

## 終了時評価表

1. 案件の概要	
事業名：モンゴル国再生可能エネルギー（地中熱）省エネ施設園芸による野菜生産技術支援事業	
事業実施団体名：空知エコ普及環づくり協議会/北海道	分野：農業
事業実施期間：2014年1月～2016年12月	事業費総額：59.3百万円
対象地域：モンゴル国	ターゲット・グループ：エネルギー省、食糧・農牧業・軽工業省および関連機関の技術職員12名、ウランバートル、エルデネット他地域市民
所管国内機関：JICA 北海道（札幌）	カウンターパート機関：エネルギー省・食糧・農牧業・軽工業省
<p>1- 協力の背景と概要</p> <p>モンゴル国では1990年の民主化以降、豊富な鉱物資源の輸出を背景に短期間で市場経済化を推し進めてきた。しかし、急速な発展に伴う使用エネルギーの増大により、エネルギー不足や環境対策の遅れによる大気汚染などの環境破壊が進んでおり、環境負荷が少ない省エネルギー技術の導入が喫緊の課題となっている。</p> <p>また、寒冷で乾燥した大陸型気候のため、国土の73%を採草放牧地が占めるなど農業の生産性は低く、食料の多くを輸入に依存せざるを得ない状況となっている。しかし、中国からの輸入食料の安全性が確保できないといった問題が生じていることから、国内の自給率を高めることが急務となっており、特に、野菜の出荷時期拡大に向けた施設園芸技術の導入や生産拡大が大きな課題となっている。</p> <p>このような中、モンゴル国側より地中熱活用システムによる住宅暖房や野菜の施設園芸などへの本格的な導入に向けて協力の要請があった。モンゴル国は北海道に比べ冬期の気温が著しく低く、北海道のように冬期に無暖房で野菜栽培を行うことは困難であるが、低ランニングコストで加温できる地中熱システムにより、春期や秋期における栽培可能期間の拡大が見込まれる。そのため、春期や秋期には中国からの輸入野菜に依存せざるを得なかったウランバートル市民に対し、安全・安心で新鮮・安価な地物野菜を供給することが可能となる。</p> <p>2- 活動と期待される成果</p> <p>○プロジェクト目標</p> <p>「地中熱利用型ハウスにおいて、灯油ボイラーに依存しないで、従来よりも長期にわたり、ハウス内での野菜栽培が可能となる」</p> <p>○成果1 葉物野菜等の栽培可能期間を拡大するため、地中熱利用型ハウスの設置技術と運営管理システムが移転され、普及教育の核となる技術者が育成される</p> <p>○成果2 葉物野菜等を継続的、安定的に生産できるよう、野菜の栽培技術が移植され、普及教育の核となる技術者が育成される</p>	

### ○活動1

- 1-1. 現地での設計・施工の技術指導・講習
- 1-2. 維持管理方法の講習・習得
- 1-3. 設計・施工技術に関する日本での研修実施

### ○活動2

- 2-1. モンゴルの野菜栽培における地中熱交換システムの利用
- 2-2. モンゴルでの北海道の冬期野菜栽培技術の利用
- 2-3. 農業指導者、営農者に対する日本での研修実施

## 2. 評価結果

妥当性：

### 1) 必要性：対象地域・社会・ターゲット・グループのニーズに合致しているか

モンゴル国最大の130万人超の人口を持つ首都ウランバートル市において、安心・安全な野菜の確保のニーズは高い。また、気候の関係で野菜栽培期間が限定されているモンゴル国において、地中熱利用型ハウスのような出荷時期を拡大できる技術のニーズも高い。

### 2) 優先度：日本・JICAの援助政策・方針、相手国の開発政策との整合性はあるか

日本の重点支援分野である「産業構造の多角化を見据えた中小・零細企業を中心とする雇用創出」のうち、農牧業の生産性向上および雇用創出支援に合致する。またモンゴル国政府のじゃがいも、小麦、食用野菜の完全自給を目指す「農業振興計画」や「国家食の安全プログラム」と整合する。

### 3) 手段としての妥当性：戦略の適切性、C/P機関の適正性、ターゲット・グループ外への波及性

地中熱利用型ハウスを利用することで野菜栽培期間の拡大を実証するとともに、マスコミや展示会等で積極的に紹介した戦略は適切であったと考えられるが、モンゴル国内での普及に関しては、人材育成や普及システムの構築が整わず、これらの戦略に関しては不十分であった。

