

ブラジル国
“フィールドミュージアム” 構想
によるアマゾンの生物多様性
保全プロジェクト
(科学技術協力)

終了時評価報告書

2018年12月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
J R
19-054

ブラジル国
“フィールドミュージアム” 構想
によるアマゾンの生物多様性
保全プロジェクト
(科学技術協力)

終了時評価報告書

2018年12月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目次

写真

プロジェクト位置図

略語表

評価表

第1章 終了時評価調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	2
1-3 プロジェクトの概要	2
1-4 評価の方法	2
1-4-1 評価の枠組みと評価基準	2
1-4-2 評価のプロセス	3
1-4-3 評価設問と必要なデータ・評価指標	3
1-5 合同終了時評価調査の構成	4
1-6 終了時評価調査日程（2018年11月-12月）	4
第2章 プロジェクトの実績	6
2-1 投入の実績	6
2-2 アウトプットの達成度	6
2-3 プロジェクト目標の達成状況	17
2-4 上位目標の達成見込み	20
2-5 実施プロセスにおける特記事項	21
2-5-1 コミュニケーション	21
2-5-2 モニタリング	21
第3章 5項目評価による評価結果	22
3-1 妥当性：「高い」	22
3-1-1 ブラジル国政府の政策・開発計画との整合性	22
3-1-2 日本国政府の支援政策との整合性	22
3-1-3 ニーズとの整合性	22
3-1-4 日本の優位性	23
3-2 有効性：「概ね高い」	23
3-2-1 プロジェクト目標の達成度	23
3-2-2 プロジェクト目標・成果達成にかかる貢献要因	23
3-2-3 プロジェクト目標・成果達成にかかる阻害要因	24
3-3 効率性：「中程度」	24
3-3-1 人的投入	25

3-3-2	物的投入	25
3-3-3	本邦研修	25
3-3-4	投入（予算）	25
3-3-5	重複活動の有無および補完効果の有無	25
3-4	インパクト：「高い」	26
3-4-1	波及効果	26
3-5	持続性：「概ね高い」	26
3-5-1	政策面	27
3-5-2	技術・組織面	27
3-5-3	財政面	27
3-6	結論	27

添付資料

別添 1	Minutes of Meetings_Terminal Evaluation	31
------	---	----

プロジェクトの位置図



写 真



プロジェクトで整備した
マナティー水槽浄化槽



保護された子どものマナティー



フィールドステーション宿泊棟



ZF2 タワーからの森林景観



プロジェクトで修復したZF2 タワー



JCC 出席者

略 語 表

略語	英語/ポルトガル語/西語	和文名
AMPA	Friends of the Manatee Association (<i>Associação Amigos do Peixe-Boi</i>)	マナティーの友協会 (ブラジル NGO)
CBIO	Coordination of Biodiversity (Coordenação de Biodiversidade)	生物多様性調整課
CDAM	Coordination of Environmental Dynamics (Coordenação de Dinâmica)	環境ダイナミクス調整課
COCIN	Coordination of Cooperation and Exchange (Coordenação de Cooperação e Intercâmbio)	協力・交換調整課
COEXT	Coordination of Extension (Coordenação de Extensão)	対外調整部
COTES	Coordination of Social Technology (Coordenação de Tecnologia Social)	社会技術調整課
C/P	Counterpart	カウンターパート
CPPMA	Aquatic Mammal Preservation and Research Center (<i>Centro de Preservação e Pesquisa de Mamíferos Aquáticos</i>)	水生哺乳類保護・研究センター (ブラジル NGO)
CREA	Amazon Rescue Center (<i>Centro de Rescate Amazonico</i>)	アマゾンレスキューセンター (ペルー NGO)
DIEAR	Division of Engineering and Architecture (Divisão de Engenharia e Arquitetura)	エンジニアリング・設計課
DISER	Division of Support for Stations and Reserves (Divisão de Suporte às Estações e Reservas)	施設・保護区支援課
FFPRI	Forestry and Forest Products Research Institute	林業・林産物研究所
IFAM	Federal Institute of Amazonas (Instituto Federal do Amazonas)	アマゾナス連邦研究所
INPA	National Institute of Amazonian Research/ Instituto de Proteção Ambiental do Amazônia	国立アマゾン研究所
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	国立研究開発法人科学技術振興機構
KWATA	Conservation de la faune sauvage de Guyane	ガイアナ動物保護 (仏領ギニア NGO)
LIDO	Listening to the Deep Ocean Environment	リアルタイム音響モニタリングシステム

LMA	Laboratory of Aquatic Manmalls/ Laboratório de Mamíferos Aquáticos	水生哺乳類研究室
LAPSEA	Laboratory of Phycology and Environmental Education (Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental)	環境心理学・環境教育学研究室
LECE	Laboratory of Behavioral and Evolutionary Ecology (Laboratório de Ecologia Comportamental e Evolutiva)	行動・進化生態学研究室
LEGAL	Laboratory of Evolution and Genetics of Animal (Laboratório de Evolução e Genética Animal)	動物進化・遺伝学研究室
LFCE	Laboratory of Behavioral Physiology and Evolution (Laboratório de Fisiologia Comportamental e Evolução)	行動生理・進化学研究室
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operations	活動計画表
PSMC	Pairwise Sequential Markovian Coalescent	マルコフ過程による対立座位間の連続合祖法
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
SEAAV	Support Service for Areas of Visit (Serviço de Apoio às Áreas de Visitação)	園内支援サービス課
SSC	Science Steering Committee	科学運営委員会
UFAM	Federal University of Amazonas (Universidade Federal do Amazonas)	アマゾナス連邦大学

終了時評価調査 結果要約表

1. 案件の概要	
国名：ブラジル国	案件名：(科学技術) フィールドミュージアム構想によるアマゾンの生物多様性保全プロジェクト
分野：環境保全	援助形態：技術協力プロジェクト - 科学技術
所轄部署：地球環境部	協力金額：3.8 億円
協力期間	2014 年 7 月～2019 年 7 月 (5 年間)
	先方関係機関： 国立アマゾン研究所 (INPA)、アマゾナス連邦大学 (UFAM)
	日本側協力機関： 京都大学、学習院大学、総合地球科学研究所、須磨水族館など
	他の関連協力：なし
1-1 協力の背景と概要	
<p>熱帯雨林は、地球上で最も生物多様性の高い生態系であり、陸地面積の 6%に満たないにもかかわらず、全生物種の半数以上が生息していると推定されている。その中でも特にアマゾン川流域は地球上に残された熱帯雨林の半分以上に相当し、これまでに知られている生物種のおよそ 10%が生息する生物多様性の高い地域である。一方で 50 年間に森林面積の 17%が失われ (WWF HP)、2005 年～2010 年の年間森林減少率は 0.42% (FAO FRA 2010) と、引き続き高い割合での森林減少が続いており、それに伴った生物多様性の減少が危惧されている。</p> <p>本プロジェクトの中心となるアマゾン川流域最大の都市であるブラジル連邦共和国 (以下、「ブラジル」と記す) アマゾナス州の州都マナウスは、アマゾン川最大の支流であり本流とは大きく水質の異なるネグロ川との合流点に位置するため、周辺にはアマゾン</p> <p>ンマナティーやアマゾンカワイルカなどの貴重な水生哺乳類を含むアマゾン川でも特に多様で貴重な自然環境を有しているが、200 万人近い人口を抱え、急激な都市部の拡大が進んでいるため、これら生態系の危機に瀕している。この地域における生態系と生物多様性の危機を解決するには生息環境の研究や保全を進める事に加え、地域の環境に関する正確な情報に基づいた環境教育によって都市住民の環境リテラシーを高め、地域に適合した環境政策を立案・採用する事が不可欠である。</p> <p>近年、先進諸国では、一部の先進的な動植物園・水族館が、環境教育や地域生態系の研究・保全のセンターとしての役割を担うようになってきたが、現状アマゾン川の中心都市であるマナウスには通常の動植物園・水族館さえ存在しない。また、アマゾン川の水は濁って透明度が低いことから直接観察が困難なため、この地域の魚類や水生哺乳類の生態、特に水中での生態はほとんど未解明である。このような状況のなか、本プロジェクトは国立アマゾン研究所 (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia : INPA) と京都大学との共同研究のもと、自然環境もしくは半自然環境を生かした自然観察研究施設と保護区を結び、統合的に活用するネットワーク型「フィールドミュージアム」を整備し、アマゾン川及び流域熱帯林の生態系を解明するとともに、フィールドミュージアムを活用した地域社会への環境教育を進める。また、エコツアーを活用し経済的にも貢献することにより、フィールドミュージアムを核とする都市型ヒトと自然の共生モデルの構築を目</p>	

指して、我が国は2014年7月から2019年7月までの予定で、アマゾン河および流域熱帯林の生態系を解明することを目的に、「フィールドミュージアム構想によるアマゾンの生物多様性保全プロジェクト」（以下、本プロジェクト）を、INPAをカウンターパート（以下、C/P）として実施中である。

今般、本プロジェクトが協力期間の終了を迎えるにあたり、日本側およびブラジル側との合同評価団を以て、本プロジェクトの達成状況を検証するべく終了時評価調査を実施することとなった。

1- 2 協力内容

(1) 上位目標：

ネットワーク型フィールドミュージアムが INPA 及び関係機関によって拡大され、フィールドミュージアムの概念が、大都市とその近郊の自然地域における人と自然の調和が取れた共生のモデルとして他の地域に広まる。

(2) プロジェクト目標：

アマゾンを代表する生物・生態系の科学的研究成果に基づいた環境保全活動の核となるフィールドミュージアムの基盤が構築される。

(3) 成果：

- 1) 対象地域の代表的生物・生態系の研究・保全が新規開発手法によって促進される。
- 2) フィールドミュージアムの拠点が構築され、研究・環境教育・研修・保全のためにネットワーク化される。
- 3) フィールドミュージアムの運営プログラム及びマネジメントシステムが構築される。

(4) 投入（終了時評価調査時点）

日本側：

専門家派遣：専門家23名（長期専門家1名、短期専門家22名）

資機材：音響モニタリングシステム、トラップカメラ、データロガー、車輛、水質測定器等
現地経費総額 約150万ドル

ブラジル側：

カウンターパート配置：45名（主にINPA、一部アマゾナス連邦大）

事業費：マナティ飼育費（餌、スタッフ雇用）、カウンターパート旅費、事務所光熱費等

2. 評価調査団の概要

調査者		氏名	分野	所属
日本側	1	見宮 美早	総括	地球環境部 自然環境第二チーム 課長
	2	小此木 宏明	評価計画	地球環境部 自然環境第二チーム
	3	十津川 淳	評価分析	佐野総合企画株式会社 海外事業部 部長

	4	安岡 善文	SATREPS 計画・評価	科学技術振興機構 研究主幹
	5	寺南 智弘	SATREPS 計画・評価	科学技術振興機構 海外部
ブラジル側	1	Bazilio Frasco Vianez	総括	Coordination of cooperation and exchange INPA
調査期間	2018年11月24日～2018年12月16日			評価種類：終了時評価
3.評価結果の概要				
3-1 実績の確認				
3-1-1 成果1の達成状況（新規開発手法による生物・生態系保全の促進）				
<p>成果1は終了時評価時点において概ね達成されている。</p> <p>生物・生態系研究のための新規手法が、これまでに13種類開発されている。これら手法を通じた研究成果が終了時評価時点において4本の国際論文で発表されており、加えて4点の書籍が掲載・発行済みである。また、新規開発手法の実施を通して、マナティー野生復帰プログラムの例に見られるような生物・生態系保全にかかる成果が確認できる。</p> <p>なお、指標は6つ設けられているが、全て達成済みもしくはプロジェクト期間内の達成が見込まれる状況にある。</p>				
3-1-2 成果2の達成状況（フィールドミュージアムのコンポーネント構築およびネットワーク化）				
<p>成果2は終了時評価時点において達成に向けて進捗している。</p> <p>プロジェクトは既にマナティーやカワイルカ、ナマケモノ等の生態研究や野生復帰プログラムで多様な研究成果を挙げており、これらは科学の家を中心として展示される計画である（フィールドミュージアムの「コンポーネント構築」に相当）。また、ネットワーク化についても、完工時期そのものは調達プロセスに時間を要したことから当初計画に比して遅延したものの、各拠点施設は既に完工済みもしくは完工する見込みが立っている（フィールドミュージアムのインフラとしての「ネットワーク化」に相当）。</p> <p>なお、指標は2つ設けられており、いずれもプロジェクト期間内の達成が見込まれる。</p>				
3-1-3 成果3の達成状況（フィールドミュージアムの運営プログラムおよびマネジメントシステムの構築）				
<p>成果3は終了時評価時点において達成に向けて進捗している。</p> <p>エコツーリズム・環境教育のための研修プログラムや参加型研究プログラムは整備され始めており、フィールドミュージアムの「運営プログラム」は完成に向かっている。</p> <p>他方、「マネジメントシステム」については、科学運営員会がプロジェクト開始直後に設立されたものの、フィールドミュージアム全体の運営委員会その必要性に関する合意形成の遅延により未だ設立されていない。終了時評価時点において、委員会設立に向けての最終段階にある。</p> <p>なお、指標は4つ設けられており、達成済みもしくはプロジェクト期間内の達成が見込まれる状況にある。</p>				
3-1-4 プロジェクト目標の達成状況				
<p>プロジェクトは目標達成に向けて進捗している。終了時評価時点での達成状況は「概ね高い」</p>				

と評価される。

フィールドミュージアムの基盤要素に該当する「拠点施設の整備」が進み、合わせて「保全プログラム」や「研修プログラム」も整備され始めていることが確認できる一方、「運営委員会」の機能や各拠点施設の「ネットワーク化」にかかる取り組みはまだ中途段階にある。

指標の観点からは、5つ設けられている指標のうち、運営委員会の適正機能に関する指標は達成がやや困難となる可能性がある。その他の指標は達成済みもしくは達成できる可能性が高い。

3-2 評価結果の要約

* 評価結果は「高い」、「概ね高い」、「中程度」、「やや低い」、「低い」の5段階とした。

(1) 妥当性「高い」

本プロジェクトは、世界でも貴重な生物多様性を誇るアマゾンを対象地としたプロジェクトであり、ブラジル政府の政策およびカウンターパートである INPA のニーズに整合している。また、日本のブラジルに対する援助政策とも合致しており、妥当性の高い取り組みである。

(2) 有効性「概ね高い」

プロジェクトは目標である「フィールドミュージアムの構築」に向けて進捗している。保全プログラムや研究活動において顕著な成果が挙げられている一方、運営委員会の設立など、残された活動も散見される。

(3) 効率性「中程度」

日本およびブラジルは対象の研究分野において実務経験の豊富な人材を投入した。これら人的投入は、本プロジェクトの目標達成に貢献している。資機材の投入および施設の選定は適切であった。しかしながら、施設建設にかかる調達プロセスに時間を要したため、施設の完工時期が当初計画に比して遅れた。その結果、フィールドミュージアムのコンセプト具現化もやや遅れている。

(4) インパクト「高い」

上位目標「フィールドミュージアムの拡大・普及」はすでにブラジル側において検討を実施していることから「達成が見込める」と判断できる。

また、多様な波及効果も生まれており、技術面においてはマナティー保全に取り組む国内外の NGO が本プロジェクトの手法を導入する見込みとなっている点が挙げられる。更に、クイエiras川沿いのコミュニティにおいて雇用機会が創出されていたり、プルス川コミュニティでは環境保全への意識が高まり、マナティーの元密猟者が今では先頭に立って保全活動を行なっていたりするなど、環境面、社会経済面でのインパクトも発現している。

(5) 持続性：「概ね高い」

アマゾンの生物多様性保全を重視するブラジル政府の基本方針は、今後も維持される可能性が高く、政策面での持続性は高いと予測できる。また、INPA 研究者の技術レベルは一様に高く、技術面の持続性も担保されている。他方、フィールドミュージアム運営に焦点を当てた組織面については、運営委員会の本格稼働が確認できていないため、現状では持続性を確信できない。また、

同様に財務面の持続性も確信できる状況にはなっていない。以上から、持続性は「概ね高い」と評価された。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 実施プロセスに関すること

• 民間企業からの資金支援

本邦民間企業からの資金支援によって、マナティーの野生復帰事業およびクイエイラス・フィールドステーションの整備が可能となった。また、ブラジル民間企業からの資金支援も間接的な形で、マナティーの野生復帰事業を支援した。

• NGO との協調活動

ブラジルの NGO である AMPA と協調しながらマナティーの野生復帰事業を実施した。人的リソースおよび地域の事情に精通した AMPA との協調体制は、マナティーの野生復帰事業を円滑に進めることに大きく貢献した。

