

地域連携 ハンドブック

2021年度

開放センター

共創研究センター



目次

■ 石巻専修大学の地域連携

○地域連携の考え方	1
○石巻専修大学の歩み	1
○センター長紹介	2
○開放センター・共創研究センターの役割	3
○石巻専修大学の組織図	4

■ 地域と大学とで連携した教育

○地域連携に関するカリキュラム	5
○未来の学び(小・中学生のための学習講座)	7
○高等学校との連携	8
○石巻地域連携のプラットフォーム(高大産連携)	10

■ 産学官連携

○仕組み・体制	13
○取り組みの実績	14

■ 地域志向型の研究

○仕組み・体制	15
○IK地域研究、IS奨学研究、ISU研究助成、受託研究	16
○私立大学研究ブランディング事業	17
○復興共生プロジェクト	17

■ 活動概要

○開放センター	18
○社会人リカレント教育	19
○共創研究センター	25
○国際化への貢献	43
○学生・教職員活動	44
○地域との定期的な協議	46
○地域との連携協定等の締結	47
○シーズマップ	48

■ 技術相談

○技術等相談申込書	51
○技術相談	52

■ 付録

○石巻専修大学サクラMAP	55
---------------	----

○地域連携の考え方

本学では、自己点検・評価活動と内部質保証の取り組みを進展させるため、平成30年11月に様々な分野の基本方針を整備した。

この中には「社会連携・社会貢献に関する基本方針」も含まれており、本学が開学以来、開放センターを中心に取り組んできた地域活動の実績等も踏まえて以下の5点に集約し、今後とも堅持すべき方向性としている。

- ①本学は、教育研究活動の成果を広く社会に還元し、石巻圏域を中心とした協定自治体等との連携を図りながら地域社会の発展に寄与する。
- ②大学等の施設等の物的資源、教職員や学生等の人的資源、教育研究活動によって得られた知識や経験等の知的資源を活用して社会に貢献する。
- ③自治体等との連携活動、公開講座等を含む知の発信及び広報活動、国際交流活動等を行う。
- ④社会連携・社会貢献活動は、学生及び教職員の教育研究活動の向上につながるものとする。
- ⑤持続可能な開発目標 (SDGs) の達成に向け、大学の教育研究及び社会連携活動を通じて、地域の知の拠点として積極的に取り組む。

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

○石巻専修大学の歩み

昭和期		
1988年 (昭和 63)	12月	石巻専修大学設置許可
平成期		
1989年 (平成 元)	3月	石巻専修大学キャンパス落成
	4月	石巻専修大学開学 大学開放センター設置
1991年 (平成 3)	7月	工作・試験センター竣工
	4月	大学院理工学研究科、経営学研究科修士課程設置
1995年 (平成 7)	3月	第1回大学院学位記授与式挙行 (修士 20名)
1995年 (平成 7)	4月	大学院理工学研究科博士後期課程設置
1997年 (平成 9)	4月	大学院経営学研究科博士後期課程設置
2000年 (平成 12)	10月	新キャンパス (5号館) 落成
2006年 (平成 18)	10月	自動車工学センター竣工
2008年 (平成 20)	2月	石巻市と包括連携協定締結
		女川町と包括連携協定締結
		東松島市と包括連携協定締結
2009年 (平成 21)	3月	登米市と包括連携協定締結
	4月	共創研究センター設置
2013年 (平成 25)	4月	人間学部設置
2015年 (平成 27)	3月	石巻専修大学ユニバーシティハウス (学生寮) 竣工
2016年 (平成 28)	4月	第5代学長に尾池守就任
2017年 (平成 29)	3月	株式会社楽天野球団との連携協定に関する協定を締結
2017年 (平成 29)	4月	石巻専修大学経営学部から専修大学経営学部への国内留学開始
2019年 (平成 31)	1月	ソフトバンク株式会社と石巻市との連携事業及び包括連携に関する協定の締結
令和期		
2021年 (令和 3)	4月	経営学部情報マネジメント学科設置

○開放センター長紹介

本学は「社会に対する報恩奉仕」を建学の精神として、開学と同時に開放センターを設置し、教育と研究の両面から地域貢献に取り組んでおります。昨年の日本経済新聞社による地域貢献度調査では、全国の国公立大学761校の第101位、SDGs・コロナ対応分野では第27位にランキングされました。

現在、「SDGs 未来都市」に選定された石巻市と共に、リユース部品を使って環境にやさしい小型EV（電気自動車）を、地域で製作、地域で運用するSDGsモデル事業として推進しています。さらに時代を先取りしたビジョンを設定し、2030年SDGs目標達成のための課題・産業振興・まちおこしに取り組んでおり、安心・安全で賑わいのある石巻地域づくりを皆様と共に進めていきたいと考えています。

大学があり、漁業、農業、工業があり、自然豊かで歴史と文化のある石巻地域の良さを十分に生かし、新しい価値を生み出す地域として発展していくため、本学は常に開かれた大学として、皆様が日々直面する問題を解決することで地域の発展を促進すると共に、人生100年時代を幸せに暮らしていくため、若者から大人まで年齢を問わない生涯学習の場として活用いただき、大学の知を提供して参りたいと思います。ご理解とご協力をお願いいたします。

令和4年3月

開放センター長 梅山 光広



○共創研究センター長紹介

石巻専修大学共創研究センターは、地域連携による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課題の解決に向けた共同研究を推進するために設立されました。大学と地域の自治体や企業・団体とが緊密に連携し、新たな共同研究（共創研究センタープロジェクト事業）を開拓・企画することで地域の発展の重要な一翼を担いたいと考えております。

本報告書に掲載した活動内容や共創研究センタープロジェクト事業のほか、ホームページ上の「研究者情報データベース」や「シーズマップ」をぜひご覧いただき、本学へのご理解を賜りたく存じます。もし、本学との共同研究にご関心がありましたら、お気軽にご相談・お問い合わせください。開放センターと緊密に連携しながら、プロジェクトの企画・推進を進めてまいります。今後とも皆さまのご協力をよろしくお願い致します。

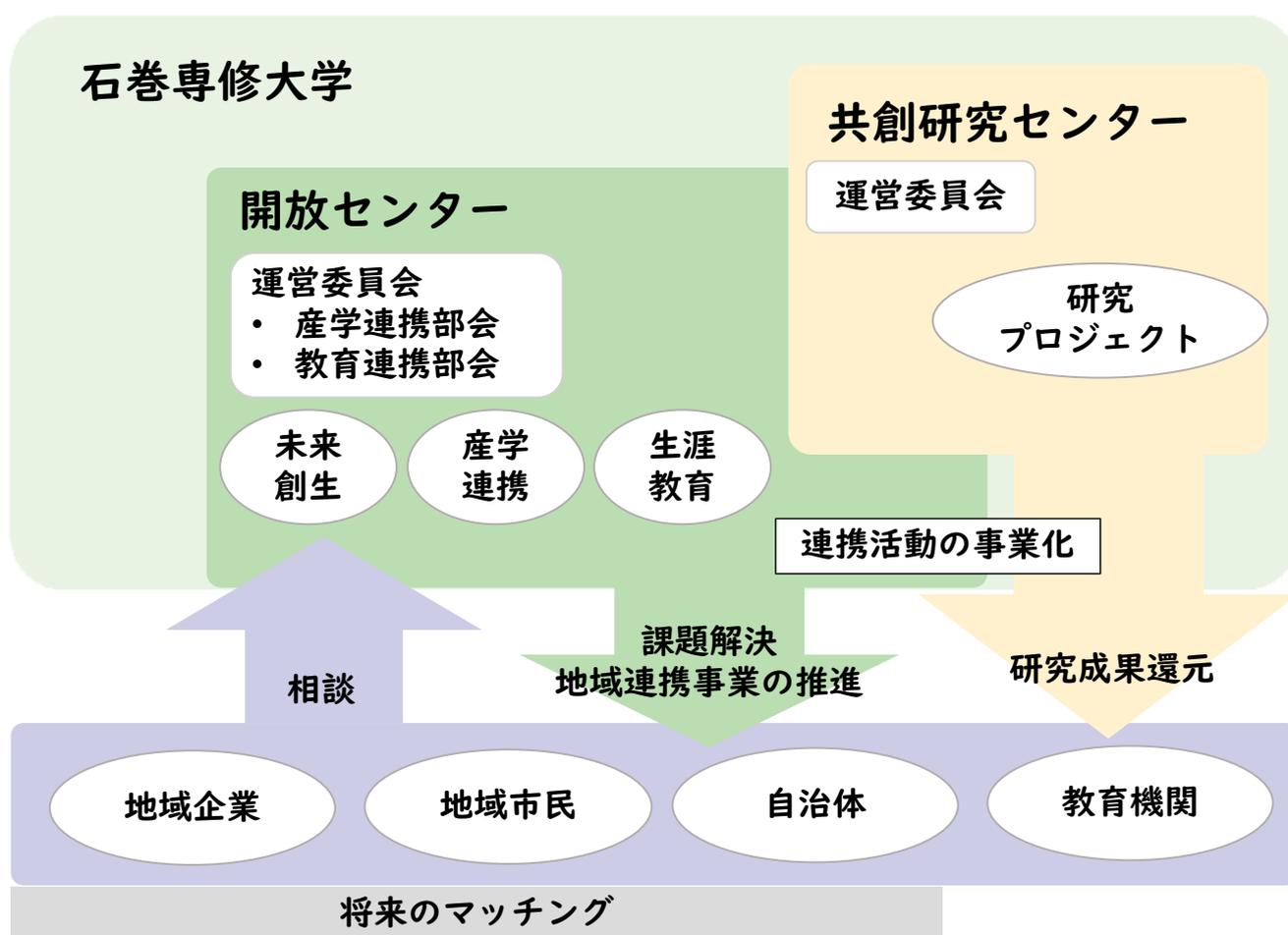
令和4年3月

共創研究センター長 根本 智行

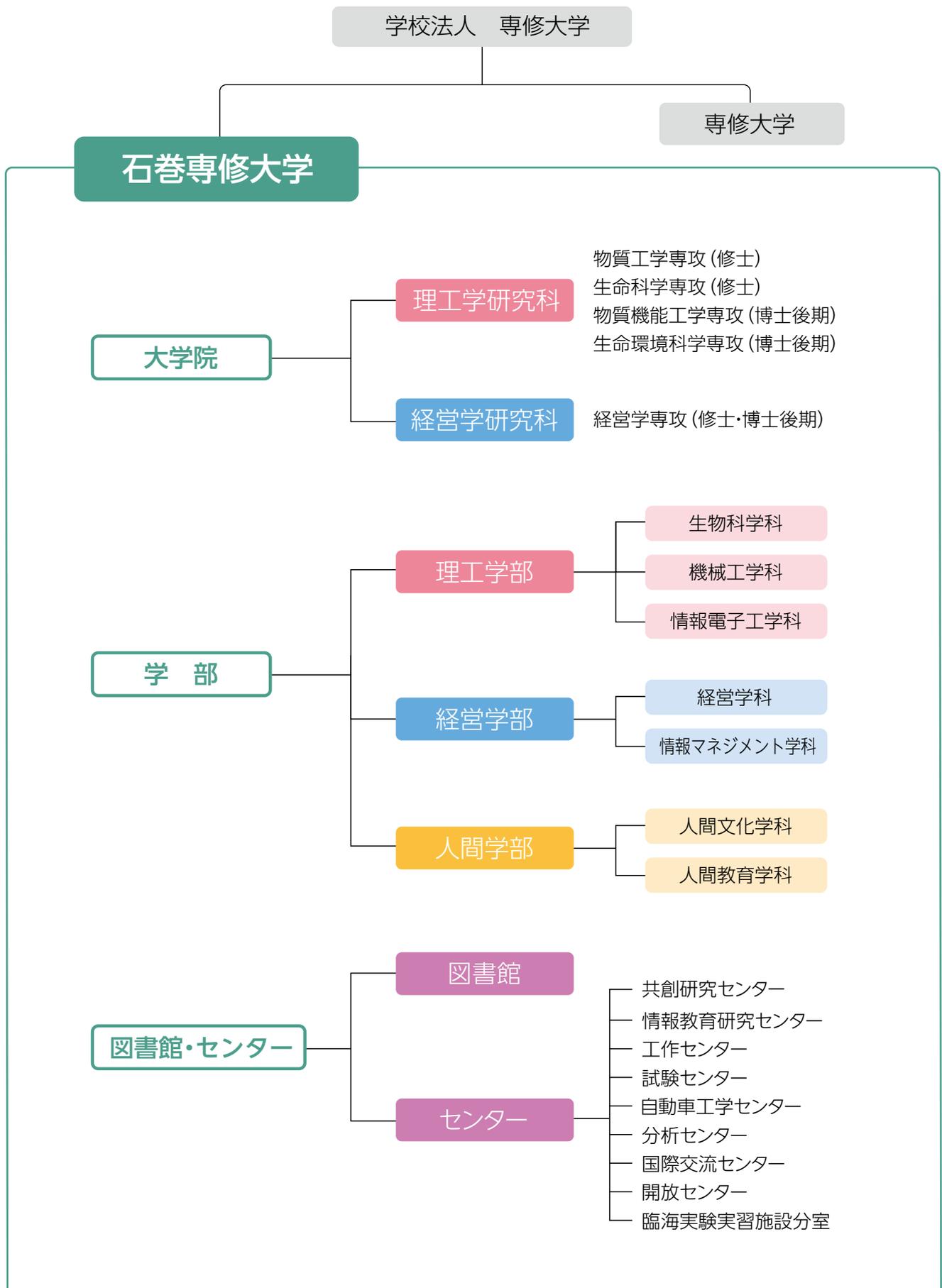


開放センター・共創研究センターの役割

本学は、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る。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ている。



○石巻専修大学の組織図



○地域連携に関するカリキュラム

本学では、地域に関連した授業科目を全学共通、さらには各学部・学科においても複数設定している。石巻圏域の支援を受けて開学したという歴史的経緯もあるが、輩出すべき人物像「社会の諸問題に、自分の役割を自覚して取り組むために、生涯にわたって学び続けることができる人」を実現するため、地域や地域資源を教育目標である「実践的な教育」も踏まえ、積極的に教材として活用している。石巻圏域の課題の理解や課題解決を通じた実践的な学びによって、卒業生が出身地に戻った場合はもちろん、企業等に就職した場合にも役立つ主体性を身につける。以下の授業科は、主なものを一部例示したもの。

■「海洋生物学・動物学・植物学実習」

生物科学科では、海洋生物学、動物学、植物学の3コースに分かれ、宮城県石巻周辺の海岸域から奥羽山脈周辺までをフィールドに、生物採集および観察、環境観測と評価の基本を経験する。採取後、生物計測等も発展学習として行い、生物に対する総理解を深める。自然豊かな地域の自然環境があればこそ可能な授業科目と言える。



■「地域経営論」

地方経済は、人口減少、少子高齢化、産業の空洞化など厳しい状況におかれている。地域経営論では、地域に地域再生・地域活性化、地域づくりといった企業経営的手法の視点を導入し考察する。具体的には、地域が抱える構造的課題を客観的に分析するとともに、地域経営に必要な理論を学んだ上で、地域で活動する各主体の連携のあり方や具体的な事例を取り上げ、解説し、地域資源の活用や地域振興策を展開する上での課題と方向性を考える。



■「復興の社会学」

「復興の社会学」は、平成25年度に地域の要請を踏まえ開設した人間学部が、学部共通の科目として開講した。災害と被害の発生に関する社会的背景と人間行動を分析するとともに、復興の理念とその実現に関する社会的諸問題を検討する。過去の災害や東日本大震災を事例に、地域の復興を自ら考察することなどにより、主体的に実行する能力を育む。

■「いしのまき学」

「いしのまき学」は、石巻を題材として地方都市が共通に抱える課題を考察する科目。入学直後の全1年生に地域の魅力等を伝え、在学中における学び、生活の場として積極的に活用するように促す目的で、平成29年度より開講した。

石巻の歴史、産業、川開き祭りなどをテーマに、各界の代表者をゲストスピーカーに招き、グループワーク、グループディスカッション、プレゼンテーションなど、アクティブ・ラーニングの手法も取り入れながら行われる。川開き祭りは、本授業科目で取上げていることや、学事で地域貢献日に設定していることなどもあり、多くの学生が参加している。

■「地域と政策」

「地域と政策」は、自治体と包括協定を締結している本学ならではの科目。石巻市の各部門の現役職員を講師に招き、政策主体としての自治体という観点から、制度、政策など自治体が直面する課題について考える。また、コミュニティ論に立脚した自治と地域社会の在り方についても取り上げ、地域コミュニティの変遷とコミュニティ理論について概観したうえで、まちづくりに当たって必要とされる市民と自治体の連携についても検討する。

○未来の学び（小・中学生のための学習講座）

未来を担う子ども達が、早い段階で大学の高度な教育研究に触れることは、知的好奇心の刺激にもなり、学習等への興味や関心の醸成につながるものと思われる。そこまで行かなくても、本学を身近に感じてもらうだけでも意義のあるものと考えている。このようなことから、本学では教育委員会等の関係機関とも連携しながら、子ども向けの取り組みを重視して行っている。また、平成25年4月の人間学部の開設を機に、保育所、幼稚園、小学校、中学校、高等学校まで石巻圏域を中心に拠点校や協力校の覚書を交わし、保育・教育実習なども含めて連携が強化されている

■ものづくり教室

令和3年12月23日(木)、人間学部の田中秀典特任教授、横江信一特任教授と人間文化学科・人間教育学科の学生10人が石巻市立中津山第二小学校で行われた「ものづくり教室」で講師を務めた。

「ものづくり教室」(主催：石巻市桃生地区小学校校長会・ソニー科学教育研究会(SSTA)宮城支部)は、1つの中学校に入学する石巻市桃生地区の3つの小学校の6年生が交流を深める目的で実施。参加した52名の児童たちは、班に分かれ、簡易モーターとモーターカー、2つの工作に挑戦。体験を通して社会に必要なエネルギーについて楽しく学んだ。難度の高い作業に手こずる場面もあったが、小学校教員を目指す学生たちが丁寧にサポートした。



■出前授業

【石巻市立湊小学校】

・pepperを活用し、「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」を目的に実施。「あたりまえ体操」などのコミカルな踊りを披露し、児童からは自然と笑いや歓声があり、踊ったり話しかけたり、思い思いにコミュニケーションを取る姿が見られた。(講師：理工学部 高橋 智准教授)



【石巻市立東浜小学校】

・pepperを活用し、搭載アプリを使って、お笑いコンビCOWCOWの「あたりまえ体操」や「pepper音頭」、AKB48の「恋するフォーチュンクッキー」を披露し、児童は指先の細かい動きやキレッキレのダンスに少し驚いていた。pepperとのふれあいの時間を設け、頭をなでる、握手するといった直接触って行うコミュニケーションの他、会話など楽しんだ。(講師：理工学部 高橋 智准教授)



■プログラミング教室

【鳴瀬桜華小学校】

・東松島市小野市民センターが主催で小学生を対象に「pepperとプログラミング教室」が開催され、iPadを操作して簡単なプログラムを組み、pepperを動かした。(講師：理工学部 高橋 智准教授)

【石巻市立湊小学校】

・本学ではICTを活用できる人材育成に向けた教育の一環として、ソフトバンク(株)と石巻市教育委員会のご協力のもと、6年生児童を対象にpepperを使ったプログラミング教室を実施している。令和3年10月14日(木)には、高橋智研究室と経営学部・人間学部の学生たちが、ソフトバンクロボティクス(株)の人型ロボット「pepper」とプログラミングツール「Robo Blocks」を活用したプログラミング教室を実施した。



○高等学校との連携

本学は開学以来、(公財)石巻地域高等教育事業団が主催する形で石巻圏域の高等学校との定期的な意見交換(石巻圏域高等学校と石巻専修大学の懇談会)を行うとともに、進路選択や学習意欲の向上に役立ててもらうため、出前授業、大学見学、施設開放等にも積極的に協力してきた。

平成18年9月以降、大学の授業聴講による単位認定等を内容とする高大接続に係る協定を順次締結するなどして、より進んだ連携を展開している。また、最近では課題解決型学習の重要性もあり、産業界を巻き込んだ複合的な連携(高大産プロジェクト)の取り組みも活発になっている。

■高大接続研究事業

高校生に大学の高度な教育・研究に触れる機会を提供し、大学での“学び”の内容を理解することで、学習意欲の向上や進路選択の一助とし、相互に連携協力して魅力ある教育を実現するために行われている事業。

〈主な事業内容〉

- (1) 高校生に対する大学の授業科目の公開と単位認定
- (2) 大学による公開講座の実施
- (3) 大学の教員の高等学校への派遣
- (4) 高等学校の教員の大学への派遣
- (5) 相互の施設の開放
- (6) 大学生に対する高等学校の授業科目の公開
- (7) 地域との連携の推進
- (8) その他高等学校と大学の協議の結果に基づき実施する事業

〈高大連携協定校〉

宮城県石巻商業高等学校	宮城県石巻北高等学校
宮城県東松島高等学校	宮城県水産高等学校
専修大学北上高等学校	東陵高等学校
石巻市立桜坂高等学校	宮城県好文館高等学校
宮城県石巻西高等学校	

■公開講座の実施

▶ 授業受講・ゼミ参加

【専修大学北上高等学校】

- ・特別講座「総合科目」を実施。
- ・商業科生徒が「会計学」と「ゼミナール(岡野教授・田村准教授合同)」に参加。



【東松島高等学校】

・令和3年8月2日(月)～6日(金)の5日間で特別講座を実施。



【気仙沼向洋高等学校】

・令和3年5月21日(金)、産業経済科の3年生がキャリア教育の一環で、3学部の模擬授業を聴講。午後には、坂田 隆名誉教授の講義「大学ってなんだろう・研究ってなんだろう」が行われ、終始メモを取りながら真剣な表情で学んでいた。



