

ウガンダ共和国

多目的小規模ため池開発による持続的湿地管理計画

プロジェクト・ファインディング調査報告書

平成 2 0 年 2 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

本報告書は、2008年2月19日から同29日にかけて実施した「多目的小規模ため池開発による持続的湿地管理計画」のプロジェクトファインディング調査の結果を取りまとめたものである。

ウガンダ共和国では、その人口の88%が農村地域に居住し、農村社会および農業は社会経済上重要な存在である。農業部門はGDPの約30%、労働雇用の約80%を占めている。しかし、農民の大多数は、所有する農地が2ha以下の小規模農家であり、簡易な農機具を用いた伝統的農法により自給自足的農業を営んでおり、多くの農民が貧困層にとどまっている。自然条件については年平均気温20℃、年間降水量1,500～1,750mmと農業生産に適した環境にある。

一方、ウガンダ国は国土面積の12%を占める湿地の重要性を認識し、1986年には農地開発等を目的とした湿地排水(drainage)を禁止し、1989年には、政府内に「湿地プログラム」を設置した。そして1994年には、ラムサール条約締約国としてはカナダに次いで2番目、途上国としては初の『国家湿地政策』を採択した。

このような状況の下、我が国で確立された水田の多面的機能を活かした水田開発は、湿地を管理された水田として活用することにより、環境保全と農業開発の調和のとれた整備を行うものであり、湿地の賢明な利用を推進するものである。

今回の調査では、先に実施された「東部ウガンダ持続型灌漑開発計画調査」で策定された開発計画における「小規模ため池開発計画」の対象地区の現地調査を実施するとともに現地タスクフォースとの意見交換を行い、標記案件に関する技術的提案を行うものである。

最後に、今回の調査実施に際し、ご指導ご協力いただいた日本人関係者および先方政府関係者の皆様に深く感謝いたします。

平成20年3月

ADCA ウガンダ共和国
プロジェクトファインディング調査団
岩本 彰



調査対象位置図

ウガンダ共和国
多目的小規模ため池開発による持続的湿地管理計画
プロジェクトファインディング調査報告書

目次

まえがき

位置図

1 . 背景	1
1 . 1 ウガンダ国の概況	1
1 . 2 PEAP(Poverty Eradication Action Plan)	1
1 . 3 PMA(Plan for Modernization of Agriculture)	2
1 . 4 対外援助受け入れ	3
2 . 計画対象地区の概要	3
2 . 1 自然環境	3
2 . 2 水田灌漑開発の現況	4
2 . 3 湿地の環境保全	4
2 . 4 現地調査結果	4
3 . 計画概要	8
3 . 1 計画の前提条件	8
3 . 2 必要とされる調査内容	10
4 . 総合所見	11
5 . 期待する次のステップ	13
5 . 1 開発のシナリオ.....	13
5 . 2 協力内容の検討.....	13

添付資料

A - 1 調査日程および調査者略歴.....	16
A - 2 面会者リスト.....	18
A - 3 現地写真.....	19
A - 4 フィールドレポート(英文).....	22
A - 5 現地説明資料.....	29

1 . 背景

1 . 1 ウガンダ国の概況

(1) 一般概要

ウガンダ共和国は、東アフリカに位置する内陸国であり、南はタンザニアとルワンダに、西はコンゴ共和国、北はスーダン、東はケニアと国境を接している。国土面積はビクトリア湖(44,000m²)を含めて 241,000m² である。平均海拔 1200m の高地にあり、全般的に季候は温暖で、年平均気温は 22℃、季節変化は顕著でなく赤道気候の特徴を有している。

人口は約 3,000 万人（2007 年）で、バントゥー系、ナイロート系アフリカ人が多数を占める。主要部族は、バカンダ族、バソガ族、バニャンコレ族、ランゴ族、アチョリ族である。公用語は英語とスワヒリ語であるが、国内土着語の 32 言語がある。宗教はキリスト教が 6 割、イスラム教が 1 割、伝統宗教が 3 割である。

1986 年以降ムセベニ政権が継続しているが、2005 年に大統領 3 選を認める憲法改正が行われ、2006 年の選挙によってムセベニ大統領の 3 選が実現し、同時に複数政党制が開始された。大統領選挙では、野党大統領候補の逮捕等の大統領陣営の動きがムセベニ政権の反民主的な体質を示したものであるとして国内外に大きな波紋を投げかけたものの、概して平穏かつ整然と投票が行われた。しかし、北部地域では、過去約 20 年にわたり反政府勢力が活動しており、現在 170 万人から 190 万人におよぶ国内避難民が非人道的な生活環境下にある。ただし、政府による共同監視委員会の設立や反政府軍との平和解決に向けた試みなど、近年平和の兆しが見え始め、人道支援の継続はもとより紛争解決後の復興・開発計画の策定・実施も重要課題となっている。

(2) 経済の動向

経済面では、ムセベニ政権は 1980 年代後半から世界銀行および国際通貨基金（IMF）による各種構造調整プログラムを積極的に受入れ、農産物の生産者価格の自由化、輸出品の公社による独占の禁止、国営企業の民営化等の政策を推進した結果、1990 年代からマクロ経済は安定している。他方、いまだに低所得貧困国であることに変わりはなく、政府は貧困削減のためには経済成長の一層の推進が不可欠との認識の下、一次農産品への付加価値の付与を含めた貿易・投資の促進、民間セクター主導の経済成長の促進を図っている。GDP の成長は 5～6%、基幹産業は農業で GDP の約 30%、労働雇用の約 80% を占めている。

1 . 2 PEAP (Poverty Eradication Action Plan)

(1) 開発方針

PEAP を政策の最上位に据え、セクター毎の開発計画である「セクター・プログラム」を

ウガンダ政府及びドナー間で共有し、密接な連携の下に援助を実施していく、いわゆる「セクター・ワイド・アプローチ (SWAPs: Sector Wide Approaches)」に基づく援助協調が世界で最も進展している国の一つである。具体的には、教育、保健、道路、農業、水・衛生、司法等の主要セクター全てにおいてセクター・プログラムが策定されており、各セクター、サブ・セクターごとに設置された数多くのドナー会合等の場を通じ、ドナー・コミュニティ全体としての援助の方向性の検討や個々の援助国・機関による援助案件間の密接な連携・調整、予算策定プロセスへの関与等が図られている。

さらに、援助実施のモダリティをも統一しようとする動きも顕著となっている。具体的には、世界銀行・英国・オランダ・北欧諸国等の主導の下、従来型の「プロジェクト型支援」から、被援助国政府の予算に直接援助資金を投入する「財政支援」への移行が急速に進展しており（ウガンダが受け取る年間援助総額の約 6 割が財政支援）、ドナーがウガンダ政府の財政を直接支える代わりに国家予算の配分や重点分野の決定、民主化・グッドガバナンスの促進等の事案により深く関与していく援助手法がかなり浸透している。

(2) PEAP の概要

2002/03 年の全国家計調査によると、全人口の 39% (960 万人) が必要最低限の生活水準に達しておらず、絶対貧困状態にある。全世帯数の 83%、全人口の 88% が農村部に暮らしており直接もしくは間接的に農業に携わっている。

ウガンダ国政府は、2017 年までに貧困状況下にある住民の割合を 10% まで逡減させることを目標とする包括的な国家開発計画である「貧困撲滅行動計画 (PEAP)」を 1997 年に策定し、その後数次に亘って改定してきた。2003 年に改定した第 3 次 PERA では、次の 5 点を重点課題として取り上げている。

経済運営：安定したマクロ経済の維持、国家財政の健全化、民間投資の増加など
生産・競争力・所得向上：農業の近代化、天然資源の保存、インフラ整備（道路・電力・鉄道等）、電力セクターの技術・職務向上など
治安・紛争解決・災害管理：反政府勢力による誘拐への対策強化など
良い統治：人権・民主化、法制度整備、透明性・説明責任・汚職対策など
人間開発：初等・中等教育、保健指標の改善、家族計画の推進、成人識字率向上を含めたコミュニティのパワーメントなど

1 . 3 PMA (Plan for Modernization of Agriculture)

農業分野は、GDP の 30% (2007 年) 労働人口の 80% (1999 年) を占めており、農業は経済発展の重点分野として位置づけられる。2000 年に策定された包括的な開発フレームワークである「農業近代化計画 (PMA)」において、1) 自給レベルにある貧困農民の所得と生活水準の向上、2) 世帯レベルでの食料安全保障、3) 農業関連分野での雇用の創出、4)

