

# 中国天津酪農業発展計画 アフターケア調査団報告書

平成 12 年 6 月

国際協力事業団

## 序 文

国際協力事業団は、中国政府の要請を受けて平成2年から7年間、乳牛の生産力向上と酪農技術の改善・普及を目的とするプロジェクト方式技術協力「中国天津酪農業発展計画」を実施しました。その後、天津地域の牛乳・乳製品需要はますます増大し、乳質に対する要求も高まって、乳牛の泌乳能力の改良と飼養管理の改善に高い技術水準が求められてきたことから、中国政府は我が国に、同プロジェクトのアフターケア協力を要請し、当初協力課題の完了及び器具機材の更新・整備を求めてきました。

これを受けて国際協力事業団は、平成12年5月10日から同19日まで、中央競馬馬主相互会事務局長 稲継新太郎氏を団長とするアフターケア調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、協力終了後3年あまりを経た同プロジェクトの現状を調査するとともに、アフターケア協力の必要性について中国政府関係者と協議した結果、平成12年5月から2年間にわたって、アフターケア協力を実施することに合意しました。

本報告書は、同調査団の調査・協議結果を取りまとめたものであり、アフターケア協力の展開にあたって、広く活用されることを願うものです。

ここに、本調査にご協力頂いた内外の関係各位に対し、心から謝意を表するとともに、今後とも一層のご支援をお願いする次第です。

平成12年6月

国際協力事業団  
理事 後藤 洋



乳牛育種改良センター



乳牛育種改良センター 血液型研究室



乳牛育種改良センター 乳成分分析室



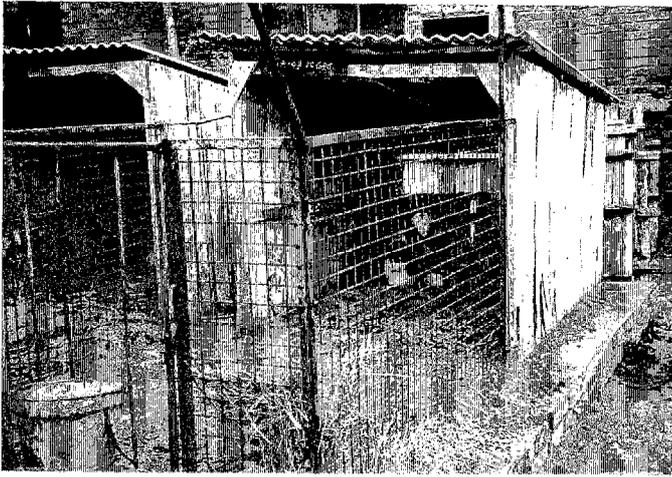
乳牛育種改良センター 種雄牛舎



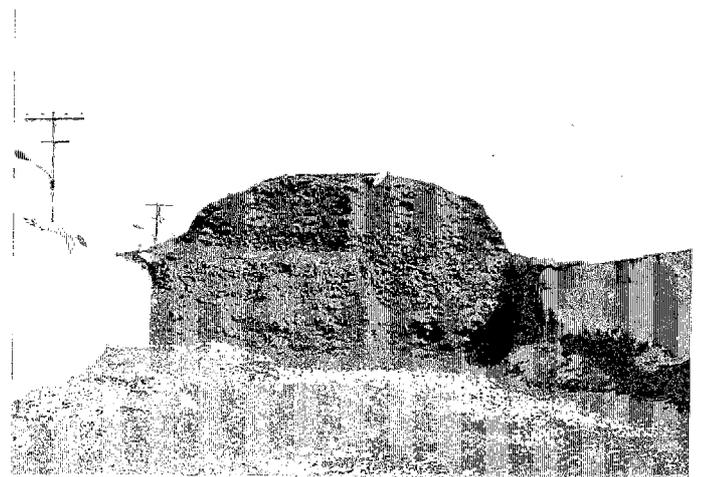
乳牛育種改良センター 専門家執務室



工農連明第一乳牛場



工農連盟第一乳牛場（カーフハッチ）



黄庄農場で生産されているトムロコシのサイレージ



黄庄農場に供与した飼料ミキサー  
（鉄板溶接による独自で補修して活用された努力がうかがえる）



頻繁な有効活用の結果、壊れてしまった飼料ミキサー（黄庄農場）

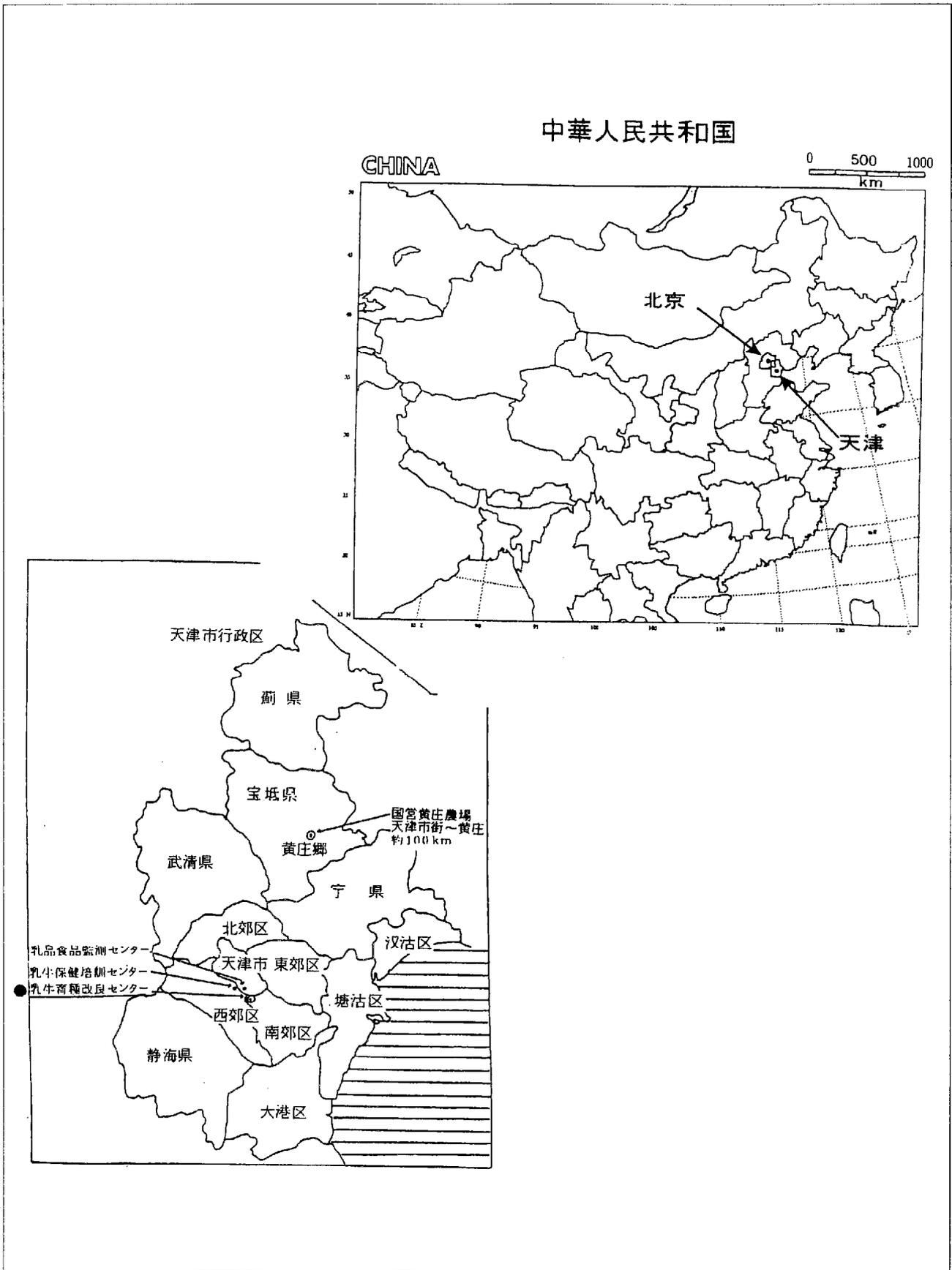


関係者との協議



ミニッツ署名・交換（農業部）

# プロジェクト位置図



# 目 次

序 文

写 真

地 図

1 .アフターケア調査団の派遣 .....	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1 - 2 調査団の構成 .....	1
1 - 3 調査日程 .....	2
1 - 4 主要面談者 .....	3
2 .要 約 .....	4
3 .アフターケア要請の背景 .....	7
3 - 1 天津地域における酪農業の現状 .....	7
3 - 2 当初協力の成果を踏まえた協力終了後の活動の継続・展開状況 .....	8
3 - 3 アフターケア協力要請分野の現状と技術的課題 .....	11
4 .アフターケア協力基本計画 .....	14
4 - 1 詳細活動計画 .....	14
4 - 2 実行計画( 専門家、カウンターパート研修、供与機材 )の策定 .....	17
4 - 3 アフターケアの実施体制 .....	19
5 .アフターケア協力終了後の自立発展の見通し .....	21
付属資料	
資料1 ミニッツ .....	25
資料2 実施機関関係図 .....	35
資料3 調査項目に関する回答 .....	37
資料4 供与機材の管理規定 .....	54
資料5 血液型鑑定に関する問題( 中国側回答文書 ) .....	60
資料6 「中国天津酪農業発展計画」アフターケアに関する中国側の組織指導体制 ( 中国側から提出された文書 ) .....	65

資料7	中国における後代検定実施に関する中国乳牛協会からの通知文 (0.25ml ストロー関係).....	67
資料8	北京乳牛センターにおける泌乳能力検定項目(体細胞関係).....	68
資料9	天津乳牛情報(プロジェクトに係る情報).....	69
資料10	育種関係資料.....	75