【宮城県水産高等学校】

・令和3年5月18日(火)、「餌の工夫で養殖魚の品質はここまで変わる」をテーマに講演を行った。講演後、参加した生徒たちは銀鮭とヒラメの官能評価を体験。石巻産のオリーブの実や葉などを餌に混ぜて育てた「オリーブ銀鮭」と市販の銀鮭を食べ比べ、匂いや歯ごたえなど様々な角度から違いを感じ取った。



■大学の教員の高等学校への派遣

▶研究支援・指導

【宮城県石巻好文館高等学校】

「総合的な学習の時間『甲斐ある人といわれたいむ』」は、生徒が自分たちで考え、計画した「在り方生き方研究」や「分野別課題研究」を行い、主体的・自発的に行動できる人間になることを目指す取り組み。毎年、本学教員が助言指導や発表会での審査などに参加している。

○石巻地域連携のプラットフォーム（高大産連携）

「地域の人材育成と活性化」を共通のテーマとして、石巻圏域の高等学校、大学、産業との連携によるプラットフォームを形成し、3者協力のもと、圏域の資源に対する理解を深めながら、各々の強みや特色を最大限に引き出す取り組み。大学の特色だけでなく、地域の特色に繋がる事業への発展も目指している。

令和元年度

■「pepper社会貢献プログラムを活用した地域活性化」の取り組みを学会で発表

8月22日(木)～23日(金)に秋田大学で開催された2019年度電気関係学会東北支部連合大会の企画セッション「ICTによる地域振興と産学官連携(1)」で、理工学部情報電子工学科佐々木慶文准教授(当時)が「pepper社会貢献プログラムを活用した地域活性化」の取り組みについて報告を行った。報告では、佐々木准教授が石巻工業高等学校と連携して取り組んでいる2つのテーマ「pepperとデジタルマップを活用した地域復興」と「複数台のpepperによるヒューマンインターフェースの活用」について、活動の背景や活動概要の説明をした。



■「こめぼこ」の認知度向上を実感

東北楽天ゴールデンイーグルス二軍戦 石巻市民球場で「こめぼこ」販売

経営学部杉田博ゼミが、宮城県水産高等学校、石巻北高等学校と連携し商品化に取り組んできた米粉入りかまぼこ「こめぼこ」。9月8日(日)にプロ野球東北楽天ゴールデンイーグルス二軍戦が行われた石巻市民球場で学生たちが販売し、用意した220パックを見事完売した。販売当日、杉田ゼミの学生は販売・接客対応の他、宮城県水産高等学校、石巻北高等学校の生徒たちと一緒に商品のPRを担当。今回は来場者の要望にもお応えし、移動販売も実施した。「こめぼこ」は、高橋徳治商店協力の下、プレーンタイプ、コーン入りが3個ずつ入った6個入り(税込み400円)を販売。移動販売の際には「こめぼこ」の特徴である『保存料、着色料などを一切使用していない完全無添加』であることも大声でPRした。



■ハイブリッド自動車実習

10月17日(木)、18日(金)の2日間、専修大学北上高等学校自動車科2年生37名が、高大連携事業として本学の自動車工学センターに来学し実習が行われた。実習は主に「ハイブリッド」と「機械工作」の2部門にわかれて展開され、日々進化する自動車の原理・構造・整備技術を修得し、最新の知識を深めることを目的としている。



■石巻好文館高等学校PTA「体験授業・大学見学会」

10月17日(木)、石巻好文館高等学校PTA会員17名(教員3名含む)が「体験授業・大学見学会」で来学した。体験授業では2グループに分かれ、理工学部機械工学科高橋智准教授の「デジタル工作機械を体験しよう!」、人間学部人間教育学科永山貴洋准教授の「心理学ってどんな学問?～心理学実験を体験してみよう」を受講。大学の実践的な学びを体験し、PTA会員の皆様に非常に満足していただくことが出来た。



令和2年度

■Yahoo! JAPAN「東日本大震災から10年 のりこえるチカラ」で本学の取り組みを紹介

本学とソフトバンク株式会社が連携して取り組む「高大産連携プロジェクト」がYahoo! JAPAN 3.11特集「東日本大震災から10年 のりこえるチカラ」で紹介された。

同サイトでは、「震災や感染症の先を見据え、未来を担う子どもたちに教育を 宮城県石巻市・石巻専修大学 高大産連携プロジェクト」として、本学が取り組む「ICTの利活用によるスポーツ・健康などの指導」及び「プログラミング教育、観光、防災教育などでのPepperの活用」を紹介。



■pepperによる会場案内

「石巻圏マイクロツーリズムのパネル展」へ協力

8月14日(金)～16日(日)まで、イオンモール石巻で開催された「石巻圏マイクロツーリズムパネル展」(主催:イオンモール石巻・共催:石ノ森萬画館、石巻圏観光推進機構)で、本学と石巻市立桜坂高等学校が連携してプログラミングしたpepperが案内役を務めた。



令和3年度

■リボンアート・フェスティバル「光の贈り物」ライトアップ

リボンアート・フェスティバルが8月11日(水)に開幕、庄子ゼミの学生も参加した高橋匡太氏の「光の贈り物」では、毎日色を変えて石ノ森萬画館がライトアップされた。

フェスティバル開幕前の7月30日(金)、ライトアップする色とエピソードを約一か月にわたり集めてきた庄子ゼミの学生は、「光の贈り物」のアーティストである高橋氏ら関係者と意見交換をオンラインで行った。



石巻市立桜坂高等学校でpepperプログラミング体験教室を開催

石巻市立桜坂高等学校でプログラミング体験教室「pepperを動かしてみよう」を開催した。この体験教室はpepper社会貢献プログラムの一環で、高校生にプログラムに慣れ親しんでもらう目的で行っている。理工学部機械工学科の高橋智准教授と研究室の学生が講師を務め、石巻市立桜坂高等学校の生徒が参加した。

高橋准教授がpepperの機能およびプログラミング例などを紹介した後、生徒が実際にロボットプログラミングツール「RoboBlocks」を操作、プログラムを作成しpepperを動かした。



東松島高等学校 高大接続特別講座を開講

令和3年度宮城県東松島高等学校との高大接続研究事業として、特別講座が8月2日(月)～8月6日(金)の5日間で実施され、6名の生徒が参加した。本学では、地域貢献活動の一環として、高校生に大学における高度な教育・研究に触れる機会を提供し、高校生の個々の能力・適性の伸長を図るとともに、大学に対する理解を深めてもらうことを目的とし特別講座を開講している。



東松島市立大塩小学校で

「ロボットプログラミング教室」を開催

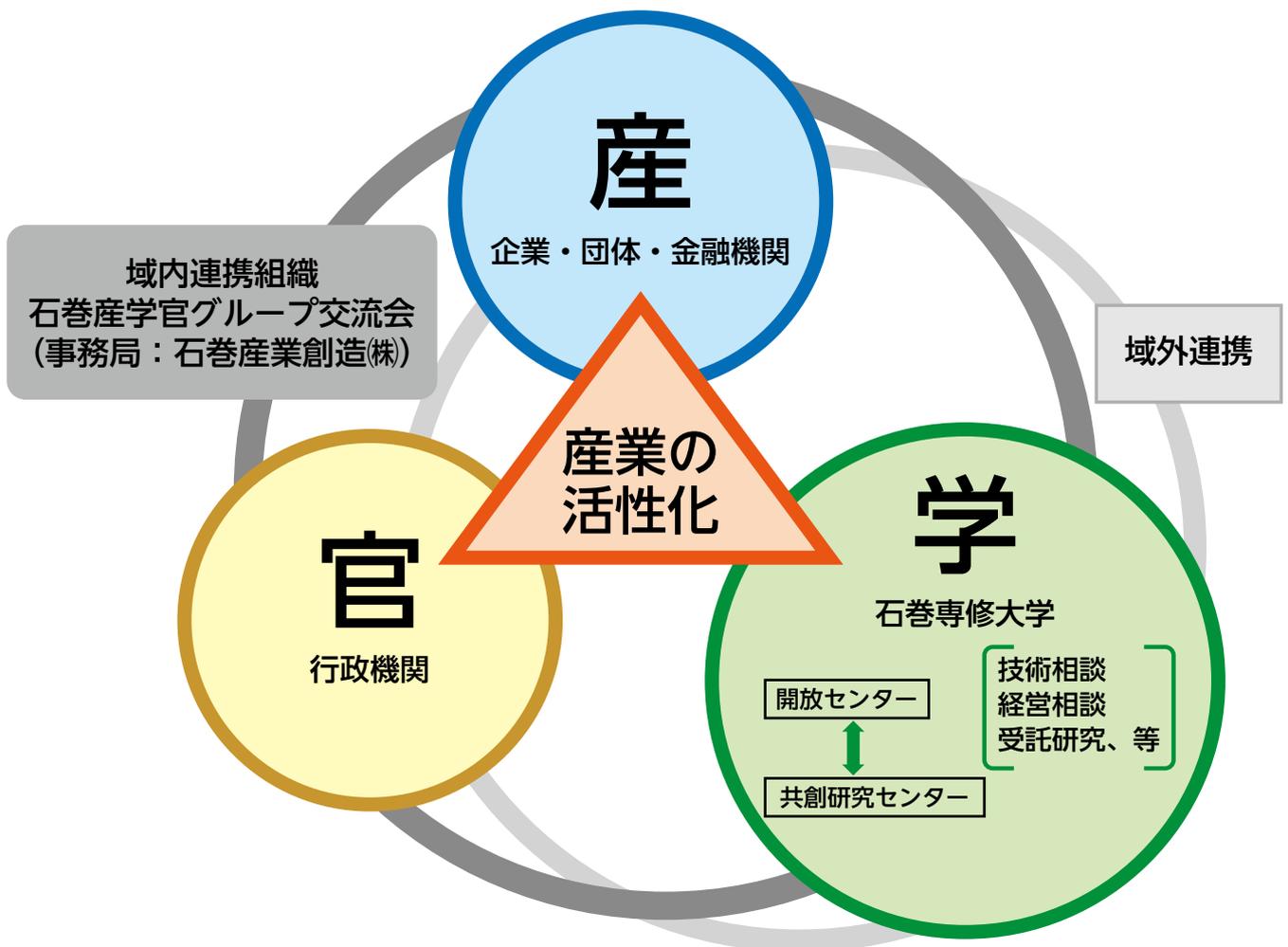
10月28日(木)、本学の高大産連携プロジェクトの一環として、経営学部 工藤周平ゼミと人間学部 横江信一ゼミが連携し、東松島市立大塩小学校の4年生を対象に「ロボットプログラミング教室」を開催した。これまで本学では「家族ロボット教室」として、石巻圏域の小学生とその保護者を対象に同内容を実施してきたが、今回は昨年度から必修として義務付けられている小学校のプログラミング教育や総合的な学習の時間における実践的なプログラミング学習として実施した。当日参加した小学生は21人で、事前にトレーナー研修をおこなった本学学生24名が、参加した小学生をサポートし、自立型ロボット「教育用レゴ マインドストーム」の組み立てと、タブレット等を使用したプログラミングを教え、最後に製作したロボットで走行レースを行った。今回の体験を通してものづくりの楽しさを共有し、ICTの活用や大学生との交流を深める貴重な機会となった。



■産学官連携

本学は、開学当初より地域産業の振興に寄与するため、産学官連携の推進を開放センターの設置目的の1つに加えている。地域発展のためには、大学の教育研究資源を市民(生涯学習)と産業(産学官連携)に活かしていくことが必要と考えた。その後の石巻地域産学官グループ交流会の発足や産学金連携(ISプロジェクト)などにつながる。平成21年4月には共創研究センターが発足し、地域課題を研究プロジェクトとして積極的に取り上げ、開放センターの活動を研究面から支援している。最近においては、グローバル化・IT化等、社会・経済を取り巻く環境が著しく変化していること、高等学校や大学などの教育現場にも少子化等に伴う教育改革が強く求められていることから、従来の産業振興の成果を強く意識した連携に留まらない、生徒や学生を巻き込んだのゆるやかな活動のような、これまでとは違った視点での取り組みも広がりつつある。

○仕組み・体制



○取り組みの実績

■石巻地域産学官グループ交流会活動

石巻地域産学官グループ交流会とは、石巻地域の産(企業・団体・地域金融機関)・学(教育機関)・官(石巻市等の行政関係者)で組織する会。地域産業の活性化を目指して平成11年に発足した。平成30年度より、環境部会等の3部会を解消し、組織のフラット化による柔軟な連携を進めることになった。新体制の中でも、地域の唯一の高等教育機関である本学は中心的な役割を担っている。平成31年2月には新しい取り組みとして、企業の方へ大学の研究を紹介する「第1回研究シェアリング・プログラム」を開催した。

■KCみやぎ推進ネットワーク活動

KCみやぎ推進ネットワークは、平成17年度に活動を開始した、県内外の大学・高等専門学校等が企業等からの技術相談にワンストップで対応するネットワーク。地域企業からのニーズに応えるため、学術機関の技術相談のワンストップ対応をはじめ、経済・産業団体、支援機関、金融機関などの支援メニューと合わせて、技術相談から技術指導、事業化までの各種支援を行っている。

本学の開放センターが相談窓口の一つとなっている。

■石巻信用金庫との連携

本学は、石巻信用金庫と平成19年3月に協定を締結し、様々な連携事業(ISプロジェクト)を行っている。

■登米市産業フェスティバルへの出展

主催：登米市産業フェスティバル実行委員会

登米市は、モノづくり企業等の紹介や市民に触れ合いの場を提供する産業フェスティバルを毎年開催している。包括連携協定を締結している本学は、「大学移動ラボ」と称してものづくり体験ブース等を出展し協力してきた。令和元年の出展では、教育研究や石鳳祭について紹介した。各種冊子や印刷物を持参し来場者に配布したり展示物を説明した。

■李ゼミ開発「のりうらら」発売

李ゼミでは、東松島市の特産品である「海苔」の良さと魅力を広めることを目的に、令和元年春から「東松島市産の海苔のブランド化を目指すプロジェクト」を開始。地元企業や漁業者と協力して新商品の開発に取り組んできた。開発にあたって、ゼミ生は海苔に含まれる栄養素(葉酸、ビタミン、食物繊維)に着目。同じく美容効果が期待できる梅を加えて、食べやすく簡単に美容成分を摂取できる梅海苔ペーストに仕上げた。



■日本カーシェアリング協会「学生整備プロジェクト」

このプロジェクトは、一般社団法人日本カーシェアリング協会が保有する車のタイヤ交換と点検を本学の学生が実施するもので、2013年から毎年、春・秋の年2回協力している。11月10日(水)から12日(金)の3日間、本学の自動車工学センターで「2021年春の学生整備プロジェクト」が行われ、理工学部機械工学科自動車工学コースの学生14名が協力し、カーシェアリング協会で所有している、地域の足となっているコミュニティ・カーシェアリング車両をはじめ、NPO活動やレンタカーとして広くご利用いただいているソーシャル・カーリース車両などを中心に、52台の車のタイヤ交換やオイル交換などを行った。



■地域志向型の研究

本学は、開学時より開放センターを整備し、地域の産業や教育文化の振興を図ってきた。

平成 21 年 4 月には、研究面からの支援を強化するため共創研究センターを設置した。並行して研究資金、助成の仕組み等の見直しや充実も進めてきた。本学では、今後も引き続き地域の課題に対して、開放センターと共創研究センターとが連動しながら、解決に向けて積極的に対応していくこととしている。

○仕組み・体制

共創研究センター プロジェクト

共創研究センタープロジェクトは石巻市からの助成金を活用した研究資金

受託 研究制度

受託研究制度は企業等からの委託により研究を行う仕組みで、地域志向型の研究が一部含まれます。

ISU 研究助成

石巻専修大学研究助成 (ISU 研究助成) は一律支給の個人研究費とは別に、申請・採択を経て配分される独自研究資金で、地域志向型の研究が一部含まれます。

IS 奨学 研究助成

IS 奨学研究助成は石巻信用金庫からの寄付金を原資とした若手研究者向け研究資金

IK 地域 研究助成

IK 地域研究助成は (公財) 石巻地域高等教育事業団からの補助金を原資とした研究資金

その他

本学では、

- ・私立大学研究ブランディング事業
- ・復興共生プロジェクト
- ・高大産プロジェクトなど、
地域課題の解決に向けた研究等の取り組みを行っている

○IK 地域研究

令和2年度 <2件>

所属	職名	氏名	研究課題
経営学部	教授	工藤 周平 他2名	プログラミング教育に関する人材育成方法の検討
人間学部	教授	新福 悦郎	安全教育に関する教員養成・教師教育のための判決書教材の開発と分類

令和3年度 <2件>

所属	職名	氏名	研究課題
経営学部	教授	工藤 周平	小学校プログラミング教育におけるレゴマインドストーム活用方法の検討
経営学部	助教	三橋 勇太	石巻市の高校生の社会人力の統計的調査

○IS 奨学研究

令和2年度 <2件>

所属	職名	氏名	研究課題
理工学部	准教授	鈴木 英勝	マサバに寄生するアニサキス類幼虫の電気刺激法による無害化に関する研究
経営学部	助教	佐藤 平国	メディアの影響力と消費者行動に関する研究

令和3年度 <3件>

所属	職名	氏名	研究課題
理工学部	准教授	鈴木 英勝	金華山沖合いで漁獲される低・未利用底魚由来の機能性ペプチド開発
経営学部	助教	稲葉 健太郎	石巻市を中心とした中小企業における心理的安全性に関する研究
経営学部	助教	渡邊 壽大	製紙業のサプライチェーンを持続可能なものとするトラック物流のあり方に関する研究

○石巻専修大学研究助成（ISU研究助成）

令和2年度 <5件>

所属	職名	氏名	研究課題
理工学部	教授	角田 出	地域特産生物資源を用いたウニの養殖促進と磯焼けの防止に係る研究
理工学部	教授	中込 真二 他2名	酸化ニッケルの成膜方法に関する研究
人間学部	特任教授	横江 信一	接続可能な開発目標（SDGs）の視点に立った総合的な学習の時間の実践に関する一考察
人間学部	助教	杉浦 ちなみ	地域文化の「伝承」概念に関する理論的研究
人間学部	助教	目黒 志帆美	ハワイ王国近代化の結節点 - 「1840年憲法」制定過程とその歴史的意義の検討

令和3年度 <3件>

所属	職名	氏名	研究課題
理工学部	教授	角田 出 他2名	貝類等海洋生物由来酵素および菌類の基質分解機能を用いたマボヤ被囊（殻）の分解処理
人間学部	特任教授	横江 信一	コロナ禍の現状を踏まえたこれからの特別活動の在り方に関する一考察
人間学部	准教授	目黒 志帆美	「無症状感染者」の人権と市民の安全をめぐる - 20世紀初頭の腸チフス感染者に対するニューヨーク市の対応を中心に

○受託研究

令和2年度 <4件>

理工学部	教授	佐々木 洋
理工学部	教授	本田 秀樹
理工学部	准教授	奈良 英利
理工学部	客員教授	斉藤 方達

令和3年度 <5件>

理工学部	教授	阿部 正英
理工学部	教授	角田 出
理工学部	教授	佐々木 洋
理工学部	教授	本田 秀樹
人間学部	教授	山内 武巳

※受託研究の研究テーマは、非公開とする。

○私立大学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

■背景

東日本大震災から5年(申請時)が経過し、被災地にある大学として、今後の地域のさらなる発展のためには、復興の先を見据えた取り組みが求められている。そこで、地域の資源に着目し新たな結合によって産業創出や雇用へとつなげていく研究を今後とも推進することが、本学のブランド(独自色)であると考えた。これは、地域とともに歩んできた本学ならではの発想に基づくもので、これからは『地域課題の解決に取り組む石巻専修大学』という研究姿勢を貫くとともに、地域貢献においては地域の活性化や産業創出等につながるよう、より一層の意欲を持って取り組もうとするもの。

■事業実施体制

本事業は、学長のリーダーシップにより全学的な研究の基本方針等を審議する「石巻専修大学研究推進委員会」の元で決定・推進され、具体的な研究の実施については地域課題研究を目的に設置された共創研究センターが担っている。センター内では、多分野の研究者から成る研究プロジェクトを立ち上げ、3つの研究グループで分担して進めた。

■その他

「内水面養殖システムの構築」については学内予算を使い研究を継続し、研究を積み上げてきた。こうした取り組みは、新たな外部資金の獲得や学外(研究者、事業者、行政等)との連携強化につながっている。

○復興共生プロジェクト

本学では、東日本大震災を契機に平成23年度より「復興共生プロジェクト」として、地域防災や復興の取り組みを始めた。そうした取り組みに対し、文部科学省から補助事業(大学等における地域復興のためのセンター的機能整備事業)として2件採択(単独1件、「復興大学」として東北工業大学等との共同1件)され、平成27年度まで様々な活動を展開してきた。特に、「石巻市沿岸部の復元立体模型」の製作・展示は、石巻市民の心の復興として大きな反響を呼んだ。また、全学共通の基本教育科目として導入した「復興ボランティア学」は、市民にも開放され防災や復興の人材育成に貢献している。

補助事業の終了によって復興共生プロジェクトは一つの区切りを迎えたことから、平成28年度以降は大学の既存の制度を活用したり、新たな助成措置を求めたりしながら、復興後も視野に地域の発展に向けた取り組みを引き続き進めている。

