

地球規模課題対応国際科学技術協力
スーダン共和国
根寄生雑草克服によるスーダン乾燥地農業開発
プロジェクト
中間レビュー報告書

平成 25 年 2 月
(2013年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

農村
JR
13-017

**地球規模課題対応国際科学技術協力
スーダン共和国
根寄生雑草克服によるスーダン乾燥地農業開発
プロジェクト
中間レビュー報告書**

平成 25 年 2 月
(2013年)

**独立行政法人国際協力機構
農村開発部**

序 文

スーダン共和国（以下、「スーダン」と記す）では、根寄生雑草ストライガはサブサハラ乾燥地のソルガム、ミレット等の生産を阻害する最大の生物的要因とされ、国の食料安全保障、貧困問題への影響が懸念されています。ストライガの生理生態はまだ科学的に解明されていない部分が多く、現在まで効果的な防除方法が確立されていない状態です。このような状況の下、スーダンにおけるストライガ対策強化に資するため、スーダン科学技術大学のストライガ研究に係る能力向上を目的とした技術協力の要請がされました。これを受けて、2010年3月より「地球規模課題対応国際科学技術協力」の枠組みによる協力が開始されました。

今般、プロジェクトが協力期間の中間時点に至ったことから、プロジェクト開始から中間時点までの実績を確認し、評価5項目の観点から日本側・スーダン側双方で評価を行い、必要に応じ計画の修正を行うことを目的として、2012年9月20日から9月28日にわたり、独立行政法人国際協力機構農村開発部参事役 鍋屋史朗を団長とする中間レビュー調査団を現地に派遣しました。同調査団は、スーダン側評価団員と合同評価チームを結成し、評価結果を合同評価レポートに取りまとめるとともにスーダン側政府関係者とプロジェクトの今後の方向性について協議し、ミニッツ（M/M）として署名を取り交わしました。

本報告書は、同調査団による協議及び調査結果と、その後行われた実施協議の結果を取りまとめたものであり、今後プロジェクトの実施にあたり広く活用されることを期待しております。

終わりに、この調査の実施にあたり、ご協力とご支援を頂いたスーダン関係者並びにわが国関係者に対し、厚く御礼を申し上げますとともに、当機構の業務に対して今後とも一層のご支援をお願いする次第です。

平成 25 年 2 月

独立行政法人国際協力機構

農村開発部長 熊代 輝義

目 次

序 文

目 次

プロジェクト位置図

写 真

略語表

中間レビュー調査結果要約表

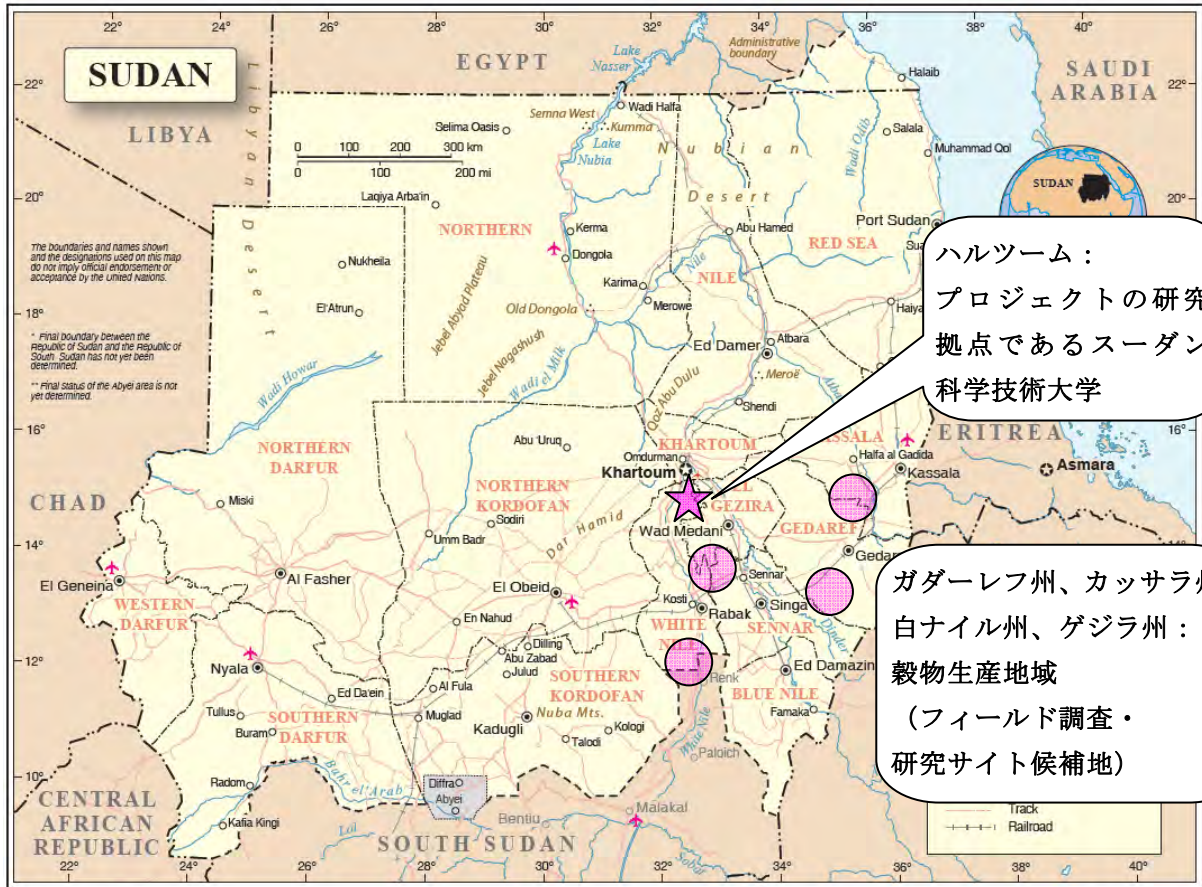
第1章 調査の概要	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	1
1-4 調査期間	2
1-5 対象プロジェクトの概要	3
第2章 評価の方法	5
2-1 評価設問と必要なデータ・評価指標	5
2-2 データ収集方法	6
2-3 評価調査の制約・限界	6
第3章 プロジェクトの実績と実施プロセスの検証	7
3-1 投入実績、成果の実績	7
3-1-1 日本側投入	7
3-1-2 スーダン側投入	8
3-1-3 成果の実績	8
3-2 プロジェクト目標の達成状況	13
3-3 実施プロセスの検証	14
3-3-1 研究面	14
3-3-2 コミュニケーション及びプロジェクト運営面	14
第4章 評価結果	15
4-1 5項目ごとの評価	15
4-1-1 妥当性	15
4-1-2 有効性	15
4-1-3 効率性	16
4-1-4 インパクト	16
4-1-5 持続性	17
4-2 結 論	18

第5章 提 言	20
---------------	----

付属資料

1. ミニッツ	23
2. 主要面談者	70
3. PDMe	72
4. 評価グリッド	74
5. 評価グリッド調査結果	77
6. FFSサイト	83
7. PDM改訂表	84

プロジェクト位置図



ハルツーム：
プロジェクトの研究
拠点であるスーダン
科学技術大学

ガダーレフ州、カッサラ州、
白ナイル州、ゲジラ州：
穀物生産地域
(フィールド調査・
研究サイト候補地)

写 真



スーダン科学技術大学研究施設



スーダン科学技術大学研究施設



ストライガのポット試験



スーダン科学技術大学



圃場のストライガ（ガダーレフ州）



ソルガム圃場試験（ガダーレフ州）



圃場（ガダーレフ州）



農民圃場学校農家（ガダーレフ州）

略 語 表

略 語	欧 文	和 文
ARC	Agriculture Research Cooperation	農業研究所
COE	Center of Excellence	中核的研究拠点
C/P	Counterpart	カウンターパート
FFS	Farmers' Field School	農民圃場学校
GSMAI	Gedaref State Ministry of Agriculture and Irrigation	ガダーレフ州農業・灌漑省
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人科学技術振興機構
MAI	Ministry of Agriculture and Irrigation	農業・灌漑省
MFNE	Ministry of Finance and National Economy	財務・国家経済省
MHESR	Ministry of Higher Education and Scientific Research	高等教育・科学研究省
MM	Man Month	人月
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PDMe	Project Design Matrix for evaluation	評価用PDM
RDE	Research, Development and Extension	研究・開発・普及
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
SDG	Sudanese Pound	スーダンポンド
SUST	Sudan University of Science and Technology	スーダン科学技術大学

中間レビュー調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：スーダン共和国	案件名：根寄生雑草克服によるスーダン乾燥地農業開発
分野：生物資源	援助形態：地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
所轄部署：農村開発部	協力金額（評価時点）：約 3.5 億円
協力期間	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 20%; padding-right: 5px;">2010年3月～2015年2月</div> <div> <p>先方関係機関：スーダン科学技術大学、高等教育・科学研究省、農業灌漑省、科学情報省、ガダーレフ州農業灌漑省、農業研究所</p> <p>日本側協力機関：神戸大学、大阪府立大学、鳥取大学</p> <p>他の関連協力：特になし</p> </div> </div>
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>根寄生雑草「ストライガ」は、スーダン共和国（以下、「スーダン」と記す）の主穀物であるソルガム、ミレット等の生産を阻害する最大の生物的要因とされ、スーダンの食料安全保障、貧困問題に深刻な影響を与えている。それは、スーダンの伝統的天水農業が農村部貧困層の小規模農家を担い手としており、乾燥条件下、低投入により同じ土地で上記の穀物を連作せざるを得ない状況がストライガの発生を助長するとされるためである。これによって、経営状況の苦しい小農ほど生産が低下するという悪循環が形成されている。</p> <p>また、ストライガは、乾燥条件下で栽培されるイネ科植物を宿主とするため、サブサハラ・アフリカの乾燥地域で共通の課題とされ、現在では陸稲栽培地域での発生も確認されており、今後同地域での陸稲の普及に伴う被害の拡大が懸念される。</p> <p>スーダン科学技術大学（Sudan University of Science and Technology : SUST）は日本の神戸大学との共同研究を 1994 年以來行っており、ストライガの生理生態学的特性の解明に大きく貢献してきた。また、研究の過程を通じて、日本側研究者からは天然物化学、生化学、分子生物学を応用した解析技術が提供されてきた。しかしながら、ストライガの生理生態はまだ科学的に解明されていない部分が多く、効果的な防除方法確立のための研究能力の強化が求められ、2008 年にスーダン政府はわが国に対して技術協力プロジェクトの協力を要請し、並行して神戸大学より独立行政法人科学技術振興機構（JST）に対し研究申請が行われた。2010 年より地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）の枠組みによる本プロジェクトが実施されている。</p> <p>これまで、生物有機化学、作物生理学、植物生理学、文化人類学、農薬化学などの短期専門家と業務調整の長期専門家を派遣し、SUST におけるストライガ対策に係る研究を支援し、ガダーレフ州においては農民圃場学校（Farmers' Field School : FFS）を組織し州内 6 カ村において実施している。</p>	
<p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 上位目標</p> <p style="padding-left: 20px;">新たなストライガ対策の普及が進展する。</p> <p>(2) プロジェクト目標</p> <p style="padding-left: 20px;">スーダン科学技術大学（SUST）のストライガ対策に関わる研究・開発・普及（RDE）能力が向上する。</p>	

<p>(3) 成果</p> <p>成果1：革新的なストライガ防除技術が開発される。</p> <p>成果2：農民のストライガ管理のための取り組みが改善される。</p>	
<p>(4) 投入（評価時点）</p> <p>日本側：</p> <p>JICA 専門家派遣：延べ2名（長期）、36名（短期）</p> <p>本邦研修員受入：計3名（集団研修）、その他プロジェクト関連活動受入：計9名</p> <p>機材供与：総額約7,230万円</p> <p>ローカルコスト負担：約2,500万円</p> <p>スーダン側：</p> <p>カウンターパート（C/P）配置：14名（SUST及び他機関、中間レビュー時）、多数（ガダーレフ州）</p> <p>ローカルコスト負担：112万SDG（約3,500万円）</p> <p>光熱費及び人件費</p> <p>施設：事務所（専門家用）、ストライガ研究室、実験圃場（SUST）、展示圃場（ガダーレフ州）</p>	
<p>2. 評価調査団の概要</p>	
調査者	<p>団長／総括：鍋屋 史朗 JICA 農村開発部 参事役</p> <p>副総括／防除技術：角田 幸司 JICA 農村開発部 参事役</p> <p>農業経済：伊庭 治彦 神戸大学大学院農学研究科 准教授</p> <p>評価分析：柏崎 佳人 A&M コンサルタント有限公司</p> <p>協力企画：鈴木 順子 JICA 農村開発部 乾燥畑作地帯課</p> <p>科学技術計画／評価：国分 牧衛 東北大学大学院農学研究科教授（地球規模課題国際科学技術協力 研究主幹）</p> <p>科学技術計画／評価：発 正浩 JST 地球規模課題国際協力室主任調査員（オブザーバー）</p>
調査期間	<p>2012年9月15日～2012年9月27日</p> <p>評価種類：中間レビュー</p>
<p>3. 評価結果の概要</p>	
<p>3-1 実績の確認</p> <p>（アウトプットの達成度）</p> <p>本プロジェクトでは、各成果の研究課題ごとに3つの達成目標を指標に定めている。以下の表では各研究課題に定めた3つの指標をレベル1から3と記載した。なお、各研究課題は、3つの指標（レベル）の1の完了後にレベル2の活動を開始するといった類いの活動ではなく、ある部分同時進行的に進むものであるため、進捗の度合いとしてパーセントを用いることとし、プロジェクトによって申告された数値を以下に示す。</p>	

成果	プロジェクト活動 (研究課題)	指標 (進捗レベル)			
		0	レベル1	レベル2	レベル3
1. ストライガ研究	1. 自殺発芽誘導物質		60%	80%	ポット試験：20% 供給方法：40%
	2. ストライガ防除微生物		80%	60%	20%
	3. 選択的除草剤		60%	80%	20%
	4. 宿主養水分収奪機構		60%	40%	30%
	5. 適応性と抵抗性		80%	40%	20%
	6. ストライガ耐性作物と新規輪作体系		60%	20%	20%
2. 調査とFFS		100%			
	7. フィールド調査		50%	30%	10%
	8. FFSの実施		80%	60%	60%

(プロジェクト目標の達成度)

プロジェクトではさまざまな成果を上げており、予定されている活動を実施することによって、プロジェクト目標はプロジェクト終了時までには達成されるものと見込まれる。しかしながら、スーダン側の予算状況は決して楽観できるものではなく、かつスーダン側の研究成果は国際ジャーナルに投稿されているものが少ない。それゆえ、今後プロジェクトの終了に向け、スーダン側日本側双方から更なる努力を期待したい。

指標1「SUSTにストライガ研究のための常設チームが設置される」: SUSTのストライガ研究者を2つのグループに分けた。そのひとつがProject Memberであり、直接プロジェクト活動にかかわることとし、そしてもう一方のProject Advisorは、間接的に活動を支援する役割を担うと決められた。プロジェクトは、前者を中心に共同研究やトレーニングの機会をつくることによって、能力の向上を図り研究に対する意欲を高めていく方針である。

指標2「SUST内でストライガ研究のための中期的な予算計画が策定される」: ローカル・コンポーネントと呼ばれるスーダン側負担の予算が本プロジェクトに対して財務省から認められ、これまでに総額で1,120,085 SDGが執行されている。この予算は、研究室の拡張工事、事務及び分子生物学研究室スペースのための新しい研究棟の建設、そしてFFSの実施に充てられている。

指標3「SUST研究者が国際的な場で研究成果発表を継続的に行うようになる」: プロジェクト開始以来研究結果に関連して、計18本の論文が国際的科学雑誌に掲載されており、13件の口頭発表と6件のポスター発表が国際学会において行われている。しかしながら、それらのほとんどは一部の研究者から生み出された成果であるため、日本側の支援の下、SUST内において研究結果を国際的に発表するための適切なメカニズムの創設が期待されることである。

3-2 効果発現に貢献した要因

C/Pの中に積極的に研究を進めるメンバーを妨げるおそれのある積極性に欠けるC/Pがいた。そこで研究者をプロジェクト運営に携わるProject Memberと、プロジェクトを支援するProject Advisorに分けた。また、日本人研究者が常駐していないガダーレフ州では、設置された展示圃場での栽培学的調査が円滑に進むように、日本人研究者と農業研究所(Agriculture Research Co-

operation : ARC) ガダーレフ支所の研究者が共同研究体制を確立した。

3-3 問題点及び問題を惹起した要因

プロジェクトの実施プロセスにおいて特に大きな阻害要因は認められなかった。

3-4 評価結果の要約

(1) 妥当性：本案件は農民のニーズと照らし合わせて妥当性が高いといえ、ターゲットグループのニーズとも合致している。またスーダン及び日本の政策とも、食料の安全保障という観点から整合性が高いといえる。

(2) 有効性：プロジェクト目標に係る指標の一部はまだ達成されていないが、プロジェクト終了時までには達成されると考えられる。スーダンの経済状態が悪化していることから、頭脳流出が起こればプロジェクト活動に影響を及ぼす可能性がある。

(3) 効率性：一部の活動で活動開始時期の遅れが生じたが、おおむね予定どおりに実施されている。PDM (プロジェクト・デザイン・マトリックス) に記載された活動はすべて実施され、成果1及び2はプロジェクト終了までに達成される見込みである。

(4) インパクト：

1) 上位目標の達成見込み

ストライガ対策に係る革新的な技術の開発やその実用化は時間のかかるプロセスであり、プロジェクトの開始からはまだ十分な時間が経過していないため、上位目標の達成見込みについて現時点で議論するには時期尚早と判断される。

2) その他の技術的インパクト

20年来の謎であった、*Striga gesnerioides* の種子の発芽を誘導する物質 (alectrol : ササゲが産生) の構造を有機合成・生物活性試験・分析化学を用いて証明し、それらの真の構造を明らかにした。

(5) 持続性：

1) 政策面

食の安全保障がスーダン開発政策の重要課題であり、国民の主穀物のソルガム、ミレットが毎年ストライガによる多大な被害を受けていることから、ストライガ対策に係る研究は、スーダンの政策に十分に位置づけされている。

2) 組織面

SUSTでは、意欲の高い研究者をプロジェクトのコアメンバーとして、更に前向きにプロジェクトに取り組めるような体制を組んでいる。農民への普及現場に位置づけられるガダーレフ州のFFSと展示圃場では、それらの運営・管理体制が整備されており、組織運営面での持続性は高いと考えられる。

3) 財政面

SUSTは大学の予算を割り当てているのに加え、スーダン政府 (財務・国家経済省) はプロジェクトに活動予算を配賦している。また、プロジェクトによって整備された研究環境を維持するために、高等教育・科学研究省 (Ministry of Higher Education and Scientific Research : MHESR) にストライガ研究室を中核的研究拠点 (Center of Excellence : COE) に承認するよう働きかけを続けており、そのプロセスは既に最終ステージに到達している。また、アフリカ開発銀行に対し、ストライガ防除研究の重要性と喫緊性を訴える形

で支援要請を上げている。

4) 技術面

現段階においては科学論文や学会発表など、SUSTの研究から派生すべき成果はまだ限られている。それゆえ、特にプロジェクト目標に係る指標3について成果を上げるため、研究の実績をモニタリングするなど、ある種のメカニズムを導入することにより、SUST研究者の実績を伸ばす必要がある。また、本プロジェクトで導入した供与機材の中に十分に活用されていない機材がみられると同時に、故障時の対応は喫緊の課題である。研究が更に活発になり、機材の利用頻度が高まるにつれて、故障の問題にどう対応して研究を維持していくのか、プロジェクト終了後を見据えて早急に方針を決める必要がある。

3-5 結論

調査団の結論は以下のとおりである。

- (1) プロジェクトの開始に際してPDMが英文で作成されなかったため、活動の進捗状況をモニタリングするための指標がプロジェクト関係者間で認識されていなかった。
- (2) プロジェクトで供与された機材の一部が有効に活用されておらず、また修理が必要な機材もみられた。
- (3) プロジェクトは既に研究論文や学会での発表など多くの顕著な成果を上げてはいるが、その多くは一部の研究者による業績であり、SUSTの若手研究者による研究成果はまだ国際的に発表されていない。これは、ある一定レベルの研究を推進するためにはC/Pの能力がまだ不十分であることを示している。
- (4) ガダーレフ州ではFFSの運営システムが確立され、2011年から実施されている。このFFSはプロジェクトのストライガ対策の成果を農民へ普及する手段のひとつとして期待される。

3-6 提言

(1) マスター・プランの改訂

今次中間レビューに際して作成したPDMを、今後の活動及びモニタリングに活用できるよう、次回のJCC（合同調整委員会）において承認する。

(2) 研究用機材の活用及び維持管理

機材の活用促進のために、C/Pに対する更なるトレーニングの実施と、機材の維持・保守管理のためのスーダン側の予算確保、供与機材の試薬の現地調達ルートを確立する。

(3) 成果1に係る能力の育成

プロジェクト目標の達成、及びプロジェクトの持続性を確実にするためには、SUSTの若手研究者が研究結果を科学論文など形のある成果へと結び付けられるように日本人専門家からのより一層の指導が期待される。

(4) 成果2に係る活動の円滑な実施の推進

ガダーレフ州の FFS 活動は既に開始され、2011 年の報告書もまとめられている。SUST の研究活動と併せてガダーレフ州での活動をモニターし、進捗をプロジェクト関係者間で共有するメカニズムを構築する。

第1章 調査の概要

1-1 調査の背景

スーダン共和国（以下、「スーダン」と記す）の耕作可能面積は約 8,400 万 ha に及ぶが、このうち定期的に耕作されているのは 1,000～1,400 万 ha 程度であるとされる。スーダンの農業部門は、伝統的天水農業（700 万 ha、全耕作面積の約 50%）、機械化天水農業（500 万 ha、同 35%）、灌漑農業（195 万 ha、同 15%）の 3 つに分類される。主要作物は、ソルガム、ミレットなどの穀物、コムギ、綿花、アラビアゴム等の輸出・工芸作物、ゴマ、落花生などの自給兼換金作物であり、合計作付面積は 730 万 ha（全耕作面積の 50%以上）にのぼる。このうち、伝統的天水農業で生産されるソルガム、ミレットの作付面積は 550 万 ha 以上（合計作付面積の 75%、伝統天水面積の 80%）と推計され、スーダンの食料生産の中心的な位置づけにあるが、乾燥地に特有の年間降雨量の年較差が大きいことにより生産は常に不安定な状況にある。

根寄生雑草ストライガは、サブサハラ乾燥地のソルガム、ミレットの生産を阻害する最大の生物的要因とされ、スーダンの食料安全保障、貧困問題に深刻な影響を与えている。それは、スーダンの伝統的天水農業が農村部貧困層の小規模農家を担い手としており、乾燥条件下、低投入により同じ土地で主穀物を連作せざるを得ない状況がストライガの発生を助長するとされるためである。これによって、経営状況の苦しい小農ほど生産が低下するという悪循環が形成される。また、ストライガは、乾燥条件下で栽培されるイネ科植物を宿主とするため、陸稲栽培地域での発生も確認されており、今後サブサハラ地域での陸稲の導入・普及に伴う被害の拡大が懸念される。

こうした状況の下、スーダン科学技術大学（Sudan University of Science and Technology : SUST）は日本の神戸大学との共同研究を 1994 年以來行い、研究の過程を通じて、日本側研究者からは天然物化学、生化学、分子生物学を応用した解析技術が提供されてきた。しかし、ストライガの生理生態は未だ科学的に解明されていない部分が多く、効果的な防除方法を確立すべく、科学技術協力プロジェクト（SATREPS）の枠組みによる共同研究を実施している。

1-2 調査の目的

今回実施の中間レビュー調査では、本プロジェクトの目標達成度や成果等を分析するとともに、プロジェクトの残り期間の課題及び今後の方向性について確認し、同結果を中間レビュー報告書として取りまとめたいうで、内容を合意することを目的とする。

1-3 調査団の構成

<日本側>

(1) 独立行政法人国際協力機構（JICA）団員

担当分野	氏名	所属
団長／総括	鍋屋 史朗	JICA 農村開発部 参事役
副総括／防除技術	角田 幸司	JICA 農村開発部 参事役
農業経済	伊庭 治彦	神戸大学大学院農学研究科 准教授
評価分析	柏崎 佳人	A&M コンサルタント有限公司
協力企画	鈴木 順子	JICA 農村開発部 乾燥畑作地帯課

(2) 独立行政法人科学技術振興機構 (JST) 団員

科学技術計画／評価	国分 牧衛	東北大学大学院農学研究科 教授 (地球規模課題国際科学技術協力 研究主幹)
科学技術計画／評価	発 正浩	JST 地球規模課題国際協力室 主任調査員

<スーダン側>

Dr. Yousif Mohamed Ahmed	Dean, College of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology (SUST)
Prof. Migdam E. Abdelgani	Deputy Director, The National Center for Research, Ministry of Science and Technology

1-4 調査期間

2012年9月15日～2012年9月27日 (うち、官団員は9月21日～9月27日)

Day	Date	Evaluation	JICA	JST
9/14	Fri	Tokyo-->		
9/15	Sat	--> Khartoum		
9/16	Sun	Meeting and Interview @SUST, Meeting @JICA		
9/17	Mon	AM- Interview (@SUST)		
9/18	Tue	Khartoum -->Gedaref		
		Field Survey		
9/19	Wed	Field Survey		
9/20	Thu	Field Survey	Tokyo-->	
		Gedaref --> Khartoum		
9/21	Fri	Documentation	-->Khartoum	Tokyo -->
9/22	Sat	Formulation of draft M/M and		-->Khartoum
		Draft Mid-term Review Report		
9/23	Sun	Courtesy Call to concerning organizations (@SUST)		
		Scientific Seminar (Presentation of the Project activities)		
9/24	Mon	Khartoum -->Gedaref, Field Visit		
9/25	Tue	FFS, Interview, Gedaref --> Khartoum		
9/26	Wed	Discussion with Mid-term Review Members (Sudanese and Japanese) on draft M/M and draft Mid-term Review Report		Field Visit, Interview by JST @SUST
9/27	Thu	Signing M/M, Q&A @SUST		
		Report to JICA Office		
		Khartoum -->		

1-5 対象プロジェクトの概要

(1) 上位目標

新たなストライガ対策の普及が進展する。

(2) プロジェクト目標

スーダン科学技術大学 (SUST) のストライガ対策に関わる研究・開発・普及 (RDE) 能力が向上する。

(3) 成果

成果1：革新的なストライガ防除技術が開発される。

成果2：農民のストライガ管理のための取り組みが改善される。

(4) 活動

成果1：革新的なストライガ防除技術が開発される。

課題1. 新規自殺発芽誘導物質の開発

課題2. ストライガ防除微生物の探索

課題3. 選択的除草剤の探索

課題4. 宿主養水分収奪機構の解析

課題5. イネ・ソルガムの環境適応性とストライガ抵抗性の評価

課題6. 抵抗性/耐性作物の選抜と新規輪作体系の考案

成果2：農民のストライガ管理のための取り組みが改善される。

課題7. 新技術受容性と生産者・消費者の嗜好の調査

課題8. ストライガ対処法の共有に向けた農民学校の実施

(5) 投入 (評価時点)

日本側：

JICA 専門家派遣：延べ2名 (長期)、36名 (短期)

本邦研修員受入：計3名 (集団研修)

その他プロジェクト関連活動受入：計9名

機材供与：総額約7,230万円、ローカルコスト負担：約2,500万円

スーダン側：

カウンターパート (C/P) 配置：14名 (SUST 及び他機関、中間レビュー時)、多数 (ガダーレフ州)

ローカルコスト負担：ローカル・コンポーネント (112万SDG=約3,500万円)
光熱費及び人件費

施設：事務所 (専門家用)、ストライガ研究室、実験圃場 (SUST)、展示圃場 (ガダーレフ州)

(6) プロジェクト期間

2010年3月1日～2015年2月28日 (5年間)

(7) 研究代表機関

日本側：神戸大学

スーダン側：スーダン科学技術大学

第2章 評価の方法

2-1 評価設問と必要なデータ・評価指標

中間レビューチームは、プロジェクト関連の書類を調査し、また、専門家から提出された進捗状況／中間報告書を精査し、調査のポイントとデータ収集方法を一覧表にまとめた評価グリッドを作成した。そのうえでスーダンを訪問し、スーダン側 C/P や関係者、プロジェクト専門家との協議を行った。

現地においては、スーダン側及び日本側の合同チームを構成し、評価は5項目の評価基準（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）に従った。

