

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究課題別終了時評価報告書

1. 研究課題名

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
(2009年9月－2014年8月)

2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：山極 寿一（京都大学・大学院理学研究科・教授）
2. 2. 相手側研究代表者：Alfred Ngomanda（熱帯生態研究所所長）

3. 研究概要

本研究は、国土の80%以上を森林が占めるガボン共和国(以下ガボン)のなかでも、特に固有種が多く、類人猿も生息する豊かな生物多様性を誇るムカラバ・ドウドゥ国立公園(Parc National de Moukalaba-Doudou、以下 PNMD)において、熱帯林の生態系、生物多様性を持続的に保全、活用するための、生態系メカニズムの研究、保全・管理技術、システムを開発することを目的としている。

保全、活用を持続的に推進していくためには、国および地元住民がインセンティブを持てることが重要であり、そのために地元住民の健康で安全な生活を保障しつつ経済的メリットをもたらす持続型の観光事業(エコツーリズム)の構築を目指し、そのための政策および実施方法を提案することも主要な目標のひとつにしている。エコツーリズムの導入や人と野生動物の共存のためには人獣共通感染症の防止が不可欠であり、本計画はその基盤となる調査と研究を盛り込み、人と野生動物が安全に接触し共存するためのモデルも提唱する。

具体的には、遺伝的多様性の分析を含む生態系メカニズムの研究、ゴリラなどの類人猿を人に慣れさせる人付け、人との接触による類人猿への病気感染、観光客のための動植物のガイドブックの作成やツアーガイドの養成、住民への環境教育、政府関係者への提言などを行い、生態系メカニズムの解明と共に科学的データに基づく住民参加による生態系・生物多様性の持続的管理手法を確立する。

4. 評価結果

総合評価 (A+：所期の計画をやや上回る取り組みがなされ、大きな成果を挙げた)

生物多様性の維持・保全と地域経済発展の両立を図ることを目標とした世界的に見てもユニークで先駆的な研究であり、大きな成果を上げた。

生物多様性の保全と利用、科学的知見に基づく住民参加型のエコツーリズムの開発という

課題の解決に向けて、霊長類学を中心として動植物学、細菌学、獣医学、社会学、生態学、分子生物学、人類学など各分野の研究者を組織し、精力的に本プロジェクトを推進されたことは高く評価できる。

熱帯雨林生態系のメカニズムと保全に関して、期待通りの成果を得ることができた。類人猿の行動に関する新たな知見が得られ、野生動物の疾病、人間との接触によるストレス等のリスク評価など、有用な知見が多く蓄積され、今後の適切なエコツーリズムを考える上で貴重な成果を提供している。

これまで困難であったニシローランドゴリラの人づけに成功したことで、ガボンにおけるゴリラを活用したエコツーリズムの可能性を大きく進展させた。また現地の社会経済調査を踏まえた地域住民参加型エコツーリズムの提案により、社会実装へ向けての基本的な枠組が提示された。これがプロジェクト終了後も順調に進展すれば、本研究成果は、ガボンのムカラバ・ドゥドゥ国立公園だけでなくアフリカにおけるエコツーリズムのモデルケースとなり得るもので、他の熱帯雨林地域の保全と観光開発に当初予想した以上のインパクトを与える貴重な成果として高く評価される。今後、日本ガボン両国の若手研究者が育ち、ガボンでの生態学、霊長類学、エコツーリズムなどが大きく進展することを期待する。

研究成果の発信も積極的に行われている。

一方、研究者の責任とはいえない部分が多いものの、リサーチステーションの建設が研究終了に間に合わなかったために、エコツーリズムの実践においてはやや立ち遅れた感はあるが、プロジェクト終了後も、JICAによる支援体制を継続させる体制を築くなど、社会実装に向けた努力は積極的に行われた。

