

2 事業の目的と概要	
(1) 事業概要	バングラデシュで米の増産を支えてきた灌漑用地下水の持続性が水量・水質の両面から危惧されており、弊団体はこの問題に対峙するため 2017 年より節水型稲作や乾季畑作を推奨している。この取り組みは地下水を含む環境保全に寄与するだけでなく、生産コストの削減など経済効果があることも確認されているが、近年、乾季の豪雨といった異常気象が頻発し、乾季畑作を拡大させる上で気候変動への適応策の確立が課題となっている。 本事業はバングラデシュの持続的な食糧生産を考える上で重要な要素となる水管理と気候変動適応の推進を目的に実施する。具体的には、水管理（地下水保全、洪水対策、地下水中の砒素等有害物質の拡散抑制）と気候変動適応（適応品種の確保、作付時期や栽培方法の工夫、土壌改良、病害虫管理、警報システム導入等）を推進し、対象地域の持続可能な食糧生産システムの確立に資する。対象地域での普及にあたっては、農業普及局と連携する。 This project is conducted to strengthen Sustainable Food Production System through Water Management and Climate Change Adaptation in collaboration with farmers, Governmental institutions and researchers in Jhinaidah district.
(2) 事業の必要性と背景	(ア) 事業実施国における一般的な背景 日本の国土の約 4 割の面積に 1 億 6 千万を超える人口を抱えるバングラデシュは米の自給を達成し、その生産量は世界 4 位を誇る。同国において農業は国内総生産の 20%を占め、人口の 65%が従事する主要産業である。ただし、国民一人当たりの米の消費量も多く、今後も人口増加の継続が予測されることから、持続性を担保しつつ、生産性を高めていくことが求められている。しかし、バングラデシュの食糧生産を持続発展性の面から見た時、懸念される要素が二つある。一つは農業に欠くことのできない水資源の持続性、もう一つは気候変動関連の影響である。 バングラデシュの米の増収は地下水灌漑の普及により乾季稲作ができる地域が広がったことで実現したが、灌漑井戸からの過剰揚水に伴う地下水位の低下や砒素など地下水に含まれる有害物質による土壌・作物への二次汚染、それに伴う減収などが問題になっている。さらに、水田に水を張り続けることによって土壌中の酸素が欠乏し、その結果として温室効果ガスの一つであるメタンが発生していることも近年報告され、水田の水量および土壌を適切に管理することは、気候変動緩和の文脈からも求められるようになっている*1。 平たんな地形を持ち社会インフラが脆弱なバングラデシュは、気候変動に脆弱で毎年、干ばつ、大雨、サイクロン、冷害、洪水、地下水位の低下、河岸浸食、塩分集積、土壌劣化などの自然災害に見舞われている。バングラデシュ政府農業普及局が発行する National Agriculture Extension Program*2は、気候変動による降水パターンの変化や洪水、塩水化、干ばつは作物の生産量が減収を招く恐れがあり、農業分野においても災害準備と気候変動適応を主流化させ、地域ごとの対応策の確立と農業普及局による普及の加速化を目標に掲げている。 異常気象による農作物への影響に加え、落雷事故による農民被害が深刻化していることから、農民および農業関係機関の気象や気候変動対策への関心は高まっているが、多様な地域性を踏まえて作成された対応策は作成されていない。また、普及においては、農業普及局の活動は以前より強化され末端の普及員である Sub-Assistant Agricultural Officer（以下『SAAO』とする）の活躍も目立つよ

うになっているが、一人当たりの SAAO が担当する農民の数は多く（本来 1 ユニオン 3 人の SAAO が配属される決まりだが欠員補充が遅れる）、支援できる内容や頻度には地域差が大きく、支援を必要とする農民のニーズを満たせていないことが課題である。

*1 <https://www.ccacoalition.org/en/activity/reducing-methane-emissions-paddy-rice-bangladesh>

<http://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/magazine/114/mgzn11412.html>

*2 National Agriculture Extension Policy2012

（イ）申請事業の内容（事業地、事業内容）を選択した理由

ジナイダ県はガンジス川氾濫原（High Ganges river floodplain）に位置し、地下水の砒素汚染を抱える地域である。降水量は 1400～1800 mm と高くはないが変動的で、時折豪雨が甚大な洪水被害をもたらす。乾季の渇水は深刻で地下水位は 9 月から徐々に下がり始め、3 月に最低位となるが、この時期に一斉に稲の大半の収量を持つ乾季稲の収穫期を迎えるため水不足を起こす。

1 年次に、対象地域であるジナイダ県モヘシュプール郡、ショイルクパ郡、ホリナクンド郡の 3 郡にて、1500 人の農民を対象にベースライン調査、また、農民が所有する 500 基を対象に農民が所有する灌漑井戸調査を行ったところ、同一県内・同一農業ゾーンであっても、3 郡が以下に述べるように違った特色を持つことが明らかになった。

