2. 事業の概要と成果	
<p>(1) プロジェクト目標の達成度 (今期事業達成目標)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・当該事業の先住民族居住村落において、コミュニティ導水システムの整備や水源地保全のための植林によって水環境が改善される。 →対象地域の水源地の一つに堰堤 (12.96 m) を造成し、堰堤既設のもう一つの水源地から村へ2本の導水パイプを敷設 (総延長 5.9km) し、対象3村の住民約 720 名の水環境が改善し、年間を通じて飲用・生活用水を得られるようになった。 →水源地保全のための植林は2年次に実施する。 ・それによって生じる余力を活かした生活向上プログラムと環境・衛生教育プログラムの導入によって生活環境が改善される。 →生活向上と環境・衛生教育プログラムは3年次に実施する予定であるが、対象3村の住民 12 戸で水環境改善による余力を活かして果樹の栽培が開始された。 ・改善された水環境と生活環境を維持するための住民組織が形成され、自立的な活動が継続される。 →対象3村で導水システムの維持管理組織が形成され、自主的な維持管理活動が開始された。生活環境の維持組織は3年次に実施する予定である。 ・対象地域の調査に基づいた計画づくりと関係機関及び地域住民との内容共有とコミュニティ導水システム整備による地域村落の水環境改善 →対象地域の水源地及び導水ルートの調査、村落開発委員会、対象3村の各戸代表者との会合を行い、地域に適した事業計画とその共有を行った。また、導水システム整備前に55人へのアンケートを行い、整備後に15戸への聞き取り調査を行い、整備前後の状況把握に努めた。 →水環境の改善状況について、15戸への聞き取り調査により、平均水使用量を概算し、導水システム整備前の「117.1ℓ/人・日」から整備後は「183ℓ/人・日」になっていることが把握できた。
<p>(2) 事業内容</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 対象地域の調査と計画作成 <ol style="list-style-type: none"> 1-1 関係機関との話し合い <p>4月7日、サラワク州公共事業省事務次官へ全体計画を説明し、理解と同意を得た。その後、導水システムを整備した森林区を管轄する同州森林局及び森林公社へ定期的に進捗報告を行った。</p> 1-2 村落開発委員会との会合 (全体計画の説明) <p>4月3日、対象3村 (サバル・クルイン・バル村「以下バル村」、サバル・クルイン・トゥンガ村「以下トゥンガ村」、サバル・クルイン・ラマ村「以下ラマ村」) の村長と協議し、水環境整備への嘆願者を受け取る。4月17日にバル村、ラマ村、同18日にトゥンガ村にて村落委員会代表及び各戸代表 (3村の合計 100 名) へ全体計画を説明し、理解と同意を得た。</p> 1-3 調査 (水環境と水源地の状況調査) <p>4月に村の水環境についてアンケートと聞き取り調査を行った。バル村とラマ村・トゥンガ村共用の水源地から村への導水ルートをGPSで測定して図面化し、整備計画を作成した。</p> 1-4 水環境整備と保全計画及び生活改善プログラム案の作成 <p>水環境整備について同上。水環境保全計画及び生活改善プログラム案は、対象3村の村落委員会との話し合いを経て下期に作成し、2月26日の会合で共有した。</p> 1-5 村落開発委員会との会合 (実施内容及び諸計画の共有) <p>事業開始後、村落開発委員会と定期的に会合し、進捗状況を共有した。2月26日、対象3村の村長、村落開発委員、地域役所の担当官、水の専門家 (元大学教授) 計 25 名が参加し、当年次の実施内容と今後の事業計画を説明した。同時に、水源管理や村落地域の環境衛生面に関する課題について、地域役所の担当官及び専門家を交えて協議した。</p>

2. 水環境の整備

2-1 水源地への作業道整備

4月末から5月末に対象村落の水源地への作業道（距離3.5km、幅員5m）を整備。乾季の水不足時期へ対応するためと、天候が比較的良好だったため、予定より早めに実施した。

事業申請時は、バル村とトゥンガ・ラマ村の2カ所の水源地への作業道整備を予定し、位置情報（携帯電話GPS）をもとに、ウェブのマップ上で距離を測定し、2カ所への作業道整備距離を5.5kmと出していた。事業開始後にGPS測定機を自己資金で準備し、2カ所の水源地の位置と作業道ルートを測定し直したところ、トゥンガ・ラマ村の水源地への作業道からバル村の水源地（堰堤既設）へのパイプ運搬も可能なことが分かったため、作業道整備の距離は実施の通りとなった。

