

平成29年度地域主導型再生可能エネルギー等事業化促進事業
事業報告書



目次

- 第1章 事業の概要
- 第2章 事業の取り組み状況
- 第3章 事業結果と今後の展望

平成30年3月

南川上流域の活性化事業協議会

第1章 事業の概要

■ 1-1 事業の目的と概要

1. 地域特性

おおい町南川の流域には名田庄地区が点在し、南川は各地区の農業や生活に欠かせない河川です。また、清流として鮎釣りが有名で、シーズンになると県内外より多くの釣り客でにぎわいます。

南川砂防ダムは南川の上流部に位置し、高さ 19.3m、流域面積は 17.0 k m²で大きなダム湖を有しています。この砂防ダムより上に集落はなく、砂防ダム直近の集落も過疎化によって無住集落となってしまいました。



出典：国土地理院（電子国土 WEB）

図 1-1 位置図

南川は観光漁業が盛んですが、上流部ではほとんど釣り客を見ることはできません。それは河床を覆う粘着性の細かい泥が原因と考えられています。泥が河床を覆うことによって、魚のエサや隠れ場所になる水草が生育せず、また、泥が河川の酸素と結び付き、水が酸素不足になることによって、魚や水生生物が生息しにくい環境になっていると考えられます。その泥はダムよりさらに上流部の山土が雨によって流れ出し、砂防ダムの底に溜まり、河川の流水維持のために砂防ダムの配管から放流される時に泥が下流に流れ出すことによって、河床に堆積してしまいます。

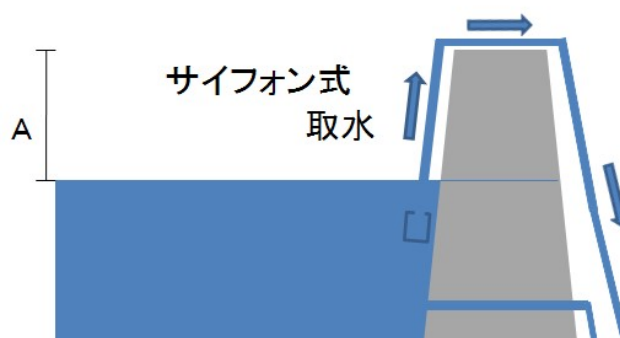
現在、この泥が堆積した河川は砂防ダムから下流の約 2 k m 地点まで確認されており、今なお、拡大しています。今後さらに拡大した場合、観光漁業だけではなく、流域に住む地域住民の生活にも影響が懸念されます。

2. サイフォン式小水力発電

ダム湖の上澄みを取水するサイフォン式取水をすることによって小水力発電を行うと同時に維持用水に泥の混入を防ぐことを検討しています。

この方法を採用した場合、砂防ダムの本堤に構造的な影響を与えないため、砂防ダムの管理をしている県の砂防防災課からも、許可が得やすくなります。また、そのサイフォン式の小水力発電事業をすることにより、維持管理を電気事業者が行うことで、今まで維持用水のバルブ開閉を行ってきた地域の負担が減り、町や地域、漁業者の理解が進むと想定されます。

サイフォンを使用した小水力発電は全国的にも珍しく、周辺にある道の駅や滝などの観光資源と合わせて十分に活用できます。



3. 協議会の発足

この泥問題を緩和しつつ小水力発電事業をすすめることによって地域活性化をめざすため、地域と NPO、企業、行政の協働の力で実現させることを目的に「南川上流の活性化事業協議会」を設立しました。

南川上流域の活性化事業協議会は、豊富な水資源を多面的に利活用して南川上流域の活性化を図るため、以下の3つの事業の実現に向けた検討を行います。

- ①水力事業：小水力発電所の建設と運営、自然エネルギー活用研究
- ②遊好事業：観光資源の開発、イベントの企画と開催・定期的な体験活動の実施
- ③保全事業：定期的な水質調査と研究・清掃活動、森林の調査と整備