モヘシュプール郡は渇水期の水枯れの心配が少ない地域である。乾季において地下水灌漑による稲作が広く行われている。比較的高地では（稲作に適さない）伝統的な豆や野菜栽培ではなく、ドラゴンフルーツなど付加価値が高い果物栽培が盛んなのも同郡の特徴である。

ショイルクパ郡は水枯れが深刻な問題となっている。井戸調査の結果、9 割の井戸に渇水期の水枯れが起き、井戸の深度も他の 2 郡と比較して深い。こうした自然状況が影響し、総耕作面積に対する乾季畑作の作付け面積が 60% 以上の農民は 88% と特出している。玉ねぎ栽培が有名で、雨季前期・雨季后期の二期稲作に加え、乾季に二毛作を作付けする農家もある。

ホリナクンド郡は、ショイルクパ郡ほどではないが半数の井戸で水枯れがあり、畑作の比率もモヘシュプール郡に比較すると高い。Betel leaf（キンマ）栽培が盛んな地域である。

ベースライン調査で、農民に政府の農業普及員から受けた助言について聞いたところ、7 割以上が何らかの助言を受けたことがあると回答した。しかし、内容は地域により差があり、助言が多い地域ほど持続性につながる各農家の取り組みも多い。農業普及員が農民に最も幅広く助言をしていたのはホリナクンド郡で、乾季に節水型稲作（Alternative Wet and Dry＝以下『AWD』とする）を導入している農民も多かった。ショイルクパ郡は助言の種類は限定的だが、全員が何らかの助言を受けたことがあった。モヘシュプール郡はジナイダ県中心部から離れ、面積も大きいいためか、農民の 65% が農業普及員からの助言を受けたことがないと回答した。受けたことがある人でも内容が限定されていた。同郡の農家で、節水稲作 AWD は普及しておらず、通常の灌漑にて稲作をしている。1 年次の灌漑井戸調査の結果、同郡は砒素汚染率・濃度とも 3 郡の中で最も高いことが明らかになったため、過剰な地下水灌漑を伴う農業には注意が必要である。

異常気象による被害、化学肥料や農薬使用に伴う弊害など 3 郡で共通する課題もあるが、上述の通り自然条件、政府からの支援体制、持続性につながる各農家の取り組みなどにおいて状況は三者三様であることから、各郡に適した対策およびアプローチを形成していくことが重要である。

農民の多様なニーズへの対応策を確立するために、本事業は以下のプロセスで

	支援を行う。 ・ 専門家および農業省に属する各政府機関職員らとともに半年に一度セミナーを開催し、調査結果や農民の実践事例を元に対象地域の水問題や気候変動への対応策について協議する。 ・ 各郡の農業普及局とともに、郡内の状況に合わせ、推奨できる作付けパターンや自然災害への備え・普及戦略などを検討する。協議された情報を座学研修、フィールドスクール、農民グループ会議、農地訪問などを通じて農民に伝える。県・郡レベルで開催するワークショップでは農民の課題や要望を把握する。 ・ 農民が作付けや栽培方法など農業に関する計画を農業普及員やプロジェクトスタッフらから得た情報を参考に自ら作成・視覚化し、実践結果をレビューすることを支援する。さらに、フィールドスクールや経験交流など農民が主体的に学べる場づくりを支援する。 このようなプロセスを踏むことで、水問題および気候変動に対応する農民の能力強化と、ジナイダ県による持続可能な農業政策の策定に資する。 ●「持続可能な開発目標(SDGs)」との関連性 目標 2. 飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する。 2.4 2030 年までに、生産性を向上させ、生産量を増やし、生態系を維持し、気候変動や極端な気象現象、干ばつ、洪水及びその他の災害に対する適応能力を向上させ、漸進的に土地と土壌の質を改善させるような、持続可能な食料生産システムを確保し、強靱（レジリエント）な農業を実践する。 目標 3. あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し福祉を促進する 3.9 2030 年までに、有害化学物質、ならびに大気、水質及び土壌の汚染による死亡及び疾病の件数を大幅に減少させる。 目標 6. すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する 6.4 2030 年までに、全セクターにおいて水の利用効率を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保し水不足に対処するとともに、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる。 6.6 2030 年までに、山地、森林、湿地、河川、帯水層、湖沼などの水に関連する生態系の保護・回復を行う。 6.b 水と衛生に関わる分野の管理向上への地域コミュニティの参加を支援・強化する。 目標 12. 持続可能な生産消費形態を確保する 12.2 2030 年までに天然資源の持続可能な管理及び効率的な利用を達成する持続可能な生産消費形態を確保する。 目標 13. 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる 13.1 すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応力を強化する 13.3 気候変動の緩和、適応、影響軽減及び早期警戒に関する教育、啓発、人的能力及び制度機能を改善する 本事業の活動はこれらの目標と深く結びつき、農業分野における水管理と気候変
--	---

