

2. 事業の概要と成果

(1) プロジェクト目標の達成度

対象地域内で節水に焦点を当てた持続可能な農業の実践者が増える
持続可能な農業推進 (Sustainable Agriculture Practice、以下『SAP』とする) に参加する農民のグループが形成され、各グループの代表者 (リソースパーソン) に対する持続的農法研修 (参加者 200 名/1 年次からの累計 400 人) と種子生産研修 (参加者 100 名/累計 200 名) が実施された。研修以外にもグループメンバーを集めた月例会議や自己評価ワークショップが行われ、リソースパーソンを中心に学んだことを共有した。こうした取り組みの結果、グループメンバー全体に、土壌改良、良い種子の入手・管理、適地適作、節水に配慮した灌漑が推進された。結果、1 年次終了時に 947 人だった乾期畑作の実践者は 1,328 人に、また節水型灌漑稲作の実践者は 329 人から 646 人に増えた。

1500 人の SAP 農民のうち 1 年次に節水型灌漑を実施した 323 人に、SAP 開始前 (2016-17 年) から、開始後 (2017-18 年) の乾季稲作に要する水使用量をそれぞれ聞き取り分析した結果、変化なし (0%) と回答したのは 2 人のみで、水利用方法改善や土壌改良を通じて、昨年比で最大 60% 以上の使用量を減少させた者もいた。全体平均では事業開始前と比べそれぞれ 38% (灌漑時間)、14% (費用) を削減している。

2 年次終了時点での達成状況

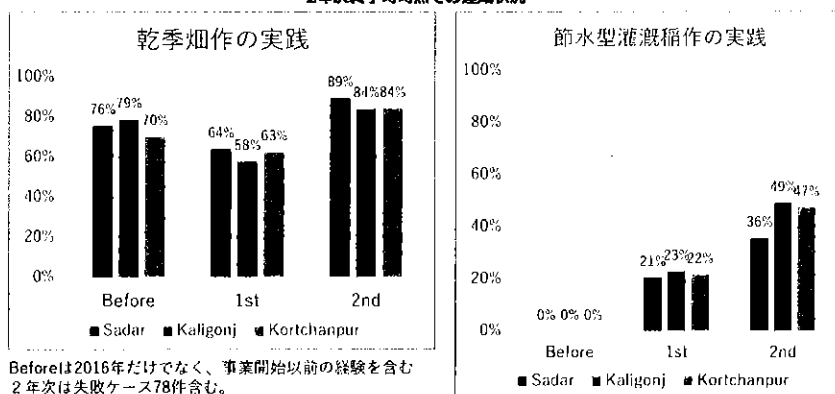


図 1) 持続的農業実践者数の推移

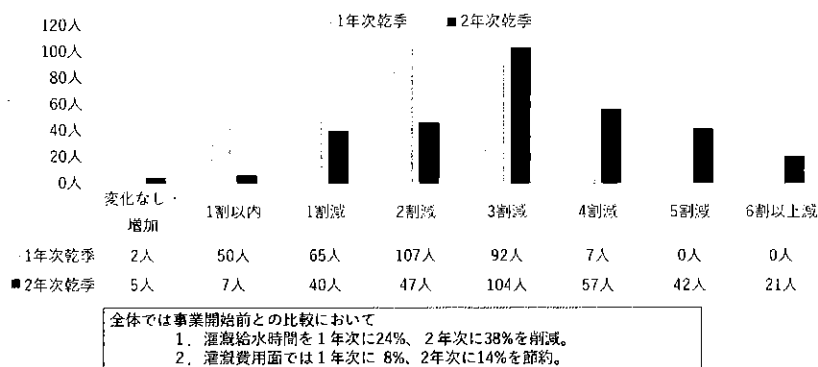


図 2) 乾季米の給水時間の減少 (節水灌漑のモニタリング対象 323 人のデータ事業実施前と比較)

