

開放センター 共創研究センター 活動報告

2019年度



表紙の写真

本学多目的グラウンドに咲くハナミズキ。

2015 年 4 月、日本から米国へ桜の苗木が寄贈されてから 100 周年を記念したプロジェクト「友好の木ハナミズキ・イニシアチブ」により、米国からのお返しに植樹されたもので、毎年春から初夏にかけて、美しい花を咲かせます。ハナミズキの花言葉は「永続性」「返礼」など

も く じ

■刊行のねらい	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
2019年度活動概要	4
みやぎ県民大学石巻専修大学開放講座	8
復興大学	15
相談対応	16
研究施設等紹介	17
■石巻専修大学共創研究センター	19
2019年度活動概要	20
研究紹介	21
■教員紹介	45
■技術等相談申込書	

刊 行 の ね ら い

「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、地域との関わりを大切にしています。このため、地域に開かれた大学として教育連携や産学官連携を推進するため、1989年の開学に合わせて「開放センター」を設置しました。

また、連携を通じて明確となった諸課題について、研究面からも解決策を探る等のため、2009年には「共創研究センター」を立ち上げています。

本活動報告は、こうした両センターの目的や活動状況について、広く知っていただくことを意図して作成しています。最後の頁には、本学教員の研究分野等についての紹介や「技術等相談申込書」も載せていますので、ご活用いただき新たな連携につながればと期待しています。

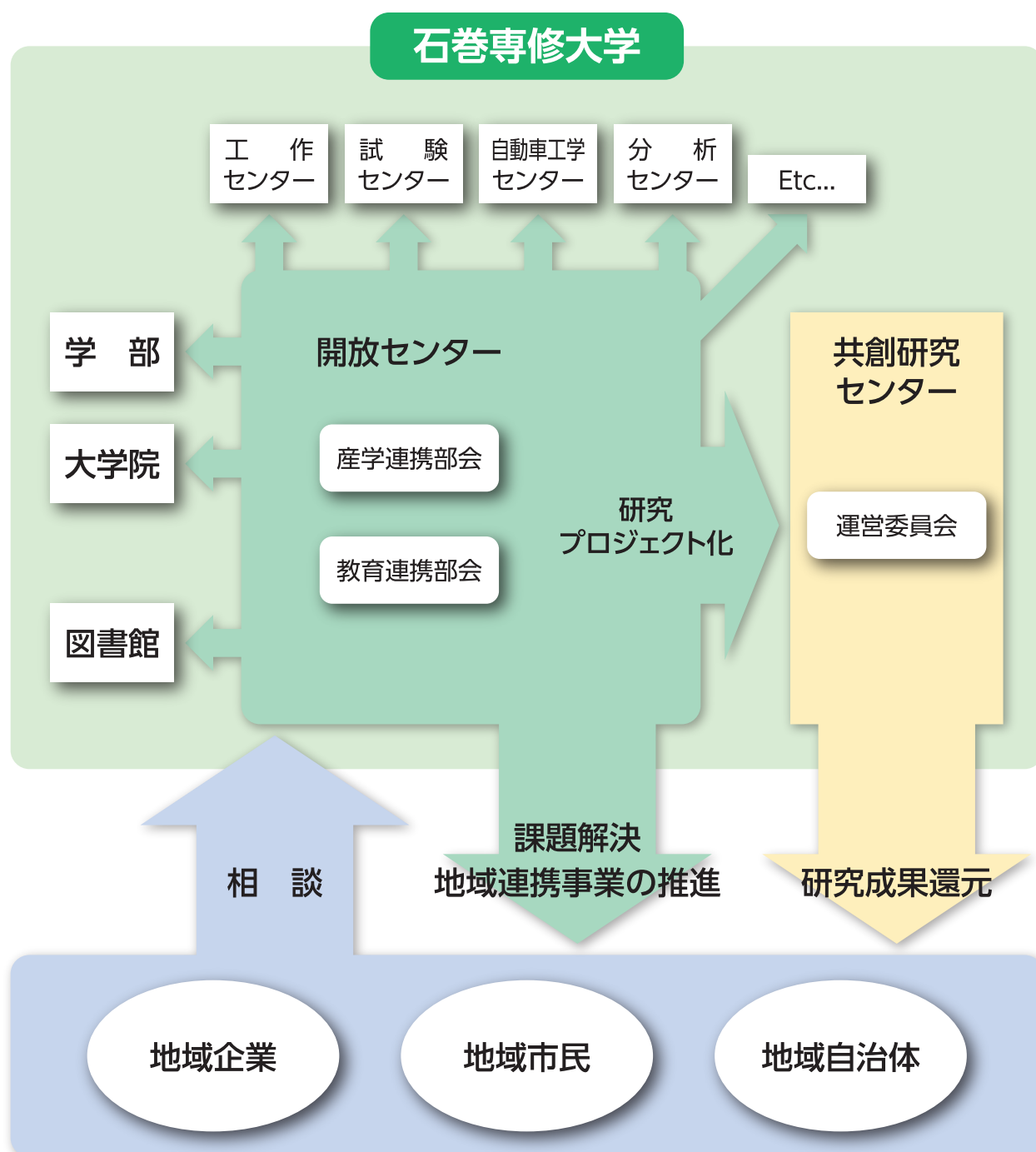
本学は、今後とも両センターを中心に「開かれた大学」として、地域の持続的な発展に努めて参りますので、引き続き本学へのご理解とご支援をお願いいたします。

2020年3月

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

2019 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（創立 30 周年記念事業）

2019 年 6 月 6 日～ 7 月 18 日 毎週木曜日 15:00～16:30
 本学 4 号館 4101 教室 受講料：無料

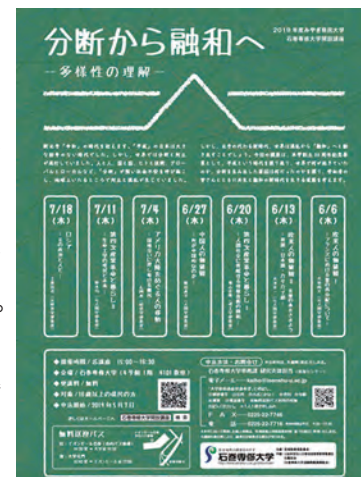
統一テーマ 「分断から融和へー多様性の理解ー」

本学は、大学の知を広く地域・社会に還元するため、教員が統一テーマの下で専門分野に応じた講義を行う開放講座の取り組みを、1991 年度から毎年夏季に行っています。

28 回目となる 2019 年度は、創立 30 周年の記念事業を兼ねるとともに、石鳳桜会（石巻専修大学退職教職員親睦会）との共催による特別企画となりました。

統一テーマの「分断から融和へー多様性の理解ー」は、参加者とともに共生と融和の新時代を生きる道筋を考える内容で、オムニバス講座として現役・退職教員 7 名が講師となり、世界の状況について各々の研究分野から多様な視点で解説しました。

全 7 回の出席者数はのべ 283 名と、多くの県民の方々にご参加いただきました。各講座の概要は、8～14 ページをご参照ください。



案内ポスター

<講座一覧>

	演 題	講 師
1	欧米人の価値観Ⅰーフランスにおける富の再分配についてー	元人間学部教授 大谷 尚文
2	欧米人の価値観Ⅱー言葉の森をさまよう - 英語・日本語・カタカナ語 -	元人間学部教授 大津 幸一
3	第四次産業革命と暮らしー人間社会に貢献する情報技術の開拓ー	理 工 学 部 教 授 亀山 充隆
4	中国人の価値観	人 間 学 部 教 授 輪田 直子
5	アメリカ大陸をめぐる人の移動	経 営 学 部 教 授 丸岡 泰
6	第四次産業革命と現代	元人間学部教授 鈴木 均
7	ロシアーその政治と人とー	元経営学部教授 土屋 昌也

○「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、宮城県の実業です。
 ○本学は、1991 年度の初回から、公益財団法人石巻地域高等教育事業団との共催で「石巻専修大学開放講座」を開催しています。

◆職場体験学習

2019 年 10 月 30 日、市内中学校 2 年生 5 名が、本学図書館で職場体験学習を行いました。

職場体験学習は、生徒が実際の職場で職業を体験することにより、「働くこと」の楽しさや厳しさを学ばせ、将来の進路選択につながる関心を深くさせることなどを目的に行われています。

当日は新聞の整理、図書の装備と配架、貸出と返却、所蔵図書の検索などを、図書館員から教わりながら体験し、テラー文庫の本を利用した英語学習などを受けました。また、西方 守図書館長から文字と記録、読書についての講話もありました。

生徒たちは「図書館の仕事がいろいろあることを知った」「今度は一日中、図書館で本を読みに来たい」と、体験を楽しんだ様子でした。



貸出作業を体験



図書館長から講話を聴く

◆出前授業実施

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講義等を行う出前形式の授業を随時受け付けており、2019 年度も複数回実施しました。

9 月 18 日の東松島市立矢本第二中学校の出前授業では、理工学部生物科学学科の教授が中学 2 年生向けに理科で単細胞生物の観察を行い、約 120 名が 4 クラスに分かれて受講しました。

生徒たちからは、「教科書でしか見たことのない本物のゾウリムシが早く動くことにびっくりした。」「この授業が楽しかったので理科をもっと勉強したいと思った」等の感想が寄せられました。



講義を聞く



ゾウリムシを顕微鏡で観察

<出前授業実施一覧>

実施日	対象	テーマ	講師
6 月 19 日	福島県立福島西高等学校	生物・生命科学	理 工 学 部 教 授 宮 寄 厚
9 月 18 日	東松島市立矢本第二中学校	単細胞生物の観察	理 工 学 部 教 授 芳 賀 信 幸
9 月 25 日	聖ドミニコ学院高等学校	経済学を学ぶ意味と目指す人材	経 営 学 部 助 教 渡 邊 壽 大
10 月 16 日	宮城県松島高等学校	リーダーの役割	経 営 学 部 教 授 杉 田 博
		プログラミングの考え方	経 営 学 部 教 授 湊 信 吾
		つくる観光	経 営 学 部 教 授 丸 岡 泰
		日常生活における法	経 営 学 部 教 授 三 森 敏 正
11 月 8 日	石巻北高校	奇想天外三国志 一庶民の愛した三国物語	人 間 学 部 教 授 輪 田 直 子
12 月 3 日	石巻北高校	環境概論	理 工 学 部 准 教 授 鈴 木 英 勝
12 月 4 日	加美町立中新田中学校	心理学から勉強法を考える	人 間 学 部 助 教 佐 藤 誠 子
12 月 24 日	加美町立中新田小学校	これからの時代に求められる学級 づくりー教師の役割とは何かー	人 間 学 部 特 任 教 授 横 江 信 一
1 月 29 日	立命館慶祥中学校	震災学習 ※インターネットを利用した遠隔授業	経 営 学 部 教 授 李 東 勲 人 間 学 部 特 任 教 授 横 江 信 一
2 月 28 日	登米市民	顧客のとらえ方	経 営 学 部 教 授 李 東 勲

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。

◆小学校教員向け研修会「プログラミング教室」開催

2019 年 11 月 27 日、宮城県東部教育事務所管内小学校教員を対象に「プログラミング教室」を本学 5 号館コンピュータ室で開催しました。これは、2020 年度から小学校において「プログラミング教育」が必修化されることに伴い、その指導の円滑な実施を支援することを目的に、本学開放センターが企画したものです。

株式会社内田洋行から講師を招き、小学校プログラミング教育のねらいや授業のイメージを確認するとともに、実際に教材を使いプログラミングを体験しながら具体的な指導法を学ぶ講座とし、石巻市および登米市から 9 名の教員と小学校教員を志している本学人間学部人間教育学科 3 年次の学生 5 名が参加しました。

参加者からは「自分でプログラミングした結果、ものが動くことの楽しさを実感できたので、こども達にも伝えたい。」「他校の具体的な指導事例を知ることができてよかった。学校に持ち帰り、指導に活かしたい。」との感想がありました。

本学では今後も教育委員会と連携し、当地域の教育力の充実に向けた企画を実施していきたいと考えています。



プログラミング教育のねらいを学習



実際に教材を体験

◆「第3回東北アクティブラーニングフォーラム」開催

2020年2月8日～9日、仙台高等専門学校広瀬キャンパスにおいて「東北アクティブラーニングフォーラム」を仙台高等専門学校との共催で開催しました。

東北各地で活躍するアクティブラーニングの実践者と、これからアクティブラーニングに取り組みたい先生などが集い語り合う「対話」と「学び」の場として、2018年から毎年開催しています。

今回も、幼保から大学まで幅広い校種の60名を超える教育関係者が集い、基調講演、Edcamp、分科会セッション等を通じて、それぞれの体験・問題点・課題を語り、共有して有意義な時間を過ごし、フォーラムで得た学びをそれぞれの現場へ持ち帰りました。



会場の様子



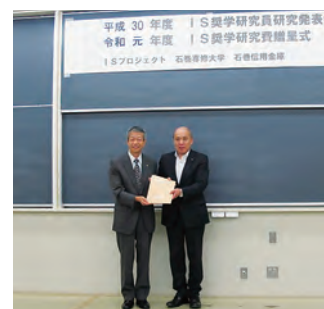
案内チラシ

■ 産学官連携 ■

◆ 2018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。

2019年9月13日、本学において2018年度に採択された4件の研究について報告がなされ、市民を含む約70名が聴講しました。



尾池学長より研究報告書の提出

< 2018年度IS奨学研究一覧 >

研究課題	発表者
石巻地域の養殖マガキに含まれる元素濃度の養殖海域及び栄養価に関する評価	理工学部教授 福島 美智子
牡鹿半島のニホンジカ由来の鹿茸の免疫系細胞に対する影響	理工学部准教授 奈良 英利
中小企業のICTに対する経営者リーダーシップとICT利活用との関係分析	経営学部准教授 工藤 周平
石巻地域における社会教育行政及び施設の整備過程に関する研究	人間学部助教 杉浦 ちなみ

