

2. 事業の概要と成果	
(1) プロジェクト目標の達成度 (今期事業達成目標)	本事業は3年間を通じ、「ウマルコート県における、貧困層の干ばつ等災害脆弱性が軽減される」という目標を掲げ、その目標達成に向けて本事業では期待される成果を三つ設定している。一つ目の成果「水利効率化に向けた情報がコミュニティへ提供され、水利・防災意識・能力が向上する」に対しては、1年目の対象村全てにおいて水利計画を含む防災計画が策定され、水源や洪水時の氾濫想定、干ばつ対策において、住民の理解や意識も向上した事を確認した。二つ目の成果「貧困層における、飲料水へのアクセスが改善される」に対しては、井戸の掘削や逆浸透膜フィルター、ソーラーパネル等により飲料水のアクセスが改善された事を確認した。三つ目の成果「干ばつ影響地域において農業用水・対応技術へのアクセスが改善される」に対しても、埋込型貯水タンクの設置により特に小規模農業に対する農業用水へのアクセスが改善された。また、ナショナル防災セミナーにて干ばつ対策に係る関係政府機関の取り組みと本事業の成果を発表した事で、本事業のモデル普及の土台が出来た。 尚、事業活動に関する写真は添付資料Aとして別添した。 1年目では、「ウマルコート県の最も脆弱な8村¹において、水利効率化や農法改善が促進・方法論化され、干ばつ等災害の影響が軽減される」という目標を掲げた。
(2) 事業内容	成果1. 水利効率化に向けた情報がコミュニティへ提供され、水利・防災意識・能力が向上する。 1-1. Landsat (米国の人工衛星) の衛星データ解析研修を行い、空間情報の分析により水脈特定を行う技術移転を10人(州防災局: PDMA、大学、NGO、コミュニティなどから選抜)に実施し、日本人専門家と共に水脈調査(ERS)を行う地点を特定する。 シンド州防災局(PDMA)と協議を重ねた結果、2019年4月にパキスタン現地で行った技術研修では以下の政府関係機関から計17人を招聘し、本事業紹介、日本における類似の防災取り組み事例、現地で実施されている干ばつ対策の紹介・議論、電気探査(ERS)の概要及び応用例、水利計画のコンセプトや水源のモニタリング方法などの技術研修を行った。また、防災技術移転研修はフォローアップとして8月にも実施した。 【技術移転ワークショップ参加機関】 PCRWR (Pakistan Council of Research in Water Resources、PCRWRとはERSの実施・分析、及び地下貯水タンクへの仕様変更のデザイン等でも協働を行った) PDMA (Provincial Disaster Management Authority) Pakistan Meteorological Department Water Management Department Agriculture Extension Department Sindh Agriculture University Tando Jam AZRI (Arid Zone Agriculture Research Institute) Social Welfare Department

	1-2. ターゲット地区 8 村(各年で異なる 8 村を対象とし、3 年間で計 24 村を対象とする)において、LandSat 画像解析に基づいた地点において、ERS を実施する。 衛星画像解析を行った上で ERS の実施地点を特定し、対象村 8 村において合計 27 箇所で電気探査を行った。(衛星画像解析マップは添付資料 B として別添した) 1-3. 過去の水害履歴を調査し、洪水浸水地域を特定し、水脈情報・気象データと共に水利・防災計画を作成する。 まず対象 8 村の詳細調査(人口、GPS 位置情報、家族構成、学校・モスク・病院・道路・電気等の社会インフラの有無、開発事業を行っている他団体の有無、過去の災害履歴、過去の被災規模及び内容、水に関連する生活状況、既存の水源や所有権等)を行った上で、全ての村において独自の防災計画を策定した。防災計画の主な内容は以下の通りである： ➤ 過去の災害履歴やリスクが高い災害特定 ➤ 健康管理面の課題 ➤ 既存の重要なインフラ(医療、教育、宗教、居住、道路、携帯電話ネットワーク等)のマッピング ➤ 季節毎の活動(農業等)カレンダー ➤ 主な生計手段及び災害への対策 ➤ 既存の委員会や外部団体との関係性 ➤ 防災まち(村)歩きを通じた課題提起及び対策案 ➤ 病院、警察署、消防署等の場所・距離 ➤ 捜索救助に必要な物資 ➤ 避難場所 ➤ 防災委員会の各チームの役割(早期警戒、避難所設置・運営、避難促進、応急措置、衛生環境整備、緊急支援、被害調査、外部団体との調整を通じた復旧活動、等) ➤ 現地当局の各分野における担当者及び携帯番号 1-4. ターゲット地区 8 村において、住民による防災委員会を組織し、災害リスクやリスク削減、水脈モニタリング(水の量を気象データと共に定点観測する)などに関する啓発研修を行う。 1,083 人(女性 711 人、男性 372 人)が防災研修に参加した(各研修における裨益者数のまとめは添付資料 C として別添した)。 干ばつの兆候を確認した際には飼料と家畜の数を調整したり、平時から現地当局と協議・調整したりと、学びを実践に活かしている。計 60 回実施された同研修の内容は以下の通りである。また、燃料削減ストーブに関しても、環境や健康面等に関する脆弱性への配慮から普及推進を行った。 ➤ 災害の定義 ➤ 災害の影響を悪化させる脆弱性 ➤ 気候変動による災害
--	---

