

イラク共和国

イラク国

水資源管理・農業灌漑情報収集・確認調査 ファイナル・レポート

平成 28 年 4 月
(2016年)

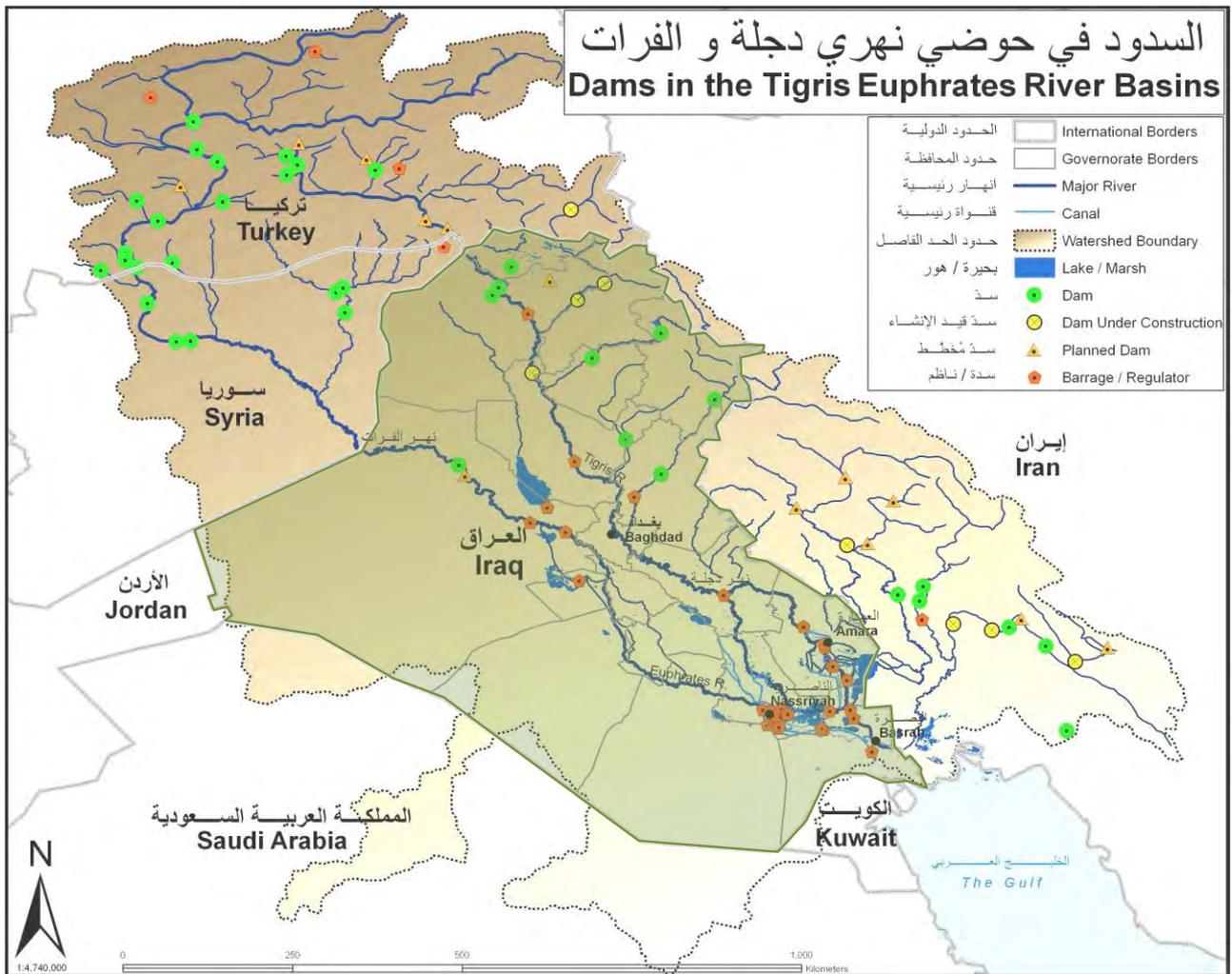
独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

NTCインターナショナル株式会社

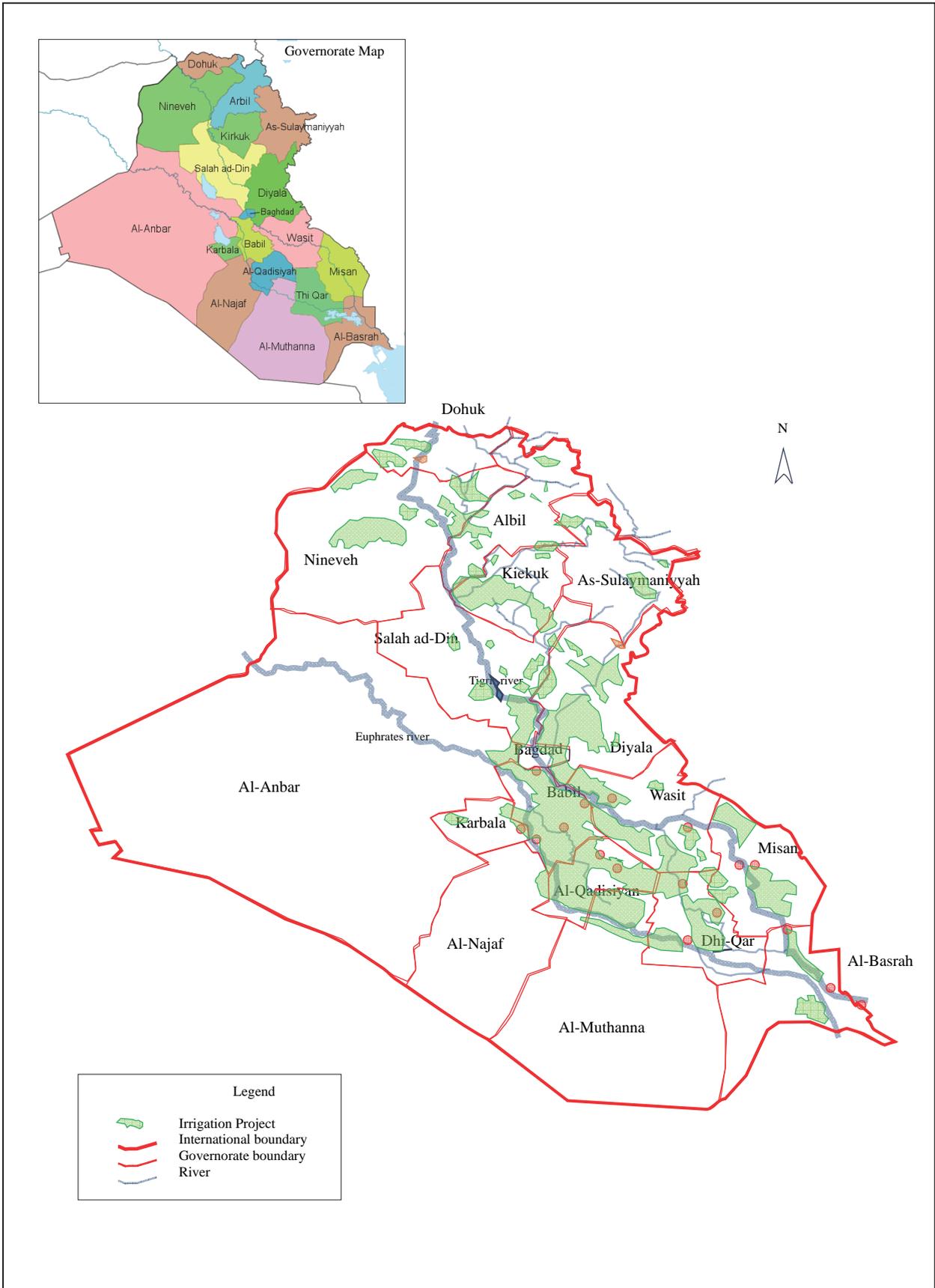
中欧
JR
16-007



イラクおよび周辺国



Tigris、Euphrates 川流域図



灌溉地区分布图

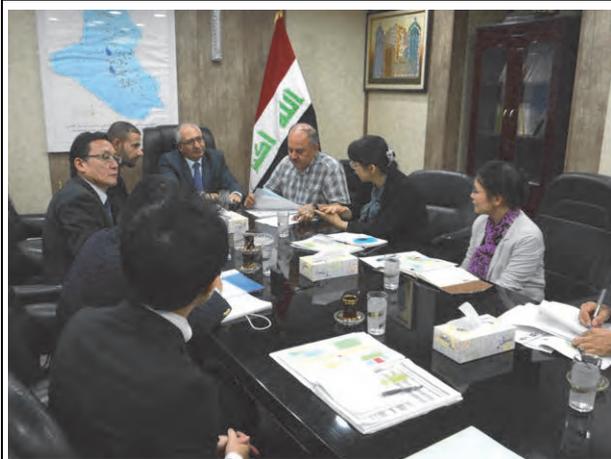
写真集



水資源省における初回全体会議（水資源省会議室）
インセプションレポート説明、質疑応答



水資源省 DG.Directorates of Legal and Contracts へのプロジェクト策定に関わる報告・協議（水資源省会議室）



農業省における初回全体会議
インセプションレポート説明、質疑応答
（農業省執務室）



計画省における全体会議
プロジェクト策定に関わる報告・協議
（計画省執務室）



農業大臣への灌漑セクターローンの進捗、今後の事業運営の説明・協議
（農業大臣執務室）



バグダッド近郊の技プロフェーズ1パイロットプロジェクトサイトの農民に対するインタビュー
（水資源省会議室）



AL-Zaidiya WUA 事務所
第2回現地調査において、WUAの実態を調査
(Dhi-Qar 県)



AL-Zaidiya WUA 事務所
水利組合からの水管理、農産物に関する聞き取り
(Dhi-Qar 県)



Piet Ghzaye WUA
写真は圃場の東端を示す。乾期のため栽培は行われて
いない。(Basrah 県)



Piet Ghzayel WUA
Tigris 川からの取水口
(Basrah 県)



Piet Ghzayel WUA
農民は個人ポンプにより自己の圃場に送水を行っている。(Basrah 県)



Piet Ghzayel WUA
灌漑2次水路の状況。傾斜地の上方側に土水路を設置
している。管理状態は良い。(Basrah 県)



Al Manthori WUA
個人所有の点滴灌漑施設。写真は小規模水槽、加圧ポンプ (Basrah 県)



Al Manthori WUA
点滴灌漑の圃場。特に塩分の集積は見られない。(Basrah 県)



Basrah 県農業局試験場
苗の栽培は遮光ネット下で実施している。



苗の栽培
農家への普及を行っている。



点滴灌漑により栽培試験を実施している。ビニールシートによるマルチングを行い、蒸発を抑えている。(Basrah 県農業局試験場)



高さ 70cm 程度のトンネルによる栽培試験 (Basrah 県農業局試験場)



Al Okaily WUA
WUA 集会所において灌漑事業運営に関する聞き取り
(Basrah 県)



Al Okaily WUA
農業省の補助金制度により導入されたピボット式スプリンクラー。水源は Tigris 川である。(Basrah 県)



関係 4 省参加による Basrah での水利組合支援に関するワークショップ



Basrah での水利組合支援に関するワークショップ
写真は水資源省 D.G, Legal、PMAC AI 代表、過去に実施した技術協力プロジェクトの Project Director



水利組合支援に関するワークショップ
参加者は現地の WUA 視察後、水利組合に対して、政府支援の議論を行った。



PMT ワークショップ
関係 4 省のワークショップに先立ち、地元の PMT との間で WUA 支援の課題が整理された。

Tigris、Euphrates 川流域図

灌漑地区分布図

写真集

目次

略語・単位・通貨

頁

第1章 調査の背景・目的

1.1 調査の背景.....	1
1.2 調査の目的.....	2
1.3 調査対象地域.....	2
1.4 調査方法および成果.....	2

第2章 イラクの現状

2.1 国土	4
2.2 気候	4
2.3 行政区分.....	5
2.4 政治、国家財政・経済.....	5
2.5 社会インフラ.....	6
2.6 治安状況.....	7

第3章 水資源・灌漑・農業の現状

3.1 灌漑システムの全体像.....	8
3.2 水資源の現状.....	8
3.2.1 河川流量	8
3.2.2 流域と水資源量の割合.....	10
3.2.3 貯水施設と地下水の活用.....	10
3.2.4 産業別の水利用の割合.....	11
3.2.5 水質	12
3.3 灌漑の現状.....	16
3.3.1 灌漑農地面積および作付率.....	16
3.3.2 灌漑効率	16
3.3.3 圃場レベルの灌漑.....	17
3.3.4 水利組合	17
3.4 農業の現状.....	18
3.4.1 農業セクターの GDP 比率.....	18
3.4.2 土地利用	19
3.4.3 セクター労働力.....	20
3.4.4 作物生産	20

第4章 主要援助機関の活動状況	
4.1 国際機関.....	22
4.2 二国間協力.....	24
4.3 他ドナーとの連携可能性.....	28
第5章 水資源・灌漑・農業セクターの国家政策および開発計画	
5.1 国家計画における水資源・灌漑・農業セクターの位置付け	29
5.2 水資源・灌漑・農業セクターの国家政策および開発計画	29
5.2.1 国家開発計画 2013-2017	29
5.2.2 水資源および土地資源に係る戦略文書.....	32
5.2.3 灌漑開発の進捗状況.....	38
5.2.4 圃場内の節水灌漑推進計画.....	40
5.3 水資源・灌漑・農業分野の法制度	41
5.3.1 水資源・灌漑分野の主要法制度.....	41
5.3.2 農業分野の法制度.....	42
5.3.3 農家向け補助金制度.....	43
5.4 水資源省・農業省および各県担当局の体制	44
5.4.1 水資源省の体制.....	44
5.4.2 水資源管理に係る組織および管理体制.....	48
5.4.3 農業省の体制.....	50
第6章 水資源・灌漑・農業政策の課題・分析	
6.1 水資源・灌漑.....	53
6.2 農業	54
6.3 環境（塩害）	56
6.4 水利組合による水管理.....	57
6.4.1 水利組合による水管理の実態.....	57
6.4.2 農家経済調査に基づく節水灌漑事業費の考察.....	59
6.4.3 PMT の活動	62
6.4.4 問題分析ワークショップ.....	62
6.4.5 重点的に取り組むべき課題.....	64
第7章 JICA 支援にかかる提言および留意事項	
7.1 支援フレームワーク	73
7.2 イラク国の現状に合致する支援の方向性.....	73
7.2.1 政策・制度	73
7.2.2 近代化農業	73
7.2.3 灌漑施設	75
7.2.4 既存事業のコスト分析.....	76
7.3 提案事業骨子.....	76

	頁
7.3.1 灌漑開発計画.....	76
7.3.2 水資源開発	77
7.3.3 節水灌漑計画.....	77
7.3.4 維持管理	77
7.3.5 事業目的と優先度.....	78
7.3.6 水利組合設立・普及.....	78
7.3.7 総合水管理計画.....	79
7.4 留意事項.....	79
付属資料	
1 幹線水路、支線水路、2次水路の延長およびライニング比率	83
2 142 灌漑プロジェクト一覧表	84
3 WUA の設立状況.....	89
4 ドナープロジェクト一覧表	96
5 イラクの灌漑面積総括表（現況）	98
6 イラクの灌漑面積総括表（計画）	99
7 水利組合関連法規.....	100
8 水制御の操作・モニタリング地点	102
9 自動観測網説明図.....	104
10 Tharthar 湖に関する水資源量確保に関する考察	105
11 イラク南部の灌漑プロジェクト候補サイトにおける灌漑水量.....	106
12 On-farm 施設（節水灌漑施設）	117
13 SWLRI 要約	119
添付資料	
1 面会者リスト.....	129
2 調査日程.....	130

略語

ACZ	Agro Climatic Zone	農業気候ゾーン
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EU	European Union	欧州連合
FAO	Food and Agriculture Organization	国連食糧農業機関
FFS	Farmer Field School	ファーマー フィールド スクール
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GFATM	Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis and Malaria	世界エイズ・結核・マラリア対策基金
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
ISF	Irrigation Service Fee	水利費
I/P	Implementation Plan	実施計画書
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KRG	Kurdistan Regional Government	クルド自治政府
MoA	Ministry of Agriculture	(イラク連邦) 農業省
MoE	Ministry of Environment	(イラク連邦) 環境省
MoP	Ministry of Planning	(イラク連邦) 計画省
MoWR	Ministry of Water Resources	(イラク連邦) 水資源省
NDP	National Development Plan 2013-2017	国家開発計画 2013-2017
O&M	Operation and Maintenance	運営・維持管理
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト サイクル マネジメント
PMAC AI	Prime Minister's Advisory Commission - Agricultural Initiative	イラク首相府顧問会議農業イニシアティブ
PMT	Project Management Team	プロジェクト マネジメント チーム
SAPI	Special Assistance for Project Implementation	案件実施支援調査
SWRLI	Strategy for Water and Land Resources in Iraq	イラク国水・土地資源開発戦略
TDS	Total Dissolved Solids	総溶解固形分
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees	国連難民高等弁務官事務所
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
USAID	US Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト デザインマトリクス
WUA	Water Users Association	水利組合

単位

Dunam	1.0 dunam = 0.25 ha
BCM	Billion cubic meter
ppm (=mg/lit)	Part per million

通貨

US\$	US\$1.00=¥ 120
IQD	IQD1.00=¥0.10

第1章 調査の背景・目的

1.1 調査の背景

イラク共和国（以下、イラクとする）は、1980年以降、3度にわたる戦争により社会経済インフラが破壊され、10年以上に及ぶ経済制裁等により国内経済も後退した。一方で、近年国際社会の支援を得つつ復興開発が進んでいる。イラクでは、農業セクターの労働人口は就労可能人口の21.6%を占め¹、同セクターは、失業問題が深刻化しているイラクにおいて、特に農業以外に就労の機会に乏しい地方部において、有望な雇用吸収先として期待され、重要なセクターであると言える。

イラクの国土の総面積は約43.4万平方キロメートル²で、日本の約1.2倍である。イラクの農地の総面積は、2011年の時点では約850万haであるが、作付が行われている農地の面積は約415万ha、灌漑農地の面積は約366万haである。また、いずれの値も近年は減少傾向にあるものとみられる。イラクの気候の特徴は、北部・北東部の山岳地域は地中海性気候であるが、ほとんどの地域が大陸性・亜熱帯・半乾燥気候に区分される。降雨は季節的で、北部・北東部を除いて12月～2月にある（北部・北東部は11月～4月が雨期）。イラク全国平均年降水量は216mmであるが、北東部の1,200mmから南部の100mm以下と幅がある³。国土の大半において、年間降水量が天水農業の実施が可能であると言われる500mmを下回っており、農業を営む上で灌漑が不可欠である。

イラクの灌漑システムは、Tigris川・Euphrates川を主な水源とし、25カ所のダムおよび堰、275機の灌漑ポンプ場、総延長約27,000kmの灌漑水路網で構成される⁴。Tigris川・Euphrates川は国際河川であり、近年上流に位置する近隣諸国において大規模ダムの開発や灌漑農地開発が相次ぎ、イラク国内への流入量が大きく減少していることが問題視されている。加えて、2014年よりシリアおよびイラク中西部にて台頭しているイラク・レバントのイスラム国（ISIL）にTigris川流域にある同国最大のダムであるモスルダムを一時占拠されるなど、イラク国内の水資源利用を取り巻く状況も不安定となっている。

イラクの農地は減少傾向にあり、その原因として、農地の大半を占める灌漑農地においては、灌漑施設は設置されているものの、利用可能な水量が減少⁵したことや、塩類集積によって利用可能な農地面積の減少していることなどが考えられる。天水農地も含む全体としては、不安定な治安状況による行政機能の低下に起因する農地面積の一層の減少も懸念されている。更にイラクの農業は、農業生産基盤の老朽化、農業技術・知識の不足などにより、農業の低生産性にも直面している。こうした状況は、イラクの灌漑農地の大部分を占め、水利的にも不利な位置に置かれているTigris・Euphrates川中下流域、すなわちバグダッド以南の地域で、より深刻であり、同地域では水資源の効率的利用へのニーズが高まり、灌漑排水施設に関する維持管理技術の強化や最適水配分の実施、節水意識の向上と節水技術の農業分野への導入などが喫緊の課題として挙げられ

¹ CIA - The World Factbook, <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/iz.html>、他は industry: 18.7%、services: 59.8% (2008 est.)である。一方、同 web ページによると“GDP - composition, by sector of origin:” は agriculture: 5.2%、industry: 49.7%、services: 45.1% (2015 est.)となっている。

² ibid

³ FAO (2009) “Irrigation in the Middle East region in figures – AQUASTAT Survey 2008” edited by Karen Frenken, FAO Land and Water Division, (<http://www.fao.org/docrep/012/i0936e/i0936e00.htm>)
Randy Schnepf (2004) “Iraq Agriculture and Food Supply: Background and Issues” (<http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metacrs7103/m1/>)

⁴ 「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」詳細計画策定調査時のイラク側プレゼン資料

⁵ この原因は、上述の近隣諸国の取水による河川流量の低下、維持管理不足による灌漑施設の機能低下、不適切な水資源管理などが考えられる。

ている。イラクにとって農業は重要セクターであるが、近隣諸国からの河川流入量は減少しており、また、ISILにより利用可能な水量が不安定化する中、より一層、効率的な農業用水活用と水資源管理が重要になっている。水資源の77%⁶を消費している農業部門における効率的な水利利用の取り組みは緊急性が高く、水資源管理と併せた包括的な視点から対処する必要がある。

1.2 調査の目的

本業務の目的は、イラクの農業灌漑および水資源管理分野において、主に文献調査、ヒアリング調査により以下の情報の収集、確認および整理を行うことにある。

- 1) イラク政府の水資源管理および農業・灌漑分野にかかる政策、中長期計画
- 2) Tigris・Euphrates 川流域、特に中部・南部の灌漑地域における農業・灌漑の現況、特に灌漑技術・手法および施設管理技術・手法について現状・将来展望の整理・検討
- 3) 他ドナーの支援状況

上記の情報を分析し、イラクの総合的な水資源管理における農業・灌漑分野の位置付けを再確認するとともに、中・長期的な視点に立った JICA の支援戦略の見直しと精微化を図るために本調査を実施したものである。

なお、調査の対象機関は、イラク連邦政府の水資源省 (MoWR)、農業省 (MoA)、計画省 (MoP) 首相府顧問会議農業イニシアティブ (PMAC AI)、環境省 (MoE) である。環境省については文献資料の収集・解析のみとした。

1.3 調査対象地域

Tigris・Euphrates 川流域、特に中部・南部の灌漑地域を中心としたイラク全土を調査対象とする。また、水資源については Tigris・Euphrates 川の上流のトルコ、シリア、また Tigris 川の支川流域であるイランを含む。

1.4 調査方法および成果

調査は既存資料の収集、Web サイト情報、また、以下の 5 回の現地調査における関係政府機関への質問票、聞き取り調査、および国内作業を実施した。現地調査の概要は以下のとおりである。

現地調査の概要

	現地調査	日時	調査内容
1.	第 1 回現地調査	平成 27 年 9 月 7 日 ～9 月 18 日 (12 日間)	関係省庁・機関および関係者に対するプロジェクトの説明 質問票の説明および収集資料の解析 Basrah 県および Dhi-Qar 県での現地調査およびワークショップへの実施準備
2.	第 2 次現地調査 (その 1)	平成 27 年 10 月 5 日 ～10 月 16 日 (12 日間)	Basrah 県および Dhi-Qar 県における灌漑セクターローンの WUA サブプロジェクト 2 サイトを含む 5 つの水利組合設立サ イトでの現地調査、聞き取り 県・中央レベル政府職員を招聘したワークショップの開催
3.	第 2 次現地調査 (その 2)	平成 27 年 11 月 6 日 ～11 月 14 日 (9 日間)	農業・灌漑プロジェクトの実態調査、質問票に基づく関係政 府機関との会議の実施 第 2 回 (その 1) 現地調査において提案した水資源、灌漑、農 業全体での解決すべき課題の抽出、必要情報の確認作業

⁶ 77%には「貯水池からの蒸発量」13%を含む。(国家開発計画 (NDP) では 64%と記載している)

	現地調査	日時	調査内容
			Basrah 県および周辺の県で実施した農家調査結果の収集
4.	第3次現地調査	平成27年12月4日 ～12月15日 (12日間)	イラク国全体の水資源、灌漑・農業セクターの課題の抽出 関係政府機関の参加による灌漑農業、WUA 設立・強化に関する課題の抽出 (ワークショップ形式)
5.	第4次現地調査	平成28年1月22日 ～2月3日 (13日間)	水資源管理/農業・灌漑分野における課題の整理と解決策の検討、イラク側関係機関と調査結果の共有

情報収集の調査内容は以下のとおり。主要調査項目に対し、本件調査における実施方針および留意事項を下表のように整理した。

調査内容	調査方針・留意事項
1) イラク国の水資源管理および農業・灌漑分野の現状確認 ア) 水資源管理に係る政策および計画、並びにそれらの優先順位、法制度、行政体制 イ) 農業・灌漑分野に係る政策および計画、並びにそれらの優先順位、法制度、行政体制 ウ) 水資源管理および灌漑農業の現状と課題 エ) 主要ドナーによる水資源管理、農業・灌漑分野支援の動向および過去の主要な実績 オ) 水資源管理および灌漑分野の技術・手法および施設管理技術・手法	<ul style="list-style-type: none"> 国家開発計画のレビューと追加情報の収集・分析 水資源関連法の分析 WUA 関連法の内容、運用状況の把握と、改正に向けた動向調査 現在利用されている水資源管理・施設管理に係る技術・手法についての情報収集・分析 水資源管理および灌漑農業の事業計画・予算執行状況 主要ドナーによる支援状況 水資源の量的、質的状況の把握
2) イラク国における農業・灌漑プロジェクトの実態に関する確認、情報収集および分析 ア) 地方灌漑プロジェクト (灌漑・排水ポンプ修復・交換) の達成度と現状 イ) 今後予想される近代灌漑設備の政府優先地域の確認と現状分析	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑施設の灌漑水系の把握、管理体制に関する情報収集・分析 灌漑・農業行政関連の実施体制 (組織、所掌)、予算配分についての情報収集 灌漑農業を中心とした農業分野の法制度に関する情報収集・分析 営農指導・農業普及体制、農業分野に関連する補助金制度についての情報収集・分析 JICA 実施の「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」および「灌漑セクターローン (SAPI を含む)」に関する情報収集・分析 他ドナー支援による灌漑プロジェクトについての情報収集・分析 灌漑プロジェクトの計画、実施、実施後の運用までの手続きについての情報収集 今後予想される優先地域・プロジェクトについての情報収集 (「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」の後継プロジェクトにおいて対象となり得るサイト・プロジェクト内容についての情報収集) 農家の状況に関する情報収集・分析 (特に調査対象地域の経済状況、灌漑行政、水利組合に対する情報収集)
3) イラクにおける農業・灌漑分野の解決すべき課題の整理・分析	<ul style="list-style-type: none"> 水資源量の減少、塩害に対する対策
4) 今後 JICA がイラクの農業・灌漑分野に対して協力をを行う場合の留意点	<ul style="list-style-type: none"> 水資源/灌漑・農業分野に関する政策や制度との整合性の検討 技術協力プロジェクトと円借款の連携、相乗効果の発現に対する評価・分析 導入する施設の内容・規模、運営・維持管理に関する適正技術の評価
5) 農業・灌漑分野における優先開発地域、および周辺情報の整理、また、JICA 協力における適正な灌漑技術・手法および施設維持管理技術・手法の整理	<ul style="list-style-type: none"> 農業・灌漑開発における政府と住民の役割 (費用) 分担 事業の効率性、持続性の評価

第2章 イラクの現状

2.1 国土

イラクは、北緯 29 度 3 分～北緯 37 度 23 分、東経 38 度 47 分～東経 48 度 39 分の範囲に位置する。またシリア、トルコ、イラン、クウェート、サウジアラビア、ヨルダンと隣接する。国土の総面積は約 43.4 万平方キロメートル（日本の約 1.2 倍）である。

2.2 気候

イラクの気候についてみると、ほとんどの地域が大陸性（Continental）・亜熱帯半乾燥気候（Subtropical semi-arid type）に区分され、北部、北東部の山岳地帯は地中海性気候（Mediterranean climate）に分類される。

降雨は季節的で、北部・北東部を除いて 12 月～2 月にある（北部・北東部は 11 月～4 月が雨期）。イラク全国平均年降水量は 216mm であるが、北東部の 1,200mm から南部の 100mm 以下（国土の 60%）と幅がある⁷。図 2.2.1⁸からも分かるように、国土の大半において、年間降水量が天水農業の実施が可能であると言われる 500mm を下回っており、農業を営む上で灌漑の果たす役割が大きい。年平均蒸発量は、Penman 法による算定値として約 1,900～2,000mm と推察されるが、これは図 2.2.2⁹に示す 1,400mm～2,100mm とほぼ一致する。

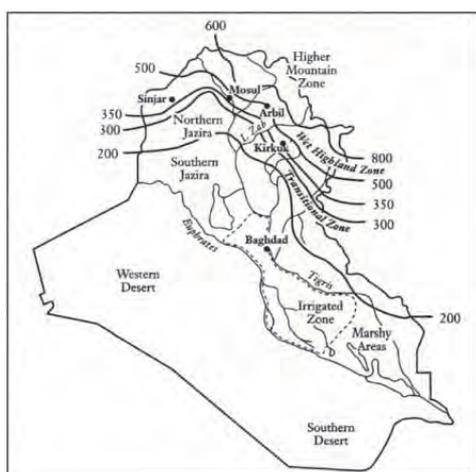


図 2.2.1 イラクの降水量と農業気候ゾーン

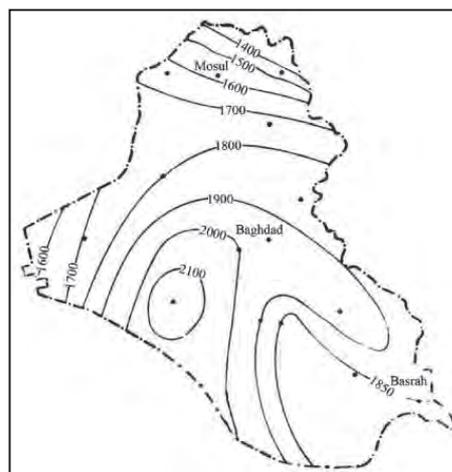


図 2.2.2 年平均蒸発量

⁷ FAO (2009) “Irrigation in the Middle East region in figures – AQUASTAT Survey 2008” edited by Karen Frenken, FAO Land and Water Division, (<http://www.fao.org/docrep/012/i0936e/i0936e00.htm>)

⁸ Randy Schnepf (2004) “Iraq Agriculture and Food Supply: Background and Issues” (<http://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metacrs7103/m1/>)

⁹ Nadhir A. Al-Ansari (2013) “Management of Water Resources in Iraq: Perspectives and Prognoses”, Engineering, Vol.5 No.8 (2013), Article ID:35541, 18 pages, DOI:10.4236/eng.2013.58080. (http://file.scirp.org/Html/6-8101946_35541.htm)

2.3 行政区分

イラクの地方行政区画は図 2.3.1 に示すように、18 の県¹⁰ (Governorate、**محافظة** ムハーファザ) に分けられる。県は州 (Province) と訳されることもあるが、下位は District (**قضاء** カダー) である。各県の名称、District の数、面積は表 2.3.1 に示すとおりである。



図 2.3.1 イラクの県

表 2.3.1 イラクの県および各県の郡の数、面積

No.	県名*		郡の数	面積 (km ²)
1	バグダッド	Baghdād	6+Bagdad City	4,555
2	サラフディーン	Şalāḥ ad-Dīn	7	24,363
3	ディヤーラー	Diyālā	6	17,685
4	ワシット	Wāsiṭ	5	17,153
5	ミサーン	Maysān	6	16,072
6	バスラ	al-Baṣrah	6	19,070
7	ディカール	Dhī Qār	5	12,900
8	ムサンナー	al-Muthannā	4	51,740
9	カーディーシーヤ	al-Qādisīyah	4	8,153
10	バービル	Bābil	6	5,119
11	カルバラ	Karbalā'	3	5,034
12	ナジャフ	an-Najaf	3	28,824
13	アンバール	al-'Anbār	9	137,808
14	ニナワ	Nīnawā	10	37,323
15	ドホーク	Dahūk (ar); Duhok (ku)	4	6,553
16	アルビル	Arbīl (ar); Hewlêr (ku)	7	15,074
17	キルクーク	Kerkūk	4	9,679
18	スレイマニヤ	as-Sulaymānīyah (ar); Slêmanî / Silêmanî (ku)	10	17,023
	イラク	Iraq		434,128

注: 1) 県名のローマ字表記は UNITED NATIONS GROUP OF EXPERTS ON GEOGRAPHICAL NAMES (UNGEGN)の Romanization Systems (http://www.eki.ee/wgrs/rom1_ar.pdf) に従っている。

2) (ar): Arabic; (ku): Kurdish; Kerkūk is called At-Ta'mim from 1976 to mid 2006; Serial number is corresponding to the number in the map

出典: Area of Governorates and Number of Dustrict and Sub-District that affailiated as in 2010/2009, Ministry of Water Resources/ General Commision of Aria

2.4 政治、国家財政・経済

(1) 政治¹¹

イギリス委任統治領メソポタミアであった 1925 年の憲法制定・両院制の議会設置から、1932 年のイラク王国発足と共に正式な国会となった後、1958 年の革命により王政が廃止され、第一・

¹⁰ 2014 年 3 月 16 日、イラク政府はスレイマニヤ県を分割してハラブジャ県 (Halabja) という 19 番目の新しい県を設置した。しかし、過激派組織 ISIL などの武装勢力により国内が混乱しているため、ハラブジャ県の整備は思うように進んでいない。

¹¹ 日本国外務省ホームページ イラク共和国基礎データ <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/iraq/data.html>

第二・第三共和政が続いた。その第三共和政のバース党政権下、1970年に新憲法が採択され、国民議会が発足した。2003年、イラク戦争の勃発および大統領と首相を兼任していたサダム・フセイン政権の崩壊により、2004年に暫定政府が設置される。2005年には移行政府により新憲法が定められ、一院制の国民議会が開始する。議員の任期は4年、定員は328議席、選挙は比例代表制で行われる。2006年は第4共和政が開始し、2014年、フアード・マアスーム大統領により指名された現職のハイダル・アル＝アバーティが首相を務めている。

(2) 国家財政・経済

主要産業の石油の増産と共に経済は成長傾向にあり、一人当たりGDPも増加(6,861ドル:2013年世銀)、人口も増え続けている。国際エネルギー機関(International Energy Agency: IEA)の予測によれば、2020年までにイラクの原油生産量は倍増し、サウジアラビアに次ぐ世界第2位の石油輸出国となる見通しである。

イラクの経済圏は北部、中央部、南部の3地域で構成されている。北部は、クルド民族地域で自治政府が形成されて商業が発達している。首都のバグダットがある中央部は政治・経済の中心地であり、南部は港湾があり、エネルギー輸出拠点となっている。¹²

2015年の歳入は約796億ドル(84%は原油によるもの)、歳出は約1,012億ドルであり、CIAは経常収支を291億ドル(2014)、外貨準備高を約740億ドル(2014)とそれぞれ推定している。総貿易額については、IMFが輸出を79,539百万ドル、輸入を50,412百万ドル(各2014)と示している。

13

2.5 社会インフラ

イラクは1980年以降、度重なる戦争や国際社会からの経済制裁により、国内の経済社会インフラの多くが大きなダメージを受けた。道路について、高速道路および一級・二級道路の総延長は48,000kmあるが、うち60%は整備が行き届いていない状況である¹⁴。港湾施設は、バスラ県のコール・アブダラからコール・アルズベール間の水路およびシャトル・エルアラブ河沿いのみ存在している。現在、実質的に機能しているのは、コール・アブダラからコール・アルズベール間の水路に存在する国際商業港ウンム・カスル港と工業港コール・アルズベール港の2港であり、イラクの中で限りある本格的な主要貿易港となっている。しかし、両港も経済制裁等の影響による不十分な維持管理、土砂の堆積や沈船等の影響により、船舶航行に支障を来している¹⁵。

上水道は、湾岸戦争前まで安全な水供給が広く行われていたが、その後、関連施設の適切な維持管理や新規設備投資もなされていない。そのため、特にイラク第2の都市である南部バスラにおいては、飲料水の安定供給が困難であるほか、塩水化も進んでいる。下水は、比較的整備が進むバグダッド市においても既存施設の老朽化が顕著であり、その他の地方部においては下水システムが未整備のため、コレラの発生等衛生面に深刻な影響を与えている。また、埋め立て施設等の適切な廃棄物処理施設がないため、未処理の浸出水が地下へ浸透する等、地下水汚染等の環境汚染が今後の懸念事項となっている。

¹² イラク委員会ウェブサイト <http://www.iraq-jccme.jp/basic/>

¹³ 日本国外務省ホームページ イラク共和国基礎データ <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/iraq/data.html>

¹⁴ World Bank, Project Appraisal Document on a Proposed loan in the amount of US\$355 Million to the Republic of Iraq for a Transport Corridors Project, Nov 2013

¹⁵ JICA, イラク国港湾セクター復興事業(Ⅱ) 事業事前評価表

電力分野では、2006年11月に発表された「電力マスタープラン」に基づき、発電、送配電網の復旧、新設等事業が実施されてきている。しかし、現行の発電能力が7,000～8,000MW程度であるのに対し、需要はピーク時で13,000MWを越えていると推測され、依然として全国平均で12時間以上の停電が発生していると言われている。通信インフラ（電話、郵便局、およびインターネット）は都市部を除き未発達である。そのため、活発な経済活動や安定的な市民生活が確保できていない。

医療については、1970年代から1980年代初頭にかけて病院中心型の医療システムが全国に展開され、当時既に都市部の97%、地方部の71%の人口をカバーするなど、中東地域においても随一の医療体制が構築されていた。しかし、1980年以降の幾多の紛争や経済制裁、政治的な混乱により医療システムは荒廃し続け、1980年代を最後に医療施設は十分な補修、新規建設がなされず、老朽化した医療施設・機器の更新は未だ十分になされていない¹⁶。特に、国内避難民を抱える地域では、医療サービスのキャパシティ不足が深刻である¹⁷。

教育施設・設備は、長年の紛争により荒廃し収容キャパシティが不足している。かかる状況から、約300万人の学齢児童が基本的な基準を満たした教育にアクセスできていない¹⁸。

2.6 治安状況

2014年6月以降、ISILを中心とした武装勢力がイラク北部および西部を中心に勢力を拡大した。これに対し、イラク軍と米国を中心とする「連合」はISILの拠点や活動地域などに攻撃を行ってきた。ISILは北部のNineveh県や西部のAnbar県での支配力を強め、2015年5月中旬にはISILはAnbar県のラマディーやファルージャを占拠したため、イラク治安当局による軍事攻撃が実施されてきた。この影響でバグダッド、イラク南部4県（Basrah県、Dhi-Qar県、Misan県、Muthanna県）とクルド自治区を含めた大半の地域で、日本人の渡航には、民間警備会社の備上など、十分な安全対策が必要不可欠となっている。

¹⁶ JICA, イラク国保健セクター復興事業準備調査報告書、2011

¹⁷ UNOCHA, Iraq Humanitarian Needs Overview 2015, 2015

¹⁸ 国内避難民を数多く抱える地域では、国内避難民が学校をシェルターとして使用していることもその一因である。（UNOCHA, Iraq Humanitarian Needs Overview 2015, 2015）。

第3章 水資源・灌漑・農業の現状

3.1 灌漑システムの全体像

イラクの灌漑システムは、Tigris 川、Euphrates 川を水源とし、25 カ所のダムおよび堰、275 カ所の灌漑ポンプ場、総延長約 27,000 km の灌漑水路網で構成される¹⁹（付属資料 8 参照）。

Tigris 川・Euphrates 川は国際河川であり、近年上流に位置する近隣諸国において大規模ダムの開発や灌漑農地開発が相次ぎ、イラク国内への流入量が大きく減少していることが問題視されている。加えて、2014 年よりシリアおよびイラク中・西部にて台頭しているイスラム過激派組織 ISIL に Tigris、Euphrates 川流域にある Mosul ダムを一時占拠されるなど、国内の水資源利用も不安定となっている。

3.2 水資源の現状

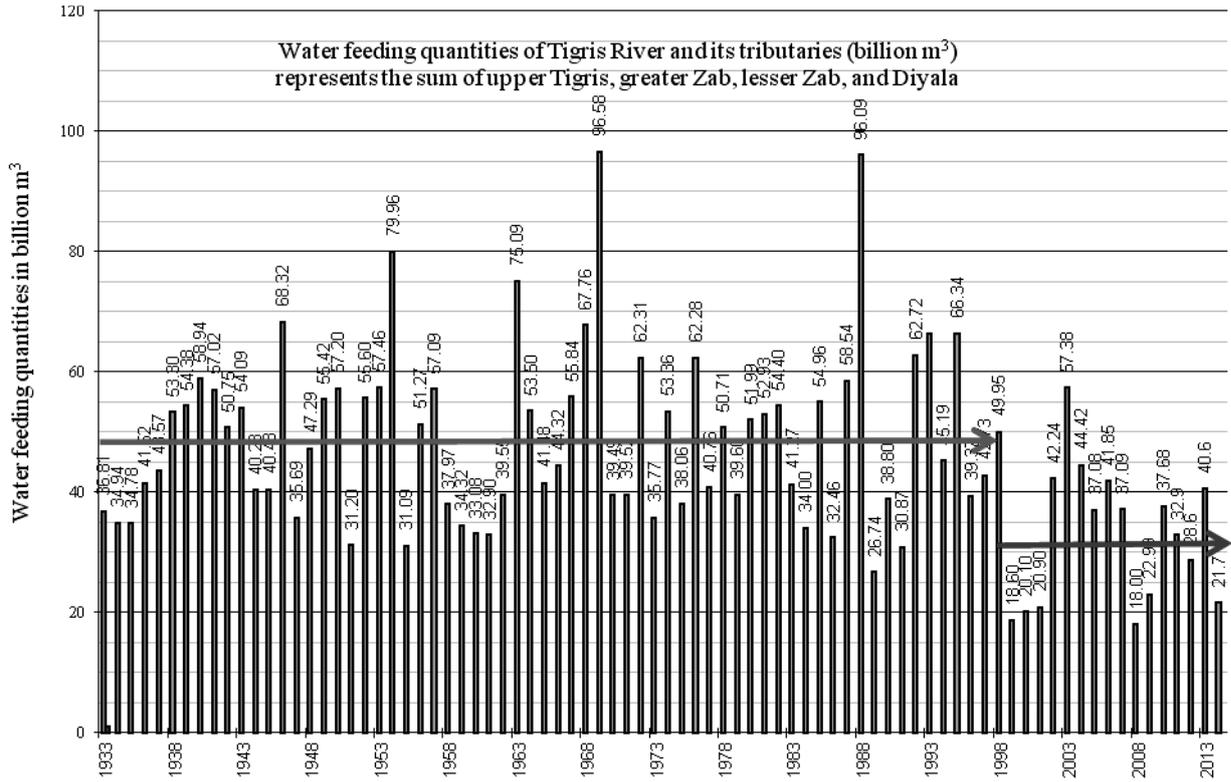
3.2.1 河川流量

Tigris、Euphrates 川はイラクの水源をなす河川であり、イラク南部 Basrah 県 al-Qurnah の町において合流し（合流より下流は Shatt al Arab 川と称される）、アラビア海へ注ぐ。Tigris、Euphrates 川の水量の 71% はトルコから流下し、続いて 6.9% がイランから、4% がシリアから流下している。イラク内の流域からの流下量は 8% に過ぎない²⁰。

Tigris、Euphrates 川の存在によりイラクにおいての水資源は 1970 年代までは近隣諸国に比べ非常に豊富とされてきた。しかし、1970 年代からトルコ、シリアの両国がダム建設を開始したことから、特に Euphrates 川に関してイラクにおいて使用できる流量が減少し、また、この流量の減少に伴い、水質も低下する原因となってきており、これらの現象はイラクの水資源の保証と戦略に大きな影響を与えている。図 3.2.1 および図 3.2.2 に Tigris 川、Euphrates 川の流量変動を示す。Tigris 川の流量は 1998 年を境に 492.2 億 m³（1933～1998 年の平均値）から 326.4 億 m³（1999～2014 年の平均値）まで 33.7% 減少している。同様に Euphrates 川の流量は 302.6 億 m³（1933～1972 年の平均値）から 235.9 億 m³（1973～1989 年の平均値）、近年では 169.0 億 m³（1990～2014 年の平均値）まで 44.1% 減少している。

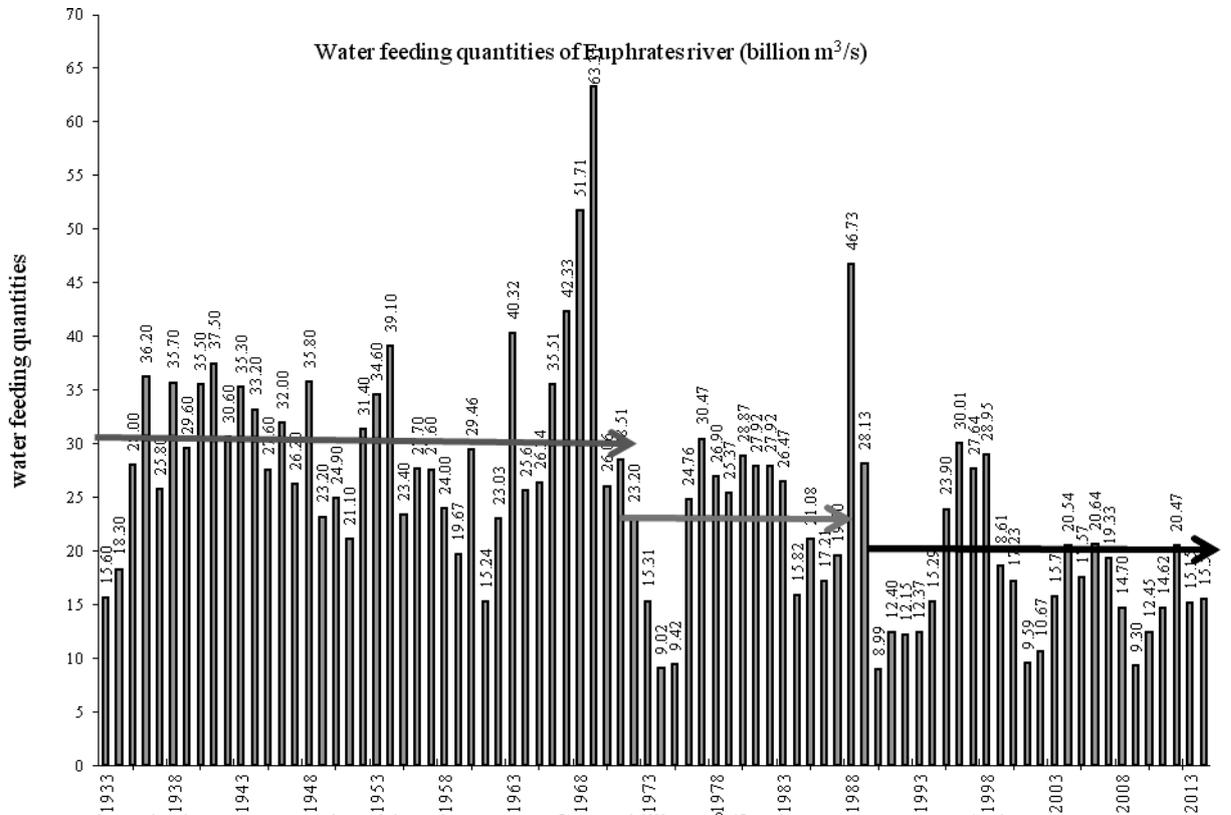
¹⁹ 「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」詳細計画策定調査時のイラク側プレゼン資料

²⁰ Application of CE-QUAL-W2 on Tigris River in Iraq



The red color represents the arithmetic total of 49.22 billion m³ (years 1933-1998) and the blue color represents the arithmetic total of 32.64 billion m³ (years 1999-2014)

図 3.2.1 Tigris 川の流量変動 (イラク国境)



The red color represents the arithmetic average of 30.26 billion m³ (for the years 1933-1972), the blue color represents the arithmetic average of 23.59 billion m³ (for the years 1973-1989) and black color represents the arithmetic average of 16.90 billion

図 3.2.2 Euphrates 川の流量変動 (イラク国境)

イラクにおける Tigris、Euphrates 川の流況を以下に示す。

表 3.2.1 Tigris・Euphrates 川の流況 (Water feeding quantities of the Tigris, Euphrates rivers)

Average feeding quantities of the Tigris river (Upstream of al Mosul dam)		期間	減少率
Normal average	21.2 billion m ³	1932-1988	100.0 %
気候変動後、または上流域における開発事業実施後	14.98 billion m ³	1999-2013	70.7 %
Average feeding quantities of the Euphrates river (Iraq-Syria borders)			
トルコ、シリアにおけるダム建設前	30 billion m ³	1932-1972	100.0 %
Keban ダム建設後 (Ataturk ダム建設前)	23.5 billion m ³	1973-1989	78.3 %
Ataturk ダム建設後	19 billion m ³	1990-1999	63.3 %
気候変動後、または上流域における灌漑事業実施後	15.2 billion m ³	2000-2013	50.7 %

出典: Water and Agricultural Current Situation of Iraq (Presentation by Aun Diab Abdullah; MoWR, Dr. Abdulkareem Hamad Hassan; MoA)

注) 図 3.2.1、3.2.2 の流量とは異なる。

3.2.2 流域と水資源量の割合

イラクはメソポタミア平原を形作る流域に位置することから、水源のほとんどは Tigris、Euphrates 川に依存している。流域は大きく以下の 5 つに分類され、それぞれの流域のイラク国全体の水資源量に対する割合は以下のとおりである。

- Euphrates 42%
- Tigris 36%
- Great Zab 8%
- Lesser Zab 5%
- Diyala 9%

3.2.3 貯水施設と地下水の活用

表 3.2.2 に既存ダム、湖沼の概要を示す。

表 3.2.2 既存ダム、湖沼の概要

ダム名	河川流域	利用水量 (billion m ³)	水力発電量 (Mega watts)	完工年
Mosul dam	Tigris	11.11	750 main dam 60 regulatory dam 200 pump storage	1986
Dukan dam	Lesser Zab	6.8	400	1959
Darbandikhan dam	Diyala	3.00	240	1961
Hemrin dam	Diyala	2.45	50	1981
Haditha dam	Euphrates	8.28	660	1986
Duhok dam	Duhok	0.047	-	1988
Adhaim dam	Adhaim	1.5	27 (yet constructed)	1999
Tharthar dam	Tigris	85.39 ^{*1}		1957
Habbaniyah reservoir	Euphrates	3.31		
合計		121.89		

*1: 総貯水量を示す。(このうち 35.81 billion m³ は堆砂容量)

出典: NDP2013-2017

上記の大規模ダムに対し、上水、畜産、また、砂漠地域に対する移住を目的とした小規模ダムが建設されている。この貯水はその他農業にも使用されている。建設位置は河川の支川であり、

支川が枯渇した場合に水質汚染がない水源として利用される他、地下水涵養としての機能を有する。小規模ダムは Western desert、Eastern region、Kurdistan region において主に建設されており、貯水量の合計は 119.204 百万 m³ に達する。国家開発計画 2013-2017 によれば、現在 Misan、Al Anbar、Kirkuk、Diyala および Wasit 県において 116 百万 m³ の建設が進められている。

地下水利用はイラク国全体で年間 3,117 百万 m³ に達しており、地下水の利用形態は以下のとおりである。

表 3.2.3 地下水の利用形態による割合

	水利用形態	比率
1)	上水および産業	4%
2)	農業	48%
3)	湧水利用	1%
4)	政府灌漑事業	4%
5)	非政府灌漑事業	43%

出典: Water and Agricultural Current Situation of Iraq

地下水は水質において貯留条件、地下水流動などにより、5つの地相 (physiographic) に分類されており、山岳地、高地、Al-Jazeera (Upper mesopotamia)、砂漠地域、沖積平野 (Lower mesopotamia) に分類されている。現在までに調査されている涵養可能、また、利用可能な地下水量は沖積平野部を除き以下のとおりである。

表 3.2.4 地下水涵養量および利用可能量

ゾーン名称	面積 (km ²)	涵養可能量 (billion m ³ /年)	貯留量 (billion m ³ /年)	利用可能量 (billion m ³ /年)
高地および山岳地	42,962	2.633	1.087	3.720
Al-Jazeera (Upper mesopotamia)	22,125	0.453	0.392	0.845
砂漠地域	168,000	0.930	1.590	2.520
合計	233,087	4.02	3.069	7.090

出典: National Development Plan

3.2.4 産業別の水利用の割合

産業別の水利用の使用量 (2015) および割合は以下のとおりである。農業用水は全体の 64% を占めており、農業用水の利用状況が、他の産業に与える影響は非常に大きい。

表 3.2.5 産業別の水利用の割合

	水利用形態	使用量 (BCM)	比率
1)	上水および産業	5.769	8%
2)	農業	46.090	64%
3)	内水面漁業・畜産	0.329	1%
4)	湿地利用	5.388	8%
5)	Shatt al Arab 川からの放流量	3.934	5%
6)	河川水面からの蒸発量	0.959	1%
7)	貯水池からの蒸発量	9.653	13%
	合計	72.122	100%

出典: Water and Agricultural Current Situation of Iraq (SWLRI)

3.2.5 水質

3.2.1 で Tigris・Euphrates 川の水量の減少について述べたが、水質も大きな影響を受けている。

Euphrates 川については、1970 年代に 236 億 m³ の水量を得ていたのに対し、その後のトルコ、シリア国内のダム建設により、1980 年代後半には水量は 169 億 m³ に減少し、1989 年には塩分濃度は 1,000ppm まで上昇している。Euphrates 川は中流域で Tharthar 湖からの水が流入しているが、この水の塩分濃度は高く、この湖水の流入も Euphrates 川の塩分濃度を高める結果となっている。図 3.2.3 に Euphrates 川の上流から下流に向かっての TDS の測定値を示す。