リサーチステーションの完成により、これまでの活動が拡大されることを期待する。

以下に、評価項目における特筆すべき内容を列挙する。

4-1. 地球規模課題解決への貢献

【課題の重要性とプロジェクトの成果が課題解決に与える科学的・技術的インパクト】

熱帯雨林の生物多様性の保全と利用は、世界的に重要な課題であり、アフリカ大陸における生物多様性の減少も極めて深刻であるが、その実態および対策に関する十分なデータ、知見が得られていないのが実情である。

これに対し本プロジェクトでは、アフリカ熱帯雨林を特徴づけるガボンのムカラバ・ドゥドゥ国立公園において、その生物多様性を維持・保全しながら同時に地域の経済的発展を可能にするという目標を設定しており、これは世界的に見てもユニークで先駆的なものとして高く評価される。

その目標に沿って、熱帯雨林に生息する動植物を中心とした生態系および生物多様性の維持メカニズムの解明に取り組み、ゴリラやチンパンジーの行動に関する新知見、大型ほ乳類の遺伝情報など多くの新たな科学的知見を得た。

それとともに資源循環型／地域住民参加型のエコツーリズム開発のために、動物と人と

の接触によるゴリラのストレス評価や人獣共通感染症に関する基礎調査など、野生動物との接触法等の研究も進められた。このような科学的知見が有効に生かされ、安全で持続的なエコツーリズムの社会実装へ向けての基本的な枠組を提示できた功績は大きい。経済的インセンティブを与えつつ生態系の保全を図るエコツーリズムの確立・普及は、アフリカにおいても重要な課題であり、本プロジェクトでの成果は、そのひとつのモデル事例となり得るものである。この成果は、他の地域の熱帯雨林の保全と持続可能な開発にインパクトのある貴重なものといえ、科学技術的意義はもちろん社会的意義も極めて高い。

【国際社会における認知、活用の見通し】

本課題は我が国が実績をもつゴリラなどの霊長類の研究を基盤とし、科学的な調査・解析に基づくエコツーリズムの展開を図った点で特色がある。アフリカにおける生物多様性保全に関する世界の関心が高いなか、霊長類研究で世界をリードする京都大学が中心になって本プロジェクトを推進した点は国際的にも認知度が高いと考えられる。

本プロジェクトから得られた、熱帯雨林の生態系保全に関するユニークで優れた成果は、多くの国際誌や国際学会で発表され、関係者からも高い評価を得ている。ガボンにおける研究代表者らの活動の認知度は高く、研究成果を活かしたエコツーリズムの開発も同様に、国際的に認知度が高いと考えられることから、すでにエコツーリズムを導入しているコンゴやウガンダ、これから導入を計画しているアフリカ熱帯諸国において成果が波及・活用され、今後のエコツーリズムの開発・進展に寄与することが期待される。

【他国、他地域への波及】

新しい分野であるため、どれだけ他国、他地域に波及するかは未知な部分があるが、少なくともガボン国内については、国立公園局によって全国展開されるとのことである。

他国については、すでにゴリラを対象としたエコツーリズムを導入しているコンゴやウガンダ、これから導入を計画しているその他のアフリカ諸国においても成果が波及・活用されるものと思われる。持続的森林利用やエコツーリズム開発としてのモデルとしてであれば適用範囲はさらに広い。本研究で提唱しているガイド機能の分化などは一般性があるため、ガイド養成手法などが波及することは十分考えられる。

ただし、アフリカ諸国の熱帯林における生態系や社会状況は多様であり、生物多様性保全とエコツーリズムの在り方にも現場に即した方法論が必要となることも多いであろう。

【国内外の類似研究と比較したレベル】

京都大学の霊長類学研究グループは前世期半ばからアフリカの類人猿の生態に関する研究の蓄積をもち、世界をリードする研究が行われている。基礎的研究成果のみならず、それを活用したエコツーリズムの発展は国際的にも注目度が高い。自然環境の保全、とくに野生動物（霊長類）生態学に基づいた保全科学という点で世界トップレベルの研究と評価できる。国内で比較されるグループは当グループと共同研究者が大部分重複し、独壇場に近い存在である。

