

SATREPSプロジェクト成果を活用した SDGsビジネス化支援プログラム

公募要領

仮応募締切 平成 31 年 2 月 15 日（金） 17:00

本応募締切 平成 31 年 3 月 15 日（金） 17:00



平成 31 年 1 月

1. SATREPS プロジェクト成果を活用した SDGs ビジネス化支援プログラムについて

1.1 プログラムの趣旨

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）並びに 国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）と独立行政法人国際協力機構（JICA）は、政府開発援助（ODA）を活用して、「地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム」(SATREPS: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development) を推進しています。これは、開発途上国のニーズを基に、地球規模課題（注 1）を対象とし、社会実装（注 2）の構想を有する、日本と開発途上国による国際共同研究を支援するものです。

SATREPS について：<http://www.jst.go.jp/global/>

SATREPS は、地球規模課題の解決及び科学技術水準の向上につながる新たな知見や技術を獲得することや、これらを通じたイノベーションの創出を目的としています。また、国際共同研究を通じて開発途上国の自立的研究開発能力の向上と課題解決に資する持続的活動体制の構築を図っています。SATREPS は、日本政府が推進する科学技術外交における重要なプログラムであり、基礎研究や応用研究にとどまらず、相手国の課題・ニーズに応える社会実装の構想を進め、日本と相手国の外交関係強化に寄与し、日本の国益にも資することも目的としているプログラムです。

我が国は、大学や公的研究機関、産業界、さらには諸外国や国際機関と連携・協力し、地球規模課題解決のための研究開発を推進すると共に、得られた成果の国内外への普及と展開を促進し、国際社会の合意形成を先導するための各種方策を進めています。また、国連では平成 27 年 9 月に開催された「国連持続可能な開発サミット」において、人間、地球および繁栄のためのより包括的で新たな世界共通の行動目標として「持続可能な開発目標（SDGs）」を中核とする成果文書「Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development」が採択されました。これを踏まえ、SATREPS においても、SDGs に積極的に対応して国際社会に貢献していく方針です。

SATREPS はこれまで、SDGs に関連の深い環境・エネルギー/生物資源/防災/感染症分野において世界 50 カ国で 133 のプロジェクトを実施し、様々な研究と成果の社会実装および人材育成が進められてきました。

平成 30 年度には、SATREPS で得られた成果を民間企業のビジネスに取り込みながら、プロジェクトの成果をより多くビジネスにつなげることにより開発途上国の課題を解決し、SDGs 達成を目指す新たな試みを開始しました。この「SATREPS 成果を活用した SDGs ビジネス化支援プログラム」（以下、「ビジネス化支援プログラム」）では、SATREPS の国際共同研究に従事された研究者が発見した開発途上国の課題およびプロジェクト成果に関心を示し、それを活用したビジネスの実現を目指す企業を公募し、外部専門家の支援を受けながら、その企業と SATREPS 研究者が共同でビジネスモデル化を図ることを支援し、現在、3 つのプロジェクト成果を活用したビジネス化が進んでいます。

この成果を受け、平成 31 年度も同プログラムを実施します。

- (注 1) 地球規模課題：一国や一地域だけで解決することが困難であり、国際社会が共同で取り組むことが求められている課題。
- (注 2) 社会実装：具体的な研究成果の社会還元。研究の結果得られた新たな知見や技術が、将来製品化され市場に普及する、あるいは行政サービスに反映されることにより社会や経済に便益をもたらすこと。

1.2 ビジネス化支援プログラムの概要

SATREPS の研究プロジェクトのうち、環境・エネルギー分野、生物資源分野、防災分野において終了したプロジェクト、および平成 30 年度、平成 31 年度に終了見込みの全プロジェクトを対象に、外部専門家の意見も得ながら、SDGs ビジネス化を支援する本プログラムの公募対象候補となるプロジェクトを選定しました。その中から、SATREPS 研究者に対して本プログラムへの参加の意思を確認し、採択された場合に企業と共同でビジネスモデル化を目指す意思を示した研究者が実施したプロジェクトを、今回の公募の対象としています。

今回の公募では、対象のプロジェクト成果を活用したビジネス化を図る意思がある企業を募集します。

応募された企業については、平成 30 年度内に JST が当該 SATREPS 研究者とのマッチング支援を行い、マッチングの結果採択された企業と研究者の共同チームを対象に、平成 31 年度に入ってからビジネス化支援を実施します（図 1）。採択されたプロジェクトには、イノベーション加速支援専門家等によるビジネス化に向けたコンサルティング、市場調査等の支援が行われます。

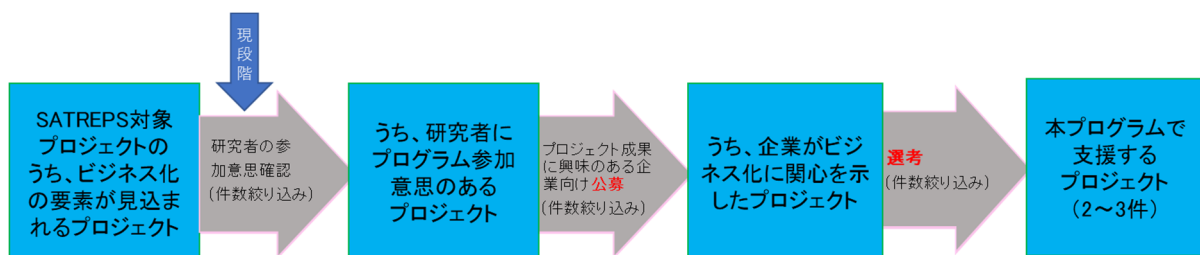


図 1 ビジネス化支援プログラム実施までの流れ

1.3 プログラム参加企業のメリット

- 開発途上国や地球規模課題への科学技術的な知見と、SATREPS によって得られた解決策がすでに抽出されており、企業の活動と SDGs との関連性や課題解決へのアプローチがより明確化されます。
- 外部のイノベーション加速支援専門家の支援を受けることができるため、より効果的なビジネスモデル化を図ることができます。
- 研究成果の社会実装を目指す SATREPS 研究者と連携することによって、ビジネス

化にあたって、SATREPS 研究者が開発途上国で築いた組織的・人的ネットワークの活用が期待できます。

d. 国連開発計画（UNDP）等の国連機関との連携拡大が期待できます。

1.4 支援内容

マッチングの結果採択された企業および研究者の共同チームには、①リーンスタートアップ*集中研修（平成 31 年 4 月予定：於東京）、②ビジネスモデル原案作成（同年 4～6 月予定）、③ビジネスモデル検証・ビジネスプラン作成（同年 7～12 月予定）、④事業化準備（翌年 1～3 月予定）からなるビジネス化支援プログラムを実施します（図 2）。なお、ひとつのプロジェクトに複数の応募があった場合、調整の上、複数の応募企業と研究者の共同チームが編成される場合もあります。

