

スリランカ民主社会主義共和国
小規模酪農改善プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成25年11月
(2013年)

独立行政法人国際協力機構
スリランカ事務所

スリ事
JR
13-005

スリランカ民主社会主義共和国
小規模酪農改善プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成25年11月
(2013年)

独立行政法人国際協力機構
スリランカ事務所

序 文

独立行政法人国際協力機構は、スリランカ民主社会主義共和国と締結した討議議事録（R/D）に基づき、技術協力プロジェクト「小規模酪農改善プロジェクト」を2009年4月から5年間の予定で実施しています。

この度当機構は、本プロジェクトの協力期間の終了に向け、スリランカ民主社会主義共和国側と合同でこれまでの活動実績や目標達成状況について総合的な評価を行うとともに、今後の方向性を協議するため、2013年10月21日から11月8日にかけて終了時評価調査を実施しました。

本報告書は、同調査団によるスリランカ民主社会主義共和国政府関係者との協議及び評価調査結果等を取りまとめたものであり、本プロジェクト並びに関連する国際協力の推進に活用されることを願うものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心から感謝の意を表します。

平成25年11月

独立行政法人国際協力機構
スリランカ事務所長 青 晴海

目 次

序 文

プロジェクトの位置図

写 真

略語表

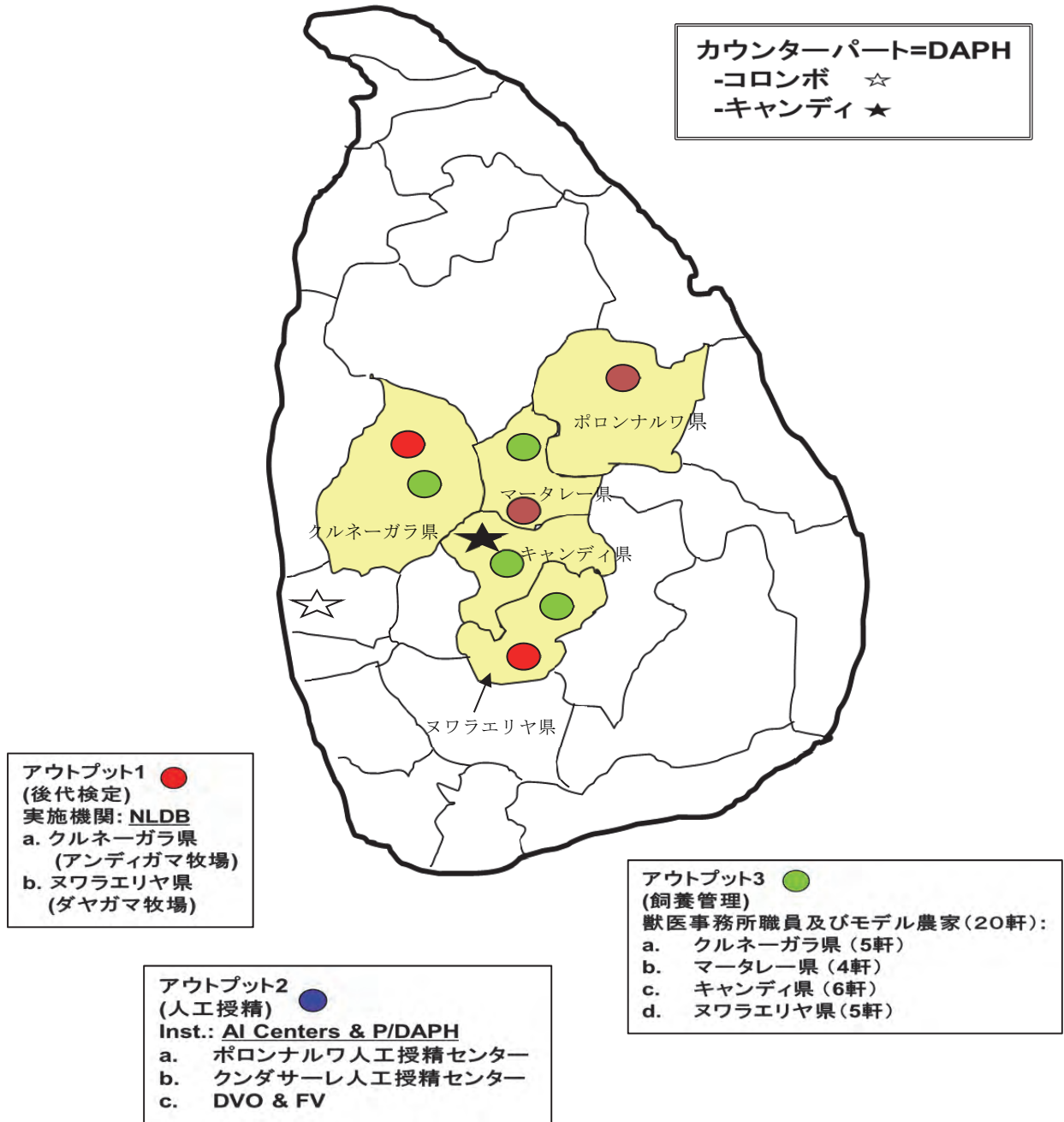
評価調査結果要約表

第1章 終了時評価調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団構成	2
1-3 調査団日程	2
1-4 評価手法と評価項目	2
1-5 プロジェクトの概要	4
第2章 プロジェクトの実績	5
2-1 投入実績	5
2-2 活動実績	6
2-3 アウトプットの達成状況	6
2-4 プロジェクト目標の達成状況	9
2-5 上位目標の達成見込み	10
2-6 プロジェクトの実施プロセスにおける特記事項	11
第3章 評価5項目による評価結果	14
3-1 妥当性	14
3-2 有効性	15
3-3 効率性	16
3-4 インパクト	17
3-5 持続性	18
第4章 結論	21
第5章 提言と教訓	22
5-1 提言	22
5-2 教訓	23
第6章 所感	25
6-1 技術団員所感	25
6-2 団長所感	27

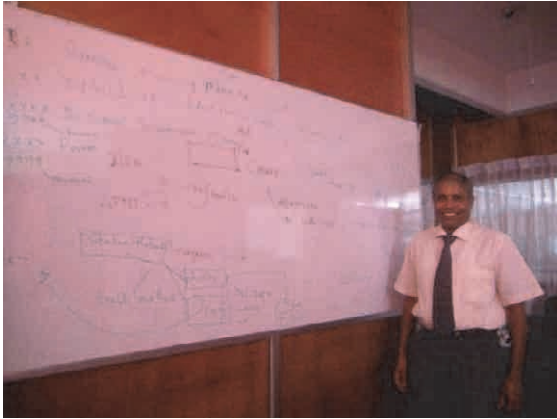
付属資料

1. 署名ミニッツ文書	31
ANNEX I. 調査日程	52
ANNEX II. 面談者一覧	53
ANNEX III. PDM 2.0	55
ANNEX IV. 投入実績	57
4-1 派遣専門家実績	57
4-2 本邦研修、第三国研修実績	58
4-3 現地業務費	60
4-4 供与機材一覧	61
4-5 カウンターパート一覧	64
4-6 スリランカ側ローカルコスト負担	68
ANNEX V. 活動実績表	69
ANNEX VI. 成果品一覧	77
2. 評価グリッド（調査結果）	78

プロジェクトの位置図



写



後代検定の組織整備への構想を図解で示し熱く語った DAPHA 課長。DAPH の後代検定事業に対するオーナーシップは高い。

真



本邦研修参加後、10 の飼養管理技術パッケージのマニュアルと人工授精の教材を作成した DAPH のカウンターパート。



研修指導員の経験を活かして様々な DAPH の教材開発を担うカウンターパート。



コンピュータプログラミングの専門性を活かし遺伝能力評価のデータ処理を担当している DAPH 職員。酪農家への普及用のカレンダーのデザインも行う。



国内唯一の種雄牛を保有するクダサーレ人工授精センターのリスク管理を図るために設置された門と車両消毒設備。



凍結精液製造ラボラトリーへの入室の際には白衣、帽子の着用を義務づけリスク管理を行っている。



クンダサーレ人工授精センターにて泌乳検定を行う担当職員。カレンダーに泌乳検定の実施日を記録。



ポロンナルワ人工授精センターにはカウモデルが導入され、生体を使った人工授精実習の前に、カウモデルを使つての練習が可能となった。



後代検定を実施する NLDB ダヤガマ牧場ではマネージャーと獣医師が中心となり専門家の技術指導の下、後代検定プロセスと記録管理を実施している。



NLDB ダヤガマ牧場にて結核検査を実施する DAPH 獣医師。国家政策により 2013 年に初妊牛がオーストラリアから輸入され収容可能頭数 600 頭が飼育されている。



LDB ダヤガマ牧場に導入されたミルクングパーラー。1 回につき 8-10 分で搾乳が完了する。



NLDB ダヤガマ牧場では 600 頭の牛が飼育されておりプロジェクトにより導入した糞尿散布機が不可欠となっている。



後代検定の実施場所である NLDB アンディ
ガマ牧場の職員に妊娠鑑定の指導を行う専門
家。



NLDB アンディガマ牧場にて飼養管理の向
上を図るために造成された牧草地（延べ 60
エーカー）。アンディガマ牧場も自らの予
算で牧草地を拡大している。



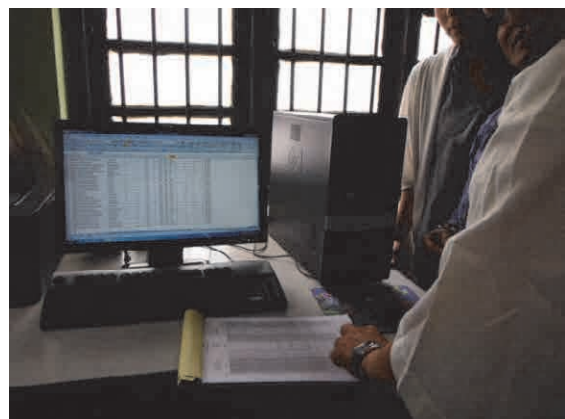
NLDB 本部に隣接するスーパーマーケット。
NLDB 牧場で生産される生乳やココナツ
の加工品を製造、販売。



10 の飼養管理技術パッケージにならって細
断した牧草を与えるモデル農家（北西部州
クルネーガラ県）。近隣農家へも技術アド
バイスを行う



エステート内にあるモデル農家を視察する
合同評価調査団（中央州ヌワラエリヤ県）。



多くの獣医事務所では人工授精の記録は手書
きの記録簿にて管理されているが、DAPH に
よりコンピュータ記録管理の促進が図られて
いる。（中央州ヌワラエリヤ県獣医事務所）



モデル農家（中央州キャンディ県）では牛舎の改修、草裁断機、救急箱の設置、バイオガス設備が導入が行われた。



モデル農家（中央州キャンディ県）は自家製のヨーグルトを販売しており、養殖業も営む。



2013年の品評会で2位に輝いたモデル農家。1頭1頭の情報を個別のノートに記録している（中央州マータレー県）。



清潔に保たれた牛舎。壁に記したメジャーを使い、牛の背丈を定期的に測っている（中央州マータレー県）。



本邦研修に参加経験のあるモデル農家管轄地区の獣医事務所の獣医師はモデル農家と同様の活動を周辺農家（12軒）に展開し、直接技術指導を行っている（中央州マータレー県）。



獣医事務所の獣医師とファームデイの開催準備の打合せを行う DAPH 職員と専門家（中央州ヌワラエリヤ県）。



北西部州 DAPH では局長の徹底した業務計画と情報管理の下、酪農家支援の普及活動が展開されている。



ファームデイにて実演指導を行う専門家と DAPH 職員（北西部州クルネーガラ県）。



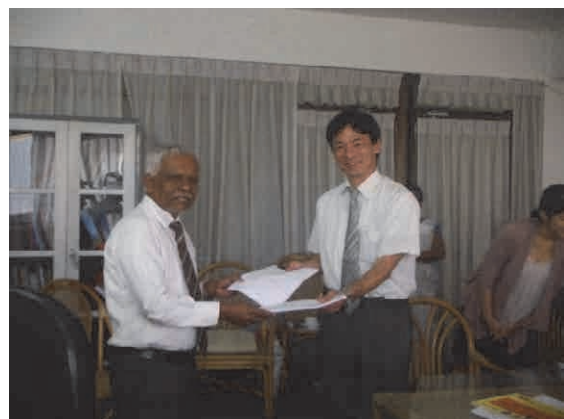
モデル農家にて対象県外の獣医事務所とモデル農家の参加により広域普及活動ファームデイを開催。DAPH 職員とモデル農家が参加者へ説明を行う（北西部州クルネーガラ県）。



合同評価調査団メンバーと DAPH カウンターパートとの協議（JICA スリランカ事務所）



JCC にてモデル農家の飼養管理状況の調査結果を発表する専門家。



JCC ミニツ署名（畜産・地方コミュニティ開発省）

略 語 表

略語	英語	日本語
C/P	Counterpart	カウンターパート
CAIS	Central Artificial Insemination Station, Kundasale	クンダサーレ人工授精センター
DAPH	Department of Animal Production and Health	家畜生産衛生局
FAO	Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
GFMI	Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka	スリランカ小規模酪農改善プロジェクト
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LDI	Livestock Development Instructor	普及員
MLRCD	Ministry of Livestock and Rural Community Development	畜産・地方コミュニティ開発省
M/M	Minutes of Meeting	ミニッツ（協議議事録）
NLDB	National Livestock Development Board	国家畜産開発公社
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
P/O	Plan of Operation	活動計画
RCC	Regional Coordinating Committee	地方調整委員会
R/D	Record of Discussion	討議議事録
Rs.	Sri Lanka Rupee	スリランカルピー
USAID	The United States Agency for International Development	米国国際開発庁
VS	Veterinary Surgeon	獣医
VSO	Veterinary Surgeon Office	獣医事務所

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：スリランカ民主社会主義共和国	案件名：小規模酪農改善プロジェクト
分野：農業	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：JICA スリランカ事務所	協力金額（評価時点）：2.5 億円
協力期間	(R/D)：2009 年 4 月～2014 年 3 月（5 年間）
	先方関係機関：畜産・地方コミュニティ開発省 家畜生産衛生局、国家畜産開発公社
	日本側協力機関：農林水産省、独立行政法人家畜改良センター
	他の関連協力：
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>スリランカ民主社会主義共和国（以下、「スリランカ」と記す）における牛乳生産は国内需要の 33%（2009 年）と低く、2009 年の牛乳及び乳製品の輸入額は 30 億ルピー（約 22 億 6,800 万円）に上り、食品輸入総額の 2.1%を占めていることから、スリランカ政府は牛乳の国内自給を 2016 年までに達成するという目標を定めている。膨大な輸入金額を抑え、目標とする自給率を達成するためには、酪農分野の抱える課題（①低乳量、②雨季の乳量低下）を解決し、国内産の牛乳生産を増加させることが不可欠である。</p> <p>かかる背景の下、後代検定¹の導入を通じ、小規模酪農改善を図る目的でスリランカ政府はわが国に対して技術協力プロジェクトの実施要請を行った。本プロジェクトは、適正な後代検定手法の開発、後代検定に関連する適切な人工授精技術の実践及び酪農家の飼養管理技術の改善の 3 つの協力分野からなる案件であり、畜産・地方コミュニティ開発省 (Ministry of Livestock and Rural Community Development: MLRCD)、家畜生産衛生局 (Department of Animal Production and Health: DAPH) と国家畜産開発公社 (National Livestock Development Board: NLDB) をカウンターパート (Counterpart: C/P) 機関として、2009 年 3 月から 2014 年 3 月までの約 5 年間の予定で実施されており、現在、2 名の長期専門家（チーフアドバイザー/飼養管理、業務調整/地方活動支援）及び複数名の短期専門家を派遣中である。</p> <p>今回実施する終了時評価調査は、2014 年 3 月のプロジェクト終了を控え、プロジェクト活動の実績、成果を評価、確認するとともに、今後のプロジェクト活動に対する提言及び今後の類似事業の実施にあたっての教訓を導くことを目的とした。</p> <p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 上位目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクト対象地域において、小規模酪農家に適した飼養管理技術の改善により、牛乳の生産性が向上する。 2. 後代検定済みのジャージー種雄牛が存在し、後代検定済みの凍結精液を用いた人工授精が普及する。 	

¹ 後代検定とはある家畜の遺伝的能力をその個体ではなく、その子孫（後代）の成績を介して推測する方法。乳牛の改良においては、乳を出すのは雌牛だけであるが、雄牛の能力が大きく影響することから、乳牛の後代検定では、雄牛の能力をその娘牛の成績（乳量、乳脂量など）から分析し、遺伝的に優れた牛を残していく。（出典：JICA ホームページ、プロジェクトニュース）

3. スリランカにおいて後代検定の意義の理解が深まり、育種体制が改善する。

(2) プロジェクト目標

プロジェクト対象地域において、育種及び飼養管理の改善を通じた小規模酪農改善のための技術・体制基盤が整備される。

(3) アウトプット

アウトプット 1 スリランカにおける適正な後代検定手法が開発される。

アウトプット 2 後代検定に関連する適切な人工授精技術が実践されていることを確認する。

アウトプット 3 酪農家の飼養管理技術が改善する。

(4) 投入（2013年9月時点）

1 日本側：総投入額 2.5 億円

長期専門家派遣： 4 名（121.00 人月（MM））

短期専門家派遣： 14 名（33.93 人月（MM））

研修員受入： 34 名（本邦研修 10 名、第三国研修 24 名）

機材供与： 約 4,397 万 6,550 円

ローカルコスト負担： 約 5,019 万 2,986 円

2 スリランカ側：

C/P： MLRCD、DAPH、NLDB、州 DAPH（中央州、北西部州）、
獣医事務所、モデル農家 延べ 88 名

施設提供： プロジェクト事務所

ローカルコスト負担： 約 931 万 9,608 円

2. 評価調査団の概要

調査者	総括	阿部 裕之	JICA スリランカ事務所 次長
	後代検定	中野 達也	独立行政法人 家畜改良センター 宮崎牧場 次長
	評価企画	浅岡 真紀子	JICA スリランカ事務所 所員
	評価分析	小野里 宏代	株式会社 VSOC

調査期間	2013年10月21日～2013年11月8日（現地）	評価種類：終了時評価
------	----------------------------	------------

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) アウトプットの達成状況

アウトプット 1

プロジェクト期間終了までに2つの指標は達成される見込みである。「後代検定手法にかかるマニュアル作成（指標 1）」については、後代検定基礎編と関連技術マニュアルが作成され、C/Pにより活用されている。後代検定応用編マニュアルは2013年11月に完成予定である。「C/Pによる後代検定関連技術の理解と実施体制強化（指標 2）」について、DAPH及びNLDB 牧場職員は後代検定の概念とプロセスを十分理解し、2011年にDAPHに承認された後代検定モデルに基づき、専門家の指導の下、一連の後代検定手法を実践し

ていることから技術基盤は強化されている。中間レビューで提言された実施体制強化も、いまだ後代検定担当部署の設置には至っていないものの、遺伝的能力評価に係るデータ処理担当 C/P を新たに 2 名配置し増員を図っている。なお、2013 年 10 月の合同調整委員会（Joint Coordinating Committee : JCC）では外部条件（春機発動遅延、牛結核病等）の影響を受けた活動実態を踏まえ、当初年 2 回の後代検定計画を年 1 回に変更する案が承認された。

アウトプット 2

設定された指標は十分に達成されている。人工授精に関する技術は改善され、クンダサーレ人工授精センターにおける凍結精液活力は平均 60.6%と目標値 50%以上で維持されている。クンダサーレ人工授精センターでは、凍結精液製造に関する諸機材が供与され、同センターの人工授精技術者が機材操作方法を習得したことにより、凍結精液製造の質が向上した。ポロンナルワ人工授精センターでは、人工授精師養成研修用の諸機材が供与され、研修で網羅する内容が充実し、研修の質が向上した。また、研修プログラムの中で後代検定に関する講義が行われるようになった。

アウトプット 3

終了時評価調査期間中に、すべての指標が達成されたことが確認された。「普及員に対する研修及び実地指導（指標 1）」については、10 の簡易技法からなる飼養管理技術パッケージ（以下、「適正技術パッケージ」）が開発され、併せて技術マニュアル及び教材が作成された。また、専門家が行う各モデル農家への技術指導に、当該地区を管轄する獣医事務所の現場技術者（獣医師、普及員）が立ち合うことで、その内容と指導法は習得された。「現場技術者によるモデル農家に対する研修及び実地指導（指標 2）」については、マニュアルや教材を活用し、専門家の技術支援の下、DAPH 及び州 DAPH の C/P（獣医事務所の現場技術者を含む）自身が行った。「改善された技術を酪農家に対して普及するための方法論の開発と実践（指標 3）」については、広域普及手法としてファームデイ方式が考案され、これまで 19 カ所のモデル農家で延べ 39 回実施されている。さらに、DAPH 及び州 DAPH による調整の下、モデル農家管轄地区外の獣医事務所職員及び酪農家を対象にしたファームデイも開催され、適正技術パッケージの広域普及が行われている。

(2) プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標の 2 つの指標は十分達成されている。「プロジェクト対象地域の関係技術者と酪農家の 8 割が後代検定の意義を理解し、後代検定済みの種雄牛の精液を導入したいと答える（指標 1）」については、プロジェクト対象地域の 93%の獣医師及び 92%の普及員が後代検定に関する理解度を示し、かつ各々 100%及び 98%が後代検定を実施する必要があると回答している。また、ファームデイ参加酪農家の 99.6%以上が後代検定済み種雄牛の精液を導入したいと回答していることから、目標値を大幅に上回っている。「対象地域における 8 割の酪農家において、プロジェクトが推奨する改善された飼養管理技術のうち 50%以上が実践される（指標 2）」については、対象地域におけるファームデイ参加酪農家の 96.1%がプロジェクトの推奨する 10 の飼養管理技術のうち 50%以上の技術を

実践しており、目標値を大幅に上回っている。

なお、育種分野について、本プロジェクトでの目標は後代検定手法の開発であるものの、後代検定事業を継続していくためには、**DAFH** が担当部署を設置し、後代検定事業実施の場である **NLDB** 牧場との連携を強化し、正確な牛群管理、データ収集・分析等を行うことが不可欠であり、更なる体制構築が求められる。また、飼養管理分野について、プロジェクト対象地域の酪農家の飼養管理改善効果が確認されているところ、今後各州において獣医事務所の体制強化（人員増員・交通手段の改善）を図りつつ、適正技術パッケージと各種マニュアルを活用し、ファームデイ等の広域普及手法を継続していくことが期待される。

(3) 中間レビュー時の提言に対する対応事項

2011年9月に実施された中間レビュー時の提言1)～7)に対して実施された取り組みは以下のとおりである。

1) **DAFH** 本局における後代検定管理体制の強化

DAFH はコンピュータプログラミング経験を有する2名の若い職員を配置し、短期専門家が開発した遺伝的能力評価に関する泌乳データ処理作業にあたらせている。しかし、後代検定担当部署の創設については、本調査時点ではまだ実現していない。

2) 人工授精研修における後代検定講義の常設

ポロンナルワ人工授精センターで実施されている人工授精師養成研修プログラムの中で、**C/P**（同センター担当獣医師）により研修員に対し、後代検定牛の精液の重要性に関する講義が行われている。

3) 適正技術パッケージの広域普及をめざした方法論の開発

DAFH の **C/P** と専門家は、国内全州の **DAFH** 局長に対し、モデル農家を活用した研修について説明を行い、州 **DAFH** 局長はモデル農家管轄地区外の獣医事務所職員を対象とするファームデイを開催することに合意している。本調査中に、北西部州 **DAFH** が **DAFH** の技術支援を得て、クルネーガラ地区（**Katupotha**）のモデル農家管轄地区外の獣医事務所区域からの獣医師、普及員、酪農家をモデル農家へ招き、ファームデイを開催した。

4) 種雄牛のリスク管理強化

短期専門家により、クンダサーレ人工授精センター職員に対するバイオセキュリティ対策に関する指導や牛の伝染病のリスク分析とリスク管理についてのマニュアルが作成された。2012年には同センターの施設改修が行われ、敷地内通路の整備、車両消毒槽の設置工事等が行われた。加えて、外部からの疫病の侵入を防ぐために、敷地内に牛舎付近への立ち入りを制限するフェンスの設置、入場者の更衣室の設置に係る改修工事を実施中であり、プロジェクト期間中に完了予定である。

さらに、スリランカ政府は海外からの輸入牛検疫設備を強化している。**DAFH** 職員はリスク管理への意識を一層高め、牛結核病の定期検査を実施している。また、クンダサーレ人工授精センターの **C/P** は凍結精液ストローを作成する実験室に人が出入りする際の行動規範を策定し、実践している。同センター内に新たな更衣室とフェンスを設置後、これらの規範は種雄牛の牛舎エリアにも適用される予定である。

5) 人工授精センターにおける液体窒素の適切な利用

プロジェクトでは 2012 年 3 月にクンダサーレ人工授精センターに液体窒素タンク（1,000 キロリットル、2 本）を導入した。また、人工授精用凍結精液の配布プロセスを確認したところ、液体窒素の無駄は削減されていた。液体窒素タンク（プロジェクトにより導入されたものを含む）の活用により、液体窒素は有効利用されていることが確認された。

6) クンダサーレ人工授精センターにおける凍結精液の事前確保

クンダサーレ人工授精センターでは週 2 日、2 回／日の採精が行われており、種雄牛を最大限活用していることが、短期専門家により確認されている。2013 年 9 月時点で実施中の第 3 回調整交配に十分な精液が確保されている。

7) NLDB アンディガマ牧場における衛生管理と飼養管理の強化

NLDB アンディガマ牧場の衛生管理に関し、糞尿散布機を導入したことは、より効率的な糞尿処理と衛生状況の向上に役立っている。また、プロジェクト牛の成長が遅かったことから、育成期の増体の改善、春機発動の早期化を図るための飼養管理改善策が短期専門家により提言され、C/P が実行している。同提案に基づき、NLDB は牛舎の改築を実施している。

短期専門家が飼料作物の需要状況を確認し、飼料が若干不足していることが判明した。特に乾季の飼料不足に対応するために、簡易ボックスを使った乾草ベール作成の実地指導が C/P に対して実施され、また 10 エーカーの草地（ハイブリッドネピア）の造成が提言された。その結果、NLDB アンディガマ牧場職員は乾草ベールを製造することができるようになったが、乾草自体の質をさらに向上させる必要があることが指摘されている。同牧場では、過去に本プロジェクトにより造成された 50 エーカーの草地（2 エーカーのハイブリッドネピアと 48 エーカーの *Brachiaria ruziziensis*）に加え、新たに 10 エーカーの造成（ハイブリッドネピア）が実施された。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性：高い

本プロジェクトはスリランカ政府の開発政策及び日本国の政府開発援助政策との整合性が高く、プロジェクトの戦略・アプローチ及び対象グループ選択も適切であり、かつ日本の技術的優位性も高い。スリランカ政府は「マヒンダ・チンタナ 10 カ年開発計画（2006-2016 年）」「国家畜産開発政策」において、酪農業は公共投資の優位性の高いセクターであり、生乳市場の育成は今後の酪農開発の前提条件であるとし、政策目標として「国産牛乳の国内自給を 2016 年までに達成する」ことを目標に掲げている。また、本プロジェクトでは品種改良による育種面からの改善に加え、その効果発現を支える飼養管理技術の改善にも取り組んでおり、小規模酪農家が保有する乳牛の生産性向上を行っていくうえで包括的なアプローチを取っており、プロジェクト・デザインの妥当性は高い。

(2) 有効性：高い

プロジェクト目標は「プロジェクト対象地域において、育種及び飼養管理の改善を通じた小規模酪農改善のための技術・体制基盤が整備される」であり、上述のとおり、指標は

既に達成されている。プロジェクト目標の達成は適正な後代検定手法が開発されたこと（アウトプット 1）、後代検定に関連する適切な人工授精技術が実践されていること（アウトプット 2）、酪農家の飼養管理技術が改善したこと（アウトプット 3）によってもたらされたと判断される（貢献要因詳細は 3-3 に記載）。

(3) 効率性：やや高い

対象地域及び技術分野が広範囲に渡る中、通常 7 年を要する後代検定事業に取り組むには短いプロジェクト期間の下、設定された 3 つのアウトプットは着実に産出されている。日本人専門家は計画に基づき各分野へほぼ適切に派遣され、機材及び現地業務費の投入、本邦研修及び第三国研修も計画どおり実施された。DAPH はプロジェクト実施に必要な専門分野に従い C/P を配置し、活動実施に必要な資金を負担している。また、後代検定活動を実施する NLDB 牧場、飼養管理活動を実施する北西部州 DAPH、中央州 DAPH、モデル農家管轄地区の獣医事務所、モデル農家を C/P と位置付け、各活動が効率的に展開された。

一方、牛結核病の蔓延により、2012 年に NLDB ダヤガマ牧場では、プロジェクト関連牛が淘汰され、後代検定プロセスは一時中断されたが、その後、オーストラリアの支援により新たに輸入された牛を後代検定に使用するという代替案に C/P が合意し、2013 年には後代検定プロセスが再開された。プロジェクトの枠組みで想定された外部条件のうち、①異常な家畜伝染病や異常気象が発生しない、②借腹牛の提供において、NLDB とプロジェクトの協力関係が維持されるが、一時期危ぶまれたことから、効率性に影響を与える結果となった。

(4) インパクト：やや高い

プロジェクト目標は既に達成されており、C/P によりプロジェクト効果を維持するための取り組みがなされれば、プロジェクト終了後の 3~5 年後には上位目標も以下のとおり達成されることが見込まれる。

- ・ 「対象地域において、酪農家の牛乳生産量が 20% 向上する（指標 1）」について、モデル農家のみならず、ファームデイに参加した周辺農家も、適正技術パッケージの実践により牛の成育状況が向上し、半数近くのモデル農家では乳量向上（1.2~3.6 倍）等の効果発現が確認されている。
- ・ 「後代検定済みの種雄牛が存在し、後代検定済みの凍結精液を用いた人工授精が普及する（指標 2）」について、第 3 回後代検定が実施中であり、プロジェクト期間終了から 5 年後には後代検定済み精液が人工授精センターから全国に出荷されることが見込まれる。
- ・ スリランカにおいて後代検定の意義の理解が深まり、育種体制が改善される（指標 3）」について、スリランカにおいて初めて後代検定が導入されたことで、DAPH 及び NLDB 牧場の技術者は、後代検定の基盤となる牛群選定、泌乳検定、飼養管理、体測技術、記録管理、飼料作物生産、人工授精等の各プロセスに係る知識とスキルを強化し、後代検定の意義は十分に理解されている。今後、後代検定にかかる人員配置や予算措置が図られ、かつ後代検定事業計画策定にかかる関係者間協議が DAPH を中心として、

主体的に実行されていくことで、上位目標の達成が期待される。

- ・ 環境面の波及効果として、クンダサーレ人工授精センターの改修により凍結精液製造ラボラトリーの衛生環境が向上し、また NLDB 牧場への糞尿散布機の導入、モデル農家へのバイオガスダイジェスター設置等による糞尿の適正処理を通じて、衛生環境面での改善に貢献した。文化的側面では、人工授精研修用のカウモデル機材の導入により、人工授精技術実習時の雌牛への負担を軽減でき、動物福祉の意識の高いスリランカ側関係者により感謝されている。さらに、ジェンダー配慮の側面では、C/P のモデル農家、獣医師、普及員等に多くの女性が含まれていたことから、本プロジェクトを通じ女性の研修参加の機会増加、技術や知識の向上が図られた。

(5) 持続性：やや高い

<政策・制度面>

- ・ スリランカ政府は開発計画及び畜産政策文書において、酪農開発を重要と判断しており、国産牛乳の国内自給率達成を政策目標に掲げると共に、国内酪農家保護のため生乳買取設定価格を値上げしている。なお、DAFH は 2009 年より牛の個体識別登録コードシステムにより牛群の管理を開始している。

<組織・財政面>

- ・ DAFH において後代検定担当部署の設置はいまだ実現していないものの、その必要性は認識されており、後代検定の場となる NLDB との連携強化の必要性についても認識されている。
- ・ NLDB は、牧場の通信環境が悪く後代検定関連データ送信が困難な状況が続いていたが、通信会社変更により改善を図っている。NLDB ダヤガマ牧場ではオーストラリアの支援により大量の輸入牛等を導入した結果、後代検定にかかる管理体制がやや弱くなっている面が見受けられる。後代検定は正確なプロセスと記録管理が必要であることから、同牧場内に後代検定専任担当者を配置する等の体制強化が望まれる。また、アンディガマ牧場における発育向上のためのプロジェクト終了後の濃厚飼料確保に関し、NLDB 本部はその必要性を認識しており、DAFH も費用を負担する意向を示している。
- ・ 北西部州及び中央州 DAFH は構築されたモデル農家、適正技術パッケージ、広域普及手法ファームデイを活用した、対象地域内外の酪農家への技術移転の継続を表明している。一方、獣医事務所における普及活動に係る普及員の人員不足、交通手段の不足といった課題に対し、北西部及び中央州 DAFH は各州政府へ普及員増員申請を行う等の対応をしているが、更なる体制強化が望まれる。

<技術面>

- ・ DAFH 及び NLDB 牧場 C/P は後代検定の一連のプロセスを習得している。一方、後代検定のモニタリング、特に遺伝的能力評価に関し、日本人専門家による継続的な技術支援の必要性を認識している。
- ・ 飼養管理について、モデル農家管轄地区の獣医事務所職員とモデル農家により適正技術パッケージが習得されており、対象地域外の技術者及び酪農家への普及を継続していく意向がある。

- ・ フィールドレベル（各獣医事務所）での人工授精技術について、研修を通じ繁殖技術の向上を図る必要性があると C/P 関係者から示唆されている。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

- ・ 本プロジェクトのデザイン

育種と飼養管理に係る技術及び体制基盤整備を通じて、小規模酪農の生産性向上をめざすものであり、包括的である。

- ・ 本邦研修参加による C/P の研修効果発現

後代検定、人工授精、飼養管理技術に関する本邦研修に参加したことで、DAPH の C/P は新たな知識と技術を習得し、帰国後、これらの知識と技法を活かし、各種マニュアルの作成、講義の実施、飼養管理、リスク管理等を実践している。また、DAPH 幹部は、帰国研修員が畜産分野の事業形成に本邦研修で得た知識を活かしていると研修効果を評価している。

(2) 実施プロセスに関すること

- ・ 技術移転プロセスと手法

後代検定の啓蒙活動、適正技術パッケージ、モデル農家の設置、ファームデイ等は獣医事務所や農家の技術向上に直接的に貢献した技術移転手法であることが確認された。なかでも 10 の簡易技法からなる適正技術パッケージは低コストで実践でき、農家による実践率も高い。

- ・ オーストラリアの支援による輸入種雄牛及び初妊牛の活用、国際連合食糧農業機関（Food and Agriculture Organization : FAO）支援による乳量検定記録の活用

牛結核病の発生による後代検定牛の淘汰、春機発動の遅延といった外部要因により後代検定牛の候補種雄牛及び借腹牛の確保が一時期危ぶまれたが、オーストラリアからの輸入牛を活用し後代検定の再開が可能となった。また、種雄牛の遺伝的能力評価に必要な娘牛の泌乳データについても、上記外部要因により、後代検定プロセスから得られたデータサンプルが少なかったため、FAO の支援により DAPH が一般酪農家から収集した泌乳データを活用してデータベースが作成され、DAPH の C/P にデータ処理、解析の技術指導が実施された。

- ・ C/P の後代検定に対する高いオーナーシップ

スリランカにおける乳牛の遺伝能力の向上を図るうえで、後代検定の重要性は高いと C/P により認識されている。彼らのオーナーシップの高さは牛結核病発生に伴う後代検定牛の淘汰の後も、後代検定プロセスを再開したという事実表れている。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

- ・ 計画内容に関し特段の阻害要因は見当たらない。

(2) 実施プロセスに関すること

- ・ 牛結核病の発生によるプロジェクト関連牛の淘汰が後代検定プロセスに与えた影響
2012年に、牛結核病発生によりクンダサーレ人工授精センター及びNLDB ダヤガマ牧場のプロジェクト関連牛が淘汰された結果、後代検定プロセスが中断するという影響があったが、C/P 機関との継続的な協議が行われた結果、2013年には代替案を用いて、後代検定活動は再開されることとなった。
- ・ 後代検定牛の春機発動の遅れ
NLDB アンディガマ牧場における飼養管理を強化することで、育成期の増体の改善と春機発動の早期化を図っている。

3-5 結論

本プロジェクトは外部要因の影響を大きく受けたものの、プロジェクト期間終了までにすべてのアウトプットが達成される見込みである。育種分野に関し、プロジェクトの目標は後代検定手法の開発である一方、スリランカ側が今後後代検定事業の本格実施を継続していくには、後代検定担当部署の設立や後代検定場となるNLDBでの飼料代確保、DAPHとNLDBとの連携強化等が不可欠である。飼養管理分野に関し、対象地域のモデル農家において飼養管理の改善効果が確認されている。広域普及手法であるファームデイを通じ、対象獣医事務所管轄地区内外の酪農家への適正技術パッケージの普及が実施されており、目標は達成されたと判断される。今後は、州DAPH及び獣医事務所職員主体でこれらの活動を継続していくことが期待される。

3-6 提言

(1) DAPHによる後代検定事業実施計画の策定と関係機関の役割の明確化

スリランカにおける後代検定事業促進の為には、DAPHとNLDBの双方関係者が協議の場を設け、具体的な後代検定実施方法及び調整メカニズムを明示し、かつ各関係機関の役割を明確にした後代検定事業実施計画を、DAPHが主体となって策定する必要がある。

(2) DAPHによるNLDBとの緊密なコミュニケーション

後代検定計画の統括を行うDAPHと実施の場であるNLDBとの緊密な連携が望まれる。本プロジェクトでは、オーストラリアによる支援の下、搬入された輸入牛を後代検定牛として活用することができた点は、プロジェクト目標を達成するうえで貢献要因として働いたものの、NLDB ダヤガマ牧場において、JICA 供与ミルクパーラーがすでに存在したにもかかわらず、同支援の下、新たなミルクパーラーが導入された点は、DAPHとNLDB双方の情報交換・調整により防ぐことができたものと考えられる。従って、後代検定関連機関はより緊密な組織内相互の意思疎通を図ることが求められる。

(3) NLDB牧場の後代検定事業に係るマネジメント体制の強化

本プロジェクトにおける後代検定実施の場の1つである NLDB ダヤガマ牧場では、オーストラリアによる支援の下、2013年に輸入牛が搬入され、同牧場では同支援（農家への子牛の販売及び牛乳の販売）と本プロジェクト（後代検定による牛品種の改良）という、2つの目的の異なるプロジェクトへの対応に追われている状況である。従って、NLDBは後代検定関連牛の記録管理について、専任担当者の配置を行う等、同牧場におけるマネジメント体制を強化することが求められる。

(4) DAPHによる牛の伝染病対策と種雄牛のリスク管理の継続

クンダサーレ人工授精センターは国内唯一の種雄牛を保有する機関であり、種雄牛のリスク管理の重要性は高いことから、国内の牛を疫病から守り、後代検定の結果を維持するためにも、牛の伝染病のリスク管理強化を継続して行っていくことが必要である。

(5) 州 DAPHによる本プロジェクトが開発した適正技術パッケージ活用の継続

スリランカでは、国家レベル及び州レベルでの小規模酪農家支援事業が数多く実施されており、同事業はアウトプット3に係る活動との整合性が高いことから、本プロジェクトが開発した適正技術パッケージをこれらの事業計画に盛り込む形で継続することが期待される。また、州 DAPHにより、普及活動に伴う獣医事務所の人員、交通手段などのリソース強化への対応がなされることが求められる。

(6) 飼養管理分野の支援を行う他援助機関との連携による広域普及活動

飼養管理分野については他援助機関が類似の活動を展開しているところ、DAPHやJICAスリランカ事務所を通じて本プロジェクトの各種成果品を積極的に広め、他援助機関の対象地域において適正技術パッケージの活用やファームデイの開催等が行われることが期待される。

3-7 教訓

(1) 技術分野の長期専門家1人体制であるにもかかわらず、同専門家が育種と飼養管理技術改善の両分野を見る必要があったため、技術移転範囲の広さ、対象C/P人数の多さ、対象地域への物理的移動距離の長さにかんがみ、長期専門家の負担が非常に高かった。特に、成果の普及を含む類似案件の形成においては、専門家が対応できる業務範囲を十分考慮する必要がある。

(2) 本プロジェクトでは予期せぬ外部要因が発生し、後代検定牛の移動や後代検定種雄牛の全頭淘汰、調整交配用娘牛の一部淘汰等、様々な困難に直面したものの、専門家とC/P機関が協議を重ね、その時々に応じた適切な対応がなされた結果、アウトプットは達成見込みである。貢献要因として、外部条件発生前の段階で、専門家の活動により後代検定の重要性がスリランカ側関係者に十分理解され、プロジェクトを継続しようとする意志が大変強かったことは特筆に値する。なお、牛結核病等伝染病については、生き物を相手にしたプロジェクトでは完全に防ぐことは出来ず、事前予測も困難である。類似案件実施時に当該外部条件が発生した場合には、日本側及びC/P側が十分な協議を重ね、必要に応じて活

動内容の変更を行う等、柔軟な対応が不可欠である。

- (3) 乳牛の改良手法の1つである後代検定は、高度な改良システムであり、牛の飼養管理や血統登録を含む各種条件が、対象国において整備されている必要がある。また、後代検定事業を実施していく際には、後代検定全体を統括及び管理する機関、牛を飼育し後代検定を実施する牧場、検定データの集計・分析を行う機関等の連携が不可欠になるところ、今後類似の育種プロジェクトを実施する際には、対象国における酪農分野の改良実施体制を、事前に十分確認することが望ましい。

Summary of Terminal Evaluation Results

1. Outline of the Project	
Country: Democratic Socialist Republic of Sri Lanka	Project title: Project on Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka
Issue/Sector: Agriculture	Cooperation scheme: Technical Cooperation Project
Division in Charge: JICA Sri Lanka Office	Total Cost: 250 million Japanese Yen (at the time of the evaluation)
Period of Cooperation	(R/D):April 2009– March 2013(5 years)
	Partner Country’s Implementing Organization: Department of Animal Production and Health (DAPH) Ministry of Livestock and Rural Community Development (MLRCD)
	Supporting Organization in Japan: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, National Livestock Breeding Center
Related Cooperation:	
1-1. Background of the Project	
<p>In Sri Lanka, the local milk production was only 33% (2009) of the domestic demand, and milk and milk products valued at over Rs. 30 billion (US \$296 million) has been imported in 2009. The Government of Sri Lanka intends to increase milk production since the total import value of milk and milk products is very high which is 2.1% of Sri Lanka’s food import. The Government of Sri Lanka has planned to be self-sufficient in milk production by year 2016. Nevertheless, the great majority of dairy farms, especially small scale farms which rear less than 10 cows and account for approximately 90% of the national herds (Department of Census and Statistics, 2009), are facing a number of constraints such as low productivity, poor genetic merit of indigenous cattle and a lack of appropriate techniques due to an inadequate extension scheme for technology transfer. With this background, Ministry of Livestock and Rural Community Development (MLRCD) and JICA launched “Project on Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka” in April 2009.</p>	
1-2. Project Overview	
(1) Overall Goal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Feeding and dairy management appropriate for small scale dairy farming is improved and milk productivity is increased in the target areas. 2. Progeny tested bulls are available, and Artificial Insemination (AI) using the progeny tested bull's semen is diffused. 3. The Progeny testing program is sustained in Sri Lanka and Genetic Improvement scheme is established. 	
(2) Project Purpose	
<p>The techniques and institutional set-up for small scale dairy farming improvement are developed through breeding and feeding & dairy management improvement in the target areas.</p>	

(3) Outputs

Output 1: Suitable progeny testing method is developed in Sri Lanka.