本研究課題は、その個々の研究成果もさることながら、課題解決のために総合的に研究体制を組織、運営し、“アフリカ熱帯林における野生動物と人間との共生”というテーマで、分子生物学、哺乳類学、植物学、細菌学、獣医学、生態学、社会学、人類学などの研究グループが融合して、総合的に研究したこと、それによって独創的で優れた成果を上げたことは、他に類例がない研究成果として高く評価できる。あわせて保全生態学の観点から霊長類の役割を分析し、その成果をエコツーリズムへ発展させる点でも優れている。

4-2. 相手国ニーズの充足

【課題の重要性とプロジェクトの成果が相手国ニーズの充足に与えるインパクト】

ガボン政府の環境政策は、これまでの資源開発型から資源循環型へと転換した。熱帯林の持続的な利用法のひとつとしてエコツーリズムによる外貨等の獲得を目指しており、本課題のコンセプトおよび方法論は大きな意義があると思われる。

プロジェクトは、生態系についての知見とそれに基づいたエコツーリズム推進の方法論（問題点も含む）を提案しており、相手国のニーズに応えるプロジェクトである。

またガボンをはじめとするアフリカ諸国は類人猿を初めとした生態系の研究の場として最適であると同時に、その特徴を活かしたエコツーリズム実施の場としても可能性が大きく、相手国研究機関や大学でも、研究を継続し、生態系保全に活かしたいと考えている。劣化が危惧される熱帯雨林の生態系・生物多様性の保全に関する研究を大幅に前進させ、保全のための具体的な道筋を示し、本プロジェクト成果をガボンの国立公園局が肯定的に推進するようになるなど、極めてインパクトの大きい研究成果といえる。

ガボン高等教育科学技術庁から本プロジェクトに対して、最優秀研究チーム賞が贈られたことからも分かるように、その活動と成果は相手国内でも高く評価されている。

一方でエコツーリズムの実践に関してはまだ準備段階であり、個々で提示されたエコツーリズムの具体策が持続性をもって進展し、ニーズの充足が果たされるかは未知数の部分もあるように思われる。

【課題解決、社会実装の見通し】

本研究によって、霊長類と人間とが共生するエコツーリズムへ向けての基本的な方向性は示された。コンセプトや方法論は確かであり、重要なソフトの提供に成功したと言える。また、ここで開発された方法を、ガボンの他地域での適用にむけてトレーニングを行うことができれば、相手国全体にそのノウハウが実装されることが期待される。

ただし社会実装のためには、人付けしたゴリラの群数の増加、ガイドの育成、ゴリラ以外の観光資源の整備、インフラ整備などのロジスティックスの他、様々な課題を抱えている。エコツーリズムを現地に根付かせる拠点であるリサーチステーションの建設に遅れがあり、研究とエコツーリズムの連携についての実証が不完全なため、どこまで研究の成果が実装されるか、見通しについてやや不安が残る。

【継続的発展の見通し（人材育成、組織、機材の整備等）】

現時点ではリサーチステーションの建設が遅れており、生態系マップなど一部の成果も未達成である。これらに伴って、研究の成果がどこまで実装されるか未知の部分も多い。

しかしながらガボン政府がエコツーリズムの実現に強い意欲を示していること、地元でもエコツーリズムを支える女性中心の NGO が組織されていること、本研究を受けたエコツーリズムの開発を JICA の草の根技術協力事業が引き継ぐことなど、当面の継続的発展の見通しは高いと思われる。こうした動きが実を結ぶことに期待したい。

また本プロジェクトでは、ガボン側がガボン人研究者や学生の学位取得を重要な目標としたこともあって、日本の大学院への留学、現地マスク大学などでの研究指導により、霊長類学などにおける多くの若手研究者の育成に尽力した点も評価したい。今後もこれを継続する予定であり、また熱帯生態研究所の本部にラボを設置するなど、継続的な教育体制が整備されつつある。こうして育った人材がガボンにおける当該研究分野の継続・発展、政策の推進に貢献することが期待される。

