

北近畿地域の振興と舞鶴高専の役割について

On the Promotion in North Kinki Region and the Role of Maizuru KOSEN

内海康雄¹・上野卓也²・玉田和也³・加登文学³・高橋正憲⁴・歳弘浩三⁵

UTSUMI Yasuo, UENO Takuya, TAMADA Kazuya, KATO Yoshinori,
TAKAHASHI Masanori and TOSHIHIRO Kozo

1. はじめに

1.1 背景と目的

現在、日本では人口減少が進み、少子高齢社会となっており、政府は地方創生に取り組んでいる。北近畿地域においても人口減少が続いているが、中山間地と沿岸地域に小規模な集落が多く存在する。移動手段の確保等の社会生活上の利便性を確保するために自助・共助・公助が行われている。

北近畿の5市2町(舞鶴市、綾部市、福知山市、宮津市、京丹後市、伊根町、与謝野町)でも個別あるいは連携して対応が行われている。例えば、綾部市では「あやべ水源の里」¹⁾が活動しており、全国的に展開している。前記7つの自治体が連携した対応としては、「京都府北部地域連携都市圏ビジョン」²⁾がある。

これらの活動に共通している点として、将来に向けて持続可能な地域となることを目指しており、そのために以下の項目が必要と考えられる。

- 1) 抱えている様々な課題を自ら解決できる仕組みを構築すること
- 2) 地域の産業振興により、住む人々の所得を増やすこと

多くの関係者が、将来の日本の在り方を踏まえて、二酸化炭素の排出量削減の手法を開発するなど、スマートコミュニティの構築に向けて活動している。また、2011年の東日本大震災後に、宮城県東松島市や名取市などの復興事業を支援してきている。

ここでは上記の必要項目を達成するために、活動事例を紹介するとともに、これからの北近畿地域の振興へ向けて、舞鶴市に位置する舞鶴高専が果たす役割と方法を提案することを目的とする。

1.2 方法

まず、これまでの活動における調査結果と知見などを項目順に述べる。

- 1) 国内外の関連した地域振興の事例を調査し、その紹介と分析を行う。
- 2) 地域が抱える課題解決を通じた産業振興の方

法論をSDGsと関連付けて述べる。

- 3) 舞鶴市における産官学連携の地域活性化の実例を説明する。

上記を踏まえて、地域課題を解決する際の枠組みを考える上で、全体を通じて次の視点を持つ。

- 1) 地域が持つポテンシャル
地域が自身の能力と資源で、これからどのようなことができるのかを把握する。
- 2) ステークホルダーの連携
地域に住まいまたは活動しながら、課題に直面して解決の実働を担う人と組織が連携する。
- 3) 解決するプロジェクトが持つストーリー
ポテンシャルと連携のネットワークに基づいて、解決のための道筋をつけるストーリーを紡ぐ。
- 4) 持続可能とするためのスタートアップ
課題解決を持続的にするための経済的、物的、人的な資源の調達と事業化が必須である。

これらの視点を持って、地域課題を前出の順序で捉えなおせば、課題解決の具体的な方法が見えてくると考えている。

2. 地域振興の考え方

2.1 国内外の活動事例

2.1.1 宮城県東松島市の事例

東日本大震災によりインフラや産業の被害はもとより、多数の住民まで失った東松島市³⁾の震災復興の活動例を紹介する。震災前から太平洋側の多くの沿岸地域は、人口減少や産業衰退などの課題を抱えていたが、地震の直後に20~30年後に来るはずの状況に向き合うことになった。

国や自治体の政策・施策と共に、地域の産学官民の対応が行われた。地域企業が主となって産学の組織として(一社)JASFA⁴⁾が設立された。中小企業からなる地域密着型のプラットフォームを生かし、沢山の方々と交流・協同しながら、数多くのプロジェクトにトライしている。

活動例としては、震災直後に仮設住宅が設置されたひびき工業団地の夜間照明として、再生可能エネルギーによる自立電源を持つハイブリッドポールを設置した(図1)。

また、同市と地元企業等が行った宮戸地区復興再生多目的施設「あおみな」⁵⁾(図2)の設置への支援を行った。現在、お試し移住体験施設とし

1 舞鶴工業高等専門学校 校長

2 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 助教

3 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 教授

4 一般社団法人 PMI 日本支部 アドバイザー

5 グリーンコンサルティングサービス 代表

て使われているが、持続可能な里山の生活を行う人材育成の場の機能としても考えられる。

また東松島市が主となって(一社)HOPE⁶⁾が設立された。「あの日を忘れず ともに未来へ～東松島一心～」を合言葉にして、産学官民の連携により市民の希望を実現する「Build Back Better」のまちづくりを行っている。

連携する産官学民には、全国規模の大企業も含まれており、「希望の大麦プロジェクト」など様々な活動が行われている。持続可能な住生活とエネ

ルギー供給を実現した例として、「スマート防災エコタウン」⁷⁾(図3)が挙げられる。復興事業として住宅供給とFITを活用した再生可能エネルギーによる電力供給を行っている。

なお、東松島市は、政府から2012年に環境未来都市、2018年にSDGs未来都市として選定されている。

2.1.2 スペインでの調査

スペインと日本の国交100年を記念して、2013～16年にHASEKURA2.0プロジェクト⁸⁾が、日本政府とEU(JEUIPSTE)⁹⁾の支援を受けて実施された。

活動の一つとして、スペインの地方都市の産業振興の仕組みやスマートコミュニティ構築の手法などを、2013年～2015年に調査した。2015年11月16～21日の調査を主として、2015年にバルセロナで開催されたSmart City Expo World Congress¹⁾のワークショップでの協議などの活動に基づくまとめを記す。

訪問した都市はバルセロナ、サンセバスチャン、ビルバオ、サングガなどであり、地域の産業振興に関わる産学官民などのステークホルダーに聞き取り調査を行った。

当時のスペインは経済状態が思わしくなく、金融関係の機関・会社への聞き取りはできなかった。またニュースなどのメディアは参加しているが、主要な役割を果たした地域はなかった。

都市名とステークホルダーの特徴を表1～3に示す。ステークホルダーは産学官(公)民金に分類され、色の濃いステークホルダーは、他と比較して主導的な役割を担ったことを示す。

1) バルセロナ Barcelona

人口約160万であり、周辺では最大の都市である。サグラダファミリアなどの観光と合わせて、Smart City Expo World Congressも周辺のホテルや交通網と共に計画されている。

商工会議所、大学連携組織のつながりが強く、緊密な情報共有がなされていた。バルセロナ市とNPOが主要な役割を占めている。なお、日本人が約1,400人住んでおり、情報交換が盛んに行われている。

2) サンセバスチャン San Sebastian

美しい海岸と従来からの特徴であったおいしい料理を洗練させて、「美食の町」として著名である。海岸の観光のみでは立ち行かないという考えから「食の展開」にたどり着いた。

ミシュランの星数が人口当たりで世界最高となっている。移出入の人口数の管理、調理の研鑽などが行われている。

企業とNPOが主要な役割を担っている。

3) ビルバオ Bilbao

市内に特徴的な建造物を設けて、そこから観光収入を得るといった戦略をとっている。美術館の建



図1 仮設住宅の自立電源照明システム



図2 復興再生多目的施設 あおみな



図3 東松島防災エコタウン

設から始め、最初は設計応募者が少なかったが、建設したグッゲンハイム美術館自体の評価が世界的に高く、その展示品と続けて街中に建てられた建造物も高く評価された。

当初の建設費の充当が課題であったが、別組織を国、自治体などと作って対処した。展示・説明などの運営を市民ボランティアが行うなど、地域全体で取り組んでいる。この美術館のビジネスモデルを海外に展開している。

