

**事業事前評価表**  
**国際協力機構地球環境部環境管理・気候変動対策第1チーム**

**1. 案件名（国名）**

国名：タイ王国（タイ）

案件名：

未利用天然ゴムの種の持続的カスケード利用による地球温暖化およびプラスチック問題緩和策に関する研究

The Project for Utilization Technology of Rubber Seeds for Green Products to Mitigate Global Warming and Plastic Pollution

**2. 事業の背景と必要性**

(1) 当該国における循環型社会の構築にかかる現状・課題及び本事業の位置付け

タイは、農業大国であり、天然ゴム生産量は世界1位（470万トン、2022年FAO統計データ）で、重要な産業の一つである。しかし、近年、天然ゴムの価格は、2011年約5ドル/キロを最高値として、2022年には1.88ドル/キロへ低下しており、天然ゴムに関わる農業関係者の収益の低下・不安定な労働環境を引き起こしている。

タイ政府は、2015年、経済社会のビジョンである長期経済開発計画として、持続的な付加価値を創造できる経済社会を目標とした「Thailand4.0」（2016～2036年の20年間）を掲げ、それを担う産業として長期的に育成する10産業を挙げており、農業・バイオテクノロジー、バイオ燃料やバイオ化学も含まれている。また、タイ政府は、バイオ・循環型・グリーン（Bio Circular Green; BCG）を国家戦略モデルと位置づけており、主要な施策として、高効率・高品質・高付加価値な農業システム、グリーンイノベーションや循環型経済システムの活用等の実行を決定している。

本事業は、未利用天然ゴムの種子の有効利用に係る研究を相手国研究機関と共同で実施し、これら研究結果を通じ農業労働者の収益の向上・安定化に資するとともに、気候変動・プラスチック問題緩和に貢献する支援であり、上記タイ政府の政策に合致する。

(2) 循環型社会の構築に対する我が国及びJICAの協力方針等と本事業の位置づけ、課題  
事業戦略における本事業の位置づけ

本プロジェクトは、未利用天然ゴムの種子に起因する土壌からのGHG排出を削減することに加え、同種子から搾り取る植物油脂を活用し高付加価値のグリーンプロダクツを生産する技術を社会実装するもので、例えば石油由来プラスチックの代替となる機能性を付与したバイオマスプラスチックやバイオディーゼル燃料、搾油残渣物のバイオ燃料としての利用、さらには航空燃料の代替となる持続可能な航空燃料（SAF）への活用等により温室効果ガスの排出削減の可能性があり、気候変動緩和・プラスチック問題緩和に貢献する。我が国は、「対タイ王国 国別援助方針」（2020年2月）において、持続的な経済の発展と成熟する社会への対応を重点分野（中目標）の一つに掲げており、日タイ双方の経済・社会面の利益に資するよう国際共同研究の推進等、持続可能な社会・経済の発展の基盤とな

る支援を行うとしており、社会の成熟化に伴い取り組むべき課題として環境・気候変動問題は日本の知見・経験も活用した支援を行うとしている。また、2018年5月、日本国環境省はタイ天然資源環境省と環境分野での協力覚書を締結し、廃棄物管理、環境技術、天然資源と環境の政策立案、汚染防止と環境管理といった環境分野における幅広い協力を推進することで合意している。

環境管理分野のグローバルアジェンダである「JICA クリーン・シティ・イニシアティブ（JCCI）」（2022年）のクラスター「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」では、その目標の一つとして「資源の消費が抑制され環境への負荷が小さい循環型社会の実現に向けた支援」を掲げている。未利用天然ゴムの種子の持続的利用を通じた有用成分の利用技術の確立を図る本事業は、クラスター「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」の目標にも合致する事業と位置付けられる。また、資源・エネルギー分野のグローバルアジェンダとして、「送配電ネットワークを強化し、新・再生可能エネルギー導入及び省エネルギーを促進することにより、開発途上国においてすべての人々が、低炭素であり、また十分かつ安定的な電力を持続的かつ手頃な価格で利用できる社会を構築すること」が定められており、「エネルギー利用の低・脱炭素化」及び「新・再生可能エネルギー導入促進」クラスターに準ずる内容である。