	(1)天津市農墾集団総公司における牛乳生産状況.....	75
	(2)泌乳能力検定データ(個体別月別集計、検定終了牛).....	76

## 1.アフターケア調査団の派遣

### 1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

中国の天津市乳牛育種改良センターでは、1990年から1997年までの7年間、国際協力事業団によるプロジェクト方式技術協力「中国天津酪農農業発展計画」が実施された。その結果、天津市では1996年以降、ストロー式凍結精液による人工授精の普及率は100%になり、天津地域の乳牛の受胎率の向上と乳牛の能力向上が図られてきた。受精卵移植についても凍結卵の移植成功率が約50%に達し、今後更に受精卵移植技術を活用した育種改良の促進が期待されている。また、乳牛の飼養管理技術については、カウンターパートが国営及び個人経営の農場に出向いて、年間平均100回を超える技術普及などを行っている。さらに移転された技術の実証展示場と位置づけられた国営黄庄農場における乳牛の飼養管理技術は、天津市及び周辺地域の酪農生産者の手本となっている。このように、中国側が移転された酪農技術の改善と普及に努めている点は評価できる。

しかしながら天津地域においては、牛乳・乳製品の需要がますます増大するとともに、乳質に対する要求も高まっており、乳牛の泌乳能力の改良と飼養管理の改善に高い技術水準が求められている。このため、「中国天津酪農農業発展計画」のアフターケア協力を実施すれば、より効率的かつ自立発展につながる援助が可能になり、天津市においては中国における家畜の改良増殖、酪農経営の改善に資すると期待できる。

今般、中国政府は我が国に対して、上記プロジェクトの当初協力課題の完了及び器具機材の更新・整備を目的とするアフターケア協力を要請してきた。これを受けて国際協力事業団は、下記の目的でアフターケア調査団を派遣した。

- (1)アフターケア実施の妥当性を判断するうえで必要な情報を、現地調査及び中国側関係者との協議を通じて収集する。
- (2)アフターケアが妥当と判断された場合、現地調査結果に基づき、アフターケア協力計画案を作成する。
- (3)日本側協力計画案を基に中国側と協議を行い、アフターケア協力の詳細計画を作成するとともに協議結果をミニッツに取りまとめる。

### 1 - 2 調査団の構成

- |            |         |                               |
|------------|---------|-------------------------------|
| (1)総括/家畜育種 | 稲継  新太郎 | 中央競馬馬主相互会事務局長                 |
| (2)飼養管理    | 中野  達也  | 農林水産省家畜改良センター宮崎牧場<br>種畜第二課長補佐 |
| (3)協力計画    | 勝西  純子  | 国際協力事業団農業開発協力部畜産園芸課           |

## 1 - 3 調査日程

2000年(平成12年)5月10日～5月19日

日順	月日	曜日	行程・宿泊地	調査内容
1	5/10	水	成田(10:40発)- 北京(13:40着)JL781	(移動) ・JICA中国事務所打合せ ・日本国大使館表敬
2	5/11	木	北京 - 天津	・農業部国際合作司表敬、協議 ・科学技術部表敬、協議 (移動) ・天津市乳類発展項目弁公室表敬、打合せ
3	5/12	金	天津	・天津市乳牛育種改良センターの調査 ・工農連盟第一乳牛場の調査 ・天津市乳牛保健培訓センターの調査 ・牛乳・乳製品加工場調査
4	5/13	土	天津	・天津市乳類発展項目弁公室と協議 ・当初及びフォローアップ協力カウンターパートとの協議(フォローアップ終了後の活動実績と現在の技術的課題に関する質疑応答)
5	5/14	日	天津	・専門家の生活事情調査 ・団員打合せ、資料整理
6	5/15	月	天津	・国営黄庄農場調査
7	5/16	火	天津	・ミニッツに関する協議
8	5/17	水	天津	・ミニッツに関する協議
9	5/18	木	天津 - 北京	(移動) ・農業部にてミニッツ署名・交換 ・JICA中国事務所報告
10	5/19	金	北京 北京(15:00発)- 成田(19:10着)JL782	・日本国大使館報告 (帰国)