Output 2: Appropriate AI techniques related to Progeny testing are confirmed.

Output 3: Feeding and dairy management of dairy farmers are improved.

(4) Inputs (As of September 2013)

1. Japanese side: Total 250 million Yen

Long-term Experts:	4 long-term experts (121.00 M/M)
Short-term Experts:	14 short-term experts (33.93 M/M)
Trainees received:	34 persons (10 persons for Japan, 24 persons for India)
Provision of Equipment:	Equivalent to 43,976,550Yen
Local Operational Expenses:	Equivalent to 50,192,986 Yen

2. Sri Lankan side:

Counterpart Personnel:	Total of 88 CPs were assigned by MLRCD, DAPH, NLDB, Provincial DAPHs (Central Province, North Western Province), VSOs, Model Farmers
Provision of Space:	Project office at DAPH
Local Cost Sharing:	Equivalent to 9,476,398 Yen

2. Evaluation Team

Member of Evaluation Team	Team Leader	Mr. Hiroyuki ABE	Senior Representative, JICA Sri Lanka Office
	Evaluation Planning	Ms. Makiko ASAOKA	Representative, JICA Sri Lanka Office
	Progeny Testing	Mr. Tatsuya NAKANO	Deputy Director, Miyazaki Station, National Livestock Breeding Center
	Evaluation Analysis	Ms. Hiroyo ONOZATO	Consultant, VSOC Co., Ltd.
Schedule of survey	21 st October – 8 th November 2013		Type of Evaluation: Terminal Evaluation

3. Result of Evaluation

3-1. Project Performance

(1) Outputs

Output 1 is expected to be achieved by the time of the Project completion. Manuals for progeny testing method have been compiled and utilized by the respective C/Ps. Practical version of the progeny testing manual will be produced by November 2013 (Indicator 1-1). Regarding the institutional set-up for progeny testing, relevant C/Ps in DAPH and NLDB farms have repeatedly practiced the progeny testing procedure, and therefore the technical set-up has been strengthened. Although the creation of a new cadre within DAPH, which was one of the recommendations by the Mid-term review team, has not been achieved, DAPH has assigned two more officials who have experiences in computer programming (Indicator 1-2).

Output 2 has been fully achieved by the time of the Study. Motility of frozen semen at CAIS, Kundasale has

been maintained at 60.6% in average, which is more than the targetted rate of 50%. Facilities at both CAIS, Kundasale and Polonnaruwa AI centers have been improved through the Project. Quality of the semen processed at CAIS, Kundasale has been improved by the installation of necessary equipment as well as gaining operational skills. Moreover, the importance of the progeny tested semen is being taught at training programmes implemented at Polonnaruwa AI center.

Output 3 has been achieved by the time of the Study. Regarding the trainings and demonstrations for field officers, the technical package consisting of 10 techniques was developed associated with development of the manuals. Field officers from VSOs participated in Experts' visits to the model farms and gained skills and knowledge of the improved techniques from the Experts (Indicator 3-1). Regarding the training and demonstrations for model farmers, DAPH and Provincial DAPHs carried out the training and demonstrations by utilizing prepared technical manuals (Indicator 3-2). For development and practice of the mass extension methodology, the Project has developed and implemented the 'Farm Day' for 39 times at the 19 model farms. Through the coordination by DAPH and Provincial DAPH, 'Farm Day' has also been organized for field officers and farmers beyond selected veterinary ranges (Indicator 3-3).

(2) Project Purpose

The Project Purpose has been fully achieved at the time of the Study.

As for the Indicator 1 "80% of relevant field officers and dairy farmers understand the concept of progeny testing and are eager for using progeny tested bulls' semen", more than 90% of relevant field officers and dairy farmers understood the concept of progeny testing and expressed their eagerness for using progeny tested bulls' semen (Indicator 1). As for Indicator 2 "80% of dairy farmers in the target areas apply more than 50% of improved techniques for feeding and dairy management which are introduced by the Project", more than 90% of dairy farmers in the target areas apply more than 50% of the technical package (Indicator 2). Therefore, the achievement levels of both indicators are much higher than the targetted rates.

Regarding the improvement of breeding, although the goal of the Project is to develop the method of the progeny testing, because of the nature of the progeny testing requiring the strictly controlled management of herd and data recording, it is essential to structure the management framework specifically for the progeny testing for securing the sustainability. Regarding the feeding and dairy management, the technical package with its manuals and tools have contributed on improving growth and health condition of the cows at the model farmers as well as some of the satellite farmers participated in the 'Farm Day' events. However, as VSOs have limitations in outreaching to farmers due to lack of resources, necessary arrangements shall be done to continue mass extension activities utilizing the methods developed and introduced by the Project.

(3) Responses to the recommendations by the Mid-term review

In response to the recommendations at the Mid-term review team in September 2011, the following actions (1) to (7) have been undertaken.

1) Strengthening management structure for progeny testing at the DAPH headquarters

DAPH has assigned two young officials who have some experience of computer programming. They

have been working on generating information from data gathered through the milk recording related to progeny testing herds. However, the creation of a new cadre has not been realized within DAPH at the time of the Study.

2) Awareness raising on progeny testing through AI training courses

The importance of progeny tested semen is being taught to the trainees at Polonnaruwa AI Center by the C/P.

3) Development of a methodology for disseminating the improved techniques to dairy farmers.

The Project has informed all Provincial DAPH Directors about the availabilities of facilities to training farmers using the model farms and Provincial DAPH Directors have already agreed with the Project to demonstrate series of 'Farm Day' events for technical officials outside the model farm areas. During the Study, with technical guidance by DAPH, North Western Provincial DAPH organized the 'Farm Day' event in Katupotha in Kurunegala district.

4) Risk management of stud bulls

A Short-term Expert had instructed the officers at the CAIS on bio-security measures. Manuals for risk analysis and risk control for diseases were produced. Renovation of CAIS, Kundasale was carried out in 2012 to improve internal roads, constructed a vehicle bath and a biological pit. Additional renovation such as constructing a wash room and fence to prevent introduction of diseases from outside is now going on and will be completed within the Project period.

Furthermore, Government of Sri Lanka has reinforced quarantine facilities at port of entries to the country. DAPH officials have raised their awareness on risk management. DAPH has determined to conduct TB test regularly. At the same time, C/Ps in CAIS, Kundasale has prepared guidelines to control unauthorized moments in the laboratory area, where semen is being processed and is planning to extend this practice to the bull area in CAIS, Kundasale once, the construction of the wash room and fence is completed.

5) Effective use of liquid nitrogen (LN₂) at CAIS, Kundasale

The Project introduced two numbers of 1,000L LN₂ distribution tanks to CAIS, Kundasale in March 2012. A Short-term Expert checked the whole distribution process and found the wastage had been reduced. It is confirmed that LN₂ had been used effectively with LN₂ tanks including those introduced by the Project.

6) Advance semen stock of the candidate bulls at the CAIS, Kundasale

A Short-term Expert checked the process of producing deep frozen semen and found no technical problem in the process and confirmed that the collection of semen from bulls had been carried out two days per week. Thus, CAIS, Kundasale is making maximum use of the bulls to produce enough semen stock for progeny testing.

7) Improvement of animal health conditions and forage supply at Andigama Farm

A dung spreader was introduced and utilized in Andigama Farm for better manure disposing and has also contributed to the improvement of hygiene conditions. A Short-term Expert made proposal for improvement of management system to enhance the growth of calves and heifers at Andigama farm. Farm officers have been carrying out this proposed feeding plan. In response to the proposal, renovation

for animal sheds at the farm has also been undertaken by NLDB.

As the result of the survey on supply and demand situation of forage in Andigama farm, it was identified that production level is slightly insufficient. Thus, the Short-term Expert demonstrated how to produce compact hay bales using the devised hay box and advised for producing 10 acres of CO3 grassland. As a result, trained Andigama farm officers are now being able to produce hay bales, though the quality of hay still needs to be improved. Andigama farm has also newly established CO3 field to produce 10 acres of CO3 grassland in addition to 50 acres of grassland (2 acres of CO3, 48 acres of *Brachiaria ruziziensis*) development by the Project.

3-2. Evaluation Results

(1) Relevance

Relevance of the Project is high. The objectives and activities of the Project are in line with policies and strategy of the Government of Sri Lanka and the Government of Japan, Project design, selection of the target groups, and Japanese technical expertise. The Project is coherent with the policy priorities of the Government of Sri Lanka as expressed in Ten Year Development Plan (2006-2016) and National Livestock Development Policy, which show the plan to be self-sufficient in milk production by year 2016. Two factors are related with improvement of milk production, namely, genetics and environment. The Project has been working on both the improvement of breeding and feeding management. Therefore, it is consistent with the aims of the small scale farmers which is to improve the milk productivity of cows.

(2) Effectiveness

Effectiveness of the Project is high. The Project Purpose is to develop the techniques and institutional set-up for small scale dairy farming improvement through breeding and feeding & dairy management improvement in the target areas and its indicators have been highly achieved associated with development of suitable progeny testing method (Output 1), practice of appropriate AI techniques related to progeny testing (Output 2) and improvement of dairy farmers in feeding and dairy management (Output 3).

(3) Efficiency

Efficiency of the Project is relatively high. Though the Project period was limited, especially for progeny testing which normally requires seven-years period, all three Outputs with various expertise and target areas have been produced as planned. Dispatch of the Japanese experts, procurement of inputs, disbursement of the local expenses, as well as C/Ps training in Japan and India have been conducted timely. DAPH has assigned C/P personnel with specialized techniques to cover all types of activities. NLDB, Provincial DAPHs, and VSOs have assigned C/P personnel to implement the Project activities of their parts. As a result, DAPH and Experts have been able to effectively conduct the Project in different sites.

There have been external factors that stopped progeny testing procedure in 2012. Effects of Bovine Tuberculosis (TB) threatened the important assumptions such as 1. No major livestock epidemics or severe climate changes occur and 2. Partnership between the NLDB and the Project maintained, and hindered the implementation of the progeny test activities in 2012.

(4) Impacts

The impact of the Project is relatively high and there are noticeable positive impacts. It is assumable to say that the indicators of the Overall Goal will be achieved within three to five years after the completion of the Project. Continuation of the Project effects will depend on how far DAPH can collaborate with other C/P organizations and carry on the Project activities.

- Regarding Indicator 1 “Milk production of dairy farmers is increased by 20% in the target areas”, farmers who have participated ‘Farm Day’ improved feeding management by applying the improved technical package. Around half of the model farmers were recognized to have been increased the milk production.
- Regarding Indicator 2 “Progeny tested bull's semen is distributed over the country from AI Center”, as long as DAPH and NLDB continue carrying on the progeny testing which the Project is now rebuilding, it is expected that progeny tested bulls will be available after five years. Accordingly, AI using the semen of proven sires will be available at CAIS, Kundasale.
- Regarding Indicator 3 “The implementation of progeny testing program using the Manual is accredited into the National Livestock Development Plan, and budget and staff are continuously allocated”, through the introduction of the progeny testing in Sri Lanka, significance of the progeny testing has been recognized by C/Ps. DAPH and NLDB farms have strengthened knowledge and skills of the progeny testing process including selection of the stud bulls and planned mating cows, milk analysis, feeding management, weighing, record keeping, fodder production and AI techniques. While structuring the management framework specifically for the progeny testing is the precondition, it is expected that the progeny testing program will be established in Sri Lanka.
- From environmental aspect, hygiene conditions have been improved by the utilization of dung spreader in NLDB farm, bio-digester at the model farms, as well as renovation of AI centers. From the cultural aspect, trainees feel more comfortable with practical training utilizing the cow model introduced by the Project, without restraining the actual animal. From the gender aspect, the Project has been carried out with participations of female farmers as the model farmer as well as female VSs and LDIs. Their training opportunities increased through participations in ‘Farm Day’ events.

(5) Sustainability

Sustainability of the Project is relatively high.

<Policy aspect>

- Dairy sector development through supporting dairy farmers especially for small scale farmers remains to be an important development agenda for Sri Lanka as shown in various policies and strategies. It has been set as the policy goal to achieve self-sufficiency of milk production.

<Institutional & Financial aspect>

- Although new cadre within DAPH has not been established yet, DAPH has recognized its necessity as well as the necessity of strengthening the collaboration with NLDB, which is the station for the progeny testing.
- NLDB has been improving management of the farms including installment of new internet connections. However, it is still essential for NLDB to assign the persons in charge of the progeny testing because

progeny testing requires accurate process and recording. There have been some concern about securing budget for feeding expenses at the NLDB Andigama farm, however, C/Ps recognize its importance and has intension to secure budget.

- Provincial DAPHs have the strong ownership towards utilizing the model farms, improved technical package and ‘Farm Day’ and are eager to continue extension activities within and beyond the target areas. Provincial DAPHs have also been trying to increase the number of LDIs in response to the issues of limitations at VSOs in outreaching to farmers due to lack of resources.

<Technical aspect>

- The progeny testing concept and procedure have been acquired by DAPH and NLDB C/Ps. DAPH still recognizes the needs of further technical assistance by Japanese experts on monitoring of progeny testing especially genetic evaluation. As for feeding and dairy management, technical package has been acquired by the participated VSOs and model farmers. They are confident about their own techniques strengthened by the Project and are willing to continue disseminating these techniques to other satellite farmers. It has been pointed out that reproductive technology at the field level has to be improved further by training VSOs.

3-3. Factors promoting better sustainability and impact

(1) Factor concerning to Planning

- The Project design

The Project is aiming to increase productivity of small scale dairy farming through developing technical and institutional set-ups of the breeding and feeding management and therefore it is comprehensive.

- Effects of C/P training in Japan

C/P Training in Japan enhanced knowledge and techniques of DAPH C/Ps in progeny testing. C/Ps fully utilized newly gained knowledge and skills to their work including production of manuals, conducting lectures, applying in feeding and dairy management and planning for management framework for bio-security.

(2) Factors concerning to the Implementation Process

- Process and method of technical transfer

Awareness raising programmes for progeny testing, the improved technical package, model farm establishment and ‘Farm Day’ events have directly contributed on the technical transfer to the field officers as well as farmers. Especially, “10 things to do before you complain about your cows” is highly adopted by the participating farmers in ‘Farm Day’ because of low costs for practicing.

- Utilization of imported cattle through the Australian loan project and milking record collected through the FAO project

Even though the progeny testing has faced external hindering factors associated with TB and late puberty of the cows, availability of newly imported cows from Australia as well as milking data from the FAO project

for genetic evaluation has resumed the progeny testing procedure.

- Sense of the ownership among C/Ps towards progeny testing

C/Ps have recognized high significance of progeny testing for improvement of the genetic abilities of the stud bulls in Sri Lanka. Strong ownership of DAPH and NLDB is illustrated by the fact that they managed resuming the progeny testing even after the progeny testing bulls were culled due to TB.

3-4. Factors inhibiting better sustainability and impact

(1) Factors concerning to Planning

- There has been no hindering factor related to the planning.

(2) Factors concerning to the Implementation Process

- Influence of TB on implementation of the progeny testing

The progeny testing process has been stopped in 2012 because of culling of the progeny tested bulls in CAIS, Kundasale and the daughters of the progeny tested bulls in Dayagama farm to prevent further expansion of TB. After continuous discussion among C/Ps with the Experts, the progeny testing has been restarted with an alternative plan in 2013.

- Late puberty of the progeny tested cows

NLDB Andigama farm has been working on improvement of feeding and herd management in order to accelerate growth and puberty of animals in the farm.

3-5. Conclusion

The Project has successfully been implemented so far although there were several external factors occurred on the way and is expected to achieve its outputs by the end of the technical cooperation period. Regarding the breeding, as the Project aims for the development of suitable progeny testing method in Sri Lanka, the purpose of this component is expected to be fully achieved by the end of the Project period. However, in order to implement the actual progeny testing sustainably, institutional set-ups for progeny testing, necessary budget for enough feed in NLDB farms and strengthening the coordination between DAPH and NLDB is indispensable. Regarding the feeding and dairy management, as the targeted model farmers have already shown the effectiveness for the feeding and dairy management by applying the improved technical package and the dissemination of the developed package by 'Farm Day' in and beyond the target veterinary ranges has been implemented, the purpose of this component has been achieved already. Now the provincial DAPH and VSO officers are expected to take initiative for continuing these activities.

3-6. Recommendations

(1) Establishment of action plan for progeny testing and clarification of roles of the relevant C/Ps

In order to promote the progeny testing in Sri Lanka, clarification of the necessary roles of DAPH and NLDB is required. Also, it is essential for DAPH to establish the action plan and show clear picture of how to implement the progeny testing as well as coordination mechanism.

(2) Close communication between DAPH and NLDB

It is required for DAPH, which look after the overall progeny testing plan and NLDB, which actually conduct progeny testing to have a close communication. The Study Team suggest that it might have been able to avoid introducing a new milking parlor under the Australian loan project to NLDB Dayagama farm where JICA-granted milking parlor had already existed, if the information sharing had been kept among DAPH and NLDB and the better donor coordination had been done. Thus, the Study Team recommends for having better communication among progeny testing related parties.

(3) Strengthening the NLDB farm management for progeny testing

NLDB Dayagama farm, which is one of the important station farms for progeny testing, has imported cattle in 2013 under the Australian loan project. Consequently, this farm has been in a busy situation looking after both the loan project and the Project, which aims for different purposes. Therefore, it is necessary for the NLDB Dayagama farm to strengthen management system by assigning full-time personnel for the record keeping of the progeny testing related cattle.

(4) Continuous prevention measures against epidemics

CAIS is the sole sire station in Sri Lanka and risk management of stud bulls is crucial. Continuous prevention measures against epidemics shall be conducted to protect the Sri Lankan cattle from spreading the diseases and to sustain the result of the progeny testing.

(5) Continuous utilization of the technical package by Provincial DAPHs

The national and provincial projects targeting to the small scale dairy farmers have high consistency with the Project Output 3 activities. Therefore, it is recommended for Provincial DAPH to incorporate the improved technical package within the existing/new project plans. Furthermore, in order to maintain sustainability, necessary arrangements shall be done by Provincial DAPH to strengthen the resources attached to VS offices for delivering extension services.

(6) Mass extension activities with collaboration with other development partners

In the field of feeding and dairy management, other donors have deployed similar activities within the country. Therefore, it is effective to distribute the Project deliverables relating to Output 3 to such donors through DAPH and JICA office so that the utilization of the improved techniques can be promoted and that the 'Farm Day' can be conducted in the target area of the other donors.

3-7. Lessons Learned

(1) Although this project was conducted only by one long-term expert specialized in livestock techniques, this expert had to look after both the breeding and the feeding and dairy management improvement including wide dissemination. As the covered area for the technology transfer/ the number of the counterpart personnel/ the physical distance to move within the target area were huge, thus the burden of the expert was very high. It is necessary to consider, when formulating a similar project including the dissemination of the outputs, for the scope of work that can be accommodated by one expert.

- (2) The Project has faced two unexpected external factors, namely, TB disease and the imported cattle introduction to the NLDB farms. Accordingly, the Project had to correspond to several difficulties such as cull of the Project's progeny testing related cattle and transfer of the progeny testing cattle. Nevertheless, the Project could overcome such difficulties and is expected to highly achieve its outputs through having series of discussions among the experts and relevant C/Ps resulting to take appropriate correspondence. It can be said that the importance of progeny testing was well understood among all the related C/Ps through the activities of the experts at the early stage before the occurrence of the important assumption, thus led the C/Ps to show strong intension to continue the process of progeny testing. As infectious disease such as TB cannot be prevented completely and is difficult to predict, whenever these important assumption has occurred in the similar projects, it is expected to respond flexibly and sometimes necessary to make changes of the project activities through having good communication among the Japanese side and the counterpart side.
- (3) As progeny testing, which is one of the methods of genetic improvement of dairy cattle, is an advanced improvement system, it requires various conditions, including the cattle feeding and management and the pedigree registration in the target country. In addition, good coordination among related institutions is essential for progeny testing implementation. Whenever formulating a breeding project similar in the future, it is advised that a full survey on the management system for the improvement of the dairy sector in the target country should be conducted before the project implementation.

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

スリランカ民主社会主義共和国（以下、「スリランカ」と記す）では、全人口の85%以上が農村部に居住し、GDP全体に対する農業分野の割合は15%を占めるとともに就労人口の34%が農業に従事している。貧困層の約95%は農漁村地域、プランテーション農園地域を中心に分布し、農業の停滞が貧困問題の大きな要因となっている。このような中において、畜産業は未利用資源を有効に利用することによって農民の収入向上が期待される部門であり、特に酪農においてはスリランカ全土で行われている。畜産農家の多くは、他の作物とともに混合経営を行っている小規模農家であるが、総所得に占める畜産からの収入の割合は約5割を占めており、畜産は所得向上への貢献度が高い。しかし、スリランカにおける牛乳生産は国内需要の33%（2009年）と低く、2009年の牛乳及び乳製品の輸入額は30億ルピー（約22億6,800万円¹）に上り、食品輸入総額の2.1%を占めていることから²、スリランカ政府は牛乳の国内自給を2016年までに達成するという目標を定めている。

膨大な輸入金額を抑え、目標とする自給率を達成するためには、現在スリランカが酪農分野で抱えている以下の課題を解決し国内産の牛乳生産を増加させることが不可欠である。

1頭当たりの乳量が低い。（粗放的飼育：1.5L/日/頭、集約・半集約的飼育：2～4L/日/頭）

本来乳量が増加することが想定される雨季に乳量が低下している。（放牧ができず草の給与量が少ない）

かかる背景の下、後代検定³の導入を通じ、小規模酪農改善を図る目的でスリランカ政府はわが国に対して、技術協力プロジェクトの実施要請を行った。本プロジェクトは、スリランカにおける適正な後代検定手法の開発、後代検定に関連する適切な人工授精技術の実践及び酪農家の飼養管理技術の改善の3つの協力分野からなる案件であり、畜産・地方コミュニティ開発省（MLRCD）、家畜生産衛生局（DAPH）及び国家畜産開発公社（NLDB）をカウンターパート（C/P）機関として、2009年3月から2014年3月までの約5年間の予定で実施されており、現在、2名の長期専門家（チーフアドバイザー/飼養管理、業務調整/地方活動支援）及び複数名の短期専門家を派遣中である。

今回実施する終了時評価調査は、2014年3月のプロジェクト終了を控え、プロジェクト活動の実績、成果を評価、確認するとともに、今後のプロジェクト活動に対する提言及び今後の類似事業の実施にあたっての教訓を導くことを目的とした。

¹ 換算レート0.756円/Rs（JICA公式レート2009年12月）

² Sri Lanka The Emerging World of Asia, MAHINDA CHINTANA – Vision for the future, The Development Policy Framework, Government of Sri Lanka. 2010. DAPHによると2012年時点で自給率は40%まで上昇した。

³ 後代検定とはある家畜の遺伝的能力をその個体ではなく、その子孫（後代）の成績を介して推測する方法。乳牛の改良においては、乳を出すのは雌牛だけであるが、雄牛の能力が大きく影響することから、乳牛の後代検定では、雄牛の能力をその娘牛の成績（乳量、乳脂量など）から分析し、遺伝的に優れた牛を残していく。（出典：JICAホームページ、プロジェクトニュース）

1-2 調査団構成

(1) 日本側

担当分野	氏名	所属
総括	阿部 裕之	JICA スリランカ事務所 次長
後代検定	中野 達也	独立行政法人 家畜改良センター 宮崎牧場 次長
評価企画	浅岡 真紀子	JICA スリランカ事務所 所員
評価分析	小野里 宏代	株式会社 VSOC

(2) スリランカ側

氏名	所属
Dr. K. D Ariyapala	畜産・地方コミュニティ開発省 家畜生産衛生局 畜産計画・経済課長

1-3 調査団日程

現地調査は2013年10月21日から11月8日に実施した。詳細は付属資料1（ANNEX I）を参照。

1-4 評価手法と評価項目

1-4-1 評価手法

日本側、スリランカ側評価調査チームが合同で、「新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版」⁴に基づき、現行プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix : PDM）と評価 5 項目（表-1）による評価手法を用い、以下のとおり実施した。

- ① PDM の最新版（付属資料 1.ANNEX III）に基づき評価デザインを検討し、評価グリッドを作成した（付属資料 2 を参照）。プロジェクトの達成度合いは、主に PDM 指標を基に評価し、プロジェクト目標の達成度合いに貢献した要因及び阻害した要因を分析した。
- ② プロジェクトの実績に関する情報を収集し、プロジェクトの実施プロセスを把握するとともに、投入実績、成果の達成度、プロジェクト目標の達成見込みを確認した。
- ③ 評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点から、評価グリッドに沿って評価した。終了時評価であることから、5 項目の中でも特にプロジェクトの目標の達成度合い（有効性）、インパクトの発現状況、組織及び財政面での持続性などに着目し考察した。
- ④ プロジェクト残存期間の活動及び終了後に係る提言を導き出し、類似案件に対する教訓を抽出した。

⁴ 新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版（JICA 評価部、2010 年 6 月）

表－１ 評価５項目

妥当性	プロジェクトのターゲットグループのニーズへの整合性、プロジェクト内容の先方政府と援助側の政策や優先順位との整合性、プロジェクトの戦略やアプローチの妥当性に関する視点。
有効性	プロジェクトの達成見込みと、その達成がアウトプットの達成によりもたらされるかに関する視点。
効率性	アウトプットの達成状況と投入がいかにアウトプットの達成に転換されているか（量的、質的観点）に関する視点。他のアプローチと比して最も効率的な方法を適用しているかも必要に応じ問う。
インパクト （予測）	上位目標の達成見込みと、プロジェクトの直接/間接的影響。また、正/負、予期した/予期していない影響も確認する。
持続性 （見込み）	プロジェクト終了後にプロジェクトがもたらした影響と持続性を問う視点。

出典：新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版（JICA 評価部、2010 年 6 月）

1-4-2 主な調査項目とデータ収集・分析方法

評価グリッドに基づき、5 項目それぞれに設置した調査項目に沿って定性的、定量的データを、以下の方法で収集した。調査項目については、付属資料 2「評価グリッド」を参照されたい。

- ① 関連資料調査
- ② 質問票調査

回答数

- ・ 専門家チーム 1 件
- ・ カウンターパート機関 DAPH 10 名
- ・ NLDB アンディガマ牧場 1 名
- ・ 北西部州 DAPH 3 名（獣医事務所 2 名含む）
- ・ 中央州 DAPH 獣医事務所 3 名

- ③ キー・インフォーマント・インタビュー

面談者一覧は付属資料 1（ANNEX II）を参照。

- ・ 専門家チーム 3 名
- ・ カウンターパート機関 MLRCD 2 名
- ・ DAPH 15 名
- ・ NLDB 11 名
- ・ 北西部州 DAPH 3 名（獣医事務所 2 名含む）
- ・ 中央州 DAPH 4 名（獣医事務所 3 名含む）
- ・ モデル農家 5 名、周辺農家 1 名

- ④ 直接観察

- ・ モデル農家

- ・ ファームデイ実施現場⁵
- ・ NLDB 牧場（ダヤガマ牧場及びアンディガマ牧場）牛舎、搾乳施設、牧草造成地
- ・ NLDB 牧場（ダヤガマ牧場及びアンディガマ牧場）職員への技術指導実施現場
- ・ 人工授精センター（クンダサーレ及びポロンナルワ）牛舎、凍結精液製造ラボラトリー
- ・ 人工授精センター（ポロンナルワ）研修・宿泊施設

1-5 プロジェクトの概要

(1) 協力期間

2009年4月～2014年3月（5年間）

(2) C/P 機関

C/P 詳細は付属資料1（ANNEX4-5）を参照。

国家レベル	<ul style="list-style-type: none"> ・ 畜産・地方コミュニティ開発省家畜生産衛生局（DAFH） ・ 国家畜産開発公社（NLDB）
州レベル	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中央州家畜生産衛生局（Provincial DAFH – Central Province） ・ 北西部州家畜生産衛生局（Provincial DAFH – North Western Province） ・ 上記州内の対象地区の獣医事務所

(3) 対象地域

中央州（キャンディ地区、ヌワラエリヤ地区、マータレー地区）

北西部州（クルネーガラ地区）

⁵ 2013年11月4日北西部州クルネーガラ地区にて開催。開発された適正技術の周辺農家への広域普及活動の一環として、モデル農家へ酪農家等を招いて実施。プロジェクトで対象としていた獣医事務所管轄地区外の小規模酪農家、獣医師、普及員を招いて実施された。

第2章 プロジェクトの実績

2-1 投入実績

プロジェクトが開始された2009年4月から2013年9月までの日本側及びスリランカ側の投入実績は、以下のとおりである。なお、詳細については付属資料1. ANNEX IVを参照のこと。

(1) 日本側の投入実績

専門家	<ul style="list-style-type: none"> 長期専門家延べ4名、短期専門家延べ14名が派遣された。 (付属資料1. ANNEX 4-1 参照)
本邦研修、 第三国研修	<ul style="list-style-type: none"> 本邦研修へ10名の研修員が本邦研修に参加した⁶。 第三国研修（インド）へ24名の研修員が参加した。 (付属資料1. ANNEX 4-2 参照)
資機材供与	<ul style="list-style-type: none"> 人工授精関連機材、飼養管理関連機材をはじめ、各種資機材が供与された。2013年9月時点の支出総額は約4,397万6,550円である。 (付属資料1. ANNEX 4-4 参照)
ローカルコスト	<ul style="list-style-type: none"> 2013年9月時点のプロジェクト終了までの見込みを含む、現地業務費総額は約5,019万2,986円⁷ (Rs.64,510,368.63) である。 (付属資料1. ANNEX 4-3 参照)

(2) スリランカ側の投入実績

C/Pの配置	<ul style="list-style-type: none"> 2013年9月時点で、延べ88名のMLRCD、DAPH、NLDB、中央州及び北西部州 DAPH、対象地区の獣医事務所関係者及びモデル農家がC/Pとして配置された（付属資料1. ANNEX 4-5 参照）。
ローカルコスト	<ul style="list-style-type: none"> DAPHが負担した業務費総額は2013年9月時点で約931万9,608円⁸ (Rs.12,662,511.10) である。プロジェクト事務所電話配線費、通信費（電話・インターネット）、車輛保険、運転手旅費、研修参加者飲食代、車輛及び機材購入時の税金等のローカルコストを負担した。 (付属資料1. ANNEX 4-6 参照) NLDBはダヤガマ牧場の電気フェンス設置（2009～2011年）に係る費用を部分的に負担した。支出合計額は約15万6,790円⁹ (Rs.213,030) 。
施設の提供	<ul style="list-style-type: none"> DAPHの本局（キャンディ地区）にプロジェクトの執務室とオフィス機器が提供された。 DAPHにより泌乳検定用のラボラトリーがクンダサーレ人工授精センターに設置された。

⁶ 本プロジェクト期間中、このほか7名がMLRCD、DAPH、中央州DAPH（獣医事務所）からJICA課題別研修へ派遣されている。

⁷ 内訳：2009年度1,764万7,719円、2010年度942万4,839円、2011年度1,086万4,007円、2012年度517万6,003円は支出実績、2013年度708万419円はプロジェクト終了までの見込みを含む。

⁸ 換算レート0.736円/Rs（JICA公式レート2013年9月）

⁹ 換算レート0.736円/Rs（JICA公式レート2013年9月）

2-2 活動実績

プロジェクト活動は付属資料 1. ANNEX V のとおり実施された。

2-3 アウトプットの達成状況

各アウトプットの達成状況は以下とおりである。

2-3-1 アウトプット 1 の達成状況

アウトプット 1: スリランカにおける適正な後代検定手法が開発される。	
指標	達成状況
1-1. 後代検定手法のマニュアルが作成される。	<ul style="list-style-type: none"> 後代検定の基礎マニュアルが各種作成されており（1. What is Progeny Test? 2. Milk analysis manual、3. Genetic evaluation manual）、C/P により活用されている。 後代検定応用マニュアルは作成中であり、2013 年 11 月に完成予定。
1-2. 後代検定関連技術を育種課職員及び NLDB 牧場職員が正しく理解し、その実施体制が強化される。	<p>1) 技術：</p> <ul style="list-style-type: none"> DAFH の後代検定 C/P は後代検定の概念及び理論を十分に理解している。 NLDB ダヤガマ牧場及びアンディガマ牧場では後代検定の対象となっている牛群の人工授精及び分娩状況の記録を行い、モニタリングデータは牧場からプロジェクト事務所に毎週ファックスで送られていた。届いたモニタリングデータは、専門家がデータ処理作業を行っていたが、同作業は NLDB 牧場の技術者に移管されつつある。 NLDB の技術系幹部は後代検定の意義及び重要性を十分に認識している。 <p>2) 体制構築：</p> <ul style="list-style-type: none"> DAFH、NLDB、スリランカ小規模酪農改善プロジェクト（Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka : GFMI）が署名した 2010 年 11 月 29 日付覚書の第 1 項では、各機関はプロジェクト期間内及び終了後も後代検定手法が確立するよう協力し、各々の役割を担う、と宣言されている。 短期専門家が考案したジャージー種の後代検定モデルは 2011 年に DAFH に承認された。 2013 年 10 月 11 日開催の JCC にて、人工授精センター及び NLDB 牧場における活動実態を踏まえ、当初年 2 回の後代検定計画を年 1 回に変更する案が協議され、承認された¹⁰。 2011 年 9 月の中間レビュー時点では、後代検定担当の DAFH スタッフは 1 名だったが、その後、コンピュータプログラミングの経験を有する 2 名が追加配置されている。中間レビューで提言された、DAFH 内での後代検定の担当部署の設置は 2013 年 10 月時点ではまだ実現していない。

¹⁰ 取り巻く環境の変化は①クダサーレ人工授精センター及び NLDB ダヤガマ牧場における牛結核病の感染、②NLDB ダヤガマ牧場でのオーストラリアによる支援である Wellard Project の実施、③NLDB アンディガマ牧場における春機発動の遅延による検定期間の長期化及び交配時のジャージー血量を考慮することによる交配雌牛の利用可能頭数の減少である。（出典：プロジェクト月例報告書、2013 年 9 月）

アウトプット 1 は指標達成状況から判断し、プロジェクト期間終了までに達成される見込みである。 DAPH の C/P は専門家の技術指導の下、スリランカの酪農の状況に即した内容で構成された技術マニュアルを各種作成した。これらのマニュアルにより C/P は後代検定に関する知識が向上し、専門的な技法を実践することができた（指標 1）。本プロジェクトでは 2010 年に後代検定手法が開発され、専門家の技術指導の下、NLDB 牧場は計画交配¹¹、調整交配¹²、泌乳記録等を含む、後代検定の一連のプロセスを繰り返し実践した。DAPH 及び NLDB 牧場の後代検定に従事する C/P は人工授精技術、泌乳検定、遺伝的能力評価といった専門的知見と技法を強化することができた（指標 2）。

<牛結核病発生による後代検定への影響>

2011 年 12 月にクンダサーレ人工授精センターの種雄牛が死亡し、検死の結果、死因は牛結核病であることが判明した。この種雄牛は NLDB ダヤガマ牧場から搬入された牛であったことから、同牧場では全頭に対しツベルクリン検査を行った。その結果、いくつかの牛から陽性反応が出た。この状況を受け、牛結核感染の拡大を阻止する為、クンダサーレ人工授精センター及び NLDB ダヤガマ牧場の後代検定関連牛（種雄牛候補、雌牛、娘牛）を含む全頭が淘汰された。

<後代検定の再開とリスク管理強化>

後代検定関連牛の淘汰により 2010 年から 2012 年にかけて蓄積した後代検定データが使用できなくなり、プロジェクト期間内に後代検定済み種雄牛の精液が製造されることは不可能となったが、DAPH はクンダサーレ人工授精センターに新たに搬入された種雄牛 3 頭を種雄牛候補とする代替案をもって後代検定を再開した。この代替案の下、2012 年 3 月に NLDB メニックパラマ牧場に輸入された牛と 2013 年 1 月に NLDB ダヤガマ牧場に新たに輸入された牛が後代検定に提供された。この一連の DAPH と NLDB による柔軟な意思決定と取り組みはスリランカにおける後代検定手法の開発に大きく貢献したといえる。現在 DAPH はクンダサーレ人工授精センターにおける定期（年 1 回）検査項目規定にツベルクリン検査を含める対応を取っており、リスク管理の強化を図っている。