こうした中、平成28年11月には、本学の「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」(平成28～平成30年度)が、文部科学省の私立大学研究ブランディング事業に採択されるとともに、宮城県は平成29年度から学都仙台コンソーシアムの枠組みを活用した支援に乗り出し、新たな「復興大学」が始まっている。

<プロジェクト例>

■「MEET門脇」に石巻市沿岸部復元立体模型を設置&寄贈

東日本大震災から10年目となり、理工学部機械工学科の高橋 智准教授と大学院生の木村光平さんが新たに「石巻市沿岸部の復元立体模型」を製作。

令和3年3月8日(月)、石巻市内にオープンした震災伝承交流施設「MEET門脇」に設置された。3Dプリンタで製作された模型の大きさは、東西2メートル、南北1.75メートル。震災前の石巻市南浜・門脇地区の街並みを縮尺750



- ◎第1 研究グループ「内水面養殖システムの構築」
責任者／理工学部教授 高崎 みつる (研究リーダー)
- ◎第2 研究グループ「流通とマーケティングの確立」
責任者／経営学部准教授(当時) 庄子 真岐
- ◎第3 研究グループ「研修システムの確立」
責任者／人間学部教授 柳 明

分の1サイズの立体模型で再現した。家屋や商店など一軒一軒精密に再現された真っ白な立体模型は、「MEET門脇」1階の壁面に設置され、プロジェクションマッピングによって当時の街並みや避難行動が投影される。また、今回、平成24年7月に制作したカラーの立体模型も合わせて寄贈。被災地の復興に一役買っている。



○開放センター *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、開学と同時に平成元年4月に設立された。

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る。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う。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する。

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术交流や相談等
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

開放センター活動（三つの柱）

<p>未来創生</p> <p>石巻SDGs未来都市</p> <p>石巻地域連携協力推進会議</p>	<p>新規 将来ビジョン策定とテーマ創出</p> <p>カーボンニュートラル 再生可能エネルギー 将来モビリティ+HVリユース 地域コミュニティ再生 地域マネジメントの仕組み作り 新規事業創生</p>
<p>産学連携</p> <p>石巻市産業連携会議</p>	<p>IS奨学研究助成・IK地域研究助成 (研究助成審査委員会)</p> <p>KCみやぎ・石巻産業創造(株)</p> <p>研究助成(随時獲得)</p>
<p>生涯教育</p>	<p>新規 リカレント教育(専門講座)</p> <p>開放講座(教養講座)</p> <p>教育連携(小中高大ネットワーク)</p>

○社会人リカレント教育

令和3年度活動概要

■みやぎ県民大学「石巻専修大学開放講座」

【開講期間】 令和3年6月3日(木)～7月8日(木)

毎週木曜日午後3時20分～午後4時50分 全6回

【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。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。

<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	ハワイと日本をつないだ石巻人 - 日系移民のパイオニア牧野富三郎	人間学部 准教授 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

■職場体験学習

令和3年12月7日(火)・9日(木)、石巻西高等学校の1年生29名が、本学で地域探求型フィールドワークを実施した。地域課題探究型フィールドワークは、生徒一人一人が地域の事業所の活動を知ることにより地域愛や地域貢献意欲を身に着けることを目的にしている。



来学した生徒たちは6グループに分かれ、地域住民の図書館利用、今話題のSDGs、pepper を使ってのプログラミングなどに関連したミッション(次表参照)にそれぞれ取り組んだ。

担当者	内 容
図 書 館 職 員	地域に根差した大学図書館の特徴を活かし、地域住民の利用者が増えるイベントを企画提案せよ!
理工学部 教 授 梅山 光広	SDGs 未来都市 石巻市の交通の問題点との対策案を提言しよう!
理工学部 教 授 佐々木 慶文	Pepper を使ってホームページを魅力あるものに変えよう!
経営学部 教 授 浅沼 大樹	社会とつながる場のつくり方を考えてみよう
経営学部 助 教 稲葉 健太郎	理想の高校生活に向けたアクションプランを作成せよ
人間学部 特任教授 横江 信一	理想の学校・学級わくわくプランづくり

■出前授業

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る。令和3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った。そうした中で10月25日(月)に仙台市立茂庭台中学校の2年生47名が研修旅行の一環で来学、本学教員2名が模擬授業を体験した。講師とテーマはそれぞれ、理工学部 梅山 光広教授が「SDGsまちづくり・将来モビリティ研究」、人間学部 輪田 直子教授が「[娘]はママで、[老婆]が新妻? - 中国語と中国文化」、をテーマに生徒たちは受講した。

■学生と小・中学校教員合同研修会「教師力向上セミナー」

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）での実施が大半を占めたが、最後の講義は大学にて対面で実施し、「教師力向上オンラインセミナー」を開催した。本セミナーは全8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る。セミナーには延べ98名が参加した。参加者からは「集団討論や面接などのポイントについて知ることができて良かった」等の感想が多く聞かれた。

開催数	日程	テーマ
第1回	6月25日(金)	「教育に関する一般教養」
第2回	7月 9日(金)	「確かな教職教養・教育関係法規」
第3回	8月20日(金)	「教育の今日的課題①（集団討議の実践）」
第4回	8月27日(金)	「教育の今日的課題②（集団討議の実践）」
第5回	9月17日(金)	「これからの学級の育て方・生かし方」（演習）
第6回	10月 8日(金)	「よく分かる授業づくりの進め方①」（演習）
第7回	11月12日(金)	「よく分かる授業づくりの進め方②」（演習）
第8回	12月 3日(金)	「これからの教師の役割」



■学級づくり研修会

12月10日(金)15時～16時半、本学4202教室で学級づくり研修会(主催：石巻教育研究会特別活動研究会)が行われた。

講師は、本学の間人学部 横江 信一特任教授が務め、対象は校長を含む石巻の小学校の教員37名と本学の教職を志す学生6名、併せて43名が受講した。パネルディスカッション「一人一人が輝く学級づくり」を実施し、続いて「子供が変わる！教師が変わる！仙台特活の今」と題して、仙台の小学校で実際に行われている特活の動画を見ながら解説と説明を行った。



■令和2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る。令和3年10月21日(木)、本学において令和2年度に採択された2件の研究について報告がなされた。

《令和2年度IS 奨学研究一覧》

研究課題	発表者
マサバに寄生するアニサキス類幼虫の電気刺激法による無害化に関する研究	理工学部 准教授 鈴木 英勝
メディアの影響力と消費者行動に関する研究	経営学部 助教 佐藤 平国

■令和2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。令和3年10月14日(木)、石巻市役所において令和2年度に採択された2件の研究について報告が実施された。

《令和2年度IK 地域研究一覧》

研究課題	発表者
プログラミング教育に関する人材育成方法の検討	経営学部 教授 工藤 周平
安全教育に関する教員養成・教師教育のための判決書教材の開発と分類	人間学部 教授 新福 悦郎

■みやぎ県民大学『石巻専修大学開放講座』

第 1 回 金華山街道から見た石巻の変遷

令和3年6月3日(木)

人間学部 横江 信一 特任教授

【講座内容】

金華山は出羽三山、恐山、とともに東奥の三大霊場に数えられ、江戸時代には年間60万人も訪れていた場所である。金華山は単なる島ではなく、過去のものでもないと考えている。金華山は「島」であるのに「山」。仏教の隆盛につれて、奥州藤原氏が堂塔四十八坊を建立し金華山大金寺と称し、弁財天を本尊として安置した。現在、島には黄金山神社並びに弁財天が鎮座している。金華山までのルートは、海路のあったことも知られているが、金華山講の参拝陸路が金華山街道あるいは金華山道といわれた。各地から石巻に入り、牡鹿半島を抜け金華山へ渡るまでの歴史的価値のある街道になっている。

金華山の価値は他にも関東と東北・北海道を結ぶ聖なるラインとして、現在も国土地理院の三角点が設置されている。現在、環境省が進める「みちのく潮風トレイル」のルートにもなっており、自ら歩いて風景や歴史、文化などを感じ取り、改めて金華山の魅力を再発見することができるのではないだろうか。



第 2 回 北上川をカガクする川はいきもの—

令和3年6月10日(木)

理工学部 高崎 みつる 教授

【講座内容】

講義は、主に私が参加した包括研究グループ「ゼロエミッションをめざした物質循環プロセスの構築（文科省重点領域研究 H9～H12 年度）」の研究内容について展開した。本学赴任後には「この場に必要 / 大切なテーマ」への挑戦を考え、本学もこのテーマに適した環境に建つ大学だった。

私が専門の「水質環境工学」や「衛生工学」へ稚拙でも諸科学を振りかけることで、ゼロエミッション思想に沿う研究ブランドデザインが浮かび、これを活かして進めた研究事例を幾つか紹介し解説した。特に「森と川に助けられた海の豊かさ」の経緯 / メカニズムの解明、物理的水特性理解の努力から、環境中で様々な水の質同士の働き合う場での物理化学的影響理解をベースに進めている。この内容はいくつかの SDGs 目標にも当てはまることになる。



第3回 宮城県・石巻の主要産業と産業振興策のあり方

令和3年6月17日（木）

経営学部 渡邊 壽大 助教

【講座内容】

1人あたり県民所得と1人あたり製造品出荷額には正の相関があることが知られています。しかし、宮城県は全産業に占める製造業の売上高比率が高くなく、県民所得も高くはない。それでは宮城県で製造業の売上高を増加させるには、何をすればよいのだろうか。近年、貿易論の分野では輸出する企業は賃金が高く、研究活動が盛んであることがわかってきた。このため地域の産業振興として、輸出する製造事業者の育成が重要と考えられる。生産性は高いが、輸出をしていない中小企業が国内には2,000社程度あり、地方部にも点在しているとされる。他方、中小企業庁の調査からは自治体やジェトロの輸出支援が中小企業に届いていないという結果がでていた。そこで宮城県に提案したいのは県が工業統計等の個票データから平均的な生産性を超える中小企業が立地する自治体を特定したうえで、県内自治体と共同で生産性の高い中小企業の発掘作業を行い、必要な貿易支援策をジェトロ等と連携して提供していくことである。



第4回 ハワイと日本をつないだ石巻人

—日系移民のパイオニア牧野富三郎

令和3年6月24日（木）

人間学部 目黒 志帆美 准教授

【講座内容】

日本からはじめて海外に渡った移民集団は、1868年にハワイ王国に渡った150人で「元年者」と呼ばれる。この元年者を統率したのが石巻出身の牧野富三郎だった。牧野に関する史料は日本国内にはほとんど現存していないが、ハワイに残された牧野直筆の書簡は彼が果たした役割を示すものである。この講演では日本・ハワイ双方に残る史料をもとに、牧野が果たした役割をグローバルな視点から検討した。ハワイ王国政府および明治政府と牧野との間で取り交わされた書簡のやりとりからは、牧野が日本人移民の労働環境の改善と帰国希望者の日本への帰還を両政府に対して嘆願していたことが明らかになった。牧野の訴えを重くみた明治政府が上野使節団をハワイへと送らせ交渉にあたったことで、日本・ハワイ間の修好通商条約締結実現への道が切り開かれた。本講演では、牧野の活躍が日本の外交史上重要な役割を果たした事実を強調した。



第 5 回 宮城県・石巻地域の観光資源の掘り起こし方について

令和3年7月1日(木)

経営学部 庄子 真岐 教授

【講座内容】

観光資源をいかに掘り起こしていくかを4つの視点から紹介した。一つめは、地域にあるものだけに注目するポジティブ思考である。その際のポイントは、「何もないけど」を枕言葉にすることである。二つめは、生活の中にある地域資源を発掘する方法である。「待ち合わせに使う場所は？」など具体的な質問は、地域の魅力を直接聞くよりも多くの回答を得られることが多い。三つめは、知らないけど興味あるものに着眼する。地域に実存する資源の説明について資源名を伏せて読んでもらい、興味があるかを聞く。興味関心の高い資源を抽出することができる。四つめは、マーケティング的思考である。マーケティングコンセプトが「社会性志向」に変化しており、そのニーズに応えるものを提供する必要性を訴求した。最後に、地域の観光資源を量的にも質的にも向上させるには、住民による地域資源の探索、探究が欠かせないとして、ワークショップなどへの参加を呼びかけた。



第 6 回 地域に眠るおいしい海産物を探して

令和3年7月8日(木)

理工学部 鈴木 英勝 准教授

【講座内容】

令和3年7月8日石巻専修大学開放講座にて、地元を知ろう・地域に眠るおいしい海産物を探して、と題した講義を行った。地元石巻(宮城県も含めて)には普通に存在するが、大都市には流通していないもので、美味な海産物を中心に紹介した。開放講座では宮城県で獲れる深海魚(ドンコの肝臓、宮城県の金華山沖合い底曳き網漁業のすごい点、カナガシラの凄いところ、ナガツカの食べてはいけない所、深海魚の蒲鉾の特性)に関して5問、宮城県で養殖されている養殖物(ギンザケの食利点、アカザラガイの食べてはいけない部位)に関して2問、淡水魚分類(伊豆沼に繁殖している厄介者ブラックバスの有効利用方法)1問、魚介類に寄生する寄生虫1問、宮城県が生産量第一位の野菜(ピーマンではなくパプリカ)から1問の合計10問をクイズ形式で紹介した。クイズ正答率の上位者には演者らが製作に携わったサバだしラーメンを進呈し、受講者全員には無事自宅に帰れるようにと、寄生虫のお守りを配布して終了した。



復 興 大 学

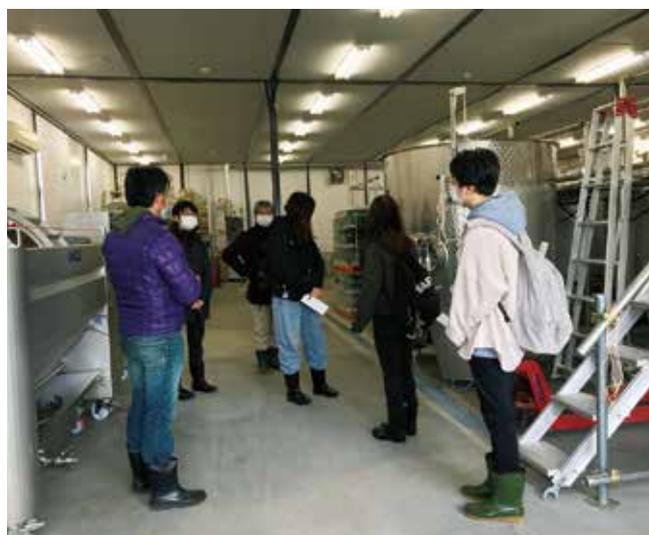
復興大学とは、「東日本大震災の復興を担う人材の育成や、被災地への支援を行う大学」との意味で、学都仙台コンソーシアム（※）が実施案を立案し、平成 23 年度からスタートした。主な事業は「復興人材育成教育」「教育復興支援」「企業支援ワンストップサービス」「ボランティア支援」で、本学は「復興人材育成教育」「企業支援ワンストップサービス」を担当している。

（※）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。

■復興人材育成教育事業

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、令和3年3月16日（火）～3月23日（火）の日程で実施した。本プログラムの実施についても、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った。

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。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）、企業・新産業創出の道のりや直面する課題などを学ぶ。
◆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。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、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られる長期的な視点を学ぶ。



○共創研究センター *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、平成 21 年 4 月に設立された。

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する。

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

プロジェクト事業

共創研究センターのキーワードは、大学と地域の自治体や企業とが“共に創る”ことであり、緊密に連携しながらプロジェクト事業として地域の課題等の解決を目指す。

報告会等

取り組んだ研究について、年度毎に報告会を開催する。発表と質疑応答を通じて、聴講者の方々から示唆・評価を得て、以後の研究計画・実施の更なる進展を図る。

研究プロジェクト

研究プロジェクトでは、共創研究センターが主体的に公募から採択まで行い、学内外の研究者等が原則として共同で研究を進める。

令和3年度活動概要

■ 令和3年度プロジェクト事業一覧 (8件)

＜研究プロジェクト＞			
1	植物系飼料による小型甲殻類増養殖研究 ※1	理工学部教授	高崎 みつる
2	石巻地域原生生物の有用遺伝子探索に向けたPCR解析Ⅱ	人間学部教授	柳 明
3	持続可能な社会に貢献する次世代パワーデバイスの研究	理工学部教授	中込 真二
4	配電線支持点の絶縁耐力向上による雷事故抑制効果に関する研究	理工学部教授	本田 秀樹
5	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
＜地域連携事業＞			
6	石巻SDGsモデル事業グリーンスローモビリティ研究 ※2	理工学部教授	梅山 光広
7	金華山沖合の底引き網で漁獲される低利用魚の脂質特性 ※1	理工学部准教授	鈴木 英勝
8	地域特産オリーブを活用したオリーブ銀鮭の開発 ※1	理工学部教授	角田 出

※1 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
 ※2 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

■ 令和2年度プロジェクト事業の研究成果報告会実施

令和3年9月17日(金)本学において、令和2年度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た。全8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った。



■ 「第4回研究シェアリング・プログラム」開催

令和4年2月24日(木)オンラインにて、「第4回研究シェアリング・プログラム」を開催した。

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、平成31年2月に始まり、4回目の開催となった。



「新製品開発プロジェクト第1弾『のりうらら』」の講演スライド



「ナノクロロプシスとイービス藻研の取り組み」の講演スライド

第4回 石巻専修大学 研究シェアリング・プログラム

日時 2022年2月24日(木) 16:30～18:00
《16:00受付開始》

会場 石巻専修大学 4号館2階 4-2-01教室 → オンライン開催に変更となりました。

本企画は、石巻地域等の企業の方々へ、本学の研究内容や成果等を直接見ていただく機会を設けることで連携促進を図ることを目指してあります。今回は2つの連携事例にスポットを当て、成果発表までの道のりなどについてご紹介します。

16:30 開会の挨拶
山本 憲一 氏 (石巻地域産学官グループ交流会 座長)

16:35 講演 『産学連携活動における協力のあり方』
石巻専修大学 経営学部 教授 李 東勲

16:55 講演 『新製品開発プロジェクト第1弾『のりうらら』』
李ゼミナール 菊地 周平 (石巻専修大学 経営学部3年)

16:55 講演 『海苔漁師が伝える社会に必要な生き方』
アイザワ水産 代表 相澤 太 氏

17:15 講演 『大学生と一緒に活動して感じたこと』
株式会社ちゃんこ萩乃井 会長 大森 宣勝 氏

17:15 講演 『再生可能エネルギーのための強相藻類生産システムの開発』
石巻専修大学 理工学部 教授 佐々木 洋

17:35 講演 『ナノクロロプシスとイービス藻研の取り組み』
株式会社イービス藻類産業研究所 仙台事務所 所長 後藤 博史 氏

17:55 開会の挨拶
石巻専修大学 理工学部 教授 根本 智行 (共創研究センター長)

応募締切

2月22日(火)

参加者80名限定
(事前申込制)

お申込み・お問合せ 受付：平日9時～17時

石巻専修大学 事務課(学務担当) 研究支援係
 TEL: 0225-22-7716 FAX: 0225-22-7746
 E-mail: kaiho@isenshu-u.ac.jp

「研究シェアリング・プログラム敬請希望」と明記し、電子メールにてお知らせ下さい。
 ①郵便番号②住所③氏名(かな)④電話番号⑤勤務先

また、新型コロナウイルスの感染状況等によっては、開催を中止するなどの措置をとる場合がありますので、大学ホームページ等によりご通知いたします。

主催：石巻地域産学官グループ交流会・石巻専修大学

「植物系餌料による小型甲殻類増養殖研究」

令和3年度共創研究センタープロジェクト事業 代表 高崎 みつる 教授

石巻専修大学のワンドと化した遊水池の生態系の特徴は以下の点になる。

これは、○北上川との魚の自由な行き来 ○時期による大きな水質変動と、一般的に DO 不足時には生息困難と認識される魚介類の生息 ○6月下旬～10月下旬に水面を覆い尽くす水生植物の繁茂 ○水生植物繁茂時の小型甲殻類と孵化前水生昆虫の棲息密度の高さ ○多数の魚類の餌場となっているなどである。その中でスジエビ、ヌマエビなどの小型甲殻類は、うなぎ、ウシガエル、ナマズその他の大型魚類の餌となっていることが確かめられた。

小型甲殻類増養殖の基本へ立ち返るために学内ワンド生態系で確認される多くの小型甲殻類の共存条件を探った。

「水生植物繁茂時の小型甲殻類高密度生息」の鍵として、『水棲植物の物質収支』と、甲殻類に共通する習性理解の中で餌問題は『共食い：cannibalism』の習性に着目した。養殖事業に起こる『共食い』は共通課題でこれまでも様々な対策を試みられてきた。エビはゾエア幼生で孵化後に稚エビから出荷までの減少率が70%~97% までにも達する例の多いことは問題になってきた。その主要因は『共食い』となっている。これは浮遊系エビも底棲系エビにも共通した甲殻類の習性になるようで共通認識となっている。

一方、浮遊系エビでは『共食い』は抑止可能となる報告もある（論文化されていない）。その鍵は水の物理運動に密接に関連している。

『共食い』は小型甲殻類必然の習性なのか、「条件で引き起こされる習性」なのかを検討した。流れなど水物理以外の『共食い』要因を探るのが本研究の目的になる。

小型甲殻類『共食い』が、「条件で引き起こされる習性」であるその検討は2系統で行なった。検討内容は「溶出成分の影響評価」と、「餌料内容評価」になる。「餌料からの溶出成分の影響評価」では草の浸漬による水中への溶出成分の観察を行なった。無作為に選んだ土手草と大豆、大学ワンドに繁茂する菱の浸漬時溶出フラックスとその影響評価を行った。