JICA の技術協力プロジェクトでは、プロジェクト開始時に評価指標を含む PDM を作成し、モニタリングに活用しているが、本プロジェクトでは SATREPS という新しい協力スキームの導入時でもあったことから、日本側関係者向けに和文 PDM（プロジェクト・デザイン・マトリックス）が作成されたが、英文 PDM によるスーダン側との合意を行っていない。このため、2011年12月の JCC において整理・組み換えされた活動計画に従った評価用 PDM（PDMe）（付属資料3）が作成されていたことから、それを今回の中間レビューで活用した。

[プロジェクトの実績と実施プロセスの検証]

成果及びプロジェクト目標の達成度については、指標の目標値が充足されているかどうかをその判断基準とした。投入や実施プロセスの状況については、プロジェクトチームから提出された資料や聞き取り調査結果に基づいて検証を行った。

[評価5項目]

評価5項目についての分析・評価に関しては、評価グリッドの調査小項目ごとに資料や質問票からの関連情報をまとめ、それに基づいて評価を実施した。詳細については付属資料4「評価グリッド」を参照されたい。

① 妥当性

スーダン国ストライガ対策関係者や裨益者のニーズとの整合性、スーダン農業分野開発政策、等、関連政策との整合性、日本の対スーダン国開発援助方針との整合性、プロジェクトアプローチの適切性

② 有効性

プロジェクト目標の達成度及び成果のプロジェクト目標達成への貢献度

③ 効率性

達成された成果からみた投入の質・量・タイミングの適切性、効率性を促進または阻害した要因

④ インパクト

上位目標達成の見通し、その他プロジェクト実施によりもたらされた正負の効果・影響

⑤ 持続性

開発政策との整合性、実施機関の運営能力・技術面における持続性

2-2 データ収集方法

上記の調査項目に関する情報・データ収集は以下の方法により実施した（詳細については付属資料4を参照のこと）。

情報・データ収集方法	目的	主な情報源
文献調査	プロジェクトに関連する政策、プロジェクトの実績に関する資料	運営指導調査報告書 スーダン国開発計画、ストライガ対策戦略 対スーダン国別援助方針、課題別指針 プロジェクト進捗状況報告書 プロジェクトの投入・活動実績に関する資料・報告書類
インタビュー 及び 質問票	プロジェクトの実績・進捗状況及び実施プロセス、技術面に関するヒアリング・確認	日本人専門家 スーダン側 C/P 機関（ストライガ対策に係る関係機関）の C/Ps 及び関係者
	成果の発現状況、妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性に関する事項の把握	スーダン側 C/P 機関（ストライガ対策に係る関係機関）の C/Ps 及び関係者

2-3 評価調査の制約・限界

本プロジェクトでは、日本語版 PDM が作成され、指標も設定されていたが、数値を含むような定量評価指標はなく、定性的に評価する指標がほとんどであり、指標は活動のような記載ぶりとなっている。このため、指標の達成を評価する基準が曖昧であり、こうした点を踏まえ指標達成の解釈には慎重を期し、合同中間レビューチームで検討を重ね、評価を実施した。

一般的には、評価調査では報告書、質問票、インタビュー、などの申告ベースのデータに基づいて評価を行い、成果品や記録等を調べて信憑性を確認するが、完全に裏付けられるものではない。そういった意味からも、今後はなるべく指標を定量的に設定することが重要であろう。

第3章 プロジェクトの実績と実施プロセスの検証

3-1 投入実績、成果の実績

3-1-1 日本側投入

(1) 日本人専門家／研究者の派遣

2名の長期専門家が業務調整として派遣されている。総MM（Man Month；人月）は31である。また、①生物有機化学、②作物生理学、③データ管理植物生理学、④文化人類学、⑤農薬科学、の5分野において延べ36名の短期専門家が派遣されている。プロジェクト開始から2012年8月現在までほぼ予定どおりに派遣されている。総MMは長期専門家で31、短期専門家で35.17である。専門家派遣実績詳細は付属資料1「ミニッツ」のAnnex 2を参照のこと。

(2) 本邦研修

中間レビュー時点で3名のC/Pが2010年から2012年にかけて毎年1名ずつ日本におけるJICA課題別研修（Integrated Pest Management）に参加している。加えて9名のC/Pが淡路島において開催された“SATREPS-JSPS AA Science Platform Program joint seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa”に参加し、ほかに4名がトレーニングやデータ収集、研究内容の打合せのために日本を訪れている。詳細は付属資料1「ミニッツ」のAnnex 3を参照のこと。

(3) 機材供与

浸透圧計、光合成蒸散測定装置、クリーン・ベンチ、オートクレーブ、低温インキュベーター、冷却小型遠心器、葉面積計、分光光度計、葉緑素計、クロロフィル蛍光測定装置、ガス・クロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、サーマルサイクラー、超低温冷凍庫、ポロメーターなどがSUSTのストライガ研究室に、3台の四輪駆動車をプロジェクト事務所に、人工気象器、土壌水分計を実験圃場に、そして自動二輪車とトラクターをガダーレフの農民圃場学校（Farmers' Field School：FFS）及び展示圃場のために供与している。供与された機材は総額で903,000 USD（約7,230万円）である。詳細は付属資料1「ミニッツ」のAnnex 4を参照のこと。

(4) 日本側負担現地活動費

プロジェクト活動に必要な活動経費として、プロジェクト開始から2012年8月までの期間において、総額317,000 USD（約2,540万円）を日本側が支出した。年度ごとの金額は次表のとおりである。

年度	2009	2010	2011	2012 (4～8月)	総計
SDG	10,467	292,530	411,843	79,567	794,416
USD	4,187	117,012	164,737	31,826	317,762

（交換レート：1 USD=2.5 SDG）

3-1-2 スーダン側投入

(1) C/P の配置

現時点において SUST 及びハルトゥーム内の他関係機関には 14 名の C/P が配置されている。またガダーレフの FFS 活動では 4 名の州政府役員がローカル・コミッティー委員となっており、6 名の普及員がファシリテーターに、そして 3 名の農業研究所 (Agriculture Research Cooperation : ARC) 技術者がデータ収集官として活動している。そのほかにも FFS 活動には他の州公務員、農業普及員、ARC スタッフなども参加している。詳細は付属資料 1 「ミニッツ」の Annex 5 を参照のこと。

(2) スーダン側の経費負担

ローカル・コンポーネントと呼ばれるストライガ研究のための予算が財務・国家経済省 (Ministry of Finance and National Economy : MFNE) によって承認され、これまでに 112 万 SDG が拠出されている。2011 年には当初 30 万 SDG が予定されていたが、経済危機の影響により実際に執行された額は 20 万 SDG であった。しかしながら 2012 年には予定された 37 万 7,000 SDG 全額が既に支出されている。加えて、光熱費や人件費はすべてスーダン政府が負担している。

(3) 投入施設

専門家執務室として SUST 内に 1 部屋が提供されている。加えてストライガ研究のために、研究室及び実験圃場を、またガダーレフにおける展示圃場を普及活動のためにプロジェクトが使用している。

3-1-3 成果の実績

客観的に評価した数値ではなく、プロジェクトによって申告された数値ではあるが、成果指標ごとの達成度を以下の表に示した。

成果	プロジェクト活動 (研究課題)	指標 (進捗レベル)			
		0	レベル 1	レベル 2	レベル 3
1. スト ライガ 研究	1. 自殺発芽誘導物質		60%	80%	ポット試験 : 20% 供給方法 : 40%
	2. ストライガ防除微生物		80%	60%	20%
	3. 選択的除草剤		60%	80%	20%
	4. 宿主養水分収奪機構		60%	40%	30%
	5. 適応性と抵抗性		80%	40%	20%
	6. ストライガ耐性作物と新規 輪作体系		60%	20%	20%
2. 調査 と FFS		100%			
	7. フィールド調査		50%	30%	10%
	8. FFS の実施		80%	60%	60%

指標は、それぞれの活動 (課題) ごとにどのレベルまで活動が進んだのかを示す目的で 1 か

ら3のレベルを設定した。しかしながらそれらは、レベル1の完了後にレベル2の活動を開始するといった類の活動ではなく、ある部分同時進行的に進むものであるため、進捗の度合いとしてパーセントを用いることとした。上の表に示したとおり、レベル1及びレベル2の達成度はおおむねレベル3の達成度よりも高くなっており、中間レビュー時点での達成度としては満足のいく数字であるといえる。各指標（レベル）における実際の進捗状況（成果）について以下に説明する。

成果1：革新的なストライガ防除技術が開発される。

(1) **課題1** 新規自殺発芽誘導物質の開発

指標1-1 構造改変により発芽刺激物質の化学的安定性を高める。(60%)

発芽刺激物質ストライゴラクトンはABC環部分とD環部に大別できる。構造活性相関に関する知見を積み上げ、構造の最適化を進めてきた結果、ABC環部分の構造の簡略化には一定の成果を得た。

指標1-2 更なる化学修飾により発芽刺激活性を高める。(80%)

天然由来ストライゴラクトンの構造の検証を進めており、世界に先駆けて sorgomol の全合成を達成するとともに、20年来の謎であった alectrol の構造を決定した。orobanchol と solanacol の推定構造の誤りも改訂した。

指標1-3 対象発芽刺激物質の圃場での有効性が検証される。(ポット試験：20%、供給法の確立：40%)

これまでに開発した中から、独自にデザイン・合成したカーバメート化合物のひとつを自殺発芽誘導剤候補化合物としてポット試験を実施し、土壌中での有効性を確認した。その成果を踏まえて更なるポット試験のための製剤化を行った。

(2) **課題2** ストライガ防除微生物の探索

指標2-1 ストライガの発芽を阻害または促進する可能性がある微生物を探索する。(80%)

萎凋したストライガ個体から6株の *Fusarium* 菌を単離した。これらの菌株がストライガの発芽に及ぼす影響を順次評価しており、現在までに3株の評価が終了した。

指標2-2 有効な微生物を発見する。(60%)

上記3株のうち1株の培養濾液がストライガの発芽を70%以上抑制することを発見した。この培養濾液を濾過滅菌した場合、発芽抑制効果が大きく低下することも確認した。また、アーバスキュラー菌根菌、窒素施肥、除草剤が、ストライガの感染を低下させることを確認した。さらに、トリプトファンがストライガの吸器形成を抑制しつつストライガの発芽には影響を与えないことを発見した。

指標 2-3 当該微生物のストライガ防除剤としての有効性が圃場で検証される。(20%)

現在実施中のポット試験において、上記の菌株を荒く粉碎したトウモロコシ粒上で培養したものをポットに混入し、ストライガ抑制効果とソルガムの生育への影響を調査している。

(3) **課題 3** 選択的除草剤の探索

指標 3-1 特異的な代謝プロファイルが分かる。(60%)

メタボローム解析に基づき、寄生雑草の発芽時に特徴的な炭素源として三糖（研究開始時にはゲンチアノースと想定していた）、窒素源としてアラントインを見いだした。

指標 3-2 当該代謝がストライガの生存に必須であることが分かる。(80%)

これらの代謝を阻害することにより寄生雑草の発芽を抑制できることを確認した。この三糖はこれまでに分析した 4 種の寄生雑草（ストライガ 2 種及びオロバンキ 2 種）の乾燥種子すべてに含まれていることを確認した。この三糖の代謝にかかわると考えられるグルコシダーゼ様タンパク質を精製するとともに、遺伝子のクローニングに成功した。データベースを検索した結果、この遺伝子はストライガ 1 種及びオロバンキ 1 種の発芽種子で発現していることを確認した。

指標 3-3 当該代謝を阻害する薬剤が発見される。(20%)

発芽種子に特異的な三糖の代謝をノジリマイシンによって阻害することで発芽を阻害できることを見いだした。

(4) **課題 4** 宿主養水分収奪機構の解析

指標 4-1 ストライガの水分生理特性が解明される。(60%)

ストライガが宿主から養水分を収奪する機構として、宿主との気孔応答性の違いが大きな要因と考えられる。ポット試験を行い、ソルガムよりもストライガの光化学系は光エネルギーの利用効率が高いことを明らかにした。しかし、ストライガの呼吸速度は光合成速度に比べて高く土壤乾燥による低下がほとんどなかったため、土壤が乾燥するほどストライガはソルガムの同化産物への依存を高めると考えられる結果を得た。また、ソルガムに比べストライガでは、土壤乾燥により葉の相対含水率が大きく低下しても、気孔開度、気孔コンダクタンス、及び蒸散速度の低下が小さいこと、さらに、土壤水分条件にかかわらず葉のアブシジン酸濃度は約 8 倍も高いことを見いだした。

指標 4-2 ストライガを抑制する水管理条件が解明される。(40%)

予備試験として、ポットにストライガ種子を混入して 3 週間コンディショニングを行う際に、土壤水分条件を変えた試験を現在行っている。コンディショニング終了後にソルガムを播種して 1 カ月が経過した段階での状況は次のとおりである。コンディショニング期間中に土壤表面が軽くヒビ割れる程度まで乾燥させた場合、1 ポット当たり 16 個体のストライガが出現した。一方、土壤の湿潤状態を保った場合には、ストライガの出

現時期が遅くなり、出現数も1ポット当たり1個体と少ないことが観察されている。引き続き観察を続ける必要があるものの、栽培期間初期の土壌水分管理によっても、ストライガ被害の抑制できる可能性があると考えられる。

指標 4-3 ストライガを制御できる作物の栽培条件が解明される。(30%)

土壌乾燥条件だけでなく、低土壌栄養条件もストライガ被害を拡大することが知られている。そこで、現在、特に、窒素とリン施肥量の差異がストライガ接種、及び非接種圃場でのソルガムの生育に与える影響について調査中である。ガダーレフ州での展示圃場でも栽培条件の検討を行っている。

(5) **課題 5** イネ・ソルガムの環境適応性の検討とストライガ抵抗性の評価

指標 5-1 イネ・ソルガムの遺伝子源を収集してストライガ抵抗性を評価する。(80%)

NERICA18 品種及びその親品種について、ライゾトロンでのストライガ抵抗性を評価した結果、ストライガ寄生率については3%以下から60%以上までと大きな品種間差が認められた。日本陸稲及び現地で奨励されているイネ4品種を加えて、ストライガ抵抗性を更に詳細に検討した結果、寄生が成立したストライガの66.7%が枯死するという興味深い抵抗性を示すイネ品種を見いだした。

指標 5-2 ストライガ抵抗性の系統を選抜する。(40%)

ライゾトロンで高いストライガ抵抗性を示した1品種は、ポット試験でもストライガ抵抗性が高いことを確認した。また、この品種に寄生したストライガは、ライゾトロン上で観察された場合と同様に、地上部出現後に伸長せずに枯死する割合が高いことをポット試験でも観察した。さらに、SUST内にストライガ接種圃場を整備し、圃場でのストライガ抵抗性評価が可能となった。

指標 5-3 選抜した系統のうち環境適応性を有する系統を選抜する。(20%)

ストライガが存在しない圃場において、現地環境条件に適応した播種時期、施肥量、灌水方法を確認した。これにより、ストライガ抵抗性品種の環境適応性を評価する際の栽培基準が確立された。

(6) **課題 6** 抵抗性/耐性作物の選抜と新規輪作体系の考案

指標 6-1 導入候補作物のインビトロでのストライガ抵抗性を評価する。(60%)

ライゾトロン及びポットでさまざまなゴマ品種ソルガム品種の混植栽培を行い、ソルガムの根滲出物に反応して発芽したストライガの寄生成立を、あるゴマ品種が抑制する現象を見いだした。

指標 6-2 導入候補作物の圃場でのストライガ抵抗性を評価する。(20%)

輸入したストライガ抵抗性トウモロコシ品種のスーダン現地圃場での評価を終了した。ゴマの乾燥植物体、ゴマやソルガムの根滲出物、及びソルガムの子実収穫後残渣(根、茎、葉)がストライガの発芽及び吸器形成に及ぼす影響を調査するため、試料を作成し

サンドイッチ法による評価を進めている。

指標 6-3 選抜された作物を組み合わせた新規輪作体系を考案する。(20%)

ガダーレフ州の農家へのインタビュー及びアンケート調査を行い、輪作への意識、現状の作付体系、問題点、作物種及び品種への嗜好性についての知見の蓄積を進めている。これまでに、ゴマとソルガムの輪作や混作がガダーレフ州の農家が行っている主要なストライガ対処法と考えられた。

成果 2：農民のストライガ管理のための取り組みが改善される。

指標：伝統的知識を収集し、当該知識を体系的に整理する。(100%)

スーダンの天水農業地帯でストライガの被害に直面する代表的な地域であるガダーレフ州で、伝統的なストライガ対処法として手作業による除草、塩水の散布、深耕、休閒、在来で発達したサルワラ農法などが採用されていることが確認された。

(1) **課題 7** 新技術受容性と生産者・消費者の嗜好の調査

指標 7-1 本事業で開発する防除技術の生産者の経済的・技術的な受容性を明らかにする。(50%)

ガダーレフ州農家・行政従事者・農業普及員へインタビューを行い、現在栽培されているソルガム品種の選択理由を明らかにした。また、農民学校と展示圃場を、農民が新技術を習得し評価を行う場としても利用するため、運営基盤を確立した。

指標 7-2 生産者・消費者の好むソルガム・コメ品種の経済性を含む特性を明らかにする。(30%)

生産者の志向性調査として、ガダーレフ州の小規模機械化天水農業を営む農民へのアンケートを実施した。ソルガムは20種以上が栽培されていることが明らかになった。降水量、市場価格及び家畜飼料としての価値等、自然、経済及び社会的な要素にかんがみて、農民が品種を選択していることを確認した。

指標 7-3 調査結果のうち有益な情報を現地語で提供する。(10%)

作成に着手している。

(2) **課題 8** ストライガ対処法の共有に向けた農民学校の実施

指標 8-1 農民学校の運営・管理体制を強化する。(80%)

必要機材の購入を終え、活動の成功の鍵となる運営・管理体制を構築した。運営・管理体制強化のため、農民学校の運営を担うファシリテーターに任命されたガダーレフ州農業・灌漑省 (Gadaref State Ministry of Agriculture and Irrigation : GSMAI) 普及局職員6名及びARC技術者3名に対し、研修 (Training of Trainers) を行った。コース内容は、1. FFSの方法論及び技術移転におけるその役割、2. 耕作地の準備、3. 作物管理 (ソルガ

ム)、4. 雑草管理、5. 集水技術、6. 農地でのデータ収集、である。

指標 8-2 農民学校におけるカリキュラムを決定し、教材を準備する。(60%)

ガダーレフ州農家・行政従事者・農業普及員へインタビューを実施した。そのインタビュー結果に基づき、FFS 開催地における気候区分に応じていくつかの異なるストライガ対策法を組み合わせることにより、地域ごとに異なるカリキュラムを作成し、ローカル・コミッティーによって承認された。教材については現在準備中である。以下の表はカジャラ村 FFS における 2011 年のカリキュラムである。

日 程	トピック	参加者数
第 1 週 (7 月 20 日)	FFS の目的	25
第 2 週 (7 月 27 日)	作物管理 (技術)	17
第 3 週 (8 月 2 日)	ストライガ対策法概論	18
第 4 週 (8 月 12 日)	集水方法 (実習)	18
第 5 週 (8 月 21 日)	施肥法 (実習)	20
第 6 週 (8 月 26 日)	除草剤散布方法 (実習)	24
第 7 週 (9 月 7 日)	害虫と作物の病気 (実習)	15
第 8 週 (9 月 15 日)	処置と観察	14
第 9 週 (9 月 22 日)	処置方法の相違点	15

指標 8-3 普及活動を実施する。(60%)

2011 年には 6 カ村 (Tirfa, Umsenaibra, Kajara, Gannan, Tawarird, Allam) において、2012 年には予算の制約によりそのうちの 3 カ村 (Tirfa, Kajara, Allam) で FFS が実施された (場所については付属資料 6 「FFS サイト」を参照)。それぞれの FFS は 25 名の参加者から成り、降雨量の相違から内容の若干異なるパッケージを実施した。その内容は耕作地の準備、集水技術、播種時期、ソルガムの品種、肥料及び除草剤の適用法などから成る。実際に FFS はソルガムの栽培期間 (7 ~ 11 月) の毎週金曜日に実施されている。

3-2 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標：スーダン科学技術大学 (SUST) のストライガ対策に関わる研究・開発・普及 (RDE) 能力が向上する。

前項において説明したとおり、既にプロジェクトは研究・開発・普及に関連したさまざまな成果を上げており、予定されている活動を実施することによって、プロジェクト目標はプロジェクト終了時までには達成されるものと見込まれる。しかしながら、現在におけるスーダン側の予算状況は決して楽観できるものではなく、また、研究成果を国際ジャーナル等への投稿しているスーダン側研究者はごく一部にとどまる。それゆえ、今後プロジェクトの終了に向け、スーダン側日本側双方から更なる努力を期待したい。

指標に係る達成状況は以下のとおりである。

指標 1) SUST にストライガ研究のための常設チームが設置される。

SUST のストライガ研究者を 2 つのグループに分けた。そのひとつが **Project Member** であり、直接プロジェクト活動にかかわることとし、そしてもう一方の **Project Advisor** は、間接的に活動を支援する役割を担うと決めた。プロジェクトは、前者を中心に共同研究やトレーニングの機会をつくることによって、能力の向上を図り研究に対する意欲を高めていく方針である。

指標 2) SUST 内でストライガ研究のための中期的な予算計画が策定される。

ローカル・コンポーネントと呼ばれる予算が本プロジェクトに対して MFNE から認められ、これまでに総額で 1,120,085 SDG が執行されている。この予算は、研究室の拡張工事、事務及び分子生物学研究スペースのための新しい研究棟の建設、そして FFS の実施に充てられている。

指標 3) SUST 研究者が国際的な場で研究成果発表（国際学会での発表、主要ジャーナルへの寄稿）を継続的に行うようになる。

プロジェクト開始以来 18 本の国際的科学雑誌での論文掲載、13 件の口頭発表と 6 件のポスター発表が国際学会において行われている（付属資料 1 「ミニッツ」の Annex 7）。しかしながら、それらのほとんどは日本人専門家及び一部のスーダン研究者の成果であるため、SUST の若手研究者による研究発表を国際的な場で行えるように日本専門家の更なる指導が必要とされる。

3-3 実施プロセスの検証

3-3-1 研究面

直接的にプロジェクトの活動にかかわる研究者を **Project Member**、プロジェクトを間接的に支援する関係者を **Project Advisor** として、2011 年 12 月の JCC で二分した。今後は **Project Member** に集中して共同研究や研修の機会を提供し、実験技術及び英語等の向上を図りつつ、更にモチベーションを高めていく。また、日本人専門家が常駐していないガダーレフ州では、設置された展示圃場での栽培学的調査が円滑に進むように、日本人研究者と ARC ガダーレフ支所の研究者が共同研究体制を確立した。この体制により、予定されていた調査項目のほぼすべてが測定され、信頼できる栽培学的データを蓄積できる見通しである。

3-3-2 コミュニケーション及びプロジェクト運営面

両国の研究代表者を中心として研究者間の意見交換が十分行われ、プロジェクト内の意思疎通は良好である。例えば、長期に滞在する日本人研究者とスーダン側研究者とが交流する場として、研修と論文セミナーを開催している。毎回参加者が限られているという問題はあるものの、参加者間の相互理解促進に有効に機能し始めている。また、計画提案システムの試行を含むさまざまな機会を通して、個々の参加者のプロジェクトにかかわる意識や意欲が次第に明確になり、2011 年度第 1 回 JCC におけるスーダン側参加者の **Member** と **Advisor** の区分へとつながった。

JCC はプロジェクト活動のモニタリングを実施しており、加えて、プロジェクト計画内容の変更等、運営に係る重要事項についても意思決定を行っている。JCC は活発に機能している。

第4章 評価結果

評価設問ごとの調査結果については、調査結果表にまとめたので参照されたい（付属資料5）。

4-1 5項目ごとの評価

4-1-1 妥当性

(1) 受益者のニーズ及びスーダンの政策との整合性

ストライガ被害はスーダン全土のソルガム・ミレット栽培で実害を及ぼしており、農民からもストライガ対策の強化を求める声が聞かれており、本案件は農民のニーズと照らし合わせて妥当性が高いといえる。また、ターゲットグループはSUSTのストライガ研究者であることから、ニーズは本プロジェクトの目標と合致している。

本プロジェクトのスーダン側実施機関のSUSTを所管する高等教育・科学研究省（Ministry of Higher Education and Scientific Research : MHESR）及び農業分野を所管するGSMAIは、いずれもストライガ問題を、農業生産を阻害する深刻な課題と認識し、本プロジェクトの成果に強い期待を抱いている。それゆえ、本案件はスーダンの関係省庁の政策ニーズと照らして妥当性が高いといえる。特にスーダン国農業・灌漑省（Ministry of Agriculture and Irrigation : MAI）の開発政策における最重要課題は食料の安全保障であり、スーダン人の主食であるソルガムに被害を及ぼすストライガの防除は、喫緊の課題と位置づけられる。

(2) 日本の開発援助政策との整合性

2011年に策定されたわが国の対スーダン共和国事業展開計画において、援助重点分野のひとつである食料生産基盤整備における対応方針で、MAIの政策策定・実施能力の向上、コメ等の農業生産性の向上、などを通して食料安全保障に貢献することを掲げており、本プロジェクトの整合性は高いといえる。

(3) 日本の技術の優位性

本プロジェクトの植物科学グループ成果1は、天然物化学、有機合成化学、植物生理学、作物生理学を専門とする研究者から構成されている。このグループの最たる強みは、卓越した発芽刺激物質解析研究、高い水準にある宿主植物との相互作用研究、豊富な遺伝資源と人脈が、10人程度の研究者から成る小さなグループに集約されていることにある。

4-1-2 有効性

プロジェクト目標に係る指標の一部はまだ達成されていないが、プロジェクト終了時までには達成されると考えられる（詳細については前章に示した）。

成果1は「革新的なストライガ防除技術」に係る成果であり、一方、成果2は「農民のストライガ管理のための取り組み」に係る活動に焦点を当てている。成果1及び成果2の双方が達成されることにより、SUSTの能力が強化されストライガ対策に係るRDE（研究・開発・普及）が適切に実施されることになる。それゆえ成果からプロジェクト目標に係るPDMの論理性は適切であったと考えられる。

成果からプロジェクト目標に至るまでの外部条件は現時点においても適切といえ、外部条件

が満たされる可能性は高い。しかしながら、最近、プロジェクト・メンバーのひとりがサウジ・アラビアへ流出した。スーダンにおける経済状態が悪化していることから、この種の頭脳流出はこれから先再び起こる可能性があり、研究やプロジェクト活動に影響を及ぼすと予想される。

4-1-3 効率性

当初の予定よりも現地プロジェクト活動の開始が遅れたために、活動 1-3(課題 3)の指標 1-3-2 及び活動 1-6(課題 6)の指標 1-6-1 及び 1-6-2 について、活動開始時期の遅れが生じたが、その他の活動についてはおおむね予定どおりに活動が実施されている。PDM に記載された活動はすべて実施され、成果 1 及び 2 はプロジェクト終了までに達成される見込みである。

日本での研修を通して、分子生物学的手法の基礎をスーダン側研究者に伝授した。光合成蒸散測定装置、ポロメーター、葉面積計等が導入されたことにより、ストライガに寄生された宿主植物及びストライガの生理生態応答にも関心が集まり始めている。また、無菌操作技術が日本から移転され、スーダンでストライガのカルスや独立個体の作成が可能になり、これらを利用した実験も始まっている。さらに、SUST の実験室が整備され、インキュベーターや技術導入したライゾトロン法が定着し、宿主植物とストライガの相互作用に関する研究アプローチが一変した。この実験を生かしてスーダン側研究者のアイデアに基づいた実験が行われ始めており、国際共同研究の名にふさわしい課題が生まれつつある。

一方、以下のような危惧される状況も若干ながら SUST において散見される。

- ① 一部の供与機材が有効に活用されていない（使用状況については付属資料 1 の Annex 4-1 (List of Equipment) を参照のこと）。
- ② 現在、プロジェクト・メンバーは 4 名のみであり、その 4 名でプロジェクト 8 課題のうち 5 課題を担当している。
- ③ ストライガ研究室運営費の大部分をプロジェクトが負担している。
- ④ 日本人専門家の滞在期間が短く（多くの場合 1 週間程度）、スーダン人研究者はより長期（少なくとも 2 週間）の滞在を希望している。

4-1-4 インパクト

(1) 上位目標達成の見込み

上位目標：新たなストライガ対策の普及が進展する。

上位目標及びプロジェクト目標の達成に向けて、基盤となる実験室の改修、本邦・現地調達機材の設置等、ハード面での環境整備はほぼ終了した。現在は、機材を積極的に利用する研究マインドの向上、知見の共有や研究者の育成等ソフト面の充実を図るためのコミュニケーションと情報共有の円滑化の段階に移っている。

ガダーレフ州の農民、GSMAI 及び ARC 支所との連携による、農民学校と展示圃場の運営・管理体制も構築できた。関係構築及び情報収集という段階から前進して、農民学校と展示圃場への農民の参加を促す段階に移る。

