

## 終了時評価調査結果要約表

<b>1. 案件の概要</b>	
国名：中華人民共和国	案件名： 持続的農業技術研究開発計画（第2期：環境に優しい農業技術開発及び普及）
分野：農業	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：農村開発部 乾燥畑作地帯課	援助額：4.27 億円
協力期間	先方関係機関：農業省農業部農業科学院
	日本側協力機関：農林水産省
	他に関連協力：無償資金協力「日中農業技術研究開発センター機材整備計画」（2000年度 <sup>1</sup> ）、 技術協力プロジェクト「持続的農業技術研究開発計画」（2002～2007年）
<b>1-1 協力の背景と概要</b>	
<p>中華人民共和国（以下、「中国」と記す）は改革・開放政策以降、飛躍的な経済成長を遂げつつあるが、その一方で急激な産業の発展により環境の破壊や汚染が急速に進行している。農業においても、農産物の生産性は著しく向上したものの、他方で化学肥料、農薬、農業用フィルムなど資材投入が大幅に増加し、河川や湖沼などの水系や土壌の汚染の原因となっている。</p> <p>そのため、近年中国政府は農薬や化学肥料の使用量低減に向けた法制度や基準の整備などの対策をとり始めているが、農業生産に起因する汚染は分布範囲が広いことや原因を特定しづらいことから、汚染状況のモニタリングや汚染源の特定など、対策に必要な研究はようやく緒についたばかりである。したがって、政府の対策による効果は限定的であり、化学肥料や農薬の使用量はむしろ増加しているのが実態である。</p> <p>他方で、技術協力プロジェクトの持続的農業技術研究開発計画フェーズ1において、研究レベルにおける肥料や農薬の削減に向けた環境保全型栽培管理技術の開発については一定のめどが立ったため、今後はこれら研究開発の成果を政府の環境汚染対策に活用するべく、環境保全型栽培技術の奨励など、地域の実情に合わせながら実施・促進していくことが求められている。</p> <p>以上の背景から、中国政府は、急激な経済発展のなかで類似の経験を有する日本に対し、農業に起因する環境汚染対策を強化するための技術協力を要請した。これを受け、日本政府は、2009年4月より5年間の予定で持続的農業技術研究開発計画（第2期：環境に優しい農業技術開発及び普及）（以下、「本プロジェクト」）を開始し、長期専門家（チーフアドバイザー、農業環境技術、業務調整/農業技術普及、農業環境技術普及）及び短期専門家を派遣し、環境保全型農業技術の研究、開発を主たる柱として活動を展開している。</p>	
<b>1-2 協力内容</b>	
モデル地区 <sup>2</sup> において、農業に起因する水質・土壌汚染に対して継続的なモニタリング・評価	

<sup>1</sup> 外務省【政府開発援助（ODA）国別データブック】の2000年度版による。

<sup>2</sup> モデル地区は、湖南省（岳陽市）、寧夏回族自治区（青銅峡市、靈武市）、山東省に設置された。モデルサイトとは、実証を行った農民合作社、龍頭企業や農家、試験圃場を指す。

実施体系が整備、環境保全型農業技術（土壌・水質汚染の低減化技術）の開発と総合研究<sup>3</sup>を通じた実証、確立された環境保全型農業技術の普及を奨励するための方策の明確化を通じて、環境保全型農業技術の体系化<sup>4</sup>を図る。