本事業は、成果からみると「地中熱利用型ハウスの普及教育の核となる技術者」（再生可能エネルギーの側面）と「野菜の栽培技術の普及教育の核となる技術者」（野菜栽培技術の普及の側面）の育成の2つの側面を考慮する必要がある。その上で、本事業は日本の地中熱システム利用型ハウスを使用した冬季の野菜栽培の「実証」を目的としていたように結果として考えられる。それぞれの政策面でのCP機関については、再生可能エネルギーの観点からエネルギー省、および野菜栽培の観点から食糧・農牧業・軽工業省（以下、「農牧業省」）をCPとする妥当性はあったと考えられる。

但し、上述の2つの分野の普及教育の核となる技術者の育成の観点では、野菜栽培技術については研修に農業普及員も一部参加してはいたが、ウランバートル市農牧業・工業局の技術職員と国立農業大学の学生が中心であったこと、また地中熱技術については再生可能エネルギーセンターとされたが、地中熱システムを担当する職員が1名に限られていたことから、C/P機関の選定という点では不十分であった。

## 実績とプロセス

### 1) プロジェクト目標は明確か

「地中熱利用型ハウスにおいて、灯油ボイラーに依存しないで、従来よりも長期にわたり、ハウス内での野菜栽培が可能となる」というプロジェクト目標自体はある程度明確であったが、実証レベルの達成、あるいは地中熱システムや施設園芸栽培の技術的な普及のいずれを目的としていたのかを含めるべきであった。

### 2) 投入は適切であったか

#### <投入実績>

	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	合計
専門家派遣	5 人	31 人	27 人	24 人	87 人
受入研修	-	4 人	6 人	6 人	16 人
現地講習会・セミナー	3 回	11 回	10 回	12 回	36 回

※地中熱利用、地中熱施工、ハウス設置、制御システム、栽培育成指導、衛生品質管理、設備維持管理にかかる講習会。

累計で事業期間中に 36 回の各種現地講習会・セミナーが開催され、エネルギー省や農牧業省・UB 市職員、関心のある農業者などが参加した。

### 3) 見直しは適切になされたか

見直しはなかった。

## 効果

### 1) プロジェクト目標は達成できたか

実証レベルで考えた場合、モンゴルで未導入であった日本の地中熱利用型ハウスを用い、プロジェクト期間の 2 回の厳冬期にハウレンソウが栽培されたことから、同ハウスを利用しての栽培可能性はある条件下では確認、モンゴル側関係者に紹介できたといえる。ただし、厳冬期には同地中熱利用システムのみでは気温が十分上昇しないために、外部エネルギーを熱源とする暖房と送風の補助が必要であった。

一方、普及レベルで考えた場合、プロジェクトの「成果 1 葉物野菜等の栽培可能期間を拡大するため、地中熱利用型ハウスの設置技術と運営管理システムが移転され、普及教育の核となる技術者が育成される」にある技術者の育成については、省エネ設計等地中熱システムにかかる訪日研修やセミナー・講習会が実施され、5 名の関係者が一定の知識を得たと実施団体から報告を受けているものの、地中熱利用型ハウスをモンゴルの一般農家に普及させるための技術者の育成、また再生可能エネルギーシステムの設置・維持管理技術者の育成という成果については、現地調査においては確認できなかった。

「成果 2 葉物野菜等を継続的、安定的に生産できるよう、野菜の栽培技術が移植され、普及教育の核となる技術者が育成される」について、技術者による将来的な地中熱利用型ハウスでの野菜栽培に関しては施設園芸栽培については 15 名の関係者が技術移転を受けたと実施団体から報

告を受けている。彼らの中には農業普及員も含まれているものの、普及教育の核となる技術者となりうるかについては、今次現地調査では確認ができなかった。

## 2) 外部要因はあったか

外部要因は生じなかった。

## 持続性

### 1) プロジェクト終了後も、活動は継続するか

活動の持続性については以下について懸案事項がある。

#### ① 地中熱利用型ハウスの建設費用および維持管理費用

C/P および関係機関担当者からの聞き取りによれば、終了時評価調査時点で、地中熱利用型ハウスの建設および維持管理費用について実施団体からは情報が未提供であった。モンゴル側関係者の本事業に対する認識は施設園芸の実証事業であり、地中熱利用型ハウスの技術や施設が国内で普及するかについては、建設および維持管理費用次第であると指摘、実施団体の当該費用の情報提供を待っているとのことであった。

