

<table border="1"> <tr> <td>国名</td> <td rowspan="2">バイオガス技術普及計画プロジェクト</td> </tr> <tr> <td>キルギス</td> </tr> </table>	国名	バイオガス技術普及計画プロジェクト	キルギス
国名	バイオガス技術普及計画プロジェクト		
キルギス			

I 案件概要

事業の背景	<p>キルギスでは、ソビエト連邦からの独立後、集団農場制度が崩壊し農地の私有化が進められた。行政サービスは財源不足により大幅に機能が低下し、農民は技術支援及び化学肥料や除草剤の配給などの必要な支援を受けることができなくなった。その結果、農産品の品質が著しく低下したことに加え、政府買い上げがなくなり、農民自らは販売路ももたないため農家庭先価格は低く抑えられた。また、地方農村部での主な燃料源は、石炭や薪であり、石炭価格の高騰により農民の生活は困窮し、燃料用の薪を得るため街路樹や国有林の違法伐採が横行した。この状況をうけてキルギス政府は、2000年以降、国連開発計画（UNDP）や世界銀行などからの協力も得ながら、バイオガス技術の研究開発に取り組んできたが、それらの事業はNGOをカウンターパートとして個々のプラントの活用をめざしたものであり、中央、地方レベルの行政を巻き込んだ事業ではなかったため、事業成果を広く普及するには至らなかった。バイオガスプラントの情報提供や導入を支援する体制・制度もなく、バイオガス技術が同国において広く普及するための障害となっていた。</p>														
事業の目的	<p>本事業では、適切なバイオガス技術の開発、同技術の普及を担う中央・地方政府の人材育成、同技術を導入する農民への優遇融資の提供、同技術普及に関わる組織間の連携体制改善により、同技術を普及するための仕組みの構築（プロジェクト目標）を図り、もって同技術の地方農村部への普及及び同技術を採用した住民の生計向上（上位目標）をめざした。これを踏まえ、本事業の計画では、以下の目標が設定された。</p> <p>1. 上位目標： バイオガス技術の地方農村部への普及が進み、同技術を採用した住民の生計が向上する。                  2. プロジェクト目標： バイオガス技術を地方農村部に普及するためのモデル的な仕組みを構築する。</p>														
実施内容	<p>1. 事業サイト：チュエイ州、イシククリ州                  2. 主な活動：(1)既存バイオガスプラントの設計の改良、改良型プラントの製造、同プラントの運営維持管理マニュアル及びバイオガス・液肥の利用マニュアルの作成、(2)バイオガス技術紹介パンフレットの作成、バイオガス技術紹介セミナー及びパイロット事業サイトを対象としたプレスツアー/スタディツアーの実施                  3. 投入実績</p> <table border="1"> <tr> <td>日本側</td> <td>相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣 15人</td> <td>(1) カウンターパート配置 9人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 11人</td> <td>(2) 土地・施設など提供 2箇所の事務所スペース</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与 バイオガスプラント、液肥散布機など</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4) ローカルコスト負担</td> <td></td> </tr> </table>					日本側	相手国側	(1) 専門家派遣 15人	(1) カウンターパート配置 9人	(2) 研修員受入 11人	(2) 土地・施設など提供 2箇所の事務所スペース	(3) 機材供与 バイオガスプラント、液肥散布機など		(4) ローカルコスト負担	
日本側	相手国側														
(1) 専門家派遣 15人	(1) カウンターパート配置 9人														
(2) 研修員受入 11人	(2) 土地・施設など提供 2箇所の事務所スペース														
(3) 機材供与 バイオガスプラント、液肥散布機など															
(4) ローカルコスト負担															
事前評価年	2007年	協力期間	(当初期間) 2007年12月～2010年12月 (延長期間) 2010年12月～2011年5月	協力金額	237百万円										
相手国実施機関	農業省化学防疫局														
日本側協力機関	帯広畜産大学														

II 評価結果

1 妥当性
<p>【事前・事業完了時のキルギス政府の開発政策との整合性】                  農業水利加工業省<sup>1</sup>は2005年に「バイオガス及び有機肥料生産に関する国家プログラム」を策定したが承認されず、事前評価時において「バイオガス普及」へのニーズが明記された国家開発政策は存在しなかった。一方、事業完了時において、本事業は「キルギス共和国国家エネルギープログラム2008-2010及び2025年までの燃料エネルギー総合施設の開発政策」に掲げられた「バイオガス普及」というキルギスの開発政策に合致している。</p> <p>【事前・事業完了時のキルギスにおける開発ニーズとの整合性】                  本事業は改良型バイオガスプラントの活用により、農民の電気、温水、暖房、肥料へのアクセス向上を通じた農村開発へのニーズに合致している。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】                  「政府開発援助（ODA）国別データブック（2006年）」において「農業分野」がキルギスにおける援助重点分野に掲げられており、本事業は日本の援助方針と合致している。</p> <p>【評価判断】 このように、本事業の計画は事前評価時におけるキルギスの開発政策と一部整合していない。よって、本事業の妥当性は中程度である。</p>
2 有効性・インパクト
<p>【本事業のプロジェクト目標の事業完了時点における達成状況】                  プロジェクト目標は一部達成された。事業完了時までに畜産農家向けの改良型バイオガスプラントは開発され（指標1）、同プラントの製造及び運営維持管理マニュアル/ガイドラインも作成された。しかし、バイオガス技術普及のための融資制度については、いくつかの融資機関と折衝もたれたものの、プラント規模と製造費用のデータ不足、高金利の問題、政情不安定などの事情により確立されなかった（指標2）。また、農業セクター及び再生可能エネルギーセクターにおいてバイオガス技術</p>