<後代検定牛の春機発動の遅れ>

NLDB アンディガマ牧場ではプロジェクト牛の成長が遅いことから飼養管理の改善に取り組んでいる。牧草地の造成、乾季の飼料不足の対策のためのコンパクトベール乾草生産に加え、後代検定の成功に欠かせない育成期の増体の改善及び春機発動の早期化を図るために飼養管理の改善策を策定し、専門家による C/P への技術指導が実施された。

¹¹ 計画交配とは、後代検定を行う種雄牛の候補となる雄牛を生産するための交配。候補種雄牛の父牛には通常、後代検定済みの種雄牛を用いる。（出典：GFMI プロジェクト便り No.9 2011 年 9 月 1 日）

¹² 調整交配とは後代検定する種雄牛の能力を測るために雌牛（娘牛）を生産する交配。娘牛の父牛は、後代検定を行う種雄牛である。通常、検定対象となる候補牛（雄牛）を選ぶために 2 年間を要するが、本プロジェクトでは実施期間が限られているため、候補牛を選んだ状態からスタートした。（出典：GFMI プロジェクト便り No. 2 2009 年 8 月 31 日、No. 9 2011 年 9 月 1 日）

2-3-2 アウトプット2の達成状況

アウトプット2：後代検定に関連する適切な人工授精技術が実践されていることを確認する。	
指標	達成状況
2-1. クンダサーレ人工授精センターにおける凍結精液活力が50%以上で維持される。	・ クンダサーレ人工授精センターにおける凍結精液活力は50%以上で維持されている（2013年3月-7月平均60.6%）。

アウトプット2は指標達成状況のとおり、本調査時点で十分に達成されている。本プロジェクトにより、クンダサーレ人工授精センター及びポロンナルワ人工授精センターの施設改善が実施されている。クンダサーレ人工授精センターでは、凍結精液製造に関する諸機材が供与され、同センターの人工授精技術者が機材操作方法を習得したことにより、凍結精液製造の質が高まった。さらにポロンナルワ人工授精センターにおいては、研修所で行われている人工授精研修プログラムの中で後代検定に関する講義が行われ、その意義が説明されている。2013年11月時点で、ポロンナルワ人工授精センターでは教室、ラボラトリー、研修員宿泊施設の改修工事が進行中である。

本邦研修に参加した DAPH の C/P は専門家（後代検定（リスク管理））の技術指導の下、クンダサーレ人工授精センターにおけるバイオセキュリティ規範を作成した。この規範に沿って、プロジェクト期間終了までに種雄牛牛舎付近への立ち入りを制限するフェンスの設置、入場者用の更衣室等の設置工事が予定されている。

2-3-3 アウトプット3の達成状況

アウトプット3：酪農家の飼養管理技術が改善する。	
指標	達成状況
3-1. 作成された普及員向けの技術マニュアルを用いて、普及員に対する研修及び実地指導が行われる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現場技術者向けの技術マニュアルが各種作成された（付属資料1.ANNEX VI 参照）。簡易技術パッケージのマニュアル「10 things to do before you complain about your cows」（以下、「適正技術パッケージ」）は英語版に加え、シンハラ語版及びタミル語版も作成された。また、乾草作成箱、サイレージ作成樽¹³などの技法を実践するための教材も開発し、現場技術者に対する実地指導が行われた。 ・ 専門家が対象4県にある20カ所のモデル農家を技術指導する際に、各地区を管轄する獣医事務所の現場技術者を伴って訪問し（2012年3月までは月1回、その後は適宜）、現場技術者は専門家による農家への技術指導に立ち合うことで、技術内容及び指導法を習得した。
3-2. 作成された技術マニュアルを用いて、モデル農家に対する研修及び実地指導が行われる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作成された農民向けの適正技術パッケージのマニュアルを活用し、DAPH、州 DAPH の C/P、獣医事務所の現場技術者は、モデル農家に対する研修及び実地指導を行っている（巡回指導時、ファームデイ開催時）。

¹³ 草が沢山ある時期に余剰の草をサイレージ（漬物）にし、貯蔵することで、乾季など草が不足する時期にあてることが可能になる。元の草の栄養価や嗜好性を上げることも可能。

<p>3-3. 改善された技術を酪農家に対して普及するための方法論を開発し、実践する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 広域普及手法「ファームデイ」が考案され、19カ所のモデル農家で延べ39回実施された（2013年11月時点）。モデル農家は、実践している技術の説明を参加者の前で行った。 ・ 2013年には北西部州及び中央州獣医師会合において、モデル農家管轄地区外の獣医事務所職員（獣医師）に対し、飼養管理活動を紹介するとともに、広域普及活動の開催を提案し、管轄地区外の獣医事務所の参加を促した。 ・ 対象州以外の州 DAPH に対し、プロジェクトが開発した適正技術パッケージのコンセプトが紹介された。
---	---

アウトプット3は指標達成状況のとおり、終了時評価調査期間中に、すべての指標が達成されたことが確認された。2009年に開発された適正技術パッケージは対象地域の小規模酪農家の状況に合わせた内容となっている（指標3-1）。同技術パッケージの実用性の高さから、モデル農家はこれら10の技法を実践し、飼養管理技術レベルを改善することができた（指標3-2）。これらの変化はモデル農家だけでなく、ファームデイに参加したいくつかの周辺農家でも効果が発現していることが、獣医事務所及び本調査団により確認された。対象地域外への広域普及活動については、DAPHの技術指導を受けつつ、州DAPHのC/Pがより主体的に技術者向けのファームデイを開催していくことが望まれる（指標3-3）。

2-4 プロジェクト目標の達成状況

本調査時点でのプロジェクト目標の達成状況は以下のとおりである。

<p>プロジェクト目標：プロジェクト対象地域において、育種及び飼養管理の改善を通じた小規模酪農改善のための技術・体制基盤が整備される。</p>	
指標	達成状況
<p>1. 8割のプロジェクト対象地域の関係技術者と酪農家が、後代検定の意義を理解し、後代検定済み種雄牛の精液を導入したいと答える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ フィールド調査（2011年1月～7月の後代検定啓蒙プログラム開催時）の結果によると、プロジェクト対象地域の関係技術者の回答は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 100%の獣医師（調査対象：19名）、100%の普及員（調査対象：113名）が後代検定を理解していると回答。 ✓ クイズの採点結果によると獣医師の平均理解度は93%、普及員は92%。 ✓ 100%の獣医師（調査対象：19名）、98%の普及員（調査対象：113名）がスリランカにおいて後代検定済み種雄牛の精液を導入する必要があると回答。 ・ フィールド調査（2012年9月～2013年7月ファームデイ開催時）の結果によると、対象地域の酪農家の回答は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ プロジェクト対象地域の91%の酪農家（調査対象：酪農家455名）が後代検定を理解していると回答。 ✓ プロジェクト対象地域の99.6%の酪農家（調査対象：酪農家455名）が後代検定済み種雄牛の精液を導入したいと回答した。

<p>2. 対象地域における 8 割の酪農家において、プロジェクトが推奨する改善された飼養管理技術のうち 50%以上が実践される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象地域におけるファームデイ（2011 年 9 月～2013 年 8 月開催）参加農家の回答結果は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 96.1%の酪農家（調査対象：102 名）が適正技術パッケージの 50%以上の技法を実践している。 ✓ 実践率平均：73.2%の適正技術パッケージが対象地域の酪農家（調査対象：102 名）により実践されている。 ✓ 10 の技法別実践率内訳：①必要な餌の量を確認しよう 89.2%、②青刈りをもっと有効に利用しよう 61.2%、③仔牛をきつく縛るのは止めよう 97.5%、④仔牛の体高を測ろう 21.7%、⑤簡易柵馬を作ろう 56.5%、⑥搾乳前に石鹸で手を洗おう 96.6%、⑦1 日に 2 回搾乳しよう 90.4%、⑧1 日に 4 回発情をチェックしよう 88.5%、⑨牛の売買前に確認しよう 61.4%、⑩カレンダー台帳を始めよう 51.0%
---	--

プロジェクト目標は指標達成状況のとおり、本調査時点で十分達成されている。

育種分野に関しては、スリランカにおいて初めて後代検定手法が開発されたことの意義は大きい。DAPH と NLDB の C/P は後代検定の概念とプロセスを習得している。一方、後代検定という徹底した牛群管理とデータ管理が求められる手法の特性にかんがみると、スリランカにおいて後代検定が継続されるためには後代検定に特化した実施体制の構築が求められる。

飼養管理分野に関しては、適正技術パッケージとそのマニュアルや各技法がモデル農家の牛の発育と健康状態の向上¹⁴に貢献したことが確認され、ファームデイに参加した周辺農家数軒においても確認されている。一方で獣医事務所レベルでは交通手段の不足や職員（獣医師及び普及員）1 人当たりの担当農家数が膨大であるなどの課題がある。従って、普及活動の展開に際しては、獣医事務所における各種リソースの改善が不可欠である。

2-5 上位目標の達成見込み

上位目標に関連する達成状況は以下のとおりである。

<p>上位目標：</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. プロジェクト対象地域において小規模酪農家に適した飼養管理技術の改善により、牛乳の生産性が向上する。 2. 後代検定済みのジャージー種雄牛が存在し、後代検定済みの凍結精液を用いた人工授精が普及する。 3. スリランカにおいて後代検定の意義の理解が深まり、育種体制が改善する。 	
<p>指標</p>	<p>達成状況</p>
<p>1. 対象地域において、酪農家の牛乳生産量が 20%向上する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデル農家のモニタリング調査結果によると（2013 年 7 月～10 月実施）、モデル農家が適正技術パッケージの実践後、牛乳生産量が約 1.2～3.6 倍上昇したと回答している。しかし、牛乳回収業者による回収サービスが朝 1 回のみ地域では、夕方の搾乳ができず、搾乳回数を 1 日 1 回に限定せざるを得ない農家が

¹⁴ 北西部州クルネーガラ地区獣医師聞き取りによると、適正技術の実践により牛乳房炎の予防等に繋がっている。

	<p>いた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 牛乳生産量は天候などの外部環境や生体のライフサイクルによって変動することから、継続的な計測調査が必要である。
2. 後代検定済み精液が人工授精センターから全国に出荷される。	<ul style="list-style-type: none"> 第1回後代検定、第2回後代検定を実施したが、使用された全候補種雄牛は結核陽性反応が出たことにより淘汰されたことから、プロジェクト期間中にこれら後代検定済種雄牛の精液出荷は不可能となった。その後、オーストラリア支援により導入されたクンダサーレ人工授精センターの3頭の種雄牛を用いて第3回後代検定が実施中であることから、プロジェクト期間終了から5年後には後代検定済み精液が人工授精センターから全国に出荷されることが見込まれる。
3. 後代検定手法のマニュアルを活用した後代検定プログラムの実施が国家畜産開発計画に記載され、継続的に予算及び人員が確保される。	<ul style="list-style-type: none"> スリランカ政府は結核病蔓延の影響による牛淘汰の後も、後代検定プロセス継続への強い意志を示しており、クンダサーレ人工授精センターの輸入牛のみならず、NLDB（ダヤガマ牧場、メニックパラマ牧場）の輸入牛をプロジェクトの後代検定プロセスに使用することを許可した。 DAFH は今後3年間（2014－2016年）の後代検定に係る予算を政府に申請した。

上位目標指標はプロジェクト期間終了から3年～5年後に達成される見込みがあると推察される。第2章2-4で述べたとおり、プロジェクト目標は既に達成されていることから、プロジェクト効果の継続は、DAFHが他C/P機関と連携し、防疫対策を含むプロジェクト活動を継続できるか次第である。加えて、PDMに記載の上位目標に係る外部条件が維持されることが必要である。

2-6 プロジェクトの実施プロセスにおける特記事項

2-6-1 モニタリングとコミュニケーション

本プロジェクトではJCC、地方調整委員会（Regional Coordinating Committee : RCC）、その他C/Pの部署別の会合など、様々なコミュニケーションメカニズムを通じ、プロジェクト進捗のモニタリングの実施と相互理解が図られている（付属資料1 ANNEX V参照）。これらの会合を通じ、C/P機関とその関係者は、プロジェクトマネジメント上の課題などに関し、意見交換を行っている。

2-6-2 中間レビュー時の提言に対する取り組みの進捗

2011年9月に実施された中間レビュー時に、実施メカニズム及び活動環境の改善を図るために、以下項目(1)～(7)について提言がなされた。かかる提言に対して実施された取り組みは以下のとおりである。

(1) DAFH 本局における後代検定管理体制の強化

DAFHはコンピュータプログラミング経験を有する2名の若い職員を配置し、短期専門家が開発した遺伝的能力評価に関する泌乳データ処理作業にあたらせている。しかし、後代検定担当部署の創設については、本調査時点ではまだ実現していない。

(2) 人工授精研修における後代検定講義の常設

ポロンナルワ人工授精センターで実施されている人工授精師養成研修プログラムの中で、C/P（同センター担当獣医師）により研修員に対し、後代検定牛の精液の重要性に関する講義が行われている。

(3) 適正技術パッケージの広域普及をめざした方法論の開発

DAPHのC/Pと専門家は、国内全州のDAPH局長に対し、モデル農家を活用した研修について説明を行い、州DAPH局長はモデル農家管轄地区外の獣医事務所職員を対象とするファームデイを開催することに合意している。本調査中に、北西部州DAPHがDAPHの技術支援を得て、クルネーガラ地区（Katupotha）のモデル農家管轄地区外の獣医事務所区域からの獣医師、普及員、酪農家をモデル農家へ招き、ファームデイを開催した。

(4) 種雄牛のリスク管理強化

専門家（後代検定（リスク管理））は、クンダサーレ人工授精センター職員に対し、バイオセキュリティ対策に関する指導を行った。また、牛の伝染病のリスク分析とリスク管理についてのマニュアルが作成された。2012年にはクンダサーレ人工授精センターの施設改修が行われ、敷地内通路の整備、車両消毒槽の設置工事等が行われた。加えて、外部からの疫病の侵入を防ぐために、敷地内に牛舎付近への立ち入りを制限するフェンスの設置、入場者の更衣室の設置に係る改修工事を実施中であり、プロジェクト期間中に完了予定である。

さらに、スリランカ政府は海外からの輸入牛検疫設備を強化している。DAPH職員はリスク管理への意識を一層高め、牛結核病の定期検査を実施している。本調査中にNLDBダヤガマ牧場を視察した際にも、ツベルクリン検査を実施中であった。また、クンダサーレ人工授精センターのC/Pは凍結精液ストローを作成する実験室に人が出入りする際の行動規範を策定し、実践している。同センター内に新たな更衣室とフェンスを設置後、これらの規範は種雄牛の牛舎エリアにも適用される予定である。

(5) 人工授精センターにおける液体窒素の適切な利用

プロジェクトでは2012年3月にクンダサーレ人工授精センターに液体窒素タンク（1,000キロリットル、2本）を導入した。人工授精用凍結精液の配布プロセスを専門家（後代検定（リスク管理））が確認したところ、液体窒素の無駄は削減されていた。液体窒素タンク（プロジェクトにより導入されたものを含む）の活用により、液体窒素は有効利用されていることが確認された。

(6) クンダサーレ人工授精センターにおける凍結精液の事前確保

クンダサーレ人工授精センターでは週2日、2回/日の採精が行われており、種雄牛を最大限活用していることが、専門家（後代検定（リスク管理））により確認されている。2013年9月時点で実施中の第3回調整交配に十分な精液が確保されている¹⁵。

¹⁵ 1回の後代検定では480本が必要である。2013年8月時点でクンダサーレ人工授精センターの候補種雄牛3頭の精液在庫は68,436本である（種牛番号No. 287：17,125本、No. 281：27,845本、No. 288：23,466本）。

(7) NLDB アンディガマ牧場における衛生管理と飼養管理の強化

NLDB アンディガマ牧場の衛生管理に関し、糞尿散布機を導入したことは、より効率的な糞尿処理と衛生状況の向上に役立っている。また、プロジェクト牛の成長が遅かったことから、専門家（後代検定（検定計画再構築））により、育成期の増体の改善、春機発動の早期化を図るための飼養管理改善策が提言され、C/P により実行されている。同提案に基づき、NLDB は牛舎の改築を実施している。

専門家（飼料生産強化）が飼料作物の需要状況を確認したところ、飼料が若干不足していることが判明した。特に乾季の飼料不足に対応するために、簡易ボックスを使った乾草ベール作成の実地指導が C/P に対して実施され、また 10 エーカーの草地（ハイブリッドネピア）の造成が提言された。その結果、NLDB アンディガマ牧場職員は乾草ベールを製造することができるようになったが、乾草自体の質をさらに向上させる必要があることが指摘されている。NLDB アンディガマ牧場では、過去に本プロジェクトにより造成された 50 エーカーの草地（2 エーカーのハイブリッドネピアと 48 エーカーの *Brachiaria ruziziensis*）に加え、新たに 10 エーカーの造成（ハイブリッドネピア）が実施された¹⁶。

¹⁶ NLDB アンディガマ牧場ではプロジェクトによる技術移転を踏まえ、独自にも草地の造成を行っている。

第3章 評価5項目による評価結果

3-1 妥当性

以下の要因により本プロジェクトの妥当性は高いと評価される。

本プロジェクトは、以下に述べるとおり、スリランカ政府と日本政府の政策及び戦略との整合性、プロジェクト戦略・アプローチと対象グループ選択方法の適切性及び日本の技術的優位性との整合性が高いことが確認された。

3-1-1 スリランカにおける政策及び戦略との整合性

スリランカ政府は、畜産セクターの中でも酪農分野を、将来の経済成長、雇用機会、農村における農家の収入向上を図るうえで最も重要な分野であるとしている。本プロジェクトはスリランカ政府の「マヒンダ・チンタナ 10 年開発計画（2006-2016 年）」、「国家畜産開発政策」が掲げる重点分野との整合性が高い。政策目標として国産牛乳による国内自給を 2016 年までに達成することを掲げ、生産性の高い品種の輸入、人工授精プログラムの強化、民間セクターからの支援を得た育種農家の構築を通じ、育種分野の拡大を実現することをめざしている¹⁷。

3-1-2 プロジェクト戦略・アプローチ

プロジェクト目標と上位目標を達成するうえで、プロジェクト・デザインは適切であった。牛乳生産性向上には 2 つの要因があり、1 つは遺伝的要因、もう 1 つは環境的要因である。遺伝的要因に関し、凍結精液を使用した人工授精技術により全国に種雄牛の遺伝子が普及していくことから、特に人工授精が広く普及しているスリランカにおいては、種雄牛の遺伝的能力向上の重要性は高い。すなわち、遺伝的能力の高い種雄牛が生産されれば、酪農家の保有する牛についても遺伝的能力の向上効果が期待される。アウトプット 1 の後代検定は、遺伝的能力の高い雄種牛を生産するうえで強力な手法である。また、アウトプット 2 の人工授精技術は、後代検定と酪農業の発展にあたり不可欠な技術である。

一方、飼養管理の向上は環境面での重要な要因であり、牛乳生産性向上に際し下支えとなる技術である。従って、アウトプット 3 のモデル農家を通じた適正飼養管理技術の広域普及活動は、酪農家の牛乳生産性向上に直接寄与する重要な役割を果たしている。

3-1-3 対象グループの選択の整合性

スリランカでは全国の乳牛の 90% が小規模酪農家によって保有されており、本プロジェクトは小規模酪農家の生計向上に資するものである。本プロジェクトでは 2009 年に対象 4 県において飼養管理分野の調査を実施し、その結果を踏まえ、一定の選定条件¹⁸に基づき、獣医事務所と連携してモデル農家が選定された。飼養管理の適正技術パッケージ「10 things to do before you complain about your cows」はモデル農家の飼養管理技術レベル、周辺環境などを考慮したうえで開発され、導入された。

¹⁷ The Emerging World of Asia, MAHINDA CHINTANA – Vision for the future, The Development Policy Framework, Government of Sri Lanka, 2010.

¹⁸ モデル農家の選定条件：a. 成功した酪農家事例を分析し、モデル農家としての適性を持つ既存の農家、b. 後継者の有無を考慮し、将来性のある農家、c. 過去の導入技術を参考に、普及の可能性の高い飼育技術の導入と実証ができる農家、d. 地方に形成されている酪農グループに寄与できる農家（JICA ホームページ プロジェクトニュースより）

3-1-4 日本の援助政策との整合性

対スリランカの「国別援助方針」（2012年6月）における援助の基本方針として「後発開発地域に配慮した経済成長の促進」が掲げられている。かかる方針の下、JICAは「後発開発地域の開発支援」を重点分野の1つとして設定し、さらに開発課題「農村地域の生産性・収益性の向上」に対する協力プログラム「農漁村振興プログラム」を通じ、農業セクターの成長を通じた貧困削減、地域間所得の格差の是正を支援している。本プロジェクトは同プログラムの下に位置付けられており、対スリランカ援助政策及びJICA国別事業実施計画との整合性は高い。

3-1-5 日本の育種分野と飼養管理分野における技術の優位性

日本は乳用牛の遺伝的改良と飼養管理技術の向上に30年以上取り組んでおり、生産コストの削減と牛乳生産の向上に貢献している。種雄牛の国際評価に参加し、種雄牛の遺伝的能力が世界のトップレベルと確認される等、技術の比較優位性も高い。

3-2 有効性

以下の要因から、本プロジェクトの有効性は高いと判断される。

第2章2-4で述べたとおり、プロジェクト目標の指標達成度は高い。プロジェクト目標達成の貢献要因として以下の要因が挙げられる。

- ・ プロジェクトのアプローチと内容、特に後代検定の啓蒙活動、飼養管理の適正技術パッケージ、モデル農家の構築、ファームデイなどは直接的にフィールド技術者及び農家への技術移転に貢献するものであった。例えば「10 things to do before you complain about your cows」はファームデイに参加した農家によって高い割合で実践されている。獣医師と普及員は適正技術パッケージが安価で実践できることから、農家への技術移転が可能であると、その有効性を評価している。
- ・ DAPHとNLDBのC/Pはスリランカにおける種雄牛の遺伝的能力向上を実現するうえで、後代検定の重要性が高いことを認識しており、後代検定に対するオーナーシップが高まったといえる。オーナーシップの高さはDAPHとNLDBが牛結核病発生に伴う後代検定牛の淘汰の後にも後代検定を再開したという事実象徴される。
- ・ 第2章2-3-1で述べたとおり、後代検定は牛結核病及び春機発動の遅延といった阻害要因の影響を受けたが、新たにオーストラリアから輸入された牛を活用し¹⁹、また、DAPHがFAO支援²⁰により一般酪農家から収集した泌乳データを活用することにより、後代検定プロセスを再開することができた。
- ・ C/P研修として実施された本邦研修は、DAPHの後代検定に関与するC/Pの知識と技術を向上するうえで貢献要因となった。本邦研修で新たに習得した知識とスキルはC/Pの実務に活かされ、マニュアルの作成、講義の実施、飼養管理の実践、バイオセキュリティ計画策定に加え、畜産セクターの事業立案にも活用されている。

¹⁹ オーストラリアによる支援、通称「Wellard Project」により2,000頭の初妊牛（フリージアン、ジャージー、フリージアン・ジャージークロス）が輸入された。2013年には新たに2,500頭の初妊牛（交雑種）が南部へ輸入（Ridiyagama牧場）される予定。さらに2014年にはココナッツ三角地帯及び乾燥地帯に位置するNLDB牧場に10,000頭を輸入予定。（NLDBホームページ Sri Lankan Dairy Development Project より）

²⁰ DAPHはFAO支援によるPedigree & Performance Recording System（PPRS）（2011年～2012年の20カ月間）によりデータベース構築している。

3-3 効率性

以下の要因から、本プロジェクトの効率性はやや高いと判断される。

3-3-1 各アウトプットの達成状況

第2章2-3で述べたとおり、外部要因の影響を受けたにもかかわらず、設定されたアウトプット1は着実に産出されており、プロジェクト期間終了までに達成される見込みである。アウトプット2の達成度は既に高いことが確認された。アウトプット3も本調査時点で達成されている。

3-3-2 投入

(1) スリランカ側

- ・ DAPH は、プロジェクト実施に必要となるすべての専門分野毎に、C/P を配置した。NLDB、州 DAPH、獣医事務所はそれぞれ関連するプロジェクト活動を実施すべく、C/P 人員を配置した。これにより、DAPH と専門家は多方面にわたるプロジェクトサイトにおいて、関連 C/P と連携し活動を展開することができた。また、DAPH によるプロジェクト事務所及び設備の提供、水道・電気代の支払い、運転手及び車輛燃料費の提供、フィールド研修時の参加者への飲食代の負担等、すべての投入がプロジェクト活動の円滑な運営に貢献している。

(2) 日本側

- ・ 日本人専門家はほぼ適時適切な分野への派遣が実施されている。従って、専門家の投入の効率性は高いと言えるが、プロジェクト活動の専門分野が多岐に渡り、かつ広範囲に位置する C/P 機関及びプロジェクトサイトがプロジェクト事務所から物理的に離れていたことから、長期専門家2名体制では業務上の負担が大きかったと思慮される。
- ・ 現地業務費の投入及び機材調達は計画どおり実施され、調達機材は有効活用されている。また、本邦研修も計画どおり実施された。加えて、国家レベル、州レベル、地域レベルにおいて本プロジェクトにかかわる獣医師や人工授精師、畜産技術者を対象とした第三国研修（インド）が特別に計画され、実施された。

3-3-3 外部要因の影響

第2章2-3-1で述べたとおり、外部要因により2012年の後代検定活動は一時中断された。プロジェクトフレームワークにおいて、各活動によってアウトプットを産出するにあたり想定される外部条件として、以下の2点が含まれている。

- ① 「異常な家畜伝染病や異常気象が発生しない」
- ② 「借腹牛の提供において、NLDB とプロジェクトの協力関係が維持される」

これらの外部条件は牛結核病の発生等による影響を受け、2012年の後代検定活動の実施が阻害される結果となった。

3-4 インパクト

本プロジェクトのインパクトはやや高く、既にいくつかの顕著な正のインパクトが発現している。

3-4-1 上位目標の達成見込み

- 第2章の2-5で述べたとおり、プロジェクト終了後3~5年後には、以下に従い、上位目標が達成されることが推察される。第1に、州 DAPH と獣医事務所が適正技術パッケージを活用し普及活動を継続することで、小規模酪農家に適した飼養管理技術の向上が期待される。また、適切な牛乳の保管方法の確保と回収サービスが行われることが前提条件であるが、農家が適正技術パッケージをきちんと実践することにより、牛乳生産性の向上につながり得ると推察される。第2に、DAPH と NLDB が現在再開中の後代検定プロセスを継続して実施すると、5年後には候補種雄牛の中から後代検定済の種雄牛が選ばれる。すなわち、クンダサーレ人工授精センターから後代検定済種雄牛の凍結精液が普及されることが見込まれる。最後に、後代検定の専任部署の設立が前提条件であるが、スリランカにおいて後代検定プログラムが構築されることについても期待される。
- 上述のとおり上位目標を実現するためには、バイオセキュリティ対策を含めたプロジェクト活動の継続が不可欠である。

3-4-2 技術面へのインパクト

- 2009年のプロジェクト開始以前、スリランカでは後代検定は実施されていなかった。プロジェクトを通じ、初めて後代検定の概念と理論が DAPH と NLDB のみならず、獣医事務所、普及員、小規模酪農家へ紹介されることとなった。
- DAPH と NLDB 牧場は計画交配、調整交配、泌乳検定を繰り返し実践している。後代検定を通じ、C/P は候補種雄牛の選定、計画交配用の母牛の絞り込み²¹、人工授精技術、飼養管理、体測技術、泌乳記録、牧草生産など後代検定を実施するうえで基盤となる技術を実践してきた。その結果、DAPH と NLDB の関係者は後代検定の実施に対する自信と組織基盤向上への意向が高まったといえる。

3-4-3 酪農家の生産性へのインパクト

- モデル農家と獣医師によると、適正技術パッケージの導入により飼養管理技術が向上し、技術基盤が整備された。その結果、周辺酪農家を含むいくつかの酪農家では牛乳の生産性が増加し、また牛の成育状況が向上したことが確認されている。獣医事務所を含む州 DAPH の C/P は、適正技術パッケージ及びプロジェクトにより導入された普及手法の効率性の高さや実用性の高さを評価しており、継続して活用していく意思がある。

3-4-4 環境面、文化面、ジェンダー配慮へのインパクト

- プロジェクトにより NLDB アンディガマ牧場に導入された糞尿散布機、いくつかのモデル農家に設置されたバイオガスダイジェスター及び人工授精センターの施設改修は衛生環境

²¹ 計画交配で供用される「候補種雄牛」の母となる牛たちの絞り込み。計画交配用の候補母牛として不適切な個体を避け、計画交配に適した牛を選び出す作業。

面の向上に貢献した。

- ・ クンダサーレ人工授精センターの凍結精液保存及び配布機能の向上を通じ、DAPH は液体窒素の廃棄量を削減することができ、結果的に液体窒素の購入経費を削減することができた。
- ・ 動物福祉の意識が高く、長時間にわたって雌牛を実習活動に拘束することがためられる研修生もいることから、人工授精師養成研修へのカウモデルの導入により、スリランカの文化に配慮しつつ、より実践的な研修実施が可能となったと C/P に評価されている。
- ・ ジェンダー配慮面について、本プロジェクトに参加したモデル農家、獣医師、普及員には多くの女性が含まれていた。またファームデイへの参加を通じ、女性酪農家及びフィールド技術者の研修参加機会の拡大に繋がった。

3-5 持続性

本プロジェクトの持続性は以下の要因からやや高いと評価される。

3-5-1 制度・政策面

- ・ 妥当性の項（第3章 3-1-1）で述べたとおり、スリランカ政府の複数の政策文書において酪農分野開発、特に小規模酪農支援の重要性が強調されている。さらに、スリランカ政府は市場競争が国産ミルクの価格を左右する中で、国産品の優位性を保ち国内酪農家を保護するべく、2011年に牛乳買取設定価格を値上げした（1L当たり Rs.30 を Rs.50 に増加）。
- ・ DAPH は関連制度²²を順守している。また DAPH は 2009 年より牛の個体識別のための登録コードシステムにより牛群の管理を開始している²³。

3-5-2 組織面

(1) DAPH

- ・ 第2章 2-6-2(1)に述べたとおり、DAPH は後代検定の体制整備を強化する努力をしているが、本調査時点では専任部署の設置には至っていない。

(2) NLDB 牧場

- ・ 本プロジェクトでは後代検定プロセスの運営上、牧場と DAPH との緊密な連絡が欠かれないが、NLDB 牧場ではインターネットを含め、コミュニケーションネットワークの整備が遅れていた。両牧場は、通信会社変更によりネット回線の整備を行い、本調査時に両牧場からプロジェクト事務所へデータが送付されることが確認された。
- ・ 2013 年に入り NLDB ダヤガマ牧場では、オーストラリアによる支援により初任牛を大量に輸入し²⁴、大型ミルクパーラー²⁵を設置し、新たな管理システムを導入した。大量の初妊牛の分娩が同時期に重なったことから牧場職員は分娩対応に追われ、その後は発情兆候の確認、人工授精作業等で多忙を極めた。そのため、本プロジェクトの

²² Animal Act (No. 20 of 1958 & 1964)、Animal Disease Act (1992)、Animal Feed Act (No. 15, 1986)

²³ DAPH 聞き取り。2013 年 10 月時点で全国の酪農家の牛の 65%まで登録作業が進んでおり、登録率が 100%に到達するには、さらに 2 年程要すると推測している。

²⁴ NLDB ダヤガマ牧場では 2013 年 1 月より延べ 620 頭のオーストラリアから輸入した初妊牛が搬入された。

²⁵ De Laval (スイス) のヘリボーン式のミルクパーラー (12 頭ダブル)

後代検定活動への時間割り当てが限定的となった。この新たなプロジェクト運営に伴い、牧場職員が増員されてはいるものの²⁶、後代検定には正確なプロセスと記録管理が求められることから、後代検定専任担当者を配置するなどの体制強化が求められており、NLDB もその必要性を認識している。

(3) 州 DAPH、獣医事務所

- ・ 北西部州 DAPH のオーナーシップは高く、適正技術パッケージとそのマニュアルを用いて、州の研修センター²⁷において酪農家研修を実施することやファームデイを開催し、デモンストレーションを行っていく意向がある。
- ・ また、本プロジェクトの対象獣医事務所においても、適正技術パッケージ及びモデル農家活動を含むファームデイに対するオーナーシップが高いことが確認された。
- ・ 第 2 章 2-4 で述べたとおり、各獣医事務所では膨大な登録農家を管轄しており、通常業務を行ううえでも交通手段が不足している等、現状の体制では農家への普及活動の実践は限定されてしまいかねない。この状況に対処するため、各州 DAPH は普及員の増員を計画している。北西部州 DAPH では 2 年間のディプロマコースの修了生を普及員として新規雇用する手続きを行っており、中央州 DAPH では普及員の増員を州議会へ申請中である。

3-5-3 財政面

- ・ DAPH は後代検定を継続するため、向こう 3 年間の予算申請（2014-2016 年）を行っている。NLDB アンディガマ牧場の飼養計画には濃厚飼料²⁸の確保が不可欠であるが、NLDB 本部はその必要性を認識しており、DAPH も費用を負担する意向を示している。
- ・ DAPH は 2014 年の第 1 四半期に指導員養成研修（Training of Trainers）を計画しており、予算を確保している。この指導員養成研修は、本プロジェクトが対象とした 2 州以外の 5 州の獣医師及び普及員を対象とする。DAPH 人事部管轄の Institution of Continuing Education において、各州 1 コースずつ実施予定である。DAPH は「10 things to do before you complain about your cows」を教材の 1 つとして使用する予定であり、研修受講後には、獣医師と普及員が適正技術パッケージを小規模酪農家に技術移転できるようになることを目的としている。
- ・ いくつかの州 DAPH では獣医事務所を通して、小規模酪農家の支援を目的とした複数の国家レベル及び州レベルの事業が実施されている。これらの事業を通じ、適正技術パッケージは獣医事務所により小規模酪農家に移転することができると考えられる²⁹。同時にファームデイのようなイベントに関しては、別途年間予算の確保が検討されることが望まれる。

²⁶ Wellard Project 開始以前は NLDB ダヤガマ牧場では約 450 頭の牛を統括官 7 名と作業員 70 名が対応していた。Wellard Project 開始後の新たなマネージメント体制では、アシスタントマネージャー 1 名、獣医師 1 名と作業員 50 名が増員され、収容可能頭数の約 600 頭に対応している。

²⁷ 北西部州 DAPH の Wannigama Training Center

²⁸ 牛乳や肉の生産に直接かかわるタンパク質や炭水化物を多く含んだ穀物を中心とする飼料（JICA ホームページ プロジェクトニュース 2010 年 1 月 26 日より）

²⁹ 州 DAPH 局長、対象地区の獣医事務所獣医師聞き取り。

3-5-4 技術面

- DAPH、NLDB、州 DAPH、獣医事務所、モデル農家の各 C/P は、プロジェクトにより強化された自身の技術に自信を持っており、各種マニュアルや機材を活用し、活動を継続して実施していく意向がある。第 2 章で述べたとおり、後代検定の概念とプロセスは DAPH と NLDB の C/P により習得されている。DAPH は後代検定事業のモニタリングに関し、特に遺伝的能力評価分野について日本人専門家の継続的な技術支援が必要であると認識している。
- 本プロジェクトにより開発された適正技術パッケージは対象獣医事務所とモデル農家により習得されており、習得された技術レベルは周辺農家への技術移転にも十分対応可能であると確認された³⁰。
- クンダサーレ人工授精センターによると、フィールドレベルでの牛の改良技術に関しては、人工授精師の研修を通じ引き続き向上させていく必要があることが指摘されている。

³⁰ 対象地区獣医師聞き取り。

第4章 結論

本プロジェクトはその実施過程でいくつかの外部要因の影響を受けたものの、プロジェクト期間終了までに全アウトプットが達成される見込みである。

育種分野に関しては、プロジェクトでの目標はあくまでスリランカにおける後代検定手法の開発であり、手法の開発そのものはプロジェクト終了までに達成される見込みである。一方で、今後の後代検定事業の本格実施をスリランカ側が継続していくには、早急な後代検定担当部署の設立や後代検定実施の場となる NLDB での飼料代確保、DAFH と NLDB との連携強化等が不可欠である。

飼養管理分野に関しては、プロジェクトの対象モデル農家の飼養管理改善効果が確認されている。広域普及手法であるファームデイを通じ、モデル農家管轄地区内の酪農家への適正技術パッケージの普及が実施されている。また、管轄地区外からの参加者を対象としたファームデイも開催しており、本アウトプットは既に達成されたと判断される。今後は州 DAFH 及び獣医事務所職員が主体となり、これらの活動を継続して取り組むことが期待される。

プロジェクト目標及びアウトプットの達成度はいずれも高いと評価されることから、討議議事録（Record of Discussion : R/D）に記載のプロジェクト期間に従い、終了することが適切であると判断する。

第5章 提言と教訓

5-1 提言

5-1-1 プロジェクト期間中における活動に関する提言

(1) DAPHにおける後代検定管理体制の強化への取り組み

後代検定を継続して実施していくために、DAPHの後代検定担当部署の設置及び予算面の措置が取られる必要があり、また国内専門家の育成も求められている。プロジェクト終了までに、後代検定関係者は後代検定推進のための協議を行うとともに、実用ガイドラインを策定する。

(2) 州DAPHと獣医事務所による広域普及活動ファームデイの開催

本プロジェクトのモデル農家管轄地区外における適正技術パッケージの普及活動について、今後はプロジェクトで考案したファームデイ方式を、州DAPH及び各獣医事務所職員により主体的に実施していくことが求められるところ、まずは同手法を理解し強い権限を持つと考えられるDAPH本局から州DAPHへの開催働きかけの強化を行う。

5-1-2 プロジェクト期間終了後も含めた対応に関する提言

(1) DAPHによる後代検定事業実施計画の策定と関係機関の役割の明確化

スリランカにおける後代検定事業の促進の為には、DAPHとNLDBの双方関係者が協議の場を設け、DAPHが主体となって、後代検定実施方法及び調整メカニズムを明示した具体的な後代検定事業実施計画を策定すると共に、各関係機関の役割を明確にする必要がある。

(2) DAPHによるNLDBとの緊密なコミュニケーション

後代検定計画の統括を行うDAPHと実施の場であるNLDBとの緊密な連携(定期的な情報交換、後代検定データ記録の送受信・取りまとめ等)が望まれる。特に、本プロジェクトでは、オーストラリアの支援の下、搬入された輸入牛を後代検定牛(計画交配、調整交配)として活用することができた点はプロジェクト目標を達成するうえで貢献要因として働いたものの、NLDBダヤガマ牧場において、JICA供与ミルクパーラーがすでに存在したにもかかわらず、同支援の下、新たなミルクパーラーが導入された点は、DAPHとNLDB双方の情報交換・調整により防ぐことができたものと考えられる。従って、後代検定関連機関はより緊密な組織内相互の意思疎通を行うことが求められる。

(3) NLDB牧場の後代検定事業に係るマネジメント体制の強化

本プロジェクトにおける後代検定実施の場の1つであるNLDBダヤガマ牧場では、オーストラリアの支援の下、2013年より輸入牛が搬入され、同牧場では同支援(農家への仔牛の販売及び牛乳の販売)と本プロジェクト(後代検定による牛品種の改良)の2つの目的の異なるプロジェクトへの対応に追われている状況である。従って、NLDBは後代検定関連牛の記録管理について専任担当者の配置を行う等、同牧場におけるマネジメント体制を強化することが求められる。

(4) DAPH による牛の伝染病対策と種雄牛のリスク管理の継続

クンダサーレ人工授精センターは国内唯一の種雄牛を保有する機関であり、種雄牛のリスク管理の重要性は高いことから、国内の牛を疫病から守り、後代検定の結果を維持するためにも防疫対策強化を継続して行くことが必要である。

(5) 州 DAPH における本プロジェクトが開発した適正技術パッケージの活用の継続

スリランカでは、国家レベル、州レベルでの小規模酪農家支援事業が数多く実施されており、同事業はアウトプット3に係る活動との整合性が高いことから、本プロジェクトが開発した適正技術パッケージをこれらの事業計画に盛り込む形で継続することが期待される。また、州 DAPH により、普及活動に係る獣医事務所の人員、交通手段などのリソースの強化がなされることが求められる。