• INPA 全体としての取り組み

INPA 建設部局が、本プロジェクトの施設設計や施工管理を支援した。工事委託業者が示す設計図や行程表などについて、専門の見地から問題点や留意点を提示することによって、施工の質を担保することに貢献した。

• 他案件との補完効果

日本学術振興会の研究拠点形成事業「大型動物研究を軸とする熱帯生物多様性保全研究の国際拠点」によって、毎年ブラジルから若手研究者を2名ずつ日本に招聘し、新たな野生動物研究手法に関する共同研究と研修を実施した。研究手法の習得とともに、プロジェクトの基礎となる日本、ブラジル関係者間の人間関係構築にも寄与した。

• 科学運営委員会（SSC）における審査プロセス

SSC は研究内容の妥当性や期待される効果を事前審査する委員会であり、有効な仕組みであった。この審査プロセスを経ることによって、日本、ブラジル両国研究者がそれぞれ果たすべき役割を明確にする効果も生まれた。

他方で、SSC による審査、承認に多大な時間を要してしまうことが度々あり、結果的に研究の開始時期が遅延するケースも生じた。このように SSC は正負両面の効果をもたらした。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

• 遺伝子資源の持ち出しにかかる規則変更

プロジェクト開始後、ブラジル政府の遺伝子資源の国外持ち出しに関する規則が厳格化され、日本でのゲノム解析が困難となった。

• 施設建設の遅延

フィールドミュージアムの拠点となる施設の建設・改築が計画されていたが、これらの設計や

見積もり等が JICA 仕様基準を満たすまでに時間を要したため、施設完工が遅延した。その結果、エコツアーの実施など、プロジェクト活動の進捗に一部影響を与えている。

3-5 結論

プロジェクトは目標達成に向けて進捗している。施設建設の遅れによって、エコツアーなど一部の活動は終了時評価以降となるものの、既にマナティーの保全活動に代表されるような目に見える効果やインパクトも多数発現している。運営委員会の立ち上げも現在ほぼ確約されており、プロジェクト終了までに目標達成度は更に高まることが期待できる。

3-6 提言

プロジェクト期間中

1) 運営委員会の設立および稼働

運営委員会の設立を最優先事項として行なうこと。そのうえで、キックオフミーティングを早急に実施し、運営委員会が実務的に機能するよう、3年間のアクションプランを定めること。このアクションプランは、調査、環境教育、設備の有機的なネットワーク化及び資源動員の観点を含み、フィールドミュージアムコンセプトの具体化を促進するものであることが望ましい。

2) 施設の完工

現在工事中にある施設の科学の家及び道路建設をプロジェクト期間中に利用できるよう、2019年4月までに確実に完工するため、進捗管理のサポートを行うこと。その際、INPAは特に道路建設に際して周囲への環境影響をもたらさないように留意すること。また、当初計画にあった道路ゲートについても INPA が可及的速やかに設置すること。

3) エコツアーの実施

2019年5月、6月に予定しているエコツアーを通してツアーガイドに必要な知識とスキルを評価、かつ、料金回収から費用便益を分析すること。その結果を踏まえて、質及び財政的な持続性の両面において、エコツアーをさらに改善していくこと。加えて、エコツアーによる環境負荷についてもモニタリングし、その影響を最小限に抑える対策を行うこと。

プロジェクト終了後

4) フィールドミュージアム運営のための資金メカニズム

フィールドミュージアムの安定的な運営に向けて、エコツアー、施設利用、研修などからの収益を個別の施設運営・維持管理のみならず、フィールドミュージアムのさらなるネットワーク化やプログラムの実施に充当できるようなメカニズムを構築すべきである。それには第三者機関への委託を含む資金メカニズムを構築することが望ましい。

5) INPA における他の研究グループの参加

INPA 内のさまざまな研究分野の研究者や地域社会の関係性をより強化し、フィールドミュージアムのネットワークを拡大し、活動を推進していくべきである。プロジェクトの研究者を超えて、INPA 内でフィールドミュージアムの構想を広げ、さらに国際レベルで INPA がこの構想

を広げるリーダーシップをとることが望ましい。

6) フィールドミュージアムの拡大とそのコンセプトの普及促進

生物多様性保全の効果的なモデルの1つとして、ブラジル内外へフィールドミュージアム構想を普及させることが望ましい。

日本側への提言：

1) フィールドミュージアムの広報活動促進

プロジェクト終了後も可能な範囲で在ブラジル日本大使館、在マナウス日本領事館、JICA 事務所および JICA 本部が、INPA と連携して行フィールドミュージアムの広報活動を支援すること。

3-7 教訓

1) 運営委員会の早期立ち上げかつ活用

本案件では、終了時評価の段階でフィールドミュージアムの運営委員会が未設立だったため、持続可能性の評価が下がることになった。プロジェクト終了後も継続する運営委員会を設立する場合、プロジェクトの前半で設立し、プロジェクト実施中にその会合において方針や計画を明確化し、中間評価時にその役割及び検討事項をいったん評価することが必要である。さらに、プロジェクトの後半において案件終了後の方向性を同委員会にて検討してし、終了時評価時に、持続性の観点からその方向性に対して評価・提言をすることが望ましい。

2) SATREPS 案件における施設建設の位置づけ

終了時評価時点では、建設・整備した施設を基盤としたプロジェクト成果に関する具体的な調査研究は限定的で、また、複数の施設・道路建設及び展示物の工事が終了していないため、これらをネットワーク化及び活用した社会実装としての環境教育やエコツーリズムのプロジェクト活動は実施されていなかった。

SATREPS 案件における施設建設は、プロジェクトおよび JICA 側に相応の作業負担が生じることを前提に、プロジェクト期間内の研究及びその成果の社会実装のために必要不可欠なもの、かつ、その活用に向けてプロジェクトの前半で完工する工程とする点を案件開始時に確認することが重要である。

3) 施設建設に関するガイドラインの作成または条件設定

施設建設に関し、案件開始前は仕様が決まっておらず、よって積算根拠が不十分で、結果的に大幅な増額となり建設が行えない施設があった。建設に至ったものについても、プロジェクト関係者が JICA の調達基準にあう仕様作成のために相当の時間と予算を費やし、調査研究や社会実装への予算や専門家渡航人月等の投入に対して調整を余儀なくされた。また、JICA 本部及び事務所においても上記調整とともに、調達手続きの負担が大きかった点は否めない。

SATREPS における施設建設は、上記2. にあるとおり、プロジェクト期間内の調査研究および社会実装に直接関連するものとし、かつ、JICA による調達基準をある程度満たす仕様と積算を案件提案時に求める、あるいは、プロジェクトの投入に施設建設及び施工監理が担える専門人材を含む等、JICA および JST として SATREPS 案件における施設建設方針に関するガイドライ

ンを定めることが望ましい。

3-8 フォローアップ

特になし

以上

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 調査の背景

昨今、我が国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力における ODA 活用の必要性・重要性がうたわれてきた。このような状況を受けて、2008 年度より「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が新設された。本事業は、環境・エネルギー、防災及び感染症を始めとする地球規模課題に対し、我が国の科学技術力を活用し、開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、我が国の科学技術力向上とともに、途上国側の研究能力向上を図ることを目的としている。また、本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（以下、JST）、外務省、JICA の 4 機関が連携するものであり、国内での研究支援は JST が行い、開発途上国に対する支援は JICA が行うこととなっている。

本プロジェクトにおいて対象地域となる熱帯雨林は、地球上で最も生物多様性の高い生態系であり、陸地面積の 6%に満たないにも関わらず、全生物種の半数以上が生息していると推定されている。その中でも特にアマゾン川流域は地球上に残された熱帯雨林の半分以上に相当し、これまでに知られている生物種のおおよそ 10%が生息する生物多様性の高い地域である。一方で 50 年間に森林面積の 17%が失われ（WWF）、2005 年～2010 年の年間森林減少率は 0.42%（FAO 2000）と、引き続き高い割合での森林減少が続いており、それに伴った生物多様性の減少が危惧されている。

本プロジェクトの中心となるアマゾン川流域最大の都市であるアマゾナス州の州都マナウスは、アマゾン川最大の支流であり本流とは大きく水質の異なるネグロ川との合流点に位置するため、周辺にはアマゾンマナティやアマゾンカワイルカ等の貴重な水生哺乳類を含むアマゾン川でも特に多様で貴重な自然環境を有しているが、200 万人近い人口を抱え、急激な都市部の拡大により貴重な生態系の危機に瀕している。

この地域における生態系と生物多様性の危機を解決するには生息環境の研究や保全を進めることに加え、地域の環境に関する正確な情報にもとづいた環境教育によって都市住民の環境リテラシーを高め、地域に適合した環境政策を立案・採用する事が不可欠である。

近年、先進諸国では、一部の先進的な動植物園・水族館が、環境教育や地域生態系の研究・保全のセンターとしての役割を担うようになってきたが、現状アマゾン川を中心都市であるマナウスには通常の動植物園・水族館さえ存在しない。また、アマゾン川の水は濁って透明度が低いことから直接観察が困難なため、この地域の魚類や水生哺乳類の生態、特に水中での生態はほとんど未解明である。

この様な状況の中、本プロジェクトは国立アマゾン研究所（INPA）と京都大学との共同研究のもと、自然環境、もしくは半自然環境を活かした自然観察研究施設と保護区を結び、統合的に活用するネットワーク型“フィールドミュージアム”を整備し、アマゾン川及び流域熱帯林の生態系を解明するとともに、フィールドミュージアムを活用した地域社会への環境教育の実施及び普及を進める。またエコツーリズムを活用し経済的にも貢献することにより、フィールドミュージアムを核とする都市型ヒトと自然の共生モデルを構築することを目指して要請がなされ、日本政府により正式に採択されるに至ったものである。

1-2 調査の目的

本調査は、2019年7月の案件終了まで約半年となったことを踏まえ、これまでのプロジェクト活動の進捗状況、目標の達成状況を確認の上、残りの協力期間における活動計画等についてプロジェクト関係者と協議を行うことを目的とする。具体的には以下を実施する。

- (1) これまでのプロジェクト活動の実績、成果、課題について、現地調査を通じその達成状況を整理、把握する。
- (2) 先方側、日本側プロジェクト関係者と残りの協力期間の課題について協議を行う。
- (3) これらの結果を整理し、JCCにて報告する。

なお、本案件はブラジル側との合同評価を実施する旨が R/D に記載されており、ブラジル側からも少なくとも1名が評価に加わることとなる。また、本案件は SATREPS 案件であることから、JST との合同で終了時評価を実施する。

1-3 プロジェクトの概要

本事業は、国立アマゾン研究所 (INPA) と京都大学 野生動物研究センターとの共同研究のもと、自然環境、もしくは半自然環境を活かした自然観察研究施設と保護区を結び、統合的に活用するネットワーク型「フィールドミュージアム」を整備するものである。この事業では、アマゾン川及び流域熱帯林の生態系を解明するとともに、フィールドミュージアムを活用して地域社会への環境教育を推進し、さらに、エコツーリズムの開発・実施を通じて経済的にも地域社会に貢献するような、フィールドミュージアムを核とする都市型ヒトと自然の共生モデルを構築することを目指している。

1-4 評価の方法

1-4-1 評価の枠組みと評価基準

本終了時評価調査では、「JICA 事業評価ガイドライン」を指針として、プロジェクトの実績と実施プロセスを把握し、プロジェクトの妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性を総合的に検証した。

(1) 妥当性

妥当性は、プロジェクトの上位目標やプロジェクトの目標が、ブラジル国の政策、日本国の対ブラジル国協力方針、ターゲットグループのニーズに合致しているか否か、プロジェクトアプローチとしての適切さ等の評価する。

(2) 有効性

有効性は、プロジェクトによって産出された成果により、どの程度プロジェクト目標が達成されたのか、あるいは達成が見込まれるのか等を評価する。

(3) 効率性

効率性は、実施過程の中で様々な投入がいかに効率的に成果に結びつけられたか、人的投入、物的投入、研修等の各側面から評価する。

(4) インパクト

インパクトはプロジェクト実施の結果、起こる影響や変化を評価する視点である。インパクトは上位目標に対する影響のほか、直接的・間接的な影響・変化、望ましい、あるいは望ましくない影響・変化など様々な側面が含まれる。

(5) 持続性

持続性は、外部からの支援がなくなった段階でもプロジェクトの便益が持続するかどうかという視点において評価する。

1-4-2 評価のプロセス

本評価調査にあたっては、評価グリッドにおいて設定した調査項目/サブ項目への調査・検討を中心に据えながら、日本・ブラジルからの合同評価団によって調査を実施した。現地調査では、プロジェクトの記録や各種資料の精査に加え、日本人専門家、カウンターパートである INPA や UFAM (アマゾナス連邦大学) の研究者に対する質問票や聞き取り調査等を通して、本評価調査に必要な情報収集を行なった。

加えて、本プロジェクトによって建設もしくは改修された/される予定の施設 (ZF2 タワー、クイエイラス・フィールドステーション、ZF2 エリアとクイエイラス間の道路予定地、マナティータンク用の浄水施設、科学の家) および科学の森を実見した。

1-4-3 評価設問と必要なデータ・評価指標

本調査における主要な調査項目は、評価 5 項目に即した下表の内容である。また、必要な情報・データについては上述のとおり、多様な関係者への質問票回答依頼、聞き取り調査、ならびにプロジェクトが作成した資料に拠った。

表 1-1 終了時評価の主要な調査項目

5 項目	サブ項目
妥当性	ブラジル国政策との整合性
	日本の援助方針との整合性
	ターゲットグループ・ニーズ (ブラジル政府)
	C/P としての妥当性
	プロジェクト・デザインの適切性
	日本の技術の優位性・経験蓄積の有無
有効性	プロジェクト目標および成果達成の見込み
	達成にかかる貢献要因
	達成にかかる阻害要因
	外部条件の充足
効率性	人的投入 (日本・ブラジル国側)
	物的投入 (日本・ブラジル国側)
	本邦研修の効果

	調達機材の効果・妥当性
	その他の効率性促進要因
	重複活動の有無
インパクト	上位目標達成見通し
	波及効果（政策、組織、制度、財政、社会、経済、環境）
持続性	政策面
	技術面
	組織面
	財政面
	社会経済面

1-5 合同終了時評価調査の構成

	氏名	分野	所属
日本側			
1	見宮 美早	総括	地球環境部 自然環境第二チーム 課長
2	小此木 宏明	評価計画	地球環境部 自然環境第二チーム
3	十津川 淳	評価分析	佐野総合企画株式会社 海外事業部 部長
4	安岡 善文	SATREPS 計画・評価	科学技術振興機構（JST）国際部 研究主幹
5	寺南 智弘	SATREPS 計画・評価	科学技術振興機構（JST）国際部 調査員
ブラジル側			
7	Dr. Bazilio Frasco Vianez	Leader	Coordinator, Coordination of cooperation and exchange of INPA

1-6 終了時評価調査日程（2018年11月-12月）

日付	曜日	見宮	小此木	安岡	寺南	十津川			
11月25日	日					マナウス着			
11月26日	月					キックオフミーティング、日本人研究者へのインタビュー、INPA 施設見学			
11月27日	火					C/P インタビュー（水生哺乳類チーム）、INPA 施設見学			
11月28日	水					C/P インタビュー（設計・エンジニアリング、魚チーム）			
11月29日	木					C/P インタビュー（森林哺乳類チーム）			
11月30日	金					合同評価団打合せ			
12月1日	土					着	報告書作成		
12月2日	日					報告書	マナウス着	報告書作成	
12月3日	月					研究者インタビュー・INPA 施設見学			

12月4日	火		研究者インタビュー
12月5日	水	着	研究者インタビュー
12月6日	木	ミニッツ協議	
12月7日	金	ZF2 タワー・ZF2 エリア視察	
12月8日	土	ミニッツ作成	
12月9日	日	クイエイラス・フィールドステーション視察	
12月10日	月	ミニッツ協議・INPA 所長表敬	
12月11日	火	ミニッツ協議	
12月12日	水	JCC	
12月13日	木	マナウス発	総領事館報告
		大使館報告	
		JICA 事務所報告	
12月14日	金	ブラジリア発	マナウス発

第2章 プロジェクトの実績

2-1 投入の実績

日本・ブラジル双方の投入の概要は、下表のとおりである。

表 2-1 日本側およびブラジル側による投入実績一覧 (終了時評価時点：2018年12月)