¹ 1 年目の対象村 (8 村) : 1. Haji Chanesar Maree, 2. Mandhal Thakur, 3. Kharoro Charan, 4. Ratan Bheel, 5. Padmon Bheel, 6. Surto Oad, 7. Valhar, 8. Khalalri.

- 災害の影響を軽減させるキャパシティ
- 災害弱者
- ハザードマップの役割
- 防災委員会の役割
- 防災委員会設立のプロセス

1－5. 上記防災委員会と共に、水利・防災計画をベースに干ばつ対策計画をドラフトする。

対象村の 8 村において防災委員会が組織され、干ばつ対策を含めた防災計画が作成された。干ばつ対策における主な内容は以下の通り：

→発災前：雨水の効率的な貯水に向けた貯水タンクの掃除、飼料や水の保管、家畜の駆虫、早期警戒体制の確認、防災委員会の各チームの役割確認、家畜の数と飼料の量の調整

→発災中：干ばつに強い種子や作物の選択、飲料水の確保、家畜へのワクチン接種、家畜の移動

→災害後：復旧・復興における現地当局を含め調整、更なる干ばつ対策の推進（干ばつに強い種子、雨水の効果的な貯水、ソーラーパネルを用いた給水方法、生計手段の多様化等）

成果 2. 貧困層における、飲料水へのアクセスが改善される。

2.1.1 ターゲット地区 8 村において、井戸の場所選定や住民によるメンテナンス履行においてコミュニティ代表や地元行政と合意。

衛星画像診断及び電気探査の結果を各村の防災委員会に共有した上で、井戸の場所の使いやすさや土地所有権の課題等の側面からコミュニティと協議し、最終的な井戸の場所選定を行った。また、メンテナンス履行において書面による合意文書を各防災委員会と結んだ。

2.1.2 業者の最終選定の実施。

パキスタン国内における急激なインフレによって業者の入札も複数回行ったが、無事選定を行う事が出来た。

2.1.3 井戸の掘削、水ポンプ、フィルターやソーラーパネルの設置。

対象村のうち、Mandhal Thakur において、他の支援団体からの井戸建設や貯水タンクの設置が行われた事を確認した為、モニタリング時に井戸及び貯水施設のニーズは低いと判断した。よって、Mandhal Thakur では井戸・貯水池の建設は行わず、防災・持続的農業・家庭菜園のコンポーネントに絞る事にした。一方、Khalalri 村に関しては、水源が汚染された溜池及びその周辺の浅井戸しかなく、コレラや下痢の問題も村人から報告され、本事業 1 年目の対象村の中でもニーズがかなり高い事がわかった為、上記 Mandhal Thakur 村分の井戸を Khalalri 村で建設した。よって、対象村 8 村のうち、7 村にて計 8 基の井戸掘削、水ポンプ、逆浸透膜フィルター、及びソーラーパネルの設置が行われた。