指標：ストライガ対策として開発された革新的な技術について、実用化に向けた具体的な提案や行動計画が SUST からスーダン国政府や農村に対して提示される。

ストライガ対策に係る革新的な技術の開発やその実用化は時間のかかるプロセスであ

り、プロジェクトの開始からはまだ十分な時間が経過していないため、上位目標の達成見込みについて現時点で議論するには時期尚早であると判断される。

(2) 他の技術的なインパクト

20 年来の謎であった、*Striga gesnerioides* の種子の発芽を誘導する物質 alectrol (ササゲが産生) の構造を有機合成・生物活性試験・分析化学を用いて証明し、それらの真の構造を明らかにした。同種子は発芽刺激物質に対して極めて厳格な立体構造要求性を有することを明らかにした。さらに、要求性を満足しない物質によって発芽が阻害されるという、ストライガの発芽阻害に関する世界初の知見を得た。この知見は発芽阻害剤による新たな防除法の開発につながることで期待されることから、特許を申請し、更なる知見を整備している。またこれ以外にも、ストライゴラクトンの生合成や代謝に関するいくつかのインパクトの大きな研究が進められており、本プロジェクト開始 2 年で、根寄生植物の発芽刺激物質に関しては、国際的に高い水準の実力を備えるに至った。

加えて、プロジェクト活動を通じて SUST の大学院生の一部が技術を向上させ、研究者として成長しており、研究論文の発表や学位の取得といった形で実を結んでいる。

(3) 今後期待されるインパクト

まだプロジェクト活動を通じたインパクトについて述べるには時期尚早であるが、以下のような正のインパクトが期待される。

- ① SUST の大学院生の技術や知識の向上が成され、それが結果としてストライガ研究者の増加につながる。
- ② 日本側から SUST へ移転された技術がスーダン国内のストライガ研究者グループで共有される。
- ③ FFS を通じて農家へ普及したストライガ対策が、村内において共有されるだけでなく、他の村へも普及する。

4-1-5 持続性

(1) 政策面

先にも述べたとおり、MFNE はプロジェクト予算としてローカル・コンポーネントを承認しており、経済危機にもかかわらずこれまでに 1,000,000 SDG 以上の予算が拠出されている。またストライガ研究室は近く、MHESR により COE (中核的研究拠点) として承認される見込みである。食の安全保障がスーダンの重要政策のひとつであり、毎年ストライガによる多大な被害を受けていることから、ストライガ対策に係る研究は、スーダンの政策により十分に保証されていると考えられる。

(2) 組織面

プロジェクトには当初多くの研究者が関与していたが、スーダン側参加研究者間の意欲のばらつきが大きかったことがプロジェクトの課題であった。このため、意欲の高い研究者が更に前向きにプロジェクトに取り組めるよう、JCC の機会に彼らを Project Member とし、他の研究者を Project Adviser と位置づけて区分けした。これにより少しずつではあるが、

プロジェクト開始当初の問題が解消されつつある。今後は Project Member を軸にして国際共同研究を発展させていくことになる。

ガダーレフでは、プロジェクトの実践現場に位置づけられる FFS と展示圃場を運営・管理するうえで、現地の管理体制の整備に注力している。まず、管理を行う Local Committee を組織し、委員には GSMAI から 2 名、ARC 支所から 2 名を選任した。その傘下に、FFS の運営を行うファシリテーターとして GSMAI 普及局と植物防除局から 6 名を選任。さらに、既存の農法と新技術パッケージを数値化して比較するための栽培学的データの収集担当者として ARC 支所から 4 名を選任した。FFS 及び展示圃場の活動が開始されるまでの間、普及員への研修の実施、データ収集トレーニング等を行いファシリテーターとデータ収集担当者の能力開発を行った。こうした努力が実を結び、FFS、展示圃場ともに機能させることができた。

(3) 財政面

SUST は MFNE からプロジェクト活動予算としてローカル・コンポーネントを獲得している。またプロジェクトによって整備された研究環境を維持するために、MHESR にストライガ研究室を COE に承認するよう働きかけを続けており、そのプロセスは既に最終ステージに到達している。加えて、神戸大学と共同でアフリカ開発銀行に対し、ストライガ防除研究の重要性と喫緊性を訴える形で支援要請を上げている。

しかしながら、物価高騰や省庁の再編など外部要因としての不安材料は残る。

(4) 技術面

SUST においては実験室が整備され、インキュベーターや技術導入したライゾトロン法が定着し、宿主植物とストライガの相互作用に関する研究アプローチが一変した。この実験を生かしてスーダン側研究者のアイデアに基づいた実験が行われ始めており、国際共同研究の名にふさわしい課題が生まれつつある。しかしながら現段階においては科学論文や学会発表など、スーダン側の研究発表者はまだ限られている。それゆえ特にプロジェクト目標に係る指標 3) について成果を上げるため、研究の実績をモニタリングするなどのメカニズムを導入することにより、SUST 研究者の実績を伸ばす必要がある。

本プロジェクトで導入した中にも、十分に活用されていない機材がある。日本人研究者が現地で共同実験をしながら有用性を伝え、活用するモチベーションを高めていく必要がある。また、機材の活用と並んで喫緊の課題は、故障への対応である。研究が活性化し機材の利用頻度が高まるにつれて、故障の問題にどう対応して研究活動を維持していくのか、特にプロジェクト終了後を見据えて早急に方針を決める必要がある。

4-2 結論

調査団の結論は以下のとおりである。

- (1) プロジェクトは既に研究論文や学会での発表など多くの顕著な成果を上げているが、しかしながらその多くは一部の研究者による業績であり、SUST 内における研究の成果はまだ国際的に発表されていない。これは、C/P の能力が、ある一定レベルの研究を推進するためにはま

だ不十分であることに起因すると考えられる。

- (2) ガダーレフでは FFS の運営システムが確立され、2011 年から実施されている。この FFS はプロジェクトのストライガ対策に係る成果を農民へ裨益するひとつの手段として機能することが期待される。
- (3) プロジェクトで供与された機材の一部が有効に活用されておらず、またメンテナンスが必要な機材もみられた。
- (4) プロジェクトの実施に際して PDM が英文で作成されなかったため、活動の進捗状況をモニタリングするための指標がプロジェクト関係者間で認識されていなかった。

第5章 提 言

(1) マスター・プランの改訂

2009年11月10日に署名されたミニッツ（付属資料1）に掲げられているプロジェクト活動の修正が、2011年12月に開催されたJCC会議において議論され承認された。今回の中間レビュー調査においては、その改訂されたプロジェクトの要約と指標を含むPDMe（評価用PDM）が使用された。それゆえ本調査団は、プロジェクトがそのPDMeを活動及びその進捗状況のモニタリングに活用できるよう、次回のJCC会議においてPDM第2版として承認することを提案する。マスター・プラン（PDM第1版）において改訂された箇所については付属資料7にまとめた。

(2) 研究用機材の活用及び維持管理

多くの機材がJICAより供与されており、スーダン人研究者はその正しい使用法、メンテナンス及び管理についてトレーニングを受けている。しかしながら一部の機材については、おそらくその操作手順の複雑さや機械の精密性から有効に活用されていない。それゆえその活用を促進するために、プロジェクトがC/Pに対して更なるトレーニングの機会を準備することを勧める。

機材の維持管理については、スーダン側、特にSUSTがプロジェクト終了後を見据え、機材用の予算を確保するとともに、研究活動を継続できるよう機材のメンテナンスや保守整備のためのメカニズムを確立するよう助言する。

(3) 成果1に係る能力の育成

プロジェクトの進捗は明確に認められる。しかしながら、プロジェクト目標に向けた持続的な進展を確実にするため、スーダン人研究者が研究結果を科学論文など形のある成果へと結び付けられるよう、プロジェクトがより奨励する必要がある。また、日本人短期専門家が国内業務で多忙な現状を理解するが、派遣前後に電子通信ツールなどを利用して研究活動に係る指導やフォローアップを強化することにより、スーダン側研究者の更なる能力改善に尽力されることを期待する。

(4) 成果2に係る活動の円滑な実施の推進

2011年4月にFFSのためのローカル・コミッティーがガダーレフにおいて組織され、作成されたカリキュラム（2011年の報告書に内容が記載されている）に基づいてFFS活動が実施されている。したがって、この先プロジェクトに期待されるのは、活動をモニタリングし、進捗を関係者間で共有することである。そのためのモニタリング・メカニズムが、その円滑な実施や予算の確保を容易にすると考えられる。課題7に係る活動を牽引するために新しくプロジェクトに加わる予定の日本人専門家が、課題8のFFSに係る活動についても支援することを期待したい。

付 属 資 料

1. ミニッツ
2. 主要面談者
3. PDMe
4. 評価グリッド
5. 評価グリッド調査結果
6. FFSサイト
7. PDM改訂表

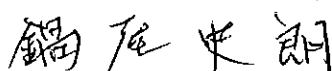
MINUTES OF MEETING
FOR THE JOINT MID-TERM REVIEW
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT ON IMPROVEMENT OF FOOD SECURITY IN
SEMI-ARID REGIONS OF SUDAN THROUGH MANAGEMENT OF ROOT
PARASTIC WEEDS

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), organized the Mid-term Review team, headed by Mr. NABEYA Shiro, from 21st September to 27th September, 2012. The purpose of the mid-term review is to assess the achievements during three years cooperation period and to make recommendation for the Project on "Improvement of Food Security in Semi-Arid Regions of Sudan through Management of Root Parasitic Weeds" (hereinafter referred to as "the Project") in the Republic of the Sudan.

The joint Mid-term Review Team (hereinafter referred to as "Team"), which consists members from Japan and the Republic of the Sudan, had a series of discussions and exchanged views on the Project. The Team monitored the activities and evaluated the achievements. After intensive study and analysis of the activities and achievements of the Project, the Team prepared the Joint Mid-term Review Report (hereinafter referred to as "the Report").

The Japanese team and authorities concerned of the Government of the Republic of the Sudan agreed to the Report to their respective government the matters referred to in the Report attached hereto.

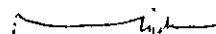
Khartoum, 27th September, 2012



Mr. Shiro NABEYA
Leader
Mid-Term Review Team
Japan International Cooperation Agency



Prof. Yousif Mohamed Ahmed
Dean
College of Agricultural Studies
Sudan University of Science and Technology
The Republic of the Sudan



Prof. Migdam E. Abdelgani
Deputy Director
The National Center for Research
Ministry of Science and Communication
The Republic of the Sudan

ATTACHMENT

The Joint Mid-term Review Report

Japanese Technical Cooperation (SATREPS)

**For the project on improvement of food security in semi-arid regions of
Sudan through management of root parasitic weeds**

In

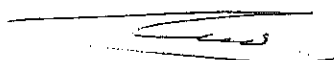
The Republic of the Sudan

Khartoum

27th September 2012

Joint Evaluation Team

18



mi

TABLE OF CONTENTS

Chapter 1.OUTLINE OF THE REVIEW STUDY	
1.1.	Objectives of the Review Study 1
1.2.	Members of the Review Team 1
1.3.	Process and Schedule of the Review Study 2
1.4.	Methodology of Review 2
Chapter 2.OUTLINE OF THE PROJECT	
2.1.	Background 4
2.2.	Summary of the Project 4
Chapter 3.ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS	
3.1.	Inputs 6
3.1.1.	Japanese side 6
3.1.2.	Sudanese side 6
3.2.	Achievement of the Project 7
3.3.	Implementation Process 12
Chapter 4.REVIEW BY FIVE CRITERIA	
4.1.	Relevance 14
4.2.	Effectiveness 14
4.3.	Efficiency 15
4.4.	Impact 15
4.5.	Sustainability 16
Chapter 5.RESULTS OF REVIEW	
5.1.	Conclusions 18
5.2.	Recommendations 18
Annex	
1.	Project Design Matrix for evaluation (PDMe)
2.	List of Japanese Experts
3.	Counterpart Trainings and Seminars in Japan
4.	List of Equipment (Laboratory, Office, Experimentation Farm, FFS & Demonstration Farm)
5.	List of Counterparts
6.	Map of FFS sites
7.	Outcome of the Project
8.	Results of Evaluation Grid
9.	Revision Table of PDM (Master Plan)

Abbreviations

Initial	Abbreviation	Official Name
	ARC	Agriculture Research Cooperation
C	COE	Center of Excellence
	C/P	Counterpart
F	FFS	Farmers' Field School
G	GSMAI	Gedaref State Ministry of Agriculture and Irrigation
J	JCC	Joint Coordinating Committee
	JFY	Japanese Fiscal Year
	JICA	Japan International Cooperation Agency
	JPY	Japanese Yen
	JSPS	Japan Society for the Promotion of Science
	JST	Japan Science and Technology Agency
L	LC	Local (Management) Committee
	LCM	Local Committee Member
M	MAI	Ministry of Agriculture and Irrigation
	MFNE	Ministry of Finance and National Economy
	MHESR	Ministry of Higher Education and Scientific Research
	MM	Man Month
	MSC	Ministry of Science and Communication
N	NCR	National Center for Research
	NERICA	New Rice for Africa
P	PA	Project Advisor
	PDM	Project Design Matrix
	PDMe	Project Design Matrix for evaluation
	PM	Project Member
R	RDE	Research, Development and Extension
S	SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
	SDG	Sudanese Pound
	SUST	Sudan University of Science and Technology
U	USD	US dollar

Chapter 1 OUTLINE OF THE REVIEW STUDY

1.1 Objectives of the Review Study

Japan International Cooperation Agency (JICA) agreed with the Government of Sudan on technical cooperation for the Project on “Improvement of Food Security in Semi-Arid Regions of Sudan through Management of Root Parasitic Weeds”(hereinafter referred to as “the Project”). The Project started in March 2010 for 5 years for the purpose of improvement of research, development and extension (RDE) capacity of Sudan University of Science and Technology (SUST) to manage *Striga*. As 2.5 years have passed since the Project was launched, the Mid-Term Review was conducted by the Joint Review Team(hereinafter referred to as “the Team”) organized by SUST and JICA/JST.

The objectives of the joint review are as follows.

- To review the conducted activities and outputs of the Project
- To analyze the progress and achievements based on the Master Plan and five evaluation criteria and prepare a Joint Evaluation Report
- To provide recommendations for the activities to be conducted during the remaining period of the Project

1.2 Members of the Review Team

The Team comprises the following members:

- Japanese members:

Name	Field	Present Position/Occupation
Mr. Shiro NABEYA	Team Leader	Senior Advisor to the Director General, Rural Development Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)
Mr. Koji SUMIDA	Sub leader/Control technologies	Senior Advisor to the Director General, Rural Development Department, JICA
Dr. Haruhiko IBA	Agricultural Economy	Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, KOBE University
Dr. Yoshihito KASHIWAZAKI	Evaluation & Analysis	Consultant, A&M Consultant, Inc.
Ms. Junko SUZUKI	Coordination & Planning	Associate Expert, Rural Development Department, JICA
Prof. Makie KOKUBUN	SATREPS Research planning and Evaluation	Program Officer, Japan Science and Technology Agency (JST)/ Professor, Crop Science, Graduate School of Agricultural Science, TOHOKU University
Dr. Masahiro HATSU	SATREPS Research planning and Evaluation	Senior Staff, Research Partnership for Sustainable Development Division, JST

- Sudanese members:

Name	Present Position/Occupation
Prof. Yousif Mohamed Ahmed	Dean, College of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology (SUST)
Prof. Migdam E. Abdelgani	Deputy Director, The National Center for Research, Ministry of Science and Communication

1.3 Schedule of the Review Study

Day	Date	Evaluation	JICA	JST
9/14	Fri	Tokyo-->		
9/15	Sat	--> Khartoum		
9/16	Sun	Meeting and Interview @SUST, Meeting @JICA		
9/17	Mon	AM- Interview (@SUST)		
9/18	Tue	Khartoum -->Gedaref Field Survey		
9/19	Wed	Field Survey		
9/20	Thu	Field Survey Gedaref --> Khartoum	Tokyo-->	
9/21	Fri	Documentation	-->Khartoum	Tokyo -->
9/22	Sat	Formulation of Draft MM and Draft Mid-term Review Report		-->Khartoum
9/23	Sun	Courtesy Call to concerning organizations (@SUST)		
		Scientific Seminar (Presentation of the Project activities)		
9/24	Mon	Khartoum -->Gedaref, Field Visit		
9/25	Tue	FFS, Interview, Gedaref --> Khartoum		
9/26	Wed	Discussion with Midterm Review Members (Sudanese and Japanese) on draft M/M and draft Midterm Review Report		Field Vist, Interview by JST @SUST
9/27	Thu	Signing M/M, Q&A @SUST		
		Report to JICA Office		
		Khartoum -->		

1.4 Methodology of Review

The Team reviewed available documents related to the Project, clarified Progress/mid-term report prepared by Japanese experts and prepared evaluation grids which list the specific review points and the data collection methods. The Team visited Sudan and had a series of discussions with SUST counterpart personnel, officials of the government of Sudan, and JICA experts.

The Team jointly conducted evaluation based on the five criteria (relevance, effectiveness, efficiency, impact and sustainability), the contents of which are stated below.

JICA usually utilizes project design matrix (so called PDM) as implementation plan of projects, which mainly consists of narrative summary and indicators for monitoring and evaluation of the project activities. However, the PDM was formulated only in Japanese but not in English for the Project though a narrative summary was included

in the Master Plan, which was revised by reorganizing the activities into 8 subjects and the revised Master Plan approved by the JCC held in December 2011. Therefore, the PDMe was formulated based on the revised Master Plan and PDM version 1 in Japanese and utilized study the performance of the Project.

Achievement and Implementation process of the Project

The achievement in terms of Inputs, activities, Outputs, and Project Purpose were assessed comparing the actual progress of the Project and the revised Master Plan. The implementation process of the Project was also assessed through available documents and interviews.

Evaluation Criteria

- (1) Relevance: Relevance of the Project is reviewed by the validity of the Project Purpose in connection with the Government development policy and the needs of the target group and/or ultimate beneficiaries.
- (2) Effectiveness: Effectiveness is assessed to what extent the Project has achieved its Project Purpose, clarifying the relationship between the Project Purpose and Outputs.
- (3) Efficiency: Efficiency of the Project implementation is analyzed with emphasis on the relationship between Outputs and Inputs in term of timing, quality and quantity.
- (4) Impact: Impact of the Project is assessed in term of positive/negative, and intended/unintended influence caused by the Project.
- (5) Sustainability: Sustainability of the Project is assessed in terms of institutional, financial and technical aspects by examining the extent to which the achievements of the Project will be sustained after the Project is completed

lf

3

Chapter 2 OUTLINE OF THE PROJECT

2.1 Background

Approximately 84 million ha of land is arable whilst 10 to 14 million ha are estimated to be permanently cultivated in Sudan. The country's farming sector generally consists of the following 3 major production systems: 1. "Traditional rain-fed" (7 million ha equivalent to 50% of the total cultivated land), 2. "Mechanized rain-fed" (5 million ha equivalent to 35%) and 3. "Irrigated" (1.95 million ha equivalent to 15%). Sorghum and millet are the major subsistence crops. Cotton, wheat and Arabian rubber are mainly export-oriented while sesame and groundnut are destined for both family consumption and cash. Those major crops cover 7.3 million ha (more than 50% of total cultivated land), out of which sorghum and millet, the staple food for the Sudanese populace, are planted in over 5.5 million ha (40% of the total and 80% of "traditional rain-fed" farming land). However, their production is dependent on the erratic rainfall of semi-arid climate and largely fluctuates by year.

Striga is a root parasitic weed that overgrows in the semi-arid regions of Sub-Saharan Africa. It parasitizes important food crops such as sorghum, millet, maize and rice, and losses are notably significant to small-scale farmers, in other words, the rural poor. They must continue cereal production in the very same tiny plots over years with less or no input. This situation is believed to trigger the outbreak of *Striga*, which results in a partial or even total production failure, and to create a vicious cycle in which the poor become the poorer. *Striga* is obviously the biggest biological factor, not only in Sudan but in other African countries, which undermines national food security and worsens poverty.

Sudan University of Science and Technology (SUST) and Kobe University of Japan have been conducting a series of joint research projects on *Striga* since 1994. Their outputs made a great contribution to discovering its biological characteristics and its control/mitigation measures. Also, a set of research technologies and techniques, necessarily applied to its research processes, has been transferred to the researchers of SUST. However, the most part of biological characteristics of *Striga* is yet to be unveiled, and any effective measure to control the parasite has not established to date. Under this background, a new joint research project started from March 2011 as a technical cooperation project of "Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development" (SATREPS).

2.2 Summary of the Project

Please refer to the narrative summary in PDMe (Annex 1).

Overall Goal

Extension of new *Striga* control measures progresses.

Project purpose

Research, development and extension (RDE) capacity of Sudan University of Science and Technology (SUST) to manage *Striga* is improved.

Outputs

1. Innovative technologies to control *Striga* are developed.
2. Farmers' practice to manage *Striga* is ameliorated.

Activities

Under Output 1

Subject 1: Development of novel germination stimulants

Subject 2: Search for microorganisms with potential to manage *Striga*

Subject 3: Searching for selective metabolic inhibitors for *Striga*

Subject 4: Analysis of translocation mechanisms of host materials to *Striga*

Subject 5: Evaluation of susceptibility of rice and sorghum to *Striga* and adaptability to ecosystems

Subject 6: Selection of *Striga*-resistant/tolerant crops and establishment of crop rotation system

Under Output 2

Subject 7: Field research on acceptability of new technologies and local producers/ consumers' preference

Subject 8: Implementation of farmers' field school (FFS) for sharing the *Striga* control measures

Project Duration

2010/03/01~2015/02/28 (5years)

Responsible organization

Japanese side: KOBE University

Sudanese side: Sudan University of Science and Technology (SUST)

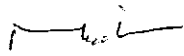
Project sites

Khartoum (Campus, experimentation farm and other facilities of SUST outside campus)

Farming communities for field research and experimentation in Gedaref

1 f

5

Chapter 3 ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS

3.1 Inputs

3.1.1 Japanese side

(1) Dispatch of researchers/experts

Two long-term experts (Coordinator) and a total of 36 short-term researchers/experts were dispatched to the project site in the following fields: 1) Bio-organic Chemistry, 2) Crop Physiology, 3) Plant Physiology, 4) Cultural Anthropology, 5) Pesticide Science, etc. The man/month (MM) amounts to 31 for the long-term expert as of August 2012 and 35.17 for the short-term experts as of June 2012. For details, see Annex 2.

(2) Training in Japan

By the time of the Mid-term Review, a total of 3 C/Ps participated in the group-training course "Integrated Pest Management" in Japan for 3 months in 2010, 2011 and 2012 respectively. In addition, 9 C/Ps attended to "SATREPS-JSPS AA Science Platform Program joint seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa" and 4 invited for the purpose of training, data collection and discussion on researches. For details, see Annex 3.

(3) Provision of equipment

Equipments such as osmometer, photosynthesis yield analyzer, laminar flow benches, autoclave, low temperature incubator, refrigerated micro centrifuge, leaf chambers, leaf area meter, photosynthesis and transpiration meter, spectrophotometer, rotary evaporator, gas chromatography, illuminated incubator, high performance liquid chromatography (HPLC), thermalcycler, pressure chamber, gel documentation system, ultra low temperature freezer, porometer, mixer mills, photosynthesis system and generator have been provided for *Striga* Laboratory, SUST, three 4WD vehicles for the project office, weather observation system, soil moisture meter and Wagner pots for the experiment farm, SUST and motorbikes and tractor for the FFS and demonstration farms in Gedaref. The total cost for the procurement of all the equipment is USD 903 thousand (approximately JPY 72.3 million). For details, see Annex 4.

(4) Local cost allocated by the Japanese side

The local cost allocated by JICA for the implementation of the project activities is USD 317,762 (approximately JPY 25.4 million) as of August 2012. The JFY-based annual costs are as follows.

JFY (Apr-Mar)	2009	2010	2011	2012 (Apr-Aug)	Total
Local cost (SDG)	10,467	292,530	411,843	79,567	794,416
Local cost (USD)	4,187	117,012	164,737	31,826	317,762

JFY: Japanese fiscal year, SDG: Sudanese pound, USD: US dollar (rate: USD 1 = SDG 2.5).

3.1.2 Sudanese side

(1) Assignment of Sudanese counterparts

Currently, 13 counterparts are assigned in SUST and other related institutions in Khartoum (see Annex 5), of which five researchers are Project Members and the rest are Project Advisors. For FFS activities in Gedaref, 4 local officers are assigned to Local Committee members, 6 extension workers to facilitators and 3 ARC technicians to data collection officers. The FFS encompasses other local officers, extension workers

and ARC staff statewide, and therefore, the number of substantial counterparts in Gedaref is considerably large.

(2) Project operational cost allocated by the Sudanese side

A budget for the *Striga* Laboratory called "local component" was granted by the Ministry of Finance and has been executed a total of 1,120,085 SDG. In 2011 SDG 200,000 was actually released out of the stated SDG 300,000 due to the current economic crisis. Nevertheless, all the stated budget of SDG 377,000 has already been released this year (2012). In addition, the lighting and heating expenses, and personnel costs are covered by the Sudanese side.

(3) Provision for facilities

One room was prepared for the JICA experts by SUST and a laboratory, experimentation farm for the *Striga* researches and demonstration farms for extension purposes. Additionally, a new building is under construction for office space and molecular laboratory.

3.2 Achievement of the Project

3.2.1 Achievements of the Outputs

The levels of achievements for the Output Indicators are shown in the following table although those numerical degrees are not objectively evaluated but informally assessed by the Project.

Output Number	Project Activity (Research Subject)	Indicator Number (Level)			
		0	Level1	Level2	Level3
1. <i>Striga</i> Research	1. Germination stimulants	/	60%	80%	Pot experiment: 20% Supply method: 40%
	2. Microorganisms	/	80%	60%	20%
	3. Metabolic inhibitors	/	60%	80%	20%
	4. Translocation mechanisms	/	60%	40%	30%
	5. Susceptibility and adaptability of crops	/	80%	40%	20%
	6. <i>Striga</i> -resistant crops & crop rotation system	/	60%	20%	20%
2. Field Research & FFS		100 %	/	/	/
	7. Field research	/	50%	30%	10%
	8. Implementation of FFS	/	80%	60%	60%

The indicators were set as Levels 1 to 3 for each Activity (subject) to assess the level to which the Activity progressed, however, the levels usually overlap as Level 2 does not start after the completion of Level 1. Therefore, they were expressed as percentages (degrees) rather than the number of the levels for each subject. As seen in the table, the degrees of achievement for Levels 1 and 2 are higher than those for Level 3 and considered to be satisfactory levels at the time of the Mid-term Review Study. The actual outcomes of the Project for each Indicator are explained as follows.

7

-33-

Output 1: Innovative technologies to control *Striga* are developed.

(1) **Subject 1.** Development of novel germination stimulants

Indicator 1-1: Chemical stability of germination stimulants is improved by alternation of chemical structure. (60%)

Strigolactones, germination stimulants, consist of ABC-rings part and D-ring part. A certain progress have been achieved in simplification of ABC-rings using knowledge on structure-activity relationship.

Indicator 1-2: Stimulant activity is elevated by further chemical modification. (80%)

The project has been working on structural determination of strigolactones and defined the structure of alectrol that has been undefined for last 20 years. The world's first overall synthesis of sorgomol was achieved. In addition, the revisions of putative structures of orobanchol and solanacol were conducted.

Indicator 1-3: Efficacy of the target stimulants is demonstrated in experimentation farms. (Pot experiment: 20%, Supply method: 40%)

Among the stimulants developed in the project, a proprietary carbamate compound was selected as a candidate for novel germination stimulants. Effectiveness of the compound in soil was confirmed in several pot experiments. According to the results, the compound was formulated for further pot experiments.

(2) **Subject 2.** Search for microorganisms with potential to control *Striga*

Indicator 2-1: Microorganisms with potential to inhibit or promote *Striga* germination are searched. (80%)

Six strains of *Fusarium* have been isolated from a withered *Striga* plant. Evaluation of their effects on *Striga* germination is in progress. So far, three strains out of the six have been checked.

Indicator 2-2: Effective microorganisms are found. (60%)

One of the three strains inhibited *Striga* germination by more than 70%. The culture media sterilized by filtration had much less inhibiting effect on *Striga* germination. In addition, it was confirmed that utilization of arbuscular mycorrhizal (AM) fungi, nitrogen fertilizer and herbicides reduced *Striga* infection on hosts. Furthermore, it was discovered that tryptophan inhibited haustorium formation of *Striga* but did not affect its germination.

Indicator 2-3: Effectiveness of the microorganisms is demonstrated at farm level. (20%)

In an on-going pot experiment, the effects of the strain mentioned earlier on growth of sorghum and *Striga* are under investigation by adding the strain cultured on roughly ground maize grains into pots.