自然資源の持続的利用と管理の促進、の4点が主目標として掲げられている。

1.4 対外援助受け入れ

我が国は、ウガンダがムセベニ政権の下、政治・経済の両面において、大湖地域の平和と発展に積極的な役割を果たしてきていることから、ODAの供与を通じ、ウガンダの継続した安定と発展を支援することは、大湖地域、ひいてはアフリカ全体の平和と発展に貢献するとの認識から経済協力を実施している。同国に対する重点分野として、次の項目が挙げられている。

人的資源開発（教育、職業訓練）

基礎生活支援（保健・医療、水供給、環境など）

農業開発（コメ振興、農産物付加価値向上など）

経済基礎インフラ（道路、電力など）

2. 計画対象地区の概要

2.1 自然環境

調査対象地域である東部州は、22県（2007年3月時点では21県）からなり、総面積は37,020km²（内9,390km²はビクトリア湖等の湖沼面積）である。対象地域は、海拔914mから1,800mに展開しており、地理的には、山岳（Elgon山の中腹：標高1,250m以上）、高位大地（Elgon山の山裾：標高1,150～1,250m）、中位台地（標高1,000～1,150m）および低位台地（標高914～1,000m）の4つに区分される。地域全体が緩傾斜の波状地形となっており、波状地形の底部は、上・中流域で季節的な湿地、下流域では本湿地を形成している。

地域の年間降水量は約1,400mm程度で、年間二期の雨季（3月から5月と9月から11月）が存在する。ただし、これら雨季の期間は年変動が極めて大きく、かつ不定期である。

環境管理庁（NEMA）と湿地調査課（WID）が全国植生・土地利用図（縮尺1/50,000）をもとに湿地の腑存状況を調査し、湿地分布図を作成するとともに湿地における農業土地利用状況を明らかにしている。これによると、地域面積の66%が耕地として利用されている。耕地以外の土地利用は、草地19%、パピルス等湿地型植生の本湿地6%、雑木・灌木林7%、森林2%となっている。

2.2 水田灌漑開発の現況

対象地域の水田灌漑地区は、その整備水準から 初歩的な開墾を行った水田で、畦畔は整備されていないか不十分な水田、 畦畔は整備されているものの、水路は整備されていない水田、および 畦畔のほか灌漑・排水路が整備された水田の3つに大きく区分される。水田は湿地を利用して開墾されており、水田面積は約 70,060ha で湿地面積の 8.4%に相当する。

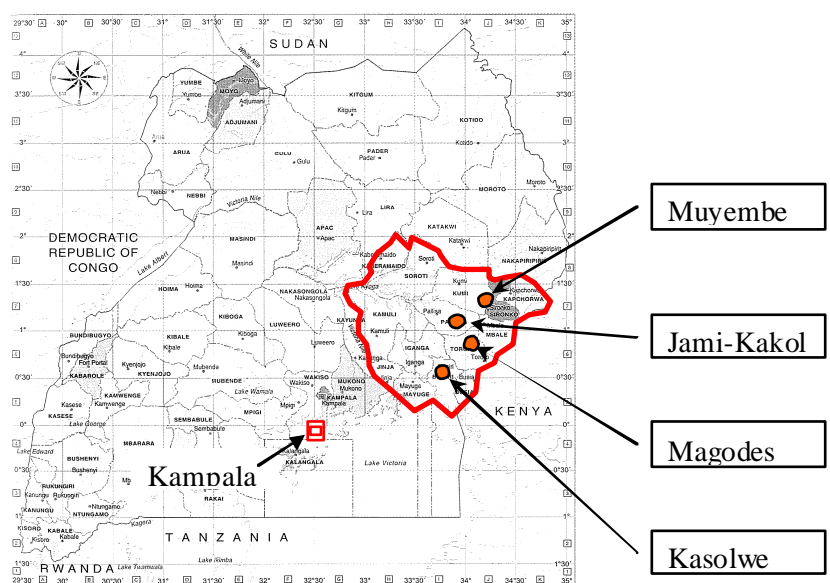
2.3 湿地の環境保全

湿地の機能を維持することを目的とした全国湿地プログラム（NWP）で、湿地の農業利用や他の所得増収手段の創設に対して湿地開発のガイドラインを作成し、湿地の「賢い利用（Wise Use）」を示している。Wise Use の目的は、湿地における耕作を否定することではなく、現在まだ計画されていない地区や人的資源等が開発に対して組織化されていない地区に対して、環境的に障害がある開発が計画されている場合、そのような開発を阻止することにある。

環境影響評価（EIA）は、計画されている開発が環境に対して重大な影響を与えると考える場合に実施される。NEMA 作成の環境影響評価ガイドラインによれば、開発実施者は、プロジェクトの概要を NEMA に提出する必要がある。この概要書によって、実施すべき EIA のレベルが判断される。

2.4 現地調査結果

(1) 調査対象地区位置図



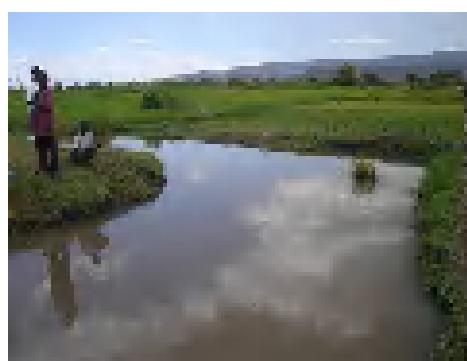
(2) 調査地区一覧

位置	現況	備考
Jami-Kakol in PALLISA District	調査時点では、小河川に水は無い。次の雨期を待っている状況。 ゲートは現場に設置されていた。	P/P サイト
Muyembe in SIRONKO District	乾期でも十分な流水が見られるが、昨年の雨期には洪水被害も報告されている。また、農民によってパイロットプロジェクトの活動が継続・発展されていることが確認された。	P/P サイト
Magodes in TORORO District	河川上流域と下流域ともにイネは栽培されていない。ため池造成には500m程度の堤体が必要である。	開発候補地区
Kasolve in BUGIRI District	乾期でも流水が見られる。パイロットプロジェクトで推奨されたイネの移植を実施している水田がある。	P/P サイト
	沼地でイネが栽培されている。道路横断工を改良して水を堰き止めれば、相当量の貯水量が確保出来る。	開発候補地区

(3) 調査結果

1) P/P サイト

まず、サイトを訪問した際、乾期の末であるにも関わらず、 $1 \sim 2\text{m}^3/\text{s}$ の流量がある小河川を確認した。当該国の降雨量および降雨期間は、それぞれ年による変動は大きいものの、500ha程度（流域毎に概ね500ha程度の灌漑スキームをグループ化し、これを受益地と想定している。）の灌漑には十分な流量である。



乾期でも $1 \sim 2\text{m}^3/\text{s}$ 程度の水量がある

Sironko 県の Muyembe サイトでは、小規模灌漑開発パイロット・プロジェクト（P/P）によって実証された技術を農民が自発的に普及し、プロジェクト活動を継続していることが確認された。農民グループの秘書からの聞き取りによれば、血縁関係にある16農家が組織するグループが16エーカー（約6.5ha）の農地への取水目的で、現地で入手可能な材料（木材、作物残渣、土壌、ビニールシート等）を利用し、共同作業で堰を築き、水路内の水位を堰上げることにより、同様に共同作業によって堰の上流側に掘削した水路



現地で入手可能な材料を利用した堰

により小規模灌漑を実施していた。多目的小規模ため池の開発は、その運営維持管理を考慮すると、当地区のようにグループ活動が活発に行われる所に設置するのが妥当である。

また、調査時の流量および対象地域上流部のフラットな地形を考慮すると、計画されるため池の規模は、多目的利用（内水面漁業等）を考慮して水深1.0m程度確保できる堤高が妥当である。

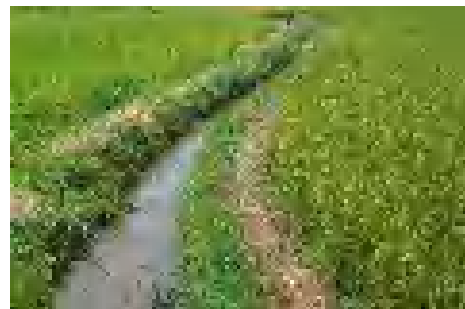
Pallisa 県の Jami-Kakol サイトでは、水路に水は無く、次の雨期を待っている状況であった。また、昨年の雨期作は 2007 年 11 月の旱魃の影響で水稻の生育が不良だったとのことである。