NPO が最も主要な役割を持っており、自治体がそれを支援している。

4) サンクガ St. Cugat

バルセロナに隣接する市であり、スマートシ

表1 各都市のステークホルダーと役割 1/3

Case	strength of regional platform	government and local body	private companies	academy	NPO/NGO citizens	financial institution	news media
Barcelona Activa (Business Promotion Bureau), Barcelona	many services, industry (car, printing, etc.), logistics and tourism	enhancing emerging economic sectors e.g. mobile technology, health	SME 18.5% of Spain companies, Asking companies to invest	15 years of the collaboration between public administration, companies and universities	ready to change and adjust		many companies in the area for the innovation
AGORA Educational Centre for the elderly, Barcelona	Autonomous community of citizens 'Community Learning' spread as around 400 similar centers in the world	Partial financial support from EU, local body, private companies, etc.	Not active	Lectures at university, UPF, Mainly the study of the liberal arts, information literacy, financial literacy, etc.	2,400 students and 150 volunteers		
Talent House of San Sebastian City	Balanced city, environment, food, earning of inhabitants, age of people, etc.	Activities based on the need in region Smart city makes technology socialized, e.g. Smartalea, EU project (evaluation indicators)	Four technology center Future industry, e.g. mobility, ICT	34 research center of 4000 people, 5% of GDP 14 technology-intensive company	Slogan 'ways of citizen power'	Projects supported by EU, Spain, other local bodies besides local tax	International film festival
European capital of culture, San Sebastian	Legacy of the city, Multi-culture	Supported by San Sebastian city			20 staff and 400 cooperative organization		Newspaper, music, theater, food, etc.

表2 各都市のステークホルダーと役割 2/3

Case	strength of regional platform	government and local body	private companies	academy	NPO/NGO citizens	financial institution	news media
ITC companies: VICOMTECH, San Sebastian	Knowhow to integrate technologies, To make impact to the region ICT, visualization, etc.		Research projects of SME, Not going into market	Internship program	Governing board of 18 public companies, etc.	7.2mEuro/year	
ITC companies: IRISBOND, San Sebastian	Communication tool using only eyes	Two public administrations	Established in 2013		Social Inclusion	Two institutes	
Bilbao's post industrial machidukuri	Cultural centrality, Future oriented, New leaders emerging often	Revitalization from recession with 30 municipalities since late 80s supported by Bilbao city council, Revival plan, e.g. port, subway	No particular control	Decision makers are old minded in general	The activity of Bn30, Think tank to get the opinion of private sector international network of young people is necessary		
Bilbao Txokoak	Participation of citizens	Budget supported by Bilbao city council			The activity of Bn30, Art and design sector, Applicants are young people, architects, neighbors, etc.		Official web site for the idea contest

表3 各都市のステークホルダーと役割 3/3

Case	strength of regional platform	government and local body	private companies	academy	NPO/NGO citizens	financial institution	news media
ITC companies: VICOMTECH, San Sebastian	Knowhow to integrate technologies, To make impact to the region ICT, visualization, etc.		Research projects of SME, Not going into market	Internship program	Governing board of 18 public companies, etc.	7.2mEuro/year	
ITC companies: IRISBOND, San Sebastian	Communication tool using only eyes	Two public administrations	Established in 2013		Social Inclusion	Two institutes	
Bilbao's post industrial machidukuri	Cultural centrality, Future oriented, New leaders emerging often	Revitalization from recession with 30 municipalities since late 80s supported by Bilbao city council, Revival plan, e.g. port, subway	No particular control	Decision makers are old minded in general	The activity of Bn30, Think tank to get the opinion of private sector international network of young people is necessary		
Bilbao Txokoak	Participation of citizens	Budget supported by Bilbao city council			The activity of Bn30, Art and design sector, Applicants are young people, architects, neighbors, etc.		Official web site for the idea contest

ティを目指している。公園への太陽光発電の照明装置の設置による再生可能エネルギーの利用、市内のWiFiネットワークの充実などを行っている。

自治体が主導しており、NPO は見当たらなかったが、清掃業務において市内のごみ箱の交換通知を、通りかかった地域住民が行うというシステムになっていた。

2.1.3 東松島市とスペインの都市の活動の特徴

東松島市のJASFAとHOPEの違いは、後者が産官学金などに加えて、地域住民の代表者を民として一緒に活動を開始した点にある。主な受益者となる住民を含めた地域全体の合意があって、様々なプロジェクトを進めることができた。

また、被災後の住民の立場からの課題をニーズとして捉えて、参加者のシーズとのマッチングを行うとともに、復興プロジェクトに必要な資源の把握を行ってから、個別のプロジェクトを実行している。ステークホルダーの結束と住民の参加が効果的であった。

スペインの都市と共通していることは、いずれもあまり目立たず緩やかに衰退している地域であったこと、現状に危機意識を持った人々がいて、おおよそ次の手順で計画と実行がなされていることである。すなわち；

1)ステークホルダー中のサブリーダーや幹事的な立場にいるメンバーが10名以下で集まる。顕在化していないが、暗黙裡に周知・懸念していた課題を明確にして共有する。

2)将来のあり方を3~5年間協議して、計画を作成する。ステークホルダー間の全体の方向性や各々の役割が共有される。

3)実行にあたっての各々の業務内容や費用についての責任分担と、リスクを誰がどのくらい取るかを明確にする。

4)必ずしも順調ではない中でも、5~10年程度あきらめずに継続して活動する決心を持つ。

なお、この調査とは別途に、デンマークのロラン島の訪問調査を行ったが、同様の手順と内容が確認できたⁱⁱⁱ⁾。

2.2 地域のポテンシャル

2.2.1 地域ポテンシャルと課題の関係

地域はそれぞれの地理、歴史、文化などの特徴があり、特長や短所を持つ。そこに暮らす人々がすべてを意識するとは限らないが、それぞれの肌感覚を持っている。

前述の活動と調査などから考えた地域ポテンシャルと課題の構造を図4に示す。地域の風土や文化、インフラ、公共サービスなどがまず全体としてあり、年単位で緩やかに変化する。例えば、再生可能エネルギーの利用は気候により予め利用可能な限度が見積もられる。

安全・安心、少子高齢化、環境・エネルギーなどの先進諸国が共通して抱える問題が、中山間地

域の過疎に関する固有の課題として顕在化する。例えば、山なら土砂崩れ、海なら津波である。

ステークホルダーとしての組織は個別の目的を持ち、景気動向などに影響される。住民は、暮らしながら、組織の一員として生活している。

解決できる課題は、地域と人・組織の能力との組合せによってほぼ決まる。太陽光の得にくい日本海沿岸地域で太陽光発電を行うのであれば、あらかじめ少ない発電量ですむ用途を考えるべきである。IT産業の無い地域で、ITを用いて課題解決しようとするれば、関係者は地域外から来て、地域の資金や資源を使うので、地域の資源は流出することになる。また地域外に依存し続けることになり、持続可能ではない。

ここでは、将来の生活を支えながら、課題を解決する地域全体の能力を、地域の持つポテンシャルと考える。これを把握できれば、課題解決の可否や具体的な方法がある程度予測でき、少なくとも致命的な失敗を回避できるはずである。

より広域のポテンシャルを示す例が、東北経済連合会「東北プロジェクトマップ」¹⁰⁾に見られる。地図上に、道路、鉄道、空港、港湾、航路、電力、エネルギー、自然・観光が、規格・能力などと