	動適応を通じ持続可能な食糧生産形態の確保のために実施されるものである。																								
	<table><tr><td>ジェンダー平等</td><td>環境援助</td><td>参加型開発／ 良い統治</td><td>貿易開発</td><td>母子保健</td><td>防災</td></tr><tr><td>1:重要目標</td><td>2:主要目標</td><td>2:主要目標</td><td>0:目標外</td><td>0:目標外</td><td>2:主要目標</td></tr><tr><td>栄養</td><td>障害者</td><td>生物多様性</td><td>気候変動（緩和）</td><td>気候変動（適応）</td><td>砂漠化</td></tr><tr><td>2:主要目標</td><td>0:目標外</td><td>2:主要目標</td><td>2:主要目標</td><td>2:主要目標</td><td>0:目標外</td></tr></table>	ジェンダー平等	環境援助	参加型開発／ 良い統治	貿易開発	母子保健	防災	1:重要目標	2:主要目標	2:主要目標	0:目標外	0:目標外	2:主要目標	栄養	障害者	生物多様性	気候変動（緩和）	気候変動（適応）	砂漠化	2:主要目標	0:目標外	2:主要目標	2:主要目標	2:主要目標	0:目標外
ジェンダー平等	環境援助	参加型開発／ 良い統治	貿易開発	母子保健	防災																				
1:重要目標	2:主要目標	2:主要目標	0:目標外	0:目標外	2:主要目標																				
栄養	障害者	生物多様性	気候変動（緩和）	気候変動（適応）	砂漠化																				
2:主要目標	0:目標外	2:主要目標	2:主要目標	2:主要目標	0:目標外																				
	●外務省の国別開発協力方針との関連性 本事業は外務省の国別開発協力方針の重点分野（２）社会脆弱性の克服のうち、「貧困、飢餓、水などのSDGsの達成に貢献、また、防災・気候変動対策及び農村部の生活環境改善・生計向上に資する」と関連して実施する事業である ●「TICAD VIおよびTICAD 7における我が国取組」との関連性 本事業はアジア地域の事業であり、TICAD とは関連しない。																								
（３）上位目標	対象地域において水管理と気候変動適応を通じ持続可能な食糧生産形態が強化される。																								
（４）プロジェクト目標	対象農民が持続可能な水利用と気候変動に強い食糧生産方法を通じて適地適作を実践する力を養う （今期事業達成目標） 水問題と気候変動に対する農民による実践と関連する調査データが蓄積され、それが農業普及局と専門家によって評価され、成果発信の準備が整う。																								
（５）活動内容	1. 関係者との協議を通じて政府側の役割を強化する。 活動１の活動は、1.3の掲示板と壁画の作成を除き、1年次に完了予定である。 1.1 事業開始のワークショップを開催し、各機関の役割を明確にするとともに、農民グループの選定基準を決める。 1年次に農業普及局との協議で農民グループの選定基準を以下の通り選定した。 ①グループメンバーは、50 デシメル以上の土地を所有している、あるいは、土地所有面積が条件に満たない場合も苗づくり、堆肥作りなどができる環境を持ち、持続可能農業に関心がある。 ②作付けや耕作方法を決定できる土地で仕事をしている。 ③持続的農業実践に適した土地を持ち、実施に関心がある。 ④30 人単位で形成されるグループ内に少なくとも 5 人の女性メンバーを含む。 ⑤グループ内に牛を所有するメンバーがいる（牛糞たい肥利用） ⑥グループ内に灌漑井戸の所有者がいる（節水型灌漑実践） 1.2 先行案件の成果を政府機関と共有する。 先行案件の成果は、農業普及局をはじめ、各政府機関と共有した。2 年次も、引き続き本事業から導かれた教訓・発見・成果を共有していく。 1.3 政府機関と共に研修用教材および啓発用教材を開発する。 1 年次に研修用教材、リーフレット、ポスターは完成予定であり、2 年次は、水問題と気候変動に関して農民に向けたメッセージを書いた掲示板 3 カ所（各郡）と壁画 50 カ所（各農民グループ）を作成する。 1.4 モデル農場の視察を実施する。（2.5 と一部重複） 1 年次に終了予定。																								

2. 農民の相互学習を促進する。

2.1 新対象地域で農民グループの活性化を図る

1 年次にプロジェクトはグループに関する調査を行い、1.1 で定めた選定基準に沿って、対象グループを、モヘシブール郡 20 カ所、ショイルクパ郡 15 カ所、ホリナクンド郡 15 カ所、計 50 グループ（30 人×50 グループ＝1500 人）に形成し、グループ活性化のための会議を農業普及局と開催してきた。2 年次は、1 年次に実施した調査（1500 人の農民に対してベースライン調査（活動 5.1 基礎調査）、農民が所有する井戸 500 基の調査、気候変動に関する調査）の分析結果について政府関係機関と協議し、各地域に求められる支援を実施していく。2.2 で示す年 2 回のフィールドスクールと 2.4 の視察、2.5 および 2.6 の研修以外にも、プロジェクトスタッフが農民グループを訪問し、農業普及員による農民への支援状況を確認し、追加で必要な助言などを行う。