1-4 主要面談者

所 属 先	役 職	氏 名
科学技術部国際合作司アジア・アフリカ処	処長	葉 冬柏
農業部国際合作司	司長	唐 正平
農業部国際合作司	副処長	王 維琴
農業部国際交流サービスセンター	日本事務主管	洪 志杰
天津市人民政府	副秘書長	陳 鐘槐
天津市人民政府農業弁公室	主任	崔 士光
天津市人民政府農業弁公室	副主任	楊 鐘環
天津市乳類發展項目弁公室	主任	王 樹貴
天津市乳類發展項目弁公室	高級畜牧師	曲 金鐸
天津市乳類發展項目弁公室	計画管理係	梁 淑萍
天津市農墾集団総公司農場管理局	総経理	何 秀恒
天津市農墾集団総公司農場管理局	局長助理	高 峰
天津市農墾集団総公司農場管理局	局長助理	韋 恩学
天津市乳牛育種改良センター	書記	張 聚忠
天津市乳牛育種改良センター	育種センター長	劉 壯
天津市乳牛育種改良センター	育種センター次長	馬 俊洪
天津市乳牛育種改良センター	受精卵移植室長	賈 福德
天津市乳牛育種改良センター	飼料分析室長	趙 慶彬
天津市乳牛育種改良センター	育種課長	田 雨澤
天津市乳牛育種改良センター	副課長	郝 建国
天津市乳牛育種改良センター	牧畜師	李 喜明
天津市乳牛育種改良センター	牧畜師補佐	賈 紅
天津市乳牛育種改良センター	牧畜師補佐	付 金鳳
天津市乳牛育種改良センター		提 向紅
天津市乳牛育種改良センター	乳牛協会秘書	岳 大祥
天津市乳牛育種改良センター	乳牛協会秘書	干 德湧
乳牛保健培訓センター	高級獣医師	張 允冒
工農連盟第一乳牛場	場長	李 徳生
乳類發展項目弁公室実験乳牛場	乳牛場長	曹 学浩
乳類發展項目弁公室実験乳牛場	乳牛場次長	邓 宗耀
黄庄農場	場長	張 慶東
黄庄農場乳牛場	乳牛場長	李 洪志
黄庄農場乳牛場	乳牛場次長	黄 春生
紅光牧場第二乳牛場	乳牛場長	于 清
紅光牧場第三乳牛場	牧畜師補佐	李 宝玉
大港牧場第三乳牛場	獣医師	馬 金秋
個人経営飼料販売会社	牧畜師	史 夏彬
開発区における飼料加工合弁会社	牧畜師	劉 景喜
日本国大使館	一等書記官	北林 英一郎
JICA中国事務所	次長	神谷 克彦
		川島 真佐子
		何 賓

## 2.要 約

国際協力事業団は、中国天津市における牛乳・乳製品の需要増に対応して酪農業の振興を図るプロジェクト方式技術協力「中国天津酪農業発展計画」を、1990年から1995年まで5年間の当初協力、引き続き1997年まで2年間のフォローアップ協力として実施し、大きな成果を上げた。今般は、プロジェクトによって移転された5分野の技術項目のうち、乳牛の改良手法改善、乳牛の飼養管理技術改善の2分野に係る技術移転を発展的に完了させること及び器具機材の整備などを目的とするアフターケア協力が要請されたことから、要請の妥当性確認と協力計画の策定を目的として、本調査団が派遣された。

調査団は、2000年5月10日から19日までの調査期間中に、中国農業部、天津市乳類発展項目弁公室、天津市乳牛育種改良センター(以下「育種センター」)、国营黄庄農場等からアフターケア協力要請の具体的説明を受けるとともに協議を行い、対象となる中国側カウンターパートの聴き取り、供与機材・器具の使用状況や管理体制の実態調査を行った。

この結果、協力要請の妥当性を確認して、2000年5月から2年間(ミニッツ署名日の5月18日から2002年3月31日まで)のアフターケア協力を実施することに合意し、実施計画を策定して、それらをミニッツ(付属資料1)に取りまとめ、中国側と署名を取り交わした。本調査団の主な調査結果は、以下のとおりである。

### (1)協力要請の妥当性の確認

#### 1)フォローアップ協力の成果及び協力終了後の自助努力の成果

当初5年間の協力終了時の評価については、終了時評価調査報告書で記述されているとおりであるが、今回の調査でも、技術移転項目の各分野においてカウンターパートのレベルアップが見られ、天津酪農の先進的かつ中核的な担い手となって、活躍する等の成果を確認することができた。

協力終了後の3年間においても、一部の分野を除いて予想以上の活動を継続していきおり、それらは全国的な専門誌への投稿一覧(付属資料3 2 2 - 2 - 1)を見ただけでも明らかである。特に、受精卵移植、育種、繁殖障害の活動は活発に行われていた。

これらの活動を通じて泌乳能力検定システムは中国における1つのモデルとして高く評価されるようになってきた。このような成果は、天津市乳類発展項目弁公室をはじめとする政府の財政援助等の強い支持によるものと考えられる。一方、育種センターにおいては、周辺の都市化の影響を受けて種雌牛飼養を中止することとなり、これに伴ってパーラー等の機材も利用しなくなったこと、カウンターパートの一部が身分の不安定等に起因して研修項目から離れ、活動が停滞したなど遺憾な事態も見受けられたが、これは組織間の横の調整に問題

があったためと思われる。

## 2) 当初協力内容とアフターケア協力要請内容との関連性

アフターケア要請内容(要請書と現地での追加要請を含む)の中心は、乳牛の改良手法の改善(泌乳能力検定項目に体細胞の追加、システムの改善、種雄牛の導入、血液型分析)、乳牛の飼養管理技術の改善(非伝染性繁殖障害の予防技術の改善)である。これらは当初協力5分野の技術項目のうちの2項目であり、また、フォローアップ協力3項目のうちの2項目である。協議のなかでは、天津酪農の中核的な生産者として個人酪農家のウエートが高まっており、それら酪農生産者の生産技術の向上の重要性についても議論された。いずれにしても本アフターケアは、当初及びフォローアップ両協力内容の仕上げと技術の普及を目的とするものであり、その実施により天津酪農業の発展に必要とされる技術の補完及び機材の更新等を行うことは妥当であると判断された。