項目	概要	
ブラジル側	人材	<ul style="list-style-type: none"> * プロジェクトダイレクター : INPA 所長 * プロジェクトマネージャー : INPA 研究者 (水生哺乳類ラボ長) * カウンターパート : 45人 (INPA、UFAM)
	施設機材	* プロジェクト事務所 (INPA 内)
	事業費	* マナティー飼育費 (餌、スタッフ雇用)、カウンターパート旅費、事務所光熱費、クイエイラス・フィールドステーション設計コスト
日本側	人材	<ul style="list-style-type: none"> * 専門家派遣 (短期専門家) 22人、計 76.73M/M (長期専門家) 1人 (常駐)
	施設・設備・機材	* LIDO (音響モニタリングシステム)、トラップ用カメラ、データロガー、車輛、水質測定器など
	本邦研修	* 1名
	事業費	* 施設建設等を含め、約 5,750 万リアル (=約 150 万 US ドル)

2-2 アウトプットの達成度

アウトプット (成果) の達成状況は以下のとおりである。

表 2-2 成果 1 の達成状況

成果 1：対象地域の代表的生物・生態系の研究・保全が、アマゾンにおいて新規開発手法によって促進される	
指標	達成状況
1-1. 対象地域の生物研究のために開発された新規手法 (10 種類以上)	<p>指標 1-1 は既に達成済みである。</p> <p>これまでプロジェクトでは下記 13 種類の新規手法を開発した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 音声解析によるマナティーの採食行動解析法 2. 加速度センサーを利用したマナティーの三次元水中行動解析法 3. マナティーの子供の音声による個体識別検証のためのプレイバック実験 4. アマゾンマナティーのソフトリリースング手法による野生復帰

	<ol style="list-style-type: none"> 5. 小型音声ロガーによるアマゾンカワイルカ の行動分析法 6. 加速度センサーを利用したアマゾンカワイルカ の三次元水中行動解析法 7. 光学的心拍数記録装置とラジオトラッキングによる野生ナマケモノの活動パターン解析法 8. 小型シーケンサーによるマナティーの全ゲノム解析法 9. ゲノム解析によるマナティーの個体群変遷解析法 10. 音声解析によるカワイルカと魚類検出法 11. 機械学習による水中音解析・データロガーによるブラックウォーター濃度記録法 12. 鱗のサイズと形態分析によるピラルクの全長推定法 13. ホルモン利用による電気魚の飼育下繁殖法
<p>1-2. 関連分野の論文数 (10 以上)。</p>	<p>指標 1-2 は終了時評価時点において概ね達成されており、プロジェクト終了までに達成する見込みが高い。</p> <p>終了時評価時点において、掲載済みの論文が 4 本、書籍が 4 点、審査中の論文が 4 本、投稿準備を進めている論文が 9 本ある (下記論文・書籍における下線は、本プロジェクトの専門家およびカウンターパートであることを示す)。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掲載済み論文および書籍 <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Yamamoto, Y., Akamatsu, T., Silva, V. M. & Kohshima, S.</u> (2016), Local habitat use by botos (Amazon river dolphins, <i>Inia geoffrensis</i>) using passive acoustic methods. <i>Marine Mammal Science</i>, 32(1), pp. 220-240. 2) <u>Yamamoto, Y., Akamatsu, T., Silva, V. M., Yoshida, Y. & Kohshima, S.</u> (2015), Acoustic characteristics of biosonar sounds of free-ranging botos (<i>Inia geoffrensis</i>) and tucuxis (<i>Sotalia fluviatilis</i>) in the Negro River, Amazon, Brazil. <i>The Journal of the Acoustical Society of America</i>, 138(2), pp.687-693. 3) <u>Pires, T. H. S., Farago, T. B., Campos, D. F., Cardoso, G. M. & Zuanon J.</u> (2016), Traits of a lineage with extraordinary geographical range: ecology, behavior and life-history of the sailfin tetra <i>Crenuchus spilurus</i>, <i>Environmental Biol. Fishes</i>, 99(12), pp.925-937. 4) <u>Noemia K. Ishikawa, Yumoto T. & William E. Magnusson</u> (2016), <i>Embaúba: Uma árvore e muitas vidas</i>, <i>Escrituras</i>

	<p>Editora e Distribuidora de Livros Ltda, São Paulo. pp.48</p> <p>5) <u>Souza, D. A., Silva, V. M., Amaral, R. S., Kikuchi, M., Neto, J.A. & Rosas, F. C. W.</u> (2018), Re-introduction of captive-raised Amazonian manatees in Brazil. In: Soorae P. S. (Ed.), <i>Global Re-introduction Perspectives:2018. Case studies from around the globe</i>. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency- Abu Dhabi, pp.187-191.</p> <p>6) <u>Kikuchi, M.</u> (2014), Chronicle from the site for conservation vol.18; Aiming toward relocation of captive Amazonian Manatees. (in Japanese); In <i>WWF Japan report Sep-Oct 2018</i>, Tokyo JP, pp.13-16.</p> <p>7) <u>Yamamoto, Y.</u> (2016), Dolphins inhabiting in river. (in Japanese); In <i>Dolphin & Whale studies 2</i>. Kanagawa JP, Tokai University Press, 2016, pp136-147.</p> <p>8) <u>Kikuchi, M.</u> (2016), Detection of manatee feeding events by chewing sounds. (in Japanese); In Society of Bio-logging Science (Eds.) <i>Bio-logging 2: Investigate unknown world of animals</i>, Kyoto JP, Information design associates Kyoto, pp.154-157.</p> <p>2. 審査中論文</p> <p>1) <u>Kikuchi, M., Souza, D.A., Sousa-lima, R. & Silva, V.M.</u>, Vocal recognition to the specific individual by calves in Amazonian manatee (<i>Trichechus inunguis</i>). (submitted to The Journal of the Acoustical Society of America on Aug.2018)</p> <p>2) <u>Muramatsu, D., Sawada, A., Yabe, T. & Gordo, M.</u>, Smaller individuals requiring a larger home range? A possible relation to size-specific food-exploring abilities of sloths in the Amazon rainforest. Leandro Vieira Vidal. (submitted to Journal of Zoology on Oct. 2018)</p> <p>3) <u>Borghezan, E. A., Silva Pinto, K., Zuanon, J. & Pires, T.H.S.</u>, Someone like me: size-assortative pairing and mating in the sailfin tetra <i>Crenuchus spilurus</i>. (submitted to Behavioral Processes on Sep. 2018)</p> <p>4) Oliveira, J.J.S., Vargas-Isla, R., Cabral, T.S., Rodrigues, D. P. & <u>Ishikawa, N. K.</u> (2019), Progress on the phylogeny of the Omphalotaceae: <i>Gymnopus s. str.</i>, <i>Marasmiellus s. str.</i>, <i>Paragymnopus gen. nov.</i> and <i>Pusillomyces gen. nov.</i> Mycological Research, accepted.in revision.</p>
--	--

	<p>3. 投稿準備中論文</p> <p>1) <u>Kikuchi, M.</u>, Gonzalez-Socoloske, D., <u>Souza, D.A.</u>, Okrucky, R. S., Olivera-Gomez, L.D. & Silva, <u>V. M. F.</u>, Characteristics of the chewing cycle duration in Amazonian and Antillean manatees.</p> <p>2) <u>Pires, T.H.S.</u>, Cunha, S. L. R., <u>Borghezan, E. A.</u>, Leitão, R. & <u>Zuanon, J.</u>, Sensory drive in colorful waters: morphological variation suggests combined natural and sexual selection in an Amazonian fish.</p> <p>3) Ohba, S., <u>Ishihara, T.</u>, <u>Kosaka, N.</u>, <u>Sasai, T.</u>, <u>Baba, K.</u> & <u>Ikeda, T.</u>, Total body length estimation by single scale size of Pirarucu, <i>Arapaima gigas</i>. (in Japanese)</p> <p>4) <u>Muramatsu, D.</u>, <u>Sawada, A.</u>, <u>Yabe, T.</u> & <u>Gordo, M.</u>, Movement pattern of wild three-toed sloth, <i>Bradypus tridactylus</i>. Leandro Vieira Vidal.</p> <p>5) <u>Muramatsu, D.</u>, <u>Sawada, A.</u>, Vidal, L. V., <u>Yabe, T.</u> & <u>Gordo, M.</u>, Activity pattern and thermoregulation of wild sloths: How do they manage with little energy?</p> <p>6) <u>Take, M.</u>, <u>Yumoto, T.</u>, Barnett, A.A., <u>Gordo, M.</u> & <u>Spironello, W.R.</u>, Comparison of the diets among three sympatric primate species in an urban fragmented forest in Manaus, Brazilian Amazon. Acta Amazonica.</p> <p>7) Oliveira, J.J.S., Vargas-Isla, R., <u>Ikeda, T.</u>, Andriolli, F.S., Cardoso, J.S., Cabral, T.S., Rodrigues, D. P., & <u>Ishikawa, N. K.</u>, Mycena sp. Amazon bioluminescence., Mycoscience(Acta Amazonica)</p> <p>8) Oliveira, J.J.S., Vargas-Isla, Cabral, T.S., Rodrigues, D. P., & <u>Ishikawa, N. K.</u>, A new species of genus <i>Gymnopus</i>: <i>Gymnopus Kopenawa</i>. Mycoscience.</p> <p>9) <u>Ishikawa, N. K.</u>, <u>Ikeda, T.</u>, Baniwa A., Bruno, A. C., <i>Brilhos na Floresta</i></p>
<p>1-3. アマゾンマナティーの野生復帰プログラムによるリリース数(10頭以上)。</p>	<p>指標 1-3 は既に達成済みである。</p> <p>これまでに以下のとおり、マナティーのリリースを行なった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2016年2月 4頭 ・ 2017年4月 5頭 ・ 2018年4月 10頭 <p>(計 19頭)</p> <p>プロジェクトでは、2019年のプロジェクト終了までに更なるリリースを目指している。</p>

<p>1-4. 環境教育プログラム教材が開発、実行される（4プログラム以上）。</p>	<p>指標 1-4 は概ね達成されている。 プロジェクトが整理した環境教育プログラムとして以下が挙げられる。</p>
<p>環境教育プログラム：</p>	
<p>1) コミュニティ対象環境教育プログラム</p>	
<p>プログラムのコンセプト</p>	<p>地域住民のマナティー保全に対する関心と理解を深める。</p>
<p>プログラム対象者</p>	<p>コミュニティ住民</p>
<p>【指標該当部分】 開発済み教材</p>	<p>マナティー放流事業に関する教材 ①放流ドキュメンタリービデオ ②地元住民への各種啓発教材セット (マナティー模型、マナティー塗り絵、生態等を記載したブローシャー等)</p>
<p>【指標該当部分】 実績</p>	<p>放流時にプルス川流域の3カ所のコミュニティでマナティー保全に関する同プログラムを実施(2016年2月、2017年3月、2018年3月)。計1,800名以上が参加。</p>
<p>2) 子ども対象環境教育プログラム</p>	
<p>プログラムのコンセプト</p>	<p>都市部の子どもたちに、森の生き物のことを分かりやすく伝え、自然に対する興味や保全の必要性に対する理解を持つきっかけを提供する。</p>
<p>プログラム対象者</p>	<p>マナウス市やその周辺の子ども</p>
<p>【指標該当部分】 開発済み教材</p>	<p>①「セクロピア 一本の木、たくさんの命」(出版済、多言語表記ポルトガル語、日本語、英語) ②ボスケのサル類の生態に関するポスター ③動物のカメラトラップ画像 (作成中) クイエイラスで採取した光るキノコの絵本</p>
<p>【指標該当部分】 実績</p>	<p>①2018年10月に、科学の森で州立中学校の生徒(12歳から14歳)45名を対象に同書籍を使った環境教育プログラムを実施した。 ②・③INPAで開催された環境教育イベント Virada Sustentável (持続可能性への転換)で2016年および2017年に実施。それぞれ約500名参加。</p>
<p>3) 一般対象環境教育プログラム</p>	
<p>プログラムのコンセプト</p>	<p>各研究拠点の活動成果を、一般の人々に分かりやすく説明し、生物多様性保全への機運を高める</p>
<p>プログラム対象者</p>	<p>一般市民、旅行者</p>
<p>【指標該当部分】 開発済み教材</p>	<p>① フィールドガイドブック(クイエイラスフィールド研修にて作成) ② ガイドブック「クイエイラス上流部の浸水林」 (計画中) ・「科学の家」の新展示 ・ガイドブックおよび科学の家や科学の森で活用できるQRコードを用いたガイドアプリケーション</p>
<p>【指標該当部分】</p>	<p>① 2018年7月の研修実施と並行して作成、活用。</p>

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="596 232 815 262">実績</td> <td data-bbox="820 232 1372 262">② 2018年7月の研修実施時に参加者に対して活用</td> </tr> </table> <p>上記のとおり、環境教育教材が開発、利用されており、今後プロジェクト終了までには一般対象向けの環境教育プログラムも更に充実することが期待できる。</p>	実績	② 2018年7月の研修実施時に参加者に対して活用																						
実績	② 2018年7月の研修実施時に参加者に対して活用																								
<p>1-5. 新しい研究手法についての研修プログラムが開発される（1プログラム以上）。</p>	<p>指標 1-5 は既に達成済みである。 以下の研究手法にかかる研修プログラムが開発されている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="596 622 815 651">研究手法</th> <th data-bbox="820 622 1086 651">研修プログラム</th> <th data-bbox="1091 622 1372 651">実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="596 658 815 875" rowspan="2">マナティのソフトリリーシング</td> <td data-bbox="820 658 1086 741">ソフトリリーシングによる野生復帰法の研修</td> <td data-bbox="1091 658 1372 741">ブラジル国内の NGO や水族館関係者を対象に 2016、2017、2018 年に実施。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="820 748 1086 875">ラジオテレメトリーとバイオロギング手法を使ったマナティのモニタリング法の研修</td> <td data-bbox="1091 748 1372 875">プルス川コミュニティの漁師に対して実施。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 882 815 965">ナマケモノの行動把握</td> <td data-bbox="820 882 1086 965">ラジオテレメトリー手法を使ったナマケモノのモニタリング法の研修</td> <td data-bbox="1091 882 1372 965">UFAM の学生に対して実施。</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 972 815 1055">マナティのゲノム解析</td> <td data-bbox="820 972 1086 1055">ゲノム PSMC 手法の研修</td> <td data-bbox="1091 972 1372 1055">INPA の研究者・学生に対して日本人研究者が講座を実施。</td> </tr> </tbody> </table>	研究手法	研修プログラム	実績	マナティのソフトリリーシング	ソフトリリーシングによる野生復帰法の研修	ブラジル国内の NGO や水族館関係者を対象に 2016、2017、2018 年に実施。	ラジオテレメトリーとバイオロギング手法を使ったマナティのモニタリング法の研修	プルス川コミュニティの漁師に対して実施。	ナマケモノの行動把握	ラジオテレメトリー手法を使ったナマケモノのモニタリング法の研修	UFAM の学生に対して実施。	マナティのゲノム解析	ゲノム PSMC 手法の研修	INPA の研究者・学生に対して日本人研究者が講座を実施。										
研究手法	研修プログラム	実績																							
マナティのソフトリリーシング	ソフトリリーシングによる野生復帰法の研修	ブラジル国内の NGO や水族館関係者を対象に 2016、2017、2018 年に実施。																							
	ラジオテレメトリーとバイオロギング手法を使ったマナティのモニタリング法の研修	プルス川コミュニティの漁師に対して実施。																							
ナマケモノの行動把握	ラジオテレメトリー手法を使ったナマケモノのモニタリング法の研修	UFAM の学生に対して実施。																							
マナティのゲノム解析	ゲノム PSMC 手法の研修	INPA の研究者・学生に対して日本人研究者が講座を実施。																							
<p>1-6. 研修に満足した人数（受講者の 80%以上）。</p>	<p>指標 1-6 は既に達成済みである。 これまでプロジェクトが実施した研修における、受講者の満足度は以下の通りである。全ての研修で 80%以上から「満足」、もしくは「非常に満足」との回答を得ている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="596 1301 1007 1391"></th> <th data-bbox="1011 1301 1129 1391">非常に満足</th> <th data-bbox="1134 1301 1252 1391">満足</th> <th data-bbox="1257 1301 1372 1391">その他(普通もしくは不満)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="596 1397 1007 1458">クイエイラスにおけるフィールド実習 (2018年7月)</td> <td data-bbox="1011 1397 1129 1458"></td> <td data-bbox="1134 1397 1252 1458"></td> <td data-bbox="1257 1397 1372 1458"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1464 1007 1525">Natural history course : 参加者 18 人中 14 人回答</td> <td data-bbox="1011 1464 1129 1525">85.7%</td> <td data-bbox="1134 1464 1252 1525">7.1%</td> <td data-bbox="1257 1464 1372 1525">7.1%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1532 1007 1592">Scientific illustration course : 参加者 8 人中 7 人回答</td> <td data-bbox="1011 1532 1129 1592">71.4%</td> <td data-bbox="1134 1532 1252 1592">14.3%</td> <td data-bbox="1257 1532 1372 1592">14.3%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1599 1007 1682">ラジオテレメトリー手法を使ったマナティのモニタリング: 参加者 4 人中 4 人回答</td> <td data-bbox="1011 1599 1129 1682">75%</td> <td data-bbox="1134 1599 1252 1682">25%</td> <td data-bbox="1257 1599 1372 1682">0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="596 1688 1007 1771">心拍ロガーおよびラジオトラッキングによるナマケモノのモニタリング手法 参加者 3 人中 3 人回答</td> <td data-bbox="1011 1688 1129 1771">100%</td> <td data-bbox="1134 1688 1252 1771">0%</td> <td data-bbox="1257 1688 1372 1771">0%</td> </tr> </tbody> </table>		非常に満足	満足	その他(普通もしくは不満)	クイエイラスにおけるフィールド実習 (2018年7月)				Natural history course : 参加者 18 人中 14 人回答	85.7%	7.1%	7.1%	Scientific illustration course : 参加者 8 人中 7 人回答	71.4%	14.3%	14.3%	ラジオテレメトリー手法を使ったマナティのモニタリング: 参加者 4 人中 4 人回答	75%	25%	0%	心拍ロガーおよびラジオトラッキングによるナマケモノのモニタリング手法 参加者 3 人中 3 人回答	100%	0%	0%
	非常に満足	満足	その他(普通もしくは不満)																						
クイエイラスにおけるフィールド実習 (2018年7月)																									
Natural history course : 参加者 18 人中 14 人回答	85.7%	7.1%	7.1%																						
Scientific illustration course : 参加者 8 人中 7 人回答	71.4%	14.3%	14.3%																						
ラジオテレメトリー手法を使ったマナティのモニタリング: 参加者 4 人中 4 人回答	75%	25%	0%																						
心拍ロガーおよびラジオトラッキングによるナマケモノのモニタリング手法 参加者 3 人中 3 人回答	100%	0%	0%																						
<p>評価総括: 成果 1 は終了時評価時点において概ね達成されている。</p>																									