4. 今年度の到達目標と達成状況

到達目標に対する達成状況は以下の通りです。

- 1) 意見交換会による地元住民の小水力事業と地域活性化事業の理解
意見交換会を2回開催し、サイフォン式小水力発電事業の理解とそれに連携した泥問題の解決について意見をいただきました。
- 2) 地域活性化のための試験的事業の実施
野鹿の滝での清掃作業とバーベキュー交流会、雨水利用の工作体験教室の開催を企画しましたが、台風のため中止となりました。
- 3) サイフォン式小水力発電のテスト発電
実験用のサイフォン式取水設備と水車・発電機を設置し、発電実証実験を行い、211Wの発電実績を得ました。
- 4) サイフォン式小水力発電事業についての事業性・採算性評価
外部専門家による、施工費、年間発電量、事業キャッシュフローの検証にもとづく事業の妥当性を評価していただきました。
- 5) 発電と地域活性化事業の基本計画策定
「南川砂防ダム小水力発電事業計画」を策定しました。

■ 1-2 協議会等の概要

本協議会は、以下の委員により構成し、役割分担にもとづき事業をすすめました。

協議会会議を3回開催して、事業内容を検討し、到達目標に沿った事業をすすめました。

| 氏名（所属）・団体名 | 組織における役割 |
|--------------------|-----------------------------|
| 萩原茂男・NPO法人森林楽校・森んこ | 会長 地域活性化、遊好事業提案 |
| 徳庄博美・o o i みらい塾 | 会長代行 地域コミュニケーション、意見交流会担当 |
| 吉川守秋・NPO法人エコプランふくい | 事務局長 事業計画提案 |
| 吉田裕則・理創電力株式会社 | 発電方式・発電事業提案 |
| 由田昭治・ふくい市民発電所を作る会 | 市民共同発電所提案、先進地見学担当 |
| 中寫阿児・NPO法人若狭くらしに水舎 | 遊好事業提案 |
| 田原大輔・福井県立大学 | 環境改善検討 |
| 中塚好美・名田庄住民 | 地域活性化提案 |
| 細川正博・若狭河川漁業協同組合 | 環境改善検討 |
| 榎喜裕・流星館 | 遊好事業提案 |
| 治面地紀知・おおい町総合政策課 | 全体調整、事業化支援 |

第2章 事業の取り組み状況

■ 2-1 調査・検討の方針

小水力発電の事業化にむけて、地域活性化事業、特に、ダム下流の泥問題解決と連携した発電事業にしていくため、地域理解、地域活性化への提案、サイフォン式小水力発電の実証、事業性評価を中心に調査・検討を行いました。検討した内容は以下の通りです。

- ① 先進地見学による地域活性化との関連等の研修
- ② サイフォン式取水と発電実証実験
- ③ 地元意見交換会の開催
- ④ 事業性評価
- ⑤ 事業計画の策定検討

■ 2-2 事業経過

1. 地域活性化のための試験的事業

目的：地域活性化のための環境教育、観光事業の実験的取組を実施する。

日程：2017年10月22日

会場：おおい町名田庄 野鹿の滝と流星館茅葺民家

内容：午前からお昼は、野鹿の滝での清掃作業とバーベキュー交流会、午後から雨水利用の工作体験教室の開催を企画したが、台風により中止となりました。

2. 先進地見学研修

目的：小水力発電は地域と密着した事業であり、地元の関わり方について地元で考えていただくため、地域の関わり方についての参考事例を見に行くこと。

日程：2017年11月21日

研修先：岐阜県白鳥町 石徹白農業用水農業協同組合

参加者：14名 南川上流域の活性化事業協議会委員6名（おおい町役場1名含む）

南川上流域地区民7名 福井小水力利用推進協議会1名

内容：石徹白小水力発電のあゆみと現状及び将来の希望について話を聞き、3箇所の発電所を見学。

研修結果：発電所建設はあくまでも地域おこし
の手段の一つであり、それにより地
域が一体化し、豊かな水という資源
がある石徹白でその水力を使った発
電所建設により、そこから生まれる
資金を地元のために使い地域おこし
に役立てる。そのためには、出来る
だけ多くの人々が最初から参加する
ことが必要と考え、農業協同組合を設
立しその組合が発電所を建設するとい
う方法をとったことを聞き、地域おこ
しでは発電所建設と並行して、地域
の良さを見出し、それを外部にいか
に宣伝するか、それにこそ知恵と行
動が必要であることを再確認した。