調査時点は、次の雨期作を待っている状況で、未だ準備も行われていないものの、水路の維持管理状態等を上述の Muyembe サイトと比較すると、Muyembe サイトの農民の活動が活発であり、補給灌漑水源の有無が農民の生産活動の決定要因の一つであることが確認できた。



水路に水はなく、雨期作を待っている

Bugiri 県の Kasolwe サイトでは、終了後もプロジェクトが推奨したイネの移植を実行している水田が見られた。また、水路の維持管理も良好である。このように、東部持続型灌漑開発計画調査完了後も P/P で移転された技術が継続的に活用されていることから、P/P の成果を他地域へ展開する可能性は十分にあることが確認された。



P/P で整備した水路および移植の実施(右側)

当該地区では、流量が十分ではなく一部水田に作付けが行われているものの、多くの水田は次の雨期作を待っている状況である。水路の流量は少ないものの、乾期の終わりにも流量が観測されることから、効率的なため池が設置できる。当該地区での P/P に参加した農民グループからの聞き取りより、右写真に示す位置が堤体候補地として示された。候補地は穏やかな丘に挟まれており、堤長が短いため池が可能である。



2) 小規模ため池開発候補地

本調査では、上記 3 地区の P/P サイトの他に 2 地区の小規模ため池開発候補地を踏査した。

a . Tororo 県 Magodes 地区

Mbale-Tororo 間にあるサイトであり、Doho 灌漑スキームの上流に位置する。調査時点で、

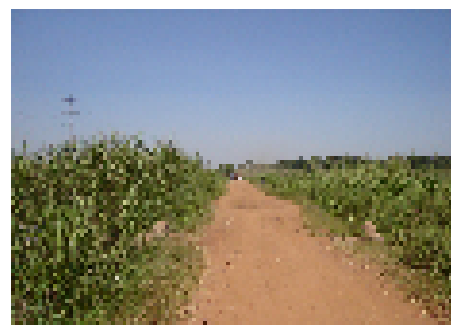
乾期であるにもかかわらず河川には $1 \sim 2 \text{ m}^3/\text{s}$ 程度の流量が確認された。当該地区は、本調査対象地区の中で最も流量が多く、かつ河川の幅、深さも大きい。このことから、ため池整備に当っては雨期の洪水量に十分考慮する必要がある。地形的には、築堤によりため池を作ることが可能であることを確認した。



b . Burigi 県 Kasolwe 地区

Kasolwe の P/P サイトから西に約 2 km に位置している。道路の両側に水稻が作付けされているものの、上流側は湿地が広がっており水稻の作付けも限定的である。

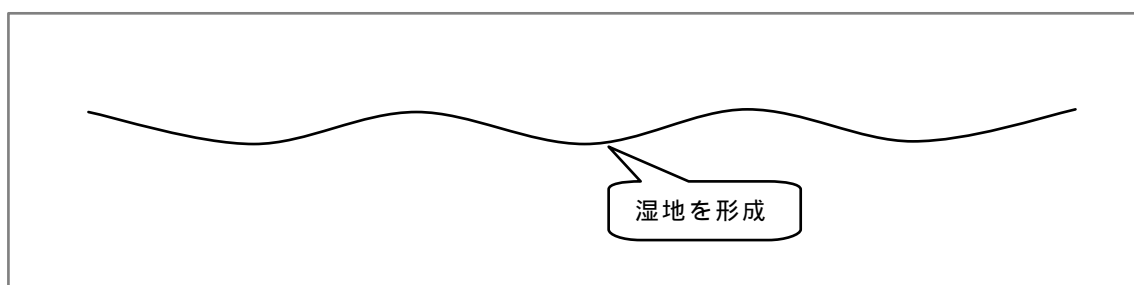
既存の道路を堤体として利用することが可能であれば、排水のために整備されている道路横断工を改良することによってため池の機能が確保でき、安価で整備可能である。



小規模ため池開発候補地

(4) まとめ

東部州は、全体的に緩傾斜の波状地形で、波状地形の底部に湿地（下図参照）が形成されており、地形的にはため池の適地が多い。また、地形的に既存の道路を堤体として利用可能な箇所も多い。既存の道路の利用によって安価にため池の整備可能であるが、関係機関との協議が必要である。



3 計画概要

3.1 計画の前提条件

本調査の対象である「多目的小規模ため池開発による持続的湿地管理」は、先に実施された「東部ウガンダ持続型開発調査計画」の中で計画された、開発計画（D/P）およびアクションプラン（A/P）のコンポーネントである。ここでは、D/P および A/P について整理する。

(1) D/P について

持続可能な開発を確実なものにするために次の 4 つの事項 { (1) 灌漑用水の安定的な供給を基本とした土地・水資源開発、(2) 水稻栽培技術水準の向上、(3) 農民組織の組織化・活性化及び協同組合化に向けた組織的能力の向上、(4) 湿地保全や環境保全とバランスした開発 } の達成が不可欠であることから、D/P の主要なコンポーネントを次のように示している。

項目	D/P のコンポーネント
1) 灌漑用水の安定的な供給を基本とした土地・水資源開発	土地・水資源開発コンポーネント 既存水田の改修、改良 季節的湿地における他作物から水田稲作への転換・多様化 新規水田開発 水田後背地開発 小規模ため池の計画策定およびため池の建設 灌漑技術者の育成
2) 水稻栽培技術水準の向上	生産技術開発コンポーネント 栽培技術の試験研究改善 農機具及び資源循環型農法の導入による耕種法改善 展示圃の運営や普及員の技術訓練を通じた普及システムの改善
3) 農民組織の組織化・活性化及び協同組合化に向けた組織的能力の向上	組織・制度開発コンポーネント 協同組合の組織化および活性化 稲作支援諸制度の改善
4) 湿地保全環境保全とバランスした開発	湿地環境保全コンポーネント 農村コミュニティによる湿地管理システム強化 湿地環境モニタリングシステムの設置

