

戦略的創造研究推進事業

(社会技術研究開発)

研究開発実施終了報告書

「持続可能な多世代共創社会のデザイン」

研究開発領域

研究開発プロジェクト

「漁業と魚食がもたらす魚庭（なにわ）の
海の再生」

研究開発期間 平成 28 年 10 月～令和 2 年 3 月

研究代表者 大塚 耕司

(大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科 教授)

目次

1. プロジェクトの達成目標.....	2
1-1. 全体目標及びリサーチ・クエスチョン.....	2
1-2. 背景	3
1-3. ロジックモデル.....	5
2. 研究開発の実施方法・内容	6
2-1. 研究開発実施体制の構成図.....	6
2-2. 取り組みの概要.....	7
2-3. 実施項目・内容.....	8
3. 研究開発結果・成果.....	23
3-1. プロジェクトの目標達成状況及び結論.....	23
3-2. プロジェクトのリサーチ・クエスチョンへの回答.....	24
3-3. 領域のリサーチ・クエスチョンへの回答	25
3-4. 実施項目毎の結果・成果の詳細.....	28
3-5. 今後の成果の活用・展開に向けた状況.....	52
4. 研究開発の実施体制.....	53
4-1. 研究開発実施者.....	53
4-2. 研究開発の協力者・関与者.....	55
5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など.....	55
5-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	55
5-2. 論文発表	60
5-3. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	60
5-4. 新聞報道・投稿、受賞など.....	61
5-5. 特許出願	61

1. プロジェクトの達成目標

1-1. 全体目標及びリサーチ・クエスション

本プロジェクトでは、魚の生産から消費に至る各プロセスにおける多世代共創活動が連なって生み出される相乗効果を検証し、多世代が多面的に多様な場で共創する魚庭（なにわ）の海モデル（阪南モデル）をデザインし、その手法を確立することを目標とする。各プロセスにおける達成目標とリサーチ・クエスションは以下のとおりである。

<達成目標>

1. 栄養骨材を用いた実海域実験を行うことによって、貧栄養海域において効率的に漁獲ができる漁場を作る手法の有用性を示すとともに、漁業者の生産意欲を向上させる。（生産）
2. 伝統漁法の体験や栄養骨材を用いた協働型イベントを行うことによって、市民や子どもに漁業や地産の水産物に親しみを感じさせる。（漁獲）
3. 鮮度保持実験や情報技術を用いた地魚の販売実験を行うことによって、少量多品種の特殊性を活かした水産物の流通手法を開発する。（流通）
4. ストーリー型学習イベントや地域資源掘り起し活動を行うことによって、大阪産（おおさかもん）のファンを拡大させる。（消費）
5. 環境面・経済面・社会面を統合した指標を用いた評価を行うことによって、地元自治体に対して政策提言を行う。（評価）

<リサーチ・クエスション>

- PJ-Q1. 貧栄養海域において効率的に漁獲ができる漁場を作ることができるか？
- PJ-Q2. 子どもにとって、地域にとって、魅力的な漁業を再生することができるか？
- PJ-Q3. 少量多品種の特殊性を活かしつつ、おいしい水産物を適正価格で販売することができるか？
- PJ-Q4. 伝統的な漁業・魚食文化を継承しつつ、多世代に受け入れられる新しい魚食文化を創出できるか？
- PJ-Q5. 提案するビジョンの有用性をわかりやすく説明し、地域の政策にまで結びつけられるか？

1-2. 背景

①都市・地域が抱える問題

我が国の漁業を取り巻く概況

- ・ 海に囲まれる我が国において、漁業は水産資源を食料として安定的に供給する役割を担ってきた。
- ・ 国産水産物は、海外水産物や牛肉・豚肉に比べカーボンフットプリントやウォーターフットプリントが小さく、ライフサイクルを通じた環境負荷が小さいため、持続可能性が高い食料といえる。
- ・ 近年、世界的な人口増加を背景に、食料資源・水資源の持続可能性が危ぶまれており、国内の水産資源の確保が持続可能性の条件といえる。
- ・ 漁業は、水産物の安定供給だけでなく、地域における多面的機能（海域環境の保全、食を通じた物質循環の形成、雇用の創出、レジャーや環境教育などの文化・交流の場の形成など）を有している。

瀬戸内海および大阪湾の漁業・魚食を取り巻く課題

- ・ 瀬戸内海は、単位面積当たりの漁獲量では世界屈指の生産能力を持つ海であるが、近年漁業者数の減少（この30年間で約半数）と高齢化が進み、一部の養殖業（カキ、ブリ、タイなど）を除き、漁獲量が激減している（この30年間で約1/3）。
- ・ かつて「魚庭（なにわ）の海」と言われた大阪湾も例外ではなく、単位面積あたりの漁獲量は国内トップクラスの都市型漁業をкаろうじて維持しているものの、他の瀬戸内海域と同様、漁業者数の減少と高齢化により、漁業の持続可能性が危ぶまれている。
- ・ 高度経済成長時代に発生した公害問題を契機に、大阪湾は「死の海」のイメージが定着し、その後の環境施策によって水質環境は改善したものの、未だイメージの回復には至っていない。
- ・ 臨海工業地帯や空港の開発に伴う大規模な埋め立てにより「はま」が減少するとともに、海へのアクセスが断たれ、人々にとっては近くて遠い大阪湾となっている。
- ・ 大阪湾奥部では変わらず富栄養状態であるものの、長年の環境規制の結果、湾西部や南部の栄養塩レベルはかなり低下し（栄養塩の偏在）、ノリの色落ちや漁獲量の減少が顕著に現れるようになった。
- ・ 大阪湾の漁業は、漁獲量の減少も一因となり若年世代が経済的に安心して生活できる職業とはいえず、あこがれの職業にはなっていない。

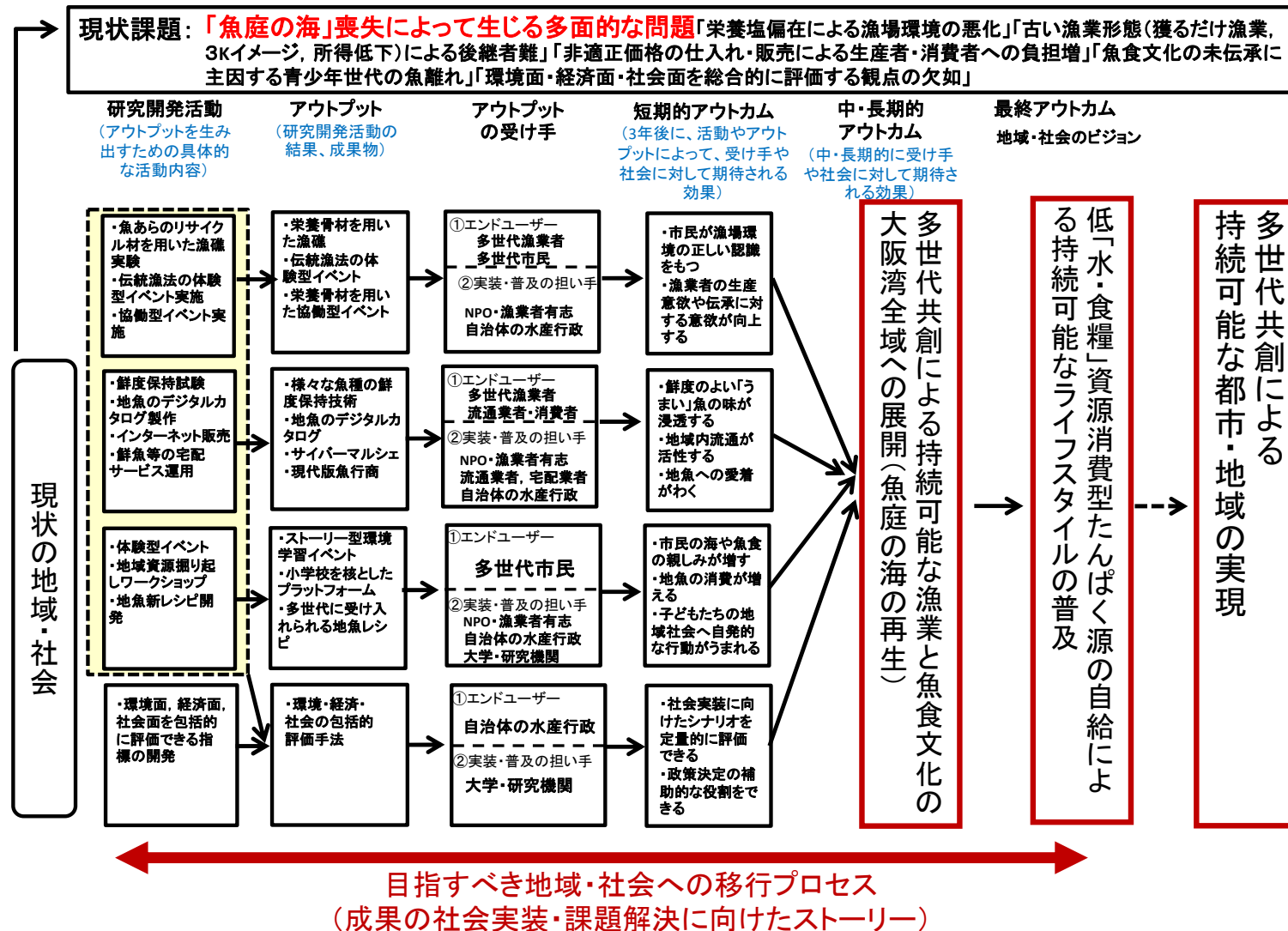
②原因・ボトルネック

大阪湾における漁業プロセスの課題および既往の取組と問題点を表1に整理した。漁業や魚食を取り巻く一連のプロセス「生産・漁獲・流通・消費」は複層的に繋がり、相互に影響している。しかしながら、これまでの自治体や漁協の取り組みは対象を単独のプロセスに絞っており、一連のプロセスを包含した取組みとなっていない。プロセス全体を見据え、市民のライフスタイルの変革も含めた抜本的な改革が必要である。

表 1 大阪湾における漁業プロセスの課題および既往の取組と問題点

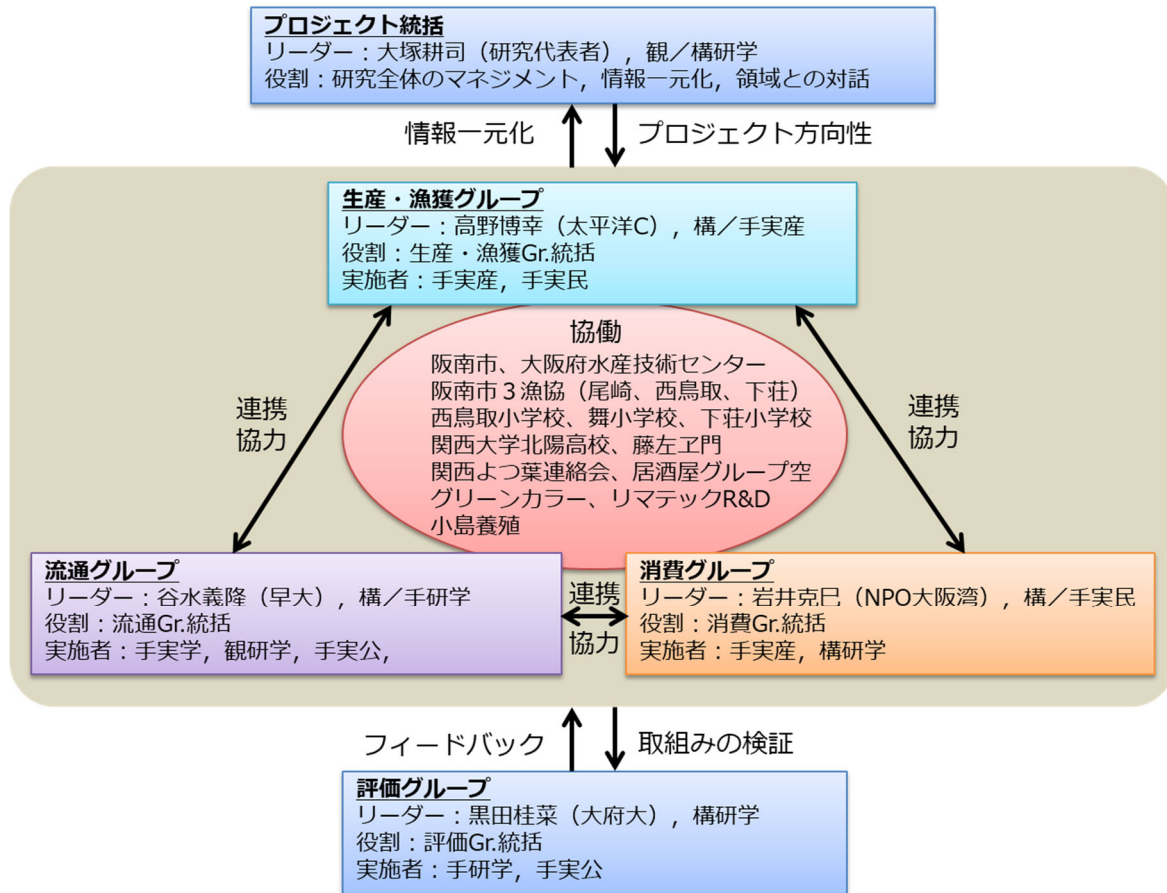
漁業 プロセス	生産 (はま：漁場環境)	漁獲	流通	消費
かつて	<ul style="list-style-type: none"> ・栄養塩が豊富 ・浅場が豊富 ・はまに親しみ 	<ul style="list-style-type: none"> ・獲るほど儲かる ・活気がある ・職業として魅力的 	<ul style="list-style-type: none"> ・旬に地魚が流通 ・個人の魚屋が主流 ・魚価が安定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ケの日に食べる ・地元産を消費 ・魚食文化が継承
いま	<ul style="list-style-type: none"> ・栄養塩が偏在 ・浅場が激減 ・はまが遠い存在 	<ul style="list-style-type: none"> ・獲れない ・3K イメージ ・高齢化/後継者不足 	<ul style="list-style-type: none"> ・海外産シェア拡大 ・大型スーパー主流 ・魚価が低迷 	<ul style="list-style-type: none"> ・ハレの日に食べる ・全国/海外産を消費 ・若年層の魚離れ
▼				
課題解決 への既往 の取組等	<ul style="list-style-type: none"> ・環境教育セミナー ・人工干潟/傾斜護岸 /藻場造成 	<ul style="list-style-type: none"> ・六次産業化 ・朝市、青空市場 ・漁業者就職支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・大阪産(もん)ブラ ンド化 (例:泉だこ) ・直販の促進 	<ul style="list-style-type: none"> ・魚食イベント ・体験漁業 ・道の駅等への出品
既往の取 組みで解 消できな った理由	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 各々の活動に対する相互影響が考慮されておらず、一連の漁業プロセス全体を見据えた抜本的な改革となっていない。 ➤ 一連の活動や施策の方向性を定め、フィードバックするための、環境・経済・社会を包括的に捉えた評価方法がない。 			

1-3. ロジックモデル



2. 研究開発の実施方法・内容

2-1. 研究開発実施体制の構成図



研究開発に協力した主な関与者（協力者）

氏名	所属	役職（または組織名）	協力内容
水野 謙二	阪南市長		市全面協力体制確立、各種イベントへの出席・挨拶
相良 康隆	西鳥取漁業協同組合長		実海域実験・鮮度保持実験・各種イベント協力
名倉 勲	西鳥取漁業協同組合理事		ストーリー型イベント協力（ノリ網や水田の提供等）
桶谷 安治	下荘漁業協同組合理事		HANNAN キッチン（料理教室）講師
中谷 嘉幸	有限会社藤左エ門代表取締役社長		鮮度保持実験・サイバーマルシェ協力

2-2. 取り組みの概要

プロジェクト全体の概念と各活動の位置付けを図1に示す。本プロジェクトでは、阪南市をモデル地区として、魚あらのリサイクル材を用いた漁場環境改善、情報技術を使った新しい水産流通手法の開発、子ども向けの魚食普及イベント開催、地魚を使った新しいレシピの開発など、生産・漁獲・流通・消費という一連のプロセスを総合的にプロデュースし、それらを環境面・経済面・社会面から包括的に評価して、政策提言に結びつけることを目標としている。そのため、生産・漁獲グループ、流通グループ、消費グループ、評価グループの4つのサブグループを設置し、各グループがプロジェクトにおけるそれぞれの位置付けを常に把握しつつ各活動を進めている。

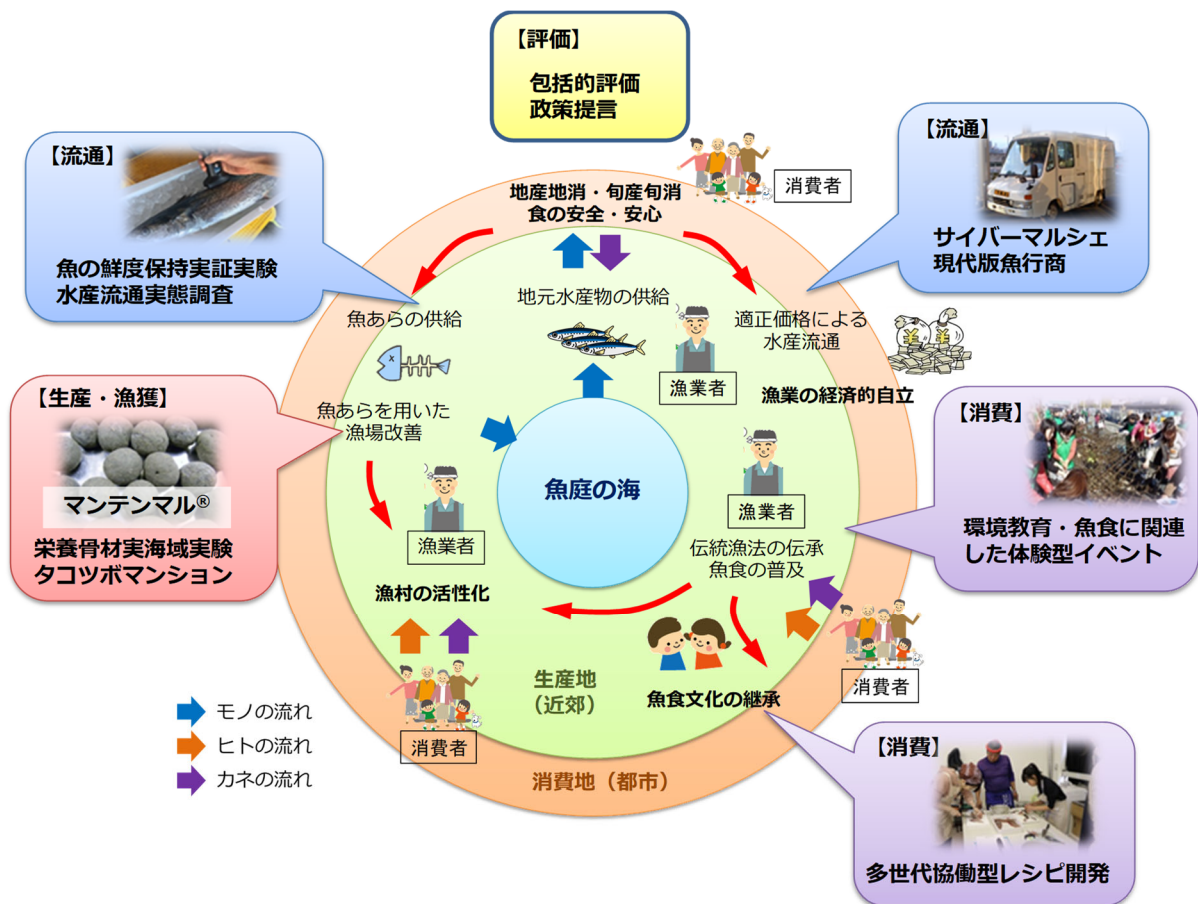


図1 プロジェクト全体の概念と各活動の位置付け

2-3. 実施項目・内容

2-3-1. 生産・漁獲グループ

魚の生産から消費までに至る各プロセスにおける多世代共創活動を繋げ、本プロジェクトの目標である「魚庭の海の再生」を実現するにあたり、その核として位置付けられるのは、魚庭の海と魚である。生産・漁獲グループでは、栄養塩偏在により生じた魚庭の海の貧栄養海域にて、効率的に漁業ができる環境を作り、子どもや地域にとって魅力的な漁業を再生することを目的に以下の項目を実施した。

①栄養骨材を用いた漁礁の実海域実験

栄養骨材は、栄養成分として魚アラ等の飼料化工程で副産するアミノ酸液を、木材加工所から排出される木屑に含浸して造粒した木屑核に、普通ポルトランドセメントによるコーティングを施して成型した資源循環型の骨材である（写真 1）。容器や袋に充填して海中に設置すると、多種類のアミノ酸が供給され、海藻の生長促進や、魚や貝などの蛸集（いしゅう：生物が 1 ヶ所に寄り集まる状態）など、海洋生物への様々な効果を発現する。貧栄養化海域である大阪湾南部（大阪府阪南市鳥取地先 西鳥取漁業協同組合管理海域：図 2）において漁場環境を改善するために、太平洋 C が中心となり、西鳥取漁協による作業船の提供、日本ミクニヤによる調査作業等の協力の下、既設の漁礁に栄養骨材を設置し定期的なモニタリングを実施した。

試験に供する骨材の製造フローは図 3 の通りである。なお今回、製造実績のある株式会社太平洋コンサルタントに委託し試験に供する栄養骨材を製造した（製造期間：2017 年 2 月 14 日～3 月 12 日）。各製造工程にて使用した設備の写真を写真 2 示す。