◆ 2018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。

2019年10月4日、石巻市役所において、2018年度に採択された2件の研究について報告が行われました。



発表の様子

< 2018年度IK地域研究一覧 >

研究課題	発表者
石ノ森章太郎萬画によって地域の人と文化と学生をつなぐための実践研究	人間学部特任准教授 遠藤 郁子
アクティブラーニングの地域における普及方法に関する研究	経営学部教授 山崎 泰央

◆「沿岸ブロック同友会大学」開講

2019年7月12日～10月18日、宮城県中小企業家同友会（主催）に本学開放センターが協力し「沿岸ブロック同友会大学」（全4講）が本学5号館で開講されました。

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」を開催していますが、石巻地域での取り組みは今回が初となりました。

開放センターの協力で実現したことや、経営についての実践的な内容だったこともあり、企業関係者の他多くの本学学生も受講し、参加者数はのべ153名にのびりました。

参加した学生からは、「地域の問題点や強みなどを考える良いきっかけとなった」「これまで企業経営者の方とお話する機会はほとんどなかったが、今回一緒に議論した結果を共有することができ、勉強になった」などの感想がありました。

<講座一覧>

実施日	テーマ	講 師
7月12日	地域創造の視点	8 L ゼミナール代表 元横須賀市立大津中学校校長 村尾 誠氏
8月2日	お客様は恋人	本学経営学部教授 李 東勲
9月27日	山に生きる 南三陸に生きる	丸平木材株式会社代表取締役 小野寺 邦夫氏
10月18日	未来を考える	メディアテック株式会社代表取締役 沿岸同友会大学 学長 加藤 俊治氏



講話の様子（村尾氏）



講話の様子（李教授）



講話の様子（小野寺氏）



講話の様子（加藤氏）



活発な議論

◆登米市産業フェスティバルへの参加

2019年10月6日、「第15回登米市産業フェスティバル」に参加しました。

本学は2009年9月から登米市と包括連携協定を締結していることもあり、このようなイベントをはじめとして、市の様々な取り組みに参加・協力しています。

当日は、本学を広く知ってもらうことを主眼に、迫体育館のブースで、来場者に各種冊子や印刷物を配布したり、展示物を説明したりしました。

ブースを訪れた人は市民のほか、産業界・行政・議会関係者など多岐にわたりましたが、卒業生や卒業生の家族の姿もありました。また、将来ものづくりがしたい熱心な小学生とお母さんも立ち寄ってくれました。



案内ポスター

◆復興大学の取り組み

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。

活動詳細は、15ページをご参照ください。

（※）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。

2019年現在、本学を含む29の組織が参加。



みやぎ県民大学 石巻専修大学開放講座 第1回 2019年6月6日(木)

欧米人の価値観Ⅰ 「フランスにおける富の再分配について」

大谷 尚文

大谷氏はフランス文学の研究者であり、1980年から約1年半、家族（妻・子供4人）と共にフランスで暮らした経験を持ちます。

講座は自身の滞在経験も踏まえ、在仏当時に受けた手厚い社会福祉について、妊娠・出産の都度に支給される各種手当や新学期に恩恵を受ける国公立学校の学費無料制度などの例を挙げながら始まりました。

「家族が増えるほど、生活が楽になる」と実感したフランスの豊かさ、現在も続くフランスの福祉政策の大本は、フランス革命後に発表された「フランス人権宣言」、特に人民主権の考え方のほか自由・平等・友愛の精神が取り込まれた点が深く関係していることなどについて解説がありました。



さらに、18世紀にヨーロッパ大陸が他の大陸よりも大きく発展した理由について、

- ①大陸内の各国が地理的条件（海、山、川）で『分断』されていた
- ②互いの違いを知り競争することで、成長・繁栄した

の2点から解説がありました。

フランスも中核メンバーとして参加するEU（欧州連合）は、ヨーロッパ大陸内の国同士の戦争を回避するために始まり、「多様性の尊重」を表明しているはずですが、最近の状況から当初の理念や目的が見失われつつあるのではとの懸念が示されました。



大谷氏は、退職後もフランス語書籍の翻訳を精力的に続けていますが、最後に翻訳中の一節から、“複数文明の衝突は、「兵隊同士の戦い（勝負）」ではなく「男女の関係」（＝『多様性（他者性）の理解』が必要なもの）に近い”との考えが紹介され、講義の締めくくりとしました。

講義後、「フランスの税負担」「ヨーロッパにおける移民受け入れ問題」「EUの公用語」などについての質問が多数寄せられ、今回のテーマや演題への関心の高さが伺えました。

大谷 尚文（おたに なおふみ）

元人間学部人間文化学科 教授（2018年3月退職）

学 位	文学修士
専 門・研 究 分 野	フランス語フランス文学
主 な 研 究 テー マ	フランス現代思想、翻訳論

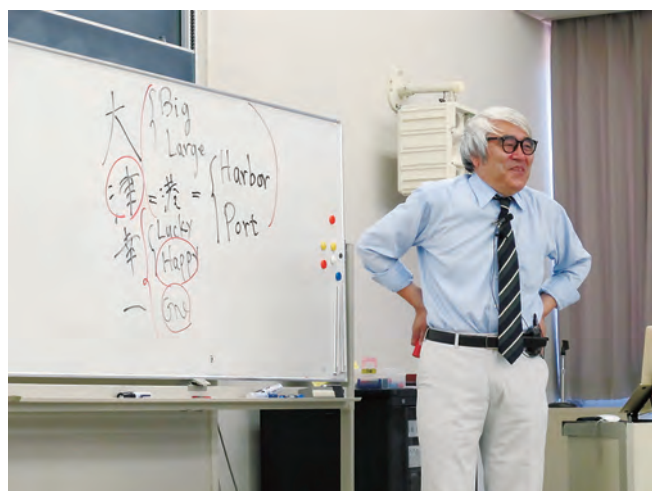
みやぎ県民大学 石巻専修大学開放講座 第2回 2019年6月13日(木)

欧米人の価値観Ⅱ「言葉の森をさまよう

—英語・日本語・カタカナ語— 大津幸一

大津氏は、約30年間中学校や高等学校で英語教員を務めた後、本学で教鞭をとりました。

講座は、戦後の世界史と日本の英語教育史も絡め、「英語職人」になるまでの自身についての紹介から始まりました。



これまでの英語職人の経験を踏まえ、日本の英語教育のあり方について、近年の幼児英語教育の過熱化にも触れながら、子どもや若者に重要なのは、

- ① 日本の歴史・伝統・文化を学ぶ
 - ② 日本語と英語を対比して感じ考える
 - ③ 感性を磨く（自分が伝えるものを持つ）
- の3点であること。

そして、英語に関する高度な技術は、必要になった時に目的を持って懸命に学習すれば伸びるものであることなどの話がありました。



続いて、世界の英語についての説明がありました。一口に『英語』と言っても、実際には多様で、英語を公用語としている国はアメリカとイギリスに限らないこと。かつての植民地化の影響で、カナダ、オーストラリア、フィリピン、シンガポール、さらにはアフリカ大陸の多くの国々でも使用され、それぞれの英語に特色（癖やなまり）があるとのこと。

このため、最近では English に複数形の s をつけて『Englishes』と言う単語が生まれたり、若者を中心に日本語同様「You」を「U」、「I don't know」を「IDK」と書く略語が流行したりと、英語が変化しているとの考えが示されました。



受講者からは、「自国を知ることの重要性」や「必要な時に目的を持って学習すればのびる」との話に共感や希望を持ったとの感想が多く寄せられました。

大津 幸一（おおつ こういち） 元人間学部人間文化学科 教授（2018年3月退職）		
学 位	文学士	
専 門・研究分野	日本における英語教育のありかた	
主 な 研 究 テーマ	現代日本の英語教育に関する研究	

みやぎ県民大学 石巻専修大学開放講座 第3回 2019年6月20日(木)

第四次産業革命と暮らし

「人間社会に貢献する情報技術の開拓」

亀山 充 隆



亀山教授は『リアルワールド応用知能システム』について長く研究・開発を行っています。

今講座では、少子高齢化による人手不足・経済問題等の社会課題を情報技術の応用により解決することで、人々が時間的・精神的にゆとりを持ち、生きがいを感じるような未来社会を実現することについて解説されました。

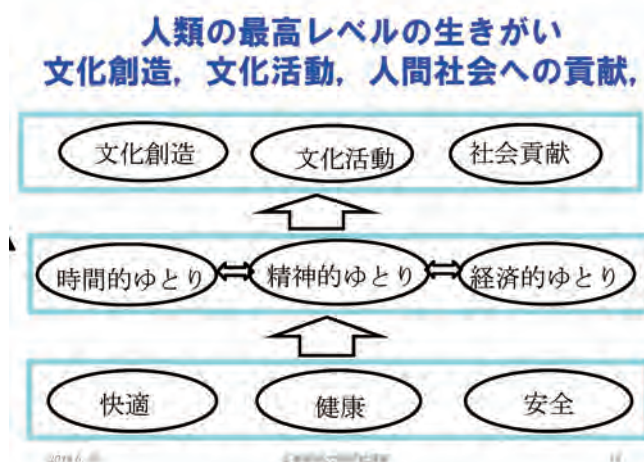
リアルワールド応用の開発例



1995年以前から提唱してきた「高安全自動車」「危険情報」等が、現在では自動車の被害軽減ブレーキや各種アラートシステム、また住宅防犯セキュリティシステムなどとして、私たちの生活において大変身近になっていることの紹介がありました。

「AI（人工知能）が、最終的には人間に代わって台頭するのではないか」などと懸念されているこ

とについては、「人間の脳は『本能』『感情』『社会性』『論理』などを担う部位から構成されており、AIは『論理』は得意であるが、その他はAIには備えることができないため、人間のやることが無くなるという心配はいらない」との考えが示されました。



受講者からは、「健康であり続けることが、社会貢献になるということのを再認識した」「今では身近なセキュリティシステムなどを20年以上前に提唱されていたことに驚いた」などの感想が寄せられました。

亀山 充隆 (かめやま みちたか)	
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	情報工学，知能システム，VLSI アーキテクチャ，集積システム
主 な 研 究 テーマ	リアルワールド応用知能コンピューティング／リコンフィギャラブル VLSI アーキテクチャ

みやぎ県民大学 石巻専修大学開放講座

第4回 2019年6月27日(木)

中国人の価値観

輪 田 直 子

輪田教授は、1997年から2年間上海に留学した経験を持ち、中国文化・文学に関する研究を行っています。

今講座では、最初に中国の伝統的な古典演劇「京劇」の演目「霸王別姫」(はおうべっき)の映像を鑑賞しました。



そして、京劇の主な特徴について話がありました。京劇の様式美(優美なしぐさ、きらびやかな衣装、独特な隈取り、賑々しい音楽等)であるとか、劇中人物の誇張表現であるとか、さらには観客側でも観劇中に盛んに拍手し、役者が見得を切ると客席から大声で「好(ハオ)！」と声をかけることなど、活気溢れる上演の様子が語られました。



続いて、有名な作家・張愛玲(チャン アイリン)の『外国人が京劇およびその他を観ると』を引き合いに、外国人が中国文化やその価値観に接する際の違和感についての話に移りました。

19世紀以降、中国は列強諸国による侵略や社会主義革命により、儒教的思想に基づいた伝統的な価値観の崩壊を経験したこと、市場経済体制に入って拝金主義がはびこるようになったことなどから、現代中国において価値観は迷走している、と結びました。

受講者との質疑応答の中では、『『中国人』の価値観』と言って一括りに出来るものではないこと。それぞれの年代、育った環境、住む地域等により、大きく違いがあること。中国の文学を読んだり、映画を観たりして、その一端を知ることから始めるのが大事であろう。との話になり、多くの受講者が頷いていました。



輪田 直子 (わだ なおこ)

人間学部人間文化学科 教授

学 位 博士(文学)

専 門・研究分野 中国語、中国文学(弾詞、清代、戯曲)

主な研究テーマ 清代弾詞研究

みやぎ県民大学 石巻専修大学開放講座 第5回 2019年7月4日(木)

アメリカ大陸をめぐる人の移動

丸岡 泰



丸岡教授は、国際経済、経済発展、観光・人の移動について研究を続けています。

中央アメリカに位置するコスタリカ共和国には、大使館専門調査員として3年、本学在外研究員として1年在住し、また、米国の大学で2017年から約10ヶ月間教鞭を取った経験があります。

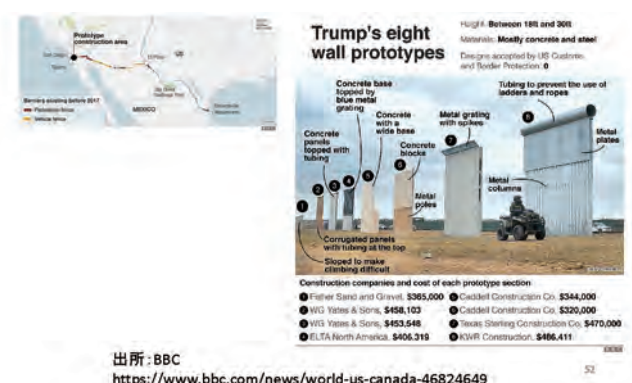
今講座では、ホンジュラス共和国（通称ホンジュラス）、ベネズエラ・ボリバル共和国（通称ベネズエラ）、そして米国という三カ国に焦点をあて、「国を移動する人々」を取り巻く状況などについて講義しました。



中央アメリカ北部に位置するホンジュラスは、近年、人口の約7.8%の約72万人が出国し、南アメリカ北部に位置するベネズエラにいたっては、人口の約12.5%の約400万人が出国し移民となっています。

主な出国先は異なり、移民急増の要因もそれぞれ複数あるものの、両国には貧困・就職難・治安の悪化という背景のほか、「選挙結果が信用されないものとなって政治が不安定化している」という共通点があるとのこと。統計データやニュース資料などをもとに、両国の経済と国境越えの危険や試練などについても説明しました。