2.1.4 エンジニアによる工事モニタリングの実施。

随時工事のモニタリングを実施した。

2. 1. 5 完成後の井戸のコミュニティ及び地元行政への譲渡。

設置された井戸や逆浸透膜フィルター、ソーラーパネル等の維持計画も作成され、維持計画の実施を明記した覚書も各防災委員会と結んだ。

成果 3. 干ばつ影響地域において農業用水・対応技術へのアクセスが改善される。

3－1. ターゲット地区 8 村において、貯水池の場所選定や住民によるメンテナンス履行においてコミュニティ代表や地元行政と合意。

場所選定及びメンテナンス履行について各村の防災委員会と合意した。

3－2. 業者の最終選定の実施。

入札方式にて業者の選定を行った。

3－3. 貯水池の掘削。

上記同様 Mandhal Thakur 以外の 7 村において、計 98 個の地下貯水タンクが設置された。仕様の変更は PCRWR との協議のもと行った。

3－4. エンジニアによる工事モニタリングの実施。

随時工事のモニタリングを実施した。

3－5. 完成後の貯水池のコミュニティ及び地元行政への譲渡。

設置された地下貯水タンクの維持計画も作成され、維持計画の実施を明記した覚書も各防災委員会と結んだ。

3－6. ターゲット地区 8 村において対象農民（貧困や脆弱性で判断する）の特定後、干ばつに対応した農法研修の実施。

1, 105 人（女性 732 人、男性 373 人）が持続可能な農業研修に参加した。農法研究所と現地住民との関わりも強化され、直接干ばつに強い種子の提供などサービス提供に繋がっている。計 63 セッション実施された同研修の主な内容は、持続可能性のコンセプト、土壌や灌漑方法、化学肥料・有機肥料の違い、害虫駆除の方法、干ばつに強い農作物、収穫後の土壌マネジメント、収穫物の貯蔵・マーケティングなどである。

また、1, 740 人（女性 1, 655 人、男性 85 人）が家庭菜園研修へ参加した。季節によって栽培する野菜を変えるなど、気候に適合した家庭菜園が実践されている。計 88 回行われた同研修の主な内容は、家庭菜園のコンセプト、必須栄養素及び摂取方法、各シーズンによって適した野菜、播種、耕作方法等である。

3. 1. 7 干ばつに強い種子の供与。

	本事業において現地の農法研究所（AZRI）とコミュニティの関係性が出来、干ばつに強い種子の供与が直接行われた。 3.1.8 モニタリング・フォローアップの実施。 継続的なモニタリング・フォローアップを随時実施した。 3.1.9 ナショナル防災セミナーを開催し、100 人の防災関係者に広くプロジェクトの成果を共有する。 12 月に実施したナショナル防災セミナーには 49 人が参加し、本事業で防災技術研修に参加した各政府機関や研究機関が参加し、それぞれの取り組みを共有した。参加者に関しては、事業の活動の遅れが生じ、ナショナルセミナー開催時において建設関連活動も残っていた事から、主に本事業に係る政府関係者等を招聘し、実施した。（ナショナル防災セミナーにおける各関係機関の発表資料は添付資料 D として別添した）また、日本国内においても本事業の取り組みをシステム農学会及び写真測量学会において発表した（発表資料は添付資料 E 及び F として別添した）。
(3) 達成された成果	<u>期待される成果 1：水利効率化に向けた情報がコミュニティへ提供され、水利・防災意識・能力が向上する。</u> 指標 1－1：水脈や過去の水害から洪水浸水地域情報が特定され、コミュニティへ水利・防災計画として提供される。 →達成：全ての対象村において水利計画を含む防災計画が策定された。これは SDGs ゴール 1 の特にターゲット 1.5²及び仙台防災枠組のターゲット E³に寄与すると考える。 指標 1－2：水源や洪水時の氾濫想定、干ばつ対策において、住民の 70%以上の理解・意識が向上する。 →達成：防災研修前と後で行った理解度調査において少なくとも 75%以上の住民の理解・意識が向上した事を確認した。これは SDGs ゴール 11 のターゲット 11.5⁴やゴール 13 のターゲット 13.1⁵に寄与すると考える。 指標 1－3：10 人の Landsat 画像解析技師が育成される。 →現地政府機関等から選抜された 17 名へ干ばつ対策防災技術移転を行った。 指標 1－4：Landsat 画像解析、ERS、防災委員会の組織、水脈モニタリング等、本事業で確立した干ばつ対策計画の作成プロセスがパキスタンにおける干ばつ対策のデファクトスタンダードとして PDMA/NDMA に位置づけられる。 →本指標は 3 年間を通じた達成目標である。1 年目では本事業の技術移転ポイントを含め一連の流れを構築した。2 年目では

² 2030 年までに、貧困層や脆弱な状況にある人々の強靱性(レジリエンス)を構築し、気候変動に関連する極端な気象現象やその他の経済、社会、環境的ショックや災害に暴露や脆弱性を軽減する。

³ 2020 年までに、国家・地方の防災戦略を有する国家数を大幅に増やす。

⁴ 2030 年までに、貧困層及び脆弱な立場にある人々の保護に焦点をあてながら、水関連災害などの災害による死者や被災者数を大幅に削減し、世界の国内総生産比で直接的経済損失を大幅に減らす。