(2) 事業内容	本事業で計画した活動は次の(ア)～(オ)である。このうち、2018 年度申請事業で実施した内容を太字にて記載する。 (ア)持続的農業の実施のための農民によるグループが形成される ① 調査を通じて適性があると判断された農民を中心にワークショップを行い、持続可能な農業に関心を持つ農民のグループを立ち上げる。(1 年次完了) ② グループから選出されたリソースパーソンが、乾季畑作のモデル農園作りに関する研修・ワークショップに参加し、持続的農業を実践的に学ぶ。 ※SPA は AID スタッフへの研修・指導を行い、AID が研修・ワークショップを実施した。AAN は持続的農業実践とヒ素の関連において発言した。 (イ)対象農民の持続的農業実施能力が向上する ① コミュニティごと(3 郡×4 回=12 カ所)にオリエンテーションワークショップを開催し農民が抱える課題を議論、共有するとともに持続的農業について説明する。(1 年次完了) ② 対象農民 1,500 名のうち 400 名を選定し、コミュニティでのリソースパーソンとなれるよう菜種、豆類、野菜、麦、トウモロコシ、(灌水が少なくて済む)稲作などの代替作物の栽培研修(3 日間)を実施する。 ・持続可能な農業研修(栽培方法) 1 年次 200 名 完了 2 年次 200 名 完了 ＜補足＞対象農民から新たに 200 名をリソースパーソン候補者として選出し、持続可能な農業研修(3 日間)を実施した。 ③ 上記研修参加者の内半数(200 名)が翌年、持続可能な農業とマネージメントのフォローアップ研修(1 日間)を受講し、モデル農園を整備する。 ・持続可能な農業フォローアップ研修(栽培法+リーダーシップ・会計マネージメント) 2 年次 100 名 完了 ＜補足＞1 年次に選出されたリソースパーソンのうち、リーダー格となっている農民、及び会計担当の農民 100 名を選出し、(イ)－② 持続可能な農業研修の復習やこれまでの振り返りを目的としたフォローアップ研修を実施した。 3 年次 100 名 ④ 各グループは毎月定例ミーティングを持ち AID 職員やリソースパーソンから新しい技術の共有と実践的なアドバイス、経験の共有を行う。 ＜補足＞毎月の定例ミーティングにおいて、農民同士が現状報告をし、挙げた課題については AID 職員やリソースパーソンからの助言があった。 (ウ)種子の供給体制が整う グループから選出された種子生産者が、乾季作物の種子を生産し販売するとともに、グループ内外の生産者へアピールする。 ※AID が SPA の助言を受けて実施した。AAN は持続的農業実践とヒ素の関連
----------	---

において発言した。

① 種子生産者の育成

グループメンバーから 200 人を選び種子栽培研修(2 日間)を行う。受講者のうちやる気の高い農民に対して翌年フォローアップ研修(1 日間)を行う。

1 年次 100 名 2017 年 11 月 1 日～15 日に終了した。

2 年次 100 名+25 名(フォローアップ) 完了

3 年次 25 名(フォローアップ)

＜補足＞グループメンバーから新たに(1 年次選出の 100 名とは異なる) 100 名を選出し、種子栽培研修を実施した。また、1 年次に同研修を受けたメンバーから積極性・モチベーションの高さが見られる 25 名に対し、終日のフォローアップ研修を実施した。

② 研修を受講した農民は乾季作の種子生産を行い、採種した種子を他の農民に販売する。

＜補足＞11 種の乾季作種子が、研修を受講した農民の間で生産されている。そのうち、一部の農民は大量の生産に成功し、収穫した種子を販売したり、その種子から新しい種子生産に挑戦したりしている。事業地では、市場等でも種の流通が滞った時期があったことから、対象農民以外の地域住民から本事業における種子生産への関心が高まっている。

③ 3 郡で農民同士の経験交流を実施する。

1 年次 3 郡 1 回 完了

2 年次 3 郡 1 回 実施完了。

④ 農民へのサポート 以下の内容を継続する。

- ・ スタッフによる巡回指導
- ・ 良質な種子の獲得

※政府の育種センターと連絡を取り種苗生産の導入には良質な種を入手し農民に供給(2 年次からは、1 年次に種子生産者によって生産された種子を保存し、それで概ねまかなった)。

- ・ 土壌改善のため、AID 事務所内にミミズを養殖し、農民へ供給。
- ・ 土壌テストとその結果をもとに施肥量をアドバイスする AID 敷地内に設置した(1 年次設置)種子貯蔵庫と、ミミズ堆肥・有機農薬生産施設を維持管理・修繕し、これを活用し農民をサポートする。

