

2009年9月8日

(独)国際協力機構 農村開発部
水田地帯グループ 水田地帯第二課

1. 案件名(国名)

国名:ベトナム国

案件名:持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合プロジェクト

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における当該セクターの現状と課題

ベトナム国(以下、「ベ」国)は、人口約8,600万人、国土面積約33万km²、山岳・丘陵地帯を多く有する国である。産業構造は、ドイモイ政策後、工業化が進んでいる一方、人口の70%は農業に従事するなど、農業は依然として「ベ」国の主要産業である。

かつて食料輸入国であった「ベ」国は、現在では、国民の主食である米の上位輸出国となるなど、生産量の拡大に成功している。一方で、人口は増加し続けているため、その消費量も年々増え続けている。加えて、過剰な森林伐採による土壌の流出や水不足に起因する作物の収穫量の減少や、近年、多発する洪水や干ばつ等、特に山岳地域の多い北部地域などでは、自給用の食料を確保できない農家が数多く存在するなど、長期的な食料の安定供給は大きな課題であり、食糧安全保障の確保と米輸出の促進等、適切な農業生産構造の構築が開発方針として掲げられている。

また、「ベ」国においては、近年の経済成長に比例して電力需要が増大しており、電力・一次エネルギーの確実な供給を確保する必要に迫られている。今後のエネルギー需給は、エネルギー供給が年率4.5～5.5%程度の伸びに対して、エネルギー需要は年率5.5～7.5%程度の伸びと予測され、2015年～2020年頃にはエネルギー純輸入国になると予測されている。

このように経済が順調に成長する一方で、都市部と人口の約7割が居住する農村部との地域間格差が広がっている。

これら「ベ」国の抱える諸課題に対し、①食料及びエネルギーの安定確保、②地球温暖化防止、③地域環境保全及び改善、④農村地域住民の生計向上及び貧困削減対策、となり得る社会システムを構築することを目的とした「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムを構築し、実証する科学技術協力が要請された。本事業は、地域住民の生活と生計の安定及び地域の環境保全に資する研究の実施を行うものである。

(2) 当該国における当該セクターの開発政策と本事業の位置づけ

「ベ」国は、「農業農村開発部門5カ年計画(2006～2010年)」において、合理的で効果的な自然資源の抽出に関する研究と適用、環境汚染コントロール・処理への技術適用、農村部における科学技術の研究と適用を掲げている。

また、気候変動にかかる国際条約を批准しており、2008年12月に気候変動にかかる国家アクションプランを策定しているほか、2009年2月には我が国が提唱するクールアース・パートナーシップへ

の参加を表明するなど、地球温暖化への対応に積極的に取り組んでおり、本件はこれら政策に沿ったものと位置づけられる。

(3) 当該セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国においては、平成 18 年 3 月に閣議決定されたバイオマス・ニッポン総合戦略に基づき、地域の特性を活かしたバイオマスの生産・収集、変換、利用までの総合的なシステムを構築する「バイオマスタウン構想」の策定を推進している。さらに、平成 20 年 10 月に第 8 回 ASEAN+3 農林大臣会合において「東アジアにおけるバイオマスタウン構想普及支援事業」を ASEAN+3 の枠組みの下で実施していくことが承認され、日本発の「バイオマスタウン」の取組を発信し、食料供給と競合しない持続的バイオマス利活用システムを東アジアへ普及することが打ち出され、本プロジェクトの実施地域である「ベ」国ホーチミン市も対象地域に含まれている。

2009 年 4 月に策定された JICA 国別援助実施方針における「ベ」国の開発課題の協力方針のうち、「エネルギー安定供給」、「自然環境保全」、「地方開発・生計向上」に合致する。