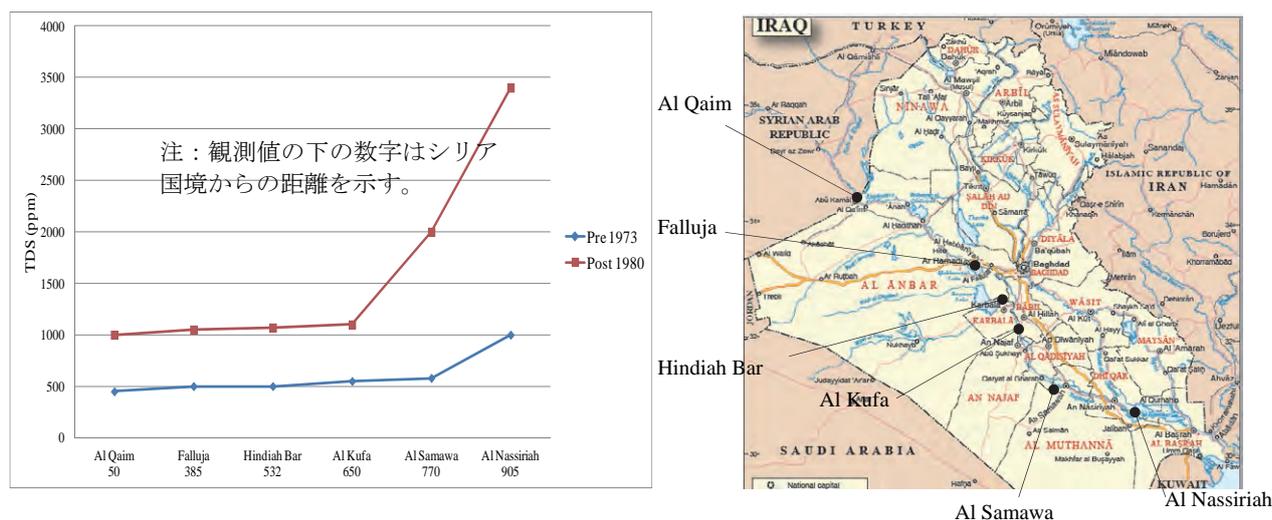


図 3.2.3 Euphrates 川の塩分濃度および観測位置

出典：Study the Effects of Water level Depression in Euphrates River on the Water Quality

Tigris 川の水質について、トルコとの国境付近での河川水の TDS は 280 ppm 程度であるが、下流の Basrah では 1,800 ppm まで上昇している²¹。この現象は灌漑による集約農業と、高い蒸発量によるものである。図 3.2.4 に Tigris 川における TDS 値を示す。この図からも明らかなように Tigris 川の塩分濃度は上流の Mosul ダム地点から下流に行くに従い上昇する。これは灌漑の還元水の影響であり、その他の理由として Tharthar 湖の水の流入と、Baghdad 市からの排水の影響と見られる。

²¹ Nadhir A. Al-Ansari (2013) "Management of Water Resources in Iraq: Perspectives and Prognoses", Engineering, Vol.5 No.8 (2013), Article ID:35541, 18 pages, DOI:10.4236/eng.2013.58080. (http://file.scirp.org/Html/6-8101946_35541.htm)

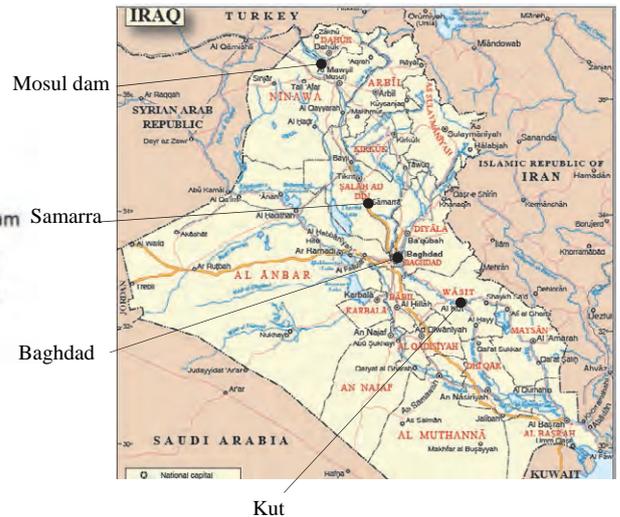
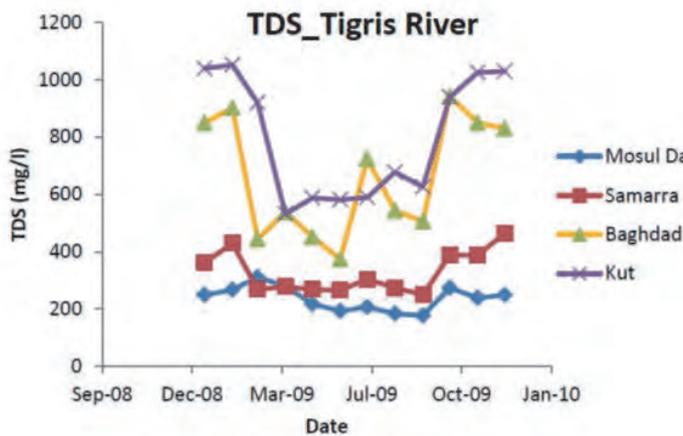


図 3.2.4 Tigris 川における TDS 値
(出典：National Center for Water Resources Management)

図 3.2.5、3.2.6 は現在と 2035 年における Tigris, Euphrates 川および Tigris 川支川の河川水の流量および水質 (TDS) の変化予測を示したものである。明らかに Tigris, Euphrates 川上流域の水量の減少が見られるが、一方で、中部・下流域において顕著な流量減少は予測されていない。これは農業・灌漑事業において節水灌漑が普及することを見込んだものであり、イラク政府の灌漑事業推進による効果の発現への期待が大きいことを示すものと考えられる。

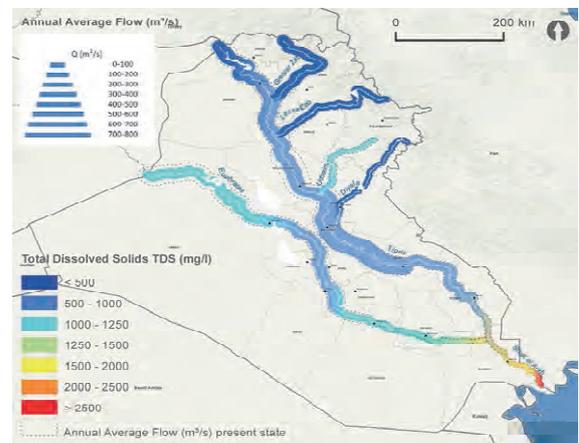
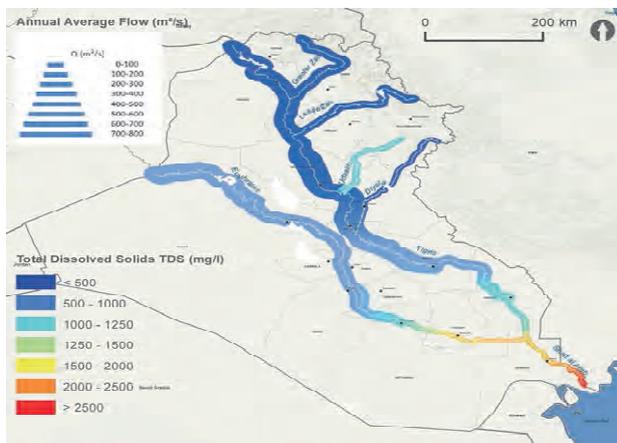


図 3.2.5 イラク国内の河川流量および水質 (現況)
出典：Water and Agricultural Current Situation of Iraq

図 3.2.6 イラク国内の河川流量および水質 (2035 年)

一方で、環境省は両河川の水質について、図 3.2.7 に示すように、下流域では 2,000 mg/l 以上の塩水化が既に発生しているとしている。特に Euphrates 川において塩分濃度が 1,500~2,000 mg/l と非常に高い。表 3.2.6 に FAO の灌漑に対する塩分濃度のガイドラインを示す。FAO ガイドラインでは EC0.7~3.0 dS/m (700~3,000 μ S/cm)、または TDS450~2,000 mg/l において作物への影響は低~中程度としている。また、表 3.2.7 に Managing Salinity in Iraq's Agriculture に記載されている土壌塩分分類と作物別の収穫量への影響を示している。TDS1,500~2,000 mg/l は土壌塩分分類

Moderately saline (S2)に分類され、収穫量減につながるとしている。同文献では作物別の影響度も示しており（図 3.2.8）、コムギ、オオムギについては塩分濃度分類 S2 の範囲では大きな収穫量の減とはしていない。蒸発散量が小さい雨期に栽培を行う、また、節水灌漑を促進し灌水量を小さくするなどの対策が有効である。

塩分濃度は環境省によるモニタリング結果であるが、観測時期などにより河川の塩分濃度は大きく変化することも考慮すべき事象と考える。

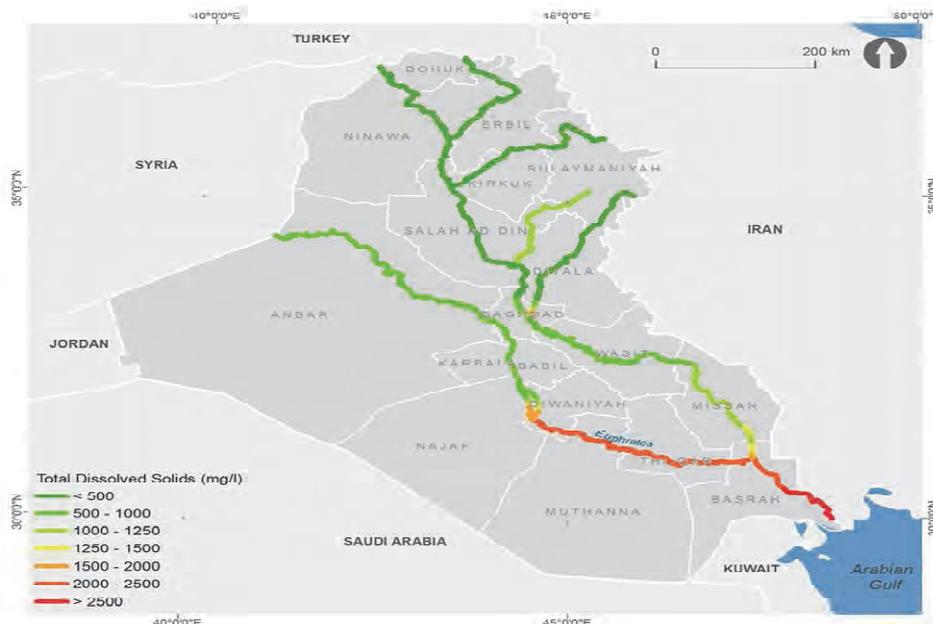


図 3.2.7 イラク国内の河川流量および水質

出典：Water and Agricultural Current Situation of Iraq

表 3.2.6 灌漑への水質の影響

塩分	単位	影響度		
		なし	低から中程度	高い
ECw (Electric conductivity)	dS/m	< 0.7	0.7 - 3.0	> 3.0
TDS (Total dissolved solids)	mg/l	<450	450 - 2,000	>2,000

出典: Guideline for Interpretation of Water Quality for Irrigation, FAO

表 3.2.7 土壌塩分分類と作物への影響

塩分濃度分類	塩分濃度 (ECe, dS/m)	作物への影響
Non saline (S0)	0 - 2	Salinity effects on yield negligible
Slightli saline (S1)	2 - 4	Yield of very sensitive crops reduced
Moderately saline (S2)	4 - 8	Yield of many crops reduced
Highly saline (S3)	8 - 16	Only tolerant vrops yield satisfactorily
Severely saline (S4)	16 - 32	Halophytes and a few tolerant crops yield satisfactorily
Extremely saline (S5)	>32	Often bare. Only very salt-toletant halophytes grow

出典：Managing Salinity in Iraq's Agriculture, Iraq Salinity Assessment, International Center for Agricultural research in the Dry Areas:ICARDA

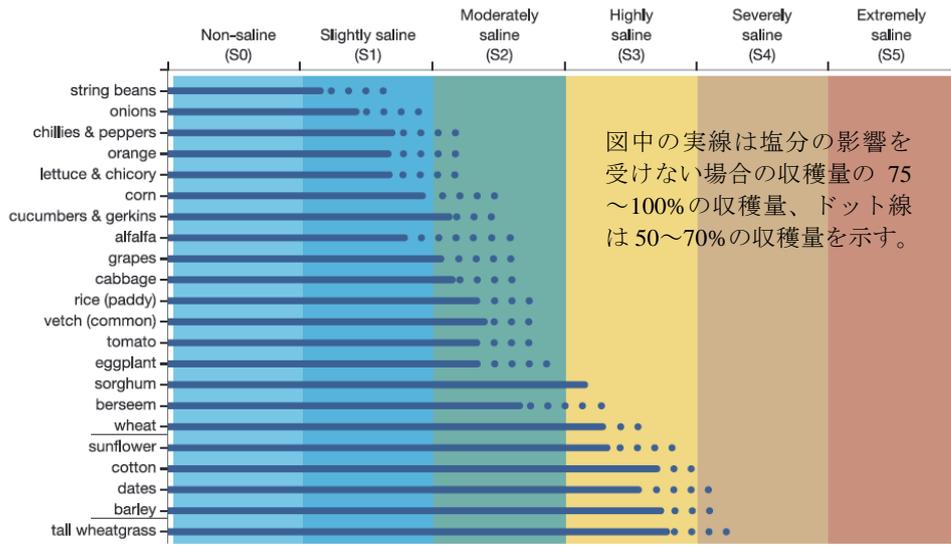


図 3.2.8 土壤塩分分類と作物別の収穫量への影響

出典：Managing Salinity in Iraq's Agriculture

3.3 灌漑の現状

3.3.1 灌漑農地面積および作付率

イラクにおいては、国土面積の16%に当たる7百万haが農業適地とされ、現在、5.985百万haが灌漑または天水農地となっている²²。中南部においては灌漑が必要であるのに対し、北部の一部地域では天水農業が行われている。現在、64%の農地において灌漑が実施されているが、このうち地表水による灌漑面積は3.384百万ha（政府による灌漑プロジェクト域内2.534百万ha、政府プロジェクト以外0.850百万ha）、地下水による灌漑面積は0.426百万haである（政府による灌漑プロジェクト域内0.020百万ha、政府プロジェクト以外0.398百万ha、湧水利用による灌漑面積0.007百万haを含む）。天水農地は2.175百万haとなっている。なお、政府による灌漑プロジェクトがイラクの灌漑農地のほとんどを占めるが、この政府による灌漑プロジェクトは、既存事業、新規事業からなる142カ所の事業からなる。（図5.2.3、付属資料2参照）

作付率について、2011年における作付率は70%²³であったが、2011年は干ばつの影響で作付率は例年より20%程度低かったことにより、SWLRI（Strategy for Water and Land Resources in Iraq）では年間作付率を干ばつ年以外の平均値から85%としている。

3.3.2 灌漑効率

イラクでは、現在の灌漑効率²⁴は30~40%²⁵と見積もられている。表3.3.1に幹線水路（Main canal）、支線水路（Branch canal）、2次水路（Secondary canal）のライニング比率を示す。上記3種類の水路においては、約20~24%に対してコンクリートライニングが施工されている（詳細は付属資料1「幹線水路、支線水路、2次水路の延長およびライニング比率」を参照）。3次水路（Distributary canal）のライニング比率は、表3.3.2のとおりである。なお、パイプライン水路の延長については、現在施工中の地区もあり、MoWRでは集計していないが、SWLRIでは約2%がパイプライン化されているとしている。

表 3.3.1 幹線水路、支線水路、2次水路の延長およびライニング比率（要約）

	幹線水路			支線水路			2次水路		
	ライニング	土水路	その他	ライニング	土水路	その他	ライニング	土水路	その他
延長(km)	1,972	7,729	26	2,332	9,330	254	2,353	6,018	1,493
比率(%)	20	79	1	20	78	2	24	61	15

出典：MoWR

表 3.3.2 3次水路（Distributary canal）の延長およびライニング比率

	3次水路			
	ライニング	土水路	その他	合計
延長(km)	7,860	7,264	3,422	18,546
比率(%)	42	39	18	100

出典：MoWR

灌漑効率の低い理由として、SWLRIでは、ハード面では、水路のライニング比率が幹線、支線、

²² SWLRI report, p.107

²³ SWLRI report, p.108. 冬期作付率+夏期作付率+多年生作物作付率×2での計算

²⁴ SWLRIでは灌漑効率 irrigation efficiency = 適用効率 Application efficiency×搬送効率 Conveyance efficiency×管理効率 operation efficiency としている。

²⁵ SWLRI report p.110

2次水路で20%～24%、3次水路で42%と低く²⁶、土水路からの漏水が大きいことを指摘している。また、農地の均平化が不十分な圃場で多くの灌漑水が消費されていることも理由として挙げられている。また、水盤灌漑による灌漑が水消費を大きくしている要因である。一方、SWLRIは、ソフト面では、取水工におけるゲートの不適切な操作で灌漑水が損失していることを挙げている。開水路の場合、農民が個人のポンプにより自己の圃場に揚水していることも理由として挙げられ、現在、水利費（Irrigation Service Fee : ISF）を徴収しない政策が採られていることから「水はタダである」という農民の慣習的な考えも非効率な灌漑水利用の原因となっている。その他、農民の営農技術が低いこと、間断灌漑の実施が適正に行われていないこと、農業投入財が不足していることなども、低い灌漑効率の要因として挙げられる。

3.3.3 圃場レベルの灌漑

圃場レベルでの灌漑方法（水盤灌漑、うね間灌漑、スプリンクラー、点滴灌漑）の割合についてはデータが入手出来ていないが、今回の現地調査における農民へのインタビューの結果から、多くの場合水盤灌漑であると考えられる。

スプリンクラーや点滴灌漑といった近代的な節水灌漑施設の政府の所管省庁は、農業省となっており、同省から入手したデータによると、同灌漑施設が導入されている地域のうち、スプリンクラーによる灌漑面積は、約99,000 ha（約395,000 dunams : 2012年時点）である（下表3.3.3参照）。同表から分かるとおり、地域的にスプリンクラーによる灌漑面積には大きな差があるが、その理由としては、北部は、気候・塩類濃度の点で南部よりスプリンクラー利用に適しており、更に、フセイン政権時代に北部のスニ派の居住地域を中心とした優遇政策が採られていたことが挙げられる。

表 3.3.3 スプリンクラーによる栽培面積

Table shows the results that were obtained through the use of previously erected systems currently operating Winter agricultural season (2011 - 2012)

	県	スプリンクラーシステム*1		栽培面積 (dunams)	ha 当たり生産量 (tons / dunams)	生産量 (tons)
		固定式 (カ所)	ピボット式 (カ所)			
1	Kirkuk	460	72	13,882	0.895	12,425.7
2	Nineveh	569	387	55,478	0.617	34,253.2
3	Salah Al-Din	182	3,144	225,952	0.927	209,679.9
4	Anbar	450	895	93,734	0.791	73,779.0
5	Wasit	2	2	155	0.909	141.0
6	Dhi Qar	-	1	80	0.550	44.0
7	Baghdad	1	2	217	0.933	202.5
8	Diyala	13	11	1,547	0.798	1,235.6
9	Babylon	5	37	4,240	1.000	4,245.0
10	Karbala	-	1	120	0.450	54.0
Total		1,682	4,552	395,405		336,059.9

出典：MoA

*1：現在運転していないシステムを含む。

3.3.4 水利組合

イラクにおける水利組合（Water Users Association : WUA）は、JICAの支援で開始した「ヨルダン国イラク向け第三国研修「灌漑農地水管理」（カルバラプロジェクト）」、「灌漑用水効率的利

²⁶ 水資源省より入手したデータ。

用のための水利組合普及プロジェクト」において設立が推進された。水利組合の数は、水利組合普及プロジェクトの終了時には、表 3.3.4 に示すようにプロジェクトで直接対象としたパイロットプロジェクト内での設立とそれ以外の地域での設立を合わせて全部で 47 であった。

表 3.3.4 パイロットプロジェクトサイト内外における水利組合の数

フェーズ	設立された水利組合の数		
	パイロットプロジェクトサイト内	パイロットプロジェクトサイト外	合計
フェーズ 1 (全 5 PMTs)	4 (Kirkuk 2, Najaf, Salah ad-Din)	13 (Kirkuk), 2 (Wasit)	19
フェーズ 2 (全 6 PMTs)	4 (Babil, ThiQar, Ishaque, Diyala)	5 (Mabain Al-Nahrain)	9
フェーズ 3 (全 6 PMTs)	7 (Karbala 2, Baghdad, Misan, Muthanna, Nineveh, Basrah)	4 (Baghdad), 5 (Basrah), 1 (Misan)	17
合計 17 PMTs	15	30	45
その他		2 (Musaib)	2
合計	15	32	47

出典: 「イラク国灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」業務完了報告書

その後、イラク政府側の自助努力により、今回の調査時（2016 年 1 月）までに表 3.3.5 に示すように 70 にまで増加している。（付属資料 3 WUA の設立状況を参照）これは、パイロットプロジェクトにおける WUA の設立を支援してきた各県（局）のプロジェクト マネジメント チーム（Project Management Team: PMT）の積極的な活動の結果といえることができる。

表 3.3.5 2016 年 1 月時点での WUA の数

県 (PMTs)	WUA 数	パイロットプロジェクトサイト内の WUA
Nineveh	1	設立済み (1 WUA)
Kirkuk	15	設立済み (1 パイロットプロジェクトサイト内に 2 WUAs)
Diyala	2	設立済み (1 WUA)
Anbar	0	未設立
Baghdad	14	設立済み (1 WUA)
Isahqi	1	設立済み (1 WUA)
Mabain Al-Nahrain	7	設立済み (1 パイロットプロジェクトサイト内に 2 WUAs)
Musaib	3	(後で追加された PMT でパイロットプロジェクトサイト未設定)
Babil	1	設立済み (1 WUA)
Karbala	3	設立済み (パイロットプロジェクトサイトが 2 カ所*)
Wasit	8	設立済み (1 パイロットプロジェクトサイト内に 3 WUAs)
Salah ad-Din	1	設立済み (1 WUA)
Najaf	1	設立済み (1 WUA)
Qadisiyah	0	未設立
Muthanna	1	設立済み (1 WUA)
Dhi-Qar	1	設立済み (1 WUA)
Misan	2	設立済み (1 WUA)
Basrah	9	設立済み (1 WUA)
Total	70	

* 注) 1 カ所は「カルバラプロジェクト」のパイロットプロジェクトサイト、もう 1 カ所は、技プロ「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」のサイト

3.4 農業の現状

3.4.1 農業セクターの GDP 比率

イラク国の GDP の推移を表 3.4.1 に示す。イラクの経済は石油に大きく依存し、GDP の約 5 割が石油部門によるものとされている。また、国家歳入の 8 割強が石油収入で賄われている。

表 3.4.1 イラク国の GDP

年	2011	2012	2013	2014
GDP at market prices (current billion US\$)	185.750	218.001	232.497	223.508
GDP per capita (current US\$)	5,839.31	6,650.23	6,882.41	6,420.37
GDP growth (annual %)	7.55	13.94	6.57	-2.12

出典: World Bank (<http://data.worldbank.org/country/iraq>)

最近1年半の間に原油価格は1バレル US\$110 から最大 US\$27 にまで下落した。これによってイラクの歳入は大きく減少している。国家開発計画も原油から得られる歳入を前提に策定されていたため様々な事業の実施が困難になっている。

計画省 (MoP) から入手したデータをもとにイラク国全体の GDP に対する農業セクターGDP の貢献率を計算すると、表 3.4.2 に示すとおりである。近年は4~8%で推移し、低下傾向にある。

表 3.4.2 イラク国 GDP および農業 GDP²⁷

年	イラク全体の GDP (Million IQD)	農業セクターの GDP (Million IQD)	農業セクターの GDP に 占める割合 (%)
2003	29,890,204	2,486,865	8.32
2004	53,532,870	3,693,768	6.90
2005	73,929,314	5,064,158	6.85
2006	96,016,983	5,568,985	5.80
2007	111,898,411	5,494,212	4.91
2008	158,583,123	6,042,017	3.81
2009	131,648,401	6,832,552	5.19
2010	163,084,444	8,366,232	5.13
2011	218,465,110	9,918,316	4.54
2012	253,128,929	10,403,599	4.11
2013	269,908,994	10,742,378	3.98

3.4.2 土地利用

世銀および FAO によればイラクの農業に係る土地利用の推移は、次表 3.4.3 のとおりである。農地面積の約 50% が農耕地である。また、農地のうち約 40% で灌漑が可能であり、灌漑農地面積が占める割合は近年増加傾向にある。

表 3.4.3 イラク国の農業に係る土地利用²⁸

年	農地面積 ²⁹ (百万 ha)	うち農耕地 (%) ³⁰	
		うち農耕地 (%) ³⁰	うち灌漑農地面積 (%) ³¹
2003	8.690	51.78	40.56
2004	8.690	51.78	40.56
2005	9.390	55.38	37.54
2006	8.990	53.39	39.21

²⁷ イラク国計画省からの収集資料

²⁸ World Bank Databank, <http://data.worldbank.org/> FAOSTAT, <http://faostat3.fao.org/home/E>

²⁹ 農地面積 (Agricultural land) とは農耕地面積と永年作物面積、永年牧草地を指す。(世銀)

³⁰ 農耕地面積 (Arable land) とは単年作物、単年牧草地、市場向け家庭菜園植物、休耕地の面積を指す。(世銀・FAO)

³¹ 灌漑農地面積 (Area equipped for irrigation) には必ずしも毎季灌漑されていない分も含む。(FAO)

2007	9.140	54.16	38.57
2008	8.190	48.84	43.04
2009	7.850	46.5	44.9
2010	8.220	48.72	42.94
2011	8.530	48.72	42.94
2012	8.569	-	-
2013	9.230	-	-

*世銀およびFAOの定義による数値

3.4.3 セクター労働力

イラクにおける農業従事者数は表 3.4.4 のとおりである。農業労働者は全労働力の約 20%を占めており、農業セクターはイラクの主要な雇用機会を生み出す役割を果たしている³²。

表 3.4.4 イラクの就業者数と農業従事人口の推移³³

年	就業者数	農業従事者数	
		男性	女性
2006	6,557,200	1,948,500	798,400
2007	7,116,700	1,076,200	343,500
2008	7,606,100	1,781,600	725,100

また、農家世帯数の推移は表 3.4.5 のとおりとなっている。

表 3.4.5 県ごとの農家世帯数の推移³⁴

県	2001 年統計	2009 年統計	2015 年統計
Dohuk	-	36,121	-
Nineveh	63,509	45,473	-
Erbil	-	38,886	-
Kirkuk	22,864	26,816	24,883
Slaymaniyyah	-	51,599	-
Diyala	42,385	41,704	24,223
Ambar	29,903	44,437	-
Baghdad	30,636	56,174	19,754
Babil	35,327	65,000	38,596
Karbala	16,715	19,873	13,960
Wasit	26,322	38,596	28,741
Salah ad-Din	39,980	72,001	-
Najaf	16,601	24,135	18,794
Qadisiyah	25,938	35,132	27,343
Muthanna	14,325	19,898	10,948
Dhi-Qar	33,841	25,661	21,839
Misan	17,812	20,173	18,107
Basrah	19,309	14,974	11,559
Total	435,467	676,653	258,747

3.4.4 作物生産

2003 年以降におけるイラクの主要作物について、生産量および耕作面積等について示したものが下表 3.4.6 である。穀物の中ではコムギの生産量・作付面積が共に多く、次いでオオムギの栽

³² NDP 2013-2017, MoP, p.115 (同上)

³³ ILO, <http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang-en/index.htm>

³⁴ イラク国計画省からの収集資料。2015 年時点でのデータが欠落しているのはイスラム国の影響によって調査が行われていないためである (Nineveh, Ambar, Salah ad-Din)。また、クルド自治区に属する県 (Dohuk, Slaymaniyyah, Erbil) の調査も 2015 年時点では行われていない。

培が盛んである。また、野菜類では、トマトやジャガイモが主要作物として取り上げられることが多い³⁵。

表 3.4.6 主要農作物の生産量および耕作面積³⁶

年	コムギ		オオムギ		メイズ		トマト		ジャガイモ	
	生産量 (ton)	栽培面積 (dunam)								
2003	2,329,198	6,854,925	860,416	4,252,945	235,715	363,980	779,001	262,819	608,116	141,223
2004	1,832,138	6,159,223	805,445	3,829,236	415,971	739,761	988,160	266,224	629,959	154,745
2005	2,228,362	6,410,663	754,437	4,253,284	401,082	694,559	939,384	268,202	807,586	203,729
2006	2,286,311	6,054,103	919,307	4,103,966	399,038	630,725	1,042,216	263,284	794,514	179,980
2007	2,202,777	6,279,514	748,291	4,374,883	384,471	620,409	954,890	238,457	597,890	133,153
2008	1,254,975	5,741,162	403,999	5,395,037	287,955	490,290	802,386	210,574	348,773	132,034
2009	1,700,390	5,049,753	501,508	2,817,635	238,113	456,521	913,493	218,424	223,147	78,777
2010	2,748,840	5,543,880	1,137,169	4,026,674	266,699	467,833	1,013,177	212,780	204,597	52,067
2011	2,808,900	6,542,768	820,152	3,650,866	335,710	518,363	1,059,537	244,189	557,401	161,777
2012	3,062,311	6,914,498	831,990	2,849,531	503,389	605,815	768,375	235,794	586,081	173,966
2013	4,178,379	7,376,332	1,003,198	3,363,601	831,345	798,118	903,809	214,538	647,337	151,779
2014	5,055,111	8,528,043	1,277,796	4,632,262	289,288	378,061	770,564	139,281	402,302	106,966

2014年までの主要作物の食料自給率は、表 3.4.7 のようになる。コムギやメイズ、トマト、ジャガイモは 2001 年以降比較的高い食料自給率を維持しており、輸出品としても有名なデーツに関しては 2004 年を除き食料自給を達成している。一方でコメの食料自給率は一貫して低く、かつては高い自給率を示していたタマネギも近年は低い水準にとどまっている。

表 3.4.7 主要作物の食料自給率³⁷

年	コムギ	オオムギ	コメ	メイズ	トマト	ジャガイモ	タマネギ	デーツ
2001	24.9	100.0	8.0	100.0	95.7	96.9	99.7	100.4
2002	57.5	155.7	15.3	100.0	97.7	97.8	99.4	100.9
2003	50	124.8	6.0	110.4	51.3	91.8	84.7	116.8
2004	37.7	115.8	16.3	100.0	85.8	83.9	95.8	82.2
2005	42.8	107.1	20.7	82.7	79.6	82.4	90.0	159.1
2006	36.2	119.5	21.4	93.7	74.1	86.6	48.3	127.1
2007	38.9	104.2	22.2	97.7	56.5	77.7	73.7	165.8
2008	23.7	57.4	13.5	91.4	70.7	78.3	58.5	264.4
2009	29.6	71.5	9.4	89.8	62.0	76.1	39.0	164.6
2010	44.6	158.4	9.0	98.9	53.6	53.0	37.5	128.8
2011	45.4	122.4	14.4	99.4	81.6	89.4	62.9	128.7
2012	36.2	71.4	6.3	-	-	-	-	-
2013	54.1	90.0	11.8	-	-	-	-	-
2014	56.5	90.0	17.6	-	-	-	-	-

³⁵ NDP 2013-2017, MoP, p. 116 (同上)

³⁶ イラク国計画省からの収集資料

³⁷ FAOSTAT, <http://faostat3.fao.org/home/E>

Food Outlook 2011 Nov, <http://www.fao.org/docrep/014/al981e/al981e00.pdf>

Food Outlook 2012 Nov, <http://www.fao.org/docrep/016/al993e/al993e00.pdf>

Food Outlook 2013 Nov, <http://www.fao.org/docrep/019/i3473e/i3473e.pdf>

Food Outlook 2014 Oct, <http://www.fao.org/3/a-i4136e.pdf>

Food Outlook 2015 Oct,

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/Food%20Outlook%20October%202015.pdf

第4章 主要援助機関の活動状況³⁸

4.1 国際機関

表 4.1.1 に国際機関の対イラク経済協力実績を示す。

表 4.1.1 国際機関の対イラク経済協力実績

(支出総額ベース、単位：百万ドル)

年	1位		2位		3位		4位		5位		うち日本	合計
2008	EU	38.01	IDA	12.28	UNDP	4.19	GFATM	3.17	UNICEF	2.13	3.94	63.72
2009	EU	57.31	IDA	31.93	Isl. Bank	8.66	UNDP	4.09	UNICEF	2.03	3.71	107.73
2010	IDA	59.76	EU	54.10	UNHCR	10.84	GFATM	10.39	UNICEF	2.95	5.61	143.65
2011	IDA	42.11	EU	13.00	GFATM	4.09	UNDP	3.01	UNICEF	2.44	3.68	68.68
2012	EU	91.58	IDA	59.10	UNDP	2.81	GFATM	2.62	UNICEF	2.52	3.74	162.37

出典) OECD/DAC

注) 順位は主要な国際機関についてのものを示している。

(1) FAO

FAO は現在イラクで 10 のプロジェクトを実施している³⁹。FAO イラク事務所による農業セクター分析⁴⁰によれば、イラクは農業国であり、多くの耕作地には灌漑設備が敷かれているが、現在も天水農業による穀物生産と牧羊に依存している。イラクの農業にとっては家畜（主にヒツジ、ヤギ、ウシ）も重要であり、肉、ウール、乳、皮革、毛を利用している。しかし、長年にわたる紛争や社会不安を経て、イラクの農業は多くの課題に直面している。農業セクターの少ない収益や雇用口の減少は都市への人口流出を引き起こし、都市の人口圧によるサービスの低下や都市貧困につながっている。農業セクターは、規模は小さいものの、イラク経済にとって極めて重要であるにもかかわらず、人口成長による食料需要の高まりに対し、長期の持続可能性を見込んだ農業開発ではなく、その場しのぎの食料輸入に頼りがちである。

農業開発の阻害要因として、具体的な側面としては、まず、国内の灌漑事業では水不足が深刻である。これは浸透、漏出等の理由による水のロスが起きていることが原因の1つである。過放牧も重要な課題として挙げられている。資源を維持しながら家畜生産を増加させるためのより良い放牧場管理について、努力がなされていないのが現状である。また、コムギの作付と同時期に起こった暴力の連鎖⁴¹による影響が危惧されている。もし農家が強制退去させられたり、農地へのアクセスを失ったりすれば、中期的な食料安全保障にも関わる問題となる。イラクでの大量の国内避難民の発生およびホストコミュニティへの流入により、食料安全保障は悪化しており、特にクルド地域で深刻である。

人々の生業としての農業もまた、バリューチェーンを越えて厳しい状況に直面していると分析されている。主な制約要因として挙げられているのは、暴力による土地へのアクセスの制限、国内避難民の発生、農業投入材の入手困難と高騰、土地や農機、貯蔵施設を含めたインフラ設備への物理的ダメージ、マーケットの崩壊、家畜飼料へのアクセス減とコスト高、家畜の病気治療のための用品およびサービスの減少等である。

³⁸ イラクで行われている主なドナー案件リストは付属資料4「ドナープロジェクト一覧表」参照

³⁹ FAO イラク事務所 Web ページ (<http://www.fao.org/iraq/programmes-and-projects/project-list/en/>)

⁴⁰ 同上 (<http://www.fao.org/iraq/fao-in-iraq/iraq-at-a-glance/en/>)

⁴¹ 詳細について言及はない (<http://www.fao.org/iraq/fao-in-iraq/iraq-at-a-glance/en/>) が、2014年6月以降に勢力を拡大した ISIL の活動を指しているとみられる。なお、小麦の作付時期は10月頃である。

これらの課題に対処するため、FAOは活動範囲⁴²として以下を挙げている。

(i) 冬期穀物生産（コムギ）に対する支援、(ii) 家禽生産、(iii) 野菜生産、(iv) 小規模園芸、(v) 小規模家畜所有者に対する支援、(vi) 食料・農業セクターに対する協力

(2) UNDP

UNDPによる農業セクター分析については、アクションプラン等に直接的な記述は見られないものの、イラクの現状分析⁴³のなかで、環境と土地の問題に関連して言及している。それによれば、イラクのような貧困の状況下では、環境問題の負の影響に対して脆弱であり、気候変動や国境を越えた水問題および環境悪化に対する体系的な取り組みが必要であるとしたうえで、それらの負の影響に関連した懸念事項のなかに土壌の質の悪化による農業生産地の縮小が挙げられている。

また土地へのアクセス問題に関連し、イラク国内の約1,730平方km²の地域が地雷や爆発性戦争残存物により悪影響を受け、新規の油田やガス田の開発を難しくしている他、農民による耕作地へのアクセスを阻害しているとしている。

なお、JICAとUNDPは2014年3月にイラクの経済復興、生活環境の向上を目的としてイラク国におけるパートナーシップを強化し、インフラ整備をはじめとする経済開発プロジェクトの実施を促進する協定を更新、締結している。対象分野には灌漑も含まれている。

(3) 世界銀行

世界銀行は2004年から2008年にイラク緊急地域経済基盤再建事業を実施し、灌漑排水事業に大きな貢献を果たしている。

世界銀行イラク事務所での聞き取り⁴⁴によれば、イラク農業セクターに対する支援としては、2004年～2013年にかけて水資源省への無償贈与（全県を対象とした水路の改修）が実施された。一方ソフト分野の支援としては、圃場での塩害管理および農作物の市場の整備が必要との認識であった。特に、灌漑水の問題として塩分濃度が3,000～4,000ppmと高いことが指摘されており、この問題に対しては技術面で人材育成が必要とのことである。また、プロジェクト実施に際して水資源省と農業省との調整がほとんどできていない点も改善すべき点として挙げている。

(4) EU

EUはイラクの復興支援のため、2003年からは基礎サービス（教育、保健、水、衛生、インフラ）、政治/選挙プロセス、難民・IDP支援、法整備、組織のキャパシティビルディング等幅広いセクターに対する協力をしている⁴⁵。そのうち農業セクターの割合は約7%となっている⁴⁶。一方、2011～2013年次の重点分野は、i) グッドガバナンスと法整備、ii) 労働市場の需要に適合した教育、iii) 水管理と効率化である。

⁴² 同上（<http://www.fao.org/iraq/fao-in-iraq/en/>）

⁴³ Iraq Country Programme Action Plan 2011-2014, UNDP, p.4-5
（<http://www.iq.undp.org/content/dam/iraq/img/CPAP.pdf>）

⁴⁴ JICA調査団による世界銀行イラク事務所との協議議事録より（2015年9月15日）

⁴⁵ Cooperation Between the European Union and Iraq, EU, p.17
（http://www.eeas.europa.eu/iraq/docs/2011_2013_jsp_nip_en.pdf）

⁴⁶ ドナー支援全体では、農業セクターの割合は2%ほどである。

農業セクターについては3番目の「水管理と効率化」のプログラム概要⁴⁷のなかで若干の記述が見られる。それによれば、Tigris川とEuphrates川から取水しているイラクの水資源は、長年にわたる紛争と荒廃、不適切な管理によって水位が減少し、「危機的」な状況にあるということである。イラクでは水資源の64%が農業に使われているが、用水が搬送される間に、蒸発散や地下への浸透により50%が失われる。従って、水不足が農業生産に大きく影響しており、イラクは農産物を未だ輸入に頼らざるを得ない。農業生産性に加えて、非効率的な灌漑技術や高塩分水による土壌肥沃度の低下もまた課題となっている。

これに対しEUは、①国の水資源管理能力強化に向けたイラクの組織（中央・地方の水因性感染症の予防とコントロールのための保健機関を含む）に対する技術協力、②広義での水に関する教育（国内の教育格差に対応するものから、セクターの専門的な知識・技術の移転を含む）に焦点をあてて支援を行っている。なお、本支援に際してはイタリアと相互に補完しあって進めるとしている。

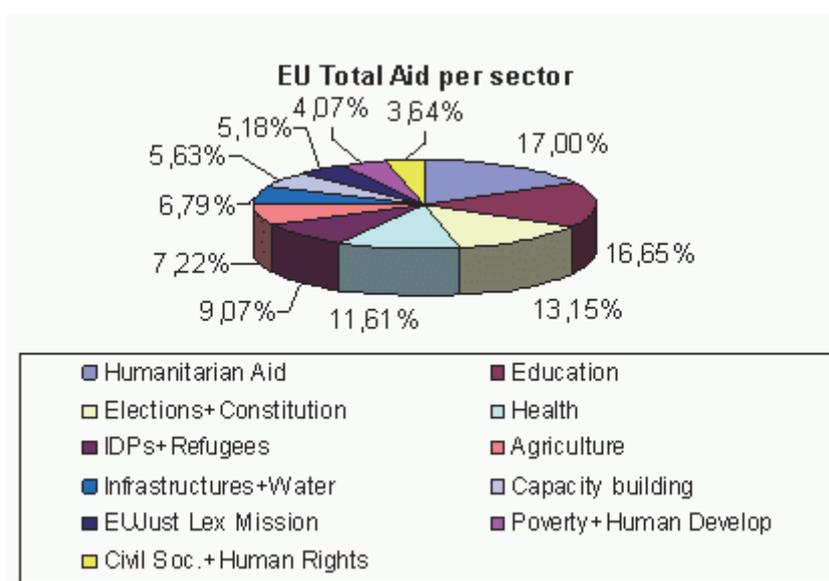


図 4.1.1 2010年までのEUによるセクター別支援⁴⁸

4.2 二国間協力

二国間協力関係に関して、下表の米国、ドイツ、イタリアの3カ国の対イラク支援は他国と比べて積極的である。農業関連分野への供与額という観点で言えば米国とイタリアの支援が突出している。以下に、日本に加えて、米国およびイタリアの対イラク支援の特徴を概説する。

表 4.2.1 主な二国間援助国供与額（カッコ内は農業関連供与額）（百万 US ドル）⁴⁹

年	米国	ドイツ	イタリア
2005	9,762.42 (80.06)	2,013.92 (-)	953.94 (-)
2006	3,974.02 (94.82)	388.17 (-)	485.20 (-)
2007	4,050.87 (143.28)	2,095.39 (-)	480.92 (-)
2008	2,931.24 (59.29)	1,859.07 (-)	879.48 (2.16)
2009	2,134.96 (59.44)	35.94 (-)	166.99 (139.32)

⁴⁷ Cooperation Between the European Union and Iraq, EU, p.37-38
http://www.eeas.europa.eu/iraq/docs/2011_2013_jsp_nip_en.pdf

⁴⁸ Overview on EU Assistance より転載
http://eeas.europa.eu/delegations/iraq/eu_iraq/tech_financial_cooperation/overview/index_en.htm

⁴⁹ OECD Statistics, <http://stats.oecd.org/>

2010	1,027.84 (41.34)	40.91 (-)	12.33 (-)
2011	1,262.27 (27.21)	32.22 (-)	10.18 (1.24)
2012	609.73 (20.00)	23.77 (-)	9.35 (-)
2013	554.22 (-)	23.55 (-)	6.78 (0.68)
2014	385.07 (-)	132.25 (-)	10.95 (1.84)
合計	26,692.64 (525.44)	6,645.19 (-)	3,016.13 (145.24)
比率	100% (0.2%)	100% (-)	100% (4.8%)

出典) OECD/DAC

(1) 日本

1) 概要

我が国はイラクに対し、2003年に開催されたイラク復興支援国際会議において、当面の支援として15億ドルの無償資金協力による支援を表明した。これに加え、中期的な復興のために最大35億ドルの円借款の実施を表明した。無償資金協力については、これまでに約17億ドル分を実施し、円借款についても、2014年12月現在、約46億ドルが実施段階に入っている。これら支援に加え、技術協力も一貫して進めており、2003年以降約6,000人のイラク人に対して研修を実施してきた。また、2008年には、対イラク公的債務約67億ドルを削減する救済も完了している。

表4.2.2 我が国の対イラク援助形態別実績 (OECD/DAC 報告基準)

(支出純額ベース、単位：百万ドル)

年	有償資金協力	無償資金協力	技術協力	合計
2009	16.79	3.11 (0.05)	8.22	28.12
2010	128.14	5.32 (2.76)	10.97	144.44
2011	353.91	5.81 (2.51)	10.74	370.46
2012	338.24	2.90 (0.21)	19.81	360.96
2013	676.01	8.76 (6.09)	15.68	700.46
累計	1,446.71	7,800.30 (149.33)	127.61	9,374.61

出典) OECD/DAC

- 注) 1. 国際機関を通じた贈与については、2006年より、拠出時に供与先の国が明確であるものについては各被援助国への援助として「無償資金協力」へ計上することとしている。また、OECD/DAC事務局の指摘に基づき、2011年には無償資金協力を計上する国際機関を通じた贈与の範囲を拡大した。()内は、国際機関を通じた贈与の実績(内数)。
2. 有償資金協力および無償資金協力は、これまでに交換公文で決定した約束額のうち当該暦年中に実際に供与された金額(有償資金協力については、イラク側の返済金額を差し引いた金額)。
3. 有償資金協力の累計は、為替レートの変動によりマイナスになることがある。
4. 技術協力は、JICAによるもののほか、関係省庁および地方自治体による技術協力を含む。

2) JICA の協力実績

a) 灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト

本技術協力プロジェクトは、2006年から2008年にかけて実施された通称「カルバラプロジェクト」(正式名：ヨルダン国イラク向け第三国研修「灌漑農地水管理技術」)で高い成果が確認されたことを受け、その成果の普及のために2012年度から2014年度にかけて実施された。

プロジェクト管理、水利組合設立・運営管理、水利組合による灌漑排水施設維持管理、圃場灌漑技術、節水灌漑普及の方法、農民研修といった6プログラム8コースの研修が17サイトの研修対象者(イラクの水資源省、農業省、計画省の本省および地方局の職員並びにパイロットプロ

プロジェクトサイトの農民)に実施され、水利組合制度や節水灌漑技術などに関する知見がイラク側に移転された。また、各パイロットプロジェクトサイトをはじめ、対象とした各地で水利組合が設立・承認された。

上位目標(プロジェクト対象県内の灌漑地域において、水利組合による適切な灌漑用水管理がなされる)達成のため、(i)パイロットサイトに水利組合が設立され、活動が定着する、(ii)パイロットプロジェクトの改良工事が完成し、最低限1年間程度運用されている、といった条件の整備が実施された。課題として、水利組合の活動に関し、研修において組合の運営について学んでいるが、実際に運営が始まってみると様々な問題に直面し、更なる研修、特に水利組合幹部メンバーに対する組合運営に関する研修が必要になる点が指摘された。

水利組合関連の法律の改定・整備も課題となった。イラクでは政治的な判断で現在水利費の徴収が止まっており、また水利組合への参加は現行の法律によると任意であるが、公平・公正な水資源分配および水利組合参加に対するモチベーションを考えると、水利費の徴収再開、また可能であれば水利組合への全戸参加を実現する必要があるとされた。

- (i) 協力期間：(M/D) 2012年4月1日—2015年3月30日 (3年間)
- (ii) 先方関係機関：水資源省、協力機関：農業省、首相府農業イニシアティブ最高評議会、対象15 県の水資源局
- (iii) 協力内容：WUA 普及のための灌漑農業関係者の能力向上を図る。
- (iv) プロジェクト目標：灌漑農業関連組織の、水利組合によるパイロットプロジェクトサイトの灌漑用水管理を指導するための能力が向上する。
- (v) 成果：1. 水利組合による効率的な水管理を促進することを目的とした灌漑農業関連組織のプロジェクト管理とモニタリングの能力が向上する。
2. 水利組合の活動を促進するための灌漑農業関連組織の能力が向上する。
3. 改善された灌漑農業栽培技術を普及するための灌漑農業関連組織の能力が向上する。

同技プロではプロジェクトの成果として、一部のパイロットプロジェクトサイトにおいて、WUAが活動計画に沿った活動を開始し、PMTが灌漑普及活動計画に沿った灌漑普及活動を開始した。また、これらの活動を継続するために、MoWRは各県の水資源局にWater Extension Unit を設立し、WUA に対するモニタリングや技術指導、現場での実習を行うことを計画したことが挙げられる。

b) 灌漑セクターローン

イラクの農業は灌漑が不可欠であるにもかかわらず、灌漑排水用資機材の不足、灌漑用排水路の維持管理の不足による灌漑機能低下が確認されており、係る状況を放置すれば、灌漑営農面積の一層の減少が懸念されるため、現状において大幅に機能が低下している灌漑排水用資機材を供与すること等により、既存灌漑用排水路および灌漑農地の再生を図り、もって灌漑農業の復興を通じた同国の経済・社会復興に寄与する目的で、L/A が 2008 年 1 月 25 日に調印され、本事業が実施されている。

当該円借款は、セクターローンであり、実際には L/A 調印後に実施機関側から提出される実施計画 (Implementation Plans: I/Ps) に基づいて決定される複数のサブプロジェクト (本灌漑セクタ

ローンにおいては灌漑排水ポンプの供与・据付、灌漑用排水路の維持管理に係る資機材の供与による既存施設のリハビリおよび改修のサブプロジェクト）が実施されている。具体的には、主に以下の8つのポンプ場のリハビリテーションが実施されている。（図4.2.1参照）

- Wasit 県：Badra Jassan 地区 Al-Dobony 1, 2, 3, 4（灌漑ポンプ場4カ所）および Shakha 地区 Shakha 8, 10, 13（排水ポンプ場3カ所）
- Dhi-Qar 県：East Gharaf（排水ポンプ場1カ所）

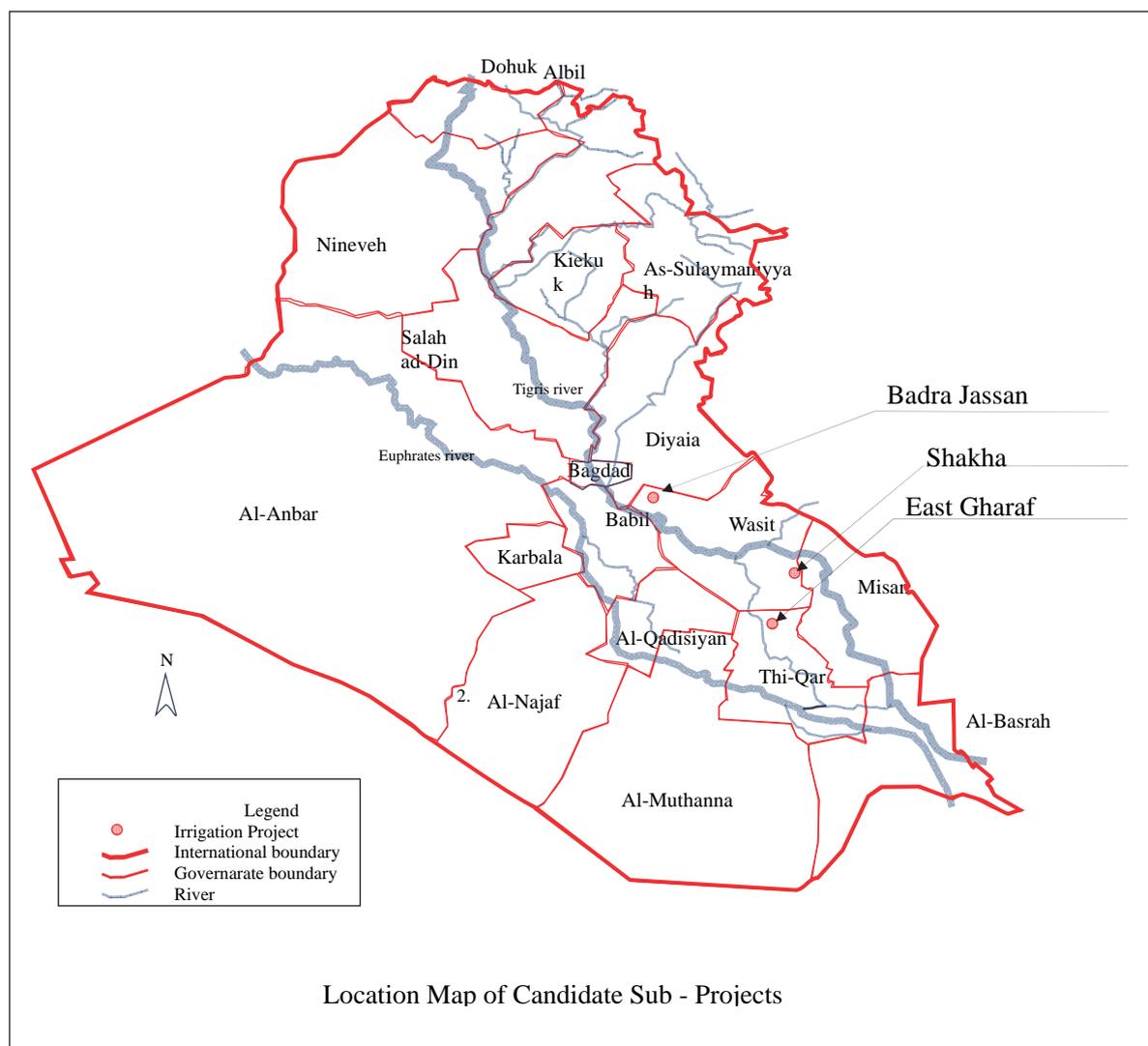


図 4.2.1 灌漑セクターローンにおける事業実施地区位置図

(2) 米国

USAID はイラクへのドナー支援の筆頭（二国間贈与額は米国が最大）であり、農業分野での2国間協力額は2005年から2012年までの累積で約5億2,500万ドルである。現在イラク国内で9つのプロジェクトを実施しているが⁵⁰、復興支援プロジェクトが主であり農業分野は1件のみで

⁵⁰ USAID Web ページ (<http://portfolio.usaid.gov/#>)

ある。

USAID によるイラク農業セクター分析⁵¹によれば、イラクの農業セクターは投資の不足および国際経済からの孤立、そして想定した効果に達していない農業政策によって、この 20～30 年の間にかかり減退した。そのため現在のイラクは、食料を輸入に依存している状態であるとしている。その一方で、これらの輸入品への過大な依存から脱却し、国内需要を満たすため、イラクのアグリビジネスやマーケットの近代化が始まったところである。公共部門、石油関連産業に続いて、農業は 3 番目に大きな雇用口であり、経済への寄与も大きいとの認識のもと、USAID では、民間セクター支援（アグリビジネス）による農業収益向上プロジェクトを実施している。

(3) イタリア

2005 年以降のイタリアの対イラク支援額は約 30 億ドルであり、その内農業関連支援額は約 1 億 5,000 万ドルである。2010 年からイタリアによるイラクへの協力は、i) 文化遺産、ii) 保健と教育、iii) 農業、iv) 給水管理、v) 中小企業（民間セクター）、vi) 組織/政治プロセス支援に集中させることとなっている。

支援プログラムの中で農業セクターは、イラクの国家開発計画とかなり関連が強く⁵²、重要分野の 1 つであると認識されている。イタリアによる支援では、農業の近代化と GDP への貢献度を回復させるために、農業機械と研修に重点を置いて実施するとしている。

4.3 他ドナーとの連携可能性

WB、UNDP はこれまでに復興支援事業として、農業、灌漑排水の改修事業に大きな貢献を果たしている。近年は水問題、灌漑水に含まれる塩分の上昇などに関わる環境問題に対しての人材育成などの支援が必要との認識である。EU もイラク国の水資源管理、灌漑水の減少とこれに伴う水質の低下（塩類土壌化）、肥沃度の低下、灌漑技術レベルの向上に対しての組織強化、人材育成支援が必要としている。JICA は円借款事業で灌漑排水ポンプや灌漑水路の維持管理に必要な資機材の供与、また第三国において灌漑農地、水管理の研修を行ってきたが、今後、国際機関、各ドナー国とはプロジェクトのモニタリングとその能力開発を通じ、プロジェクト実施の改善を行うなどの連携が期待される。一方で、日本の技術支援として 2006 年から開始された水利組合の設立・強化については、国際機関、他ドナーは十分な知見を有していないと推測されることから、灌漑施設の運営・維持管理に関する組織強化・育成に関する協力は JICA が主導的立場で実施する支援になると考える。

