

第5章 クイックプロジェクト(QP)

5.1 QPの目的

本件調査において特徴的な点は、パイロットプロジェクト（PP）実施の前段階で調査団提案型の「クイックプロジェクト（QP）」を実施することである。このQPは先方政府との協議の中で強く要望された、「具体的な活動の可能な限り早い段階での実施」に応えるものであり、調査団提案型QPの目的は以下の2点である。

- 1: 地域住民の基本的なニーズを把握し、住民主体で解決可能な、実効性、速効性の高い事業、換言すれば、「小規模でリスクが低く、適正技術であり、また手っ取り早く儲かるアイデアの導入」を図り住民の主体性を引き出すこと。
- 2: QPの実施を通じた研修の実施やモニタリングの過程で住民および行政とのコミュニケーション展開を図り、人的資源、組織の現状等を把握し、これらの成果・教訓を毎年郡により作成されるパフォーマンスコントラクトやブゲセラ郡開発計画（DDP）の見直しに資すること。

5.2 QP実施地区の選定

QPは、当初の予定（2006年11月開始）を早めたことにより、2006年5月より様々な準備活動を行った。これは東部県やブゲセラ郡からの早期実施要請に基づくものである。さらに、県、郡とも以下の理由からNtaramaセクターでのQP実施を要望した。

- ◆ QP予算額を考慮し、複数のセクターで実施するよりも一つのセクターに集中すべきである。（複数セクターで実施すると効果が見えにくくなる）
- ◆ Ntaramaセクターではこれまで他ドナーによる総合的な支援が行われていない。
- ◆ 1994年のジェノサイドはNtaramaセクターで特に激しかったことから、住民の傷跡がまだ癒えていない。

郡の要請に対して、調査団はNtaramaおよび他セクターの現地踏査を行い、住民の抱える問題やニーズを調査し、QPをNtaramaセクターで実施することの妥当性を検討した。その結果、以下の理由からNtaramaセクターにおけるQP実施は妥当と判断した。

- ◆ 急激な地方分権化施策が進行するなかにあって、ブゲセラ郡内の他セクターと同様にNtaramaセクターの地方行政組織は脆弱である。
- ◆ Ntaramaセクターは他セクターと共通する問題とニーズを有しており、丘陵地と低地からなる地形・自然条件も他セクターに類似している。
- ◆ 従って、QPから得られる教訓は他セクターにも適用可能であり、将来の郡開発計画（DDP）策定時にも有効である。

Ntaramaセクター：
面積 101km²、人口 14,000人
（人口密度 138人/km²で、15
セクターで3番目に低い）。

5.3 QPの事業コンポーネント選定

5.3.1 QP事業コンポーネント

QPの事業コンポーネントに関して、ブゲセラ郡関係者からは One cow , One family 等の国策や郡 A/P と整合するよう要望があった。現地調査の後、関係者と協議した結果、JICA 本部および MINAGRI の同意の下、以下のコンポーネントが最終選定された。

表 5.3.1 QP 事業コンポーネント

調査団が支援する事業	ブゲセラ郡が支援する事業
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 改良乳牛の導入 (サイレージ作り含む) ▪ 雨水貯留システム導入 ▪ 浅井戸灌漑 (丘陵地と湿地の境界ゾーン) ▪ 道路側溝雨水利用灌漑 (道路側溝の雨水を利用した灌漑) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 果樹苗木の導入 (パパイヤ、アボカド、マンゴ等) ▪ 掲示板の設置

さらに、調査団はモデル農家との資材やワークシェアリングに関する下記の基本的な考えを説明した。その結果、次表に示す通り全てのセルで「改良乳牛の導入」が最優先コンポーネントとなった。

表 5.3.2 資材やワークシェアリングに関する基本的な考え

Component	Share of Beneficiaries	Share of the Study Team
Modern Cow Distribution	Labor, Fodder crop, Cow shed, Wood, Nail, Stone	Cow, Sprayer, Cement, Roofing sheet, Technical training, Monitoring costs
Rainwater Storage Installation	Labor, Stone, Sand	Cement, Technical training, Sand, Iron sheets
Shallow Well Irrigation	Labor, Stone, Tree for fence	Cement, Sand, Rope, Tools (shovel, wheel barrow, etc.), A-Frame, Seeds, Technical training
Road Side Irrigation	Labor, Stone	Tools (shovel, wheel barrow, etc), A-Frame, Technical training

表 5.3.3 各セルでの優先度

Component	Cyugaro	Kanzenze	Kibungo
Modern Cow Distribution	1	1	1
Rainwater Storage Installation	2	2	2
Shallow Well Irrigation	3	4	4
Road Side Irrigation	4	3	3

5.3.2 国家上位計画との整合性

(1) 改良乳牛の導入

本 QP は国策「One cow , One family」に基いて実行された。

(2) 雨水貯留システム導入

国家上位計画である EDPRS では水・衛生セクターにおいて、安全な生活用水へのアクセス改善を挙げ、水汲み・運搬に係る女性の労働軽減などにも配慮し、農村地域における水供給計画およびその実施が重要事項であるとしている。また、ブゲセラ郡開発計画 (DDP) においても雨水利用施設建設を促進していくことが計画されており、雨水の有効利用を目的とした施設の充実は上位計画および DDP の方向性に合致したものである。

(3) 浅井戸灌漑

EDPRS および DDP は、いずれも自給的農業から商業農業への転換促進を通じて安定経済の実現、貧困削減等を図ろうとしている。本事業は、Grass-root 的手法によるものではあるが、乾期の小規模灌漑農業を通じて農家レベルでの生計向上や食糧確保、栄養改善などを目指すものであり、国家上位計画および DDP の農業セクターの方向性に合致しており本事業は有意であるといえる。

(4) 道路側溝雨水利用灌漑

道路側溝雨水排水の灌漑利用は具体的手法として上位計画に含まれてはいないが、MINAGRI では地域別に重点作物を指定しその栽培を奨励しており (The Integrated Development Program (IDP) の Agricultural Intensification Program)、Ntarama セクター内では Kibungo セルにおいてバナナ栽培が指定作物であることから本事業は有意である。

5.4 農村社会調査

5.4.1 目的と方法

(1) 目的

QP 対象モデル農家の農村社会調査は、『農業・農村開発のポテンシャルおよび制約条件を 4 つの QP と PP のインパクトを評価する指標と併せて分析するための基本的な情報を抽出する』ことを目的とする。

(2) 方法

1) 調査票の構成

農村社会調査項目は 6 つのカテゴリーから構成され、以下の調査内容を網羅している。

表 5.4.1 調査票概要

	Categories	Major survey items
1	General	Family aspect, decision making, meal, land tenure
2	Income	Income (August-05 to July-06) by crop and by season, i.e, annual crop, permanent crop, season A, season B and season C
3	Expenditure	Expenditure (August-05 to July-06) by agricultural input, hired labor, food items, non-food items, others
4	Association Activities	General, land tenure, income, expenditure
5	Traditional supporting system	Umuganda, Ubudehe, Ibibina, kugurizanya
6	Others	Fetching water, collecting firewood, spare time, soil fertility, health, drought coping strategy

2) 標本農家選定

聞き取り対象世帯の選定および実施日程はセル事務所関係者や QP 別のグループ責任者に依頼して決定した。各 QP の標本抽出世帯数は 18 農家で QP 別に総数の 20% から 50% の標本数である。

5.4.2 調査結果

4QP グループを分析比較した結果は以降に述べる。以下、QP1 は『雨水貯留システム導入』、

QP2 は『浅井戸灌漑』、QP3 は『道路側溝雨水利用灌漑』、QP4 は『改良乳牛の導入』の各事業を言う。

(1) 総論

1) 家族

世帯の一般的特性においては 4QP グループ間で類似している傾向がある。世帯主の平均年齢は 44 歳で就学年数は 4.5 年から 8 年間である。家族数は 4.5 人から 7 人で 1 家族当たり 2 名が農業に従事している。QP1 は年齢、未亡人の比率、家族数共に他の QP と比較して高かった。この理由は QP1 が主に社会的弱者、特に高齢者をモデル農家として雨期の安全な水を確保することを目的として選定していることに起因している。就学期間は QP4 の 8 年が最も長く、世帯主の平均年齢も若いことから、就学の機会に恵まれたためと考えられる。

表 5.4.2 世帯主の一般的な特徴

QP	世帯主平均年齢		未亡人率 (%)	世帯主平均就学年		農家規模		農業従事者数	
	Range	Average		Range	Average	Range	Average	Range	Average
QP1	23-72	49	50%	0-12	5	1-10	7	1-3	1.9
QP2	21-69	41	17%	0-8	4.5	1-11	4.5	1-2	1.8
QP3	33-62	45	22%	0-8	5.7	3-10	6.4	1-5	2.3
QP4	25-54	40	33%	3-12	8	2-8	5	1-2	1.6
合計/平均		44	31%		5.8		5.7		7.6

Source: Interview Results by JICA Study Team, 2006 / *% of widows among the interviewed sampled interviewees

2) 食事および食糧

日々の食事摂取回数およびその食事内容に関し QP グループ間での差は見られなかった。食事摂取回数は昼食と夕食の 1 日 2 食が通常 (94%) であり、食事内容は豆、サツマイモ、トウモロコシ、バナナ、キャッサバ (粉)、甘味種のキャッサバ (イモとして摂取)、落花生、タロイモ、ソルガム、ジャガイモである (豆、サツマイモ、トウモロコシ、バナナ、キャッサバイモは主食)。標本農家の 65%以上が 2~3 種類の食用作物を主食として年間を通して摂取している。

3) 土地所有システム

土地所有システムに関して、4 つの QP グループ間で差異は見られず、1 農家当たりの耕作面積は 1~3ha である。借地を含む耕作地の殆どは丘陵地に位置し、天水農業に依存している。ごく僅かの農家が湿地の耕作地へのアクセスを有しているに過ぎない。しかしながら QP2 の標本農家は湿地耕作地へのアクセスを多く有している。これは QP2 のモデル農家を選定する際、湿地耕作地へのアクセスを有している農民を選定したことによる。

標本農家中、土地無し農民は皆無である。しかしながら、25%の農家が土地を借用している。その理由は耕作地が狭小、長期の休耕に伴い農地が灌木などに覆われ開墾にコストを要する、地力が低く収量が上がらないなどに起因する。土地の貸借に関しては双方を規定する法制上の規則は適用されておらず、契約は双方の信頼関係による合意が基本となっている。丘陵地に位置する耕作地は個人に帰し、個人の管理下に置かれている。しかしながら、湿地に位置する農地(Wetland)は政府の管理下で利活用の決定がなされる。今日、政府の湿地耕作地の施策は高付加価値作物の

導入普及が基本方針で、特に子実作物を農民グループ(Association、Cooperative)に栽培させることが前提となっている。しかし、この施策は厳しく管理されておらず、個別農家が依然として食用作物を湿地耕作地で栽培しているのが現状である。これは新規に公布された Land Organic Law とこれまでの土地慣習法が併存していることによる。

(2) 収入

下に示す2図および表はQP別の平均農家収入を示したものである。各世帯の年間総収入は10万～30万Rwf/年である(英文付属書V, Table 5.4.1～5.4.5参照)。

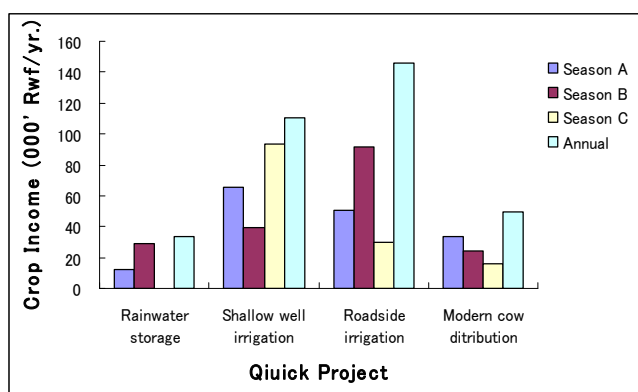


図 5.4.1 季節栽培作物の収入

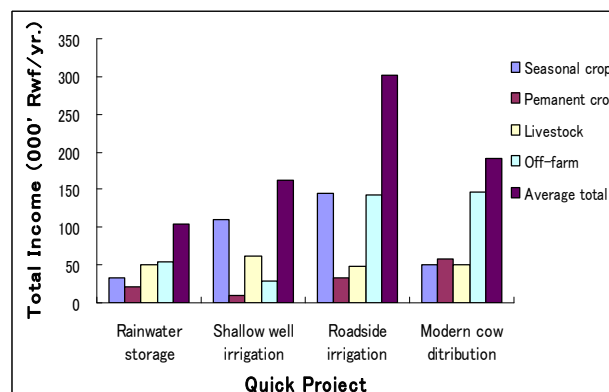


図 5.4.2 年間総収入

表 5.4.3 QP 別の年間総収入/世帯

QP	Total		
	%HHs selling	Money received	
		Range	Average
QP1	94%	12,000 - 406,200	103,791
QP2	100%	26,700 - 575,870	163,106
QP3	100%	60,000 - 806,100	301,144
QP4	100%	9,000 - 1,032,000	191,928

Source: Interview Results by JICA Study Team, 2006

(3) 農業

1) 栽培作物

QP グループ別の栽培作物には差異は見られない。栽培作物はトウモロコシ、サツマイモ、ソルガム、キャッサバ(甘味種および苦味種)、落花生、大豆、野菜である。その中で豆、サツマイモ、トウモロコシ、ソルガムは主要栽培作物となっている。収穫物は自家消費に供され、余剰は地場市場で販売される。QP1での野菜栽培農家は皆無であった(英文報告書 Table 5.4.8 参照)。

永年栽培作物も同様にQPグループ間に差異は見られない。主要栽培作物はバナナ、樹木である。QP4では多年生のネピアグラスを栽培している。

2) A 作期

A作期の収入はQP2およびQP3が相対的に高くQP1が最も低かった(英文付属書V, Table 5.4.1 参照)。主要販売作物はトウモロコシ、豆、サツマイモでQP間の差異は見られなかった。しか

しながら、QP2 では1 農家の野菜販売額が 30 万 Rwf (545US\$) に達している。また、苦味種キヤッサバの販売で 2 万 Rwf (36US\$)を上げている例が見られた。先述の野菜栽培による販売収入は A 作期の平均収入を上げることに著しく貢献している。

3) B 作期

作期 B の QP3 の収入は他と比較して著しく高い (付属書参照)。残りの QP 間では殆ど差異は見られない。主要販売作物はトウモロコシ、豆、サツマイモ、ソルガムで QP 間での差異は見られない。中でもソルガムの販売が突出していた。QP2 では 1 農家が野菜の栽培および販売を行って 24 万 Rwf(436US\$)を上げている例が見られた。他はジャガイモ、落花生などが細々と販売されている。野菜は主に QP2 および QP4 のグループ (1 農家) で栽培され、販売されていた。

4) C 作期

C 作期における QP2 の収入は他の QP に比較して突出している (英文付属書 V, Table 5.4.2 参照)。QP3 および QP4 の収入はそれ程多くない。QP1 の C 作期における収入は皆無である。C 作期の耕作地である湿地 (Marshland)の主要栽培作物および販売作物は野菜、サツマイモ、トウモロコシであり、なかでも野菜が主要な作物である。QP2 グループは湿地耕作地へのアクセスを最も多く有しており、野菜栽培は高収入を得られる作目である。

5) 通年作期

QP2 および QP3 グループの通年作物収入が 1、2 位を占め、3 作期を通して高収入を得ている (英文付属書 V, Table 5.4.2 参照)。

6) 永年および多年性作物収入

QP4 の永年・多年性作物による収入は他 QP グループに比較して相対的に高かった (英文付属書 V, Table 5.4.3 参照)。この理由は同 QP の 1 農家がネピアグラス (Pennisetum Purpureum) の栽培および販売で 11 万 Rwf (200US\$)を上げていることに起因する。一方、QP2 の収入は最低であった。永年・多年生作物の販売内訳は主に調理用および果物用バナナ、樹木作物、飼料作物 (先述) である。

7) 畜産

4QP グループ間の畜産収入には差が見られなかった。畜産収入の内訳は山羊、乳牛、ミルク、ニワトリ、羊などの販売収入が主である。しかしながら QP4 グループの牛乳販売は皆無であり、さらに QP1 でも牛乳販売は皆無である。

8) 農外収入

QP3 および QP4 グループの農外収入が著しく突出している (英文付属書 V, Table 5.4.4 参照)。QP4 の 1 農家は農外収入で 60 万 Rwf (1,090US\$)を得ている。この高収入の内訳は他のビジネスによるものである。農外収入の内訳は日雇業務による賃金、土地の賃貸し、バナナ・ソルガムビール販売収入、寄付金、研修参加による手当収入、その他のビジネス (詳細説明なされず) となっている。しかしながら QP2 グループの中に年金を受領しているケースがあり、QP3 グループには給料を得ているケースがあった。

(4) 支出

次に示す図および表 QP グループ別の農家当たりの平均支出を示したものである。

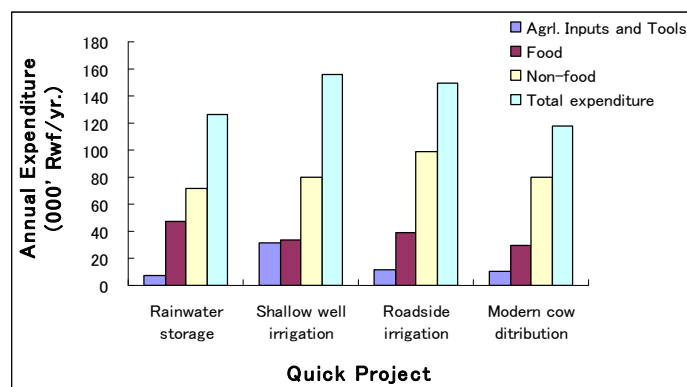


図 5.4.3 QP 別の支出内訳

表 5.4.4 QP 別の支出内訳

QP	Non food items		TOTAL		
	% HHs buying	Expenditure		Expenditure	
		Range	Average	Range	Average
QP1	100%	5,530 – 377,200	71,677	18,100 - 474,950	126,831
QP2	100%	26,400 – 255,700	79,926	48,510 - 406,900	156,287
QP3	100%	28,500 – 472,650	98,550	51,900 - 520,850	149,261
QP4	100%	3,500 – 389,200	80,508	15,500 - 489,680	117,488

Source: Interview Results by JICA Study Team, 2006

1) 農業投入資材

農業投入資材の支出は QP グループ間で差異が見られた。QP2 グループでは他に比較して肥料、農薬および農具の支出が最も高い。同 QP グループの農家は例年、野菜を湿地で栽培しており、他の伝統的食用作物よりも投入資材を多く必要としている。一方、QP3 グループでは丘陵に植栽する食用作物種苗費に多く支出している。投入資材の内訳は野菜および食用作物種苗費（豆、落花生、サツマイモ苗、トウモロコシ）である。化成肥料施用は QP2 グループおよび QP3 グループに見られる。農薬は野菜栽培および穀物貯蔵の害虫抑制に用いられている。使用農具は主に鋤および Machete（鉞）である（英文付属書 V, Table 5.4.6 および Table 5.4.7 参照）。

2) 食費品目

食費に関しては 4QP グループ間の差異は見られなかった。一方、QP4 グループの食費は他の 3QP グループに対して若干、低い傾向が見られた。食費支出の内訳は下記 16 品目に及ぶ（英文付属書 V, Table 5.4.7 参照）。

- | |
|---|
| <p>1.ソルガム穀粒, 2.サツマイモ, 3.キャッサバイモ（甘味種）, 4.キャッサバ粉（苦味種）, 5.トウモロコシ粉, 6.豆, 7.大豆, 8.落花生, 9.料理用/醸造用バナナ、 9.ジャガイモ, 10.肉, 11.米, 12.野菜, 13.砂糖, 14.食用油, 15.塩</p> |
|---|

3) 非食費品目

非食費支出は QP グループ間では差異が見られなかった。一方、QP3 グループの非食費支出は他の QP グループより若干高い（英文付属書 V, Table 5.4.8 参照）。これは同グループが最も高い収入を得ていることから理解される。QP1、QP2、QP3 とともに各 1 農家ずつが高額の支出（40 万 Rwf～50 万 Rwf）を記録している。非食費支出の内訳は 20 品目に上る（下記参照）。

1.生活用水, 2.ケロシン, 3.薪, 4.衣服, 5.石けん, 6.化粧水, 7.歯磨き粉, 8.靴磨きクリーム, 9.ベッドシート, 10.毛布, 11.バンド, 12.ラジオ, 13.ラジオ電池, 14.自転車, 15.家畜, 16.建設資材, 17.授業料, 18.医療費, 19.借地料, 20.冠婚葬祭およびその他

4) 年間総支出

4QP グループ間の年間総支出には若干の差異が見られた。QP2 および QP3 グループの年間総支出は他の QP グループよりも多かった。QP1 および QP4 グループの総支出額はほぼ同額である。

(5) 収支

次に示す図および表は収入と支出の収支を QP グループ別に示している。

収支については QP グループ間で差異が見られ、QP3 グループの収支は最も大きかった。QP1 グループの年間収支は赤字であったが他の QP グループは黒字であった。

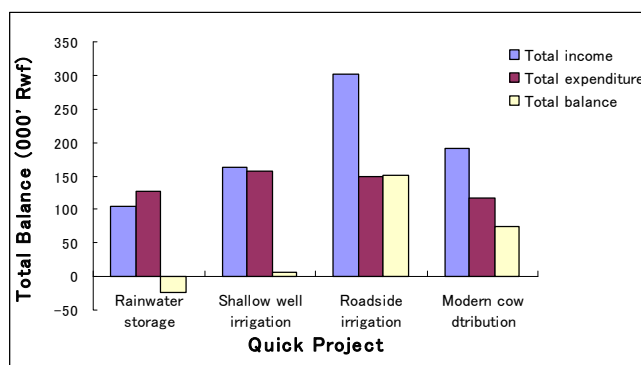


図 5.4.4 収入と支出の収支

(6) その他

1) 水汲み

各 QP グループ間において、生活用水確保に係る一般的特性について大差はない。標本農家 1 世帯の生活用水の平均需要量は 40～150 リットルの範囲であった。77.3%の標本農家が湿地および河川から水を汲んでおり、残りの 22.3%は手押しポンプ或いは共同水栓から得ている。1 日当たりの水汲量、水汲み消費時間は雨期乾期と関係している（次図参照）。これは生活用水確保の容易性が作付け季節によって異なることによる。平均世帯員数を 5.7 人、標準的な日消費量（アフリカ諸国で 20 リットル/人）とすると、先述した需要量は一人当たり消費量に換算すると明らかに不十分であることを示している。

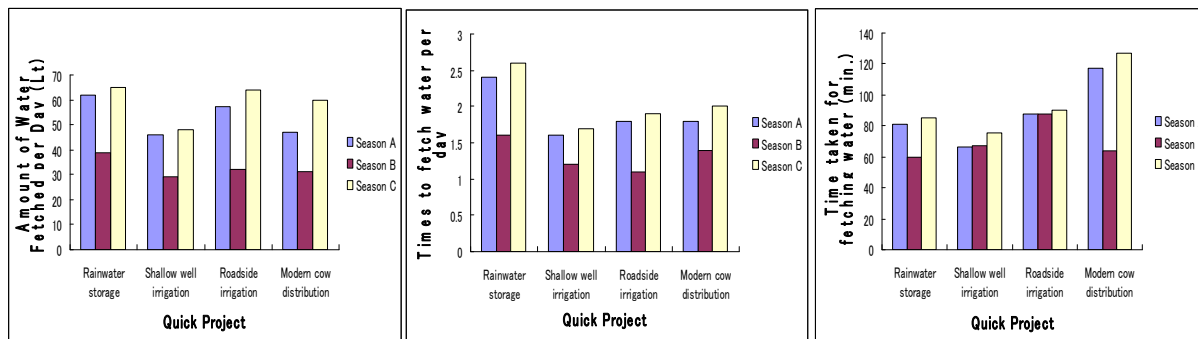
表 5.4.5 収入と支出の収支

QP	Income	Expenditure	Balance	Range
QP1	103,791	126,831	-23,040	-125,400 ... +110,010
QP2	163,106	156,287	6,819	-79,560 ... +391,570
QP3	301,144	149,261	151,883	-41,900 ... +475,700
QP4	191,928	117,488	74,440	-80,550 ... +542,320

C 作期では平均的な日当たりの水汲み量は 60 リットルであった。この水量は平均、1 日当たり 2 回の水汲み作業に相当し、往復で 90 分/回を消費している。A 作期では 1 世帯の日当たりの平均水汲み回数は 2 回で 50 リットルに上る。

C 作期では平均的な日当たりの水汲み量は 60 リットルであった。この水量は平均、1 日当たり 2 回の水汲み作業に相当し、往復で 90 分/回を消費している。A 作期では 1 世帯の日当たりの平均水汲み回数は 2 回で 50 リットルに上る。

また、その水汲み消費時間は往復で90分を若干割る消費時間であった。一方、作期Bでは世帯当たり平均的な1日の水汲み量は33リットルであった。水汲み回数は1.3回/日で平均消費時間は往復で約60分/回であった。



作期別の日当水汲み量 (Lt) 作期別日当り水汲み回数 作期別1回の水汲み消費時

図 5.4.5 作期別日当水汲み量・回数・消費時

2) 薪炭材採集

薪炭材採集に関する概況は4QPグループ間で差異はない。薪炭材採集に要する時間は雨期と相関関係が見られる。雨期は乾期より乾いた薪炭材の採集に時間を費やすため、より多くの時間を要する。1週間当りの薪炭材採集頻度についてみると雨期と乾期では若干の差異が見られた。即ち、乾期は雨期よりも週当たりの採集回数は少ない傾向が見られる。事実、乾期には雨期よりも大きな束の薪が容易に採集可能となっている。さらに乾期には農民は薪炭材の代用として圃場の作物残滓を燃料源として用いている。C作期には週当たりの薪炭採集回数は3.5回で1回当りの採集に消費する時間は約60分である。これに対し、A作期では採集回数は4回/週で75分/回であった。B作期では3.6回/週、90分/回となっている。

3) 土壌肥沃度

4QPグループ間での農民のここ数年間の作物収量変動に対する傾向の認識に相違は見られなかった。全ての標本農民は年々、作物収量が減少していく傾向を認識している。しかしながらQP3およびQP4グループの一部農民はここ数年間、安定していると回答している。農民によれば収量減少は地力の減退に起因している他、作物の病気はこの状況を悪化させ、特にキャッサバやサツマイモなどのイモ類にこの傾向が強いと回答している。土壌の地力低下や病気の発生は休耕期間を空けない輪作或いは連作に起因していると考えられる。

4) 農民の早魃対応策

早魃対応策に関しては4QPグループ間では特に差異は見られなかった。過去および将来に対して、農民は早魃対策としていくつかの早魃回避の選択肢を踏まえて対応している。それらは①寄付金を乞う、②家畜の販売、③湿地での食用作物栽培、④日雇い仕事に従事、⑤農地の販売、⑥ローンの申し込み、⑦樹木の販売、⑧炭の製造販売、⑨他所への移住、などが主要な選択肢である。中でも湿地での食用作物栽培、家畜販売、寄付金を乞う、の3つが主要な対応策であった。事実、湿地耕作はブゲセラ郡では有望で持続的な早魃回避手段であると考えられる。

5.5 改良乳牛の導入事業

5.5.1 事業の背景と目的

本QPは生計向上、家畜糞尿の施用による土壌改良及びミルク摂取による栄養改善を目的とし、Ntaramaセクターの各セルに6頭、総計18頭の改良牛を配布するものである。キックオフWSは2006年6月20日、22日および23日にCyugaro、Kanzenze、Kibungoセル事務所で開催したのに引き続き、同年7月11日はモデル農家最終選定WSを開催した。モデル農家(MF)選定の前提条件は次の8項目である。

- 1- 該当セルに居住し、家畜衛生技師がアクセス可能なこと。
- 2- 少なくとも0.5ha以上の飼料畑を所有していること。*
- 3- 牛飼養経験を持っていること。
- 4- 牛飼養に対する強い動機を有していること。
- 5- 村落内で信頼される人物であること。
- 6- アソシエーションまたは、協同組合に所属していることが前提であるがこの条件はモデル農家選定後に農民グループを結成することでもよい。*
- 7- 改良乳牛や純系の乳牛を所有していないこと。
- 8- 土壌保全対策に取り組み、農家庭先に堆肥製造用のピットを備えていること。

備考：*印の前提条件は、改良乳牛配布までの期間を満たせば良い。

5.5.2 事業の実施工程と結果

(1) モデル農家の研修プログラム作成

WS策定した実施計画(Plan of Operation, 以下PO)に基づいて、モデル農民技術研修プログラムに使用する研修テキストを作成した。これは、非識字ないしは識字能力の低いモデル農家が含まれたことによる。このため、研修テキストは既存の教材に牛舎建設、飼料調製、糞尿処理等に掛かるイラストを挿入し、視覚から容易に理解できる内容とした。

(2) 技術研修プログラムおよびスタディツアー

2007年8月1日から3日にかけて、RARDA-調査団合同チームにより技術研修WSを開催した。

(3) 研修ツアー

2006年8月8日にモデル農家の見聞を高めるための研修ツアーを実施した。訪問先農場は以下の通りである。

訪問先1:	<ul style="list-style-type: none">9:45~11:45 乳牛50頭飼養キガリ市から南下したGahanga地区にあり、ドイツから輸入した純系ホルスタイン乳牛を飼養している大規模酪農場である。
訪問先2	<ul style="list-style-type: none">13:00~14:30 肉牛肥育NtaramaセクターのKanzenzeセルで湿地を望む傾斜地80haに畜舎、牧草畑を開拓しており肉牛経営が主体である。



訪問先1:農場視察

(4) モデル牛舎の建設

「One Cow , One Family」政策のモデル牛舎に係るデザインは、MINAGRI/RARDA では皆無であったため調査団はRARDA と連携して、乳牛、仔牛、運動場、牛固定枠、糞尿処理ピットが一体となっているモデル牛舎の設計を行った（英文付属書V, Figure 5.5.1 参照）。モデル牛舎は今後の改良乳牛配布の拡大のためのプロトタイプとなる位置付けである。コンクリート打設を含む牛舎建設工事は2006年9月13日より工事を開始し10月18日に18牛舎の建設を完工した。



(5) モデル農家改良の乳牛受け入れ準備進捗に係るモニタリング

モデル農家の改良乳牛受け入れにかかる前提条件として次のチェックリストによりモニタリングを実施した結果、全モデル農家が指摘事項をクリアした。

表 5.5.1 改良乳牛受け入れに係るモニタリングチェックリスト

	Check category	Contents
1	Cowshed condition	Cowshed type, site of construction, cowshed function, walking area, crush pen, water trough, feed trough, drain ditch and soil pit for cow dung and urine, compost pits
2	Fodder crop condition	Species, acreage, growth condition, distance to cowshed
3	Care of cow	Distance of fetching water point to cowshed, rainwater storage, key person in charge of cow keeping, numbers of helpers
4	Remark	Special attention if any.

Source: JICA Study Team, 2006

(6) 改良乳牛の購入

本QP実施期間中、「ル」国政府は隣接国からの乳牛輸入を口蹄疫発生のため禁止していた。従って、未經産牛の入手ソースは国内市場に限定された。本件では購入手続き（血統診断）および購入家畜の疾病確認はRARDAが責任機関として担当することになった。2006年11月8日にRARDA職員と共にNyagatare郡のRwangingoにある牧場を訪問し、18頭の改良乳牛を購入した。この購入牛業務ではRARDAは妊娠の有無、血液検査結果および改良乳牛の純系度を視覚的に診断する業務を分掌しており、その診断結果に基づき調査団に対して家畜移動許可証を発行した。

(7) 改良乳牛配布前の最終WS

2006年12月5日にNtaramaセクター内のMandela Woman Promotion CenterでWSを開催した。本WSは18モデル農家、郡・セクター・セルレベルの事務所関係者、雇用家畜衛生技師、RARDAおよび調査団が協力して乳牛配布プロジェクトを円滑に推進するための活動スケジュールを確認することを目的とした。

(8) 改良乳牛配布

改良乳牛18頭は2006年12月7日に18モデル農家に配布された。未經産牛の運搬にはNyagatareのRwangingo農場からNtaramaセクターま



で3時間半を費やし、更に2時間かけて各モデル農家に配布を完了した。

(9) 家畜衛生に係るモニタリングおよび指導

1) 家畜衛生技師の雇用

未経産牛を配布した後、調査団が雇用した3名の家畜衛生技師を各セルに配置し、配布乳牛の家畜衛生に関してフォローした。

2) ストレス症状

飼養環境の変化と長距離移動により、殆どの未経産牛が食欲減退、牛舎の柱を蹴って足を負傷する、流産するなどの症状を呈していた。ストレスを引き起こす主要な原因は放牧形態から牛の嗜好性を無視したゼロ・グレイジングへの環境変化である。それゆえに深刻な症状を呈しているモデル農家に対し、以下の対応策を指導した。

表 5.5.2 主なストレス症状

Major Symptoms	Guidance to Model Farmers
Decrease of Appetite	Mixing penissetum with other palatable grass species and changing a mixing ratio by increasing penissetum portion to other species gradually so as to make heifer adjust herself in a new feeding diet.
Leg injury	Due to drastic change of living condition from open place to zero-grazing, heifer was stressed and got injury by kicking cowshed. So advice the model farmer to give antibiotic tab via vet-technician so as to avoid infection.
Miscarriage	One of heifers got abortion on December 14, one week after delivery and this appeared to be caused by interaction between long transportation and change of living environment. So advice the model farmer to give antibiotics intensively via vet-technician

3) 妊娠有無の診断

PO では妊娠牛を配布することとなっているため、公約履行のために2006年12月5日にRARDA-調査団の連携で18頭に対して妊娠検査（子宮触診法）を実施した。診断の結果18頭中6頭が妊娠していることが判明した。残りの改良乳牛に対して家畜供給業者は未妊娠牛グループへの人工授精を実施した。

(10) モデル農家からのクレーム

PO では純系度75%の改良乳牛（フリージアンとアンコーレの交雑）を配布する予定であった。しかしながら、モデル農家から配布された未経産牛の純系度が75%以下であるとするクレームが出された。これらのクレームの報告書はセクター事務所を通じてブゲセラ郡庁に提出され、同庁では東部県から家畜専門家を招請して最終的な結論を出すことを決定した。

(11) QP 実施スケジュールおよびコストシェアリング

最終 QP 実施スケジュールおよびコストシェアリングの詳細を以下に示す。

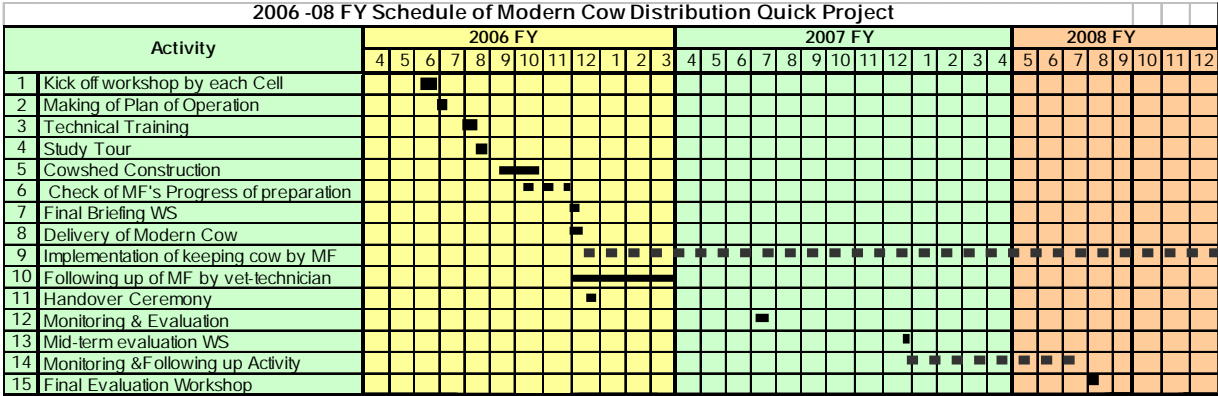


図 5.5.1 最終 QP 実施スケジュール

表 5.5.3 牛舎建設資材および労力のシェアリング詳細

Model Farmers	JICA Study Team
-Labor Force	-Crossbred heifer in calf (75 %)
-Fodder Crop	-Cement & Sand (coarse and fine sands)
-Wood necessary for cowshed construction	-Zinc roofing sheets & nails
-Stones for concrete floor of cowshed	-Manual Sprayer & Chemicals for tick-born
-Water for cement making	-Technical Training & Study Tour
-Some drugs for animal health care	-Monitoring cost by RARDA-JICA
	-4 months recruitment of 3 vet-technicians

5.5.3 モニタリングおよび評価

(1) モニタリング評価の基本概念

本 QP におけるモニタリングとは世帯レベルの貧困削減と事業の普及・拡大へ向け、モデル農家、セクター、セルおよび郡事務所へフィードバックするための指標を体系的に収集する継続的な機能を意味する。

評価とは進行中の改良乳牛導入事業の体系的かつ客観的な評価を意味する。そして事業実施内容を改善するために、セクター、郡、モデル農家へ、その教訓をフィードバックして意志決定に資する有益な情報を提供することを意味する。

(2) モニタリングで明らかとなった課題

- 飼養環境の劇変

配布した改良乳牛はストレスにより様々な症状を示した。これは乳牛の長距離輸送と相俟って飼養環境が劇的に変化したことに起因する。配布直後のモニタリング課題の中心は家畜飼養と家畜衛生が中心であった。

■ 人工授精(AI)システム

AIは一般にRARDAと在来の人工授精士との契約で実施される。本事業では非妊娠牛に対しては調査団と家畜業者との売買契約に基づき業者の負担でAIを実施することとした。このAI施術の関係者はRARDA、家畜業者、JICA雇用家畜衛生技師、AI必要モデル農家の4者である。次図は本事業で業者が提案したAIシステム(案)である。各家畜衛生技師は管轄区の未経産牛が発情を示したら家畜業者に報告し、同業者はRARDAに連絡してAIに必要な精液および黄体ホルモンを確保する体制である。しかし、家畜衛生技師と家畜業者間の意志疎通は、前者が通信手段の携帯電話を持っていないために円滑には行われなかった。

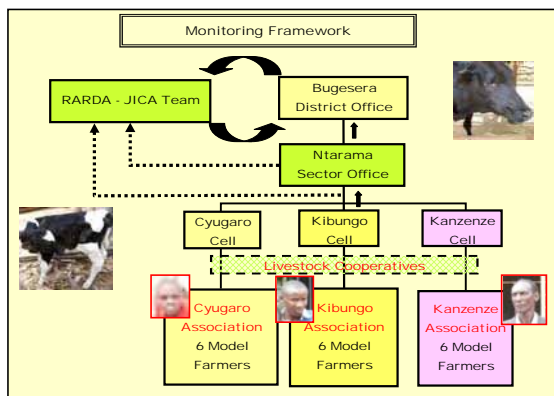


図 5.5.2 モニタリング体制

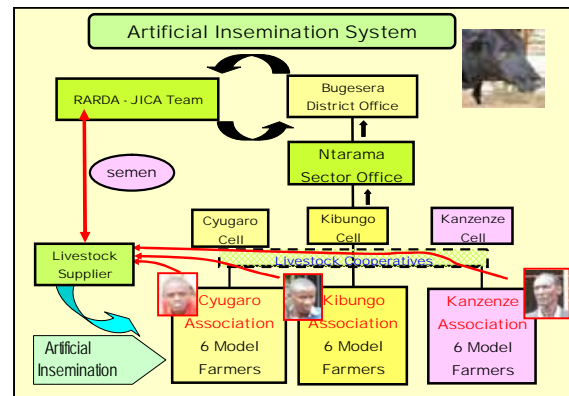


図 5.5.3 AI 実施体制

■ 改良乳牛の交雑度を証明する血統書の不在

「ル」国の家畜業者は改良乳牛の血統を証明する書類を持たずに取引しているのが現状である。そのため、未経産牛購入は信頼できる牧場からRARDA 専門家立会の下、視覚的に毛色、体型、角の有無などをチェックして血統指数を判断することとなった。この購入プロセス完了後にRARDA 総裁より家畜業者に購入許可が決済された。しかしながら、血統指数についてのクレームが何人かのモデル農家から出た。RARDA 職員は個人的にこのクレームを容認する発言をしており、このことから視覚的チェックは非常に困難であることが示唆される。

(3) モニタリングおよび評価結果

2006年12月上旬に未経産牛を配布した後、モデル農家は乳牛飼養で様々な問題に直面してきた。乳牛飼養における18モデル農家の状況を把握するため、2007年7月下旬、3人のVet-Technicianを雇用して実施した。

モニタリング調査主要項目	
■	モデル農家の属性及び家畜飼養頭数概況
■	乳牛飼養状況
■	家畜衛生状況
■	家畜繁殖状況
■	便益(糞尿、乳など)
■	Association活動状況
■	雇用Vet-Technicianのサービス状況
■	Vet-TechnicianからRARDA-調査団への提言

1) モニタリング調査結果

(a) モデル農家の当面する問題

改良乳牛導入 QP は国策「One Cow, One Family」に沿ってゼロ・グレイジングによる飼養環境下でバランスの取れた給餌構成により家畜繁殖させて乳を搾り、余剰を販売して農家の生計向上に寄与することを目的として開始された。しかしながら家畜飼養・衛生に係るモデル農家側の知識の低さ、彼らに対する一過的な研修と相俟って以下に述べる様々な問題が発生した。

- ・家畜衛生：病気（必須要素摂取不足による障害、寄生虫、除角箇所からの化膿、膝の腫れ、食欲不振、ストレスからの足蹴傷、等）
- ・家畜繁殖：死産、流産、AI 失敗、等
- ・家畜飼養：非常に攻撃的性格で飼養が困難な配布牛、偏った給餌内容による泌乳量の低迷
- ・支援体制：セル／セクター／郡庁のモニタリング体制が脆弱。調査団雇用家畜衛生技師の契約終了以降は定期的な巡回訪問は途絶えている。RARDA からのモニタリング体制は皆無。
- ・モデル農家の Association 活動：飼養に関する情報交換以外の相互扶助的な活動は皆無。協同組合結成の動き無し。組合育成に対するセル、セクター、郡庁からの支援は皆無。
- ・モデル農家から行政への支援要請：外部支援者への依頼心が強く、行政支援側のモデル農家への巡回訪問指導要請、乳牛飼養に係る普及・研修要請、高品質の改良乳牛選定プロセスへのモデル農家参加方式の提唱、家畜衛生薬品供給支援および家畜衛生技師の巡回派遣要請、配布された低品質の改良乳牛は貧困削減に寄与しないため交換するべきだ、等。

(b) フォローアップすべき課題

中間モニタリング調査結果から改良乳牛導入事業のフォローアップ課題と担当すべき実施責任機関を次表に要約する。

表 5.5.4 フォローアップ課題

課題	フォローアップ概要	実施責任主体	
		政府系	MF
1.家畜栄養	泌乳サイクルおよび改良乳牛泌乳量ポテンシャルに係る栄養要求に関する情報提供	ISAR、RARDA	
	研究データに基づく在来で入手可能な粗飼料と改良乳牛の泌乳能力に関する情報		
2.家畜衛生	主要病気、死産、流産、生後の仔牛死亡、攻撃的な雌牛など MF が直面した問題に対する Q&A 方式による対処方針	RARDA	
	家畜衛生技師の巡回訪問指導体制	Cell/Sector 事務所	Association
	人工授精技術向上と効率的な実施体制	RARDA	Association
3.高品質改良乳牛選定	現状の「ル」国改良乳牛市場で 75%純系度の改良乳牛選定する確実な方法	RARDA	Association
	MF への配布乳牛交換でなく代替案として第 1 子の誕生雌牛を MF に配布し、第 2 子の雌牛から第 2 世代へ配布	RARDA、Cell/Sector 事務所	
4.組織支援	MF の農協設立を支援	郡庁、Sector 事務所	
	QP MF に対する持続性あるモニタリング体制の確立	Cell/Sector 事務所、RARDA	Association

	農協設立に絡めた家畜用医薬品供給体制設立支援	Cell/Sector、郡庁	Association
	在来家畜衛生技師の能力開発、人工授精士の増強及び技術研修	RARDA	

出所：調査団、2007年12月、注：MFはモデル農家を示す。

(c) RARDA との協議

2007年12月17日に RARDA 総裁および改良乳牛事業主要関係者と配布乳牛品質に係る今後の対応策について協議を行なった。そこで調査団が提案する上記課題3の第1子で誕生する雌牛を第1世代 MF へ配布することで同意を得た。QP 開始当初は第1子で誕生した雌牛を第2世代 MF へ配布する予定であったが、MF に配布した改良乳牛の品質に対する問題は配布1年後もくすぶり続け、今後 MF の経営改善に対するインセンティブを低下させるリスクを回避するためである。

(d) フォローアップ活動

中間評価 WS を 2007 年 12 月末に終えて後、2008 年 1 月中旬に RARDA 総裁と RARDA の本事業へのフォローアップ活動について以下確認した。

- ・低泌乳量対策：ISAR Karama 支場がマメ科牧草種子をモデル農家へ供給支援を実施する。
- ・RARDA 調査団派遣：改良乳牛導入プロジェクトの 18MF に配布した改良乳牛の詳細調査を実施して問題点を把握する予定。
- ・人工授精：本事業で実施した AI の受精率が低く、再度、発情にあわせて AI を行う。
- ・気性の荒い 2 頭の扱いについて：乳牛はこれまでの扱われ方、アプローチの仕方で性質が変わるので、まず実態を見て訓練が可能か否か、MF の飼養意志低下についても相談する。

しかしながら調査団が 2008 年 2 月中旬に帰国して以来、同 5 月下旬の第 4 次現地調査開始までの期間、RARDA のフォローアップ活動は皆無であった。急遽、調査団主導で RARDA の Vet-Technician を帯同して調査団不在時の進捗を把握するためにモニタリングを実施した。

その結果、他の類似乳牛プロジェクトを視察して MF へ配布した乳牛の品質程度を見聞させ、かつ泌乳量改善に必要なタンパク源となるマメ科牧草種子配布が必要と判断し、第 4 年次のフォローアップ活動として以下 2 点を実施した。

- ・スタディツアー：2008 年 8 月 29 日に QP モデル農家 (MF) 13 名によるスタディツアーを実施した。視察プロジェクトは、キガリ県 Gahanga セクターを対象として 2007 年 4 月に RARDA 主導で改良乳牛(75%)を 30 頭配布して 1 年余が経過した「One Cow, One Family」プロジェクトである。スタディツアーでは飼養乳牛の泌乳能力で高中低の 3 農家を視察した。その後、視察内容を基に飼養、家畜衛生、組合組織化などについて意見交換が行われた。



- ・マメ科牧草種子配布：泌乳能力改善としてブゲセラ郡の生態に適応するマメ科牧草種子の提供を RARDA に要請した結果、Mucuna および Lablab grass 種子を各 150kg ずつが提供された。2008 年 9 月 5 日の最終評価 WS で MF に各牧草種子 8kg ずつと栽培概要リーフレットを配布した。

(e) 事業実施計画、事業費

本 QP 事業費内訳は 6 費目（①牛舎資材費、②牛舎建設費、③家畜衛生薬品資材、④改良乳牛購入費、⑤研修経費、⑥フォローアップ経費）から構成される。これらの合計は邦貨で約 231 万円、USD で 19,890 ドル(@116¥換算)である。改良乳牛 1 頭当たりの事業実施コストは 128,000 円、ドルベースで 1,105 ドルである。

(4) 内部評価

2008 年 7 月末時までの事業進捗状況結果および問題点を整理し、最終評価 WS で MF による内部評価のための最終評価 WS を実施した。評価結果を以下に要約する。

表 5.5.5 改良乳牛の導入にかかる最終モニタリング調査結果

No	調査項目	調査結果		原因と今後の課題
1	JICA 配布乳牛飼養状況	売却	・不妊症、流産、気性の荒さ等の理由で 3MF が 2008 年屠場に売却した。	1.高い生産性の改良乳牛育成および配布体制の確立が必要で改良乳牛導入時の純系度の低さが問題。
		飼養	14MF が配布乳牛を維持。但し、生産性の低い乳牛が主。	2.MF は手放さなくても低生産性乳牛に対する不満を持っている。
		移転	1 MF が他セクターに乳牛と共に 2007 年 10 月に移転した。その後の行政側の追跡調査は無し。	3.セル・セクターによる適時モニタリングが出来ない組織の脆弱性が問題
2	妊娠出産状況 ♂♀、死産、流産、	♂	10 頭誕生、内誕生後 2 頭死亡	4. MF では対応不可能であり家畜衛生技師の定期的なフォローアップ体制が必要。
		♀	5 頭誕生、内誕生後 1 頭死亡	
		死産・流産	4 頭が該当	5.配布乳牛の感染症の疑濃厚であるが 4.に同様、迅速な対応が困難
		不妊	4 頭が該当	
3	給水源状況	沼河川水	2 MF	6.乳牛のゼログレイジングでは水汲が大変な重労働である。水購入 MF は 7 割を超えるため全 MF に雨水貯留水槽を導入してこの課題に対応した。
		雨水貯水槽	17 MF	
		共同水栓	12 MF	
		水購入 (jerry can)	12 MF(900～6,000Rwf/月)	
4	AI/種付けおよびそのサイクル	<ul style="list-style-type: none"> ・ AI 成功率は非常に低く 25%程度 (通算 13 回実施)。 ・ Friesian 牝牛の種付けが主流になりつつある (通算 19 回実施)。 ・ 出産 3 ヶ月後には種付け可能であるが実際には相当な乾乳期間が見られる。 		7.人工授精士不足のため、適宜実施は非常に困難 8.種牛所有主は MF の近くに不在のため、適宜種付けが困難 9.乳牛のライフサイクルを MF が正しく理解していないことも原因
5	乳牛飼養状況	1.JICA Cow	14 頭/14MF	10.セル・セクター事務所は左記の情報を記録して把握していない。
		2.Crossbred Calf	12 頭/10MF	
		3.Ankole-Calf	3 頭/2MF	
		4.Crossbred Cow	5 頭/4MF	
		5.Pure Bull (Friesian)	2 頭/2MF	
		6.Pure Friesian cow	1 /1MF	
		7. Pure Friesian heifer	1/MF	
		8.Ankole Cow	5 頭/4MF	
合計	43 頭/14MF			
6	飼養労力状況とヘルパー	労力十分 MF	14MFs (内ヘルパー無 3)	11.MF 農家選定時の資格審査が不十分
		労力不足 MF	3MFs (内ヘルパー無 3)	

7	給餌飼料の種類		ネピアグラス他 野草、サツマイモ 茎葉、バナナ果実 皮等	16MF	12.泌乳量改善にタンパク源となるマメ科 牧草の給餌は必須であるが大多数の MFはネピアと野草が主。乾季には飼料 不足に直面するMFも見られた。 全18MFにRARDAの支援で供給され たマメ科牧草種子のMucuna おび Lablab grass を8kg ずつ配布して対応した。 13.泌乳量の低い乳牛にマメ科牧草を給餌 しても+1 リットルしか期待出来ない。 14.濃厚飼料は高価で地元で入手困難
			マメ科牧草	4MF	
			濃厚飼料	1MF	
8	牛舎増築有無		増築改修 MF	5MF	15.増築改修に伴う牛舎、牛糞・厩肥ピット の設置など衛生指導が必要
			現状維持 MF	11MF	
9	便益	ミルク	泌乳皆無	4MF	16.未経産牛配布以来、4MFは泌乳量皆無 でその理由は不妊、流産などに起因。 17.泌乳しているMFでも最高の8Lit/日は 2MFのみで殆どが2-3Lits/日の低泌乳 量。One Cow, One Family Project の要と も云える高品質の乳牛育成・配布体制の 脆弱性に起因。
			乳量範囲	1-8 Lit/日 平均は2-3Lits/日	
			乳販売	6MF、1 lit/150 Rwf	
		厩肥	1MFを除いて16MFは圃場に還元し、地力 向上による効果を認めている		
		家族の健康	・乳による健康改善を認める: 3 MF ・単収増で健康改善を認める: 11MF		
		仔牛販売 牛購入	♂仔牛	2MFが7万~8万Rwf/頭で売却	
		妊娠牛	1MFが乳販売収益を基にロー ンで2頭目の乳牛購入 (@120,000 Rwf)		
10	飼養記録有無		無記録	8MF	18.MFに乳牛の泌乳量、発情日、自然交配 日、人工授精実施日などを克明に記録さ せることが人工授精、自然交配の効率的 実施を可能ならしめ、効率的繁殖が可能 となる。
			自然交配/人工授精日	7MF	
			泌乳量	8MF	
			発情周期	1MF	
11	家畜衛生 管理	マダニ 防除の 薬剤散布	・週1回散布□8MF ・週2回散布□8MF ・週3回散布□1MF	全農家が実施	19.在来牛に比較して疾病への耐性が低い 改良牛飼養MFに対して家畜飼養技術 全般に掛かる定期的な研修が不可欠。
		寄生虫 駆除の 錠剤服用	・皆無□3MF ・3ヶ月毎□7MF ・6ヶ月毎□6MF ・不定期□1MF		
12	畜産組合結成、行政側の支援要請、第2世代選定について(各Associationリーダーのみ調査)		(1)組合結成に掛かる活動 ・特別な活動は皆無	20.RARDAはMFの自主性に任せるとし ているがコアとなるMFを育成して組 織強化を図る方策が不可欠。 21.セル・セクター事務所はMFグルー プに対する組織化の支援などは皆無で あり、行政側の支援方法の検討が必要。	
			(2)セル・セクター事務所からの組合結成に かかる支援状況は皆無		
			(3)セル・セクター事務所への支援要請 ・セル・セクター事務所からの組合結成に 掛かる助言などの支援 ・家畜衛生薬品・マメ科牧草種子・ミルクセ ンター建設に掛かるRARDAの支援		
			(4)第2世代選定について ・配布に先んじて第2世代のための研修実 施が重要 ・第2世代農家はMFと未経産牛配布前よ り一緒に働いて能力開発を図ること。 ・第2世代対象者は兄弟か親戚が妥当 ・未経産牛は9-10ヶ月齢時期の配布が妥 当		

13	負のインパクト (家畜飼養上の問題)	<p>MFの本事業に対する負のインパクト(問題)としての認識は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家畜衛生関連コストが掛かり、労働集約的的事业で生産性(泌乳量)が低くリターンが少ない。 ・第2世代への配布雌牛飼養には長期間が必要で負担も大きい。 ・必要時に人工授精士、種牛が近くに不在で種付けが困難。 ・近傍に家畜衛生技師が居ないため家畜の疾病診断が困難且つ必要時の迅速な対応が不可能。 ・配布乳牛はコストが掛かる割に泌乳量が低く、リターンが少ない。 ・乾季の粗飼料確保が困難である。 ・配布以来、1年7ヶ月、不妊症で何のリターンもない。 	<p>22.MFからのコメントは <i>One Cow, One Family Project</i> の要である生産性の高い改良乳牛を配布して貧困削減を図るコンセプトが現実と大きく乖離していることを示している。</p> <p><i>One Cow, One Family Project</i> の根本的な見直しが必要である。</p>
----	--------------------	--	--

備考：MFはモデル農家 (Model Farmer)を指す。

以上の内部評価結果では評価項目 No.9 の便益で経営拡大再生産を実行したMFが見られ、成功例として“*One Cow, One Family Project*”の要と云える教訓を含んでいる。それは「泌乳能力の高い改良牛を配布して便益(乳販売収入)をMFに産ませ、やる気を出させる」ことである。しかしながら現実はこの泌乳能力の低い改良乳牛が配布され、MF支援畜産行政の脆弱性と相俟って *One Cow, One Family Project* が貧農の生計向上に貢献しているとは言い難い。次表は本事業のMFが RARDAに要望する事項をまとめたものである。要望にはRARDAに頼る姿勢も伺えるが“*One Cow, One Family Project*”の一環として実施した本QPへの鋭い指摘が含まれている。

表 5.5.6 改良乳牛の導入に係るMFからRARDAへの要望・提言

No	課題	要望・提言
1	家畜衛生	<ul style="list-style-type: none"> ・MF農家居住地域での家畜衛生技師による巡回行政サービスの実施。
2	家畜繁殖	<ul style="list-style-type: none"> ・必要時(発情期)に直ぐにアクセス可能な人工授精士の配置を基本としたAI実施体制の構築 ・必要時に実施可能な種牛による自然交配体制の構築
3	MF研修プログラムの実施	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的にMFに対する家畜飼養全般に掛かる技術研修を実施してMFが一人立出来る体制構築 ・研修プログラムの一環として有用な酪農地域への研修ツアーの実施
4	高生産性改良乳牛の選定および配布	<ul style="list-style-type: none"> ・乳牛配布対象農家が改良乳牛選定に参画して最終選定する枠組みの構築 ・高品質の改良乳牛育種および選定法の構築 ・高品質な妊娠改良乳牛のMFへの配布体制の構築
5	MF支援体制	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜衛生技師の事業実施地区での適切配置による乳牛飼養農家の支援体制の構築 ・家畜衛生薬品・道具に対するMF支援 ・家畜衛生薬品販売店の事業実施地区内設置
6	事業全体について	<ul style="list-style-type: none"> ・類似の他プロジェクトの教訓を取り入れて改良乳牛導入を実施するべきである。 ・これまでMFが事業改善に様々な要望を問われたが何も実現せず労多くしてリターンが少なく、生活を圧迫している。

調査団から見た“*One Cow, One Family Project*”に関するMINAGRIを始めとする実施指導責任官

庁に対する所見は次表の通りである。

表 5.5.7 改良乳牛の導入に係る提言

No	課題	提言
1	家畜育種行政	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの“<i>One Cow, One Family Project</i>”で配布された改良乳牛を見る限り、泌乳量に関して家畜の個体差が非常に大きい事実が観察された。育種行政において泌乳能力の高い改良乳牛を生産して配布する家畜の交配、配布について明確な方針・方策を策定することが必要である。 ・先行する“<i>One Cow, One Family Project</i>”において泌乳量の低い乳牛配布を受けた農家に対して救済措置を講じる体制を策定する必要がある。
2	MF 選定	乳牛飼養はコストが掛かり労働集約性の高い畜産農業である。ゼログレンジングでは飼料・水の確保、給餌・給水、糞尿処理、牛舎清掃、搾乳、疾病予防の為の乳牛への薬剤散布・虫下錠剤服用など多くの日常的な労働力を要する。また、家畜飼養に関する技術、土地、資金力、意欲、市場へのアクセスなどの諸条件を考慮して農家を選定すべきである。これらの前提条件をクリア可能な農家は <i>Poor Family</i> のイメージとは乖離する農家層である。
3	MF 支援体制	酪農は畜産のなかでも最も高度、且つ、多くの技術要素およびその系統的な組み合わせが必要である。“ <i>One Cow, One Family Project</i> ”推進成果を確実に上げるためには疾病対策や飼養管理技術普及の為の適切な技術指導体制を計画して構築することが重要である。
4	家畜飼養による生計向上方策	現状の“ <i>One Cow, One Family Project</i> ”における乳牛配布事業はリスクが大きく、リターン回収も長期間を要し、酪農に要求される高度な技術、経営資本から農村の貧困層が裨益することが困難である。一方、小家畜（山羊、ウサギ）飼養は回転が早く、左程の飼養技術も要求されず初期投資コストも少なく、農村貧困層の生計向上に資する方策として望ましい。
5	<i>One Cow, One Family Project</i> 実施ガイドラインの作成配布	“ <i>One Cow, One Family Project</i> ”が 2000 年より開始されて 8 年目を迎える。調査団が RARDA と提携して事業を開始したのは 2006 年 7 月である。しかしながら、RARDA による事業推進に係る一貫した事業実施指針は皆無である。指導監督官庁機関として、これまで得られた教訓に基づいて事業実施運営指針を作成し、関係者に配布して事業内容の向上を図る必要がある。

2008 年 9 月 5 日に開催した最終評価 WS で同年 7 月末のモニタリング調査結果を、MF を始め、セクター、セル、RARDA 職員に報告した。この後、MF の当面する問題について RARDA 職員と全体協議したが、今後のフォローアップ活動の展望として RARDA から明快な回答はなく、以下の見解を得た。

- MF の当面している問題について取り纏め、RARDA 総裁に報告する。
- 特別な欠陥のある改良乳牛以外に低泌乳量のみでは新規交換は困難である。
- Freisian 雄と誕生する雌仔牛を交配して仔牛の純系度向上による品質向上が唯一の方策である。
- RARDA による「1 セクター、1 Vet-Technician」政策により、最近 Ntarama セクター事務所に配属された Vet-Technician が AI 研修を終了し、AI キットを配布された時点から人工授精士として活動が可能となる。

5.5.4 事業実施を通じて得られた教訓、成果

「*One Cow, One Family*」政策は MINAGRI によって 2000 年より開始され、現在、RARDA が推進している。本 QP は JICA 開発調査の目的に基づいて参加型アプローチを取り込みながらこの政策に沿って実施してきた。これまでに事業実施を通じて得られた主な情報や教訓を以下に示す。

「*One Cow, One Family*」政策における RARDA の役割

「*One Cow, One Family Project*」政策は現在、RARDA が指導監督官庁として同政策実施主体の監督指導に当たっている。従って実施主体は基本的に受益者であり、RARDA は技術支援を含む助言指導機関である。換言すれば RARDA 自身は同政策プロジェクトを直接管理する主体ではなく、全国の家畜衛生行政を含む技術情報、資材を提供するプロバイダーの位置付けである（例外事例もある）。ドナー側のプロジェクト実施機関が引き上げた後も持続性を確保するためにローカル NGO と連携してフォロー出来る事業実施体制の検討が必要である。

モデル農家の選定基準と「*One Cow, One Family*」政策

本 QP における適正モデル農家の選定はセル事務所およびセクター関係職員が実施した。最初に選定した候補者の何人かは RARDA から適格性に欠けるとするクレームが出されセクター事務所が中心となり再選定を実施した。クレームで指摘された点は農地所有面積および在来牛飼養頭数であった。しかしながら、以下の事実が QP 実施段階で表面化した。

- 交通手段が無いためセクター職員による十分な候補者選定調査が出来ない。
- 選定した候補者に対して十分な聞き取りフォローアップシステムが行政側に無い。
- 貧困のため前提条件をクリアする十分な受け入れ体制が選定した候補者に出来ない。換言すれば *Poor family* は高度な技術要素を組み合わせた労働集約的な乳牛飼養を行う余裕が無い。
- したがって、ある程度裕福な農家を適正モデル農家として選定せざるを得ない。

農村住民の改良乳牛・純系種に対するニーズ

農村住民の改良乳牛・純系種に対するニーズは非常に高い。これは Ntarama セクター内の多くの農民が何時の日か純系種を受け取ることを夢みて飼料作物を植栽し、中には乳牛の購入予定もなく牛舎を建てている事実や、改良乳牛配布に関して、①純系フリージアン牝牛 1 頭と在来種アンコーレ乳牛の配布で将来的に改良乳牛を生産する、②改良乳牛および 1 頭の純系フリージアン雄を配布して将来、改良乳牛を生産する、2つのオプションを調査団が提示した際に参加者全員がこれらの提案を強く拒否し、改良乳牛の直接配布を強く希望した等のことから領ける。

モデル農家の高い動機付け

選定されたモデル農家は期待以上の動機付けを示した。モデル農家は牛舎建設資材の準備はもちろんの事、牛舎建設に供する労力提供までコスト負担を受け入れた。彼らの高いオーナーシップは本 QP 実現の目的達成を意図する強い動機付けを示唆している。これは明らかに他の QP である雨水貯留システム導入、道路側溝雨水利用灌漑、浅井戸灌漑のモデル農家よりも強い動機を有していることを示している。

畜産支援行政と”One Cow, One Family Project”推進

”One Cow, One Family Project“の類似プロジェクトを視察した結果、本事業と同様に疾病予防サービス、家畜繁殖に掛かる AI 実施体制、配布農家の定期的な研修実施体制の脆弱性や、配布乳牛の泌乳能力にも大きな差異が見られた。そのため、乳牛配布農家の負担が大きくなり、持続性の面で多くの問題が見られた。農家の意欲を醸成する最たる要素は高泌乳能力の改良乳牛を配布し、便益（乳生産）を生ませることが最重要課題である。それを可能ならしめるための均質で高い泌乳能力を有する改良乳牛の育種、配布、支援体制について行政は明確な方針・方策を策定して事業を推進することが不可欠である。なお、外部評価に関しては、第3者として依頼した郡農務官が本事業に当初より関与していたため、その評価結果は参考に留めた。

