

中華人民共和国

## 黒竜江省酪農乳業発展計画

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社 稲田菜穂子

### 0. 要旨

酪農および乳業の生産で全国上位である黒竜江省では、それらの発展、振興に努めていたものの、飼料の質や量、生乳の生産性、乳製品の開発の遅れなどの問題を抱えていた。飼料生産、飼養管理、乳製品加工の技術の向上を目指す本プロジェクトは、このような開発ニーズに対応するものであり、妥当性は高い。プロジェクトの目標であった酪農乳業のモデルの確立は、酪農分野では飼料生産と飼養管理の技術の向上、乳業分野では乳製品の多様化、質の向上により達成された。プロジェクト終了後も確立されたモデル、つまり技術体系は、関係機関により省全域に普及され、その効果は酪農家の生乳生産の改善や所得向上にもあらわれており、正のインパクトが確認された。また、プロジェクトは計画通りに実施され、成果に対し投入が適切であったことから効率的な実施であった。持続性については、普及員の技術向上に関連する技術面と財務面に課題が残るものの、政策や体制面には問題がない。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

### 1. 案件の概要



案件位置図



プロジェクトのモデル牧場の様子

#### 1.1 協力の背景

黒竜江省は極寒地で冬期が長く、広大な草地面積と未利用飼料資源を有していることから、年間を通じて収入を得る手段として古くから農業に比べ酪農が盛んであり、生乳と乳製品の生産量は全国第1位であった。黒竜江省政府は、地域特性の観点から、酪農乳業の発展を重視し、各種畜産振興施策をとっていたが、牧草の品質や牧草生産量の低さ、一頭当

たり乳量の低さ、飼養管理技術の遅れなどの問題を抱えていた。一方で、本プロジェクト形成当時の1990年代は、中国の食料消費は穀物が中心であったことから動物性タンパク質の摂取量が低く、栄養バランスに課題があり、畜産業、中でも未利用資源を有用して動物性タンパク質を供給できる酪農の振興に力を入れていた。しかしながら、乳業は小規模で品質管理技術が遅れており、ほとんどの生産工場が粉ミルクの単一製品構成であることから、消費者ニーズに対応した製品開発や品質管理が出来ないなど、多くの問題を抱えていた。こうした状況を改善するため、1996年中国政府は日本政府に対し、酪農と乳製品の製造技術に関する新技術の開発研究を行う総合的なプロジェクトの技術協力を要請してきた。

それを受けて、1997年に日本側から最初のプロジェクトの基本的枠組みについて事前調査が行われた。その結果、黒竜江省の酪農・乳業の現状等からプロジェクト実施の妥当性は認められたものの、通常のプロジェクト方式技術協力のスキームの範囲、予算の制約と比較して中国側の要請内容が大規模であったことから、相当の絞り込みが必要であることが明らかになった。要請内容は、①草地改良及び飼料生産技術の開発、②飼料給与技術の開発と指導、③乳量増加のための総合的家畜管理技術の開発と指導、④原料乳の品質管理技術の開発と指導、⑤主要乳製品製造の総合技術の開発及び指導、であり、プロジェクトサイトも複数であった。その後、数年間にわたり、日本側と中国側の間で直接もしくは文書による協議を経て、2001年に本プロジェクトの協力計画の合意に至った。合意された協力計画は、酪農分野においては、飼料生産、飼養管理、乳業分野においては原料乳品質管理、乳製品製造の4分野を活動とし、一部は日本人専門家派遣ではなく、カウンターパートの日本での研修で対応することなどであった。また、各分野のプロジェクトサイトをそれぞれ1カ所にした結果、当初想定していた酪農と乳業分野の連携はなくなり、2つの要素を持つプロジェクトを実施することになった。

## 1.2 協力の概要

最終目標	酪農乳業の発展を通じ、黒竜江省の酪農家の所得が向上する	
上位目標	プロジェクトによって確立されたモデル <sup>1</sup> が黒竜江省の全域で普及される	
プロジェクト目標	黒竜江省に適した酪農乳業のモデルが対象地域で確立する	
成果	成果 1	対象地域の酪農家が良質な飼料を生産できる
	成果 2	対象地域の酪農家が乳牛の適切な飼養管理を行えるとともに生乳の品質が向上する
	成果 3	乳製品の品質向上・多様化が図られる

<sup>1</sup> プロジェクト目標の「モデル」とは、「プロジェクトで導入した酪農・乳業技術の集合体」と定義する。モデル地域は安達市先源郷の友誼村と紅星村で、モデル牧場は、安達市の友誼牧場、モニター農家は、先源郷友誼村 20 戸、紅星村紅星屯 20 戸、同村八一屯 20 戸、計 60 戸の酪農家で、モデル農家はモニター農家のうちの 3 戸である。

投入実績	<p><b>【日本側】</b></p> <p>1. 専門家派遣 44人  長期専門家：チーフアドバイザー、飼料生産、飼養管理、原料乳品質管理、乳製品製造（チーズ、発酵乳）、業務調整の7分野、13人  短期専門家：サイレージ調製技術、アルカリ土壌改良技術、乳牛飼養環境整備、搾乳衛生管理、各種チーズ製造技術、乳酸菌収集および貯蔵、機材運営管理など27分野、31人</p> <p>2. 研修員受入 37人（日本へのカウンターパート研修）</p> <p>3. 機材供与 270百万円（消費税、輸送料、保険料などを含む）</p> <p>4. 現地業務費 53百万円</p> <p>5. その他（含、調査団員派遣）運営指導調査団派遣2回</p> <p><b>【中国側】</b></p> <p>1. カウンターパート配置 89人</p> <p>2. 土地・施設提供 プロジェクト事務室、電気・水道代</p> <p>3. ローカルコスト負担、2,663万元、カウンターパート給与、研修予算</p>
協力金額	1,035百万円
協力期間	2001年7月1日～2006年6月30日
相手国関係機関	黒竜江省科学技術庁、黒竜江省畜牧局、黒竜江省畜牧研究所、安達市畜牧局、先源郷政府畜牧センター、国家乳業工程技術研究センター・龍丹乳業
我が国協力機関	農林水産省、独立法人家畜改良センター、雪印乳業株式会社、日本ミルクコミュニティ株式会社
関連案件	-

上記3つの成果を達成するために、主に以下の活動が実施された。

- ・「飼料生産改善」：草地改良や未利用資源の活用による飼料改善技術の確立、モデル牧場であった友誼牧場での実証展示、周辺のモニター農家での実践
- ・「生乳の品質改善」：飼養管理、搾乳衛生などの技術の確立、友誼牧場での実証展示、および周辺のモニター農家での実践
- ・「乳製品の品質向上・多様化」：原料乳の品質管理や乳製品の製造技術の改善