## (2) アフターケア協力の基本計画策定

要請された協力内容は、上記のように2項目であり、議論された個人酪農生産者の技術の向上については、各項目のなかで対応することで合意に達した。

プロジェクトの実施サイトについては、予算枠と期間を考慮して効率的に行う必要があることから、非伝染性繁殖障害については、中国側において乳牛保健培訓センターにある実験室を育種センターに移転することとなった。また、黄庄農場については供与機材である飼料ミキサーの更新設置に限定することとし、専門家の日常的な指導は行わないことで合意に達したので、実質的な活動場所は、育種センター1か所となった。

### 1) 乳牛の改良手法の改善

当該項目については、過去の協力を通じて蓄積された泌乳能力検定データに基づく遺伝係数等の解析の可能性検討及び解析手法を技術移転するとともに、検定項目に体細胞測定を追加することで、生産者の経済的な損失の軽減化、乳質の改善を促進する。

また、今後天津市における育種改良を効率的に促進するためには、個人酪農家を含めて検定範囲を拡大することが重要であるとの認識に達し、酪農生産者に対して育種改良手法をカウンターパートを通じて技術指導することとなった。なお、種雄牛の導入については、検疫条件等で困難が予想されることから、項目を立てず、仮に条件が整備されればこの項目に基づき導入することで合意に達した。

血液型分析技術については中国側が、農業部から委託されて中国乳牛協会が行っている後代検定事業の推進にあたって重要であるとしていることから協議を重ねた結果、カウンターパートの人材選定と身分の安定を図ることについて中国側で責任をもつとの書面提出(付属資料3-4)があり、協力分野に追加することとした。

協力期間終了後においても、検定データからの遺伝情報の解析、受精卵移植を活用した計画交配、血液型に基づく親子判定等の実施によって育種改良が科学的かつ効率的に行われ、中国における乳牛の育種改良の牽引車的な役割を果たすことが期待される。

## 2) 乳牛の飼養管理技術の改善

当該項目については、乳牛個体の乳量増加に伴い、改めて問題となってきたが、この対応には乳牛の栄養管理等も含めた広義の総合的な対策が必要となる。協議の結果、飼料給与等の飼養管理技術については過去において技術移転がなされており、ここでは主として狭義の意味での繁殖障害に重点を置くこととなった。

また、非伝染性繁殖障害の改善には、個人の酪農生産者も含めた研修(カウンターパートが主導)等によって技術指導を強化することが、天津酪農の発展に有効であるとの認識で一致し、「酪農生産者への技術指導」を追加した。

協力期間終了後においても、育種改良の効果の発現による乳牛の乳量増加が予想され、それに伴い繁殖障害の増加も危惧される。これの対策としては、泌乳レベルの向上に見合った繁殖・栄養管理等のトータルな飼養管理技術を身につけた人材の養成が必要となる。幸い今次のアフターケア協力で中核的な技術者の養成が行われることから、天津酪農業の発展に大いに貢献できるものと期待される。

## (3) アフターケア協力期間中(2年間)の実行計画案の策定

日本側の投入としては、長期専門家2名、短期専門家を年間2～3名、カウンターパート研修員の受入れを年間2～3名、機材供与については、2年間で2,500万円程度とする方針で、弁公室主任をはじめとする中国側のスタッフとの詳細な協議に臨んだ。

協議の結果、長期・短期専門家及び研修員の受入計画(案)及び予算の範囲内での必要な機材に関する実行計画(案)を策定した。詳細は「4. アフターケア協力基本計画 4-2 実行計画の策定」で後述する。

### 3.アフターケア要請の背景

#### 3 - 1 天津地域における酪農業の現状

##### (1) 市政府が策定している酪農業振興方針

天津市における酪農業は、農業経済の1つの重要な構成部分であり、市民の牛乳及び乳製品に対する需要を満足し、バランスのとれた供給を実現することを主な発展目標とする“都市郊外型の酪農業”である。1998年に天津市政府は、天津の地理的優位を十分に発揮し、科学技術水準の向上により酪農業全体の実力を強化して“機関車企業”を育成するとともに、乳製品の市場を強力に開発し、国营酪農を核心とした個人酪農の発展に力を入れ、現代的な酪農業を実現する方針を確定した。

##### (2) 基本的な技術水準

基本的な技術水準を表3 - 1に示す。

表3 - 1 基本的技術水準

区分	牧場数	繋養頭数	経産牛の繋養頭数	生産乳量(トン)	経産牛1頭当たりの平均泌乳量(kg)
国营牧場	24	12,016	6,921	42,996	6,212
集団牧場	2	465	372	1,477	3,176
個人牧場	1,015	22,296	15,794	86,693	5,489
合計	1,041	34,777	23,087	131,166	(平均) 5,681

##### (3) 最近5年度の乳牛の繋養頭数と2000年の計画

表3 - 2のとおりである。

表3 - 2 最近5年度の乳牛繋養頭数と2000年の計画

(単位: 頭)

区別	1995	1996	1997	1998	1999	2000年計画
国营牧場	13,285	13,846	14,227	13,266	12,016	
集団牧場	1,500	1,179	834	828	465	
個人牧場	13,333	13,980	15,966	16,115	22,296	
合計	28,118	29,005	31,027	30,209	34,777	38,000

#### (4)最近5年度の生乳及び乳製品の供給量と2000年の計画

表3-3にその内訳を示す。

表3-3 最近5年度の生乳及び乳製品の供給量と2000年の計画

区別	1995	1996	1997	1998	1999	2000年計画
生乳(トン)	98,268	104,948	103,933	115,090	125,454	136,800
そのうち:液体			39,921	53,708	72,311	
粉乳			52,563	32,219	22,471	
その他			11,449	29,163	30,672	

#### 3-2 当初協力の成果を踏まえた協力終了後の活動の継続・展開状況

終了時評価報告書に記載されているように、各技術移転項目に係るカウンターパートの技術レベルは向上し、技術はおおむね定着したと考えられる。

終了後の1997年から2000年の3年間についても育種、受精卵移植、繁殖障害、黄庄農場乳牛場等におけるカウンターパートのプロジェクト活動は予想以上に活発に展開されていた。

一方、血液型分析においては、カウンターパートの処遇問題等による活動の停滞が見られた。

#### (1)乳牛の改良手法の改善分野

当該分野は育種と血液型に分かれている。育種分野については、フォローアップ終了時点で泌乳能力検定の実施牧場が5か所であったが、終了後新たに4牧場(育種センターは1999年から中止)追加して合計8牧場となり、毎月3,000頭強のサンプルの採取と乳成分分析、データのフィードバックをインターネットを使用して行う等、積極的な活動を行っている。天津におけるこの活動は、中国で本格的に取り組んだ最初の事例であるだけでなく、今では中国におけるこの分野の牽引車の役割を担うモデルケースと位置づけられているとの報告を受けた。

育種改良手法を実証的に行う目的で日本から後代検定済みの種雄牛を2頭(1993年、1995年各1頭)導入したが、2頭とも老衰のため死亡した。1995年に導入した種雄牛P761号はプロジェクト終了後もカウンターパートによって継続的に凍結精液を生産し、販売されて多くの優秀な子孫を中国に残し、1998年11月に惜しまれながら死亡した。