<sup>1</sup> 2009年に農業水利加工業省から農業省に改称された。

普及のための具体的な公的仕組みがなく、同技術普及のための現場レベルでの官民連携が弱いため、同技術普及を担う組織の体制、技術力、予算も確保されなかった<sup>2</sup>（指標3）。

【本事業の効果の事後評価時点における継続状況】

加温装置の高電力消費、冬期における電力の低電圧、プラントの故障、プラントの金属部品の腐食、維持管理・修理のための財源不足、夏期における原料（家畜糞）の不足、地域における維持管理・修理サービスの不足、プラント運用における農家の意欲や努力の不足により、本事業で製造されたバイオガスプラント11基のうち、事後評価時点において9基が稼働していない。延長期間中に開発された11号機は、それまでの試作プラントの動作結果を技術的に検証して設計されたもので、事後評価時にも稼働していた<sup>3</sup>。バイオガス技術普及のための融資制度は確立されておらず、同技術普及を担う組織の体制、技術力、予算もいまだ確保されていない。何人かのパイロットプラント所有者は、同プラント製造に興味をもつ訪問者からの相談に個別に応じるなど、同技術の普及に貢献している。しかし、事後評価において調査を行ったパイロット農家の多くは以下に示すようなバイオガスプラントがもたらす便益を理解しているものの、プラントをきちんと運用する意欲や努力がみられなかった。これは電気や家畜糞などの比較的安価な代替エネルギーがあるためと考えられる。

【本事業の上位目標の事後評価時点における達成状況】

事後評価時点において上位目標は一部達成されている。指標1「改善されたバイオガス技術を導入した関連プロジェクトの数」について、事業完了時以降、キルギスではバイオガスプラント製造の主要企業である公益財団フルイド（以下、フルイドとする）により毎年2基から13基のプラントが製造されている。フルイドによれば、これらプラント所有者計35名のうち、15～20名は本事業において開催されたバイオガス技術セミナーへの参加者であり、本事業はバイオガスプラントの普及に貢献しているといえる。また、本事業で開発した2号機も、フルイドのデモンストレーションプラントとして活用されている。指標2「改善されたバイオガス技術を導入して生活状況が改善した戸数」について、該当データは存在しない。本事業において製造したバイオガスプラント11基の所有者については、そのすべてが同プラントの運用開始後に下表に示した生活状況の改善があったと述べている。しかし、事後評価時点において、これら11戸のうち同プラントを活用しているのは2戸のみである。