⁵¹ 同上 (<https://www.usaid.gov/iraq/agriculture>)

⁵² Cooperation Between the European Union and Iraq, EU, p.39-40
(http://www.eeas.europa.eu/iraq/docs/2011_2013_jsp_nip_en.pdf)

第5章 水資源・灌漑・農業セクターの国家政策および開発計画

5.1 国家計画における水資源・灌漑・農業セクターの位置付け

イラクにおける国家計画の最上位に置かれる国家開発計画 2013-2017 によれば、投資予算の第一優先順位は、産業セクターに置かれ、予定投資額の 38.2% を占める。これは、産業セクターが資本蓄積に最も大きな影響を与え、財政収入を捻出する主要産業とみなしているためである。第二優先順位は、人間および社会開発、観光を含む建設およびサービスセクターに与えられており、同 28.6% を占める。そして、灌漑を含む水資源および農業セクターは第三優先順位の地位を占める（同 13.4%）。これは、水資源および農業セクターが食料安全保障環境を好転させ、多くの人々に雇用を創出し、地方発展および貧困削減に高く貢献するとみなされているためである。

以上のように、灌漑を含む水資源セクターおよび農業セクターは、イラク国家計画において重要な地位を占めている。

5.2 水資源・灌漑・農業セクターの国家政策および開発計画

5.2.1 国家開発計画 2013-2017⁵³

イラクは、国家開発計画 2013-2017 を定め、国家計画の最上位に置いている。その中で、灌漑を含む水資源および農業セクターについて、下記のような目標および目標達成手段を掲げている。

(1) ビジョンと目標

現在イラクは、農業および水資源セクター共通のビジョンとして、「農業は国家の食料バスケットを満たすべく挑戦し、イラクの経済的基盤の多様化および持続的な水の権利保障に貢献する」を掲げており、かかるビジョンを実現するために、戦略目標および定量的目標を次のように定めている。

■戦略目標

- ・農業セクターの GDP に対する貢献度を向上させる。
- ・イラクの食料自給率を向上させる。
- ・イラクにとって必要な水資源を確保する。

■定量的目標

食料生産の分野では、農業生産について計画の最重点項目をコムギ（冬期）、ジャガイモ（夏期）の生産およびデーツと果実の開発に置き、第 2 優先事項として、コメ、トマト、タマネギ、メイズ（白・黄）、マメ類、およびクローバー（飼料作物）の生産に置く。そして、作物ごとに、2009 年（又は 2011 年）を開始年、2017 年を目標年に設定した毎年の生産計画を定量的に定めている。

(2) 目標達成手段

上記の戦略目標および定量的目標を達成するために、国家開発計画 2013-2017 は、幅広い施策を記述している。課題毎に主要な施策を以下に整理する。

⁵³ NDP 2013-2017, MoP, p.127-137 (<http://www.mop.gov.iq/mop/resources/IT/pdf/123.pdf>)

(3) 基幹施設の整備と近隣諸国との水配分交渉

1) 大規模ダム整備による貯水容量の増大

水と土地資源に係る戦略的研究の結果に照らして、Bakhma ダム、Mundwa ダム、Taq Taq ダム、Khazar-Comel ダムといった大規模ダム整備を継続的に実施する。更に、本計画の5カ年（2013～2017年）において Mosul ダムの再開発（改修事業）に着工する。その後、長期的には 220 億 m³ まで貯水容量を増大させる。

2) 小規模ダムによる水源開発

特に Ninewa および Salah ad Din、Al Anbar、Muthanna、Najaf、Diyala 県の河谷において小規模ダムを建設する。これによって、1.5～2 億 m³ ほどの貯水容量を確保する。

3) 主要水路・排水路の整備

The Eastern Euphrates、Western Euphrates、East Tigris などの主要水路や Al-Gharaf 排水路の整備を完了させる。それらは土地改良のインフラとして、127 万 ha に被益する。

4) 近隣諸国との国際河川の水利用に係る交渉

トルコやシリアといった近隣諸国における大規模灌漑開発の結果として、Tigris、Euphrates 川の流量は大幅に減ることが予測されている。従って、近隣諸国との条約締結を含んだ、包括的な水資源政策が必要であり、これを推進する。なお、イラクとこれら国々との間に水資源を配分する正式な国際協定はこれまでのところ存在しない。

(4) 土地改良と節水灌漑

農地を拡大し、また、様々な作目の生産性を高めるために、未実施地区における土地改良（灌漑事業）と部分的に土地改良が済んでいる地区の完全実施が必要である。国家開発計画 2013-2017 によれば、長期的に約 200 万 ha 以上の灌漑事業が必要であり、その内訳は、1) 20 万 ha における新規のサブ灌漑プロジェクトと、2) 175 万 ha ある Tigris、Euphrates 川流域における既存灌漑プロジェクトの実施および改修である。175 万 ha ある既存灌漑プロジェクトのうち、これまで部分的あるいは全体的に土地改良が実施された面積の合計は、2011 年時点で 110 万 ha である。また、上流のトルコ、シリアでは、Tigris、Euphrates 川を利用した大規模な灌漑開発が進んでおり、それによる水量不足という課題を解決するために近代的灌漑手法の導入が重要である。

毎年、12.5 万 ha の灌漑事業を実施し、本開発計画の終了（2017 年）までに 62.5 万 ha の目標を実現するために、Governorates 会議を通じて改修予定地域を各県に配分する。それは 20 万 ha にのぼる新規のサブ灌漑プロジェクトを含むものである。この灌漑事業の総コストは、地表灌漑につき、約 6.25 兆 IQD（dunam あたりの農地造成コストを 2.5 百万 IQD として計算）であり、近代灌漑手法につき、約 12.5 兆 IQD（同単位当たりコストを 5 百万 IQD として計算）である。近代的灌漑技術については、75 万 ha におけるスプリンクラー灌漑を実施する。更に、点滴灌漑、クローズド（重力式）パイプラインおよび圧力式クローズドパイプラインの敷設、開水路のライニングについても推進する。現在、灌漑水路の総延長は約 47,000km であるが、ライニングされている、あるいはパイプライン化されている水路の総延長は 14,700km で全体の 31% を占めている。灌漑施設の維持管理については、用排水路ネットワークと 200 以上の揚水機場について、連邦予算から必要な維持管理費用を計上する。

(5) 農業指導と気づきのための政策と職員の能力向上

農業指導と教育を目的とした視聴覚教材や印刷物などへの投資や、近代的技術への投資を行う

とともに、研修プログラムを実施する。これによって、未熟練労働力を吸収し、地域における失業の軽減を図る。更に、農業において女性の果たす役割は大きいとされ、女性を含めた地方居住者の文化レベルを向上させる。また、水資源プロジェクトの設計、実施、フォローアップ、管理、運営の分野における人材の能力開発を進めるとしている。

(6) 研究機関を活用した試み

スプリンクラーや点滴灌漑、クローズドパイプラインの敷設のような近代的灌漑手法を使って、圃場の灌漑効率を上げるための調査や研究、圃場実験を実施する。また、排水利用などこれまで利用をしていない水資源を活用したり、水利組合の設立等を行う。更に、イラクでは農業のために塩水を利用する試みがある。それらは、Basrah 県における al-Zubair および Safwan 地方に加えて、Najaf 砂漠、Karbala、Sakah ad Din 県の Jazeera 地方といった高地において行われている。実用化試験は、農地から余剰水として幹線排水路に排水される塩水濃度の高い水を利用して、これに淡水を混ぜた希釈水を再利用する試みである。また、農業や工業における水使用のために、処理された下水を再利用する試みも提案されている。

(7) 収穫後処理への対応

規制や分類、パッキング、パッケージング、輸送、貯蔵の観点から、農業マーケティングの分野の改善を推進する。また、農業マーケティングに参加する全ての人々の透明性を確保するために市場データを提供する。更に、近代的と殺（屠殺）場や様々な農産物を貯蔵する冷蔵および冷凍施設、輸送手段を推進する。火事や盗難、自然災害に対する保険や農業金融サービス、農業機械・資材の修理や維持管理に係るワークショップを開催する。

(8) 海外および国内の民間セクターによる農業投資の促進

統合的な植物および家畜生産プロジェクトや経済的および技術的基金をもとに農業産業複合体を設立するなどして、保冷施設の分野などと同様に国内および海外の民間セクター投資を支援する。また、金融市場を発展させるとともに、農業関連企業の設立後に経営が安定するまで彼らの商品の一部を購入することによって、農業関連企業の設立を促進する。また、農業投入および農業生産を引き続き支援し、輸入品から国内における農業生産を守る。特に、国家開発計画の実施期間内に民間セクターを育成し、輸入品と競争できる状態を実現する。

(9) 既存プログラム・プロジェクトの継続

国家開発計画 2013-2017 以前から実施されている下記のプログラム・プロジェクトも継続実施する。これらは、必ずしも全国一律ではなく、各地域が持つ優位性を活かして実施されているようであるが、詳細な内容は確認できていない。

- 近代的灌漑技術活用によって、dunam あたり 1ton までコムギの単収を増加
- 農害虫へ対処するプロジェクトや有機肥料によってキノコ類を栽培する農業残渣活用プロジェクト
- Al-Usul における家禽プロジェクト
- 9.4 万 ha/年から開始し、最終的に 75 万 ha においてスプリンクラー灌漑を普及
- 地元の文化を使った生産性の高いデーツ品種の生産等
- ジャガイモの開発プロジェクト
- バッファローの品種改良
- 魚類の保護プロジェクト
- コメの生産振興と新たな高生産性品種の開発。作物成長後に生じる雑草除去手法の確立
- コムギの後にマメ類を生産するサイクルの導入や土壌肥沃度を改善する耕作法の導入

- 干ばつに強い品種を導入し、天水灌漑地域において穀物生産を振興
- 綿花の生産振興
- トマトの生産振興
- 春と秋の生産サイクル導入等によるメイズ（白種・黄種）の生産振興。これにより、塩害に強く、またコムギとの二毛作を導入できるメイズ（白種）の生産拡大

5.2.2 水資源および土地資源に係る戦略文書

イラクは、水資源省が中心となって、水資源および土地資源に係る戦略文書（Strategy for Water & Land Resources in Iraq: SWLRI）を策定した。SWLRIの策定過程には、イラクの14の省庁が参加しており、イラクにおける水資源・土地資源に関わる戦略を包括的に定めている。

SWLRI策定の背景には、2015年までにイラクの水需要を満たす能力が着実に減少し始め、2020年初頭までに、イラクの開発ニーズを満たすのに必要な十分な量と質の水を確保できなくなるという危機的な予測がある⁵⁴。

SWLRIは2015年から2035年を対象とし、この危機的事態を避けるのに必要とされる改革のための基礎的要素および必要なデータ、分析ツールを提供している。水資源・灌漑・農業に係る戦略の概要は下記のとおりである（詳細は、付属資料13「SWLRI要約」を参照）。

(1) 水資源戦略

水資源を確保するために最も重要な事項はTigris川、Euphrates川の水量と水質において、上流国であるトルコ、シリア国との協定の締結である。イラク政府はSWLRIにおいてトルコ、シリア国での水資源開発が今後20年間において100%実施される場合（2015年の水量より24.5%減少）と、イラク国での水資源がより確保できる場合として、トルコ、シリア国の開発が75%（2015年の水量より20.9%減少）まで達成されるとした2つのシナリオを設定し、利用可能水資源量をこの条件下で議論している。次いで、イラク国内における水需要と供給についての戦略の検討を行っている。水供給戦略としては既存、または計画中のダム貯留水の配分および運用方法が挙げられる。また、現在91.2%と8.8%の割合となっている地表水と地下水による水資源供給バランスも重要としている。セクター間の水需要の管理も重要となっている。水質に関してもTigris川、Euphrates川の流量が河川水の塩分濃度に大きく影響することから、トルコ、シリア国との交渉が必要であるとする一方、汚染された農業、上水、工業用水と河川水との分離についての議論が行われている。

水資源総合管理は、上水、商工業水、農業用水、環境保全に必要な水などの全ての利用可能量を全国レベルで算定するものであり、この使用可能量には渇水による影響も含むものとなっている。表5.2.1に2035年までの利用可能水量の推移を示している。利用可能水量は上流諸国からの流入量、国内の支川流域からの流出量、および農業、上水、工業用水の還元水も含まれている。ここで重要な点は、利用可能水量は経年的に減少しているが、これらの値はイラクに流下する正確な水源量を示すものではなく、寧ろトルコ、シリア、イランでの開発に伴う水需要の増加を示すものとして捉えられる。試算では今後20年間で利用可能な表面水は176.4億m³（24.5%）減少するとしている。このうちイラク国外での水需要増加により減少する水量は152.1億m³である。また、水質保全上、必要な農業排水施設の設置により、再度灌漑水として使用されず海洋まで排水される水量は24.31億m³と試算され、この水量も利用可能水量減少の一因となると推定されて

⁵⁴ SWLRIの対象とする期間の2035年までに水源量は24.5%減少すると想定している。

いる。

表面水の利用可能水量の減少は農業セクターによる使用水量の減少に著しく依存している。この根拠として、農業気候ゾーン (Agroclimatic zone: 図 5.2.2 参照) の設定による作付計画の見直し、送水損失の削減、圃場レベルでの灌漑効率の向上による灌漑水量の削減等により、農業用水は 2035 年までに 153.59 億 m^3 (2015 年の農業用水の必要水量より 30.8% 減) まで必要水量が減少するとしている。

地下水については上水、工業用水利用において、2015 年の年間使用量 2.72 億 m^3 /年から、2035 年において 4.00 億 m^3 /年に増加する一方で、農業利用では 2015 年の年間使用量 34.99 億 m^3 /年から、2035 年において 18.82 億 m^3 /年に大きく減少する計画となっている。農業への地下水利用は政府の灌漑事業以外の地区においても継続すると見られるが、政府の灌漑事業では表面水利用と同様に大幅な水量の削減がなされる計画である。計画では上水、工業用水、農業水利用のための地下水利用量の総量は 2035 年までに現在の 37.71 億 m^3 /年から 22.82 億 m^3 /年に減少すると試算している。

表 5.2.1 水供給バランス（2015-2035）トルコ、シリア、イランの開発が 100%実施された場合

AVAILABLE WATER [BCM/Year ⁵⁵]					
	2015	2020	2025	2030	2035
Fresh Water from Riparian Countries	43.696	38.482	34.592	31.870	28.487
Euphrates	18.396	16.683	14.137	12.383	9.999
Tigris	15.919	12.905	11.588	10.703	9.822
Greater Zab	3.378	3.377	3.375	3.316	3.294
Lesser Zab	2.292	2.236	2.219	2.203	2.182
Diyala	3.710	3.281	3.273	3.266	3.189
Fresh Water Generated Inside Iraq	21.919	21.919	21.919	21.919	21.919
Euphrates Hadeetha dam – Qurna	1.123	1.123	1.123	1.123	1.123
Tigris	5.073	5.073	5.073	5.073	5.073
Greater Zab	7.462	7.462	7.462	7.462	7.462
Lesser Zab	4.551	4.551	4.551	4.551	4.551
Udhaim	0.956	0.956	0.956	0.956	0.956
Diyala	1.788	1.788	1.788	1.788	1.788
Tharthar ⁵⁶	0.967	0.967	0.967	0.967	0.967
Return flow to the Rivers	6.507	5.359	4.568	4.193	4.076
Total Available Surface Water	72.122	65.761	61.080	57.983	54.482
Sustainable Groundwater Withdrawals	5.243	5.243	5.243	5.243	5.243
Drainage Water	3.781	4.423	4.817	4.667	4.556
Total Available Water (FW+GW+DW)	81.146	75.426	71.140	67.893	64.281

FRESH SURFACE WATER CONSUMPTION [BCM/Year]					
	2015	2020	2025	2030	2035
Municipal & Industrial	5.769	6.167	6.663	7.152	7.504
Agriculture ⁵⁷	46.090	40.089	36.294	33.378	32.187
Fish Farms and Livestock	0.329	0.329	0.329	0.329	0.329
Total Marshlands Consumption	5.388	7.037	6.554	6.395	5.825
Flow to the Gulf via the Shatt al Arab River	3.934	4.691	4.514	4.402	3.391
Evaporation from Rivers	0.959	0.959	0.959	0.959	0.959
Evaporation from reservoirs	9.653	6.488	5.766	5.368	4.287
Total Freshwater Consumption	72.122	65.761	61.080	57.983	54.482

GROUND WATER CONSUMPTION [BCM/Year]					
	2015	2020	2025	2030	2035
Municipal & Industrial	0.272	0.304	0.337	0.369	0.400
Agriculture	3.499	2.659	1.835	1.838	1.882
From springs	0.099	0.089	0.095	0.097	0.103
From wells serving official Irrigation Projects	0.251	0.256	0.261	0.261	0.300
From wells serving areas outside official Irrigation Projects	3.149	2.314	1.479	1.479	1.479
Total Groundwater Consumption	3.771	2.963	2.172	2.207	2.282

DRAINAGE WATER RE-USE [BCM/Year]					
	2015	2020	2025	2030	2035
Oil Sector	0.162	0.211	0.338	0.521	0.550
Hammar March (via MOD) + Shatt al Arab (via ETD)	3.306	3.899	4.166	3.834	3.693
Green Belts	0.313	0.313	0.313	0.313	0.313
Total Drainage Water Consumption	3.781	4.423	4.817	4.667	4.556

⁵⁵ The item “water generated inside Iraq” includes the exchange with Ground Water. The “water from return flow” includes both agriculture and M&I return flows. The Municipal & Industrial represents the gross consumption volume, assuming that 1.5 BCM of water needed for oil field re-injection is taken from the sea.

⁵⁶ The volume 0.967 BCM is the natural flow into Tharthar as computed in the GW study. All this volume will evaporate from the lake and it is accounted in the evaporation from reservoirs and therefore is not available for any use.

⁵⁷ Water requirements for agriculture include the reductions.

(2) 農業戦略

SWLRI では、気候と作物適性に基づいて、国土を 8 つの農業気候ゾーン (Agro-Climatic Zones : ACZ1~ACZ8) に分類している。それぞれのゾーンには、水資源省と農業省の緊密な連携のもとに 34 の戦略作物⁵⁸の中からそれぞれのゾーンに特定の作付の組み合わせが選ばれている。更に、SWLRI では、作付率と灌漑効率の異なる 3 つの営農タイプ (Farming Type : FT1~FT3) ⁵⁹を定義し、イラク政府が農業生産を段階的に改善できるようにした。これら政策は、農業生産を増加させるために地域ごとに実現可能なアプローチであるとされる。

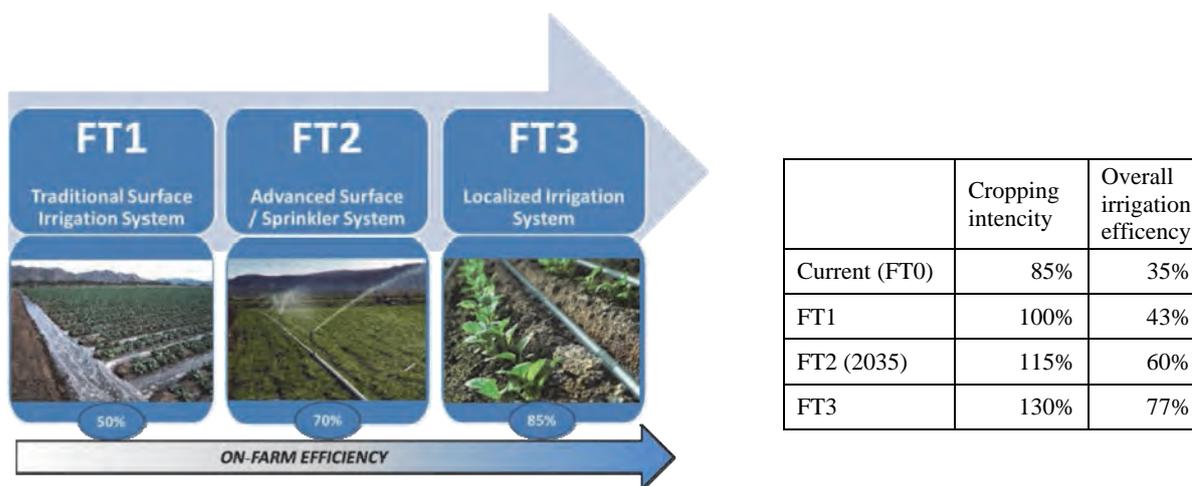


図 5.2.1 SWLRI が想定している 3 つの異なる灌漑方式による営農タイプ

SWLRI はまた、水利組合の能力強化や、農業の機械化・貯蔵構造・食料加工において必要な改善策、そして制度や政策改革の優先順位 (土地保有法制や暫定的な都市化を防ぐ適切な地域分類に係る法等) についても詳述している。それら政策の結果として、SWLRI は、コムギのような主要農産物の輸入量を 20 年後も 2013 年レベルに維持しながら、2 倍に増加すると予測されている人口のために必要な食料の 47%をイラクで生産可能としている。

SWLRI では、作付率と灌漑効率を現況の 85%および 35%から 2035 年までに 115%および 60%を目標とする営農タイプ (FT2) に達すると想定している⁶⁰。仮に FT3 まで達すれば、必要となる水量は 18.19 億 m³/年 少なくなり、図 5.2.3 に示した 142 の灌漑プロジェクトの全てを開発可能となる。他方、仮にイラクが FT1 のみまでの実現に留まれば、提案されている 142 灌漑プロジェクトの 76.7%しか開発できないと試算されている。

⁵⁸ Wheat, Barley, Broad bean, Rice, Maize (grain), Sorghum (grain), Onion, Kidney beans, Green gram, Groundnut, Cotton, Tobacco, Sunflower, Sesame, Cauliflower, Cabbage, Potato, Cucumber, Tomato, Eggplant, Sweet pepper, Okra, Water melon, Sugarcane, Persian clover, Alfalfa, Soya bean, Olive, Pomegranate, Grape, Date palm, Stone fruit trees, Citrus である。

⁵⁹ 灌漑効率は FT1~FT3 に対し、各 0.43、0.60、0.77 である。

⁶⁰ 図 5.2.1 の FT2 の位置にある 70%の数字は適用効率 (application efficiency=on-farm efficiency) を示している。灌漑効率 irrigation efficiency は、適用効率 70%×搬送効率 (コンクリートライニング水路) 0.90×管理効率 0.95 で計算し、60%と算出している。なお、FT3 の灌漑効率 77%は適用効率 85%×搬送効率 (クローズドパイプライン水路) 0.95×管理効率 0.95 で計算される。

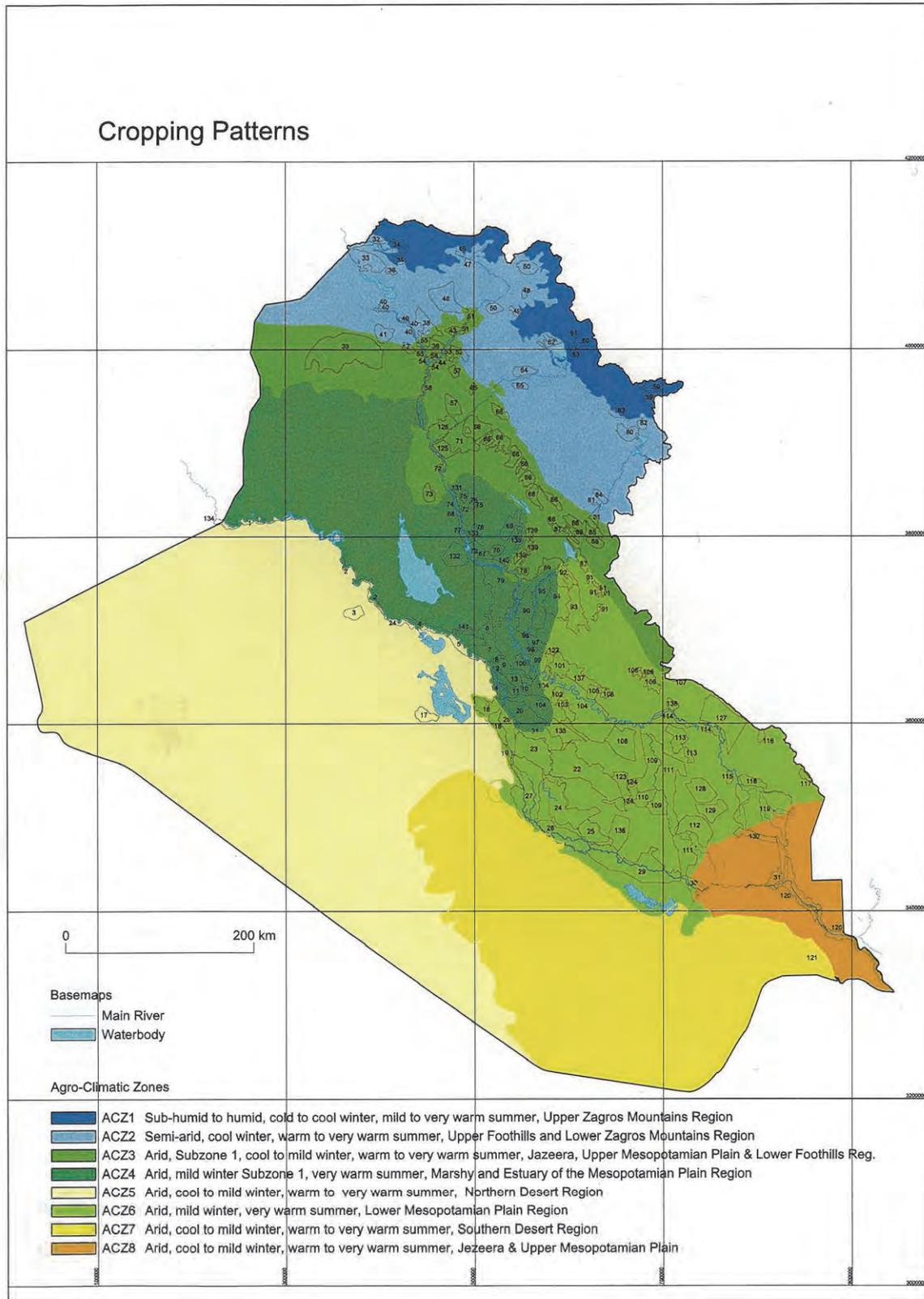


図 5.2.2 農業気候ゾーン (Agroclimatic zone)

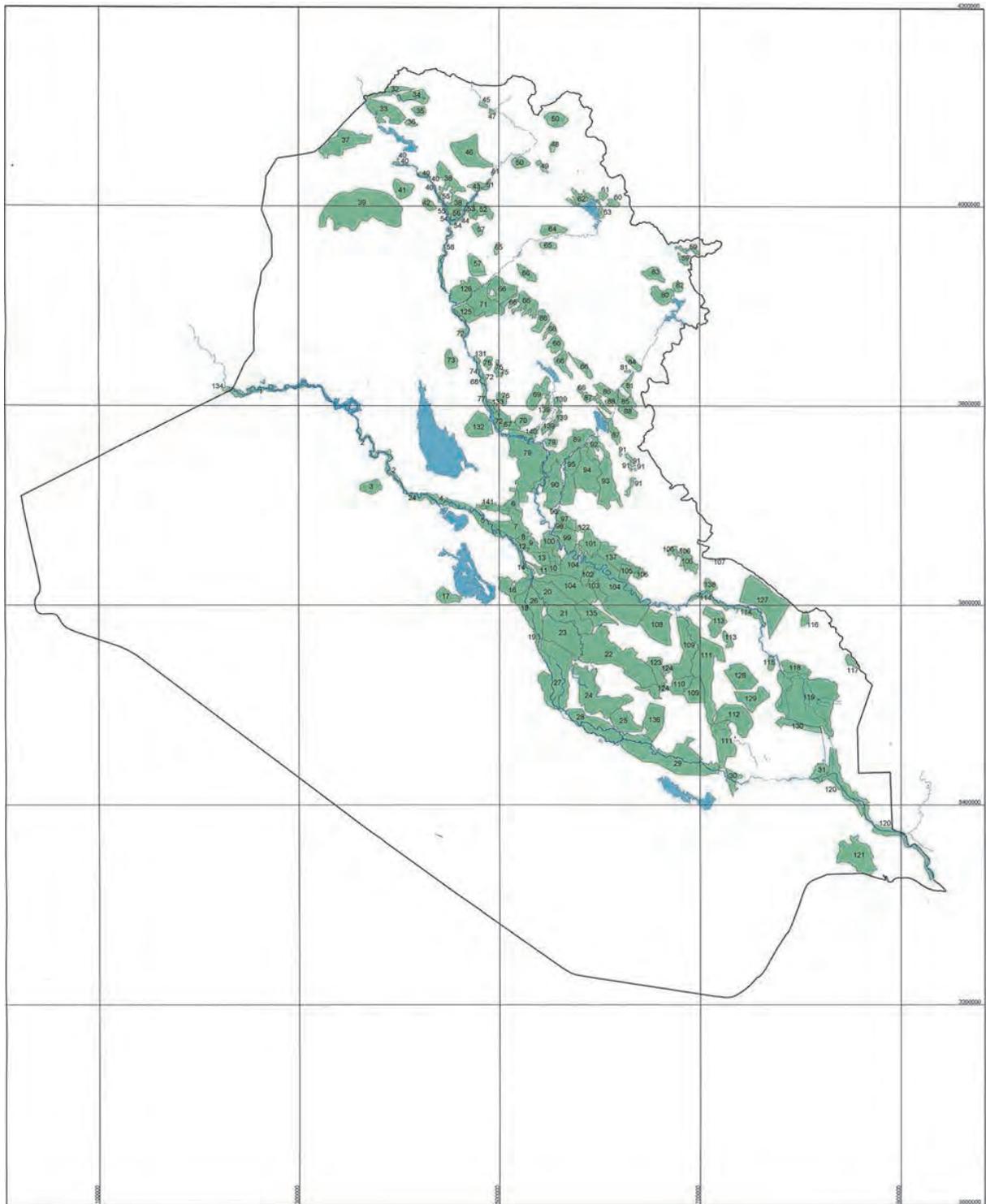


図 5.2.3 142 灌漑プロジェクト位置図

(3) 灌漑農業戦略

SWLRI では 2035 年には、上流のトルコ、シリアにおける水源開発によりイラクが使用する水量が農業用水に対して現在の使用量より 30.8%減少すると予測し、不足する水と食料の安全を保障するための戦略として、灌漑効率の向上による水の有効利用、作付率の 85%から 115%への増大、3.23 百万 ha の灌漑農地面積の確保、耕作面積の 17.1%増加を提案している。(SWLRI では灌

溉の必要水量は10年のうち8年は満たされる、すなわち、5分の1確率での計画を策定している。)

SWLRIにおいて灌漑農地は既存・新規の142の灌漑プロジェクトに分けられる。また、SWLRIでは、農業省と水資源省とによって共同管理され、排水、塩類化、農地均平化、生産性といった多様な課題を取り扱う“圃場水管理ユニット Farm Water Management Unit”の創出について提案している。

5.2.3 灌漑開発の進捗状況

国家政策および計画に基づく灌漑開発の進捗状況についてみると、灌漑農地のうち、既存事業、新規事業からなる142カ所の灌漑事業において、現在までに30カ所は工事が完成しており、29カ所は一部の工事が完了、83カ所が工事に未着手の状況である。2014年4月時点では開発実施の事業面積は1.37百万haとなっており、142カ所の灌漑事業の42%の農地面積に相当する。

2035年を目標年度としたSWLRIレポートに記載されている灌漑開発については以下が特筆すべき点である。なお、イラクの現況および計画(2035年を目標)の灌漑面積については、付属資料(付属資料5「イラクの灌漑面積総括表(現況)」および付属資料6「イラクの灌漑面積総括表(計画)」)に詳細を示す。

- 1) 灌漑効率を現況の35%から60%まで向上する。

現在のイラクの灌漑効率は、圃場レベルでの節水灌漑施設(on-farm)の導入がない場合として35%⁶¹としている。

SWLRIの計画では、2035年までに適用効率(Application efficiency)を70%、搬送効率(Conveyance efficiency)をコンクリートライニングの水路として0.90(90%)、管理効率(operation efficiency)を0.95(95%)とすることで、全体の灌漑効率を0.6(60%)に向上させる予定である⁶²。

- 2) 現況で政府による灌漑事業の対象外としていた全体灌漑面積の14.2%を占める850千haについて、灌漑開発を進め、全て灌漑事業に組み込んでいる。
- 3) 作付率は現況の85%から、計画では115%に改善する。

現況での灌漑効率の低い理由として、ハード面では、2次水路、3次水路は未整備であり、土水路からの漏水が大きいことが挙げられる⁶³。また、圃場のレベリング(均平化)が不足している圃場で多くの灌漑水が消費されていることも理由として挙げられる。特に水盤灌漑⁶⁴による灌漑が水消費を大きくしていることが最も大きな要因である。一方、ソフト面では、取水工におけるゲートの不適切な操作で灌漑水が損失していることが挙げられる。ハード面での対応としてゲートの自動制御が計画されている事業があるが、予算不足のため施設設置が遅延している。(例: Abu Bushoot 灌漑プロジェクト) また、開水路の場合、農民は個人のポンプにより自己の圃場に揚水していることも理由として挙げられる。この個人ベースでのポンプ用水は、水の配分計画

⁶¹ SWLRI p.108

⁶² SWLRI p.50

⁶³ 把握できている搬送効率(Conveyance efficiency)は以下のとおりである。

1) ライニングなし(土水路)の水路=0.77(Main canal: 0.94×Branch canal: 0.95×Distributary: 0.94×Water course: 0.92)(設計基準: MoWR)

2) コンクリートライニングの水路=0.90(SWLRI p. 50)

⁶⁴ イラクではflood irrigationが使われているが、和訳では水盤灌漑を用いる。

が確立されておらず、また、農民も灌漑期を通じた通水の保証がないために行われているのが現状である。また、水はタダであるという慣習的考えも非効率な灌漑水利用の原因をなしている。同時に灌漑水に対する水価の設定が適正になされておらず⁶⁵、また、政策的な配慮から現在 ISF の徴収を停止する政策が採られていることも要因として挙げられる。

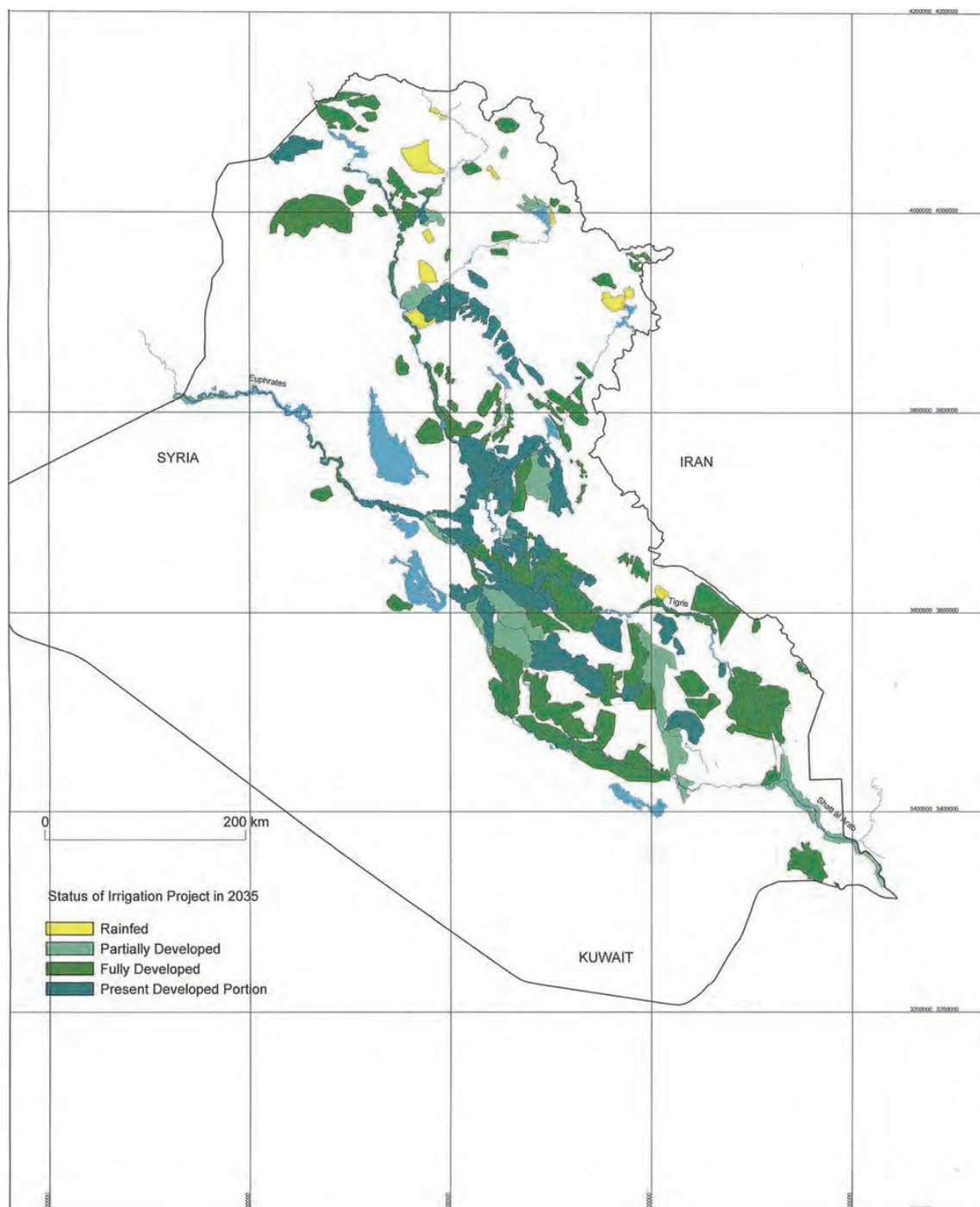


図 5.2.4 灌漑プロジェクトの新規・改修規模

⁶⁵ ISF は Law 112 (1986) に規定され、農民側の灌漑施設の運営・維持管理に関する責任の拡大を明記している。しかし、ISF は排水施設を伴う農地において 3,000 ID/ha、それ以外で 2,000 ID/ha となっており、水量ベースの換算では US\$1.0/50m³ と世界中で最も廉価な設定となっている。(WB Water Resource Assistance Strategy)

5.2.4 圃場内の節水灌漑推進計画

圃場レベルの節水灌漑施設の計画、施設設置は農業省が所管しており、水資源省は圃場までの送水路などの施設計画、設置を所管している。現行のスプリンクラー導入推進プロジェクト（補助金事業）は2010年から6年間の計画で開始された。施設費の50%が補助金で支援され、残りの50%は農民の自己負担により10年間で返済される制度である。農業省は合計約6万haのスプリンクラーの導入を計画（表5.2.2）していたが、原油価格低迷による政府予算削減の影響を受けて、現在の導入実績は計画の20%程度に止まっており、農業省は、プロジェクト期間を延長して対応する方針である。なお、点滴灌漑については、同様の推進プロジェクト（補助金事業）には含まれていない。

表 5.2.2 農業省によるスプリンクラーの導入推進プロジェクト（補助金計画）

県	400 ピボットス プリンクラー (120 dunams)	150 ピボットス プリンクラー (80 dunams)	400 ピボットス プリンクラー (68 dunams)	150 ピボット スプリンクラ ーLindsey (120 dunams)	500 ピボットス プリンクラー Lindsey (80 dunams)	420 固定式プ リンクラー Atayatirm (42 dunams)	450 固定式スプ リンクラー Atayatirm (42 dunams)	250 リニアスプ リンクラー-Bauer (250-400 dunams)	
Nineveh	60	20	70	30	80	100	84	200	
Kirkuk	10	-	15	5	10	75	50		
Salah Al-Din	82	40	100	40	150	50	90		
Anbar	78	40	80	40	120	50	70		
Baghdad	8	2	2	-	2	20	2		
Diyala	12	16	50	20	50	25	60		
Karbala	15	5	25	5	25	10	10	30	
Najaf	15	2	-	-	5	10	10		
Babylon	58	12	25	5	20	20	29		
Wasit	9	2	10	-	13	25	20		
Diwaniyah	5	2	5	2	5	10	2		
Dhi-Qar	5	2	8	-	7	10	2		
Misan	20	2	5	-	5	-	1		
Muthanna	18	5	5	3	8	15	10	20	
Basra	5	-	-	-	-	-	5		
Total	400	150	400	150	500	420	450*	250	
	センターピボット (1600)					固定式 (870)		リニア (250)	
合計: 2,720 units (≒61,000ha**)									

*) 合計が445であるが、入手データのまま450とした。

**）総面積の計算ではリニアシステムの面積を全て250 dunams であるとした。リニアシステムの面積を全て400 dunams であるとするると総面積は約70,000haとなる。

スプリンクラー等節水灌漑の推進にあたって、重点地域等の設定は行われていないが、上表でも分かるように農業省が補助金の対象としているスプリンクラーシステムは、120 dunams、80 dunams、68 dunams のセンターピボット式スプリンクラーおよび42 dunams の固定式スプリンクラー、250～400 dunams のリニアスプリンクラーといずれも大規模なものである。そのことがスプリンクラー導入拡大の課題の1つとしてあげられる。すなわち、農家の保有面積より行政が推進するスプリンクラーの設置に必要な面積が大きいため、小規模な農家または土地の拡大が困難な農家は導入できない現状にある。裏を返せば、現在の行政は、広い面積を保有している農家を対象に、スプリンクラー導入を推進していることとなる。また、それ以外にも、供給電力が少なくスプリンクラーを稼働させられないケースもある。但し、節水灌漑導入推進にあたっての最も大きな制約は、農家の保守的な考え方（マインド）と高額なコストの2つとされる。

5.3 水資源・灌漑・農業分野の法制度

5.3.1 水資源・灌漑分野の主要法制度

主要法規の概略は以下のとおりである。

(1) National Water Council Law

National Water Council に関する法令は 2015 年 2 月に採択され、構成する政府機関は、首相（議長）、副首相、構成員として外務省、水資源省、農業省、計画省、電力省、鉱工業省、公共事業省、環境省、地方行政省、国家安全保障担当補佐官、クルド地区農業・水資源地方省の各大臣が挙げられている。National Water Council は 2 つの最高委員会を有し、1 つは国際水資源に関わる委員会、もう 1 つは国内の水資源に関わる委員会である。前者は国際河川、水域、地下水に関わる戦略の実施、国際的な水資源に関し経済、技術面に及ぶ関係周辺国との交渉、水資源の水利権に関わる技術面、法的な調査の実施、イラクの権利に関わる国際会議、フォーラムでの課題への対応が挙げられている。後者は、水と土地資源に関し、水資源省により提案される水配分、有効利用に関する調査の連邦政府としての方針、戦略の提案が挙げられている他、水資源の有効利用、農業、環境に関する開発計画の提案と採択を行うことが明記されている。後者については、以前より水資源省が実施していることであり、委員会を新たに設置する事について否定的な意見もある。しかし、水資源省のみならず、国全体として対内・対外的な水問題に取り組むという姿勢を明確化しており、今後の動向が注目される。なお、National Water Council はそれぞれの組織の有識者、専門家を組織することができ、水資源、農業、環境に関する調査を実施することもできる。

(2) WUA instructions

WUA instructions は、そのアラビア語の正式名称を訳すと「2014 年共有水源利用者組合に関する法律実施命令第 1 号」となり、先行する灌漑排水施設のメンテナンスに関する法「1995 年用排水網の維持管理に関する法律第 12 号」の第 5 条第 3 項 c, e に基づいて制定され、2014 年 4 月より施行されている。水利組合の設立手続および組合員の権利・義務等を規定している。ただし、現在の WUA instruction には、以下のような問題点が指摘できる（付属資料 7「水利組合関連法規」参照）。1) 受益者（発起人）9 人のみで設立可能で、他の受益者は任意参加となっている（全戸参加にはなっておらず、水利組合が失敗する条件と言われる Free rider が発生する可能性が高い）、2) 近傍の組合と合併可能としているが連合については規定なし（現在は 3 次レベル（末端レベル）でのみ、且つ特に同じポンプからの配水を受けている受益者を対象に組合の設立が想定されている。水源を同じにする水利組合間の水利調整や専任職員の雇用という観点から、水利組合の組織体力強化等との関連において連合体を検討する必要がある）、3) 費用負担に関しては、第 12 条に「移管されたポンプの運用・維持の費用を負担し、同施設を守ること」とあるのみであり（土地改良事業の費用負担、ポンプ以外の施設の維持管理や専任職員の雇用のための費用などについての規定がない）⁶⁶、4) 法体系が水利組合を土地改良事業の前提とするものになっていない点、などが指摘されている。水資源省では、詳細については今後検討する予定であるが、上述のような問題点を認識しており、今後、制定済みの WUA instructions をより適切な内容に改めたい⁶⁷との意

⁶⁶ 政府が徴収するいわゆる水利費に関しては別の規定があるが、徴収は現在止まっている。

⁶⁷ 技プロ「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」において「WUA 法改定のためアクションプラン」が策定された。当該プランの初期には、同法の実際の運用を受けた課題分析や他国の同様の法律を収集・分析することなどが盛り込まれている。

向を持っている。

(3) 水利費法

水利費徴収再開に係る法案が 2014 年下半期にイラク議会に提出されている。それによれば水利費額は作付けごとに 5,000IQD/dunams (約 2 千円/ha) と設定されている。年に冬期・夏期の 2 回作付けを行った場合には、10,000IQD/dunams (約 4 千円/ha) が水利費として徴収されることになる。各県水資源局には水利費徴収に係る人材が配置され、それら人員を中心に徴収活動が行われる。水利費未払者には罰金が科され、罰金対応が継続する場合の対応等についても規定されているが、法の執行力が弱いことが課題とされている。

5.3.2 農業分野の法制度

2015 年 11 月までに制定された農業セクターの法律および省令のリストは表 5.3.1 のとおりである。

表 5.3.1 農業セクターにおける関連法、規定
Laws and instructions regarding the agricultural sector (As of Nov. 2015)

SN	Title of Law or Instructions	Law No.	Year
1	Law of Rangelands	2	1983
2	Law on Lease of Agrarian Reform Land to Companies and Individuals	35	1983
3	Law on Lease and Administration of Reclaimed Agricultural Land	79	1985
4	Law on Amending Agrarian Reform Law No. 117 of 1970	106	1985
5	Law on Amending Law No. (79) of 1985 on Lease and Administration of Reclaimed Agricultural Land	71	1986
6	Law on Re-regulating Agricultural Ownership of Reclamation Projects	42	1987
7	Beach Exploitation Law	59	1987
8	Law on Amending Law No. 79 of 1985 on Lease and Administration of Reclaimed Agricultural Land	88	1987
9	Law on Amending Law No. 79 of 1985 on Lease and Administration of Reclaimed Agricultural Land	32	1988
10	Law on Amending Beach Exploitation Law No. 59 of 1987	129	1988
11	Law on Amending Law No. 35 of 1983 on Lease of Agrarian Reform Land to Companies and Individuals	79	1989
12	Law on Amending Beach Exploitation Law No. 59 of 1987	7	1990
13	Law on First Amendment to Law No. 42 of 1987 on Re-regulating Agricultural Ownership in Reclamation Projects	43	2000
14	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Allocation, Lease and Acquisition of Agrarian Reform Land under Law No. 115 of 1980	45	1981
15	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Solving the Issue of Orchards	45	1981
16	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Reclaimed Land for Livestock Projects	46	1981
17	Amendment No. 69 of 1973 to the Instructions Regarding Issues of Death of Persons to whom Land were Distributed, promulgated by the Supreme Agricultural Council (repealed)	68	1982
18	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Amending Instructions No. (15) of 1970 on Distributing Agrarian Reform Orchards	76	1983
19	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Lease of Agrarian Reform Land to Agricultural Companies and Individuals	77	1973
20	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Implementation of provisions No. 178 of 1984 of the Revolution Leadership Council	88	1984
21	Instructions No. 28 of 1971 by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Amending <i>Mugharasa</i> Rights	90	1984
22	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Lease and Administration of Reclaimed Land	102	1985
23	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Solving the Issue of orchards Left Uncultivated with no Valid Reason for two Years	103	1985
24	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Amending Instructions No. 100 of 1985 Regarding Fish Farms	104	1986
25	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Amending Instructions No. 102 of 1985 Regarding Lease of Reclaimed Land	106	1986
26	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Amending Instructions No. 100 of 1985	108	1986

SN	Title of Law or Instructions	Law No.	Year
	Regarding Fish Farms		
27	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Amending Instructions No. 88 of 1984	100	1986
28	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Amending Instructions on Distributing Agrarian Reform Orchards No. 15 of 1970	111	1986
29	Instructions by Minister of Agriculture and Agrarian Reform on Amending Instructions on Lease and Administration of Reclaimed Land	112	1986
30	Instructions by Minister of Agriculture and Irrigation on Termination of Contracts of Ministry of Agriculture Staff Members who were Leasing Areas of Agrarian Reform Land and but wished to remain in their Job	114	1987
31	Instructions by Minister of Irrigation on Implementation of Beach Exploitation Law No. 59 of 1987	115	1987
32	Instructions on Regulating Irrigation in Rangelands	117	1987
33	Instructions by Minister of Agriculture on Re-regulating Ownership in Reclamation Projects	116	1987
34	Instructions by Minister of Agriculture on Amending Instructions on Distributing Agrarian Reform Orchards	118	1988
35	Instructions by Minister of Agriculture and Irrigation on Solving the Issue of Abandoned Agricultural Land	9	1988
36	Instructions by Minister of Agriculture and Irrigation on Amending Instructions No. 4 of 1988	10	1988
37	Instructions by Minister of Agriculture and Irrigation on Amending Instructions No. 4 of 1988	4	1989
38	Instructions by Minister of Agriculture and Irrigation: Empowerment to Cultivate Trees in Land within Mayoralty of Baghdad's Borders	10	1992
39	Instructions by Minister of Agriculture on Collecting Rent of Agricultural Land	3	1997
40	Fourth Amendment to Instructions No. 69 of 1973 of the Supreme Agricultural Council on Issues of Persons to whom Agrarian Reform Land were Distributed	3	2000
41	Removal of Violations Committed in State-owned Property under Resolution No. 156 of 2001 of the Revolution Leadership Council	15	2002
42	Agricultural Quarantine Law	76	2012
43	Animal Health Law	32	2013
44	Registration, Accreditation and Conservation of Agricultural Species	15	2013
45	Seeds and Seed Tubers Law	50	2012
46	Registration and Approval of Insecticides	47	2012
47	Law on Regulating Trading in Agricultural Materials	46	2012

5.3.3 農家向け補助金制度

農業省は、農家向けの補助金として農業生産のインプットに係る補助金と主要穀物の政府買い取りの2つの制度を運用している。農業生産のインプットに係る補助金は、種子、肥料、グリーンハウスのナイロンシート、殺虫剤、農業機械（刈り取り機、トラクター等）の購入費用が対象となる。各品目の補助金率および農家への販売価格は表 5.3.2 のとおりである。

表 5.3.2 農業生産にインプットに係る補助金（2015 年度）

補助金対象品目	補助金率	農家への販売価格[IQD]
コムギ種子	80%	24,000～32,000/ton ※種子のランクによる
オオムギ種子	80%	20,000/ton
水稲種子	37%	62,500～70,000/ton ※種子のランクによる
メイズ種子	50%	-
農業機械	30～50%	農業機械により異なる
肥料	50%	肥料により異なる
殺虫剤	35～100%	殺虫剤により異なる
グリーンハウスナイロン	50%	-

次に、農業生産のアウトプットに係る補助金として、生産された農作物のうち主要穀物（コムギ、コメ、オオムギ、メイズ）については、政府が補助金付きの価格で買取りを行っている。対象穀物とその買取価格は表 5.3.3 のとおりである。国家による買取価格は、政府によって生産費および当該作物の国際価格を考慮に入れて毎年決定されている。

表 5.3.3 農業生産物に係る補助金（2014 年度）

買取作物	国家買取価格[IQD]
コムギ	792,000/ton
オオムギ	572,000/ton
水稲	700,000~900,000/ton
トウモロコシ	400,000/ton

5.4 水資源省・農業省および各県担当局の体制

5.4.1 水資源省の体制

水資源省の組織図を、図 5.4.1 に示す。水資源省は、灌漑排水プロジェクトの運営や維持管理、地下水利用等に係る常設の委員会が 6 組織、全体計画やフォローアップ、行政事務、財政事務、法務、河川の浚渫や河川排水路を担う局が 6 組織、クルド地域を含む水資源管理、施設設計を担う 3 つのセンターに加えて、ダム開発や灌漑プロジェクトの実施(施工)を担う 3 つの公社 (General company) を傘下に有している。

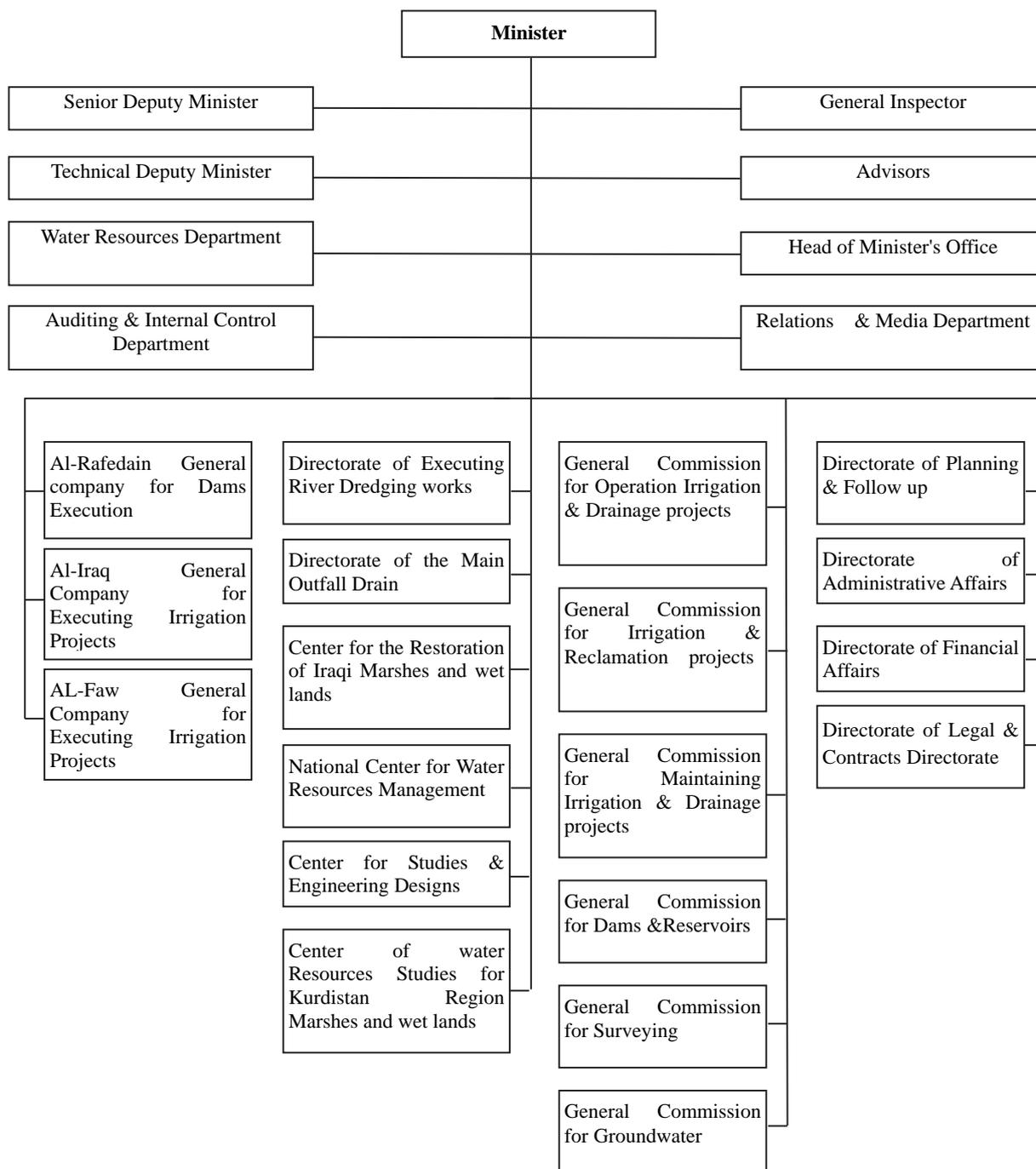


図 5.4.1 水資源省組織図（中央政府）

また、各県には水資源局が置かれており⁶⁸、Dhi-Qar 県を例にとれば図 5.4.2 の組織となっている。水資源局には、計画、設計、実施、会計、法務等のほか、水利組合に係る部局が設置されている。加えて、Unit という名称の組織が県内の各郡を管轄しており、Unit ごとに地方事務所が設置されている。なお、MoWR は WUA に対するモニタリングや技術指導、現場での実習を行う事を目的とした Water Extension Unit を設立し、各県に設置することを計画している。