※施設建設・設備改良は AAN と SPA の監督を受け、AID が建設する。

(エ) 自己評価および品評会、経験交流を実施する。

※SPA が中心になって企画し、AID が実施する。

① 各グループが自己評価ワークショップを行う。

2 年次 コミュニティレベルにて実施

* 過去 2 回(2 年)の乾季作導入に対して、栽培方法や種子選定の良し悪しをグループ内で評価。このことで、農民の乾季作への転向を喚起するとともに、実際の作物の生育状況を見ながら、農民同士で農法を共有する。

② 郡レベルの自己評価ワークショップを開催し農民の代表者が発表する

2 年次 1 回×3 郡 実施

* このワークショップでは、午前中に農民たちは持続的農業について、作成した横断幕などを持って街中をラリーし市民への啓発活動をする。午後はグループの代表者数名(主にリソースパーソン・種子生産者)が郡庁に集まり、持続的農業の実践を振り返

り、各農民グループ間の成果や課題を共有する。後半には行政官や専門家も出席し、栽培技術に対する質疑応答、意見やアドバイスをもらう技術セッションを行う。このことで、後日行政官がフィールドへ赴く動機付けを行う。この日は、それぞれが作った作物を持ち寄り、品評会をおこない、自分たちの活動をアピールする。

- ③ 3年次はこれまでの活動を県庁レベルでアピールする。
2年実施想定なし。

(オ) プロジェクトの成果を抽出し広くその結果を伝える。

※AAN が中心となり3者で実施する。

- ① 中間調査を行い、評価を行う。

<補足> 本事業の中間評価として、進捗や成果、課題、指標を踏まえた今後の方向性について議論する中間評価ミーティングを実施した(9月)

- ② 持続可能な食糧生産システムとそれを実践することによるヒ素汚染との関連性について調査・分析を行う。

1年次に引き続き、今年度もSAPとヒ素汚染の関係がわかるデータを収集した。2018年10月にAANの化学者が簡易砒素検査キットの使用方法をAID foundationのスタッフに研修し、2019年1月にSAP農民が使用する灌漑井戸(200基)の砒素濃度検査をAIDスタッフが実施した。

砒素濃度を分析するために以下の作物のサンプルを収集した。

- ・ 11月に3郡の各1村からアマン米(アマンは第2作付け期雨季に育つため比較的灌漑量が少ない)を10サンプル採取した。
- ・ 12月にSAP農民の農場から24種類の野菜、近くの市場より20種類の野菜を収集した。
- ・ 12月にミズ堆肥4種類、化学肥料7種類を採取した。

- ③ 節水型灌漑を導入し、費用対効果や耐久性など普及に向けた検証を行う。

ガンナ村に設置した節水型灌漑設備(1号基)が完成し、2019年1月より組合が決めた料金システム導入して、本格的に稼働開始した。利用料金は、畑:1時間あたり100tk。(1時間の電気代はVat込みで18tk)、稲作:1ピガあたり2100tkで、一般的には1ピガ3500~4000tkなので安く設定している。2019年1月6日~6月14日までに45751Tkの収入があった。

当初は2基設置して、1号基では弱かった雨水集水機能を2号基では強化する予定であった。しかし、a)1号基で利用者負担により雨水集水シートが取り付けられたため、1基のみでの検証が可能となった、b)2号基の建設に際し、利用者組合内で問題が発生し、設置することが非常に困難となった、という状況により、2号基設置は取りやめ、検証は1号基のみで行うことになった。2号基の建設費用を返納する旨、変更届で確認した。

7月には、1号基のタンクに貯まった雨水を配水し、灌漑に利用できるよう改良を行った。その際pH検査も行い、6.1と問題ない結果であった(農業用水基準6.0~7.5)。安全性が確認できたため、ケアテーカーに雨水灌漑の方法を指導し、実用を開始した。7月~9月までの間に、灌漑用水として利用できた雨水の量は18,500ℓとなった。

3年次にフラッド型とパイプ使用時のデータを比較(灌漑が終了するのにかかる時間を調べる)、同時に雨水利用の検証、従量課金制導入による節水効果についても検証することとなった。