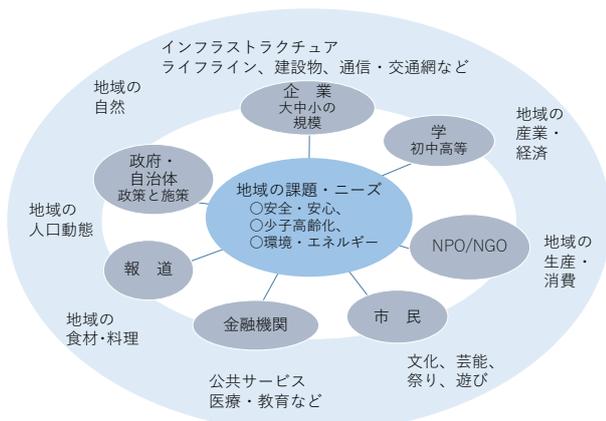


図4 地域のポテンシャル・ステークホルダー・課題の関係図

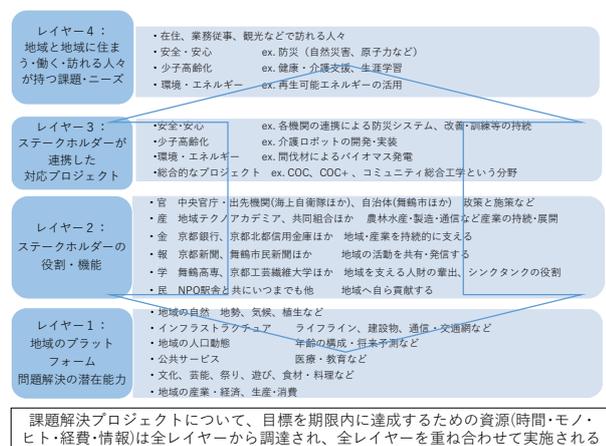


図5 地域のニーズとシーズを結ぶストーリー

共に掲載されている。また、ILC 国際リニアコライダー構想などの進行・計画中の7つのプロジェクトが示されている。

これらにより、東北地方の大きな動きと県域程度の広さのポテンシャルが把握できる。北近畿地域を全体として俯瞰する際には、このような資料が役立つと考えられる。

2.2.2 関係図の使い方

前出の関係図の各項目について、人口や主産業などを記述していけば、資源・エネルギーの現状や地域のプロジェクトの現状が把握でき、地域のポテンシャルが見えてくる。

2000年頃からスマートシティという言葉が使われ始めて、都市のインフラなどの分類・整理と関連するISO規格が整備されてきている¹¹⁾。都市が主対象であり、多岐で詳細な項目が挙げられているが、地域についても使える部分はあると考えられる。

地域課題の解決の一般的な手順としては、これまでの調査によれば、以下の手順が考えられる。

- 1) 地域が持つニーズ・課題を把握する。
- 2) 地域を解決のプラットフォームと考える。
- 3) 地域のポテンシャルを基にしたプロジェクトを考える。
- 4) 必要な資源を調達する方法を考える

基本的には自助、できないことはしないことが重要である。失敗後の再挑戦は、人材等の資源の散逸、挫折感などから、多くは困難なようである。

地域の特徴や強みはシーズとして、課題や弱みはニーズとして考えられる。住民の描く将来像を実現するためには、抱えている課題を挙げて、優先度を定めるが、この際にポテンシャルに応じて解決の可否を判断する必要がある。

解決可能な課題を決めた上で、ニーズへシーズをマッチングさせて、それらをストーリーで結びつける。ストーリーを考える際のレイヤーを図5に示す。下方のレイヤー1から昇る地域の物的・人的な資源を、上のレイヤー4の課題へ向けて、レイヤー2のステークホルダーの連携でストーリーを紡いで結びつける。レイヤー3がストーリーを持つプロジェクトであり、ステークホルダーは実行者でもある。スタートアップする際に占有して使える資源の確保を合わせて考える。

地域の課題とSDGsを結び付けたストーリーの作成例は後述(4.2.2)する。

3. 北近畿地域全体の現状

3.1 北近畿地域連携会議

3.1.1 舞鶴高専の研究テーマと内容

「北近畿地域連携機構」とは、福知山公立大学が運営する、地域社会と大学との“知恵と連帯の拠点”として活動し、地域の企業や行政そして大学が協働するプラットフォームである¹¹⁾。

これに含まれる北近畿地域連携会議の第2期の研究テーマとして、舞鶴高専の「北近畿地域におけるSDGsを踏まえたコンパクトシティ構築へ向けての提言」が採択されて、2019年度に研究会を立ち上げた。

目的は、北近畿の沿岸・中山間地域における少子高齢化を踏まえて、将来のコミュニティの持続可能性を確保するための具体的な提言を行うことである。

近年のダイバーシティ、IoT、AIなどの伸展を踏まえて、地域コミュニティにおける諸課題を解決するプロジェクトの成功の仕組みを明示すると共に、具体的な施策・方法、例えば防災、国際化、産業振興、教育・人材育成などについての提言を行う。

3.1.2 第1回研究会の開催

第1回の研究会は2019年1月18日に10名からなる産官学のメンバーにより行われた。関連する資料調査などを行い、情報共有を行った。

新型コロナウイルスのために、その後の活動は行われていないが、これまでの状況について記す。

3.1.3 地域の課題

地域の課題として以下が挙げられた。

1)北近畿地域の人口減少が止まらないことが最大の課題である。2010～2015年の間に1.5万人が減っており、予測より早く減っている。この傾向は続くと考えられる。

関係していることは；

①企業の事業継承が行えない。

例. バスの運転手、鉄道の保守作業。

②地域での現場での人材の確保が行えない。

外国人、高齢者、女性の雇用。建設の下請け専門職は外国人の例がある。

③経営、現場の間の中間層が少ない。

④20歳を越えると、働く場所がないので地域外へ出て行く。地元に戻って就職する人が少ない。

⑤地域や団地内の年齢構成を考えるべきである。

⑥過疎地は高齢者の死亡により人口減少が進んでいる。例. 京丹後

⑦日本の社会制度の仕組みに問題があるのではないか。例. 都市手当のために地方から都市への人の流れができる。進学率や所得の上昇が都市へ行く機会を増やす。

文献「日本社会のしくみ」¹²⁾が紹介された。

2)将来へ前向きに考えるプレイヤーが必要である。例. 京丹後の織物業界は数百億円のマーケットがあったが、30～40年前に衰退した。その後、バブル崩壊などにより、地域からの人口流出が止まらなくなった。早くからの対応が必要であった。

3)北近畿地域の特色を活かした将来への活動を考えるべきである。地域の特色をどのように出していくかが課題である。地域にない新しい特色を育てるのは難しい。

4)隠れた待機児童がいる。ある企業で保育所を開設したが、必要な資源が多く10年で閉鎖した。

3.1.4 課題解決のための対応

課題に対しては、参加メンバーのこれまでの取り組みなどが紹介されたが、まとめると以下のようになる。

1)地域での採用・就職に当たって考えるべきことは以下の通り。

①地方と都市の違いを考えて説明する必要がある。都市と自宅の給与と生活費を全体的に考えて、違いを示す。地域の魅力をトータルに示す。

②学校側は就職に際して、大企業・中小企業への対応、保護者・中学生への対応の違いを考える。

③地域企業において、開発・研究についての人材が活躍する場が少ない。

④社会経験や企業の持つ課題解決のためのインターンシップが有効である。

⑤企業の課題として、企業の広報、人材獲得への投資が必要である。

⑥採用には1名当たり100万円以上かかる。

⑦大手企業と地方企業の賃金格差がある。

⑧地域の課題を解決する事業での雇用を図ってはどうか。

⑨ある会社、1/3が女性社員、社員の80%が残業なし。有給は80%消化している。企業規模は50名、年齢は20～60歳で均等分布している。

2)課題解決のための国からの助成が必要である。内閣府、各省庁からの助成があるが、申請にはノウハウが必要である。

3)地域のインフラストラクチャや地方創成のための取組みの一覧があれば、情報共有に役立つ。

例. 京都府北部の5市2町の産業連関表からみる地域産業の特徴、東北プロジェクトマップ¹⁰⁾

4)新しい考え方が必要であり、ここで話し合われたような内容を共有する場が必要である。例. ビジネスの仕組み、人生100年時代の暮らし方、各課題に対する地域のステークホルダーの協働