(1) 上位目標

農業汚染が進んだ地域等における水質・土壌汚染の防止や改善が図られる

(2) プロジェクト目標

モデル地区において、環境保全型農業技術の体系化が図られる

(3) 成果

成果 1 モデル地区における継続的なモニタリング・評価実施体系が整備される

成果 2 モデル地区において環境保全型農業技術（土壌・水質汚染の低減化技術）が開発される

成果 3 モデル地区において環境保全型農業技術が総合研究を通じて実証される

成果 4 モデル地区において成果 3 で確立された環境保全型農業技術の普及を奨励するための方策が明らかになる

(4) 投入（2013年9月の終了時評価時点での実績）

日本側：

1) 専門家派遣

長期専門家（チーフアドバイザー農業環境技術普及、業務調整、農業環境技術、環境保全型農業技術） 6名

短期専門家（環境保全型施肥技術、農業経済評価等） 30名

2) ローカルコスト負担（2013年6月現在）

合計 約4,380万円

3) 機材供与

機材 約4,000万円

4) 研修員受入れ

本邦研修 70名

中国側：

1) カウンターパート配置

（中国農業科学院農業環境及び持続発展研究所、 80名  
対象モデル地区の農業科学院、農業部及び農業科学院本部等）

<sup>3</sup> 総合研究とは環境保全型農業技術の開発において、自然科学的な側面に加え、経済性等の社会科学的側面にも視野をあて農民参加型によって実証する取り組みと定義する。

<sup>4</sup> 環境保全型農業技術のモニタリング、技術開発、実証、普及の準備までが整った状態を指す。

2) ローカルコスト負担 (2013年7月現在)	
合計	約2億6,150万円相当 <sup>5</sup> (約2,000万人民元)
3) 土地・施設提供	
・プロジェクト事務所	
・実証用施設建設地及び倉庫、モデルサイトの圃場等	
4) その他	
電気・水道料金、電話・インターネット通信費、事務所及び供与機材の維持費用 (1人民元=約16.7円 2013年9月現在)	

## 2. 評価調査団の概要

調査者	担当分野	氏名	所属
	総括	永友 紀章	JICA 農村開発部 次長
	計画管理	会津 菜穂	JICA 農村開発部 畑作地帯課
	評価分析	石橋 典子	アイ・シー・ネット株式会社 コンサルティング事業部

調査期間	2013年8月25日～9月6日	評価種類	終了時評価
------	-----------------	------	-------

## 3. 評価結果の概要

### 3-1 実績の確認

#### (1) プロジェクト目標「モデル地区において、環境保全型農業技術の体系化が図られる」

実証の対象となった12技術のうち、普及の前段階となる提案書の作成対象の技術が7技術<sup>6</sup>である。このうち、3技術（このうち、ゼロエミッション養豚技術、水肥一体管理技術、施設栽培における緩効性肥料利用技術）の提案書が完成しており、残る4技術についてもプロジェクト終了時まで完成見込みである。各モデル地区につき1技術の提案書が提出される見込みであることから、指標からみてプロジェクト目標は達成している。

また、国際的な認証や省<sup>7</sup>レベルの地方標準を取得した技術は、普及に向けた条件が整備されたといえ、プロジェクト目標の達成度は高いと判断される。

#### (2) 成果

##### 1) 成果1「モデル地区における継続的なモニタリング・評価実施体系が整備される」

成果1はプロジェクト終了時まで達成される見込みである。

- ・モニタリング地点における水質観測では、水質データ解析プログラムを用いた分析を行い、汚染分布、汚染原因等の取りまとめが行われている。水質検査の能力は、国際認証機関指定を取得し、国際的な水準に達した。土壌の観測では、窒素及びリンの含有量、重金属類を測定しデータ解析を行っている。
- ・リン含有量はデータの収集が困難（成果2参照）であるが、水質・土壌のサンプリング・分析手法、定期的なモニタリング・分析を行う体制は整備されたといえ

<sup>5</sup> 2012年度までは、1中国人民幣元=12.5186円で換算。2013年は、1人民幣元=16.343円で換算。

<sup>6</sup> ゼロエミッション養豚技術、水肥一体管理技術、施設栽培における緩効性肥料利用技術、側条施肥稲作技術（湖南）、側条施肥稲作技術（寧夏回族自治区）、稲わら還元技術、節水灌漑技術の7種類。

<sup>7</sup> 中国の地方行政は、省・市・郷（鎮）の行政単位から成る。この他自治区などがある。

る。

- ・これらの観測・分析方法は、3つのマニュアルに取りまとめられる予定で2つは完成済み、残り1つもプロジェクト終了時までには完成する見込みである。

2) 成果2「モデル地区において環境保全型農業技術（土壌・水質汚染の低減化技術）が開発される」

成果2はおおむね達成されたといえる。

- ・指標は、①化学肥料使用量の低減（側条施肥稲作技術や畝内部分施用を対象）、②廃棄物を再利用する割合（稲わら還元技術対象）、③灌漑水利用量の削減（灌漑節水技術）、④灌漑排水中及び土壌溶液中の窒素・リン濃度の低減である。このうちリンの項目を除き、達成されている。土壌溶液中のリンの計測は降雨時の即時分析等の困難な点<sup>8</sup>があり、寧夏回族自治区と山東省では未収集であったが、アンモニア態窒素、硝酸態窒素、総窒素のデータは、3モデル地域でおおむね指標を達成している。