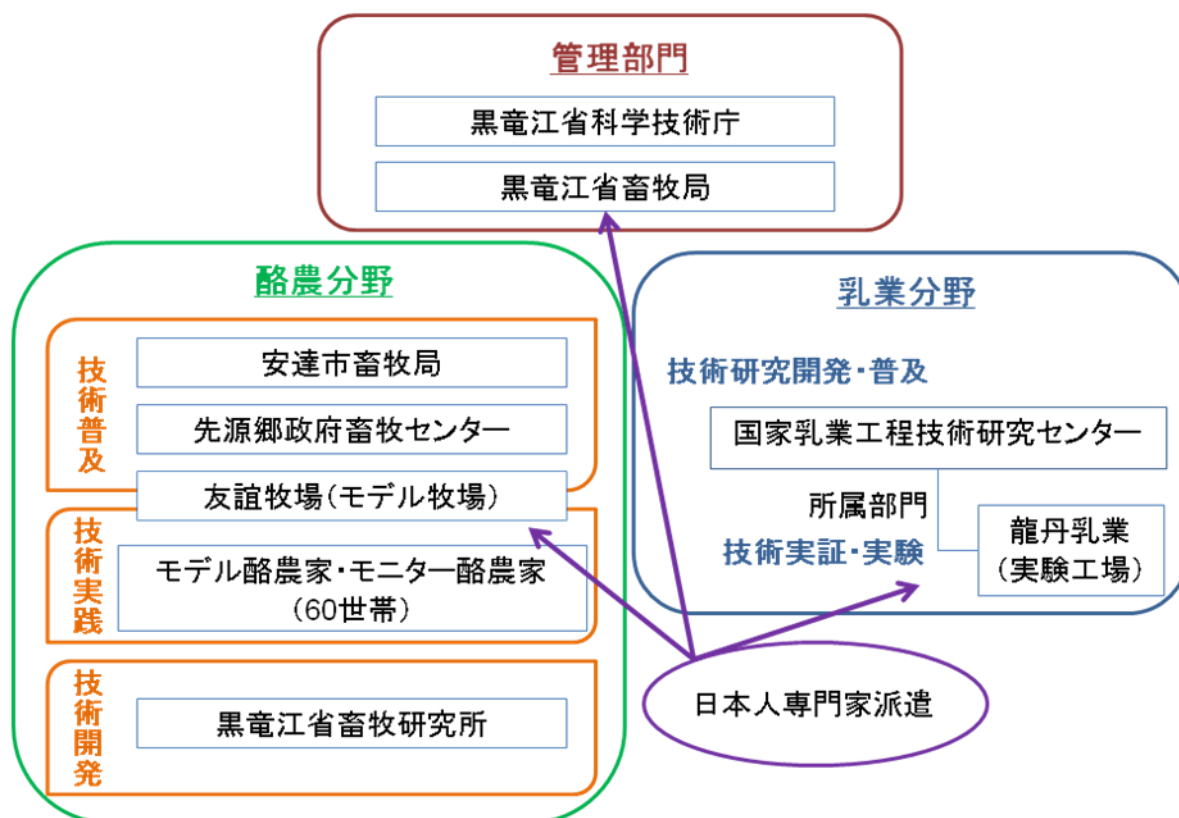


図 1 プロジェクトの概要図

本プロジェクトでは酪農分野と乳業分野のそれぞれの技術モデル<sup>2</sup>が確立することを目指していた。これら二分野のプロジェクトサイトは物理的にも離れており、実質的には二つのサブプロジェクトで構成されるプロジェクトとして実施された。酪農分野は、乳量増加及び乳質の改善を目指して、安達市の先源郷にあるモデル牧場の友誼牧場で技術の実証展示をし、周辺の酪農家を普及対象として技術移転が行われた。また、省の畜牧研究所では一部の技術開発・研究<sup>3</sup>にかかる技術移転が行われた。乳業分野は、乳製品の品質改善と製品の多様化を目指して、国家乳業工程技術研究センター内の実験工場である龍丹乳業において、技術移転が行われた。プロジェクトの運営管理は、省政府レベルの科学技術庁と畜牧局による体制で行われ、プロジェクト管理室が設置された。

プロジェクト終了後は、酪農分野は、省、市・県、郷・鎮の各地方行政内での酪農技術普及部門を通じて、乳業分野は国家乳業工程技術研究センター<sup>4</sup>により、それぞれ技術が普

<sup>2</sup> 酪農分野では、飼料生産、飼養管理に関する技術、乳業分野では、原料乳品質管理、乳製品製造、乳酸菌収集・保存及び培養の技術を指す。なお、プロジェクト目標にある「酪農乳業のモデル」の定義は、プロジェクト期間中に整理されておらず、終了時評価での聞き取り調査では、プロジェクト関係者により、モデル牧場、酪農経営形態、消費者に受け入れられる乳製品、プロジェクトで移転された技術、技術を取りまとめたものなど、解釈が異なり、共通理解がされていなかったことが明らかになった。

<sup>3</sup> 飼料分析技術、アルファルファ採種技術、受精卵移植技術。

<sup>4</sup> 同センター内にある乳製品技術訓練センターが技術移転を担う。

及されることが期待されていた。

### 1.3 終了時評価の概要

#### 1.3.1 終了時評価時の上位目標達成見込み

「プロジェクトによって確立されたモデルが黒竜江省の全域で普及される」

終了時評価時点のプロジェクトの効果の発現は、プロジェクト対象地域や直接受益者周辺に留まっていたものの、上位目標の指標である「プロジェクトで確立されたモデルを含んだ普及計画が6地域<sup>5</sup>で実施に移される」を達成するため、省科学技術庁及び省畜牧局が中心となって普及方針を既に策定していた。本プロジェクトは残りの期間で、黒竜江省の酪農地帯6地域を巡回して酪農技術を普及することを計画し、プロジェクト終了後は、プロジェクトの効果を各地域へ適用できるよう、普及適正技術を各地方行政機関と検討し、同6地域での3年間の普及計画を策定する予定であった。以上から、プロジェクト終了時まで普及活動が順調に実施され、普及計画の詳細戦略が策定されれば、上位目標の達成見込みが高いと判断された。

#### 1.3.2 終了時評価時のプロジェクト目標達成見込み

「黒竜江省に適した酪農乳業のモデルが対象地域で確立する」

対象地域で生産された良質生乳の生産量は、プロジェクト実施期間中の生産量の伸び率から予測をすると、プロジェクト終了時までには目標値の1万1千トンを上回ることが見込まれていた。プロジェクトでの実証を通じて体系化された酪農分野と乳業分野の技術マニュアルは試行版ができており、プロジェクト終了までの協力期間で最終版が完成されることが見込まれていたことから、プロジェクト目標は概ね達成されると判断された。

#### 1.3.3 終了時評価時の提言内容

##### (1) 短期的提言（協力期間終了まで）

1) プロジェクト終了までにプロジェクトで確立した技術をモデルとしてまとめるために、酪農および乳業に関する技術マニュアル最終版の作成と、幅広い関係者を対象にした巡回技術指導と普及の実施が提言された。本提言に対して、協力期間終了までに、酪農と乳業分野それぞれの技術マニュアルが完成し、関係機関に配布された。巡回技術指導と普及を目的としたセミナーは黒竜江省内の6地域で開催された。

2) プロジェクト終了後の技術普及の準備として、普及計画がプロジェクト実施管理室<sup>6</sup>の主導により策定されることが提案された。その際の留意点として、上記巡回技術指導の結果を受けて普及すべき技術分野の絞り込みや、各関係機関の役割分担の明確化、具体的な予算措置、育成された技術者の活用、モニタリング方法の確認が挙げられていた。この提

<sup>5</sup> 6地域：双城市、チチハル市富裕、黒河市北安、牡丹江市密山、大慶市杜蒙、牡丹江市郊外。

<sup>6</sup> 図1における「管理部門」を指す。

言に対して、協力期間終了までに、プロジェクト実施管理室によって普及計画は策定されなかったものの、省畜牧局が当年末までに翌年の普及計画を策定した。

## (2) 長期的提言（協力期間終了後）

1) 普及計画や詳細戦略に従った黒竜江省での酪農・乳業技術の普及と、省科学技術庁と省畜牧局の主導による進捗の定期的なモニタリングと、普及計画の見直しが提言された。事後評価時点では、省畜牧局が主体となって、技術普及の計画、実施、モニタリングはおこなわれていた。

2) 中国での酪農・乳業のさらなる発展のために、黒竜江省に限らない中国国内で酪農乳業関係者に対する技術普及の成果の発表や、日本の関係者との技術交流の積極的な展開がされることが提言された。この提言に対して、事後評価時点では、酪農分野においては、全国乳業協会の全国会議などの場でプロジェクトの技術や成果を発表する機会があった。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

稲田菜穂子（アイ・シー・ネット株式会社）

### 2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2010年11月～2011年11月

現地調査：2011年3月18日～3月30日、2011年6月28日～7月2日

### 2.3 評価の制約

乳業分野に関しては、プロジェクト実施中から実施体制や関係機関の役割が変更になった背景があり、実施機関の一つである国家乳業工程技術研究センターから、持続性の体制、技術、財務に関する十分な情報が得られなかった。

## 3. 評価結果（レーティング<sup>7</sup>：A）

### 3.1 妥当性（レーティング<sup>8</sup>：③）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

プロジェクト開始当時の国家計画である「第9次5カ年計画(1996～2000年)」では、農業分野の開発を国内経済の最優先課題として位置づけていた。プロジェクト協力期間中の2004年ごろから中国政府は、農業の低い生産性、都市部と農村部の格差、農民の低所得の

<sup>7</sup> レーティングの詳細は、A:「非常に高い」、B:「高い」、C:「一部課題がある」、D:「低い」。

<sup>8</sup> サブレーティングの詳細は、③:「高い」、②:「中程度」、①:「低い」。

いわゆる「三農問題」の解決を重要事項として取り組んできており、この流れは現在にいたるまで続いている。プロジェクト終了時期の政策であった「第11次5カ年計画要綱(2006年～2010年)」では、“社会主義新農村”という新たな農村改革が提唱され、農業の技術革新、農業投資の拡充を通じた生産性の向上、公共サービスの拡充等が盛り込まれていた。

このように、中国の開発政策においては、農業分野が最優先課題であり、プロジェクトの開始から終了時までその政策的な重要性に変化はなく、本プロジェクトで目指す中小規模の酪農家の所得の向上を目的とした酪農乳業技術の振興は、政策ニーズに合致していると判断できる。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

中国では改革開放政策以降、畜産業の生産量は前年比10%を上回る伸びを毎年示し、地方での主要産業として、農家収入の増加、食生活改善、経済発展に貢献していた。

その中で黒竜江省は、寒冷地で冬が長いことから、年間を通じて収入を得ることができない畜産業が重要な位置を占めていた。黒龍江省は広大な草地面積を有しており、未利用飼料資源が多いことから酪農に適しており、プロジェクト開始当時、生乳と乳製品の生産量は全国第1位であった。黒龍江省政府は、酪農乳業の発展を重視しており、「半壁江山（農業に占める畜産業の割合を半分にする）」というスローガンの下、酪農乳業の振興に努めていたが、飼料の質や量、生乳の生産性、乳製品開発の遅れなどの問題をかかえていた。

本プロジェクトで支援対象とした飼料生産、飼養管理、乳製品加工分野における技術の改善と向上は、これらの解決に向けた取り組みの一つと位置付けられた。このように酪農分野においては、酪農家の生乳の生産量と質の向上のための飼料原料作物の生産性の向上、乳牛の飼養管理の改善が必要とされており<sup>9</sup>、一方、乳業分野を担当する、実施機関の一つである国家乳業工程技術研究センターでは、乳製品原乳の品質管理や製品加工技術の向上と多様化を課題としていた。