2.2 農民が相互学習を目的としたフィールドスクールを定期的に開催するのを農業普及局と共に支援する。

フィールドスクールは農民が様々なことを学習するために地域の建物を利用し開催される。農業普及員はここで講義をする他、農民の悩みにアドバイスをする。プロジェクトは、農民グループが 1 年目の経験を元に農業普及員の技術的なサポートを受けて、フィールドスクールを主催できるよう、ファシリテーターの能力強化を継続するとともに、各回のテーマにそって農民からも発表できることを支援し、開催状況をモニタリングする。2 年次は 2 回開催予定である。

2.3 農民が年間計画を作り、それにそった農業をするのを支援する。

1 年次のベースライン調査によると、作付けなど農業の年間計画を「立てない」と回答した農民は約 7%で、93%は「頭の中で考えてはいるが、紙に書いてはいない」あるいは「計画は立てるが、レビューはしない」と回答した。教育レベルによっては、事業終了後の継続が難しい農民もいるが、プロジェクト期間中の経験を経て、農民の計画能力が上がることを期待し、プロジェクトスタッフが計画作成とレビュー方法について指導を行っていく。

1 年次に各フィールドスクールで作成したグループメンバー（30 人分）の年間計画を、2 年次のフィールドスクールでレビューする。また、2 年次に郡ごとに開催されるワークショップ（9 カ月目に計画、4.1 ワークショップと同じ）では、郡農業普及局職員およびプロジェクトスタッフが各フィールドスクールの年間計画とレビューの結果を報告し、年間計画の障壁となった課題*についての改善策を農民と政府関係者が協議する。

*協議される課題として種の供給、灌漑時に使用する電気の安定供給、灌漑用水の価格設定などが想定される。

2.4 成功事例を共有するための視察を開催する。

2 年次と 3 年次には、本事業から開始した農家（近隣）の成功事例を視察したのち、相互報告会をする。対象者は 1 郡 160 人の農民（×3 郡）で、政府職員（1 名）と事業スタッフ（14 名）が立ち合い、2 年次と 3 年次の計 2 回実施する。

2.5 政府と共に水管理に関する研修を実施する。

50 グループの代表者 4 名（計 200 名）が 8 グループに分かれて 2 日間の「モデル農民研修」を受講する。受講者は、研修終了後に各グループで開催するオリエンテーション（①水管理）で他のメンバーに学んだことを共有する。

モデル農民研修は「水管理」と「気候変動適応（2.6）」のセッションで成り立つ。座学研修に参加した代表者はグループに戻って、他のメンバーに学んだ

ことを共有し、助言ができる能力を付ける。

水管理について学ぶ内容：乾季稲作の水使用量を減らすために節水灌漑

(Alternative Wetting and Dry=AWD) 技術および地表水使用を理解し、実践につなげる。比較的高地では乾季に豆類、油糧植物、野菜などを栽培するロビ栽培を促進する。

2.6 政府と共に気候変動とその対策研修を実施する。

気象情報獲得用の情報技術活用、政府相談サービスの活用を含む。モデル農民研修（2.5 研修と同じ）はグループの代表者が受講し、受講者は、研修終了後に各グループで開催するオリエンテーション（②気候変動適応）で他のメンバーに学んだことを共有する。

気候変動について学ぶ内容：暴風雨、季節外れの長雨、干ばつなどによる損失を避けるための方法を学ぶ。ベースライン調査の結果、インターネットが常時使用できる農民は全体の 15%に留まることが分かったため、電話サービスや SMS などを中心に、農民がサイクロン、落雷、干ばつ、降雨などの農業に役立つ気象情報にアクセスしやすい方法を検討する。

3. 農業普及員とともに農民に水管理の重要性を伝え、技術指導を行う。

3.1 節水灌漑稲作技術（AWD）の実施方法を指導する。

農業普及員とプロジェクトスタッフは、圃場に縦に打ち込んで使用する穴の開いた塩ビ管を用いて、地下水位をみながら灌水して、地下水位が稲の根域まで低下したところで再度灌水する方法を指導する。1 年次に測定用パイプを作成し、研修に参加した農民に配布する計画である。2 年次は乾季に開始されるので、フィールドスクール、農業普及員とプロジェクトスタッフによる定期的な農地訪問を通じて、条件の整った農民に広く普及する。ただし、土壌の質（砂地は難しい等）、灌漑所有者との契約によっては困難な場合もあり、また乾季は稲作ではなく畑作のみをやる農家もあるため、1500 人全員が対象ではない。ベースライン調査の結果によると、AWD の実践経験者はホリナクンド郡 40%、シヨイルクパ郡 15%、モヘシュプール郡 0%と違いが大きいため、特に普及率が低く、砒素汚染のリスクもあるモヘシュプール郡での普及に力を入れる。

