研究ノート

龍谷大学政策学部による域学連携の取り組み（上）

——兵庫県洲本市を事例に——

白　石　克　孝
櫻　井　あかね
中　村　保ノ佳

Collaborations with Communities Made by the Faculty of Policy Science at Ryukoku University : In the Cases of Sumoto City in Hyogo Prefecture (I)

要旨

域学連携は、大学のない市町村に学生や教職員が出向き、市役所や住民、NPO とともにまちづくりをおこなう総務省による地域再生を目的とした取り組みである。

本稿の（上）では、2013年度から兵庫県洲本市で始められた「洲本市域学連携事業」の中から、2013～2015年度に展開された龍谷大学政策学部の学生教育アプローチを考察する。加えて農漁業の活性化と再生可能エネルギーの視点から、千草竹原地区に導入した小水力発電や、市内にあるため池の維持管理について成果を検証し、大学と地域の新たな連携の可能性を考察する。

キーワード
域学連携、学生教育、小水力発電、ため池の維持管理

ABSTRACT

In Japan, collaborations between communities and higher educational institutions have been advanced by the Ministry of Internal Affairs and Communications with the aim of local regeneration. Students and staff have been encouraged to enter into municipalities without a higher educational institution in order to get involved in community development with local governments, residents and various organizations.

This article explores a potential of such collaborations, by taking examples from projects in Sumoto City in Hyogo Prefecture since 2013, particularly the educational programs provided by the Faculty of Policy Science at Ryukoku University between April 2013 and March 2016. From the points of view of rejuvenating agriculture and fishery as well as promoting renewable energy, this article assesses the constructions of small hydroelectric power plants in Chikusatakehara area as well as the managements of reservoirs within the city.

Keywords
Collaborations between communities and higher educational institutions, Education, Small hydroelectric power plants, Managements of reservoirs

1. 兵庫県洲本市における域学連携事業第１ステージの概要

1.1 本稿の背景とねらい

域学連携事業は総務省主体として全国の自治体に呼びかけ、文科省からの助言も得つつ開始した事業であった（既に事業そのものは終了している)。特に2012年の補正予算で組まれた域学連携事業は、それ以前のものと比べて、採択された自治体に対する支援の金額が大きく、大学のない市町村に学生や教職員が出向き、市役所や住民、NPO とともにまちづくりをおこなうことが展望できるだけの可能性を持っていた。

域学連携事業は複数の大学が関与する事業として取り組まれ、洲本市においては関与大学数も増加しているが、本稿では、洲本市が2013年度から展開している域学連携事業において、主として龍谷大学政策学部並びに龍谷大学関係者が関与した学びと地域再生への取り組みを紹介する。したがって、本稿は洲本市における域学連携事業の龍谷大学サイドからの紹介と記録であり、洲本市役所や関係者の取り組みや想いを描くことにはなっていないことをお断りしておきたい。

これまで大学の使命としては、長く教育と研究がその使命として位置づけられてきた。2007年の学校教育法の改正に書き込まれたように、大学の社会貢献が新たな大学の使命として提起されるようになってきた。これは世界的にも同様で、「大学の第三の使命」として認知される動向が定着しつつある（白石克孝 2014)。

洲本市における域学連携事業の取り組みは、大学の第三の使命という文脈に位置づけられるものである。本来ならば、大学論、大学の教育論としての議論をなすべきであろう。また大学の社会貢献が、地域社会の課題あるいはその他の社会的課題からみて、いかなる課題解決の可能性を開くものであるかという、地域活性化ないし地域再生の取り組みとしての特徴や課題についての議論も必要であろう。しかしながら洲本市での域学連携事業は、龍谷大学にとっても、洲本市にとっても、まだ取り組みの途上であり、その事業成果を論じるには早い段階にある。同時に、記録として公表する意義並びに当事者としての情報の発信については、本事業が注目を集めていることを鑑みれば、必要なタイミングに来ていることも確かである。そこで記録報告を主眼として本稿を執筆することとした。

洲本における域学連携事業は、次節以降で紹介するように、いくつかの柱を持った取り組みがなされている。本稿では、これらの中から、再生可能エネルギーの利活用（売電・非売電の双方を含む）を主として取り上げて執筆する。これまでの全国の事例を見ても、大学と地域の連携による地域再生や地域課題解決の取り組みにおいて、再生可能エネルギーの利活用が媒介となることは非常に希であることが第１の理由である。また第２の理由として、固定価格買取制度や電力自由化などの大きな政策変更が地域社会の発展にいかに資するのかという課題は、日本全体が共有しているものであり、私たちの取り組みが課題解決のひとつのモデルとなり得るものと考えるからである。

本稿では、洲本市における域学連携事業について、第１ステージと第２ステージの2つに時期区分をしている。そのメルクマールとなるのは、本稿（下）で詳しく紹介する発電事業を主事業とする「PS 洲本株式会社」(非営利株式会社であることに特徴がある）の設立であり、同社により本格的な売電モデルの地域貢献型発電所の建設が進むこととなる。本稿（上）では、こうした大きな事業展開を可能とするような域学連携事業の設計と取り組みの展開に焦点を当てて、第１ステージの事業記録をとりまとめた。

ここで執筆者について簡単に紹介せねばならないだろう。白石克孝は、龍谷大学政策学部教授であり、本稿にも度々登場する龍谷大学地域公共人材・政策開発リサーチセンター（略称 LORC）のセンター長をつとめている。洲本市に域学連携事業に応募する声がけをした経緯から、当初から本事業に大学サイドから関わってきた。そして発電事業の展開を主導するために、関係者と協力して PS 洲本株式会社を設立し、現在は代表取締役社長をつとめている。また櫻井あかねは、龍谷大学大学院政策学研究科の博