本事業は、持続可能な開発目標（SDGs）のゴール7「万人のための利用可能で、安定した、持続可能で近代的なエネルギーへのアクセス」、9「包括的かつ持続可能な産業化の推進及びイノベーションの推進」、12「持続可能な消費と生産パターンの確保」、13「気候変動とその影響への緊急の対処」、15「生態系の保護、回復、持続可能な使用の促進、森林管理、砂漠化への対処、土地劣化の停止と回復、生物多様性の損失の阻止」に資するものである。

### （3） 他の援助機関の対応

詳細計画策定調査がインタビューした範囲では、タイにおいて天然ゴムおよびその種子に関する支援を行う他国の援助機関はなく、NGOでは世界自然保護基金（WWF）が南部、東部、東北部の3県を対象に小規模天然ゴム生産者向け Forest Stewardship Council（FSC）認証の普及を図っている。種子の採取システムづくりでは WWF との協力も検討予定。

## 3. 事業概要

### （1） 事業目的

本事業は、タイにおいて、未利用天然ゴムの種子の有用成分の抽出・精製プロセスの確立、グリーンプロダクツの創出を行うことにより、天然ゴムの種子の持続的有効利用技術の産業利用を図り、もってタイにおける気候変動およびプラスチック問題の緩和に寄与するもの。

### （2） プロジェクトサイト／対象地域名

バンコク都、ナコンシータマラート県、スラタニー県、チョンブリ県

### （3） 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：チュラロンコン大学、カセサート大学、ワライラック大学  
49名(研究者34名と学部・院生15名)

最終受益者：天然ゴム農園従事者 約120万名

(4) 総事業費(日本側) 約3.7億円(詳細計画策定調査の実施分を含む)

(5) 事業実施期間

2024年4月～2029年4月を予定(計60カ月)

(6) 相手国実施機関

チュラロンコン大学、カセサート大学、ワライラック大学

(7) 国内協力機関

東京農工大学、大阪公立大学、東京大学、京都工芸繊維大学など

(8) 投入(インプット)

1) 日本側

① 在外研究員派遣：資源調査、ゴムの種子採取、搾油・精製、農業環境工学、森林学、バイオマス化学、高分子化学、機能材料、データ解析・定量分析、環境影響評価(LCA)

② 招へい外国研究員受け入れ：

③ 機材供与：マルチガス分析計、ドローン、高速液体クロマトグラフ、ガスクロマトグラフ、搾油機、蒸留装置、化学反応器、熱分析装置

2) タイ国側

① カウンターパートの配置

② 案件実施のためのサービスや施設、現地経費の提供

(9) 他事業、他開発協力機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

【案件名】東南アジア海域における海洋プラスチック汚染研究の拠点形成

【期間】2020年10月～26年10月

【協力概要】本事業は、タイ国チョンブリー県サタヒップ郡サマーサン地域をプロジェクトサイトとして、海岸および沿岸部、海洋域や陸域におけるプラスチックの排出量調査やモニタリング手順・海洋環境への影響等に係る研究を実施し、その結果に基づき政府機関に提言を提出すると共に、研究者間の連携強化等の取組みを通じてタイに学術的センターオブエクセレンス(COE)を設立し、東南アジア海域における海洋プラスチックの持続可能なモニタリング・管理枠組みを確立することを目的とする。実施機関が同じチュラロンコン大学であるため、事業マネジメントや大学人材育成の方法などについての経験や情報交換を行う。

2) 他の開発協力機関等の援助活動

タイには天然ゴムの振興を行うタイゴム公社(RAOT)があり、本プロジェクトでは同公社のスラタニー県事務所と天然ゴムの種子の調達において連携する。また、生産者の所得向上はRAOTのミッションであり、社会実装のためには安定して大量の種子を確保することが求められるため、プロジェクト期間をとおしてRAOTとの連携が想定されている。

本プロジェクトの上位目標は天然ゴムの種子から得られる油脂の商業利用であるため、民間企業との連携が極めて重要となる。このため、30の研究機関・大学と、日・タイの民間企業30社が参加するタイゴム-エラストマー技術協会(RETA)との定期会合や合同セミナーの開催等で、継続的にプロジェクトの成果を民間企業に提示することを想定している。