続いて、オバマ政権から現トランプ政権に交代し移民政策が排他的となり、メキシコ国境の壁の建設がゆっくりと進む状況がありますが、その背後に米国が直面する「『格差』という目に見えない敵」がいることについて、解説がありました。



丸岡教授は、「今講義で『分断』の状況を解説できても、『融和』について解説することは難しい。移民に対して人道的支援を行っている国・機関・団体もあり、日本政府もホンジュラスへ選挙監視要員を派遣しているが、問題の根本的解決には至っていない」と語りました。

受講者からは「あまり知る事のなかった国の現状について、具体的に学ぶことができて良かった」「日本人として何ができるか考える機会になった」との感想が寄せられました。

丸岡 泰 (まるおか やすし)	
経営学部経営学科 教授	
学 位	博士(国際関係論)
専 門・研究分野	国際経済論・開発経済論
主な研究テーマ	観光による経済発展

みやぎ県民大学 石巻専修大学開放講座

第6回 2019年7月11日(木)

第四次産業革命と現代

鈴木 均

鈴木氏は、大学・大学院で物理学科を専攻。東北大学医学部に勤務した後、本学の理工学部および人間学部で生体工学や生命科学などの授業を担当しました。

多領域にわたり横断的に研究を行ってきた講師らしく、今講座では「人類の『格差』の起源」から解説が始まりました。



「狩猟採集」から「農耕」中心の定住生活に変わり、4大文明が発生する頃には、人間は「持つ者／考える側／使用者」と「持たざる者／働く側／労働者」の2つに分けられるようになったこと。そして、18世紀からの産業革命と複数の戦争を経て、その区分は変わりなく続き、格差が大きくなっていったことなどを説明しました。

その格差は、現代の第四次産業革命においても続くことを、キーワードである“5G”“IoT”“ビッグデータ”に絡めながら解説しました。

- ・“5G”は第5世代の“超高速”移動通信システムを言い、“IoT”の基盤となる。
- ・“IoT”は全てのものがインターネットのようにつながる仕組みのことで、利用者は離れた場所から家の中の状態を確認したり家電を操作できたりして生活が便利になる一方、企業はつながりから取得した情報で顧客ニーズを知り、開発や営業に活かすことができる。
- ・“ビッグデータ”は“IoT”の活用により生まれる

情報・知識・知恵の集積のことで、“データ・サイエンティスト”によって整理・分析・変換される。

近年、これらの進展により人間は、「データになる側」と「データを利用する側」に二分化している。インターネットへの依存は、自身の情報を無意識に提供し続けることで、これを利用する一部IT企業の富を増やす役割を担うことにつながり、経済格差を拡大させていると語りました。

さらに、情報漏えい・プライバシー侵害・不正操作によるデータ悪用等の弊害も生じており、2016年の米国大統領選挙において、トランプ陣営がビッグデータを利用して、投票に迷っている有権者に対し心理分析に基づく個別のマイクロ広告を送った事例等が紹介されました。



受講者からは「タイムリーな話題で面白かった」「便利なものに怖い部分もあることを知った」などの感想が、複数寄せられました。

鈴木 均 (すずき ひとし)	
元人間学部人間文化学科 教授 (2016年3月退職)	
学 位	医学博士
専 門・研究分野	解剖学・生理学・人間環境学
主 な 研 究 テーマ	外界環境情報と動物・植物行動の相関

みやぎ県民大学 石巻専修大学開放講座 第7回 2019年7月18日(木)

ロシアーその政治と人々

土屋 昌也

土屋氏は、大学でロシア語を専攻した後、日本貿易振興会（ジェトロ）に勤務し、1975年以降ワルシャワ事務所に長く駐在した経歴を持ち、本学では国際経済・経営事情、国際投資論などを担当していました。

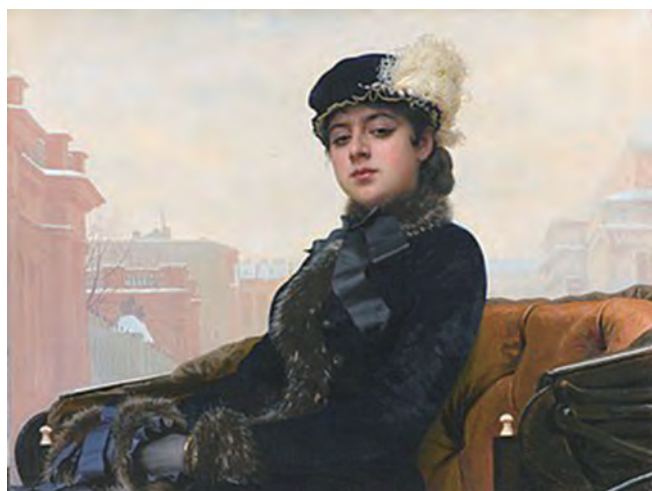
開放講座の最終回となる今講義は、自身の滞在時の経験も踏まえ、現代ロシアの成り立ち、プーチン大統領の経歴、産業・経済・軍事の状況等とからめながら始まりました。

続いて、かつてソビエト連邦に属していた近隣国（カザフスタン、ウクライナ等）や、チェチェン、米国、中国との関係、さらには北方領土問題を主とした日本との関係についての説明がありました。

ロシア人が自国を「大国」と意識する歴史的経緯、現在の世論、漁業・航路・ガス・金属・軍事基地という北方領土の価値など、様々な角度から現代ロシアについて学ぶ講義となりました。



今年度は、受講者の方から「未知の国の歴史や生活等の話を聴く事ができ楽しかった」「国際問題の講座は珍しく感じ、大変興味深く勉強になった」などの意見があったほか、閉講式後に初の試みとして催した「受講生と講師の交流会」では、「講座時間内では訊けなかった質問をぶつけたり、普段感じている疑問について話し合ったり、楽しい時間をもつことができた」などの感想が寄せられました。



最後に、“ロシアのモナリザ”とも称される絵画「忘れえぬ女」について紹介があり、ロシアは文学・絵画・音楽等の水準が高く、すばらしい芸術の国でもあると締めくくられました。



閉講式後の「受講生と講師の交流会」の様子

土屋 昌也 (つちや まさや)		
元経営学部経営学科 教授 (2009年3月退職)		
学 位	文学士	
専 門・研究分野	旧ソ連・ロシア地域経済研究	
主な研究テーマ	日本・ロシア経済交流史	

復 興 大 学

■復興人材育成教育事業■

◆「復興ボランティア学」開講

2019年4月23日～7月9日 毎週火曜
16:50～18:20 本学4号館

石巻地域の復興のさまざまな現場で活躍しているリーダーが、それぞれの立場・観点から、活動内容や課題など生の声を届ける連続講義の正課授業。

2013年から毎年度開講し、本学学生に限らず一般の方や高校生にも公開しています。1回のみでも参加可能となっており、今年度も毎回多くの受講者で賑わいました。



案内チラシ

(講座一覧)

日	講演者	所属
4/23	阿部 由紀	石巻市社会福祉協議会
5/7	松本 裕也	フィッシャーマンジャパン
5/14	落合 孝行	りぷらす
5/21	斉野 浩一	ビヨンド
5/28	杉浦 達也	サードステージ
6/4	武田 真一	前・河北新報社 防災・教育室長
6/11	渡邊 享子	巻組
6/18	黒澤 司	日本財団災害対策チームアドバイザー
7/2	伊藤 健哉	チーム王冠
7/9	遠藤 太一	pikari 支援プロジェクト・牡鹿ボランティア

◆「復興ボランティア学 EXPO2019」開催

2019年7月20日 10:00～16:00

石巻地域で復興に取り組む12の団体が本学4号館の教室等をブースにみたと、活動の最新情報等を発信。一般来場者や学生は、興味のある団体の話をきいたり、体験をしたりしました。

午後は、本学学生主催で復興ボランティア学ワークショップを実施。総来場者数は、155名にのびりました。



車いす利用者体験

(参加団体一覧)

愛さんさんグループ
一般社団法人 イシノマキ・ファーム
一般社団法人 りぷらす
公益社団法人 3.11 みらいサポート
合同会社 巻組
特定非営利活動法人 移動支援 Rera
特定非営利活動法人 にじいろクレヨン
認定 NPO 法人 Switch
「 」かぎかっこ PROJECT
HOYAPAI
NPO 法人 こども∞感ぱにー
Pikari 支援プロジェクト・牡鹿ボランティア

◆「復興ボランティア学ワークショップ」開催

2019年9月3日～9月6日

「復興ボランティア学」の成果を社会還元し、各地の市民の防災減災意識を高めること等を目的に、本学学生がファシリテーターとなり実施するワークショップ。

今年度は、兵庫県、京都府、大阪府の7大学及び1高専で開催し、各校の学生と交流しながら、震災、復興そして地域の問題等について共に深く考える機会となりました。



考えを発表し共有

(実施校一覧)

関西学院大学	関西大学
龍谷大学	武庫川女子大学
同志社大学	神戸学院大学
甲南大学	明石工業高等専門学校

また、10月28日には、仙台育英学園高校で実施し、高校生から「震災の時小学1年生だったので覚えていないことが多く、今回詳しく知ることができて良かった」などの感想が聞かれました。

◆「石巻・町田フレンズフェスタ」参加

2020年2月21日～23日

学内公募で選ばれた13名の学生が東京都町田市で行われた「石巻・町田フレンズフェスタ」に参加しました。学生達は事前学習を重ね、石巻市の水産加工会社や町田まちづくり公社の協力のもと、石巻の特産品である牡蠣の美味しさ等を広めることを目的に、イベントの企画・広報に取り組みました。

石巻の漁港のイメージで会場をレイアウトするなど工夫を凝らし、3日間を通して石巻の魅力アピールに奮闘しました。



PR チラシ



会場の様子

■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

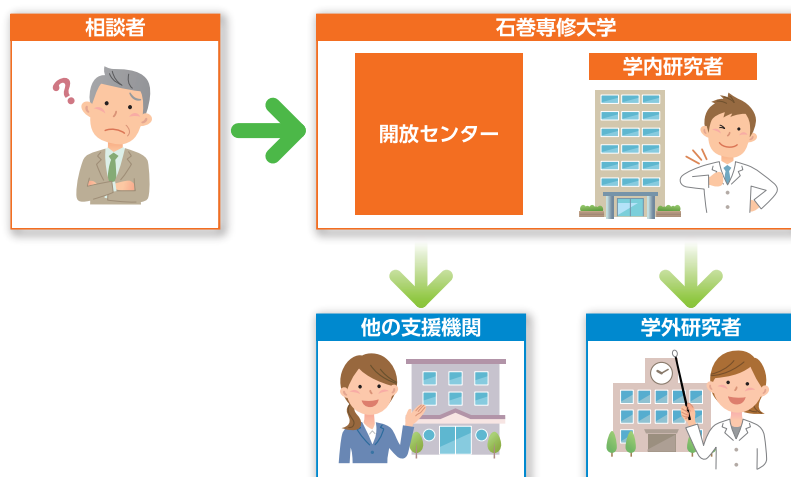
石巻圏内の企業等への巡回訪問を通して、地域や企業の抱える課題を調査・抽出し、課題内容に応じて本学教員等とのマッチングや共同研究等の課題解決に向けた支援を行っています。



パンフレット

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。技術相談以外でも、内容により大学内外で調整・連携を進め、課題解決に向けた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。



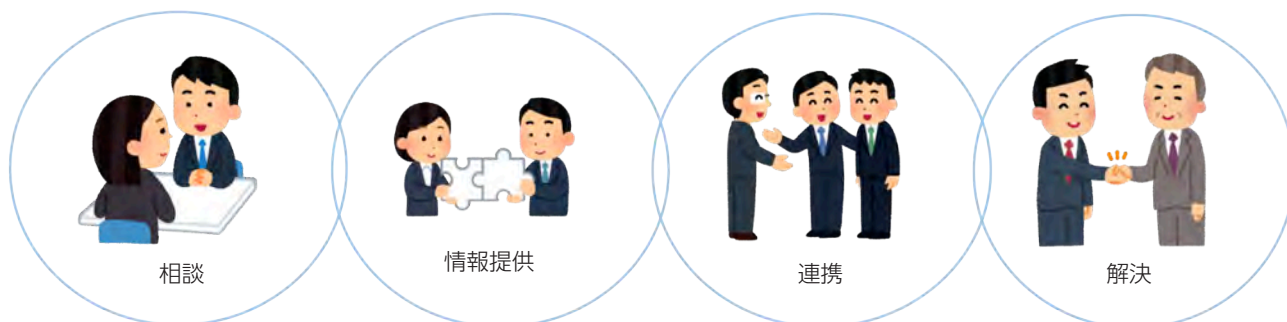
ご相談受付後、開放センターからアドバイスや情報提供を行います。



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、受託研究等の手続きが別途必要になります。



相談対応例

2019年7月、株式会社モビーディックから相談を受け対応しました。

モビーディック社は石巻に本社を置き、各種マリンスポーツ用ウェットスーツ、ドライスーツの製造販売等を手掛ける会社で、以前、「FRS（自動車用シートカバー兼水難事故装着具）」を複数の団体・企業と本学理工学部 山本憲一教授等と共に製品化した実績もあります。

今回の相談は開発中の素材に関するもので、理工学部 高橋智准教授が会社へ出向き、サーモグラフィカメラを利用してウェットスーツの素材の熱伝導状況を分析し、性能向上に寄与しました。



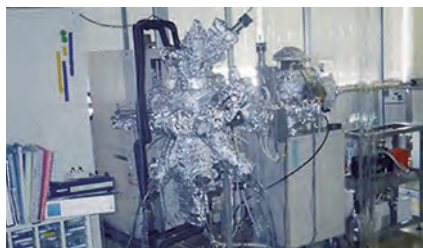
サーモカメラの測定データを分析

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



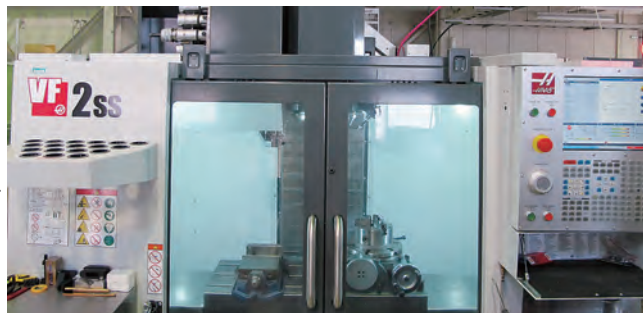
外観

◆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。

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。

2019年4月、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。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工作機械で、コンピュータで設計した3次元モデルを短時間で製作できるため、金型や自動車部品の製造など、ものづくりの現場で広く用いられています。



