

終了時評価表

<b>1. 案件の概要</b>	
事業名（対象国名）：リンゴの生産、生産性および加工改善のための人材育成と新規技術の導入（ブータン）	
事業実施団体名：弘前大学	分野：農業
事業実施期間：2016年3月～2018年9月	事業費総額：5,770万円
対象地域：ティンプー、パロ、ハ、ロベサ	ターゲットグループ： ブータン国農林省（MoAF:17名） ブータン王立大学生物資源大学（CNR:9名） 現地篤農的生産者（1名） モデル園地設置生産者（4名）
所管国内機関：JICA 東北センター	カウンターパート機関： ブータン国農林省（MoAF） ブータン王立大学生物資源大学（CNR）
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>提案事業を実施するパロ県、ティンプー県はブータンにおける主要なリンゴの生産地域であるが生産はきわめて粗放的な状態であり、加工技術も発達していない。</p> <p>カウンターパート機関と篤農家へのインタビュー調査による案件形成の結果、「苗木生産技術」、「剪定、摘果など栽培技術」、「シードルやフリーズドライなど加工品の安全な生産技術」の3点の基礎的技術を一連の流れとして導入することがブータンのリンゴ生産者の収入増加と生活の安定、将来の産業発展のために不可欠であることを確認した。</p> <p>技術導入のためにはカウンターパート機関である王立大学（プナカ県）と農林省が共同で普及員の養成に当たり、まずは、技術の普及、改良活動を担う指導層を育成する必要がある。さらに、養成した普及員が技術を地域の中核的な篤農家へ伝え、篤農家が一般生産者に伝えるというピラミッド型のシステムの形成が不可欠である。</p> <p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 上位目標</p> <p>王立大学と農林省が連携して農業技術指導者と政府関係者及び大学教員の再教育にあたり、それら指導者のもと、生産者が高品質なリンゴ果実および加工品の生産を行えるようになり、生産者の収入と意欲が向上する。</p> <p>(2) プロジェクト目標</p> <p>高品質リンゴ生産技術、リンゴ加工に関する技術が対象地域に普及する。</p> <p>(3) アウトプット</p> <p>1 イエシパン試験場が高品質リンゴ苗木生産を独自に行えるようになる</p> <p>2 パロおよびティンプー県において、農業技術指導者が、高品質リンゴ生産に関する技術を農家に指導できるようになる。</p> <p>3 高品質リンゴ栽培に関する農家の認識が高まる。</p> <p>4 CNRにて、作成されたリンゴの加工製造マニュアルを基に加工品の試作と商品開発が行われる。</p>	

#### (4) 活動

- 1-1 イエシパンの試験場に苗木生産を行うための圃場を整備し、苗木生産の方法を指導する。
- 1-2 苗木生産マニュアルを作成する。
- 1-3 弘前市の苗木業者で現地の人材が苗木生産のための技術習得を行う。
- 1-4 日本の苗を使い、良苗のメリットを示すモデル圃場を開園する。
- 2-1 日本から派遣された専門家が大学、農家圃場において農業指導者と政府関係者及び大学教員に対して剪定、摘果の技術指導を行う。
- 2-2 現地の人材が弘前市の生産者、弘前大学藤崎農場において剪定、摘果の技術習得を行う。
- 3-1 対象地域におけるリンゴ生産状況のモニタリングを行う。
- 3-2 現地の数か所設定した生産者のモデル園で摘果、剪定を行い、生産される果実の品質の変化を調査し、優位性を示す。
- 3-3 高品質果実の試食会を実施、篤農家へのアンケート調査を行うことにより、農家に栽培法の違いによる果実の違いについて認識してもらう。
- 4-1 ブータン王立大学農学部にはシードル、フリーズドライ、ジャムの試験製造のための機材を導入し、日本の専門家が製造方法を指導するとともに適切な製造マニュアルを作成する。
- 4-2 現地の人材が弘前市の加工企業を訪問し、製造および衛生管理の方法について指導を受ける。
- 4-3 現地の酵母を使ったシードルの試作（数十リットル程度の極小タンク）を日本で、弘前の酵母を使ったシードルの試作を現地で行い、商品開発の方法、販売戦略等について学ぶ。

## 2. 評価結果

### 妥当性 (Are these the right things to do?)

現地ではリンゴが栽培されて数十年が経過しているが、極めて粗放的な栽培に終始していた歴史や樹体の老齢化による改植が必要であったことから、リンゴの生産に関する技術導入の妥当性は高い。他方、宗教の影響による剪定や摘果に対する忌避、あるいは好まれるリンゴの規格など、両国の差異やニーズの把握、それに基づく目的の事前共有については一部不足が見られた。

