

事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

作成日：平成 20 年 9 月 29 日

担当部・課：地球環境部

森林・自然環境保全第二課

1. 案件名^{※1}

ブラジル国「アマゾン環境保全・環境犯罪防止のための ALOS 衛星画像の利用プロジェクト」
The Project for Utilization of ALOS Images to Protect Brazilian Amazon and Combat against Environmental Crimes

2. 協力概要

(1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述

本プロジェクトは「ALOS/PALSAR^{※2}から得られるアマゾンでの違法伐採にかかる情報が取締りのために提供される」ことを目標とする。この目標を達成するために、1) ALOS/PALSAR 画像を利用した森林伐採地（今後伐採される可能性がある場所を含めて）の発見、2) 連邦警察および環境・再生可能天然資源院（Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis : IBAMA）の衛星モニタリングに関する情報共有・情報伝達の改善、3) 違法伐採の発見と判定にかかる連邦警察および IBAMA の人材の能力向上、などのための活動を行う。

(2) 協力期間

2009 年 2 月～2012 年 1 月（3 年間）

(3) 協力総額（日本側）

約 2.9 億円

(4) 協力相手先機関

連邦警察および IBAMA

(5) 国内協力機関

農林水産省、環境省、文部科学省、東京大学、森林総合研修所、
宇宙航空研究開発機構

(6) 裨益対象者及び規模等

連邦警察および IBAMA の技術者（約 100 人）及び現場取締官

^{※1} 案件名は「アマゾン森林保全・違法伐採防止のための ALOS 衛星画像の利用プロジェクト（The Project for Utilization of ALOS Images to Protect Brazilian Amazon Forest and Combat against Illegal Deforestation）」に変更予定（「環境」や「環境犯罪」は森林に限らない幅広い範囲を指すので、プロジェクトの焦点を明確にするために対象を特定する）。

^{※2} ALOS: Advanced Land Observing Satellite

2006 年に宇宙航空研究開発機構（JAXA）が打ち上げた陸域観測技術衛星。愛称「だいち」。

PALSAR: Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar

フェーズドアレイ方式 L バンド合成開口レーダ。マイクロ波センサーにより昼夜、天候にかかわらず地上の森林状況が把握できる。ALOS に搭載。

3. 協力の必要性・位置付け

(1) 現状及び問題点

ブラジル政府はアマゾン熱帯雨林の保全を目的として、1970年代から衛星画像を活用している。2004年からは、前年の大統領令に基づいて策定された「アマゾン森林減少阻止・管理計画 (Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal : PPCDAM)」が13省庁の連携により開始され、ほぼリアルタイムで伐採状況を把握できる衛星モニタリングシステム (Detecção de Desmatamento em Tempo Real:DETER) の導入、環境犯罪の取締り強化などが奏功し、森林伐採の減少に貢献した。衛星画像を使用した環境犯罪取締りに関しては、JICAによる協力で衛星画像を使った鑑定書作成のための技術移転等が行われ、技術者の能力向上などの成果が上がっている。

一方、これまでの衛星画像による監視は熱帯雨林の伐採を抑制するための重要な手段であるが、光学センサーを用いている為、年間5ヶ月近く厚い雲に覆われているアマゾン地域では、この期間地上の状況をとらえることができず、違法伐採者がこの間に作業を完遂してしまうため、その有効性には限界があった。ALOSに搭載されたPALSARでは、雲の状況に関係なく地上の状況が把握できるため、アマゾンのように雲に覆われる期間が長い地域にあっても、PALSARによる画像は有効に活用できることが期待されている。2007年から日本宇宙航空研究開発機構 (Japan Aerospace Exploration Agency : JAXA) はIBAMAに対し、ALOS画像の提供を開始したが、ALOS画像は従来の光学センサーの画像とは異なるため、ブラジルに十分な判読技術が確立されておらず、判読に時間を要しており、また、既存の衛星モニタリングシステムにALOS画像を組み込んでいない状況にある。このためブラジル側は提供されたALOS画像の判読技術を高めるとともに、ブラジルの既存の衛星モニタリングシステムにALOS画像を組み込んでいきたいとの期待を高くしており、本プロジェクトは、日本のALOS/PALSAR画像をアマゾンの熱帯雨林保全に活用する能力や仕組みを構築することを目的として要請された。