マシニングセンタシステム



各種材料試験機



ワイヤーカット放電加工機



ボイラー、エンジン性能試験機



外観

◆大型実験水槽◆

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ました。

防風処理のある約120㎡のハウス内に、長さ9m幅4m深さ2mの本水槽と長さ1m（幅・深さは本水槽と同サイズ）のサブ水槽の構成で、独自の噴流の仕組みと制御システムにより、環境を変えた実験が可能となっています。



噴流制御システム



本水槽側からみた全体像

ようこそ石巻専修大学共創研究センターへ

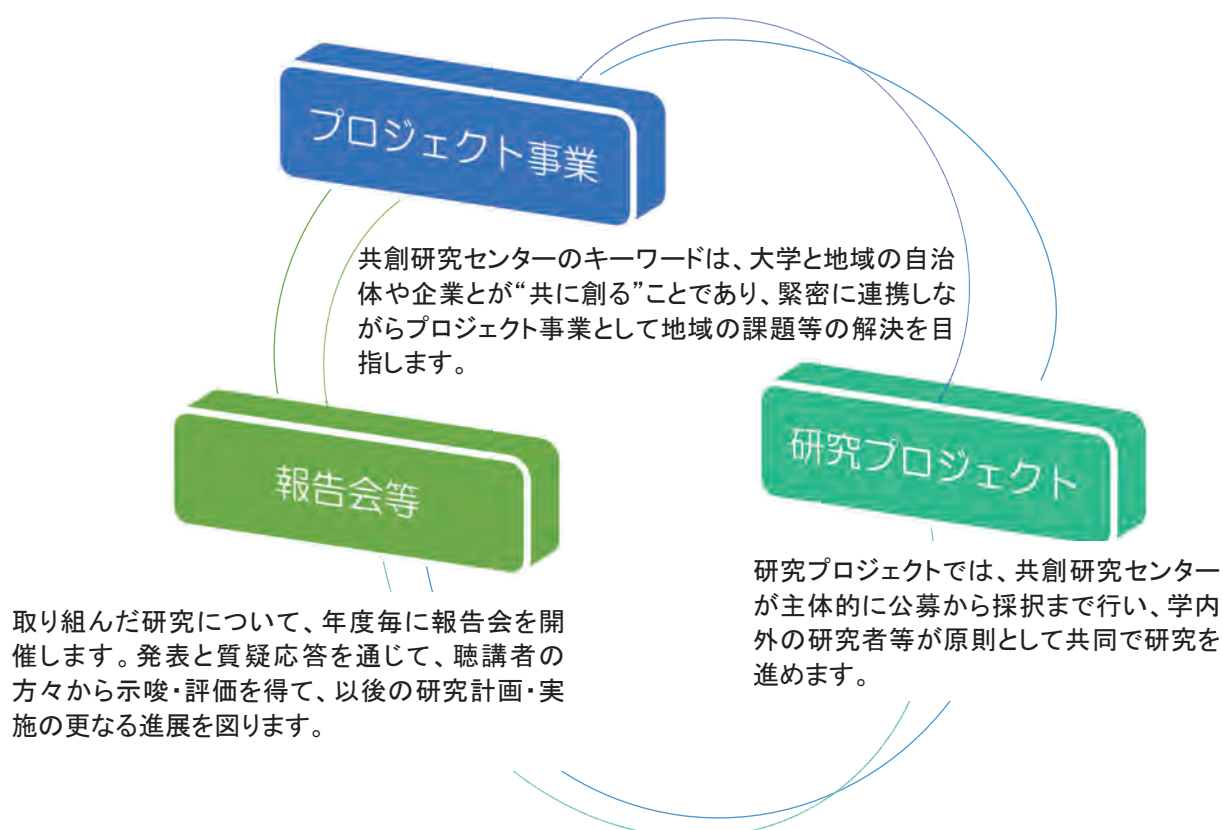
■当センターの目的・役割■

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



2019 年度活動概要

■ 2019 年度プロジェクト事業一覧 (12 件) ■

題 目		研究者（代表）	
＜研究プロジェクト＞			
01	新しい複合振動子の基礎研究と触覚センサへの応用	理工学部教授	工藤 すばる
02	未利用植物を資源に増殖する微生物群の成長特性 ※ 1	理工学部教授	高崎 みつる
03	「気になる」子どもの保育支援に関する研究	人間学部准教授	平川 久美子
04	石巻圏域三自治体での東日本大震災後の学校給食の復旧	理工学部教授	坂田 隆
05	石巻地域で水揚げされる魚類の元素分析と栄養評価	理工学部教授	福島 美智子
06	立体的不斉認識場を有する新規キラルホストの開発	理工学部准教授	鳴海 史高
07	日系移民のグローバルヒストリー ー牧野富三郎が率いた日系移民「元年者」を中心に	人間学部助教	目黒 志帆美
＜社会還元事業＞			
08	I C T 利活用による石巻圏域中学校の部活動支援	経営学部教授	杉田 博
＜地域連携事業＞			
09	地域情報共有のあり方に関する研究 ～教育情報を例として～ ※ 2	経営学部准教授	舩井 道晴
10	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
11	石巻圏域における滞在型観光の展開可能性 ※ 2	経営学部教授	庄子 真岐
12	金華山沖の底引き網で漁獲される低利用魚の有効利用 ※ 1	理工学部准教授	鈴木 英勝

※ 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

◆ 2018 年度プロジェクト事業の研究成果報告会実施 (創立 30 周年記念事業) ◆

2019 年 7 月 18 日 本学において、2018 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。

当日は 9 名の研究代表者が、市民や学生等約 50 名の参加者に対して研究概要を紹介し、成果について報告しました。



質疑応答の様子



案内チラシ

◆ 「第 2 回研究シェアリング・プログラム」開催◆

2020 年 2 月 25 日 本学において、「第 2 回研究シェアリング・プログラム」を開催しました。

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、昨年度に続き、本学と石巻地域産学官グループ交流会で共催したものです。

本学の 12 の研究室と石巻市内の企業 5 社が、研究内容・研究成果・自社製品等をブース展示紹介しました。出展者同士そして見学者が情報交換し、将来の技術開発や経営改善につながる交流の機会となりました。



会場の様子



案内チラシ

新しい複合振動子の基礎研究と触覚センサへの応用

2019 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 工藤 すばる 理工学部教授

1. 研究の背景と目的

通常の振動子では、縦振動とねじり振動はその共振周波数が異なるために同時に駆動することはできない。しかし、振動子の一部に縦ねじり変換器を組み込むことで、縦振動とねじり振動を同時に駆動できることが報告されている。筆者らは、この複合振動子を利用することで等価質量が小さい振動子を得ることができることを明らかにした。振動型触覚センサの感度は、振動子の等価質量に反比例するため、この複合振動子を利用できれば、高感度化が図れるため、がん組織などの生体情報検出用の高性能触覚センサとして期待できる。本研究の目的は、縦ねじり変換器を用いた新しい複合振動子を開発するための設計指針を明らかにし、高性能触覚センサとして応用するための可能性を検討することである。

2. 新しい複合振動子の構造と触覚センサの原理

図1は、本研究で提案する新しい複合振動子（全長30mm）の構造例である。複合振動子は、その中央部に斜めスリット（角度 θ ）がある縦ねじり変換器を有しており、両端には半球状の接触子（半径2.5mm）が取り付けられている。同図1（a）、（b）は、縦ねじり変換器（長さ5mm）のスリット数がそれぞれ4本及び8本の場合の複合振動子である。この複合振動子は、縦ねじり変換器により同一の周波数で縦振動とねじり振動を同時に駆動することができる。複合振動子が振動している状態で、先端の接触子を測定対象物に接触させると振動子の接触インピーダンスが変化しその共振周波数が変化する。この共振周波数の変化量は、対象物の硬さ軟らかさにより変化するため触覚センサとして利用できる。

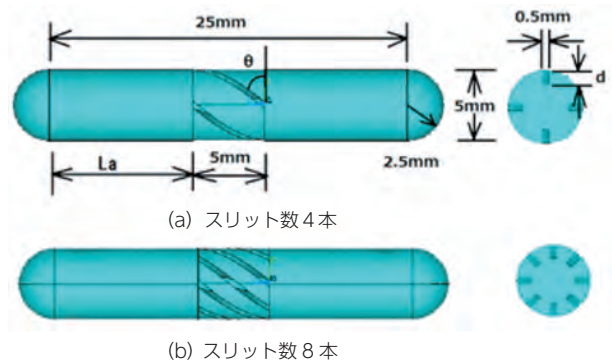


図1. 縦ねじり変換器を有する複合振動子

3. 複合振動子の振動解析

3.1 解析方法

図1（a）、（b）に示す複合振動子について、スリット幅0.5mm一定としスリット深さ d と角度 θ を変化させた各種の有限要素モデルを作成する。有限要素法による固有値解析の結果から複合振動子の固有振動数と振動モードを求め複合振動の特性を明らかにする。なお、解析では振動子の材料定数（SUS304相当）として、ヤング率 $E=1.99 \times 10^{11}$ (N/m²)、ポアソン比 $\sigma=0.34$ 、密度 $\rho=7900$ (kg/m³)を用いた。

3.2 解析結果

3.2.1 スリット深さと共振数周波数

図2は、図1（b）に示すスリット数8本の複合振動子において、スリット深さ d を変化させた場合の共振周波数の解析結果である。1次のねじり振動及び1次の縦振動の共振周波数は、スリット深さを大きくすると低下する傾向を示し、縦振動に関しては、スリット角度が小さいほど低下の割合は大きくなることが明らかとなった。また、以下の解析結果にも示すように、 $d=0$ （スリット無）以外ではどちらの振動もねじり振動と縦振動の複合振動となることがわかった。

3.2.2 複合振動子の振動変位

図3は、複合振動モードの一例で図2に示す主振動が縦振動モード ($d=1.0\text{mm}$ 、 $\theta=45^\circ$) で共振周波数が71kHzの場合である。z軸方向の1次の縦振動とx軸方向の1次のねじり振動が同時に起きていることがわかる。また、図4は、図3に示す複合振動の振動変位分布を示したもので、振動子先端の最大振動変位 U_0 で基準化して示している。この場合は、z軸方向に伸縮する縦振動1次モード (U_z/U_0) が主振動で、xy面内のねじり振動1次モード (U_x/U_0) が副振動であることがわかる。主振動に対する副振動の割合を複合振動変位比として定義すると、この場合は0.26となる。なお、図2の共振周波数の解析結果に示されたねじり振動においては、 $d=0$ 以外では主振動がねじり振動で副振動が縦振動の複合振動である。

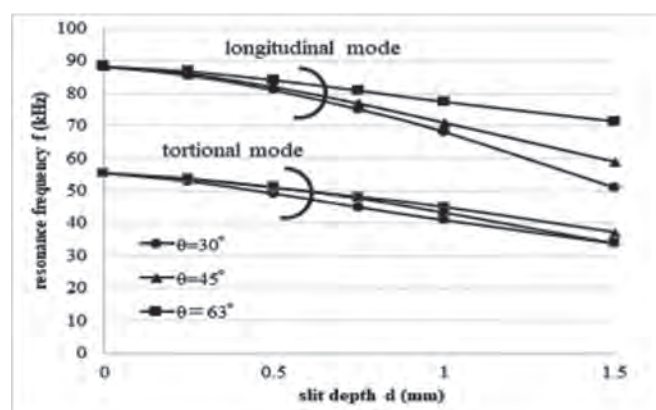


図2. 共振周波数の解析結果 (スリット数8本)

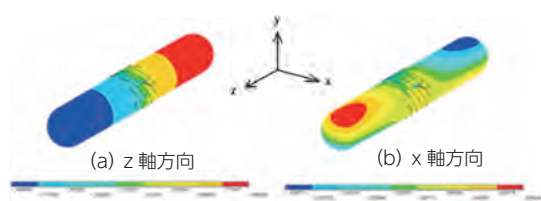


図3. 複合振動子の振動モード
(スリット数8, $d=1\text{mm}$, $\theta=45^\circ$, $f=71\text{kHz}$)

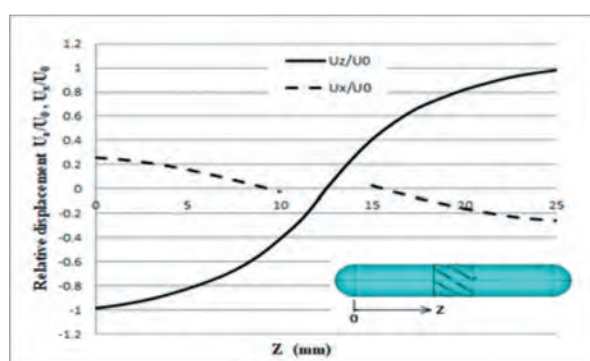


図4. 複合振動子の振動変位分布

3.2.3 複合振動の変位比特性

主振動が縦振動及びねじり振動のどちらの場合でも、スリット深さが大きくなると複合振動の変位比 (主振動の最大変位に対する副振動の最大変位) は大きくなり、同じスリット深さでは主振動が縦振動の方が変位比は大きくできることが明らかとなった。図5は主振動が縦振動 (最大変位 $U_{z\max}$) で副振動がねじり振動 (U_x) の場合のスリット角度 θ と複合振動の変位比の関係をまとめたものである。主振動の縦振動に対するねじり振動の変位比はスリット角度により大きく変化し、 $\theta=45^\circ \sim 60^\circ$ 付近で最大となり、スリット数が多いほうが変位比は大きくなることが明らかとなった。