(3) 達成された成果	(ア)持続的農業の実施のための農民によるグループが形成される。 (1) 調査を通じて適性のあると判断された農民 1500 人が選ばれる。 (2) 形成されるグループ数: 確認方法:プロジェクトの記録 <達成状況>1 年次に完了 (イ)対象農民の持続的農業実施能力が向上する。 (1) 3 郡合計 400 名のリソースパーソンが選定される。 <達成状況>1 年次には半数の 200 名が選定され、2 年次に残りの 200 名が選定された。 (2) 360 名のリソースパーソンが、各コミュニティ内でアドバイスができるようになっている。 <達成状況>1 年次に選出された 200 名、2 年次に選出された 200 名は、持続可能な農業(SAP)研修により、知識を多く得ることができた。研修を受けていない農民からは、慣れない SAP に取り組むことへ不安を示す者も少なくないが、リソースパーソン(特にリーダー格メンバー)は、地域の農民へ繰り返し SAP の必要性を訴え、地域の井戸の使用量を管理するなどし、自発的に SAP の取り組みを広げようと取り組んでいる。現状では、88 人が自らボロ稲栽培において灌漑水の利用を減らし、その内 25 名は作付けを変更して灌漑水の消費を抑えている。彼らは、各コミュニティ内で自分たちの体験を他のグループメンバーに話しかけるとともにその方法を伝え始めている。これは、目標の 360 名(400 名のうち)に満たないが、農業での成果は徐々に現れてくることから、AID を介したリソースパーソンへの啓発・促しが引き続き重要となる。 (3) リソースパーソンの半数(180 名)は、栽培方法だけでなく、収支やマーケティングなどの基礎的なアドバイスができる。また、モデル農園を整備している。 <達成状況>2 年次までに選出されたリソースパーソン 400 名のうち、1 年次に選出されたリソースパーソン 200 名は、栽培方法・収支・マーケティングへの基礎的なアドバイスができるようになっている。また、2 年次までに選出されたリソースパーソンのうち 100 名がモデル農園を整備している。一年次には 41 名が作付け体系を変えただけだったが、2 年次には 117 名が作付け体系を変更した。グループメンバー全体に、土壤改良、良い種子の入手・管理、適地適作、節水に配慮した灌漑が推進された。結果、1 年次終了時に 947 人だった乾期畑作の実践者は 1,328 人に、また節水型灌漑稲作の実践者は 329 人から 646 人に増えた。 1500 人の SAP 農民のうち 1 年次に節水型灌漑を実施した 323 人に、SAP 開始前(2016-17 年)から、開始後(2017-18 年)の乾季稲作に要する水使用量をそれぞれ聞き取り分析した結果、変化なし(0%)と回答したのは 2 人のみで、水利用方法改善や土壤改良を通じて、昨年比で最大 60%以上の使用量を減少させた者もいた。全体平均では事業開始前と比べそれぞれ 38%(灌漑時間)、14%(費用)を削減している。 (4) 各グループの月例ミーティングが毎年 80%以上実施される。 確認方法:プロジェクトの記録 <達成状況>今年次の各グループの月例ミーティング実施率は 96%となっている。
--------------------	--

(ウ)持続的農業の普及の準備体制が整う。

(1)種子生産研修を受けた農民のうち 180 名は種子生産を開始。このうちの 50 人は種子作成のモデル農園を整備する。

＜達成状況＞1 年次に種子生産研修を受けた 100 名のうち、90 名は 1 年次に引続き種子生産を継続している。この内 25 名はモデル農園の整備に取り組んでいる。

2 年次に種子生産研修を受けた 100 名のうち 90 名は現在までに種子生産を開始し、これまでの研修を受けたもののうち 66 名がモデル農園準備を開始した。

(2)(種子供給体制整備)3 郡すべての地域内で 5 種類以上の種子生産が行われ、種子販売を開始する。

＜達成状況＞3 郡にて、乾季作の種子 11 種類以上が対象農民によって生産されている。市場では種子の購入が滞っている状況のため、対象農民は他の対象農民と生産した種子を売買したり、自身で生産した種子を基に農作物を栽培したりしている。今年次、種子生産の研修を受けた 200 人のうち 66 人によって、合計 15.6 トンの種子が生産された。このうち、3.4 トンは自家用で、12.2 トンが市場販売用となった。