またプロジェクト終了時点では、国民の生活水準の向上に伴い牛乳や乳製品の需要が増大し、黒龍江省の生乳と乳製品の生産量は依然全国上位で、重要な生産基地の一つとして位置づけられており、プロジェクトは、協力期間中一貫して開発ニーズに対応する内容であったといえる。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

対中国経済協力計画（2001年策定）では、「自然条件に恵まれない内陸部の農業や農村開発への協力」を重視していた。本プロジェクトは、環境や自然条件が厳しい黒龍江省で小規模酪農家と地域産業である乳業の支援を目指しており、整合性があった。

---

<sup>9</sup> 一例として、黒龍江省畜牧研究所では、アルファルファ（ムラサキウマゴヤシ、高タンパク質の牧草）の種子の採種技術と受精卵の生産と移植技術の日本からの技術移転を必要としていた。

以上より、本プロジェクトの実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

### 3.2 有効性・インパクト（レーティング：③）

#### 3.2.1 有効性

##### 3.2.1.1 プロジェクトの成果（アウトプット）

本プロジェクトの目標は「黒竜江省に適した酪農乳業のモデルが対象地域で確立する」であり、その達成のために3つの成果「対象地域の酪農家が良質な飼料を生産できる」、「対象地域の酪農家が乳牛の適切な飼養管理を行えるとともに生乳の品質が向上する」、「乳製品の品質向上・多様化が図られる」が掲げられていた。

#### (1) 成果の達成状況

##### 1) 成果1：対象地域で酪農家が良質な飼料を生産できる

この成果の達成のために、小規模な草地改良、未利用資源の飼料化、サイレージ調製、飼料分析、アルファルファ採種といった飼料生産技術の確立とその実証展示といった活動が実施された。

その結果、本プロジェクトのモデル牧場であった安達市先源郷の友誼牧場で草地改良、作物残さの飼料化、トウモロコシサイレージ調製などの技術が確立され、周辺のモデル農家とモニター農家への技術指導を通じて、飼料生産技術の改善が行われた。具体的には、指標1のモニター農家のサイレージ用トウモロコシの単収は、目標値の4000キログラムに対し、プロジェクト終了1年前の時点で3850キログラムに達し、目標指標をほぼ達成したと判断される。指標2の友誼牧場における草の収量も、プロジェクト終了時には、目標値に対して104%と、目標以上の成果をあげた。

上記の酪農家向けの技術指導以外には、作物品種改良、優良種子などの新技術の導入といったプロジェクト活動も、飼料作物生産の改善に貢献した。



表 1 成果 1 の指標データの変化

指標／単位	実施前 2000 年	目標値	実績値 2006 年	プロジェクト 終了時の 達成率	プロジェクト終了後の実績値			
					2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
指標 1: モニター農家においてプロジェクトが奨励するトウモロコシサイレージに利用するトウモロコシの単位当たりの生草収量が増加する								
kg/ムー <sup>10</sup>	2,500	4,000	3,850*	96%*	-	-	-	-
指標 2: 友誼牧場において乾草の単位当たり生草収量が増加する								
kg/ムー	220	300	311	104%	309	313	312	310

出所：JICA 提供資料および友誼牧場

注：2005 年のデータ

2) 成果 2：対象地域の酪農家が乳牛の適切な飼養管理を行えるとともに生乳の品質が向上する

この成果達成のため、乳牛の飼養管理、搾乳衛生管理、受精卵移植技術などの飼養技術の確立とその実証展示という活動が実施された。

指標 1 のモニター農家の乳牛一頭当たりの年間平均乳量は、プロジェクト終了時には目標値を 1 割以上上回る乳量を達成した。指標 2 の生乳の乳質に関する指標データの収集については、専門的な技術や機器を必要とすることから、プロジェクト終了 1 年前のデータしか存在しないが、生乳の総細菌数はその時点ですでに目標値以下の 30 万個/ml まで減少し、全固形分率増加も目標値の 12% を超えていることから、それぞれ目標を達成したと判断される。

表 2 成果 2 の指標データの変化

指標／単位	実施前 2000 年	目標値	実績値 2006 年	プロジェクト 終了時の 達成率	プロジェクト終了後の実績値			
					2007 年	2008 年	2009 年	2010 年
指標 1：モニター農家における乳牛一頭当たりの平均乳量が増加する								
kg	5,300	5,800	5,882	111%	5,896	5,931	5,929	5,936
指標 2：モニター農家で生産される生乳の乳質が向上する								
総細菌数の減少 (個/ml)	200 万	50 万	30 万*	減少	-	-	-	-
全固形分率の増加	11.6%	12.0%	12.2%*	増加	-	-	-	-

出所：JICA 提供資料および先源郷政府畜牧センター

<sup>10</sup> 15 ムー=1 ヘクタール。

注：2005年1月から9月の平均値。

本プロジェクトでは、モデル牧場の友誼牧場への飼養環境改善、搾乳衛生管理などの技術移転に加え、モデル牧場や普及員による、周辺のモデル農家とモニター農家を対象とした技術普及や啓発的指導が実施された。その影響により、酪農家の飼養環境への意識が変化し、牛舎の資材の改善や清掃などの行動につながり、それが生乳の量及び質の改善に至ったと考えられる。

また、酪農家へのインタビューによると、飼養環境が改善したことで、乳牛の乳房炎などの罹患率が半分以上低下し、それが生乳生産増加に良い影響となったことがわかった。表3で示すように、技術普及による疾患乳牛の減少は、直接受益者だけではなく、他の地域にもその効果があらわれている（詳細は3.2.2.1 上位目標達成度参照）。

表3 技術移転前後<sup>11</sup>の乳房炎等の疾患乳牛頭数の変化

(単位：頭)

	安達市酪農家				双城市酪農家	
	モニター		非モニター		前	後
	前	後	前	後		
疾患乳牛頭数(年間)	2.18	1.11	5.32	2.28	4.4	2.8
所有乳牛頭数	6.16	9.54	8.6	11.2	11.7	16.2
所有乳牛に疾患乳牛が占める割合(年間)	35.4%	11.6%	61.9%	20.4%	37.6%	17.3%
疾患乳牛を有する農家世帯割合	83%	53%	83%	83%	93%	93%

出所：受益者調査結果



図2 飼料用の草



図3 モデル牧場内の搾乳所での乳質検査

<sup>11</sup> 技術移転前のデータは、安達市モニター酪農家が2000年、非モニター酪農家が2003年、双城市が2004年時点のもの。技術移転後は2010年の実績データを利用。

### 3) 成果3 乳製品の品質向上・多様化が図られる

この成果は、国家乳業工程技術研究センター内の実験工場である龍丹乳業<sup>12</sup>での、原料乳品質管理、乳製品製造、乳酸菌収集、保存および培養などの技術改善により達成されることが計画されていた。

この成果の1つ、品質向上を測る指標として、ヨーグルトの酸度の標準偏差データが採用された。プロジェクト終了時点のデータは存在しないが、2003年から2005年の間は順調に減少しており、この指標は達成したといえる。また、同センターの乳製品の合格率もプロジェクト終了時までの2年間で上昇しており、このことから品質向上は達成されたと判断できる。

もう一つの成果である製品の多様化に関して、指標2の試作品数は、プロジェクト終了時の記録はないものの、表4のように、2005年時点での実績と2010年時点でプロセスチーズ20品目、発酵乳10~12種類の製品化がされていることから、目標値を上回る成果をあげているものと判断できる。

表4 成果3の指標データの変化

指標	実施前	目標値	実績値	プロジェクト終了時の達成率	プロジェクト終了後の実績値 2010年
指標1：国家乳業工程技術研究センターの現有乳製品のばらつきが小さくなる					
ヨーグルトの酸度の標準偏差	6.80 (2003)		4.47*	減少	
追加指標：国家乳業工程技術研究センター(龍丹乳業)の乳製品の合格率					
	98.3% (2004)		98.9%	増加	99.7%
指標2：国家乳業工程技術研究センターで作製される商品化候補の試作品が増加する					
ナチュラルチーズ		3品目	5品目*	増加	なし
プロセスチーズ		5品目	6品目*	増加	20品目
発酵乳		1品目	十数種類試作*	増加	10~12数種
追加指標：龍丹乳業の発酵乳生産量					
	-	-	12トン	-	17トン

出所：JICA 提供資料および龍丹乳業

注：2005年。

<sup>12</sup> カウンターパート実施機関の1つである乳業企業。プロジェクト開始時は国営企業で、国家乳業工程技術研究センターの傘下にあった。実施期間中に段階的な民営化が進められ、最終的には、2004年に完全民営化された。この時点で、中国側のプロジェクト関係者は、本プロジェクトの活動や枠組みに変更はないことを正式な文書にて確認している。

