



開放センター 共創研究センター 活動報告

2020年度

も く じ

■刊行にあたって	1
■2つのセンターの役割・関係	2
■石巻専修大学開放センター	3
2020年度活動概要	4
復興大学	8
相談対応	9
研究施設等紹介	10
■石巻専修大学共創研究センター	12
2020年度活動概要	13
研究紹介	14
■教員紹介	32
■さくらMAP	
■技術等相談申込書	

刊行にあたって

新型コロナウイルス禍と令和2年度の活動状況

「社会に対する報恩奉仕」を建学の精神とする石巻専修大学は、地域との関わりをととても大切にしています。地域に開かれた大学として教育や産学官の連携推進のため、開学時に「開放センター」を設置したのも、そのためです。さらに、連携を通じて明確となった諸課題について研究面からの解決を探るため、2009年には「共創研究センター」を立ち上げました。本活動報告は、こうした両センターの活動状況を広く知っていただくことを意図し作成しています。

両センターについて2020年度を振り返ると、長年実施してきた「大学開放講座」が、新型コロナウイルス感染症の影響により初めて中止に追い込まれるなど、様々な活動が大幅に制約を受けた年でした。

前期開始直後の4・5月は、国が4月16日に発出した「緊急事態宣言」もあり、ほとんど活動停止に近い状態にありました。

6月に入ると、国の解除（5月25日）に加え、本学が定めた「大学全体及び活動区分ごとの管理レベルの目安」に基づき、少しずつ緩和され始めました。例えば、研究出張や研究成果発表会等の開催は自粛せざるを得ませんでした。実験等では必要な感染防止を実施した環境の下で研究を継続することができました。

6月下旬に入ると、活動の範囲がさらに拡がり、やむを得ない研究出張や研究成果発表会等については、感染防止策に努めながら実施することが可能になりました。このため、一年前から予定していたイタリアへの長期在外研究員の派遣も無事対応できました。もっとも、学会等のオンライン開催が進み、出張そのものの必要性が減少しました。

後期開始の9月末以降は、対面授業が一部認められるなどしましたので、両センターでは主要事業について、残された期間内で一定の成果が得られるように内容等の見直しを行いました。例えば、両センターが連携して地域の産学官交流を目指す研究シェアリング・プログラム事業は、第3回目となりますが11月に無事実施することができました。

しかし、冬が近づくにつれ、全国的に第3波の感染拡大が続き、本学でも12月半ばに学生が感染したことから管理レベルが強化され、両センターの活動にも再び支障が出るなど、最後まで翻弄され続けました。

以上のように、2020年度の両センターの活動は、世界的に猛威を振るった新型コロナウイルス感染症の動向に左右され、当初計画を全うすることができず、多くの方々にご迷惑をおかけするような状況でした。新型コロナウイルス感染症の収束が前提ではありますが、次年度については例年通りの活動を目指す所存としておりますので、引き続きご理解とご支援をお願いいたします。

2021年3月

センター長紹介

開放センター長

経営学部
経営学科
教授
李 東勲



共創研究センター長

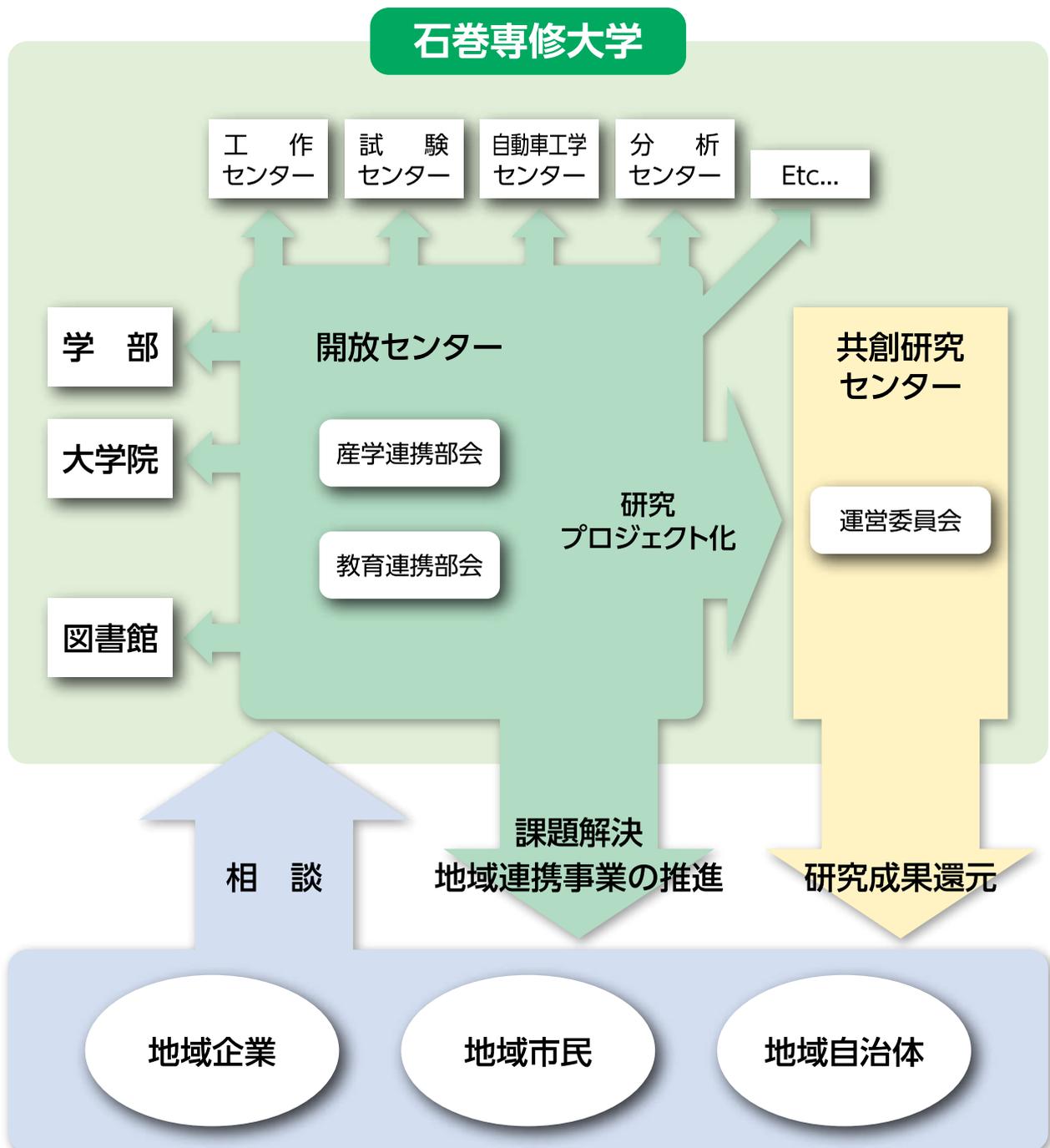
理工学部
生物科学科
教授
根本 智行



2つのセンターの役割・関係

石巻専修大学は、地域に開かれた大学として、開放センター及び共創研究センターを設置しています。

開放センターが地域連携の窓口となり、具体的な地域課題について共創研究センターが研究面から解決に当たるなど、2つのセンターは車の両輪のように協力しながら、地域の持続的発展に努めます。



ようこそ石巻専修大学開放センターへ

■ 当センターの目的・役割 ■

開放センターは、本学に蓄積された研究・教育の成果を広く市民に開放するとともに、産学官体制の推進と地域産業の振興に寄与することを目的として、開学と同時に1989年4月に設立されました。

本学は、教職員や学生という人的資源、施設や設備という物的資源、そして自然科学・社会科学・人文科学という専門分野ごとの知的資源を持っています。

本センターは、これらのリソースを活かして「教育連携」「産学官連携」を大きな柱として以下の事業を行います。また、本センターは、共創研究センター等の学内諸機関の地域連携の窓口となり、地域の発展に資する取り組みを支援します。

事業内容

1. 教育・研究施設等の開放
2. 生産技術や経営に関する地域企業との学術交流や相談等
3. 教育文化面での連携や各種講座・講演会等の開催
4. 地域行政・団体等との協力連携
5. その他、本センターの目的に沿う業務

教育連携

地域の文化・教育の振興



- 学校教育との連携
- 小中高大ネットワーク

産学官連携

地域の活性化・産業の振興



- 人材育成
- 生涯学習



- ISプロジェクト
- 技術相談
- 経営サポート
- 経営相談

ご相談については、9ページ「相談対応」をご参照のうえ、巻末「技術等相談申込書」をご利用ください。
(申込書は大学ホームページからもダウンロードできます。)

2020 年度活動概要

■ 教育連携 ■

◆みやぎ県民大学「石巻専修大学開放講座」開催中止

石巻専修大学では、1991 年度から毎年夏季に【石巻専修大学開放講座】を実施し、年毎に統一テーマを決めて、本学の教員が専門分野に応じた講義を行い、本学の知を広く地域・社会に還元する取り組みを行ってきました。29 回目となる 2020 年度については、例年どおり実施する予定で前年度から統一テーマ、講座内容なども決め、着々と準備を進めていましたが、前年度末からの全国的な新型コロナウイルス拡散の影響もあり、やむなく開催を中止することになりました。幻に終わりました 2020 年度の統一テーマと講座内容を、参考までに掲載します。

【統一テーマ】『地元を知ろう』

宮城県、石巻地域を改めて見直し、住民に地元の魅力の再発見や再認識を促すのがねらいです。様々な角度（人文学、社会学、自然科学）から講義を展開する必要があるため、講師も理工学部・経営学部・人間学部より 2 名ずつ選出しました。

<講座一覧>

	演 題	講 師
1	金華山街道から見た石巻の変遷	人間学部特任教授 横江 信一
2	北上川をカガクする - 川はいきもの -	理工学部教授 高崎 みつる
3	宮城県・石巻の主要産業と産業振興策のあり方	経営学部助教 渡邊 壽大
4	石巻地域とハワイの関係について	人間学部助教 目黒 志帆美
5	宮城県・石巻地域の観光資源の掘り起こし方について	経営学部教授 庄子 真岐
6	地域に眠るおいしい海産物を探して	理工学部准教授 鈴木 英勝

「みやぎ県民大学」とは、県民に多様な学習機会を提供するため、県内の高等学校、支援学校、大学及び社会教育施設等の持つ人的・物的教育機能を広く地域社会に開放するとともに、NPO等との連携・協力により、県内において広域的で専門的に多様な講座を展開するという、宮城県の事業です。

◆職場体験学習

2020 年 12 月 8 日・10 日、石巻西高等学校の 1 年生 10 名が、本学で地域探求型フィールドワークを実施しました。これは、生徒一人一人が地域の大人に出会い地域にて活動する中で、自身の力を養いながら地域のことを知り（将来的にも）地域に関わりたいと思う意欲を引き出すことを目的としています。生徒にはグループごとにミッションが与えられ、それをクリアできるように取り組む必要があり、3グループに分かれて、積極的に学びました。



書架の整頓作業を体験



パーソナルモビリティの体験

◆出前授業等実施

本学では、地域の教育関係機関や市民団体及び企業等のニーズに対して、本学の教員が直接出向いて、あるいは見学等を兼ねて来学頂いた折に講義等を行う出前授業や模擬授業を随時受け付けています。2020年度はコロナ禍により調整がつかず断ったり、中止したりするケースがあり、実際に実施できた数は少なくなりました。

そうした中で11月19日に東北学院中学校の2年生157名が研修旅行の一環で来学、本学教員3名が授業を行いました。講師とテーマはそれぞれ、理工学部 辻 大和准教授が「シカの落穂ひろいー金華山におけるサルとシカの種間関係ー」、経営学部 渡邊 壽大助教が「貿易立国ニッポンの港湾政策のあり方」、人間学部 目黒 志帆美助教が「歴史の延長線上にあるいまーアメリカ黒人の過去と現代ー」で、生徒たちは関心のあるテーマに分かれて受講しました。



講義を聞く様子



理工学部 辻准教授

<出前授業等実施一覧>

実施日	対象	テーマ	講師
8月6日	石巻市立東浜小学校	Pepper と触れ合い、科学技術・プログラミングに興味を持ってもらう	理工学部准教授 高橋 智 大学院生 木村 光平
9月15日	石巻市立東浜小学校	テイラー文庫読み聞かせと英語の手紙の書き方紹介	人間学部教授 照井 孫久 図書館職員
11月12日	石巻市立湊小学校	Pepper と触れ合い、科学技術・プログラミングに興味を持ってもらう	理工学部准教授 高橋 智 大学院生 木村 光平
11月19日	東北学院中学校	シカの落穂ひろいー金華山におけるサルとシカの種間関係ー	理工学部准教授 辻 大和
		貿易立国ニッポンの港湾政策のあり方	経営学部助教 渡邊 壽大
		歴史の延長線上にあるいまーアメリカ黒人の過去と現代ー	人間学部助教 目黒 志帆美
11月21日	尚志高等学校	機械工学の基礎と進路	理工学部教授 亀谷 裕敬
12月1日	専修大学北上高等学校	経営管理のための会計「会計管理」について	経営学部准教授 田村 真介
		税について-身近な例を取り上げながら-	経営学部教授 岡野 知子
2月10日	東陵高等学校	地元をちょっと熱くする経済学	経営学部教授 浅沼 大樹

本学ホームページに掲載している提供メニューからテーマを選択し、45～90分の授業を実施します。

◆学生と小・中学校教員合同研修会「教師力向上オンラインセミナー」開催

宮城県東部教育事務所管内の小・中学校教員（臨時的任用教員）や教員志望の本学学生を対象に、オンライン会議サービス（ZOOM）を活用した「教師力向上オンラインセミナー」を開催しました。本セミナーは全4回の内容・日程で、学校現場の勤務や教員採用試験の受験に対する不安解消と教職に対する情熱・使命感を高め教師としての実践的指導力の向上を目的にしています。