*リーンスタートアップ：ビジネスモデルの構築を、顧客との対話・観察を通して、高速回転で推し進めていく手法。

（ビジネス化支援プログラム）

① リーンスタートアップ集中研修：本プロジェクトに参加する全ての研究者と企業が集合し、「Jobs To Be Done」「ビジネスモデルキャンバス」「顧客開発モデル」などのリーンスタートアップに必要なノウハウやビジネスモデル構築手法を習得します。

② ビジネスモデル原案作成：研究者と企業の共同チーム毎に数週間に 1 度程度集まり（研究者と企業が遠隔の場合はオンラインを想定）、外部専門家の支援のもと、事業のステークホルダーを分析して、提供価値や事業構造などをデザインし、ビジネスモデルの原案を作成します。

③ ビジネスモデル検証・ビジネスプラン作成：ビジネスプランの作成に向けて、共同チームが定期的に集まり（研究者と企業が遠隔の場合はオンラインを想定）、外部専門家の支援のもと、ビジネスモデルの仮説検証を繰り返します。この期間中、必要に応じて実地調査を実施します。平成 30 年 12 月末までには、収支計画を含むビジネスプランを作成し、企業がビジネス化について判断します。

④ 事業化準備：翌年度以降の事業開始に向け、投資家や金融機関との協議、社内調整を含めた準備を進めます。

実地調査および国内出張旅費については、1 プロジェクト当たり年間一定額（100 万円以内）を支援する予定です。なお、その他の金銭的な支援はありません。



図2 採択後のビジネス化支援スケジュール

2. 公募の概要について

2.1 募集～締切まで

募集開始 平成 31 年 1 月 18 日（金）

仮応募締切 平成 31 年 2 月 15 日（金）17:00

SATREPS プロジェクト研究成果説明会

平成 31 年 3 月 1 日（金）14:30～17:00（予定）

（場所：TKP 市ヶ谷カンファレンスセンター 5F ホール 5 C）

<https://www.kashikaigishitsu.net/facilitys/cc-ichigaya/access/>

※企業より仮応募のあったプロジェクトにつき、研究者による研究成果の説明を行い、質疑応答の機会を設けます。

本応募締切 平成 31 年 3 月 15 日（金）17:00

2.2 締切～支援開始まで

本応募締切後のおおよそのスケジュールは以下の通りです。

支援対象プロジェクトの決定 平成 31 年 3 月末

採択された企業および研究者向けの説明会およびリーンスタートアップ研修

平成 31 年 4 月中旬

ビジネス化支援開始

平成 31 年 4 月下旬（予定）

2.3 採択予定件数

2～3 件

2.4 公募対象プロジェクト

今回支援する対象として、企業を公募するプロジェクトは表 1 の 6 件です。

別添として、対象プロジェクトごとの研究者が取り組んだ開発途上国の課題、研究概要と成果、成果の活用の可能性等をまとめた資料をつけていますので、ご確認ください。

表1 公募対象プロジェクト

	国	研究領域	プロジェクト名	担当研究者
アジア	インドネシア	低炭素社会・エネルギー	インドネシアにおけるバイオマス廃棄物の流動接触分解ガス化・液体燃料生産モデルシステムの開発	群馬大学 大学院理工学府 野田玲治 准教授
	タイ	低炭素社会・エネルギー	新バイオディーゼルの合成法の開発	北九州市立大学 国際環境工学部 朝見賢二 教授
	ベトナム	地球環境	天然ゴムを用いる炭素循環システムの構築	長岡技術科学大学 物質材料工学専攻 河原成元 教授
	ベトナム	生物資源	ベトナム在来ブタ資源の遺伝子バンクの設立と多様性維持が可能な持続的生産システムの構築	農業・食品産業技術総合研究機構 菊地和弘 主席研究員
	ネパール	地球環境	微生物学と水文水質学を融合させたネパールカトマンズの水安全性を確保する技術の開発	山梨大学 国際流域環境研究センター 風間ふたば 教授
アフリカ	南アフリカ	防災	鉱山での地震被害低減のための観測研究	立命館大学 理工学部 小笠原宏 教授

3. プログラムへの応募・選考

3.1 応募の要件

応募の要件は以下の a から c の要件を全て満たし、採択された企業は速やかに本プログラムの担当者を決定すること。

- a. 日本で登記されている日本の民間企業^{*}。外国企業の日本法人。もしくは、日本企業が相手国で登記している現地法人。

^{*}民間企業とは、株式会社、有限会社、合資会社、合名会社、合同会社を指します。

- b. SDGs ビジネス化に強い意志があり、本プログラムに平成 31 年 4 月からの 1 年間参加できること。
- c. SATREPS プロジェクトの研究者と協調し、研究成果の扱いについて研究者と調整することに責任を持つこと。

(補足)

- ・複数企業での応募も可能です。その場合は、代表となる企業が応募を行ってください。但し企業数が多い場合は、本プログラムの運用上お断りせざるを得ない場合があります。
- ・現在すでに SATREPS プロジェクトに関係している企業からの応募も可能です。複数の企業が SATREPS プロジェクトに関係している場合は、代表となる企業を決め、連名で応募を行ってください。
- ・本プログラム終了後に企業がビジネス化を進める過程において、SATREPS プロジェクトの研究者を加えるかどうかは企業側の判断になります。

[ご参考] 本プログラムに参加する研究者の役割

プログラムに参加する研究者の役割は以下の通りです。

- a. SATREPS プロジェクトで取り組んだ途上国の課題について、企業責任者に詳細を伝えること。
- b. SATREPS プロジェクトで取り組んだ研究や社会実装等の成果について、企業責任者に詳細を伝えること。
- c. SATREPS プロジェクト実施中に培った共同研究相手国の行政や学術機関などの人的ネットワークを、企業責任者に紹介すること。
- d. 本プログラム終了後（もしくは実施中）の企業による SDGs ビジネス化への研究者の参加の仕方としては、研究者と企業の共同チームを編成して研究開発を行ったり、研究者が保有する特許の実施許諾を行ったり、企業が進める研究開発にアドバイザーとして参加するなどを想定するが、企業と研究者の合意によって決定する。

3.2 選考方法

- a. 提出された応募書類について、応募の要件を満たしているかを JST が審査します。応募の要件を満たしていないものは、以降の選考対象から除外されます。
- b. JST が、企業からの提案書を審査して採択を決定します。面接選考は行いません
- c. 採択の結果は、平成 31 年 3 月末に応募企業にメールおよび書面で通知します。

※採択企業名はウェブサイト等で公表いたします。

3.3 選考の観点

本プログラムは、以下の観点で企業の選考を行います。

- ✓ ビジネス化の意志が強いこと、またビジネスを通じた SDGs 達成への意欲が強いこと
- ✓ SATREPS 研究成果についての着眼点
- ✓ 研究成果をビジネスにつなげるビジョン
- ✓ ビジネス展開を考えたときの対象国（日本含む）での実現性