本プロジェクトの計画時には、成果達成に影響を与える要因がいくつか想定されていたが、実際の状況は以下の通りで、概ね影響は生じなかった。

表 5 成果達成に影響する要因

想定された要因	実際の状況
プロジェクトで奨励した技術を農家が採用するための行政的支援	以下のような政府支援があり、農家の評価も高かった。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ サイレージ飼料作物種子の優遇価格（2 元/kg）</li> <li>・ サイレージ貯蔵への手当（5 元/m<sup>3</sup>）</li> <li>・ 人工授精への政府手当はプロジェクト実施後に開始した。</li> <li>・ トウモロコシ耕作への政府手当支給</li> </ul>
気象の安定	2001 年に干ばつ、2003 年 8 月に集中豪雨などの不安定な状況もあったが、プロジェクトの成果への大きな影響はなかった。
牛の疾病・伝染病の流行	プロジェクトの成果の発現に影響のある牛の病気流行はなかった。
カウンターパートの異動	協力期間中のカウンターパートの異動は最低限に留まり、プロジェクトへの影響はなかった。

出所：黒竜江省畜牧局、安達市畜牧局、先源郷政府畜牧センター、友誼牧場、農家への聞き取り

### 3.2.1.2 プロジェクト目標達成度

プロジェクト目標：黒竜江省に適した酪農乳業のモデルが対象地域で確立する

このプロジェクトでは、飼料生産の改良、適切な飼養管理と生乳品質向上、乳製品の品質向上と多様化を達成することで、対象地域で技術モデルが確立されることを目標としていた。

プロジェクトを通じた平均乳量の増加や品質の向上の結果、モデル地域の生乳販売量は、実施前の倍近い量に達し、当初目標値から 5 割近く上回っている。このことから、プロジェクトで開発されたモデルの黒竜江省における有効性が確認されたといえる。また、プロジェクトで導入された技術はマニュアルや教材として取りまとめられた。マニュアルや教材は普及のための環境整備が進んだことから、本目標は達成されたといえる。

表 6 プロジェクト目標の指標データの変化

指標／単位	実施前 2000年	目標値	実績値 2006年	プロジェクト 終了時の 達成率	プロジェクト終了後の実績値			
					2007年	2008年	2009年	2010年
指標 1：モデル地域で生産された良質生乳 <sup>13</sup> の年間販売量が増加する								
トン	8,300	11,000	15,806	144%	19,142	21,890	23,735	26,061
指標 2：プロジェクト終了時まで酪農と乳業技術に関するマニュアルが作成される								
酪農分野	マニュアル冊子、研修教材、主要機材使用説明書など							
乳業分野	マニュアル冊子、研修教材、主要機材使用説明書など							

出所：黒竜江省畜牧局、先源郷政府畜牧センター、友誼牧場

酪農分野のマニュアルが扱う項目は、飼料生産、飼養管理、機械メンテナンスなどである。モデル牧場とモニター農家で実践した技術が項目別に写真や図を用いてわかりやすく解説されている。マニュアルは酪農家向けではなく、酪農家への技術指導を担う技術普及員を対象とした内容となっている。

指標にあるマニュアル作成以外にも、モデル農家での技術適用の検証を通じて、技術普及員には、技術移転の方法の指導も行われ、技術の確立と定着が促進された。

乳業分野のマニュアルは、原料乳品質検査や管理、ヨーグルトやチーズなどの乳製品の製造、乳酸菌収集、保存および培養、機材の利用を主に扱っており、黒竜江省内の乳業企業などの関連機関に配布された。

本プロジェクトの計画時には、プロジェクト目標達成に影響を与える要因がいくつか想定されていたが、実際の状況は以下の通りで、概ね影響は生じなかった。

<sup>13</sup>国家基準に準ずる（2010年改定）。その他に生乳を買い取る乳業企業にも独自の基準がそれぞれある。

表 7 プロジェクト目標達成に影響する要因

想定された要因	実際の状況								
牛乳の需要の安定、増加	<p>協力期間中を通じて、対象省の牛乳の需要は以下のように安定的に伸びている。</p> <p style="text-align: center;">表 8 黒竜江省の生乳の生産量の変化</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>2001</th> <th>2006</th> <th>2010</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生産量(万トン)</td> <td>189.0</td> <td>432.6</td> <td>687.0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">出所:黒竜江省畜牧局</p>	年	2001	2006	2010	生産量(万トン)	189.0	432.6	687.0
年	2001	2006	2010						
生産量(万トン)	189.0	432.6	687.0						
訓練された者の業務の継続	<p>本邦研修に参加した 34 人のカウンターパートのうち、27 人がプロジェクト終了時まで関係業務への従事を継続した。また、新たに配属した人材に対しては研修などの機会を提供し、プロジェクトへの影響がないように配慮していた。</p>								

出所：黒竜江省畜牧局、安達市畜牧局、先源郷政府畜牧センター、友誼牧場、龍丹乳業

以上を踏まえ、プロジェクト目標は各指標について概ね達成されたと判断される。

### 3.2.2 インパクト

#### 3.2.2.1 プロジェクトの成果の持続状況

ここでは、「3.2.1 有効性」で確認した効果がプロジェクト終了後、継続的に発現しているかを検証する。現地調査の結果から、総じて多くの成果について、現在まで成果が継続的に発現しており、特に効果を端的に測ることができる 2 つの指標であるモデル地域の生乳の年間販売量と乳業分野の商品化製品数は引き続き増加している。

成果 1 の指標であるモデル牧場の飼料(草)の収量はプロジェクト終了時から事後評価時まで維持されている (表 1 参照)。

成果 2 の指標であるモニター農家の乳牛の平均生産乳量は、プロジェクト終了後も目標値以上を維持している (表 2 参照)。

成果 3 の指標では、プロジェクトで技術移転を行った乳製品 3 種のうち、ナチュラルチーズは現地の食の嗜好に合わず、ニーズがないため製品化はされなかったが、発酵乳とプロセスチーズは、種類を増やし、その品質も向上している。乳業分野の実施機関の乳製品の合格率は、プロジェクト終了後も順調に増加している (表 4 参照)。

本プロジェクトの乳業分野を担う龍丹乳業は、プロジェクト実施期間中に民間企業となったために、その後の商品の改善、多様化、拡大には、本プロジェクトと企業努力による両方の影響があるが、以下は本プロジェクトの効果が示されている例である。

#### ① 独自の乳酸菌を活用した製品化

龍丹乳業では、カウンターパートが専門家と共同で、黒竜江省ハルビンの伝統的食

品である漬物から乳酸菌を分離することに成功し、その結果を日本の学会誌に投稿した。この菌はプロジェクト終了後に自社製品開発に活用された。

## ② チーズ製造の促進

龍丹乳業ではプロジェクト開始前は、チーズの製造をほとんど行っていなかったが、技術移転が順調に行われた効果として、チーズ製品の生産化への動きが徐々に加速しつつある。プロジェクト終了後 2～3 年後を目処に、チーズ工場の建設支援を政府へ申請する予定であったが、チーズの市場ニーズはそれほど高まっていないため、現在は工場内での生産ラインで対応可能な製造規模の拡大に留まっている。2011 年末に工場移転が予定されており、市場調査結果次第では、子ども向けチーズの生産ラインの整備を検討している。



図 4 龍丹乳業の製品(ヨーグルト)

### 3.2.2.2 プロジェクト目標の持続状況

プロジェクト終了後も、プロジェクトのモデル地域と、その地域が所属する先源郷全体の生乳の販売量は下の表のように順調に増加している。

表 9 モデル地域と先源郷の良質生乳の年間販売量の変化

年	モデル地域	先源郷	
	生乳販売量(トン)	生乳販売量(トン)	乳牛数(頭)
2006	15,806	47,988	18,805
2007	19,142	49,448	17,519
2008	21,890	56,080	18,577
2009	23,735	64,620	21,260
2010	26,061	72,280	23,278
目標値	11,000		

出所：先源郷政府畜牧センター

プロジェクト効果の持続に影響を与えうる要因として、牛乳の需要が維持されることが挙げられていた。プロジェクト終了後の2008年に発生した有毒物質入り粉ミルク事件の影響で、乳製品全体の消費は一時期落ちたものの、その後、少しずつ上昇している。依然、粉ミルクの需要は低いが、ヨーグルトは国の乳製品普及政策の影響や経済成長に伴う嗜好の変化などが影響して、需要が伸びており、今後も増加することが期待される。

また、民営化の動き、WHO加盟後の外資乳製品の進出などの影響も加わり、新規企業への承認においては、環境、技術、設備などの基準が厳しくなっている。このように乳製品生産の基準や製品検査が厳しくなっている中で、プロジェクトで移転した品質管理の技術はその基準や要求に応えうるものであり、現在の基準においても、本プロジェクトによって導入された技術の有効性は維持されている。

### 3.2.2.3 酪農家レベルでのモデル活用の状況

関係機関からの聞き取りや受益者調査より、本プロジェクトで確立されたモデルは、直接受益者である友誼牧場、モニター酪農家、龍丹乳業において、プロジェクト終了から5年を経ても、それぞれ活用されていることが確認された。さらに酪農分野に関しては、プロジェクト活動の直接受益者以外の対象地域周辺や他市の酪農家も、政府による普及・技術移転を通じて、このモデルを活用していることが明らかになった。（普及については「3.2.2.4 上位目標達成度」を参照）。