3.2 高地では畑作（豆、麦、菜種、野菜、香辛料等）の作付けを推進する。

特に比較的高い土地では、乾季には稲作ではなく、畑作が推奨される。研修やフィールドスクールで学んだことを農民が実践するにあたり、各土地の適正種など疑問点があれば、農業普及員とプロジェクトスタッフらと連絡を取り、電話や対面でアドバイスを受ける。野菜や果物等、様々な作物の混作の中で成功しているものも紹介する。

3.3 雨水管理（排水と保存）の啓発と推進を行う。

本事業では、各グループ 1 カ所計 50 カ所を雨水管理モデル地区として選定し、雨水を貯める貯水池（ミニポンド）を設置する。この池の水は、雨季アマン米の灌漑に補完的に利用する他、湛水魚養殖や土手を使った野菜や果物栽培も可能である。雨水利用に関する農民の関心度、立地条件（人が往来できる道沿いにある。雨水が流れ込みやすい低地・窪地等）、自然条件などを基準に、設置場所を決定する。1 年次に 10 カ所設置予定であり、2 年次は 40 カ所に掘削する。モデル地区外においても雨水の排水路・貯水スペースの掘削を推奨する。雨水の地下浸透に関する啓発を行う。

3.4 効率的な灌漑技術の啓発と推進を行う。

事業開始後に支援対象農民の所有する貯水池に適した土地を選定し、2 年次に埋設管灌漑を設置する。これをモデル灌漑設備として活用する。

節水型灌漑技術に関する啓発を行う。

200 人のモデル農民が水位測定器を使って節水灌漑 AWD を実践し、他の農民に拡大する。また、各郡 1 カ所（3 カ所）に埋設管灌漑を敷設する。この目的は他の農民や政府機関に対して、パイプ使用による節水効果を伝えることにある。井戸は新たに掘削せず、既存のものを使用する。立地の他、作付けや利用者の状況、井戸所有者や利用者の関心度などを考慮して、設置地域を決定する。

雨水貯水池、埋設管灌漑ともに、設置に先駆けて、土地所有者と同意書を締結する。

※2021 年 7 月末現在、ミニポンドおよび埋設管灌漑の候補地選定作業を行っている。事業開始直後の 3 月以降、新型コロナウイルス感染の第二波が到来し、拡大防止策として緩やかな行動制限とロックダウンを繰り返しており、グループ会議が開催しにくい状況となっている。透明性を担保した形で設置場所を決定するため、最終決定には至っていないが、ミニポンド（50 カ所）、灌漑（3 カ所）とも、1 カ所につき 2~3 カ所の候補地をあげリストを作成した。感染状況が落ち着いた時点で、グループメンバー、農業普及員 SAA0、ユニオンメンバー、プロジェクトスタッフが立ち合いの元、最終決定する。

※水管理の日本人専門家は、日本や海外の節水灌漑稲作の知見を踏まえて、バングラデシュの通常灌漑と節水灌漑に関して、バングラデシュの農業研究機関とともに調査し、その課題や効果を明らかにして報告書にまとめる。そのほか、対象農家が AWD をより効率的に実施できるよう助言を行う。

3. 5 砒素汚染地域における砒素被害低減型農業の推進を行う。

1 年次にグループメンバーが使用する井戸 500 基を調査し、深度、渇水期水枯れの有無、使用者数、砒素濃度等を調べた。その結果、モヘシプール郡は、水枯れの問題は少なく、乾季稲作がさかんに行われているが、検査した 203 基のうち 113 カ所で砒素が検出された。砒素に汚染された水を多量に灌漑に使用することで、土壌および作物（米中）にも 2 次汚染がでることが、先行案件での調査で明らかになっている。このため、本事業でも、作物中の砒素の低減方法、具体的には砒素ゼロ/低濃度の灌漑用水の選択、砒素汚染の被害が少ない雨季稲作や畑作拡大などを、研修やフィールドスクールで伝え、農業普及員 SAA0 およびプロジェクトスタッフによる定期的な現地視察を通じて推進する。利用可能な場合は表層水や雨水を灌漑用に利用し、土壌への二次汚染を防ぎ、地下水位を安定にむけた啓発を行う。

4. 農民、研究者、政府機関とともに、気候変動対策を協議、開発、推進する。

4. 1 政府と共に対象地域で推奨できる気候変動適応作付けパターンを作成し、農民に提示・実践を支援し、その結果を反映する。

1 年次の 4 月~5 月にかけて 1500 人に対してベースライン調査を実施し、大まかな作付けパターンや栽培方法などを把握することができた。7 月現在、気象や気候変動による農業への影響に関する調査を 100 人を対象に実施している。

プロジェクトは農業大学、農業開発局、農業研究所、農業普及局ら関係者と協議し、自然条件や社会的条件*により農地を複数のタイプに分類し、各地に適した気候適応作付けパターンを作成する。ここには、気候変動への耐性のある種（Climate resilient seeds）の導入、早生と晩生の種の組み合わせ、異常気象による損失を軽減させるための混作、豆・コリアンダー等の不耕起栽培（Zero tillage crops）などが含まれる。