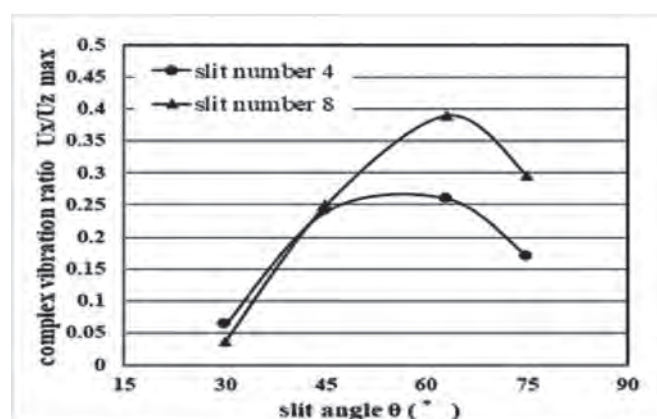


図5. 複合振動子の変位比特性

4. むすび

本研究では、新しい複合振動子を有限要素法を用いて解析しその振動特性を検討した。振動子の一部に縦ねじり変換器を組み込むことで、複合振動を発生させることができ、スリット角度を変化させることで複合振動の変位比を変化できることが明らかとなった。現在、これまでの解析結果をもとに縦ねじり変換器を有する複合振動子の試作を行っており、今後、実験的検証を加え触覚センサとしての特性の検証を行う予定である。

工藤 すばる (くどう すばる)

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 超音波エレクトロニクス

主な研究テーマ 生体情報検出用触覚センサの研究、縦ねじり変換器を用いた複合振動子の研究

未利用植物を資源に増殖する微生物群の成長特性

2019 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 理工学部教授

1. 研究の背景

内水面養殖を事業化する段階で餌問題の大切さはブランディング事業で述べられている。本研究では、ブランディング事業の研究成果を引き継ぎ課題となった餌作りに焦点を当てている。

2. 研究目的

昆虫なども含め世界的に様々な餌作りが進んでいる。市販の餌料や挑戦的な餌作りでは、収率、汚濁負荷など餌由来の総合的課題は、明確化されていない。これらには、餌の大きな要因として、収率や汚濁負荷源の影響が考慮された例はほとんど紹介されていない。本研究目的は実勢価格も含め総合的に優れた餌作りを目指す。

ことに未利用／邪魔物となっている自然繁茂の植物利用や地方で利用可能性が大きい植物を原料として取り組み、高品質市販餌料の製造を目指すことが目的となる。

3. 実験方法

実験は学内のブランディング事業で作った大型養殖水槽で行った。分析は基本的に水質測定法 (JIS) に従った。手間の掛かる分析には簡易分析との相互比較を通し簡易分析利用の可能性を検討した。その後に簡易分析法結果で十分との知見を得られたので、水質分析の一部には簡易水質測定法で行った結果を含んでいる。その他精密分析は本学所有の質量分析計を利用している。本実験で使った草系原料は、学内実験水槽を覆うハウス外側盛土に自然繁茂していた北米原産マメ科のアレチヌスビトハギ（以下試料）である。試料は掘削斜面、荒地や盛土のような栄養の少ない場所によく生育する種で虫の食害を受けづらい特性を持つことで知られている。乾燥試料 1g 中の窒素量約 18% と窒素含有率はこれまで試料として扱った大学周辺の他の野草（ブランディング発表会資料参照）と比べ数倍大きな値を示した。

4. 結果と考察

4.1 草系餌作りに伴う基本物性変化・含水比

草系原料の餌料化変換方法の違いによる含水率変化を図 4-1 に示す。この図には餌をドジョウに与え、およそ 24 時間後に水槽底層近傍に集積している懸濁物を捕集し遠心分離後に測定した含水率も図下段に示している。初期条件を同じに揃えても餌料化工程により含

水率に違いは生じた。ドジョウの摂食後水槽底部に沈殿する排泄物の含水比変化は大きい。残餌と排泄物は底層に懸濁層を形成する。実験は給餌後およそ 24 時間以内に残餌を含む糞の回収を懸濁層対象に行っている。底層近傍に沈殿している SS 捕集は、沈殿状態を維持したまま静置し上水を捨て SS 回収する方法、大きな沈殿物はプランクトンネットで捕集するなどの方法で採取した。SS 採取後の沈殿物は 50mL 遠心分離へ移した。遠心分離は 3500rpm30 分で行い遠沈管底部の沈殿物を試料として磁皿へ取り乾燥後、各種測定用試料とした。餌料化に伴う糠系餌で含水比は平均 86%、ドジョウ捕食後の排泄物（残餌の割合は測定できず）含水比は 78.3% となった。草系の含水比は平均 88% から 72.8% へ減少傾向が認められた。ドジョウの消化管内を通過することで排泄物中含水比は餌に比べ締まった状態へと変化した。餌料化への変換過程では多くの微生物が植物組成空隙に増殖したと考えられる（後述する窒素の増加と有機物の低下より）。餌料化過程で増殖した微生物群（増加した窒素含有率）の多くがドジョウ消化管内で消化されれば含水比は小さくなる。含水比の変化は、ドジョウと餌の相性を判断する上で分かりやすい指標となった。

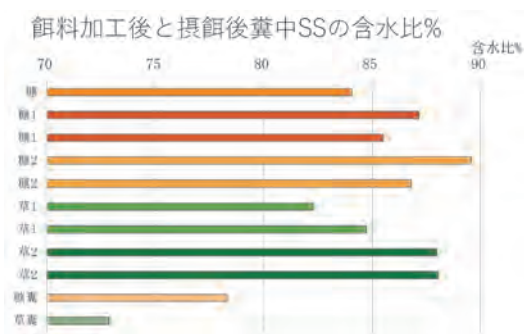


図 4-1
実験ドジョウ水槽を介した含水率変化（餌と排泄物指標としての SS に関して）

同じ原料からの餌作りでも工程で色や匂いは異なり、魚の好みを反映した餌かどうかは初期段階の大きな課題である。このように魚介類の（餌の）好みは、素材が同じでも餌作り工程で異なるので、早い段階で適切な餌料生産工程を探す手法開発があれば望ましい。同じ素材を用いても臭味など感覚指標だけで無く、窒素含有量や有機物含有量も変化する。栄養濃度の大きさなどの判断根拠に測定の比較的容易な含水比が使えるかは今後の課題の一つとなるだろう。

4.2 ドジョウ摂餌による餌料中栄養収支変化

図4-2は糠を餌作りへ変換した後の窒素と有機物含有量と餌利用後の比較と草試料の値を示す。

「糠」の餌料化処理後「糠餌」で、窒素含有量は乾燥重量1g中約23mgだったが摂餌過程を経て11mgとなり、およそ12mgが減少した。有機物含有量は乾燥重量1g中約20mgが摂餌過程を経て16mgへと4mg減少した。「草」の餌料化処理後「草餌」の窒素含有量は乾燥重量1g中約28mgだったが摂餌過程を経て5mgとなり、およそ23mgが減少した。有機物含有量は乾燥重量1g中約14mgが摂餌過程を経て9mgへと5mgが減少した。このように、餌段階での窒素含有量は草系で高く、これはドジョウの窒素収量でも同じだった。餌段階の有機物量は糠系が高かった。しかし糞の変化は、草系が大きくなっていった。

減少率で示すと餌料の窒素／有機物を100%とした時、「糠餌」はドジョウの餌利用後に窒素で50%減少／有機物18%減少、「草餌」は窒素で81%減少／有機物36%減少となった。

ドジョウ利用前後の餌中NとC変化 mg/gSS

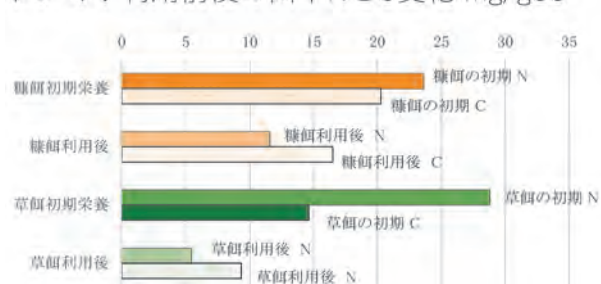


図4-2 餌料化に伴う単位重量当たりの窒素質量／有機物質量 mg/g SSとドジョウ捕食後の質量の変化

図4-2の測定方法(質量分析)と異なる有機物分析の指標に強熱減量を挙げられる。図4-3にその結果を示す。分析方法によりドジョウの摂食に伴う有機物摂取収支は全く異なった。本実験ではドジョウが取り込む有機物の直接測定は行えず、摂食後水槽中の懸濁SSを乾燥固化した後を分析している。

今後は摂食に伴う実際の窒素(蛋白)、有機物取り込みを評価する方法の検討も課題となる。

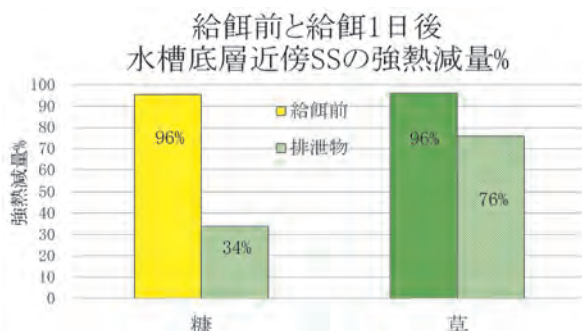


図4-3 強熱減量表記による餌と排泄物指標としてのSSの有機物指標

〇餌投与から1日後の水質変化

水への有機物負荷は水中微生物の増殖からその結果としての局所的嫌気性領域の発生と嫌気性菌増殖に伴ういわゆる病原菌増殖の可能性などから広く水質汚

濁指標となる。残餌などによる水中の酸素消費抑制は、養殖水槽中に起こる魚の様々な病気の予防に繋がる。発酵有無による溶存酸素消費特性全体への影響は発酵させた餌料が懸濁(糞・残餌などで)している状態で進む水質汚濁は小さい傾向を示した。実験の範疇では発酵方法による溶存酸素消費特性への影響は小さかった。

〇水槽中窒素濃度変化

養殖水槽中の浄化で大きな鍵は、排泄後の急激なアンモニア性窒素上昇や、有機物濃度上昇に伴う局所的無酸素発生箇所を引き起こす腐水化発生と関連づけられた。その中でアンモニア性窒素は急性毒性として問題になる水質でもある。

図4-4の実験結果は魚体へ取り込まれなかった餌由来で起こるドジョウ水槽中の無機態窒素変化を示す。無機態窒素全体の中でその多くはアンモニア性窒素であった。図4-4(草餌2)に示されるように、高栄養でありながら窒素系水質汚濁を起こしにくい餌開発の可能性も示された。

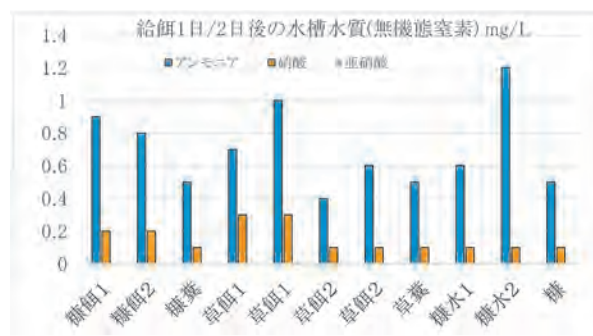


図4-4 簡易法とJIS法比較による残餌と排泄物による水質汚濁の特徴

5. まとめ

本年度研究実験バックグラウンドの特徴は昨年までの実験中連続した死亡個体の増加を、本年度には抑止できたことが挙げられる。

本年度実験期間中の死亡個体は、餌料適正化評価と水質汚濁評価の過程で観察されたものが42匹中2ヶ月間6匹となった。そのうち5匹は無理な実験条件下での病気が原因と特定できている。今後には生かすため死亡減少要因を整理した。ドジョウの死滅に関わる水質面での特徴は溶存酸素の全体的な減少と局所的嫌気層形成で、養殖水槽中のバクテリアの急激で高濃度な増殖と部分的な嫌気部出現およびアンモニア性窒素上昇へ大きく影響した。死亡個体には「赤斑病」発症も特定でき、上記にのべた現象が相乗作用で起こったことも示唆された。「赤斑病」は水質汚濁が進むと起こる一般的な疾病でドジョウ以外にも見られるという。陸上養殖システムでの重要な鍵は餌と水質浄化になる。また、本年度開発の草系餌料は、魚への取り込み効率が優れている結果を示した。

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・水質生態工学
主 な 研 究 テーマ	微生物生態応用、餌料化

「気になる」子どもの保育支援に関する研究

2019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 平川 久美子 人間学部准教授

1. 問題と目的

近年、保育・教育場面においては、顕著な知的な遅れは認められないにもかかわらず、「自分の行動や感情をうまくコントロールできない」「対人的トラブルが多い」「集団活動に参加できない」といった特徴をもつ子ども、いわゆる「気になる」子どもの保育・教育の難しさが指摘されている。このような「気になる」子どもに対する支援方法の一つとして、保育所や幼稚園からの要請を受けて心理等の専門家が保育者にコンサルテーションを行う巡回相談が挙げられる。

昨年度は外部の専門家による巡回相談を年2回実施し、保育者による子どもの姿による捉え直しと保育の見直しが丁寧に行われたことで、保育者が気になると感じる程度は全体的には低下していた。しかしながら、1回目と2回目が時間的にそれほど開いていなかったこともあり、その変化は非常に小さかった。そこで、今年度は巡回相談を年3回実施し、「気になる」子どもを含めた保育の進め方について保育者に対する支援を継続的に行うことによって、①保育者が「気になる」子どもの行動について気になると感じる程度がどのように変化するか、②保育者の関わりがどのように変化するかを明らかにすることを目的とした。