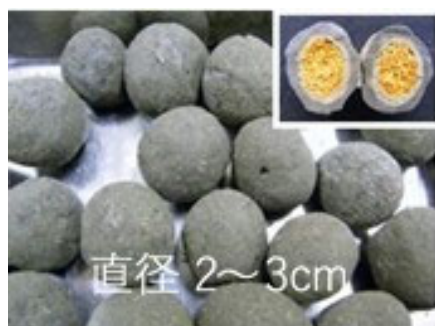


写真 1 栄養骨材（右上写真は骨材断面）



図 2 モニタリング調査実施区域
(出典：OpenStreetMap)

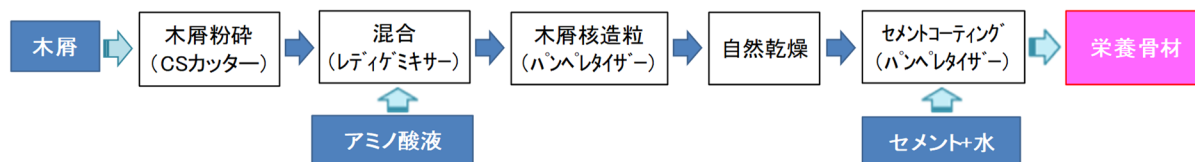


図 3 栄養骨材の製造フロー



CS カッター



レディゲミキサー
(右下写真はミキサー内部)



パンペレタイザー

写真 2 製造設備

以下に製造工程の詳細を述べる。まず室内で含水率 15% になるまで乾燥した木屑（長さ 30mm 以下）を CS カッターにて粉碎した。粉碎時にカッターに 2.5mm 開きの篩を装着し、篩通過分を混合・造粒用の原料とした。次にレディゲミキサーに粉碎した木屑とアミノ酸液を所定量添加し、2 分間攪拌混合した。さらにアミノ酸液を混合した木屑をパンペレタイザーにより粒径が 10mm 程度になるように造粒した（写真 3：造粒状況、写真 4：木屑核）。パンペレタイザーは円形の傾倒したパンに原料を入れ、回転させることにより造粒・コーティングする装置である。その後、木屑核および骨材の強度を高めるために屋内に広げたシート上にて、木屑核の含水率が 20% に低減するまで自然乾燥させた（乾燥前の含水率は 50%）。



写真 3 造粒状況



写真 4 木屑核

パンペレタイザーに乾燥させた木屑核を投入し、パンを回転させながらセメントと水を連続的に添加することにより（写真 5）、木屑核に 4mm の厚さにてセメントをコーティングした（写真 6：栄養骨材）。製造した栄養骨材は 8mm 篩にてふるい、篩上に残ったもの（8mm 以上）を試験用の栄養骨材とした。今回、最終的に 567kg の栄養骨材を製造した。



写真 5 コーティング状況



写真 6 栄養骨材

(右下写真は骨材断面)



漁礁 A



漁礁 B



漁礁 C

写真 7 既設漁礁

西鳥取漁業協同組合管理海域には写真 7 に示す 3 種類の漁礁（漁礁 A、漁礁 B、漁礁 C）が設置されているが、詳細な位置情報や寸法が十分に把握されていないため、事前調査としてマルチビームソナーを用いた測量（図 4、写真 8）による漁礁の位置情報の確認と、潜水土による漁礁の目視確認を、2017 年 7 月 3 日から 7 月 4 日にかけて実施した。

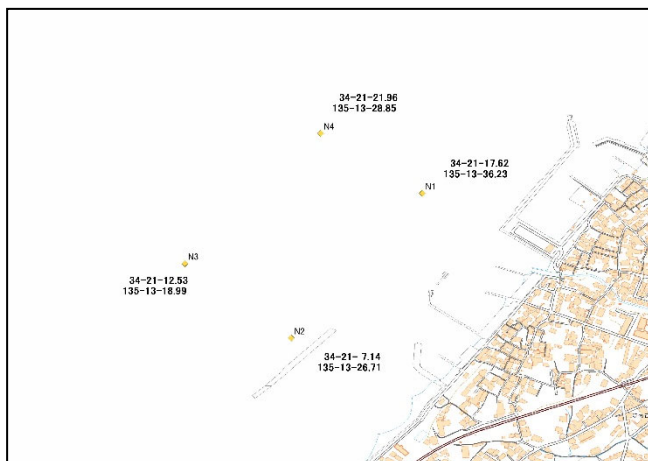


図 4 測量範囲（出典：国土地理院地図）

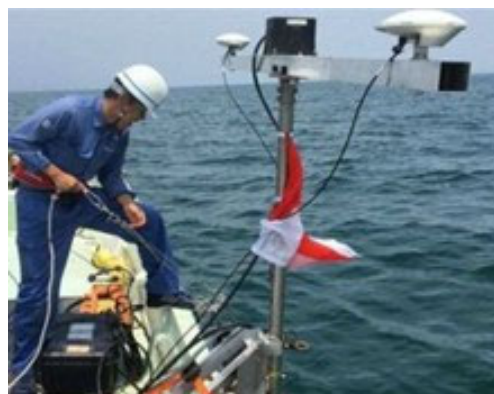


写真 8 マルチビームソナーによる測量

実証試験では、写真 9 に示す栄養骨材 9 kg を入れたネット状のカゴ（0.3m×0.3m×0.1m）を、事前調査により設置位置を特定した漁礁 A 5 基に対して、図 5 に示すように各辺中央に 4 個設置した（写真 10）。また、比較として栄養成分であるアミノ酸液を含まない同形状の骨材について同様に設置した。調査実施区域内における漁礁および骨材の設置位置を図 6 に示す。

第 1 期試験として、2017 年 8 月 7 日に漁礁へのカゴの設置を行い、表 2 に示すように、設置直後、1 か月後（2017 年 9 月 7 日）、3 か月後（2017 年 11 月 7 日）、6 か月後（2018 年 2 月 14 日）、9 か月後（2018 年 5 月 16 日）、12 か月後（2018 年 8 月 8 日）に、潜水目視観測および写真撮影を行うとともに、毎回、栄養骨材を入れたカゴ 4 個（漁礁 1 基分）と比較骨材を入れたカゴ 4 個（同 1 基分）を引き揚げ、付着生物の個体数、湿重量を測定した。また、設置したカゴ全ての引き上げが完了する設置 12 ヶ月の調査後に、第 2 期試験として、新規に栄養骨材および比較骨材を入れたカゴをそれぞれ漁礁 3 基に対して同様に設置した。新規設置した骨材については、表 2 に示す通り、設置 3 か月後（2018 年 11 月 14 日）、6 か月後（2019 年 2 月 6 日）、9 か月後（2019 年 5 月 14 日）に、同様の調査を実施した。



写真 9 カゴに入れた栄養骨材



写真 10 漁礁に設置した
栄養骨材

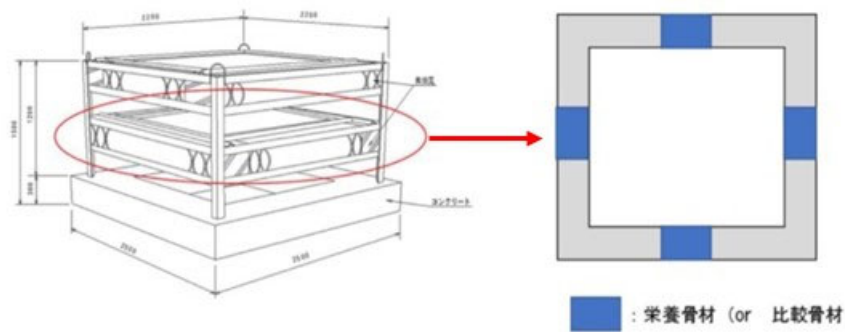


図5 栄養骨材の漁礁への取り付け位置

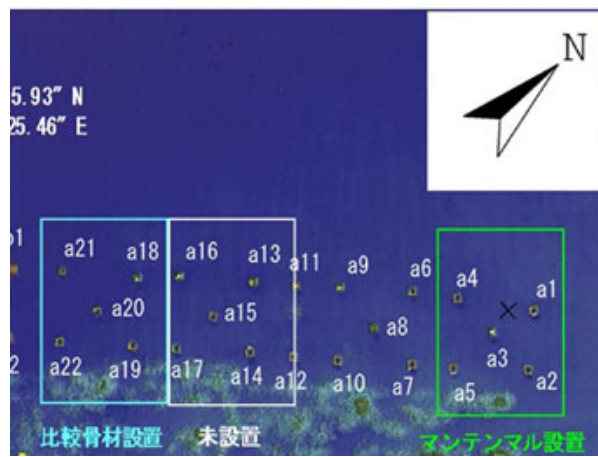


図6 調査実施区域内での漁礁および骨材設置図

表2 調査スケジュールと調査内容

	調査日	経過日数	調査内容
第1期	2017年8月7日	設置直後	・栄養骨材入りカゴの設置 ・潜水目視観察（写真撮影）
	2017年9月7日	1ヵ月後	・潜水目視観測（写真撮影） ・カゴの引揚げ ・付着生物測定
	2017年11月7日	3ヵ月後	
	2018年2月14日	6ヵ月後	
	2018年5月16日	9ヵ月後	
	2018年8月8日	12ヵ月後	
第2期	2019年11月14日	3ヵ月後	・潜水目視観測（写真撮影） ・カゴの引揚げ ・付着生物測定
	2019年2月6日	6ヵ月後	
	2019年5月14日	9ヵ月後	

②イイダコの伝統漁法の体験型イベント

大阪湾南部では古くからイイダコがよく獲れ、地域では頻繁に家庭の食卓を彩っていた。なかでも、旧正月から春のお彼岸にかけて海岸近くの浅場集まるイイダコの雌は、名前の由来ともなっている「イイ（飯：卵）」が体内に詰まっており、非常に美味である。本イベントは、地域住民を対象に、現在では見ることの無くなった貝殻を使った伝統漁を体験するとともに、旬の時期のイイダコを味わうことで、地域の文化を体験することを目的とした。

イイダコ伝統漁は、産卵のために浅場の岩礁地帯の隙間に産卵する習性を利用し、2 枚合わせにしたアカガイの貝殻を約 50cm～1m 間隔で連結したロープを水深 2m 程度の海底に 1 昼夜から数日設置して行う（写真 11、12）。イベントは、NPO 大阪湾が中心となり、西鳥取漁協による技術指導および仕掛けや作業船の提供、大府大および日本ミクニヤによる仕掛けの引き上げ作業等の協力の下、2018 年 3 月 18 日（第 1 回）および 2019 年 3 月 10 日（第 2 回）に西鳥取漁港において開催した。第 1 回イベントでは仕掛け作り、漁獲体験、タッチングプールでの仕掛けあそび、試食を行った。第 2 回イベントでは仕掛け作りと漁獲体験、タッチングプールでの仕掛けあそび、アカシタの干ガレイ試食を行った。また、西鳥取漁協による牡蠣養殖作業体験、活魚や鮮魚の直売も行った。



写真 11 アカガイによる仕掛け



写真 12 仕掛けに掛かったイイダコ

③栄養骨材入りタコツボを用いた協働型イベント

泉州地域ではタコ漁が盛んで、「泉ダコ」ブランドとして扱われている。古くからタコツボを用いた漁が行われていたが、海底に沈めるためタコツボは重く、仕掛けや引き上げに大変な労力を費やすことから、近年では餌を入れたカゴで獲る方法が主流になり、大量のタコツボが使用されず放置されたままになっていた。そこで、獲る道具ではなく生息空間や産卵場所としてタコツボを有効利用し、さらに子供たちに楽しみながら作ってもらうことで漁業に親しみを持ってもらうことを目的としてイベントを実施した。

タコツボマンションの作成は、太平洋 C が中心となり、大府大による座学の実施、NPO 大阪湾による作成指導、西鳥取漁協による作業船の提供、日本ミクニヤおよび大府大による設置作業等の協力の下、後述の 2018 年度「海と陸とのつながりを味わおう！」の 2 回目（2018 年 8 月 6 日、西鳥取漁港で開催）に合わせて行った。参加者は 24 家族 64 名で、2 グループに分かれて、鮮度保持実験施設内で行った大阪湾の環境についての座学（写真 13）と屋外のテントで行ったタコツボマンション作り（写真 14、15）に交代で参加した。

作成した 32 基のタコツボマンションを、前述の漁礁 B および C の周辺に設置し（図 7）、漁礁のモニタリング時に合わせて目視観察および写真撮影（写真 16）を行った。



写真 13 大阪湾の環境
についての座学



写真 14 タコツボマン
ションの作製



写真 15 作製したタコツボ
マンション

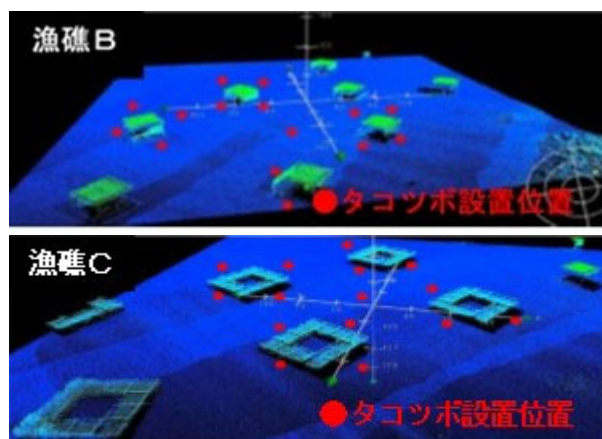


図7 タコツボマンションの設置位置



写真16 設置したタコツボマンション

2-3-2. 流通グループ

阪南市の漁獲の特徴として、少量多品種が挙げられる。このような特徴を活かしつつ、適正な価格で消費者に地魚を届けるためのシステムを構築することが流通グループの目的である。そのためには、獲れた魚の付加価値を上げるための鮮度保持技術向上とともに、情報技術を用いるなどの工夫で流通コストを削減することが必要となる。そこで流通グループでは以下の項目を実施した。

①泉州ならびに他地域の水産流通実態調査

阪南市内の大阪産（もん）流通の現状と課題を明らかにするために、大府大が、岸和田市・阪南市の漁業協同組合への聞き取り調査や統計資料による文献調査を行った。聞き取り調査項目は、魚種・漁獲量・販売先・組織形態・漁法・漁業形態である。また海外の先進事例調査として、大府大が、消費者への情報発信において先駆的な試みを行っているモントレイ湾水族館の Seafood Watch Program および Monterey Bay Fishery Trust の関係者への聞き取り調査および現地調査を行った。モントレイ水族館が運営する Seafood Watch Program は、コミュニティ内の地産地消（Community Supported Fishery）に取り組んでおり、消費者への情報公開にはアプリを通して先駆的な試みを行っている。また、Monterey Bay Fishery Trust は、漁業者支援や魚食普及など本プロジェクトと共通点が多いイベントを行っている。

②魚の鮮度保持実証試験

阪南市の主力魚種であるサワラと、市場にはあまり出回らないイヌノシタ（地方名アカシタ）を対象として、大府大が中心となり、大阪府水産技術センターによる技術指導、西鳥取漁業協同組合（以下、漁協）および尾崎漁協による試験用検体の提供、藤左エ門による官能検査の協力の下、大阪湾産サワラ・イヌノシタの鮮度特性の科学的な解明および、高鮮度保持技術の実証実験を行った。

大阪湾では、サワラは産卵のために瀬戸内海に入る春季（4、5月）と、越冬のために太平洋に出ていく秋季（8、11月）の2回の漁獲時期がある。秋季に漁獲されるサワラ（以下、秋サワラ）は、春季に漁獲されるサワラ（以下、春サワラ）と比べ、脂乗りが良いと言われてきた。そこで、漁獲時期による品質・鮮度の経時変化を、K値およびインピーダンス値を測定した。K値は、魚肉中のATP関連化合物の分解反応（式(1)）において生成される全成分合計値に対するイノシン

(HxR) とヒポキサンチン (Hx) の合計値を百分率で示したものであり (式(2))、値が高くなるにつれて鮮度の悪化を意味する。

$$ATP \rightarrow ADP \rightarrow AMP \rightarrow IMP \rightarrow Hx \rightarrow HxR \quad (1)$$

$$K \text{ value} = \frac{HxR + Hx}{ATP + ADP + AMP + IMP + HxR + Hx} \times 100 \quad (2)$$

インピーダンス（電流抵抗）値は、脂肪組織が多いと電流が流れにくいことを利用した非破壊かつ簡易な測定方法であり、値が高くなるにつれて脂乗りが多いことを意味する。また、科学的評価に加えて、人の感覚器官で評価する官能検査による総合評価を行った。官能検査は魚の目利きのプロとして知られる、藤左エ門の中谷氏に依頼した。

次に、近年水産関係者のなかで注目されている高鮮度保持手法であるスラリーアイスの鮮度保持効果をサワラとイヌノシタを用いて実証した。スラリーアイスは微細な氷粒子と塩水溶液が混在した流動性に優れた氷であり、長期間にわたり新鮮な味や風味、食感を維持できるとされている。通常フレークアイスで保存した場合と、塩分濃度 1.0 wt.% のスラリーアイスに浸漬した場合との鮮度の経時変化を比較するため、K 値および硬直指数を測定した。また、官能検査も同時に行った。写真 17 は Fish Analyzer（大和製衡製）を用いてインピーダンス値を測定している様子、写真 18 はスラリーアイスに浸漬したサワラ検体である。



写真 17 インピーダンス値測定の様子



写真 18 スラリーアイスに浸漬したサワラ

③地魚と旬を紹介するデジタルカタログ製作

大府大が中心となり、阪南市3漁協で水揚げされる旬の地魚を撮影し、関係者からの聞き取り調査や文献調査を通して、地魚に関する情報を収集した。4種類の地魚（アカシタ、サワラ、タチウオ、沖サザエ）のデジタルカタログを作成し、大阪府立大学海洋環境学研究室のホームページ (<http://www.ess.osakafu-u.ac.jp/envi/marineenvi/naniwanoumi/digitalcatalog/>) に公開した (図8)。また、後述の小口顧客へのインターネット販売（サイバーマルシェ）のモニターを対象にアンケート調査を行った。2019年度中に、デジタルカタログも含めた魚庭の海プロジェクトホームページを阪南市の担い手に移行する予定であり、現在協議中である。



図 8 デジタルカタログ公開画面（大阪府立大学海洋環境学研究室ホームページ）

④小口顧客へのインターネット販売（サイバーマルシェ）

協力仲卸業者（藤左エ門）と連携し、デジタルカタログ（大府大担当）＋サイバーマルシェ（早大担当）＋新レシピ（消費 Gr.担当）の試験運用を開始し、課題の抽出を行った。サイバーマルシェは、フリーソフト Jimdo を用いて製作した（図 9、抜粋）。デジタルカタログや新レシピは、大阪府立大学海洋環境学研究室ホームページ内の魚庭の海再生プロジェクトサイトにリンクしており、モニター参加者が魚を選ぶ際に参考にできる。モニターは、消費 Gr.のイベント参加者を中心に応募を募った。各モニターは魚 3 種類から 1 匹を選択でき、沖サザエは自由選択とした。注文締め切り後、早大から藤左エ門に Fax およびメールで注文リストを送付した。価格の設定は、事前に藤左エ門 中谷氏に依頼し設定した。宅急便を利用し、翌日着で当日発送した（写真 19）。実施概要は以下に示すとおりである。



図 9 サイバーマルシェの注文画面



写真 19 発送時の状況（サワラの例）

■実施概要

日時：2019年1月31日（木）6:00 受付開始

実施者・役割：

立案、モニター収集、デジタルカタログ作成、アンケート・・・大阪府立大学

サイバーマルシェ制作、発注管理・・・・・・・・・・早稲田大学

魚の調達、下処理、発送・・・・・・・・・・藤左エ門

魚種：アカシタ、タチウオ、サゴシ、沖サザエ

モニター数：6名

次に、宅配料がかからない方法として、モニター自身が魚屋で受け取る方法についても運用した。上記モニターとは異なるモニター7名に対し、下記の通り実施した。

■実施概要

日時：2019年11月7日（木）6:00 受付開始

実施者・役割：

立案、モニター収集、サイバーマルシェ制作、発注管理、アンケート・・・大阪府立大学

魚の調達、下処理・・・・・・・・・・藤左エ門

魚種：アカシタ、沖サザエ

モニター数：7名

⑤宅配サービス（現代版魚行商）の試験運用

大阪市中央卸売市場への流通ルート開拓に関する大阪市水産物卸協同組合のニーズを受け、現代版魚行商の試験運用を大阪市中央卸売市場で行った。阪南市山手の団地への試験運用に向け、ニーズおよび運用の担い手を把握するため、後期高齢者支援をしているボランティア団体への聞き取り調査を通して運用の実現可能性について検討した。

2-3-3. 消費グループ

漁場が改善され、効率よく漁獲された水産物が適正な価格で販売できるシステムが構築されたとしても、それらの価値が正しく評価され、多くの消費者に嗜好される「魚食文化」が根付かなければ漁業・水産業は育たない。消費グループでは、若年層の魚離れを食い止め、大阪産（おおさかもん）のファンを拡大させることを目的として、以下の項目を実施した。

①他府県の取組事例調査

東京湾再生官民連携フォーラムの事業として、CSR活動による普及啓発、江戸前の食文化、マリンレジャー、環境教育などの提案と実践の場として取り組まれている「東京湾大感謝祭 2017（2017年10月21日開催）」に、上甲誠（阪南市議会議長）、水口隆一（阪南市事業部長）、中出篤（阪南市市民部長）と参加し、本プロジェクトや阪南市の水産物などの紹介を行うとともに、東京湾各地での魚食普及活動について事例を調査した。イベントは、台風接近による荒天で1日だけの開催となったが、来場者は2万2千人（昨年は2日間で約8万人）であった（写真20）。

