

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)

- ・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。
 - 対象地域のニヤリタック村の水源地に堰堤（12.96 m）を造成し、水源地から村への導水パイプを敷設（4.2km）し、対象村落の住民約 280 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、サラワク州森林局サバル FLR センター内に苗圃（430.9 m²）を整備し、フタバガキ科等在来種の山引き苗（19,000 本）と在来果樹の種子（3,000 個）を収集し 21,000 本の移植・まきつけを行った。育苗した苗木を 13,000 本（フタバガキ科等在来種 10,000 本、在来果樹 3,000 本）を 2カ所の水源地周辺（トゥンガ村・ラマ村水源地周辺、ニヤリタック村の水源地）に植林し、保育（下草刈、補植）を行った。事業期間中にフタバガキ科在来種の種子が収集できず、林床に自生した山引き苗を収集して育苗したが、山引き苗は土壌など環境の変化により成長に時間がかかるため、育苗した苗木を全て植林することができなかったが、残部は 3 年次に自己資金にて植林を行う予定である。
 - ・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、当年次対象村落の住民 10 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。
 - 整備した苗圃で育苗作業を開始したが、フタバガキ科等在来種に加え、村で集めた果樹の種子をまきつけており、次年次以降、自主的に育苗を続けていく機運が高まった。
 - 環境教育プログラムとして、村の子供達が導水システム整備の写真をもとに、村の水環境整備について学び、その様子を絵に描くプログラムを 1 回行い、9 名の児童が参加した。3 年次に活動地域の学校で実施する予定。
 - ・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。
 - 対象村落の自主組織が村落開発委員会によって組織され、水源地から村までの導水パイプ敷設と、各戸への引水パイプ接続作業をサポートした。導水システムの整備完了後、村に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。
-
- ・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及び植林による水源地の保全
 - 対象村落住民との会合を行い、水源地及び導水ルート of 調査内容と導水整備計画の内容を共有した。また、現地専門家による水質検査を実施し、調査結果を住民に報告した。
 - 水環境の改善状況について、9 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「89ℓ／人・日」から整備後は「187ℓ／人・日」になっていることが把握できた。

(2) 活動内容

1. 対象地域の調査と計画作成

1-1 関係機関への進捗報告と協議

4月22日と5月23日にサラワク州森林局（苗圃造成）、6月29日に公共事業省（導水システム整備）へ進捗状況を説明、作業への理解と同意を得た。

1-2 ニヤリタック村落開発委員会との会合（全体計画の説明）

4月4日、対象村落（ニヤリタック村）の村長及び村落開発委員会と協議し、村人との会合開催日を決定。同月24日、ニヤリタック村にて村落開発委員と村人有志100名が参加して会合を開催した。当年次及び次年次の全体計画を説明し、理解と同意を得たほか、村人との対話の中で、年間を通じて水が不足している状況が改めて確認できた。その後、村落開発委員会と定期的に会合し、進捗状況を共有した。

1-3 ニヤリタック村の水環境と水源地の状況調査

5月と6月に水源地と村の水環境の状況調査を、村落開発委員会と共に行った。水源地と村への導水ルートを測定して図面化し、整備計画を作成した。6月25日に水環境整備前の水源地及び旧導水パイプを通じた村の水質検査を実施した。

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

水環境整備については同上。水環境保全計画及び生活改善プログラム案は、対象村落の村落開発委員会との話し合いを経て作成した。

1-5 ニヤリタック村村落開発委員会と計画案の共有

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、当年次対象村落の村落開発委員及び村人有志、前年次対象村落の村長、地域役所の行政官、水の専門家（元大学教授）計100名が参加し、当年次の実施内容と今後の計画案を説明し、理解を得た。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。

