

阿波小水力発電プロジェクト

本プロジェクトは、近年の再生可能エネルギーへの要請の高まりを踏まえて、重要な国産資源である水力エネルギーの電力・環境・社会的価値の再評価を行い、地域の資産としての環境に調和した水力の価値の新たな創造について、井上素行客員教授を中心に、社会・生態環境研究領域の角哲也教授、竹門康弘准教授、小林草平特任助教および研究室所属学生、さらには愛媛大学佐藤嘉展准教授らが参加して、岡山県津山市阿波地区を対象に小水力発電の具体的なモデル作りを進めているものである。

1. 小水力計画地点の概要

(1) 地点の概要

岡山県阿波地区落合川は、吉井川水系加茂川の支流であり、鳥取県境に位置する黒岩高原を源流とし、一帯は氷ノ山後山那岐山国定公園となっている(図1)。旧阿波村は、平成17年に津山市と合併し、急速な過疎高齢化が進んでいる。地域の小学校が廃校になり、幼稚園は休園、唯一のガソリンスタンドも撤退、行政支所も縮小し危機的な状況にある。このような中、地域住民が逆境を乗り越えて自立するための第一歩として、地域が主体となった小水力発電事業の検討が始められている。



図1 阿波地区落合川位置図

(2) 検討体制

阿波地区全体の運営組織であるあば波村運営協議会内に「小水力発電検討チーム」を設置し、これを自治体、養魚組合、阿波森林公園、連合町内会等の地域の関係機関、および地域が主体となった環境調和型水力開発研究会(代表者井上素行)が協力・支援する体制を2016年9月に構築した(図2)。落合川の水生生物相と生態環境、流況評価などの専門的な調査は京都大学角研究室と共同で実施している。

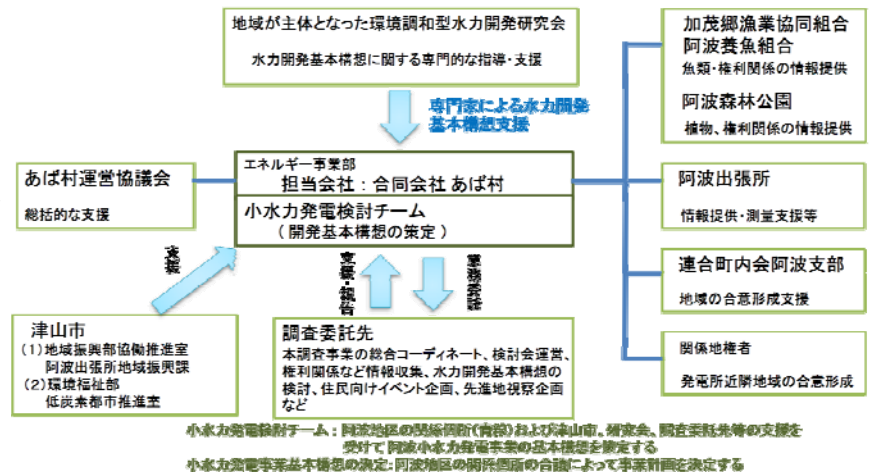


図2 地域が主体となった小水力発電事業検討体制

2. 調査検討状況

(1) 流量観測および流況データの分析

水力発電ポテンシャルを評価するために、落合川の流量観測を開始するとともに、既存データが不足することから、近傍の加茂川に位置する岡山県企業局阿波発電所の流量データとの比較も行って評価している。図4は、2016年10~12月に得られた落合川の流量を加茂川の流量と比較したものであり、小流域にもかかわらず、発電にとって重要な基底流量が加茂川に比べて豊かである可能性を示唆している。

(2) 環境と調和した水力発電所計画の検討

落合川流域における水生生物相の調査を2016年9月以降6回にわたって行った結果、発電所取水予定地点近傍でナガレホトケドジョウをはじめ複数の希少生物が発見された(図5)。これを踏まえて、豊かな自然が残る落合川の生態環境の保全と発電利用を両立させる計画位置について議論を行い、取水位置、水路ルート、発電所位置を選定し、発電所の出力、建設単価などを試算した(表1)。また、2017年9月に「阿波の豊かな環境セミナー」を開催して環境調査結果を地

