

**エジプト・アラブ共和国  
ナイル流域における食糧・燃料の  
持続的生産プロジェクト  
中間レビュー調査報告書**

平成 25 年 1 月  
( 2013 年 )

独立行政法人国際協力機構  
農村開発部

農 村
J R
13-013

**エジプト・アラブ共和国  
ナイル流域における食糧・燃料の  
持続的生産プロジェクト  
中間レビュー調査報告書**

平成 25 年 1 月  
( 2013 年 )

**独立行政法人国際協力機構  
農村開発部**

## 序 文

昨今、わが国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力への期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力における ODA 活用の必要性・重要性がうたわれてきています。このような状況を受けて、2008 年（平成 20 年）度より「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が新設されました。本事業は、環境・エネルギー、防災及び感染症等の分野において、わが国と開発途上国の共同での技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、わが国の科学技術力向上とともに、途上国側の研究能力向上を図ることを目的としています。なお、本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（JST）、外務省、独立行政法人国際協力機構（JICA）の 4 機関が連携するものであり、国内での研究支援は JST が、開発途上国に対する支援は JICA が行うこととなっています。

日本国政府は、エジプト・アラブ共和国政府からの地球規模課題対応国際科学技術協力事業（SATREPS）の要請に基づき、2009 年 6 月 1 日から 5 年間の予定で「ナイル流域における食糧・燃料の持続的生産プロジェクト」を実施しています。

本プロジェクトによる協力期間の中盤にあたり、事業の進捗状況を把握するとともに、プロジェクト後半の運営において日本側及びエジプト政府が取るべき措置を提言することを目的として、当機構は 2012 年 2 月 22 日から同年 3 月 12 日にかけて、当機構農村開発部参事役・仲田俊一を团长とする中間レビュー調査団を派遣しました。本報告書は、同調査団の調査及び協議結果を取りまとめたものであり、本プロジェクト実施にあたり、広く関係者に活用されることを願うものです。

最後に、本調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成 25 年 1 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  
地 図  
写 真  
略語表  
評価調査結果要約表

第 1 章 調査の概要	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-1-1 経 緯	1
1-1-2 目 的	1
1-2 調査団の構成と調査期間	2
1-2-1 調査団の構成	2
1-2-1 調査期間	2
1-3 対象プロジェクトの概要	2
第 2 章 中間レビュー調査の方法	4
2-1 本国際科学技術協力プロジェクト (SATREPS) の特徴	4
2-2 評価のデザイン	5
2-3 情報・データ収集方法	6
第 3 章 プロジェクトの実績	7
3-1 投入実績	7
3-1-1 日本側の投入実績	7
3-1-2 エジプト側の投入実績	7
3-2 研究成果	7
3-2-1 水塩収支グループ	8
3-2-2 用水管理グループ	8
3-2-3 土壌の肥沃性グループ	9
3-2-4 食料生産グループ	9
3-2-5 バイオエネルギーグループ	10
3-2-6 全体の研究体系	10
3-3 実施プロセス	11
3-3-1 研究活動の進捗	11
3-3-2 コミュニケーション及びマネジメント	11
3-3-3 C/P の能力向上	13
3-3-4 研究成果の発現に係る貢献要因と阻害要因	13

第4章 評価結果	14
4-1 評価5項目による評価	14
4-1-1 妥当性	14
4-1-2 有効性	14
4-1-3 効率性	14
4-1-4 インパクト	15
4-1-5 持続性	15
4-2 結論	15
第5章 提言	16
第6章 SATREPSの特徴に係るレビュー	18
6-1 SATREPSの特徴	18
6-2 SATREPSの実施及び評価に係る提言	18
第7章 団長所感	21
付属資料	
1. 調査日程	27
2. 主要面談者	28
3. M/M	29
4. 評価グリッド結果（和文）	67
5. 改訂マスタープラン（案）	71
6. 研究項目変更案と指標案	73
7. SATREPS 研究課題別中間評価報告書	75

地圖



写 真



カイロ大学副学長(農学部長在職当時は本プロジェクトのプロジェクト・ダイレクター)との協議



ザンカロン圃場。蒸発散量の計測用の渦相関システムが設置されている。



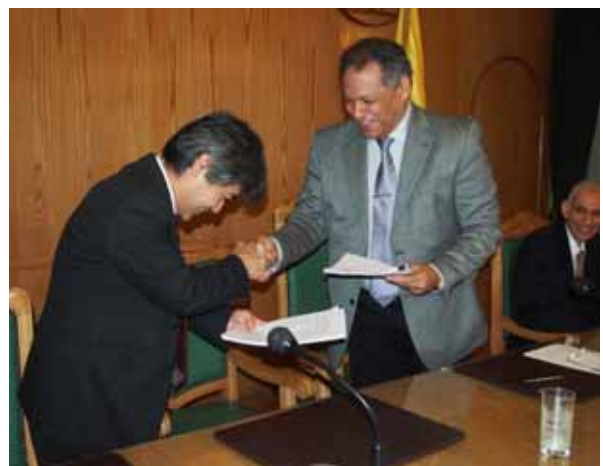
イスマイリア圃場。機材は“Weather Hawk”



バハル・アブシャン用水路の  
水位計設置場所



関係者とミニッツ内容について協議する。



ミニッツ署名交換

## 略 語 表

ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler	超音波ドップラー流向流速計
ARC	Agricultural Research Center	国立農業研究センター
C/P	Counterpart personnel	カウンターパート
CU	Cairo University	カイロ大学
DRI	Drainage Research Institute	排水研究所
ET	Evapo-transpiration	蒸発散量
FARP	Faculty of Agriculture Research Park	カイロ大学農学部附属研究所
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JSC	Joint Steering Committee	合同運営委員会
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人科学技術振興機構
LE	Egyptian Pound	エジプト・ポンド
M/M	Minutes of Meetings	ミニッツ
NWRP	National Water Resource Plan	国家水資源計画
NWRC	National Water Research Center	国立水資源研究センター
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
R/D	Record of Discussions	討議議事録
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
WMRI	Water Management Research Institute	水管理研究所



## 評価調査結果要約表

<b>1. 案件の概要</b>	
国名：エジプト・アラブ共和国	案件名：ナイル流域における食糧・燃料の持続的生産プロジェクト
分野：農業	援助形態：技術協力プロジェクト（SATREPS）
所轄部署：農村開発部畑作地帯第二課	協力金額（2012年2月現在）：2.47億円
協力期間	(R/D)：2009年6月1日 ～2014年5月31日
	先方関係機関： カイロ大学農学部、国立水資源研究センター、国立農業研究センター
	日本側協力機関名：筑波大学、鳥取大学
	他の関連協力：水管理改善プロジェクト2
<p><b>1-1 協力の背景と概要</b></p> <p>エジプト・アラブ共和国（以下、「エジプト」と記す）では、急激な人口増加（年率2%）に対応するため、食糧生産の増大と農業分野での雇用の拡大とが主な開発課題として挙げられている。しかし、主要な農業地域であるナイルデルタ地域での農業生産量は限界に達していると考えられることに加え、同地域内で新たに農地を開発する余地は少ない。一方、同国の水資源の大部分を賄うナイル河からの取水はスーダンの二国間の協定（ナイル河協定、1954年）により年間555億トンに制限されていること、エジプトの年間降水量が25mm程度（カイロ）であることから、同国での新たな水資源の開発も困難である。このため同国は、ナイルデルタ地域の農業用水の有効利用を図ることで発生した余剰水により、ナイルデルタ周辺の砂漠地域に灌漑農地を拡大し、食糧生産の増大を図ろうとしている。また、農業セクターは就業人口の3割を抱え、その多くが小規模農地の貧困層であることから、これら周辺地域への新たな農地の開発・拡大を通じて、就業人口の増加に対応するとともに、農民の収入の増加を図ろうとしている。</p> <p>これに対して、わが国はこれまで、農民参加型による水管理組織の強化、取水堰の改修や揚水ポンプの交換や機械化の促進による効率的な水管理や農業生産の効率化に関する支援を実施してきた。</p> <p>同国の第6次国家社会経済開発計画（2007年8月～2011年12月）においては、新たな農地の拡大を通じた農業・灌漑開発が優先分野に挙げられているが、同計画や2017年を目標年に掲げる国家水資源計画（National Water Resource Plan：NWRP）の施策は具体性に乏しい。このため、アスワンハイダム建設により洪水が排除された後の塩類集積による土壌への影響、塩類集積回避のために埋設された暗渠排水の効果、流域水収支や塩収支、食用作物の栽培に利用できていない排水の再利用の可能性等を把握したうえで、農業用水の有効利用を図るための包括的かつ具体的な水管理の方策を示す必要があり、大学等の研究機関がデータや知見に基づいて現状を分析し、改善策を提示することが求められている。</p> <p>このような背景の下、ナイルデルタ地域における節水的な水管理の方策を示す目的でエジプト政府はわが国に対して地球規模課題対応国際科学技術協力プロジェクトの実施要請を行った。これを受け、日本側は2009年6月から5年間の予定で本プロジェクトを開始した。</p> <p>今回実施の中間レビュー調査はエジプト側と合同で実施し、これまでの研究活動の進捗状況を把握するとともに、評価5項目の観点から総合的評価を行うことにより、今後のプロジェクト活動のために必要な方策を提言することを目的とした。</p>	

<p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 上位目標： 社会経済開発 5 年計画、NWRP 及び国家農業生産計画に記載されている農業生産の増大と雇用機会の拡大に貢献する。</p> <p>(2) プロジェクト目標： 急激な人口増加に対応するナイルデルタ地域での農業分野の水利用の高度化を図りながら、農業生産の効率化と持続性の確保を実現するための方策を示す。</p> <p>(3) アウトプット： 1. 用水路レベルでの水配分及び水管理の合理化の方策が提示される。 2. 圃場の塩害防止の方策が提示される。 3. 適切な作物選択がなされ、圃場レベルの灌漑方法の改善手法が提示される。 4. 食用作物の栽培には利用できない末端水路の排水を利用した燃料作物等の栽培の可能性が示される。</p>													
<p>1-3 投入 (2012 年 2 月まで)</p> <p>日本側： 総額 2.47 億円</p> <table border="0"> <tr> <td>研究者</td> <td>延べ 81 名</td> <td>機材供与</td> <td>1.29 億円</td> </tr> <tr> <td>長期専門家</td> <td>2 名</td> <td>ローカルコスト負担</td> <td>0.18 億円</td> </tr> <tr> <td>本邦研修員受入</td> <td>12 名</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>エジプト側：カウンターパート (C/P) 配置 33 名 土地施設提供、執務室</p>		研究者	延べ 81 名	機材供与	1.29 億円	長期専門家	2 名	ローカルコスト負担	0.18 億円	本邦研修員受入	12 名		
研究者	延べ 81 名	機材供与	1.29 億円										
長期専門家	2 名	ローカルコスト負担	0.18 億円										
本邦研修員受入	12 名												
<p>2. 中間レビュー調査団の概要</p> <table border="1"> <tr> <td>調査者</td> <td> <p>1. 仲田 俊一 (総括) 独立行政法人国際協力機構 (JICA) 農村開発部 参事役</p> <p>2. 久保 英之 (評価分析) グローバルリンクマネジメント株式会社 自然資源・環境分野専門家</p> <p>3. 岩崎 真紀子 (協力計画) JICA 農村開発部 畑作地帯グループ 畑作地帯第二課 調査役</p> <p>4. 安岡 善文 (科学技術計画・評価) 国立大学法人東京大学 名誉教授</p> <p>5. 佐藤 雅之 (科学技術計画・評価) 独立行政法人科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 参事役</p> <p>6. Prof. Abd El Alim Metwally カイロ大学農学部教授 (農学)</p> <p>7. Prof. A. M. Elberry カイロ大学農学部農業工学科教授 (灌漑)</p> <p>8. Prof. Mohamed Lotfy Nasr 水管理研究所 (Water Management Research Institute : WMRI) 教授 (水経済)</p> <p>9. Prof. Hamdi Khalifa 国立農業研究センター (Agricultural Research Center : ARC) 土壌水環境研究所教授 (土壌及び水)</p> </td> </tr> <tr> <td>調査期間</td> <td>2012 年 2 月 22 日～2012 年 3 月 12 日</td> </tr> <tr> <td></td> <td>評価種類：中間レビュー</td> </tr> </table>		調査者	<p>1. 仲田 俊一 (総括) 独立行政法人国際協力機構 (JICA) 農村開発部 参事役</p> <p>2. 久保 英之 (評価分析) グローバルリンクマネジメント株式会社 自然資源・環境分野専門家</p> <p>3. 岩崎 真紀子 (協力計画) JICA 農村開発部 畑作地帯グループ 畑作地帯第二課 調査役</p> <p>4. 安岡 善文 (科学技術計画・評価) 国立大学法人東京大学 名誉教授</p> <p>5. 佐藤 雅之 (科学技術計画・評価) 独立行政法人科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 参事役</p> <p>6. Prof. Abd El Alim Metwally カイロ大学農学部教授 (農学)</p> <p>7. Prof. A. M. Elberry カイロ大学農学部農業工学科教授 (灌漑)</p> <p>8. Prof. Mohamed Lotfy Nasr 水管理研究所 (Water Management Research Institute : WMRI) 教授 (水経済)</p> <p>9. Prof. Hamdi Khalifa 国立農業研究センター (Agricultural Research Center : ARC) 土壌水環境研究所教授 (土壌及び水)</p>	調査期間	2012 年 2 月 22 日～2012 年 3 月 12 日		評価種類：中間レビュー						
調査者	<p>1. 仲田 俊一 (総括) 独立行政法人国際協力機構 (JICA) 農村開発部 参事役</p> <p>2. 久保 英之 (評価分析) グローバルリンクマネジメント株式会社 自然資源・環境分野専門家</p> <p>3. 岩崎 真紀子 (協力計画) JICA 農村開発部 畑作地帯グループ 畑作地帯第二課 調査役</p> <p>4. 安岡 善文 (科学技術計画・評価) 国立大学法人東京大学 名誉教授</p> <p>5. 佐藤 雅之 (科学技術計画・評価) 独立行政法人科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 参事役</p> <p>6. Prof. Abd El Alim Metwally カイロ大学農学部教授 (農学)</p> <p>7. Prof. A. M. Elberry カイロ大学農学部農業工学科教授 (灌漑)</p> <p>8. Prof. Mohamed Lotfy Nasr 水管理研究所 (Water Management Research Institute : WMRI) 教授 (水経済)</p> <p>9. Prof. Hamdi Khalifa 国立農業研究センター (Agricultural Research Center : ARC) 土壌水環境研究所教授 (土壌及び水)</p>												
調査期間	2012 年 2 月 22 日～2012 年 3 月 12 日												
	評価種類：中間レビュー												
<p>3. 評価結果の概要</p> <p>3-1 実績の確認</p> <p>研究グループ 1 / 水塩収支分野におけるこれまでの主な成果・知見： ・作物生育期において、蒸発量は蒸発散量の約 60% を占めた (これは、節水量の上限を示すも</p>													

のである)。

- ・蒸発量は、高い地下水位の影響を強く受けている可能性がある。
- ・空隙率 10~50%のカジュアリーナ (Casualina) 防風林では、樹木の蒸散量を考慮したとしても、蒸発散量は約半分に減少すると推定される。
- ・ナイルデルタにおいて、水田を含む土地被覆状況を特定するための画像解析手法が開発された。
- ・水塩収支モデルが現在開発途上にあり、モデル構築・検証のためのデータ収集が進んでいる。

#### 研究グループ 2 / 用水管理分野におけるこれまでの主な成果・知見：

- ・バハル・アブシヤン用水路（伝統的な灌漑手法が実践されている）及びバハル・ヌール支線用水路（改良された灌漑手法が実践されている）における水配分の実態が明らかにされた。
- ・マルワにおける灌漑面積当たりの水供給能力が、水配分及び灌漑用水管理にかかわる農民の行動を規定する最大の要因であることが判明した。
- ・節水方法（長期間断灌漑または水供給量の削減）の違いによって、農民グループごと（上流・下流）に受ける影響が異なることが判明した。

#### 研究グループ 3 / 土壌の肥沃性分野におけるこれまでの主な成果・知見：

- ・灌漑用水の塩濃度と土壌塩分量に高い相関があることが判明した。
- ・土壌粒子表面の Na/Ca イオン比が土壌の透水性を決めていることが示された。
- ・これまでのところ、過去に水田として利用した頻度が高い圃場で除塩が進んでいるという傾向は観察されていない。

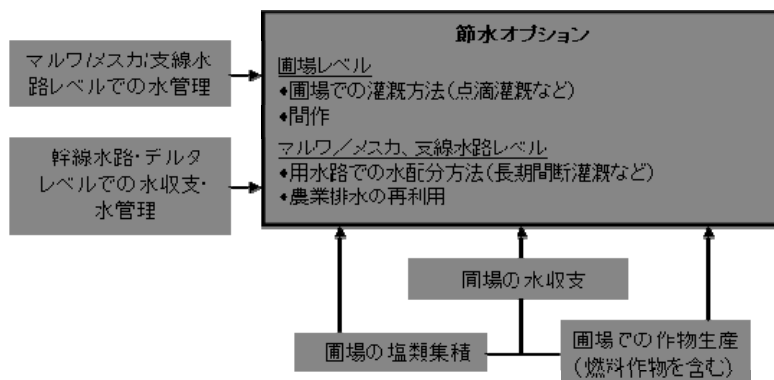
#### 研究グループ 4 / 食料生産分野におけるこれまでの主な成果・知見：

- ・(2010年夏作トウモロコシ) マルチ処理区は表面灌漑区と同等かやや低収。
- ・(2010年冬作テンサイ) 点滴灌漑区は低収、長期間断灌漑区の実用性は高いと判断された。
- ・(2011年夏作トウモロコシ) 細溝灌漑の成績は表面灌漑に近い。
- ・ジャトロファ及びヒマは塩化ナトリウム (NaCl) 濃度 4,000ppm 程度の塩ストレス下において栽培可能であることが示された。
- ・点滴灌漑で栽培されたトウモロコシの飼料価が表面灌漑のものより低いことが示された。

#### 研究グループ 5 / バイオエネルギー分野におけるこれまでの主な成果・知見：

(農業排水を利用した燃料作物栽培データを収集中)

#### 全体の研究体系



上図は、本プロジェクトの全体像を理解するための試みとして調査団が作成した体系図で、主なポイントは以下のとおりである。

- ・これまでの研究成果より、ナイルデルタにおける水利用形態は既に節水的であることが判明しているため、プロジェクトの基本的な考え方として、現在の水利用体系を前提としたうえで、さらに改善する方法を検討していくというアプローチが採用されている。
- ・節水オプションとして、圃場レベル及びマルワ・メスカ・支線水路レベルでそれぞれ異なるオプションがあり、どのオプションの組み合わせ（水利用の体系）が最も適切なのかを検証することが本プロジェクトにおける最終的な提言につながっていく。
- ・矢印の出発点に記された各々の研究テーマ（及び数字で示された各々の研究項目）への取り組みを通じて、オプション選択に係る知見が産出される。

#### プロジェクト目標：

本案件のプロジェクト目標は、プロジェクトの最終段階において、それまでの研究成果を総合的に分析・考察した結果として提案されるものであることから、中間レビュー調査時点において検証すべき事項は特にない。むしろ、上述したように、①研究項目ごとの進捗・成果産出状況、及び②全体の研究体系に照らし合わせた成果産出状況、をレビューすることが重要であり、これによってプロジェクト目標達成に係る研究活動の進捗度合が把握される。

### 3-2 実施のプロセス

#### (1) 活動の進捗状況

- ・2011年に発生したエジプトでの革命、東日本大震災及び福島での原発事故により、研究活動は停滞を余儀なくされた。特に、デルタレベルにおける水塩収支観測は、水位計及び超音波ドップラー流向流速計（Acoustic Doppler Current Profiler：ADCP）の設置が遅れたため、1年の遅れが生じている。
- ・プロジェクト開始当初、エジプト側・日本側研究者間で誤解が生じたことから、研究活動への取り組み開始が遅れた。
- ・バイオエネルギーグループの研究項目 5-1 及び 5-4 は、具体的な進捗がみられないため、第4回合同運営委員会において研究活動を取りやめることが決定された。
- ・圃場管理において、点滴灌漑の機材維持が適切に行われず、収量が低くなる結果となった（当初計画では収量維持という前提）。
- ・圃場管理において、施肥などの諸作業が適切に実施されなかったため、異なる灌漑方法による収量の差を厳密に比較検討する作業ができていない。
- ・用水路・排水路に設置した水位計の一部が盗難に遭った。予算上、予備品のストックができず、代替品調達に時間を要したため、その間の水位データ収集に支障が生じた。

#### (2) コミュニケーション及びマネジメント

- ・プロジェクトの枠組みに関する誤解： プロジェクト開始当初、エジプト側及び日本側研究者の間でプロジェクトの枠組みについて誤解が生じた。エジプト側研究者は、JICA が欧米援助機関と同様に研究資金及び手当てを彼らに提供するものだと考えていた。中間レビュー調査時点において、エジプト側研究者は JICA の枠組みが欧米援助機関とは異なることを完全に理解しているが、誤解解消には時間を要したため、研究活動への取り組み開始が遅れることとなった。
- ・計画過程における情報共有の欠如： これまで、研究活動の計画は基本的に日本側研究者によって行われ、エジプト側研究者との情報共有は計画実施の段階で行われてきた。このため、エジプト側研究者のなかには研究計画の内容を十分に理解することな

く実施にかかわる事例もみられた。例えば、サッハ圃場の管理は施肥・除草などが適切に行われていないという問題が指摘されてきたが、これも、研究計画の立案過程において双方が十分に議論を行っていなかったことに主な原因がある。日本側研究者は既にこの問題点を理解しており、計画段階においてエジプト側研究者と議論を行う試みに取り組み始めている。

- ・エジプト側研究者の旅費負担： エジプト側研究者に対する旅費は、プロジェクトの初年度、2年度目は日本側が負担し、3年度目以降はエジプト側が負担することで合意がなされている。しかし、エジプトの経済状況悪化等の理由により、この合意はまだ完全には実施されていない。また、輸入機材の通関経費についても、エジプト側が負担することとなっているが十分には実施されていない。このため、機材の通関が遅れ、研究活動の実施に支障が生じている。今回の調査において、カイロ大学農学部からは大学に所属する研究者の旅費及び通関経費については大学側で負担するとの言質を得たが、国立水資源研究センター（National Water Research Center：NWRC）については、政府に対して旅費の予算申請を行ったが承認されなかったため負担は困難との見解が示された。ARCについても、経費負担の具体的な見通しは得られていない。このように、旅費問題は依然として解決の見通しが立たない状況である。
- ・研究者の積極的関与： 本プロジェクトは当初よりさまざまな課題を抱えてきているが、プロジェクトリーダーをはじめ、日本側・エジプト側とも積極的に研究活動の推進に貢献している研究者がいるため、中間レビュー調査の時点において一定水準の知見を産出するに至っている。

### （3）C/Pの能力向上

これまで、渦関連システムからのデータダウンロードとデータ解析（カイロ大学の研究者のみ）、水路における水位測定とポンプの温度測定、ADCPを用いた流量測定、飼料価の測定、についてエジプト側への技術移転が行われた。

### （4）研究成果の発現に係る貢献要因と阻害要因

#### 貢献要因

- ・本プロジェクトの主旨が水利・灌漑・農業問題にかかわる関係機関（特に、政府系研究所であるWMRI及び農業研究所）の政策課題に合致していること
- ・日本側プロジェクトリーダーとエジプト側C/P機関幹部との間に強い信頼関係が築かれたこと

#### 阻害要因

- ・プロジェクトマネジャーに専門分野の異なる研究者が配置されてしまったこと
- ・プロジェクトの実施枠組み及び計画に係る事前の情報共有の重要性について、日本側研究者が十分な注意を払わなかったこと

## 3-3 評価結果の要約

### （1）妥当性

本プロジェクトは、新たな灌漑農地の開発に必要な水資源を確保するというエジプトのニーズに十分合致する。

エジプトの第6次国家社会経済開発計画は、生活水準の向上、国民参加型の開発、政治改革などを主な計画目標とする。これらの目標を達成する手段として、新たな農地の拡大を通じた農業・灌漑開発を優先分野として挙げている。同様に、同国が2017年を目標年に掲げるNWRPにおいても排水の再利用、水・塩収支解析、沿岸砂漠地帯における塩類集積

の防止など水資源管理・活用方法の総合的見直しの重要性を指摘している。本プロジェクトはこれら両課題に水資源の高度利用化の観点から対策を示すものである。

本プロジェクトはデルタ地域における効率的な水管理を実現することであり、そのための手段として統合的な方法論を採用している。すなわち、圃場・マルワ／メスカ・支線水路・幹線水路（デルタ）という異なるレベルで研究活動を実施し、水塩収支・灌漑管理・塩類集積・作物栽培・燃料作物生産という広範な研究対象を設定している。このような包括的な視点は、デルタ地域における高度な水利用のあり方を提案するという課題に取り組む手段として極めて適切であるといえる。

## （２）有効性

現在、各々の研究項目がどのような形で最終的な提言に結び付いていくのかという研究項目の統合化が行われている。基本的な構成としては、圃場レベルにおける水利用のあり方と、水路レベルにおける水・排水管理のあり方を包括的に検討するという枠組みである。このような統合化を通じて、デルタ地域における高度な水利用の方策が具体的に示されるものと見込まれる。

プロジェクトでは、既に、圃場における水収支及びメスカ／マルワにおける水管理実態を明らかにしており、これらの研究成果は効率的な節水方法を検討する際の基礎的な知見となる。また、支線／幹線水路・デルタにおける水塩収支、排水利用による燃料作物生産、土壌中の塩分挙動に関するデータ収集も進んでおり、これらの研究活動もデルタ地域における高度な水利用に係る重要な知見を産出するものと期待される。