2. 水環境の整備

2-1 水源地への作業道整備

6半ばから末日に対象村落の水源地への作業道（距離1.5km、幅員5m）を整備。4月から5月にかけて雨が多かったため、計画よりも1か月後に整備を行った。

2-2 堰堤（荒堰）の造成

7月初めから8月上旬にニヤリタック村の水源地に堰堤（12.96 m²）を造成した。天候が良好だったため、予定通りに実施できた。

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、最終完成図を作成した。

2-3 引水パイプ敷設

6月からHDPEパイプのニヤリタック村への運搬を開始し、7月から堰堤造成と並行して、既設の老朽化したPCBパイプとの交換・敷設作業を実施し、8月末に村への導水パイプ敷設（4.2km）を完了した。その後、各戸への取水パイプ接続作業を行い、9月末に完了した。

1月から3月に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、村落開発委員会と協力して実施。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研修

10月にニヤリタック村の村落開発委員会と協議し、堰堤と導水パイプの自主的な点検、清掃、整備を行う村人組織の形成を行った。

前年次村落で形成した組織を参考に、導水パイプ維持管理作業を行うためのチーム（6人1チーム）を形成し、作業内容と担当者名を村長宅に設置したボードに随時記入し、自主的な維持管理作業を行った。

2-5 4村で水環境改善に伴う衛生及び生計向上に向けたワークショップの開催
上述の2月26日に開催した会合において、当年次と前年次対象4村の村長、村落開発委員、村人有志と、水環境整備後の村の状況について話し合い、十分な水が導水出来ていることが確認できた。その上で、水環境改善による衛生と生計面での向上に向けた次年度計画内容を説明し、同意を得ると共に、地域役所の担当官及び水の専門家を交えて実施内容について協議した。

3. 水源地保全と導水機能保持のための植林

3-1 サラワク州森林局サバルFLRセンター内に苗圃(430.9 m²)、アクセス道(307 m²)、排水用側溝(97m×0.3m)を整備

4月から整備作業を開始し、5月末に苗圃、アクセス道、排水用側溝の整備を完了した。

3-2 在来種の種子・山引き苗を収集、移植・まきつけ、育苗

6月から8月末までに、フタバガキ科等在来種の山引き苗(19,000本)と在来果樹の種子(3,000個)を収集し、整備した苗圃において21,000本の移植・まきつけを行った。6月から3月、定期的な(1か月に5日)苗圃における水やり、雑草とり、施肥等の育苗管理作業を実施した。

事業期間中にフタバガキ科在来種の種子が収集できず、林床に自生した山引き苗を収集して育苗した。

育苗樹種は以下の通り。

フタバガキ科等在来種(19,000本)

- ① Meranti Sarang Punai / Shorea parvifolia
- ② Kapur Bukit / Dryobalanops beccarii
- ③ Bintangor batang putih / Galophyllum lowei
- ④ Meranti Melantai / Shorea macroptera
- ⑤ Luis Kerangas / Hopea micrantha

在来果樹(3,000本)

- ① Durian / Durio zibethinus
- ② Rambutan / Nephelium lappaceum
- ③ Cempadak / Artocarpus heterophyllus
- ④ Nangka / Artocarpus integer
- ⑤ Mata Kucing / Euphoria malaiense

・育苗規格：3～5か月生で約30～50cmの苗木

・苗木の状態：ポット苗

・苗木管理：草取り、施肥

・地拵えの方法：刈払い

・植付方法：密植式による混植

・保育作業：下草刈、植栽3か月後に枯損木の植え替えを行う

3-3 水源地周辺の森林保全のための在来種植林

11月、1月、3月に、育苗した苗木を13,000本(フタバガキ科等在来種10,000本、在来果樹3,000本)を2カ所の水源地周辺(トゥンガ村・ラマ村水源地周辺、ニヤリタック村の水源地)に植林した。

育苗した山引き苗は土壌など環境の変化により成長に時間がかかるため、育苗した苗木を全て植林することができなかったが、残部は3年次に自己資金にて水源地周辺の植林に用いる予定である。

3-4 植栽木の保育

12月、2月に、保育(下草刈、補植)作業を行った。3年次は自己資金にて、既植栽木の保育を継続する予定である。

(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、ニャリタック村の住民（約 280 人）の水環境が改善される。
3. 水源地周辺に植林を行うことにより、水源地周辺の森林が保全され、堆砂などによる水源機能の低下が防がれる。