(3) **Subject 3.** Search for selective metabolic inhibitors for *Striga*

Indicator 3-1: The specific metabolic profile is revealed. (60%)

Based on metabolic analysis, trisaccharide (gentianose was a candidate at the beginning of research) and allantoin were identified as specific carbon and nitrogen source, respectively, during germination of parasitic weeds.

Indicator 3-2:The specified metabolism is proved to be necessary for *Striga* survival. (80%)

Inhibition of metabolisms of the trisaccharide and allantoin prevented parasitic weeds from germination. All parasitic weeds analyzed so far, two *Striga* and two *Orobanchae* species, contained the trisaccharide in dry seeds. In addition, the glucosidase-like protein presumed to concern metabolism of the trisaccharide was purified and gene for the protein was cloned. The gene was proved to express in the germinated seeds of one *Striga* and one *Orobanchae* species, based on database search.

Indicator 3-3:A chemical to inhibit the metabolism is found. (20%)

Nojirimycin inhibited metabolism of the trisaccharide, a specific carbon source of germinated seeds of parasitic weeds, and inhibited germination of the weeds.

(4) **Subject 4.** Analysis of translocation mechanisms of host materials to *Striga*

Indicator 4-1: The water relations characteristics of *Striga* are illuminated. (60%)

Differences in stomata response to water stress between *Striga* and host would cause translocation of solutes and water from the host to the parasite. In a pot experiment, efficiency of photosystem in light energy utilization was higher in *Striga* than in sorghum. Respiration rate was higher in *Striga* than in sorghum and soil water stress did not affect the rate in both *Striga* and sorghum. These results indicated the increasing reliance on host carbon by *Striga* under dry condition. Soil water stress decreased leaf relative water content more in *Striga* than in sorghum, however stomatal aperture, stomatal conductance and transpiration rate of *Striga* was less affected by water stress than that of sorghum. Abscisic acid concentration in leaves was about 8 times higher in *Striga* than in sorghum under both wet and dry conditions.

Indicator 4-2: Water management conditions to inhibit *Striga* growth are adjusted. (40%)

As a preliminary examination, the soil water conditions were altered during the 3-week conditioning period of pots with *Striga* seeds, and then, sorghum sowed in the pots. After a month, 16 individuals of *Striga*/pot appeared in the pot dried to the level showing slightly cracked soil surface during the conditioning. On the other hand, *Striga* appeared late and it was only one individual/pot when the soil was kept wet. These findings suggest that the damage by *Striga* could be controlled through management of soil water conditions at the beginning of the growth period.

Indicator 4-3: Culture conditions to inhibit *Striga* growth are developed for the respective crops. (30%)

Not only soil drying, poor soil fertility contributes to deterioration of *Striga* damage as well. Effects of different amounts of nitrogen and phosphate fertilizer on sorghum growth have been under investigation in the field with and without *Striga*. In addition, evaluation of several crop management conditions for sorghum cultivation is ongoing in the demonstration farms in Gedaref.

(5) **Subject 5.** Evaluation of susceptibility of rice and sorghum to *Striga* and adaptability to ecosystems

Indicator 5-1: Resistance of rice and sorghum against *Striga* is evaluated by analyzing genetic resources. (80%)

Among 18 NERICA lines and their parental varieties, percentage of *Striga* parasitism ranged widely from less than 3% to more than 60% in an observation using rhizotron method. As a result of further evaluation of *Striga* resistance using Japanese upland rice varieties and four high-yielding varieties recommended in Sudan, one interesting resistant variety was found, on which 66.7% of *Striga* died after establishment of parasitism.

Indicator 5-2: *Striga*-resistant breeds are selected. (40%)

A rice variety showing high *Striga* resistance in the rhizotron method demonstrated high resistance in a pot experiment as well. *Striga* plants parasitizing the rice variety died after their emergence from soil surface. This finding corresponded to high death rate of *Striga* parasitising the variety in rhizotron. Evaluation of *Striga* resistance of rice varieties under field conditions became possible because of the establishment of an experimental field for *Striga* inoculation in SUST.

Indicator 5-3: The *Striga*-resistant breeds with adaptability to the local environment are developed. (20%)

Appropriate sowing date, amount of fertilizer and irrigation frequency for rice cultivation was confirmed in the *Striga*-free fields of SUST. Accordingly, the cultivation standards for evaluation of environmental adaptability of *Striga*-resistant rice varieties were established.

(6) Subject 6. Selection of *Striga*-resistant/tolerant crops and establishment of crop rotation system

Indicator 6-1: *Striga*-resistance of the candidate crops is evaluated in vitro. (60%)

Under sorghum-sesame mix cropping systems in rhizotrons and pots, a sesame variety inhibited the establishment of *Striga* parasitism that germinated in response to germination stimulants exuded by sorghum roots.

Indicator 6-2: *Striga*-resistance of the candidate crops is evaluated at experimental farms. (20%)

The evaluation of *Striga* resistance was conducted using imported *Striga* resistant maize varieties in an experimental field in SUST. In order to judge effectiveness of sorghum-sesame crop rotation system, effects of root exudates from sorghum and sesame, dried sesame plants, and residual parts of sorghum after grain harvest on seed germination and haustorium formation of *Striga* are under investigation using sandwich method.

Indicator 6-3: A crop rotation system with a combination of the selected crops is developed. (20%)

Information on farmer's interest in crop rotation system, disadvantage of the current cropping system and preference on crop varieties has been under accumulation through interviews and questionnaires with farmers in Gedaref.

Output 2: Farmers' practice to manage *Striga* is ameliorated.

Indicator Traditional knowledge on *Striga* management is systematically assembled. (100%)

Manual weeding, spraying salt water, deep ploughing, fallowing, local practice of "Sarwala" and others were confirmed as traditional *Striga* control practices in Gedaref, rain-fed agricultural area in Sudan and facing damage from *Striga*.

(1) Subject 7. Field research on acceptability of new technologies and local producers/ consumers' preference

Indicator 7-1: Producers' economical and technical capacity for the *Striga* control technologies developed by the Project is demonstrated. (50%)

The reasons for selection of the sorghum varieties currently cultivated were elucidated through interviews with farmers, administrative workers and agriculture extension workers in Gedaref. In addition, an administration base was established so that farmers can utilize the FFS and demonstration farms for learning and assessing new technology.

Indicator 7-2: Economical and other characteristics of the sorghum and rice breeds favored by consumers are identified. (30%)

Intentionality of producers was studied through interviews with the farmers working on small-scale mechanized rain-fed agriculture. The study revealed that over 20 sorghum varieties were grown in Gedaref and also confirmed that the farmers selected those varieties in view of natural, economical and social factors such as rainfall, market price and value as animal feed.

Indicator 7-3: The beneficial information included in the study results is provided in Arabic. (10%)

It has already been started.

(2) **Subject 8.** Implementation of farmers' field school (FFS) for sharing *Striga* control measures

Indicator 8-1: The administration and management systems of FFS are strengthened. (80%)

The necessary equipments were introduced and the administration and management systems were established. In addition, trainings of trainers were implemented out for the staff of the Department of Extension & Technology Transfer, the Ministry of Agriculture of Gedaref, who was appointed as facilitator for FFS. Six extension workers and 3 ARC technicians participated in the 4-day course, which included the following topics: 1. The methodology of farmer field schools and their role in technology transfer, 2. Land preparation, 3. Crop management (sorghum), 4. Weed management, 5. Water harvesting techniques, and 6. Data collection on farm.

Indicator 8-2: The curriculums of FFS are formulated and teaching materials prepared. (60%)

Interviews were carried out with farmers, administrative workers and agriculture extension workers in Gedaref. Based on the interview results curriculums were formulated by combining several different treatments according to the climatic differences between the zones and approved by the Local Committee. Teaching materials have been under preparation. The following table shows the curriculum of Kajara FFS in 2011.

Week & Date (D/M)	Topic	No. of farmers
1 st week 20/7	Objectives of the project	25
2 nd week 27/7	Crop management (technologies)	17
3 rd week 2/8	The treatments	18
4 th week 12/8	Water harvesting (practical)	18
5 th week 21/8	Fertilization (practical)	20
6 th week 26/8	Herbicide application (practical)	24
7 th week 7/9	Pest and diseases (practical)	15
8 th week 15/9	Treatments observation	14
9 th week 22/9	Differences between treatments	15

Indicator 8-3: Extension activities are carried out. (60%)

The FFS were held in 6 villages in 2011 (Tirfa, Umsenaibra, Kajara, Gannan, Tawariid and Allam), which were narrowed down to 3 (Tirfa, Kajara and Allam) in 2012 due to budgetary constraint (see Annex 6 for the location). Each site has 25 members and a slightly different technical package based on the difference in annual rainfall. The package consists of treatments such as land preparation, water harvesting, sowing date, sorghum varieties, fertilization and herbicide application. The activities were carried out on every Friday during the sorghum cultivation period (July-October).

3.2.2 Achievements of the Project Purpose

Project Purpose: Research, development and extension (RDE) capacity of Sudan University of Science and Technology (SUST) to manage *Striga* is improved.

The Project has produced a variety of outcomes in terms of RDEs explained above, and therefore, the Project Purpose is expected to achieve by conducting the scheduled activities towards the end of the Project. Even so, the current budgetary situation is not optimistic at all and the research outcomes from the Sudanese side have not been promising. Accordingly, further commitment to the project activities is anticipated from the both sides.

The progress based on the indicators is described as follows.

Indicator 1) A permanent team of *Striga* researches is founded in SUST.

The *Striga* researchers of SUST were categorized into two groups: 1. Project Member (directly involved in the project activities), 2. Project Advisor (indirectly support the activities). The Project will provide opportunities for collaborative researches and trainings to the Project Members in order to build their capacities and motivations.

Indicator 2) A mid-term budgetary plan for *Striga* researches is formulated in SUST.

A budget for the *Striga* Laboratory called "local component" was granted by the MFNE and has been executed a total of 1,120,085 SDG as explained earlier. The local component has been utilized for expansion of the laboratory, construction of a new wing for office space and molecular laboratory as well as implementation of the FFS.

Indicator 3) The researchers of SUST enable to present research outcomes continuously at international forums including international workshop and conferences, and research papers in international journals.

In relation to the research results, 18 research papers have been published in international journals, 13 oral presentations made at international conferences and 6 posters presented at international congresses since the beginning of the Project (see Annex7). However, most of them were produced from a part of the researchers, and accordingly, an appropriate mechanism to present research outcomes is expected to establish in SUST supported by the Japanese side.

3.3 Implementation Process

3.3.1 Research work

The researchers were categorized into two groups: 1. Project Member (directly involved in the project activities), 2. Project Advisor (indirectly support the activities). The Project will provide opportunities for collaborative researches and trainings to the Project Members in order to build their capacities and motivations.

A collaborative research system by Japanese and ARC Gedaref researchers was established for smooth operation of cultivation researches at the demonstration farms in Gedaref where no Japanese is posting. Through the system all the scheduled study items were investigated, which projected that the data on culture experiments can be accumulated.

3.3.2 Communication and management

Communication within the Project is excellent as the researchers frequently exchange opinions especially between the heads of the both sides. For example, the Project has been holding Excel courses and seminars on research paper as a venue for academic exchange between Japanese and Sudanese researchers, which are functioning for promotion of mutual understanding. The concern and interest of the C/Ps have become defined

through various opportunities such as the trials of planning suggestion system, which led to the grouping of Sudanese researchers (Project Members and Project Advisors) at the 1st meeting of JCC.

In addition, JCC is monitoring the project activities and also functioning as decision-making institution on project management for such as amendment of the Master Plan.

Chapter 4 REVIEWS BY FIVE CRITERIA

The question-wise evaluation results were summarized in a Table (Annex 8).

4.1 Relevance

(1) Needs of beneficiaries and consistency with policies of the Government of Sudan

Striga damages agriculture production all over Sudan and the annual loss by *Striga* damage is estimated 300,000 t in the State of Gedaref alone. Farmers are appealing for strengthening *Striga* control, and therefore, relevance of the Project appears high in terms of the farmers' needs. In addition, the Project Purpose is consistent with the needs of the target group as the target group is *Striga* researchers of SUST.

The Project is considered to be relevant with the policies of the related ministries. The Ministry of Higher Education and Scientific Research to which SUST belongs to recognize that *Striga* is a major serious issue inhibiting agriculture production. In addition, the Development Plan of the Ministry of Agriculture and Irrigation (MAI) focuses on food security especially secure production of sorghum and millet, the staple diet in Sudan. Accordingly, *Striga* control is a critical issue for the achievement of the plan, and thus, MAI anticipates the Project to produce fruitful outputs.

(2) Consistency with assistance policy of Japan

One of the major fields of the assistance policy of the Government of Japan for Sudan 2011 was support for food security through capacity building of the MAI on policy making and implementation, and improvement of agriculture productivity. Accordingly support for *Striga* control in Sudan is relevant with the assistance policy of Japan.

(3) Ascendancy of Japanese aid

The plant science team of the Project consists of experts in natural resource chemistry, organic composition chemistry, plant physiology and crop physiology. Accordingly, the team of 10 researchers can afford to integrate prominent researches on analysis of germination stimulants and interaction with host plants, holding rich genetic resources personal relationships.

4.2 Effectiveness

Apart of the indicators for the Project Purpose has not been achieved yet but will be accomplished by the end of the Project (the details were discussed in the previous chapter). For Project Purpose Indicator 3) it is supposed to take a long time to reflect the Survey results into practice, nonetheless, the logic of the PDM appears to be appropriate.

Furthermore, Output 1 is on development of innovative technologies to control *Striga* and Output 2 focuses on the activities for farmers' practice to manage *Striga*. The capacity of SUST will be developed by achieving the Outputs 1 and 2, which bears adequate implementation of RDE on *Striga* control. Therefore, the logic that the Project Purpose can result from the Outputs appeared to be appropriate.

The important assumptions for the Outputs are still maintained, however, one of the Project Members moved to Saudi Arabia lately. This kind of "Brain Drain" may happen again from now on as the economic situation in Sudan has been worsen, which is most likely to affect research works and the project activities.

4.3 Efficiency

Activities for Indicator 3-2, 6-1 and 6-2 started slightly later than the original plan, however, the other activities have been being carried out as planned despite the delay of JICA commitment to the Project. All the activities in the PDM will be carried out and the Project Purpose is expected to achieve by the end of the Project.

The basics of molecular biological technologies were transferred to Sudanese researchers through trainings in Japan and the C/Ps became interested in physioecological response between host plants and *Striga* as specific equipment was supplied. Transfer of techniques on sterile operation enabled production of independent individual, which has already been utilized for experiments. Furthermore, rhizotron technique was established and research approach on *Striga* interaction has changed completely in Sudan by improvement of the laboratory. Experiments based on Sudanese researchers' ideas utilizing the transferred experimental system have already been initiated and high-quality research themes worth international collaboration have been being born.

On the other hand, some uneasy conditions were also observed at SUST: 1. A part of the equipment hasn't been utilized efficiently (see Annex 4 for their utilization), 2. There're only four Project Members covering the 5 subjects out of the 8 project activities. 3. Most of the running costs of the *Striga* Laboratory have been covered by the Project, 4. The stays of the experts in Sudan have been rather short (mostly one week) and the Sudanese researchers are hoping for their longer stay like 2 weeks at least.

4.4 Impact

4.4.1 Prospects for achieving the Overall Goal

Overall Goal: Extension of new *Striga* control measures progresses.

Improvement of hardware (research environment) such as renovation of laboratory and installment of equipment has already been completed aiming at achievement of the Project Purpose. Subsequently, the Project focuses on uplift of research mind for active utilization of equipment, and smooth communication and information sharing in order to strengthen sharing of knowledge and training of researchers.

The Project established administration and management system in collaboration with farmers in Gedaref, MAI and the ARC branch as a step of relationship building and information gathering. The next step will be promotion of farmers' participation in the FFS and demonstration farms.

Indicator: Specific suggestions and action plan on practical use of innovative technologies developed for *Striga* control are proposed to the Government of Sudan and farming villages.

The Project still needs a certain amount of time to develop innovative technologies to combat *Striga* and utilize them in practice. Hence, it's still too early to discuss the prospects for achievement of the Overall Goal.

4.4.2 Other technical Impact

The structure of alectrol was demonstrated and finally defined by the Project, which finalized the long-term controversy over its structure. Moreover, the Project succeeded to bear a new finding on inhibition of *Striga* germination, which is expected to lead to development of a new control measure by germination inhibitor, and accordingly, a patent is under application and further findings being gathered. Besides, several high-impact researches on biosynthesis and metabolism of strigolactones are also on going and the level of the project researches has been proved to reach the internationally high standards within 2 years of its commencement.

In addition, some of the graduate students could improve technical skills and develop their attitude as researcher through the project activities, which resulted in research papers and academic degrees.

4.4.3 Expected Impact

It seems too early for any impact to appear through the project activities, however, the following positive impacts are anticipated.

- i) The technical skills and knowledge of the graduate students are improved, which may result in an increase of the number of *Striga* researchers.
- ii) The techniques and knowledge transferred from the Japanese side may be shared with the researchers working in other institutes as they forms “*Striga* Group” which regularly holds meetings for information exchange, involving SUST, NCR, Omdurman Islamic University, Shendi University and Kordofan University.
- iii) The *Striga* control treatments (techniques) have been transferred to the farmers through FFS and shared with the other farmers within the respective villages. Subsequently, the techniques can be extended to the neighboring villages in other parts of Gedaref.

4.5 Sustainability

(1) Political aspect

As mentioned earlier, the MFNE granted local component for the Project and executed over a million SDG as of 2012 despite the current economic crisis and the MHESR is very likely to approve the *Striga* Laboratory of the SUST as Center of Excellence. In addition, the food security is the most important subject in the Development Plan of the MAI and suffering from *Striga* every year. As a result, the research on *Striga* control appears to be well secured by Sudanese policies.

(2) Institutional aspect

At the first stage of the Project fairly large dispersion in eagerness for research among researchers was observed, therefore, the JCC decided to categorize them into two groups, Project Advisors and Project Members so that the ones with high eagerness (Project Members) can more positively involve in the project activities. As a result, heavy reliance on the head of the researchers has gradually been eased and afterwards the Project is going to develop international collaborative researches with the Project Members as core players.

In Gedaref the management system was established by the Project in order to administer the FFS and demonstration farms as a place for practice. The Local Management Committee was organized with 4 members (2 from the Ministry of Agriculture, Gedaref and 2 from ARC field station), under which 6 facilitators from the Ministry are assigned for administration of the FFS. Moreover, 4 staff of ARC field station was also assigned for cultivation data collection to compare the new technologies with traditional methods. Prior to the commencement of FFS and demonstration farms, the facilitators and data collectors were trained through workshops for extension workers and data collection courses. Consequently, the FFS and demonstration farms started to function properly.

(3) Financial aspect

The SUST successfully secured a budget called local component from the Ministry of Finance and National Economy. In order to maintain and develop the research environment improved by the Project, the Sudanese side has been trying to work on the Ministry of Higher Education and Scientific Research to admit the *Striga* Laboratory as Center of Excellency(COE)and the process is in the last stage of approval. A collaborative document on *Striga* control was also formulated and sent to African Development Bank appealing the importance and urgent nature of research on *Striga*.

Nevertheless, there are still some unstable external factors such as price soaring and reorganization of the ministries.

(4) Technical aspect

The researchers of the SUST have improved their technical skills to operate experiments on *Striga* and initiated research projects in the respective fields in collaboration with Japanese researchers. However, the outcomes (papers and presentations) from the research works by the Sudanese researchers are still limited. It is necessary to increase their performances in order to achieve the Project Purpose in terms of the Indicator 3) probably by introducing a kind of mechanism to monitor their progress on research.

Some equipment is frequently utilized while some is not. The Project should try to motivate the C/Ps for more utilization through collaborative experiments so that they can recognize its usefulness. In addition, it is urgent for the Project to decide how to deal with troubles of equipment so that it can readily be utilized after the completion of the Project. The troubles will usually increase in number as the frequency of use rises, and accordingly, a countermeasure for equipment troubles is the very important and imminent issue in order to maintain research activities.

Chapter 5 RESULTS OF REVIEW

5.1 Conclusions

The Team made the following conclusions:

(1) The Master Plan of the Project

The objectively verifiable indicators to monitor the progress were not shared among the personnel concerned with the Project as PDM was not available for the implementation of the Project.

(2) A part of the equipment provided through the Project hasn't been utilized effectively and some appeared to need proper maintenance.

(3) The Project has already produced a number of significant outcomes as research papers and presentations at international conferences, however, most of them seems to be born from a part of the researchers and any outcome from the research works in SUST haven't been presented internationally. That might result from insufficient ability of the C/Ps to conduct research at a certain level.

(4) An administrative system for the FFS was established in Gedaref and has successfully practiced it in 2011 as well as 2012. The FFS is expected to function as one of the means to extend the project outcomes on *Striga* control to the farmers.

5.2. Recommendations

(1) Revision of Master Plan

Amendment on the project activities was discussed and agreed at JCC in December 2011 in accordance with the Master Plan, Annex 1 of Record of Discussion signed on 10th Nov.2009. The PDMe (Annex 1) including the revised narrative summary and objectively verifiable indicators were used for this Mid-term Review Study and the team suggests that the JCC approve it as PDM version 2 at the next meeting so that the Project can utilize it as the basic plan for the project activities and monitoring their progress. The revised parts in the Master Plan (PDM version 1) were summarized in Annex 9.

(2) Utilization and maintenance of equipment for research

A number of research equipment was provided by JICA and Sudanese researchers were given trainings on its proper utilization, maintenance and management. Nevertheless, some of the equipment has not been utilized effectively somehow probably due to its complicated operational procedures and sophisticated machinery. Therefore, the Team recommends that the Project provide further opportunities of trainings to the C/Ps so as to facilitate its utilization.

In terms of maintenance, it is advised that the Sudanese side, especially SUST, to secure funds and establish a mechanism for maintenance and service of the equipment in order to keep research activities even after the completion of the Project.

(3) Capacity Development for Output 1

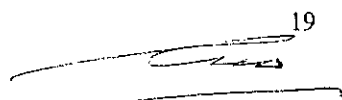
The progress of the Project was positively acknowledged, however, it is considered indispensable for the Project to encourage the Sudanese researchers to put the research results into shape such as scientific papers in order to ensure the sustainable progress towards the Project Purpose. The Japanese experts, usually heavily

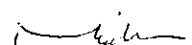
engaged in their respective domestic duties, are also expected to provide proper instruction or guidance on research activities before and after their trip employing electronic communication tools to further develop the capacity of the Sudanese researchers.

(4) Enhancement of smooth implementation of activities for Output 2

The Local Committee for FFS was established in Gedaref in April 2011 and has been implementing activities based on the formulated curriculums, which was summarized in the report of 2011. Subsequently, the Project is now expected to monitor the activities and share the conditions among the personnel concerned. Such a monitoring mechanism is believed to facilitate its smooth implementation and securing budget. Japanese expert(s) may help to promote the activities on Subject 7 as well as Subject 8.

10

 19



Project Design Matrix (PDM)

Project Title: Improvement of food security in semi-arid regions of Sudan through management of root parasitic weeds (5 years from 1st March 2010 to 28th February 2015)

Target Area: Khartoum (Campus, experimentation farm and other facilities of SUST outside campus), Farming communities for field research and experimentation

Target Group: Direct Beneficiaries: Sudanese *Striga* researchers in SUST and other institutions, Indirect Beneficiaries: Farmers in Sudan and other countries

Prepared on 9th August 2012 Version: PDMe

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
<p>Overall Goal Extension of new <i>Striga</i> control measures progresses.</p>	<p>• Specific suggestions and action plan on practical use of innovative technologies developed for <i>Striga</i> control are proposed to the Government of Sudan and farming villages</p>	<p>• Specific suggestions, Action plan, Seminars, etc.</p>	
<p>Project Purpose Research, development and extension (RDE) capacity of Sudan University of Science and Technology (SUST) to manage <i>Striga</i> is improved.</p>	<p>1) A permanent team of <i>Striga</i> researches is founded in SUST. 2) A mid-term budgetary plan for <i>Striga</i> researches is formulated in SUST. 3) The researchers of SUST enable to present research outcomes continuously at international forums including international workshop and conferences, and research papers in international journals.</p>	<p>• SUST Documents on foundation of a permanent team for <i>Striga</i> researches • SUST documents on Budget • Proceedings of Meetings • Published scientific papers</p>	<p>• Cooperation between SUST, governmental institutions and farming villages is maintained.</p>
<p>Output 1. Innovative technologies to control <i>Striga</i> are developed. 2. Farmers' practice to manage <i>Striga</i> is ameliorated.</p>	<p>Output 1. Development of innovative technologies for <i>Striga</i> control Subject 1: Development of novel germination stimulants 1-1 Chemical stability of germination stimulants is improved by alternation of chemical structure. 1-2 Stimulant activity is elevated by further chemical modification. 1-3 Efficacy of the target stimulants is demonstrated in experimentation farms. Subject 2: Search for microorganisms with potential to control <i>Striga</i> 2-1 Microorganisms with potential to inhibit or promote <i>Striga</i> germination are searched. 2-2 Effective microorganisms are found. 2-3 Effectiveness of the microorganisms is demonstrated at farm level. Subject 3: Search for selective metabolic inhibitors for <i>Striga</i> 3-1 The specific metabolic profile is revealed. 3-2 The specified metabolism is proved to be necessary for <i>Striga</i> survival. 3-3 A chemical to inhibit the metabolism is found. Subject 4: Analysis of translocation mechanisms of host materials to <i>Striga</i> 4-1 The water relations characteristics of <i>Striga</i> are illuminated. 4-2 Water management conditions to inhibit <i>Striga</i> growth are adjusted. 4-3 Culture conditions to inhibit <i>Striga</i> growth are developed for the respective crops. Subject 5: Evaluation of susceptibility of rice and sorghum to <i>Striga</i> and adaptability to ecosystems 5-1 Resistance of rice and sorghum against <i>Striga</i> is evaluated by analyzing genetic resources. 5-2 <i>Striga</i>-resistant breeds are selected. 5-3 The <i>Striga</i>-resistant breeds with adaptability to the local environment are developed.</p>	<p>• Proceedings of Meetings • Published scientific papers • Bulletins • Handouts • Syllabuses of joint seminars</p>	<p>• The research members of SUST do not often change.</p>

	<p>Subject 6: Selection of <i>Striga</i>-resistant/tolerant crops and establishment of crop rotation system 6-1 <i>Striga</i>-resistance of the candidate crops is evaluated <i>in vitro</i>. 6-2 <i>Striga</i>-resistance of the candidate crops is evaluated at experimental farms. 6-3 A crop rotation system with a combination of the selected crops is developed.</p> <p>Output 2. Amelioration of farmers' practice to manage <i>Striga</i> Traditional knowledge on <i>Striga</i> management is systematically compiled.</p> <p>Subject 7: Field research on acceptability of new technologies and local producers'/consumers' preference 7-1 Producers' economical and technical capacity for the <i>Striga</i> control technologies developed by the Project is demonstrated. 7-2 Economical and other characteristics of the sorghum and rice breeds favored by consumers are identified. 7-3 The beneficial information included in the study results is provided in Arabic.</p> <p>Subject 8: Implementation of FFS for sharing <i>Striga</i> control measures 8-1 The administration and management systems of FFS are strengthened. 8-2 The curriculums of FFS are formulated and teaching materials prepared. 8-3 Extension activities are carried out.</p>		
<p>Activities</p> <p>Under Output 1 Subject 1: Development of novel germination stimulants Subject 2: Search for microorganisms with potential to manage <i>Striga</i> Subject 3: Searching for selective metabolic inhibitors for <i>Striga</i> Subject 4: Analysis of translocation mechanisms of host materials to <i>Striga</i> Subject 5: Evaluation of susceptibility of rice and sorghum to <i>Striga</i> and adaptability to ecosystems Subject 6: Selection of <i>Striga</i>-resistant/tolerant crops and establishment of crop rotation system</p> <p>Under Output 2 Subject 7: Field research on acceptability of new technologies and local producers'/consumers' preference Subject 8: Implementation of farmers' field school (FFS) for sharing the <i>Striga</i> control measures</p>	Inputs		
	<p>Japanese side</p> <p>[Experts] • Long-term expert: 1 Project Coordinator • Short-term expert: 9 Researchers</p> <p>[Materials and Equipment] • Materials and equipment necessary for research • One 4WD vehicle</p>	<p>Sudanese side</p> <p>[Counterpart personnel] • 1 Leader • 13 Researchers</p> <p>[Materials and Equipment] • A part of materials and equipment necessary for research</p> <p>[Facilities] • Project Office • Laboratories • Experiment farm plots</p>	<p>• The security in the study areas does not deteriorate. • The prices do not soar.</p> <p>Pre-conditions • The security of Sudan is stable.</p>

List of Japanese Experts (as of August 2012)