なお、育種分野におけるコストの回収と収入源の確保対策として検定終了牛1頭当たり50元(657円相当、2000年5月12日現在の基本レート1元=13.14円)を徴収しているが、終了後の3年間でおおむね16万8,000元を取得し、育種センターの財政の安定化に役立っている

とのことであった。

血液型分析については、3名のカウンターパートのうち調査時点において分析に従事しているのは1名ということで、抗血清の分離、親子判定の実施は停滞している。離脱者のうち1名は親子そろっての海外移住、1名は身分の不安定さ等による離脱ということである。血液型分析は中国においてどの機関でも実施しておらず、天津が唯一の実施機関であっただけに、この分野の活動の停滞は中国乳牛界にとっても大きな打撃となっている。当初の要請書には入っていなかったが、大所高所の判断もあって今回の調査時に改めて協力実施の強い要望が出された。それらは付属資料3 4に添付したように、中国側から書面により提出された。

## (2) 飼養管理分野

当該分野は飼養管理一般と飼料分析技術及び非伝染性繁殖障害の防除の3項目に分かれている。それぞれの状況については以下のとおりである。

### 1) 飼養管理一般

当初協力評価において、子牛から妊娠牛等に至る総合的飼養管理の基本技術移転はほぼ終了と評価され、フォローアップにおいては高泌乳牛の泌乳ステージごとの適切な飼養管理について基本的な技術移転を終了した。その後カウンターパートは、1998年に育種センターの雌牛を工農連盟に移動するまで、センターの雌牛能力向上に努め、移動後は乳牛場を巡回指導し、移転された技術を管内の国営乳牛場や個人経営の乳牛場に普及したり、雑誌への投稿で全国に発表している(付属資料3 2 2 - 2 - 1)。

### 2) 飼料分析技術

当初協力評価において技術移転は完了と評価された。その後飼料分析に基づく合理的な飼料給与は乳牛における飼養管理技術の向上に重要であることが酪農経営者に理解され、分析依頼件数は年々増加した。単一項目成分分析・全項目成分分析合わせて年間100件以上の飼料成分分析を実施し、1999年は204件・約1.4万円の収入を得ている(付属資料3 5 5 - 4)。

### 3) 非伝染性繁殖障害の防除

当初協力評価においてカウンターパートが手法のほとんどを把握したことから技術移転は終了したと評価され、その後カウンターパートは国営及び個人経営の乳牛場に赴き、5年間に平均130回約2,100頭の治療を実施し(付属資料3 5 5 - 6 - 2)、毎年定期的に繁殖障害防除に関する講習会を実施するなど(付属資料3 2 2 - 2 - 2)、天津市酪農関係者全体への技術指導を実施している。また一方、全国雑誌への技術紹介も実施し、こうした努力により、一部国営乳牛場の繁殖障害疾患牛を当初の13%から10%に低下させる等の成果を上げている。

### (3) 黄庄農場における乳牛の飼養管理技術及び飼料作物生産技術の改善

当初協力評価において、飼料作物生産技術についての技術移転はほぼ終了と評価された。その後トウモロコシの栽培面積を増やして単位面積当たりの収量も大幅に伸び、1999年は48トン/ヘクタールと以前の2倍以上となって、独自でサイロを増設するなど、頭数増加に努力している(付属資料3 6 6 - 9)。

また、飼養管理面でも通年コーンサイレージ給与が可能となり、飼料給与や管理面での改善により、経産牛1頭当たり平均乳量は7,000キログラムと協力開始前の1.5倍に達する(付属資料3 6 6 - 4)とともに、問題であった子牛死亡率も、モデルインフラで整備されたカーフハッチ利用のおかげで、0%と大幅に低下するなど、成果を上げている。また、他の乳牛場では、カーフハッチ利用による子牛管理を実施している所もあり、その展示効果も出ている。

### (4) カウンターパートの配置、予算実績、供与機材の利用状況

#### 1) カウンターパートの配置と人材育成状況

当初及びフォローアップ協力期間中に合計33名のカウンターパートを育成し、専門家の普段からの指導もあって、各部門においておおむね順調に技術レベルが向上した。しかしながら、血液型に見られるようにカウンターパートの身分の安定という点で問題もあり、活動から離れてしまっている事例も発生している。アフターケア協力においても年間2~3名を日本研修に受け入れる予定であるが、受入れにあたっては身分を安定させるためにどのような方策をとるのかを中国側関係者と十分に協議し、付属資料3 4のとおり書面による回答を得た。これに基づき確実に実行されることが期待される。

#### 2) 予算実績

中国の国営乳牛場、試験研究機関等においては、独立法人化が進み、財政の独立・自立性が一段と強化される傾向にある。育種センターは検査(研究)・普及機関であり、完全な独立採算機関ではなく、天津市政府からの援助があるものの、大きな収入源がないことから、プロジェクト実施中においても運営費の捻出に苦労している実態であった。フォローアップ終了後、市政府では、「中国天津酪農業発展計画終了後の独自運営期間における実施計画」(1997~2000年)を策定し、この3年間におおむね140万元を支出して自主運営に努めてきたが、これは弁公室をはじめとする市政府の熱意とカウンターパートの日頃の活動の賜ともいえる。

#### 3) 供与機材の利用状況

当初及びフォローアップ協力で供与された機材の維持管理については、天津市乳類発展項目弁公室が所有権をもつとともに、最終的な管理義務がある。そのため、プロジェクト終了後の1997年11月に育種センター、黄庄農場と「供与機材の使用権確認書」を締結し、「供与機材管理規定」(付属資料4)を策定した。実際に機材が配置されている育種センター、黄庄

農場はこの管理規定に基づいて維持管理を実施しており、全体的にはおおむね良好に利活用されていた。

しかしながら、300万円以上の重要物品のうち育種センターにおける搾乳施設、飼料ミキサー（バッチミキサー）については、調査時点では倉庫等に保管されていた。これは、育種センターの周辺環境の都市化の影響を受けて雌牛を飼養する粗飼料の確保が年々難しくなってきたため、プロジェクト終了後の1998年9月から雌牛の飼養を断念せざるを得なくなった等の理由による。当該機材の有効活用については、工農連盟第一乳牛場に移動させて利用することが計画されており、移転準備が進められていた。当該乳牛場は泌乳能力検定の実施第1号の乳牛場でもあり、有効に活用されるものと期待される。