5.6 雨水貯留システム導入事業

5.6.1 事業の背景と目的

(1) 事業の背景

QP モデル農家を対象に実施した生活、農業、家畜飼養などに要する水の確保に係る現状を示す。

水 源

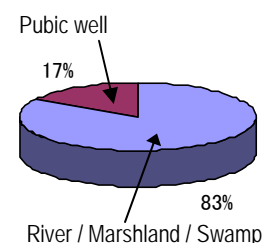
主要な水源は地区の周囲を流下する Akagera 川および Akanyaru 川と、これに隣接・接続する湿地帯、湖沼などである。地域住民のおよそ 8 割がこれらを水源としている。

表 5.6.1 調査地区の水源

Water source	Cell	Cyugaro (persons)	Kanzenze (persons)	kibungo (persons)	Total	
					(persons)	%
River/Marshland/Swam		19	26	30	75	83%
Public well		10	4	0	14	16%
Public tap		0	0	0	0	0%
Others		0	0	0	0	0%

備考：調査サンプル総数は 89 農家(Cyugaro:29, Kanzenze:30, Kibungo:30)

water source in Ntarama Sector



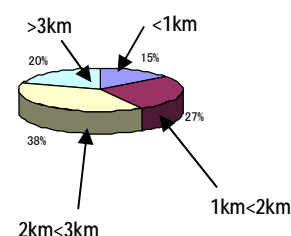
水源までの距離

水源までの距離は1km～3kmとの回答が約8割を占めている。また水汲みに要する時間は、平均1日3往復、4.9時間/日を費やしている。

表 5.6.2 水源までの距離と水汲み時間

Distance	Cell	Cyugaro (persons)	Kanzenze (persons)	kibungo (persons)	Total	
					(persons)	%
Less than 1 km		8	1	4	13	14%
between 1 km and 2 km		3	10	11	24	27%
between 2 km and 3 km		7	12	15	34	38%
More than 3 km		11	7	0	18	20%

Access to Water Source in Ntarama Sector



Fetching Water	Cell	Cyugaro (persons)	Kanzenze (persons)	kibungo (persons)	Average
Trip a day (times)	2.7	3.2	2.7	2.9	
Hours needed a day (hours)	4.6	6.2	3.8	4.9	

備考:調査サンプル総数は 89 農家(Cyugaro:29, Kanzenze:30, Kibungo:30)

消費量

Ntarama セクターの平均的世帯構成員数は 5.4 人であり、およそ 8 割の世帯が 1 日あたり 60 リットル程度の水を消費していると回答している。また、家畜を有する世帯では更に 30～40 リットルを要する。アフリカ諸国では一般に、1 日の一人当たり最低必要量は 20 リットルと言われるが、この数字を当地区に当てはめると一世帯あたり約 110 リットル必要となり、事業対象地区ではおよそこの半分の使用量と推定される。一方、本 QP で計画された雨水貯留槽の容量は 1 m³ 強（現地で一般に使用されている水運搬用の 20 リットル缶で 50 杯分）であり、現状の水消費を想定すれば無降雨の場合 1 世帯あたり 2 週間の連続利用が可能である。

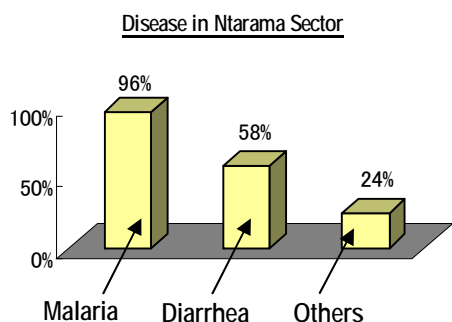
水 価

水運搬業者によるジェリカン（20 リットル缶）1 個当たりの運搬賃は、地域、運搬距離、季節により幅があるが、およそ 100Rwf～200Rwf である。特に高齢者世帯では水の確保のために、この水運搬業者を利用するが多い。費用は季節により異なり、雨期間では 1 ジェリカン当たり 100～150Rwf、乾期間では水源までの距離が遠くなるため値上がりし 1 ジェリカン 150～200Rwf を要する。また、NGO により建設された浅井戸が地域内に散在し利用料金は 100Rwf/月である。

水因性疾病

2007 年 1 月より過去 6 ヶ月以内において家族が罹患した疾病について聞き取り調査を行った結果、マラリアに続き、約 6 割の住民が下痢を経験（頻度は不明）しているとの回答を得た。一方、全体の 4 割に当たる住民は煮沸せずに飲用しているが、このうちの 6 割が下痢罹患患者であった（住民のおよそ 4 人当たり 1 人に相当）。

表 5.6.3 水因性と推定される疾病



Disease	Cell	Cyugaro (persons)	Kanzenze (persons)	kibungo (persons)	Total	
					(persons)	%
Malaria		28	29	29	86	96%
Diarrhea		14	18	20	52	58%
Others		13	6	3	22	24%

Boil or not	Cell	Cyugaro (persons)	Kanzenze (persons)	kibungo (persons)	Total	
					(persons)	%
With boil		22	21	15	58	64%
Without boil		8	9	15	32	36%
Suffered from Diarrhea		4	6	9	19	59%

女性による水汲み労働

主に女性および子供によって担われている水汲労働は重労働である。上述の調査結果によれば、1日平均5時間程度の水汲み作業が必要であり、今次実施した各戸への雨水貯留システムの導入は女性および子供の重労働の軽減に大きく寄与するものである。



母子による水運搬

雨水貯留システム導入への期待

地域の抱える水問題に対応するための手段として、各戸に建設する雨水貯留槽への住民の期待は高く、本事業は地域のニーズを反映したものである。Ntarama セクターの3セルによるQP 事業コンポーネントに対する優先順位も改良牛配布事業に次いで高いものであった。

雨水貯留システム導入に対する住民の意識・期待

- 水汲みにかかる時間の節約
- 水汲みにかかる労働の軽減
- 水確保にかかる経費の節減、および
- 良好な健康保持 (順不同)

なお、Ntarama セクターでは2007年12月よりパイプライン給水が供用開始された。利用料は1ジェリカン当たり15Rwfに設定され、給水に訪れる住民で賑わうなど清潔で安全な水に関する生活環境が改善されつつある。しかしながら、給水パイプラインおよび給水栓は地区内幹線道路沿いに限られており、遠隔地居住者にとって水の確保はなお最重要課題である。

(2) 事業の目的

上記の背景から、本QP事業の目的は、『清潔・安全な水確保と家計出費削減』、『水運搬労力の軽減』、および『水因性疾病罹患状況の改善』、とする。

5.6.2 事業の実施工程と結果

(1) 事業の実施工程

1) 本体事業 (第1次～第2次現地調査、2006年4月～2007年3月)

2006年4月より開始した本事業の実施経過および結果を次表に示す。事業は、①2007年3月までに行われた本体事業と②その後のフォローアップ事業からなる。

表 5.6.4 雨水貯留システム導入の実施工程

活動項目	2006												2007												2008	
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2					
年間の降雨パターン																										
1. 事業説明ワークショップ	▲																									
2. モデル世帯選定	■																									
3. 資機材搬入		▲	▲	▲	▲	▲	▲									▲										
4. デモンストレーション		▲																								
5. 事業実施(雨水貯留槽建設)			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
6. 調査団によるモニタリング			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
7. 中間ワークショップ						▲																				
8. 事業関係者による合同中間評価								▲	▲																	
9. フォローアップ事業実施																■	■	■	■	■	■	■				
10. 事業中間評価																					▲					

2) フォローアップ (FU) 事業 (第3次～第4次現地調査 2007年5月～2008年2月)

本体事業のモニタリング結果から、施設の品質向上が最重要かつ現実的との判断にもとづき次表に示す3コンポーネントからなるフォローアップ (FU) 事業を実施した。FU 事業計画の策定は、調査団の指導のもと各セル担当員が事業計画書案を作成し、調査団との協議の上最終化した。

表 5.6.5 家屋への雨水貯留システム導入に係るフォローアップ事業

FU 事業 コンポーネント	事業実施の背景と事業内容
FU 事業 No.1 貯留槽本体補強 工事	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施設の現状 <ul style="list-style-type: none"> - 箱型レンガ造貯留槽では水槽外壁の湿潤状態を含む軽微な漏水の発生が報告された。 ■ 実施する FU 事業の内容 <ul style="list-style-type: none"> - 箱型レンガ造貯留槽については、漏水に起因するレンガ構造の老朽化を抑止し貯留槽の強度を保持する目的から、水槽外壁の目地部分に対する漆喰糊塗を行う。 ■ 事業実施対象件数 <ul style="list-style-type: none"> - 箱型レンガ造：89 件（モデル農家 78、改良乳牛導入農家 11） ■ 投入資材、投入量とコストシェアリング <ul style="list-style-type: none"> - 箱型レンガ造 <ul style="list-style-type: none"> ▪ モデル農家負担として、労働力、漆喰工事用水および簡易小器具を提供する。 ▪ 調査団負担として、1 件につきセメント 1 袋と一輪車 3 台分の細砂および防水剤 1 袋を配給する。資材全投入は、セメント 89 袋、一輪車 267 台分の細砂、防水剤 89 袋。 ■ 実施期間： 2007 年 9 月～2008 年 1 月
FU 事業 No.2 雨樋い設置用資 材支給	<ul style="list-style-type: none"> ■ 施設の現状 <ul style="list-style-type: none"> - 一部の雨樋いの水漏れや取り付けの不具合が発生している。ただし、雨樋いの設置についてはモデル農家の自助努力によるものとしてきた経緯から、本事業ではこれらの追加工事は取り扱わない。 ■ 実施する FU 事業の内容 <ul style="list-style-type: none"> - 雨樋い未設置である『改良乳牛の導入事業』モデル農家に対する資材の支給を行う。

FU 事業 コンポーネント	事業実施の背景と事業内容
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 事業実施対象件数： 『改良乳牛の導入事業』 モデル農家の 11 件 ▪ 投入資材、投入量とコストシェアリング <ul style="list-style-type: none"> - モデル農家負担として、トタン板以外の雨樋い設置に係る必要資材および労力を提供する。 - 調査団負担として、1 件当たり 1 枚のトタン板（60cm*300cm）を支給する。資材全投入量はトタン板 11 枚。 ▪ 実施期間： 2007 年 9 月～2008 年 1 月
FU 事業 No.3 <u>水槽蓋取付け用 資材支給</u>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 施設の現状 <ul style="list-style-type: none"> - 蝶番の欠損 1 件のみで大きな不具合は発生していない。 - 蓋の設置についてはモデル農家の自助努力によるものとしてきた経緯から追加工事は取り扱わない。 ▪ 実施するフォローアップ事業の内容 <ul style="list-style-type: none"> - 水槽蓋未設置である『改良乳牛の導入事業』モデル農家に対する資材の配給を行う。 ▪ 事業実施対象件数： 『改良乳牛の導入事業』モデル農家の 11 件 ▪ 投入資材および投入量 <ul style="list-style-type: none"> - モデル農家負担として、トタン板以外の水槽蓋設置に係る必要資材および労力を提供する。 - 調査団負担として、1 件当たり 1 枚のトタン板（60cm*300cm）を配給する。資材全投入量はトタン板 11 枚。上記の雨樋い設置用資材とあわせ、トタン板 22 枚とする。 ▪ 実施期間： 2007 年 9 月～2008 年 1 月

(2) 事業実施結果

表 5.6.6 本体事業実施結果

モデル農家の種別	在来工法 円形石積、円形レンガ積	箱型レン ガ工法	木枠製	合計
本事業のモデル農家	2	77	11	90
改良乳牛の導入事業モデル農家		11	0	11
職業訓練校での実証モデル		2	0	2
合計	2	90	11	103

備考：

- ・ 改良乳牛の導入事業モデル農家に対する雨水貯留槽の建設は、2006 年 12 月 28 日に実施された改良乳牛譲渡式において MINAGRI 大臣より要請を受け実施した。
- ・ Ruhuha セクターの職業訓練校に対する雨水貯留槽の建設は、本件の他地区への普及を図る観点から建設方法を教示し、資材提供して同校訓練生が建設を行った。

5.6.3 モニタリングおよび評価

(1) 実施工程

本事業のモニタリングおよび事業評価工程は次の通りである。

表 5.6.7 雨水貯留システム導入に係るモニタリング計画

モニタリング実施期間	モニタリング項目
2度の雨期を経る約1年間	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 水確保に要する家計費軽減効果 ▪ 水汲みに費やす時間とその節減効果（余暇利用） ▪ 下痢など水因性疾病罹患状況 ▪ 施設の耐久性、など

表 5.6.8 モニタリングおよび事業評価の工程

モニタリング/評価活動工程	2006												2007												2008	
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2					
家屋への雨水貯留システム導入事業																										
-本体事業及びフォローアップ事業実施																										
-第1回、第2回集中モニタリング																										
-中間ワークショップ																										
-第1回事業中間評価(事業関係者合同評価)																										
-第2回事業中間評価																										

(2) 事業評価の方法（内部評価と外部評価）

調査団では水関連 3 事業に係る評価について、モデル農家および行政担当官が行う内部評価に加え、第 3 者による外部評価を行うべく、その実施者および評価手法などについてブゲセラ郡計画局と協議した。その結果、同局を除き外部に適切な人材がない現状から、同局長により推薦を受けた担当官により外部評価を行うこととした。

QP4 事業の評価プロセスは次の 2 フェーズからなる。

- フェーズ 1：モデル農家および行政担当官による内部評価
- フェーズ 2：ブゲセラ郡計画局による外部評価

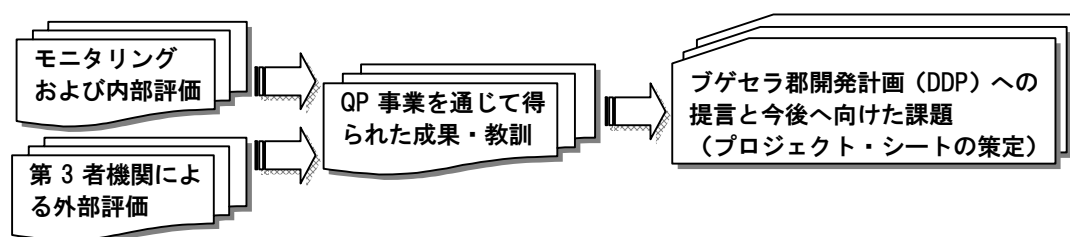


図 5.6.1 QP4 事業の評価プロセス

また、外部評価の目的・方法は以下のとおりとした。

- 各事業の所期の目的に照らし、事業実施後の状況から目的達成程度を評価・測定する。
- 評価方法は事業の妥当性、効率性、有効性、効果・インパクト、持続性の 5 評価項目を基本とする。
- 将来に向けた事業改善案を提案する。

外部評価実施チームは、ブゲセラ郡計画局員（計画担当官、農務官の 2 名）および Ntarama セクター QP 事業担当者の計 3 名の構成とした。

外部評価は、以下の工程により実施した。


- 外部評価チームに対する調査団実施の内部評価結果の説明および外部評価手法に関する 2 者間協議。
- さらに詳細データを収集するため、外部評価チームによる事業サイトの現状視察。
- 同チームによる評価報告書（案）の作成。
- 評価報告書（案）内容に対する郡 Executive Committee による承認。
- 調査団への評価報告書の提出。

(3) 事業評価結果

1) 内部評価-1（モデル農家、Umudugudu リーダーによる評価）

本事業に係るモデル農家、Umudugudu リーダーらによる内部評価は、2007年12月に実施した。以下に評価結果を要約する。

表 5.6.9 雨水貯留システム導入に係るモデル農家および Umudugudu リーダーによる評価

評価項目	評価 / 意見
事業目的	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 生活環境の改善（水確保のための家計出費削減、水運搬労力の軽減、水因性疾病罹患状況の改善）
効率性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 費用対効果の面からみた効率性は高い。 ▪ より効率的な事業アウトプットを創出するためには地域の人材や資源の有効活用などの住民の自助努力および外部からの支援が不可欠である。
有効性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BHN に合致するとともに、清潔・安全な水確保のための家計出費の削減、水汲み労働の軽減、水因性疾病罹患状況の改善などの事業効果を通じ、事業目的である生活環境改善に対する有効性を示した。 ▪ QP 実施地域内では 2007 年 12 月より上水道給水が運用開始されたが、裨益はパイプライン沿いに限定的であるため、さらに遠隔地居住者に対するサポートにより本事業の面的有効範囲が拡大する。
正のインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 事業参加者がインパクトの最たるものとして挙げたのは調査団が提案した箱型レンガ水槽に関する建設方法等の知識の習得であった。今後、住民自身による建設や他者への伝授が可能であるとの意見も出された。 ▪ 水の確保に要する生活経費の削減に極めて大きな効果がある。 ▪ 水汲み労働および時間の軽減：特に女性や子供にとって多大な労力と時間を要する水汲みに対する効果が絶大である。 ▪ 点から面への展開：本事業で建設を進めた水槽は Ruhuha セクター内の職業訓練校にて建設され、他地区への普及展開の一例となった。また、Ngeruka セクターからは木枠製水槽の製作方法について問い合わせがあり関心が寄せられた。 <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: right;">← Ruhuha セクターの職業訓練校で建設された雨水貯留槽</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 相互扶助意識の醸成：貯留水を分け合い利用して近隣住民との良好な関係を

評価項目	評価 / 意見
	<p>築こうとする行動がみられた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 雨水貯水槽の供用開始後は、ほとんどのモデル農家において下痢やその他の水因性とみられる疾病罹患が減少した。
負のインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 高価な建設費用：箱型レンガ工法水槽の建設費は 245US\$と地域住民には高価であり（木枠製水槽は 150US\$）、モデル農家の平均的な年収が 180US\$の現状では、農民独自での建設は難しい。 ▪ 格差助長：雨水貯留槽の所有権は個人に属するため、地域住民間の格差を助長する状況を生み出す可能性がある。
妥当性 （住民ニーズとの一致、DDP や EDPRS 等との整合性など）	<ul style="list-style-type: none"> ▪ より清潔・安全な水の確保は地域住民が直面する課題・BHN であり、現在、水質の悪化が言われる湿地水の利用に替わり雨水の有効利用を図る本事業の妥当性は高い。 ▪ EDPRS では水・衛生セクターにおいて、安全な生活用水へのアクセス改善が挙げられている。また、水汲み・運搬に係る女性の労働軽減について、農村地域における対策が重要事項であるとしている。 ▪ ブゲセラ郡開発計画（DDP）によれば、現在およそ 40%の住民が河川・湖沼などの不衛生な水を利用している。雨水利用はわずかに 0.4%である。DDP ではこれらの修繕・新規建設とともに、雨水利用施設建設も促進していくこととしている。 ▪ 以上のように、国家上位計画および DDP の方向性においても本事業の妥当性は高い。
自立発展性、持続性 （プロジェクト活動を継続する際の課題など）	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 施設を個人所有とする場合、施設建設コスト（およそ 245US\$）は地域住民にとり高価であり、コスト面からは事業の持続性、自立発展性に難がある。 ▪ モデル農家は「貯留槽建設を間近で見、自らも建設に携わってきたことで、水槽の建設方法を学ぶことができた、知識を得ることができた。」との意見を述べている。作業の一部には左官工の専門技術を必要とするが、地域住民主体による建設の可能性がある。 ▪ ただし、建設には外部による資機材供給などの支援が必要である。 ▪ 社会的弱者にとっては、維持管理が課題である。 ▪ 外部への依存体質が厳然として存在することは否めず、今後、住民主体で事業を継続的に実施する際の最大のネックとなる可能性がある。 ▪ 一方で、水槽の維持管理については、水槽本体の清掃や家人不在中の不慮の事故（子供の水槽内落下事故など）を未然に防止するため、蓋の鍵の管理を徹底することが重要であるとの意見が出され、施設の安全管理に対する意識が醸成されている。
事業効果 （費用対効果など）	<p>①生活用水購買費用の節減効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 建設コスト（約 245US\$）に対して年間の買水費用は最大約 100US\$と見積もられ、3年～4年で初期投資額の償却が可能である。 <p>②水運搬労力および時間節減効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1日平均 4.5 時間～6 時間削減が可能、この時間を他の活動に充当することで間接的な効果がもたらされている。 <p>③清潔な水の確保と良好な衛生、健康の保持</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 雨水利用により水因性疾病罹患が減少することで、医療費等の削減が期待される。 ▪ マラリアの媒体である蚊の発生は報告されていない。 <p>④フォローアップ（FU）事業の効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ FU 事業は貯水槽の耐久性および強度の保持を目的として実施した。その結果、風雨による外壁の風化抑止効果が得られた。今後も FU を継続実施する必要がある。
今後の方向性、プロジェクト活	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本事業が住民の生活環境改善に効果的であることは明らかである。今後は公共施設としての建設可能性について検討する必要がある。即ち、各戸への建

評価項目	評価 / 意見
動の改善点、DDP へのフィードバック	設に代わり、現在進められている集住化政策において、社会福祉行政サービスの一環として外部による支援のもと、数軒に1ないし複数の雨水貯水槽を建設することにより生活環境の改善・向上に資することが提言される。

2) 内部評価-2 (行政担当官による評価)

水関連 3 事業に係る行政担当官による最終評価 WS を以下の参加者により行った (2008 年 6 月 25 日 9:00~13:00、於：Mandela Village)。参加者は次の各名であった。

Ntarama セクター事務所：Executive Secretary、Civil Request (Deputy ES)、Agronomist

3 セル事務所：Executive Secretary、Coordinator, Secretary、Development & Economy

WS では、上記 3QP に対して評点 (無記名) を行い行政サイドとしての評価を行った。また自身の事業実施への関わり方、点から面への事業展開方法、持続的な事業実施におけるリスク・制約条件および解決策、UBUDEHE 資金を利用した事業実施可能性、今後の地域開発・発展のために果たすことができる自身の役割、および小規模金融利用に関する現状などについて協議した。

なお、評点付けは、『事業を評価する』、『事業評価としては普通』、『事業を評価しない』の 3 段階に区分した。以下に本事業に係る行政担当官による最終評価結果を述べる。

表 5.6.10 雨水貯留システム導入に係る行政担当官による評価

事業名 セクター/ セル	雨水貯留システム導入			評価の内容、意見など
	Good	Fair	Poor	
Ntarama sector office	3/3	0/3	0	<ul style="list-style-type: none"> 雨水の有効利用は重要性・必要性とも高く、雨期に敷地内で常に水が確保できる貯留システムは日常生活において極めて有用である。 牛飼育農家にとっては、牛への給水作業が大きな負担であるが、本システムにより経済および労働負担が軽減された。 貯留水を近隣家庭に分け与えることができた。 貯留水をきれいな状態に保持することが肝要であるが、農家の中には、維持管理ができない (無関心な) 者もいる。 貯留槽の規模が小さい、大きくすべきであった。
Cyugaro cell office	3/4	1/4	0	
Kanzenze cell office	1/2	1/2	0	
Kibungo cell office	2/3	1/3	0	
Total	9/12 (75%)	3/12 (25%)	0	

評価者は総体に良い評価を与えているが、特に『雨水貯留システム導入』では 75% が事業を評価するとしている。『良い (Good) - 普通 (Fair)』の比率において次項以降に述べる『浅井戸灌漑』および『道路側溝雨水利用灌漑』事業との比較をみると、それぞれ『75%-25%』、『69%-31%』、および『54%-46%』であり、本事業は水の確保に対する地域住民の日々の生活に直結する事業として最も効果が大きかったことを示している。

モデル農家が行った事業評価でも『雨水貯留システム導入』事業は清潔・安全な水の確保に要する家計出費の節減効果、水運搬時間縮減および労力軽減効果が高かったことが指摘されている。

こうした状況から、本 QP の所期の目的（清潔な水へのアクセス、水汲み時間の節減と生活用水の安定確保）は達成されていると判断する。

一方、社会的弱者世帯（特に身体の不自由な人々）では近隣世帯が維持管理作業を代替するなどの対応が必要である。また、水槽の蓋を製作するためにセル事務所に供給されたトタン板が盗難に遭うなどの被害もあり、供与資機材管理に係る行政担当官側の課題も生じた。

その他事項に係る行政担当官の取り組みと自己評価（水関連 3 事業に共通）

以上述べた事業評価に加え、水関連 3QP における行政担当官としての取り組みと自己評価、事業の面的展開に係る方策、事業の持続性に係るリスク・制約条件とその解決策などに等について討議した。

『事業における自身の取り組み・役割・行動』では、行政担当官としてモデル農家への事業内容の説明・助言、事業参加への動機付けなどを自らの役割として理解し取り組んできた姿勢が窺える。

『事業の面的展開に係る方策、アイデア』では、行政担当官は農民に対して事業の有用性や有効性を十分に説明し理解を得ることが重要であり、あわせてセクター農務官による営農指導を行うことが重要であると指摘している。また、3事業のうち雨水貯留システム導入は高い効果をもたらしたものの、その建設費用が地域住民には高価であるため住民自身による普及には難がある一方、浅井戸灌漑や道路側溝雨水利用灌漑ではゼロ・コストであり維持管理も容易であることから面的普及に可能性があるとしている。

『事業の持続性に係るリスク・制約条件』では、住民の事業に対する理解やオーナーシップおよび地域(Unudugudu)指導者のリーダーシップの不足・欠如等を指摘している。そのため事業の目的や得られる効果などについて住民にいかに理解してもらうかに腐心している状況が窺える。

『事業への UBDEHE 資金の利活用可能性』では、雨水貯留システム導入と浅井戸灌漑への利用が検討可能であるとの意見が出された。清潔な水の確保と農業収入向上を目的とした両事業への関心、効果の高さに起因する指摘であると考えられる。また、小家畜の飼養に目を向ける意見もある。これはパイロットプロジェクト『ウサギ飼育の導入』の効果によるものと考えられる。

但し、UBUDEHE 資金の利活用については行政官として住民ニーズの確認・掘り起こし作業が重要である。なお、WS 参加者の中には同資金について詳細を承知していない者も散見され、この制度が関係者に周知されていない状況が窺われた。

『地域開発に対する自らの役割』では、行政は地域住民への啓蒙活動を通じた地域開発に対する地域住民の意識の向上・促進を図ることが重要であると指摘している。具体的には営農・栽培技術改善を通して収量増・収入向上により生活レベルの底上げを図るため、初期投資資金の入手手段としてマイクロファイナンスや上記 UBDEHE 資金の利活用の方法を農民に教示する、などが挙げられている。

各討議項目に係る行政担当官の意見・回答（要約）は次表のとおりである。

表 5.6.11 各討議項目に係る行政担当官の意見・回答（要約）

項目	評価／意見／回答
事業における自身の取り組み・役割・行動	<ul style="list-style-type: none"> ▪ モデル農家に対して、事業 WS 参加への動機付け・働きかけを行った。 ▪ 浅井戸灌漑モデル農家、道路側溝雨水利用灌漑モデル農家に対して Umudugudu リーダーとともに、これら施設の利活用の促進を図った。 ▪ QP の重要性・有用性についてモデル農家に対して説明・教授した。 ▪ 浅井戸灌漑・道路側溝雨水利用灌漑の建設をモデル農家に指導し、かつ維持管理について教示した。
面的展開に係る方策、アイデア	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 農民に対して事業の有用性の情報を伝えるとともに、セクター農務官による営農指導を行う。 ▪ ファームポンドや浅井戸灌漑農家に対して更なる建設とその水利用を（調査団のサポートに頼らないで）促進する。 ▪ 農民に対して事業活動の動機付け・働きかけを行い、事業（活動）は（調査団ではない）自らに帰するものであることを啓蒙する。 ▪ 雨水貯留システム導入はその初期投入が高価である。一方、浅井戸灌漑や道路側溝雨水利用灌漑には建設コストを必要とせず、維持管理も容易であり、面的展開の可能性を有している。
持続性保持に係るリスク・制約条件	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 営農資材（種子、肥料、殺虫剤など）や道具類が高価であるため、農民には購入が難しい。 ▪ 農民の多くは事業が自らに帰するものである理解していない、オーナーシップが不足している。 ▪ 農民の施設の維持管理に対する意識が低く、事業活動が低調である。 ▪ 浅井戸灌漑では期待しただけの水確保ができていない。 ▪ 地域リーダーのリーダーシップが欠如している。 ▪ 農民の意識向上を促すため、行政サイドは事業の重要性や有用性を農民に対してよく説明し理解を得る必要がある。
UBDEHE 資金の利活用可能性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 全ての Umudugudu に対する雨水貯留システム導入に利用したい、また、既存の雨水貯留システム容量拡大のための資金としても利用したい。 ▪ 野菜栽培促進に向けて浅井戸灌漑の導入を農民に薦める。 ▪ 小家畜購入・飼養・湿地開発（乾期営農）に利用する。
地域の発展・開発に対する自らの役割	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 地域住民への啓蒙活動を通し地域開発にかかる意識の向上・促進を図る。 ▪ 収入向上のために営農指導、特に野菜栽培に係る指導を実施するとともに、小規模金融へのアクセスを支援する。 ▪ 開発事業を通じて農民組織の設立・強化や事業管理を行い、農民のやる気（モチベーション）を促す。

3) 外部評価

外部評価チームによる本事業に対する評価、勧告は以下のとおりである。

【妥当性について】

- 調査対象地域住民が利用する湿地水質の悪化が懸念されている現今、雨水貯留システム導入はきれいで安全な水の確保に係る住民ニーズに適合している。EDPRS でも水衛生環境改善の優先度は高く、また、DDP においても給水施設の拡充は喫緊の課題であることから、本事業の妥当性は高い。

【効率性について】

- 初期投資額（施設建設費用）からみた裨益効果は高い。しかし、1基あたりの投入額245\$は地域住民の個人負担可能を上回るものである。
- 施設建設過程において、モデル農家は、資材・労力を提供しており、地域の人的物的資源が活用された。今後事業の更なる効率化を図る上でも、これら地域資源の活用を更に行うべきである。

【有効性について】

- 地域住民が直面している高価な水代、水汲み重労働、水因性疾患に対し、本事業はその有効性を示した。QP実施地区では給水サービスが開始（2008年1月）となったが、給水施設から遠隔地に居住する住民にとってはアクセスが困難であるため、本事業の拡張が望まれる。
- 本事業は農家家計の支出軽減にも有効である。内部評価の事業効果でも述べたとおり、初期投資額は3年から4年で回収可能である。
- 本事業で建設された雨水貯留システムは、地域在来のものに比して安価であるものの、その初期投資額は地域住民の個人レベルでの負担範囲を超えている。

【効果、インパクトについて】

- 本事業の大きな効果・成果のひとつとして、モデル農家が事業を通じて雨水貯留システムに関する知識と技術を得たことが指摘できる（モデル農家は将来、同様の事業がある際には、自らが施設建設の一端を担えるとしている）。
- きれいで安全な水の確保はBHNに関わる課題でもあり、この種の施設は行政支援により整備されるべきである。
- 水汲みに係る労働と時間の軽減に効果を示した。1日あたり約4.5～6時間の時間縮減となり、これらの時間は家事など他の日常活動に振り向けられている。
- 雨水を利用することによる下痢などの水因性疾患が減少した。
- 本事業は個人向けとしたことから、地域内での住民間格差を助長した可能性が指摘される。その一方で、事業参加者と近隣住民との貯水の共同利用（受益の分配）が行われており、住民間の連帯感形成に有用であったことも明らかとなっている。

【持続性について】

- 建設費用は地域住民には高価であり、個人レベルでの費用負担とした場合の事業の持続性は乏しい。
- モデル農家（地域住民）による施設建設は可能とみられるが、材料（レンガ、セメントなど）は外部からの支援が不可欠である。老人・未亡人家庭や身体障害などの社会的弱者にとっては、施設の維持管理は困難とみられる。
- 調査団提案の水槽は、今後のモデル農家自身による容量拡大等の改良に対応可能なデザインとして評価できる。
- 事業を通じて地域住民の外部に対する強い依存心を伺い知ることができるが、こうした住民の思考や行動パターンが、住民自助努力をベースとする地域開発のボトムネック、制約条件となる可能性がある。

- この種の施設は地域の共同所有（財産）としての性格を有するのが適当と考えられる。
- 建設工事には左官工など特殊技能を要するものの、事業参加者による労働力の供出と天然資源の更なる有効活用により持続的な施設の建設が可能となる。

【提案および勧告】

- いくつかの施設では蓋や雨樋いが設置されていない。これらは調査団支給資材の盗難や他の用途への転用によるものである。今後、セクター事務所においては、盗難・遺失した資材（蓋や雨樋い用のトタン板）の回収が、また、セル事務所においても、資材の適正管理・利用等についてモデル農家に対する徹底した指導が必要である。

5.6.4 事業実施を通じて得られた教訓、成果

(1) ワーク（コスト）シェアリングの可能性、限界

調査団は、本事業の計画・実施に際し事業参加者のみならずセクターおよびセル事務所員らの事業に対する主体者意識の醸成が必要不可欠であるとの考えから、事業参加者との工事用資材の負担やワークシェアリングに関する基本的な考えを下表のように提示し両者は合意した。

表 5.6.12 各戸雨水貯留槽建設事業に係るワーク（コスト）シェアリング当初案

Party	Description
Cell/People	Following items should be collected and contributed by recipients: 1) Stone, 2) Sand, 3) Water, and 4) Labor.
Study Team	The Study Team provides following materials. 1) Iron sheets, 2) Wires for gutter, 3) Cement Tools (wheelbarrow, shovel, pick, hoe, etc.) are provided to the Cell Office and recipients should borrow them from the office. Technical training is given to recipients through demonstrations.

しかしながら、本事業で選定されたモデル農家の多くが高齢者世帯や社会的弱者であることから、上表に示される石材、砂などの資材収集・運搬は極めて困難であった。また、一部には調査団に対する依存意識が優先している農家も散見された。こうした現状からは、地域住民に求める作業分担や自助努力の発揮は、たとえ雨水貯留槽の有効性を理解していても難しい面がある。

雨水貯留槽のような施設建設は行政が行う社会サービス事業の一環として、住民負担を伴わない公共施設（例えば Umudugudu 単位での建設）としての性格を持たせることも今後の展開を考える上で選択肢のひとつである。

(2) モデル農家の労務提供の限界

水槽建設に必要な「水（モルタル練りに使用する）」は全てのモデル農家が自前で調達した。水を入手する方法は、①自らが湿地などから運搬する、②水運搬業者に依頼（注文）する、の2つである。後者の場合、建設された水槽1基に対し平均およそ 2,000 Rwf から 3,000 Rwf（20 リットル缶で 20～25 缶分に相当）を出費している。また、現場作業としては水槽基礎掘削、モルタル練り、資材の運搬などの比



水槽レンガ壁の積み上げを手伝う女性モデル農家

較的軽作業に限定されている。なお、雨水貯留槽建設のモデル農家（事業参加者）選定では、セル事務所と各 Umudugudu が中心となり、①水源から遠い、②老人および未亡人家庭、③孤児収容家庭、および④身体的なハンディキャップのある住民など、水の確保が極めて困難であり社会的弱者を念頭に選定されたことから、事業参加者による労務提供は上記のような限られた作業に留まった。

(3) 個人と協働

石材や水等の建設材料の一部はモデル農家自らが収集する、いわゆるコストシェアリングとともに、事業に参加するモデル農家の協働により水槽建設を進めていくことを企図したが、実施状況は必ずしも芳しいものではなかった。これは、モデル農家に高齢者や女性、身体上のハンディキャップを持つ者が含まれている事によるところが大きいが、地域住民の意識全体として、外部者（＝援助者、ここでは調査団）に対する依存意識が優先していることに起因するとも考えられた



協働作業に関する聞き取り調査状況（Cyugaro セル）

（他ドナーによる支援では建設材料の調達から工事完了までの全てを援助側が行うことへの受動的思考や行動）。そのためセル事務所を中心としてモデル農家との協議を行った（2006年7月下旬）ところ、以下の状況が判明した。

- セル事務所からの事業実施に関する情報・連絡がない。
- 水槽建設現場が遠く建設作業や会議等へ参加できない。
- 農作業に多忙であり、3週間にもわたる建設作業への参加は困難。
- 他の農家の建設で労働提供し、次の水槽建設が自らの順番となった場合、先に自らが労働提供した世帯者が建設に参加してくるとは限らないので参加しない。

こうした意見の中で特に注目されるのは、他者との協働作業を好まないことであるが、当地で実施されている Umuganda（地域ぐるみで行われる労働奉仕）とは極めて対照的である。これもまた建設された水槽が個人に帰属することが一因にあるためと考えられる。

(4) セル事務所の事業実施に係る意識

モデル農家との会合や実際の建設工事の工程が幾度と無く延期あるいは中止を余儀なくされた。これらは主にセル事務所からモデル農家への連絡が不十分であったためである。一方では、セル事務所（員）の本事業実施に対する意識、意欲の欠如によるところも伺われた。そこには、「自分のところに建設されないものには関心がない」的な心理が作用したことも推量された。

(5) 相互扶助

事業中間評価 WS を行った（2006年11月初旬）結果、貯水槽本体の建設完了後の活動としては雨樋いの設置や水槽フタの製作に優先度が付与されたことから、調査団よりトタン板や材木、釘などの資材の供給し、モデル農家が設置工事を受け持つことが確認された。社会的弱者世帯への対応についてはモデル農家間による作業援助が併せて確認された。しかしながら、この作業援助は実行に移されたケースはなかった。モデル農家の中には作業実施ができないケースも存在し

ていることから、相互扶助に対する意識とその実行には大きな隔たりがあると同時に、その背景には水槽施設が個人に帰属することにもよると考えられる。前記のように公共財としての性格を持たせることも考慮すべきである。

(6) 他者との友好関係構築に対する意欲

建設した雨水貯留槽を利用して近隣住民との友好関係を築きたいとする意見も聞かれた。これは、貯留水を近所住民に分け与えて共同使用することを通じて”Good Relationship”を形成・維持したいとするもので、2006年12月の小雨期(Season-A)において、そうした活動を実行したモデル農家も存在した。既述のとおり、水の確保は地域住民の日常生活において大きな問題であり、建設した各戸への雨水貯留槽は、水をキーワードとして住民同士がサポートするツールとしての性格を有していると考えられる。

(7) 雨水貯留槽のデザイン

雨水貯留槽の構造形式については、当初、域内の小学校等の公共施設に備えられているもの(円筒形練り石積み構造、容量3m³クラス)を想定した。これは現地における定型化された技術とも言えるものである。事業開始時に行った水槽建設デモンストレーションでは、近隣のNyamata地区より施工監理技術者を動員し、Kibungoセル(石材を使用した在地従来型)とCyugaroセル(水槽壁を従来型の練り石積みからレンガ積みに改良)で水槽を建設したが、極めて重厚な構造の水槽となった。



各戸に建設する雨水貯留槽に係る現地適応型技術の実証

左: 在地従来型(練り石積み)

右: 改良型(水槽壁にレンガ使用)

しかしながら、本事業で企画する水槽の容量は1m³程度であったことから、在地の水槽形式では堅固に過ぎ、過大な構造であると判断された。また、デモンストレーションを通じて、①石材の運搬や整形(収集された石材は水槽壁に使用する際、一定の大きさと形状に整形する工程が必要である)や、この積み上げ作業では熟練技能が要求されること、②鉄筋等の取り扱いを必要とすること、③建設開始から完工まで約3週間を要すること、④建設費用が350US\$/基と高価なものになること等が明らかとなった。

これらの課題に対処するため、調査団は下記の事項を意図・目的として、a)焼きレンガを使用した極めて簡単構造の箱型タイプ的水槽(以下、レンガ工法と言う)、b)箱型に製作した木枠内面に不透水性のビニールシート敷布するタイプの水槽の2種(いずれも容量1m³強程度)を提案した。

- 左官工の特殊技能を殆ど必要とせず、地域住民により建設可能な技術レベルであること、
- 材料の取り扱いや運搬が容易なこと、
- 工事期間が短期間であり、費用が安価であること、および
- 普及の観点から容易に模倣可能なモデル的水槽であること、などである。

レンガ工法を試行したところ、基礎地盤の掘削→基礎コンクリートの打設に要した時間はわずか2時間程度であり、前述の在来型で要した1日間に比べ、極めて短時間の作業であった。また、その後の水槽壁立ち上げ工程も、焼きレンガを利用することから、現地在来工法に比して短時間、簡易作業により建設することが可能であり、工事費も約240US\$程度/ヶ所と従来型に比べ安価であった。



レンガを利用した箱型水槽
(調査団提案型)

表 5.6.13 雨水貯留槽建設に係る各種工法比較

Dimension, materials	Conventional Method	Improved Convent. Method	JICA Proposal Method	
	Stones	Stones/Brick	Type A (Brick)	Type B (Wood)
Dimension	φ1.2m,H=1.5m	φ1.2m,H=1.5m	1.15x1.15 m, H=1.0m	1.2 x 1.2m H= 1.0m
Storage Capacity m ³	1.70 m ³	1.41 m ³	1.32 m ³	1.44 m ³
Working Period	19 days	13 days	6 days	-
Cost (US\$)	370	350	240	150

(8) 新しく導入する施設への不安や拒絶

雨水貯留槽のデザインについて試行錯誤を経て箱型レンガ工法による水槽を計画したが、一部セル事務所員から同工法を懸念する意見が出された。その背景には i) 他ドナーのプロジェクトでも無償による練り石積み工法が実施されており、これらと比べてレンガ工法の構造が外見上見劣りすること、ii) 貯水容量は1.4m³と小規模であり構造的にもレンガ工法で充分安全であるが、そのことが理解できないこと、iii) 無償で貰えるものとの認識があるため将来的に住民自身での普及に消極的であること等が伺えた。建設作業とその後の水使用を通じて、こうした不安や課題の多くは解消されたが、導入した箱型レンガ工法水槽は地域住民にとって初の経験であったため、新たなものに対する不安や警戒感が生じたと考えられる。

(9) レンガ工法水槽と木枠水槽に対する不平等感

箱型レンガ工法水槽の他に木枠製水槽の導入を試行した。これは木材を箱型に組み立て、内側にビニールシートを敷布して雨水を貯留するものである。レンガ工法に必要な搬入が難しい場所に居住する家屋への対応を目的としたが、ビニールシートの耐久性などを理由に同水槽の受け取りに難色を示すケースもあった。しかし、調査団から木枠水槽導入の理由、利点や今後もモニタリングを継続していく旨などを幾度となく説明を重ねたことで彼らの理解を得られた。一方では、レンガ工法水槽との比較から不平等感があるため、



木枠製雨水貯留槽
設置状況

今後、同様の活動において留意すべき点である。

(10) セル事務所の資機材管理能力

事業実施に先立ち調査団側よりセル事務所に対して一輪車、ショベル、ツルハシなどを配給したが、一連の水槽建設工事が完了した時点において、道具類が散逸し、それらの一部は所在が確認できない状況であった。これら道具類はセル事務所の管理下に置かれるものである。そのため、パイロットプロジェクト（PP）においても、調査団から供与する資機材について事業実施前にそれらの管理体制を再確認した。

(11) モデル農家の選定方法（意思決定システム）

モデル農家の選定に際し、セル事務所から各 Umudugudu のリーダーに対して選定のための前提条件（調査団が提示したもので、取水地点から遠方に居住する世帯や社会的弱者などに優先順位を付与する案）が示され、各 Umudugudu とセル事務所による調整を経て各セル 30 農家、総計 90 モデル農家が決定された。こうした一連の意思決定プロセスを経たにもかかわらず、事業に係る情報の伝達が一部の関係者らに留まり、地域住民の間で共有されていない状況が判明した（現地巡回中に自分が選から漏れた理由を調査団に尋ねてくる住民や、事業自体を知らされていないなかった住民もいた）。Ntarama セクターの全世帯数約 2,300 戸に対して建設された水槽は 100 基程度でもあることから、全ての世帯を事業に巻き込むことは数字上からも困難であるが、例えば Umudugudu 掲示板の設置などにより、情報共有システムを構築する必要があると考えられた。

こうしたことから、PP の実施に際しては各セルに掲示板を支給し、ニュースレターを掲示して活動の状況を広報し地域住民に情報発信した。

5.7 浅井戸灌漑事業

5.7.1 事業の背景と目的

(1) 事業の背景

次図に示すとおり、「ル」国の作付け体系は 2 極分化した降雨パターンと谷地・湿地の洪水周期により、A, B, C の 3 作期に分化している。QP 実施地区の Ntarama セクターでは、丘陵地域から湿地にかかる境界ゾーンの洪水水位変化に合わせた「リセッション栽培」が行われている（湿地の野菜栽培は洪水の後退に応じて耕作地が拡大し、またその逆に洪水水位が高くなると耕作範囲は丘陵地方向へと後退する）。湿地沿いの可耕地では主にサツマイモ、豆類、トマト、タマネギ、ニンジン、キャベツなどが栽培されている。C 作期の湿地帯の地下水水位は 7 月頃から漸次低減し場所によっては 1 月頃まで低水位のまま推移し、その後徐々に上昇を開始する。この間農民は灌漑のために耕作地から湿地際の取水地点まで水汲みに通っており（調査地区では最大で 40m 程度）労力を費やしている。

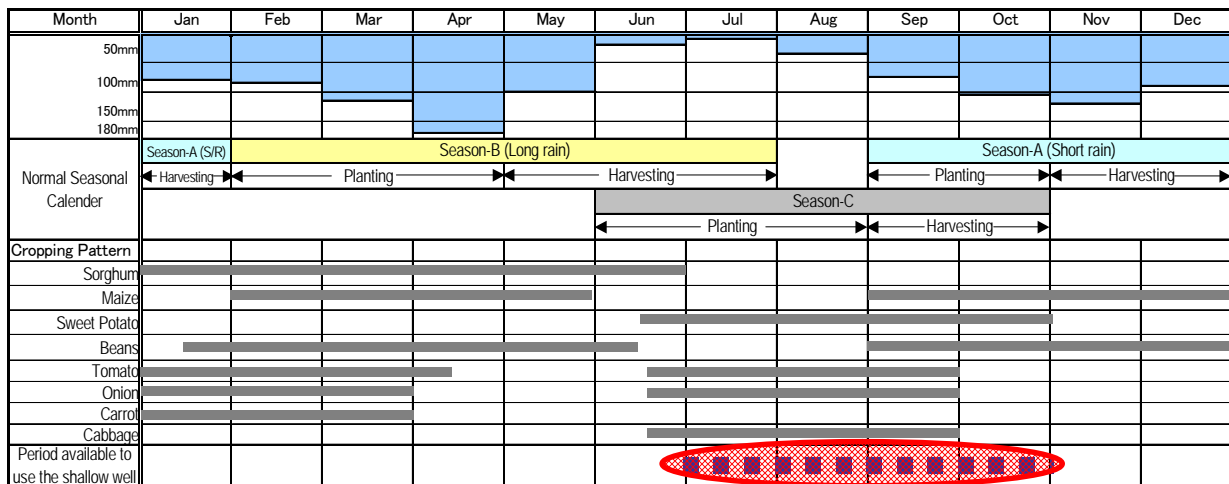


図 5.7.1 浅井戸灌漑実施地域の標準的作型と浅井戸灌漑のターゲット

(2) 事業の目的

上記の背景から、本 QP 事業の目的は、『乾期農業収入の向上』、『灌漑用水運搬労働力の軽減』とする。

5.7.2 事業の実施工程と結果

(1) 事業の実施工程

1) 本体事業（第1次～第2次現地調査 2006年4月～2007年3月）

2006年8月中旬より施工開始した本事業に係る活動経過を次表に示す。事業は、①2007年3月までに行われた本体事業と②その後のモニタリング結果に基づき行ったフォローアップ事業（2007年実施）からなる。

表 5.7.1 浅井戸灌漑の実施工程

活動項目	2006												2007												2008	
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2					
年間の降雨パターン																										
1- 説明ワークショップ	▲																									
2- 実施可能サイト、モデル農家選定	■																									
3- 事業実施サイト確認			■	■	■	■	■																			
4- 資機材搬入		▲																								
5- デモンストレーション		▲	▲	▲																						
6- 事業実施(浅井戸建設)					■	■	■																			
7- 調査団によるモニタリング			■	■	■	■	■								■	■	■	■	■							
8- 事業関係者による合同中間評価										▲	▲															
9- スタディツアー実施															▲											
10- フォローアップ事業実施																					■					
11- 事業中間評価																					▲					

本体事業におけるサイト選定では、①調査団による事業内容の説明、②セル事務所と調査団による候補サイト現地調査、および③事業実施サイトの最終選定と参加農民の確認作業、のプロセスによる。浅井戸建設では、建設地点の地下水位変動、耕作地の地形条件および現状行われている水汲み労働による灌漑、事業サイトの現況等から、浅井戸灌漑施設は以下に示す3タイプに

要約された。

表 5.7.2 浅井戸灌漑システム施設形式

タイプ No.	施設形式	サイト条件
タイプ I	浅井戸形式	乾期における地下水位低下が 3m 程度と見込まれる湿地沿いの耕作地に適用可能。地下水位低下幅により浅井戸深さは最大で 4m 程度と見込まれる。
タイプ II	小規模導水路形式	乾期における地下水位低下が 1m~2m と見込まれる湿地沿いの耕作地に適用可能。湿地内の取水地点から耕作地内まで導水路を開削（延長 20m~30m 程度）して灌漑用水を耕作地近傍まで導水することで、灌漑用水運搬労働の軽減を図る。
タイプ III	小規模溜池と導水路複合形式	乾期における地下水位低下が 2m~3m 程度と見込まれる湿地沿いに小規模溜池（幅 3m、長さ 3m、深さ 3m 程度で容量 9m ³ 程度）を建設（既存がある場合はこれを利用）し、これより導水路を開削して耕作地内まで溜池の貯水を導水する。

タイプ I：浅井戸形式

Kanzenze セル域内の Muzi-Cyeru において実施（2006 年 7 月下旬）した施設形式で、浅井戸の規模はおよそ 2 m²、掘削深は地下水の出水の状況を確認しながら決定した。参加者は 9 名、いずれも約 1km 離れた Cyeru Umudugudu 居住の農民でサイト名の由来となっている。ここでの工事は第 1 日目におよそ 2 時間の作業で 1.4m 掘進し、約 8cm 深さの滲出水が確認された（第 2 日目には水深 60cm までの貯水を確認）。

タイプ I：浅井戸形式
施設諸元：
坑口：2m*2m
深さ：1.8m
坑口周辺盛土高さ：0.5m



左： 9 名の参加者により
およそ 2.5 時間の作業
右： 坑口周辺の盛土状況

浅井戸建設状況（Muzi-Cyeru、Kanzenze セル）

タイプ II：小規模導水路形式

2006 年 8 月上旬に Gashyamagariro サイト（Kagoma Village、Kibungo セル）にて小規模導水路形式の灌漑施設建設を実施した。掘削深 1.0~1.5m、延長約 20m の水路を低湿地の水際から耕作地内へ掘進した。その後、水路底を更に 0.5~1.0m 掘削し導水路開削を完了した。現地では 17 名の農民が野菜栽培を営んでおり、その内の 9 名が工事に参加した。当地区ではその後、更に 2 本の導水路が農民の自主的な活動により開削された。

なお、浅井戸灌漑事業では、浅井戸利用者の安全を確保するため、開口部の周囲をビニールテープで囲い、浅井戸の位置（存在）を周知することで、利用者の注意を喚起する安全対策を行った（5-51 頁写真参照）。

タイプ II :
小規模導水路形式
施設諸元:
水路幅: 1.5m
水路深さ: 1.3-1.5m
水路延長: 20m



左: 9名の参加者による
水路開削
右: 水路開削工事完了
写真奥の湿地より導水する

小規模導水路建設状況 (Gashagamariro、Kibungo セル)

タイプ III : 小規模溜池と導水路の複合形式

2006年8月中旬に Rutovu サイト (Cyugaro セル) にて溜池と導水路の複合タイプの施設建設を実施した。このサイトでは湿地際に 5 m²程度の既設小溜池があり、これよりジョウロを使用したトマト畑への灌漑を行っている。しかし、溜池から耕地までは最も近い位置で 20m 程度離れていることから、溜池から耕作地まで導水路 (幅 1.5m、深さ 1.0m 程度) を建設することで灌漑作業の軽減を図ったものである。

タイプ III :
小規模溜池と導水路複合形式
施設諸元:溜池:幅*長さ
3m*4m
深さ: 3m
導水路: 幅 1.5m、深さ 1.5m
延長 15m



左: 既設小規模溜池
右: 溜池と耕作地を
繋ぐ導水路

小規模溜池と導水路の複合形式 (Rutovu、Cyugaro セル)

2) フォローアップ事業 (2007年9月~2008年2月)

2007年8月に行った本体事業に係る集中モニタリング結果から、本事業の面的拡大と浅井戸灌漑の有用性を検討するため、次表に示す2コンポーネントからなるフォローアップ (FU) 事業を行った。事業計画の策定にあたっては、調査団の指導のもと各セル担当員が浅井戸灌漑システム普及計画書案を作成し、調査団と協議の上最終化した。

表 5.7.3 浅井戸灌漑普及に係るフォローアップ事業計画

FU 事業コンポーネント	実施の背景と事業内容
FU 事業 No.1 <u>地域内スタディツアーの実施</u>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 営農の現状 <ul style="list-style-type: none"> - 大多数の農民が、営農技術に関する知識の欠如や営農資機材の不足 (初期投資能力の不足) を挙げている。 - 浅井戸の有効性はモニタリングにより認められているため、浅井戸を利用した乾期換金作物栽培の一層の普及が望まれる。 ■ フォローアップ事業の内容 <ul style="list-style-type: none"> - 新たに浅井戸灌漑が期待できるサイトの農民代表者らが既存浅井戸灌漑導入地区を訪問しその現状を視察する地域内スタディツアーを行う。
FU 事業 No.2 <u>浅井戸建設と営農実践</u>	

FU 事業コンポーネント	実施の背景と事業内容
	<ul style="list-style-type: none"> - 上記スタディツアー参加者による浅井戸建設と営農を実践する。 - 営農実践に当たっては、PP 事業の一環である野菜栽培の導入事業との連携を図る。本件調査 C/P（郡農務官）による営農指導およびモニタリングを随時行う。 ■ 事業実施対象件数： 全 16 件（既存地区：6 件、新規参入地区：10 件） （既存地区とは第 1 次～第 2 次現地調査期間中に建設されたサイトをいう） ■ 投入資材、投入量とコストシェアリング <ul style="list-style-type: none"> - 地域内スタディツアー <ul style="list-style-type: none"> ・ モデル農家負担は特になし。 ・ 調査団負担として、マイクロ・バス 2 台レンタル提供する。 - 営農実践 <ul style="list-style-type: none"> ・ モデル農家負担として、浅井戸建設サイト近傍における試験圃場の提供と浅井戸貯留水を利用した同圃場での共同栽培を行う。 ・ 調査団負担として、野菜の種子（1 件につき 75g、計 1.2kg）、害虫駆除剤（1 件につき 2.4kg、計 38.4kg）、同噴霧器（各 Umudugudu に 1 台、計 22 台）を支給する。 ・ 支給する種子は、タマネギ、キャベツ、ニンジンの 3 種、また害虫駆除剤は Dethane とする。 ■ 実施期間 <ul style="list-style-type: none"> - 地域内スタディツアー：2007 年 8 月 22 日実施 - 浅井戸建設および営農実践：2007 年 9 月～2008 年 2 月

地域内スタディツアー

事業の面的普及を図ることを目的に、第 1 次～第 2 次現地調査時に建設されたサイトを訪問する地域内スタディツアー（2007 年 8 月 22 日、Cyugaro セル：9 名、Kanzenze セル：12 名、Kinbungo セル：11 名、ブゲセラ郡派遣の C/P（農務官）：1 名が参加）を実施し、浅井戸の利用状況、作物栽培への効果、営農上の課題などについて訪問先農民との討議を行った。



浅井戸灌漑スタディツアー

フォローアップ・ミーティング実施

スタディツアー後、各セルの本件担当員、ブゲセラ郡より派遣の農務官 C/P および調査団により研修成果の実践促進を図る目的でフォローアップ・ミーティングを行った。FM では、先の ST 参加者が今後実践する浅井戸建設計画、浅井戸建設後の営農スケジュール、今後導入を計画する作目とその栽培経験の有無などについてサイト毎の計画を作成し、必要に応じて調査団より技術的支援を行うことを確認した。

浅井戸建設と営農実践

フォローアップ・ミーティング後に各セル担当員により作成された計画にもとづき 2007 年 9 月中旬より各サイトでの浅井戸建設を開始した。

また、各サイトでの導入作物はトマト、キャベツ、タマネギ、バナナ、パイナップル、ニンジン、ナス等であり、2007年9月～10月に栽培開始した。

(2) 事業実施結果

本事業の実施結果は次表のとおりである。

表 5.7.4 浅井戸灌漑の実施結果

Cyugaro セル		Kanzenze セル		Kibungo セル	
実施サイト (Umudugudu)	関係農民数	実施サイト (Umudugudu)	関係農民数	実施サイト (Umudugudu)	関係農民数
Cyato (Gatoro)	12	Kinyana (Kabeza)	12	Kagoma II (Kagoma II)	12
Kirera (Kayenzi)	15	Karumuna (Karumuna)	11	Gashamagariro (Kagoma II)	5
Gakurazo (Kingabo)	22	Kurugenge (Kurugenge)	12	Rujyabaguwe (Kagoma II)	26
Gasava (Kidudu)	12	Byimana (Ruwangara)	8	Nyaburiba (Nganwa)	14
Bwunyu (Rugunga)	22	Gasagara (Gasagara)		Ryarutanga (Ruhengeri)	
Ruwangeri (Kayenzi)	10			<i>Kagoma (Kagoma I)</i>	
Rubomborana	10			<i>Kiganwa (Kiganwa)</i>	
合計 7 sites	103	合計 5 sites	43	合計 7 sites	57
実施サイト総数 19、関係農民総数 203					

- ・太字は2008年6月現在も管理されている浅井戸
- ・斜体太字は調査団の指導を要せず農民自ら浅井戸灌漑建設を行った地区

5.7.3 モニタリングおよび評価

(1) 実施工程

本事業のモニタリングおよび事業評価工程は次の通りである。

表 5.7.5 浅井戸灌漑に係るモニタリング計画

モニタリング実施期間	モニタリング項目
本調査終了時まで	<ul style="list-style-type: none"> ■ 乾期湿地農業の営農改善、収入向上 ■ 作付け面積拡大状況 ■ 営農投入資材を含む栽培作目の変化 ■ 営農目的の変化（自家消費、販売）

表 5.7.6 モニタリングおよび事業評価の工程

モニタリング/評価活動工程	2006				2007								2008									
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
浅井戸による小規模灌漑導入事業																						
-事業及びフォローアップ事業実施																						
-第1回、第2回集中モニタリング																						
-第1回事業中間評価(事業関係者合同評価)																						
-スタディツアー																						
-第2回事業中間評価																						

(2) 事業評価の方法（内部評価と外部評価）

上記 5.6.3(2)に同様である。

(3) 事業評価結果

1) 内部評価-1 (モデル農家、Umudugudu リーダーによる評価)

2007年12月に実施した事業中間評価WSを受け、モデル農家、Umudugudu リーダー、および一般農家による最終評価WSを行った(2008年6月17日～20日、Kanzenze セル: 34名参加、Cyugaro セル: 37名参加、Kibungo セル: 43名参加)。WSでは浅井戸灌漑の利用現況を確認するとともに、モデル農家の生計向上に対するインパクトを評価した。

(a) 浅井戸灌漑実施地区

本QPにて浅井戸灌漑事業を実施したサイトは前出表の19箇所である。

(b) WS内容

WSでは浅井戸灌漑を導入したモデル農家の2007年乾期(C作期C、6月～10月)における営農所得および生活一般へ及ぼしたインパクト、ならびに野菜栽培への取組み姿勢を評価した。浅井戸灌漑による主要栽培作物はタマネギ、ニンジン、キャベツ、トマト、ナスである。なお、2007年9月にFollow Up(FU)事業として浅井戸灌漑事業サイトに野菜種子を配布しているが、今回評価対象とした営農所得はこのFU事業実施以前の結果である。

(c) セル別評価結果

1- Kanzenze セルの場合

2008年現在、浅井戸灌漑実施地区は4サイトであり、Byimana地区が他の浅井戸地区より野菜栽培結果が良い。2007年乾期(C作期C、6月～10月)中の浅井戸灌漑による収入は、全サイト平均で一人当たり6,300Rwf(純所得)であり、その用途、生活への波及効果は次の通りである。

表 5.7.7 事業評価結果 浅井戸灌漑 ; C 作期 (Kanzenze セル)

サイト	Umudugudu	浅井戸利用者数	2007年乾期粗収入(Rwf)	投入資材経費(Rwf)	純収入(Rwf)	一人当たりの純収入(Rwf)
Kinyana	Kabeza	12	36,000	6,000	30,000	2,500
Karumuna	Karumuna	不明	-	-	-	-
Kurugenge	Kurugenge	6	43,000	1000	42,000	7,000
Byimana	Ruwangawa, Kabaha	8	96,000	16,000	80,000	2,000
	平均	26	58,300	7,600	50,700	6,300

表 5.7.8 波及効果 浅井戸灌漑 (Kanzenze セル)

収入の使用内訳	生活面の変化 (特に労働面その他)	今後の展望
<ul style="list-style-type: none"> ■ 種子購入 ■ 堆肥購入 ■ 生活用品(衣類など)の購入 ■ 次回の植え付けのための準備 ■ 学費の支払い ■ 家畜購入 ■ 銀行口座を開設でき個人で 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 農地近傍に浅井戸があるため灌漑労力が軽減された ■ きれいな水が得られた ■ ポンプが故障しても浅井戸灌漑が可能である ■ 水汲み時間の短縮による女性の労働軽減および灌漑以外の時間獲得 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 更なる作物収量向上が期待できる ■ 所得向上が更に期待できる ■ 更なる生活改善が期待できる(ex: 栄養・健康面など)

収入の使用内訳	生活面の変化 (特に労働面その他)	今後の展望
の借り入れが可能となった	<ul style="list-style-type: none"> 多くの水が利用可能となった 	

また、モデル農家から 1)セクターの農務官による栽培技術指導が行われていない、2)今後の調査団からの資機材支援の有無を懸念、3) マイクロファイナンスの利用方法がわからない (JICA 調査終了後の対策として)、および 4)浅井戸の管理を懸念する等の意見が出された。

2- Cyugaro セルの場合

Cyugaro セルにおける浅井戸灌漑状況は次のとおりである。

- 調査時期 (2007年C作期) の収穫物は自家消費のみで現金収入はなかった。
- 収穫物はキャベツのみであり、トマト、ナスなどは栽培が上手くいかず収穫が皆無であった。
- 仮にこれらの収穫物を販売したと想定した場合、浅井戸灌漑利用者 12名で約 10,000Rwf となるであろう。(キャベツが約 50 個の収穫があり、175Rwf/個で換算。)
- 今年は投入資材調達モデル農家自身では困難なため栽培が厳しい。

また、WS 参加者からは投入資機材支援を切望する声が多く、フォローアップ事業で野菜種子を配布したにも関わらず、それ以上の資機材支援がないために浅井戸を利用できないという意見もあった。

3- Kibungo セルの場合

2007年乾期 (C作期、6月～10月) 中の浅井戸灌漑による収入は、全サイト平均で一人当たり 15,700Rwf (純所得) であり、その用途、生活への波及効果は次の通りである。

表 5.7.9 事業評価結果 浅井戸灌漑 ; C 作期 (Kibungo セル)

サイト	Umudugudu	浅井戸 利用者 数	粗収益 (A) Rwf	浅井戸灌 漑導入前 の収益(B) Rwf	収支 (A)-(B) Rwf	投入資材 経費 (C) Rwf	純収入 (A)-(C) Rwf	備考
Kagoma	Kagoma I	1	16,000	24,000	▲ 8,000	9,000	7,000	収支赤字理由は栽培面積の縮小。
Gashamagarir o	Kagoma II	3	3,000	2,000	1,000	0	3,000	
			39,000	14,000	25,000	16,500	22,500	
Nyaburiba	Nganwa	2	40,000	40,000	0	9,000	31,000	収支に差がないのは、栽培を行わなかった(病気)になったため。
			22,000		22,000	9,500	12,500	
Kiganwa	Kiganwa	1	20,000	10,000	10,000	7,000	13,000	
			25,000	10,000	15,000	5,000	20,000	調査団の介入なしに、農家が自主的に浅井戸建設を行った。
平均/合計		7	23,571	16,667	9,286	8,000	15,571	