(6) 飼養管理分野の支援を行う他援助機関との連携による広域普及活動

飼養管理分野については日本の NGO や他援助機関が類似の活動を展開しているところ、DAPH や JICA スリランカ事務所を通じて、本プロジェクトの各種成果品を積極的に広め、他援助機関の対象地域において、適正技術パッケージの活用やファームデイの開催等が行われることが期待される。

5-2 教訓

(1) 日本側実施体制規模と業務範囲の考慮

技術分野の長期専門家 1 人体制であるにもかかわらず、同専門家が育種と飼養管理技術改善（広域普及を含む）の両分野を見る必要があったため、技術移転範囲の広さ、対象 C/P 人数の多さ、対象地域への物理的移動距離の長さにかんがみ、長期専門家の負担が非常に高かった。特に、成果の普及を含む類似案件の形成においては、1 人の専門家が対応できる業務範囲を十分考慮する必要がある。

(2) 外部条件の影響への柔軟な対応の必要性

本プロジェクトでは予期せぬ外部条件（2011 年 12 月に発覚した牛結核病及び 2012 年に開始された NLDB 牧場への輸入牛導入等）が発生し、プロジェクト後代検定牛の移動やプロジェクト後代検定候補種雄牛の全頭淘汰、調整交配用娘牛の一部淘汰等、様々な困難に直面したものの、専門家と MLRCD、DAPH、NLDB の三者が協議を重ね、その時々に応じた適切な対応がなされた（輸入牛を活用した新たな後代検定の実施、FAO プロジェクトの乳分析データの遺伝的能力評価への活用等）。その結果、アウトプットの達成度は高いことが見込まれる。貢献要因として、外部条件発生前の段階で、専門家の活動により後代検定の重要性がスリランカ側関係者に十分理解されており、プロジェクトを継続しようとする意志が大変強かったことが挙げられる。なお、牛結核病のような伝染病については、生き物を相手にしたプロジェクトでは完全に防ぐことは出来ず、事前予測も困難である。類似案件実施時に当該外部条件が発生した場合には、日本側及び C/P 側が十分な協議を重ね、必要に応じて活動内容の変更を行う等、柔軟な対応をとることが不可欠である。

(3) 後代検定事業の実施にあたっての留意事項

乳牛の改良手法の1つである後代検定は、高度な改良システムであり、牛の飼養管理や血統登録を含む各種条件が対象国において整備されている必要がある。また、後代検定事業を実施していく際には、後代検定全体を統括及び管理する機関、牛を飼育し後代検定を実施する牧場、検定データの集計・分析を行う機関等の連携が不可欠になるところ、今後類似の育種プロジェクトを実施する際には、対象国における酪農分野の改良実施体制を事前に十分確認することが望ましい。

第6章 所感

6-1 技術団員所感

今回の終了時評価調査において、本プロジェクトで実施すべき活動については、途中牛結核病の発生等アクシデントはあったものの、計画に基づきおおむね順調に実施されていることが現地調査等によって確認できたことから、本プロジェクトは無事終了できると判断する。

(1) 適正な後代検定手法の開発

プロジェクト開始後、後代検定実施基盤となるダヤガマ及びアンディガマ両 NLDB 牧場の能力等の分析が行われ、プロジェクト期間内に後代検定にかかわる一連の作業を実施できるよう既存種雄牛を利用した調整交配からスタートした。その後短期専門家により作成された後代検定実施計画に基づき、候補種雄牛を生産するための計画交配及び候補種雄牛の娘牛を生産するための調整交配も実施されたが、2011年12月牛結核病の発生により、クンダサーレ人工授精センター所有の候補種雄牛及び NLDB ダヤガマ牧場所有の娘牛が全頭淘汰され、後代検定は一時中断された。

しかし、それまでの期間に実施された後代検定理解への指導が功を奏し、C/P 等関係者のオーナーシップが高く、アクシデントを乗り越えて後代検定を継続する努力が実り、再度取り組むこととなった。

先取的に実施した既存種雄牛による試験的な調整交配では、娘牛の生産及び淘汰を免れた娘牛による泌乳能力検定を実施した。更に専門家指導の下、乳成分測定も実施できるようになった。

また、2013年6月には遺伝的能力評価指導の専門家が派遣され、牛結核病による淘汰のため少なくなったデータを、同時期に進行していた FAO プロジェクトのデータを利用することでカバーし、遺伝的能力評価の手法を伝授した。

一方、計画交配についても、一度は候補種雄牛生産までは実施し、淘汰後はオーストラリア支援による輸入牛から生産される雄子牛を候補種雄牛として臨時的に利用することとなり、現在候補種雄牛が生産されつつある。

このように、一般的な後代検定システムの一環的な実施とはなっていないが、後代検定システムの各項目は一応実施されており、今後は、輸入牛から生産された候補種雄牛の後代検定からスタートし、5年後には検定済種雄牛の精液が配布され、将来的には検定済種雄牛から候補種雄牛を生産する計画交配が行われることが期待される。

なお、2013年10月に修正された後代検定システムに基づき、残された期間で計画交配や調整交配のタイムスケジュールを作成し、インターネットを利用した両牧場からの正確なデータ収集に基づき、遺伝的能力評価が正確に実施出来るよう評価システムへの習熟を進め、期間内に作成される後代検定マニュアル応用編に則り、後代検定が継続されることを期待したい。

(2) 適切な人工授精技術の実践

プロジェクト活動により、クンダサーレ及びポロンナルワの両人工授精センターにおける施設整備と凍結精液製造技術及び人工授精技術の向上が図られ、特に凍結精液製造技術に関

しては調査資料等により、凍結精液活力は 60%以上と問題がないレベルを維持していた。

まず、クンダサーレ人工授精センターは牛結核病による種雄牛等の淘汰を受け、2013 年 4 月の専門家（後代検定（リスク管理））指導の下、車両消毒槽や来場者用更衣室の設置及びラボラトリーにおける精液製造工程別の仕切り設置、採精場改修など種雄牛の衛生管理改善を進めており、更に自助努力により精液配送場所を本棟から離れた正門脇の倉庫に移設改修することとした。また飼養管理面においても、専門家の指導により乾草作成箱やサイレージ樽の利用による粗飼料確保に努めており、これらの努力が安定した凍結精液製造に結びついていると思われた。

一方、ポロンナルワ人工授精センターでは、カウモデルを利用した実技研修や、C/P による後代検定の講義など中間レビューの課題については対処されており、人工授精研修についても各地区の獣医事務所職員や普及員及び NLDB 牧場職員などのフレッシュ及びリフレッシュ研修を実施し、技術の向上・安定化による受胎率の向上に努めていた。

このような研修の成果が、後代検定にかかわる NLDB ダヤガマ牧場での計画交配、NLDB アンディガマ牧場における調整交配における受胎率の更なる向上に結びつくことを期待したい。

(3) 酪農家における飼養管理技術の改善

本プロジェクトでは小規模酪農家の飼養管理技術向上を図るため、初めに対象地域内にモデル農家（20 戸）を選定し、基盤となる資機材の提供や、一般の酪農家でも実践が可能な極めて低コストで効果的な 10 の適正技術パッケージを利用した専門家等による飼養管理改善の技術指導を実施してきた。しかし、当初の専門家と C/P によるモデル農家の選定や技術指導は、対象とする地域が広範であることなどにより、かなりハードな活動であった。こうした活動の中から、小規模酪農家が抱える課題や改善点が見えてきて、10 の適正技術パッケージがマニュアル化され、更に C/P によりシンハラ語及びタミル語版のマニュアルが作成されたことで、より酪農家への理解が深まった。

その後、より広い技術普及を図るため、このモデル農家を中心として、管轄地区獣医事務所や DAPH など C/P が連携し、周辺農家を集めて飼養管理改善にかかわる技術や後代検定について紹介するファームデイを各地で開催、適正技術パッケージマニュアルを配布している。今後は更により広域に展開するため、モデルファーム管轄地区外の獣医事務所職員等が参加する広域ファームデイの開催が期待されており、調査期間中に初回の広域ファームデイが開催され、プロジェクト側と酪農家達との熱心な質疑応答が展開された。

また、今回の調査では 3 年前の短期派遣時に訪問した酪農家の現地調査が含まれており、当時 4 頭程度の搾乳牛を屋外で繋牧していた酪農家が、プロジェクトの支援により牛舎が建ち、他の支援により真空ポンプを設置し、将来は牛舎に飼養できる 20 頭すべてを搾乳牛として繋養したいと話していた笑顔が印象的であった。この地域の獣医事務所の獣医師は日本での研修を受けており、コーンサイレージ調製など酪農家に働きかけ、酪農家の飼養管理改善に積極的に取り組んでいるようであり、両者にプロジェクトの大きな成果を感じた。

今後はモデル農家を核としたファームデイのみならず、より広範な地域を対象とした広域ファームデイの開催等により、この適正技術パッケージが普及されることで、小規模酪農家の飼養管理技術が改善されていくことを期待したい。

なお、他の技プロでの活動経験から、この適正技術パッケージは、他の酪農や畜産プロジェクトにおける小規模農家への技術普及にも参考になると思われた。

6-2 団長所感

終了時評価を含む詳細な調査結果については他に譲るとして、ここでは同評価実施を通じて感じた本プロジェクト実施による成果や今後の持続性担保にあたって留意すべき点を指摘したい。

内戦終了後のスリランカ経済の発展は著しいが、その反面で地域間の格差是正が喫緊の課題となっている。農業は GDP 寄与率が低い一方、全人口の 85%以上が農村部に居住しており、就労人口の 34%が農業に従事していること、貧困層の 95%は農村地域を中心に分布していることから、農業分野の発展がこの国の今後の社会・経済発展の帰趨を握っているといっても過言ではない。そうした中でも当該国の米作中心の農業にあって畜産は現金収入が期待でき、国民の栄養状態の改善にも貢献が期待できる分野である。

そうした状況の中で、2009 年来 5 年間にわたって協力を行ってきた本プロジェクトでは後代検定が実施できるようになることを主眼としてきたが、そもそも後代検定自体のタイムスパンが長く、結核病の流行により全頭淘汰という憂き目を見たことにより、残念ながら 1 サイクル回すことが出来なかったことは残念である。後代検定は高度な改良システムであり、その実施にあたっては様々な前提条件が整備されている必要があること、生き物を相手にしてはプロジェクト実施当初に想定しない事態が発生し得るという点は、類似案件に対する教訓となり得るだろう。その一方で、スリランカ側の畜産振興に対するインセンティブは高く、このまま更なる外部条件が降りかかってこない限り優良な結果が期待できると思われるところ、今後の展開を見守りたい。

本件プロジェクトでは小規模酪農事業改善のために飼養管理分野にも指導を行ってきたが、本分野においてはめざましい成果を確認することが出来た。特に、今回の調査時に実施されたファームデイに機会を得て参加することが出来たが、飼養管理技術そのものだけでなく、指導する C/P の主体性及び酪農家の積極的な参加を目のあたりにしてプロジェクトの成果が根付きつつあることを実感した次第である。1 頭当たりの乳量が増加したという結果からすれば、こうした活気あるファームデイも領けるところ、今後もこうしたモメンタムを失うことなく C/P 自身が持続性を発揮していくことが望まれる。

ネガティブな側面もあった。1 番の問題はスリランカ政府の縦割り構成により情報共有が上手く進まず、事業の重複が生じる可能性があったことであり、この点については引き続きモニタリングしていく必要がある。また、後代検定という高度な改良システムを今後も主体的に実施していくためには専門の組織立ち上げが必須であるが、プロジェクト実施期間中の成立の可能性は高くない。いずれにしても、本プロジェクトの成果についてはフォローアップも視野に入れた何らかの支援を検討してはどうかと考えている。

最後に、広大な地域を少人数でカバーしてきた専門家の方々のご努力に敬意を表したい。

付 属 資 料

1. 署名ミニッツ文書

ANNEX I. 調査日程

ANNEX II. 面談者一覧

ANNEX III. PDM 2.0

ANNEX IV. 投入実績

4-1 派遣専門家実績

4-2 本邦研修、第三国研修実績

4-3 現地業務費

4-4 供与機材一覧

4-5 カウンターパート一覧

4-6 スリランカ側ローカルコスト負担

ANNEX V. 活動実績表

ANNEX VI. 成果品一覧

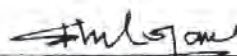
2. 評価グリッド（調査結果）

1. 署名ミニッツ文書

**The Joint Terminal Evaluation Report
For
The Project on
Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding
Management Improvement in Sri Lanka
(GFMI)**



Mr. Hiroyuki Abe
Leader
Japanese Terminal Evaluation Team
Senior Representative,
Japan International Cooperation Agency
(JICA) Sri Lanka Office



Dr. K.M.T. Kendaragama
Secretary
Ministry of Livestock and Rural
Community Development

Colombo
November 7th, 2013

TABLES OF CONTENTS

1. INTRODUCTION	1
1-1. OBJECTIVE OF THE EVALUATION.....	1
1-2. MEMBERS OF THE JOINT TERMINAL EVALUATION TEAM	1
1-3. SCHEDULE OF THE JAPANESE TEAM.....	1
1-4. METHODOLOGY OF THE EVALUATION.....	1
1-5. DATA COLLECTION METHOD.....	2
2. OUTLINE OF THE PROJECT	2
2-1. BACKGROUND.....	2
2-2. PROJECT SUMMARY	2
3. PROJECT ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS.....	3
3-1. INPUTS	3
3-2. ACHIEVEMENT OF THE PROJECT ACTIVITIES	3
3-3. ACHIEVEMENT OF THE OUTPUTS.....	3
3-4. ACHIEVEMENT OF THE PROJECT PURPOSE.....	7
3-5. PROSPECTS TO ACHIEVE OF THE OVERALL GOAL.....	8
3-6. PROJECT IMPLEMENTATION PROCESS	8
4. RESULT OF THE EVALUATION IN TERMS OF FIVE CRITERIA.....	10
4-1. RELEVANCE	10
4-2. EFFECTIVENESS.....	11
4-3. EFFICIENCY	12
4-4. IMPACT	12
4-5. SUSTAINABILITY	13
5. CONCLUSION.....	15
6. RECOMMENDATION AND LESSONS LEARNED	16
ANNEXES	
I. Schedule of the Terminal Evaluation Mission	
II. List of Personnel Consulted	
III. Project Design Matrix (PDM)	
IV. Inputs to the Project	
4-1. Placement Records of Japanese Experts	
4-2. List of Participants of Counterpart Training	
4-3. Local cost from Japanese side	
4-4. List of Equipment procured under the Project	
4-5. Placement Records of Sri Lankan counterparts	
4-6. Local cost from Sri Lankan side	
V. Achievement of the Project Activities	
VI. List of Materials Developed by the Project	

Abbreviations

C/P	Counterpart
CAIS	Central Artificial Insemination Station
DAPH	Department of Animal Production and Health
FAO	Food and Agriculture Organization
GFMI	Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka
JCC	Joint Coordinating Committee
JICA	Japan International Cooperation Agency
LDI	Livestock Development Instructor
MLRCD	Ministry of Livestock and Rural Community Development
M/M	Minutes of Meeting
NLDB	National Livestock Development Board
PDM	Project Design Matrix
P/O	Plan of Operation
RCC	Regional Coordinating Committee
R/D	Record of Discussion
Rs.	Sri Lanka Rupee
USAID	The United States Agency for International Development
VS	Veterinary Surgeon
VSO	Veterinary Surgeon Office

1. INTRODUCTION

1-1. Objective of the Evaluation

Objectives of the terminal evaluation study (hereinafter referred to as “the Study”) of the project on Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka (hereinafter referred to as “GFMI” or “the Project”) are as follows:

- 1) To review the achievement and implementation process of the Project based on the Project Design Matrix (hereinafter referred to as PDM);
- 2) To evaluate the Project according to the five evaluation criteria (explained later in this document);
- 3) To formulate recommendations for the Project and relevant stakeholders (parties); and
- 4) To draw out lessons learned from the Project for future cooperation in the same field.

1-2. Members of the Joint Terminal Evaluation Team

(1) Japanese side

Name	Job title	Occupation
Mr. Hiroyuki ABE	Leader	Senior Representative, JICA Sri Lanka Office
Ms. Makiko ASAOKA	Evaluation Planning	Representative, JICA Sri Lanka Office
Mr. Tatsuya NAKANO	Progeny Testing	Deputy Director, Miyazaki Station, National Livestock Breeding Center
Ms. Hiroyo ONOZATO	Evaluation Analysis	Consultant, VSOC Co. Ltd.

(2) Sri Lankan side

Name	Position
Dr. K. D Ariyapala	Head, Livestock Planning and Economic Division Department of Animal Production and Health (DAPH) Ministry of Livestock and Rural Community Development (MLRCD)

1-3. Schedule of the Japanese Team

The Study was conducted from 21 October to 8 November 2013. The schedule of the Study Team is attached as Annex 1.

1-4. Methodology of the Evaluation

In accordance with New JICA Guidelines for Project Evaluation, First Edition (June, 2010), the Study was conducted. The definition of the five evaluation criteria applied in the evaluation analysis is stated as below.

Five Evaluation Criteria	Definition as per the JICA Evaluation Guidelines
1. Relevance	Degree of compatibility between the development assistance and priority of policies of the target group, the recipient, and the donor.
2. Effectiveness	A measure of the extent to which an aid activity attains its objectives.
3. Efficiency	Efficiency measures the outputs - qualitative and quantitative - in relation to the inputs. It is an economic term which is used to assess the extent to which aid uses the least costly resources possible in order to achieve the desired results. This generally requires comparing alternative approaches to achieving the same outputs, to see whether the most efficient process has been adopted.
4. Impact	The positive and negative changes produced by a development intervention, directly or indirectly, intended or unintended. This involves the main impacts and effects resulting from the activity on the local, social, economic, environmental and other development indicators.
5. Sustainability	Sustainability is concerned with measuring whether the benefits of an activity are likely to continue after donor funding has been withdrawn. Projects need to be environmentally as well as financially sustainable.

1-5. Data Collection Method

Data collection methods used for the Study were as follows:

- Review of the Project documents;
- Questionnaires of Sri Lankan counterpart personnel; and
- Key informant interviews of Sri Lankan Counterparts (C/Ps) and Japanese experts, to draw out their opinions on the issues above. The list of C/Ps and stakeholders interviewed is shown in Annex II.

2. OUTLINE OF THE PROJECT

2-1. Background

In Sri Lanka, the local milk production was only 33% (2009)¹ of the domestic demand, and 63,876 mt of milk and milk products valued at over Rs. 30 billion (US \$296 million) has been imported in 2009². The Government of Sri Lanka intends to increase milk production since the total import value of milk and milk products is very high which is 2.1% of Sri Lanka's food import³. The Government of Sri Lanka has planned to be self-sufficient in milk production by year 2016. Nevertheless, the great majority of dairy farms, especially small scale farms which rear less than 10 cows and account for approximately 90% of the national herds (Department of Census and Statistics, 2009) are facing a number of constraints such as low productivity, poor genetic merit of indigenous cattle and a lack of appropriate techniques due to an inadequate extension scheme for technology transfer. With this background, Ministry of Livestock and Rural Community Development (MLRCD) and JICA launched "Project on Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka" in April 2009.

2-2. Project Summary

Project Name: Project on Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka

(1) **Cooperation Period:** April 2009 – March 2014 (5 years)

(2) Counterpart Personnel:

National level	<ul style="list-style-type: none"> • Director General, Department of Animal Production and Health (DAPH) • Director, Animal Breeding Division, DAPH • Veterinary Surgeons, DAPH • Livestock Officers, DAPH • Officers in AI Centers at Kundasale and Polonnaruwa, DAPH • Officers in National Livestock Development Board (NLDB)
Provincial level	<ul style="list-style-type: none"> • Provincial Directors (Central and North Western Provinces of DAPH) • Veterinary Surgeons (Veterinary Surgeon Office in the target areas) • Livestock Development Instructors (Veterinary Surgeon Office in the target areas)

(3) Target areas:

- Central Province (Kandy district, Nuwara Eliya district and Matale district)
- North Western Province (Kurunegala district)

¹ According to DAPH, self-sufficiency has jumped to 40% by 2012.

² Page 30. Sri Lanka The Emerging World of Asia, MAHINDA CHINTANA - Vision for the future, The Development Policy Framework, Government of Sri Lanka, 2010.

³ Source: Same as above

3. PROJECT ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS

Achievements of the Project are measured in terms of inputs, activities, outputs, project purpose and overall goals, all of which are in accordance with the PDM as in Annex III.

3-1. Inputs

The following is the list of inputs provided for the project implementation. More detail information is described in Annex IV.

3-1-1 Japanese Side

Experts	<ul style="list-style-type: none"> In total, eighteen (18) experts (4 long-term, 14 short-term) have been dispatched in various fields. (Annex 4-1)
Training of C/Ps	<ul style="list-style-type: none"> 10 C/Ps were trained in Japan⁴. 24 C/Ps were trained in India. (Annex 4-2)
Provision of Equipment	<ul style="list-style-type: none"> A number of equipment was provided by JICA for the effective and smooth implementations of the Project with the costs of Rs.58,479,455 equivalents as of September 2013. (Annex 4-4)
Operational Costs	<ul style="list-style-type: none"> The total operational costs supported by the Japanese side are Rs.64,510,368.63. (Annex 4-3)

3-1-2 Sri Lankan Side

Assignment of C/P	<ul style="list-style-type: none"> In total, eighty-eight (88) personnel have been assigned as the C/Ps from MLRCD, DAPH, NLDB, Central Provincial DAPH, North Western Provincial DAPH, VSOs, and Model Farms. (Annex 4-5)
Budgetary allocation	<ul style="list-style-type: none"> Government of Sri Lanka has borne total costs of Rs.12,662,511.10 (2009.4-2013.9) to cover the expenditure of fuel costs, installation of telephone lines to the project office, telephone/internet bill, vehicle insurance fee, travel allowance of drivers, meal costs for technical meetings and some field training activities including 'Farm Day' and tax fee for the vehicles and equipment procured. (Annex-4-6) NLDB has borne renovation costs of Rs.213,030 (Electric fence at Dayagama farm, 2009-2011).
Provision of Land, Building and Facilities	<ul style="list-style-type: none"> The necessary office space with basic office equipment has been provided by the DAPH at the head office in Kandy. Laboratory room for milk analysis has been provided by the DAPH at the Central Artificial Insemination Station (CAIS) Kundasale in 2012.

3-2. Achievement of the Project Activities

The Project activities were implemented as shown in Annex V.

3-3. Achievement of the Outputs

Findings regarding the achievement of the expected outputs as of the time of the Study are as follows:

⁴ Seven other officials from MLRCD, DAPH, Central Province DAPH, and VSOs were dispatched to the group training in the field of livestock development during the project period not through the Project budget.

3-3-1. Output 1

Output 1: Suitable progeny testing method is developed in Sri Lanka	
Objectively Verifiable Indicators	Achievement
1-1 A Manual for progeny testing method is compiled.	<ul style="list-style-type: none"> • Manuals for progeny testing method have been compiled (1. What is Progeny Test? 2. Milk analysis manual, 3. Genetic evaluation manual) and utilized by the respective C/Ps. • Practical version of the progeny testing manual has been under development and will be produced by November 2013.
1-2 Project counterpart staff understand the techniques and strengthen the institutional set-up for progeny testing.	<p>(1) Techniques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DAPH C/Ps sufficiently understand the concept and theory of progeny testing. • NLDB Dayagama farm and Andigama farm had been conducting daily record keeping of AI and calving required for the progeny testing and weekly sending the reports via fax to GFMI/DAPH office. Data from the NLDB farms had been processed for establishment of genetic evaluation model by the Expert. The monitoring model has been established, and now technical officers of the NLDB farms have started to undertake data processing. • NLDB technical officials understand significance and importance of progeny testing. <p>(2) Institutional set-up:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In the memorandum signed on November 29th 2010 among DAPH, NLDB and GFMI, all parties cooperate and take their roles to establish the progeny testing scheme to be established not only the Project period but also after the completion of the Project period. • A progeny test scheme of Jersey model was developed by the short-term Expert reflecting the context of the dairy sector of Sri Lanka and was endorsed by DAPH in 2011. • As of October 11th 2013, at Joint Coordinating Committee (JCC) meeting, the Project C/Ps have discussed and agreed on modifications of the progeny test plan from twice a year to once a year to match the current context of the farms and AI center⁵. • Only one C/P was assigned for the progeny testing by the DAPH at the time of the Mid-term review in September 2011. In response, DAPH has assigned two more officials who have experiences in computer programming. On the other hand, the creation of a new cadre within DAPH which was one of the recommendations by the Mid-term review team has not been achieved as of October 2013.

Output 1 is expected to be achieved by the time of the Project completion as shown in the indicators above. Various technical manuals produced by DAPH C/Ps with the Experts' technical guidance reflecting the context in the dairy sector of Sri Lanka enabled C/Ps to gain knowledge in progeny testing as well as to practice specialized techniques by utilizing these manuals (Indicator 1-1). The Project has developed the progeny testing method in 2010, and a series of progeny testing procedure such as planned mating, test mating and milk recording have been practiced repeatedly by the NLDB farms with the technical assistance by the Experts. Relevant C/Ps in DAPH and NLDB farms have been able to strengthen the specialized knowledge techniques including artificial insemination (AI), milk analysis and genetic evaluation (Indicator 1-2).

⁵ Contextual changes are associated with 1) Bovine Tuberculosis in Dayagama farm & CAIS, Kundasale. 2) Dayagama farm engaging in new project operation under the Wellard project by Australian loan with technical cooperation, 3) Late puberty at Andigama farm resulting in the longer progeny testing period. In addition, the number of available cows for progeny testing is substantially a half of all since the blood level of Jersey cattle in each cow has to be considered at the time of test mating in Andigama.

<Influence of Bovine Tuberculosis on implementation of the progeny testing>

In December 2011, there had been a death of stud bull attached to the CAIS and at the post-mortem inquest it had found that the cause of death as the TB. As this stud had been sourced from Dayagama NLDB farm, all cows at Dayagama had been screened for TB and found some positive cases there. Consequently, all bulls including the progeny tested bulls in CAIS, Kundasale and the daughters of the progeny tested bulls in Dayagama farm were culled to prevent further expansion of TB.

<Restarting of progeny testing and strengthening risk management>

Although accumulated data of the progeny testing from 2010 up to 2012 cannot be utilized due to culling of the progeny tested bulls, and semen of the progeny tested bulls cannot be produced by the end of the Project period, DAPH continued the progeny testing activity with three bulls in CAIS, Kundasale. NLDB has allocated some newly imported cows in Menikpalama farm in March 2012 and Dayagama farm in January 2013 to resume progeny test activities from 2013. Flexible decision making and operations by DAPH and NLDB have contributed on achieving the output to develop suitable progeny testing method in Sri Lanka. DAPH has now included TB screening test to the annual inspection protocol at CAIS.

<Late puberty of the progeny tested cows>

NLDB Andigama farm has been working on improvement of feeding and herd management, proper production and storing of hay, and the new feeding plan with technical guidance by the Experts. These activities will lead to acceleration of growth and puberty of animals in the farm where is essential for successful progeny testing.

3-3-2. Output 2

Output 2: Appropriate AI techniques related to progeny testing are confirmed.	
Objectively Verifiable Indicators	Achievement
2-1 Motility of frozen semen at AI center (Kundasale) is maintained at 50% or more.	• Motility of frozen semen at CAIS, Kundasale has been maintained more than 50%. (Monthly average rates: 60.6% in 2013.3-7)

Output 2 has been fully achieved by the time of the Study as shown in the indicator above. Facilities at both CAIS, Kundasale and Polonnaruwa AI centers have been improved through the Project. Quality of the semen processed at CAIS, Kundasale has been improved by the installation of necessary equipment as well as gaining operational skills. Moreover, the importance of the progeny tested semen is being taught at training programmes implemented at Polonnaruwa AI center. As of November 2013, the Project is conducting the renovations of classroom, laboratory and accommodation facility at Polonnaruwa AI center so as to further improve the environment.

For better risk management at CAIS, Kundasale, bio-security code has been made by C/Ps who were trained in Japan with technical guidance by the Expert (Risk management). In addition, renovation work for construction of a washroom and fence will be completed by the end of the Project period.

3-3-3. Output 3

Output 3: Feeding and dairy management of dairy farmers are improved.	
Objectively Verifiable Indicators	Achievement
3-1 Trainings and demonstrations for field officers are carried out using the prepared technical manuals.	<ul style="list-style-type: none"> • Various technical manuals and materials for field officers have been produced including “10 Things to Do before You Complain about Your Cows” in Sinhala version and Tamil version in addition to the English version (see Annex VI). Teaching materials including Hay box and Silage barrel have been developed and utilized for training and demonstrations for field officers. • Experts and the Project staff visited all 20 model farmers in 4 districts every month till March 2012, and occasionally since April, 2012. Field officers from VSOs also participated in these visits and gained skills and knowledge of the improved techniques from the Experts.
3-2 The field officers carry out training and demonstrations to model farmers using the prepared technical manuals.	<ul style="list-style-type: none"> • By utilizing prepared technical manuals for extension activities to the farmers, DAPH and Provincial DAPH C/Ps carried out the training and demonstrations to the model farmers.
3-3 A methodology for disseminating improved techniques to dairy farmers is developed and practiced.	<ul style="list-style-type: none"> • The Project has developed and implemented the ‘Farm Day’, which is a mass-extension method, for 39 times at the 19 model farms as of November 2013. Model farmers explained and demonstrated improved techniques to other participants. • The Project introduced the activities on feeding and dairy management to VS officials beyond selected veterinary ranges at VS conferences of Central Province and North Western Province. At the conferences, the Project proposed to hold mass-extension activities where nominated VS officials beyond selected veterinary ranges can attend. • Concept of improved techniques introduced by the Project has been communicated to the other Provincial DAPHs.

Output 3 has been achieved by the time of the Study as shown in the indicator above. The technical package was developed in 2009 and it matched the context of small scale dairy farmers in the target areas (Indicator 3-1). Due to its high applicability, the model farmers have been practicing these techniques since then and resulting in improvement of feeding and dairy management (Indicator 3-2). These changes have been identified by both the VSOs and the Study team not only in their farms but also in satellite farms who participated in ‘Farm Day’. Regarding the mass-extension activities beyond selected veterinary ranges, with technical guidance by DAPH, Provincial DAPH C/Ps are expected to take initiatives to organize ‘Farm Day’ for technical officials beyond selected veterinary ranges (Indicator 3-3).

3-4. Achievement of the Project Purpose

Findings regarding the achievement of the Project Purpose at the time of the Study are as follows:

Objectively Verifiable Indicators	Achievement
1. 80% of relevant field officers and dairy farmers understand the concept of progeny testing and are eager for using progeny tested bulls' semen.	<ul style="list-style-type: none"> • Results of the field survey at Progeny test awareness-raising program (2011.1-7) are as follows: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 100% of VSs (19 participants) and 100% of LDIs (113 participants) of the target districts responded that they know about progeny testing. ✓ The results of the quiz indicated that their understanding level had been graded as 93% for VSs and 92% for LDIs. ✓ 100% of Veterinary surgeons (19 participants) and 98% of LDIs (113 participants) of the target districts responded that the progeny testing is necessary in Sri Lanka. • Results of the field survey at the 'Farm Day' events (2012.9-2013.7) are as follows. <ul style="list-style-type: none"> ✓ 91% of the farmers (455 participants) responded that they understand the concept of progeny testing. ✓ 99.6% of the farmers (455 participants) are eager to use progeny tested bulls' semen.
2. 80% of dairy farmers in the target areas apply more than 50% of improved techniques for feeding and dairy management which are introduced by the Project.	<ul style="list-style-type: none"> • Results of the survey conducted for the 'Farm Day' events (102 participants in 2011.9-2013.8) are as follows: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 96.1% of dairy farmers (98 out of 102 participants) have been applying more than 50% of the technical package introduced by the Project. ✓ Average adoptability: 73.2% of techniques have been applied by the dairy farmers in the target areas (102 participants in the 'Farm Day' events) ✓ Average adoptability rates by each technique are as follows: Give your cows what they need (89.2%), Use cut grass most efficiently (61.2%), Avoid tethering calves too tight (97.5%), Measure wither height (21.7%), Make a simple crush (56.5%), Wash your hands before milking (96.6%), Milk twice a day (90.4%), Check heat 4 times a day (88.5%), Check cows before selling and buying (61.4%), Use a calendar for record keeping (51.0%)

The Project Purpose has been fully achieved at the time of the Study as shown in the indicators above. Regarding the improvement of breeding, it is significant that progeny testing scheme has been developed for the first time in Sri Lanka. DAPH and NLDB C/Ps have acquired the concept and procedure of progeny testing. On the other hand, because of the nature of the progeny testing requiring the strictly controlled management of herd and data recording, it is essential to structure the management framework specifically for the progeny testing in order to sustain the progeny testing scheme in Sri Lanka.

Regarding the feeding and dairy management, the technical package with its manuals and tools have contributed on improving growth and health condition of the cows at the model farmers as well as some of the satellite farmers participated in the 'Farm Day' events. On the other hand, some constraints have been identified at the VSO level including insufficient transportation and the large number of farmers for each VS and LDI to cover. Therefore, in order to further disseminate the developed package sustainably, it is essential to

improve resources attached to VSOs for delivering extension service.

3-5. Prospects to Achieve of the Overall Goal

Findings regarding the achievement of the overall goal are as follows:

Overall Goal:	
1. Feeding and dairy management appropriate for small scale dairy farming is improved and milk productivity is increased in the target area. 2. Progeny tested bulls are available, and Artificial Insemination (AI) using the progeny tested bull's semen is diffused. 3. The progeny testing program is sustained in Sri Lanka and Genetic Improvement scheme is established.	
Objectively Verifiable Indicators	Achievement
1. Milk production of dairy farmers is increased by 20% in the target areas.	<ul style="list-style-type: none"> • According to the surveillance by the Project (2013.7-10), around half of the model farmers were recognized to increase the milk production by 1.2 to 3.6 times after adopting the technical package with provision of equipment as well as rehabilitation of the cowsheds. However, there were some model farmers, who could not conduct milking due to the lack of milk collection service in the evening. • Since the production level depends on the life cycle of animals and environment such as climate of the year, constant surveillance is necessary to observe the effect of the Project.
2. Progeny tested bull's semen is distributed over the country from AI Center.	<ul style="list-style-type: none"> • Since all the candidate bulls used in the 1st and 2nd progeny testing were culled because of TB, it has become impossible to distribute semen of the progeny tested bulls during the Project period. However, as three bulls in CAIS, Kundasale that were introduced from Australia are currently under the 3rd progeny testing, semen distribution of the bulls is expected to commence in five years after the completion of the Project period.
3. The implementation of progeny testing program using the Manual is accredited into the National Livestock Development Plan, and budget and staff are continuously allocated.	<ul style="list-style-type: none"> • Government of Sri Lanka has shown a strong commitment to continue the process of progeny testing even after culling animals due to TB and approved the Project to use the imported animals not only in CAIS, Kundasale, but also in NLDB Menikpalama and Dayagama farms for progeny testing. • DAPH has requested budget for progeny testing for the next three years (2014-2016) to the budgetary authorities.

It is assumable to say that the indicators of the Overall Goal will be achieved within three to five years after the completion of the Project. As mentioned in 3-4, the Project Purpose has been achieved and continuation of the Project effects will depend on how far DAPH can collaborate with other C/P organizations and carry on the Project activities including risk management for epidemics. In addition, external factors as stated in PDM have to be stable in order to achieve the Overall Goal.

3-6. Project Implementation Process

3-6-1 Monitoring and Communications

The Project has multiple monitoring and communications mechanism including JCC and Regional Coordinating Committee (RCC) as well as individual communication channels as listed in Annex V (List of the Meetings). Through these meetings, all the C/P organizations and personnel have been able to discuss and share their opinions among C/Ps from different organizations on the Project management issues.

3-6-2 Responses to the recommendations by the Mid-term review

In order to improve the implementation mechanism and environment of the activities during the remaining period, the Mid-term review team in September 2011 made the following recommendations (1) to (7). In response, the following actions have been undertaken.

(1) Strengthening management structure for progeny testing at the DAPH headquarters

DAPH has assigned two young officials who have some experience of computer programming. They have been working on generating information from data gathered through the milk recording related to progeny testing herds. However, the creation of a new cadre has not been realized within DAPH at the time of the Study.

(2) Awareness raising on progeny testing through AI training courses

The importance of progeny tested semen is being taught to the trainees at Polonnaruwa AI Center by the C/P.

(3) Development of a methodology for disseminating the improved techniques to dairy farmers.

The Project has informed all Provincial DAPH Directors about the availabilities of facilities to training farmers using the model farms and Provincial DAPH Directors have already agreed with the Project to demonstrate series of 'Farm Day' events for technical officials outside the model farm areas. During the Study, with technical guidance by DAPH, North Western Provincial DAPH organized the 'Farm Day' event in Katupotha in Kurunegala district.

(4) Risk management of stud bulls

The Expert (Progeny test - Risk management) had instructed the officers at the CAIS on bio-security measures. Manuals for risk analysis and risk control for diseases were produced. Renovation of CAIS, Kundasale was carried out in 2012 to improve internal roads, constructed a vehicle bath and a biological pit. Additional renovation such as constructing a wash room and fence to prevent introduction of diseases from outside is now going on and will be completed within the Project period.

Furthermore, Government of Sri Lanka has reinforced quarantine facilities at port of entries to the country. DAPH officials have raised their awareness on risk management. DAPH has determined to conduct TB test regularly. The Study Team was able to visit the NLDB Dayagama farm when TB test was conducted for the newly imported cows. At the same time, C/Ps in CAIS, Kundasale has prepared guidelines to control unauthorized moments in the laboratory area, where semen is being processed and is planning to extend this practice to the bull area in CAIS, Kundasale once, the construction of the wash room and fence is completed.

(5) Effective use of liquid nitrogen (LN₂) at CAIS, Kundasale

The Project introduced two numbers of 1,000L LN₂ distribution tanks to CAIS, Kundasale in March 2012. The Expert (Progeny test - Risk management) checked the whole distribution process and found the wastage had been reduced. It is confirmed that LN₂ had been used effectively with LN₂ tanks including those introduced by the Project.

(6) Advance semen stock of the candidate bulls at the CAIS, Kundasale

The Expert (Progeny test - Risk management) checked the process of producing deep frozen semen and found no technical problem in the process and confirmed that the collection of semen from bulls had been carried out two days per week. Thus, CAIS, Kundasale is making maximum use of the bulls to produce enough semen

stock for progeny testing⁶.

(7) Improvement of animal health conditions and forage supply at Andigama Farm

A dung spreader was introduced and utilized in Andigama Farm for better manure disposing and has also contributed to the improvement of hygiene conditions. The Expert (Progeny test) made proposal for improvement of management system to enhance the growth of calves and heifers at Andigama farm. Farm officers have been carrying out this proposed feeding plan. In response to the proposal, renovation for animal sheds at the farm has also been undertaken by NLDB.

As the result of the survey on supply and demand situation of forage in Andigama farm conducted by the Expert (Feeding management – Pasture), it was identified that production level is slightly insufficient. Thus, the Expert demonstrated how to produce compact hay bales using the devised hay box and advised for producing 10 acres of CO3 grassland. As a result, trained Andigama farm officers are now being able to produce hay bales, though the quality of hay still needs to be improved. Andigama farm has also newly established CO3 field to produce 10 acres of CO3 grassland in addition to 50 acres of grassland (2 acres of CO3, 48 acres of *Brachiaria ruziziensis*) development by the Project.

4. RESULT OF THE EVALUATION IN TERMS OF FIVE CRITERIA

The Study Team adopts five-grade (High, Relatively high, Medium, Relatively low and Low) to judge each evaluation criteria.