*土地の種類（土壌の性質・高低）、灌漑（雨水・表層水・地下水）、作付け状況（種類と強度）、農民の状況（農地の規模・教育レベル等）、特徴的な生産物（外来の果物栽培等）、気象データなどの情報を分析できる状態に整理する。

2年次に農民（30人）と政府関係者、プロジェクトで郡ワークショップを開催し（2.3で記載したワークショップと同じ）、各フィールドスクールの年間計画とレビューの結果を報告する。作付けパターンや適応技術は自然科学に着目して作成されるが、農民が実践する上では社会・経済的課題解決が不可避となる場合が多く、それを政府・民間機関と共有し、解決に向けた協議をする。

4.2 政府と共に地域に適した気候変動適応技術を確立する。

本活動では、気候変動に強い栽培技術を確立・普及する。特に渇水期（3~5月）に土壌の湿度・温度を管理し、乾燥による立ち枯れを防ぐことを目的にしたマルチングを推奨する。ビニールを購入できない農民が多いが、藁や除草した草などをかけることでも効果があるとされる。また、土壌の保水力を高めるため、化学肥料以外のミミズ堆肥などの土壌改良を推奨する。混作や早生と晩生の種を使い作付け時期をずらすことで気象による損失を減らす支援をする。

4.3 農民の気候変動の適応品種の種の生産・保存・活用を支援する。

干ばつおよび洪水への耐性のある品種、早生品種、晩生品種等を、バングラデシュ農業開発局や農業研究所から入手し農民が生産できるよう関係づくりを支援する。2年次は、研修を通じてモデル農家に良質の種子生産方法の技術移転、種子を湿気や昆虫から保護するための種子保存ドラムの提供、地域に適した早生・晩生の種子や不耕起栽培（Zero tillage crops）に適した種（豆・コリアンダー・アマランサス・ジュート）を紹介し、栽培を支援する。

4.4 農民の土壌検査と堆肥導入による土壌改良を支援する。

対象地域では、化学肥料の過剰使用により、土壌の肥沃度の低下や環境汚染が問題になっている。土壌検査を受けることにより、土壌の特質や適正作物を知り、化学肥料投入量を適正量に低減できる。各県の調査機関で土壌検査サービスを安価に提供しているが、農民の認知度は低い。研修やフィールドスクール等を通じて情報提供するとともに、1年次に土壌検査キャンペーンを実施し、推奨する。2年次は、土壌検査の報告書に従って肥料の投与量を適正化し、土壌の健康状態を改善するためにミミズ堆肥/堆肥の導入をフィールドスクール等を通じて推進する。

4.5 持続可能な病害虫管理方法を推進する。

対象地域では、化学肥料同様、化学農薬の過度の使用が問題になっている。気候変動に関連した病害虫被害の拡大に備えるためにも、環境負荷の少ない方法が求められている。フィールドスクール等を通じて害虫駆除の代替方法（フェロモントラップ、鳥の止まり木、ニームなど地域にある植物を浸かった自然農薬の作り方など）を伝え、フィールドでの実践を支援する。

4.6 政府と共に病害虫、渇水、洪水、防風などに関する警報システムを構築する。

農民の通信環境を考慮し、電話・SMS・インターネットを用いて、農民が活用しやすい農気象情報と警報システムを構築し、フィールドスクールなどを通じて、利用を促進する。インターネットに常時アクセスできる人は15%程度と限られているが、人を頼れば活用できる人もいるので、役立つネット情報も紹介していく。