⁵ 全ての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性(レジリエンス)及び適応の能力を強化する。

	1 年目で構築した事業の流れや学びを整理し、テクニカルフレームワークとして各ステップを明文化する事でモデル化に繋げていく。 <u>期待される成果 2：貧困層における、飲料水へのアクセスが改善される。</u> 指標 2－1：ターゲット地区計 8 村において井戸の掘削が完了し、飲料に適した水が取得出来る。 →7 村において 8 箇所の井戸の掘削が完了し、ソーラーパネルにより稼働するポンプによって逆浸透膜フィルターを通した水が提供されている。 指標 2－2：どの家庭も、飲料用、調理用、個人の衛生保持用として、平均で一人一日 15 リットルの水を使用出来る。 →設置したソーラーパネル及び水ポンプによって、各井戸から 1 時間に 4,000 リットルの取水が可能であり、太陽光が使える日射時間の内 6 時間だけ稼働したとしても、24,000 リットルの水が取水出来る。これは 1,600 人が一日 15 リットルを取水出来る量であり、対象村の平均人口は 283 人である事から、一人一日 15 リットル以上を確保出来た事となる。これは SDGs ゴール 6 の特にターゲット 6.4⁶に寄与すると考える。 指標 2－3：どの住居も 500 メートル以内に給水所がある。 →全ての井戸は村の中に位置しており、各家庭から 500 メートルを超えない距離に位置している。 指標 2－4：給水所で水汲みを待つ時間は 30 分を超えない。 →各井戸に設置された逆浸透膜には取水口が設置されており、逆浸透膜フィルターを通した水はタンクに貯水され、24 時間取水が可能となっている。これにより取水の際に並ぶ必要がなくなり、30 分以内に取水出来るようになった。 <u>期待される成果 3：干ばつ影響地域において農業用水・対応技術へのアクセスが改善される。</u> 指標 3－1：ターゲット地区 8 村において貯水池が掘削され、アクセス可能な農業用水が対策前と比べ 70%増加する。 →事業実施中に変更申請を提出し、貯水池の仕様変更を行い、埋込型貯水タンクとし、前述した Mandhal Thakur 村以外の 7 村にて計 98 個の埋込式貯水タンクを設置した。コミュニティへの聞き取りとモニタリングを通じて計算した所、本事業前の一村における貯水量は約 1,000 リットルだったのに比べ、埋込型貯水タンク設置後に貯水している貯水量は平均 4,000 リットルとなっており、アクセス可能な農業用水は 3,000 リットル増えた事から 75%増加したと計算出来る。これは SDGs ゴール 2 の特にターゲット 2.a⁷に寄与すると考える。 指標 3－2：少なくとも 100 人の防災関係者にプロジェクトの成果
--	--

⁶ 2030 年までに、全セクターにおいて水利用の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。

⁷ 開発途上国、特に後発開発途上国における農業生産能力向上の為に、国際協力の強化などを通じて、農村インフラ、農業研究・普及サービス、技術開発及び植物・家畜の遺伝・バンクへの投資の拡大を図る。

	が共有される。 →1年目のナショナル防災セミナーには49名が参加し、本事業の内容や成果を共有した。また、日本においてもシステム農学会や写真測量学会等での発表を行い、本事業で構築している干ばつ対策モデルの普及を行った。
(4) 持続発展性	井戸や貯水池等のインフラは各村の防災委員会との覚書を交わし、防災委員会の組織強化を通年に渡り行った事で、現地コミュニティが維持・管理出来る体制及び計画を整える事が出来た。維持・管理においては今後も現地提携団体によって定期的にモニタリングを行って行く。また、各村の事情に合わせた干ばつ対策を含む防災計画が策定され、自助努力で災害リスクの削減を行う土台を構築した。農法研究所などの現地リソースと現地コミュニティとの繋がりも強化され、例えば干ばつに強い種子などにおいては村人が直接農法研究所へ要請する事によってリソースの共有が行われた。このように現地政府機関や研究所を積極的に本事業に巻き込んだ事によって、パキスタン国内に存在するリソースの有効活用が促進出来ており、2年目・3年目においてもその関係性を有効活用する。 本事業で行った防災研修・家庭菜園研修・持続可能な農業研修では、知識や技術を村人に移転する事によって、持続的な自助の取り組みへの行動変容が確認出来た。また、現地提携団体への防災技術移転も結果として行われ、1年目の学びを反映した本事業のテクニカルフレームワークを文書としてまとめる作業を2年目の前半に行う予定である。