(2) A/P について

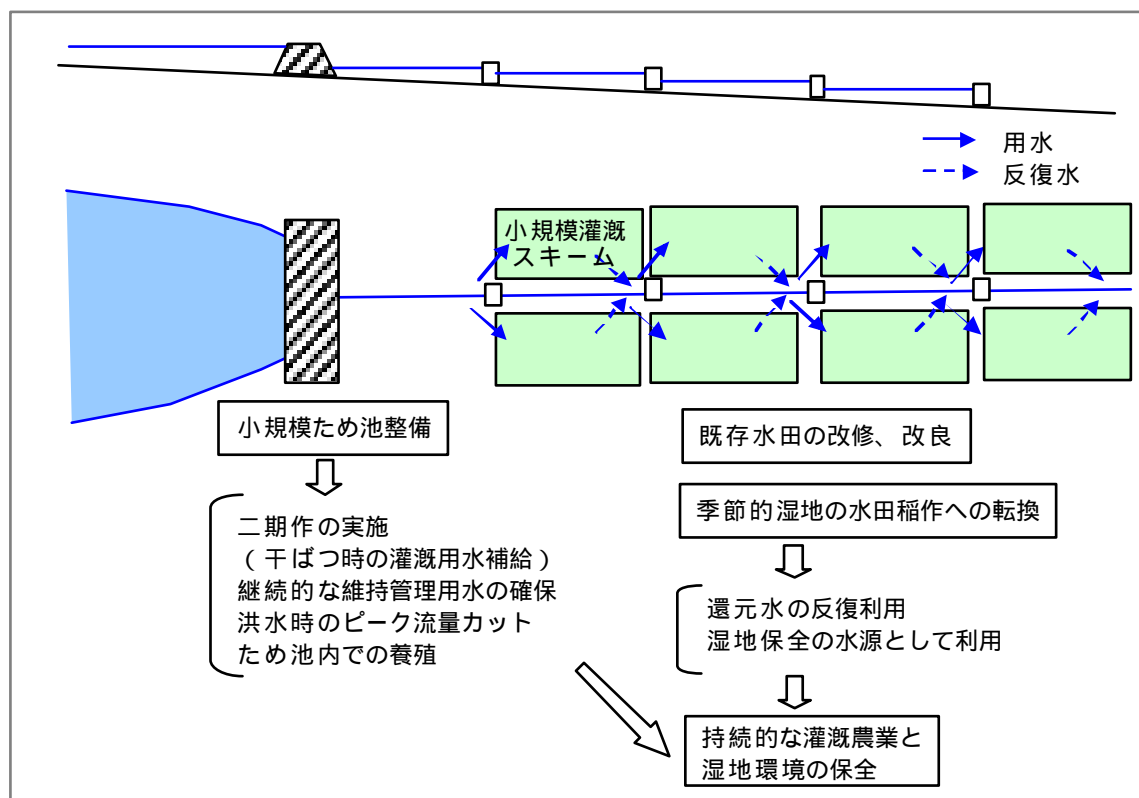
D/P の内、短期計画のプログラムは、A/P として次のように計画されている。

項目	内容	備考
1) 灌漑技術者（DIO）の人材育成	・県灌漑担当官を各県 5 名配置できる体制とする。 教育訓練は、ドホ灌漑スキームもしくは P/P 事業で建設した 4 箇所の地区で実施する。 ・東部ウガンダ地方事務所を Mbale に開設。	

2) パイロットスキームの計画作成および灌漑技術者のOJT	<ul style="list-style-type: none"> ・東部ウガンダ地方事務所は、各県のDIOと協力し湿地開発のポテンシャルから開発候補地を選定し、短期・中期・長期の開発計画を作成する。 ・各県一箇所パイロットスキームを実施する。ここで実施するパイロットスキームをベースに県職員のOJTを行う。 ・現地農家の開発実施にかかる合意形成と農民組織の編成を進めWUAを設立する。 ・DIOは計画概要書を作成しNEMAから工事着工許可を得る。 ・CWMP (Community Wetland Management Plan) を作成しWA (Wetland Association) の設立、登録をNEMAに対して行う。 	
3) 小規模灌漑の実施計画作成	各県単位で小規模灌漑スキーム(計63スキーム; 21県×1スキーム/年×3年)を建設し、灌漑と稲作並びに開発スキームの農民による組織的運営技術にかかる普及拠点を構築する。	
4) 小規模ため池開発のためのF/S調査	各県で優先度の高い2つのスキーム(計22箇所程度)を選定し、F/Sを実施する。	
5) 水利組合の管理と施設維持管理	工事が完了した地区から、農民による組織的な維持管理を開始し、DIO、MAAIFによる訓練を実施する。	

(3) 小規模ため池開発のためのF/S調査

本調査の対象は、上記APの内F/Sが必要な小規模ため池開発である。東部ウガンダ持続型開発調査計画で提案されている湿地の持続的利用の模式図を次に示す。



3.2 必要とされる調査内容

(1) 現地調査結果より

調査時点(2月24日、25日)は、乾期の末に相当し最も水資源が乏しい時期であるものの、4箇所のサイトの内2箇所は水稻が栽培されていた。また、開発調査で実施された P/P 地区においては実証された栽培技術(移植の実施等)の近隣農家による面的広がりを確認した地区もある。さらに、ため池の堤体のサイトとして既存の農道が利用可能な地区、新規に堤体を構築する必要な地区等、地形状況も異なる。

したがって、小規模ため池開発にあたっては、現在の土地利用形態によって類型化されているグループ(グループ：畦が整備されていない地区、グループ：畦は整備されているものの水路は整備されていない地区、グループ：畦、水路ともに整備されている地区)に、ため池の規模、受益農家戸数、受益者の共同作業の可能性、普及員の活動状況等を考慮した類型化を行い、それぞれの特性に応じたアプローチを行う必要がある。

(2) 小規模ため池開発対象地区の類型化のための調査

小規模ため池開発の計画策定およびため池の建設を実施するために必要な類型化の項目およびその内容は次の表に示すように想定される。

項目	想定される内容
下流の土地利用状況	既存の土地利用状況に基づく類型化で、水田として利用されている地区に優先度を与える。 ・既存の水田地区：ため池建設に優先度を与える。 ・畑作物から水田稲作への転換および新規灌漑水田：P/P 地区を通じて湿地の Wise Use にかかる適切な開発手法が確立されることを確認し、ため池の建設を実施する。
ため池の規模	ため池の規模は、建設および維持管理に直接影響することから、規模に応じた事業実施および運営維持管理主体を設定する必要がある。 ・大規模(堤高5m以上)：中央または地方の政府機関 ・中規模(堤高2以上5m以下)：地方の政府機関または農民組織 ・小規模(堤高2m以下)：農民組織
受益農家戸数及び受益面積	灌漑スキームは湿地に沿って小規模な灌漑地区が設定される。そのため、各灌漑スキームの受益戸数は小規模なものとなる。 しかし、灌漑スキームの上流に設置されるため池の受益農家は、灌漑スキーム全体となり、灌漑スキーム全体で設置されるため池の運営維持管理を行う必要がある。ため池の運営維持管理は、小規模灌漑スキームの代表者によって実施されるものと想定される。したがって、受益農家戸数とともに小規模灌漑スキーム数についても把握する必要がある。
社会的状況	上述のように、湿地に沿って設定される灌漑スキーム全体がため池の受益者となり、運営維持管理を行っていく必要がある。 ため池の利用に当たっては、取り入れた後の用水量も相当量が下流への反復水として還元されるものの、下流の農家よりも上流に位置する農家の方が水利用の面から優位であり、公平な水利用を行うためには、灌漑スキーム全体で水利用に関する規約等を設定し、それに従う必要がある。 したがって、小規模灌漑地区間相互の関係(良好な協力関係にあるかどうか)についても類型化の要因とする。
普及員の活動状況	対象地区の普及員数と活動状況

(3) 基本調査項目

上述のように小規模ため池開発地域の類型化を行うとともに、ため池計画に関する基本調査を実施し、ため池の設計を行う。調査の項目および内容は、下表に示すとおりである。

項目	内容	備考
概況調査	堤体および関連施設の位置の概略計画 ・小規模灌漑スキームの活動がため池開発の前提となることから、位置の設定に当たっては、十分にスキーム受益者の意向を反映する必要がある。 ・受益範囲の確認および下流湿地の状況の概略調査を実施する。 ・既存の道路が、堤体として利用可能な箇所については、関係機関との協議を実施し、利用の可否を確認する。	1/50,000 地形図を利用
細部測量	堤体の盛土量、基礎の掘削および関連施設（洪水吐工、取水工等）の設計を行うための測量 ・堤体の縦横断面図測量 ・洪水吐工の測量 ・その他（工事用道路や土取場）	1/1000 程度の地形図作成
土質調査	築堤材料および堤体の基礎地盤の土質調査	

4 . 総合所見

今次調査の結果から、多目的小規模ため池開発による持続的湿地管理計画調査の重要性を確認するとともに、開発計画調査の実施においては、以下の項目に留意する必要がある。

技術的持続性

- 小規模ため池開発には、複数の小規模灌漑スキームの連携が必要であり、受益地区内の小規模灌漑スキームの生産活動が継続することが前提となる。
- 伝統的部族や農民組織内外のコンフリクト等、受益農民に対する社会調査の実施が必要である。
- 小規模ため池開発計画調査における投入には、個々の小規模灌漑スキームの活動を農民参加により他地区に普及・発展させることが含まれる。
- 小規模ため池開発計画調査を実施し、農民の生計向上と湿地の環境保全に資するため、ため池に貯水した水源は補給灌漑用水ばかりでなく、飲雑用水、内水面漁業、畜産用水、小規模発電用水等、多目的に活用する可能性について検討する。

小規模多目的ため池は、土を盛りたてて堤体を築造するものであり、技術的な見地からの課題は少ない。最も重要となる小規模灌漑スキームの活動については、先に東部州で実施された開発調査の P/P が継続している状況を本調査において確認したことから、農民グループによる活動についても特に問題はない。しかし、上述のように、下流受益者の小規模灌漑スキームの活動が小規模多目的ため池開発の前提であり、技プロ等による小規模灌漑スキームとの連携が重要である。