2. 方法

(1) 研修会

研究2年目となる今年度は、巡回相談を実施する前に「気になる」子どもの保育の進め方の基本的な考え方について共通理解をもつことを目的として、石巻市の公立保育所・こども園の職員を対象とした研修会を開催した。参加者は石巻市の公立保育所・こども園の職員および保健師129名だった。

(2) 巡回相談

本研究では、臨床発達心理士の資格をもつ2名の専門家（研究代表者および外部の専門家）が石巻市内の

計6か所の保育所およびこども園で巡回相談を年3回実施した（Ⅰ期：7・8月、Ⅱ期：9・10月、Ⅲ期：1・2月）。巡回相談は1回あたり4時間とし、行動観察を2時間、カンファレンスを2時間行った。巡回相談の実施にあたっては対象児を1～3名挙げてもらった。対象児の人数を表1に示した。

表1 対象児の人数

	Ⅰ期	Ⅱ期	Ⅲ期
3歳児	4	5	5
4歳児	6	6	8
5歳児	5	4	4
全体	15	15	17

(3) 行動観察

対象児が在籍するクラスにおいて、①自由遊び場面、②お集まり場面、③ルール遊び場面を設定してもらい、それぞれの場面において対象児の行動観察を行った。その際、VTRで録画を行い、カンファレンスでは、保育者と一緒にそのVTRを見ながら専門家が助言を行った。

(4) 個票・経過記録・チェックリスト行動観察

対象児の状態を把握するために、初回の場合は〈個票〉、継続（2回目・3回目）の場合は〈経過記録〉を担任の保育者に記入してもらった。また、3種類のチェックリスト（①「気になる」子どもの行動チェックリスト、②社会性発達チェックリスト、③クラス集団チェックリスト）も記入してもらった。

このうち、「気になる」子どもの行動チェックリストは60項目から構成され、各項目に示されている子どもの行動について「まったく気にならない（1）」から「たいへん気になる（5）」までの5段階でチェックするようになっていた。クラス集団チェックリストは41項目から構成され、このうちクラスや個々の子どもに対する関わり（15項目）については「行っていない（1）」

表2 領域別得点の変化

領域	I 期	II 期	II - I
保育者との関係	2.94	2.83	-0.11
他児との関係	2.69	2.64	-0.05
集団場面	3.21	3.02	-0.18
生活・遊び場面	2.89	2.73	-0.16
その他	2.36	2.21	-0.14

表3 因子別得点の変化

因子	I 期	II 期	II - I
対人的トラブル	2.82	2.86	0.04
落ち着きのなさ	3.18	3.21	0.03
順応性の低さ	3.23	2.99	-0.24
ルール違反	3.06	2.76	-0.31
衝動性	3.10	3.09	-0.02

表4 保育者の関わりの変化が大きかった項目（上位5項目）

項目	I 期	II 期	II - I
子どもが他児の良い所や頑張りを発表する場を設ける	2.60	3.40	0.80
子どもの得意なことをクラス全体の活動に取り入れる	2.90	3.60	0.70
グループで協力して行う活動を取り入れる	2.60	3.30	0.70
子どもが自分の気持ちを発表する場を設定する	3.20	3.80	0.60
クラスで問題が起こった時に、その問題をクラス全体で共有する	3.20	3.80	0.60

から「よく行っている (5)」までの5段階でチェックするようになっていた。

3. 結果と考察

ここでは、I 期およびII期のデータが揃っている「気になる」子どもの行動チェックリスト（15名分）およびクラス集団チェックリスト（10クラス分）の結果を報告する。

(1) 保育者の気になる程度の変化

「気になる」子どもの行動チェックリストの結果から保育者がどのような場面で気になっているのかを示す値である領域別得点の平均と、保育者がどのような問題で気になっているのかを示す値である因子別得点の平均を算出し、I 期からII期にかけての変化を表2および表3に示した。

表2より、〈集団場面〉において気になる程度の減少が比較的大きいことが示された。また、表3からとりわけ〈ルール違反〉において気になる程度が大きく減少したことが明らかになった。一方で、〈対人的トラブル〉〈落ち着きのなさ〉の気になる程度はI 期からII期にかけて減少しなかったことがうかがえ、支援によって比較的变化しやすい側面と変化しにくい側面があると考えられる。

(2) 保育者の関わりの変化

クラス集団チェックリストのうち、クラスや個々の子どもに対する関わりに関する15項目の平均を算出し、I 期からII期にかけての変化を検討した。表4にはI 期からII期にかけての変化が大きかった上位5項目を示した。

表4より「子どもが他児の良い所や頑張りを発表する場を設ける」など子ども同士の相互理解を促す働きかけや、「グループで協力して行う活動を取り入れる」など子ども同士の関わりを促す働きかけがより多く行われるようになったことが示された。

以上のことから、保育者が子ども同士の関わりや相互理解を促す関わりを通して子ども同士の関係構築への支援を行ったことで、「気になる」子どもの集団参加が促され、結果として〈集団場面〉および〈ルール違反〉における気になる程度の減少につながったと推測される。一般に、「気になる」子どもは他児とトラブルになりやすかったり、他児に対して否定的行動をしてしまったりすることも多く、他児との関係が否定的になりやすい。そのため、「気になる」子ども個人への支援だけでなく、他児との関係への支援やクラス集団全体に対する支援が重要であると考えられる。

今年度は巡回相談を年3回実施したが、「気になる」子どもの中には1年間の取り組みの中で姿が大きく変化する子どもがいる一方で、あまり変化がみられない子どももいる。したがって、このような取り組みを継続的に行っていくことが、個々の子どもへの支援だけでなく保育者の専門性の向上という観点からも非常に重要である。

平川 久美子（ひらかわ くみこ）	
人間学部人間教育学科 准教授	
学 位	博士（教育学）
専 門・研究分野	発達心理学、臨床発達心理学
主 な 研 究 テー マ	・ 幼児期・児童期の情動の発達 ・ 幼児期の社会性の発達 ・ 「気になる」子どもの保育支援

石巻圏域三自治体での東日本大震災後の学校給食の復旧

2019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 坂田 隆 理工学部教授

I. 目的

学校給食は児童及び生徒の心身の健全な発達に資するものであり、かつ、児童及び生徒の食に関する正しい理解と適切な判断力を養う上で重要な役割を果たす（学校給食法第一条）。東日本大震災によって停止した石巻圏域の学校給食の復旧状況を調査し、想定される大規模災に際しての学校給食復旧のための指針を提言することが本研究の目的である。

II. これまでの研究成果報告

国や宮城県、市町などの公開情報の調査や教育委員会への調査から以下のことが明らかになってきた。

【学校給食施設の被災】

石巻市の6学校給食センターのうち湊（2600食）と渡波（4300食）の2センターが使用不能となった。牡鹿センターは被害が無く、他の3センターも修理可能であった。東松島市の鳴瀬学校給食センターは被害がひどく、廃止となった。矢本センターは修理可能であった。女川町の共同調理場、第一小学校と出島の第四小学校の調理場には深刻な被害がなかった。

【各市・町の学校給食の再開方針】

石巻市では4月25日からパン・牛乳給食を開始した。住吉・河北・河南・牡鹿の4給食センターを使用し、副食を減らしてでも全学校を対象として、児童生徒が「お腹一杯」になる給食をめざした。

東松島市では授業再開には給食が必然と考え、4月21日からパン・牛乳給食と弁当給食を開始した。この間、県学校給食会と密に連携をとっていた。

女川町では4月8日学校再開と同時に給食を再開できるようにと教育長から指示があった。教育長は大人が復興に集中するために、子どもたちを学校へ早く来

させるようにした。そのためにも給食の再開が必要で、県東部教育事務所と学校給食会に相談し、4月14日からパン・牛乳だけの給食を再開した。

【学校給食の復旧経過】

給食再開直後は、宮城県と県学校給食会が手配したパンと牛乳を中心としたが、やがて栄養素を強化したデザート、支援物資のレトルト食品や缶スープも加えた。東松島市では米飯弁当も利用した。文部科学省では就学困難児童生徒への援助をパン・牛乳給食やおかず、弁当給食にも使えるようにした。いっぽう、3自治体とも食器の確保や食器の洗浄の困難な時期があり、外部機関から食器をもらったり、食器を家庭で洗ってもらったりした。

東松島市では新センターの建設計画のかたわら、矢本センターを修理して使用し、2011年7月4日に完全給食となった。2012年4月には新センターが完成し、不要になった矢本センターを石巻市に貸与した。

女川町では、炊き出しに使っていた共同調理場と一小調理場を消毒して学校給食を再開し、2011年8月22日に完全給食となった。

石巻市では2011年6月から業者調理の米飯と被害が少なかった4センターで暖めたレトルト食品などを追加し、8月からはセンターで調理した副食を出食した。2012年4月からは東松島市から借りた西センターが稼働して完全給食に復帰した。

【県・国の対応】

宮城県は2011年4月7日に行った給食施設被害状況等の訪問調査に基づいて宮城県学校給食会や県農林水産部畜産課と連携し、パンと牛乳を確実にすべての学校に届けられるよう連絡調整を図った。

文部科学省は「被災した地域の学校給食の実施を支

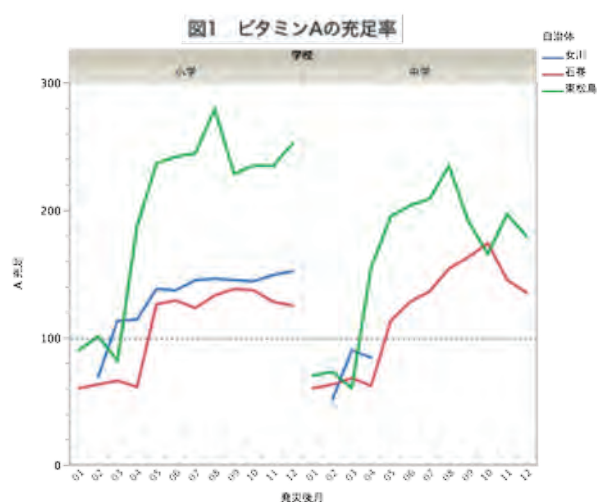
援するため、学校給食用食材の調達支援事業を実施した。全国学校給食会連合会と連携し、給食用食材の調達が困難な地域と他の地域を結びつけ、食材調達の円滑化を図る。」という事務連絡を4月26日に出したが、これは宮城県や石巻圏域の市町がパン・牛乳給食を開始したあとのことであった。

【栄養素の充足】

2011年4月、5月の段階では熱量の充足率は8割以下で、小学校では8月から10月にかけて10割に達したが、中学校では2012年3月でも10割に至らない自治体があった。

タンパクについては、小学校では6月に充足するに至ったが、中学校では2自治体が7月に、1自治体が10月に充足に至った。

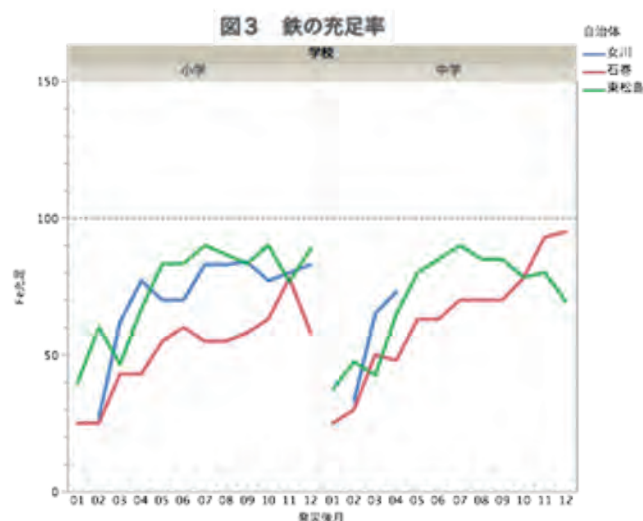
ビタミンAは比較的早く充足したが（図1）、



ビタミンCやB1、B2の充足にはとくに小学校で困難があった（図2）。ただし、水溶性ビタミンの目標量は体内プールの飽和量なので、問題はなかったと考える。

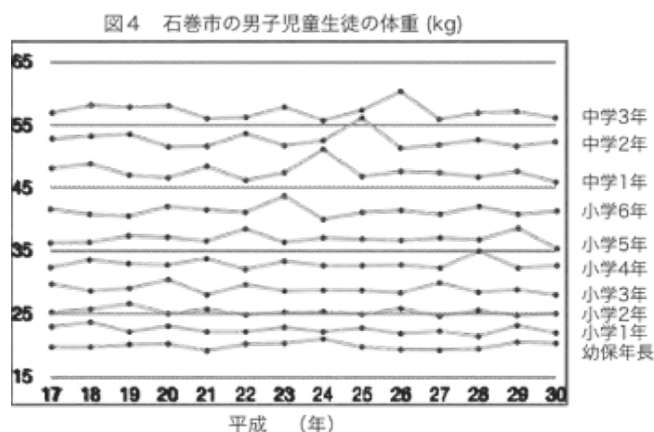


ミネラルでは鉄（図3）と中学校でのマグネシウムの充足が難しかった。



また、食物繊維の充足も全自治体で困難であった。

こうした栄養素充足状況の影響を評価するために石巻市の児童・生徒の身長や体重の推移を調べたが、有意な年間変動はなかった（図4）。したがって、上記程度の栄養素の充足不足による深刻な健康被害はなかったと考えられる。