本研究では、茎や枝、葉など大豆全体を無作為に抽出し乾燥重量で約10gを1000mLの水道水へ浸漬させた時の溶出成分で評価を行なった。

溶出成分には、有機物、栄養塩類など幾つもの対象がある。有機物は浸漬過程で溶存有機物としての溶出は従属栄養細菌群の付着増殖に伴う分解/無機化の過程で微生物群の増殖への有機物フラックス収支（分解 out → 細菌増殖 in）が同時に進むので、浸漬植物から水界中への回帰状態を調べる対象として問題が残る。主要な栄養塩類のうち、タンパク質やアミノ酸など窒素系の分解に伴い水中へ回帰する無機体窒素がある。そのうち最も早い段階で出現する $\text{NH}_4\text{-N}$ は、植物表面に多く休眠生息している硝化作用の影響を早い段階から受ける。硝化菌の働きは早く亜硝酸($\text{NO}_2\text{-N}$)から硝酸($\text{NO}_3\text{-N}$)を経る過程では一般の淡水水質環境条件では殊に素早く働くことが知られている。さらに無機体窒素→窒素ガスへの変換も進むがこれは水質と植物体表面の環境条件に依存し、浸漬期間（実験期間）が20℃前後2~3日以上であれば、その変化が大きな場合もある。このように水界中で枯死した植物からの溶出フラックス評価に窒素成分を指標とするには課題が多い。主要栄養塩類のリンは、植物体中の存在割合が有機物の1/100以下、窒素成分の1/23~1/16ほどと小さく、評価基準に用いる以前に正確な検出量評価の難しさがある。

このような分析上の課題もあることから植物生産にとっては栄養塩類ではないものの、植物形状維持に必須で、茎や枝なども含む植物体への含有率が大きく、検出/分析の比較的容易なケイ酸を対象とし、その物質収支を検討した。

実験は自然乾燥させた乾燥試料の土手草、刈り取り6時間以内で人為的乾燥操作の無い湿潤試料の土手草とした。これを試料1g：脱塩素水道水100gの重量比で浸漬させ20℃での静置時の溶出濃度を測定した。

○淡水への浸漬 ○海水への浸漬 させ、この条件下で水中へ溶出するケイ酸の評価を行った。

図1と図2に浸漬による SiO_2 回帰を示す。初期に淡水では低い時間経過に伴う増加傾向を示すこと、溶

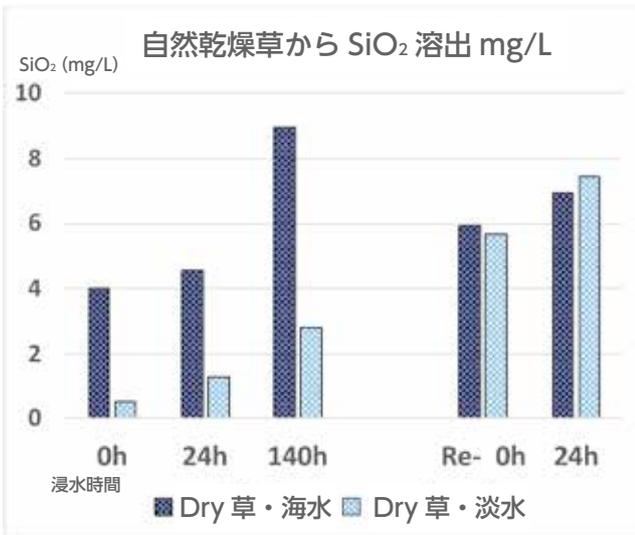


図 1. 自然乾燥草の浸漬に伴う溶出ケイ酸濃度変化 (SiO₂ mg/L)
固 - 液比 1:200, 淡水は脱塩素後の水道水, 海水は塩分 34‰ pH8.2, 静置 20℃での比較.

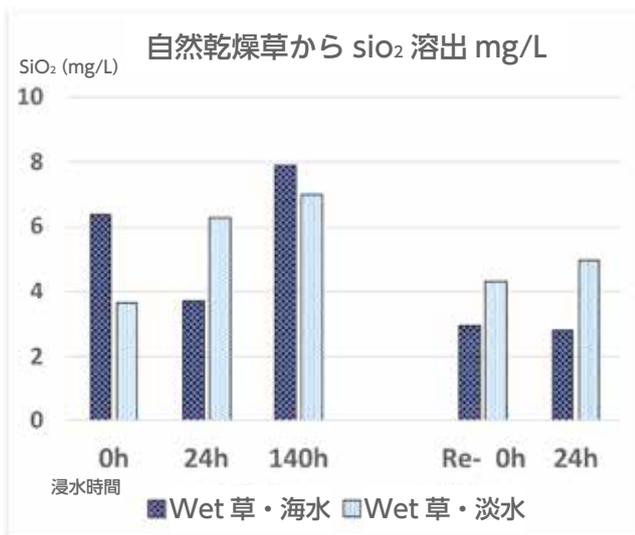


図 2. 採取 6 時間以内の草浸漬に伴うケイ酸濃度変化 (SiO₂ mg/L)
固 - 液比 1:100, 淡水は脱塩素後の水道水, 海水は塩分 34‰ pH8.2, 静置 20℃での比較.



図 3. 共喰い発生の無いヌマエビの群れ



図 4. 給餌方法により, 共喰い無し共存のザリガニ

出フラックスは乾燥状態の草が湿潤草より大きくなる傾向などが示された。

図 1、図 2 を参考に水質汚濁影響への時間経過を予想し、浸漬経過に伴う有機物や窒素などの影響が起こると想定した。これより小型甲殻類への給餌で「餌量」「水質汚濁」への評価影響を試みた。実験には水質汚濁に強く『共食い』の激しいザリガニを用いた。実験結果は、ザリガニの水質汚濁耐性は強く、人の感覚ではドブ臭い悪化した排水路水質レベルと感じるような水でも死滅する個体は見られなかった (DO 低レベル、pH 弱酸性、アンモニア性窒素 10 mg/L、硝酸性窒素 5 mg/L 以下)。ザリガニの好む餌料への成分調整が不十分な餌料条件の実験を、ザリガニは捕食しなかったが、これはヌマエビなどにも共通していた (図 3, 4)。(毒抜きなど) 餌料調整が十分な餌供給でも、実験対象甲殻類の食圧を満たすのに十分でない餌不足実験系に共喰い死滅は多く発生した (図 4)。ヌマエビは水質汚濁も死滅要因になるがアンモニア性窒素や硝酸性窒素濃度 2~5 mg/L 程度の範囲での死滅はあまり起こらなかった。餌料含有成分に問題のない場合や残餌と排泄に伴う水質汚濁が高濃度域での死滅要因は幾つか考えられる。その中で餌料成分と水質汚濁が死滅要因となる場合を除けば本実験での共食いは餌不足原因で起こる可能性が極めて高い。共食いは、死滅個体からは生きて争った死滅状態のケースか、死滅後に個体を捕食したケースか、その断定は出来なかった。

高崎 みつる (たかさき みつる)	
工学部食環境学科 教授	
学 位	工学博士
専 門・研究分野	水質環境工学、衛生工学、上水道/下水道工学
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 II」

令和3年度共創研究センタープロジェクト事業 代表 柳 明 教授

1. 研究の背景

本研究は、昨年度からの継続研究として、石巻地域に生息するゾウリムシの有用遺伝子を調査した。

ゾウリムシの接合型物質の遺伝子塩基配列からタンパク質のアミノ酸配列を推定し、すでに報告されているモチーフの機能リストを基に接合型物質の触媒機能解析を行った。

接合型物質は、接合を行う相手を識別するために、繊毛膜上に出現するタンパク質である。自由遊泳中のゾウリムシが偶然別のゾウリムシと遭遇し、腹側の繊毛で接触すると、接合型物質は相手と同じ種に属し、接合型が自分とは異なるタイプであることを瞬間的に判別して、交配反応を開始する。接合型物質は接合を介して有性生殖を誘導することから、子孫の個体群に遺伝的な多様性を創出する原動力になっている。しかし、その分子機構はまだ解明されていない。

また、接合型物質は行動生理学的にも興味深い性質を持っている。自由遊泳するゾウリムシ同士がランダムに衝突すると、一定の周期で波打っている繊毛が相手の細胞の繊毛と一時的に接着し、凝集塊を形成する。この時の接着の力の起源や強度もまだ分かっていない。

2. 実験材料と方法

(1) ゾウリムシの採集

本研究では、昨年度に実施した石巻地域6地点から採集したゾウリムシ株と山口大学で保管されてきたゾウリムシ株（世界各地で採集されたゾウリムシ・バイオリソース・コレクション）を用いた。

(2) ゾウリムシの生活史と接合型物質の働き

図1に、接合型物質によって開始する接合過程と生活史の全体を模式的に表した。ゾウリムシは接合を行わないと、やがて老衰期に入り、クローンは死滅する。

ゾウリムシの種は形態のおよび生化学的特徴からは区別できないが、接合型物質を介した交配反応によって分類されたグループが十数種記載されている。このグループをシンジェン（同質遺伝子個体群）と呼ぶ。狭義の意味での「種」に相当する分類群である。それ

ぞれのシンジェンには一組の接合型があり、EタイプとOタイプと記載される。接合型を決める遺伝子が存在し、メンデルの法則に従って子孫に伝えられる。EタイプはOタイプに対して優性（顕性）である。

(3) 接合型物質遺伝子の同定

接合活性が発現しているゾウリムシから繊毛を単離したのち、界面活性剤を用いて膜タンパク質を可溶化し、SDS-PAGEでタンパク質を分離した。接合型物質が発現している細胞と発現していない細胞のタンパク成分を比較し、発現している細胞に特異的なタンパク分子を選択した。このタンパク分子の数か所部分アミノ酸配列を決定し、DNA塩基配列に置き換えて、PCR用のプライマーDNA（接合型物質プライマーセット）を人工合成した。このプライマーセットを用いて、ゲノムDNAを鋳型にPCRを行い、接合型遺伝子を同定した（図2）。

3. 実験結果

(1) 接合型遺伝子の検証実験

シンジェン3のOタイプ株で同定した接合型遺伝子がシンジェンの異なるゾウリムシの接合型をシンジェン3のOタイプに転換することを検証するために、クローニングした遺伝子をシンジェン12のOタイプに導入し、形質転換したクローンの接合型を調べた。形質転換したクローンはシンジェン3の接合型を示したため同定した遺伝子はシンジェン3のOタイプ接合型遺伝子であることが確認できた。

(2) 接合型物質アミノ酸配列の推定とモチーフ解析

接合型物質の全塩基配列からユニバーサルコドン（ゾウリムシバージョン）を用いてアミノ酸配列を推定し、機能モチーフ解析を行った。その結果、接合型物質は489個のアミノ酸から成り、N末端側約半分がセリン-スレオニンリン酸化酵素（キナーゼC）ドメイン、C末端側が4個のカルシウム結合モチーフを持つEFハンドモチーフで構成されていることが明らかになった（図3）。セリン-スレオニンリン酸化酵素（キナーゼC）及び、カルシウム結合モチーフは独立した機能単位と

して多くの真核生物に存在していることが報告されている。

接合型物質の中間よりややN末側に、細胞膜を貫通するアミノ酸配列（膜貫通型構造）が存在することから（図4A）、N末側は繊毛膜の外側に出ており、C末側は繊毛内に存在していることが推測された。図4Bにコンピューター上で構築した接合型物質 O₃ タイプの3次元構造モデルを示した。青・緑系が繊毛膜外のドメインで茶・赤系が繊毛内ドメインを示す。

(3) 相補的接合型間での接合型物質の比較解析

シンジェン3のEタイプとOタイプで比較すると、N末側約250個のアミノ酸配列は完全に保存されていた。一方、EFハンドモチーフ内では2か所で単一アミノ酸置換（SAS）が生じていることが分かった。

(4) シンジェン間（種間）での比較解析

6種類のシンジェン間で、接合型物質の相同性比較を行った。その結果、N末側約250個のアミノ酸配列は非常に保存性の高い領域であり、C末側は多くのアミノ酸置換が生じた多様性に富む領域であることが分かった。

(5) 生息地域間での比較解析

石巻地域で採集したゾウリムシ株とバイオリソースコレクション株での比較では、結果（4）と同様の傾向が見られた。多様性の内容として、特定の規則性を示す変異のパターンが存在する可能性が示唆されたので、調査対象株を増やして詳細に検証する必要がある。

4. 結論と考察

今回の実験ではゾウリムシ13株を調査した。接合型物質遺伝子で注目すべき特徴は次の2点である。(1) 繊毛膜の外側に局在するセリンスレオニンキナーゼと高い相同性を示したドメインでは、シンジェン間および接合型間でアミノ酸配列が高度に保存されていた。(2) 繊毛膜の内側に存在するドメインには、4個のカルシウム結合モチーフが含まれていた。この領域には、シンジェン間で多くのアミノ酸置換がみられ、多様性が生じていることが明らかになった。この領域でのアミノ酸配列の多様性とシンジェンの分化との関連性を明らかにすることが今後の重要な課題である。

接合型物質の繊毛膜外に露出している領域にはリン酸化酵素の基質となりうるセリンとスレオニンが23個あった（構成アミノ酸の約10%に相当）。

本研究で得た接合型物質の特性は、ゾウリムシの性的2型分化とシンジェン起源の分子基盤を理解するう

えで重要な手がかりとなる。また、カルシウムイオンの活性調節を受けるキナーゼは、ヒトの生理機能や病気などに関連して数多く報告されているため、疾病理解の新たな手がかりを提供する可能性が示唆された。

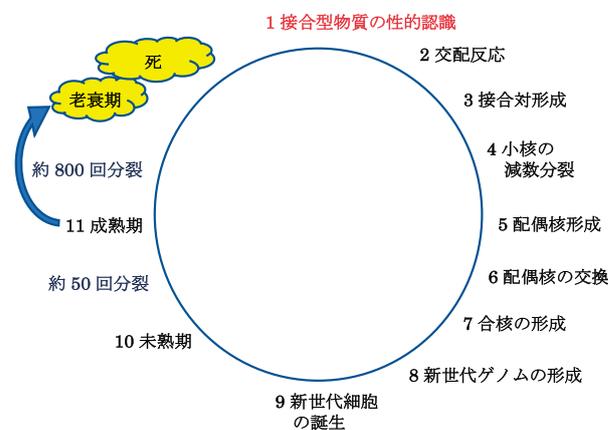


図1 接合型物質の性的認識作用から始まる接合過程と次世代の生活史の概略

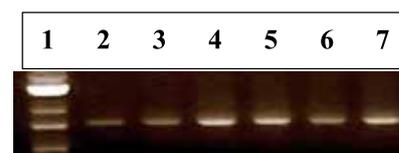


図2 3種類のシンジェンの接合型遺伝子PCR産物
レーン1. DNAマーカー, 2. O₃, 3. E₃, 4. O₄, 5. E₄, 6. O₅, 7. E₅



図3 接合型物質のセリンスレオニンキナーゼCドメインとEFハンドモチーフ

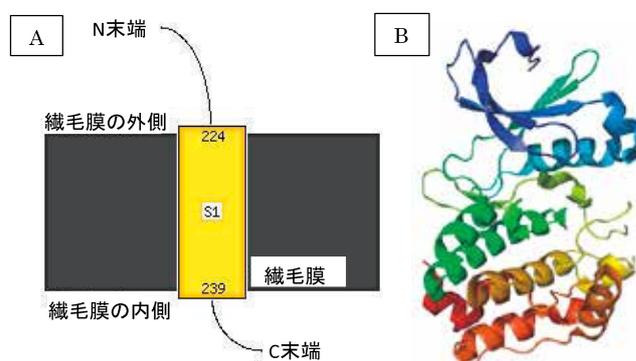


図4 接合型物質の膜貫通型構造(A)と3次元構造モデル(B)

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	

「持続可能な社会に貢献する 次世代パワーデバイスの研究」

令和3年度共創研究センタープロジェクト事業 代表 中込 真二 教授

現在ではスマホひとつあれば電話やメールもちろんインターネットで世界とつながり、お金を払えたり物が届いたり、離れた場所のスイッチを入れたり多くのことができる。自動車のEV化の動きも加速しており、生活の中は電気を使うことばかりである。電気を使ったこれらのサービスや機能を支えるために非常に大きな電気エネルギーが消費されている。今のような便利な状況を維持したうえでの持続可能な社会を考えるとエネルギー問題は極めて重要である。化石燃料に頼ると脱炭素化に向かわないし、かといって原子力も廃棄物処理や貯蔵が未解決のままでは持続可能な循環型社会とは言えないだろう。

発電する電気には、回転する力から作る交流と太陽電池などで作る直流があり、電気を蓄えるためには直流が必要である。交流の周波数（例えば50Hzと60Hz）の切り替えには、交流から直流に変えてからもう一度交流を作る必要がある。家庭でも多くの電気製品でコンセントからの交流をアダプターで直流にして使っている。EV自動車も直流で電気を蓄え交流にしてからモーターを回す。幾つもの段階で変換のためのパワーデバイスが不可欠で、エネルギー問題を考えるとき、作った電気を有効に生かすためには、高い電圧で大電流を扱うことが可能、かつ効率の良い（損失の少ない）デバイスが求められる。（図1）

半導体材料のシリコン（Si）は光を発する以外のあら

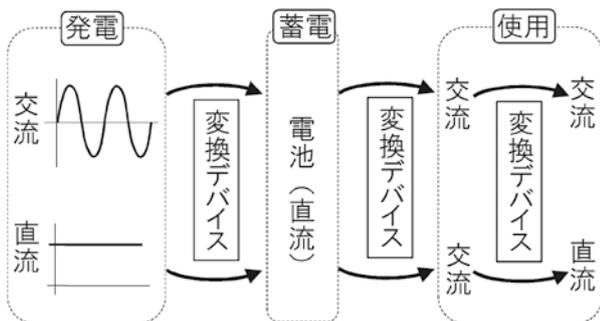


図1. 電気エネルギーにおける交流・直流変換

ゆる半導体デバイスとして使用されており、電力用パワーデバイスとしても用いられている。電力用に向いている半導体かどうかの指標のひとつはバンドギャップと呼ばれる材料の性質であり、大きい値の半導体ほど高い電圧に耐えられる（表1）。バンドギャップはSiでは1.1eVであるが、この値が大きい半導体をワイドバンドギャップ半導体と呼び、最近パワーデバイスとして実際に使われ始めたSiCは約3.3eVである。私が研究対象としている酸化ガリウム（Ga₂O₃）は約4.9eVで、パワーデバイス用材料として高いポテンシャルを有しており、内閣府でも将来のパワーエレクトロニクスを支える材料として位置づけている。

表1. 半導体のバンドギャップと絶縁破壊電界

	Si	4H-SiC	β-Ga ₂ O ₃
バンドギャップ (eV)	1.1	3.3	4.8~4.9
絶縁破壊電界 (MV/cm)	0.3	2.8	8 (推定)

半導体には電気伝導の仕方でn形とp形があり、基本的なデバイスには、交流を直流に変換する際に用いるダイオード（pn構造）と、直流から交流を作る際に用いるトランジスタ（スイッチング素子でnpnあるいはpnp構造）がある。しかし、Ga₂O₃はn形しか得られておらず、我々はp形の性質を有するNiOを使ったデバイスを開発している。

本研究ではβ-Ga₂O₃の基板を購入し、その上にNiO層を形成してそれぞれに電極金属を配することでデバイスとした。図2に試作したNiOとβ-Ga₂O₃からなるpnダイオードの電流-電圧特性を示す。ダイオードは電圧の方向によって流れ易かったり（スイッチオンの状態）、流れ難かったり（スイッチオフの状態）する。図2の特性では正電圧方向では電流が流れ、負電圧方向では1000Vかけてもほとんど電流が流れていない特性を実現している。今後、高耐圧の素子で順方向（オン状態）の抵抗をもっと下げる必要がある。

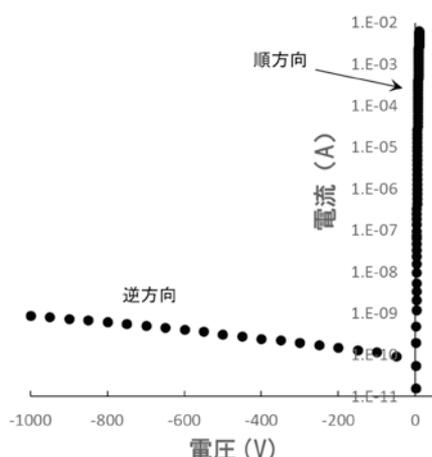


図 2. NiO/β-Ga₂O₃ ダイオードの電流-電圧特性

今回の研究では、NiO 層の上に β-Ga₂O₃ 層を追加した構造をもつ三端子のトランジスタ型のデバイスを目指した。図 3 は今回の研究で試作したデバイスの断面構造の模式図と表面写真である。n 形の性質を有する β-Ga₂O₃ の基板の上に p 形の NiO 層を選択的に形成し、さらにその上に n 形の β-Ga₂O₃ 層を選択的に形成して、上下の β-Ga₂O₃ と NiO に金属電極を取り付けた構造である。β-Ga₂O₃ と NiO は膜自体を溶かすことが困難