また、全国の海の再生活動を行っている市民団体や中学校・高校が集まり活動の報告や意見交換を行う「第10回全国アマモサミット 2017in伊勢志摩」が2017年11月11日、12日に志摩市で開催され、水野謙二阪南市長をはじめとした27名で参加した（写真21）。本サミットでは、2018年11月に阪南市で開催した「第11回全国アマモサミット in 阪南」のPRを行うとともに、

近年共催イベントとして各開催地で定着してきた地域の食文化や物産を紹介・提供する取り組みについても視察した。



写真 20 東京湾大感謝祭 2017 の様子



写真 21 第 10 回全国アマモサミット 2017in 伊勢志摩

②魚食普及と環境学習を組み合わせた体験型イベント

西鳥取漁協の漁師による水田および養殖ノリの提供、ならびに海苔漉きの道具および技術提供等の協力の下、海と陸との栄養の循環を体感・学習する年間を通じたストーリー型体験イベント「海と陸とのつながりを味わおう！」を実施した。イベントは、「田植え体験」、「生き物観察会／漁業体験」、「稲刈り体験」、「海苔漉き杵づくり」、「海苔漉き体験」、「収穫祭」の全 6 回で構成されており、それぞれ 2017 年度は、2017 年 6 月 4 日、8 月 6 日、9 月 24 日、2018 年 1 月 21 日、2 月 18 日、3 月 4 日、2018 年度は、2018 年 6 月 10 日、8 月 12 日、9 月 16 日、2019 年 1 月 20 日、2 月 17 日、3 月 3 日、2019 年度は、2019 年 6 月 9 日、8 月 4 日、9 月 6 日（2019 年度は稲刈り体験まで）に実施した。参加者人数は、2017 年度は 64 名、2018 年度は 84 名、2019 年度は 107 名で、3 年間でのべ 255 名が参加した（写真 22～27）。



写真 22 田植え体験



写真 23 生き物観察会／漁業体験



写真 24 稲刈り体験



写真 25 海苔漉き杵作り



写真 26 海苔漉き体験



写真 27 収穫祭

また、下莊漁協の漁師によるワカメ養殖の指導管理、作業船の提供の下、海藻による海中の栄養や CO2 の吸収・循環を体感するイベント「みんなでワカメを育てよう」を実施した。イベントは、「ワカメの種糸付け」と「収穫祭」の全 2 回で構成されており、それぞれ 2017 年度は、2017 年 12 月 10 日、2018 年度は、2018 年 2 月 25 日、2019 年度は、2018 年 12 月 2 日、2019 年 2 月 24 日、2019 年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止対策のため、種糸付けは 2019 年 12 月 15 日に実施したが、収穫はスタッフで行い、収穫したワカメはそれぞれに配布した。参加者人数は、2017 年度は 58 名、2018 年度は 63 名、2019 年度は 79 名で、3 年間でのべ 200 名が参加した（写真 28、29）。ワカメ種糸付けでは、自分の生育区画にワカメの種糸を付ける作業および海藻の役割や重要性についての学習会を開催した。収穫祭では、生育した My ワカメの収穫と、収穫した My ワカメの長期保存方法として塩蔵ワカメの作り方教室を実施すると共に、新鮮なワカメの美味しさを感じるためにワカメを試食した。



写真 28 ワカメの種糸付け



写真 29 収穫祭

③小学生と地域住民の協働型地域資源掘起しワークショップ

アマモ場再生活動を通じて、子供たちに地域の自然環境の素晴らしさと重要性を知ってもらい、地域を含めた多くの人たちに情報発信していく活動「海のゆりかご再生活動」を実施した。活動は、関西大学北陽高等学校と連携し、阪南市内の西鳥取小学校（2 年生～3 年生）、下莊小学校（5 年生）、舞小学校（5 年生～6 年生）の 3 小学校を対象に実施した。ワークショップは、アマモの生活史に合わせて、5 月にアマモ苗移植、6 月にアマモ花枝採取、9 月にアマモ種子選別、11 月にアマモ苗床づくりおよび播種で構成されており、5 月、6 月には海の生き物観察を合わせて実施した。また、9 月には大阪湾の環境や生き物についての講義も合わせて実施しており、高校生が指導者になっての授業も実施した。ワークショップの実施日を表 3 に示す。参加者人数は、2017 年度は 68 名、2018 年度は 137 名、2019 年度は 167 名であった（写真 30～33）。

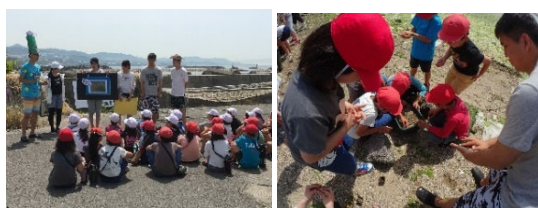


写真 30 アマモ苗移植



写真 31 アマモ花枝採取



写真 32 アマモ種子選別



写真 33 アマモ苗床づくり・播種

表 3 ワークショップ実施日

		苗移植	花枝採取	種子選別	苗床・播種
2017年度	西鳥取小学校		2017/6/12	2017/9/12	2017/11/21
2018年度	西鳥取小学校	2018/5/15	2018/6/14	2018/9/11	2018/11/20
	舞小学校	2018/5/17	2018/6/29	2018/9/12	2018/11/21
	下荘小学校	2018/5/16	2018/6/28	2018/9/13	2018/11/29
2019年度	西鳥取小学校	2019/5/21	2019/6/18	2019/9/10	2019/11/28
	舞小学校	2019/5/20	2019/6/6	2019/9/9	2019/11/7
	下荘小学校	2019/5/22	2019/6/19	2019/9/19	2019/11/29

④多世代による協働型新レシピ開発

地元の魚介類を使い、プロの料理人・漁師・主婦が講師となって行う料理教室「HANNAN キッチン」を実施した。料理教室は、2017 年度は一般市民を対象とした連続講座として、2017 年 12 月 2 日（お魚を使った簡単クリスマス料理）、12 月 24 日（家庭で作るお魚の簡単お正月料理）、2018 年 1 月 28 日（地元だからできる簡単おかず）、3 月 11 日（大阪湾定食）の 4 回実施した。最終回の 3 月 11 日は、参加者にあらかじめ「わたしの大阪湾定食」についてイメージや絵などを提出してもらうコンテストを実施し、一部のメニューをプロの料理人によってレシピ化した。

2018 年度からは、より多くの市民が参加できるように各回で募集を行い、2018 年度は 2018 年 6 月 24 日、12 月 16 日、2019 年 1 月 13 日、2 月 3 日、2019 年度は 2019 年 6 月 30 日、7 月 4 日に実施した。なお、7 月 4 日は阪南市子育て支援センターと連携して、未就学児童を持つ若い主婦を対象とした「簡単おさかな料理教室」を実施した。参加者人数は、2017 年度は 28 名、2018 年度は 58 名、2019 年度は 41 名であった（写真 34）。

また地元の魚介類を使い、居酒屋グループ空の料理人や地域の飲食店の料理人が講師となって行う「親子料理教室」を実施した。料理教室は、大阪市水産物卸協同組合と連携して、大阪市水産卸売市場本場の見学ツアーを同時に開催し、2018 年度は 2018 年 7 月 28 日、12 月 23 日、2019 年度は 2019 年 7 月 26 日、8 月 24 日に実施した。なお、2019 年度は、前年度に関西大学北陽高等学校の生徒が開発した新レシピの講習とした。参加者人数は、2018 年度は 68 名、2019 年度は 52 名であった（写真 35）。

さらに、関西大学北陽高等学校調理部との連携による大阪湾の魚を使った新レシピ開発を行った（写真 36）。開発した新レシピは、阪南市尾崎漁業協同組合地域協議会の協力によって商品化し、2018 年 11 月 3 日・4 日の「全国アマモサミット 2018in 阪南」において試食とアンケート調査を行った後に、2019 年 3 月 9 日の「第 15 回ほっといたらあかんやん！大阪湾フォーラム」において販売した（写真 37）。



写真 34 HANNAN キッチンの様子



写真 35 親子料理教室の様子



写真 36 レシピ開発の様子



写真 37 販売と開発商品

2-3-4. 評価グループ

評価グループでは、生産・漁獲、流通、消費の各グループの活動を客観的に評価・検証するとともに、環境面・経済面・社会面の包括的評価指標を通して、水産施策シナリオを作成し、評価結果を基に政策提言につなげることを目的としている。そこで流通グループでは以下の項目を実施した。

①環境面・経済面・社会面の包括的評価指標開発

①-1 プロジェクト活動の検証・評価および包括的指標構築に向けたアンケート調査

a) 魚食習慣・魚食嗜好把握に向けたアンケート調査

包括的評価指標に必要なデータ収集を兼ねて、市民の魚食嗜好を調査するため、表 4 に示すように、阪南市・泉南地域・大阪府下の市民を対象にアンケート調査を行った。

表 4 アンケート調査の対象、実施時期、方法

対象	実施時期	方法
阪南市 1600 世帯	2016 年 2 月	郵送
泉州 13 市 800 名	2016 年 2 月	インターネットアンケート
大阪府下 1200 名	2018 年 1 月	インターネットアンケート

b) 環境イベント・魚食イベントの効果の検証

消費グループが実施した環境教育イベント“海と陸のつながりを味わおう”および地魚料理教室“HANNAN キッチン”“親子料理教室”の参加者を対象にアンケート調査を行った（表 5）。

表 5 アンケート調査の対象、実施時期、方法

イベント	実施時期/実施回数	目的
海と陸のつながりを味わおう	2014 年～2019 年 年 6 回	連続参加を通して、大阪湾や地魚に対する意識の変化を調べる。
HANNAN キッチン	2017 年～2019 年 計 10 回	参加前後を通して、地魚購入意欲の変化を調べる。
親子料理教室	2018 年、2019 年 計 5 回	参加前後を通して、地魚購入意欲の変化を調べる。

c) 漁業者の幸福度に関する調査

漁業者の幸福度（内田 PJ（福島ら（2016））を参考にした）について、大阪府内の漁業地区 64 名の漁業者を対象に、対面アンケートおよび郵送によるアンケートを通して「タテの関係：上下関係」「ヨコの関係：信頼関係」が実際に漁協を構成する漁業者の幸福度や共有資源管理への参加等と関連を有しているか検討した。

①・2 包括的評価指標の開発

日本船舶海洋工学会 IMPACT 研究委員会が開発した環境面と経済面の統合指標である Inclusive Impact Index (Triple I、*III*) のコンセプトを基に、オンラインアンケートやサイバーマルシェ、消費グループのイベント効果を加味した評価指標の開発を行った（表 6）。漁獲から消費までの全プロセスにおける環境面・経済面・社会面を（3）式にて二酸化炭素排出量で統一し、鮮魚単位重量あたりの二酸化炭素排出量を Carbon Accounting per Fish (CAF)とした。なお、本指標は逆数をとれば用途に応じて経済価値として利用できる。*HR*（ヒューマンリスク）、*ER*（エコリジカルリスク）は、ライフサイクルアセスメントツールである IMPACT 2002+及び SimaPro ソフトウェアを用いて算出した。

$$CO_2 \text{ 総排出量} = [CA_fis] + [CA_dis + \alpha (\beta \cdot HR + \gamma \cdot ER)] + [\alpha (C_con - B_fis)] \quad (3)$$

[] で示した右辺の第 1 項、第 2 項、第 3 項は、それぞれ漁獲、輸送、消費に関連した二酸化炭素排出量を示している。第 2 項は、輸送燃料に関連する二酸化炭素および健康リスク、生態系リスクを示している。ここで、*CA_fis*、*CA_dis* はそれぞれ漁獲、輸送による二酸化炭素排出量、*HR* および *ER* はそれぞれ健康寿命、絶滅種数を示している。*C_con*、*B_fis* はそれぞれ小売コスト、生産者ベネフィットである。換算係数 α は経済価値から二酸化炭素への換算係数、 β および γ はそれぞれ健康リスク（健康寿命）、生態系リスク（絶滅種数）から経済価値への換算係数である。

α は、対象地域における鮮魚輸送に係る総二酸化炭素排出量を大阪産購入にかかる総支払い意思額で除したものとした（式(4)）。仮想評価法で算出した経済価値を用いることで、市民の社会面を指標に組み込んだと解釈できる。 β および γ は、健康寿命および絶滅種数に関する支払い意思額に対象地域の人口を乗じたものとした（式(5)および(6)）。対象人口は、50000 人（阪南市）とした。

$$\alpha = \frac{\text{Carbon emission for transportation of fresh fish to Hannan}}{\text{WTP for Osaka Fish} \cdot \text{Population}} \quad (4)$$

$$\beta = \text{WTP for DALY} \cdot \text{Population} \quad (5)$$

$$\gamma = \text{WTP for PDF} \cdot \text{Population} \quad (6)$$

表 6 評価指標の構成

	評価に取り入れた内容	データ源
生産・漁獲	漁獲（油費、漁船・漁具、魚箱・氷代、修繕費、減価償却費）に伴う CO ₂ 排出量	山崎（2018）
流通	鮮魚輸送における CO ₂ 排出量、健康リスク、生態リスク 漁業者ベネフィット	サイバーマルシェ 食品流通段階別価格形成調査 大阪府卸売市場統計
消費	魚食イベントコスト 消費者コスト	阪南キッチンイベント

②評価結果を基にした政策提言

開発した包括的評価指標を用いて、いくつかの水産施策シナリオについて総合評価を行った。各グループの成果に基づくシナリオ案（下記）を組み合わせることで総合評価を行い、阪南市と協働し政策提言を行った。

現状と各グループの成果に基づく 3 つのシナリオを設定した。シナリオを単純化するため、サケとイヌノシタの 2 魚種に絞り、阪南市における鮮魚の消費量を阪南市民アンケートおよび 1 人あたりの魚消費量から推定した。各シナリオは下記の通りである。

○現状：サケ 590 トン、イヌノシタ 67 トンを阪南市で消費

○シナリオ A：漁獲量 UP シナリオ

マンテンマルによってイヌノシタの漁獲効率が向上し(10%)、漁獲時間を変更せず漁獲量を増やす（サケ 583 トン、イヌノシタ 74 トン）。

○シナリオ B：サイバーマルシェ導入シナリオ

イヌノシタの漁獲量は変更せず、サイバーマルシェを導入し地域流通を活性化する（サケ 590 トン、イヌノシタ 67 トン）。

○シナリオ C：漁獲量 UP＋サイバーマルシェ活用の併用シナリオ

マンテンマルを用いてイヌノシタの漁獲量を増やすとともに、サイバーマルシェを導入する（サケ 583 トン、イヌノシタ 74 トン）。

3. 研究開発結果・成果

3-1. プロジェクトの目標達成状況及び結論

本プロジェクトでは、魚の生産から消費に至る各プロセスにおける多世代共創活動が連なって生み出される相乗効果を検証し、多世代が多面的に多様な場で共創する魚庭（なにわ）の海モデル（阪南モデル）をデザインし、その手法を確立することを目標とした。各プロセスにおける達成目標と成果、それにより得られた知見、効果について以下に示す。

1. 生産

目標：栄養骨材を用いた実海域実験を行うことによって、貧栄養海域において効率的に漁獲ができる漁場を作る手法の有用性を示すとともに、漁業者の生産意欲を向上させる。

成果：実海域実験の結果から、栄養骨材が生物の付着や蛸集を促進することを明らかにした。

知見：漁礁へ栄養骨材を設置することにより、効率的な漁獲が可能な漁場を創出することができる。特に貧栄養海域である大阪湾南西部の海域には有効な手段となり得る。

効果：地元漁業者が栄養骨材の持つ生物の付着や蛸集効果を認識し、生産量の向上に意欲を示すようになった。

2. 漁獲

目標：伝統漁法の体験や栄養骨材を用いた協働型イベントを行うことによって、市民や子どもに漁業や地産の水産物に親しみを感じさせる。

成果：イイダコの伝統漁法体験イベントや栄養骨材入りタコツボマンションの製作・設置を行った結果から、これらを経験した市民や子どもが漁業や地産の水産物への関心を高めることを明らかにした。

知見：伝統漁法の体験や協働型漁業体験イベントを継続すれば、より多くの市民や子どもたちに漁業や地産の水産物への関心を持ってもらうことができる。

効果：イベントに参加した市民や子どもたちは、漁業や地産の水産物への関心を強く示すようになった。

3. 流通

目標：鮮度保持実験や情報技術を用いた地魚の販売実験を行うことによって、少量多品種の特殊性を活かした水産物の流通手法を開発する。

成果：簡易鮮度評価手法を開発し、有用水産物の鮮度評価実験を行った結果から、サワラの生食可能期間が従来の定説より大幅に長いこと（1週間程度）、スラリーアイスの鮮度保持効果が大きいことを明らかにした。また、魚の鮮度や生態のデータならびにレシピをセットで情報発信し、ネット注文・宅配販売するサイバーマルシェを試験運用した結果から、消費者の味への評価は高いものの輸送コストが課題となることを明らかにした。

知見：地魚の鮮度評価データベースを作成すれば、地魚の付加価値を上げることができる。また、輸送コストの課題をクリアすれば、サイバーマルシェは少量多品種でも有効な地産地消流通システムとなり得る。

効果：サワラの生食可能期間の科学的データを示したことで、地元漁業者も認識を改めることになった（スラリーアイスのデータは予想通り）。サイバーマルシェの試験運用に参加したモニターは地魚の鮮度や味の良さを強く認識するようになった。

4. 消費

目標：ストーリー型学習イベントや地域資源掘り起し活動を行うことによって、大阪産（おおさかもん）のファンを拡大させる。

成果：ストーリー型学習イベントや地域資源掘り起し活動を行った結果から、これらを経験した市民や子どもが大阪湾の環境への関心を高め、大阪産魚介類への親しみを増すことを明らかにした。また、多世代で取り組む料理教室を行った結果から、これらを経験した市民が大阪産魚介類の購買意欲を高めることを明らかにした。さらに高校生による新レシピ開発を行った結果から、それらが商品として売り出せることを明らかにした。

知見：ストーリー型イベント、地域資源掘り起し活動、多世代協働の料理教室などを継続すれば、大阪産のファンを拡大させることができる。

効果：イベントや活動に参加した市民や子どもたちは、大阪産魚介類への親しみを増すようになった。また、料理教室へ参加した市民は、大阪産魚介類の購買意欲を高めた。さらに高校生が開発した新レシピは商品化され、道の駅などでも販売されるようになった。

5. 評価

目標：環境面・経済面・社会面を統合した指標を用いた評価を行うことによって、地元自治体に対して政策提言を行う。

成果：環境面・経済面・社会面を包括的に評価する手法を開発した。複数シナリオの作成と包括的評価指標を用いたシナリオの評価、それを基にした政策提言は 2020 年 3 月までに行う予定である。

知見：環境面・経済面・社会面を包括的に評価することにより、単なる経済面だけの評価や、環境面だけの評価では判断できなかった中長期的なメリットやデメリットを示すことができる。

効果：今後の自治体への政策提言により効果が明らかになるものと思われる。

以上より、生産・漁獲・流通・消費の各プロセスにおいて、多世代共創活動が有効であることを示すことができ、全体をプロデュースすることによって生み出される相乗効果（例えば新レシピのサイバーマルシェへの統合など）もある程度検証できたと考える。魚庭（なにわ）の海モデル（阪南モデル）については、現在複数シナリオとその包括的評価を行っているところであり、その成果を政策提言につなげる予定である。

3-2. プロジェクトのリサーチ・クエスションへの回答

PJ-Q1. 貧栄養海域において効率的に漁獲ができる漁場を作ることができるか？

栄養骨材を既存漁礁に設置する実海域実験を行った結果、湿重量、個体数ともに栄養骨材の数値が比較骨材を上回る結果（9 か月後では、湿重量で 1.5 倍、個体数で 1.1 倍）となり、餌料生物となる付着生物（動物）が蟄集している傾向を確認できた。したがって、漁礁へ栄養骨材を設置することにより、効率的な漁獲が可能な漁場を創出することができるといえる。

PJ-Q2. 子どもにとって、地域にとって、魅力的な漁業を再生することができるか？

イダコの伝統漁法体験イベントや栄養骨材入りタコツボマンションの製作・設置を行った結果、参加した子供たちだけではなくその保護者も阪南市の漁業や伝統漁に関して大いに魅力を感じることが明らかとなった。したがって、伝統漁法や協働型漁業などのイベントを継続して行うことにより、子供や市民に漁業の魅力を示すことができるといえる。

PJ-Q3. 少量多品種の特殊性を活かしつつ、おいしい水産物を適正価格で販売することができるか？

魚の鮮度や生態のデータならびにレシピをセットで情報発信し、ネット注文・宅配販売するサイバーマルシェを試験運用した結果、参加したモニターは地魚の鮮度や味の良さを高く評価することが明らかとなった。ただし、適正価格で消費者に届けるためには、輸送コストの課題をクリアする必要がある。

PJ-Q4. 伝統的な漁業・魚食文化を継承しつつ、多世代に受け入れられる新しい魚食文化を創出できるか？

ストーリー型イベント、地域資源掘り起し活動、多世代協働の料理教室などを行った結果、それに参加した市民や子どもたちは、大阪湾の環境への関心を高め、大阪産魚介類への親しみを感ずるとともに、大阪産魚介類の購買意欲を高めることが明らかとなった。したがって、このような活動を継続して行っていくことにより、大阪産（おおさかもん）のファンが拡大し、新しい魚食文化が創出できるといえる。

PJ-Q5. 提案するビジョンの有用性をわかりやすく説明し、地域の政策にまで結びつけられるか？

各サブグループの検証を通して、提案するビジョンの有用性および課題点が明らかとなった。また、地魚の生産から消費に至るトータルシステムの核となるシナリオを作成し、包括的評価指標によって持続可能性を定量的に示すことが可能となった。ただし、包括的評価指標およびシナリオの検証結果に関する自治体との協議はこれから行う予定であり、その結果から地域の水産施策の方向性を示そうと考えている。