- Kagoma I で収入が赤字の理由は栽培面積の縮小による。
- Kagoma II において収入に差異がなかった理由として、モデル農家が 2007 年度には営農出来なかった事による。
- Kagoma I、Nganwa、Kiganwa については農家が自らのイニシアティブで浅井戸灌漑を行った。

表 5.7.10 波及効果 浅井戸灌漑 (Kibungo セル)

収入の使用内訳	生活面の変化 (特に労働面その他)
<ul style="list-style-type: none"> 生活用品購入 学費の支払い ニワトリ 2 羽 (2,400Rwf) ヤギ 1 頭 (6,000～10,000Rwf) 	<ul style="list-style-type: none"> 重労働が軽減され健康的である 生活が楽になった 灌漑作業が以前ほど苦にならなくなった 雇用人への賃金支払いがスムーズになった

収入の使用内訳	生活面の変化 (特に労働面その他)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 牛1頭 (80,000~90,000Rwf) ▪ 薬 ▪ 酒類などの嗜好品 ▪ 雑貨屋の開業資金 	

また、次の4つの質問に対する回答は以下の通りである。

表 5.7.11 4つの質問に対する回答 浅井戸灌漑 (Kibungo セル)

質問事項	参加者の回答
行政 (Cell、Sector) の関わりについて	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 行政は会議の場などで浅井戸事業を勧めているが具体的な支援はない。 ▪ 農務官はいつも不在であり、農業指導を実施していない。
Cell Secretary の分掌業務内容について	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 除草、清掃、再掘等の浅井戸管理について早朝もしくは夕方に行うことを奨励している。 ▪ Cell Secretary は1Umuduguduにつき週3回巡回しており、モデル農家はこれを評価している。
マーケットについて	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kicyukiro Market: 自転車車で5時間かけて約100kgの野菜を運搬している。 ▪ Nyamata Market: 自転車車で2時間かけて約100kgの野菜を運搬している。
今後の事業展開について	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 浅井戸灌漑事業の将来に期待している。 ▪ 噴霧機、ジョロ、殺虫剤などの農業資機材不足が大きな問題である。

モデル農家は浅井戸灌漑事業に対し前向きな姿勢を示している。その中には自らのイニシアティブで浅井戸建設を行った者もあり、農民の本事業に対する事業意欲の高さが窺えた。協議の中で投入資機材の要請も出たが、他の2セルと比較すると少数意見であった。収入は浅井戸灌漑事業開始前よりも向上しているため、将来的に農民による自主的な事業の継続が期待できる。

(d) 最終評価

次表に3セルの本事業に係るモデル農家による評価を取りまとめた。尚、評価基準は、WSにおけるモデル農家の浅井戸灌漑事業に対する反応および発言内容、積極性などから判断した。◎は各項目に対し非常に積極的・肯定的な姿勢を示し、○は積極的・肯定的な姿勢、△肯定的とも否定的とも取り難い姿勢、×は否定的な姿勢を示す。

表 5.7.12 セル別浅井戸灌漑事業評価

セル	Kanzenze	Cyugaro	Kibungo
本事業に対する理解度	◎: よく理解されている。	△: 理解されていない。	◎: よく理解されている
事業目的達成度	○: 収入向上および灌漑労力軽減に貢献。	×: 収入向上が実現しなかった。	○: 収入向上および灌漑労力軽減に貢献
事業に対する農民のモチベーション	○: 高い。また、外部からの資材支援に頼りきっていない。	×: 非常に低い。多くの農民が外部支援に依存している。	○: 高い。その一方で外部からの資材支援にも依存している。
セル職員、Umuduguduリーダーの指導力、信頼性	◎: 非常に優れている。	×: 指導力に欠けるとともに、情報の伝達が不徹底である。	○: モデル農家に対してある程度の指導を行ってきた。
持続性、将来性	◎: セル職員の更なる普及活動が必要である。	△: 現状では非常に悲観的であるが、セル職員の活動姿勢に変化がみられる。	○: セル職員の更なる普及活動が必要である。

浅井戸灌漑は大きな初期投資を必要とせず、圃場近傍に掘削した浅井戸水を利用することで灌漑労力を始めとする栽培管理労力を軽減し、加えて乾期換金作物栽培による生計向上にも効果を発揮することから、モデル農家やこれから導入を目指す農家の関心は高い。

調査団実施の農村社会調査（2006年、事業実施前での調査）結果によると、浅井戸灌漑モデル農家の年間家計収支は平均 6,819 Rwf であった。一方、浅井戸灌漑による 2007 年の乾期作物栽培収入（＝事業実施後）は、1人（戸）当たり 6,300Rwf（Kanzenze セルの場合参照）であり、上記調査が示す年間収支分相当額を約 4 ヶ月間の乾期作物栽培により得ていることから、その効果は明らかである。

一方、WS 参加者が指摘したように、野菜など乾期の換金作物栽培に関する基本的な栽培技術に精通していない農民も多い。そのため、浅井戸灌漑の普及とともに農民の野菜栽培技術の向上も同時に図っていくことで、浅井戸灌漑の更なる効果発現が可能である。

これまでの評価・分析結果から、事業の持続性や面的普及には、地域住民に最も近い存在であるセル職員の理解や活動が極めて大きな要素であることが言える。Kanzenze セルや Kibungo セルでは、セル Secretary の指導の下、調査団の介入なしに浅井戸灌漑建設を自主的に行った農家も存在する。一方、Cyugaro セルでは本事業に関する情報がモデル農家に伝達されなかった等、セル職員や Umudugudu リーダーの指導力不足が窺えた。

現在、「ル」国政府ではセル Executive Secretary は農業学科出身者であることを任命の条件としているが、今後、彼らに学位取得（Diploma）のための経済的支援を行う予定である。こうしたことから、この種の事業の促進のためにはセル事務所の役割・重要性は増すと見える。

本評価 WS では農業資機材支援に係る要望が多くみられた。住民主体による事業実施の継続性を考慮すれば、安易な資機材支援はむしろ住民自助努力による事業展開の妨げになることはこれまでの経験・検証からも論ぜられるところである。そのため、マイクロファイナンスの活用支援も一方策である。マイクロファイナンスについて、農民はその存在を知っているものの、利用手続きを理解していないため活用出来ないでいる。農民が自立した農業資機材調達を行うためには農民自らがこうしたシステムを知るとともに、行政担当官による情報支援などが必要である。

以上に述べた評価結果およびこれまでのモニタリングで得られた情報から本事業に係る評価を次表に要約する。

表 5.7.13 浅井戸灌漑事業評価（マイクロファイナンス、Umudugudu リーダー）

評価項目	評価 / 意見
事業目的	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 収入向上、灌漑用水運搬労働力の軽減
効率性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 浅井戸施工は農民にとっては簡易であるが、土工事用のツルハシ、ショベル、などの道具類の支援が必要である。 ▪ 僅かなインプット（野菜種子などの投入）でも、農民の栄養改善や生計向上への繋がりをみる事ができる（フォローアップ事業の経験から）。 ▪ 一部のモデル農家から、フォローアップ事業における調査団からの野菜種子の支給について、支給量が少ない、支給時期が遅かったとの意見が出された。 ▪ 支給した種子量については、予め全てのモデル農家に行き渡るものではなく、実証的に支給するものであることでセル側と協議していたが伝達の不徹底があった。

評価項目	評価 / 意見
有効性	<ul style="list-style-type: none"> 本事業が目的とする収入向上および灌漑用水運搬労働の軽減に寄与した。 一部では地味の欠乏や栽培知識の欠如など営農上の基本的条件に欠けるサイトもあり、営農普及サービスの充実による営農環境の改善が不可欠である。 インプット（種子など）のタイミング次第では事業目的の達成程度が高まる可能性がある。
正のインパクト	<ul style="list-style-type: none"> モデル農家より、浅井戸灌漑に係る知識・技術の習得のほか、連帯感や協同意識が醸成された。 乾期野菜栽培の可能性拡大により、栽培面積の拡張・農作物収量の増収に繋がった。 <div style="display: flex; align-items: center;">   <div style="margin-left: 20px;"> <p>← 浅井戸用水の利用により栽培面積（トマト畑）が拡大され収量増に繋がった</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> 乾期における灌漑用水運搬に係る労働が軽減された。 浅井戸灌漑を経験したことで、更なる井戸建設作業へ進むサイトがみられた。 浅井戸水は生活用水としても利用可能である。
負のインパクト	<ul style="list-style-type: none"> 限られた裨益期間（正・負両面のインパクト）：湿地の乾期農業における水の確保に浅井戸は有用であるが、その利用期間は限られており、不使用期間中の維持管理が課題である。
妥当性 （住民ニーズとの一致、DDP や EDPRS 等との整合性など）	<ul style="list-style-type: none"> 収入向上、灌漑用水運搬労働力の軽減を目的とする本事業は、そのほかにも食糧確保や栄養改善など住民が抱える課題への対応策として、地域のニーズに一致したものであったといえる。 EDPRS およびブゲセラ郡開発計画（DDP）において個別具体的に本事業との直接的な関わりをみることはできないが、前者においては Vision2020 のもと農業セクターをル国経済の安定的発展のための主要セクターとして位置づけ、後者ではブゲセラ郡経済発展の阻害要因のひとつとして農業セクターの諸課題を挙げ、農業セクター開発に高い優先順位を与えている。 MINAGRI 策定の「Land-husbandry, Water harvesting and Hillside-irrigation(LWH)Project」では乾期灌漑農業の振興が謳われている。 以上のように、国家上位計画および DDP における農業セクターにおける方向性においても本事業は有意であるといえる。
自立発展性、持続性 （プロジェクト活動を継続する際の課題など）	<ul style="list-style-type: none"> 事業のニーズ、有効性、農民のみでも対応可能な簡易施工、低建設費（ほぼゼロ・コスト）などの観点から農民自助努力による持続的な展開が見込まれる。 最小限の営農資材の初期投資、営農・栽培技術などの普及サービス、マーケットの整備など、外部からの支援が不可欠である。 また、“Farmer-to-Farmer”による普及システムの構築も必要となる。 湿地内圃場への遠距離の通い作、鳥獣害さらには収穫物の盗難被害なども課題である。 ブゲセラ郡の持つ比較優位性の一つは、Kigali 市から 30km という近距離にあることである。ブゲセラ郡と Kigali 市を結ぶ幹線道路建設が完了しており、今後ブゲセラ郡から Kigali 市への農作物の運搬条件が大きく改善されることが予想される。こうした販路の改善を背景に、浅井戸灌漑システムの普及により、乾期における湿地の野菜栽培が拡大される可能性がある。
事業効果 （費用対効果など）	<p>①事業コストと効果</p> <ul style="list-style-type: none"> 浅井戸建設費用はほぼゼロ、建設は農民の労働力のみで対応可能。 FU 事業ではサイトにより大きな効果が発生した。

評価項目	評価 / 意見
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 営農資材（野菜種子、肥料、殺虫剤）を初期投入として支給することの検討を要する。 ②水運搬労力の軽減 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 水源（浅井戸）が営農地直近にあることから、特に湿地内水位が下がる（水源が遠ざかる）乾期における灌漑用水の運搬労力の軽減に効果がある。
健康の観点から	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 乾期の野菜栽培を可能とすることから、多様な栄養素を摂取できることで栄養改善に寄与する。
環境影響	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 浅井戸建設に係る周辺（特に湿地）環境への負荷はない。
今後の方向性、プロジェクト活動の改善点、DDP へのフィードバックなど	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 施設の施工は極めて簡易で、かつ農民の経済的負担も発生しないことから、その事業効果が喧伝されることで農民レベルでの面的な普及が期待できる。 ▪ 農民サイドには営農の初期投資を入手するための経済的な余力がない状況もあることから、外部からの支援も必要である。 ▪ 農民側からは、営農栽培技術支援に関する要望が強い。セクターやセル事務所との連携や支援を期待する意見が述べられている。施設建設（浅井戸建設＝ハード）のみならず作物栽培技術（ソフト）支援が事業効果の更なる発現に重要である。 ▪ 市場販路の開拓・確保および輸送手段の確保も今後の課題である。農民へのインセンティブとなり得るものである。

2) 内部評価-2（行政担当官による評価）

本事業に係る行政担当官による評価方法は上項にて記したとおりである。以下に評価結果を述べる。

表 5.7.14 浅井戸灌漑に係る行政担当官による評価

事業名 セクター ／セル	浅井戸灌漑 事業評価			
	Good	Fair	Poor	評価の内容、意見など
Ntarama Sector	3/4	1/4	0	<ul style="list-style-type: none"> • 乾期野菜栽培に有効であり、収入向上にも繋がったことから、農家のモチベーションを向上した。 • 栽培圃場に近傍で灌漑用水が得られるため従来に比べ水運搬に係る労働力が軽減できた。 • 浅井戸用水は生活用水としても利活用した。 • 浅井戸利用灌漑の知識・技術を得た。 • 事業サイトの規模が小さかった。また、期待したほどには水量が得られなかった。事業実施サイトの数が少なかった。
Cyugaro Cell	2/4	2/4	0	
Kanzenze Cell	1/2	1/2	0	
Kibungo Cell	3/3	0/3	0	
Total	9/13 (69%)	4/13 (31%)	0	

前述のように、WS 参加者の評価では同事業モデル農家の年間収支（without project）は平均 6,800Rwf であり、乾期一作の収入が年間収支に相当したため、乾期農業に対する農民のモチベーションも上がったと判断できる。また、水汲みに係る重労働も軽減された。

一方、一部の浅井戸では灌漑に十分な水の確保ができなかったり、栽培圃場の地味の欠乏や栽培知識の欠如など営農上の基本的条件に欠けるケースも多く、期待ほどの効果が得られなかったサイトもある。

こうした状況は、面的な普及展開が芳しいものではなかったことにも現れている。浅井戸灌漑が地区によっては上記のような効果をもたらしながら、事業実施サイトは Ntarama セクター全体

で 19 地区にとどまっている。今後は、行政担当官、特にセル職員やセクター農務官、さらにはモデル農家や地域リーダーによる浅井戸建設地の変更等の技術的な検討、浅井戸灌漑効果の喧伝（一般に、他者が行っている活動が効果を出していても、自らのイニシアティブで模倣することをしない農民が多い）と農民間の情報交換、さらに行政による営農普及サービスの充実等による営農栽培環境の改善が必要である。

3) 外部評価

【妥当性について】

- 本事業の目的とする乾期湿地農業（換金作物栽培）を通じた生計向上および栄養改善は地域農民のニーズに適合したものである。
- EDPRS の政策に基づき策定された DDP においても 2012 年までに食料不足人口の半減と生計向上を掲げているなどから本事業実施の妥当性は高い。

【効率性について】

- 事業実施への投入に対する事業アウトプットは効率的であった。
- 浅井戸灌漑は簡易な施工で実施可能であるが、浅井戸掘削用道具類などは初期投入機材として必要である。
- 乾期浅井戸灌漑は少量の営農資材（野菜種子など）投入により、ある程度の収穫（収入）と栄養改善に効果がある。
- 一方で、2007 年 9 月に開始されたフォローアップ事業では調査団より野菜種子や殺虫剤が供給されたが、それらの支給量や供給時期の遅れに対する改善要求が出された。特に、種子の支給時期については、C 作期の開始時期である 6 月～7 月に行われるのが妥当であり、種子供給時期の検討がなされるべきであった。

【有効性について】

- 事業はその目的をある程度達成した。ただし、事業サイトには栽培に係る基本条件（地味に欠乏、栽培知識の欠如など）に欠けるものもあり、これらには営農普及サービスが不可欠である。
- 浅井戸灌漑の有効性は高い。それ故、野菜種子などインプットの時機を得た支給によりその有効性はさらに向上する。
- 浅井戸灌漑はほぼゼロ・コストにより建設可能であり、かつ事業効果（乾期作物栽培による収入）から、農家経済に対する有効性は高い。

【効果、インパクトについて】

- 浅井戸灌漑に関する知識や技術の習得とともに、農民間の連帯感や協働意識の向上に効果があった。
- 浅井戸は小規模野菜灌漑における水汲み労力の軽減に効果があるとともに、サイト近傍住民の乾期生活用水としても利用されるなど多目的に使用可能でありその利用範囲は広い。
- 調査団の指導支援を要せず、自らのイニシアティブにより浅井戸を増設したサイトがある

ことは、農民が浅井戸灌漑の効果を理解した結果である。

【持続性について】

- 本事業は簡易にして安価に実施可能であることから、農民自助努力による事業持続に可能性がある。ただし、こうした活動の促進には、営農普及サービスの拡充・強化、マーケットの充実などの農民支援システムの確立が不可欠である。
- 野生動物（鳥など）による作物被害が農民のモチベーションを削ぐ要因ともなりうることから、こうした外部要因への対応・対策が必要である。

【提案および勧告】

- セクター、セル事務所は浅井戸灌漑の有用性について地域住民に対し広報することが求められる。

5.7.4 事業実施を通じて得られた教訓、成果

(1) 簡易技術とゼロ・コスト

浅井戸灌漑建設工事の経費は一輪車、ショベルなどの土工事用の道具類のみである。これらの道具は調査団が各セル事務所に供与したもので、参加者はこの道具を使用して自らの耕作地近傍に自前で浅井戸施設を建設するため、実質的にはゼロ・コストでの建設が可能である。この点は、今後、本事業の持続的な面的展開を図る上で重要な示唆を与えている。

(2) 浅井戸の多目的利用

灌漑用水を供給する目的で建設した浅井戸を生活用水として活用する地区もある。Muzi-Cyeru サイトでは Cyeru Umudugudu のおよそ 50 世帯が、浅井戸水を生活用水として利用しており、水汲み労働が軽減されているとのことであった。本地区は 9 名の農民により建設されたが、その他の世帯者が生活用水に井戸を利用することについて異存はなく、このことは浅井戸が公共施設として灌漑用水のみならず、生活用水、家畜用水など多目的利用の可能性を有している。



浅井戸水を生活用水としても利用

(3) 知識・見聞と実践のギャップ

Gashamagariro サイト（Kibungo セル）では農民自らのイニシアティブにより 2 本の導水路が建設されるなどある程度の広がり（普及）をみせた。その一方で、浅井戸の有効性を理解したとしても、それを実践に移さない農民が多くいるのもまた現実である。こうした農民の姿勢や行動・意識パターンは、ひとつには進んだ営農技術情報や営農普及サービスから遠ざかっていることに起因する。一部の農民は他所にて見聞きした経験を有するものの、その技術・方法・効用などについての知識や情報を持たない故、自ら実践に移そうとしない。（なお、実践したくとも投入営農資材を持たない。こうした状況を改善し、農民が進んだ営農技術に取り組む環境を整備するためには営農普及サービスの強化・拡充が必須である。

(4) 少ないインプット、大きなアウトプット

フォローアップ (FU) 事業ではこれまでの浅井戸建設指導に加え営農資材 (野菜種子と殺虫剤) を支給し、浅井戸貯水を利用した乾期間における換金作物栽培を試行した。

FU 事業で調査団が支給した種子は 1 サイト当たりニンジン、キャベツ、タマネギ各々 25g で、金額にして 1,500Rwf (およそ 300 円) である。なお、良好な栽培状況を見せたサイトでのモデル農家の見積りによれば、生産物から得られる粗収入は栽培面積 1m² 当たり 450~750Rwf (平均 600Rwf、およそ 120 円) 程となる。今回 FU 事業に参加したサイトの平均的な栽培面積は概略 140m² 程度であり、単純計算で 1 サイト当たり 84,000Rwf (=16,800 円)、1 人当たり 7,400Rwf (=1,500 円) の収入となる計算であり、僅かなインプットから得られる結果は大きいといえる。

収穫物のすべてを市場に出すケースは少なく、まず共同で栽培に当たった農民間で分け合った後の残りを販売に廻すケースが多いものの、上記のように収入が得られることは地域農民の生活に与える影響は大きく、かつ、多様な野菜を摂取することで栄養改善にも繋がるものである。

一方、野菜栽培技術の知識に欠けていたり、栽培地の地味に問題があるなどの課題が明らかとなっている。これらのサイトでは、モデル農家から一様に栽培技術などをはじめとする営農技術普及サービスに関する支援を求める声が聞かれた。

5.8 道路側溝雨水利用灌漑事業

5.8.1 事業の背景と目的

(1) 事業の背景

調査対象地域の丘陵地では豆類やトウモロコシなど短期間で収穫可能な作目は年 2 回の作付けが行われている一方、ソルガムやキャッサバといった長期間の栽培を要する作目は単作で、年 2 回ある雨期 (A 作期および B 作期) の序盤に作付けが行われ乾期序盤から中盤にかけて収穫する。バナナ栽培も丘陵地で多くみられる。雨期、栽培圃場や道路を流下する降雨排水は栽培圃場で利用されることなく、さらに、ひと雨当たりの降雨継続時間は短いものの降雨強度が強いことから、丘陵耕地の土壌や道路面を侵食しながら流下する状況がみられる。これら流下排水の貯留施設や侵食防止工なども適切に整備されていない。

(2) 事業の目的

上記の背景から、本 QP 事業の目的は、『丘陵地農業の営農改善 (降雨有効利用による農作物の収量増産)』、『土壌保全 (丘陵耕作地の土壌侵食抑止) と地下水涵養促進』とする。

5.8.2 事業の実施工程と結果

(1) 事業の実施工程

2006 年 9 月上旬より開始した本事業の実施工程は次のとおりである。

表 5.8.1 道路側溝雨水利用灌漑の実施工程

活動項目	2006						2007						2008							
	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
年間の降雨パターン																				
1- 説明ワークショップ	▲																			
2- 実施可能サイト、モデル農家選定		■	■	■	■	■														
3- 事業実施サイト確認				■	■	■														
4- 資機材搬入		▲																		
5- デモンストレーション				▲																
6- 事業実施(道路側溝雨水利用建設)					■	■	■	■	■	■	■	■								■
7- スタディツアー実施								▲												
8- 調査団によるモニタリング			■		■	■	■	■	■	■	■	■			■					
9- 事業関係者による合同中間評価								▲	▲											
10- 事業中間評価																		▲		

(2) 事業実施結果

表 5.8.2 道路側溝雨水利用灌漑の実施結果

Cyugaro セル		Kanzenze セル		Kibungo セル	
実施サイト数	関係農民数	実施サイト数	関係農民数	実施サイト数	関係農民数
5	7	2	5	11	11
実施サイト総数 18、関係農民総数 23					

5.8.3 モニタリングおよび評価

(1) 実施工程

本事業のモニタリングおよび事業評価工程は次の通りである。

表 5.8.3 道路側溝雨水利用灌漑に係るモニタリング計画

モニタリング実施期間	モニタリング項目
本調査終了時まで	<ul style="list-style-type: none"> 作付け面積拡大状況 営農投入資材を含む栽培作目の変化 営農目的の変化（自家消費、販売）

表 5.8.4 モニタリングおよび事業評価の工程

モニタリング/評価活動工程	2006						2007						2008							
	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
ウォーターハーベスティング導入事業																				
- 事業及びフォローアップ事業実施					■	■	■	■	■	■	■	■								■
- スタディツアー/フォローアップWS								▲												
- 集中モニタリング								■						■						
- 第1回事業中間評価(事業関係者合同)								▲	▲											
- 第2回事業中間評価																		▲		

(2) 事業評価の方法（内部評価と外部評価）





上記 5.6.3(2)に同様である。

(3) 事業評価結果

1) 内部評価-1（モデル農家、Umudugudu リーダーによる評価）

本事業に係るモデル農家、Umudugudu リーダーらによる内部評価は、2007年12月に実施した。以下に評価結果を要約する。

表 5.8.5 道路側溝雨水利用灌漑に係るモデル農家および Umudugudu リーダーによる評価

評価項目	評価 / 現状
事業目的	<ul style="list-style-type: none"> 収入向上、環境保全（土壌侵食防止）、地下水涵養促進
効率性	<ul style="list-style-type: none"> 農民による労働力のみにより施設建設が可能であり、かつ極めて簡易である。さらに、農民による費用負担を必要としない。 作物栽培の面からは、圃場の地味が高い場合には土壌改良、肥料投入などの処置を講じる必要がある。 本システムはすべてバナナ栽培に適用しているが、投入に対する成果は高いと評価できる。
有効性	<ul style="list-style-type: none"> 雨水の有効利用、土壌侵食抑止および地下水涵養に効果的である
正のインパクト	<ul style="list-style-type: none"> 多くのモデル農家はウォーターハーベスティングに関する知識の習得を挙げている。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   <div style="text-align: right;"> <p>← バナナ栽培園への適用の様子</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> バナナ栽培園におけるシステム導入結果について、導入前は一房 500Rwf の売値であったが、導入後は質量とも改善し一房 2,500Rwf で売れたことがあるなど、大きな収入増に繋がっている。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   <div style="text-align: right;"> <p>← 上記結果を報告するモデル農家（写真右）</p> </div> </div>
妥当性 （住民ニーズとの一致、DDP や EDPRS 等との整合性など）	<ul style="list-style-type: none"> 丘陵地農業における収入向上と土壌侵食抑止を目的とする本事業は、住民が抱える生活および営農に係る課題対応として、地域農民のニーズに一致したものであったといえる。 ブゲセラ郡開発計画（DDP）においてもウォーターハーベスティングの重要性が掲げられており、雨水の有効利用とその結果としての収入向上を指向した本事業の妥当性は高いといえる。 MINAGRI が策定した「Land-husbandry, Water harvesting and Hillside-irrigation (LWH) Project」ではウォーターハーベスティングおよび丘陵地灌漑農業に係る適正技術の導入・促進の包括的取り組みと、それによる農業生産性の向上・持続的成長および市場指向による農産物の多様化を掲げており、本事業の目的と合致している。 以上の点から、ブゲセラ郡 DDP および農業政策の方向性に合致しており事業の妥当性は高い。
自立発展性、持続性 （プロジェクト活動を継続する際の課題など）	<ul style="list-style-type: none"> 事業のニーズ、有効性、農民のみでも対応可能な簡易施工、低建設費（ほぼゼロ・コスト）などの観点から農民自助努力による持続的展開が見込まれる。 モデル農家は営農・栽培技術などの普及サービス、マーケットの整備などを強く求めており、外部からの支援も不可欠ある。

評価項目	評価 / 現状
事業効果 (費用対効果など)	<ul style="list-style-type: none"> 建設資材費用はゼロ、建設は農民の労働力のみで対応可能である。
環境保全	<ul style="list-style-type: none"> 作物栽培圃場の土壌侵食抑止、地下水涵養に効果的である。
今後の方向性、 プロジェクト活動の 改善点、 DDP へのフィードバ ックなど	<ul style="list-style-type: none"> ゼロ・コストで効果の発現も早いとため、農民レベルでの面的な普及が期待できる（ニュースレターの活用などが考えられる）。 モデル農家からは、営農栽培技術の支援に関する要望が強い。市場販路の開拓・確保も今後の課題である。これらの支援は農民へのインセンティブとなり得るものである。

2) 内部評価-2 (行政担当官による評価)

本事業に係る行政担当官による評価結果を以下に述べる。

表 5.8.6 道路側溝雨水利用灌漑に係る行政担当官による評価

事業名 セクター ／セル	道路側溝雨水利用灌漑			
	事業評価			評価の内容、意見など
	Good	Fair	Poor	
Ntarama Sector Office	3/4	1/4	0	<ul style="list-style-type: none"> バナナの収量増に繋がった。 土壌侵食に抑止効果があった。 ブゲセラ郡における近年の不安定な降水量（減少傾向）にあって有効な手法である。 道路沿いに農地を持たない農民も多く、事業実施サイトの数（参加農民数）が少なかった。 さらに普及するために農民にその効果を知らせていく必要がある。
Cyugaro Cell Office	2/4	2/4	0	
Kanzenze Cell Office	0/2	2/2	0	
Kibungo Cell Office	2/3	1/3	0	
Total	7/13 (54%)	6/13 (46%)	0	

行政担当官による本事業の評価は『良い』と『普通』がそれぞれ 50%程度であった。『評価しない』はなかったものの、前述の2事業に比べ『良い』が半数にとどまっている。

本事業の目的は『雨期農業収入の向上』と『環境保全（土壌侵食抑止効果、地下水涵養効果）』であり、評価においてもそれぞれに効果があったとしている。しかしながら、評価は事業実施数がいまだ少数であること、従って多くの農民が本技術の有効性を認識していないことも指摘しており、こうした見解が上記評価結果となっている。

上出の浅井戸灌漑同様、本事業の課題は今後の普及展開である。そのためには、評価者が指摘するように、降水量が減少傾向にあるブゲセラ郡にあって、雨水の有効利用を図る本技術の有効性を行政担当官が理解し、農民に対しその効果を喧伝していくことが求められる。

3) 外部評価

【事業実施目的について】

本事業は、降雨の有効利用による農産物収量の増加、圃場・道路の土壌侵食抑止および地下水涵養を目的として導入された。

【妥当性について】

- DDP では、同郡内での営農において雨水の有効利用を促進するため、Water harvesting 技術の導入を図っている。また、MINAGRI の LWH プロジェクトにおいても包括的適正技術の導入・促進により、農業生産の多様化と持続的農業生産の実現が計画されている。こうした背景から、調査対象地域における本事業実施の妥当性は高い。

【効率性について】

- 施設建設は極めて簡易でゼロ・コストに近いことため事業の効率性は高い。

【有効性について】

- 本事業ではバナナ栽培への実施が多数を占めた結果、バナナ栽培下での有効性は確認されたが、その他の作目では明らかではない。

【効果、インパクトについて】

- バナナ栽培に本システム導入したモデル農家では、その質・量ともに改善したことで販売価格は従前の 5 倍を得ているなどの効果を示した。
- 高降雨強度による未舗装道路面の侵食や圃場土壌の流出に対して、本事業はそれら流亡土砂を圃場内に留めるとともに、土壌水分の保持にも効果がみられる。



バナナ園への雨水導水状況

【持続性について】

- 本事業は簡易にして安価に実施可能であることから、農民自助努力による事業持続に可能性がある。ただし、こうした状況の促進には、営農普及サービスの拡充・強化、マーケットの充実などの農民支援システムの確立が不可欠である。

【提案および勧告】

- 本事業は雨期にのみ、その機能を発揮するため、丘陵地農業開発事業で建設したファームポンドとの連携を考慮すべきである。

5.8.4 事業実施を通じて得られた教訓、成果

(1) 簡易技術とゼロ・コスト（その2）

浅井戸灌漑の場合と同じく、道路側溝を利用した雨水の有効利用対策施設も建設資機材の投入を一切必要とせず、参加者の労務のみで行う極めて簡易な土工事によるものである。実施サイトが大規模の場合は、近傍農家をグループ化し、メンバー内の耕作地において順番に施工することも可能である。この点において他者との協働が困難であった雨水貯留槽事業とは対照的であった。

(2) 事業実施の牽引力（リーダーシップの発揮）

事業開始当初、Kibungo セルではセル長（Cell Executive Secretary）の熱心な農民への指導・働きかけにより 5ヶ所の道路側溝の雨水利用システム（いずれもバナナ畑）が建設された。これに対し他の 2セルでは実施箇所ゼロの結果であった。Kibungo セルにおける状況を見る限り、リーダーシップの強弱が事業進展の牽引力であったことは明らかである。地域の開発や住民の生活環境向上に係る様々な活動において、こうした Community leader(s)のリーダーシップが必須である良い例であった。



Kibungo セル事務所長（写真右）による農民への技術指導

(3) 営農技術・知識取得機会の欠如（スタディーツアーの有意性）

事業実施過程において、先進営農技術に対する知識の取得を望む農民が多くいることが明らかとなった。調査団ではこうした状況を踏まえ、営農知識取得の一環として、近傍の Mwego セクターに先進農家を訪ねるスタディーツアーをに実施した（2006年12月）。その後のモニタリング調査では、全ての参加者が多くの学びを得たと回答している。多くの農民にとって新たな営農技術を見聞する機会は限られている。農民自らあるいはセルやセクターが主催するスタディーツアーなどにより、周囲で行われている優れた営農方法を学ぶ機会を創出することが重要である。



研修を受けるツアー参加者

(4) 知識・見聞と実践のギャップ

前述のように、農民のなかには、ウォーターハーベスティング技術の有効性をある程度理解・認識しながらも現実には自ら実践しないものが多く、それらは適正な営農技術情報の欠如がその一因と考えられ、営農・栽培技術に関する正しい知識と理解を与える場が必要であり、そのための Farmer to Farmer による情報交換の場を設けることが有効である。

5.9 郡開発計画（DDP）への提言と今後の課題

本 QP は、事業の実施を通じて得られた成果や教訓をブゲセラ郡開発計画（DDP）に提言として反映し、住民主体により持続可能な活動計画策定に資することを目的としている。そこで、DDP の各事業を内容や目的に応じて 5つのカテゴリーに分類（次表 C1～C5）して、事業の特性を明確にするとともに、事業関係者による事業評価をもとに DDP への提言を 3つの切り口（次々表参照）からプロジェクト・シート（案）として整理し、今後の DDP の見直しのためのガイドラインとして供するものとする。ガイドラインは第 7 章 7.3.5 に示す。

事業の 5 分類 (DDP の事業を内容・目的により分類)

- C1: 住民や行政官の能力強化および住民のニーズに沿った事業
- C2: 低コストおよび適用可能な技術により点から面への展開が可能な事業
- C3: WID を考慮した生活改善事業
- C4: 自然環境保全事業
- C5: CDF を利用した公共性の高い事業

提言に向けた3つの切り口

- 住民主体による事業実施の可能性
- 行政による住民支援の方法
- Farmer to Farmer による普及および面的展開方法

5.10 クイックプロジェクトの環境影響評価

(1) 改良乳牛の導入

農家の庭先に建てられた牛舎は小さく、地域で入手可能な材料（木材、セメント、釘、砂、トタンなど）で建設されており、建設費は US\$200、建設期間は約 5 日間である。飼料は農家で栽培されたものが牛に与えられている。より多くの牛乳を生産するためには 0.2ha 以上の耕作地が必要であるが、これが十分確保されない場合には、十分な飼料が与えられないか、飼料生産のために他の農地を侵食する可能性があるが、選定されたモデル農家は自前の農地で家畜飼養を行う余裕を有していることがモニタリング結果より判明している。

牛舎は牛糞を集め、作物栽培に使うように設計されているため、牛糞による環境被害はない。牛舎の建設には木材を使用するが、木材伐採に関してはセル事務所を通じてセクター事務所に伐採許可を受ける規則となっている。牛舎建設に使用される木材は周辺の森林地帯から集められたものであり、今後も、村落森林の伐採状況をモニターする必要がある。

(2) 雨水貯留システム導入

雨水貯留システムは農家の家屋の近くに作られる。貯水槽の大きさは 1m³ と小さく、地域内で入手可能なもの（煉瓦、セメント、樋）で作られている。農家の庭先で建設されるため、土地の新規開拓はない。

雨水は主に雨期に集められる。貯水槽は雨期の初めに降った雨で洗浄される。マラリア蚊の発生を防ぐために蓋をしているのでマラリアの影響^(*)はない。沼や湖の水に比べ比較的きれいな雨水を利用することにより健康状態の向上が期待され、環境への負の影響の可能性はない。

(*)：水槽を設置することによるマラリア蚊の発生についてはモデル農家に対するモニタリングの結果、調査件数 98 件のうち 1 件のみ、蓋を取り付けていない水槽周辺で蚊を見たとの回答であった。以上の結果からは、水槽蓋の設置がマラリア蚊発生の抑止に効果的である。

(3) 浅井戸灌漑

浅井戸は湿地周縁部に建設され、規模は周囲 2m、深さ 1.5m と小さく何の資材も必要としない。建設による環境への負の影響はない。

浅井戸の水は自然に集められ、野菜生産に利用される。集水量は少ないため現状の水系への影響はない。毎年湛水後雨期の終わりに集積した土を除去しなければならないが、労働力以外のコストは発生しない。事故を防ぐために井戸の周辺はわかりやすいように 4 本の棒を立て、ロープで結ばれている。居住地域から離れており、マラリア蚊による罹患の影響を防いでいる。

(4) 道路側溝雨水利用灌漑

灌漑用の側溝は道路脇に設置される。側溝の断面は小さく (30cmx30cm) 、長さは短い(約 100m) 建設に必要な材料はほとんどなく、建設期間も短い (1 サイト 2、3 日)。建設による環境への負の影響はない。雨水は、重力により道路際から農地に流入するためコストはかからない。維持管理に水路に溜まった土砂を取り除くことが必要であるが、農地にそのまま還元できる。集中豪雨による過剰な流水が作物の被害^(*)を出すことも考えられるが、高低差による排水と簡易水管理施設の整備によりその問題は解決できる。逆に道路際に流出した土砂は効果的に集められ、その栄養分は作物栽培に利用される。

(*) : モニタリング調査では被害の報告はない。これは、同システムを導入したモデル農家の多くがバナナ農園でありバナナの木の前には道路側溝から導水した雨水排水を貯留するように円形の窪みを掘っているため、降雨流入により被害を蒙ることは殆どないためである。

第6章 パイロットプロジェクト (PP)

6.1 PPの目的

パイロットプロジェクト (PP) の目的は、その実施を通じてブゲセラ郡開発計画 (DDP) の事業コンポーネントの有効性、妥当性およびそれら事業の面的展開の方法と効果について検証し、実施結果を同計画に反映させることである。従ってブゲセラ郡の優先分野に対応するプロジェクト候補の中から PP 事業コンポーネントを選定した。なお、PP では以下の4点に重点をおいた取り組みを行なった。

- PP を通じて住民、郡並びにセクターの農業担当官やセルの職員のキャパシティ・デベロップメント (CD) を図るとともに RADA、RARDA、ISAR との連携・強化を図る。
- コミュニティにおける内発的開発を尊重し、特に Umudugudu を対象とした自助努力型のプロジェクト運営手法を検討する。
- 事業の面的展開方法および効果を検証する。
- PP 実施を通じて得た成果・教訓を DDP に反映させる。

PP は Ntarama セクターの3つのセルおよび Ruhuha セクターの Nyaburiba 湿地の米作地帯を対象にして約1.5年間かけて実施した。住民はアソシエーション (以下、AS) や Umudugudu/セル/セクターなど各種レベルで参画することが可能であり、啓蒙・普及の情報センターとして QP と同様に Umudugudu やセル、セクター組織を最大限活用する。また、CD は対象住民や普及員のみならず、実施過程においてコーディネーターの役割を果たすセクターやセル、モニタリング及び技術的サポートを行う ISAR、RADA、RARDA 等の職員も対象となり、彼らに貴重な OJT の機会を提供した。

また、PP 以前に実施したクイックプロジェクトを通じて、行政最末端組織として Umudugudu が機能しており、国策としてこの組織強化を行っていく方針であることが確認された。草の根レベルでの開発事業において、この行政組織は必要不可欠の存在であり PP 事業の計画策定・実施も、セクター、セルのみならず Umudugudu をも巻き込み行っていくこととした。なお、Ntarama セクターには22の Umudugudu が存在しており、遠隔地に居住する住民も各 Umudugudu に組み込まれている。

6.2 PP 実施地区の選定と事業コンポーネントの選定経緯

(1) PP 実施地区の選定

PP 実施地区の選定では、QP 事業のフォローアップを含む Ntarama セクターに対する継続的な開発事業実施によるさらなる効果の発現および食糧の安全保障を確保するための稲作振興が優先的に考慮された。これらの観点から、本 PP 事業は Ntarama セクターと Ruhuha セクター (Nyaburiba 湿地) を選定した (英文付属書 VI、Chapter 6.2.1 および Chapter 6.2.2 参照)。

(2) PP 事業コンポーネント

本件調査で実施した PP 事業は次の 5 コンポーネントである。

表 6.2.1 パイロットプロジェクトのコンポーネント

事業名	事業内容要約	実施地区
(1) 水稻改良種子生産・普及事業	優良水稻品種の種子増殖を軸とした改良稲作技術を導入し、改良種子普及体制整備を目指す。	Ruhuha セクター、Nyaburiba 湿地
(2) 湿地農業開発事業	コメ生産試験圃場を建設し、水稻試験栽培を通じて湿地農業開発の可能性を検討する。	Ntarama セクター、3セル
(3) 丘陵地農業開発事業	小規模ファームポンドを建設し、雨期補給灌漑用水と乾期初頭の小規模灌漑用水を確保して作物栽培の安定生育を図る。	同上
(4) 生計向上・生活改善事業	食用果樹の栽培、小規模家畜の飼養などによる生計向上、太陽エネルギー利用による生活改善等、数種の事業を組み合わせ実施する。	同上
(5) QP フォローアップ事業	QP4 事業のモニタリングを継続実施し、必要に応じてフォローアップ事業を計画・実施する。	同上

(3) PP 事業コンポーネントの選定経緯

上記 PP5 事業の選定経緯は次のとおりである。

表 6.2.2 PP5 事業の選定経緯

時期	協議、活動	内容、確認事項								
2007年1月	ブゲセラ郡長との協議	<ul style="list-style-type: none"> 上記(1)～(4)の各事業素案を調査団より提案し（概算事業費 280,000US\$）、基本合意に達した。 								
同上	事業研修スタディツアーの実施	<ul style="list-style-type: none"> 上記事業の実例を研修するため、Ntarama セクター、3 セル、22Umudugudu 代表によるスタディツアーを実施した。研修地は、Nyaburiba 湿地および Murama 丘陵地流域管理プロジェクト（ISAR による住民参加型事業）であった。 								
同上	セル WS の開催（Ntarama セクター）	<ul style="list-style-type: none"> 各セルが抱える課題やニーズの抽出、有する自然資源、Umudugudu の組織・活動状況、などを明確にし、PP 事業コンポーネント策定に資するための WS を実施した。 あわせて、上記ブゲセラ郡長との協議経過を踏まえ、考え得る事業素案を説明した。 								
2007年2月	セクター、セル合同会議の開催（Ntarama セクター）	<ul style="list-style-type: none"> 上記の結果にもとづき、PP 事業コンポーネント（案）を策定した。この時点で概定（要望）された事業は次のとおりである。 <ol style="list-style-type: none"> 湿地農業開発事業：各セルで 1 ヶ所、全 3 ヶ所の実施。 丘陵地農業開発事業：各セル 2 ヶ所、全 44 ヶ所の実施。 生計向上・生活改善事業：次表のとおり。 QP フォローアップ事業：モニタリング継続とフォローアップ実施。 								
生計向上・生活改善事業（案）										
	セル	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cyugaro</th> <th>Kanzene</th> <th>Kibungo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>住民提案（優先順）</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 改良種山羊の飼育 産卵養鶏 果物用バナナ種栽培 (Poyo) 野菜栽培の導入（トマト、キャベツ、たまねぎ、ナスビ） </td> <td> <ol style="list-style-type: none"> トウモロコシの製粉 産卵養鶏 養蜂 改良種山羊の飼育 果樹栽培 野菜栽培 ウサギの飼育 パイナップル栽培 淡水魚養殖 キャッサバ、ト </td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 野菜栽培の導入（トマト、人参、キャベツ） パイナップル栽培の導入 養蜂 改良種ヤギの飼育 </td> </tr> </tbody> </table>		Cyugaro	Kanzene	Kibungo	住民提案（優先順）	<ol style="list-style-type: none"> 改良種山羊の飼育 産卵養鶏 果物用バナナ種栽培 (Poyo) 野菜栽培の導入（トマト、キャベツ、たまねぎ、ナスビ） 	<ol style="list-style-type: none"> トウモロコシの製粉 産卵養鶏 養蜂 改良種山羊の飼育 果樹栽培 野菜栽培 ウサギの飼育 パイナップル栽培 淡水魚養殖 キャッサバ、ト 	<ol style="list-style-type: none"> 野菜栽培の導入（トマト、人参、キャベツ） パイナップル栽培の導入 養蜂 改良種ヤギの飼育
	Cyugaro	Kanzene	Kibungo							
住民提案（優先順）	<ol style="list-style-type: none"> 改良種山羊の飼育 産卵養鶏 果物用バナナ種栽培 (Poyo) 野菜栽培の導入（トマト、キャベツ、たまねぎ、ナスビ） 	<ol style="list-style-type: none"> トウモロコシの製粉 産卵養鶏 養蜂 改良種山羊の飼育 果樹栽培 野菜栽培 ウサギの飼育 パイナップル栽培 淡水魚養殖 キャッサバ、ト 	<ol style="list-style-type: none"> 野菜栽培の導入（トマト、人参、キャベツ） パイナップル栽培の導入 養蜂 改良種ヤギの飼育 							

時期	協議、活動	内容、確認事項
		ウモロコシの栽培
		調査団提案 簡易浄水装置の導入、ソーラークッカークッカーの試行、バイオガス・システムの導入、公共雨水貯留槽の建設等
		注) 産卵養鶏は鳥インフルエンザの問題により取り扱わない。トウモロコシ製粉所は商業ベースで経営されており、競争を避けること、淡水魚の養殖は近隣に孵化場がないこと、キャッサバ、トウモロコシの栽培促進は他ドナーで実施されていることから取り扱わないこととした。
2007年3月	国内支援委員会への説明・協議	<ul style="list-style-type: none"> ■ 現地調査で行われた上記までの各者間協議を経て提案された事業コンポーネントについて国内支援委員会で説明協議し、了承を得た。
2007年5月～6月	セクター、セルへの説明・協議、最終決定 (Ntarama セクター)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ntarama セクターに対し、上記委員会にて了承された事業コンポーネントについて説明・協議し、合意に達した。 ■ この際、原案から変更となった事項は次のとおりである。 <p><u>湿地農業開発事業</u> 事業実施を予定した3ヶ所のうち、Nyirabahanga 湿地 (Kibungo セル) と Cyato-Gatoro 湿地 (Cyugaro セル) は、それぞれ土壌、環境の観点から対象外とし、事業実施は Muzi-Cyeru (Kanzenze セル) のみとなった。</p> <p><u>丘陵地農業開発事業</u> 事業実施を予定した44ヶ所のうち、地形・土質・後背地流域状況などを考慮した結果、22ヶ所の実施となった (各 Umudugudu に1ヶ所)。</p> <p><u>生計向上・生活改善事業</u> Ntarama セクターより (果樹導入) および (改良山羊導入) に替わり、食糧安全保障・換金作物の観点から (食用バナナ導入) について強い要望があり、セル、Umudugudu とともに協議の上、これに同意した。</p>

6.3 PP 事業実施計画

(1) 事業規模と期待される効果

決定された PP の事業規模、期待される効果などは次表のとおりである。水稻試験圃場建設やファームポンドなど土木工事を伴う事業は、可能な限り施設構造を単純にした設計として、PP 事業後も住民自身で建設・維持管理可能な規模とした。また、6.1 で述べたとおり、自助努力型のプロジェクト運営方法や事業の面的展開を図ることがブゲセラ郡の農業・農村開発に極めて重要であることに留意し、PP 事業が実施されないセクターからのスタディツアーを計画する。

表 6.3.1 パイロット事業の事業規模

事業コンポーネント	事業量	期待される効果/関係組織
1- 水稻改良種子生産・普及事業	3ha の既存水田での改良種子の増産・配布	食糧の増産、土壌保全、営農・収穫後処理技術の改善
2- 湿地農業開発事業	1ha (1 地区) 新規水田の開拓	営農・収穫後処理技術の導入、食糧の増産
3- 丘陵地農業開発事業	22ヶ所のファームポンド建設 (1 pond/Umudugudu)	生計向上、生活改善促進、土壌保全、Umuganda による協働作業
4- 生計向上・生活改善事業	<ul style="list-style-type: none"> ■ 野菜栽培 ■ ウサギの飼育 ■ 養蜂 ■ パイナップル栽培 ■ 食用バナナ 	各セル 1,000m ² 、計 3,000m ² Kanzenze セルにて 48 羽 Cyugaro、Kibungo セル (3AS) Kanzenze、Kibungo セルで各 1ha、計 2ha 各セル 1ha、計 3ha ISAR Karama 試験場活用

6.4 水稻改良種子生産・普及事業

6.4.1 事業の背景と目的

(1) 事業の背景

Nyaburiba 湿地は旧 Ngenda 郡内の 6 大稲作湿地の 1 つであり丘陵地農業と低湿地農業から成る。低湿地では 524 名の組合員で組織されている Corinyaburiba 農協(52ha の水稻栽培、未開墾地 10ha 含) が主体となって通年得られる湧水を灌漑水源として稲の 2 期作を行っている。一方、湿地両側の丘陵地では作物多様化が進み、トウモロコシ、イモ類、野菜及び果樹などが年間を通して栽培されている。

丘陵地農業では栽培期間の短いハリコットマメ、サツマイモ、トウモロコシなどが、年 2 回ある雨期の降雨パターン (A 及び B シーズン) に連動して 2 期作で行われ、栽培期間の長いソルガムやキャッサバは年 1 作で栽培されている。丘陵地は砂質土壌が広がっており雨期には土壌侵食が発生し、灌漑用水路や水田に堆砂して問題となっている。一方、湿地の稲作農業は外部からの水稻種子供給ルートが無く、種子更新が出来ずに品種退化が慢性的な問題となっており、不適切な栽培技術と相俟って精米品質が低下し、市場競争力を失っている。これらの問題を改善し Nyaburiba 湿地の稲作農業を活性化するためには種子増殖体制の整備と共に優良新品種の導入が不可欠となっている。

(2) 事業の目的

本事業は 3 つの有望水稻品種の種子増殖を軸として改良稲作栽培技術を導入し、Nyaburiba 湿地のみでなく旧 Ngenda 地域の他稲作地区にも改良種子普及を目指すものである。

6.4.2 事業の実施工程と結果

(1) 事業の実施工程

本事業の実施工程は次図の通りで事業実施期間中に水稻栽培 2 作を完了し、第 3 作目の作付けを開始した時点で現地調査は終了した。

表 6.4.1 事業の実施工程 (水稻改良種子生産・普及事業)

2007 -08 FY Schedule of Improved Rice Seed Multiplication and Dissemination Pilot Project

Activity	2007 FY												2008 FY											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1 Kick off workshop			■																					
2 1st Seed multiplication				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
3 2nd Seed multiplication									1	■	■	■	■	■	■	■								
4 Mid-term evaluation WS															2									
5 3rd Seed multiplication																								
6 Monitoring and Evaluation				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
7 Final Evaluation Workshop																				3				

以下に通算 3 期に渡る水稻作付けに関する主要な活動進捗の概要を述べる。

(2) 結果

1) PP の実施体制および受益農民

キックオフ WS (2007/6/25-26/08)の協議決定事項に従って調査団は2名の営農普及員を雇用した。この2名は調査団と Corinyaburiba 農協組合長、ならびに60名の受益農民間のインターフェースとしての役割を果たす。受益農民の一筆当たりの圃場面積は370m²から870m²の範囲で総面積3.18haとなった。

表 6.4.2 改良種子生産圃場の面積

採種圃場位置	小計 (m ²)	参加農民数
1 Upper	10,379	20
2 Middle	11,522	20
3 Lower	9,722	20
合計	31,773	60

Source: JICA Study Team, July, 2007



T-型均平農具による均平作業

2) 苗代準備

通算3期共に約400~500m²の圃場に短冊状の幅1.0mの播種床の苗代が品種毎に準備された。各短冊状播種床は鋤とトンボで均平化作業を実施した。作業に用いたT型均平具はこのPPで初めて導入された。

3) 品種選定、種子処理、苗代播種および異型株抜取

(a) 品種選定

ISARより提供された3水稻改良品種は全て160日登熟の晩生稲であり、イモチ病耐性を備えている。これら3品種は第1期作では上中下流サイトの種子生産圃場に割り振り、播種された。第2期作では受益農民は収量性を重視してGakireとIntsinziを選定した。第3期作では3品種の中で最も耐病性の顕著なInsindagirabigegaを上中下流サイト共に選定した(次表参照)。

表 6.4.3 3 作期に係る播種工程

品 種	第1作 (7-12月/07)			第2作(1-6月/08)			第3作(7-12月/08)		
	上流	中流	下流	上流	中流	下流	上流	中流	下流
1 Gakire					●	●			
2 Insindagirabigega		●					●	●	●
3 Intsinzi	●			●					

(b) 種籾処理

第1作の苗代播種はキックオフWSでのRADA職員による栽培講義を基に実施したが浸漬後の催芽処理で水分が不足し、催芽せずに播種したため出芽が遅れた。

第2期作では収穫して3週間余の種籾を使用したので休眠性が打破されて居らず、24時間浸漬して4日間、催芽処理したが催芽率は10~70%程度であった。一方、2日間浸漬して3日間催芽処理を実施した周辺農家の種籾は100%催芽していた。本導入品種の取播きで休眠打破は、この方法で十分に打破出来ることが確認出来た。第3期作では浸漬に48時間、催芽処理に2日~5日掛けて催芽進捗を見ながら苗代播種した。



苗床への NPK 肥料の施肥



播種後の覆土作業

(c) 異型株抜取作業

異型株抜取作業は3期作共に除草を兼ねて育苗期間中に2回実施した。異型株抜取作業は Gakire および Intisinzi 共に葉鞘が紫色を呈しているのが容易に区別が付いたが Insindabiragigega は緑色で雑草、他の異品種と形態的区別が困難であった。この異型株抜取作業は生育期別に実施するもので移植後も分蘖、出穂、開花、登熟期毎に継続するので対応可能である。



抜取った雑草: 雑草は苗と形態的に類似しており、区別が困難であった。



異型株除去および雑草抜取作業

4) 田植セレモニー

調査団が提案した 3ha の種子生産圃場での移植法は以下の通りである。

- 一本植え
- 畦間：30 cm、株間：15 cm
- 鍬及び T 型均平農具を使用する均平作業

約 100 名の参加の下、中流および下流サイトの 4 圃場で田植のデモンストレーションが実施された。参加者は NGO、マス

コミ関係者、JICA「ル」国駐在員事務所関係者などである。この田植セレモニー模様は当日夜の国営 TV で全国に放映された。

この田植セレモニー終了後、参加農民が上・中・下流サイトの各戸別水田 3ha で 2007 年 8 月 13 日までに採種圃場の田植作業を完了した。



奨励移植法のデモンストレーション



田植セレモニーにおける JICA
「ル」国事務所長のスピーチ

5) 基肥施肥、水管理、除草および活着状況

基肥は化成肥料を移植直後、成分で N を 39.4kg/ha、P、K は全量を表層施肥した。水管理は移植直後の 1 週間は深水灌漑で湛水するように指導した。しかしながら、多くの圃場で落水している状況が見受けられた。理由として用水すると水鳥が舞い降り、移植した苗を踏み倒してしまう、深水灌漑は苗の生育を阻害するなどが受益農民からの声として挙げられていた。受益農民は水管理に対してある種の偏見を抱いているようであり、田越灌漑法では水管理に限界があるが最適水管理計画の策定・実施が必要と考えられた。



回転除草機による除草作業

例年、7 月から 8 月に掛けての乾期は丘陵地の野菜栽培と水稻作付けが競合して水不足が発生する。Corinyaburiba 農協ではこの問題解決のため、輪灌漑法の導入を決定した。種子生産圃場は上中下流域で 2 日毎に午前に灌漑し、午後は非種子生産圃場に灌漑すること、また、灌漑用水が豊富に得られる時は午前・午後の時間帯のみ設定して上中下流域は同時に灌漑することが決定された。



散見される生育ムラ

田植以降、第 1 回目除草は本事業で導入した回転除草機で行われた。本回転除草機は KIST に発注して Corinyaburiba 農協の受益農民 60 戸に 1 台ずつ、2 期に分けて供与したものである。受益農民はこの作業効率性を高く評価した。移植後の活着状況については一筆内でも生育の旺盛な株と貧弱な株が認められ生育差が明らかにしており、植痛み、移植深度、均平度の不備、土壌の養分供給状況などが影響していると考えられる。

6) 種子生産に関する登録手続き

正規の種子生産システムを導入するため、調査団は RADA の種子生産部長と 2008 年 6 月下旬に正規手続きについて協議した。RADA への申請に関する手続きの流れは以下の通りであり、同手順に沿った申請手続きを進め、2008 年 7 月 23 日付で「ル」国で 2 番目の水稻種子生産組合として登録された。

- Corinyaburiba 農協から RADA に申請書提出
- RADA より検査員を生産圃場に派遣して生産条件を事前にチェック
- RADA の基準に見合う種子生産基盤であれば正式に RADA 種子生産者リストに登録
- RADA へ生産種子の品種、面積、基本的な生産技術体系を必要書類に記入して申告
- RADA 検査員は種子生産圃場を在圃中は少なくとも3回立ち入り検査を実施し、同圃場の隔離状況、異型株混入度、病害虫発生度合いを検査
- 生産者より種子収穫後に RADA に申告し、種子サンプルを RADA に提出
- 種子検査で RADA は含水率、種子の純系度、発芽率、病気への罹病率などを検査
- 検査に合格すれば保証種子証明書を発行

7) 研修ツアー

研修ツアーは3年次と4年次に各1回実施した。各研修ツアーの概要は以下の通り。

(a) 東部県の Nyagatare に位置する CODERVAM 稲作農協

2007年9月6日に受益農民60名を含む Ruhuha/Nyarugenge セクター、関係セルおよび調査団一行80余名が CODERVAM を訪問した。両者間の活発な意見交換がなされ有意義なツアーであった。



副組合長による歓迎挨拶



精米工場



マシンによる袋綴じ作業



用排分離水路

(b) 西部県 Rusinzi 郡のブガラマ稲作農業協同組合

2008年7月28-29日の旅程で西部県 Rusinzi 郡にあるブガラマ稲作農業協同組合(CPRB)に Corinyaburiba 農協一行16名が研修ツアーを実施した。この研修ツアーを通じて Corinyaburiba 農協が目的とした上級機種の精米機を始め、CPRBの営農について以下の情報を収集した。

表 6.4.4 ブガラマ稲作農業協同組合のプロフィール

調査項目	概要
CPRB	<ul style="list-style-type: none"> ・同農協の管轄は3セクター (Bugarama, Muganza, Nyakabuye)に渡り、総水稲栽培面積は1405ha。 ・同地域の水稲栽培沿革は1940年代より始まり、現在、7人の営農普及員を擁して、単収は7t/haに達している。 ・営業活動として水稲栽培、精米および Bugarama ブランド米の販売。 ・栽培品種： <ul style="list-style-type: none"> -Insindabiragigega が80%の生産量(25*25cmの栽植密度)で単収は8t/ha、精米販売価格は580Rwf/kg。 -Siffara(6ヶ月登熟品種)で単収4.5t/ha、精米販売価格650Rwf/kg。 -Basmati(3ヶ月登熟品種)で単収4-5t/ha、精米販売価格は1,100Rwf/kg。 -NERICA No.9(3ヶ月登熟品種)で単収6t/ha、精米販売価格は1,000Rwf/kg。
Rice Mill 工場	<ul style="list-style-type: none"> ・精米機種：Zackariya Zx25, 1,200 kg/hour milling capacity ・価格：3,600 Rwf で MIGNAGRI からの融資で2005年に導入。 ・精米機能として石を分離し、且つ完全粒から碎米まで4ランク(100, 75, 50, 25% of Full Grain)に分離するセパレーター機能がある。 ・精米工場には7人の専属職員が操作および維持管理に従事。 ・倉庫は200tの籾貯蔵、種子、農薬を保管し、投入資材購入および在庫管理は Caritas が実施している。

8) 籾乾燥場および倉庫の建設工事

籾乾燥場建設サイトは Nyaburiba 湿地南側傾斜面の湿地へのアクセス道路左側に農協が決定し、地権者と協議して1400m²を買収した。建設工事は2期に分け、2007年度に540m²、残りの270m²を2008年度で建設した。一方、倉庫建設は農協側と協議した処、30m²の建家面積で合意した。



9) 収穫セレモニー

本事業第1作期の収穫祭を2008年1月8日に開催し、約40名の参加の下、中流サイトの5圃場で収穫した。参加者はマスコミ関係者、Corinyaburiba 農協役員、中流サイト受益農民、JICA「ル」国事務所関係者などである。この収穫祭は当日夜の国営TVで全国放映された。在来稲作農法と調査団が種子生産事業で奨励した稲作農法の優位性が大きな収量差で現れたことが放映された。

10) 収量調査および収量構成要素解析

第1期作における採種圃場は2007年12月20日前後から収穫適期に入った水田が中下流域に見られた。下流の Gakire 品種は易脱粒性品種と見えて成熟した穂を軽く握ってしごとく容易に脱粒を示した。受益農民側は収穫作業を最後の株が黄化するまで待つて年明けの開始を検討していた。

これでは収穫ロスが増加するので急遽、収穫作業に着手するように指示し、同 24 日より開始した。これに先駆けて同 22 日に上中下流域の生育中庸な代表水田を 1 筆毎、選定して坪刈を実施した。収量調査は収量およびその要因を解析する収量構成要素の 2 系統で実施した。第 2 期作は 2008 年 7 月 7 日に第 1 期作と同様に収量調査を実施した。収量解析結果は英文報告書 Table 6.4.6 に示す。

収量は坪刈りおよび全刈りの何れも第 1 期作から第 2 期作に掛けて上中下流サイト共に増収した。第 1 期作での全刈り収量は 5.7t/ha から 8.7t/ha であったが第 2 期作では 8.1t/ha から 9.3t/ha に増収した。登熟歩合は第 1 期作と比較して 2~8%低下しているが一株当たりの穂数は微増し、且つ穂数/m² も何れも 25~30%増加した。

11) 収穫作業および収穫後処理

第 1 期作の収穫作業は 2007 年 12 月 24 日から始まり翌年 1 月 8 日で終了した。天日乾燥は建設工事が完了した籾乾燥場で行い、刈り取り直後の 20-25%前後の含水率から適正含水率の 14%前後に落とすには穀粒水分計の実測から 2 日程要した。乾燥ムラが起きないように厚さ 3cm 程度に伸ばし、1 時間毎にかき混ぜるように営農普及助手を通じて農民に指導した。



JICA で供与した脱穀機を用いて坪刈サンプルの脱穀作業



JICA で供与した唐箕選機を用いて風選作業をする種子生産事業参加農家



穀粒水分計で測りながら天日乾燥の目安を指導する営農普及助手

12) 中間および最終評価 WS の開催

事業の第 1 作が終了して 2008 年 2 月 4 日に中間評価 WS を 77 名参加の下、開催した。この評価 WS の目的は第 1 作の受益農民の稲作栽培技術に関するモニタリング結果をフィードバックしてさらなる営農改善を図るためである。最終評価 WS は 2008 年 9 月 4 日に開催し、種子生産事業に係る稲作栽培指針を基に稲作栽培技術および種子生産に係る圃場管理のモニタリング結果を受益農民にフィードバック、ポスト開調の展望、本事業に対する受益農民側の総括が主要な協議事項であった。

13) 土壌調査

土壌調査は 2007 年 6 月末に Nyaburiba および Muzi-Cyeru 湿地の両サイトより計 12 サンプルを採土し、試抗を 4 カ所掘削 (Nyaburiba : 3 カ所、Muzi Cyeru:1 カ所) して観察した。土壌サンプル分析は Butare の ISAR 土壌分析室に同年 7 月初めに依頼した。分析値基準 (Methodes selection nees pour l'analyse du sol en appinational' ISAR 2001) に基づく両湿地土壌の診断結果から Nyaburiba 土壌は極端にリン酸およびカリ含有量が低いことが判明した。従って施肥設計は不足するリン酸、カリ欠を補うように稲藁鋤込みや代替材料投与などを検討した。一方、Muzi-Cyeru 土壌は有効態リン酸レベルが低いこと以外に特別な土壌管理上の問題は見られなかった。従って、リン酸の供給

源として稲藁の土壌への鋤込みなどを考慮した。

14) ベースライン調査

本調査は Nyaburiba 湿地の稲作農業の阻害要因を分析すると共に、事業実施効果を判定するために必要な指標および基礎情報を抽出することを目的とする。

(a) 方法

本ベースライン調査は以下の7カテゴリの調査項目から構成される。

表 6.4.5 調査票概要

	調査項目カテゴリ	主要調査項目
1	General	Family aspect, decision making, meal, land tenure
2	Income	Income (July-06 to June-07) by crop and by season, permanent crop, livestock, off farm
3	Expenditure	Expenditure (July-06 to June-06) by agricultural input, hired labor, food items, non-food items, others
4	Association Activities	General, land tenure, income, expenditure
5	Traditional supporting system	Umuganda, Ubudehe, Ibibina, kugurizanya
6	Rice Farming in Nyaburiba Marshland	Cropping pattern & variety, plot size, nursery bed, land preparation, transplanting, fertilizers, water management, weeding, harvesting, threshing & drying, transporting method, yield, pest & disease, and marketing of paddy
7	Others	Fetching water, collecting firewood, spare time, soil fertility, health, drought coping strategy