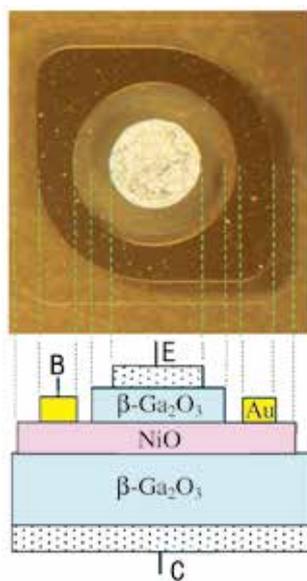


図 3. 試作したデバイスの断面構造と表面写真

なので、下地として SiO₂ 層で穴あきパターンを作ってから成膜して、後で SiO₂ を薬品で溶かすことで穴の部分に成膜した膜は残り、SiO₂ 上の β-Ga₂O₃ 層や NiO 層だけを除去するという方法（リフトオフ法）を用いて試作した。

β-Ga₂O₃ と NiO は人間の目には透明なので、写真ではわずかに輪郭が見えているだけである。図中の E, B, C を電極とする三端子デバイスは、npn の構

造の基本的なトランジスタの構造であり、例えば、E 電極を共通として B-E 間の入力電圧を変化すると C-E 間の特性が大きく変化して出力電圧が増幅される特性ができればトランジスタ作用が実現できることになるのだが、現時点では期待通りのトランジスタ特性が得られていない。各層の厚

みと導電率がまだ適正でないことが主因と考えている。

今回の研究から派生して以下の試みも行った。この構造のデバイスに紫外光を照射して、特性変化を調べる実験である。将来的には光でトランジスタ特性を制御できるデバイスも期待できる。ワイドバンドギャップ半導体を使用しているので、通常の可視光には反応せずに UV 光にのみ反応する光センサとなる。図 3 の構造において基板底のデバイス直下には電極を形成しない素子を試作し、そこから UV 光を照射した。図 4 は電極 E-C 間の電流-電圧特性の暗状態と UV 光照射下での変化を示している。負の電圧をかけた方向において、UV 光照射によって電気抵抗が減少し、電流が流れやすくなっていることがわかる。この変化の様子は、NiO と β-Ga₂O₃ からなる pn ダイオードに UV 光を照射したときには見られない変化の仕方である。

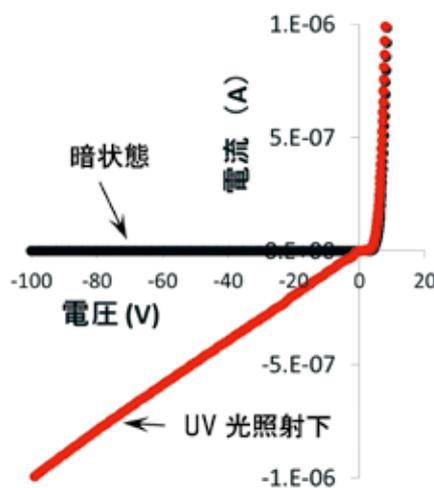


図 4. UV 光照射による電流・電圧特性の変化

本研究を進めるにあたり、共創研究センタープロジェクト事業として助成を頂いた。ここに感謝申し上げる。研究はまだ道半ばであるが、専門分野を通じて持続可能な循環型社会に貢献していくつもりである。

中込 真二 (なかごみしんじ)		理工学部情報電子工学科 教授
学 位	工学博士	
専門・研究分野	半導体工学	
主な研究テーマ	新規ワイドバンドギャップ半導体薄膜の形成とデバイス応用	

「配電線支持点の絶縁耐力向上による雷事故抑制効果に関する研究」

令和3年度共創研究センタープロジェクト事業 代表 本田 秀樹 教授

1. はじめに

配電線の雷事故対策は、これまで避雷器、架空地線などの施設と接地抵抗値の低減が主として実施され、雷被害は着実に減少してきた。しかし、近年でも雷は停電事故原因の上位であり、更なる雷事故抑制ニーズは大きい。本研究では、配電線支持に樹脂製アームを適用したときの絶縁耐力向上と絶縁耐力格差に着目し、これによる雷事故抑制効果について解析による検討を行った。解析には汎用過渡現象解析プログラム XTAP (eXpandable Transient Analysis Program) を用いている。

2. 雷事故抑制効果把握のための解析モデル

一般的な配電線は、図1に示すようにコンクリート柱（コン柱）に取り付けられた鋼鉄製アームと磁器碍子（同図(a)）によって支持されている。塩害地区などでは絶縁耐力が強い送電線用ラインポスト碍子（同図(b)）が使用されることもあるが、形状が大きいため、施工性は著しく悪い。雷事故抑制には線路の絶縁耐力向上が有効であるが、施工性と絶縁耐力向上を両立させる手法として、現行鋼鉄製アームに代わる樹脂製アームの適用を提案する。樹脂製アームを適用すると支持点の絶縁耐力向上と併せて、必然的に支持点間に絶縁耐力格差が生じることになる。本研究では、この支持点の絶縁耐力格差による雷事故抑制効果を解析により検討する。

〈2・1〉支持点の解析モデル 図2(a)に鋼鉄製アームに磁器碍子の装柱を模擬した解析モデルを示す。碍子の絶縁破壊電圧 V_I は50%雷インパルスフラッシュオーバー電圧を示しており、一般的な高圧用中実碍子であれば150kV程度となる。図2(b)は、樹脂製アームに磁器碍子を装柱したものであり、線路の絶縁耐力は碍子の絶縁破壊電圧 V_I と樹脂製アームの支持点間絶縁破壊電圧 V_R とを足し合わせたものになる。同図は槍出し装柱をイメージしており、コンクリート柱から近い内相(A相) → 中相(B相) → 外相(C相)の順に線路の絶縁耐力は大きくなる格差を実現している(配置I)。この各相の絶縁耐力は槍出しの配置を変えることにより

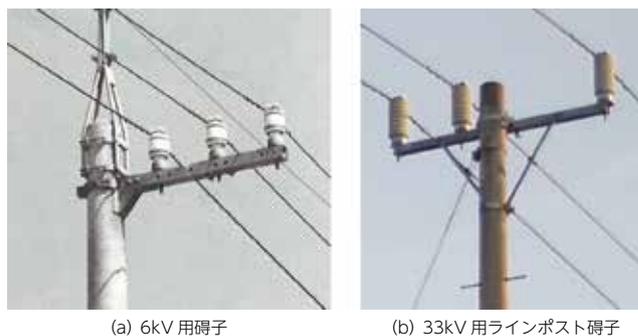


図1. 配電線の装柱

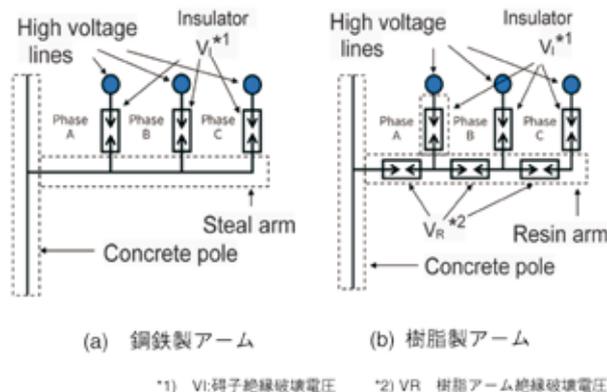


図2. 配電線支持点の解析モデル

容易に変更が可能となり、コン柱の位置を図1と逆にC側にすれば、C相 → B相 → A相の順に線路の絶縁耐力を大きくすることができる(配置II)。

〈2・1〉樹脂製アームの沿面放電電界 樹脂製アームの絶縁破壊電圧 V_R は、(1)式で表されるものとする。

$$V_R = E_R \times d \quad [\text{kV}] \quad \dots (1)$$

但し、 E_R : 沿面放電電界 [kV/m]、 d : 支持点間距離 [m]

この沿面放電電界 E_R は、樹脂材料としてGFRPプレートを用いた雷インパルス印加試験を実施し、乾燥時599.3[kV/m]と求めた。 d は解析を容易とするため隣接する相間、内相とコンクリート柱間とも等間隔で設定する。

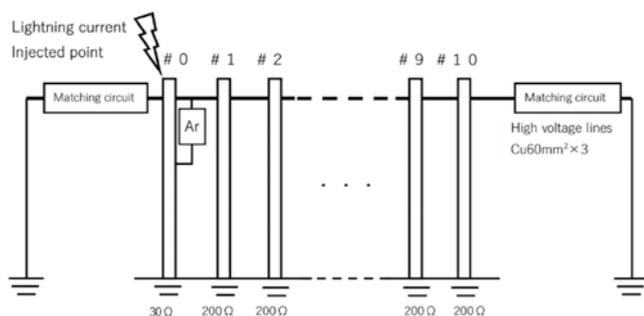


図 3. 配電線路の解析モデル

〈2・2〉配電線路の解析モデル 解析に用いた配電線路モデルを図3に示す。高圧配電線 Cu60mm²×3相、支持物は11基（径間50m）、接地抵抗は#0号柱（Ar×3相施設）で30Ω、#1～#10号柱は積極的な接地をとらないとして200Ωとした。雷電流は波高値26kA（1/70μs）のランプ波を#0号柱頂部に印加した。Arは動作開始電圧33kVの非線形抵抗で模擬した。

3. 解析条件と結果

〈3・1〉解析条件

(1) 基本ケース (Case1)

鋼鉄製アームに一般的な磁器碍子（絶縁耐力VI = 150kV）装着した現行装柱の実力値を把握する。

(2) 樹脂製アームの支持点間距離 (Case2、Case3)

樹脂製アームの効果と合わせて、支持点間距離の影響を把握するため、Case2 (d=0.5m)、Case3 (d=0.75m) で比較検討する。なお、装柱は#1から#10まで全て配置Iの"装柱パターン1"とする。

(3) 樹脂製アームの装柱パターン (Case4、Case5)

檜出し装柱の配置の影響を把握するため、上記"装柱パターン1"で解析した結果 (Case2、Case3) と、配置I、IIを#1から#10まで交互に繰り返す"装柱パターン2"のCase4 (d=0.5m)、Case5 (d=0.75m) で比較検討する。

〈3・2〉解析結果

解析結果の一覧を表1に示す。同表では、各柱で絶縁破壊が生じた相はF.O.で表示している。1相F.O.では非接地系統の配電線では、地絡電流は自然消弧するとみなし、事故扱いとしない。2相以上F.O.が生じた場合は短絡事故に至るため設備被害を生じる可能性が大きく、背景を網掛けで表している。

まず、基本ケース (Case1) では全ての柱で3相地絡が生じ、雷被害は広範囲で生じることが分かる。続いて、

Case2では、樹脂製アーム適用により高圧線の絶縁耐力が向上するため、2相以上の地絡箇所は#2～#3のみと大幅に事故範囲を縮小できることが分かる。更にCase3より、支持点間距離dを広げることで支持点間の絶縁破壊電圧VRが向上し、Case2に比べ雷事故抑制効果が認められることが分かる。また、樹脂製アームの檜出し配置の影響については、特にCase3(装柱パターン1)とCase5(装柱パターン2)を対比してみると、Case5では2相F.O.が発生しないため、短絡事故に至らない結果となった。この理由は、装柱パターン1では絶縁耐力が弱い内相のA相でF.O.が生じやすい傾向があるのに対し、装柱パターン2では絶縁耐力の弱い内相がA相、C相交互に配置され、結果として#1～5号柱までF.O.相が1相ずつA相、C相で交互に生じて雷電流をバランスよく大地に分流できたためと考えられる。

表 1. 解析結果

ケース番号	高圧相	電柱番号									
		#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Case1: 基本ケース V _l = 150 kV	A	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0
	B	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0
	C	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0	F0
Case2: 樹脂製アーム パターン1 (d = 0.5 m)	A	F0	F0	F0	F0	F0	F0	---	---	---	---
	B	---	F0	F0	---	---	---	---	---	---	---
	C	---	---	F0	---	---	---	---	---	---	---
Case3: 樹脂製アーム パターン1 (d = 0.75 m)	A	F0	F0	F0	F0	---	---	---	---	---	---
	B	---	F0	---	---	---	---	---	---	---	---
	C	---	---	F0	---	---	---	---	---	---	---
Case4: 樹脂製アーム パターン2 (d = 0.5 m)	A	F0	---	F0	---	F0	---	F0	---	---	---
	B	---	---	F0	---	F0	---	---	---	---	---
	C	---	F0	---	F0	---	F0	---	---	---	---
Case5: 樹脂製アーム パターン2 (d = 0.75 m)	A	F0	---	F0	---	F0	---	F0	---	F0	---
	B	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	C	---	F0	---	F0	---	---	---	---	---	---

4. まとめと今後の展開

配電線支持点に樹脂製アームを適用することで高圧線の絶縁耐力が向上し、雷事故範囲を縮小できることを示した。また、樹脂製アームを用いて檜出し配置を適正に変えることで、2相以上のF.O.（短絡事故）を防ぐなど雷対策に大きく貢献できることを示した。今後は、樹脂製アームの沿面放電電界向上を実現する表面形状、長期性能の評価などを検討する必要がある。

本田 秀樹 (ほんだ ひでき)	
理工学部情報電子工学科 教授	
学 位	博士 (工学)
専門・研究分野	電力システム工学、高電圧工学
主な研究テーマ	電力系統の電圧制御、停電抑制

「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3年度共創研究センタープロジェクト事業 代表 辻 大和 准教授

【概要・目的】

県北の主要都市である石巻市には、高速道・国道・県道・市道が多く走っている。震災後の復興事業で路線の新設・改修がすすみ、市の交通量はこの10年で増加傾向にある。石巻圏は豊かな自然が残る、多くの野生動物の生息地だが、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考えられる。ロードキルはヒトと野生動物の関係を巡る社会的な問題であり、情報の収集・要因分析が日本各地で進んでいるが、石巻圏でこの問題についての調査が行われたことはなく、基盤となる資料が存在しない。そこで我々は昨年度に引き続き、石巻圏内で発生するロードキルの現状について調査した。本年度はとくに、主要獣種の事故の多発地域のマップを作成するとともに、事故と関連する環境要因の解析を試みた。

【計画・方法】

2021年4月から2022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（国交通省東北地方整備局・県東部土木事務所・石巻市市民福祉課）から三陸道・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（事故発生日・発生場所・動物名）を入手した。環境省ならびに国土交通省のホームページから石巻圏内の環境情報のGISデータを入手し、環境の基盤データを整備した。

得られたロードキル情報を地図にプロットし、QGISのヒートマップ機能を使って事故の多発エリアを可視化した。また、市内を1平方キロのグリッドに区切り、事故件数とグリッド内の環境要因との関連性を解析した。タヌキとシカについては、注意喚起の看板の位置との関連性も検討した。

【結果・考察】

データの受け取りと解析がまだ完了していないため、今回は2021年4月から9月までの結果を報告する。

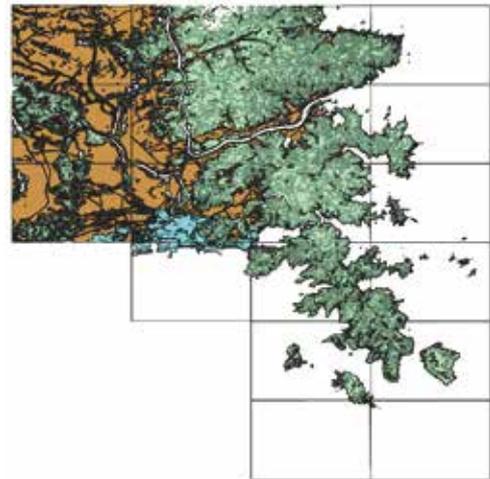
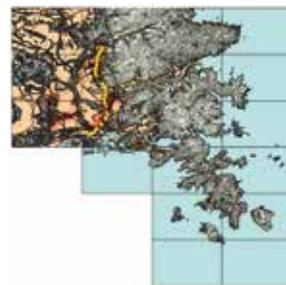


図1. 石巻市の地図

1) ロードキルの概要

期間中、714件のロードキルが発生した。ネコが278件と最多で、タヌキの166件、シカの55件が続いた。以降、これら3種に絞って述べる。

a) タヌキ



b) ネコ



c) シカ

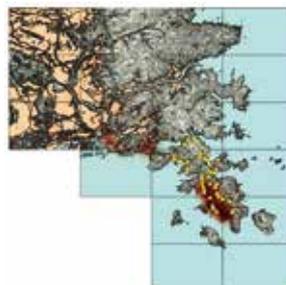


図2. 2021年4月から9月にかけての(a) タヌキ、(b) ネコ、シカ (c) のロードキル多発エリアを赤色で示す。タヌキとシカの図に黄色で示したのは注意喚起の看板の位置。

2) ロードキル多発地点

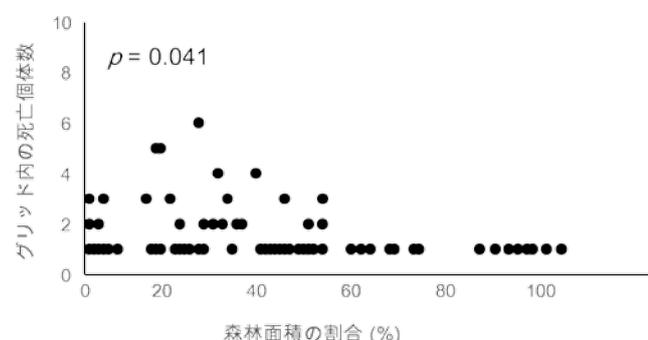
ロードキルの多発地点は動物種ごとに違いがあり、ネコは市街地で、タヌキは三陸道沿いで事故が頻発した。シカのロードキルは、牡鹿半島先端部に集中した(図2)。

タヌキ、シカのロードキル多発地点と注意喚起の看板の位置には一部ズレがあり、現行の対策とロードキルの実情に乖離があることが示唆された。

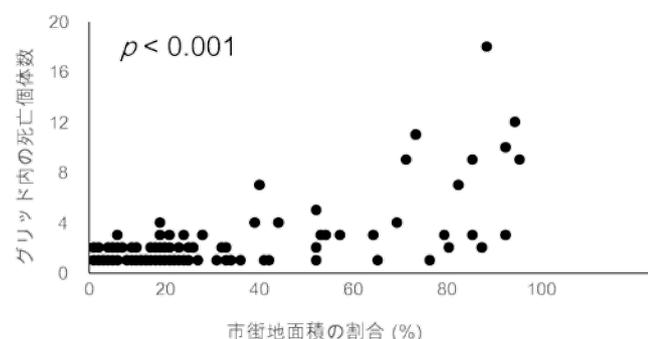
3) 環境要因との関係

各種環境要因とグリッド内のロードキル発生件数の間で相関分析を実施した結果、タヌキの死亡は森林面積割合と有意な負の相関が、ネコの死亡は市街地面積割合と有意な正の相関が、そしてシカの死亡は耕作地割合と有意な負の相関があった ($p < 0.05$) (図3)。ロードキルの発生には、各動物種の食性や生息場所選択性が強く影響していることが明らかとなった。

a) タヌキ



b) ネコ



c) シカ

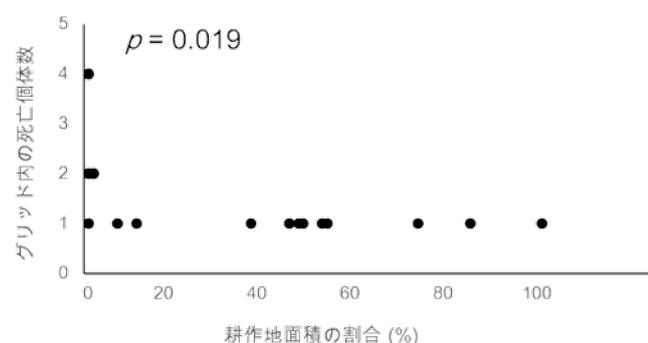


図3. 2021年4月から9月にかけての1kmのグリッド内の (a) タヌキ、(b) ネコ、(c) シカのロードキル発生件数と環境要因の関連性。

【今後の課題】

2021年10-12月、ならびに2022年1-3月のデータは本報告書の執筆時点(2021年1月)で整理が終わっていないため、準備がで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、2022年9月に実施される助成報告会で発表したい。

【本研究の意義】

本研究で石巻圏におけるロードキルの多発エリアを明らかにしたことにより、今後「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体制が整った。来年度も同様の調査を継続し、今回得られた傾向が一過性のものなのか否かを確認した上で、市にロードキル対策に関する提言を行いたい。

辻 大和 (つじやまと)

理工学部生物科学科 准教授

学 位	博士 (農学)
専 門・研 究 分 野	動物生態学, 哺乳類採食生態
主 な 研 究 テ ー マ	種子散布, ロードキル

「石巻SDGsモデル事業グリーンスローモビリティ研究」

令和3年度共創研究センタープロジェクト事業 代表 梅山 光広 教授

1. まちづくりと共に考える将来モビリティ

自動車は、外出を楽しみ、人と出会い、交流して楽しむことができ、生活の質の向上に貢献してきた。さらに東日本大震災では、自動車がないと毎日の生活ができないことを経験し、相互に協力し合うカーシェアリングの仕組みも必要であることが分かり、現在はコミュニティ作りに進化してきた。一方で、気候変動の原因となる温暖化ガスとしてのCO₂の削減が社会問題になっており、プラグインハイブリッド車や電気自動車などの電動車への転換が課題になっている。さらに、人口減少が加速している地方都市では、公共交通の維持が喫緊の課題であり、経済的で環境にやさしい移動手段としての自動車の進化が望まれている。

自動車は、旅行や通勤など長距離での使われ方も多いが、毎日の生活シーンでは、買い物や通院、各種手続きなどの近距離で使用されることが多く、細かな路地でも取り回しがよくて燃費が良く、環境にもやさしい小型電気自動車のニーズが大きい。また、走る時の安全を考えると低速で運用したい。このようなコンセプトで取り組んでいるのが石巻SDGs事業のグリーンスローモビリティである。