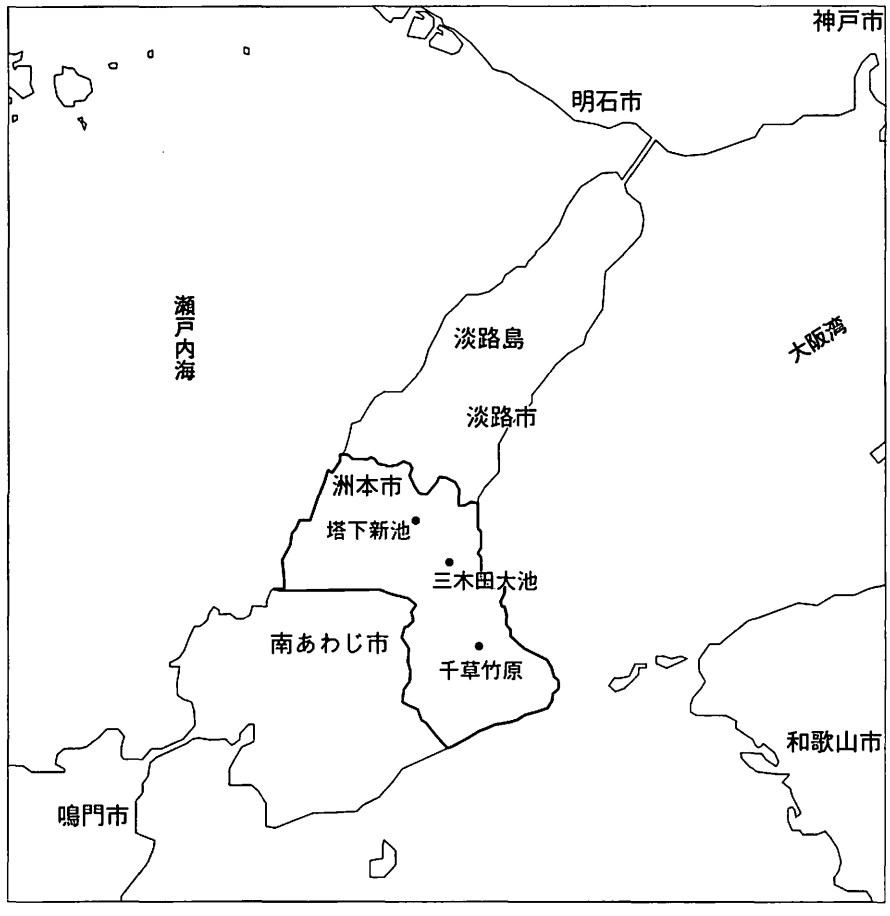

図1　洲本市の市域と千草竹原、塔下新池、三木田大池の位置

士課程在籍中にプロジェクト研究の一環として、またLORCのリサーチアシスタントとして、本事業に参加して実際の活動計画を企画運営してきた。中村保ノ佳は、龍谷大学政策学部・政策学研究科の卒業生・修了生であり、在学中の4年間を通して本事業に学生・院生として参加した。大学院生の時には事業コーディネーターとしての役割も果たしてきた。少なくない大学関係者の中から、洲本市における域学連携事業の記録を少しでも多面的な視点から執筆するにふさわしいメンバーとして、3名による共同執筆という形をとることとした。

1.2. 洲本市の概要

兵庫県洲本市は瀬戸内海に浮かぶ淡路島の中央に位置し、北は淡路市、南は南淡路市に接する。2006年に五色町と洲本市が合併して現在の市域となった。

市の中央部には標高448メートルの先山が連なり、その東側は洲本市街地にあたる平野が、西側の五色地域には丘陵地帯が広がる。総面積は約182.4平方キロメートルで、淡路島の約30%を占める（洲本市2014年：1）。人口44,858人、世帯数20,047戸（2017年10月末時点）[1)]、65歳以上の高齢化率は33.2%と全国より高い（洲本市2006：4）。

1998年に明石海峡大橋が開通してからは、車で訪れる観光客が増え、2000年に開催された国際園芸・造園博ジャパンフローラ（通称：淡路花博）では来場者約700万人を記録した。主要産業は製造業、観光業、農業（米、タマネギなど）、畜産、漁業などである（洲本市 2015：18-19）。

比較的温暖な気候にあり年間の平均気温15℃、年間降水量1,618 mm、年間日照時間2,112時間である（前掲：2）。年間をとおして降雨量が少なく昔からため池をつくり農業に利用してきた。そのため淡路島には23,000ヵ所ものため池があり、そのうち洲本市は全国で2番目に多く約7,000ヵ所を有する（兵庫県淡路県民局洲本土

地改良事務所 2015：2)。

本稿のテーマである再生可能エネルギーに関する施策は、合併前の旧五色町が牽引し、環境問題や福祉対策を積極的に展開してきた。2001年に五色町地域新エネルギービジョンを策定し、翌年、五色町都志に町運営の風力発電施設(1,500 kW×1基)を建設する。また、現在も継続しているバイオディーゼル燃料(BDF)製造は2003年から開始している。2006年の合併時に、洲本市地域新エネルギービジョン、洲本市バイオマスタウン構想を策定した。このように旧五色町で先駆的に取り組まれてきた再生可能エネルギー施策が、現在の洲本市施策の基盤となっている。

2011年「あわじ環境未来島構想」が地域活性化総合特区に指定されたことで、再生可能エネルギーの導入がさらに推進される。兵庫県の21世紀兵庫長期ビジョンを背景に、広域地域における住民と行政の協働による将来ビジョンを策定するなかで計画され(兵庫県企画県民部ビジョン課 2016：1)、淡路島の3市に共通する課題、農業の担い手不足と高齢化、人口減少・超高齢化を解決するために「エネルギー」「農と食」「暮らし」を持続させる島を設定した。あわじ環境未来島構想の実現をめざすさまざまな取り組みが展開され、廃食油から精製したバイオディーゼル燃料(BDF)による電動漁船の実証試験、洋上風力発電の検討などが含まれる[2)]。

2012年、固定価格買取制度を機に、日本全国でメガソーラー建設ラッシュが起こるが[3)]、淡路島においてもメガソーラー建設案件が散見されるようになる。ソーラー建設ラッシュを傍観することにならないように、2013年、洲本市では「洲本市地域再生可能エネルギー活用推進条例」を制定した[4)]。この条例をもとに、地域が主体となった再生可能エネルギー事業を推進し、住民、企業、市、大学の具体的な連携を域学連携事業で具体化を進めることになる。

1.3. 洲本市の課題、洲本市域学連携事業の目的

龍谷大学では、2010年から地域再生と再生可能エネルギーをテーマに、独立行政法人科学技術振興機構(JST)社会技術研究開発センター(RISTEX)「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域研究開発プロジェクト「地域再生型環境エネルギーシステム実装のための広域公共人材育成・活用システムの形成」受託研究を龍谷大学地域公共人材・政策開発リサーチセンターで進めてきた。その一環として、地域再生可能エネルギー基本条例のシンポジウム「地域でエネルギーをつくるルールづくり」(2012年10月30日)、「再生可能エネルギー塾」(全6回：2012年11月12日～12月15日)を龍谷大学深草キャンパスで開催する。固定価格買取制度を機に地域外資本が一気に入り込むことを懸念して、再生可能エネルギーの恩恵を地域にもたらすための自治体政策や、住民による事業計画立案を支援することが目的であった(科学技術振興機構　社会技術研究開発センター 2014)。この講座に洲本市農政課職員が参加したことが、龍谷大学と洲本市がつながるきっかけとなる。

2013年2月、総務省補正予算として「域学連携」地域活力創出モデル実証事業が募集され、洲本市では、グリーン＆グリーン・ツーリズムによる地域活力創出モデル構築事業を提案した。「グリーン＆グリーン」というコンセプトは、龍谷大学白石による造語で、再生可能エネルギーのグリーンと、従来の農村体験グリーン・ツーリズムを合わせたものである。