サンプリング戸数は各 Association で5世帯とし、調査団雇用のローカルコンサルタントおよび農業普及員が調査票を基に調査団員の指導下、実施した。

(b) 調査結果

a) 総論

i. 家族

世帯主年齢は23歳から58歳にわたり、平均年齢は39.5歳である。就学年数は平均3.4年で無就学者が3名、最高は8年間である。家族数は平均、5.9人で4人から最高9名で、その内農業に従事する家族労力は平均で2.6人/家族となっている。QPにおける女性世帯主は寡婦など1~2名も散見されたがここでは最低、4名である。家族の意志決定には明快な傾向が見られないが農作業は主人または世帯主、夫婦合議で行う場合が多く、食糧調達などは女性が主導している傾向が見られる。

ii 食事および食糧

日々の食事摂取回数は昼食と夕食の2回が大勢を占めた。食事内容構成は豆、コメ、キャッサバが主要3大作物である。次いでサツマイモ、バナナ、トウモロコシが摂取されている。

Ntarama セクターで実施した QP の調査結果ではコメは含まれていなかったがここでは3大作物の一つとして重要な位置を占めている。戸別の摂取食用作物数を見ると平均3、4種類を摂取している。

iii. 土地所有システム

平均耕作面積は 1～4ha/戸であるが調査対象地域には土地面積に掛かる度量衡の概念が無く、この数値は農家の申告した概略値である。耕作農地の区画数は 1～4 区画/戸で平均は 2 区画である。標本農家には土地無し農民は皆無であるが農地の貸借は行われている。同農家の耕作地は湿地を挟んで両翼に広がる丘陵地と湿地に跨っている。丘陵地の耕作地は個人に帰し、個人の管理下に置かれている。一方、湿地の耕作地は政府管理下に置かれ、Corinyaburiba 農協が使用認可され組合員が耕作権を分与されて稲作を営んでいる。

b) 収入

標本農家の年間収入は農作物販売収入、家畜販売収入および農外収入の 3 要素から構成されている。以下にこれら 3 要素の要約を記す。

i. 栽培作物と作型

栽培作物は 8 種類でソルガム、インゲンマメ、イネ、キャッサバ、サツマイモ、トウモロコシ、落花生、野菜（タマネギ、トマト）である。これらの中で換金作物として販売されているのはキャッサバを除く 7 作目である。

表 6.4.6 標本農家の作期別栽培作物と換金作物

Seasonal crop	Season A		Season B		Season C	
	Household planting	Household Selling	Household Planting	Household selling	Household planting	Household selling
1 Sorghum	-	-	11	5	-	-
2 Beans	14	3	9	3	-	-
3 Rice	15	15	15	15	-	-
4 Cassava	4	0	-	-	-	-
5 Sweet potato	7	2	5	1	-	-
6 Maize	5	0	1	1	-	-
7 Groundnut	-	-	1	1	-	-
8 Vegetables	-	-	-	-	4	4
Total	45	20	42	26	4	4

Source: Interview Survey Results by JICA Study Team, 2007

湿地では水稲 2 期作が営まれ、丘陵地では畑作物、野菜が栽培されている。作期の短い作物は雨期に合わせて年間 2 回作付けされ、キャッサバ、ソルガムは年 1 作で行われている。乾期作として野菜が丘陵地麓の水路脇で湧水を水源としてバケツ灌水で栽培されている。

丘陵地域は主に砂質土壌で雨期作時に容易に土壌侵食が起こり、水路や水田に流れ込んで堆砂問題が発生している。

ii. A 作期

A 作期の収入源は圧倒的に稲作であり、インゲンマメ、サツマイモの収入比率は 85.2%、3.4%、1.0%となっている。標本農家 15 世帯の平均収入は 91,020 Rwf /戸でその内訳は稲作が 86,900 Rwf、マメが 16,000 Rwf、サツマイモが 6,900 Rwf となっている。水稻は重要な換金作物で 15 世帯が栽培し、1 世帯当たりの収入は 22,500 Rwf から 200,000 Rwf に及んでいる。マメは 3 世帯、サツマイモは 2 世帯が栽培している。

iii. B 作期

B 作期の収入源も圧倒的に稲作であり、全収入源の 78.9%を占めている。続いてソルガム、インゲンマメ、サツマイモ、落花生、トウモロコシとなっており、その比率は 9.2%、8.9%、1.4%、1.1%、0.5 % である。標本農家 15 世帯の平均収入は 71,820 Rwf /戸でその内訳は稲作 56,653 Rwf、ソルガム 19,900 Rwf、インゲンマメ 32,000 Rwf、サツマイモ 15,000Rwf、落花生 12,000Rwf、トウモロコシ 5,000Rwf である。水稻作の 1 世帯当たりの収入は 22,500Rwf から 114,000 Rwf におよび平均でも A 作期の 86,900 Rwf に比較して 30,000 Rwf 程下回る。

iv. C 作期

C 作期の収入源は乾期の野菜栽培で従事農家はトマトが 1 世帯、タマネギが 4 世帯である。栽培農家は少ないが 1 戸当たりの収入額は平均で 115,000Rwf、トマトが 150,000 Rwf、タマネギが 77,500 Rwf と稲作 B 作期の収入を上回る額を得ている。今後、この野菜栽培を稲作農家が積極的に取り入れれば更に収入が向上するが労働集約的な栽培故に稲作との組み合わせで更に詳細調査が必要である。

v. 通年作期

通年作期の収入は作期 A、B、C の順で逡減していく。通年作期の総収入に占める作期別の比率は 47%、37.1%、15.8%であった。一戸当たりの平均収入は 193,507Rwf であった。

vi. 永年および多年性作物収入

永年・多年性作物収入として 74%を占めているのは料理用バナナであり、次いで青果バナナが 13.7%と続く。その他はマンゴ、アボカド、オレンジで合計で 12.3%を占める。栽培農家数も永年作物は少なく、1~3 世帯程度であり、世帯当たりの平均収入は 21857Rwf/戸である。今後の生計向上を図る上でバナナ導入はポテンシャルが大きいことを示唆している。

Vii. 畜産収入

主要な飼養家畜は山羊、牛、ニワトリ、羊に養蜂である。飼養農家は山羊が 12 世帯、牛は 3 世帯、ニワトリ 6 世帯、羊 2 世帯に養蜂が 1 世帯である。1 世帯当たりの総家畜販売収入は 74,500Rwf であるがこの平均収入を押し上げている畜種は牛で総収入の 68.3%を占める。牛は 3 世帯と少なく、山羊販売では約 24,000Rwf/戸で全体の 26.1%、ニワトリは 7,500Rwf/戸で 3.7% である。今後、水稻作の副産物としての稲藁、糠等を活用して牛やニワトリなど、家畜飼養拡大の可能性もある。

viii. 農外収入

農外所得の構成は大工、バナナビール醸造、日雇い仕事、寄付金、その他ビジネスなどである。農外収入を得ている世帯は15世帯の60%、9世帯でその中、4世帯がバナナビール醸造、3世帯ずつが寄付金、その他ビジネスを挙げており、残り各1世帯が大工仕事、日雇い仕事である。1世帯平均所得は84,000Rwfであり、その他ビジネスが58.5%を占め、次いでバナナビール醸造が23.2%、大工が10.6%となっている。

ix. 総年収

戸別平均標本農家の年間総収入は295,114Rwfであった。この収入内訳は耕種農業71.3%、畜産11.1%、農外所得17.7%である。この総収入はNtaramaセクターで実施した4QP事業で最も高かった道路側溝雨水利用灌漑事業の301,144Rwf/戸と匹敵する水準である。

c) 支出

主要な支出費目は農業投入資材、雇用労力、食糧および非食糧費の4つから構成される。農業投入資材は種苗費、化成肥料、牧草、農薬、農具他からなる。

i. 農業投入資材費

平均農業投入資材費は41,655Rwf/年/戸である。この中で最も比重を占めるのは化成肥料が50.4%、次いで種苗費31.9%、農具9.4%、農薬7.3%、牧草7%となっている。種苗はインゲンマメ、トウモロコシ、ソルガム、野菜、落花生、キャッサバ挿茎がその主要な支出で農民は翌年の種苗分まで食に供し、作付け期には購入せざるを得ない。化成肥料は全15世帯が支出し、水稻および野菜に用い、農家当たり5,400Rwf~97,500Rwfに及んでいる。農具は主に鋤、マチェテ、ノコギリで1~2年で更新している。

ii. 雇用労働力費

標本農家を始めとする殆どの農民は農作業を記録する習慣がなく、調査員が角度を変えて聞いても曖昧な記憶で雇用労力に関する推定が非常に困難であった。雇用労賃は1日当たり、400Rwfである。大雑把な年間の雇用労賃は1世帯当たり10,000Rwfから70,000Rwfの範囲である。これら雇用の主な対象作物はイネとソルガムなどである。

iii. 食費および非食費

食費支出の内訳は以下の19品目に及ぶ。

1.ソルガム穀粒、2.サツマイモ、3.キャッサバ（甘味種）、4.キャッサバ（苦味種粉末）、5.トウモロコシ粉、6.豆、7.大豆、8.落花生、9.食用バナナ、10.バナナビール、11.ジャガイモ、12.肉、13.コメ、14.野菜、15.食用油、16.砂糖、17.塩、18.ミルク、19.ハチミツ他

一方、非食費支出内訳は以下の20品目に及ぶ。

1.生活用水、2.ケロシン、3.薪炭、4.衣服、5.石鹼、6.化粧水、7.歯磨きチューブ、8.靴クリーム、9.ベッドシーツ、10.毛布、11.バンド、12.ラジオ、13.ラジオ電池、14.自転車、15.家畜、16.建設資材、17.授業料、18.医療費、19.借地料、20.冠婚葬祭他

戸当たり年間総支出は 35,400Rwf から 552,000Rwf におよび平均は 159,032Rwf (約 300USD) である。費目別割合をみると農業資材 26.2%、食費 18%、非食費 56 % で 5 割強が非食品品目に支出されている。

iv. 収支

標本農家 15 世帯の中、年間収支で赤字となっている 2 世帯が見られる他は全て黒字となっている。黒字幅は支出額に対して平均 80%程プラスとなり、金額では戸当たり、126,000Rwf 強である。この金額は Ntarama セクターで実施した QP ベースライン調査結果と変わらない。ただ、農民は家計簿を記録する習慣がなく、これらの数値は推定値である。

d) 農作業に関する Association(AS)活動

標本農家は全て AS に属し、上中下流域の種子生産圃場は 3 つの AS から構成されている。各 AS の構成人数は 42~75 名で設立年月日は 1995 年~1998 年である。AS に加入するための入会金は 21,500Rwf から 35,000Rwf となっている。営農活動で耕作している丘陵地域の耕作地は様々な地権者から借地しているが Nyaburiba 湿地はセクター事務所から使用許可を貰って耕作している。農地の賃貸は一般に 1~3 作期を基本としている。

AS の現金収入は無く、メンバー間での収穫物分配システムが通常である。同 AS の活動経費源は、メンバーからの年会費で必要な農具、種子、農薬、農地賃貸料などに充当している。主要営農活動としてこれまで実施している水稻栽培に関する技術体系を以下に要約する。

表 6.4.7 水稻栽培に関する技術体系

主要栽培作業	主要技術内容
栽培品種および作型	・ MINAGRI より紹介された Yuni Keng136 および Murara の 2 品種 ・ 年 2 期作で 1 期作：1-6 月、2 期作：7-12 月
圃場面積	・ 耕作者で変わるが 1 アール~20 アール/戸に渡り、平均で 7 アール/戸。
苗代および播種	・ 苗代 (水苗代) は水田に設置され、平均面積：50m ² ・ 種籾は浸種して催芽籾を播種
圃場準備	・ 鋤で耕起し、代掻き用水は十分にある。
移植	・ 第 1 期作は 1-2 月に実施。第 2 期作は 7-8 月。 ・ 栽植距離：20cm*10-20cm。1 株 7 本以上の苗を移植。
施肥量	・ 厩肥は施用しない。 ・ NPK を移植直後に 7-36kg/戸/年、施用。平均で 1 作期 129kg/ha を施用。 ・ 尿素は移植 30~60 日後に 10kg/戸/年施用。平均で 1 作期 72kg/ha を施用。
水管理	・ 半数の農民が用水で問題無いと回答 ・ 36%の農民が時々、用水が不足すると回答 ・ 14%の農民が用水が不足すると回答
除草	・ 人力除草で移植後、30,60,90 日後に実施。
収穫	・ 収穫判定は穂の先の籾が堅く黄金色となったときに収穫 ・ 6 割近い農民が鎌を刈り取りに使用。 ・ 残りの農民は鎌以外の農具 (ノコギリなど) を使用

脱穀	・脱穀・籾乾燥作業は在来方法で実施。乾燥は通常2～5日で平均3日間である。 ・籾はシート上で乾燥
輸送	・殆どの農民は頭上に乗せて籾を輸送。 ・残りは自転車で輸送。
収量水準	・第1作期：3.3t/ha、 ・第2作期：3.7t/ha
病虫害	・病虫害および鳥害による水稻被害が認められるがその定量的評価はやっていない。 ・6割近い農家が殺虫剤を散布。残りは散布せず。
販売・流通	・収穫籾は Abahujumugambi 農協に販売。 ・販売価格は同農協が決定。

e) その他

i. 水汲み作業

1日当たりの生活用水需要量は約60リットル／世帯であった。また、水汲み作業に費やす時間は往復で1時間である。水汲み作業の回数は週3回程度である。生活用水の水源は8割の農家が河川から、残りが共同水栓から得ている。

ii. 薪炭採集

農家は週4回程、薪炭採集を実施している。費やす時間は1時間/回である。一部農家は薪炭採集林を所有している。

iii. 土壌肥沃度

標本農家は湿地と丘陵地を耕作しており、丘陵地の肥沃度はマメ、穀粒、イモなどの収量減少から殆どの農民が土壌肥沃度の低下を認めている。一方、水田の肥沃度に関しては57%の農民が地力低下を認め、7%が安定している、残り36%が向上していると回答している。こうした肥沃度低下に対して標本農家全てが水稻および野菜栽培に対して化成肥料の施用を励行している。厩肥は6割強の農家が施用すると回答している。また、灌漑技術は全農家が水稻、野菜栽培に適用している。

iv. 早魃回避対策

農民は過去および将来の早魃回避対策として幾つかの選択肢を有している。選択肢として①湿地耕作、②日雇い作業、③家畜の販売、④食糧の備蓄、⑤キャッサバ、バナナおよびコーヒの栽培、⑥移住、⑦バナナおよびキャッサバの食用、⑧貯蓄の8つを挙げている。これらの中で最も選択されているのは①～③の対策である。今後の将来への対策として半数が選んだのは①の湿地耕作、④の食糧備蓄である。

6.4.3 モニタリングおよび評価

水稻改良種子生産・普及事業は Ruhuha セクターの Nyaburiba 湿地で水稻2期作を営む Corinyaburiba 農協を受け皿として2007年7月より開始された。第1作(A作期)は同年7月から2007年1月上旬まで、同1月下旬より第2作(B作期)が7月末の収穫を経て終了した。昨年8月のベースライン調査は Nyaburiba 湿地の稲作農業の阻害要因を分析すると共に、事業実施効果を判定

するために必要な指標および基礎情報を抽出することを目的とした。今回の事業効果測定調査は水稲事業を基軸として主に水稲収量および Corinyaburiba 農協の組織的变化に焦点を合わせて評価を試みた。この調査結果を最終評価 WS で受益農民にフィードバックし、同 WS の全体討議で協議した内容を以下、要約する。

(1) 調査の目的

本事業のベースライン調査に続いて水稲 2 作目終了時の事業効果を評価するために水稲栽培事業に焦点を合わせて最終評価を実施することを目的とする。

(2) 調査手法

本事業効果測定調査は以下の 5 つの調査項目から構成される。

表 6.4.8 調査票概要

	調査項目	調査内容
1	General	Family aspect, decision making, meal, staple food
2	Income	Income (July-07 to June-08) by Rice and by Season,
3	Expenditure	Expenditure (July-07 to June-08) by agricultural input and hired labor for rice
4	Recommended Rice Farming Practice in Nyaburiba Marshland	Seed quality, Seed rate, seed treatment, nursery bed, land preparation, planting density, No of seedlings per hill, fertilizer, pest & disease, rouging, weeding, threshing, winnowing, drying paddy, yield, sale amount of paddy
5	Others	Soil erosion, Flood damage

サンプリング農家および戸数は前回のベースライン調査時の対象農家である。今回、下流側の 5 世帯の中、1 農家が農協内部規約に違反した理由で除籍されており、総計 14 世帯を対象とした。調査は調査団雇用のローカルコンサルタントおよび農業普及員が調査団の指導下、実施し、調査団で取りまとめたものである。

(3) 調査結果

1) 調査対象受益者

今回の事業効果測定調査ではベースライン調査時からの家族構成の変化を見る上で再調査したものである。調査対象農家の家族状況および稲作による単収および年収の詳細は英文報告書 Table 6.4.10 に示す。

(a) 家族

調査対象受益農民は 26 歳から 59 歳にわたり、平均年齢は 40.5 歳である。平均家族構成は 5.4 人、その中、農作業に従事する平均人数は 2.4 人/戸である。14 世帯の中、7 世帯が当地で生まれ育ち、残りが 60 年代から 80 年代始めにかけて外から移住してきた家族である。

(b) 家族の経済活動にかかる意志決定

農作業に関する意志決定は夫婦合議が 64%、夫、妻が単独で決定する場合は各々 14% であった。家族の食糧に関する意志決定は妻が 43%、夫婦合議が 50% であった。

(c) 1日の食事摂取回数

日当たりの食事摂取回数は前回のベースライン調査結果と殆ど変わらず2.3回である。朝食は取らず、昼夕食の2回が主であり、季節によって3回摂取すると回答したのは2世帯である。この季節的変動により3回に増加する背景には水稻収穫期やトウモロコシ、キャッサバの収穫期と連動していると考えられる。

(d) 主要摂取食用作物

調査対象農家が置かれている生産環境で通常、摂取されている穀物およびイモ類はソルガム、トウモロコシ、インゲン豆、バナナ、キャッサバ、サツマイモ、米の7作物に加え乾季に栽培される野菜(ナス、トマト、キャベツ、タマネギ)である。前表で野菜はNo.8のその他に含まれている。通年で最も多く摂取されている作物は米83%、インゲンマメ81%、サツマイモ55%、バナナおよびキャッサバが48%、トウモロコシが29%の順であり、ソルガムは5%である。Nyaburibaでは通年米とマメが主食となっている。

2) 収入

本事業の開始前と後の収穫量、販売量について次表にまとめた。本調査結果は受益農民の記憶を頼りに聞き取りしたものでかつ調査員の聞き取り調査技術にも関わっており、必ずしも一貫性のある調査結果ではない。従って以下の操作・解釈を前提とした。

- 収量増については在来農法でのB作期の収穫量しか農民の記憶に残っていないのでそれをベースに収量増(kg)とその比率(%)を算出。
- 在来農法での販売量はB作期の販売量をベースに増加量(kg)とその比率(%)を算出。
- 各受益農民の水田面積は一樣でないので収穫量を比較指標とした。

(a) 収量向上について

在来稲作農法で得た収量水準に対して本事業で導入した栽培技術体系においてA作期では一様に120%~201.7%増加している。B作期では1世帯が若干減収したものの残り13世帯は113.5%~227.8%増加している。調査農家の中にJICA支援の種子生産圃場外の耕作水田の収量まで含めて回答したケースがある。これらの事例を除いても増収(kg)は50kg~350kg/戸に及んでいる。

(b) 販売量増について

受益農家は通常、総収穫量から飯米および翌年の種籾を除いた余剰を農協に販売する。受益農家の中には種子生産圃場の全量を販売しているケースも見られた。これは種子生産圃場以外に水田を確保している場合、或いは夫婦が別々のASに所属して湿地の用益権を有している場合に見られる。販売量は種子生産圃場外の収量を含めた農家事例を含めるとA作期では1農家当たり230kg~950kg、B作期では292kg~1200kgにおよび本事業開始以前に比較して60kg~700kgの範囲で増加している。

(c) 粗収益増について

今回の籾販売粗収益(AおよびB作期)はベースライン調査時と必ずしも精度は一貫してい

ないが明確に事業効果が現れている。ベースライン時の指標（稲作販売収入額）と比較すると2世帯が0.9倍前後に減少し、残り全てが1.1~2.5倍に増加している。この2世帯は今回、160kg~210kgの範囲で収量増が確認されており、ベースライン時の調査指標値の精度に問題があると想定される。

3) 支出

水稻生産費の内訳は種子、肥料、農薬、農具、輸送費、雇用人件費（耕起、均平、移植、除草、収穫、水管理、鳥追人、水路管理）などから構成される。

種子生産圃場は基本的に500m²区画/受益農民であるが均一な区画圃場でなく、3アールから8アールの開きがあり、かつ種子生産圃場外で水稻栽培している受益農民が混在しており、聞き取り調査時で混同して回答しているケースが見られた。A作期でのコスト計上はこれらの農家である。1農家当たりの平均生産費は通年で約65,000Rwfである。生産費の内訳で最も比率の大きい費目は雇用人権費で66%、次いで肥料が24.4%であった。因みに雇用人件費は500Rwf/日である。

事業実施前と後の稲作による年収の差及び稲作による生産費は英文報告書Table 6.4.11に示す。

4) 導入素材技術の受容性について

本事業で水稻栽培技術体系に取り入れて普及指導した素材技術は大別して14技術に上る。これらの素材技術にかかる受益農民の受容状況をモニタリングして「現状継続」および「要改善」の評価を実施し、最終評価WSで受益農民にフィードバックした（英文Annex VI.2.1.7参照）。次表は各素材技術別に受益者側の受容性とその理由について調査結果を取りまとめたものである。

表 6.4.9 受益者側の受容性とその理由（各素材技術別）

No	素材技術	在来法	導入技術	受容性（可否）	主要コメント
1	品種	短粒、長粒など 4品種で品種 退化が進行	ISARより晩生稲3 品種(Basic seed)導 入	1. Gakire 21.4 % 2. Intsinze:42.9% 3. Insindagirabi- gega: 64.3 %	・多収穫品種 ・大粒 ・耐病性大 ・分蘖旺盛
2	播種量	300kg/haの苗 代播種量	30kg/haの苗代播種	・100%受入可	・経済的、・低病気発生 ・多収 ・生育旺盛 ・分蘖旺盛
3	種子処理	種籾浸種のみ	殺菌剤への浸漬お よび浸種・催芽処理	・100%受入可	・病気発生子防効果 ・斉一な出芽可能 ・苗代での病気予防
4	苗代	戸別に水田に 苗代設置	品種毎に共同苗代 設置・管理、NPK施 用、トンボによる均 平作業	・100%受入可	・移植日の同一化可能 ・苗代管理の効率化 ・土地・水利用の効率化
5	圃場耕起	鋤による耕 起・均平作業	・鋤による耕起、ト ンボによる均平作 業	・100%受入可	・トンボは均平作業が効 率的に実施可能 ・均平作業は水深の均一 性の為、重要
6	栽植密度	20*20cm	・30*15cm	・100%受入可	・水稻生育に十分な空間 ・除草が容易 ・回転除草機使用容易 ・受光体制が良い

					<ul style="list-style-type: none"> ・経費節約・多収 ・分蘖旺盛
7	苗数/株	7-10本/株	<ul style="list-style-type: none"> ・一本植/株 	<ul style="list-style-type: none"> ・100%受入可 	<ul style="list-style-type: none"> ・増収顕著 ・旺盛な生育が可能 ・種子の節約 ・分蘖旺盛だが除草作業増加 ・低コストで容易に除草
8	施肥	<ul style="list-style-type: none"> ・移植30日後にNPK 250kg/ha ・穂孕期に尿素 200kg/ha 	<ul style="list-style-type: none"> ・移植時にNPK240kg/ha ・30日後に尿素 42kg/ha ・減数分裂期に尿素 42kg/ha 施用 	<ul style="list-style-type: none"> ・100%受入可 	<ul style="list-style-type: none"> ・生育旺盛で多収 ・施肥量節約可 ・分蘖旺盛 ・不授精削減 ・施肥法(基肥、追肥の分施)が生育に最適
9	防除	<ul style="list-style-type: none"> ・無防除 	<ul style="list-style-type: none"> ・殺虫剤、殺菌剤による適宜散布 	<ul style="list-style-type: none"> ・100%受入可 	<ul style="list-style-type: none"> ・病虫害発生の軽減 ・増収
10	異型株抜き取り	<ul style="list-style-type: none"> ・皆無 	<ul style="list-style-type: none"> ・苗代から登熟まで8回実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・100%受入可 	<ul style="list-style-type: none"> ・品種の純系維持に有効 ・増収可 ・品質向上 ・販売価格が種子でなく飯米価格が残念
11	除草	移植後、30, 60, 90日後に実施	<ul style="list-style-type: none"> ・回転除草機および手除草により異型株抜き取り兼用で実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・100%受入可 	<ul style="list-style-type: none"> ・回転除草機は効率的 ・労力軽減 ・分蘖旺盛且つ増収 ・雑草密度軽減 ・除草コスト増
12	脱穀	稲束をシート上に置いた丸太、バナナ茎上に叩きつける。	<ul style="list-style-type: none"> ・手動式脱穀機とプラスチックシート 	<ul style="list-style-type: none"> ・100%受入可 	<ul style="list-style-type: none"> ・非常に効率的 ・大幅に労力節減 ・年寄りに容易 ・在来法より効率的 ・重く運搬にコストがかかる。
13	唐箕選	在来の <i>Urutaro</i> で風選	<ul style="list-style-type: none"> ・手動式唐箕選機の導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・100%受入可 	<ul style="list-style-type: none"> ・非常に効率的 ・労力節減 ・在来唐箕より効率的 ・大変重く運搬コスト要 ・女性の労働軽減寄与
14	籾乾燥	プラスチックシート上で乾燥	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート製籾乾燥場で含水計による含水率モニター(13%に調整) 	<ul style="list-style-type: none"> ・100%受入可 	<ul style="list-style-type: none"> ・小石の混入軽減 ・異品種混入軽減 ・乾燥効率が向上 ・管理が容易 ・水田に近くて便利且つ輸送労力軽減 ・プラスチックシート不要

この総括表から今回導入した素材技術による水稻種子生産栽培技術体系は受益農民側に概ね、受容された事が明確に伺える。今後の課題としては以下3点への対応策の検討が上げられる。

- 素材技術 No.12 脱穀機：重量があり、運搬にコストが掛かり、年寄りにはきつい。
- 素材技術 No.13 一同上
- 素材技術 No.10 異型株抜取：労力をかける割に販売価格への反映が無い。即ち、
■ 飯米用価格で種子価格でない。

素材技術 No.10 に関するコメントは種子生産事業としての要である。この価格反映が農民のイ

ンセンティブとなるので買い上げる農協側との協議が必要となる。また、農協側は保証種子として販売するための AFSR の規格に合格せねばならない。そのための品種維持に必要な圃場管理を厳重に行なわねばならない。最終評価 WS で農協―種子生産者―AFSR で討議した結果、栽培技術的には受益者は一応のレベルに達しているとの AFSR 評価であった。しかし、飯米生産と保証種子生産の区別が曖昧で集中研修が必要であるとし、AFSR が種子生産にかかる技術研修の実施を検討するとのコメントであった。

5) 奨励稲作技術の波及性

第 1 作の収穫が 2008 年 1 月上旬で終了し、農協関係者と次期作付けについて協議した結果、農協の AS 代表会議を通じて 2 回目の作付けは 121 農家が新規に調査団の進める奨励技術で導入品種を栽培することが決定した。

2008 年 7 月より開始された第 3 作目の品種選定では種子生産受益農民は上中下流ともに 3 品種の中で最も早熟で病気に罹りにくい Insindabiragigega を選定した。一方、Nyaburiba 湿地全体 (42ha) での苗代用種子配布量は最終的に Insindabiragigega:606kg、Gakire:120kg である。この種子量は Nyaburiba 湿地のほぼ全域をカバーするものである。

6) 土壌侵食および洪水被害状況

聞き取りした 14 世帯の耕作する水田圃場に対する丘陵地からの土砂流入、水路の堆砂等による洪水被害で Yes と回答した受益農民は以下の通りである。

土壌侵食被害：

6 世帯でその中 5 世帯が B 作期の大雨期に丘陵地から侵食された土砂流入の被害を受けていると回答。残り 1 受益農民は A 作期に被害を受けると回答。

洪水被害：

1 世帯が洪水被害を受けると回答した。本事業の受益農民以外でも洪水被害を受けている農民は殆どが同湿地の中央を流下する排水路沿線に圃場を有する農民である。対策として水口を閉め、落水口を開けて排水すると回答している。しかし、中央を流下する排水路そのものが堆砂により水位が上がり、水田に流入して排水不能に陥り、40-50cm 深の冠水状態が 3 月から 4 月上旬にかけて 4 回発生した。被害水田は上中下流域の事業地区で各々、4,4,7 圃場が被害を受けた。このため、分蘖期の生育が著しく制約され全滅した水田も発生している。

7) Corinyaburiba 農協組織の変容について

(a) Corinyaburiba Coop の変容

調査団が Corinyaburiba 農協による水稻改良種子生産・普及事業を開始したのは 2007 年 6 月である。2007 年 8 月初旬の田植を始めてから 2008 年 1 月上旬の収穫では驚異的な増収が確認され、TV や新聞を始めとするメディアで報道された。組合長を始めとする受益農民の OJT 実践を通じて実見した改良稲作栽培経験により同農協の組織力は目に見えた変化をもたらしている。第 1、2 作目を経た 2008 年 8 月時点での組合変容について次表に整理した。

表 6.4.10 農協組合変容（水稻改良種子生産・普及事業 2008年8月時点）

主要な変化		概要
1	Association および組合員	12Associations および 523 組合員(2008年8月現在)
2	農協登録	Corinyaburiba Coop として 2007年7月に正式認可
3	収量向上	従来の 3 - 4t/ha から 6 - 9t/ha に増収
4	水稻改良種子獲得	従来の在来種から Basic Seed の改良 3 品種を入手
5	農民の積極性	農民はこれまで稲作営農に消極的であったが積極的になり、且つ改良稲作栽培技術の向上が見られる。
6	専属普及員の常駐	農協専属の稲作営農普及員が JICA 支援により常駐して指導
7	革新的稲作技術の取得	苗代播種量がこれまでの 300kg/ha から 20-30kg/ha、且つ 1 本植の正条植、施肥法、病虫害防除、脱穀、風選、乾燥、含水率調整などを取り入れた収量・品質向上技術の取得
8	籾乾燥場および新規農機具の導入	籾天日乾燥は草地や圃場でやっていたのが JICA 支援によるコンクリート乾燥場が完成して品質向上に繋がった。 農機具等が供与され、均平・除草・脱穀・唐箕・籾乾燥作業が格段に効率化され、品質向上に繋がった。
9	会計職員雇用	会計担当を 2007年10月より雇用して経理関係の強化
10	組合員への融資事業	銀行から融資を受けて組合員への融資事業開始
11	精米所経営開始	2008年3月に精米機（ワンパス式）を購入して精米業開始 精米所傍に倉庫建設（倉庫+大型精米機購入計画）。
12	不動産業開始	Ruhuha センターに 2007年後半に家屋を取得し、農協事務所を開設し、残りの空室を賃貸。
13	顕著な農協活動への表彰	労働省より Corinyaburiba Coop の顕著な稲作生産活動が認められ金一封と感謝状が授与された（ブゲセラ郡庁配属の労働担当官名で）
14	水稻種子生産農協認定	保証種子生産販売の審査に合格して「ル」国で 2 番目に種子生産農協として認定され、保証種子を生産販売した。

出所：JICA 調査団、2008年8月

(b) Corinyaburiba Coop の財政基盤

Corinyaburiba Coop は水稻種子生産・普及事業を開始した 2007年6月を境に名称を Dufatanye Cooperative から Corinyaburiba Cooperative に変更して正式に農協登録手続きを完了し、法人格した。以来、本事業による稲作生産性向上と共に組合長のリーダーシップの下、農協活動の財源は多様化したため、2008年8月時点の財政基盤を調査した。（次表参照）

表 6.4.11 Corinyaburiba Coop の財政基盤

Coop の収入源		概要	
1	組合員からの出資金	2007年まで	4,000 Rwf/作期/組合員⇒年間 8,000Rwf/組合員
		2008年から	10,000 Rwf/作期/組合員⇒年間 20,000Rwf/組合員を 2 年間、徴収。
2	銀行からの借入（ローン）	組合活動運営計画に沿って以下、2本の融資を受けている。	
		(1) Inkingi (Micro Finance)	・ワンパス式精米機（280万 Rwf）購入および倉庫建設（65m ² ） ・8,000,000Rwf 借入（160万円） ・利子 12%/月、半年で返済予定。残金は 6-8月の3ヶ月分
			・上級精米機（セパレーター機能付 540kg/hr）購入および倉庫建設資金 3,600万 Rwf のローン申請（10年償還、14%利子/年）
		(2) Popularly Bank (Nyamata town)	・組合事務所の改築および拡張資金として（進行中） ・10,000,000Rwf 借入（200万円）・金利 10%/3年間
		組合員への融資事業	

		Popularly Bank (Nyamata Town)よりローン	<ul style="list-style-type: none"> ・融資額：上限は 150,000Rwf/組員 ・返済：収穫時に一括返済 ・利子は融資額の 6% ・組員の融資を受けている割合(70%) 			
3	米販売収入	JICA PP による 種籾購入	事業参加組員より購入	<ul style="list-style-type: none"> ・2007 年産：籾を 220Rwf/kg で購入。 ・2008 年産：飯米価格 270Rwf/kg で購入。 		
			Abahujumugambi 傘下の 5 農協へ販売	<ul style="list-style-type: none"> ・300Rwf/kg で保証種子として販売 -Intisinzi/upper= 5,250 kg -Insindabragigega/middle=6,720 kg -Gakire/Lower= 8,750 kg 2t を翌年種籾に残して残りを販売した。 561 万 Rwf が粗収入=112 万円相当(推定) (20,720kg-2,000kg/種籾) *300=約 561 万 Rwf 農民から買上げ価格=220Rwf/kg 故に純益は 149.8 万 Rwf (約 30 万円相当) 		
			飯米用籾生産	<ul style="list-style-type: none"> ・非種子生産組員の 50%は Corinyaburiba Coop に生産米を販売。買上価格は 8 月上旬で 250Rwf/kg。9/1/08 より 270Rwf/kg に上昇。 ・残りの組員は組合以外に販売しているので記録無し。 ・<u>上級精米機を購入して他農協から米を買い付け、精米して Nyaburiba Rice として販売計画中。</u> 		
			精米の副産物販売	米糠販売	組員	15Rwf/kg
			非組員	20Rwf/kg		
			籾殻販売	販売単位（1トラック積分量を基本）。 <ul style="list-style-type: none"> ・Fuso トラック（3-4m³）で 30,000Rwf、 ・小型トラック（1.5m³相当）で 10,000Rwf ユーザーはレンガ焼き用燃料源として使用。 		
4	肥料販売	仕入れ価格	民間業者より 570Rwf（輸送費込）/kg で購入			
		販売価格	組員：現金払=580Rwf/kg で販売 収穫時の籾払い=600Rwf/kg で販売			
		販売量/作期	NPK(17-17-17)=4,000 kg, Urea=3,300 kg			
		推定収入	30Rwf*7300 kg=219,000 Rwf, or 50 Rwf*7300 kg=365,000 Rwf (4.4 万円~7.3 万円)			
5	不動産賃貸業	家屋賃貸 (2007 年後半から開始)	Net Café	20,000/月	240,000/年	年間総収入： 948,000 Rwf (=189,600 円)
			Small shop	20,000/月	240,000/年	
			2 Room	10,000/月	240,000/年	
			1 Room	8,000/月	96,000/年	
			1 Room	6,000/月	72,000/年	
			1 Room	5,000/月	60,000/年	
6	精米料金	10 Rwf/kg(籾)	<ul style="list-style-type: none"> ・ワンパス式精米機(280 万 Rwf で 280kg/hr 処理能力) ・精米過程で出る副次産物（糠、籾殻）は Corinyaburiba Coop に帰属する。 			
			<ul style="list-style-type: none"> ・農協活動で利益が出た場合は構成 AS への利益還元を将来予定する（組合総会で討議予定）。 			
今後の農協組織の課題						
8	農協専属 営農普及員の雇用	<ul style="list-style-type: none"> ・ JICA PP 終了後の営農普及員雇用問題 JICA 調査団の支払う給料水準は Corinyaburiba Coop では不可能で当該普及員が Corinyaburiba Coop の基準給料で勤務不可なら他より可能な営農普及指導員をリクルートする予定。 				
9	農協経理システムの強化	<ul style="list-style-type: none"> ・農協指導官庁の Ministry of Commerce から以下の事項が指摘された。 —経理手法や経理記入のシステム化が必要。しかし実現していない。 				
10	農協経営拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・精米事業で発生する米糠を飼料として産卵養鶏およびブロイラー養鶏の 2 事業を計画 ・精米販売事業計画：セパレーター機能付きの精米機を購入して旧 Ngenda 地域の米を買い付け、精米して Nyaburiba Rice のブランドで販売する事業計画 				

	<ul style="list-style-type: none"> ・組合員メンバーより出資金を募り、その出資金で組合員へ融資事業を計画 ・農協資産目録を整備して銀行からの融資業務促進
--	---

出所：調査団による Corinyaburiba Coop 会計担当/組合長からの聞き調査

経理記入法の経理管理上の不備を指導官庁の MINICOM から指摘を受けており、経理システム強化の課題を抱えている。また、農協専属の営農指導員を PP 終了以降、同農協が同じ給与水準で雇用困難を言明している。普及員雇用のためには更に財政基盤の強化が不可欠である。財政基盤強化のベースフローは稲作単協として生産量の単収増加、米の付加価値を高めて販売する 2 点に絞られる。その中に保証種子販売も含まれる。その他、新規事業導入（養鶏）、収入として精米料徴収、副産物の販売、不動産賃貸料、肥料販売の口銭、組合員からの 4 万 Rwf/4 作の加盟料収入などがある。現在、これらの収入源記録は未整備の費目もあり、経理システム強化はますます重要なポストとなりつつある。

6.4.4 郡開発計画（DDP）への提言と今後の課題

本事業実施を通じて事業の持続性、面的拡大にかかる以下の教訓が得られた。

(1) 今後の事業推進への課題

今後の事業効果調査で導入素材技術に対する受益農民側の受容性について調査した結果、以下に記すコメントが今後の課題として浮き彫りになった。一方、事業実施を通じて Nyaburiba 湿地を始め、同地域の低湿地では丘陵地からの土壌侵食による水田への土砂流入防止策、洪水被害対策も今後の水稻安定生産を確保していく上で対策を講じねばならない重要な課題である。これらの課題は次表に整理した。

表 6.4.12 課題と対策（水稻改良種子生産・普及事業）

A. 農協組織強化課題		概要	結果	対策案
1	経理担当者の能力と経理システム改善	台帳費目別に分けずに台帳に記帳	MINICOM より PC で費目別に記帳するように指摘。	<ul style="list-style-type: none"> ・経理担当者に対する PC による経理業務研修実施 ・PC 導入
2	農協専属普及員雇用	調査団による調査期間の現地雇用経費で対応	農協に財力がなく、JICA プロジェクト以降に同条件で雇用は困難。	<ul style="list-style-type: none"> ・農協の財力を強化するために、単収増および品質改善強化、種子生産事業の継続、10ha の開田事業実施を行う。
3	精米所経営（責任者雇用）	ワンパス式精米機でこの3月より精米業開始（10Rwf/kg）	精米能力 280kg/hr であるが精米機能が限定され、砕米発生が多く、精米品質に問題あり。	<ul style="list-style-type: none"> ・農協で上級機種（セパレーター機能付）購入用ローン申請済み。 ・籾購入および精米販売の開始
4	組合員への融資業務	銀行ローン資金の一部を組合員へ短期融資し、収穫物で一括返済	<ul style="list-style-type: none"> ・農作物被害等（洪水、病害虫など）により返済不履行者が発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・担保設定による不良債防止の検討
B. 栽培技術的課題		概要	結果	対策案
1	早生稲品種導入	「ル」国では奨励早生稲品種が皆無で晩生稲のみが普及。	<ul style="list-style-type: none"> ・二期作実施サイトでは作期間の余裕がなく、作業が遅れると後作に影響する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・WARDA を始めとする他国より有望品種の導入を図る。 ・早稲系多収穫品種の導入により、作期間に土壌改良を

			・管理労力が多くかかる。	実施する。
2	素材技術の定着	種子処理から収穫後処理に至るまでの素材技術をガイドラインに取りまとめて配布活用した。	導入素材技術は概ね、受益農民に受け入れられた。しかし、適性栽植密度の励行を始めとするその他の素材技術での定着に改善の余地が見られる。	・在来と奨励技術の比較で展示圃を作り、その違い(収量など)を演示指導して指導することが重要。
C. 種子生産上の課題				
	概要	概要	結果	対策案
1	品質向上と受益農民へのインセンティブ付与	異品種混入による品種退化を防ぐために異型株抜取の指導を生育期別に指導した。	・第1作では飯米より高い種子価格のインセンティブで厳密に励行したが農協の買上価格は飯米と変わらず、受益農民は失望した。第2作ではその為、厳密な異型株抜取は励行されなかった。 ・最終WSでAFSRとの協議では受益農民は保証種子と飯米の区別を明確に理解していないことが判明。	・保証種子の最終決定はRADA検査結果如何であり、農協として結果が出る前に高値買上保証は提示困難。 ・受益農民側はこのインセンティブ無では飯米と同様の価格故に異型株抜取励行意欲は低い。 ・AFSR主導による受益農民への集中技術研修の実施による種子生産技術強化
D. 農業土木的課題				
	概要	概要	結果	対策案
1	分土工・水門の整備	・MINAGRIの指導で分土工が建設された。 ・湧水の経年変化観測データは皆無。	現在機能しておらず、農民は嵩上げなど、必要に応じて水路に土盛りで対応している。	・湧水流量の経年変化を要観測 ・分土工の改修 ・水路要所に水門の設置
2	水路整備	谷地の丘陵地両側と同湿地の中央を流れる排水路の3本が幹線排水路となっている。	土壌侵食で流入する土砂が水路、水路傍の水田に堆砂し、洪水被害、生育被害をもたらしている。農民は適時、グループで浚渫を実施している。	・水路の定期的浚渫整備体制の強化
3	田越灌漑と水管理	・水管理は原則的に上下中下流側の輪番灌漑を採用。 ・田越灌漑法による水管理が灌漑ブロック毎に体系的に行われていない。	最初に田植、基肥施肥して用水した Hill bottom 側水田から中央の排水路側水田に田越灌漑で排水している。移植直後の乾陸化、肥料の流失などが起きている。	・田越灌漑による最適水管理法の指導強化
4	水田造成	Nyaburia 湿地は 42ha 水田と残り 10ha の畑地から構成される。	水田造成化の意向を有しているが実現化は難しい。	・FFW などによる農民動員化による水田造成の方策検討
E. 土壌保全的課題				
	概要	概要	結果	対策案
1	土壌侵食防止および洪水被害軽減	水田両側の傾斜地で乾季の野菜栽培、雨期のソルガム、トウモロコシ、キャッサバ栽培が行われている。傾斜地の土壌侵食防止策は殆ど講じられていない。	雨期に特に大雨期に表層土の砂質土壌が侵食されて水路、水田に流入して被害をもたらしている。	・丘陵地耕作者と水稻栽培農民は4割ほどが重複している。 ・丘陵地耕作者は土壌侵食防止に関する知識に乏しく、土除保全対策の啓蒙が必要。 ・等高線上の作溝、植林、等高線畦立、チェックダムなどの諸施策が必要。

F. 農業施設・機材の維持管理的課題	概要	結果	対策案	
1	籾乾燥場の建設	PP事業で810m ² のコンクリート籾乾燥場を建設した。	Nyaburiba 湿地 42ha の水稲栽培にはこの乾燥場では不十分。	・下流域 2カ所、上流域 1カ所に同サイズの乾燥場建設および倉庫の建設が必要。
2	回転除草機を始めとする改良農機具の導入普及	<ul style="list-style-type: none"> ・回転除草機は本事業受益農民 60 世帯に無償で供与 ・脱穀機・唐箕選機は各々、15 台、12 台を無償で供与。 	<ul style="list-style-type: none"> ・除草機は効率性から稲作農民への普及ニーズが高い。 ・脱穀機、唐箕選機共にニーズが高いが重量があり、軽量化の要望が出ている。 ・農機具の O&M 体制が不十分である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業では無償で供与したが今後、有償で導入する方策を検討する必要がある。 ・農機具のさらなる改良、耐久性強化を KIST と連携して改善していく必要がある。 ・農協全体で搬入機材の O&M 規則を定めて管理強化を図る必要がある。

出所：JICA 調査団、2008 年 8 月

(2) 今後の展望

本事業は 2007 年 6 月に開始し、1 年 4 ヶ月に渡って水稲 2 作の検証を実施し、3 作目の作付けを終えて 10 月で終了する。事業実施を通じて著しい単収向上の成果が見られたが保証種子生産事業のさらなる強化のために農民の種子生産技術の習得・向上を如何に図っていくか、保証種子の販路を如何に拡大していくかの課題も浮き彫りとなった。導入栽培技術を受益農民に定着させるには、普及戦略として展示圃場を設置して視覚による指導強化を行い、近隣湿地の稲作改善を図っていくことも必要である。一方、Corinyaburiba 農協の短期間での変容は「ル」国内でも注目を集めている。しかしながら農協組織は PP を開始する前の組合長ワンマン的運営から漸く分掌体制として会計経理、営農普及、精米事業、組合員への融資事業等が端緒に付いたところである。従って、財政基盤を基軸とする農協組織運営強化が重要課題となっている。さらには Nyaburiba 湿地を取り巻く土壌侵食防止が稲作の安定生産には不可欠である。また、稲作と畜産を組み合わせた有畜農業経営の導入も Nyaburiba 湿地の稲作生産で検討すべき課題である。

これらの課題は今回の開発調査では時間的予算的制約で検証することが不可能であったが、湿地農業開発は「ル」国の重要な農業施策の一つに謳われており、これらの課題は今後の湿地農業開発事業の指針となりうるものである。この Nyaburiba の教訓は当地域に広がる他の 5 つの湿地稲作地域に十分波及可能なものである。従って今後は技術協力プロジェクトのような ODA スキームで対応していくことが望ましい。

6.5 湿地農業開発事業

6.5.1 事業の背景と目的

(1) 事業の背景

PP コンポーネント策定のための基礎的情報を得る目的で実施した住民ワークショップ（セルごと、2007年1月）において、湿地農業に係る現状課題について、i) 湿地利活用のための開拓が行われていない、ii) 湿地利活用のための知識・能力の不足により湿地が未利用である、iii) 河川氾濫、出水に見舞われ作物栽培に悪影響が出る、などが挙げられ、湿地開発および湿地農業改善の必要性が指摘された。

一方、湿地開発におけるコメ生産はNAP、PSTA、国家米生産プログラムおよび郡開発計画に即した優先プログラムに位置付けられており、食糧安全保障、貧困削減の促進・強化に沿うものである。

(2) 事業の目的

本事業では湿地既耕地においてコメ生産のための試験圃場（パイロットファーム、以下PF）を建設し、水稻試験栽培を通じて湿地農業開発の可能性の検討と農業生産、食料の安定確保および所得向上を目的とする。

6.5.2 事業の実施工程と結果

本事業の実施工程は、次表のとおり PF 建設とその後の水稻試験栽培の2段階からなる。

表 6.5.1 湿地農業開発事業工程

Year	2007							2008									
	Month	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Kick Off W/S, Tools Procurement	■																
PF Construction		■	■	■	■												
Farming Practice				■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■
Monitoring & Evaluation		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

以下に、各々の事業段階の実施状況について述べる。

パイロットファーム (PF) の建設

(1) 調査・計画

1) 事業実施サイトの現況

前述のとおり PP 事業コンポーネントの選定経緯において行われた Ntarama セクターおよび 3 セルとの協議により、本事業の実施サイトは Kazenze セル内の Muzi Cyeru 湿地とした。

同湿地は Ntarama セクター内の東北部、Akagera 川の右岸に位置する湿地帯であり、QP の浅井戸灌漑事業が行われたサイトでもある。PP 実施時



Muzi-Cyeru 湿地の全景
手前にトマト栽培地



湿地内水位の状況(2007年7月)

- 地表面際まで達している
- 奥に繁茂するパピルス

にはトマト、甘藷、唐辛子、ネピアグラス等が栽培されていた。

湿地開拓を含む水稲栽培においては、湿地内水位の年間変動は重要な要素である。現地聞き取り調査によれば、Akagera川の水位の影響により最高水位は4、5月に生起し(既耕地表面より40cm前後)、6月には半減(20cm前後)、7月には乾陸する。なお、2007年7月下旬の事業サイトの地下水位は地表下およそ20~30cmであった。こうした状況から、湿地内水位は年間の期別変動とともに、年毎にも比較的大きく変化している。

Muzi-Cyeru湿地にはパピルスが繁茂しており、パピルス伐採による環境悪化を懸念する受益農民もいたが、水田造成工事は既耕地が対象であることや、水稲栽培の水源確保にパピルス繁茂区域の伐開を必要としたが、50m²と小規模であるため環境面への影響はないと判断した。PF建設後、環境悪化は確認されていない。

PF建設地では、従前約30名の農民がKanzenzeセル事務所の許可を受け作物栽培を行っていた。本事業Kick Off WSにおいて、現況耕作権(用益権)について本事業実施期間中は現況耕作者より無償でKanzenzeセル事務所に移転されることが議決された。ただし、一部の既耕作地は、現地状況から判断してPF造成範囲外(不在地主による耕作地)とした。

2) 事業Kick Off ワークショップ (WS)

事業開始に先立ち、事業の目的や進捗の方法、実施上の課題などについて協議するWSを実施した(2007年6月27日、Kanzenzeセル事務所)。WS参加者は、セル職員、Umudugudu代表者、事業実施サイトの耕作者、事業参加候補者など全44名が参加した。WSで確認された主要な協議内容・留意点は以下の5事項である。

(a) 事業実施サイトの土地所有権と耕作権(用益権)

事業実施サイトは全て政府所有地であり、当該地区における事業実施については既にNtaramaセクターおよびKanzenzeセルから了解を得ているため問題がないことを確認した。また、現況耕作権(用益権)については、事業サイトの現況耕作者、Umudugudu代表者、セル事務所、およびNtaramaセクター事務所の4者間による覚書として以下の項目が確認された(英文付属書VI、Table 6.5.1参照)。

現況耕作権(用益権)に関する覚書細則

- 事業実施サイトの土地所有者は政府である
- 事業実施サイトの現況耕作権(用益権)は、本事業実施期間中、現況耕作者より無償でKanzenzeセル事務所に移転される
- 本事業終了後、将来において、PFがコメ生産目的以外に供される状況となった場合には、関係者間の協議の上、合意が得られ次第、耕作権(用益権)は現状の耕作者に復帰する。

(b) コストシェアリング/ワークシェアリング

調査団は事業参加者に対しコストおよびワークシェアリングを求めた。これは、本事業を住民主体で実施することでオーナーシップを高め、事業の持続性を保持することを目的とし、そのため可能な限り事業コストの削減(目指すところは住民自助努力を主体としたゼロコストを可能に

する事業実施)を図るためである。協議の結果は次表のとおりである。

表 6.5.2 PF 建設に係る役割分担合意案

Item	Umudugudu/Beneficiaries	JICA Study Team	Remark
Tools/Material	Water, Hoe, Machete, Jerrican, Rake, Gum boots	Shovel, Pick (Fork type), Wheelbarrow, Strings, Peg, Bucket, T-shape, Gum boots	Beneficiaries accepted to contribute ½ of the cost of game boots.
Personal	Casual labor (30 people), Assistant Supervisors	Supervisors	

(c) PF 建設の実施体制

PF 建設実施体制は、調査団が雇用する施工監理者および Cyeru Umudugudu 代表者が共同で現場監理し、工事参加者への土木施工に係る技術移転を行った（英文付属書 VI、Figure 6.5.1 参照）。

(d) 建設用資機材の管理

PF 建設中の資機材管理は Cyeru Umudugudu 代表者が行い、建設終了後、すべての機材はセル事務所での管理とすることで合意した。

(e) PF 建設スケジュールの策定 (Plan of Operation)

2007 年 7 月初旬より PF 建設を開始し、PF 建設に要する期間を約 1.5 ヶ月と計画した（英文付属書 VI、Figure 6.5.2 参照）。

3) PF 建設に係る各種施設の基礎諸元

生育段階に合せた水管理を必要とする水稻栽培圃場の建設では、年間を通じた湿地内水位との関係から各種施設の標高設定が重要となる。Muzi-Cyeru 湿地帯はアカゲラ川の水位変動に連動しているが、湿地内水位の年間観測記録は存在しない。そのため PF 建設に係る計画設計では、サイト内で営農する農民らに対する聞き取り調査結果から季別の水位変動を推定し以下の通り各種施設の規模諸元を決定した。

(a) PF 規模

水田各筆の計画標高は、水田の現地盤標高から極端な残土が発生しないよう、かつ湿地内の推定水位を考慮して決定した。また、かけ流し灌漑方式を可能とするため地区上流側より序々に圃場標高を下げる計画とした。また、一筆当りの標準面積は、「ル」国で標準とされている 500m² (25m×20m) とした。

(b) 道路および輪中堤計画

造成地区内への営農資機材の搬入や生産物の搬出を円滑に行うため幹線および支線道路を計画する。また、圃場内への湿地内水の流入を防止するため造成地区周辺に輪中堤を計画する。

上記各施設の計画標高は、湿地内水位が高位で推移する毎年 2 月～5 月の期間において湿地内水の PF への流入を防止するために必要となる標高とし、幹線・支線道路および輪中堤の天端標高を EL.1,500m とした。

(c) 地区内水路

7月～9月の乾期間も含め、コメ栽培に必要な水源を湿地内水に求めているため、湿地から圃場内への導水路（用排兼用水路）を計画し、その敷高をEL1498.5mと決定した。

以上から本事業で建設したPFの基礎諸元は下表のとおりである（英文付属書VI、Figure 6.5.3およびFigure 6.5.4参照）。

表 6.5.3 PF 基礎諸元

造成面積	11,099.4m ² (約 1.1ha) 内訳：水田全筆面積 = 7,957.8m ² 、道・水路敷面積 = 3,141.6m ²
1筆当りの水田標準面積	500m ² (=25m×20m)
全筆数	17筆
道路延長	幹線道路 156.65m (幅員：1.5m)、支線道路 435.00m (幅員：1.0m)
水路延長	184.00m (水路底幅：1.0m、水路上幅：5.5m)
畦畔、輪中堤延長	畦畔 381.00m (幅員：0.6m)、輪中堤 172.00m (幅員：0.6m)

(2) 施工

1) PF 建設の進捗状況

建設開始のための準備作業を経て、2007年7月初旬より建設工事に着工した。施工は全て人力で行い、PF建設後のコメ生産に参加する農民を含む60余名の地域住民が建設工事に参加した。施工は同年10月初旬に完工した。

事業開始に先立ち実施したKick Off Workshopで参加者が作成した事業工程表によれば、本田への移植開始は同年8月中旬を予定した。しかし、建設地内に人為的に掘られた水溜めが多く存在し、建設工事開始当初これの埋め立て作業に時間を要したこと、水路掘削において予想以上の地下水滲出があり、ポンプ排水を行いながらの掘削工事となったこと、およびサイトの土質は脱水・乾燥により硬く固結するため人力掘削に労力を要したこと、などの理由から施工に遅れを生じ、予定よりおよそ2週間後の8月下旬より移植を開始した。その後2007年10月上旬に完了したPF建設の全工程は次表のとおりであった。

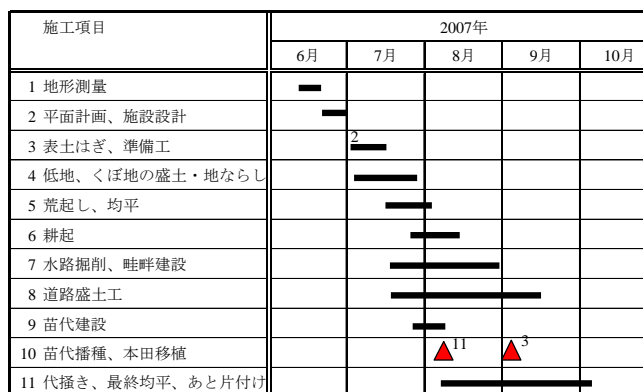


図 6.5.1 PF 建設の全工程

2) PF 建設の施工数量と投入費用

PF建設の施工数量と投入費用は、およそ5.3百万Rwf（邦貨換算にて約1,070千円）であった。次表に内訳を示す。

表 6.5.4 湿地農業開発事業のうち水田造成工事に係る投入費用

項目	費用 (Rwf)	備考
道具、機材	1,738,900	一輪車、ショベル、ポンプなど
材料	150,000	木材、ポンプ用燃料

一般作業員	3,389,000	
計	5,277,900	US\$9,752

(3) ガイドラインの作成

DDPにおいて本事業に類似の事業計画策定や見直し、あるいは、住民による事業実施のための参考に資することを目的とし、これまでに述べた PF 建設に係る調査・計画から施工に至る一連の作業工程を取りまとめたガイドラインを作成した。

稲作の導入

新規造成圃場は PP 実施期間(2007年6月～2008年10月)中に第1期作の水稲作導入を完了し、2作目は本田に移植して結果を見ることなく4年次現地調査が終了した。以下、水稲導入の概要を記す。

(1) 第1期作水稲導入

1) 苗代播種

水田造成工事の完工に先駆けて、2007年8月11日に苗代播種を実施した。

この種子処理で Gakire は 48 時間以下(38 時間が妥当)で十分であるが Intsinzi はより長い時間が必要である。3 番目の品種 Insindagirabigega は 48 時間で播種可能な最適な状態となった。8 月 11 日に苗代に 1 m 幅×12m 長の短冊矩形を 23 作床して播種を行った。

苗は順調に生育し、2 葉期に入ったが(右写真参照)、8 月上より Gakire 品種が古葉から黄化・褐変症状が出始め、他の品種にも同様の症状が広がった。この症状は湿地から揚水する水質の高 pH(7.3～8.1)による養分吸収阻害によるものと考えられた。

2) 参加農民への圃場割り当て

造成圃場は 17 区画で 1 筆サイズは標準で 500m² である。(32 名の受益農民の人选は Kanzenze セル事務所が行った。)

3) 本田準備および移植

2007 年 8 月 27 日からポンプ用水による代掻き作業を開始し、9 月 3 日より田植を開始した。栽植密度は Nyaburiba 湿地の PP 同様 30cm の畦間、15cm 株間の 1 本植とした。移植作業は暫時、造成終了した圃場より代掻き均平作業を開始して全 17 圃場の移植は 10 月 2 日で終了した。

移植状況



NPK 基肥状況



30cmの畦間、15cm 株間による
3種の播種状況



4) 水管理および生育状況

移植直後の圃場は乾陸化を避けるためポンプで1日2回、揚水し、湛水状態を保った。最初に移植した圃場は移植後4-5日当たりから古葉の葉先より黄化・褐変症状が現れ、9月中旬頃から進行が止み、回復し始めた。一方、この湿地周辺に棲息する水鳥が夕暮れ時と夜明け時に来襲して移植した苗の食害が発生したため補植で対応した。



水鳥被害に係る補植状況

5) 営農 WS 開催

2007年10月3日に Kanzenze セル事務所で Muzi Cyeru 湿地農業事業の参画農民を招集して営農 WS を開催した。以下に WS の概略を記す。

(a) 目的

- ・湿地農業開発事業で導入する水稻栽培の全体的な実施枠組みの確認
- ・事業参加者と水稻栽培実施計画の策定
- ・水稻栽培導入事業を円滑に進めるための水稻栽培技術体系の講習

(b) WS 討議内容要旨

本 WS において必要役員選出、投入資機材の保管体制、新規造成したパイロット圃場の維持管理体制を取り決めた。

表 6.5.5 JICA の本事業支援コンポーネント

Components		Specification					
1	Reclamation of Paddy Fields	-Around 1.0 ha of paddy field with 500 m ² plot as standard					
2	Inputs	Improved rice seeds from ISAR	1	Insinzi:10 kg			
			2	Gakire:10 kg			
			3	Insindagirabigega: 10 kg			
	Chemical fertilizers	-NPK (17-17-17): 5 bags=250 kg -Urea: 2 bags=100 kg					
	Agro-chemicals	-Necessary amount for control of pest/disease					
3	Farming implements	1	Rotary weeder	10	6	Plastic sheets	20

		2	Pedal type -thresher	4		7	T- shape leveler	16
		3	Manual type sprayer (15 Lt)	4		8	Balance (20 kg)	1
		4	Mobile pump	3		9	Plastic ball	10
		5	Fuel for pomp			10		
4	Supporting Activity	1	Technical guidance of rice cultivation					
		2	Operation and Maintenance of Consolidated Paddy Field in terms of technical advice.					