図1. 石巻SDGs未来都市の取り組み (石巻市ホームページ)

本報告では、次のステップとして、風力と太陽光のハイブリッド発電システムを使ったシェアリングスタンドの検討と、ハイブリッド車の部品をリユースした軽自動車構想、自動運転化の検討状況を報告する。

2. エネルギーからモビリティを考える

将来的な自動車の燃料は、環境への負荷がなく、地産地消の考え方に沿ったものが望まれる。石巻地域は、年間を通じて日射量が多く、風の強い地域であることを考えると、風力と太陽光を活用することが環境対策としての再生可能エネルギーの活用となり、経済的にも将来性のあるものになる。さらに将来的には自動車の環境対策としてバイオ燃料への期待も大きい。

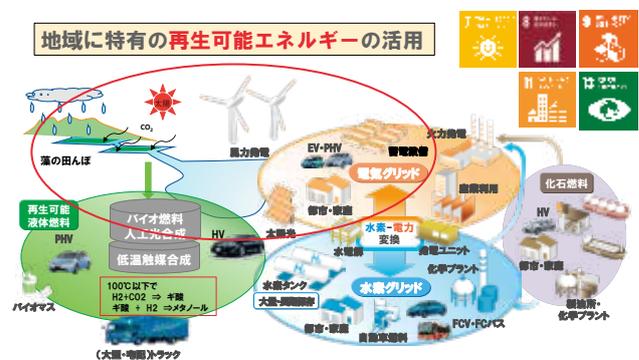


図2. 各種自動車用エネルギーと地域選択

3. 風力・太陽光ハイブリッド発電システム

再生可能エネルギーで賄える電力量を把握するため、風力発電と太陽光パネルを組み合わせたハイブリッド発電システムを使って発電量を調査した。

使用者を限定し、毎日の生活での使用パターンと風・日射の変化を機械学習で推測することにより、地域の生活に最適な小型シェアリングスタンドとしての実用化が期待できる。これをコミュニティごとに配置する考えで検討を進めている。

コミュニティでのシェアリング専用として小型化

使用者限定での必要スペックを導出



図 3. Zephyr 風力・太陽光ハイブリッド発電システム

実験に使った発電機は、風力・太陽光ハイブリッド発電システム 2 基と太陽光パネル 2 基の合計 4 基で、2021 年 12 月の日ごとの発電量をグラフに示す。

図 4 の発電量の棒グラフは 4 基の合計を示す。最大発電量は 3660 W であるが、発電量は大きく変動することが見て取れる。

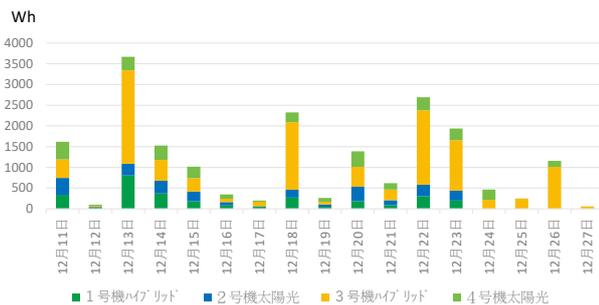


図 4. 2021 年 12 月の発電量

風力と太陽光の発電量の変化量を把握するため、3号機の風力・太陽光ハイブリッド発電機の合算発電量から 2・4号機の太陽光発電のみの発電量の平均値を差し引いて風力発電分を分け、太陽光発電量と共に図 5 に示す。風力発電量は風の強い日には約 2000 W と大きいものの、日ごとの変化が大きいことがわかる。気候によっては発電がほとんど行われない日もあることから、使える電力の変動量を少なくするためには蓄電池を使って必要分の電力を溜めておくことが必須である



図 5. 2021 年 12 月の風力発電と太陽光発電

ことがわかる。今回のシステムは蓄電が期待できないものであったため、改造により蓄電容量をアップしたシステムで、発電量、蓄電量、利用電力のバランスを見ていく予定である。

小型充電スタンドとリユース EV により、移動手段と使用電力をセットで提供する考えである。

ハイブリッド車部品リユースEV



小型風力・太陽光ハイブリッド充電スタンド



図 8. シェアリング用リユース EV と充電スタンド

4. 電動ゴーカートの自動運転化

カメラのみの簡易システムでの自動運転化を目指し、ボールねじとステッピングモータを使った自動ステアリング車を製作中である。この車両を使って、実際に乗りながら撮ったカメラの画像から、路上の目印として認識できるものの探索を進め、自動運転の道路インフラの要件を出していく予定である。



図 9. 自動ステアリング電動ゴーカート

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	

「金華山沖合の底引き網で漁獲される低利用魚の脂質特性」

令和3年度共創研究センタープロジェクト事業 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策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、一部鮮魚・加工にまわる魚類を除けば、大半が漁獲後捨てられている。これら捨てられている魚類の有効利用は、限りある水産資源の再活用として、さらに漁獲量、水揚げ金額を上げる上で再検討すべき重要課題でもある。

DHA・EPA、スクアレン、超長鎖高度不飽和脂肪酸といった有用脂質成分は魚類に多く含まれており、医薬品や健康食品等で利用され、その効果は注目されている。そこで本研究では未だに脂質成分の知見が乏しい、金華山沖合の底引き網で漁獲される低利用魚種（今回はカナガシラ、ナガツカ、アカドンコ、チゴダラ等）を対象に（図 1）、上記の脂質成分の定量等を明らかにし、それらの知見から、漁獲量、水揚げ金額を上げるのに貢献できる可能性を秘めた魚種を提示することを目的とする。

研究成果

各種低利用魚の脂肪酸組成

カナガシラ、ナガツカ、アカドンコ筋肉における総脂肪酸含有量は 0.52 g/100 g、8.23 g/100 g、1.23 g/100 g で比較的低い傾向を示した（表 1）。主要な脂肪酸は パルミチン酸 16 : 0、オレイン酸 18 : 1n-9、以下エイコサペンタエン酸 20 : 5n-3（以後 EPA と略）、ドコサヘキサエン酸 22 : 6n-3（以後 DHA と略）。アカドンコではエイコセン酸 20 : 1n-9 も比較的高かった。

肝臓（表 2）では パルミチン酸 16 : 0、オレイン酸 18 : 1n-9、エイコセン酸 20:1n-9、EPA、DHA であった。

ココノホシギンザメの精巣・卵巣も同様の結果であった（表 1）。

DHA・EPA、スクアレン、超長鎖高度不飽和脂肪酸

上記ドンコ（チゴダラ）の肝臓から高濃度の DHA・

表 1. 未利用魚種の筋肉・精巣・卵巣脂肪酸含有量

	ナガツカ	アカドンコ	カナガシラ	ココノホシギンザメ	ココノホシギンザメ
	筋肉	筋肉	筋肉	精巣	卵巣
分析試験項目					
総脂肪酸	0.52 g/100 g	8.23 g/100 g	1.23 g/100 g	2.98 g/100 g	4.72 g/100 g
飽和脂肪酸	0.15 g/100 g	1.53 g/100 g	0.37 g/100 g	0.68 g/100 g	1.02 g/100 g
一価不飽和脂肪酸	0.11 g/100 g	5.08 g/100 g	0.25 g/100 g	1.67 g/100 g	1.97 g/100 g
多価不飽和脂肪酸	0.26 g/100 g	1.62 g/100 g	0.61 g/100 g	0.63 g/100 g	1.73 g/100 g
n-3 不飽和脂肪酸	0.23 g/100 g	1.39 g/100 g	0.55 g/100 g	0.40 g/100 g	1.38 g/100 g
n-6 不飽和脂肪酸	0.03 g/100 g	0.22 g/100 g	0.06 g/100 g	0.23 g/100 g	0.35 g/100 g
ミリスチン酸 14:0	0.01 g/100 g	0.27 g/100 g	0.04 g/100 g	0.03 g/100 g	0.04 g/100 g
ミリストレイン酸 14:1					
ペンタデカン酸 15:0		0.03 g/100 g	0.01 g/100 g		0.01 g/100 g
パルミチン酸 16 : 0	0.11 g/100 g	1.00 g/100 g	0.24 g/100 g	0.49 g/100 g	0.70 g/100 g
パルミトレイン酸 16:1	0.03 g/100 g	0.61 g/100 g	0.06 g/100 g	0.12 g/100 g	0.14 g/100 g
ヘキサデカジエン酸 16:2		0.01 g/100 g			
ヘプタデカン酸 17:0		0.02 g/100 g	0.01 g/100 g	0.01 g/100 g	0.02 g/100 g
ヘプタデセン酸 17:1		0.05 g/100 g		0.02 g/100 g	0.02 g/100 g
ステアリン酸 18:0	0.03 g/100 g	0.21 g/100 g		0.15 g/100 g	0.24 g/100 g
オレイン酸 18:1n-9	0.08 g/100 g	3.02 g/100 g	0.19 g/100 g	1.18 g/100 g	1.32 g/100 g
cis- パクセン酸 18:1n-7					
リノール酸 18:2n-6		0.08 g/100 g	0.01 g/100 g	0.01 g/100 g	0.03 g/100 g
γ- リノレン酸 18:3n-6		0.04 g/100 g	0.01 g/100 g	0.01 g/100 g	0.02 g/100 g
α- リノレン酸 18:3 n-3					
オクタデカテトラエン酸 18:4n-3		0.03 g/100 g			0.01 g/100 g
アラキジン酸 20:0	0.03 g/100 g				0.01 g/100 g
エイコセン酸 20:1n-9		0.93 g/100 g		0.18 g/100 g	0.28 g/100 g
エイコサジエン酸 20:2n-6		0.02 g/100 g			0.02 g/100 g
エイコサトリエン酸 20:3n-3		0.02 g/100 g			0.01 g/100 g
アラキドン酸 20:4n-6		0.08 g/100 g	0.04 g/100 g	0.16 g/100 g	0.24 g/100 g
エイコサテトラエン酸 20:4n-3		0.06 g/100 g			0.01 g/100 g
エイコサペンタエン酸 20:5n-3	0.08 g/100 g	0.38 g/100 g	0.14 g/100 g	0.14 g/100 g	0.53 g/100 g
ヘンエイコサペンタエン酸 21:5n-3		0.02 g/100 g			
ペヘン酸 22:0					
エルカ酸 22:1n-9					
トコサエン酸 22:2		0.42 g/100 g		0.14 g/100 g	0.17 g/100 g
ドコサテトラエン酸 22:4n-6		0.02 g/100 g		0.05 g/100 g	0.04 g/100 g
ドコサペンタエン酸 22:5n-6	0.01 g/100 g	0.02 g/100 g	0.01 g/100 g	0.01 g/100 g	0.02 g/100 g
ドコサペンタエン酸 22:5n-3	0.14 g/100 g	0.17 g/100 g	0.04 g/100 g	0.08 g/100 g	0.13 g/100 g
ドコサヘキサエン酸 22:6n-3		0.67 g/100 g	0.36 g/100 g	0.17 g/100 g	0.67 g/100 g
リグノセリン酸 24:0		0.05 g/100 g		0.03 g/100 g	0.04 g/100 g
ネルボン酸 24:1n-9					

空白は定量限界以下。

表 2. 未利用魚種の肝臓脂肪酸含有量

	カナガシラ	ドンコ(チゴダラ)	ココノホシギンザメ	イトヒキダラ
	肝臓	肝臓	肝臓	肝臓
分析試験項目				
総脂肪酸	15.1 g/100 g	86.8 g/100 g	43.0 g/100 g	24.9 g/100 g
飽和脂肪酸	4.35 g/100 g	17.9 g/100 g	10.0 g/100 g	5.6 g/100 g
一価不飽和脂肪酸	8.68 g/100 g	39.8 g/100 g	26.7 g/100 g	15.3 g/100 g
多価不飽和脂肪酸	2.10 g/100 g	29.1 g/100 g	6.3 g/100 g	4.0 g/100 g
n-3 不飽和脂肪酸	1.80 g/100 g	25.9 g/100 g	4.7 g/100 g	3.5 g/100 g
n-6 不飽和脂肪酸	0.30 g/100 g	3.0 g/100 g	1.5 g/100 g	0.4 g/100 g
ミリスチン酸 14:0	0.45 g/100 g	2.1 g/100 g	0.7 g/100 g	1.4 g/100 g
ミリストレイン酸 14:1	0.07 g/100 g			
ペンタデカン酸 15:0	0.03 g/100 g	0.3 g/100 g	0.1 g/100 g	0.1 g/100 g
パルミチン酸 16:0	3.02 g/100 g	11.4 g/100 g	7.0 g/100 g	3.6 g/100 g
パルミトレイン酸 16:1	1.89 g/100 g	3.5 g/100 g	1.9 g/100 g	2.5 g/100 g
ヘキサデカジエン酸 16:2		0.2 g/100 g		0.1 g/100 g
ヘプタデカン酸 17:0	0.04 g/100 g	0.2 g/100 g	0.2 g/100 g	
ヘプタデセン酸 17:1	0.08 g/100 g	0.5 g/100 g		
ステアリン酸 18:0	0.76 g/100 g	3.8 g/100 g	1.7 g/100 g	0.5 g/100 g
オレイン酸 18:1n-9	6.34 g/100 g	30.3 g/100 g	17.1 g/100 g	6.6 g/100 g
cis- パクセン酸 18:1n-7			2.8 g/100 g	1.5 g/100 g
リノール酸 18:2n-6	0.06 g/100 g	1.1 g/100 g	0.2 g/100 g	0.3 g/100 g
γ- リノレン酸 18:3n-6	0.05 g/100 g	0.8 g/100 g		
α- リノレン酸 18:3 n-3			0.2 g/100 g	0.2 g/100 g
オクタデカテトラエン酸 18:4n3	0.01 g/100 g	1.4 g/100 g		0.2 g/100 g
アラキジン酸 20:0	0.03 g/100 g	0.1 g/100 g	0.2 g/100 g	
エイコセン酸 20:1n-9	0.19 g/100 g	3.9 g/100 g	2.3 g/100 g	3.2 g/100 g
エイコサジエン酸 20:2n-6	0.02 g/100 g	0.3 g/100 g	0.2 g/100 g	0.1 g/100 g
エイコサトリエン酸 20:3n-3	0.02 g/100 g	0.2 g/100 g		
アラキドン酸 20:4n-6	0.15 g/100 g	0.9 g/100 g	0.6 g/100 g	
エイコサテトラエン酸 20:4n-3	0.04 g/100 g	0.7 g/100 g		0.3 g/100 g
エイコサペンタエン酸 20:5n-3	0.56 g/100 g	8.8 g/100 g	1.4 g/100 g	1.3 g/100 g
ヘンエイコサペンタエン酸 21:5n-3	0.01 g/100 g	0.4 g/100 g		
ベヘン酸 22:0	0.02 g/100 g		0.1 g/100 g	
エルカ酸 22:1n-9			1.9 g/100 g	1.1 g/100 g
トコサンエン酸 22:2	0.07 g/100 g	1.3 g/100 g	0.1 g/100 g	
ドコサテトラエン酸 22:4n-6	0.03 g/100 g	0.3 g/100 g	0.4 g/100 g	
ドコサペンタエン酸 22:5n-6	0.04 g/100 g	0.3 g/100 g	0.1 g/100 g	
ドコサペンタエン酸 22:5n-3	0.22 g/100 g	2.2 g/100 g	1.1 g/100 g	0.3 g/100 g
ドコサヘキサエン酸 22:6n-3	0.89 g/100 g	11.4 g/100 g	2.0 g/100 g	1.2 g/100 g
リグノセリン酸 24:0	0.04 g/100 g	0.3 g/100 g		
ネルボン酸 24:1n-9			0.7 g/100 g	0.4 g/100 g

空白は定量限界以下。

EPA が観察された (表 2)。両者の成分を合計すると 100 g 辺り 20 g を超えることより、ドンコ (チゴダラ) の肝臓は DHA と EPA の供給源として有用と考えている。超長鎖高度不飽和脂肪酸分析の結果、炭素数 24 の超長鎖高度不飽和脂肪酸であるテトラコサペンタエン酸 24:5n-3 (以後 TPA と略) とテトラコサヘキサエン酸 24:6n-3 (以後 THA と略) がココノホシギンザメの肝臓で認められた。TPA と THA は EPA と DHA に比べて認知度は低いが、DHA と同様の抗炎症作用や脂質蓄積の抑制に効果が示され、その生理機能成分として関心が高まっていることから、その供給魚としての利用が期待される。ナガツカ、イトヒキダラココノホシギンザメの肝臓からスクアレンの定量を試みたが、定量限界以下 (0.1 g/100 g) であった。

今後の展開

今後は上記に提示した有用成分の有効利用方法の確立、また脂質含量に応じた低利用魚種の利用法・加工法の研究が必要となる。脂質含量が少ない魚 (今回ナガツカ、アカドンコ、カナガシラ) であれば、刺身 (カナガシラはお勧め) やそれ以外は干物・乾物・缶詰加工に応用ができ、脂質含量が高いものであれば DHA や EPA を中心とした健康食品を目指すなど、低利用魚の有効利用に向けて、さらに研究を進めていきたいと考えている。



図 1. 今回分析に使用した アカドンコ (左上)、ココノホシギンザメ (右上)、イトヒキダラ (左下)、ナガツカ (右下)

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	地域に眠る未・低利用水産物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3年度共創研究センタープロジェクト事業 代表 角田 出 教授

1. はじめに

石巻圏を含めた南三陸地域は、ギンザケの養殖が盛んな地域として知られており、宮城県のギンザケ養殖生産量は全国の90%近くを占める。しかし近年、国内でのサーモン養殖事業への参入が増えており、通年養殖も始まっている。海外からの輸入分も考慮すると、今後ますます産地間競争の激化が進むことは想像に難くない。

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。石巻専修大学では、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、市が栽培する「北限のオリーブ」を餌に活用し、地域で養殖が盛んなギンザケの高品質化と新たなブランド化に繋げるための研究を進めてきた。

オリーブ採油粕発酵物やオリーブ葉と地元の植物素材を混合し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が改善されることがわかった。また、20日間以上の給餌により、魚の抗病性向上やストレス耐性強化、肉質改善にも効果のある（臭みのない肉質で、うま味や甘みがあり、しつこさの残らない後味のよい）ことが明らかとなっている。

香川県ではオリーブ牛、オリーブ豚・夢豚、オリーブハマチ等^{*1}が作出され、それぞれ地域ブランドとして急速に定着しつつある。石巻市でも、北限のオリーブ素材と地元の植物素材を活用したオリーブギンザケ等の産業的海面養殖実施に向けた手続きを始めている。

以下に北限のオリーブギンザケの開発状況を紹介しますとともに、ギンザケ以外の魚種やアワビ・ウニ等の養殖へのオリーブ素材含有餌の利用を目指した取り組み現状について報告する。

2. ギンザケ養殖事業の安定化を通して地域に貢献

ギンザケ養殖事業の安定化を図り、継続的経営を続けるには、生産経費の節減や単価の向上を目指す必要がある。今回開発したオリーブギンザケ用餌の利用は、魚の健康度上昇や高品質化をもたらすほか、冬季の低水温期や初夏の高水温期等の摂餌率低下を改善することで同期の成長や餌料効率の向上につながる。すなわち、ギンザケの出荷時期の前倒しおよび延長に貢献することで石巻圏域・宮城県のギンザケ養殖事業の安定課戦略の一助となると考える。

加えて、当該餌の利用は摂餌率の向上によって残餌を減らすことにもつながり、環境負荷の軽減にも貢献する。ただし、餌の形状や性状については養殖現場のスケールや給餌体制等を勘案して決める必要があり、現場毎の最適化を図る必要性があろう。

なお、オリーブ素材等の添加により餌料経費は増えることになるため、オリーブギンザケの養殖尾数を制限し、販売価格の維持を図る必要があると考えている。

3. 多様性を内在したオリーブギンザケの養殖を提案

オリーブギンザケという範疇でありながら、養殖地域毎に多少のバリエーション（多様性）を持たせた魚の養殖・販売ができて良いのではないか？という発想

から、通常のオリーブ素材に加えて、果物や植物系素材を添加した餌を作製し、その給餌結果を調べたところ有用な情報が得られた。例えば、バラ科植物やミカン科植物のいくつかの利用は摂餌効率や生体防御を高める本来のオリーブギンザケ用餌が持つ種々の効果を維持しつつも、香りや肉質に一定の変化を付与するのに有効であることがわかった。また、紅花等は一時的に摂餌効率を向上させるが、長期的使用には課題のあること等もわかってきた。

オリーブギンザケの陸上養殖研究に際し、生徒達による給餌補助を含め、いろいろと便宜を図って頂いている宮城県水産高等学校において、『餌の工夫で養殖魚の品質はここまで変わる-養殖魚のブランド化を後押しする研究の一端を紹介-』と題した講義と実習（味覚検査を含む）を行った（図1）。餌の成分をわずかに変化させただけでも、ギンザケの味が大きく変わることにびっくりした人も多かったはず？!