3-3. 領域のリサーチ・クエスチョンへの回答

領域-Q1. 持続可能な社会に向けての多世代共創の意義とは？

Sustainable Development を端的に表すキーワードとして、“equity within each generation” と “equity between generation” がある（WCED、“Our Common Future” 1987 より）。つまり、持続可能な社会では、世代間で公平であるだけでなく、各世代で誰もが公平でなければならない。本プロジェクトにおいて、多世代の定義として、「年齢の多世代（年齢の違いによる経験や価値観の違い）」に、「場の多世代（住んでいる環境の違いによる経験や価値観の違い）」と「ステークホルダーの多世代（立場の違いによる経験や価値観の違い）」を加えている（二次選考提案書参照）のはこのためである。年齢、環境、立場などの違いを超えて、経験や価値観の違う多様な主体が互いに尊重し合い、協働して一つの目標に向かっていくことは、持続可能な社会の実現に不可欠であり、それが多世代共創の意義であると考ええる。

領域-Q2. 特に若い世代が多世代共創的活動に参加するインセンティブとは？

若年世代は当然ながら経験が浅い。中高年世代と共創することにより、彼らの経験や価値観に触れることができ、自身の疑似的経験を豊かにし、それに基づく価値観を育てることができる。また中高年世代は平均的に若年世代に比べて収入が多いことから、若年世代だけでは実施できない規模の活動を中高年世代との共創により行える可能性がある。このような大きなメリットはあるものの、それだけではなかなか若年層を巻き込むことはできない。特に子供に対しては「楽しい」や「おいしい」、「人に感謝してもらえる」など、直接感性に訴える活動を取り入れることが

重要である。

領域-Q3. 効果があるのに多世代共創に参加しない場合の世代別の方策とは？

各世代（ここでいう多世代は「年齢の多世代」「場の多世代」「ステークホルダーの多世代」を意味する）特有の能力が発揮できる役割を用意することが肝要である。効果があるにも関わらず参加しない原因は、参加することの意義が見い出せていないことにある。「自分は必要とされている」や「世の中のお役に立っている」という感情は、強烈なモチベーションを生む。各世代がそれぞれの能力を発揮することによってはじめて共創が可能になるというシナリオを作り、それをしっかりと伝えることができれば、参加に後ろ向きであった世代の巻き込みも可能となる。

領域-Q4. 持続可能な社会及び多世代共創における新技術の影響や含意とは？

一般的に中高年世代は若年世代より多くの知識と経験を獲得しており、それらに基づいた価値観を有している。ところが情報技術のような新技術に関しては、概して技能獲得速度は若年世代のほうが速く、中高年世代よりむしろ知識や経験が豊富であるといえる。したがって多世代共創の中に新技術を取り込むことは、若年世代と中高年世代との間に対等な補完関係を生むことにつながり、フラットな関係の多世代共創の可能性を膨らませる。このことは、Q3で回答した各世代の能力が発揮されるシナリオ作りのヒントになるであろう。

領域-Q5. 多世代共創的活動は人々にどのような意識変化をもたらすか？

経験、価値観、新技術への対応など、多くの「違い」を有した人々が共創する場合は、互いの違いを認め、尊重し合い、融合をはかる貴重な実践の場となる。このような経験を積んでいくことは人々の意識に「多様な人々との共生」の価値観をもたらすことになる。持続可能な社会を目指す人々にとって、この「多様な人々との共生」の価値観は、Q8の回答で述べる「自然と人との共生」の価値観とともに不可欠な素養である。

領域-Q6. 多世代共創が社会に普及・定着するには？

多世代共創の定着には、活動への継続した担い手の加入が不可欠である。これには、Q3の回答で述べたように、各世代が参加する意義を見出せるように、それぞれの世代の能力を発揮できるシナリオを作ることが重要である。中心的な担い手の年齢が上がっても、その「役割」が十分魅力的であれば次の世代の新たな担い手が現れるようになる。一方多世代共創活動が事業として成り立つようにすることも重要である。担い手が活動そのものを生業にできれば理想的であるが、副業であったとしても活動にかかるコストや労力が本業の負担になるようでは定着は難しい。いずれにせよ、活動の場となる地域の自治体の理解は不可欠である。社会実装の前提として自治体が協力すること、できれば資金援助も含めてバックアップするような体制を築くことができれば、多世代共創の普及・定着が容易になる。

領域-Q7. 多世代共創の程度と持続可能な社会への有効性を評価するための指標とは？

本プロジェクトでは、持続可能性を評価する指標として、環境面・経済面・社会面を統合した包括的評価指標を開発したので例として紹介する。環境面の指標としては、ライフサイクルでの二酸化炭素排出量から計算されるエコロジカルフットプリントを基本とし、魚食文化の普及による健康寿命の変化から計算されるヒューマンリスクと、海域における年間消失種数から計算され

るエコロジカルリスクを考慮している。また社会面の指標としては、大阪産魚介類の購買額変化から計算される漁業関係者の所得変化を取り扱う。なお経済面の指標は一般的な貨幣価値（コスト・ベネフィット）である。これらを統一して評価するための換算係数として、日本のエコロジカルフットプリントと GDP の比、ヒューマンリスクの価値やエコロジカルリスクの価値に関するアンケートのコンジョイント分析結果を用いている。ここで重要視したのは、多面的な評価を統合すること、一般市民や政策決定者にわかりやすい指標とすることである。

領域 Q-8. 持続可能な社会及び多世代共創における地域の自然の意味とは？

人は生態系の一部であり、さまざまな生態系サービスによって人々は生かされている。自然科学的な観点からみると、生態系サービスによってもたらされる水・食糧・エネルギー資源の供給を超えた消費は持続不可能であり、環境収容力を超えない人間活動が持続可能性の基本である。一方社会科学的・人間科学的な観点からみると、地域の自然がもたらす文化的サービス（生態系サービスの中の一つ）が、その土地に住む人々の文化を育み、肉体的・精神的健康を維持する。自然資本が持つ価値を理解し、自然と調和して社会を形成していく「自然と人との共生」は持続可能な社会の構築にとって不可欠である。このような自然資本の価値は世代を超えて普遍的なものとなり得ることから、多世代共創における一種のシンボルとして位置づけることができる。

3-4. 実施項目毎の結果・成果の詳細

3-4-1. 生産・漁獲グループ

①栄養骨材を用いた漁礁の実海域実験

マルチビームソナーによる測定の結果、図 10 に示すように、各漁礁の座標情報、設置基数、寸法などを確認することができた。また、目視で確認した漁礁の形状や、魚の蟄集状況を踏まえ、本実証試験では、漁礁 A に栄養骨材を設置することに決定した。



図 10 各漁礁の設置位置図

栄養骨材を入れたカゴを設置した漁礁の潜水目視による調査結果を図 11 に示す。第 1 期の設置 9 ヶ月後以外の調査において、栄養骨材のほうが、個体数が多い結果となった。しかしながら、有意差検定の結果では有意差は認められなかった（有意水準 5%）。潜水目視による調査においては、調査時に出現した魚が、もともと漁礁に根付いている魚種なのか、骨材の効果により蟄集した魚種なのか、現行の調査だけでは判断が難しく、ビデオカメラによる長い期間の撮影などが必要と考えられる。

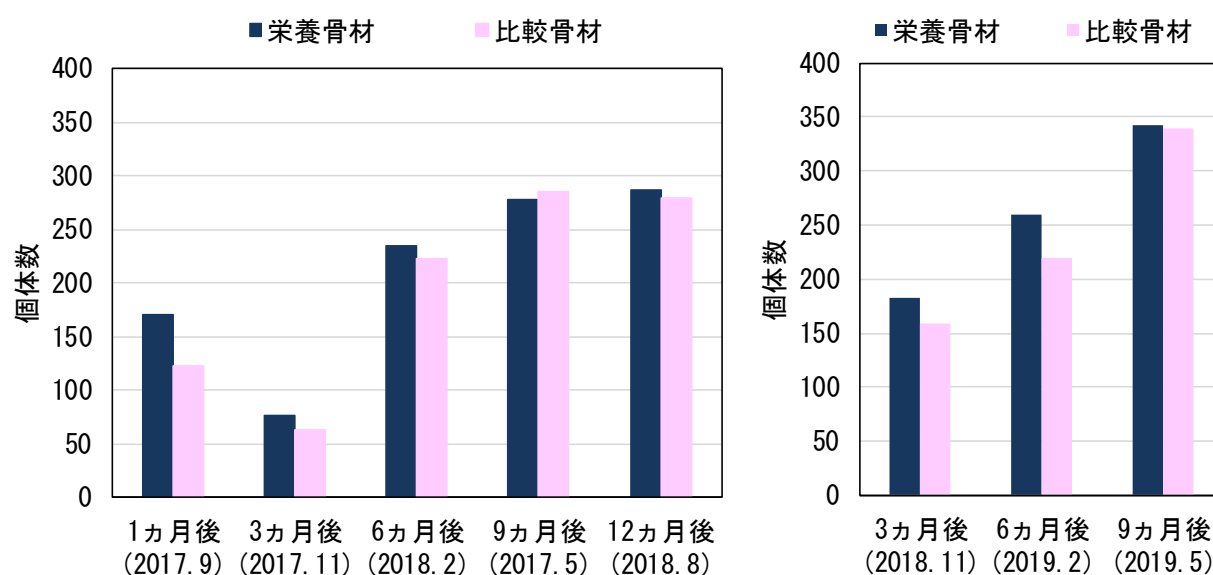


図 11 漁礁の潜水目視調査の結果（左：第 1 期、右：第 2 期）

栄養骨材を入れたカゴに蛸集・付着した生物（動物）の湿重量および個体数の調査結果を図12、13にそれぞれ示す。第1期の設置骨材に関しては、湿重量および個体数ともに、栄養骨材と比較骨材で明確な差および傾向が確認できず、同程度の結果であった。一方、第2期の設置骨材に関しては、湿重量および個体数ともに栄養骨材の数値が比較骨材を上回る結果（9か月後では、湿重量で1.5倍、個体数で1.1倍）となり、餌料生物となる付着生物（動物）が蛸集している傾向を確認した（写真38）。

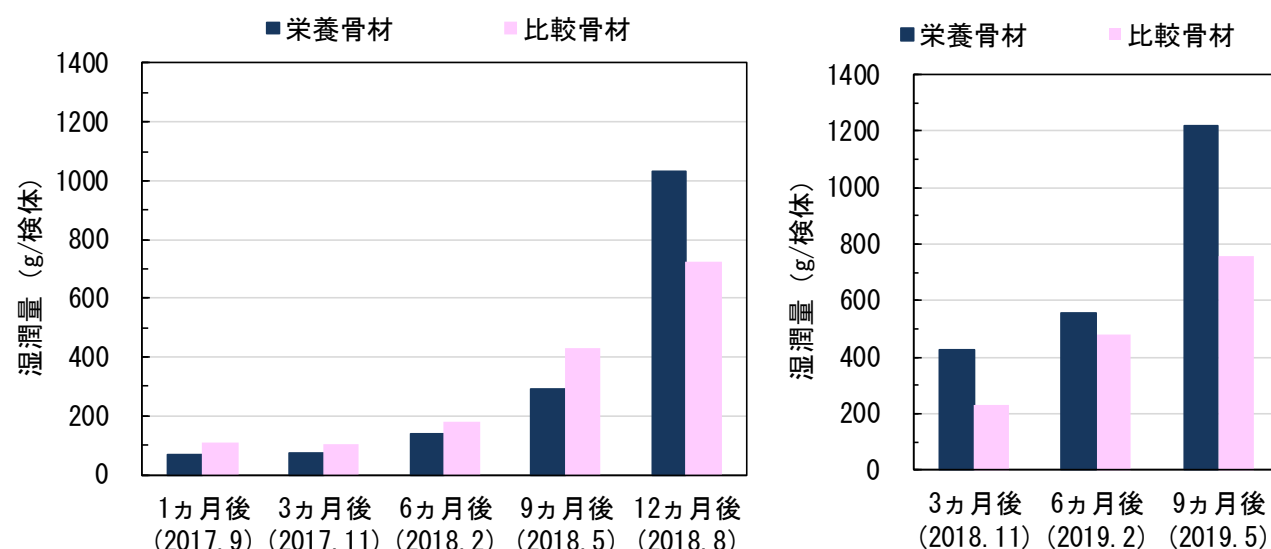


図12 カゴに付着した生物（動物）の湿重量（左：第1期、右：第2期）

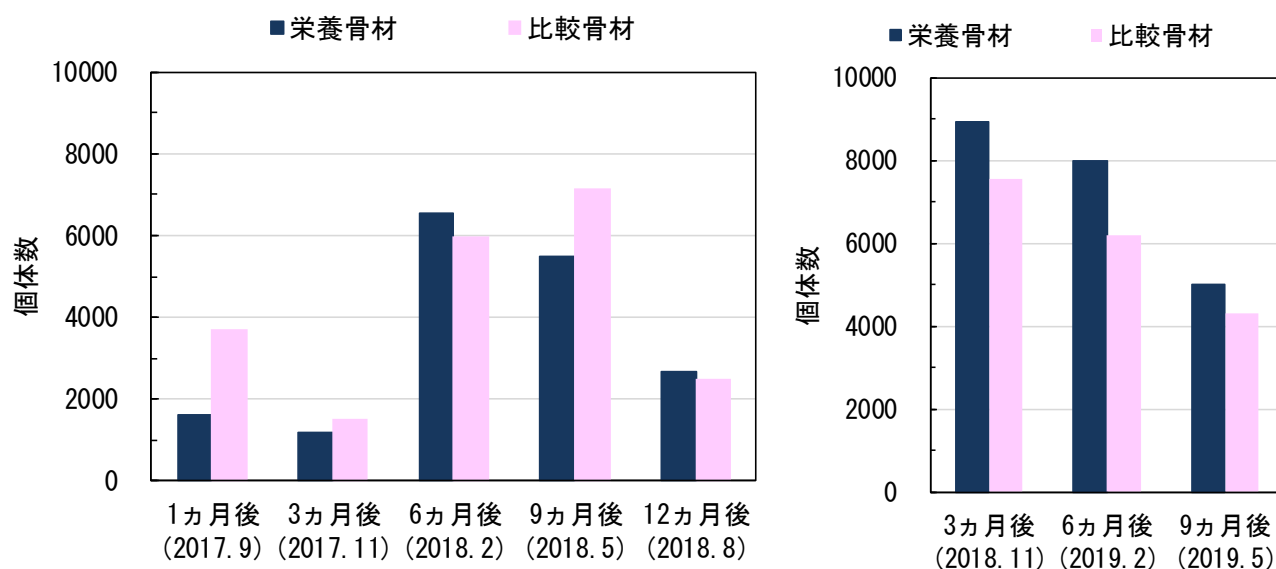


図13 カゴに付着した生物（動物）の個体数（左：第1期、右：第2期）



写真 38 栄養骨材を入れたカゴ内に蛸集した代表的な生物

②イイダコの伝統漁法の体験型イベント

第 1 回イベントの参加者は、一般公募 51 人で、スタッフ 20 名と多くの地域住民が参加した（写真 38、39）。イベント開催時に、大人の参加者に対してアンケート調査を行った。回答数は 25 名であった。調査結果の一例として、イベントで興味を持ったことに対する回答を表 7 に示す。仕掛け作りやタコの水揚げなど、イイダコ伝統漁に対する評価が高く、自由回答においても、「イイダコの仕掛けは意外と簡単に作れて楽しかった。」「仕掛けを引き上げるときドキドキわくわくした。」「貝殻を利用した仕掛けは環境にもやさしく感心した。」「漁船に乗れてたいへん楽しかった。」など、伝統漁への興味と漁業に対する関心が高まったことが伺えた。日常生活には無い体験が、地域の文化や大阪湾の魚介類への正しい理解に繋がることが期待される。

表 7 イイダコ伝統漁体験アンケート結果（興味を持ったこと）

内容	回答数（25 人中）
イイダコ伝統漁の仕掛け作り	21
イイダコの水揚げ体験（船上体験）	20
イイダコのタッチングプール	14
イイダコの試食	12
海辺の環境保全活動	3
海の水質や環境	2



写真 38 イイダコ仕掛け作りと漁獲体験（第 1 回）



写真 39 タッチングプールとイイダコの試食（第 1 回）

第2回イベントの参加者は、一般公募46人で、スタッフ15名と第一回に続き、多くの地域住民が参加した（写真40、41）。第2回イベントでは、参加者家族に対してアンケート調査を行った。回答数は17であった。調査結果の一例として、イベントで興味を持ったことに対する回答を図14に示す。船上体験が最も多く、次いで干ガレイの試食、仕掛け作りが多かった。何れも「手作業」を伴う体験であり、体験型イベントによる市民へのインパクト効果は大きいと考えられる。また、自由回答においては、「都市に住んでいると海などの自然に触れ合う機会もないので今回はとても勉強になり、食育にもなり参加して良かった。（30代）」、「子供たちが、とてもよろんだ。船に乗れたことや、今までまったく知らなかったタコ漁が知れたことは、非常に良かった。この体験を通して、住んでいる大阪をもっともっと好きになってくれたらと思う。ふだん触れないタコに触らせてもらえて良かった。（30代）」、「五感をフルに使い楽しく学びの多い時間であった。（30代）」など、日常生活には無い体験が、参加者の楽しさや興味を高めていくことが伺えた。

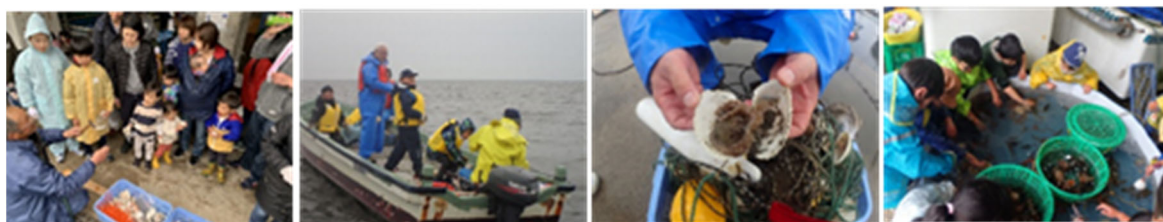


写真40 イイダコ仕掛け作りと漁獲体験、タッチングプール（第2回）



写真41 アカシタ干ガレイ試食、牡蠣養殖作業体験、活魚直売（第2回）

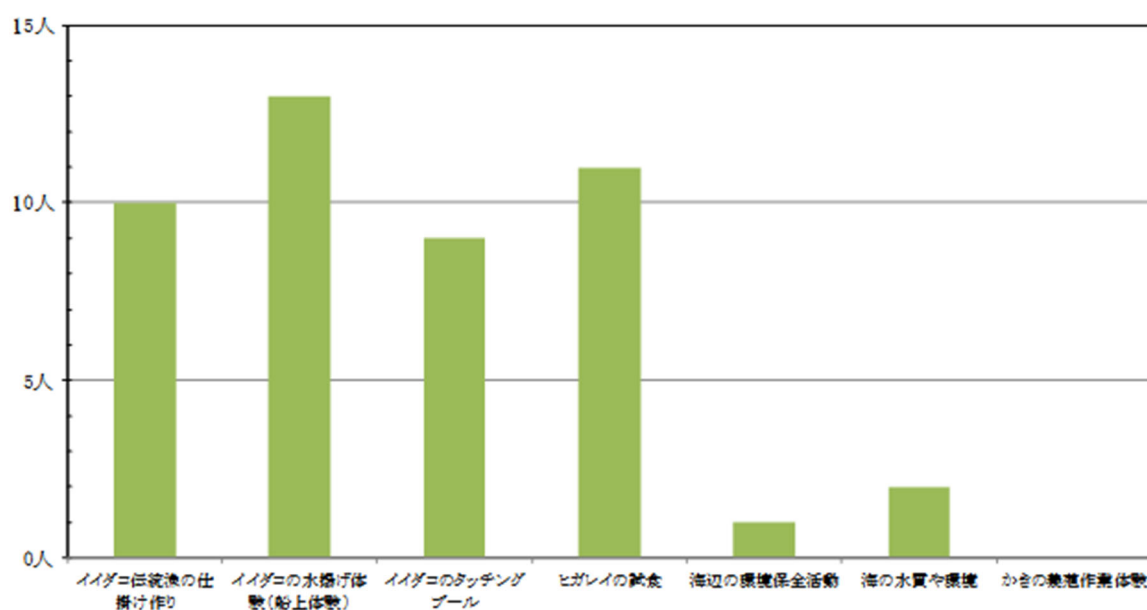


図14 イベントを通じて興味を持った項目

③栄養骨材入りタコツボを用いた協働型イベント

図 15 に昨年度のモニタリング結果を含むタコツボマンションへのタコの蛸集結果を示す。設置当初は栄養骨材入りのタコツボのほうにより多くのタコが棲みつく結果となっていたが、設置 6 か月（2019 年 2 月）以降は栄養骨材の効果は見られなくなった。また、設置 9 か月（2019 年 5 月）以降は合計でも 0～3 匹の蛸集にとどまっている。この原因として、タコツボ内にかんりの泥の堆積があり、タコが敬遠していること、マナマコなどの他の生物の侵入などが考えられた（2019 年 2 月時には、14 匹のマナマコの棲息が確認されている）。この状況を受けて、2019 年 9 月 13 日にダイバーによるタコツボの清掃作業を実施した。また清掃作業に併せて、栄養骨材の交換も実施した。今後、2019 年度内に再度モニタリングを 1 回実施する予定としている。

一方、写真 42 に示すように、タコツボ内での産卵が観察され、当初の目的であった産卵場所としての機能が果たせることが確認できた。これらの結果については、2018 年度「海と陸とのつながりを味わおう！」の第 4 回に参加者に報告した。参加者（特に子供たち）は、自分たちの作ったタコツボマンションに実施にタコが棲みついたことに喜び、実際に産卵が確認されたことを告げると拍手が沸き起こった。このような経験は、より一層阪南の漁業に対する関心を高めるものと思われる。