セミナーには延べ66名が参加し、内訳は本学学生が39名、小・中学校教員が18名、本学教員9名でした。参加者からは「現場の視点や考え方に触れる事が出来て良かった」等の感想が多く聞かれ、研修を担当した人間学部 横江特任教授は「学生と地域の教員が繋がる事で、大学と教育現場が一体になって質の高い教員養成と研修になる」と手ごたえを語っていました。



人間学部 横江特任教授



オンラインミーティング

<セミナー開催一覧>

開催数	日程	テーマ
第1回	6月27日	開催趣旨説明 「試験にむけて」
第2回	7月25日	「個人面接のポイント、集団討議（主として教師像・教育論、生徒指導）」
第3回	8月8日	「個人面接の練習、集団討議（学力向上、教育時事・教育改革 等）」
第4回	8月29日	「自己アピール票の作成と個人面接、集団討議（今日的課題から）」

■ 産学官連携 ■

◆ 2019年度 IS 奨学研究員の研究成果報告会

IS 奨学研究員は、石巻信用金庫からの奨学研究費助成金により、石巻地域の産業・経済の振興等に寄与する研究課題に取り組んでいます。

2020年11月13日、本学において2019年度に採択された3件の研究について報告がなされました。例年であれば一般市民を含め多数の参加者を集めての発表会となりますが、本年度はコロナ禍のため関係者のみの参加となりました。



尾池学長より研究報告書の提出

< 2019年度 IS 奨学研究一覧 >

研究課題	発表者
高精度シーン認識に基づくリアルワールド応用知能システムの構築	理工学研究科 物質機能工学専攻 高田 健一
石巻港のクルーズ船利用に関する調査	経営学部 助教 渡邊 壽大
石巻地域における自己教育運動の歴史に関する研究	人間学部 助教 杉浦 ちなみ

◆ 2019年度 IK 地域研究員の研究成果報告会

IK 地域研究は、公益財団法人石巻地域高等教育事業団からの助成金により、地域の文化や学術の振興について研究する制度です。

2020年10月7日、石巻市役所において、2019年度に採択された2件の研究について報告が実施されました。例年は市民に報告会を開放していますが、今年はコロナ禍のため市民への公開はしませんでした。



発表の様子

< 2019 年度 IK 地域研究一覧 >

研究課題	発表者
高大の連続性を確保するアクティブラーニング手法の調査研究	経営学部 教授 山崎 泰央
レゴマインドストームを用いたプログラミング教材の開発	経営学部 教授 工藤 周平

◆ 「沿岸ブロック同友会大学」開講

2020年9月29日～2021年1月19日、宮城県中小企業家同友会と本学経営学部の共同企画に開放センターが協力し、「沿岸ブロック同友会大学（全8講）」がオンライン会議サービス（ZOOM）を利用し開講されました。

宮城県中小企業家同友会は、1974年4月に中小企業の経営者によって設立された団体で、約1,100社が登録しています。同友会では、経営戦略と新しい仕事を確立するリーダー養成のため、学びあいの場「同友会大学」を開催しています。石巻地域での取り組みは昨年に続き2回目となりました。



オンライン中の様子

< 講義一覧 >

実施日	テーマ	講師
9月29日	ガイダンス・開催目的	経営学部教授 李 東勲
10月13日	地域創造の視点	8Lゼミナール代表 横須賀市立大津中学校元校長 村尾 誠氏
10月27日	変化をチャンスに変えるマーケティング	経営学部教授 李 東勲
11月10日	営業と販売の違い	キャノンマーケティングジャパン (株)東北復興・創生推進室本部長 鈴木 浩氏
11月24日	時代や外部環境に対応する地域企業	住研工業(株) 代表取締役 斉藤 充氏
12月 8日	財務諸表の分析と活用法	八木経営士事務所代表 八木 寛彰氏
12月22日	企業連携における組織学習	経営学部教授 杉田 博
1月19日	総括講義未来への扉	沿岸ブロック同友会大学学長 加藤 俊治氏

◆ 「石巻地域における陸上養殖を考える」の開催

2020年10月22日（木）、石巻市水産総合振興センターにおいて、石巻地域産学官グループ交流会と本学との共催による講演会「石巻地域における陸上養殖を考える」が開催されました。

当初、事務局としては50名程度の参加を見込んでいましたが、実際には74名にのぼり陸上養殖への関心の高さが現れました。本学では学生1名を含む7名が参加しました。参加者の質問も具体的でかつ切実なものも多く、大変活発な講演会となりました。



勉強会の様子

復興大学

復興大学とは、「東日本大震災の復興を担う人材の育成や、被災地への支援を行う大学」との意味で、学都仙台コンソーシアム（※）が実施案を立案し、2011年度からスタートしました。主な事業は「復興人材育成教育」「教育復興支援」「企業支援ワンストップサービス」「ボランティア支援」で、本学は「復興人材育成教育」「企業支援ワンストップサービス」を担当しています。

（※）加盟する大学等の高等教育機関同士や、大学等と市民・企業・行政との協業を推進するための機関。2020年現在、本学を含む29の組織が参加。



概要パンフレット

復興人材育成教育事業

2020年度は新型コロナウイルスの感染防止のため、継続実施してきた復興ボランティア学関連の取組みがほぼ中止となってしまいました。このため、秋以降に改めて企画し直すことになり、2テーマのプログラム（「地域の環境・強み・可能性を活かす企業経営 ～地域起業家に学ぶ～」、「若い人たちにこそ知ってほしい長期的視点 ～長期投資ファンドに学ぶ～」）で、3月16日～3月23日の日程で計画しました。本プログラムについても、計画直後から新型コロナウイルスをめぐり、国、県、大学等の状況が刻々と変化し続けたため常に見直しが必要で、最後まで気の抜けないものとなりました。

区分	内容
◆プログラム1 「地域の環境・強み・可能性を活かす企業経営 ～地域起業家に学ぶ～」	石巻市と南三陸町で、地域の復興と持続的な成長に向けて意欲的に挑戦し続けている地域起業家4名を講師に、座学と実地研修、ビジネスモデル作成演習などから成るプログラムです。 地域の環境問題、限界集落がよみがえる可能性（超限界集落論）、起業・新産業創出の道のりや直面する課題などを学びます。
◆プログラム2 「長期投資ファンドに学ぶ長期的視点 ～未来の地域・企業・働く価値を考える～」	長期投資ファンドマネージャーを通して、持続可能な地域企業の経営とは何か、従業員の存在は企業の持続性とどのような関係にあるのかなど、環境・社会・経営のあるべきバランス・働くことの本質的な価値を座学形式で深掘りするプログラムです。長期投資では、「地域経済の長期的な成長＝地域企業の長期的な成長」であると考えます。時代の変化に左右されず

本質的に成長を続ける優れた企業を発掘し、短期的な株価変動に振り回されることなくその企業を応援し続ける。物事の本質をとらえる長期的な視点を学びます。



開催案内ポスター

企業支援ワンストップサービス

◆コーディネーターによる訪問活動

本学が担っているもう一つの「企業支援ワンストップサービス」では、専門のコーディネーターが石巻圏内の企業等への巡回訪問を通して、地域や企業の抱える課題を調査・抽出し、課題内容に応じて本学教員等とのマッチングや共同研究等の課題解決に向けた支援を行っています。コロナ禍により、年度前半は訪問等を自粛していましたが、年度後半から感染防止に配慮しながら積極的に活動を行いました。



パンフレット

< R2 年度訪問先業種一覧 (計 48 件) >

	石巻市	東松島市	女川町	大崎市
鉱業	1	0	0	0
建設業	5	0	0	0
製造業	17	0	1	0
情報通信業	1	0	0	0
運輸業	2	0	0	0
卸売・小売業	6	2	0	1
金融・保険業	1	0	0	0
不動産業	1	0	0	0
飲食店, 宿泊業	1	0	0	0
教育, 学習支援業	1	0	0	0
サービス業	7	0	1	0
合計	43	2	2	1

相談対応

開放センターでは、個人、企業や地方自治体の方等からの各種ご相談を随時受け付けています。技術相談以外にも、内容により大学内外で調整・連携を進め、課題解決に向けて総合支援を行います。相談は無料です。お気軽にご連絡ください。



相談をご希望の方は、まずは、電話、FAX、メールなどにより開放センターへご連絡ください。



ご相談受付後、開放センターからアドバイスや情報提供を行います。



相談内容に応じて、学内の研究者や各種センターと対応を調整し、連携する他の機関に照会して解決をサポートする場合があります。

※ 巻末「技術等相談申込書」をご利用ください。(大学ホームページからもダウンロードできます。)

※ ご相談の結果、大学が研究等に係わる場合には、受託研究等の手続が別途必要になります。



相談対応例

2020年10月、石巻市内の老舗和菓子店から開放センターに技術相談がありました。相談内容は、和菓子の製造の際に使用する木型に関するものでした。木型が古くなって新しいものに替えたいが、地元で作ってくれる業者がないことや、高額になることなどから新規入手が難しくなっている。このため、3Dプリンターによる自社製造の可能性、その際の課題等について教えて欲しいという依頼でした。理工学部の高橋智准教授が、和菓子店で現在使っている木型をスキャンし、得られたデジタルデータから実際に3Dプリンターでプラスチック型を作成するなどして、自社対応する場合の技術的、経済的な問題点などを分析し、回答しました。



相談対応の様子

研究施設等紹介

理工学部各研究室と研究スタッフ、その多様な研究分野で活用される代表的な設備をご紹介します。学内のニーズに基づいて購入した大型機器を、学内のすべての教員・学生がいつでも共同利用できるように管理・運営しています。

◆主な実験装置◆



分子線エピタキシー (MBE) 装置



ゲルマニウム検出器一式



DNA シーケンサー



低速開放型風洞当



HPLC (高速液体クロマトグラフ)

◆分析センター◆



電子顕微鏡



質量分析装置



安定同位体自然存在比測定用質量分析計



核磁気共鳴測定 (NMR) 装置



X線回折装置

◆自動車工学センター◆

2006年に、機械工学科に自動車工学コースを導入することに伴い設置された施設で、高度な研究に対応する設備が導入され、自動車整備実習や卒業研究等に利用されています。

当センターは国土交通省により自動車整備士養成施設の認定を受けており、理工学部機械工学科自動車工学コースの必修科目を修得し、機械工学科の卒業要件を満たすことで、2級ガソリン自動車整備士と2級ジーゼル自動車整備士の受験資格が得られ、実技試験が免除されます。

自動車工学コースでは、エンジン分解・組付け実習や自動車整備実習など、実際に自動車を教材として技術教育を受けることにより、自動車関連企業のニーズに合う技術者の養成を目指します。



実習施設



外観

◆工作・試験センター◆

工作センターでは、木工機械や鋳造用高周波溶解炉、NC 旋盤、フライス盤、ワイヤーカット放電加工機などを活用し、理論上の知識だけでなく、学生たちが「自ら作る喜び」を通じて機械工学のものづくりの世界を学んでいます。2019年には、コンピュータ制御によって、金属などの複雑な切削加工を自動的に行うことができる新たな工作機械「マシニングセンタシステム」を導入しました。

試験センターには、シャルピー試験機、硬さ試験機、各種引張試験機等の材料試験機、ボイラー性能試験機、エンジン性能試験機があり、実際に機械を動かして講義で学んだ事項の理解を深めます。



各種材料試験機



ワイヤーカット放電加工機



マシニングセンタシステム



ボイラー、エンジン性能試験機



外観

◆大型実験水槽、植物原料乾燥用ビニールハウス◆

2016年度より開始した本学の研究ブランディング事業「震災復興から地域資源の新結合による産業創出へー草葉起源による内水面養殖業の創出ー」の研究の要として、大型養殖水槽施設を建設し、2017年から実験運用を行っています。

2020年8月には、植物原料の高品質餌料開発にあたり、原料植物を太陽熱（光）や自然風、送風機などを利用して乾燥させて適正な前処理方法を調べるためのビニールハウスを設置し、研究を続けています。



噴流制御システム



本水槽側からみた全体像



植物原料乾燥用ビニールハウス

ようこそ石巻専修大学共創研究センターへ

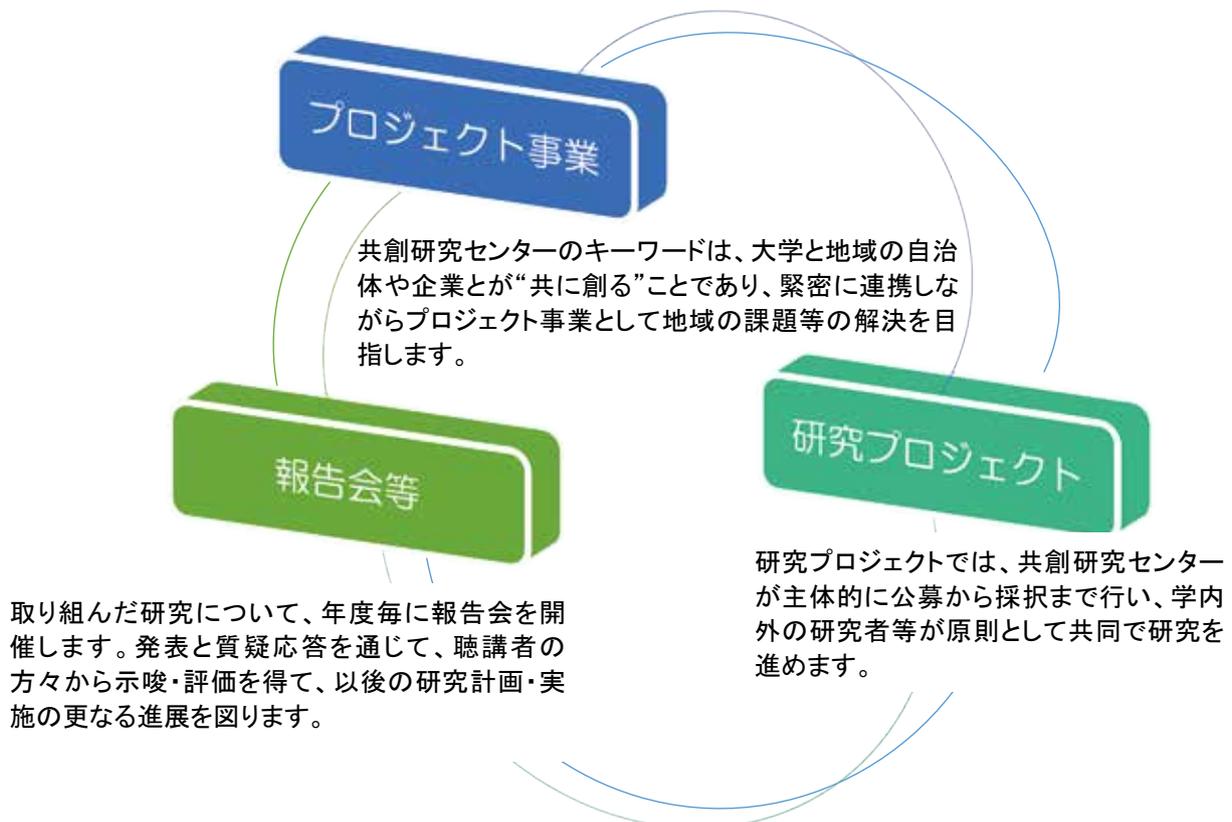
■当センターの目的・役割■

共創研究センターは、地域連携活動及び教育研究活動を通して、地域の産業及び文化その他の諸領域の課題について、共同研究を推進することにより、**地域の持続的発展並びに本学の研究活動の強化**及び**学際的教育研究分野の開拓**に資することを目的として、2009年4月に設立されました。