- ・上記指標を達成した環境保全型技術は、その水質・土壌汚染を低減する効果を示しており、これらの技術は実証試験を通じて開発されたといえる。

3) 成果3「モデル地区において環境保全型農業技術が総合研究を通じて実証される」

成果3は一部未達成の指標はあるものの、終了時までにはおおむね達成される見込みである。

- ・指標は、①5カ所以上のモデルサイトの設定、②実証への参加農家数、③モデル地区につき1技術の開発、④対象技術の経済評価の実施、⑤国内外の研修である。このうち②の実証参加農家数の項では、山東省以外の2地区で達成し、また他の指標も協力終了時までには達成見込み、または達成されている。

- ・本プロジェクトでは12の環境保全型技術を開発し、うち9技術が農家とともになんらかの実証を行った。3サイトとも環境保全型農業技術を総合研究を通じて実証していることにかんがみ、成果3もおおむね達成されていると判断される。

4) 成果4「モデル地区において成果3で確立された環境保全型農業技術の普及を奨励するための方策が明らかになる」

成果4は一部未達成の指標はあるものの、対象の技術に対して適用可能な普及方法や補助金等を示す提案書は、終了時までにはおおむね達成見込みであることから、達成見込みと判断される。

- ・2つの指標のうち、1つ目は日本の環境保全型技術に関する情報をウェブサイトで公開すること、2つ目は技術の効果、コスト、ターゲットとなる農家・地域、適用可能な普及方法（補助金等）を記載した提案書を示すことである。1つ目は既にウェブサイトで関連情報が公開されており、達成済みである。2つ目は、提出の計画がある7つの提案書のうち3つは完了済みである。残り4つが協力の終了時までには完成する見込みであることにかんがみ、成果4もおおむね達成されていると判断される。

<sup>8</sup> 土壌溶液中のリンは、降雨時に土壌粒子とともに流出し、サンプルの劣化が早いので、サンプリング後処理と実験室内の保存が必要である。また、濃度は流量とリンの値の両方が必要であることから、流量の常時監視と降雨時の即時分析が必要となる。

### 3-2 評価結果要約

#### (1) 妥当性

妥当性は高い。

- ・ 中華人民共和国国民経済・社会発展第12次5カ年計画（2011-2015）において、農村の生産・生活条件の改善の項（第7章）に郷鎮村庄計画管理水準の向上、農村基礎施設建設強化、農村公共サービス強化、農村環境総合整備を挙げている。このうち、農村環境総合整備において、面源汚染対策、土壌汚染予防に取り組む重要性が述べられていることから、本プロジェクトとの整合性は高い。C/P 機関が国家が重要な農業技術政策を制定する際の根拠を提示することを目的として設置されており、この点からも本プロジェクトはこの目的に合致しているといえる。
- ・ 日本の政府開発援助政策については、「環境問題等地球規模の問題に対処するための協力」「改革・解放支援」「相互理解の増進」「四川省大地震復興支援」の4つの援助重点分野のうち、1つ目の重点課題に含まれる「広域的な環境問題への対策」の開発課題に本プロジェクトが含まれている。国内外に深刻な影響を及ぼす環境汚染等に対する技術面の支援に位置づけられていることから、本プロジェクトと日本政府の開発援助政策との整合性は高い。