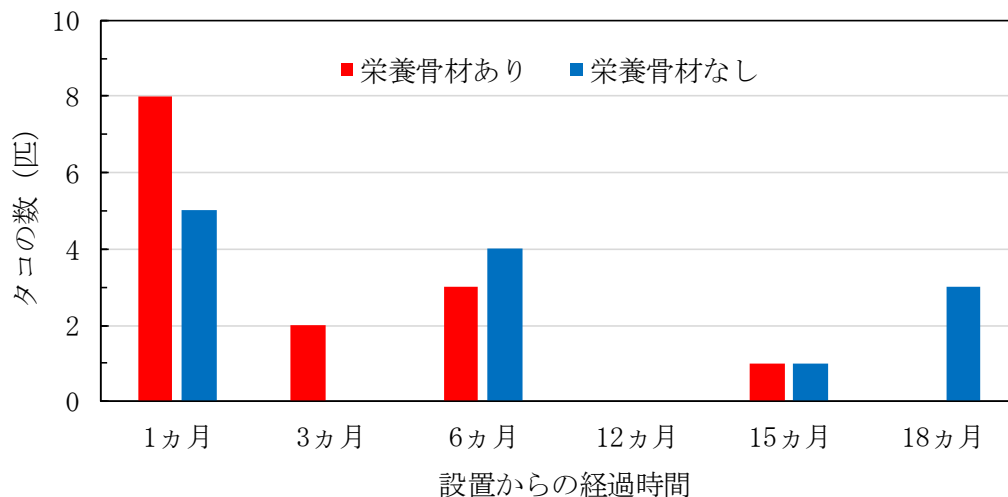


図 15 タコツボマンションへのタコの蛸集調査結果



写真 42 タコツボマンション内でのタコの産卵

3-4-2. 流通グループ

①泉州ならびに他地域の水産流通実態調査

大阪府の漁獲量・漁獲高でトップクラスを誇るイワシ類の流通実態調査より、以下のことが明らかになった（図 16）。鰯巾着網漁業協同組合（岸和田市）では、企業化・入札制度・IT 利用などを通して、経済性を重視した流通の仕組みを構築し、漁業者の収入安定化や次世代漁業者の育成に繋げている。さらに、スラリーアイスによる鮮度保持技術をシラスに取り入れ、生シラスとして関東へ出荷することで高価格化を実現している。また、“金太郎イワシ”としてブランド化したマイワシ（大羽）も主に関東に出荷されており、大阪府内における流通量は少ない。このように、イワシ類に関しては大阪府内での消費には結びついていないものの、漁協独自の取り組みについては、他地域への応用に非常に有用であるといえる。

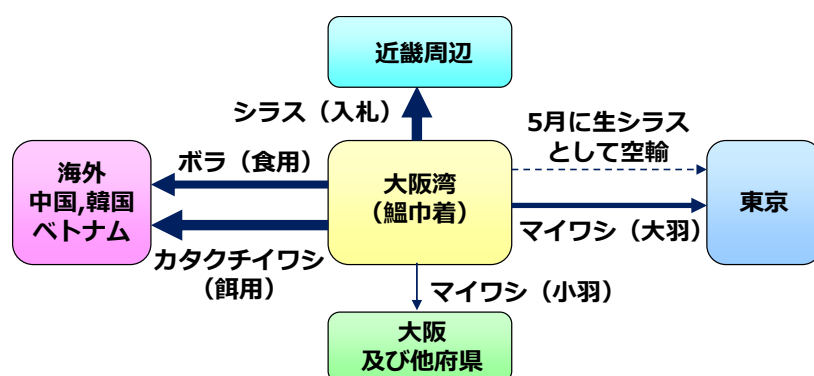


図 16 鰯巾着漁業協同組合を中心としたイワシ・シラスの流通フロー

阪南市 3 漁協への聞き取り調査ならびに統計資料による文献調査を行った結果、表 8 に示すように、各漁協で漁獲量の多い漁法が異なっており、対象魚種の棲み分けができていたことがわかった。また、同じ漁法を行っている漁業者たちの漁協間での連携があり、同じ魚種を介した 3 漁協のさらなる連携が期待できることがわかった。また、関係者への聞き取り調査を通して、流通に乗らない雑魚として、漁業者には厄介者である沖サザエ（標準和名：ミヤコボラ、写真 43）が挙げられた。漁業者や一部の市民には珍味で有名であるが知名度は低いことから、サイバーマルシェにおける活用や消費グループのレシピ提案に繋げることができた。

表 8 阪南市内 3 漁協の漁業の特徴

	漁獲量の多い漁法	漁獲量が多い魚種	セリの有無
漁協 A	刺し網	サワラ類	有
漁協 B	船びき	シラス、イカナゴ	無
漁協 C	底曳き	ヒラメ・カレイ類	有



写真 43 沖サザエ（標準和名：ミヤコボラ）

北米の流通調査において、モントレイ湾水族館の Seafood Watch Program および Monterey Bay Fishery Trust の関係者への聞き取り調査および現地調査を行った結果、Seafood Watch Program は、漁場環境の保全を第一に地産地消を促すプログラムに取り組んでおり、レストランや消費者と漁業者を繋げる役目をしていることがわかった。環境面で持続可能な魚の情報を発信するパンフレットやスマートフォンのアプリを活用したアイデア（写真 44）を、本プロジェクトのサイバーマルシェやデジタルカタログ制作に活用した。サイバーマルシェに似た取組みとして、北米を中心に Community Supported Fishery という鮮魚通販の取組みがあり、実施形態や販売方法は地域によって多様化している。一方、当然のことながら魚食に関しては日本の方が充実しており、消費グループの魚食レシピを取り入れたサイバーマルシェの仕組みは、海外の事例以上に有用であるといえる。



写真 44 左：消費者向けの魚選びのパンフレット、右：Seafood Watch アプリ

②魚の鮮度保持実証試験

図 17 に春季（5 月）と秋季（11 月）に漁獲された大阪湾産サワラのインピーダンス値と K 値の経時変化を示す。インピーダンス値は、秋サワラの方が春サワラより 14~28Ω 高く推移し、秋サワラは春サワラより脂乗りがあるということが科学的にも明らかになった。春サワラは 6 日目の時点で K 値は生食の限界とされる 20%を超えており、秋サワラは春サワラより K 値は高い値で推移した。K 値および官能検査より、春サワラおよび秋サワラの生食可能期間はそれぞれ漁獲後約 6 日、8 日であり、漁業者を含め従来の一般的な認識を覆す結果となった。

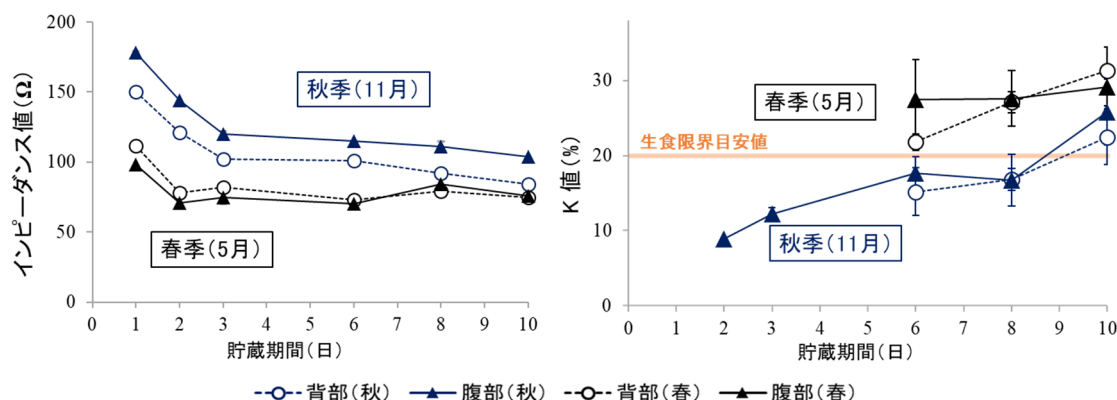


図 17 春季（5 月）および秋季（11 月）に漁獲した大阪湾産サワラの
（左）インピーダンス値、（右）K 値の経時変化 エラーバーは標準偏差

図 18 にスラリーアイスおよびフレークアイスで保存したサワラ・イヌノシタの K 値変化を示す。はじめにサワラは、個体差のために貯蔵 1 日目は、スラリーアイス保存 8.3 %、フレークアイス保存 1.2 %であったが、以後スラリーアイス保存はフレークアイス保存より、K 値は緩やかに推移した。鮮度悪化速度としては、スラリーアイスで保存したほうがフレークアイス保存より約 6 割に低下し、鮮度保持に一定の効果が見られた。次にイヌノシタをみると、スラリーアイス保存の K 値は、フレークアイス保存した K 値より多少低い値で推移し、鮮度保持効果に一定の効果が見られたものの有意差は認められなかった。これは貯蔵温度が両者であり差がなく、その結果、貯蔵温度に影響を受ける K 値の上昇にあまり差が認められなかったと考えられる。今後は検体数の向上により信頼度を高めるとともに、対象魚種を広げ、実際の漁業現場で実装されることを目指す。

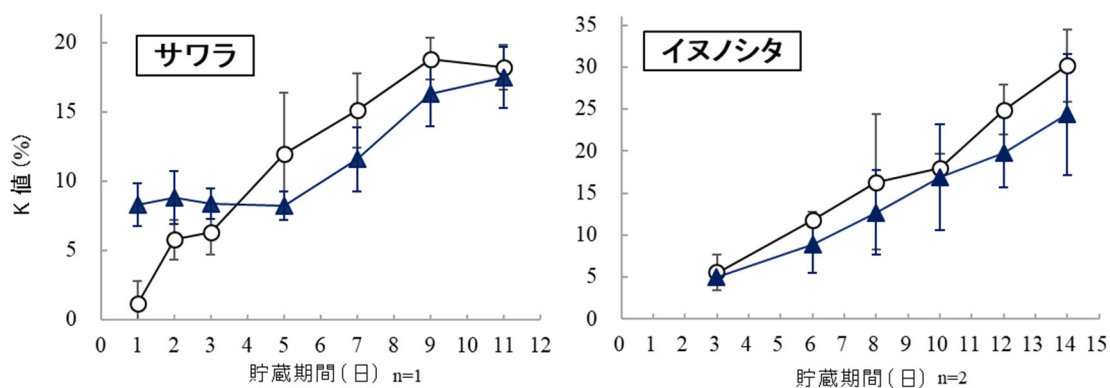


図 18 スラリーアイスおよびフレークアイスで保存したサワラ・イヌノシタの K 値変化
(○)：フレークアイス保存、(▲) スラリーアイス保存 エラーバーは標準偏差



図 19 デジタルカタログの一例（サワラ）

③地魚と旬を紹介するデジタルカタログ製作

図 19 は、サワラのデジタルカタログである。一般的な魚の情報だけでなく、プロジェクトの成果に興味をもってもらえるように工夫した。サイバーマルシェ実施時のアンケートより、6 名中 3 名のモニターが注文時にデジタルカタログを参考にしたと回答した。興味深かった内容としてレシピ・美味しい食べ方が挙げたものの、わかりやすさ・デザイン・有用性については改善の余地がみられた（図 20）。また、栄養に関する内容や魚・レシピの種類を増やしてほしいという意見が挙げた。地魚レシピについて、注文時にレシピを参考にしたモニターは 1 名であり、見やすさなどの工夫が課題として挙げられ、2 回目の試験運用において改善した。

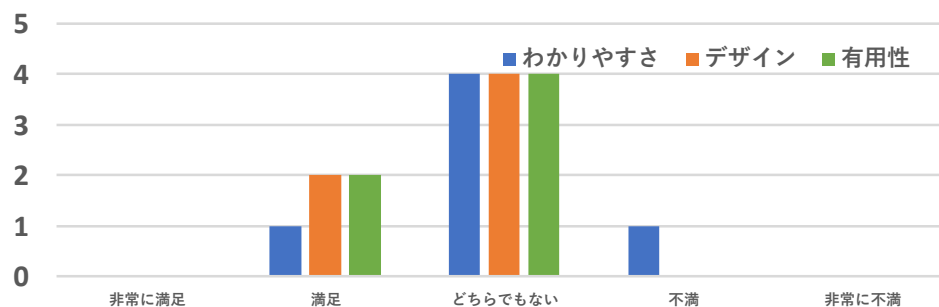


図 20 デジタルカタログに関するモニターアンケート

④小口顧客へのインターネット販売（サイバーマルシェ）

1 回目のサイバーマルシェ参加モニターと申込み内容は表 9 の通りである。魚、サイバーマルシェ、デジタルカタログ、レシピの 4 項目について google フォームを用いてアンケートを行った。

表 9 サイバーマルシェのモニター一覧

	性別	年代	職業	居住地	発注魚種
1	男性	20 代	学生	堺市	アカシタ
2	女性	30 代	パート・アルバイト	阪南市	アカシタ
3	女性	30 代	専業主婦	堺市	サゴシ
4	女性	40 代	パート・アルバイト	堺市	タチウオ
5	女性	40 代	パート・アルバイト	貝塚市	サゴシ
6	女性	40 代	会社員（公務員含む）	岬町	サゴシ

魚の評価は総じて高評価であった。サイバーマルシェの操作性・注文方法については、購入画面や注文方法がわかりにくいという意見があり、改善の余地がみられた。一方、受け取り方法や利便性に関しては好評であった。表示価格については大きな不満はみられなかった。しかしながら、モニターの大半が、送料が発生すると利用しないと回答しており、本格運用では送料が大きな壁となることが明らかになった。

サイバーマルシェの有効性については、地魚の認知度向上や食卓に地魚を取り入れやすいという高評価が多数であった。今後取り入れてほしい魚として、旬の魚、調理しやすい魚、珍しい魚、地魚の他が挙がっており、消費者のニーズに見合ったサイバーマルシェを本格的に運用させるためには、さらに試験運用を重ねる必要があるとの結論に至った。

仲卸業者からは、旬や質のよい魚をニーズに応じて提供するツールとして有効であるとの意見が得られた。同時に、市民向けに運用する場合は送料が課題であるとの意見であった。表 10 に、

試験運用で得られた気づきと今後の課題を示す。特に、「送料が消費者・魚屋ともに課題である」という気づきを踏まえ、阪南市在住者に限定したサイバーマルシェの試験運用を実施した。

表 10 サイバーマルシェ試行による気づきと今後の課題

気づき	今後の課題
○一般市民向け地魚普及ツールとして有効である	○サイバーマルシェの操作性の向上
○小売価格より安く提供できる	○レシピやカタログの魚種を増やす
○送料が消費者・魚屋ともに課題である	○レシピやカタログの操作性の向上
	○送料や受け取り方法などの検討

図 21 は、2 回目の試験運用におけるサイバーマルシェ、スーパー、魚屋に対するモニターの評価である。新鮮さなど 5 つの項目において 5 点満点の評価となっている。サイバーマルシェは、新鮮さ・美味しさにおいて特に評価が高く、総合点において最も高評価であった。今回の試験運用で特筆すべき点は、魚の受け取り時における魚屋店主との会話（美味しい食べ方や保存方法などに関する会話）が好評であった点である。注文方法のデジタル化による利便性だけでなく、受け取り時のコミュニケーションが消費者の満足度を高めることがわかった。さらに、モニター全員がサイバーマルシェによって普段の食事に地魚を取り入れやすいと回答したことから、本試みを通して消費者に向けた地魚流通の新たな可能性を見出すことができた。

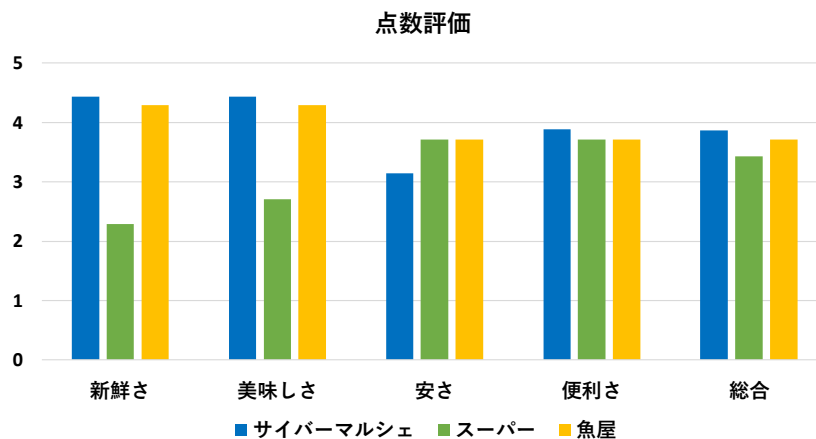


図 21 2 回目試験運用モニター参加者の評価

⑤宅配サービス（現代版魚行商）の試験運用

大阪市中央卸売市場本場での試食会は、市場関係者や市場に出入りする水産物取扱業者だけでなく、当日たまたま市場の見学に来た観光客も試食に立ち寄り、100 人前を目安に持ち込んだ食材はおよそ 2 時間でなくなった。メニューは、クロダイおよびアカガイの刺身、蒸しガキ、ワカメの味噌汁、アカシタの唐揚げ、沖サザエのバター炒め、ノリの佃煮であった。市場関係者や水産物取扱業者も阪南市でカキの養殖が行われていることをほとんど知らず、カキの味が他地域に比べても濃くておいしいと評判であった。また、ほとんど市場に出回らない沖サザエや HANNAN キッチンでレシピ化したアカシタのから揚げも高評価であり、阪南産の魚介類のもつ潜在力を実感させる試食会となった（写真 45、46）。

阪南市では、山手の団地に住む後期高齢者の多くは買い物難民となっているのが現状である。そのため、ボランティア団体がスーパー等への移動支援を提供している。ボランティア団体の拠

点となる施設では、まずは地魚に関心をもってもらおう試み拠点として有効であることがわかった。一方、後期高齢者は独身世帯が多く、丸魚ではなく少量の魚のニーズが高いこと、魚だけでなく野菜など他の食材も併せたサービスのニーズが高いことがわかった。また総菜などの調理済みのニーズも高いことがわかった。このように、当初の想定以上にニーズが多様であり、地魚中心の本プロジェクトだけで対応するのは難しく実施を見送ることにした。



写真 45 試食会の様子



写真 46 試食会に出した食材(カキとアカガイ)

3-4-3. 消費グループ

①他府県の実事例調査

東京湾再生行動計画では、海域環境改善に向けた活動の輪を広げるための取組の一つとして、以下の方針を示し、東京湾大感謝祭などで江戸前の魚や魚食普及のためのイベントを各地で開催している。

多様な者との連携・協働による海における環境教育や体験学習、マリンレジャー、関連イベント、「江戸前」をはじめ多様で豊かな恵みの啓発や情報発信等の機会の創出を推進するとともに、市民が海に親しみやすい環境の整備を図る。

今、この食材に拘った水産加工品の販売などが行われていたほか、大学生や高校生による海の環境と魚への影響をゲーム感覚で学ぶ活動など、若い世代からの発信も見られた。また、「ふるさと納税恵・くらしフェア」においては、ふるさと納税で水産物や水産加工品を提供している自治体からの出店が多く見られ、イベントでの PR 出店による一定の普及効果が期待される。このような調査結果から、阪南市は 2018 年の東京湾大感謝祭への出店を行うこととした。

「第 10 回全国アマモサミット 2017 in 伊勢志摩」では、水野阪南市長による次期開催地 PR 報告が行われ、アマモ場を含めた阪南の海の紹介に加え、本プロジェクトの紹介や行政としての取り組み方針などが発表された。また地域の食文化や物産の紹介のコーナーでは、地域にある水産高校が水産加工事業者と協働でカツオを使ったキーマカレーやミートソースを開発し既に販売しているほか、シイラなどのあまり流通しない魚を使った缶詰の開発なども行い、水産加工品として付加価値を付けていることなど、阪南市でも参考になるような取り組みがあることがわかった。これらの調査結果は、2018 年 11 月に阪南市で行われた「第 11 回全国アマモサミット in 阪南」で活かされた。

②魚食普及と環境学習を組み合わせた体験型イベント

「海と陸とのつながりを味わおう！」全 6 回のイベントを通して、参加者の大阪湾へのイメージ、お米や大阪湾産の魚介類の嗜好の変化を調査することを目的として実施したアンケート調査の結果を図 22、23 に示す。