## （３）効率性

これまで、エジプト革命や東日本大震災の発生により、日本側研究者の派遣及び機材の供与が遅れ、プロジェクトの進展が一部滞っていたが、中間レビュー調査時点においては多くの投入がほぼ計画どおりに実施され、研究成果の産出及び研究活動の推進に結び付いている。

しかし、上記３－２の（２）で述べたとおり、コミュニケーション及びマネジメントに関しては課題が多く、エジプト革命及び東日本大震災を原因とする遅延以外にも、エジプト側研究者に対する渦相関システムの研修が不十分であるなど、投入が十分に生かされていない状況も一部にみられる。

## （４）インパクト

本プロジェクトの目標は、デルタにおいて効率的な水管理を行い、沙漠での農地開発に水を供給するというエジプトの国家政策と一致していることから、本プロジェクトの研究成果が政策立案・実施において利用される可能性は非常に高いといえる。

プロジェクト実施による負のインパクトは見込まれないが、デルタ地域における節水型の水管理政策実施は農民の水利用形態を一部変えることを意味するため、政策実施に際しては十分な配慮が必要となる。

## （５）持続性

水位計・温度センサー・渦相関システム・ADCPなどの機材導入を通じて、エジプト側研究者は新たな研究手法に関する知識と技術を習得した。依然として研修は必要であるが、基本的に、プロジェクト終了後も彼ら自身で研究活動を継続していける水準に達しつつあると考えられる。

ただし、渦相関システムなどの高価な機材については、日常の維持管理については問題

ないものの、重大な故障が生じた場合には、外国メーカーに修理を依頼する必要があるため、修理費がかさみ、C/P 機関では対応できない可能性が高い。

既に述べたとおり、本プロジェクトの研究項目は国家政策との整合性が高く、エジプト側研究者がもつもとの研究項目と重なることから、プロジェクト終了後も、本プロジェクトで導入された研究方法などは持続的に利用される可能性がある。具体的には、渦相関システムによる蒸発散量計測、防風林をもつ圃場における蒸発散減少量の推定、デルタレベルにおける水塩収支モデルの開発・シミュレーション、暗渠排水モニタリング、土壌中の塩・汚染物質の挙動モニタリング、飼料価の測定、燃料作物の生産などの研究活動が継続的に実施される可能性をもつ。

### 3-4 結論

本プロジェクトは、エジプト革命及び東日本大震災の影響を受けたことにより、一部の研究活動に遅れが出ているものの、全体としては、リーダーをはじめとする日本側・エジプト側研究者の熱意によりおおむね計画どおりに推移している。中間レビュー調査の時点において、プロジェクトは既に一定水準の知見を産出しており、デルタ地域における高度な水管理のあり方を提言すべく研究活動全体を統合する段階に入っている。マネジメントに関しては、日本側・エジプト側研究者双方が計画プロセスを共有すること、エジプト側が必要経費を負担すること、など依然として課題を抱えているが、既に解決に向けた試みは始まっている。このため、本案件の進捗状況は、プロジェクト目標達成に向け基本的には順調であるといえるだろう。

### 3-5 提言

#### (1) マスタープランの修正

プロジェクトは既に一定の知見を産出し、研究活動全体を統合していく段階に移行しつつある。したがって、これまでの知見を踏まえ、うえてマスタープランを修正し、今後の方向性をより明確にすることが望ましい。修正に際しては、プロジェクト目標・アウトプットごとに指標を設定し、終了時評価に向けた枠組みを明確にしておく必要がある。

#### (2) 計画・実施過程における日本側・エジプト側研究者間の情報共有・意見交換

日本側研究者は、研究活動の計画及び実施過程においてエジプト側関係者と頻繁に議論を行い、認識を共有していくことが求められる。既に、新たな活動計画の立案段階におけるミーティングや知見共有のためのワークショップが開かれ始めているが、今後は、このような活動を更に活性化することが望ましい。なお、計画立案に際しては、予算・期間を考慮したうえで活動の優先順位を検討することも必要である。

#### (3) 渦相関システム研修

本プロジェクトでは、渦相関システムを3セット導入し、圃場における蒸発散を観測しているが、このシステムの仕組み・機材維持について十分な知識・技術をもったエジプト側研究者はまだ養成されていない。特に、C/P 機関である水管理研究所・農業研究所には、データ管理ができる人材もいない。このため、プロジェクトは早急に研修を実施し、C/P 機関の人材育成に取り組む必要がある。

#### (4) 若手研究者の育成

エジプト側研究者にとって、日本での研修機会は本プロジェクトに参加する最も重要なインセンティブのひとつとなっている。国際科学技術協力プロジェクトは、若手研究者を育てるという目的も持ち合わせていることから、本プロジェクトに十分貢献している若手

研究者を優先的に本邦研修に参加させることが望ましい。

(5) 研究成果の共有及び広報

本プロジェクトは、エジプトにとって重要な課題を扱うと同時に、既に一定水準の知見を産出していることから、積極的にプロジェクト成果を関係各機関と共有し、一般向けにも情報発信していくべきである。具体的には、科学論文の刊行をはじめ、シンポジウムの開催、ニュースレターの発行などの活動が考えられる。

(6) 日本側研究者の長期現地派遣

現在、日本側プロジェクトチームでエジプトに常駐しているのはロジを担当する調整員1名である。研究内容に係る密なコミュニケーションをエジプト側と図るためにも、研究者を長期間現地派遣することが望まれる。

(7) 機材修理に係る予算

渦相關システムをはじめ、本プロジェクトが供与した機材には高価なものが数点あり、故障した際には相応の修理費（技術者派遣コストを含む）がかかると見込まれる。また、渦相關システムの場合、3～5年ごとに専門家による精度チェック及び調整が必要であり、その場合のコストも小さくはないと推察される。現在の見通しでは、エジプト側 C/P がこれらの維持修理費を捻出するのは困難であると考えられることから、何らかの資金源を見い出すことが求められる。

(8) 英文年次技術報告書の作成

現在、定期的な英文報告書は作成されていないが、今後は、関係者間での情報共有を促進するためにも、英文の年次技術報告書を作成することが望ましい。



# 第1章 調査の概要

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

### 1-1-1 経緯

エジプト・アラブ共和国（以下、「エジプト」と記す）では、急激な人口増加（年率2%）に対応するため、食糧生産の増大と農業分野での雇用の拡大とが主な開発課題として挙げられている。しかし、主要な農業地域であるナイルデルタ地域での農業生産量は限界に達していると考えられることに加え、同地域内で新たに農地を開発する余地は少ない。一方、同国の水資源の大部分を賄うナイル河からの取水はスーダンとの二国間の協定（ナイル河協定、1954年）により年間555億トンに制限されていること、エジプトの年間降水量が25mm程度（カイロ）であることから、同国での新たな水資源の開発も困難である。このため同国は、ナイルデルタ地域の農業用水の有効利用を図ることで発生した余剰水により、ナイルデルタ周辺の砂漠地域に灌漑農地を拡大し、食糧生産の増大を図ろうとしている。また、農業セクターは就業人口の3割を抱え、その多くが小規模農地の貧困層であることから、これら周辺地域への新たな農地の開発・拡大を通じて、就業人口の増加に対応するとともに、農民の収入の増加を図ろうとしている。

これに対して、わが国はこれまで、農民参加型による水管理組織の強化、取水堰の改修や揚水ポンプの交換や機械化の促進による効率的な水管理や農業生産の効率化に関する支援を実施してきた。

同国の第6次国家社会経済開発計画（2007年8月～2011年12月）においては、新たな農地の拡大を通じた農業・灌漑開発が優先分野に挙げられているが、同計画や2017年を目標年に掲げる国家水資源計画（National Water Resource Plan：NWRP）の施策は具体性に乏しい。このため、アスワンハイダムの建設により洪水が排除された後の塩類集積による土壌への影響、塩類集積回避のために埋設された暗渠排水の効果、流域水収支や塩収支、食用作物の栽培に利用できていない排水の再利用の可能性等を把握したうえで、農業用水の有効利用を図るための包括的かつ具体的な水管理の方策を示す必要があり、大学等の研究機関がデータや知見に基づいて現状を分析し、改善策を提示することが求められている。

このような背景の下、ナイルデルタ地域における節水的な水管理の方策を示す目的でエジプト政府はわが国に対して地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development：SATREPS）の実施要請を行った。これを受け、日本側は2009年6月から5年間の予定で本プロジェクトを開始した。

### 1-1-2 目的

本中間レビュー調査は、協力期間の中間時期にさしかかった現時点において、エジプト側関係機関と合同で以下を行うことを目的とする。

プロジェクトの活動のこれまでの実績を確認し、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点からレビューを行う。

それを基に、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、合同レビュー報告書に取りまとめる。

## 1 - 2 調査団の構成と調査期間

### 1 - 2 - 1 調査団の構成

以下の日本側及びエジプト側の評価委員で合同評価委員会を形成した。

#### ( 1 ) 日本側委員

##### 独立行政法人国際協力機構 ( JICA )

総括	仲田 俊一	JICA 農村開発部 参事役
評価分析	久保 英之	グローバルリンクマネジメント株式会社 社会開発部 自然資源・環境分野専門家
協力計画	岩崎 真紀子	JICA 農村開発部 畑作地帯グループ 畑作地帯第二課 調査役

##### 独立行政法人科学技術振興機構 ( JST )

科学技術計画・評価	安岡 善文	国立大学法人東京大学 名誉教授
科学技術計画・評価	佐藤 雅之	JST 地球規模課題国際協力室 参事役

#### ( 2 ) エジプト側委員

リーダー	Prof. Abd El Alim Metwally	カイロ大学 農学部 教授 ( 農学 )
委員	Prof. A. M. Elberry	カイロ大学 農学部 農業工学科教授 ( 灌漑 )
委員	Prof. Mohamed Lotfy Nasr	水管理研究所 ( Water Management Research Institute : WMRI ) 教授 ( 水経済 )
委員	Prof. Hamdi Khalifa	国立農業研究センター ( Agricultural Research Center : ARC ) 土壌水環境研究所教授 ( 土壌及び水 )

### 1 - 2 - 1 調査期間

2012年2月22日～2012年3月12日 ( 20日間 )

うち官団員は2月28日～3月12日

調査日程の詳細は、付属資料1を参照

## 1 - 3 対象プロジェクトの概要

### ( 1 ) プロジェクトの目的

本プロジェクトは、日本・エジプト両国の大学及び研究機関がこれまで蓄積してきた水利用と農業生産に係る研究成果や知見を活用した課題解決のための研究であり、食糧及び燃料作物の持続的生産を可能にするような農業用水の高度利用のための方策を示し、同国の社会

経済開発計画の策定及び実施に役立てることを目的とする。

( 2 ) 協力期間

2009年6月1日～2014年5月31日(5年間)

( 3 ) 協力総額(日本側)

約3.5億円(事業事前評価額・JICA予算ベース)

( 4 ) 協力の概要

1) 上位目標

社会経済開発5カ年計画、NWRP及び国家農業生産計画に記載されている農業生産性の増大と雇用機会の拡大に貢献する。

2) プロジェクト目標

急激な人口増加に対応するナイルデルタ地域での農業分野の水利用の高度化を図りながら、農業生産の効率化と持続性の確保を実現するための方策を示す。

3) アウトプット

用水路レベルでの水配分及び水管理の合理化の方策が提示される。

圃場の塩害防止の方策が提示される。

適切な作物選択がなされ、圃場レベルの灌漑方法の改善手法が提示される。

食用作物の栽培には利用できない末端水路の排水を利用した燃料作物等の栽培の可能性が示される。

( 5 ) 日本側研究機関

筑波大学、鳥取大学、三重大学

( 6 ) 協力相手先機関

カイロ大学農学部、国立水資源研究センター(National Water Research Center: NWRC)<sup>1</sup>、ARC

( 7 ) 対象地域

中央ナイルデルタ

< 調査サイト >

主な実験圃場: Sakha(サッハ)農場、Zankalon(ザンカロン)農場、Ismailia(イスマイリア)農場

灌漑管理分析の主要サイト: Bahr Abshan(バハル・アブシャン)用水路及びBahr El Nour(バハル・ヌール)支線用水路地区

プロジェクトオフィス: カイロ大学農学部附属研究所(Faculty of Agriculture Research Park: FARP)内研究室に設置。

<sup>1</sup> 前述のWMRIはNWRC傘下の研究所のひとつ。

## 第2章 中間レビュー調査の方法

SATREPS は、JST による研究支援及び JICA による技術協力の連携により推進されることから、レビュー及び評価においても JST 及び JICA が連携して実施する。JST は、地球規模課題解決に資する国際共同研究の成果、科学技術水準の向上、科学技術政策への貢献の観点から日本国内及び相手国を含めた国際共同研究全体の評価を実施する。JST の評価結果は、付属資料7を参照された。他方、JICA は、通常の技術協力プロジェクトと同様、「新 JICA 事業評価ガイドライン第1版」に沿って、ODA 事業としての評価を行っており、以下に本中間レビュー調査の方法を説明する。

### 2 - 1 SATREPS の特徴

通常の技術協力プロジェクトでは、投入から活動、アウトプットへとつながる過程を直線的なものと想定し、プロジェクト・デザイン・マトリックス (Project Design Matrix : PDM) をプロジェクト計画として位置づけ、PDM の枠組みに基づいた中間レビュー調査を実施している。しかし、SATREPS では一連の過程は必ずしも直線的なものと想定されていないため、PDM の作成は必須ではない。この特性に関して、日本側委員は、プロジェクトの枠組みについて通常の技術協力プロジェクトと SATREPS では以下に示す差異があると考え、それを踏まえて 2 - 2 の評価のデザインを設定した。

表 2 - 1 技術協力プロジェクトと SATREPS の差異

	活動	アウトプット	プロジェクト目標	活動／アウトプット／プロジェクト目標の関係
通常の技術協力プロジェクト	「計画を策定する」「マニュアルを作成する」「研修を実施する」など、 <u>具体的な行為が「活動」として位置づけられる。</u>	「研修プログラムが整備される」、「技術を習得する」など、 <u>活動の結果として発現する成果が「アウトプット」として位置づけられる。</u>	「行政能力が強化される」、「灌漑基盤が整備される」など、 <u>複数のアウトプットによってもたらされる効果が「プロジェクト目標」として位置づけられる。</u>	活動がアウトプットをもたらし、複数のアウトプットによってプロジェクト目標が達成されるという <u>直線的な因果関係</u> として位置づけられる。

SATREPS	「排水路レベルでの水と塩の動きを解明する」、「農民グループ間の水配分の実態を明らかにする」など、 <u>個々の研究目標（研究項目）</u> が「Expected Output（活動） <sup>2</sup> 」として位置づけられている。	「水管理の合理化の方策が提示される」、「圃場の塩害防止の方策が提示される」など、 <u>個々の研究目標（研究項目）を複数束ねた多少上位に位置する研究目標</u> が「アウトプット」として位置づけられている。	「水利用の高度化を図りながら、農業生産の効率化と持続性の確保を実現するための方策を示す」と、 <u>各研究項目に取り組んだ結果を総合的に分析・考察する研究目標</u> が「プロジェクト目標」として位置づけられている。	Expected Outputという個々の研究成果はプロジェクト目標達成に直接貢献するが、 <u>両者の関係は直線的にはならず、個々の成果が重層的に体系立てられ、総合的に考察されることでプロジェクト目標が達成される。</u>
---------	---	---	--	--

出典：調査団で作成。

## 2 - 2 評価のデザイン

本中間レビュー調査においては、「新 JICA 事業評価ガイドライン第1版」の基本的考え方を踏まえるものの、上述した SATREPS の特徴にかんがみ、調査のデザインについては PDM の枠組みに基づくものとは一部異なる方法を採用した。具体的なデザインの骨子は次のとおりである。

- ・実績の検証、実施プロセスの検証、5項目評価、提言、という大枠は踏襲した。
- ・実績については、投入実績及び研究項目ごとにこれまでの研究成果を取りまとめた（すなわち、「活動」ごとに実績を検証した<sup>3</sup>）。
- ・実施プロセスについては、投入の実施状況、研究を進めるうえで生じているマネジメント上の課題について検証した。
- ・実施プロセスの検証により、研究成果の発現に係る貢献要因、阻害要因を抽出した（ここでいう研究成果とは、「活動」として位置づけられている研究目標の成果であり、「アウトプット」ではない）。
- ・評価5項目については、以下の定義を採用した。

表 2 - 1 評価 5 項目とその評価の視点

妥当性	プロジェクトのめざす効果（プロジェクト目標）が受益者のニーズに合致しているか、エジプト・日本の政策と整合性をもっているか、プロジェクトのデザインは効果発現の手段として適切か、という観点から検討する。
-----	---

<sup>2</sup> R/D では「Expected Output」という記載になっているが、考え方としては PDM における「活動」と同様の位置を占めている。

<sup>3</sup> 本プロジェクト目標は、プロジェクトの最終段階において、それまでの研究成果を総合的に分析・考察した結果として提案されるものであることから、中間レビュー調査時点において検証すべき事項はない。むしろ、6-2「SATREPS の実施及び評価に係る提言」の（3）で述べるとおり、①研究項目ごとの進捗・成果産出状況、及び②全体の研究体系に照らし合わせた成果産出状況、をレビューすることが重要であり、これによってプロジェクト目標達成にかかわる研究活動の進捗度合が把握される。

有効性	各研究項目が産出している研究成果は、プロジェクト目標達成に資する知見となっているか、または、達成に向け重要な示唆を与えているか、という観点から検討する。
効率性	投入は着実に研究成果の産出に結び付いているか、投入のタイミング・質・量は妥当であったか、という観点から検討する。
インパクト	プロジェクトが実施されたことにより生じる波及効果について、当初予期しなかった効果も含め検討する。
持続性	プロジェクト終了後、研究実施過程で用いられた機材・方法論及び研究成果がエジプト側研究者によって維持・利用されていく見込みはあるかという点について、政策・制度・財政・技術的な観点から検討する。

出典：「新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版」を基に調査団で作成。

- ・提言については、実施プロセスにおける課題及び評価 5 項目の分析結果から導出した

## 2 - 3 情報・データ収集方法

本中間レビュー調査における主なデータ収集方法及び情報源は以下のとおりである。

- ・討議議事録 (R/D)、ミニッツ (M/M)、詳細計画策定調査報告書等のプロジェクト計画文書
- ・年次報告書・中間レビュー調査用作成資料等のプロジェクト関連資料
- ・日本側及びエジプト側研究者、その他プロジェクト関係者へのインタビュー
- ・研究項目の実験圃場及び調査地域の視察

## 第3章 プロジェクトの実績

### 3 - 1 投入実績

プロジェクト開始より中間レビュー調査実施時点までの日本側・エジプト側の投入実績は以下のとおりである。なお、詳細については M/M（付属資料3）の合同評価報告書 ANNEX 3 及び 4 を参照のこと。

#### 3 - 1 - 1 日本側の投入実績

研究者・専門家	研究者延べ 81 名（プロジェクトリーダー、水塩収支、土壌塩濃度、作物生産、燃料作物、水管理）、業務調整員 2 名が派遣された。 2012 年 1 月末時点での派遣日数合計は、研究者 45.4 人月、業務調整員 29.7 人月である。
本邦研修	12 名の研修員が本邦研修に参加した。 （2009 年度 4 名、2011 年度 8 名）
資機材供与	渦相関システム、土壌水分塩分計測システム、水位計、電磁流速計、葉面積計などの機材が供与された。
ローカルコスト	2011 年末時点までに現地業務費として約 138 万エジプト・ポンド（LE <sup>4</sup> ）が支出された。

#### 3 - 1 - 2 エジプト側の投入実績

カウンターパート（C/P）の配置	カイロ大学農学部、WMRI、ARC、排水研究所（Drainage Research Institute : DRI）等から 35 名の C/P が配置されている。
ローカルコスト	R/D において、第 3 年次（2011 年 6 月～）よりエジプト側研究者の旅費はエジプト側が負担することで合意されているが、本中間レビュー時点ではまだ実現していない。
施設の提供	FARP にプロジェクトの事務所スペースが確保されている。

### 3 - 2 研究成果

本プロジェクトでは、現時点において各研究目標／研究項目の達成度を検討するための指標が設定されていないため、ここでは、研究成果として産出された知見のみを記述する。なお、研究成果は研究グループごとに取りまとめて記述することとする。

<sup>4</sup> 1LE=約 13 円

### 3-2-1 水塩収支グループ

水塩収支グループの研究項目及びこれまでの主な成果・知見は以下のとおりである。

研究項目	これまでの主な成果・知見
1-1: 主要作物とりわけ水稲の消費水量を、慣行栽培と節水栽培の条件下で正確に測定するとともに主要畑作物の栽培に要する蒸発散量を 20%減少させる方法を提示する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・作物生育期において、蒸発量は蒸発散量の約 60%を占めた（これは、節水量の上限を示すものである）。</li> <li>・蒸発量は、高い地下水位の影響を強く受けている可能性がある。</li> </ul>
1-2: 防風林が地域の蒸発散量に与える影響を測定する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空隙率 10~50%のカジュアリーナ (Casualina) 防風林では、樹木の蒸散量を考慮したとしても、蒸発散量は約半分に減少すると推定される。</li> </ul>
1-3: 幹線用排水路レベル及びデルタ全域レベルでの水と塩の動きを解明し、将来予測をする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナイルデルタにおいて、水田を含む土地被覆状況を特定するための画像解析手法が開発された。</li> <li>・水塩収支モデルが現在開発途上であり、モデル構築・検証のためのデータ収集が進んでいる。</li> </ul>
1-4: メスカ <sup>5</sup> の下流部など排水を灌漑水に用いている圃場における塩類集積を評価しその対策を提示する。	(具体的な知見はまだ産出されていない)

### 3-2-2 用水管理グループ

用水管理グループでは、アウトプット 1 の「用水路レベルでの水配分及び水管理の合理化の方策が提示される。」という課題に取り組んでいる。個々の研究項目及びこれまでの主な成果・知見は以下のとおりである。

研究項目	これまでの主な成果・知見
2-1: 上下流農民及び農民グループ間の水配分の実態とそれが農地利用・農法に及ぼす影響を明らかにする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バハル・アブシヤン用水路（伝統的な灌漑手法が実践されている）及びバハル・ヌール支線用水路（改良された灌漑手法が実践されている）における水配分の実態が明らかにされた。</li> </ul>
2-2: 水利施設、組織や農民の行動などの水配分に及ぼす要因を分析する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マルワ<sup>6</sup>における灌漑面積当たりの水供給能力が、水配分及び灌漑用水管理にかかわる農民の行動を規定する最大の要因であることが判明した。</li> </ul>
2-3: 現在の施設・組織の下で配分水量が減少した場合の水配分と作物選択に及ぼす影響と諸問題を明らかにする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・節水方法（長期間断灌漑または水供給量の削減）の違いによって、農民グループごと（上流・下流）に受ける影響が異なることが判明した。</li> </ul>
2-4: 所在が明らかにされた問題への対処法や灌漑の効率性と持続性を確保するための方策を提示する。	(総合的な方策の検討は、個別項目の知見が提示された後に行われる)

<sup>5</sup> エジプトにおける 3 次水路の呼称

<sup>6</sup> エジプトにおける圃場内の水路の呼称



### 3-2-3 土壌の肥沃性グループ

土壌の肥沃性グループでは、アウトプット2の「圃場の塩害防止の方策が提示される。」という課題に取り組んでいる。個々の研究項目及びこれまでの主な成果・知見は以下のとおりである。

研究項目	これまでの主な成果・知見
3-1:デルタの土壌における塩類集積と肥沃度の現状を明らかにする。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 灌漑用水の塩濃度と土壌塩分量に高い相関があることが判明した。</li> <li>・ 土壌粒子表面の Na/Ca イオン比が土壌の透水性を決めていることが示された。</li> </ul>
3-2:暗渠排水の現行の設計指針と管理の問題点を明らかにし、塩類集積を防ぐための地下水位制御のあり方を提示する。	(データ収集中)
3-3:土壌中の塩分や汚染物質の挙動を測定・予測し、それらの蓄積を防ぐ方法を示す。総灌水量に対する総排水量の割合を 15%以下に抑えつつ根群域中の飽和抽出液の電気伝導度を 4dS/m 以下、交換性ナトリウム率を 15%以下に抑える土壌管理手法を示す。	(データ収集中)
3-4:水田稲作の除塩効果を明らかにする。	・ これまでのところ、過去に水田として利用した頻度が高い圃場で除塩が進んでいるという傾向は観察されていない。
3-5:排水を再利用した灌漑農地の土壌の質を維持する方法を示す。	(具体的な取り組みはこれから開始される)

### 3-2-4 食料生産グループ

食料生産グループでは、アウトプット3の「適切な作物選択がなされ、圃場レベルの灌漑方法の改善手法が提示される。」という課題に取り組んでいる。個々の研究項目及びこれまでの主な成果・知見は以下のとおりである。

研究項目	これまでの主な成果・知見
4-1:現在の作付け体系を調査し、将来の水資源の制約に対応した作付け体系を提案する。	(具体的な取り組みはこれから開始される)
4-2:節水灌漑の収量及び品質への影響を検証する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ (2010年夏作トウモロコシ) マルチ処理区は表面灌漑区と同等かやや低収。</li> <li>・ (2010年冬作テンサイ) 点滴灌漑区は低収、長期間断灌漑区の実用性は高いと判断された。</li> <li>・ (2011年夏作トウモロコシ) 細溝灌漑の成績は表面灌漑に近い。</li> </ul>

4-3:現在の作物の塩害の状況を調査し塩類が集積した農地における適切な作目及び土壌・水管理技術を提案する。	・ジャトロファ及びヒマは塩化ナトリウム (NaCl) 濃度 4,000ppm 程度の塩ストレス下において栽培可能であることが示された。
4-4:家畜利用の現状を明らかにし、効率的な飼料生産並びに飼養システムを設計する。	・点滴灌漑で栽培されたトウモロコシの飼料価が表面灌漑のものより低いことが示された。