アマゾンにおける生物・生態系研究のための新規手法が、これまでに 13 種類開発されている。また、これら手法を通じた研究成果が終了時評価時点において 4 本の国際論文で発表されており、加えて 4 点の書籍が掲載・発行済みである。

また、これらの新規開発手法の実施を通して、マナティー野生復帰プログラムの例に見られるような生物・生態系保全にかかる成果が確認できる。具体的には、絶滅危惧種であるマナティー野生復帰プログラムにおいて、半野生環境下での飼育方法を導入したり、音響を利用した行動モニタリングといった新規手法を利用したりすることによって、マナティーの野生復帰にかかる成功事例を増加させることに成功した。また、アマゾンカワイルカについても水中行動モニタリングを行ない、これまで解明されていなかった、アマゾンカワイルカの生態が明らかとなった。

論文執筆や環境教育活動の更なる促進といった点は残されているものの、成果 1 は順調に進捗していると評価できる。

表 2-3 成果 2 の達成状況

成果 2：フィールドミュージアムのコンポーネントが構築され、研究・環境教育・研修・保全のためにネットワーク化される																				
指標	達成状況																			
2-1. 各拠点の基盤となる施設が整備され、運営がなされる (5 施設以上)。	<p>指標 2-1 は達成に向けて進捗しており、プロジェクト期間中に達成する見込みが高い。</p> <p>プロジェクトが優先する拠点のうち、下記 5 つの施設で整備が進んでいる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>施設名称</th> <th>進捗</th> <th>運営状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZF2 タワー</td> <td>2017 年 6 月改修完了</td> <td>INPA の利用規定による管理が行われている</td> </tr> <tr> <td>クイエイラス・フィールドステーション</td> <td>2018 年 3 月完工</td> <td>INPA が警備員を配置するなど運営維持管理を開始済。また近隣コミュニティの住民が研究活動を支援している (研究支援、建築作業等)</td> </tr> <tr> <td>ZF2・クイエイラス間の道路</td> <td>2019 年 4 月完工に向けて工事中</td> <td>INPA による ZF2 内の道路のメンテナンスが定期的に行われている</td> </tr> <tr> <td>マナティー浄化水槽</td> <td>2018 年 5 月完工</td> <td>INPA、特に水棲哺乳類ラボラトリによる管理が行われている</td> </tr> <tr> <td>科学の家の展示改善</td> <td>2019 年 4 月完工に向けて工事中</td> <td>改装前から INPA が管理している</td> </tr> </tbody> </table> <p>ZF2 タワーとマナティー浄化水槽、クイエイラス・フィールドステーションに関しては、INPA の規定に即して順調に稼働、活用されている。今後、科学の家および ZF2・クイエイラス間の道路</p>		施設名称	進捗	運営状況	ZF2 タワー	2017 年 6 月改修完了	INPA の利用規定による管理が行われている	クイエイラス・フィールドステーション	2018 年 3 月完工	INPA が警備員を配置するなど運営維持管理を開始済。また近隣コミュニティの住民が研究活動を支援している (研究支援、建築作業等)	ZF2・クイエイラス間の道路	2019 年 4 月完工に向けて工事中	INPA による ZF2 内の道路のメンテナンスが定期的に行われている	マナティー浄化水槽	2018 年 5 月完工	INPA、特に水棲哺乳類ラボラトリによる管理が行われている	科学の家の展示改善	2019 年 4 月完工に向けて工事中	改装前から INPA が管理している
施設名称	進捗	運営状況																		
ZF2 タワー	2017 年 6 月改修完了	INPA の利用規定による管理が行われている																		
クイエイラス・フィールドステーション	2018 年 3 月完工	INPA が警備員を配置するなど運営維持管理を開始済。また近隣コミュニティの住民が研究活動を支援している (研究支援、建築作業等)																		
ZF2・クイエイラス間の道路	2019 年 4 月完工に向けて工事中	INPA による ZF2 内の道路のメンテナンスが定期的に行われている																		
マナティー浄化水槽	2018 年 5 月完工	INPA、特に水棲哺乳類ラボラトリによる管理が行われている																		
科学の家の展示改善	2019 年 4 月完工に向けて工事中	改装前から INPA が管理している																		

	<p>についてもプロジェクト終了までの完成が見込めるとともに、それら施設はINPAの規定に従って活用されることが考えられる。</p>
<p>2-2. フィールドミュージアムの展示活動とコンテンツが研究成果に基づいて開発される</p>	<p>指標 2-2 は達成に向けて進捗しており、プロジェクト期間中に達成する見込みが高い。</p> <p>研究成果に基づいて、以下 6 つのテーマにかかる展示コンテンツの作成が進められている。終了時評価時点においては、日本、ブラジルの両国関係者で、展示におけるコンセプト、写真/イラスト、説明文章など、具体的な内容を決定する段階に進んでいる。</p> <p><u>研究成果に基づく展示コンテンツ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 野生復帰プログラムにおけるマナティの行動研究 2) 科学の森における植物とサルの関係研究 3) アマゾン魚の行動および生態研究 4) アマゾン熱帯雨林 (テラフィルム) におけるフタユビナマケモノ、ミユビナマケモノの省エネルギー行動戦略、自然史、生態 5) クイエイラスにおける哺乳類とその環境利用 6) クイエイラスにおける植物およびキノコ類
<p>評価総括:</p> <p>成果 2 は達成に向けて進捗している。</p> <p>本成果は、①コンポーネントを構築すること (研究成果に基づく展示内容の決定: ソフト面)、②フィールドミュージアムの施設をネットワーク化すること (各拠点施設の整備: ハード面) の二つの内容から構成されているものと解釈できる。</p> <p>①コンポーネントの構築について、プロジェクトは既にマナティやカワイルカ、ナマケモノ等の生態研究や野生復帰プログラムで多様な研究成果を挙げている。そして、これら成果は科学の家を中心として展示される計画である。そのため、①のコンポーネントの構築はプロジェクト期間中に完了する見込みが高い。</p> <p>また、②コンポーネントのネットワーク化についても、完工時期そのものは当初計画に比して著しく遅延したものの、終了時評価時点において各拠点施設は完工もしくはプロジェクト終了までに完工する見込みが立っている。ハード面の観点からのネットワーク化については、プロジェクト期間中に完了すると考えられる。</p> <p>以上から、成果 2 は達成に向けて進捗しており、プロジェクト期間中に達成する見込みが高いといえる。</p>	

表 2-4 成果 3 の達成状況

成果 3 : フィールドミュージアムの運営プログラム及びマネジメントシステムが構築される										
指標	達成状況									
3-1. 適切な運営委員会が組織化される(メンバー構成と機能、INPA 内における委員会の制度化)	<p>指標 3-1 は達成に向けて進捗しており、プロジェクト期間中に達成する見込みが高い。</p> <p>プロジェクトでは最初のステップとして科学運営委員会を設置した。これは研究プロポーザルの審査、監督、施設建設のデザインを検討すること等を目的として設立したものである。同委員会はプロジェクト活動を推進する役割を果たした。</p> <p>他方、フィールドミュージアムにかかる運営管理の役割を担う、恒久的な組織である運営委員会はその必要性に関する合意形成の遅延から未だ設立準備の段階に留まっている。</p> <p>終了時評価時点において、委員会の設立文書を INPA 所長に提出済みであり、所長の承認を待っている段階にある。</p>									
3-2. 参加型のエコツアーリズム及び環境教育の種類と内容がフィールドミュージアムの概念に沿った適切なものである。	<p>指標 3-2 は達成に向けて進捗しており、プロジェクト期間中に達成する見込みが高い。</p> <p>環境教育については、成果指標 1-4 に示したように、多様な環境教育教材が既に作成されており、それらはコミュニティ等の主体的な参加を求めるフィールドミュージアムの概念に即したものとなっている。また、環境教育活動の実績の側面からも、例えばマナティーの野生復帰リリースの前に実施するコミュニティ向けの環境教育は、研究者からの一方的な説明ではなく、コミュニティの人々にも保全を担う当事者意識を持ってもらうべく、参加型のコンセプトに基づいて実施されている。</p> <p>他方、エコツアーリズムについては、2019 年 5～6 月に第一回目のエコツアー実施を計画しているが、現在のところはまだ構想段階に留まっている。エコツアーリズムもフィールドミュージアムの概念に即した内容となることが予想できるが、今後の実施を通して同指標の達成が最終的に確認されることとなる。</p> <p>なお、終了時評価時点で検討されているエコツアーは、以下の通りである。このうち、上記 2019 年 5～6 月のエコツアーでは、下表②と④を融合させたコンテンツが候補に挙がっている。</p> <table border="1" data-bbox="598 1787 1369 1982"> <thead> <tr> <th>ツアー</th> <th>期間</th> <th>主たる内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①科学の森ガイドツアー</td> <td>1 日</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・サルやナマケモノの参加型調査研究 ・マナティーの飼育施設の訪問を通じて、野生復帰事業について学ぶ ・科学の家の新展示 </td> </tr> <tr> <td>②フィールドステーション</td> <td>1 日～1</td> <td>・クイエイラス・フィールドステーションに</td> </tr> </tbody> </table>	ツアー	期間	主たる内容	①科学の森ガイドツアー	1 日	<ul style="list-style-type: none"> ・サルやナマケモノの参加型調査研究 ・マナティーの飼育施設の訪問を通じて、野生復帰事業について学ぶ ・科学の家の新展示 	②フィールドステーション	1 日～1	・クイエイラス・フィールドステーションに
ツアー	期間	主たる内容								
①科学の森ガイドツアー	1 日	<ul style="list-style-type: none"> ・サルやナマケモノの参加型調査研究 ・マナティーの飼育施設の訪問を通じて、野生復帰事業について学ぶ ・科学の家の新展示 								
②フィールドステーション	1 日～1	・クイエイラス・フィールドステーションに								

	ン滞在ツアー ③マナティー野生復帰ツアー ④ZF2 タワーガイドツアー	週間 1 週間 ~ 1日	滞在し、自然史について学ぶツアー ・ブルス川での放流に同行するツアー ・森林上層部観察やバードウォッチングなど				
3-3. エコツーリズム及び環境教育のための専門家育成研修プログラムの開発と実施（15人以上）	<p>指標 3-3 は既に達成済みである。</p> <p>環境教育ならびにエコツーリズムのためのガイド育成プログラム（フィールドコースプログラム）が設けられており、2018年にクイエiras・フィールドステーションにおいて実施された。参加者は指標の目標数値を超える 26名に至った。</p> <p><u>フィールドコースプログラムの実施</u></p> <p>2018年7月に2週間にわたってクイエiras・フィールドステーションにおいてフィールドコースプログラムが開催された。同プログラムはクイエirasの自然環境、動植物の生態を学ぶことを主眼としたものであり、環境教育専門家およびエコツーリズム専門家の双方に必要となる知見、情報に焦点を当てている。つまり、上記プログラムは、環境教育専門家とエコツーリズム専門家の両者に対応するプログラムであり、かつ専門家に至るまでの基本段階に位置付けられる育成プログラムといえる。</p> <p>なお、今後は環境教育専門家およびエコツーリズム専門家それぞれに特有の専門知識の習得も求められることになる（例えばエコツーリズムであれば、どの季節に何を、どのように紹介するかといったプレゼンテーション手法の習得が必要であり、環境教育専門家であれば、広い視野で地球環境、地域の自然環境への人間活動のインパクト等を学習するプログラム作成が必要となる）。これら研修は、プロジェクト終了後に INPA 主体で実施していくことが求められる。</p> <p><u>フィールドコースプログラムのコンテンツ</u></p> <p>2018年7月に2週間にわたって開催されたプログラムの概要は以下の通り。</p> <table border="1" data-bbox="596 1729 1315 2004"> <tr> <td data-bbox="596 1729 759 1904"> 2018年 7月 </td> <td data-bbox="764 1729 1315 1904"> 【博物学コース】 * 植物, 菌類, 鳥, 動植物間相互作用 - 2018年7月2日~14日 - 参加者: 9人(学生)、9人(地元住民) - 指導者: 17人 </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="596 1910 1315 2004"> 【科学的イラストレーション】 * 動植物の学術的な描画法 </td> </tr> </table>			2018年 7月	【博物学コース】 * 植物, 菌類, 鳥, 動植物間相互作用 - 2018年7月2日~14日 - 参加者: 9人(学生)、9人(地元住民) - 指導者: 17人	【科学的イラストレーション】 * 動植物の学術的な描画法	
2018年 7月	【博物学コース】 * 植物, 菌類, 鳥, 動植物間相互作用 - 2018年7月2日~14日 - 参加者: 9人(学生)、9人(地元住民) - 指導者: 17人						
【科学的イラストレーション】 * 動植物の学術的な描画法							

	<ul style="list-style-type: none"> - 2018年7月2日～14日 - 参加者：5人（学生）、3人（地元住民） - 指導者：1人 	
<p>3-4. 専門家及び学生向けの参加型研究プログラムの開発、実施（3つ以上）</p>	<p>指標 3-4 は既に達成済みである。 参加型研究プログラムの実績として、以下が挙げられる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. フィールドコースプログラム（於クイエイラス・フィールドステーション） クイエイラスのフィールドコースでは、参加者がフィールド研修時に発見した情報を、そのままガイドブックの主たるコンテンツとして採用する仕組みを導入した。これらの情報は研究を支える地域生物種データベースとしての役割を果たすことにもなる。そのため、クイエイラス・フィールドステーションでの活動は研修としての側面とともに、参加型研究としての側面も併せ持っている。 2. ラジオテレメトリーとバイオリギングを組み合わせた手法を使った住民参加型のマナティのモニタリング ラジオテレメトリーとバイオリギング手法を利用したモニタリングに地元の漁師が参加している。対象が学生ではないが、コミュニティを巻き込んだ参加型の研究かつ保全プログラムに該当する。 3. 科学の森内での各種サルの分布調査 科学の森の訪問者が目視にて調査を行い、各種サルの分布データを収集・登録する方法である。結果は科学の家内での展示および長期研究データとして活用される。科学の森の環境教育イベントで既に実施した。 4. ラジオテレメトリー手法を使ったナマケモノのモニタリング・マッピング ラジオテレメトリーを利用したモニタリング手法であり、UFAM の学生を中心としてナマケモノの分布情報が寄せられる仕組みが構築されており、参加型研究の一形態といえる。 	
<p>評価総括:</p> <p>成果 3 は達成に向けて進捗している。 フィールドミュージアムの「運営プログラム」に該当する、エコツーリズム・環境教育のための研修プログラムや参加型研究プログラムは整備され始めており、進捗が確認できる。</p>		