域学連携は、総務省の地域再生施策の一つで、大学のない地域を対象に展開されている。大学生と大学教職員が地域にはいり、住民やNPOなどと地域課題解決に取り組むことで、地域活性化や人材育成に資することを目的としている。

この実証事業に応募する際、洲本市における地域課題を以下の4点に集約した。

一つめは、人口減少である。淡路島には4年制大学がなく、高校を卒業すると若者が都市圏に出ていき19～23歳の人口層が極めて少ない。大学卒業後も多くは淡路島外に就職することから、地域の若い人材が慢性的に不足し、新たな知識や発想が地域に還元されず、地域活性化の中核となる人材不足が続いている。

二つめは、農漁業の衰退である。農業生産額は年々低下し、担い手の高齢化・減少、有害鳥獣による農作物被害、農漁業生産物の低価格化で販売農家数は減少。漁業者も同様の担い手減が続いている。

三つめは、観光業の衰退である。淡路島の観光客入込数は、2002年度をピークに減少を続けている。豊かな自然と生活文化、魅力的な食があるが、これらを活用し切れていない。

四つめは、再生可能エネルギーである。バイオマス燃料や風力発電などが展開されている。豊かな日照量を活用した太陽光発電が進み、メガソーラー建設も複数ある。しかし、大型の事業は都市部の大企業による事業がほとんどであり、再生可能エネルギーの恩恵を地域還元する仕組みが構築されていない。これらの資源を新たな「グリーン」な観光資源として活用するという発想に乏しい。

以上のような地域課題を背景にして、自然や食を活用しながら、地域にその恩恵を還元する再生可能エネルギー事業を創出し、農漁業の活性化に結びつけることを洲本市域学連携事業の目的に設定した。

1.4　洲本市域学連携事業2013〜2015年度の取り組み

初年度の2013年度は、「域学連携」地域活力創出モデル実証事業の中期滞在型合宿として夏休み期間中に開催した1ヶ月間のフィールド合宿と、この合宿中に学生が企画した提案をもとに、3つのグリーン＆グリーン・ツアーを2014年1月に実施した。

総務省の意向は、合宿型滞在が大学の授業として内部化されることであったため、2年目以降は、政策学部の問題解決型授業（PBL）として単位化され、「政策実践・探究演習ⅠA・ⅡA（国内）」のフィールドのひとつに洲本プロジェクトが位置づけられた。これは、同時期に域学連携を開始した京丹後プロジェクトも同様である。2年生以上を対象とする通年授業で、定員20名を募集する。2013年度は自主参加であったが、2014年度以降は授業となり、これまでの5年間で計166名が参加している（表1）。

表1　洲本市域学連携事業への学生参加数

年度	人数
2013	75名
2014	22名
2015	20名（院生1名含む）
2016	23名（院生1名含む）
2017	26名（院生1名含む）

筆者作成

年5〜6回の合宿（日帰りまたは1泊2日）では、ヒアリング調査、ワークショップ開催、イベント企画・実施、労働作業などを実施する。担当教員、大学スタッフ、院生、市担当者、地域おこし協力隊員、環境コンサルタント職員が学生の活動をサポートし、その年ごとの達成目標や合宿プログラム内容は、大学と市が都度話し合いながら決めている。合宿プログラムは、学習要素と作業要素が半分ずつ入るよう工夫し、地域のニーズに応えることを意識している。草刈りや農漁業の手伝いは、学生にとって机上では得られない学びとなり、また地域住民との信頼関係を深める機会にもなる。

洲本市域学連携事業のフィールドは、重点4地域として洲本市千草竹原町内会、大森谷里山整備委員会、五色町漁業協同組合、五色オーガニックファーマーグループを対象にスタートした。「洲本市域学連携推進協議会」を運営母体として洲本市農政課が担当、洲本市地域おこし協力隊が支援する。さまざまなステイクホルダーが参画するマルチパートナーシップ型組織として、兵庫県、一般社団法人淡路島観光協会、NPO法人あわじFANクラブ、NPO法人淡路島アートセンター、一般財団法人五色ふるさと振興公社が活動をサポートする。また、株式会社PLUS SOCIAL、株式会社E-konzalは再生可能エネルギー事業を支援している（図2）。連携大学は、総務省への応募時点は龍谷大学、九州大学大学院工学研究院、早稲田大学の3校でスタートしたが、2016年3月には京都工芸繊維大学、京都造形芸術大学も参画するようになった。それぞれの専門知識を活かしながら、古民家再生、アート、ロングトレイル構想など取り組みは多岐にわたっている。

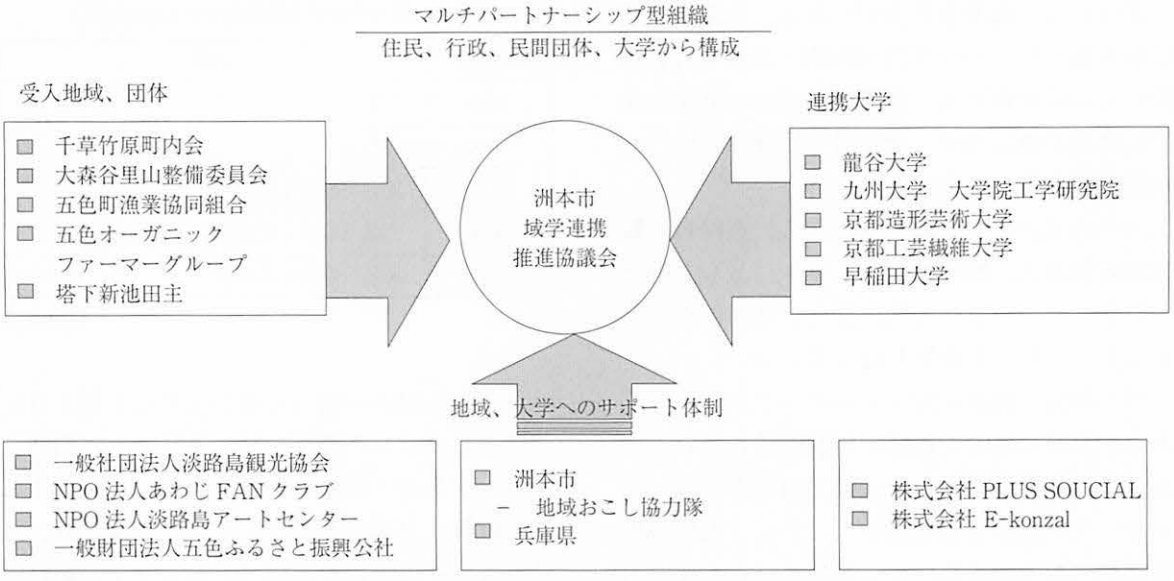

図２　洲本市域学連携事業の実施体制（2016年３月現在）

筆者作成

これまで５年間の取り組みは、第１ステージと第２ステージに分けられる。2013～2015年度は第１ステージにあたり、まずは教育主導で進められた。第２ステージの2016～2017年度は、再生可能エネルギーの社会的事業がこれに加わることになった。次章では、第１ステージの特色である千草竹原地区の小水力発電とため池のかいぼりを取りあげ、再生可能エネルギーと農漁業活性化に関する成果と、大学と地域がどのように連携を構築していったかを論ずる。なお2013年度から2015年度までの経緯は、表２にまとめたとおりである。