✓ ビジネスの市場規模・成長性についての考察

3.4 応募方法

①【仮応募】公募要領記載（添付）のプロジェクトについて、ビジネス化検討の意思がある場合は、別紙（様式1）にご記入の上、平成31年2月15日（金）17:00 までにメール添付で、global@jst.go.jpに提出してください。

②【本応募】①でご応募いただいたプロジェクトについて、平成31年3月1日（金）14:30～の SATREPS プロジェクト研究成果説明会における研究者との交渉の後、引き続きビジネス化検討の意思がある場合は、別紙（様式2）にご記入の上、3月15日（金）17:00 までにメール添付で、global@jst.go.jpに提出してください。

※①は必須ではなく、②の本応募に基づき、採択企業を選考しますが、①の仮応募がどの企業からもなかったプロジェクトの研究者は、その後の SATREPS プロジェクト研究成果説明会に立ち会わないため、応募の判断に必要な情報が得られない可能性があります。

4. 採択後の企業の責務等

4.1 公募要領、法令の遵守

JST が実施する説明会等を通じて、次に掲げる事項を遵守することを確認していたき、これらを承諾したとする文書を JST に提出していただきます。

- a. 公募要領等の要件を遵守する。
- b. 本プログラムによる支援は国民の税金で賄われていることを認識し、各種法令を遵守するとともに、不正行為や不正使用等を行わないことを約束する。
- c. 本プログラムの過程で、企業の参加者の生命、身体又は財産に損害が生じた場合、参加企業はその費用と責任において解決するものとし、JST は一切の責任を負わないものとする。ただし、明らかに JST の責に帰すべき理由により損害が生じた場合は、この限りではない。

※採択された企業、研究者の帰属機関、JST の間で契約の取り交わしはいたしません
が、本プログラム期間中の、企業の都合による一方的な撤退は原則として認められません。

4.2 調査、広報への対応

- a. 本プログラムによる支援終了後、所定の様式により報告書の提出をお願いします。
また支援終了後一定期間が経過した後に、JST が実施する追跡調査（フォローアップ）にご協力いただきます。

※支援終了後に、企業の連絡先等に変更があればご連絡ください。

- b. 本プログラムによる支援について、JST で広報させていただくことがありますので、ご協力ください。

5. 応募にあたっての留意点

- a. 応募書類の提出はメール添付をお願いいたします。
- b. 応募にあたっては、必ず企業内部の事前承認を得ておいてください。
- c. 必須としている提出書類に不足・不備がある場合は要件不備となり形式審査で不採択となることがあります。
- d. 公募締切後、提出いただいた書類の返却、差し替え、追加、変更等には一切応じられません。なお、秘密保持については厳守いたします。
- e. 応募書類は選考のためにのみ利用します。採択結果はウェブサイト等で公表することがありますが、不採択の場合については、その内容の一切を公表しません。
- f. 本プログラムの支援中に生じた傷害、疾病等の事故について、JST は一切責任を負いません。
- g. 何らかの不適切な行為が行われた場合には、採択の取り消し又は支援の中止の措置を取ることがあります。

6. お問い合わせ先

国立研究開発法人科学技術振興機構 国際部 SATREPS グループ
担当 太田 E-mail: global@jst.go.jp

SATREPS プロジェクト成果を活用した SDGs ビジネス化支援プログラム

仮応募書

SATREPS プロジェクト成果を活用した SDGs ビジネス化支援プログラム
仮応募書

※本仮応募は、SATREPS プロジェクト研究成果説明会（3 月 1 日開催）において、研究者が直接、研究成果の説明をするために、企業がビジネス化を希望するプロジェクトを事務局で確認することが主たる目的です。仮に貴社が仮応募を提出されなかった場合でも、本応募（3 月 15 日締切）を提出されることは可能です。

※応募書類中の例示・注釈文（ピンク文字）は応募時には削除してください。

1. 提案情報

SATREPS プロジェクト番号	プロジェクト紹介票の右肩にある番号
SATREPS プロジェクト名	プロジェクト名
応募理由	※貴社が上記プロジェクトに興味をもたれた点を含め、提案理由を 300 字以内で記載してください。
ビジネス化のビジョン（任意）	※現時点で想定されているビジョンがあれば、任意で記載してください。

2. 応募者情報

企業名			
責任者氏名	※応募部署の所属長で結構です。	責任者フリガナ	
所属部署		役職	
担当者氏名		フリガナ	
所属部署		役職	
郵便番号	000-0000	住所	
TEL	000-000-0000	e-mail	xxxxxxxxxx@xxx.xx.xx
企業 URL			

注：本応募では企業が複数参画することは可能ですが、仮応募では代表企業のみ応募書を提出してください。

SATREPS プロジェクト成果を活用した SDGs ビジネス化支援プログラム

本応募書

(様式2)

SATREPS プロジェクト成果を活用した SDGs ビジネス化支援プログラム
本応募書

(基 本 情 報)

※応募書類中の例示・注釈文（ピンク文字）は応募時には削除してください。

1. 提案情報

SATREPS プロジェクト番号	プロジェクト紹介票の右肩にある番号
SATREPS プロジェクト名	プロジェクト名
研究者名	※貴社がビジネス化を検討するプロジェクトの研究者名。

2. 応募者情報

企業 (代表企業)	企業名				
	責任者氏名	※応募部署の所属長で結構です。		責任者 フリガナ	
	所属部署			役職	
	担当者氏名			フリガナ	
	所属部署			役職	
	郵便番号	000-0000	住所		
	TEL	000-000-0000		e-mail	xxxxxxxxxx@xxx.xx.xx
	企業 URL				
※過去に SATREPS プロジェクトとの連携実績がある場合は右の欄に記載してください。		プロジェクト名			
注 企業 2	企業名				
	担当者氏名			担当者 フリガナ	
	所属部署			役職	
	郵便番号	000-0000	住所		
	TEL	000-000-0000		e-mail	xxxxxxxxxx@xxx.xx.xx
注 企業 3	企業名				
	担当者氏名			担当者 フリガナ	
	所属部署			役職	
	郵便番号	000-0000	住所		
	TEL	000-000-0000		e-mail	xxxxxxxxxx@xxx.xx.xx

注：企業情報の記入欄が足りない場合は、適宜、追加してください。複数企業での応募も可能です。

その場合は、代表となる企業が応募を行ってください。現在すでに SATREPS プロジェクトに関係している企業からの応募も可能です。複数の企業が採択された際は事務局で調整の上、複数社（グループ）からなるビジネス化に向けた共同チームを編成することがあります。

(SDGs ビジネス化ビジョンの内容)