### 3-2-5 バイオエネルギーグループ

バイオエネルギーグループでは、アウトプット4の「食用作物の栽培には利用できない末端水路の排水を利用した燃料作物等の栽培の可能性が示される。」という課題に取り組んできた。個々の研究項目及びこれまでの主な成果・知見は以下のとおりである。

研究項目	これまでの主な成果・知見
5-1:現在の役畜用飼料生産並びに燃料・電力の消費状況を把握する。	[本項目については具体的な進捗がみられないため、第4回合同運営委員会 (JSC) において研究活動を取りやめることが決定された。]
5-2:農業排水を利用して排水 1m <sup>3</sup> 当たり 0.6L のエタノールに相当する蔗糖もしくは 0.2L の植物油を持続的に生産する栽培法を提示する。	(データ収集中)
5-3:役畜による作業を代替してきたポンプ、耕耘機、農用トラック等の燃料及び電力の消費量を把握・評価する。	(具体的な取り組みはこれから開始される)
5-4:デルタ周辺砂漠への農業排水の送水に要するエネルギーを考慮してバイオ燃料の生産及び利用の可能性を評価する。	(本項目については具体的な進捗がみられないため、第4回 JSC において研究活動を取りやめることが決定された。)

### 3-2-6 全体の研究体系

以下に示す図3-1は、本プロジェクトの全体像を理解するための試みとして調査団が作成した体系図<sup>7</sup>で、主なポイントは以下のとおりである。

- ・これまでの研究成果より、ナイルデルタにおける水利用形態は既に節水的であることが判明しているため、プロジェクトの基本的な考え方として、現在の水利用体系を前提としたうえで、さらに改善する方法を検討していくというアプローチが採用されている。
- ・節水オプションとして、圃場レベル及びマルワ・メスカ・支線水路レベルでそれぞれ異なるオプションがあり、どのオプションの組み合わせ（水利用の体系）が最も適切なのか検証することが本プロジェクトにおける最終的な提言につながっていく。
- ・矢印の出発点に記された各々の研究テーマ（及び数字で示された各々の研究項目）への取り組みを通じて、オプション選択に係る知見が産出される。

<sup>7</sup> 本図は、中間レビュー調査に際して調査団側の理解促進のために便宜的に作成したものであり、必ずしもプロジェクト関係者と共有されているわけではない。

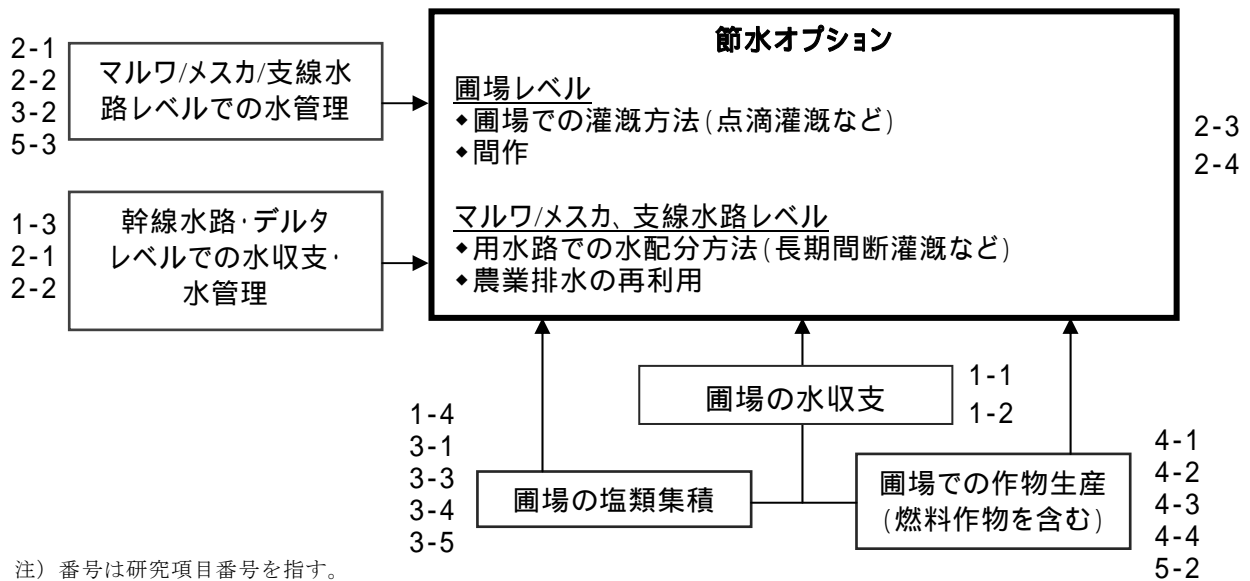


図3-1 プロジェクト体系図

### 3-3 実施プロセス

#### 3-3-1 研究活動の進捗

研究活動は一部に遅れや問題が生じているものの、全体としてはほぼ計画どおりに進捗している。これまでの活動において生じた主な問題点は以下のとおりである。

- ・2011年1月に発生したエジプトでの革命、2011年3月の東日本大震災及び福島での原発事故により、研究活動は停滞を余儀なくされた。特に、デルタレベルにおける水塩収支観測は、水位計及び超音波ドップラー流向流速計（Acoustic Doppler Current Profiler：ADCP）の設置が遅れたため、1年の遅れが生じている。
- ・プロジェクト開始当初、エジプト側・日本側研究者間で誤解が生じたことから、研究活動への取り組み開始が遅れた（具体的には3-3-2参照）。
- ・バイオエネルギーグループの研究項目5-1及び5-4は、具体的な進捗がみられないため、第4回JSCにおいて研究活動を取りやめることが決定された。
- ・圃場管理において、点滴灌漑の機材維持が適切に行われなかったために、収量が低くなる結果となった（当初計画では収量維持という前提であった）。
- ・圃場管理において、施肥などの諸作業が適切に実施されなかったために、異なる灌漑方法による収量の差を厳密に比較検討する作業ができていない。
- ・用水路・排水路に設置した水位計の一部が盗難に遭った。予算上、予備品のストックができず、代替品調達に時間を要したため、その間の水位データ収集に支障が生じた。

#### 3-3-2 コミュニケーション及びマネジメント

##### (1) プロジェクトの枠組みに関する誤解

プロジェクト開始当初、エジプト側及び日本側研究者の間でプロジェクトの枠組みについて誤解が生じた。エジプト側研究者は、JICAが欧米援助機関と同様に研究資金及び手当てを彼らに提供するものだと考えていた。中間レビュー調査時点においては、エジプト側

研究者は JICA の枠組みが欧米援助機関とは異なることを完全に理解しているが、誤解解消には時間を要したため、研究活動への取り組み開始が遅れることとなった。

#### (2) 計画過程における情報共有の欠如

これまで、研究活動の計画は基本的に日本側研究者によって行われ、エジプト側研究者との情報共有は計画実施の段階で行われてきた。このため、エジプト側研究者のなかには研究計画の内容を十分に理解することなく実施にかかわる事例もみられた。例えば、サッカー場の管理は施肥・除草などが適切に行われていないという問題が指摘されてきたが、これも、研究計画の立案過程において双方が十分に議論を行っていなかったことに主な原因がある。日本側研究者は既にこの問題点を理解しており、計画段階においてエジプト側研究者と議論を行う試みに取り組み始めている。

#### (3) エジプト側研究者の旅費負担

エジプト側研究者に対する旅費（日当、交通費、宿泊費）は、上述（1）の誤解もあったことから、プロジェクトの初年度及び2年度目は日本側が負担し、3年度以降はエジプト側が予算措置し、負担するとして R/D において合意がなされている。しかし、エジプトの経済状況悪化等の理由により、この合意はまだ完全には実施されていない。また、輸入機材の通関経費についても、エジプト側が負担することとなっているが、十分には実施されていない。このため、機材の通関が遅れ、研究活動の実施に支障が生じている。今回の中間レビュー調査において、カイロ大学農学部からは大学に所属する研究者の旅費及び通関経費については大学側で負担するとの言質を得た。しかしながら、NWRC については、政府に対して旅費の予算申請を行ったものの承認されなかったため負担は困難であるとの見解が示された。また、ARC についても、経費負担の具体的な見通しは得られていない。このように、旅費問題については依然として解決の見通しが立たない状況である。

#### (4) プロジェクトマネジャーの専門性

上述した諸問題は、本来、エジプト側の全体の調整役であるプロジェクトマネジャーの主導によって解決が図られるべきであるが、本プロジェクトの場合、専門分野の異なる研究者がプロジェクトマネジャーとして任命されてしまったことから、彼が諸問題の解決に向けたイニシアティブを発揮することはなかった。このため、プロジェクトマネジャーの交代が提起され、JSC においても議論がなされたが、エジプト政府側の意向により中間レビュー時点では交代は実現していない<sup>8</sup>。

#### (5) 研究者の積極的関与

本プロジェクトは当初よりさまざまな課題を抱えてきているが、日本側研究代表者をはじめ、日本側・エジプト側とも積極的に研究活動の推進に貢献している研究者がいるため、中間レビュー調査の時点において一定水準の知見を産出するに至っている。

<sup>8</sup> その後、同プロジェクトマネジャーが他組織への転出予定となったため、プロジェクトマネジャーの辞退について申し出があり、2012年7月に開催した第6回 JSC でプロジェクトマネジャーの交代を確認した。

### 3-3-3 C/P の能力向上

これまで、渦相関システムからのデータダウンロードとデータ解析（カイロ大学の研究者のみ）、水路における水位測定とポンプの温度測定、ADCP を用いた流量測定、飼料価の測定についてエジプト側への技術移転が行われた。

### 3-3-4 研究成果の発現に係る貢献要因と阻害要因

研究成果の発現を促進または阻害してきた諸要因については、既に一部記述済みであるが、以下に要点を取りまとめておく。

#### (1) 貢献要因

- ・本プロジェクトの主旨が水利・灌漑・農業問題にかかわる関係機関（特に、政府系研究所である WMRI 及び ARC）の政策課題に合致していること
- ・日本側研究代表者とエジプト側 C/P 機関幹部との間に強い信頼関係が築かれたこと

#### (2) 阻害要因

- ・プロジェクトマネジャーに専門分野の異なる研究者が配置されてしまったこと
- ・プロジェクトの実施枠組み及び計画策定に関して、エジプト側への事前の情報共有の重要性について、日本側研究者が十分な注意を払わなかったこと

## 第4章 評価結果

### 4-1 評価5項目による評価

本中間レビュー調査では、当初より、エジプト側と日本側との間で「評価」ではなく「レビュー」であることを確認してきた。すなわち、プロジェクトの進捗状況について分析し、提言は行うが、特定の判断は行わないということである。したがって、評価5項目ごとの分析では、高い・低い、などの判断は行わず、2-2「評価のデザイン」で記した定義に従い分析結果のみを記述することとする。

#### 4-1-1 妥当性

本プロジェクトは、新たな灌漑農地の開発に必要な水資源を確保するというエジプトのニーズに十分合致する。

エジプトの第6次国家社会経済開発計画は、生活水準の向上、国民参加型の開発、政治改革などを主な計画目標とする。これらの目標を達成する手段として、新たな農地の拡大を通じた農業・灌漑開発を優先分野として挙げている。同様に、同国が2017年を目標年に掲げるNWRPにおいても排水の再利用、水塩収支解析、沿岸砂漠地帯における塩類集積の防止など水資源管理・活用方法の総合的見直しの重要性を指摘している。本プロジェクトはこれら両課題に水資源の高度利用化の観点から対策を示すものである。

本プロジェクトはデルタ地域における効率的な水管理を実現することであり、そのための手段として統合的な方法論を採用している。すなわち、圃場・マルワ／メスカ・支線水路・幹線水路（デルタ）という異なるレベルで研究活動を実施し、水塩収支・灌漑管理・塩類集積・作物栽培・燃料作物生産という広範な研究対象を設定している。このような包括的な視点は、デルタ地域における高度な水利用のあり方を提案するという課題に取り組む手段として極めて適切であるといえる。

#### 4-1-2 有効性

現在、各々の研究項目がどのような形で最終的な提言に結び付いていくのか、という研究項目の統合化が試みられている。基本的な構成としては、圃場レベルにおける水利用のあり方と、水路レベルにおける水・排水管理のあり方を包括的に検討するという枠組みである。このような統合化を通じて、デルタ地域における高度な水利用の方策が具体的に示されるものと見込まれる。

プロジェクトでは、既に、圃場における水収支及びメスカ／マルワにおける水管理実態を明らかにしており、これらの研究成果は効率的な節水方法を検討する際の基礎的な知見となる。また、支線／幹線水路・デルタにおける水塩収支、排水利用による燃料作物生産、土壌中の塩分挙動に関するデータ収集も進んでおり、これらの研究活動もデルタ地域における高度な水利用に係る重要な知見を産出するものと期待される。

#### 4-1-3 効率性

これまで、エジプト革命や東日本大震災の発生により、日本側研究者の派遣の遅れや機材供与の遅れが発生し、一部の活動についてプロジェクトの進展が滞った。中間レビュー調査時点

においては、遅延回復の努力がなされており、研究成果の産出及び研究活動の推進に結び付いている。

しかし、3-3-2で述べたとおり、コミュニケーション及びマネジメントに関しては課題も多く残されている。エジプト政変・東日本大震災を原因とする遅延に加えて、エジプト側研究者に対する渦相関システムの研修が不十分であるなど、一部に投入が十分に生かされていない状況もみられる。

#### 4-1-4 インパクト

本プロジェクトの目標は、デルタにおいて効率的な水管理を行い、沙漠での農地開発に水を供給するというエジプトの国家政策と一致していることから、本プロジェクトの研究成果が政策立案・実施において利用される可能性は非常に高いといえる。

プロジェクト実施による負のインパクトは見込まれないが、デルタ地域における節水型の水管理政策実施は農民の水利用形態を一部変えることを意味するため、政策実施に際しては十分な配慮が必要となる。

#### 4-1-5 持続性

水位計、温度センサー、渦相関システム、ADCPなどの機材導入を通じて、エジプト側研究者は新たな研究手法に関する知識と技術を習得した。依然として研修は必要であるが、基本的に、プロジェクト終了後も彼ら自身で研究活動を継続していける水準に達しつつあると考えられる。

ただし、渦相関システムなどの高価な機材については、日常の維持管理については問題ないものの、重大な故障が生じた場合には、外国メーカーに修理を依頼する必要があるため、修理費がかさみ、C/P機関では対応できない可能性が高い。

既に述べたとおり、本プロジェクトの研究項目は国家政策との整合性が高く、エジプト側研究者がもつもともとの研究項目と重なることから、プロジェクト終了後も、本プロジェクトで導入された研究方法などは持続的に利用される可能性がある。具体的には、渦相関システムによる蒸発散量計測、防風林をもつ圃場における蒸発散減少量の推定、デルタレベルにおける水塩収支モデルの開発・シミュレーション、暗渠排水モニタリング、土壌中の塩・汚染物質の挙動モニタリング、飼料価の測定、燃料作物の生産などの研究活動が継続的に実施される可能性をもつ。

## 4-2 結論

本プロジェクトは、エジプト革命及び東日本大震災の影響を受けたことにより、一部の研究活動に遅れが出ているものの、全体としては、日本側研究代表者をはじめとする日本側・エジプト側研究者の熱意によりおおむね計画どおりに推移している。中間レビュー調査の時点において、プロジェクトは既に一定水準の知見を産出しており、デルタ地域における高度な水管理のあり方を提言すべく研究活動全体を統合する段階に入っている。

マネジメントに関しては、日本側・エジプト側研究者双方が計画プロセスを共有すること、エジプト側が必要経費を負担することなど、依然として課題を抱えているが、既に解決に向けた試みは始まっている。このため、本案件の進捗状況は、プロジェクト目標達成に向けて基本的には順調であるといえよう。

## 第5章 提 言

### (1) マスタープランの修正

プロジェクトは既に一定の知見を産出し、研究活動全体を統合していく段階に移行しつつある。したがって、これまでの知見を踏まえ、たうえでマスタープランを修正し、今後の方向性をより明確にすることが望ましい。修正に際しては、プロジェクト目標・アウトプットごとに指標を設定し、終了時評価に向けた枠組みを明確にしておく必要がある（本中間レビュー調査団による修正案は付属資料5を参照のこと）。

### (2) 計画・実施過程における日本側・エジプト側研究者間の情報共有・意見交換

日本側研究者は、研究活動の計画及び実施過程においてエジプト側関係者と頻繁に議論を行い、認識を共有していくことが求められる。既に、新たな活動計画の立案段階におけるミーティングや知見共有のためのワークショップが開かれ始めているが、今後は、このような活動を更に活性化することが望ましい。なお、計画立案に際しては、予算・期間を考慮したうえで活動の優先順位を検討することも必要である。

### (3) 渦相関システム研修

本プロジェクトでは、渦相関システムを3セット導入し、圃場における蒸発散を観測しているが、このシステムの仕組み・機材維持について十分な知識・技術をもったエジプト側研究者はまだ養成されていない。特に、C/P 機関である WMRI 及び ARC には、データ管理ができる人材もいない。このため、プロジェクトは早急に研修を実施し、C/P 機関の人材育成に取り組む必要がある。

### (4) 若手研究者の育成

エジプト側研究者にとって、日本での研修機会は本プロジェクトに参加する最も重要なインセンティブのひとつとなっている。SATREPS は、若手研究者を育てるという目的も持ち合わせていることから、本プロジェクトに十分貢献している若手研究者を優先的に本邦研修に参加させることが望ましい。

### (5) 研究成果の共有及び広報

本プロジェクトは、エジプトにとって重要な課題を扱うと同時に、既に一定水準の知見を産出していることから、積極的にプロジェクト成果を関係各機関と共有し、一般向けにも情報発信していくべきである。具体的には、科学論文の刊行をはじめ、シンポジウムの開催、ニュースレターの発行などの活動が考えられる。

### (6) 日本側研究者の長期現地派遣

現在、日本側プロジェクトチームでエジプトに常駐しているのは運営管理・促進業務を担う業務調整専門家1名である。研究内容に係る密なコミュニケーションをエジプト側と図るためにも、研究者を長期間現地派遣することが望まれる。



( 7 ) 機材修理に係る予算

渦相関システムをはじめ、本プロジェクトが供与した機材には高価なものが数点あり、故障した際には相応の修理費（技術者派遣コストを含む）がかかると見込まれる。また、渦相関システムの場合、3～5年ごとに専門家による精度チェック及び調整が必要であり、その場合のコストも小さくはないと推察される。現在の見通しでは、エジプト側 C/P がこれらの維持修理費を捻出するのは困難であると考えられることから、何らかの資金源を見いだすことが求められる。

( 8 ) 英文年次技術報告書の作成

現在、定期的な英文報告書は作成されていないが、今後は、関係者間での情報共有を促進するためにも、英文の年次技術報告書を作成することが望ましい。

( 9 ) エジプト側研究者の日当旅費について

エジプト側による経費負担が実現しない場合、エジプト側研究者のフィールド活動は相当程度制限されることとなる<sup>9</sup>。これは、エジプト側研究者によるプロジェクト参画及び彼らへの技術移転機会を制限するということであり、SATREPS の主旨とは相容れない。本件については、早急に解決策を見いだす必要がある。

---

<sup>9</sup> 現在は、日本側関係者が日帰りでフィールド訪問する際に、日本側が用意した車両にエジプト側研究者が同乗する形で一部の研究者がプロジェクトのフィールド活動に参加している。エジプト側研究者による宿泊を伴うフィールド活動は行われていない。

## 第6章 SATREPS の特徴に係るレビュー

2-1 「SATREPS の特徴」で述べたとおり、SATREPS は、通常の技術協力プロジェクトとは異なる特徴をもっている。本中間レビューを通じて、それはプロジェクトの枠組み以外についても当てはまるのではないかと考えられた。他の STREPS 案件にも共通した事象であるかは、検証が必要であるが、今後の SATREPS 案件の調査及び案件の実施の参考となるよう、本章では、本中間レビュー調査の実施を通じて得られた知見を取りまとめることとする。

### 6-1 SATREPS の特徴

本プロジェクトでは、SATREPS の特徴として、活動、アウトプット、プロジェクト目標、活動／アウトプット／プロジェクト目標の関係という枠組み以外にも、以下の点が観察された。

#### (1) 正確なデータの必要性

通常の技術協力プロジェクトでは、能力強化が主眼となることから、まずはデータ収集のための人材育成・体制構築が重要となり、データ自体の精度向上については次段階の課題として位置づけられることが多い。他方、SATREPS の場合は、当初より学術論文作成に堪え得る正確なデータの収集が要求される。

#### (2) 高精度機材の必要性

SATREPS の場合、正確なデータの収集が要求されることから、必然的に高精度の機材が必要となる。一般に、高精度の機材は途上国内で修理することは難しく、故障に際しては先進国より技術者を派遣せざるを得ない状況になると考えられ、修理コストは高くなる。これは、プロジェクト終了後の故障に際して、C/P 機関によるコスト負担が困難であること及び故障した場合にはその時点で当該機材を使用した研究が終了するおそれがあることを示唆する。

### 6-2 SATREPS の実施及び評価に係る提言

2-1 及び 6-1 の議論を踏まえると、本中間レビュー調査の経験から以下の提言が導き出せる。

#### (1) 正確なデータを得るための予算措置

正確なデータを得るためには、計測機材が常時機能し、訓練を受けた人材がデータ収集を行う必要がある。これは、機材の故障・盗難時の対応が適切に行われ、C/P である研究者自身がデータ収集を行うことで実現し得ると考えられ、これらの予算をどのように確保するかについて、検討を行う必要がある。

#### (2) 高精度機材の使用に係る持続性への配慮

高精度機材を調達した場合、プロジェクト終了後、C/P 機関による維持管理が予算上の制約により困難となることが予想されるが、この状況に対応する現実的な方法を早急に検討する

必要がある<sup>10</sup>。

### (3) SATREPS 用評価枠組みの必要性

SATREPS 案件の中間レビュー調査では、『新 JICA 事業評価ガイドライン第1版』の基本的考え方を踏まえる』こととしているが、当該ガイドラインが採用している評価ツールは基本的にログフレームであり、プロジェクトを投入から活動、アウトプット、プロジェクト目標へとつながる直線的な因果関係としてとらえている。このような考え方に基づく評価枠組みは、仮説検証の過程を経て最適解を特定していく科学技術的発想とは異なる部分があることから、SATREPS の特徴を踏まえた評価枠組みの構築を検討することが望ましいと考えられる。本中間レビュー調査の限られた経験からではあるが、SATREPS の評価枠組みに関して以下の点が指摘できる。

#### 1) ログフレームの難しさ（「不確実性」への対応）

ログフレーム的な発想（投入→活動→アウトプット→プロジェクト目標）ではなく、仮説検証的な発想（プロジェクト目標の設定、研究項目の特定と研究全体の体系化、仮説検証）を基調とする方が、より実態に即していると考えられる。

SATREPS のような研究プロジェクトにおける目標は、分からない事象の解明、過去に存在しない技術の開発が主になる一方で、JICA の通常の技術協力プロジェクトの目標の多くは、既知の技術を現場に適用して活用することであり、その役割に相違があると思われる。

また、ログフレーム（または、PDM）は、原因と結果の因果関係が明確になっていることを前提に作成されているが、「解明されていない事象」、「因果関係が不明確なもの」をログフレーム/PDM に組み込む場合、結果として投入がプロジェクト目標の達成につながらない可能性が考えられる。

例えば、本プロジェクトでは、「点滴灌漑の導入により水収支は改善する」という仮説に基づいて調査を行った結果、「慣行農業と点滴灌漑の蒸発散量は同等」ということが明らかになり、当初の仮説は否定された。今後この事実に基づいて節水農業のあり方を検討することになる。

#### 2) 実績の検証における視点

上述の1) のため、中間レビューにおける実績の検証は、アウトプット及びプロジェクト目標の達成度合い（達成見込み）という視点ではなく、①研究項目ごとの進捗・成果産出状況、及び②全体の研究体系に照らし合わせた成果産出状況<sup>11</sup>、という視点で行うのがよ

<sup>10</sup> 従来、技術協力プロジェクトでは、プロジェクトを実施している間から、相手国側が基金を積み立てるよう提言することがある。しかし、SATREPS では高精度の機材供与を行うケースが多いため、その実現性は技術協力プロジェクトに比してより困難となる。現実的には、機材についての持続性を前提としない考え方（故障した時点での研究活動終了をやむなしとする、プロジェクト終了と同時に機材は日本側が引き取る、など）を検討する、または、別の研究資金を確保して観測を継続するようにする、といったオプションも考えられる。

<sup>11</sup> 例えば、本プロジェクトの場合、3-2-6 で示した全体の研究体系の中で、どの部分の知見が既に産出され、今後どの部分を明らかにしていくのか、について示すこととなる。なお、本プロジェクトのように、プロジェクト目標が具体的な方策の提案である場合には、プロジェクトの最終段階になるまで方策は提示されない。また、その方策は、それまでの研究成果を総合的に分析・考察したうえで取りまとめられることとなる。したがって、プロジェクト目標の達成見込みに関しては、上述した①研究項目ごとの進捗・成果産出状況、及び②全体の研究体系に照らし合わせた成果産出状況、をレビューすることで代替されることが考えられる。

り望ましいのではないか。

なお、JST の評価の視点では、プロジェクト目標について達成する／しないというよりは、その達成に向けて、個々の研究項目の達成度と貢献度を%で評価している。

### 3) 評価 5 項目

5 項目評価のうち、「妥当性」、「インパクト」、「持続性」については通常の技術協力プロジェクトとおおむね同様の定義に基づいて SATREPS 案件を分析し得るが<sup>12</sup>、「有効性」と「効率性」については、活動／アウトプット／プロジェクト目標間の関係が通常の技術協力プロジェクトとは異なるケースがあり、分析の視点を変える必要がある。