4-1. Relevance

Relevance of the Project is high as evidenced by the following factors:

The objectives and activities of the Project are in line with policies and strategy of the Government of Sri Lanka and the Government of Japan, Project design, selection of the target groups, and Japanese technical expertise as follows;

4-1-1. Relevance in terms of consistency with the policy/strategy of Government of Sri Lanka

The livestock sector, especially the dairy sector is one of the priority areas for future economic growth, employment generation and increasing income of rural farmers. The Project is coherent with the policy priorities of the Government of Sri Lanka as expressed in Ten Year Development Plan (2006-2016), and National Livestock Development Policy. The Government of Sri Lanka has planned to be self-sufficient in milk production by year 2016 and aimed to enhance production of breeding materials through importation of high yielding cattle breeds, strengthening AI programmes and establishment of breeder farms with the support of the private sector⁷.

4-1-2. Relevance of the Project design

The Project design is appropriate for achieving the Project Purpose and Overall Goal. Two factors are related with improvement of milk production. One is genetics and the other is environment. In the factor of genetics, genetic improvement of stud bulls is a critical point since genes of stud bulls could widely spread out to whole

⁶ One progeny testing requires 480 doses. As of August 2013, CAIS, Kundasale has semen stock of 68,436 doses from the candidate 3 bulls (Bull No. 287: 17,125 doses, No. 281: 27,845 doses, No. 288: 23,466 doses)

⁷ MAHINDA CHINTANA – Vision for the future. Government of Sri Lanka

country with the technique of AI using deep frozen semen. If bulls with high genetic ability are produced, positive effects on genetic improvement of farm animals are expected. Progeny test, which is the subject of Output 1, is a strong tool to produce genetically superior stud bulls. Artificial insemination, which is the subject of Output 2, is a critical technique to conduct progeny test and improve dairy management.

On the other hand, feeding and dairy management is an important element in environment. Improved feeding and dairy management directly leads to enhancing milk production of farm animals. Therefore, diffusing improved feeding and dairy management techniques through mass-extension activity in the model farm scheme, which is the subject of Output 3, is very important for enhancing milk production in dairy farms.

4-1-3. Relevance to the selection of the target groups

In Sri Lanka, 90% of milk cows have been owned by small scale dairy farmers, and the Project has contributed to their livelihood improvement. After conducting the survey on feeding management situation of the small scale farmers in four target districts in 2009, model farmers were selected based on the selection criteria with cooperation by the VSOs. Technical package “10 things to do before you complain about your cows” were developed and introduced based on the technical level of feeding management and surrounding environmental conditions of the model farmers.

4-1-4. Relevance to consistency with the Japanese aid policy/strategy

Basic policy of the Rolling Plan based on Japan's Country Assistance Policy for Sri Lanka (June, 2012) is “Promotion of the economic growth with considerations on less developed regions”. JICA sets “Social and Economic Development in Lagging Regions” as one of the priority areas, and under this area, “Program for Promotion of Agricultural and Fishing Villages” is set for redressing disparities among regions through rural development and for reducing poverty. The Project is in line with this programme.

4-1-5. Relevance to Japanese technical expertise in breeding and feeding & dairy management

Japan has more than 30 years of experiences in genetic improvement of stud bulls and feeding and dairy management skills, which contribute on reducing production costs and improved milk production. It is internationally recognized that genetic abilities of the stud bulls produced in Japan are high.

4-2. Effectiveness

Effectiveness of the Project is high as evidenced by the following factors:

As mentioned in 3-4, achievement level of the Project Purpose indicators is high. The contributing factors for the achievement of the Project Purpose are as follows;

- Project approaches and contents, especially awareness raising programmes for progeny testing, the improved technical package, model farm establishment and ‘Farm Day’ events have directly contributed on the technical transfer to the field officers as well as farmers. For instance, “10 things to do before you complain about your cows” is highly adopted by the participating farmers in ‘Farm Day’. VSOs and LDIs can transfer the technical package to farmers because of low costs for practicing.
- Sense of the ownership among C/Ps of DAPH and NLDB towards progeny testing has been strengthened through understanding the significance of progeny testing for improvement of the genetic abilities of the stud bulls in Sri Lanka. Strong ownership of DAPH and NLDB is illustrated by the fact that they managed resuming the progeny testing even after the progeny testing bulls were culled due to TB.
- Even though the progeny testing has faced external hindering factors associated with TB and late puberty

of the cows as mentioned in 3-3-1, availability of newly imported cows from Australia as well as milking data from the FAO project⁸ for genetic evaluation has resumed the progeny testing procedure.

- C/P Training in Japan enhanced knowledge and techniques of DAPH C/Ps in progeny testing, AI and feeding management. C/Ps fully utilized newly gained knowledge and skills to their work including production of manuals, conducting lectures, applying in feeding and dairy management, planning for management framework for bio-security as well as designing program for the livestock sector.

4-3. Efficiency

Efficiency of the Project is relatively high as evidenced by the following factors:

4-3-1 Achievement level of the Outputs

As mentioned in 3-3, Output 1 is expected to be achieved by the Project completion even with the influence of the external factors. Output 2 has been highly achieved. Output 3 has also been achieved at the time of the Study.

4-3-2 Inputs

(1) Sri Lankan side

- DAPH has assigned C/P personnel to cover all types of activities requiring specialized techniques. NLDB, Provincial DAPHs, and VSOs have assigned C/P personnel to implement the Project activities of their parts. Therefore, DAPH and Experts have been able to coordinate with them for project operations in different sites. All the inputs including office space and furniture, water and electricity as well as drivers, fuel, expenses for meals at the field training have contributed on efficient implementation of the planned activities.

(2) Japanese side

- The expertise of the Japanese experts has been appropriate, and most of the experts have been dispatched according to the plan. As such, efficiency of dispatching the experts is high, however, due to the variety of expertise required for the Project activities as well as various C/Ps away from the Project office in Kandy, it has been somewhat overloaded for the long-term experts with limited number of two.
- Equipment and local expenses have been provided and training in Japan has also been implemented as planned. In addition, training in India was specially designed and implemented by the Project.

4-3-3 Effects of external factors

As mentioned in 3-3-1, there have been external factors that stopped progeny testing procedure in 2012. In the Project framework, the important assumptions on activities include the followings.

- 1) No major livestock epidemics or severe climate changes occur.
- 2) Partnership between the NLDB and the Project maintained.

Effects of TB threatened these important assumptions and hindered the implementation of the progeny test activities in 2012.

4-4. Impact

Impact of the Project is relatively high, and there are noticeable positive impacts as evidenced by the following factors:

⁸ DAPH maintain database 'Pedigree & Performance Recording System (PPRS) with FAO supports (2011-2012).

4-4-1. Prospect of achieving the Overall Goal

As mentioned in 3-5, it is assumable to say that the indicators of the Overall Goal will be achieved within three to five years after the completion of the Project. Firstly, if provincial DAPHs and VSOs continue the extension works utilizing the improved technical package, it will lead to the improvement of feeding and dairy management appropriate for small scale dairy farming. And if the farmers continue to apply the technical package appropriately, it is feasible to increase milk productivity with proper milk storage and collection services at the community level. Secondly, as long as DAPH and NLDB continue carrying on the progeny testing which the Project is now rebuilding, it is expected that progeny tested bulls will be available after five years. Accordingly, AI using the semen of proven sires will be available at CAIS, Kundasale. Lastly, while structuring the management framework specifically for the progeny testing is the precondition, it is expected that the progeny testing program will be established in Sri Lanka.

In order to achieve the Overall Goal, it is essential to carry on the Project activities including bio-security measures.

4-4-2. Technical aspect

- Before the commencement of the Project in 2009, progeny testing had never been practiced in Sri Lanka. Through the Project, concept and theory of progeny testing were newly introduced not only to DAPH and NLDB but also to field based VSs, LDIs and the small scale farmers.
- DAPH and NLDB farms have repeatedly conducted planned mating, test mating, and milk analysis. Through the progeny testing, C/Ps have practiced selection of the stud bulls and planned mating cows, AI techniques, feeding management, weighing, milk recording and fodder production, all of which are the basis for the progeny testing management. As a result, relevant DAPH and NLDB officers gained more confidence on managing progeny testing and are willing to improve their institutional setting.

4-4-3. Productivity of dairy farmers

- According to the model farmers and VSOs interviewed during the Study, the application of the technical package promoted management and the level of the standard maintained. Consequently, some farmers including satellite farmers have experienced increases in milk production and health condition. Provincial DAPH C/Ps and VSOs are willing to utilize the technical package and extension methods introduced by the Project due to their high efficiency and applicability for other areas.

4-4-4. Environmental, Cultural, and Gender aspect

- Hygiene conditions have been improved by the utilization of machinery and equipment introduced by the Project including dung spreader at NLDB Andigama farm, bio-digester at the model farms, as well as renovation of AI centers.
- Through improvement of capacities of semen storage and transport at CAIS, Kundasale, DAPH has been able to reduce the wastage of LN2. Consequently, it has reduced the budget incurred on procurement of LN2.
- Cow model has been introduced to the AI training. As a result, trainees feel more comfortable with practical training utilizing the cow model without restraining the actual animal.
- The Project has been carried out with participations of female farmers as the model farmer as well as female VSs and LDIs. Their training opportunities increased through participations in 'Farm Day' events.

4-5. Sustainability

Sustainability of the Project is relatively high as evidenced by the following factors.

4-5-1. Policy aspect

Dairy sector development through supporting dairy farmers especially small scale farmers remains to be an important development agenda for Sri Lanka as shown in various policies and strategies mentioned in 4-1-1. Moreover, in 2011, the Government of Sri Lanka increased the farm gate price of milk from Rs. 30 to Rs. 50 per liter in order to protect domestic producers. DAPH follows relevant Acts⁹ and also introduced the new identification code system for tagging the cows and managing their data since 2009¹⁰.

4-5-2. Institutional aspect

(1) DAPH

- As mentioned in 3-6-2(1), DAPH has made efforts to strengthen management structure for progeny testing although new cadre within DAPH has not been established yet at the time of the Study.

(2) NLDB farms

- NLDB farms had constraints in establishing the stable communication network due to its locations. In order to efficiently transfer the data compiled by the NLDB farm C/P to DAPH for further analysis, new internet connections were installed at Andigama farm and Dayagama farm.
- Dayagama farm has been operating the new management system for the larger numbers of pregnant heifers from Australia since January 2013 associated with installation of the large milking machines. Consequently, the large number of pregnant heifers¹¹ required the farm officers to undertake more intensive tasks (calving, heat testing, AI, pregnancy checking) and less time for the progeny test activities of the Project for the moment. Even though number of farm staffs was increased associated with the Wellard Project,¹² NLDB Headquarters recognizes the necessity of assigning the persons in charge of the progeny testing.

(3) Provincial DAPH and VSOs

- North Western Provincial DAPH has the strong ownership towards utilizing the improved technical package and is eager to conduct dairy farmer training program at the training center¹³ as well as 'Farm Day' for demonstration of 10 techniques utilizing the manual introduced by the Project.
- VSOs, which participated in the Project activities, have also increased the ownership towards utilizing the improved technical package and model farm activities including 'Farm Day'.
- As mentioned in 3-4, VSOs have limitations in outreaching to farmers even for their regular operations due to the large number of farmers per VS office and lack of transportation methods. However, North Western Provincial DAPH has been trying to fill in vacancies of LDIs by recruiting those who completed the two-year diploma course. Central Provincial DAPH has been requesting the provincial cabinet for the increase of LDIs as well.

4-5-3. Financial aspect

- DAPH has already submitted the budget proposal for progeny testing for the next three year (2014-2016) to budgetary authorities. Some concerns remain among C/Ps about securing budget for feeding expenses at the NLDB Andigama farm as the feeding plan requires high costs for concentrate.

⁹ Animal Act (No. 20 of 1958 & 1964), Animal Disease Act (1992), Animal Feed Act (No. 15, 1986)

¹⁰ DAPH registered 65% of cows under the new coding system and estimates another 2 years to cover 100% for management data of the cows.

¹¹ Dayagama farm has accommodated total of 620 pregnant heifers from Australia since January 2013.

¹² Before the Wellard Project, Dayagama farm was operated by 7 supervisors and 70 workers for approximately 450 cows. With the Wellard Project, NLDB added 50 more workers as well as 1 VS and 1 Assistant Manager for approximately 600 cows.

¹³ Wannigama Training Center of North Western Provincial DAPH

- For 2014 first quarter, DAPH has secured the budget for “Training of Trainers” targeting VSs and LDIs from five provinces that had not been targeted by the Project. One training course for each of five provinces will be delivered at the Institution of Continuing Education of Human Resources division of the DAPH. DAPH will introduce “10 things to do before you complain about your cows” as the textbook for the course so that participating VSs and LDIs can transfer the technical package to small scale farmers in their ranges.
- Some Provincial DAPHs implement multiple national and provincial projects through VSOs targeting to the small scale dairy farmers. Through these project operations, the contents of the improved technical package can be transferred by VSOs to small scale farmers. At the same time, it is still necessary for Provincial DAPHs to plan necessary annual budget especially for events like ‘Farm Day’.

4-5-4. Technical aspect

- C/Ps of DAPH, NLDB, Provincial DAPHs, VSOs, and model farmers are confident about their own techniques strengthened by the Project and they are willing to continue practicing the techniques with the utilization of the manuals and equipment introduced by the Project. As mentioned in 3-3, the progeny testing concept and procedure have been acquired by DAPH and NLDB C/Ps. DAPH still recognizes the needs of further technical assistance by Japanese experts on monitoring of progeny testing especially genetic evaluation.
- Improved feeding and dairy management techniques introduced by the Project have been acquired by the participated VSOs and model farmers. They are confident that their technical levels are sufficient enough to transfer these techniques to other satellite farmers.
- According to CAIS, Kundasale, reproductive technology at the field level have to be improved further by training VSOs including both VSs and AI technicians.

5. CONCLUSION

The Project has successfully been implemented so far although there were several external factors occurred on the way and is expected to achieve its outputs by the end of the technical cooperation period.

Regarding the breeding, as the Project aims for the development of suitable progeny testing method in Sri Lanka, the purpose of this component is expected to be fully achieved by the end of the technical cooperation period. However, in order to implement the actual progeny testing sustainably, institutional set-ups for progeny testing, necessary budget for enough feed in NLDB farms and strengthening the coordination between DAPH and NLDB is indispensable.

Regarding the feeding and dairy management, as the targeted model farmers have already shown the effectiveness for the feeding and dairy management by applying the improved technical package and the dissemination of the developed package by ‘Farm Day’ method in and beyond the target veterinary ranges has been implemented, the purpose of this component has been achieved already. Now the provincial DAPH and VSO officers are expected to take initiative for continuing these activities.

In conclusion, as the achievement levels of the Project purpose and outputs are evaluated high, the Project will be terminated as stipulated in the R/D.

6. RECOMMENDATION AND LESSONS LEARNED

6-1 Recommendations

The Joint Evaluation Team recommends that the following actions be taken so that the outcomes of the Project will be utilized and sustained after the Project.

6-1-1. Recommendations for the activities until the end of the Project Period

- (1) Likewise the recommendation at the time of mid-term review, in order to ensure the sustainability of the effective results of the Project, "strengthening of progeny testing management system in DAPH and developing Sri Lankan experts" are essential, which shall be achieved by establishing a new cadre especially for progeny testing and by taking necessary budget for it. It is strongly recommended that the Project discuss this issue among the related C/Ps before the Project completion in parallel with the development of practical application guideline of the progeny testing.
- (2) Regarding the dissemination of the improved technology of the feeding and dairy management beyond the selected veterinary ranges of the Project targeted area, it is required for the provincial DAPHs and each VSO staff to start taking the initiative on implementing the 'Farm Day' method within the Project period. The Study Team recommends for DAPH to strengthen encouraging the provincial DAPHs for conducting the 'Farm Day', since DAPH fully understands the importance of the improved feeding and dairy technology.

6-1-2. Recommendations for the activities after the completion of the Project

- (1) In order to promote the progeny testing in Sri Lanka, clarification of the necessary roles of DAPH and NLDB and establishment of the action plan for progeny testing implementation is required. Thus, it is essential for DAPH to discuss this issue among the related C/Ps and show clear picture of how to implement the progeny testing as well as coordination mechanism.
- (2) It is required for DAPH, which look after the overall progeny testing plan and NLDB, which actually conduct progeny testing to have a close communication by utilizing the existing coordination mechanism, if any, and have periodically discussion on progeny testing and keep their cooperation in sending and receiving the progeny testing data. The Study Team suggest that it might have been able to avoid introducing a new milking parlor under the Australian loan project to NLDB Dayagama farm where JICA-granted milking parlor had already existed, if the information sharing had been kept among DAPH and NLDB and the better donor coordination had been done. Thus, the Study Team recommends for having better communication among progeny testing related parties.
- (3) NLDB Dayagama farm is one of the important station farms for progeny testing in the Project. However, under the Australian loan project, imported cattle were introduced in 2013, hence resulting into this farm to be in a busy situation looking after both the loan project and the Project, which aims for different purposes. Since progeny testing requires accurate and elaborate record keeping system, strengthening of management system in the NLDB Dayagama farm is necessary including the assignment of full-time personnel for the record keeping of the progeny testing related cattle.
- (4) Continuous prevention measures against epidemics shall be conducted so as to sustain the result of the progeny testing and to protect the Sri Lankan cattle from spreading the diseases. Especially, as CAIS is the sole sire station in Sri Lanka, risk management of stud bulls is crucial.
- (5) As the Provincial DAPHs have various kinds of national and provincial projects targeting to the small scale dairy farmers and some of the projects have high consistency with the Project Output 3 activities, the improved technical package is recommended to be incorporated within the existing/new project plans. Furthermore, in order to maintain sustainability, necessary arrangements shall be done to strengthen the

resources attached to VS offices for delivering extension services.

- (6) As other donors such as USAID, various Japanese NGOs and even some private companies have deployed similar activities within the country, it is also effective to distribute the Project deliverables relating to Output 3 to such donors through DAPH and JICA office so that the utilization of the improved techniques can be promoted and that the 'Farm Day' can be conducted in the target area of the other donors.

6-2. Lessons Learned

- (1) Although this project was conducted by only one long-term expert specialized in livestock techniques, this expert had to look after both the breeding and the feeding and dairy management improvement which includes wide dissemination. As the covered area for the technology transfer/ the number of the counterpart personnel/ the physical distance to move within the target area were huge, thus the burden of the long-term expert was very high. It is necessary to consider, when formulating a similar project including the dissemination of the outputs, for the scope of work that can be accommodated by one expert.
- (2) The Project has faced two unexpected external factors, namely, TB disease which occurred in December 2011 and the imported cattle introduction to the NLDB farms which was started in 2012 and accordingly, the Project had to correspond to several difficulties such as cull of the Project's progeny testing related cattle and transfer of the progeny testing cattle. Nevertheless, the Project could overcome such difficulties and is expected to highly achieve its outputs through having series of discussions among the experts, the Ministry, DAPH and NLDB time to time resulting to take appropriate correspondence, such as rebuilding a new progeny testing plan by utilizing the imported cattle and utilizing the milk analysis data from the FAO project for the genetic evaluation. It can be said that the importance of progeny testing was well understood among all the related C/Ps of the Sri Lankan side through the activities of the experts at the early stage before the occurrence of the important assumption, thus led the C/Ps to show strong intension to continue the process of progeny testing. As infectious disease such as TB cannot be prevented completely and is also difficult to predict, whenever these important assumption has occurred in the similar projects, it is expected to respond flexibly and sometimes necessary to make changes of the project activities through having good communication among the Japanese side and the counterpart side.
- (3) As progeny testing, which is one of the methods of genetic improvement of dairy cattle, is an advanced improvement system, it requires various conditions, including the cattle feeding and management and the pedigree registration in the target country. In addition, when implementing the progeny testing, good coordination among related institutions is essential. Whenever formulating a breeding project similar in the future, it is advised that a full survey on the management system for the improvement of the dairy sector in the target country should be conducted before the project implementation.

ANNEXES

ANNEX I Schedule of the Terminal Evaluation Mission

ANNEX II List of Personnel Consulted

ANNEX III Project Design Matrix (PDM)

ANNEX IV Inputs to the Project

4-1. Placement Records of Japanese Experts

4-2. List of Participants of Counterpart Training

4-3. Local cost from Japanese side

4-4. List of Equipment procured under the Project

4-5. Placement Records of Sri Lankan counterparts

4-6. Local cost from Sri Lankan side

ANNEX V Achievement of the Project Activities

ANNEX VI List of Materials Developed by the Project

ANNEX I: Schedule of the Terminal Evaluation Mission

Date	Activities		
	Leader	Progeny Testing / Evaluation Planning	Evaluation Analysis (Consultant)
Oct. 21 Mon			AM Meeting at JICA PM Interview at NLDB headquarter Colombo → Kandy
22 Tue			AM Visit Kundasale AI center PM Visit VSO and Model farmer (Hatharaliyada)
23 Wed			AM Courtesy call to DAPH Interview at DAPH PM Interview at Central Provincial DAPH
24 Thu			AM Visit VSO and Model farmer (Kuliyapithiya) PM Visit NLDB Andigama farm
25 Fri			Visit NLDB Dayagama farm
26 Sat			Data analysis and report writing
27 Sun			Data analysis and report writing
28 Mon			AM Interview at North Western Province DAPH PM Kandy → Colombo
29 Tue			AM TV conference at JICA PM Courtesy call to MLRCD Courtesy call to NLDB headquarters Courtesy call to Embassy of Japan
30 Wed			AM Colombo → Kandy Courtesy call to Regional NLDB* PM Visit Kundasale AI center* Meeting with DAPH (Additional Director/Director)*
31 Thu			AM Courtesy call to DAPH (Director General)* Visit VSO and Model farmer (Hatton)* PM Visit NLDB Dayagama farm*
Nov. 1 Fri			AM Visit VSO and Model farmer (Galewela)* PM Visit Polonnaruwa AI center* → Stay in Polonnaruwa
2 Sat			AM Visit NLDB Andigama farm* → Stay in Kandy PM Data analysis and report writing
3 Sun			AM Data analysis and report writing PM Team meeting
4 Mon			AM Courtesy call to North Western Province DAPH* Visit VSO and Model farmer (Katupotha)* (Farm day) Kandy → Colombo
5 Tue			AM Team meeting for Terminal evaluation PM Meeting for Terminal evaluation with DAPH at JICA office*
6 Wed			Team meeting Preparation of JCC meeting
7 Thu			JCC meeting*
8 Fri			AM Reporting to Embassy of Japan Reporting to External Resources Department

* Participation of the evaluators from the Sri Lanka side

ANNEX II: List of stakeholders consulted

1. Ministry of Livestock and Rural Community Development

Dr. K. M. T. Kendaragama Secretary
 Dr. P. Wijewantha Additional Secretary (Livestock Development)

2. Department of Animal Production and Health

Dr. W. K. De Silva Director General
 Dr. D. R. T. G. Ratnayake Additional Director General and Director, Animal Breeding Division
 Dr. L. W. N. Samaranyake Deputy Director Animal Breeding Division
 Dr. P. G. Seneviratne Assistant Director, Animal Breeding Division
 Dr. H. P. V. D. S. Bandara Assistant Director, Animal Breeding Division
 Dr. S. H. G. Wickramaratne Deputy Director, Animal Breeding Division
 Dr. H. M. T. K. Ratnayake Assistant Director, Animal Breeding Division
 Mr. L. P. A. S. A. Jayawardene Assistant Director, Animal Breeding Division
 Mr. G. W. A. Gunapala Assistant Director, Animal Breeding Division
 Mr. M. T. G. G. M. Jayathilaka Programming Assistant, Animal Breeding Division
 Mr. L. L. Titus Priyantha Development Assistant, Animal Breeding Division
 Dr. W. W. Abeygunawardana Assistant Director/Officer in Charge, Central Artificial Insemination Station Kundasale
 Dr. M.B.D. Lakmalie Veterinary Surgeon, Central Artificial Insemination Station Kundasale
 Mr. C.J.M.C.S. Bandara Research Assistant, Central Artificial Insemination Station Kundasale
 Dr. J. H. Sunil Assistant Director/Officer in Charge, Artificial Insemination Center/Training Center Polonnaruwa

3. National Livestock Development Board

Lt. Col. Ranjith Ellegala Chairman
 Mr. A. C. H. Munaweera General Manager
 Mr. M. D. Karunathilake Manager (Monitoring & Evaluation)
 Mr. I. B. W. L. Gunawardana Farm Manager, Andigama Farm
 Mr. Parakrama Divarathna Livestock development assistant, Andigama Farm
 Mr. H.P. Gamini Sudesh Pathirana Livestock field assistant, Andigama Farm
 Mr. Thilak Farm Manager, Dayagama Farm
 Dr. Saranga Veterinary Surgeon, Dayagama Farm
 Dr. A. D. N. Chandrasiri Head, Regional Office
 Mr. S. W. C. R. Y. M. S. B. Yapa Farm Manager, Menikpalama Farm
 Mr. Nalin Pushpakumara Karunasena Assistant Manager, Siringapatha Farm

4. Provincial Department of Animal Production and Health – Central Province

Dr. K. Kuleswarakumar Provincial Director

5. Provincial Department of Animal Production and Health – North Western Province

Dr. G. M. N. Thilakarathne Provincial Director

6. Provincial Department of Animal Production and Health – Central Province

Dr. K. A. G. B. Rathnayake Veterinary Surgeon, VSO Hatharaliyadda, Kandy District
 Dr. S. Sughumar Veterinary Surgeon, VSO Hatton, Nuwara Eliya District
 Dr. A. P. Bodhihewa Veterinary Surgeon, VSO Galewela, Matale District

7. Provincial Department of Animal Production and Health – North Western Province

Dr. Ruwani Wijesinghe Veterinary Surgeon, VSO Kuliypitiya, Kurunegala District
 Dr. H. M. C. K. Herath Veterinary Surgeon, VSO Katupotha, Kurunegala District

8. Krunegala District, North Western Province

Mr. R. M.R. Kithsiri Rathnakumara Model Farmer, Kuliyaipitiya
Mr. A. M. Karunaratne Model Farmer, Katupotha
Mr. Chintana Satellite Farmer, Kuliyaipitiya

9. Nuwara Eliya District, Central Province

Mr. Ponnambalam Karruppannam Model Farmer, Hatton

10. Kandy District, Central Province

Mr. Fonseka & Mrs. Menike Model Farmer, Hataraliyadda

11. Matale District, Central Province

Mr. R. D. Wasantha Model Farmer, Galewela

12. Embassy of Japan

Mr. Toshiaki Osuga Second Secretary, Economic Cooperation

13. Japanese Experts

Mr. Yutaka Ikeuchi Chief advisor/Feeding management
Ms. Akiko Ohara Field activity Coordinator/Assistance
Mr. Tsuyoshi Takahashi Progeny Test

Project Title: Project on Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement in Sri Lanka

ANNEX III: PDM (Version 2.0)

Duration: April 2009 - March 2014 (5 Years)

Target Areas: <Feeding and Dairy Management> Kandy, Matale, Nuwara Eliya, and Kurunegala Districts

Target Groups: <Progeny Testing & Artificial Insemination> Relevant government officials and technicians at Animal Breeding Division, NLDB Farms (Dayagama and Andigama) and AI Centers (Kundasale and Polonnaruwa) <Feeding and Dairy Management> Field officers*1 and dairy farmers*2

Date: 28 September 2011 (Ver.2)

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal			
<ol style="list-style-type: none"> Feeding and dairy management appropriate for small scale dairy farming is improved and milk productivity is increased in the target areas. Progeny tested bulls are available, and Artificial Insemination (AI) using the progeny tested bull's semen is diffused. The Progeny testing program is sustained in Sri Lanka and Genetic Improvement scheme is established. 	<ol style="list-style-type: none"> Milk production of dairy farmers is increased by 20% in the target areas. Progeny tested bull's semen is distributed over the country from AI Center. The implementation of progeny testing program using the Manual is accredited into the National Livestock Development Plan, and budget and staff are continuously allocated. 	<p>Field survey</p> <p>Field survey</p> <p>National Livestock Development Plan</p>	<ol style="list-style-type: none"> The implementing structure for progeny testing in Sri Lanka side is maintained. Dairy Development Plans of Sri Lanka (as self-sufficiency improvement plan of milk and milk products) are maintained. Public security is maintained in dairy promoting areas.
Project Purpose			
<p>The techniques and institutional set-up for small scale dairy farming improvement are developed through breeding and feeding & dairy management improvement in the target areas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 80% of relevant field officers and dairy farmers understand the concept of progeny testing and are eager for using progeny tested bulls' semen. 80% of dairy farmers in the target areas apply more than 50% of improved techniques for feeding and dairy management which are introduced by the project. 	<p>Field survey</p> <p>Field survey</p>	<ol style="list-style-type: none"> Dairy Development Plans of Sri Lanka (as self-sufficiency improvement plan of milk and milk products) are maintained. The project counterpart personnel continuously conduct progeny testing, artificial insemination, and feeding and dairy management after project termination. The Clean Milk Program of Government of Sri Lanka spreads and sustains in target areas. Public security is maintained in target areas.
Outputs			
<ol style="list-style-type: none"> Suitable progeny testing method is developed in Sri Lanka. 	<ol style="list-style-type: none"> 1-1. A Manual for progeny testing method is compiled. 1-2. Project Counterpart Staff understand the techniques and strengthen the institutional set-up for progeny testing. 	<p>Project Implementation Report</p> <p>Field survey</p>	<p>The project counterpart personnel continuously work for the project.</p>
<ol style="list-style-type: none"> Appropriate AI techniques related to progeny testing are confirmed. 	<ol style="list-style-type: none"> 2-1. Motility of frozen semen at AI center (Kundasale) is maintained at 50% or more. 	<p>Field survey</p>	

<p>3. Feeding and dairy management of dairy farmers are improved.</p>	<p>3-1. Trainings and demonstrations for field officers are carried out using the prepared technical manuals. 3-2. The field officers carry out trainings and demonstrations to model farmers using the prepared technical manuals. 3-3. A methodology for disseminating improved techniques to dairy farmers is developed and practiced.</p>	<p>Field survey Field survey Project Implementation Report</p>	
<p>Activities</p>		<p>Inputs</p>	
<p>1-1. Analyse production and reproduction capacity of Jersey and its crossbred(s). 1-2. Analyse problems for establishment of progeny testing program in Jersey and its crossbred(s). 1-3. Improve data management and pedigree management to selected NLDB farms. 1-4. Develop and demonstrate the appropriate progeny testing method. 1-5. Demonstrate recipient and planned mating and official milk measurement scheme to the Project Counterparts 1-6. Introduce the manual of progeny testing method for Project Counterparts.</p>	<p><Japan Side> 1. Dispatch of Japanese Experts a. <Long-term Experts> - Chief Advisor / Feed and Dairy Management - Project Coordinator b. <Short-term Experts> Progeny Testing, Milk Measurement, AI, Frozen Semen, Small Scale Dairy Farming, Sire Evaluation Method, Milk Sanitation Management, Feed Analysis, etc. 2. Provision of Equipment Project vehicles, computers and printers, training materials and equipment, other materials and equipment for field training etc. 3. Counterpart Training (In Japan or in a third country) 4. Project operational cost</p>	<p><Sri Lanka Side> 1. Allocation of Counterpart personnel 2. Allocation of Budget - Salaries and other allowances for the Sri Lankan counterpart personnel - Transport expenditure for the Sri Lankan counterpart personnel at the field level - Expenses such as electricity and water for the Project - Operational expenses for customs clearance, local taxes, storage and domestic transportation for the equipment provided by the Japanese side - Regarding vehicles required for the Project, the Sri Lankan side shall bear the local taxes and duties concerned 3. Necessary office space and facilities for the project</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Accurate records such as milk measurement of NLDB Farms are regularly submitted to the concerned department of data collection. - The project counterpart personnel continuously work for the project. The partnership between the NLDB and the project is maintained. - No major livestock epidemics or severe climate changes occur.
<p>2-1. Analyse the problems of AI program such as semen production and distribution, import of semen, training program and field AI services. 2-2. Provide trainer's training of improved AI program to the staff in AI center (Pollonnaruwa) and trainees (Veterinary Surgeons and AI technicians). 2-3. Provide on-site training of improved AI program to the field staff at Field Veterinary Office and NLDB farms.</p>			
<p>3-1. Analyse the current situation of feeding and dairy management. 3-2. Develop appropriate feeding and dairy management techniques and demonstrate them for field officers and farmers through establishing model farms within the selected veterinary ranges. 3-3. Prepare technical manuals for field officers and dairy farmers. 3-4. Facilitate concerned organizations*3 to implement extension activities for wider dissemination of improved techniques beyond the selected veterinary ranges.</p>			<p>Preconditions The department in-charge of collecting progeny testing data is designated, and necessary staff members are assigned. Necessary staff members and budget are allocated to DAPH and the relevant Field Veterinary Offices.</p>

*1: Veterinarians and Livestock Development Instructors. *2: The "dairy farmers" indicates those who participate in extension events organized by the project. *3: Mainly, Provincial DAPH and Field Veterinary Offices.

ANNEX IV. 投入実績
4-1 派遣専門家実績

ANNEX IV: Inputs to the Project
4-1 Placement Records of Japanese Experts

Names		Field of Expertise	Period of assignment
Long-term Experts:			
1	Hideki Saito	Chief Advisor / Feeding management	2009/04/01 ~ 2012/03/31
2	Tomoko Harada	Coordinator	2009/04/01 ~ 2011/06/30
3	Akiko Ohara	Field activity coordinator/ assistance	2011/06/05 ~ 2014/03/31
4	Yutaka Ikeuchi	Chief Advisor / Feeding management	2012/03/24 ~ 2014/03/31
Short-term Experts:			
1	Hiroshi Saito	Small scale dairy farming development I	2009/04/25 ~ 2009/08/11
2	Zenichiro Kumada	Progeny test I	2009/05/30 ~ 2009/07/28
3	Satoru Inohae	Frozen semen preparation technique	2009/06/13 ~ 2009/07/20
4	Yoshitaka Kimura	Artificial insemination technique	2009/08/16 ~ 2009/10/18
5	Hiroshi Saito	Small scale dairy farming development II	2009/10/07 ~ 2009/12/30
6	Yoshiro Tozawa	Feeding management (pasture) I	2009/10/15 ~ 2009/12/14
7	Zenichiro Kumada	Progeny test II	2010/01/30 ~ 2010/03/11
8	Tatsuya Nakano	Progeny test III	2010/11/07 ~ 2010/11/27
9	Yoshinori Tanaka	Feeding management (pasture) II	2011/01/05 ~ 2011/03/04
10	Tsuyoshi Takahashi	Progeny test IV	2012/09/24 ~ 2013/03/24
11	Yoshiro Tozawa	Feeding management (pasture) III	2012/11/17 ~ 2012/12/28
12	Yasuo Shioya	Progeny test (Risk management)	2013/04/20 ~ 2013/07/05
13	Tsuyoshi Takahashi	Progeny test V.	2013/06/08 ~ 2013/12/08
14	Kenji Togashi	Progeny test (Genetic evaluation)	2013/06/29 ~ 2013/09/29

ANNEX IV: Inputs to the Project

4-2 List of participants of counterpart training

In Japan

	Names of C/P	Periods	Course title/Fields	Training Institutions	Designation at the time of the Training
1	Dr. H. P. V. D. S. Bandara	2009/09/29 ~ 2009/11/27	Principle and practice of the dairy cow management for milk production with better quality in Middle East Region	<ul style="list-style-type: none"> • Faculty of Agriculture and Vet. Medicine in the University of Obihiro • JICA Obihiro 	Veterinary Surgeon, Animal Breeding Division, DAPH
2	Dr. A. D. N. Chandrasiri	2010/02/07 ~ 2010/02/20	Small Scale Dairy Farming Improvement through Genetic and Feeding Management Improvement	National Livestock Breeding Center	Director General, DAPH
3	Dr. D. R. T. G. Ratnayake				Director, Animal Breeding Division, DAPH
4	Mr. L. P. A. S. A. Jayawardene	2010/05/04 ~ 2010/09/11	Sustainable pasture based livestock farming development	National Livestock Breeding Center	Livestock Officer, Animal Breeding Division, DAPH
5	Mr. G.W.A. Gunapala				Livestock Officer, Animal Breeding Division, DAPH
6	Dr. P. G. Seneviratne	2011/07/27 ~ 2011/10/22	Sustainable nature cattle breeding improvement	National Livestock Breeding Center	Deputy Director, Animal Breeding Division at DAPH
7	Dr. K.M.T. Kendaragama	2012/02/12 ~ 2012/02/25	Sustainable Pasture Based Livestock Farming Development	National Livestock Breeding Center	Secretary, MLRCD
8	Dr. W. K. De Silva				Director General, DAPH
9	Dr. L.W.N. Samaranayake				Veterinary surgeon, Animal Breeding Division at DAPH
10	Dr. W.W. Abeygunawardana	2012/10/13 ~ 2012/10/28	Progeny Testing	National Livestock Breeding Center	Officer in charge, Veterinary surgeon, Central AI Station Kundasale

In India

	Name	Period	Course	Training institutions	Organization	Position
1	Mrs. S.J. Rambukwella	2012/12/4 ~	Study tour on Progeny Testing to Kelara Province, India	Kerala Livestock Development Board Ltd., India	DAPH	Livestock Office
2	Mrs. K.K.Rajapaksha	2012/12/10			DAPH	Livestock Office
3	Mr. P.N. Dichmadugoda				Provincial DAPH - Central Province	Livestock Office
4	Dr. G.M.N.Thilakarathne				Provincial DAPH - North Western Province	Subject Matter Specialist
5	Dr. M.G.D.S.B.Meegahakotuwa				Hasalaka VS office	Veterinary Surgeon
6	Dr. N.W.M.S.K.B.Samarakoon				Thalatuoya VS office	Veterinary Surgeon
7	Dr. K.A.G.B.M.(Mrs.)Rathnayake				Hatharaliyada VS office	Veterinary Surgeon
8	Mr. C.Wettewa				Teldeniya VS office	Livestock Development Instructor
9	Mr. W.G.M.Bandara				Pujapithiya VS office	Livestock Development Instructor
10	Dr. H.R.B.S.A. Karunarathne				Gampola VS office	Veterinary Surgeon
11	Mr. S.Logendaran				Hatton VS office	Livestock Development Instructor
12	Mr. M. Shanthikumar				Maskeliya VS office	Livestock Development Instructor
13	Mr. Tilak Bandara				Ragala VS office	Livestock Development Instructor
14	Dr. (Mrs.)W.K.Tennakoon				Rikillagaskada VS office	Veterinary Surgeon
15	Mr. D.G.P.Senaka				Thalawakale VS office	Livestock Development Instructor
16	Mr. E.M.A.C.K. Ekanayake				Galewela VS office	Livestock Development Instructor
17	Mrs. Indumathi Thilakarathna				Rathota VS office	Livestock Development Instructor
18	Dr. H.M.R.U.B. Herath				Dambulla VS office	Veterinary Surgeon
19	Dr. A.E.P.C. Kumara				Nu-la VS office	Veterinary Surgeon
20	Mrs. R.M.K.Lalani				Kuliyapithiya VS office	Livestock Development Instructor
21	Mrs. R.M. Ghanawathie				Kurunegala VS office	Livestock Development Instructor
22	Mrs. S.M.R. Kusumalatha				Panduwasunuwara VS office	Livestock Development Instructor
23	Mr. H.M.A.B. Herath				Polpithigama VS office	Livestock Development Instructor
24	Mr. B.M. Muthubanda				Katupotha VS office	Livestock Development Instructor

4-3 現地業務費

ANNEX IV: Inputs to the Project

4-3 Local cost from Japanese side

In Sri Lankan Rupees

Category of the local costs	*FY2009	FY 2010	FY 2011	FY 2012	FY 2013**	TOTAL
Employment	963,281.66	231,400.00	0.00	0.00	80,000.00	1,274,681.66
Contract with local consultant	0.00	0.00	0.00	0.00	300,000.00	300,000.00
Construction	0.00	3,828,950.20	2,813,518.20	1,728,761.47	270,000.00	8,641,229.87
Procurement of goods/Documentation	19,292,869.84	7,084,808.30	9,833,146.96	5,983,591.50	7,625,500.00	49,819,916.60
Travel Allowance	567,983.00	407,246.00	1,673,931.00	253,100.00	600,000.00	3,502,260.00
Meeting Expenses	60,739.50	40,264.00	105,615.00	71,819.00	654,000.00	932,437.50
Miscellaneous (currency conversion fee)	0.00	0.00	39,843.00	0.00	0.00	39,843.00
TOTAL	20,884,874.00	11,592,668.50	14,466,054.16	8,037,271.97	9,529,500.00	64,510,368.63

(Unit: Rs.)