3. サイフォン式取水と発電実証実験

目的：サイフォン式取水と発電の実証実験を行い、地元住民に実際の発電を体験してもらおうこと。

日程：10月23日 サイフォン式取水配管工事開始

11月11日 水車・発電機の設置工事開始

12月20日 サイフォン通水試験

2月26日 サイフォン式取水と発電の公開実験（地元住民6名参加）

場所：南川砂防ダム

内容：実験用のサイフォン式取水設備と水車・
発電機を設置し、サイフォン式取水と発
電の実験を実施し、地元住民に公開実
験を実施した。

結果：サイフォン式取水と発電は成功し、実測
発電力は211Wでした。さらに、安定し
た連続運転を行うことができました。



4. 地元意見交換会

目的：サイフォン式小水力発電事業の理解と、地域を盛り上げるための地域活性化につ
いて、みんなで意見を出し合うこと。

第1回意見交換会

日時：2017年12月10日 13:30～15:30

会場：おおい町 里山文化交流センター

参加者：町民 9 名、協議会委員 6 名

- 内容：①経過報告と今後の予定
②石徹白小水力発電所見学報告
③サイフォン式小水力発電実証事件
進捗状況報告
④意見交換

出された主な意見

- ・ 渇水期での水量が確保できるのか。
- ・ 発電所の地域への効果はどうか。
- ・ 森が荒れて泥が流れこみ、下流の石にこびりつき鮎が生息できなくなっている。それをどうにかする必要がある。



第 2 回意見交換会

日時：2018 年 3 月 1 0 日 13:30～15:30

会場：おおい町 里山文化交流センター

参加者：町民 3 名、協議会委員 6 名

- 内容：①流量調査の報告
②サイフォン式発電実験報告
③南川上流域の活性化（環境保全・
交流観光資源としての活用）について
④発電事業の事業主体と資金調達（案）について
⑤意見交換

出された主な意見

- ・ はっきり見える形での水質の浄化・泥問題の解決を期待している。
- ・ 泥を排水溝に吸着させる、鉄炭団子での浄化など実験をすすめる必要がある。
- ・ この事業へ出資したいという声がある



5. 事業性評価

目的：サイフォン式小水力発電事業について、専門家による事業性・採算性の評価を得る。

専門家：石坂朋久氏（栃木県小水力利用推進協議会事務局長）

評価結果：事業CF表、年間発電量計算書、施工費の算定表等を確認し、本計画に関する総合的な検討を行った。その結果、①税引後利益についても、FIT適用の20年間において、黒字基調となっている、②FIT適用の買電期間である20年間の元利返済後税引前キャッシュフローが、概ね黒字基調である、③プロジェクトIRRは4.4%である——などの点から判断して、本計画については、事業の妥当性について問題はないと判断した。

6. 事業計画の策定

目的：課題が明らかになる中で、現時点での事業計画として「南川砂防ダム小水力発電事業計画（基本計画）」を策定する。

内容：①流量調査結果と発電計画 ⑤事業運営体制

- ②発電事業主体
- ③事業計画と資金調達計画
- ④発電所設置までの必要業務

- ⑥事業化に向けたスケジュール
- ⑦遊好事業
- ⑧保全事業

7. 協議会の開催

第1回会議

- 日時：2017年12月4日 15:00～16:30
会場：おおい町 里山文化交流センター
参加者：協議会委員9名
議題：①野鹿の滝清掃イベント他の開催中止について
②サイフォン式発電テストについて
③意見交換会のすすめ方について