なお、移転されることとなった当該機材の工農連盟第一乳牛場への設置と使用方法の指導に関しては、育種センターが責任をもって実施することとなっている。

### 3 - 3 アフターケア協力要請分野の現状と技術的課題

#### (1) 乳牛の改良手法の改善

調査時点における泌乳能力検定の実施状況は、国営乳牛場8牧場において毎月おおむね3,000頭を対象に実施しており、当初協力からのデータの蓄積量は膨大なものとなっている。当初協力においては、泌乳能力検定を実施するうえでの約束ごとを定めた要領の作成、乳成分分析とデータの集計ソフトの作成、検定の試行的な実施から本格実施への移行、繁殖項目のソフトの作成等段階的にステップアップしながら技術移転がなされた。

フォローアップ協力では、3年間の蓄積されたデータを利用し、標準化に必要な、年齢補正、分娩季節補正、365日推定乳量係数を算出するための回帰分析手法を技術移転するとともに、それに必要な統計処理ソフト「SAS」も導入した。

この分野の次のステップは、これらのデータから乳牛の遺伝能力を推計するための遺伝係数等の解析である。解析にあたっては、年齢補正係数等の分析状況、乳牛個体の生年月日、血縁関係等の牛群マップがどの程度整備されているか、現在実施している検定項目だけで分析が可能か、データ量の増加に対応するコンピューターの更新と統計処理ソフトの内容確認等について、短期専門家を早期に派遣して検討する必要がある。

次に泌乳能力検定項目に体細胞分析を追加したいという要請がある。当初及びフォローアップ協力期間においては乳質改善が現在の重みをもっていなかったこと等から検定項目には入っていなかったが、本来体細胞分析による乳質改善のもつ意味は、個々の酪農家にとって潜在性乳房炎の早期発見による経済的なロスの軽減化、飼養管理の改善という点でも極めて重要なことであり、また、良質な乳製品製造にとっても不可欠である。

この要請は、天津酪農がようやく体細胞分析について議論できるレベルに到達したことを

意味し、乳牛個体の体細胞数を生産者へフィードバックすることは、牛群検定システムが大きく前進することとなる。なお、中国における泌乳能力検定のモデル地域である北京、上海等における検定項目には既に体細胞分析が含まれており（付属資料 8）、天津もこれを含めることによって先進レベルに到達できることとなる。

血液型分析についての最終目標は、日本から移転された分析技術を基に中国側において親子判定を自立して実施できるようになることである。この場合、基本的に 2 つの技術的な課題がある。1 つは、分析に必要な抗血清が作製できること、もう 1 つは作製した抗血清が国際規格である標準抗血清と合致するかどうかのチェックである。後者については、継続実施に伴う技術レベルの向上を図って国際血液学会に加入できるようになれば、標準サンプルが定期的に送付されてくるので解決される課題である。最大の課題は抗血清の作製である。この分野に関しては、当初及びフォローアップ協力を通じて短期専門家を 4 回派遣し、日本から持ち込んだ標準抗血清 56 種類を基に、8 回の免疫計画の実施による未吸着抗血清の作製、抗血清の単離、標準抗血清との比較技術、また、親子判定に必要な赤血球抗原型判定技術に加えて血清蛋白型検査のための電気泳動法技術、補体の作製技術、血液型検査マニュアルの作成等、一連の技術移転を精力的に実施してきたところである。フォローアップ終了時点では、未吸着抗血清が 80 種類、単離抗血清が 36 種類分離され、親子判定も 42 組実施したとの報告であった。ホルスタインの血液型判定にはおおむね 40 種類の抗血清が必要といわれており、もう少しで達成可能というところまで技術レベルは向上していた。しかしながら、先に記述したとおりフォローアップ終了後における分析業務は停滞しており、このまま推移すれば人材、機材も含めて無駄な投資となる危険性が極めて高い。調査団が現地を訪れた後、この分野の協力について改めて中国側から実施の強い要請がなされた。このため、中国側はこの分野の技術取得を本当に必要と考えているのか、人材養成について過去の苦い経験をどのように改善するのか等について協議を重ねた。協議の結果、日本で研修を終了しているカウンターパート 1 名を専従者として配置するとともに、大学新卒者の確保等を内容とする改善案について書面による提出があった。アフターケア期間中あるいは終了後においてもこれに沿って、中国側において最善の努力が払われるものと期待される。

## （2）飼養管理分野（非伝染性繁殖障害を中心に）

近年、泌乳能力の向上に伴い、繁殖障害が複雑化し、国営乳牛場において一部では空胎期間が延び、分娩間隔が 450 日を超えたりしている。個人経営乳牛場においても同様である。しかるに、こうした高泌乳牛飼養管理の失宜等による繁殖障害への対応が不十分で、年間淘汰牛における繁殖障害の割合は 21%（付属資料 3 3 3 - 4）と大きな値を占めている。したがって当初協力評価における基本技術の移転は終了したものの、以後の生産性向上に伴う状況の

変化から、これまでの技術協力の成果を維持するため、高泌乳牛におけるより適切な飼養管理技術と繁殖障害防除技術の向上が必要となっている。

また、年々増加している個人経営の酪農生産者は1999年で1,015戸2万2,296頭と全体の3分の2を占めるほどに増加しており、天津市政府もその発展に力を入れている。しかしその飼養管理技術は、まだ不十分で経産牛1頭当たりの平均乳量は5,489キログラムと平均以下であり、その飼養管理技術の向上が望まれている(付属資料3 1 1 - 2)。

また黄庄農場は、飼養管理技術の移転により、牛群能力が大幅に伸びて、天津地域における乳牛場のモデルとなっている。しかし、飼料給与面からその成果を支えてきた供与機材の飼料ミキサーが長年の使用で攪拌オーガが摩耗し、本体も鉄板で補修しながら使用していたものの、オーガの一部が負荷に耐えきれず折損し、使用不能となっていた。このため多頭数牛群の飼養管理に苦慮しており、その対応が望まれる。

## 4 .アフターケア協力基本計画

### 4 - 1 詳細活動計画

#### (1) 乳牛の改良手法の改善

当該分野については、泌乳能力検定システムの改善、血液型分析技術の向上、酪農生産者への技術指導、の3テーマとした。これら項目の着実な実施によって中国における全国的な育種改良に貢献できるものと期待される。

##### 1) 泌乳能力検定システムの改善

泌乳能力検定によって蓄積されたデータを基に、遺伝係数等の遺伝能力の解析についてその可能性を検討するとともに、解析手法について技術を移転し、必要な人材を養成する。また、育種センターにあるコンピューターを更新するとともに検定牧場と分析機関である育種センター間のデータ交換の効率化について助言する。

泌乳能力検定項目に体細胞分析項目を追加し、これに必要な機材の導入と人材の養成を行う。

##### 2) 血液型分析技術の向上

過去において移転した抗血清の作製、親子判定、電気泳動法等の基本技術のチェック、作製した抗血清を用いた親子判定技術を実施するとともに、人材を養成する。

##### 3) 酪農生産者への技術指導

1999年の天津酪農業における個人生産者の頭数・生乳生産シェアはおおむね65%に達しており、アフターケア終了後における泌乳能力検定の対象を個人酪農家に拡大することが重要となる。このため、牛群検定の考え方、検定が生産者へもたらすメリット、受精卵移植を活用した育種手法等について、中国側において研修会の開催等を通じて啓蒙活動を行う場合、側面から協力することとする。また、検疫条件等が折り合った場合には日本等からの種雄牛を含む育種素材(受精卵、凍結精液を含む)を導入することによって育種改良手法を実証的に行うものとする。