2. 千草竹原地区における域学連携の展開

2.1　地区の概要

千草竹原地区は淡路島の南東部、洲本市街地から車で15分ほどの竹原川の上流に位置し、「源流の郷」と呼ばれる場所である。1964年（昭和39）の竹原ダムの建設を機に人口が減少し始め、現在は４世帯８人（2017年８月現在）で高齢化も進む。米の栽培、和牛の畜産、シキミの栽培を行うが、鹿やイノシシによる獣害や耕作放棄地の増加も課題に見られる。2007年から住民M氏が始めた「あわじ花山水」ではあじさい園と原木しいたけの栽培を行っており、集落に観光客を呼び込む場所となっている。またイシガメやホタルの生息地でもあり川、山、花、生物といった自然環境に恵まれた場所である。集落と市街地を結ぶ生活道は一本で道幅も狭い。大雨時には土砂が流れ込み集落が孤立することがあることから、住民は竹原川を活用した小水力発電の導入で生活の安全性の確保と集落の注目を集めることに関心を持っていた。前述の再生可能エネルギー塾に参加していた洲本市農政課の職員がそれを知り、塾の参加者でグループを作り小水力発電と休耕田を活用した太陽光発電の導入について現地調査を踏まえながら検討も行っていた。このような経緯から千草竹原地区は域学連携事業の対象地区となり、申請の段階から小水力発電や太陽光発電の導入を計画に掲げて連携が開始した。



写真１　あわじ花山水

出典：M氏撮影

表２　洲本市域学連携事業2013～2015年度（第１ステージ）の取り組み

年度	月	内　　容
2013年度	2	総務省補正予算として、「域学連携」地域活力創出モデル実証事業が募集される
	3	平成25年度総務省「域学連携」地域活力創出モデル実証事業に全国15市町村が採択され、うち龍谷大学は京丹後市、洲本市と連携開始
	5	第１回洲本市域学連携推進協議会を開催。受入重点４地域を訪問、関係者の初顔合わせ
	6	洲本市地域再生可能エネルギー活用推進条例の制定
	7	龍谷大学でフィールド合宿説明会を開催
	8	８月４日～９月３日、１ヶ月間のフィールド合宿を３クールにわけて実施。計75名の龍谷大学政策学部生等が滞在。期間中、九州大学による千草竹原の川見分けや流量調査、九州大学　島谷幸宏教授の講演会を開催
	10	龍谷大学にて、フィールド合宿報告会を開催。合宿で企画したグリーン＆グリーン・ツアーを具体化
	12	龍谷大学地域公共人材・政策開発リサーチセンター（LORC）から、株式会社リバー・ヴィレッジに「兵庫県洲本市千草竹原地区の小水力発電施設設計業務」を委託
	1	グリーン＆グリーン・ツアーのモニターとして、学生を対象にした３ツアーを実施
	3	株式会社リバー・ヴィレッジから、千草竹原の小水力発電計画案が提案される
2014年度	4	龍谷大学政策学部に新設置された「政策実践・探究演習ＩＡ・ⅡＡ」の洲本プロジェクトに位置づけられ単位化
	5	フィールド合宿に参加した学生による団体、Rijin（里人）設立。月１回のペースで大森谷に通う活動をスタート
	8	2014年度第１合宿：４地域を対象に住民インタビュー。過去10年間の来し方と今後の将来像を聞く
	9	2014年度第２合宿：住民インタビュー。洲本市と龍谷大学の「域学連携協定」を締結
	11	2014年度第３合宿：10年計画の中間報告。千草竹原で小水力発電導水路の整備作業、U字溝を設置
	1	2014年度第４合宿：かいぼり体験ツアーを実施。千草竹原に小水力発電機のデモ機を設置
	2	洲本・再生可能エネルギー塾（全4回）を開催。千草竹原で小水力発電機の設置作業ワークショップを実施
	3	千草竹原の小水力発電完成披露会
2015年度	6	2015年度第１合宿：再生可能エネルギーの施設見学、4地域を訪問
	8	「広報すもと」巻頭特集で域学連携事業が紹介される
	8	2015年度第２合宿：塔下新池を初めて訪問し、池を管理する田主と学生の意見交換ワークショップを実施。千草竹原で小水力発電導水路の補修作業
	10	2015年度第３合宿：千草竹原で小水力発電を使った音楽コンサートを開催。風力発電にむけた風況観測ポールを設置し事前調査を開始。大森谷で太陽光発電によるフットライト設置作業
	10	京都工芸繊維大学によって改修された古民家を域学連携の拠点「ついどはん」として活用開始
	11	2015年度第４合宿：大森谷でフットライト点灯式を開催。住民交流をめざしたキッズイベントを実施
	12	2015年度第５合宿：かいぼり体験ツアーを実施
	12	龍谷大学と洲本市メンバーで、淡路信用金庫と淡陽信用組合を訪問し、ため池フロートソーラー構想について相談
	3	2015年度第６合宿：「洲本市域学連携事業」成果報告会を開催。龍谷大学、京都工芸繊維大学、京都造形芸術大学、早稲田大学が発表、住民と学生による意見交換を実施

筆者作成

2.2 小水力発電の導入の検討と設置

2013年は地域の「あるもの探し」を行い住民へのインタビューから地域課題とニーズ調査、学生目線での魅力探しを行った。そこでは地区の中に竹原町内会長のO氏とあわじ花山水を運営するM氏という二人のキーパーソンがいること、あわじ花山水ではM氏手製の上かけ水車がすでに回っている事が地域資源として見つかり、小水力発電導入への技術と意欲があることが確認できた。

そこで九州大学島谷ゼミの大学院生が竹原川で実際に小水力発電の導入が可能かを判断するため流量調査を実施した。この調査では流量と流速はそれほどないが落差は確保できることがわかり、結果から既存の灌漑用水路を利用し、途中から落差確保するため導水管を敷設する発電計画が提案された。しかし灌漑用水路の損傷が激しくほぼ全長にわたって導水管を敷設する必要があったためコストの問題があり再度検討することとなった（リバー・ヴィレッジ2015：4)。再調査には龍谷大学の LORC から九州大学島谷研究室プロジェクトより派生した㈱リバー・ヴィレッジに調査委託している。域学連携事業とは別に研究資金を獲得し投入することで学生連携を支援し、着実に再生可能エネルギーを実装するための準備を進めている。また流量調査には龍谷大学の学生も参加したことで調査段階から明るい雰囲気になり住民の参加を促した。