プロジェクトで移転された技術が継続的に活用され、かつ普及したのは、環境や条件を踏まえて、従来の技術と新技術とを融合させる形で、柔軟に技術を選択し、現場の状況やニーズに合わせて改善して適用しているからである。

モニター農家に移転された技術で、事後評価時点で継続して活用されているもの、活用されていないものは、下の表の通りである。

表 10 プロジェクトで移転された技術の活用状況



	分野	技術内容	要因
活用されている技術	飼料生産	サイレージ調合技術、混合飼料生産、トウモロコシの品種や栽培方法の改善、残さの活用、飼料貯蔵	生産量増加という効果が表れ、受け入れやすかった。
	飼養管理	飼養環境の改善(換気、採光)、優良品種の凍結精液の使用、搾乳の衛生管理、削蹄、子牛の飼養管理	小規模農家でも適用可能な技術レベル、投入規模。除角は機械が必要なので、友誼牧場周辺酪農家のみが実施している。
活用されていない技術	飼養管理	乳牛体型鑑定、体重・体長測量、剃毛	鑑定や測量は技術的、財務的に中・大規模酪農家向けであったため、小規模酪農家への適用は困難であった。剃毛は乳房炎予防のために移転された技術であるが、その効果が十分に理解されず、定着しなかった。

出所:黒竜江省および安達市畜牧局、先源郷政府畜牧センター、友誼牧場、受益者調査をもとに作成

上記の技術以外に、乳房炎検査は酪農家へサービスを提供する牧場や郷政府の普及センターを対象に技術移転がされた。現在では、乳業企業が生乳集荷の際に検査をすることが多くなり、本プロジェクトの関係機関は酪農家向けサービスとしてこの技術を活用していない。

技術の普及・定着を補完する政府による酪農家への支援は以下の通りであり、受益者調査<sup>14</sup>では、特に予防接種や優良品種の人工授精サービスへの満足度が高いことが確認された。

表 11 政府からの支援を受けている酪農家の割合

(単位:%)

	安達市酪農家		双城市酪農家
	モニター	非モニター	
サイレージ補助金	42.5	86.6	0.0
作物種子補助金	0.0	0.0	60.0
予防接種	100.0	86.6	100.0
優良品種の凍結精液	95.0	86.6	100.0
農機具補助金	85.0	26.7	6.0

出所:受益者調査結果

#### 3.2.2.4 上位目標達成度

上位目標：プロジェクトによって確立されたモデルが黒竜江省全域で普及される

<sup>14</sup> 受益者調査は、安達市のモニター酪農家 40 戸、安達市の非モニター酪農家 30 戸、プロジェクト終了時に選定された普及対象地域の一つである双城市の酪農家 30 戸を対象とした。

指標：プロジェクトで確立されたモデルを含んだ普及計画が 6 地域で実施に移される。

プロジェクト終了後に、プロジェクトの効果として、プロジェクトで確立された酪農・乳業の技術が省全体に普及されることが期待されていた。

上位目標の指標では、省内の 6 地域が技術普及範囲の基準となっており、プロジェクト終了前に、これらの地域でのセミナーの実施やマニュアルの配布がされた。実際には、プロジェクト終了後の普及活動は、特定地域に限定されることなく、従来の省の普及計画にプロジェクトで実証された技術やノウハウが取り込まれる形で、省全域を対象として普及が進み、当初目標を越える広がりを見せている。

プロジェクトで確立されたモデル、つまり技術体系群は、関係諸機関により小規模酪農家を対象とした普及において活用されており、その効果は、飼料生産や生乳生産の改善に表れている。

(1) プロジェクト協力期間内（終了時評価から協力終了までの6カ月）の活動

プロジェクトの終了前6カ月間で、技術マニュアルの最終版が作成され、酪農技術の巡回技術指導を同6地域で実施した。

(2) プロジェクト終了後の活動

プロジェクト終了後は、プロジェクトの効果を各地域へ適用できるよう、普及適正技術を省政府が検討し、プロジェクトで導入した技術を年間酪農技術普及計画に反映させた。一方、同6地域に特化した普及戦略や計画は、省の普及計画に従って、それぞれの市や県政府が主導となって策定されるものであることから、本プロジェクト関係者が直接関与するかたちでは策定されなかった。

その後、関係機関により、省や各市・県の普及計画に沿った酪農・乳業技術の普及活動と進捗状況のモニタリングが実施され、これまで以下の活動実績やその効果が確認された。

1) 酪農分野

プロジェクトを通じてとりまとめられたマニュアル及び教材は、関係機関や酪農技術普及員に配布された。省畜牧局や安達市のプロジェクト関係者は、その有効性を大変高く評価している。マニュアルは、省や市・県や郷・鎮<sup>15</sup>政府による普及計画策定や研修開催の際に、小規模酪農家向けの技術項目を中心に活用されている。表12のとおり、省内の酪農家の9割以上を小規模酪農家が占めており、マニュアルは省のニーズに応える内容になっている。主に活用される項目としては、飼養環境の改善、サイレージ飼料の調合技術、優良品種の凍結精液の使用、飼料の配合、乳房炎の予防、削蹄及び子牛の飼養管理に関する技術などがあげられる。

表 12 黒竜江省の規模別酪農家数

(単位：頭)

酪農家規模	乳牛頭数	2006年	2010年
小規模	5～30頭	65,238	99,707
中規模	30～200頭	3,246	5,764
大規模	200頭以上	295	997
	合計	68,779	106,468

出所:黒竜江省畜牧局

プロジェクトのモデル牧場やモデル地域も、引き続き普及の拠点として活動している。

プロジェクトのモデル地域があった先源郷では、年6回計400人の酪農家を対象とした研修を実施している。また、戸別訪問の巡回技術指導も継続的に実施し、同郷の総酪農家数の半分をカバーしており、指導した酪農家数はプロジェクト実施中と比較して増えてき

<sup>15</sup> 中国の行政区分は一般的に省、市・県、郷・鎮と三層構造になっている。郷・鎮は末端の行政区分。

ている。研修内容は毎回更新しており、本プロジェクトで確立した技術を現状に合わせ改善しながら普及を推進している。

モデル牧場である友誼牧場には、年間 35 グループほどが視察に訪れており、プロジェクトが移転した技術を実証展示する普及の拠点としての役割を果たしている。

プロジェクト対象地域以外への技術普及の効果として、成果（アウトプット）指標と同じ飼料作物の生産や生乳の生産に関するデータを、受益者調査にて収集した。その結果は以下の通りである。飼料となるトウモロコシの生産量は技術移転により 30%増加した。また、飼養管理の改善を促進する技術移転の効果として生産乳量を分析したところ、1割から2割強の増加が確認された。

表 13 サイレージ用トウモロコシ年間生産量の技術移転前と後の変化

(単位：kg/ha)

	前	後	増加率
安達市	4,926	6,400	130%
双城市	—	—	—

出所：受益者調査結果

表 14 乳牛一頭当りの年間生産乳量の技術移転前と後の変化

(単位：kg/頭)

	前	後	増加率
安達市	4,470	5,542	124%
双城市	3,318	3,848	116%

出所：受益者調査結果

受益者調査によると、9割以上が技術指導を受けた後に生乳生産が向上したと回答している。具体的には、飼養環境が改善したことで、乳牛の罹患率が低下し（表3参照）、また飼料が改善されたことにより、生乳の生産量が増加し、品質も改善した。

## 2) 乳業分野

乳業企業が民営化<sup>16</sup>されたことにより、乳業分野の技術普及における政府の役割は縮小している。民営化による競争原理が導入され、外国企業や研究機関と連携、企業間の事業提携、設備投資など各企業独自の方法で、消費者の嗜好に合った乳製品の開発や経営の効率化を進めており、自立的に発展している。

プロジェクトで作成されたマニュアルは、省内の乳業企業などの関連機関に配布され、

<sup>16</sup> 中国における国有企業の民営化政策は、90年代後半から始まり、2003年頃からこの改革は本格化した。

研究や製品開発のために参照、活用されている。

表 15 黒竜江省内の主な乳業企業

企業名(中国語名)	牛乳以外の生産品	1日当たりの牛乳生産量(トン)
黑龙江飞鹤乳业有限公司	粉ミルク	1,000
黑龙江贝因美乳业有限公司	粉ミルク	300
黑龙江摇篮乳业股份有限公司	粉ミルク	300
惠尔康庆新乳业有限公司	滅菌牛乳、乳飲料	160
哈尔滨太子乳品工业有限公司	乳飲料、粉ミルク	60

出所：黒竜江省畜牧局

現在の政府による乳業分野の技術普及は小規模に留まり、プロジェクトの実施機関であった国家乳業工程技術研究センター内の乳製品技術訓練センターが主体となって、大学の関連学部の学生を対象にプロセスチーズの製造などについての研修を実施している。2010年の受講者の年間実績は約80人であった。