#### (2) 飼養管理分野(非伝染性繁殖障害の防除技術の改善)

当該項目については今回の要請内容と現地調査等から、乳牛個体の泌乳能力向上に伴い、繁殖障害が複雑化かつ増加していることが問題になっており、この対応には乳牛の栄養管理等も含めた広義の総合的な対策が必要とされることが明らかになった。協議の結果、飼料給与等の飼養管理技術については過去に技術移転がなされており、ここでは主として狭義の意味での繁殖障害に重点を置くこととなった。このためカウンターパートと協力して国営乳牛場

を主体に、繁殖傷害についてその増加理由を調査検討し、直腸検査や超音波診断装置による診断を中心に、ホルモン剤投与や抗生物質使用などの適切な治療法や予防対策を技術指導する。一方、高泌乳牛における飼料給与量等が、協力期間中の技術に基づいて適切に行われているかどうか確認し、栄養面からの繁殖傷害を予防する意味で、その飼養管理の改善を技術指導する。

また、急速に増加している個人酪農生産者に対するセミナーを開催し、これまで技術移転されてきた適切な飼養管理技術を指導する。これにより、経産牛1頭当たりの平均乳量の増加を図るとともに、繁殖傷害による淘汰率の低下と、繁殖障害発生率の低下による天津酪農全体の生産性向上が期待される。

一方、黄庄農場においては、供与機材である飼料ミキサーが修理不可能なので、代替品を提供することにより、当乳牛場におけるプロジェクトの成果が継続発揮できるとともに、天津地域乳牛場のモデルとしての展示効果をも期待できる。

アフターケア協力基本計画(案)を表4-1に示す。

表 4 - 1 アフターケア協力基本計画（案）

分野別	年次	2000				2001							
		6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4
短期専門家派遣	乳牛の改良手法の改善			10	12					9	11		
	泌乳能力検定 (体細胞測定を含む)			↔					↔				
	血液型分析					1	3			10	12		
					↔				↔				
	非伝染性繁殖障害			10	12			6	8				
				↔				↔					
カウンターパート研修	乳牛の改良手法の改善							6	8				
	泌乳能力検定							↔					
	体細胞測定			中国内 ↔				中国内 ↔					
	血液型分析			10	12			6	8				
				↔				↔					
	非伝染性繁殖障害					1	3			9	11		
				↔				↔					
管理運営			—										

#### 4 - 2 実行計画(専門家、カウンターパート研修、供与機材)の策定

中国側関係者との詳細な協議結果を以下のとおり整理した。しかし、短期専門家派遣計画及びカウンターパート研修受入計画については、調査団帰国後、日本国内関係者と検討のうえ、決定されるものであり、内容及び時期・期間等の変更があり得ることを説明のうえ、追って検討結果を連絡する旨説明した。

要請機材は、当初及びフォローアップ協力期間中に導入された機材のうち、その後の中国側の情勢変化によって基準を満たさなくなった0.25ml用ストローマシーン、その後の情勢の変化に伴い新たに導入する必要が生じた体細胞測定器、使用頻度が高く器械の主要部が壊れたために再度導入が必要となった黄庄農場の飼料ミキサー、検定の拡大によって新たに必要となった乳量測定器、その他導入済みの機材のパーツ等であり、いずれも導入する妥当性が認められる。しかし、機材供与計画案(表4-2)に関しても予算の制約上優先度の低い機材から削除される可能性があることを中国側に説明のうえ、要請機材としては了解したが今回のミニッツには添付しないことで合意を得た。

##### (1) 専門家派遣

###### 1) 長期専門家

家畜育種、飼養管理 各1名 / 19.5か月(2000年8月～2002年3月)

###### 2) 短期専門家

2000年度

- a. 泌乳能力検定(体細胞測定含む) 1名 / 約2か月(2000年10月～12月ごろ)
- b. 血液型分析 1名 / 約3か月(2001年1月～3月ごろ)
- c. 非伝染性繁殖障害 1名 / 約2か月(2000年10月～12月ごろ)

2001年度(長期専門家赴任後に改めて検討)

- a. 泌乳能力検定(体細胞測定含む) 1名 / 約2か月(2001年9月～11月ごろ)
- b. 血液型分析 1名 / 約2か月(2001年10月～12月ごろ)
- c. 非伝染性繁殖障害 1名 / 約2か月(2001年6月～8月ごろ)

##### (2) 日本におけるカウンターパート研修

2000年度

- a. 血液型分析 1名 / 約3か月(2000年10月～12月ごろ)
- b. 非伝染性繁殖障害 1名 / 約3か月(2001年1月～3月ごろ)
- c. 管理運営 2名 / 2週間(2000年10月～11月ごろ)

2001年度(長期専門家赴任後に改めて検討)

- a. 泌乳能力検定 1名/約2か月(2001年6月～8月ごろ)
- b. 血液型分析 1名/約2か月(2001年6月～8月ごろ)
- c. 非伝染性繁殖障害 1名/約2週間(2001年9月～11月ごろ)

表4 - 2 機材供与(2000～2001年度)計画(案)

	機材名	個数	用途	設置場所	調達地
1	体細胞測定機器	1台	乳牛の改良 (泌乳能力検定指導用)	乳牛育種改良センター	中国
2	コンピューター	2台	乳牛の改良 (機材更新)	乳牛育種改良センター	中国
3	0.25ml用ストローマシン (充填器・プリンター)	1セット	乳牛の改良 (規格変更に伴う機材更新)	乳牛育種改良センター	中国
4	繁殖障害等疾病診断用機材	各種	飼養管理 (非伝染性繁殖障害指導用)	乳牛育種改良センター	中国/日本
5	種雄牛 (あるいは受精卵)	2頭	乳牛の改良 (育種素材の導入)	乳牛育種改良センター	中国/日本
6	飼料ミキサー(TMR)	2台	飼養管理 (機材更新)	黄庄農場乳牛場	中国/日本
7	ミレコスコープ	75個	乳牛の改良 (泌乳能力検定指導用)	乳牛育種改良センター	中国
8	ミレコスキャン用遠赤外線発光体	1個	乳牛の改良 (スペアパーツ)	乳牛育種改良センター	中国