例えば、「有効性」については、全体の研究体系に照らし合わせた成果産出状況という視点からプロジェクト目標達成に向けた研究活動の進捗状況を把握することが可能である。

「効率性」については、投入が着実に研究成果の産出に結び付いているか、または、研究活動の着実な実施に結び付いているか、という視点で検討することが可能である。

### 4) 技術移転の内容と程度

研究プロジェクトの活動には、新規性（世界で誰もやっていないこと）が必要であり、新しい知見は「最新の研究機材と技術がなければ得られない」場合が多い。その一方で、技術協力として移転される技術は、相手国の技術水準にマッチして、維持管理においても持続性が期待できることが重要な要素である。これらの 2 つの条件は必ずしも整合していないか、もしくは両立が困難である。

そのため、SATREPS 案件の組み立てにおいては、「相手国に移転されてプロジェクト終了後も継続されるべき技術分野」と「日本の先端技術、機材を用いて（技術でなく）成果を移転する分野」に分けて考えるという視点も検討する必要があると思われ、そのうえで、プロジェクト成果の持続的な活用が可能となる枠組みを検討するのが適当ではないか。

---

<sup>12</sup> ただし、持続性については何についての持続性を求めるのかを検討する必要がある。この点については第 7 章「団長所感」の（3）「プロジェクトの持続性について」に詳述。

## 第7章 団長所感

### (1) プロジェクト全体について

- ・本プロジェクトにおいて特筆すべき事項のひとつは、プロジェクトの目的・アプローチがエジプト政府の抱える極めて重要な政策課題のひとつであるナイル河の水の有効利用と合致しているということである。具体的にはナイルデルタへの給水量を削減する際に見込まれる影響評価と、影響緩和のために検討し得る技術的オプションの提示という課題に取り組んでおり、有効な研究成果が得られれば効果的にエジプト政府の施策に取り込まれるものと見込まれる。
- ・他方、ナイルデルタ全体の水利用を検討するというスケール感から考えた場合、今回設定されたプロジェクトの枠組みだけでカバーできるか否か、引き続き検討が必要と感じた。
- ・プロジェクトでは、水利用に係る大きな要素である水配分、生産性、塩害という3要素を1つの軸とし、実験室／試験圃場、メスカ／マルワ、水路、デルタ全体という4つの空間的広がりをもう1つの軸として研究活動に取り組んでいる。このうち水路レベルまでは調査サイトで実際にデータを取りながら仮説の設定、検証作業を進めており、デルタレベルではトータルの水と塩の収支を計測したうえで、調査サイトで明らかにされた土地利用・水利用と水利用・水収支の因果関係を加え、最終的にデルタ全体の水利用／土地利用／塩類集積の関係を、モデルを使って評価・予測するという流れで検討が進められている。
- ・調査サイトにおいて得られたデータは、ナイルデルタ中部の米作地帯を代表しており、類似の地域への適用は問題なく進められると思われるが、土壌条件、営農条件等の異なる他の地域への適用においては更なる検証が必要と思われる。この点、エジプト側の評価委員より指摘があったように、過去にエジプト研究機関によって蓄積されたデータの評価・活用を検討するのは一案と思われる。
- ・ただし、それらデータを活用したうえでも、広大なデルタ地域を評価し、具体的な政策につなげていくには、他の土壌・作物を有する地域での実際のデータ収集や、プロジェクト内で検討されているいくつかの水管理オプション（例えば、メスカレベルでの給水能力の向上や排水再利用のための排水路の再整備）の試行的な導入を通じた検証などの取り組みが必要と思われる。これはプロジェクト期間中にすべて行うには過大であり、むしろプロジェクトの成果を踏まえた次のステップとして（エジプト政府が行うにせよ、ドナーからの支援を検討するにせよ）実施を検討する事項ではないかと個人的には考える。

### (2) プロジェクトの進捗について

- ・プロジェクト全体の進捗は初期段階で2つの理由により遅れている。具体的には、①エジプトの革命及び東日本大震災の影響、②日本側とエジプト側でのコミュニケーション不足、である。
- ・①については不可避な要素であり、プロジェクト側の取り組みで対応できる事項ではなかった。

- ・②のコミュニケーション不足という点については、エジプト側でローカルコストを負担する必要性について十分な理解が得られていなかった点、研究計画の形成過程がエジプト側に見えづらく、日本側で一方的に決められたという印象をもっている研究者がいるという点、の2点が確認された。ただしこの2点いずれとも研究代表の佐藤教授の精力的な取り組みによりおおむね改善されつつあり、特に各機関におけるエジプト側研究者の中核的な人材との人間関係は極めて良好である。また、中間レビュー調査直後の2012年3月12日には、研究全体の枠組みや今後の方向性について関係者とワークショップを開催して共有されており、今後ともこうした方向性を強化していく必要があると感じた。
- ・②については、SATREPSという新しいスキームについて立ち上げ段階でエジプト側に十分説明しきれていなかったということが原因となっている。これはプロジェクトチームだけの問題ではなく、SATREPS自体の進め方の問題として、JICA/JSTとしても対応を検討する必要があると思えた。具体的には、日本側と相手国側で過去の共同研究の実績が十分でない場合、試行的な期間を設けて共同研究の体制づくり、研究コンセプトの共有、SATREPSスキームに関する理解とローカルコストの確保に関する確認などを進め、実施体制が整った段階で本格的な採択を行うというステップである。既にJST側でこのような枠組みが導入されつつあるとのことであり、今後のSATREPS案件検討時においては積極的な活用を進め、一定のルール化も含めて検討すべきと考える。
- ・具体的な研究の進捗という点では、これまでエジプトに存在しなかった研究機材を導入することで新たな知見が確認されており、この点エジプト側からも評価されている（例えば、フラックスタワーを用いた渦相関システムによる計測の結果、農地からの蒸発散において灌漑方式よりも地下水からの寄与が大きい可能性が示唆されている点など）。ただし、プロジェクト前半での遅れが、残された期間内での研究成果の取りまとめにどのように影響するかはプロジェクトチームからの追加的な情報が必要であり、早めの検討が望まれる。
- ・また、今回の評価の中でエジプト側評価委員からは、本プロジェクトで取り組んでいるような研究課題は過去に多数の研究蓄積があり、新規性に欠けるとの指摘が再三あった。これらの発言は研究成果の詳細を十分理解しないうえでの誤解とは思われるが、他方でプロジェクトとしても、過去の試験データとの整理は必ずしも十分にできていないため、エジプト側C/Pと連携しつつ、過去の研究成果を整理したうえで本研究の新規性、意義などと分かりやすく取りまとめ、エジプト側と共有していく取り組みが必要と感じた。
- ・また、作物生産に関連する分野における耐塩性の評価手法や、デルタにおける水と塩の動態のモデリングに関する追加パラメータの入手方法など、エジプト側の委員より有益なコメントが得られており、今後とも実施可能性も含めて前向きに検討する価値がある。

### (3) プロジェクトの持続性について

- ・プロジェクト活動終了後の持続性については、本事業は最終的には政府の政策決定プロセスに資する研究成果の創出であり、従来JICAで広く行っている農業系の技術協力プロジェクトにみられるような、農民への技術の普及というステップは必要でない。このため、持続性という観点で必要なことは、研究活動が継続され成果を出すということであり、そのために必要なものは人材、機材、研究費である。これらのうち機材はプロジェ

クトで導入済み（修理コストの積み立てという問題は残っている）、人材は引き続きプロジェクトで育成を行う。（若手の育成と日本側とのネットワークづくりを意識すべき）。研究費については今回エジプト側と議論をした感触からすると、拠出の見込みは相当低いと言わざるを得ない。他方、必要なコストは研究者本人の人件費以外には、データ収集に要する旅費、人件費、機材の維持管理費である。機材の維持管理については、今回導入された機材は化学分析などの機材とは異なり、追加的な試薬や溶媒等を必要としないもので、維持管理費はかなり低コストであると考えられる。よって、データ収集に必要な最低限の人件費が確保できればプロジェクト終了後も研究活動の継続は可能であると考えられる。政府がプロジェクト終了後にこれらのコストを負担するかどうかは現段階でエジプト政府に確約を求めるといよりは、プロジェクト後半における研究の成果と人材育成の結果によって左右されると思われる

- ・人材育成については、他ドナーと異なり研究者の追加的な人件費をプロジェクトが負担できないため、一部のエジプト側研究者の主体的な協力が得られない状況になっている。人材育成が研究活動の成果及び持続性のカギとなっていることから、この状況は深刻に受け止める必要がある。これまでのやり取りを聞く限り、エジプト政府から研究者に対して追加的なインセンティブが支払われると考えるのは現実的でない。むしろ、エジプト側からコメントがあったように、金銭以外のインセンティブをプロジェクトがどれだけ与えることができるかを真剣に検討する必要があると思われる。具体的にはこれまで行った機材の供与に加えて、若手研究者を中心とした日本への派遣（短期、長期）、研究成果を論文としてエジプト側と共同で発表する、などの取り組みに力を入れる必要があると考える。（文部科学省の留学制度との連携も実施可能か検討する価値があるのではないか）。

## 付 属 資 料

- 1 . 調査日程
- 2 . 主要面談者
- 3 . M/M
- 4 . 評価グリッド結果（和文）
- 5 . 改訂マスタープラン（案）
- 6 . 研究項目変更案と指標案
- 7 . SATREPS 研究課題別中間評価報告書



# 1. 調査日程

日付	曜日	行程	団長 仲田	評価分析 久保	協力企画 岩崎	JST 佐藤	JST 安岡	宿泊
2/20	月	10:30 筑波大学国内インタビュー						
2/21	火	10:30 筑波大学国内インタビュー						
2/22	水	09:30 鳥取大学国内インタビュー 東京発（久保団員）→						
2/23	木	カイロ到着（久保団員） 午前 JICAエジプト事務所打ち合わせ 午後 プロジェクト業務調整専門家打ち合わせ、インタビュー						カイロ
2/24	金	資料整理						カイロ
2/25	土	資料整理						カイロ
2/26	日	09:30 エジプト側レビュー委員とのキックオフ会議 午後 カイロ大学カウンターパートのインタビュー						カイロ
2/27	月	水資源管理研究所カウンターパートのインタビュー						カイロ
2/28	火	カイロ大学、水資源管理研究所カウンターパートのインタビュー						カイロ
2/29	水	サイト調査（Sakha） カイロ到着（仲田団長、佐藤団員、岩崎団員）						カイロ
3/1	木	サイト調査（Zankalon、Ismilia）						カイロ
3/2	金	M/M案作成						カイロ
3/3	土	M/M案作成 カイロ到着（安岡団員）						カイロ
3/4	日	09:00 カイロ大学、ARC表敬 14:30 JICAエジプト事務所打ち合わせ						カイロ
3/5	月	サイト調査（Sakha、アブシヤン支線用水路）						カイロ
3/6	火	M/M協議（指標にかかる検討を含む）						カイロ
3/7	水	カイロ出発（佐藤団員）→ 10:00 M/M協議						カイロ
3/8	木	M/M修正						カイロ
3/9	金	カイロ出発（安岡団員）→ 資料整理						カイロ
3/10	土	資料整理						カイロ
3/11	日	10:00 調査結果報告、M/M署名 14:00 在エジプト日本国大使館報告 16:00 JICAエジプト事務所報告 カイロ出発（仲田団長、久保団員、岩崎団員）→						
3/12	月	→帰国（仲田、久保、岩崎）						

## 2. 主要面談者

<エジプト側>

### カイロ大学 (CU)

Dr. Ezzaldin O. Abusteit	カイロ大学副学長/前プロジェクトダイレクター
Dr. Samir A. Abouelroos	農学部教授/プロジェクトアドバイザー
Dr. Yousri Hashem	農学部副学部長
Dr. Rushdi El-Kilani	農学部准教授/グループ1リーダー
Dr. Korany Abdel-Gawad	農学部教授/グループ4リーダー
Dr. Mohamed Nawar	農学部教授
Dr. Mohamed K. Khalil	農学部

### 水管理研究所 (WMRI)

Dr. Nahala Zaki Abou El Foutouh	所長
Dr. Talaat El Gamal	研究員/グループ2リーダー
Dr. Waleed Abou El Hassan	研究員

### 国立農業研究センター (ARC)

Dr. Sallah Abdel Moaameh	所長
Dr. Bassiouni Abdel Razik Zayed	研究員/グループ3リーダー

<日本側>

### 在エジプト日本国大使館

奥田 紀宏	特命全権大使
増田 和哉	一等書記官

### プロジェクト専門家/研究員

佐藤 政良	プロジェクトマネジャー/筑波大学教授
藤巻 晴行	グループ1リーダー/鳥取大学准教授
逢坂 慎一	業務調整
袁 新	筑波大学研究員

### JICA エジプト事務所

井黒 伸宏	JICA エジプト事務所所長
大竹 茂	JICA エジプト事務所次長
飯島 大輔	JICA エジプト事務所所員

**MINUTES OF MEETING  
BETWEEN THE JAPANESE MID-TERM REVIEW TEAM AND  
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT  
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION (SATREPS) FOR  
THE PROJECT FOR  
SUSTAINABLE SYSTEMS FOR FOOD AND BIO-ENERGY PRODUCTION  
WITH WATER-SAVING IRRIGATION IN THE EGYPTIAN NILE BASIN**

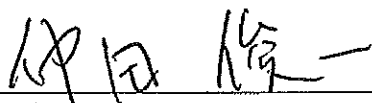
The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) organized the Mid-term Review team, headed by Mr. Shunichi Nakada, from February 23 to March 11, 2012, for the purpose of the Mid-term Review for the project for Sustainable Systems for Food and Bio-energy Production with Water-saving Irrigation in the Egyptian Nile Basin (hereinafter referred to as “the Project”) in the Arab Republic of Egypt.

The Joint Mid-term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”), which consists of five members from Japan and four members from the Arab Republic of Egypt, was jointly organized for the purpose of conducting the Mid-term Review and preparation of necessary recommendations to the respective governments.

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 the Project responsible authority of the Government of the Arab Republic of Egypt agreed to report to their respective governments the matters referred to in the Report attached hereto.

Cairo, March 11, 2012



---

Mr. Shunichi Nakada  
Leader, Mid-term Review Team,  
Rural Development Department,  
Japan International Cooperation  
Agency

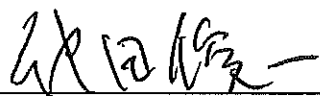


---

Dr. Ahmed Nageeb  
Dean,  
Faculty of Agriculture,  
Cairo University

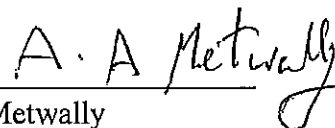
**The Joint Mid-term Review Report**  
**on**  
**Japanese Technical Cooperation (SATREPS) for**  
**the Project for Sustainable Systems for Food and Bio-energy Production**  
**with Water-saving Irrigation in the Egyptian Nile Basin**  
**in**  
**the Arab Republic of Egypt**

Cairo  
March 11, 2012



---

Mr. Shunichi Nakada  
Leader,  
Japanese Mid-term Review Team  
Rural Development Department,  
Japan International Cooperation  
Agency



---

Prof. Abd El Alim Metwally  
Leader,  
Egyptian Mid-term Review Team  
Professor of Agronomy,  
Faculty of Agriculture,  
Cairo University

## TABLE OF CONTENTS

1	OUTLINE OF THE REVIEW STUDY .....	1
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
2	OUTLINE OF THE PROJECT.....	4
2.1	Background of the Project.....	4
2.2	Summary of the Project.....	4
3	ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS .....	5
3.1	Inputs .....	5
3.1.1	Japanese side .....	5
3.1.2	Egyptian side .....	6
3.2	Achievement of the Project .....	6
3.2.1	Achievement by Water and Salt Balance Group.....	6
3.2.2	Achievement by Water Management Group.....	7
3.2.3	Achievement by Soil Fertility Group.....	7
3.2.4	Achievement by Food Production Group.....	8
3.2.5	Achievement by Bio-Energy Group .....	9
3.3	Implementation Process .....	9
3.3.1	Progress of research work.....	9
3.3.2	Communication and Management .....	9
4	REVIEW BY FIVE CRITERIA.....	10
4.1	Relevance .....	10
4.2	Effectiveness .....	10
4.3	Efficiency.....	11
4.4	Impact .....	11
4.5	Sustainability.....	11
5	RESULTS OF REVIEW.....	12
5.1	Conclusions.....	12
5.2	Recommendations.....	12

### ANNEX

1. Schedule of the Mid-term Review Study
2. Research Plan
3. List of the Input from the Japanese side
4. List of the Input from the Egyptian side
5. Revised Master Plan (Draft)
6. Proposed format for Research Plan
7. Results of the Evaluation Grid

*Abd Elshin Metwally*

## Abbreviations and Acronyms

ADCP	Acoustic Doppler Current Profiler
ARC	Agricultural Research Institute
C/P	Counterpart personnel
CU	Cairo University
DRI	Drainage Research Institute
ET	Evapo-transpiration
JICA	Japan International Cooperation Agency
JSC	Joint Steering Committee
JST	Japan Science and Technology Agency
LE	Egyptian Pound
NWRP	National Water Resource Plan
NWRC	National Water Research Center
R/D	Record of Discussions
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development
WMRI	Water Management Research Institute



## 1 OUTLINE OF THE REVIEW STUDY

### 1.1 Objectives of the Review Study

Objectives of the Mid-term Review study are as follows;

- To identify the extent of achievement of the project purpose and outputs stipulated in the Project Master Plan
- To identify the positive issues and negative issues, if any, for project implementation
- To recommend necessary measures for the improvement of the project (ex. To reconsider and revise the Master Plan, project implementation, if necessary)
- To formulate the results into Joint Mid-term Review Report.

### 1.2 Members of the Review Team

The Project was reviewed by the Japanese and Egyptian Joint Mid-term Review Team (hereinafter referred to as “the Team”). The Team was composed of five members from the Japanese side and four members from the Egyptian side.

Members of the Team are described in Table 1-1 and Table 1-2.

Table 1-1: Japanese members

1	Mr. Shunichi Nakada	Team Leader	Senior Advisor to the Director General, Rural Development Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)
2	Dr. Hideyuki Kubo	Evaluation & Analysis	Natural Resources and Environment Specialist, Department of Social Development, Global Link Management, Inc.
3	Ms. Makiko Iwasaki	Cooperation Planning	Deputy Director, Field Crop Based Farming Area Division 2, Rural Development Department, JICA
4	Dr. Yoshifumi Yasuoka	SATREPS Planning and Evaluation	Professor Emeritus, the University of Tokyo
5	Mr. Masayuki Sato	SATREPS Planning and Evaluation	Director for Special Missions, Research Partnership for Sustainable Development, Japan Science and Technology Agency (JST)

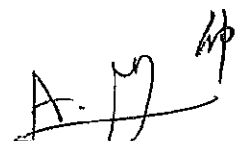


Table 1-2: Egyptian members

1	Prof. Abd El Alim Metwally	Team Leader	Professor of Agronomy, Cairo University (CU)
2	Prof. A. M. Elberry	Member	Professor of Irrigation, Agricultural Engineering Department, CU
3	Prof. Mohamed Lotfy Nasr	Member	Professor of Water Economics, Water Management Research Institute (WMRI)
4	Prof. Hamdi Khalifa	Member	Professor of Soil and Water, Institution of Soils, Water and Environment Research, Agricultural Research Center (ARC)

### 1.3 Process and Schedule of the Review Study

The review was conducted in the following process and schedule.

#### 1.3.1 Initial Examination

The Team reviewed available documents related to the Project, interviewed with some Japanese researchers in University of Tsukuba and Tottori University, and prepared an evaluation grid which listed the specific review points and the data collection methods.

#### 1.3.2 Study in the Arab Republic of Egypt (herein after referred as “the Egypt”)

The Japanese Team visited the Egypt for the following objectives.

- To identify to what extent the activities, output and project purpose described in the Master Plan have been implemented and/or achieved.
- To review the process and results of technology transfer.
- To observe the current conditions of procured equipment and facilities.
- To discuss and set the verifiable indicators.
- To make recommendations towards the implementation for the rest of the project period.

The Team visited CU, WMRI, ARC and so on and carried out a series of interviews and discussions with Japanese researchers/experts and Egyptian counterpart personnel (C/P).

The Team also observed laboratories, experimental sites and equipment provided for the Project implementation. The schedule of the Mid-term Review is attached as ANNEX 1. The evaluation grid was finalized and Master Plan and Research Plan were reviewed based on findings and discussion during the study.

### 1.4 Methodology of Review

#### 1.4.1 Master Plan and Research Plan referred to the Review

*A. Met*  
*hsp*



The Team referred the Master Plan and Research Plan in the Record of Discussions (R/D) signed by the Chief Representative of JICA Egypt Office and Dean of Faculty of Agriculture, CU on May 6, 2009.

The contents of the Master Plan are described in 2. OUTLINE OF THE PROJECT below and the Research Plan is attached as ANNEX 2.

#### 1.4.2 Points for the Review

##### <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 Master Plan and the Research Plan. The implementation process of the Project was also assessed through available documents and interviews.

##### < Review Criteria>

In addition to assessment of achievement and implementation process of the Project, the Team assessed the Project from the viewpoints of five criteria as shown in Table 1-3.

Table 1-3: Five Criteria for the Mid-term Review

Five Criteria		Definitions as per “the JICA Evaluation Guideline”
1.	Relevance	Relevance refers to the validity of the Project Purpose and the Overall Goal in connection with the development policy of a recipient country as well as the needs of beneficiaries.
2.	Effectiveness	Effectiveness refers to the extent to which the expected benefit was brought about as a result of the Project.
3.	Efficiency	Efficiency refers to the productivity of the implementation process, examining if the input of the Project was efficiently converted into the output.
4.	Impact	Impact refers to direct and indirect, positive and negative impacts caused by implementing the Project, including the extent to which the Overall Goal has been attained.
5.	Sustainability	Sustainability refers to the extent to which Egypt can further develop the Project, and the benefits generated by the Project can be sustained under the recipient country’s policies, technology, systems and financial state.

## 2 OUTLINE OF THE PROJECT

### 2.1 Background of the Project

Due to the rapid growth, averaging the annual increase as high as two percent per year, the Government of the Egypt has set its national development goals focusing on expansion of employment opportunities in agriculture sector and increase in food production.

However, the Government of the Egypt is facing shortage of farmland and water resources. For instance, the agricultural production in the Nile Delta as a major agricultural area seems to have been already reached at the end of its productivity. There is little space to develop new farmland in the area. In addition, it is difficult for the Egypt to develop new water resources since the amount of water intake from Nile River which covers most of the water resources is limited to 55.5 billion tons by the bilateral agreement with the Republic of Sudan, and annual rainfall is only about 25mm (in Cairo).

The Government of the Egypt is trying to develop improved water management methods in order to expand irrigated farmland neighboring desert area and to increase food production. This expansion of the farmland is expected to absorb increasing workforce into agricultural sector which includes 30% of the workforce, and incomes of small-scale poor farmers.

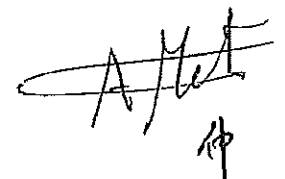
While the Socio-Economic Development Five-Year Plan (2007/08-2011/12) and National Water Resource Plan (NWRP) 2017 emphasize the agricultural and irrigation development for expansion of the farmland as priority, more concrete measures are necessary to realize these policies. Therefore, the comprehensive and concrete measures for effective water use need to be proposed.

Based on this condition, the Faculty of Agriculture, CU, in collaboration with the Water Management Research Institute, has submitted a proposal for the joint research project, Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS), to the Government of Japan. At the same time, the University of Tsukuba submitted a proposal for joint research with CU to JST. This joint project is expected to propose the idea based on the analysis of scientific data and knowledge regarding influence to land by salinity, effectiveness of tile balance, water and salt balance, possibility of polluted drainage water reuse to bio-fuel crops and so on.

### 2.2 Summary of the Project

#### Overall Goal

To contribute to increasing agricultural production and to expanding employment opportunities, as stated in the Socio-Economic Development Five-Year Plan, NWRP and Agricultural Production Plan for Egypt 2017.

Handwritten signature and initials in black ink, appearing to be 'A. H. H.' with a small mark below.

### **Project Purpose**

To propose the methods which realize efficient and sustainable agricultural production with efficient water management to respond the rapid population growth.

### **Outputs**

There are four Outputs expected to be produced by the Project as follows:

- (1) An improved plan of agricultural water delivery and water management at various levels of a canal is developed.
- (2) Methods for prevention of soil salinization are identified.
- (3) Appropriate food production and irrigation systems at an on-farm level in the Nile Delta are identified.
- (4) Possibility of bio-energy crop production by using water with high concentration of salt or polluted water at the tail end of the drainage canals is examined.

### **Responsible organization**

Japanese side: University of Tsukuba, Tottori University, and Mie University

Egyptian side: Faculty of Agriculture in Cairo University, National Water Research Center (NWRC), and ARC

### **Project duration**

June 1, 2009 – May 31, 2014 (5 years)

### **Project sites**

Middle Nile Delta

Main experimental field: Sakha, Zankalon, and Ismailia

Major sites for irrigation management analysis: Bahr Abshan and Bahr El Nour branch canal areas

Project office: Cairo University.

## **3 ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS**

### **3.1 Inputs**

The following is the list of inputs provided for the project implementation by the time of the Mid-term Review. More detail information is described in ANNEX 3 and 4.

#### **3.1.1 Japanese side**

Researchers/Experts	The Japanese side dispatched 81 researchers in total (project manager, water/salt balance, soil fertility, food production, bio-fuel, water users group) and 2 coordinators. The total engagement by the end of January 2012 is 45.4 MM for researchers and 29.7 MM for project coordinators.
Training of C/P in Japan	12 C/Ps were trained in Japan.
Provision of Equipment	A number of equipment were provided by JICA for the effective and smooth implementation of the project.
Operational Cost	The total operational cost supported by the Japanese side is approximately 1,388,000 Egyptian Pound (LE) as of December 2011.

