と岩田を中心に、新しいゴリラの群れを人付けしている。ベースキャンプとは別のキャンプ地を設けて補助員を常駐させ、継続して追跡できるまでになっている。さらに、以前単独生活をしていたオスに、人付けされた群れからメスが加わって新しい群れを作っており、この群れも人付けできる対象となっている。ゴリラを対象とするエコツーリズム

を開始するには複数群の人付けが不可欠であるが、その目標が順調に達成されつつあると考えている。また、チンパンジーは哺乳類調査のために設定したカメラトラップの資料分析から、ドゥドゥ山に高密度に生息していることが判明した。そこで、ドゥドゥ山に設営したキャンプ地を中心にチンパンジーの人付けを図ることにした。チンパンジーやオナガザル科のサルの人付けと調査を推進するために、11月から12月にかけてガボンの大学の修士課程に在学する3人の学生を日本へ招へいし、霊長類学の調査法を研修させるとともに博士研究へ向けてのフィールドワークと論文制作へ向けて指導を行った。また、2月には代表者の山極寿一を現地へ派遣し、これらの学生たちのフィールドワークを指導した。さらに、2月から3月にかけて、コンゴ民主共和国のカフジ・ビエガ国立公園でゴリラツアーのガイド研修を行っている John Kahekwa をガボンへ招へいし、ムカラバ国立公園でゴリラツアーのガイド研修を実施した。

5) については、5月から6月にガボン人文科学研究所研究員の Guy-Max Moussavou を日本へ招聘し、静岡県立大学で研究セミナーを実施したほか、日本アフリカ学会学術大会への参加や、屋久島における生物多様性保全とエコツーリズムの取り組みの視察を通じて、研究協力体制を強化した。また、8～9月には分担者の松浦直毅を派遣し、Moussavou と協力して住民の資源利用調査と獣害調査を継続して実施し、村落開発のためのマイクロプロジェクトとして、共同プランテーションに着手するとともに、食料生産や民芸品作成のための住民グループの設立を計画した。現在、マイクロプロジェクトの実施過程についての調査と、社会経済的効果の検証を進めているところである。

こうしたこれまでの研究成果を現地へ普及するため、8月にガボンの熱帯生態研究所で研究発表会を開催し、この様子はガボンの新聞やテレビで報道された。本プロジェクトの活動は11月に科学技術開発省の奨励賞に選ばれている。またこれまでの研究成果は、7月の日本霊長類学会や8月の国際霊長類学会で発表するとともに、国際学術誌に投稿中である。

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)

哺乳類のインベントリ調査およびその際に設置したカメラトラップ調査による資料をまとめるために、統計ソフトやGISソフトを使用した分析方法を指導した。

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)

2月にガボンの国立公園局(ANPN)と話し合いをもった結果、われわれのプロジェクトにANPNが立てたムカラバ国立公園管理計画にそった運用の要請があった。また、エコツーリズムに対する強い期待が寄せられ、とくにゴリラを対象としたエコツーリズムのなるべく早い開始を要請された。その要請にこたえるため、来年度はANPNからも日本で実施するエコツーリズムの研修に招へいし、早い時期にその開始へ向けてガボンの関係機関と調整を図ることになった。

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

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。

③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

本年度は、実施目標として、1)ムカラバ国立公園の生態系を特徴づける植物のインベントリーと、哺乳類の標徴種が利用する植物のフェノロジー調査を継続して実施し、2)植生図を地形に合わせて作成して生態系マップやガイドマップを作成し、3)博物館活動や環境教育に関わる研修を実施する、という3つを掲げた。当初の目標はおおむね順調に達成されている。

まず1)に関しては、分担者の竹ノ下祐二が中心となって統計ソフトやGISソフトを使用した分析方法を適用し、報告書の方針を決定した。5月に派遣したポスドクの岩田有史が京大チームの中島と協力して対象区域内の地上性哺乳類の種リストと相対密度、分布を明らかにし、昨年度に設定したトランセクトと方形区を利用して樹木に関するインベントリー調査を実施し、ほぼ種同定を終えた。また、プロジェクト開始以前から最高気温、最低気温、雨量を日々観測し、調査地に5本のトランセクトを設置して月に2回主要樹木の落下果実センサスを実施しており、気象観測と果実フェノロジー調査を継続している。