社会・経済的可能性

- 小規模灌漑を実施する上で、グループによる活動は必要不可欠である。灌漑地区の規模が大きくなると、関係農民の数も多くなり合意形成やグループの編成が複雑となる。本計画では、湿地に沿って小規模灌漑スキームを設定することによって、水路の規模を小さくし、かつ関係する農民の数も少なくしている。これによって、合意形成やグループの編成を容易とし参加型による円滑な施設建設が期待できる。
- 水稻は、湿地の開墾に最も適合した作物として導入されているが、伝統的な粗放耕作が繰り返されており、雨期の洪水被害、乾期の干ばつによる被害を受け単位収量は平均 2.0t/ha（昫換算）以下と低い。多目的ため池施設開発によって作付け率が向上するとともに、小規模灌漑スキームを通じて水田の整備ならびに耕種法の改善によって収量の増加が期待できる。
- ため池機能の一つである洪水時のピーク流量の抑制、および乾期における灌漑用水や生活用水の供給が可能となる。

湿地の保全は重要課題であるものの、無秩序な湿地開発が行われている。政府が進める「湿地の賢い利用」の一つとして、小規模灌漑スキームでの水稻栽培の有効性が先の開発調査の P/P で実証されている。さらに、多目的小規模ため池は、収量の安定化、洪水被害の低減、乾期の生活用水の確保など、多面的な機能が期待できる。

現地政府・住民の対応

- 湿地における稲作振興を、小規模灌漑スキームを通じて普及させ、生産性の向上を図るとともに湿地の保全を行うことが技プロを通じて実施することを我が国政府に要請している。多目的ため池開発は、さらに安定した収量の確保、積極的な湿地の保全を行うものであり、現地政府の要望が高い。
- 小規模灌漑スキームは、湿地の有効利用を行うものであるが、降雨の偏りに対する対策とはならない。このため安定した生産活動を可能とする小規模ため池への期待が大きい。
- ウガンダ政府は、「貧困撲滅行動計画（PEAP）」（2004 年）において「2017 年までに絶対貧困率を 10%以下にする」ことを目標に掲げている。また、農業を経済発展の重点分野として位置づけ包括的な開発フレームワークである「農業近代化計画（PMA）」を策定し、貧困農民の所得と生活向上を目指している。PEAP の目標達成には貧困農民の生得向上が不可欠であり、東部州で確認された「湿地の賢い利用」の一つとしての小規模灌漑での稲作技術を他州においても普及されることが期待されている。
- したがって、他州への普及を確認するために、西部州においても持続型灌漑開発の視点をもちた開発調査が必要である。

５．期待する次のステップ

５．１ 開発のシナリオ

東部持続型灌漑開発計画は、2017 年の目標年に対して以下に示すような段階的なアプローチによって、最終年には 20,000ha の小規模灌漑スキームに拡大する開発シナリオを描いている。

	短期計画	中期計画	長期計画
年次	2008 年～2010 年	2011 年～2013 年	2014 年～2017 年
ステージ	体制づくり及び体制強化		拡大ステージ
	学習・訓練ステージ	運営・実施ステージ	
内容	灌漑技術者の育成 パイロットスキームの実施 小規模灌漑の実施計画作成 小規模ため池の F/S パイロットスキームの維持管理	小規模ため池の建設 パイロットスキームの維持管理	小規模ため池の建設 パイロットスキームの維持管理

５．２ 協力内容の検討

ここでは、AP の協力内容を再度検討した結果、DP を円滑に進めるために提案される協力内容を下表に示す。

項目	内容(開発調査での提案内容)	本調査の提案内容	備考
1) 小規模ため池開発のための F/S 調査	各県で優先度の高い2つのスキーム(計 22 箇所程度)を選定し、F/S を実施する。	開発調査の中でため池の類型化を行い、それに基づいて F/S を実施 ・ため池の規模や立地条件によって事業主体(住民参加型、県または中央政府主体)が制約されることが想定される。 ・パイロットスキームの上流にため池は整備されることから、パイロットスキームが実施され、その結果が反映できるような実施時期を設定する。	
2) 小規模ため池の建設および維持管理	開発調査の中では、中・長期計画の中に位置づけられている。	開発調査の中でため池建設の P/P を実施 ・F/S の結果より、事業主体が異なるため池を各 2 箇所程度選び、ため池にかかる P/P を実施する。 ・ため池の多面的利用の一つとして、地域住民の栄養改善のために内水面漁業の実施を通じて可能性を検討する。 ・ため池の維持管理には、個々のパイロットスキームの連合による運営が必要となるので、学習・運営ステージの中で施設維持管理を実施する。	

以上より、開発シナリオは下記の通り提案できる。

	短期計画	中期計画	長期計画
年次	2008年～2010年	2011年～2013年	2014年～2017年
ステージ	体制づくり及び体制強化		拡大ステージ
	学習・訓練ステージ	運営・実施ステージ	
内容	灌漑技術者の育成 農民水利組織の育成 ハ°イロットスキームの実施 小規模灌漑の実施計画作成 ハ°イロットスキームの普及・発展 <u>小規模ため池のF/S</u> <u>小規模ため池の建設</u> ハ°イロットスキームの維持管理	ハ°イロットスキームの普及・発展 <u>小規模ため池の建設</u> <u>小規模ため池の維持管理</u> ハ°イロットスキームの維持管理	<u>小規模ため池の建設</u> <u>小規模ため池の維持管理</u> ハ°イロットスキームの維持管理

また、短期計画における投入内容を下表のように提案する。

	短期計画	投入
内容	灌漑技術者の育成	技プロ：ハ°イロットスキームにかかる技術移転 開発調査：ため池にかかる技術のOJT
	農民水利組織の育成	技プロ：ハ°イロットスキームにかかる技術移転
	ハ°イロットスキームの実施	技プロ
	小規模灌漑の実施計画作成	技プロ
	ハ°イロットスキームの普及・発展	技プロ
	小規模ため池のF/S	開発調査：ハ°イロットスキーム実施後
	小規模ため池の建設	開発調査：小・中規模な施設はP/Pとして実施 協力隊：小規模な施設（参加型で建設可能な規模） 無償：中大規模な施設
	小規模ため池の維持管理	開発調査：P/Pの中で実施 協力隊：小規模な施設（参加型で建設可能な規模）、併せて栄養改善のための内水面漁業
	ハ°イロットスキームの維持管理	技プロ

稲作振興のためには、パイロットスキームを通じて関連する技術者および農民組織の育成が不可欠である。多目的小規模ため池の開発は、数箇所のパイロットスキームが一つのため池の受益者となることから、パイロットスキームの実施が先行される。したがって、上表を時系列的に整理すると下図に示す通りとなる。

項目	短期計画（2008年～2010年）			内容
パイロットスキーム				<ul style="list-style-type: none"> ・ 技プロによるパイロットスキームの実施を通じて、灌漑技術者の普及および農民組織の育成を行う。 ・ まず東部州に設置予定の東部ウガンダ事務所および先の開発調査の P/P 地区を拠点に各種サービスを行う。 ・ 初年度のパイロットスキームを、課題および普及発展の課題を整理するために実施する。 ・ 普及発展に関しては、湿地における開発技術を、技プロ 灌漑技術者 農民組織 他地区の農民組織、という流れで普及・発展させることに配慮する。 ・ 灌漑技術者 農民組織または農民組織 農民組織の普及発展段階では、積極的に協力隊等を活用する。 ・ 普及・発展同様にこの段階では、灌漑技術者 農民組織および農民組織 農民組織が主となる。 ・ P/P 地区等から優良地区を選定し、先進地区として視察場所に設定し、普及発展、維持管理の拠点とする。 ・ 灌漑技術者の育成は、東部ウガンダ事務所を拠点に、まず P/P 地区を活用し、核となる技術者育成を OJT で行う。 ・ 育成された技術者が他県の技術者に対する育成を担うこととする。 ・ 農民組織 農民組織という普及・発展に配慮して、農民組織の育成を行う。
・ 実施				
・ 普及・発展				
・ 維持管理				
・ 灌漑技術者の育成				
・ 農民組織の育成				
小規模灌漑の実施設計				<ul style="list-style-type: none"> ・ パイロットスキームから得た課題を整理し、小規模灌漑の実施設計を東部ウガンダ事務所が中心となり作成する。
多目的小規模ため池				<ul style="list-style-type: none"> ・ 多目的小規模ため池の設置は、パイロットスキームの活動を通じて、農民組織の意見を十分に反映し、適地を選定する。 ・ 規模、社会的状況等を考慮した類型化を行い、類型化毎のアプローチを整理する必要がある。 ・ 上述のように、ため池計画地の選定に当たっては、パイロットスキームの活動が前提となる。 ・ 1 県 1 箇所程度をモデル的に取り上げて F/S を実施する。 ・ 主に、ため池の規模によって建設主体が決定される。 ・ 堤高が低い小規模なため池に関しては、参加型による建設の可能性を検討する。 ・ 中・大規模のため池建設に当たっては、開発調査の中の P/P または無償による建設が想定される。 ・ 農民による施設の維持管理が不可欠であり、計画段階から農民（組織）が参加することが重要である。 ・ パイロットスキームの運営・維持管理に併せて協力隊の派遣を検討する。
・ F/S				
・ 建設				
・ 維持管理				