表 6.5.6 関係組織の PP 実施における分掌業務体制

Stakeholders	Responsibility
JICA-RADA-ISAR	投入資材および栽培技術指導、生産基盤整備
Muzi Cyeru Rice Association	<ul style="list-style-type: none"> ISAR-RADA-JICA 合同チーム、JICA 雇用営農指導助手と連携して改良水稻品種を生産する。 受益農民に割当てた圃場から収穫された収穫物は農民に帰し、責任を持ってその圃場を管理する。 コストシェアリングの観点から、受益農民は収穫物の一部を Muzi Cyeru Rice Association に供給し、その量については関係者で協議する。
Ntarama Sector/Kanzenze Cell Office	<ul style="list-style-type: none"> 本 PP のモニタリングを定期的実施し、必要に応じて事業参加受益農民の組織する Rice Association を指導する。

6) スタディーツアーの実施

2007 年 12 月 27 日に Muzi Cyeru 湿地農業開発事業参加農民を対象として、Nyaburiba 湿地の水稻改良種子生産・普及事業へスタディーツアーを実施した。Muzi Cyeru 稲作 Association の 32 名および JICA 雇用営農指導助手、郡庁からの JICA C/P、セル事務所職員など総勢 35 名が参加した。



種子生産事業組合員の操作する脱穀作業を熱心に見入る Muzi Cyeru 一行



竣工した籾乾燥場で新規導入した唐箕選機の演習を見せる営農指導助手



建設中の倉庫でニャブリバ湿地稲作、農協組織などの説明を受ける Muzi Cyeru 一行

7) 収量調査および収穫作業

2008 年 1 月末より収穫作業を開始した（右図参照）。生育は造成工事に伴う圃場地力の不均一性にムラが大きく空刈が多発している。この収穫作業に先んじて概略の収量水準を把握するための坪刈を実施した。3 圃場で 4 カ所を坪刈りし、穂数/m²、栽植密度、草丈を調



査した。(次表参照)

表 6.5.7 坪刈り調査の結果

The Result of Yield Survey in Muzi Cyeru Marshland							
Plot No	Variety	No of Hills	Culm Length (cm)		No of	No of	Yield/m ² (gm)
		/m ²	Clum	SD	Panicles/m ²	Panicles/hill	
5	Gakire	16.1	48.6	5.3	216.6	10.3	315.5
6	Intsinzi	18.0	49.0	3.3	135.6	6.5	239.1
7	Intsinzi	22.2	41.0	2.7	133.3	16.3	125.4
13	Insindagirabigega	18.1	68.7	7.1	123.5	7.9	354.6
14	Insindagirabigega	16.3	69.5	6.0	116.3	15.5	243.8
17	Insindagirabigega	22.2	68.7	5.0	182.2	8.7	443.0

Source: JICA Study Team, Feb., 2008

圃場毎の収量バラツキが著しく、収量水準は 1.2t/ha～4.4t/ha に及んでおり、今後の湿地開発で土壌の理化学性に起因する生育不良を解明していく必要がある。

(2) 第2回目作付け

2008年6月に入り、第2回目田植えに向けて受益農民グループは毎週金曜日の Umganda day で圃場準備作業を実施すると共に調査団と第2作目の水稲作付け作業計画の協議を実施した。この作業計画に従って新たに共用苗代 250m² を本圃南側に造成して7月26日に陸稲 NERICA 2品種を含む水稲2品種、計4品種を播種した(下図参照)。



田植えは8月20日より開始して9月1日に終了した。苗代後の水田2圃場に育苗した陸稲 NERICA を9月3-4日に移植し、残り1圃場には野菜を播種して今後の湿地活用の展示圃場とした。

(3) NERICA 導入試作結果

NERICA を2007年10月の小雨期から2008年の大雨期(Bシーズン)に掛けて2回試作した。

1) 小雨期播種

2007年10月から11月にかけて Ntarama セクター3セルの5カ所で小規模に試作した。初期生育は順調な降雨の下、良好であった。しかし、12月から1月にかけて干天日が続き水ストレスによる生育抑制で、不授精籾が多発した。2008年4月始めの収量調査では収穫皆無が2カ所、残り2カ所は0.2～1.0t/haであった。

2) 大雨期播種

2008年2月中旬から3月上旬にかけて Ntarama および Ruhuha の 2 セクター、計 8 カ所に小規模で試作した。試作した NERICA は 6 月上旬から乾季に入り、登熟する前に枯死した。唯一生育が最も旺盛であった圃場 (右図参照 : Ntarama) は数個体が登熟したが収量は 0.3t/ha 以下であった。



3) 陸稲 NERICA に対する評価

小雨期および大雨期にかけて丘陵地で 2 回、播種したが何れもブゲセラ郡の不安定な降雨下では生育適性が非常に低かった。このため陸稲 NERICA の導入可能性は天水下では断念せざるを得ない。また、連続干天日下、土壌の乾燥が進むとシロアリ被害を始めとする虫害が増える傾向が認められた。今後は陸稲 NERICA を水稲 NERICA として Muzi Cyeru 湿地農業開発の一環として導入してその生育適性を検証することとした。

6.5.3 モニタリングおよび評価

(1) 始めに

本事業評価は湿地農業開発の一環として当地域では初めての新規造成水田で実施した水稲栽培事業を通じて明らかとなった課題を整理し、その栽培に参画した受益農民の水稲作にかける今後の意向を確認することを目的に調査票による聞き取り調査を実施し、その結果を最終評価 WS で再度、全事業参加農民と協議してとりまとめたものである。

(2) 調査の目的

Muzi Cyeru 湿地農業開発事業における水稲導入事業にかかる最終評価を目的とする。

(3) 調査手法

本事業最終評価に関する調査項目は以下の 5 カテゴリから構成される。

表 6.5.8 調査票概要

	調査項目	詳細調査項目
1	General	Family aspect, decision making, meal, staple food
2	Income	Income (July-07 to Feb-08) by Rice
3	Expenditure	Expenditure (July-07 to Feb-08) by agricultural input and hired labor for rice
4	10 questions to confirm the beneficiary's about rice farming including their will in post study	1. difficulty of rice crop, 2. taste of rice, 3. willness of organizing coop, 5, continuation of usufruct right in Muzi Cyeru marshland, 6. sharing of information about tax payment of marshland, 7. Information of shallow well irrigation, 8.willness of introducing shallow well irrigation system, 9. Impression of Muzi Cyeru rice project
5	Any Comments to the JICA Pilot Project	

サンプリング農家は Muzi Cyeru 湿地農業開発事業の受益農民 32 戸より 10 戸を各灌漑ブロックからランダムに選定した。調査は調査団雇用の営農普及員が実施し、調査団で取りまとめた。

(4) 調査結果

1) 調査対象受益者

今回の事業効果測定調査ではクイックプロジェクト（QP）で実施した社会調査時と比較するために再調査したものである。調査対象農家の家族状況は英文報告書 Table 6.5.14 参照。

(a) WS 討議内容要旨

今回、10名の調査対象受益農民は30歳から68歳にわたり、平均年齢は48歳である。平均家族構成は6.2人、その中、農作業に従事する平均人数は2.1人/戸である。10世帯の中、7世帯が当地で生まれ育ち、残りが50年代末に外から移住してきた家族である。

(b) 家族の経済活動にかかる意志決定

農作業に関する意志決定は夫婦合議が70%と圧倒的に多く、夫、妻が単独で決定する場合は各々10%、20%であった。家族の食糧に関する意志決定は妻が80%、夫または夫婦合議が各々10%であった。

(c) 1日の食事摂取回数

日当たりの食事摂取回数はQPで実施した2006年8月の社会調査では1-2回である。一方、Muzi Cyeru 受益農民の食事摂取回数は2.9回/日となり、2回摂取/日は1世帯のみで大きな違いである。この食事摂取回数は幼児を抱えている農家程、多い傾向が見られる。

(d) 主要摂取食用作物

調査対象農家が置かれている生産環境で通常、摂取されている穀物およびイモ類はソルガム、トウモロコシ、インゲン豆、バナナ、キャッサバ、タロ、コメ、サツマイモなど8作物である。それに野菜（ナス、トマト、キャベツ、タマネギなど）である。前表で野菜はNo.8のその他に含まれている。通年で最も多く摂取されている作物は上からソルガム、トウモロコシ、バナナ、キャッサバであり、野菜は100%が摂取している。サツマイモおよびインゲン豆は93%、米は87%である。この摂取内容も同QP社会調査結果と大きく異なる。同調査では米が摂取作物に含まれず米食農家は4QPとも皆無であった。今回の調査ではソルガムはソルガムビールおよび粥にして摂取されている。米については毎日の基幹穀物としてではなく、購入して月に1-2回の割合で摂取されている。

2) 収入

第1回の水稲栽培では新規造成圃場の土壌に起因する様々な生理障害を始めとする要因で総収穫量が989kgと飯米にも満たない低収量であった。圃場別のヘクタール収量に換算しても0.5tから2.2tの低水準であり、販売収入は皆無である。この収穫物はRuhuhaのCorinyaburiba Coop 精米所に搬入して精米し、各受益者の飯米として自家消費された英文報告書 Table 6.5.15 参照。

3) 支出

今回の水稲導入事業は新規造成水田での実証試験としての位置づけで圃場造成費用、投入資材

(種子、肥料、農薬、揚水ポンプ燃料)、2007年10月4日までの移植に掛かった労賃は全て JICA 調査団で負担した。それ以降の肥培管理は自家労力に対応し、受益農民側で計上した費用は登熟期に 45 日間雇用した鳥追人賃金をコストシェアリングした支出である。総額は 56,000Rwf、戸別で 1,750Rwf である。その他、農具として鍬(1,600Rwf) を 9 世帯が購入している。

4) 受益者に対する稲作継続にかかる意向確認

開発調査の時間的制約下では第 1 作の水稲栽培が終了し、栽培の見地からの課題を抱えたまま、第 2 作目を開始して収穫を見ずして最終年次の現地調査が終了する。この新規造成した圃場が今後も有効に地元農民の生計向上に活用されるためには今回、発足した Muzi Cyeru Rice Association の営農活動への継続支援が必須である。そのために 11 項目にわたる受益者の意向を質問した。下表はその調査結果である。

表 6.5.9 受益者の意向調査結果

	質問	回答
1	水稲栽培の難易性	1.水稲栽培は容易 [80%] 2.水稲栽培は難しい[20%]
2	収穫した米の食味	1.大変美味しい [100%] 2.普通 [0 %]
3	Muzi Cyeru 水稲組合または農業協同組合の設立意向	1.設立同意 [40 %] 要確認 2.設立に不同意 [60 %]
4	自己負担での稲作栽培継続	1.継続する。 [0 %] 2.JICA/外部支援無しでは継続不可 [10 %] 3.Muzi Cyeru Association の決定に従う。 [10%] 2.2 作目の収量次第で検討する。 [80 %]
5	開調以降の造成圃場の野菜栽培への転用	1.JICA 調査以降の野菜栽培への転用活用 [90 %] 2.造成圃場を活用しない。 [10 %]
6	湿地耕作者のブゲセラ郡庁への納税義務について	1.知っている。 [80 %] 2.知らない。 [20 %]
7	Muzi Cyeru 湿地の造成圃場の用益権継続有無	1.低水稲収量でも継続確保する。 [100 %] 2.野菜を植えて将来も確保したい。 [0 %] 3.第 1 作の低水稲収量なら継続確保しない。 [0 %]
8.	JICA の実施している浅井戸灌漑 QP について	1.良く知っている。 [10 %] 2.内容は知らないが聞いたことがある。 [80 %] 3.全然知らない。 [10%]
9.	浅井戸灌漑法についての興味	1.興味ある。 [90%] 2.興味ない。 [10 %]
10.	Muzi Cyeru の水稲栽培に関する印象	1.肯定的感触 [0%] 2.否定的感触 [0%] 3.結論は時期尚早 [100%]
11.	JICA の Muzi Cyeru 水稲導入事業に関するコメント	1.Muzi Cyeru 協同組合設立に必要な資金が得られるまで JICA は水稲栽培への投入資材 (ポンプ OM 費用、燃料、種子、肥料、農薬) を支援すべきである。 2.稲作は農村生活における食糧安全保障上、重要である。 3.重力灌漑が適用できるなら、水稲栽培を継続し、JICA が支援することを希望する。

	<p>4.浅井戸については知らないが水田傍に水が確保されるなら、利用したい。</p> <p>5.稲作を止める必要はない。稲作は地元民にとって非常に重要である。</p> <p>6.重力灌漑方式が必要である。</p> <p>7.JICA プロジェクトは地元住民に非常に重要な意義を持ち、JICA は継続して重力灌漑が適用できるまで燃料支援が必要だ。</p> <p>8.可能なら JICA は重力灌漑方式による灌漑水稻の支援希望。重力灌漑が可能となれば水稻栽培に特化して継続する。</p> <p>9.Muzi Cyeru の JICA 水稻導入事業は地元住民に非常に重要であり、JICA 調査終了後も継続して水稻栽培を希望する。</p> <p>10.水稻以外の作物と共に水稻作を継続する必要はなく、可能なら水稻栽培のみで継続したい。</p>
--	---

受益農民は Muzi Cyeru 湿地耕作にかかる用益権を継続して確保する意向を示している。作目としては質問の No.5 と No.7 で相反するが No.11 の総合的なコメントと合わせて見ると基本的に水稻栽培を望んでいることが明確となった。

Muzi Cyeru 稲作組合或いは Muzi Cyeru 農業協同組合設立に関する質問 No.3 では 10 世帯の中、6 世帯が反対を表明した。彼らの反対理由は 1ha の新規造成圃場は小面積であり米と野菜の同時栽培は無理であり、野菜も含むなら外部支援による耕作地の拡大が必要との理由である。この野菜栽培に関しては既に Muzi Cyeru Association の Counseling Committee の 1 名が造成圃場の北側にトマト栽培を開始しており、反対農民のモチベーション如何に関わる問題と考えられる。灌漑方式としては重力灌漑方式を受益農民は強く指向しており、ポンプ灌漑は持続性で困難と見ていることが伺える。

5) ポンプ灌漑法における損益分岐点分析

検討課題整理（後述）の灌漑法で述べている対策に沿ってポンプ燃料と水稻収量の損益分岐点を分析した。Akagera 河水位と連動した Muzi Cyeru 湿地では後述する取組み課題で述べているように重力灌漑法は不可能である。この分析でポンプ操作および O&M 経費、栽培に関わる労賃は一切、考慮せず投入材経費（ポンプ燃料、肥料、農薬）と籾収量販売にかかる損益分岐点を分析した。燃料消費量は 2007 年 7 月から翌年の 1 月までの実績により 2 リットル/日とした。

(a) 作型の検討

Muzi Cyeru の洪水位の年次変動と降雨パターン

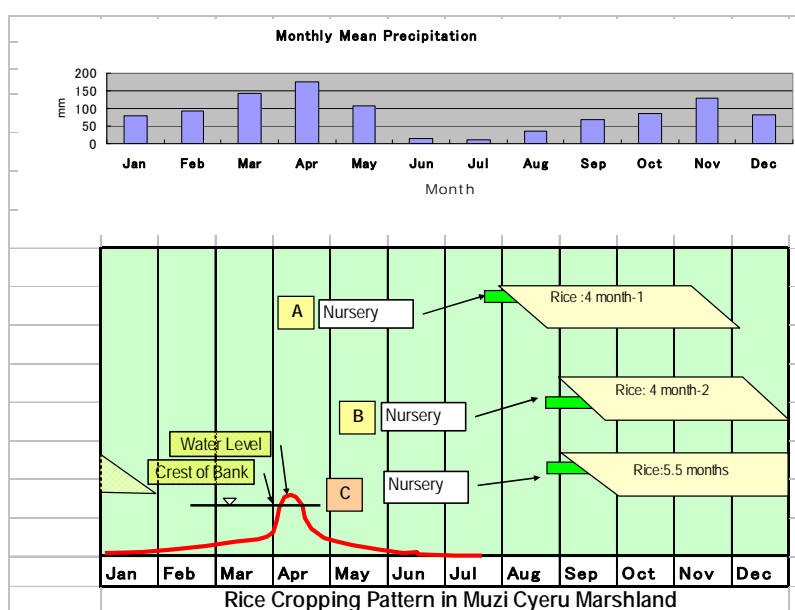


図 6.5.2 作型の検討

から可能な作型はCシーズンの乾期から小雨期（Aシーズン）にかけての年1作である。ポンプ灌漑の燃料消費量を最小限に抑えるには早生稲系品種（4ヶ月登熟）で降雨を可能な限り利用する作型が最適である。しかしながら「ル」国では早生稲系品種はリリースされて居らず、当面、陸稲NERICAと晩稲品種で以下の3つの作型を検討した。

- 4ヶ月品種（NERICA）：8月から11月作期
- 4ヶ月品種（NERICA）：9月から12月作期
- 5.5ヶ月品種（晩生稲）：9月から1月作期

(b) 損益分岐点分析

右表図は可能な3作型の損益分岐点を表とグラフに表したものである。

この分析結果によれば9月から移植する4ヶ月品種が最も低価格で収量1,720kgが損益分岐点である。次いで同品種の8月からの移植が1,857kg、晩生稲の9月移植が1,868kgである。この分析は収穫量を全て販売した時の損益分岐点であり、精米料(Ruhuhaまでの輸送費、精米料)も含まれる。従って飯米1500kgを加えると少なくとも3.2t-3.4tの収穫量が必要である。

表 6.5.10 損益分岐点分析

Break- Even Point of Rice Production in Muzi Cyeru								
Cost Items			Q'ty	Unit	Sub Total	4 months CV Sept - Dec [B]	4 months CV Aug - Nov [A]	5.5 Month CV Sep - Jan [C]
Farming period								
a. 4 months CVs						◎	◎	
b. 5.5 months CVs								◎
Fuel Amt								
a. 4 months from Sept-Dec			223	Lt	206,052	206,052	240,240	243,012
b. 4 months from Aug-Nov			260	Lt	240,240			
c. 5.5 Months from Sept-Jan			263	Lt	243,012			
Fertilizer								
NPK		24,000	Rwf/50 kg	4	Bags	96,000	159,000	159,000
Urea		24,000	Rwf/50 kg	2	Bags	48,000		
Agro-chemicals								
a. Cypermetrine		5000	Rwf/1 lit	2	pc	10,000		
b. Kitazin		5000	Rwf/1 lit	1	pc	5,000		
Milling charge								
Transportation (round trip)						50,000	50,000	50,000
Milling charge (1500 kg paddy)		10	Rwf/kg			15,000	15,000	15,000
Total						430,052	464,240	467,012
Paddy Rice Price		250	rwf/kg	Equivalent to paddy wt.(kg)		1,720.2	1,857.0	1,868.0

Source: JICA Study Team, August, 2008

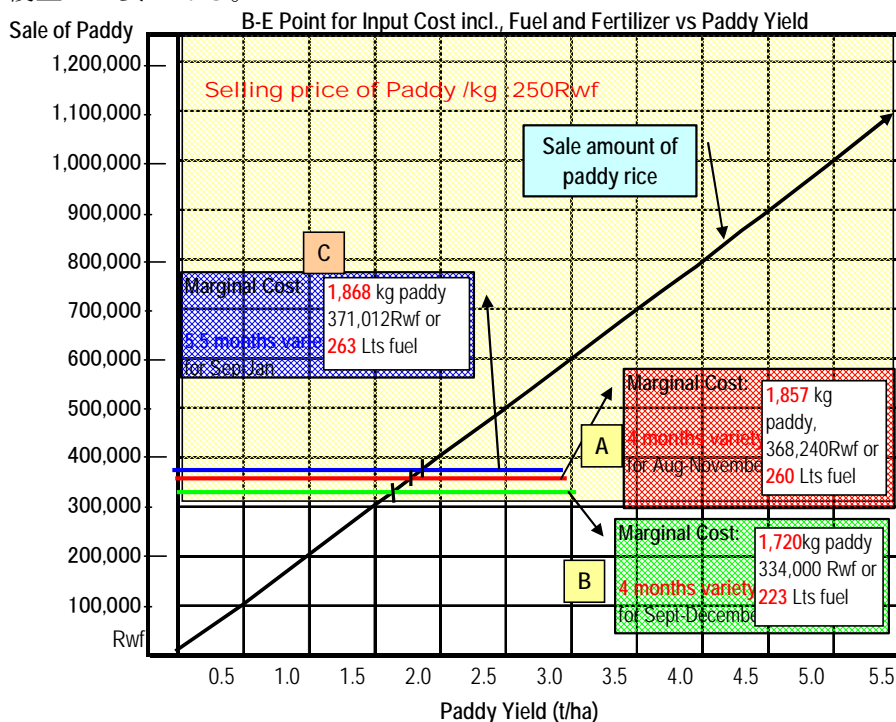


図 6.5.3 BEP (燃費と稲の収量)

(5) 最終評価 WS の結果

2008年9月12日に Muzi Cyeru 受益農民、セル・セクター関係者参加の下、以下の目的で最終評価 WS を開催した。

- 第1回目の水稲栽培で問題となった Muzi Cyeru 湿地水田の土壌・水質に係る課題
- ポンプ灌漑による損益分岐点の説明、
- 浅井戸灌漑活用による転作の可能性
- 今後の Muzi Cyeru 水田の管理活用法

以上、4点の議題の中、最初の2点に関しては、これまでの水稲栽培のレビュー及び収量調査結果、損益分岐点分析による必要な収量水準の考え方について受益者へ説明を行った。浅井戸灌漑活用については水稲から野菜転作への可能性について QP 事業でモデル農家グループを支援した Kanzenze 職員にその概略について講義をして貰った。最後に水田の管理活用法について協議した結果を以下に要約する。

1) 受益者に対する稲作継続に係る意向確認

最終評価 WS に先駆けて実施した受益者の意向調査を再度、参加者全員に質問した結果、先述の調査結果の質問の回答が逆転する結果となった。

表 6.5.11 稲作継続に係る意向確認

No	質問	回答
3	Muzi Cyeru 水稲組合または農業協同組合の設立意向	設立同意[●] 設立不同意[]
7	Muzi Cyeru 湿地の造成圃場の用益権継続有無	1.低水稲収量でも継続確保する[] 2.野菜を植えて将来も確保する[●] 3.第1作の低水稲収量なら継続確保しない[]

質問3での回答が反対から賛成に変わった背景には水稲栽培以外の活動をするにも農協組織で活動するが良いとする意見が大勢を占めたことによる。また、質問7の選択肢で野菜を植えて将来も用益権を確保するに転じたのは「浅井戸灌漑」に係る講義の効果によるものである。

2) 今後の Muzi Cyeru 水田の管理活用方針

調査団が10月上旬に帰国した後の水田施設の維持管理およびポンプ燃料、グループ資金管理などについて協議した結果を以下に要約する。

表 6.5.12 Muzi Cyeru 水田の管理活用方針

No	討議議題	結論
1	新規造成圃場管理 (No.18,19,20)	新規造成した苗代は田植以降、NERICA (No.19,20)および野菜 (No.18)を栽培する。これら圃場の管理は3人の受益者に割り当てる。
2	燃料代管理	調査団帰国後の Muzi Cyeru 水田のポンプ灌漑用燃料を来年1月まで調査団が支援することを決定した。その燃料代は Muzi Cyeru Rice Association で管理することを決定した。
3	改修倉庫の管理	調査団で補修中の Cyeru Umudugudu 管理下にあ

		る倉庫は Kanzenze セル関係者より Muzi Cyeru Rice Association 専用に使用が承認された。
4	プロジェクトで供与した機材管理	<ul style="list-style-type: none"> - 補修工事終了次第、Kanzenze セル事務所に保管されている資機材を暫時、倉庫に搬入して保管する。 - ポンプはセキュリティ上、個人宅に保管して管理する。

6.5.4 郡開発計画 (DDP) への提言と今後の課題

1) 取組課題の整理

湿地農業開発の一環として新規水田を造成して第 1 作の稲作を終えて農業土木学のおよび栽培学の見地から今後の湿地農業開発に向けた課題が明らかとなった。以下、その課題を整理する。

表 6.5.13 取組課題の整理 (湿地農業開発事業)

農業土木的課題	概要	結果	対策案
1 水文観測データの欠如	<ul style="list-style-type: none"> ・ Muzi Cyeru 湿地の水位は Akagera 河川と水系が連動しており、洪水水位が河川水位と直接リンクしている。 ・ しかしながら、その水文観測データは一切なく、堰堤高を決める根拠が地元住民の経験則によらねばならなかった事。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2008 年 4 月上旬の水位がピークに達した時に越流して圃場が完全に冠水した。最高水位は堰堤高から更に 10cm 程、上昇し、圃場の西側道路が冠水した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洪水位より高く、堰堤を建設する。 ・ 但し、この堰堤は外水位の越流は防いでも地下水位の上昇による洪水を防ぐのは困難と思われる。 ・ これは当地に建設した浅井戸の水位上昇から容易に想定できる。 ・ 堰堤の機能は管理道路として限定。
2 表土扱いについて	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人力による切土盛土作業ゆえに時間的制約下、表土扱いせずに圃場を造成。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ イネの生育が地力の差異により大きく波打つ草冠の多発が見られた。 ・ 表土を窪地に盛土した処は生育強勢となり、表土を剥いだ処は矮化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 時間と予算の許容範囲で表土扱の可否を要検討。 ・ 表土扱いが困難なら均一栽培を数年間、要継続。
3 灌漑法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 湿地の地形上、重力灌漑は不可能でポンプ灌漑を実施。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査団でポンプ、燃料および O&M コスト負担。受益農民側の負担は困難。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稲作収量とポンプ灌漑の損益分岐点分析を実施して収量と灌漑コストの関係を分析する。
4 各種実証試験の実施	<ul style="list-style-type: none"> 同地での気象水文観測所が皆無である。 	<ul style="list-style-type: none"> 調査団の豊富な経験により、道水路、田面標高を概定した。 	<ul style="list-style-type: none"> 簡易な気象水文機材を導入し、継続的な観測を行うことにより、適切な水田造成工事が可能となる。
栽培学的課題	概要	結果	対策案
1 土壌および水質分析による肥沃度診断	<ul style="list-style-type: none"> ・ 造成時に土壌を 3 点、採土して ISAR ブタレの土壌研に分析依頼 (主要な多量要素 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当初依頼した分析項目が試薬などの不足で Fe 等は未分析。生理障害症状が多発。不 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国外の信頼出来る分析機関に微量要素も含めて水質と共に分析依頼する。

		+Fe)。 ・水質は未分析	授精籾の多発。不良土 壤環境に起因する病 気の発生（次図-2 参 照）。	
2	均一栽培の 実施	・調査期間の制約から 初年目より水稻栽培 開始。	・地力差異により生育 ムラが多発。且つ、不 良土壌環境による生 理障害も誘発。	・表土扱無しで造成した圃 場は均一栽培の実施が不 可欠。 ・この均一栽培による地力 の平準化に要する期間を検 証する必要あり。
3	各種実証試 験の実施	・調査期間の制約か ら、通常の素材技術で 栽培開始	・先述したように生理 障害、生育ムラ、病気、 不授精籾の多発。	・生産が軌道に乗るまで生 育環境に適応する下記の栽 培試験的アプローチが不可 欠である。 －施肥試験 －土壌改良試験 －品種作期試験 －品種比較試験 －水稻ネリカ導入試験 －節水栽培試験

2) 今後の展望

これらの課題は今回の開発調査の枠組みでは時間的予算的制約で検証することが不可能である。湿地農業開発は「ル」国の重要な農業施策の一つに謳われている。しかしながら、湿地農業開発事業は少なくともブゲセラ郡では JICA の PP が初めての試みであり、これらの課題は今後の湿地農業開発事業の指針となりうるものである。従って今後は技術協力プロジェクトのような ODA スキームで対応していくのが望ましい。

6.6 丘陵地農業開発事業

6.6.1 事業の背景と目的

(1) 事業の背景

各セルにて実施した住民 WS（第2次現地調査 2007年1月）の結果から、丘陵地農業の現状課題やニーズについて、i) 灌漑用水の不足、ii) 土壌流亡、土壌肥沃度の減退、iii) 適正栽培作物に関する知識・情報の欠如による低い収量、などが明らかとなった。

(2) 事業の目的


丘陵地農業に係る上記の状況を改善するため、本事業では小規模ため池（ファームポンド、以下 FP）の建設・利用を通じ、1-雨期の補給灌漑による作物安定栽培により食糧の安定確保を図ること、2-乾期初めの小規模灌漑により換金作物栽培を行い、生計向上を図ることを目的とした。同時に、人力による FP 建設の計画・施工方法、FP 建設により必要となる周辺環境保全対策、などに係る技術移転を図った。

6.6.2 事業の実施工程と結果

(1) 事業の実施工程

本事業の実施工程は次表のとおりであった。

表 6.6.1 丘陵地農業開発事業実施工程

No.	事業内容	事業実施経過	調査名
1	事業 Kickoff-Workshop	07年6月	第3年次第3次現地調査
2	FP 建設開始～完了、漏水〈対策工-1〉の実施	07年7月～9月	同上
3	小雨期経験（シーズン A）	07年11月～12月	第3年次第4次現地調査
4	漏水〈対策工-2〉の実施	07年12月～08年2月	同上
5	大雨期経験（シーズン B）	08年3月～5月	調査団不在期間
6	雨期明け現状調査	08年6月	第4年次第5次現地調査
			
7	漏水〈対策工-3〉の実施	08年7月～9月	同上
8	水利用組合（WUA）設立支援	08年8月～9月	同上

(2) 結果

上記実施工程により、Ntarama セクターにおいて漏水対策工の実施を含む 22 ヶ所の小規模灌漑用 FP を建設し、各 FP に水利用組合（Water Users Assosiation、以下 WUA）を設立した。

6.6.3 事業段階別の実施状況

事業実施工程に従い、それら各段階の実施状況に留意点について要約する。事業実施段階は以下に分類する。

表 6.6.2 事業段階と実施内容

事業段階	実施状況・結果
(1)調査・計画	事業実施サイトの選定、Kick Off ワークショップ
(2)施工	技術基準の設定、FP 建設
(3)モニタリングと対策	技術面の課題と対策（漏水）、組織面での課題と対策（維持管理、組織化）
(4)技術移転、その他	技術移転、現地適応技術の活用、環境配慮
(5)技術ガイドライン作成	事業段階ごとの実施内容と留意点をまとめた技術ガイドラインの作成

(1) 調査・計画

1) 事業実施サイトの選定と現況

各セルおよび Umudugudu から推薦された候補地 44 ヶ所から、セル職員、Umudugudu 代表者および土地所有者立会いのもと、主に地形状況・後背地流域状況・土質などを考慮して事業実施サイト 22 ヶ所を選定した（第 2 次現地調査 2007 年 6 月、英文付属書 VI、Table 6.6.1 参照）。

22 ヶ所のうち Rugarama サイト（Cyugaro セル）が Ntarama セクター所有地であるほかはすべて私有地である。それらの現況はメイズ、ソルガム、バナナなどの耕作地（10 ヶ所）、荒地（12 ヶ所）であった（英文付属書 VI、Table 6.6.2 および Figure 6.6.1 参照）。

2) 事業 Kick Off ワークショップ（WS）

事業開始に先立ち、事業の目的や進捗の方法などについて協議する WS を各セルで実施した（2007 年 6 月 19 日～22 日）。WS 参加者は、セル職員、Umudugudu 代表者、事業実施サイトの土地所有者、FP 建設後の利用者代表などであった（Cyugaro セル：46 名、Kibungo：37 名、Kanzenze：48 名）。WS で確認された主要な協議内容・留意点は以下の 7 事項である。

1- 事業実施サイトの土地所有権

上述のとおり事業サイトはひとつを除き全て私有地であることから、事業実施にあたっては、土地所有のあり方を明確にしておく必要がある。WS 参加者による検討・協議の結果、事業サイトの土地所有者、Umudugudu 代表者、セル事務所、および Ntarama セクター事務所の 4 者間による覚書として以下の項目が確認された（英文付属書 VI、Table 6.6.3 参照）。

土地所有に関する覚書細則

- 事業実施サイトの土地所有者は FP 建設にあたり、自身が所属する Umudugudu に対し無償で土地を供出する。
- FP 建設後の利用期間中、土地所有権は引き続き Umudugudu に帰属する。
- 将来において、FP の利用を中止することについて関係者間が協議の上合意が得られた場合には、土地所有は現状の所有者に復帰する。

また、FP 建設地となった農地に対する補償の有無についての協議も行われた。本事業は事業参加農民の裨益および調査地域の農業開発のあり方を検証するものであり、かつ、ブゲセラ郡が行うパフォーマンスコントラクトにも沿ったものでもあることを説明した結果、これらの補償は行わないことで合意された

2- コストシェアリング／ワークシェアリング

調査団は事業参加者に対しコストおよびワークシェアリングを求めた。これは、本事業を住民主体で実施することで事業の持続性を保持することを目的としたものであり、それにより可能な限り事業コスト削減を図った。一般労務員については、事業を実施する各 Umudugudu より供出することとした。また、建設用資機材に関しては、協議の結果、次表のとおりとした。

表 6.6.3 FP 建設に係る役割分担合意案

Item	Umudugudu/Beneficiaries	JICA Study Team	Others(Masonry)
Tools/Material	Water, Hoe, Machete, Axe, Jerrican, Metal Basin, Euphorbia, Wood	Shovel, Pick, Wheelbarrow, Hammer, Strings, Cement, Sand, Stone, Wire, Iron bar, Chisel, Peg	Level, Trowel, Measure tape, Ruler
Personal	Casual labor (20 people), Assistant Supervisors	Supervisors, Masonry	

3- FP 貯水の漏水対策に係る協議

一般に漏水防止対策として池底および法面の現地盤突き固め、粘土など不透水性材の塗布、土木シート敷布、およびコンクリート張りなどが挙げられる。将来、住民が主体となった事業の継続性を考慮したとき、建設費用は限りなくゼロコストに近い工法や対策を模索することが重要である。この点に関し、上記対策工事費は順次高価となる。そのため、本事業では現地盤突き固め工法を採り、雨期後の結果を見た上で、順次漏水防止対策を考慮していくことで合意した。

4- FP 建設の実施体制

FP 建設実施体制は、調査団が雇用する施工監理人および各 Umudugudu 代表者が共同で現場監理を行うことで、工事参加者への土木施工に係る技術移転を行った（英文付属書 VI、Figure 6.6.2 参照）。

5- 建設用資機材の管理

第 2 次現地調査で実施した QP の教訓に、調査団より供与した工事用資機材管理体制の不備・不徹底が挙げられた（壊れたまま放置された機材や所在が不明となった機材など）。そのため、FP 建設中の資機材管理は各 Umudugudu 単位で、終了後はすべての機材はセル事務所へ返却して同事務所管理とすることで合意した。

6- 安全対策

FP の規模は深さ 2.5m、有効水深 2m であることから、FP 利用者等に対する安全対策として FP 周辺に安全柵（現地に多く植生する Euphorbia：ユーフォロビアを利用）を建設することとした。この安全柵建設については現在ル国で行われている Umuganda（ウムガンダ：地域住民による公共のための共同奉仕作業で、道路の改修、土壌侵食防止、植樹等、全国的に毎月最終土曜日に住民動員により実施されている）によることが合意された。

7- FP 建設工程表の策定（Plan of Operation）

WS 参加者により FP 建設に係る工程表を策定した。その結果、2007 年 7 月初旬より FP 建設を

開始することとし、工事完了までにおよそ6週間～9週を要する計画となった(英文付属書VI、Figure 6.6.3 参照)。

(2) 施工

1) FP 建設サイトの自然条件と FP の規模、構造およびタイプ別適用条件

FP 建設サイトの現況地盤傾斜度を考慮して FP のタイプ別規模および基本構造諸元は次表のとおりである。

表 6.6.4 FP タイプ別の規模と基本構造諸元

FPタイプ名称	規模諸元				構造
	池敷 m	池上面 m	深さ m	有効貯水量 m ³	
T1	4.0*4.0	11.5*11.5	2.5	116	掘込み式、法面勾配1:1.5
T2	2.5*6.5	10.0*14.0	2.5	120	掘込み式、法面勾配1:1.5
T3	3.5*5.5	10.5*13.0	2.5	120	掘込み式、法面勾配1:1.5
その他	現地条件により変化する			およそ120	現地条件により変化する

T1：傾斜度 3° 以内、T2：傾斜度 3° ～8°、T3：傾斜度 8° 以上

また、建設サイトの土質条件からみた FP タイプ別の適用条件、範囲は下表のとおりである。

表 6.6.5 FP タイプ別適用条件(1)

FPタイプ	FP形状	適用条件、範囲	
		地形勾配	法面勾配 (各タイプに共通)
T1	正方形	およそ3度未満	普通土: 1:1.5～1:1.0, 軟岩、硬岩: 1:1.0～1:0.7 最大切土高: 2.0～2.5m
T2、T3	長方形	5～8度程度	
その他	等高線上 分割(複数個)	8度以上	

表 6.6.6 FP タイプ別適用条件(2)

	T1	T2, T3	その他
タイプ			
概要	<ul style="list-style-type: none"> 地形勾配 3 度未満の比較的平坦な地形に適する。 FP 建設敷地が地形縦断方向にも余裕がある場合に適用。 	<ul style="list-style-type: none"> 地形勾配 3 度以上 8 度未満の比較的傾斜のある地形に適する。 FP 建設地の地形縦断方向への余裕の有無に関わらず適用。 	<p><u>等高線上</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 地形勾配 8 度以上の急傾斜で FP 建設敷地範囲の地形縦断方向に制限がある場合に適用する。 FP 形状は矩形にこだわらず等高線に沿う形とする。 <p><u>分割 (複数個)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 地形勾配 8 度以上の急傾斜な地形に適する。 FP 建設敷地に比較的余裕がある場合、高切土を発生させないよう正方形/長方形タイプを地形状況に合わせて上下流に組み合わせ配置する。

サイト	Kagoma I (Kibungo セル) など 11 サイトで適用。	Rubomborana (Cyugaro セル) など 9 サイトで適用。	Nyamabuye (Kanzenze セル) サイトで適用。	Kurugenge (Kanzenze セル) サイトで適用。
-----	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

2) ファームポンド(FP)の建設

2007 年 7 月初旬より建設に着手した。施工は全て人力で行うものとし、表土剥ぎや地均し作業が完了したサイトから順次着手し、同年 9 月中旬までに全 22 ヶ所で工事を完了した。



本工事開始前の草刈り作業

(a) FP 建設の進捗

FP 建設の進捗は、工事参加人数はもとより、現地自然状況（土質、地形勾配など）、さらに現場を指揮統率する Umudugudu リーダーの能力などによっても差異が生じた。施工記録によると施設掘削工事の所要日数は全サイト平均で 28 日間であった。特に施工の進捗に大きく関与する土質条件でみた場合、普通土・硬質土において掘削所要日数はそれぞれ 23 日間、32 日間（いずれも平均）であった（英文付属書 VI、Table 6.6.4 および Table 6.6.5 参照）。

(b) FP 建設の工事数量と投入費用（丘陵地農業開発事業の初期投資額）

工事数量と投入費用に基づき、FP 建設により創出される貯水 1m³ 当りの投入費用は、初期投資額である建設用道具に係る費用込みで 7,100 Rwf (邦貨換算およそ 1,430 円) と算出された。また、建設用道具に係る費用を控除した場合には、貯水 1m³ 当りの投入費用は 5,500 Rwf (同 1,110 円) であり、FP1 ヶ所（貯水容量 120m³）当たり 664,000Rwf、およそ 134,000 円と算出された（英文付属書 VI、Table 6.6.6 参照）。

また、その後漏水対策工としてプラスチックシートを敷設したサイトでは、1 サイト当たり 1,008,400 Rwf となり、上記数字に合算して同じく貯水 1m³ 当りの投入費用は建設用道具込みで 8,400 Rwf、道具を控除した場合 6,800 Rwf であった。

(3) モニタリング結果と対策

本事業のモニタリング次の通り実施した。

表 6.6.7 丘陵地農業開発事業に係るモニタリング計画

モニタリング実施期間	モニタリング項目
FP 建設中から調査終了時まで	<ul style="list-style-type: none"> ■ 人力による FP 建設可能性 ■ FP 貯水状況 ■ FP 漏水対策と効果 ■ 維持管理、組織化、など

FP 建設完了後のモニタリングから、技術面（FP の漏水）および組織面（維持管理）の課題が明らかとなった。

1) 技術面の課題と対策

技術面の課題は FP の漏水であった。このため、本事業では次表の対策工を実施した。事業段階別に実施した各漏水対策工について述べる。

表 6.6.8 実施した漏水対策工と効果・結果要約

対策工実施時期	実施した漏水対策工	効果・結果
〈対策工-1〉 第3年次第3次現地調査 (2007年7月～9月、FP建設と同時に実施)	FP建設に併せ、掘削した現地盤(池敷き、法面)を突き固め処理した。また、Gasagaraサイトでは、池敷きに粘土を塗布(厚さ5cm程度)する対策を実施した。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 実施時期が乾期のため貯水に至る十分な降雨がなく、対策効果の十分な検証には至らなかった。 ■ 短時間の集中降雨により貯水した場合でも、最長3日間程度の貯水がみられた程度であった。
〈対策工-2〉 同上第4次現地調査 (2007年12月～2008年2月)	現地材料を使用して、異なる3タイプの対策工を施工した(以下に詳述する)。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 各対策工とも最長2週間程度貯水するなど一定の効果がみられたが、いずれも乾期まで貯水は確保できなかった。
〈対策工-3〉 第4年次第5次現地調査 (2008年7月～9月)	プラスチックシートを使用した対策工を実施した(以下に詳述する)。	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2008年9月現在、施工が完了したサイトでは貯水を保持し(ただし水深は数十cm程度)、近隣住民が貯水を利用しているサイトがある。

(a) 〈対策工-1〉の実施と結果

現地盤突き固めによる漏水〈対策工-1〉実施後、第4次現地調査開始時(2007年11月下旬)にすべてのFP貯水状況を調査したところ、Gasagaraサイトでは他のFPに比較し僅かではあるが粘土塗布の効果が認められたものの、依然漏水が生じていた。この間に生じた降雨のうち比較的大きな降雨があったのは2007年10月25日(11:00～12:30の1時間半)、同11月12日(15:30～16:30の1時間)、および翌11月13日(4:30～8:00の3時間半)の3機会、その他は少雨(短時間、小降雨強度)であった。

こうした降雨状況下において、ほとんどのFPにおいて、数回貯水した痕跡が確認されたが、これらの貯水はその後もっとも長時間でも3日以内に地下浸透および蒸発により失われた。2008年1月15日には比較的大きな降雨(7:00～10:00の3時間)があったが、貯水に至る雨量ではなかった。

(b) 〈対策工-2〉の実施と結果

FP漏水対策としては、将来の施設補修や維持管理が住民により行われることを考慮し、安価で簡易な方策を採ることが望ましい。そのため、使用する材料は現地に存する自然材料の利活用を基本とし、湿地帯に多くみられる粘性土を活用することがもっとも有効かつ現実的であると考えられた。そこで、〈対策工-2〉では次の実施方針とした。

〈対策工-2〉実施方針

- 池敷きに遮水材(粘性土、細粒土)を塗布する。
〈対策工-1〉でGasagaraサイト(Kanzenzeセル)において遮水層厚を5cm程度としたが貯水に改善がみられなかったことから、およそ20～25cmとする。
 - 法面の漏水対策。
池敷き同様に粘性土などを遮水材として塗布する場合、スベリのおそれがあることから、その抑止には池敷き以上の層厚確保を要する。そのため、代替策として法面に土嚢を積み上げる方法とする。
- 以上に掲げた対策案の試行については、調査団からの一方的な提案を行うものではなく、事業参加者らとよく協議しながら参加者側のアイデア発案も促すことで、利用者自身における問題解決能力の向上を図っていく。

表 6.6.9 〈対策工-2〉タイプ別対策の要約

対策工タイプ	対策の内容	略図
タイプ1	<ul style="list-style-type: none"> ■ サイト近傍より粘性土を入手し、これを池底および法面に塗布して遮水ゾーンを形成する。 ■ 牛糞を混入するなど、現地伝統技術や知識も取り入れて試行する。 ■ 池底の粘性土厚さはおよそ20～25cmとする。 	
タイプ2	<ul style="list-style-type: none"> ■ タイプ1と同様に粘性土により遮水ゾーンを形成（厚さは5cm程度）を形成したのち、粘性土を封入した土ノウを池底および法面に積み上げて遮水を図る。 ■ 土ノウ袋は1枚当たり200Rwfであり、住民の購買能力の範囲内である。 	
タイプ3	<ul style="list-style-type: none"> ■ ファームポンド建設時に発生した掘削土を土ノウに封入し、タイプ2と同様に積み上げて遮水を図る。 ■ このタイプは、サイト近傍に粘性土を入手することが困難な場合に試行する。 ■ ビニールシートは現地で容易に入手可能な一般的なもの（1m2当たり、280Rwf）を使用する。 	
タイプ4	<ul style="list-style-type: none"> ■ 貯水池土質が岩あるいは軟岩相当の場合、特に対策を行わずに貯水状況の推移を観察する。 	

上記4タイプを施工後、2008年2月～5月の大雨期におけるFP貯水状況は次表のとおりであり、十分な貯水を得るに至らなかった（各FPでの貯水状況詳細は英文付属書VI、Table 6.6.7参照）。

表 6.6.10 〈対策工-2〉の結果要約

項目	内容
2008年2月～5月の降雨状況	<ul style="list-style-type: none"> ■ 例年に比べ降水量は少なく、特に、通常降雨ピークが発生する4月の少雨が特徴的であったことが現地聞き取りから明らかとなった。
貯水の状況	<p>上記の状況下、FPは主として3月と5月に貯水した。貯水に係る状況は概ね次のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ FPが貯水したのは、3月が2～4回、4月が0～2回程度、5月が2回程度であった。貯留期間が最長2～3週間にまで伸びたことから、〈対策工-2〉のいずれのタイプ（タイプ1、2、3）においても、貯水期間延長に対する改善効果はみられた。 ■ 数度のオーバーフローを含む満水位に近い貯水を経験したFPでは、その後の貯水保持日数が長くなる傾向が認められる（最長2週間強、土質としてはシルト質ロームのサイトが多い）。 ■ 一方、貯水深履歴が満水位に満たないケースでは2～4日程度の貯水期間であった（土質としては砂質ロームのサイトが多い）。 ■ 切土（掘削）による土粒子間の応力開放により土の密実性が開放され緩んだ状態となったことに加え、FPサイトでは地下水位が低いことからFP地点および周辺地盤が飽和状態になりやすく、貯水が短時間に浸透してしまう。 ■ FP集水域における雨水流出量の減少により従前予想された雨水流出が得られなかった。これには、例年に比べ少量だった降水量、FP上流で行われた道路建設による排水系統の変更（外的環境の変化）などが要因として挙げられる。 ■ FP導水路の機能不全により雨水排水が効率的にFPまで集水・導水されなかった。これには、導水路の配置・延長・維持管理などが要因として挙げられる。

(c) 〈対策工-3〉の実施と結果

上記〈対策工-2〉の結果から、主として土質区分に基づいた対策方針のもと、プラスチックシートを利用した〈対策工-3〉を実施した。2008年9月現在、15のサイトで対策工を完了し、来る小雨期（2008年A作期）での貯水効果を確認する。

〈対策工-3〉実施方針

- シルト質ローム（Silty loam）を主とするFPでは、今後数度の貯水と浸透を繰り返すにより、流水とともに流入する微細土粒子が沈降降下しながらFP法面に積み上げられた土嚢間および土嚢裏込め部に滲入することで隙間が間詰され、貯水の横浸透を減じる効果が期待できる。こうした効果の発現は向こう数回の雨季を経る必要があることから、現状維持して今後の貯水状況を観察する。
- 砂質ローム（Sandy loam）を主体とするサイトでは、上記のような効果を短期間に望むことは難しいと判断されることから、土木資材（プラスチックシート）を投入した措置を採る（=対策工-3）。
- 軟岩（Soft rock）サイトでは、上記シルト質ロームと同じく現状維持とする。
- 以上の方針から、〈対策工-3〉は15サイトで実施する。
- さらに、効率的に雨水流出を捕捉することも重要であり、すべてのサイトで集水機能改善対策（=集水域面積の確保、導水路の延長・新設、水路内草刈・土砂さらいなど）を実施する。

表 6.6.11 サイト別〈対策工-2〉と〈対策工-3〉の実施状況

セル/サイト	土質	〈対策工-2〉のタイプ	〈対策工-3〉実施有無	
			シート敷設	現状維持
Kibungo				
Kagoma II	SL-ML(Pebbly)	Type-1-	○	
Kagoma I	SL	Type-3	○	
Nganwa	ML	実施せず（地元意向）		○
Ruhengeri	ML(pebbly)	実施せず（地元意向）		○
Kiganwa	ML-SL	Type-2	○	
Rusekera	SR	実施せず（軟岩のため）		○
Nyarunazi	SL	Type-3	○	
Cyugaro				
Rubomborana	SL	Type-3	○	
Gatoro	SL	Type-3	○	
Rugunga	ML	Type-1		○
Kidudu	ML	Type-3	○	
Kingabo	SR	実施せず（軟岩のため）		○
Rugarama	SL	Type-3	○	
Kayenzi	SL	Type-3	○	
Kanzenze				
Kabaha	SR-ML	Type-3	○	
Ruwangara	ML	Type-3		○
Cyeru	ML	Type-3	○	
Kabeza	ML	Type-3	○	
Karumuna	ML	Type-2	○	
Kurugenge	SR-SL(pebbly)	Type-1	○	
Nyamabuye	SR	Type-3		○
Gasagara	SL(pebbly)	Type-1	○	
			15ヶ所	7ヶ所

備考：土質表示において、MLはシルト質ローム、SLは砂質ローム、SRは軟岩を示す。

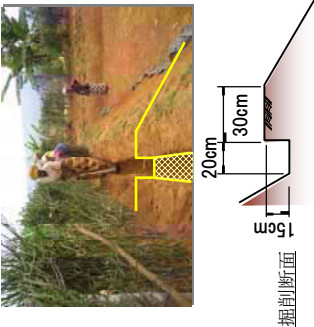
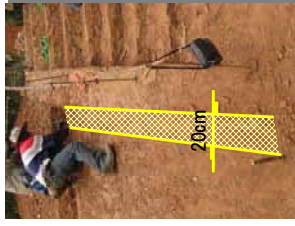
〈対策工-3〉の施工概要を次ページに示す。

表 6.6.12

[FP漏水対策工実施に係る施工計画・課題・対応策、処方状況・他]

2008年9月

【 1 / 2 】


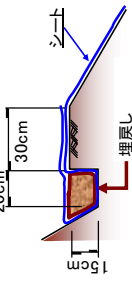
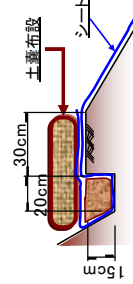

No.	施工工程	施工内容	施工理由（留意事項）	施工状況・他	課題	対応策	処方状況・他
1	レベルカット	FP法面天端の段切り	FP内にプラスチックシートを布設（貼付設置）する際、シートをFP法面天端で固定するための予備土工施工（後の土工工程「埋め戻し」「土嚢布設」参照）	 <p>掘削断面</p>	法面天端幅が十分に確保できていない場合、法面天端幅が鋭利な状態となり、貯水後、貯水量応力が天端にかかり、天端部プラスチックシートに亀裂が生じる恐れ有り	法面天端幅を十分に確保できるように施工時に十分に配慮する（順付け・押え盛土等の対応を施す）	<ul style="list-style-type: none"> 左記の対応策の実施 法面天端のレベルカットを行う際は、FP内4面共に均一なELを保てるよう細心の注意を払い喚起施工遂行中
2	ディッチカット	FP内階段工及び流入工コンクリートライン両脇の溝掘削	FP内にプラスチックシートを布設（貼付設置）する際、階段工及び流入工部のコンクリートライン両脇に溝掘削（掘削幅20cm、掘削深15cm）を行い、そこへプラスチックシートを挟み、その上から土嚢布設することにより、シートを固定するため		<p>人力締めめ施工には限界があるため、レキ質土壌のFPサイトの場合、溝掘削後、若干の鉄利部が残る恐れ有り</p>	<p>後の施工工程「シーティング」を行う前に、溝面に予め土嚢袋を布設し、シートが直接溝の底面に触れないよう対処する</p>	<ul style="list-style-type: none"> 左記の対応策の実施 他、本施工工程実施に係る異常所見無し
3	残土移動（ストックパイル）	上記2つの施工工程で発生したFP内残土をFP外の土取場へ運搬・仮置きする	-	-	残土を1箇所に仮置きしない場合、後の土工工程「埋め戻し」の際、「土嚢布設」の際、容易に残土流用ができない恐れ有り	後の施工工程「土嚢布設」、「埋め戻し」の際、容易に残土流用ができないように留意する	<ul style="list-style-type: none"> 残土移動に係る運搬手段（機材：一輪車等）が無く、多少運搬に困難を要したサイトがあった
4	FP内清掃・締固め	FP内の採石等を清掃し、FP内法面、底面肌の締固めを行う	FP内法面、底面肌の清掃・締固めを行うことにより、間隙を小さくし土嚢密度を増加させ、水密性を高め工学的性質を向上させるため	-	<p>人力締めめ施工には限界があるため、レキ質土壌のFPサイトの場合、若干の鉄利部が残る恐れ有り</p>	<p>次の施工工程「シーティング」を行う前に、FP底面に予め土嚢袋を布設し、シートが直接FP底面地肌に触れないよう対処する</p>	<ul style="list-style-type: none"> 左記の対応策の実施 他、本施工工程実施に係る異常所見無し

次頁へ

【2/2】

2008年9月

[FP漏水対策工実施に係る施工計画・課題、対応策、処方状況・他]

No.	施工工程	施工内容	施工理由(留意事項)	施工状況・他	課題	対応策	処方状況・他
5	シーテイング	FP内にプラスチックシートを敷設(貼付設置)する ※2重施工	本地区の透水性土壌(砂質ローム土壌、他)に係る漏水対策	 プラスチックシートは水密性を強化するため2枚重で敷設(貼付設置)	貯水後の貯水量応力により、プラスチックシートが剥離、破断する恐れ有り	貯水後の貯水量応力に起因するシートの引張偏応力の発生を軽減するため、予めプラスチックシートは緩み(遊び)をもたせた貼付施工とし、また、FP端部四方に撓み貼付しないよう留意貼付する	<ul style="list-style-type: none"> 左記の対応策の実施 他、本施工工程実施に係る異常所見無し
6	埋め戻し	上記施工工程「シーテイング」で貼付施工したFP天端溝部分のプラスチックシートへの残土埋戻し	FP内貼付施工したプラスチックシートをFP天端で固定するため		-	-	<ul style="list-style-type: none"> 土壌敷設後、土嚢の整形・固定を行うためタンパリング施工実施 他、本施工工程実施に係る異常所見無し
7	土嚢布設	上記施工工程「シーテイング」で貼付施工したFP天端のプラスチックシートへ土嚢を布設する	FP内貼付施工したプラスチックシートをFP天端で固定するため		-	-	<ul style="list-style-type: none"> 他、本施工工程実施に係る異常所見無し
8	モルタルライニング(流入工)	流入工のコンクリート部分とプラスチックシートとの境界面をモルタル接合する	コンクリート部分とプラスチックシートの境界面の水密性を確保するため		①コンクリートとプラスチックシートの接合の際、モルタルとの接着性は確保できず、モルタルとプラスチックシートの接着性が異なるため、出来ぬ恐れ有り	①モルタルとプラスチックシートの接着性を確保出来るよう可能な限り是非の(目下検査)中/エポキシ樹脂系(他)	<ul style="list-style-type: none"> 左記②の対応策の実施 他、本施工工程実施に係る異常所見無し
9	モルタルライニング(階段工)	階段工のコンクリート部分とプラスチックシートとの境界面をモルタル接合する	コンクリート部分とプラスチックシートの境界面の水密性を確保するため		②モルタル施工後の硬化作用を十分に發揮させるため、適度な温度と湿度を確保できるよう、濡れひしりや、濡れ養生を行う		
10	モルタルライニング(余水吐)	余水吐のコンクリート部分とプラスチックシートとの境界面をモルタル接合する	コンクリート部分とプラスチックシートの境界面の水密性を確保するため		階段工におけるコンクリート部分とプラスチックシートの接合状況及びダイッチカッター部への土嚢設置		
施 工 完 了							

2) 組織面の課題と対策

本事業に係る組織面の課題は施設の維持管理に対する受益者の活動が低調なことであった。FP 建設後および漏水対策工実施後の 2 度の調査団不在中（2007 年 10 月～11 月および 2008 年 2 月～5 月）における FP 施設の維持管理状況は一様に芳しくなかった。その理由には、漏水により期待ほどの貯水が得られず維持管理の実施意義やモチベーションが得られなかった、FP に対するオーナーシップに欠けていた、Umudugudu リーダーの指導性が欠如していた、受益予定者数が多すぎた、などが挙げられた。以上の問題点を解決するため、調査団では Ntaramas セクターと協議し、WUA の設立が合意された。

(a) 経緯

2007 年 9 月の FP 建設完工後、施設の維持管理活動促進と水利用ルールの設定および安全対策に係る取り組み経緯は次のとおりである。

表 6.6.13 維持管理活動促進などに係る経緯

時期	調査活動の内容および状況	結果、考察、備考など
2007 年 9 月	FP 建設完了	
2007 年 10 月～11 月	受益者による維持管理活動は、ほとんど行われなかった。	<ul style="list-style-type: none"> 調査団不在期間 乾期終盤で貯水に至る降雨なし。
2007 年 12 月	各 FP で向こう 6 ヶ月間の維持管理計画を作成するとともに、水利用に関する大枠の取り決め、および安全対策を協議・確認した。	<ul style="list-style-type: none"> 漏水（対策工-2）の実施。
2008 年 1 月	セル単位での WS を行い各 FP 現場の維持管理活動に係る状況と課題について情報を共有した。	<ul style="list-style-type: none"> 地域のリーダー的受益者は維持管理の重要性について認識、一般受益者は理解に乏しく、両者の間に温度差がある。 その結果、Umudugudu リーダーらによる維持管理作業への参加呼びかけに対し期待するだけの参集が得られない。 セメントなど高価な資材を必要とする維持管理計画を策定したため、資材入手の目途が立たず維持管理が頓挫した。外部からの援助に頼る傾向が窺える。
2008 年 2 月～5 月	大雨期、漏水（対策工-2）により一定の貯水を得たが、維持管理はほとんど行われなかった。	<ul style="list-style-type: none"> 調査団不在期間。 漏水により期待ほどの貯水が得られず維持管理の実施意義やモチベーションが得られなかった、FP に対するオーナーシップに欠けていた、Umudugudu リーダーの指導性が欠如していた、受益予定者数が多すぎたことが挙げられる。
2008 年 7 月～9 月	各 FP に水利用者グループ（Water Users Association: WUA）を設立して、今後の FP 運用・維持管理および安全対策についてグループ内でのルールを明文化した。	<ul style="list-style-type: none"> 受益者の絞込みによる責任（維持管理）と権利（水利用）の明確化。 漏水（対策-3）の実施。

(b) WUA の設立と規約の作成

WUA の設立にあわせ設定された維持管理の内容、メンバー間での水利用ルール、収穫物の配分、安全対策に係る WUA 規約は以下のとおりである（英文付属書 VI、Table 6.6.8 参照）。

WUA の設立

- 受益対象者の絞り込みと水利利用者グループ（Water Users Association: WUA）の形成。
- グループ内でのリーダーの選出とルール策定（水利用ルール、維持管理ルール、収穫物の配分、安全対策の実施などの取り決めを書面に残す）。

表 6.6.14 維持管理、水利用、収穫物配分および安全対策に係る WUA 規約概要

項目	規約内容
維持管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP 内外を常にきれいに保つ。 ・ 安全柵、シートおよび道具類の適時補修を行う。 ・ FP 内、水路内の土砂さらいを行う、等。
水利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水利用目的は灌漑用とする。 ・ 水利用は基本的に WUA メンバーとする。 ・ 1日のみず使用量はおよそ 500ℓ～700ℓとし、朝の灌水時間帯には 200ℓ程度、夕方の灌水時間帯には 300～500ℓ程度に制限する、等。
収穫物の配分	<ul style="list-style-type: none"> ・ WUA は食糧確保を優先的に考慮する。 ・ 生産物のマーケットとして Umudugudu 内に販路を見出し出荷する。 ・ WUA では次回作付けのための種子、肥料、殺虫剤などを購入する。 ・ 生産物の 3分の1は WUA メンバー内の家庭消費に回す。 ・ 生産物の 3分の2は市場に出荷することとし、収入は WUA 口座にて管理する、等。
安全対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 入り口門扉に鍵を取り付けるとともに、立て看板により周辺住民に注意を促す。 ・ ファームポンドや耕作地内への立ち入りについて周辺住民との会合を持ち協議している。 ・ ファームポンド訪問者を記録するためノートなどの文房具を購入してファームポンド管理台帳をつける、等。

(4) 技術移転およびその他

1) 技術移転

現場施工監理者、Umudugudu リーダーおよび工事従事者を対象に技術移転を行った。計画段階では、施工現場の地形状況などから適正な FP タイプの選定、施工段階では掘削範囲の杭打ち・丁張り、工事工程の策定、土壌侵食抑止工、流水減勢工、フェンスなどの簡易土木技術や安全対策などについて現場で実地指導して理解を得た（英文付属書 VI、Chapter 6.6.1 参照）。



調査団現地スタッフによる技術移転実施状況



粗朶柵工による土壌流出抑止工



粗石を利用した水路内流水減勢工

2) 現地技術の導入、地域天然資源の活用および安全対策

FP の深さは 2.5m となる。工事中および供用開始後における貯水池内への転落など不測の事態を未然に防止するため、安全管理対策として FP 周辺の安全柵設置について、FP 周辺に安全柵を設置した。この安全柵には、現地に多く植生する低灌木（Euphorbia：ユーフォルビア）を利用した伝統的な垣根を活用した。経年的な補修作業にも経費を要せず（ゼロ・コスト）維持管理が可能である。また、FP 法面の保護や周辺地盤の侵食抑止のため、これも現地に一般的に見られる芝草（Pasiparumu：パスパルム）を植栽しその効果について確認した。

3) 地形条件に応じた FP 形式

急傾斜地に FP を建設する場合、地形縦断方向に建設範囲を延伸することは土工量を不要に増大させることとなる（本事業で建設する FP はすべて人力であるため掘込み式構造とし、基本的に FP 堤体に盛土工事を伴わない構造としている）。そのため等高線に沿った FP 配置が妥当であることについて建設を通じて指導した。これまでの建設状況を通じて、地形勾配がおよそ 5 度を超える場合においては横長形状が望ましい。

4) 環境配慮

(a) 残土処理

FP 建設で発生する残土（1ヶ所当たり約 200m³）処理は地域内道路の補修、FP 周辺の畑造成への流用や住居建設用の土壁材料としての利用などを通じて FP 建設地外への残土の流出防止対策を講じた。



FP 掘削発生土を道路修繕に利用

(b) 土砂流出防止対策

FP 建設で発生する残土に関し、一部のサイトではその捨土可能範囲が限られていたことから FP 建設場所の直下に盛土処理した。そのため、降雨による FP 下流地への土砂流出を防止するため、盛土法尻に粗朶柵工（現地で多くみられるユーフォルビアを利用した垣根状のフェンス）を建設した。建設から 4 ヶ月にはユーフォルビアの根付きとともに、土砂流出抑止に効果を果たしている状況を確認した。



盛土法尻部に建設した土砂流出防止用フェンス

(5) ガイドラインの作成

以上に述べた事業の調査・計画から施工、モニタリングと対策、および現地適応技術など、一連の FP 施工に係るガイドラインを作成し、今後の住民による事業実施の参考資料として資するものとする。

6.6.4 モニタリングおよび評価

(1) 事業評価の方法（内部評価と外部評価）

本事業の評価方法は、5.6.3(2)に述べたクイックプロジェクトの場合に同じく、受益者と Umudugudu リーダーおよび行政担当官が行う内部評価と、第三者の外部評価によった。内部評価は関係者による WS 形式により、外部評価は評価チームによる独自調査により行われた。

これらの評価結果および事業を通じて得られた教訓・成果から、丘陵地農業開発に係る郡開発計画（DDP）への提言と今後の課題を整理する。

(2) 結果

1) 内部評価-1（受益農民、Umudugudu リーダーによる評価）

受益農民、Umudugudu リーダーによる内部最終評価 WS を行った（2008年8月27日～29日）。WS では、本事業を「住民主体による事業継続実施の可能性」、「行政による住民支援の方法」、「Farmer to Farmer による普及および展開方法」の3つの切り口、およびその他の視点から討議し、その結果から今後の事業継続における課題を整理した。結果を以下に示す。

表 6.6.15 丘陵地農業開発事業に係る受益農民、Umudugudu リーダーによる事業評価

質問・討議事項	討議の意図 ／評価の切り口	評価・回答
事業の目的	事業に対する理解	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾期灌漑農業による食料安定確保、貧困削減、栄養改善。 ・ 雨水の貯水方法、有効利用方法の習得。 ・ 地域開発に繋がるものである。
FP 建設で容易だったこと	住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地盤（土質）が軟らかく、掘削作業は容易だった。 ・ ユーフォロビアを利用したフェンス建設、プラスチックシートの設置、道具が調査団から支給されたこと。 ・ 土地所有者が FP 建設に同意したこと。
FP 建設で難しかったこと	住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岩掘削、法面の施工、池敷きからの土砂の撥ね上げ、湿地からの粘土運搬、土嚢の設置・撤去、道具の扱いが難しかった、Umuganda が行われなかった、労務賃金が安かった。 ・ 施工の説明が難しかった、FP の便益が理解できなかった。 ・ 困難なことはなかった。
事業を通じて良かったこと	正のインパクト、住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP 建設技術の習得、その結果、他地域へ習得技術を指導することができる、雨水の有効利用を学んだ、乾期食料不足に対処する手段を得た、事業参加により高収入を得た。 ・ 調査団により工事用道具類が供与された。
事業を通じて悪かったこと	負のインパクト、住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岩掘削に時間を要し、道具も破損した、怪我をした。 ・ FP が漏水し期待した貯水がなかった、プラスチックシートに孔をあけられた、道路工事のために FP 集水域が消滅した、フェンスを金網にするべきだった。 ・ 悪いことはなかった。
なぜ維持管理を行っていないのか	住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP が貯水しなかったから維持管理も行わなかった ・ リーダーが Umuganda を組織しなかった。 ・ いくつかのサイトでは浚渫作業を行った。
自らができる維持管理作業は何か	住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 清掃、草刈、浚渫、水路掘削、防護柵の修理、子供に対する安全確保。
そのために必要なこと	住民主体、行政支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 道具類。 ・ 維持管理活動に係るトレーニング。 ・ 行政との密接な連絡、係わり。
Umudugudu として維持管理することは可能か	住民主体、行政支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ AS を形成するとともに、行政の密接なフォローアップ体制が必要である。 ・ Umuganda により可能である。
住民自助により新たな FP 建設は可能か	住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP の効果を確認のうえ実施可能である。 ・ FP の有用性を理解している、FP の施工方法も学んだ。
住民自助による FP 建設の課題は何か	住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資機材（セメント、プラスチックシートなど）である。