2)に関しては、昨年度に購入した高解像度衛星画像の地形補正、オルソ補正を行い精度を高め、その画像をもとにプロジェクト対象地域のベースマップ作成に着手した。これをもとに、エコツーリズムに用いるネイチャートレイルの候補地を考案中であり、3)の研修に用いるガイドブックの草稿をガボン人研究者や村人といっしょに検討している。

3)を実行するために、コンゴ民主共和国でゴリラツアーのガイド研修を行ってきた前述の John Kahekwa をムカラバ国立公園に招へいして、ゴリラの調査に関わってきた調査補助員にエコツーリズムに必要な知識と技術について研修を行った。岩田は Kahekwa と協力して村人を対象に環境教育や自然資源の持続的利用に関するセミナーを開催し、エコツーリズムに地元の人々が参加する重要性を説いた。

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)

ゴリラツアーに必要な知識と技術、それにエコツーリズムに地元住民が参加するに当たって、地元のNGOを設立する方法とその運用に仕方をコンゴ民主共和国から招へいした John Kahekwa が指導した。

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)

鹿児島大学グループ

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や山口大学との緊密な協力の下に実施する。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。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設置した獣医学的解析のための実験室の整備を進める、2) 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引き続き行う、という2項目を立てた。当初の目標はおおむね順調に達成されている。

1) については、今年度あらたに分析機器が調達され、とくにオートクレーブが納入されたことにより、安全に廃棄物処理を行うことが可能になった。

2) については、8月に協力者の牛田一成、10月に大学院生の土田さやかを派遣して Philippe Mbehang 研究員とともにゾウや霊長類の糞便試料から単離した細菌について同定作業を実施した。ビフィズス菌1種は新種の可能性が高く、その亜種も同定し、理化学研究所に寄託を実施した。この結果は2月に記者発表し、各社新聞に取り上げられて報道された。乳酸桿菌は、亜種レベルで新規であることが判明した。また、次世代シーケンサーを用いた網羅的解析をゴリラ、チンパンジーおよびゾウ糞便試料に対して適用する方法論を確立した。16S rRNA 遺伝子を対象として、それぞれから約10万リードの配列情報を得て、それぞれから同定に有効な15000以上の配列を得た。また、次世代シーケンサーを用いた網羅的解析をゴリラ、チンパンジーおよびゾウ糞便試料に対して適用する方法論を確立した。病原体を検出するために、16S に限定しない方法論を検討した。人への感染については、ムカラバ周辺の村人および研究者から多剤高度耐性菌を採取する作業を実施し、約10菌株の多剤耐性の細菌を単離することができた。

ムカラバのゴリラと地域住民の寄生虫感染症については、ガボン人研究者 Patrice Makouloutou (山口大学大学院博士課程) が主体となって解析を行い、保有寄生虫が明らかとなった。鞭虫および糞線虫はゴリラとヒトの両方の糞便から検出されたが、腸結節虫はゴリラのみから検出され、ヒトでは検出されなかった。この結果は3月に東京で開催された日本寄生虫学会で発表した。

10月には分担者の藤田志歩を派遣し、Chimène NZE 研究員とともに、人付けされたゴリラの群れのストレスレベルの経過とあらたに人付けを始めた群れのストレスレベルを糞中コルチゾール濃度により評価した。また、井上英治により開発された糞便 DNA 試料の個体識別法を用いて、個体レベルでのストレスレベルの分析が可能になった。

安全なエコツーリズムの実施へ向けて、こういった人獣共通感染症についての疫学調査、およびストレスレベルのモニタリングの結果を基に、野生動物への影響を最小限にする接触法を検討している。さらに、ムカラバの哺乳類と人との接触の歴史、現在の接触の様態を分析し、ムカラバ特有の問題点を抜き出して、安全な接触法を検討している。

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)