添付資料 A - 1 調査日程および調査員の経歴

調査日程

日 程 表							
日数	年 月 日		出発地	到着地	宿泊地	備 考	
1	H20	2.19	火	東京	大阪 ドゥバイ	機中 移動 移動 EK317	
2		2.20	水	ドゥバイ	エンテベ	カンパラ	移動 EK723
3		2.21	木			カンパラ	日本大使館表敬 農業畜産水産省 多田専門家
4		2.22	金			カンパラ	ナムロンゲ試験場 坪井専門家訪問 農業畜産水産省打合せ JICA事務所表敬
5		2.23	土			カンパラ	資料収集
6		2.24	日	カンパラ	トロロ	トロロ	現地調査
7		2.25	月	トロロ	カンパラ	カンパラ	現地調査
8		2.26	火			カンパラ	資料収集、報告書作成
9		2.27	水			カンパラ	日本国大使館、加藤大使への報告
10		2.28	木	エンテベ	ドゥバイ	機中	農業畜産水産省報告 移動 EK720
11		2.29	金	ドゥバイ	大阪 東京		移動 EK316 移動

調査団員経歴

岩本 彰 (いわもと あきら)	昭和 32 年 3 月 23 日生 50 歳 昭和 54 年 3 月 日本大学農獣医学部農業工学科卒業 昭和 56 年 3 月 日本大学大学院農学研究科修了 昭和 56 年 4 月-現在 太陽コンサルタンツ(株) 執行役員常務 海外事業本部 本部長
佐藤 総成 (さとう ふさしげ)	昭和 35 年 6 月 26 日生 47 歳 昭和 58 年 3 月 帯広畜産大学畜産学部農業工学科卒業 平成元年 3 月 茨城大学大学院農学研究科 修了 平成元年 4 月-現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部 技術部 次長
成澤 博 (なるさわ ひろし)	昭和 48 年 10 月 27 日生 34 歳 平成 9 年 3 月 東京農業大学農学部 国際農業開発学科卒業 平成 9 年 4 月 NGO「緑のサヘル」 平成 13 年 4 月 NGO「緑のサヘル」現地駐在員 平成 17 年 3 月 国際協力機構 チャド国専門家 平成 19 年 12 月 英国レディング大学大学院 国際開発研究科修了 平成 20 年 1 月-現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部主任技師



添付資料 A - 2 面会者リスト

面会者リスト

所属	氏名	タイトル
農業畜産水産省	Tada Yusuke Akena Frank Ben Hazards Torach	アドバイザー S. AO. Irrigation Principal Irrigation Engineer
在ウガンダ 日本国大使館	加藤 圭一 亀田 和明 羽石 祐介	在ウガンダ日本国大使 参事官 経済協力調整員
National Crops Resources Research Institute Namlonge	西牧 隆壯 坪井 達志 小島 伸幾	NaCRRI 短期専門家 NaCRRI ネリカ専門家 NaCRRI 短期専門家
JICA ウガンダ 事務所	Suzaki Takehiro Hujie Hitoshi	ウガンダ事務所 Resident Representative ウガンダ事務所 Assistant Resident Representative
Doho Rice Irrigation Scheme	小松 孝治	青年海外協力隊 食用作物・稲作
Kakali II LCT	Laki Akin	農民組織メンバー
Bunamono Farmer Rice Growing Assiciation	Nangaka Isaac	農民組織秘書
Nabaigaso Farmers Cooperation Society	Emuye Patrick	農民組合秘書

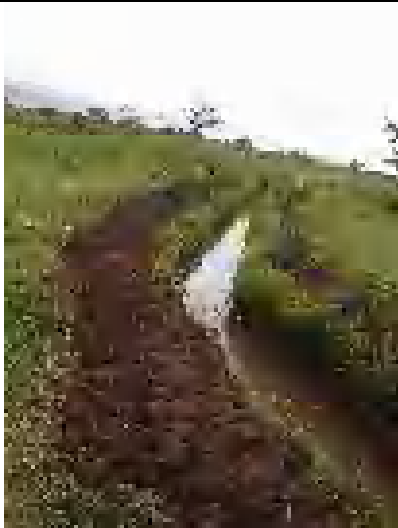

添付資料 A - 3 現地写真

Pallisa 県 Jami-Kakol (P/P サイト)

	
<p>乾期作は行なわれていない。</p>	<p>P/P で設置したゲート。</p>

Sironko 県 Muyembe (P/P サイト)



	
<p>乾期に栽培されている水稻。</p>	<p>P/P で整備された取水工。</p>
	
<p>現地素材を利用した堰。(P/P で実施)</p>	<p>農民グループの秘書からの聞き取り。</p>

	
<p>農民グループが作業をした簡易水路。</p>	<p>現地素材でも十分堰上が出来ている。</p>

Bugiri 県 Kasolwe (P/P サイト)

	
<p>P/P で設置したゲート (5 月から栽培予定)。</p>	<p>P/P 時に敷設された水路。</p>
	
<p>P/P に隣接した水田。(導入した技術を活用されている)</p>	<p>農民グループから聞き取りをする団員。</p>

Tororo 県 Magodes ポテンシャルサイト

	
推定で 1~2t の流量がある Osenya 川。	500m 程度の堤体を造成する必要がある。

Bugiri 県 Kasolwe ポテンシャルサイト

	
乾期でも豊富な水をたたえた湿地。イネの栽培が行なわれている。	道路横断工を改良して水を堰き止め、道路を堤体として利用出来る。

**Study on Multi Purpose Small Impounding Development
for Sustainable Wetland Use
Field Report for Project Finding**

1. Object of the Mission

The object of the mission is to exchange the idea with taskforce, to investigate site conditions and to collect information in order to promote “Study on Small impounding dam in Eastern Uganda” which is planed by The Study on Poverty Eradication through Sustainable Irrigation Project in Eastern Uganda”.

2. Small impound development

(1) D/P planed by The Study on Poverty Eradication through Sustainable Irrigation Project in Eastern Uganda

To ensure a sustainable development, the following achievement will be essential: namely, (i) land and water resource development with steady supply of irrigation water, (ii) technical advancement in paddy production practices, (iii) organization and activation of farmers’ organizations as well as institutional capacity building in the co-operative activities along with the institutional improvement and reinforcement of the project executing authority/agency, and (iv) environmental conservation.