質問・討議事項	討議の意図 ／評価の切り口	評価・回答
事業の継続に住民自助で できること	住民主体、FtF	<ul style="list-style-type: none"> FP 維持管理活動 安全対策
住民主体により事業を継続 実施するための課題は 何か	住民主体、FtF	<ul style="list-style-type: none"> 資材を購入しなければならない（コストがかかる） 施設の修繕が必要となる WUA 内での協力が必要である
事業を継続実施する意思 はあるか	事業継続の意思 確認	<ul style="list-style-type: none"> 事業をフォローアップしていく意思がある。
今後行政に対して期待する ことは何か	行政支援	<ul style="list-style-type: none"> RADA：営農資機材支給、営農普及、研修支援を期待する。 District：FP の更なる建設、研修支援を期待する。 Sector：農務官による営農指導、FP の有用性の広報、FP の改修、FP 建設適地についての助言、市場開拓を期待する。 Cell：FP の安全確保に係る支援を期待する。 Umudugudu：FP の安全管理と維持管理
FP の面的普及に関するア イデア	行政支援、FtF	<ul style="list-style-type: none"> 資機材が入手できれば可能である、建設技術・知識は習得している、Umuganda により可能である。 さらに活動を拡大するには技術者が必要である。 FP の効果をみななければならない。
Umudugudu 強化策につい て	住民主体、行政支 援	<ul style="list-style-type: none"> 自身が得た技術・知識を隣人に伝えて普及を図る。 Umudugudu 住民にアソシエーション活動の重要性に気付きを与える、Vision2020 に基づいた開発を主導する
FP 貯水の利用目的は何 か、FP に期待することは 何か	事業の目的達成 度、妥当性	<ul style="list-style-type: none"> 乾期耕作における野菜や果樹の灌漑に利用する。 FP による便益を期待する。 FP 建設の技術的知識を得ること。
事業は必要であったのか	妥当性、事業継続 に係る意思確認	<ul style="list-style-type: none"> 雨期の降雨を有効に貯留して乾期栽培に利用できる、これまで乾期営農が難しかったが FP により可能性が広がった。 FP は十分に貯水せず有効に利用されていないが、ブゲセラ郡では降雨量が少ないので本事業は有用である。
事業を通じて学んだこと	事業の目的達成 度、技術移転の達 成度	<ul style="list-style-type: none"> FP 施工方法を習得した、丘陵地農業における FP による雨水の有効利用技術を知った、乾期野菜栽培の方法を学んだ。 事業運営について学んだ。 外部からの援助に頼らず住民自身でできることを知った。
FP の安全対策	安全意識	<ul style="list-style-type: none"> フェンス、ドア、鍵、ロープおよび立て看板を設置する。 保護者との会合を通じて、子供の FP 内への侵入防止を図る。

(備考) 上表中、“討議の意図／評価の切り口”のうち、各表記の内容は次のとおりである。

- 住民主体：「住民主体による事業継続実施の可能性」をいう。
- 行政支援：「行政による住民支援の方法」をいう。
- FtF：「Farmer to Farmer による普及・展開方法」をいう。

上表から、受益農民および Umudugudu リーダーによる事業評価について次のとおり要約する。

「事業に対する理解度」は高く、事業の目的や FP の有用性を十分承知している。

「住民主体による事業継続実施の可能性」を FP 施工の難易からみると、土質の硬軟により建設作業の難易度が左右されているが、技術的対策により事業の継続性までを否定する問題ではない。課題はむしろ建設に必要な道具、資材類の調達である。FP の面的普及に関する討議においても、建設技術・知識はすでに習得しており、資機材が入手できれば可能であるとしている。今後の行政による住民支援の一策とみることができる。

施設の適切な維持管理は事業の持続性保持にとって大きな要素である。この点において、“FP が貯水しなかったから維持管理を行わなかった”と指摘する一方、Umdugudu リーダーの指示が

なかったとする意見もあり、住民主体による事業継続実施にはリーダーシップが作用している。

FP 漏水課題については、プラスチックシートの敷設により今後の水利用が期待できることから、WUA による維持管理作業の実行を行政とも連携しつつ実践していく体制作りが必要である。

「事業による正のインパクト」として FP 建設技術やウォーターハーヴェスティングに関する知識の獲得を述べる一方、事業を現金収入獲得の場ととらえており、〈Food for Work〉、〈Cash for Work〉の影響が色濃く現れている。外部支援に対する住民の依存度が強く、事業に対する自発的な係わりを持たない傾向があり、この点において事業の持続性は難しい。

「負のインパクト」には FP の漏水、プラスチックシートの損傷被害を挙げ、技術面・社会組織面での課題を指摘している。

上述のとおり、漏水対策としてのプラスチックシート導入は、微量ではあるがすでに貯水の利用を開始したサイトもあるなど効果を見せ始めており、次ステップである栽培営農への環境は整いつつある。しかし、プラスチックシートに係る耐久性（耐用年数）の検証が必要である。今後の事業継続可能性について、住民による新たなシートの購入にコスト面から疑問を呈する意見もあることから、既述の〈対策工-2〉による貯水状況の経過観察にも注視が必要である。

プラスチックシートの損傷被害については、FP 建設とその裨益効果に対する妬み、嫉妬が背景にあるとみられるが、事実確認がなされていないことから明確な判断は難しい。事業の継続可能性において、社会組織側面からのフォローが必要である。

「行政による住民支援の方法」では、営農資機材支給支援、営農技術普及、各種研修の実施が挙げられる。これらの実現には予算獲得が大前提であり、DDP への提言として明記する。

「Farmer to Farmer による普及・展開方法」については、今後 FP の運用を WUA 単位で行い、効果が確認されれば FtF による普及の可能性がある。ただし、資機材支援の要望が強く出されていることから、行政による支援が不可欠である。

「事業の妥当性」について、評価は FP の有用性を挙げており、地域のニーズに合致した事業の妥当性が認められる。しかし、その継続性・持続性は、特にプラスチックシートのコスト面で意見の分かれるところであり、従前実施した漏水〈対策工-2〉の今後の経過観察が不可欠である。

「事業の目的達成度」および「技術移転」については、FP 建設に係る一連の技術移転は達成されたと判断できる。今後は作物栽培を通じた FP の便益確認が必要である。

「安全意識」について、FP 利用上の安全意識は十分に醸成されている。

2) 内部評価-2 (行政担当官による評価)

行政担当官による最終評価 WS を行った (2008 年 8 月 22 日、於：マンデラ・ヴィレッジ)。参加者は次の各名であった。

- Ntarama セクター事務所：Executive Secretary、Civil Request (Deputy ES)、Agronomist
- 3 セル事務所：Executive Secretary、Coordinator, Secretary、Development & Economy

以下に本事業に係る行政担当官による最終評価結果を述べる。

表 6.6.16 丘陵地農業開発事業に係る行政担当官による評価

質問・討議事項	討議の意図 ／切り口	評価・回答
事業の目的	事業に対する理解	<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾期作物栽培の収量増に繋がる。 ・ 土壌流亡抑止効果が期待できる。 ・ 少雨のブゲセラ郡にとって雨水の有効利用は重要である。
事業を通じて良かったこと	正のインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ・ ファームポンドによる雨水の有効利用方法を知った。 ・ 事業は地域住民に就労機会（現金収入）を与えた。
事業を通じて悪かったこと	負のインパクト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業のフォローアップ体制が十分でなかった。 ・ FP に期待したほど長期間の貯水がなかった。 ・ 工事参加者の賃金が安かった。 ・ 悪いことはなかった。
FP の適正な運用・維持管理に利用者が行うべきこと	住民主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP 利用者はリーダーの指示に従いながら、共同で維持管理や水利用すべきである、安全対策を講じるべきである。 ・ WUA を設立すること。
FP の適正な運用維持管理に行政官が行うべきこと	行政支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP 利用者に対し有効性を理解させる。 ・ モニタリングなどフォローアップを継続実施する。 ・ WUA の設立を促す。
そのために必要なこと	行政支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP 利用維持管理をモニターする常駐監視者が必要である。 ・ 自転車などの移動手段が不可欠である。 ・ 営農資材が必要である。
事業の持続性保持に利用者が自助努力で行うべきこと	住民主体、FtF	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP の適切な運用・維持管理と管理体制の確立。 ・ 水利用者グループ（Water Users Association）の設立。 ・ トレーニングを受けた利用者が、Umuganda を通じてその他の利用者（住民）をトレーニングする。
事業の持続性保持に利用者が抱える課題	住民主体、行政支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ プラスティックシート費用が高価なため、利用者による買い替えが難しい、また、政府によるサポートも少ない。 ・ 利用者に対するトレーニングが必要である。 ・ 営農資材が不足している。
事業の持続性保持に行政が行うべきこと	行政支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP 維持管理や栽培技術のアドバイスをを行う。 ・ FP 利用者とのミーティングを十分行う。
事業の継続実施に対する課題	行政支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリングの移動手段がなく、フォローアップが難しい。 ・ 営農資材が不足している。
住民による新たな FP 建設の可能性	住民主体、FtF	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可能である：人力による建設が可能であり、プラスチックシートは参加者による共同購入する。 ・ 困難である：農民にはプラスチックシート購入の財力がない。
Umudugudu 強化策について	行政支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ Umudugudu にアソシエーションを形成し、プロジェクトを呼び込んで活性化する。 ・ 就労機会獲得のため Umudugudu 住民に対する助言を与えるとともに、それらが実践されているかのフォローアップを継続実施する。 ・ Umudugudu 住民およびリーダーに対し、地域開発活動に関する助言を与える。
FP 貯水の利用目的は何か、FP に期待することは何か	事業の目的達成度、妥当性	<ul style="list-style-type: none"> ・ FP が貯水すること、乾期営農活動 ・ FP 建設技術を習得すること、それを通じた CD を図ること
事業は必要であったのか	妥当性、事業継続に係る意思確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 半乾燥地のブゲセラ郡において FP 建設による雨水の有効利用技術は有用であり、かつ、土壌流亡にも効果があることから、本事業の実施は有益であった。
事業を通じて学んだこと	事業の目的達成度、技術移転の達成度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民指導研修に多くの費用を必要としないことを学んだ。 ・ FP 建設による雨水の有効利用技術を知った。 ・ FP 建設技術を会得した。

質問・討議事項	討議の意図 ／切り口	評価・回答
		<ul style="list-style-type: none"> ・ 住民に対して、言葉だけでなく、実例や実践を取り入れ、かつ協働しながら教示する方法を学んだ。 ・ 住民への教え方次第で住民の意識に変化が見られた。 ・ 自らのキャパシティデベロップメントに役立った。
FPの安全対策	安全意識	<ul style="list-style-type: none"> ・ フェンス、ドア、鍵、および立て看板を設置する、また、護者との会合を通じて、子供のFP内への侵入防止を図る。

上表から、行政担当官による事業評価について次のとおり要約する。

「事業に対する理解度」は高く、事業の目的やFPの有用性を十分承知している。

「事業による正のインパクト」では雨水の有効利用に関する知識の獲得とともに、FP建設工事がもたらした就労機会の創出による地域住民へ経済的インパクトについて指摘している。

「負のインパクト」にはFPの漏水、事業フォローアップ体制の不備を挙げ、技術面・組織運営面での課題を指摘している。これらの指摘課題について、漏水問題についてはプラスチックシート敷設による対策を実施し、組織運営面ではWUAを立ち上げて対応を図った。

WUAについては、「住民主体による事業継続実施の可能性」において、その設立必要性が指摘されている。

また、事業進捗に即した調査団の現地調査が行い得なかったこともフォローアップに遅れを生じた主要因として今後の検討課題である（漏水〈対策工-2〉実施後、2008年2月～5月における大雨期に調査団現地不在のため、時機を得た対策工効果の検証とその後の対策に遅延を生じた）。

「行政による住民支援の方法」では、FP利用維持管理をモニターする常駐監理者を置き、WUAの活動状況のモニタリングやフォローアップを行う体制の確立、FP維持管理方法、および栽培方法の指導・助言を行う必要性を挙げている。現状では移動手段の不備が各種行政活動の制約条件となっていることから、移動手段の整備も優先課題である。これらの実現には予算獲得が必須であり、DDPへの提言として明記する。

「Farmer to Farmerによる普及・面的展開方法」について、“トレーニングを受けた利用者が、Umugandaを通じてその他の利用者（住民）を指導する”ことが、事業の持続性のために利用者が自助努力で行うべきこととして指摘された。FP建設では、およそ600名の地域住民が工事参画しており、FP施工面でのFtFに可能性がある。

「事業実施の妥当性」および「安全意識」については、受益農民およびUmuduguduリーダーによる評価に同様である。

事業実施を通じた「技術移転」については、FP建設に係る一連の技術移転は達成されたと判断できる。また、多数実施してきた住民とのワークショップなどへの参画を通じ、住民参加をベースとした事業の進め方を学んだとする回答もあり、今後の活用が期待される。

6.6.5 郡開発計画（DDP）への提言と今後の課題

事業関係者による事業評価や事業の実施を通じて得られた成果や教訓から、ブゲセラ郡開発計画（DDP）への提言と今後の課題をプロジェクト・シート（案）として整理し、今後の DDP の見直しのためのガイドラインとして供することとする。なお、作成したプロジェクト・シートは 7.3.5 に掲載する。

6.7 生計向上・生活改善事業

生計向上・生活改善事業は、(1)ウサギ飼育、(2)養蜂、(3)パイナップル栽培、(4)食用バナナ、(5)ソーラークッカー、簡易浄水場施設の 6 つの導入事業コンポーネントで構成されている。

6.7.1 事業の背景と目的

(1) ウサギ飼育の導入（Kanzenze セル対象）

ブゲセラ郡におけるウサギ飼育は他の中小家畜（山羊や鶏）に比べるとそれ程盛んではない。郡内では現在 1,600 羽余りのウサギが飼育されているが、山羊（71,000 頭）や鶏（39,700 羽）よりもずっと少ない（「Monograph of the District of Bugesera」（2007 年 1 月発行）より）。Nyamata で開かれる定期マーケット（水曜及び土曜開催）では、多くの売買が山羊や鶏を対象としており、ウサギを販売している人は少ない。マーケットでは山羊 1 頭が Rwf8,000-18,000 程度（大きさによって異なる）で、また鶏が 1 羽 Rwf2,000-3,000 程度で販売されていたが、ウサギ 1 羽は Rwf1,200-2,500 程度で販売されている（2007 年 8 月現在）。本事業はウサギ飼育によって生計手段を多様化し、地域住民の生計向上・生活改善に資することを目的としている。

(2) 養蜂の導入（Cyugaro、Kibungo および Kanzenze セル対象）

ブゲセラ郡内では伝統的な養蜂巣箱（Traditional bee hives）と近代養蜂巣箱（Modern bee hives）の両方がみられる。統計データによると、圧倒的に多いのがバナナの葉などで作られた伝統的な養蜂巣箱で、郡内に 2,500 余りある。一方、近代養蜂巣箱は郡全体でも 325 個しかない。本事業は近代的な養蜂の導入によって生計手段を多様化し、地域住民の生計向上・生活改善に資することを目的としている。

(3) パイナップル栽培の導入（Kibungo および Kanzenze セル対象）

ブゲセラ郡内では数種類の熱帯果実が比較的広く栽培されている。最近の統計資料によると、アボカド栽培が最も盛んで生産量は 3,800 トンに上る。マンゴ（2,056 トン）、オレンジ（687 トン）、パッションフルーツ（114 トン）がアボカドに続いている。生産量から見るとパイナップル栽培は 5 番目で 84 トンとなっている。（バナナに関しては食用・青果用バナナの両方が統計データに含まれており、ここでは比較対象としていない。）パイナップル栽培は、郡内 15 セクター中 Ngeruka セクターで最も盛んで、最近 1 年で 15.7 トンの生産量があった。一般に南部に位置するセクターでパイナップル栽培は盛んな傾向にある。Ntarama セクターの生産量は統計データでは 7.8 トンと 15 セクター中第 4 位であるが、現地でパイナップル畑を見かけることは少ない。本事業はパイナ

ップル栽培の導入によって生計手段を多様化し、地域住民の生計向上・生活改善に資することを目的としている。

(4) 食用バナナの導入 (Cyugaro、Kibungo および Kanzenze セル対象)

バナナ栽培は、郡南東部の気候条件が比較的乾燥している Rweru 湖周辺を除いて、ブゲセラ郡のほぼ全域で行われており、その生産量は郡全体で 5,700 トン余りである。また、PP サイトである Ntarama セクターでは 256 トンを生産しており、豆類、サツマイモ、ソルガムに次ぐセクター内第 4 位の生産量となっている。(郡統計書、2007 年 1 月発行) Ntarama セクターでは調理用バナナやビール醸造用バナナは広く栽培されているが、Poyo 種を除く青果用バナナの栽培は少ない。Kamaramasenge 種や Gros Michel 種などの人気品種の栽培はこれまでほとんど行われていない。本事業は食用バナナ (青果用バナナ) の導入によって生計手段を多様化し、地域住民の生計向上・生活改善に資することを目的としている。

6.7.2 事業の実施工程と結果

(1) ウサギ飼育の導入 (Kanzenze セル対象)

ウサギ飼育は Ntarama セクターおよび Kanzenze セル内ではほとんど行われておらず、先進的なウサギ飼育農家が存在しないことが判明した。しかし、Nyamata の修道院 (Centre Filippo Smaldone) でウサギ飼育を行っており、ウサギ飼育に関するトレーニングの実施に関して了解を得られた。そこで修道院の家畜管理を担当している技師とともに、トレーニング用テキストの作成・編集作業を行い、(1)ウサギの種類、(2)ウサギ飼育小屋、(3)ウサギ飼育小屋の建設、(4)ウサギの繁殖、(5)ウサギの給餌、(6)ウサギの疾病、の 6 項目からなるテキストブックを作成した。(英文付属書 VI.6.7 参照)

また、Kanzenze セル関係者との協議を通じて、モデル農家に関して以下の合意を得た。

- ・ セル内に 8 つある Umudugudu から 2 名ずつ選出した合計 16 名をモデル農家とする。
- ・ モデル農家は各 Umudugudu に分散して居住していることから、アソシエーションなどのグループで活動するのではなく、各自でウサギ飼育に取り組む。
- ・ 活動開始後に生まれた子ウサギは、次の飼育希望者へ提供していく、といった形で Umudugudu 内で便益の共有、展開を図るシステムの構築を図る。

上記の基準に基づいて 16 名を選定した後、ウサギ飼育に関するトレーニング (講義および飼育舎の視察) を 2007 年 12 月 10 日に Nyamata の修道院 (Centre Filippo Smaldone) にて開催した。トレーニングの最後にウサギ飼育に必要な材料の分担に関して 16 名と協議を行い、JICA 調査団とモデル農家の間で以下のとおり分担することが決められた。

JICA Study Team			Beneficiaries
- Timbers	- Plywood	- Nails	- Woods (小屋の骨格となる丸太)
- Wire net	- Iron sheet	- Rabbits	- Hinges

トレーニングの終了後、モデル農家および JICA 調査団で資材調達を開始し、2007 年 12 月 24

日に購入資材を Kanzenze セル事務所に搬入した。その後、ウサギ小屋の建設に取り掛かり、2008年1月3日、全16戸のウサギ小屋が完成した。配布するウサギは、近親交配を防ぐためキガリ近郊の Masaka の2ヶ所および Nyirangarama の合計3ヶ所から購入し、1月4日、各モデル農家へ配布（オス1羽、メス2羽）した。

(2) 養蜂の導入（Cyugaro、Kibungo および Kanzenze セル対象）

Ntarama セクター内では養蜂はそれほど盛んではないものの、Kibungo および Cyugaro セルでは伝統的な養蜂巣箱を主体としたアソシエーションがある。また、既存のアソシエーションリーダーの一人は1999年から近代養蜂巣箱を使って蜂蜜を生産している。近代養蜂は蜂蜜生産までの期間が伝統的な養蜂巣箱よりも短く、また生産性も高く、その導入が望まれているが、養蜂の基礎技術に関する知識が必要となることから、近代養蜂導入は現在伝統的養蜂を行っているアソシエーションおよび農家を対象に行うこととした。従って、本事業のモデル農家は Cyugaro および Kibungo セルの3アソシエーションメンバー25人に加え、アソシエーションのない Kanzenze セルの各 Umudugudu から選定された個人養蜂農家8人とした。

調査団が雇用している技術助手と先進農家が協力してテキストブック（英文付属書 VI.6.7 参照）を作成し、それを受けてトレーニングを Mandela Village で9月3-5日に、また巣箱を使った実習を7、8日に実施した。

2日間の実習の後、資材材料の分担に関して調査団とモデル農家で協議を行い、巣箱を外敵から守るために必要な小屋の建設に際しては、参加者が労力と木材などの地元で入手可能な資材を提供する一方、JICA 側から屋根材（トタン板）と屋根固定用釘を提供することとした。これらの資材を2007年9月中旬に配布した後、小屋の建設が17日から始められた。その後、アソシエーションメンバー間で問題が発生したことなどもあり、養蜂小屋建設が一時中断したこともあったが、2008年2月初旬に4ヶ所の養蜂小屋が完成し、巣箱が設置された。

(3) パイナップル栽培の導入（Kibungo および Kanzenze セル対象）

本コンポーネントのモデル農家については、これまで本調査のクイックプロジェクトやパイロットプロジェクトに参加したことのない農民としたらどうか、との提案を2007年8月に調査団からセクター及びセル関係者に行い、同意を得られた。この提案の背景として、パイナップルは必要水量の比較的少ない作物であり、地域に広く分布する丘陵地での栽培が適していることから、前提条件がほとんどない事が挙げられる。なお、参加農民は配布された株と同数の株を将来近隣住民に配布することとし、セル関係者に各セルで100名の候補農民を選定するよう依頼した。

参加農民の選定は各セルおよび Umudugudu で行われ、農民リストが調査団へ提出された。また Ngeruka セクターにあるカリタス教会の農場へのスタディツアーを、各 Umudugudu から代表21人が参加して2007年8月29日に実施した。（約2時間の講習の後、圃場でパイナップル栽培の実際について農場技術者から説明を受けた。）

2007年9月4日以降、3回に分けて Shyara セクターや Ruhuha セクターのカリタス教会の農場から購入した合計約32,000本のパイナップル株を Kanzenze および Kibungo セル（各セル16,000本ずつ）へ搬入した。搬入直後から住民への配布が始まり、9月14日には住民への配布（1戸あ

たり 160 本) をほぼ終えた。

(4) 食用バナナの導入 (Cyugaro、Kibungo および Kanzenze セル対象)

食用バナナの導入 (各セル 1ha、合計 3ha) に関しては、当初高値で販売されている青果用バナナと地元で消費される料理用バナナの両品種の導入が要請されていた。2007 年 11 月に Ntarama セクター長と協議した際には、具体的に Kamaramasenge、Gros Michel および Poyo の 3 品種の青果用バナナ導入が要請された。バナナ苗の入手先について調査した結果、東部県 Kirehe 郡にあるバナナ生産組合 (組合名称「Kamara」) が Kamaramasenge などの青果用バナナを中心に大規模に生産している他、農業・動物資源省から証明を得て全国にバナナ苗を供給しており、一般農家からバナナ苗を購入するよりも品質の高い苗の入手が可能と考えられた。これらの結果を踏まえ、セクター関係者と再度協議した際に以下の事項が要請された。

- 1) 導入する品種は需要が高く、調理用バナナよりも高い値段で販売が可能な青果用バナナ品種 (Gros Michel および Kamaramasenge) として欲しい。
- 2) バナナ苗の配布は、なるべく多くの受益者に裨益するため、1 セルあたり 100 戸の農民に配布したパイナップル栽培の導入 (1 戸当たり 100m² に植付け) と同様の方式とはせず、セル内の数箇所の圃場でバナナ苗を植付け、そこで当該品種の苗 (Sucker) を増殖して、セル内に普及させたい。

上記の要請は特に問題ないと判断されたことから、導入する品種は上記 2 品種とし、また、配布先は各セル内である程度の広さのバナナ圃場を確保・準備でき、なおかつ、配布された苗と同数の苗を将来近隣住民に配布することに同意する農民とした。2007 年 12 月初旬、これらの条件を満たすモデル農民 11 名を、セクター及びセル関係者と相談しつつ選定し、圃場の広さに応じてバナナ苗配布数を調整した。なお、苗の配布数は各セル 1,200 本 (約 1ha 分、Gros Michel および Kamaramasenge の両品種を 600 本ずつ) で、各農家にも両品種を半数ずつ配布することとした。

モデル農家選定の後、圃場の準備を依頼し、植付け穴の掘削と堆肥の入手を確認した後、12 月中旬に東部県 Kirehe 郡にあるバナナ生産組合 (Kamara Cooperative) に Gros Michel と Kamaramasenge を 1,800 本ずつ注文し、同月 20 日に約 3,600 本のバナナ苗を Kirehe 郡から Ntarama セクターに運搬し、バナナ苗を各農家へ配布した。全てバナナ苗は年内には植付けを完了した。

6.7.3 モニタリングおよび評価

(1) ウサギ飼育の導入 (Kanzenze セル対象)

ウサギ飼育開始後、直ぐに問題となったのは野犬の襲撃である。2008 年 1 月中旬以降、野犬襲撃による被害が続出し、調査団は飼育小屋周囲への柵設置や金網底部への防護板設置を指導した。その一方、子ウサギの誕生も相次いだ。下表に 2008 年 1-8 月の飼育羽数の増減結果を示した。

表 6.7.1 ウサギ飼育羽数の推移（2008 年 1-8 月）

No.	Name	Umuugudugu	Distributed Number (M, F)	No. of Births	Increase			Decrease					Total No. of Rabbits	Remarks	
					New Born Babies	Newly Purchased	Dead Born Babies	Attacked by Dogs/Cats	Consumed	Gave to Neighbors	Sold	Stolen			Dead by Disease, etc.
1	Musengamana Beline	Rwangara	3	7	31	0	-6	0	-1	0	-9	0	0	18	
2	Gasirabo Emile	Rwangara	3	7	39	1	-1	-2	-3	-1	-18	0	0	18	
3	Mbonigaba J. Pierre	Kabaha	3	4	14	0	-4	0	-4	0	0	0	0	9	
4	Garukurore Ernestine	Kabaha	3	4	22	0	-6	-1	0	0	-3	0	-1	14	
5	Mulimura Evariste	Cyeru	3	1	4	0	0	-3	0	0	0	0	0	4	
6	Hakizumwami Gratien	Cyeru	3	4	22	0	-9	0	0	-2	0	-1	0	13	
7	Kayitare René	Kabeza	3	5	32	0	-10	0	-3	0	0	0	0	22	
8	Habyalimana Théoneste	Kabeza	3	1	6	0	-1	0	0	0	0	0	0	8	
9	Rugabage Emmanuel	Karumuna													The data are excluded.
10	Nyirarudodo Marie	Karumuna	3	3	15	0	-1	-4	0	0	0	0	-1	12	
11	Halangimana Léodomir	Kurugenge	3	2	11	0	-7	-1	0	0	0	0	0	6	
12	Mulimucyeye Elie	Kurugenge	3	0	0	5	0	-3	0	0	0	0	0	5	
13	Hategkimana Ferdinand	Nyamabuye	3	3	14	0	0	0	-1	0	-6	0	0	10	
14	Sengorore Alphonse	Nyamabuye	3	2	10	0	0	0	0	0	0	-2	0	11	
15	Munyakazi	Gasagara	3	1	6	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	6	
16	Mukarubereti Elisabethe	Gasagara	3	2	6	0	-5	0	0	0	0	0	-1	3	
Total			45	46	232	6	-51	-15	-12	-3	-36	-3	-4	159	
Average/Household			3.0	3.1	15.5	0.4	-3.4	-1.0	-0.8	-0.2	-2.4	-0.2	-0.3	10.6	
Average/birth			-	-	5.0	-	-1.1	-	-	-	-	-	-	-	

出所: JICA 調査団

モデル農家 15 戸（Karumuna Umuugudugu の一戸が転居）の増減結果を以下に要約した。

- ・ 8 ヶ月間に 46 回の出産があり（メス 1 羽あたり年間 2.3 回の出産）、232 羽の子ウサギが生まれたが、このうち 51 羽は死産もしくは生後直ぐに死亡した（1 回の出産あたり 5.0 羽が生まれ、うち 1.1 羽が死亡）。また、15 羽のウサギが野犬や野良猫の襲撃で失われた。
- ・ これまでの便益として、36 羽が販売され、12 羽がモデル農家によって自家消費された。
- ・ 飼育羽数の増加にはモデル農家間に差があり、販売あるいは自家食された数量にも差が見られる。

以下に 2008 年 9 月 11 日に行われた内部評価ワークショップ結果の概要を示した。（出席者は 10 人であるが、幾つかの質問には無回答者あり。）（英文付属書 VI.6.7 参照）

- 1) 10 名全員が今回の事業に参加して良かったと思っている。良かった点はウサギ肉を食べられたこと、収入を得たこと、隣人にウサギを譲渡した結果関係がより良くなったこと、堆肥材料を得たこと、等が挙げられた。
- 2) 9 名中 5 名は本事業から十分な支援が得られたと考えているが、十分な支援がなかったと考えた人は急増するウサギを飼育する新しい飼育小屋の材料支援を欲していた。
- 3) 8 名中 5 名は本事業の支援無しにウサギ飼育を開始できると考えている。
- 4) 10 名中 9 名は現在のウサギ飼育を今よりも拡大したいと考えている。
- 5) 10 名中 7 名はウサギ飼育を簡単と考えている（うち 1 名はとても簡単）が、1 名はとても難しいと考えている。
- 6) 持続的な事業実施のためにセル事務所に期待する役割として、会合でのウサギ飼育の利点普及、モデル農家への訪問とウサギ配布の支援、住民を動員してウサギ飼育に関

する偏見をなくすこと、ワークショップ開催、技術的な支援、等が挙げられた。

- 7) 持続的な事業実施のためにセクター事務所に期待する役割として、技術的な支援、モデル農家の訪問と飼育状況のモニタリング、ウサギ飼育アソシエーションの組織化支援、住民を動員してウサギ飼育に関する偏見をなくすこと、獣医師の確保、住民に対する融資支援、資機材支援、等が挙げられた。
- 8) 持続的な事業実施のために郡事務所に期待する役割として、ウサギ販売先の開拓、住民支援提供者を見つけること、ワークショップ開催、資機材支援、等が挙げられた。
- 9) 10名中8名はウサギ飼育がセル内に普及・拡大すると考えているが、残る2名は支援されたウサギ羽数が少なかったことや新しい小屋建設のためのさらなる資機材支援が必要なことから普及・拡大しないと考えている。
- 10) 10名中6名は既に近隣住民へのウサギ譲渡を始めており、3名は飼育するウサギが増加した後に譲渡を行う予定である。

また、これまでの結果および事業費・事業量から単位事業量あたりの事業費を算出し、想定される便益との比較を行った。

表 6.7.2 ウサギ飼育の便益/費用比

Item	Unit price (Rwf)	Quantity	Amount (Rwf)	Benefit / Cost Ratio
Cost				
Unit cost per model farmer			32,713	with 1 male and 2 female rabbits
Benefit				
After 6-month rabbit rearing	1,800	9.05	16,290	0.50
After 1-year rabbit rearing	1,800	18.10	32,580	1.00
After 1.5-year rabbit rearing	1,800	27.15	48,870	1.49

Notes: Benefits are estimated based on the following assumptions: one female rabbit gives 2.3 births per year and 3.9 live baby rabbits are born per birth.

便益は実績値および想定値に基づいているが、メス2羽とオス1羽の組合せから始めるウサギ飼育は飼育開始後1年で約Rwf 32,000の粗収入が得られると想定され、収支がほぼ見合う。

(2) 養蜂の導入 (Cyugaro、Kibungo および Kanzenze セル対象)

2008年2月の養蜂小屋の完成の後、巣箱が設置されミツバチが営巣を始めた。現地調査が再開された2008年5月時点では、10個の巣箱で営巣が確認され、6月には15個、8月には18個となった(下表参照)。Kibungoセルのアソシエーションで営巣が順調に進んでおり、既に2層構造にした巣箱も多くある。またCyugaroセルのRugunga Umuduguduの養蜂小屋では、近隣のトマト畑で散布された化学農薬汚染により多くのミツバチが死亡し(農薬に汚染された花から蜜を採集したため)、営巣中の2つの巣箱が途中で放棄される事態となった。

表 6.7.3 営巣が確認された巣箱数の推移

Association / Group	27 May 2008	10 Jun. 2008	28 Aug. 2008	Remarks
Abatarambirwa Association (Rugunga, CGR)	0/6	2/5	3/8	2 beehives were abandoned due to tomato flowers tainted with insecticide.
Abadatana Association (Rugarama, CGR)	0/5	0/4	3/4	

Twuzuzanye Association (KBG)	7/9	10/10	8/10	8 beehives are already 2-storied.
Kanzenze	3/8	3/8	4/8	
Total	10/28	15/27	18/30	

以下に 2008 年 9 月 12 日に行われた内部評価ワークショップ結果の概要を示した。(出席者は 17 人であるが、幾つかの質問には無回答者あり。)(英文付属書 VI.6.7 参照)

- 1) 16 名全員が今回の事業に参加して良かったと思っている。良かった点は自分の能力向上、収入やハチミツが得られること、知識が得られること、等が挙げられた。
- 2) 17 名中 12 名は本事業から十分な支援が得られなかったと考えており、理由としてさらなる巣箱や巣礎の支援を欲していた。
- 3) 11 名中 10 名は現在の養蜂活動を拡大したいと考えている。
- 4) 11 名中 7 名は養蜂をとっても簡単と考えているが、3 名はととても難しいと考えている。
- 5) 持続的な事業実施のためにセル事務所に期待する役割として、養蜂活動への住民動員や住民に対する養蜂小屋の建設方法紹介、等が挙げられた。
- 6) 持続的な事業実施のためにセクター事務所に期待する役割として、技術的な支援や新しい知識の普及、等が挙げられた。
- 7) 持続的な事業実施のために郡事務所に期待する役割として、住民の支援提供者を見つけることや技術的な支援、蜂蜜販売先の開拓、等が挙げられた。
- 8) 10 名中 9 名は養蜂活動がセル内に普及・拡大すると考えているが、1 名は行政による住民の動員が普及・拡大には必要と考えている。
- 9) 12 名中 6 名は 2008 年 10 月に蜂蜜の収穫ができると考えており、他の 5 名は来年以降に収穫できると考えている。
- 10) 12 名中 7 名は二層式巣箱 1 つから 15kg 以上の蜂蜜が収穫できると考えている。
- 11) 12 名中 9 名は蜂蜜の販売単価として Rwf1,500-2,000/kg を期待している。

また、これまでの事業費および事業量から単位事業量あたりの事業費を算出し、想定される便益との比較を行った。

表 6.7.4 近代養蜂導入の便益/費用比

Item	Unit price (Rwf)	Quantity	Amount (Rwf)	Benefit / Cost Ratio
Cost				
Unit cost per model farmer			42,545	
Benefit				
After 1-year	1,500	13.2	19,800	0.47
After 2-year	1,500	26.4	39,600	0.93
After 3-year	1,500	39.6	59,400	1.40

Notes: Benefits are estimated based on the following assumptions: one beehive can be harvested 3 times in 2 years and 8.8 liters (12 kg) of honey is harvested per time.

便益は想定値に基づいているが、養蜂（二層式近代養蜂巣箱）は巣箱設置後約 3 年で約 Rwf 59,400 の粗収入が得られると想定され、収支が黒字になる。

(3) パイナップル栽培の導入 (Kibungo および Kanzenze セル対象)

32,000本あまりのパイナップル苗は約200戸のモデル農家(各セル約100戸ずつ)の圃場に2007年9月に移植され、早いものは2008年5月に実を付け始めたが、多くの株はまだ生育中である。2008年8月現在のパイナップル苗の生存率は以下のとおりである。

表 6.7.5 Umudugudu 別パイナップル苗生存率

Kibungo Cell						
Umudugudu	No. of Model Farmers	No. of Suckers		Growing Suckers		
		Planted	Growing	Average	Max	Min
Kagoma I	5	784	575	73.3%	79.3%	64.2%
Kagoma II	21	3,166	2,406	76.0%	92.9%	56.0%
Kiganwa	15	2,398	1,744	72.7%	86.2%	49.1%
Nganwa	9	1,427	911	63.8%	73.8%	50.3%
Ruhengeri	23	3,628	2,648	73.0%	88.8%	44.5%
Rusekera	28	4,405	3,261	74.0%	90.6%	59.5%
Total	101	15,808	11,545	-	-	-
Average	-	156.5	114.3	73.0%	92.9%	44.5%

Kanzenze Cell						
Umudugudu	No. of Model Farmers	No. of Suckers		Growing Suckers		
		Planted	Growing	Average	Max	Min
Cyeru	37	6,744	5,703	84.6%	100.0%	35.7%
Kabaha	11	1,995	1,559	78.1%	100.0%	33.3%
Kabeza	31	6,001	5,075	84.6%	100.0%	51.0%
Karumuna	3	511	375	73.4%	95.2%	53.8%
Kurugenge	3	464	316	68.1%	90.6%	27.1%
Nyamabuye	1	160	130	81.3%	81.3%	81.3%
Total	86	15,875	13,158	-	-	-
Average	-	184.6	153.0	82.9%	100.0%	27.1%

Kanzenzeセルのパイナップル苗の生存率は83%であるのに対して、Kibungoセルの生存率は73%に留まっている。Kanzenzeセルでは同じUmudugudu内で生存率の差がKibungoセルよりも大きく、また特に生存率が低いUmuduguduもない。これらの事実から土壌肥沃度などの自然条件よりも各モデル農家の営農技術が生存率の大小に影響を及ぼしている事が示唆される。

Kanzenzeセルでは苗配布時に混乱があり、当初のモデル農家リスト通りに配布が行われず、現時点で把握できているモデル農家は86戸であるが、これらの農家がこれまでに収穫した果実はまだ137個に留まり(生育苗の約1%程度が結実)、全て自家消費されている。

以下に2008年9月中-下旬に無作為抽出したサンプル農家(各セル20戸)を対象に実施した聞き取り調査結果の概要を示した。(詳細は英文レポート別添資料VI.6.7参照)

- 1) 聞き取り調査対象者40名全員が今回の事業に参加して良かったと思っている。良かった点はパイナップル苗の無料配布、パイナップル果実を収穫できたこと、パイナップル栽培に関する知識の習得、等が挙げられた。
- 2) 持続的な事業実施のためにセル事務所に期待する役割として、営農技術支援、組合やア

ソシエーションの組織化支援、パイナップル栽培促進のための会合開催、等が挙げられた。

- 3) 持続的な事業実施のためにセクター事務所に期待する役割として、営農技術支援、スタディツアーやセミナーの実施、堆肥や一輪車などの営農資材支援、等が挙げられた。
- 4) 持続的な事業実施のために郡事務所に期待する役割として、肥料や堆肥などの資材支援、堆肥生産のための乳牛配布支援、より多くのパイナップル苗供給、ファームポンド建設支援、営農技術支援、等が挙げられた。
- 5) Kibungo セルでは聞き取り調査対象者 20 名全員がパイナップル栽培はセル内に普及・拡大すると考えているが、Kanzenze セルでは 19 名中 9 名は普及・拡大しないと考えている。その理由として、配布された苗の量が少ないことを指摘している。
- 6) Kibungo セルでは 20 名中 8 名がこれまでに果実を収穫しており、全員が 1-3 個の収穫に留まっている。一方、Kanzenze セルでは 12 名が収穫しており、うち 2 名は 10 個以上収穫している他、4 名は 4-9 個収穫している。なお、収穫された果実は Rwf200 で販売された 1 個を除いて、全て自家消費されている。
- 7) 40 名中 26 名はパイナップルの販売単価として Rwf250-300 を期待している。
- 8) 多くのモデル農家は近隣農家へのパイナップル苗配布は 2009 年に開始できると考えている。

また、これまでの事業費および事業量から単位事業量あたりの事業費を算出し、想定される便益との比較を行った。

表 6.7.6 パイナップル栽培導入の便益/費用比

Item	Unit price (Rwf)	Quantity	Amount (Rwf)	Benefit / Cost Ratio
Cost				
Unit cost per hectare (16,000 suckers/hectare)			756,110	78% survival rate
Benefit				
After 1.5 years	150	12,480	1,872,000	2.48

Notes: Benefits are estimated that one sucker brings one pineapple in 1.5 year.

便益は想定値に基づいているが、パイナップル栽培は移植後 1 年半でヘクタールあたり約 Rwf 1,872,000 の粗収入が得られると想定され、収支が黒字になる。

(4) 食用バナナ栽培の導入 (Cyugaro、Kibungo および Kanzenze セル対象)

2007 年年末のバナナ苗の移植前後、降水が非常に少ない状態となり、苗の地上部がほとんど枯死する状況になったが、その後の降水によって移植苗の多くが蘇り、生育を始めた。次表は 2008 年 6 月時点における生存率である。

表 6.7.7 モデル農家別バナナ苗生存率

Cell	Umudugudu	Name	No. of Banana Suckers		Survival Rate
			Planted	Growing	
KZZ	KABEZA	BIHOYIKI Odilo	350	194	55.4%
	KABEZA	NSHIMIYIMANA J. Claude	200	48	24.0%
	KABEZA	NTEZIYAREMYE J. Marie	200	54	27.0%
		Sub total of KABEZA	750	296	39.5%
	CYERU	KARINAMARYO Thresphore	184	169	91.8%
	CYERU	GOLLETI	266	215	80.8%
		Sub total of CYERU	450	384	85.3%
		Sub total of KZZ	1,200	680	56.7%
CGR	RUGARAMA	NYINAWANKUSI Jossienne	1,100	729	66.3%
	GATORO	BATAMURIZA Ema	100	96	96.0%
		Sub total of CGR	1,200	825	68.8%
KBG	NYARUNAZI	RUGAMBA Splien	1,070	1,002	93.6%
	NYARUNAZI	YANKURIJE Forthonata	20	4	20.0%
	NYARUNAZI	NGARINDE	50	50	100.0%
	NYARUNAZI	MUGABOWINDEKWE Theoneste	60	56	93.3%
		Sub total of KBG	1,200	1,112	92.7%
		Total	3,600	2,617	72.7%

As of June 2008

Kanzenze セルの苗生存率は他の 2 セル平均よりも若干低く 57% で、特に Kabeza Umudugudu の数値が低い。Kabeza Umudugudu で 2008 年 1 月の降水が極端に少なかったことが影響していると考えられる。Kibungo セルでは 93% の生存率を記録し、最も高い値であったが、モデル農家のうち 1 戸は生存率がわずか 20% に留まっており、ここでも営農技術の差が良好な生育に大きく影響を及ぼしている事が示唆された。Cyugaro セルの生存率は 69% で上記両セルの中間であった。

以下に 2008 年 9 月 9 日に行われた内部評価ワークショップ結果の概要を示した。(出席者は 18 人であるが、幾つかの質問には無回答者あり。)(英文付属書 VI.6.7 参照)

- 1) 18 人中 17 人は本プロジェクトに参加して良かったと考えており、その理由としてバナナ苗の支援を受けたこと、バナナ栽培に関する知識を得たこと、貧困から脱却できること、などを挙げた。
- 2) 11 人中、5 人は支援無しでもこのプロジェクトが出来ると考えている。
- 3) 持続的な事業実施のためにセル事務所に期待する役割として、営農技術支援、バナナ栽培促進のための会合開催、堆肥を得るための支援、等が挙げられた。
- 4) 持続的な事業実施のためにセクター事務所に期待する役割として、営農資材支給、販売先の確保やスタディツアーの実施、営農技術支援、等が挙げられた。
- 5) 持続的な事業実施のために郡事務所に期待する役割として、販売先や農業普及員の確保、バナナ栽培に関する試験・研究、営農資材や営農技術支援、バナナの付加価値化、等が挙げられた。
- 6) 16 人中 9 人はセル内にバナナ栽培が普及・拡大すると考えている。
- 7) ほぼ全員が来年に収穫を得られると考えており、販売価格は一房あたり Rwf2,500-5,000 を想定している。

8) ほとんどのモデル農家は、近隣農家へのバナナ苗配布は2010年以降になると考えている。

また、これまでの事業費および事業量から単位事業量あたりの事業費を算出し、想定される便益との比較を行った。

表 6.7.8 食用バナナ栽培導入の便益/費用比

Item	Unit price (Rwf)	Quantity	Amount (Rwf)	Benefit / Cost Ratio
Cost				
Unit cost per hectare (1,200 suckers/hectare)			496,333	73% survival rate
Benefit				
After 2 years	2,500	876	2,190,000	4.41

Notes: Benefits are estimated that one sucker brings 1 bunch of bananas 2 years after planting.

便益は想定値に基づいているが、食用バナナ栽培は移植後2年程度でヘクタールあたり約Rwf 2,190,000の粗収入が得られると想定され、収支が黒字になる。

(5) ソーラークッカーの導入

調査対象地域における生活用の主要なエネルギーである薪木や燃料などの使用量削減と家計出費の軽減を図る目的からソーラークッカーを導入した。導入に当たり、予備的調査を経て、8月12日に導入研修を実施した。参加者は3セルから計71名であった。その後約1ヶ月を経た9月上旬にそれらの使用状況についてモニタリングを行った。以下に結果を示す。

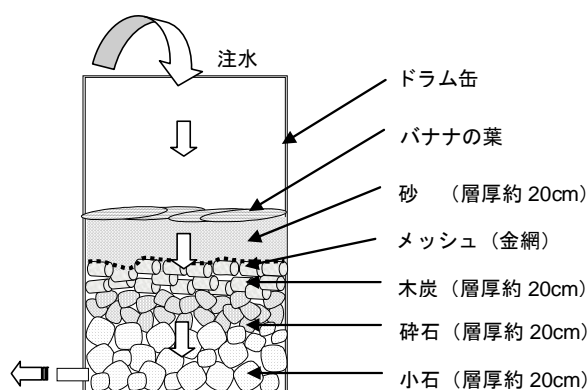


図 6.7.1 簡易浄水施設構造例

表 6.7.9 ソーラークッカー使用状況モニタリング結果

モニタリング数	39名
質問事項	回答
導入研修後ソーラークッカーを使用しているか	<ul style="list-style-type: none"> • 使用している：35名 (90%) • 使用していない：4名 (10%) 使用していない理由としては、ソーラークッカーが未完成である、使用したが日射が十分でなく良好な結果が得られなかったためその後は使用していない、というものであった。
使用目的	<ul style="list-style-type: none"> • 湯沸し：14名 (40%) • 調理：21名 (60%) 聞き取りによればゆで卵に4時間、ジャガイモなどの簡単な調理では2時間程度を要している。
薪木やケロシンの削減量	• 現状では削減量の計測は困難であった。
今後使用する予定はあるか	• 全員が今後も使用するとの回答であった。

(6) 簡易浄水施設の導入

次図に基づき、簡易浄水装置を製作し、湿地水を使用して注水試験を行ったところ、濾過材料の汚れにより濁水が流出した。雨期を経過することで、濾過材料の洗浄が期待されたが、大きな効果はなかった。そのため、簡易浄水施設の導入は以下の理由などにより事業の継続は困難と判

断された。

- ・ 試用したドラム缶サイズが過大であったため濾過材料の量が多量となり、導入農家よる材料収集に困難を生じた。
- ・ ドラム缶に投入する砂や小石、碎石については、投入前に洗浄する必要があるが、これに大量の水を要したことから、導入農家に重労働であった。



簡易浄水施設製作状況

6.7.4 郡開発計画（DDP）への提言と今後の課題

生計向上・生活改善事業に含まれる 4 つのパイロットプロジェクト実施を通じて以下の教訓が得られた。

(1) ウサギ飼育の導入（Kanzenze セル対象）

効果は多様で早く発現し、取り扱いが簡単で、日々の作業時間は短い、といった特性は成功の一因である。

一般にウサギの増殖・発育は早く、その便益の発現が早いことをモデル農家は利点として指摘している。また食用にもなる上、販売して収入を得られることもメリットの一つである。さらにウサギは雑草を給餌すればよく、飼料作物をわざわざ生産する必要もない。従って、毎日家屋周辺の雑草採集に短時間を充てるだけでよく、飼料作物生産の労力が必要ない。これは老人や女性などでもウサギの世話が可能であることを示唆しており、実際にモデル農家では子供が世話をし、ウサギの肉を食べるのを楽しみにしている。

機転を利かせる事が問題解決につながる。

今回、モデル農家の中には防護柵を作るのが遅れたため、野犬や野良猫の襲撃によって飼育中のウサギを失う農家があった。防護柵を作るための材料支給を要求する農家がいる一方、機転を利かせて現地で入手可能な枝や棒切れなどの材料で防護柵を作り未然に被害を防止した農家もいた。機転の利いた対応が問題解決へとつながった一例である。

(2) 養蜂の導入（Cyugaro、Kibungo および Kanzenze セル対象）

高度な技術、地元で入手不可能な資機材や共同作業といった要素は事業停滞の一因となり得る。

近代養蜂はある程度の技術や現地で入手できない器具が必要となる。さらにグループ内で日時の調整が必要となる共同作業もあり、これらが順調な事業進捗を妨げた要因の一つと考えられる。

女性は生計向上活動の起爆剤になり得る。

養蜂の導入活動では 3 つの既存アソシエーションの支援を行ったが、そのうち女性メンバーが

多いアソシエーションでは他のアソシエーションよりも活動が比較的順調に進んだ。家庭の主婦である女性達は一般に熱心かつ几帳面であり、共同作業にも積極的に参加する傾向にある。一方、養蜂活動に対する熱意が幾分少ない男性達は、共同作業を欠席する場合も多く、活動遅延の一因となった。生計向上活動、特に非農業系の生計向上活動の場合、女性の関与は重要な成功要因となり得る。

(3) パイナップル栽培の導入 (Kibungo および Kanzenze セル対象)

パイナップル栽培ではマルチングが不可欠である。

適切なマルチングがされている圃場のパイナップル苗の生育が良いのに対して、マルチングが十分されていない圃場では生育が劣っていることは明らかであった。土壌表面からの蒸発散を抑制し、土壌水分を保持やするためにマルチングを適切に行うことはパイナップル栽培にとって不可欠である。マルチングは時折発生する激しい降雨に対する土壌保全対策としても有効である。

作物導入前には試験栽培を行う。

Kibungo セル内のある地域ではパイナップル苗の生育がよくなかった。当該圃場の土壌は石が多く、表土深も薄かった。これではいくら農民自身がパイナップルの栽培方法を知悉していてもパイナップルの生育が悪いのは避けようがない。ある作物の栽培を推進・奨励する場合、試験栽培を行うべきである。

(4) 食用バナナ栽培の導入 (Cyugaro、Kibungo および Kanzenze セル対象)

道路側溝雨水排水の灌漑利用はバナナの生産性を改善する。

本パイロットプロジェクト実施に先立ち、道路側溝雨水排水の灌漑利用を含むクイックプロジェクトを実施した。この労働集約型で投資のほとんど必要ない灌漑システムはバナナの生産性を著しく改善した。バナナ圃場が道路に近接している場合、この道路側溝雨水排水を利用した灌漑システムを是非導入すべきである。従って、バナナ苗の配布に際してはこの灌漑システムの啓蒙・普及も同時に推進すべきである。

短期的な収益を組み合わせる。

食用バナナやパイナップルなどの果実を新規に導入する場合は、植付けてから最初の収穫まで1年以上の期間を要する。即ち、農家は1年以上も現金収入を待たねばならない。従って、現金収入が必要な農家には、間作や混作などによって短期的な収益を見込める他の作物を組み合わせるべきである。短期的な収益が組み込めない場合には、土地資源に余裕のない貧農にこれらの果実の導入は不適と言える。

6.8 費用便益分析

費用便益分析の目的は、個々の事業について、その経済性を検討することである。このため、各事業で、一定期間における総費用（評価期間に要するすべての費用）と、それから生ずる総便益（評価期間に生ずるすべての便益額）を比較し、「総費用便益比」を算定した。この「総費用便益比」が1.0以上であれば、その事業は経済的妥当性を有するとされる。

各事業の総費用便益比は次表に示す。ただし、調査期間の制約上、未だ効果が発現していない事業は推定値により便益を算定した（英文付属書 VI、Table 6.8.1 参照）。水稻改良種子生産・普及事業、浅井戸灌漑事業、ウサギ飼育の導入等は効果の発現が早く、投資効率の高い事業である。

改良乳牛の導入ではミルクを Kigali 市場で販売する場合は 5 リットル/日、Nyamata 市場の場合は 9 リットル/日のミルク生産量を確保しないとモデル農家は費用を上回る便益は得られないが、現実には 2-3 リットル/日の生産量のモデル農家が多いのが現状である。浅井戸灌漑では噴霧器の購入費（28,000Rwf）に影響され、便益が費用を上回るのは 2 年目となっているが、野菜種子や殺虫剤等の僅かな投資による効果の発現は早い。

Nyaburiba 湿地での水稻改良種子生産・普及事業は第 2 期作目で費用を上回る便益があり、QP や PP 事業のうち最も効果の上がった事業と言える。Muzi Cyeru の新規稲作事業では水田土壌の問題等で単位収量が低く便益が上がらなかった。本事業が経済的妥当性を有するためには最低 3.5-4.0t/ha の稲収量が必要であり（6.5.5 参照）土壌改良等による収量増大を図る必要がある。総便益が総費用を上回るまで 5-6 年目と比較的長くかかる雨水貯留システムや小規模灌漑のための FP 建設事業は公益性や環境保全上 CDF の優先事業の対象（英文 2.2.4 参照）となりうるため、行政で事業の推進を図るべきである。

前述の浅井戸灌漑事業やウサギ飼育と同様に、パイナップル栽培および食用バナナの導入は第 2 世代希望者に対する配分を計画通りに行えば、初期投資も少なく点から面への普及の拡大や便益も期待できるが、収穫までに 2 年程度要する。養蜂は他の生計向上・生活改善事業に比べ、飼育に専門的な知識・技術が必要なため改良乳牛事業同様、外部から継続的な支援が必要である。

表 6.7.10 各事業の総費用便益比

事業名	想定便益期間	単位	総費用 (C) Rwf	総便益 (B) Rwf	費用便益 (B)/(C)	備考
(1)クイックプロジェクト						
1) 改良乳牛の導入	1 年間	戸	310,590	108,000 ¹ 180,000 ²	0.35 0.58	5 リットル/日 ¹ 9 リットル/日 ²
2) 雨水貯留システム導入	10 年間	基	167,800	323,000	1.92	5 年目*)
3) 浅井戸灌漑	10 年間	サイト	114,650	504,000	44	2 年目*)
(2)パイロットプロジェクト						
1) 水稻改良種子生産・普及事業	1 年間	ha	2,873,095	3,911,500	1.4	2 期作目*)
2) 湿地農業開発事業	1 年間	ha	1,234,900	231,500	0.2	3.5-4.0t/ha 必要
3) 丘陵地農業開発事業 (ファームポンド建設)	10 年間	サイト	1,920,700	3,023,000	1.57	6 年目*)
4) 生計向上・生活改善事業						
a)ウサギ飼育の導入	1 年間	戸	32,713	32,580	1.0	1 年目*)
b)養蜂の導入	3 年間	戸	42,546	59,400	1.4	3 年目*)
c)パイナップル栽培の導入	1.5 年間	ha	756,110	1,872,000	2.48	1.5 年目*)
d)食用バナナの導入	2 年間	ha	496,333	2,190,000	4.41	2 年目*)

注 ¹、²： Nyamatam 町および Kigali 市を市場としたミルクの販売価格をそれぞれ示す。

注³ : 総費用には開拓土木工事労務費 (3.4 百万 Rwf) および建設機材 (1.9 百万 Rwf) は含まず。

注^{*} : 損益分岐点(費用回収に要する期間)

6.9 環境配慮

6.9.1 ブゲセラ郡環境担当からの報告書に対する回答

2007年8月1日にブゲセラ郡環境担当職員による Muzi-Cyeru 湿地での既存耕地造成事業および丘陵地農業開発のためのファームポンド (FP) 2 ヶ所の視察が行われ、報告書が郡および調査団に提出された。報告書では PP 事業対象地区は既耕地での事業実施であり、対象面積はいずれも 1.0ha 以下であるため負の環境影響は無いと判断し EIA の実施に関して言及していない。なお、調査団の見解は以前より同上理由により EIA の実施は必要ないものと判断していた。本件調査ステアリングコミッティにおいても EIA の実施は必要ないことが確認された。

以下にブゲセラ郡環境担当からのコメントに対する回答を示す。

■ Muzi-Cyeru 湿地での水田造成地区の洪水被害

排水路システムがないため洪水被害を指摘しているが、水路は用排兼用の機能を有している。また、湿地の水位より高い標高を推定して輪中堤を建設しているため、耕作期間 (8 月～12 月) の洪水被害はない。

■ ファームポンドへの雑物の流入について

FP 上流には 4 m²前後で深さ 1m 程度の沈砂地と、ここより FP までの導水路途中に粗朶柵工を設ける事により雑物の流入を阻止できる。

■ ファームポンドからの越流による被害について

余水吐を設置して FP クレストからの越流を防ぐ機能としている。また余水吐からの流出水は連絡水路で下流水路に接続しているため越流による被害は無い。

■ ファームポンドがマラリア蚊の発生源となる可能性について

マラリアによる感染を考慮して FP 建設地は可能な限り住宅から離れている地点を選定しているため、感染は最小限に抑えることが可能である。

6.9.2 QP、PP 事業に対する環境配慮・社会配慮

(1) QP および PP 計画・実施における民族間融和のための対応

ジェノサイド被疑者を審判する民間裁判 Gacaca court (ガチャチャ裁判) が地域住民の日常生活スケジュールに組み込まれている現状にあって、外部者には判り得ない実情が地域および住民の周囲には存在すると推察されるため、調査団は民族に関する言動や活動については慎重な態度をとってきた。QP および PP の中で、地域住民の最大関心事である事業参加モデル農家の選定においては公平性、透明性を心掛け、社会的弱者や孤児を優先した民族の融和を図った選定を行っている。また、住民やセル、セクターの職員との十分な協議を行い各種事業の計画・実施を円滑に

進めた結果、住民間の軋轢はない。

(2) PP 計画・実施における用益権および土地収用

湿地農業開発事業および丘陵地農業開発事業の計画策定段階において、前者では事業実施サイトにおける現況耕作権（用益権）の放棄に係る当該耕作者との合意形成、後者においては小規模ファームポンド建設予定地の土地収用に係る土地提供者との合意形成が課題であった。そのため、事業の円滑な実施には、内在するこうした課題の解決が必要不可欠であることを調査団側より明らかとするとともに、その解決策（合意内容）については、住民および行政の事業参加主体の意見・意向がすべてに優先されることを明らかにし、あくまでも事業参加者による合議と合意による課題解決を図った。

(3) 水田への化学肥料の利用

Nyaburiba 湿地と Muzi-Cyeru 湿地の 2 ヲ所それぞれで水稻改良種子生産・普及事業及び湿地農業開発事業の一環として水田造成を行った。現時点では、稲作の病害虫発生抑制には農薬を使わざるを得ない。なお、両パイロットプロジェクトサイトに隣接して野菜農家が農薬を散布して集約的な小規模野菜栽培を行っているが農薬被害は報告されていない。Nyaburiba 湿地では地元住民は丘陵地麓に設けられている共同水栓より飲料水を汲んでいる。一方、Muzi-Cyeru では地元住民は新規造成水田周辺からは飲料水を除く生活用水を取水している。Muzi-Cyeru 湿地の稲作農業進捗に従って化学肥料の影響に関する啓蒙活動を進めた。

6.10 広報・普及活動

(1) ニュースレターの発行

2007年7月初旬より、パイロットプロジェクトの進行状況や情報をプロジェクト関係者や住民と広く共有するため、隔週でニュースレターの発行を開始した。ニュースレターは A4 サイズ両面刷りで、一目で理解できるよう可能な限り写真を多用し、MINAGRI の大臣や事務総長、計画部長を始め、郡やセクター、セルの職員へ配布した。ステアリングコミティメンバーには PDF 形式のファイルを送付した他、他ドナーへは JICA ルワンダ駐在員事務所を通じて配布された。



ブゲセラ郡や Ntarama セクター、3 セルへは片面刷りのニュースレターを配布し、掲示板に掲示して地域住民が読めるようにした。Ntarama セクター住民へのより一層の情報提供を図るため第 11 号から増刷し、Umudugudu あたり 5 枚、合計 110 部を追加配布した。本件調査終了時 2008 年 9 月下旬までに第 22 号まで発行した。

(2) 掲示板の活用

広報・普及活動の一環として、2007年7月末までに各セルに掲示板を提供した。住民への情報提供のため、この掲示板が活用されることが期待され、Kanzenzeセルでは上記のニュースレターが掲示板に張られ、地域住民へ情報を発信していた。

(3) MINAGRI ラジオ放送の活用

調査団の要請に応じて MINAGRI ラジオ番組の制作担当者 (Maria GORETTI 氏) が QP、PP サイトを訪問・取材した (2007年8月14日、2008年6月18日および9月24日)。各サイトでは QP モデル農家や PP 受益農民へのインタビュー取材が行われ、それら情報に基づいて制作された番組が放送された (各々、2007年8月28日、2008年6月24日および10月)。



Kanzenze セルの掲示板

(4) ビデオ撮影・編集

パイロットプロジェクトでは、節目の活動においてビデオ撮影を行った。本件調査期間中、QPプロジェクトも含め全26回にわたり実施した。これらのビデオは今後の活動の拡大や普及時に使用できるよう、各プロジェクトについておよそ20分間のDVDに編集した。

第7章 ブゲセラ郡開発計画に対する支援

7.1 ブゲセラ郡開発計画 (DDP)

(1) DDP

DDP (2008-2012) 案は GTZ/Decentralization Project/JICA Study Team および UNICEF の資金援助のもとで実施された Imidugudu、セル、セクターレベルでの WS 結果をベースに策定され 2007 年 5 月 24 日に郡 Council の承認を受けた。MINALOC 等の中央政府の精査の後、2007 年末に DDP は正式に認定された。DDP は Vision 2020、EDPRS、PSTA、Decentralization Policy 等の戦略に沿って策定されており、2012 年までの 5 ヶ年間の達成目標として以下の 7 項目を掲げている。

1. 2012 年までに飢餓に苦しんでいる住民の 50%削減と彼らの所得向上を図る
2. 妊婦や幼児の死亡率を軽減する
3. HIV/AIDS、マラリアや他の疾病防止に取り組む
4. 全ての子供を中学まで就学させる
5. 2012 年までに 12,600 人の社会的弱者の生活改善を図り、彼らに就業の機会を与える
6. ジェンダー公平性の促進と婦人の社会的圧迫からの解放
7. 若者に対して専門的技術の取得を図り、彼らに安定した職業を与える

また、農業セクターに関しては以下の 4 項目を重点課題として掲げている。

1. 食糧安全保障を確保する
2. 土壌・水の保全、化学肥料の投入、コモディティチェーンの整備を通じて農業の生産性向上を図る
3. 農畜産物の品質向上と農産物加工施設の整備を図る
4. 農民組織の強化と基本的な生活インフラの整備を図る

(2) 予算

DDP 予算は 1,097 億 Rwf (約 200 億円) が見積もられている。この内、開発パートナーを含む外部からの支援が 938 億 Rwf (85%)、郡の負担は 160 億 Rwf (15%) となっており外部依存の体制は依然としてぬぐえないのが現状である。また、セクター別では経済開発分野が 529 億円 (53%) を占めている。

ブゲセラ郡負担分には Ubudehe 資金がある。農村における貧困削減のためのア

表 7.1.1 郡 5 ヶ年計画項目別予算 (単位 Rwf)

項目	予算	割合
5カ年の予算(2008年-2012年)	99,759,550,300	90.0%
モニタリングおよび評価	9,975,955,030	10.0%
合計	109,735,505,330	100.0%
外部からの支援額(開発パートナー)	93,759,505,330	85.4%
中央政府より	56,297,708,290	51.3%
民間セクター	23,703,465,390	21.6%
市民団体	13,758,331,650	12.5%
ブゲセラ郡負担分	15,976,000,000	14.6%
TIG (勤労奉仕)	1,200,000,000	1.1%
UMUGANDA (住民による公共のための勤労奉仕)	1,329,704,028	1.2%
UBUDEHE (農作業を通じた相互扶)	200,000,000	0.2%
税収入	13,246,295,972	12.1%
セクター別の郡開発計画配分	予算	割合
経済開発	52,872,561,659	53.0%
社会開発	36,911,033,611	37.0%
良い政府	9,975,955,030	10.0%
合計	99,759,550,300	100.0%