(3)(支援体制の機能)リソースパーソン(360 人)、種子生産者(180 人)、AID、行政などが、ともに一般のグループメンバーに、技術と知見の移転ができるようになる。

確認方法:プロジェクトの記録

＜達成状況＞

研修受講農民 297 名、AID 担当スタッフ全 11 名(309 回)、行政関係者(県農業普及局、土壤資源開発機関、灌漑技術局、郡農業局、郡農業普及局、農業研究機関、農業銀行マネージャー)がのべ 239 回、グループメンバーに対して技術・知見を移転した。農民からは 149 の土壤を県の土壤検査所に持ち込まれ検査された。農民の実践を通じおおよそ 100 名あまりの外部の農民が節水型の稲作や乾期作への転換を始めている。

(エ)参加型自己評価を通じて、農民の経験が強化される。

(1) 自己評価を元に、各グループで次の年の作付け計画が策定される。

確認方法:プロジェクトの記録

＜未達成＞2 年次終了までに 37 グループが作付け計画を策定した。

(オ)プロジェクト成果の公表と普及

(1) 持続的農業実践の農民にとっての効果を測定する。

＜達成状況＞

1 年次:1500 人のうち、323 名(全体の 22%)について、灌漑量を 24%削減でき、ボロ米の灌漑コストを約 8%削減することができた。

2 年次:1500 人の農民合計の乾期作付面積は事業開始前の 961 エーカー(約 384ha)から 1,223 エーカー(約 490ha)へと約 27%増加した。1 年次に作付け転換した 117 人は、現在同じ土地で年間平均 2.2 回の作物を作るようになった(作付け強度 220%)。また、土壤検査を行った農民が 149 人、ミミズ養殖が 114 ユニット(32 人)となり節水型農業を進めるための農民の実践は強化されつつある。

また灌漑量は、全体平均では事業開始前と比べそれぞれ 38%(灌漑時間)、14%(費用)を削減している。

(2) 持続的農業とヒ素汚染との関連を示すデータが蓄積され、分析結果がまとめられる。

＜達成状況＞サンプルを収集し、分析を行った。

1 年次に灌漑用井戸中の砒素が高濃度、中濃度、低濃度の土地を選び、10カ所から灌漑用水路の水、水田土壌、米粒の砒素濃度の比較を行った。米中の砒素濃度は最大で 0.395mg/kg であり、バングラデシュの許容基準 0.5mg/kg は下回るものの、FAO の基準 0.35mg/kg や Codex が設定した 0.2mg/kg (無機砒素・精米) を上回り、同国民の米の摂取量 (日本人の 4 倍) と飲料水からの砒素摂取を合わせて考えたとき、無視できるものではないことが昨年度の明らかになった点であった。

今年度は季節を変え、雨季後期作(アマン)の米を同じ 10 サイトで調査したところ、全サイトの雨季米の砒素濃度が減少した。減少量は平均で 6 割(最小 2 割、最大 9 割)である。Codex の基準 0.2 mg/L で見ると、0.2mg/L を上回ったのは、乾季米で 10 サンプル中 8 サンプルであったのが、雨季後期作では 10 サンプル中 1 サンプルに留まった。

今回の実験からは、米による砒素の経口摂取のリスクを下げるためには同じ土地であっても、雨季に作られた米を使うことを推奨できる。今後のデータの蓄積などのフォローアップが待たれるところである。