他方、フィールドミュージアムの「マネジメントシステム」については、科学運営委員会がプロジェクト開始直後に設立されたものの、フィールドミュージアム全体の運営委員会は終了時評価時点において未だ設立されていない。終了時評価時点においては、同委員会設立にかかるINPA 所長の最終承認を待っている段階にある。

【参考】

終了時評価調査の期間中に、運営委員会の設立に向けた作業が急速に進展した。現地調査開始前は運営委員会設立のドラフト案がINPA 所長宛てに提出されていたに過ぎなかったが、調査期間中に、①運営委員会の準備会合実施（12月4日）、②設立案文章の修正・再提出（12月6～7日）が行なわれた。結果、12月12日のJCCにおいて、運営委員会設立文書にINPA 所長が署名を行ない、同委員会は正式に設立された。

ただし、本評価は、合同評価団調査団として12月11日までの状況に基づき評価結果を最終的にまとめているため、成果やプロジェクト目標の達成状況、5項目評価の記述においては12月11日時点、つまり運営委員会設立以前の事実に基づいた記載となっている。

2-3 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標にかかる達成状況は以下のとおりである。

表 2-5 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標：アマゾンを代表する生物・生態系の科学的研究成果に基づいた環境保全活動の核となるフィールドミュージアムの基盤が構築される																			
指標	達成状況																		
1. ネットワークとして稼働しているフィールドミュージアム内の施設数（5つ以上）。	<p>指標 1 は達成に向けて進捗しており、プロジェクト期間中に達成する見込みが高い。</p> <p>施設の建設状況は以下の通りである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>施設名称</th> <th>進捗</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>ZF2 タワー</td> <td>2017年6月改修完了</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>クイエiras・フィールドステーション</td> <td>2018年3月完工</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>ZF2・クイエiras間の道路</td> <td>2019年4月完工に向けて現在工事中</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>マナティー浄化水槽</td> <td>2018年5月完工</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>科学の家の展示改善</td> <td>2019年4月完工に向けて現在工事中</td> </tr> </tbody> </table> <p>指標が示す「ネットワークとしての稼働」は、今後本格化させるべき課題のひとつとなっている。プロジェクトでは、これら5つの施設を研究、環境教育、エコツーリズムのために、有機的に連携できるようネットワーク化を推し進める予定である。</p>		施設名称	進捗	①	ZF2 タワー	2017年6月改修完了	②	クイエiras・フィールドステーション	2018年3月完工	③	ZF2・クイエiras間の道路	2019年4月完工に向けて現在工事中	④	マナティー浄化水槽	2018年5月完工	⑤	科学の家の展示改善	2019年4月完工に向けて現在工事中
	施設名称	進捗																	
①	ZF2 タワー	2017年6月改修完了																	
②	クイエiras・フィールドステーション	2018年3月完工																	
③	ZF2・クイエiras間の道路	2019年4月完工に向けて現在工事中																	
④	マナティー浄化水槽	2018年5月完工																	
⑤	科学の家の展示改善	2019年4月完工に向けて現在工事中																	

	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="598 271 810 304">分野</td> <td data-bbox="810 271 1367 304">ネットワークとしての活用計画</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 304 810 465">研究面</td> <td data-bbox="810 304 1367 465"> <ul style="list-style-type: none"> ・①②③を活用した浸水林—非浸水林境界域生態系の長期研究など ・③は整備中であるが、すでに道路建設予定地にカメラトラップを設置しており、①、②、③をつなげた研究活動を実施中。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 465 810 658">環境教育面</td> <td data-bbox="810 465 1367 658"> <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果と①②③④⑤施設を活用した教育プログラムの実施 ・⑤に①②③④の研究成果を集約して展示。2019年4月に⑤の新展示が完成した際には、①②で入手した映像や音声などの野外データを⑤と共有し、豊かなアマゾンの生態系についてマナウスの市民に紹介する予定。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 658 810 725">エコツアーリズム面</td> <td data-bbox="810 658 1367 725"> <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果と①②③④⑤施設を活用したエコツアーの実施(2019年5-6月にデモツアーを実施予定)。 </td> </tr> </table> <p data-bbox="598 734 1043 763">注：欄内の丸囲み数字は、上表の施設番号を指す。</p>	分野	ネットワークとしての活用計画	研究面	<ul style="list-style-type: none"> ・①②③を活用した浸水林—非浸水林境界域生態系の長期研究など ・③は整備中であるが、すでに道路建設予定地にカメラトラップを設置しており、①、②、③をつなげた研究活動を実施中。 	環境教育面	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果と①②③④⑤施設を活用した教育プログラムの実施 ・⑤に①②③④の研究成果を集約して展示。2019年4月に⑤の新展示が完成した際には、①②で入手した映像や音声などの野外データを⑤と共有し、豊かなアマゾンの生態系についてマナウスの市民に紹介する予定。 	エコツアーリズム面	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果と①②③④⑤施設を活用したエコツアーの実施(2019年5-6月にデモツアーを実施予定)。 													
分野	ネットワークとしての活用計画																					
研究面	<ul style="list-style-type: none"> ・①②③を活用した浸水林—非浸水林境界域生態系の長期研究など ・③は整備中であるが、すでに道路建設予定地にカメラトラップを設置しており、①、②、③をつなげた研究活動を実施中。 																					
環境教育面	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果と①②③④⑤施設を活用した教育プログラムの実施 ・⑤に①②③④の研究成果を集約して展示。2019年4月に⑤の新展示が完成した際には、①②で入手した映像や音声などの野外データを⑤と共有し、豊かなアマゾンの生態系についてマナウスの市民に紹介する予定。 																					
エコツアーリズム面	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果と①②③④⑤施設を活用したエコツアーの実施(2019年5-6月にデモツアーを実施予定)。 																					
<p data-bbox="252 824 564 1032">2. フィールドミュージアムの各拠点で展示するための研究成果が収集、展示される(5テーマ以上)。</p>	<p data-bbox="598 824 1367 987">指標2は達成に向けて進捗しており、プロジェクト期間中に達成する見込みが高い。 これまでに収集された研究成果であり、かつ展示が計画されているものは以下の通りである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="598 1039 639 1072"></th> <th data-bbox="639 1039 1002 1072">研究成果</th> <th data-bbox="1002 1039 1367 1072">展示場所(予定)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="598 1072 639 1155">1</td> <td data-bbox="639 1072 1002 1155">野生復帰プログラムにおけるマナティの行動研究</td> <td data-bbox="1002 1072 1367 1155">1) 科学の家 2) 科学の森</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 1155 639 1238">2</td> <td data-bbox="639 1155 1002 1238">科学の森における植物とサルの相互作用に関する研究</td> <td data-bbox="1002 1155 1367 1238">1) 科学の家 2) 科学の森</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 1238 639 1321">3</td> <td data-bbox="639 1238 1002 1321">アマゾンの魚類の行動および生態研究</td> <td data-bbox="1002 1238 1367 1321">1) 科学の家 2) 科学の森</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 1321 639 1442">4</td> <td data-bbox="639 1321 1002 1442">アマゾンの非浸水林におけるフタユビナマケモノ、ミユビナマケモノの省エネルギー行動戦略、自然史、生態</td> <td data-bbox="1002 1321 1367 1442">1) 科学の家 2) 科学の森</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 1442 639 1543">5</td> <td data-bbox="639 1442 1002 1543">クイエイラス流域における哺乳類とその環境利用</td> <td data-bbox="1002 1442 1367 1543">1) 科学の家 2) クイエイラス・フィールドステーション</td> </tr> <tr> <td data-bbox="598 1543 639 1644">6</td> <td data-bbox="639 1543 1002 1644">クイエイラス流域における植物およびキノコ類</td> <td data-bbox="1002 1543 1367 1644">1) 科学の家 2) クイエイラス・フィールドステーション</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="598 1688 1367 1852">この他、展示ではないが、プロジェクトでは情報発信としてテレビや新聞といった報道媒体やソーシャルメディアを利用して研究成果の発信も行っている。発信先は、ブラジル国内にとどまらず、日本やカナダ、ドイツなど諸外国に及んでいる。</p>		研究成果	展示場所(予定)	1	野生復帰プログラムにおけるマナティの行動研究	1) 科学の家 2) 科学の森	2	科学の森における植物とサルの相互作用に関する研究	1) 科学の家 2) 科学の森	3	アマゾンの魚類の行動および生態研究	1) 科学の家 2) 科学の森	4	アマゾンの非浸水林におけるフタユビナマケモノ、ミユビナマケモノの省エネルギー行動戦略、自然史、生態	1) 科学の家 2) 科学の森	5	クイエイラス流域における哺乳類とその環境利用	1) 科学の家 2) クイエイラス・フィールドステーション	6	クイエイラス流域における植物およびキノコ類	1) 科学の家 2) クイエイラス・フィールドステーション
	研究成果	展示場所(予定)																				
1	野生復帰プログラムにおけるマナティの行動研究	1) 科学の家 2) 科学の森																				
2	科学の森における植物とサルの相互作用に関する研究	1) 科学の家 2) 科学の森																				
3	アマゾンの魚類の行動および生態研究	1) 科学の家 2) 科学の森																				
4	アマゾンの非浸水林におけるフタユビナマケモノ、ミユビナマケモノの省エネルギー行動戦略、自然史、生態	1) 科学の家 2) 科学の森																				
5	クイエイラス流域における哺乳類とその環境利用	1) 科学の家 2) クイエイラス・フィールドステーション																				
6	クイエイラス流域における植物およびキノコ類	1) 科学の家 2) クイエイラス・フィールドステーション																				
<p data-bbox="252 1915 564 1989">3. 保全プログラムが開発される(5つ以上)。</p>	<p data-bbox="598 1915 1367 1989">指標3は達成に向けて進捗しており、プロジェクト期間中に達成する見込みが高い。終了時評価時点において、プロジェクトは</p>																					

	<p>以下4点の保全プログラムを開発済みであり、かつ実施中である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) マナティー保全（野生復帰）プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・ソフトリリース手法の導入 2) マナティー保全プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・短期・中長期モニタリング手法の導入 3) カワイルカ保全プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・水中騒音の影響評価の導入 4) カワイルカ保全プログラム <ul style="list-style-type: none"> ・音響解析による水中行動モニタリング手法の導入 <p>この他、終了時評価時点において、「科学の森（都市孤立林）におけるフタイロタマリンの採食生態研究に基づく保全プログラム」の開発が進められている。</p>
<p>4. フィールドミュージアムを運営する委員会が定期的に開催され、適正に機能する（委員会会合の数、参加人数、会合内容、委員会によるレポート）</p>	<p>プロジェクトは指標4の達成に向けて進捗しているが、プロジェクト期間中に適正に機能しているか否かの確認は困難と考えられる。</p> <p>終了時評価時点においてINPAは運営委員会の設立に向けた最終作業を進めている。現状の進捗から判断して、同委員会の設立はほぼ確実と考えられる。しかしながら、プロジェクトの残期間が限定的であることに鑑みれば、仮に委員会そのものは設立されたとしても、委員会が適正に機能する状態までをプロジェクト期間中に確認、評価することは難しいと考えられる。</p>
<p>5. フィールドミュージアムに基づく環境教育活動に参加した人数（2000人以上）。</p>	<p>指標5は既に達成済みである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) プルス川へのマナティー放流に際し、地元コミュニティで環境教育を行い、およそ1800人の住民が参加した。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 2016年2月の放流：約600人 ・ 2017年3月～4月の放流：約350人 ・ 2018年3月～4月の放流：約850人 計 約1,800人 2) 環境教育イベント Virada Sustentável（持続可能性への転換） <ul style="list-style-type: none"> ・ 科学の森における環境教育イベント Virada Sustentável（持続可能性への転換）において2016年および2017年にそれぞれ500人に、カメラトラップ画像などのプロジェクト成果を

	<p>利用した環境教育プログラムを実施した。 計 約 1,000 人</p> <p>3) INPA64 周年記念イベント ・2018年7月27日のINPA64周年記念のイベントにおいて、マナウス市民 80 人に対して、マナティー放流事業やマナティー保全に関する啓発プログラムを実施した。 計 約 80 人</p> <p>総計として、これまで環境教育活動に約 2,880 人が参加したと推測できる。</p>
--	--

評価総括:

プロジェクトは目標達成に向けて進捗している。終了時評価時点での達成状況は「概ね高い」と評価される。

フィールドミュージアムとしての成立要素

① 生物・生態系の観察を可能とするハード（施設）があること、②保全プログラムがあり、機能していること、③研修プログラムがあり、実施されていること、④研究・教育できる人材が存在すること、⑤運営委員会が存在し、機能していること、⑥各インフラが有機的に繋がっており、一体化していることに拠るメリットがあることといえる。

このように、ハード面、ソフト面（ミュージアムのコンテンツおよびミュージアムの運営の両視点）が確立されて初めて、フィールドミュージアムが設立されたと評価できる。その考えに従えば、現状のプロジェクト状況は、上記①から⑥のうち、研究・教育にかかる知見豊富な人材のもと（④）、施設の整備が進み（①）、保全プログラムや研修プログラムも合わせて整備され始めており（②と③）、順調に基盤整備が進められていると言える。

他方、運営委員会の機能（⑤）は、終了時評価時点において具体的な見通しまでは明らかになっていない。また、フィールドミュージアムでは各施設が個別に機能するのではなく、各施設が有機的に繋がるネットワーク化も重要なテーマである。この観点において、終了時評価時点においては、まだ各施設がインフラ面のみならずソフト面も含めて、完全にネットワーク化されたとは言えない状況にある（⑥）。

以上から、終了時評価時点の目標達成度としては「概ね達成された」と評価される。

2-4 上位目標の達成見込み

表 2-6 上位目標の達成見込み

上位目標：ネットワーク型フィールドミュージアムが INPA 及び関係機関によって拡大され、フィールドミュージアムの概念が、大都市とその近郊の自然地域における人と自然の調和がとれた共生のモデルとして他の地域に広まる。

指標	達成見込み
1. フィールドミュージアム内の拠点数（4つ以上）	指標の達成は可能である。 現在稼働中のクイエiras・フィールドステーション、ZF2 タワー、科学の森の3拠点に加えて、マナティーの野生復帰プログラムの放流地であるプルス川周辺のコミュニティが拠点候補地として考えられている。
2. フィールドミュージアムの利用者数（年間20万以上）。 (Bosque da Ciência, INPA's website, Cuieiras Base)	指標の達成は可能である。 終了時評価時点において、下記の利用者数が確認されている。 1) 科学の森への来園者数：年間約10万人 2) INPAのホームページ訪問者数：年間約70万人 3) クイエiras・フィールドステーション：580人（開所式の参加者の約100人を含む）
達成見込み: 上位目標を達成する可能性は十分にある。 新たな拠点候補地の一つは既に定められており、今後フィールドミュージアムの拠点が増える可能性は高い。今後、運営委員会を中心として新たな拠点での活動内容など、具体的な議論を深めていくことが求められる。	

2-5 実施プロセスにおける特記事項

2-5-1 コミュニケーション

本プロジェクトにおける専門家とカウンターパートのコミュニケーションは、主に電子メールに拠っていたが、そのやり取りに時間を要し、情報共有や各種の意志決定が遅延するといった例が少なからず見られた。また、ネットを利用したTV会議の開催も検討されてきたが、両国間の13時間の時差を主因として、これまで実現できないままとなっている。

他方、プロジェクトでは日本、ブラジル双方でプロジェクト調整員を投入することによって、このようなコミュニケーションギャップの解消に向けた努力を常時行なってきた。調整員の尽力により、コミュニケーションギャップに起因したプロジェクト活動への影響は最小限に抑えられている。また、プロジェクト後半からは若手研究者が長期間滞在するようになったことにより、直接コミュニケーションを取る機会が増えたことも特記される。

2-5-2 モニタリング

モニタリングについては、二つに分けて考える必要がある。一つは、個々の研究分野の活動にかかるモニタリングである。同モニタリングは各研究グループ内で概ね順調に行なわれてきた。グループ内の専門家とカウンターパートはプロジェクトの進捗、直面する課題、および今後の対応等について、概ね適正にモニターしてきたといえる。

もう一つは、プロジェクト全体の進捗管理にかかるモニタリングである。JCCや毎年度提出するモニタリングシートへの記載を通して、プロジェクト全体の進捗をPDMに合わせてモニタリングする仕組みとなっているが、この観点におけるモニタリングはやや不十分であった。

プロジェクト関係者が PDM をさほど意識していないことも、その要因の一つとして挙げられる。フィールドミュージアムの構築を目指している方向性は関係者で等しく共有されてきたが、プロジェクトの現状が所期の目的や成果発現に向けて、PDM や PO 上での程度進捗しているかといった認識は希薄であった。