※合計 4 ページを上限として下記項目について記載してください。応募書中の例示・注釈文（ピンク文字）は応募時には削除してください。

1. SATREPS プロジェクトが解決しようとしている現地の課題について着目した点

※研究者が解決しようとした現地の課題のうち、貴社が着目した点を記載してください。

2. SATREPS 研究者の研究成果について着目した点

※現地の課題を研究者が解決しようとして研究した成果や技術シーズ（出願特許等含む）について、貴社が着目した点を記載してください。

3. 貴社がビジネスで貢献したい SDGs の目標やターゲットとその理由

※貴社がビジネス化によって貢献したい SDGs の目標やターゲットの番号を記載してください。複数も可です。また、プロジェクトの紹介票にある研究者が目指した SDGs と異なっても構いません。簡単に理由も記載してください。SDGs の目標やターゲットの番号については以下のウェブサイトを参照してください。

<http://www.ungcjin.org/sdgs/index.html>（グローバル・コンパクト・ネットワーク・ジャパンサイト）

4. SATREPS 成果を活用して目指すビジネスの内容

(1) ビジネスの概要

※SATREPS の成果を活用して目指すビジネスについて、貴社の現時点の構想を記載してください。必要に応じて図等を添付していただいても結構です。

(2) ビジネスの対象国・地域

※想定される国や地域があれば記載してください。SATREPS 研究者が取り組んだ相手国・地域とは異なっても結構です。また貴社が相手国でプロジェクトを実施された実績があれば、その実績や連携先について記載してください。

(3) そのビジネスによって、ビジネス対象国・地域の課題をどう解決するかのビジョン

※上記(1)で目指すビジネスによって現地の課題を解決しつつ、どうビジネスを成功させるかのビジョンを記載してください。SATREPS 研究者による課題解決のアプローチと異なっても審査に影響はありません。

5. 市場把握

※ビジネス化を目指す市場について、規模・成長性等についての考察があれば記載してください。すでに競合するビジネスがあると把握されていることがあれば記載してください。

以上

研究
課題名インドネシアにおけるバイオマス廃棄物の流動接触
分解ガス化・液体燃料生産モデルシステムの開発インドネシア
共和国インドネシアのバイオマス廃棄物の山を
エネルギーの宝庫に！研究代表者：
野田 玲治群馬大学 大学院理工学府
環境創生部門 准教授

インドネシアでは、アブラヤシ搾油工場等で大量のバイオマス廃棄物が発生していますが、現地の経済的・技術的条件に適したエネルギー変換プロセスがないため、その利用はわずか数%にとどまっています。

本プロジェクトでは、粘土を流動媒体とする2搭式循環流動層によってガス化する低コストガス化プロセスを開発してきました。この技術は、簡易粉碎したパーム椰子空果房(EFB)をそのままガス化できる技術です。また、循環流動層を容易に安定運転する仕組みも備えています。この技術をアジアだけでなく広く世界に展開したいと考えています。

現地の課題

途上国で技術的・経済的に成立する転換技術がない

パーム椰子空果房(EFB)は、東南アジア諸国のプランテーション農場で大量に発生しています。EFBをペレット化する技術が存在するものの、EFBは繊維状物質であり、ペレット化に多くのエネルギーが必要となり、また、プランテーション農園は、一般的に僻地にあり、輸送のためのコストも必要です。そのため、現地でエネルギー利用することが最も効率的と考えられますが、ダウンドラフトガス化炉のような従来技術では繊維状のEFBは利用が困難です。



パーム油搾油工場のEFB廃棄物



パーム椰子空果房(EFB)



老朽化したEFBボイラ

- | | |
|-----------------|---|
| ■ 相手国代表機関 | インドネシア技術評価応用庁(BPPT) |
| ■ その他の現地連携先 | ディアン・デサ財団、バンドン工科大学 (ITB) |
| ■ 国内共同研究機関 | 群馬大学 |
| ■ 研究期間と終了時期 | 5年間、2019年3月終了見込み |
| ■ SATREPSサイトURL | http://www.jst.go.jp/global/kadai/h2501_indonesia.html |

研究概要と成果

途上国に適合する循環流動層ガス化技術を確立

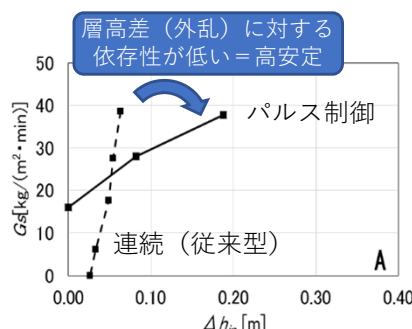
群馬大学とインドネシア技術評価応用庁は協働してこの課題に取り組み、EFBを原料として高濃度の合成ガスを製造することができる「2塔式循環流動層ガス化システム」を開発しています。このシステムには、以下の特徴があります。

1. 2塔循環式を採用し、ガス化炉と燃焼炉を分けることにより、部分炎症式に比べ、窒素含有率の低い高品位の合成ガスが得られます。
2. 流動媒体に粘土を利用することでタールの発生を抑制することができます。
3. 循環流動層の安定的な粒子循環を実現するパルス制御ループシールを開発しました。パルス制御ループシールを循環流動層に適用することで、粒子循環速度が外乱の影響を受けにくくなり、背圧制御システムなどの高価な制御系が不要となり、低コストシステムを実現できます。
4. EFBを1段で20mm以下のファイバーに粉砕する低コスト粉砕機も開発しました。

インドネシア技術評価応用庁に導入した2t/dパイロット試験プラントは、今後、実用化にむけた様々な試験のために供用される予定です。また、ガス化炉で得られた合成ガスの利用技術についても、小規模メタノール合成プロセス開発（インドネシア技術評価応用庁）ならびにガス醗酵エタノール合成技術開発（バンドン工科大）についても、実用化に向けた開発を進めていく予定です。



EFB粉砕機



粒子循環速度と層高差の関係



2塔式循環流動層コールドモデル

成果の活用の可能性

社会実装に直接つながる技術

本プロジェクトの眼目は、現地の社会的・経済的等の条件に適した適正技術の開発にあり、そのような技術こそが、まさに社会実装につながると考えられます。開発した技術が実際に普及し、継続的に使われていくためには、現地の社会に受け入れられる程度に低コストであること、技術が適用される地域の産業基盤と人材において、運転と保守管理が可能であることが重要です。

この条件を充たすために、通常の触媒と比べて格段に安価であり、入手も容易な粘土を触媒としたバイオマス接触分解ガス化により、課題であるタール生成を抑制するとともに、不定形な多種のバイオマスの投入を可能とし、原料の粉砕費用も削減することができます。さらに、複雑な制御系となりやすい循環流動層に安定的な運転が可能な粒子循環機構を導入することで、制御系の低コスト化を可能とし、かつ現地のオペレータが容易に運転可能なシステムとすることが期待できます。

研究
課題名

新バイオディーゼルの合成法の開発



タイ王国

タイの輸送用燃料問題と炭酸ガス排出削減 を新バイオディーゼル燃料HiBDで解決する



研究代表者：
朝見 賢二
北九州市立大学
国際環境工学部 教授

HiBD（ハイ・ビー・ディー）は多様な動植物油脂（トリグリセリド）を接触改質して得られる新しいバイオディーゼル燃料です。基本成分は炭化水素であり、ニートで最新式のコモンレールエンジンにも対応可能です。燃料製造は大規模プロセスであり、ビジネスとして実用化を図るためには、開発に企業の参加が必須です。タイで実証化できれば、東南アジアを中心に脂資源を有する他の諸国へビジネスチャンスも広がります。さらに地球規模での環境保全対策にも貢献できます。