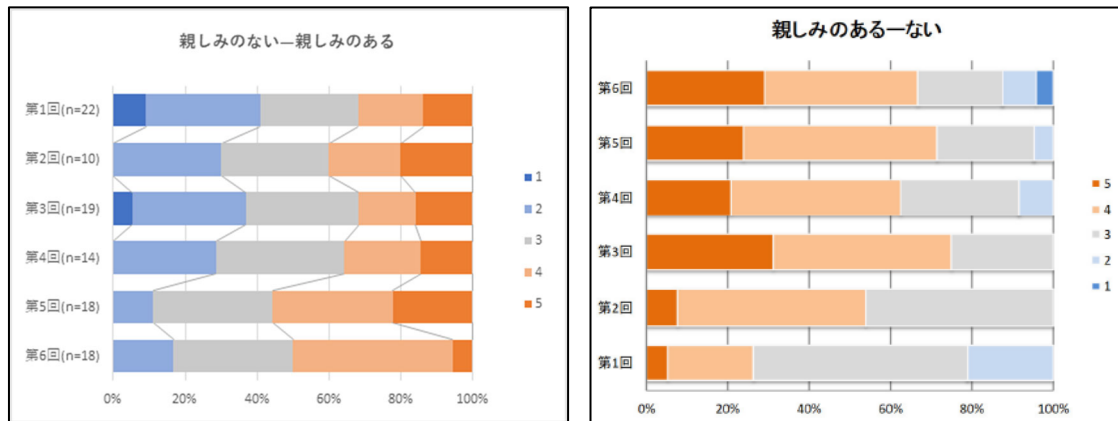


図 22 親しみに関する項目に関するアンケート結果（左：2017 年度 左：2018 年度）

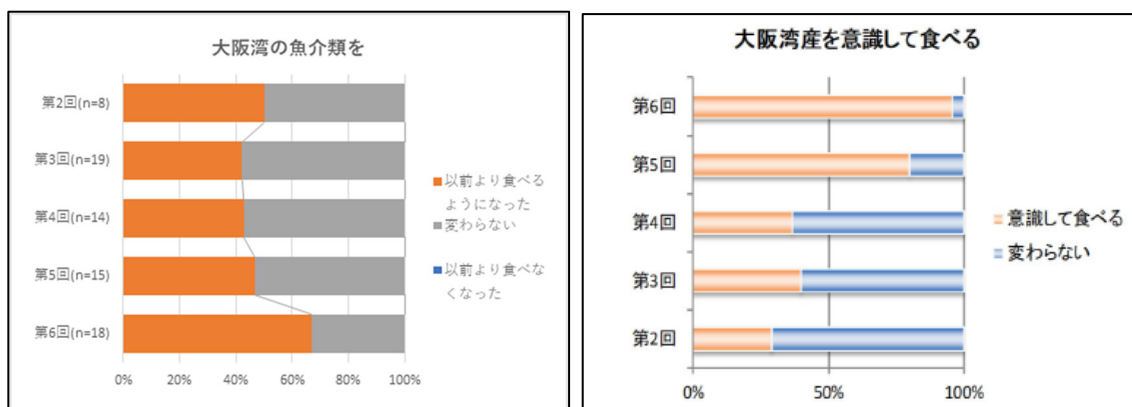


図 23 大阪湾の魚介類への意識に関する結果（左：2017 年度 左：2018 年度）

2017 年度は、大阪湾に対して「親しみのある（4 点、5 点）」参加者の割合が回を重ねるごとに増えるとともに、大阪湾の魚介類を「以前より食べるようになった」とした参加者も増えており、イベントを通して大阪湾や魚介類に対する親しみや認知度が向上したと考えられる。2018 年度も同様な傾向が見られ、大阪湾のイメージについては、「親しみのある（4 点、5 点）」と回答した参加者の割合が顕著に増えるとともに、「大阪湾産を意識して食べる」とした参加者も大幅に増えており、イベントを通して大阪湾や魚介類に対する親しみや認知度が向上したと考えられる。

表 11 『大阪湾』と聞いて思い浮かぶ主なキーワード

第 1 回 (n=25)	汚い (5)、埋立地 (2)、関西空港 (2)
第 2 回 (n=13)	汚い (4)、魚が多い (2)、近い (2)、工業地帯 (2)
第 3 回 (n=25)	汚い (6)、工業地帯 (3)、貝毒 (2)、近い (2)
第 4 回 (n=23)	汚い (5)、埋立地 (2)、関西空港 (2)
第 5 回 (n=26)	汚い (3)、タコ (3)、魚 (3)、工業地帯 (2)、関西空港 (2)、近い (2)
第 6 回 (n=20)	汚い (6)、タコ (2)、海藻 (2)、貝毒 (2)

1：田植え		2：漁業体験		3：稲刈り	
たこ	貝毒	魚	汚れている	小魚	汚れている
しらす	砂浜がない	アマモ	ゴミが多い	たちうお	あまりきれいではない
いかなご	きれいではない	イカナゴ	工業地帯	アマモ	工場
あなご	工業の汚水が流れいそ う	タチウオ	関空	タコ	人工的
わかめ	遠い	海ほたる	泉南	自然	関空
カモメ	作ったもの	タコ		楽しい	
ありがたい	埋立地が多い	近い		広い	
身近	関空	魚がいてる		大阪の海	
穏やか	田尻漁港	水遊び		夕日	
豊か		きれいになった		身近	
チヌの海				近所	
磯				きれいになった	
南部はキレイ					
4：漁き枠作り		5：ノリ漁き		6：収穫祭	
牡蠣	貝毒	アマモ	汚染	スナメリ	自然が少ない
のり	汚い	イルカ	死の海	ワカメ	以前は貝毒
わかめ	魚がいない	海苔	貝毒	のり	ゴミが多い
いかなご	人工的	牡蠣		アマモ	人工的
アマモ	工場地帯	タコ		牡蠣	工場地帯
豊か	紀伊水道	シラス		魚	関空
自然	関空	ワカメ		豊富	
夕日		豊か		身近な海	
近い		身近な海		親しみやすい	
釣り		自然		魚の種類が多い	
今はきれい		魚が多い		水遊び	
きれいすぎる		きれいすぎる		タコ、ワカメ、牡蠣が とれる海	
思ったよりきれい				海苔、ワカメ（自然） が育つ海	
				一番近い海	
				今は思いのほかきれい で、魚も結構獲れる	
				最近きれい	
				意外ときれい	
				今はきれいすぎる	

図 24 大阪湾を連想する単語

また、『大阪湾』という言葉聞いたときに、参加者が思い浮かぶ短い言葉を2つまで自由記述式で書いてもらったところ、2017年度は表11に示すように、イベントプログラムを重ねることで、「タコ」や「ワカメ」、「カキ」を始めとする生物の名前がよく挙がるようになった。漁業体験などの海の恵みを体験で触れ合うことで、大阪湾には生物が多くいることが感じられたからではないかと思われ、イベントの効果といえる。2018年度は、図24に示すように、1) 生き物、2) 良いイメージ、3) 悪いイメージ、4) 固有名称、5) 人工的、の主に5つのグループに分けられた。良いイメージとして、「魚が多い」ことが徐々に認識されているとともに「きれいになった」という表現が増えている。悪いイメージとしては、「汚い」、「ゴミ」、「貝毒」が多いが、総じて良いイメージよりは単語数が少なかった。また、良い意味か悪い意味かは定かでは無いが、第4回的大海苔漁き体験以降は「きれいすぎる」という表現も見られた。いずれもイベントで伝えている内容が参加者の印象に残った成果と考えられ、特に「きれいすぎる」については、近年の海苔やワカメの生育不良をイベントで実感したことが理由であると考えられる。なお、イベントの様子などについては、関西テレビが2度にわたって特集番組を企画・放送したほか、J-COM りんくうの地域情報番組で、1週間にわたって告知案内が放送された。

③小学生と地域住民の協働型地域資源掘起しワークショップ

2017 年度は、西鳥取小学校によるアマモ場再生をテーマとした一連の活動成果が、2018 年 2 月 24 日に大阪府岬町の府立青少年海洋センターで開催された「ほっといたらあかんやん！大阪湾フォーラム」において、児童自身によって発表された（写真 47）。また、全学年の児童および父兄への情報発信として、地域の清掃や海の環境を守るための活動「海を守り隊」が小学校主導で立ち上がり、キャラクターの作成や隊員証の発行などを行った（図 25）。

さらに、関西大学北陽高校の活動「海洋教育パイオニアスクールプログラム（笹川平和財団・日本財団）」と協働することとなり、高校生による授業の実施などを取り込むことで多世代によるコミュニケーションが展開されることになった。これらの取り組みが認められ、一般財団法人大阪府みどり公社大阪府地球温暖化防止活動推進センターが制作編集した幼児環境教育 DVD の参考動画（<http://osaka-midori.jp/ondanka-c/youji/index.html>）として本活動が採用されることになり、新たな情報発信へと繋がっている。



写真 47 「ほっといたらあかんやん！大阪湾フォーラム」での発表



図 25 海を守り隊のキャラクター

2018 年度は、11 月 3 日に、NPO 大阪湾と大府大が実行委員として参画し、阪南市立サラダホールにおいて開催された「全国アマモサミット 2018 in 阪南」において、西鳥取小学校、下荘小学校、舞小学校の 3 校の児童がそれぞれ活動の発表を行った（写真 48）。アマモサミットでは、前年度子供たちが発案した「海を守り隊」の隊員証が全参加者 1,450 名に配布され、参加者全員が承認した大会宣言文で、地域の多様な世代や職種の大人と子供たち一人ひとりが、地域の豊かさや恵みを伝え、広めていくことが確認された。発表の様子などは、関西テレビのニュース（近畿 2 府 6 県で放送）や朝日新聞（大阪版）の記事などで取り上げられた。また、泉州地域（大阪府南部地域）のケーブルテレビ局である「J:COM りんくう局」の情報番組では、アマモ苗植えや種子選別の活動の様子などが放送されるなど、地域の多くの人たちに活動を周知・理解された。



写真 48 アマモサミットの様子と新聞記事（朝日新聞 2018 年 11 月 4 日付）

なお、2019年度から阪南市教育委員会が主体となって、笹川平和財団が行う「海洋教育パイオニアスクールプログラム（https://www.spf.org/_opri/event/20190409.html）を活用して、本活動を中心とした海洋教育を市内の全小中学校で推進していく事が決定し、3年間かけて指導教員の育成など、持続可能な体制づくりに取り組むことに繋がった。

また、これらの活動が評価され、2019年6月29日に開催されたG20大阪サミットの配偶者プログラム2日目のシンポジウムで西鳥取小学校、舞小学校、下荘小学校、関西大学北陽高等学校の代表生徒が発表を行



写真 49 G20 大阪サミットの配偶者プログラム

西大学北陽高等学校の代表生徒が発表を行い、世界へ情報発信することに繋がった（写真 49）。

④多世代による協働型新レシピ開発

2017 年度の HANNAN キッチンにより開発されたレシピの例を図 26 に示す。チヌ（クロダイ）、タコ、アカシタ、アジアカエビなど泉州でポピュラーな魚介類や、沖サザエといったあまり市場に出回らないものなどをうまく活用したメニューを作ることができた。

最終回のイベント終了後に行ったアンケート調査の結果を図 27 に示す。1) 習ったレシピを自宅で調理したか、2) イベントに参加後、魚の調理に対する自信はついたか、3) イベントに参加後、大阪湾産の魚介類を購入したか、を参加者に尋ねたところ、レシピを自宅で試した参加者は回答者の 30%と少ないが、大阪湾産の魚介類を購入した参加者は回答者の 70%であった。また、魚の調理の自信については 70%の回答者が「非常に思う・やや思う」と答えている。これらのことから、本イベントが大阪湾産の消費を促すきっかけになると同時に、魚の調理についても苦手意識を払拭する効果があったといえる。



図 26 2017 年度 HANNAN キッチンで開発したレシピの例

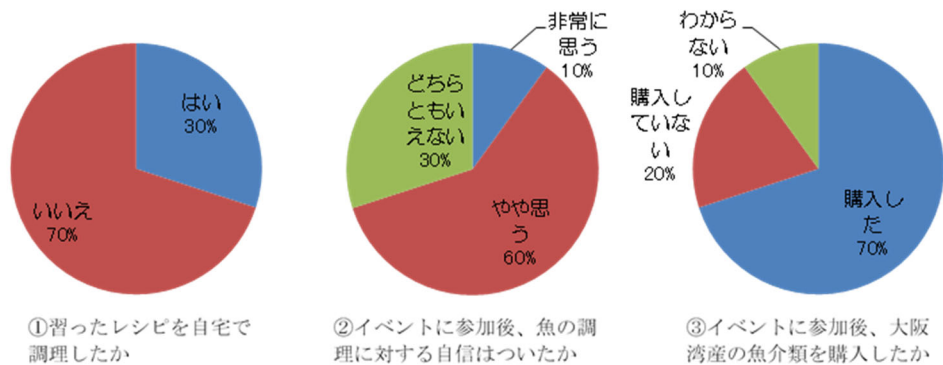


図 27 2017 年度 IANNAN キッチンで行ったアンケート調査結果

2018年度のHANNANキッチンや親子料理教室では、図28、29に示すように参加前後で大阪湾産の魚への関心度が大幅に向上し、大阪湾の魚食への意識付けへの効果はあった。会場の規模の関係で、1回のイベントでの参加者数が限られるため、より広く普及させるための継続的な実施体制が課題である。

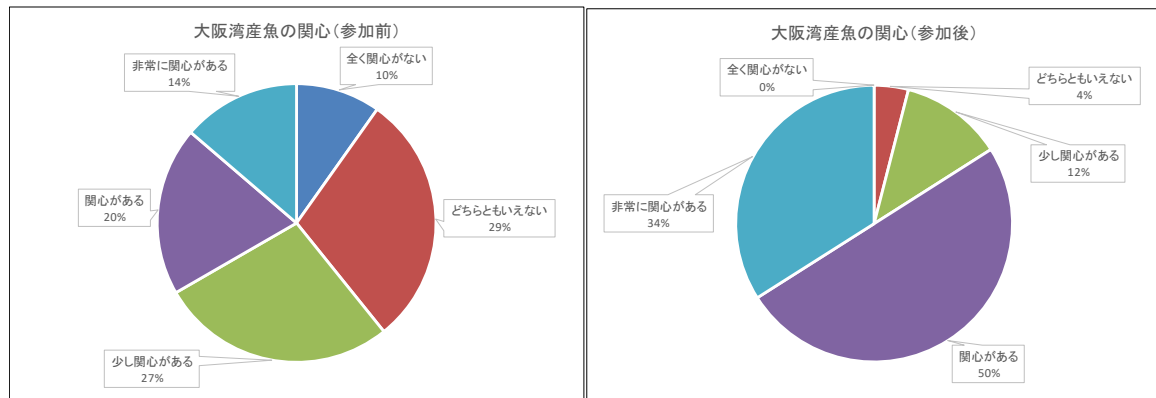


図 28 2018 年度 HANNAN キッチンアンケート結果（大阪湾産魚の関心）

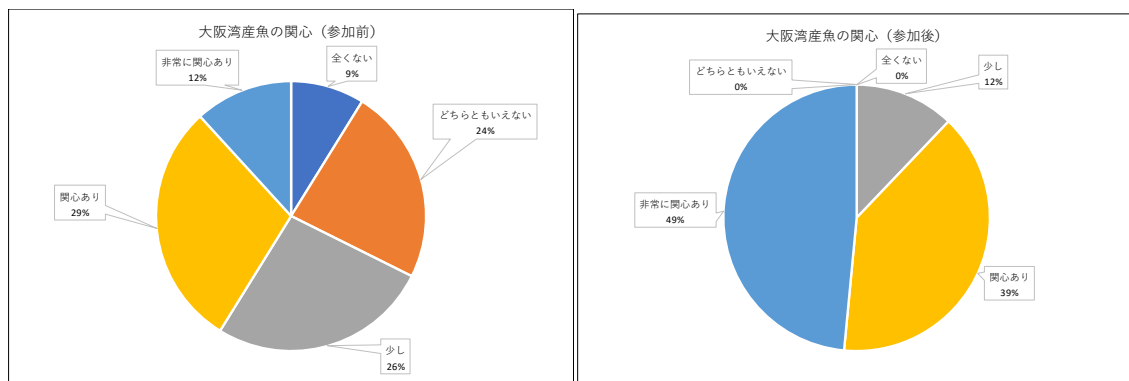


図 29 親子料理教室アンケート結果（大阪湾産魚の関心）

新レシピ開発では、構想から完成までの全行程を関西大学北陽高校料理部が主体となって実施し「ふわえび」、「真アジの春巻き」、「アクアパッツァパエリア風」の 3 品を開発し、「ふわえび」、「真アジの春巻き」の 2 品については、商品化に向けて試食とアンケート調査を実施した。アンケート結果より、図 30 に示すようにレシピへの関心度は高く、商品化された際の購買意欲も伺えたことから、阪南市尾崎漁業組合地域協議会の協力の下で具体的な商品化へ向けた検討を行うと共に、大阪湾フォーラムにおいて試験販売を行った。今後は、同協議会を通じて、道の駅での販売などを行っていくとともに、さらなる販売協力者への働きかけを進めていく。

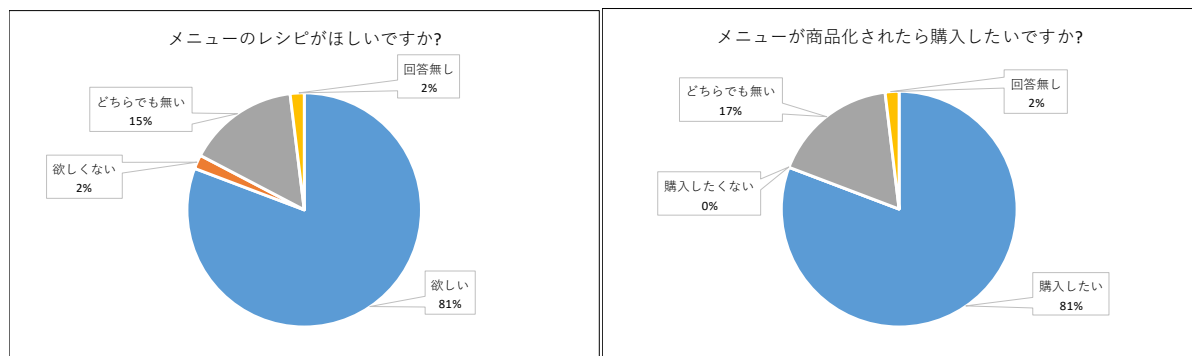


図 30 「ほっといたらあかんやん！大阪湾フォーラム」試食時のアンケート結果

3-4-4. 評価グループ

①環境面・経済面・社会面の包括的評価指標開発

魚食アンケートからわかったこと（泉州地域）

泉州地域を対象にした魚食アンケートにおいて、堺市・泉佐野市・阪南市の3市を比較したところ、下記の興味深い知見が得られた。

- ・ 地域によって大阪産魚介類に対する意識や購入環境が異なっている（図31、32）。
- ・ 地域によって魚を自宅で食べない理由が異なっており（図33）、地域事情を反映している。
- ・ 3市に共通して、魚をもっと食卓に取り入れたいと思う割合（60%以上）が多い。

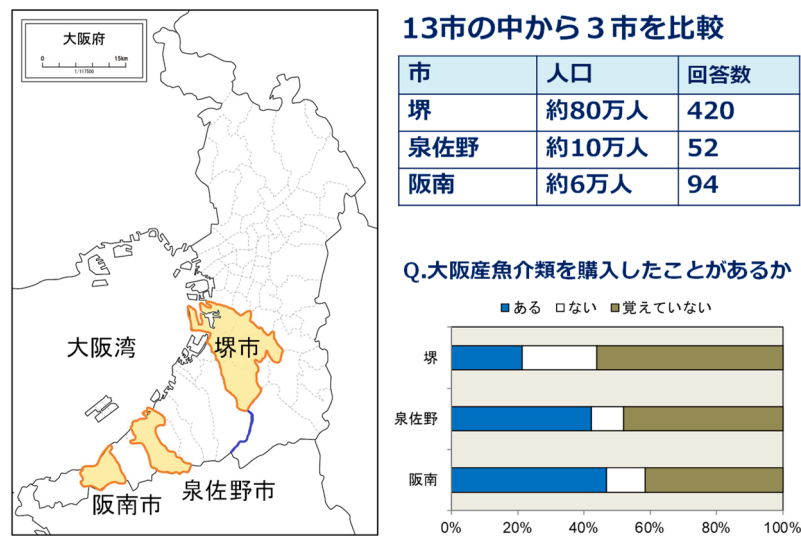


図31 泉州3市の大阪産魚介類に関する比較

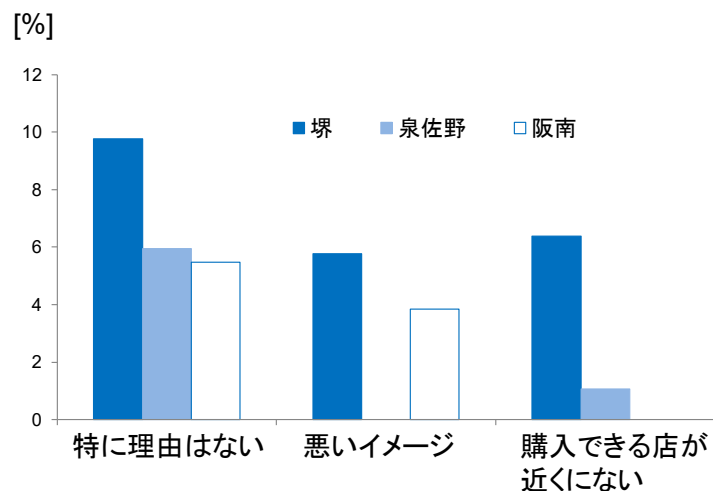


図32 大阪産魚介類を食べない理由

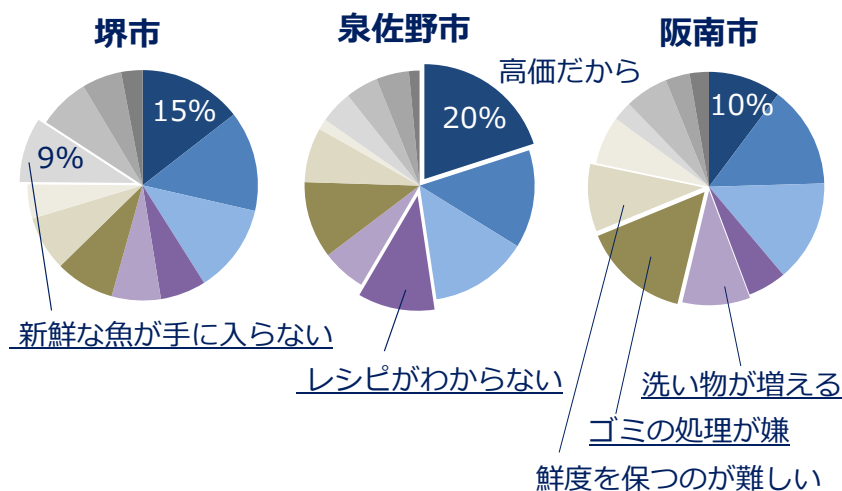


図 33 魚を自宅で食べない理由

泉佐野市や阪南市では、魚を食べない理由として、ゴミや鮮度、レシピを理由にしている市民が多く、魚を日常的に取り入れる環境が堺市に比べて整っていることが伺える。鮮度保持やレシピについては、本プロジェクトの流通・消費グループの活動が結びつくことが期待できる。一方、堺市では大阪産魚介類の購入場所がないことが浮き彫りになっており、流通グループのサイバーマルシェの活用が期待できる。このように、地魚を普及させるためには、地域特性に応じた働きかけが非常に重要であることがわかった。