【評価判断】以上より、本事業では改良型バイオガスプラントのモデルを開発し、その後公共財団により同モデルは実用化されたが、バイオガス技術を普及するための仕組みがキルギス政府内に構築されなかったため（主要な指標が達成されなかったため）プロジェクト目標は部分的な達成となった。本事業において製造したバイオガスプラントの所有農家において生活状況の改善がみられたものの、情報不足により指標の達成度は検証できなかったため、事後評価時における上位目標の達成度は部分的である。したがって、有効性・インパクトは中程度である。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績
プロジェクト目標 バイオガス技術を地方農村部に普及するためのモデル的な仕組みを構築する。	指標 1: 畜産農家向けのバイオガスプラントの開発  (補完情報) 改良型バイオガスプラントの製造及び運営維持管理マニュアル/ガイドライン	(事業完了時) 達成。本事業において改良されたバイオガス技術設計に基づき計 11 基のバイオガスプラントが製造/改修された。本事業対象のすべてのタイプのプラントの製造及び運営維持管理マニュアル並びに同プラントから精製されるバイオガス及び液肥の活用マニュアルが作成された。 (事後評価時) 未継続。本事業において製造された 11 基のプラントのうち 9 基が稼働していないが、延長期間中に開発された 11 号機は稼働している。
	指標 2: 既存の金融機関やバイオガス技術普及に関連する金融関連規則が見直される  (指標の解釈) 融資機関がバイオガス技術を導入する農家への貸付条件に優遇措置（低金利、長期返済など）を提供する。	(事業完了時) 未達成。本事業は短期専門家の派遣により、既存の農業金融関連の調査を実施し、農業省に融資制度の提言を行った。 本事業延長期間中に農業省は、事業からの提言を受け、農業機械に対する融資としての位置付けを行うために、「バイオガス装置は農業機械である」と言う省令を定めるとともに、同省令に基づき、財務省に対してバイオガス建設のための融資制度設立の要請を行った（金融関連規則の見直しは農業省の権限ではなく、財務省の管轄のため）。 上記のとおり、本事業は計画されていた金融関連規則見直しに係る活動を完了したが、事業終了の時点では、先方政府による融資制度の確立までには至らなかった。 2010年4月の政変以降、正式な政府発足まで1年半を要した事も、先方政府による制度確立に至らなかった大きな外部要因として上げられる。 (事後評価時) 未達成。 バイオガス技術を導入する農家への優先的融資を提供する金融機関への国家的支援は予算難から財務省に否決された。また、同技術普及のための国家プログラムもないため、同技術を導入する農家への低金利の優先的融資は提供されていない。
	指標 3: 農村に向けた官民連携のバイオガス技術の普及システムが構築される  (指標の解釈) バイオガスプラントの普及セミナー、運営維持管理にかかるトレーニング及び技術サポートを継続的に提供できるよう、バイオガス技術の普及を担う	(事業完了時) 未達成。事業期間中にバイオガス技術普及を担うカウンターパート職員は配置されなかった。バイオガス施設の設置を支援する公的な団体や民間団体はいくつかあるものの、現場レベルでの連携が不十分で関係機関の連携を協議する場もなかった。 (事後評価時) 未達成。農業省本部の度重なる組織改編後、バイオガス技術普及の担当機関と指定された同省科学・革新部は2012年に廃止された。同技術普及を担当する部局はなく、同技術普及のための予算も配分されていない。

<sup>2</sup> バイオガス技術普及を担う政府職員の能力強化のために計画された活動は、本事業において担当職員が配置されなかったため、実施されなかった。

<sup>3</sup> ただし、本事業において製造されたバイオガスプラントは試作品であり、事後評価時においてすべてのプラントが稼働していなければならないということではない。

	組織の体制、技術力、予算が十分に確保される											
上位目標 バイオガス技術の地方農村部への普及が進み、同技術を採用した住民の生計が向上する。	指標 1: 改善されたバイオガス技術を導入した関連プロジェクトの数  (想定される目標値: 年に数基以上)	(事後評価時) 達成。キルギスでは事業完了時以降、改良されたバイオガス技術に基づき、フルイドにより 35 基のバイオガスプラントが製造された。フルイドによれば、これらプラント所有者のうち、15~20 名は本事業において開催されたセミナーへの参加者である。 <table border="1"> <tr> <td>年</td> <td>2011</td> <td>2012</td> <td>2013</td> <td>2014</td> </tr> <tr> <td>改良型バイオガスプラント製造数</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>2</td> </tr> </table>	年	2011	2012	2013	2014	改良型バイオガスプラント製造数	8	12	13	2
年	2011	2012	2013	2014								
改良型バイオガスプラント製造数	8	12	13	2								
	指標 2: 改善されたバイオガス技術を導入して生活状況が改善した戸数  (想定される目標値: 改良型バイオガス技術を導入した農家の過半数)	(事後評価時) 未達成。該当データなし。本事業において製造したバイオガスプラント 11 基の所有農家について、そのすべてが炭や薪の運搬及び荷降ろしなどの労働の軽減、調理や食器洗浄にかかる時間の軽減、衛生状況の改善、液肥の活用による収穫量の増加や土壌肥沃度の向上などの改善がみられたと述べている。しかし、事後評価時現在、これら 11 農家のうちバイオガスプラントを活用しているのは 2 農家のみである。										

出所: 終了時評価報告書、内部資料、農業省への質問票調査及びインタビュー調査、パイロット農家へのインタビュー調査。

注: (1) プロジェクト目標の達成度を正確に検証するためにプロジェクト目標指標 1 について補完情報を用いた。(2) プロジェクト目標指標 2 の解釈は終了時評価のものを踏襲している。(3) プロジェクト目標指標 3 はプロジェクト目標そのものの言い換えであったため、事業報告書の記述に基づき指標の解釈を行った。(4) 上位目標指標 1 の目標値 (PDM において設定されていない) はキルギスにおけるバイオガス普及の状況を踏まえ現実的なレベル (日本の状況に近いレベル) とした。

### 3 効率性

本事業は、協力金額については計画をわずかに上回り (計画比103%)、協力期間も計画を上回った (計画比117%)。本事業において製造されたバイオガスプラントのうち6基の発酵槽の加温システムに問題があることが判明し、この改善作業に長期間を要した結果、当初協力期間内に厳冬期の稼働を実証することができなかつたため、協力期間は延長された。したがって、効率性は中程度である。