【今後の展開】

上記の結果をふまえて、具体的な政策提言をおこなう。

坂田 隆（さかた たかし）

理工学部食環境学科 教授

学 位 農学博士

専 門・研 究 分 野 栄養生理学、災害対応、生活復興 他

主 な 研 究 テー マ 東日本大震災からの生活復興と大学の役割 他

石巻地域で水揚げされる魚類の元素分析と栄養評価

2019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 福島 美智子 理工学部教授

1. 研究の背景と目的

食品には炭素、水素、酸素、窒素などの主要元素に加えて、リン、ナトリウム、マグネシウム、カルシウムといった多量元素、クロム、マンガン、鉄、銅、亜鉛、ヨウ素、モリブデン、セレンのような微量元素が含まれる。それら元素濃度は食品によって大きく異なり、多くの元素が生体にとって必須であると思われるものの、生体内における役割はまだ明らかになっていないものも多い。日本の食生活を考えた場合、海産物の摂取量及び種類が他国に比べて非常に多いと言える。他の漁港を持つ地域に比べて石巻近海で水揚げされる魚介類の種類ははるかに豊富であるので、日本の食生活を支える魚介類の栄養を評価するために、石巻で水揚げされる魚介類の微量元素分析を試みた。また、魚介類に含まれる元素を「全濃度」と呼んだ場合、摂取後に体内で消化されて吸収される濃度は「消化吸収可能な濃度」だと考えられる。「消化吸収可能な濃度」は、ヒトの消化酵素と同様の働きをする酵素で試料を分解することで得られる。今回は石巻で水揚げされた魚介類の「全濃度」と「消化吸収可能な濃度」を求めてみた。

2. 実験

以下に表1を示すが、1 - 14はこれまでの研究で分析した魚介類で、大部分は石巻で水揚げされたものである。15 - 29は2019年度に新たに入手した魚介類で、石巻で水揚げされたものである。15 - 29の中に、1種だけ甲殻類のケガニを入れているのは、魚類の筋肉の特徴を見るためである。

2.1 試料処理法および全濃度の分析

入手した魚介類は、可食部のみを凍結乾燥し、ミルで粉碎して、乾燥粉末にした。0.2 - 0.5gをポリエチレンシートで二重に封じこみ、京都大学複合原子力科学研究所で中性子照射した。一定時間の冷却時間後に、生成した放射性核種が放出するガンマ線をゲルマニウム検出器で計測した。既知量の元素を含む標準物質の放射能濃度を用いて、含まれる元素濃度を算出した。

表1 分析した魚介類

1	ムシダコ	15	ミズダコ
2	ホンマグロ赤身	16	ヒラメ
3	ホンマグロ中トロ	17	ヤリイカ
4	ホンマグロ大トロ	18	スズキ
5	カツオ血合い無し	19	タチウオ
6	カツオ血合い	20	カナガシラ
7	サーモン	21	ケガニ(筋肉)
8	マアジ	22	ケガニ(ミソ)
9	マダイ	23	キチジ
10	釜揚げシラス	24	イシガキダイ
11	アミ	25	マアナゴ
12	チリメンジャコ	26	クロソイ
13	サクラエビ	27	ノドグロ
14	ニボシ	28	ドンコ
		29	カンパチ

2.2 消化吸収可能な濃度の分析

乾燥粉末1gをトールビーカーに精秤し、pH6.0、95℃の条件で α -アミラーゼを15分間作用させ、pH7.5、60℃でプロテアーゼを30分間作用させ、次にpH4.0 - 4.6、60℃でアミログルコシダーゼを30分間作用させた。水溶液の4倍容積のエタノールを加えて、未分解物と水溶性食物繊維を沈殿させた。得られた沈殿物を凍結乾燥して中性子放射化分析の試料とし、得られた濃度を全濃度から差し引くと、「消化吸収可能な濃度」と考えられる。

3. 結果と考察

3.1 全濃度

得られた濃度を表2に示す。空欄になっているところは検出感度以下の濃度であり、試料によって検出感度が異なるので、具体的な値は示さないでおく。銀が検出されたのはケガニ（筋）とイシガキダイ、コバルトが検出されたのはケガニ、鉄が検出されたのはケガニ（ミソ）のみであり、甲殻類の臓器には重金属類が比較的高濃度で含まれていることがわかる。ヒ素が高濃度であったのはミズダコ、ケガニ（筋）、イシガキダイであり、それらにヒラメ、キチジ、ノドグロが続いた。ヒ素は毒性元素として知られているが、海洋生物は陸生生物に比べてヒ素濃度は高めであると言える。しかし、だからといってこれら魚の筋肉が有毒であるというわけではなく、おそらくアルセノシュガーやアルセノペタインといった有機ヒ素化合物（無毒）として存在していると思われる。これまでの研究結果より、伊勢海老や甘エビのような甘みの強い筋肉には高濃度のヒ素が検出されたことより、今回の結果も甘みの強い筋肉にその傾向が強いことはこれまでの結果と一致する。今後、ヒ素化学種を明らかにするために、このような魚の筋肉に含まれるヒ素の化学種分析を行う予定である

3.2 消化吸収可能な濃度

酵素で分解した後にエタノールを加えた様子を図1

に示す。ビーカーの底に沈殿しているのが未分解物と水溶性食物繊維である。今回は中性子放射化の機会が十分に得られなかったため、表1の1 - 10の番号がふられた試料について検討した。得られた結果のうち、セレンについて以下に示す。表1の試料番号1, 2, 3, 5, 6, 8,



図1 酵素分解後にエタノールで沈殿した未分解物と水溶性食物繊維

9, および10についてセレンの全濃度 (mg/kg 乾燥重量) および全濃度に対する消化吸収可能な割合を比 (比) で表すと、それぞれ 0.88 (0.34), 2.61 (0.45), 2.03 (0.39), 2.02 (0.51), 11.6 (0.56), 1.24 (0.46), 1.35 (0.43), および 1.65 (0.45) となった。これよりセレンについては全濃度のおよそ半分が消化吸収可能な濃度であると思われる結果になった。

謝辞

この研究を行うにあたり、照射および測定の実力をいただいた京都大学複合原子力科学研究所のスタッフに深く感謝いたします。

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

表2 石巻で水揚げされた魚介類に検出された元素濃度 (mg/kg 乾燥重量)

試料	銀	ヒ素	臭素	塩素	コバルト	クロム	セシウム	鉄	マグネシウム	ナトリウム	ルビジウム	セレン	亜鉛
ミズダコ		70.8	120.2	25800		0.55			3280	13900	4.21	1.67	99.2
ヒラメ		21.4	21.8	4130					1990	3180	2.94	1.51	12.6
ヤリイカ		17.0	62.2	11300		0.67			2640	6420	6.98	2.27	54.5
スズキ		7.1	17.1	2260		0.41			1680	1560	4.72	1.84	18.3
タチウオ		11.6		12600			0.082		1090	8110		1.60	19.4
カナガシラ		10.5		5110		0.77	0.108		837	4070	5.00	2.70	19.2
ケガニ (筋肉)	0.51	46.3		31500	0.16					19600	4.01	3.40	153.8
ケガニ (ミソ)		7.6	133.0	32300	0.85	0.92	0.044	149	591	20800		2.11	9.0
キチジ		20.3	24.4	5440		0.86			1070	3680	4.34	0.92	16.7
イシガキダイ	1.52	62.6		8390						6410		4.74	196.9
マアナゴ		6.9	1.2	5430			0.026			3590	1.57	1.42	37.3
クロソイ		4.0		15400			0.077		16.8	11100		2.18	12.8
ノドグロ		26.3		4980		1.11	0.062			3820	3.09	2.63	17.5
ドンコ		13.3		4890			0.046			4500	2.62	4.33	21.1
カンパチ		7.4	1.9	2510		1.29	0.075				3.94	1.26	19.1

立体的不斉認識場を有する新規キラルホストの開発

2019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 鳴海 史高 理工学部准教授

研究背景および目的

図1に示したように、炭素原子の4本の結合手にそれぞれ異なる原子あるいは原子団が結合する場合、右手と左手の関係のように、お互いが鏡像関係にあるにも関わらず、重ね合わせることのできない一組の分子が存在する。これら2つの化合物は光学異性体と呼ばれ、同じ大きさ・形をもつため、物理的・化学的性質が等しく、2つの異性体の分離や一方のみ（光学活性体）の合成は困難である。しかしながら、それぞれの異性体が生体に与える影響（生理活性）が大きく異なる場合があり、医薬品や農薬、香料、甘味料など、様々な製品の開発において光学異性体の分離・分析法の開発は重要な基礎研究課題となっている。

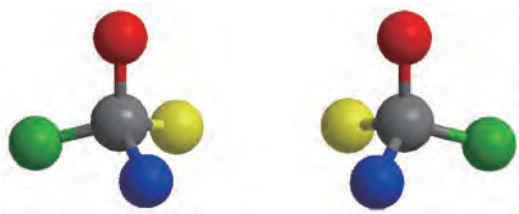


図1. 光学異性体

この課題を解決する方策の一つとして、キラルホストの開発が挙げられる。ホスト分子とは、様々な形・大きさを持つ化合物の中から、特定の化合物（ゲスト分子）を取り込むことができる化合物である。すなわち、光学異性体を右手と左手に例えると、右の手袋となるキラルホストを合成することができれば、右手の分子を取り込む場合と左手の分子を取り込む場合に大きな違いが生じ、それらを識別することが可能となる。

一方、カリックス[4]アレーン類は *p*-置換フェノールをメチレン鎖（ $R=CH_2$ ）あるいは硫黄原子（ $R=S$ ）で架橋した立体的空孔を有する環状化合物（図2）であり、様々な化学修飾が可能であることから、ホスト分子としての機能開発が盛んに行われている。これまでに、我々

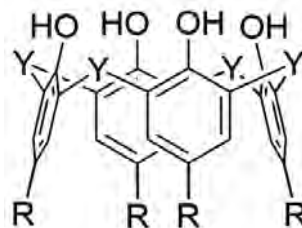


図2. カリックス[4]アレーン類の化学構造

はカリックス[4]アレーン類の隣接水酸基への位置および立体選択的な官能基導入法を確立し、*anti* 配座に作用点となるカルボキシル基を導入したキラルホスト1～3の効率的な合成に成功した（図3）。さらに、NMR不斉溶媒和試薬へ応用することで、脂肪族アミン類のNMR測定において両光学異性体のシグナルが明確に分離することを確認し、キラルホスト1～3がアミンに対して優れた不斉認識能を示すことを見いだしてきた。

本研究では、チアカリックス[4]アレーン（ $Y=S$, $R=H$ ）を基盤化合物とした新規キラルホスト4の合成を試みる。さらに、4を種々のアミンへ添加し、NMR測定を行うことで不斉溶媒和試薬としての不斉認識能を評価する。

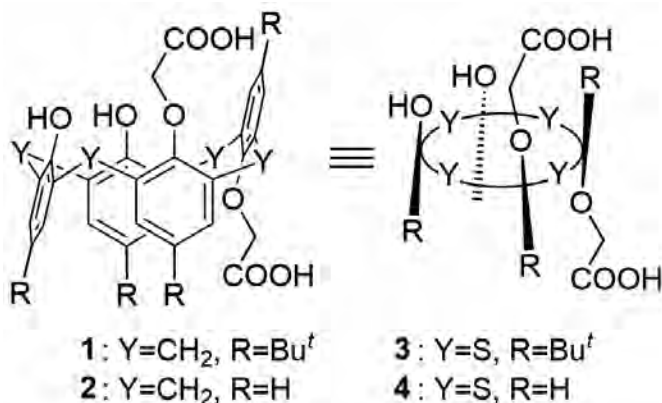
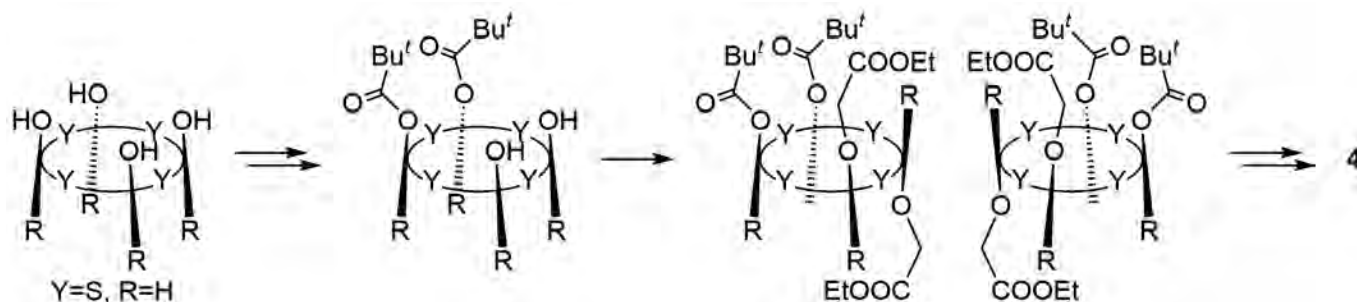


図3. キラルホストの化学構造



式 1. キラルホスト 4 の合成経路

キラルホスト 4 の合成

当研究室では、カリックス[4]アレーン類の隣接水酸基へ *anti* 配座に官能基を導入する合成法を確立し、キラルホスト 1～3 の効率的な合成に成功している。しかしながら、同様の合成法を用いてもキラルホスト 4 の合成には至らなかった。そこで、種々検討を行った結果、ピバロイル基を保護基とすることで、4 のラセミ体の合成が可能となることを見いだした。さらに、得られたラセミ体に対し、キニンを分割剤とする結晶化法を用いる光学分割を行うことで、新規キラルホスト 4 の合成に成功した (式1)。

キラルホスト 4 の不斉認識能

$\text{CDCl}_3 : \text{CD}_3\text{OD} = 1 : 1$ 溶媒中、種々のアミンにキラルホスト 4 を加え、 ^1H NMR 測定を行った。まず、最適となるアミン:ホストの比率について検討した。アミンとしては (±)-2-ブチルアミンを用い、アミン:4 の比率を 1:1 から 5:1 まで変化させた溶液を調製し、 ^1H NMR を測定した。その結果、いずれの場合もアミンの α -メチル基および β -メチル基に由来するダブルットおよびトリプレットがそれぞれ 2 つに分裂し、特に、アミン:ホスト=3:1 の場合に最も明瞭にシグナルが分裂することが確認された。そこで、この条件を用いてシグナルの分裂が (±)-2-ブチルアミンの両エナンチオマーに由来するものかを検討した。図 4 の (a) および (b) を比較するとわかるように、4 を添加することでアミンのメチルプロトンシグナルがそれぞれ 2 つに分裂していることが分かる。一方、図 4 (c) に示すように、光学活性体である (R)-ブチルアミンへ 4 を添加した場合、(b) で分裂した 2 つのシグナルの内、片方のみが観測された。すなわち、スペクトル (b) における分裂した 2 つのシグナルは、光学異性体である (S)-および (R)-ブチルアミンに由来するシグナルであることが明らかとなった。

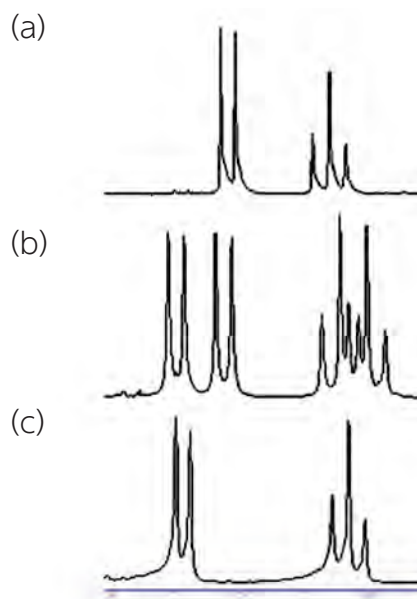


図 4. ^1H NMR ($\text{CDCl}_3 : \text{CD}_3\text{OD} = 1:1$, 300 MHz) における (±)-2-ブチルアミンの α および β -メチルプロトンシグナル (a) アミンのみ, (b) (±)-アミン:4=3:1, (c) (R)-アミン:4=3:1.