(4) 他の援助機関の対応

特になし。

3. 事業概要

(1) 事業の目的

本事業では、稲などのバイオマス資源が豊富な「ベ」国南部のパイロット地域において、畜産、果樹・野菜栽培、魚養殖などの複合的な一次産業の農業副産物や廃棄物等から、バイオエタノール、バイオガス、バイオプロダクツ等のバイオ燃料・資材等を生産、消費し、地産地消型のバイオマス活用システムの設計・構築とその実現に必要な研究技術開発を行い、「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムのモデルの有効性を検証することを目的とする。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

ベトナム国ホーチミン工科大学、ホーチミン市クチ(Cu Chi)郡(予定)

(3) 事業概要

1) プロジェクト目標と指標・目標値

プロジェクト目標

ベトナム南部地域において、稲わら等の未利用バイオマスからのバイオエタノール生産及び家畜排せつ物等の廃棄物系バイオマスからのバイオガス生産の複合化を中心とした「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの有効性が実証される。

指標・目標値

パイロットサイトにおいて、地産地消型バイオマスリファイナリーシステム(*)が構築され、廃棄物系および未利用バイオマスから、バイオエタノール、バイオガス及び農業資材等が生産されると共にパイロットプラントが稼働する。

(*)バイオマスリファイナリーシステム・・・バイオマスをすべて余すところなく、物質やエネルギーとして使うシステム

2) 成果と想定される活動(あるいは調査項目)と指標・目標値

成果 1 「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの設計手法が明らかにされる。

活動 1

1-1 農村地域における物質およびエネルギーフロー(*)の分析および設計を行う。

1-2 農村地域のインベントリー分析(**)を行う。

1-3 バイオマス利活用が地域の農業・エネルギー収支・温室効果ガス排出量、水質環境等へ及ぼす影響を予測する。

1-4 活動結果のデータベース化・評価を行う。

(*) エネルギーフロー・・・地域におけるエネルギーの流れをエネルギー量で表したもの

(**) インベントリー分析・・・化学物質等や温室効果ガス等の地域への移入量および地域からの排出量の集計

指標・目標値

1-1 調査対象とする農村地域におけるバイオマスの種類と賦存量、エネルギー収支の分析結果が示され、システムが設計される。

1-2 農村地域におけるシステム稼動のための資材・エネルギー等の投入量と生成物の入出力が計算される。

1-3 バイオマス利活用がもたらす新たな農業の姿が示されるとともに、バイオマス利活用にかかわる地域の物質・エネルギー収支、温室効果ガス排出量、水質負荷量の変化が計算される。

1-4 1-1～1-3 の結果が整理されて示される。

成果 2 小規模分散型・地産地消型のバイオエタノール及びバイオガスの生産を中軸とするバイオマスリファイナリープロセスが農村地域において実証される。

活動 2

2-1 ベトナム国ホーチミン工科大学において、バイオマスリファイナリー研究プラントの構築と運用を行う。

2-2 農村地域において、バイオマスリファイナリーパイロットプラントの構築と運用を行う。

2-3 実用プロセスの構想を明示する。

指標・目標値

2-1 ベトナム国ホーチミン工科大学にバイオマスリファイナリー研究プラントが設置され、同大学周辺地域から収集したバイオマスより、バイオエタノール、肥料・飼料、炭化物等が生

- 産されるバイオマスリファイナリーシステムが構築され、試験運転が開始される。
- 2-2 農村地域にバイオマスリファイナリーパイロットプラントが設置され、地域のバイオマスからバイオエタノール及びバイオガス等が生産され、地域物質循環を具現化するバイオマスリファイナリーシステムが構築され、試験運転が開始される。
- 2-3 2-1、2-2 の結果がとりまとめられ、実用化のために必要な改良点が示される。

成果 3 バイオマスリファイナリープロセスを構成する新規の要素技術(稲わら、もみ殻などの農業残さ等を原料とするバイオ燃料・資材の製造技術)が研究開発される。

活動 3

- 3-1 バイオエタノール生産のためのリグノセルロース系バイオマスの新規前処理・糖化技術の開発を行う。
- 3-2 バイオ燃料、機能付加飼料・肥料、高付加価値物質(*)の製造を行う。
(*) 例：体調を整える効果をもつ機能性食品の原料となる食物繊維等
- 3-3 バイオマスリファイナリープロセスにおける新規分離技術の開発を行う。
- 3-4 開発技術を体系化(システム化)する。