水車を導入する場所の選定では三つの前提を置いていた。一つは上流の河川法の適用されない地点から取水すること、二つ目は水利用権が複数でない場所を選ぶこと、三つ目が取水した水を発電後に川へ戻すことである。その結果、前提条件にあう３つの候補地点が選ばれた。（写真２、３、４）

発電機の種類は衝動水車と反動水車の二つに分けられ、今回の場合は衝動水車であるペルトン水車、反動水車のプロペラ水車を候補に挙げている。ペルトン水車は落差を利用して落とした水をノズルからスプーン型の回転羽根に勢いよくぶつけて回転力を得る構造で、水受け部分の工夫により変換効率が高く、高落差・小水量の場合に有効な機種である（全国小水力利用推進協議会2012：142)。ここでは地点Ａと地点Ｃでペルトン水車の利用が適切だと考えられた。地点Ａは導水管の敷設で落差を確保し発電する

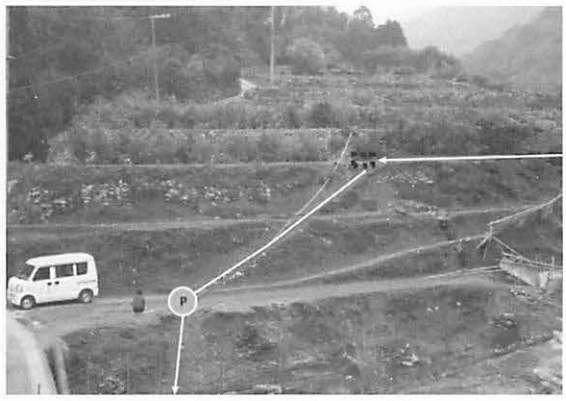

写真２　地点Ａ

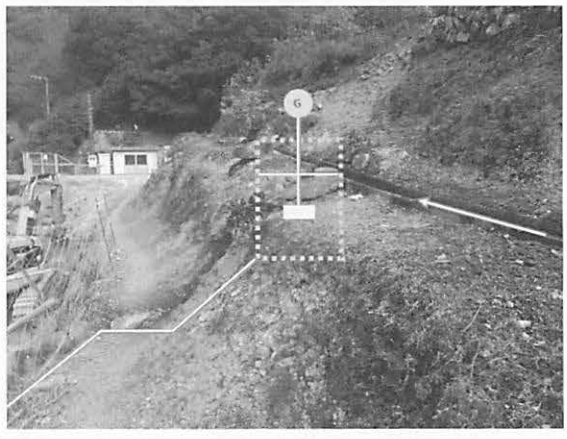

写真３　地点Ｂ



写真４　地点Ｃ

出典：株式会社リバー・ヴィレッジ『H26年度兵庫県洲本市千草竹原地区小水力発電事業実施補助事業報告書』事業委託者は LORC

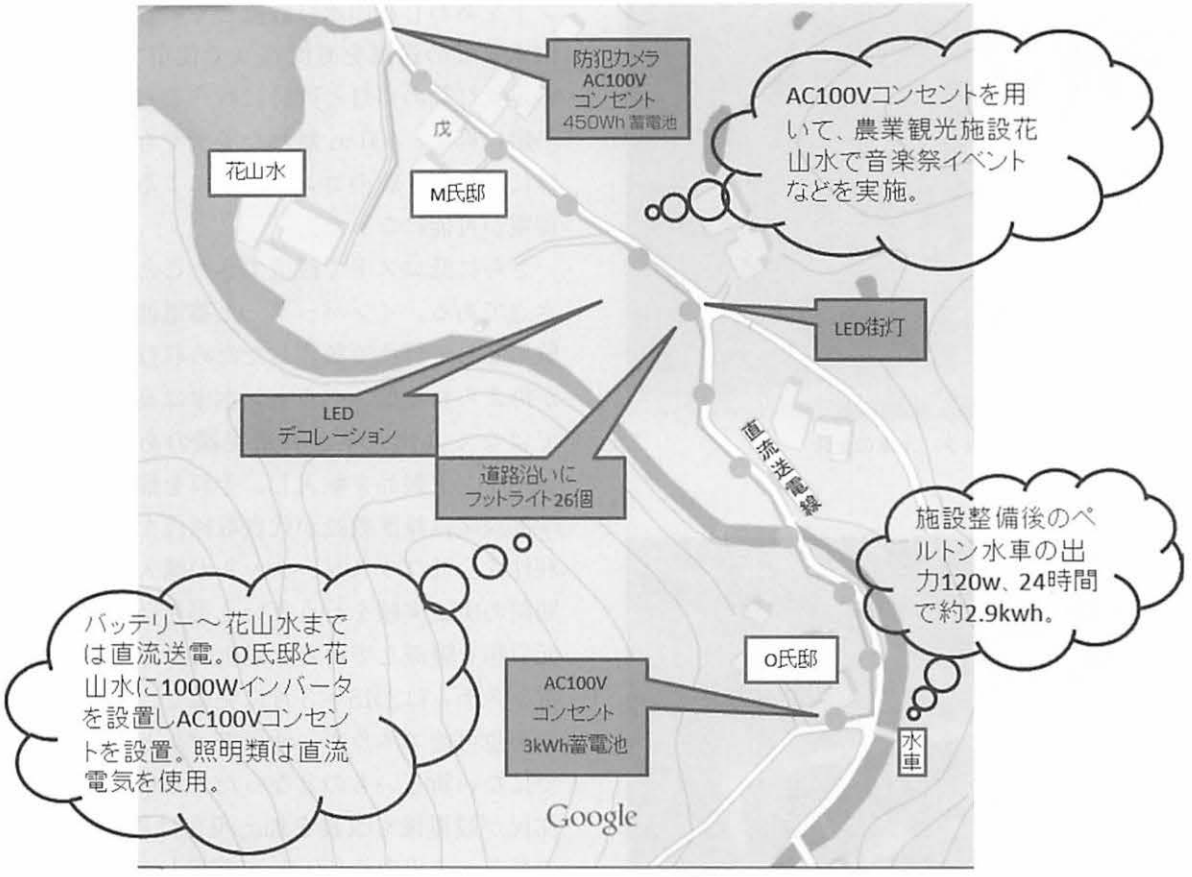

図3　千草竹原の小水力発電配電図

筆者作成

九州大学が最初に計画したものであり、地点Cは既存用水路を活用して高い場所からO氏邸前のコンクリート橋の上に水を落として発電する形でどちらも落差を確保できた。一方プロペラ水車は低落差に使用される水車で、ランナの羽根は小容量では固定式が多いため落差、流量とも変化のない地点が最適とされる機種である（経済産業省ハイドロバレー計画ガイドブック2005：3-9～3-10）。地点Bは他の地点より落差が低いが、用水路からは安定した流量があるためプロペラ水車で発電する計画であった。