大学の研究シーズを、不断の地域連携活動及び教育研究活動を通して、地域の産業、文化その他の諸領域にわたるニーズ（学外ニーズ）と融合させるとともに、地域の課題について課題解決型研究プロジェクト（共同研究）により、地域の持続的発展に貢献します。

事業内容

1. 学外ニーズの調査・研究の実施
2. 研究プロジェクトの企画や研究プロジェクトによる調査・研究の実施
3. 受託研究及び共同研究の推進
4. 他の研究機関等との協力・連携
5. 研究成果の発表・報告
6. 研究の管理・研究成果の普及 など



2020 年度活動概要

2020 年度プロジェクト事業一覧 (9 件)

題 目		研究者 (代表)	
<研究プロジェクト>			
01	植物原料の高品質餌料開発 ※ 2	理工学部教授	高崎 みつる
02	石巻地域原生生物の有用遺伝子探索に向けた P C R 解析	人間学部教授	柳 明
03	石巻圏内における野生動物のロードキルの現状調査	理工学部准教授	辻 大和
04	石巻圏域の特産品・海苔の知名度を向上させるための実証的研究 ※ 1	経営学部教授	李 東勲
05	港湾統合の効果と課題－仙台塩釜港と阪神港を比較して－	経営学部助教	渡邊 壽大
<社会還元事業>			
06	原子力災害時における避難計画の教育と危機管理教育	理工学部教授	福島 美智子
<地域連携事業>			
07	金華山沖合の底引き網で漁獲される低利用魚の鮮魚利用 ※ 2	理工学部准教授	鈴木 英勝
08	地域特産オリーブを活用したオリーブ銀鮭の開発 ※ 2	理工学部教授	角田 出
09	将来型グリーンスローモビリティ研究 ※ 1	理工学部教授	梅山 光広

※ 1 広義の研究ブランド関連（「地域課題の解決」に該当する）研究に位置づけた事業

※ 2 狭義の研究ブランド関連（「地域資源の新結合による産業創出」に該当する）研究に位置づけた事業

◆ 2019 年度プロジェクト事業の研究成果報告会実施

2020 年 9 月 24 日 本学において、2019 年に実施したプロジェクト事業の研究成果報告会を開催しました。

全 11 件の研究プロジェクトについて、概ね 15 分間隔で研究代表者からの発表、それに対する参加者との質疑応答が行われました。

今回は、新型コロナウイルス感染症予防の観点から、本学や石巻市役所等の関係者に限定しての開催となりました。



会場の様子



案内チラシ

◆ 「第 3 回研究シェアリング・プログラム」開催

2020 年 11 月 13 日 石巻市水産総合振興センターにおいて、「第 3 回研究シェアリング・プログラム」を開催しました。

石巻地域産学官グループ交流会との共催で地域企業と本学が連携し、技術開発や課題の解決を目指すことを目的に開催するもので、2019（平成 31）年 2 月に始まり、3 回目の開催となりました。

今回はメイン演題「地域特産オリーブを活用したオリーブ銀鮭の開発と水産物の高品質化について」を、本学理工学部角田 出教授が講演しました。

新型コロナウイルス感染症拡大の防止もあり、やや小規模開催（36 名）となりましたが、アンケートには「6 次産業化に向けての良い事例」「水産加工業にもつなげてほしい」「他の養殖への応用も」等、多くの期待が寄せられていました。



会場の様子



案内チラシ

「植物原料の高品質餌料開発」

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（研究プロジェクト） 代表 高崎 みつる 教授

【要旨】

令和2年度はこれまでの研究成果をベースに、餌料生産方法（原料と工程）の安定化と共に水質汚濁の少ない餌料研究と閉鎖システムへ適した浄化システム開発を餌料・残餌システム全体から見直し開発を進めた。原料や対象魚種によって餌料化効率や水質汚濁特性に差異はあるが、全体的には餌料効率と、閉鎖循環式養殖水槽の水質汚濁抑制効果の両方をバランスさせながら共に上昇させることを期待出来る餌料開発結果となった。

1 【研究背景と目的】

水産養殖業を圧迫する餌料価格高騰は、餌料原料になる魚介類の世界的な不漁が大きな原因と言われている。一方では水産蛋白依存が増加し続け（日本は例外）、世界的に養殖による生産は海面漁業を超えていることから餌料確保は喫緊の課題である。新たな餌料開発には藻類、昆虫や大豆なども開発対象で、食糧との（人）併用性を想定した方向で開発が進められている。しかし安価な餌料開発はいまだ困難な状況となっている。

日本でも近年の漁業不振の中でもことに沿岸漁業の業績低下は地域文化や経済にとって深刻な課題に挙げられる。沿岸漁業の不振に代わる魚類タンパク生産にとって陸上養殖メリットは大きい。

一方具体的な陸上養殖の推進時の問題点は餌以外にも未解決である。一つは水資源で、河川の水利権の新規認可はとても困難であり、地下水取水は規制の設けられている場所も多い。掛け流しのような手法で養殖事業を行う場合、放流量が50m³/日を超えると排水規制の適用対象となることから小規模な養殖以外への掛け流し養殖法の適用は制限される。

閉鎖循環式養殖システムに必須の安価な水質汚濁解決手段（システム）が未だ用意されておらず、過密養殖での汚濁進行に対する水質劣化は、水臭気や魚臭へ影響し商品価値はマイナスとなる。一方で現状養殖シ

ステムでは水質浄化への設備投資は大きい。このような課題を抱えたままでは、（最新式と謳われているものも含む）現行陸上養殖システムでの閉鎖循環式養殖方法では採算は合わず、産業として成立しない（水産庁発表に基づく）。

本年度研究テーマ『植物原料の高品質餌料開発』は餌料価格の低減をメインテーマとしたが、のみならず、浄化システムを含む全体を考慮した新しい養殖システム構築の方向に向かう開発を進めた。これは水質浄化システムだけで水の清浄化を追求する方向の限界から、餌から残餌処理と浄化システムを統合する養殖システム全体で汚濁負荷を小さくすることが大切との考えに基づく。地域活性化へ向けて収益性の良い養殖システム創出には、安価な餌料提供や、餌栄養の魚体吸収効率の良さに加え、残餌や排泄物由来の水槽内汚濁負荷を低減させていくシステム全体の再構築も大切となる。

令和元年度は、荒地繁茂の未利用外来豆科植物を原料に作成した試験餌料の魚利用効率が窒素収支基準で市販餌料の2倍を示す成果を得た。令和2年度研究では餌の魚利用効率の高さ【令和元年度結果で窒素吸収が市販品の2倍】をベースに、その時点では不安定だった餌料生産方法を安定させる方向で、原料と工程方法論の影響を主なる課題とした。同時に養殖システム中の魚成長と商品価値は、水質汚濁に関係するとの立ち位置から、水質汚濁低減効果のある餌作りとシステム創出を目的とした研究を進めた。

2 【実験方法と結果】

○前処理法と乾燥／保存方法に関して

餌料加工前処理段階でカビの発生を抑止する低コスト法としてビニールハウス内で自然乾燥する手法を検討した。実験は、①扇風機で強制的な空気循環を行う方法の効果と、②（ハウス内）強制換気を伴わない自然乾燥に加え、③低湿度に保つ米保冷庫保存の3系で

行なった。実験結果はカビの生える割合は、②、③が高く、①でカビ発生は見られないといった結果になった。また、乾燥過程では最も自然な送風条件で乾燥を進めた後、②条件や③条件で長期間放置させるとカビ発生や、含水比のリバウンドで水分増加傾向も確認された。発生したカビを粘菌処理で餌料化へ戻す手順は不適切なことも示された。

○餌料化処理の安定化

餌料化処理の安定化には、原料乾燥レベルと原料草葉の部位、試薬と水質などの組み合わせが必要となった。



強制風乾燥に使ったビニールハウス内乾燥箱

○草餌料の餌効率と水質汚濁実験方法

餌料化餌投与による成長は、ドジョウ、エビ、しじみ、フナ、ウグイを実験対象とした実験を行なった。

実験ハウスは、5月連休明け以降10月まで高温で実験困難となる。大型水槽には、木枠と網で作った生簀や、日除けと水温上昇抑止を兼ねた被覆箇所上へ小型水槽を用意し、対象魚を入れた実験を行なった。

実験は、水温制御の容易になる時期まで予備実験を重ね、その結果を反映させた本実験は10月中旬以降フナとウグイを対象に行なった。

水質関連調査対象は、水温、pH、溶存酸素、EC、濁度、e260nm 発現成分（フミン質指標）、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、水および餌と残餌のΣ DO 消費経過時間特性、全窒素有機物質などである。魚の成長にはメスシリンダーを用いた容積評価を行なった。

○草餌料の餌効率と水質汚濁の結果と考察

窒素量を基準とした青豆餌料の餌料変換効率はおよ

そ72%となったが、刈り取り時期によって70未満～80%以上の幅で季節変動が示された。また餌料利用効率も60～75%の間でのバラツキが示された。従前研究を参照にした庄内実験結果の90%を超える餌-魚成長の高効率を目指すことは、本実験の範囲では困難だった。餌料と残餌料のDO消費経過時間変化特性からは閉鎖性養殖システムの浄化特性への餌影響は大きく、それに加えシステム内での物質変換体系の更なる解明が望まれた。汚泥形成に伴う生物の生育環境の変化なども大切な指標となり、令和2年度実験では遊水地と似た傾向が起きていた。

令和元年度と本年度実験を、給餌1回で増加する水質汚濁負荷量を餌料投与前後の水質変化を排泄影響で比較すると

令和元年度

アンモニア性窒素、22%増加 / (餌投与1回当たり)
DIN【全無機態窒素】 18%増加 / (餌投与1回当たり)

令和2年度

アンモニア性窒素、28%増加 / (餌投与1回当たり)
DIN【全無機態窒素】 10%増加 / (餌投与1回当たり)
で、アンモニア性窒素は増加、DIN減少となった。

これを水質濃度の絶対値比較で示すと

アンモニア性窒素 (NH₄-N)

令和元年度 1.1mg/L から令和2年度 0.9mg/L へ
→ 18%減少

DIN【全無機態窒素】 (NH₄-N + NO₂-N + NO₃-N)

令和元年度 1.31mg/L から令和2年度 1.11mg/L
→ 15%減少

となっている。

このように令和2年度は養殖魚介死滅原因の窒素系水質汚濁は減少した。餌と浄化システム全体の組み合わせ見直しにより、餌投与1回当たりアンモニア性窒素増加率は上がったが、水質絶対値の減少とDIN同時減少を進めることが出来た。

高崎 みつる (たかさき みつる)	
	理工学部食環境学科 教授
学 位	工学博士
専 門・研究分野	衛生工学、水質環境工学
主な研究テーマ	◎駿河湾特産桜エビの「活桜エビ」畜養から流通システム開発 2012～2018年
◎取得特許 関連研究	●河川および農業水路の浄化から浄化/有機肥料化同時技術の開発 2015～2019年
●特許取得済み	

「石巻地域原生生物の有用遺伝子探索に向けた PCR 解析」

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（研究プロジェクト） 代表 柳 明 教授

1. 研究の背景と目的

石巻地域は、多彩な水環境に恵まれている。ミクロの世界に注目すると、日和山の湧水は地理的隔離のモデル系になり (①)、真野川支流には原生生物やプラナリアを含む生態系が存在する (②)。また、満潮期に海水が遡上する北上川は広大な汽水域を形成し (③)、水田地帯は人為的介入による富栄養生態系となっている (④、⑤、⑥) (図1)

図1 採集場所



本研究は、上記6か所からゾウリムシを採集し、有性生殖機能に若返りを誘導するイマチュリン遺伝子の塩基配列を網羅的に調査し、4水系の多様性を評価することによって、有用遺伝子新規開拓法の基礎データ構築を目的とする。我々が注目した遺伝子は核酸分解酵素であるヌクレアーゼ活性を持つイマチュリンをコードしており、細胞レベルでの生理機能や生物多様性の形成と関連している。ゾウリムシにおいて極めて重要な遺伝子である。