### 3.1.2 Egyptian side

Assignment of C/P	36 researchers are assigned as C/Ps.
Budgetary allocation by the Egyptian side	Travel allowance for Egyptian researchers was expected to be borne by the Government of the Egypt from third year of the Project (June 2012), but this has not been realized yet.
Provision of Land, Buildings and Facilities	The Egyptian side has provided the administration office in CU with necessary utilities for the Project.

### 3.2 Achievement of the Project

The following tables refer to the achievement of the Project as of the time of the mid-term review. Since no indicators are set, the description is focused on research findings and achievement made by respective research groups.

It should be noted that research work under the project is conducted by applying new knowledge, technology and techniques introduced by Japanese researchers.

#### 3.2.1 Achievement by Water and Salt Balance Group

Research themes of the group and their major findings are as follows:

Research Themes	Current Major Findings/Achievements
1-1. Evapo-transpiration (ET) in conventional and water-saving cultivations for major crops is quantified.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Evaporation accounted for about 60% of evapotranspiration at the middle growth stage (which indicates the upper limit of water saving).</li> <li>◆ It is indicated that high ground water might affect the state of evaporation.</li> </ul>
1-2. Transpiration of wind break trees and ET from agricultural land surrounded by the trees are quantified.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ It is estimated that evapotranspiration is halved if Casualina windbreak is established with the porosity of 10-50% even considering transpiration from Casualina trees.</li> </ul>

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

1-3. Specific features of water distribution, and water/salt balance in the irrigated land at different improvement stages of water management are clarified, thus water/salt balance at the whole delta level.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ A method to identify land cover including rice fields by analyzing satellite imagery data was developed.</li> <li>♦ Water/salt balance introduced model is being developed and data for validation is being collected.</li> </ul>
1-4. Salt accumulation in the fields with major water source from drain such as downstream areas of meska is estimated and the countermeasures are proposed.	N.A.

### 3.2.2 Achievement by Water Management Group

This group addresses Output 1 of “An improved plan of agricultural water delivery and water management at various levels of a canal is developed”. Research themes of the group and their major findings are as follows:

Research Themes	Current Major Findings/Achievements
2-1. State of water distribution among farmers/farmers' groups and its impact on land use and farming are clarified.	♦ Water distribution mechanisms at Abshan canal (traditional irrigation practices) and Bahr El Nour canal (improved irrigation practices) were identified.
2-2. Factors influencing on water distribution such as hydraulic facilities, organization and farmers' behavior are analyzed.	♦ Discharge capacity per area of Marwa is the primary factor that influences farmers' behavior in irrigation management and water distribution.
2-3. Impacts and problems of decreased allocation of water on water distribution and crop selection under the present facilities and organizations are identified.	♦ Choice of water saving methods (either longer interval or reduced supply) affects different groups of farmers with different impacts.
2-4. Possible countermeasures to prevent the identified problems and to secure efficiency and sustainability of irrigation are proposed.	N.A.

### 3.2.3 Achievement by Soil Fertility Group

This group addresses Output 2 of “Methods for prevention of soil salinization are identified.” Research themes of the group and their major findings are as follows:

Research Themes	Current Major Findings/Achievements
3-1. Soil quality (including soil classification and dynamics of salt), quality of irrigation water and ground water level are clarified.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ The level of salt accumulation in fields correlates with the salinity of irrigation water.</li> <li>♦ Soil permeability is stipulated by the ratio of sodium to calcium on the soil surface.</li> </ul>

64

3-2. Problems of the present design criteria and management of tile drain are identified, and an appropriate plan for groundwater control to avoid salt accumulation in the soil is proposed.	(Data are being collected)
3-3. Future salt and contaminant transport are predicted considering the change in water quality and groundwater level.	(Data are being collected)
3-4. Leaching effect of paddy cultivation is clarified.	♦ Apparent positive effect of rice cultivation on leaching salts from soils was not detected so far.
3-5. Appropriate methods for irrigation and soil quality control in the experimental farms for food and bio-fuel crops are developed.	N.A.

### 3.2.4 Achievement by Food Production Group

This group addresses Output 3 of “Appropriate food production and irrigation systems at an on-farm level in the Nile Delta are identified.” Research themes of the group and their major findings are as follows:

Research Themes	Current Major Findings/Achievements
4-1. Present cropping pattern is analyzed and the appropriate cropping pattern corresponding to the future water availability is proposed.	N.A.
4-2. Present irrigation application is quantitatively analyzed and water-saving irrigation methods are examined.	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ (Summer crop in 2010) The yield of maize in the mulch treatment field was almost equal to the yield in the surface irrigation field.</li> <li>♦ (Winter crop in 2010) The yield of sugar beet in the long interval irrigation field was higher than national average.</li> <li>♦ (Summer crop in 2011) The yield of maize in the strip irrigation field is almost equal to the yield in the surface irrigation field.</li> </ul>
4-3. State of salt accumulation distribution is clarified and appropriate selection of salt tolerant crops including new lines is tested and proposed.	♦ Jatropha and Castor bean were grown in good conditions under the treatment of 4000 ppm saline water.
4-4. Present state of animal usage is clarified and efficient systems for forage production and livestock feeding are designed.	♦ Feed value of maize grown at the drip irrigation field was lower than the one grown at the surface irrigation field.

### 3.2.5 Achievement by Bio-Energy Group

This group addresses Output 4 of “Possibility of bio-energy crop production by

*A. Met*  
*AP*

using water with high concentration of salt or polluted water at the tail end of the drainage canals is examined.” Research themes of the group and their major findings are as follows:

Research Themes	Current Major Findings/Achievements
5-1. Current forage production and fuel electricity consumption are reviewed.	(Decision on the cancellation of this theme was made at the 4 <sup>th</sup> JSC due to insufficient progress during the first two years of the project implementation.)
5-2. Methods for fuel crop production using drainage water are developed.	(Data are being collected)
5-3. Energy source and efficiency in lifting water are analyzed.	N.A.
5-4. Breeding and usage of draft animals in the Nile Delta are surveyed and the integrated energy efficiency is analyzed.	(Decision on the cancellation of this theme was made at the 4 <sup>th</sup> JSC due to insufficient progress during the first two years of the project implementation.)

### 3.3 Implementation Process

#### 3.3.1 Progress of research work

- Due to Egyptian revolution, Japan earthquake as well as Fukushima nuclear accident that all occurred in early 2011, some research activities were largely affected and behind the original schedule, including the setting of measurement equipment for monitoring water and salt balance at the delta level and the installation of Acoustic Doppler Current Profile (ADCP) equipment.
- Activities under research theme of 5-1 and 5-4 were not actually implemented and these two themes were determined to cancel.
- Inappropriate management of drip irrigation system has resulted in low crop yield.
- Some irrigation treatments of experimental fields were not properly assessed due to inappropriate cultural practices.
- Aside from the above, research work has basically been conducted as planned.

#### 3.3.2 Communication and Management

- At the initial stage, there was misunderstanding between Egyptian and Japanese researchers. While Egyptian researchers assumed that JICA scheme was similar to that of Western donors (i.e. salaries and research funding are provided), it was not the case. The misunderstanding was cleared in the end; however, the dispute hampered the progress of research activities at the beginning.
- In the past years, research planning was mostly made by the Japanese side and its process was not fully shared with the Egyptian side, which caused lack of understanding about project activities among some Egyptian researchers and thus hampered the progress of certain activities including management of

*A. Hel*  
*sp*

experimentation fields at Sakha. The situation is beginning to change as Japanese researchers are now trying to organize planning meetings jointly with Egyptian researchers.

- Provision of travel allowance for Egyptian researchers is still an issue. It was agreed that the project borne the cost for the first and second year and the Government of the Egypt was to bear the cost from the third year. This has not been realized yet partly because of the economic situation in Egypt.
- Custom clearance procedure of imported equipment was not clear at the beginning, which resulted in the delay of the implementation of some research activities.
- Despite various difficulties and shortages that occurred as described above, the project has managed to produce certain findings. This is primarily thanks to active contribution by concerned researchers of both Japanese and Egyptian sides.

#### **4 REVIEW BY FIVE CRITERIA**

##### **4.1 Relevance**

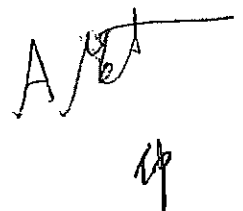
The following factors are observed in relation to the “Relevance” criterion:

- Justification of the project in terms of needs and government policy in Egypt is described in the “Background” section above accordingly.
- In order to elaborate methods to realize efficient water management in the delta, the project accommodates an integrated approach which identifies four different levels for research activities; farm, Marwa/Meska, canal and delta levels and involves the scope of water salt balance, irrigation management, salt accumulation, plant growth and bio-fuel production. Such holistic perspective is considered as appropriate in addressing the issue of water saving methods at the delta area.

##### **4.2 Effectiveness**

The following factors are observed in relation to the “Effectiveness” criterion:

- The work of respective research groups and research themes is being integrated in a sense that they are structured within the domain of water use at the farm level and irrigation/drainage management at the Marwa/Meska/canal/delta levels.
- The project has already produced certain findings on water balance at the farm level and water management mechanism at the Meska/Marwa level, which will contribute to the identification of efficient water management methods.
- Aside from the above major findings, data collection activities under the themes of “water/salt balance at canal/delta level”, “bio-fuel production method with drainage water” and “prediction of salt transport” are being conducted and expected to produce valid findings in coming future. They will contribute to the identification of efficient water management methods.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.



#### 4.3 Efficiency

The following factors are observed in relation to the “Efficiency” criterion:

- Although there was some delay in the provision of inputs including dispatch of researchers and provision of equipment due to unexpected causes, some of inputs from both Japanese and Egyptian sides were made as agreed and contributed to the production of research findings and progress of research activities.
- As described in 3.3.2, however, there were issues in communication and management which has hampered, to some extent, efficient use of inputs for the implementation of project activities and capacity building of counterparts.

#### 4.4 Impact

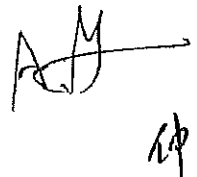
The following factors are observed in relation to the “Impact” criterion:

- Since the purpose of the project is pertinently fitted in the policy context of the government of Egypt, it is highly likely that project findings and efficient water management methods that will be proposed by the Project contribute to government policies.
- Although the project proposes measures to be taken at the canal/delta levels based on the simulation of the model developed through the Project, their actual implementation requires prior experimentation at the pilot area level in order to assess the feasibility of their application and resulting social impacts.
- There will be no negative effects that may take place due to the project implementation. However, since the adoption of water saving policies would require changing behavior of farmers in the delta, the acceptance of new policies by farmers may be an issue.

#### 4.5 Sustainability

The following factors are observed in relation to the “Sustainability” criterion:

- Introducing new equipment including water level meters, thermo censor, eddy correlation system and ADCP has enabled Egyptian researchers to acquire new knowledge and skills on managing these equipment and new research work by using them but they still need further training to fully deal with equipment and relevant research activities.
- Some of equipment mentioned above, however, is very expensive and it is unsure if the Egyptian C/Ps can bear repairing costs when serious damages occur and repairing by foreign companies is required.
- As research themes addressed under the Project are largely common to counterpart organizations’ own themes, it is likely that research methods used, including eddy correlation system; analysis of satellite imagery for land use classification; monitoring of tile drain; monitoring of salt transport; and measuring feed value,

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

through the project are continuously used by the C/Ps even after the project ends.

## **5 RESULTS OF REVIEW**

### **5.1 Conclusions**

The Team found that the progress of the Project is fairly well, despite various obstacles that occurred in the past and thus caused some activities behind schedule, and it has already come to the stage of the integration of respective research themes and their findings. In terms of communication and management, there were issues that hampered the progress of the project implementation and some of them still need to be addressed; however, some improvement has already been taken place and it will move toward better communication and management.

### **5.2 Recommendations**

#### **(1) Revision of the Master Plan**

All the concerned institutions are suggested to revise the Master Plan by reflecting research findings and an idea of their integration, including the identification of indicators for respective research themes and project purpose (see ANNEX5 for the draft).

#### **(2) Sharing ideas and information on planning and reviewing processes**

Japanese researchers are required to frequently hold joint meetings/workshops to share ideas and information on planning and reviewing processes of research work with Egyptian researchers in an open manner and to prioritize project activities based on available budget and time.

#### **(3) Training on management of equipment**

The project team is suggested to organize training programs on management of equipment. This is particularly the case on eddy correlation system for concerned researchers in CU, WMRI and ARC as they are not familiar with the system.

#### **(4) Training for young researchers**

The project team is also suggested to provide priorities for young researchers who made substantial contribution to the Project with training opportunities.

#### **(5) Dissemination and sharing of research findings**

The project team is suggested to commence effort for dissemination and sharing of research findings through holding workshops/symposiums, publishing scientific papers and circulating newsletters as it has come to the stage of producing concrete findings that have policy implications in the context of efficient water management in the Nile

delta.

(6) Dispatch of researchers from Japan on the long-term basis

The Project team is suggested to dispatch a researcher from Japan in order to facilitate scientific as well as logistic communication between Egyptian and Japanese sides.

(7) Budget for the maintenance of equipment

Concerned institutions including CU, WMRI and ARC are requested to search for funding sources in order to maintain and repair equipment provided by the Project since their repairing costs are very expensive.

(8) Publishing yearly technical reports

The project is requested to prepare and submit yearly technical reports from each group that are agreed by both Egyptian and Japanese sides.

**Special Statement**

We, the Team, express our deepest gratitude for all the concerned partners who have been supporting the Project in Cairo and other Governorates.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. M. A.', written in a cursive style.

ANNEX 1: Schedule of the Mid-term Review Study

Day	Date	Schedule	Leader Mr. Nakada	B & A Mr. Kubo	Coop. Plan Iwasaki	JST Mr. Sato	JST Mr. Yasuoka	Accommodation
2/20	Mon	10:30 Interview with researchers in University of Tsukuba (in Japan)						
2/21	Tue	10:30 Interview with researchers in University of Tsukuba (in Japan)						
2/22	Wed	09:30 Interview with researcher in Totteri University (in Japan) Departure from Tokyo (Mr. Kubo) -->						
2/23	Thu	Arrival at Cairo (Mr. Kubo) AM Meeting with JICA Egypt office PM Meeting and interview with Project coordinator		Arrival				Cairo
2/24	Fri	Summarizing information						Cairo
2/25	Sat	Summarizing information						Cairo
2/26	Sun	09:30 Kick-off Meeting with Egyptian review members PM Interview with C/P in Cairo University						Cairo
2/27	Mon	Interview with C/P in NWRC and WMRI						Cairo
2/28	Tue	Interview with C/P in Cairo University and WMRI						Cairo
2/29	Wed	Site visit to Sakha (ARC station) Arrival at Cairo (Mr. Nakada, Mr. Sato & Ms. Iwasaki)	Arrival		Arrival	Arrival		Cairo
3/1	Thu	Site visit to Zankalon (WMRI station) and Ismilia (ARC station and farmland for bio-fuel crops)						Cairo
3/2	Fri	Prepare the draft of M/M						Cairo
3/3	Sat	Prepare the draft of M/M Arrival at Cairo (Mr. Yasuoka)					Arrival	Cairo
3/4	Sun	09:00 Courtesy call to Cairo University, ARC Meeting at JICA Egypt Office						Cairo
3/5	Mon	Site visit to Sakha (ARC station), Bahr Abshan (Kafr El Sheikh)						Cairo
3/6	Tue	10:00 Consultation on M/M (including discussion on indicators)						Cairo
3/7	Wed	Departure from Cairo (Mr. Sato) 10:00 Consultation on M/M				Depart.		Cairo
3/8	Thu	Revision of M/M						Cairo
3/9	Fri	Summarizing information Departure from Cairo (Mr. Yasuoka)					Depart.	Cairo
3/10	Sat	Summarizing information						Cairo
3/11	Sun	10:00 Reporting of the result of the review, M/M signing 14:00 Reporting to the Embassy of Japan 16:00 Reporting to JICA Egypt office Departure from Cairo (Mr. Nakada, Mr. Kubo & Ms. Iwasaki) -->	Depart.	Depart.	Depart.			
3/12	Mon	Arrival at Tokyo						

AM 仲





## ANNEX 3: List of the Input from the Japanese side

## 1. Dispatch of Japanese Researchers/Experts

as of Jan. 31, 2012

## 1-1 Short-term

	Name	Specialty	Period from	Period to	Days	Affiliation
1	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	6/9/2009	9/4/2009	88 days	University of Tsukuba
2	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	7/18/2009	7/23/2009	6 days	University of Tsukuba
3	Dr. Michiaki Sugita	Water and Salt Balance	8/6/2009	8/17/2009	12 days	University of Tsukuba
4	Dr. Katsuyoshi Shimizu	Food Production	8/8/2009	8/17/2009	10 days	University of Tsukuba
5	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	8/22/2009	9/2/2009	12 days	University of Tsukuba
6	Dr. Tomoyuki Taniguchi	Water and Salt Balance	8/22/2009	12/28/2009	129 days	University of Tsukuba
7	Dr. Atsushi Ishii	Water and Salt Balance	8/25/2009	9/1/2009	8 days	Mie University
8	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance	10/16/2009	10/28/2009	13 days	University of Tsukuba
9	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	10/24/2009	10/31/2009	8 days	University of Tsukuba
10	Dr. Tomohiro Takigawa	Food Production	10/24/2009	10/31/2009	8 days	University of Tsukuba
11	Dr. Mitsuhiro Inoue	Water and Salt Balance	11/15/2009	11/25/2009	11 days	Tottori University
12	Dr. Teruo Higashi	Soil Fertility	11/20/2009	11/26/2009	7 days	University of Tsukuba
13	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance	11/16/2009	12/1/2009	16 days	University of Tsukuba
14	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	12/19/2009	12/27/2009	9 days	University of Tsukuba
15	Dr. Katsuyoshi Shimizu	Food Production	1/14/2010	2/6/2010	23 days	University of Tsukuba
16	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance	2/24/2010	3/11/2010	16 days	University of Tsukuba
17	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	2/26/2010	3/13/2010	16 days	University of Tsukuba
18	Dr. Atsushi Ishii	Water and Salt Balance	2/26/2010	3/13/2010	16 days	Mie University
19	Dr. Xin Yuan	Water and Salt Balance	2/26/2010	3/13/2010	16 days	University of Tsukuba
20	Dr. Tomoyuki Taniguchi	Water and Salt Balance	2/26/2010	3/17/2010	20 days	University of Tsukuba
21	Dr. Mitsuhiro Inoue	Water and Salt Balance	3/2/2010	3/12/2010	11 days	Tottori University
22	Dr. Tomohiro Takigawa	Food Production	3/4/2010	3/13/2010	10 days	University of Tsukuba
23	Dr. Sachio Maruyama	Food Production	3/4/2010	3/13/2010	10 days	University of Tsukuba
24	Dr. Ryozi Noguchi	Bio Energy	3/4/2010	3/13/2010	10 days	University of Tsukuba
25	Dr. Katsuyoshi Shimizu	Food Production	3/4/2010	3/11/2010	8 days	University of Tsukuba
26	Dr. Naoto Ishikawa	Food Production	3/4/2010	3/12/2010	9 days	University of Tsukuba
27	Dr. Shusuke Matsushita	Water Management	3/5/2010	3/10/2010	6 days	University of Tsukuba
28	Dr. Teruo Higashi	Soil Fertility	3/6/2010	3/11/2010	6 days	University of Tsukuba
29	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	3/26/2010	3/31/2010	6 days	University of Tsukuba
30	Dr. Tomoyuki Taniguchi	Water and Salt Balance	3/26/2010	3/31/2010	6 days	University of Tsukuba
31	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	4/20/2010	6/8/2010	50 days	Tottori University
32	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	5/11/2010	5/21/2010	11 days	University of Tsukuba
33	Dr. Aki Hoshino	Water and Salt Balance, Soil Fertility	5/17/2010	7/19/2010	64 days	University of Tsukuba
34	Dr. Michiaki Sugita	Water and Salt Balance, Water Management	6/19/2010	6/28/2010	10 days	University of Tsukuba

Handwritten signature and initials, possibly 'M' and 'AP'.

35	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	7/1/2010	7/29/2010	29 days	Tottori University
36	Dr. Sachio Maruyama	Food Production	7/8/2010	7/20/2010	13 days	University of Tsukuba
37	Dr. Naoto Ishikawa	Food Production, Bio Energy	7/8/2010	7/20/2010	13 days	University of Tsukuba
38	Dr. Tomoyuki Taniguchi	Water and Salt Balance, Water Management	7/8/2010	7/20/2010	13 days	University of Tsukuba
39	Dr. Xin Yuan	Water and Salt Balance, Water Management	7/9/2010	7/23/2010	15 days	University of Tsukuba
40	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	7/9/2010	7/30/2010	22 days	University of Tsukuba
41	Dr. Katsuyoshi Shimizu	Food Production, Bio Energy	7/9/2010	8/5/2010	28 days	University of Tsukuba
42	Dr. Shusuke Matsushita	Water Management, Food Production	7/16/2010	7/21/2010	6 days	University of Tsukuba
43	Dr. Michiaki Sugita	Water and Salt Balance, Water Management	7/31/2010	8/14/2010	15 days	University of Tsukuba
44	Dr. Aki Hoshino	Water and Salt Balance, Soil Fertility	8/21/2010	9/29/2010	40 days	University of Tsukuba
45	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	9/14/2010	10/15/2010	32 days	Tottori University
46	Dr. Yoshinobu Kitamura	Water and Salt Balance, Soil Fertility	9/19/2010	10/1/2010	13 days	Tottori University
47	Dr. Shusuke Matsushita	Water Management, Food Production	9/24/2010	9/28/2010	5 days	University of Tsukuba
48	Dr. Tomoyuki Taniguchi	Water and Salt Balance, Water Management	9/29/2010	12/3/2010	66 days	University of Tsukuba
49	Dr. Naoto Ishikawa	Food Production, Bio Energy	10/22/2010	11/2/2010	12 days	University of Tsukuba
50	Dr. Katsuyoshi Shimizu	Food Production, Bio Energy	10/23/2010	10/30/2010	8 days	University of Tsukuba
51	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	11/2/2010	11/16/2010	15 days	University of Tsukuba
52	Dr. Aki Hoshino	Water and Salt Balance, Soil Fertility	12/3/2010	12/24/2010	22 days	University of Tsukuba
53	Dr. Naoto Ishikawa	Food Production, Bio Energy	12/12/2010	12/13/2010	7 days	University of Tsukuba
54	Dr. Katsuyoshi Shimizu	Food Production, Bio Energy	1/8/2011	2/1/2011	25 days	University of Tsukuba
55	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	1/25/2011	2/2/2011	9 days	Tottori University
56	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	3/19/2011	3/25/2011	7 days	Tottori University
57	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	4/20/2011	5/2/2011	13 days	Tottori University
58	Dr. Naoto Ishikawa	Food Production, Bio Energy	4/21/2011	5/1/2011	11 days	University of Tsukuba
59	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	4/26/2011	5/4/2011	9 days	University of Tsukuba
60	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	5/17/2011	6/9/2011	24 days	Tottori University
61	Dr. Sachio Maruyama	Food Production	5/23/2011	5/31/2011	9 days	University of Tsukuba
62	Dr. Naoto Ishikawa	Food Production, Bio Energy	5/29/2011	6/4/2011	7 days	University of Tsukuba
63	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	5/30/2011	6/4/2011	6 days	University of Tsukuba
64	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	7/1/2011	7/22/2011	22 days	University of Tsukuba
65	Dr. Naoto Ishikawa	Food Production, Bio Energy	7/9/2011	7/21/2011	13 days	University of Tsukuba
66	Dr. Xin Yuan	Water and Salt Balance, Water Management	7/11/2011	7/22/2011	12 days	University of Tsukuba
67	Dr. Michiaki Sugita	Water and Salt Balance, Water Management	7/11/2011	7/22/2011	12 days	University of Tsukuba
68	Dr. Sachio Maruyama	Food Production	7/12/2011	7/23/2011	12 days	University of Tsukuba
69	Dr. Tomoyuki Taniguchi	Water and Salt Balance, Water Management	7/22/2011	8/7/2011	17 days	University of Tsukuba
70	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	7/27/2011	8/5/2011	10 days	Tottori University
71	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	8/17/2011	8/29/2011	13 days	Tottori University
72	Dr. Sachio Maruyama	Food Production	10/1/2011	10/7/2011	7 days	University of Tsukuba
73	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	10/2/2011	10/12/2011	11 days	Tottori University



74	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	11/14/2011	11/22/2011	9 days	University of Tsukuba
75	Dr. Naoto Ishikawa	Food Production, Bio Energy	11/17/2011	11/22/2011	6 days	University of Tsukuba
76	Dr. Tomoyuki Taniguchi	Water and Salt Balance, Water Management	12/10/2011	12/20/2011	11 days	University of Tsukuba
77	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	12/16/2011	12/29/2011	14 days	Tottori University
78	Dr. Shusuke Matsushita	Water Management	12/18/2011	12/23/2011	6 days	University of Tsukuba
79	Dr. Xin Yuan	Water and Salt Balance, Water Management	12/19/2011	12/29/2011	11 days	University of Tsukuba
80	Dr. Haruyuki Fujimaki	Water and Salt Balance, Soil Fertility, Food Production, Bio Energy	1/16/2012	1/27/2012	12 days	Tottori University
81	Dr. Masayoshi Sato	Project Manager	1/21/2012	1/29/2012	9 days	University of Tsukuba
					1362 days	

1-2 Long-term

	Name	Specialty	Period from	Period to	Days	Affiliation
1	Mr. Tetsuo Kamitani	Project Coordinator	9/15/2009	12/19/2011	826 days	-
2	Mr. Shinichi Osaka	Project Coordinator	11/28/2011	11/27/2013	65 days	-
					891 days	

Handwritten signature and initials, possibly 'AP' and a stylized signature.