1. Long-term experts

Name	Specialized Field	Period		M/M
		from	to	
Hiroshi KUWATA	Coordinator	2010.3.1	2012.2.28	24
Shinji TAKENO	Coordinator	2012.2.26	2014.2.25	7 (as of Aug 2012)

2. Short-term experts

Name	Specialized Field	Dispatch Frequency	Total Period	
			in days	in M/M
Yukihiro SUGIMOTO	Bio-organic Chemistry	8	63	2.1
Atsushi OKAZAWA	Plant Physiology	2	15	0.5
Tomoe INOUE	Crop Physiology	6	6	3.37
Yasuo YAMAUCHI	Plant Physiology	2	17	0.57
Hiroaki SAMEJIMA	Crop Physiology	7	686	22.87
Hiroshi NAWATA	Cultural Anthropology	6	86	2.87
Shun ISHIYAMA	Cultural Anthropology	4	74	2.47
Ryo NAKAMURA	Cultural Anthropology	1	13	0.43
Total		36	1055	35.17

Counterpart Trainings and Seminars in Japan

Name	Gender	Affiliation	Position	Field	Period		Purpose
					From	Till	
Dr. Mohammed Mahgoub Hassan Amir	M	NCR, MST ^C	Researcher		201006	201009	JICA Group Training Course "Integrated Pest Management" Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Prof. Abdel Gabar Eltayeb Babiker	M	SUST	Professor	Plant Science	20100912	20100917	Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Dr. Ahmed El Sadig Mohamed Saeed	M	SUST	Associate Professor	Plant Science	20100912	20100917	Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Dr. Yassin Mohamed Ibrahim (Dagash)	M	SUST	Professor	Plant Science	20100912	20100917	Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Ms. Amani Hamad Eltayeb Hamad	F	SUST	Lecturer	Plant Science	20100912	20100917	Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Dr. Nagat El Moubarak El Tayeb	F	MAF	Directorate	Plant Science	20100912	20100917	Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Dr. Mohammed Badwi Hussein	M	SUST	Associate Professor	Social Economy	20100912	20100917	Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Dr. Mutasim Mekki Mahmoud El Rasheed	M	SUST	Associate Professor	Social Economy	20100912	20100917	Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Dr. Ahmed El Awad El Faki	M	SUST	Associate Professor	Plant Science	20100912	20100917	Seminar on <i>Striga</i> Control in Awaji Island and training at Kobe University
Prof. Abdel Gabar Eltayeb Babiker	M	SUST	Professor	Plant Science	20110718	20110726	Discussion on the progress of the Project at Kobe University
Amani Hamad Eltayeb Hamad	F	SUST	Lecturer	Plant Science	20110718	20110730	Training on <i>Striga</i> and gas chromatography
Rna Abdel Gabbar Eltyeab Babiker	F	SUST	Lecturer	Plant Science	20110605	20110904	JICA Group Training Course "Integrated Pest Management"
Mutasim Mekki Mahmoud Elrasheed	M	SUST	Associate Professor	Social Economy	20120226	20120311	Data collection and Discussion on the reearch results 2011
Tagelsir El Haj	M	Gadaref State Ministry of Agriculture	Extentionist	Agriculture Extension	20120303	20120311	Data collection and Discussion on the reearch results 2011
Amani Hamad Eltayeb Hamad	F	SUST	Lecturer	Plant Science	20120604	20120901	JICA Group Training Course "Integrated Pest Management"

List of Equipment (Striga Laboratory)

Name of equipment	Manufacturer/ Model	Qty	Place of Procurement	Total Price (SDG)	Total Price (USD)	Total Price (JPY)	Utilization*	Date of Arrival/ Purchase (Y/M/D)
Color LASERJET All in One Printer	HP, CM2320nf MFP	1	Sudan	3,000	0	0	A	2010.3.25
LASERJET Printer	HP, P2055d	1	Sudan	1,200	0	0	A	2010.3.25
Desktop Computer	Dell, Optiplex 780	1	Sudan	2,697	0	0	A	2010.3.28
Air Pump		10	Japan	0	0	231,000	B	2010.5.31
Measuring Tape		1	Japan	0	0	16,600	A	2010.5.31
Micrometer Caliper		1	Japan	0	0	16,000	B	2010.5.31
Digital Camera	SANYO, Xacti	1	Japan	0	0	25,000	A	2010.5.31
Drying Shelf (basket type)		1	Japan	0	0	81,000	A	2010.5.31
Drying Shelf (net rack type)	Net Rack/Basket	1	Japan	0	0	71,000	A	2010.5.31
Label Printer	TEPRA PRO, SR220	1	Japan	0	0	9,800	A	2010.5.31
Laboratory Wagon		1	Japan	0	0	34,000	A	2010.5.31
Liquid Nitrogen Cylinder	Klaio 1, DR-10 A	1	Japan	0	0	130,000	B	2010.5.31
Portable Electronic Balance plus cover		1	Japan	0	0	35,500	B	2010.5.31
Stirring Bar		2	Japan	0	0	27,600	A	2010.5.31
Temperature and Humidity Recorder		3	Japan	0	0	89,400	A	2010.5.31
Temperature Recorder		10	Japan	0	0	248,000	B	2010.5.31
Tool Kit		1	Japan	0	0	52,000	A	2010.5.31
Trolley		1	Japan	0	0	12,000	A	2010.5.31
Voltage inverter and stabilizer		1	Japan	0	0	48,800	A	2010.5.31
Water and Dust-proof Balance Platform		1	Japan	0	0	79,800	A	2010.5.31
Water and Dust-proof Clock		2	Japan	0	0	30,000	A	2010.5.31
Adppter for connection (Photosynthesis Yield Analyzer)		1	Japan	0	0	125,000	B	2010.6.23
Osmometer	GONOTEC, Osmomat 30	1	Japan	0	0	1,915,000	C	2010.6.23
Photosensor (for Osmometer)		1	Japan	0	0	32,000	C	2010.6.23
Thermistor (for Osmometer)		1	Japan	0	0	65,000	C	2010.6.23
Electric Conductivity (EC) METER	Takemura electric works, CM-53	1	Japan	0	0	36,750	B	2010.6.23
Leaf clip holder (for Photosynthesis Yield Analyzer)		1	Japan	0	0	500,000	A	2010.6.23

Photosynthesis Yield Analyzer	Walz, Mini-pam	1	Japan	0	0	1,980,000	A	2010.6.23
Refrigrator 17 feet	Liybher, MARF	1	Sudan	1,800	0	0		2010.7.5
Circular (Analytical) Balance	KERN & Sohn Gmbh Germany PLE 310-3N	1	Sudan	1,550	0	0	A	2010.7.18
Rectangular (Analytical) Balance	KERN & Sohn Gmbh Germany FCB 12K1	1	Sudan	1,090	0	0	A	2010.7.19
Rota filler	ISOLAB, Rota Filler 3000	1	Sudan	745	0	0	B	2010.7.20
Autoclave (50 -90L)	Scott Science UK LAC-5040S	1	Sudan	10,990	0	0	A	2010.7.21
Analytical (Sensative) Balance	KERN & Sohn Gmbh Germany ALS 220-4N	1	Sudan	4,439	0	0	A	2010.7.22
Circulating Chiller	Labtech Co.LTD Korea LCB-R08	2	Sudan	14,780	0	0	B	2010.7.23
Sensitive Balance	KERN & Sohn Gmbh Germany KERN PFB	1	Sudan	1,200	0	0	A	2010.7.24
Consort Power Supply for the Electrophoretic unit	Cleaver scientific Ltd UK MP 250	1	Sudan	1,861	0	0	B	2010.7.25
Diaphragm (Vacum) Pump	AUSTEN PUMPS LTD GM-0.50	2	Sudan	3,900	0	0	A	2010.7.26
Electrophoretic Unit	Cleaver scientific Ltd UK CVS10D	1	Sudan	1,200	0	0	B	2010.7.27
Hotplate Magnetic Stirrer	Scott Science UK LMS-1003	2	Sudan	1,780	0	0	A	2010.7.28
Laminar flow bench	CR870FL	1	Sudan	14,562	0	0	A	2010.7.29
Low Temperature Incubator	Scott Science UK, LBI-150E	1	Sudan	7,977	0	0	A	2010.7.30
Micropipette (10 - 100ul)	ISOLAB Germany Code 001.11.100	2	Sudan	1,780	0	0	A	2010.7.31
Micropipette (100 - 1,000ul)	ISOLAB Germany Code 001.11.901	2	Sudan	1,780	0	0	A	2010.8.1
Microscope	KRUSS MSZ5000-T-IL-TL MSZ5600(mit fototubus)	1	Sudan	4,984	0	0	A	2010.8.2
Mini Centrifuge	LMS Laboratory & Medical Supplies MCF - 2360 / code 5944400	2	Sudan	3,042	0	0	B	2010.8.3
Oven	Scott Science UK, LDO-080N	1	Sudan	3,798	0	0	A	2010.8.4
Refrigrated Micro Centrifuge	Hettich Zentrifugen Germany MIKRO 220 R / Code 2200	1	Sudan	18,913	0	0	B	2010.8.5
Shaking Water Bath, 20-99.9c , 20L	Scott Science UK, LSB-01	1	Sudan	4,980	0	0	B	2010.8.6
Votrex Mixer	Scott Science UK, LVM-202 LMS	2	Sudan	1,540	0	0	A	2010.8.7
Water Distillation Apparatus	Scilabware Ltd, WD-1004	1	Sudan	2,300	0	0	A	2010.8.8

Generator	FG WILSONS, 27KVA	1	Sudan	44,860	0	0	A	2010.7.27
Arabidopsis and Small Leaf Chamber (for LC pro)		1	Japan	0	0	480,000	A	2010.8.5
Broad Leaf Chamber (for LC pro)	LC-pro	1	Japan	0	0	670,000	A	2010.8.5
Dewar Flask		1	Japan	0	0	130,000	B	2010.8.5
Leaf area meter	AAC-410	1	Japan	0	0	2,700,000	A	2010.8.5
Micro syringe 10µl		2	Japan	0	0	9,400	B	2010.8.5
Micro syringe 25µl		2	Japan	0	0	11,520	B	2010.8.5
Narrow Leaf Chamber (for LC pro)	LC-pro	1	Japan	0	0	480,000	B	2010.8.5
Photosynthesis and transpiration meter (LC pro)	LC-pro	1	Japan	0	0	4,490,000	A	2010.8.5
Spectrophotometer	Shimadzu, UV-1800	1	Sudan	0	15,000	0	B	2010.8.29
Microscope Camera	KRUSS, DCM300 / VOPC80	1	Sudan	1,850	0	0	A	2010.9.5
Incubator	MMM Group, Friocell 222	1	Sudan	8,000	0	0	A	2010.9.10
Shaker + Tray	Heidolph Instruments GmbH & Co.Kg, UNIMAX 1010	2	Sudan	0	10,400	0	B	2010.10.10
Ultrawave ultrasonic baths (25 L, 0 - 80c)	Ultrawave, QS25	1	Sudan	0	3,300	0	A	2010.10.10
Ultrawave ultrasonic baths (4.4 L, 30 - 70c)	Ultrawave, U500H	1	Sudan	0	1,280	0	A	2010.10.10
Vibration damping table for balance	Scientific Laboratory supplies Limited, Bal 1986	3	Sudan	0	1,530	0	A	2010.10.10
Freeze drying system	L.T.E Scientific LTD. Lyotrap, K12173-5	1	Sudan	0	7,000	0	B	2010.10.10
pH Meter	Mettler Toledo, FE20/FG2	1	Sudan	0	660	0	A	2010.10.10
Adjustable Micropipette	Eppendorf, E3111000181	2	Sudan	0	1,216	0	A	2010.10.10
Analytical mill	IKA, A11 basic	1	Sudan	0	1,810	0	A	2010.10.10
Centrifuge	Hettich Zentrifugen, EBA 21	1	Sudan	0	4,710	0	B	2010.10.10
Rotary evaporator	Heidolph Instruments GmbH & Co.Kg, Liftbasis Value	2	Sudan	0	13,700	0	B	2010.11.17
Refrigrator (Chest)	LG, Ocean NJ40TLL	1	Sudan	1,507	0	0	A	2011.1.17
Microscope	KRUSS, MSL4000-20/40-IL-TL	1	Sudan	1,452	0	0	A	2011.2.3
5000 VA UPS	APC	1	Sudan	7,750	0	0	B	2011.3.15
Gas chromatograph	Shimadzu, GC-2010 plus series	1	Sudan	0	43,007	0	B	2011.3.24
Oven	Scott Science UK, LDO-080N	1	Sudan	4,800	0	0	A	2011.3.21
Laminar flow bench	ESCO GB LTD Spain, CR870FL	1	Sudan	16,000	0	0	A	2011.3.21
Desktop Computer	Dell, Optiplex 780	1	Sudan	2,490	0	0	A	2011.3.22

Illuminated Incubator	Biotron, LH-220S FIXED	1	Japan	0	0	819,000	A	2011.3.29
Porometer	AT Delta-T, EM-AP4	1	Japan	0	0	1,648,500	A	2011.6.16
Sensor head (for Porometer)	AT Delta-T, PHS1	1	Japan	0	0	315,000	A	2011.6.16
Shelf for Reagent		1	Sudan	924	0	0	A	2011.7.10
Desktop Computer	Dell Optiplex 520	1	Sudan	2,600	0	0	A	2011.7.21
HPLC	Shimadzu	1	Sudan	0	39,848	0	B	2011.8.17
Thermalcycler	FTC 3/05	1	Sudan	22,600	0	0	C	2011.8.25
Canopy analyser		1	Japan	0	0	1,558,000	B	2011.9.15
Grain Moisture Tester Riceter f		1	Japan	0	0	48,000	A	2011.9.15
Grain Polisher PEARLEST		1	Japan	0	0	58,000	A	2011.9.15
Pressure chamber		1	Japan	0	0	906,300	A	2011.9.15
Rice Husker TR-200		1	Japan	0	0	47,000	A	2011.9.15
RV-240 Large Rotary Microtome		1	Japan	0	0	952,200	A	2011.9.15
S-35 Disposable blade (for Rotary Microtome)		5	Japan	0	0	38,250	A	2011.9.15
SPAD-502 Plus (Chlorophyll meter)		1	Japan	0	0	124,200	A	2011.9.15
Exchangeable thermoblocks	HLC, TH 21	2	Sudan	1,646	0	0	C	2011.9.29
Flexi Caster for Electrophoresis		1	Sudan	778	0	0	B	2011.9.29
Gel Documentation System	Biocomdirect, D1-HD	1	Sudan	21,532	0	0	C	2011.9.29
Heating Block Thermal	HLC, MBT 250-2	1	Sudan	4,770	0	0	C	2011.9.29
Horizontal Electrophoresis Unit	MSMINI	1	Sudan	1,487	0	0	B	2011.9.29
Shaking Incubator	KS 4000i control	1	Sudan	24,127	0	0	B	2011.9.29
Ultra Low Temperature Freezer	BM 15 LC9002	1	Sudan	38,312	0	0	C	2011.9.29
UPS 3000	APC	1	Sudan	4,350	0	0	A	2011.10.16
Water Distillation Apparatus	Scilabware Ltd / Scott Science UK, WD-1005	1	Sudan	2,974	0	0	A	2011.10.27
UPS 3000	APC	1	Sudan	3,300	0	0	A	2011.11.1
Stabilizer		1	Sudan	600	0	0	A	2011.11.15
Desktop Computer	Dell, Optiplex 520	1	Sudan	2,300	0	0	A	2011.11.16
Hard Drive		1	Sudan	700	0	0	A	2011.11.16
Microwave Oven	LG	1	Sudan	390	0	0	A	2011.11.29
Stabilizer	FENZA, FRT-6	1	Turkey	23,000	0	0	A	2011.12.26
Microscope	Olympus, DP-26	1	Japan	0	3,420	0	A	2011.12.29
Microscope Camera	Olympus, CX41	1	Japan	0	9,240	0	A	2011.12.29

Vacum glass desiccator & plate	ISOLAB	1	Sudan	743			A	2012.4.17
Water bath		1	Sudan	600			B	2012.4.30
Laboratory oven & sampling tools		1	Sudan	1,344			A	2012.5.3
UPS 650	APC	1	Sudan	1,060			A	2012.5.29
Evaporating flasks	ISOLAB	2	Sudan	312			A	2012.6.25
Electrical regulator		1	Sudan	456			A	2012.6.26
Photosynthesis System		1	Japan		5,102,370		A	2012.7.5
Cylinders and beakers		20	Sudan	775			A	2012.7.16
Vaccum cleaner		1	Sudan	525			A	
Fencing mesh		1	Sudan	400			A	
Mixer mills with adapter	Retsch, MM-400	1	Japan		1,034,000		C	
Auger clay type soil	EDELMAN, 8cm diameter	3	Japan		51,000		C	
Auger Handle	EDELMAN, 60cm	3	Japan		66,000		C	
Dewar Flask	Taylor-Wharton, 10L	1	Japan		137,000		B	
Dewar Flask	Taylor-Wharton, 3L	1	Japan		48,000		B	
Subtotal				369,202	156,121	27,814,990		
Conversion Rate (\$ 1 =)				\$ SDG 2.5	USD 1	JPY 80		
Total in USD				147,681	156,121	347,687		
Grand Total in USD							USD 651,489	

* Utilization criteria: A. Frequently, B. Sometimes, C. Seldom.

List of Equipment (Project Office)

Name of equipment	Manufacturer/ Model	Qty	Place of Procurement	Total Price (SDG)	Total Price (USD)	Total Price (JPY)	Date of Arrival/ Purchase (Y/M/D)
4 Port Mobile USB Hub		1	Sudan	65			
Antivirus Software	Norton Antivirus 2010	2	Sudan	200			2010.03.25
Office Desk		1	Sudan	575			2010.03.25
Office Chair		1	Sudan	160			2010.03.29
USB Switch Hub		1	Sudan	130			2010.03.29
Shredder	Flamingo	1	Sudan	175			2010.04.22
Refrigerator	LG	1	Sudan	1,300			2010.05.25
GPS unit/kit	Sony GPS-CS3	1	Japan			18,900	2010.05.31
Digital Camera		1	Japan			25,000	2010.06.21
SD Memory		1	Sudan	75			2010.06.30
Acer Monitor		2	Sudan	960			2010.06.30
Water cooler		1	Sudan	430			2010.06.30
UPS	APC 650	1	Sudan	350			2010.06.30
Laptop Computer	Toshiba Satellite L635	1	Sudan	2,500			2010.10.28
Projector	Sony EX7	1	Sudan	1,850			2010.11.11
Projector Screen 150X150		1	Sudan	475			2010.11.11
Laptop Computer	Toshiba Satellite L635	1	Sudan	2,600			2010.12.13
Photocopy machine	Richo Afcio MP C2050	1	Sudan	20,500			2011.01.25
USB Mouse		1	Sudan	25			2011.02.28
GPS	Garmin GPSmap 62s	1	Sudan	1,500			2011.03.01
Video Handy Camera	Sony	1	Sudan	1,500			2011.05.30
Desktop Computer	Dell Optiplex 780	1	Sudan	2,950			2011.06.16
MDSL Portable Modem	Sudani	5	Sudan	380			2011.09.14
Wireless Router	CISCO	1	Sudan	300			2011.03.10
Paper Trimmer		1	Sudan	160			2011.10.02
MDSL Portable Modem	Sudani	1	Sudan	665			2012.04.15
External Hard Desk	Western Digital My Passport 500GB	1	Sudan	580			2012.04.15
Wifi router	Huawei	1	Sudan	951			2012.05.28
Vehicle	Nissan/ Patrol GL -- Model Year 2009	1	Sudan	103,500			2010.03.25
Vehicle	Toyota/ Hilux double Cab - 2.5 Lit Diesel Engine - 4WD - M/T	1	Sudan		24,300		2010.03.31
Vehicle	Toyota/ Hilux double Cab - 2.5 Lit Diesel Engine - 4WD - 5 seater - white color with air bag & ABS	1	Sudan		27,000		2011.12.28
Total				144,856	51,300	43,900	
Conversion Rate (\$ 1 =)				SDG 2.5	USD 1	JPY 80	
Total in USD				57,942	51,300	548	
Grand Total (in USD)							109,790

List of Equipment (Field: Experimentation Farm)

Name of equipment	Manufacturer/ Model	Qty	Place of Procurement	Total Price (SDG)	Total Price (USD)	Total Price (JPY)	Utilization*	Date of Arrival/ Purchase (Y/M/D)
Weather Observation System		1	Japan			500,000	A	2010.5.31
Soil Moisture Meter (1)		1	Japan			407,400	A	2010.5.31
Data logger for soil moisture meter		1	Japan			31,290	A	2010.5.31
Access tube for soil moisture meter		4	Japan			50,400	A	2010.5.31
Auger set for soil moisture meter		1	Japan			100,000	A	2010.5.31
Water and Dust-proof Platform Balance		1	Japan			79,800	A	2010.5.31
Wagner pot		100	Japan			280,000	A	2010.5.31
Bird Net (orange) size 18 x 27m, Square hole 30mm		2	Japan			8,240	A	2010.6.23
Animal Net size 120 cm x 50 m		4	Japan			30,800	A	2010.6.23
Soil moisture sensor (ML2X/d-0.15) (2)		1	Japan			141,750	B	2011.6.16
Data logger (HH2) (for Soil Moisture sensor ML2X)		1	Japan			147,000	B	2011.6.16
Lod (for Soil Moisture sensor ML2X)		2	Japan			10,500	B	2011.6.16
Access tube (for Soil Moisture Meter) ATLI		14	Japan			168,000	B	2011.9.29
Bird Net		2	Japan			41,600	A	2011.9.29
Gas cylinders with tube connections and regulators		2	Sudan			490	A	2012.4.30
Plantation Pots		96	Sudan			2,400	A	2012.5.8
Fencing mesh		1	Sudan			400	A	2012.7.17
Plantation Pots		30	Sudan			1,000	A	2012.7.29
Nitrogen gas cylinder with regulator		1	Sudan			781	A	2012.7.30
Total in JPY						2,001,851		
Total in USD (USD 1 = JPY 80)						25,023		

* Utilization criteria: A. Frequently, B. Sometimes, C. Seldom.

List of Equipment (FFS & Demonstration Farms)

Name of equipment	Manufacturer/ Model	Qty	Place of Procurement	Total Price (SDG)	Total Price (USD)	Utilization*	Date of Arrival/ Purchase (Y/M/D)
Rain Gauge		6	Sudan	2,400		A	5/30/2011
White Board		6	Sudan	1,500		A	6/16/2011
Camera	Sony	4	Sudan	2,800		A	8/3/2011
AC	LG 18 split AC	3	Sudan	9,000		A	12/4/2011
Motorbike	Honda GN125H	6	Sudan	33,000		A	8/17/2011
Desktop Computer	Dell Optiplex 780	1	Sudan	3,600		A	12/5/2011
Laptop Computer	HP DM4	1	Sudan	2,955		A	12/5/2011
UPS 650	APC 650	1	Sudan	480		A	12/5/2011
Printer	Samsung CLX-3185	1	Sudan	2,500		A	12/15/2011
Tractor	New Holand / TT75	1	Sudan	140,000		A	2/21/2012
Total in SDG				198,235			
Total in USD (USD 1 = SDG 2.5)				79,294			

* Utilization criteria: A. Frequently, B. Sometimes, C. Seldom.

Grand total for all the equipment	Lab.	Office	Field	FFS+DS	Grand Total in USD
	651,489	109,790	25,023	79,294	865,596

List of Counterparts

1. Khartoum

Subject Number	Name	Affiliation	Position	Period				Remarks
				From		Till		
				Year	Month	Year	Month	
1,2,5,6,8	Abdel Gabar Eltayeb Babiker	SUST	Professor	2009	11	2015	3	Project member
5,6	Samia Osman Yagoub	SUST	Associate	2009	11	2012	9	Resignation
3,4,6	Amani Hamad Eltayeb Hamad	SUST	Lecturer	2009	11	2015	3	Project member
2	Rna Abdel Gabbar Eltyeab Babiker	SUST	Lecturer	2009	11	2015	3	Project member
2	Mohammed Mahgoub Hassan Amir	NCR, MSC	Researcher	2009	11	2015	3	Project member
6,7,8	Mutasim Mekki Mahmoud El Rasheed	SUST	Assistant Professor	2009	11	2015	3	Project member
	Yousif Mohamed Ahmed Idris	SUST	Dean, Professor	2009	11	2015	3	Project advisor
	Ahmed El Sadig Mohamed Saeed	SUST	Associate Professor	2009	11	2015	3	Project advisor
	Tagelsir Ibrahim Mohamed Idris	SUST	Professor	2009	11	2015	3	Project advisor
	Mahdi Abbas Saad Shakak	SUST	Associate Professor	2009	11	2015	3	Project advisor
	Yassin Mohamed Ibrahim (Dagash)	SUST	Professor	2009	11	2015	3	Project advisor
	Mohammed Badwi Hussein	SUST	Associate Professor	2009	11	2015	3	Project advisor
	Nagat El Moubarak El Tayeb	MAF	Director	2009	11	2015	3	Project advisor
	Migdam E. Abdelgani	NCR, MSC	Deputy Director	2009	11	2015	3	

2. The State of Gedaref

7,8	Ayman Awad	ARC,	Researcher	2010	12	2015	3	PM, LCM
8	Khalafalla Ahmed	ARC,	Director	2012	9	2015	3	LC member
8	Abdallah Mudawie	GSMAF	Director General	2010	12	2015	3	LC member
	Lotfi Abdulrahman	ARC,	Researcher	2011	12	2015	3	
	Tagelsir El Haj	GSMAF	Extension Worker	2010	12	2015	3	Project member
7,8	Osman Abdelrahman	ARC,	Researcher	2010	12	2012	8	Retirement

Outcome of the Project

A. Reaearch Papers from the Japanese Side

1. Jumtee, K., Okazawa, A., Harada, K., Fukusaki, E., Takano, M., Kobayashi, A.: Comprehensive metabolic profiling of *phyAphyBphyC* triple mutants to reveal their associated metabolic phenotype in rice leaves. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 108, 151-159, 2009.
2. Takikawa, H., Jikumaru, K., Sugimoto, Y., Xie, X., Yoneyama, K., Sasaki, M.: Synthetic disproof of the structure proposed for solanacol, the germination stimulant for seeds of root parasitic weeds. *Tetrahedron Letters*, 50, 4549-4951, 2009 May.
3. Takikawa, H., Imaishi, H., Tanaka, A., Jikumaru, S., Fujiwara, M., Sasaki, M.: Synthesis of optically active strigolactones: Enzymatic resolution and asymmetric hydroxylation. *Tetrahedron Asymmetry*, 21, 1166-1168, 2010 May.
4. Ueda, H., Sugimoto, Y.: Vestitol as a chemical barrier against intrusion of the parasitic plant *Striga hermonthica* into *Lotus japonicus* roots. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 74, 1662-1667, 2010 Aug.
5. Kitahara, S., Tashiro, T., Sugimoto, Y., Sasaki, M., Takikawa, H.: First synthesis of (\pm)-sorgomol, the germination stimulant for root parasitic weeds isolated from *Sorghum bicolor*. *Tetrahedron Letters*, 52, 724-726, 2011 Jan.
6. Ueno, K., Fujiwara, M., Nomura, S., Mizutani, M., Sasaki, M., Takikawa, H., Sugimoto, Y.: Structural requirements of strigolactones for germination induction of *Striga gesnerioides* seeds, *J. Agric. Food Chem.*, 59, 9226-31, 2011 Aug.
7. Ueno, K., Nomura, S., Muranaka, S., Mizutani, M., Takikawa, H., Sugimoto, Y.: *Ent-2'-epi-orobanchol* and its acetate, as germination stimulants for *Striga gesnerioides* seeds, isolated from cowpea and red clover, *J. Agric. Food Chem.*, 59, 10485-90, 2011 Sep.