第3章 5 項目評価による評価結果¹

3-1 妥当性：「高い」

本プロジェクトは、ブラジル国の政策ならびに日本の対ブラジル支援政策に整合した取り組みである。また、一連の活動や目指す方向性は、関係機関のニーズに整合している。これら観点から、本プロジェクトの妥当性は「高い」。

3-1-1 ブラジル国政府の政策・開発計画との整合性

ブラジル科学技術省による「国家科学技術革新戦略 2016-2019」は、生物多様性保全並びに生態系保全とその持続的利用の重要性を指摘している。また、同戦略は生態系及び生物多様性に関する科学的知識を増加させ、自然資源由来の物・サービスに付加価値を与えるための技術開発を支援することを謳っている。

本プロジェクトの目的および諸活動は、同戦略が示している生物多様性保全を促進する技術開発支援であり、本プロジェクトはブラジル国政策と整合していると判断できる。

3-1-2 日本国政府の支援政策との整合性

対ブラジル国別援助方針（2018 年 4 月）では、「世界最大の熱帯雨林を保有する同国においては、生物多様性保全の観点から森林・自然環境の保全は重要な課題である」との認識が示されている。

また事業展開計画においては、小目標として「環境保全」課題が挙げられており、「これまでの日本の協力成果を踏まえつつ、森林・自然環境保全の推進に向け、ブラジルにおける森林伐採の抑止や森林・自然環境保全の推進に資する支援を行う」ことが謳われている。本プロジェクトは同課題に位置付けられるプロジェクトのひとつである。

3-1-3 ニーズとの整合性

INPA の組織ミッションはアマゾン地域の環境保全に必要な科学技術の開発と普及および人材育成である。INPA は同ミッションの達成に向けて、8 つの重点活動対象を挙げており、本プロジェクトはそのうちの 5 点と整合している：1) 持続的開発戦略として具体化可能な知識の開発、2) 生態学的に持続可能な技術の開発、3) 地域の生物多様性と自然資源の保全への関与、4) 地域社会における環境教育への関与、5) INPA が開発した技術にかかる連邦、州、地方及び民間の人材育成。

本プロジェクトの一連の活動は、これら INPA のミッション達成に向けた重点活動対象と整

¹ 評価は「高い」、「概ね高い」、「中程度」、「やや低い」、「低い」の5段階とした。

合しており、同組織のニーズに即している。

3-1-4 日本の優位性

日本では音響解析による行動研究やバイオリギング技術の経験が豊富に蓄積されている。本プロジェクトではカワイルカ類の発する超音波やマナティーの咀嚼音を利用した音響解析およびバイオリギング技術を導入した。同技術を利用することによって、これまで解明されていなかったアマゾンカワイルカの昼夜の行動の違い、船舶に対する反応、マナティーの水中行動や採食行動が明らかとなった。

3-2 有効性：「概ね高い」

プロジェクトは目標である「フィールドミュージアムの構築」に向けて進捗している。保全プログラムや研究活動において顕著な成果が挙げられている一方、運営委員会の設立など、残された活動も散見される。以上から、有効性は「概ね高い」と評価される。

3-2-1 プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標の「環境保全活動の核となるフィールドミュージアム構築」は、達成に向けて進捗している。マナティーやカワイルカ、ナマケモノ等、アマゾン我代表する生物・生態系の科学的研究において成果が挙げられている。

他方でフィールドミュージアムのための運営委員会の設立や、各施設を研究、環境教育、エコツアー等に相互利用するネットワーク化は未だ十分には行なわれていない。また、エコツアーも今後の実施予定となっている。そのため、終了時評価時点の達成度としては「概ね高い」に留まった。

3-2-2 プロジェクト目標・成果達成にかかる貢献要因

本プロジェクトの成果およびプロジェクト目標の進捗に対して、下記の点が主たる貢献要因として挙げられる。

1) 民間企業からの資金支援

本邦民間企業からの資金支援によって、マナティーの野生復帰事業およびクイエiras・フィールドステーションの整備が可能となった。また、ブラジル民間企業からの資金支援も間接的な形で、マナティーの野生復帰事業を支援した。

2) NGO との協調活動

ブラジルの NGO である AMPA (マナティーの友協会) と協調しながらマナティーの野生復帰事業を実施した。人的リソースおよび地域の事情に精通した AMPA との協調体制は、マナティーの野生復帰事業を円滑に進めることに大きく貢献した。

3) INPA 全体としての取り組み

INPA 建設部局が、本プロジェクトの施設設計や施工管理を支援した。工事委託業者が示す設計図や行程表などについて、専門的見地から問題点や留意点を提示することによって、施工の質

を担保することに貢献した。

4) 他案件との補完効果

日本学術振興会の研究拠点形成事業「大型動物研究を軸とする熱帯生物多様性保全の国際研究拠点」によって、ブラジルから若手研究者を毎年2名日本に招聘し、新たな野生動物研究手法に関する共同研究と研修を実施した。このことは、野生動物研究手法の習得を後押しするとともに、プロジェクトの基礎となる日本、ブラジル関係者間の人間関係構築にも寄与した。

5) 科学運営委員会（SSC）における審査プロセス

SSCは研究内容の妥当性や期待される効果を事前審査する委員会であり、有効な仕組みであった。この審査プロセスを経ることによって、日本、ブラジル両国研究者がそれぞれ果たすべき役割を明確にする効果も生まれた。

他方で、SSCによる審査、承認に多大な時間を要してしまうことが度々あり、結果的に研究の開始時期が遅延するケースも生じた。このようにSSCは正負両面の効果をもたらした。

3-2-3 プロジェクト目標・成果達成にかかる阻害要因

本プロジェクトの成果およびプロジェクト目標の進捗に対して、下記の点が主たる阻害要因として挙げられる。

1) 遺伝資源の持ち出しにかかる規則変更

プロジェクト開始後、ブラジル政府の遺伝資源の国外持ち出しに関する規則が厳格化され、日本でのゲノム解析が困難となった。そのためマナティーやアマゾンカワイルカなどの水生哺乳類のゲノム研究は、当初計画の技術レベルでは実施が難しくなり、論文発表も困難となった。なお、終了時評価時点において、ブラジルの規制がやや緩和されたことを受けて、プロジェクトは再度ゲノム解析を実施できるよう準備を進めている。

2) 施設建設の遅延

本プロジェクトではフィールドミュージアムの拠点となる施設の建設・改築が計画されていたが、これらの設計や見積もり等がJICA仕様基準を満たすまでに時間を要したため、施設完工が遅延した。その結果、プロジェクト活動の進捗に一部影響を与えている。代表的な事例としてはエコツアーの実施が挙げられる。当初計画ではエコツアーを試行することによって、将来のエコツアー実施に向けた教訓を積み重ね、改善を続ける予定であった。しかしながら、施設建設の遅れを主因としてエコツアーの実施は2019年5～6月に先送りとなっている。

3-3 効率性：「中程度」

日本およびブラジルは対象の研究分野において実務経験の豊富な人材を投入した。これら人的投入は、本プロジェクトの目標達成に貢献している。資機材の投入および施設の選定は適切であった。しかしながら、施設建設にかかる調達プロセスに時間を要したため、施設の完工時期が当初計画に比して遅れた。その結果、フィールドミュージアムのコンセプト具現化もやや遅れている。

3-3-1 人的投入

1) 日本側投入

日本側は、本プロジェクトが対象とする研究分野において高い専門性を有した人材を投入している。また、これら専門家に加えて、長期専門家として業務調整専門家の投入も行なわれた。投入分野ならびに投入量ともに、終了時評価時点においては適切な人的投入と考えられる。

2) ブラジル側投入

ブラジル側は INPA 研究者および管理部門の職員を投入した。また、森林哺乳類チームには UFAM の大学研究者もカウンターパートとして加えた。これらの人的投入はプロジェクト目標の達成に貢献した適切な投入と評価できる。

3-3-2 物的投入

プロジェクトでは研究活動のために多様な資機材を投入した。これらは投入量、投入タイミングおよび仕様の側面において適正であったと評価できる。また、プロジェクトが整備対象とした定めた各種施設も、プロジェクト目標に即した妥当な選定であった。

他方、これら施設の建設自体は当初計画に比して大きく遅延しており、プロジェクト活動にも影響を及ぼした。施設建設遅延の原因としては、1) 日本側とブラジル側の調達手続きにかかる制度の違いに端を発し、それぞれの側での審査や承認に時間を要したこと、2) 道路建設の許可取得に長い時間を要したこと等が挙げられる。

3-3-3 本邦研修

本邦研修はカウンターパートにとって研究手法を学び、かつ研究資機材の操作や維持管理手法を習得する貴重な機会となった。帰国後、自らの研究現場で本邦研修の知見を活用している事例としては、研修参加者が自らの研究対象である大型ネコ科動物の行動記録装置を作成、利用している事例が挙げられる。

3-3-4 投入（予算）

プロジェクト実施にあたり、適正な規模の予算が投入されている。

3-3-5 重複活動の有無および補完効果の有無

重複活動の有無

本プロジェクトと非効率な重複をもたらす他プロジェクトは見られない。

補完効果の有無

本プロジェクトでは日本学術振興会の研究拠点形成事業が持つ若手研究者の招聘枠を活用することによって、ブラジル側研究者を日本に招致することができた。同事業を活用することによって、本邦研修に要するべきであったプロジェクト予算が軽減されることとなり、プロジェクト予算の観点において効率性が向上した。

また、本プロジェクトはブラジルの NGO である AMPA と協同でマナティーの保全活動を実施した。プロジェクトは、AMPA の人的リソースの活用といった便益を受ける一方、AMPA は自らのマナティー保全活動の推進というミッションを押し進めることができた。つまり、相互の補完関係が成立した事例と評価できる。

3-4 インパクト：「高い」

本プロジェクトでは技術面、社会経済面、環境面などで多様なインパクトが発現している。また、上位目標の達成も可能と予測できる。以上から、インパクトは「高い」と評価できる。

3-4-1 波及効果

これまで下記の波及効果を確認できる。

1) 技術面

本プロジェクトが導入したマナティーの野生復帰方法は国内外で注目され、ブラジルのみならず周辺国のペルーや仏領ギニアの NGO が視察に訪れている²。今後、同 NGO らによってブラジルの他地域およびペルーや仏領ギニアにおいて、本プロジェクトが開発した野生復帰方法が導入される見込みである。

2) 社会経済面

クイエiras・フィールドステーションの建設およびステーション完工後の同地での研究活動に際して、現地コミュニティの人々が雇用された（雇用されている）。今後エコツーリズムが本格的に開始されれば、ツアーガイドなどの雇用創出も今後更に期待できる。

3) 環境面

プロジェクトでの環境教育活動を通じて、クイエiras川およびプルス川のコミュニティにおいて生物保全・共生への意識が醸成され始めている。これら意識の高まりが、地域全体の生物多様性保全に貢献していくものと期待できる。

主たる例としては、プルス川コミュニティの漁師がマナティーのモニタリング要員として活動している。以前はマナティー密漁者であった漁師らが、現在は密漁防止のために地域で先頭的な役割を果たすまでになっている（主に4名の漁師が参加）。このようなコミュニティの人々の意識変化は、マナティーをはじめとした生物多様性保全に着実に貢献するものと期待できる。

なお、終了時評価時点において負のインパクトは見られない。

3-5 持続性：「概ね高い」

アマゾンの生物多様性保全を重視するブラジル政府の基本方針は、今後も維持される可能性が高く、政策面での持続性は高いと予測できる。また、INPA 研究者の技術レベルは一様に高く、

² 組織名称は以下の通りであり、それぞれマナティーをはじめとしたアマゾンの野生動物の保護・保全活動を行なっている：CREA: アマゾンレスキューセンター（ペルー）、KWATA: ガイアナ動物保護（仏領ギニア）、CPPMA: 水生哺乳類保護・研究センター（ブラジル）

技術面の持続性も担保されている。他方、フィールドミュージアム運営に焦点を当てた組織面については、運営委員会の本格稼働が確認できていないため、現状では持続性を確信することが出来ない。また、同様に財務面の持続性も確信できる状況にはなっていない。以上から、持続性は「概ね高い」と評価された。

3-5-1 政策面

アマゾンにおける生物多様性保全を重視する政府の基本姿勢は、今後も継続される可能性が高い。今後、新政権に移行することによって、予算面を含めた政府からの支援に多少の影響が生じることは懸念されるものの、アマゾンにおける生物多様性の重要性が低下するほどの大きな政策変更は無いと考えられる。

また、フィールドミュージアムの拠点地域に限れば、INPA が管理する「保護区」に位置しており、生物や植生にかかる法的な保護が約束されている。

3-5-2 技術・組織面

INPA は研究実績の豊富な人材を多数擁しており、技術面における持続性は高い。また、INPA 自体の組織も研究部門、管理部門と総合的に構築されており、アマゾン研究をリードする総合的な研究機関として、その組織面の持続性も高い。

他方、フィールドミュージアムの運営に焦点を絞れば、その運営はフィールドミュージアム運営委員会に委ねられることとなる。同委員会は終了時評価時点では未だ設立されていないため、組織面での持続性を確認することが出来ない。

3-5-3 財政面

フィールドミュージアムとしての運営を、今後も継続的かつ発展的に進めて行くためには、安定的な資金メカニズムもしくは外部資金の確保が必要となる。しかしながら、終了時評価時点においては、そのような資金確保を可能とする資金メカニズムや、約束された外部資金はない。通常、INPA は様々な研究や保全活動を、外部資金の確保と並行しながら進めることが常であることに鑑みれば、フィールドミュージアムについても今後様々な外部資金を獲得できる可能性は十分に存するとは推測できる。しかしながら、現時点で特に定まった外部資金は確認できておらず、また資金メカニズムもその重要性は常に議論されているものの、そのメカニズムが軌道に乗る具体的な目途は立っていない。そのため、財務面の持続性は高いとは評価できない。

なお、INPA は所有施設の維持管理予算については、毎年優先的に確保しているため、フィールドミュージアムの拠点施設の維持管理においては大きな懸念事項はない³。

3-6 結論

プロジェクトは目標達成に向けて進捗している。施設建設の遅れによって、エコツアーなど一部の活動は終了時評価以降となるものの、既にマナティーの保全活動に代表されるような目に見える効果やインパクトも多数発現している。運営委員会の立ち上げも現在ほぼ確約されており、

³ INPA は1-3年単位の契約期間で、INPA 全施設の日常的維持管理を外部委託している。2018年度の外部委託金額は約90万レアル/年(=約2,700万円)であった(INPA エンジニア・建設部門聞き取りによる)。

プロジェクト終了までに目標達成度は更に高まることが期待できる。

添 付 資 料

添付資料

添付 1 Minutes of Meetings_Terminal Evaluation

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
THE TEAM OF THE TERMINAL EVALUATION
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL
ON
THE PROJECT FOR BIODIVERSITY CONSERVATION IN AMAZON BASED ON
ANEW CONCEPT OF “FIELD MUSEUM”
IN
BRAZIL

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as “JST”) sent a team headed by Ms. Misa KEMMIYA to conduct the terminal Evaluation on the “PROJECT FOR BIODIVERSITY CONSERVATION IN AMAZON BASED ON A NEW CONCEPT OF “FIELD MUSEUM”” (hereinafter referred to as “the Project”) from 26th November to 12th December 2018.

The joint evaluation team (hereinafter referred to as “the Team”) conducted interview and field surveys during the mission. After a detailed analysis of the activities and achievements of the Project, the Team prepared the joint Terminal Evaluation Report of the Project (hereinafter referred to as “the Report”).

The Team submitted the Report to the relevant authorities at the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) meeting on 12th December 2018. Brazilian and Japanese officials agreed upon the contents of this Minutes of Meetings (MM) and subsequently report to their respective governments.

Manaus, 12th December 2018



Ms. Misa KEMMIYA
 Team Leader
 JICA Mid-Term Review Team
 Japan International Cooperation Agency (JICA)
 Japan

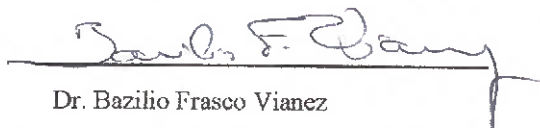


Mr. Luiz Fernando Fauth
 Assitant to the Executive Secretary
 Ministry of Science, Technology, Innovation and
 Communication
 Federative Republic of Brazil

Appendix: Joint Terminal Evaluation Report on the Project for biodiversity conservation in Amazon based on a new concept of “Field Museum”.