上記の課題解決のためには、前出2.2.2の地域課題の解決の一般的な手順に沿って、プロジェクトを立ち上げることになる。どの課題解決を優先するか、どの強みを使うのかについては、以下に述べる地域の経済循環分析が有用と考えている。

3.2 地域の経済循環分析

3.2.1 地域の経済循環分析とは

地域経済循環分析とは、『市町村ごとの「産業連関表」と「地域経済計算」を中心とした複合的な分析により、「生産」、「分配」及び「支出」の三面から地域内の資金の流れを俯瞰的に把握するとともに、産業の実態（主力産業・生産波及効果）、地域外との関係性（移輸入・移輸出）等を可視化する分析手法』と位置付けられている¹³⁾。

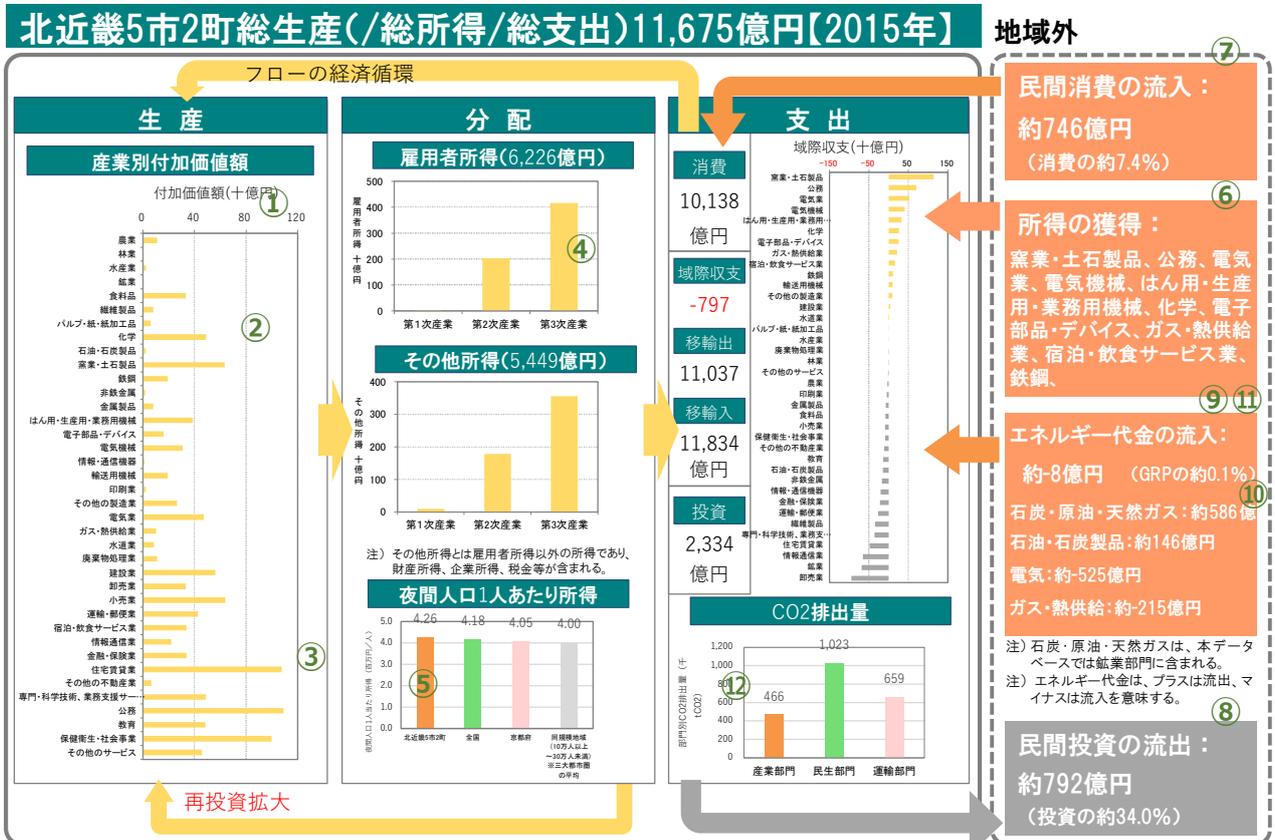
地域の経済状況を知る上では、内閣官房(まち・ひと・しごと創生本部)の地域経済分析システム

分配については、第3次産業の雇用者所得が最も大きい。夜間人口1人当たりの所得は4.26百万円/人であり、全国平均と比較して高い水準である。

支出については、窯業・土石製品、公務、電気業が域外から所得を稼いでいる。消費は域内に

流入しており、その規模は地域住民の消費額の約1割である。投資は域外に流出し、規模は地域住民・事業所の投資額の約3割である。

域内の核となる産業を図9に示す。地域の全産業について影響力係数^{iv}と感応度係数^{iv}の共に大きい第I象限の産業はパルプ・紙・紙加工品、



注) 消費=民間消費+一般政府消費、投資=総固定資本形成(公的・民間)+在庫純増(公的・民間)

図8 北近畿5市2町の経済循環分析(部分)

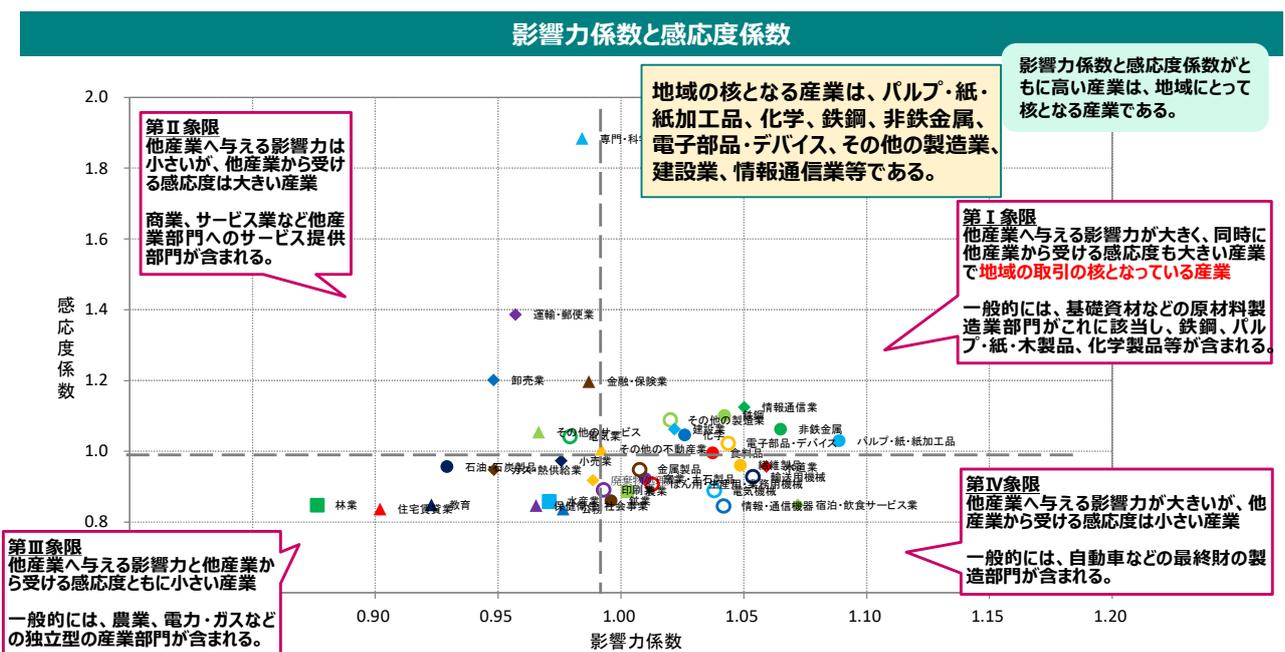


図9 北近畿地域の産業の影響力係数と感応度係数

化学、鉄鋼、非鉄金属、電子部品・デバイス、その他の製造業、建設業、情報通信業等である。

これらの産業が関連するあるいは関心を持つ課題に資源を投入すれば、ほかの産業に比較して、解決の可能性が大きくなる。

域内の取引構造を図 10 に示す。赤い実線が取引上で強く結びついている。域内の核となる産業の上流側の資源が域内から調達できていれば、域外への移輸入が少なく、持ち出しが少ない。