アプローチの一つで、660,000Rwf/年が各 Umudugudu へ支給されることになっている。この資金の活用は Ubudehe 事業に充てられ、QP や PP で実施した改良乳牛の導入、雨水貯留システムの導入、浅井戸灌漑、溜池建設等の事業も対象となるため、住民主体の事業実施資金として活用可能である。なお、この資金は Umudugudu レベルでの Audit Committee の承認のみで事業実施可能であるため、住民のニーズに沿った迅速な事業実施も期待できる。

(3) DDP における農業・農村開発計画

次図は DDP より農業・農村開発計画に関連する事業を 2つの上位目標と 4項目の開発戦略ごとにまとめたものである。67 のプロジェクトからなり、事業費は DDP 全体の 72%、789 億 Rwf と見積もられている。各事業コンポーネントの詳細は 7.2 章巻末に示す。

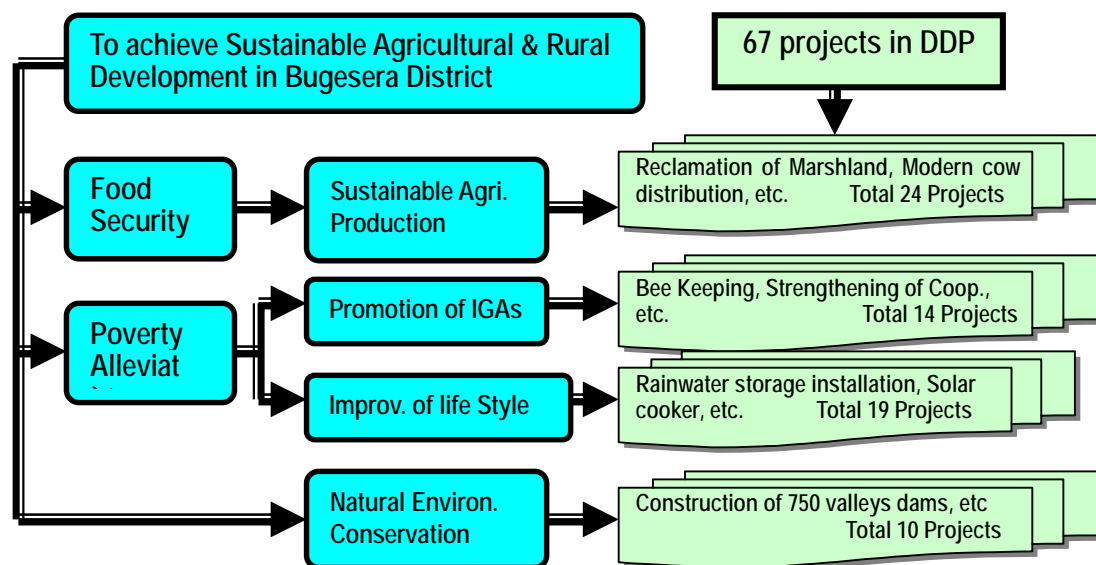


図 7.1.1 DDP における農業・農村開発計画プロジェクト

(4) モニタリング・評価 (M&E) システム導入

ブゲセラ郡では DDP や中央政府との間で締結するパフォーマンスコントラクトに基づく各種開発事業の円滑な遂行と事業成果・効果発現を可能な限り高めることを目的として、実施事業の M&E システムの導入を計画している。同システムの導入により事業の進捗状況や課題の把握のみならず事業実施に係る透明性の確保、責任所在の明確化、さらには自然・人的資源の有効活用にも寄与するものと期待される。M&E の実施は各セクター、セルレベルで実施し、その結果を郡が取りまとめる。なお、同システムの実行予算は、モニタリング・評価委員会活動費、各種資機材購入費など、合わせておよそ 65 百万 Rwf/年 (約 130 万円/年) であり、2008 年度は GTZ が支援することが決定された。

(5) 郡開発計画の課題

2008 年度の中期支出枠組み (MTEF2008) ではブゲセラ郡の予算は 53 億 Rwf が計上されている。DDP 予算では各年 200 億 Rwf が必要とされており、計画と実際の予算の間に 4 倍もの格差があることはドナー依存と相俟って DDP の実施が予算面でも非常に難しい状況であることを物語って

いる。

ドナー、NGO と郡職員から構成される Joint Action Forum Meeting (JAF)が毎年 8 月に郡庁で開催され、翌年の DDP 事業コンポーネントの事業実施主体と資金ソースが協議される。しかし、各機関の財政不足等により、同事業コンポーネントが計画倒れになっているのも事実である。

また、事業の計画策定、実施、モニタリング等を行うためには郡、セクター、セル職員数の不足、能力不足、交通手段が十分でない等の問題を多く抱えている。

この様な状況の中で本件調査で提案する住民主体による事業実施の方法、Farmer to Farmer による普及や面的展開方法等を導入して、小規模ではあるが持続的な事業推進を図っていくことも、ブゲセラ郡の食糧の安全保障や貧困削減にとって非常に重要であると言える。

7.2 DDP 策定支援

本調査実施細則 (Scope of Work) によるとアクションプラン (A/P) 策定の目的は、ブゲセラ郡の住民が直面している不安定な食糧生産および貧困を解消するため、実現性の高い農業・農村開発を効率的・効果的に推進するために必要な活動計画(A/P)を示す事であった。このため、インテリムレポート(1) (2007年3月作成) では、それまでの調査結果を踏まえ、調査団はブゲセラ郡の持続的農業・農村開発計画のアクションプラン (A/P) 案を策定し、郡開発計画 (DDP) 策定に資するため「ル」国関係機関に提案した。2007 年末に入手した DDP を精査した結果、調査団が指摘した気象・水文や河川流量等の観測施設の建設等を含む農業・農村開発に必要な不可欠な事業コンポーネントの殆どが含まれていることが判明した。

また、地方分権化に伴う郡開発の方針として、郡は 2007 年より毎年パフォーマンス コントラクトを策定し、その成果を評価するシステムを定めた。2008 年のパフォーマンス コントラクトは DDP の第 1 年目のアクションプランとしてより具体的に策定されており、年度末には、これらの達成度、成果・教訓を踏まえつつ次年度のパフォーマンス コントラクトが策定される。

以上の理由により本調査の業務指示書で定められている「郡アクションプランの策定」は事実上ブゲセラ郡で DDP として纏められており、本件調査で別途策定することは「ル」国政府側の混乱を招くものと判断した。

そのため、本件調査は、QP および PP 事業の実施を通じて住民主体による事業実施の可能性、行政による住民支援の方法、Farmer to Farmer による普及および面的展開方法等を試行・検証しつつ、その成果・教訓を提言として取りまとめ、住民主体の持続可能な DDP 策定に資することとした。また、今後の DDP の見直しのためのガイドラインとして利用出来るよう、QP および PP 事業で得られた事業実施計画策定方法、事業実施方法、営農改善、費用便益等とともに Umudugudu 主体で実施されたファームポンド建設や湿地水田開拓に伴う問題点等の情報も提供する。以上のことを踏まえ、本調査の上位計画との位置付けや DDP と QP および PP の関係を次図に示す。

表 7.1.2 2008 年度ブゲセラ郡予算

項目	Rwf	%
コミュニティプログラムの促進	780,614,777	14.8%
計画・経済開発費	126,241,048	2.4%
インフラ整備	618,278,840	11.8%
教育・若者・スポーツ・文化	1,980,976,148	37.7%
医療・ジェンダー・家族計画等	1,126,752,318	21.4%
郡歳入等	58,141,000	1.1%
郡・セクター・セル人件費等	492,006,410	9.4%
郡長、カウンセラー等の人件費	76,885,400	1.5%
合計	5,259,895,941	100.0%

Source: District MTEF 2008

ルワンダ国東部県 ブゲセラ郡
持続的農業・農村開発計画調査

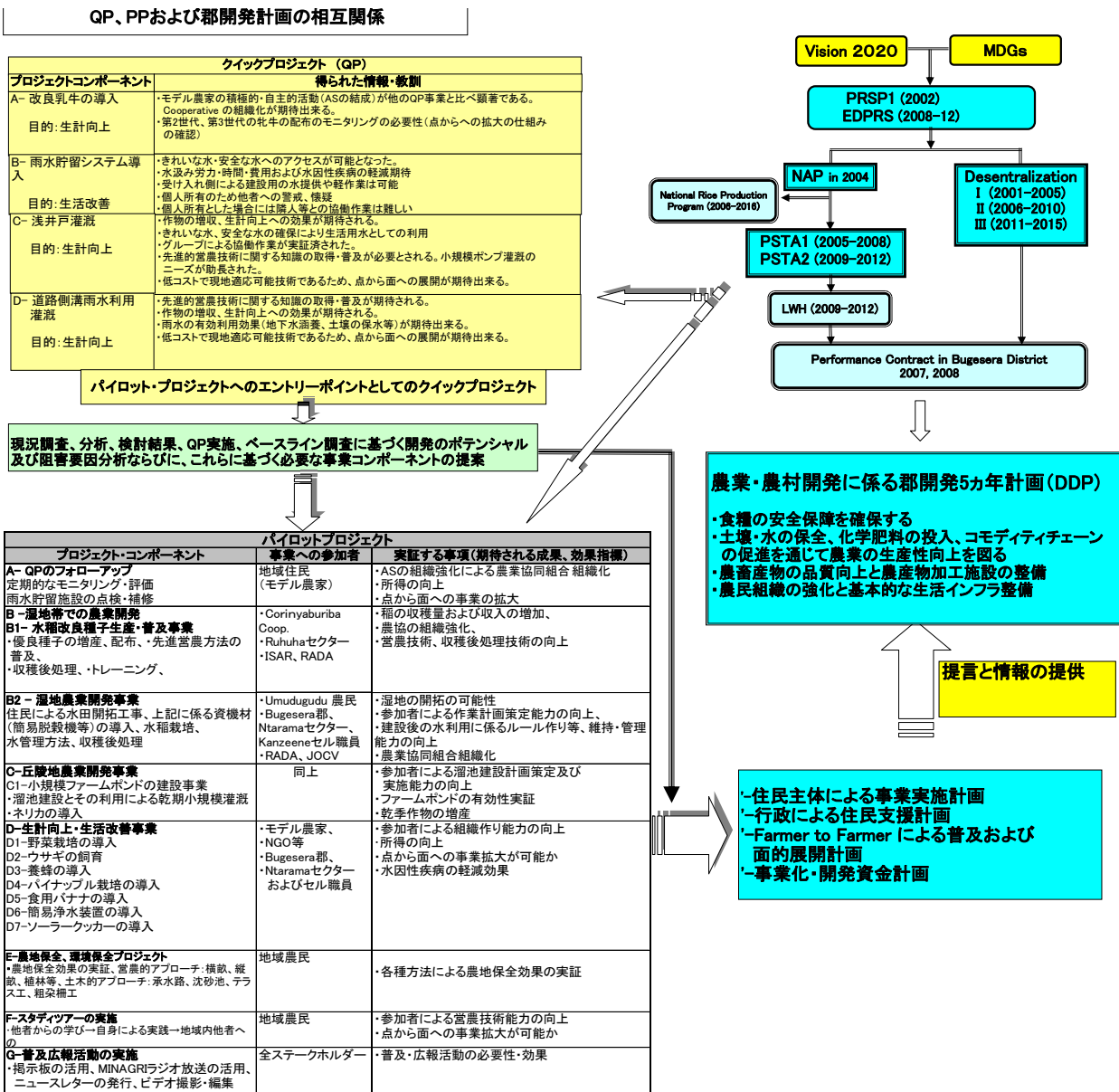


図 7.2.1 QP, PP および郡開発計画の関係

表 7.2.1 ブゲセラ郡持続的農業・農村開発計画5カ年アクションプラン

上位目標	開発戦略	プログラム	具体的な目標	プロジェクト	優先地区・セクター	資金ソース	事業主体	資金 1,000 Rwf	事業実施年						
									1	2	3	4	5		
ブゲセラ郡の持続的な農業農村開発を促進する	持続可能な農業生産	農業機械の投入および農業の機械化促進	伝統的な農業 家畜飼育の面積の内30%を2012年までに機械化し、国内、海外市場に対応可能な農産物の生産を図る。稲の収穫高: 3トン/haから8トン/ha、トウモロコシ: 4トン/haから8トン/haの増産を図る。	P1 農協による農業資機材の二種購入の支援	Ruhuha, Nyamata, Gashora				15,000	x	x	x	x	x	
				P2 農業の機械化促進	Gashora, 1,800ha Nyarama, 200 ha	MINAGRI			50,000			x	x	x	
				P3 農業資機材利用促進のための小規模金融の活用	15セクター				500,000			x			
		コモディティチェーンおよび園芸の促進	最低5ヶ所のコモディティチェーン地区を選定し、操業する。	P1 コモディティチェーンの開発 (豆類、花び、果樹、畜水(化粧品))	15セクター					10,000	x	x	x	x	x
				P2 バンナップ川流域の促進	15セクター					4,000	x	x	x	x	x
				P3 キヤツサハ流域の促進	15セクター					4,000	x	x	x	x	x
		灌漑開発	新規に水田およびトウモロコシ畑を3,650ha、1,100ha開拓する。	P4 トウモロコシ栽培の促進	15セクター					4,000	x	x	x	x	x
				P5 コーヒー(2百万本の苗木)および米(2,650ha)の生産強化	Bugesera 郡					20,000	x	x	x	x	x
				P1 丘陵地灌漑農業の研究	Bugesera 郡					20,000	x				
				P2 湖周辺の灌漑促進	Rumira, Mirayi, Cyohoha South湖					120,000	x	x	x	x	x
	湿地開拓	2012年までに湿地地区の地形図を作成し開発計画を策定する。また、3,650haの湿地を開拓する。	P1 湿地の地形図の作成および湿地農業開発計画の策定	Bugesera 郡					20,000						
			P2 Akagera湖周辺の開発 15,000ha	Shwarara, Musenyi					6,000,000						
			P3 Rwabusoro湖周辺の開拓 3,000ha	Shwarara, Nyarugenge					1,500,000						
			P4 Umurago湖の開発 12,000ha	Mareba, Ruhuha,					4,800,000						
			P5 ムウエサ湖650haの開発	Nyarugenge					260,000						
			P1 2ヶ所のサイロシステム導入	Mwansa, Nyamata					80,000						
	有畜農業および畜産の強化	穀物および家畜の生産性向上のための ・改良乳牛の導入および ・3ヶ所の獣医師診療所の建設	P2 サイロ建設 (20トン容量、9ヶ所)	Shwera Mareba, Mwago, Juru, Musenyi, Ruhuha, Nyarama, Nyamata, Nyarugenge					45,000						
			P1 改良乳牛の導入とゼログレインジンの導入	15セクター					210,000	x	x	x	x	x	
	小規模インフラ整備	乾燥場の建設	P2 獣医師診療所の建設						100,000						
			P3 畜産発展のための小規模金融の導入	Nyamata, Gashora, Ruhuha					5,000	x	x	x	x	x	
地域組織強化	農協支援サービスの確立および小規模金融の導入	P4 糞および小規模畜舎の導入	15セクター					25,000	x	x	x	x	x		
		P5 飼料作物の導入	Bugesera 郡					50,000	x	x	x	x	x		
		P1 トウモロコシ乾燥場の建設	Gashora, Rwabusoro, Mareba					25,000							
		P2 稲乾燥場の建設	Nyamata, Ruhuha, Nyarugenge					25,000							
		P1 農協の設立・組織強化支援	15セクター					75,000							
		P2 小規模金融の導入	15セクター					2,000							
		P1 内水面漁業の研究および航海図面の作成	Rumira, Mirayi, Rweru, Cyohoha South 湖					15,000	x						
		P2 内水面漁業活動の支援	15セクター					5,000	x						
		P3 小規模金融の導入	15セクター					2,000	x	x	x	x	x		
		P4 養蜂産業活動支援	15セクター					6,750	x	x	x	x	x		
生計向上	2012年までに125トンの蜂蜜生産 ・穀物銀行6ヶ所の設立支援 ・農業小規模金融3ヶ所の設立支援	P5 穀物貯蔵のための組合・銀行設立支援	Nyamata					10,000	x	x	x	x	x		
		P6 アグリビジネスのモデル農家支援	Nyamata					2,000	x	x	x	x	x		
農産物の加工	農産物加工センターの建設	P1 バイナツプル缶詰工場の建設	Nyamata					60,000	x						
		P2 9ヶ所の牛乳集荷場の建設	Nyamata, Ruhuha, Gashora					80,000	x	x	x	x	x		
		P3 キヤツサハ加工所の建設	Nyamata					50,000	x						
		P4 5つのコーヒ洗浄施設の建設	Nyamata, Julu, Shwera, Musenyi, Nyarugenge					400,000	x	x	x	x	x		
近代的市場の建設	5ヶ所の市場の建設 ハンディクラフトセンターの建設	P1 Nyamata, Kabukuba, Rilima, Nkanga, Kaboshyaでの市場の建設	Nyamata, Kabukuba					1,750,000	x	x	x	x	x		
		P2 ハンディクラフトセンターの建設および養蜂場の供与	Rilima					50,000	x	x	x	x	x		

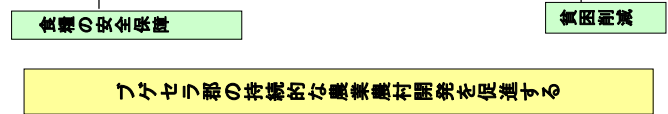


表 7.2.1 ブゲセラ郡持続的農業・農村開発計画 5 年アクションプラン

生活環境改善		自然環境保全	
<p>きれいな水へのアクセス</p> <p>2012年までにきれいな水へのアクセスを60%から100%に達成する。</p>	P1 水資源マスタープランの策定	15セクター	x
	P2 給水施設の改善・拡張	15セクター	x
	P3 水資源施設の改善	15セクター	x
	P4 共同雨水貯留施設の改善	15セクター	x
	P5 共同雨水貯留施設の改善	15セクター	x
	P6 コミュニティでの水管理能力の支援	15セクター	x
	P1 Gashora-Rwaburoro間の60kmの道路建設	5セクター	x
	P2 Nyabarongo-Nemba間の49kmの道路建設	5セクター	x
	P3 Nyamata-Karera間の10kmの道路建設	Nyamata, Rilima	x
	P4 Nyamata-Musernyi-Shyara間の27kmの道路建設	Nyamata, Musernyi, Shyara	x
<p>地方道路の建設</p> <ul style="list-style-type: none"> 119kmのアスファルト道路の建設 124kmの地方道路の改修と管理 	P5 Nyamata-Mwogo-Rilima間の30kmの道路改修	Nyamata, Mwogo, Rilima	x
	P6 Arete-Kibungo-Kagoma間の15kmの道路改修	Nyarama	x
	P7 Kagasa-Iganga-Nkanga-Batima-Rweru間の20kmの道路改修	3セクター	x
	P8 Kindama-Gahembe間の20kmの道路改修	3セクター	x
	P9 Cyohoha South湖周辺の道路78kmの建設	Rweru, Kamabuye, Nyarugenge, Ruhuha, Nemba	x
	P10 地方都市でのバスセンターの建設	Gashora, Nyamata, Ruhuha	x
	P11 コミュニティ道路の維持・管理能力強化のための支援	15セクター	x
	P1 ハイオガスおよびソーラーシステム使用促進のためのセンター建設	15セクター	x
	P2 燃料用ピート利用の開始		x
	P1 高橋地区での下ろし工の建設(2,000ha)	15セクター	x
<p>生計向上のための持続的エコーシステム管理</p> <ul style="list-style-type: none"> 土壌侵食防止をブゲセラ郡内で100%実施する 乾燥化を阻止するために湖や河川沿いで植林を30%の面積に拡大して実施する 	P2 高橋地区での下ろし工を40,896haから46,400haに拡大する	15セクター	x
	P3 河川や湖沼での流域保全計画の策定	15セクター	x
	P4 河川や湖沼でのホテイアオイの除去(30Ha)	15セクター	x
	P5 湖沼建設(750ヶ所)	Nyamata 除く	x
	P6 河川流量観測所の建設	15セクター	x
	P7 事業施のための環境保全ガイドラインや協定書の作成	Bugesera郡	x
	P8 全郡にわたる環境保全のためのモニタリングと評価	Bugesera郡	x
	P1 森林資源管理計画の策定	15セクター	x
	P2 動植物の保護計画の策定および動物博物館の建設	15セクター	x
	<p>森林資源の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> 10,000,000本の植林を実施する Gashoraセクターでの森林資源管理計画の策定 動物博物館の建設 		
		30,000	x
		5,000	x
		120,000	x
		45,000	x
		30,000	x
		10,000	x
		22,500,000	x
		18,500,000	x
		4,000,000	x
		1,000,000	x
		2,000,000	x
		1,000,000	x
		1,500,000	x
		800,000	x
		9,000,000	x
		600,000	x
		20,000	x
		50,000	x
		50,000	x
		200,000	x
		100,000	x
		10,000	x
		15,000	x
		750,000	x
		100,000	x
		10,000	x
		5,000	x
		30,000	x
		15,000	x
		78,859,750	
		15,771,950	

ブゲセラ郡の持続的な農業農村開発を促進する

貧困削減

7.3 本件調査で得られた主要な成果・教訓と DDP への反映

本調査では QP や PP で得られた成果・教訓に基づき、DDP の事業コンポーネンの特性を、(1) 住民や行政官の能力強化および住民のニーズに沿った事業、(2) 低コストおよび適用可能な技術により点から面への展開が可能な事業、(3) 社会的弱者を考慮した生活改善事業、(4) 自然環境保全事業、および(5) CDF の資金を利用した公共性の高い事業に分類し、住民主体による持続可能な事業を可能とするための提言を行う(表 7.3.1 参照)。これにより DDP のモニタリングや3年毎に行われる事業の見直しが容易になり、事業実施の実現性がより明確となる。以下に本件調査で得られた主要な成果・教訓を述べる。

7.3.1 住民主体による持続的事业の実施

(1) Umudugudu

Umudugudu は最低 50 以上の世帯から成るセル下位の最小行政単位であり、住民と最前線で接触を持つ草の根レベルの組織である(次図参照)。地方分権化政策では、この Umudugudu の組織強化を強く打ち出している。その活動は、□住民の抱えている問題点や開発のための計画等に係る提案を上位行政組織へ申告すること、□Umuganda 等の地域活動に対する住民の動員、□社会的弱者に対する救済措置等である。QP 実施を通じて、Umudugudu は住民主体の事業実施計画を策定する上で中核的な存在であると判断されたため、PP 実施を通じて P O (Plan of Operation) 策定やモニタリングに対し積極的に参画を促し、住民主体の事業実施・モニタリングを担う組織として育成するとともに行政サービスの受け皿としての機能を強化していくことを試みた。

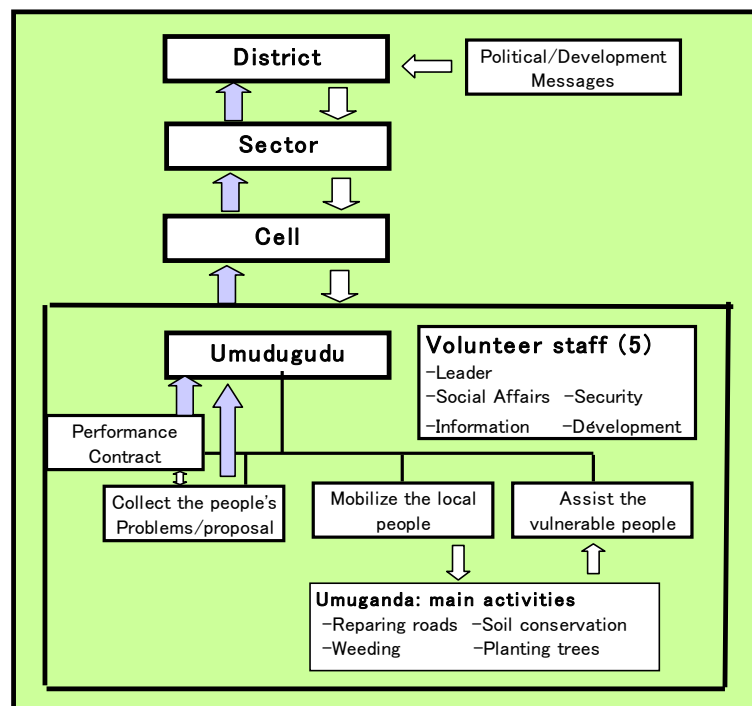


図 7.3.1 プロジェクト実現構造

Muzi-Cyeru 湿地での新規稲作開拓事業やファームポンド建設では Umudugudu を通じた住民参加による事業実施を行ったが 1) 「Food for Work」、「Cash for Work」の影響による外部からの支援に対する依存心が依然として強く、支援が無ければ殆どの住民は自発的な作業を行わない、2) トップダウンが強く、主体性が無い、3) 地域内に篤農家が非常に少ない、4) 事業の進捗は Umudugudu のリーダーシップに左右されるが、強いリーダーは非常に少ない等が明らかとなった。一連の最終評価 WS において、セル、セクター職員から Umudugudu 強化に対して 1)Umudugudu 内に AS を組織化して外部からプロジェクトを誘致し、地域の活性化を図る、2)地域活動の中心的役割を担うことが Umudugudu リーダーの役割であることを周知させる、3)自分自身が得た知識・技術を

地域住民に伝える等の提案がなされた。

なお、Muzi-Cyeru 稲作 AS が結成され、Muzi-Cyeru 稲作農協設立のため準備中である。改良乳牛 AS も同様に農協組織改変の準備中である。また、ファームポンドでも 5-6 人から構成される水利用グループ (WUA) の設立支援を行い小規模灌漑農業導入を図っている。調査団の強力な指導のもととは言え、少しずつではあるが住民主体の事業が芽生えつつある。しかし、限られた調査期間内では一朝一夕には人材の育成・強化は難しく、引き続き、今後も Umudugudu 強化のための支援を行っていく必要がある。

(2) 既存農業組合の組織強化支援

水稻改良種子生産・普及事業では 20 数年の稲作の経験を有する Corinyaburiba 農協を対象に簡易農業資機材の導入と営農改善指導を試みた。ここでは上記 Umudugudu とは異なり以下のような成果が達成された。

- 1) これまでの稲単収 3-4t/ha から 7-8t/ha に増収した。
- 2) 導入 3 改良品種の内 1 品種が保証種子の認証を受け、同種子の販売を開始した。
- 3) Coriyaburiba 農協の優れた稲作生産活動に対して労働省より感謝状が出された
- 4) Ruhuha 町内に農協事務所を開設し、会計担当を雇用し経理の強化を図った。
- 5) ワンパス式精米機を購入し、精米業を開始した。

これらの成果は受益農民が稲作に特化しており、彼らの日頃のニーズに合った投入資機材および営農技術指導を行ったこと、既存の農民組織を受け皿としたこと、組合長の強力なリーダーシップがあったこと、および受益農民が満足するインパクトを与えたこと等が考えられる。

一方、本事業で結成された Muzi-Cyeru 稲作 AS は、初めて稲作に挑戦したが湿地土壤に起因する様々な生育障害等による低収量と相俟って受益農民の営農意欲が低下して、組織強化を図ることの難しさが浮き彫りとなった。従って、既存農業組合の組織支援に焦点を絞ることも住民主体による持続的事業の実施には非常に効果があると言える。今後、Nyaburiba 湿地は稲作モデル地区として、近隣 5 湿地 360ha の稲作改善ばかりでなく他県での稲作振興に寄与する。

(3) IGMA¹ approach の導入・活用

Kamabuye セクターではブゲセラ郡指導のもと Umudugudu レベルでの活動グループから寄付金を集め、その資金を基にした地域住民の日々の問題解決、生計向上活動支援の貸出制度を導入した。523 グループ (4-8 人/グループ) から約 10 百万 Rwf が集金されている。IGMA はブゲセラ郡では初めての試みであり Rweru、Ntatama および Juru セクターでも導入予定である。小規模金融の活用と共に今後の新しい住民主体の持続的事業実施の資金ソースとしての利活用が期待できる。

¹Kinyarwanda abbreviation: Meaning is “way of working together in group of neighbors who need one another”.

7.3.2 Farmer to Farmer による普及および面的展開計画

(1) QP、PP 実施結果からの教訓

事業実施を通じて、住民主体による普及および面的展開を図る上で明らかになったことは下記の通りである。

- (i) 農民の多くは年間所得が 300US\$前後である。
- (ii) 篤農家の数が極めて少ない。
- (iii) 域外からの情報獲得手段はラジオのみであり、農業普及員等の啓蒙指導活動は殆ど行われていない。
- (iv) 住民は QP や PP 事業コンポーネントやスタディツアーで紹介した他地区での事業に対し関心を示すが、彼ら自身で実施したい意思があっても貧困や・保守的な文化等が障害となって、実際の行動が伴わない。情報の提供や講義等を繰り返し行い、時間をかけて普及・啓蒙活動を継続していくことが必要である。
- (v) 以上のことより持続可能な事業を住民主体で実施するためには低コスト/ゼロコストで簡単な技術・工法の導入が効果的である (QP の浅井戸灌漑、道路側溝雨水利用システム、PP のウサギ飼育の導入、パイナップル栽培の導入、食用バナナの導入等)。

このような状況の中、Farmer to Farmer による普及および面的展開に関して QP や PP 事業から以下に示す教訓を得た。

(2) 改良乳牛の導入に伴う第 1 世代の雌子牛の配布システム

本事業は「One Cow, One Family」の国策に従って実施した事業である。セクターと事業モデル農家の参画の下、乳牛の配布システムを決定している。セクターでは乳牛飼育希望者の優先順位リストを作成し、2 頭目に生まれた雌の子牛はこのリストに基づき次世代の希望者に配布される。このため、セクター内の飼育希望者に順次子牛が配布され、次々と乳牛飼育農家が誕生するシステムである。乳牛飼育希望者は牛舎、飼料畑 0.75ha、牛の飲み水確保等の条件を満たさなければ牛を受領出来ないため、貧困農民にとっては条件が厳しくなるという欠点はあるが、畑地への堆肥施用やミルクによる収入増、栄養改善等の効果が期待できる。但し、本事業では泌乳量 8 リットル/日は 2 モデル農家だけで、残りの農家では 2-3 リットル/日の結果を得た。1 モデル農家はミルクの販売収益を基に 2 頭目の乳牛をローンにより購入したが、残りの多くのモデル農家は利益の出ない乳業飼育に悪戦苦闘している。この様な状況のため、第 2 世代への配布システムは遅々として進んでいない。今後の対策としては受益者のモチベーションを高めるために泌乳能力の高い優良乳牛を配布するシステム (生産性の高い乳牛の更新システム) や受益者の乳牛飼育技術を強化していく RARDA による支援体制等が不可欠である。

また、モニタリングにより、適宜、次世代希望者に雌仔牛を配布する指導は現在の RARDA、セル、セクターでは難しい。乳牛の様な大型家畜の経営では受益者が

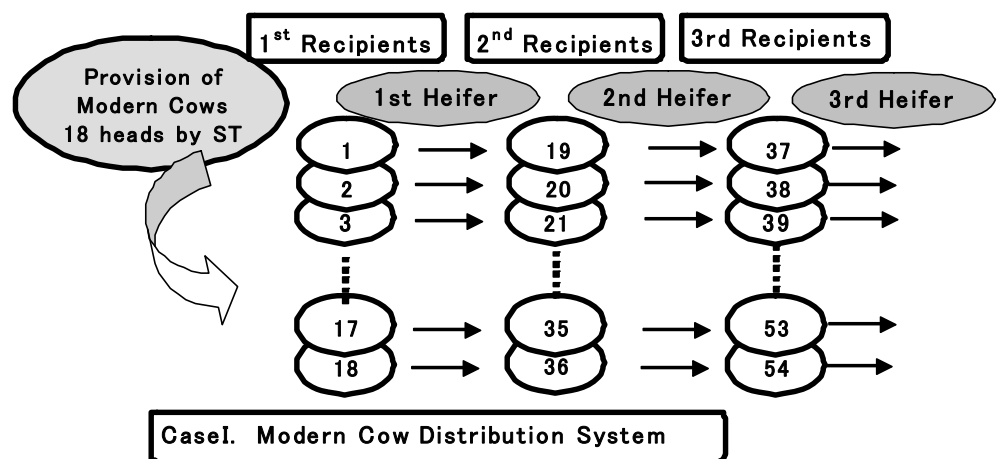


図 7.3.2 改良乳牛の配布システム

Heifer International 等の乳牛飼育に経験が深く、費用効果の判断できる NGO 等との契約により面的な普及を図っていくことが必要である。

(3) ウサギ飼育の導入、

乳牛の導入と同様にウサギ飼育では生まれた雄・雌の子供を次世代の希望者に配布する。家屋敷地内にウサギ小屋を建設し、家屋周辺の雑草を与えるだけなので改良乳牛の導入と比べて貧農にも飼育可能である。2008年1月末に48羽を供与したが2008年8月末現在、約160羽まで増えている。鶏肉の高騰と相俟って、その需要が増えているため Farmer to Farmer による普及および面的展開も期待できる。

(4) パイナップル栽培、食用バナナの導入の例

パイナップル栽培や食用バナナの導入は生育した段階で受益者が供与された数と同様の茎を次世代の希望者に配布するシステムを導入した。次世代以降の受益者はわずかな投資と努力で収入の増加や Farmer to Farmer による普及の面的な展開が可能である。

(5) ゼロコストによる面的展開

1) Kibungo セルの道路側溝雨水利用灌漑事業の例

本事業へ関心を示している Kibungo セルの Executive Secretary に調査団から働きかけ、Mwogo セクター内にある篤農家のバナナ園を視察した。視察後、彼は7名の農民に働きかけ、デモンスト

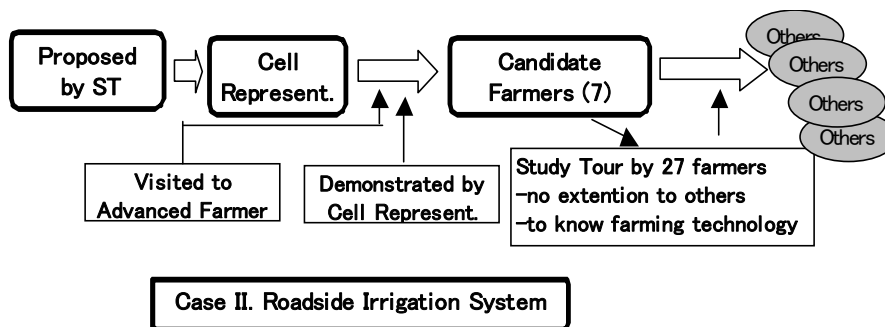


図 7.3.3 道路側溝雨水利用灌漑の面的展開

レーションファームを建設した。参加した農民はバナナとタロイモの混作畑にこの雨水利用事業を導入したが、参加者からは営農に関し先進農家を見学したいとの意見が出たため、他セルの希望者も含めたスタディーツアーを実施した。その後、Kibungo セルでは地域農民自身により2ヶ所の事業が実施され16ヶ所まで拡大された。本事業はゼロコストであり、簡単な水路の建設を行うだけであるため、Farmer to Farmer による面的拡大が大いに期待出来る。本システム導入によりバナナの質・量が改善されたことで販売価格が従前の5倍を得たとの報告もある。

2) 浅井戸灌漑による域内の普及活動と他地区への普及の可能性

道路側溝雨水利用灌漑事業と同様、低コストであると共に簡単な井戸掘削や導水路建設でバケツ灌漑による運搬労力が軽減されることから、農民自身による事業の実施が行なわれた。但し、事業の拡大は同一湿地においてのみであり、PP では野菜種子の供給およびスタディーツアーを実施した。モデル農家側から出された問題点としては1)野菜種子等の購入資金の目途が立たないこと、2)営農普及サービス支援がないことの2点であった。第1点目に関しては小規模金融や Ubudehe 資金活用の活用により野菜種子、化学肥料、殺虫剤等の購入が可能である。当初6サイトで始ま

ったが 2008 年 7 月時点では 19 サイトに広がっている。本システム導入前の年間利益相当 6,000Rwf を乾季の野菜栽培で稼いだとの報告がある。

3) Farmer to Farmer による普及および面的展開

以上、ウサギの飼育をはじめとする 5 件の例は今後の Farmer to

Farmer による普及および面的展開計画を考えたとき多くの示唆を含んで

いる。食糧の安全保障ライン以下の人口が過半数を占めている状況ではコストのかかる事業に対する初期投資は外部に依存しつつ、小規模家畜やパイナップル栽培の導入等にも次希望者への配布システムを適用して面的展開を図ることが必要である。なお、低コストで簡単な現地適応技術の導入が普及の面的展開を容易にすることは議論を待たないが、行政による農業普及があまり機能しない状況の中、これらの事業の面的展開を図る上で Umudugudu、セクター、セル事務所における掲示板設置による情報提供や MINAGRI ラジオ放送の営農普及番組の活用が有効である。

調査団は上記の支援の他に、他ドナーへの本件事業内容の発信、農民への啓蒙活動を積極的に行うことを目的として隔週でニュースレター発行を行い地域住民からは好評を得た。ニュースレターの発行は普及活動の一環としては有効であることが認められたが、同レターの作成、印刷、配送等はかなり大変な作業であり、セル・セクターレベルでは現時点では無理である。

7.3.3 行政による住民支援計画

現地調査結果ならびに QP や PP 事業の実施を通じて判明したことは、郡、セクター、セルの職員数・行政能力不足、予算不足、各事務所の設備不足、交通手段の不足（政策により車輛、バイク等はレンタルで対応せざるを得ない）等である。また、行政担当者はパフォーマンス コントラクトの成果主義に縛られ、事業の質よりも出来高を重視する傾向にある。

このような状況のなかで、(1) 住民主体の農業・農村開発計画を推進する上での行政の機能・役割・課題、(2) 特に住民自助努力型の事業・活動を支援するためのセクター、セルの機能強化（ニーズ把握、外部資源へのアクセス能力、職員の技術的・マネジメント能力）の方策について以下に述べる。

(1) 住民主体の農業・農村開発計画を推進する上での中央政府機関の機能・役割・課題

現在、ブゲセラ郡を取り巻く状況は以下の通りである。

- (i) MINAGRI は農業政策決定・事業のモニタリング実施機関であり、個別事業の計画策定・実施は郡が行う。また、MINALOC はドナーとの協働を基に DDP 作成支援を行う。
- (ii) MINALOC/各ドナーによる郡開発計画の策定が 2007 年 5 月に行われた。この中で能力

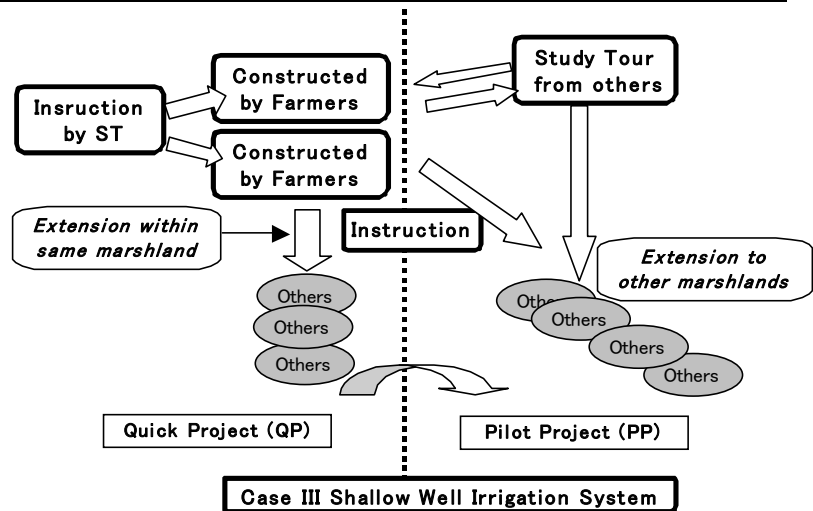


図 7.3.4 浅井戸灌漑の面的展開

開発 (Capacity Development, CD) を図るため郡の職員を巻き込んだセルレベルからの WS が実施された。調査団は GTZ と連携して、郡、セクター職員の CD を目的とした 2007 年度郡 A/P のログフレーム WS を実施した。

- (iii) ISAR/RADA/RARDA/RHODA は農畜産関連の研究および普及機関である。RADA/RARDA は ISAR との連携のもと、今後、彼らのパフォーマンス コントラクトに基づいて郡、セクター、セルの職員を対象とした各種の WS を実施し、関係政府職員や住民の能力形成を図って行く方針である。
- (iv) RADA は 2006 年 12 月より各セクターに農業普及員 2 名を 1 ヶ月派遣し営農指導および RADA の普及活動方針等の説明を行った。
- (v) RARDA は 2007 年 1 月 12-18 日の 7 日間をかけて各セクターから 1 名の家畜衛生技師を選出させ、牛の人工受精 (AI) のためのトレーニング支援を行った。現在、RADA および RARDA が実施している普及活動は次図のとおりである。
- (vi) パフォーマンス コントラクトに基づき郡・セクター事務所の施設整備およびデータベース化が CDF 等により実施されている。
- (vii) QP の乳牛導入事業では RARDA との連携を図った。また、浅井戸灌漑システムの導入では RADA の支援が得られたが、RADA、RARDA が設立直後であったため、予算や職員数の不足等で満足のいく連携は得られなかった。
- (viii) 前項で述べたように、現場の最前線で活躍する行政の最小行政単位である Umudugudu は住民主体の事業実施計画を策定する上で中核的な存在であり、その組織強化を図る必要がある。

以上のように、RADA/RARDA は徐々にではあるが普及活動に対する支援を地方政府に対し開始している。PP では、QP のフォローアップや水稻改良種子の生産・普及事業、湿地農業開発事業を通じて ISAR/RADA/RARDA との連携強化を図ったが職員数や職員の経験不足、予算が少ない等の理由により期待するほどの支援は得られなかった。但し、RARDA が 2008 年 7 月より全てのセクター事務所に家畜衛生士を配属することを決定したことは明るいニュースである。

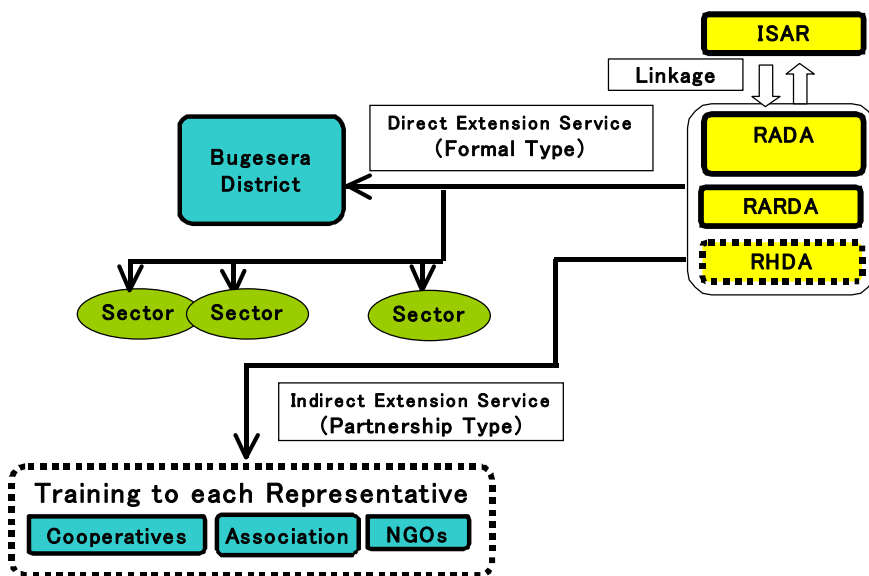


図 7.3.5 住民への農業・農村開発支援計画

今後の事業実施で、ISAR/RADA/RARDA の協力を仰ぐには、彼らの人件費、交通費等の支援は必要である。この様な状況の中、調査団は MINAGRI ラジオ放送による QP や PP 事業の紹介を試みた。事業受益農民が得られた営農技術、成果・教訓が営農普及活動の一環として全国放送されたことは評価できる。このラジオ放送システムは既に機能しているため、積極的な活用を図るべ

きである。

(2) 住民自助努力型の事業・活動を支援するためのセクター、セルの機能強化

セクターの予算は 200,000Rwf/月が郡より支給されているが、遅延がちであり、この予算では十分な活動は期待できない。セル職員は依然として郡からの資金給付を受けられずに、ボランティアベースで活動を行っている。セクター、セルの機能強化のためには特に彼ら独自の運営資金を確保することが重要である。CD の一環として、PP 事業では小規模の可動式ポンプや建設機材、簡易脱穀機、除草機等の供与機材の一部の管理はセルが行うシステムを作り、農民へのレンタル制度導入によって職員らの運営資金を生み出すことを試みたが事務所の職員数や能力不足、管理のための倉庫がないため紛失・盗難等があり失敗に終わった。

また、PP に参加した住民・関係行政官が PP の計画策定、事業の成果・教訓等を WS の場を利用して発表する場の提供を調査団は試みた。水稻改良種子生産・普及事業、湿地農業開発事業、丘陵地農業開発事業においては積極的にこれらの活動を支援した。特にセル、セクターの職員は一連の WS を通じて参加型手法による事業の計画策定、実施手法を理解した。

「ル」国政府はセルの Executive Secretary (ES) に対して大学就学を奨励し財政的支援を行っている。Kanzenze や Kibungo セルの前 ES は、この制度を利用してキガリ市の大学で学んでいる。また、MINAGRI およびその傘下の機関はセクター、セル職員に対しセミナーやトレーニングを開催し彼らの CD を図っている。このようにセル、セクター職員の CD の機会が増えてきている。セクター、セルの機能強化のためには職員の CD が最優先であり、これらの制度、セミナーやトレーニングの積極的活用を図るため、中央政府機関は情報の公開を徹底すべきである。

(3) 湿地の開田に伴うポンプ灌漑の導入

DDP では Muzi Cyeru 湿地稲作事業と類似の事業が計画されているが造成工事は本事業で実証されたように住民主体でも可能である。但し、Akagera 川と直接連動している湿地では乾季に水位は低下して、ポンプ灌漑を導入せざるを得ない。この場合はポンプ揚水に必要な油代の手当てが問題になる。本件調査結果で明らかになった様に、少なくとも 3.5t/ha の稲収量が確保出来なければ事業として成り立たない。従って、この収量を確保出来るまでの数年間は行政による油代の支援等も必要である。

7.3.4 公共性の高い事業の事業化・開発資金計画

郡開発資金ソースは MINITERE、MINAGRI 関連資金、ドナー、NGO、CDF および郡の税収入である。この中で公共性の高い事業の事業化、開発資金計画の中核となるのは CDF の活用である。2006 年度にブゲセラ郡で実施した CDF 事業は 15 件で、総費用は 10 億 Rwf であった (3.5.3 節参照)。また、2007 年度パフォーマンス コントラクトによると CDF の予算割合は次表によると全体の 27% となっており、前年度の 3 倍強 32 億 Rwf である。

CDF の計画策定や事業費の算定、申請手続き等はローカルコンサルタントや建設業者が行っているのが実情であり、郡は申請者である。CDF の事業内容は電力供給、橋梁建設、セクター事務所の建設、土壌侵食防止のためのテラス工および植林等の社会インフラに優先的に配分されてお

り、いずれも公共性の高い事業である（2.4.4 参照）。これらの社会インフラ整備が終わらない限り、生活インフラへと移行することは難しいのが現状である。但し、CDF 優先事業である「安全な飲料水確保」としての雨水貯留システムの導入や「環境保全対策」としての FP 建設等は対象となるため、Umudugudu レベルでの Ubdehe 資金活用による点としての建設からセクターレベルでの CDF を利用した面の展開は可能である。申請に当っては本件調査で策定したガイドランおよびプロジェクトシートが有効に活用できる。

表 7.3.1 パフォーマンス コントラクトの予算割合 (単位: Million Rwf)

Item	Total	Government	District	CDF	Donars
Good governance	832	6	25	9	801
Economic	9,168	1,065	124	3,287	4,692
Social Affairs	2,146	1,802	38	0	306
Justice	109	92	17	0	0
Total	12,255	2,965	205	3,287	5,799
Ratio (%)	100	24	2	27	47

Source: Bugesera District January 2007

7.3.5 プロジェクトシート等の活用

QP および PP により得られた成果・教訓は DDP への提言と今後の課題として整理し、地方行政職員や Umudugudu 住民が今後、類似事業の実施や、DDP の見直しに資するためプロジェクトシート (PS) に纏めた。また、技術移転の一環として一部の事業をガイドライン (GL) として纏めており、今後の彼らの積極的な活用を望む(次表参照)。各事業のプロジェクトシートは巻末参照のこと。

表 7.3.2 プロジェクトシートおよびガイドライン

事業名	PS	GL	事業名	PS	GL
改良乳牛の導入	QPS1	●	丘陵地農業開発事業	PPS3	●
雨水貯留システムの導入	QPS2	●	ウサギ飼育の導入	PPS4	●
浅井戸灌漑	QPS3		養蜂の導入	PPS5	●
道路側溝雨水利用灌漑	QPS4		パイナップル栽培の導入	PPS6	
水稲改良種子生産・普及事業	PPS1	●	食用バナナの導入	PPS7	
湿地農業開発事業	PPS2	●			

以上のことを踏まえ、次表に示すようにブゲセラ郡の 67 の農業・農村開発計画事業コンポーネントについて関連実施機関を明らかにするため事業の特性を 5 つのカテゴリーに分類した(次表参照)。また、QP および PP の成果・教訓を示し、今後の住民主体の事業実施の可能性検討や DDP の見直しに資する。

表 7.3.3 ブゲセラ郡持続的農業・農村開発計画およびクイックプロジェクトおよびパイロットプロジェクトの位置づけ

上位目標	開発戦略	プログラム	具体的な目標	プロジェクト	優先地区・セクター	住民主体により持続可能なプロジェクトの特徴分類					パイロットプロジェクト (PP)	検証内容	クイックプロジェクト (QP)	Project Set/Guideline		
						G1	G2	C3	C4	C5						
ブゲセラ郡の持続的な農業農村開発を促進する 畜産の安全保障 貧困削減	持続可能な農業生産	農業資機材の投入および農業の機械化推進	伝統的な農業、家畜飼育の面積の70%を2012年までに機械化し、国内外市場に対応可能な農産物の生産を図る。稲の収穫高: 3トン/haから8トン/ha、トウモロコシ: 4トン/haから8トン/haの増産を図る。	P1 農協による農業資機材の一括購入の支援 P2 農業の機械化促進	Ruhuha, Nyamata, Gashora, Nyarugenge, Nyararama, 20 ha 15セクター	+					+	* 畜産改革や優良種子の販売を通じてCooperativesの組織強化が可能か? * 単位当たりの収量増が可能か?		PPS1/GL		
		コモディティチェーンおよび関連の促進	最低価格所のコモディティチェーン地区を特定し、振興する。	P1 コモディティチェーンの開発 (豆類、花菜、果物、畜産/化粧品) P2 ハイテクアップル栽培の促進 P3 キウワツパ加工場の促進 P4 トウモロコシ製菓場の促進 P5 コーヒー/200万本の苗木および木化(500ha)の生産強化	15セクター 15セクター 15セクター 15セクター Bugesera 郡	+	+	+	+	+	+	* 畜産技術改革および事業継続後の収穫量等のモニタリングを通して収入が増加し、Farmer to Farmer による面的展開が図れるか? * 小規模農家の収入が増加可能か? * 農産物自身によるFPI建設は可能か? * 収入の増加が可能か?		PPS6 PPS7		
		灌漑開発	新規に水田およびトウモロコシ畑を3,650ha、1,000ha開拓する。	P1 湖前川の灌漑促進 P2 湖前川の灌漑促進	Rujaha, Muryi, Cyohoha, Sostitusha	+	+	+	+	+	+	+	* 収入が増加しFarmer to Farmerによる面的展開が図れるか? * 農民自身による水田開拓事業が他地域の灌漑開拓に寄与できるか? * 他地域の灌漑開拓に寄与できるか? * 灌漑設備の維持に支障はないか?	道路開通 灌漑の導入 浅井灌漑		PPS4, QPS4/GL QPS3
		湿地開拓	2012年までに湿地開拓の地図図を作成し開拓計画を策定する。また、3,650haの湿地を開拓する。	P1 湿地の地図図の作成および湿地農業開拓計画の策定 P2 Akarera湖周辺の開拓 15,000ha P3 Ruvubu湖周辺の開拓 3,000ha P4 Umuraga湖周辺の開拓 12,000ha P5 Muvu湖周辺の開拓 650haの開拓 P6 ツツアツのサイロシステム導入	Bugesera 郡 Shyamba, Misenyi, Nyararama, Nyarugenge, Nyararama, Ruhuha, Nyarugenge, Nyamata 15 Sector Shyamba, Mureba, Mwego, Juru, Misenyi, Ruhuha, Nyararama, Nyamata, Nyarugenge	+	+	+	+	+	+	+	* 乳牛モザイク農業組織の育成、強化に成功し、畜産モータリクスを通じて住民の強化を行う。 * ゼログレインジンの妥当性 * ミルク生産量は充分か?	改良乳牛の導入		QPS1
		有畜農業および畜産の強化	動物および家畜の生産性向上のための ・改良乳牛の導入および ・3ヶ所の獣医療診療所の建設	P1 改良乳牛の導入とゼログレインジンの導入 P2 獣医療診療所の建設 P3 畜産資源の導入 P4 畜産資源の導入 P5 畜産資源の導入 P6 飼料作物の導入 P7 トウモロコシ乾燥場の建設 P8 飼料乾燥場の建設	Nyamata, Gashora, Ruhuha 15セクター 15セクター 15セクター Bugesera 郡 Gashora, Ruvubu, Nyamata, Ruhuha, Nyarugenge	+	+	+	+	+	+	+	* SectorやCoopと連携し、第2世代のウサギの配布システムを通じてFarmer to Farmerによる面的展開が図れるか? * 収入は増えたのか? * 施設は他地域のモデルとなるか?		PPS4	
		小規模インフラ整備	乾燥場の建設	P1 ハイテクアップル栽培場の建設 P2 3ヶ所の牛乳集荷場の建設 P3 キウワツパ加工場の建設 P4 5つのコーヒータンク建設	Nyamata, Ruhuha, Gashora Nyamata Nyamata Nyamata, Ruhuha, Shyamba, Muryi, Nyararama, Nyarugenge, Ruhuha, Misenyi, Nyarugenge	+	+	+	+	+	+	+	* 畜産技術改革およびハイテクアップル栽培による面的展開が図れるか?		PPS6	
		地域の組織強化	施設支援センターの確立および小規模畜産の導入	P1 農協の設立・組織強化支援 P2 小規模畜産の導入	15セクター 15セクター Gashora, Ruhuha, Misenyi, Nyararama, Nyarugenge, Ruhuha, Misenyi, Nyarugenge	+	+	+	+	+	+	+	* 畜産改革による畜産生産・普及事業での面的展開強化を促進			
		生計向上	内水面漁業の振興 ・3つの湖での魚類資源の作成 ・内水面漁業振興の準備 2012年までに125トンの魚類生産 ・穀物銀行の設立支援 ・農業小規模金融3ヶ所の設立支援	P1 内水面漁業の研究および魚種資源の作成 P2 内水面漁業振興の準備 P3 小規模金融の導入 P4 穀物銀行の設立支援 P5 穀物銀行の設立支援 P6 アグリビジネスのモザイク農業支援	15セクター 15セクター 15セクター 15セクター Nyamata Nyamata	+	+	+	+	+	+	+	* アンジェーションの活動を通じて組合員の面識向上が図れるか? * 所得向上は図れたか?		PPS5/GL	
		農産物の加工	農産物加工センターの建設	P1 ハイテクアップル栽培場の建設 P2 3ヶ所の牛乳集荷場の建設 P3 キウワツパ加工場の建設 P4 5つのコーヒータンク建設	Nyamata, Ruhuha, Gashora Nyamata Nyamata Nyamata, Ruhuha, Shyamba, Muryi, Nyararama, Nyarugenge, Ruhuha, Misenyi, Nyarugenge	+	+	+	+	+	+	+	* 畜産技術改革およびハイテクアップル栽培による面的展開が図れるか?			
		近代的市場の建設	5ヶ所の市場の建設 ハンディクラフトセンターの建設	P1 市場の建設 P2 ハンディクラフトセンターの建設	Nyamata, Kabukuba, Ruhuha, Nkaniga, Kabukuba, Ruhuha, Misenyi, Nyarugenge, Ruhuha, Misenyi, Nyarugenge	+	+	+	+	+	+	+	* 畜産技術改革およびハイテクアップル栽培による面的展開が図れるか?			