Joint Terminal Evaluation Report
on
the Project for biodiversity conservation in Amazon based on a new
concept of “Field Museum”

12, December, 2018
The Joint Terminal Evaluation Team



Dr. Bazilio Frasco Vianez

Leader

Brazilian Terminal Evaluation Team



Ms. Misa Kemmiya

Leader

Japanesc Terminal Evaluation Team



TABLE OF CONTENTS

1. Outline of the Evaluation	1
1-1. Background	1
1-2. Objectives	1
1-3. Outline of the Project	2
1-4. Methodology	2
1-5. Members of the Joint Terminal Evaluation Team	3
1-6. Schedule of the Joint Terminal Evaluation	4
2. Achievements of the Project	4
2-1. Records of Inputs	4
2-2. Results of the Activities and Achievement of the Outputs	5
2-3. Achievement of Project Purpose	16
2-4. Achievement prospect of Overall goal	19
2-5. Implementation Process of the Project	20
3. Evaluation by Five Criteria	20
3-1. Relevance	20
3-2. Effectiveness	21
3-3. Efficiency	23
3-4. Impact	24
3-5. Sustainability	25
3-6. Conclusion	26
4. Recommendations	27
4-1. Recommendations within the Project period	27
4-2. Recommendations after the Project period	27
5. Lessons learned	28

ANNEXES

Annex 1. Project Design Matrix (the latest version: revised in March 2017)
Annex 2. Dispatch of Japanese Experts
Annex 3. List of Brazilian counterparts
Annex 4. Provision of Equipment
Annex 5. Counterpart Training
Annex 6. Operation expense



2.

ABBREVIATIONS

Abbreviation	Title (English and/or Portuguese)
AMPA	Friends of the Manatee Association (<i>Associação Amigos do Peixe-Boi</i>)
COCIN	Coordination of Cooperation and Exchange (<i>Coordenação de Cooperação e Intercâmbio</i>)
COEXT	Coordination of Extension (<i>Coordenação de Extensão</i>)
C/P	Counterpart
CSR	Corporate Social Responsibility
DIFAR	Division of Engineering and Architecture (<i>Divisão de Engenharia e Arquitetura</i>)
DISER	Division of Support for Stations and Reserves (<i>Divisão de Suporte às Estações e Reservas</i>)
INPA	National Institute of Amazonian Research (<i>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia</i>)
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
JSPS	Japan Society for the Promotion of Science
JST	Japan Science and Technology Agency
LIDO	Listening to the Deep Ocean Environment
LMA	Laboratory of Aquatic Mammals (<i>Laboratório de Mamíferos Aquáticos</i>)
M/M	Minutes of Meeting
NGO	Non-Governmental Organization
ODA	Official Development Assistance
PDM	Project Design Matrix
PSMC	Pairwise Sequential Markovian Coalescent
PO	Plan of Operations
R/D	Record of Discussions
SSC	Scientific Steering Committee
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
UFAM	Federal University of Amazonas (<i>Universidade Federal do Amazonas</i>)

1. Outline of the Evaluation

1-1. Background

Tropical rain forests are the most biologically diverse and complex ecosystems on the planet. Although today tropical rain forests cover only less than 6% of Earth's land surface, it was estimated that more than half of all the world's plant and animal species live in tropical rain forests. However large-scale deforestation and degradation of tropical rain forests still proceed in many parts of the world and large numbers of animal and plant species are expected to disappear every year. The forests of Amazon represent over half of the planet's remaining rainforests and it comprises the largest and most species-rich tract of tropical rain forest in the world. Biodiversity of Amazon is also threatened by increasing human activities in this region specially in the area around Manaus the largest city in Amazon State with rapidly increasing population over 2 million. The population almost doubled in last 10 years. To solve the biodiversity crisis and degradation of tropical ecosystems in this region, it is essential to improve environmental literacy of people living in large cities by environmental education (or education for sustainable development) in addition to the studies and conservation of endangered species and their natural habitats.

Recently some zoos/aquaria and botanical gardens in developed countries are becoming important as centers for such environmental education as well as for the studies and conservation of local biodiversity and ecosystems. However, there are no such zoos/aquaria and botanical gardens in the Amazon. Moreover, some existing facilities such as meteorological towers and canopy walkways are used only for research, though they could be important infrastructures for outreach and education. This project aims to develop a network type field museum integrating small zoos/aquaria, botanical gardens and such existing facilities in natural habitats, around Manaus municipality which contributes to study, education and conservation of Amazonian biodiversity and ecosystems and also contributing to the local economy through eco-tourism. The Project began in July 2014 under the scheme of Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (hereinafter as SATREPS), which is jointly supported by JICA and JST. In December 2018, at the final stage of its cooperation term of 5 years, the Project is required to undergo Terminal evaluation jointly conducted by JICA and relevant Brazilian authorities.

1-2. Objectives

- (1) To review the activities of the project and its process of implementation based on the Record of Discussions (R/D).
- (2) To analyze and discuss the achievement of the project in terms of five evaluation criteria (relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability).
- (3) To identify and recommend measures for solving problems on the project operation to related organizations of Brazil and Japan based on the result of (1) and (2), and to discuss the activities of the project for the rest of the cooperation period.
- (4) To propose to revise the Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO) based on the results of discussions, if necessary.
- (5) To prepare and agree on Terminal evaluation Report with the Government of Brazil and Japan and to exchange the Minutes of Meetings (M/M).

1-3. Outline of the Project

As of Terminal Evaluation, the Project is implemented under the PDM Version 2, which was revised and approved by JCC in March, 2017. The full contents of the PDM are shown in Annex 1.

1) Project Duration:

From July 2014 to July 2019 (5 years)

2) Project Site:

Manaus municipality and surrounding area

3) Overall Goal:

The network type field museum is extended by INPA and other relevant organizations and the concept of the Field Museum as a model for harmonious coexistence of human and nature in large cities and nearby natural areas is spread to other areas.

4) Project Purpose:

A field museum is established as a center for environmental conservation activities based on the results of scientific researches on representative species and ecosystems in Amazon.

5) Outputs:

1. Research/conservation of representative species and ecosystems in the target area are promoted by methodologies which are newly introduced in the Amazon.
2. Components of the field museum are established and networked for research, environmental education, training and conservation.
3. Operation programs and management system of the field museum are established.

1-4. Methodology

1-4-1. Method of Evaluation

Terminal Evaluation was conducted in accordance with the latest "JICA Guidelines for Project Evaluations" issued in May 2014. Current project status and outcomes were assessed from the aspects of the five criteria of relevance, effectiveness, efficiency, impact, and sustainability.

Terminal Evaluation Team conducted surveys at the Project sites through the interviews and questionnaires to the Project counterpart personnel, other related organizations, and the Japanese experts involved in the Project to evaluate the Project.

1-4-2. Five Evaluation Criteria

Description of the five evaluation criteria that were applied in the analysis for Terminal evaluation is given in Table 1 below.

Table 1: Description of Five Evaluation Criteria

Criteria	Definitions
Relevance	Degree of compatibility between the development assistance and priority of policy of the target group, the recipient, and the donor.
Effectiveness	A measure of the extent to attain its objectives.
Efficiency	Efficiency measures the outputs -- qualitative and quantitative -- in relation to the inputs.
Impact	The positive and negative changes produced by a development intervention, directly or indirectly, intended or unintended. This involves the impacts and effects resulting from the activity on the social, economic, environmental and other development indicators.
Sustainability	Sustainability is concerned with measuring whether the benefits of an activity are likely to continue after donor funding has been withdrawn.

Source: "JICA Guidelines for Project Evaluations", May 2014

1-4-3. Collection Methods and Data Sources

The specific methods to collect data/information and their sources are described below.

- Documents related to the Project
- Answers for the questionnaire
Japanese experts and Brazilian counterparts
- Record of Inputs and Activities of the Project
- Interviews with the Project counterpart personnel, experts, and personnel in related organizations
- Field Survey

1-5. Members of the Joint Terminal Evaluation Team

The evaluation was conducted jointly by Japanese side and Brazilian side. The members of the Joint Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") are shown below.

<Japanese Side>

Name	Title	Position and Organization
Ms. Misa Kemmiya	Leader	Director, Natural Environment Team 2, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environment Department, JICA
Mr. Hiroaki Okonogi	Cooperation Planning	Natural Environment Team 2, Forestry and Nature Conservation Group, Global Environment Department, JICA
Mr. Jun Totsukawa	Evaluation Analysis	Sano Planning Co., Ltd




Dr. Yoshifumi Yasuoka	Research Supervisor	Department of International Affairs, JST
Dr. Tomohiro Teraminami	Associate Research Supervisor	Department of International Affairs, JST

<Brazilian Side>

Name	Title	Position and Organization
Dr. Bazilio Frasco Vianez	Evaluator of INPA	Coordination of cooperation and exchange, INPA

1-6. Schedule of the Joint Terminal Evaluation

Terminal evaluation was conducted during the period between the 26th of November and the 12th of December, 2018.

2. Achievements of the Project

2-1. Records of Inputs

The following are the achievements of inputs by the time of Terminal evaluation by both Japanese side and Brazilian side.

2-1-1 Japanese Side

1) Assignment of Experts

Since the beginning of the Project, total 22 experts/researchers have been dispatched as of Terminal evaluation on short-term basis. On long-term basis, one Project Coordinator has been on duty for the Project since 2014. The details are shown in Annex 2.

2) Training in Japan

One researcher from INPA participated in the training course in Japan. The details are shown in Annex 5.

3) Provision of Equipment

Major equipment provided includes data loggers, Ultra fire Covert Cameras, Listening to the Deep-Ocean Environment (LIDO), and project car. The details are shown in Annex 4.

4) Operational Cost

Japanese side has covered R\$ 5,755,562 (= USD 1,494,951) in total as local expenses as of Terminal evaluation. The details are shown in Annex 6.

2-1-2 Brazilian Side

Paul

1) Brazilian counterparts

Brazilian side assigned the Project Director responsible for the overall administration and implementation of the Project and the Project Manager as well as Deputy Project Manager from INPA. Researchers of INPA and UFAM are listed as counterparts.

The details are shown in Annex 3.

2) Operational cost

Brazilian side shared the necessary costs for the Project. The details are shown in Annex 6.

- * Manatee food provisioning costs (including personnel cost and health care)
- * C/P's salary and allowance in field site visit
- * Cost for project office (electricity, internet connection, telephone, security and cleaning)
- * Design cost for Cuieiras research station
- * Maintenance costs of aquarium at House of Science

2-2. Results of the Activities and Achievement of the Outputs

Achievement status of the each Output is as follows:

Output 1: Research/conservation of representative species and ecosystems in the target area are promoted by methodologies which are newly introduced in the Amazon.	
Indicators	Activities and Achievement Level
1-1. Number of methodologies which are newly introduces in the Amazon employed for the study of organisms in the target area (at least 10 type)	<p>The indicator 1-1 was already fulfilled.</p> <p>The Project introduced 13 types of new methodologies which are to study organisms in the Project target area as of Terminal evaluation. The new methodologies are as follows:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manatee feeding behavior detection through small acoustic loggers 2. Manatee 3D movement recording by using small geomagnetic acceleration data-loggers 3. Playback test to investigate the individual vocal recognition by Amazonian manatee calves 4. Soft releasing method of Amazonian manatees" 5. Amazon river dolphin behavior detection through small acoustic loggers 6. Amazon river dolphin 3D movement recording by using small geomagnetic acceleration data-loggers 7. Monitoring the activity patterns of free-ranging wild sloth by using optical heart rate loggers and radio-tracking

2.

	<p>8. Sequencing whole-genome of an Amazonian manatee using a portable single-molecule sequencer.</p> <p>9. Estimation method of past population from individual genome information (PSMC; Pairwise Sequential Markovian Coalescent) of manatees and river dolphins</p> <p>10. Fish/dolphin detection presence and family ID through underwater sound data</p> <p>11. Machine learning-based acoustic analysis / Blackwater density measurement through light data logger</p> <p>12. Estimation of total length of Pirarucu through scale size and shape analysis</p> <p>13. Hormone (Gonadotropin) induced captive breeding of electric fish</p>
<p>1-2. Number of publications (at least 10) in the related field</p>	<p>The indicator 1-2 has been almost fulfilled as of Terminal evaluation and is likely to be fully achieved by the end of the Project.</p> <p>As of Terminal evaluation, the following 4 academic papers and 4 books were already published. In addition, 4 papers were submitted to international journals, and 9 papers are now under preparation to submit.</p> <p>1. Already published: 4 papers and 4 printed books</p> <p>1) <u>Yamamoto, Y., Akamatsu, T., Silva, V. M. & Kohshima, S.</u> (2016), Local habitat use by botos (Amazon river dolphins, <i>Inia geoffrensis</i>) using passive acoustic methods. <i>Marine Mammal Science</i>, 32(1), pp. 220-240.</p> <p>2) <u>Yamamoto, Y., Akamatsu, T., Silva, V. M., Yoshida, Y. & Kohshima, S.</u> (2015), Acoustic characteristics of biosonar sounds of free-ranging botos (<i>Inia geoffrensis</i>) and tucuxis (<i>Sotalia fluviatilis</i>) in the Negro River, Amazon, Brazil. <i>The Journal of the Acoustical Society of America</i>, 138(2), pp.687-693.</p> <p>3) <u>Pires, T. H. S., Farago, T. B., Campos, D. F., Cardoso, G. M. & Zuanon J.</u> (2016), Traits of a lineage with extraordinary geographical range: ecology, behavior and life-history of the sailfin tetra <i>Cremichus spilurus</i>, <i>Environmental Biol. Fishes</i>, 99(12), pp.925-937.</p> <p>4) <u>Noemia K. Ishikawa, Yumoto T. & William E. Magnusson</u> (2016), <i>Embaúba: Uma árvore e muitas vidas</i>, Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda, São Paulo. pp.48</p> <p>5) <u>Souza, D. A., Silva, V. M., Amaral, R. S., Kikuchi, M., Neto, J.A. &</u></p>

[Handwritten signature]
Sau...

2.

Rosas, F. C. W. (2018), Re-introduction of captive-raised Amazonian manatees in Brazil. In: Soorae P. S. (Ed.), *Global Re-introduction Perspectives:2018. Case studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi, pp.187-191.

6) Kikuchi, M. (2014), Chronicle from the site for conservation vol.18; Aiming toward relocation of captive Amazonian Manatees. (in Japanese); In *WWF Japan report Sep-Oct 2018*, Tokyo JP, pp.13-16.

7) Yamamoto, Y. (2016), Dolphins inhabiting in river. (in Japanese); In *Dolphin & Whale studies 2*. Kanagawa JP, Tokai University Press, 2016, pp.136-147.

8) Kikuchi, M. (2016), Detection of manatee feeding events by chewing sounds. (in Japanese); In Society of Bio-logging Science (Eds.) *Bio-logging 2; Investigate unknown world of animals*, Kyoto JP, Information design associates Kyoto, pp.154-157.

2. Already submitted: 4 papers

1) Kikuchi, M., Souza, D.A., Sousa-lima, R. & Silva, V.M., Vocal recognition to the specific individual by calves in Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*). (submitted to The Journal of the Acoustical Society of America on Aug.2018)

2) Muramatsu, D., Sawada, A., Yabe, T. & Gordo, M., Smaller individuals requiring a larger home range? A possible relation to size-specific food-exploring abilities of sloths in the Amazon rainforest. Leandro Vieira Vidal. (submitted to Journal of Zoology on Oct. 2018)

3) Borghazan, E. A., Silva Pinto, K., Zuanon, J. & Pires, T.H.S., Someone like me: size-assortative pairing and mating in the sailfin tetra *Crenuchus spilurus*. (submitted to Behavioral Processes on Sep. 2018)

4) Oliveira, J.J.S., Vargas-Isla, R., Cabral, T.S., Rodrigues, D. P. & Ishikawa, N. K. (2019), Progress on the phylogeny of the Omphalotaceae: *Gymnopus s. str.*, *Marasmiellus s. str.*, *Parogymnopus gen. nov.* and *Pusillomyces gen. nov.* Mycological Research, accepted.in revision.

3. Under preparation: 9 papers

1) Kikuchi, M., Gonzalez-Socoloske, D., Souza, D.A., Okrucky, R. S., Olivera-Gomez, L.D. & Silva, V. M. F., Characteristics of the chewing cycle duration in Amazonian and Antillean manatees.

2.

Handwritten signature and initials in blue ink, including a large stylized signature and the name 'Sara' written vertically below it.