### 3.2.2.5 最終目標の達成見込み

最終目標：酪農乳業の発展を通じ、黒竜江省の酪農家の所得が向上する

指標：黒竜江省の酪農家の平均酪農収入が増加する。

#### (1) 黒竜江省の酪農乳業の発展

##### 1) 黒龍江省の酪農乳業

黒竜江省における酪農乳業は、プロジェクト実施期間中の5年、その後の5年を合わせた過去10年間に、飛躍的に成長を遂げている。例えば、省内の生乳の生産量が本プロジェクト開始時から現在を比較すると3倍以上に、プロジェクト終了時と比較しても1.5倍に増加している(表8)。乳牛1頭あたりの年間生産乳量が酪農家への技術移転前と比較して2割前後増加していることから(表14)、技術移転の効果が現れていることが伺える。また、乳業分野においては、政府による市民を対象とした乳製品消費の啓発と、企業の民営化による商品改善の競争により、乳製品の生産の増加、多様化が促進された。

##### 2) プロジェクトが省全体の酪農乳業に及ぼした影響

本プロジェクトでは、プロジェクトを通じて確立されたモデルが黒竜江省全域で普及されることを目標としていた。上述の通り、このモデルは、省の普及計画の一部に盛り込まれる形で活用されており、省全体の普及の取り組みの中で、一定の役割を果たしている。特に酪農分野については、省内の酪農家の9割以上を占める小規模酪農家にとって有効なマニユア

ル、教材として、活用されており、インタビューによると普及員に高く評価されている。乳業分野については、乳業企業の民営化に伴い、技術普及における政府の活動が限定されたことで、本プロジェクトの取り組みについても、間接的な関わりになっている。ただし、プロジェクトで作成されたマニュアルは、省内の乳業企業などの関連機関に配布され、研究や製品開発のために参照、活用されており、これらの民間企業の発展の一助となっているものと評価できる。また、乳業分野の実施機関であった龍丹乳業では、プロジェクトによりヨーグルト製品の品質が改善され、かつその効果がプロジェクト終了後も維持されたこともあり、龍丹乳業のヨーグルトの省内販売シェアは拡大し、事後評価時点で 50%以上となった。これまでの生乳の生産量の増加（表 8 参照）と龍丹乳業における発酵乳の生産量増加（表 4 参照）からも、今後も拡大する可能性が見込まれる。

限られた投入の中で実施される技術協力の効果を最大化するためには、プロジェクト実施以降の普及のプロセスが重要となる。本プロジェクトの場合、上述の通り、省のニーズや実態に即した技術の選択や移転がなされたことで、省全体の普及計画の中に、技術協力の成果をうまく取り込ませることに成功したと言える。普及段階を見据えた協力が実施されたことで、本プロジェクトは省全体の普及政策の効果を高める役割を果たしていると評価できる。

#### (1) 黒竜江省の酪農家の所得向上

前述の通り、普及の効果は乳牛一頭あたりの生産生乳量の増加により確認できたものの、受益者調査によると、飼料購入コストの増加などの要因により、酪農家所得は地域によってばらつきがあることが確認された。以下の表は安達・双城市の酪農家所得の技術移転前後の実質所得についての調査結果である<sup>17</sup>。

表 16 技術移転前と後<sup>18</sup>での酪農家所得の変化

(単位：元)

	世帯所得			乳牛一頭あたりの利益		
	前	後	増加額	前	後	変化額
安達市酪農家(モニター)	19,449	33,741	14,292	4,164	3,842	-322
安達市酪農家(非モニター)	37,640	31,529	-6,111	4,395	3,761	-634
双城市酪農家(非モニター)	9,712	67,052	57,340	1,133	4,723	3,590

出所：受益者調査結果

\*技術移転前の所得はインフレ調整済み

上記表が示すとおり、モニター農家はプロジェクト実施以降、実質所得が増加、同市内

<sup>17</sup> 所得については、物価上昇率を考慮し、インフレ補正後の実質所得を比較の対象とした。また対象サンプル数には限りがあり、諸条件も異なるため、参考値として分析を行った。

<sup>18</sup> 技術移転前のデータは、安達市モニター酪農家が 2000 年、非モニター酪農家が 2003 年、双城市が 2004 年時点のもの。技術移転後は 2010 年の実績データを利用。

の非モニター農家の平均所得を超えており、プロジェクトの技術移転の効果がより現れていることがわかる。しかしながら、乳牛一頭当たりの利益をみると、わずかながら減少している。黒竜江省や安達市の畜牧局の説明によると、これは飼料コストなど、生産コストの増加によるものと考えられる。実際に、飼料の自家生産が可能な双城市では、一頭当たりの収益性は大幅に向上しており、より大きな効果が現れている。下の表は両市の乳牛一頭あたりのコストを比較したもののだが、安達市は、乾燥した気候、アルカリ土壌、限られた耕地面積など、自然環境や土地資源の制約条件のため、飼料生産に限界があり、飼料を購入するために生産コストが大幅に増加しており、乳業の収益性を低下させていることがわかる。

表 17 技術移転前と後での生産コストの変化

(単位：元)

	乳牛一頭あたりのコスト		
	前	後	増加率
安達市	2,380.9	3,558.2	149%
双城市	2,271.1	1,435.1	63%

出所：受益者調査

\*技術移転前のコストはインフレ調整済み

上記以外に、双城市の酪農家の所得が安達市と比較して大幅に増大している要因は、市場へのアクセス、所有乳牛頭数などがある。双城市は省都のハルビン市近郊に位置し、安達市の酪農家と比較して所有乳牛頭数が平均約 5 頭多いなど、生産規模にも違いがあることがわかる（表 3 参照）。

次に、安達市のモニター・非モニター農家の所得変化を比較すると、モニター農家では一定の所得向上が確認された一方、非モニター農家の場合、実質所得では減少している。この要因としては、生産性向上の達成度合い<sup>19</sup>の差が影響しているものと考えられる。

一方、酪農所得に影響のある生乳の市場価格については、政府による価格調整等もあり、安定している。生乳の価格は、2008 年の有毒物質混入粉ミルク事件の影響を受けて一時的に急落し、飼料生産農家数が減少し、飼料の供給がニーズを満たさなかったため飼料価格は上昇した。その後も乳価は不安定であったが、政府が生乳の価格調整を行い、酪農家は価格変動の大きな影響は受けなかった。現在の価格水準について、受益者調査で確認された酪農家の評価(満足度)は、12%が「満足している」、64%が「普通」、24%が「満足していない」と、比較的安定していることが確認された。

<sup>19</sup> 前項の表 15 で示した通り、非モニター農家の生乳生産量は増加しているが、モニター農家と比較すると一頭当たり年間約 400 キログラム少なく、生産性向上の効果がまだ十分ではない。

表 18 黒竜江省の生乳価格(実質価格)の変化

年	2006	2010	増加率
実質価格(元/kg)	1.78	2.75	
インフレ調整価格(元/kg)	1.99	2.75	138%

出所：黒竜江省畜牧局

以上の調査結果から、酪農家の所得向上に関する現状とその要因については、以下のようによまとめられる。

表 19 酪農家の所得向上に関する現状とその要因

所得向上とその要因	実質所得	乳牛の収益性	市場価格	生産コスト (飼料)	平均頭数 (規模)
安達市					
モニター	増加	低下	安定	影響大	10 頭(増)
非モニター	減少	低下	安定	影響大	11 頭(増)
双城市(非モニター)	大幅増加	向上	安定	安定	16 頭(増)

現状では、生乳の販売価格は安定し、生産性も総じて向上しているが、物価上昇等にもなう生産コスト増加等の要因により、酪農家の所得向上については、地域や事業環境によつてばらつきがあると言え、最終目標は一定程度の達成にとどまると評価できる。

今後、酪農モデルの普及を、省全域での所得の向上につなげていくためには、さらなる生産性の向上や生産コストの効率化に加え、一定数の乳牛の保有による規模のメリットといった条件を整備する必要がある。

### 3.2.2.6 上位目標、最終目標の達成に関わる促進要因、阻害要因

#### (1) 促進要因

酪農家への技術指導、支援は政府が中心となって実施しているものの、以下のような政府機関以外の役割や影響がみられた。

- ・ 販売・流通に強い影響力のある畜産生産者組合がある。加入しているのは省内の企業や大規模酪農家であり、本プロジェクトが対象としている小規模酪農家ではないものの、政府への提言、乳価の価格交渉などに影響があり、省の酪農家支援や販売価格の安定化の促進に関連している。
- ・ 受益者調査によると、技術指導は政府の普及機関だけではなく、飼料会社、乳業企業からも受けている酪農家が全体の約 1 割を占めている。特に乳業企業からの指導の結果、生産の質や量が向上した生乳は、同企業に集荷されることが多い。また、



企業独自の原料乳の品質基準<sup>20</sup>により、酪農家は生乳の品質管理により配慮するようになった。

上記の促進要因がプロジェクトの効果にどのように影響したかを測るのは困難だが、技術普及においては、組合活動や企業などが関係しており、ある程度の相乗的効果があったといえる。

## (2) 阻害要因

2001年のWTO加盟の影響により、低価格の外国産粉ミルクの輸入量が2005年以降増加しており、乳価を引き下げ、もしくは、国内産生乳の販売を阻害するおそれが懸念されている。

### 3.2.2.7 その他のインパクト

#### (1) 自然環境へのインパクト

プロジェクト対象地域の先源郷では、約1000ムーの草地の回復を2003年から2006年の間に達成した。また、糞尿処理技術移転により、友誼牧場やモニター酪農家周辺の悪臭などの衛生上の環境汚染問題が改善された。その他、プロジェクトの影響による環境問題はない。