現地の人材育成においても、ガイドとトラックの役割を分けるなどのコンセプトを打ち出し、適材適所を考えた整備を重点的に行っている。またマニュアルの性格についても注意深い議論を行い、人材教育の在り方をきめ細かく配慮している。しかしエコツーリズムを実践する人材育成は道半ばであり、その活躍は今後の課題であるように思われる。今後も現地に根付いた人材の育成が持続するような配慮が必要である。

本分野の研究の継続・発展は、今後の日本政府及び研究者・研究機関の協力・支援によって大きく左右されると思われる。

【成果を基とした研究・利用活動が持続的に発展していく見込み（政策等への反映、成果物の利用など）】

熱帯生態研究所、国立公園局、マスク大学をはじめ関係機関は研究の継続・発展・実用化の意欲を持っている。熱帯生態研究所にラボが設置されたほか、国立公園局では今年度 15 人のトラックー養成のプログラムを予定している。ゴリラとの接触方法や人材育成手法といったエコツーリズムのコンテンツが、JICA の草の根技術協力事業によってフォローされ、今後の現地での実践活動に生かされることが期待され、相手国における実装可能性は高いと思われる。

日本側としても京都大学を始めとした研究機関が継続的に支援・協力していくことを期待したい。特に、京都大学は当地での研究活動を長期に渡り継続してきた実績もあり、引き続いての活動を期待したい。地道な生態学的調査の知見は地味ではあるが、確実に成果が上がっており、時間がかかっても持続的に発展していくと考えられる。

4-3. 付随的成果

【日本政府、社会、産業への貢献】

アフリカ諸国と密接な関係を持つことは我が国においても重要な政策課題であり、日本

への信頼が深まることは、日本政府の外交にとって好ましい。本課題のような地域社会を巻き込んだプロジェクトは、これを持続させることで大きな成果を生むことが期待される。

一方で、日本における本分野の理解は未だ乏しく、そちらの方面での進展がないと貢献度が高まらないことも事実であり、現時点では、日本の社会や産業への波及という意味では直接的裨益は必ずしも大きくはない。ただし、アフリカの類人猿に関しては、日本のエコツーリズム観光業界も注目している状況にあり、アフリカ諸国の自然環境に関する基礎的な科学技術力の強化や、生物多様性の保全とそれを活かしたエコツーリズム産業の振興などに日本が国際貢献できることの意義は大きく、この分野では今後の発展が見込まれる。また新たな腸内細菌が発見されるなどの成果は、今後産業的な価値につながる可能性がある。

【科学技術の発展】

科学的な成果については十分に評価できるものであり、科学技術発展への貢献度は高く、今後の発展が期待される。

類人猿に関する研究は、日本の研究グループが国際的にリードしており、このプロジェクトはその成果をさらに発展させ、アフリカの生物多様性保全や持続的利用という観点からのモデルを提供した点で評価できる。

アフリカ熱帯雨林における生態系・生物多様性および人獣共通感染症の研究については、森林 - サバンナ混在地域におけるニシローランドゴリラなどの生態調査と人付け、植物と哺乳類の広範なインベントリー調査、DNA 解析による群集構造の解明、ゴリラの腸内細菌の調査に基づく新種のビフィズス菌の発見、薬剤耐性菌の調査、動物と人間との接触によるストレスの調査、チンパンジーの新しい道具使用行動の発見など、世界的に評価される貴重な研究成果を得た。

【世界で活躍できる日本人人材の育成（若手、グローバル化対応）】

研究環境の厳しさにも関わらず、多くの日本人若手研究者が中長期にわたって現地に滞在して成果を上げただけでなく、地域住民を含む多くの相手国関係者と信頼関係を築いてきたことは特記されるべきであろう。