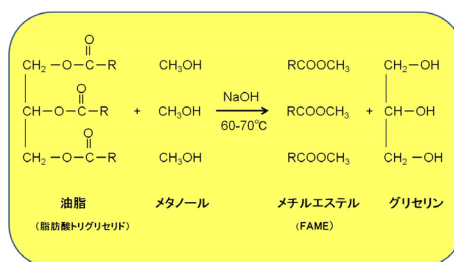
現地の課題

石油輸入量の低減と温室効果ガス排出量削減

経済発展の続くタイでは、輸送用燃料の重要拡大に伴う原油輸入量の著しい増加と、化石燃料消費に伴うCO₂排出量の増大への対策が課題となっています。現在導入が進められている代替ディーゼル燃料FAMEには、石油との混合の必要性、最新式エンジンに対応困難などいくつかの問題があります。一方で、パーム工業で大量に発生するヤシの空果房の廃棄も環境汚染の一因とされ、これらの諸問題を解決する高品質のバイオ燃料の製造法が求められています。



バンコクの交通渋滞



バイオディーゼル(FAME)の製造法



パーム果実房と空果房

- | | |
|-----------------|---|
| ■ 相手国代表機関 | チュラロンコン大 |
| ■ その他の現地連携先 | サザンパーム社 |
| ■ 国内共同研究機関 | アジア科学教育経済発展機構・北九州産業学術推進機構・日本工業大学・名古屋大学 |
| ■ 研究期間と終了時期 | 4年間、2015年3月終了 |
| ■ SATREPSサイトURL | http://www.jst.go.jp/global/kadai/h2203_thailand.html |

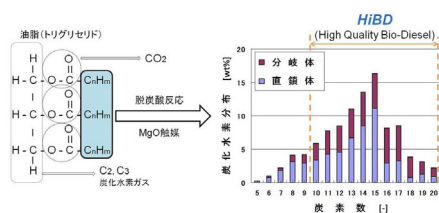
研究概要と成果

高性能バイオディーゼル燃料合成に成功

SATREPSプロジェクトでは、HiBD製造のための触媒と反応装置システムの開発、およびパイロット規模での製品製造とそのアップグレーディング、さらに製品テストをチュラロンコン大と共同で実施しました。

触媒開発においては、解明された遊離脂肪酸を経由する反応機構に有効で、現地製造に適した活性炭-MgO系触媒の製造法を確立しました。装置開発では、2L/h規模のベンチ装置を用いた運転データをもとに、200L/D規模のパイロットプラントを製作し、チュラ大サブリキャンパスに設置しました。このプラントで廃食油、およびパームEFB搾り油から、ディーゼル燃料として使用し得る燃料油を、重量収率約70%、エネルギー収率約85%で安定的に得ることに成功しました。

また製品の酸価値低減、色品質向上のためのアップグレーディング法として、あらたな混合吸着剤による処理法を開発しました。こうして得られた製品を、(独)交通安全環境研究所の協力で性状分析、エンジンテストを実施した結果、HiBDはニート使用で最新のコモンレール式ディーゼルエンジンに十分対応可能であることが実証されました。さらに、LCA分析とコスト試算の結果から、環境対応と経済性の両面から本プロセスの実用化が可能であることが明らかとなりました。



新バイオディーゼルHiBDの製造法 パイロットプラント (200 L/D) 原料(EFB搾り油)と製品(HiBD)

成果の活用の可能性

HiBDは多様な動植物油脂から製造可能

本SATREPSプロジェクトでの成果を実用プロセスに結びつけるためには、パイロットプラントの1～2桁上の規模の製造設備による実証が必要であり、多額の投資が必要です。

一方、HiBDは今回用いた廃食油やEFB搾り油のみならず、パーム搾油廃液(POME)や牛脂や豚脂などの動物油をふくむ多様なグルセリドからも製造可能です。さらに反応機構から分かるように、FAME製造には不向きな遊離脂肪酸を多く含む油脂原料にも対応可能です。

タイで実証化に成功すれば、パーム資源のさらに豊富なインドネシアやマレーシアのほか、他の油脂資源を有する国々へのビジネス展開を図るチャンスがあります。また、日本国内での廃食油からの製造ビジネスにも可能性は十分と考えられます。

研究
課題名

天然ゴムを用いる炭素循環システムの構築

ベトナム社会
主義共和国

再生可能な生物資源、天然ゴムの可能性に着目せよ！



研究代表者：
河原 成元
長岡技術科学大学
物質材料工学専攻 教授

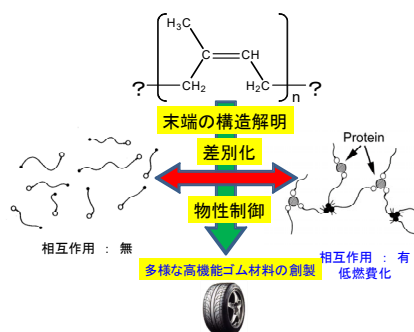
乗用車のタイヤの原料にもなる石油由来の合成ゴムは、製造・使用時に膨大なCO₂を排出する。CO₂を吸収・固定する植物由来の天然ゴムをこれに置き換えて地球温暖化防止につなげるため、天然ゴムから蛋白質を除く精製技術を進化させ、用途拡大と新素材の開発を目指す。さらに廃水・廃木の処理技術を高度化・応用し、製造段階でのCO₂排出削減と環境負荷低減を実現して次世代の天然ゴム産業の基礎を確立する。

次世代の天然ゴム産業創出に向けて、超軽量タイヤ等に用いる高性能天然ゴムの開発、電池や車体の材料等の新しい用途を拓く高機能ポリマーの開発、精製天然ゴムの高品質に対応した新評価手法の策定、天然ゴム製造廃液や廃木に適したエネルギー回収型廃水・廃棄物処理技術の高度化を進める。

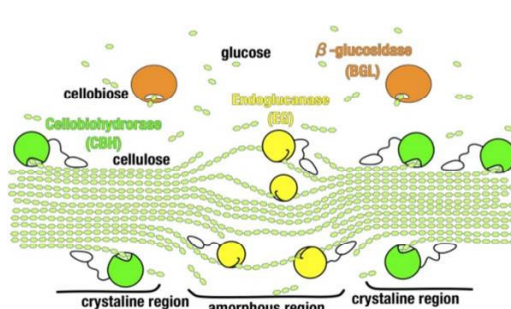
現地の課題

現地の課題を解決する天然ゴム科学技術の確立

ベトナムは、天然ゴムの年間生産量を5年後に30%、10年後には100%増産する計画を立てている。一方、栽培の拡大に伴う小規模農園の増加による天然ゴム品質のばらつきや廃水の垂れ流しの問題が危惧されている。①天然ゴム品質の高度管理技術の確立、②高性能・高機能の天然ゴム新素材開発による新規産業基盤の構築、③廃水処理等の環境保全技術の確立、④天然ゴム関連産業や環境保全にかかわる人材育成を行うことによりこれらの問題を解決することが求められている。