#### (2) 有効性

有効性は高い。対象の環境保全型農業技術は、既に普及の段階にあるものもあり、普及の前段階の準備は整ったと判断される。

- ・ プロジェクト目標は、指標にある提案書（報告書）は既に山東省で2技術、湖南省で1技術について提出されており、寧夏回族自治区についても終了時までには作成される見込みである。
- ・ これに加え、側条施肥稲作技術及びゼロエミッション養豚技術については生産現場への導入が始まり、7技術については特許、国際的な認証または省レベルの地方行政機関による承認を経て、地方標準を取得した。
- ・ 4つの成果の達成状況は良好であり、プロジェクト目標の達成に貢献している。

#### (3) 効率性

本プロジェクトの効率性は高い。

- ・ 成果の指標は、4つの成果に対応した11の指標のうち2つを除き達成されている、または達成見込みであり、指標達成状況から判断するとおおむね良好な達成状況である。未達成の指標は実証への参加農家数と土壌溶液中のリン濃度である。
- ・ 成果の達成にあたり、中国側のC/P、日本側の専門家、機材、双方の現地業務費はおおむね計画どおりに投入された。投入時期については、当初2台を2010年に投入する予定だった側条施肥田植え機のうち、湖南省向けの1台の導入が調達手続きにより遅延したことで、側条施肥稲作技術の実証期間が3年と短くなったこと、本邦研修の実施が2011年に発生した福島原発事故の影響で1年遅れとなるなど、多少の遅延がみられたが、成果の達成を阻害する問題にはならなかった。

#### (4) インパクト

上位目標の達成見込みを現段階で結論づけることは時期尚早であるが、一部地域で既に達成の兆しがあり、また龍頭企業、農民合作社等の営農主体<sup>9</sup>による技術導入による正の経済的なインパクトの発現が予見されている。

- ・指標は、現時点で未達成である。面的な展開を示す指標の1つ目については、寧夏回族自治区の政府が側条施肥稲作技術を面的に展開する計画（2014年は計画値で2000畝）であることから、普及事業で承認されたと同様の状況であること、内モンゴルにおいて、龍頭企業と農業科学院による畝内部分施用の実証試験が実施中であることから、プロジェクト終了後3年から5年後に指標を達成するものと見込まれる。指標の2つ目は、モデル地区全体の環境汚染負荷の値はそもそも把握困難であり、指標は算出されていない。
- ・プロジェクト活動により、畝内部分施用技術、側条施肥稲作技術、施設野菜栽培水肥一体制御技術、施設野菜栽培緩効性肥料利用技術、稲わら還元技術の実証試験に参加した農家、合作社、龍頭企業の収益が改善したとの調査結果があり、限定的な規模ではあるが、正の経済的なインパクトが見込まれる。また、プロジェクト活動の対象地域外への波及もみられつつある。

#### (5) 持続性

本プロジェクトの持続性は、おおむね高い。普及段階に至った技術に関しては高い持続性があると判断されるが、それ以外の技術には今後も組織・予算措置の面で継続的な措置が望まれる。

- ・政策的側面では、今後も大きな政策的な変更は見込まれていないことから、今後の政策的な持続性は高いと判断される。
- ・組織的・財政的側面では、C/Pが環境保全型農業技術の研究者であり、プロジェクト終了後も同分野の技術開発等の研究に引き続き従事する公算が高い。また、同分野の国家プロジェクト等が実施されており、そうしたプロジェクトからの予算を活用することができれば、環境保全型農業分野の研究を継続する可能性は高い。しかし、普及段階に至っていない技術については、国家プロジェクト等の一部として引き続き実証試験が継続されるかどうかは定かではない。
- ・技術的側面では、C/P機関で体制が既に構築されているモニタリング・分析技術等は、今後も継続的に実践される見込みが高く、本プロジェクトを通じて蓄積された各種データや発表された論文、新しく導入された環境保全型農業技術等を基に、更に関連する技術開発を継続する見込みが高い。一方、担当研究者の異動等により技術面の継続が左右される側面がある。

<sup>9</sup> 日本の協同組合にあたる中国の労働者、農民あるいは住民が連合して組織した経済組織。（Kotobankより <http://kotobank.jp/>）農業分野における龍頭企業は、農民を取りまとめ、市場を仲介し、農家の増収に貢献する企業。（日本貿易振興機構2010年発行の「中国の先進的農業事例調査」より）