研究面の人材育成はこれまでの霊長類研究の延長線上にあるものに加えて、地域の社会経済調査まで行ったことで広がりのある人材育成に寄与した。またプロジェクト開始当初から計5名の日本人若手ポスドク研究者が参加したが、うち3名が国際研究プロジェクトに関わる研究職に就いた。

アフリカの自然環境や生物多様性に関する日本人研究者に限られているなか、調査キャンプの運営、雇用者との折衝、ガボン研究者との交流、ガボン省庁での許可申請、村人との話し合い等を通じて、グローバルな視野から熱帯地域における保全計画の立案、実施ができる貴重な人材が育っている。これらの若手研究者の経験は今後の日本の科学技術の海外展開、国際的な活動に活かされるはずである。

【知財の獲得や、国際標準化への取り組み、生物資源へのアクセスや、データ入手手法】

研究を通じてアフリカ熱帯地域における多くの貴重な生物資源へのアクセスに成功し、対象地域における標徴種の遺伝子データや、ヒトと霊長類に共通の細菌・ウイルス・寄生虫等に関する貴重なデータを収集した。特に野生のゴリラの糞より新種の腸内細菌を発見したことは、人類の進化の過程を知るうえでも重要な発見と考えられる。

またエコツーリズムの方法論など、世界をリードする成果が得られており、他地域も含めた方法論展開への道筋が見えつつある。

一方で病態調査法の開発において特許を出願予定であったが、これが達成できなかったことは残念である。

【その他の具体的成果物（提言書、論文、プログラム、試作品、マニュアル、データなど）】

研究成果は、日本およびガボンの若手研究者が執筆した論文を含め、国際的な専門的学術誌に多数発表されている。提案されたエコツーリズムのコンセプトは評価でき、実施要領の内容もほぼ固まっている。なお、リサーチステーション建設の遅れにより、野生動物の観察法に関するマニュアルやガイドブックで未完成のものが見られるが、今後の成果を盛り込みながら順次完成して行くことが望ましい。これらの具体的内容についてはまだ流動的な部分もあるが、流動的なものにすることが現場を重視する本プロジェクトの意図だとも言える。

【技術および人的ネットワークの構築（相手国を含む）】

ガボンの高等教育科学技術庁と京都大学は2001年より研究協力協定を締結している。本プロジェクトによる長期間にわたる現地での共同研究やガボン側人材育成を通じ、人的繋がりがさらに拡大し、強固なものになったといえる。

類人猿に関する研究は国際的ネットワークをもち、本研究グループはゴリラ研究における中心的位置にある。そのほかの類人猿に関しても京都大学を中心としたグループが重要な位置を占めている。相手国における信頼も厚いことから、今後もネットワーク活性化に期待できる。

今後のガボン側の技術やネットワーク構築に不安が残るものの、国立公園局と合同でガイド養成プログラムが始まる予定であることなどから、ガボン全体にエコツーリズムに関する人材ネットワークが形成されると期待できる。

4-4. プロジェクトの運営

【プロジェクト推進体制の構築（他のプロジェクト、機関などとの連携も含む）】

本プロジェクトの成功要因のひとつは、霊長類学を中心として動植物学、細菌学、獣医学、社会学など、プロジェクトのテーマに関係する多くの分野の研究者が有機的に連携・協働する研究体制を構成したことである。研究代表者の手腕を高く評価したい。

熱帯生態研究所に新たなラボを開設したり、国立公園局職員を対象としたガイド研修や

地元住民を対象としたトラッカー研修を行ったりと、広範な関係者と良好な協力体制を築き、成果を挙げた。他国の研究者との連携、先行事例の調査なども積極的に行われた。

【プロジェクト管理および状況変化への対処（研究チームの体制・遂行状況や研究代表者のリーダーシップ）】

これまでのアフリカにおける霊長類研究の実績と経験の上に立ったプロジェクトであり、総体的には順調に運営されていたように思われる。また中間評価において出された要望などについても的確に対処された。