⁶⁸ 水資源省の地方出先機関である水資源局は、厳密には、クルド地域を除き 18 ある地方局（Directrate）の全てに置かれている。従って、各県一つ以上の水資源局が設置されている。

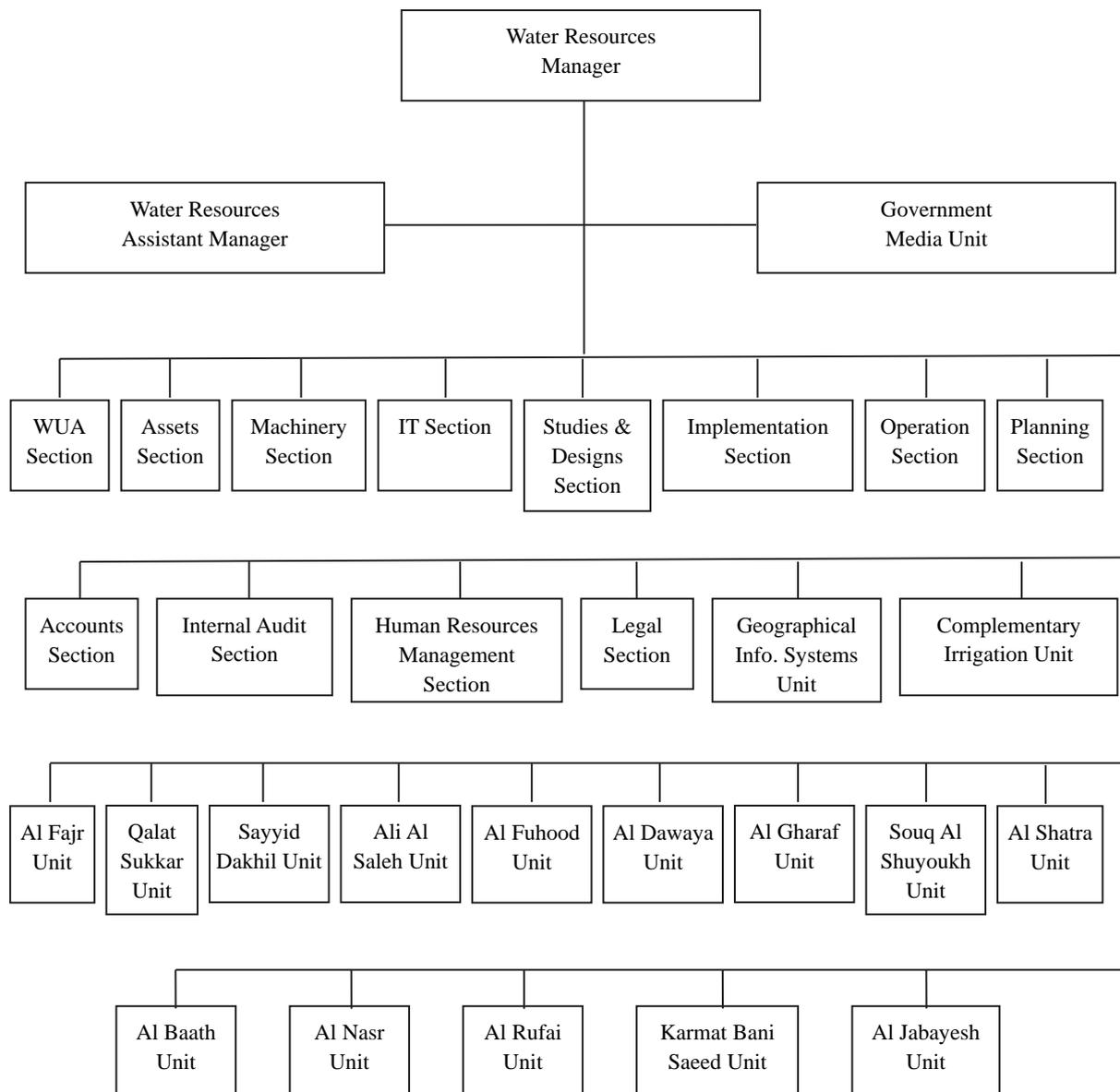


図 5.4.2 水資源省組織図（地方（県）政府）

水資源省の職員数を、部局ごとに表 5.4.1 に示す。水資源省は組織全体で約 1 万 9 千人の職員を抱えるが、灌漑排水プロジェクトの運営を担う部局が 7,890 人と最も多く全職員の約 40%を占めている。次いで、灌漑排水プロジェクトのメンテナンスを担う部局が 3,255 人と 2 番目に多い。学歴別にみると、理系大学卒が 5,792 人と最も多く全職員の約 30%を占めており、その他（その多くは小学校卒業未満の者とされる）、小学校卒、学卒（文系）がそれに続く。

表 5.4.1 水資源省職員数

部局	職員数	部局	職員数
Ministry headquarter	756	AL-Faw General Company for Executing Irrigation Projects	389
General inspection	99	Al-Iraq General Company for Executing Irrigation Projects	336
General Commission for Irrigation & Reclamation projects	1,008	Center of water Resources Studies for Northern Region	88
State commission for dams & reservoir	1,747	Center for Studies & Engineering Designs	603
General Commission for Surveying	242	National Center for Water Resources Management	194
General Commission for Operation Irrigation & Drainage projects	7,890	Center for the Restoration of Iraqi Marshes and wet lands	198
General Commission for Groundwater	1,291	Directorate of Executing River Dredging works	677
General Commission for Maintaining Irrigation & Drainage projects	3,255	Directorate of the Main Outfall Drain	273
Al-Rafedain General company for Dams Execution	277	合計	19,323

水資源省内における投資予算の配分は表 5.4.2 のとおりである。最近の傾向を見ると 2011 年～2014 年までは、投資予算の合計値は 800 billion IQD～1,100 billion IQD で推移していたが、原油価格低迷に伴う財政難をうけ、2015 年は 300 billion IQD へと大幅に削減されている。各部門の 2011 年～2015 年までの合計値をみると、投資予算が大きい順に、State commission for dams & reservoir、General Commission for Irrigation & Reclamation project、General Commission for Operation Irrigation & Drainage projects となっており、ダムや灌漑プロジェクト等インフラへの投資が大きな割合を占めていることが分かる。なお、イラクにおける各省庁の予算は、投資予算 (Investement budget) と運営予算 (Operational budget) から構成され、後者は、職員の人件費、年金、事務所・車両維持管理費等を指す。2009 年および 2010 年度はイラク政府全体で、予算の 75%が運営予算として配分されている (25%が投資予算)。その後、運営予算は、2011 年および 2012 年に 70%、2013 年は 60%と減少傾向にあるが、依然として大きな割合を占めている。

表 5.4.2 水資源省における投資予算の配置 (Billion IQD)

部局	2011	2012	2013	2014	2015	平均
General Commission for Irrigation & Reclamation projects	130.3	101.0	326.0	206.1	80.0	168.68
State commission for dams & reservoir	660.0	360.0	320.0	56.1	67.3	292.66
General Commission for Operation Irrigation & Drainage projects	71.5	104.0	135.0	182.9	68.0	112.28
General Commission for Maintaining Irrigation & Drainage projects	50.0	65.0	122.0	59.0	12.8	61.76
General Commission for Groundwater	40.0	42.5	56.5	53.9	10.0	40.58
General Commission for Surveying	1.5	1.4	1.5	2.0	5.0	2.28
Directorate of Executing River Dredging works	25.0	27.0	37.1	40.4	10.0	27.9
Directorate of the Main Outfall Drain	15.0	17.0	19.7	18.4	10.0	16.02
National Center for Water Resources Management	36.0	9.4	10.0	3.9	5.0	12.86
Center for Studies & Engineering Designs	18.5	16.0	19.5	14.0	10.0	15.6
Center for the Restoration of Iraqi Marshes and wet lands	35.0	27.0	25.0	27.2	10.0	24.84
Ministry head quarter	73.5	88.2	25.9	136.1	11.2	66.98
Center of water Resources Studies for Kurdistan Region	0.2	1.5	2.1	0.2	0.8	0.96
合計	1156.5	860	1100.3	800.2	300.1	843.42

5.4.2 水資源管理に係る組織および管理体制

水資源省に水資源管理センターが設置されており、この 1 組織である水制御セクター (Water Control Center) において、イラク国内のダム、取水工の流量制御が行われている。その他試験部 (Laboratory Department) では水質に関するモニタリング、計画部 (Planning Department) では事業予算管理および人材育成が行われている。

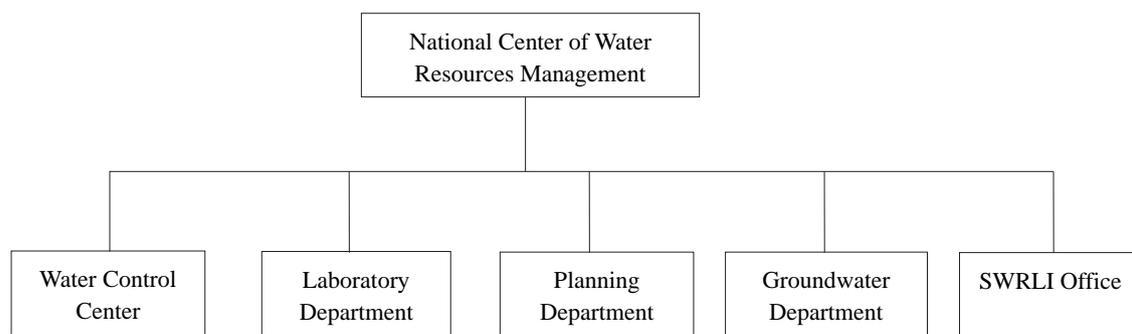


図 5.4.3 水資源管理センター組織図

灌漑用水の水管理は各県の水資源局 (Directorate) により灌漑面積、単位用水量、また環境維持面での必要水量が灌漑プロジェクト毎に月毎に算定され、この流量データにより水制御セクターがダム、取水工の貯水量、また、放流量を決定している。環境維持面での必要水量は河川、湿地の水量確保と塩分管理が主な指標となっている。流量制御は日単位で行われている。なお、単位用水量は北部、南部で異なるが、畑作について 5,000 dunam 当たり $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($0.8 \text{ lit}/\text{sec}/\text{ha}$)、水田稲作について 2,000 dunam 当たり $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ ($2 \text{ lit}/\text{sec}/\text{ha}$) で算定されている。後述するが、この画一的な用水量の算定方法は、個別の灌漑事業の用水量算定では非効率な水量を与えてしまう場合もあり、各灌漑地区の作付計画を精査することにより、効率的な水利用計画の策定が可能とも判断される。

現在、水制御の操作、モニタリングは 14 の取水堰、104 のチェックポイントにより実施されているが、主要な水制御は Tigris 川流域において 2 ダム、2 湿地 (湖)、18 の河川のチェックポイント、Euphrates 川流域において 1 ダム、2 湿地 (湖)、16 の河川のチェックポイントで行われている (付属資料 8 「水制御の操作・モニタリング地点」参照)。ダム、また、取水工のゲート操作は全て電動により行われており、一部のゲートを除き、維持管理状況は良好である (水制御セクターでの聞き取り)。水制御センターでは 142 の灌漑プロジェクトへの送水を行うために、取水工を増設し、現在 104 あるチェックポイントを 180 カ所まで拡大したい考えである。更に科学技術省 (Ministry of Science and Technology) は図 5.4.4 に示す水資源管理局 (Hydrometric Station) を 7 局、将来的には 15 局を衛星回線で結び、これまで電話通信で行っていた河川、ダム水位、流量情報、ゲート操作情報の伝達を自動化する計画を持っている (付属資料 9 「自動観測網説明図」参照)。設計はドナー支援により完了しているが、US\$8~9 百万と算定されている機器の設置費用は予算化されていない状況にある。このシステムの設置と同時にダム、取水工の運用規定 (Operation rule) を策定したいとしている。

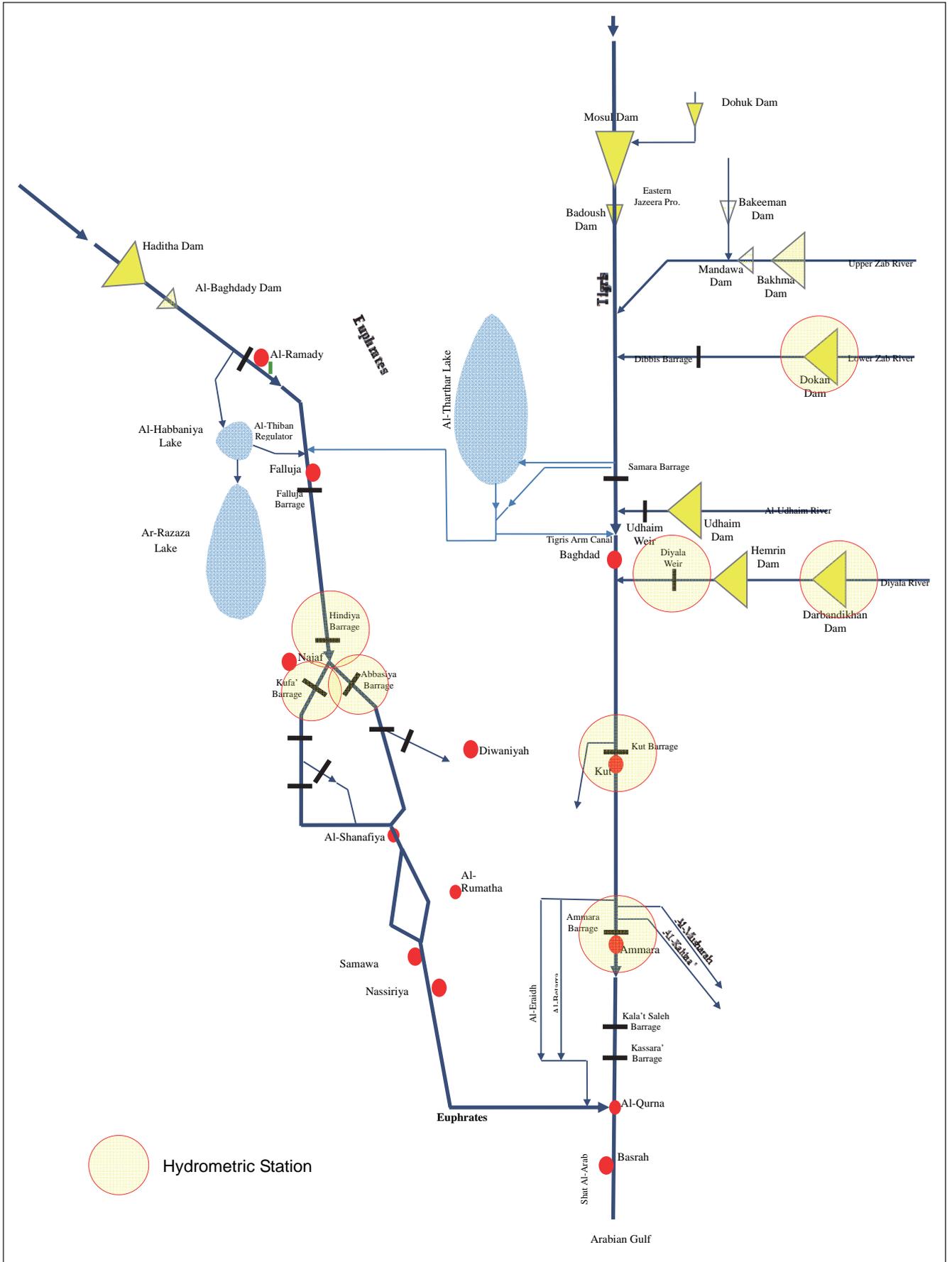


図 5.4.4 流量自動観測網 (チェックポイント) 位置図

5.4.3 農業省の体制

農業省の組織図は、図 5.4.5 のとおりとなっている。農業省は、農業研究、農業普及、家畜、種子認証等を含む9つの技術局 (Department) と種子、灌漑技術に係る二つの公社 (State company)、各県農業局 (技術部門) が技術系事務次官のもとに配置されている。他方、事務系事務次官のもとに、内部監査・モニタリング、財政、法務等の事務系部局、県農業局 (行政、財政、法務等事務部門) が配置されている。なお、圃場レベルの節水農法については、主に、計画・フォローアップ局、農業研究局、普及・研修局、灌漑技術公社が担当している。

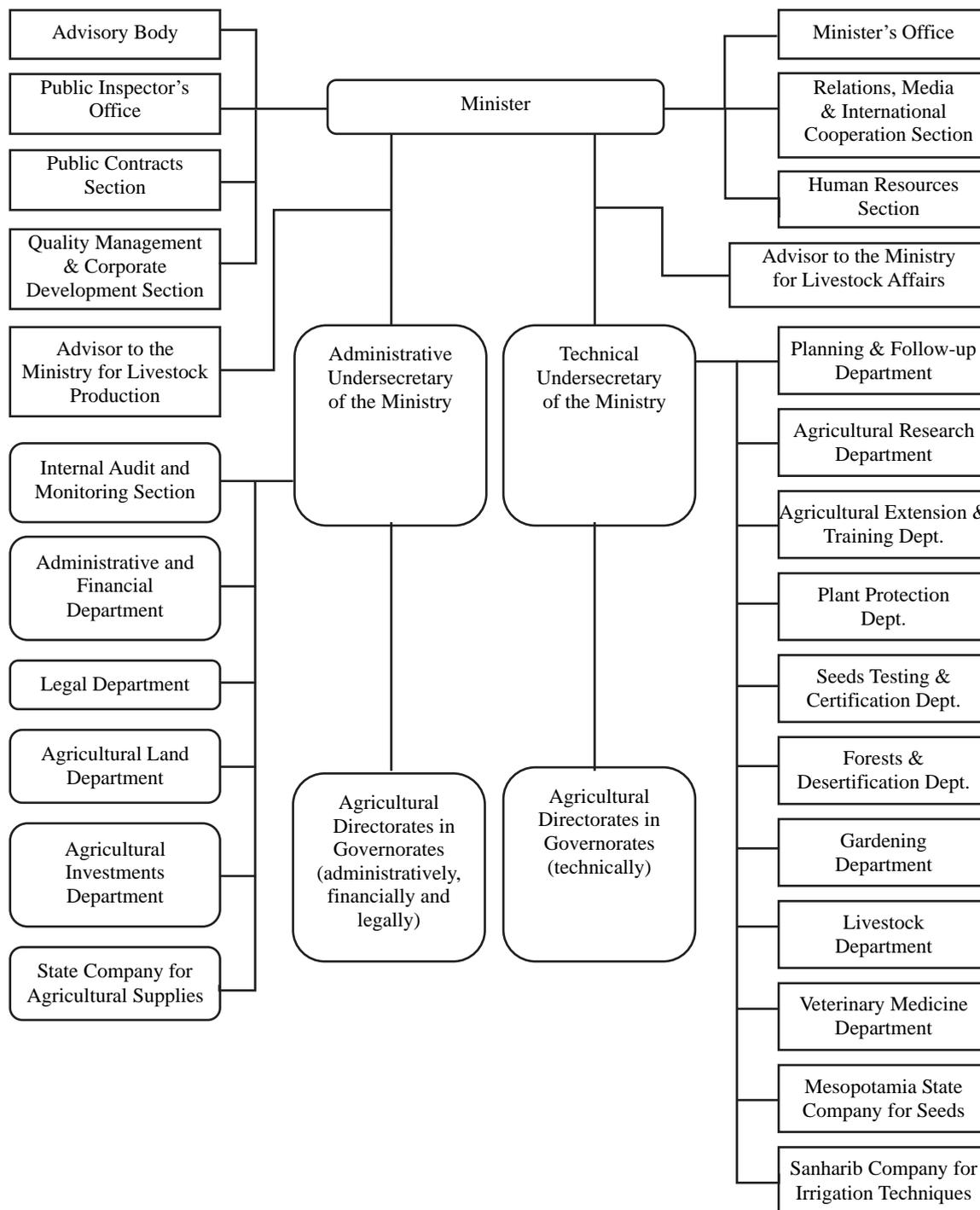


図 5.4.5 農業省組織図 (中央および県)

農業省の部局ごとの職員数を表 5.4.3 に示す。農業省は組織全体で約 2 万 5 千人の職員を抱える。農業資材の提供を行う公社の人員が 2,483 人と最も多く、家畜の健康状態を支える獣医局が 2,358 人、Diyala 県農業局が 2107 人でこれに続いている。学歴別にみると、大卒（理系）が 10,285 人と全体の約 42%を占め、小学校卒（3,485 人）、高等学校卒（3,389 人）、大卒（文系）（2,676 人）がこれに続く。なお、農業省の予算については入手できていない。

表 5.4.3 農業省人員(2014)

部局	職員数	部局	職員数
The ministry center	1,364	Directorate of Agriculture Karbala	830
Coaching Circle agricultural cooperation	852	Directorate of Agriculture Najaf	587
Agricultural Land Department	149	Directorate of Agriculture Baghdad / Rasafa	535
Agricultural Research Service	1,006	Directorate of Agriculture Baghdad / Karkh	450
Department examination and certification of seeds	360	Directorate of Agriculture and Wasit	894
The Department of Plant Protection	480	Directorate of Agriculture Basra	943
Forestry and desertification circle	589	Agriculture Department of Dhi-Qar	764
General Company for Agricultural Supplies	2,483	Directorate of Agriculture Misan	666
Veterinary Department	2,358	Directorate of Agriculture Muthanna	275
Horticulture Department	1,155	Agriculture Department of Nineveh	-
Between public Mesopotamia Seed Company	1,090	Directorate of Agriculture Salahuddin	-
Livestock Department	726	Directorate of Agriculture Kirkuk	589
Sennacherib company Tguenat modern irrigation	444	Directorate of Agriculture Qadisiyah	863
Directorate of Agriculture Babylon	1,183	Directorate of Agriculture Anbar	1,004
Zarah Diyala Directorate	2,107	合計	24,746

第6章 水資源、灌漑、農業政策の課題・分析

イラク政府は2015年以降、深刻な水資源不足が進行し、2020年までに量と質の面から開発に必要な水資源の確保ができないと予測している。このため、イラク政府は国内の水資源の利用、配分に関する重大な変革を行うことが必要と考えており、同時に、沿岸権者（riparian states）と上流近隣諸国との間で水資源に関する協定を締結することが不可欠としている。（Water and Agricultural Current Situation of Iraq）

不足する水資源を効率的に利用し、少ない水で多くの収量をえるには、イラクの農業セクターにおいて、農業形態の変革と、農民の営農技術の向上を通じた効率的な農業生産と農業用水の利用・配分が必要である。このためにはイラク政府は技術革新に向けた融資制度へのアクセスの改善、また、市場志向型農業に向けた補助金制度の拡充などの明確な政策を行うことが必要であると考えられる。

一方で、イラク国の農業の開発は費用対効果が低いのが現状であり、農業生産性の大幅な向上が期待できるのは水資源と土地の肥沃度に優れる地域に限られる。この意味で、イラク国政府は食料政策において、農業生産性の向上よりも、公衆衛生と貧困削減を目的とした施策を採るとし、具体的には農村地域における経済的機会創出を通じ、農民の都市部への移住を抑制しようとしている。水資源の減少が農業生産に影響を与えることが予想される中、効率的な水利用を通じ、農業生産を維持・拡大することで、農村地域の経済活性化を図ることが重要となる。

また、農業生産の面では、コムギ、オオムギなどの作物を奨励し、その中で灌漑農業技術の向上を目指しており、農業普及の重要性が強調されている。この中で、水資源、土地資源、気象の点から区分された8つの農業気象ゾーン（Agro Climatic Zone: ACZ）に基づく農業戦略が構築されている。ゾーン分類の中では、1) 気温、降雨量、水資源量の相違を考慮した対象作物選定、2) 複数の作物の複合栽培を考慮した作付計画、3) 荒廃抑制を目的とした飼料作物の栽培、および砂漠化抑制のための栽培計画が挙げられている。これら条件に加え、ACZでの作物選定では、①市場性を考慮した作物、②換金作物の栽培、夏作、冬作、年間を通した作物、③主要穀物、野菜、果樹、飼料作物といった観点も具体的な作物選定の段階では考慮される。ACZで指定されている対象作物は2種類の穀物（コムギ、オオムギ）、マメ類3、野菜10、産業用作物3、搾油作物4、飼料作物5、果樹6となっているが、灌漑用水の削減、高価値作物の生産の観点から冬期のグリーンハウス栽培が奨励されている。

また、農業生産性の向上に加え、自然資源（水・土地）の保全の観点から以下の目標にも取り組むこととなっている。

- 1) 農業生産性の向上、自然資源の有効活用、生態系保全の実現
- 2) 水資源、肥料、農薬などの農業資財、エネルギー、労働力の効率的利用
- 3) 生物多様性の維持

これらの自然環境への配慮の観点を保持しつつ、農業生産性を維持するためには、高生産作物の脆弱性、土壌の肥沃度の維持、輪作作物、有機・化学肥料の適正投入、病虫害対策といった対策が必要と考えられる。

以下、イラクの水資源管理、農業、灌漑分野における課題について記述し、それぞれの状況の

分析を行う。

6.1 水資源・灌漑

NDPではTigris、Euphrates川のイラク国内への流入量変動について、上流国の灌漑開発前後⁶⁹で、Tigris川では現在の30.8%まで、Euphrates川では47.1%まで減少するとしている。また水質についても、Tigris川においてTDS濃度が250 ppmから375 ppmに、また、特にEuphrates川では457 ppmから1,250~1,350 ppmに増加するなど、農業には不適な濃度まで上昇すると予測している。この水質の低下はTigris、Euphrates川の流量の不足により生じるものであるが、灌漑水の塩分濃度の上昇をもたらすことで、農民の作付計画を不安定なものにしている。

水資源の不足量を克服するための技術的な対応策として、SWLRIでは以下の3つの事項を提案している。

- 1) 利用可能な水資源消費の削減：利用効率の向上、適正な維持管理、水配分ネットワークの策定、灌漑効率の改善、作付計画の見直し、灌漑システムの改善、耐乾性作物の適用、WUAなどの農民組織の設立などによる農業用水利用者の意識改革
- 2) 利用可能水源量の開発：湖沼、河川などの水面からの蒸発量の削減、イラク国西部の砂漠地域における小規模ため池建設による水資源の確保および地下水涵養
- 3) 新規水源開発：深層地下水の開発と、人工涵養

上記の1) 利用可能な水資源消費の削減について：灌漑システムの改善については、送水システム（off-farm）と、圃場システム（on-farm）の改善が謳われている。送水システムについては、幹線水路のコンクリートライニング化と、下流の2次水路のパイプライン化により、送水時の漏水損失の軽減が現在実施されている。2次水路のパイプライン化については重力式と圧力式があり、前者は送水路からの漏水損失の軽減の他、蒸発による損失の防止効果が期待される。後者はこれらの効果に加え、スプリンクラー、点滴灌漑など水圧を加えて水を送ることを必要とする節水灌漑が計画される場合に導入される予定である。スプリンクラー、点滴灌漑は圃場システムの改善に分類されるが、これらの節水灌漑施設の設置は政府の50%の補助金制度はあるが、残りの50%の経費については農民による経済負担（10年返済）を必要としており、農産物生産量の増加と市場開拓の保証がない場合は、農民も容易には施設設置まで踏み込めないのが現状である。また、近年の原油価格の暴落も補助金制度の継続に大きな課題を残す結果となっている。WUAなどの農民組織の設立については、灌漑地区へ灌漑用水を効率的に送水するためにも必要不可欠な組織づくりを提案しているものであり、今後のイラクの農業の発展のための有力な対策を提示しているものである。

2) 利用可能水源量の開発について：湖沼、河川などの水面からの蒸発量の削減については、例としてTharthar湖を取り上げると、Tharthar湖からの水面蒸発を1.45百万m³/年/km²⁷⁰とすると、2,700 km²の貯水面積に対しては年間39億m³の貯留水が蒸発により奪われていることになる。この水面蒸発の抑制については賛否両論あるが、Tharthar湖の場合は湖の容量を洪水調節容量とし、常時は貯留水をTigris、Euphrates川に放流する案が提案されている。イラク国西部の砂漠地域に

⁶⁹ NDPには具体的な年次は記載されていない。

⁷⁰ Water Resources and Conflict in the Middle east, ROUTLEDGE, Tayler and Trancis Group, 1994

における小規模ため池建設による水資源の確保および地下水涵養は、乾燥地での Water harvest の 1 つの方法であり、周辺諸国でもよく見られる対策といえる。

3) 新規水源開発について：深層地下水の開発と人工涵養については、イラク政府による地下水調査の進行に伴い、今後検討されると思われる。

6.2 農業

(1) 農地利用

NDP 2013-2017 によれば、所有権の崩壊や小規模農家の非経済性によって、利用されない農地が多く残されているとしている。その原因として、特に灌漑水に含まれる塩分、地下水の上昇に伴う土壌の塩分化、また、圃場への過剰な灌漑水の供給による塩分の集積が問題となっており、土壌の塩分化を抑制するための有効な排水システムが必要な農地面積は全体面積の 70%にも達しているとしている。このため、イラクは少なくとも 2.0 百万 ha の新規農地が必要であるとしている。更に、バグダッド以南の既に塩分化が進んだ灌漑地区では、土壌の石灰分 (CaCO₃) が 25～35%に達している地区もあり、作物成長に必要な栄養素の不足が生じている。また、同様に土壌の石膏質が 20%に達しており、植物の栄養素の吸収阻害、カルシウム、マグネシウムのバランス障害および土壌のクラックが発生している他、有機物の不足 (0.5%以下) により、土壌の肥沃度が大きく低下している。⁷¹

(2) 生産性

イラクにおける農業生産性は、依然高くはない。その理由は、様々な要因があるとされるが、重要な要因としては、生産段階における農器具や、肥料、改良品種、病害虫対策の弱さにある。農家の多くが近代的技術を活用する能力に欠けている点も大きな問題として指摘されており、図 6.2.1 は、イラクと近隣諸国の穀物生産性について示したものであるが、近隣諸国に比べてイラクの生産性が低いことが分かる⁷²。農業省により営農技術の普及を行い、旧式の営農方法からの脱却を図る必要がある。また、農家の営農技術の不足に加え、電力不足、燃料、肥料、農薬、優良種子などの農業投入財の不足もあわせて改善する必要がある。

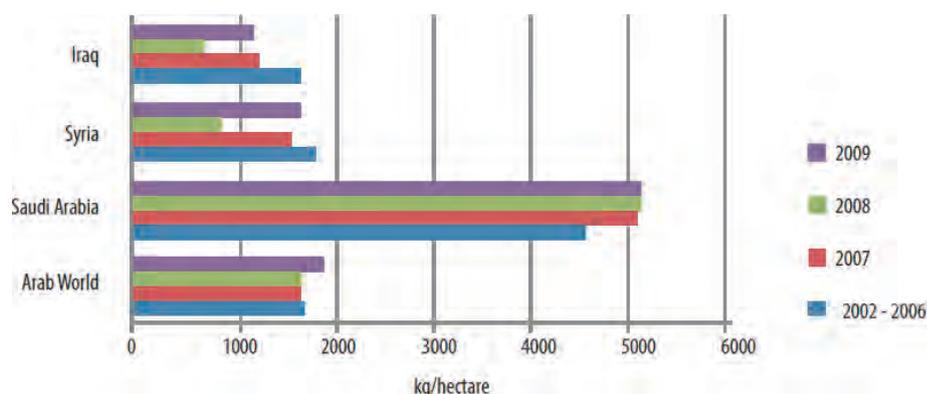


図 6.2.1 イラクと近隣諸国における穀物生産性比較

⁷¹ Water and Agricultural Current Situation of Iraq

⁷² NDP 2013-2017, MoP, p.118 (同上)

(3) 人材のキャパシティ⁷³

農業セクターにおける技術力や人材の能力が低く、農家が技術的な進歩や新たなトレンドに追いついていない状況にある。また、水利用者（農家）による灌漑施設管理への参加のインセンティブの低さや、限られた水資源を活用しているという認識の欠如が見られる。圃場の灌漑効率を上昇させるスプリンクラーや点滴灌漑等の近代的灌漑技術の利用が少ないことも課題として挙げられる。

これらの要因として農家の貧困化、また、企業経営などの意識が低く、近代化農業技術の採用が少ないことが挙げられる。農民の大部分は政府が計画している経済性を重視した営農についての知識が乏しく、農産物の質と価格といった農産物市場や販売についての知識も欠けている。これらのことから、農家が技術の変化を受け入れ・活用できるよう教育システムを変更し、農家に対して農業的なガイダンスを与える⁷⁴など農業省による支援が必要である。

(4) 民間投資⁷⁵

イラク政府は、農業拡大のために、民間部門による農業投資を促進したいと考えているが、現状においては、国内・国外を問わず、農業セクターへの民間投資は少なく、特に、農地開発と水資源（貯水）分野における投資が限られているとされる。これは、ISILの台頭等、不安定な治安状況の影響もあるとみられる。

農業生産量の向上のためには、農業機械化促進のための国内外からの投資の増大が必要である。

(5) 公的配給制度

イラクは、農業・灌漑に限らず補助金の給付額が大きい。実際、補助金のコストは、GDP（2014年）の約9%を占める。9%の内訳は、1.8%が食料、3.4%が電気、3.6%が燃料と見積られている。

農業分野についてみると、イラクの主要な食料補助金制度は、Public Distribution System (PDS)⁷⁶と言われる。PDSは、補助金のついた食品・農産物のリストである配給票（Ration card）システムであり、政府がほとんどの国民に対して提供しており、700万を超えるイラクの世帯が利用している。配給票では、コムギ粉（9kg/card/person/month）、コメ（3kg）、砂糖（2kg）、植物油（1liter）、子供用ミルク（3packs; 450grams each）が配給の対象品目となっている。本制度の運営にあたっては、公営のGeneral Company for Trade in Grainsが利用者に食料品の適切な提供を確保する責任を負っており、政府は、毎シーズン後に、農家から作物を行政価格（Administered price）で買取り、補助金のついた価格で配給票を通じて利用者に販売している。

本制度の行政価格は、貿易省（MoT）が作成する原価計算をもとに、農業省および内閣によって決定される。輸入量は、PDSバスケットに必要な量から自国の生産量を差し引いた不足分によって決定される。また、PDSでは、サイロと倉庫を利用して在庫管理を行っている。

食料補助金は2014年においてはGDPの1.8%を占める。補助金は、政府への歳入と自国農家から購入（あるいは、海外から輸入）した食料コストとの差として計算される。それゆえ、計算には、(a) 最終消費者への販売価格、(b) 政府によって農家へ支払われる購入価格、(c) 輸入価格が考

⁷³ NDP 2013-2017, MoP, pp.126-127 (同上)

⁷⁴ NDP 2013-2017, MoP, p.134(同上)

⁷⁵ NDP 2013-2017, MoP, p.126 (同上)

⁷⁶ IMF Iraq selected issues (July 14, 2015) Food subsidies: Public distribution system (PDS)

慮される。前述のとおり、国家予算に計上される PDS のコストは 2014 年度に 4.8 兆 IQD (GDP の 1.8%) であり、全ての社会保障制度のコストの 60%を占めている。なお、イラクの社会保障制度は、寡婦と殉教者へのサポートと農業補助金を含むものである。

コムギの補助金は、PDS 制度の食料関連補助金の 60%以上を占めている。補助金が 2 番目に大きいのはコメである。配給票に記載された他の製品、砂糖、植物油と乳製品は全て輸入され、非常に安い価格で販売されている。コムギの場合、農家の生産意欲を高める手段として、生産農家に支払われる政府の買取価格は輸入価格の約 2 倍である。コメの場合は、二つの国内品種が存在し、輸入価格より高く設定される高品質向け購入価格（農家からの購入価格）と、輸入価格をわずかに低く設定される低品質向け購入価格とがある。

なお、政府が購入したコムギやコメなどの行政販売価格は、平均して購入価格の 0.5%以下と極めて低い価格に設定されている。補助金付きコムギ粉の配給量は、典型的な家計の消費量より多いと言われている（いくつかの推計によれば、9kg の配給に対し 6~7kg の実消費とされる）。余剰は、一定の利益を得る目的でブラックマーケットへ売られることもあるとの報告もある。

PDS の行政コストは比較的低い。2014 年の行政コスト（購入コストを除く全てのコストと定義される）は、6,970 億 IQD に上り PDS コスト全体の約 13%に相当する。行政コストの 60%以上は、輸送や賃金に係るものである。

6.3 環境（塩害）

環境面では河川水の塩分濃度が特にイラク中・南部において深刻化している。イラクでは、河川流量の減少に伴い、灌漑水の塩分濃度が上昇し、土壌が塩分濃化することは避けられない現象として捉えられており、今後の農業のあり方をどのように改善するかが課題となっている。

表 6.3.1 は塩分土壌と通常の土壌におけるコムギ、オオムギ、メイズ、綿花、ヒマワリの単位収穫量を比較したものである。塩分土壌での生産量は通常の土壌の 40~65%まで低下している。イラクにおける農業の低生産性の原因の 1 つは土壌塩分にあることは明白であるが、塩害そのものの原因としては、旧来の過剰な灌漑水を使用する灌漑方法など、塩害を抑制する灌漑技術の不足も要因として挙げられる。

表6.3.1 塩分土壌と単位収穫量比較

Table 8. Mean yields (t/ha) of wheat, barley, maize, cotton, and sunflower in areas affected by salinity and attainable yields on non-saline soil.

Crops	Yield on saline land* (t/ha)	Attainable yields on non-saline soils† (t/ha)	Approximate yield reduction (%)
Wheat	1.2-3.0	4-5	55
Barley	1.0-2.8	3-4	50
Maize	1.0-2.8	4-6	65
Cotton	2.0-2.4	4-5	50
Sunflower	1.0-2.0	2-3	40

*Project survey data 2012.

† Ministry of Agriculture estimates of attainable yields on non-saline land under good management.

一方で、イラク南部の農民の中には塩害に強い飼料作物と畜産を組み合わせた農業を実践しており、農業と畜産の生計に占める割合がほぼ 50%となっている農民も存在する。また、聞き取り調査では、農産物の単位収量を上げ、農業収入を確保する手段として、通常より多い肥料を投入するという対策がみられたが⁷⁷、塩分濃度の高い灌漑水を使用すれば、根群域の土壌の塩分濃化が進行するだけであり、このような方法では持続可能な農業を継続することはできない。

一般的に、土壌の塩分濃化が進行している地域では、耐塩性の作物の導入を図る必要がある。このような作物をベースとして、市場開拓などを行うためにはローカルコミュニティ、また、農業

⁷⁷ Managing Salinity in Iraq's Agriculture, ICARDA

企業などとの連携が必要となる。また、作付密度を高めることも土壌表面からの蒸発量を抑制し、塩害を抑制するためには効果的な方法であるが、栽培方法の変革が必要となる。更に、灌漑システムの近代化も必要であるが、圃場レベルでの水管理計画、土壌塩分化の抑制と灌漑事業の運営、水資源の有効活用のための指針の整理など、地下水の低下を招いたり、排水事業など的高額な事業費を必要としたりしない施策の策定と適用も重要となる。

6.4 水利組合による水管理

イラク南部（主に Basrah 県）で現地調査を実施し、水資源省、農業省による水利組合（WUA）支援状況、WUA 設立状況、WUA による水管理、営農、販売の実態調査を行うとともに水利組合に加盟する農家の経済調査を行った。また、ワークショップ形式により WUA の設立、活動における課題、問題点についての抽出を行った。

6.4.1 水利組合による水管理の実態

以下に現地調査を通して明らかになった水利組合の活動実態について要点を示す。

- 水利組合の最も重要な活動は、土地改良事業によって導入される水利施設の維持管理である。従って、灌漑事業が行われていない場合、その活動は低調に成ることが一般的である。今回訪問したほとんどの水利組合は、水問題等について定期的に議論・決定を行っていることが確認された（表 6.4.1 参照）。多くの組合は、設立前に比べて水問題等に係る議論が活発化した旨を述べており、この点が現在発現している水利組合設立の最大のメリットであると言える。但し、総会の定期的な開催をおこなったり、議事録を取ったりという、組織運営の面では取り組みが不十分な水利組合が多く、研修等を通じた WUA 役員の能力強化が必要であると考えられる。
- 水路等の水利施設の維持管理については、Piet Ghzayel WUA にて、一部の農家から費用を徴収して 3 次水路の浚渫・清掃を行ったケースがあるものの、現状では水路の維持管理は水資源省が無償で実施することになっているため、水利組合による維持管理はほとんど実施されていない。水利組合を通じた水資源管理の適正化・効率化という面では、輪番制の導入による公平な水分配や上流の農家による過剰灌漑の抑制が挙げられる。

表 6.4.1 WUA の活動状況

組合名	受益面積 (dunams)	組合員数 /農家数	会議頻度	会議議題	その他活動	課題
al-Zaidiya WUA	1,540	82/82	週 2 回	水配分方法 等・農業全て	・組合内水配分（輪番制）	水不足（冬作期は 80%、 夏作期は 20%の農地にし か水がかからない）
Piet Ghzayel WUA	2,500	29/61	月 3 回	水配分や水路 掃除等・肥料 等農業一般	・組合内水配分（輪番制） ・水資源局と協働でゲート操 作 ・農家から徴収した費用で業 者雇い水路掃除	今のところ水不足無し
Al-Manthori WUA	436	56/200	月 1 回の 役員会議	塩害や流量・ 肥料等農業一 般	-	水質 (TDS: 7000ppm)
Al-Okaily WUA	4,000	179/179	月 1 回	水配分方法等	・組合内水配分（輪番制） ・水利費徴収	水不足

Al-Jadeed WUA	350	31/150	週 1 回の役員会議	農業問題全般	・会議記録管理	水質 (TDS: 7000ppm)
WUA on Block No. 2 / Abo Bshoot Irrigation Project	1788	35/35	月 2 回程度	水量の問題への対応	(技プロ「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」パイロットプロジェクト：リモート・ゲート)	地区全体 (約 6,000ha) をカバーするポンプの老朽化及び地区全体での組合 (連合) 設立

- Al-Manthori WUA では、隣接する川から個別ポンプで直接取水を行っており、水利施設の共同利用は必要とされず、水利組合を設立して得られるメリットは小さい事例も見られた。灌漑施設の共同維持管理を目標とし、組合設立の意義を農民に説明する必要がある。
- 上述の通り、水利組合の具体的な活動状況については、組合によって大きなばらつきが見られる。現時点では、水利組合の具体的な活動を定めたガイドラインやマニュアルは存在せず、PMT によるモニタリングも体系だったものになっていないことが理由として挙げられる。
- 農業省が管轄する圃場レベル (On-farm) の節水灌漑手法は、レーザーレベリングを伴ったうね間灌漑、スプリンクラー灌漑、点滴灌漑等がある。また、水資源省が管轄する送水路は送水効率の改善を目的として、開水路のライニング、重力式パイプライン、圧送式クローズドパイプライン等が提案されている。農業省が補助金制度のもと推進するスプリンクラーシステムは、現在確認できているもので下表の 4 タイプから選定される。農家からの聞き取りによれば、Center pivot 形式のスプリンクラーシステム導入によって、コムギの収量は、600~700kg/dunams から、1,180kg/dunams へとほぼ倍増している。また、点滴灌漑についても導入済み農家の満足度は高いことから節水灌漑の導入による効果が実証されている。また、現地調査を行った水利組合では、農地の均平化が不十分であり、圃場内に不陸が多くみられた。そのため、レーザーを利用した精密な農地の均平化や圃場内の小水路の設置、うね間灌漑 の実施でもそれなりの節水効果は得られると考えられる。

表 6.4.2 スプリンクラータイプおよび農家負担額

スプリンクラータイプ	対象面積	農家支払額
Center pivot	120 dunams	約 3 万 US\$ (10 年分割払)
Center pivot	80 dunams	約 2.7 万 US\$ (10 年分割払)
Center pivot	68 dunams	約 2.5 万 US\$ (10 年分割払)
Fix solid	42 dunams	N.A

※ 農家支払額は、農業省補助金 (50%) を差し引いたあとの価格を指す。本来価格が US\$60,000 の場合、農家支払い額は 50% の US\$30,000 である。

- 節水灌漑の導入推進における最大の制約は、農家の保守的な考え方 (マインド) と導入コストの 2 つとされた。行政側からは、農家は国営の農業銀行を活用することで無利子の融資を受けられるため、農家のマインドがより問題であると主張される傾向にあり、農家サイドからは自らの保守性というよりも導入コストそのものが高いために強調される傾向があった。更に、スプリンクラー導入については、農家の保有面積や電力供給の問題も指摘されていた。すなわち、上表で示したようにスプリンクラーシステムは 4 つのシステムのみが補助金対象であり、選択肢が少なく、農家の保有面積よりも、行政が推進するスプリンクラーの設置に必要な面積が大きいため、土地の拡大が困難な農家は導入できない現状にある。また、地域の給電能力が小さいため、スプリンクラーを稼働させられないケースもある。

- イラク中南部の灌漑農業全般に係る課題としては、流量減少の問題に加えて塩分濃度上昇による水質低下の問題がある。水質低下の度合いは、Basrah 県内でも異なっており、南部は塩類濃度上昇による水質低下が顕在化している。水質低下に伴う土壌の塩類集積に対しては、耐塩性の作物の栽培、リーチング等の除塩を定期的に行う等の対応をしている。

6.4.2 農家経済調査に基づく節水灌漑事業費の考察

節水灌漑事業費については、Basrah 県、Dhi-Qar 県で実施した農家調査結果により、事業の収益性の評価を行った。以下に調査の概要を示す。

(1) 調査の背景と概要

イラクの農家調査は十分に実施されておらず、イラク政府関係者も農家の経済状況を把握できていない。本調査は今後、農家が節水灌漑施設の導入を行うにあたって、農家の資力を把握するために実施した。調査対象として Basrah 県の Piet Ghzayel 水利組合と Dhi-Qar 県の Al-Zaidiya 水利組合に加盟する農家を選定し、直近 1 年間の農家の収支状況を調査した。調査は聞き取りにより実施し、各 35、70 農家から回答を得た。Basrah の回答率は 100% (全農家)、Dhi-Qar は全農家 82 軒中 85% から回答を得ている。

農家調査項目は、i) 基礎情報 (性別や家族構成等)、ii) 収入面 (作物の収量・販売価格等)、iii) 支出面 (肥料代や農機代等) からなる。

(2) 農家調査結果

農家調査の結果は表 6.4.4 と表 6.4.5 に取りまとめている。Basrah 県の Piet Ghzayel 水利組合所属農家は平均して約 61 dunam (約 15ha) 所持しているのに対し、Dhi-Qar 県の Al-Zaidiya 水利組合所属農家は平均して約 25.2 dunam (約 6ha) の面積を所持している。収入の大部分はコムギから得ている。

Piet Ghzayel 水利組合の所属農家の直近 1 年間の年間純収入額は約 17,021,000 IQD (約 170 万 2,100 円 : ¥113 千円/ha) に対し、Al-Zaidiya 水利組合の純収入額は約 2,763,000 IQD (約 27 万 6,300 円 : ¥46 千円/ha) であり、後者の ha あたりの収入は前者の約 40% となっている。この要因として、Piet Ghzayel 水利組合でのコムギ収量が 800kg/dunam (3.2 ton/ha) であり、Al-Zaidiya 水利組合では約 575kg/dunam (2.3 ton/ha) と小さいこと、また、コムギの売値単価が各 790 IQD/kg (¥79/kg)、525 IQD/kg⁷⁸ (¥53/kg) であることによる。収穫量の差は灌漑水量に差があることと推測する。また、コムギの販売額も後者は政府ではなく民間に販売していることが影響している。

(3) 節水灌漑施設導入費

a) 節水灌漑施設導入に係る年間コスト

現在農業省が導入促進のために補助金制度を設けており、かつ値段が判明した節水灌漑施設は 68dunam、80dunam、120dunam 用のスプリンクラーであり導入費はそれぞれ 60,000,000IQD、64,000,000IQD、70,000,000IQD である。補助後の農家の負担額は 50% となり、償還期間は 10 年間である。施設導入後は電気代と維持管理費がかかることを考慮した結果⁷⁹、総計で 68dunam のスプリンクラーの導入と電気代、維持管理には年間 7,860,000IQD が、80dunam には 8,720,000IQD が、120dunam には 11,000,000IQD が 1 年間で支出される試算となる。

⁷⁸ Dhi-Qar 県 PMT によると、農家はすぐに現金が得られる市場の価格で販売してしまうため単価が低い。

⁷⁹ 灌水量年間 600mm、燃料費 30IQD/m³、補修・維持管理費を補助金を含まない施設費の 3%/年として計算

b) 節水灌漑施設導入に係る経済分析

ここでは節水灌漑施設導入にかかる費用を農家が負担できるかを分析する。条件としては、現在イラク国農業省が補助制度を運用している上記の3種類のスプリンクラーを分析対象とした⁸⁰。調査対象農家の年間純収入と節水灌漑施設導入費の関係を分析した結果、Piet Ghzayel 水利組合においては 68～120dunam 所持する農家の想定年間純収入のうち節水灌漑施設の導入費用は年間純収入の 28～40%となる。これに対し、Al-Zaidiya 水利組合の場合、年間純収入のうち 45～57%が節水灌漑施設の導入費用に充てられることとなる。(表 6.4.3 参照)

表 6.4.3 所持面積と年間純収入、灌漑施設稼働に要する負担割合

Piet Ghzayel 水利組合		
所持面積	想定される年間純収入	純収入に占める負担割合
68 dunam (17ha)	約 19,687,000 IQD	約 40%
80 dunam (20ha)	約 24,178,000 IQD	約 36%
120 dunam (30ha)	約 39,146,000 IQD	約 28%
Al-Zaidiya 水利組合		
所持面積	想定される年間純収入	純収入に占める負担割合
68 dunam (17ha)	約 13,820,000IQD	約 57%
80 dunam (20ha)	約 16,217,000IQD	約 54%
120 dunam (30ha)	約 24,208,000IQD	約 45%

c) 分析結果に基づく考察

Piet Ghzayel 水利組合については、純収入に占める負担割合が 28～40%であるが、耕作面積が平均 15ha と大きいと、節水灌漑施設を導入することは農家の節水に対する意識が高い場合は可能と考える。一方の Al-Zaidiya 水利組合は耕作面積が平均 6ha と小さいため、Piet Ghzayel 水利組合の農家より純収入も大幅に減少するため、節水灌漑の導入意欲は小さいと考えられる。また、双方ともに、節水灌漑施設の導入費用の 50%は政府補助金で賄われているため、少なくともこの補助制度の継続なしには施設導入はほぼ不可能と推察される。

節水灌漑施設の導入については導入コストの負担が大きい場合、全ての農家が受け入れられるものではない。しかし調査結果からは、年間純収入額の高い農家は所有する面積も大きい傾向にあることがわかる。これら収入額の高い農家（Piet Ghzayel 水利組合では、組合加入農家の上位 25%⁸¹）がまず節水灌漑施設の導入を図り、政府による営農普及を同時に行うことにより、より収益性の高い農業が実証され、平均的農家に節水灌漑が浸透して行くものとする。Al-Zaidiya 水利組合では現在の灌漑水量の不足が低収入の原因と考えられ、水利組合加入者の増加とともに、必要水量が確保され単収が増大すれば、節水灌漑導入への条件整備が整うものとする。

イラク全体での節水灌漑に関して言えば、今回選定された Basrah 県と Dhi-Qar 県はイラク南部に位置しており、両県含むイラク南部 4 県（Basrah, Dhi-Qar, Misan, Muthanna）の農業生産性（コムギ）は他県に比べて約 16.5%低い⁸²等、土地や河川水の高塩分濃度などの影響によって農業生産性の低い地域である。北部や中部地域であれば導入コストを負担できるだけの所得水準をもった農家も多いと考えられ、節水灌漑の普及は早いものとなる可能性があるが、一方で、水不足が

⁸⁰ イラク国農業省は穀物の政府買い取りを保障しているため、分析においては政府買い取り価格を採用して農家の年間純利益額を算出している。

⁸¹ 20ha 以上の耕作面積を有する水利組合加入農家として、全対農家の 25%とした。（35 農家中 8 農家）

⁸² イラク国計画省からの収集資料。また世銀、2006「Iraq: Country Water Resource Assistance Strategy: Addressing Major Threats to People's Livelihoods」にも、イラク南部地域の農業生産性の低さへの言及がある。

問題となっていない地域であることから農家の節水灌漑施設の導入意欲が低く、節水灌漑施設の普及が遅れる可能性も否定できない。

農家への質問票を通じて得られた主な調査結果は以下のとおりである。

a) Basrah: Piet Ghzayel 水利組合

表 6.4.4 調査結果概要 (Piet Ghzayel)