(2) 相手国政府国家政策上の位置付け

2003年大統領令に基づく包括的なアマゾンの森林保全計画として、「アマゾン森林減少阻止・管理計画 (Plano de Prevenção e Combate ao Desmatamento na Amazônia : PPCDAM)」が策定され、これに基づいて政府13省庁が協力してアマゾン森林減少の諸問題への対策に当たっている。PPCDAMは(1)土地問題、(2)森林モニタリング・管理、(3)持続的生産活動、(4)公共インフラ計画、から構成される。うち森林モニタリング・管理については、環境省/IBAMAが調整機関となり、中心的役割を果たす。また、国家開発計画である「多年度計画 (PPA) 2008-2011年」においては、環境保全は重点分野の一つとなっている。

(3) 我が国援助政策との関連、JICA国別事業実施計画上の位置付け (プログラムにおける位置付け)

環境分野は、我が国外務省の対ブラジル援助重点5分野の筆頭に挙げられている (「政府開発援助 (ODA) 国別データブック 2007」に基づく)。また、「JICA 国別事業実施計画ブラジル連邦

共和国（2007年3月版）」では環境保全は重点課題の一つであり、優先度は高い。なおアマゾンの森林は世界最大の二酸化炭素吸収源と考えられており、同地域の森林減少の抑制に貢献する本プロジェクトは、グローバル・イシューである地球温暖化対策に直接的に寄与するものであると言える。

4. 協力の枠組み

(1) 協力の目標（アウトカム）

① 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）と指標

[プロジェクト目標]

ALOS/PALSAR から得られるアマゾンでの違法伐採にかかる情報が取締りのために提供される。

[指標]

- (a) 新規の森林伐採を発見する時間が短縮される。
- (b) 連邦警察と IBAMA が ALOS/PALSAR 画像を利用して作成する書類（A4 レポート及び鑑定書）の数が増加する。

② 協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）と指標

[上位目標]

衛星を活用した違法伐採情報に基づく取締りが強化される。

[指標]

- (a) 雨期（雲の多い月間）において、作成されたモニタリング書類に基づいた取締り件数が増加する。

(2) 成果（アウトプット）と指標、活動

[アウトプット 1]

ALOS/PARSAR 画像を利用して森林伐採地及びその可能性のある場所が発見できるようになる。

[指標]

- (a) SISCOM で作成される ALOS/PALSAR 画像の月ごとの数が増加する。
- (b) 技術マニュアルに基づいて森林伐採を発見する方法が普及する。
- (c) ALOS/PALSAR 画像を使って森林伐採を発見するために開発された成果品（地図、ツール、記事、レポート等）の数が増加する。

[活動]

- 1.1 ALOS/PALSAR のデータフォーマットを SISCOM (IBAMA の環境データ共有システム) に取り込めるように変換する。
- 1.2 ALOS/PALSAR 画像から森林伐採地を抽出する手法を開発する。
- 1.3 ALOS/PALSAR 画像や他の利用可能な地理情報を用いて森林伐採地（今後伐採される可能性がある場所も含む）を特定する。

[アウトプット2]

衛星モニタリングにおける連邦警察、IBAMA の情報共有・情報伝達が改善される。

[指標]

- (a) 連邦警察、IBAMA において、ALOS/PALSAR 画像の活用が増加する。
- (b) 連邦警察、IBAMA の 地域事務所からの地上情報のフィードバック数が増加する。

[活動]

- 2.1 連邦警察、IBAMA の既存の衛星モニタリングの仕組みを確認する。
- 2.2 連邦警察、IBAMA の衛星モニタリングの仕組みの改善点を特定する。
- 2.3 仕組みの改善案を決定する。
- 2.4 2.3 で決定した改善案を実行する。

[アウトプット3]

違法伐採の発見・判定にかかる連邦警察、IBAMA の人材の能力が向上する。

[指標]