研究チームには問題なかったが、プロジェクトのコーディネーターに若干問題があった。リサーチステーションがプロジェクト終了時にも完成せず、研究活動の一部やロジスティック、そしてサイエンスにもとづくエコツーリズムの実践活動に遅れが生じた点は残念である。それに対して研究チームはサンプルを別のラボへ移送して分析するなどの手段を講じて対処してきた。JICA はプロジェクト終了後も継続して施設建設を完了させることを決めるなど、遅れに対する対処を行っている。

なおプロジェクト開始当初ガボン側では、本研究課題は共同研究ではなく開発援助であるとの誤解があったようで、日本側の資金の使い方などに不満が出たとのことであるが、こうした誤解や不満が生じないよう、現地事務所等はこれを反省材料にして改善してほしい。そうした中でもガボン側にも信頼され、今後の発展に繋がる成果を出したことは高く評価される。

【成果の活用に向けた活動】

プロジェクト終了後も、リーディング大学院プログラムなどを通じて研究課題を継続・発展させる予定としていることから成果の継続的活用が期待される。

しかしなおエコツーリズムの実装という部分で、やや不安が残っている。リサーチステーションが完成されれば、このプロジェクトの成果を受けた JICA の草の根技術協力によって、研究だけでなくエコツーリズムの拠点として今後有効に利用されることが期待される。

PNMDを管理する国立公園局はプロジェクトの中間期まで比較的冷ややかな感じがしないでもなかったが、プロジェクトの終了に向けて積極的になってきたことは大きな前進である。研究の実績と説明努力の賜物であると評価される。リサーチステーションに公的なポストが用意されるように働きかけも行っている。

【情報発信（論文、講演、シンポジウム、セミナー、マスメディアなど）】

学術論文は積極的に発表され、注目されている。一般の人が興味を持つテーマであるため、研究活動や成果を新聞や TV 番組など日本のメディアを通じてわかりやすく情報発信している点は好ましい。また中央・西アフリカでは困難とされていた、ニシローランドゴリラの人づけに成功したことなどで現地メディアにも取り上げられている。

【人材、機材、予算の活用（効率、効果）】

現地環境が良くないにも関わらず、日本から多数の研究者を積極的に派遣し成果を上げた点は高く評価できる。業務調整員の不在、不慮のアクシデントによるガボン側プロジェクトマネージャーの交代、人材不足、供与機材の活用方法や予算の充当について若干問題があった。

リサーチステーションの建設が大幅に遅れた点は、研究者のみの責任とは言えないが、これにより現地での機材の活用やエコツーリズムの実装などに大幅な遅れが生じた。

4-5. 今後の研究に向けての要改善点および要望事項

SATREPS プロジェクトとしては終了するが、評価時点では施設建設を含め未完の部分もある。またプロジェクトで提案された形態のエコツーリズムを現地に根付せるためには、今後も我が国からの持続的な働きかけが必要と思われる。JICA の草の根技術協力事業で2 年のプロジェクトが始まるが、現地でエコツーリズム事業が軌道に乗るためには、少額で良いがより長期的な支援も必要と思われる。

具体的には国立公園局に、リサーチステーションの人材配置を効果的に行うことを引き続き働きかけることが重要であろう。リサーチステーションを利用した研究や活動を継続しつつ、エコツーリズムが対象地域の他にも広げることが前提としたサポートを行うことが期待される。

研究者、研究機関だけに期待することは無理があるかもしれないが、本プロジェクトの成果が無駄に終わることのないように、せっかく盛り上がった地域の機運を発展・持続させるよう工夫して、別予算を活用するなど何らかの形で継続・発展されることが望まれる。

なお当初ガボン側には、この研究プロジェクトは共同研究ではなく開発援助であるとの誤解があったようで、資金の使い方などに不満が出たとのことである。こうした誤解や不満が生じないよう、現地事務所等はこれを反省材料に改善して頂きたい。