プロジェクト・シートの作成

ブゲセラ郡開発計画（DDP）への提言と今後へ向けた課題を整理し、郡、セクター、セルの職員が類似の事業を実施していくためや、今後のDDPの見直しに資するため以下のプロジェクト・シートを作成した。

QPS1. 改良乳牛の導入 プロジェクト・シート	
事業の目的及び上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> 乳販売による生計向上、家畜糞尿の施用による土壌改良及びミルク摂取による栄養改善を目的とする。 国策“One Cow, One Poor Family Program”に即している。
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> C1, C3, C4
事業実施対象地域	<ul style="list-style-type: none"> Ntarama Sector の3セルに各6頭ずつ、計18頭配布
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> 本体事業：2006年7月～2007年3月 フォローアップ事業：2007年5月～2008年8月
事業費	<ul style="list-style-type: none"> 牛舎建設資材購入費、MF研修費用、家畜衛生技師によるモニタリング費用、計0.3 million Rwf/HH、改良乳牛購入費は含まず（約200,000Rwf）。
検証内容及び成果、教訓	<p>改良牛配布によるMFの生計向上、土壌改良、家族の健康改善に資するか否かを検証する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 乳牛飼養は高度な技術要素の系統的な組み合わせと労働集約的な経営が要求され、受入農家は土地、水、労働力の確保に資本、家畜飼養技術、やる気が前提条件となる。 行政側の支援として事業実施地区に家畜衛生技師を適度な密度で配置し、家畜衛生・飼養に掛かる受入農家の巡回指導が不可欠である。 高泌乳能力を有する改良牛の選定・配布が農家のインセンティブを鼓舞する絶対条件である。4-受入農家が1人立ちできるまでは実施・支援機関（NGO）がフォロー出来る実施体制が不可欠である。
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 初期投資資本が大きく、“One Cow, One Family Project”の一環として高価な改良牛は行政側の負担とし、牛舎・牧草畑・水の確保は受入農家の負担とするコストシェアリングが妥当。 改良牛の疾病に対する行政側の支援体制が不可欠。
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> 家畜農家の組織化を側面から支援することが必要 改良牛飼養農家を定期的にモニタリングして飼養状況を把握し、次世代飼養農家の選定、啓蒙、雌子牛配布などで支援することが不可欠。
Farmer to farmer による普及及び面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> 次世代の雌子牛受入候補農家をOJTで研修させて酪農経営のノウハウを実習させ、受入準備・意識醸成を図る。
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ゼログリーディングによる酪農は高度な家畜飼養技術要素の系統的な組み合わせと経営資本（土地、労力、水）及び農民のやる気が必要な畜産経営である。従って受入農家の選定はこれらの条件をクリアする農家を選定する必要がある。 改良牛飼養は疾病予防の家畜衛生サービス、ライフサイクルに沿った繁殖（AI、自然交配）を可能ならしめる行政支援体制が不可欠である。 “One Cow, One Family Project”事業の要は生産性の高い改良牛（泌乳能力の高い乳牛）配布が絶対条件であり、乳牛の選定には十分な時間をかけて乳牛の能力を評価して選定するプロセスが不可欠である。

QPS2. 雨水貯留システム導入 プロジェクト・シート	
事業の目的および上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BHN に合致するとともに、清潔・安全な水の確保のための家計出費の削減効果、労働力の軽減効果、水因性疾病罹患状況の改善効果を目的とする。 ▪ EDPRS では安全な生活用水へのアクセス改善が挙げられている。また、水汲み・運搬に係る女性・児童の労働軽減のためには農村地域の給水計画・実施が重要であるとしている。 ▪ DDP によれば、約 40%の住民が現在、河川・湖沼などの不衛生な水を利用している。雨水利用はわずかに 0.4%である。ジェノサイドにより多くの給水施設が破壊されており、これらの改修・新規建設とともに、雨水利用施設建設も促進していくこととしている。
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C1、C3、および C5
事業実施対象地域および事業数	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ntarama Sector および Ruhuha Sector、103 サイト（個）導入
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本体事業：2006 年 5 月～1 月 ▪ フォローアップ事業：2007 年 9 月～2008 年 1 月
事業費	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 一箇所当たり 1.3 百万 Rwf (245US\$)
検証内容および成果・教訓	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1-事業目的である水確保のための家計費が削減されたか、2-水運搬の労力は軽減されたか、3-住民の自助努力による施設建設は可能か、4-所有者による建設後の補修・点検などの維持管理は可能か、5-事業実施を通じて住民間の連帯感や組織強化が進んだか。 ▪ 1-きれいな水・安全な水が確保された、2-水汲み労力・時間・費用および水因性疾病が軽減された、3-モデル農家による施設建設用水の提供や軽作業は可能である、4-維持管理に問題はない（メンテナンスフリー）が、水槽内部の清掃については今後も引き続き周知徹底していく必要がある、5-事業目的である生活環境改善に対応する一例策としての有効性を示した。
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 雨水貯留システム導入後、2～3 年で初期建設費を償還可能であるため費用対効果の面からみた効率性は高い。 ▪ 建設コストは住民個人負担の許容範囲を超えることから、世帯単独での負担による導入は難しい。 ▪ 参加者自身も一部資材の負担や建設参加活動を行ったが、住民主体の事業実施には行政からの支援（資機材の供給など）が不可欠であり、加えて、更なる地域資源や人材の有効活用、住民の自助努力が必要となる。
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ セクターの活動資金は 20 万 Rwf/月であるため、同レベル決済での継続的な雨水貯留システムの導入・普及は困難である。 ▪ そのため、セクター職員は住民に対して UBDEHE 資金の利活用の可能性やマイクロファイナンスへのアクセス等の情報提供をする。この際、雨水貯留システムは個人用ではなく、Umdugudu レベルに導入される公共施設とする。なお、UBDEHE 資金の使用方法については住民が決定権を持つため、セクター、セル職員は住民間の十分な協議を指導すべきである。 ▪ また、施設のオーナーシップの醸成を図り、維持管理について行政側は住民に対して適切な指導を行い、施設の耐用年数を延伸することが必要である。
Farmer to Farmer による普及および面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ モデル農家は自らも建設に携わったことで、水槽の建設方法や知識を得ることができた。左官の技術も一部必要であるが、モデル農家を核とした建設技術の伝播には可能性が高い。 ▪ ただし、コスト面からは住民同士での普及展開は難しい。また、個人所有とする場合には、建設作業における近隣世帯との共同建設には難がある。 ▪ 水槽貯水を近隣世帯で分け合うなど、使用上での面的な広がりが確認され、今後も期待できる。 ▪ 本事業の水槽は従来型のそれと比べ工事費が安く、施工が簡単であるため Ruhuha セクター内の職業訓練校にて建設され、他地区への普及展開の一例となった。
DDP への提言と	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 事業実施地域内では 2007 年 12 月より給水が運用開始となっているが、裨益はパ

QPS2. 雨水貯留システム導入 プロジェクト・シート	
今後の課題	<p>イブライン沿いに限定的である。非受益者に対する支援として本事業を面的に拡大することが必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> 本事業が住民の生活環境改善に寄与することは明らかであるが、今後は公共施設としての建設可能性について検討する必要がある。即ち、現在進められている集住化政策において、公共福祉サービスの一環として数軒に1ないし複数基の雨水貯留水槽を併設することで、生活環境の改善・向上に資することが提言される。

QPS3. 浅井戸灌漑 プロジェクト・シート	
事業の目的および上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> 乾期農業収入の向上、灌漑用水運搬労力の軽減を目的とする。 MINAGRI が推進している「Land-husbandry, water harvesting and Hillside-irrigation (LWH) Project」では乾期灌漑農業の振興が謳われており、関連性は高い。 EDPRS の農業セクターでは開拓済みの湿地の灌漑面積の拡大を図り、持続可能な農業生産性システムの促進を謳っており、本事業はこの政策に沿っている。
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> C1、C2、C4、およびC5
事業実施対象地域および事業数	<ul style="list-style-type: none"> Ntarama Sector、19 サイト導入
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> 本体事業：2006年5月～12月 フォローアップ事業：2007年8月～2008年1月
事業費	<ul style="list-style-type: none"> 5,865Rwf/サイト、(種子、殺虫剤購入費) /300m²/乾季
検証内容および成果・教訓	<ul style="list-style-type: none"> 1-農民自身による施設建設は可能か、2-農業収入は向上したか、3-農民による事業の面的普及は可能か。 1-施設の建設は現地適応可能技術であり、かつゼロ・コストである、2-サイト条件によるモデル農家1世帯当たり6,000Rwf/年の増収を得た、3-浅井戸灌漑の有用性は明らかとなったが農民同士の口コミなどによる面的普及は1部でしか見られなかった。 浅井戸利用者の安全確保のため、浅井戸開口部の周囲にビニールテープを廻らすことで浅井戸位置を周知し、利用者の注意を喚起することが必要である。
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 事業のニーズ、有効性、農民のみでも対応可能な簡易施工（現地適応技術）、低建設費（ゼロ・コスト）、などの観点から農民自助努力による持続的な事業展開が見込まれる。
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> 農民に対し事業の有用性・重要性をよく説明して、事業実施への動機付け・やる気を促す。 農民組織の設立・強化や事業管理を指導することも必要である。 農民側からは、営農栽培技術の支援に関する要望が強い。施設建設（浅井戸建設=ハード）のみならず営農・作物栽培技術（ソフト）支援やマーケット整備が必要である。
Farmer to Farmer による普及および面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> 事業のニーズ、有効性、農民のみでも対応可能な簡易施工（現地適応技術）、低建設費（ゼロ・コスト）などの観点から、農民レベルでの面的な普及が期待できる。 農民自助努力による持続的な事業展開が見込まれるが、同時にセクターやセル事務所による事業効果が喧伝されることで面的展開が可能となる。 浅井戸灌漑モデルサイトの創出、篤農家の早期の育成、などの指導を行うことで、農民間での相互訪問による普及展開が可能となる。
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> 浅井戸の施工は極めて簡易で、かつ農民の経済的負担も発生しないことから、農民レベルでの面的な普及が期待でき、小規模灌漑農業からの収入による生計向上に寄与する。 ただし、農民には営農の初期投資のための経済的な余力がない状況もあることか

QPS3. 浅井戸灌漑 プロジェクト・シート	
	<p>ら、マイクロファイナンス等の外部支援が必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Farmer to Farmer による普及および面的展開にはセクターやセルの農務官による指導が不可欠である。 ▪ 農民へのインセンティブを高めるためには市場販路の開拓・確保が今後の課題である。セクター、セル事務所は浅井戸灌漑の有用性について地域住民に対し広報することが求められる。

QPS4. 道路側溝雨水利用灌漑 プロジェクト・シート	
事業の目的および上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 雨期農業収入の向上、環境保全（土壌侵食抑止効果）を目的とする。 ▪ MINAGRI が推進している「Land-husbandry, Water harvesting and Hillside-irrigation (LWH) Project」ではウォーターハーベスティングおよび丘陵地灌漑農業に係る適正技術の導入・促進の取り組みと、それによる農業生産性の向上・持続的成長および市場指向による農業製品の多様化を掲げている。 ▪ DDP ではウォーターハーベスティングの重要性が掲げられており、雨水の有効利用とその結果としての収入向上を指向した本事業は上位計画に整合している。
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C1、C2、C4、および C5
事業実施対象地域および事業数	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ntarama Sector、23 サイト導入
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本体事業：2006年10月～2007年1月 ▪ フォローアップ事業：2008年1月～2月
事業費	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ゼロ・コスト
検証内容および成果・教訓	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1-農民自身による施設建設は可能か、2-農業収入は向上したか、3-土壌侵食に対する抑止効果はあったか、4-農民間による面的普及は可能か。 ▪ 1-施設の建設は現地適応可能技術でありかつゼロ・コストである、2-バナナ栽培へ適用したケースが殆どであり、一部のモデル農家ではバナナ販売に顕著な収入の向上があった、3-流亡土壌をキャッチすることで土壌侵食抑止に効果があった、4-一部で農民同士のロコミなどによる面的普及が見られた。
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 事業のニーズ、有効性、農民のみでも対応可能な簡易施工（現地適応技術）、低建設費（ゼロ・コスト）、などの観点から農民自助努力による持続的な事業展開が見込まれる。
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 農民に対し事業の有用性・重要性をよく説明して、事業実施への動機付け・やる気を促す。 ▪ 農民側からは、営農栽培技術の支援に関する要望が強い。営農・作物栽培技術支援やマーケット整備が必要である。
Farmer to Farmer による普及および面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 事業のニーズ、有効性、農民のみでも対応可能な簡易施工（現地適応技術）、低建設費（ゼロ・コスト）などの観点から、その事業効果が喧伝されることで農民レベルでの面的な普及が期待できる。 ▪ 道路側溝雨水利用灌漑モデルサイトの創出、篤農家の早期の育成、などの指導を行うことで、農民間での相互訪問による普及展開が可能となる。
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 道路側溝雨水利用灌漑施設の施工は極めて簡易で、かつ農民の経済的負担も発生しないことから、その効果が喧伝されることで農民レベルでの面的な普及が期待できる。 ▪ モデル農家側からは、営農栽培技術の支援に関する要望が強い。また、市場販路の開拓・確保も今後の課題である。これらの支援は農民へのインセンティブとなり得るものである。 ▪ 収入向上や環境保全（土壌侵食）に効果があり、地域のニーズに合致している。丘陵地農業開発において雨水を効率的に利用するため建設済みのファームポンドと連携することを検討すべきである。

PPS1. 水稲改良種子生産・普及事業 プロジェクト・シート	
事業の目的及び上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本事業は3種の有望水稲品種の種子増殖を軸として改良稲作栽培技術を導入し、Nyaburiba湿地のみならず旧Ngenda地域の他稲作地区においても改良種子の普及を目指すものである。 ▪ 湿地開発によるおけるコメ生産は、NAP、PSTA、国家コメ生産プログラムおよび郡開発計画において優先プログラムに位置付けられており、食糧安全保障、貧困削減の促進・強化に沿うものである。
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C1,C2,C3,C4、
事業実施対象地域	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruhuha Sector, Nyaburiba Marshland (42 ha)
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本体事業：2007年6月～2008年3月 ▪ フォローアップ事業：2008年4月～10月
事業費	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 種苗費（肥料、農薬）、農機具（T-shape, Rotary weeder, Thresher, Winnowing, Sprayer）6.0 million Rwf ▪ コンクリート籾乾燥場(810m²) 6.5 million Rwf ▪ 総事業費 12.5 million Rwf/3ha
検証内容 成果 教訓	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 稲作栽培改良技術を導入して水稲改良種子生産・普及を図り、種子生産認証機関より保証種子の認定を得ること。 ▪ 単収は3～4t/haから6～8t/haに増収し、且つ導入3品種の内、1品種が保証種子審査に合格した。生産した種子はNyaburiba湿地全域に販売し、第3作目は旧Ngenda地域の内陸湿地の6割相当に普及した。 ▪ 1-支援対象地域のニーズを十分に把握して投入資材及び技術指導の両面からの支援実施が必要である。2-農民組織の支援・強化では、ゼロの状態から農民組織化を図るのではなく、既存組織を受け皿とするのが効果的である。3-農民の主体性の醸成には組織代表のリーダーシップ育成と農民のインセンティブを鼓舞する目に見えるインパクトを与えることが必要不可欠である。 ▪ 種籾生産は異型株抜き取り等厳重な品種管理が要求され、かつ、収穫物はRADAの保証種子審査に合格せねばならない。合格すれば保証種子として高価で販売可能だが不合格となれば飯米用価格となる
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 組織強化はその組織代表のリーダーシップ如何で加速化する。そのリーダーシップと外部支援が効率的に連携すれば組織全体（稲作組合）のレベルアップが可能となる。
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 農業情報の広報、行政が主催する農業会議への招待、農民組織化への助言、他支援機関と受益者間のインターフェース的支援が考えられる。 ▪ 農民の主体性を引き出し、事業活動の持続性を高めるには、農民のニーズを的確に把握し、身の丈に合った栽培技術体系を導入することで目に見える成果を発現させることが重要である。 ▪ 外部からの改良種子導入経路が確立されていないため既存稲作栽培地域では品種退化が進行しており、地域の農業生態に適応する品種導入で増収効果が期待出来る。但し、種子生産事業は品種管理をより厳重に実施する必要から行政および試験研究機関による栽培技術指導が不可欠である。
Farmer to farmerによる普及及び面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 水稲栽培はAssociation 或いは農協組織で取り組んでいる場合が殆どである。そのため、先進地域への視察研修を実施し、自らの行っている営農技術と比較検討することで優れた技術を取り入れることが可能である。
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 旧Ngenda地域6ヵ所における気象・水文観測所の整備 ▪ 同上地域でのマーケットとアクセス道路の整備 ▪ 早稲の改良種子導入により、1期作と2期作の間を長くする事が可能となり、他作業が可能となる。 ▪ 事業の持続的実施に向けた農業営農普及体制の確立整備が不可欠である。

PPS2. 湿地農業開発事業 プロジェクト・シート	
事業の目的及び上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本事業では湿地既耕地においてコメ生産のための試験圃場（パイロットファーム、以下 PF）を建設し、水稻試験栽培を通じて湿地農業開発の可能性の検討と農業生産、食料の安定確保および所得向上を目的とする。 ■ 湿地開発におけるコメ生産は NAP、PSTA、国家米生産プログラムおよび郡開発計画に即した優先プログラムに位置付けられており、食糧安全保障、貧困削減の促進・強化に沿うものである。
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> ■ C1, C4, C5
事業実施対象地域	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ntarama Sector, Kanzenze CellM 内に位置する Muzi Cyeru 湿地(1ha)
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本体事業：2007年7月～2008年3月 ■ フォローアップ事業：2008年4月～10月
事業費	<ul style="list-style-type: none"> ■ 水田造成工事費（3.4百万Rwf）、建設機材(1.9百万Rwf)、計5.3百万Rwf/ha ■ 種苗費（種子、肥料、農薬）、0.13百万Rwf ■ 農機具（T-shape, 回転除草機、脱穀機、唐箕選機、プラスチックシート、秤、ポンプ及び付属品）、5.7百万Rwf ■ 総事業費 11.1 million Rwf/ha
検証内容 成果、教訓	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1-建設機械を使わず人力のみによる水田造成事業の可能性、2-造成水田周辺の環境保全と残土の処理、3-稲作導入における栽培上の課題 ■ 1-人力のみの土木工事で水田造成工事が完了した、2-水稻収量が湛水下の土壌理化学性に起因する生理障害や表土扱いをしなかったための地カムラなどの原因により空籾等が多発等し、単収は 1.2t/ha となった。3-新規湿地開発事業は①水文・気象データの観測収集、②土壌・水質分析による土壌肥沃度診断、③農地開発における表土扱方針の検討、④均一栽培の実施、⑤各種実証試験（土木の、栽培的）、の実施、⑥ポンプ灌漑の導入等が不可欠である。
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 湿地の水田開発は測量が必要であり、行政側の圃場設計・実施と住民側の HIMO アプローチが連携して実施することが望ましい。
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ 新規湿地農業開発事業での水稻栽培は軌道に乗るまで様々な生育上の課題が伴う（事業湿地サイト別に異なる）。当面は行政による実証試験を先行させ地域に適応する栽培技術体系を確立させる。その後、住民（農民）への普及が望ましい。
Farmer to farmer による普及及び面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ 水田造成工事は水源の取水方法や田面高測量、地均しなどの土木工事が必要であり、Farmer to farmer のみでの面的展開は不可能である。 ■ 水稻栽培が軌道にのればスタディーツアーを通じて Farmer to farmer の面的展開が可能である。
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ■ 湿地は水系によって2種類（a.洪水位が既存河川と連動している、b.河川水位とは連動しない内陸低湿地）あり、灌漑方式を検討してから開発に着手する。 ■ 既存湿地に関する水文・気象観測データは皆無なので湿地開発事業に不可欠な水位（地下水位を含む）観測、記録を実施する。Akagera 川、Akanyaru 川、主要湿地開発地域等に設置する。 ■ 湿地開発対象地域での土壌・水質の詳細分析による肥沃度診断の実施。 ■ 本地域では稲作栽培は初めての試みであり、各実証試験を通じて対象作物の最適栽培技術体系の開発を行政側で実施してから農民への普及を図る（各種実証試験の実施のためのパイロットファーム建設する）必要がある。 ■ 本事業地区の様な自然条件の湿地開発ではポンプ灌漑に頼らざるを得ないため、早稲の改良品種導入を検討する。このことにより、生育期間の短縮による

	燃料代の節減、稲作と野菜栽培等の2毛作が可能となる。
--	----------------------------

PPS3. 丘陵地農業開発事業 プロジェクト・シート	
事業の目的および上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> ■ ファームポンド（以下、FP）の建設・利用を通じ、1-雨期の補給灌漑による作物安定栽培により食糧の安定確保を図ること、2-乾期初めの小規模灌漑により換金作物栽培を行い、生計向上を図ることを目的とした。同時に、人力によるFP建設の計画・施工方法、FP建設により必要となる周辺環境保全対策、などに係る技術移転を図った。 ■ EDPRSの農業セクターにおける主要課題は、国家的食糧安全保障の確立とともに農業世帯収入の増加と多様化である。その課題対応施策として丘陵地における表流水を利用した灌漑とウォーターハーベスティング技術の導入、および特に農村住民や社会的弱者の食糧へのアクセス強化を挙げている。 ■ MINAGRIのLWHプロジェクトもウォーターハーベスティングおよび丘陵地灌漑農業に係る適正技術の導入・促進を掲げている。ウォーターハーベスティング（降雨の有効貯留と利用）は特に乾期農業の生産性向上に効果があるが、その実施はル国全域では未だ0.4%程度に過ぎないことから、その振興を図るものである。 ■ ブゲセラ郡は同プロジェクト実施の指定地域として選定されている。 ■ 本事業は、「丘陵地におけるFP貯水を利用した小規模灌漑の試行とそれを通じた食糧安定確保と生計向上」を図ることを目的としており、上記農業政策に係る「ル」国の上位計画に整合するものである。
DDPにおける事業コンポーネント特性分類	<ul style="list-style-type: none"> ■ C1、C4、およびC5
事業実施対象地域および事業数	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ntarama Sector、22ヶ所実施
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2007年6月～2008年10月
事業費	<ul style="list-style-type: none"> ■ 建設機材（0.19百万Rwf）、建設資材（0.24百万Rwf） ■ 労務費（0.58百万Rwf）、ビニールシート敷設（0.15百万Rwf） ■ 総事業費1.16百万フラン／一基
検証内容および成果・教訓	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1-人力によるFP建設は可能か、2-FPの貯水状況、漏水対策に対し効果はあったか、3-維持管理は適切に行われたか、FP水は適切に利用されたか。 ■ 1-土質により難易があるが人力によるFP建設は可能である、2-粘土など地域の自然資源を利用した漏水対策では顕著な効果は現れなかったが持続性に鑑み経過観察していく必要がある、プラスチックシート使用により貯水可能であるが耐久性と維持管理をモニターする必要がある、3-維持管理活動は低調であった、今後の適正なFP運用のため維持管理・水利用・安全対策を行っていくためWUAを設立したが、セクター、セルとの連携強化が不可欠である、4-Umuduguduリーダーとあわせ、地域の指導的立場にある人材のCD対策が必要である。 ■ FP利用者の安全確保のため、i) FP周囲への生垣の設置（現地に植生するユーフォルビアを利用、一般家庭の垣根に使用されている）、ii) FP出入り部への扉の設置、およびiii) 立て看板の設置、を行い、FP利用者の注意を喚起することが必要である。
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ■ FP建設手法は習得しているおり、技術的には住民による事業実施は可能である。 ■ ただし、現状では資機材調達ネックである。 ■ 住民主体の事業実施には行政からの資機材の供給支援が不可欠であり、加えて、更なる地域天然資源の活用や人材育成が必要である。
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ 住民主体による事業実施継続に対し、種子やFP建設資機材の支給支援が考えられる。 ■ また、施設のオーナーシップの醸成を図り、維持管理についてWUAに対して適切な指導していくことが必要である。

PPS3. 丘陵地農業開発事業 プロジェクト・シート	
	<ul style="list-style-type: none"> 地域の人材育成のための CD 対策を講じる必要がある。
Farmer to Farmer による普及および面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> 受益者は自ら建設に携わったことで FP 建設方法や知識を得た。FP 建設に参加した受益者を核とした面的展開に可能性はある。 ただし、コスト面、特にプラスチックシートの更新については住民同士での普及展開は難しい。行政による支援が不可欠である。 また、WUA を中心とした活動により、早期の効果発現を示す必要がある。そのため、行政による営農指導や組織支援が必要である。
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> DDP では 750 箇所 の FP 建設を計画 中であり、本事業はその一環として位置づけられる。事業関係者により、乾期 営農改善に有用であるとの評価であった。 貯水のためのプラスチックシートの使用は、一般に RADA をはじめとする関係者には常識と考えられている傾向がある。しかし、事業の持続性に鑑み、粘土や植生など地域の天然資源を利用した漏水防止対策の経過観察を行う必要がある。 本件調査ではファームポンドの水を使用した小規模灌漑農業の実践に至らなかった、雨期補給灌漑と乾期の小規模換金作物灌漑農業実施に向けて環境整備されたことから、今後は WUA の維持管理活動に係る意識向上を図り、WUA 活動の実行を働きかける必要がある。 セクター事務所やセル事務所との連携を強化し、WUA の活動をモニターしていくことが不可欠である。 事業の推進にはセクター、セル、ならびに Umudugudu リーダーの強い指導力によるところが大きい。そのため、これら人材の CD のための研修プログラムや啓蒙に係る対策を講じるべきである。 丘陵地農業開発において、流出率、土壌流出量、営農改善などの技術資料蓄積のための気象水文データ観測所の設置が必要である。 FP 建設に関してガイドラインを作成した。今後類似事業における FP 建設の資料として供することが可能である。

PPS4. 生計向上・生活改善事業（ウサギ飼育の導入） プロジェクト・シート													
事業の目的及び上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> 本事業はウサギ飼育によって生計手段を多様化し、地域住民の生計向上・生活改善に資することを目的としている。 ブゲセラ郡の DDP に含まれる Promotion of poultry and rearing of small ruminants に合致しており、ウサギ飼育を通じて国の最重要政策の一つである貧困削減に資する。 												
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> C1, C2, C3 												
事業実施対象地域	<ul style="list-style-type: none"> Ntarama Sector 内の Kanzenze セル対象 												
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> 準備期間：2007 年 11 月 事業実施期間：2007 年 12 月～2008 年 8 月（約 9 ヶ月間） 評価の実施：2008 年 9 月 												
事業費	<ul style="list-style-type: none"> 事業費は下記のとおりである（単位：Rwf） <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>金額</th> <th>内訳</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直接経費</td> <td>430,700</td> <td>ウサギ 48 羽（オス 16、メス 32 羽）、飼育小屋資材</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>92,700</td> <td>ワークショップ経費、大工雇用費など</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>523,400</td> <td>1 農家あたり Rwf 32,713 (Rwf 10,904/羽)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> モデル農家：セル内に 8 つある Umudugudu から各 2 名ずつ選出された合計 16 名で、研修終了後各戸にオス 1 羽とメス 2 羽を配布した。 	区分	金額	内訳	直接経費	430,700	ウサギ 48 羽（オス 16、メス 32 羽）、飼育小屋資材	その他	92,700	ワークショップ経費、大工雇用費など	合計	523,400	1 農家あたり Rwf 32,713 (Rwf 10,904/羽)
区分	金額	内訳											
直接経費	430,700	ウサギ 48 羽（オス 16、メス 32 羽）、飼育小屋資材											
その他	92,700	ワークショップ経費、大工雇用費など											
合計	523,400	1 農家あたり Rwf 32,713 (Rwf 10,904/羽)											
検証内容 成果、教訓	<ul style="list-style-type: none"> Ntarama Sector において、新しい生計向上活動であるウサギ飼育の有効性・実施可能性を検証・実証する。 												

	<ul style="list-style-type: none"> モデル農家の多くは新たに生まれたウサギによって便益を得た。一部の農家は野犬の襲撃などによる被害や増えたウサギの処置に関する問題もあったが、これまでにほぼ解決している。 平均するとメスは年間に2.3回の出産（1回の出産で3.9羽が誕生）があった。子ウサギは成長した後、1羽 Rwf1,800 の価格で Nyamata に売られている。 増えたウサギは販売され、生計向上に役立ったほか、各農家で食べられ、栄養改善にも役立った。 飼育小屋の保護柵は野犬や野良猫の襲撃を防ぐために必須である。 一部不妊のメスウサギがいたが、これらは早急に他のメスウサギと入れ替える必要がある。
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 内部評価によると、モデル農家の63%は自分達でウサギ飼育を始められると考えている。 飼育知識はいくらか必要であるが、それ程高度な技術ではなく、ほとんどの住民は多少の初期支援があればウサギ飼育が出来ると考えられる。
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> 持続的な事業実施のために、モデル農家は行政に対して、会合でのウサギ飼育の利点普及、モデル農家への訪問とウサギの近隣農家への配布支援、住民を動員してウサギ飼育に関する偏見をなくすこと、ワークショップ開催、技術的な支援、などの実施を期待している。 セクター及び郡事務所は職員による定期モニタリングを行うべきである。
Farmer to farmer による普及及び面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> 一般にウサギ飼育は専門的な技術や高価な施設が不要である。初めに技術講習を行えば、地元で調達可能な材料を中心とした小さな飼育小屋で始められる。さらに雑草を給餌するので、住民の食料生産と競合しない。地域住民がウサギに対する偏見を持っていないければ、モデル農家を通じた普及も可能である。
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> 大型及び中型哺乳家畜に比べて、ウサギなどの小型哺乳類は懐妊期間が短い、少額で始められる、などの利点がある。従って、限られた事業費の中でより多くの受益者を対象とすることが出来る。 ウサギの肉はタンパク源として優れており、家庭における栄養改善の観点からも普及を図ることが可能である。また学校教育に組み込んで給食材料とすることも考えられる。 ウサギを食することへ抵抗感を有する住民もいるので、ウサギの利点に関する情報普及・広報が重要である。

PPS5. 生計向上・生活改善事業（養蜂の導入） プロジェクト・シート													
事業の目的及び上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> 本事業は近代的な養蜂によって生計手段を多様化し、地域住民の生計向上・生活改善に資することを目的としている。 ブゲセラ郡の DDP に含まれる Strengthen the capacity of apiculture farmers に合致しており、養蜂を通じて国の最重要政策の一つである貧困削減に資する。 												
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> C1, C3 												
事業実施対象地域	<ul style="list-style-type: none"> Ntarama Sector 内の Kanzenze、Kibungo 及び Cyugaro セル対象 												
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> 準備期間：2007年6月～8月 事業実施期間：2007年9月～2008年8月（約12ヵ月間） 評価の実施：2008年9月 												
事業費	<ul style="list-style-type: none"> 事業費は下記のとおりである（単位：Rwf） <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>金額</th> <th>内訳</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直接経費</td> <td>1,297,700</td> <td>養蜂小屋材料、養蜂巣箱などの資機材</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>106,300</td> <td>ワークショップ経費、資材運搬費など</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>1,404,000</td> <td>1農家あたり Rwf 42,545</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> モデル農家：Cyugaro および Kibungo セルの3アソシエーションメンバー25人 	区分	金額	内訳	直接経費	1,297,700	養蜂小屋材料、養蜂巣箱などの資機材	その他	106,300	ワークショップ経費、資材運搬費など	合計	1,404,000	1農家あたり Rwf 42,545
区分	金額	内訳											
直接経費	1,297,700	養蜂小屋材料、養蜂巣箱などの資機材											
その他	106,300	ワークショップ経費、資材運搬費など											
合計	1,404,000	1農家あたり Rwf 42,545											

	<p>に加え、アソシエーションのない Kanzenze セルの各 Umudugudu から選定された個人養蜂農家 8 人、合計 33 名である。</p>
<p>検証内容 成果、教訓</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ntarama Sector において、近代養蜂による生計向上活動の有効性・実施可能性を検証・実証する。 ■ 既存の養蜂アソシエーション（主に伝統的な巣箱を使用した養蜂活動に従事）を対象としたものの、近代的な養蜂巣箱を使用するなど、ある程度の技術が必要となり、これまで順調に活動が進捗したとはいえない。蜂蜜の収穫も行われておらず、近代養蜂実施可能性の最終的な判断はまだ出来ない。 ■ 近代的な養蜂では共同作業が必要となる時があるが、メンバー間の意見の相違もあって活動が時折停滞した。幸い話し合いによって解決したが、このような内部対立は活動の進捗を著しく阻害する原因の一つである。 ■ Cyugaro セルの養蜂活動において、近隣のトマト畑で散布された殺虫剤の付着した花から戻ったミツバチが多数死亡し、営巣途中の巣箱が放棄されるケースが発生した。殺虫剤散布が予想される園芸作物などの畑付近では養蜂小屋の建設は避けるべきである。
<p>住民主体による事業実施の可能性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 70%のモデル農家はこれまでのプロジェクトによる支援だけでは不十分であると感じている。特に継続的な資材支援を欲しており、今後共住民主体で事業を実施していくのは難しい ■ 女性は真面目で共同作業にも積極的に参加することから、このような生計向上活動の重要なステークホルダーとなり得る。
<p>行政による住民支援の方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 持続的な事業実施のために、モデル農家は行政に対して、養蜂活動への住民動員や住民に対する養蜂小屋の建設方法紹介、技術的な支援や新しい知識の普及、蜂蜜販売先の開拓、などの実施を期待している。 ■ まだあまり普及していない近代的な養蜂は平均的な農家にとって技術レベルも高く、技術支援は不可欠である。 ■ もし近代的な養蜂活動を行っている農家がいれば、彼らの経験を活かせるのでこれら農家との連携した支援が望ましい。
<p>Farmer to farmer による普及及び面的展開方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ある程度の技術が必要な近代養蜂では、農民同士間の普及は難しいと言える。もし先進的な養蜂農家がいれば、彼をリーダーとしたアソシエーションなどのグループ活動を組織化するのも一案である。
<p>DDP への提言と今後の課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ ブゲセラ郡における養蜂活動拡大のためには、既存の養蜂グループに対する支援から始めるべきである。 ■ 化学殺虫剤はミツバチの営巣に有害なことから、養蜂活動が行われている地域周辺における殺虫剤使用に関して規制等を考慮すべきである。 ■ 近代養蜂に使う資機材の一部はキガリでしか入手できず、これら資機材の入手可能性を検討すべきである。 ■ 近代的な養蜂活動が成功するためには、技術的な支援ができる専門家（政府機関あるいは NGO など）と共同で実施することが重要である。

PPS6. 生計向上・生活改善事業（パイナップル栽培の導入） プロジェクト・シート	
<p>事業の目的及び上位政策との整合性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本事業はパイナップルの導入によって生計手段を多様化し、地域住民の生計向上・生活改善に資することを目的としている。 ■ ブゲセラ郡の DDP に含まれる Construction of a pineapple processing plant に対する支援活動に相当し、パイナップル生産を通じて国の最重要政策の一つである貧困削減に資する。

事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C1, C2, C4 												
事業実施対象地域	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ntarama Sector 内の Kanzenze 及び Kibungo セル対象 (各セル 1ha ずつ) 												
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 準備期間：2007年6月～7月 ▪ 事業実施期間：2007年8月～9月 (約2ヵ月間) ▪ 評価の実施：2008年9月 												
事業費	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 事業費は下記のとおりである (単位：Rwf) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>金額</th> <th>内訳</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直接経費</td> <td>665,820</td> <td>パイナップル苗 (約 32,000 本)</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>846,400</td> <td>苗運搬費、スタディツアー費用など</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>1,512,220</td> <td>Rwf 47/苗 (Rwf 756,110/ha)</td> </tr> </tbody> </table> ▪ モデル農家：各セル約 100 名ずつ、合計約 200 名がモデル農家で、各農家は約 160 本の苗 (100 平米に植付け可能) を配布された。なお、Kanzenze セルでは情報伝達に不手際があり、多くの苗が当初予定されていなかった農家に配布されてしまったが、Kibungo セルではほぼ当初予定通り配布された。 	区分	金額	内訳	直接経費	665,820	パイナップル苗 (約 32,000 本)	その他	846,400	苗運搬費、スタディツアー費用など	合計	1,512,220	Rwf 47/苗 (Rwf 756,110/ha)
区分	金額	内訳											
直接経費	665,820	パイナップル苗 (約 32,000 本)											
その他	846,400	苗運搬費、スタディツアー費用など											
合計	1,512,220	Rwf 47/苗 (Rwf 756,110/ha)											
検証内容 成果、教訓	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ntarama Sector において、パイナップル導入による生計向上活動の有効性・実施可能性を検証・実証する。 ▪ パイナップル栽培は特別な技術は必要ないが、マルチングを適切に行う必要がある。マルチングが不適切なためにあまり生育が良くないモデル農家もあった。 ▪ 当初、表土の流出を抑制するため、配布した苗は三角形の頂点部に移植する予定であったが技術指導が不徹底だったため、実際は多くの圃場で格子状に植えられた。 ▪ Kibungo セルの一部の圃場では、表土が薄く、石が多かったこともあって、全般に Kibungo セルよりも Kanzenze セルの方が生育は良かった。 												
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ パイナップル栽培は難しい技術も必要とせず、苗の価格も安価であることから、住民主体による事業実施の可能性は高い。 												
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 適切なマルチングの指導など、技術支援を行うべきである。 ▪ あるタイプの土壌はパイナップル栽培に適していないことから、導入に際しては専門家による現地調査を行うべきである。 ▪ 大規模にパイナップル栽培を導入する前に試験栽培を行うことは有用である。 												
Farmer to farmer による普及及び面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 高度な営農技術は不要なことから、最初に植え付けるパイナップル苗の確保が出来れば、パイナップル栽培の農民間の普及はそれ程難しくはない。 ▪ 植え付け後、収穫までの期間がかなりあることから、早期に現金収入の必要な農家には適さない。 												
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ブゲセラ郡は比較的乾燥した気候であり、パイナップル栽培のポテンシャルは高いと思われる。最初に植え付ける苗が供給されれば、農民はパイナップル栽培を始めることができる。また、生産量増加のためには Ngenda 地区でパイナップル農園を営んでいる Ruhuha 教会などと連携することが望ましい。 ▪ パイナップル加工場建設計画はパイナップル栽培拡大のインセンティブになり得るが、先に原料生産体制を整えるべきである。 												

PPS7. 生計向上・生活改善事業 (食用バナナの導入) プロジェクト・シート	
事業の目的及び上位政策との整合性	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 本事業は食用バナナの導入によって生計手段を多様化し、地域住民の生計向上・生活改善に資することを目的としている。 ▪ ブゲセラ郡の DDP に含まれていないが、生食用バナナは調理用や醸造用バナナに比べて販売単価が高く、収入増加を通じて国の最重要政策の一つである貧困削減に資する。
事業の分類	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C1, C2

事業実施対象地域	<ul style="list-style-type: none"> Ntarama Sector 内の Kanzenze、Cyugaro 及び Kibungo セル対象 (各セル 1ha ずつ) 												
事業実施期間	<ul style="list-style-type: none"> 準備期間：2007 年 11 月 事業実施期間：2007 年 12 月 評価の実施：2008 年 9 月 												
事業費	<ul style="list-style-type: none"> 事業費は下記のとおりである (単位：Rwf) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>金額</th> <th>内訳</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直接経費</td> <td>1,260,000</td> <td>バナナ苗 (Kamaramasenge 及び Gros Michel 種)</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>229,000</td> <td>苗運搬費、運搬用袋購入費など</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>1,489,000</td> <td>Rwf 414/苗 (Rwf 496,333/ha)</td> </tr> </tbody> </table> モデル農家：合計 11 名がモデル農家 (Kanzenze セルが 5 戸、Cyugaro セルが 2 戸、Kibungo セルが 4 戸) で、準備された圃場の広さに応じて農家に配布された。(栽植密度：1,200 本/ha) 	区分	金額	内訳	直接経費	1,260,000	バナナ苗 (Kamaramasenge 及び Gros Michel 種)	その他	229,000	苗運搬費、運搬用袋購入費など	合計	1,489,000	Rwf 414/苗 (Rwf 496,333/ha)
区分	金額	内訳											
直接経費	1,260,000	バナナ苗 (Kamaramasenge 及び Gros Michel 種)											
その他	229,000	苗運搬費、運搬用袋購入費など											
合計	1,489,000	Rwf 414/苗 (Rwf 496,333/ha)											
検証内容 成果、教訓	<ul style="list-style-type: none"> Ntarama Sector において、食用バナナ導入による生計向上活動の有効性・実施可能性を検証・実証する。 2007 年 12 月～2008 年 1 月は少雨となり、植え付け直後の苗の生育は良くなかった。植え付け直後は根系が未発達であることから、灌水が重要である。 パイナップル同様、バナナ栽培も難しい技術を必要としないが、日常の管理 (堆肥施用、除草、剪定など) が必要である。 パイナップルとは異なり、Kanzenze セルに比較して、Cyugaro や Kibungo セルで生育が良かったが、2008 年 1 月の少雨が特に Kabaha Umudugudu で顕著だったことが影響している。 												
住民主体による事業実施の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 55%のモデル農家は自分達で食用バナナ栽培を始められると考えている。 食用バナナ栽培は特別な技術を必要としないが、農民にとってバナナ苗は安い値段ではない (Rwf 350/個)。裕福な農民であれば自分で始めることは可能と思われるが、多くの農民が自己資金で始めることは難しい。 												
行政による住民支援の方法	<ul style="list-style-type: none"> 持続的な事業実施のために、モデル農家は行政に対して、営農技術支援、バナナ栽培促進のための会合開催、堆肥を得るための支援、営農資材支給、販売先の確保、スタディツアー、などの実施を期待している。 政府機関がバナナ苗を生産し、安価で農民へ供給することができれば、郡内における食用バナナ栽培の普及・拡大が促進される。 												
Farmer to farmer による普及及び面的展開方法	<ul style="list-style-type: none"> 食用バナナ栽培の導入は、苗の供給が確保されれば農民同士の普及・拡大はそれ程難しくない。 植え付け後収穫までに 1 年以上かかることから、バナナが生育するまでの期間は間作や混作などと組み合わせるべきである。間作や混作が出来ない場合には、現金収入が必要な農家にとってバナナ栽培は導入が難しい。 												
DDP への提言と今後の課題	<ul style="list-style-type: none"> クイックプロジェクトで実証したように、バナナ栽培は道路側溝雨水排水利用灌漑システムによって生産性が著しく向上するので、併せて普及すべきである。 ブゲセラ郡はバナナ栽培にとって乾燥し過ぎているとの農家の指摘もあることから、ブゲセラ郡に適した品種や栽培方法に関する研究は今後のバナナ栽培に有益である。 												

第8章 技術移転計画

8.1 クイックプロジェクト (QP)

MINAGRI とその傘下にある ISAR、RADA、RARDA およびブゲセラ郡は、2007 年に行われた行政組織の再編成に伴い、現在までに十分な職員数を確保するに至っておらず、2005 年 4 月 1 日付け SW および SW 協議議事録に基づく本調査への C/P 派遣が困難な状況にある。そのため調査団は QP 実施の現地窓口となるセクター、セルの職員とブゲセラ郡の環境担当官、計 5 名を対象に OJT を通して技術移転を行うこととした。また、改良乳牛の導入に関しては RARDA 職員が講師として WS やモデル農家への教育・普及活動に参画した。なお、2007 年 2 月 22 日に開催したステアリングコミッティ会議において、ブゲセラ郡長から郡および Ntarama セクターの農務官 2 名を本調査の C/P として第 3 次現地調査より積極的に参画させることを決定したとの報告がなされた。

(1) セクター、セル職員への技術移転

QP 対象のセクター、セル職員への技術移転計画の概要は下記の通りである。

表 8.1.1 セクター、セル職員への技術移転計画

Trainee	Mr. NTWAZA Gilbert; Agronomist in Ntarama Sector Office Mr. KATABARWA Andrew; Coordinator in Cyugaro Cell Office Mr. NDANGA Patrick; Ex-Executive Secretary in Kibungo Cell Office Ms. MURAGIJIMANA Janvier; -Executive Secretary in Kibungo Cell Office Mr. GATABAZI Justin; Executive Secretary in Kanzenze Cell Office
Transfer Item	<u>Rural Development Plan</u> <ul style="list-style-type: none"> ● Methods of formulating implementation plan of QP ● Methods of the study on rural communities ● How to mobilize local population and to implement in collaboration with recipients ● Methods of lateral expansion of QP as model projects ● Method of Monitoring of QP: Modern cow distribution ● Method of Monitoring of three water related project: Rainwater storage construction, Shallow well and Road side irrigation <u>Inhabitants organizations/rural communities/improvement of life style</u> <ul style="list-style-type: none"> ● How to organize recipients group to improve their life style ● Methodology of regarding gender in project activities ● Method of public awareness on sustainable use and conservation of natural resources <u>Farming Techniques/Extension</u> <ul style="list-style-type: none"> ● Development of farming techniques by the use of low-cost natural resources -How to use groundwater/surface water in/near the marshland effectively in dry season -How to introduce rain water to the fields in rainy season (focusing on banana plantation) <u>Rural infrastructure/ water use</u> <ul style="list-style-type: none"> ● Rural infrastructure betterment by low-cost, use of available local resources - How to repair and prevent from soil erosion for rural roads ● Methods of readily applicable rainwater use and management - How to collect rain water at household in rainy season
Transfer Method	<ul style="list-style-type: none"> ● On the Job Training (OJT) by QP on JICA study member to CP ● Discussion at workshop

(2) ブゲセラ郡環境担当官への技術移転

ブゲセラ郡環境担当者に対する技術移転計画の概要は下記の通りである。

表 8.1.2 ブゲセラ郡環境担当者に対する技術移転計画

Trainee	Ms. Sylvie UMACU; Environmental specialist in the Unit of Infrastructure and Environment in Bugesera District Office
Transfer Item	<p>EIA Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Method of data collection and its analysis on legal basis of EIA in Rwanda • Method of executing for Project Brief (first step for EIA in Rwanda) • Method of evaluation on environmental impact caused by rural and agricultural development • Planning of implementing of full-scale EIA and executing on TOR for environmental study <p>Planning Technique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Method of data collection and its analysis on resource management of forest, hillside and wetland/marshland • Method of data collection and its analysis on the existing condition of soil erosion site • Planning of zoning to take into consideration with natural resources • Planning of sustainable land use of forest, hillside and wetland/marshland • Method of public awareness on sustainable use and conservation of natural resources
Transfer Method	<ul style="list-style-type: none"> • On the Job Training (OJT) by JICA study members to CP • Discussion at workshop

(3) RARDA スタッフへの技術移転

RARDA 職員に対する技術移転計画は以下のとおりである。

表 8.1.3 RARDA 職員に対する技術移転計画

Trainee	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Abel UKUNDIMANA, RARDA • Dr. Samson NTEGEYIBIZAZA, RARDA • Ms. Angelique BARONHOM, RARDA • Dr. MUHINDA Otto Vianney, RARDA
Transfer Item	<p>Rural Development Plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methods of formulating implementation plan of QP • How to mobilize local population and to implement in collaboration with model farmers • Methods of designing model cowshed for cow QP • Methods of Capacity Development of Model Farmers by organizing training via using training module and study tour • Method of Monitoring of QP: Modern cow distribution
Transfer Method	<ul style="list-style-type: none"> • On the Job Training (OJT) on JICA study member to counterpart team • Discussion at workshop

(4) 技術移転進捗状況

第1次および第2次現地調査（2006年4月から2007年2月）の主な技術移転はセル、セクター職員等を対象とした住民参加型によるQP事業の事業内容決定、事業実施計画の策定・実施、フォローアップ、スタディツアー、PP事業コンポーネントの策定、事業実施計画等の技術移転であり、WSおよびOJTで実施した。ブゲセラ郡環境担当官にはEIAのレビュー、流域保全計画上の留意点、QP事業に対するプロジェクト・ブリーフの作成等の支援を現地調査と併せて実施した（英文付属書 Annex VIII, 8.1 参照）。

8.2 パイロットプロジェクト（PP）およびフォローアップ

(1) 技術移転基本方針

ジェノサイドの影響や頭脳流出により経験を積んだ専門家が非常に少ないこと、地域農民に対する普及活動サービスが皆無に近いこと、交通手段が自転車に頼らざるを得ないこと等を考慮して以下の基本方針の下、技術移転計画を策定した。

- ・ 情報伝達手段としてニュースレターの発行や掲示板、MINAGRI ラジオ放送、スタディーツア一等を駆使して関係者に対し調査の進捗状況、技術移転内容、問題点等の情報を伝える。
- ・ 営農改善や現地天然資源を有効活用した土木技術の普及を行う。
- ・ セル/セクター職員、Umudugudu リーダーおよびブゲセラ郡在住の若手技術者や農業専門家を可能な限り調査団で雇用し、PP 実施を通じて OJT により技術移転を図る。

(2) 技術移転計画内容

前述の基本方針に基づき対象者に対して次表の計画に従って技術移転を実施した。2007年6月にブゲセラ郡より若手農務官が調査団にフルタイム C/P として派遣され、調査団は OJT による技術移転計画案をブゲセラ郡に提出し、その案に基づき技術移転を行なった。なお、RADA は調査団のパートナーとして協働で稲作営農技術の普及を図る。MINAGRI およびその傘下の RARDA や RHODA 等は情報提供先と位置付け、PP 事業の活動状況を可能な限り提供していく。以下に技術移転計画内容を示す。

表 8.2.1 技術移転の内容および対象者（案）

技術移転項目	計画段階	事業実施段階			
		土木工事	営農	環境保全	調査・その他
技術移転項目	事業計画策定 (PO)	計画平面図の作成	栽培方法	土壌保全	土壌調査
	・ワークショップ実		・稲作	・植林	QPのモニタリング
	施工・営農計画の策定	施設設計	・野菜類	・粗朶柵工	PPのモニタリング
	・ワークショップ実	施工方法	・パイナップ	・等高線ディッチ	報告書の作成
	・ワークシェアリン	施工監理	・バナナ等	・等高線栽培	ニュースレターの作成・配布
		・工程管理	水管理	・沈砂池	
		・品質管理	収穫後処理	土地収用	
			水稻改良種子の流通・販売	安全対策	生計向上・生活改善
					・養蜂、ウサギ飼育
			供与農業機材等の管理		
対象者	組織力強化、問題処理能力の向上を目指して				
Umudugudu	◎	◎	◎	◎	◎
セル	◎	◎	◎	◎	◎
セクター	◎	◎	◎		◎
農協/AS	◎		◎		◎
郡農務官	◎		◎	◎	◎
現地雇人					
・農業関連	◎		◎	◎	◎
・土木工事	◎	◎		◎	

注： AS： アソシエーション、Umudugudu: Umudugudu代表および住民を含む

(3) 技術移転対象者

技術移転対象者は以下の通りである。

表 8.2.2 技術移転対象者

Subject	Name	Organization
Environment	Ms. Umacu Sylvie,	Unit of Infrastructure and Environment in Bugesera District Office
Improved Rice Seed Multiplication and Dissemination Project in Nyaburiba Marshland		
Management	Mr. Sindayigaya Martine,	President of Corinyaburiba
Rice Farming	Mr. Mutabazi Alfred Mr. Nzaqbonitego Adolphe Mr. Munyaneza Jean Claude Mr. Gashongore sfaie	Agronomist, Ruhuha Sector Agronomist, Nyarugenge Sector Agronomist, Locally employed by the Study Team -Ditto-
PP & Follow-up QP in Ntarama Sector		
Management	Mr. Rugambage Emmanuel	Civil Records and Population Inquires, Ntarama
Marshland Agricultural Development in Muzi-Cyeru Marshland		
Rice Farming	Mr. Muragwan Eric Mr. Kabera Jean Paul	Agronomist, Bugesera Distric Agronomist, Locally employed by the Study Team
Land Reclamation Supervising	Mr. Hakizimana Bonaventur	Locally employed by the Study Team
Hilly Terrain Agricultural Development in Muzi-Cyeru Marshland		
Civil Engineering: Farm Pond Construction Supervising	Umudugudu Representatives Mr. Iddi Mutabazi Mr. Nyiringango Evariste Mr. Nsengimana Claude	22 Umudugudu Locally employed by the Study Team -Ditto- -Ditto-
Livelihood Improvement Project in Ntarama Sector		
Monitoring of Bee Keeping & Pineapple Cultivation	Mr. Musoni Jean Claude Mr. Mwiseneza Robert Patric	Locally employed by the Study Team -Ditto-
QP Follow-up in Ntarama Sector		
Monitoring, Planning of QP follow-up, supervising	Mr. Rusanganwa Justin Mr. Gasirabo Emile Mr. Nsanzeamahoro Steaven	Cyugaro Cell Secretary Kanezenze Cell Secretary Kibungo Cell Secretary

(4) 技術移転状況

第3次から第5次現地調査期間中の技術移転（2007年5月～2008年9月）の内容はOJTによるPPの事業計画策定、実施およびQPのフォローアップとWS形式による各事業の中間評価、最終評価である（詳細は英文付属書 Annex VIII, 8.2 および 8.3 参照）。

8.3 技術移転セミナーの開催

(1) 目的

QPやPPの実施を通じて得られた各種適正技術をC/Pおよび農業・農村開発計画に係わる関係者に移転する。また、郡開発計画において住民主体で実施可能な事業の持続的な展開を図る上で必要な本件調査で得られた成果・教訓を提供する。

(2) 開催場所および時期

Nyamata Tele Service Center, 2008年9月17日 10:00 : 15:00

(3) 技術移転対象者

事業参加者、郡職員、Ntarama セクターおよびその傘下の3セル職員、Ruhuha セクターおよび Nyarugenge セクター職員、Corinyaburiba 農協職員、総計56名。

(4) 技術移転内容

表 8.2.3 技術移転内容

事業名	技術移転内容	備考
(1)クイックプロジェクト		
1)改良乳牛の導入	建設工事・コストシェアリングと課題	Guideline
2)雨水貯留システム導入	同上	Guideline
3)浅井戸灌漑	同上	
4)道路側溝雨水利用灌漑	同上	
(2)パイロットプロジェクト		
1)水稲改良種子生産・普及事業	稲作営農と Coriyaburiba 農協組織	Guideline
2) 湿地農業開発事業	水田造成工事と/稲作営農	Guideline
3)丘陵地農業開発事業	FP 建設工事/組織化と維持・管理方法	Guideline
4)生計向上・生活改善事業		
a)ウサギ飼育の導入	事業概要と費用便益	Guideline
b)養蜂の導入	同上	Guideline
c)パイナップル栽培の導入	同上	
d)食用バナナの導入	同上	
(3)本調査で得られた成果・教訓	郡開発計画への提言	

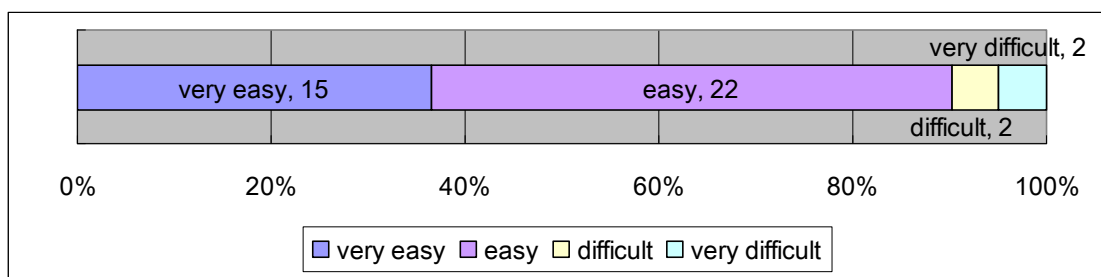
(5) 技術移転結果

QP や PP 実施を通じて提案された各種技術内容、各事業の費用対効果とその成果・教訓を調査団雇用のスタッフおよび Corinyaburiba 農協職員が説明した後、質疑・討論に入った。活発な意見が交換された。技術移転セミナー終了後に無記名方式によるアンケート調査を行った。41名の参加者から得た回答結果概要は以下のとおりである。



設問 1 ; 「このセミナーの内容は理解しやすかったですか」

「このセミナーの内容は理解しやすかったですか」という問いに対し、「非常に理解できた」と回答した参加者は 15 名、「理解できた」と回答した参加者は 22 名、「難しかった」と回答した参加者は 2 名、「非常に難しかった」と回答した参加者は 2 名という結果であり、9 割の参加者が本セミナー内容に係る理解を深めたものと思われる。



また、少数回答であったが「難しかった」「非常に難しかった」と回答した参加者への「このセミナーをどのように改善したら良いと思いますか」という問いに対しては、「もっと参加者と一緒に活動するようなセミナーが良い」、「パワーポイントのスライド内容は英語ではなく、キニアルワンダ語の方が望ましい」、「このような(技術移転)セミナーはそれぞれの事業対象地域毎で開催することが望ましい」、「このようなセミナーは2日間程度かけて開催することが望ましい」という回答があった。

設問2 ; 「このセミナーへの参加は有用性がありましたか」

「このセミナーへの参加は有用性がありましたか」という問いに対し、「はい」と回答した参加者は41名、「いいえ」と回答した参加者は0名という結果であり、全ての参加者が本セミナーについて有用性があったと回答した。また、「有用性のある事業を優先順にお答えください」という問いに対しては、「改良乳牛の導入/QP」、「生計向上・生活改善事業_食用バナナの導入/PP」、「生計向上・生活改善事業_ウサギ飼育の導入/PP」という回答が上位3位を占めた(次表参照)。

クイックプロジェクト		回答数
1) 改良乳牛の導入		No.1 23
2) 雨水貯留システム導入		8
3) 浅井戸灌漑		-
4) 道路側溝雨水利用灌漑		-
パイロットプロジェクト		
1) 水稻改良種子生産・普及事業		14
2) 湿地農業開発事業		-
3) 丘陵地農業開発事業		9
4) 生計向上・生活改善事業		-
a) ウサギ飼育の導入		No.3 16
b) 養蜂の導入		15
c) バイナップル栽培の導入		8
d) 食用バナナの導入		No.2 21
その他		
1) 養鶏		2
2) 野菜営農		1

第9章 結論と提言

9.1 結論

本調査は「食糧の安全保障」と「貧困の削減」を目標として、湿地の開発、丘陵地のファームポンド建設による営農改善、生計向上・生活改善のための事業を展開しつつ、(i)住民のニーズが反映され、住民自身による持続的実施が可能な農業・農村開発のためのアクションプランを策定する、(ii)クイックプロジェクト(QP)、パイロットプロジェクト(PP)の実施を通じて行政官(郡、セクター、セル)および住民組織の能力の向上を図る、ことを目的に2006年4月から2008年10月まで実施された。

(1) クイックプロジェクト(QP)

QPは「ル」国政府との協議の中で強く要請された「調査の早い段階における具体的な活動の実施」に応えるためであり、「小規模でリスクが低く、適正技術であり、また、早期に便益が発生するアイデアの導入」を図り、住民の主体性を引出すことを目的に2006年6月より実施し、その後のフォローアップ活動を経て最終評価を2008年9月初旬に終えた。

コストシェアリングを導入し、住民参加型ワークショップにより事業計画を策定し、住民主体による事業実施やモニタリング・評価を通じて、以下の点が明らかになった。

- ◆ 地方分権化政策の結果、MINAGRI およびその傘下の RADA、RARDA、ISAR 等の予算や職員数の不足等により、事業を通じての彼らとの連携の難しさが判明した。
- ◆ 郡、セクター、セルも同様の状況である。また、村落では多くの住民は外部への依存心が強いこと、猜疑心が強いこと、篤農家が殆どいない等が確認された。住民主体による事業を行うために必要な彼らの自助努力、積極性、団結心を導き出すことの難しさが確認された。
- ◆ これらの状況を踏まえ、PP 実施に当っては Umudugudu や既存の農業組合等との連携も視野に入れた。
- ◆ 改良乳牛の飼育には乳牛飼育技術や家畜衛生の十分な知識、飼料畑、飲料水等の確保が必要であり、貧農にはこれらの負担が大きいこと、選定した改良乳牛の純系度が低い等の原因により泌乳量は平均 2-3 ㍓/日であり、5~9 ㍓/日の生産量を確保しないとモデル農家の経営は難しいこと等が明らかとなった。
- ◆ 「One Cow, One Family」の国策により、東部県やブゲセラ郡の強い要請で本事業は QP として選定されたが、上述の QP の目的とは相容れない事業であった。
- ◆ 浅井戸灌漑や道路側溝雨水利用灌漑は低投入で効果の発現が早く投資効率の高い事業であるため、事業の面的展開が行われやすい。このため、前者では 6 ヲ所から 19 ヲ所に、後者は 3 ヲ所から 18 ヲ所に事業が拡大した。
- ◆ 雨水貯留槽システムは、その妥当性や効果の発現は十分に検証できたが、建設費が 245US\$/1 基となり、個人にとっては負担が大きすぎる。
- ◆ 浅井戸灌漑では、利用者の安全確保のため、浅井戸開口部の周囲にビニールテープを廻ら

すことで浅井戸位置を周知し、利用者の注意を喚起することが必要である。

(2) パイロットプロジェクト(PP)

QPの実施結果を踏まえ、PP事業を2007年6月より開始し、2008年9月末に事業は終了した。PPの目的は、郡開発計画(DDP)の事業の有効性、妥当性およびそれらの事業の面的展開方法と効果を検証し、PPの結果を同計画に反映させることである。

事業を通じて以下のことが結論としてあげられる。

- ◆ RARDA、RADA はモニタリングおよび評価 WS ヘアドバイザーとして参加したのみではあったが、事業の問題点とその対応方法や農民の直面している問題を理解した。また、調査団作成のガイドラインの重要性を理解し、他のプロジェクトにこれらを活用する積極的な姿勢は評価できる。
- ◆ Ntarama セクターと傘下のセル職員は一連の WS を通じて、調査の終了時には参加型手法による事業計画の策定、実施方法を理解した。
- ◆ Umudugudu は「Food for Work」、「Cash for Work」の影響による外部からの支援に対する依存心が強く、また、強いリーダーシップを発揮する Umudugudu リーダーや篤農家が少ないため、事業実施には調査団の強力な指導が必要であった。また、Kinyarwanda 語には「維持・管理」の言葉が無く、住民に施設の維持・管理の重要性を納得させるには、今後も時間がかかる。
- ◆ 調査団は Corinyaburiba 農協のニーズに合った資機材の投入と営農技術指導を行った結果、稲の増収(3-4t/ha から 7-8t/ha)、農協組織の強化の成果が達成された。
- ◆ ウサギ飼育やパイナップル栽培および食用バナナ導入事業では初期投資を支援し、次期希望者への配布システムが計画通りに実施されれば、事業の面的展開が可能であることが検証された。
- ◆ 行政の普及活動が十分に期待できない現状を踏まえると、行政事務所の掲示板設置、MINAGRI ラジオによる営農普及番組や調査団が発行したニュースレターは普及に有効である。
- ◆ 5ha 以内の小規模水田開拓は住民主体でも実施可能であることが Muzi Cyeru の PP で実証されたが、Akagera 川や Akanyaru 川と直接連動する湿地の開拓では乾季に水位は低下するためポンプ灌漑の導入が必要である。
- ◆ 雨水貯留システムやファームポンドの建設は CDF でも可能である。また、Ubudehe 資金を利用した小規模事業も Umudugudu レベルで実施可能である。太陽光利用装置(ソーラークッカー)についても、その効果が確認された場合には、Ubudehe 資金による装置の購入あるいは利用者による自主制作を前提とした資材購入費用の補助等も考慮される。
- ◆ DDP は各年 200 億 Rwf が計画されているが、実際の郡予算とは 4 倍もの差があり、ドナーに依存した計画である。DDP 事業の計画策定、実施、モニタリングを行うためには郡以下の行政職員数の不足、能力不足、交通・通信手段が無い等、多くの問題を抱えている。
- ◆ 丘陵地農業開発事業で試行したファームポンド建設では、利用者の安全確保のため、①ファームポンド周囲への生垣の設置(現地に植生するユーフォルビアを利用、一般家庭の垣

根に使用されている)、②FP 出入り部への扉の設置、および③立て看板の設置、を行い、FP 利用者の注意を喚起することが必要である。

9.2 提言

関係者自らが地域の現状・問題を把握・分析し、自らの力で解決策を見出す能力を習得する事を目的に、本件調査の全工程を通じて CD を多面的に実践してきた。このため、QP や PP の計画作成、事業実施、モニタリング・評価等に参加型手法を用いて各ステークホルダーの問題処理能力向上を図り、目的の一部は達成された。しかし、住民主体の農業・農村開発を推進していくためには様々な課題のハードルを飛び越えていく必要がある。これらの課題を解決していくために以下を提言する。

- (1) 「ル」国には 40 歳代以上の土木技術者や営農・栽培専門家等が非常に少ない。今後、農業・農村開発事業を実施していくためには人材育成が急務である。「ル」国政府は地方行政職員の大学就学を奨励しており、MINAGRI も人材強化のためのセミナーやトレーニングを実施している。情報公開を徹底し彼らに学びの機会を与えることが重要である。また、本件で実証されたように事業実施を通じて OJT により地域住民、行政官を支援することが効果的であり、引き続き今後もこの様な形態での支援が必要である。
- (2) 現有勢力で住民主体の農業・農村開発を推進するためには住民の主体的活動を引き出すよう、セクター、セルの職員がファシリテーターの役割を果たすべきである。本件事業実施を通じて彼らの役割向上はかなり達成できたが、まだまだ時間を要する。
- (3) 活動の主役は現場の最前線で活躍している Umudugudu や農民組織である。Umudugudu リーダーの能力強化、Corinyaburiba 農協のような既存の農協の組織強化を更に支援していくと共に、彼らの成果を宣伝していく情報提供の場が必要である。このため、各行政事務所に設置されている掲示板、MINAGRI ラジオによる農業普及キャンペーンを今後とも活用していくべきである。
- (4) 「One Cow, One Family」の重要性は認めるが、泌乳能力の高い優良乳牛を配布するシステム（生産性の高い乳牛の更新システム）や受益者の乳牛飼育技術を強化していくためには、RARDA による支援体制が不可欠である。また、貧困農民にとっては改良乳牛飼育に必要な飲料水や飼料畑の確保、AI 等の負担が大きいため、ウサギ飼育のような難しい飼育技術が不要で初期投資が少なく、効果の発現が早い小規模家畜の飼育も並行して進めるべきである。
- (5) DDP では湿地開発による稲作振興を掲げている。河川水位と連動している新規湿地開発対象地域では地形条件や主要河川の水位変動のため、コメは一期作しか期待できないし、ポンプ灌漑の導入が不可欠となる。Muzi Cyeru 湿地における新規水田導入で明らかのように、農民自身による開拓工事は可能であることが実証されたが土壌、水質の問題等で低収量となっ

た。今後の新規開田事業では農民が便益を得られる最低基準の 3.5~4.0t/ha の稲収量が確保できるまでは行政による支援が必要である。また、早稲品種を導入した 2 毛作の可能性を早急に実証し、稲作後の水田での野菜栽培を検討すべきである。

- (6) 既存湿地の水田は旧 Ngenda 地域に 450ha 以上もあり、稲作営農、水管理等の改善により、収量を飛躍的に増やすことが可能である。事実、Nyaburiba 湿地では 3.5~4.0t/ha から 7.0~8.0t/ha に稲収量は飛躍的に増大した。このためには、本件調査で支援した Nyaburiba 湿地の稲作改善指導をさらに推進するとともに、Corinyaburiba 農協の組織強化支援を行い、近隣水田はもとより他地区への稲作モデル地区として稲作振興を図るべきである。
- (7) 丘陵地農業開発における灌漑用水源の確保には小規模ダム建設や湿地からのポンプ揚水が可能であるが、前者は貯水池の土地収用が難しく、後者は燃料代が高価となる。したがって、当面、水源の確保は降雨の有効利用を目的としたファームポンドに頼らざるを得ず、本 PP により農民によるファームポンドの建設は可能であることが実証された。ただし、貯水池の漏水対策として、ビニールシート利用が定説となっているが、材料が高価で、シートが亀裂した時の補修は地元住民には難しい。なお、ファームポンドや浅井戸灌漑では、利用者の安全確保が重要である。前者では生垣や出入り口扉の設置、後者では施設周囲におけるビニールテープなどによる目印設置、などにより、利用者への注意喚起が必要である。
- (8) WS を通じて明らかになったが kinyarwanda 語に「維持・管理」の言葉が無いため、Umudugudu レベルではファームポンドのような施設の維持・管理を住民主体で行うためには、相当の時間の啓蒙活動が必要である。今後、粘土や芝等の天然資源を活用した安価な漏水防止対策を検討すると共に、施設の維持・管理、有効な水利用、営農のための水利用グループ (WUA) の指導・強化を行政は支援していく必要がある。
- (9) 生計向上・生活改善に関しては
 - ◆ 雨水貯留システムは給水パイプラインへのアクセスが出来ない住民にとっては非常に有益であり、大雨季、小雨季の降雨期間を通じて年間約 80 日はその利用が可能となる。ただし、個人による建設は負担が大きすぎるため、CDF や Ubudehe 資金を活用して小学校やクリニック等の公共施設および Umudugudu での建設を進めるべきである。
 - ◆ 浅井戸灌漑や道路側溝雨水利用灌漑事業の建設費はほぼゼロコストであるため、農民による普及の点から面への展開を可能にする。ただし、その効果が十分に農民に宣伝されていないため、情報提供の場としてのセル、セクター事務所の役割が重要である。
 - ◆ パイナップル栽培や食用バナナ栽培の初期費用は最初の収穫物の販売によって賄われると想定した。ウサギ飼育と同様、第 2 世代希望者への配分を計画通りに行えば、点から面への普及拡大が可能である。ただし、収穫までの期間が 1 年以上かかることが難点である。養蜂は改良乳牛導入事業と同様、飼育に専門的な知識、技術が必要であるため、引き続き、継続的な外部支援が必要である。
 - ◆ 太陽光利用装置 (ソーラークッカー) に対する地域住民の関心は高く、ケロシンなど家庭用エネルギー購入費用の削減効果に期待が寄せられている。しかしながら、装置

の構造、使用材料、製作費用、効果の確認などについて、更なる研究・試行が必要であるとともに、実際の使用に際しては、見た目以上に高温になる場合も想定されることから、安全利用に係る利用者への注意喚起を行なうことも考慮する必要がある。

- (10) DDPの実施はその財源をドナーに依存しているが、石油価格の高騰等の影響によるドナー国の支援が不安定となることが今後も懸念される。したがって、本件調査で実証された低コストで現地適応型の技術を取り入れ、農民による点から面への事業展開を推進し、僅かずつではあるが、農民の所得向上を目指すことが必要である。このため、QP や PP 実施を通じて得られた成果・教訓、導入した技術はプロジェクトシートやガイドラインとしてまとめており、住民主体による事業実施や DDP の見直しの際に参考となる。関係者の積極的な活用が望まれる。
- (11) 本件調査で得られた貴重な成果・教訓はブゲセラ郡のみならず、他の郡・県へも普及・宣伝していく必要がある。そのためには中央政府機関の本件調査への積極的な関与が求められたが満足のものではなかった。今後、日本をはじめ、他ドナーによる類似案件等の支援においては、MINAGRI は勿論のこと RADA、RARDA 等の傘下の積極的な関与が不可欠であり、そのための組織的改善を「ル」国政府は図るべきである。
- (12) 最後に、貧困削減と食糧の安全保障のためには丘陵地と湿地の農業開発は車の両輪のように重要であり、これらの事業を通じた人的資源の開発支援が今後とも必要である。特に現場での OJT による CD を通じた稲作栽培技術の改善強化や生産した種籾の普及活動、および丘陵地営農技術の改善（ウォーターハーベスティング手法の導入、NERICA 等の導入作物・果樹等の検討）、WUA の組織強化等のための継続的支援が必要・不可欠である。