The essential components for D/P are listed as follows:

Item	Component
1) Land and Water Resources Development Programme	<ul style="list-style-type: none">- Rehabilitation of the existing paddy fields;- Improvement of the existing paddy fields;- Diversification of production through conversion of other existing crops in the seasonal wetland to paddy rice;- New paddy fields development;- Wetland peripheral area development;- Small impounding dams F/S with EIA and Implementation;- Training of Irrigation engineers and DIOs;
2) Production Technology Development Programme:	<ul style="list-style-type: none">- Research work on paddy rice cultivation technology inclusive of crop experiment and seed multiplication;- Farming practice improvement, through establishment of technical demonstration

	farm plots, introduction/propagation of adequate farming tools, and introduction/propagation of resource-cycle utilisation agriculture; - Extension service system improvement through technical training of the extension service staff as well as key farmers in each Pilot Scheme.
3) Organisational and Institutional Development Programme:	- Organisation and activation of farmers' association
4) Environmental Conservation Programme:	- Reinforcement of community based wetland management system - Establishment of environmental monitoring system particularly for water and soils

(2) A/P

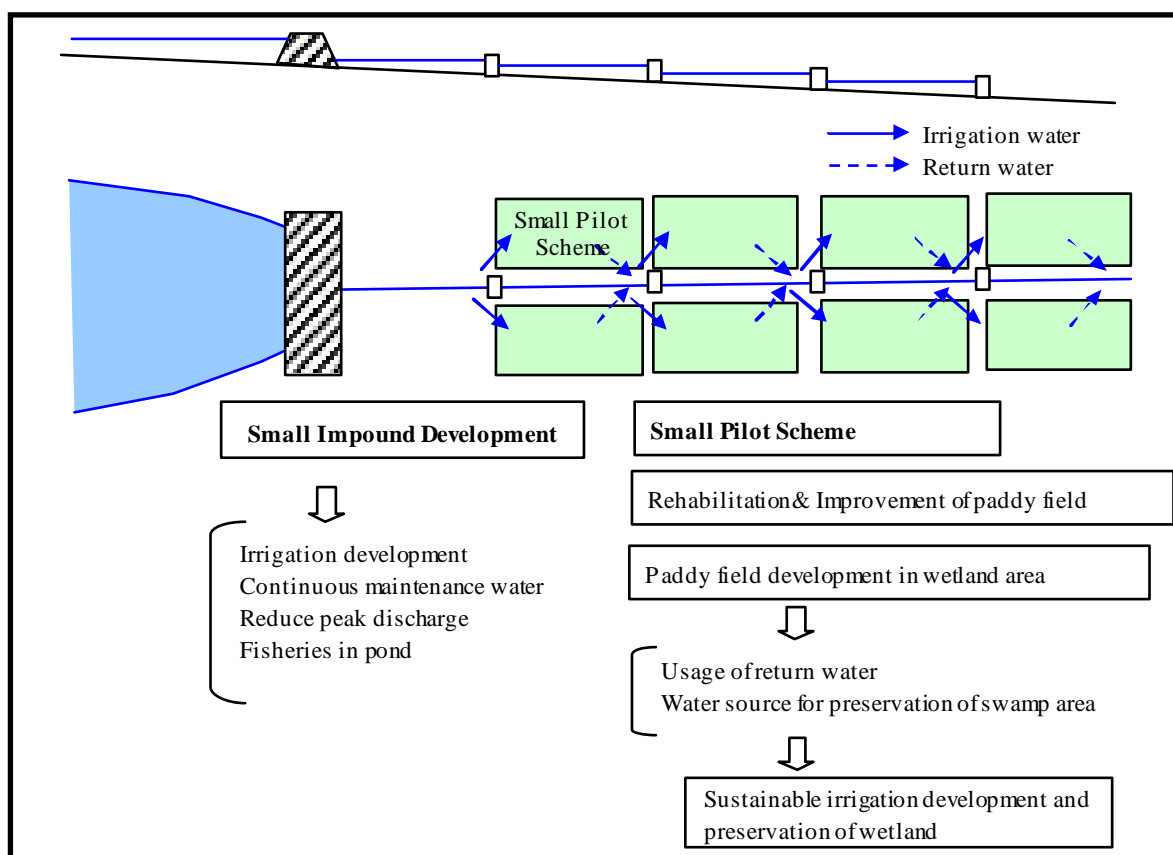
Components for A/P as short term development plan of D/P are listed as follows.

Item	Components	Remarks
1) Human resources development for irrigation engineering	<ul style="list-style-type: none"> - Irrigation engineer training will have priority. DIOs at district level will be trained taking reference on the 13 DIOs trained in the P/P. Additional 5 DIOs in each district need to be trained in Doho Rice Scheme or implemented Pilot Scheme areas. - In order to train and develop capable executives for MAAIF, training abroad in advanced country in irrigation technology, such as IRRI in the Philippines, Tanzania, Kenya and Japan will be organised. Two persons every year in the A/P period of 3 years will be trained. The 6 staffs trained will be assigned to the Ministry and Project office to be established in Mbale town. These staff should communicate with DIO and other necessary personnel in the district office. - It is necessary and inevitable to establish a Project office in eastern Uganda to integrate related district officers, MAAIF, NEMA and donors to implement the Pilot Schemes smoothly. The location of the Project office will be Mbale town considering the facilities there and its relative easy accessibility to the related districts and Doho Rice Scheme. The Project Manager and Assistant Manager will be assigned from MAAIF and will be someone who was trained abroad. The Project Manager will perform very important roles of budget preparation, execution and instruction to the district offices. 	Technical cooperation project
2) Planning and irrigation engineer OJT	<ul style="list-style-type: none"> - Proposed priority sites for the Project implementation for the next stage of implementation will be studied, and an implementation plan will be prepared with the cooperation of the Project Manager, DIOs and related personnel in the district on the basis of "Field Inventory Report of the Potential Paddy Field Areas in each District" prepared by the Study Team. - The implementation of Pilot Schemes during the A/P period will only involve one Scheme per year. To take this opportunity, OJT of DIOs will be undertaken by the trained DIOs in the first Pilot Scheme construction; referring to the 4 P/Ps constructed by the P/Ps. - The training activities will be conducted in Doho Scheme and in the constructed 4 P/P sites. The trained DIOs in the district office together with the executive staff in MAAIF will prepare the plan and cost estimates of each proposed Pilot Scheme and explain them to the beneficiary farmers of the Scheme. - The first 3 Pilot Schemes will be explained to farmers for agreement consensus; obtaining and establishing farmers' organisations and WUA. - Since a Pilot Scheme is small, about 10 ha only, DIO will prepare a project brief and submit it to NEMA and obtain the approval for construction. - In relation with the above, CWMP will be prepared together with farmers and related stakeholders who are utilizing the wetland area. WA will be established and registered to NEMA. 	Technical cooperation project
3) Pilot Schemes implementation	- During the A/P period, overall 3 schemes per district for 21 districts will involve 63 schemes for construction. The main purpose would be the OJT of new DIOs though	Technical cooperation

planning	the construction of the irrigation schemes. The trained DIOs are expected to have enough capacity and ability to implement and supervise the subsequent mid- and long-term Pilot Schemes.	project
4) Feasibility Study for small impounding development	- In the inventory report of proposed irrigation schemes, potential dam sites will be studied and at least 2 sites will be selected for implementation. Feasibility study, detailed design and implementation plan will be undertaken by hired local consultants. The selected local consultants should perform not only F/S and design of dam, cost estimate and construction schedule, but also implement EIA keeping close coordination with NEMA to obtain approval of construction. During the A/P period, the F/S and EIA of the proposed 22 dam sites should be finalised. Following the completion of the F/S, the Project Manager and DIOs will start negotiation of free land acquisition without any land compensation with farmers located in the dam site and reservoir area. In order to compensate for the land, it will be possible to propose an inland fishery right to the land owners of the reservoir area.	Feasibility Study
5) Organisation management, O&M of Pilot Schemes	- Soon after finishing the construction of the Schemes, O&M should be definitely performed by farmers themselves. The training of farmers will therefore start immediately; utilizing newly constructed facilities.	Technical cooperation project

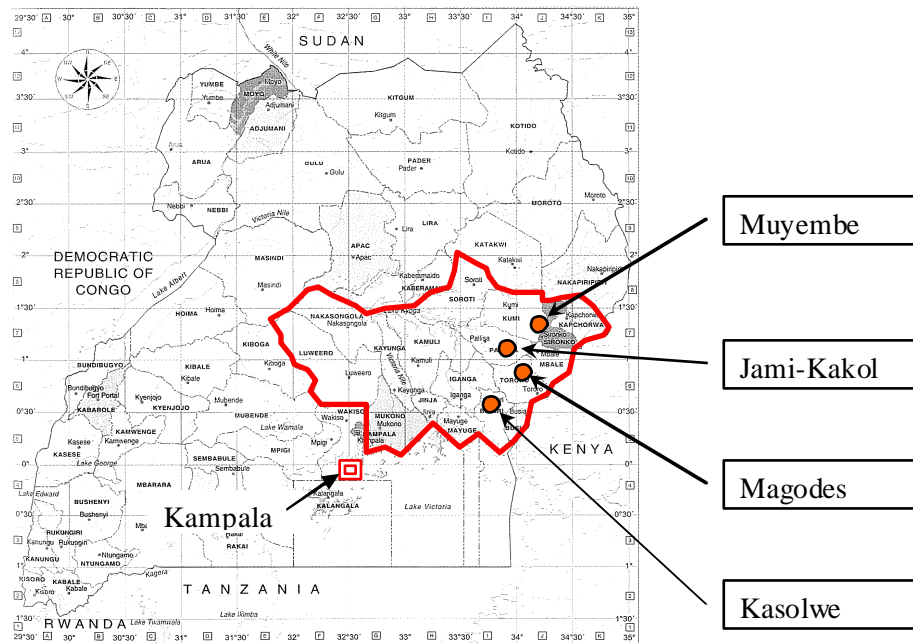
(3) Small impound Development

Target site for this study are for small impound development site which are necessary to carry out feasibility study. Concept of small impound development are illustrated as follows.