Japanese Yen Equivalent***

	FY2009	FY2010	FY2011	FY2012	FY2013**	TOTAL
Total local costs	17,647,719	9,424,839	10,864,007	5,176,003	7,080,419	50,192,986

(Unit: Yen)

Note:

** Based on the Japanese fiscal year (April to March)

** Including planned budget amounts till the end of FY2013

*** The following JICA official exchange rates have been applied: JPY0.845 /Rs. (April 2009 applied for FY2009); JPY0.813/Rs. (April 2010 applied for FY2010); JPY0.751/Rs. (April 2011 applied for FY2011); JPY0.644/Rs. (April 2012 applied for FY2012); JPY0.743/Rs. (April 2013 applied for FY2013)

ANNEX IV: Inputs to the Project

4-4 List of equipment procured under the Project

Note:

[R/P]: Route of Procurement	(J: From Japan, L: Local, E: With Expert)
[C]: Currency	(Y: Japanese yen, R: Sri Lankan rupees)
[F]: Type of Fund	(W: Working Fund, E: Equipment for Expert, P: Equipment for Project)
Ownership	(S: Ministry of Livestock Development (DAPHNLDB), J: JICA)

No.	Date of Procurement	Description			Qty.	Unit Price (JICA)		Tax (DAPHENEDM)	Total	Place of Use	Ownership	Date of Handing Over	Working Condition	
		Item	Manufacture/Spec	Field		[R/P]	[C]							[F]
1	28/04/2009	Laser Printer	Cannon LBP3310, Laserprinter	General	L	1	R W	27,500.00	-	27,500.00	Project Office	J		Good
2	14/05/2009	Inkjet Printer (colour)	Cannon MX318, Colour-inkjet	General	L	1	R W	25,800.00	-	25,800.00	Project Office	J		Good
3	26/05/2009	Home Safe	DAMRO fireproof, one combination lock	General	L	1	R W	24,950.00	-	24,950.00	Project Office	J		Good
4	-/07/2009	Ear Tag		Progeny Testing	J	500	Y E	175.00	-	87,500.00	DA PH	S	23/07/2009	Good
5	-/07/2009	Punch for Ear Tag		Progeny Testing	J	3	Y E	5,670.00	-	17,010.00	DA PH	S	23/07/2009	Good
6	3/08/2009	Laptop Computer	HP EliteBook6930p 250GB, 2GB RAM, Intel Core2duo 14.1" monitor, Windows Vista	General	L	2	R W	160,000.00	-	320,000.00	Project Office	J		A PC is under repair
7	6/08/2009	Multimedia Projector	SANYO PLC-XU78 3000ANSI Lumens, XGA(1024x768) 2,159,296Pixels	General	L	1	R W	239,900.00	-	239,900.00	Project Office	J		Good
8	25/08/2009	Microsoft Office Professional 2007	Microsoft	General	L	2	R W	48,900.00	-	97,800.00	Project Office	J		Good
9	25/08/2009	Refrigerator	Singer, 2doors, Capacity 200liter	General	L	1	R W	43,999.00	-	43,999.00	Project Office	J		Good
10	25/08/2009	Fax Machine	Cannon JX510P/Inkjet fax	General	L	1	R W	24,500.00	-	24,500.00	Project Office	J		Good
11	11/09/2009	Generator	Output: 2.5KV, RGLA510K	General	L	1	R W	108,110.00	-	108,110.00	Project Office	J		Good
12	18/09/2009	Computer	HP, 250GB, 2GB RAM, Intel Core2duo 14.1" monitor, Windows Vista	General	L	1	R W	86,500.00	-	86,500.00	Project Office	J		Good
13	22/09/2009	Straw Cutter (Scissors)	Hujima	Artificial Insemination	J	4	Y E	3,200.00	-		DA PH	S	10/12/2009	Good
14	-/10/2009	PH Meter	Ikedanka, Twin pH B-211	Feeding Management	J	1	Y E	17,600.00	-	17,600.00	DA PH	S	10/12/2009	Good
15	-/10/2009	Straw Cutter (Scissors)	nozawakami	Feeding Management	J	5	Y E	3,600.00	-	18,000.00	DA PH	S	10/12/2009	Good
16	-/10/2009	Infrared Moisture Determination Balance	Ketto, FD-610	Feeding Management	J	1	Y E	130,000.00	-	130,000.00	DA PH	S	10/12/2009	Good
17	14/10/2009	Microsoft Office Professional 2007	Microsoft	General	L	1	R W	45,528.50	-	45,528.50	Project Office	J		Good
18	16/11/2009	GPS	Etrex Vista HCx	Feeding Management	L	1	R W	69,200.00	-	69,200.00	Project site	J		Good
19	19/11/2009	Digital Copier	Cannon Image Runner 2022	General	L	1	R W	369,000.00	-	369,000.00	Project Office	J		Good
20	28/12/2009	Fax Machine	Cannon MX318, All in one	Progeny Testing	L	1	R W	22,250.00	-	22,250.00	NLDB Dayagama Farm	J		Good
21	2/2/2010	Model (Diorama)	Model for Kurunegala District	Feeding Management	L	1	R W	35,000.00	-	35,000.00	Project Office	J		Good
22	2/2/2010	Model (Diorama)	Model for Nuwara Eliya District	Feeding Management	L	1	R W	35,000.00	-	35,000.00	Project Office	J		Good
23	15/03/2010	Model (Diorama)	Model for cow shed	Feeding Management	L	1	R W	25,000.00	-	25,000.00	Project Office	J		Good
24	24/03/2010	Laptop Computer	Acer	Artificial Insemination	L	1	R W	120,000.00	-	120,000.00	AI center Polonnaruwa	J		Good
25	24/03/2010	Microsoft Office Professional 2007	Microsoft	Artificial Insemination	L	1	R W	45,500.00	-	45,500.00	AI center Polonnaruwa	J		Good
26	25/03/2010	Multimedia Projector	Infocus IN2102	Artificial Insemination	L	1	R W	118,000.00	-	118,000.00	AI center Polonnaruwa	J		Good
27	25/03/2010	Visual Presenter	EIKI DV-1	Artificial Insemination	L	1	R W	50,000.00	-	50,000.00	AI center Polonnaruwa	J		Good

No	Date of Procurement	Description				Qty	Unit Price		Tax (D/DAPI/N/RLDB)	Total	Place of Use	Ownership	Date of Handing Over	Working Condition
		Item	Manufacture/Spec	Field	[R/P]		[C]	[F]						
28	27/03/2010	Chaff Cutter	Manual	Feeding Management	L	7	R W	91,000.00	-	637,000.00	DAPI	J		A chaff cutter is under repair
29	-/2/2010	Cattle Body Measurement instrument	Hujhira	Progeny Testing	J	2	Y E	147,000.00	-	294,000.00	DAPI	S	12/03/2010	Good
30	-2/2010	Straw Cutter (Scissors)	Hujhira	Progeny Testing	J	200	Y E	3,990.00	-	798,000.00	DAPI	S	12/03/2010	Good
31	18/03/2010	Frozen Semen	Jersey	Progeny Testing	L	300	R W	1,980.00	-	990,000.00	CAIS Kundasale	J		Good
32	18/03/2010	Milk Can		Feeding Management	L	25	R W	3,721.42	-	93,035.50	Field (Model Farms)	S	18/03/2010	Good
33	18/03/2010	Dipsticks		Feeding Management	L	25	R W	725.00	-	18,125.00	Field (Model Farms)	S	18/03/2010	Good
34	18/03/2010	Animal Weigh Band		Feeding Management	L	25	R W	2,585.71	-	64,642.75	Field (Model Farms)	S	18/03/2010	Good
35	19/03/2010	Frozen Semen	Jersey	Progeny Testing	L	3000	R W	949.20	-	2,847,600.00	CAIS Kundasale	J		Good
36	19/03/2010	Frozen Semen	Jersey	Progeny Testing	L	3160	R W	949.20	-	2,999,472.00	CAIS Kundasale	J		Good
37	23/03/2010	Incubator	INE600	Artificial Insemination	L	1	R P	708,400.00	D 85,008.00	793,408.00	CAIS Kundasale	S	23/03/2010	Good
38	23/03/2010	UV Sterilizer		Artificial Insemination	L	1	R P	325,000.00	-	325,000.00	CAIS Kundasale	S	23/03/2010	Good
39	-/03/2010	Hot Air Oven		Artificial Insemination	L	1	R P	643,375.00	D 162,237.00	805,612.00	CAIS Kundasale	S	23/03/2010	Good
40	17/03/2010 26/03/2010	Calf Box		Feeding Management	L	23	R W	16,500.00	-	379,500.00	DAPI	S	17/03/2010/28/03	Good
41	26/03/2010	Calf Box		Progeny Testing	L	20	R W	16,500.00	-	330,000.00	NLDB Dayagama Farm	J		Good
42	27/03/2010	Calf Box		Progeny Testing	L	20	R W	15,000.00	-	300,000.00	NLDB Andigama Farm	J		Good
43	01/04/2010	Double Cab (4WD)	With Waterproof Fiber High-roof Canopy	General	L	1	R P	2,294,563.40	D		GFMI Project, DAPI	S	24/04/2010	Good
44	01/04/2010	Double Cab (4WD)	With Waterproof Resin Canopy	General	L	1	R P	2,120,088.40	D		GFMI Project, DAPI	S	24/04/2010	Good
45	31/03/2010	Dung Spreader	Agri (UK)	Progeny Testing	L	1	R P	1,861,251.00	N 133,276.00	1,994,527	NLDB Andigama Farm	S	24/04/2010	Good
46	05/07/2010	Slurry Tanker	Capacity 900gls, Agri Mac (UK)	Progeny Testing	L	1	R P	2,049,307.00	N 162,727.00	2,212,034	NLDB Dayagama Farm	S	15/07/2010	Good
47	29/10/2010	Chaff Cutter	Manual	Feeding Management	L	13	R W	91,000.00	-	1,183,000.00	Field (Model Farms)	J		Good
48	-/03/2011	Training Cow Model	Fujihira	Artificial Insemination	J	1	Y P	1,206,732.00	D 142,034.00	1,348,766	DAPI	S	08/03/2011	Good
49	25/02/2011	Computer	Acer VX490, HDD 500GB, RAM 4GB	Progeny Testing	L	2	R W	99,000.00	-	198,000	NLDB Andigama Farm & Dayagama Farm	J		Good
50	25/02/2011	Microsoft Office Professional 2010	Microsoft	Progeny Testing	L	2	R W	44,000.00	-	88,000	NLDB Andigama Farm & Dayagama Farm	J		Good
51	25/02/2011	Meeting ample		General	L	1	R W	27,500.00	-	27,500	GFMI Project, DAPI	J		Good
52	03/03/2011	Laser Printer	Cannon LBP3050	Progeny Testing	L	1	R W	11,900.00	-	11,900	NLDB Dayagama Farm	J		Good
53	08/03/2011	Deep Frozen Semen	Jersey	Progeny Testing	L	500	R W	1,600.00	-	800,000	CAIS Kundasale	J		Good
54	17/03/2011	Deep Frozen Semen	Jersey	Progeny Testing	L	3000	R W	1,067.00	-	3,201,000	CAIS Kundasale	J		Good
55	30/04/2011	Milker	Fullwood	Progeny Testing	L	1	R P	11,384,849.00	N 738,075.00	12,122,924	NLDB Dayagama Farm	S	30/04/2011	Good
56	02/06/2011	Ear Tag	For candidate bulls	Progeny Testing	L	500	R W	72.00	-	36,000.00	NLDB Andigama Farm & Dayagama Farm	J		Good
57	02/06/2011	Punch for Ear Tag	For candidate bulls	Progeny Testing	L	2	R W	3,806.00	-	7,612.00	NLDB Andigama Farm & Dayagama Farm	J		Good
58	25/02/2012	USB Portable Hard Disk Drive	Western Digital, WDBACY500ABK-1, 500GB	Progeny Testing	L	2	R W	12,000.00	-	24,000.00	NLDB Andigama Farm & Dayagama Farm	J		Good
59	01/03/2012	Bulk Semen Storage Tank	Chart Industries Inc. MVE808	Progeny Testing	L	1	R P	2,006,150.00	D 415,816.56	2,421,966.56	CAIS Kundasale	S	01/03/2012	Good

No.	Date of Procurement	Description				Qty	Unit Price		Tax	Total	Place of Use	Ownership	Date of Handing Over	Working Condition
		Item	Manufacture/Spec	Field	[R/P]		[C]	[F]						
60	08/03/2012	Laptop Computer	Dell Inspiron 14R - i5-2430/6GB/640/14/DVD/W	Feeding Management	L	4	R	W	82,000.00	-	328,000	DA PH	J	Good
61	08/03/2012	Microsoft Office Home and Business 2010	Microsoft	Feeding Management	L	4	R	W	23,500.00	-	94,000	DA PH	J	Good
62	08/03/2012	Ear Tag	For candidate bulls and daughter cows	Progeny Testing	L	3000	R	W	58.00	-	174,000.00	NLDB Andigama Farm & Dayagama Farm	J	Good
63	08/03/2012	Punch for Ear Tag	For candidate bulls and daughter cows	Progeny Testing	L	3	R	W	2,500.00	-	7,500.00	NLDB Andigama Farm & Dayagama Farm	J	Good
64	08/03/2012	Multimedia Projector	Infocus In 2114 and 2124 1024 x 768 XGA, 3000 ANSI Lumens	Feeding Management	L	4	R	W	119,000.00	-	476,000.00	DA PH	J	Good
65	08/03/2012	High Pressure Machine	Karcher HD 6/16-4M	Artificial Insemination	L	1	R	W	209,175.00	-	209,175.00	CAIS Kundasale	J	Good
66	14/03/2012	Deep Frozen Semen	Jersey	Progeny Testing	L	2000	R	W	1,020.00	-	2,040,000	CAIS Kundasale	J	Good
67	17/03/2012	Deep Frozen Semen	Jersey	Progeny Testing	L	1500	R	W	1,146.69	-	1,720,035	CAIS Kundasale	J	Good
68	28/03/2012	Liquid Nitrogen Transport Tank	Wessington Cryogenics Ltd. - UK, LT1001	Artificial Insemination	L	2	R	P	3,922,100.00	D 1,880,331.00	9,817,531.00	CAIS Kundasale	S	28/03/2012 Good
69	20/09/2012	Mobile Milking Machine	Sezer-PLS 2 Double Bucket	Progeny Testing	L	2	R	W	165,000.00	-	330,000.00	NLDB Andigama Farm	J	Good
70	31/10/2012	Fax Machine	Canon	Progeny Testing	L	1	R	W	16,900.00	-	16,900.00	NLDB Andigama Farm	J	Good
71	09/11/2012	Gerber Butyrometer Heater	NF080 FUJHIRA INDUSTRY with rack and down trans, AC100V	Progeny Testing	J	1	Y	E	141,000.00	-	141,000.00	CAIS Kundasale	J	Good
72	09/11/2012	HISO Gerber Milk Fat Separator	NF050 FUJHIRA INDUSTRY, AC240V	Progeny Testing	J	1	Y	E	560,000.00	-	560,000.00	CAIS Kundasale	J	Good
73	09/11/2012	Milk Thermostat Bath Small	NF0181 FUJHIRA INDUSTRY, AC100V with down trans	Progeny Testing	J	1	Y	E	560,000.00	-	560,000.00	CAIS Kundasale	J	Good
74	09/11/2012	Stable Gauge for Cattle	NFK60 FUJHIRA INDUSTRY	Progeny Testing	J	1	Y	E	130,000.00	-	130,000.00	CAIS Kundasale	J	Good
75	26/12/2012	Washing Machine with Dryer	LG WFT12061EHT, 12 Kg	Artificial Insemination	L	1	R	W	164,500.00	-	164,500.00	CAIS Kundasale	J	Good
76	26/12/2012	Vacuum Cleaner	Karcher	Artificial Insemination	L	1	R	W	27,600.00	-	27,600.00	CAIS Kundasale	J	Good
77	26/12/2012	Refrigerator	LG	Progeny Testing	L	1	R	W	65,000.00	-	65,000.00	CAIS Kundasale	J	Good
78	26/12/2012	Refrigerator	LG	Progeny Testing	L	1	R	W	65,000.00	-	65,000.00	NLDB Andigama Farm	J	Good
79	16/09/2013	Cattle Weighing Scale	Gallagher - USA, W610, Load bars and an indicator	Progeny Testing	L	1	R	W	644,000.00	-	644,000.00	GFMI Project, DA PH	J	Good

Total Cost : Rs 53,024,837.31

Y. 4,101,873

Note: JICA official exchange rates 0.752Rs/JPY (October, 2013) is used for calculating the grand total costs of equipment procured in Sri Lankan Rupees and Japanese Yen.

- Grand Total in Sri Lankan Rupees equivalent: Rs. 58,479,455.
- Grand Total in Japanese Yen equivalent: JPY43, 976,550.

ANNEX IV: Inputs to the Project

4-5 Placement Records of Sri Lankan counterparts

Name of C/Ps		Position	Period of assignment as the C/P	Field
Ministry of Livestock and Rural Community Development				
1	Mr. Sunimal Senaratne	Secretary	2009/04-2010/05	General/Project Supervisor
2	Mr. A. H. Gamage	Secretary	2010/05-2011/10	
3	Dr. K. M. T. Kendaragama	Secretary	2011/10-	
4	Dr. A. O. Kodituwakku	Additional Secretary (Livestock Development)	2009/04-2010	General
5	Dr. A. M. Hewakopora	Additional Secretary (Livestock Development)	2010/-2012/	
6	Dr. P. Wijewantha	Additional Secretary (Livestock Development)	2012/-	
7	Mrs. M. P. E. Rukmanie	Additional Secretary (Administration)	2009/04-2011	
Department of Animal Production and Health				
8	Dr. H. M. S. P. Herath	Director General	2009/04-2010/04	General/Project Director
9	Dr. A. D. N. Chandrasiri	Acting Director General	2010/04-2011/03	
10	Dr. W. K. De Silva	Director General	2011/03-	
-	Dr. A. D. N. Chandrasiri	Additional Director General	2009/04-2010/04, 2011/03-2013/01	General
11	Dr. D. R. T. G. Ratnayake	Additional Director General and Director, Animal Breeding Division	2012/10-	General/Project Manager
12	Dr. B. Sivayoganathan	Additional Director General	2013/05-	General
-	Dr. B. Sivayoganathan	Director, Animal Breeding Division	2009/04-2010/01	General/Project Manager
-	Dr. D. R. T. G. Ratnayake	Director, Animal Breeding Division	2010/01-	General/Project Manager
13	Dr. L. W. N. Samaranayake	Deputy Director, Animal Breeding Division	2009/04-	Progeny Test, Animal Breeding
14	Dr. P. G. Seneviratne	Assistant Director, Animal Breeding Division	2009/04-	Progeny Test, Animal Breeding
15	Dr. H. P. V. D. S. Bandara	Assistant Director, Animal Breeding Division	2009/04-	Progeny Test, Feeding and Dairy Management
16	Dr. S. H. G. Wickramaratne	Deputy Director, Animal Breeding Division	2011/10-	Progeny Test, Animal Breeding
17	Dr. H. M. T. K. Ratnayake	Assistant Director, Animal Breeding Division	2011/10-	Feeding and Dairy Management, AI
18	Mr. L. P. A. S. A. Jayawardene	Assistant Director, Animal Breeding Division	2009/04-	Pasture Development, Feeding and Dairy Management
19	Mr. G. W. A. Gunapala	Assistant Director, Animal Breeding Division	2009/04-	
20	Mr. M. T. G. G. M. Jayathilaka	Programming Assistant, Animal Breeding Division	2009/04-	Progeny Test (Data Analysis)
21	Mr. L. L. Titus Priyantha	Development Assistant, Animal Breeding Division	2009/04-	
22	Dr. W. W. Abeygunawardana	Assistant Director/Officer in Charge, Central Artificial Insemination Station Kundasale	2009/04-	AI, Progeny Test, Animal Breeding
23	Mr. C. J. M. C. S. Bandara	Research Assistant, Central Artificial Insemination Station Kundasale	2009/04-	AI, Progeny Test (Milk Analysis)
24	Dr. J. H. Sunil	Assistant Director/Officer in Charge, Artificial Insemination Center/Training Center Polonnaruwa	2009/04-	AI, Progeny Test, Animal Breeding

Name of C/Ps		Position	Period of assignment as the C/P	Field
National Livestock Development Board				
25	Lt. Col. Ranjith Ellegala	Chairman	2009/04-	Progeny Test
26	Mr. D. H. V. Perera	General Manager	2009/04-2012/03	
27	Mr. A. C. H. Munaweera	General Manager	2013-	
-	Mr. A. C. H. Munaweera	Deputy General Manager	2009/04-2013	
28	Mr. M. D. Karunathilake	Manager (Monitoring & Evaluation)	2009/04-	
29	Mr. Madurusinghe	Assistant General Manager	2009/04-	
30	Dr. Kaduwela	Assistant General Manager	2009/04-	
31	Mr. M. B. P. C. Karunarathna	Farm Manager, Andigama Farm	2009/04-2012/	
32	Mr. I. B. W. L. Gunawardana	Farm Manager, Andigama Farm	2012/-	
33	Mr. Thilak	Assistant Farm Manager, Andigama Farm	2009/04-2012/	
34	Mr. Nalin	Assistant Farm Manager, Andigama Farm	2012/-	
35	Mr. Parakumara	Staff, Andigama Farm	2009/04-	
36	Mr. Gamini	Staff, Andigama Farm	2009/04-	
37	Mr. S. W. C. R. Y. M. S. B. Yapa	Farm Manager, Dayagama Farm	2009/04-2012/	
-	Mr. Thilak	Farm Manager, Dayagama Farm	2012/-	
38	Mr. A. M. P. A. Adikari	Assistant General Manager and Farm Manager, Menikpalama Farm	2012/-	
39	Dr. Panchala Senarathne	Veterinary Surgeon, Menikpalama Farm	2012/-	
Provincial Department of Animal Production and Health - Central Province				
40	Dr. J Amunugama	Provincial Director	2009/04-2011/	Feeding and dairy management
41	Dr. K. Kuleswarakumar	Provincial Director	2011/-	
Provincial Department of Animal Production and Health - North Western Province				
42	Dr. S. D. K. Herath	Provincial Director	2009/04-2012/03	Feeding and dairy management
43	Dr. G. M. N. Thilakarathne	Provincial Director	2012/-	
Provincial Department of Animal Production and Health - Central Province				
44	Dr. M. G. D. S. D. Meegahakotuwa	Veterinary Surgeon, Hasalaka	2009/04-	Feeding and dairy management
45	Dr. N. W. M. S. K. B. Samarakoon	Veterinary Surgeon, Thalathuoya	2009/04-	
46	Dr. K. A. G. B. Rathnayake	Veterinary Surgeon, Hatharaliyadda	2009/04-	
47	Dr. S. A. Seelanatha	Veterinary Surgeon, Teldeniya	2009/04-	
48	Dr. A. P. Dharmarathne	Veterinary Surgeon, Pujapiitiya	2009/04-2013/06	
49	Dr. A. D. Ranathunga	Veterinary Surgeon, Pujapiitiya	2013/06-	
50	Dr. H. R. D. S. A. Karunarathna	Veterinary Surgeon, Gampola	2009/04-2012/10	
51	Dr. K. Dedunupitiya	Veterinary Surgeon, Gampola	2012/10-	

	Name of C/Ps	Position	Period of assignment as the C/P	Field
52	Dr. N. W. M. R. B. Bothota	Veterinary Surgeon, Hatton	2009/04-2013/06	Feeding and dairy management
53	Dr. S. Sugumar	Veterinary Surgeon, Hatton	2013/06-	
54	Dr. J. Nadarajah	Veterinary Surgeon, Maskeliya	2009/04-	
55	Dr. W. K. R. Dayananda	Veterinary Surgeon, Ragala	2009/04-	
56	Dr. Wathsala Kumari Thennakoon	Veterinary Surgeon, Ragala	2012-	
-	Dr. Wathsala Kumari Thennakoon	Veterinary Surgeon, Rikillagaskada	2009/04-	
-	Dr. W. K. R. Dayananda	Veterinary Surgeon, Rikillagaskada	2012-	
-	Dr. S. Sugumar	Veterinary Surgeon, Thalawakele	2009/04-2013/06	
-	Dr. N. W. M. R. B. Bothota	Veterinary Surgeon, Thalawakele	2013/06-	
57	Dr. A. P. Bodhihewa	Veterinary Surgeon, Galewela	2009/04-	
-	Dr. A. D. Ranathunga	Veterinary Surgeon, Rattota	2009/04-2013/06	
-	Dr. A. P. Dharmarathne	Veterinary Surgeon, Rattota	2013/06-	
58	Dr. H. M. U. B. Herath	Veterinary Surgeon, Dambulla	2009/04-	
59	Dr. A. E. P. C. Kumara	Veterinary Surgeon, Naula	2009/04-2012/10	
60	Dr. Arura Prabhath	Veterinary Surgeon, Naula	2012/10-	
Provincial Department of Animal Production and Health - North Western Province				
61	Dr. Ruwani Wijesinghe	Veterinary Surgeon, Kuliyaipitiya	2009/04-	Feeding and dairy management
62	Dr. B. C. S. Perera	Veterinary Surgeon, Kurunegala	2009/04-2012/10	
63	Dr. T. G. W. M. Molligoda	Veterinary Surgeon, Kurunegala	2012/10-	
64	Dr. S.A.P.Subasingha	Veterinary Surgeon, Panduwasnuwara	2009/04-	
65	Dr. S. S. W. B. M. K. K. Pussella	Veterinary Surgeon, Polpithigama	2009/04-	
66	Dr. R. M. Nimal Gunasinghe	Veterinary Surgeon, Katupotha	2009/04-2013/06	
67	Dr. H. M. C. K. Herath	Veterinary Surgeon, Katupotha	2013/06-	
Kurunegala District, North Western Province				
68	Mr. J. M. H. B. Jayasundara	Model Farmer, Kurunegala	2010/05-	Feeding and dairy management
69	Mr. K. M. Gamini Anura	Model Farmer, Panduwasnuwara	2010/05-2013/2	
70	Mr. H. M. Nilantha Herath	Model Farmer, Panduwasnuwara	2013/02-	
71	Mr. R. M.R. Kithsiri Rathnakumara	Model Farmer, Kuliyaipitiya	2010/05-	
72	Mr. A. M. Karunarathne	Model Farmer, Katupotha	2010/05-	
73	Mr. Sunil Piyarathne	Model Farmer, Polpithigama	2010/06-	
Nuwara Eliya District, Central Province				
74	Mrs. Inoka Deshani Mohotti	Model Farmer, Ragala	2010/06-	Feeding and dairy management
75	Mr. Andy Thangavelu	Model Farmer, Maskeliya	2010/06-	
76	Mr. Ponnambalam Karruppannam	Model Farmer, Hatton	2010/06-	Feeding and dairy management

	Name of C/Ps	Position	Period of assignment as the C/P	Field
77	Mr. V. Siththaravelu	Model Farmer, Thalawakele	2010/05-	
78	Mr. A.S. W. M. Asanka Upul	Model Farmer, Rikillagaskada	2010/06-	
Kandy District, Central Province				
79	Mr. A. G. Abeykoon Banda	Model Farmer, Hasalaka	2010/08-	Feeding and dairy management
80	Mr. L. R. Rambanda	Model Farmer, Thalathuoya	2010/06-	
81	Mrs. P. P. G. S. S. Menike	Model Farmer, Hataraliyadda	2010/07-	
82	Mrs. Y. G. Yatawara	Model Farmer, Teldeniya	2011/01-	
83	Mr. Abdul Fareed Mohomad Nazik	Model Farmer, Gampola	2010/06-	
84	Mr. B. B. Wijesinghe	Model Farmer, Pujapitiya	2010/08-	
Matale District, Central Province				
85	Mr. H. M. Muthubanda	Model Farmer, Naula	2010/09-	Feeding and dairy management
86	Mr. R. D. Wasantha	Model Farmer, Galewela	2010/09-	
87	Mr. Perumal Prabhath Singh	Model Farmer, Rattota	2010/05-2012/06	
88	Mr. G. P. Lal Pushpa Kumara	Model Farmer, Dambulla	2010/09-	

4-6 スリランカ側ローカルコスト負担

ANNEX IV: Inputs to the Project

4-6 Local cost from Sri Lankan side

In Sri Lankan Rupees

Category	*FY2009	FY 2010	FY 2011	FY 2012	FY 2013**	TOTAL
Fuel	0.00	122,885.00	453,310.00	342,000.00	399,854.14	1,318,049.14
Over Time & Travelling claims	0.00	40,183.18	230,353.96	147,941.27	148,287.25	566,765.66
Refreshment for trainees	0.00	10,060.00	105,975.00	22,250.00	8,049.00	146,334.00
Miscellaneous	0	0.00	160,789.00	0.00	0.00	160,789.00
Vehicles						
Expenses for Cabs (Inc. Duty)	6,760,209.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6,760,209.00
Expenses for Cabs (Insurance)	0	0.00	248,300.00	348,013.89	251,526.48	847,840.37
Construction Work						
JICA Office Repairs	140,761.00	0.00	0.00	0.00	0.00	140,761.00
CAIS Consultant Fees and VAT	0	183,532.00	0.00	82,876.00	0.00	266,408.00
AIC - Consultant Fees and VAT-	0	0.00	0.00	0.00	159,207.93	159,207.93
Equipment						
Tax - LN2 Tanks	0	0	0	2,296,147.00	0	2,296,147.00
Total	6,900,970.00	356,660.18	1,198,727.96	3,239,228.16	966,924.80	12,662,511.10

(Unit: Rs.)

Note:

* Based on the Sri Lankan fiscal year (January to December)

** Expenditure as of September 2013

ANNEX V: ACHIEVEMENT OF THE PROJECT ACTIVITIES

Planned Activities	Results																																			
OUTPUT 1. Suitable progeny testing method is developed in Sri Lanka.																																				
1-1. Analyse production and reproduction capacity of Jersey and its crossbred(s).	<p>1-1-1 Data on production of dairy cattle in Jersey and its crossbreds was collected in Dayagama farm and Andigama farm.</p> <p>1-1-2 Data on reproduction of dairy cattle in Jersey and its crossbreds was collected in Dayagama farm and Andigama farm.</p> <p>1-1-3 Analysis of production and reproduction of dairy cattle in Jersey and its crossbreds was made in Dayagama farm and Andigama farm. As a result, it was identified that in comparison with the standards, the production is relatively low and lactation periods are relatively short in Dayagama farm and Andigama farm. (2009)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Pure Jersey</th> <th colspan="2">Crossbred Jersey</th> </tr> <tr> <th>Dayagama farm</th> <th>Jersey standard</th> <th>Andigama farm</th> <th>Crossbred standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Average individual production on the peak (n=100-200)</td> <td>11.3 L</td> <td>10-20 L</td> <td>7.4 L</td> <td>±6 L</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Lactation period (days)</td> <td>Days</td> <td rowspan="5">270-300 days</td> <td>Days</td> <td rowspan="5">230-280 days</td> </tr> <tr> <td>Up to 100</td> <td>0</td> <td>Up to 100</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>101 to 200</td> <td>2</td> <td>101 to 200</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>201 to 300</td> <td>10</td> <td>201 to 300</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>12</td> <td>Total</td> <td>34</td> </tr> </tbody> </table>		Pure Jersey		Crossbred Jersey		Dayagama farm	Jersey standard	Andigama farm	Crossbred standard	Average individual production on the peak (n=100-200)	11.3 L	10-20 L	7.4 L	±6 L	Lactation period (days)	Days	270-300 days	Days	230-280 days	Up to 100	0	Up to 100	1	101 to 200	2	101 to 200	10	201 to 300	10	201 to 300	23	Total	12	Total	34
	Pure Jersey		Crossbred Jersey																																	
	Dayagama farm	Jersey standard	Andigama farm	Crossbred standard																																
Average individual production on the peak (n=100-200)	11.3 L	10-20 L	7.4 L	±6 L																																
Lactation period (days)	Days	270-300 days	Days	230-280 days																																
	Up to 100		0		Up to 100	1																														
	101 to 200		2		101 to 200	10																														
	201 to 300		10		201 to 300	23																														
	Total		12		Total	34																														
1-2. Analyse problems for establishment of progeny testing program in Jersey and its crossbred(s).	<p>Based on the finding in 1-1, analysis was made on the constrains for establishing a progeny test scheme in Sri Lanka. In response, the recommendation was derived as below. (2009. 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> A long-term mating plan for producing enough number of candidate bulls is urgently needed. Considering the actual situation, it is necessary, for at least for the first decades, to use imported semen, ET, or live bulls. 																																			
1-3. Improve data management and pedigree management to selected NLDB farms.	<ul style="list-style-type: none"> Computer-based data management method was introduced to Dayagama farm and Andigama farm where paper-based management had been practiced before the Project. Trainings were made for the farm staff members on record-keeping method for reproduction, pedigree and milking data which are essential for accurate genetic evaluation accurately. Every Monday, GDMI office had been receiving via fax the fixed forms filled up with the data on insemination, calving and milking from both farms. However, there have been some network connection problems that both farms faced sometimes due to unstable internet connection and mobile signal, as well as power cut. In 2013, additional data management trainings were conducted by the Experts in Andigama farm and Dayagama farm so as for C/Ps to be able to handle progeny test on their own by the end of the project. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Date</th> <th>Topics</th> <th>Participants</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2013. 5.17</td> <td>Sending AI reports to GFMI office through internet</td> <td>Dayagama farm C/Ps</td> </tr> <tr> <td>2013.6.11</td> <td>Lecture for the concept of data managemet for progeny test Introduction on data management for progeny testing</td> <td>Andigama farm C/Ps</td> </tr> <tr> <td>2013.6.19</td> <td>Practice for data input of AI, calving, Miling and weighing record Sending reports to GFMI/DAPH through internet</td> <td>Andigama farm C/Ps</td> </tr> <tr> <td>2013.6.26</td> <td>Practice</td> <td>Andigama farm C/Ps</td> </tr> <tr> <td>2013.9.10</td> <td>Practice</td> <td>Andigama farm C/Ps</td> </tr> </tbody> </table>	Date	Topics	Participants	2013. 5.17	Sending AI reports to GFMI office through internet	Dayagama farm C/Ps	2013.6.11	Lecture for the concept of data managemet for progeny test Introduction on data management for progeny testing	Andigama farm C/Ps	2013.6.19	Practice for data input of AI, calving, Miling and weighing record Sending reports to GFMI/DAPH through internet	Andigama farm C/Ps	2013.6.26	Practice	Andigama farm C/Ps	2013.9.10	Practice	Andigama farm C/Ps																	
Date	Topics	Participants																																		
2013. 5.17	Sending AI reports to GFMI office through internet	Dayagama farm C/Ps																																		
2013.6.11	Lecture for the concept of data managemet for progeny test Introduction on data management for progeny testing	Andigama farm C/Ps																																		
2013.6.19	Practice for data input of AI, calving, Miling and weighing record Sending reports to GFMI/DAPH through internet	Andigama farm C/Ps																																		
2013.6.26	Practice	Andigama farm C/Ps																																		
2013.9.10	Practice	Andigama farm C/Ps																																		

1-4. Develop and demonstrate the appropriate progeny testing method.

- With technical guidance by the Experts, C/Ps conducted the series of the progeny testing process in Dayagama farm and Andigama farm (as well as Menikapalama farm for temporarily)
- 1-4-1 Selection of the recipient cows at NLDB farms as below. (2009.6-)
- 1-4-2 Insemination to recipient cows by 3 candidate bulls were conducted for 3 test mating. While it takes 2 years to produce and select the candidate bulls under the regular progeny testing procedure, the Project started from the stage after selection of 3 candidate bulls due to the limited project period of 5 years. C/Ps in both farms started test mating as listed below.
- 1-4-3 Calving of recipient cows for daughter heifers were identified as below.

Andigama farm								Dayagama farm							
Test mating period	Cows AI-ed	AI service	Pregnant cows	Pregnancy rate	Calving	Heifer	Test mating period	Cows AI-ed	AI service	Pregnant cows	Pregnancy rate	Calving	Heifer		
1 2010.4-2010.11	212	412	143	34.7%	126	62	2010.4-2010.11	168	309	132	39.5%	98	49		
2 2010.7-2011.8	166	234	144	61.5%	3	0	2010.10-2011.7	147	284	116	40.8%	98	49		
3 2012.10-present	61	84	30	35.7%	3	0	2013.6-present	86	118	TBA	0.0%	TBA	TBA		

(Data as of 12 September, 2013)

- 1-4-4 Insemination to daughter heifers were conducted as below.
- 1-4-5 Calving of daughter heifers were achieved as below.
- 1-4-6 Milk record keeping of daughter cows were conducted for 270 days per test as below.
 - Andigama farm: 1st test average 3.9-6.8Kg/day
 - Dayagama farm: 1st test average 7.0-7.2Kg/day
 - As for Dayagama farm, due to all the daughter of candidate bulls were culled in December 2012 and the testing process were stopped.

Andigama farm							Dayagama farm						
Mating period for daughter cows	Cows AI-ed	AI service	Pregnant cows	Pregnancy rate	Calving	No. of milking test	Mating period for daughter cows	Cows AI-ed	AI service	Pregnant cows	Pregnancy rate	Calving	No. of milking test
2011.10-present	37	64	27	42.2%	7	7	2011.8-2012.11	41	65	25	38.5%	5	2

(Data as of 12 September, 2013)

- 1-4-7 Evaluation and selection of candidate bulls
 - Genetic evaluation had been carried out using milking records collected in progeny testing, but the number of data was not sufficient due to culling daughters of candidate bulls in Dayagama farm and late puberty of daughters of candidate bulls in Andigama farm. For the purpose of developing the genetic evaluation method, the Project used another data set of milking record that DAPH maintained from PPRS (2010-2012) supported by FAO. By the Expert on progeny testing (Genetic evaluation), the genetic evaluation method has been developed and Estimated Breeding Value (EBV) of 9 bulls were obtained. Genetic evaluation trial in milk yield was successful. On the other hand, milk fat lacked sufficient data.
 - In order to transfer techniques to C/Ps for genetic evaluation which required technically demanding practices, the series of manuals were developed by the Expert for computer programming and data editing as well as animal genetics and statistics. Training sessions were conducted 5 times with participations by the C/Ps engaging in the progeny testing as in the table below in 1-5. (2013.6-9)

1-5. Demonstrate recipient and planned mating and official milk measurement scheme to the Project Counterparts

1-5-1 Selection of elite cows at Dayagama farm was conducted.

- Planned mating was started with 10 elite cows (with milk yield of more than 3,000kg/1st lactation) in Dayagama farm, only farm with pure Jersey bred. (2009.6)
- However, all of them were culled due to TB by the end of 2012. In response, discussions were made among C/Ps, and it had been decided to restart the process of producing young bulls for future candidate bulls and selected cows utilizing newly imported pregnant Jersey heifers at Menikpalara farm (from Australia in March 2012) as well as at Dayagama farm (from Australia in January 2013). Candidate bulls are to be selected from those born from these pregnant heifers. (2013.9)

1-5-2 Realization of the Planned Mating for candidate bulls by inseminating imported proved semen to the elite cows was conducted as below.

1-5-3 Selection of candidate bulls for progeny testing was conducted from the 1st planned mating in Dayagama farm as below.

	Planned mating period	Cows AI-ed	AI service	No. of Pregnant cows	Pregnancy rate	No. of Calving cows	No. of Male	Selected as future candidates
1	2010.7-2011.1	63	101	51	50.5%	40	19	5
2	2011.1-2011.5	46	67	39	58.2%	26	13	-
3	2011.7-2011.12	107	150	79	52.7%	19	8	-
4	2012.1-2012.6	103	186	-	-	-	-	-
5	Imported cows	-	-	29	-	15	9	TBD

- The process was stopped because of culling of the 1st, 2nd, 3rd & 4th planned mating candidate bulls due to TB.