2-2 堰堤（荒堰）の造成

5月末から6月末にトゥンガ村とラマ村の水源地に堰堤（12.96㎡）を造成した。事前調査による乾季の水不足時期へ対応するためと、天候が比較的良好だったため、予定より早めに実施した。

工事の進捗について、現地専門家が技術及び環境アセスメント面での確認を行い必要な助言を行ったほか、堰堤の強度計算書を作成した（別添）

2-3 引水パイプの敷設

7月から導水用HDPEパイプを事業地へ運搬し、導水パイプの交換・敷設（総延長5.9km）作業を実施。8月末にバル村の導水パイプ交換・敷設と各戸への取水パイプ接続が終了。トゥンガ村・ラマ村の導水パイプ交換・敷設作業は、村の農作業や天候により時間がかかり、10月末に完了、11月から12月末に各戸への取水パイプの接続作業を実施した。

その後、1月から3月に対象3村への導水パイプの状況と、導水パイプから各戸への取水パイプ接続状況を確認した。各村で村落開発委員会を通じて、導水パイプから全戸への取水パイプ接続完了について確認した。

2-4 導水システム維持管理のための村人組織の形成と研修

1月から3月に対象3村で村落開発委員会と協議し、各村で堰堤や導水パイプの自主的な点検、清掃、整備を行う組織の形成を行った。

- ・バル村では事業前から導水パイプ維持管理組織があり、6人を1チームとするローテーション表を作成し、定期的に点検・整備活動を行っていた。担当者名は、村長宅に設置されたボードに随時記入される。
- ・トゥンガ村とラマ村では、毎月交替しながら、導水パイプの維持管理を行うことで合意した。
- ・トゥンガ村では村の3つのチームに分け、担当月が来たらそれぞれの家の代表者が参加する。ただし、男手が足りない家の分は、他の家から行ける人に行ってもらい、その人には村で集めたお金を払う形にすることを検討している。
- ・ラマ村では1年に6回担当するようにチーム分けを行う。
- ・担当者名は各村の村長宅に設置されたボードに記入される。

2月26日の対象3村の村落開発委員会合同会合の際に、従来から自主的な維持管理活動を行っていたバル村の経験をラマ村及びトゥンガ村へ導入する話合いの場を持ち、村内のチーム分けや村長宅にボードを設置して担当者名を記入するローテーション表の記入方法を共有した。

2-5 関係者へ進捗状況の報告

水源地と導水パイプルートが位置する森林区を管轄するサラワク州森林局と森林公社へ定期的に進捗報告を行った。

(3) 達成された成果

<期待される成果>

1. 対象地域の調査によって状況が把握され、適切な計画が作成される。
2. コミュニティ導水システム整備により、3村の住民（約720人）の水環境が改善する。

<達成された成果>

- 1-1 対象地域の水源地（堰堤造成地）、アクセス道及び導水ルート of 現場調査により、GPSによる位置と距離の測定を行い、作業道、堰堤、導水パイプの工事計画を作成した。また、対象村落の水環境について聞き取り調査を行い、全体の事業計画を作成した。
- 1-2 対象3村の村落開発委員会と各戸代表者との会合を各1回実施し、全体計画の共有と村人の合意を確認した。現場調査と村人への聞き取り調査によって、現地の状況に合わせた事業計画を作成し、それに合わせて実行した。
- 2-1 コミュニティ導水システムの整備として、トゥンガ村とラマ村の水源地に堰堤を造成。その後、バル村の既設堰堤から村への導水パイプの交換・敷設と、トゥンガ村とラマ村の新設堰堤から村への導水パイプの交換・敷設作業を実施。その後、各村における各戸への引水パイプ接続作業を行った。これにより、対象村落の各戸へ豊富に水が届くようになり、3村の住民（約720人）の水環境が改善された。
同地域では、毎年6月から9月頃に渇水し、その後、しばらく生活用水が不足する時期であることが村人への調査から確認できたため、整備作業を早め、9月末までにほぼ完了させた。
- 2-2 導水システム整備後、対象村落で水環境についての聞き取り調査を定期的に行い、水使用量の目安となる生活行為として、トイレ、水浴び、洗濯、食器洗いの回数の変化を記録した。そこから、平均水使用量を概算し、導水システム整備前の「117.1ℓ/人・日」から整備後は「183ℓ/人・日」になっていることが把握できた。目標値とした平均150ℓ/人・日を達成し、マレーシアの平均水使用量210ℓ/人・日（参照：WHO）に近い数値に達していることが確認できた。水使用量概算方法等について別添の通り。
また、対象村落では導水システム整備前は、乾季（住民聞き取り結果から年3か月と推定）に平均で「35.4リンギ/月」の水を購入していたが、整備後は不要になり、生活環境が改善されたことが確認できた。
- 2-3 導水システム整備後、対象村落（バル村、トゥンガ村・ラマ村）で水を採取し、水質検査を行った（調査結果別添）。そのデータを2017年5月にラマ村で採取した水の水質検査と比較は以下の通り。