#### (10) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

##### 1) 環境社会配慮

###### ① カテゴリ分類 C

② カテゴリ分類の根拠 本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010年4月公布)上環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

##### 2) 横断的事項

気候変動対策緩和策に資する可能性があるため、プロジェクト実施中に JICA 気候変動対策支援ツール(JICA Climate FIT)等を用い、未利用ゴムの種子の有効利用による温室効果ガス排出量の削減に係る評価を実施する。

##### 3) ジェンダー分類:

【ジェンダー案件】(GI) ジェンダー主流化ニーズ調査・分析案件

<活動内容/分類理由> 詳細計画策定調査においてジェンダー主流化ニーズを調査したが、ジェンダー平等・女性のエンパワメントに資する具体的な取り組みを実施するに至らなかった。

#### (11) その他特記事項

特になし。

## 4. 事業の枠組み

(1) 上位目標:気候変動およびプラスチック問題緩和を目指し、天然ゴム農園で発生する未利用天然ゴムの種子の有効利用技術が産業利用される。

指標及び目標値:

- 天然ゴム農家が天然ゴムの種子から追加的な利益を得る。
- 未利用天然ゴムの種子から精製した油が、一定程度の量に達する。
- 天然ゴム農園からの温室効果ガス(GHG)の排出が削減される。

(2) プロジェクト目標:未利用天然ゴムの種子の持続可能な有効利用技術を確立する。

指標及び目標値:

- プロジェクトで導入するゴムの種子の採取システムが農家に受け入れられる。
- 未利用天然ゴムの種子の扱い方、搾油・精製に係るマニュアルを作成する。
- 日本での博士取得者X<sup>1</sup>名。プロジェクトで開発する技術の展開・維持のため、日本・タイの大学間での学術交流を行う。
- 環境負荷評価(LCA)、経済的有効性・合理性を考慮したビジネス実現性(ビジネスモ

<sup>1</sup> 事業開始後6か月後までに指標の数値を設定。

デル) を最終セミナーで発表する。

### (3) 成果

成果 1 : 天然ゴム農園における天然ゴムの種子の持続可能な採取システムを確立する。

成果 2 : 天然ゴムの種子から植物油脂 (Rubber seeds oil; RSO) の搾油・精製プロセスを確立する。

成果 3 : 天然ゴムの種子からの植物油脂 (RSO) の有効利用技術の確立を通じたグリーンプロダクツ創出プロセスを見出す。

成果 4 : 天然ゴムの種子の採取から有効利用までの環境負荷評価 (LCA) を行い、GHG 排出削減の実効性を試算する。

成果 5 : 社会実装を目指し天然ゴムの種子の持続可能な利用技術確立を通じたメカニズム (ビジネスモデル) を開発する。

### (4) 主な活動

#### 1. 【天然ゴムの種子の持続可能な採取システム】

- ・ 天然ゴムの品種・樹齢毎、地域毎、季節毎に種子の単位面積あたり年間生産量を調査する。
- ・ 天然ゴムの種子の効率的な採取方法 (採取試験) を検討し、種子の採取前後の土壌から発生する GHG 排出量を測定する。

#### 2. 【RSO の搾油・精製】

- ・ RSO の搾油・精製について、高品質の RSO のための種子の保管条件を提案する。
- ・ RSO の搾油・精製をベンチスケール・パイロットスケールで実施し、粗製 RSO および精製 RSO の保管条件を提案する。

#### 3. 【RSO の有効利用技術】

- ・ RSO からのバイオケミカル、バイオマスポリマー、バイオマスエネルギーについて、実験室スケール・ベンチスケールでの合成条件を提案する。
- ・ RSO の搾油・精製による残渣 (殻・搾りかす) の利用を検討する。

#### 4. 【LCA と GHG 排出削減の実効性の試算】

- ・ 天然ゴム農園での未利用天然ゴムの種子の採取、RSO の搾油・精製、バイオケミカル、バイオマスポリマー等によるグリーンプロダクツ創出の各プロセスの環境負荷評価 (LCA) を実施する。