B. Reaearch Papers from the Sudanese Side

1. Hassan. M. M., Daffalla, H. M., Yagoub, S. O., Osman, M. G., Abdelgani, M. E., Babiker, A. G.T (2012). Studies on allelopathic influence of some plants on sorghum and *Striga hermonthica* (Del.) Benth. seeds germination and seedling growth. *Journal of Science, Technology and Environment*, 1: 127-139.
2. Hassan. M. M., Daffalla, H. M., Yagoub, S. O., Osman, M. G., El hadi, E. A., Abdelgani, M. E., Babiker, A. GT (2012). Allelopathic Effects of Some Botanical Extracts on Germination and Seedling Growth of Sorghum bicolor L. *Journal of Agricultural Technology*, 8 (4): 1423-1469
3. Hassan, M. M., Osman, A.G, Yagoub, S. O., Sherif, A. M., Rugheim, A. M. E., Mohamed, I. S., Abdelgani, M. E. and Babiker, A. G.T. (2012). Effects of bacterial strains and chicken manure On *Orobanche crenata* infesting faba bean. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1): 122-129.
4. Hassan, M. M., Abdelgani, M .E. and Babiker, A. G.T. (2011). In Vitro Evaluation Of Some Soil Rhizosphere Bacteria For Biological Control Of *Striga hermonthica* (Del.) Benth. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. 2 (2): 40-50.
5. Hassan, M. M., Abdelgani, M .E. and Babiker, A. G.T. (2011). Effects Of Bacterial Strains and Isolates on in situ Germination, Subsequent Developmental Stage of *Striga hermonthica* onto Sorghum Roots. *Advances in Environmental Biology*, 5(10): 3263-3269.
6. Hassan, M. M., Osman, M. G., Mohammed Ahmed , Abdalaleem, Kh. G. Abdelgani, M. E. and Babiker, A.G.T (2011). Tissue Culture Technique as New Approach to Combat *Striga hermonthica*. *Advances in Environmental Biology*, 5(8): 2122-2128.
7. Hassan, M. M, Abdelhalim, T. S., Yagoub, S. O., Osman, A. G., Abdelgani, M. E., Babiker, A. G .E. (2011). Effects Of Arbuscularmycorrhiza Fungi (Amf), Plant Growth Promoting Bacteria (PGPR) And Interaction On

34

- Striga hermonthica* Management In Sorghum. International Journal of Agriculture: Research and Review. Vol., 1 (3), 107-115.
8. Hassan, M. M., Sugimoto, Y., Babiker, A. G. T., Yamauchi, Y., Osman, M.G.E., Yagoub, S. O. (2010). Effect of NaCl on *Orobanch*e spp and *Striga hermonthica* seeds germination during and after conditioning. Bioscience Research, 7(1): 26-31.
 9. Hassan, M. M., Yagoub, S. O. and Gabouch, N. A. (2010). Effect of different levels of organic manure on *Striga hermonthica* (Del.) Benth. and sorghum growth. Bioscience Research, 7(1): 32-38.
 10. Hassan, M. M., Abdelgani, M. E., Babiker A. G.T. and Osman, M. G. (2010). Effect of *Klebsiella* Spp. and Different Ethylene Inhibitors on *Striga hermonthica* Benth. (Del.) Seeds Germination, Asian Journal of Agricultural Sciences 2(3): 94-98.
 11. Hassan, M. M, Osman, M. G, Fatoma, A. M., ELhadi E. A. and Babiker A.G.T. (2010). Effect of Salinity on *Striga hermonthica* Seed Germination and Incidence on Infested Sorghum. Current Research Journal of Biological Sciences 2(3): 210-213.

C. Presentations at international conferences

i) Invited Lecture

1. Sugimoto, Y.: Molecular aspects of compatibility in parasitic plants, AgroBioInstitute Seminar, Sofia, Bulgaria (2011 Mar).

ii) Oral Presentation

1. Sugimoto, Y., Ueda, H.: Induction of phytoalexin biosynthesis in *Lotus japonicus* roots in response to *Striga hermonthica* attachment, 10th World Congress on Parasitic Plants (2009 Jun)
2. Okazawa, A., Joseph, B., Bamba, T., Fukusaki, E., Yoneyama, K., Takeuchi, Y., Sugimoto, Y., Kobayashi, A.: Metabolome analysis of *Orobanch*e *minor* seed germination for selective control of parasitic weeds, 10th World Congress on Parasitic Plants (2009 Jun)
3. Sawada, R., Yamauchi, Y., Sugimoto, Y.: Germination response of *Striga hermonthica* and *Orobanch*e *minor* seeds pre-treated with the synthetic strigolactone GR24, JSPS AA platform program and the Research Institute of Humanity and Nature (RIHN) Seminar on the Noxious Weeds *Striga hermonthica* and *Prosopis juliflora* (2009 Nov)
4. Inoue, T., Yamauchi, Y., Babiker, A.G.T., Eltyeb, A.A., Samejima, H., Sugimoto, Y.: Stomatal response and photosynthetic capacity of *Striga* and sorghum under water stress, SATREPS-JSPS AA Science Platform Program Joint Seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa (2010 Sep)
5. Takikawa, H., Fujiwara, M., Kitahara, S.: Synthetic studies on natural and unnatural strigolactones, SATREPS-JSPS AA Science Platform Program Joint Seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa (2010 Sep)
6. Ueno, K., Mizutani, M., Sugimoto, Y.: Qualitative and quantitative analysis of strigolactones using LC-MS/MS, SATREPS-JSPS AA Science Platform Program Joint Seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa (2010 Sep)
7. Muranaka, S., Okazawa, A., Harada, K., Boukar, O.: New approaches to tackle with *Striga gesnerioides* parasitism in cowpea – A product of the AA linkage program, SATREPS-JSPS AA Science Platform Program Joint Seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa (2010 Sep)
8. Harada, K., Bamba, T., Fukusaki, E., Hirata, K., Muranaka, S., Boukar, O., Okazawa, A.: Introduction of metabolomics for analyzing metabolism in parasitic weed, SATREPS-JSPS AA Science Platform Program Joint Seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa (2010 Sep)

35

9. Okazawa, A., Joseph, B., Wakabayashi, T., Higashikubo, R., Harada, K., Muranaka, S., Boukar, O., Muranaka, T., Takeuchi, Y., Yoneyama, K., Sugimoto, Y.: Control of parasitic weeds by disturbing their crucial metabolic pathways, SATREPS-JSPS AA Science Platform Program Joint Seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa (2010 Sep)
10. Nawata, H., Ishiyama, S., Nakamura, R.: Sudanese people may have a longest history of sorghum production in the world: Anthropological understanding of its domestication and co-evolution with *Striga*, SATREPS-JSPS AA Science Platform Program Joint Seminar on *Striga* spp., the food security scourge in Africa (2010 Sep)
11. Okazawa, A., Wakabayashi, T., Harada, K., Muranaka, S., Muranaka, T., Takeuchi, Y., Yoneyama, K., Sugimoto, Y.: Sugar metabolism during germination of *Orobancha minor* as a novel target for selective control, 11th World Congress on Parasitic Plants (Martina Franca, 2011 June)
12. Sugimoto, Y., Sasaki, M., Takikawa, H.: Promotive and inhibitory stereoisomers of strigolactones to seed germination of *Striga gesnerioides*, 11th World Congress on Parasitic Plants (Martina Franca, 2011 June)
13. Wakabayashi, T., Benesh, J., Higashikubo, R., Yasumoto, S., Harada, K., Muranaka, S., Takeuchi, Y., Yoneyama, K., Sugimoto, Y., Muranaka, T., Okazawa, A.: A novel strategy of parasitic weed control focusing on specific metabolism in germinating seeds, Japan-Korea Plant Biotechnology for the Next Generation, Narita (2011 Dec).

iii) Poster Session

1. Okazawa, A., Joseph, B., Bamba, T., Fukusaki, E., Yoneyama, K., Takeuchi, Y., Sugimoto, Y., Kobayashi, A.: Unique primary metabolism during seed germination of root parasitic plants, Plant Biology 2009 (2009 Jul)
2. Kubo, M., Hyon, G.S., Park, P., Sugimoto, Y.: Water transport in xylem elements in the parasitic interaction of host (*Lotus japonicus*) and parasitic plants, 6th International Symposium on Electron Microscopy in Medicine and Biology 2009 (2009 Sep)
3. Nomura, S., Ueno, K., Mizutani, M., Takikawa, H., Sugimoto, Y.: Germination stimulants for *Striga gesnerioides* from cowpea (*Vigna unguiculata*), 11th World Congress on Parasitic Plants (Martina Franca, 2011 June)
4. Ueno, K., Fujiwara, M., Nomura, S., Mizutani, M., Sasaki, M., Takikawa, H., Sugimoto, Y.: Structural requirements of strigolactones for induction of germination in root parasitic plants, 11th World Congress on Parasitic Plants (Martina Franca, 2011 June)
5. Inoue, T., Yamauchi, Y., Eltyeb, AA, Samejima, H, Babiker, AGT, Sugimoto, Y, Gas exchange and stomatal response of root parasitic weed *Striga hermonthica* and sorghum under water stress, International Society of Root Research 2012 (2012, June)
6. Samejima, H, Babiker, AG, Yagoub, SO, Sugimoto, Y, Growth and yield of NERICA4 under field conditions in Sudan, 6th International Crop Science Congress (2012 Aug)

Results of Evaluation Grid: The Project on Improvement of food security in semi-arid regions of Sudan through management of root parasitic weeds

Terms to be Investigated	Questions	Results	
Verification of Achievements	Dispatch of long- and short-term experts	Two long-term and a total of 36 short-term experts have been dispatched.	
	Dispatch of mission team	No mission team was dispatched during the first half of the project period.	
	Provision of equipment	The total cost for the procurement of all the equipment is USD 903 thousand.	
	Trainings for C/Ps	Two C/Ps for JICA group training and 12 for seminars, training, data collection and discussion	
	Local costs for activities	317,762 USD as of August 2012	
	Project management & support system	The JCC is functioning as monitoring and decision-making institution on project management.	
	Inputs by Sudanese side	Currently, 13 counterparts are assigned in SUST and other related institutions in Khartoum. A budget for the <i>Striga</i> Laboratory called "local component" was granted by the Ministry of Finance and has been executed a total of SDG 1,120,085.	
	Have the inputs been carried out as planned?	Mostly	
	Have outputs been produced as planned?	Verification of the Indicators → Check "The state of progress based on the PDMe)	
	Is Project Purpose expected to be achieved?	Verification of the Indicators → Check "The state of progress based on the PDMe)	
Implementation Process	Progress of activities	Have activities been carried out as planned? Activities for Indicator 3-2, 6-1 and 6-2 started slightly later than the original plan, however, the other activities have been being carried out as planned despite the delay of JICA commitment to the Project.	
	Methods for technical transfer	Are the methods for technical transfer appropriate? • Techniques have effectively been transferred to the SUST researchers utilizing the group training courses by JICA. In addition, technical skills have steadily been established at the sites by experts. • The Project provided opportunities for Sudanese students as teaching assistant to learn survey methods (procedures) through working in the field with Japanese experienced anthropologist.	
	Project management system	Is the monitoring system appropriate?	The JCC is monitoring the project activities.
		Is the decision making process appropriate?	The JCC is functioning as decision-making institution on project management for such as change of PDM.
		Is the management by JICA appropriate?	At the beginning the Project experienced slight difficulties due to misunderstandings of JICA Sudan Office.
	Ownership of Sudanese implementation agency	Is communication within the Project good? Have issues been dealt with by the both sides together?	• Communication within the Project is excellent as the researchers frequently exchange opinions especially between the heads of both sides. • The Project has been holding Excel courses and seminars on research paper as a venue for academic exchange between Japanese and Sudanese researchers, which are functioning for promotion of mutual understanding.
		Is concern for the Project among the implementation institutes and C/Ps?	The concern and interest of the C/Ps have become defined through various opportunities such as the trials of planning suggestion system, which led to the grouping of Sudanese researchers at the 1st meeting of JCC.
Cons of target groups and related institutions	Is the allocation of the C/Ps appropriate?	The researchers were categorized into two groups: 1. Project Member (directly involved in the project activities), 2. Project Advisor (indirectly support the activities). The Project will provide opportunities for collaborative researches and trainings to the Project Members in order to build their capacities and motivations.	
	Are the participation and concern of the target group and related institutions for the Project high?	A collaborative research system by Japanese and ARC Gedaref researchers was established for smooth operation of cultivation researches at the demonstration farms in Gedaref where no Japanese is posting. Through the system all the scheduled study items were investigated, which projected that the data on culture experiments can be accumulated.	

Terms to be Investigated	Questions	Results
Any issue	Are there any issues or factors which affect achievement of Outputs.	Nothing particular.
Needs	Does the Project meet the needs of target areas and societies?	Striga damages agriculture production all over Sudan and farmers are appealing for strengthening Striga control, therefore, relevance of the Project appears high in terms of the farmers' needs.
	Does the Project meet the needs of target groups?	The Project Purpose is consistent with the needs of the target group as the target group is Striga researchers of SUST.
Priority	Is the Project consistent with Sudanese development policies?	The Project is considered to be relevant with the policies of the related ministries. Both the Ministry of Higher Education and Scientific Research to which SUST belongs to and the Ministry of Agriculture and Forestry (MAF) which controls the agriculture field recognize that Striga is a major serious issue inhibiting agriculture production, and thus, expect the Project to produce fruitful outputs.
	Is the Project consistent with Japanese assistance policies?	One of the major fields of the assistance policy of the Government of Japan for Sudan 2011 was support for food security through capacity building of the MAF on policy making and implementation, and improvement of agriculture productivity. Accordingly support for <i>Striga</i> control in Sudan is relevant with the assistance policy of Japan.
Adequacy as means	Is the Project appropriate as strategies for Sudanese development subjects in the related area/sector?	The aid approach appears to be appropriate and no other donor is supporting Sudan in this field.
	Is the selection of target groups appropriate (targets, size, gender balance)?	The SUST is appropriate as the target group because Prof. Babiker, the head of the Striga researchers, is staff of SUST. In addition, Al Qadarif is the optimum site for the Project as a branch of ARC is located and the area is the hot spot of Striga.
	Is there any ripple effect besides the target groups?	A ripple effect of the Project was observed in the ARC branch in Gedaref. Moreover, the group training course of JICA (Integrated Pest Management) became regularly to accept participants from Sudan.
Changes of environment	Is there any changes in the environment surrounding the Project?	The plant science team of the Project consists of experts in natural resource chemistry, organic composition chemistry, plant physiology and crop physiology. Accordingly, the team of 10 researchers can afford to integrate prominent researches on analysis of germination stimulants and interaction with host plants, holding rich genetic resources personal relationships.
Projection of achieving Project Purpose	Is the Project Purpose expected to be achieved? (verification of Indicators for the Project Purpose)	The Sudanese currency has lost its value more than half due to the current financial difficulties, which causes outflow of talent in the country. The SUST is also facing a risk of personnel cut affected by the difficulties. • Indicator 1)--> The researchers are grouped into Project Members and Project Advisors and the project activities are forwarded by the former. • Indicator 2)--> Local component (over 1 million SDG) • Indicator 3)--> Annex 7 (lists of papers, oral and poster presentations, patents, etc.)
	As there any factor inhibiting achievement of the Project Purpose?	The important assumptions for the Project Purpose are still maintained.
Causality	Are the Outputs enough to achieve the Project Purpose?	Output 1 is on development of innovative technologies to control <i>Striga</i> and Output 2 focuses on the activities for farmers' practice to manage <i>Striga</i> . The capacity of SUST will be developed by achieving the Outputs 1 and 2, which bears adequate implementation of RED on Striga control. Therefore, the logic that the Project Purpose can result from the Outputs appeared to be appropriate.
	Are the important assumptions for the Outputs still maintained?	The important assumptions for the Outputs are still maintained.
	What are the contribution/inhibition factors for achievement of Project Purpose?	Lately one of the Project Members moved to Saudi Arabia. This kind of "Brain Drain" may happen from now on as the economic situation in Sudan became worse.
Achievement of Outputs	Are the achievement degree for Outputs adequate?	Verification of the Indicators for Outputs.
	Is there any factor inhibiting achievement of Outputs?	Nothing particular (The important assumptions for the Outputs are still maintained.)

Terms to be Investigated	Questions	Results	
Efficiency	Causality	Are the Activities enough to achieve the Outputs?	Activities for Indicator 3-2, 6-1 and 6-2 started slightly later than the original plan, however, the other activities have been being carried out as planned despite the delay of JICA commitment to the Project. All the activities in the PDM will be carried out and the Project Purpose is expected to be achieved by the end of the Project.
		Are the inputs enough to produce the Outputs?	<ul style="list-style-type: none"> The introduction of equipment such as LC-MS/MS and CD spectrophotometer and close coordination between the researchers of different fields resulted in the definition of the structure of germination stimulant "alectrol". High-quality researches on aqua-physiological characteristics of <i>Striga</i> and <i>Striga</i>-resistance are also on-going as maintenance of research environment enabled culture experiment.
		Are the important assumptions for the Activities still maintained?	The important assumptions for the Activities are still maintained.
	Implementation conditions of inputs	Have the inputs been supplied in terms of quantity and timing?	<ul style="list-style-type: none"> The basics of molecular biological technologies were transferred to Sudanese researchers through trainings in Japan. C/Ps becomes interested in physioecological response of host plants and <i>Striga</i> as specific equipment is supplied. Transfer of techniques on steril operation enabled production of independent individual, which has already been utilized for experiments.
	Cost	Do the Outputs meet the input costs?	Rhizotron technique was established and research approach on <i>Striga</i> interaction has changed completely in Sudan by improvement of the laboratory. Experiments based on Sudanese researchers' ideas utilizing the transferred experimental system has already initiated and high-quality research themes worth international collaboration has been being born.
		Is achievement of the Project Purpose expected for the input costs?	The Project Purpose is expected to be achieved, however, the following 2 points: 1. Is there any alternative way to achieve at lower costs? and 2. Can't the Project achieve more outputs at the same costs? are unknown as there's no example for comparison.
Is there any outcome through collaboration with other JICA schemes or aid agencies?		The Project has not collaborated with other JICA Projects or donors, however, the experts personally communicate with other experts of rice-related Projects, who kindly provided seed rice of some NERICA breed. In addition, several Sudanese researchers participated in the group training course in Japan.	
Impact	Projection of achieving Overall Goal	Is the Overall Goal expected to be achieved as effects of the Project?	Improvement of hardware (research environment) such as repairment of laboratory and installment of equipment has already been completed aiming at achievement of the Project Purpose. Subsequently, the Project focuses on uplift of research mind for active utilization of equipment, and smooth communication and information sharing in order to strengthen sharing of knowledge and training of researchers.
		Has any effort been made for achievement of the Overall Goal?	The Project established administration and management system in collaboration with farmers in Gedaref, MAF and the ARC branch as a step of relationship building and information gathering. The next step will be promotion of farmers' participation in the FFS and demonstration farms.
		Is any impact expected on Sudanese development plan?	The related Ministries well comprehend the Project, thus, the strong impact on the Sudanese development plan is duly prospected. The Project is considered to be significant for the development plan as the Government of Sudan has been trying to shift to agriculture sector from oil-dependent economy.
		Is there any factor inhibiting achievement of the Overall Goal?	A part of ministries of the JCC members (Ministry of International Cooperation, etc.) does not exist anymore due to reorganization of the ministries. Therefore, its effects on achievement of the Overall Goal should be carefully speculated.
	Causality	Will the Overall Goal be born as a result of the Project Purpose?	Extension of new <i>Striga</i> control measures by FFS will progress by improvement of the RDE capacity on <i>Striga</i> control, which indicates the Overall Goal is closely related with the Project Purpose.
Are the important assumptions for the Project Purpose likely to be maintained?		The Project established administration and management system in collaboration with farmers in Gedaref, MAF and the ARC branch, therefore, the important assumptions for the Project Purpose are anticipated to be maintained. One anxious factor would be that the director of ARC passed away lately and the project activities in Gedaref might slightly be affected by the incoming director.	

Terms to be Investigated	Questions	Results
Ripple effects	Is there any impact/effect other than the Overall Goal?	The structure of allector was demonstrated and finally defined by the Project, which finalized the long-term controversy over its structure. Moreover, the Project succeeded to bear a new finding on inhibition of <i>Striga</i> germination, which is expected to lead to development of a new control measure by germination inhibitor, and accordingly, a patent is under application and further findings being gathered. Besides, several high-impact researches on biosynthesis and metabolism of strigolactones are also on-going and the level of the project researches has been proved to reach the internationally high standards within 2 years of its commencement.
	Is there any positive/negative effect depending on the differences in gender, ethnic group or social class?	No effect has been acknowledged. Two out of 8 Project Members and one out of 8 Project Advisors are lady.
	Is there any other negative impact?	Any claim from the local government interests hasn't been received yet as the project activities are still at experimental levels within the demonstration farms.
	What kind of measure has been taken for the negative impact if there is any?	No negative impact has been observed.
Political and institutional aspects	Will the political support continue after the completion of the Project?	the MFNE granted local component for the Project and executed over a million SDG as of 2012 despite the current economic crisis and the MHESR is very likely to approve the Striga Laboratory of the SUST as Center of Excellence. In addition, the food security is the most important subject in the Development Plan of the MAF and suffering from <i>Striga</i> every year. As a result, the research on Striga control appears to be well secured by Sudanese policies.
	Are/will the related regulations or laws maintained/be maintained?	The Project activities haven't reach the level at which arrangement of regulations or laws is necessary.
	Are the efforts to support extension of the project outcomes to other areas secured?	The Project has been recognized gradually in SUST through a number of steady activities such as Excel courses and seminar on research papers. In addition, the laboratory renovated by the Project is functioning as a place to exchange techniques and opinions for researchers and students and young researchers have been initiating original research works.
Sustainability	Is the institutional capacity high enough to maintain the activities after the completion of the Project?	In Gedaref the management system was established by the Project in order to administer the FFS and demonstration farms as a place for practice. The Local Management Committee was organized with 4 members (2 from the Ministry of Agriculture, Gedaref and 2 from ARF field station), under which 6 facilitators from the Ministry are assigned for administration of the FFS. Moreover, 4 staff of ARC field station were also assigned for culture data collection to compare the new technologies with traditional methods. Prior to the commencement of FFS and demonstration farms, the facilitators and data collectors were trained through workshops for extensionists and data collection courses. Consequently, the FFS and demonstration farms started to function properly.
	Is the ownership of the implementation agency secured?	At the first stage of the Project fairly large dispersion in eagerness for research among researchers was observed, therefore, the JCC decided to categorize them into two groups, Project Advisors and Project Members so that the ones with high eagerness (Project Members) can more positively involve in the project activities. As a result, heavy reliance on the head of the researchers has gradually been eased and afterwards the Project is going to develop international collaborative researches with Project Members as core players.
	Is the Sudanese budget for the activities secured?	Although it's usually very difficult to order chemicals and disposables locally, the Project has succeeded in procurement of a variety of necessities in Sudan, which enables implementation of scheduled research work. Accordingly, the Project urges the Sudanese side to found the basis of their own to administer procurement of disposables and maintenance of equipment and facilities.
	Are the measures for securing budget sufficient to sustain the project outputs?	In order to maintain and develop the research environment improved by the Project the Sudanese side has been trying to work so that the Ministry of Higher Education and Scientific Research admit the <i>Striga</i> Laboratory as Center of Excellence (COE). However, there are still some unstable external factors such as price soaring and reorganization of the ministries.

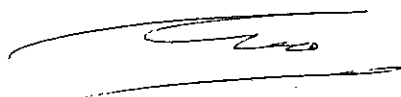
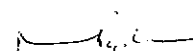
Terms to be Investigated	Questions	Results
Technical aspects	Have the methods for technical transfer been accepted?	The methods for technical transfer are based on technical guidance by experts and participation in the group training course in Japan. The working period of short-term experts are pretty short (mostly one week) and the C/Ps are hoping for their longer stay.
	Are maintenance and management of the equipment and materials appropriate?	<ul style="list-style-type: none"> Some equipment is frequently utilised while some is not. The Project would try to motivate the C/Ps for more utilization through collaborative experiments so that they can recognize its usefulness. In addition, it is urgent for the Project to decide how to deal with troubles of equipment. The troubles will usually increase in number as the frequency of use rises, and accordingly, A countermeasure for equipment troubles is the very important and imminent issue in order to maintain research activities.
	Does the Project include a mechanism to extend transferred techniques?	The Project does not develop such a component as the size of the researchers who can benefit from the techniques is small.
	Can the implementation agency maintain the extension mechanism?	However, the Project established FFS system which can extend the outcomes of the researches to farmers.
	Are the techniques can be utilized in other areas?	The techniques utilized in the research are very special and sophisticated so they may not be useful in other areas.
Social/cultural/ environmental aspects	Is there any possibility to interfere sustainable effects due to negligence for women, the poor and vulnerables?	Cannot be applied for the Project
	Is there any possibility to interfere sustainable effects due to negligence for environment?	The field experiment is designed for evaluating effects on environment and it's still difficult for the Project to draw a conclusion at this stage. Commercialization of the chemicals developed by the Project will be handed over to the related private sector.
Others	Is there any other factor to hinder sustainability?	Not obvious yet
Necessity for change tracks	Is the Project Purpose expected to be achieved by keeping the project activities as they are in PDM?	The Project Purpose is considered to be achieved by advancing the on-going subjects steadily as the logframe of the Project has finely been adjusted like rearrangement of the research members and change of subjects through monitoring by the JCC.
	Should the Input, Outputs, Activities and Indicators be modified?	The activity on FFS (Subject 8) has been added as Activity 2-4 at the JCC meeting in December 2010 as the research works advance. In addition, the JCC decided to classify the remaining activities into 7 subjects in December 2011. Namely, Activities are regrouped in 8 subjects and the Indicators should be modified accordingly as PDM version 2.
	Is there any other important assumptions?	The north and south trouble might affect the project activities socially, economically and politically,
	How have the problems, subjects and risks raised during the detailed planning survey changed?	There was no such factor.
	What should be paid attention to afterwards?	The social science component of the Project activities should be reinforced as the Japanese researchers in the field have decreased. For Output 2 the implementation structure has been established, and hence, the Project will input short-term experts from time to time to urge the activities.

Revision Table of the PDM

Sudan: "Improvement of food security in semi-arid regions of Sudan through management of root parasitic weeds"

	PDM version 1 (Master Plan)	PDMe or PDM version 2
	Overall Goal was not set.	Extension of new <i>Striga</i> control measures progresses.
Activities	1-1) Development of novel germination stimulants	Subject 1: the content same as left
	1-2) Search for microorganisms with potential to manage <i>Striga</i>	Subject 2: the content same as left
	1-3) Searching for selective metabolic inhibitors for <i>Striga</i>	Subject 3: the content same as left
	1-4) Analysis of translocation mechanisms of host materials to <i>Striga</i>	Subject 4: the content same as left
	1-5) Evaluation of susceptibility of rice and sorghum to <i>Striga</i> and adaptability to ecosystems	Subject 5: the content same as left
	1-6) Selection of <i>Striga</i> -resistant/tolerant crops and establishment of crop rotation system	Subject 6: Selection of <i>Striga</i> -resistant/tolerant crops and establishment of crop rotation system
	2-3) Reformation of crop rotation system based on the productivity of germination stimulants	
	2-1) Field research on acceptability of traditional knowledge and new technologies	Subject 7: Field research on acceptability of new technologies and local producers/ consumers' preferences
	2-2) Field research on local people/consumers' preferences	
	No activity for FFS	Subject 8: Implementation of farmers' field school (FFS) for sharing the <i>Striga</i> control measures
Indicators	Indicator for Overall Goal was not set.	Specific suggestions and action plan on practical use of innovative technologies developed for <i>Striga</i> control are proposed to the Government of Sudan and farming villages
	1-6) 1: <i>Striga</i> -resistance of the newly introduced crops is evaluated <i>in vitro</i> .	6-1 <i>Striga</i> -resistance of the candidate crops is evaluated <i>in vitro</i> .
	1-6) 2 : <i>Striga</i> -resistance of the newly introduced crops is evaluated at experimental farms.	6-2 <i>Striga</i> -resistance of the candidate crops is evaluated at experimental farms.
	1-6) 3: A new crop rotation system with a combination of the selected crops is devised.	6-3 A crop rotation system with a combination of the selected crops is developed.
	2-1) 1: Traditional knowledge on <i>Striga</i> management is systematically compiled.	Overall Indicator for Output 2. Amelioration of farmers' practice to manage <i>Striga</i>
	2-1) 2: Producers' capacity for the <i>Striga</i> control technologies developed	7-1 Producers' economical and technical capacity for the <i>Striga</i> control technologies developed
	2-1) 3: The beneficial information based on the producers' capacity is provided in Arabic.	7-3 The beneficial information included in the study results is provided in Arabic.
	2-2) 1: Conventional knowledge on production and consumption of sorghum and rice is accumulated to clarify the actual conditions	Omitted as combined with Activity 2-1)

2-2) 2: Characteristics of the sorghum and rice breeds accepted by consumers are identified.	7-2 Economical and other characteristics of the sorghum and rice breeds favored by consumers are identified.
2-2) 3: The beneficial information for extension of sorghum and rice varieties to producers and consumers is provided in Arabic.	7-3 The beneficial information included in the study results is provided in Arabic.
2-3) 1: Trap crop (non-susceptible to <i>Striga</i>) with high productivity of germination stimulants is selected.	Omitted as combined with Activity 1-6)
2-3) 2: Sorghum with low productivity of germination stimulants is selected.	Omitted as combined with Activity 1-6)
2-3) 3: A new crop rotation system is devised utilizing knowledge on productivity of germination stimulants.	Omitted as combined with Activity 1-6)
	8-1 The administration and management systems of FFS are strengthened.
	8-2 The curriculums of FFS are formulated and teaching materials prepared.
	8-3 Extension activities are carried out.