#### 4 - 3 アフターケアの実施体制

天津市人民政府農業弁公室主任がアフターケア協力の実施上の総責任を負い、天津市乳類発展項目弁公室主任が管理及び運営における責任を負う。

本アフターケア協力では、天津市乳牛育種改良センターと黄庄農場乳牛場の2か所を実施サイトとしたが、中国側関係者との協議の結果、アフターケアの限られた期間内での活動の効率化を図るためには指導対象・場所を絞り込む必要があると判断されたため、黄庄農場乳牛場においては、プロジェクトの成果の継続発揮及び天津地域乳牛場のモデル展示を目的とした当初協力の供与済み機材である飼料ミキサーの更新供与に限定し、専門家の日常的な技術指導は行わないこととした。

##### (1) 予算

中国の国営乳牛場、試験研究機関等においては、独立法人化が進み、財政の独立・自立性が一段と強く求められる傾向にあるが、プロジェクトの実施サイトとなる乳牛育種改良センターは検査・普及機関であり、完全な独立採算機関ではなく、天津市政府からの援助が必要不可欠である。

アフターケアの運営費としては、市政府からは26万元/年、農場管理局から37万5,000元/年の予算が計画されているほか、市政府は牛群改良の促進を目的とした100万元の予算措置を2000年度に計画している。

センター独自の収益としては、年間20万元弱が凍結精液の販売、検定料及び飼料分析のサービスにより見込まれる。

##### (2) カウンターパートの配置

当初及びフォローアップ協力で技術移転を受けたカウンターパート(C/P)が現在もほぼ定着しており、彼らが本アフターケアにおいても主要メンバーとして配置されることとなった。しかし、「血液型分析技術」のカウンターパートの一部は身分の不安定等に起因して当該分野の活動から離れ、活動が停滞するという事態が生じていた。「血液型分析技術」に関しては、後代検定事業の推進等において重要かつ必要な技術であり、中国の強い要請の下、本アフターケアにおいても実施するものであることから、C/Pの人材選定・育成及び身分安定化に関し中国側と協議を重ねた。その結果、C/Pの身分安定化を図る手段として、C/Pはすべて育種センターに配属することが決まった。また、「5年間は育種センターを離れずにプロジェクト(アフターケア協力も含む)で移転された技術を更に活用し普及させ、安定かつ持続的にプロジェクト活動を行うこと」という内容で、育種センターとC/Pが契約を取り交わすこととなった。

### (3) 専門家の執務環境等

#### 1) 執務室

専門家の執務室は、乳牛育種改良センターの建物内に2部屋用意され、机・椅子が各部屋に、そのうち1部屋には電話、ファックス、コピー機、ソファが整備されており、すぐにも専門家が利用できる状態に準備されていた。

#### 2) 通 訳

当初協力及びフォローアップ実施期間中、当該プロジェクトに配置されていた日本語・中国語の通訳・翻訳ができるカウンターパートが、本アフターケア協力期間中にも配置されることとなった。なお、短期専門家派遣時には中国側で別途通訳を臨時雇用のうえ、配置することが約束された。

#### 3) 移動手段の確保

専門家の実施サイトへの移動については、乳類発展項目弁公室が責任をもって、当初供与した車両あるいは中国側の予算により車を借り上げて、天津市内のホテルから育種センターを中心とした活動場所への送迎を行うことが約束された。

## 5. アフターケア協力終了後の自立発展の見通し

### (1) 予 算

中国の国営乳牛場、試験研究機関等においては、独立法人化が進み、財政の独立・自立性が一段と強く求められる傾向にあるが、アフターケアの実施サイトとなる乳牛育種改良センターは検査・普及機関であり、完全な独立採算機関ではなく、市政府からの援助が必要不可欠である。

市政府では「中国天津酪農業発展計画終了後の独自運営期間における実施計画(1997年～2000年)」を策定し、この3年間に140万元を支出しており、酪農発展事業にかかる運営予算確保の努力がうかがえる。また市政府は、牛群改良の促進を目的として、2000年度には100万元の予算措置を計画しており、アフターケアの運営費としても、市政府から26万元/年と農場管理局から37万5,000元/年が支出される計画である。

アフターケア協力期間中、更には終了後における市政府からの援助が重要であることから、本件に係る協議が真剣に行われた。その結果、市政府においては天津市酪農業第10次5か年計画(2001～2005年)にアフターケアを取り込むことによって今後ともプロジェクト活動を支援するとともに、終了後においても当該計画に基づき自主運営に一層努めるとの確約が書面(付属資料6)により提出された。育種センターにおいては、これら市政府からの財政援助をプロジェクト活動に有効に活用するとともに、センター独自の収益として、凍結精液代金、検査料及び飼料分析のサービス等の収入を安定的に確保して財政基盤の強化に努めることが期待される。

### (2) 人材育成

当初・フォローアップ・アフターケアの各協力によって養成したカウンターパートが協力項目の実施者として継続して活動でき、この分野におけるエキスパートとして育つことが当面の重要課題である。今回、フォローアップ終了後における血液型分野のカウンターパートの離脱について協議を行い、中国側から一応の対応策を引き出すことができた。この考え方をアフターケア終了後においても実践することで、自立発展に向けた活躍が期待される。

プロジェクト開始の1990年からアフターケアが終了する2002年で12年の歳月が経過することとなり、やむを得ず行政方面の仕事に就く人も出てくると思われる。したがって、将来的には彼らの後継の技術者を中国側で育成する必要がある。この場合、乳類発展項目弁公室の役割は重要となる。その第一はカウンターパートの活動状況を的確に把握し、人材の育成に指導性を発揮することである。第二としては、例えば泌乳能力検定を天津市全体に拡大定着させるには、検定実施者である育種センターと協力牧場の縦の関係だけではなく、検定組合的な横の組

織づくりが重要なテーマになるので、この面においても指導性が求められる。

また、カウンターパートが所属する育種センターにおいては、農場管理局や弁公室と連携を強めて諸々の課題に適切に取り組むとともに、全国的な視野に立ったプロジェクト活動について前向きに取り組む姿勢が必要となる。

今回の調査において、プロジェクトの管理機関である天津市乳類発展項目弁公室、育種センターの運営管理機関である天津市国営農場管理局、上位機関である人民政府農業弁公室(旧農村工作委員会)も同席して広範囲にわたって協議が行われ、日本側の主張に対しても熱心に耳を傾けるとともに活発な議論がなされたところであり、自立発展に向けて期待しても良いと判断された。

### (3) 実施組織

実施機関である天津市乳類発展項目弁公室は、市政府の国際援助を受ける代表機関であり、天津における酪農業全体の管理を担う市政府の機関である。

実施サイトとなる乳牛育種改良センターは、泌乳能力検定・分析に係る全国のモデル実施機関として、また中国唯一の血液型分析機関として指定されるとともに種雄牛センターとして承認されている。このように酪農普及機関として重要な位置づけにあることから、アフターケア終了後においても、天津市のみならず中国全土における乳牛の育種改良の牽引車的な役割を果たすことになることが期待される。