2. Training in Japan

	Name of participant	Affiliation	Position	Field of training	Period from	Period to	Days	Organizer
1	Prof. Dr. Ezzaldin. O. Abusteit	Faculty of Agriculture, CU	Dean	Kick-off Meeting (Project Director)	12/7/2009	12/13/2009	7 days	University of Tsukuba
2	Prof. Hany A. El-Shemy	Faculty of Agriculture, CU	Professor	Kick-off Meeting (Project Manager)	12/7/2009	12/13/2009	7 days	University of Tsukuba
3	Dr. Amr Farouk Abdelkhalik Moustafa	ARC	Researcher	Kick-off Meeting (Food Production)	12/7/2009	12/13/2009	7 days	University of Tsukuba
4	Dr. Tarek M.Salaheldin Mostafa	Faculty of Agriculture, CU	Associate Professor	Kick-off Meeting (Soil Fertility)	12/7/2009	12/13/2009	7 days	University of Tsukuba
5	Mr. Rushdi Al Kilani	Faculty of Agriculture, CU	Associate Professor	Water and Salt Balance	10/3/2011	11/3/2011	32 days	University of Tsukuba
6	Mr. Waleed H. M. Abou El Hassan	WMRI	Researcher	Water and Salt Balance	10/3/2011	11/3/2011	32 days	University of Tsukuba
7	Mr. Mohamed Meleha	WMRI	Chief Researcher	Water and Salt Balance	10/3/2011	11/3/2011	32 days	University of Tsukuba
8	Mr. Sayed Saad Nacem	Field Crops Research Institute, ARC	Researcher	Soil Fertility	10/3/2011	11/3/2011	32 days	University of Tsukuba
9	Ms. Howida Bayome El-habat	Field Crops Research Institute, ARC	Researcher	Soil Fertility	10/3/2011	11/3/2011	32 days	University of Tsukuba
10	Mr. Sayed Ahmed Safina	Faculty of Agriculture, CU	Lecturer	Food Production	10/3/2011	11/3/2011	32 days	University of Tsukuba
11	Mr. Alaa El Din Hassan Mohamed	Animal Production Research Institute, ARC	Chief Researcher	Animal Production	10/3/2011	11/3/2011	32 days	University of Tsukuba
12	Ms. Safaa Ahmed Ghorab	Horticulture Research Institute, ARC	Researcher	Bio Energy	10/3/2011	11/3/2011	32 days	University of Tsukuba

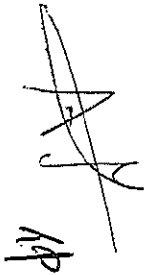
Handwritten signature and initials, possibly 'AS' and 'AB', located at the bottom left of the page.

3. List of Equipment

Place of Procurement	Name of Equipment	Unit/ set	Price (yen)	Price (LE)	Location	Arrival Date to Egypt
JFY 2009						
Japan	Flux Measurement System (ET System for Eddy Correlation Method), packing charge	3	29,348,518		ARC, WMRI	6/18/2010
Japan	Acoustic Doppler Current Profiler with Boat, Batter Charger, Cable	1	4,974,900		CU	3/16/2010
Japan	TDR MEASUREMENT INSTRUMENT	4	2,683,800		CU	3/16/2010
Japan	50Ω MULTIPLEXERS WITH BRACKET	24	2,608,200		CU	
Japan	15CM/3ROD PROBE FOR TDR 100	160	3,024,000		CU	
Japan	DATALOGGER 4M	4	1,039,500		CU	
Japan	Solar Module, Charge Controller	1	35,280		CU	3/16/2010
Japan	25-CH SOLID STATE MULTIPLEKERS	4	763,560		CU	3/16/2010
Japan	SOIL MOISTURE/TEMPERATURE/EC SENSOR	65	2,837,625		CU	7/28/2010
Japan	EM 50 5ch LOGGER for Soil Moisture/ Temperature/ EC Sens	13	1,103,340		CU	3/16/2010
Japan	LAI PLANT CANOPY ANALYZER	1	1,764,000		CU	3/16/2010
Japan	Electric Balance	5	189,000		CU	3/16/2010
Japan	ELECTRONIC LEVEL	1	319,725		CU	3/16/2010
Japan	WeatherHawk	1	309,960		CU	3/16/2010
Japan	HUMIDITY SENSOR	3	81,648		CU	3/16/2010
Japan	Small size constant temperature	1	458,850		CU	7/28/2010
Japan	Fiber Analysis w/IMPULSE SEALER	1	1,129,800		CU	7/28/2010
Japan	Profile Probe	1	517,335		CU	7/28/2010

Handwritten signature and initials, possibly 'AP', located at the bottom left of the page.

Japan	Thermal Properties Measurement of Natural&Engineered Materials	1	367,500		CU	7/28/2010
Japan	Dewpoint PotentiaMeter	1	1,176,000		CU	7/28/2010
Japan	Sap Flow System	1	1,599,984		CU	7/28/2010
Japan	Electromagnetic Current meter	1	535,500		CU	7/28/2010
Japan	Leser Distance Meter	1	164,850		CU	3/28/2010
Japan	AQUA Watcher	4	1,554,000		CU	7/28/2010
Japan	Sap Flow Relative Rate Sensor	5	803,250		CU	7/28/2010
Local	Liquid Nitrogen Storage Vessel	1		7,000	CU	
Local	Rechargeable ER	1		220	CU	
Local	Tripods	1		345	CU	
Local	Water Level Sensor	15		50,250	CU, WMRI	3/24/2010
Local	Water Level Sensor & EC Sensor	15		168,750	CU, WMRI	
Local	Baro Sensor	2		8,380	WMRI, DRI	
Local	Data Collection Unit	1		1,700	WMRI	
Local	Battery Charger	1		1,250	CU	
Local	25m Cable	1		300	CU	
Local	Inverter 150W	1		190	CU	
Local	Power Inverter 350W	1		250	CU	


  
 A
   
 JP


JFY2010

Japan	Plant Water Satus Console 3005-1412 SMEC	1	1,120,350		CU	7/28/2010
Japan	ThermoManager	1	271,425		CU	7/28/2010
Japan	Velocity Meter Model 2000	1	772,800		CU	10/18/2010
Japan	15cm/3Road Probes for TDR100	20	472,500		CU	10/18/2010
Japan	Leaf Chamber Flow meter with portable Photosynthesis System LI-6400XTR	1	9,079,350		CU	10/18/2010
Japan	Sap Flow Sensor, Micro Logger	1	1,163,400		CU	7/31/2010
Japan	Outdoors Box	1	827,610		CU	7/31/2010
Japan	Velocity Meter Setting	1	73,500		CU	8/23/2010
Japan	USB Serial Cable for ADCP	1	5,775		CU	7/9/2010
Japan	Installation operation charge for Flux Measurement System stat	1	1,491,000		CU	6/19/2010
Japan	Charge Controller for Solar Panel SG-4	1	12,180		CU	12/3/2010
Japan	Compact pH Meter	1	98,280		CU	12/3/2010
Japan	Laser Leaf Area Meter	1	1,541,137		CU	1/8/2012
Japan	Chlorophyll Meter SPAD-502Plus	1	260,820		CU	5/23/2011
Japan	Leaf Porometer	1	567,000		CU	5/23/2011
Japan	Access Tube	1	305,686		CU	4/20/2011
Japan	Portable spectrophotometer	1	1,211,962		CU	1/8/2012
Japan	Fruction collector	1	296,940		CU	1/8/2012
Japan	Laser Range Finder TRUPULSE200	1	112,350		CU	5/30/2011


-55-

Handwritten signature and initials, possibly 'AP' or similar, located at the bottom left of the page.

Japan	Mill	1	642,600		CU	1/8/2012
Local	Generator	1		425	CU	
Local	Electric Pump	2		1,200	ARC	
Local	Laptop Computer	6		22,085	CU, ARC, WMRI, DRI	3/28/2011
Local	Solar Panel (with structure)	4		35,800	CU, ARC, WMRI	
Local	Liquid Nitrogen Storage Vessel	1		5,500	CU	
Local	Digital Camera	4		6,840	CU, ARC, WMRI, DRI	
Local	Scanner, Printer	1		420	CU	
Local	GPS	3		3,180	WMRI, DRI	
Local	Dry Oven	3		46,200	CU, ARC	3/24/2011
Local	Engine Motor	1		3,100	ARC	
Local	Water Level Sensor	5		20,000	CU	
Local	Water Level Sensor & EC Sensor	1		11,600	CU	
Local	Data Collection Unit	1		1,900	DRI	
Local	Portable CD/DVD writer	1		350	CU	
Local	Desktop Computer	1		3,970	WMRI	
Local	Pick-up Car	1		131,000	CU	
JFY 2011						
Japan	Thermo logger #1921G	40	142,800		WMRI	7/16/2011
Japan	Sap Flow Meter SFM-1	1	625,703		ARC	8/17/2011
Japan	Micro-wave digestion CX100	1	5,176,500		ARC	1/8/2012


  
 A  
 P

Japan	StreamPro ADCP	1	2,499,000		WMRI	1/8/2012
Japan	Weather Hawk WH-Mainst	2	706,860		ARC	1/8/2012
Japan	Multi Auto counter DC-1M5	1	1,039,500		CU	1/8/2012
Japan	pH meter F-54, pH standard solution	2	552,983		CU	1/8/2012
Japan	Glass electrode	4	105,840		CU	1/8/2012
Japan	Spectrophotometer	1	837,900		CU	1/8/2012
Japan	Portable pH meter B-212	1	24,098		CU	1/8/2012
Japan	Centrifuge 5804 14.000rpm	1	696,465		CU	1/8/2012
Japan	Cable Protection Tube	1	29,925		CU	1/8/2012
Japan	DC Fan Motor	1	69,825		CU	1/8/2012
Japan	Community wind temperature measurement system	1	1,284,150		CU	1/8/2012
Japan	Thermo logger #1921G	50	152,250		WMRI	1/22/2012
Japan	Sap Flow Meter SFM-1	1	870,581		ARC	1/22/2012
Japan	Immersion Water Level Sensor	4	287,280		ARC	1/22/2012
Japan	Tensiometer	3	158,550		ARC	in transport
Japan	Satellite data, Satellite Image data, and ASTER(Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) data	1	883,470		WMRI	6/6/2011
Local	Digital Balance	4		20,240	ARC	May. 2011
Local	Hot Plate	1		4,125	ARC	May. 2011
Local	Engine Motor	1		3,100	ARC	
Local	Drill	1		979	CU	
Local	Ultrasonic Flow meter SL500	3		293,667	WMRI	Dec. 2011
Local	Distillation System	1		52,000	ARC	12/20/2011
		Total	116,187,135	1,031,066		


  
 A.P.

4. Local Activity Cost Expenditure by the Japanese side

as of Dec. 31, 2011

Exchange Rate: 1LE = 13 yen

Japan Fiscal Year	2009 (Jun. 09 - Mar. 10)	2010 (Apr. 10 - Mar. 11)	2011 (Apr. 11 - Dec. 11)	Total
Amount (LE)	318,429.61	663,267.11	406,478.30	1,388,175.02



Handwritten signature and initials, possibly 'AP', located at the bottom left of the page.



ANNEX 4: List of the Input from the Egyptian side

1. Assignment of Egyptian C/P

No.	Position	Name	Affiliation	Remarks
1	Project Director	Dr. Ahmed Nageeb	Dean of Faculty of Agriculture, CU	
		Dr. Ezzaldin O. Abusteit	Vice President, CU	Promoted
2	Project Advisor	Dr. Samir A. Aboucroos	CU	
3	Project Manager	Dr. Hany A. El-Sheny	CU	
<b>Group 1: Water and Salt Balance</b>				
4	Group Leader	Dr. Rushdi El-Kilani	CU	Group 3 (concurrent)
5		Dr. Ehab Ahmed El Sayed	DRI	
6		Dr. Yaser M Mahrous	DRI	
7		Eng. Mahmoud Adullah	ARC	
8		Dr. Ahmed Mohammed	NWRC	
9		Dr. Yousri Attia Abraham	WMRI	
10		Dr. Magdy Abdel Nabi	DRI	
		Dr. Tarek Mostafa	CU	until Mar. 2010
		Dr. Akram El-Ganzouri	NWRC	until Mar. 2010
		Dr. Ashraf El Sayed	DRI	until Mar. 2011
<b>Group 2: Water Management</b>				
11	Group Leader	Dr. Talaat El Gamal	WMRI	
12		Dr. Gamal Fawzy	WMRI	
13		Dr. Mohamed Meleha	WMRI	
14		Dr. Mohamed Nawar	CU	
15		Eng. Sohair Kamal	WMRI	
16		Dr. Waleed H. M. Abou El Hassan	WMRI	Group 3 (concurrent)
		Dr. Ahmed Abd El Fatah	NWRC	until Nov. 2011
<b>Group 3: Soil Fertility</b>				
17	Group Leader	Dr. Bussiouni Abdel Razik Zayed	ARC	
18		Dr. Sayed Saad Naem	ARC	
19		Dr. El-Sharkawi G M Haytham		
20		Dr. Howida Bayome El-habat	ARC	
21		Dr. Mohamed Akmal Omara	DRI	
22		Dr. Haytham El Sharkawi	ARC	
23		Dr. Ismail Saad Hassan El-Reface	ARC	
<b>Group 4: Food Production</b>				
24	Group Leader	Dr. Korany Abdel-Gawad	CU	
25		Dr. Rafea El-Zanaty	CU	
26		Dr. Sayed Ahmed	CU	
27		Dr. Said Shehata	ARC	
28		Dr. Ataa El-Din Hassan Mohamed	ARC	
29		Dr. Samir Hegazy	CU	
30		Dr. Mahmoud Ibrahim Abo Youssef		
31		Dr. Sherif Maher		
32		Dr. Mohamed K. Khalil	CU	
33		Dr. Helmy Mohamed Youssef	CU	
34		Dr. Abdallah Abd El Naby	ARC	
35		Dr. Ahmed Mohamed Abdel Magied Hussien	ARC	
<b>Group 5: Bio-Energy</b>				
36		Dr. Safaa Ghorrab	ARC	to be integrated to Group 4
		Dr. Abdel Rahman Ghallab	CU	until Nov. 2011
		Dr. Moahmed Hanafy	CU	until Nov. 2011
		Dr. Sami M. Younis	CU	until Nov. 2011

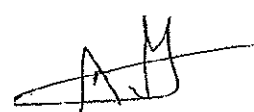

2. Others

Administration office in CU with necessary utilities for the Project

ANNEX 5: Revised Master Plan (Draft)

<p><b>Overall Goal</b> To contribute to increasing agricultural production and to expanding employment opportunities, as stated in the Socio-Economic Development Five-Year Plan, the National Water Resource Plan and Agricultural Production Plan for Egypt 2017.</p>	
<p><b>Project Purpose</b> To propose the methods which realize efficient and sustainable agricultural production with efficient water management to respond the rapid population growth.</p>	<p><b>Indicators for project purpose</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Difference of evapotranspiration and crop yield under conventional and different water saving irrigation treatments is quantified.</li> <li>♦ An optimal water saving irrigation treatment is identified at the Marwa/Meska level by clarifying water management approaches, including water management scheduling, under different irrigation treatments.</li> <li>♦ An optimal method for the reuse of drainage water is identified in the middle delta.</li> <li>♦ Optimal cropping patterns are identified according to available water resources.</li> </ul>
<p><b>Outputs</b> 1. Evapotranspiration and salt/water balance in the Nile Delta are clarified.  2. An improved plan of irrigation management at the different canal levels in the Nile Delta is developed.</p>	<p><b>Indicators for Output 1</b> (Meska level)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Fluctuation of transpiration and evaporation by using the eddy correlation system from the field under the long-interval irrigation treatments is quantified and agreed with the previous studies.</li> <li>♦ The water use efficiency (yield per unit water) in conventional and proposed water saving irrigations is quantitatively compared.</li> <li>♦ The relation between windbreak porosity and reduction of evapotranspiration is quantified for Casualina and Eucalypts trees.</li> </ul> <p>(Canal / Delta level)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ The water/salt balance model for canal/drain command area is developed and extended to the delta area.</li> </ul> <p><b>Indicators for Output 2</b> (Meska level)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Analysis of monitoring data on fluctuations of water levels, frequency of pumping and pumping volume at the pilot Marwa/Meska is presented.</li> <li>♦ Interaction of observed fluctuations above with the capacity of Marwa, the number of farmer and area of farmland is identified.</li> <li>♦ Fuel efficiency for traditional pumping and improved pumping methods at the pilot Marwa/Meska is quantified.</li> </ul> <p>(Meska/Canal/Delta levels)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Impacts of water saving options at the branch canal level are assessed under different scenarios by using the results above.</li> </ul>

<p>3. Methods for controlling salinity and fertility of soil are developed.</p>	<p><u>Indicators for Output 3</u> (Meska/Canal levels)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Monitoring data on distribution and intensity of salt accumulation at paddy and non-paddy fields in the mid-delta are analyzed and compared with previous studies.</li> <li>♦ Monitoring data on spatial distribution and temporal fluctuation of ground water level, flow and EC value of the tile drainage of the pilot fields are analyzed.</li> <li>♦ Methods of improving tile drainage to control salinity are investigated.</li> <li>♦ Parameters for water, salt, heavy metals and other contaminants movement in soils at the experimental field are identified.</li> <li>♦ Decrease of salinity level after using farmland as paddy field is quantified.</li> <li>♦ Water permeability and physical parameters of soils with the application of calcium sulfate (Gypsum) and organic matter in crop fields is quantified.</li> </ul> <p>(Delta level)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ A simulation model of water, salt, heavy metals and other contaminants movement in soils at the experimental field is developed and extended to delta areas of similar soils.</li> </ul>
<p>4. Appropriate crop production and irrigation management systems at the farm level are developed.</p>	<p><u>Indicators for Output 4</u> (Laboratory level)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Salt tolerance of cultivated varieties of major crops is quantified by using both pot (and lysimeter) experiment(s).</li> </ul> <p>(Meska/Canal levels)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Appropriate cropping pattern corresponding to the future water availability is proposed based on survey data on cropping pattern at the target area.</li> <li>♦ Crop yield and quality under different irrigation treatments are identified.</li> <li>♦ Feed value of straws (rice, wheat, maize) grown under different irrigation treatments is measured and an appropriate feeding design is developed.</li> <li>♦ Yield of bio-fuel crops under different irrigation treatments and planting densities is measured and an appropriate production method is suggested.</li> </ul>

The original Master Plan attached in the R/D is suggested to revise on the following points:

- ♦ Delete Output (4) in the original Master Plan since its work was cancelled due to insufficient progress at the 4<sup>th</sup> JSC meeting held in December 2011.
- ♦ Renumber Output (1) – (3) in the original Master Plan as Output 2 – 4.
- ♦ Add Output 1, which is the work under research group 1.
- ♦ Revise statements to reflect more accurate situation as follows:

Original Statement	Revised Statement
Output (1): An improved plan of agricultural water delivery and water management at various levels of a canal is developed.	Output 2: An improved plan of irrigation management at the different canal levels in the Nile Delta is developed.
Output (2): Methods for prevention of soil salinization are identified.	Output 3: Methods for controlling salinity and fertility of soil are developed.
Output (3): Appropriate food production and irrigation systems at an on-farm level in the Nile Delta are identified.	Output 4: Appropriate crop production and irrigation management systems at the farm level are developed.

ANNEX 6: Proposed format for Research Plan

Research Theme*	2012												2013												2014				
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5			
1-1. Evapotranspiration (ET) in conventional and water-saving cultivations																													
1-2. ET from agricultural land with windbreak trees																													
1-3. Water/salt balance at the drainage canal and delta levels																													
2-1. State of water distribution among farmers																													
2-2. Factors influencing on water distribution																													
2-3. Impacts of decreased water allocation																													
2-4. Fuel efficiency of lifting water																													
2-5. Measures for efficient irrigation management																													
3-1. State of soil quality and irrigation water																													
3-2. State of tile drainage and its improvement																													
3-3. Salt and contaminant transport																													
3-4. Leaching effect of paddy cultivation																													
3-5. Methods of soil salinity control																													
4-1. Present cropping pattern																													
4-2. Irrigation methods and crop yields																													
4-3. Selection of salt tolerant crops																													
4-4. Efficient systems for forage production																													
4-5. Methods for fuel crop production																													

\*Note: Research themes are revised by reflecting the progress and actual situation of the project.  
 (The theme 5-3 in 3.2.5 of the main text becomes theme 2-4 in the proposed research plan.)  
 (The theme 5-2 in 3.2.5 of the main text becomes theme 4-5 in the proposed research plan.)

Handwritten signature and initials, possibly 'AM' and '10/11'.

ANNEX 7: Results of the Evaluation Grid

The project for Sustainable System for Food and Bio-energy Production with Water-saving Irrigation in the Egyptian Nile Basin in the Arab Republic of Egypt

Items to be investigated	Questions	Results	
Achievement of the project	Inputs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Japanese side dispatched 81 researchers in total (project manager, water/salt balance, soil fertility, food production, bio-fuel, water users group) and 2 coordinators. The total engagement by the end of January 2012 is 45.4 MM for researchers and 29.0 MM for coordinators.</li> <li>• 12 counterparts were trained in Japan.</li> <li>• A number of equipment were provided by JICA for the effective and smooth implementation of the project.</li> <li>• The total operational cost supported by the Japanese side is approximately 1,388,000 LE as of December 2011.</li> </ul>	
	Were inputs from the Egypt side provided as planned?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 researchers are assigned as counterparts.</li> <li>• Travel allowance for Egyptian researchers was expected to be borne by the government of Egypt from third year of the Project (June 2012), but this has not been realized yet.</li> <li>• The Egyptian side has provided the administration office in Cairo University with necessary utilities for the project.</li> </ul>	
	Outputs	Are evapotranspiration and salt/water balance in the Nile Delta clarified?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evapotranspiration from drip-irrigated maize field under the condition around Zakha was about 30% lower than that from surface irrigated field (the yield was also low in drip-irrigation field).</li> <li>• Evaporation accounted for about 60% of evapotranspiration at the middle growth stage (which indicates the upper limit of water saving).</li> <li>• It is indicated that high ground water might affect the state of evaporation.</li> </ul>
		1-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• It is estimated that evapotranspiration is halved if Casualina windbreak is established with the porosity of 10-50% even considering transpiration from Casualina trees.</li> </ul>
		1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A method to identify land cover including rice fields by analyzing satellite imagery data was developed.</li> </ul>
		1-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Water/salt balance introduced model is being developed and data for validation is being collected.</li> </ul>
		1-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No progress. It will be merged into 3-4.</li> </ul>
		Is an improved plan of agricultural water delivery and water management at various levels of a canal developed?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Water distribution mechanisms at Abshen canal (traditional irrigation practices) and Bahr El Nour canal (improved irrigation practices) were identified.</li> <li>• Discharge capacity per area of Marwa is the primary factor that influences farmers' behavior in irrigation management and water distribution.</li> <li>• Choice of water saving methods (either longer interval or reduced supply) affects different groups of farmers with different impacts.</li> <li>• This will be addressed at the final stage.</li> </ul>
		2-1	
		2-2	
		2-3	
		2-4	
		Are methods for prevention of soil salinization identified?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The level of salt accumulation in fields correlates with the salinity of irrigation water.</li> <li>• Soil permeability is stipulated by the ratio of sodium to calcium on the soil surface.</li> <li>• Data collection is being done.</li> <li>• Apparent positive effect of rice cultivation on leaching salts from soils was not detected so far.</li> <li>• It will start soon.</li> </ul>
		3-1	
		3-2	
		3-3	
		3-4	
		3-5	
		Are appropriate food production and irrigation systems at an on-farm level in the Nile Delta identified?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• It will start soon.</li> <li>• (Summer crop in 2010) The yield of maize in the mulch treatment field was almost equal to the yield in the surface irrigation field. The crop yield in the drip irrigation field was low.</li> <li>• (Winter crop in 2010) The yield of sugar beet in the long interval irrigation field was higher than national average.</li> <li>• (Summer crop in 2011) The yield of maize in the strip irrigation field is almost equal to the yield in the surface irrigation field.</li> <li>• Jatropha and Casterbean were grown in good conditions under the treatment of 4000 ppm saline water.</li> <li>• Feed value of maize grown at the drip irrigation field was lower than the one grown at the surface irrigation field.</li> </ul>
		4-1	
4-2			
4-3			
4-4			
Is possibility of bio-energy crop production by using water with high concentration of salt or polluted water at the tail end of the drainage canals examined?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decision on the cancellation of this theme was made at the 4th JSC due to insufficient progress during the first two years of the project implementation.</li> <li>• Data are being collected.</li> <li>• It will start soon.</li> <li>• Decision on the cancellation of this theme was made at the 4th JSC due to insufficient progress during the first two years of the project implementation.</li> </ul>		
5-1			
5-2			
5-3			
5-4			