- (a) ALOS/PALSAR 画像を利用する連邦警察、IBAMA のスタッフの数が増加する。
- (b) 12 人の連邦警察、IBAMA スタッフが日本における上級研修コースに参加する。
- (c) 100 人の連邦警察、IBAMA スタッフが、 ブラジル国内研修に参加する。
- (d) 3 回のセミナーが開催される。

[活動]

- 3.1 違法伐採を発見、判定するため連邦警察、IBAMA の研修ニーズを把握する。
- 3.2 研修計画を決定する。
- 3.3 研修を実施する。
- 3.4 研修をモニタリング／評価／改善する。

(3) 投入（インプット）

① 日本側（総額 2.9 億円）

専門家派遣：

- リモート・センシング／業務管理
- ICT マネジメント（ICT：Information and Communication Technology）
- ウェブ・プログラミング
- GIS
- その他のプロジェクト実施に必要な専門家

ブラジル人カウンターパートの本邦研修受入れ

供与機材：

- ALOS 画像
- ソフトウェア、サーバー、ストレージ（データ格納装置）
- その他のプロジェクト実施に必要な機材

運営管理費負担

② ブラジル国側

カウンターパート及び管理スタッフ配置

- プロジェクトディレクター
- プロジェクトマネージャー
- その他のカウンターパート及びプロジェクト実施に必要なスタッフ

オフィス施設提供

- IBAMA における執務室
- その他のプロジェクト実施に必要な施設

運営管理費負担

(4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

① 前提条件

- ・ ALOS/PALSAR 画像が JAXA によって提供される。
- ・ 連邦警察と IBAMA がプロジェクトの連携実施に関する協定を締結する。

② 成果達成のための外部条件

- ・ 主要なカウンターパートが他の部署や組織に異動しない。

③ プロジェクト目標達成のための外部条件

- ・ 連邦警察及び IBAMA において、プロジェクト実施に影響を与えるような重大な組織変更がない。
- ・ 連邦警察、IBAMA において、衛星モニタリング関連予算が大幅に減少しない。

④ 上位目標達成のための外部条件

- ・ 取締りにかかる予算・人員が大幅に削減されない。

⑤ 上位目標達成継続のための外部条件

- ・ ブラジルの森林保全政策において大きな変更がない。

5. 評価 5 項目による評価結果

(1) 妥当性

本案件は、以下の点から妥当性が高いと判断できる。

① 必要性

- ・ ブラジル国においては、光学センサーによる衛星モニタリングは、熱帯雨林伐採を抑制するための手段の一つである。しかし、年間 5 ヶ月近くが雲に覆われているアマゾン地域では、この間に違法伐採が行われており、既存の衛星モニタリングの有効性には限界がある。雲を透過できる PALSAR データの利用によってこの課題を解決することが可能であり、本案件実施により雲の状況に関わらずアマゾン地域の森林減少を把握し、違法伐採取締りをより推進することができる。
- ・ また、これら画像を利用した衛星モニタリングを実施するための中央及び地方の連邦警察及び IBAMA 職員の能力向上は、重要な課題となっている。

② 優先度

- ・ プロジェクトは、ブラジル政府の包括的なアマゾンの森林保全計画である「アマゾン森林減少阻止・管理計画 (PPCDAM)」に合致している。また、国家開発計画である「多年度計画 (PPA) 2008-2011 年」の重点分野とも整合する。
- ・ プロジェクトは外務省の対ブラジル国援助重点分野や JICA の対ブラジル国別事業実施計画にも合致しており、日本の ODA 政策、実施計画と一貫性を有している。

③ 手段としての妥当性

- ・ PALSAR は JAXA が開発した陸域観測衛星 ALOS (だいち) に搭載されているマイクロ波センサーである。同センサーが採用する L バンドは波長が長く、マイクロ波の中でも相対的に雲の影響を受けにくいという特長がある。同バンドを採用した衛星は現在日本のみが運用しており、我が国からの技術支援が期待されている。