<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 対象村の村落開発委員会と定期的に協議を行い、住民への説明会・意見交換会を 1 回開催。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、ニャリタック村の水源地に堰堤を造成。その後、堰堤から村への導水パイプの交換・敷設作業を行い、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、ニャリタック村の住民（約 280 人）の水環境が改善された。同地域では、乾季の 6 月から 9 月頃だけでなく、常時生活用水が不足していたが、導水整備作業により、9 月末時点で村の水環境が改善した。
- 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「89ℓ／人・日」から整備後は「187ℓ／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。
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「33 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。また、村人の多くは、導水システム整備前の乾季は、500m から 1km 歩いて近隣の河川で水浴びをしなければならない時があり、水質の不安や幼児や高齢者は危険を感じながら行っていたが、整備後は不要になり、安心して暮らせるようになったことも確認できた。
- 2-3 導水システム整備前、対象村落の水源地と村で水を採取し、水質検査を行った（調査結果別添）。
前年次対象村落で行った水質検査と比較は以下の通り。

検査項目	バル村 (2022. 4)	トウンガ・ラマ 村 (2022. 4)	ニャリタック村 (2023. 6)
水素イオン濃度	7. 6	7. 8	7. 53
導電率	17. 6	14. 5	3. 72
濁度 (NTU)	196. 2	99. 1	13. 10
総浮遊固形物 (TSS)	1. 75	1. 62	総溶解固形物 (TDC) 591. 33
リン酸塩	0. 3	0. 6	0. 20
総大腸菌 (TCC)	3190	585	186
糞便性大腸菌 (FCC)	885	195	68

	<p>水質調査は、マレーシア・サラワク大学生物多様性・環境保全研究所の専門家が実施した。同村落の水源地から得られる水の水質は良好で、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た。対象村落で水質調査が行われたのは初めてで、調査結果は村長から村人に伝えられた。</p> <p>3-1 サバルFLRセンターの敷地内において、育苗施設の整備（苗圃、アクセス道、排水用側溝）を行った。その後、村人による山引き苗・種子の収集を行い、9月末までに2万1千本の移植・まきつけを行った。その後、育苗管理作業を行った。</p> <p>3-2 育苗した苗木13,000本（フタバガキ科等在来種10,000本、在来果樹3,000本）を2カ所の水源地周辺（トゥンガ村・ラマ村水源地周辺、ニヤリタック村の水源地）に植林した。</p> <p>3-3 育苗した苗木の残部（9,000本）は、次年次に自己資金にて植林を行う予定である。また、植栽木の着生率と成長状況の調査を行う予定であった現地大学の専門家が、昨年度後期からの大学通常化による業務多忙により、植林作業後に現場を訪問することができなかつたので、次年次に調査を行い、調査報告を作成する予定である。</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・運用される体制が整った。</p> <p>既に、村人組織による水源地の堰堤や導水パイプの定期的な点検、清掃、調整が行われ、維持管理作業が行われているため、今後も自主的な維持管理は継続していくことは可能だと思われる。</p> <p>今後も、定期的に現地事業担当者が州政府機関の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>初年次にコミュニティ導水システムの整備を行った村落でも、自立的な維持管理が行われているが、今後も定期的に現場訪問を継続する。</p> <p>また、定期的な水質検査と専門家による水源地保全と導水システム管理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>今年次事業では、導水システム用堰堤を造成した水源地の周辺にフタバガキ科等在来種と在来果樹の苗木を植林したが、今後も自主的に植林と保育を継続し、水源機能と水質を保全し、良質な水環境の保持につなげていく予定である。</p> <p>水源地保全のために水源地周辺に植林した植栽木は、植林後5年間は、成長を促すために、サラワク州森林局の指導のもとで、村人による保育作業（下刈、補植）を定期的に行う。</p> <p>サバルFLRセンター内に整備した苗圃は、今後は州政府及び本協会の植林活動のための育苗施設としても活用し、村人が労賃を得て作業を行う場となるようにしていく予定である。</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て、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>
--	--