kp

Items to be investigated	Questions	Results	
Implementation Process	Project Purpose	Is the following project purpose likely to be achieved? - To propose the methods which realize efficient and sustainable agricultural production with efficient water management to respond the rapid population growth	<ul style="list-style-type: none"> <li>The work of respective research groups and research themes is being integrated in a sense that they are structured within the domain of water use at the farm level and irrigation/drainage management at the Marwa/Meska/canal/delta levels.</li> <li>The project has already produced certain findings on water balance at the farm level and water management mechanism at the Meska/Marwa level, which will contribute to the identification of efficient water management methods.</li> </ul>
	Progress of activities	Were activities implemented as planned?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Due to Egyptian revolution, Japan earthquake as well as Fukushima nuclear accident that all occurred in early 2011, some research activities were largely affected and behind the original schedule, including the setting of measurement equipment for monitoring water and salt balance at the delta level and the installation of Acoustic Doppler Current Profile (ADCP) equipment.</li> <li>Activities under research theme of 5-1 and 5-4 were not actually implemented and these two themes were determined to cancel.</li> <li>Inappropriate management of drip irrigation system has resulted in low crop yield.</li> <li>Some irrigation treatments of experimental fields were not properly assessed due to inappropriate cultural practices.</li> <li>Aside from the above, research work has basically been conducted as planned.</li> </ul>
	Implementation structure	Does implementation structure function accordingly? Was counterpart assignment appropriate?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Three counterpart organizations operate project activities accordingly.</li> <li>Some counterparts were not actively engaged in project activities.</li> </ul>
	Monitoring	How is monitoring organized?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Joint Steering Committee is organized as the highest decision making body of the project.</li> <li>Project Management Unit is organized as supervising body of day-to-day operations.</li> </ul>
	Communication	Does actors have good communication?	<ul style="list-style-type: none"> <li>At the initial stage, there was serious misunderstanding between Egyptian and Japanese researchers. While Egyptian researchers assumed that JICA scheme was similar to that of Western donors (i.e. salaries and research funding are provided), it was not the case. The misunderstanding was cleared in the end; however, the dispute hampered the progress of research activities at the beginning.</li> <li>Despite various difficulties and shortages that occurred, the project has managed to produce certain findings. This is primarily thanks to active contribution by concerned researchers of both Japanese and Egyptian sides.</li> </ul>
	Decision making	Is decision making process appropriate?	<ul style="list-style-type: none"> <li>In the past years, research planning was mostly made by the Japanese side and its process was not fully shared with the Egyptian side, which caused lack of understanding about project activities among some Egyptian researchers and thus hampered the progress of certain activities including management of experimentation fields at Sakha. The situation is beginning to change as Japanese researchers are now trying to organize planning meetings jointly with Egyptian researchers.</li> <li>Provision of travel allowance for Egyptian researchers is still an issue. It was agreed that the project borne the cost for the first and second year and the Government of Egypt was to bear the cost from the third year. This has not been realized yet partly because of the economic situation in Egypt.</li> <li>Custom clearance fee of imported equipment was to be borne by the Egyptian side but this has not been promptly and fully realized which caused inappropriate timing of the delivery and thus resulted in the delay of the implementation of some research activities.</li> </ul>
	Ownership	Are interests of senior officials sufficient to support the	<ul style="list-style-type: none"> <li>Senior officials at CU, ARC and WMRI all demonstrated their interests in and willingness to support the project during the mid-term review.</li> </ul>
	Technical transfer	Is method of technical transfer appropriate?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Training on eddy correlation system is not sufficient.</li> </ul>
Relevance	Policy and needs	Is the project in line with government policy of Egypt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sixth National Socio-Economic Development Plan provides priority to irrigation development for reclaiming new farmlands. In addition, National Water Resource Plan indicates the need of reuse of drainage water from agriculture and prevention of salt accumulation.</li> </ul>
	Policy and needs	Does the project meet the needs of Egypt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Egypt faces rapid population increase of 2% per year. To provide livelihood for increasing population, agricultural development is being planned in desert areas. Since no additional water sources are available, water for new development is to be provided from existing water used in the Nile delta. This indicates that water saving irrigation methods needs to be introduced in the delta in order to provide water for new reclamation.</li> </ul>
	Strategy	Is the project strategy appropriate?	<ul style="list-style-type: none"> <li>In order to elaborate methods to realize efficient water management in the delta, the project accommodates an integrated approach which identifies four different levels for research activities; farm, Marwa/Meska, canal and delta levels and involves the scope of water salt balance, irrigation management, salt accumulation, plant growth and bio-fuel production. Such holistic perspective is considered as appropriate in addressing the issue of water saving methods at the delta area.</li> </ul>
	Strategy	Is the project design appropriate considering the capacity of counterpart organizations? Is the selection of beneficiaries appropriate? Is the selection of counterparts appropriate?	<ul style="list-style-type: none"> <li>CU, ARC and WMRI as counterparts and beneficiaries are pertinently fitted in the project in terms of purpose and the implementation structure.</li> </ul>

19

Items to be investigated		Questions	Results
Effectiveness	Projection of achieving project purpose	Is project purpose likely to be achieved by the end of the project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>The work of respective research groups and research themes is being integrated in a sense that they are structured within the domain of water use at the farm level and irrigation/drainage management at the Marwa/Meska/canal/delta levels.</li> <li>It will be achieved.</li> </ul>
		Are there any facilitating/prohibiting factors of achieving the project purpose?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clear perception about the course to achieving the project purpose by the project leader is the strong asset.</li> <li>Trust that exists between the project leader and key Egyptian researchers is also the strong asset.</li> </ul>
	Causal relation between outputs and project purpose	Are five outputs sufficient to achieving the project purpose?	<ul style="list-style-type: none"> <li>The project has already produced certain findings on water balance at the farm level and water management mechanism at the Meska/Marwa level, which will contribute to the identification of efficient water management methods.</li> <li>Aside from the above major findings, data collection activities under the themes of "water/salt balance at canal/delta level", "bio-fuel production method with drainage water" and "prediction of salt transport" are being conducted and expected to produce valid findings in coming future. They will contribute to the identification of efficient water management methods.</li> </ul>
Efficiency	Projection of achieving output	Is the progress of activities for achieving outputs good?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Some activities including the water salt balance modeling at the delta level are behind the schedule and difficult to produce solid outputs that contribute to achieving project purpose.</li> </ul>
		Are there any facilitating/prohibiting factors of achieving outputs?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clear perception about the course to producing results by the project leader is the strong asset.</li> <li>Trust that exists between the project leader and key Egyptian researchers is also the strong asset.</li> </ul>
		Are inputs appropriate to achieve the project purpose?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provision of some equipment is delayed due to lack of funding support by the Egyptian side.</li> </ul>
Impact	Effects of outputs and project purpose	Are there any impacts in terms of policy, environment and economy?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Since the purpose of the project is pertinently fitted in the policy context of the government of Egypt, it is highly likely that project findings and efficient water management methods that will be proposed by the project contribute to government policies.</li> <li>Although the project proposes measures to be taken at the canal/delta levels based on the simulation of the model developed through the project, their actual implementation requires prior experimentation at the pilot area level in order to assess the feasibility of their application and resulting social impacts.</li> </ul>
		Are there any negative impacts?	<ul style="list-style-type: none"> <li>There will be no negative effects that may take place due to the project implementation. However, since the adoption of water saving policies would require changing behavior of farmers in the delta, there is a risk that they may not welcome new policies in such a case.</li> </ul>
Sustainability	Organizational	Do counterpart organizations mobilize necessary resources for achieving overall goal?	<ul style="list-style-type: none"> <li>As research themes addressed under the project are largely common to counterpart organizations' own themes, it is likely that research methods used, including eddy correlation system; analysis of satellite imagery for land use classification; monitoring of tile drain; monitoring of salt transport; and measuring feed value, through the project are continuously used by the counterparts even after the project ends.</li> </ul>
	Technical	Is maintenance of equipment done by counterparts appropriately?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducing new equipment including water level meters, thermo sensor, eddy correlation system and ADCF has enabled Egyptian researchers to acquire new knowledge and skills on managing these equipment and new research work by using them but they still need further training to fully deal with equipment and relevant research activities.</li> <li>Some of equipment mentioned above, however, is very expensive and it is unsure if the Egyptian counterparts can bear repairing costs when serious damages occur and repairing by foreign companies is required.</li> </ul>
	Factors against sustainability	Are there any negative factors that affect sustainability?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cost of repairing and maintenance for expensive equipment is really the critical issue.</li> </ul>



評価グリッド結果: エジプト国 ナイル流域における食糧・燃料の持続的生産プロジェクト

4. 評価グリッド結果 (和文)

調査項目		調査の視点/調査事項	結果
実績の検証	小項目		
実績の検証	投入の実施状況	日本側投入(研究者派遣、機材供与、カウンターパート研修、予算)は計画通り実施されているか?	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究者のべ 812 名(プロジェクトリーダー、水塩収支、土壌塩濃度、作物生産、燃料作物、水管理)、業務調整員 2 名が派遣された。1 月末時点での派遣日数合計は、研究者 45.4 MM、業務調整員 29.7 MM である。</li> <li>12 名の研修員が本邦研修に参加した。</li> <li>滴相関システム、土壌水分塩分計測システム、水位計などの機材が供与された。</li> <li>2011 年末時点までに現地業務費として約 138 万ポンドが支出された。</li> </ul>
		エジプト側投入(人員、建物・施設、予算)は計画通り実施されているか?	<ul style="list-style-type: none"> <li>35 名の C/P が配置されている。</li> <li>第三年次(2011 年 7 月~)より研究者の旅費交通費はエジプト側が負担することで合意されているものの、諸経費はまだ支払われていない。</li> <li>カイロ大学農学部プロジェクトの事務所スペースが確保されている。</li> </ul>
成果の達成状況	成果 1: ナイルデルタの各種条件下での水及び塩の収支に係る諸条件が明らかになる。	1-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>サツハ圃場の点滴灌漑区(トウモロコシ作付け)では、蒸発散量が表面灌漑区よりも 30% 低かった(但し、収量も同様に低かった)。</li> <li>作物生育期において、蒸発量は蒸発散量の約 60% を占めた(これは、節水量の上限を示すものである)。</li> <li>蒸発量は、高い地下水位の影響を強く受けている可能性がある。</li> </ul>
		1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>空隙率 10-50% の Casualina 防風林では、樹木の蒸散量を考慮したとしても、蒸発散量は約半分に減少すると推定される。</li> </ul>
		1-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナイルデルタにおいて、水田を含む土地被覆状況を特定するための画像解析手法が開発された。</li> <li>水塩収支モデルが現在開発途上にあり、モデル構築・検証のためのデータ収集が進んでいる。</li> </ul>
		1-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な知見はまだ産出されていない</li> </ul>
	成果 2: 用水路レベルでの水配分及び水管理の合理化の方策が提示される。	2-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>アブシャン水路(伝統的な灌漑手法が実践されている)及びバハールエルヌール水路(改良された灌漑手法が実践されている)における水配分の実態が明らかにされた。</li> </ul>
		2-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルワにおける灌漑面積当たりの水供給能力が、水配分及び灌漑用水管理に関わる農民の行動を規定する最大の要因であることが判明した。</li> </ul>
		2-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>節水方法(長期間断灌漑または水供給量の削減)の違いによって、農民グループ毎(上流・下流)に受ける影響が異なることが判明した。</li> </ul>
		2-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>総合的な方策の検討は、個別課題の知見が提示された後に行われる</li> </ul>
	成果 3: 圃場の塩害防止の方策が提示される。	3-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>灌漑用水の塩濃度と土壌塩分量に高い相関があることが判明した。</li> <li>土壌粒子表面の Na/Ca イオン比が土壌の透水性を決めていることが示された。</li> </ul>
		3-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ収集中</li> </ul>
		3-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ収集中</li> </ul>
		3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでのところ、過去に水田として利用した頻度が高い圃場で除塩が進んでいるという傾向は観察されていない。</li> </ul>
		3-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な取り組みはこれから開始される</li> </ul>
	成果 4: 適切な作物選択がなされ、圃場レベルの灌漑方法の改善手法が提示される。	4-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な取り組みはこれから開始される</li> </ul>
		4-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>(2010 年夏作トウモロコシ) マルチ処理区は表面灌漑区と同等かやや低収、点滴灌漑区は低収。</li> <li>(2010 年冬作テンサイ) 点滴灌漑区は低収、長期間断灌漑区の実用性は高いと判断された。</li> <li>(2011 年夏作トウモロコシ) 細溝灌漑の成績は表面灌漑に近い。</li> </ul>
		4-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジャトロファ・ヒマは NaCl 濃度 4000ppm 程度の塩ストレス下において栽培可能であることが示された。</li> </ul>
		4-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>点滴灌漑で栽培されたトウモロコシの飼料価が表面灌漑のものより低いことが示された</li> </ul>
	成果 5: 食用作物の栽培には利用できない末端水路の排水を利用した燃料作物等の栽培の可能性が示される。	5-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>本課題については具体的な進捗が見られないため、第四回 JSC において研究活動を取りやめることが決定された。</li> </ul>
		5-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ収集中</li> </ul>
		5-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な取り組みはこれから開始される</li> </ul>
5-4		<ul style="list-style-type: none"> <li>本課題については具体的な進捗が見られないため、第四回 JSC において研究活動を取りやめることが決定された。</li> </ul>	

調査項目		調査の視点/調査事項	結果
小項目			
	プロジェクト目標の達成状況	プロジェクト目標：社会経済開発計画及び国家水資源計画、国家農業生産計画に記載されている砂漠開拓地の開発のために、行政関係者、研究者及び農民が、ナイルデルタ地域での農業分野の水利用の高度化を図りながら農業生産の効率化と持続性の確保を実現するための方策を示す。	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの研究成果より、ナイルデルタにおける水利用形態は既に節水的であることが判明しているため、プロジェクトの基本的な考え方として、現在の水利用体系を前提とした上で、さらに改善する方法を検討していくというアプローチが採用されている。</li> <li>節水オプションとして、圃場レベル及びマルワ・メスカ・支線水路レベルで其々異なるオプションがあり、どのオプションの組み合わせ(水利用の体系)が最も適切なものか検証することが本プロジェクトにおける最終的な提言につながっていく。</li> <li>矢印の出発点に記載された各々の研究テーマ(及び数字で示された各々の研究課題)への取り組みを通じて、オプション選択に関わる知見が産出される。</li> </ul>
実施プロセス	活動計画の進捗状況	活動計画は予定通りに実施されているか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>2011年に発生したエジプトでの革命、東日本大震災及び福島での原発事故により、研究活動は停滞を余儀なくされた。特に、デルタレベルにおける水塩収支観測は、水位計及び超音波ドップラー流量計(ADCP)の設置が遅れたため、一年の遅れが生じている。</li> <li>プロジェクト開始当初、エジプト側・日本側研究者間で誤解が生じたことから、研究活動への取り組み開始が遅れた(具体的には3-3-2参照)。</li> <li>バイオエネルギーグループの研究課題5-1及び5-4は、具体的な進捗が見られないため、第四回JSCにおいて研究活動を取りやめることが決定された。</li> <li>圃場管理において、点滴灌漑の機材維持が適切に行われず、収量が低くなる結果となった(当初計画では収量維持という前提)。</li> <li>圃場管理において、施肥などの諸作業が適切に実施されなかったため、異なる灌漑方法による収量の差を厳密に比較検討する作業が出来ていない。</li> <li>用水路・排水路に設置した水位計の一部が盗難に遭った。予算上、予備品のストックが出来ず、代替品調達に時間を要したため、その間の水位データ収集に支障が生じた。</li> </ul>
	実施体制	プロジェクトの実施体制は適切に機能しているか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>三つのカウンターパート機関は積極的にプロジェクト実施に関与している。</li> </ul>
		C/Pの配置は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトの場合、プロジェクトマネージャーに専門分野の異なる研究者が配置され、彼はプロジェクト実施に係る諸問題の解決に向けたイニシアチブを発揮することはなかった。このため、プロジェクトマネージャーの交代が提起され、合同運営委員会においても議論がなされたが、エジプト政府側の意向により交代は実現していない。</li> </ul>
	モニタリング	モニタリングはどのように実施されているか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>合同調整委員会(JSC)及びプロジェクト管理委員会(PMU)が開催されている。開催状況については情報が入手できていない。</li> </ul>
	コミュニケーション	プロジェクト関係者間のコミュニケーションは十分か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト開始当初、エジプト側及び日本側研究者の間でプロジェクトの枠組みについて誤解が生じた。エジプト側研究者は、JICAが欧米援助機関と同様に研究資金及び手当てを彼らに提供するものだと考えていた。中間レビュー調査時点において、エジプト側研究者はJICAの枠組みが欧米援助機関とは異なることを完全に理解しているが、誤解解消には時間を要したため、研究活動への取り組み開始が遅れることとなった。</li> <li>本プロジェクトは当初より様々な課題を抱えてきているが、プロジェクトリーダーをはじめ、日本側・エジプト側とも積極的に研究活動の推進に貢献している研究者がいるため、中間レビュー調査の時点において一定水準の知見を産出するに至っている。</li> </ul>
	意思決定	プロジェクトの計画・実施における意思決定は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまで、研究活動の計画は基本的に日本側研究者によって行われ、エジプト側研究者との情報共有は計画実施の段階で行われてきた。このため、エジプト側研究者の中には研究計画の内容を十分に理解することなく実施に関わる事例も見られた。例えば、サッハ圃場の管理は施肥・除草などが適切に行われていないという問題が指摘されてきたが、これも、研究計画の立案過程において双方が十分に議論を行っていなかったことに主な原因がある。日本側研究者は既にこの問題点を理解しており、計画段階においてエジプト側研究者と議論を行う試みに取り組み始めている。</li> <li>エジプト側研究者に対する旅費交通費は、プロジェクトの初年度・二年度目は日本側が負担し、三年度以降はエジプト側が負担することで合意がなされている。しかし、エジプトの経済状況悪化等の理由により、この合意はまだ完全には実施されていない。また、輸入機材の通関経費についても、エジプト側が負担することとなっているが、十分には実施されていない。このため、機材の通関が遅れ、研究活動の実施に支障が生じている。今回の中間レビュー調査において、カイロ大学農学部からは大学に所属する研究者の日常旅費及び通関経費については大学側で負担するとの言質を得たが、国立水研究センターについては、政府に対して日常旅費の予算申請を行ったものの承認されなかったため負担は困難であるとの見解が示された。国立農業研究センターについても、経費負担の具体的な見通しは得られていない。このように、日常旅費問題については依然として解決の見通しが立たない状況である。</li> </ul>
	オーナーシップ	プロジェクトへの行政幹部・C/Pの関心・関与は十分か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>中間レビュー調査期間中に面会したカイロ大学農学部・国立水管理研究所・国立農業研究所の幹部は、全員がプロジェクトに対する支援を明確に表明した。</li> </ul>
	技術移転	技術移転の方法は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>渦相關システムの技術研修は不十分であるが、その他については適切に実施されている。</li> </ul>

調査項目		調査の視点/調査事項	結果
小項目			
妥当性	政策・ニーズとの整合性	プロジェクトはエジプト国の政策と整合性が取れているか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>エジプトの第6次国家社会経済開発計画は、生活水準の向上、国民参加型の開発、政治改革などを主な計画目標とする。これらの目標を達成する手段として、新たな農地の拡大を通じた農業・灌漑開発を優先分野として挙げている。同様に、同国が2017年を目標年に掲げるNWRPにおいても排水の再利用、水・塩収支解析、沿岸砂漠地帯における塩類集積の防止など水資源管理・活用方法の総合的見直しの重要性を指摘している。本プロジェクトはこれら両課題に水資源の高度利用化の観点から対策を示すものである。</li> </ul>
		プロジェクトは受益者のニーズに対応しているか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトは、新たな灌漑農地の開発に必要な水を確保するというエジプト国のニーズに十分合致する。</li> </ul>
	戦略・アプローチ	プロジェクトのアプローチ・デザインはプロジェクト目標を達成する手段として適切か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトはデルタ地域における効率的な水管理を実現することであり、そのための手段として統合的な方法論を採用している。すなわち、圃場・マルワ/メスカ・支線水路・幹線水路(デルタ)という異なるレベルで研究活動を実施し、水塩収支・灌漑管理・塩類集積・作物栽培・燃料作物生産という広範な研究対象を設定している。このような包括的な視点は、デルタ地域における高度な水利用のあり方を提案するという課題に取り組む手段として極めて適切であると言える。</li> </ul>
		CP 機関の組織・規模・財政状況に対して適性な計画が立てられているか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>カイロ大学農学部・国立水管理研究所・国立農業研究所とも、カウンターパート・受益機関として適切である。</li> </ul>
受益者の選定は適切か(対象・規模)？			
		C/P 機関の選定は適切か？	
有効性	プロジェクト目標の達成予測	プロジェクト終了までに、プロジェクト目標は達成されるか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在、各々の研究課題がどのような形で最終的な提言に結びついていくのかという研究課題の統合化が行われている。基本的な構成としては、圃場レベルにおける水利用のあり方と、水路レベルにおける水・排水管理のあり方を包括的に検討するという枠組みである。このような統合化を通じて、デルタ地域における高度な水利用の方策が具体的に示されるものと見込まれる。</li> </ul>
		プロジェクト目標の達成を促進・阻害する要因はあるか？	<p>貢献要因</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトの主旨が水利・灌漑・農業問題に関わる関係機関(特に、政府系研究所である水管理研究所及び農業研究所)の問題意識に合致していること</li> <li>日本側プロジェクトリーダーとエジプト側カウンターパート機関幹部との間に強い信頼関係が築かれたこと</li> </ul> <p>阻害要因</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトの実施枠組み及び計画に関わる事前の情報共有の重要性について、日本側研究者が十分な注意を払わなかったこと</li> <li>プロジェクトマネージャーに専門分野の異なる研究者が配置されてしまったこと</li> </ul>
	成果とプロジェクト目標との因果関係	5つの成果はプロジェクト目標を達成するのに十分か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトでは、既に、圃場における水収支及びメスカ/マルワにおける水管理実態を明らかにしており、これらの研究成果は効率的な節水方法を検討する際の基礎的な知見となる。また、支線/幹線水路・デルタにおける水塩収支、排水利用による燃料作物生産、土壌中の塩分挙動に関するデータ収集も進んでおり、これらの研究活動もデルタ地域における高度な水利用に関わる重要な知見を産出するものと期待される。</li> </ul>
効率性	成果の達成度	成果達成の進捗状況は十分か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>2011年に発生したエジプトでの革命、東日本大震災及び福島での原発事故により、研究活動は停滞を余儀なくされた。特に、デルタレベルにおける水塩収支観測は、水位計及び超音波ドップラー流量計(ADCP)の設置が遅れたため、一年の遅れが生じている。</li> <li>バイオエネルギーグループの研究課題 5-1 及び 5-4 は、具体的な進捗が見られないため、第四回 JSC において研究活動を取りやめることが決定された。</li> <li>これまで、プロジェクトの進展は一部滞っていたが、中間レビュー調査時点においては多くの投入がほぼ計画通りに実施され、研究成果の産出及び研究活動の推進に結びついている。</li> </ul>
		成果達成を促進・阻害している要因はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>「プロジェクト目標の達成を促進・阻害する要因はあるか？」と同様</li> </ul>
		成果達成のための投入(時期、量・コスト、質)は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニケーション及びマネージメントに関しては課題が多く、不慮の事態を原因とする遅延以外にも、エジプト側研究者に対する過剰なシステムの研修が不十分であるなど、投入が十分に活かされていない状況も一部に見られる。</li> </ul>
インパクト	波及効果	政策・経済・社会文化的側面・環境への影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトの目標は、デルタにおいて効率的な水管理を行い、砂漠での農地開発に水を供給するというエジプトの国家政策と一致していることから、本プロジェクトの研究結果が政策立案・実施において利用される可能性は非常に高いと言える。</li> </ul>
		本プロジェクト実施による負の影響はあるか？ それを軽減する対策は取られているか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクト実施による負のインパクトは見込まれないが、デルタ地域において節水型の水管理政策を実施することは農民の水利用形態を一部変えることを意味するため、必ずしも農民に歓迎されない可能性がある。</li> </ul>
持続性	政策面	農地開発に関する政府の政策的方向性及び行政幹部の考え方はどのようなものか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>ナイルデルタ地域の農業用水の有効利用を図ることで発生した余剰水により、ナイルデルタ周辺の砂漠地域に灌漑農地を拡大し、食糧生産の増大を図ろうとしている。また、農業セクターは就業人口の3割を抱え、その多くが小規模農地の貧困層であることから、これら周辺地域への新たな農地の開発・拡大を通じて、就業人口の増加に対応するとともに、農民の収入の増加を図ろうとしている。</li> </ul>

調査項目		調査の視点/調査事項	結果
小項目			
組織面	上位目標達成のため、C/P 機関において必要な組織・人員・財政的な措置が行われるか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>既に述べた通り、本プロジェクトの研究課題は国家政策との整合性が高く、エジプト側研究者が持つ元々の研究課題と重なることから、プロジェクト終了後も、本プロジェクトで導入された研究方法などは持続的に利用される可能性がある。具体的には、渦相関システムによる蒸発散量計測、防風林を持つ圃場における蒸発散減少量の推定、デルタレベルにおける水塩収支モデルの開発・シミュレーション、暗渠排水モニタリング、土壌中の塩・汚染物質の挙動モニタリング、飼料価の測定、燃料作物の生産などの研究活動が継続的に実施される可能性を持つ。</li> </ul>	
	技術面	投入された資機材の管理は適切に行われているか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的には適切に管理されている。</li> </ul>
阻害要因	本プロジェクトで試行された農業技術は、C/P が十分に習得できる水準のものか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位計・温度センサー・渦相関システム・超音波ドップラー流量計などの機材導入を通じて、エジプト側研究者は新たな研究手法に関する知識と技術を習得した。依然として研修は必要であるが、基本的に、プロジェクト終了後も彼ら自身で研究活動を継続していける水準に達しつつあると考えられる。</li> </ul>	
	持続性に影響を与える負の影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> <li>渦相関システムなどの高価な機材については、日常の維持管理については問題ないものの、重大な故障が生じた場合には、外国メーカーに修理を依頼する必要があるため、修理費が高み、カウンターパート機関では対応できない可能性が高い。</li> </ul>	

5. 改訂マスタープラン（案）

改訂マスタープラン(案)