以上の候補地点から大学、市職員、住民といった各主体が集まり議論した結果、三つの理由で地点Cでのペルトン水車発電が決定された。一つは地点Cでペルトン水車を用いて行った「小水力デモンストレーション」が小水力発電というものを地元にイメージづけたこと[3)]。一つは小水力発電を活用して地域活性化を目指すという集落での利用方法を考慮すると、ペルトン水車が一般的な水車のイメージに近く、さらに機械内部を覗くことのできる構造は視察等に向いているということ。最後に、水車を通った水が機器下部より流出する構造からコンクリートの橋の上に設置することが継続的な稼働を考えても望ましいということが理由であった。視察や維持管理のしやすさなど多様な視点から決定されていることがわかり、このように住民参加や住民のニーズに応えることに時間をかけ工夫を凝らすことができたのは、地域貢献型再生可能エネルギーの実装を目指した主体の集まりであったからだと言える。

決定した場所での水車設置には大学と地元企業が関わっている。100 W ほどの出力が予定され、元々の電力利用計画としてO氏邸に AC 100 V のコンセントを設置し、蓄電池を搭載したモーターアシスト付き自転車やシキミ収穫のための電動バサミが候補となっていた。しかし住民側は集落に街灯と防犯カメラ、九州大学院生が提案した足元灯の設置、龍谷大学生から提案された音楽イベントをあわじ花山水で開催し

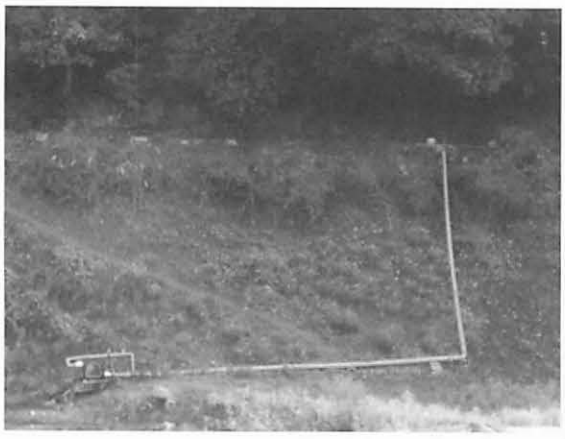

写真5　水車の全体



写真6　ペルトン水車

筆者撮影

たいと考えていた。そのため電力をO氏邸から約400 m 離れたあわじ花山水まで送電する必要があった。加えて低コストであることも求められた。これに応えたのが洲本市でリチウムイオン電池に関連する技術を提供するA社である。A社は洲本市ウェルネスパーク五色の喫茶店をオフグリッドハウスに改築した実績を持ち、その時から市職員T氏とのつながりがあった。送電についてA社は技術者ならではの直流送電という発想で住民の要望を叶えた。

配電構造は図3のとおりである。発電された電力をO氏宅に送り、AC 100 V のコンセントで利用するほか、ACDC インバーターで直流化して3000 Wh のリチウムイオン蓄電池に蓄電する。その直流電流であわじ花山水まで LED フットライトや街灯を通して送電した。直流送電された電力は450 Wh で蓄電し、DCAC インバーターで交流に変換され AC 100 V のコンセントをあわじ花山水に設置している。あわじ花山水までの送電を直流電気で使用できる LED の足元灯等の点灯と同時に行うことでロスを最小限に抑え、400 m 離れた場所でもO氏邸と同様に AC 100 V のコンセントによる電気利用と蓄電が可能になった。

さらに低コストで設置できたことも注目すべき点である。インバーターと蓄電池はA社が実験用として特注で製作したため収益分のコストが抑えられた他、ペルトン水車は高価な日本製ではなく九州大学が利用実績のあったニュージーランド製品を輸入し、それを龍谷大学政策学部深尾昌峰准教授が代表取締役を務める非営利株式会社プラスソーシャルが購入、集落で長期間の実証実験を行うという形をとることで地元負担を軽減している。以上のような蓄電・送電システムは2015年3月に完成し、自家消費型の再生可能エネルギー活用モデルとしては今までにない新しいものとなった。水車については住民が設置後も改良を加え現在は落差4.5 m、流量5 ℓ で出力約120 W で稼働している。

2.3　学生連携

小水力発電導入において学生が活躍した場面は大きく三つある。その一つが設置のための労働作業である。決定した場所での設置では二つの課題が見られた。既存水路を流れる水量が少なくエアだまりと渦巻き現象が起きること、もう一つは既存水路の水漏れである。対策として前者は既存水路をせき止めヘッドタンクとし後方にバイパス水路を新設して溢れる水を流すことで克服し、水漏れはモルタルで修繕を行うこととした。これらを学生とともに作業している。学生にとって住民と会話しながら公共的な事業に汗をかくことは楽しく、この労働作業を経験した学生は卒業後も集まればその時の苦労話をするほど強く思い出に残っている。またバイパス水路の成果物が残ることで達成感も与えた。住民にとっては学生が手伝うことで土木費はほぼ材料費のみで労賃の削減となり、小さい集落ではコスト面と人材不足の面での助けとなった。学生と作業したことについてO氏は「思い出を共有したことが学生との距離を縮めた」「学生

のためにも小水力発電を壊すわけにはいかない」と学生との距離を縮め維持管理のモチベーションになっていることが確認できた。この体験から、学生からは市民普請ツアーができるということも提案されている。

二つ目は集落の今後の計画づくりである。集落の資源を活用して目指す目標の設定とその事業計画の必要性から「10年後のビジョンと実現に向けて」という簡易な事業計画書（以下10年計画）の作成を行った。ヒアリングはO氏M氏両夫妻とO氏の娘さんに行い、ヒアリングのファシリテーターや記録作業もすべて学生が行っている。ヒアリングにより千草竹原という場所を残し、集落に興味のある人に定住してもらいたいという共通の思いを持っていたことが確認できたが、学生が派手なキャッチコピーを用いた事業計画を提案し住民に受け入れられないという失敗も見られた。修正後には住民の意見に寄り添った形で小水力発電を活用した音楽イベントや照明イベントの提案がされている。１年目のあるもの探しでは地域リーダーに話をきいていたが、２年目は学生が地域に出向き、地域リーダーだけでなく年齢や性別に関係なく平等に住民の話を聞いている。これにより、より多くの住民の意見が反映され、住民で共有できる目標を設定することに繋がっている。また、長期的な目標を定めたことで、単発的なプロジェクトではなく計画的にイベントが実施されるようになった。