### 3-3 効果発現に貢献した要因

#### (1) 計画内容に関すること

特になし。

#### (2) 実施プロセスに関すること

- ・ プロジェクト目標の達成に貢献した要因は、対象の技術ごとに状況が異なるものの、小規模な実証から大規模な実証に移行するタイミングで、より明確な成果（収量や収益性の改善と技術の応用の容易さ等）を実証し、地方行政等からの支持を取り付けた点が挙げられる。具体的には、寧夏回族自治区での活動は、本技術協力プロジェクトのフェーズ1の対象地域であったこともあり、新規の環境保全型農業技術の導入に際し、新技術に対する理解の促進や、自治区農牧庁、市、郷（鎮）レベルの地方行政関係者との関係構築が進んだ。
- ・ 本邦研修を通じて、C/P 機関の職員や地方行政機関の関係者が日本の先進的な環境保全型技術を学び、市町村では導入した技術による効果をみて、中国への導入を検討するに至るなど、関係者の理解の促進と、技術の導入を促進した。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

プロジェクト目標の達成を大きく阻害した要因は特になし。

#### (2) 実施プロセスに関すること

特になし。

### 3-5 結論

本プロジェクトは、終了時評価時点で環境保全型技術の開発・実証をおおむね終え、当初の計画をプロジェクト終了時まで達成する見込みであることから有効性が高い。また中国側のC/P機関のほか、省レベル地方行政機関との良好な連携の下、対象技術の面的な展開がみられる技術があり、他の地域への波及等正のインパクトの発現も見込まれ、当初の予定を上回る成果を達成した。よって、2014年3月に予定どおり終了する。

### 3-6 提言

#### (1) プロジェクト期間内に達成すべきこと

本プロジェクトの対象となった12技術のうち、普及段階に至っていない技術については、現時点の完成度と将来性に応じて、残り期間で取り組む活動の優先順位をつける。湖南省における側条施肥稲作技術及び寧夏回族自治区における側条施肥稲作技術、稲わら還元技術、節水灌漑技術の提案書の完成を優先項目とし、また普及事例集の作成を行う。

#### (2) 普及プロセスの記録と整理

既に大規模な実証や普及段階に至った環境保全型農業技術については、特に寧夏回族自治区における側条施肥稲作技術については、他地域での応用に向けて、龍頭企業、農民合

作社との試験研究体制やプロセスを記録・整理する。また、側条施肥田植え機については、コストの削減と面的な普及の双方に同時に取り組む必要がある。

(3) 上位目標の達成目標と指標の共有

プロジェクト終了後3年から5年の間に達成されるべき上位目標及び指標を次のとおり修正し、関係者で認識を共有すべきである。

(変更後)

上位目標：モデル地区を中心に、農業に起因する水質・土壌の汚染や改善が図られる

指標2：水質・土壌に関するモニタリング・評価が実施される

(変更前)

上位目標：農業汚染が進んだ地域等における水質・土壌汚染の防止や改善が図られる

指標2：モデル地区において、2020年までに環境保全型農業の導入により環境汚染負荷（COD、TN、TP）が2009年に比べ30%軽減される

(4) 環境保全型農業技術の広報

プロジェクト終了後も環境保全型農業の更なる促進のため、中央から地方レベルまで補助金等のさまざまな支援制度の拡充と農民に対する環境保全型農業技術の広報活動のより積極的な実施が望まれる。

### 3-7 教訓

(1) 普及を主眼とした早期の連携・協働

研究機関と行政組織が実証試験の早い段階から地元レベルで協働することで、より実用的な技術が開発され、同時に普及展開も早めることができる。

(2) 研究機関と地元行政組織との協力

研究機関による技術普及においては、地方政府の協力の下、農民参加型の総合研究を積み重ねながら、技術の普及をめざすアプローチが有効である。

(3) 実証試験の効果

農家の技術受容力と投入コストや機材の価格を十分考慮することで、実証試験の効果を高めることができる。

(4) 普及をめざし、技術の展示・広報の実施

収益性の維持・向上と環境の保全を両立させる技術を普及するには、試験栽培期間中に行政組織や営農主体、農機メーカー等の民間企業に技術の優位性を伝える場を多く設けることが重要である。