<p><b>上位目標</b>          社会経済開発 5 力年計画、国家水資源計画及び国家農業生産計画に記載されている農業生産の増大と雇用機会の拡大に貢献すること</p>	
<p><b>プロジェクト目標</b>          急激な人口増加に対応するナイルデルタ地域での農業分野の水利用の高度化を図りながら、農業生産の効率化と持続性の確保を実現するための方策を示す</p>	<p><b>プロジェクト目標の指標</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 圃場レベルにおいて、現行方式を含め、異なる節水方法(灌漑方式・間作)による蒸発散量・作物収量の差異が比較される</li> <li>◆ マルワ/メスカレベルにおいて、異なる灌漑方法(水供給頻度)による農民の水管理行動と水の動態が解明され、節水的かつ適切な水管理方法が示される</li> <li>◆ パイロット排水路/デルタレベルにおいて、用水反復利用の方法が示される</li> <li>◆ 各レベルにおける節水方法・用水反復利用方法が比較検討され、最適な節水・作付けオプションとその節水効果が示される</li> </ul>
<p><b>アウトプット</b>          1. ナイルデルタの各種条件下での水及び塩の収支に係る諸条件が明らかになる</p> <p>2. 用水路レベルでの水配分及び水管理の合理化の方策が提示される</p>	<p><b>アウトプット1に関わる指標</b>          (メスカレベル)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 長期間断灌漑が行われている試験圃場において、蒸散量及び蒸発量の変化が定量化される</li> <li>◆ 節水栽培と慣行栽培における水利用効率(単位灌水量当たりの作物収量)が定量的に比較される</li> <li>◆ Casualina 及び Eucalyptus 防風林における間隙率と蒸発散量減少との関係が定量化される</li> </ul> <p>(水路・デルタレベル)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ パイロット用水・排水路において水塩動態モデルが構築され、デルタ全域に適用される</li> </ul> <p><b>アウトプット2に関わる指標</b>          (メスカレベル)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ パイロット・メスカ/マルワにおいて、水位変化及びポンプによる取水頻度・取水量のモニタリングデータが解析される</li> <li>◆ マルワの水位変化と、マルワの規模・農家数・農地面積の相互関係に関わる論理が構築される</li> <li>◆ パイロット・メスカ/マルワにおいて、個別ポンプ及び共同ポンプについて、供給水当たりの燃費が比較される。</li> </ul> <p>(メスカ・水路・デルタレベル)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 上の解明を前提に、水配分削減の方法による影響発現の仕方の違いが示される</li> </ul>

<p>3. 圃場の塩害防止の方策が提示される</p>	<p><u>アウトプット3に関わる指標</u> (メスカ・水路レベル)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ デルタ中央部の水田及び畑地における塩類集積の空間的分布と集積塩類の特徴が示される</li> <li>◆ 試験圃場において、暗渠排水の水位変化・流量変化・EC 値が示される</li> <li>◆ 上記数値に基づく暗渠排水の改善方法が提案される</li> <li>◆ デルタ土壌の水・塩分・重金属等の移動特性を表すパラメーターが特定される</li> <li>◆ 試験圃場において、畑地が水田に転換された際の、水田耕作前後における塩分集積の比較値が示される</li> <li>◆ 排水を再利用した灌漑を行っている試験圃場において、カルシウム施用(Gypsum)及びモミ殻鋤き込みによる土壌改良度(透水性、土壌物理性)が定量化される</li> </ul> <p>(デルタレベル)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 上記パラメーターに基づくシミュレーションモデルが試験圃場で構築され、同じ土壌条件下の地域で適用される</li> </ul>
<p>4. 適切な作物選択がなされ、圃場レベルの灌漑方法の改善手法が提示される</p>	<p><u>アウトプット4に関わる指標</u> (実験室レベル)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ポット苗栽培によって主要作物の耐塩性が定量化される</li> </ul> <p>(メスカ・水路レベル)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 用水管理調査地区において年間の作付け体系(作目選択、播種時期・収穫時期)が示され、将来の水供給予測に対応する作付け体系が提案される</li> <li>◆ 試験圃場において、灌漑方式毎の作物収量及び品質が比較される</li> <li>◆ 試験圃場において、灌漑方式毎の稲藁・麦藁・トウモロコシ茎の飼料価が示され、より飼料価の高い飼料の生産方法が提案される</li> <li>◆ 灌水量・栽植密度の違いによる油料作物収量及び生育の違いが示され、適切な栽培方法が特定される</li> </ul>

#### <マスタープランの改訂案に関する説明>

##### 1. 現在のマスタープランからの変更点

現行マスタープランは、2009年5月6日付 R/D の Annex I に添付されたものであるが、プロジェクトの枠組みに関する変更案は以下の通りである。

- ◆ 2011年12月の第四回 JSC 会議で、アウトプット4(バイオエネルギーグループの研究成果)の削除及び一部研究項目の他アウトプットへの編入が決定されたことから、マスタープランからアウトプット4を削除する。
- ◆ アウトプット1(用水管理グループの研究成果)、アウトプット2(土壌の肥沃性グループの研究成果)、アウトプット3(食料生産グループの研究成果)を、それぞれアウトプット2, 3, 4とし、水塩収支グループの研究成果をアウトプット1として位置づける。

##### 2. 指標の追加

アウトプット指標は、研究項目毎に指標を設定し、これらをアウトプット毎に集約した上で、実験室・メスカ・水路・デルタレベルという対象領域毎に整理する。

6. 研究項目変更案と指標案

研究項目変更案と指標案

研究項目変更案	指標案
1-1: 慣行栽培と節水栽培における蒸発散量	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 長期間断灌漑が行われている試験圃場において、蒸散量及び蒸発量の変化が定量化される</li> <li>◦ 節水栽培と慣行栽培における水利用効率(単位灌水量当たりの作物収量)が定量的に比較される</li> </ul>
1-2: 防風林が農地からの蒸発散量に与える影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Casualina 及び Eucalyptus 防風林における間隙率と蒸発散量減少との関係が定量化される</li> </ul>
1-3: 幹線用排水路レベル及びデルタ全域レベルでの水塩収支	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ パイロット用水・排水路において水塩動態モデルが構築され、デルタ全域に適用される</li> </ul>
2-1: 上下流農民間及び農民グループ間の水配分実態	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ パイロット・メスカ/マルワにおいて、水位変化及びポンプによる取水頻度・取水量のモニタリングデータが解析される</li> </ul>
2-2: 水配分実態を規定する要因分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ マルワの水位変化と、マルワの規模・農家数・農地面積の相互関係に関わる論理が構築される</li> </ul>
2-3: 現在の施設・組織の下で配分水量が減少した場合の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 上の解明を前提に、水配分削減の方法による影響発現の仕方の違いが示される</li> </ul>
2-4(現在の 5-3): 水汲みポンプの燃料効率	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ パイロット・メスカ/マルワにおいて、個別ポンプ及び共同ポンプについて、供給水当たりの燃費が比較される</li> </ul>
2-5(現在の 2-4): 灌漑の効率性と持続性を確保するための方策	(プロジェクト目標と同様)
3-1: デルタにおける灌漑用水の水質及び塩類集積・肥沃度の現状	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ デルタ中央部の水田及び畑地における塩類集積の空間的分布と集積塩類の特徴が示される</li> </ul>
3-2: 暗渠排水の現状と改善方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 試験圃場において、暗渠排水の水位変化・流量変化・EC 値が示される</li> <li>◦ 上記数値に基づく暗渠排水の改善方法が提案される</li> </ul>
3-3: 土壌中の塩分や汚染物質の挙動	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ デルタ土壌の水・塩分・重金属等の移動特性を表すパラメーターが特定される</li> <li>◦ 上記パラメーターに基づくシミュレーションモデルが試験圃場で構築され、同じ土壌条件下の地域で適用される</li> </ul>
3-4: 水田稲作の除塩効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 試験圃場において、畑地が水田に転換された際の、水田耕作前後における塩分集積の比較値が示される</li> </ul>
3-5: 排水を利用した灌漑農地における土壌改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 排水を再利用した灌漑を行っている試験圃場において、カルシウム施用(Gypsum)及びモミ殻鋤き込みによる土壌改良度(透水性、土壌物理性)が定量化される</li> </ul>
4-1: 現在の作付け体系調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 用水管理調査地区において、年間の作付け体系(作目選択、播種時期・収穫時期)が示され、将来の水供給予測に対応する作付け体系が提案される</li> </ul>
4-2: 節水灌漑下での収量と品質	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 試験圃場において、灌漑方式毎の作物収量及び品質が比較される</li> </ul>
4-3: 塩類が集積した農地における適切な作目及び土壌・水管理技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ ポット苗栽培によって主要作物の耐塩性が定量化される</li> </ul>
4-4: 効率的な飼料生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 試験圃場において、灌漑方式毎の稲藁・麦藁・トウモロコシ茎の飼料価が示され、より飼料価の高い飼料の生産方法が提案される</li> </ul>
4-5(現在の 5-2): 農業排水を利用した油料作物生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 灌水量・栽植密度の違いによる油料作物収量及び生育の違いが示され、適切な栽培方法が特定される</li> </ul>

研究項目変更案	指標案
<p>プロジェクト目標</p> <p>社会経済開発計画及び国家水資源計画、国家農業生産計画に記載されている砂漠開拓地の開発のために、行政関係者、研究者及び農民が、ナイルデルタ地域での農業分野の水利用の高度化を図りながら農業生産の効率化と持続性の確保を実現するための方策を示す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 圃場レベルにおいて、現行方式を含め、異なる節水方法(灌漑方式・間作)による蒸発散量・作物収量の差異が比較される</li> <li>◆ マルワ/メスカレベルにおいて、異なる灌漑方法(水供給頻度)による農民の水管理行動と水の動態が解明され、節水的かつ適切な水管理方法が示される</li> <li>◆ パイロット排水路/デルタレベルにおいて、用水反復利用の方法が示される</li> <li>◆ 各レベルにおける節水方法・用水反復利用方法が比較検討され、最適な節水・作付けオプションとその節水効果が示される</li> </ul>

<研究項目変更案と指標案に関する説明>

1. 研究項目の変更

- ◆ アウトプット4(バイオエネルギーグループの研究成果)が削除されたことから、研究項目番号を以下の通り変更する。
  - 現行の研究項目 5-2 を 新 2-4 へ
  - 現行の研究項目 5-3 を 新 4-5 へ
  - 現行の研究項目 2-4 を 新 2-5 へ
- ◆ 現行の研究項目 1-4 については、新 2-4 に統合する。
- ◆ 研究項目のステートメントについてはすべてを簡素化し、具体的な内容については指標に組み込む。



地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)  
研究課題別中間評価報告書

1. 研究課題名

ナイル流域における食糧・燃料の持続的生産 (2009.6-2014.5)

2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：佐藤 政良 (2012年3月31日迄は筑波大学・生命環境系・教授、その後は筑波大学・生命環境系・研究員)
2. 2. 相手側研究代表者：Dr. Ahmed Nageeb (カイロ大学・農学部・教授)

3. 研究概要

本研究は、他の地域への農業用水の融通のため、ナイルデルタを中心とする対象地域において、“農家の収穫量を減らさずに使用される灌漑水量を減らす”ための灌漑および水利利用方式 (irrigation management) を提案することにある。具体的には、①試験地における複数の対象作物に対する複数の灌漑方式による収穫量および灌漑・消費水量、土壌への塩類集積、水収支を評価し最適な方式を明らかにすること、②試験地において構築されるモデルを用いたナイル中央デルタ全域への外挿による、灌漑必要水量削減量の評価を行うこと、を目標として研究を開始した。

4. 中間評価結果

総合評価 (B：所期の計画以下の取組であるが、一部で当初計画と同等又はそれ以上の取組みもみられる)

本課題は、ナイル川流域の農業に対する水資源の評価を、水量、塩分などの水質を合わせて行い、農地あるいは配・排水経路での灌漑方法の改善によって、新規の水資源を生み出す具体的かつ実行可能な方策を提言することである。エジプトの政変と3.11東日本大震災の影響、さらに相手国研究者との研究調整の遅れなどの国内外での研究活動への阻害事象が発生したことにより研究の進展が遅れた。現在では研究者の努力により遅れの多くを取り戻し、ある程度順調に研究は進展しているが、とくに政変時に一季データを取得できなかったという問題が残っている。また、まだ多くの観測・実験データは個別的で、予察的な状態であり科学的に説得力のある形にはなっていない。

本研究で重要なポイントの一つとなっている節水効果の評価において、防風林は農地からの蒸発散量抑制効果が大きいことが確認出来たことは大きな成果であるが、防風林の効果を定量的に評価し、実行するには、様々な要因を総合的に評価する必要がある。

また、マクロなアセスメントからはほぼ同じ効果が推定されていたことではあるが、現行灌漑方式の節水効果が思ったより良いことが定量的に明らかになった。これは研究成果として評価できる一方、現行方式に対するドリップ灌漑の優位性をより詳細に確認する必

要があるとも言える。また、土壌条件等によってはドリップ灌漑を集約し、効果があると思われる間断灌漑に集中することも検討すべきであろう。

いずれにせよ、精度の高い評価値を出すことがエジプト側における社会実装の視点からも重要である。

さらに、デルタ全体での節水効果の評価は、モデルによる外挿による以外に方法はないが、モデル開発についてはその実証方法も含めて早期に目途をつけることが必要である。モデルでは必ずしも変数の値を期待する精度で入手することができず、全体の精度を悪化させることもあり、早めに試行を行うことが望ましい。

なお、社会実装においては、カイロ大学農学部、農業研究センター、国立水資源研究センターとの連携が必須であり、日本側研究者の連携強化（主要研究者が要職に就くためそれによる戦力ダウンも考慮の上で）も含めて、早急に連携体制強化を図ることが望まれる。

燃料作物については、経済性の観点からの成立性について早急に確認し、研究計画に反映していく必要がある。可能性が無ければ打ち切りも視野に入れて検討すべきである。

治安の悪化などで作付けとその評価が一部欠落している。エジプト政府の灌漑計画に反映できるようにするためには信頼性のある裏付けが必要であり、研究者の一層の努力と共に、研究計画の見直しと関係者の合意を早急に行うことが不可欠である。

一部の研究活動に遅れが出ているものの、全体としては、リーダーをはじめとする日本側・エジプト側研究者の熱意により貴重な成果が出つつあるので、引き続き国際共同研究が進められることを期待する。

#### 4-1. 国際共同研究の進捗状況について

本プロジェクトでは、当初5つの研究グループ、①水塩収支、②用水管理、③土壌の肥沃性、④食料生産、⑤バイオエネルギーで構成されていたが、グループの統廃合を2011年11月に行い、現在は①水塩収支、②用水管理、③土壌の肥沃性、④食料・燃料作物生産の4研究グループに再編されて研究を行っている。

研究開始当初に、エジプト側研究者との研究の推進方策等の調整に時間がかかり、研究の開始が遅れ、研究開始2年目に発生したエジプトにおける政変および東日本大震災により、研究の実施において約半年間の空白が生じた。

その後の調整等により、現時点では遅れの多くを取り戻しているが、冬から夏にかけての半年間の空白により冬作、夏作各1期の作物を対象とした実験が十分に行えず、その分の遅れは今でも取り戻せていない。それ以外は概ね順調に研究が進捗している。

当初計画では、現行の灌漑方式では圃場レベルにおいて十分な節水効果が得られないと

考え、この問題点を 20%程度改善するためにドリップ灌漑方式をはじめとする節水灌漑方式を想定したが、デルタの土壌特性から現行の方式でも予想以上の節水効果が得られることが判明した。このことは、本研究で提案しているドリップ灌漑等の効果を相対的に低めることになり、20%削減予定が 10%削減程度の効果にとどまることになったと推定される。

現行方式による節水効果の定量的な評価は、今回新たに導入したフラックス観測等により初めて明らかにされた。このこと自身は、エジプト政府が灌漑等の施策の新たな展開を図るための新しい知見を与えることとなり、重要な展開ともいえる。

また、防風林が蒸散抑制に寄与していることが分かった点など新しい展開もみられたが、これらの新展開を研究期間終了までにどこまで評価出来、全体の節水計画に組み込むことが出来るか明確にして推進する必要がある。

いずれにせよ、本課題で導入したシステムにより新たな知見が得られる可能性は高く、データ不足など、中途半端に終了した場合、科学的な裏付けが不足し、説得力のある提案にならない恐れがあり、関係者間での十分な検討、調整が必要である。

ナイルデルタ地域における灌漑農業において、灌漑方式の節水効果を高精度で計測することは重要な課題である。フラックス観測という新たなシステムの導入により、従来測れなかった変数を計測できるようになったことは評価できる。フラックス観測自体は研究としてのオリジナリティはないが、ナイルデルタ地域の灌漑方式における節水効果を評価することは、科学技術の支援により相手国に重要な知見を与えるという点で、国際的にも大きなインパクトがある。

論文誌への発表（国内 2 件、国際 1 件）や招待講演も含めた国内外の学会等での口頭発表（国内 16 件、国際 10 件）が着実になされている。また、国内の特許出願も 1 件ある。

#### 4-2. 国際共同研究の実施体制について

2011 年に発生したエジプトでの政変、東日本大震災による研究活動の遅延、水位計及び超音波ドップラー流量計の設置遅れによるデルタレベルにおける水塩収支観測の遅延、プロジェクト開始当初の、プロジェクト運営の枠組みに関するエジプト側・日本側研究者間の認識の相違による研究活動開始の遅れ等が発生していたが、研究開始前にリーダーとして活動していたカイロ大学農学部長（現副学長）、また、現農学部副学部長がプロジェクトの推進に極めて前向きの姿勢を示しており、現時点では開始時の遅れはかなり取り戻している。

日本側研究代表者も相手国機関からの信頼が厚く、研究の進捗を十分に把握していることが確認された。提案する灌漑方式の灌漑水量削減効果の評価実験では国立農業研究センターの対象農地の管理状況も良く、新たに当該地に導入したフラックスタワー（蒸発散量

および二酸化炭素のフラックスを計測)による観測が順調に稼働している。また、試験地における超音波流速計も稼働しており、灌漑水量削減評価の重要なパラメータとなる用水路の水量変動観測も開始されている。

投入機材については、フラックス測定システム、超音波ドップラー流速プロファイラー、水位計、土壌塩分計測システム、気象観測セット、水位・電気伝導度計、蒸散流センサー、pH計他がエジプト側のカウンターパート(カイロ大学農学部、国立水資源研究センター、農業研究センター)に配備され、現地での観測やエジプト側研究者との共同研究に有効に活用されている。同様に、日本国内においても、クロロフィル蛍光測定ユニット、ファイバーアナライザー、携帯型植物水ポテンシャル測定器他が配備され、研究・調査が進められている。

#### 4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

研究がほぼ定常状態に落ち着き、データも出始めており、エジプト側にとって極めて重要な課題であるデルタ地域における灌漑方式の節水効果に関する新たな知見が得られる可能性が高いことから、研究の方向性は良いと考える。しかしながら、研究の進捗度、相手国の要望などを吟味して、更なるサブ研究課題の重点化、あるいは整理が必要であろう。また、相手国における社会実装に向けた体制強化が必要である。

防風林による節水効果、また現行方式やドリップ灌漑方式、間断灌漑方式による節水効果が定量的に評価され、有用な知見が得られる可能性が高い。また、試験地でのデータを基に、モデルを介してデルタ全域としての用水反復利用の方法、節水効果を評価する試みはこれまで行われておらず、定量的な節水効果を行うことへのエジプト側の期待も大きい。

逆に、今後の期間は、本質的に重要な定量的なデータを得るように焦点を合わせて研究を絞り込む必要がある。

日本人若手研究人材の育成に関しては、大学院生をかなりプロジェクトに参加させ、実践教育を行っている点は評価出来る。気心が通じやすい湿潤モンスーンアジア諸国とは異なる乾燥地域/イスラム文化圏の人々と付き合える若手人材の育成がなされることを期待する。

#### 4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

節水効果の定量的評価と政策提案という視点で、カイロ大学、農業研究センター、国立水資源研究所の本プロジェクトへの期待は大きく、意欲も高い。新たに導入したフラクスタワー観測システムのオペレーションについてもカイロ大学の教員で十分に習熟している研究者がいるなど人的な継承は期待ができる。従って、カイロ大学における研究継続の可能性は高いと考える。しかしながら、今後、カイロ大学、農業研究センター、国立水資

源研究所が共同してシステムを維持し、ランニングコストの獲得も含めて十分な体制が取られるかについては現時点では未知数であり、必ずしも楽観的とはいえない。社会実装に関しては、これら 3 機関の連携が不可欠であり、今後の研究活動を通じてその体制を確立する必要がある。

本課題で最も要求される成果は、灌漑農業の配水・排水、用水反復利用方法の改善と農地での灌漑そのものの改善による節水で新たな農業用水資源を生み出す具体的且つ実行可能な方策を提言することである。これに向かった科学的に説得力のあるデータはまだ提示されていないように思われる。今後、相手国に受け入れられる、科学技術的根拠に基づいた節水灌漑法の提案ができるように努力することを期待する。

#### 4-5. 今後の研究の課題

- (1) 農地での灌漑による、水量と塩分の両方の収支の改善策を、科学的に説得力を持ってしっかり提言できるようなデータを蓄積しこれらを統合して欲しい。
- (2) 水管理に関しては、実行可能な節水手法について具体性のある提言をして欲しい。
- (3) 灌漑方式による節水効果の定量的な評価は本課題の目玉の一つであり、科学技術的に明らかにし、焦点を絞って研究を進めて欲しい。
- (4) ナイルデルタ全域での節水効果の評価は、今後の社会実装とも関連してエジプトの政策決定にも大きく貢献する可能性があり、モデルによる評価の信頼性の検証も含めて早急に目途を立てることが望ましい。
- (5) 燃料作物の研究の必要性について再確認する必要がある。
- (6) 防風林の効果の検証を行うべきである。
- (7) ドリップ灌漑は集約し、間断灌漑に集中することも検討する必要がある。
- (8) 政変などによる研究の遅れ、データの不足などについての対策を早急にまとめ関係者で合意の合意を得る必要がある。

以上

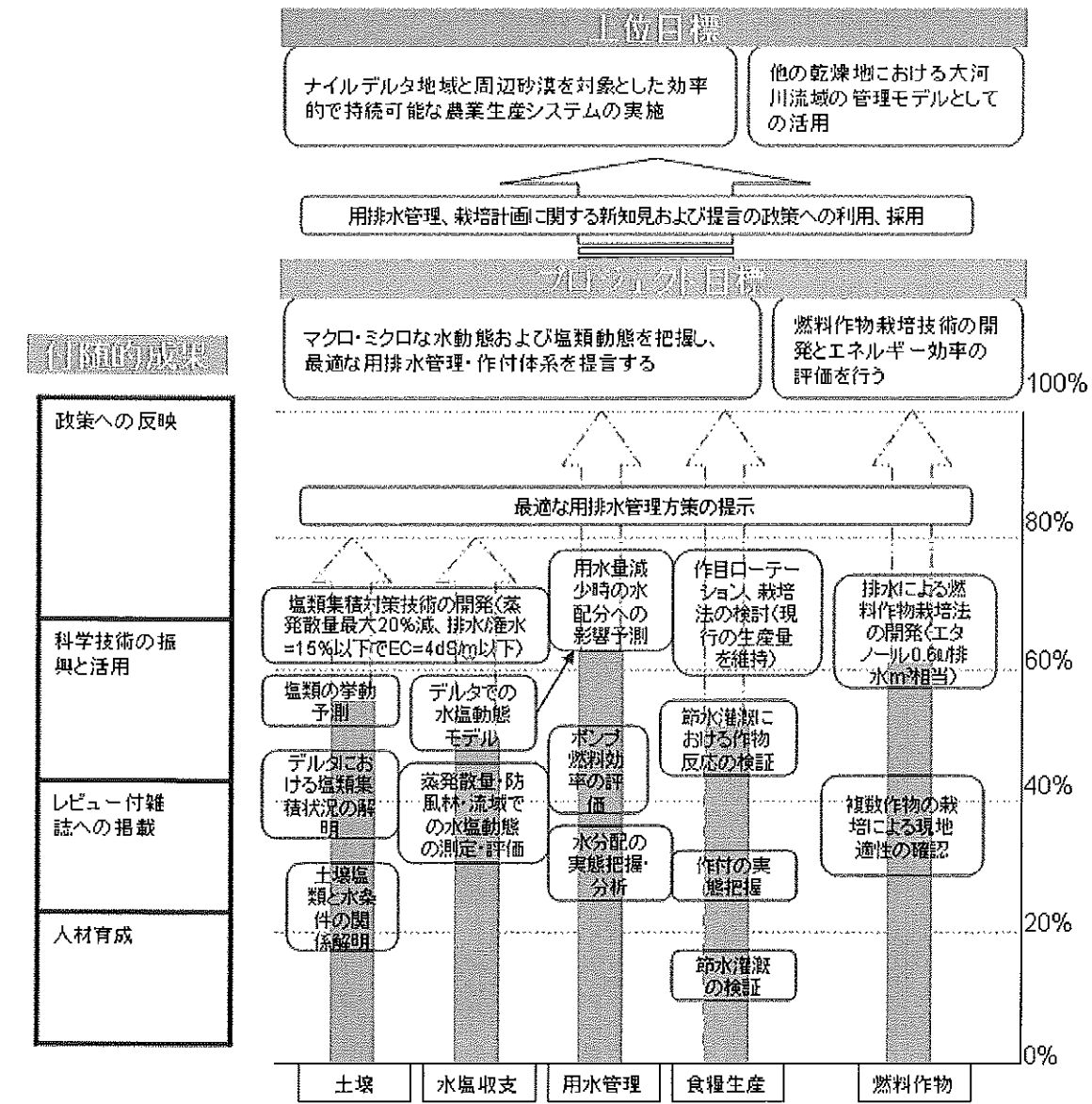


図1 成果目標シートと達成状況 (2012年3月時点)