指標・目標値

- 3-1-1 現地菌類によるスロー前処理(脱リグニン)が可能になる
- 3-1-2 糖化・発酵工程において酵素利用の高度化が可能になる(酵素使用量低減、回収・再利用化)
- 3-2 バイオ燃料・資材が、「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムのベトナム南部における具現化に必要な物質変換効率(炭素基準)(*)で製造される。
(*)物質変換効率(炭素基準)・・・物質変換前の原料に含まれる炭素量に対して、物質変換後の製品に含まれる炭素の割合(または百分率)
- 3-3 バイオエタノールおよびバイオガスを、「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムのベトナム南部における具現化に必要な分離効率(炭素基準)(**)で分離精製する技術が開発される。
(**)分離効率(炭素基準)・・・分離前後の収支を、含まれる炭素量を基準で表したもの
- 3-4 3-1～3-3 の個々の要素技術の体系化が行なわれる。

3) 投入の概要

4-1) 日本側

a) 専門家派遣

- ・ 業務調整 1 名(長期専門家)
- ・ チーフアドバイザー、システム・プロセス研究、バイオ燃料製造技術、微生物学研究、環境影響調査、農村社会経済調査等(短期専門家)

b) 供与機材

パイロットプラント、実験機器等

- c) 本邦研修(外国人研究者招聘): プロセス操作技術の習得等 10 名前後
- d) 在外事業強化費

4-2) ベトナム側

- a) カウンターパートの配置
- b) 施設および資機材
 - ・ ベトナム国ホーチミン工科大学内事務スペース
 - ・ ベトナム国ホーチミン工科大学内のパイロットプラント設置
 - ・ ベトナム国ホーチミン工科大学内の既存実験室スペース
- c) ローカルコスト (研究活動のための経常経費)

(4) 総事業費／概算協力額

3.8 億円 (JICA 予算ベース)

(5) 事業実施スケジュール(協力期間)

2009 年 10 月から 2014 年 10 月まで(5 年間)

(6) 事業実施体制(実施機関／カウンターパート)

【日本側】

国立大学法人東京大学 生産技術研究所 (*代表研究機関)

国立大学法人東京大学大学院 農学生命科学研究科

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所

【ベトナム側】

ベトナム国ホーチミン工科大学 (*代表研究機関)

ホーチミン市科学技術部、熱帯生物学研究所、ハノイ工科大学

(7) 環境社会配慮・貧困対策・社会開発

1) 環境社会配慮

1-1) カテゴリ分類:C

1-2) 影響と回避・軽減策:

本事業では大学構内でのプラント実験を実施することとしているが、「ベ」国並びに大学の安全・環境基準に準じて設置、稼働を行うため、特段の配慮要因はなく、環境社会的な負のインパクトを与える可能性は予見されない。また、パイロット地域(クチ郡)におけるプラントの設置並びに稼働も、地域の代表や関係者と十分な協議の上、操業上の事故等による環境社会面での負の影響が発生しないように、周到な計画策定、準備を踏まえた実施を行い、適切な手順、適切な環境下で作業を行い、常に安全及び環境に配慮するものとする。

2) 貧困削減促進

プロジェクト活動の実施上、特段の配慮要因はない。

3) ジェンダー

特段の配慮要因はない。

(8) 他ドナー等との連携 特になし。

(9) その他特記事項

特になし

4. 外部条件・リスクコントロール

(1) プロジェクト関係者間の連携及び調整機能

本プロジェクトに参加する機関は日越側とも複数に渡るが、双方それぞれの研究課題別に研究グループが構成されており、研究実施体制は整っていると思われるものの、プロジェクト開始後、それぞれの研究グループを横断した成果の共有や課題の解決が必要となる可能性が想定されることから、研究グループ間または、グループリーダー同士で、必要な調整かつ運営の柔軟性を保持していくことが必要である。