そのイベントの一つがグリーン＆グリーンツアーの実施である。設置された小水力発電を集落振興に活用する初の試みとしてツアーを企画実施した。あわじ花山水の原木しいたけの菌打ち体験と10年計画で提案された音楽イベントを組み合わせた内容で、約20人の参加者集まった。演奏中に使用するキーボードやマイク等のすべての電力を小水力発電でまかない、集落の自然環境を壊さない地域振興で交流人口を増やしたいという住民のニーズに沿ったイベントとなった。同年秋には「秋の竹原まつり」が開催され、地域貢献型再生可能エネルギーの活用方法が学生によって提示された。それまでは調査や設置など専門的な領域の中で学生の参加機会を見つけてきたが、この音楽イベントは地域の再生を考え政策学部らしく地域にアプローチすることができた最初のイベントとなった。また PBL のプロジェクト授業の中で学生と住民がイベントの企画段階から一緒に進めるスタイルは、その後も他の地域で活かされている。



写真７　音楽イベントの様子

2.4　連携による集落への効果

域学連携が開始してから、集落での取り組みがメディアに取り上げられるようになった（表３）。注目度を高めたいというニーズに応える一番の成果である。さらに再生可能エネルギーによる地域振興の事例として住民が各地に呼ばれ発表する機会が生まれていることは注目すべき点である。集落へは島内のほか、四国・中国地方からも再生可能エネルギーの導入や地域活性を考える人々が視察に訪れ始めた（表４）。住民のO氏やM氏も、連携事業を機に集落の知名度が上がり協力者が増えたとその変化を感じている。

また集落では主体的に新たな試みが始まり、風力発電導入の検討を行ったことはその一つである。竹原町内会で兵庫県が募集する「H27年度エネルギー自立のむらづくり支援事業」に申請し風力発電20 kw、蓄電池８kwh の施設導入計画が認定を受けた[5]。2015年10月からは設置予定地である休耕田に風況ポールを設置し１年間調査も行われている。結果は平均風速が少なく事業費の回収に20年かかることが分かり、売電収益が集落に残らないため実行には至っていない。ただ、この申請の際には集落内でのエネルギー自給率100％を目指すという目標を掲げ

表3 千草竹原の小水力発電に関する報道・発表一覧

報道日				タイトル
年	月	日		
2013	8	6	神戸新聞	「新事業やツアー提案へ」 洲本市と3大学の「域学連携」五色で学生合宿スタート
	8	6	読売新聞	「洲本元気に 合宿開始」
	8	13	産経新聞	「見つけた洲本の魅力」 フィールドワーク合宿成果報告
	9	5	産経新聞	「地域の魅力活かしたツアー提案 洲本市と龍谷大など合宿成果発表」
2014	8	19	神戸新聞	「4地区の地域活性化向け 10年後のビジョン策定へ」
	11	29	神戸新聞	「島から問う2014年衆議院選 上」過疎対策
2015	1	19	神戸新聞	「龍谷大生洲本の4地域活性化案 五色で発表」
	2	15	YouTube	AwajisimaBBTV「小水力発電始まる」
	2	18	毎日新聞	「農業用水路で小水力発電」
	3	21	産経新聞	「限界集落に小規模水力発電」
	4	19	神戸新聞	社説「正平調」
	8		市広報誌	「広報すもと」
	10	2	神戸新聞	「小水力発電利用し音楽会」
	10	12	神戸新聞	「小水力発電の電気を活用しジャズなど5組演奏 島内外20人が聞き入る」
	10	12	産経新聞	「限界集落を盛り上げ 小水力発電の電力で音楽会」
	10	20	神戸新聞	「風力発電で地域活性化を」
	10	20	産経新聞	「限界集落 風力発電導入へ」観測ポール設置し検証
2016	10	26	TV	「第一回あわじ環境未来島セミナー」
	11	17	TV	「竹原トレイル試歩会」
	11	16	朝日新聞	「柏原山でロングトレイル「試歩会」」
	11	23	朝日新聞	「山歩き集落に活気を」
2017	11	8	神戸新聞	「ロングトレイル普及へ 住民らが活動冊子」
	11	28	NHKTV	ロングトレイル活動紹介
2015	11	5·6	口頭発表	群馬県桐生市「地域が元気になる脱温暖化全国大会 in 桐生」にてT氏、O氏登壇
2016	2	20	口頭発表	福岡県朝倉市「小水力発電シンポジウム～自然エネルギーの地域利用」にてT氏、O氏登壇

筆者作成

ており、域学連携をきっかけに集落での新たな目標を見つけて住民が主体的に行動し始めたことは大きな変化と言える。

さらに連携大学の広がりも見えた。洲本市の地域おこし協力隊で千草竹原集落支援員として域学連携開始当初から洲本市側のサポート役となっていた当時の隊員が、ロングトレイルを活用した地域活性化を研究していたひとりの早稲田大学院生に声をかけたことを機に連携が開始した。2014年9月からは早稲田大学院生の4人が集落で調査を開始し、かつて備長炭を運んでいた山道を安全に整備しトレイルコースを完成させた。2015年11月には「淡路島ロングトレイル協会設立推進委員会」を立ち上げ、複数回のトレイルイベントも行われている。もともと閉鎖的な地域ではなかったものの、一度の学生との連携経験が次につながる良い影響を与えたと考えられる。

3. 農業ため池の維持管理：かいぼり

最後に、2013年度から毎年実施してきた農業用ため池のかいぼりについて述べる。

淡路島には約23,000ヵ所のため池があり、そのうち洲本市内には約7,000ヵ所もの大小の池が点在する。大きな河川がないうえに年間降雨

表4　千草竹原の視察者リスト

視察団体
愛知県新城市役所
福岡県朝倉市役所
兵庫県小野市
岡山県真庭市役所
徳島県三次市
北海道地域政策課
五ヶ瀬自然エネルギー研究所
関西広域小水力利用推進協議会
南あわじ市から個人で視察
岡山県から個人で視察
洲本市五色鮎原で活動する地域団体
NPO 法人 PV ネット兵庫グローバルサービス
特定非営利活動法人ひろしま NPO センター青年研修事業（中南米から視察）
淡路地区連合町内会
神戸学院大学

筆者作成

量が少ないことから、農業用水を確保するために先人達が細い谷筋に造成してきた歴史的資源である。ため池の築造は「池普請」と呼ばれ、江戸時代に多くのため池が農民の手によって整備された。そのなかで藩が指揮監督する「藩普請」と、藩に頼らずに池を管理する田主（たず）らによって築造する「自普請」に区分され、ほとんどの池は自普請によって造られ、冬の農閑期から田植えの時期までおこなわれていた。ため池ごとに水利権者が集まった「田主」と呼ばれる淡路島特有の管理組織があり、用水路管理、配水をおこなっている（兵庫県淡路県民局洲本土地改良事務所 2015：2-10）。

このように農業の発展や文化を支えてきたため池は、農家の後継者不足と高齢化によって維持管理が難しくなり、地域課題のひとつになっている。とくに冬期になると農家によっておこなわれてきた「かいぼり」は、池の泥を川にかき出す作業で重労働であることから、近年実施されなくなった。池には泥が堆積し、下流にある海には泥に含まれる栄養素が流れなくなり、海苔の色落ちや海の生産力低下が起こっている。