域内の振興策としては文献 13)によれば；

1) 地域間取引の活性化

近隣での物資移送の時間短縮などによる労働生産性の向上が期待できる。

2) 地域内調達の活性化（クラスター化）

販売先と調達先の結びつきを強化して、結果として労働生産性の向上が図れる。

3) 地域内取引の核になっている産業の育成・強化

取引のある域内の全産業の生産性の向上が期待できる。

4) 設備投資の流入

域内の産業活動が活発になれば、域内での設備投資が起り、労働生産性の向上が期待できる。

4. 舞鶴市での舞鶴高専の活動事例

4.1 小河川の水位監視システム

4.1.1 舞鶴市における現状と課題

北近畿地域は河川による災害が多く、由良川だけでも、国土交通省近畿地方整備局福知山河川国道事務所の記録¹⁶⁾によれば 2004 年～2020 年の

間に 16 回の大きな水害があり、その内の 4 回に災害救助法が適用されている。

由良川などの一級河川は国・京都府の監視が確立されており、状況把握と防災上の発報の体制が整備されている。一方、小河川については、自治体が降雨量などを観測しているが、災害が予想される際には、職員が現場に赴いて確認後、避難所の開所などを行うことが多い。夜間に多数地点での被害が想定される際に、人数的に対応できない場合があり、現場に向かうこと自体が危険を伴う。

舞鶴高専は、舞鶴市、KDDI 株式会社との三者協定¹⁷⁾に基づいて、オムロン株式会社を含めて、この状況を改善するために、「スマート防災に関する取り組み 舞鶴市小規模河川の防災」というプロジェクトを行っている。「SDGs の 11 住み続けられるまちづくりを」、「13 気候変動に具体的な対策を」に対応する。

4.1.2 システム構築プロジェクトの概要

本プロジェクトは、舞鶴市役所がニーズの集約と社会実装を行い、舞鶴高専が研究開発と技術提供を行い、協働して舞鶴市民の防災に役立てて、市民からのフィードバックを得て改善していく。

舞鶴高専が取り組む内容は、舞鶴湾に直接流れ込む志楽川の流出解析と潮位変動の影響評価である。数時間後の河川水位の予測ができれば、安全に住民が避難所へ向かうことができると考えている。舞鶴市東地区の状況を図 11 に示す。

過去に何度か床上浸水があった志楽川（図 12 参照）は、二級河川、延長 6.352 km、流域面積 15.3

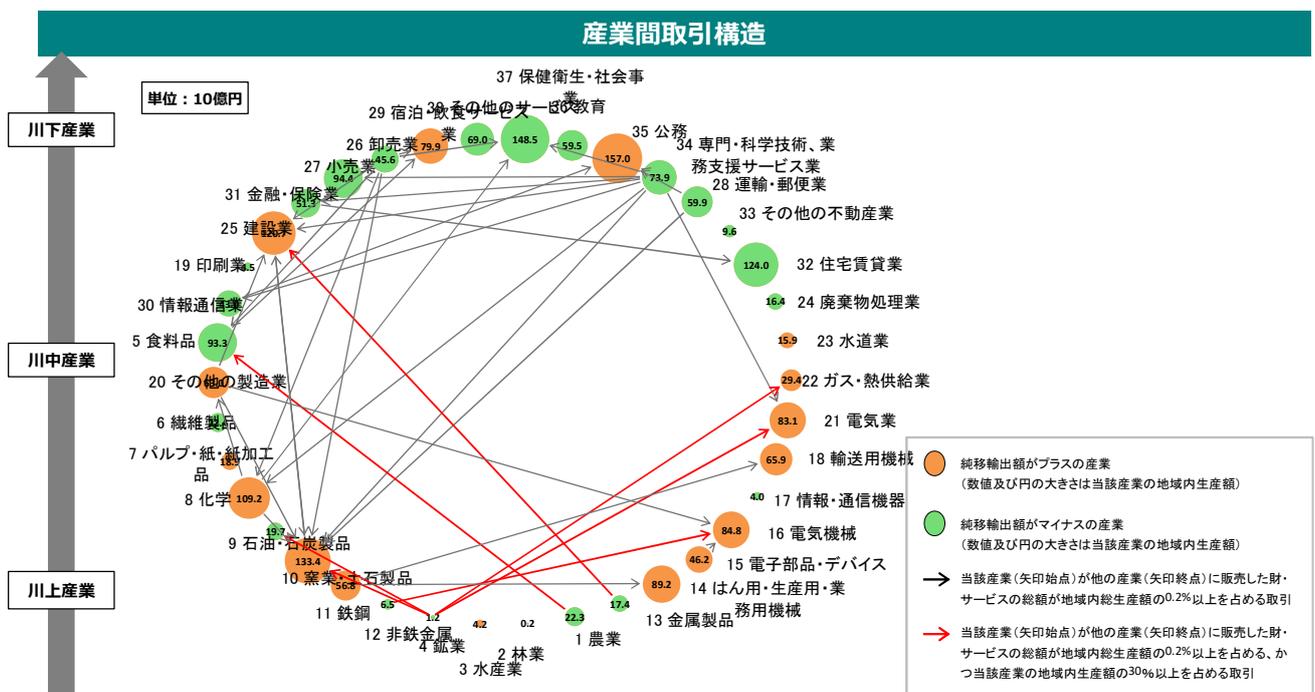


図 10 北近畿地域内の取引構造

km²、管理は京都府である。まず中流域で解析を行っている。過去の計測データがあり、潮位の影響を受けないためである。

4.1.3 浸水のための水位と流出位置の予測

1) 水位の予測

水位の解析モデルは、2段タンクモデルを用いる。(図13参照)比較的簡易なモデルであるため、自治体や市民が内容を理解して、モデルの前提や限界などを意識することが可能となる。

解析対象は、降水量が多く浸水被害が発生した2004年台風23号、2017年台風21号、2018年西日本豪雨として、パラメータは各対象の観測最大水位に合うよう経験的に決定する。再現性を評価する基準を最大値としている。

例として2004年台風23号についての予測水位と観測水位の関係を図14に示す。予測最大水位と観測最大水位の相対誤差は0.35%となっている。すべてのケースを対象に各パラメータを決定して解析を実施した結果、良好に再現できた。

次に、気象予報の雨雲予報からの降水量を用いることで、数時間後の水位予測を試みる。2017年台風21号の降水量がピーク時の雨雲の分布から、1時間後と3時間後の水位の予測を行った結果例

各河口部の水位計を利用し、水位と降雨量、潮位との関連を検討

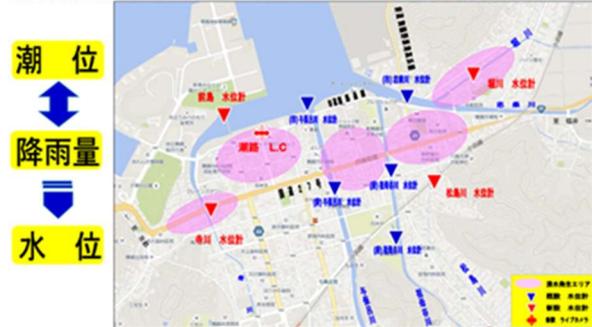


図11 舞鶴市東地区の浸水についての活動



図12 志楽川と水位計の位置

を図15に示す。双方の結果共に絶対誤差0.79%以下、相対誤差0.87%以下であり、予測に使えると考えられる。

潮位変動による影響については、モデル地形による断面次元解析を行った。2017年の台風21号の潮位66cmの場合、河口から750m地点まで影響がある。

2) 流出位置の予測

小河川において、どの地点で流出が起こるかは、川底の勾配差や曲がり部分における遠心力の作用による水位変化があり、詳細な3次元地理データが必要となる。しかし、一般的に使われる地図の解像度がメートルオーダーであることから予測が難しい。