	N	平均値	最少 (Min)	最大 (Max)	標準偏差	
No. of co-workers	35	3.5	1.0	7.0	1.2	
No. of Kinds of products	35	1.26	1	3	0.51	
Owned and rent area (dunam)	35	61.23	30.0	175.0	34.58	
Income	Income from other than farming (IQD)	35	0	0	0	0
	Income from wheat (IQD)	35	36,227,142.86	15,800,000.0	118,500,000.0	21,043,349.32
	Income from barley (IQD)	4	5,625,000.0	1,000,000.0	15,000,000.0	64,98,397.24 ⁸³
	Total income (IQD)	35	36,955,714.29	17,800,000.0	118,500,000.0	22,011,864.35
Outgoing	Seed cost (IQD)	35	2,184,285.71	800,000.0	7,200,000.0	1,477,814.93
	Fertilizer cost (IQD)	35	3,163,476.19	1,550,000	9,041,666.67	1,786,408.63
	Pesticide cost (IQD)	35	15,052.02	7,375.0	43,020.83	8,499.85
	Machinery cost (IQD)	35	4,644,761.9	1,450,000.0	9,775,000.0	2,294,080.8
	Transportation cost (IQD)	35	2,185,714.29	0	5,000,000.0	1,581,537.39
	Personnel cost (IQD)	35	3,970,000.0	0	10,000,000.0	3,516,645.29
	Total outgoing (IQD)	35	19,934,718.69	7,266,937.5	46,059,687.5	9,511,751.24
Profit (IQD)	35	17,020,995.6	-607,375.0	72,440,312.5	14,920,614.16	

調査結果からは Piet Ghzayel 水利組合所属農家は平均して約 61 dunam (15ha)所持していること、収入の大部分をコムギが占めていることが分かる。支出面では肥料や耕作機器（トラクター、コンバイン、ポンプなど）、人件費に比較的大きい支出が認められる。直近 1 年間の純利益額は約 17,021,000 IQD (約 170 万 2,100 円)である。

b) Dhi-Qar: Al-Zaidiya (Gharaf) 水利組合

表 6.4.5 調査結果概要 (Al-Zaidiya)

	N	平均値	最少 (Min)	最大 (Max)	標準偏差	
No. of co-workers	70	4.79	2.0	9.0	1.68	
No. of Kinds of products	70	2.76	2.0	4.0	0.5	
Owned and rent area (dunam)	70	25.24	6.0	110.0	22.31	
Income	Income from other than farming (IQD)	70	0	0	0	0
	Income from wheat (IQD)	70	3,526,357.14	630,000.0	12,600,000.0	2,886,932.44
	Income from barley (IQD)	70	1,067,678.57	315,000.0	5,512,500.0	1,019,296.46
	Income from cucumber (IQD)	45	3,800,000.0	1,500,000.0	9,000,000.0	1,934,730.43

⁸³ 低サンプル数のため過大な値となっている

		N	平均値	最少 (Min)	最大 (Max)	標準偏差
	Total income (IQD)	70	7,036,892.86	1,260,000.0	26,325,000.0	5,293,593.52
Outgoing	Seed cost (IQD)	70	1,147,114.29	90,500.0	3,615,000.0	828,926.25
	Fertilizer cost (IQD)	70	722,469.05	195,833.33	3,133,333.33	605,969.04
	Pesticide cost (IQD)	67	61,746.27	15,000.0	240,000.0	51,682.99
	Machinery cost (IQD)	65	526,100.0	278,000.0	1,630,000.0	296,388.97
	Transportation cost (IQD)	70	534,921.43	81,000.0	2,025,000.0	409,752.82
	Personnel cost (IQD)	70	912,490.89	0	9,534,567.0	1,191,404.81
	Total outgoing (IQD)	70	4,273,458.76	708,333.33	17,136,500.0	3,005,487.42
	Profit (IQD)	70	2,763,434.1	-6,734,567.0	16,589,500.0	2,991,126.4

Al-Zaidiya 水利組合の所属農家は平均して約 25.2 dunam (6ha)の面積を所持している。全農家で収入の大部分をコムギが占めている。支出面では種子や肥料、人件費に比較的大きい支出が認められる。直近 1 年間の純利益額は約 2,763,000 IQD (約 27 万 6,300 円)である。

6.4.3 PMT の活動

技プロ「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」においては、各地方局にパイロットプロジェクトが設定され、そのパイロットプロジェクトを実施する担当として PMT (Project Management Team) が大臣令により立ち上げられていた。PMT のメンバー構成は当該地区水資源局職員 6 名および同農業局職員 4 名である。WUA section の水資源局職員が入っている以外は、様々な部署からメンバーが入っており、特に決まってどの部署からというわけではなく、農業局の作物関係の職員を配置したり、パイロットプロジェクトのデザインができる職員を配置している。上記技プロ実施中は、パイロットプロジェクトサイトでの水利組合設立に向けての様々な活動や同サイトにおける灌漑施設改善のための様々な活動（測量、土壌・水質調査、施設デザイン、工事の実施等⁸⁴）を実施してきた。上記技プロは 2015 年度末に終了したが、PMT 自体は現在も解散せず、活動を維持し、各地に WUA が引き続き設立されている（「3.3.4 水利組合」参照）。PMT のメンバーは調査団の現地調査の際にも同行し、農家からの信頼を得ている様子が見えられた。

一方、水利組合の設立数が県によって大きく異なることから見て取れるように、PMT の活動状況はある程度のばらつきがあると考えられる。ISIL の活動により治安状況が悪化し、活動を行う事が困難になっている PMT もあると思われるが、それ以上に、各県に一つ水利組合を設立し、その地域の灌漑改修を併せて行うというイラク国の最初の目標に対し、改修事業が遅延するなど、今後の活動の道筋が未だ明確でないことも PMT 活動の活性化の負の要因となっていると考えられる。

6.4.4 問題分析ワークショップ

表 6.4.6 で示した日程で、水利組合による水管理についての問題分析ワークショップを実施した。PMT メンバーによるワークショップ・中央省庁参加によるワークショップ共に、参加者間で積極的な意見交換・質疑応答が行われた。参加者は水利組合の役割および水利組合普及の重要性を再認識する結果となった。

⁸⁴ 一部 PMT については灌漑施設改善事業を実施できたが、石油価格低下のため省からの予算が不足し、実際の事業実施には至っていないプロジェクトも多く存在する。

表 6.4.6 ワークショップ実施工程

日・場所	内容	参加者
2015年12月8日 MoWR (Reclamation office)	PMT メンバーとのステークホルダー分析および問題分析 (一部のメンバーは別室にて質問事項に対するインタビューを実施)	約 40 名 (各県から 3 名前後が参加)
2015年12月9日 および10日 MoWR (Reclamation office)	中央政府レベルの関係者によるステークホルダー分析および問題分析	MoWR (初日 11 名、2 日目 17 名) MoA (初日 1 名、2 日目 1 名) MoP (初日 4 名、2 日目 4 名) PMAC (2 日目 1 名)

ワークショップで得られたステークホルダー分析の結果を別添 1 に、また中央政府の関係者による問題系図を別添 2 に、PMT メンバーによる問題系図 (2 系図) を別添 3 にそれぞれ示す。ここでは、問題系図について説明する。

問題分析では、分析を開始するにあたり、ステークホルダー分析の結果やワークショップ参加との協議を経て“Water (& Soil) Management is poor at the field level (圃場レベルでの水資源 (土壌資源) 管理がうまく行っていない)”を「中心問題」に据えることにした。この「中心問題」に対して、主に以下の 5 つの直接原因が特定された。

- (i) 農家は問題にどのように対処したら良いかわからない。(農家は土や水資源を利用する際昔ながらの方法に頼っている。)
- (ii) 農民間で水利用に関して衝突・諍いがある。一部の農家が水を使いすぎている。
- (iii) 近代的な灌漑手法 (スプリンクラーや点滴) が利用されていない。
- (iv) 作付計画が各農家で統一されていない。
- (v) インフラが充分でない。

(i) については、普及やそれに関連する研修、ガイドライン、政策不在が問題となっている。(ii) に関しては、水利組合の普及拡大と、水利組合の能力強化不足が挙げられている。(iii) については、コスト高 (MoA の補助金の問題や高い電気代・頻発する停電の問題も含む)、農家の知識不足の問題、現在水利費が徴収されていないこと等が原因として挙げられている。(iv) については、水資源省・農業省間の灌漑水の供給調整が行われていないことが指摘されている。(v) に関しては、コントラクターの実施能力の問題、プロジェクトに対する農民の理解、予算の不足が原因として挙げられている。

続いて、PMT による問題分析では、全体を 2 グループに分け、それぞれのグループで異なる「中心問題」を設定した。それぞれのグループの中心問題は、“Water management by farmers is poor (農家による水資源管理が機能していない。中心問題 1)、および“Water Saving Technologies are not accepted by farmers (節水灌漑手法が農家に受け入れられていない。中心問題 2)”であった。これらは合わせると結果としては、中央政府関係者による問題分析とほぼ同様のものと言える。

中心問題 1 に関しては、以下の 3 つが直接原因として特定された。

- (i) 農家は灌漑において昔ながらの方法を利用している。
- (ii) 水利組合がアクティブではない。

(iii) 農家と政府の連携が脆弱である。

(i)に関しては、中央政府関係者の分析と同様、普及・研修の問題、近代的なシステムは高額であり導入できないこと等が原因として挙げられている。(ii)に関しても、研修効果の発現が見られないとの結果となっている他、WUA に対する権限委譲に関する要望も提起されている。(iii)については、政府・農家間のコミュニケーションの問題、法律の問題、政府の施策が農家から信頼を得ていない問題が挙げられている。

中心問題 2 に関しては、大きく以下の 2 つが直接原因として挙げられている。

- (i) 農家は典型的・伝統的な灌漑方法に固執している。
- (ii) 小農には近代的な灌漑システムを導入するのが難しい。

上記(i)に関しては、農家の知識不足が原因として挙げられ、それらは普及や研修の問題に起因し、更に予算不足や省内での支援体制が確立されていないこと、研修コース内容に不備があるという分析結果となっている。(ii)の直接原因については、施設の価格・補助金が原因になっているという分析結果である。

6.4.5 重点的に取り組むべき課題

上記のような中央政府関係者および PMT メンバーらによる問題分析の結果を受け、JICA として重点的に取り組むべき課題を整理すると表 6.4.7 のとおりである。

表 6.4.7 重点的に取り組むべき課題

項目	内容
普及・研修といった能力強化関連	トレーナーの育成、普及ガイドラインの作成指導、「農家とのコミュニケーション」に関連する研修実施、水利組合強化の研修等
政策・戦略関連	水利組合の目的や役割に関する政策決定、水利組合の将来構想、法改正、設立された水利組合の評価・モニタリング、水利費徴収に関連する諸決定等
節水灌漑手法関連	節水灌漑手法関連の普及・研修強化（上記普及・研修と関係する）、節水灌漑手法導入促進にかかる政策・戦略の作成支援（上記、政策・戦略とも関係する。）
作付計画づくり関連	MoWR・MoA が連携した作付計画づくり

以上のことから、イラクにおける水利組合制度は、設立後間もない各組合を評価・モニタリングし、その結果を受け、普及・研修を通して組織強化を図る必要があり、そのためにもイラク政府職員の更なる能力強化が必要である。そういった活動を通してマニュアルやガイドラインを整備していくことも重要である。そして、そのことは何よりもイラクが自国に適合する水利組合制度の方向を策定し、持続可能な水利組合モデルを策定していくことが必要である。

Stakeholder Analysis

1. List of stakeholders

By central officials	By PMTs
MoE/ Parliament/ citizen/ MoA/ Leader committee/ MoWR/ MoP/ PMTs/ Local government/ Farmers (People on site/ Group of educated farmers)/ Agriculture directorate/ WUAs/ Inhabitants of the irrigated areas/ Donors/ Third country (Turkey, Jordan, Egypt)/ JICA/ Implementation company	Farmers/ Farmers at the upstream/ Farmers at the tail/ Power Farmers (farmers that make impact on decision)/ Head of tribe/ President of WUA/ WUAs/ PMT/ Ministry of agriculture/ Ministry of water resources/ Ministry of planning/ PMAC AI/ Ministry of environment/ Local government/ Directorate of Agriculture/ Directorate of Water resources/ Local councils/ Local committee of water / agriculture/ Agricultural bank/ Implementation company/ JICA

2. Weakness and strength analysis

By central officials

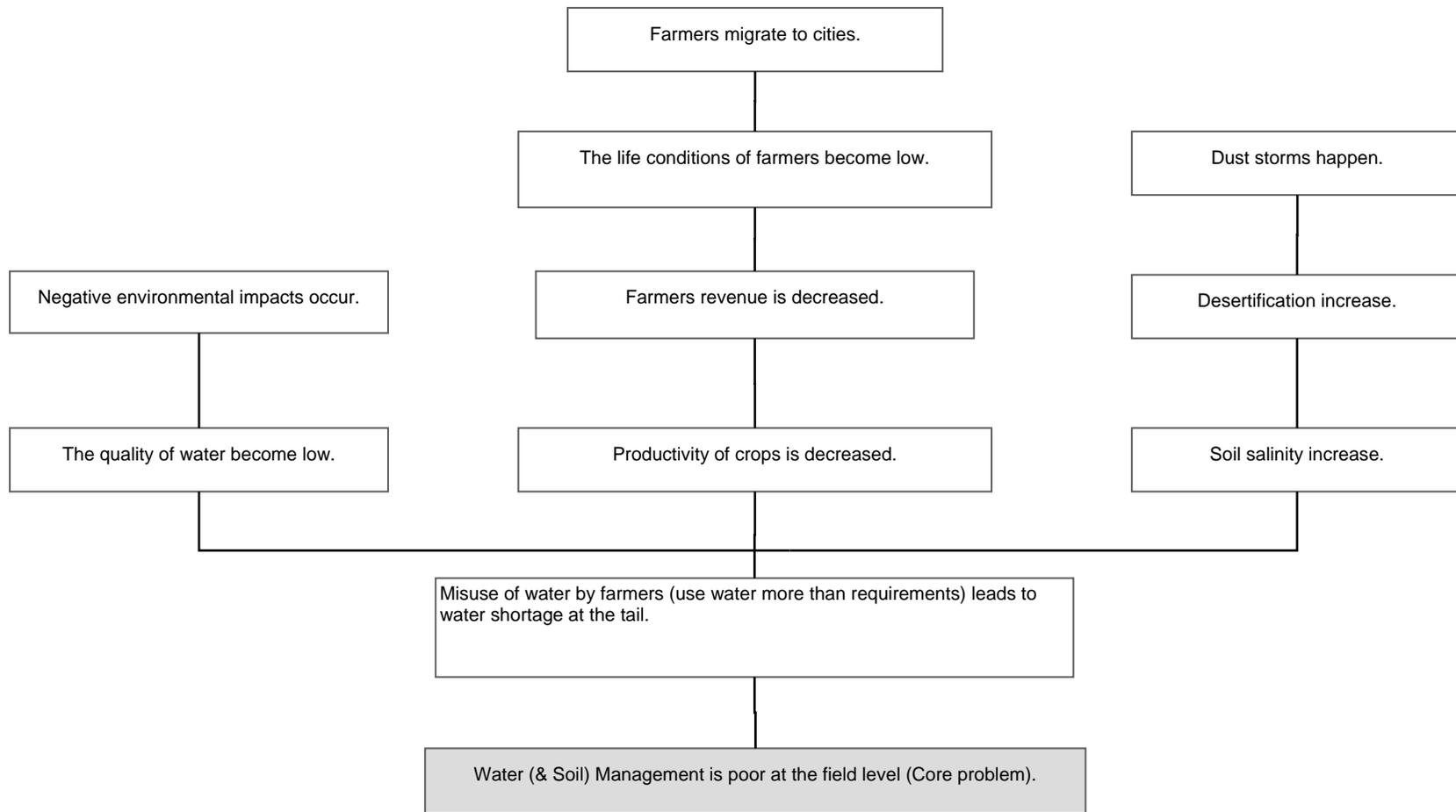
	Basic information	Weakness/Problems	Strength/Potential
Farmers	<ul style="list-style-type: none"> Reducing the No. of farmers that cultivate crops Using traditional methods of irrigation and growing crops Limited agriculture equipment due to high price Lack of knowledge and awareness on modern agriculture and water saving Limited subsidy for farmers (e.g. fertilizer, high productive seeds) 	<ul style="list-style-type: none"> Marketing the price of marketing is low More water and land salinity problems Lack of awareness in water extension Farmers are depending on government for support There are a lot of canals needed to be reclaimed There are a lot of canals needed to be lining Farmers are not thinking about shortage water, but only benefit Farmers do not know the benefit of WUA Farmers do not know the benefit of modern irrigation Farmers should have more awareness Due to Iraqi climate, we face arid and semi-arid area Farmers cannot afford the price of the irrigation systems The amount of rain have been decreased 	<ul style="list-style-type: none"> The big farmers can produce crops more Human resource The government pay high prices for the products because it is preferable The government supports the farmers by giving some equipment
Local government	<ul style="list-style-type: none"> Agricultural plan (Summer & Winter) and the availability of water Available of data base about the irrigated areas and farmers Education centers 	<ul style="list-style-type: none"> Weak communication between local government and central government The local councils don't implement the laws of planning procedure No water extension unit Limited budget from central government There is weakness of local government through implementing law and solving problems Shortage or lack in rainfall Lack of paved roads and it effect marketing Shortage availability of reserving silos for agricultural products Insufficient energy (electricity) Water salinity Some irrigation facilities getting older and the lack of project completion 	<ul style="list-style-type: none"> Enough staff capacity to complete land reclamation Availability for large area of land ready for cultivation Possibility to communicate with farmers Some farmers are from local government Local government supports farmers

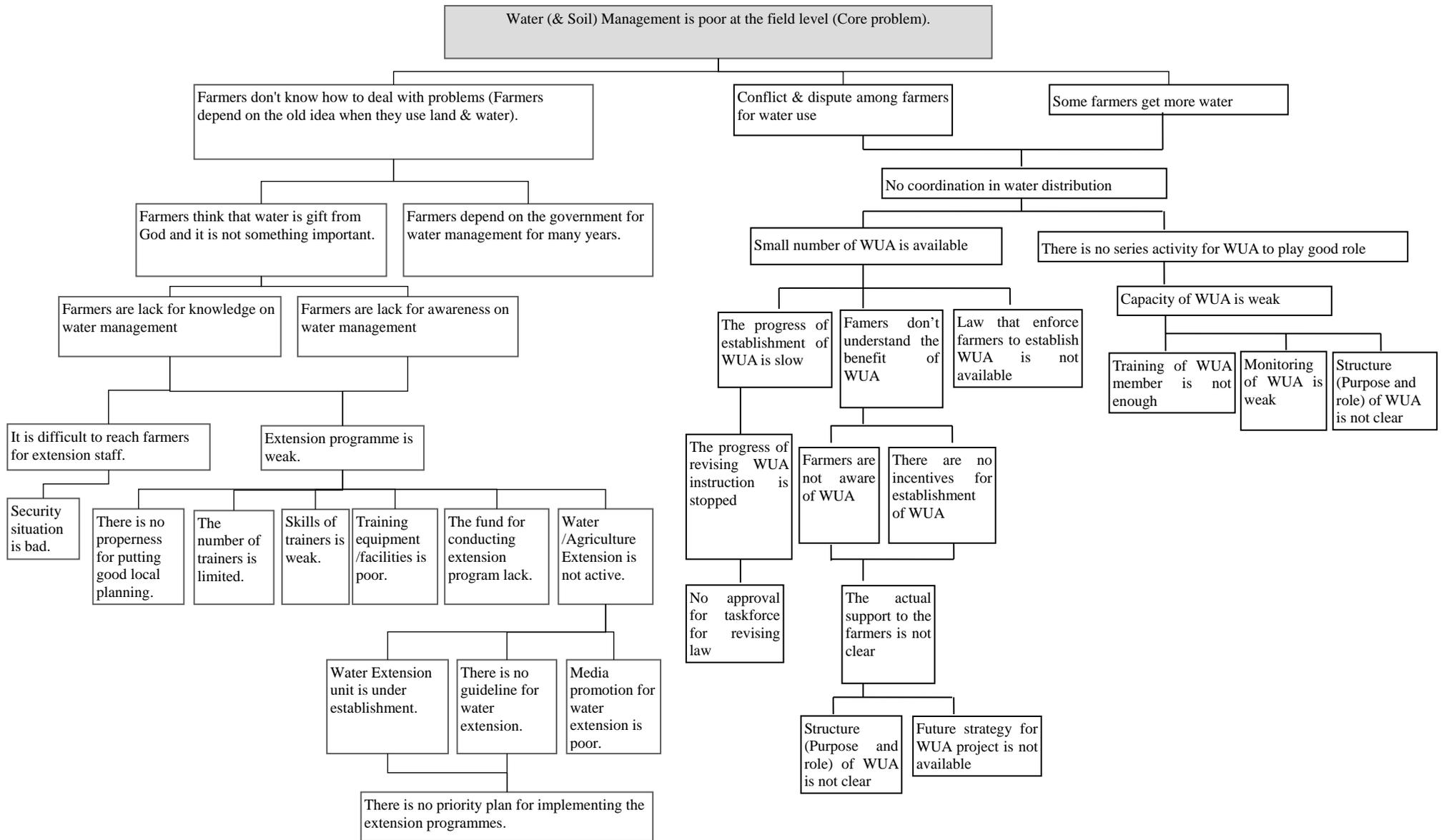
	Basic information	Weakness/Problems	Strength/Potential
		<ul style="list-style-type: none"> Diseases of animals and plants by insects, bacteria, etc. 	
Central Government	<ul style="list-style-type: none"> Conducting strategy studies like SWLRI. Amending laws and defining the powers/authority 	<ul style="list-style-type: none"> Shortage of water causes by the riparian countries (construction of dams). There is shortage of expert especially in technical matters. Lack of engineer in designing modern irrigation system. There is no technical officials in top leaders of ministries. There is no real desire to implement the projects effectively There is attempts to get benefit from the projects for farmers for illegal purpose. Lack of financial support or lack of funding. Lack of completion of land reclamation. Lack of modern equipment in implementation of projects. Lack of expert companies with high capability for doing their job on time. Low usage of modern irrigation technique. There is no decision in government side for the use of modern irrigation method (banning the use of traditional method) Lack of governmental support projects that use modern technique of irrigation and facilitate the process for farmers to accept modern irrigation system. No justice in water distribution There is no policy for water extension. There is no obligation from farmers for implementing the agriculture plan No monitoring from central government to local government. Lack of new study to decide the priorities for implementation. 	<ul style="list-style-type: none"> Availability of good and efficient staff to implement the projects from ministries. Government support for the project and coordinate with targeted parties. ME (written by one design engineer of MoWR)

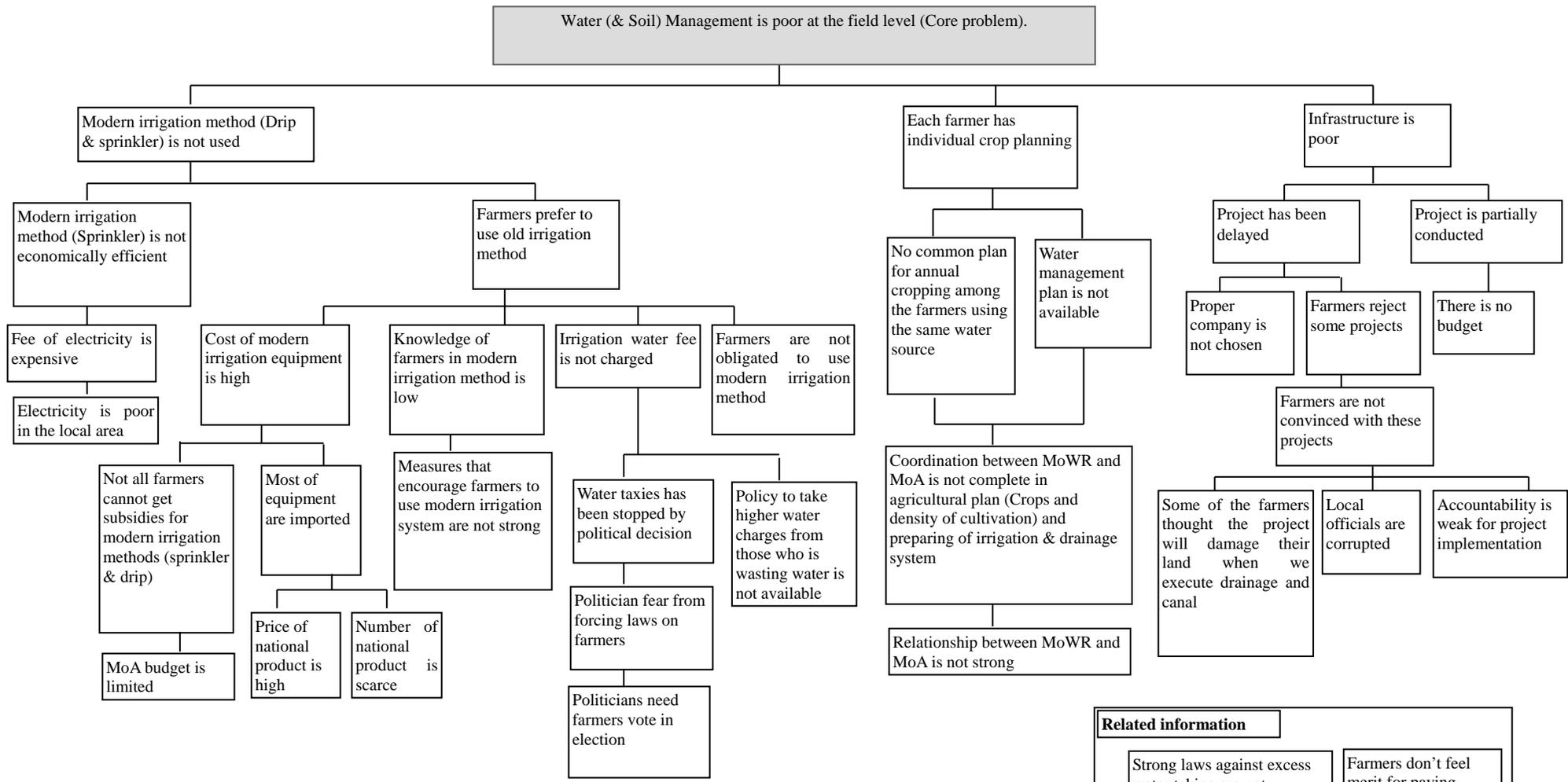
By PMT

	Basic information	Weakness/Problems	Strength/Potential
Farmers	N/A (They only concentrated on weakness and strength)	<ul style="list-style-type: none"> Economic situation for the farmers and social condition (Old) type of irrigation method in the area Situation of water irrigation network Negative influence about illegal water taking Weak support policy for farmers Not paying fee for O&M Difficult to convince farmers about special crops (that need less water) Lack of awareness about the project They are not satisfied with projects Immigration to city and farmers leave his land Change of type of land (agriculture → residence) Soil type Agricultural incentive is weak 	<ul style="list-style-type: none"> President of WUA Increase in financial situation of farmers Social relationship of farmers Water provision Number of powerfuls in the projects Crops cultivated in the area of normal type of soil

	Basic information	Weakness/Problems	Strength/Potential
		<ul style="list-style-type: none"> • The availability of irrigation and drainage network system • Culture level of farmers • Lack of awareness about WUA • Accepting new ideas from farmers 	
Local government	<ul style="list-style-type: none"> • Management authority (Leader of the local area) • Attend to decision of WUA • Control the security situation • Follow up • Coordination between directorate • Approval of the result of election reduce the objection 	<ul style="list-style-type: none"> • Interfere to the allocation of the project (Affect to the selection of the project) • Weak coordination between governorate and councils • Negative effect by subsidizing only biased beneficiary • Without any contribution to remove illegal water taking • Tribes (family) relation • Routine of bureaucratic for the performance • Without understanding about idea of WUA • Without contribution and help to create the law related to water fee • Without help to prevent fragmentation and converting agricultural land to residential 	<ul style="list-style-type: none"> • Impose decision against engineering design • Affect water share • Solve the conflicts and disputes • Solve problems • Contribute of publishing the idea of WUAs • Facilitate the difficulties and arrange the work among directorates • Encourage farmers • Financial support to the project • Technical support to farmers (Guide farmers)
PMT	<ul style="list-style-type: none"> • Team including the members from MoWR and MoA. • Meeting is being held with PMT between MoWR and MoA. • Meeting is being held with head of MoWR and MoA in directorate. • Meeting with farmers. • Conducting specialized seminar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Shortage of financial allocation. • Delay in establishing laws for WUAs. • Shortage of water for irrigation. • Bad security situation. • Farmers don't respond. • It is not easy to convince farmers to join WUA • It is necessary to find out a solution for water shortage. • There are people who is members of powerful (influential) family in the pilot project. 	<ul style="list-style-type: none"> • PMT has efficient ability. • There is harmony between PMT members (MoWR & MoA). • PMT members have improved ability to spread WUA by the benefit of training. • Support from local government to PMT.



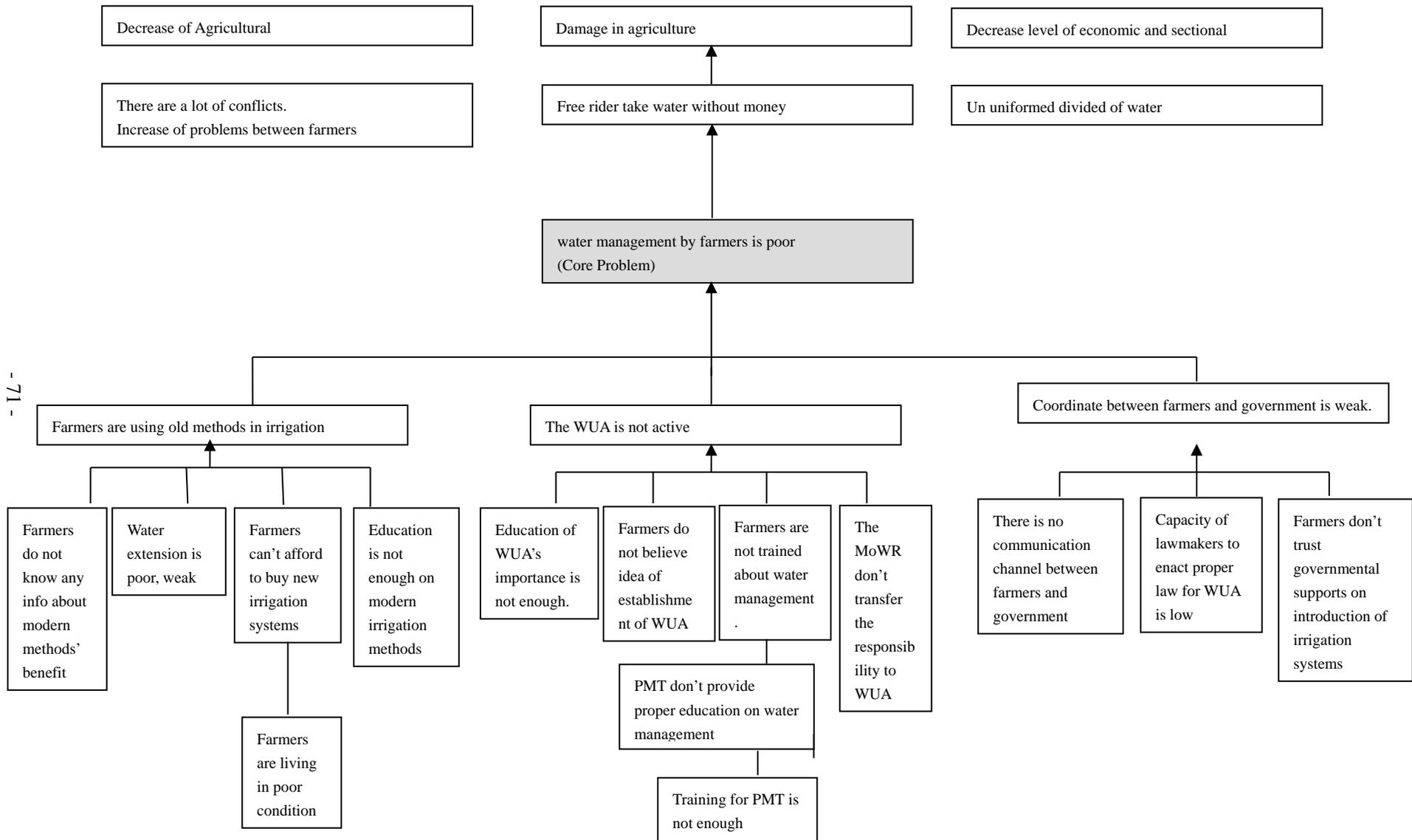




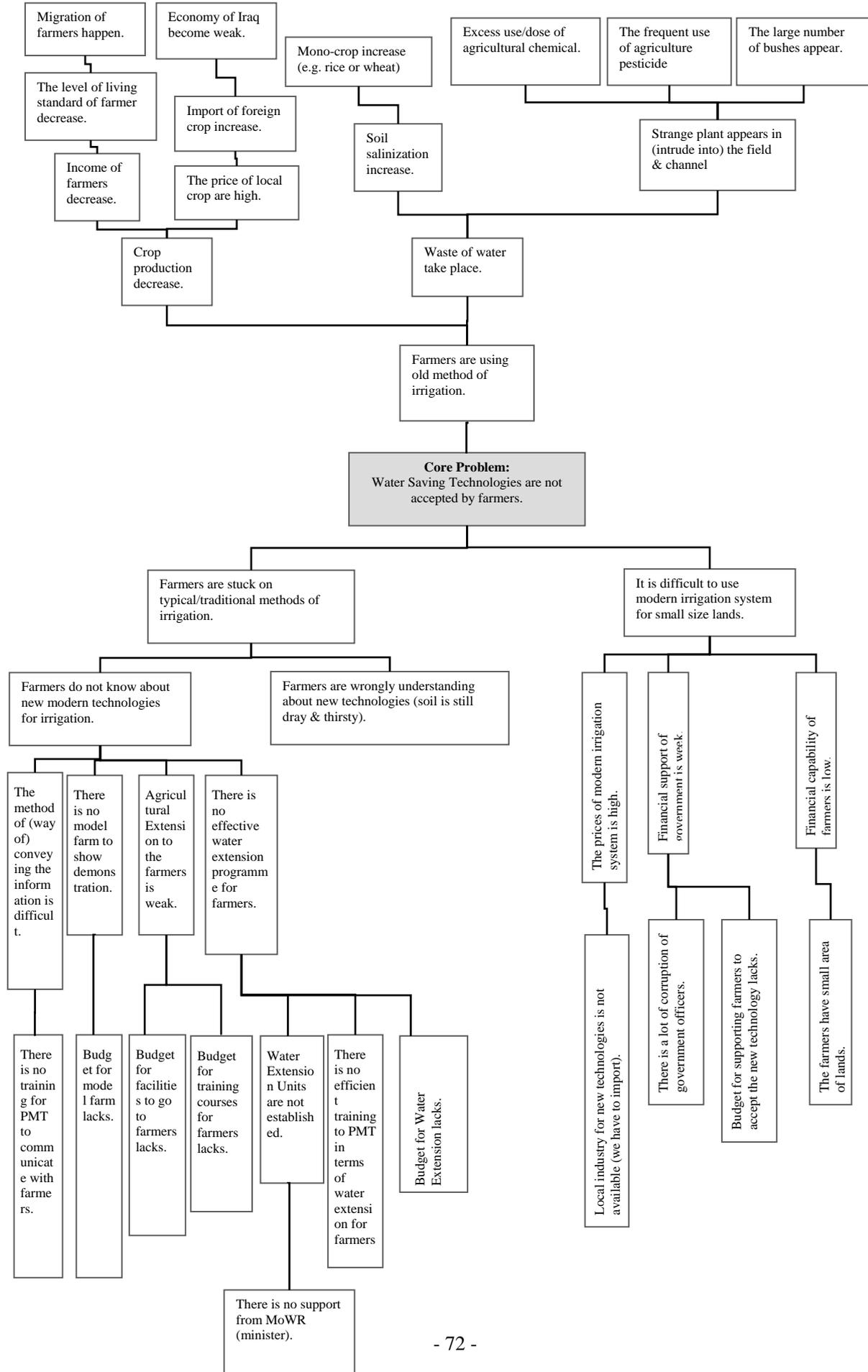
Related information	
Strong laws against excess water taking are not available	Farmers don't feel merit for paying irrigation water fee
Fine is not properly collected from those who waste water	There is no interest of awareness for how water is important.
Anyone don't follow laws	Farmers are poor

PMT による問題系図 (系図 1)

別添 3



PMTによる問題系図 (系図2)



第7章 JICA 支援にかかる提言および留意事項

7.1 支援フレームワーク

対イラク共和国 国別援助方針（平成24年6月）および対イラク共和国 事業展開計画では、援助の意義として、平和構築と国づくり、エネルギー安全保障、我が国との貿易・投資関係の深化が挙げられ、また、援助の基本方針（大目標）では、戦後復興から自立発展への移行が提唱されている。重点分野（中目標）では、経済成長のための産業の振興と多角化が挙げられており、長期的に健全な経済・社会成長及び産業の多角化を実現するため、雇用促進をもたらす産業振興の支援を挙げている。特に農業分野は、イラクにおける非石油部門の主要産業であるため、関連インフラの再建、生産性の向上、水資源管理能力の向上などを支援していくとされている。

開発課題1-2（小目標）農業・鉱工業基盤強化の中では、本調査の対象となる水資源、農業灌漑セクターに関しては、現状と課題の中で農業部門は、長年の紛争・国連制裁等による食糧の輸入依存度の上昇、灌漑施設の老朽化および塩害等により、穀物生産量、食料自給率、競争力が著しく低下しており、そのため、関連インフラの建設（灌漑施設、肥料工場の建設等）、技術協力（農業技術の向上や流通体制の改善等）、農産物の生産性向上（農業開発の潜在的可能性が高いイラク北部でのコムギ、野菜、果樹等の生産）が必要であるとしている。

7.2 イラク国の現状に合致する支援の方向性

7.2.1 政策・制度

第6章で示したとおり、水資源、灌漑については、水資源の消費の削減が最も重要であり、また、灌漑農業のように面的に展開する分野では、灌漑水の利用効率を高め、且つ、農業の生産性を高めることがイラク国全体の水資源に対し大きな効果を生む。従って、現在実施されている灌漑水路のライニング、排水路の整備、圃場レベルでの節水の実践、普及は継続して実施されるべきである。一方で、SWRLIで計画される灌漑効率の改善レベルを全国的に実施するには、農民の経済的負担も必要とされる中では、長期の実施期間が必要であり、利用可能な水源の開発も重要視されなければならない。ダム、湖沼の開発については賛否あるが、周辺国の水利用が加速すると見られる現状では事業化に向けた対策が必要である。地下水に関しては、浅層地下水の塩分濃度が農業に適するレベルにはないため、深層地下水開発が謳われているが、農業への利用では費用対効果の点で実現は難しく、上水などへの利用が提案される。

農業に関しては、食料保障の点から、灌漑による生産量の増大に加え、利用されていない農地の開発（2.0百万haの新規農地）が必要とされている。また、土壌の肥沃度が不足している点も、低い生産量の原因となっていることから、肥料、改良品種の導入など、営農情報の伝達を行い、旧式の営農方法から集約的農業への転換を図る必要がある。現状では、農家の貧困化、また、企業経営などの意識が低く、近代化農業技術の採用が少ないが、水資源省、農業省を中心として、灌漑水の効率的利用と、圃場での営農技術の改善、また、市場性を考慮した農業への転換が必要である。

7.2.2 近代化農業

(1) 市場志向型農業

イラクにおいて、農業セクターに関する民間企業の進出は農業の国際競争力の点から利潤が期待できないのみならず、近代的農業技術の遅れ、農産物の国際基準の点からも限定的である。ま

た、農産物加工産業、バリューチェーンの構築においても国内システムの運用が不明確であり、普及制度も整っておらず、取引価格の政府制度の不安定さ、市場・流通情報システムの遅延、輸出入手続きの煩雑さもその原因となっている。これらの現状から、農業セクターの展開は集約的、また高収益を実現できるシステムが必要であり、市場志向型農業への転換が必要となっている。

イラク国政府は戦略的作物に対する買取価格と農業投入財の支援に対して、大規模な補助金制度の改革が必要としているが、このためには市場システムの改革、不適切な水利用の削減、低投入・低生産の農業からの脱却が必要であり、対策として公共、民間による投資への支援を行う一方で、脆弱な農民層に対するセーフティネットが必要となっている。

政府支援では農業インフラ、市場情報システムの構築、流通経費の削減、生産者と消費者価格の差額の是正により、農民の利益に資する対策を採るとしている。農民側も節水灌漑、水管理 (effective water schedule)、また、単一作物栽培から脱却するなど、政府の財政支出が軽減できる対策を採ることが求められている。

SWRLI では以下の戦略が示されている。

- 1) 機械化農業の促進
- 2) 有機肥料の利用
- 3) 肥料混合が可能な節水灌漑 (micro-irrigation method) の普及
- 4) 収穫後処理、保冷施設の建設
- 5) IT システム (information technology system) を利用した生産・加工技術の導入
- 6) 近代的な食品加工技術の普及
- 7) 生産、流通、販売から、施設の維持管理面まで含めた技術、ロジ面でのバリューチェーンの創設
- 8) 国内、国境貿易を含めた流通システムの整備

(2) 園芸作物の市場開拓 (バリューチェーン構築)

イラク国の課題として近隣諸国の園芸作物がより安価にイラク国に入ってきていることから、生産、収穫後処理施設、保冷施設、輸送に関する整備を行い、園芸作物の価格を引き下げる対策が必要である。園芸作物を含めた戦略作物が選定されているが、バリューチェーンの中の弱みとして、農業投入財を輸入に依存しているため、農産物価格が高く国際競争力に劣ることが指摘される。肥料価格は約 US\$1.0/kg となっており、これを US\$0.5/kg 程度まで下げる必要がある⁸⁵。Basrah に建設されていた肥料工場の再建など、肥料を国内で生産する事業が必要である。肥料投入など、集約化農業により単位面積当たりの生産量を増加させ、効率的に灌漑地を利用することにより灌漑水量を低下させるなどの施策が必要である。

また、タマネギ、ジャガイモ等の根菜については保冷施設により出荷時期を調整するなどの対策が提案できる。流通に関しては仲買人制度など複数の流通システムにより農産物価格が上昇している点が指摘されており、流通の効率化が提案できる。

また、IT システム (information technology system) を利用した生産・加工技術の導入が提案される。IT システムの活用の可能性を有すると見られる分野は、① 灌漑水管理、② 営農技術の普及・向上、③ 農産物流通に関する市場情報へのアクセス改善が挙げられる。農業 ICT⁸⁶のメイン

⁸⁵ 自国で生産している米国では US\$0.2/kg 程度である。

⁸⁶ Information and Communication Technology の略で、日本ではすでに一般的となった IT の概念をさらに一步進め、IT：情報技術に通信コミュニケーションの重要性を加味した言葉である。

ユーザーとして、生産者、水利組合、農業組合などの農民組織が挙げられる。

農業分野 ICT 活用として、以下が提案できる。これらの実施においては、農業普及員の第三国、本邦研修（営農、節水灌漑、塩害被害の削減）が挙げられる。

センサーネットワーク：農業気象観測網の充実、フィールドセンサー（高付加価値型栽培管理）、灌漑施設の遠隔操作（洪水被害の防止）、電子行政として農地資産管理システム（台帳化、生産履歴）、e-情報サービス（技術普及、市場取引の適正化）が挙げられる。

営農指導：肥料管理、農業機械化などの土地生産性の向上（集約化農業）、農業普及員による農民への営農指導、病虫害の発生の広報システム、ラジオによる農業情報の伝達

マイクロファイナンス：携帯電話を通じた融資および返済管理

農産物流通：県レベルでの農産物流通情報（価格等）の配信、農産物の等級選別、仲買人システムの合理化による流通の近代化

(3) 土地（農地）保全

現行の土地所有制度による農地の細分化は農業開発、農業生産性の向上の阻害要因となっている。農地は土地所有者（owner/ operator）、借地人（lease holder）、小作人（land tenure）の混成からなる。また、国有地も存在し、国有地は現在まで利用されていない土地と、個人農家、または登録された組合（cooperative）により開発された土地に区分される。2001年において国有地は全体面積の67%とされ、この32%が民間により管理されている。これらの民間の管理地はMoAにより分配されたものであり、現在、933の組合、220千人の組合員がいる。

1958年以来、農地改革は実施されてきているが、相続に伴い土地が細分化されるなど、生産者（農民）と政府との間における土地登録制度の施行が適正に行われていない状況にある。この理由として土地所有権に関する信頼できる情報、政府の土地所有に関する方針の欠如が挙げられ、このために所有権を巡っての内部争議、登録記録の抹消が発生し、特に土地なし農民の権利が著しく損なわれている状況にある。これらの原因は政府の土地制度に関する実施中断が大きな理由となっている。

灌漑効率の低下の理由のうち、土地制度に関わるものとして、上記に記載したとおり土地の細分化による灌漑、圃場施設への投資に対するインセンティブの不足が挙げられる。これらの問題点は農地の共同利用により、農業の機械化、施設建設に対する効率化による設置費用の削減、施設設置の費用対効果の向上、また、水の公平な分配に対して農民組織の意識の啓発により成果が見られるものと推測する。

7.2.3 灌漑施設

灌漑水の供給量は、各県 Directorate からの使用予測により日単位で制御されている。しかし、各県 Directorate からの使用量の算定は $1\text{m}^3/\text{sec}$ あたりの灌漑面積を穀物の場合、5,000 dunam（1,250 ha）、コメ 2,000 dunam（500 ha）で一律固定して要水量を決定している。作付時期に応じて灌漑水量を算定することにより、年間水量が減少することも考えられる。これに関連して、Samawa において 10～11 月に水田からの放流により、Euphrates 川の流量が 20% 程度上昇する。しかし、この時期は下流では灌漑が行われていない時期となっている。作付計画を再度見直し、河

川水を有効に使用する計画策定が必要である。

節水灌漑について、農業省はセンターピボット式のスプリンクラーを対象として節水灌漑を進めている。しかし、Shatt al-Arab Irrigation Project の計画基準ではコムギ、マメ類、ソルガム、ゴマなどの作物において小規模なスプリンクラーの設置を進めているほか、野菜について点滴灌漑を計画している。節水灌漑方法は現在圧力式によるパイプライン化が MoWR により一義的に提案されているが、その導入過程において圃場の均平化、うね間、スプリンクラー、点滴灌漑への移行を予想した圃場の灌漑送水路の計画を策定することが必要である。

塩害対策について節水灌漑により消費水量を削減するほか、地中埋設する管路において、施工間隔を地質調査により適正に設置するなど、建設、また、維持管理費を考慮した設計を行うことが必要である。

7.2.4 既存事業のコスト分析

灌漑事業におけるコスト分析では、SWRLI では以下のとおりの試算がなされている。

- 1) 既存灌漑事業の改修：イラク全体で 5,474,000 dunam (1,368,500 ha) (北部地域 58,000 dunam (14,500 ha)、南部地域 4,996,000 dunam (1,249,000 ha)) において US\$124.75 億の事業費が計上され、1ha 当たりの事業費は US\$9,010 とされている。
- 2) 新規事業の開発：イラク全体で 7,446,400 dunam (1,861,600 ha) (北・中部地域 5,577,100 dunam (1,394,300 ha)、南部地域 1,716,800 dunam (429,200 ha)) において US\$330.68 億の事業費が計上され、1ha 当たりの事業費は US\$17,760 とされている。

既存灌漑事業の改修費用、新規事業の開発費用については、事業便益により事業効果が大きく影響を受ける。特に節水灌漑事業費については、イラク政府の補助事業費および農民負担により実施されるため、農民の事業費負担、また、施設の維持管理費の負担についての詳細な説明と理解が重要な要素となる (6.4.2 農家経済調査に基づく節水灌漑事業費の考察 参照)。

7.3 提案事業骨子

7.3.1 灌漑開発計画

灌漑施設の整備については、送水路のコンクリートライニング化により、灌漑効率 (ここでは搬送効率) について、現在の土水路の 0.77 から 0.90⁸⁷への改善を目標としている。第 3 章、表 3.3.1 に示したとおり、灌漑プロジェクトの送水路 (幹線、支線水路) のコンクリートライニング化の整備率は 20~24%となっている。また、圃場までの送水路はパイプライン化も進められてきており、敷設率は 3 次水路レベルで約 2%である。これらの整備は灌漑水路からの漏水、または蒸発水量の削減を目的としており、今後更なる改修工事が必要である。改修工事は土工事、コンクリート工事からなり、技術的難易度は低い。しかし、石油価格の低迷もあり、財源の確保が問題となっている。MoWR はコンクリートプラント、また自走式のコンクリートライニング機械の導入を進めており、品質を確保しつつ、安価な工法を採用している状況にある。

一方で、耕作可能地のうち、利用されていない農地が多くあるとされる。この理由として、所有権の崩壊や農地の細分化、土壌の塩分化、また、小規模農家の貧困があり、イラク政府は、今後少なくとも 2.0 百万 ha の新規農地が必要であるとしている。この農地開発を含む新規灌漑事業

⁸⁷ ライニングなしの水路=0.77 (Main canal: 0.94×Branch canal: 0.95×Distributary: 0.94×Water course: 0.92) 、コンクリートライニングの水路=0.90 SWRLI

は Reclamation Sub-project として整理されており、2011 年から 2015 年までの予算は IQD8,434 億（約 840 億円）が計上されている。一方で、この新規灌漑事業では栽培農地の土地所有権の再編に関するイラク政府の法整備が遅れている状況も指摘され、開発費も大きいことから、既存灌漑事業の改修を優先する案も多く出されている。

予算の効率的な活用を考慮し、今後灌漑事業の新規開発、改修事業に対する支援が水資源の確保の点からも非常に有効な支援策となる。

7.3.2 水資源開発

国家開発計画では貯水による水源量の確保、小規模ダム建設を開発目標に挙げている。ダム建設では Bakhma ダム、Mundwa ダム、Taq Taq ダム、Khazar-Comel ダムといった大規模ダム整備を継続的に実施するとしている。また、現在基盤からの漏水が問題となっている Mosul ダムについても改修工事に着手する計画がある。小規模ダム建設は上水、畜産、また、砂漠地域に対する移住を目的として、現在までに Misan、Al Anbar、Kirkuk、Diyala および Wasit 県において 116 百万 m³ の建設が進められている。更に、Ninewa、Salah ad Din、Al Anbar、Muthanna、Najaf、Diyala 県における小規模ダム建設による 150～200 百万 m³ の水資源量の確保が挙げられている。

水資源開発は特にトルコ、シリア国内のダム建設がイラクにおける水資源量に大きく影響を与えることから、イラク政府にとっては大きな課題となっており、クルド民族地域を除く Tigris 川支川域での建設が期待されている。支援策として技術協力が挙げられるが、ほとんどの地域は治安状況の問題があるため、ヨルダン、トルコ、エジプトなどの第三国研修により、MoWR への技術支援を行うことが提案される。

7.3.3 節水灌漑計画

スプリンクラー灌漑、点滴灌漑の普及が水資源確保の点で喫緊の課題となっている。現在、スプリンクラーは 9.9 万 ha の農地に設置されており、今後、75 万 ha においてスプリンクラー灌漑を普及する計画である。スプリンクラー等の節水灌漑施設の普及にあたって、重点地域等の設定は行われていないが、農業省の計画は、120 dunams、80 dunams、68 dunams のセンターピボット式スプリンクラーおよび 42 dunams の固定式スプリンクラー、250～400 dunams のリニアスプリンクラーといずれも大規模なものであり、数 ha 程度の農家では導入は経済的にも困難であり、そのことがスプリンクラー導入拡大の課題の 1 つとして挙げられる。これに対し、Shatt al-Arab Irrigation Project の計画基準ではコムギ、マメ類、ソルガム、ゴマなどの作物において小規模なスプリンクラーの設置を進めている。このスプリンクラーは散水範囲が直径 15m 程度の小型の可搬式スプリンクラーを圃場に列状に設置するものであり、多くの農民からなる小規模区画の圃場に適した規模となっている。スプリンクラーは中東諸国で生産されており、イラクの多様な営農形式に適合した機材を導入することが可能である。対象作物については野菜の他、デーツ、果樹に対しては塩分などによる目詰まりの抑制を考慮した様々なエミッターを有する機材も多く生産されている。中東諸国での使用実績等についてヨルダン、トルコ、エジプトでの視察・研修、施設設計・維持管理、栽培作物に関わる技術研修により、政府職員の能力向上を促進し、受益者である農民に対して幅広い節水灌漑施設の紹介、栽培指導を行う人材の育成が必要である。

7.3.4 維持管理

灌漑施設の維持管理については、用排水路ネットワークと 200 以上の揚水機場、また、圃場レ

ベルの水路等、多岐にわたるが、灌漑排水用資機材の不足、灌漑用排水路の維持管理の不足による施設の機能低下が確認されている。これまでは MoWR により送水システムの建設、維持管理が行われてきたが、将来的には灌漑受益者が 2 次水路レベルまで費用負担を含めて維持管理を行うことが提案されている。揚水機場については大規模な灌漑プロジェクトへの送水を目的として Tigris、Euphrates 川から揚水するレベルと、比較的小規模な灌漑プロジェクトに対し、幹線、支線水路から揚水するレベルまで様々な規模の揚水施設が存在する。大規模な揚水機場に対しては MoWR による維持管理とするが、日常の維持管理費については受益者負担とすることが提案される。

これらの灌漑排水施設の維持管理についてイラク政府は水利組合による実施を提案しており、水利組合の設立、能力強化が最も重要となっている⁸⁸。

7.3.5 事業目的と優先度

限られた予算の中では国家計画での実施目標に沿い、優先計画の実施スケジュールを策定する必要がある。灌漑では、① 灌漑施設の新規開発、② 既存施設の改修、また、③ 水路組合設立・強化を目的とした事業計画の 3 つの事業に大別できる。現在、最も重要な課題はイラク国における利用可能水源量の今後の漸減に関わる問題であり、利用可能水量の 64% を消費する灌漑水量の削減、または効率的利用が求められている。この灌漑水量の削減は、水利組合設立による圃場用水量の削減、搬送ロス削減が優先されるべきと考える。前者に対して節水灌漑の導入が一般的にはより有効と判断される。この節水灌漑施設の普及と、灌漑水路の改修事業を優先事業とするためには、節水効果を検証し、費用対効果を評価した上で妥当な事業規模、実施工程を策定する必要がある。節水灌漑施設の普及では農民の費用負担が不可欠であることから、生産量の増加、農家所得の向上などの農民の農業に対するインセンティブの醸成が必要であり、農業技術普及、市場へのアクセスの改善などの支援を強化する必要がある。

食料の安全保障を維持する上での農地面積の確保も重要な課題である。新規灌漑事業による農地造成では土壌の肥沃度の改善のための施肥費用の確保、また、移住を伴う場合には農村環境の整備など総合的な開発計画案の策定が必要であり、事業費用と効果に関する詳細な検討が求められる。

7.3.6 水利組合設立・普及

水資源を確保するために最も重要な事項は Tigris 川、Euphrates 川の水量と水質において、上流国であるトルコ、シリア国との水資源に関する協定である。しかし、特にトルコはイラク政府の水の有効利用に対する施策が不十分として協定締結に難色を示している。イラクでは水資源の 64% が農業、灌漑に使われており、水資源の有効利用に対し、早期に実現可能、且つ有効な対策として水利組合の設立・普及が注目されている。

水利組合の活動は一般的には、水配分、施設操作、施設維持管理と組織運営が想定される。しかし、現状では灌漑水の効率的利用は、特に圃場レベルで遅れており、また、水盤灌漑などで必要以上の灌水が行われており、水利組合活動による水資源管理の適正化・効率化への貢献は限定