以上

研究課題名	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
研究代表者名 (所属機関)	山極 壽一 (京都大学 大学院理学研究科 教授)
研究期間	H20採択 平成21年9月9日から平成26年9月8日まで (5年間)
相手国名	ガボン共和国
主要相手国研究機関	熱帯生態研究所 (IRET)

JST上位目標 【別紙2b】

国立公園周辺の住民や訪問者の安全性および経済的インセンティブを考慮した環境保全型観光事業がコンゴ盆地地域のアフリカ諸国に普及し、熱帯林の生態系・生物多様性が永続的に保全される

科学的知見に基づいた住民参加型の生物多様性保全管理手法がガボン国内における国立公園管理政策として採用される

JSTプロジェクト目標

ムカラバ国立公園における生態系の科学的解明
熱帯林保全技術の開発と安全で持続的な人と野生動物共存の管理モデルの開発

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	・人と野生動物との共生を図るための政策(日本を含めた農村保全政策)
科学技術の発展	・衛生を利用した生態系モニタリング技術の促進
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	・病態調査法の開発について知財を獲得 ・熱帯地域における動植物資源へのアクセス ・哺乳類に影響を及ぼす細菌・ウイルス・寄生虫類へのアクセス
世界で活躍できる日本人人材の育成	・国際的に活躍可能な日本側の若手研究者の育成(レビュー付雑誌への論文掲載)
技術及び人的ネットワークの構築	・相手国研究者との技術及び人的ネットワークを構築(例えば、レビュー付雑誌への共著論文作成)
成果物(提言書、論文プログラム、マニュアル、データなど)	・ムカラバ生態系の生物多様性と中・大型哺乳類等の生息状況の解明についての論文 ・類人猿の生態と繁殖戦略の解明についての論文

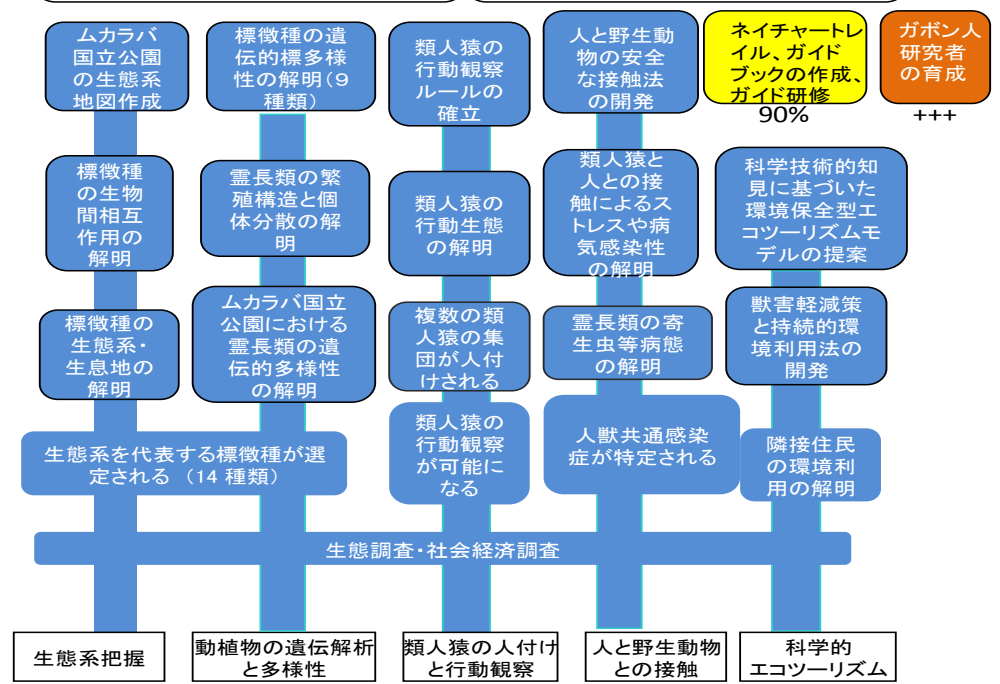


図1 成果目標シートと達成状況 (2014年9月時点)