#### (2) 住民移転・用地取得

プロジェクト実施による住民移転・用地取得は発生していない。

#### (3) その他の間接的効果

##### 1) 酪農家の組織化

プロジェクトの本邦研修で学んだ友誼牧場のスタッフが、日本の農業協同組合を参考に、先源郷政府の支援を受けて周辺酪農家と共に2004年友誼村乳牛協会を設立した。協会は事後評価時にもその活動を継続しており、郷内では3つの酪農家組合が設立されている。組合の活動内容は、政府支援による飼養管理の技術移転、疾病予防サービス提供、飼料販売企業との価格交渉と支払いの取りまとめなどである。これらの活動も、酪農家の技術向上や所得向上の効果をもたらしていると考えられる。

##### 2) 地域のインフラの整備

友誼牧場や安達市政府がプロジェクト終了後に、生乳の流通促進のために、酪農対象地区の道路を整備した。このことで乳業企業による定期的な生乳の集荷が可能となった。

---

<sup>20</sup> 政府による生乳の品質基準が存在するが、企業独自の基準のほうがより厳しい場合もある。

本プロジェクトの実施により、プロジェクト目標である酪農・乳業技術の確立と上位目標である酪農分野の技術の一定程度の普及が確認され、また、計画通りの効果発現が見られることから、有効性・インパクトは高い。

### 3.3 効率性（レーティング：③）

#### 3.3.1 投入

本プロジェクトの投入の計画と実績は以下の通りであった。

投入要素	計画	実績（終了時）
(1) 専門家派遣	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期 6 分野</li> <li>・短期：基本計画に沿って必要に応じて派遣</li> <li>人数未定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期 13 人 7 分野（チーフアドバイザー、飼料生産、飼養管理、原料乳品質管理、乳製品製造（チーズ、発酵乳）、業務調整）</li> <li>・短期 31 人 27 分野（サイレージ調製技術、アルカリ土壌改良技術、乳牛飼養環境整備、搾乳衛生管理、各種チーズ製造技術、乳酸菌収集および貯蔵、機材運営管理など）</li> </ul>
(2) 研修員受入	主な研修分野 必要に応じて受入 具体的な計画なし	主な研修分野 飼料生産、飼養管理、原料乳品質管理、乳製品製造、受精卵生産など 37 人
(3) 機材供与	主な投入機材 以下の業務に必要な資機材（飼料生産、飼養管理、原料乳品質管理、乳製品製造）、執務室に必要な資機材、車輛など	主な投入機材 搾乳設備、飼料生産に必要な機械、チーズ熟成空調設備、生乳分析機器、など
協力金額合計	NA	合計 10 億 3,562 万円
相手国政府投入額	カウンターパート及びその他全ての中国人関係者の人件費及び諸手当、土地、建物及び付帯設備の整備に必要な費用及び償却費、技術普及費、その他プロジェクト活動の実施に必要な経費 金額未定	人件費、市機材購入、建物維持費、技術研究費など、 合計 <u>2,663 万円</u>

### 3.3.1.1 投入要素

#### (1) 日本国側

専門家の派遣は、計画されていた分野を満たし、実施期間中にニーズに対応した変更を加えながら実施された。特に、長期派遣もしくは同じ専門家の複数回派遣は、現地ニーズの把握、カウンターパートとの信頼関係の構築、適正技術の選択と移転において大変有効であったという意見が中国側関係者から出された。ただし、乳業分野の短期専門家の交代が多かったなど一部課題があり、プロジェクトの進捗に多少遅れが出たものの、最終的な成果への影響はなかった。

本邦研修を受講したカウンターパートは、そこで習得した内容を概ねプロジェクト活動において活かすことができたとしている。



図 5 乳業サイトの検査・分析機材



図 6 酪農サイトで整備された搾乳所

#### (2) 中国側

配置された 89 人のカウンターパートのうち 71 人はプロジェクト完了時まで配属されており、定着率は比較的高かった。

### 3.3.1.2 協力金額

計画時の事前評価額が確認できなかったため、計画と実績の比較はできない。

### 3.3.1.3 協力期間

協力期間は、2001 年 7 月 1 日～2006 年 6 月 30 日の 60 カ月であり、計画どおりであった。

以上より、協力金額は計画値が存在しないため実績との比較ができないものの、本プロジェクトは成果の産出に対し、投入要素が適切であり、且つ、協力期間は計画どおりであ

るため、効率性は高い。

### 3.4 持続性（レーティング：②）

#### 3.4.1 政策制度面

事後評価時の政策は以下の通り、酪農生産は拡大を推進するものであり、導入した技術の普及やプロジェクトの効果の持続を後押しする内容である。他方、乳業分野は、民営化が推進されたことで、政府主導での技術開発を促す政策は立てられていない。

##### (1) 酪農分野

2011年3月の全国人民代表大会では、農業、農村開発への支援を引き続き最重要事項とすることが表明され、2011年から2012年にかけて9884億5000万元の財政支出（前年比で1304億8000万元増）が計画されている。

「黒竜江省千万トン牛乳戦略事業計画(2008～2012)」では、優良品種の奨励、モデル牧場の増加と経営規模の拡大化促進、飼料増産、家畜糞便の再資源化などを目指している。また、現在導入されている政府による酪農家への支援制度<sup>21</sup>は、プロジェクトの効果を持続させ、酪農家が新しい技術を導入する動機づけとなっている。酪農家へのインタビューによると、特に人工授精の優良品種の精子や予防接種が無料であることへの評価が高かった。

##### (2) 乳業分野

国営の乳業企業の多くが民営化されたことにより、乳業技術の開発は、民間企業が独自に促進しており、乳業技術普及における政府機関の役割は縮小している。国家乳業工程技术研究センターは、乳業振興の促進、市場の活性化支援、乳製品消費向上のための啓発の三点を組織の目標としているが、プロジェクト関係者によると、研究や検査機関としての役割は、現在ではほとんどない。

#### 3.4.2 カウンターパートの体制

酪農、乳業技術の普及において、以下のような関係機関が役割を分担している。酪農分野は、各地方行政内での畜牧担当部署に普及員が配置されており、その活動計画策定や監督もそれぞれの機関が実施している。一方、乳業分野は、企業の民営化により、技術や製品開発が各企業単位で行われるようになり、技術普及の役割は小さくなっている。

---

<sup>21</sup> サイレージ飼料作物種子の優遇価格、サイレージ貯蔵への手当、人工授精サービス、飼料トウモロコシ生産手当など。

表 20 酪農、乳業分野の普及に関わる機関と役割

役割	酪農分野	乳業分野
普及政策・計画策定、普及活動の監督	黒竜江省畜牧局 市・県政府畜牧局	国家乳業工程技術研究センター
普及活動の実施	省、市・県、郷・鎮政府内の畜牧担当部署の技術普及員 村の普及員	国家乳業工程技術研究センター
技術の開発	黒竜江省畜牧研究所	各乳業企業（民間）

出所：黒竜江省畜牧局、安達市畜牧局、先源郷政府畜牧センター、龍丹乳業の情報をもとに作成。

### (1) 酪農分野

酪農分野の普及体制は、省から村までの各行政単位に配置されている技術普及員が、計画に従って酪農家に人工授精や予防接種などの必要なサービスを提供しており、技術普及の制度は確立している。関係機関へのインタビューによると、普及員の人数は十分であるが、普及員の技術レベルや普及活動のための財源不足が課題になっているとのことであった。受益者調査の回答においても、政府の技術指導に対する不満は聞かれなかった。

モデル牧場であった友誼牧場は先源郷政府畜牧センター（技術普及指導担当）や安達市政府畜牧局の技術普及に協力している。友誼牧場と先源郷政府は日々共に酪農家への技術普及業務をおこなっており、安達市畜牧局とは月 1 回程度の頻度で活動進捗状況を共有するための会合を持っている。酪農分野のプロジェクト関係者の人事異動は、友誼牧場ではほとんどおきず、安達市政府の職員の場合は、異動後も酪農分野の関連業務に従事することが多く、本プロジェクトの効果を維持するための普及やモニタリングの実施体制への影響は少ない。

プロジェクトモデル地域が所属する安達市内には、郷・市政府の技術普及・広報担当職員が計 130 人いる。村レベルの普及協力員<sup>22</sup>は 500~600 人である。プロジェクトモデル地域があった先源郷の普及技術員数は 7 人で過去 10 年間変更がない。郷内の 9 つの村には 40 人の普及協力員がいる。

### (2) 乳業分野

乳業分野の実施機関であった龍丹乳業はプロジェクト実施期間中の 2004 年に政府の政策のもと民営化されたため、プロジェクト終了後の人材の流動性が高かった。省政府からは、人材流出を極力少なくするように依頼することしかできず、省内の同業他社に移ったもの

<sup>22</sup> 村の普及員：中国の普及体制で政府のサービス提供を担当している。手当が政府から支給され、専門分野の学歴や経験が要求され、定期的な試験により資格を更新し、技術レベルの維持・向上が図られている。酪農分野では、疾病予防接種、人工授精などのサービスを担っている。