⁸⁸ 水利組合は設立が始まった段階であり、管理における役割分担が固まっていない。水利組合が存在しない地区では、3 次レベルの末端水路以外は MoWR の管理となっている。水利組合が設立された地区では、上流側の幹線・支線は MoWR の管理、流量を制御するゲートは共同管理、ゲート以下の配水用の水路および 3 次レベルの末端水路は水利組合の管理となっている。

的である。具体的には、現状では水利組合の運営体制の確立が不十分であることから、各個人農家が各々水路からポンプ取水を行っており、組織的な水管理が行われていない状況があり、且つスプリンクラーや点滴灌漑といった節水灌漑手法についても導入が一部の農家に留まっており、灌漑地区全体での節水効果の発現には至っていない。

そのような状況において水利組合の活動の1つとして、適正な施設操作による輪番制の確立が挙げられ、それによって組合内で平等な配水が行われ、効率的な水の利用が可能となる。また、水利組合により圃場レベルの水路の共同維持管理が行われることにより、施設の維持管理が適正に行われる効果も期待される。

現在の水利組合に不足している能力として、1) 組合内の紛争解決、2) 維持管理（技術的知識）、3) 圃場内における適切な水配分が挙げられる。また、今後の水利組合の設立・能力強化に支障をきたす要因としては、1) 水利組合の目的、役割、将来像が曖昧な点（政府の公式文書の未整備）、2) 水利組合活動のモニタリング・評価の欠如（活動の質が強化される構造となっていない）、3) 財政難に伴う灌漑事業の実施の遅延等が挙げられる。イラク政府により、水利組合活動に関するガイドラインや戦略文書を早期に作成するとともに、水管理、営農専門家の育成を行い、水利組合設立や圃場内の節水灌漑の手法導入に係る農家の理解と合意形成を行うことが今後の課題である。

7.3.7 総合水管理計画

既にイラク南部では水不足により必要水量、またはそれ以下で灌漑が行われており、北・中部の灌漑事業による過剰取水用が今後南部地域における水不足を深刻化させると考えられる。従って、イラク全体の現在の灌漑取水量について水資源省から流量データを詳細に分析し、イラクの地域的な水供給の実態を調査する必要がある。

イラク南部の灌漑取水状況について、今回現地調査を行った Abu Bshoot pilot project、および Nahar Saad Project の取水記録を付属資料 11 に示す。Abu Bshoot pilot project では受益面積約 6,000 ha に対し、6 m³/sec の取水が行われており、過剰な取水は認められない。また、その下流の Nahar Saad Project においても、灌漑面積が 2008/09 年の 5,000ha から 2014/15 年の 15,000ha に増加しているにもかかわらず、この期間の取水量の増加は 6 m³/sec から 7.2 m³/sec に増加したに過ぎない。このように、南部では必要な灌漑水が供給されていない状況にあり、これに伴い、農産物生産量も小さい状況にあると推察する。水資源省に対して、プロジェクト単位での送水路、圃場レベルでの節水に関する研修に止まらず、イラク全体の水需要の情報収集と分析を行い、灌漑プロジェクト全体での水配分についての計画策定をまず実施し、その中で、特に灌漑水が不足し、農家収入の少ないイラク南部地域の農民に対し、将来像を持った説明を行っていくことが必要と考える。

7.4 留意事項

(1) イラクの治安状況

イラクでの活動は大きく制限され、2016年2月現在、日本人専門家の現場活動が可能と考えられる比較的治安の安定した地域は、クルド地域を除けば、南部4県（Basrah、Muthanna、Dhi-Qar、Misan 県）に限られる⁸⁹。また、これらの地域においても、イランとの国境付近において立ち入り

⁸⁹ 海外安全ホームページ（外務省）

が制限される地区がある他、部族間の紛争などにより急遽活動が制限されることも予想される。そのため、支援地区の選定では、滞在が予想される Basrah 市からの移動時間が短く、現場作業時間が確保できる地区を中心に選定することが提案される。

(2) 灌漑事業の所管政府機関

河川、基幹・幹線水路、圃場までの支線水路などの施設計画、設置（導水施設：off-farm）は水資源省が所管しており、圃場レベルの節水灌漑施設の計画、施設設置（圃場施設：on-farm）は農業省が所管している。ここでの留意点は導水路整備・改修による搬送ロスの低減と、節水灌漑による適用効率の向上の両者をもって灌漑事業全体の灌漑効率の改善を図る必要があるが、特に中央政府レベルでは両省の連携が採られていない点である。また、節水灌漑施設の設置は受益者である農民の経費の負担があるため、同時期に施設を設置する事は難しく、プロジェクト域内の広範に亘り節水灌漑施設が普及、拡大するためには一定期間の猶予が必要である。JICA による支援では、両省の連携を促進する事や、off-firm と on-firm の両方を踏まえた節水灌漑の普及を支援する事などが提案される。

(3) ジェンダーの取り組み

イラクではコムギ、オオムギなどの農産物に対しては機械化農業が実施されているが、野菜作などの農作業は主に女性が行っており、家事、農業に対する女性労働の軽減に対する配慮が必要と推測される。農業・灌漑事業の策定において、イラク側が農家単位の基礎調査を実施し、その調査結果をジェンダーの取り組みとして事業内容に取りこむことが提案される。

(4) ハードとソフトの連携

効率的な水利用を考えた場合、搬送効率、適用効率、管理効率を向上させることが目標となる。搬送効率・適用効率は上で述べた off-farm および on-farm のハード的な改善によって可能であるが、管理効率の改善はソフト的な対応となる。従って効率的な水利用の支援事業を考える場合でも、ハードとソフトの有機的な連携が重要となる。

JICA は、イラクの灌漑農業の状況に対して、技術協力プロジェクト「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」（2012 年度～2014 年度）およびその前提となった「ヨルダン国イラク向け第三国研修「灌漑農地水管理」（2006 年度～2008 年度）を実施し、ソフト面の支援をするとともに、円借款「灌漑セクターローン」（2008 年 1 月 L/A 調印）でハード面での支援を実施している。こうした実施済み案件の次フェーズが検討されているが、それらの効果を高めるためにもソフト面とハード面の連携が重要である。

(5) 過去の協力事業の継続性

JICA の本邦研修、シリア、エジプト、ヨルダンにおける第三国研修において農業、水管理に関わる技術支援、また、円借款事業として灌漑セクターローンプロジェクトが実施されてきている。「カルバラプロジェクト」では、水利組合の数は、水利組合普及プロジェクトの終了時には、プロジェクトで直接対象としたパイロットプロジェクト内での設立とそれ以外の地域での設立を合わせて全部で 47 組合設立され、その後、イラク政府により現在 70 組織まで増加している。これは WUA の設立を支援してきた各県（局）の PMT の活動によるものである。

研修は水資源省、農業省、計画省の本省および地方局の職員並びにパイロットプロジェクトサ

イトの農民に実施され、関係者に普及・研修の能力強化、水利組合の目的、役割、更に将来構想、節水灌漑手法の普及と政策・戦略策定に関わる能力強化が図られてきている。これらの成果を用い、更にイラク全国に対し水利組合普及を通じた水管理、節水技術の普及を拡大することは極めて重要である。これらの活動を継続するためには以下に留意して支援活動を継続する必要がある。

- ・ 水利組合設立・活動強化による水の効率的利用の効果の検証
- ・ ①法令・制度の確立、②事業化プログラム、実施工程の策定、③受益農民の水管理、節水に関するイニシアティブの醸成の3つの要素の具現化
- ・ 水利組合の設立・活動強化と、新規・改修灌漑事業の実施のソフト面とハード面の同時実施による相乗効果の創出
- ・ 策定されたマニュアル、テキストの有効活用
- ・ 国際機関、ドナー国との連携（モニタリング結果の支援活動への反映）

(6) 支援対象地域および本邦・第三国研修の実施

上記(1)に示したとおり、日本人専門家の現場活動が可能な地域は実質的に南部4県に限られる。また、滞在期間や移動の制限がある中で、プロジェクトサイトの選定に際しては、現場での直接的な支援活動や OJT の実施も想定されることから、WUA の活動状況等の他に、日本人専門家の宿泊施設からの移動時間や展示効果なども考慮する必要がある。

上記の4県以外での事業化においても、イラク国内での1渡航当たりの滞在日数が制限されており、十分な事業運営・監理、技術指導、研修活動が困難な状況にある。これに対処するため、本邦、第三国でのセミナー、研修を計画することが提案される。第三国の対象国はヨルダン、トルコ、エジプトが挙げられるが、これらの国々での研修実施に当たっては、以下の点に留意することが必要である。

- ・ イラク政府側の責任者を配置し、プロジェクト期間中を通じて研修の進捗、モニタリングを行う場合の全体の評価を随時行う。
- ・ 灌漑水の送水、圃場レベルでの節水灌漑の技術面で同等の地域を選定し、イラク現地での灌漑、営農面で大きな差異がない地区を選定する。

以下に第三国での研修委託先についての情報を記載する。

1) ヨルダン NCARE (National Center for Agricultural Research and Extension)

NCARE は「カルバラプロジェクト」および「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」において、また他のイラク向け第三国研修においても、イラクからの研修員を多数受け入れ、豊富な研修実績を有している。

2) トルコ DSI (General Directorate of State Hydraulic Work)

DSI は、「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」において研修員を受け入れ、高い品質の研修を提供してきた。また DSI はトルコにおける WUA 政策で中心的な役割を担っており、WUA 政策関連の情報入手先のひとつの候補でもある。

3) エジプト CDIAS (Central Department for Irrigation Advisory Service)

エジプトは「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」において「農民研修」の研修先として選定された。「農民研修」であったため、講義はなく、基本的に視察のみであった。当該研修実施にあたっては、エジプトにおける JICA プロジェクトのカウンターパートでもある CDIAS の支援を得ている。エジプトは農業生態系的にも灌漑施設の面でもイラクと共通する点が

多く、イラクにとって非常に参考になる。CDIAS に関しては、同様の機関を SWLRI が提案していることもあり、WUA 政策関連情報の入手先の候補でもある。

付属資料

付属資料1 幹線水路、支線水路、2次水路の延長およびライニング比率

Irrigation Canal Length (2 June., 2015)

	District	Main canal (km)			Branch canal (km)			Secondary canal (km)			Distributary canal (km)			Total length (km)
		Lined	Earth	Others	Lined	Earth	Others	Lined	Earth	Others	Lined	Earth	Others	
1	Ninawā	153	0	0	58	0	182	5	0	0	716	0	0	1,114
2	Telafes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Keskuk	37	83	14	171	79	22	283	175	1,424	226	435	2,457	5,406
4	Altuz	82	0	0	95	3	0	134	3	0	430	0	0	748
5	Salah-Aideer	68	50	0	47	305	23	34	0	33	0	140	91	791
6	Ishaqi	31	10	0	101	33	0	591	40	18	1,035	266	229	2,354
7	Deyala	204	623	0	200	255	0	337	42	0	1,573	751	0	3,985
8	Baghdad	116	18	0	127	138	0	177	226	0	310	451	0	1,563
9	Mabein al-nahreen	168	128	0	212	601	0	641	144	0	0	140	0	2,034
10	Wasit	234	1,632	0	614	1,632	0	0	2,500	0	1,151	1,138	370	9,271
11	Maisan	33	691	0	52	643	24	8	110	18	0	0	144	1,723
12	Bassah	0	1,395	0	0	939	0	0	0	0	0	0	0	2,334
13	Faloja	45	97	0	60	51	0	0	0	0	187	0	118	588
14	Anbar	75	6	12	64	0	3	0	0	0	279	7	13	459
15	Babil	115	539	0	57	512	0	0	1	0	1,063	591	0	2,879
16	Musaib	0	50	0	0	91	0	0	55	0	0	933	0	1,129
17	Karbala	60	16	0	102	33	0	76	6	0	78	0	0	371
18	Najaf	25	442	0	9	368	0	49	219	0	0	0	0	1,112
19	Muthavia	57	167	0	54	215	0	8	72	0	0	0	0	573
20	Pewania	263	324	0	256	486	0	10	0	0	812	477	0	2,628
21	Dhi-Qar	61	1,364	0	53	2,915	0	0	2,424	0	0	1,935	0	8,752
22	Basrah	145	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240
Total		1,972	7,729	26	2,332	9,330	254	2,353	6,018	1,493	7,860	7,264	3,422	50,053

Total length (km)	9,727			11,916			9,864			18,546			50,053
(Ratio of canal category)	(19%)			(24%)			(20%)			(37%)			(100%)
% of rehabilitation	20%	79%	1%	20%	78%	2%	24%	61%	15%	42%	39%	18%	

出典：MoWR

付属資料2 142 灌漑プロジェクト一覧表

Irrigation Projects Areas and Water Demand

All area in 1,000 dunam

ID	PROJECT NAME	GOVERNORATE	SOURCE	RANK ING	Total Area MoWR	Develop ed till 2013	To Be Develop ed in the Plan	Final Develop ment	Net area	% DEV	TOTAL DEMAN D	total dem/ k don	Max Monthl y Deman d	Max discha rge (lit/sec)
					1	2	3	(4)= (2)+(3)			5	6	7	
1	Small farms to hadeetha dam	Anbar	Euphrates	71	59	4	47.3	51.3	45.0	87%	130.3	2895.556	21.5	8.29
2	Small farms from the hadeetha dam up to the boundary of the ramadi project	Anbar	Euphrates	81	47	1	46	47	41.2	100%	132.5	3213.83	21	8.10
3	Small farms at springs in the anbar	Anbar	GW-springs	GW	1		1	1	0.9	100%	2.9	3306	0.5	0.19
4	Ramadi-habaniyah	Anbar	Euphrates	73	135	111	20.4	131.4	115.3	97%	326.8	2835.251	52.1	20.10
5	Faluja-amreah	Anbar/Baghdad	Euphrates	75	56		50.4	50.4	44.2	90%	134	3030.952	21.6	8.33
6	Saqlawiya	Anbar/Baghdad	Euphrates	D	140	140	0	140	122.8	100%	367.7	2994.129	60	23.15
7	Abu ghraib	Anbar/Baghdad	Euphrates	D	206	206	0	206	180.7	100%	576.8	3192	93	35.88
8	Radhwaniyah	Baghdad	Euphrates	D	28	28	0	28	24.6	100%	81	3297.857	13	5.02
9	Yousifia	Baghdad/Wasit	Euphrates	45	125	57	68	125	109.6	100%	360	3283.2	57.8	22.30
10	Latifia	Baghdad/Babil	Euphrates	37	108	88	20	108	94.7	100%	304.8	3217.333	48.8	18.83
11	Iskandariyah	Baghdad/Babil	Euphrates	42	51	44	0	44	38.6	86%	122.3	3168.682	19.5	7.52
12	Faluja al-muahada	Anbar/Baghdad/Babil	Euphrates	62	54		54	54	47.4	100%	152.2	3213.111	24.4	9.41
13	Small farms from the boundary of the anbar muhafadha	Babil	Euphrates	72	25		15	15	13.2	60%	42.4	3222.4	6.8	2.62
14	Jarf al sakhr & ruwaiyah	Anbar/Baghdad/Babil/ Karbala	Euphrates	69	38		38	38	33.3	100%	107.8	3234	17.2	6.64
15	Greater musaiyab	Babil	Euphrates	D	310	310	0	310	271.9	100%	836.1	3074.69	132.5	51.12
16	Husainia	Babil/Karbala	Euphrates	41	101	80	21	101	88.6	100%	251.9	2843.228	36.9	14.24
17	Small farms; at spring irrigated in karbala	Anbar/Karbala	GW-springs	GW	10	10	0	10	8.8	100%	29.7	3385.8	4.9	1.89
18	Bani-hasan	Babil/Karbala/Najaf	Euphrates	52	145	43	81.6	124.6	109.3	86%	304.7	2787.785	44.3	17.09
19	Small farms from the Hindiyah barrage	Babil/Karbala/Najaf	Euphrates	64	4		3.6	3.6	3.2	90%	8.7	2755	1.3	0.50
20	Iskandariyah-mehaweel & gadwel al-nasiriya	Babil	Euphrates	74	182	11	153.3	164.3	144.1	90%	432.7	3002.301	68.7	26.50
21	Hilla-hashimiyah	Babil	Euphrates	70	240		204	204	178.9	85%	531.2	2968.471	84.2	32.48
22	Huriyah-daghara	Babil/Diwaniyah	Euphrates	12	635	207	428	635	557.0	100%	1,702.50	3056.457	243.1	93.79
23	Hilla-diwanayah	Babil/Diwaniyah/Najaf	Euphrates	55	282		273.8	273.8	240.2	97%	643.6	2679.708	100	38.58
24	Diwanayah-shaifiyah	Diwanayah/Muthanna	Euphrates	19	380		380	380	333.3	100%	1,031.90	3095.7	157.7	60.84

ID	PROJECT NAME	GOVERNORATE	SOURCE	RANKING	Total Area MoWR	Developed till 2013	To Be Developed in the Plan	Final Development	Net area	% DEV	TOTAL DEMAND	total dem/ k don	Max Monthly Demand	Max discharge (lit/sec)
25	Rumaitha	Muthanna	Euphrates	40	144	30	114	144	126.3	100%	426.6	3377.25	58.4	22.53
26	Hilla-kifil	Babil/Karbala/Najaf	Euphrates	D	173	173	0	173	151.8	100%	411.5	2711.618	59.7	23.03
27	Kifil-shnafiyah	Babil/Diwaniyah/Najaf	Euphrates	58	494	50	444	494	433.3	100%	1,338.00	3087.692	192.4	74.23
28	Muthanna	Muthanna	Euphrates	27	41	32	9	41	36.0	100%	123	3420	18.7	7.21
29	Shnafiyah-nasiriya	Diwaniyah/Dhi-Qar/Muthanna	Euphrates	43	260		260	260	228.1	100%	790.8	3467.354	118.9	45.87
30	Suq al shoyokh	Dhi-Qar	Euphrates	65	75		22.5	22.5	19.7	30%	72	3648	10.4	4.01
31	Small farms in the euphrates river mouth	Basrah	Tigris	53	35		35	35	30.7	100%	93.1	3032.4	16.2	6.25
32	Zakho	Dohuk	GW-wells	60	15		15	15	13.2	100%	17.3	1314.8	4	1.54
33	Small farms from the boundary up to mosul dam	Dohuk/Nineveh	Tigris	63	11		11	11	9.6	100%	14.6	1513.091	3.2	1.23
34	Small farms at springs in the dohuk	Dohuk	GW-springs	GW	4		4	4	3.5	100%	5.7	1624.5	1.4	0.54
35	Small farms at wells in the	Dohuk	GW-wells	GW	1		1	1	0.9	100%	1.4	1596	0.4	0.15
36	Dohuk	Dohuk	Tigris	D	2	2	0	2	1.8	100%	2.6	1482	0.6	0.23
37	North jazeera	Nineveh	Tigris	D	264	264	0	264	231.6	100%	477.6	2062.364	98.8	38.12
38	East jazeera	Nineveh	Tigris	26	215	12	203	215	188.6	100%	403	2136.837	90.3	34.84
39	South jazeera	Nineveh	Tigris	8	344		344	344	301.8	100%	670.3	2221.343	118.6	45.76
40	Small farms up to greater zab river	Nineveh	Tigris	33	46		46	46	40.4	100%	86.1	2133.783	19.3	7.45
41	Small farms at springs in the ninawa	Nineveh	GW-springs	GW	2		2	2	1.8	100%	3.6	2052	0.8	0.31
42	Small farms at wells in the ninawa	Nineveh	GW-wells	GW	1		1	1	0.9	100%	2	2280	0.4	0.15
43	Small farms at springs in the ninawa	Nineveh	GW-springs	GW	3		3	3	2.6	100%	5.3	2014	1	0.39
44	Small farms at wells in the ninawa	Nineveh	GW-wells	GW	4		4	4	3.5	100%	7.4	2109	1.4	0.54
45	Balandah	Dohuk	Greater Zab *	83	1		rainfed		0.0					0.00
46	Khazir-gomel	Nineveh	Khazir *	61	148		rainfed		0.0					0.00
47	Bela-rizan	Dohuk/Nineveh	Greater Zab *	80	1		rainfed		0.0					0.00
48	Diyana-balikiyan	Erbil	Greater Zab	87	6		0.9	0.9	0.8	15%	1.5	1900	0.4	0.15
49	Harir	Erbil	Greater Zab *	78	25		rainfed		0.0					0.00
50	Small farms at springs in the erbil	Nineveh/Erbil	GW-springs	GW	1		1	1	0.9	100%	1.7	1938	0.4	0.15
51	Markaz	Nineveh/Erbil	Greater Zab	39	14		5.6	5.6	4.9	40%	10.2	2076.4	1.9	0.73
52	Shemamuk	Erbil	Greater Zab	30	60		54	54	47.4	90%	101.4	2140.667	18.8	7.25
53	Eski-kalak	Nineveh/Erbil	Greater Zab	D	42	42	0	42	36.8	100%	81.4	2209.429	14.5	5.59
54	Kashaf	Nineveh/Erbil	Greater Zab	14	12		12	12	10.5	100%	25.3	2403.5	4.6	1.77
55	Sallamiyah	Nineveh	Tigris	D	9	9	0	9	7.9	100%	17.2	2178.667	3.2	1.23

ID	PROJECT NAME	GOVERNORATE	SOURCE	RANKING	Total Area MoWR	Developed till 2013	To Be Developed in the Plan	Final Development	Net area	% DEV	TOTAL DEMAND	total dem/ k don	Max Monthly Demand	Max discharge (lit/sec)
56	Small farms at wells in the ninawa	Nineveh	GW-wells	GW	1		1	1	0.9	100%	1.9	2166	0.4	0.15
57	Makhmur	Erbil/Kirkuk	Greater Zab *	54	140		rainfed		0.0					0.00
58	Small farms at well in the ninawa	Nineveh/Salah-ad-din	GW-wells	GW	42		42	42	36.8	100%	107.6	2920.571	19.2	7.41
59	Penjween	Sulaymaniyah	Lesser Zab	85	10		10	10	8.8	100%	16.3	1858.2	4.2	1.62
60	Small farms at sprints in the sulaymaniyah	Sulaymaniyah	GW-springs	GW	2		2	2	1.8	100%	3.6	2052	0.9	0.35
61	Sangasar	Sulaymaniyah	Lesser Zab	25	2		2	2	1.8	100%	3.8	2166	0.9	0.35
62	Raniya-sarujawa	Erbil/Sulaymaniyah	Lesser Zab	82	48	10	0	10	8.8	21%	15.7	1789.8	3.4	1.31
63	Sarsiyan	Sulaymaniyah	Lesser Zab *	79	1		rainfed		0.0					0.00
64	Small farms at springs in the erbil	Erbil	GW-springs	GW	1		1	1	0.9	100%	1.8	2052	0.4	0.15
65	Small farms at wells in the kirkuk muhafadha	Erbil/Kirkuk	GW-wells	GW	1		1	1	0.9	100%	1.9	2166	0.4	0.15
66	Kirkuk	Kirkuk/Salah-ad-din/Diyala	Lesser Zab	D	662	662	0	662	580.7	100%	1,298.40	2235.915	224.7	86.69
67	Resasy-tereshiyah	Salah-ad-din	Tigris	76	60		60	60	52.6	100%	135.9	2582.1	23.5	9.07
68	Al boajeel	Salah-ad-din	Tigris	D	6	6	0	6	5.3	100%	16.2	3078	2.8	1.08
69	Small farms at springs in the salah ad din	Salah-ad-din	GW-springs	GW	20		20	20	17.5	100%	47.2	2690.4	8.3	3.20
70	Small farms at wells in the salah ad din	Salah-ad-din	GW-wells	GW	16		16	16	14.0	100%	37.6	2679	6.5	2.51
71	Haweeja	Kirkuk	Lesser Zab	23	192	100	92	192	168.4	100%	398.7	2367.281	68.4	26.39
72	Small farms from lesser zab river up to udhaim	Salah-ad-din	Tigris	56	102	0	102	102	89.5	100%	240.9	2692.412	41.6	16.05
73	Small farms at wells in the salah ad din	Salah-ad-din	GW-wells	GW	7		7	7	6.1	100%	15.2	2475.429	2.5	0.96
74	Al-khalij, al aali	Salah-ad-din	Tigris	D	18	18	0	18	15.8	100%	47	2976.667	8.1	3.13
75	Upper naifah	Salah-ad-din	Tigris	48	59		59	59	51.8	100%	150.3	2904.102	25.8	9.95
76	Dour	Salah-ad-din	Tigris	D	8	8	0	8	7.0	100%	20.4	2907	3.5	1.35
77	Al-aoja & dujail	Salah-ad-din	Tigris	D	24	24	0	24	21.1	100%	63.4	3011.5	10.9	4.21
78	Al-nai	Salah-ad-din/Diyala	Tigris	D	33	33	0	33	28.9	100%	69.5	2400.909	11.2	4.32
79	Ishaqi	Salah-ad-din/Baghdad	Tigris	D	317	317	0	317	278.1	100%	753.7	2710.467	127.6	49.23
80	Shahrazoor	Sulaymaniyah	Diyala *	84	74		rainfed		0.0					0.00
81	Kalar	Sulaymaniyah	Diyala	57	12	4	0	4	3.5	33%	8.6	2451	1.9	0.73
82	Kaolas	Sulaymaniyah	Diyala *	86	17		rainfed		0.0			#DIV/0!		0.00
83	Small farms at springs in the sulaymaniyah	Sulaymaniyah	GW-springs	GW	1		1	1	0.9	100%	1.6	1824	0.4	0.15
84	Shekh-langar	Sulaymaniyah	Diyala	67	1		1	1	0.9	100%	2.1	2394	0.5	0.19

ID	PROJECT NAME	GOVERNORATE	SOURCE	RANKING	Total Area MoWR	Developed till 2013	To Be Developed in the Plan	Final Development	Net area	% DEV	TOTAL DEMAND	total dem/k don	Max Monthly Demand	Max discharge (lit/sec)
85	Balajo-khanaqeen-wind	Sulaymaniyah/Diyala	Diyala	68	89		89	89	78.1	100%	167.1	2140.382	29.9	11.54
86	Qara teppe	Diyala	Diyala	17	62		62	62	54.4	100%	117.2	2154.968	20	7.72
87	Jalawlaa & al-sa'diyah	Diyala	Diyala	18	24		24	24	21.1	100%	47.7	2265.75	8	3.09
88	Small farms at wells in the diyala	Diyala	GW-wells	GW	4		4	4	3.5	100%	7.6	2166	1.3	0.50
89	Upper khalis	Salah-ad-din/Diyala	Diyala	D	216	216	0	216	189.5	100%	467.1	2465.25	74.9	28.90
90	Lower khalis	Diyala/Baghdad	Tigris	D	230	230	0	230	201.8	100%	587.7	2912.948	98.8	38.12
91	Mandeli	Diyala	Diyala	13	29	3	26	29	25.4	100%	64.9	2551.241	10.1	3.90
92	Haruniyay+ combined head reach (sudour)+ muqdadiah	Diyala	Diyala	D	93	85	8	93	81.6	100%	188.1	2305.742	28.7	11.07
93	Ruz	Diyala	Diyala	D	230	230	0	230	201.8	100%	541.7	2684.948	82.6	31.87
94	Mahrut	Diyala	Diyala	38	190	10	100	110	96.5	58%	283.1	2933.945	48.1	18.56
95	Khoraisan (sareah) + tel asmar	Diyala/Baghdad	Diyala	31	93.4		93.4	93.4	81.9	100%	238.8	2914.69	40.3	15.55
96	Small farms in the low course of diyala river	Baghdad	Diyala	47	3		3	3	2.6	100%	7.4	2812	1.2	0.46
97	9th april project (nehrawan) " previously 7th of april project"	Baghdad	Diyala	D	78	78	0	78	68.4	100%	227.1	3319.154	37.4	14.43
98	Small farms on left bank of the diyala	Baghdad	Tigris	51	17	0	12.8	12.8	11.2	75%	37.1	3304.219	6	2.31
99	Wihda (nehrawan)	Baghdad/Wasit	Tigris	D	85	85	0	85	74.6	100%	251.5	3373.059	40.8	15.74
100	Hour-rjab	Baghdad/Wasit	Tigris	D	95	95	0	95	83.3	100%	275.9	3310.8	44.4	17.13
101	Suwairah (hafria)	Diyala/Baghdad/Wasit	Tigris	D	148	148	0	148	129.8	100%	398.9	3072.608	59.3	22.88
102	Qusaiba	Wasit/Babil	Tigris	D	55	55	0	55	48.2	100%	141.1	2924.618	20.5	7.91
103	Shihaimiyah	Wasit/Babil	Tigris	D	72	72	0	72	63.2	100%	185.7	2940.25	25.9	9.99
104	Middle tigris	Baghdad/Wasit/Babil/ Diwaniyah	Tigris	35	528.2		528.2	528.2	463.3	100%	1,442.50	3113.309	196.6	75.85
105	Daboni (al-jut farms)	Wasit	Tigris	D	68	68	0	68	59.6	100%	196.5	3294.265	27	10.42
106	Badra-jassan	Wasit	Tigris	21	75	47	28	75	65.8	100%	198.3	3014.16	30.3	11.69
107	Karmashiyah	Wasit	Eastern Tributaries	77	1		1	1	0.9	100%	2.6	2964	0.4	0.15
108	Dalmaj	Wasit	Tigris	D	296	296	0	296	259.6	100%	848.9	3269.412	114.5	44.17
109	West gharraf	Wasit/Dhi-Qar	Tigris	15	337	60	277	337	295.6	100%	999.3	3380.421	138.6	53.47
110	Al-mghashe "previously 17th july"	Dhi-Qar	Tigris	D	56	56	0	56	49.1	100%	167.2	3403.714	23.2	8.95
111	East gharraf	Wasit/Dhi-Qar	Tigris	24	475	55	400.7	455.7	399.7	96%	1,367.50	3421.001	193	74.46
112	Dawaiyah "previously 30th july"	Misan/Dhi-Qar	Tigris	11	183	123	60	183	160.5	100%	567.9	3537.738	79.9	30.83
113	Dujailah	Wasit	Tigris	D	186	186	0	186	163.2	100%	556.4	3410.194	81.7	31.52
114	Kut-butaira	Wasit/ Misan	Tigris	20	133	16	117	133	116.7	100%	393.3	3371.143	60.1	23.19
115	Abu-bshoot	Misan	Tigris	D	29	29	0	29	25.4	100%	88.7	3486.828	12.9	4.98

ID	PROJECT NAME	GOVERNORATE	SOURCE	RANKING	Total Area MoWR	Developed till 2013	To Be Developed in the Plan	Final Development	Net area	% DEV	TOTAL DEMAND	total dem/ k don	Max Monthly Demand	Max discharge (lit/sec)
116	Taib	Misan	Eastern Tributaries	2	1		1	1	0.9	100%	2.8	3192	0.4	0.15
117	Duwairij	Misan	Eastern Tributaries	1	3		3	3	2.6	100%	7.2	2736	1.1	0.42
118	Nahar-saad	Misan	Tigris	D	75	75	0	75	65.8	100%	215.7	3278.64	31.1	12.00
119	Amara	Misan	Tigris	7	400		400	400	350.9	100%	1,118.40	3187.44	159.3	61.46
120	Shatt al-arab & swaib	Basrah	Tigris	66	290	20	130	150	131.6	52%	404.8	3076.48	70.3	27.12
121	Zubair (irrigated from wells)	Basrah	GW-wells	GW	35		35	35	30.7	100%	99.5	3240.857	18.4	7.10
122	Modern village 1 and 2	Baghdad	Tigris	50	60		60	60	52.6	100%	156.1	2965.9	23.3	8.99
123	Basroukiya	Diwaniyah/Muthanna	Tigris	10	94		94	94	82.5	100%	273.9	3321.766	38.4	14.81
124	Mdalel, mrezeja and fao	Wasit/Diwaniyah/Dhi-Qar	Tigris	9	12		12	12	10.5	100%	35.3	3353.5	4.9	1.89
125	Abbasi	Kirkuk/Salah-ad-din	Tigris *	34	60		rainfed		0.0					0.00
126	Sader	Erbil/Kirkuk/Salah-ad-din	Tigris	28	150		20	20	17.5	13%	44	2508	7.6	2.93
127	Ali gharbi and ali sharqi	Misan	Tigris	3	137		137	137	120.2	100%	403.4	3356.759	62.7	24.19
128	Boghaylat	Misan/Dhi-Qar	Tigris	6	30		30	30	26.3	100%	93.4	3549.2	13.2	5.09
129	Jazeera (island) sayed ahmad	Misan/Dhi-Qar	Tigris	5	40		40	40	35.1	100%	123.3	3514.05	17.4	6.71
130	Southern ez river	Misan	Tigris	4	17		17	17	14.9	100%	45	3017.647	7.7	2.97
131	Khozaimiya	Salah-ad-din	Tigris	29	5		2	2	1.8	40%	4.9	2793	0.8	0.31
132	Jazeera western samarra	Salah-ad-din	Tigris	49	89		89	89	78.1	100%	220.9	2829.506	37.5	14.47
133	Upper resasy	Salah-ad-din	Tigris	44	18		18	18	15.8	100%	45.8	2900.667	7.8	3.01
134	Southern haseeba al baghouz	Anbar	Euphrates *	59	4		rainfed		0.0					0.00
135	Expanding hilla hashimiyah	Babil/Diwaniyah	Euphrates	46	150		150	150	131.6	100%	361.8	2749.68	50.5	19.48
136	Extension sewaer	Muthanna	Euphrates	16	43		43	43	37.7	100%	129.3	3427.953	18.8	7.25
137	Extension Middle Tigris-Suwaira	Wasit	Tigris	36	137		137	137	120.2	100%	374.1	3112.949	51	19.68
138	Al Gharbia	Wasit	Tigris *	32	40		rainfed		0.0					0.00
139	Kirkuk Phase 3	Salah-ad-din/Diyala	Udhaim	22	160		160	160	140.4	100%	313.8	2235.825	54.3	
140	Dhalouia	Salah-ad-din/Diyala/	Tigris	22	32		32	32	28.1	100%	62.8	2237.25	10.9	
141	Farms in the north of Saqlawiya	Anbar	Euphrates		26		26	26	22.8	100%	68.3	2994.692	11.2	
142	Is'haqi farms from Balad up to the confluence with Tigris arm	Salah-ad-din/Baghdad	Tigris		62		62	62	54.4	100%	147.4	2710.258	25	
TOTAL					14042.6	5474	7446.5	12920.5						

出典：MoWR

付属資料3 WUA の設立状況

Sr No.	Name of WUA	Irrigation Project (142 projects)	Name of Village(s) the water users belong	District	Governorate	GPS coordinate	No. of members of WUA	No. of total farmer	Date of Establishment	Area (Hectar)	Pilot Project or Not	Status of Facilities Improvement (Stage (Design or Construction) & progress %)	Nature of improvement (e.g., remote gate, closed pipe, etc.)	Remarks (Main crop, Farmers willingness, etc.)
1	WUA on Al-Rushdiya River			Al – Hur Sub-District	Karbala	X : 403025 Y : 3614401	81	81	April – 13 - 2014	652	Pilot Project Site	Construction 100 %	Closed Pipes System	Onion , Wheat , Vegetable
2	WUA on Bany Hassan River			Al – Khayrat Sub-District	Karbala	X : 432020 Y : 3586605	215	228	April – 13 - 2014	557	Pilot Project Site	Design 100 %	Closed Pipes System	Vegetable , Wheat , Barley
3	WUA on DC 17,15 Canal			Al – Hur Sub-District	Karbala	X : 401439 Y : 3625193	53	53	March – 11 - 2015	709		—	—	Wheat , Barley , yellow corn
4	WUA on AS-13 Canal			Abo Ghraib District	Baghdad		139		May – 7 - 2014	1000	Pilot Project Site	Design 100 %	Closed Pipes System	
5	WUA on (WC42 / CC) Canal			Al – Kadhimiya District	Baghdad		20		November – 30 - 2014	950		—	—	
6	WUA on (WC42 / 3) Canal			Al – Kadhimiya District	Baghdad		32		November – 30 - 2014	1250		—	—	
7	WUA on (WC42 / 2) Canal			Al – Kadhimiya District	Baghdad		25		November – 30 - 2014	700		—	—	
8	WUA on (WC42 / 4) Canal			Al – Kadhimiya District	Baghdad		31		November – 30 - 2014	350		—	—	
9	WUA on Mohammad Al – Abbas Branch Canal / 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		11		April – 26 - 2015	110		—	—	
10	WUa of Village 8 / 3B Branch Canal/ 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		12		April – 26 - 2015	105		—	—	
11	WUA on 8 Branch Canal / Right 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		12		April – 26 - 2015	1430		—	—	
12	WUA on 7 Branch Canal / Right 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		12		April – 26 - 2015	417		—	—	

Sr No.	Name of WUA	Irrigation Project (142 projects)	Name of Village(s) the water users belong	District	Governorate	GPS coordinate	No. of members of WUA	No. of total farmer	Date of Establishment	Area (Hectar)	Pilot Project or Not	Status of Facilities Improvement (Stage (Design or Construction) & progress %)	Nature of improvement (e.g., remote gate, closed pipe, etc.)	Remarks (Main crop, Farmers willingness, etc.)
13	WUA on 6 Branch Canal / Right 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		12		April – 26 - 2015	557		—	—	
14	WUA on 3A Branch Canal / Right 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		15		April – 26 - 2015	145		—	—	
15	WUA on 5 Branch Canal / Right 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		13		April – 26 - 2015	545		—	—	
16	WUA on 2 Branch Canal / Right 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		14		April – 26 - 2015	120		—	—	
17	WUA on 2 Branch Canal / Left 9 Nissan Main Canal			Nahrawan	Baghdad		13		April – 26 - 2015	164		—	—	
18	WUA on Al-Ghawas Canal	Hilla - Kefel Reclamation Project	2 village (Al-Musafer & Zghair Al-Anun)	Hilla – Kefel Project / Abo Gharak Sub-District	Babil	The Head Regulator ofv Al-khawas X ; 439782 Y ; 3603961	147	364	May – 7 - 2014	294	Pilot Project Site	Cancelled	—	Wheat , Barley , Yellow Corn , Alfaalfa , Jet , vegetable , Gardening
19	WUA on Line 5 -121	Kirkuk Irrigation Project	Khubaz Kabira	Kirkuk – Riyadh / Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N:22 2.04 - E: 44 3 3.29	27		May – 18 - 2014	345	Pilot Project Site	Construction 100 %	Basins	Note : Since the position of the Project is unsequered and out of the control the project is not carriell out.
20	WUA on Line 4 - 121	Kirkuk Irrigation Project	Khubaz Saghira	Kirkuk – Riyadh /Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N:35 22 24.68- E:44 5 0.40	22		May – 18 - 2014	339		—	—	
21	WUA on Line 2 - 115	Kirkuk Irrigation Project	Aguia	Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N:35 25 36.93 - E:43 53 53.66	14		May – 18 - 2014	181		—	—	
22	WUA on Canal 1 - 121	Kirkuk Irrigation Project	Marrata Saghira	Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N:35 24 17.75 - E: 44 5 41.25	15		May – 18 - 2014	120		—	—	
23	WUA on Line 101	Kirkuk Irrigation Project	Alsadda	Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N:35 25 19.25 - E: 44 5 39.66	17		May – 18 - 2014	180		—	—	

Sr No.	Name of WUA	Irrigation Project (142 projects)	Name of Village(s) the water users belong	District	Governorate	GPS coordinate	No. of members of WUA	No. of total farmer	Date of Establishment	Area (Hectar)	Pilot Project or Not	Status of Facilities Improvement (Stage (Design or Construction) & progress %)	Nature of improvement (e.g., remote gate, closed pipe, etc.)	Remarks (Main crop, Farmers willingness, etc.)
24	WUA on Line 102	Kirkuk Irrigation Project	Mansurria	Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N: 35 25 27.82- E: 44 4 48.95	15		May – 18 - 2014	163		—	—	
25	WUA on Line 2 - 104	Kirkuk Irrigation Project	Bryma	Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N:35 25 55.00 - E:44 2 1.93	15		May – 18 - 2014	179		—	—	
26	WUA on Line 106	Kirkuk Irrigation Project	Atshana	Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N:35 26 2.38 - E:44 1 46.10	11		May – 18 - 2014	111		—	—	
27	WUA on Line 128	Kirkuk Irrigation Project	Jamalia	Kirkuk Irrigation Project	Kerkuk	N:35 24 35.14 - E: 43 34 40.05	14		May – 18 - 2014	153		—	—	
28	WUA on Al - Zarariya canal	Kirkuk Irrigation Project	Zararia	Al – Zab Sub-District	Kerkuk	N:35 20.517 - E: 43 34.034	12		May – 18 - 2014	412		—	—	
29	WUA on Al – Numesa Canal	Kirkuk Irrigation Project	Namisa	Al – Zab Sub-District	Kerkuk	N35 18>488 - E:43 32.593	148		May – 18 - 2014	173		—	—	
30	WUA on The Fourth Pipe	Kirkuk Irrigation Project	Khadmia	Al – Hawega District	Kerkuk	N:35 23.441- E:43 44.256	11		May – 18 - 2014	57		—	—	
31	WUA on Al – Mahooz Pipe	Kirkuk Irrigation Project	Muahaz	Al – Hawega District	Kerkuk	N:35 29.809 - E:43 50.191	15		May – 18 - 2014	68		—	—	
32	WUA on The outlet of The First Pipe Canal 6	Kirkuk Irrigation Project	Abassi	Al – Abbasi Sub-District	Kerkuk	N:35 17.970- E:43 37>898	9		May – 18 - 2014	82		—	—	
33	WUA on Canal 121 Al-Salihiya	Kirkuk Irrigation Project	Salihya	Al- Salihya Sub-District	Kerkuk	N:35 19 19,15 - E:44 O 28.31	11		May – 18 - 2014	83		—	—	
34	WUa in Al - Dijeal			Al – Dijeal District	Ishaqi		178		June – 1 - 2014	930	Pilot Project Site	Construction 90 %	Basins	
35	WUA on 17 L Canal		Al-Mujedad	Al – Khalus District	Diyala	N : 3752265 E : 464854	50	140	June – 1 - 2014	1000	Pilot Project Site	Construction 100 %	Rehabilitation	
36	WUA on K8B2 Canal		Al-Jedeeda	Al – Khalus District	Diyala	N : 3731811 E : 447000	47	158	June – 18 - 2015	2150		—	—	

Sr No.	Name of WUA	Irrigation Project (142 projects)	Name of Village(s) the water users belong	District	Governorate	GPS coordinate	No. of members of WUA	No. of total farmer	Date of Establishment	Area (Hectar)	Pilot Project or Not	Status of Facilities Improvement (Stage (Design or Construction) & progress %)	Nature of improvement (e.g., remote gate, closed pipe, etc.)	Remarks (Main crop, Farmers willingness, etc.)
37	Dijlah AI – Ghair WUA			Dijla – Sammara / Dijlah Sub-District	Salah AI-din		148		June – 1 - 2014	777	Pilot Project Site	Design 100 %	Closed Pipes System	
38	WUA in AI – Shehemiya			AI – Shehemiya Sub-District	Wasit	X : 498258 Y :3623063	28	100	June – 1 - 2014	336		—	—	Wheat , Barley , yellow corn , Vegetable .
39	WUA on AI – sawada Canal			AI – Kut District	Wasit	X :574500 Y :559850	52	42	June – 29 - 2014	1451		—	—	Wheat , Barley , yellow corn , Vegetable .
40	WUA on Canal AI - Zahraa 7 / Right			AI – Ahrar Sub-District	Wasit	X :45.70808 Y :32.39237	42	19	March – 3 - 2015	421	Pilot Project Site	Construction 39 %	Closed Pipes System	Wheat , Barley , yellow corn , Vegetable .
41	WUA on Canal 6 / Kunh			AI – Ahrar Sub-District	Wasit	X :45.70808 Y :32.39237	19	38	March – 3 - 2015	244				Wheat , Barley , yellow corn , Vegetable .
42	WUA on Canal AI - Zahraa 7 / Left			AI – Ahrar Sub-District	Wasit	X :45.70808 Y :32.39237	38	920	March – 3 - 2015	389				Wheat , Barley , yellow corn , Vegetable .
43	WUA on AI-Hussainniya Project			AI – Ahrar Sub-District	Wasit	X :558244 Y :3592744	59	99	August – 6 - 2015	244		—	—	Wheat , Barley , yellow corn , Vegetable .
44	WUA on Canal 7 / Aldujaila Project			Wasit Sub-District	Wasit	X :601483 Y :3591559	47	69	August – 17 - 2015	3153		—	—	Wheat , Barley , yellow corn , Vegetable .
45	WUA on Canal 13 / Aldujaila Project			Wasit Sub-District	Wasit	X :609864 Y :3589320	41		August – 26 - 2015	2358		—	—	Wheat , Barley , yellow corn , Vegetable .
46	WUA on MH Canal	Rabeaa Project	Tel-Smeer	Rabeaa District	Nineveh	X : 42.134499 Y : 36.758301	57	57	November - 25 - 2014	633	Pilot Project Site	Construction 100 %	Rehabilitation	Wheat , Barley , Potato

Sr No.	Name of WUA	Irrigation Project (142 projects)	Name of Village(s) the water users belong	District	Governorate	GPS coordinate	No. of members of WUA	No. of total farmer	Date of Establishment	Area (Hectar)	Pilot Project or Not	Status of Facilities Improvement (Stage (Design or Construction) & progress %)	Nature of improvement (e.g., remote gate, closed pipe, etc.)	Remarks (Main crop, Farmers willingness, etc.)
47	Al – Hor river WUA			Al – Mahmodia District	Mabain Al Nahrain		18		July – 3 - 2014	25		—	—	
48	Alobaid WUA			Al – Mahmodia District	Mabain Al Nahrain		45		July – 3 - 2014	69		—	—	
49	Alzubar WUA			Al – Mahmodia District	Mabain Al Nahrain		23		July – 3 - 2014	29		—	—	
50	WUA on YG - 00 canal			Al – Mahmodia District	Mabain Al Nahrain		21		November – 24 - 2014	60		—	—	
51	WUA on TH - 05 - 07 canal			Al – Rasheed Sub-District	Mabain Al Nahrain		30		November - - 2014	88		—	—	
52	WUA on pump station Line – PS - 02			Al – Mahmodia District	Mabain Al Nahrain		34		January – 25 - 2015	414	Pilot Project Site	Design 100 %	Closed Pipes System	
53	WUA on river of Abbas Ali Al-khikry			Al – Mahmodia District	Mabain Al Nahrain		48		March / 24 / 2015	250				
54	WUA on Alderand River		Imam Al-Sadiq	Al – Mdayna District	Basrah	N : 729334 E : 3424733	9	200	August – 19 - 2014	437				Wheat & Barley
55	Al – Nasr Irrigation Project WUA		Saleh River	Al – Mdayna District	Basrah	N : 708342 E : 3425719	9		August – 19 - 2014	375				Wheat & Barley & Summer And Winter VegetableCrops
56	Al – Ghumage WUA		Al-Sharash	Al – Qurna District	Basrah	N : 734091 E : 3429097	20	300	August – 19 - 2014	2500				Palm Groves & Wheat & Barley & Summer And Winter VegetableCrops
57	Al- Abrar WUA		Hor Al-Saad	Al – Qurna District	Basrah	N : 731701 E : 3433966	15	1100	October – 27 - 2014	875				Wheat & Barley & Summer And Winter VegetableCrops

Sr No.	Name of WUA	Irrigation Project (142 projects)	Name of Village(s) the water users belong	District	Governorate	GPS coordinate	No. of members of WUA	No. of total farmer	Date of Establishment	Area (Hectar)	Pilot Project or Not	Status of Facilities Improvement (Stage (Design or Construction) & progress %)	Nature of improvement (e.g., remote gate, closed pipe, etc.)	Remarks (Main crop, Farmers willingness, etc.)
58	Al – Okaily WUA		Bani Skean	Al – Nashwa Sub-District	Basrah	N : 731130 E : 3413767	12	179	October – 27 - 2014	250				Wheat & Barley & Summer And Winter VegetableCrops
59	Bait khzail WUA		bait khzail	Al – Thaghar Sub-District	Basrah	N : 731776 E : 3464003	29	61	October – 27 - 2014	250	Pilot Project Site	Design 100 %	Closed Pipes System	Wheat & Barley & Maize
60	Al – Manthori River WUA		Al-Masihab	Al – Hartha Sub-District	Basrah	N : 755167 E : 3394358	56	56	May – 6 - 2015	109		—	—	Summer And Winter Vegetable Crops
61	Abo Turfaa WUA		abu milh	Al – Hartha Sub-District	Basrah	N : 759285 E : 3390530	17	25	May – 6 - 2015	625		—	—	Summer And Winter Vegetable Crops
62	Al – Jadeed River WUA		Al-Jazeera River	Shat Al – Arab District	Basrah	N : 765676 E : 3389474	31	150	May – 6 - 2015	46		—	—	Palm Groves & Sidr & Summer And Winter VegetableCrops
63	Al- Rashayed WUA			Jbala Sub-District	Musaib		29		August – 26 - 2014	320		—	—	
64	Al- Braje WUA			Jbala Sub-District	Musaib		54		November – 11 - 2014	417		—	—	
65	WUA on the River of Sons of Abdulaziz alnasr			Jbala Sub-District	Musaib		12		December - 22 - 2014	247		—	—	
66	WUA on the second branch canal (1- 0 - 2C)		Al-Abbassiya	Al- Abbassiya Sub-District	Najaf	X : 442970 Y : 3552236	12	120	October – 28 - 2014	200	Pilot Project Site	Construction 100 %	Remont Control System	Farmers have the desire to activate the work in the WUA due to the current conditions of scarcity of water
67	WUA on Block No. 2 / Abu Bshot Irrigation Project			Kumait Sub-District	Misan		35		December – 7 - 2014	447	Pilot Project Site	Design 100 %	Remont Control System	

Sr No.	Name of WUA	Irrigation Project (142 projects)	Name of Village(s) the water users belong	District	Governorate	GPS coordinate	No. of members of WUA	No. of total farmer	Date of Establishment	Area (Hectar)	Pilot Project or Not	Status of Facilities Improvement (Stage (Design or Construction) & progress %)	Nature of improvement (e.g., remote gate, closed pipe, etc.)	Remarks (Main crop, Farmers willingness, etc.)
68	WUA on Al – Shatheria River			Said Ahmed Al – Rifaie Sub-District	Misan		60		December – 7 - 2014	1250		—	—	
69	WUA on the Aksha		Al-Aksha village	Al- Najmi Sub-District	Muthanna	X : 502177 Y : 3503364	93	93	November – 12 - 2014	675	Pilot Project Site	Design 100 %	Closed Pipes System	
70	WUN on Al – Zaidiya River	Al- Gharaf Project	AL-Hussain Village	Al – Gharaf Sub-District	Thi - Qar	X : 60713800 Y : 34554660	82	82	December – 23 - 2014	1540	Pilot Project Site	Design 100 %	Closed Pipes System	Wheat & Barley
							2,813			38,285				

付属資料4 ドナープロジェクト一覧表

Donor country	Project	Title	Governorate	Implementer	Committed (USD)	Project Progress
Canada	OP/27738	Humanitarian assistance-WFP	Nationwide	WFP	17,304,578	
Italy	IRQ/050972	Tractor rehabilitation	THI -QAR	CHN HOLLAND	4,082,153	100.00
Italy	IRQ/050973	Training course to setup and develop a national farming chain	Nationwide	IAMB/CIHEAM	446,485	100.00
Italy	IRQ/050974	Professional training plan for operators in the agricultural field in THI-QAR Province and setup of a center to support local agriculture	THI -QAR	University of Florence department for agricultural and forest engineering	2,551,345	100.00
Italy	IRQ/050976	Training course for managers and experts in agricultural sector	Nationwide	IAMB/CIHEAM	765,404	100.00
Italy	IRQ/051018	Multi sector emergency initiative in the field of agriculture, water, health and education	THI-QAR	ITALY	9,035,404	100.00
Japan	OP/10216	Trilateral technical cooperation for Iraq in ICAROA (Agriculture researcher)		To be specified	166,944	
Japan	OP/10241	Food Assistance for Iraq	Nationwide	WFP	11,475,410	
Japan	OP/10278	Project for providing wells in AL BUSAYYA, AL MUTHANA	MUTHANA	To be specified	218,800	
Japan	OP/10248	IREP – Government of Japan (MUTHANA)	MUTHANA	UNDP	320,367	100.00
Japan loan	IRQ/051319	Irrigation sector Loan project (IQ-P2)	WASIT, THI-QAR	JICA; Government of Iraq	142,528,089	63.00
SWEDEN	OP/10365	Selective food programs, water and sanitation health care	Nationwide	CARITAS-S	177,333	
SWEDEN	OP/10376	Selective food programs, water and sanitation health care	Nationwide	CARITAS-S	88,667	
SWEDEN	OP/10381	Protection, Medical, Assistance, food, shelter etc	Nationwide	ICRC	399,005	
SWEDEN	OP/10384	Health, Food, Nonfood etc.	Nationwide	IFRC	6,650	
SWEDEN	OP/10389	Protection, Medical Assistance, food, shelter etc.	Nationwide	ICRC	798,000	
SWEDEN	OP/10391	Health, Food, Nonfood etc.	Nationwide	IFRC	317,205	
SWEDEN	OP/10394	Health, Food, Nonfood etc.	Nationwide	IFRC	126,882	
SWEDEN	OP/10395	Selective food programs, water and sanitation health care	Nationwide	CARITAS-S	266,419	100.00
UND.ITF	IRQ/051267	IRAQ Agricultural Growth and employment support program (I-AGES)	Nationwide	FAO	5,000,000	90.00
UND.ITF	IRQ/051289	Developing Iraqi Agricultural and Agro-industrial data, information systems and analytical capacities	Nationwide	UNIDO, FAO	1,340,000	100.00
UND.ITF	IRQ/051290	Technology Acquisition to Re-start and generate economic Transformation (TARGET)	ANBAR	UNIDO	2,979,000	96.00
UND.ITF	IRQ/051298	Rehabilitation of MOUSL Dairy plant	NINAWA	UNIDO	2,700,000	100.00
UND.ITF	OP/10576	Support to school Feeding, Development of Safety Nets and Food Security	NINAWA, DIYALA, ANBAR, BAGHDAD, KARBALH, WASIT, SALAH AL DIN, THI-QAR, MAYSAN, BASRAH	WFP	9,194,839	100.0
UND.ITF	OP//10722	Strengthening immunization services in Iraq (Phase II)	Nationwide	UNICEF, WHO	4,081,500	100.00
UND.ITF	OP/10724	Rebuilding food safety and food processing industry capacity in Iraq	Nationwide	WHO, UNIDO, FAO	6,506,112	100.00
UND.ITF	OP/10736	Restoration and modernization of fish production in Iraq	DIYALA, BAGHDAD, BABIL, KERBLAH, WASIT, SALAH AL DIN	FAO	7,312,177	99.00