第2回会議

- 日時：2018年2月19日 15:00～17:00
会場：おおい町 里山文化交流センター
参加者：協議会委員9名
議題：①今後の協議会すすめ方について
②基本計画案の検討について
③追加活動と予算修正について
④第2回地元意見交換会の開催について



第3回会議

- 日時：2018年3月26日 15:00～17:00
会場：おおい町 里山文化交流センター
参加者：協議会委員8名
議題：①基本計画案について
②協議会事業報告について
③今後の協議会について
④山口県相原発電所見学報告

第3章 事業結果と今後の展望

■ 3-1 調査・検討結果

1. サイフォン式取水と発電実証実験

装置概要

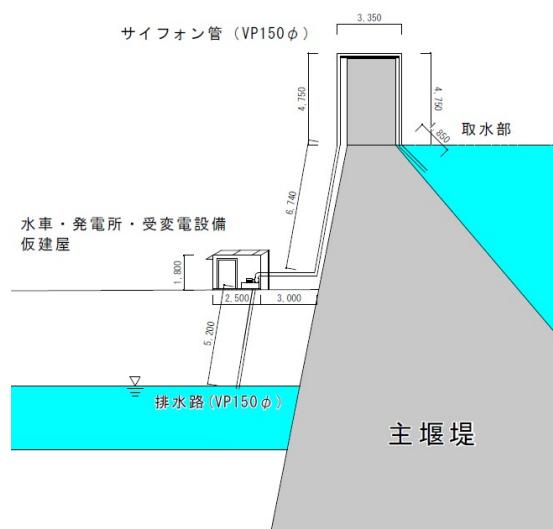
砂防堰堤のダム湖側に取水口を設け、堰堤の堤頂を越え、堰堤の下流側に導水するための配管及び実験用の発電機を設置。堤頂に設けた取水ポンプにより管内を充水し、サイフォン作用を利用し上流のダム湖から下流側の発電機に水を送り込み発電します。

実験結果

2月26日の発電実験では、100Wの電球3つを負荷として使用し、発電機から直接接続して発電力を測定しました。サイフォンは順調に作用し圧力、出力とも安定しました。

発電結果諸元

| 項目 | 単位 | 結果 | 備考 |
|--------|-------------------|-------------|----------------------|
| 配管径 | φ | 150 | |
| 配管長 | m | 33 | VP管（高密度塩化ビニル管） |
| 使用水車 | | 逆転ポンプ水車 | |
| 発電機 | | 3相100V同期発電機 | 4.5kVA、定格回転数1,500rpm |
| 流量 | m ³ /s | 0.016 | |
| 総落差 | m | 11.5 | ダム湖水面から排水水面まで |
| 水車入口圧力 | Mpa | 0.6 | |
| 理論発電力 | W | 1,800 | 流量×落差×重力加速度(9.8) |
| 発電機回転数 | rpm | 1,062 | |
| 実測電圧 | V | 57.4 | |
| 実測電流 | A | 1.23 | 相電流（1線あたり） |
| 実測発電力 | W | 211 | |
| 総合効率 | % | 11.7 | 管ロスは不算入 |