2. 実験方法

(1) ゾウリムシの採集

今回は、足場が悪い場所での採集に電動ピッペッター

と長いガラス管（全長 1.5 m）を使用した。採集した株の情報を表1にまとめた。

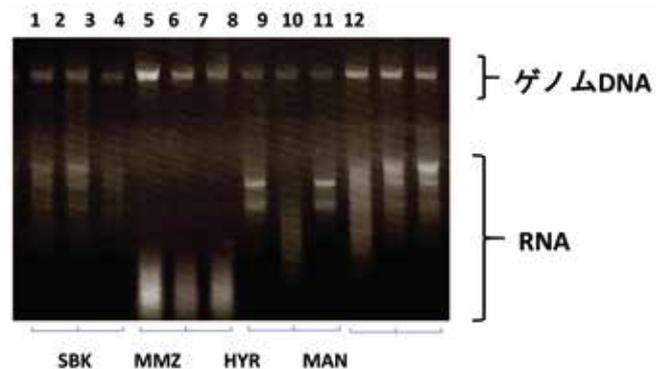
表1. 採集場所と株

採集場所	採集日	株数	株名
大学南門付近水田・用水路	7.23	12	ISU 1~12
南境の水田・用水路	8.25	4	MMZ 1~4
曾波神の水田・用水路	10.22	8	SBK 1~8
日和山東斜面湧水	10.19	16	HYR 1~16
真野川支流	11.13	20	M AN 1~20
	11.13	5	M AN 21~25

(2) イマチュリン遺伝子の塩基置換の解析

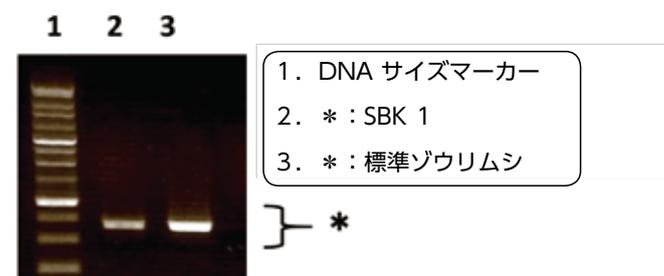
PCR 解析は各採集場所から3株ずつを選んで行った。ゾウリムシを試験管で約1万細胞になるまで培養し、500 から 2000 細胞を用いて、核酸抽出キット（DNeasy Blood & Tissue kit, Qiagen）でDNAを抽出した(図2)

図2. 採集したゾウリムシの全核酸



次に、イマチュリン遺伝子増幅用プライマーセットを用いて、抽出したDNAを鋳型としてPCRを行った(TitaniumR Taq PCR kit, Takara) (図3)

図3. イマチュリン遺伝子のPCR産物



PCR産物を精製キット（MinElute Purification kit, Qiagen）で精製し、塩基配列解析用に調製して、塩基配列を決定した。塩基配列解読データをBLAST検索で、NCBIに登録しているイマチュリン遺伝子配列と相同であることを確認し、NCBI登録配列を標準配列として、各サンプルの塩基配列の相同性解析を行った（表2）。

表2. イマチュリン遺伝子全長での単塩基置換の特徴

塩基番号	対象株	塩基置換
58	全ての株	A → G
519	全ての株	T → C
362	MAN2	A → T
	MAN3	A → T
	MMZ1	A → T
	SBK1	A → T
	SBK2	A → T
	SBK3	A → T
317	MAN3	A → G
	MMZ1	A → G
	SBK2	A → G
	SBK3	A → G

(3) イマチュリンのアミノ酸置換の解析

各サンプルのイマチュリン遺伝子全長塩基配列（イントロンを除いた配列）を、Expasy translate softを用いてアミノ酸配列に翻訳した。次に、NCBI BLASTで各サンプル間のアミノ酸配列の相同性を比較し、生じているアミノ酸置換を抽出した。アミノ酸置換の場所と置換アミノ酸の種類をまとめ、各採集地に生息しているゾウリムシの変異の特性を解析した。

3. 結果と考察

<塩基置換に関する考察>

1. 日和山湧水から採集したゾウリムシ3株では、イマチュリン遺伝子のPCR増幅は認められなかった。これは、プライマーセットの塩基配列と鋳型DNAの塩基配列との相補的結合がPCR反応を開始するのに十分ではなかったため、と考えられる。今後、プライマーセットのデザインを再検討する。
2. 日和山以外全ての株で、塩基番号58の位置の塩基が標準株ではA（アデニン）がG（グアニン）に置換されていた。また、519番はT（チミン）がC（シトシン）に置き換わっていた。これらの結果は、現在地理的隔離が形成されている採集地間で高い

保存性が維持されていることを示しており、驚くべきことである。

3. 塩基番号362番のAが真野川水系、南境、曾波神水域でいずれもTに置換されていた。南境と曾波神は、北上川の氾濫によって地理的隔離が失われた可能性がある。真野川の場合は、現在の地形が形成される以前の生息状況を反映している可能性が考えられる。
4. 小さな特徴として、1) SBKの3株は互いに異なる塩基置換を有していた。同様のことがMAN由来の3株にも云える。2) ISUの2株は同じ塩基置換を有している姉妹株である可能性が高いが、逆に、MMZ株はどの株とも異なる塩基置換を有していた。

<アミノ酸置換に関する考察>

アミノ酸置換は、どの株の組み合わせでも最大で2か所に留まり、置換位置も同じアミノ酸番号であった。従って、塩基置換の多様性に比べて、アミノ酸配列は極めて保存性が高い結果となった。

4. まとめと今後の方針

1. 調査の対象に選んだ4地域6ポイントは、北上川川岸を除き、ゾウリムシの生息域であった。
2. イマチュリン遺伝子のサイズ（約600 bp）は、PCRによる遺伝子初期評価に適していることが分かった。
3. 異なる採集場所の株で共通の塩基置換が生じていた場合、その置換には何らかの生物学的意義が含まれている、という判断基準を採用した。これが自然選択のシグネチャーとなるかどうかは、今後のデータの蓄積を待たなければならない。
4. 有用遺伝子のカテゴリーには、人間生活に直接役立つ遺伝子のほかに、その生物にとっての役割の重要性も含まれる。両面からの探索を継続したい。

柳 明（やなぎ あきら）		人間学部人間教育学科 教授
学 位	理学博士	
専 門・ 研 究 分 野	細胞生物学、発生生物学	
主 な 研 究 テ ー マ	ゾウリムシの有性生殖	

「石巻圏内における野生動物のロードキルの現状調査」

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（研究プロジェクト） 代表 辻 大和 准教授

【概要・目的】

宮城県北部の中心都市である石巻市には、高速道路・国道・県道・そして市道が数多く走っている。震災後の復興事業として新たな道路が建設されたこともあり、とくに西部の交通量はこの10年で急増している。石巻圏は新旧北上川・松島・牡鹿半島（南三陸復興国立公園）など豊かな自然を有し、多くの野生動物が生息しているが、近年の交通量の増加は、野生動物の轢死（ロードキル）の頻発につながると懸念される。野生動物保護の観点から、他地域ではロードキルに関する情報の収集・要因分析が進んでいるが、石巻圏で過去にこのような調査が実施されたことはなく、対策の基盤となる統計資料は得られていない。そこで本研究は、石巻圏内で発生するロードキルの現状を明らかにする。とくに、事故の発生場所と交通量・自然環境との関連を調べ、道路管理当局に対しロードキルの現状改善のための施策を提言したい。

【計画・方法】

2020年4月から2021年3月にかけて、3ヶ月に一度の頻度で石巻圏内の道路を管理する部局（国土交通省東北地方整備局・宮城県東部土木事務所・石巻市市民生活課）から三陸自動車道・国道・県道・市道で発生した野生動物のロードキルに関する情報（事故の発生日・発生場所・死亡した動物名）を入手した。いっぽう、石巻圏内の道路の交通量のデータは国土交通省のホームページから入手した。

ロードキルの情報を地図にプロットし、事故が発生した道路の交通量との関係および合併前の旧エリア（旧石巻市・桃生町・河北町・河南町・牡鹿町・北上町）間での違いを分析した。ロードキルの発生に季節性があるか否かを動物種ごとに検討し、傾向が見られた場合には、動物種の生活史（繁殖期、親離れ期など）との関連を検討した。



図1. 石巻市の地図（旧市町区域ごとに色分けした）

【結果・考察】

データの受け取り・解析が完了していないため、今回は2020年4月から12月までの結果を報告する。

1) ロードキルの概要

期間中、840件のロードキルが記録された。ネコが278件で最も多く、タヌキの277件、シカの89件が続いた。以降の結果では、これら3種について述べる。

2) ロードキル発生地点

ロードキルは動物種ごとに発生場所に違いがあり、

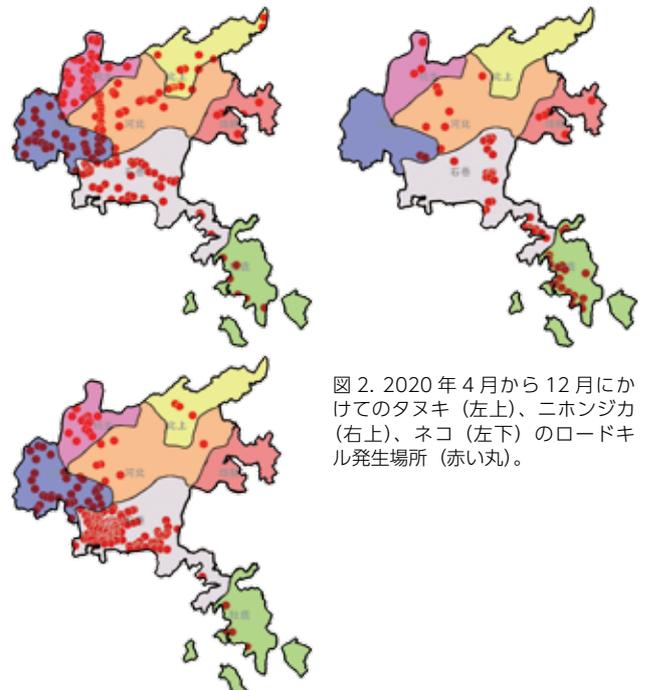


図2. 2020年4月から12月にかけてのタヌキ（左上）、ニホンジカ（右上）、ネコ（左下）のロードキル発生場所（赤い丸）。

ネコは市街地で、タヌキは郊外で頻繁に発生した。シカのロードキルは、牡鹿半島に集中した（図2）。

ロードキルの発生場所は、それぞれの動物種の分布密度を反映していると考えられた。

3) 月変化

ロードキルの発生件数は動物種ごとに違いがあり、タヌキの死亡は秋に多かった。秋の死亡は成獣のケースが多く、彼らの生活史との関連性が示唆された。ネコの死亡は4月に少なかった。ペットのネコの活動と関連があると思われる。いっぽうシカの死亡は数こそ少ないものの、通年記録されていた（図3）。

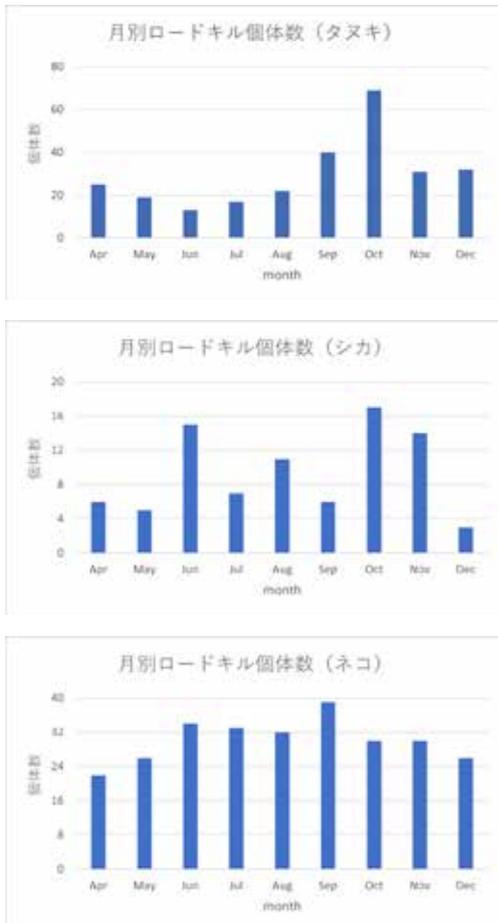


図3. 2020年4月から12月にかけてのタヌキ（上）、ニホンジカ（中）、ネコ（下）のロードキル発生の月変化。

4) 交通量との関係

道路の交通量とロードキルの発生件数の間で相関分析を実施した結果、タヌキの死亡と夜間の交通量の間、そしてネコの死亡と昼間の交通量の間、有意な正の相関が見られた ($p < 0.05$) (図4)。タヌキは夜行性であ

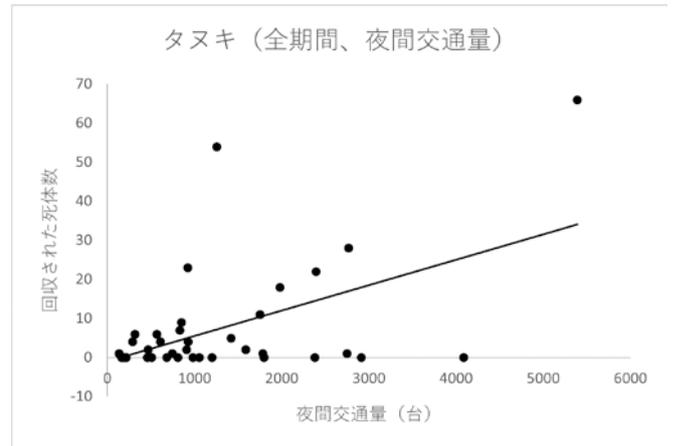


図4. タヌキの死亡と夜間の交通量の関係

るのに対し、ペットのネコは主に昼間に活動することが、その要因と考えられた。同じ道路でも時間帯によって死亡しやすい動物が違うことが分かった。

【今後の課題】

2021年1-3月のデータは本報告書の執筆時点（2021年1月）で受け取っていないため、届き次第情報を抽出してデータセットに加え、通年のデータを用いて再度解析を実施する。最終的な結果は、2021年9月に実施される助成報告会で発表する。