2. 主要面談者

(ハルツーム)

スーダン側レビュー委員

- Prof. Yousif Mohamed Ahmed, Dean, College of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology
- Prof. Migdam Elshaikh Abdul-Ghani, Deputy Director of the National Research Center, Ministry of Science and Communication

スーダン科学技術大学

- Prof. Abdel Gabar Eltayeb Babiker, College of Agricultural Studies, SUST
- Prof. Hashim Ali Mohamed Salim, Vice Chancellor, Sudan University of Science and Technology

財務・経済省

- Mr. Mubarak Eldawi, International Cooperation and Development Department Coordinator, Ministry of Finance and National Economy

農業・灌漑省

- Prof. Dafaallah Ahmed Dawood, Weed Scientist, Agricultural Research Corporation

在スーダン日本大使館

田淵雄介 書記官

JICA 専門家

- 杉本幸裕 教授（神戸大学、研究代表）
- 佐々木満 名誉教授（神戸大学）
- 鮫島啓彰 研究員（神戸大学）
- 中嶋瞳 研究員（神戸大学）
- 岡澤敦司 准教授（大阪府立大学）
- 井上知恵 研究員准教授（鳥取大学）
- 竹野伸治 業務調整専門家

JICA スーダン事務所

- 森 裕之所長
- 今井 史夫次長
- 久保山 敬太 在外専門調査員

(ガダーレフ州)

農業・灌漑省

- Dr. Abdullah Mudawi, Director General
- Mr. Elsir Elhaj Mohamed Elhassn, Extension and Technology Transfer Director

Agricultural Research Corporation (ARC)

- Dr. Khalfallah Ahmed Ali, Director General
- Dr. Ayman Abdelmajid Awad, Weed Scientist and Researcher
- Dr. Elnayer Hamid Suleiman, Entomologist and Researcher
- Dr. Ibrahim Elsadig Ibrahim, Agronomist and Researcher
- Dr. Lutfi Abdul Rahaman Yousif, Agricultural Engineer and Researcher
- Dr. Ibtihag Hassan, Agricultural Engineer and Researcher

Farmers Union

- Mr. Hamza Elamin, Secretary General
- Mr. Hamid Yousif, Chamberlain

Extension Officer

- Mr. Mozamil Nasreldin (Allam)
- Mr. Mohamed Yassen Ibrahim (Tirfa)

事業名 (実施期間) : スーダン「根寄生雑草克服によるスーダン乾燥地農業開発」(5年間/平成22年3月1日~平成27年2月28日)

対象地域 : ハルトゥーム、ガダーレフ州

受益者層 (ターゲットグループ) : スーダン科学技術大学 (SUST) 等のストライガ研究者、ガダーレフ州 FFS 関係者、農家

作成日 : 2012/12/25 バージョン : PDMe

プロジェクト要約 (Narrative Summary)	指標 (Objectively Verifiable Indicators)	指標データ入手手段	外部条件
上位目標 (Overall Goal) 新たなストライガ対策の普及が進展する	ストライガ対策として開発された革新的な技術について、実用化に向けた具体的な提案や行動計画が SUST からスーダン政府や農村に対して提示される。	・ 具体的提案、行動計画の文書、セミナー開催、等	
プロジェクト目標 (Project Purpose) スーダン科学技術大学 (SUST) のストライガ対策に関わる研究・開発・普及 (RDE) 能力が向上する	1) SUST にストライガ研究のための常設チームが設置される 2) SUST 内でストライガ研究のための中期的な予算計画が策定される 3) SUST 研究者が国際的な場で研究成果発表 (国際学会での発表、主要ジャーナルへの寄稿) を継続的に行うようになる	・ 常設チーム設置に関する SUST 内決裁書類 ・ SUST 内予算書 ・ 学会発表成果物、ジャーナル寄稿論文	・ SUST とス国政府機関や農村との協力関係が維持される。
成果 (Output) 1. 革新的なストライガ防除技術が開発される 2. 農民のストライガ管理のための取り組みが改善される	成果 1 革新的ストライガ防除技術開発 課題 1 新規自殺発芽誘導物質の開発 1-1 構造改変により発芽刺激物質の化学的安定性を高める 1-2 更なる化学修飾により発芽刺激活性を高める 1-3 対象発芽刺激物質の圃場での有効性が検証される 課題 2 ストライガ防除微生物の探索 2-1 ストライガの発芽を阻害または促進する可能性がある微生物を探索する 2-2 有効な微生物を発見する 2-3 当該微生物のストライガ防除剤としての有効性が圃場で検証される 課題 3 選択的除草剤の探索 3-1 特異的な代謝プロファイルが分かる 3-2 当該代謝がストライガの生存に必須であることが分かる 3-3 当該代謝を阻害する薬剤が発見される 課題 4 宿主養水分収奪機構の解析 4-1 ストライガの水分生理特性が解明される 4-2 ストライガを抑制する水管理条件が解明される 4-3 ストライガを制御できる作物の栽培条件が解明される 課題 5 イネ・ソルガムのストライガ抵抗性と環境適応性の評価 5-1 イネ・ソルガムの遺伝子源を収集してストライガ抵抗性を評価する 5-2 ストライガ抵抗性の系統を選抜する 5-3 選抜した系統のうち環境適応性を有する系統を選抜する	学会発表要旨集、公表論文、紀要、配布物、合同セミナー要旨	・ SUST の研究メンバーが頻繁に交替しない。

	<p>課題6 抵抗性/耐性作物の選抜と新規輪作体系の考案 6-1 導入候補作物のインビトロでのストライガ抵抗性を評価する 6-2 導入候補作物の圃場でのストライガ抵抗性を評価する 6-3 選抜された作物を組み合わせた新規輪作体系を考案する</p> <p>成果2 農民のストライガ管理慣行改善 伝統的知識を収集し、当該知識を体系的に整理する(終了)</p> <p>課題7 新技術受容性と生産者・消費者の嗜好の調査 7-1 本事業で開発する防除技術の生産者の経済的・技術的な受容性を明らかにする 7-2 生産者・消費者の好むソルガム・コメ品種の経済性を含む特性を明らかにする 7-3 調査結果のうち有益な情報を現地語で提供する</p> <p>課題8 ストライガ対処法の共有に向けた農民学校の実施 8-1 農民学校の運営・管理体制を強化する 8-2 農民学校におけるカリキュラムを決定し、教材を準備する 8-3 普及活動を実施する</p>		
<p>活動(Activities) 成果1に係る活動 課題1 新規自殺発芽誘導物質の開発 課題2 ストライガ防除微生物の探索 課題3 選択的除草剤の探索 課題4 宿主養水分収奪機構の解析 課題5 イネ・ソルガムの環境適応性の検討とストライガ抵抗性の評価 課題6 抵抗性/耐性作物の選抜と新規輪作体系の考案 成果2に係る活動 課題7 新技術受容性と生産者・消費者の嗜好の調査 課題8 ストライガ対処法の共有に向けた農民学校の実施</p>	投入(Inputs)		<p>・調査地域での治安が悪化しない ・物価が高騰しない</p>
	<p>日本側</p> <p>【専門家】 長期専門家：業務調整員 (JICA が備上) 1名 短期専門家 9名</p> <p>【資機材】 研究用の資機材 プロジェクト車両 (四駆) 1台</p>	<p>スーダン側</p> <p>【カウンターパート】 リーダー1名 研究者 13名</p> <p>【資機材】 研究用資機材の一部</p> <p>【施設】 プロジェクトオフィス ラボ、試験圃場、展示圃場</p>	<p>前提条件 (Pre-conditions) ・ス国の治安が安定している</p>

評価グリッド: スーダン国 根寄生雑草克服によるスーダン乾燥地農業開発プロジェクト 中間レビュー調査

評価項目	調査大項目	調査小項目	判断基準・方法	必要な情報・データ	情報源	データ収集・調査方法
実績の検証	投入実績(ここは、あくまで実績のみ記載)	長期、短期専門家	各分野、人数、派遣期間、時期の投入内容	長・短期専門家派遣実績、業務報告書	業務計画&完了報告書、国内支援委員会開催記録、投入実績表、保管記録帳、他	資料調査
		調査員派遣実績	各分野、人数、派遣期間、時期の投入内容	調査員派遣記録、関連調査報告書		
		機材供与	投入機材の種類や数量、使用頻度、さらに目的	資機材供与実績、専門家・調査員の観察(運営管理状況)		
		研修員受入(本邦研修&第三国研修の実績も確認)	研修受入人数と期間、研修内容	日本研修記録、研修監理報告書、専門家の観察		
		現地活動費	活動予算額と支出内容	現地業務費投入実績、専門家の観察		
		プロジェクトの管理、支援体制	支援体制	合同会議(SC)開催記録、専門家の観察		
		スーダン側投入	C/P配置、施設提供、ローカルコスト等、必要な経費負担	C/Pの配置状況、スーダン側予算配分状況、専門家の観察		
		投入は計画通り実施されたか	投入計画、投入実績	PDM、PO、専門家の観察		
		アウトプットは計画通り産出されているか	指標の検証	ベースライン調査結果、プロジェクトの記録、関係機関調査結果		
		プロジェクト目標は達成される見込みはあるか	指標の検証			資料調査
実施プロセスの検証	活動進捗状況	活動は計画通りに実施されているか	プロジェクトの活動状況は計画通りか	PO、APOと進捗実績との比較、専門家の観察、プロジェクト関係者の意見、研修実施時のプレテスト結果(あれば)	PO、APO、PDM、業務計画&完了報告書、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問票
	技術移転の方法	技術移転の方法に問題はなにか	C/Pの満足度、技術の定着度、研修の成果はあったか			
	プロジェクトのマネジメント体制	モニタリングの仕組みは適切であるか	プロジェクト内部の取組み意欲・努力や、プロジェクト進捗の報告はどうかであったか 活動の管理やその後のフォローアップは適切に行われたか(とりわけ評価やその後の定期的スーパービジョンは実施されたか)	モニタリングの実績報告、合同会議(SC、JCC、等)開催記録、専門家の観察、プロジェクト関係者の意見	業務計画&完了報告書、合同会議レポート、専門家、C/P、JICA本部/事務所	資料調査、インタビュー、質問票
		意思決定過程は適切であるか	関係者の合意の下で意思の決定が成されていたか			
		JICA本部・在外事務所のマネジメントは適切であるか	十分な支援を実施できていたか、支援に遅れは生じなかったか			
	相手国実施機関のオーナーシップ	プロジェクト内のコミュニケーションの状況は良好か、共同して問題に対処しているか	定期的な意見交換、会議の開催 意見交換や情報共有が関係者に十分になされたか	コミュニケーション機会の設定・開催実績、日常業務におけるコミュニケーション方法と実績	合同会議レポート、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問票
		実施機関やC/Pのプロジェクトに対する認識は高いか	積極的にプロジェクトに関わっていたか	相手方の投入実績、専門家の観察	投入実績表、専門家	資料調査、インタビュー
		C/Pの配置は適正か	専門家はC/P配置に満足しているか、C/P配置は概ね良好であったか	業務報告書	C/P配置一覧、業務計画&完了報告書、専門家	資料調査、インタビュー
	ターゲットグループや関係組織の意識	ターゲットグループや関係組織のプロジェクトへの参加度やプロジェクトに対する意識は高いか	プロジェクト活動(研究や普及)に対するC/Pの取り組み方は積極的であったか	業務報告書、関係者の意見	業務計画・完了報告書、専門家、C/P、普及対象者	資料調査、インタビュー、質問票
実施に係る問題	プロジェクトの実施過程で生じている問題や、効果発現に影響を与えてきた要因は何か	研究や開発に関して、技術や機材面で何か活動を妨げる問題は生じたか 普及活動を実施するに当たって、社会的阻害要因は認められたか	業務報告書、関係者の意見			
妥当性	必要性	対象地域・社会のニーズに合致しているか	上位目標は、スーダン国が目指す方向と共通であったか? その緊急度や優先順位は(特に農業分野におけるストライガ対策の位置づけ) プロジェクトが目指す目標について、関係者の理解が得られているか(スーダン側のコミットメント)	業務報告書、プロジェクトドキュメント、関係者の意見	農業政策、SUST幹部、専門家、C/P、事前評価調査報告書	資料調査、インタビュー、質問票
		ターゲットグループのニーズに合致しているか	SUSTの重要課題はストライガ対策であるか、農民はストライガ対策を望んでいるか、ストライガ対策実施のプライオリティは高かったか	各種調査結果	事前評価調査報告書等、各種調査報告書	資料調査、インタビュー
	優先度	スーダン国の開発政策との整合性はあるか	スーダン国の開発政策・ニーズはプロジェクト開始以後、変化していないか	関係者の意見、スーダン国の農業セクター開発政策	農業政策、SUST幹部、C/P、事前評価調査報告書	
		日本の援助政策・JICAの援助実施方針との整合性はあるか	スーダンに対する日本の援助方針から見た位置づけ	我が国の援助支援資料、プロジェクトドキュメント	JICA国別事業実施計画、JICA事務所資料、ホームページ	資料調査
	手段としての適切性	プロジェクトは、スーダン国の対象分野・セクターの開発課題に対する効果を上げる戦略として適切か	現職ニーズにあったものであったか、その支援アプローチは妥当であったか、効果的だったか 他援助機関との援助協働においてどのような相乗効果が計画されていたか PDMの論理構成あるいは記載内容に困難はなかったか(PDM改定が適切になされたかも要検証)	ベースライン調査、業務報告書、関係者の意見、PDM	業務計画&完了報告書、研修カリキュラム、PDM、PO、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問票
		ターゲットグループの選定は適正か(対象、規模、男女比)	SUSTは本プロジェクトの実施機関として適切であったか 農民学校、展示園場サイトの選定は適切であったか	ベースライン調査、プロジェクトドキュメント、PDM、PO、業務報告書、研修記録、関係者の意見		
ターゲットグループ以外への波及効果はあるか		SUST以外の研究機関や地方自治体スタッフ、農業者及員等への波及効果は、認められたか	各種調査結果、関係者の意見	各種調査報告書、専門家、C/P		

評価項目	調査大項目	調査小項目	判断基準・方法	必要な情報・データ	情報源	データ収集・調査方法	
有効性	環境の変化	日本の技術の優位性はあるか(日本を対象技術のノウハウが蓄積されているか、日本の経験を活用できるか、等)	事実確認と適正度判断、過去の協力実績や本件協力開始の経緯・背景、研究や開発に係る技術において、日本の優位性は認められるか	R/D、PDM、PO、プロジェクトドキュメント、業務報告書、SC及びJCCでの議論・内容、関係者の意見	合同会議レポート、業務計画&完了報告書、専門家、C/P		
		事前評価以降、プロジェクトをとりまく環境(政策、経済、社会、等)に変化はないか	事前評価以降や今後のプロジェクト活動に影響を及ぼすであろう環境の変化が認められるか	プロジェクトドキュメント、関係者の意見	JICA実績表、JICA本部/事務所、専門家、C/P	資料調査、インタビュー	
	プロジェクト目標の達成予測	投入・アウトプットの実績、活動の状況に照らし合わせて、「スーダン技術大学(SUST)のストライク対策に関する研究・開発・普及(RDE)能力が向上する」というプロジェクト目標の達成見込みはあるか	・SUSTにストライク対策のための常設チームが設置される→プロジェクト目標の指標1 ・SUST内でストライク対策のための中期的な予算計画が策定される→プロジェクト目標の指標2 ・SUST研究者が国際的な場で研究成果発表(国際学会での発表、主要ジャーナルへの寄稿)を継続的に行うようになる→プロジェクト目標の指標3	PDM、PO、ベースライン調査結果、発表論文、学会発表記録、業務報告書、関係者の意見	実績データ、国内支援委員会開催記録、対処方針、業務報告書、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問表	
	プロジェクト目標の達成を阻害する要因はあるか	外部条件は維持されているか	業務報告書、関係者の意見	業務報告書、専門家、C/P			
因果関係	アウトプットは、プロジェクト目標を達成するために十分か	「アウトプットが産出されればプロジェクト目標が達成できるだろう」というロジックに無理はなかったか プロジェクト目標と「1.革新的なストライク対策技術」や「2.農民のストライク管理のための取組」との関係性は十分認められるか	PDM、PO、業務報告書、関係者の意見	実績データ、合同会議レポート、国内支援委員会開催記録、対処方針、専門家、C/P	資料調査、インタビュー		
	アウトプットからプロジェクト目標に至るまでの外部条件は現時点においても正しいか、外部条件が満たされる可能性は高いか	スーダンの農業政策やそのシステムに大きな変更はないか SUSTとスーダン国政府機関や農村との協力関係は維持されているか	ベースライン調査、プロジェクトドキュメント、PDM、PO、業務報告書、関係者の意見	合同会議レポート、業務計画&完了報告書、専門家、C/P、事前評価調査報告書、PDM、PO	資料調査、インタビュー、質問表		
	プロジェクト目標達成にかかる貢献・阻害要因は何か	カウンターパートの奨励や転動はないか、資機材等の投入計画に遅れはなかったか、研修は適切に実施されたか、予算は十分であったか					
効率性	アウトプットの達成度	アウトプットの達成度は適切か(実績の検証結果)	指標の検証	PDM、PO、ベースライン調査結果、発表論文、学会発表記録、関係者の意見	PDM、PO、実績データ、業務報告書、専門家、C/P	資料調査、インタビュー	
	因果関係	アウトプットの達成を阻害した要因はあるか	外部条件は維持されているか	【事実確認による有無と適正度判断、実績と計画との比較】投入・派遣あるいは実入実績、専門家の観察、関係者の意見			
		アウトプットを産出するために十分な活動であるか	PDMやPOに記載された活動は実施された、もしくはされる予定か、活動に遅れはなかったか アウトプットに記載された状況は達成されるか				
		アウトプットを産出するために十分な投入であるか	投入量は十分か、投入内容やタイミングは適切か	ベースライン調査、プロジェクトドキュメント、PDM、PO、業務報告書、関係者の意見	合同会議レポート、業務計画&完了報告書、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問表	
	投入の実施状況	活動からアウトプットに至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか、外部条件の影響はないか	調査地域での治安は悪化していないか 物価は高騰していないか SUSTの研究メンバーは頻りに変替していないか				
		計画に沿って活動を行うために、過不足ない量の投入(長寿・短寿派遣や研修、機材の投入)が、タイミング良く実施されたか、実施されているか	日本あるいは第3国での研修の成果や効率性は認められたか 機材の選定・配置は適切に実施されたか	プロジェクトドキュメント、PDM、PO、業務報告書、関係者の意見、投入表	研修レポート、元研修員、専門家、C/P、機材配置表、PDM、PO	資料調査、インタビュー、質問表	
コスト	アウトプットは投入予定のコストに見合ったものか	供与機材類の活用度は十分であったか、無駄はなかったか 専門家等、人的投入は適切であったか	合同会議(SC、JCC)開催記録、業務報告書、関係者の意見	合同会議レポート、国内支援委員会開催記録、専門家、C/P			
	投入コストに見合ったプロジェクト目標の達成が見込めるか	より低いコストで達成する代替手段はなかったか、同じコストでより高い達成度を実現することはできなかったか	業務報告書、関係者の意見	専門家、C/P、JICA事務所	資料調査、インタビュー		
インパクト	上位目標の達成予測	他のJICAのスキームとの連携や、他の援助機関との連携による成果があるか	他のJICAのスキームや援助機関との連携はあるか、またその連携による成果が認められるか				
		投入・アウトプットの実績、活動の状況に照らし合わせて、プロジェクトの効果として上位目標の発現が見込まれるか(事後評価において効果の検証ができるか、指標は適切に設定されているか)	上位目標(「新たなストライク対策の普及が進展する」)は果たして実現可能か?	PDM、PO、業務報告書、関係者の意見、関係機関調査結果・報告書	SUST報告書、業務計画&完了報告書、対処方針会議資料、専門家、C/P、PDM、PO	資料調査、インタビュー、質問表	
		上位目標を達成するための取り組みが考えられているか	各レベルにおける上位目標達成に向けた取り組みは行われているか プロジェクトサイトから地域レベルへ技術を普及する体制の整備状況はあるか				
	因果関係	上位目標の達成によりスーダン国開発計画へのインパクトは見込めるか	プロジェクトの成果はスーダン国政府内で十分に認識されているか 高官レベルへの説明を実施しているか		ベースライン調査、業務報告書、研修記録・受講生モニタリング、関係者の意見、専門家の観察	合同会議レポート、国内支援委員会開催記録、地方自治体の関係者、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問表
		上位目標の達成を阻害する要因はあるか	スーダンの農業政策の変更はどの程度見込まれるか				
		上位目標とプロジェクト目標は乖離していないか	新たなストライク対策の普及は既に認められているか				
		プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか、外部条件が満たされる可能性は高いか	SUSTとスーダン国政府機関や農村との協力関係は維持されているか				
波及効果	上位目標以外の効果・影響が想定されるか、特にマイナスの影響については、それを軽減するための対策は取られているか	-政策の策定と法律・制度・基準等の整備への影響 -ジェンダー、人権、貧富等、社会・文化的側面への影響 -環境への影響 -技術面での変革による影響(他国におけるTB対策への影響は認められたか) -対象社会、プロジェクト関係者、受益者等への経済的影響	業務報告書、研修記録・受講生モニタリング、関係者の意見、専門家の観察	合同会議レポート、地方自治体の関係者、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問表		
	ジェンダー、民族、社会的階層の違いにより、異なる正負の影響はあるか	研究・開発・普及活動にジェンダーや宗教、宗派の違いによる影響は見られたか					
	その他の負の影響はあるか	農民から苦情はなかったか、地方自治体関係者から苦情はなかったか					
	負の影響が生じている場合は、どのような対策を講じているか	具体的な対策の内容					

評価項目	調査大項目	調査小項目	判断基準・方法	必要な情報・データ	情報源	データ収集・調査方法
持続性（見込み）	政策・制度面	政策支援は協力終了後も継続するか	今後の事業展開（RDE事業の継続、人材の継続・確保や普及の地位）、国家の方針と予算計画（ストライガ対策への環境整備に向けて）を調査する	合同会議(SC、JCC)開催記録、業務報告書、専門家の観察、関係者の意見	国内支援委員会開催記録、対処方針会議資料、SUST幹部、地方自治体の関係者、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問表
		関連規制、法制度は整備されているか、整備される予定か	現在の関連法整備状況を確認し、十分であるかどうかを確認する			
		プロジェクト・サイトにおける成果の、他地域への普及を支援する取り組みが担保されているか	SUST始めC/P機関の組織体制（政府内での位置づけ、研究・研修・普及行政体制）や認知度、広報活動は十分に実施可能か、地方への展開は可能か			
	組織・財政面	協力終了後も効果を上げていくための活動を実施するに足る組織能力はあるか（人材配置、意思決定プロセス、等）	関係するC/Pの配置が十分であり、異動/退官などはないか 予算は十分に確保される見込みか	C/Pの配置状況表、合同会議(SC、JCC)開催記録、業務報告書、専門家の観察、関係者の意見	C/P時系列配置一覧、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問表
		実施機関のプロジェクトに対するオーナーシップは、十分に確保されているか	プロジェクト開始以降、SUSTのC/Pスタッフはプロジェクト活動に対してどのように関わってきたか			
		経常経費を含む予算の確保は行われているか、スーダン側の予算措置は十分に講じられているか	SUSTのプロジェクト活動に対する予算措置は十分であったか 他援助機関等からの予算は、今後受け取ることが見込まれるか			
		将来プロジェクトの成果を持続させていくための予算確保の対策は十分か	ストライガ対策のための研究成果や技術的な改善が政策に与えるインパクトは強いのか ストライガの減少に対する国民の反応は認められたか			
	技術面	プロジェクトで用いられる技術移転の手法は、実用されつつあるか（技術レベル、社会的・償還的要因、等）	個別技術及び組織での技術開発、調査計画や実施能力、調査手法の継続/展開（調査ガイドラインの作成）	合同会議(SC、JCC)開催記録、業務報告書、専門家の観察、関係者の意見	合同会議レポート、国内支援委員会開催記録、対処方針会議資料、地方自治体の関係者、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問表
		資機材の維持管理、活用は適切に行われているか	供与機材の活用（今後、C/Pにより経済的・技術的・マインド的に自立発展性を持って活用されるのかなどを要確認）			
		移転された技術を普及するメカニズムは、プロジェクトに取り込まれているか	研究・開発を主体とするプロジェクトの取り組みとして、普及というコンポーネントは機能していたか			
		実施機関が普及のメカニズムを維持できる可能性は、どの程度あるか	研究結果の普及といった要素ではなく、研究や開発技術などの普及を展開するというコンポーネントがプロジェクト活動に取り込まれ、機能していたか			
		他の地域へ普及できる技術であるか	プロジェクトを通してSUSTにおいて培われた技術は、地方へも普及できるものであるか			
社会・文化・環境面	女性、貧困層、社会的弱者への配慮不足により、持続的効果を妨げる可能性はないか	ジェンダーや普及対象者の経済的格差、障害の有無がプロジェクト活動に及ぼした影響は認められたか	各種報告書、専門家の観察、関係者の意見	合同会議レポート、業務完了報告書、SUST幹部、専門家、C/P	資料調査、インタビュー、質問表	
	環境への配慮不足により、持続的効果を妨げる可能性はないか	プロジェクト期間中に、プロジェクトサイトにおいて環境の変化は認められたか				
その他	持続性を阻害するその他の要因はあるか	ストライガ対策の能力強化が、どの程度農家の増収に寄与しているのかを十分に考察する。財政・技術・マインド面でのインセンティブの分析と、今後への具体的提言を行う。		合同会議レポート、業務計画と完了報告書、地方自治体の関係者、専門家、C/P		
軌道修正の必要性	上記項目の評価結果を受けて検討、必要に応じてプログラムを修正	このままでプロジェクト目標の達成は望めるか	ターゲット・グループや対象社会に変化は認められるか	業務報告書、専門家の観察、関係者の意見	業務完了報告書、SUST幹部、C/P、専門家、PDM、PO	資料調査、インタビュー、質問表
		投入、活動、アウトプットの内容、指標を軌道修正する必要があるか	活動、アウトプットの内容を変更する必要性はあるか 指標の設定は適切か	PDM、PO、専門家の観察、関係者の意見		
		プロジェクトに影響を与える新たな外部条件はあるか	具体的に記載	専門家の観察、関係者の意見		
		事前評価時に指摘された問題・課題・リスク等は、どのように変化しているか	事前評価時に指摘された問題・課題・リスクがあった場合、それらへの対策をどのように取っているか			
		今後、留意していかなければならないことは何か	現時点での、もしくは予想される問題点とその対策法			

評価グリッド調査結果:スーダン国 根寄生雑草克服によるスーダン乾燥地農業開発プロジェクト 中間レビュー調査

評価項目	調査大項目	調査小項目	調査結果
実績の検証	投入実績(ここは、あくまで実績のみ記載)	長期、短期専門家	2名の長期専門家及び延べ36名の短期専門家が派遣されている。
		調査団派遣実績	調査団の派遣実績はなし。
		機材供与	供与機材の総額は約90万USDである。
		研修員受入(本邦研修&第三国研修の実績も確認)	3名のカウンターパートが日本における集団研修に参加している。他に12名が日本におけるセミナーやトレーニングに参加している。
		現地活動費	日本側が支出した現地活動費は2012年8月現在で約32万USDである。
		プロジェクトの管理、支援体制	プロジェクトの運営に関し、JCCが活動のモニタリング及び意思決定機関として機能している。
		スーダン側投入	14名のカウンターパートがSUST及びハルトゥームの関連機関でプロジェクト活動に関わっている。予算としては、財務省がローカル・コンポーネントとして承認しており、これまでに百万ポンド以上が拠出されている。
		投入は計画通り実施されたか	ほぼ予定通り実施されている。
		アウトプットは計画通り産出されているか	PDMeに基づく指標の検証
プロジェクト目標は達成される見込みか	PDMeに基づく指標の検証		
実施プロセスの検証	活動進捗状況	活動は計画通りに実施されているか	当初の予定よりもJICA事業の開始が遅れたために、活動1-3(課題3)の指標1-3-2及び活動1-6(課題6)の指標1-6-1及び1-6-2について、活動開始時期の遅れが生じたが、その他の活動についてはおおむね予定通りに活動が実施されている。
	技術移転の方法	技術移転の方法に問題はないか	JICAの集団研修を活用する事で、SUSTの研究者へ効果的に技術移転を実施できている。また現地においても長期専門家を中心として、着実に技術移転が図られている。 文化人類学を専門とし、豊富な現地調査経験を有する日本側研究者が実施した現地調査にスーダン側の学生をティーチングアシスタント(TA)として同行させることで、大学では学ぶ機会がなかった調査方法を、現場での実践を通して修得する機会を提供した。
	プロジェクトのマネジメント体制	モニタリングの仕組みは適切であるか	JCCにおいて、活動のモニタリングを実施している。
		意志決定過程は適切であるか	プロジェクト計画内容の変更等、プロジェクトの運営に係る重要事項については、JCCにおいて両国側により意思決定を行っている。
		JICA本部・在外事務所のマネジメントは適切であるか	プロジェクト開始当初、スーダンJICA事務所の対応に多少の齟齬が見られ、活動のスムーズな進捗に支障を来した。
		プロジェクト内のコミュニケーションの状況は良好か、共同して問題に対処しているか	両国の研究代表者を中心として研究者間の意見交換を十分に実施しており、コミュニケーション状況は極めて良好である。 加えて、長期に滞在する日本人研究者とスーダン側研究者とが学術的に交流する場として、エクセル研修と論文セミナーを開催している。毎回参加者が限られているという問題はあるものの、参加者間の相互理解促進に有効に機能し始めている。今後、参加者の輪を広げていくことが課題である。
	相手国実施機関のオーナーシップ	実施機関やC/Pのプロジェクトに対する認識は高いか	上記、半期計画提案システムの試行を含む様々な機会を通して、個々の参加者のプロジェクトに関わる意識や意欲が次第に明確になり、平成23年度第1回JCCにおけるスーダン側参加者の区分へとつながった。
		C/Pの配置は適正か	研究者は直接的にプロジェクトの活動に関わるProject Memberと、間接的にプロジェクトを支援するProject Advisorに分けられた。今後はProject Memberに集中して共同研究や研修の機会を提供し、実験技術およびコミュニケーション能力等の向上を図りつつ、さらにモチベーションを高めていく。
ターゲットグループや関係組織の意識	ターゲットグループや関係組織のプロジェクトへの参加度やプロジェクトに対する意識は高いか	日本人研究者が常駐していないガダーレフ州に設置された展示圃場での栽培学的調査が円滑に進むように、日本人研究者とARCガダーレフ支所の研究者が共同研究体制を確立した。この体制により、予定されていた調査項目のほぼ全てが測定され、信頼できる栽培学的データを蓄積できる目途が立った。	