が30人近くいた。龍丹乳業へのインタビューによるとこれらの人材のほとんどは移動先の企業でも、研究・開発に携わっており、このことは短期的なプロジェクトの持続性にはマイナスの影響が生じた可能性はあるが、普及という観点からは、プロジェクトで移転した乳業技術の普及につながっているとみえる。

一方、乳業分野の技術普及体制としては、もう一つの実施機関であった国家乳業工程技術研究センターが主体となっており、大学関係者を対象の研修を実施している。現在、主に乳業分野を担っているのは民間企業であり、各企業が独自の技術開発をおこなっていることから、政府は企業を対象に技術普及を実施していない。

### 3.4.3 カウンターパートの技術

プロジェクトで供与・配備された機材・設備は、継続的に活用され、今後の維持管理においても課題はみられない。乳業分野の龍丹乳業では、プロジェクトで技術移転した人材の移動で技術の流出があるものの、新しい人材に対して、研修を実施するなどの努力があり、プロジェクトで移転された技術の維持には影響が少ない。

酪農分野では、省全体への技術普及を推進していく上で普及員の役割は大変重要であり、定期的な試験などにより、普及員の最低限の技術レベルは維持しているものの、新たな技術を移転するための研修実施に財務上の限度があり、酪農家への技術普及を進める上での阻害要因となっている。これは、省、市・県、郷・鎮の各政府の酪農技術普及職員へのインタビューにて、全員が共通に認識している課題であった。

#### (1) 機材

供与された機材のほとんどは良い状態で管理され、活用されていることを目視で確認した。以下に主な機材の利用状況をまとめた。

表 21 500万円以上の機材の使用状況

使用頻度(A:常に使う - B:よく使う - C:時々使う)、状態(A:良い - B:普通 - C:悪い)				
機材名称	価格(千円)	設置場所	使用頻度	状態
搾乳施設	8,364	友誼牧場	A	A
トラクター	7,570	友誼牧場	A	B
トラクター	6,536	友誼牧場	A	B
ミルコスキャン	12,376	龍丹乳業	A	A
ナチュラルチーズ 熟成室空調整備	29,103	龍丹乳業	A	A
パワーショベル	5,946	友誼牧場	A	B
プロセスチーズ包装機	8,462	龍丹乳業	B	A
分散安定性分析器	5,590	国家乳業工程技術研究センター	A	C*

出所:友誼牧場、龍丹乳業

注:一部の部品の入手が困難で、手動で対応している。

友誼牧場に供与された機械・設備の一部は、外部委託の専門技術者により維持管理されている。乳業分野の機材・設備は、スペースの理由により、龍丹乳業内にあるが、それは国家乳業工程技術研究センターと共同利用されている。プロジェクト期間中にも維持管理のためのマニュアルは整備されたが、その後は自ら作成・改訂したものを利用している。

## (2) 酪農分野

郷・鎮や市・県など、普及の末端を担う普及員の技術の向上に課題がみられる。市・県、郷・鎮の技術普及員は1,2年に1回の頻度で1~2週間の省政府による研修を受けているが、省畜牧局によると、技術の向上・改善を指導できるレベルに達するには研修頻度が少なく、普及員の質は十分な水準に達していない。酪農に関する技術は日々更新されるが、現在の研修の頻度と日数では、普及員への技術移転が追いついていない状況である。

酪農家が求める技術普及活動を継続するには、普及員に対する研修機会を増やすことが求められる。

## (3) 乳業分野

プロジェクトにより育成された人材のうち、事後評価時点で業務を継続している人材は、プロジェクト実施中から4分の1程度となっている。龍丹乳業によると、新規配置人材への研修を実施しており、技術の継承は行われていることから、技術の維持に関して問題はないと考えられる。

### 3.4.4 カウンターパートの財務

黒竜江省畜牧局によると、技術普及関連の政府予算は、人材雇用のための財務状況はあるものの、普及活動や人材の技術向上のための研修予算が最低限しか確保されておらず、酪農家が必要としている生産向上の十分な普及活動が十分にできない状況であると説明している。

一方で、プロジェクト実施機関であった友誼牧場や龍丹乳業の財務面の持続性には問題はなく、経営は拡大傾向にあることが関係者へのインタビューにより確認できた。

## (1) 酪農分野

普及のための財務面での持続性を維持するためには、人材の技術向上と交通費や手当などの活動費が必要である。省全体でみると、普及員人数、予算とも増加傾向であるものの、十分ではない。また、市・県や郷・鎮レベルの技術普及員は十分に確保されているが、各普及員の能力向上が課題となっており、彼らに対する研修予算は十分に確保されていない。

国や省、市政府による酪農家に対する助成は、プロジェクト終了時と比較すると増加傾向にある(詳細は表 11 参照)。

一方、プロジェクトのモデル地域における財務面の持続性は、以下の通りである。プロジェクト対象村のある先源郷政府の普及・広報支出は年間 20 万円で、過去 5 年間に変化はないものの、プロジェクト実施中の 10 万円と比較すると増えている。友誼牧場は独立採算制であるが、プロジェクト終了後も、搾乳舎や牛舎を増築するなど、その経営は拡大傾向にあり、財務的な課題はみられない。

## (2) 乳業分野

乳業分野の実施機関であった龍丹乳業の年間総販売額は 2005 年の約 5 億元から 2010 年の約 8 億元と増加している。収益は黒字を維持しており、設備・機材の維持管理費の確保にも問題は生じていない。

### 3.4.5 効果の持続状況

#### (1) 効果の持続

「3.2.2 インパクト」の項で述べたプロジェクト成果や目標のプロジェクト終了後の状況以外に、下のような研究分野の効果も確認された。

黒竜江省畜牧研究所におけるアルファルファ種子の年間生産量と生産地面積は、プロジェクト終了後も拡大しており、技術移転の効果がみられる。当研究所は、酪農サイトの安達市畜牧局とは必要に応じて年に数回連絡を取り、受精卵移植やアルファルファの種子に関する優良品種の提供などの支援をしている。

表 22 省畜牧研究所におけるアルファルファ種子の生産の変化

年	年間生産量(斤)	生産地面積(ムー)
2006	183	12
2007	450	30
2008	675	45
2009	900	90

出所：黒竜江省畜牧研究所

#### (2) 促進要因

2009 年 10 月から友誼牧場に JICA から派遣されている酪農分野のシニア海外ボランティアが、アルカリ土壌改良、牛糞尿処理、乳牛の繁殖障害などの課題に取り組んでいる。派遣されたボランティアは、限られた条件下でのプロジェクトで移転された技術の応用の仕方などの指導を日常業務の中でおこなっている。友誼牧場の関係者とボランティアからの聞き取りによると、これらの業務は技術の定着を確実にするための支援となるだけでなく、技術をどのように活用、応用するかという思考や姿勢の変化を促すのに貢献している



との説明であった。

以上より、本プロジェクトは、技術と財務状況に軽度な問題があり、本プロジェクトによって発現した効果の持続性は中程度である。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

酪農および乳業の生産で全国上位である黒竜江省では、それらの発展、振興に努めていたものの、飼料の質や量、生乳の生産性、乳製品の開発の遅れなどの問題を抱えていた飼料生産、飼養管理、乳製品加工の技術の向上を目指す本プロジェクトは、このような開発ニーズに対応するものであり、妥当性は高い。プロジェクトの目標であった酪農乳業のモデルの確立は、酪農分野では飼料生産と飼養管理の技術の向上、乳業分野では乳製品の多様化、質の向上により達成された。プロジェクト終了後も確立されたモデル、つまり技術は、関係機関により省全域に普及され、その効果は酪農家の生乳生産の改善や所得向上にもあらわれており、正のインパクトが確認された。また、プロジェクトは計画通りに実施され、成果に対し投入が適切であったことから効率的な実施であった。持続性については、普及員の技術向上に関連する技術面と財務面に課題が残るものの、政策や体制面には問題がない。

以上より、本プロジェクトの評価は非常に高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 カウンターパートへの提言

##### (1) 飼料生産増加のための土壌改良

酪農家世帯の所得向上のためには、生産コスト、特に飼料購入費を削減するために飼料生産が重要であることが明らかになった。プロジェクト対象地域のあった安達市では、アルカリ土壌が多く、飼料生産が可能な耕作地が限定されていることから、自家生産飼料だけでは量が十分でなく、購入コストがかかり収益性を阻害する要因となっている。このような環境下の飼料生産の増加には、個々の酪農家で飼料生産技術の向上のみに頼るのは限界があり、アルカリ土壌改良などのプロジェクト規模での大掛かりな支援が必要である。

##### (2) 普及員の研修強化

酪農分野の普及員の技術レベルの向上のための研修の頻度、質の向上に取り組むべきである。普及員数は十分にいるものの、技術が日々刻々と新しくなっていく状況でありながら、省畜牧局主催の年に1度程度の研修では、酪農家が求める技術普及のサービスが十分に提供できていない。中国政府は全国的に、酪農・畜産を含む農業分野強化のための財政支援を推し進めており、地方行政レベルでも予算確保の可能性が確認できたことから、

この財源を確保し、研修体制、質の向上を推進すべきである。

#### 4.2.2 JICA への提言

特になし。

#### 4.3 教訓

特になし。

以上