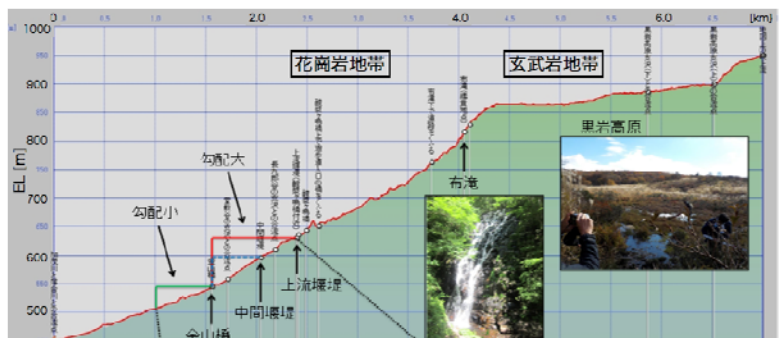


図3 落合川縦断面図

元の関係者にフィードバックし、80 人を超える地元住民とともに、地域の自然と歴史について理解を深め、環境保全の視点と地域の資産としての水力エネルギー開発の視点の調和を図る重要性を共有した。

3. 今後の課題

(1) 落合川の流況の評価

最上流部の黒岩高原は玄武岩質の窪地形をなし、泥炭の中に池塘が点在する特徴的な地形を形成するとともに（図 3）、冬期の積雪量が 4mに達するなど水文流出過程における黒岩高原の役割は重要である。そこで、この特性を明らかにすべく、雨量、積雪深、気温、湿度、地表・地中温度、地中水分の観測を開始しており、これらデータと落合川の流況の関係を分析し、黒岩高原の水源涵養効果を考慮した流況評価を行う。

(2) 環境の保全と総合的な地域貢献策の検討

減水区間における河川維持流量について検討するとともに、改善サイクルを回すためのモニタリング計画を策定する。また、地域の環境価値を高める方策の 1 つとして、近年の黒岩高原の乾燥化に影響していると推測される人工排水路の機能を弱めることを検討する。湿原景観と生態系の維持・回復を図るとともに、水源涵養機能を高めて落合川の流況を改善し、発電電力量の増加と急激な出水を抑制する方策・効果について検討を行う。これに伴う流域の環境変化を観測・評価する仕組みを構築する。

(3) 環境と調和した発電所計画の策定

環境と経済性を考慮した取水口、水路構造物、発電所、放水口などの設計と施工方法などの設備計画と地元が主体となった発電所の建設と運転・保守体制を検討する。

(4) 事業主体、資金確保、許認可の取得

地元の個人、企業、団体が主体となり、地域に貢献する環境調和型水力開発の主旨に賛同する外部企業、金融機関などが参加する事業主体を形成し、開発の許認可を取得する。

国定公園特別地域内における環境と調和した水力利用の実現と、地域と専門家、研究者が協働で水力開発に取り組む新たな水力開発事業モデルの構築がこれから大詰めを迎える。

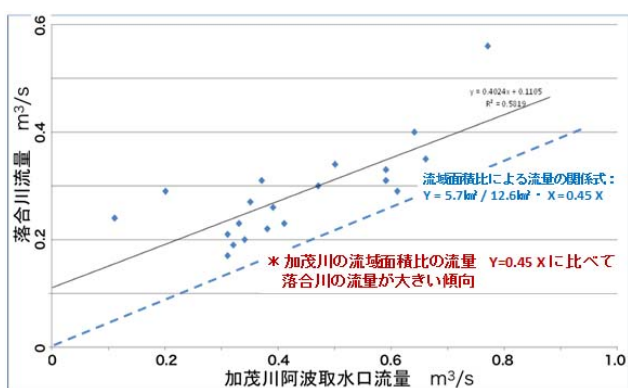


図 4 阿波発電所取水口 (C.A 12.6 km²) と落合川 金山橋 (C.A 5.7 km²) の流量の比較



図 5 落合川で確認された希少水生生物

表 1 発電所候補地点における諸元と建設単価の算定結果 (阿波発電所データを用いて算定)

発電所候補地点	最大使用水量 (m ³ /s)	最大出力 (kW)	設備利用率 (%)	年間可能発電電力量 (kWh) *	出力当り建設単価 (万円/kW)	発電電力量当り建設単価 (円/kWh)
取水：上流堰堤	0.15	93	82.1	668,038 (2270 万円)	236	329
発電所：金山橋直下流	0.20	129	71.4	802,328 (2730 万円)	203	327
有効落差：88 m 流域面積 3.8 km ²	0.25	162	62.2	879,854 (2990 万円)	185	340

* 下段の () 内の数値は FIT による年間売電収入の概算額

参考文献

Kazuki TERADA, Tetsuya SUMI, Yasuhiro TAKEMON and Motoyuki INOUE, Study on Planning of a Small Hydropower Development under Consideration with the Basin Environment, DPRI Annuals, No. 60 B, 2017, 827-840.