(2) 有効性

本案件は、以下の点から有効性が見込める。

- ・ プロジェクト目標を「ALOS/PALSAR から得られる情報が、アマゾンでの違法伐採にかかる取締りに提供される」とし、取締り強化の重要性を認識しつつも取締り自体はプロジェクト範囲外であることを明確に規定した。
- ・ アウトプットからプロジェクト目標達成への外部条件であるカウンターパート機関の組織的・財務的継続性は確保される見込みが高い。

(3) 効率性

本案件は、以下の点から効率的な実施が見込める。

- ・ ブラジル側は既に衛星モニタリングの経験を有しており、リモートセンシング、GIS などの基本的な技術を持っている。そのため、本プロジェクトでは日本人専門家は ALOS 画像の有効活用に必要な分野に絞って効率的に派遣する予定であり、また分野によっては現地の人材の活用を図る予定である。
- ・ カウンターパート機関が連邦警察と IBAMA という別省庁傘下の 2 組織にわたるが、両者の連携については協定書を締結することを前提条件としているとともに、援助窓口である国際協力庁が必要に応じて調整を行うこととなっている。

(4) インパクト

以下の観点から十分な正のインパクトを引き出すことが期待できる。

- ・ 上位目標である「違法伐採情報に基づく取締りの強化」については、現在は雨期には衛星を使った監視が不可能であるが、プロジェクトを通じて雨期でも監視が可能になれば、雨期における取締りを強化することが可能になり、目標の実現が可能になる。
- ・ プロジェクトを通じて連邦警察、IBAMA の違法伐採取締り能力が向上することにより、これら機関の組織機能が強化されることが期待できる。
- ・ プロジェクトの成果は、アマゾン地域以外のブラジル国内の森林におけるモニタリングや、他の南米諸国のアマゾン熱帯雨林のモニタリングに適用される可能性がある。

- ・ 本件の上位目標達成によりアマゾンにおける森林伐採に歯止めがかかれば、炭素吸収による温暖化抑制等、地球環境全体への好影響が期待できる。

(5) 自立発展性

以下のとおり、本案件による効果は、ブラジル国政府によりプロジェクト終了後も継続されるものと見込まれる。

① 政策・制度面

- ・ ブラジル政府はアマゾン熱帯雨林の保全に長年取り組んでおり、アマゾン森林保全に関する政策優先度は高く、法制度も整備されつつある。特に 2004 年以降は PPCDAM が実施に移され、今後も継続的な取り組みが行われる予定である。そのため、政策の継続性は十分に期待できる。

② 組織・財政面

- ・ これまでの実績から判断すると連邦警察、IBAMA の担当部門の予算は比較的安定している。

③ 技術面

- ・ ALOS の設計寿命は公式には 3 年とされているが、JAXA によれば順調に運用されており、当初の設計寿命を超えて運用できる可能性が極めて高い。また、ALOS の後継機については、JAXA、文部科学省を中心に、開発に積極的な方向で検討が進んでおり、後継機においてもマイクロ波センサーが用いられる予定である。さらに、ALOS を活用した全世界的な森林監視の取り組みである「ALOS 京都・炭素観測計画」からも、現行の PALSAR 技術の継続性を担保するよう強く働きかけがなされていること等から、技術的継続性は、現時点で高い見込があると考えられる。
- ・ IBAMA 技術者の水準は現時点でもある程度高く、プロジェクトを通じて技術を習得できる可能性が高い。また、ブラジル側はプロジェクト終了後も ALOS の解析技術に関する研修を継続していくとしており、高い技術的継続性が期待できる。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

本案件は、違法伐採取締りに有効な情報提供のための能力向上に焦点をあてた案件であり、ジェンダー及び環境等に負の影響を与えることはない。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

類似案件としては 2008 年 9 月に開始したインドネシア国「衛星情報を活用した森林資源管理支援プロジェクト」がある。このプロジェクトも ALOS を活用して森林の状況を把握するものであり、当該案件から参考となる教訓を今後得られる可能性もあることから、その情報を逐次入手することが有用である。

8. 今後の評価計画

中間評価 2010 年 4 月頃

終了時評価 2011 年 7 月頃