SI	Sampling Site	Upazila	灌漑井戸のヒ素濃度	Land	灌漑用水路 mg/L	水田土壌 mg/Kg	乾季米 (IRRI) 米粒		雨季 (AMAN) 米粒	
							Date of Sampling	Arsenic (mg/kg)	Date of Sampling	Arsenic (mg/Kg)
1	High arsenic in irrigation well water (Area-1)	Jhenaida hSader	高濃度 0.199 mg/L	高濃度 1	0.171	20.6	May-18	0.395	Nov-18	0.19
2				高濃度 2	0.166	29.7	May-18	0.335	Nov-18	0.118
3				高濃度 3	0.17	12.9	May-18	0.269	Nov-18	0.176
4				高濃度 4	0.163	11.7	May-18	0.333	Nov-18	0.259
5	Medium arsenic in irrigation well water (Area-2)	Kotchand pur	中濃度 0.056 mg/L	中濃度 1	0.04	11.4	May-18	0.311	Nov-18	0.027
6				中濃度 2	0.042	11.6	May-18	0.305	Nov-18	0.075
7				中濃度 3	0.043	9.2	May-18	0.251	Nov-18	0.024
8	Low arsenic in irrigation well water (Area-3)	Kaligonj	低濃度 0.003 mg/L	低濃度 1	0.001	6.3	May-18	0.191	Nov-18	0.075
9				低濃度 2	0.001	6.4	May-18	0.124	Nov-18	0.047
10				低濃度 3	0.001	5	May-18	0.205	Nov-18	0.086

図3) 灌漑井戸の水(0.1mg/L)、灌漑用水路の水、水田土壌(20mg/kg)、米粒(0.5 mg/kg)の砒素濃度の比較*()はバングラデシュ国基準

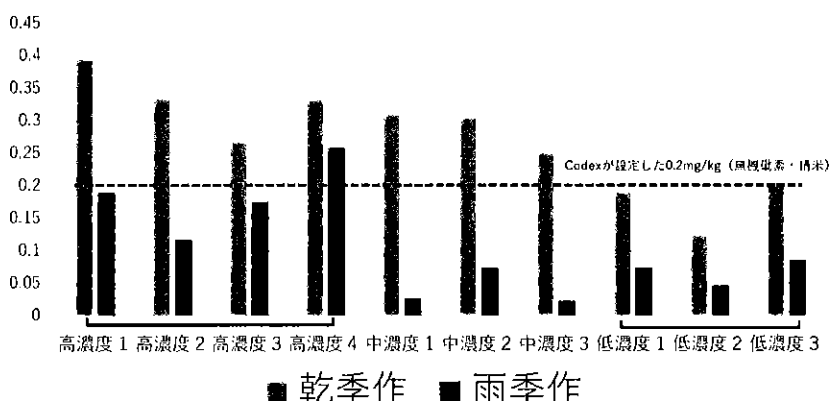


図4) 灌漑井戸濃度および作付け期が米中の砒素残留量に与える影響

SAP 農民が使用する灌漑井戸 200 基の砒素濃度検査を AID スタッフがフィールドキットを使って実施した結果、灌漑用水の砒素濃度基準 0.1 mg/L を超える井戸はなかったが、約半数から砒素が検出された。

	濃度 (mg/L)	本数	割合
	0	101	51%
	0.01	81	41%
	0.025	16	8%
	0.05	2	1%
	計	200	100%
図5) SAP 農民が使用する灌漑井戸中の砒素濃度			
(3) 発信資料が完成する。 <達成状況>1年次に3,000部のパンフレットを作成し、県・郡行政、学校、NGO、農業研究機関に配布された。 2018年11月24日に本事業で砒素とSAPの関係について分析をしている Samim Uddin が、第23回アジア地下水ヒ素汚染フォーラム(開催地宮崎県宮崎市)にて、調査の進捗について発信した。			
(4) 持続発展性	事業の対象農民は、本事業への関心を持ち、自らの生活向上のために研修・実践と真剣に向き合っている。リソースパーソンについては、研修を通し灌漑水の使用量が土壌へもたらす影響や、植える種子の量と作物の収穫量の関係性、種子の保存方法について学ぶことで、本事業で啓発・実践する持続可能な農業への関心が高まり、事業への自発的な参加が見られる。現在 AID は農民の田畑の土壌検査の必要性を感じており、農民からの要求もあり行政機関に土壌を持ち込んでの検査を実施しているが、今後はもう少し機能的に検査が実施できるよう工夫する必要がある。 持続可能な農業の実践は進み、その成果も徐々に現れている。しかし、土壌を豊かにし、作物の種類や生産量を増やすには時間がかかることから、対象農民を含む事業地の農民が持続可能な農業を長い目で実践していけるようにしたい。そのためにも、本事業で建設した施設の運営、農民との継続的なコミュニケーション、フォローアップ研修の提供を継続し、今後も精神的・技術的サポートを3者(AAN/SPA/AID)が一丸となり実施していく。		