そこでドローンによるcmオーダーの3次元地図データを、ドローンが収録した画像データを処理して作成している。測量の様子を図16に示す。

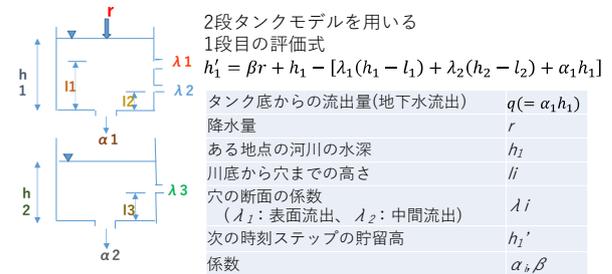


図13 解析に用いた2段タンクモデル

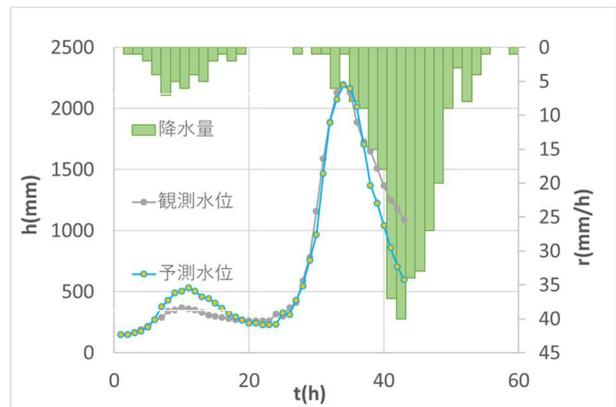


図14 2004年の予測推移と観測水位の関係

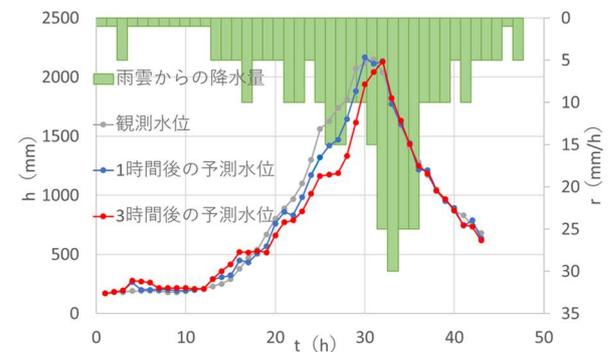


図15 2009年の台風21号の1時間後と3時間後の水位予測

志楽川両岸のデータ例と舞鶴市の GIS 地図データを図 17 に示す。流域のデータはほぼ作成したので、解析結果を基に危険度の評価を今後行う。

4.1.4 今後の予定

従来から小河川の浸水の解決は、住民の要望が大きい地域課題である。開発している浸水予測システムは、運用、情報発信などについて、舞鶴市や地域住民と一緒に社会実装を進めている。

舞鶴市は、2019 年に SDGs 未来都市に認定されており、いかにして持続的な活動にするかを検討している。

すべてを産官学から持ち出す資源で行うことはできないので、システムに関する事業を、社会実装する際に、地域で立ち上げる必要がある。

そこで内閣府の SDGs に関連する活動に参加しながら、スタートアップの方法論を次のように考えている。

4.2 内閣府の官民連携 SDGs プラットフォーム

4.2.1 スタートアップ研究分科会

内閣府は 2019 年から官民連携 SDGs プラットフォーム¹⁷⁾を開始した。PMI 日本支部¹⁸⁾が事務局をしているスタートアップ研究分科会は、SDGs を実現する際の活動において、経済的に立ち上げて持続するための方法を研究している。既



図 16 ドローン測量の様子



図 17 志楽川の 3次元データと GIS データの例

存の資源を用いて課題解決するだけでなく、課題解決の活動を持続可能とするためには事業のスタートアップが必要になる。

2020 年度から、ベーシックコースとアドバンスコースが設定されている。前者はプロジェクト・マネジメントの基本的な事項と SDGs の考え方の結びつきなどを扱う。後者は、実例をもとにしてスタートアップの方法論を研究している。

舞鶴高専は、前出の水位監視システムのプロジェクトを、アドバンスコースでの実例として報告して意見交換をしている。卒業研究のテーマとして実施しており、少子高齢化が進行する中で、次世代の若者が関与することは望ましい。

SDGs は対象範囲が広範なので、地域の課題を整理する上で役立つ。また、課題解決のプロジェクトは、地域のステークホルダーの連携が必要であるが、連携してスタートアップする方法論を確立する意義は大きい。

4.2.2 SDGs と関連付けたスタートアップ方法

これまでに開発した手順に沿って項目を述べる。なお適宜フィードバックを行っている。

1) インタビューなどによる地域課題の発見

現地に住まう方々へのインタビューやアンケート調査などにより、聞き取りを行う。長年住まわなければ分からない経緯や過去の試みのほか、地域のポテンシャルやステークホルダーについての情報も合わせて得ることができる。

2) 課題と解決の全体像を描く

課題解決しながらのスタートアップ実現のためにリーンキャンバス¹⁹⁾を作成する。小河川の水位監視システムについて作成した例を図 18 に示す。①顧客セグメント、②課題、③独自の価値提案、④ソリューションまでをまず書き込む。

スタートアップの可能性を探りながらなので、最初からすべてを書き込まなくてよい。例えば、⑥収益の流れ、⑦コスト構造は、地域経済循環の調査が必要であり、後回しになる。

説得力のある内容を①～④に書き込めず、地域のポテンシャルがなく、⑨圧倒的な優位性が無ければ、スタートアップの可能性は低くなる。

3) 課題解決と SDGs を結び付ける

解決プロジェクトの 17 ゴール、できれば 169 ターゲットとの対応を一覧にする。この SDGs ゴールマッピングにより、得られた多種多様な課題や活動を分類・整理できる。

4) 解決の目標を掲げる

対象とする課題について、誰が何をどうするのかをリストにする。具体的な目標、必要な資源や活動内容、活動期間などが見えてくるので、プロジェクトとしての要件をほぼ満たせる。検討したターゲットリストの一部を図 19 に示す。

5) 活動の成果を掲げる

活動の結果として得られる成果を整理して、ロ

ジックモデルを作成する。これにより課題解決に関わるメンバーの関係、達成することなどが具体的に記述できる。

6) 受益者への価値と評価指標を決める

各ターゲットについて、短期・中期・長期のアウトカムを書き出す。またどのような受益者がいるかを書き出して、得られる価値のベネフィット・リストを作成する。

7) 行う活動を組み立てる

一連の各項目は随時見直しを行い、改訂されるが、実施するために WBS(Work Breakdown Structure)^{viii)}が作成される。11月時点のWBSの一部を表4に示す。実際に行う活動が3つのレベルに細分化されて、活動全体の構造が見える

なお、以降の2つは現在検討中である。

8) ESG (Environment Social Governance) 投資プロジェクト実行とスタートアップのための原資を得るための分析と手法を開発する。例えば企業版ふるさと納税やクラウド・ファンディングなどの実現性を考える。