天然ゴムの末端構造の解明



酵素法によるセルロース分解モデル



天然ゴム製造廃液のラグーン処理

- | | |
|-----------------|---|
| ■ 相手国代表機関 | ハノイ工科大学 |
| ■ その他の現地連携先 | ベトナムゴム研究所 |
| ■ 国内共同研究機関 | 国立環境研究所、東京高専、呉高専 |
| ■ 研究期間と終了時期 | 5年間、2016年3月終了 |
| ■ SATREPSサイトURL | http://www.jst.go.jp/global/kadai/h2207_vietnam.html |

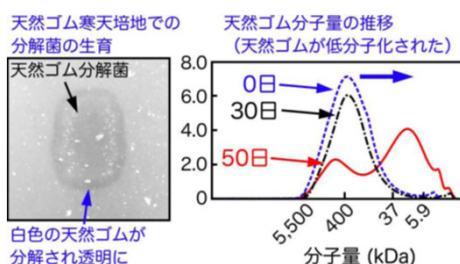
研究概要と成果

天然ゴムの産業基盤の確立および環境保全

- 1) 市販天然ゴム及びベトナム新鮮天然ゴムの固体NMR測定を実施し、末端基に由来するシグナルの更なる解析や市販天然ゴムと新鮮天然ゴムの差異を明らかにした。新評価法の標準化に向けて脱タンパク質精製技術と新評価法にかかわるワークショップを開催した。
- 2) 脱タンパク質精製技術の改良では、タンパク質含量が0.001%を下回る超高度精製技術の開発にラボスケールで成功した。また、脱タンパク質精製技術のベトナム社会への導入を促すため、ハノイ工科大学に天然ゴム精製テストプラントを設置した。
- 3) 高度精製した脱タンパク質精製天然ゴムを用いてグラフト共重合体を調製し、共重合体のナノマトリックス構造における三次元ナノネットワーク構造を確認した後に、プロトン伝導度0.1 S/cmの新規高機能ポリマーを開発した。
- 4) *Nocardia farcinica* H2DA3株は、細菌群集に含まれていた *Pseudomonas* 属 H2DA1株および *Alcaligenes* 属 H2DA2株と一緒に培養すると、より強いイソプレン分解活性を示し、微生物の相互作用がゴム分解に寄与する興味深い現象が見出された。
- 5) 現在の一般的な天然ゴム製造工場廃水処理システムである嫌気性-好気性ラグーン法と本研究で開発した2槽式UASB-DHSシステムにおける温室効果ガス排出量と消費電力の比較を行った。その結果、2槽式UASB-DHSシステムを導入することで、温室効果ガス排出量を99.9%、廃水処理にかかる消費電力を96.5%削減可能であることが明らかとなった。



ハノイ工科大に設置した天然ゴム生成テストプラント



天然ゴム分解菌株のゴム分解によるクリアゾーン形成(左)と分子量低下(右)



ベトナムゴム研究所に導入した廃水処理システム

成果の活用の可能性

天然ゴムの精製・生分解・廃水処理システムの事業化

これまでに、ベトナム標準化委員会を招いて、企業を集めた脱タンパク天然ゴムのメリットや新天然ゴム評価法を紹介するワークショップを開催した。また、廃水処理パイロットプラントについても企業等の関係者を集めたセミナーと見学会を開催した。更に、具体的な製品への利用を検討してもらうため、脱タンパク天然ゴムのサンプルを企業に提供し始めている。

今後、廃水処理技術は酵素製剤としての実用化を目指す。廃水処理システムについても複数のベトナム企業と打合せているが、ベトナムゴム研究所 (Rubber Research Institute of Vietnam: RRIV) の監督機関であり、ベトナム国のゴム産業を束ねるベトナムラバーグループ (VRG) の仲介を仰いでベトナムとVRG 傘下のカンボジア・ラオスなどのゴム製造現場への普及を目指す。以上のことからビジネス化の可能性は十分にある。

研究
課題名ベトナム在来ブタ資源の遺伝子バンクの設立と
多様性維持が可能な持続的生産システムの構築ベトナム
社会主義共和国ベトナム在来ブタ遺伝資源を再生医療現場
で活用する研究代表者：
菊地 和弘農業・食品産業技術総合研究機構/
生物機能利用研究部門 主席研究員

世界には、数多くの家畜遺伝資源が存在していましたが、効率化優先の西洋品種の導入により、多くは滅失の危機にあります。ベトナムには26在来ブタ品種が存在していましたが、すでに半数が絶滅もしくはその危機にあります。

これらの遺伝子を後世に残すためには、保存に加えて積極的にその経済価値を高め、利用を促進する必要があります。

ブタは、疾病モデル動物のほか、臓器移植・再生医療分野での期待が高まっており、保存と利用を図ることによりブタ資源を保全することができます。

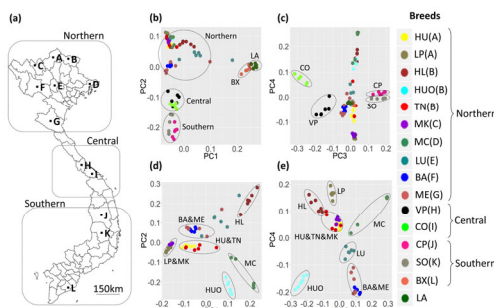
現地の課題

対ヒト移植用代替臓器の提供動物在来ブタの絶滅危機

ベトナムには貴重なブタの品種が数多く存在しますが、経済発展に伴う外国品種の導入等により、在来品種は絶滅の危機に瀕しています。在来品種のなかには、対ヒト移植用代替臓器の提供動物として適した系統があることが期待されるとともに、ほかにも未発見の有用な品種が生息していると推察されます。このような希少な品種を遺伝資源としてまもるため、精子や卵、受精卵等を保存し、その活用を促す遺伝子バンクシステムの構築が必要です。



数多くの在来品種が存在する



DNA配列より特性を調査



液体窒素での保存を行う

- | | |
|-----------------|---|
| ■ 相手国代表機関 | 農業農村開発省国立畜産研究所 |
| ■ その他の現地連携先 | 科学技術アカデミー生物工学研究所 (IBT、VAST)、ベトナム国立農業大学 (VNUA) 他 |
| ■ 国内共同研究機関 | 農業・食品産業技術総合研究機構 (生物機能利用研究部門、畜産研究部門、動物衛生研究部門)、徳島大学、伊藤忠飼料株式会社研究所 |
| ■ 研究期間と終了時期 | 5年間、2020年3月終了見込み |
| ■ SATREPSサイトURL | https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2604_vietnam.html |