【本研究の意義】

本研究で石巻圏におけるロードキルの発生場所や時期を明らかにすることにより「注意喚起の看板をどの場所に設置するか」「道路侵入防止用の柵をどこに設置すべきか」「啓発キャンペーンをいつ行うべきか」といった具体的な提案を、道路管理当局に提案できる。また、一年間に何頭の動物が交通事故死しているのかという実態を石巻圏の住民に周知することにより、車を運転する際の市民の意識に変化を促すことができると期待される。

辻 大和 (つじやまと)	
	理工学部生物科学科 准教授
学 位	農学博士
専 門・ 研 究 分 野	動物生態学 霊長類を中心とした哺乳類の採食生態
主 な 研 究 テ ー マ	種子散布

「石巻圏域の特産品・海苔の知名度を向上させるための実証的研究」

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（研究プロジェクト） 代表 李 東勲 教授

1. 研究背景

日本において1980年代のバブル経済期から始まったと推測される伝統的な食生活の多様化は、従来の伝統的な食事メニュー、すなわち主食、主菜、副菜、一汁といった食事のメニューを解体・変化させた。現在は日常生活における食の簡便化、即食化、そして食の外部発注、つまりアウトソーシング化が進んでおり、これらの変化を背景に家庭内食事の魚介類消費の落ち込みが著しく、消費者は魚介類の調理を嫌い、調理済み商品、冷凍食品、レトルト食品へと嗜好を強めている。例えば、総務省『家計調査年報＜Ⅰ家計収支編＞平成29年度』によれば、1995年126,332円だった一世帯当たりの年間魚介類の支出金額は、2005年には93,041円、2015年には81,337円、そして2017年には77,297円へと減少の一途を辿っている。この傾向は石巻圏域における特産品の一つである海苔においても例外ではない。特に、海苔の場合は価格競争によって「特売商品化」が進んだ結果、商品価値が薄れ、需要の減退につながった。つまり、自然環境に恵まれて上質な海苔を生産しているにもかかわらず、他地域産との差別性が失われて際限のない価格競争に巻き込まれている。実際に、2015年2月東京都町田市で東松島産海苔のPR活動をした時、「皇室献上品」の実績を用いて他地域の海苔に比べて高品質であることを強調しても、消費者は価格を優先する事実は変わらなかった。

今後、海苔養殖業者は上述した消費動向に即した対応や新しいビジネス・スキームを修得しなければならない。要するに、「質的優位性」を創出してこのようなコモディティとの差別化を図るためには従来とは異なる発想で、消費者のニーズや評価基準に照らして、他地域産よりも好ましいものと判断するような状況を積極的に作り出す必要がある。

2. 研究目的

筆者は、東日本大震災直後から取り組んだ代替生産と販路開拓、地域性を活かした商品開発などの活動を通して産学・異業種連携体制による取り組みが商品特性を生み出し、価値伝達を図る上で有効であることが判った。この知見を踏まえ、本研究では産学・異業種連携体制を構築し、今日に至るまで個々の養殖業者が努力を重ね、皇室献上品として選ばれた実績を持つ海苔および乾海苔をはじめとする海苔加工品を広く周知させるため、全く新しい発想での新商品開発を含む種々の方策について実証的に考察していくことを主な目的としている。

3. 研究活動内容

まず、筆者が担当するゼミナールの学生らを中心に、海苔の成分について調べた結果、表1.のようにビタミンCやタウリンをはじめ、多くの付加価値となるような栄養素を有していることが判った。

表1. 海苔の成分表（焼海苔100gあたり）

エネルギー	188kcal	ビタミンA(レチノール当量)	2300μg
タンパク質	41.4g	ビタミンB ₁	0.69mg
脂質	3.7g	ビタミンB ₂	2.33mg
炭水化物	44.3g	ビタミンB ₁₂	57.6μg
ナトリウム	530mg	葉酸	1900μg
カリウム	2400mg	ビタミンC	210mg
ヨウ素	2100μg	食物繊維	36.0g

(出所) 一般社団法人おにぎり協会
(<https://www.onigiri-japan.com/about-us>)

しかし、海苔を思い浮かべると、「つくだ煮」や「おにぎり」といった定番のものしか浮かばないだろう。このように、海苔は江戸時代から今日に至るまで約200年間食べ方が変わらず「ご飯のお供」として定着してきた。

そこで、東松島市の相沢水産と萩乃井の経営者にと

もに、数回にわたるアイデアスクリーニングを行って、提案された数多くのアイデアの中から、美容効果が期待できる海苔の栄養素（葉酸、ビタミン、食物繊維）に着目し、さらに梅を加えることで美容効果を増大させることを狙いとした「梅海苔ペースト（仮）」を絞り込み、本格的な新商品開発に着手した。

写真1. 梅海苔ペースト（仮）



本商品は、時間がいくらあっても足りない「出産後も仕事を続けている既婚女性」をターゲットに、今までより簡単に、かつ効率的に美容成分が摂取できることをコンセプトに「アンチエイジング食品」として開発を進めた。そして、石巻市大街道にあるフェブリエのオーナー・パティシエの監修のもと、味の調整や加工を行った。また、本商品のユニークさをターゲット層に平易に伝えるため、ラベルは伝統と現代の2つを融合させた「和風モダン」を採用して、梅海苔ペーストという他にはない商品の斬新さを目立つ色で表現した。その狙いは、経験価値マーケティングの観点から

写真2. 報告会の様子



顧客に感動や感激を与えて知名度を高め、「意外性」を作り出すためである。

2020年12月11日に行った報告会では、参加して頂いた協力関係者からクオリティが高く、より作りこまれていて、これから完成していくことがとても楽しみであると一定の評価を頂いた。

なお、本活動を通して本学部の学生らはマーケティングや新商品開発の手法を実践的に学習する教育の場としても活用された。

4. 今後の予定

現在、地方都市では地域産業の競争力強化の手段として地域の観光資源を発掘・活用するためにDMO (Destination Management Organization) を設立し、地元の特産品をはじめ、地域のブランド化にも力を入れているが、その効果はまだ十分とはいえない。

だからこそ、特産品といえども食生活や消費者ニーズの変化に対応し、その知名度を向上させることが急を要する課題である。よって、本研究では特産品を活かした新商品開発や販売方法、マーケティングについて考察していくことを主たる課題としているが、最終的な目標は特産品のブランディングを図る手法を探求することである。

今後は、本研究活動結果に関する協力企業および関係者らの意見をヒアリングするとともに、消費者向けのアンケート調査を実施し、その有効性について試験的な事業を展開していく予定である。

<参考資料>

総務省統計局（2018）『家計調査年報< I 家計収支編 > 平成 29 年度』日本統計協会

李 東勲 (いどんぶん)		経営学部経営学科 教授
学 位	博士 (経営学)	
専門・研究分野	マーケティング論、流通論	
主な研究テーマ	日本における水産物および海苔流通に関する研究 大競争時代における中小企業のマーケティング戦略	

「港湾統合の効果と課題 — 仙台塩釜港と阪神港を比較して —」

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（研究プロジェクト） 代表 渡邊 壽大 助教

研究背景と目的

四方を海に囲まれている日本では輸出入の99.7%（重量ベース）以上が港湾を通して行われるほか、国内貨物輸送においても44%（トンキロベース）を内航海運が担っている。港は日本の経済・産業を支える重要なインフラと言える。しかしただ一言に港と言っても使用される船の形態によって、その港の性質は大きく異なる。世界中で統一されたコンテナと呼ばれる箱を取り扱うコンテナ港湾、鉄鉱石や石炭、穀物、原油といったばら積み貨物を扱うバルク港湾、完成自動車やトラクターシャーシの輸送を担うRORO／フェリー埠頭、観光客を受け入れるクルーズターミナル等、それぞれの地域のニーズにあった港湾の配置が望まれる。この港湾配置の再編を目的として、近年日本では国土交通省が主導する形で、近接港湾を統合し、広域での港湾管理を目指す動きが見られる。

例えば、2012年には宮城県で各港の機能の分担・強化のため、石巻港、松島港が仙台塩釜港に編入された。統合以前より石巻港、松島港、仙台塩釜港の港湾管理者はすべて宮城県であったが、別々の港湾として扱われ、それぞれに補助制度が異なっていたものを一体化することとなった。仙台塩釜港は主にコンテナ、完成自動車、石油、セメントといった幅広い貨物を扱っており、石巻港は木材チップや石炭といったバルク貨物、松島港は観光がメインとなっており、それぞれ特徴が異なっている。他方で、2014年に大阪港と神戸港はコンテナ施設の過剰整備の整理や間接部門の共通化による費用削減などを目的として港湾統合により阪神港が生まれた。阪神港は主に釜山港とのコンテナ船誘致競争が念頭にあり、大阪港と神戸港はいずれもコンテナが主力であり、統合により国の支援を受けながら、大規模なコンテナ港湾整備を行うことが期待されている。

しかし、これらの統合は国土交通省が主導をしたも

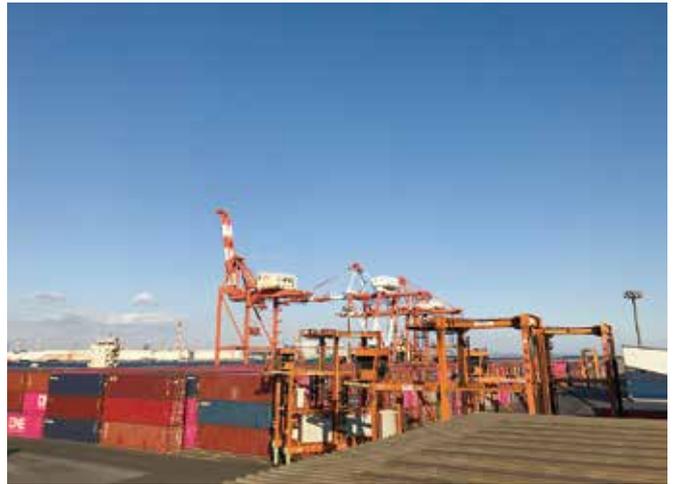


図1 コンテナターミナル（仙海港）



図2 RORO埠頭（東京港）

の、仙台塩釜港では宮城県が、阪神港では大阪市と神戸市が港湾管理を担っており、管理者に変化は起きておらず、これらの港湾統合によってどのような効果が得られたのかについては明らかにはなっていない。このような問題意識を背景に、本研究では石巻市の委託を受け、共創研究センタープロジェクト事業の一環として、統合による効果と課題を明らかにすべく調査を実施した。ここでは本パンフレット執筆時点で明らかとなった調査結果について紹介する。

これまでの調査実施内容

1) 再編に伴う民間企業の動向

港湾の利用者は主に荷主（貨物の持ち主・送り主）である。これまで港湾を利用していた荷主の立場からすれば、これまでの港湾配置をもとに工場立地や物流拠点の立地を進めてきた。統合により再編が行われるとすれば、荷主にも大きな変化が起きる可能性があるため、本研究では仙台塩釜港・阪神港を利用する荷主に対するインタビュー調査を実施した。その結果、港湾の使い勝手や利用方法に関しては、変わったことがないという意見が大勢であった。阪神港に関しては、国が神戸港の港湾施設を買取り、その後割安で貸し出されている。このため、コンテナターミナルのオペレータの借受費用に関しては、安価になっている可能性があり、荷主に還元されている可能性はあるということであったが、これは統合の効果ではなく、国費投入効果と言うのが妥当かもしれない。

2) 統合に伴う港湾運送事業者の調整

また港湾の利用者には港湾運送事業者も存在している。港湾内で貨物を扱うことができるのは、港湾運送事業者に限られており、各港湾管理者から免許を付された事業者が業務を行なっている。港湾運送事業免許は場所、業種ごとに事業許可が出されている場合もあり、港湾配置の再編が行われると事業者の事業許可の変更が伴うことになる。例えば、A港からB港へRORO／フェリー埠頭を再編によって移動するとなった場合は、港湾運送事業者も免許の問題に加え、人や機材も移動させなくてはならない。その際、船社も同時に移動してくれなければ、港湾運送事業者は仕事を失うことになるため、港湾の再編は容易ではないと考えられる。特に阪神港に関しては港湾管理者が複数存在しており、港湾運送事業免許に係る調整は、宮城県に比べ一層難しいと言え、この点での効率化は容易ではない。

今後の研究課題

仙台塩釜港および阪神港の港湾配置や新たな港湾整備について考察をしたところ、1) 2) の影響もあっても、現在までのところ大きな港湾利用の変化は生じて



図3 クルーズ船（石巻港に寄港したダイヤモンドプリンセス号）

いない。港湾統合による影響をより詳細に把握するため、プロジェクト事業終了までに以下の調査を進める予定である。

1) 統合による取引コスト面の变化

仙台塩釜港ではそれぞれに補助制度が異なっていたものを一体化した。一方で、阪神港では統合によって大阪、神戸両市が管理を行うようになり、かつ、コンテナ港湾は両市と国が出資する阪神国際港湾（株）が運営していることから、ステークホルダーが増加している。これらの統合の違いによる取引コストがどのように変化したのかについて、引き続きインタビュー調査を実施する。

2) 統合効果の定量化

ここまでの調査は統合による定性的なものであったが、定量的に評価を実施することで統合の効果がどの程度あったのか、またなかったのかを明確に示すことができる。このため、全要素生産性を用いて港湾統合前後の効果を明らかにする。

渡邊 壽大（わたなべ としひろ）		経営学部経営学科 助教
学 位	修士（経済学）	
専 門・ 研 究 分 野	交通経済学、国際貿易、公共経営	
主 な 研 究 テ ー マ	貿易政策と産業立地 港湾運営のガバナンス	