5. プロジェクトは社会的、科学的視点から調査、モニタリング、評価を行う。

	5.1 プロジェクトは基礎、中間、終了時調査を実施する。 1 年次に実施したベースライン調査と同じ対象（農民 1500 人）・基本的に同じ内容で中間調査を実施する。この調査の目的は、本事業の裨益者である農民の知識と実践の変化を知ることであり、調査結果と調査結果は中間ワークショップ（6.2）を通じて政府関係者や農民に共有される。 5.2 先行案件の事業地をモニタリング・レビューし、発見を本事業に反映する。 本活動の対象地域：ジナイダ県ショドル郡・カリゴンジ郡・コチャンプール郡 先行案件の対象地域では、乾季畑作の導入や節水型灌漑の導入後 3 年以上が経過している。新たに生じる変化や問題などがないか、農業普及局とプロジェクトは協力してモニタリングを続け、問題があれば支援するとともに、新たな発見や解決策を本事業に反映する。 5.3 砒素に関連した調査を実施する。 2 年次に砒素および重金属関連調査を実施する。 1) 水-土壌-作物の砒素調査：砒素に汚染された灌漑用水使用による環境への影響を知るために実施する。 2) 有毒重金属の研究：対象地域の農地土壌中の有毒重金属を知るために実施する。 * 砒素および重金属関連調査の選定について：ジナイダ県内で、水質検査の結果高濃度のヒ素汚染が判明している農地、化学肥料・農薬による重金属汚染の可能性が高い農地から、県農業普及局や研究機関と相談して調査地域を選定する。対象 3 郡を優先するが、ヒ素や他の高濃度汚染が懸念される地区があれば、同県内で先行案件対象地域から選定する可能性もある。 3) 土壌中の砒素減少調査：ミミズ堆肥の使用と選択的な植林（selective tree plantation）により土壌中の砒素量に変化（減少）が起きるかを実験する。 6. プロジェクトの成果・教訓を記録し、発信する。 6.1 成功事例、学ぶべき点の多い事例を発掘し、記録する。 対象農民の中には多くの農民に知ってほしい成功体験を持つ農民がいる。プロジェクトスタッフは 1 年次より成功事例を探し、プロジェクト内で共有している。2 年次に関係者と共にその中から 3 つの成功事例を選び、その取り組み、変化、成功の秘訣などを写真やデータと共に 1 枚紙にまとめて印刷し、他の農家や政府機関に配布する。 6.2 報告書とセミナー・ワークショップを通じ発信を行う。 2 年次は 12 月ごろ県レベルで中間ワークショップを企画・開催する。ここでは、本事業の成果や課題を農民自身や政府関係者が発表する。														
	裨益者数 直接裨益者 3150 名 <table border="1" data-bbox="520 1650 1302 1823"> <tr> <td>対象農民（新規）</td><td>1500 名</td></tr> <tr> <td>先行案件対象農民</td><td>1500 名</td></tr> <tr> <td>農業普及員（Sub Assistant Agriculture Officer）</td><td>150 名</td></tr> <tr> <td>合計</td><td>3150 名</td></tr> </table> 間接裨益人口 12450 名 <table border="1" data-bbox="512 1865 1313 2031"> <tr> <td>ターゲットグループ家族</td><td>12000 名</td></tr> <tr> <td>ワークショップ等に参加する行政、研究者、CSO、NGO</td><td>450 名</td></tr> <tr> <td>計</td><td>12450 名</td></tr> </table>	対象農民（新規）	1500 名	先行案件対象農民	1500 名	農業普及員（Sub Assistant Agriculture Officer）	150 名	合計	3150 名	ターゲットグループ家族	12000 名	ワークショップ等に参加する行政、研究者、CSO、NGO	450 名	計	12450 名
対象農民（新規）	1500 名														
先行案件対象農民	1500 名														
農業普及員（Sub Assistant Agriculture Officer）	150 名														
合計	3150 名														
ターゲットグループ家族	12000 名														
ワークショップ等に参加する行政、研究者、CSO、NGO	450 名														
計	12450 名														

(6) 期待される成果と成果を測る指標	1. 農業普及局と農民の関係が構築される。 1.1 本事業に関する政府の支援役割が文書化される。(1 年次) 入手手段：合意書は 1 年次に締結 1.2 農業普及員の支援（技術指導と相談）を活用する農民の数（1500 人中） 2 年次：60% 3 年次：80% 入手手段：農業普及員の記録およびプロジェクトによる調査（中間調査） 事業開始時の調査では農民と農業普及員の関係は限定的で、多岐にわたる情報提供や具体的な助言などの支援を受けたと答えた農家は 20%程度であった。2 年次の指標として 60%を設定した。 2. 農民が水と気候変動に関する問題と対応策について理解する。 2.1 前年に作成した年間計画をレビューし、教訓を活かして更新する農民グループの数（50 グループ 中） 2 年次：40 グループ 3 年次：45 グループ 入手手段：グループワークショップの記録 事業開始時の調査では、年間計画をレビューするグループおよび農家はゼロだった。1 年目に全グループが年間計画を紙にまとめることができた。しかし、それを適切にレビューし、更新するのは、各メンバーの記録と報告が必要であるため、2 年次の指標を 40 グループとした。 3. 農民の水管理能力が強化される。 3.1 乾季畑作の面積を拡大する農民の割合 2 年次：40% 3 年次：60% 入手手段：各農民の総耕作面積に対する乾季畑作地の割合の調査 2021 年 2 月時点で、全 1500 農家の総耕作面積のうち約 45%が乾季畑作に使用されていた。これを 60%に増加することを目指す。そのためには、各農家が畑作面積を増やすことが必要であるが、事業開始時点で、所有する耕作面積のほとんどで乾季畑作を行っている農家ではそれ以上拡大の可能性は低い。今後畑作を拡大する可能性がある農家を全体の 60%とし、1 年次の目標を 20%、2 年次 40%、3 年次 60%とした。 3.2 節水型稲作を導入する農民の割合 2 年次：30% 3 年次：50% 入手手段：対象農民の灌漑時間と費用に関する調査 *乾季稲作を行い、自分で灌漑量を決定できる環境にある農民が対象 事業開始時の調査で 16%の農家が節水型稲作を導入していたが、方法は統一されていなかった。次の乾季、つまり、2 年次（2022 年 2-4 月）に対象者の 30%が AWD を行い、3 年次（2023 年 2-4 月）に、最初に取り入れた人の結果を見てさらに 20%（計 50%）増えることを目指す。2024 年の乾季にさらに増加することを目指す。2024 年 1 月に本事業が終了予定なので 3 年次の取り組みの結果を最終調査で確認することができない。（申請書作成時期より事業開始が 5 か月遅れたことで 1 年次の乾季には AWD の指導が間に合わなかったため、指標達成時期を 1 年遅れと
----------------------------	---