#### ② 人員の配置と予算確保

本事業では、ウランバートル市農業・工業局および市内9か所の支所に配置されている農業・工業担当官が野菜栽培の技術指導を受講した。しかしながら、同国の農業普及制度はあまり整備されておらず、普及活動予算についても十分確保されていない。また、UB市農業・工業局の本局職員は、施設園芸ではなく政策を担当しているために、本事業で得た技術の普及の見通しは現段階では明確ではない。施設園芸の技術移転を受けた15名は前述UB市の9名と農牧業省・国家農業改良普及センター2名、農業大学教職員2名、および施設園芸ハウスの設置場所の土地所有権を持つモンゴルエネルギー電力協会の職員2名であると実施団体から報告を受けたが、これらの人員が当該技術の普及を担う見通しはこの事業の中では確認できなかった。再生可能エネルギー技術としての地中熱利用システムの運用・活用についても、C/Pのエネルギー省ではなく、同省下の外郭機関である再生可能エネルギーセンターが担うよう、モンゴル側で整理されると関係者からの聞き取りで確認しているものの、同センターの地中熱エネルギーの専門職員の配置は1名である。

本事業で基盤整備をした地中熱利用システムおよびハウスの譲渡先は同センターであるが、施設の維持管理や普及については、再生可能エネルギーセンターがその役割を持つことになっているものの、人的・予算的制約がある。なお、施設建設地はモンゴルエネルギー電力協会が所有しているが、利用条件や維持管理等に関する合意をし、モンゴル側関係者間で契約を交わしている。

他方、再生可能エネルギー技術としての地中熱利用システムについては、本事業のような施設園芸以外での活用の可能性が、モンゴル側関係者から挙げられた。その例が、車庫などさほど温度の上昇を必要としない場所での導入や幼稚園・高齢者施設などの補助暖房、あるいは反対に夏季の野菜の冷蔵貯蔵庫としての活用などである。本事業が直接的に目的としたものではな

いが、導入した知見が応用されて持続していくことも一案である。

2) ターゲット・グループ以外にも、効果は波及するか

地中熱利用型ハウスでの野菜栽培の波及は、建設費用および維持管理費用、普及システムの確立に大きく依存する。

**3. 市民参加の観点からの実績**

日本の民間企業が持つ地中熱利用システムが、同じ寒冷地であるモンゴルの施設園芸に紹介されることによって、同企業関係者および道内の施設園芸の学校教育者らが業務従事者として国際協力に携わる機会となった。

**4. グッドプラクティス、教訓、提言等**

実施に際し、以下の点について今後の教訓としたい。

1) 現地業務補助員の備上

草の根技協では日本人業務従事者の年間派遣期間が限られている場合が多く、現地 CP と日々のやり取りを通じた関係構築や情報共有・業務調整をスムーズに行うためには、優秀な現地業務補助員の恒常的な備上が鍵である。現地業務補助員は日本語と現地語の通訳能力に加え、対人関係の構築能力や事務能力の高さも考慮に入れて、事業開始前から慎重に人選することが重要である。

2) 事業目的に最適なカウンターパートの選定

本事業は、地中熱利用型施設園芸ハウスを利用した（再生）エネルギー利用技術としての側面と、野菜栽培技術の 2 つの側面を併せ持つ、事業構成になっていた。このため前者についてはエネルギー省、後者については農牧業省を CP 機関としたが、2 者間の連携や調整は十分とはいえなかった。またそれぞれの分野の政策と普及の組織的な役割分担についても日本のものとは異なり、プロジェクトの技術移転先である CP の役割分担を複雑にした。

人的/資金的投入やプロジェクト期間が比較的小規模な草の根技術協力事業では、関係機関が多岐に渡り調整を要するようなものよりも、先方関係機関に理解・実践されやすいようなシンプルな構成にすることが望ましい。