「原子力災害時における避難計画の教育と危機管理教育」

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（社会還元事業） 代表 福島 美智子 教授

石巻専修大学と女川原子力発電所は20 km余の距離で離れている。以前は原子力発電所の事故による影響は原子力発電所の20 km圏内とされていたが、2011年3月の福島第一原子力発電所事故の放射性汚染状況により、30 km圏内での影響を無視できないことが明らかになった。それを受けて、原子力発電所事故が発生した場合の地域住民の広域避難計画が新たに作成された。本プロジェクトの目的は、広域避難計画を石巻専修大学の教職員および学生、石巻圏域の地域住民に周知する説明会を開き、パンフレット配布を行うことであった。しかし、このプロジェクト実行の2020年度には新型コロナウイルスの感染がおさまることがなかったため、大人数を集めた説明会の実施は不可能であった。教職員への説明会は2020年2月にすでに実施しているので、学生および地域住民への説明会は来年度以降、時期をみて実施したいと考えている。

この報告書では、教職員および学生対象に作成するパンフレットの一部を紹介する。原子力災害は日本においては2011年3月の福島第一原子力発電所事故に見られるように、大地震や大津波のような天災によって引き起こされる可能性が高い。そのため、原子力災害が発生した時、その地域では電気、水道、通信機能などが失われている状況を同時に想定しておく必要がある。原子力災害が発生した場合に、避難を促すための区域は、図1に示すように3種類に分類される。石巻専修大学は図1に示すUPZに分類されるが、自宅や、教育活動で野外にでかける場合に、そのエリアの分類を確認しておいてほしい。図1の3エリアの地図上の位置は図2に示す。原子力災害が発生した場合の避難に関する概念を図3に示す。原子力発電所での事故状況によって、PAZおよび準PAZは予防的に避難を開始する。その避難方法の例を図4に示す。

原子力災害が発生した場合に避難を促すための区域の分類

<概ね5km圏内>

PAZ（予防的防護措置を準備する区域）:

Precautionary Action Zone

急速に進展する事故を想定し、放射性物質が放出される前の段階から予防的に避難等を実施する区域

<概ね5-30km圏内>

UPZ（緊急防護措置を準備する区域）:

Urgent Protective Action Planning Zone

事故が拡大する可能性を踏まえ、屋内退避や避難等を準備する区域

<PAZ外の有人離島、牡鹿半島地域>

PAZに準じた避難等の防護措置を準備する区域（準PAZ）

図1



図2

原子力発電所で事故が発生した場合



図3

教育活動等でPAZおよび準PAZに出かける際には、事前に避難のための集合場所を確認しておいて欲しい。

PAZに準じた地域の避難手段の例



図4

PAZおよび準PAZ で予防的に避難開始になると、図3に示すように、UPZでは屋内避難になる。大学は「施設敷地緊急事態」となり、講義等の取りやめとなるため、在学中および登下校中の学生を安全に帰宅させる。このような事態になった場合は、ある程度の期間の休校になることが想定されるので、大学再開に関連する情報を、大学ホームページやポータル等で自身でチェッ

屋内退避や移動の際の注意点

- 目に見えない、微小な粒子が、放射線を放出。
- 風に乗って流される ⇒ マスク着用。なければタオルを使用。自家用車で外気を取り込まない。
- 雨滴に溶け込む ⇒ 雨に濡れないように傘をさす。
- 吸着力があって、樹木、植物、洗濯物、家屋、衣類、皮膚などに吸着 ⇒ 屋内に避難。
- 放射線は密度が高い物質で遮蔽される ⇒ コンクリート建造物 > 木造の建造物

- 屋内避難の際:
- 外から洗濯物を取り込む。
 - 外の野菜、果物、井戸水の摂取を控える。
 - 換気扇を止める。
 - 換気扇や窓を目張りする。

資料「原子力防災の手引き」参照

図5

クするように伝える。また、交通手段等の関係で帰宅できない学生は、大学構内に屋内退避となる。屋内退避や移動の際の注意点を図5に示す。ホコリ、ウイルスなどに対する注意事項と基本的には同じなので、一度自分の行動をイメージしておいて欲しい。

次に、図3に示すように原子力発電所から放射性物質が放出された場合には、空間線量のレベルによって急遽他の地域への避難か、1週間程度現在の場所に屋内避難を継続したのちに他の地域に一時避難をするか、の2つに分かれる。

避難の際の概念図を図6に示す。避難先は、自宅や、

親元を離れた学生の場合にはアパート等の住所が、石巻市の小学校の学区で区分されている。石巻市で育った場合には小学校区分はわかりやすいと思うが、大学入学後に石巻に来て生活をしている学生は、自分が生活している場所の小学校区分を確認しておくことをすすめる。また、避難先への移動は、基本的には自家用車の使用が想定されている。避難先への移動ルートも、小学校区分で指定されている。その例を図7に示す。自家用車を所有していない場合には、図6に示すように、一時集合場所に移動して、県市町の手配するバスに乗りして、避難先に移動することになる。

広域避難計画の概要を記載したパンフレットに一度は目を通しておいてほしい。

避難の際

住居の場所に応じて対応する避難先に移動

自家用車使用の場合: 指定された経路を移動。途中で退避検査ポイントを通過。退避検査ポイントでは自家用車の放射能レベルを計測。ヨウ素剤を配布。

自家用車を使用できない場合: 指定された一時集合場所から、県、市町が手配したバスに乗りして避難先に移動。

図6



図7

福島 美智子 (ふくしま みちこ)		理工学部食環境学科 教授
学 位	博士 (理学)	
専 門・研究分野	分析化学	
主な研究テーマ	生物環境試料に含まれる微量元素分析	

金華山沖合の底引き網で漁獲される低利用魚の鮮魚利用

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（地域連携事業） 代表 鈴木 英勝 准教授

はじめに

東日本大震災以後、宮城県では水産物の漁獲量、水揚げ金額とも震災以前まで戻らず、それらを増大させる方が必要となっている。宮城県の底引き網漁船は水深150 mから1500 m程度の漁場として利用しており、他の都道府県とは異なる底魚を相当量漁獲しており、一部の魚種が練り製品の材料として加工に回るが、一部鮮魚としてまわるタラ類、キチジを除けば、大半が漁獲後、捨てられている。これら捨てられている魚種から鮮魚として利用可能な期間、旨味成分や刺身に重要な歯ごたえ、人間の健康を促進する有用成分等の科学的価値を再検討することで、有用な資源に変化する可能性がある。本研究では底引き網で漁獲される底魚の中で、低利用魚、比較的量的に確保でき、刺身で食べると美味、さらに加工品にも利用できる可能性がある、ホウボウ、カナガシラ、トウジン、アカドンコ等に注目し、それらの身のK値（鮮度の指標）、破断強度（歯ごたえの指標）、明るさや化学成分等の基礎的知見を明らかにし、それらの知見から、刺身で食べれる新たな“石巻の顔”となる水産物を提示することを目的とする。

研究成果 カナガシラのK値、破断強度、明るさ

2020年4月15日、石巻魚市場に水揚げられ、24時間冷蔵し、その後、-35℃冷凍保存したカサゴ目・ホウボウ科のカナガシラ（写真1）解凍後のK値の経時変化を図1に示す。時間の経過とともにK値の上昇が背部・尾部可食部で見受けられた。一般的にK値は20以下が刺身として食せるレベルであることより、解凍後5時間程度あれば刺身として食せることが示唆された。刺身として提供する場合、歯ごたえは重要な項目となる。カナガシラの破断強度の経時変化を図2に示す。背部・尾部共に解凍後、5時間で若干強度が増し、

24時間では減少傾向を示した。尾部より背部の方が硬い傾向を示した。

魚体の身の明るさも刺身の嗜好に影響すると言われ、暗い色よりは明るい色の方が好まれる傾向がある。図3にはカナガシラの背・尾可食部の明るさの経時変化を示す。解凍後24時間以内では顕著な変化が見られず、明るい白身の色を維持していた。以上、刺身として重要な、鮮度、歯ごたえ、明るさの点から、今回分析したカナガシラは解凍後5時間程度であれば、美味しい刺身として提供できる条件が揃っていることが示唆された。※

底魚の利用を目的とし、2020年4月地元の割烹料理店で、複数の料理を試作し、関係者に試食してもらっ



写真1 カナガシラ全体図

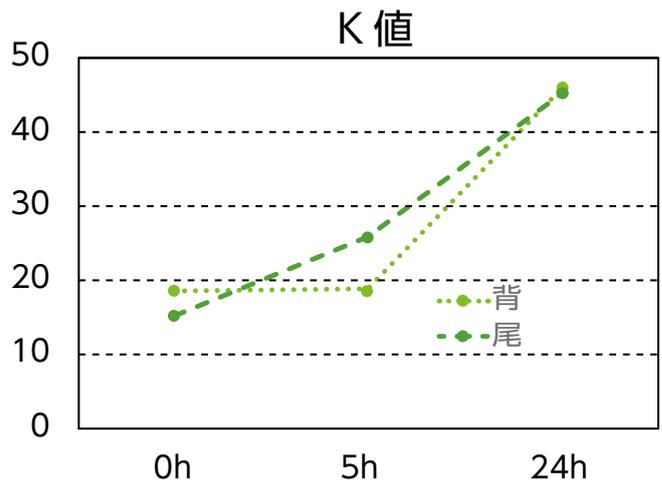


図1 カナガシラのK値

破断強度

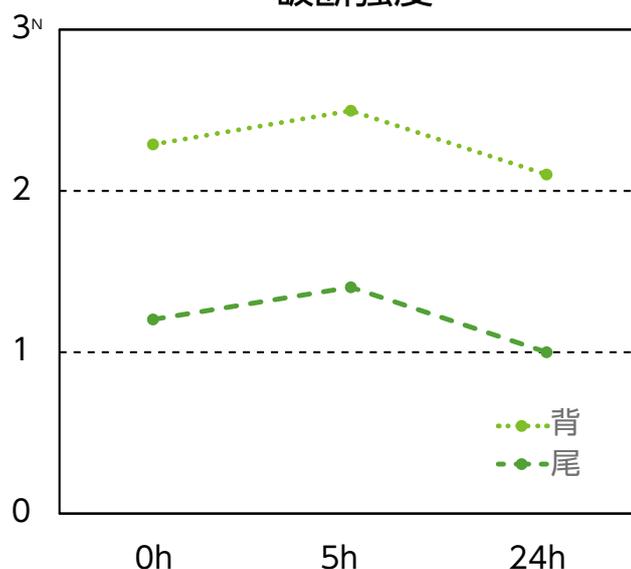


図2 カナガシラの破断強度

明るさ

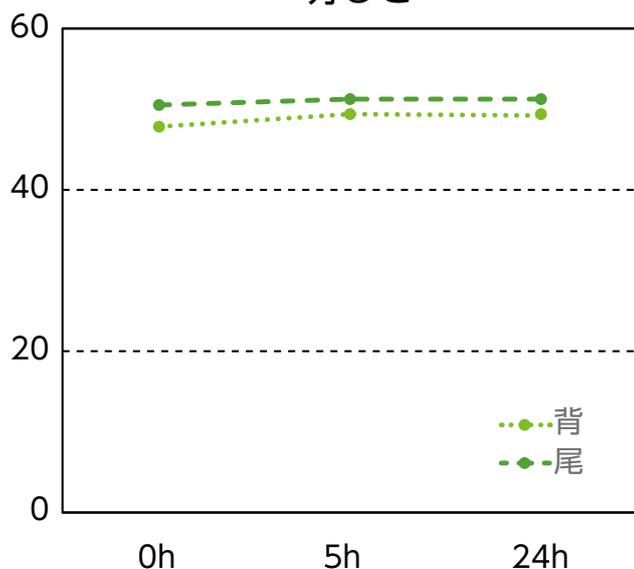


図3 カナガシラの明るさ



写真 2 ナガツカ全体図

た。その中でカナガシラの刺身と寿司が提供され、関係者の間でも評価は上々であった。

ナガツカの皮と背部可食部のコラーゲン含量を推定

コラーゲンは魚類の細胞外マトリックスを構成する主要なタンパク質であり、人間にも同様に必要な成分であり、最近では健康食品としても注目されている。今回ズキ目・タウエガジ科のナガツカ(写真2)の皮と背部可食部のコラーゲン含量を推定するためにヒドロキシプロリンの含量を計測した。その値は130 mg/100 gであった。一般的な換算係数を用い、コラーゲン含量推定値を算出したところ1300 mg/100 gとなった。この推定値を水産動物既報値と比較したところ、非常に高い含有量となった。人間の健康を維持するのに重要なコラーゲンをナガツカは高濃度に含有することは利用の見地からは朗報であり、将来的に健康食品への応用に期待される。

今後の展開

現状、他の海域と同様に底引き網で漁獲され、市場に水揚げされる底魚類の一部は練り製品、もしくは加工品の原料に利用されている。その魚類の化学成分の解析がほとんどされていないのが現状である。石巻魚市場で水揚げされた底魚は、大半が網を揚げてから半日程度の水揚げのため、鮮度が良いことより、有用化学成分の採集には適しており、今後は底魚の有用化学成分の探索が必要である、このことは金華山沖合いの底引き網で漁獲される底魚が宝の山に変化する可能性も秘めているかもしれない。

※現在水揚げ直後のカナガシラの分析を行いK値、破断強度、明るさの分析結果から、水揚げ後、5℃に冷蔵すれば、2日程度刺身として美味しく食せることが示唆された。

鈴木 英勝 (すずき ひでかつ)