#### 5. 【社会実装】

- ・ プロジェクトの研究成果の特許申請の準備、学術雑誌への投稿を行うとともに、研究成果発表のためのセミナー開催、知見共有のためのワークショップや大学における短期研究コースの実施、社会実装にむけた啓発を行う。
- ・ プレスリリース、ウェブサイトでの成果発信等の広報活動も実施する。
- ・ 未利用天然ゴムの種子の回収から RSO の搾油・精製、グリーンプロダクツの開発までの各プロセスの経済効率性、事業性、合理性を評価し、成果 4 で行う LCA と経済性評価結果を踏まえビジネスモデル案を作成する。

- ・ ビジネスモデル案に対する関係機関・民間企業のフィードバックを得るためのセミナーを開催し、得られたフィードバックを踏まえビジネスモデルを最終化する。
- ・ RSO バイオマス認証取得を準備する。

## 5. 前提条件・外部条件

### (1) 前提条件

ゴムの種の安定的な確保とプロジェクト活動の円滑な実施のため、天然ゴム公社とゴム農園からの協力を得られる。

### (2) 外部条件

タイにおける天然ゴム産業振興に係る大幅な政策転換がない。

天然ゴム産業におけるパラゴムノキに係る資源（天然ゴムの種子）の取り扱い方針が維持される。

パラゴムノキの危機的な病害が発生しない。

COVID19 等による渡航・活動制限が発生しない。

## 6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

### (1) インド SATREPS 「インドにおける低炭素技術の適用促進に関する研究」（2010 年～2014 年）

実証された技術の導入に関する設備投資費用及び運営維持管理費用が高額で同国企業の大部分を占める中小企業の財政基盤ではコストを負担することができなかつたため、企業のエネルギー効率向上に向けた効果が限定的であったとの教訓が得られている。そのため本事業においては、経済面での市場性の検討も重視し、個々の有用技術が市場にて利用可能なのか検証を行う。

### (2) マレーシア SATREPS 事業「生物多様性保全のためのパーム油産業によるグリーン経済の推進プロジェクト」（2013 年 11 月～2017 年 11 月）

終了時評価において、①PDM の時宜を得た修正と②民間連携による社会実装をプロジェクト目標とする場合は PDM の設計に際して民間の視点を取り入れることが指摘されており、本事業の設計および実施にあたっては、これらの指摘を踏まえ社会実装の取り組みを進める段階で日本側の協力機関となる日系企業と調整し巻き込みを図るよう留意する。

### (3) チュニジア SATREPS 事業「乾燥地生物資源の機能解析と有効利用」（2010 年 6 月～2015 年 5 月）

乾燥地生物資源（オリーブ、薬用植物、耐塩性植物）の有用成分の探索・機能性評価・生産・製品化の基盤づくりを目指した事業であり、未利用資源の有効利用という目的が類似している。同事業は社会実装のシナリオの明確化、民間企業との連携、事業後の研究資金確保の道筋づくりなどで市場化を進めた例であるため、本事業においても社会実装の実現のための具体的な取り組み例や事業後の継続性確保の方法を参考とする。

## 7. 評価結果

本事業は、タイの開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力量針・分析に合致し、未利用天然ゴムの種の持続的カスケード利用を行うことにより、タイにおける気候変動およびプラスチック問題緩和に資するものであり、SDGs ゴール 7「エネルギーへのアクセス」、9「産業化およびイノベーションの推進」、12「持続可能な消費と生産パターンの確保」、13「気候変動とその影響への緊急の対処」、15「生態系の保護、回復、持続可能な使用の促進、森林管理、砂漠化への対処、土地劣化の停止と回復、生物多様性の損失の阻止」に貢献すると考えられる。本プロジェクトでは、タイで多数を占める中小零細の天然ゴム生産者の副次的な所得向上に資することがインパクトとして想定されており、環境および社会・経済インパクトの観点から事業の実施を支援する必要性は高い。

## 8. 今後の評価計画

- (1) 今後の評価に用いる主な指標  
4. のとおり。
- (2) 今後の評価スケジュール  
事業開始 6 か月以内 指標の数値を設定  
事業終了 3 年後 事後評価

別添：プロジェクトサイト位置図



出典：On the World Map ([Thailand provinces map \(ontheworldmap.com\)](http://ontheworldmap.com))