今後、養殖地域毎の希望を取り入れた形でのオリーブギンザケ養殖が普及することを念じてやまない。

4. ギンザケ以外の水族動物の飼育・養殖等（広領域）への利活用

オリーブギンザケ用の開発餌は、ギンザケに限らず、トラフグ、マダイ、ヒラメ等の他魚種の高品質化にも有効であることがわかった。また、釣り餌としても摂餌誘引効果が高く、優れていることが分かった。

加えて、オリーブギンザケ用に開発した餌は、同様の添加物組成を有しさえすれば、アワビ等の貝類やウニ等の餌としても有効であることが確認された。特に後者については、オリーブ素材等含有餌を磯焼け海域に生息するウニの餌付けや養殖用餌として活用することで、磯焼け対策と厄介者磯焼け原因ウニの資源化というダブルの効果を引き出すことが可能と考えられた。



図1. 2021.5.18 宮城県水産高等学校（餌の工夫で養殖魚の品質はここまで変わる-養殖魚のブランド化を後押しする研究の一端を紹介- 試食会的一幕）

5. その他

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2000本を越える本数の植樹がなされている。2021年において、オリーブ実の収穫量は700kgを超えており、50リットル程度のオイルが抽出されている。将来的には、同収穫量は数倍以上に増える見込みである。

従って、オリーブの採油粕や剪定枝葉、地元の植物系素材等を活用したオリーブギンザケや他の魚種、アワビやウニ等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ろう。

*1 オリーブハマチは、オリーブ葉を餌に混ぜて与えることで、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。オリーブ牛、オリーブ豚（夢豚）等の家畜はオリーブ採油粕の乾燥品添加物を与えて育成している。

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	

○国際化への貢献

グローバル化は経済に留まらず、人や情報さらには政治、宗教、文化など様々な範囲にまで及び、石巻市のような地方都市においても例外ではない。これからの地域には、グローバルな視点で物事を考え、活かすことができるグローバルな発想をもった人材が不可欠になっている。本学は、開学時より国際交流センターを設け、海外との交流協定締結、教員及び学生の派遣や受け入れなど、教育研究の国際化を図ってきた。平成25年度には地域の要請も踏まえ、専門的に異文化理解や外国語によるコミュニケーション能力の習得が可能な人間文化学科を設置。本学では、今後とも地域への波及や貢献などの面も加味しながら、国際化の推進に引き続き努めていく。

■大学間協定・組織間協定

◎温州大学（中国）平成19年～

石巻市と中国の温州市が平成17年11月に締結した友好都市の協定が縁となり、本学も温州大学と平成19年に学術・教育交流の協定を締結した。学生の派遣や受け入れなどを中心に交流事業を実施してきたが、協定締結から10年を迎えた平成29年、さらなる交流の活発化をめざして協定の更新を行った。

【交流】

出前授業は国際交流センターの新企画として、中国の交換留学生との交流を通じて中国や中国人への理解を深めてもらうことを目的に実施している。

令和2年1月23日(木)、温州大学からの交換留学生である婁開贊(ロウカイイン)さんと祁鑫鐸(キキンタク)さんが石巻高等学校で出前授業を行った。2年生と1年生のクラスにおいて、英語で、中国文化・中国の高校生活・中国で人気の日本食や日本アニメを紹介した。二人は写真や映像を用いて紹介を行い、「“中国”と聞いてどんなことを思い浮かべるか」という質問に答えた高校生には、中国から持ってきたプレゼントを渡した。



◎ランドルフ・メーコン大学（米国）平成30年～

石巻市の外国語指導助手(ALT)で東日本大震災の犠牲となったテイラー・アンダーソンさんの母校であるランドルフ・メーコン大学と本学は、テイラーさんのご両親により設立された「テイラー・アンダーソン記念基金」の支援を受け、平成27年と平成28年の2年間にわたり、お互いの大学を訪問する交流を行ってきた。この交流が契機となり、平成30年1月1日付で、学生・教職員の留学や訪問交流を目的とした国際交流の協定を締結した。

【交流】

令和元年6月11日(火)から15日(土)まで、本学の国際交流協定校であるランドルフ・メーコン大学(米国バージニア州)の学生と教職員11名が石巻に滞在した。石巻滞在中は防災センター、消防署、警察署等を訪問し、東日本大震災とその

復興についてや災害時の子どものケア等に関する調査研究を行ったほか、日本文化体験として着物を着たり、本学の学生たちと交流を図った。

また、6月13日(木)には本学創立30周年記念事業の一環として、同大学のローレン・ベル教授に、両大学の交流や、交流のきっかけとなったテイラー・アンダーソンさんについて講話があった。



◎東北電力大学（中国）平成31（令和元）年～

中国東北部の吉林省吉林市に位置する東北電力大学は、1949年に長春電機高級職業学校として創立され、2005年に現在の名称となった。機械工学部、電気工学部、外国語学部、体育学部、芸術学部等15の学部を擁する総合大学で、約20,000名の学生が在籍している。学士課程のほか、修士課程と博士課程も多数あり、各分野で活躍する人物を輩出している。

【交流】

令和2年7月24日(金)、本学と国際交流協定校である東北電力大学(中国)とでオンラインによる学生間の交流を行った。本学からは人間学部輪田直子教授が担当する「中国語中級1」を履修している学生を中心に5名、東北電力大学は日本語学科の学生11名が、Zoomを利用して参加した。本学学生は中国語と日本語を交えて自己紹介をし、東北電力大学の学生は日本語で自己紹介を行い、中には写真を使って中国の風景等を紹介したり、中国の伝統楽器の演奏や日本でも有名なアイドルの歌を披露してくれた学生もいた。

今年から学生同士の交流を行う予定でしたが、新型コロナウイルスの影響で今年度の対面交流はすべて中止となったことから、オンラインで交流を行うことになった。

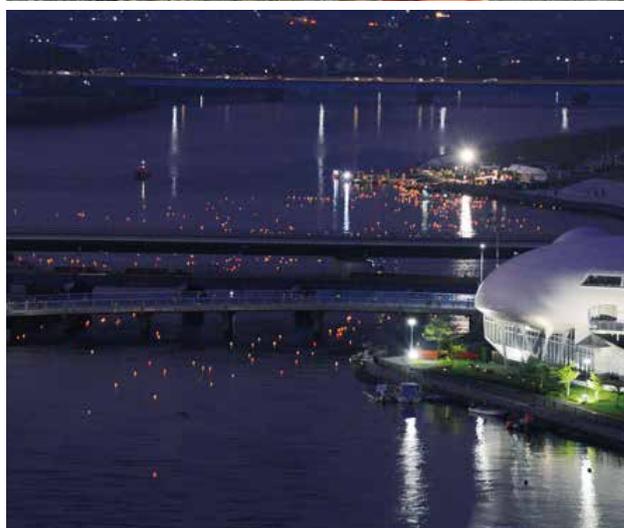


○学生・教職員活動

本学における地域との連携・交流の幅が年々拡大している。学生のサークル活動や自主的な活動、正課のゼミ活動においても様々な取り組みが行われ、最近では学外機関から全国表彰を受けるなどの顕著な活躍も見られる。本学では、地域の発展と学生自身の成長のため、こうした地域に係わる取り組みを、今後とも積極的に支援することになっている。

■「石巻川開き祭り」への参加

石巻川開き祭りは、伊達政宗の命により北上川を開削した川村孫兵衛重吉の偉業をたたえ、大正5年から始まった由緒ある祭事。本学も開学以来、様々な形で関わっていたが、平成27年から8月1日を「地域貢献日」とし、学内関係者により「地域貢献日活動プロジェクト」を立ち上げ、「石巻川開き祭り」を全学的な行事と位置付けて参加している。(令和2・令和3年度は新型コロナウイルスにより中止)



石鳳祭

石鳳祭とは、学生サークルの石鳳祭実行委員会が中心になって開催する大学祭。毎年10月に開催し、在学生、卒業生はもちろん、地域にお住まいの方にもご来場いただいている。令和3年度は、新型コロナウイルスの影響で例年通りではなく、オンライン(YouTube生配信と一部の企画は対面実施)で開催された。「石鳳祭クイズ王決戦」、「爆笑御礼!石鳳大喜利」や西友スペシャルトークショーを実施した。



硬式野球部の活動

令和3年11月に、小・中学生対象の「石巻野球フェスティバル」が開催された。どちらも100名以上が参加するイベントでしたが、本学野球部監督と部員が参加者それぞれのレベルに応じたアドバイスやトレーニング指導等を行い、野球の楽しさを共有した。

◎毎年12月に、御神体の巨石が「落ちそうで落ちない石」の姿から、受験の神様として知られている釣石神社(石巻市北上町)で、本学野球部員や職員が地元の方々と共に、しめ縄・ヨシの輪作成作業と境内の清掃活動を行っている。



閉鎖循環型陸上養殖設備で実証調査

理工学部 角田 出教授等が取り組んでいる石巻市からの受託研究「再生可能エネルギーを活用した低コスト陸上養殖実証調査」において、学内に新たな閉鎖循環型陸上養殖設備が整えられた。

これまで稼働してきた2基の恒温式循環飼育装置に加え、今回設置した2基の閉鎖循環型陸上養殖設備にギンザケ(稚魚)約2,000尾強を放流し、学生達とともに、IoT技術を用いた飼育環境の把握を行い、魚にやさしい環境を維持することで高品質な魚を育てるとともに、事業者負担コストを低減した採算性の高い陸上養殖実現に向けた実証調査を行っている。SDGsの実践的取り組み事例であり、陸上養殖実施者の立地条件や保有設備に応じて活用する再生可能エネルギーの選択を可能とするため、陸上養殖に必要な電力量とともに、複数種類(太陽光、風力、廃熱等)の再生可能エネルギーの供給可能量を調査し、陸上養殖による安定的な魚の供給と、再生エネルギーの活用による電気料金等の事業者負担コスト低減の両立を図るための具体的方法の提案を目指していく。



○地域との定期的な協議

本学では、地域からの要望や意見等を教育研究等に活かしたり、逆に大学から地域へお願いしたりする仕組みとして、関係機関等との定期的な意見交換の場をいくつか設けている。開学時より継続しているものもあり、全国的にも貴重な取り組み事例となっている。

■石巻専修大学と圏域首長・議長懇談会

(公財)石巻地域高等教育事業団の主催で石巻圏域の3自治体(石巻市・東松島市・女川町)の市長・町長・議会議長が一堂に会し、相互理解を深めることを目的に実施され、毎年開催されている。令和2年度も2月17日(月)、「石巻専修大学の将来構想」と「SDGsの実現に向けた石巻専修大学と市町の連携」のテーマで実施された。



■石巻地域連携協力推進会議

平成20年2月に締結した石巻市との包括協定に基づき、課題解決等について話し合う定例会議。令和3年度は12月21日(火)、石巻市からは菅原副市長、関係所属部長等17名、本学からは開放センター長等15名が出席し、令和4年度の地域連携事業として市から要望があった7つの課題について、SDGsと関連させて協議を行った。

■【石巻専修大学・ソフトバンク・石巻市】 包括連携事業の定期報告会

ICTの利活用をベースに市の課題解決を図ることを目的として、3者間で包括連携協定を締結し様々な取り組みを実施するもの。令和3年11月4日(木)、石巻市防災センターにて、3者包括連携事業の定期報告会が開催された。報告会は、齋藤正美市長、尾池学長、池田統括部長の挨拶により開会。令和3年度に実施している事業の取り組み状況を報告した後、令和4年度の事業に関する意見交換を行った。今後も、本学ではソフトバンク、石巻市と連携をしながら、様々な取り組みを通じて地域に大学の知を発信していく。

■石巻地域産業人材育成プラットフォーム会議

県東部地方振興事務所の主催事業で、管内市町、商工団体、石巻信用金庫、本学、石巻公共職業安定所、県出先機関などの代表者で構成している。石巻地方の産学官が、次世代を担う人材の育成、地元雇用・定着のため、情報交換や連携を行っている。就業体験受け入れ態勢や企業見学情報などを掲載した企業ガイドブックの作成、活用などに取り組んでいる。

■石巻圏域保育・教育人材育成推進協議会

石巻地域の保育・教育・文化の人材育成を推進するため、本学を含む関係機関・団体等で平成26年2月に発足した。令和3年度は、令和4年1月24日(月)、本学を会場に開催された。定期的に東日本大震災後の子どもたちの教育や環境づくりについて、広く意見交換を行っている。

○地域との連携協定等の締結

本学は、公私協力型の大学として当初から地域貢献を掲げスタートしたが、より広範で確かな連携を進めていくため、平成20年2月に改めて石巻圏域の3自治体と包括協定を締結した。さらに、同年3月にはかねてより交流が深かった隣接の登米市とも同様の協定書を交わした。

本学では、本学の教育的資源を活かすことによって、地域振興や人材育成などにつながる連携であれば、積極的に応援していくこととしている。

■ 公的機関

協定	相手先	締結年	概要
石巻市との包括連携協定	石巻市	2008 (平成 20)	両者が包括的な連携のもと相互に協力し、地域社会の発展と人材育成および学術の振興に寄与する
女川町との包括連携協定	女川町	2008 (平成 20)	両者が包括的な連携のもと相互に協力し、地域社会の発展と人材育成および学術の振興に寄与する
東松島市との包括連携協定	東松島市	2008 (平成 20)	両者が包括的な連携のもと相互に協力し、地域社会の発展と人材育成および学術の振興に寄与する
登米市との包括連携協定	登米市	2009 (平成 21)	両者が相互の密接な連携協力により、子孫に引き継ぐ地域資産に配慮し、地域社会の発展と人材育成および学術の振興に寄与する
大規模災害時における連携に関する協定	石巻市	2012 (平成 24)	石巻市内に地震、風水害等による大規模な災害が発生し、または発生することが予想される場合において、石巻市が災害対策を行う際に、本学の所有する施設の提供及び災害時のボランティア活動についての支援等を受けることが出来る
宮城県教育委員会と包括連携協力に関する協定	宮城県教育委員会	2012 (平成 24)	両者が包括的な連携のもと相互に協力し、地域社会の発展と人材育成および学術の振興に寄与する
みやぎ・せんだい協働教育基盤による地域高度人材の育成に関する協定	宮城県と宮城県内 11 大学等 仙台市と宮城県内 11 大学等	2015 (平成 27)	宮城県と仙台市と本学をはじめとする「知（知）の拠点大学による地方創生推進事業（COC+）」の事業協働機関（大学・高専等）が相互の密接な連携と協力により、大学等の「知」を活かし、地域の課題に適切に対応し、大学等と宮城県内の企業等が協働して付加価値を高め合う取り組みを通じて、大学等の学生に県内の企業等の様々な優位性や魅力の気づきを与え、卒業生の県内への定着に寄与する
高等学校商業教育技術研修会の共同開催に係る覚書	宮城県総合教育センター	2017 (平成 29)	高等学校商業教育技術研修会について、両者が教育活動に関する基礎的かつ専門的な知識と技能を備えた学生及び教育を育成することを目的に、相互に連携協力して実施する

■ その他

協定	相手先	締結年	概要
石巻信用金庫との連携協定	石巻信用金庫	2006 (平成 19)	両者が相互の連携と協力により、地域の活性化と産業の振興に寄与する事業（ISプロジェクト）を遂行する
東北未来創造イニシアティブ合意書	・石巻信用金庫 ・東北大学大学院経済学研究科地域イノベーション研究センター ・社団法人ニュービジネス協議会	2012 (平成 24)	本学を含む四者が主催となり企画運営する、東北の被災地における人づくり、街づくり、事業創造、産業創造を目的とする「東北未来創造イニシアティブ」の理念に共感し、パートナーとして共にこれを推進する
東日本大震災生活研究プロジェクトに関する協定	一般社団法人日本家政学会	2012 (平成 24)	東日本大震災の石巻市を中心とする被災者への生活再建とコミュニティの再生を目指し、「東日本大震災生活研究プロジェクト」を遂行する
東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会との協定	東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会	2014 (平成 26)	2020年に開催する東京オリンピック・パラリンピック競技大会の成功に向け、両者がそれぞれの資源を活用し、オリンピック教育の推進や大会機運の醸成等、大会に向けた取り組みを進めるため、相互に連携・協力体制を構築する
株式会社楽天野球団との連携協力に関する協定	株式会社楽天野球団	2016 (平成 28)	両者が密接に連携協力することにより、双方の人的・物的・知的資源の活発な交流と活用を図り、もって地域活性化への貢献とスポーツ振興に寄与するとともに、相互により一層の充実と発展を遂げる
石巻市・石巻専修大学・ソフトバンクと包括連携協定	石巻市・石巻専修大学・ソフトバンク株式会社	2020 (平成 31)	ICTの利活用をベースに、石巻市のさまざまな課題を解決し、市民の利便性向上を図り、地域の教育の向上、社会経済の発展および公共の福祉の増進に資することを目的とする。
株式会社フォーラムエンジニアリングと連携協力協定	株式会社フォーラムエンジニアリング	2021 (令和 3)	本学が有する理工系の教育研究資源を企業が求めているエンジニアに対する基礎知識の底上げや、職場での改善活動の推進を図るための知識修得を目的とした研修に繋げていくもの。この研修を通して東北地方・宮城県を中心とした企業のエンジニア育成に役立てるとともに、本学が掲げる地域連携、地域企業に対してのリカレント教育の充実を図るため、連携を進めていく。

○シーズマップ

令和4年3月現時点のもので、最新のデータは、
 本学ホームページをご覧ください。

理工学部 生物科学科

氏名	職名	研究テーマ	SDGsの目標
太田 尚志	教授	① 海産原生動物分類に関する研究 ② 貝毒原因プランクトンの発生・消滅要因に関する研究 ③ ミズクラゲの群集動態に関する研究 ④ 微細藻類の増殖生理に関する研究 ⑤ 海洋マイクロプラスチックの生物分解過程に関する研究 ⑥ 沿岸生態系に及ぼすスギ花粉の影響評価に関する研究	14
角田 出	教授	① 魚類等水族動物のストレスと病気・免疫系の制御 ② 水域等における環境・生物相の評価と同改善・汚損対策 ③ 未利用・低利用資源の利活用を含めた地域活性化 ④ 水産動物の増養殖	2,3,9,11,14,15
佐々木 洋	教授	① 寒冷海域における生物生産過程の研究 ② 水中微細藻類を利用したバイオ燃料生産に関する研究	4,7,13,14
指方 研二	教授	① 単結晶電極上での原子レベルでの溶解・析出過程 ② 生体関連物質と電極間の電子移動過程	4,7,9
柴田 清孝	教授	① 新規抗炎症薬の研究 ② 人工抗体による転写因子 NF- κ B の直接阻害に関する研究	3
高崎 みつる	教授	① 【自然】水物性(物理的)、水質変換機能、山川海の1次生産と食物連鎖、自然界のゼロエミッション ② 【産業】水質制御、物理化学+微生物浄化機能の研究、ゼロエミッション	1,6,8,9,10,11,12,13,14,15
根本 智行	教授	① 被子植物の分類学・系統学 ② 被子植物の形態学・解剖学 ③ 地域の維管束植物相の調査(シダ植物、裸子植物、被子植物)	15
宮崎 厚	教授	① 有性生殖である接合反応の解析 ② 系統保存株の有効利用や特性に関する研究 ③ キチン代謝関連遺伝子の解析	4
山崎 達也	教授	① バイオエタノールの有効活用法に関する研究 ② 新規ナノ多孔体の合成と機能性評価 ③ 混合気体の高効率吸着分離材の開発 ④ 温室効果ガスからのグリーンエネルギー製造プロセスの開発	2,7,9,13,15
鈴木 英勝	准教授	① 魚体に含まれるアニサキス幼虫無害化に関する研究 ② 未利用魚・低利用魚の利活用に関する研究 ③ 金華山沖合で漁獲される深海魚の有効活用に関する研究 ④ 水産廃棄物有効利用に関する研究 ⑤ 地域水産物の養殖化	2,9,11,14
辻 大和	准教授	① 日本国内の野生動物の生態に関する研究 ② インドネシア産霊長類の基礎生態に関する研究	15
中川 繭	准教授	① 植物の形態形成・発生の制御システムの研究 ② 植物の発生制御に動く遺伝子の研究	
奈良 英利	准教授	① 骨格筋の生理学的動態に関する研究 1. 筋肉由来の生理活性物質の働きに関する研究 2. 筋細胞の分化と老化のメカニズムに関する研究 ② 牡鹿半島の二ホンジカに関する研究 1. DNA から出自を探索 2. 幼角から得られるロクジョウの免疫系への効果 ③ 免疫系の疾患における動態 1. アレルギーにおけるリンパ球の動向 2. 腫瘍における白血球のクロストーク	3
鳴海 史高	准教授	① 新規ホスト分子の設計、合成に関する研究 ② 光学異性体の分離・分析に関する研究	3,7,9
渡辺 正芳	准教授	① 測度距離空間の幾何学 ② 生命現象の数理モデリング	4

理工学部 機械工学科

氏名	職名	研究テーマ	SDGsの目標
泉 正明	教授	① 溶融樹脂の固化過程シミュレーションに関する研究 ② 円管内水の凍結挙動シミュレーションに関する研究 ③ 熱物性値測定法の開発 ④ 滴状凝縮熱伝達に関する研究	4,6,7,9,13
梅山 光広	教授	① SDGs 将来モビリティ・再生可能エネルギー・自動運転研究 ② まちづくり研究・社会問題・課題解決研究 ③ A I 活用スポーツ健康促進システム研究 ④ A I を使ったパワートレーン適合手法の研究 ⑤ 燃料電池自動車のシステム研究 ⑥ ハイブリッド車用駆動システムの研究 ⑦ 修整歯面を持つ低騒音はすば歯車設計法の研究	1,3,4,7,8,9,10,11,12,13,16,17
尾池 守	教授	① ロケット用極低温ハイブリッドジャーナル軸受に関する研究 ② 自然エネルギーを利用した浄水ミニプラントの開発	4,7,9,12
亀谷 裕敬	教授	① 圧縮空気の効率的利用法 ② 各種機構原理の効果的な教育方法の開発 ③ 乗用鉄道模型を使った機械工学教育の実践 ④ 大型回転体の精密形状計測	4,7,9,13,17
川島 純一	教授	① 自動車用動力源の研究	7,9,12,13
水野 純	教授	① MEMS (微小電気機械システム) に関する研究 ② ロボットシステムに関する研究	3,4,9
高橋 智	准教授	① 応力解析と最適材料設計に関する研究 ② 環境に優しい生分解性樹脂複合材料に関する研究 ③ 3D プリンタの利活用に関する研究	4,9,12,17