研究概要と成果

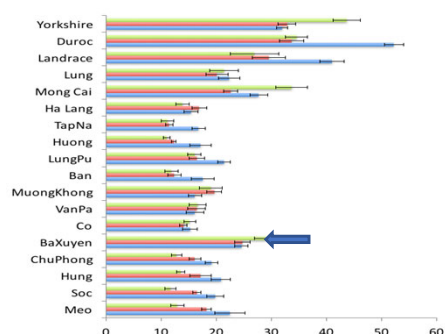
低コピーPERV豚の繁殖・育種

内在性ブタレトロウイルス(Porcine Endogenous Retrovirus)はブタが保持し、豚個体の中では無害ですが、他動物の培養細胞に感染をすることが知られています。ヒトにおいて臓器・細胞移植の際に感染すると、白血病などの重篤な疾病を引き起こすことが危惧されています。PERVのコピー数が少ないものがリスクを回避できると期待されています。

PERVのコピー数は、コマーシャル用の西洋品種(大ヨークシャー、ディユロックやランドレース)で多く、一般に在来ブタでは少ないという報告があります。ベトナムの在来ブタ品種を調べると、期待通りに少ないことがわかりました、その中でも、比較的コピー数の少ないBan種を選びました。これらを繁殖・育種施設で飼育し、交配により、そのコピー数を低減させることにしました。現在、後代のコピー数の検定を実施しているところです。

また、日本向けに輸出するにあたり、ベトナムの共同研究機関とともに、ベトナム政府と生物多様性政令に関する許可を得ること、また動物検疫のために、感染症の浸潤やその防除法について調査し、その手続きを確立させる作業を進めています。

有益な特性の持つ、新たな実験用豚を確立して、ベトナム在来ブタの保全を行います。



Ban種はPERV遺伝子のコピー数が少ない

さらに低コピー豚を繁殖・育種する

輸出のための検疫条件を策定する

成果の活用の可能性

再生医療用移植用臓器・細胞の提供

現在、異種移植の対象としてブタを利用することが想定されている再生医療は、I型糖尿病がもっとも可能性が高いとされています。既に多くの企業も参画し、もしくは参画予定となっています。対象は日本国内で飼育されている豚(コマーシャル豚)となっていますが、仮にPERVフリーが利用できれば、患者にとってリスクを大幅に低減し、安心した治療が可能となります。

このように、有益な特性の持つ新たな実験用ブタが確立できれば、医療面での活用が可能となり、ベトナム在来ブタの保全も可能となります。

研究
課題名微生物学と水文水質学を融合させたネパール
カトマンズの水安全性を確保する技術の開発ネパール連邦
民主共和国

現地適応型技術で飲める水を確保する



研究代表者：
風間 ふたば
山梨大学大学院
医工農総合研究部
国際流域環境研究センター長・教授

南アジアやアジア周辺国、アフリカなどは、水資源と資金の両者が不足しており、世界水ビジネスの区分では「潜在的市場規模は大きいものの、状況は多様で非常に個別的でもあるため、従来とは異なる発想で技術を開発し、水供給戦略や管理手法まで提供する必要がある」とされるカテゴリ-Dに属します。

私達はネパールのカトマンズにおいて、現地の人々でも製作・維持管理できることを目標に水処理装置を作ってきました。これらを使い、新しくチャレンジングな水ビジネスモデルを構築しようとしている企業との連携を期待しています。

現地の課題

絶対的に不足している給水量および不均一な地下水質と地下水量

カトマンズにも水道はありますが、その給水量は需要量の三分の一にも満たず、足りない生活用水を確保するため、人々は主に地下水に依存しています。しかし地下水水質は必ずしも良好ではないために、ボトル水などの飲料水を別に確保しなければなりません。収入に対して水の確保にかかる支出が多く、家計への負担も大きいのが現状です。

水があっても安心して使えない。その解決には、互いに助け合えるコミュニティレベルで、自分たちでも管理できる水処理装置を運転し、必要な時に使える水・飲める水を確保できる技術が望まれています。



水を求めて公共井戸に並ぶ人々



カトマンズ名物の水を運ぶタンカー



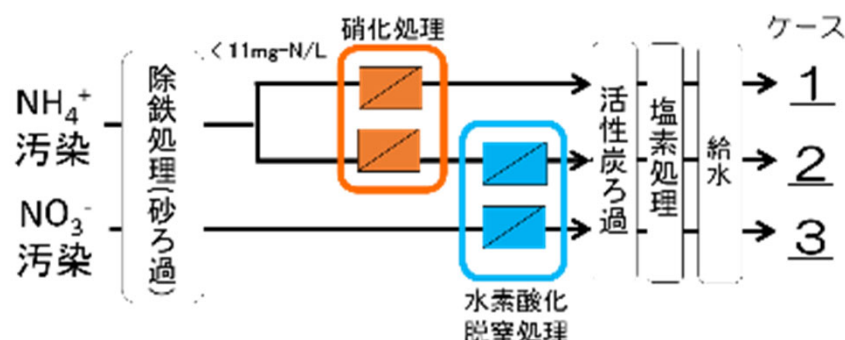
市販ボトル水

- 相手国代表機関： トリブワン大学工学部
- その他の現地連携先 トリブワン大学医学部・理学部(地質学科)、水供給衛生省、カトマンズ盆地水供給管理局、カトマンズ水供給公社
- 研究期間と終了時期 5年間、2019年9月終了見込み
- SATREPSサイトURL http://www.jst.go.jp/global/kadai/h2502_nepal.html

研究概要と成果

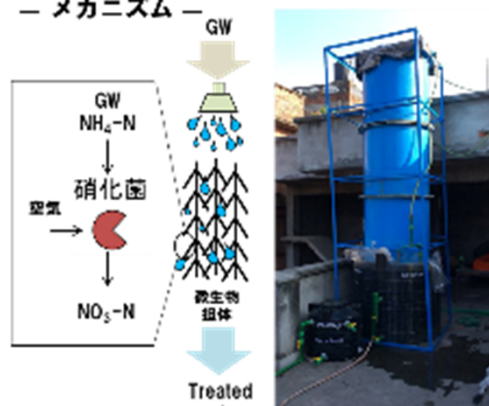
使いにくい水・飲めない水を簡単な装置で使える水に変える

現地の地下水では、鉄（水が着色し濁る）・アンモニア（異臭がする）・硝酸イオン（WHOの飲料水基準値を超える）の除去が主な課題ですが、これらは場所や地域により濃度が異なります。そこで、鉄の除去には現地で使われている砂ろ過、あるいはスポンジ傾斜ろ過装置を、アンモニアの除去には我々が開発したドロッピング硝化法を、硝酸イオンの除去には我々が実用化した水素酸化脱窒細菌法を用いることとし、現地の水質とその場の人々の水の使い方に応じて、これらの処理方法を組み合わせることを提案しています。設置費ならびに運転管理費についてのコスト計算を行ったところ、水素ガス発生装置が必要な硝酸イオン除去においても、数年運転すれば市販のボトル水と同レベルの金額に抑えられる可能性が見えています。