Donor country	Project	Title	Governorate	Implementer	Committed (USD)	Project Progress
UND.ITF	OP/10737	Rehabilitation and development of the national seed industry in Iraq	Nationwide	FAO	5,383,460	96.00
UND.ITF	OP/10756	Community livelihoods and micro-industry support project in rural and urban areas of north Iraq	SULAYMANIYAH, ERBIL	UNIDO	1,933,759	100.00
UND.ITF	OP/2259	Capacity building in water institution of Iraq	Nationwide	UNESCO	3,275,550	
UND.ITF	OP/27747	Job creation through collage and micro industries promotion in al QADISIA	DIWANYAH	UNIDO	5,871,891	100.00
UND.ITF	OP/27806	Rehabilitation of the data palm sector in Iraq	BAGHDAD, BABIL, KERBLAH, NAJAF, DIWANIYAH, MUTHANA, THI-QAR, MAYSAN, BASRAH	UNDEO, FAO	8,011,117	96.90
UND.ITF	OP/50635	Towards sustainable development of inland fisheries in Iraq	NINAWA, DIYALA, ANBAR, SALAH AL DIN	FAO	3,000,007	83.20
UND.ITF	OP/60637	Enhancing the Iraqi institutions capacity in analyzing and reporting food security and vulnerability in Iraq project	Nationwide	WFP	1,151,317	100.00
UND.ITF	OP/50914	Rehabilitation and development of the national vegetable seeds industry in Iraq	BAGHDAD, BABIL, KERBLAH	FAO	2,828,263	95.00
UND.ITF	OP/50915	Strengthening the capacity of the Iraqi veterinary services for control of zoonotic and transboundary animal diseases	Nationwide	FAO	5,748,000	100.00
UND.ITF	OP/50919	Improvement of water supply and irrigation provision through the rehabilitation of ABUSABKHA Pumping station	DIWANIYAH	FAO	1,502,490	100.00
UND.ITF	OP/766	Improvement of drainage conditions in Major agricultural areas	BABIL	FAO	5,126,600	
UND.ITF	OP/768	Improvement of water supply and irrigation provision through the rehabilitation of Pumping station	DIYALA, ANBAR, KERBLAH, WASIT	FAO	25,158,544	100.00
UND.ITF	OP/773	Pilot project for the rehabilitation of dairy sector in Iraq	DIWANIYAH, MAYSAN, BASRAH	UNIDO	4,419,514	100.00
UND.ITF	OP/794	Restoration of veterinary services in Iraq	Nationwide	FAO	8,758,955	100.00
UND.ITF	OP/795	Restoration and development of essential livestock services in Iraq	BAGHDAD	FAO	8,545,727	
UND.ITF	OP/798	Assessment emergency, maintenance and rehabilitation of community irrigation schemes and restoration of water supply rural areas	Nationwide	FAO	16,958,942	100.00
UNDP, TTF (Funded By EU)	OP/2633	Iraq Reconstruction and Employment program (IREP) II	DAHUK, SULAYMANIYAH, ERBIL	UNDP	443,063	
United Kingdom	OP/27830	Provision of general food basket to the Iraqi population upgrading logistics and communications capacity	Nationwide	WFP	62,264,151	

出典：MoP

付属資料 5 イラクの灌漑面積総括表（現況）

Summary of present status of Irrigation in Iraq

PRESENT STATE OF AGRICULTURE

	Million Hectars	Million Dunams	%
Total Area of Iraq	43.700	174.800	100.0%
Total Area Suitable for Agriculture	7.000	28.000	16.0%
Total area ready for cultivation by 2015	5.985	23.938	100.0%
Irrigated	3.810	15.238	63.7%
By surface water INSIDE official Irrigation Projects	2.534	10.135	42.3%
By surface water OUTSIDE official Irrigation Projects	0.850	3.400	14.2%
By springs INSIDE official Irrigation Projects	0.007	0.029	0.1%
By ground water INSIDE official Irrigation Projects	0.020	0.081	0.3%
By ground water OUTSIDE official Irrigation Projects	0.398	1.593	6.7%
Rain fed	2.175	8.700	36.3%
Presently Irrigated Areas	3.810	15.238	100.0%
Developed or Partially Developed Irrigation Projects	1.369	5.474	35.9%
Underdeveloped Land Currently Cultivated	2.441	9.764	64.1%
Areas receiving water through gravity Irrigation	2.081	8.325	54.6%
Areas receiving water through pumping	1.193	4.773	31.3%
Areas receiving water from Ground Water	0.350	1.703	11.2%
Total Amount of Water for Irrigation [BCM]		49.919	
From Surface Water [BCM]		46.420	
From springs [BCM]		0.099	
From the Ground Water [BCM]		3.400	
Overall Irrigation Efficiency		35%	
Overall Cropping Intensity in the Irrigated Land		85%	

付属資料 6 イラクの灌漑面積総括表（計画）

The future state of agriculture

FUTURE STATE OF AGRICULTURE

	Million Hectars	Million Dunams	%
Total Area of Iraq	43.700	174.800	100.0%
Total Area Suitable for Agriculture	7.000	28.000	16.0%
Total area ready for cultivation by 2035	5.397	21.586	100.0%
Irrigated (if 100% of the area were to be developed)	3.397	13.586	62.9%
By surface water INSIDE official Irrigation Projects	3.191	12.748	59.1%
By surface water OUTSIDE official Irrigation Projects	0.000	0.000	0.0%
By springs INSIDE officials Irrigation Projects	0.011	0.045	0.2%
By ground water INSIDE officials Irrigation Projects	0.032	0.127	0.6%
By ground water OUTSIDE officials Irrigation Projects	0.167	0.666	3.1%
Rain fed	2.000	8.000	37.0%
Area proposed for Irrigation by this Strategy	3.230	12.920	94.6%
To be rehabilitated	1.369	5.474	42.4%
To be reclaimed (based on available water)	1.862	7.446	57.6%
Areas receiving water through gravity Irrigation	3.187	12.748	98.7%
Areas receiving water from Ground Water	0.043	0.172	1.3%
Total Amount of Water for Irrigation [BCM/Y]		34.560	
Surface Water [BCM/Y]		32.678	
Springs INSIDE official Irrigation Projects [BCM/Y]		0.103	
Ground Water INSIDE official Irrigation Projects [BCM/Y]		0.300	
Ground Water OUTSIDE official Irrigation Projects [BCM/Y]		1.479	
Overall Irrigation Efficiency		60%	
Overall Cropping Intensity in the Irrigated Land		115%	

付属資料 7 水利組合関連法規

水利組合は、Law No. (12) for the year 1995 on maintenance of irrigation and drainage network (1995 年用排水網の維持管理に関する法律第 12 号) の第 5 条第 3 項の c, e に基づいて、出された法律実施命令 Instructions No. (1) for the year 2014 on associations of users of the shared water source (2014 年共有水源利用者組合に関するインストラクション第 1 号:これを単に WUA instructions と呼ぶ) のもとで、設立されている。WUA Instructions (およびその上位法の法律第 12 号) には、水利組合の目的や活動に関連する条文が下表のように定義されている。また、WUA Instructions 以外に、水利組合設立時に提出する内規 (internal system) および設立後 MoWR との間で交わす契約書 (Contract) が存在し、後者には MoWR と水利組合のそれぞれの義務 (obligations) について下表のように規定されている。

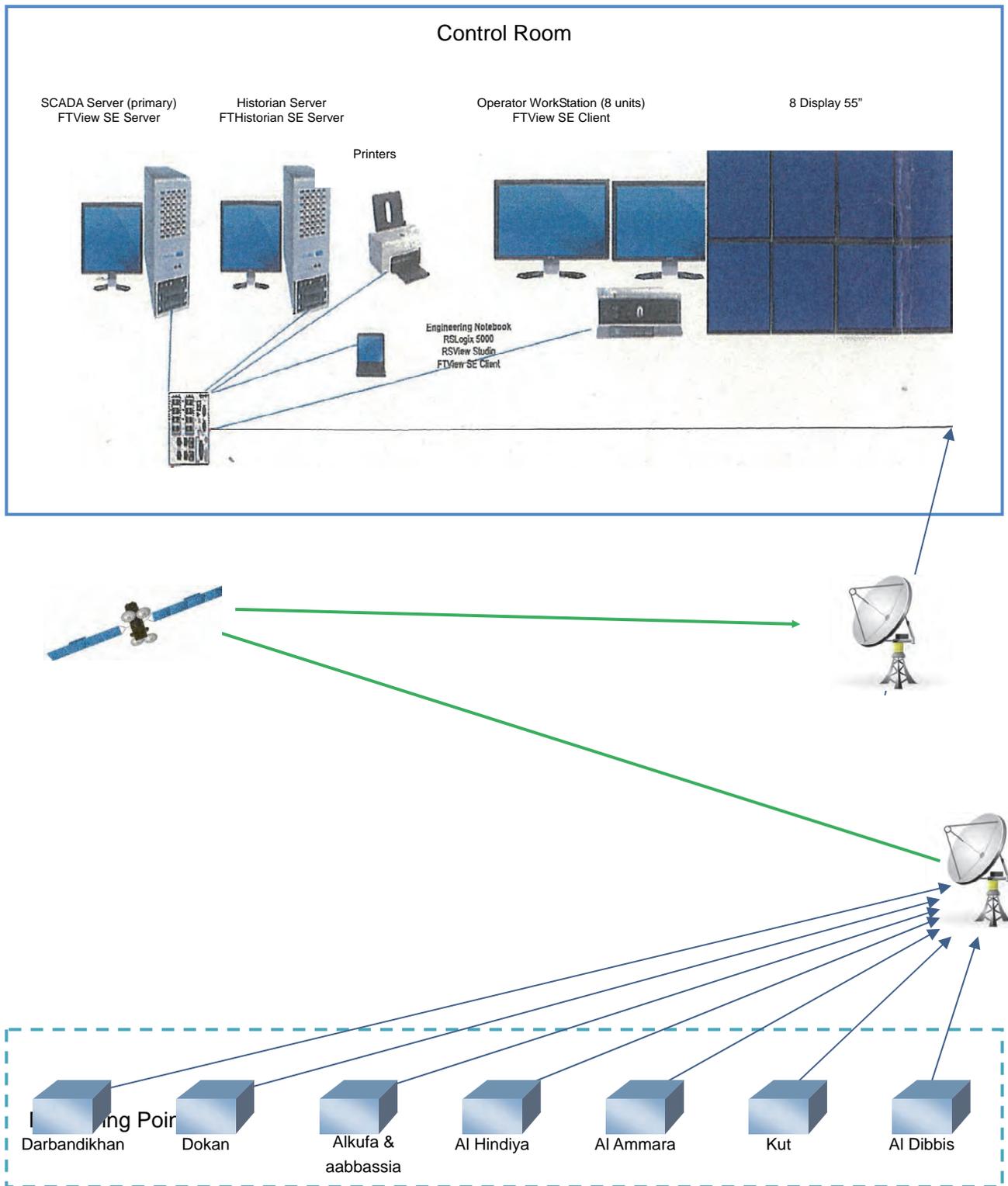
WUA Instructions	
第 6 条 (組合員の権利)	The member of the association has the right to: <ul style="list-style-type: none"> • Obtaining water on the basis of operation program and distribution system. • Participate the association work management, discuss the committees' job and make suggestions. • Elect or candidature for the association administrative authority and the committees. • Benefit of the aids provided by the association, the government, etc.
第 7 条 (組合員の義務)	The member must: <ul style="list-style-type: none"> • Apply the rules of the association internal system and execute all the decisions issued. • Seriously participate in the association activities in accordance of the fundamentals and behaviors put for the work. • Protect the association properties, maintain and correctly use them, and inform about any damage may take place.
第 12 条 (組合の活動)	The association will afford the cost of operating, maintaining and guarding the delivered pump station.
Law No. 12 (灌漑維持管理法)	
第 5 条 1 項 (政府の役割)	1. The General Authority for irrigation projects operation (hereinafter named as “the Authority”), and the irrigation departments in the Governorates shall be responsible for the following rivers, streams, and drains as well as their facilities: <ol style="list-style-type: none"> a- Natural rivers b- Drains, river mouths and evaporation pans c- Streams, main drains and their facilities specified by the design maps, as well as their pumping stations d- Main, secondary, and supplying streams; secondary, collecting, and field drains; as well as their facilities and pumping stations 2. Modified (cancelled)
第 5 条 3 項 (組合の役割)	3. Modified <ol style="list-style-type: none"> a- Water supervisors are employed by water users association to supervise streams' water distribution according to the number specified by projects water resources departments. Their salaries are paid by water users of each administrative unit or project. Their nomination, selection, salary payment, duties, and all related matters and contracts are decided by instructions from the Minister of Water Resources. b- Persons mentioned in (a) are not subject to services, contracts, and labor laws. c- Users of a common water source must create an association for management, operation, and maintenance of the common water source. d- Objectives of the association mentioned in (c) of this Article are: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rationalize water use and reduce wastes 2. Ensure water distribution fairness between users 3. Contribute in solving disputes between users 3. Conserve and maintain irrigation and drainage projects facilities e- Minister of Water Resources issues instructions to control creation, management, operation, and all related matters of the associations mentioned in (c).

Rehabilitation contract for the management, operation and maintenance of irrigation project (下記条文の the first party と the second party は、それぞれ The Director General of the General Authority for the operation of irrigation and drainage projects、 President of the Association である。)	
MoWR 側の義務	<p>First : the first party's obligations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delivery of the common water source facilities in good condition for the second party under Minutes receipt of a fundamentalist after confirming his rehabilitation in the management, operation and maintenance and perpetuation of the common water source facilities and costs while achieving the first party a number of employees for the purpose mentioned • Training () members of the Association on the work of the management, operation and maintenance and perpetuation of the common water source facilities and administrative and accounting and business for the association to enable it to perform its tasks and achieve their goals • Rehabilitation and development of irrigation project area of work of the Association , according to the possibilities available • Facilitate the task of the second party by appealing to the relevant authorities in obtaining fuel oils and electrical power necessary to do so
水利組合側の義務	<p>Second : the second party's obligations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • He receipt of the common water source facilities in good condition from the first party in accordance with paragraph (1) of Article (first) above • Maintain a common water source, including ducts, pipes and other facilities related to the source of water in the scope of work of the association • First party adhere to the guidance in the management of the irrigation project, operation and maintenance of its facilities built for the whole association work space and maintain it from damage and tampering and theft • Commitment prepared by the first party distribution system for the main feeder channel common source of water that is fairly allocate water between members of the association by association • Assigned to one or more members from among its members to be present in the work of association site for the duration of operation of the , according to the distribution of water table • Provide squatters on water quotas or acquired unlawfully or cultivation area bigger than planned, or any offense punishable by law to irrigation specialist engineer to take appropriate action against them in accordance with the legislation in force • Bear all the legal consequences for people working under his supervision • Other obligations set forth in the maintenance of irrigation and drainage networks Law No. (12) of 1995, as amended, and in the instructions associations of users of the common water source (1) for the year 2014

付属資料 8 水制御の操作、モニタリング地点

Tigris river		Euphrates river	
Station		Hadithadaw	
Mosul dam		Habania lake	
Dokan dam		Razaza lake	
Tharthar lake			
Udhaim			
Darbandikhan			
Himreen			
Zakho/ Khabor	Aljazera/ Mos	Hussaiba	Musaib
Fishkhabo	Kerkuk	Heet	Al-Kifil
Mosul city	Risasy	Upstream Warar regulator	Al-Hussainia
Upstream Zab	Ishaqi	Al rumady Baraq (Upstream)	Bany-Hassan
Upstream Askikalqa	Samara Canal	Al rumady Baraq (Downstream)	
Shirkat	Upstream diversion	Tharthar (Upstream)	
Alton-kupry	Al-Uraidh	Tharthar (Downstream)	
Downstream Dibbis	Al-Butairah	Tharthar diversion (Upstream)	
Baigy	Al-Musharah	Tharthar diversion (Downstream)	
Tikreet	Al-Kehlaa	Dhiban regulator (Upstream)	
Downstream Samara	Al-Majar Al kabeer	United canal (Downstream)	
Upstream Samara regulator		Alfaloga Barrage (Upstream)	
Downstream Samara regulator		Alfaloga Barrage (Downstream)	
Thanthar canal/ Diake		Downstream Head regulator	
Downstream			
Bagidacl		Upstream Daghara	
Swaira near bridge, Wasit		Bershawig/ Shat al-hila	
Downstream Dharapl		Hindia (upstream)	
Upstream Kut		Hindia (downstream)	
Downstream Kut		Kufa (upstream)	
Ali Algharby		Kufa (downstream)	
Upstream Amaran regulator		Upstream Al-Abasia	
Downstream Amaran regulator		Al-Shanafia	
Amarar		Simawa	
Qalat Salih		Nasiria	

出典: Water Control Center, National Center of Water Resource Management, MoWR



出典：水制御セクターの資料を調査団により編集

イラクの水資源管理において、湿地、湖沼からの蒸発量の削減が提案されている。この中で、Tharthar 湖について、洪水の貯留機能のみとし、同湖の水を Euphrates 川に放流し、水源量を増加させる計画がある。Tharthar 湖の水質は 1,000 ppm 程度の塩分を含むことから、様々な調査・研究の中では灌漑水としての利用を否定する内容の報告もあるが、以下の文献からは Tharthar 湖の貯留水を活用する提案も可能と考えられている⁹⁰。

Tharthar 湖はバグダッドの北西 65km に位置し、洪水の貯留と水資源の貯留の機能を有している。最大貯水量は 850 億 m³ であり、湖面は 100km×40km (2,700m²) である。貯留効果としては 1976 年に完成した全長 37.5km の Tharthar- Euphrates 水路と、1988 年に完成した全長 23.5km の Tharthar-Tigris 水路により Tigris 川と Euphrates 川が結ばれている。前者の水路の流量規模は 500 m³/sec、後者は 600 m³/sec である。Tigris 川の洪水は Tigris 川の洪水時の緊急放流水路として建設された Samara- Tharthar 水路により Tharthar 湖に導水される。最初の洪水の導水は 1957 年に行われている。Tharthar 湖は低地のくぼみを利用して設置されたが、その後、塩分濃度が 2,000 ppm 以上まで上昇し、1 つの機能である貯留水の灌漑利用について疑問視する意見が大半を占めていた。この塩水化の原因としては貯留水の蒸発による塩分集積、また、土壌からの塩分の溶出 (Lixiviation) , 塩分を含む地下水の滲出等が挙げられる。

一方で Tigris 川に設置された Samarra 堰における塩分濃度は 450 ppm (最低値: 200 ppm) であり、Tharthar 湖の 2005 年における塩分濃度も 1,000 ppm まで下降してきており、これは Tigris 川の塩分濃度の低い河川水が流下しているためとされている。しかし、2005 年に Tharthar- Euphrates 水路の Euphrates 川の流出点に位置する Fallujah において、TDS が 830 ppm と測定されたのに対し、Fallujah の上流 45km の Tharthar- Euphrates 水路の流出点より上流に位置する Ramadi では、TDS が 600 ppm であったことから、Euphrates 川の塩分濃度の上昇は Tharthar 湖の水と、また、周辺灌漑地区からの排水による影響とされた。

右図のように Tharthar 湖の TDS 値は 1990 年台半ばから 1,000 ppm 程度で安定してきており、塩分集積の原因とされる湖水の蒸発による影響が少なくなる方策として洪水の貯留機能のみの施策が採られれば、灌漑水の貯留を目的とする活用も十分提案できる考える。

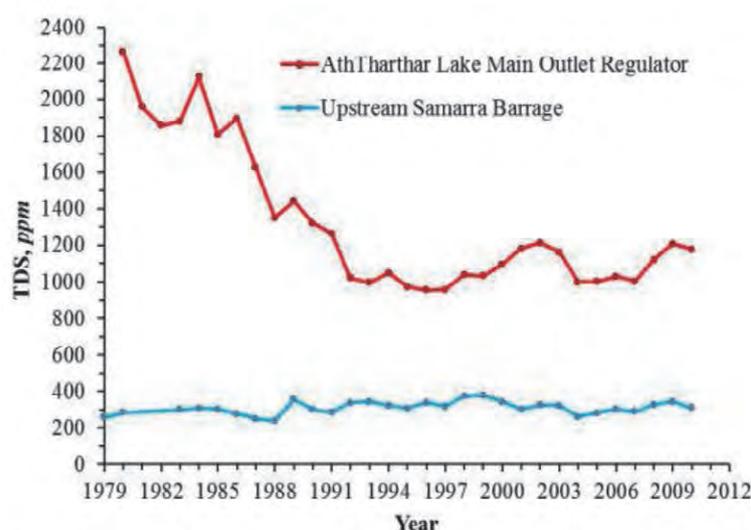


Figure 19: Total dissolved solids concentrations at Samarra Barrage and at the outlet of the Tharthar Lake (CEB, 2011).

⁹⁰ SWLRI レポート p.53 参照

付属資料 11 イラク南部の灌漑プロジェクト候補サイトにおける灌漑水量

灌漑地区の取水状況について確認を行うため、河川流量、また、灌漑施設への取水量資料を以下に取りまとめている。

1. 灌漑事業候補地区

イラク南部で検討されている灌漑事業候補地区に関する 4 灌漑地区の灌漑水量について、近年 6 年間の流量資料をもとに検討を行った。

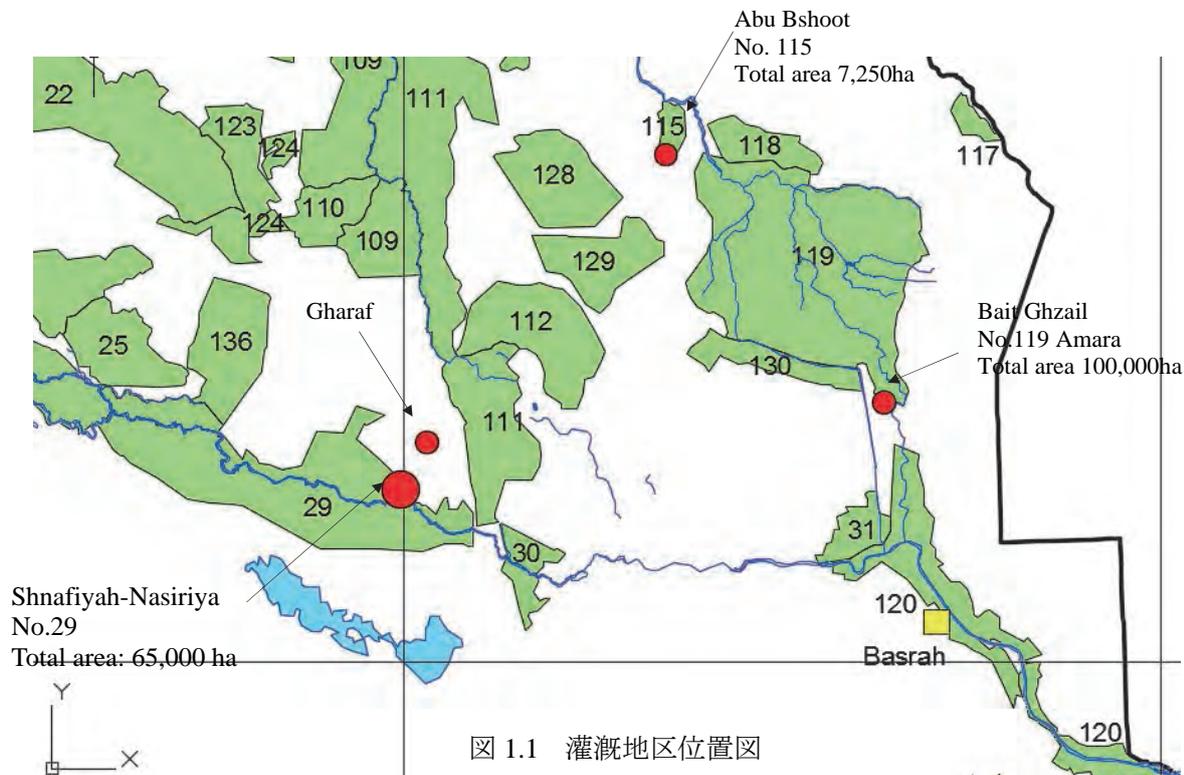


図 1.1 灌漑地区位置図

2. Shanafiyah – Nasiriya Sub-project (Dhi-Qar): 2,500 ha

(1) 河川流量

Euphrates 川下流の河川流量資料は干潮の影響から、下流部では Samawa での観測資料のみとなっている。（Water Control Center からの聞き取り）

表 2.1 月平均流量 (Samawa 観測所)

観測位置	年	月												Total (10 億 m ³ /年)
		Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	
Samawa	2009-2010	39	39	45	47	58	55	104	67	72	122	106	118	2.29
	2010-2011	135	77	67	46	84	37	53	38	41	82	63	74	2.09
	2011-2012	77	53	69	68	91	65	87	57	73	141	80	122	2.58
	2012-2013	101	100	107	116	85	83	79	86	88	204	125	136	3.45
	2013-2014	165	150	84	109	81	103	77	88	120	225	145	134	3.90
	2014-2015	152	79	80	68	70	57	71	30	32	41	38	39	1.99
平均		112	83	75	76	78	67	79	61	71	136	93	104	2.72

出典：水管理事務所、MoWR

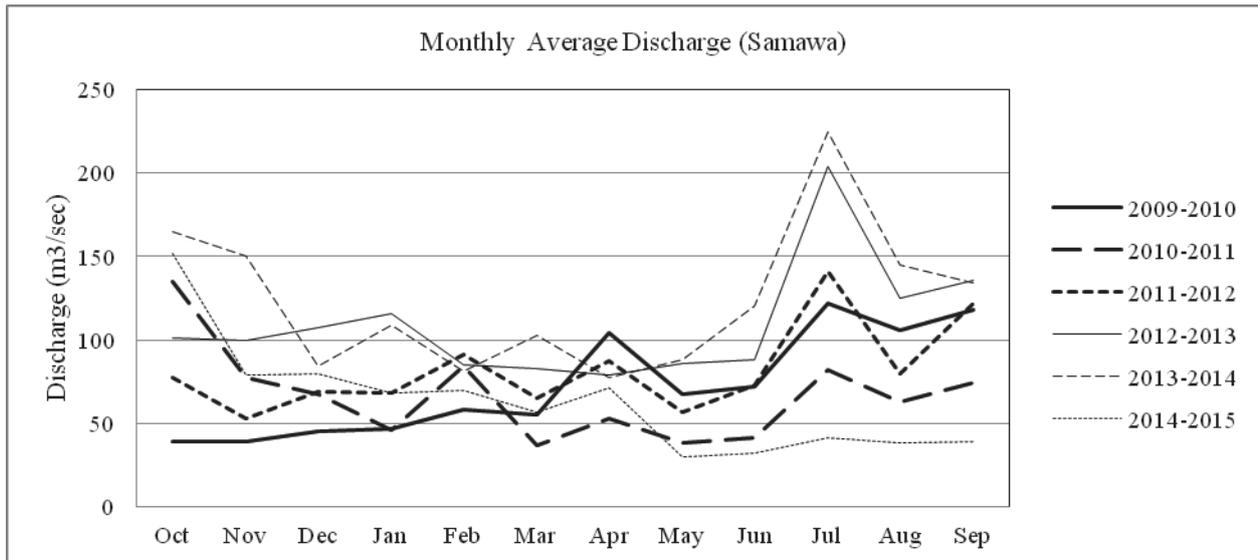


図 2.1 月平均流量 (Samawa 観測所)

(2) 灌漑水量

上記 Euphrates 川の Samawa での流量観測資料ではコムギ、オオムギの作付開始から 3 ヶ月間の 12 月から 2 月の平均流量は 75~78 m³/sec、5 年確率水量は 45~58 m³/sec となっている。図 1.1 灌漑地区位置図に示すとおり Samawa より下流の灌漑地区は 29-Shnafiyah-nasiriya、30- Suq al shoyokh、31- Small farms in the Euphrates river mouth となっており、これら 3 カ所の灌漑地区の合計灌漑面積は 92,500 ha、灌漑流量は 56.1 m³/sec と算定される。29-Shnafiyah-Nasiriya への送水量は 45.9 m³/sec であり、同地区への送水は 5 年確率で送水可能と判断される。各灌漑地区の詳細を下記に示す。

表 2.2 Samawa 下流の 3 灌漑地区の概要

	灌漑地区名	県	河川	灌漑面積(ha)	灌漑流量 (m ³ /sec)
29	Shnafiyah-nasiriya	Diwaniyah/Dhi-Qar/ Muthanna	Euphrates	65,000	45.87
30	Suq al shoyokh	Dhi-Qar	Euphrates	18,750	4.01
31	Small farms in the Euphrates river mouth	Basrah	Tigris	8,750	6.25
				92,500	56.13

3. WUA 支援プロジェクト

表 3.1 WUA 支援プロジェクト

	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
	Basrah	Mabain Al-Nahrain	Misan	Dhi-Qar	Karbala
WUA	Bait Ghzail	Sheshbar (Line PS - 02)	Abu Bshoot	Gharaf	Khayrat
	Piet Ghzayel WUA	(Abbas Ali Al-Khikry)		al-Zaidiya WUA	
WUA 会員数	17	82	35	81	148
送水システム	Closed pipe	Closed pipe	Remote system	Closed pipe	Closed pipe
灌漑面積(ha)WUA	250	664	447	385	311.5
灌漑水量 (m ³ /sec)	0.18	0.46	0.31	0.27	0.22

注：灌漑水量は灌漑面積 (ha) × 0.7 (lit/ha) にて算出

(1) Abu Bshoot pilot project

Abu Bshoot pilot project の灌漑面積は Irrigation Project List では 7,250 ha (Abu-Bshoot project 事務所は 5,750 ha としている。) 取水は Tigris 川からの直接取水であるが、取水工位置における河川流量は以下のとおりである。

表 3.2 月平均流量 (Abu-Bshoot project 観測所)

(単位: m³/sec)

観測位置	年	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total (10億m ³ /年)
Abu-Bshoot	2009-2010	6.4	6.0	6.0	6.1	6.0	6.9	6.0	5.1	3.1	5.2	5.0	5.6	0.18
	2010-2011	6.0	6.8	6.0	6.6	6.3	6.0	6.3	4.6	3.0	5.1	5.3	4.8	0.18
	2011-2012	5.9	6.9	6.2	6.9	7.4	6.9	5.9	4.4	2.7	4.8	4.6	4.4	0.18
	2012-2013	5.8	6.0	6.6	6.0	6.3	6.0	5.4	4.2	2.6	4.4	4.3	4.2	0.16
	2013-2014	5.0	5.0	6.8	6.4	6.4	5.5	4.3	3.3	2.0	4.0	4.2	4.2	0.15
2014-2015	5.2	5.4	6.7	6.2	6.9	5.2	4.2	3.1	2.1	4.2	4.2	4.2	0.15	
平均		5.7	6.0	6.4	6.4	6.6	6.1	5.4	4.1	2.6	4.6	4.6	4.6	0.17

出典：Abu-Bshoot project 事務所

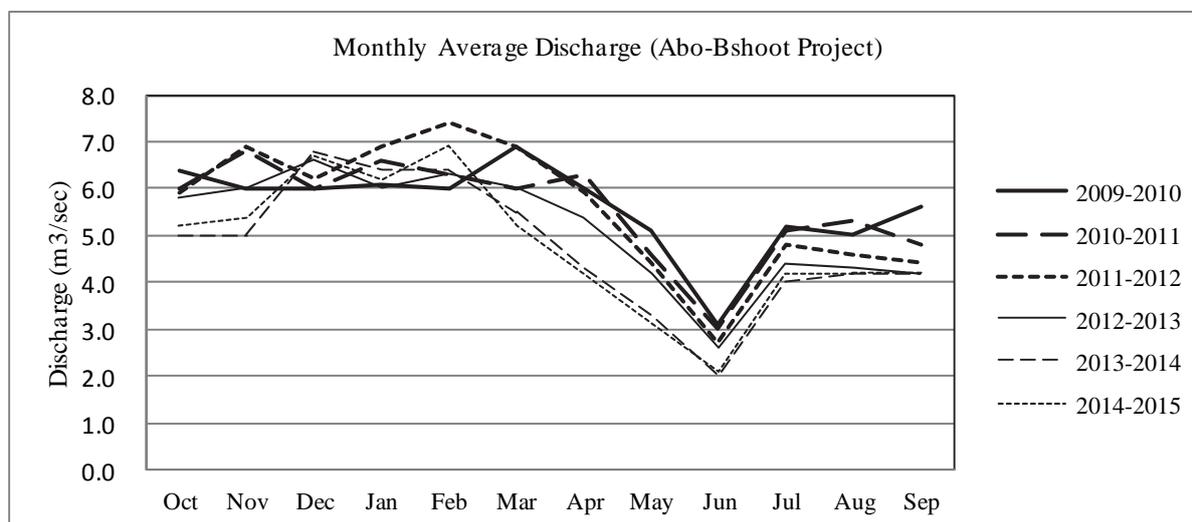


図 3.1 月平均流量 (Abo-Bshoot project 観測所)

灌漑取水は 10 月～2 月の冬期の灌漑水量は 5.7～6.6 m³/sec としている。この 5 カ月期間の総取水量は 62.9 百万 m³、灌漑水量は 1,094mm と計算され、灌漑面積全体に灌水されていると判断される。また、夏作の 3 月～7 月では作付時期の 3～4 月は 6.1～5.4 m³/sec 取水しているが、5 月 4.1 m³/sec、6 月 4.1 m³/sec と取水量は減少している。夏作の作付率は不明であるが、取水量から作付率は 50% 程度と判断される。なお、下図 3.2 に Abu-Bshoot project 上流の Kut における月平均流量を示しているが、Kut における月平均流量は年間を通じてほぼ一定であることから、Abu-Bshoot project の作付は全地区で計画どおり同一時期に実施されていると推測できる。

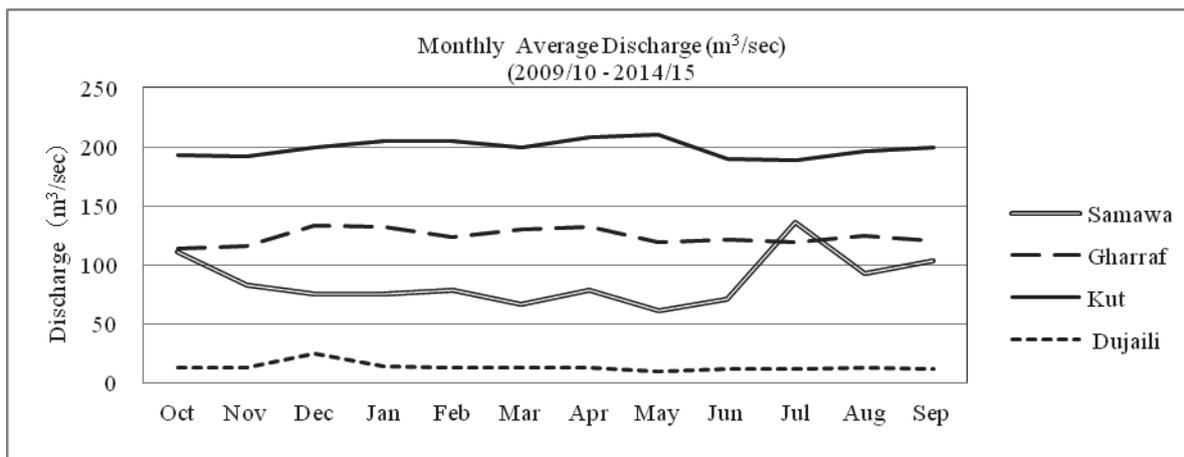


図 3.2 月平均流量 (Samawa, Gharraf, Kut, Dujaili 観測所)

(2) Bait Ghzail pilot project

Bait Ghzail pilot project の水源は Tigris 川からの直接取水となっている。Bait Ghzail pilot project の下流に位置する Qalat Salih 堰 (Bait Ghzail pilot project 付近) での月平均流量を図 3.4 に示す。

Amarah 堰の下流の水利用は 119: Amara (純灌漑面積 87,725 ha、流量 61.46 m³/sec) となっているが、Amara 灌漑地区の最下流に位置する Bait Ghzail pilot project における Tigris 川からの流量を全体 Amara 地区の 50% と概定する。灌漑面積は 43,863 ha、流量 30.73 m³/sec となる。

流量は Amara 堰上流流量から、Musharah 地区、Kahla 地区への分水量、また下流 Qalat Salih 堰での流量を差し引いた量となる。

Amara 堰下流、Qalat Salih 堰間 (Tigris 川の直接受益) の流量を表 3.3 に示す。表に示すとおり、近年 10 年にわたり、流量は 40 m³/sec 確保されており、必要流量 30.73 m³/sec を上回る流量が確保されている。

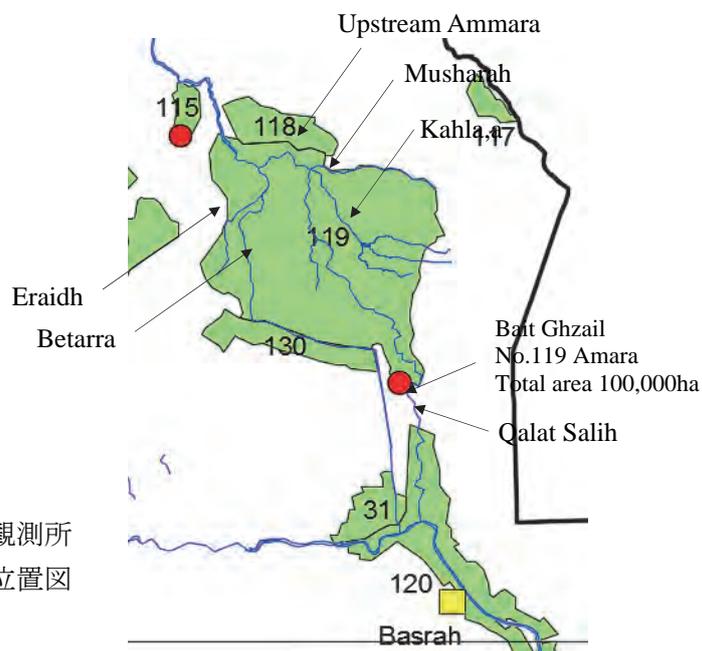


図 3.3 Tigris 川最下流部観測所位置図

表 3.3 月平均流量

(単位: m³/sec)

		Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total (10億m³/年)
Balance	2005-2006	79	92	73	84	113	73	116	94	107	91	75	82	2.83
Bait Ghzail	2006-2007	73	87	101	110	86	79	96	103	80	86	84	75	2.79
	2007-2008	76	64	78	77	67	72	75	60	56	56	50	51	2.06
	2008-2009	47	47	55	49	52	63	90	58	66	55	42	40	1.74

2009-2010	37	44	50	44	51	42	42	49	56	52	51	53	1.5	
2010-2011	47	51	56	57	54	37	39	38	33	34	37	53	1.41	
2011-2012	55	50	50	54	60	53	50	60	48	59	61	54	1.72	
2012-2013	62	57	74	64	75	95	58	58	45	47	55	73	2.00	
2013-2014	61	75	60	79	58	74	79	78	61	63	60	56	2.11	
2014-2015	48	44	59	61	49	46	66	63	55	42	38	46	1.62	
平均		59	61	66	68	67	63	71	66	61	59	55	58	1.98

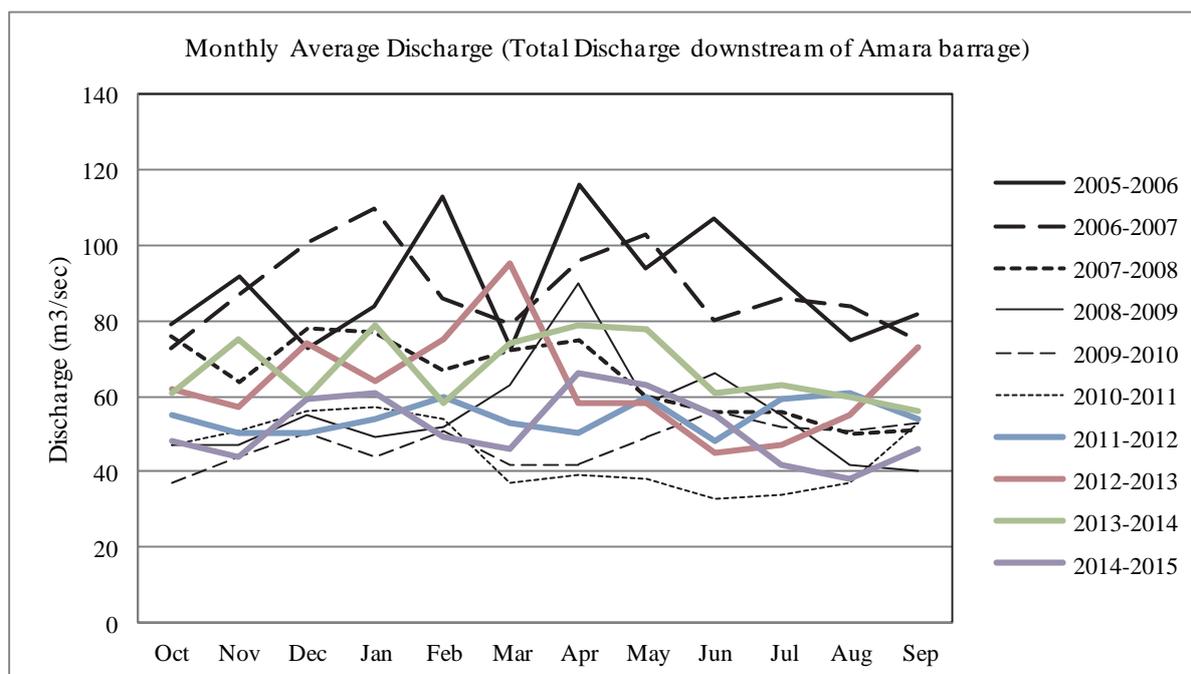


図 3.4 月平均流量 (Abo-Bshoot project 観測所)

(3) Gharaf pilot project (al-Zaidiya WUA)

Gharaf pilot project の水源は灌漑地区に隣接して流れる水路である。Shat- al Gharaf 水路の支線と考えられる。以下に Shat- Al Gharaf 水路の流量を示す。月平均流量は 120～130 m³/sec で安定している。Shat- al Gharaf 水路を水源とする灌漑地区の合計面積は 262,750 ha、取水量は 167.71 m³/sec となる (109 West Gharaf の水源の確認が必要)。このことから、水量は必要水量の 70%が確保されているにすぎない。

表 3.4 月平均流量 (Gharaf 観測所)

(単位: m³/sec)

観測位置	年	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total (10億m ³ /年)
Gharaf	2009-2010	98	103	110	105	128	123	111	78	93	114	120	115	3.41
	2010-2011	113	115	120	122	129	91	132	129	132	114	120	105	3.73
	2011-2012	106	105	127	139	131	134	133	131	129	138	141	131	4.06
	2012-2013	124	132	146	151	146	164	146	122	136	129	147	136	4.41
	2013-2014	120	137	133	143	104	151	119	110	110	125	116	108	3.89
	2014-2015	122	107	164	132	102	115	152	144	132	96	102	125	3.93
平均		114	117	133	132	123	130	132	119	122	119	124	120	3.9

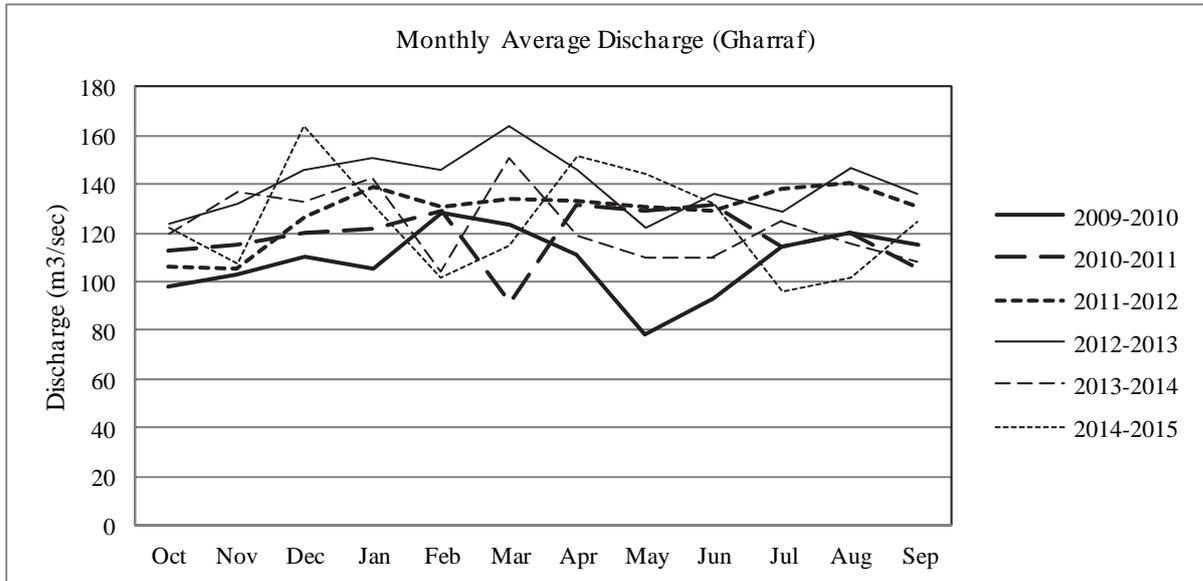


図 3.5 月平均流量 (Gharraf 観測所)

表 3.5 月平均流量

	灌漑地区名	県	河川	灌漑面積(ha)	灌漑流量 (m³/sec)
109	West Gharaf	Wasit/Dhi-Qar	Tigris	84,250	53.47
110	Al-mghashe "previously 17th july"	Dhi-Qar	Tigris	14,000	8.95
111	East gharraf	Wasit/Dhi-Qar	Tigris	118,750	74.46
112	Dawaiyah "previously 30th july"	Misan/Dhi-Qar	Tigris	45,750	30.83
				262,750	167.71

4. その他の灌漑地区流量

(1) Nahar saad (Misan) Rehabilitation Sub-project

灌漑セクターローンの改修事業の候補地区である Nahar Saad Project への分水量を表 4.1 に示す。Abu-Bshoot project と同様に、Nahar saad project の作付は全地区で計画どおり同一時期に実施されている。

表 4.1 月平均流量 (Nahar Saad Project)

(単位: m³/sec)

		Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total
		(10億m³/年)												
Nahar saad	2008-2009	3.9	6.0	6.0	6.2	5.8	5.8	3.8	3.2	2.0	4.0	4.0	3.4	0.14
	2009-2010	4.0	5.8	6.0	6.4	6.0	5.8	3.8	3.4	2.1	4.0	4.1	3.4	0.14
	2010-2011	4.0	6.0	6.6	6.4	6.4	6.0	3.6	3.2	2.0	3.8	4.0	3.6	0.15
	2011-2012	4.2	6.4	6.8	6.6	6.6	6.4	3.6	3.4	2.2	4.0	4.0	3.8	0.15
	2012-2013	4.0	6.4	6.8	6.8	6.6	6.4	3.8	4.4	1.8	4.4	4.0	4.2	0.16
	2013-2014	4.0	6.4	7.2	7.2	6.4	6.4	4.0	3.9	1.6	4.3	4.0	4.0	0.16
	2014-2015	6.4	6.4	7.2	7.2	7.2	6.4	4.3	3.2	3.2	4.3	4.3	4.3	0.17
平均		4.4	6.2	6.7	6.7	6.4	6.2	3.8	3.5	2.1	4.1	4.1	3.8	0.15

注：Nahar Saad Project の灌漑面積は下記のとおり年により変化している。

表 4.2 Nahar Saad Project の灌漑面積

年	灌漑面積 (ha)
2008-2009	5,125
2009-2010	6,250
2010-2011	6,250
2011-2012	8,000
2012-2013	9,250
2013-2014	13,750
2014-2015	15,000

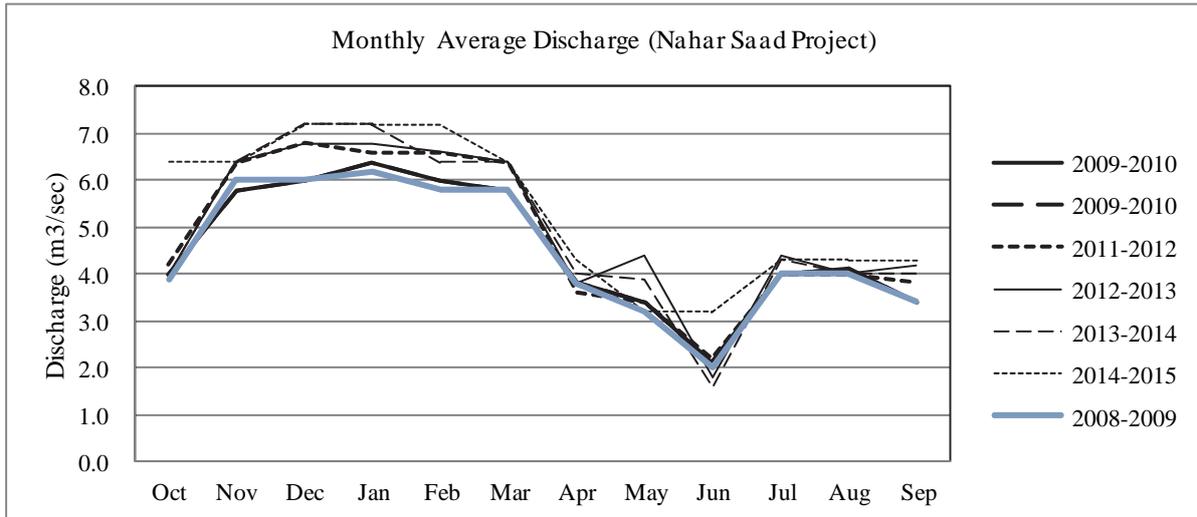


図 4.1 月平均流量 (Nahar Saad Project 観測所)

(2) Shatt-al-Arab 川への通水量

Shatt-al-Arab (Basrah) での河川への塩水遡上を抑制するため、最低流量 50 m³/sec を Shatt-al-Arab 川で確保することとされている。Shatt-al-Arab 川、また、Euphrates 川は干潮河川のため、流量測定が困難として流量観測が行われていない。ここでは、Tigris 川の最下流に設置されている Qalat Salih 堰での流量資料を示す。下表 4.3、図 4.2 から分かるとおり、2009/10 年以降ほぼ、50 m³/sec 程度の流量が Shatt-al-Arab 川に流下している。(Euphrates 川の流量は干潮河川のため、計測されていない。)

表 4.3 月平均流量 (Qalat Salih)

(単位: m³/sec)

		Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total (10億m ³ /年)
Qalat Salih	2005-2006	16	19	15	18	48	19	45	23	36	24	17	21	0.79
	2006-2007	15	18	38	47	20	26	55	53	29	26	28	18	0.98
	2007-2008	14	12	25	25	21	20	20	12	11	11	10	11	0.50
	2008-2009	10	9	11	10	15	21	43	38	25	24	28	30	0.69
	2009-2010	51	36	43	53	58	54	60	57	46	50	48	49	1.59
	2010-2011	47	41	44	49	60	50	46	54	49	49	50	68	1.60
	2011-2012	70	41	38	49	57	54	52	64	60	58	56	51	1.71
	2012-2013	46	42	71	68	76	77	71	81	60	60	63	78	2.08
	2013-2014	60	69	59	78	77	66	74	72	56	54	51	49	2.01
	2014-2015	49	41	45	43	44	44	51	50	48	44	36	45	1.42
平均		38	15	22	25	26	22	41	32	25	21	21	20	0.81

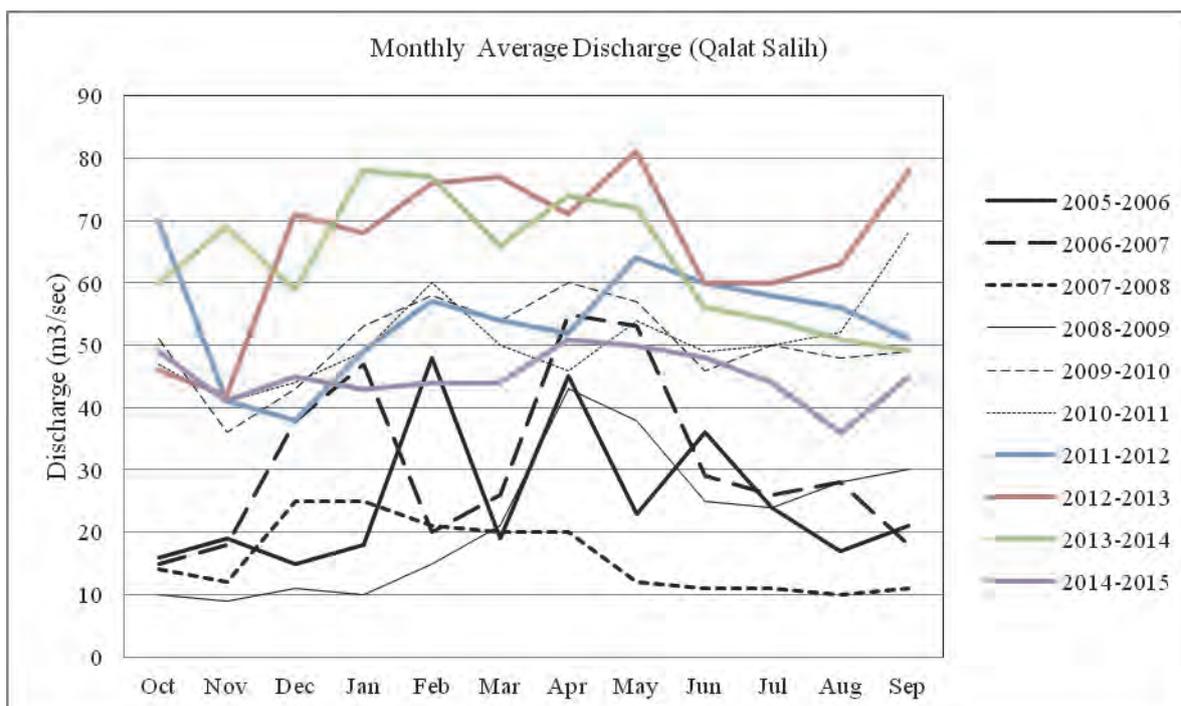


図 4.2 月平均流量 (Qalat Salih 観測所)

(3) Amara 堰下流域

Tigris 川下流の Amara 堰および直上流からの分水は以下の灌漑ブロックに分水されている。

1) No. 115	Abu-bshoot	6,350 ha	4.98 m ³ /sec
2) No. 118	Nahar-saad	16,450 ha	12.00 m ³ /sec
3) No. 119	Amara	87,725 ha	61.46 m ³ /sec
4) No. 130	Southern ez river	3,725 ha	2.97 m ³ /sec
合計		114,250 ha	81.41 m ³ /sec

図 4.3 に Amara 堰からの分水量を示す。分水量は Amara 堰下流の灌漑地への流量の約 20 m³/sec を差し引いた 60 m³/sec 程度が必要灌漑水量となる。図 4.3 から分かるように Amarah 堰からの分水不足は 1999/2000～2009/10 の 11 年間に於いて 3 年程度発生しており、特に 2000/01、2001/02 年は灌漑期の 12～2 月において 40～50 m³/sec まで流量が低下している。灌漑の確率年を 5 年とすれば 11 年間に 2 回の渇水の発生であり、計画上は問題ないと考えられるが⁹¹、農家収入に大きな影響を与えていることは否定できない。