9) 実施と報告

②課題 Problem プロジェクト開始以前の課題や上記3つの課題	④ソリューション Solution この課題をどのように解決するか	③独自の価値提案 Unique Value Proposition この提案は他社が提供していない点	⑤仕事的な優位性 Unfair Advantage 他社にはない優位性	①顧客セグメント Customer Segment この提案が役立つ人
⑦コスト構造 Cost Structure この提案の費用	⑥収益の流れ Revenue Stream この提案がもたらす収益			

図 18 リーンキャンパスの作成例

作成団体名: 舞鶴工業高等専門学校 事業名: 小川川の洪水予測	作成日: 2019年12月24日 改訂日: 2020年2月26日	(ターゲットあり) この事業のミッション: この事業のビジョン: この事業のゴール:	舞鶴市の安全な暮らしを 実現すること この事業の成果を 社会に還元すること
【ターゲット設定】 SDGs(事業のソリューション)からキーワードを抽出し、国・県・市民協力のターゲット領域を設定する			
ソリューション	ゴール/課題	キーワード抽出	ターゲット(アウトカム領域)
中長期	長期	短期	中期

図 19 ターゲット設定の例 (部分)

表 4 小川川の水位監視システムに関する WBS (部分)

No.	タスク名	開始	完了	予定		実績		備考
				開始日	終了日	開始日	終了日	
1	プロジェクト立ち上げ							
1.1	プロジェクトチームの形成							
1.1.1	関係者との打ち合わせ							
1.1.2	関係者との打ち合わせ							
1.1.3	関係者との打ち合わせ							
1.1.4	関係者との打ち合わせ							
1.1.5	関係者との打ち合わせ							
1.1.6	関係者との打ち合わせ							
1.1.7	関係者との打ち合わせ							
1.1.8	関係者との打ち合わせ							
1.1.9	関係者との打ち合わせ							
1.1.10	関係者との打ち合わせ							
1.1.11	関係者との打ち合わせ							
1.1.12	関係者との打ち合わせ							
1.1.13	関係者との打ち合わせ							
1.1.14	関係者との打ち合わせ							
1.1.15	関係者との打ち合わせ							
1.1.16	関係者との打ち合わせ							
1.1.17	関係者との打ち合わせ							
1.1.18	関係者との打ち合わせ							
1.1.19	関係者との打ち合わせ							
1.1.20	関係者との打ち合わせ							
1.1.21	関係者との打ち合わせ							
1.1.22	関係者との打ち合わせ							
1.1.23	関係者との打ち合わせ							
1.1.24	関係者との打ち合わせ							
1.1.25	関係者との打ち合わせ							
1.1.26	関係者との打ち合わせ							
1.1.27	関係者との打ち合わせ							
1.1.28	関係者との打ち合わせ							
1.1.29	関係者との打ち合わせ							
1.1.30	関係者との打ち合わせ							
1.1.31	関係者との打ち合わせ							
1.1.32	関係者との打ち合わせ							
1.1.33	関係者との打ち合わせ							
1.1.34	関係者との打ち合わせ							
1.1.35	関係者との打ち合わせ							
1.1.36	関係者との打ち合わせ							
1.1.37	関係者との打ち合わせ							
1.1.38	関係者との打ち合わせ							
1.1.39	関係者との打ち合わせ							
1.1.40	関係者との打ち合わせ							
1.1.41	関係者との打ち合わせ							
1.1.42	関係者との打ち合わせ							
1.1.43	関係者との打ち合わせ							
1.1.44	関係者との打ち合わせ							
1.1.45	関係者との打ち合わせ							
1.1.46	関係者との打ち合わせ							
1.1.47	関係者との打ち合わせ							
1.1.48	関係者との打ち合わせ							
1.1.49	関係者との打ち合わせ							
1.1.50	関係者との打ち合わせ							
1.1.51	関係者との打ち合わせ							
1.1.52	関係者との打ち合わせ							
1.1.53	関係者との打ち合わせ							
1.1.54	関係者との打ち合わせ							
1.1.55	関係者との打ち合わせ							
1.1.56	関係者との打ち合わせ							
1.1.57	関係者との打ち合わせ							
1.1.58	関係者との打ち合わせ							
1.1.59	関係者との打ち合わせ							
1.1.60	関係者との打ち合わせ							
1.1.61	関係者との打ち合わせ							
1.1.62	関係者との打ち合わせ							
1.1.63	関係者との打ち合わせ							
1.1.64	関係者との打ち合わせ							
1.1.65	関係者との打ち合わせ							
1.1.66	関係者との打ち合わせ							
1.1.67	関係者との打ち合わせ							
1.1.68	関係者との打ち合わせ							
1.1.69	関係者との打ち合わせ							
1.1.70	関係者との打ち合わせ							
1.1.71	関係者との打ち合わせ							
1.1.72	関係者との打ち合わせ							
1.1.73	関係者との打ち合わせ							
1.1.74	関係者との打ち合わせ							
1.1.75	関係者との打ち合わせ							
1.1.76	関係者との打ち合わせ							
1.1.77	関係者との打ち合わせ							
1.1.78	関係者との打ち合わせ							
1.1.79	関係者との打ち合わせ							
1.1.80	関係者との打ち合わせ							
1.1.81	関係者との打ち合わせ							
1.1.82	関係者との打ち合わせ							
1.1.83	関係者との打ち合わせ							
1.1.84	関係者との打ち合わせ							
1.1.85	関係者との打ち合わせ							
1.1.86	関係者との打ち合わせ							
1.1.87	関係者との打ち合わせ							
1.1.88	関係者との打ち合わせ							
1.1.89	関係者との打ち合わせ							
1.1.90	関係者との打ち合わせ							
1.1.91	関係者との打ち合わせ							
1.1.92	関係者との打ち合わせ							
1.1.93	関係者との打ち合わせ							
1.1.94	関係者との打ち合わせ							
1.1.95	関係者との打ち合わせ							
1.1.96	関係者との打ち合わせ							
1.1.97	関係者との打ち合わせ							
1.1.98	関係者との打ち合わせ							
1.1.99	関係者との打ち合わせ							
1.1.100	関係者との打ち合わせ							

舞鶴市は、継続している施策を展開する形で一部を進めている。舞鶴高専は、卒業研究として前述の活動を続けている。

まず、持てる資源でできる範囲で実施して、継続することが大切であり、広報活動や公開講座での情報提供などを行っている。

これらを基にして住民やステークホルダーと情報共有し、各種の助成や資源を獲得する努力を続けることになる。

5. まとめ

5.1 期待される波及効果

現時点では、地域課題解決の好事例が多数あるものの、新たな課題に適用できる確立された方法論は見当たらないと思われる。

地域ポテンシャルと地域経済循環を把握した上で、地域課題をSDGsの観点から整理して、プロジェクトを実施するという本手法は、個別事例の成功要因の分析ができ、そして幅広く地域課題に応用できると考えている。

5.2 今後の展開

現行のプロジェクトを継続すると共に、北近畿地域の産(公益社団法人京都工業会、一般社団法人京都知恵産業創造の森創造の森ほか)、公(5市2町ほか)、学(福知山公立大学、京都工芸繊維大学ほか)との連携体制を構築しつつある。

より具体的には、京都府中丹広域振興局の支援により、企業のアライアンスとしてPMS(Product Manufacturing Service)^{ix)}の設立と、生産する製品の開発を進めている。

人口減少の続く中、SDGsの実現を通じて、持続可能な北近畿を目指して行く。

謝辞: 宮城県東松島市での活動にあたり、東松島市(阿部秀保市長、当時)、(一社)HOPE(東松島みらいとし機構)(会長: 井口泰孝、当時)、(一社)JASFA(持続可能で安心安全な社会をめざす新エネルギー活用推進協議会)(会長: 井口泰孝、当時)、スペインの調査にあたり、JEUISTE(Japan-EU Partnership in Innovation, Science and Technology, 日欧産業協力センター)、スペイン大使館、Hasekura2.0プロジェクト(代表Renata Piazza氏)ほかの関係の皆様のご支援とご意見を頂きました。