検査項目	バル村(2017.5)	バル村(2022.4)	トゥンガ・ラマ村(2022.4)
水素イオン濃度	8.09	7.6	7.8
導電率	21	17.6	14.5
濁度(NTU)	38.0	196.2	99.1
総浮遊固形物(TSS)	196.7	1.75	1.62
リン酸塩	0.38	0.3	0.6
総大腸菌(TCC)	875	3190	585
糞便性大腸菌(FCC)	550	885	195

いずれもマレーシア・サラワク大学の生物多様性・環境保全研究所の専門家が実施（検査結果別添）。生活用水として、煮沸すれば飲用に用いても問題ないとの分析結果が出ている。

新型コロナウイルスによる活動制限により、2022年4月まで大学での検

	<p>査が実施できず、1 回きりの検査結果のため、限られた数値の比較となったが、老朽化した PCB パイプを HDPE パイプへ交換・敷設したことで、TSS 数値が大幅に縮小し、対象村落の水環境が改善されたことを示している。</p> <p>3. 持続可能な開発目標 (SDGs) における成果</p> <p>●「持続可能な開発目標 (SDGs)」との関連性は以下の通り。</p> <table border="0"> <tr> <td>1. 貧困をなくすこと</td> <td>2. 健康であること</td> </tr> <tr> <td>4. 質の高い教育</td> <td>5. ジェンダーの平等</td> </tr> <tr> <td>6. 清潔な水と衛生</td> <td>10. 不平等を減らすこと</td> </tr> <tr> <td>11. 持続可能なまちと地域社会</td> <td>12. 気候変動への対策</td> </tr> <tr> <td>13. 陸のいのちを守ること</td> <td>17. 目標のために協力すること</td> </tr> </table>	1. 貧困をなくすこと	2. 健康であること	4. 質の高い教育	5. ジェンダーの平等	6. 清潔な水と衛生	10. 不平等を減らすこと	11. 持続可能なまちと地域社会	12. 気候変動への対策	13. 陸のいのちを守ること	17. 目標のために協力すること
1. 貧困をなくすこと	2. 健康であること										
4. 質の高い教育	5. ジェンダーの平等										
6. 清潔な水と衛生	10. 不平等を減らすこと										
11. 持続可能なまちと地域社会	12. 気候変動への対策										
13. 陸のいのちを守ること	17. 目標のために協力すること										
<p>(4) 持続発展性</p>	<p>今年次の事業で整備したコミュニティ導水システム (堰堤、導水パイプ) は、対象村落で形成された導水システム維持管理のための村人組織によって、自立的に管理・運用される見通しが立っている。</p> <p>既に、各村で水源地の堰堤や導水パイプの定期的な点検、清掃、調整を行っており、自主的な維持管理作業が定着しつつあり、自立的な維持管理は可能であると思われる。</p> <p>今後も、定期的に現地事業担当者が専門家と現場を訪れ、適切な維持管理作業が行われるように指導を行う。</p> <p>2 年次にコミュニティ導水システムの整備を行う村落でも、初年次の対象村落と同様の働きかけを行い、村落による自立的な維持管理体制を確立する。</p> <p>また、2 年次事業で、今年次に導水システム用堰堤を造成した水源地の周辺に在来種の苗木を植林することにより、水源機能と水質を保全し、良質な水環境の保持につなげる。同時に、定期的な水質検査と専門家による水源地保全のための研修を実施し、村人による水源管理の意識向上を図る。</p> <p>3 年次の事業で、生活向上プログラムを導入し、村人の収入の向上を目指しているが、村落開発委員会において同プログラムから得られる収入の一部をつみため、将来、導水パイプの一部が破損した際に、自ら交換することができる仕組みの導入を協議する予定である。</p> <p>また、各村落及び村の学校で環境・衛生に関するプログラムを行い、導水システムと水源地の自主的な維持管理による水環境の保全への理解と意識を高め、事業成果が定着するよう努める。</p>										