漁業者アンケートからわかったこと（大阪府下）

大阪府内の 5 つの漁業地区に対して行った聞き取り調査・アンケート調査の結果を図 34、35 に示す。「タテの関係：上下関係」「ヨコの関係：信頼関係」が実際に漁協を構成する漁業者の幸福度や共有資源管理への参加等と関連を有しているか相関関係を検討した。分析の結果、タテ・ヨコともに正の相関が得られるものの、特にヨコの関係が密になるほど、自身の幸福度は高まり、共有資源管理への参加が積極的になるということがわかった。

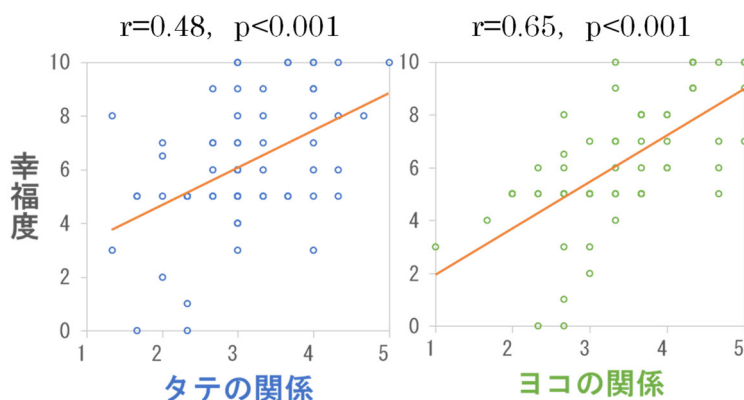


図 34 漁業者の幸福度とタテ・ヨコの関係

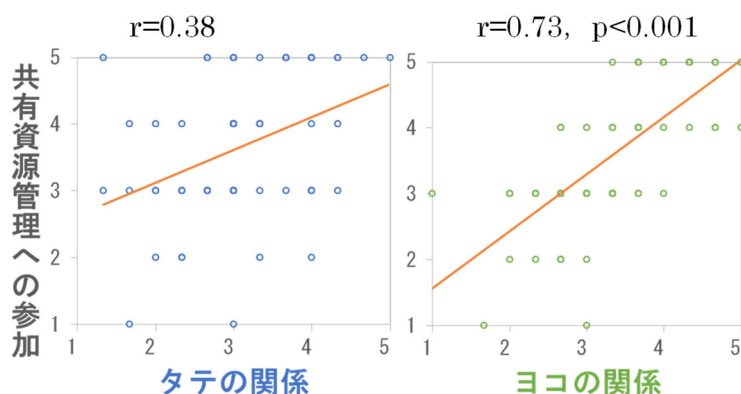


図 35 共有資源管理への参加とタテ・ヨコの関係

水産施策に関するニーズ（大阪府下対象）

大阪湾の水産施策に関して、市民が身近に手に入れられることや水産資源の維持のニーズが高いことがわかった（図 36）。大阪湾魚介類に対するイメージは低いものの（黒田ら、2015）、水産資源に対する関心度が高いことは興味深い結果である。

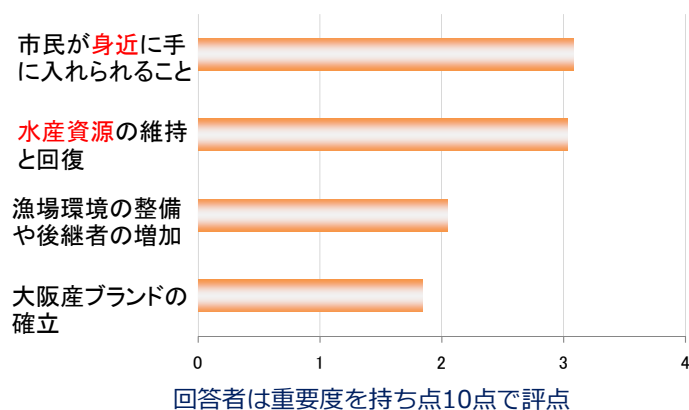


図 36 大阪湾の水産施策に関する重要度

消費イベントアンケートからわかったこと

「海と陸のつながりを味わおう」イベントは年間 6 回の環境教育イベントであり、アンケート調査を通して大阪湾のイメージや大阪湾魚介類に対する意識の変化を調査した。図 37 に示すように、「行きやすい」以外の項目でイメージが良くなっていることが確認できた。このことから、単発イベントではなく、継続的に参加することが効果的であることがわかった。また、参加者の大半はこどもの環境教育を目的に参加しているが、本イベントを通して親子のコミュニケーションが活発になることが期待できる。これは、Uzzell (1999)が環境問題における“intergenerational learning”の効果を指摘しており、本イベントにおいてもその効果が期待できる。

地魚料理教室の HANNAN キッチンでは、参加後の時点で大阪産魚介類に興味がある人ほど、大阪産魚介類の購入を現状より増やしたいと思っていることがわかった（図 38）。いかに興味をもってもらえるかが重要であるとともに、興味を存続させる仕組みが必要といえる。特に、都市部での購入環境が課題であり、流通グループのサイバーマルシェとの連携が必要である。

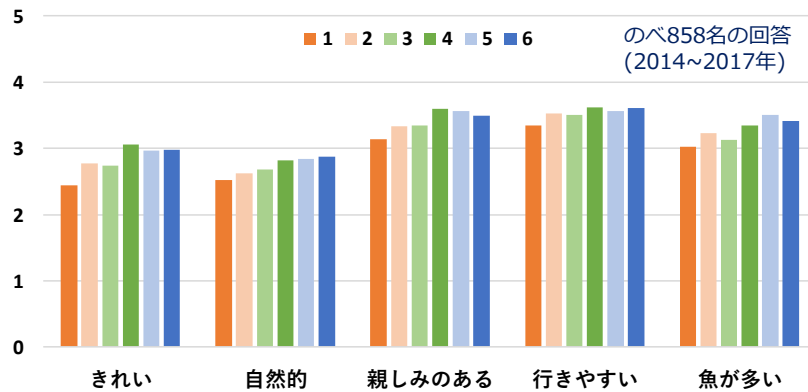


図 37 ストーリー型イベントの効果

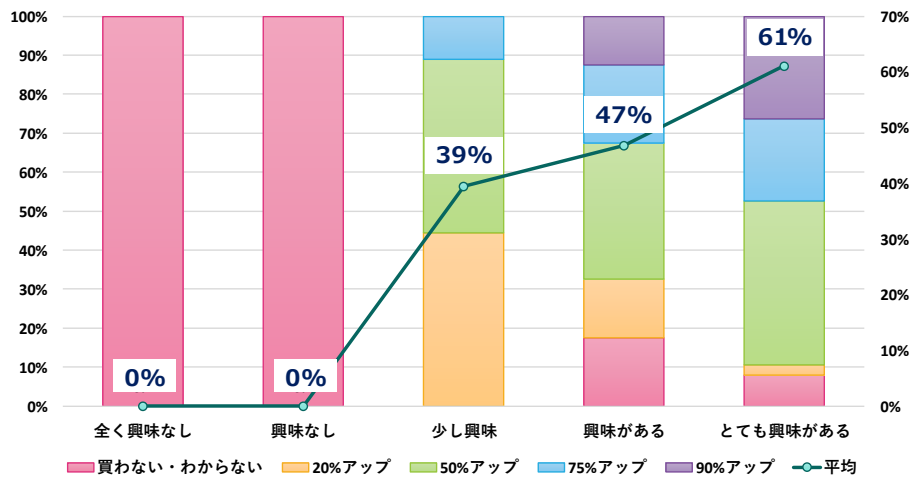


図 38 大阪産魚介類の購入意欲 (HANNAN キッチン参加後)

次に、大阪産マークや MSC 認証（持続可能な漁業で獲れた魚の認証）付き商品に関するアンケート結果（HANNAN キッチンおよび親子料理教室の参加者を対象）について、現状より 100 円程度の価格アップであれば消費者に受け入れてもらえることがわかった。また、図 39 より大阪市内の消費者の方が阪南市民より支払う意欲が高いことがわかった。阪南市では、価格アップであれば購入しない・わからないと答えた消費者が半数であり、大阪市内の消費者を大きく上回っている。地魚がスーパーでも手に入ることも影響していると思われるが、地魚の価値向上として、環境認証など消費者の関心に応じた売り方もある必要ではないかと思われる。

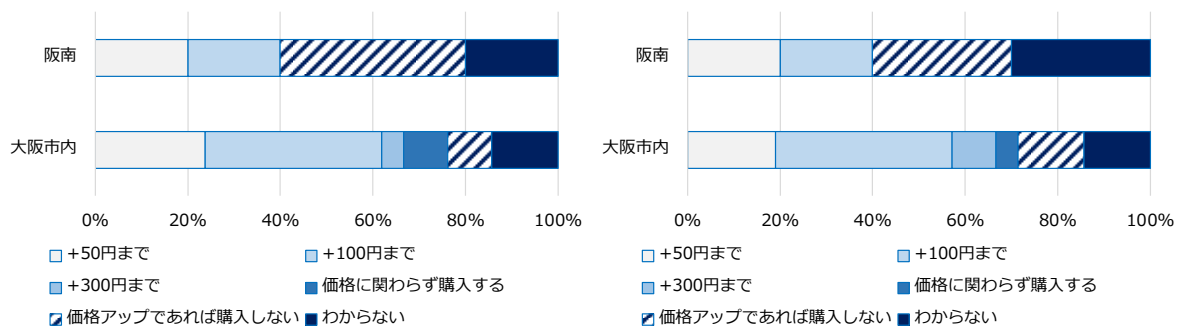


図 39 大阪産マークや MSC 認証付き魚介類への関心 (左：大阪産、右：MSC)

包括的評価指標開発

図 40、41 は、評価の途中で得られた結果であり、サイバーマルシェや HANNAN キッチンなどのイベントによって、地産地消が進み健康リスク（*HR*）や生態系リスク（*ER*）が減少することがわかる（消費者の支払い意思額が増加することで、地産が増えリスクが減少する）。さらに、サーモンやサバなどの大衆魚が減少し、地産が増加することでエコロジカルフットプリント（*EF*）や *HR*、*ER* が削減されることも期待できることがわかった。生産・漁獲グループの栄養骨材の効果やサイバーマルシェの本格運用を見越した生産者の利益増加、さらに消費グループによる地消効果を織り交ぜたシナリオを組みあわせながら、阪南市と協働で政策提言につなげていく。

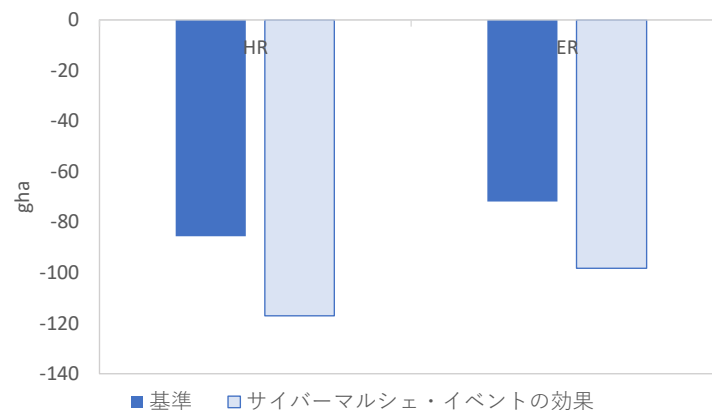


図 40 健康リスクや生態系リスクへの効果

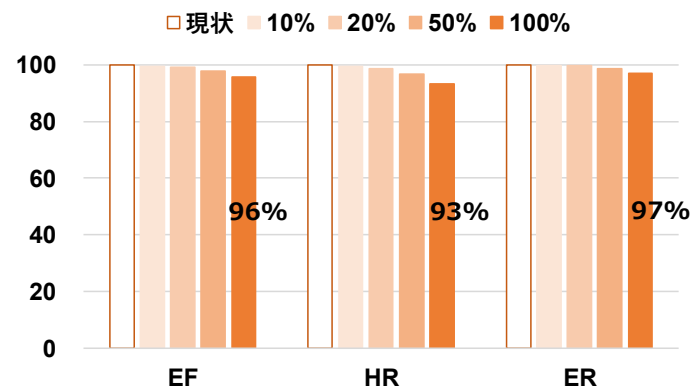


図 41 サケの代わりに地産イヌノシタの消費が増加した場合の *EF*、*HR*、*ER* の削減量（阪南市における消費量を想定）

②評価結果を基にした政策提言

現状と 3 つのシナリオにおける、鮮魚（サケ・アカシタの合計）1 kgあたりの二酸化炭素排出量（CAF）・総二酸化炭素排出量および 1 kgあたりのコスト・総コストを図 42、43 に示す。漁獲量向上を目的としたシナリオ A では二酸化炭素量・コストともに微減であり、マンテンマルによる漁獲に対する取り組みだけでは、現状を改善するには不十分であることがわかった。一方、サイバーマルシェを取り入れたシナリオ B・C では、サイバーマルシェの導入によるイヌノシタ流通コストの削減により、現状の改善の期待が見込めることがわかった。マンテンマルを用いてイヌノシタの漁獲量が向上し、サイバーマルシェを導入するシナリオ C が最も改善効果が高いこと

がわかった。

評価値（総二酸化炭素排出量、総コスト）の内訳は、流通（小売）が 99%以上を占めており、サイバーマルシェの取り組みが評価結果に大きく影響することがわかった。しかしながら、サイバーマルシェは地魚の流通に対しては効果的であるが、海外産のサケの場合、空輸後卸売市場を経由して消費者に届くため、流通経路を短縮することは難しい。さらに、サケおよびイヌノシタ 1 トンあたりの輸送に係る CO₂ はそれぞれ 4.3、0.025 t-CO₂/t であり、輸送面でも海外産サケを減らすことが重要であることがわかった。

阪南市のように大阪産水産物へのアクセスが良く、親しみのある地域であれば魚食イベントが不要とも考えられるが、他市では地消を促す活動が必要である。仮に阪南市でも魚食イベントを通して地消を促す場合（シナリオ A+魚食普及イベント実施）、イベントコストによって、二酸化炭素排出量・コストが現状を上回る結果となった。しかしながら、イベントコストを 6 割程度削減すれば現状を下回った（図 44）。今後、このような感度解析を用いたイベント設計が期待できる。このように、本評価指標によって、低炭素効果、コストベネフィット、健康・生態リスクを包括した単一指標での評価が可能となった。これにより、複数シナリオの比較や課題抽出、改善目標値を導くことが可能となった。換算係数や評価プロセスに関するさらなる検討が必要であるが、本評価指標は、自治体施策や意思決定支援ツールとしての可能性を秘めており、持続可能な漁業のデザインにつながるものといえる。

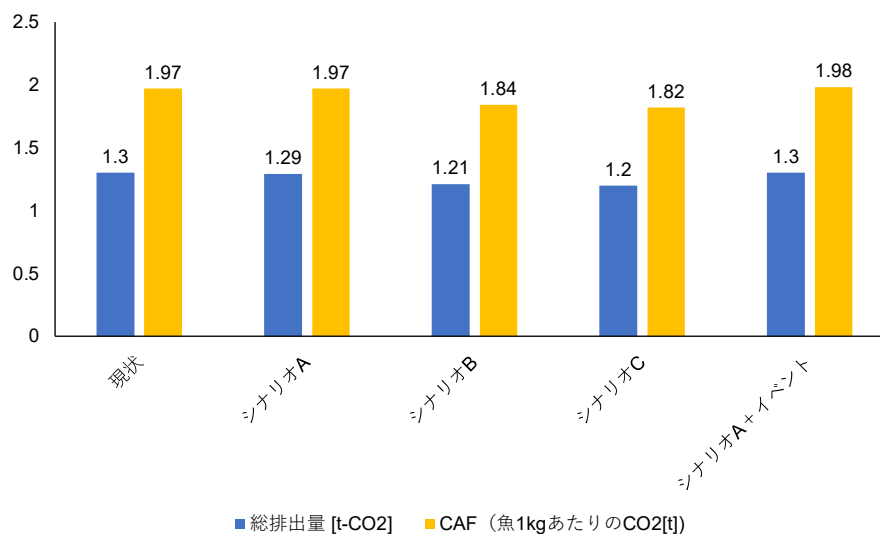


図 42 鮮魚 1 kgあたりの CO₂ (CAF) および総 CO₂ 排出量

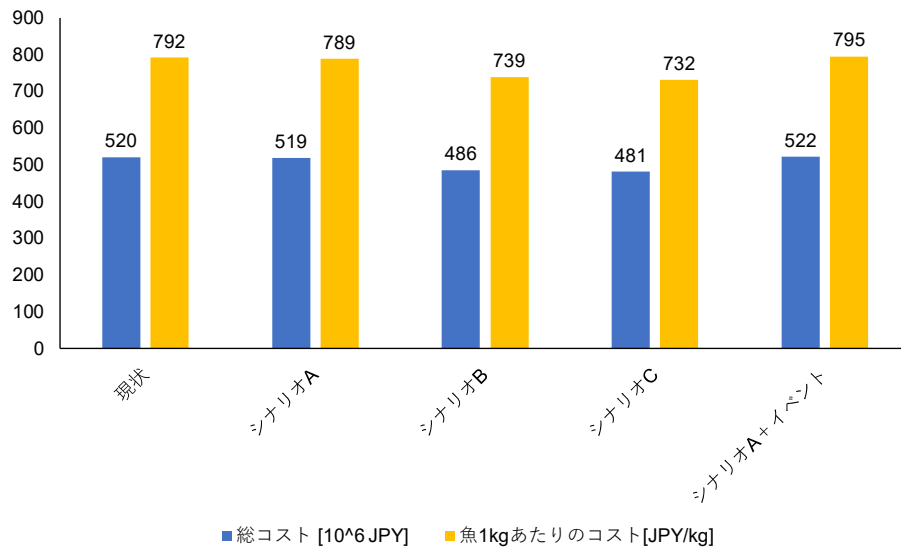


図 43 鮮魚 1kg あたりのコストおよび総コスト

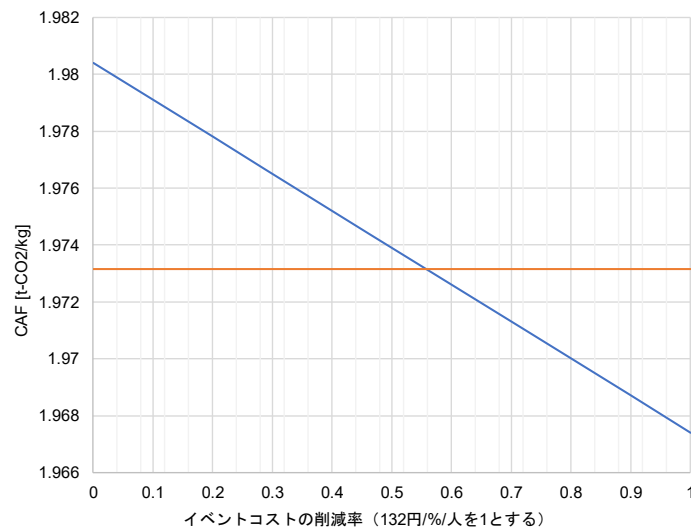


図 44 イベントコストの削減率と CAF の感度解析

参考文献

- 黒田桂菜、大塚耕司、下村泰彦（2016）．市民の大阪湾に対する意識に関する研究—阪南市を事例に一、沿岸域学会誌、Vol. 29、 No.1、 pp.27-38.
- Uzzell、 D. (1999). Education for Environmental Action in the Community: new roles and relationships. *Cambridge Journal of Education*、 29(3)、 297-413.