した。2024 年に 60%を達成できるよう必要な支援をして、事業終了を迎える)

3.3 雨水管理を導入する農民の割合

2 年次 : 50%

3 年次 : 60%

入手手段 : 水害防止、雨水活用など、雨水管理技術の活用状況に関する調査
事業開始時の調査で畝、排水改良、貯留池などの雨水管理技術を取り入れている農家は 1%未満であった。1 年次から技術指導を行っており、またミニポンドの建設も進み、そこからヒントを得て自分で雨水管理技術が拡大も期待できることから、2 年次 50%を指標として設定した。

4. 対象地域の農業における気候変動関連の取り組みを導入する。

4.1 政府が推奨する作付けパターンや適応技術を参考に農業を実践する農民の割合

2 年次 : 40%

3 年次 : 50%

入手手段 : プロジェクトが実施する調査

事業開始時の調査では、気候変動適応技術について知識のある農民は 2 割程度であった。1 年次にプロジェクトと農業普及局とで整理した各郡の推奨作付けパターンをフィールドスクール等を通じて農民に伝えたため知識は広がり、一部の農民は年間計画作成の参考にしている。天候などにより実現に至らない場合もあるので、2 年次は 40%を指標とする。

4.2 病害虫に強い種管理方法を導入する農民の数

2 年次 : 300

3 年次 : 400

入手手段 : プロジェクトが実施する調査

事業開始時の調査で病害虫に強い種管理方法を理解し実践している農民（自己申告）は 32 人であった。研修などで種管理について理解を深めているが、当初の想定より、生産できる種を作付けに用いない農家が多いこと、また農業普及局など政府機関が多様な種へのアクセス改善に取り組み、以前より購入を推奨するようになっていることから種生産を必要とする農家の数が少なくなった。このため、2 年次の指標を 300 人（各グループ 6 人程度）と当初予定 400 人から変更した。

4.3 土壌改良に取り組む農民の数

2 年次 : 600

3 年次 : 900

入手手段 : 堆肥と土壌検査の活用状況の調査

事業開始時の調査では土壌改良に取り組んでいる農民は 11 人であった。1 年次研修で様々な種類の堆肥について生産方法や有効性を学び、堆肥生産や購入への農民の関心が非常に高くなっている。また、政府も農民からの要請に答え、土壌検査を推進していることから、2 年次の指標を 600 人（各グループ 12 人前後）と当初予定 400 人から増やした。

5. 事業が導入した水管理と気候変動適応の効果が検証される。

5.1 事業の介入により収支バランスを改善される農民の割合

2 年次 : 40%

	3 年次：60% 入手手段：各農民の主たる耕作地の乾季の収支バランスに関する調査活動 3、4 で推進する土壌改良、節水灌漑、乾季畑作などの方法は、環境にやさしいだけでなく、作付けごとの収支の改善も期待できるものである。現在各グループ 4 人のモデル農家を核として取り組みが進みつつあるが、失敗する場合もあるため、2 年次の指標を 40%（各グループ 12 名）とした。 5.2 生産方法の変化が食物中の砒素や残留農薬・化学肥料に与える影響について科学実験を通じて検証される。（3 年次） 入手手段：プロジェクトによる調査報告書 2 年次は土壌中・食物中の砒素や重金属の含有状況を調査する。 6. 本事業の成果と教訓が取りまとめられ、発信される。 6.1 気候変動に対する学びが記録される。（3 年次） 入手手段：完了報告書 6.2 メディアで発信された数 2 年次：1 回 3 年次：2 回 入手手段：メディアの掲載記事 メディアに取り上げられる機会を増やしていく。
（7）持続 発展性	・ 本事業の効果を持続させるために、政府機関との連携を強化する。本事業の活動の柱である、政府機関の役割強化、水資源管理、気候変動適応の主流化はいずれも National Agricultural Extension Policy に明記されたことであり、それに依拠した形で実施する。 ・ 本事業は環境保全を重視するだけでなく、農業における支出削減、収量増大による収入向上が期待できるため、実践者である農民にとってインセンティブとなり効果の持続が期待できる。 ・ 灌漑用パイプや池の設置にあたっては維持管理に関する合意書を利用者組合と結び、事業終了後も政府機関と実施団体が継続使用を支援する。 事後状況調査の訪問先としては、県・郡の農業普及局、支援対象農民の農地（数カ所）が適当と考える。