### 4 持続性

#### 【政策・制度面】

農業省は国際連合食糧農業機関 (FAO) の支援を受け、2013年に2020年までの国家農業開発戦略 (案) を策定した。同戦略 (案) はバイオガスや天然肥料の普及の重要性を掲げているが、その実施のための予算不足によりまだ承認されておらず、事後評価時現在、承認された農業開発戦略は存在しない。

#### 【体制面】

事業完了前に農業省科学・革新部がバイオガス技術の政策や普及の担当部局と決定されたが、同部の職員は3名のみで十分な役割や責任を果たすことができなかった。過去5年間に農業省は数回改編され、予算上の制約及び組織の最適化を理由に2012年に同部は廃止された。同省におけるバイオガス施設の管理や活用を担う部局の設立は予算不足により予定されていない。

#### 【技術面】

農業省においてバイオガス技術普及を担う、またはその能力を有する部局や人材は配置されていない。一方、フルイドは日常的に独自のデモンストレーション用プラントにおいて個別の技術指導やトレーニングを提供している。主な対象者は農民であり、キルギス・ロシア・スラブ大学や国立農業大学の学生にも提供している。パイロット農家の技術力については、バイオガスプラントは一般に高い技術力を要するものではない。パイロットプラント11基の多くが稼働していないのは、もともとの設計不良 (不十分な加温装置)、スペアパーツ購入や故障部品修理のための財源不足、及びプラントをきちんと運用する農家の意欲や努力の不足による。

#### 【財務面】

農業省では定期的にドナーや投資家を探しているものの、事後評価時現在、同省においてバイオガス技術普及のための予算は配分されていない。

【評価判断】 以上より、政策・制度面、実施機関の体制面、技術面、財務面に重大な問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は低い。

### 5 総合評価

本事業では、プロジェクト目標、上位目標ともに一部達成された。改良型バイオガス技術の普及の仕組みは当初の想定どおりには構築されず、毎年公共財団によりバイオガスプラント数基が製造されているものの、同技術の導入により生計が向上した農家数は不明である。持続性については、農業省における度重なる組織改編、不十分な職員数、高い離職率、予算不足などにより、キルギスにおける将来のバイオガス技術普及にかかる政策・制度面、実施機関の体制面、技術面、財務面に大きな課題がある。妥当性については、事前評価時のキルギスの開発政策との整合性が十分に確認されなかつた。効率性については、協力金額が計画をわずかに上回り、協力期間も計画を上回った。

総合的に判断すると、本事業の評価は低い。

## III 教訓・提言

### 実施機関への提言:

バイオガス技術を普及し農民に技術的及び財務的支援を可能な限り提供するためには、責任機関の決定、十分な数の熟練職員の配置、必要な予算の確保が望まれる。

### JICA への教訓:

#### 1. (事業計画段階における適切なターゲット農家の選定)

「実証農家」を活用して農民に新しい技術を普及する事業では、実証農家として適切な農家を選定する必要がある。選定においては新しい技術を活用する高い意欲と能力があるかを慎重に検討すべきである。優先度は近隣農家によるバイオガス施設導入を促すようなモデルとなれる農家に与えられるべきである。また、関心や責任感のない農家が選定されることのないよう、共同出資メカニズム (例えば農家側が 5%~20%を負担する) などの措置を通じた費用分担も検討されるべきである。

一方、政府においては、事業計画の時点では明白な認知や需要がみられない技術（本事業の場合はバイオガスエネルギー）であっても将来の需要を見据えて新しい技術を普及させるための確固たる政策を打ち出し、その技術を導入する受益者に対する奨励金を提供するなどの支援が求められる。

2.（事業計画段階における実施機関の能力及び潜在的リスクにかかる慎重な検討・分析の必要性）

今後同様の事業を計画する際、実施機関の権限や能力についてより慎重な検討がなされるべきである。これは、カウンターパート職員の配置状況やコミットメント、知識や技術レベル、上層部からのコミットメント、期待される事業のアウトプット、成果及びインパクトへの理解度を含む。事業設計の初期段階において実現可能で理解しやすいPDMを作成するために、すべてのステークホルダーによる積極的な参加が望ましい。また、事業準備段階においては潜在的リスクにかかる徹底した分析がなされるべきである。



写真1：イシククリ州チョン・クズルス村一のパイロットプラント4号機の操作室内。壁に線がみられるように、昨冬、室内に水が入り凍結した結果、加温装置やパイプなどの設備が損傷した。



写真2：現在も稼働しているチュイ州トクモクのパイロットプラント2号機



写真3：バイオガスを活用したオープンでの調理（パイロットプラント2号機の所有農家）