この課題を解決するために、兵庫県淡路県民局洲本土地改良事務所が中心となって、ため池保全活動の一環として農業者や漁業者が協働で実施する「ため池・里海交流保全活動」を始めた。島内3市の淡路市、洲本市、南淡路市で冬期のかいぼりを復活させ、なかには数十年ぶりに泥をかき出した池もある[6)]。

洲本市域学連携事業では、五色漁業協同組合が受入団体であったことから学生の参加を依頼され、2014年1月、グリーン＆グリーン・ツアーのモニターツアーの一つとして実施することになった。大学側の企画・運営は2013年8～9月のフィールド合宿に参加した学生らが担当し、政策学部1回生を中心にフィールド体験ツアーの形を採った。寒い季節の野外労働に学生の関心は薄いのではないかと集客を心配していたが、胴長を着て池に浸かり数時間かけてひたすら泥をかきだす作業は思いのほか好評であった。泥のなかの作業は足をとられて重労働だが、学生は初めての非日常的な体験に嬉々として働く。その姿をみて地元の高齢者から笑顔がこぼれ、意外性を発見したと驚きの声が聞かれた。

かいぼり体験ツアーは毎年の恒例行事として定着し、2018年1月には5回目の開催を迎える。兵庫県淡路県民局洲本土地改良事務所が対象となる池の選定と農業者、漁業者など関係者を調整し、龍谷大学政策学部では参加者を数十名集める役割を担っている。1～3回目までは参加者を大学生に限定してきたが、4回目以降は企業セクターの開拓を学生が企画し、淡路信用金庫に提案プレゼンテーションをおこなった。地域貢献に積極的な淡路信用金庫では、若手行員の地域活動の機会として捉えて総務課、企画課、各支店から行員が参加している。

洲本市域学連携事業のテーマである「グリーン＆グリーン・ツーリズム」では、農漁業の担い手不足によって起こる地域課題の解決にむけて、大学生や地域の若者、都市住民が参加する体験型ツアーや地域貢献型再生可能エネルギーの導入を試み、これを政策実践・探究演習という課題解決型授業を通してアプローチしてきた。地域住民が道路や水路を管理する「道普請（みちぶしん）」、池を管理する「池普請」など、むかしは住民による協働作業で地域資源が保たれ、次世代に継承されてきた。しかし、若者の減少と担い手不

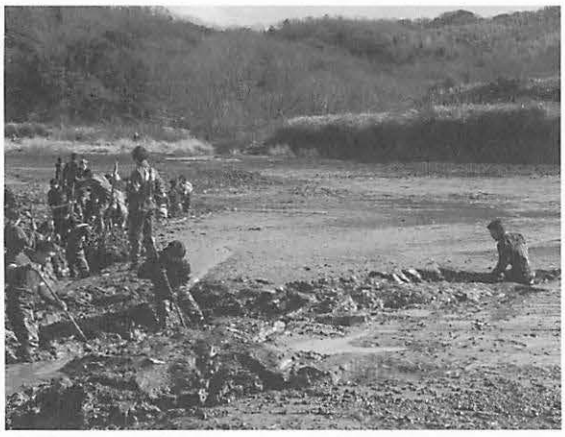

写真８　かいぼり作業　たまった泥を水路にかき出している
筆者撮影

足が深刻化する現在、その営みが失われつつある。千草竹原地区における導水路工事や、ため池の維持管理にみるように、この損失を埋めるために単なる若い労働力として学生が入るのではなく、そこに新たな価値や仕組みを創出しながら、市、住民、企業をつなぐ横軸として展開することが、これから求められる大学の役割である。

注

1）洲本市ホームページ　http://www.city.sumoto.lg.jp/（2017年11月25日閲覧）
2）「あわじ環境未来島構想について」https://web.pref.hyogo.lg.jp/awk12/documents/gaiyou_3.pdf（2017年11月29日閲覧）
3）2013年度末に九州大学の島谷研究室の大学院メンバーが行ったデモンストレーション。地元住民に小水力発電とはどのようなものかを知ってもらうことを目的に行われた。
3）筆者達の立場については、白石（2013）ならびに櫻井（2015）を参照。
4）いわゆる再生可能エネルギー基本条例の制定と意義と現状については、白石（2013）ならびに白石・櫻井（2016）を参照。
5）兵庫県ホームページ　https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk09/27ninntei.html（2018年１月６日閲覧）
6）兵庫県淡路県民局洲本土地改良事務所作成スライド「ため池里海交流保全活動」https://web.pref.hyogo.lg.jp/awk10/documents/awajitameikesatoumi.pdf（2017年12月23日閲覧）

〈参考文献〉

経済産業省（2005）「ハイドロバレー計画ガイドブック」
小水力利用推進協議会（2006）『小水力エネルギー読本』
白石克孝（2013）「地域再生可能エネルギー基本条例制定による地域貢献型発電事業への展望」日本エネルギー学会編『日本エネルギー学会誌』、第92巻７号、p. 627-632
白石克孝・櫻井あかね（2016）「地域エネルギー政策に関する考察――再生可能エネルギー基本条例を題材に」日本エネルギー学会編『日本エネルギー学会誌』第95巻11月号、p. 974-979
櫻井あかね（2015）「再生可能エネルギーの固定価格買取制度導入後の日本における地域エネルギー利用の課題――大規模風力発電所とメガソーラーの「所有性」に着目して――」龍谷大学政策学会編『龍谷政策学論集』第４巻第２号、p. 171-184
白石克孝（2014）「地域変革インフラとしての大学」白石克孝・石田徹編『持続可能な地域実現と大学の役割』日本評論社
洲本市（2014）「洲本市バイオマス産業都市構想」
洲本市（2015）『洲本市市政要覧』
洲本市（2006）「洲本市統計書平成28年度版」
株式会社リバー・ヴィレッジ（2015）『H26年度兵庫県洲本市千草竹原地区小水力発電事業実施補助事業報告書』
竹原町内会（2016）「源流の郷　竹原探訪」
野田満、内田将大、青山春菜、森田椋也（2016）「過疎集落における産業遺構の動態保存を通した地域づくり：兵庫県洲本市千草地区竹原集落にけるロングトレイル導入に向けた取り組みを事例に」『日本建築学会関東支部研究報告集』86（II）、385-388
独立行政法人科学技術振興機構　社会技術研究開発センター（2014）『「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」研究開発領域・プログラム成果報告書』
兵庫県淡路県民局洲本土地改良事務所（2015）『淡路ため池ものがたり』兵庫県
兵庫県企画県民部ビジョン課（2016）『21世紀兵庫長期ビジョンの推進状況（平成27年度）』兵庫県