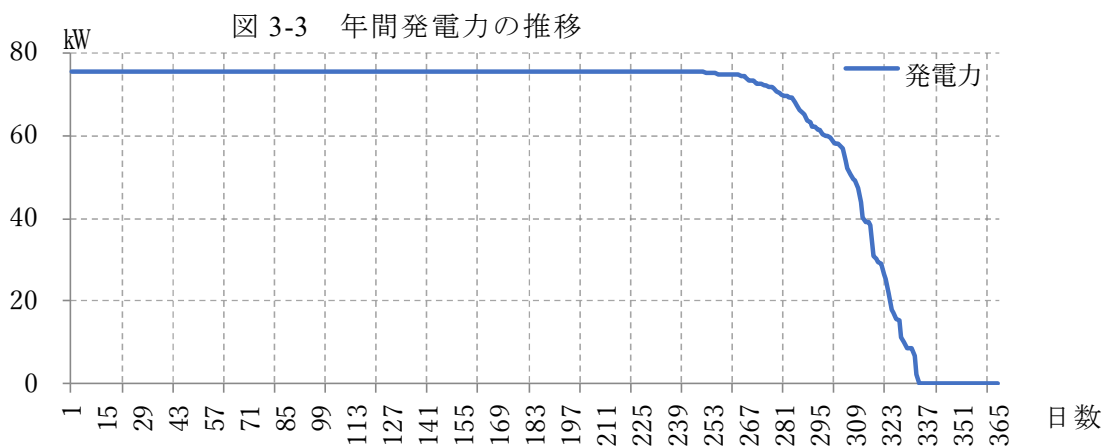


2. 発電計画と事業計画

発電計画

流量調査結果とサイフォン式取水設備設計より、最大発電力は75.6kW、年間発電量は536,000kWhであり、本発電所の発電に係る諸元は以下の通りです。

| | | | |
|--------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| 方式 | ダムサイフォン式 | 配管数 | 2本 |
| 最大使用流量 | 0.7 m ³ /s | サイフォン揚程 (基準水面から) | 4.75 m |
| 総落差 | 16.5 m | 水車形式 | プロペラ水車 (インライン型) |
| 有効落差 | 15.7 m | 最大発電力 | 75.6 kW |
| 配管径 | 500 φ | 年間発電量 | 536,000 kWh |
| 配管延長 | 約 300 m | 連系点までの距離 | 約 480 m |



事業計画

発電所建設費が1億3千万円であり、その資金調達を銀行融資と市民ファンド等で行い、キャッシュフローは概ね黒字基調にすることができています。プロジェクトIRRも4.4%を確保。年平均のキャッシュフローと損益計画は以下の通りです。

キャッシュフロー

| | 年平均 | 20年累積 |
|-----------|------------|--------------|
| 市民ファンド出資金 | 1,500,000 | 30,000,000 |
| 協力金 | 500,000 | 10,000,000 |
| 借入金 | 4,500,000 | 90,000,000 |
| 発電所建設費 | -6,500,000 | -130,000,000 |
| 借入金返済等 | -6,500,000 | -130,000,000 |
| 売電収入 | 18,156,000 | 363,120,000 |
| メンテナンス費 | -1,950,000 | -39,000,000 |
| 管理費 | -6,010,900 | -120,218,000 |
| 地域活性化費 | -430,000 | -8,600,000 |
| 法人税等 | -2,275,350 | -45,507,000 |
| 年度計 | 989,750 | 19,795,000 |

損益計算書

| | 年平均 | 20年累積 |
|------|-------------|--------------|
| 収入 | 18,156,000 | 363,120,000 |
| 費用 | -14,380,850 | -287,617,000 |
| 年度収支 | 3,775,150 | 75,503,000 |

■ 3-2 事業のまとめと今後の展望

1. 今年度事業のまとめ

先進地見学研修、意見交換会(2回)、サイフォン式取水と発電の公開実験により小水力発電に対する地域理解はすすみました。また、サイフォン式取水と発電の実証実験、山口県相原発電所見学では、サイフォン式小水力発電の事業化に向けたデータや情報が得られて、外部の事業性評価と併せて、今後の発電事業の本計画に向けた成果となりました。

ただし、水車の選定やより詳細な設計、そして、地域活性化事業(特に、泥問題の解

決)と連携させていくかの課題が明確になりました。

2. 今後の取り組み

想定される小水力発電事業開始時期は 2019 年 7 月ではありますが、以下の課題の解決を検討するために、改めて協議会を発送させて検討することになりました。

- ① 事業主体となる合同会社の立ち上げ
- ② 地元意見交換会から出された泥対策の具体化と実行
- ③ より正確な発電事業計画の策定（実施設計の実施による施工費より正確な算出、水車特性に応じた発電量の算出を含む）