評価項目	調査大項目	調査小項目	調査結果
	実施に係る問題	プロジェクトの実施過程で生じている問題や、効果発現に影響を与えてた要因は何か	特になし
妥当性	必要性	対象地域・社会のニーズに合致しているか	ストライガ被害はスーダン全土で農業生産に被害を及ぼしており、農民からもストライガ対策の強化を求める声が聞かれており、本案件は農民のニーズと照らし合わせて妥当性が高いと言える。
		ターゲットグループのニーズに合致しているか	ターゲットグループはSUSTのストライガ研究者であることから、ニーズは本プロジェクトの目標と合致している。
	優先度	スーダン国の開発政策との整合性はあるか	本案件実施機関SUSTを所管する高等教育・科学研究所及び農業分野を所管する農業省は、いずれもストライガ問題を、農業生産を阻害する深刻な課題と認識し、本案件の成果に強い期待を抱いている。それゆえ、本案件はスーダン関係省庁の政策ニーズと照らして妥当性が高いと言える。
		日本の援助政策・JICAの援助実施方針との整合性はあるか	2011年に策定された我が国の対スーダン共和国事業展開計画において、援助重点分野のひとつである食料生産基盤整備における対応方針で、農林省の政策策定・実施能力の向上、コメ等の農業生産性の向上、等を通して食料安全保障に貢献することを掲げており、本プロジェクトの整合性は高いと言える。
	手段としての適切性	プロジェクトは、スーダン国の対象分野・セクターの開発課題に対する効果を上げる戦略として適切か	支援アプローチは妥当であったと言える。 当該分野について、スーダンにおける他援助機関による支援は認められない。
		ターゲットグループの選定は適正か(対象、規模、男女比)	研究代表者であるProf. BabikerがSUSTのスタッフであることから、SUSTは本プロジェクトの実施機関として適切であったと言える。 またガダーレフ州にはARCの支所がありストライガのホットスポットである事より、農民学校及び展示園場サイトとして最適であったと考えられる。
ターゲットグループ以外への波及効果はあるか		ガダーレフ州におけるARC支所に対して、研究成果の波及効果が認められた。また日本におけるJICA集団研修コース(IPM研修)では、スーダンからの参加者を受け入れていなかったが、プロジェクトの働きかけにより常時受け入れられるようになった。	
	日本の技術の優位性はあるか(日本に対象技術のノウハウが蓄積されているか、日本の経験を活用できるか、等)	本プロジェクトの植物科学グループは、天然物化学、有機合成化学、植物生理学、作物生理学を専門とする研究者から構成されている。このグループの最たる強みは、卓越した発芽刺激物質解析研究、高い水準にある宿主植物との相互作用研究、豊富な遺伝資源と人脈が、10人程度の研究者からなる小さなグループに集約されていることにある。	
	環境の変化	事前評価以降、プロジェクトをとりまく環境(政策、経済、社会、等)に変化はないか	経済的にはスーダンの貨幣価値が半分以上になり、その影響で人材の流出が起きている。SUSTにおいても財政難の影響を受けて人員削減のリスクがある。
有効性	プロジェクト目標の達成予測	投入・アウトプットの実績、活動の状況に照らし合わせて、「スーダン技術大学(SUST)のストライガ対策に関わる研究・開発・普及(RDE)能力が向上する」というプロジェクト目標の達成見込みはあるか	<ul style="list-style-type: none"> ・ SUSTにストライガ研究のための常設チームが設置される→プロジェクト目標の指標1→Project MemberとProject Advisorの区分け ・ SUST内でストライガ研究のための中期的な予算計画が策定される→プロジェクト目標の指標2→プロジェクト活動に対して、ローカル・コンポーネントと呼ばれる予算が財務省に認められ、執行されている。これまでの総額はSDG 1,120,085である。 ・ SUST研究者が国際的な場で研究成果発表(国際学会での発表、主要ジャーナルへの寄稿)を継続的に行うようになる→プロジェクト目標の指標3→国際ジャーナルでの論文発表数18本、学会発表数は口頭13件、ポスター6件。 プロジェクト目標に係る指標の一部は未だ達成されていないが、プロジェクト終了時までには達成されると考えられる(詳細については前章に示した)。特に指標3については、成果の発現までに時間のかかる課題である。
		プロジェクト目標の達成を阻害する要因はあるか	現在のところ外部条件は維持されている。

評価項目	調査大項目	調査小項目	調査結果
	因果関係	アウトプットは、プロジェクト目標を達成するために十分か	アウトプット1は「革新的なストライガ防除技術」に係る成果であり、一方アウトプット2は「農民のストライガ管理のための取組」に係る活動に焦点を当てている。アウトプット1及びアウトプット2の双方が達成される事により、SUSTの能力が強化されストライガ対策に係るRDEが適切に実施されることになる。それゆえアウトプットからプロジェクト目標に係るPDMの論理性は適切であったと考えられる。
		アウトプットからプロジェクト目標に至るまでの外部条件は現時点においても正しいか、外部条件が満たされる可能性は高いか	現在においても正しいと言え、満たされる可能性は高い。
		プロジェクト目標達成にかかる貢献・阻害要因は何か	最近、プロジェクト・メンバーのひとりがサウジ・アラビアへ異動した。スーダンにおける経済状態が悪化している事から、この種の頭脳流出はこの先再び起こる可能性があり、研究やプロジェクト活動に影響を及ぼすと予想される。
効率性	アウトプットの達成度	アウトプットの達成度は適切か(実績の検証結果)	指標の検証
		アウトプットの達成を阻害した要因はあるか	現在のところ外部条件は維持されている。
	因果関係	アウトプットを産出するために十分な活動であるか	当初の予定よりもJICA事業の開始が遅れたために、活動1-3(課題3)の指標1-3-2及び活動1-6(課題6)の指標1-6-1及び1-6-2について、活動開始時期の遅れが生じたが、その他の活動についてはおおむね予定通りに活動が実施されている。PDMに記載された活動は全て実施され、アウトプット1及び2はプロジェクト終了までに本プロジェクトが発芽を誘導する物質alectrol真の構造を解明し、長年の論争に終止符を打つことができた。これを支えたのはプロジェクトによって日本側に導入された最先端のLC-MS/MS、CD分光計と、植物生理学-天然物化学-有機合成化学を専門とする研究者の密な連携である。
		アウトプットを産出するために十分な投入であるか	スーダンの研究環境が整備されて栽培実験が行えることになったため、養水分の輸送や寄生抵抗性に関しても良質の研究が進行している。
		活動からアウトプットに至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか、外部条件の影響はないか	物価の上昇が続いているため、デモが起きている地域があるものの、治安状況はさほど悪化していない。SUSTの研究メンバーの交替はない。
	投入の実施状況	計画に沿って活動を行うために、過不足ない量の投入(長専・短専派遣や研修、機材の投入)が、タイミング良く実施されたか、実施されているか	日本での研修を通して、分子生物学的手法の基礎をスーダン側研究者に伝授した。光合成蒸散測定装置、ポロメーター、葉面積計等が導入されたことにより、ストライガに寄生された宿主植物およびストライガの生理生態応答にも関心が集まり始めている。また、無菌操作技術が日本から移転され、スーダンでストライガのカルスや独立個体の作成が可能になった。これらを利用した実験も始まっている。
	コスト	アウトプットは投入予定のコストに見合ったものか	スーダンにあっては、実験室が整備され、インキュベータや必要な消耗品とともに技術導入したライソトロン法が定着し、宿主植物とストライガの相互作用に関する研究アプローチが一変した。この実験系を活かしてスーダン側研究者のアイデアに基づいた実験が行われ始めており、国際共同研究の名にふさわしい課題が生まれつつある。
投入コストに見合ったプロジェクト目標の達成が見込めるか		プロジェクト目標の達成は見込めるが、「より低いコストで達成する代替手段はなかったか」、「同じコストでより高い達成度を実現することはできなかったか」という点については、比較対象がないために不明。	
他のJICAのスキームとの連携や、他の援助機関との連携による成果があるか		プロジェクトとしての連携はないが、個人レベルでは他プロジェクトの稲の専門家と連携はあり、ネリカ品種の供与などを受けている。	

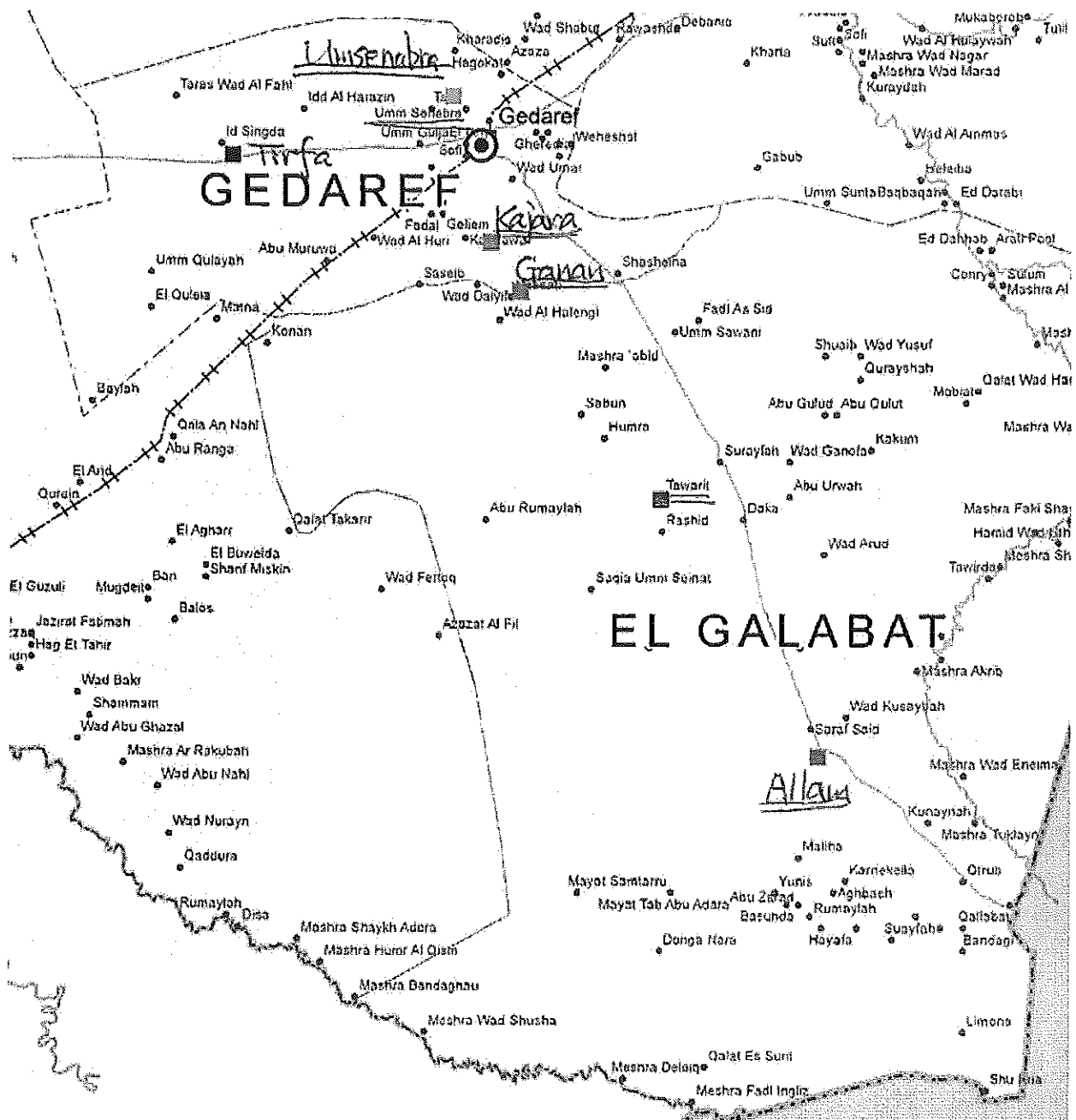
評価項目	調査大項目	調査小項目	調査結果
インパクト	上位目標の達成予測	投入・アウトプットの実績、活動の状況に照らし合わせて、プロジェクトの効果として上位目標の発現が見込まれるか(事後評価において効果の検証ができるか、指標は適切に設定されているか)	上位目標及びプロジェクト目標の達成に向けて、基盤となる実験室の改修、本邦・現地調達機材の設置等、ハード面での環境整備はほぼ終了した。現在の注力点は、機材を積極的に利用する研究マインドの向上、知見の共有や研究者の育成等ソフト面の充実を図るためのコミュニケーションと情報共有の円滑化に移っている。
		上位目標を達成するための取り組みが考えられているか	ガダーレフ州の農民、農業省およびARC支所との連携による、農民学校と展示圃場の運営・管理体制も構築できた。関係構築および情報収集という段階から前進して、農民学校と展示圃場への農民の参加を促す段階に移る。
		上位目標の達成によりスーダン国開発計画へのインパクトは見込めるか	プロジェクトの内容については非常によく理解されており、開発計画に対するインパクトは十分に見込める。スーダンは国策として石油依存体質からの脱却を図っており、その意味においても農業分野は重要であることかあら、開発計画における本プロジェクトの意義は大きい。
		上位目標の達成を阻害する要因はあるか	省庁関係の再編が続いておりJCCメンバーであった省の一部がなくなった(例えば、MIC)ため、それが上位目標の達成にどう作用するか、注意深く見極める必要がある。
	因果関係	上位目標とプロジェクト目標は乖離していないか	SUSTのストライガ対策に係るRED能力が強化されることにより、FFSIによる新たなストライガ対策に係る普及活動の進展が見込まれるわけであるから、上位目標とプロジェクト目標の間に乖離は認められない。
		プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件は、現時点においても正しいか、外部条件が満たされる可能性は高いか	ガダーレフ州の農民、農業省およびARC支所との連携による、農民学校と展示圃場の運営・管理体制も構築できた。関係構築および情報収集という段階から前進して、農民学校と展示圃場への農民の参加を促す段階に移る。ひとつ不安要因は、最近ARCの所長が亡くなったため、後任に誰になるかで若干の影響が出るかもしれないという点である。
	波及効果	上位目標「ストライガ対策の普及が進展する」以外の効果・影響が想定されるか、特にマイナスの影響については、それを軽減するための対策は取られているか	・20年来の謎であった、ササゲが生産するStriga gesnerioides種子の発芽を誘導する物質alectrolの構造を有機合成・生物活性試験・分析化学を用いて証明し、それらの真の構造を明らかにした。同種子は発芽刺激物質に対してきわめて厳格な立体構造要求性を有することを明らかにした。さらに、要求性を満足しない物質によって発芽が阻害されるという、ストライガの発芽阻害に関する世界初の知見を得た。この知見は発芽阻害剤による新たな防除法の開発につながる事が期待されることから、特許を申請し、さらなる知見を整備している。 ・これ以外にも、ストライゴラクソンの生合成や代謝に関するいくつかのインパクトの大きな研究が進められており、本プロジェクト開始2年で、根寄生植物の発芽刺激物質に関しては、国際的に高い水準の実力を備えるに至った。
		ジェンダー、民族、社会的階層の違いにより、異なった正負の影響はあるか	特に宗教や宗派の違いによる影響は見られない。またSUSTスタッフのプロジェクト・メンバー4名のうち2名と、プロジェクト・アドバイザー7名のうち1名は女性である。
		その他の負の影響はあるか	現在はまだ圃場レベル(実験レベル)での活動が中心であるため、農民や地方自治体関係者から苦情はない。
		負の影響が生じている場合は、どのような対策を講じているか	特に負の影響はない。
	政策・制度面	政策支援は協力終了後も継続されるか	財務省はプロジェクト予算としてローカル・コンポーネントを承認しており、現行の経済危機にもかかわらずこれまでに百万ポンド以上の予算が拠出されている。またストライガ・ラボは近く、高等教育・科学研究省によりCOE(中核的研究拠点)として承認される見込みである。加えて、食の安全保障が農業分野における開発政策の重要課題であり、毎年ストライガによる多大な被害を受けている事から、ストライガ対策に係る研究は、スーダンの政策により十分に保証されていると考えられる。
		関連規制、法制度は整備されているか、整備される予定か	まだ法制度の整備が必要となるレベルまで至っていない。

評価項目	調査大項目	調査小項目	調査結果
持続性 (見込み)	組織・財政面	プロジェクト・サイトにおける成果の、他地域への普及を支援する取り組みが担保されているか	実験室のお披露目セレモニー、ARCカターレフ支所でのモーターバイクの贈呈式、プロジェクト紹介パンフレットの作成・配布、オフィス・実験室・機材および車輛へのプロジェクトステッカーの表示、圃場やグリーンハウスで行っている試験内容を説明した看板の設置等、地道な活動を続け、さらに、エクセル研修や論文セミナーを主催するという貢献も手伝って、SUSTでの本プロジェクトの認知は徐々に高まりつつある。また、整備された実験室がスーダン側研究者および学生の交流の場として機能し、実験方法、器具の使い方、試薬・機材の購入等に関する意見交換が行われ始め、スーダン人若手研究者による自発的な研究活動の兆しが感じられる。
		協力終了後も効果を上げていくための活動を実施するに足る組織能力はあるか(人材配置、意志決定プロセス、等)	プロジェクトの実践現場に位置づけられる農民学校と展示圃場を運営・管理する上で、現地の管理体制の整備に注力した。まず、管理を行う最高機関(Local Management Committee)を組織し、委員にはガダーレフ州の農業省から2名、ARC支所から2名を選任した。その傘下に、農民学校の運営を行うファシリテーターとして農業省普及局と植物防除局から6名を選任した。さらに、既存の農法と新技術パッケージを数値化して比較するための栽培学的データの収集担当者としてARC支所から4名を選任した。農民学校および展示圃場の活動が開始されるまでの間、普及員への研修の実施、データ収集トレーニング等を行いファシリテーターとデータ収集担当者の能力開発を行った。こうした努力が実を結び、農民学校、展示圃場ともに機能させることができた(ガダーレフには6つのサイトがある)。
		実施機関のプロジェクトに対するオーナーシップは、十分に確保されているか	プロジェクト全体の課題として、スーダン側参加研究者間の意欲のばらつきが大きかったため、意欲の高い研究者がさらに前向きにプロジェクトに取り組めるよう、JGCの機会にProject Adviserと区分けてProject Memberとした。これにより少しずつではあるが、プロジェクト開始当初より問題となっている参加研究者の研究代表者への高い依存が解消されつつある。今後はProject Memberを軸にして国際共同研究を発展させていく。
		経常経費を含む予算の確保は行われているか、スーダン側の予算措置は十分に講じられているか	試薬や実験用消耗品などの研究必需品の入手が容易ではないことも経験した。しかし、業務調整員を中心とした一年以上にわたる努力により、さまざまな物品の現地での調達が目途が立ち、計画的な研究の実施が可能になりつつある。本事業終了後にも活発な研究が維持されるよう、スーダン人研究者を中心とした消耗品の購入・機材や設備の維持といった実験室運営の基盤造りを促す時期を迎えている。
		将来プロジェクトの成果を持続させていくための予算確保の対策は十分か	SUSTは財務省からプロジェクト活動予算としてローカル・コンポーネントを獲得している。またプロジェクトによって整備された研究環境を維持するために、高等教育・科学研究省にストライガ・ラボをCOEに承認するよう働きかけを続けており、そのプロセスは既に最終ステージに到達している。加えて、日本側と共同でアフリカ開発銀行に対し、ストライガ防除研究の重要性と喫緊性を訴える形で支援要請を上げている。 しかしながら、物価高騰や省庁の再編など外部要因としての不安材料は残る。
	技術面	プロジェクトで用いられる技術移転の手法は、受容されつつあるか(技術レベル、社会的・慣習的要因、等)	本プロジェクトにおける技術移転の方法は基本的に専門家による技術指導もしくは日本における集団研修である。多くの場合、短期専門家のスーダン滞在期間が短く(1週間程度)、カウンターパートはより長い滞在を希望している(少なくとも2週間程度)。
		資機材の維持管理、活用は適切に行われているか	・本プロジェクトで導入した中にも、十分に活用されていない機材がある。日本人研究者にとって馴染みの深い機材については、現地で共同実験をしながら有用性を伝え、活用するモチベーションを高めていく。 ・機材の活用と並んで喫緊の課題は、故障への対応である。研究が活性化し機材の利用頻度が高まるにつれて、故障の問題にどう対応して研究アクティビティを維持していくのか、プロジェクトとして早急に方針を決める必要がある。現段階においては科学論文や学会発表など、スーダン側の研究から派生するべき成果は未だ限られている。それゆえ普及のためのメカニズムではないが、特にプロジェクト目標に係る指標3)について成果を上げるため、研究の実績をモニターするなど、ある種のメカニズムを導入することにより、SUST研究者の実績をのぼす必要がある。
		移転された技術を普及するメカニズムは、プロジェクトに取り込まれているか	ストライガ研究に係る技術を必要とする研究者は少ないことから、プロジェクトとしてその様な普及のメカニズムを設定していない。しかしながらプロジェクトとしては、農家へストライガ対策のノウハウを普及するために、FFSの実施システムを確立した。実施予算が確保されれば、この体制は維持されると思われる。
		実施機関が普及のメカニズムを維持できる可能性は、どの程度あるのか	ストライガ研究に係る技術を必要とする研究者は少ないことから、プロジェクトとしてその様な普及のメカニズムを設定していない。しかしながらプロジェクトとしては、農家へストライガ対策のノウハウを普及するために、FFSの実施システムを確立した。実施予算が確保されれば、この体制は維持されると思われる。
		他の地域へ普及できる技術であるか	研究に係る技術は、非常に特殊かつ繊細なものであるため、設備の整った研究所以外では活用できない。

評価項目	調査大項目	調査小項目	調査結果
	社会・文化・環境面	女性、貧困層、社会的弱者への配慮不足により、持続的効果を妨げる可能性はないか	本プロジェクトには該当しない。
		環境への配慮不足により、持続的効果を妨げる可能性はないか	環境に対する影響を見極めるために試験をしているわけであり、研究段階で環境への影響を評価することは困難であるため、実用化の過程で開発した薬剤等の商品化についてはプロに任せることになる。
	その他	持続性を阻害するその他の要因はあるか	未だ明らかではない。
軌道修正の必要性	上記項目の評価結果を受けて検討、必要に応じてログフレームを修正	このままでプロジェクト目標の達成は望めるか	研究メンバーの組み替えや、テーマ(課題)の変更など、JCCによるモニタリングを通してプロジェクト枠組みの微調整を実施してきており、進行中の各課題を着実に進めることで当初目標の達成が期待できると判断される。
		投入、活動、アウトプットの内容、指標を軌道修正する必要があるか	研究の進捗に伴い、平成22年12月開催のJCCで2-4農民学校の計画、実施、運営管理が追加された。また、平成23年8月開催のJCCで2-1のうち、伝統的知識の調査の終了が決定した。これを受けて、平成23年12月開催のJCCで、平成24年度からは1-1 から 2-4を、8つの課題(1-1から1-6と2-1から2-2)に統合することを決定した。
		プロジェクトに影響を与える新たな外部条件はあるか	南北問題による社会的・経済的・政治的影響が見込まれる。
		事前評価時に指摘された問題・課題・リスク等は、どのように変化しているか	事前評価時に指摘された問題・課題・リスクは特になかった。
		今後、留意していかなければならないことは何か	社会科学系の日本人研究者が減っており、その点にどう対応するのかを考える必要がある(有力な研究者の補強を検討中)。スーダン側については、成果2に係る体制が整いつつあり、今後はスポット的に短期専門家を投入して活動を推進していく。

6. FFS サイト

Map of Farmers' Field School Sites in Gedaref



1. Tirfa, 2. Umsenabra, 3. Kajara, 4. Ganan, 5. Tawarif, 6. Allam.

7. PDM 改訂表

PDM 改訂表

スーダン「根寄生雑草克服によるスーダン乾燥地農業開発」

	PDM version 1	PDMe or PDM version 2
活動	1-1) 自殺発芽誘導物質の開発	課題 1 内容は変更なし
	1-2) ストライガ防除微生物の探索	課題 2 内容は変更なし
	1-3) 選択的除草剤の探索	課題 3 内容は変更なし
	1-4) 選択的除草剤の探索	課題 4 内容は変更なし
	1-5) 稲の環境適応性とストライガ抵抗性の評価	課題 5 内容は変更なし
	1-6) 抵抗性/耐性作物の選抜と新規輪作体系の考案	課題 6 抵抗性/耐性作物の選抜と新規輪作体系の考案
	2-3) 発芽刺激物質生産性に基づく輪作体系の改良	
	2-1) 伝統的知識及び新技術受容性の調査	課題 7 新技術受容性と生産者・消費者の嗜好の調査
	2-2) 現地住民・消費者の嗜好調査	
指標	1-6) 1: 新規導入作物のインビトロでのストライガ抵抗性を評価する	6-1 導入候補作物のインビトロでのストライガ抵抗性を評価する
	1-6) 2: 新規導入作物の圃場でのストライガ抵抗性を評価する	6-2 導入候補作物の圃場でのストライガ抵抗性を評価する
	1-6) 3: 選抜された作物を組み合わせた新規輪作体系を考案する	6-3 選抜された作物を組み合わせた新規輪作体系を考案する
	2-1) 1: 伝統的知識を収集し、当該知識を体系的に整理する	成果 2 農民のストライガ管理慣行改善 (全体に係る指標とする)
	2-1) 2: 本事業で開発する防除技術の生産者の受容性を明らかにする	7-1 本事業で開発する防除技術の生産者の経済的・技術的な受容性を明らかにする
	2-1) 3: 生産者の受容性を踏まえ、有用な情報を現地語で提供する	7-3 調査結果のうち有益な情報を現地語で提供する
	2-2) 1: 従来のソルガム・コメ生産・消費方法に関する情報を収集し、実態を明らかにする	活動 2-1) との統合に伴い削除
	2-2) 2: 生産者・消費者の双方に受容されるソルガム・コメ品種の特性を明らかにする	7-2 生産者・消費者の好むソルガム・コメ品種の経済性を含む特性を明らかにする
	2-2) 3: 生産者・消費者へのソルガム・コメ品種の普及に資する情報を現地語で提供する	7-3 調査結果のうち有益な情報を現地語で提供する
	2-3) 1: 発芽刺激物質高生産性のトラップクロープ (ストライガ非感受性作物) を選抜する	活動 1-6) との統合に伴い削除
	2-3) 2: 発芽刺激物質低生産性のソルガムを選抜する	活動 1-6) との統合に伴い削除
	2-3) 3: 発芽刺激物質生産性に関する知見を活かして改良された輪作体系を提案する	活動 1-6) との統合に伴い削除
		8-1 農民学校の運営・管理体制を強化する
		8-2 農民学校におけるカリキュラムを決定し、教材を準備する
		8-3 普及活動を実施する