糞便試料の安全な採取方法をガボン人研究者に教育した。Chimène Nze Nkogue 研究員は来年度から鹿児島大学の大学院に留学が決定し、藤田のもとで研究を実施することになっている。

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)

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、エコツーリズムの実践へ向けた環境社会学的な研究を目的とする。

②研究実施方法

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立ち上げた実験室を活用し、獣医学的分析や遺伝子解析を開始する、2) ムカラバ国立公園にフィールドステーションを設立し、3) ムカラバ国立公園の生態系を代表する標徴種の遺伝的多様性に関する調査を実施する、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て獣医学的分析や遺伝解析を行うとともに、国立公園近隣の村で社会経済調査を継続的に実施する、という4つの項目を立てた。当初の目標は、フィールドステーションの建設が遅れていることを除き、おおむね順調に達成されている。

1) については、Philippe Mbehang 主任研究員、Etienne Akomo 研究員、Chimène Nze 研究員を中心にムカラバ国立公園で採集した試料の分析を開始している。まだ必要な備品をすべて調達できてはいないが、日本の3大学にある設備と連携して解析を進めている。山口大学の大学院博士課程に留学している Patrice Makouloutou はこの実験室と山口大学の設備を活用し、ムカラバのゴリラと地域住民から検出された寄生虫試料について形態学的同定と遺伝子解析を実施した。

2) については、フィールドステーションの土地使用に関する許可を取得して建設を開始したが、建築機材の搬入が難航している。夏までには完成する見込みで、ガボン国の関係省庁、在日本大使館や地元の知事や市長等を招へいして竣工式を催す予定にしている。

3) については、10月より京都大学の博士課程に入学した Etienne Akomo Okoue 研究員が分担者の井上英治や協力者の村山美穂とともに、ダイカーの遺伝的多様性を調べるマーカーを開発し、論文にまとめた。

4) については、Chimène Nze 研究員が分担者の藤田志歩とともにストレスホルモンの分析を進めている。Nze は来年度から鹿児島大学の大学院に留学が決まり、藤田のもとで博士号の取得を目指すことになった。また、Guy-Max Moussavou 研究員が分担者の松浦直毅と協力して野生動物と地域住民との接触や、社会経済調査を継続して実施している。環境教育プログラムの内容を考案する基礎資料として、地域住民の自然観・動物観や、実際に起きている野生動物と住民とのコンフリクトの現状を調査するとともに、地域住民主導で、年長者による口頭伝承の語りを中心とした地域行事を開催した。また、村落開発のためのマイクロプロジェクトとして、共同プランテーションに着手するとともに、食料生産や民芸品作成のための住民グループの設立を計画した。

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)

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)

2月にガボンの国立公園局(ANPN)と話し合いをもった結果、本プロジェクトにANPNが立てたムカラバ国立公園管理計画にそった運用の要請があった。また、エコツーリズムに対する強い期待が寄せられ、とくにゴリラ

を対象としたエコツーリズムのなるべく早い開始を要請された。その要請にこたえるため、来年度は ANPN、森林省、観光局等とエコツーリズムの実施に関する協議を重ねていくことになった。日本で実施するエコツーリズムの研修にも人材育成のために研究員を派遣する。

3. 成果発表等

(1) 原著論文発表

- ① 本年度発表総数(国内 3 件、国際 14 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 8 件、海外 28 件)
- ③ 論文詳細情報

Adenyo C, Hayano A, Inoue E, Kayang BB, Inoue-Murayama M. Development of microsatellite markers for grasscutter (*Thryonomys swinderianus*, RODENTIA) using next-generation sequencing technology. Conservation Genetics Resources, 4:1011-1014, 2012.

Akomo-Okoue EF, Inoue E, Adenyo C, Hayano A, Inoue-Murayama M. Development of microsatellite markers for blue duiker (*Cephalophus monticola*) using next-generation sequencing and cross-amplification in other duikers, in press

Bahaa-el-din L Henschel P, Aba'a R, Abernethy K, Bohm T, Bout N, Coad L, Head J, Inoue E, Lahm S, Lee ME, Maisels F, Rabanal L, Starkey M, Taylor G, Vanthomme H, Nakashima Y & Hunter L. Notes on the distribution and status of small carnivores in Gabon. Small Carnivore Conservation. in press.