理工学部食環境学科 准教授

学 位	博士 (理学)
専 門・研 究 分 野	水産養殖学、水産利用学、水族寄生生物学
主 な 研 究 テ ー マ	地域水産物の増養殖とその有効利用に関する研究

地域特産オリーブを活用したオリーブ銀鮭の開発

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（地域連携事業） 代表 角田 出 教授

【背景および目的】

石巻圏を含めた宮城県南三陸地域は、ギンザケの養殖が盛んな地域として知られている。しかし近年、西日本や日本海側でもギンザケ養殖が行われるようになり、今後ますます産地間競争の激化が予想されることから、養殖ギンザケの高品質化および地域ブランドの確立が急務となっている。

宮城県石巻市は、東日本大震災からの復興のシンボルとして「北限のオリーブ」を栽培している。オリーブオイルは、ビタミンA・E、葉緑素、不飽和脂肪酸、ポリフェノール等の各種天然有効成分を豊富に含み、食用面のみならず、医療や美容面で珍重されてきた歴史がある。加えて近年では、剪定枝葉や採油粕についても、乾燥等の処理工程を経た素材利用が進められており、香川県ではオリーブ牛やオリーブハマチ等¹が作出され、地域ブランドとして定着しつつある。

このような背景から、石巻市の委託を受け、共創研究センタープロジェクト事業（石巻専修大学と石巻市による地域連携事業）として、3年前より環境に配慮して育てた「北限のオリーブ」を用いた「オリーブ銀鮭」の研究開発が始まった。そして、昨年11月13日には、石巻市水産総合振興センターにおいて成果報告会（図1）を開催した。

市販飼料にオリーブ素材と地元の素材を混合して開発した餌は魚の食い付きが良く、環境条件の急激な変化や悪化等に伴う摂餌率の低下を改善したり、摂餌量の増加をもたらしたりすることが判明している。また、

20日間以上給餌した結果、抗病性向上やストレス耐性強化、肉質改善などにも効果があることが分かった。

以下に、今回のオリーブ銀鮭（石鳳プレミアムオリーブ銀鮭）開発の現状を報告する。

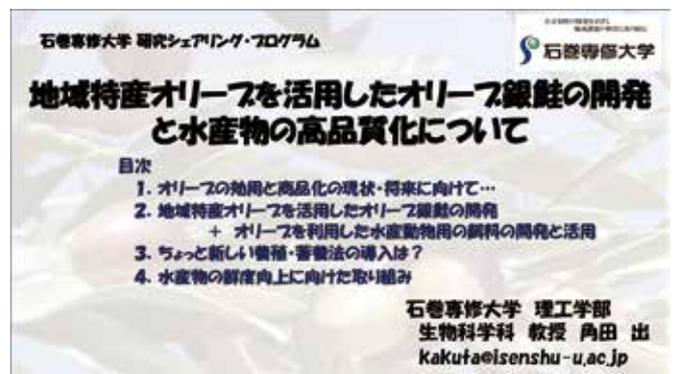


図1 2020年11月の報告会の演題と目次

【結果および進捗状況】

オリーブ資材等を用いて調製・開発した餌（以下、開発餌と記す）は、市販飼料に特定の処理を加えたオリーブ資材と地元素材を一定比率で加えて調製したものである。

本開発餌のギンザケへの投与効果を以下に示す。

1. 抗酸化効果

オリーブハマチ等では、添加素材の持つ抗酸化機能により赤筋（血合い肉）部分の変色抑制が報告されている。ギンザケに対しても、開発餌の投与が同様の効果を示すことが確認されている。ただし、ギンザケ成魚の餌には強い抗酸化活性を示すアスタキサンチンが添加されているため、本報告においては開発餌投与による抗酸化能付与効果については言及しない。

2. 摂餌誘因および成長促進効果

開発餌は魚の食付きが良く、環境条件の急激な変化や悪化等に伴う摂餌率の低下を著しく改善したり、摂餌量の増加をもたらしたりすることが分かった。

3. 生体防御活性増強（抗病性向上）効果

生息環境の悪化は魚の生体防御活性に大きな影響を及ぼすことがある。厳しい環境が続くと、生物の生体防御活性は一時的な亢進期を経て有意に低下する。特に、海面養殖ギンザケは体表が薄く、わずかの刺激・スレでも傷口から細菌等が侵入し、衰弱する。

開発餌の投与は、赤血球数等の一般生理指標に大きな変化は及ぼさなかったが、血液中の顆粒球（好中球）や単球等の細菌・異物を処理する細胞の数を増やしたり、当該細胞の貪食活性（細菌等の異物を食べる力）等を高めたりした。すなわち、開発餌の投与は魚の生体防御活性を有意に高めることが分かった。

4. ストレス耐性強化

開発餌の投与は、環境条件の急激な変化や悪化によって生じる魚の変調を緩和する働きが強まり、魚のストレス耐性を高めることが分かった。

5. 環境負荷低減効果

オリーブ開発餌は通常の餌に比べて魚の食いつきが良くなり、残餌量も減少した。すなわち、開発餌の給餌は、摂餌率を高めるとともに、環境負荷を低減することが分かった。

6. 肉質改善効果等

開発餌を投与して育てた魚の肉は、臭みがなく、旨味およびやや甘味のある、しつこさの残らない肉質となった。

7. その他：水族動物の飼育・養殖等（広領域）への利活用の促進

今回の開発餌は、ギンザケに限らず、他魚種の高品

質化にも有効であったほか、釣り餌としても優れていることが分かった。加えて、本餌は貝類やウニ等の養殖にも有効であることが確認された。

現状での飼育試験のほとんどは宮城県水産高等学校と宮城県水産技術総合センターの陸上水槽内で実施しているため、オリーブ銀鮭の年間生産・出荷可能量は200～400 kgである。次年度以降、民間漁業者・企業の参入を頂くことで、最終的に現行の50倍量程にしたい。

また、これまでの飼育試験から、開発餌の投与はギンザケ稚魚～若魚に対しても、前述の効果を発現し得ることが分かっている。今後、ギンザケの種苗生産を含む淡水養殖期への適用も進めたい。

北限のオリーブは、石巻市が2014年に実証栽培を開始し、津波被害の大きかった北上、河北、雄勝、網地島の4地区で約2000本が植樹されている。2020年のオリーブ実の収穫量は約519キロであり、40リットル強のオイルが抽出された。近い将来、同実の収穫量は現状の十倍程度が見込まれている。

従って、オリーブの剪定枝葉や採油粕等を活用したオリーブ銀鮭の養殖事業拡大等を通して当該樹木の利用率が高まることは、栽培家にとってもオリーブが収入源として機能し得る基盤を強化することとなる。

*1 香川県で養殖されている「オリーブハマチ」は、オリーブの葉を餌に混ぜて与えることで、葉に含まれるポリフェノールの抗酸化作用等により、血合い肉（赤筋部分）の変色抑制や臭みの軽減、さっぱりとした味わい等を引き出している。

角田 出（かくたいずる）		理工学部生物科学科 教授
学 位	農学博士	
専 門・ 研 究 分 野	生物生産学、魚類生理病理学、環境科学	
主 な 研 究 テ ー マ	魚介類、増養殖、健康・免疫、未利用物の利活用	

「将来型グリーンスローモビリティ研究」

令和2年度共創研究センタープロジェクト事業（地域連携事業） 代表 梅山 光広 教授

1. 研究の背景

移動手段として広く普及し日々の生活を支えてきた自動車は、元気に外出を楽しみ、人と出会い交流して楽しむことにも貢献し、生活の質を高めることに役立ってきた。同時に災害時には自動車がないと生活できないことも経験し、相互に協力し合うカーシェアリングの仕組みも地域コミュニティ維持のために必要であることも分かった。一方で、地球温暖化ガスである二酸化炭素排出量削減の課題に各自動車メーカーは継続的に取り組み、ハイブリッド車や電気自動車などの電動車への期待がますます大きくなってきている。また、過度に人口が集中している都市部では、各種交通インフラ整備にもかかわらず混雑による複雑な交通状況となっている。地方では過疎化、分散化により長距離移動を余儀なくされ、都市部でも地方でもドライバーの負担は高まりつつある。さらに、急速な高齢化の進展で高齢者ドライバーの運転負担は限界に達している。

そのような状況の中で、特に公共交通網が都市部ほど発展させることのできない地方では、経済的で環境にもやさしい、その地域の生活に密着した移動手段を確保することは地域存続の課題の一つになっている。

2. 環境にやさしいグリーンスロー電動モビリティ

石巻市は2020年に内閣府より「SDG s 未来都市」に選定され、併せて先駆的な取り組みとして「自治体SDG s モデル事業」に選定された。その中核事業である「グリーンスローモビリティ」は、ハイブリッド車の基幹電動ユニットのリユースによる地域活用型の電動車両を、地域の事業者が製作し運用するスキームであり、環境にやさしく産業発展へも貢献する未来型のプロジェクトである。(図1)

石巻専修大学では、自動車の将来と考え合わせ「将



図1. 石巻市のハイブリッド車両リユース事業
(出展：石巻市ホームページ)

来型グリーンスローモビリティ」の研究として取り組みを始めた。トヨタ自動車グループ企業からハイブリッド車の基幹電動ユニットリユースの技術移転を受け、応用のステップに移行した。

3. 将来型グリーンスローモビリティ

日々の生活のための地域内移動には、燃費の良さ、取り回しの良さから、小型で軽量の車両が望まれる。トヨタ自動車が提案している近距離用途のEV（電動車）に相当する。(図2) 現在の道路では歩行者と車両は歩道によって分離されるが、車道については様々な車両が混在して走る構造が基本になっている。小型電動車は安全と安心を確保するために低速で運用した



図2. 移動距離による自動車の活用イメージ
(出展：トヨタ自動車ホームページ)

いが、速度の速い車両との混流はかえって危険である。将来的には一般の自動車と低速EVを使った生活空間は分離することが望ましい。(図3) 高速車両は周辺道路までの乗り入れとし、赤い点線の内側では低速EVに乗り換えて利用する生活空間である。

本検討では、生活の質に含まれる「選択の自由」も考え、いくつかの小型車両の使用感を確認するとともに、高齢者や子供でも単独移動ができるよう、将来の自律自動運転化のための基礎検討を実施している。



図3. 歩行者と低速車両を想定した生活空間の例

4. 各種モビリティの使用感と課題

使用したモビリティ(図4)は、いずれも使いやすく、ある程度のスピードを出すと爽快感も味わえ、移動の楽しさを併せ持つことが分かった。しかし、いずれも歩く速さよりもかなりスピードが出るため、導入する



図4. 各種低速モビリティ

ためには、歩行者への予告機能や速度制限をかけるなどの安全機能が必要であることが分かった。走行速度を歩行並みに制限することも考えられるが、爽快感や楽しさを損なうことになることも体感した。解決策は次の研究課題である。

5. 自律自動運転の基礎検討結果とまとめ

限定した地域導入を想定し、白線などの目印を設定して学習させ自律自動で走らせる実験を実施した。実験には小型コンピュータを搭載した模型車両を使った。床面に白線を引き、車載コンピュータに白線を含んだ運転目標の画像を学習させて自律自動で走る。

その結果、白線は複数本あると确实であること、速度が速くなってコンピュータの演算速度が追いつかなくなると逸脱することなどの結果を得た。コンピュータの演算速度で走行速度は制限されるものの、同様のシステムで人の乗れる大きさでも比較的簡単に自律自動運転ができそうとの感触を得た。(図5)

今後の課題として、追従機能を追加した場合に複数車両で安全性を補完しあうことができないか(図6)、障害物との距離や速度を変えることにより、個人ごとに異なる乗客の安心感を引き出す運転ができないかなどがあることが分かった。



図5. 模型による自律自動運転の検討

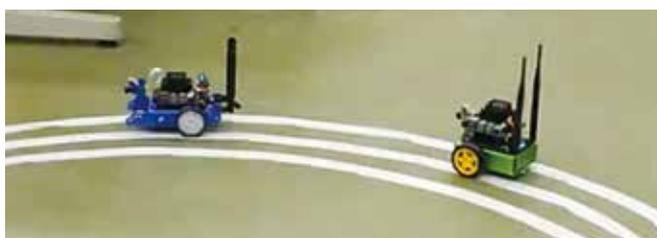


図6. 複数車両の自動運転検討

梅山 光広 (うめやま みつひろ)

理工学部機械工学科 教授

学 位 工学博士

専 門・研究分野 自動車工学

主な研究テーマ 将来モビリティ研究

教 員 紹 介

石巻専修大学には、様々な専門を有する専任教員が多数在籍しています。

各教員の所属学部・学科と専門・研究分野を下記に掲載しましたので、ご相談やお問い合わせの際の糸口としてご活用ください。関連しそうな教員が見つかりましたら、本学ホームページの「石巻専修大学研究者情報システム」を使って、さらに教員の専門領域や研究課題等をご確認ください。

理工学部

食環境学科	
氏名	専門・研究分野
板田 隆*	比較栄養生理学(消化器官の機能)、家畜文化論(ラグダの通文化的研究)、等
柴田 清孝	生化学、分子生物学(遺伝子発現調節)
高崎 みつる	衛生工学・水質環境工学、環境技術・環境負荷低減
玉置 仁	生態工学・環境工学、環境モデリング・保全修復技術(沼澤、干潟、流域圏、等)
福島 美智子	分析化学(微量元素、放射化分析、環境放射能計測、生物試料、海草)
前田 敏輝	物性物理学、生物物理・化学物理・ソフトマターの物理、等
山崎 達也	無機化学、触媒化学(触媒、環境化学、吸着)
鈴木 英勝	水産環境学(地域水産物、未利用資源、養殖、寄生虫、水産加工廃棄物)
鳴海 史高	有機合成化学・分子認識化学、有機化学