その為、各機関の代表者を「プロジェクトサブマネージャー」とし、関係者間での連携及び調整を図っていくこととする。また、要請書には含まれていなかったホーチミン市の農業農村開発局等も合同調整委員会(JCC)のメンバーに含めることとし、農業とエネルギー生産を同時に実現し、農村における住民の生活・生計の向上と環境保全に繋げていくための体制構築を初期の段階から図っていくこととする。

(2) 研究・技術開発課題の難易度の高さ

本プロジェクトは単なる既存技術の技術移転のみならず、現地における稲わらからのバイオエタノール生産に効果的な新技術等を研究・開発・適用するものである。成果と活動で設定したそれぞれの技術開発課題、特に活動3の要素技術開発はいずれもまだ実証されたものではなく、挑戦的な課題でもあることから、これら革新的な要素技術については本プロジェクトで必ずしも実証段階に至らない可能性はないとは言えない。研究開発実施の過程で代替案を並行して研究・適用・開発するなど、期待される最終的な成果とプロジェクト目標の達成に向けて必要に応じて柔軟に活動計画を変更・改善するなどの対応を取ることを想定している。

(3) 実証実験サイトの適切な確保と地域コミュニティの協力

本プロジェクトで想定する3つの成果のうち、2の成果達成に係わる諸活動には実証実験に適したパイロットサイトを必要とする。特に対象村落で設置するパイロットプラントの設置並びに稼働については地域コミュニティ並びに地域住民の参加・協力並びに理解が不可欠である。これらサイトの確保については「ベ」国側が基本的責任を有し、選定、確保することとする。ただし、これらは重要な外部条件であることから、プロジェクト開始前と実施中に適宜、実施されるインベントリー並びに環境影響調査結果をもとに、日本側とも情報を交換・共有の上で、必要に応じた適切な対応やアドバイスを

っていくことが重要である。

(4) ベトナムの政治情勢の安定性

なお、同国は、政治情勢は現在のところ安定しており、特に不安はない。

5. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

該当なし。

6. 評価結果

(1) 妥当性

本事業は、以下の理由から極めて妥当性が高いと判断される。

- ・ 本プロジェクトは、「ベ」国の重要な開発課題に対応するものであり、同国政府のニーズに合致している。
- ・ 本研究の環境・経済面での優位性並びにパイロット地域の適正性も確認されている。さらに本事業の実施機関は、「ベ」国南部における工学系研究開発の中心機関であること、また我が国との間で既に緊密な連絡が取れているなど、事業を進めるにあたり、適切な選定であるといえる。
- ・ 日本の援助政策と科学技術政策と整合し、我が国が本事業を実施するにあたっての十分な技術的優位性とリソースも有している。

(2) 有効性

本事業は、以下の理由から高い有効性が見込まれる。

- ・ 本件では、成果 1 で「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの設計手法を明らかに、成果 2 では、成果 1 の設計を用い、ホーチミン市大学においてバイオマスリファイナリー試験プロセスのためのプラントを構築する(1 年目)。その後、ホーチミン市大学でのプラント運転の結果を踏まえ、農村部において、バイオマスリファイナリーのためのプラントをもって実証を行う(3 年目以降)。成果 3 では、成果 2 と平行してシステムを構成する要素技術の開発を行うが、成果 2 で行われるホーチミン市大学での研究レベルのプラントでの検証結果を農村部の実証プラントに反映させる際には、要素技術の改善等を行う。これら 3 つの成果を達成することにより、プロジェクト目標の「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」システムの有効性が検証されることとなり、各成果の設定は、プロジェクト目標達成に向けての論理的整合性が確保されていると言える。