Chan YC, Roos C, Inoue-Murayama M, Inoue E, Shih CC, Vigilant L. A comparative analysis of Y chromosome and mtDNA phylogenies of the Hylobates gibbons. BMC Evol Biol. 12:150, 2012.

Inoue E, Tashiro Y, Ogawa H, Inoue-Murayama M, Nishida T, Takenaka O.(2013) Gene flow and genetic diversity of chimpanzees in Tanzanian habitats. Primate Conservation 26: 67–74.

Ishizuka A, Tomizuka K, Aoki R, Nishijima T, Saito Y, Inoue R, Ushida K, Mawatari T, Ikeda T. (2012) Effects of administration of Bifidobacterium animalis subsp. lactis GCL2505 on defecation frequency and bifidobacterial microbiota composition in humans. J Biosci Bioeng. 113(5):587-91.

Ito H, Hayano A, Langenhorst T, Sakamoto H, Inoue-Murayama M. Using next generation sequencing to develop Microsatellite Markers for Endangered Grevy's Zebra (*Equus grevyi*). Conservation Genetics Resources, in press.

Nakahama N, Kaneko S, Hayano A, Isagi Y, Inoue-Murayama M, Tominaga T. Development of microsatellite markers for the endangered grassland species *Vincetoxicum pycnostelma* (Apocynaceae) by using next-generation sequencing technology. Conservation Genetics Resources, 669-671, 2012.

Nakashima Y, Jumrafiah A. S. Space use, habitat selection, and day-beds of the common palm civet (*Paradoxurus hermaphroditus*) in human-modified habitats in Sabah, Borneo. Journal of Mammalogy, in press.

Weiss, A., Inoue-Murayama, M., King, J. E., Adams, M. J., Matsuzawa, T. All too human? Chimpanzee and orang-utan personalities are not anthropomorphic projections. Animal Behaviour 83: 1355-1365, 2012.

Takahiro Segawa, Nozomu Takeuchi, Andres Rivera, Akinori Yamada, Yoshitaka Yoshimura, Gonzalo Barcaza, Kunio Shinbori, Hideaki Motoyama, Shiro Kohshima and Kazunari Ushida (2012). Distribution of antibiotic resistance genes in glacier environments. *Environ Microbiol Rep* doi:10.1111/1758-2229.12011

Takenaka A, Nakamura S, Mitsunaga F, Inoue-Murayama M, Udono T, Suryobroto B. Human-Specific SNP in Obesity Genes, Adrenergic Receptor Beta2 (ADRB2), Beta3 (ADRB3), and PPAR γ 2 (PPARG), during Primate Evolution. PLoS One. 7:e43461, 2012.

Weiss A, King JE, Inoue-Murayama M, Matsuzawa T, Oswald AJ. Evidence for a 'Midlife Crisis' in Great Apes Consistent with the U-Shape in Human Well-Being. PNAS 109:19949-52, 2012.

Yasui S, Konno A, Tanaka M, Idani G, Ludwig A, Lieckfeldt D, Inoue-Murayama M. Personality assessment and its association with genetic factors in captive Asian and African elephants . Zoo Biology in press.

伊藤英之、早野あづさ、坂本英房、井上-村山美穂. 絶滅危惧種グレビーシマウマにおける次世代シーケンサーを用いたマイクロサテライトマーカーの開発 DNA 多型 20: 26-29, 2012.

伊藤英之、Christopher Adenyo、吉川夏彦、村山美穂. 野生生物のマイクロサテライトマーカーの大量同定と保全への応用. 生物科学, in press. (招待論文)

牛田一成 (2012) 「食物繊維と大腸発酵」ルミナコイド研究 16(suppl A) 21-25

(2) 特許出願

- ① 本年度特許出願内訳(国内 0 件、海外 0 件、特許出願した発明数 0 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 0 件、海外 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名: 山極 寿一(京都大学・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名: 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) 鹿児島大学グループ(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名: 藤田 志歩(鹿児島大学・准教授)

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