1-5-4 Collection of semen from candidate bulls has not been conducted yet due to the culling of the future candidate cows at July 2012. On the other hand, the Project started the progeny testing with the stage after selection of the candidate bulls due to the limited project period. Therefore, the Project C/Ps gained technical expertise through practicing of AI techniques in Activity 2-1.

<Lectures on progeny test>

- Lectures on progeny test process were implemented for strengthening technical knowledge of C/Ps (DAPH, NLDB farms)

	Date	Contents	Participants	Instructors
1	2009.6.10	Progeny test in Sri Lanka	DAPH C/Ps	Experts (Small scale dairy farming development I & Progeny test I)
2	2010.11.24	Workshop: Planned mating progeny test	DAPH C/Ps	Expert (Progeny Test II)
3	2013.5.22	Progeny test	Andigama farm C/Ps	Expert (Chief advisor/feeding management)
4	2013.8.22	Progeny test	Dayagma farm C/Ps	Expert (Chief advisor/feeding management)
5	2013.8.21	Sire evaluation procedure	DAPH C/Ps	Expert (Progeny test – Genetic evaluation)
6	2013.8.21	Modification of basic plan in progeny test	DAPH C/Ps	Expert (Progeny test IV)
7	2013.9.2	File creation method for genetic evaluation	DAPH C/Ps	Expert (Progeny test – Genetic evaluation)
8	2013.9.16-17	How to implement genetic evaluation	DAPH C/Ps	Expert (Progeny test – Genetic evaluation)
9	2013.9.26	Final presentation by the Expert on genetic evaluation	DAPH C/Ps	Expert (Progeny test – Genetic evaluation)
10	2013.6.12	Calf production technology research in Japan	DAPH C/Ps	Expert (Progeny test Risk Management)

<Awareness raising program on progeny test>

- Progeny test awareness raising program was implemented by the Expert (Chief Advisor/Feeding Management) for strengthening the understanding of DAPH, NLDB farms, VSOs (42VSS and 229LDI) as well as 525 dairy farmers in the concept of project testing.

	Date	Participants	No. of Participants	Sites
1	2011.1.10	VSS, LDIs	8	Thalatuoya VSO
2	2011.1.15	VSS, LDIs	6	Kutupotha VSO
3	2011.2.12	VSS, LDIs	6	Maskeliya VSO
4	2011.2.8	VSS, LDIs	8	Teldeniya VSO
5	2011.2.9	VSS, LDIs	29	Nuwara Eliya VSO
6	2011.2.10	Andigama farm officers	18	Andigama Farm
7	2011.3.7	DAPH officials	34	Pradeniya DAPH
8	2011.3.23	VSS, LDIs	5	Rikilligaskada VS
9	2011.3.28	VSS, LDIs	10	Kurunegala VSO
10	2011.3.31	VSS, LDIs	64	Narammala DSCC
11	2011.6.24	Dairy farmers	9	Polonnarwa AI center
12	2011.7.15	VSS, LDIs,	22	Matale
13	2011.7.25	LDI	23	Polonnarwa AI center
14	2011.11.9	LDI	9	Polonnarwa AI center
15	2012.2.17	VSS, LDIs	47	Wannigama
16	2012.3.28	VSS, LDIs	43	Wannigama
17	2012.9.13	Dairy farmers	32	Hatharaliyada,
18	2012.10.12	Dairy farmers	27	Thalawakale
19	2013/1/22	Dairy farmers	64	Kuliyapitiya
20	2013.1.28	Dairy farmers	48	Panduwasunuwara
21	2013.2.7	Dairy farmers	31	Galewela
22	2013.3.1	Dairy farmers	28	Pujapitiya
23	2013.6.7	Dairy farmers	44	Polpitigama
24	2013.6.13	Dairy farmers	39	Naula
25	2013.6.20	Dairy farmers	58	Katupotha
26	2013.6.21	Dairy farmers	50	Kurunegala
27	2013.7.9	Dairy farmers	34	Dambulls
		Total	796	

- In Andigama farm, activities to improve animal health condition and forage supply were conducted in the followings;
 - ✓ Compact hay bale production using the devised hay box
 - ✓ Land preparation and CO₂ cultivation to improve quality and quantity of hay
 - ✓ Introduction of dung spreaders to improve hygiene condition
 - ✓ Improved feeding plan introduced by the Expert including renovation of animal sheds
- Series of lectures and practical training were implemented by the Experts (Feeding management – Pasture, Progeny testing IV).

	Date	Contents	Participants	No. of Participants	
	1	2012.12.5	Hay production using a hay box	Andigama farm	2-3
	2	2012.12.12&13	Hay production using a hay box	Kundasale AI centers	7-8
	3	2012.12.21	Forage production in Andigama farm	Andigama farm	7-8
	4		Toward improvement of growth of calves & heifer at Andigama farm	Andigama farm	7-8
	5	2013.12.24	Forage production	DAPH	7-8
	6	2013.3.15	<ul style="list-style-type: none"> Milk analysis of sampling milk Toward improve of growth of calves & heifer at Andigama farm 	DAPH	7-8
1-6. Introduce the manual of progeny testing method for Project Counterparts.	1-6-1	Basic concept version "What is Progeny Test?" were produced (2,000 copies) and distributed. (2013.3)			
	1-6-2	Practical version of the progeny test manual has been under development and produced by November 2013.			
	1-6-3	Milk Sampling and Analysis manual for C/Ps was produced. (2013.3)			
	1-6-4	Genetic evaluation manual			
		<ul style="list-style-type: none"> "Sire evaluation procedure" was produced. 			
OUTPUT 2. Appropriate AI techniques related to progeny testing are confirmed.					
2-4. Analyse the problems of AI program such as semen production and distribution, import of semen, training program and field AI services.	2-1-1	Examination of frozen semen preparation process and its distribution was conducted by the Expert (Frozen semen preparation) and the finding was as below. (2009.6-8)			
		<ul style="list-style-type: none"> No technical problem in the frozen semen preparation process at the Kundasale AI Center Collection of semen from every available bull had been carried out two days a week and twice a day in Kundasale AI Center. It has been identified that there were some rooms for improvements; 1) renovation of the waiting area of stud bulls, 2) increasing the number of iron bars of the existing fences between bull compartments to prevent fights, 3) introducing some equipment including sterilizers for artificial vagina, and special utensils. 			
	2-1-2	Revision of National AI program			
		<ul style="list-style-type: none"> AI diffusion scheme and its breeding policy had not been revised for long time. In response, based on the Expert's advice, DAPH C/P newly prepared the breeding plan with the goal for 50% of motility rates, followed by the revision of the breeding policy in 2010. 			
	2-1-3	Surveillance of field AI activities			
		<ul style="list-style-type: none"> For the AI activities, two short-term experts had been dispatched to work with Kundasale AI center and Polonnaruwa AI center and survey were conducted with C/Ps. 			
		<Improvement of AI center facilities>			
		<ul style="list-style-type: none"> Procurement of equipment (incubator, UV sterilizer, Hot air oven etc.) and renovation work for improving hygiene management semen preparation have been planned and conducted in Kundasale AI center. In order to strengthen risk management for stud bulls, renovation works have been planned and will be implement in Kundasale AI center. 			
2-5. Provide trainer's training of improved AI program to the staff in AI center (Polonnaruwa) and trainees (Veterinary Surgeons and AI technicians).	2-2-1	Improvement of training environment in Polonnaruwa AI center was planned and conducted as follows;			
		<ul style="list-style-type: none"> Setting up of iron bars in the bull compartments (2011.12) and introducing Cow model (2011.3) have been done. Renovation of accommodation facilities, lecture room, laboratory have been conducted in Polonnaruwa AI Center. 			
	2-2-2	AI technical training sessions for the staff in AI center and VSs and AI technicians have been conducted by DAPH C/Ps with technical assistance by the Experts (AI technique).			
		<ul style="list-style-type: none"> "Artificial Insemination Manual" was produced in Sinhala version and Tamil version. (2010.3) 			
		Date	Contents	Sites	Participants
	1	2009.9.7	Refreshers and latest development and trend in AI techniques including sexed semen,	Nuwara Eliya	35
	2	2009.9.11	ovum pick-up by rectum palpation practices	Polonnaruwa	22
	3	2009.9.16-17	Refresher course mainly practicing rectum palpation	North-central	18

	4	2009.9.22	Refreshers and latest development and trend in AI techniques including sexed semen, ovum pick-up by rectum palpation practices	Kegalla	30		
	5	2009.9.24		NLDB Dayagama farm	33		
	6	2009.9.28		North-central	18		
	7	2009.9.29		NLDB Andigama farm	20		
	8	2009.10.6		Matale	13		
	9	2009.10.12		Pradeniya	22		
	10	2009.10.13		Pradeniya	25		
					Total	236	
	2-2-3 Lecture of progeny testing has been introduced in the AI training program in Polonnaruwa AI Center by the C/P.						
		Date		Course title	Target groups	Participants	
1	2013.4.30	Fresh training in Artificial Insemination	Private technicians	5			
2	2013.6.12	Fresh training in Artificial Insemination	Livestock Development Officers of the central government, NLBD technicians	8			
3	2013.7.9	Fresh training in Artificial Insemination	LDI	12			
4	2013.7.30	Retraining in Artificial Insemination	Livestock Development Officers of the central government, NLBD technicians	9			
5	2013.8.6	Fresh training in Artificial Insemination	LDI	11			
				Total	45		
* Lectures on risk management were implemented for Kundasale AI center C/Ps and DAPH C/Ps by the Expert (Progeny testing- Risk management).							
	Date	Participants	No. of Participants				
1	2013.6.4	Kundasale AI center C/Ps	26				
2	2013.6.26	DAPH C/Ps	8				
2-6. Provide on-site training of improved AI program to the field staff at Field Veterinary Office and NLDB farms.	2-3-1 Technical training of improved AI program were provided on-site for the field staff of Field Veterinary Offices in 4 districts and NLDM farms.						
		Date	Contents	Participants	Site		
	1	2011.3.7	Refreshers of AI techniques, taught and shown in 2009 including some practices in handling AI tools	(34) VSs, LDIs in Kandy and Nuwara Eliya districts	Nuwara Eliya district		
	2	2011.7.15		(31) VSs, LDIs in Matale districts	Matale district		
	3	2012.3.5		(44) VSs, LDIs in Kurunegala district	Kurunegala district		
	4	2013.6.3-14	Fresh training course for NLDB farm	Dayagama farm field staff	Polonnaruwa AI training center		
	5	2013.7.29-8.2	Refresh training course for NLDB farm	Andigama farm field staff	Polonnaruwa AI training center		
	6	2013.8.5-8.17	Fresh training course for NLDB farm	Andigama farm field staff	Polonnaruwa AI training center		
7	Planned	Refresh training course for NLDB farm	Andigama farm field staff	Polonnaruwa AI training center			
OUTPUT 3. Feeding and dairy management of dairy farmers are improved.							
3-1. Analyse the current situation of feeding and dairy management	<ul style="list-style-type: none"> In the process of 20 model farmers in 4 districts (5 from Kurunegala, 4 from Matale, 6 from Kandy, 5 from Nuwara Eliya), analysis was made on issues in the feeding and dairy management. After completion of selecting model farmers, action plan was made by the model farmers with VSO staff members. (2009.6-9) 						
3-2. Develop appropriate feeding and dairy management techniques and demonstrate them	3-2-1 Improvement of feeding management techniques 3-2-2 Improvement of dairy management techniques <ul style="list-style-type: none"> Practical techniques for the model farmers were identified and practiced. Technical package consisting of 10 techniques with low costs and high feasibilities of extension was developed. 3-2-3. Establishment of dairy model farms for demonstration of feeding and dairy management <ul style="list-style-type: none"> C/Ps with technical assistance by Experts implemented 11 technical training sessions for VSs and LDIs as well as the model farmers. 						

for field officers and farmers through establishing model farms within the selected veterinary ranges.		Date	Contents	Participants	Site																				
	1	2009.10.26	Calf health and nutrition	VSs, LDIs	Kandy district																				
	2		Practical hay making																						
	3		Fodder and nutrition																						
	4		Colostrum IgG concentration and practical method for evaluation																						
	5	2009.11.27	Practical hay making demonstration	LDIs, Model farmers	Matale district																				
	6		Practical silage making demonstration																						
	7	2009.11.30	Practical hay making demonstration	LDIs, Model farmers	Kurunegala district																				
	8		Practical silage making demonstration																						
	9	2009.12.4	Practical hay making demonstration	LDIs, Model farmers	Kandy district																				
	10		Practical silage making demonstration																						
11	2011.7.15	What is mass-extension?	VSs, LDIs	Matale district																					
<ul style="list-style-type: none"> Since June 2010, monthly visits in the model farmers have been made by the Experts to transfer feeding management techniques. VSs and LDIs participated in these visits to gain techniques from the Experts and implement practical trainings to farmers. 																									
3-3. Prepare technical manuals for field officers and dairy farmers.	<p>3-3-1 Prepare technical manuals for field officers and dairy farmers</p> <ul style="list-style-type: none"> For field officers and dairy farmer, the Project developed "10 things to do before you complain about your cow" and "GFMI Calendar (2010, 2011, 2012, 2013)". <p>3-3-2 Conduct "Farm Day" events for disseminating improved techniques to dairy farmers</p> <ul style="list-style-type: none"> C/Ps of DAPH and Provincial DAPH conducted Farm Day for transfer improved techniques to dairy farmers in the target areas with technical guidance by the Experts. Farm Day events were implemented 36 times to disseminate the technical package consisting of 10 techniques. Accumulated number of participants is 1,298 farmers. (2010.10.8-2013.8.16) Participants' satisfaction level is very high and expressed their willingness to participate again in the Farm Day event in future. From the 24th Farm Day event, VSO officers started taking initiatives in delivering trainings utilizing the manual. (2012.10-) <p>3-3-3 Monitoring for improved techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> According to the results of monitoring of adoption of the technical package among Farm Day participants (102 farmers), they have adopted 73.2% of the technical package. (2013.8) Since June 2010 to March 2012, monthly visits in 20 model farmers in 4 districts had been made by the Experts to conduct monitoring and transfer feeding management with VSs and LDIs of the VSOs in the target ranges. 																								
3-4. Facilitate concerned organizations* to implement extension activities for wider dissemination of improved techniques beyond the selected veterinary ranges *Mainly Provincial DAPH, Field Veterinary Offices	<p>3-4-1. Introduction of activities on feeding and dairy management of dairy farmers in the project</p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction of the project activities in improvement of feeding and management technique has been made to the officials of Veterinary offices beyond selected veterinary office ranges. Farm Day program and its plan were discussed for wider dissemination of the technical package. <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Date</th> <th>Meeting</th> <th>Participants</th> <th>Participants</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2013.2.28</td> <td>Provincial Director Meeting</td> <td>Directors of all provincial DAPH</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2013.6.28</td> <td>Veterinary Office Conference, North Western Province</td> <td>VSs and LDIs of Veterinary Offices in North Western Province</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2013.8.6</td> <td>Veterinary Office Conference, Central Province</td> <td>VSs and LDIs of Veterinary Offices in Central Province</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>3-4-2. Demonstration of a mass-extension method: Farm day</p> <ul style="list-style-type: none"> With initiatives of Provincial DAPH, Farm Day events have been planned for the rest of the Project period for extension of improved techniques beyond the selected veterinary ranges. 						Date	Meeting	Participants	Participants	1	2013.2.28	Provincial Director Meeting	Directors of all provincial DAPH	35	2	2013.6.28	Veterinary Office Conference, North Western Province	VSs and LDIs of Veterinary Offices in North Western Province	53	3	2013.8.6	Veterinary Office Conference, Central Province	VSs and LDIs of Veterinary Offices in Central Province	40
	Date	Meeting	Participants	Participants																					
1	2013.2.28	Provincial Director Meeting	Directors of all provincial DAPH	35																					
2	2013.6.28	Veterinary Office Conference, North Western Province	VSs and LDIs of Veterinary Offices in North Western Province	53																					
3	2013.8.6	Veterinary Office Conference, Central Province	VSs and LDIs of Veterinary Offices in Central Province	40																					

List of Meetings

(1) Joint Coordinating Committee Meeting

	Date	Topics	Participants
1 st	2009.6.11	<ul style="list-style-type: none"> • Planning of the Project 	MLRCD, DAPH, Province DAPH - North Central, Province DAPH, NLDB, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office, JICA evaluation team
2 nd	2010.10.8	<ul style="list-style-type: none"> • Project progress in the 1st Project year • Planning of activities 	MLRCD, DAPH, North Central Province DAPH, North Western Province DAPH, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office, JICA evaluation team
3 rd	2011.9.28	<ul style="list-style-type: none"> • Project progress reporting • Mid-term review reporting 	MLRCD, DAPH, North Central Province DAPH, North Western Province DAPH, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office, JICA evaluation team
4 th	2012.3.15	<ul style="list-style-type: none"> • TB issues, Etiology and microbiological test results • Measure to be taken by DAPH, NLDB, GFMI 	MLRCD, DAPH, Director of Veterinary Research Institute, Central Province DAPH, North Western Province DAPH, NLDB, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office
5 th	2013.2.21	<ul style="list-style-type: none"> • Project progress reporting • Planning of activities 	MLRCD, DAPH, Central Province DAPH, North Western Province DAPH, NLDB, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office
6 th	2013.10.12	<ul style="list-style-type: none"> • Planning • Modification of progeny testing plan 	MLRCD, DAPH, Central Province DAPH, North Western Province DAPH, NLDB, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office

(2) Regional Coordinating Committee Meeting

	Date	Topics	Participants
1 st	2009.12.3	<ul style="list-style-type: none"> • Project progress reporting • Planning of activities • Issues at the field level 	DAPH, Provincial DAPH – Central Province, Provincial DAPH - North Western Province, NLDB farms, VSs and/or LDIs from 16 VSOs, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office
2 nd	2010.6.15	<ul style="list-style-type: none"> • Project progress reporting • Planning of activities • Issues at the field level 	DAPH, Provincial DAPH - North Western Province, NLDB farms, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office
3 rd	2011.1.20	<ul style="list-style-type: none"> • Project progress reporting • Proposal for mating plan scheme for progeny test • Presentation on counterpart training 	DAPH, Provincial DAPH - North Western Province, Provincial DAPH - Central Province, NLDB farms, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office
4 th	2012.10.23	<ul style="list-style-type: none"> • Mass extension activities in the model farms 	DAPH, North Western Province DAPH, NLDB Dayagama farm & Andigama farm, Nuwara Eliya District VS, VSs from the 16 VSOs, JICA Experts, JICA Sri Lanka Office

(3) Special meetings

Date	Topics	Participants
2012.8.6	<ul style="list-style-type: none"> • Progeny testing activities at NLDB Dayagama and Andigama farms 	MLRCD, DAPH, NLDB, JICA Sri Lanka Office, JICA Expert
2012.9.26	<ul style="list-style-type: none"> • Situation of Andigama farm and Dayagama farm • Progeny testing program • Provincial model farms 	MLRCD, DAPH, NLDB, Central Province DAPH, JICA Sri Lanka Office, JICA Experts

(4) Other regular meetings

- <C/P meetings> Conducted 51 times, (Frequency: once a month since 2013.1, Participants: 7-8 C/Ps)
- <NLBD Andigama farm>Andigama Farm: Conducted 95 times, Frequency: 1-2 times per month, Participants: 2-5 C/Ps
- <NLBD Andigama farm>Dayagama Farm: Conducted 62 times, Frequency: 1-2 times per month, Participants: 2-5 C/Ps
- <AI centers> Conducted 95 times, Frequency: occasionally
- <Provincial DAPH> Conducted 74 times
- <Model Farms> Conducted 406 times, Frequency: once a month till FY2011, occasionally since FY2012

ANNEX VI List of Materials Developed by the Project

Manual

1. Artificial Insemination manual*
2. 10 things to do before you complain about your cows**
3. What is progeny test?
4. Risk management of diseases
5. Farm management
6. How can you make farmers happy?
7. Sire evaluation procedure
8. Practical progeny test***
9. Manual for milking sampling & analysis

Calendar

10. GFMI Calendar, 2010
11. GFMI Calendar, 2011
12. GFMI Calendar, 2012
13. GFMI Calendar, 2013

Teaching materials

14. Hay box
15. Silage barrel

* Produced in Sinhala version and Tamil version.

**Produced in Sinhala version and Tamil version in addition to English version

*** To be produced by the completion of the Project period.

評価項目	評価設問	調査結果	
実績の検証	投入の実施状況	(日本側)	
	・日本人専門家は予定どおり派遣されたか？	・ 延べ 18 名(長期 4 名、短期 14 名)、10 分野の専門家が計画どおり派遣された。	
	・予定どおりプロジェクトに必要な機材が供与されたか？	・ 機材調達計画に基づき、機材(合計 4,397 万 6,550 円=Rs.5,847 万 9,455)が供与された。 ・ ボロナルワ人工授精センターにおける研修宿泊施設、講義室、ラボラトリーの改修工事は業者による工事の遅延があったが、プロジェクト期間中に完了予定である。 ・ クンダサーレ人工授精センターにおけるリスク管理用改修工事が予定されている。	
	・機材の利用状況、管理体制に問題ないか？	・ 人工授精関連機材をはじめ、各種資機材はおおむね適切に管理、使用されている。 ・ NLDB ダヤガマ牧場に供与したミルクパーラーは、2013 年にオーストラリアの支援により大規模なミルクパーラーが導入され、一時期利用頻度が減少したが、本調査時点では活用していることが確認された。NLDB は両ミルクパーラーの乳量等の記録システムをつなげる可能性をオーストラリアの支援関係者と協議している。	
	・予定どおり本邦研修、第三国研修が実施されたか？	・ 本邦研修へ延べ 10 名の C/P を派遣した。 ・ 第三国研修はインド Kerala Livestock Development Board Ltd.へのスタディツアーを実施し 24 名を派遣した。	
	・予算は計画どおり拠出されたか？	・ 現地業務費は計画どおり拠出され、プロジェクト終了時まで合計 Rs. 6,451 万 368.63 が拠出見込みである。	
		(スリランカ側)	
		・C/P、運営管理スタッフはスリランカ側から予定どおりプロジェクト運営に必要な人員が配置されたか？	・ C/P として、延べ 88 名が MLRCO、DAPH、NLDB、州 DAPH(中央州、北西部州)、獣医事務所、モデル農家より配置された。
		・予定どおりプロジェクト運営に必要な執務室、家具、通信手段及び業務用資機材が配置されたか？	・ スリランカ側は事務所、家具、通信手段及び業務用機材を適切に供与し、それらは活用された。
・予定どおりプロジェクト運営に必要な予算が確保、拠出されたか？	・ スリランカ側は①C/P 給与及び他手当、②C/P の現場での交通費、③電気代、水代等の経費、④日本側供与機材の関税、諸税、倉庫代、国内搬送費等の諸経費、⑤プロジェクト用車輛に関しスリランカ側は該当する諸税、関税及び保険料を負担、⑥消耗品の維持管理)を適切に拠出した。DAPH 負担総額:Rs.12,662,511.10、NLDB 負担総額:Rs.213,030 施設改修費(NLDB ダヤガマ牧場電流フェンス)		

アウトプットの達成状況	<p>【アウトプット 1】スリランカにおける適正な後代検定手法が開発される。</p>	<p>【1-1】</p> <ul style="list-style-type: none"> 後代検定の基礎マニュアルが各種(1. What is Progeny Test? 2. Milk analysis manual, 3. Genetic evaluation manual)作成されており、C/Pにより活用されている。後代検定応用マニュアルは2013年11月に完成予定。 <p>【1-2】</p> <ul style="list-style-type: none"> DAPHの後代検定C/Pは後代検定の概念・理論とその意義を十分に認識している。 後代検定の対象となっている牛群の人工授精及び分娩状況の記録は月曜日ごとにNLDBダヤガマ及びアンディガマ牧場からFaxにより専門家に送られていた。届いたモニタリングデータは、専門家が遺伝能力評価モデル構築のためにデータ処理作業を行っていたが、専門家によるモデル構築が完了し、データ処理作業はNLDB牧場の技術者に移管されつつある。 短期専門家が考案したジャージー種の後代検定モデルはDAPHに承認された(2011年)。しかし中間レビュー以降の活動実態を踏まえ、当初年2回の後代検定計画を年1回に変更する案が、2013年10月開催のJCCで協議され、承認された。(2013.10) プロジェクト当初、後代検定担当のDAPH職員は1名だったが、新たにコンピュータプログラミングの経験を有する2名が追加配置されている。 DAPH、NLDB、GFMIが署名した2010年11月29日付覚書の第1項では、各機関はプロジェクト期間内及び終了後も後代検定手法が確立するよう協力し、各々の役割を担う、と宣言されている。 中間レビューで提言された、DAPH本局の後代検定の担当部署の設置がまだ実現していない。
	<p>【アウトプット 2】後代検定に関連する適切な人工授精技術が実践されていることを確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> クンダサーレ人工授精センターにおける凍結精液活力が50%以上で維持されている(2013.3-7月平均60.6%)。 クンダサーレ、ポロンナルワの両人工授精センターでは、人工授精に関連する技術が改善した。クンダサーレ人工授精センターでは、凍結精液製造に関する諸機材が供与され、同センターの人工授精技術者が機材操作方法を習得したことにより、凍結精液製造の質が向上した。 ポロンナルワ人工授精センターでは、人工授精技術研修に関する諸機材供与により、研修で網羅する内容が充実し、その質が高まった。 ポロンナルワ人工授精センターで行われている人工授精研修で、センター担当獣医が後代検定の講義を行っている。
	<p>【アウトプット 3】酪農家の飼養管理技術が改善する。</p>	<p>【3-1】</p> <ul style="list-style-type: none"> 現場技術者向けの技術マニュアルが各種作成された。(1. Genetic Evaluation Manual, 2. 10 things to do before you complain about your cows, 2. What is Progeny Test? 3. Milk sampling and analysis, 4. Risk management of diseases, 5. Farm management, 6. How can you make farmers happy? 7. Sire evaluation procedure)。乾草作成箱、サイレージ作成樽等の教材も開発し、実地指導も行った。 技術内容の指導に関し、専門家が毎月、対象4県にある20カ所のモデル農家を技術指導する際に、各地域を管轄するフィールド獣医事務所の現場技術者を伴って訪問し、農家への技術指導を通じて現場技術者に技術内容及び技術指導について学ばせるという方法を取っていた。 <p>【3-2】</p> <ul style="list-style-type: none"> 作成された農民向けの普及マニュアル(1. GFMI Calendar, 2. 10 things to do before you complain about your cows)、乾草作成箱(Hay box)、サイレージ作成樽(Silage barrel)等の教材も活用し、DAPH及び州 DAPH の C/P 及びフィールド獣医事務所の現場技術者はモデル農家に対する研修、実地指導を行っている(巡回指導時、ファームデイ開催時)。 <p>【3-3】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2013年11月現在、延べ39回のファームデイが19カ所のモデル農家で実施されており、これらの農家は実践している技術の説明を参加者の前で行った。 モデル農家管轄地区外の獣医事務所職員、対象州外の州 DAPH 局長に対し(それぞれ中央州及び北西部州 DAPH の獣医師会合、州 DAPH 局長会合にて)、本プロジェクトの飼養管理活動を紹介し、州 DAPH 主催予定のファームデイへの参加も呼びかけた。 北西部州 DAPH は対象地域外の参加者を対象にしたファームデイを実施した。

<p>プロジェクト目標の達成状況</p>	<p>プロジェクト対象地域において、育種及び飼養管理の改善を通じた小規模酪農改善のための技術・体制基盤が整備される。</p>	<p>【指標 1】</p> <ul style="list-style-type: none"> フィールド調査(2011.1-7 に実施の Progeny test awareness-raising program にて)によると、100%の獣医師(調査対象:19名)、98%の普及員(調査対象:113名)が後代検定済み種雄牛の精液を導入する必要があると回答した。 プロジェクト対象地域の99.6%の酪農家(調査対象:2012.9-2013.7 に実施されたファームデイ参加酪農家455名)が後代検定済み種雄牛の精液を導入したいと回答した。 <p>【指標 2】</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象地域における96.1%の酪農家(2011.9-2013.8 開催ファームデイ参加農家102名のうち、98名)がプロジェクトが推奨する10の飼養管理技術のうち50%以上の技術を実践している。(平均実践率73.2%、技術別内訳:①Give your cows what they need 89.2%, ②Use cut grass most efficiently 61.2%, ③Avoid tethering calves too tight 97.5%, ④Measure wither height 21.7%, ⑤ Make a simple crush 56.5%, ⑥Wash your hands before milking 96.6%, ⑦Milk twice a day 90.4%, ⑧Check heat 4 times a day 88.5%, ⑨Check cows before selling and buying 61.4%, ⑩Use a calendar for record keeping 51.0%)
<p>上位目標の達成予測</p>	<p>1. プロジェクト対象地域において小規模酪農家に適した飼養管理技術の改善により、牛乳の生産性が向上する。</p> <p>2. 後代検定済みのジャージー種雄牛が存在し、後代検定済みの凍結精液を用いた人工授精が普及する。</p> <p>3. スリランカにおいて後代検定の意義の理解が深まり、育種体制が改善される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトのモデル農家に対する調査結果によると、回答のあったモデル農家15軒中、乳量が増加したと回答した農家は8軒(1.2-3.6倍上昇)。変化がなかった農家は2軒。乳量が減少したと回答した農家は5軒である。減少理由は生乳回収が朝1回のみで、自宅や回収所に冷蔵庫もないところから適切な保存ができず、搾乳回数を1日1回のみとせざるを得ない状況等による。 適正技術パッケージの実践率が50%を超えるモデル農家の割合が80%に達していることから、プロジェクト期間終了後から3-5年後には牛乳生産量の20%増加も期待される。牛乳生産量は、天候等の外部環境、生体のライフサイクルによっても変動することから、継続的な計測調査が必要である。 第1回後代検定、第2回後代検定を実施したが、使用された全候補種雄牛は結核陽性反応が出たため淘汰されたことから、これらの後代検定済みの精液の出荷が不可能となった。その後、クダサーレ人工授精センターの3頭の種雄牛の精液とNLDB牧場に新たに輸入された雌牛を用いて第3回後代検定が実施中であることから、プロジェクト期間終了から5年後には後代検定済み精液が人工授精センターから全国に出荷されることを見込まれる。 スリランカ政府は結核結核病蔓延の影響による牛淘汰の後も、後代検定プロセス継続への強い意向を示しており、クダサーレ人工授精センターへの輸入牛のみならず、NLDB ダヤガマ牧場の輸入牛を後代検定プロセスに使用することを許可している。 DAPH は今後3年間(2014-2016年)の後代検定に係る予算を政府に申請した。
<p>実施プロセスの検証</p>	<p>活動計画の進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 当初のPOに従った形で活動が実施されたか? 当初のPOと変更しながら活動を行った背景及び原因は何か? POの変更は適切な手続きを経て変更されたか? 当初のPOと変更しながら行った活動の進捗と成果はどのようなものが出ているか? <p>1-1. ジャージー種及びジャージー種交雑種の生産・繁殖能力を分析する。</p> <p>1-2. 後代検定プログラムの構築に向けた、ジャージー種及びジャージー交雑種の課題を分析する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2012年の後代検定に係る活動は牛結核病の影響により、クダサーレ人工授精センター及びNLDB ダヤガマ牧場の後代検定牛共に、2012年末までに淘汰され一時中断されたが、JCCにおいて、NLDB 牧場(メニックパラマ、ダヤガマ)に導入されたオーストラリアからの輸入牛を使用することを、C/P 関係機関間で合意し、2013年にはクダサーレ人工授精センターに新たに導入された候補種雄牛3頭を使用し、後代検定プロセスを再開し、本調査時点で第3回調整交配が継続中である。 NLDB ダヤガマ牧場及びアンディガマ牧場にて、乳量(ピーク時の乳量及び泌乳期間)及び分娩(分娩間隔及び最初の人工授精までの期間)に関する調査を実施した(2009年7月~9月)。調査結果によれば、両牧場における牛の乳量は低く、泌乳期間は短い。 スリランカにおける育種の現状分析が行われ、2009年11月4日付報告書において後代検定に関する提案がなされた。提案の骨子は、十分な頭数の候補種雄牛が確保されるよう長期の交配計画を立案すること及び人工授精を行う際には輸入精液を用いること、の2点である。中間レビュー以降の活動実態を踏まえ、当初年2回の後代検定計画を年1回に変更する案が、2013年10月開催のJCCで協議され、承認された。

<p>1-3. NLDB 牧場において記録管理及び血統管理法を改善する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ NLDB ダヤガマ及びアンディガマ牧場にコンピュータによるデータ管理手法を導入した。 ・ 後代検定の対象となっている牛群の人工授精及び分娩状況のモニタリングデータは月曜日ごとに NLDB ダヤガマ及びアンディガマ牧場からFaxにより専門家に送られていた。届いたモニタリングデータは、専門家による遺伝的能力評価モデル構築のためにデータ処理作業を行っていたが、専門家によるモデル構築が完了し、データ処理作業は NLDB 牧場の技術者に移管されつつある。 ・ NLDB アンディガマ牧場におけるデータ管理強化、ネットを活用した報告の送信等に関する研修を実施した。(2012.6.11,7.19, 7.26, 9.10) NLDB ダヤガマ牧場には本プロジェクトによりミルクパーラーが導入されデータ管理が容易になった。インターネットを活用したデータ報告の送信方法に関する研修を行った(2013.5.17)。牛結核病の発生により一時中断されていたデータ管理、報告も2013年6月に再開された。
<p>1-4. 適正な後代検定手法を構築し、実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 専門家の指導の下、C/P は NLDB ダヤガマ牧場、アンディガマ牧場及び(一時期メニックパラマ牧場)にて一連の後代検定手法を繰り返し実施した。 ・ 2012年7月以降の後代検定推進のための交配計画は、クダサーレ人工授精センター及び NLDB ダヤガマ牧場での牛結核病の発生により、プロジェクト関連牛を含む全ての牛が淘汰され、中断された。 ・ NLDB メニックパラマ牧場に2012年3月に導入されたオーストラリア牛を用いて候補種雄牛の生産を行うこととなった。2013年3月までに妊娠した牛のうち、泌乳能力の高い29頭を選び、雄牛が生まれた場合に場内に保留することとしている。 ・ 2013年1月にオーストラリアから約350頭が導入されたことから、これらの牛を用いて調整交配、計画交配を再開した。
<p>1-5. 家畜生産衛生局育種課職員及び NLDB 牧場職員に対し、調整・計画交配及び乳量検定の実地指導を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 後代検定プロセスに関するC/P向け(DAPH C/P、NLDB アンディガマ牧場 C/P 及び NLDB ダヤガマ牧場 C/P)の講義の実施を含め、(輸入精液による候補種雄牛のための計画交配(4回)、候補種雄牛の選定(第1回))を実施した。 ・ クダサーレ人工授精センターの雄牛を用いた採精及び凍結精液製造の技術指導や施設・機材の整備は行われている。 ・ 通常の後代検定では検定対象となる候補種雄牛を選ぶために2年間を要するが本プロジェクトでは実施期間が限られているため、候補種雄牛を選んだ状態からスタートした。その為、1-4の活動を通じ、DAPH C/P、NLDB アンディガマ牧場 C/P 及び NLDB ダヤガマ牧場 C/P に対し技術面の実地指導は行われている。
<p>1-6. 家畜生産衛生局及び NLDB 牧場職員が活用する後代検定手法のマニュアルを作成する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 後代検定手法の基礎マニュアル「What is Progeny Test?」が完成し(2,000部作成)、配布された。 ・ 後代検定手法の応用マニュアルは作成中であり、2013年11月に完成予定。 ・ C/P向けに「Milk Sampling and Analysis」が作成された。 ・ 技術者向けに「Genetic evaluation manual」が作成された。
<p>2-1. 精液製造・配布、輸入精液、研修プログラム、現場での人工授精実施等、現行の人工授精プログラムの課題を分析する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 短期専門家(人工授精(凍結精液製造))の指導の下、凍結精液の製造過程、既に製造された凍結精液の検査の結果、製造方法や技術面では大きな問題がないと判断された。 ・ DAPH C/Pは短期専門家の助言を踏まえ、長年改訂されていなかった Breeding plan を2010年に改訂し、受胎率50%を目標値として設定した。 ・ 2009年に短期専門家が2回派遣され、クダサーレ人工授精センター、ポロンナルワ人工授精センター等との協働で、人工授精プログラムの現状分析を実施し、種雄牛管理の面と凍結精液製造過程の衛生管理面で改善の必要性が高いと判断された。 ・ クダサーレ人工授精センターにおける種雄牛管理と凍結精液製造過程の衛生管理改善のための施設改修が行われた。 ・ 種雄牛のリスク管理強化のために専門家の指導の下、牛の疾病のリスク分析とリスク管理についてのマニュアルが作成された。
<p>2-2. 人工授精センター(ポロンナルワ)の指導教官及び研修生(獣医師及び人工授精師)に対し、改良された人工授精プログラムの技術指導を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人工授精センターにおける研修環境改善が実施された(ポロンナルワ人工授精センター:牛舎内の鉄柵設置、研修用カウモデルの導入)。また、ポロンナルワ人工授精センターの研修宿泊施設、講義室、ラボラトリーの改修が行われる予定(2013.7)。 ・ 人工授精技術研修に関し、DAPH、クダサーレ人工授精センター、ポロンナルワ人工授精センター、NLDB 牧場のC/Pと協働で短期専門家(人工授精)による指導員技術セミナーが開催された(2009.9-10の間に計10回、累計参加者数は236名)。 ・ ポロンナルワ人工授精センター研修所では、人工授精研修の一環として後代検定の講義が常設され、センター担当獣医の Dr. Sunil が後代検定の講義を行っている。(2013.4-8、4回実施、参加者延べ45名)。 ・ 技術者向けに「人工授精マニュアル」がシンハラ語、タミル語で作成された。