	<p>2) <u>Pires, T.H.S., Cunha, S. L. R., Borghezian, E. A., Leitão, R. & Zuanon, J.</u>, Sensory drive in colorful waters: morphological variation suggests combined natural and sexual selection in an Amazonian fish.</p> <p>3) <u>Ohba, S., Ishihara, T., Kosaka, N., Sasai, T., Baba, K. & Ikeda, T.</u>, Total body length estimation by single scale size of Pirarucu, <i>Arapaima gigas</i>. (in Japanese)</p> <p>4) <u>Muramatsu, D., Sawada, A., Yabe, T. & Gordo, M.</u>, Movement pattern of wild three-toed sloth, <i>Bradypus tridactylus</i>. Leandro Vieira Vidal.</p> <p>5) <u>Muramatsu, D., Sawada, A., Vidal, L. V., Yabe, T. & Gordo, M.</u>, Activity pattern and thermoregulation of wild sloths: How do they manage with little energy?</p> <p>6) <u>Take, M., Yumoto, T., Barnett, A.A., Gordo, M. & Spironello, W.R.</u>, Comparison of the diets among three sympatric primate species in an urban fragmented forest in Manaus, Brazilian Amazon. Acta Amazonica.</p> <p>7) <u>Oliveira, J.J.S., Vargas-Isla, R., Ikeda, T., Andriolli, F.S., Cardoso, J.S., Cabral, T.S., Rodrigues, D. P., & Ishikawa, N. K.</u>, Mycena sp. Amazon bioluminescence., Mycoscience(Acta Amazonica)</p> <p>8) <u>Oliveira, J.J.S., Vargas-Isla, Cabral, T.S., Rodrigues, D. P., & Ishikawa, N. K.</u>, A new species of genus <i>Gymnopus</i>; <i>Gymnopus Kopenawa</i>. Mycoscience.</p> <p>9) <u>Ishikawa, N. K., Ikeda, T., Baniwa A., Bruno, A. C.</u>, <i>Brilhos na Floresta</i></p>
<p>1-3. Number of Amazonian manatees release into the river in relocation program (at least 10).</p>	<p>The indicator 1-3 was already fulfilled.</p> <p>The Project had released Amazonian manatees in the Purus river as follows:</p> <p>1) 4 manatees in February 2016</p> <p>2) 5 manatees in April 2017</p> <p>3) 10 manatees in April 2018</p> <p>* 19 manatees in total until the time of Terminal evaluation</p> <p>The Project is trying to release another manatees group before the end of the Project.</p>
<p>1-4. Educational materials for environmental education</p>	<p>The indicator 1-4 has been almost fulfilled as of Terminal evaluation and is likely to be fully done by the end of the Project.</p>

2.

<p>program are developed and implemented (at least 4 programs).</p>	<p>The environmental education programs developed by the Project are as follows:</p>								
	<p>1) <u>Environmental education program for community</u></p>								
	<table border="1"> <tr> <td>Program concept</td> <td>Deepen understanding and raise interests of community in manatees conservation</td> </tr> <tr> <td>Targets</td> <td>Community people where manatees exist Community people living under coexistence environment with manatees</td> </tr> <tr> <td>Educational materials developed</td> <td>Education materials on manatee release program 1) Documentary video on manatee release 2) Environmental education material set: Brochure describing manatees ecology, manatee doll, manatees coloring materials of manatees, etc</td> </tr> <tr> <td>Implementation record</td> <td>At the time of the manatees release program in 2016, 2017 and 2018. In total 1,800 community people along the Purus river participated in the program.</td> </tr> </table>	Program concept	Deepen understanding and raise interests of community in manatees conservation	Targets	Community people where manatees exist Community people living under coexistence environment with manatees	Educational materials developed	Education materials on manatee release program 1) Documentary video on manatee release 2) Environmental education material set: Brochure describing manatees ecology, manatee doll, manatees coloring materials of manatees, etc	Implementation record	At the time of the manatees release program in 2016, 2017 and 2018. In total 1,800 community people along the Purus river participated in the program.
	Program concept	Deepen understanding and raise interests of community in manatees conservation							
	Targets	Community people where manatees exist Community people living under coexistence environment with manatees							
	Educational materials developed	Education materials on manatee release program 1) Documentary video on manatee release 2) Environmental education material set: Brochure describing manatees ecology, manatee doll, manatees coloring materials of manatees, etc							
	Implementation record	At the time of the manatees release program in 2016, 2017 and 2018. In total 1,800 community people along the Purus river participated in the program.							
	<p>2) <u>Environmental education program for children</u></p>								
	<table border="1"> <tr> <td>Program concept</td> <td>Provide opportunities for children living in urban area to raise their interests in natural environment/biodiversity and to understand the importance of its conservation</td> </tr> <tr> <td>Targets</td> <td>Children in Manaus and its suburb</td> </tr> <tr> <td>Educational materials developed</td> <td>1) "Cecropia", a printed book in Portuguese, Japanese and English 2) Posters on ecology of monkeys at Science Woods 3) A demonstration of photos from camera traps and the operation of a camera at Science Woods Under preparation: 3) "Brilhos da Floresta", a picture book on glowing fungus</td> </tr> <tr> <td>Implementation record</td> <td>1) In October 2018, the environmental education was conducted to 45 students of a junior high school in the Manaus state by use of the "Cecropia". 2) At the environmental education event, Virada Sustentável, hosted by INPA in 2016 and 2017, these education materials were handed out and utilized for about 500 students each year. * Throughout project duration, the operation of House of Science implemented environmental education activities, including the exhibition of the Manatee release film, and the use of information derived from research activities with sloths and monkeys of the Bosque.</td> </tr> </table>	Program concept	Provide opportunities for children living in urban area to raise their interests in natural environment/biodiversity and to understand the importance of its conservation	Targets	Children in Manaus and its suburb	Educational materials developed	1) "Cecropia", a printed book in Portuguese, Japanese and English 2) Posters on ecology of monkeys at Science Woods 3) A demonstration of photos from camera traps and the operation of a camera at Science Woods Under preparation: 3) "Brilhos da Floresta", a picture book on glowing fungus	Implementation record	1) In October 2018, the environmental education was conducted to 45 students of a junior high school in the Manaus state by use of the "Cecropia". 2) At the environmental education event, Virada Sustentável, hosted by INPA in 2016 and 2017, these education materials were handed out and utilized for about 500 students each year. * Throughout project duration, the operation of House of Science implemented environmental education activities, including the exhibition of the Manatee release film, and the use of information derived from research activities with sloths and monkeys of the Bosque.
	Program concept	Provide opportunities for children living in urban area to raise their interests in natural environment/biodiversity and to understand the importance of its conservation							
	Targets	Children in Manaus and its suburb							
	Educational materials developed	1) "Cecropia", a printed book in Portuguese, Japanese and English 2) Posters on ecology of monkeys at Science Woods 3) A demonstration of photos from camera traps and the operation of a camera at Science Woods Under preparation: 3) "Brilhos da Floresta", a picture book on glowing fungus							
Implementation record	1) In October 2018, the environmental education was conducted to 45 students of a junior high school in the Manaus state by use of the "Cecropia". 2) At the environmental education event, Virada Sustentável, hosted by INPA in 2016 and 2017, these education materials were handed out and utilized for about 500 students each year. * Throughout project duration, the operation of House of Science implemented environmental education activities, including the exhibition of the Manatee release film, and the use of information derived from research activities with sloths and monkeys of the Bosque.								
<p>3) <u>Environmental education program for local people and tourists</u></p>									
<table border="1"> <tr> <td>Program concept</td> <td>Enhance motivation to conserve environment and biodiversity through exhibition of the research results from the facilities.</td> </tr> <tr> <td>Targets</td> <td>Local people in general and tourists</td> </tr> <tr> <td>Educational materials developed</td> <td>1) Field guidebook ("Trilha dos Cantarelos") and video footage (in collaboration with Manaus Selvagem) on flora and fauna of Cuieiras area 2) Guidebook "Plantas de Igapo e Campinarana do alto Cuieiras" Under planning:</td> </tr> </table>	Program concept	Enhance motivation to conserve environment and biodiversity through exhibition of the research results from the facilities.	Targets	Local people in general and tourists	Educational materials developed	1) Field guidebook ("Trilha dos Cantarelos") and video footage (in collaboration with Manaus Selvagem) on flora and fauna of Cuieiras area 2) Guidebook "Plantas de Igapo e Campinarana do alto Cuieiras" Under planning:			
Program concept	Enhance motivation to conserve environment and biodiversity through exhibition of the research results from the facilities.								
Targets	Local people in general and tourists								
Educational materials developed	1) Field guidebook ("Trilha dos Cantarelos") and video footage (in collaboration with Manaus Selvagem) on flora and fauna of Cuieiras area 2) Guidebook "Plantas de Igapo e Campinarana do alto Cuieiras" Under planning:								

2.

Handwritten signature
Bando

	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>* New exhibition at House of Science</td> </tr> <tr> <td></td> <td>* Guide book and guide application using QR code at House of Science and Science Woods</td> </tr> <tr> <td>Implementation record</td> <td>1) Field guidebook had been developed in the course of implementation of the Field course program at Cuieiras field station in July 2018, which invited community people at Cuieiras.</td> </tr> </table>		* New exhibition at House of Science		* Guide book and guide application using QR code at House of Science and Science Woods	Implementation record	1) Field guidebook had been developed in the course of implementation of the Field course program at Cuieiras field station in July 2018, which invited community people at Cuieiras.										
	* New exhibition at House of Science																
	* Guide book and guide application using QR code at House of Science and Science Woods																
Implementation record	1) Field guidebook had been developed in the course of implementation of the Field course program at Cuieiras field station in July 2018, which invited community people at Cuieiras.																
<p>1-5. Capacity building programs for dissemination of newly introduced methodologies are developed (at least 1).</p>	<p>The indicator 1-5 was already fulfilled.</p> <p>Four training programs corresponding to the new methodologies were developed as follows:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>New methodologies</th> <th>Corresponding training programs</th> <th>Achievement record</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Soft releasing method of Amazonian manatees</td> <td>1) Soft releasing method of manatees</td> <td>Conducted to NGO staffs and staffs of aquariums in 2016, 2017 and 2018.</td> </tr> <tr> <td>2) Radio-telemetry and bio-logging technique training for manatee monitoring</td> <td>Conducted to fishermen at the Purus river</td> </tr> <tr> <td>Monitoring the activity patterns of free-ranging wild sloth by using optical heart rate loggers and radio-tracking</td> <td>3) Monitoring method by using optical heart rate loggers and radio-tracking</td> <td>Conducted to university students of UFAM</td> </tr> <tr> <td>Sequencing whole-genome of an Amazonian manatee</td> <td>4) Training to use a portable single-molecule sequencer for sequencing whole-genome</td> <td>Conducted to students and researchers at INPA</td> </tr> </tbody> </table>	New methodologies	Corresponding training programs	Achievement record	Soft releasing method of Amazonian manatees	1) Soft releasing method of manatees	Conducted to NGO staffs and staffs of aquariums in 2016, 2017 and 2018.	2) Radio-telemetry and bio-logging technique training for manatee monitoring	Conducted to fishermen at the Purus river	Monitoring the activity patterns of free-ranging wild sloth by using optical heart rate loggers and radio-tracking	3) Monitoring method by using optical heart rate loggers and radio-tracking	Conducted to university students of UFAM	Sequencing whole-genome of an Amazonian manatee	4) Training to use a portable single-molecule sequencer for sequencing whole-genome	Conducted to students and researchers at INPA		
New methodologies	Corresponding training programs	Achievement record															
Soft releasing method of Amazonian manatees	1) Soft releasing method of manatees	Conducted to NGO staffs and staffs of aquariums in 2016, 2017 and 2018.															
	2) Radio-telemetry and bio-logging technique training for manatee monitoring	Conducted to fishermen at the Purus river															
Monitoring the activity patterns of free-ranging wild sloth by using optical heart rate loggers and radio-tracking	3) Monitoring method by using optical heart rate loggers and radio-tracking	Conducted to university students of UFAM															
Sequencing whole-genome of an Amazonian manatee	4) Training to use a portable single-molecule sequencer for sequencing whole-genome	Conducted to students and researchers at INPA															
<p>1-6 Number of people satisfied with the capacity building programs (at least 80% of the attendees)</p>	<p>The indicator 1-6 was already fulfilled.</p> <p>The following Table shows the satisfactory level of the participants' evaluation on the capacity building programs, all of which surpassed the indicator's requirement, 80%.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Satisfied very much</th> <th>Satisfied</th> <th>Average or below</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Cuieiras Field Course in July 2018</td> </tr> <tr> <td>Natural history course : 14 answered among 18 participants</td> <td>85.7%</td> <td>7.1%</td> <td>7.1%</td> </tr> <tr> <td>Scientific illustration course :</td> <td>71.4%</td> <td>14.3%</td> <td>14.3%</td> </tr> </tbody> </table>		Satisfied very much	Satisfied	Average or below	Cuieiras Field Course in July 2018				Natural history course : 14 answered among 18 participants	85.7%	7.1%	7.1%	Scientific illustration course :	71.4%	14.3%	14.3%
	Satisfied very much	Satisfied	Average or below														
Cuieiras Field Course in July 2018																	
Natural history course : 14 answered among 18 participants	85.7%	7.1%	7.1%														
Scientific illustration course :	71.4%	14.3%	14.3%														

2.

Handwritten signature and initials in blue ink, located in the bottom right corner of the page.

	7 answered among 8 participants			
Radio-telemetry and bio-logging technique training for manatee monitoring	75%	25%	0%	
4 answered among 4 participants				
Monitoring method by using optical heart rate loggers and radio-tracking for sloths	100%	0%	0%	
3 answered among 3 participants				

Note: Satisfaction level were evaluated 1) Satisfied very much, 2) Satisfied, 3) Average, 4) Dissatisfied, 5) Very dissatisfied

Overall Assessment:

The Project has almost achieved Output 1 as of Terminal evaluation.

There are 13 types of new methodologies applied to researches on Amazonian biodiversity and ecology. The research results through their application were presented at international journals, which counted to 4 papers.

In addition, tangible outputs on conservation activities of some representative species are observed such as manatee reintroduction program.

Although there are some remaining tasks to fulfill the requirements of the Output 1 such as an increase in the number of academic papers and further promotion of environmental education, it is evaluated that Output 1 has been progressing satisfactorily.

Output 2: Components of the field museum are established and networked for research, environmental education, training and conservation.

Indicators	Activities and Achievement Level																		
2-1. Facilities, which are prioritized in the overall plan, are constructed and managed (at least 5).	<p>The Project has been progressing to fulfill the indicator 2-1. The indicator is likely to be fulfilled by the end of the Project.</p> <p>Among five prioritized facilities by the Project, three of them have been utilized, and two of them are under construction.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Facilities</th> <th>Progress</th> <th>Management</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZF2 tower</td> <td>Completed in June 2016 and now in-use</td> <td>Managed by INPA in accordance with INPA's operation rule</td> </tr> <tr> <td>Cuieiras Field Station</td> <td>Completed in March 2018 and now in-use</td> <td>Assigned a security person at the station by INPA.</td> </tr> <tr> <td>Road between ZF2 area and Cuieiras</td> <td>Already made contract. Planned to complete in April 2019</td> <td>Maintenance of existing road within ZF2 area is regularly conducted by INPA</td> </tr> <tr> <td>Filtering system for Manatee tank</td> <td>Completed in May 2018 and now in-use</td> <td>Maintenance is in charge of Aquatic mammal laboratory mainly.</td> </tr> <tr> <td>Renovation of exhibition at House of Science</td> <td>Towards making contract.</td> <td>(Managed by INPA)</td> </tr> </tbody> </table>	Facilities	Progress	Management	ZF2 tower	Completed in June 2016 and now in-use	Managed by INPA in accordance with INPA's operation rule	Cuieiras Field Station	Completed in March 2018 and now in-use	Assigned a security person at the station by INPA.	Road between ZF2 area and Cuieiras	Already made contract. Planned to complete in April 2019	Maintenance of existing road within ZF2 area is regularly conducted by INPA	Filtering system for Manatee tank	Completed in May 2018 and now in-use	Maintenance is in charge of Aquatic mammal laboratory mainly.	Renovation of exhibition at House of Science	Towards making contract.	(Managed by INPA)
Facilities	Progress	Management																	
ZF2 tower	Completed in June 2016 and now in-use	Managed by INPA in accordance with INPA's operation rule																	
Cuieiras Field Station	Completed in March 2018 and now in-use	Assigned a security person at the station by INPA.																	
Road between ZF2 area and Cuieiras	Already made contract. Planned to complete in April 2019	Maintenance of existing road within ZF2 area is regularly conducted by INPA																	
Filtering system for Manatee tank	Completed in May 2018 and now in-use	Maintenance is in charge of Aquatic mammal laboratory mainly.																	
Renovation of exhibition at House of Science	Towards making contract.	(Managed by INPA)																	

2.