リンゴ加工の導入についても、王立大学生物資源大学（CNR）における食品科学科の新設という適宜を得たものであり、協力の妥当性としては高い。

### 実績とプロセス (Are we doing what we said we would do?)

#### 【各アウトプットの確認】

1 イエシパン試験場が高品質リンゴ苗木生産を独自に行えるようになる。

計画された4つの活動は完遂され、今後は新設されたモデル園地の管理を事業で育成された17人の普及員が管理し、苗木生産を通じて生産者への普及を図る仕組みをつくった。

ブータンではカウンターパートである MoAF の傘下となる国立種苗センター（NSC）が苗木生産及び供給の拠点であるため、現地機関同士の連携促進も念頭に、本邦研修員1名を NSC から追加で受け入れた。結果、イエシパン試験場所属の3人ならびに NSC の1人がリンゴの苗木生産を独自に行えるようになり、アウトプット1は概ね達成された。日本からフォローアップを行うことで、今後2年程度

で、所期のアウトプット水準に達する見込みである。

2 パロおよびティンブー県において、農業技術指導者が、高品質リンゴ生産に関する技術を農家に指導できるようになる。

計画された2つの活動は完遂され、弘前地域からリンゴ生産専門家を派遣（7回、のべ15人）し、20回の現地指導を実施。また弘前地域における本邦研修の実施（5回、のべ17名）を通じて、特徴的なリンゴ栽培技術体系や手法について移転を行った。漠然としていた普及職員のリンゴ栽培と品質の関係性を啓発し、剪定・受粉・摘果について重点的に技術指導を行った。

結果、日本式（高品質）のリンゴ生産に関する技術を一定程度理解し、かつ剪定・受粉・摘果について農家に技術指導できるような普及員がパロ県で5人、ティンブー県で5人、ハ県で3名育成され、特に重要な剪定について理解・指導できる普及員がパロ県で3人、ティンブー県で3人、ハ県で3人育成され、アウトプット2は達成された。今後は4ヶ月の本邦研修を経て剪定技術を体得したユシパン試験場の職員1名が所管する3県の指導にあたる。

3 高品質リンゴ栽培に関する農家の認識が高まる。

計画された3つの活動は完遂され、篤農家園地のリンゴ樹を剪定指導した結果、3年目にリンゴ果重が平均で30グラム程度改善した。ただし、隔年結果による可能性もあるため5年ほど継続的な観察が必要である。なお、現地や輸出先であるインドやバングラディッシュでは日本で流通されるようなリンゴ果実品質・規格に対するニーズ（特に大きさ）は低いという事前情報は得ていたものの、ブータンのリンゴ産業の将来像を描く視点から日本の出荷規格別の販売実態や行政指導（販路開拓や組織化の重要性）について、現地側との協議を通じた理解醸成を図った。

結果、新しい流通経路や販路開拓に対する積極的な意欲が評価や感想からも伺えたことから、日本式の高品質リンゴ栽培に関する農家の認識は高まったと言える。

4 CNRにて、作成されたリンゴの加工製造マニュアルを基に加工品の試作と商品開発が行われる。

計画された3つの活動のうち4-1と4-2は完遂された。他方、4-3については、製造技術の指導に留まり具体的な販売を意識した商品企画の立案までには至らなかったため、“販売戦略等について学ぶ”が未実施である。

活動を通じ、専門性を備えていなかったCNR教員7名が現地酵母の選抜、醸造酒の技術を習得し、シードルの試作、フリーズドライヤーを活用したドライフルーツの作製や品質を重視したジャムの試作、またこれらが学生に指導できる水準に達し、付加価値のある商品企画の考え方が備わり、加工用機材の維持管理も可能となった。その結果、食品科学科のカリキュラムにシードルや果実加工が組み込まれている。よって、アウトプット4は一部未実施があるものの、概ね達成された。

#### 【大幅な計画変更と対応】

アウトプット4に関し、CNRでの食品科学科設置が予定より1年遅れの2017年7月に開設された。そのため育成人材である担当教員の配置も遅れたため、シードル醸造の技術指導対象者を2名に増加し、影響を最小限に抑えた。加えて教員の専門性も低く、栄養成分分析法、食品衛生、微生物検査の技

術指導についても計画外の追加要望があった。これには専門家派遣でのセミナー、ワークショップ等  
で対応した。同学科では新商品開発が卒業要件となっているため、本事業との連携が計画されていた  
が、この遅延の影響で商品開発に関しては将来的な応用に向けた指導や議論に留め、活動 4-3 が一部  
未実施となった。

効果 (Are we making any difference?)