	2-3. 人工授精の現場技術者(フィールド獣医事務所及びNLDB)に対し、改良された人工授精技術を実地指導する。	<ul style="list-style-type: none"> 現場技術者向け人工授精技術研修が実施された。 対象4県のフィールド獣医事務所の獣医師と普及員に対して、専門家の指導の下、C/Pにより人工授精技術研修が3回開催された。累計参加者数109名。(2011.3-5) NLDB 牧場の人工授精技術者に対して、専門家指導の下、C/Pにより人工授精技術研修が4回開催された。累計参加者計5名。
	3-1. 現行の飼養管理の課題を分析する。	<ul style="list-style-type: none"> 4県20カ所のモデル農家選定過程にて、飼養管理の諸課題が分析され、モデル農家選定後、農家、農家を管轄する獣医事務所のスタッフとともにアクションプランを作成した。(2009.6-9)
	3-2. 選定された獣医事務所管轄区域において、適正な飼養管理技術を明らかにし、モデル農家づくりを通じて、該当フィールド獣医事務所の現場技術者に対し実地指導を行う。	<ul style="list-style-type: none"> モデル農家での実践技術として、17の技術が特定され実践されたが、これらの技術のうち、低コストで普及性の高い10の技術がさらに絞り込まれ、一般農家への普及を目的とした適正技術パッケージとして取りまとめられた。 対象4県のフィールド獣医事務所の獣医師と普及員に対して、C/Pと短期専門家2名(小規模酪農及び飼養管理)が協働し、適正な飼養管理技術の実施研修を行った(2009.10-2009.12.7)。 2010年6月から2012年3月まで、長期専門家が対象地域4県の20区域の全モデル農家20軒を毎月訪問し、飼養管理技術の移転を行ったが、その際、当該区域のフィールド事務所の獣医師及び普及員が同行し、モデル農家への実地指導プロセスを通じ技術力向上を図っている。
	3-3. 現場技術者及び酪農家向けの技術マニュアルを作成する。	<ul style="list-style-type: none"> 現場技術者及び酪農家向け技術マニュアル「10 things to do before you complain about your cow」「GFMI Calendar」は既に作成されている。 一般酪農家への技術提供の為に、専門家の指導の下、DAPHと州DAPHのC/Pが主体となりファームデイを39回実施し適正技術パッケージを普及した(2010.10-2013.11)。参加者は延べ1,298名。参加者の満足度は高く、すべての参加者は今後ファームデイが開催された場合、再度参加したいと回答している。フィールド獣医事務所も第24回目(2012.10-)から主体的に適正技術パッケージの講義を受け持っている。 移転した技術の適用に関するモニタリングをファームデイ参加農家に対して実施しており(累計102軒)、10の技術の平均適用率は73.2%である(2013.8)。
	3-4. 選定された獣医事務所管轄区域以外において改善技術の普及活動が実施されるよう関係機関を支援する。	<ul style="list-style-type: none"> 北西部州及び中央州獣医師会合において、対象区域外の獣医事務所職員とモデル農家を対象とする拡大ファームデイ開催の提案を行った。(2013.2-8) 北西部州DAPHはDAPHの技術支援を受け、拡大ファームデイを実施した(2013.11.4)。
モニタリングの実施	モニタリングはどのように実施されているか?	<ul style="list-style-type: none"> 正式なモニタリングメカニズムとして合同調整委員会(以下、JCC)が6回、地方調整委員会(以下、RCC)が4回開催され、プロジェクト活動計画に係る協議、進捗の共有と課題に係る協議が行われた。
コミュニケーション	プロジェクト関係者間(専門家、C/P、モデル農家)のコミュニケーションは十分か?	<ul style="list-style-type: none"> スリランカ側との定期的な会合が以下のとおり実施され、関係者間コミュニケーションが促進されている。(2013年9月20日時点) ①C/P会合:51回(2013年から月1回、出席者7-8名) ②NLDB 牧場:延べ95回(アンディガマ牧場)、62回(ダヤガマ牧場)、(各月1-2回指導、2-5名) ③人工授精センター:延べ95回 ④州DAPH:延べ74回 ⑤モデル農家:延べ406回(2011年までは月1回、以降適宜)
意思決定	プロジェクトの計画・実施における意思決定過程は適切か?	<ul style="list-style-type: none"> 正式な意思決定メカニズムとしてJCCが6回開催され、関係者間合意のうえでプロジェクト計画・実施における意思決定がなされている。
オーナーシップ	実施機関やC/Pのプロジェクトに対する関心、認識、関与は十分か?	<ul style="list-style-type: none"> DAPH、NLDBのC/Pは別の業務と並行してプロジェクト活動に関与しているものの、後代検定に係る認識、関心は高く継続意思がある。 州DPAHのC/Pはプロジェクトにより紹介された適正技術パッケージや普及方法を高く評価しており、プロジェクトの対象地域以外にも活用していきたい意向がある。 獣医事務所のC/Pはプロジェクトにより紹介された適正技術パッケージの汎用性と農家における変化を高く評価しており、農家への技術指導に活用している。 本調査で訪問したモデル農家によると、適正技術パッケージ及び設置された資機材を活用したことで、牛の成育状況が改善され、また周辺農家からの反響もあり、技術面での協力も行っている。

技術移転	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの技術移転の手法(モデル農家、ファームデイ、その他セミナー、研修含)に問題はなかったか? ・プロジェクトが提言する「後代検定手法」「飼養管理手法」等のコンセプトはどの程度 C/P 側に理解されているか? 	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル農家、ファームデイ、セミナー、研修等の多様な手法を通じ技術移転がなされたことで、これらの手法が貢献要因となり、「実績の検証」で述べた通り、各アウトプット、プロジェクト目標が達成されている。 ・「実績の検証」のプロジェクト目標の達成状況で述べたとおり、プロジェクトが提言する「後代検定手法」「飼養管理手法」は C/P により実践されていることから、十分理解されている。
実施運営体制	<ul style="list-style-type: none"> ・実施プロセスにおいて、運営上の問題(人員、資機材、資金、組織内/組織間のコミュニケーション、連携体制等)はあるか? ・実施プロセスで生じている問題や、効果発現に影響を与えた要因は何か?その原因に対し、プロジェクトとしてどのような対応をしてきたか? ・C/P が計画どおり配置されたか? ・C/P の人数、位置づけ、肩書き、能力及び配属先は適切であったか? ・直接の C/P 以外ほどの程度巻き込んだか? 	<ul style="list-style-type: none"> ・後代検定の活動運営にあたり、DAPH と NLDB 牧場との連携が前提であり、2012 年に発覚した牛結核病の影響、2013 年の NLDB 牧場への輸入牛の導入による C/P の業務過多により、徹底した牛群管理が求められる後代検定活動への影響があるが、C/P 機関間での後代検定計画の修正案の策定、協議等が実施されている。 ・計画どおり C/P として延べ 88 名が MLRCD、DAPH、NLDB、州 DAPH(中央州、北西部州)、獣医事務所、モデル農家より配置され、専門家とともに各担当分野の活動に従事している。 ・DAPH は短期専門家が開発した遺伝的能力評価を引き継ぐために、新たにコンピュータプログラミングの経験のある 2 名の若い職員を指名した。 ・後代検定及び人工授精の研修活動をとし、直接の C/P 以外の DAPH 育種課職員、NLDB ダヤガマ牧場、NLDB アンディガマ牧場職員、クンダサーレ人工授精センター及びポロナルワ人工授精センター技術者及び同センターの講義を受講した研修員が裨益した。 ・飼養管理に係る研修ではモデル農家管轄地区の獣医事務所職員(獣医師及び普及員)及び酪農家(プロジェクト主催/共催の普及活動に参加した酪農家)が研修やファームデイ活動に参加した。
中間レビュー時の提言はどのように活かされたか	<ul style="list-style-type: none"> DAPH 本局における後代検定管理体制の強化 人工授精研修における後代検定講義の常設 適性技術パッケージの広域普及をめざした方法論の開発 種雄牛のリスク管理強化 人工授精センターにおける液体窒素の適切な利用 クンダサーレ人工授精センターにおける凍結精液の事前確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・DAPH は短期専門家が開発している遺伝的能力評価を引き継ぐために、コンピュータプログラミングの経験のある 2 名の若い職員を指名する等努力はしているが、後代検定担当部署の創設に関し、本調査時点ではまだ実現していない。中間レビュー時にも指摘されているとおり、後代検定を適切に推進するためには、NLDB 牧場の現場技術者のみならず、全体を統括する DAPH の人材充実が不可欠である。現在の体制では知見の蓄積にて脆弱であり、担当者の変動に伴って後代検定の適切な推進が困難になる可能性がある。 ・ポロナルワ人工授精センターにある研修所で行われている人工授精研修で、センター担当獣医が後代検定の講義を行っている。 ・州 DAPH は、モデル農家管轄地区外の獣医事務所職員が参加するファームデイを開催し、適正技術パッケージを広域に普及を実施している。 ・専門家(後代検定(リスク管理))により、牛の伝染病のリスク分析とリスク管理についてのマニュアルが作成された。また、リスク管理強化のための施設改修もクンダサーレ人工授精センターで行われている。スリランカ政府も海外からの輸入牛の検疫設備を強化しており、またクンダサーレ人工授精センターの担当獣医師は凍結精液用ストローを作成する実験室に人が出入りする際のルールを策定する等、リスク管理への意識は高まっている。 ・人工授精用凍結精液の作成、保管の過程、方法等を専門家(後代検定(リスク管理))が確認したところ、プロジェクトにより導入した 1,000 キロリットルの液体窒素タンクは有効利用されていた。 ・クンダサーレ人工授精センターでは週 2 日、1 日 2 回の採精が行われていることが確認され、種雄牛を最大限活用している専門家(後代検定(リスク管理))により判断された。2013 年 9 月時点で実施中の第 3 回調整交配に十分な精液が確保されている。

	アンディガマ牧場における衛生管理と飼養管理の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・ NLDB アンディガマ牧場の衛生管理に関し、糞尿散布機を導入し、トラクター等の機械に故障がない限り、有効利用されている。これによりより効率的な糞尿処理が行われるようになり衛生管理は強化されていると判断できる。 ・ プロジェクト牛の成長が遅かったことから、専門家(後代検定(検定計画再構築))により育成期の増体の改善、春機発動の早期化を図るための飼養管理改善策が提言され、C/Pにより実行されている。 ・ 飼料作物の需要状況を確認したところ、若干飼料が足りないことが判明し、特に乾季の飼料不足に対応するため、簡易ボックスを使った乾草ペールを作る技術の移転が、専門家(後代検定(検定計画再構築))からC/Pへ行われた。同時にハイブリッドネビアグラス(CO3)の草地を10acres造成するための計画の策定及び実施方法を指導した。(その他、過去に本プロジェクトにより50acresの草地が造成されている。)
	・PDMの変更(プロ目、アウトプットの指標、活動の変更)の結果どのような変化がもたらされたか?	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間レビュー時の提言を踏まえ、PDMが実情に合った形に訂正されたことで、より関係者間で目標が明確に共有されることになった。
妥当性	政策・ニーズとの整合性	<p>プロジェクトはスリランカの政策と整合性が取れているか?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スリランカ政府「マヒンダ・チンタナ 10カ年開発計画(2006-2016)」 「国家畜産開発政策」において、酪農業は特に公共投資の優位性の高いセクターであり、生乳市場の育成は今後の酪農開発の前提条件と見なされるとしている。政策目標として「2016年まで国産牛乳の国内自給率を達成する」ことを目標に掲げている。 ・ 市場競争が国産牛乳の価格を左右するなか、国産品の優位性を保ち国内酪農家を保護するべく、2011年には牛乳買取設定価格の値上げ(1L当たりRs.30をRs.50に増加)に関する法案を採択した。
	・プロジェクトはスリランカの小規模酪農セクターにおける優先課題に取り組んでいるか?	<ul style="list-style-type: none"> ・ MLRCDはProduction System Based Smallholder Dairy Farms Development Program(2010-2015年)にて、延べ69万頭を飼養している小規模酪農家(120,000軒)への支援を通じ、年間5.3億L(530million liters)の生産をめざしている。 ・ 乳牛の90%は小規模酪農家が保有していると言われ、本プロジェクトの対象県のキャンディ、クルネーガラ、ヌワラエリヤ地域の酪農家(343戸)の状況調査結果(2008年6月事前評価調査時)によると、小規模酪農では人工授精による交配法がほとんどである(92%)。従って、遺伝能力が高く、質の高い種雄牛の凍結精液の必要性は高く、本プロジェクトは乳牛の遺伝的改良により凍結精液の質の向上及び酪農家の飼養管理技術改善を通じて乳牛の生産性向上をめざすものであり、スリランカ政府の方針と小規模酪農家のニーズに合致している。
	プロジェクトは受益者のニーズに対応しているか?	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本プロジェクトでは品種改良による育種面からの改善に加え、その効果発現を支える飼養管理技術の改善に取り組んでおり、受益者のめざす、牛乳生産性の向上と合致している。
	日本の援助政策・JICA 国別事業実施計画との整合性はあるか?	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「国別援助方針」(2012年6月)における援助の基本方針として「後発開発地域に配慮した経済成長の促進」が掲げられている。かかる方針の下、JICAは「後発開発地域の開発支援」を重点分野の1つとして設定し、さらに開発課題「農村地域の生産性・収益性の向上」に対する協力プログラム「農漁村振興プログラム」を通じ、農業セクターの成長を通じた貧困削減、地域間所得の格差の是正を支援している。本プロジェクトは同プログラムの下に位置付けられており、対スリランカ援助政策及びJICA 国別事業実施計画との整合性は高い。
	戦略・アプローチ	<p>プロジェクトのアプローチ・デザインは上位目標・プロジェクト目標を達成する手段として適切か?</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本プロジェクトは、プロジェクトデザインとして、育種と飼養管理両面に係る技術及び体制改善を通じて、小規模酪農の生産性向上をめざしており、包括的である。
	受益者の選定は適切か(対象・規模)?	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象4県にて飼養管理分野の調査を実施し、その結果を踏まえ獣医事務所との連携により、選定条件に沿ってモデル農家を選定した。(モデル農家の選定条件:a. 成功した酪農家事例を分析し、モデル農家としての適性を持つ既存の農家、b. 後継者の有無を考慮し、将来性のある農家、c. 過去の導入技術を参考に、普及の可能性の高い飼育技術の導入と実証ができる農家、d. 地方に形成されている酪農グループに寄与できる農家)
	事業実施機関の選定は適切か?	<ul style="list-style-type: none"> ・ 育種及び飼養管理にかかわるDAPH、NLDB、州DAPH、獣医事務所、モデル農家をプロジェクトC/Pとして位置付け、連携促進を図った点で適切であった。
	後代検定に関するアプローチは、スリランカ国内の乳牛の能力向上を図るうえで適切か?	<ul style="list-style-type: none"> ・ 後代検定の一連の行程の中で、人工授精の受胎率や分娩間隔、候補種雄牛と娘牛の関係から乳量の遺伝率等、家畜改良、飼養管理に欠かせない貴重な材料が提供されている。

		プロジェクトの人工授精関連活動は、人工授精センターの質的向上を図るうえで適切か？	<ul style="list-style-type: none"> 後代検定の調整交配と計画交配の際に、受胎率を正確に把握し、a.凍結精液の質の点検、b.フィールドやNLDB 牧場における獣医師、人工授精師の技術点検に加え、衛生面及びリスク管理上の課題を把握した。改善策を策定し、人工授精センター(クンダサーレ、ポロナナルフ)の設備機材の整備を含む衛生面の改善を通じ、人工授精センター、NLDB 牧場の機能を強化した。
		プロジェクトの飼養管理関連活動は、技術をモデル農家・一般農家に普及するうえで適切か？	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトの飼養管理関連活動では、①乳量記帳や個体管理等の基礎データの記帳と分析を慣例化すること、②牛舎や搾乳設備等、小規模酪農家であっても備えるべき基礎的な設備の整備、③熱帯の畜産では特に重要な優良牧草の有効利用技術の習得、④農家の技術レベルに合わせた様々な飼養管理技術の導入等を目的とした低コストで実践可能な技術パッケージを開発し、農民の意思を尊重した各地域・農家の状況に即した形で適正技術パッケージの導入を展開しており、実践率も高いことから適切である。
		JICA の経験・技術力は、本プロジェクトの目標(プロジェクト目標、上位目標)を達成するうえで十分か？	<ul style="list-style-type: none"> 日本は乳用牛改良、飼養管理技術の向上を通じた生産コスト低減による経営改善に 30 年以上取り組んでいる。また、種雄牛の国際評価に参加し、種雄牛の遺伝的能力が世界のトップレベルと確認される等技術の比較優位も高い。
		研修事業等他のスキームとの連携は取られているか。とられている場合どのような効果が現れているか？	<ul style="list-style-type: none"> C/P の本邦研修はいくつかの課題別研修も活用し、延べ 10 名を派遣した。帰国後 C/P は習得した知識と技術を活用しており、組織内外へ情報共有、プロジェクト活動を含む技術移転の取り組みに活かしている。リスク管理の研修に参加した C/P は帰国後、派遣された専門家(後代検定(リスク管理))とともに、リスク管理マニュアルの作成、リノベーションの実施等を行った。
		他のドナーとの援助協調においてどのような相乗効果が計画されていたか？ある場合は、どのような効果が見られているか？	<ul style="list-style-type: none"> 種雄牛の遺伝的能力評価を実施した際には、NLDB ダヤガマ牧場、NLDB アンディガマ牧場で得られた後代検定による泌乳データに加え、FAO 支援(Pedigree & Performance Recording Scheme:PPRS)により収集された一般酪農家からの泌乳データ(2010-2013.7)を活用してデータベースを作成し、DAPH の C/P にデータプロセス、プログラミング等を含む技術指導を行った。
有効性	中間レビュー以降、プロジェクトを取り巻く環境(政策、経済、社会等)の変化はあったか。	日本の対スリランカ政策に大きな変化が生じなかったか？	<ul style="list-style-type: none"> JICA 国別事業実施計画において、プログラム名が「農漁村・地方開発プログラム」から「農漁村振興プログラム」に修正されたものの、貧困層の経済基盤である農水産業の開発を重要課題に挙げている点については大きな変化はない。
		スリランカの農業開発、畜産・酪農開発に係る政策に大きな変化が生じなかったか？	<ul style="list-style-type: none"> スリランカ政府は各種政策文書にて、牛乳生産の自給率を高めること打ち出しており、その政策に変化はない。
		スリランカの経済状況に伴う大きな変化が生じなかったか？	<ul style="list-style-type: none"> 中間レビュー以降大きな経済状況の変化はない。2009 年 5 月の内戦終結に伴う復興需要等によってスリランカ経済は実質 GDP 成長率 3.5% (2009)、8.0%(2010)、8.2%(2011)、6.4%(2012)と近年の成長は著しい。GDP に占める農業セクターの割合は 12.0% (2009)、11.9% (2010)、11.2% (2011)、11.1% (2012)と大きな変化はみられないが、スリランカ経済は、伝統的にはコメと 3 大プランテーション作物(紅茶、ゴム、ココナツ)を中心とする農業依存型経済であったが、経済発展とともに製造業や卸・小売業等が拡大し、最近では衣類製品が最大の輸出品目となっている。
		社会状況での大きな変化が生じなかったか？	<ul style="list-style-type: none"> 中間レビュー以降大きな社会状況の変化はない。 現在は 2005 年 11 月の大統領選挙で当選したラージャパクサ大統領の下で、SLFP を中核とする統一人民自由連合(UPFA)が政権を担っており、与党 UPFA は 2011 年に実施された市町村レベルの地方議会選挙でも、7 割以上の地方議会で過半数を獲得し勝利した。(外務省「最近のスリランカ情勢」2012 年 1 月) 人口は 20,328,000(2011)、人口増加率は 1.0%(2011)と安定している。 スリランカ政府は 2011 年 8 月、2005 年 8 月から継続されてきた緊急事態令を失効させた。また、2011 年 9 月に人権保護・促進に関する国家行動計画を閣議決定し同計画に基づき、2011 年から 5 年間にわたり市民・政治、女性、経済、社会・文化、子供、労働者、海外出稼ぎ労働者、国内避難民(IDP)という 8 つの分野での人権状況のモニタリング、レビューを行う予定。
	プロジェクト終了時まで、プロジェクト目標は達成されるか？	<ul style="list-style-type: none"> 「実績の検証」で述べたとおり、プロジェクト目標の 2 つの指標は既に達成されており、C/P の実施体制上の課題は残るものの、プロジェクト終了時までにはプロジェクト目標は達成される見込みである。 	

	<p>これまでの活動の進捗及びアウトプットの達成状況から、プロジェクト目標の達成を促進・阻害する要因があったか？</p>	<p>【促進要因】</p> <ul style="list-style-type: none"> 後代検定に関する啓蒙活動をフィールド獣医事務所の現場技術者、ファームデイ参加の小規模酪農家に対して実施したことにより、参加者は後代検定への理解を深めその意義を認識した。 <p>【阻害要因】</p> <ul style="list-style-type: none"> 牛結核病の発生によりクンダサーレ人工授精センター及び NLDB ダヤガマ牧場のプロジェクト関連牛が淘汰され、2012 年の後代検定プロセスが中断するという影響があった。C/P 機関間の協議のうえ、2013 年には代替案を用いて後代検定に係る活動は再開されることになった。2012 年 3 月にオーストラリアから輸入された牛(NLDB メニックパラマ牧場)を用いて、候補種雄牛の生産を行い、また、2013 年 1 月に輸入された牛 (NLDB ダヤガマ牧場)を用いて調整交配、計画交配を再開した。 NLDB アンディガマ牧場における衛生管理と飼養管理を強化することで、育成期の増体の改善と春機発動の早期化を図っている。
	<p>JICA の他スキームとの連携、他援助機関(FAO、オーストラリア等)の案件協力による相乗効果があったか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> オーストラリアによる支援の下(通称:Wellard Project)、2013 年 1 月に本プロジェクトの後代検定実施機関である NLDB ダヤガマ牧場に約 350 頭(初妊牛)と大型ミルクパーラーが導入され、2012 年に牛結核病の発覚による同牧場の全牛淘汰により一時中断していた後代検定活動は、これらの輸入牛を使用して再開した。 NLDB ダヤガマ牧場スタッフは本プロジェクトにより導入したミルクパーラーの運用経験を、Wellard Project により導入された大型ミルクパーラーの運用の際に活かすことができ、円滑な搾乳作業が行われている。また、両機械のシステムをつなぐ計画があり、記録管理の向上を図りたいとしている。 種雄牛の遺伝的能力評価を実施した際には、NLDB ダヤガマ牧場、NLDB アンディガマ牧場で得られた後代検定による泌乳データに加え、FAO 支援(Pedigree & Performance Recording System:PPRS)により収集された一般酪農家からの泌乳データ(2010-2013.7)を活用してデータベースを作成し、DAPH の C/P にデータプロセス、プログラミング等を含む技術指導を行った。 C/P の本邦研修はいくつかの課題別研修コースも活用し延べ 11 名を派遣した。
	<p>アウトプットとプロジェクト目標との因果関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「実績の検証」で述べたとおり、アウトプット 1 はプロジェクト終了までに達成される見込み。アウトプット 2、3 は終了時評価調査時点で既に達成されている。すべてのアウトプットがプロジェクト目標の達成に貢献した。 DAPH、NLDB、人工授精センター、州 DAPH プロジェクト関係者、フィールド獣医事務所職員(獣医師及び普及員)は継続的に在籍し、各々の職務に係るプロジェクト活動に参画した。
<p>効率性</p>	<p>アウトプットの達成度</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「実績の検証」で述べたとおり、アウトプット 1 はほぼ達成され、アウトプット 2、3 は終了時評価調査時点で既に達成されている。 オーストラリアによる支援の下、2013 年 1 月に本プロジェクトの後代検定実施機関である NLDB ダヤガマ牧場に約 350 頭(初妊牛)が導入され、2012 年に牛結核病の発覚による同牧場の全牛の淘汰により一時中断していた後代検定活動を、これらの輸入牛を使用して再開することができた。 モデル農家への普及活動は、これまで離農によりモデル農家の変更を余儀なくされたり、ヌワラエリヤ地区のエステート(茶園)内で酪農活動を実施することの合意を得る必要性が生じたりしたが、本プロジェクトではこれらに適切に対処した。 2012 年後半、オーストラリアによる支援の下、NLDB がオーストラリアからの輸入牛を収容する場所を作るために、DAPH に事前相談もなく NLDB ダヤガマ牧場の本プロジェクト関連牛を移動させたことがあった。 NLDB ダヤガマ牧場ではオーストラリア支援のために増員(獣医 1 名、アシスタントマネージャー 1 名、その他スタッフ 50 名)され、輸入牛(初妊牛延べ 620 頭)が搬入された 2013 年 1 月以降、検疫、分娩対応、飼養管理、AI 対応(AI 技師 1 名とアシスタント 1 名)に追われている状況である。後代検定に係るデータ取りまとめは獣医 1 名が対応しているが、この獣医は NLDB ダヤガマ牧場に加え NLDB ポバッターワ牧場も担当しており、今後の後代検定プロセスに係る人員体制が懸念されている。
	<p>アウトプットの産出状況は適切か？</p>	
	<p>プロジェクトの活動・投入以外のアウトプット達成の貢献要因はあったか？</p>	

	投入・活動・アウトプットの因果関係	活動からアウトプットにいたるまでの外部条件は、現時点においても正しいか？外部条件による影響はあったか？	<ul style="list-style-type: none"> 「実施プロセスの検証」で述べたとおり、2012年より、後代検定に係る活動は牛結核病の影響を受けた。クンダサーレ人工授精センター及びNLDB ダヤガマ牧場の後代検定牛も2012年末までに淘汰され一時中断されたが、JCCにて、NLDB 牧場（メニックパラマ牧場及びダヤガマ牧場）のオーストラリアからの輸入牛を使用することがC/P関係機関間で合意され、2013年にはクンダサーレ人工授精センターの新たに搬入された候補種雄牛3頭を使用した後代検定プロセスを再開し、第3回調整交配が継続中である。また、本プロジェクトではリスク管理向上のためにクンダサーレ人工授精センター施設改修、専門家（後代検定（リスク管理））の派遣を実施し、衛生管理及び種雄牛のリスク管理の徹底を図り、適切に対応している。また、NLDB ダヤガマ牧場を含む新規輸入牛を導入したNLDB 牧場では、牛結核病を新たに検査項目に含め、定期検査を行っている。 上述のとおり、NLDB ダヤガマ牧場の本プロジェクト関連牛を移動させたことから、「借腹牛の提供において、NLDB とプロジェクトの協力関係が維持される」は一時期危ぶまれた。
		アウトプット達成のための投入（時期、量・コスト、質）は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> 小規模酪農家向けに開発した適正技術パッケージは低コストで実践可能な技術内容となっており、実践率も高く、その効率性は高い。 2011年12月に実施した第三国研修は、隣国のインドへ研修員24名（DAPH、州DAPH、獣医事務所）を派遣し、後代検定の現場視察を含む研修を実施した。帰国後、様々な対象地域からの参加者を一堂に会し、フォローアップワークショップを行う等、効率性は高い。
		プロジェクト目標達成のための投入（時期、量・コスト、質）は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> 「実績の検証」で述べたとおり、日本側、スリランカ側の投入は計画どおり実施、活用され、プロジェクト目標が達成されていることから、その効率性は高い。技術移転範囲の広さ、C/P機関の多さ、プロジェクト対象地域の広さによる物理的移動距離の長さにかんがみ、長期専門家2名体制（うち技術分野1名）では負担が非常に大きかった。
		プロジェクト実施の効率性を促進・阻害している要因はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> 後代検定に係るNLDB 牧場での記録管理はコンピュータの導入や専門家による指導により、各担当者のコンピュータ上のデータ処理・管理能力は向上し、効率性が高まりつつある。 NLDB 牧場のネット環境は整備されておらず、その立地上停電等もあることから、DAPH への記録の送信が困難な場合もあったものの、後代検定システム構築のため、NLDB は両牧場のインターネット会社変更により、ネットワーク整備を実施した。 プロジェクトにより作成された各種マニュアル、教材はC/Pに活用されている。特にシンハラ語とタミル語に翻訳され作成された「10 things to do before you complain about cows」は適正技術パッケージの普及活動の促進に役立っている。
インパクト（予測）	上位目標の達成の見込みか	上位目標は達成され得るか？	<ul style="list-style-type: none"> 以下の各上位目標にかかる前提条件が満たされ、バイオセキュリティ対策を含めたプロジェクト活動が継続し、かつ外部条件に変化がない場合に、上位目標はプロジェクト期間終了から3-5年後には達成される見込みである。 上位目標1（牛乳生産性の向上）：適切な牛乳の保管方法の確保と回収サービスが行われ、農家が適正技術パッケージをきちんと実践すること。 上位目標2（後代検定済種雄牛の凍結精液の普及）：DAPHとNLDBが現在再開中の後代検定プロセスを継続して実施すること。 上位目標3（後代検定の意義の理解深化と育種体制改善）：DAPHにおける後代検定専任部署の設立。
		上位目標を達成するための取り組みが行われているか。または取り組みを行うための計画がなされているか？	<ul style="list-style-type: none"> スリランカ政府は近年、酪農分野の開発のために努力をしており、その一例として2012年3月にオーストラリアから輸入したジャージー種（10頭）のクンダサーレ人工授精センターへの導入、育種への取り組み、酪農家への精液の配布を行っていることから、農家で飼育されている牛の遺伝的能力の向上に貢献している。また、2013年8月には主にマワラエリヤ県を対象として、フリージアン種（5頭）を導入している。さらに、オーストラリアよりジャージー種とフリージアン種の純粋種と交雑種を輸入し、NLDB 牧場（ダヤガマ、メニックパラマ、ポバッタラワ）への導入も行っている。従って、遺伝的能力の質の高い牛の導入により、牛乳量の生産量が向上すると見込まれる。 DAPHはプロジェクト期間終了後も後代検定プログラムを継続していく方針であり、3年間（2014-2016年）の予算計画を策定し申請手続きを行っている。
		上位目標の達成により、スリランカの開発計画、関連政策へのインパクトは見込めるか？	<ul style="list-style-type: none"> 「妥当性」の項で述べたとおり、スリランカ政府は政策目標として「2016年まで国産牛乳の国内自給率を達成する」ことを目標に掲げており、本プロジェクトの上位目標である育種と飼養管理改善を通じた牛乳生産性の向上は政策目標に貢献するものであることから、そのインパクトは十分見込める。
		上位目標の達成を阻害する要因はあるか？（政策、制度面、財政面、組織面）	<ul style="list-style-type: none"> 後代検定に係るDAPHの組織体制は担当部署が設置されていないことから、現状ではC/Pは他業務と兼任している状況である。 NLDB 本部及び牧場関係者はDAPHが行う後代検定事業に将来も協力し、専任担当者を配置する意向がある、DAPHが主体的に連携を強化できるかが課題である。
		因果関係	上位目標はプロジェクト目標の達成によって達成されるものか？

		プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか？外部条件の影響を受ける可能性はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> スリランカ酪農振興計画(牛乳・乳製品の自給率達成計画等)は継続する見込みである。 DAPHによると、プロジェクト終了後もC/Pが主体となり継続して後代検定、人工授精、飼養管理に携わる見込みである。 スリランカ政府は小規模酪農家支援を目的とした各種事業を酪農振興地域の村落に展開しており、継続する見込みである。 対象地域の治安は安定しており維持されることが見込まれる。
上位目標以外の波及効果		政策の策定と法律・制度・基準等の整備への影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトにより新たに後代検定手法が導入され実施されたことで、DAPHはその業務計画に後代検定プログラムを継続して策定しており、今後、制度・基準整備、政策への影響も期待される。
		ジェンダー、人権、貧富等社会・文化的側面への影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト活動に参加したモデル酪農家には女性も多く含まれており、また、対象地域におけるファームデイを通じ、女性酪農家の研修参加機会が拡大した。 「研修用カウモデル」が導入され、人工授精師養成研修に活用されている。動物福祉の意識が高く、長時間にわたって雌牛を実習活動に拘束することがためらわれる研修生もいることから、文化面に配慮しつつより実践的な研修実施が可能となった。
		環境への影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> 糞尿散布機のNLDB アンディガマ牧場への導入、モデル農家へのバイオガスダイジェスターの設置による糞尿の適正処理を通じ、衛生環境が改善されている。 人工授精センター及びNLDB牧場での施設機材の整備を通じ、衛生管理の向上にも貢献している。
		技術面での変革による影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> スリランカでは新たに後代検定が本プロジェクトにより実施されたことにより、C/P機関であるDAPH及びNLDB牧場技術者の後代検定の基盤となる牛群選定、泌乳検定、飼養管理、体測技術、記録管理、飼料作物生産、人工授精等、各技術は向上し、スリランカの乳牛の能力向上に資する技術移転がなされた。 NLDB ダヤガマ牧場ではミルクキングパーラーの導入により、乳量の自動記録管理が可能となった。
		その他プラスの影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> モデル農家及び対象獣医事務所によると、モデル農家をはじめ、ファームデイに参加した酪農家は適正技術パッケージの実践により牛の成育状況が向上し、いくつかのモデル農家及びサテライト農家では乳量の生産性向上、繁殖性の向上といった効果が確認されている。 MLRCD及び州DAPHからは普及活動(モデル農家、ファームデイ)の有効性が認められ、対象地域拡大の要望が出ている。
		その他負の影響はあるか？それを軽減する対策は取られているか？	<ul style="list-style-type: none"> 「実施プロセスの検証」で述べたとおり、2012年からの後代検定に係る活動は牛結核病の影響を受けた。本プロジェクトではリスク管理向上のために人工授精センター施設改修、専門家(後代検定(リスク管理))の派遣を実施し、衛生管理及び種雄牛のリスク管理の徹底を図っている。スリランカ政府は新たに牛結核病を検疫項目に盛り込み、輸入牛が搬入されているNLDB牧場での定期検査(年1回)を行うこととなった。
持続性(見込み)	プロジェクト効果	プロジェクト終了後も、プロジェクトの効果(プロジェクト目標)は維持されるか？	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト目標は既に達成されており、特に政策面、組織・財政面、技術面等の現状から判断し、プロジェクト終了後もプロジェクトの効果がC/Pにより維持されると見込まれる。
	政策・制度面	現在の政策的枠組みはプロジェクト終了後も維持されるか？	<ul style="list-style-type: none"> スリランカ政府の政策的枠組みは、牛乳の自給率達成を目標に掲げていることから維持されると見込まれる。 市場競争が国産牛乳の価格を左右する中、国産品の優位性を保ち国内酪農家を保護するべく、2011年には牛乳買取設定価格の値上げ(1L当たりRs.30をRs.50に増加)に関する法案を採択した。
		関連規制、法制度は整備されているか？整備される予定か？	<ul style="list-style-type: none"> DAPHはAnimal Act (No.20 of 1958, No. 20 of 1964)、Animal Diseases Act (1992)、Animal Feed Act (No. 15 of 1986)を順守しており、関連規制は整備されている。
		プロジェクト終了後、本技プロにより導入された後代検定手法、人工授精技術、飼養管理技術を適用した、小規模酪農の技術整備による、牛乳生産支援に対する取り組みが担保されているか？	<ul style="list-style-type: none"> DAPHは牛の個体識別の登録システムを2009年より開始し、2013年10月時点で全国の酪農家の牛の65%まで登録作業が進んでいる。 州DAPHでは小規模酪農家を対象とした各種事業を実施中であることから、本プロジェクトが開発した適正技術パッケージ、モデル農家、広域普及手法などを活用できる枠組みがある。

<p>組織・財政面</p>	<p>協力終了後も効果をあげていくための活動を実施するに足る組織能力はあるか(人材配置、意思決定プロセス等)？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「実施プロセスの検証」で述べたとおり、DAPHはコンピュータプログラミングの経験のある2名の若い職員を増員する等努力はしているが、担当部署の創設に関し、本調査時点ではまだ実現していない。中間レビュー時に指摘されているとおり、後代検定の適切な推進には、牧場の現場技術者のみならず、全体を統括する DAPH の人材充実が不可欠である。現在の体制では知見の蓄積において脆弱であり、担当者の異動に伴い、後代検定の適切な推進が困難になる可能性がある。 ・ また、C/P 機関は DAPH のより主体的な後代検定事業の関係者間の調整強化、情報共有を望んでいる。 ・ NLDB は牧場のマネージメントを向上させる努力をしている。ダヤガマ牧場ではオーストラリアの支援により初妊牛を輸入し、スタッフの増員も行い、新たな管理システムを導入した。一方で後代検定事業は正確なプロセスと記録管理が求められることから、後代検定専任担当者を配置する等の体制強化が求められており、NLDB もその必要性を認識している。 ・ 小規模酪農家への活動に関し、州 DAPH を主体とした広域普及活動ファームデイを獣医事務所とともに、実施していくとしている。 ・ 獣医事務所では普及体制構築に係る課題として、職域及び担当酪農家数の広さ、交通手段の欠如等の問題を抱えている。北西部州及び中央州 DAPH は普及員の増員を閣議に申請している。
	<p>C/P 及び実施機関のプロジェクトに対するオーナーシップは十分に確保されているか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ DAPH、NLDB ダヤガマ牧場、アンディガマ牧場、クンダサーレ人工授精センター及びポロンナルワ人工授精センターの関係政府職員及び技術者の後代検定の重要性の理解は十分に確保されている。 ・ 州 DAPH 幹部、モデル農家管轄地区獣医事務所職員、酪農家(プロジェクトの普及活動に参加した酪農家)によると、本プロジェクトにより導入された活動と手法は、今後も活用していく意向がある。
	<p>経常経費を含む予算の確保は行われているか？スリランカの予算措置はプロジェクト終了後も十分に講じられるか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ DAPH の経常経費を含む予算の確保はなされており、DAPH によるとプロジェクト終了後も後代検定事業への予算措置は十分に講じられる見込みがある。DAPH はプロジェクト期間終了後も後代検定を継続して実施していく計画があり、予算(2014-2016 年)申請手続きを行っている。 ・ DAPH は指導員養成研修を 2014 年第 1 四半期に計画しており、プロジェクトでは対象外の 5 州からの獣医師と普及員に対して、適正技術パッケージの技術移転を行うための予算を確保している。
	<p>プロジェクトの実施により将来の予算が増える可能性はどの程度あるか？予算確保の為の対策は十分か？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 北西部州 DAPH ではサテライト農家への牛舎改修、草細断機等の購入に係る予算を確保している。フィールド獣医事務所によると小規模酪農家を支援する政府による様々なプロジェクトがあるものの、普及体制の構築には人員、予算共に不足していることが課題として揚げられている。 ・ NLDB アンディガマ牧場での娘牛の飼養管理に関し、NLDB は牛舎の改修を実施している。また、プロジェクト終了後の濃厚飼料確保の必要性に関し、予算確保が課題である。NLDB 本部はこれまでの改善結果を踏まえその必要性を認識しており、DAPH も費用を負担する意向を示している。 ・ 他援助機関(NGO: アプカス、ワールドビジョン、USAID)等が飼養管理活動を実施しており、本プロジェクトの成果との連携の可能性はある。
<p>技術面</p>	<p>プロジェクトで導入した技術(後代検定技術、人工授精技術、飼養管理技術)が今後とも定着していくか？(技術レベル、社会的・慣習的要因等)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一連の後代検定プロセスに関し、適切な飼養管理が前提条件であり、後代検定の特殊技術として人工授精、泌乳検定、遺伝的能力評価が求められている。人工授精センターにおける人工授精技術のレベルは高く、また DAPH は人工授精技術の研修体制も確立している。泌乳検定技術も既に習得されている。遺伝的能力評価に関しては DAPH のコンピュータプログラミング経験のある2名の職員にデータ処理技術が移転された。後代検定のモニタリングに関し、特に遺伝能力評価分析について、DAPH は日本人専門家の継続的支援の必要性を認識している。 ・ NLDB ダヤガマ牧場、NLDB アンディガマ牧場の技術者は後代検定の基盤となる泌乳検定、飼養管理、体測技術、記録管理、飼料作物生産、人工授精等、各種技術を習得している。これらの技術、コンピュータ上のデータ管理能力を含め、実践を重ねることで更なる向上が求められている。 ・ 人工授精センターでは職員のリスク管理に対する意識が向上しており、施設設備改修に伴いリスク管理のマニュアルに沿って業務が遂行されており、今後とも定着していくことが見込まれる。 ・ ファームデイに参加した小規模酪農家は平均して 73.2%の技術パッケージを実践していることから、継続して定着していく見込みは高い。

	これまでプロジェクトで投入した資機材がプロジェクト終了後も適切に管理されるか？	<ul style="list-style-type: none"> 人工授精センターに導入された各種資機材はC/Pにより運用方法が習得されており、プロジェクト終了後も継続して適切に管理される見込みである。 NLDB ダヤガマ牧場では、本プロジェクトにより導入したミルクパーラーとオーストラリア支援により導入した大型ミルクパーラーを活用しており、システムをつなぎ記録管理の向上を図る意向がある。
	普及のメカニズムはプロジェクトに取り込まれているか？ 実施機関が普及のメカニズムを維持できる可能性はどの程度あるのか？	<ul style="list-style-type: none"> 一般の酪農家でも実践が可能な極めて低コストで効果的な10の簡易技法からなる適正技術パッケージを開発し、ファームデイ等を通じ、モデル農家から周辺農家への技術普及を実施している。州 DAPH と獣医事務所によるとこれらの手法の効率性が高いことから、ファームデイ活動やサテライト農家への支援の拡大を希望している。 州 DAPH は政府(国レベル・州レベル)による様々なプロジェクト(Mobile Clinic、Heifer cow rearing project、Dairy development project、Cattle shed construction 等)を実施中であり、獣医事務所はこれらの活動実施に際し、プロジェクトが紹介した適正技術パッケージの普及を行っている。一方、獣医事務所では交通手段の欠如、担当農家数の多さ等から、往診等の通常業務上でも限度があり、普及活動を行う上での課題が残っている。
社会・文化・環境面	女性、貧困層、社会的弱者、環境面への配慮不足により、持続的効果を妨げる可能性はないか？	<ul style="list-style-type: none"> 特に確認されていない。
阻害要因	持続性を阻害するその他の要因はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> NLDB 牧場はその立地上、インターネットを含め通信ネットワークの整備が遅れていた。本調査中に両牧場を訪問したところ、両牧場ともインターネットが整備され、プロジェクト事務所にデータが送付されることが確認された。今後は安定的に稼働できるかを継続して確認していく必要がある。