3. Field survey

(1) A map of investigated sites



(2) A list of investigated sites

location	situation	notes
Jami-Kakol in PALLISA District	There is no water during the dry season. People are waiting for the next rain season. A water gate is set in the field by the pilot project.	P/P site
Muyembe in SIRONKO District	There is sufficient water during the dry season; however, the damage caused by floods has been reported. In addition, the activities of P/P have been continuing and progressing by members of farmers' group.	P/P site
Magodes in TORORO District	There is no rice cultivation at upper and lower areas of the Osenya river. A bank of about 500m should be constructed for an impounding dam.	Potential site
Kasolwe in BUGIRI District	There is running water during the dry season. The transplantation of rice nursery, which is introduced by P/P, has been practicing in some paddy rice fields.	P/P site
	The rice cultivation is practiced in swamps. There is possibility to reserve enough water by improving the road crossing works and using the road as a bank.	Potential site

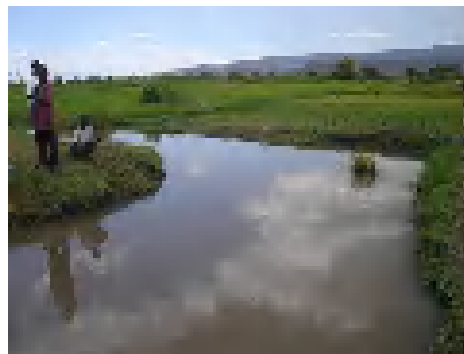
(3) Field survey

1) Pilot Project sites

First, it is observed that there are rivers which have 1 to 2 m³/s of running water even at the end of the dry season.

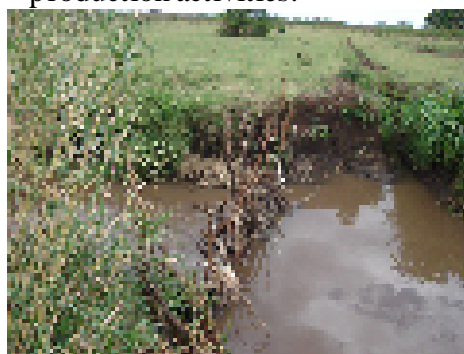
Second, farmers at Muyembe site, Sironko district have been spontaneously continuing to practice and extend the demonstrated technologies which

had been examined by small scale irrigation development pilot project (P/P). According to a secretary of a farmer group, 16 members of the group, who have the blood relation, worked together to make a bank in order to make an impounding dam and irrigate for 16 acres with local material. They also jointly worked digging a canal which is located upper side of the dam to realize the small scale irrigation.



1 to 2 m³/s of running water in the dry season

However, the rice cultivation of Jami-Kakol site in Pallisa district was damaged by the drought of November, 2007. Based on this information, therefore, it is observed that the existence of water supply sources for irrigation is crucial for farmers' production activities.



A barrage with local material

Third, there are farmers who have been continuing practicing the transplantation of rice nursery, which is introduced by P/P at Kasolwe site in Bugiri district. Consequently, it can be justified to expand results of P/P to a wider region because many farmers have been practicing them.

2) Potential sites for small impounding dam

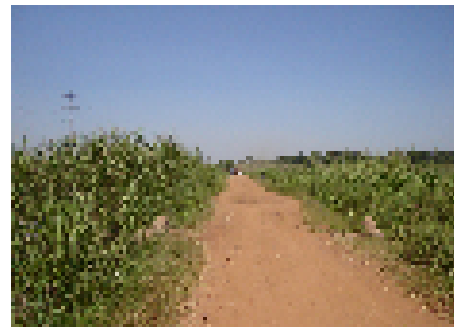
In addition to P/P site survey, two sites of potential site for small impounding dam were observed.

a. Magodes site in Tororo district

The site is located between Mbale and Tororo and is upper side of the Doho irrigation scheme. When the study team visited, about 1 to 2 m³/s of running water was observed even in the dry season. Furthermore, it is possible to make an impounding dam by constructing a bank according to its geographic situation.

b. Kasolwe site in Bugiri district

The site locates 2 km westward from Kasolwe P/P site. In this site, it is possible to reserve enough water by improving the road crossing works and using the road as a bank.



A potential site for small impounding dam

4. A proposal for a Study of Development Plan of Small Impounding

(1) Observation

There are two (2) sites out of four (4) where the rice cultivation is practiced at the time of site survey (24th and 25th, February, 2008), although this time is the end of the dry season, the most severe water condition. In addition, it is observed that there is horizontal extension of demonstrated technologies, which are introduced by P/P (i.e. transplantation of rice nursery), in P/P sites. Furthermore, potential sites differ from their geographical situations, availability of roads, and necessity of new bank for constructing impoundings. According to their diversity, therefore, it is important to classify paddy rice fields by the scale of impoundings, numbers of benefiting farmer, possibility of collaborative works among beneficiaries, and availability of extension services, as well as previous categorizations (Group I: Primitive stage of the paddy field irrigation, Group II: Proper bunds provided Type, Type III: Irrigation and Drainage Canal System Type), in order to take an appropriate approach based on their specification.

(2) Categorization of small impounding development sites

Regarding to the categorization, items and their descriptions for the planning and construction of small impounding are given in the table below.

Items	Possible descriptions
Land use of lower area of a river	<p>A priority is given to the are which are already used as the paddy field according to the previous categorization</p> <ul style="list-style-type: none">Existing paddy fields: prioritize to the construction of small impoundingsThe conversion from a field to a paddy field, and new development of irrigated paddy field: small impoundings will be constructed after verifying an appropriate development approach for the Wise use of swamps is established through the pilot scheme.

The scale of impoundings	<p>A management body should be decided based on the scale of impounding because the scale directly influences construction and maintenance of impoundings.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A large scale (above 5m of a bank): Local and central government • A middle scale (between 2m and 5m of a bank): Local government and farmers' association • A small scale (below 2 m of a bank): Farmers' association
Numbers of beneficial farmers and space	<p>The small irrigation areas will be constructed in the irrigation schemes along swamps. Therefore, a small number of farmers will benefit.</p> <p>However, a potential number of beneficial farmers of an upper irrigation scheme will be that of whole irrigation scheme; therefore, the management and maintenance of the small impounding should be taken by the whole system. Hence, it is possible that the management and maintenance will be taken by representatives of small irrigation schemes. Regarding to this, numbers of beneficial farmers and small irrigation schemes should be recorded.</p>
Social dimensions	<p>Since farmers who locate upper side of the scheme will take advantage of their location rather than ones of lower, although much of return flow can run to lower after the intake of water. Therefore, a regulation of water use should be established and members should obey that in order to use water equally.</p> <p>For that reason, a relationship between farmers of small irrigation schemes (whether they are in a good relation) is an item of categorization.</p>
Availability of extension service	Numbers of extension workers and their situation of activities.

5. Conclusion

To sum up, it is verified the importance of a '**Sustainable swamp management planning survey through multipurpose small impounding development**'. Regarding to this development planning survey, it is therefore suggested to note items below;

- ✓ Productive activities of small irrigation schemes in beneficial areas should be continued as a condition, because a partnership between the schemes is rather important for the development of small impoundings
- ✓ A social survey of beneficial farmers should be conducted, e.g. conflicts between tribes, and collision among members of farmers' group or between them
- ✓ Extension of each small irrigation schemes' activities by farmers' participation (collaboration with a project type cooperation) should be included as an input
- ✓ In order to contribute to improving farmers' livelihoods and conserving the environment of swamps, it should be considered multiple use of reserved water in the small impoundings more than irrigation, e.g. drinking, fish cultivation, livestock, generation of electricity.

添付資料 A - 5

現地説明資料