文化的な背景もあり現地では極めて粗放的であったリンゴ果樹栽培に対する新技術をデモンスト  
レーションすることでブータン側への果樹栽培のメリットを理解してもらい、導入の端緒となったこと。  
リンゴ加工についても、CNR 食品科学科の新設の好機を得て日本の優れた技術を導入したことで、食品  
加工に関する教育が実現したこと、この 2 点が本事業の効果と言える。

リンゴ栽培に関する促進要因は、導入技術の効果が順調であり、関係者の評価を高めた事が挙げら  
れる。剪定による減収量に対する忌避感が普及職員・生産者ともに強かったが、台木の定植からわずか  
2 年で結実が見られ、剪定によるリンゴ品質の向上が確認された。この結果、最も忌避の強い摘果や受  
粉作業についてもユシパン試験場では 2019 年度に実施予定であり、更なる成果が期待される。

リンゴ加工技術に関する促進要因は、第 1 に実験計画の工夫と確実な実施による。専門家派遣では  
技術指導と課題の設定、次回派遣で課題の評価と新たな技術指導、学生への指導につきモニタリング  
を行い、教員の指導力養成に努めた。第 2 は、数度の試作品開発が行われたことで、現地の意欲が高ま  
ったことが挙げられる。大学でも商品提案を行うとの方針のもと、事業終了翌月の 2018 年 10 月には、  
教員がティンブーで開催された展示会（見本市）でシールドを発表した。

持続性 (How sustainable are the changes?)

リンゴ栽培に関しては、普及にかかる全機関（農林省、試験場、種苗センター）に対して技術指導を  
行い、事業完了後は両国のリモートによるモニタリング・指導体制を整備し、諸組織の抱える課題に対  
応して行く。ただし、現地 MoAF 職員、普及職員は人材が流動的であるため、ユシパン試験場職員を包  
括的な指導にあたることができるように働きかけを行った。

リンゴ加工に関しては、大学の授業を通じて普及が継続的に行われる。食品加工機材の運用、保守、  
点検、さらにこれらのプロセスをモニタリングする各種分析機器の使用法、メンテナンスについても、  
担当教員を中心に理解が図られている。他方、実験に水を必要とする課題が多いも関わらず、大学全体  
で水不足が生じている点については改善が必要である

ブータン側の関係機関全てに技術指導を行いヨコの連携を図り、普及員から農家への普及、教員か  
ら学生への普及とタテの連携を図りながら事業を実施し、完了後はリモートによる連携を中心とした  
フォローアップが計画されていることから持続性は一定程度認められる。他方、導入した機材の十分  
な活用については、水不足の改善が課題となっている。

### 3. 市民参加の観点からの実績

提案自治体である弘前市および実施団体である弘前大学（吉仲研究室を中心としたプロジェクトチーム）にとり JICA 草の根技協は初めてであったため、海外プロジェクトのマネジメントについて経験を積むことができた。特にプロジェクトの進捗管理と相互における責任関係を明示しておく等、国内では想定しない事態やリクエストも多く、マネジメントの重要性を認識した。

ブータンは仏教国であり、また、事業開始の数年前に国王が来日するなど、市民の関心が高い国である。本事業では研修員の受け入れに合わせて、一般市民向けの公開講座を3回開催した。いずれも20名程度の参加ではあった。民族衣装や工芸品の展示、日本・ブータン双方のスピーカーによる事業の説明と期待の報告、等、広報に努め、参加者からも好評を得た。

#### 4. グッドプラクティス、教訓、提言等

##### 1 提案内容に即した出口戦略の策定

本事業は、果樹栽培を主な対象としているため、その生育の性格上、3年の事業期間での評価が難しい。事業期間に応じた成果確認の工夫を講じることが理想である。また、事業完了後も数年の成果確認をするためのモニタリング体制の構築と維持が必要である。

##### 2 想定以上の遅延

CNR での新学科設置の計画を踏まえ提案事業を計画していたが、1年の遅れが生じ、人材（担当教員）の配置される前に事業を進めざるを得ず、活動の大幅変更が求められた。

##### 3 十分な事前調査と目標設定

日本の精緻なリンゴ品質や規格に対するブータン側のニーズはそれほど高くないとは想定していたが、事業の実施過程で顕在した。特に摘果に対する抵抗感は想定以上に大きかった。また、加工技術においても現地大学の課題や人材不足が表出した。現地の社会実態や流通事情、求める技術について事業期間中に把握するに伴い、方向性の修正が必要となる点もあった。やはり十分な事前調査とそれに基づく目標設定が重要であると認識した。

##### 4 現地側の関係者分析と巻き込み（縦割りの解消）

日本のリンゴ苗木の供給と栽培管理指導については、ほぼ計画通り進んだが、ユシパン試験場ではリンゴ苗木の現地適応試験しか対応が出来ないため、種苗の増殖を行う国立種苗センター（NSC）を事業対象に加え、将来的な苗木の安定的な供給体制を構築するための足がかりとした。

##### 5 カウンターパートの主体性を引き出す工夫

プロジェクトの実施中、カウンターパートが自ら予算措置をするなど自主性を持った活動があまり見られなかった。例えば、現地ワークショップ参加者の日当については先方が担当するなど、計画段階での合意形成をする工夫が必要だったと思われる。それがプロジェクト終了後の継続性でも有効であると感じた。