理工学部 情報電子工学科

氏名	職名	研究テーマ	SDGsの目標
阿部 正英	教授	① 画像・映像に関する信号処理手法の研究 ② デジタル信号に関する研究	3,4
工藤 すばる	教授	① 高性能触覚センサに関する研究 ② 縦ねじり変換器を用いた複合振動子に関する研究	9
佐々木 慶文	教授	① 組込みシステムによる知能情報処理に関する研究 ② 対話型ロボットを用いた地域の人材育成と活性化	4,8,9,11,17
中込 真二	教授	① ワイドバンドギャップ半導体・Ga ₂ O ₃ を用いたデバイスの研究 (パワー半導体、紫外光センサの研究開発) ② ワイドバンドギャップ半導体・異種材料間の結晶配向性	4,7,9
本田 秀樹	教授	① 再生可能エネルギー導入拡大およびIoT社会進展下における電力システムの効率的な運用に関する研究 ② 電力システムにおける雷事故停電抑制に向けた効果的な対策に関する研究	7,9,10,11,12,13,16
安田 隆	教授	① 酸化半導体の物性制御	4,7,9
木村 健司	准教授	① グラフの因子に関する研究 ② グラフの同盟に関する研究 ③ 学習曲線が変化する理由を解明する研究 ④ 学習効果を高める研究 ⑤ パーチャルリアリティの可能性を探る研究	4,7,8,9,10,12,16,17
劉 忠達	助教	① 暗号に応用する疑似乱数に関する研究 ② 未知マルウェア研究	1,3,4,5,8,9,10,11,12,13,14,15,16

経営学部 経営学科

氏名	職名	研究テーマ	SDGsの目標
李 東勲	教授	① まちづくりにおけるマーケティング思考の導入に関する研究 ② 大競争時代における中小企業マーケティングの研究 ③ 日本における水産物および海苔流通に関する研究	4,9,14
大坂 良宏	教授	① 企業社会の構造と企業行動の分析に関する研究 ② 財務制度の歴史の変遷に関する研究	9,10,11,13
岡野 知子	教授	① 現代における所得税法の課税単位の課題・DX時代における税制の変貌と納税者に与える影響の研究 ② 複式簿記に関する会計教育視点からの研究	4,5,7,8,9,10,11,12,16,17
庄子 真岐	教授	① 持続可能な観光開発に関する研究 ② 持続可能な観光まちづくりに関する研究	3,4,8,9,11,12,17
杉田 博	教授	① 解釈学的経営思想の研究 ② 中小企業における事業承継の研究	4,8,11
田村 真介	准教授	① 中小企業の管理会計実務に関する研究 ② 中小企業の経営管理に関する研究	4,8,9
稲葉 健太郎	助教	① 中小企業を対象とした心理的安全性に関する研究 ② 大学生のキャリア教育に関する研究	3,4,5,8,10,11

経営学部 情報マネジメント学科

氏名	職名	研究テーマ	SDGsの目標
浅沼 大樹	教授	① 地域資源循環の研究 ② 地域とグローバル化の関係に関する研究	4,8,9,11,17
工藤 周平	教授	① 顧客価値向上に資するICT活用モデルの研究 ② 事業とICTの統合プロセスに関する研究	4,8,9
佐々木 万亀夫	教授	① 中間支援組織の研究 ② 情報科教育に関する研究 ③ ニュートリノ・核子反応の研究	4,8,9,11
関根 慎吾	教授	① 会計基礎理論の研究 ② 教養としての簿記会計教育に関する研究	4,8,10,16
湊 信吾	教授	① IoTとWebアプリケーションの研究 ② ブロックチェーンに関する研究	3,4,8,13,17
関口 駿輔	准教授	① 都市構造と地方財政の関係 ② たばこ小売定価販売制度 ③ 消滅可能性エリアの推定	4
渡邊 壽大	助教	① 交通政策の政策評価に関する研究 ② 公営企業のガバナンスに関する研究 ③ 働き方改革による国内物流システムへの影響に関する分析	8,9,11,13,14,15

人間学部 人間文化学科

氏名	職名	研究テーマ	SDGsの目標
恵原 貴志	教授	① 金属酸化物薄膜の研究 ② 太陽光発電材料・再生可能エネルギーに関する研究 ③ 人体機能の電気的手法による測定 ④ 脳機能の電磁気的手法による機能向上の可能性の検討	3,4,7,9,13
大縄 道子	教授	① アメリカ思春期文学研究 ② 多読を中心とした英語教育に関する研究	4,5,10,16
西方 守	教授	① 現代ドイツの教育哲学者であるテオドール・リット (1880-1962) の教育哲学の研究 ② テオドール・リットの弁証法に関する研究	4,5,10,16,17
根本 泉	教授	① エドモンド・スペンサーがC. S. ルイスに与えた思想的・文学的影響についての研究 ② 米国詩人ジョン・グリーンリーフ・ホイットリアの作品とその伝記的背景に関する研究 ③ 内村鑑三における英米文学の受容についての研究	4,16

氏名	職名	研究テーマ	SDGsの目標
長谷川 香子	教授	① 生成文法の生得的言語知識（普遍文法）と言語獲得 ② バイリンガルの脳内メカニズムと脳機能の発達 ③ 日英語対照による音韻論・形態論・統語論・意味論を通じた英語習得の攻略法	4,5,10,16
松崎 俊之	教授	① 美的特性理論 ② 美的経験理論 ③ 色彩哲学 ④ 音響哲学	4
山内 武巳	教授	① 睡眠研究 ② 自律神経調節に関する研究 ③ 健康教育と町づくり ④ アウトドアスポーツの運動生理学	3,4,11
目黒 志帆美	准教授	① 19世紀ハワイ王国における憲法制定過程の考察 ② ハワイ文化のグローバル化—いわき市「フラガールズ甲子園」にみるフラの新たな展開 ③ ハワイへの日本人移民「元年者」—19世紀末のハワイ王国・アメリカ・日本	4,10,11,16
杉浦 ちなみ	講師	① 社会教育・生涯学習の研究 ② 地域文化の継承と創造に関する研究 ③ 文化伝承に関する研究	3,4,5,10,11,16

人間学部 人間教育学科

氏名	職名	研究テーマ	SDGsの目標
近藤 裕子	教授	① 作品創作 ② イタリア在住のアーティストとの協働	4,5,10,13,16
笹原 英史	教授	① J・Sハクスリーの教育思想の研究 ② 基礎教育政策の策定経緯と教育課程・方法、特別活動等に関する理論の明確化	3,4,5,9,10
佐藤 正恵	教授	① 発達障害児・者やその保護者の心理的支援に関する研究 ② 史料レスキューが及ぼす心理社会的意義に関する研究	3,4
新福 悦郎	教授	① 判決書を活用したいじめ授業の研究 ② 判決書を活用した防災教育の研究 ③ 日韓歴史教科書記述比較研究	3,4,5,10,16
有見 正敏	特任教授	① 算数科における主体的・対話的で深い学びに向けた授業改善に関する研究 ② 数学的な見方・考え方を育てる算数指導に関する研究 ③ 数学的な考え方を育てる発問に関する研究 ④ 学力向上に向けた算数指導に関する研究	1,3,4,5,10,11,12
田中 秀典	特任教授	① 意味と手続きに着目した算数科を中心とした問題解決の授業に関する研究 ② 学習支援の質向上とボランティア運営の一元化を図る方策に関する研究	1,4,8,10,16
横江 信一	特任教授	① SDGsの視点に立った総合的な学習の時間の実践研究 ② 「キャリア・パスポート」の活用に関する研究 ③ 小学校教員の「養成・採用・研修」の一体化に関する研究 ④ 学級活動における「基礎的・汎用的能力」の育成に関する研究 ⑤ 子どもの遊び文化の開発による学級づくりに関する研究 ⑥ コロナ禍の現状を踏まえたこれからの特別活動に関する研究 ⑦ 総合的な探究の時間における高大連携のプログラム開発研究	1,3,4,5,10,11
佐藤 誠子	准教授	① ルール学習を促す教授学習条件についての研究 ② 課題解決を促進・抑制する思考過程についての研究	4
永山 貴洋	准教授	① 適応的熟達化に向けた身体技能創造を支援するコーチングモデル構築 ② 学習者の素朴概念に基づく「わざ言語」を利用した運動指導方略の構築	3,4
高橋 有香里	特任准教授	① 子育て支援に関する実践研究 ② 保育士のコミュニケーション能力育成に関する実践研究 ③ 保育における指導計画についての開発研究	3,4,17

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



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

本学に技術相談する際には、P52～P54 をご参照ください。

○技術相談から事業化・プロジェクト化までの流れ

1

企業等担当者が大学、技術相談を申し込み [技術相談]

2

企業等担当者と大学担当者が会談を実施。企業側の案件や大学での取組を情報共有 [個別相談、勉強会、アイデア整理]

3

企業等担当者と大学担当者と連携を進めることを合意

4

形成作業、ビジョンやミッション、バリューやシーズ等を明確化

5

企業→大学、大学→企業等の双方から課題や提案を検討 [ニーズ探索、ワークショップ、課題整理]

6

企業等担当者と大学の担当者がユニットを結成し、タッグを組んで、学内産学共創活動を実施

7

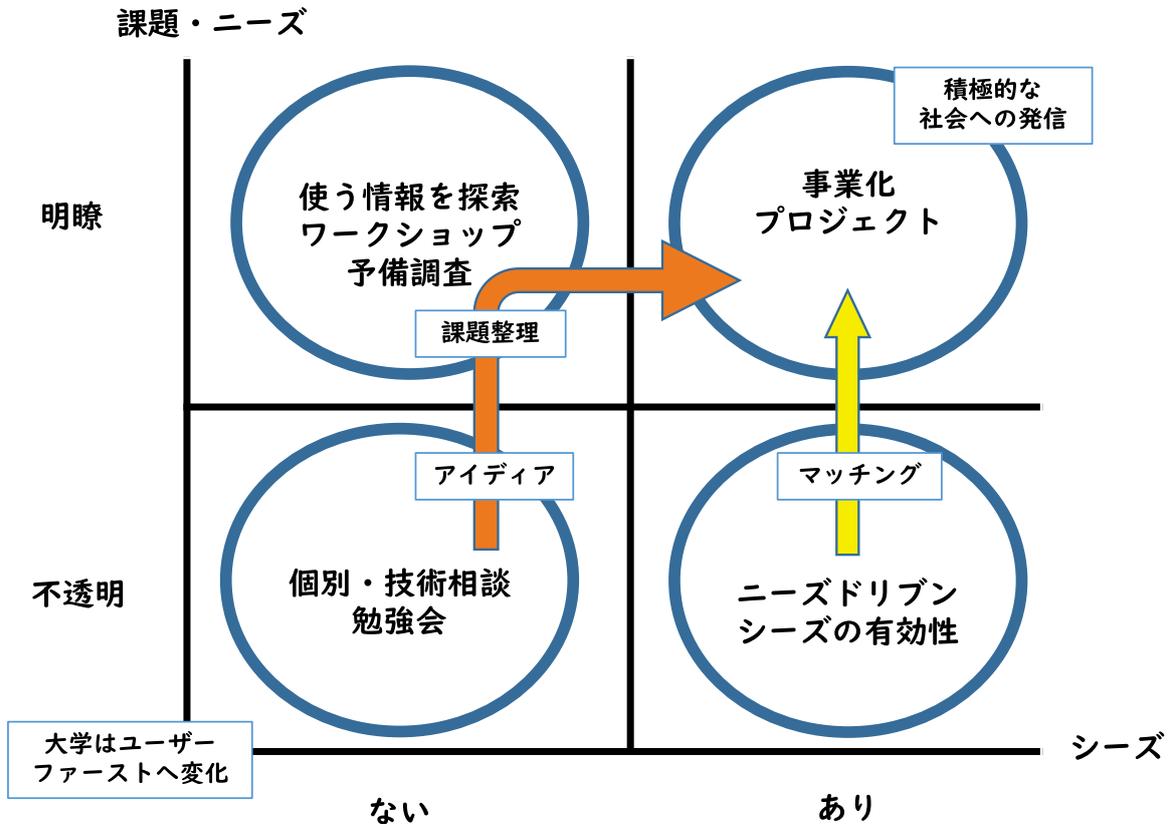
企業等担当者と大学担当者と教員（研究者）とで連携を進めることを合意

8

事業化・プロジェクト化として事業を推進
積極的な社会への発信

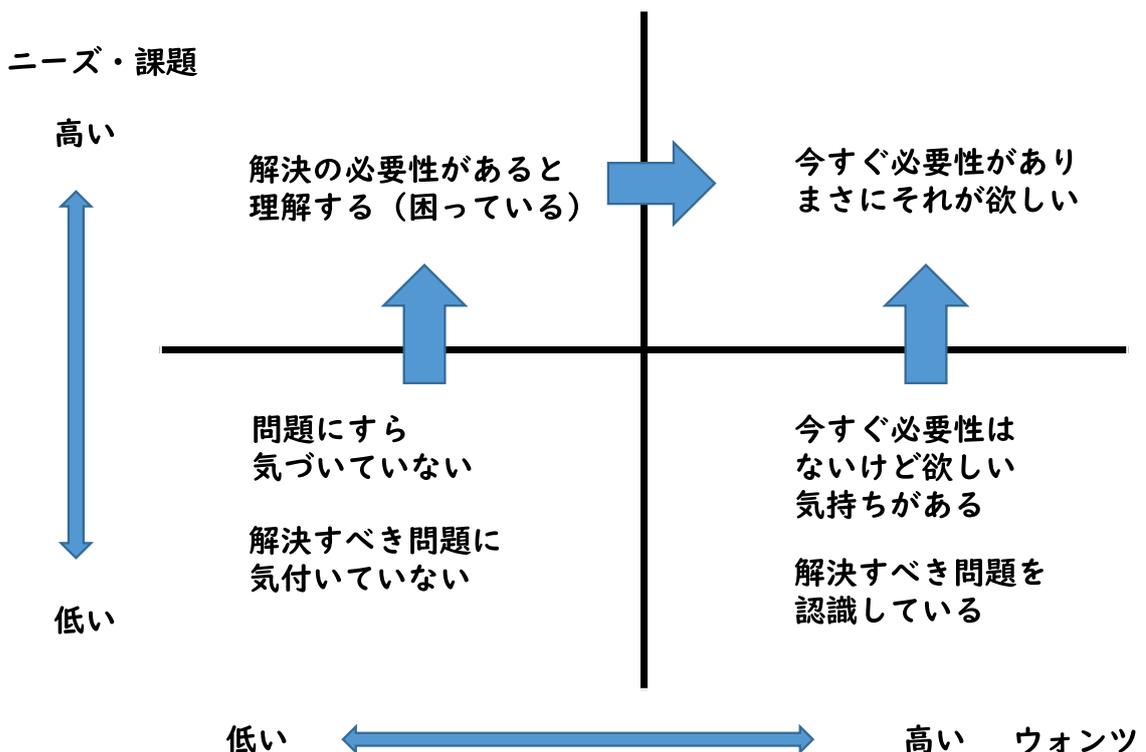
○学外ニーズと学内シーズの相関グラフ

学外ニーズの明瞭さ、学内シーズの有無によってフェーズ（段階）が異なる。



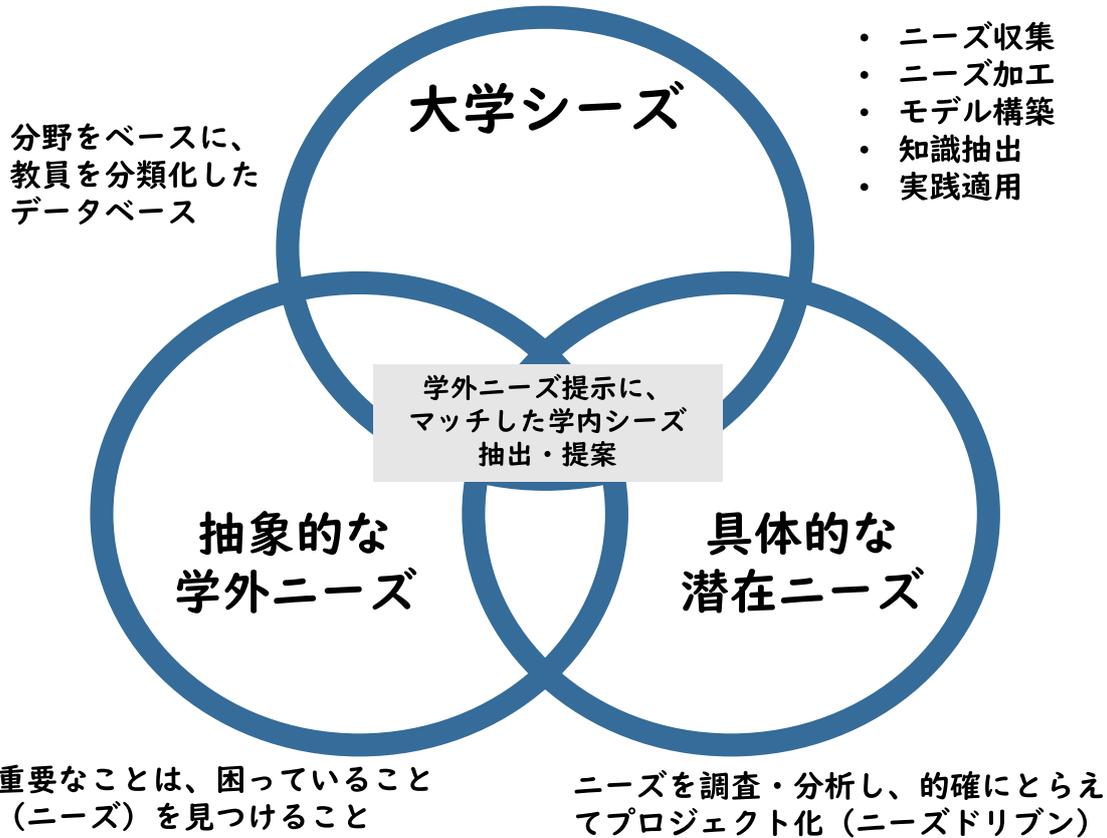
○ニーズとウォンツの相関グラフ

ニーズ，ウォンツの高低によって現状認識が異なる。



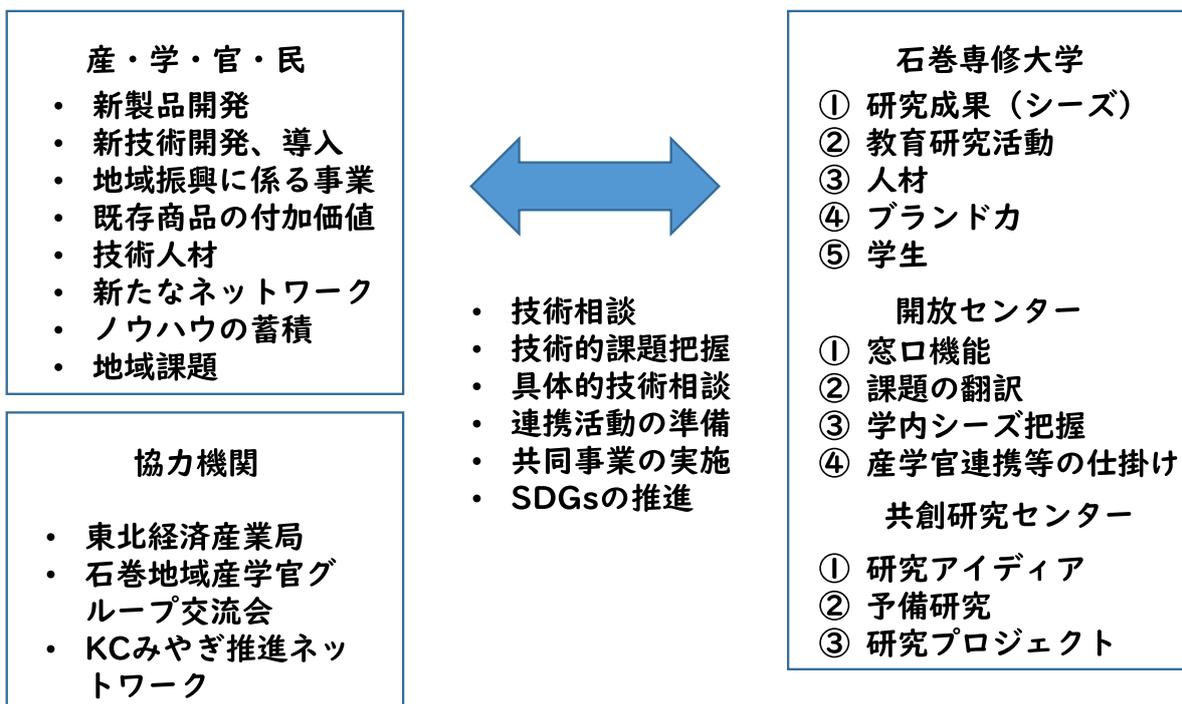
○学外ニーズ・潜在ニーズと学内シーズの相関図

学外ニーズ・潜在ニーズと学内シーズの重なる時に事業化・プロジェクト化の可能性が生じる。



○大学と関係機関の模式図

関係機関と顔が見える関係の中で、地域社会・地域企業の課題を抽出して解決に挑む。



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ウコウ**

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ウ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合わせて体育館北側~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。