3-5. 今後の成果の活用・展開に向けた状況

まず、プロジェクト終了後の展開について述べる。本プロジェクト開始とほぼ同時期に西鳥取漁協によりカキの養殖が始められ、それが下荘漁協、尾崎漁協へと広がりつつある。この3年間で漁村コミュニティの活性化に「カキ小屋」の運営が大きな役割を果たすことがわかってきたため、阪南市の他の漁協も追従する形となっている。現在政策提言に向けたシナリオ作成とその包括的評価を進めているところであるが、そのシナリオの一つとしてカキ養殖を軸に阪南市3漁協の連携体制を強化することを盛り込みたいと考えている。3漁協の連携強化は阪南市の悲願でもあり、ぜひ実現にまで至らせたい。さらに、大阪府南部の複数の漁協で構成される「大阪・泉州広域水産業再生委員会」の委員に2020年度から大塚が加わるようになっており、阪南市3漁協の連携にとどまらず、泉州広域での連携強化をはかりたいと考えている。なお、ストーリー型イベントや地域資源掘り起し、新レシピ開発などの多世代共創イベントについては、阪南市と地元NPOの協力を仰ぎ、プロジェクト終了後も継続して実施する予定である。またデジタルカタログやサイバーマルシェのコンテンツを含めた魚庭の海再生プロジェクトホームページは、阪南市在住の担い手に移管する予定で現在協議を進めている。

次に、中長期的な展開について述べる。2019年7月20日（土）に行った日本沿岸域学会シンポジウムでは、本プロジェクトの成果報告を行うとともに、「魚庭の海の再生に向けて」というテーマでパネルディスカッションを行い、プロジェクトの中長期的な展開について議論した。パネリストには、大阪湾の環境や漁業に精通している、大阪市立大学名誉教授の矢持進氏、大阪府環境農林水産総合研究所理事の日下部敬之氏を迎え、消費グループリーダーの岩井も加わった。コンビーナーは大塚が務めた。パネルディスカッションでの論点と得られた意見を表12に示す。ディスカッションは大きく3つの論点「課題の抽出」「目指すべき将来像」「具体的解決策」に分けて行われ、それぞれフロアからも含めて多くの意見が出された。課題の抽出では、海域環境の問題だけでなく、海へのアクセスの問題や関心度の低さなども課題として指摘された。また目指すべき将来像としては、漁業や水産業の復興・興隆とともに、一般の人が浜に集う仕掛け（ブルーツーリズムなど）の必要性が挙げられた。さらに具体的解決策としては、本プロジェクトで行っているようなさまざまな取り組みに加え、改正漁業法をうまく活用すること、2025年に開催される大阪万博を絶好の機会としてとらえる必要があることなどの意見が出された。これらの意見を基に、今後の中長期的な展開をはかる予定である。

表12 パネルディスカッションでの論点と得られた意見

論点	意見
課題の抽出	栄養塩の偏在、水温の上昇、浅場・藻場の喪失、漁業経営体数の減少、若年層の魚離れ、パブリックアクセスの不足、海への関心のなさなど
目指すべき将来像	海域（漁場）環境の改善、景観の改善、親水空間の創出、ブルーツーリズム（漁業体験）、人が集う場の創出、漁業・水産業の興隆、魚食文化の再生など
具体的解決策	環境修復技術、流域管理、改正漁業法の活用、万博を使う、浜の活性化、カキ小屋、民間の力を使う、学校教育、漁協の広域連携、流通改革、魚食イベントなど

4. 研究開発の実施体制

4-1. 研究開発実施者

(1) 生産・漁獲グループ（リーダー氏名：高野博幸）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
高野 博幸	タカノ ヒロユキ	太平洋セメント 株式会社	中央研究所	部長
神谷 隆	カミヤ タカシ	太平洋セメント 株式会社	中央研究所	チームリーダー
明戸 剛	アケト ツヨシ	太平洋セメント 株式会社	中央研究所	
田村 和樹	タムラ カズキ	太平洋セメント 株式会社	中央研究所	
濱野 庄一	ハマノ ショウイチ	太平洋セメント 株式会社	環境事業部	
岩井 克巳	イワイ カツミ	NPO 法人大阪 湾沿岸域環境創 造研究センター		専務理事

(2) 流通グループ（リーダー氏名：谷水義隆）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
谷水 義隆	タニミズ ヨシタカ	早稲田大学	創造理工学部	教授
大塚 耕司	オオツカ コウジ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研究 科	教授
黒田 桂菜	クロダ カナ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研究 科	准教授
池側 忠司	イケガワ タダシ	阪南市	事業部	部長
中出 篤	ナカデ アツシ	阪南市	市民部	部長
水口 隆市	ミズグチ リュウイチ	阪南市	市民公室	室長
田村 典江	タムラ ノリエ	総合地球環境研 究所	研究部	上席研究員
西川 史崇	ニシカワ フミタカ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研究 科	大学院生

市岡 滉平	イチオカ コウヘイ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研究 科	大学院生
大北 茉由	オオキタ マユ	大阪府立大学	現代システム科 学域	学生

(3) 消費グループ（リーダー氏名：岩井克巳）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
岩井 克巳	イワイ カツミ	NPO 法人大阪 湾沿岸域環境創 造研究センター		専務理事
河原 美也子	カワハラ ミヤコ	NPO 法人大阪 湾沿岸域環境創 造研究センター		
黒田 桂菜	クロダ カナ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研 究科	准教授
西川 史崇	ニシカワ フミタカ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研 究科	大学院生

(4) 評価グループ（リーダー氏名：黒田桂菜）

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職 (身分)
黒田 桂菜	クロダ カナ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研 究科	准教授
大塚 耕司	オオツカ コウジ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研 究科	教授
下村 泰彦	シモムラ ヤスヒコ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研 究科	教授
池側 忠司	イケガワ タダシ	阪南市	事業部	部長
中出 篤	ナカデ アツシ	阪南市	市民部	部長
水口 隆市	ミズグチ リュウイチ	阪南市	市民公室	室長

Tu Anh Nguyen	トゥ アイン グエン	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研 究科	特別研究員
市岡 滉平	イチオカ コウヘイ	大阪府立大学	大学院人間社会 システム科学研 究科	大学院生

4-2. 研究開発の協力者・関与者

氏 名	フリガナ	所 属	役 職	協力内容
水野 謙二	ミズノ ケンジ	阪南市	市長	市全面協力体制確立、各種イベントへの出席・挨拶
佐藤 保	サトウ タモツ	尾崎漁業協同 組合	元組合長	アンケート調査・鮮度保持実験協力
南 佳典	ミナミ ヨシノリ	尾崎漁業協同 組合	組合長	鮮度保持実験協力
相良 康隆	サガラ ヤスタカ	西鳥取漁業協 同組合	組合長	実験施設設置、実海域実験・鮮度保 持実験・各種イベント協力
名倉 勲	ナガラ イサオ	西鳥取漁業協 同組合	理事	ストーリー型イベント協力（ノリ網 や水田の提供等）
西澤 勝	ニシザワ マサル	下荘漁業協同 組合	組合長	アンケート調査・鮮度保持実験協力
桶谷 安治	オケタニ ヤスジ	下荘漁業協同 組合	理事	鮮度保持実験協力、HANNAN キッ チン（料理教室）講師
中谷 嘉幸	ナカタニ ヨシユキ	有限会社藤左 エ門	代 表 取 締 役社長	鮮度保持実験・サイバーマルシェ協 力

5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

5-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

5-1-1. 情報発信・アウトリーチを目的として主催したイベント

年月日	名 称	場 所	概要・反響など	参加人数
2017/5/13	2016 年度成果報告 会兼実験施設見学会	西鳥取公民館お よび西鳥取漁港	阪南市長開会あいさつ 各グループからの報告	約 60 名
2018/3/3	2017 年度漁業協同 組合対象成果報告会	阪南市防災コミ ュニティセンタ ー	各グループからの報告 阪南市長閉会挨拶	約 15 名
2018/5/26	2017 年度成果報告 会	西鳥取公民館お よび西鳥取漁協	阪南市長開会あいさつ および各グループから の報告、懇親会	約 50 名

2018/11/3	全国アマモサミット 2018 in 阪南における 新レシピ試食会	阪南市地域交流 館講堂	関西大学北陽高校料理 部が開発した新レシピ 料理の試食、参加者か ら高評価	約 200 名
2019/3/9	第 15 回ほっといた らあかんやん！大阪 湾フォーラムにおけ る新レシピ料理販売	浜寺公園レスト ハウス	関西大学北陽高校料理 部が開発した新レシピ 料理の販売、購入者か ら高評価	約 200 名
2019/5/18	2018 年度成果報告 会	西鳥取公民館お よび西鳥取漁協	阪南市長開会あいさつ および各グループから の報告、懇親会	約 50 名
2019/7/20	日本沿岸域学会シン ポジウム「魚庭（な にわ）の海の再生」	大阪府立大学サ テライト I-site なんば	阪南市長開会あいさつ 基調講演および各グル ープからの報告、パネ ルディスカッション、 見学会（乗船）	約 150 名

5-1-2. 研究開発の一環として実施したイベント

年月日	名 称	場 所	概要・反響など	参加人数
2016/10/23	海と陸のつながりを 味わおう第 3 回	西鳥取の水田	6 月に自分たちが植え た稲の刈り取り	約 90 名
2016/12/4	みんなでワカメを育 てよう第 1 回	せんなん里海公 園	海藻の役割の学習会お よびワカメの種付け	約 50 名
2017/1/22	海と陸のつながりを 味わおう第 4 回	大阪府立青少年 海洋センター	発泡スチロールを用い た海苔漉き杵作り	約 70 名
2017/2/5	みんなでワカメを育 てよう第 2 回	せんなん里海公 園	ワカメの収穫と試食お よび塩蔵ワカメ体験	約 70 名
2017/2/19	海と陸のつながりを 味わおう第 5 回	西鳥取漁港	海苔網からの海苔の収 穫と漉き体験	約 70 名
2017/3/6	海と陸のつながりを 味わおう第 6 回	せんなん里海公 園	自分たちで作ったコメ でデコ寿司作りと試食	約 90 名
2017/6/4	海と陸のつながりを 味わおう第 1 回	西鳥取の水田	漁師が所有する水田で 田植え体験	約 60 名
2017/6/12	海のゆりかご再生活 動第 1 回	せんなん里海公 園	アマモ花枝採取および 生き物観察	約 80 名
2017/8/6	海と陸のつながりを 味わおう第 2 回	西鳥取漁港	生き物観察会とタコツ ボマンション作り	約 60 名
2017/9/12	海のゆりかご再生活 動第 2 回	西鳥取小学校	アマモ種子の選別	約 80 名
2017/9/24	海と陸のつながりを 味わおう第 3 回	西鳥取の水田	漁師が所有する水田で 稲狩り体験	約 60 名

2017/11/21	海のゆりかご再生活動第3回	せんなん里海公園	アマモ苗床作りおよび播種	約 80 名
2017/12/2	HANNAN キッチン第1回	クレオ大阪	地魚を使った簡単クリスマス料理	約 30 名
2017/12/10	みんなでワカメを育てよう第1回	せんなん里海公園	海藻の役割の学習会およびワカメの種付け	約 60 名
2017/12/24	HANNAN キッチン第2回	大阪ガス Hug ミュージアム	課程で作る地魚の簡単お正月料理	約 30 名
2018/1/21	海と陸のつながりを味わおう第4回	せんなん里海公園	発泡スチロールを用いた海苔漉き杵作り	約 60 名
2018/1/28	HANNAN キッチン第3回	下荘小学校	地元だからできる簡単おかずメニュー	約 30 名
2018/2/5	阪南鮮魚試食会	大阪市中心卸売市場本場	阪南市で獲れた魚介類を卸売業者が試食	約 50 名
2018/2/18	海と陸のつながりを味わおう第5回	西鳥取漁港	海苔網からの海苔の収穫と漉き体験	約 60 名
2018/2/24	海のゆりかご再生活動発表	大阪府立青少年海洋センター	大阪湾フォーラムで一連の活動を報告	約 80 名
2018/2/25	みんなでワカメを育てよう第2回	せんなん里海公園	ワカメの収穫と試食および塩蔵ワカメ体験	約 60 名
2018/3/4	海と陸のつながりを味わおう第6回	せんなん里海公園	自分たちで作ったコメでデコ寿司作りと試食	約 60 名
2018/3/6	海のゆりかご再生活動第4回	せんなん里海公園	海苔漉き体験（アマモ苗移植は中止）	約 80 名
2018/3/11	HANNAN キッチン第4回	下荘小学校	コンペで表彰された大阪湾定食を試作	約 30 名
2018/3/18	イイダコ伝統漁体験	西鳥取漁港	イイダコ伝統漁の仕掛け作り、漁獲体験、試食	約 50 名
2018/5/15	海のゆりかご再生活動第1回（西鳥取小）	西鳥取漁港	アマモ苗移植	約 40 名
2018/5/16	海のゆりかご再生活動第1回（下荘小）	箱作自然海岸	アマモ苗移植	約 70 名
2018/5/17	海のゆりかご再生活動第1回（舞小）	西鳥取波有手海岸（海豊前）	アマモ苗移植	約 40 名
2018/6/10	海と陸のつながりを味わおう第1回	西鳥取の水田	漁師が所有する水田で田植え体験	約 60 名
2018/8/12	海と陸のつながりを味わおう第2回	西鳥取漁港	漁業体験（簾立て漁）	約 50 名
2018/6/14	海のゆりかご再生活動第2回（西鳥取小）	西鳥取新町海岸	アマモ花枝採取および生き物観察	約 40 名
2018/6/24	HANNAN キッチン第1回	大阪ガスクッキングスクール堺	フレンチシェフによる大阪湾の魚料理	約 20 名
2018/6/28	海のゆりかご再生活	箱作自然海岸	アマモ花枝採取および	約 70 名

	動第2回（下荘小）		生き物観察	
2018/6/29	海のゆりかご再生活動第2回（舞小）	西鳥取波有手海岸（海薺前）	アマモ花枝採取および生き物観察	約 90 名
2018/7/28	親子料理教室第1回	大阪市中央卸売市場本場	中央卸売市場見学および大阪湾の魚料理	約 50 名
2018/9/11	海のゆりかご再生活動第3回（西鳥取小）	西鳥取小学校	アマモ種子選別	約 40 名
2018/9/12	海のゆりかご再生活動第3回（舞小）	舞小学校	アマモ種子選別	約 40 名
2018/9/13	海のゆりかご再生活動第3回（下荘小）	下荘小学校	アマモ種子選別	約 70 名
2018/9/16	海と陸のつながりを味わおう第3回	西鳥取の水田	漁師が所有する水田で稲刈り体験	約 50 名
2018/11/20	海のゆりかご再生活動第4回（西鳥取小）	西鳥取小学校	アマモ苗床作りおよび播種	約 20 名
2018/11/21	海のゆりかご再生活動第4回（舞小）	せんなん里海公園	アマモ苗床作りおよび播種	約 40 名
2018/11/29	海のゆりかご再生活動第4回（下荘小）	せんなん里海公園	アマモ苗床作りおよび播種	約 70 名
2018/12/2	みんなでワカメを育てよう第1回	せんなん里海公園	海藻の役割の学習会およびワカメの種付け	約 50 名
2018/12/16	HANNAN キッチン第2回	尾崎公民館	築地料理人による大阪湾の魚料理	約 10 名
2018/12/23	親子料理教室第2回	せんなん里海公園	魚のさばき方教室および大阪湾の魚料理	約 20 名
2019/1/20	海と陸のつながりを味わおう第4回	せんなん里海公園	発泡スチロールを用いた海苔漉き杵作り	約 60 名
2019/1/13	HANNAN キッチン第3回	大阪ガスクッキングスクール堺	地元魚料理店シェフによる大阪湾の魚料理	約 20 名
2019/2/3	HANNAN キッチン第4回	大阪ガスクッキングスクール堺	大阪湾の魚を使った節分デコ寿司	約 20 名
2019/2/17	海と陸のつながりを味わおう第5回	西鳥取漁港	海苔網からの海苔の収穫と漉き体験	約 70 名
2019/2/24	みんなでワカメを育てよう第2回	せんなん里海公園	ワカメの収穫と試食および塩蔵ワカメ体験	約 60 名
2019/3/3	海と陸のつながりを味わおう第6回	せんなん里海公園	自分たちで作ったコメでデコ寿司作りと試食	約 70 名
2019/3/10	イイダコ伝統漁体験	西鳥取漁港	イイダコ伝統漁の仕掛け作り、漁獲体験、試食	約 50 名
2019/5/20	海のゆりかご再生活動第1回（舞小）	西鳥取波有手海岸（海薺前）	アマモ苗移植	約 40 名
2019/5/21	海のゆりかご再生活動第1回（西鳥取小）	西鳥取海岸	アマモ苗移植	約 30 名

2019/5/22	海のゆりかご再生活動第1回（下荘小）	箱作自然海岸	アマモ苗移植	約 60 名
2019/6/6	海のゆりかご再生活動第2回（舞小）	西鳥取波有手海岸（海薺前）	アマモ花枝採取および生き物観察	約 40 名
2019/6/9	海と陸のつながりを味わおう第1回	西鳥取の水田	漁師が所有する水田で田植え体験	約 110 名
2019/6/18	海のゆりかご再生活動第2回（西鳥取小）	西鳥取新町海岸	アマモ花枝採取および生き物観察	約 30 名
2019/6/19	海のゆりかご再生活動第2回（下荘小）	箱作自然海岸	アマモ花枝採取および生き物観察	約 60 名
2019/6/30	HANNAN キッチン第1回	尾崎公民館	プロによる料理教室（大阪ガスと協働）	約 20 名
2019/7/4	HANNAN キッチン第2回	西鳥取公民館	未就学児童参加（子育て支援センター共催）	約 30 名
2019/7/26	親子料理教室第1回	大阪市中心卸売市場本場	中央卸売市場見学および高校生メニュー実践	約 30 名
2019/8/4	海と陸のつながりを味わおう第2回	尾崎漁港	漁業体験（地曳網体験）	約 110 名
2019/8/24	親子料理教室第2回	大阪市中心卸売市場本場	中央卸売市場見学および高校生メニュー実践	約 30 名
2019/9/8	海と陸のつながりを味わおう第3回	西鳥取の水田	漁師が所有する水田で稲刈り体験	約 110 名
2019/9/9	海のゆりかご再生活動第3回（舞小）	舞小学校	アマモ種子選別	約 40 名
2019/9/10	海のゆりかご再生活動第3回（西鳥取小）	西鳥取小学校	アマモ種子選別	約 30 名
2019/9/19	海のゆりかご再生活動第3回（下荘小）	下荘小学校	アマモ種子選別	約 60 名

5-1-3. 書籍、DVD など論文以外に発行したもの

「漁業と魚食がもたらす魚庭（なにわ）の海の再生」成果報告パンフレット

5-1-4. ウェブメディア開設・運営

- (1) 「魚庭の海再生プロジェクト」紹介ホームページ

<http://www.ess.osakafu-u.ac.jp/envi/marineenvi/naniwanoumi/>
サイバーマルシェとの連動でデジタルカタログを発信した。

5-1-5. 学会以外（5-3. 参照）のシンポジウムなどでの招へい講演など

- (1) 関西よつ葉連絡会主催「海と漁業の今を考える～水産生産者交流会」、2017 年 7 月 15 日、茨木商工会議所会議室、全国の水産生産者と意見交換を行い、「阪南モデル」に水産加工の観点も入れてはどうかという声が寄せられた。

- (2) 大阪市水産物商業協同組合主催「魚庭の海再生プロジェクト説明会」、2017 年 10 月 15 日、大阪市中央卸売市場本場業務管理棟会議室、阪南市の水産物の大阪市内での販売の可能性が話し合われ、大阪市中央卸売市場での現代版魚行商の開催要請があった。
- (3) 一般社団法人生態系工学研究会主催「第 2 回 RACES サロン&海を楽しむ会」、2017 年 10 月 21 日、西鳥取漁港内実験施設、鮮度保持試験の内容に特に質問が多く集まったほか、地元の魚介類を提供した懇親会は非常に好評であった。

5-2. 論文発表

5-2-1. 査読付き (0 件)

5-2-2. 査読なし (4 件)

- (1) K. Kuroda、 K. Otsuka (Osaka Prefecture University)、 Why people do not care about local fish?、 Proc. of OCEANS MTS/IEEE Kobe / Techno-Ocean 2018 International Conference、 pp.1-5 (CD-ROM)、 2018
- (2) T. A. Nguyen、 K. Otsuka、 K. Kuroda (Osaka Prefecture University)、 Non-local versus local seafood: Comparison of seafood transportation impacts in Osaka Prefecture、 Proc. of OCEANS MTS/IEEE Kobe / Techno-Ocean 2018 International Conference、 pp.1-5 (CD-ROM)、 2018
- (3) 黒田桂菜、大北茉由、市岡滉平、P. Q. Uyen、大塚耕司 (大阪府立大学)、簡易測定法を用いた大阪湾産サワラの鮮度評価、第 27 回海洋工学シンポジウム講演論文集、pp.1-4 (CD-ROM)、2018
- (4) 大塚耕司 (大阪府立大学)、魚庭 (なにわ) の海再生プロジェクト～美しく豊かな海を取り戻そう～、Ocean Newsletter、No.447、pp.6-7、2018

5-3. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

5-3-1. 招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

5-3-2. 口頭発表 (国内会議 1 件、国際会議 2 件)

- (1) K. Kuroda、 K. Otsuka (Osaka Prefecture University)、 Why people do not care about local fish?、 Techno-Oceans/OCEANS 2018 MTS/IEEE Conference、 Kobe、 2018. 5.31
- (2) T.A. Nguyen、 K. Otsuka、 K. Kuroda (Osaka Prefecture University)、 Non-local versus local seafood: Comparison of seafood transportation impacts in Osaka Prefecture、 Techno-Oceans/OCEANS 2018 MTS/IEEE Conference、 Kobe、 2018. 5.31
- (3) 黒田桂菜、大北茉由、市岡滉平、P.Q. Uyen、大塚耕司 (大阪府立大学)、簡易測定法を用いた大阪湾産サワラの鮮度評価、第 27 回海洋工学シンポジウム、東京、2018 年 8 月 7 日

5-3-3. ポスター発表 (国内会議 1 件、国際会議 0 件)

- (1) 大阪府立大学他、魚庭 (なにわ) の海再生プロジェクト、全国アマモサミット 2018 in 阪南、大阪、2018 年 11 月 2-4 日

5-4. 新聞報道・投稿、受賞など

5-4-1. 新聞／TV 報道・投稿（6 件）

- (1) 関西テレビ報道ランナー「大阪湾がきれいすぎる?」、2018 年 10 月 30 日
- (2) フジテレビめざましテレビ「大阪湾がきれいすぎる?」、2018 年 11 月 2 日
- (3) 日本テレビ news every「海が“きれいすぎて”魚減る」、2018 年 11 月 6 日
- (4) NHK おはよう関西「大阪湾育ち旬のカキ」、2018 年 2 月 1 日
- (5) J:COM りんくう局ジモト満載ええ街でおま!「波有手のカキ小屋」、2019 年 2 月 2 日
- (6) セブン-イレブン記念財団みどりの風 No.54 Summer 夏 2018「美味しいを手がかりに大阪湾を再生」、2018 年 6 月 23 日発行

5-4-2. 受賞

なし

5-4-3. その他

なし

5-5. 特許出願

5-5-1. 国内出願（0 件）

5-5-2. 海外出願（0 件）