生物科学科	
氏名	専門・研究分野
阿部 知願	分子生物学、発生学、細胞生物学(細胞増殖、細胞接着、細胞間質、細胞性粘菌)
太田 尚志	水圏生命科学
角田 出	魚類生理・病理学、水圏生態学、生物生産学(増養殖)、環境生理学、地域連携・活性化
佐々木 洋	海洋生態学、水圏生命科学(海洋の生物生産、環境変動と動物プランクトン、等)
根本 智行	植物系統分類学
松谷 武成	水産増殖学、水圏生産科学(海、二枚貝、生殖)
宮崎 厚	菌類発生生理学、発生生物学(形態形成・有性生殖(接合)・環境応答)、等
依田 清嵐	植物生態学、植物形態学、形態・構造(樹木、材)、生態・環境(水理構造)
辻 大和	動物生態学、霊長類学
奈良 英利	動物解剖学、細胞生物学、免疫学
渡辺 正芳	数理生物学、微分幾何学
中川 蘭	植物発生遺伝学

機械工学科	
氏名	専門・研究分野
足立 岳志	材料強度学(疲労・クリープ・き裂制御)
泉 正明	熱流体力学、熱工学(熱エネルギー数値シミュレーション相変化)、等
梅山 光広	機械力学・機械振動・数値解析・システム設計・CAE
尾池 守	流体力学(キャビテーション流、極低温流体)、航空宇宙工学、等
亀谷 裕敬	容積形流体機械、機構学
川島 純一	内燃機関
島田 了八	熱工学(対流熱伝達 沸騰熱伝達 回転体 熱制御)
水野 純	MEMS工学(マイクロマシン、マイクロアクチュエータ、マイクロセンサ)、ロボット工学(マイコン、制御ハードウェア&ソフトウェア)
高橋 智	材料力学・機械材料(熱応力、材料設計、数値解析)、デジタルファブリケーション

情報電子工学科	
氏名	専門・研究分野
亀山 充隆*	情報工学、知能情報システム、知能コンピューティング、VLSIアーキテクチャ
工藤 すばる	専門:超音波エレクトロニクス 研究分野:正電デバイス(センサ&アクチュエータ)
佐々木 慶文	計算機制御システム
中込 真二	半導体デバイス工学(ワイドバンドギャップ半導体、デバイス)、等
本田 秀樹	電力システム工学、高電圧工学
安田 隆	電子物性工学、結晶工学(半導体、薄膜、酸化物)
木元 一彦	半導体工学
木村 健司	グラフ理論・グラフアルゴリズム
劉 忠達	情報セキュリティ

経営学部

経営学科

氏名	専門・研究分野	氏名	専門・研究分野
浅沼 大樹	マクロ経済学・金融論・地域経済循環	丸岡 泰	国際経済論・観光研究
李 東勳	中小企業論、商学（マーケティング、流通、流通政策、小売業、中小小売業問題）	三森 敏正	会社法、民事法学
大坂 良宏	財務管理論、企業論	湊 信吾	ソフトウェア（インターネット、プログラミング、ブロックチェーン、IoT）
岡野 知子	税務会計学、租税法	茂木 克昭	金融・ファイナンス（金融制度、金融政策、国際金融、外国為替、国際通貨制度）
工藤 周平	経営戦略、経営情報	山崎 泰央	経営史（企業家史）、ベンチャービジネス論、経営学
佐々木 万亀夫	情報資源管理、地域研究（NPO、非営利）、素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理、等	関口 駿輔	公共選択論、地方財政論、都市経済学
庄子 真岐	観光学、観光まちづくり	田村 真介	原価計算論、管理会計論
杉田 博	経営学（経営組織論、経営者論、経営哲学）	佐藤 平国	消費者行動論・マーケティング
関根 慎吾	会計学	渡邊 壽大	公共経営・交通経済学・国際海上貿易
日野 博明	情報科学		

人間学部

人間文化学科

氏名	専門・研究分野
恵原 貴志	半導体物理学、電子・電子材料工学
遠藤 郁子	日本文学（近現代文学、女性文学）
大縄 道子	アメリカ文学、英語教育
佐藤 利明*	社会学（農村・山村・漁村、家族、民俗）
西方 守	教育哲学・テオドル・リットの教育哲学
根本 泉	英国ルネサンス詩、英国児童文学
長谷川 香子	英語学、言語学
松崎 俊之	美学・芸術学
山内 武巳	環境生理学、睡眠、健康教育、運動生理学
輪田 直子	中国文学（弾詞、小説、戯曲）
阿部 正典	原子核物理学、理論物理学、数理論理学
杉浦 ちなみ	社会教育、生涯学習
目黒 志帆美	19世紀ハワイ史・アメリカ研究

人間教育学科

氏名	専門・研究分野
有見 正敏	算数教育（算数教育の在り方、統合、一般、補助的ストラテジーについて、算数と学力）
近藤 裕子	作曲・音楽理論、芸術学
笹原 英史	教育学（教育、思想、歴史）
指方 研二	電気化学、表面科学
佐藤 正恵	発達・臨床心理学
佐藤 幹男	教育学（教師教育、実践研修、台湾の教育）
新福 悦郎	教育実践学（いじめ問題、人権教育、安全教育）
田中 秀典	教科教育学（算数科）
照井 孫久*	社会福祉学（福祉サービス評価論）
柳 明	細胞生物学、発生生物学（ゾウリムシ、接合、胚）
山崎 省一*	スポーツ生理学、スポーツ科学（スポーツ科学、競技力）
横江 信一	特別活動、キャリア教育、学級経営
佐藤 誠子	教育心理学（教授学習過程）
永山 貴洋	スポーツ科学（スポーツ心理学）
平川 久美子	発達心理学

石巻専修大学研究者情報システム



（本学ホームページからは）
トップページ

<https://www.senshu-u.ac.jp/ishinomaki/>

- ▷ 研究
 - ▷ 教員・研究者
 - ▷ 研究者情報データベース



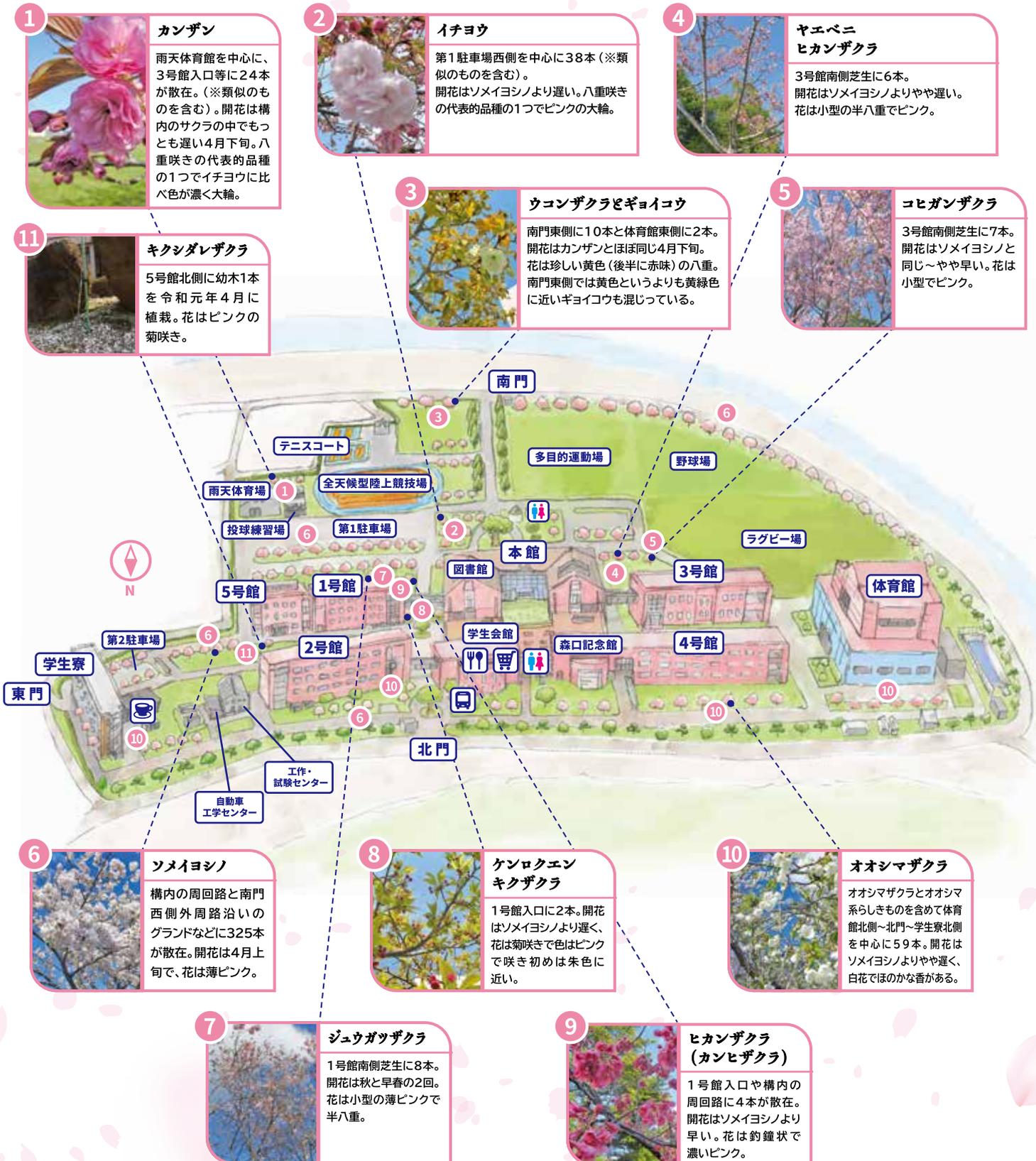
学部・学科別、職位順、50音順
*は、2021年3月末退職予定

石巻専修大学 サクラ MAP

アイコンの説明

-  トイレ
-  学生食堂
-  カフェテリア
-  コンビニ
-  バス停

石巻専修大学には、ソメイヨシノやオオシマザクラを中心に490本の桜があります。ほとんどが寄贈されたもので、樹齢30年以上の大木もあります。ソメイヨシノやオオシマザクラが大半をしめていますが、秋と春2回花が咲くジュウガツザクラ、菊咲きのケンロクエンキクザクラ、花びらが黄色のウコンザクラ等、珍しい種類もあります。



1 **カンザン**

雨天体育館を中心に、3号館入口等に24本が散在。(※類似のものを含む)。開花は構内のサクラの中でもっとも遅い4月下旬。八重咲きの代表的品種の1つでイチヨウに比べ色が濃く大輪。

2 **イチヨウ**

第1駐車場西側を中心に38本(※類似のものを含む)。開花はソメイヨシノより遅い。八重咲きの代表的品種の1つでピンクの大輪。

4 **ヤエベニヒカンザクラ**

3号館南側芝生に6本。開花はソメイヨシノよりやや遅い。花は小型の半八重でピンク。

5 **コヒガンザクラ**

3号館南側芝生に7本。開花はソメイヨシノと同じ~やや早い。花は小型でピンク。

3 **ウコンザクラとギョイコウ**

南門東側に10本と体育館東側に2本。開花はカンザンとほぼ同じ4月下旬。花は珍しい黄色(後半に赤味)の八重。南門東側では黄色というよりも黄緑色に近いギョイコウも混じっている。

11 **キクシダレザクラ**

5号館北側に幼木1本を令和元年4月に植栽。花はピンクの菊咲き。

6 **ソメイヨシノ**

構内の周回路と南門西側外周路沿いのグラウンドなどに325本が散在。開花は4月上旬で、花は薄ピンク。

8 **ケンロクエンキクザクラ**

1号館入口に2本。開花はソメイヨシノより遅く、花は菊咲きで色はピンクで咲き初めは朱色に近い。

10 **オオシマザクラ**

オオシマザクラとオオシマ系らしきものを含めて体育館北側~北門~学生寮北側を中心に59本。開花はソメイヨシノよりやや遅く、白花でほのかな香がある。

7 **ジュウガツザクラ**

1号館南側芝生に8本。開花は秋と早春の2回。花は小型の薄ピンクで半八重。

9 **ヒカンザクラ(カンヒザクラ)**

1号館入口や構内の周回路に4本が散在。開花はソメイヨシノより早い。花は釣鐘状で濃いピンク。

年 月 日

石巻専修大学 開放センター行

技術等相談申込書

太枠内のみご記入ください

申 込 者	企業名等	
	担当者氏名	
	住 所	〒
	電 話	
	F A X	
	E - m a i l	
相 談 区 分 (該当に○をつける)	1. 技術相談 2. 経営相談 3. その他	
相 談 内 容	(具体的にご記入ください)	

受 付 日	受 付 者 名	年 月 日	
回 答 日	回 答 者 名	年 月 日	
回 答 方 法	1. 電話 2. 面談 3. FAX		
回 答 内 容			

注意事項等

- ・この申込書に記載される個人情報は、本相談のみに利用いたします。
- ・相談の過程で知り得た秘密は厳守いたします。

石巻専修大学 開放センター
FAX 0225-22-7746
電話 0225-22-7716
Email: kaiho@isenshu-u.ac.jp
〒986-8580 宮城県石巻市南境新水戸 1

MEMO

ACCESS MAP



JRでお越しの方

JR仙石東北ライン、仙石線または石巻線 石巻駅下車、
ミヤコーバス 石巻駅前(3番乗り場)～石巻専修大学前(約20分)

高速バスでお越しの方

仙台駅前 仙台駅西口 エデン前21番のりば～石巻専修大学(約95分)

お車でお越しの方

三陸自動車道 石巻女川I.C. より5分

ご連絡先

石巻専修大学 開放センターまたは共創研究センター事務担当者

〒986-8580 宮城県石巻市南境新水戸1

TEL: 0225-22-7716 FAX: 0225-22-7746

URL: <https://www.senshu-u.ac.jp/ishinomaki/research>

E-mail: kaiho@isenshu-u.ac.jp

社会知性の開発をめざし
地域課題の解決に取り組む



開放センター

共創研究センター

2020年度版

※本活動報告の記載事項は、2021年3月31日現在のものとなります。
※本活動報告は、2020年度石巻専修大学共創研究センタープロジェクト事業の運営経費で制作しております。