⁹¹ SWLRI では 10 年間で 8 回の渇水を許容する (5 年確率) としている。(p.113)

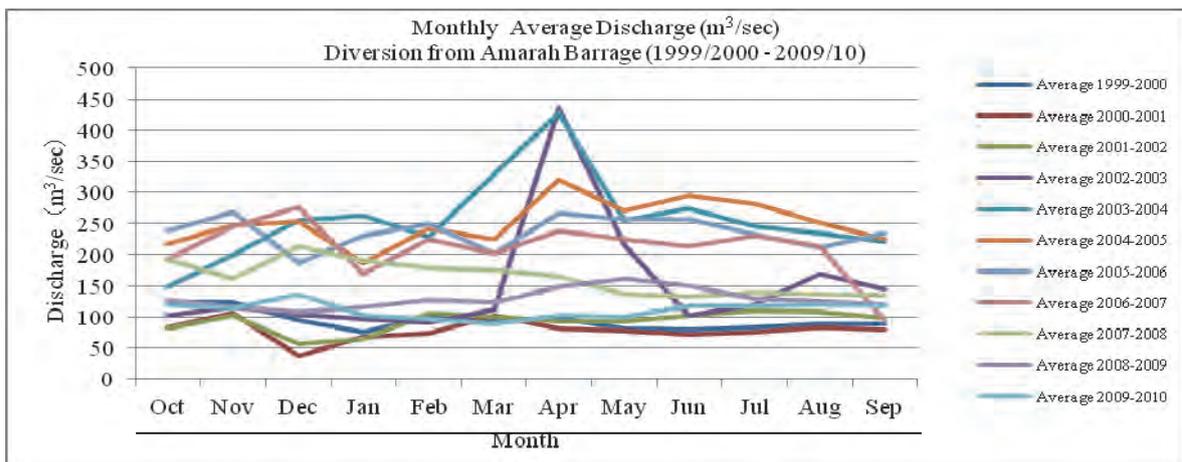


図 4.3 Amarah 堰における月平均分水量

(4) その他の取水量

Amara 堰上流の Eraidh、Betarra 水路への分水量を以下に示す。特徴的な問題として、月毎の取水量が年毎に、また月毎に大きく変化している点にある。これは作付面積、作付計画などの灌漑計画が明確に規定されていないことが要因と推測される。

表 4.4 月平均流量 (Eraidh)

(単位: m³/sec)

		Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total (10億m ³ /年)	
Eraidh Uraidh	2005-2006	11	14	10	14	13	11	12	10	10	10	9	11	0.35	
	2006-2007	8	9	14	12	11	11	11	10	8	9	8	7	0.31	
	2007-2008	7	6	11	10	8	9	8	6	6	6	7	6	0.24	
	2008-2009	5	6	9	6	7	13	29	12	6	4	5	5	0.28	
	2009-2010	4	6	10	7	8	7	7	7	7	7	7	7	0.22	
	2010-2011	7	10	9	13	17	7	8	8	8	5	6	6	9	0.27
	2011-2012	10	8	8	13	17	14	13	15	10	11	13	16	0.39	
	2012-2013	15	14	21	18	18	30	20	16	11	13	15	20	0.55	
	2013-2014	15	22	17	27	21	20	26	22	12	13	13	11	0.57	
	2014-2015	10	10	19	16	12	12	20	21	17	10	8	13	0.44	
平均		9	9	11	11	10	11	15	10	8	8	7	7	0.30	

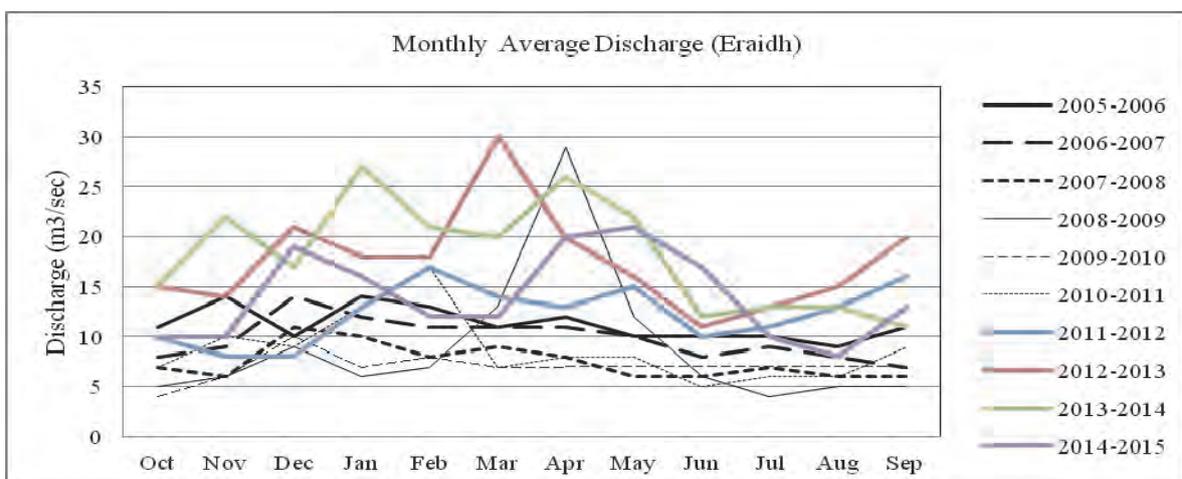


図 4.4 月平均流量 (Eraidh 水路)

表 4.5 月平均流量 (Betarra)

(単位: m³/sec)

		Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total (10億m ³ /年)	
Betarra	2005-2006	39	43	33	34	46	34	50	38	46	43	35	36	1.25	
	2006-2007	34	41	38	39	41	36	43	45	41	45	43	39	1.27	
	2007-2008	40	32	33	33	30	35	39	31	29	28	27	26	1.01	
	2008-2009	23	21	25	23	26	28	33	24	29	31	21	20	0.8	
	2009-2010	18	22	26	22	21	19	21	22	21	21	17	20	21	0.66
	2010-2011	16	15	19	21	21	13	13	16	12	12	13	14	20	0.51
	2011-2012	23	18	19	22	24	20	19	26	21	24	24	27	21	0.69
	2012-2013	22	18	28	27	32	37	23	30	18	17	20	30		0.79
	2013-2014	28	37	29	40	28	32	43	45	35	34	31	28		1.08
2014-2015	21	17	22	25	18	16	24	22	16	13	12	14		0.58	
平均		26	26	27	29	29	27	31	30	27	27	25	26	0.86	

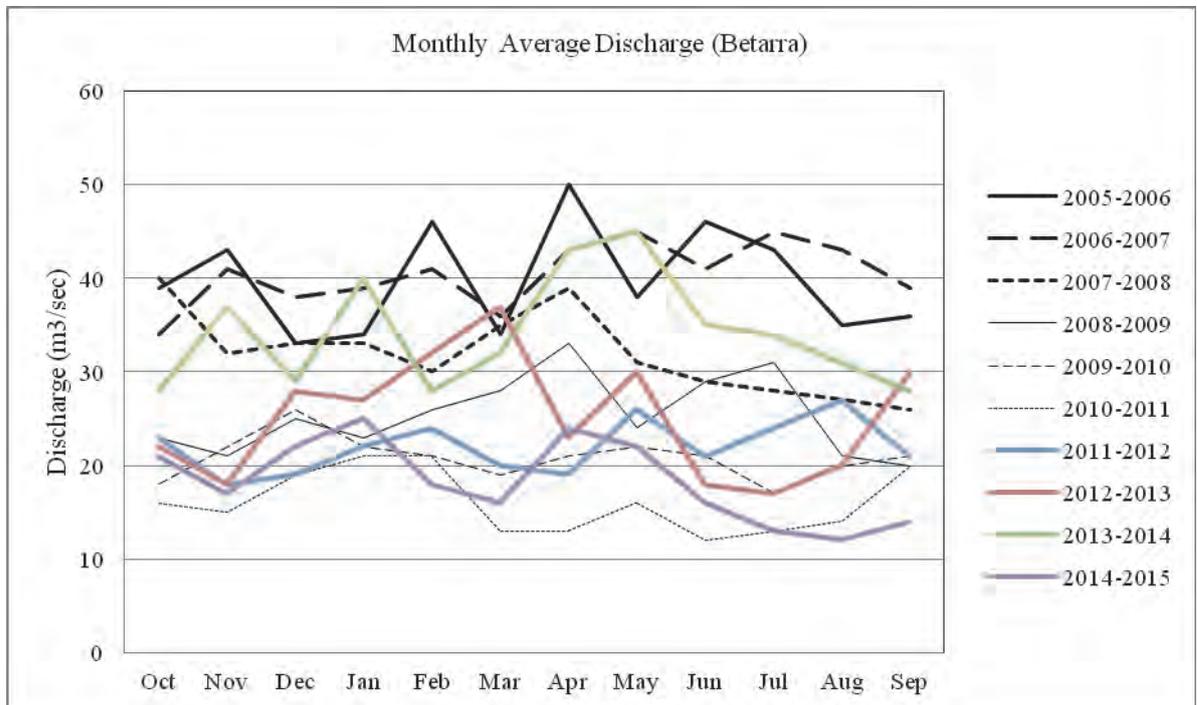


図 4.5 月平均流量 (Betarra 水路)

表 4.6 月平均流量 (Samawa 観測所)

(単位: m³/sec)

観測位置	年	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Total (10億m ³ /年)
Kut	2009-2010	180	162	200	163	168	158	176	166	160	174	180	174	5.42
	2010-2011	167	169	168	171	196	153	176	207	167	156	182	206	5.56
	2011-2012	204	182	175	197	194	182	195	228	215	224	221	194	6.34
	2012-2013	203	206	244	229	276	307	236	218	219	224	241	262	7.52
	2013-2014	218	266	207	271	230	235	270	247	195	201	198	187	7.16
2014-2015	184	169	206	198	165	165	198	197	184	156	153	176	5.66	
平均		193	192	200	205	205	200	209	211	190	189	196	200	6.28

出典：水管理事務所、MoWR

下図は Kut における 2009/10～2014/15 年の 6 年間の平均流量を示す。Kut での Tigris 川の流量は約 150 m³/sec 以上が維持されている。このうちの 50 m³/sec は Basrah における海水の水路内への遡上を防止するための最低流量と規定されている。Abu Bshoot pilot project では Tigris 川から 4.98 m³/sec 取水（揚水取水）しているが、年間を通じてこの取水量は確保できている。

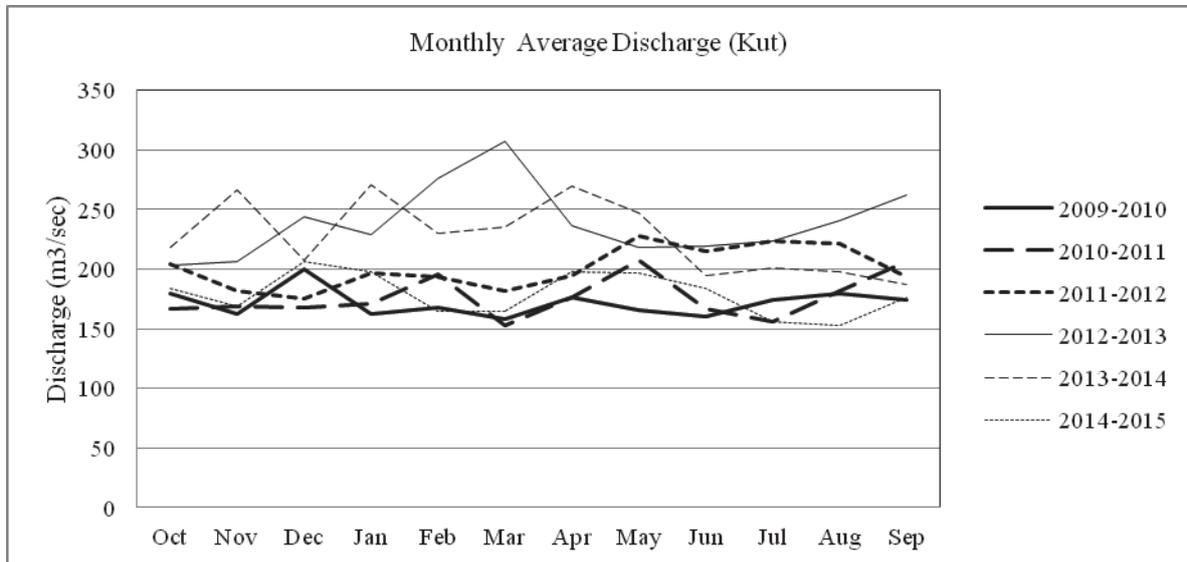


図 4.6 月平均流量 (Kut 観測所)

付属資料 12 On-farm 施設（節水灌漑施設）

(1) On-farm 施設概要

提案される節水灌漑方法はセンターピボット、リニアスプリンクラー、固定・移動式スプリンクラー、マイクロスプリンクラー、点滴灌漑と多様であり、また、農地の均平化、うね間灌漑による圃場ロスの削減、パイプライン化の範囲（ポンプの加圧位置）、対象作物（穀物、野菜、果樹、飼料作物）、栽培時期（日射、気温、蒸発散）など多くの条件により灌漑水量と、間断日数が大きく変化する。また、これらの灌漑方法は灌漑効率のよい方法へと段階的に移行するものであり、一義的に送水量を決定し、また、圧力灌漑を想定したパイプライン化も使用する農民の灌漑技術が伴わない場合、反対に灌漑損失を増加させることとなる。更に、イラク南部での塩分濃度の高い水質条件に合わせた節水灌漑を行うのか、北中部の比較的水量、水質、更に市場に恵まれた環境での節水灌漑普及を行うのかの大枠での議論が灌漑計画を立てる上で必要である。

1) 節水灌漑の種類・目的

灌漑効率（適用効率）の改善を目標として、従来の水盤灌漑からうね間灌漑、スプリンクラー灌漑、点滴灌漑へ段階的に移行することが計画されている。



水盤灌漑



うね間灌漑



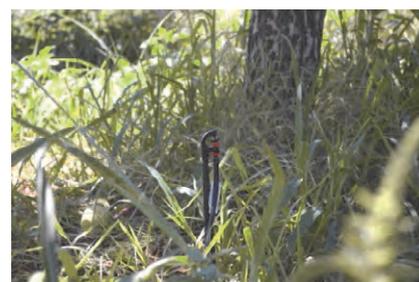
スプリンクラー灌漑（移動式）



点滴灌漑



スプリンクラー灌漑
（センターピボット式）



マイクロスプリンクラー灌漑

節水灌漑方法は以下の特質を有する。

- ・ 水盤灌漑は農地の不陸により灌漑効率が小さい。（農地全体に均等に灌漑水が補給できない）
- ・ うね間灌漑は農地の不陸による影響を比較的受けないが、圃場全体に灌漑水を供給するためには、うねの勾配、浸透量を把握したうね間の設計が必要となる。
- ・ スプリンクラー灌漑は農地全体に均等に灌漑水路供給できる。一方で根群域以外にも灌漑水が供給され、土壌面蒸発量も大きい。また、葉が茂っている場合には根群域に水が届かず、更に風の影響を強く受ける。

- ・ 節水灌漑はマイクロスピリングラー、点滴（ドリップ）灌漑に大別される。点滴灌漑は灌漑水に塩分、また石灰分を含む場合、これらがエミッター、チューブ（点滴孔）の目詰まりを引き起こし、薬剤により石灰分を溶解させる必要頻度も高い。また、灌漑水に塩分を含む場合、根群域に塩分の集積を引き起こす。

バグダッド市周辺の「灌漑用水効率的利用のための水利組合普及プロジェクト」の参加農家からの聞き取りでは節水灌漑規模は以下のとおりである。施設費の50%は政府による補助金制度を利用している。

- ・ センターピボット： 半径 325m、灌漑面積約 30ha/カ所を 4 人の農家（親族）で 5 カ所経営している。
- ・ 移動式スピリングラー： スプリングラー間隔約 10m、散水直径 7m を 199 基設置し、全体の灌漑面積は約 1,250ha となっている。水利組合の共同管理である。

(2) バスラ近郊での節水灌漑

点滴灌漑は 1972 年から主に個人農家を実施してきており、新技術とは言えない。一方で、点滴灌漑は河川水の塩分濃度（または TDS：Total Dissolved Solids 総溶解物質）が高く、ドリップチューブ、エミッターに塩分が凝縮する、圃場面からの蒸発量が多い、気温が高いなどの理由で節水効果は低い。イラクでは農民の節水灌漑技術が乏しいため、旧来の水盤灌漑、洪水灌漑、うね間灌漑に戻った経緯がある。また、クローズドパイプラインシステムも普及してきているが、3 次水路以降の on-farm レベルでは灌漑効率は低く、あまり意味がないと考える。（MoWR からの聞き取り）

スピリングラー灌漑について、イラク南部では塩分集積の除去（Leaching）と、風による灌漑水の飛散を抑制するための工夫が必要である。スピリングラー灌漑の利点として以下が挙げられる。

- 1) リーチングが可能となり、塩分集積が軽減される。
- 2) スプリングラーの噴射孔を低い部分に設置し、風による影響を軽減する。

参考として、右写真にモロッコにおけるアブダ・ドゥカラ灌漑事業（円借款事業）を示す。ポンプアップされた河川水は幹線水路により送水され、管水路により圃場まで送水される。各圃場での取水は決められた時間に政府職員が現場にてバルブを一定時間開けることにより、既定の水量が圃場に供給される。受益農民はこのバルブ開閉作業は行えない規定となっている。

また、点滴灌漑事業の試験が政府機関により行われている。試験項目は点滴チューブの設置間隔、施肥技術である。基本的に同事業では高架水槽からの重力による送水を行う計画である。



灌漑幹線水路
アブダ・ドゥカラ灌漑事業（モロッコ）



圃場での灌漑水供給
政府職員によるバルブ開閉作業

付属資料 13 SWLRI 要約

1 水と土地資源のための戦略

イラクは、水資源省が中心となって、水と土地資源のための戦略(SWLRI)を定めている。SWLRIの策定過程には、イラクの14の省が参加しており、文字通りイラクにおける水・土地資源に関わる戦略を包括的に定めている。SWLRIの対象とする期間は2015年から2035年の20年間である。SWLRIの概要は以下のとおりである。(調査団訳)

(1) SWLRIの背景

2015年までにイラクはその水需要を満たす能力が着実に減少し始める。2020年初頭までに、イラクはその開発ニーズを満たすために必要な、十分な量と質の水を得られなくなると予測される。この危機的事態は、水利用や水割当の大胆な改革によってのみ避けることが可能であり、完全な解決のためにはイラク上流に位置し水源を同じくする近隣諸国との水割当に係る合意形成が必要である。2015年から2035年を対象とするSWLRIは、必要とされる改革のための基礎的要素および必要なデータ、分析ツールを提供する。

(2) SWLRIの主要な成果

SWLRIの主要な成果は以下のとおりである。

- ・ 2035年までに水は24.5%減少する。しかしながら、SWLRIによって、イラクは耕作面積を17.1%拡大させ、作付率を45%増加させる計画である。
- ・ SWLRI実施ために、20年間(2015~2035年)で必要になる投資予算は175百万ドルである。
- ・ 20年間のうちにイラクの人口は約2倍になるが、農業セクターの成果を通じて、食料安全保障状況を改善させ輸入依存を減らす計画である。
- ・ SWLRIコンソーシアムは、17のデータベースと4つの地理的データベースを作り上げ、これらはイラクの水資源について深い理解を提供するとともに、将来の計画策定に必要なデータを組成しそれにアクセスできる双方向ツール(JUMP web-based system)を提供している。
- ・ イラクは、河川における塩類濃度を30%削減させ、それによって、飲料用水の品質を改善させ、また、河川のエコシステムを保護することが可能である。加えて、SWLRI実施の予定期間中に全人口に公衆衛生サービスが提供されるように予算は割り振られている。
- ・ 平均すると58.25億m³(5.825BCM)の水が年間で湿地に配分されており、それによって、CRIM(Center for Restoration of the Iraqi Marshlands)が指定する湿地の50%を満たしており、また、Shatt al Arabに適切な流況を提供している。加えて、適切な土地管理と近代農業は、土壌の劣化を減らし、耕作地の砂漠化を防ぐことができる。結果、湿地および河川、土地における動植物の生息環境と生物多様性は保護される。

(3) SWLRIプロセス

SWLRIの優先目的は、水と土地資源を有効に利用するための個別プロジェクトの特定とそのリンク付けである。適切且つ実行可能なプロジェクトを選定するために、選定プロセスは以下のステップを含むものである。すなわち、現在の水量・水質および水使用の特定(“事実”)および将来の開発目標と需要の反映(“ニーズ”)、開発プロジェクトを選定し優先順位付けするためイラク

政府や他のステークホルダーの優先順位やターゲットの活用（“機会”）である。このようなステップを踏まえ、コンピューターモデルも活用したうえで優先順位づけされた 142 の灌漑プロジェクトリストが策定された。

(4) 水・食料・エネルギー・環境の繋がり

SWLRI の重要な課題は、水と土地利用を最適化するだけでなく、食料およびエネルギーの安全保障、環境維持のニーズをも反映したプロジェクトの特定であった。SWLRI プロジェクトは、それぞれの分野においても以下のような重要な発見をしている。

1) 水安全保障のための重要な発見

- ・ Mosul ダムの改修および Samarra 堰・エスケープチャンネル(非常用洪水吐)の拡大、Irwayha 水路の改修、バグダッドにおける Tigris 川搬送デザインの維持(maintaining the design Tigris river conveyance in Baghdad)、基幹排水路の完工は、最も重要で切迫した農業土木プロジェクトとして考慮される必要がある。
- ・ 2035 年の目標を達成するために新しいダムは必要とされない。水力発電は、イラクの発電において主要な役割はもはや果たさないだろう。洪水調整は Mosul ダムの改修および Samarra 堰、Tharthar Escape 水路の拡大によって達成することが可能である。それゆえ、イラクに流入する水の削減、貯水池操作における革命的变化、全ての水関連セクターにおける効率の改善によって、イラクは、Bekhma および Mandawa、Fatha において提案されているような、新規の巨大なダムを必要としない。
- ・ Tharthar および Habaniyah Razzaza 湖は、イラクの水資源維持にもはや貢献することはできないだろう。将来、利用可能水資源の減少と水資源管理の変化によって、洪水期を除けば、これら二つの巨大な自然湖に水が蓄えられることはないだろう。

2) 食料安全保障のための重要な発見

- ・ もしイラクが、近隣諸国との水質に関わる合意形成に失敗し、また、SWLRI で提案されている排水路ネットワークの構築に失敗すれば、河川に沿った水質悪化は、20%の食料生産量減少を引き起こし、次の 20 年で農地 2 百万 dunams 以上に損害を与えるだろう。
- ・ イラク全土への加圧灌漑の導入を含めたイラク農業の近代化は、次の 20 年で 450.543 億ドルと見積もられ、これまで様々な公式文書で見積もられてきた金額の 2~3 倍はかかる。しかしながら、これら近代化の失敗は、より高くつくだろう。SWLRI が説明するように、農業セクターの改善の失敗は、失業率や地方から都市への移住、食料安全保障を悪化させ、イラク農業に終わりをもたらすに等しい。

3) エネルギー安全保障のための重要な発見

- ・ 石油産業では、2035 年までに 17.73 億 m³/年 (1.773BCM/年) の水を必要とし、その 69.2% は、海または灌漑の排水路から使用される必要がある。脱塩およびこの水の配分には、インフラ開発に US\$200 億、電力分野において US\$150 百万のコストが必要になる。
- ・ バグダッドとエルビルが水力発電プラントを別々に開発するという想定のもと、水力発電は、2035 年までにイラクの総発電の 3.3% に貢献するに留まるだろう。
- ・ 発電と都市用水のために最低限必要な水を確保することは課題である。イラクは、2035 年までに 100 億 m³/年 (10BCM/年) (湿地のために 5BCM/年、Shatt al Arab と Euphrates 川 MWF のために 50 億 m³/年 (5BCM/年を想定)) の水が不足すると見積もられている。

4) 環境保護のための重要な発見

- ・ イラクが SWLRI の全ての目標を達成したとしても、もし上流近隣諸国との合意形成が図られなければ水供給の大幅な減少によって、2035 年に重要なサービスが供給されないこととなり、環境面において非常に大きな代償を支払うこととなる。最低環境流況（MWF: Minimum Environmental Flow）が、国全土にわたっては保証されることは難しく、水文学的平均年においては、イラク南部の湿地は部分的にのみ回復されるだろう。
- ・ SWLRI は、国土における社会経済的損失を防ぐために、最低 5.305BCM/年の水が湿地に割り当てられなければならないことを発見した。
- ・ もし、少なくとも 50m³/sec の最低流況が Shatt al Arab 川に沿って保証されれば、海からの塩類侵入は避けることが可能であり、Shatt al Arab 川に沿った堰の建設は必要ではないだろう。SWLRI はこの目標を達成するために貢献でき、Tigris 川はそのような最低量の水を提供すると想定している。

(5) 水と土地資源のための戦略

以下は、水および食料、エネルギー、環境のための戦略の要約である。

1) 水戦略

上流開発： 将来の上流開発に対処する戦略は二つの要素からなる。まず、将来は不確実であるが SWLRI では、2035 年までにトルコおよびシリア、イランにおける上流開発が 100%行われると想定しており、全セクターにまたがる計画と水配分は、上記の想定のもとで行われている。上流開発に対処する戦略の二つ目は、イラクが上記想定のもと最悪の事態に対処する計画を立てたとしても、イラク国境地点において量が多く質の高い水を得るための近隣諸国との交渉は継続されるだろう、ということである。

仮に上流開発が 100%に達せず 75%に終わった場合、イラクは追加的に 2.513BCM/年の水を得る。これは、シリアからイラクへ 11.298BCM の水が Euphrates 川に沿って流入し、この量はイラクが既存の合意に従って受け取ることを期待できる水量を超えたものであることを意味する。この追加的な水があれば、イラクは提案されている新規灌漑プロジェクトのほとんど 100%を達成することができる。これは年間 US\$90 億分の食料を追加的に供給するだろう。あるいは、イラクは湿地開発の 80%を達成し、生態系サービスに換算すると最低でも US\$20 億分の価値を提供する。もし、川に水が残っていたならば、これは Shatt al Arab 川において 130m³/sec という最低環境流況を維持でき、それは、年間で 600,000m³ の塩分の少ない水をイラクに提供することを意味する。

干ばつ： これからの 10 年、イラクの干ばつ対策はより活発な貯水池管理を模索する必要がある。貯水池に蓄えられた水量は毎月計算され、適切な水配分が干ばつや洪水を調整するためになされる。SWLRI は、イラクの貯水池を 3 つのコントロールレベルに再分割し、干ばつ時になしうる水配分量の削減に対応させている。更に、夏期の作付期に農業セクターに割り振る水量を決定するために、毎年 5 月の初めにコンピューターを用いた計算が行われるとしている。この計算に基づいて、貯水池管理者は、維持すべき適切な水量を計画することができ、計算結果が適切に公表されるならば、これら水を必要とする農家は、そのシーズンに利用できる水の量に基づいて適切な作物を選択する等の計画を立てることができる。

洪水：洪水調整の戦略は、(1) 既存の調整構造の改善、(2) 流況が制限される河川や水路の搬送容量の拡大、(3) 洪水を受け止める off-stream 貯水サイトの適切な状況確保を含んでいる。より具体的には、Samarra 堰の洪水エスケープと水路は、 $13,500\text{m}^3/\text{s}$ を貯水できるよう拡大される必要があり、Warwar 水路および Al Majara レギュレータはそれら容量が確保できるか確認される。洪水調整に新しいダムは必要とされず、Tharthar と Razzaza 湖は、単に洪水時の off-river 貯水池として使われる。

都市および工業用水の需要：都市および工業用水のニーズを充足させることは SWLRI において高い優先順位が付けられた。加えて、水を再利用し、削減し、水消費量のモニタリングをより良くし、環境を保全するために、様々な政策が特定された。これら政策は、(1) 2035 年までに都市用水に $8.635\text{BCM}/\text{年}$ を供給するために水関連施設を拡大すること、(2) 水のパイプラインネットワークを改善・拡大し送水ロスを着実に減らすこと、(3) 水消費量をモニタリングするメーターを活用すること、(4) 2035 年までに配水処理施設から河川へ $2.078\text{BCM}/\text{年}$ を戻すことができるように廃水処理施設の数拡大すること、(5) 水を再利用している産業を 2035 年までに 25%増加させることを含んでいる。

表流水：イラクの表流水の質を守るために、水資源省の既存の水質モニタリングプログラムは改善され、サンプリングサイトは、Greater Zab および Lesser Zab、Udhaim、Diyala 川をカバーするように拡大される。塩類濃度を下げるために、45 の主要な灌漑プロジェクトは順次、排水ネットワークや蒸発のために利用される平野に接続され、農業排水が河川等に戻らないようになる。最後に、Shatt al Arab に沿って $50\text{m}^3/\text{s}$ の流況が、Basrah 地方の塩類化に歯止めをかけるために維持される。仮にこの流況が達成されない場合にだけ、堰は建設されるべきである。もし堰が建設されなければならない場合、最も良い場所は、Al-Fao の提案されている港の上流側であり、望ましいのは、イランとのジョイントプロジェクトである。

地下水：持続可能な最大地下水取水量はおおよそ $5.243\text{BCM}/\text{年}$ であり、それは 2035 年までに水資源の約 8.8% を占める。これは、5 つの帯水層にまたがる $1.472\text{BCM}/\text{年}$ の新しい地下水取水量を含んでいる。いくつかの帯水層は使用され過ぎており、取水の安定性を評価するためには、更なる調査が必要である。

2) 食料戦略

農業：SWLRI は、気候と作物適性に基づいて、国土を 8 つの農業気候ゾーンに分割した。それぞれのゾーンには、34 の戦略作物のなかから特定した作付の組み合わせがあり、それらは水資源省と農業省の緊密な連携のもとに選ばれている。更に、SWLRI は、作付率と灌漑効率の異なる 3 つの営農タイプを定義し、イラク政府が農業生産を段階的に改善できるようにした。これら政策は、農業生産を増加させるために地域ごとに実現可能なアプローチである。

表 1 農業の将来状況

	Million hectare
Total area of Iraq	43.700
Total area suitable for agriculture	7.000
-Total area ready for cultivation by 2035-	5.397
Irrigated (if 100% of the area were to be developed)	3.397
By surface water INSIDE official irrigation projects	3.191
By surface water OUTSIDE official irrigation projects	0.000
By springs INSIDE official irrigation projects	0.011
By ground water INSIDE official irrigation projects	0.032
By ground water OUTSIDE official irrigation projects	0.167
Rain fed	2.000
-Areas proposed for irrigation by this strategy-	3.230
To be rehabilitated	1.369
To be reclaimed (based on available water)	1.862
Areas receiving water through gravity irrigation	3.187
Areas receiving water through ground water	0.043
-Total amount of water for irrigation (BCM/Y)-	34.560 (BCM/Y)
Surface water (BCM/Y)	32.678 (BCM/Y)
Springs INSIDE official irrigation projects (BCM/Y)	0.103 (BCM/Y)
Ground water INSIDE official irrigation projects (BCM/Y)	0.300 (BCM/Y)
Ground water OUTSIDE official irrigation projects (BCM/Y)	1.479 (BCM/Y)
Overall irrigation efficiency	60%
Overall crop intensity in the irrigated land	115%

SWLRI はまた、水利組合の能力強化や、農業の機械化・貯蔵構造・食料加工において必要な改善策、そして、制度や政策改革の優先順位（土地保有法制や暫定的な都市化を防ぐ適切な地域分類に係る法等）についても詳述している。それら政策の総体として、SWLRI は、コムギのような主要農産物の輸入量を 20 年後も 2013 年レベルに維持しながら、2 倍になる人口のために必要な食料の 47% をイラクで生産できるとしている。

灌漑：2035 年、イラクは、水の使用量を 30.8% 減少させるが（2035 年に 34.56BCM/年）、作付率を 85% から 115% へ増大させることによって、3.23 百万 ha を灌漑し、耕作地の 17.1% の増加をもたらすだろう。（2035 年に実際に耕作される面積は今日の面積よりも少ないが、作付率が 85% から 115% に増加することの効果）。SWLRI は、灌漑の必要水量は 10 年のうち 8 年は満たされると想定している。例えば、80% の時間、灌漑用水の減少はないが、残りの 20% の時間は、1% 以下の確率で起こる干ばつ（すなわち、100 年に一度の干ばつ）が 25% の灌漑用水を減少させる。

灌漑のために提案される土地は 142 の灌漑プロジェクトに分割された。SWLRI は、圃場水管理ユニットの創出について詳述しており、それは、農業省と水資源省とによって共同管理されるもので、排水、塩類化、レベリング、生産性といった多様な課題を克服するであろう。

排水：SWLRI は、多様なセクターのための排水の再利用について詳述しており、それは、(1) エ

エネルギー 安全保障のための石油産出地への再注入、(2) 砂漠化防止のためのグリーンベルトの創出、(3) Mesopotamian 湿地帯における Hammar 湿地への補給を含んでいる。

2035 年までに、Main Outfall Drain は 3.474BCM/年の灌漑排水を集積することが期待されている。この量は、イラク中南部全土にまたがるグリーンベルト（必要な水量は 0.313 BCM と見積もられる）の開発を助け、産油地への水の再注入に必要な水量（0.55BCM/年）の 31%を満たし、更に、Hammar 湿地へ追加的に 2.611BCM/年を供給する。あるいは、MOD（Main Outfall Drain）からの排水の一部は、条件の許す地域において灌漑のために再利用される。

塩分濃度：土壌の塩分濃度は、適切な排水と塩類のリーチングを可能にする排水システムを導入することによって減少する。また、耐塩性の作物をいくつかの地域において導入する。塩類濃度は、排水の再利用と適切な処理によって大幅に減少する。最後に、灌漑用水の適用制限が排水量を減らしウォーターロギングの問題を解決するために導入される。

3) エネルギー 戦略

エネルギーミックス：イラク政府は、2016 年までにエネルギーの独立を計画している。この達成を助けるために、SWLRI はイラクにおける国内のエネルギー生産手段の多様化に優先順位を付けた。それは、より安定的なエネルギー供給に貢献し、雇用を創出し、環境を保護するものである。エネルギーの代替資源は、2035 年までにイラクのエネルギーミックスの 5%になる。それらは、水力発電、太陽光、風力といったテクノロジーを含むものである。そこでは、水力発電の重要度は下がり、水力発電に必要な新たな大規模ダムは必要とされない。代わりに、水力発電は、他の目的のために建てられたダムの付帯設備としてのみ活用される。

水力発電ダム：SWLRI は、Mosul ダムは改修されるだろうと想定している。他のダムについては、SWLRI コンソーシアムは 87 の提案されているダムの評価を行い、クルド地域の外に位置するダムの中から、わずか 14 のダムだけが ROI (Return on investment) の観点から肯定的に評価された。14 のダムは肯定的な ROI を持つが、それらについても、SWLRI コンソーシアムは、新たなダムを建設する前に、近隣諸国から流入する利用可能水量をより明確に理解するために、次の戦略フェーズである 2020 年までは開発を行わないことを推奨する。近隣諸国との水割当に係る合意形成には長い時間がかかるであろうが、イラクはそのエナジーミックスを更に多様化させ、風力、ガス、太陽光といった多様な自然資源を活用するインフラ開発に尽力すべきである。

都市および工業セクター：SWLRI は、火力発電プラントに必要な最低流況を保障している。加えて、石油産業は、2035 年に必要となる水量の 69.2%を共用海水供給施設（CSSF: Common Seawater Supply Facilities）や Main Outfall Drain から得るだろう。

4) 環境戦略

Mesopotamian 湿地帯：国全体に亘る社会経済的損失を避けるために、最低 5.305 BCM の水が毎年湿地帯において消費される。この湿地帯への水割当は、2035 年の平均水利状況において 2,851 km²の湿地を満たすこととなり、CRIM（Center for Restoration of the Iraqi Marshlands）に指定された湿地の 50%を回復させる。この水量は、イランからの水を含まず、また排水路の水も含

んでいない。

干ばつの場合、配分される水は 75%まで削減することができるが、その場合においても、Tigris と Euphrates 川から最低 3.88BCM の水を湿地に送ることが可能である。

砂漠化：食料政策における様々な土壌改善政策は、土地の荒廃と砂漠化に対するイラクの課題に大きく貢献する。加えて、提案している作付率も貢献する。最後に、SWLRI は、グリーンベルトを潤すための工業用水の再利用や他の対砂漠化政策を提供している。

気候変動：大きな洪水や干ばつを含む、イラクが将来経験する様々な水利的事象を評価するために作られた 1000-year synthetic hydrologic time series は、気候変動の影響を予測する手段となる。加えて、SWLRI コンソーシアムは、膨大なデータ収集を実施し、それらデータはイラク政府が状況をモニタリングし、変化を評価することに貢献する。更に、湿地の回復は二酸化炭素吸収源となりイラクからの二酸化炭素排出を相殺する。

5) 投資戦略

投資戦略では、今後 20 年に亘る水セクター分野の投資について優先順位付けを行った。投資は、(1) 灌漑および排水プロジェクト、(2) ダムおよび他の戦略的水統御施設の建設、(3) 都市および工業セクターのための水と排水利用施設の建設、(4) ソフトコンポーネントの実施、に分類される。

キーとなる数字

- ・ 次の 20 年の間、イラクは北部において 58,000dunams、南部において 420,000dunams、中部において 4,996,000dunams、計 5,474,000dunams の改修を行うだろう。その合計コストは、US\$124.75 億を上回る。
- ・ 2030 年までに、イラクは南部において 1,716,800dunams、中部において 5,569,100dunams、北部において 152,500dunams、計 7,438,400dunams を開墾する。その合計コストは、US\$330.68 億を上回る。維持管理および交換費用として、更に US\$203.44 億が最終的に可算される。
- ・ 多くの既存ダム、堰、調整池、主要な揚水機場は、改修が必要である。その合計コストは、US\$110 億を上回る。
- ・ 都市および工業セクターは、合計 US\$800 億を上回る投資が必要になる。

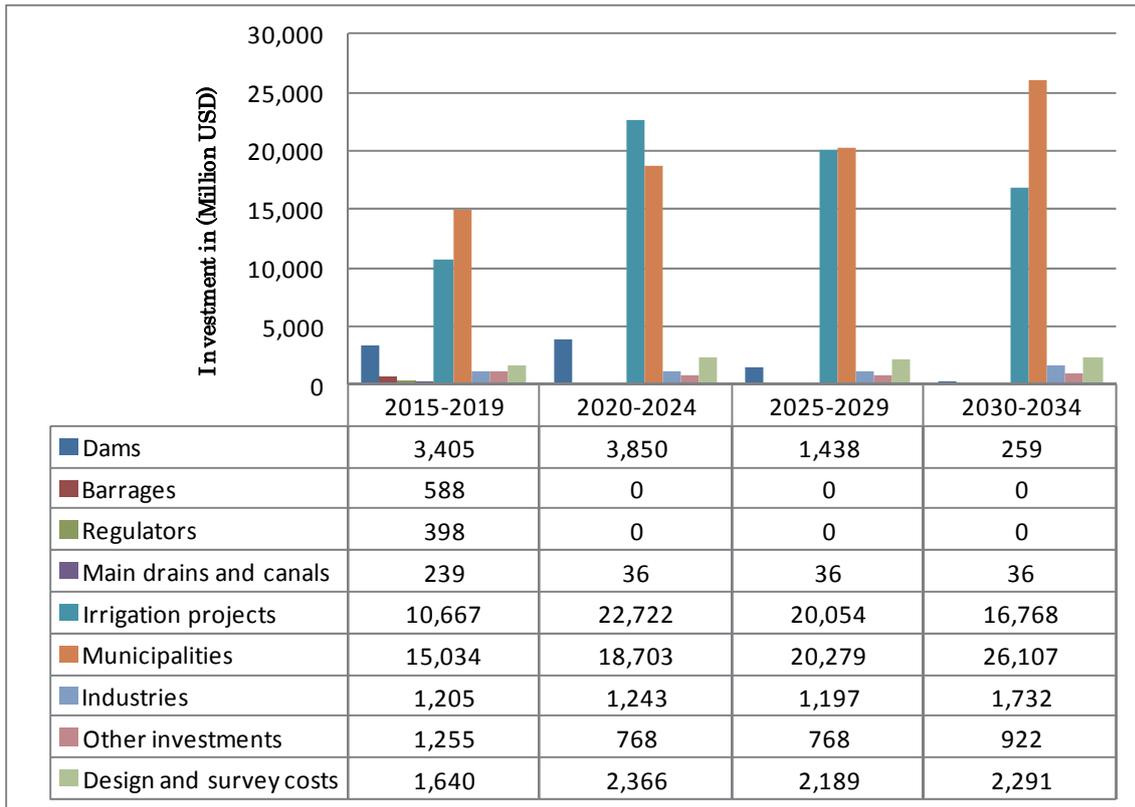


図1 20年間の投資戦略

農業セクターにおいて、投資の優先順位は、排水路ネットワークの完成、既存灌漑プロジェクト（部分的に改修が済んでいるものを含む）の改修、加圧システムの導入が必要となる既存灌漑プロジェクトのアップグレードに与えられる。農業セクターにおけるフルスケールの投資は、2017年以降、若しくは、工業／石油セクターの主要なインフラ開発が完了した後に、始まる。2035年までに SWLRI の目標を完全に達成するために、最後の灌漑プロジェクトの実施は、2030年までに実施されるべきである。

財源は、イラクを3分類した下記の地域群に配分される。

- Dohuk 県、Erbil 県、Sulaymaniyah 県を含むクルド地域
- Anbar 県、Babil 県、Baghdad 県、Diwaniyah 県、Diyala 県、Karbala 県、Kirkuk 県、Najaf 県、Nineveh 県、Salah Ad Din 県、Wasit 県を含む中部地域
- Basrah 県、Misan 県、Muthanna 県、Dhi-Qar 県を含む南部地域

ファンドの平等配分の原則は、第1に、上記の3つの地域群の間で人口一人あたりに対して平等に投資を分割するために適用され、第2に、全県の間で平等に投資を分割するために適用される。142ある個別灌漑プロジェクトのランキングは同じ県内で複数のプロジェクトに優先順位をつけるための要素として活用される（例：ある県に実施する複数のプロジェクトがあった場合、評価点の高いプロジェクトから順次実施する）。

(6) 次のステップ

緊急度の高い事業

SWLRI のそれぞれの要素は、イラクにおける水と土地資源管理について必要な変化を起こすために必要なものであるが、その中でも、早い段階から実施されなければならない決定的に重要な要素がある。国民の生活と財産を守るために、洪水警報への取り組みは最も優先順位が高く、それは Mosul ダムが可能な限り早く改修され Samarra 堰と Escape canal が拡張されなければならないことを意味する。水質保護と砂漠化防止のために、SWLRI で提案されている全ての農業排水施設 (Main Outfall Drain、East Tigris Drain、East Euphrates Drain、Great Gharaf Drain を含む) は、完全に建設・改修がなされなければならない。最後に、予期されている流量の減少および Euphrates 川における塩類濃度の増加の観点から、Irwaeya 水路の改修を通じて Euphrates 下流域を開発するとともに、灌漑をサポートする能力向上が重要である。

水量と水質を改善させるために、複数の水セクターを超えてモニタリングを行うことは SWLRI の実施進捗を評価するために重要な役割を果たし、将来的に計画のアップデートを行う際にも有用である。

SWLRI に含まれる提案事業の多くを実施するとともに、それによって SWLRI の完全な利益を享受するためには、水資源セクター内において多くの構造的改革が必要である。これらの改革は、政策レベルおよび法律レベルを含む、複数のレベルに必要とされている。SWLRI は、水と土地資源管理を活発化させる多くの改革を推奨しているが、イラクにおける法的・制度的文書類のより強固なレビューが、主要課題 (水質や水管理の改善、確実且つ持続的な開発等) へ取り組むにあたって必要になる。このレビューは、法的・制度的改革戦略の創出につなげるべきであり、それは SWLRI 実施に必要なフレームワークを提供することになるだろう。そのような法的・制度的改革なしには、SWLRI を完全実施することは難しいだろう。

添付資料

添付資料 1 面会者リスト(alphabetical order)

Affiliation	Name	Position
MoWR	Ahmed Lilo Kareem	Assistant DG of operation project
	Ali Muhammed Jawad	MoWR National center
	Ali Taha Ahmed	Senior engineer
	Anwar Abd Al Amir	MoWR Extension water
	Asaad	Minister office
	Asia Rasheed Jawad	D.G. Finance
	Ayad Hameed Abbas	Head of Environmental study department
	Bushra Ghanim Ahmed	Senior Engineer, Head chief of planning dep.
	Entissar Muzher Suhail	Center of study of engineering design
	Ghani Razzaq	DG reclamation
	Hamid Hussein Alwan	Manager of media
	Hasan M. ALSAFFAR	Deputy of DG of water resource management
	Hatem Hameed	Head of water control section
	Huda Ismaeel Khlil	Senior chief engineer
	Intisar Ali Mohammed	Assistant D.G
	Jafer K. Alwan	Chief engineer
	Jawad Kadim Badr	D.G. Legal
	Kifah Sadiq	MoWR Reclamation
	Mahdi Saleh Hussain	Head of grants – loans dep.
	Mazen Qaes Dawood	Senior engineer: operation and management
	Mohammed A Kadhim	MoWR
	Munadhil F. AL-Mahdawi	Director general of water resource management
	Murad Mohammed	MoWR
	Nada Mohamed Shaker	MoWR Water extension section
	Nidhal Sabri Ahmed	MoWR Reclamation
	Raad FadhiL Amen	Training department manager
	Raheem E. Zamil	Senior chief engineer
	Salwa Abd Moslim	Senior chief engineer
	Serwan Abbas Hassan	Senior engineer
	Suhad Jassim	MoWR Planning
Suhad Jassim Obeed	MoWR Planning	
MoA	Ahmed Abdulhamza	Deputy of manager of plant
	Ahmed Nadhir	Engineer / Planning and follow-up department
	Ahmed Shaker Ahmed	Member in project of modern irrigation system
	Ali Jabber Abdul Hassan	-
	Ali Mousin Samari	-
	Ali-A-Ali	Production department; Assistant of chief department
	Firas Abd alumeer	Ministry of Agriculture
	Hussain Ali	Minister's adviser
	Mohameed Ghasib	Ministry of Agriculture
	Shawkat S. Jameel	Director of Agromet Center
MoP	Anwar Jamil Buni	Director General of international cooperation
	Aseel Aeel	Water resource engineer
	Aseel Awadh Abdul Haneed	Senior programmer
	Hamid Ali Abdulla	Head of follow-up division
	Mamdouh Nasser Moumdouh	Civil engineer
	Marwa Mahmood (Hiknet)	Ministry of Planning
	Maysoon Abd-Hjoud	Ministry of Planning
	Mohammed Jawad kadhim	Ministry of Planning
	Rana Saadi	Civil statistics
	Tareq Irhayyim Saad	Agricultural engineer
PMAC AI	Aun Abdullah	Senior expert
	Hssein Ali Jabir Al Wasiti	Acting director of the Agriculture Initiative
	Sadeq N. Jawad	Director water & agri. office
JICA Iraq	Ayuko Takahashi	Programme specialist
	Hayashi Hiroyuki	Senior reps
	Kumiko Uchida	Senior reps

第 1 次現地調査

Date		Destination	Purpose
2015/9/7 Mon			Departure from Tokyo
2015/9/8 Tue	AM		Arrival at Baghdad
	PM	JICA Iraq Office Conference Room	Explanation and discussion on the Inception Report and the Mission
2015/9/9 Wed	AM	Ministry of Water Resources (MoWR)	Explanation and discussion on the Inception Report. Information gathering
	PM	Ministry of Agriculture (MoA)	Explanation and discussion on the Inception Report. Information gathering.
2015/9/10 Thu	AM	JAAI seminar on Water Security and Food Security in Iraq	Meeting with local experts on the issues
	PM	PMAC Agricultural Initiative (PMAC AI)	Explanation and discussion on the Inception Report. Information gathering.
2015/9/11 Fri			Organizing of collected data.
2015/9/12 Sat			Organizing of collected data.
2015/9/13 Sun	AM	Ministry of Planning (MoP)	Explanation and discussion on the Inception Report. Information gathering.
	PM	MoWR Reclamation	Discussion on sectoral issues with related sections of the institute. Information gathering.
2015/9/14 Mon	AM	No movement	
	PM	Lunch meeting with Mr. Jafer, Mr. Raheem, @ Babylon Centre	
2015/9/15 Tue	AM	Ministry of Agriculture	Discussion on sectoral issues with related sections of the institute. Information gathering.
	PM	PMAC Agricultural Initiative (PMAC AI)	Explanation and discussion on the Inception Report. Information gathering.
		World Bank	Discussion on sectoral issues with related sections of the institute. Information gathering.
2015/9/16 Wed	AM	MoWR Reclamation	Discussion on sectoral issues with related sections of the institute. Information gathering.
	PM	Ministry of Environment	Explanation and discussion on the Inception Report. Information gathering
2015/9/17 Thu	AM	JICA	Reporting of progress.
	PM		Departure from Baghdad
2015/9/18 Fri			Arrival at Tokyo

第 2 次 (その 1) 現地調査

Date		Destination	Purpose
2015/10/5			Departure from Tokyo
2015/10/6 Tue			Arrival at Basrah
2015/10/7 Wed	AM	Dhi-Qar	Field visit & Farmer interview at Dhi-Qar WUA sub-project (Nasiriyah and Al- Zaidiya WUAs)
	PM	Dhi-Qar	Trial run of Questionnaire survey
2015/10/8 Thu	AM	Basrah	Field visit & Farmer interview at Basrah WUA sub-project (Piet Ghzayel WUA)
	PM	Basrah	Trial run of Questionnaire survey

Date		Destination	Purpose
2015/10/9	Fri	Basrah International Hotel	Workshop with governorate level PMT members
2015/10/10	AM	Al-Harth district	Field visit of candidate site of WUA sub-project (Al-Manthori WUA, Al-Harth sub-project)
	PM	Near Basrah	Field visit of drip irrigation site (Zubair)
2015/10/11	Sun	Basrah International Hotel	Workshop with central government officers
2015/10/12	AM	Al-Nashwa district	Field visit of candidate site of WUA sub-project (Al-Okaily WUA)
	PM	Shatt Al-Arab district	Field visit of candidate site of WUA sub-project (Al-Jadeed WUA)
2015/10/13	Tue		Move to Baghdad
2015/10/14	Wed	JICA Iraq office	Meeting
2015/10/15	Thu		Departure from Baghdad
2015/10/16	Fri		Arrival at Tokyo

第2次（その2）現地調査

Date		Destination	Purpose
2015/11/6	AM		Departure from Tokyo
	PM		Arrival at BIAP
2015/11/7	AM		
	PM	JICA Iraq Office Conference Room	Explanation of progress, discussion on the project formation.
2015/11/8	AM	Ministry of Planning (MoP)	Explanation of progress, discussion on the project formation, and information gathering.
	PM	Ministry of Agriculture (MoA) Karada	Explanation of progress, discussion on the project formation, and information gathering.
2015/11/9	AM	Ministry of Water Resources Head Quarter (MoWR HQ)	Explanation of progress, discussion on the project formation, and information gathering.
	PM	PMAC Agricultural Initiative (PMAC AI)	Explanation of progress, discussion on the project formation, and information gathering.
2015/11/10	AM	Ministry of Planning (MoP)	Discussion on the project formation, and information gathering.
	PM	Ministry of Agriculture (MoA) Karada (cancelled)	Discussion on the project formation, and information gathering.
2015/11/11	AM	Ministry of Agriculture (MoA) Karada	Discussion on the project formation, and information gathering.
	PM	Ministry of Planning (MoP)	Discussion on the project formation, and information gathering.
2015/11/12	AM	MoWR Reclamation (towards north of the highway)	Discussion on the project formation, and information gathering.
	PM	MoWR Reclamation (continued)	
2015/11/13	Fri		Departure from Baghdad
2015/11/14	Sat		Arrival at Tokyo

第3次現地調査

Date		Destination	Purpose
2015/12/4 Fri			Departure from Tokyo
2015/12/5 Sat		JICA Iraq Office Conference Room	Arrival at Baghdad Explanation of progress, discussion on the project formulation.
2015/12/6 Sun	AM	Ministry of Water Resources Head Quarter (MoWR HQ)	Explanation of progress, discussion on the project formulation, and information gathering.
	PM	Ministry of Planning (MoP)	Explanation of progress, discussion on the project formulation, and information gathering.
2015/12/7 Mon	AM	MoWR Reclamation (towards north of the highway)	Explanation of progress, discussion on the project formulation, and information gathering.
	PM	Ministry of Agriculture (MoA) Karada	Explanation of progress, discussion on the project formulation, and information gathering.
2015/12/8 Tue	AM	MoWR Reclamation (PMT Workshop)	PMT Workshop
	PM	(Continued)	
2015/12/9 Wed	AM	MoWR Reclamation (PCM Workshop)	PCM Workshop
	PM	(Continued)	
2015/12/10 Thu	AM	MoWR Reclamation (PCM Workshop)	PCM Workshop
	PM	(Continued)	
2015/12/11 Fri			
2015/12/12 Sat			
2015/12/13 Sun	AM	Ministry of Agriculture (MoA) Karada	Discussion on the project formulation, and information gathering.
	PM	(Continued)	
2015/12/14 Mon			Departure from Baghdad
2015/12/15 Tue			Arrival at Tokyo

第 4 次現地調査

Date		Destination	Purpose
2015/1/22 Fri			Departure from Tokyo
2015/1/23 Sat		JICA Iraq Office Conference Room	Arrival at Basrah Discussion on the survey.
2015/1/24 Sun	AM	Maysan	Field visit & Farmer interview at Abu Boshoo WUA
	PM	(Continued)	
2015/1/25 Mon	AM	Basrah	Field visit & Farmer interview at Al-Okaily WUA
	PM	(Continued)	
2015/1/26 Tue	AM	Amman	Move to Amman
	PM	JICA Amman Office Conference Room	Discussion on the survey
2015/1/27 Wed	AM	Jordan valley	Field visit to drip irrigation project
	PM	(Continued)	
2015/1/28 Thu	AM	Hotel Conference room (PDM Workshop)	PDM Workshop (1st day)
	PM	(Continued)	
2015/1/29 Fri	AM	Hotel Conference room (PDM Workshop)	PDM Workshop (2nd day)
	PM	(Continued)	
2015/1/30 Sat		Bagdad	Move to Bagdad
2015/1/31 Sun	AM	Ministry of Water Resource (MoWR)	Workshop on WUA project at MoWR
	PM	(Continued)	
2015/2/1 Mon	AM	Ministry of Agriculture (MoA)	Courtesy call to minister of MoA
	PM	-	-
2015/2/2 Tue	AM	JICA Iraq Office Conference Room	Discussion on the survey
	PM	Dubai	Move to Dubai
2015/2/3 Wed			Arrival at Tokyo