(3) 効率性

本事業は、以下の理由から効率的な協力の実施が見込まれる。

- ・ 本事業の実施機関代表である東京大学生産技術研究所とベトナム国ホーチミン工科大学との間では、これまでも研究・開発面での情報共有と連携を行ってきており、本事業においても緊密な情報交換と効果的な共同作業(技術移転を含む)が可能である。また、日越双方とも当該分野の基礎的研究・開発に係わるハード及びソフトのリソースを有しており、特に日本からの投入は新

たな応用研究・開発項目に係わる人材、機材、研修等であり、期待される成果に対する投入は最小限にできる。事業実施面では、成果毎のワーキンググループを形成した活動を行うとともに、関連機関も参加する合同調整委員会において事業実施状況のモニタリング及び情報共有と成果の普及拡大を目指すこととしており、事業の効率性向上に寄与することが期待される。このように、本事業では比較的、高い効率性が見込まれる。

(4) インパクト

本事業の実施により、以下のインパクトが想定される。

- ・ 本件は「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」の研究・開発に係わる技術協力プロジェクトであり、実施機関の研究開発能力の向上が期待できる。また、関係する大学や研究所の教員・研究者・学生が本プロジェクトに参加することから、工学系始め高等教育の中期的な質向上に貢献することが期待される。
- ・ 技術の開発・分析・波及については、本プロジェクトの目標達成程度とともに、多くの外部条件に左右されるため現時点では予測が難しい。しかしながら、プロジェクト終了までに発案・検証される融合システムの設計手法が確立する一方、パイロット地域での実証を通して、小規模分散型・地産地消型のモデルが構築されることで、その後の「ベ」国における研究に大きく役立つことが期待され、制度的・組織的インパクトが十分に発現することが期待できる。
- ・ パイロット地域で構築・運転されるパイロット試験施設が、「ベ」国と我が国のみならず、農業を産業基盤とする途上国等の視察・見学・意見交換等の「場」となり、これらの国や地域に広く普及・発展するための情報提供になることが期待される。
- ・ 本案件で研究される地産地消をコンセプトとするバイオマスタウンにおいて、地域農業・バイオマス産業の融合システムの運営が持続的に行われることにより、将来的に地域住民の生活の安定、生計の向上、地域の環境保全に資することが期待できる。

(5) 自立発展性

本事業は、以下の理由から相手国政府によりプロジェクト終了後も継続されるが見込まれる。

- ・ ホーチミン市工科大、ハノイ工科大については本分野で独自の研究・開発をこれまでも進めてきていることから、本プロジェクトで新たに実施する日本との共同研究・開発の成果を継続的に活用していく技術的・組織的・財務的な自立発展性を十分に有していると判断される。また実施機関は、いずれも国立大学あるいは国家研究機関であるため組織・財政的に安定しており、存続についての懸念は少ない。また技術レベルも高く、本プロジェクトで開発される技術・ノウハウを十分に咀嚼し、自らのものとして発展させていく素地を備えていると判断される。
- ・ 本プロジェクトは、複合的な1次産業の副産物・廃棄物などからバイオ燃料・資材などを生産・消費する「地産地消型」バイオマス利活用システムを設計・評価し、その具現化に必要なプロセスの設計・構築・運転をプロジェクト期間中に実施していくことから、システムの有効性始め、技術的に持続可能との証明が期待でき、一定の技術的自立発展性を有すると評価される。

(6) 実現可能性(リソース確保、前提条件)

本プロジェクトでは該当する共同研究・開発分野での必要な日本側、「ベ」国側の人的・組織的なリソースが既にほぼ確保されていることから、プロジェクト開始の前提となる必要条件是特に存在しない。

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

暫定的に主な評価項目を設定した(3.実施概要に記載)

(2) 今後の評価のタイミング

- 1) 中間レビュー:2012(平成 24)年 4 月頃
- 2) 終了時評価:2014(平成 26)年 4 月頃
- 3) 事後評価:プロジェクト終了 2~4 年後を目安とする

以上