「小川川の水位監視システム」の開発は、舞鶴市、KDDI社と舞鶴高専の3者協定に基づいて行われており、オムロン社様を初めとして様々なご助言とご支援を頂きました。

北近畿地区の振興に関しては、福知山公立大学と北近畿地域連携会議、舞鶴高専地域テクノアカデミア、北近畿の自治体関係者と意見交換をさせて頂きました。

ここに皆様のご厚意に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) あやべ水源の里、<https://suigen-ayabe.com/suigen/>、2020.11.12 時点
 - 2) 京都府北部地域連携都市圏ビジョン、京都府北部地域連携都市圏形成推進協議会、<https://www.city.maizuru.kyoto.jp/shisei/cmsfiles/contents/0000003/3312/renkeibizyon.pdf>、2017.8 時点
 - 3) 東松島市の被災状況、東松島市 HP、<https://www.city.higashimatsushima.miyagi.jp/index.cfm/1,17783,122.html>、2020.11.13 時点
 - 4) 一般社団法人 持続可能で安心安全な社会をめざす新エネルギー活用推進協議会 (JASFA)、<http://jasfa.info/>、2020.11.13 時点
 - 5) 東松島市宮戸地区復興再生多目的施設 (あおみな)、<http://www.city.higashimatsushima.miyagi.jp/index.cfm/36,19128,163,237.html#gsc.tab=0>、2020.11.13 時点
 - 6) 一般社団法人 東松島みらいとし機構 (HOPE)、<http://hm-hope.org/>、2020.11.13 時点
 - 7) 東松島市スマート防災エコタウン電力マネジメントシステム構築事業、http://hm-hope.org/?page_id=286、2020.11.13 時点
 - 8) HASEKURA2.0 プロジェクト、日本とスペイン間の国際交流を行う。ビジネス交流や人材育成プログラムなどを行ったプロジェクト、https://www.hasekuraprogram.jp/#_2、2020.11.14 時点
 - 9) JEUISTE (Japan-EU Partnership in Innovation, Science and Technology、日欧産業協力センター)、EU が助成するイノベーション・科学・技術分野に於ける日欧協力の促進、強化と発展を目的とした3年間 (2013年9月～2016年8月) に渡るプロジェクト、<http://jeuiste.eu/ja/About%20the%20project>、2020.11.14 時点
 - 10) 一般社団法人 東北経済連合会、東北プロジェクトマップ (平成30年版)、2018.3.
 - 11) 北近畿地域連携会議、<https://www.fukuchiyama.ac.jp/kitare/about/>、2020.11.19 時点
 - 12) 小熊英二、日本社会のしくみ 雇用・教育・福祉の歴史社会学、講談社、2019.7.17
 - 13) 日本政策投資銀行、株式会社価値総合研究所、地域経済循環分析の手法と実践、ダイヤモンド社、2019.7.3
 - 14) 内閣官房 (まち・ひと・しごと創生本部) 地域経済分析システム RESAS、<https://resas.go.jp/#/13/13101>、2020.11.20 時点
 - 15) 環境省 地域経済循環分析、<http://www.env.go.jp/policy/circulation/index.html>、2020.11.20 時点
 - 16) 由良川流域のあらまし 水害の歴史、国土交通省近畿地方整備局福知山河川国道事務所、https://www-1.kkr.mlit.go.jp/fukuchiyama/river/manabu/aramashi/aramashi_3.html、2020.11.24 時点
 - 17) 内閣府 地方創生 SDGs 官民連携プラットフォーム、<https://future-city.go.jp/platform/>、2020.11.29 時点
- ## 註
- i) Smart City Expo World Congress は、バルセロナ市が開催する世界最大規模のスマートシティの大会と展示会である。2015年のSCEWC (Smart City Expo World Congress) において、日欧産業協力センター JEUISTE (Japan-EU Partnership in Innovation, Science and Technology project) - HASEKURA2.0 Workshop “Towards a Smart Ageing Society: Community Building and the Role of ICT. Opportunities for EU-JAPAN Collaborations” を開催し、筆者は moderator を務めた。京都においてほぼ同様の会議が開かれている。2021年 URL は <https://www.smartcityexpo.com/next-edition-2021/>、2020.11.19 時点
 - ii) スペインの調査とほぼ同時期にデンマークのロラン島を訪問して、レオ・クリステンセン氏とニールセン北村朋子氏に地域振興についての聞き取り調査を行った。同島は造船などの重厚長大産業が衰退して、人のあまり住まない地域となっていた。2名とその仲間は、再生可能エネルギーの開発のみならず、欧州のほぼ中心にあることを活用した各国間の電力供給の調整を手掛けて、ほぼ10年をかけて同島に産業振興をもたらした。ロラン島の奇跡と呼ばれる。北村氏の著書に、「ロラン島のエコ・チャレンジャーデンマーク発、100%自然エネルギーの島」(新泉社2012年)がある。
 - iii) ISOではスマートシティ、スマートコミュニティなどと呼ばれる都市の展開に伴う規格を整備するとともに、既存の規格の分類・整理を行っている。関連する規格の全体像が「ISO and sustainable cities」(<https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100423.pdf>)にまとめられている。都市のデータやIT活用については、ISO/IEC TR1) 27550, Information technology – Security techniques – Privacy engineering for system life cycle processes、ISO/IEC 21972, Information technology – Upper level ontology for smart city indicators、ISO/IEC 30182, Smart city concept model – Guidance for establishing a model for data interoperability がある。
 - iv) 影響力係数は、当該産業の消費や投資の増加が、全産業 (調達先) に与える影響の強さを表す。感応度係数は、全産業 (販売先) の消費や投資の増加が、当該産業に及ぼす影響の強さを表す。双方が大きい産業は、地域の取引の核となっている。
 - v) 舞鶴市・KDDI株式会社・舞鶴工業高等専門学校の三者は、2018年12月に地域活性化を目的とした連携に関する協定を締結した。1) 産業の活性化に関する事項、2) 防災に関する事項、3) スマートシティに関する事項について連携する。<https://www.city.maizuru.kyoto.jp/shisei/0000004818.html>、小河川の水位監視システムの他、IT農業や漁業など幅広く連携している。
 - vi) PMI日本支部は、世界標準であるプロジェクト・マネジメントの規格PMBOKを提唱・普及しており、資格付与などの活動をしている。各省庁内でも受講生が1,000名を超えている。高専では、八戸高専、仙台高専、明石高専、舞鶴高専がアカデミック・スポンサーである。<https://www.pmi-japan.org/>、2020.11.22 時点
 - vii) リーンキャンパスは、新たなビジネスを立ち上げる際に使われるテンプレートである。ここで用いたものは、①顧客セグメント、②課題、③独自の価値提案、④ソリューション、⑤チャネル、⑥収益の流れ、⑦コスト構造、⑧主要指標、⑨圧倒的な優位性を書き込むものである。左半分が製品・サービスに、右半分が市場に関係している。例えば、<https://www.slideshare.net/studytech/ss-23454300>、2020.11.29 時点
 - viii) WBS(Work Breakdown Structure)は、プロジェクト・マネジメントで計画を立てる際、プロジェクト全体を細かい作業に分割して構成する図である。大きな単位を小さな単位の集まりにして、段階的に分割し、階層構造にする。WBS以外にも、ガントチャートなど種々の計画の手法がある。(参考：<https://www.edrawsoft.com/jp/project-management-tools.html>)、2020.11.29 時点
 - ix) PMS (Product Manufacturing Service) とは、EMS (Electronic Manufacturing Service) が、自社のブランドを持たず、電子機器の設計・製造を一括して請け負うサービスまたは企業を言うことから、Product (製品) の設計・製造を請け負う意味で考えている。

(2020.12.11 受付)