◆ アンモニアの酸化除去
硝化処理システム： $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_3^-$

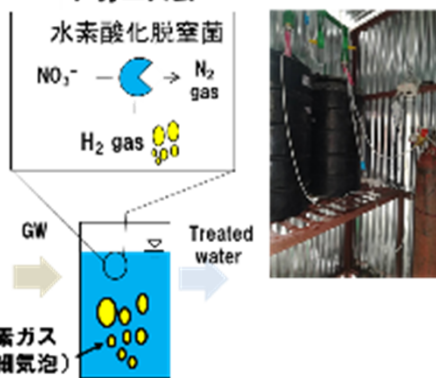
— メカニズム —



ドロッピング硝化装置

◆ 水素酸化脱窒システム
 $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{N}_2$ ガス

— メカニズム —



硝酸イオン除去（脱窒）装置



現地砂ろ過装置



スポンジ傾斜ろ過装置

成果の活用の可能性

非常に大きい潜在的市場規模

カトマンズと同様な水事情の国や地域は、まだ数多く存在します。潜在的な市場規模は本当に大きいのです（2020年の世界の水ビジネス市場は100兆円越え）。しかし、カテゴリーD地域においては、地域のニーズと課題に合った水ビジネスモデルの構築が必要です。ここで示した処理技術を販売するばかりでなく、地域の水事情を理解した水に関するコンサルタント事業と併せて、現地にメンテナンス会社を作るなどして人材育成も行いつつ、地域の衛生状態や生活の質の改善を目指すビジネスです。これが海外で成功すれば、今注目されはじめたリバースイノベーションの一例になる可能性があります。

これまでの大規模水インフラは汎用品の利用や土木建設事業などが中心となるため価格競争になりがちでした。これに対して私達が目指すのは、水メジャーが対象としない小規模コミュニティ（水ビジネス空白地）を対象とした小規模装置をメインとし、処理技術×コンサルタント×メンテナンスをパッケージした新産業を興すことです。

研究
課題名

鉱山での地震被害低減のための観測研究

南アフリカ
共和国

南アフリカのGDPの数%および数十万人の雇用を支え、総輸出の半分に貢献する鉱山産業に、定量的岩盤安全評価を定着させる



研究代表者：
小笠原 宏
立命館大学 理工学部
教授

南アフリカは、GDPと雇用の多くを鉱山産業に依存しています。しかし、安全な採掘ができる資源の枯渇が始まり、より安全な採掘が強く求められています。現状を放置すると社会問題が大きくなります。より安全な採掘を目指す一手段は大幅な機械化ですが、雇用が大幅に減ります。資源大国の雇用と社会安定を持続させるためには工夫が必要です。

岩盤応力は安全評価の最も基本的な情報です。安全評価したいができていなかった場所で測定できる技術を、一部の鉱山大企業にSATREPSが移転しました。この技術移転と教育を、同国の資源省・鉱山健康保安協会・鉱山会社・研究機関と協力してビジネス化することが重要です。

現地の課題

経験だけでは採掘できない場所の定量的安全評価

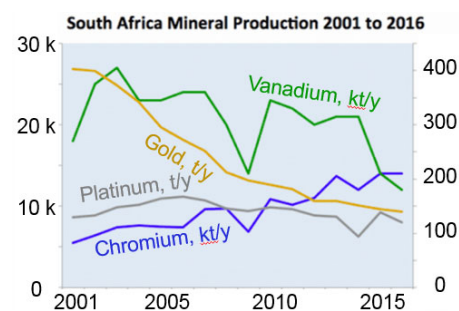
過去に世界で産出された金の約3割は南アフリカ産です。数十cm程度の薄さの金鉱脈を地下一万フィート(約3.3km)まで、百数十年かけて採掘し続けた結果です。地震活動監視とそれに基づく安全評価スキームは確立されていますが、採掘が始まっていない岩盤では地震活動が不活発なため、安全評価が困難です。未採掘の岩盤応力の線型弾性理論に基づく計算機予測は、採掘が進むにつれて困難になります。岩盤応力の現場測定をルーチンに行える日本の技術を、広く定着させる必要があります。



ひとつの大きな地震が、数千人を恐怖に陥れる



鉱山産業の余命は、直接的・間接的に社会に非常に大きく影響する



金生産量と労働者数は減少しているが、犠牲者の数は減っていない

- | | |
|-----------------|---|
| ■ 相手国代表機関 | ウィットワータースランド大学・CSIR |
| ■ その他の現地連携先 | Anglogold Ashanti社等の鉱山会社数社と関連土木コンサル会社 |
| ■ 国内共同研究機関 | 東北大学・(公財) 深田地質研究所 |
| ■ 研究期間と終了時期 | 5年間、2015年3月終了 |
| ■ SATREPSサイトURL | http://www.jst.go.jp/global/kadai/h2114_southafrica.html |

研究概要と成果

地震発生機構の理解と安全監視を高度化

SATREPS「鉱山での地震リスク低減のための観測研究（南アフリカ；2010-2015）」では、地震の準備・発生から終息までを震源の至近距離で詳細に観測し、地震発生メカニズムの理解を深め、地震被害軽減に貢献するための取り組みを行いました。

その結果、増強した国立地表強震観測網はM5.5の本震と余震活動の詳細を記録することに成功しました。また、既存の坑内地震観測網よりも詳細を見ることができる微小破壊観測網を設置し、M2～3級の地震の準備と発生の詳細を記録することに成功しました。

これらの科学的な成果に対する国際的な評価は高く、国際陸上科学掘削計画による掘削調査が進み、地震発生場の理解が進んでいます。これらの中で、新しい現場応力測定法が有用であることも実証でき始めています。

一方、SATREPSで技術移転した応力測定技術は、SATREPS以前に不可能であった高応力の岩盤での測定を可能にしました。より大深度の採掘域拡張のための調査や、計算機予測が困難な採掘域内の残柱の応力測定などに、金鉱山だけでなくプラチナや銅鉱山でも使われ始めました。



SATREPS時代の南アの3大鉱山会社との共同研究（チリとも接点）



地震落盤現場でも岩盤応力測定が可能になった



地震発生場掘削研究は欧米参加の国際研究に発展した

成果の活用の可能性

採掘が大深度化する他国にも展開できる

ビジネス市場が南アフリカだけに限られる場合は、長期的にはビジネスの先細りが避けられません。しかし、世界の鉱山においても、高岩盤応力や大深度での採掘が避けられなくなり始めています。実際に、チリやブラジルの鉱山からも応力測定技術の技術移転の引き合いがあるため、南アで展開したビジネスは他国でも展開できる可能性があります。

南アフリカのドリリング用具会社からは、比較的安価にドリリング用具を入手できるように技術協力関係ができています。国際的に競争力をもったビジネスを展開できる可能性があります。