まとめ

本研究では、新規キラルホスト 4 を合成し、それがアミンに対して NMR 不斉溶媒和試薬としての良好な不斉認識能を示すことを見いだした。NMR 測定において、キラルホスト 4 はホストに由来するシグナルが少なく、これまでの 1～3 に比べて測定可能な光学異性体の種類も広がるものと期待できる。今後は、アミノ酸やアミノアルコールなど、様々な化合物に対する不斉認識能についても評価していきたいと考えている。

鳴海 史高 (なるみ ふみたか)

理工学部食環境学科 准教授

学 位 博士 (工学)

専門・研究分野 有機合成化学・分子認識化学

主な研究テーマ 不斉認識素子の開発

日系移民のグローバルヒストリー ー牧野富三郎が率いた日系移民「元年者」を中心に

2019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 目黒 志帆美 人間学部助教

【研究の概要・目的】

明治元年（1868年）、150人の日本人がハワイに渡った。彼らはハワイに渡った日本人移民の第一号となる。「元年者」と呼ばれる彼らを統率し、明治政府との交渉を通じて日本人移民の労働環境向上に努めたのが石巻出身の牧野富三郎という人物であった。

この「元年者」は、日本政府の渡航許可を受けることなくアメリカ商人の独断によって渡航が実現した、いわば「密航者」とみなされる傾向がある。そうとはいえ、集団での日本人の海外への移民はこれが歴史上初めてのことであった。さらにこの「人の移動」は、ハワイ王国・日本の両国間の交渉・交流の歴史を切り拓いたのみならず、ハワイの領土化に向けて権勢を拡大し、日本への領土的関心を強めていた当時のアメリカにとっても重大な関心事であった。

本研究は前年度の研究成果を踏まえ、ハワイで年季契約労働者としてハワイで農作業に従事した「元年者」の足跡に着目し、ハワイ王国に残った者、日本に帰国した者、さらなる労働の機会を得ようとサンフランシスコに渡った者、の三者のあり様を明らかにすることを目的としている。

【元年者のハワイ渡航に至る背景】

19世紀後半のハワイ王国においては、アメリカ人宣教師の子孫が経営する砂糖きびプランテーションが興隆し、砂糖産業が王国の経済基盤をなしていた。その一方でハワイ先住民の人口減少が加速化していたため、労働力の供給を海外に求める機運が高まった。ハワイ王国においては、1852年からすでに中国人移民がハワイに入植し、プランテーションでの農作業に従事していたが、カリフォルニア州におけるクーリー貿易禁止法（Anti-Coolie Act, 1862）の影響を受け、中国以外の地域からの労働力を必要とする事態に陥った。1864年に設立されたハワイ王国移民局（Board of

Immigration）は、日本・マレーシア・インド等に対してハワイへの移民計画を打診するものの、英仏の領有・占領下にあった地域からの移民導入は叶わなかったため、移民の供給地として有力な候補となったのが日本であった。

このハワイ王国の方針を的確に読み取り、日本人のハワイ渡航実現までの道筋を決定づけたのは、アメリカ商人ユージン・ヴァン・リード（Eugene Miller Van Reed, 1835-1873）であった。



ユージン・M・ヴァン・リード

リードは、1859年にアメリカのハード商会の船で神奈川に上陸して以降、横浜に居留するようになり、その後、神奈川米国領事館書記を務めた人物である。一方で彼は、ハワイ王国のワイリー外務大臣と親交を深め、1865年からは、ワイリーの任命を受け駐日ハワイ

王国総領事に就任している。(しかしながら国王の認可を受けた就任ではないため、日本政府は領事と認めていない)

このリードという人物こそが、元年者をハワイに送り出した主要人物である。リードは、ハワイ王国領事を名乗り、江戸幕府から300人分のハワイへの渡航印章を受けていた。しかしながら、幕末・維新期の日本政府は通商条約締結国でないハワイへの移民労働者送出に慎重な姿勢を示し、明治に入ってから日本政府は一貫してハワイへの渡航を不許可としていた。一方のリードは、イギリス船舶サイオト号を手配し、日本人150名ほどを乗船させて出航の許可を待った。しかし明治政府の姿勢は変わらなかったため、強行突破の形でリードの指揮下でサイオト号が出港したのだった。

【元年者のあらまし】

この時、ハワイに向かったのは合計153人と言われ(資料によってその数に若干のばらつきがある)、その9割が男性かつ職人出身者であり、農業従事者は少数であった。彼らがハワイに到着すると、以降3年間砂糖プランテーションでの労働に従事する契約がハワイ王国との間で取り交わされた。

移民の住居や渡航運賃等については、耕地会社が負担したものの、1ヶ月26日の労働につき賃金は月額4ドルという待遇は過酷な労働環境に見合わないものだった。

ところで、ハワイ王国においては、移民を含む労働者に対する強制労働が法的に保障されていたという実情があった。1850年6月にハワイ王国で制定された雇用関係法(the Act for the Government of Masters and Servants)は、雇用者と被雇用者間の雇用契約を規定したうえで、労働忌避者にたいする厳格な罰則を規定した。同法の本質は雇用者による実質的な強制労働を合法化するところにあったといえる。同法はハワイがアメリカに併合される1898年まで存続し、約半世紀にわたってハワイアンのみならず、日本人移民を含む11万5千人の移民労働者の労働を統制した。

【元年者の指導者・牧野富三郎】

以上の過酷な労働と移民たちの窮状を明治政府に訴えたのが、石巻出身の牧野富三郎であった。牧野が政

府に充てた書簡は、ハワイに渡った日本人が過酷な労働や生活の困難に苦しんでおり、帰国を希望している者もいるので助けてほしい、という嘆願書であった。

これを受け、明治政府は移民調査使節として上野景範をハワイに派遣することを決定した。上野使節団とハワイ国王カメハメハ五世との折衝の末、元年者移民40名とその他3名(二世1名と1868以前の渡航者)の帰国が実現したほか、残留者の待遇改善をハワイ王国と約束し、移民の契約満了後はハワイ王国の費用で日本に帰国させることが決定したのである。

【元年者の足跡】

以上にみるように、牧野は維新期の日本・ハワイ間の外交問題解決に向けて、日本人移民の代表として政府と交渉にあたり、日系人の待遇改善に尽力した人物とみなすことができる。しかしながら、牧野をはじめとする元年者がその後どこでどのような役割を果たしてきたのかはまだ調査中である。本研究では、日本、ハワイ王国の史資料の分析のみならず、ハワイの日系移民コミュニティやNPO法人石巻アーカイブ等の協力を得ながら、フィールドワークをも駆使した研究手法を用いて調査を行っている。

石巻出身の人物率いる元年者の足跡を明らかにすることによって、ハワイ史・移民史のみならず、石巻の郷土史への貢献を実現したい。

【主要参考文献】

外務省編纂『日本外交文書』第一巻～第三巻、1936年。

福永楓舟、三輪治家『布哇群島誌第壹巻加哇編』加哇新報社、1916年。

Kuykendall, Ralph S. The Hawaiian Kingdom. vol.1-3.

Honolulu: University of Hawaii Press, 1953-1967.

目黒 志帆美 (めぐろ しほみ)		
		人間学部人間文化学科 助教
学 位	博士(国際文化)	
専 門・研究分野	19世紀ハワイ史、アメリカ研究	
主 な 研 究 テーマ	19世紀ハワイ王国への人の移動	

ICT 利活用による石巻圏域中学校の部活動支援

2019 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 杉田 博 経営学部教授

1. はじめに

平成 31 年 1 月 25 日、石巻市とソフトバンク、そして石巻専修大学は、地域課題の解決に向けて情報通信技術（ICT）を積極的に活用していく包括連携協定を締結した。連携分野は、教育、観光、市民の健康増進、産業振興、働き方改革など多岐にわたるが、本プロジェクトは連携事項「教育・スポーツに関すること」に該当する最初の取り組みである。

2. プロジェクト概要

中学校の部活動をめぐっては、時間的な負担もさることながら、指導者の競技経験の有無による運営方法やその効果も悩ましい。石巻市の中学校も同様の問題を抱えている。

そこでわれわれは、平成 30 年 2 月～3 月にかけてソフトバンクの ICT ツール「スマートコーチ」を活用し、石巻市立山下中学校野球部の活動を支援する実証実験を行った。通常、このツールではソフトバンクと契約している各種競技の専門コーチが動画を通して指導するが、本事業では石巻専修大学硬式野球部の学生がそれを担う。実験では中学校教員が中学生の投球フォームの動画を撮影し、送信されてきた動画を大学生がタブレット上で添削し、それを中学校側に返信した。こうした取り組みを通して、中学生は野球の基礎動作を改善することができるようになり、大学生は ICT 操作、およびコミュニケーションとコーチングのマネジメントスキルを習得することができるようになった。

そこで令和元年度事業を次のように計画した。

①平成 30 年度に実施した実証実験の検証、②石巻圏域中学校の部活動の実態調査および指導者と生徒の技能レベルの把握、③実態調査に基づく指導内容の検討、④スマートコーチを用いた事業の実施、⑤事業効果の検証。

3. データコーチング演習（特殊講義Ⅷ）

令和元年度、経営学部では専門科目「特殊講義Ⅷ（データコーチング演習）」を開講した。同科目のシラバスは次の通りである。

《授業概要》

マネジメントの対象がスポーツ分野に拡大している。その方法のひとつが、アスリートに気づきを促して学習・成長させる「コーチング」という人材育成である。「コーチ」は馬車の産地だったハンガリーのコチ（Kocs）に由来し、馬車は人を目的地まで連れて行くことから、コーチの役割はアスリートを表彰台まで連れて行くことと考えられるようになった。本科目の履修者は「コーチ」として、石巻圏域中学校の部活動指導を行う。その際にソフトバンクが提供する ICT ツール「スマートコーチ」を用いてコーチング方法を実践的に学ぶ。

《到達目標》

スポーツの分野で ICT を用いてコーチングを行うことができる。ビジネスに関する学問の基礎を修得し（学部 DP1）、情報を収集して自分の考えをさまざまな方法で的確に伝えることができる（全学 DP 4）。（DP＝ディプロマポリシー：学位授与方針）

《授業計画》

1. ガイダンス
2. コーチング理論を学ぶ
3. スマートコーチの概要説明
4. スマートコーチのロールプレイング
5. スマートコーチのロールプレイング
6. デモンストレーション
7. 目標の設定と発表
8. 演習 1 動画撮影
9. 演習 1 動画撮影
10. 演習 2 動画添削
11. 演習 2 動画添削
12. 演習 3 技術指導
13. 演習 3 技術指導
14. ディスカッションとレポート作成
15. レポートの発表と提出

4. プロジェクトの成果

授業計画 3 では、「スマートコーチ」の開発者である池田昌人氏（ソフトバンク株式会社 CSR 統括部長：本学経営学部客員教授）がシステムの説明や社会的意義などを講義した。

直接指導（11/30、12/14、1/25）では、事前の「スマートコーチ」による遠隔指導の効果を検証するため、その場で再び動画を撮影し、二つの動画を比較しながら腕の振り方や体重移動などを一緒に確認した。

中学校教員は「（自分の）野球経験が乏しいので専門的な指導は大変助かる。次の中総体に向けて勝てるイメージが湧いてきた」（「石巻かほく」2019.12.6）と手応えを語った。

本プロジェクトの成果は次の通り。

- i 中学生の技術力向上に貢献できた。

- ii 競技経験のない部活動指導者を支援することができた。

- iii 大学生はスポーツを通して ICT とコーチングを学ぶことができた。

この ICT ツールによって、部活動の担当教員に競技経験がなくても、生徒たちは専門的な指導を受けることができる。また生徒たちの自主練習の拡大により、部活動を担当する教員の負担を軽減することができる。こうして本事業は、三者協定の連携項目「教育・スポーツに関すること」の振興に資するものと考えられる。なお、「データコーチング演習（特殊講義Ⅷ）」は令和 2 年度も開講する予定である。



杉田 博（すぎた ひろし）	
経営学部経営学科 教授	
学 位	修士（経営学）
専 門・研究分野	経営管理論、経営者論
主 な 研 究 テ ー マ	・マネジメントの解釈学 ・事業承継教育 ・経営者の役割

地域情報共有のあり方に関する研究 ～教育情報を例として～

2019 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 舩井 道晴 経営学部准教授

I. 研究背景と目的

本研究は行政や地域情報を提供し、共有するための手法を構築する。現在、Twitter などに代表されるソーシャルメディアとスマートフォンなどのデバイスの普及により、即時性や情報量の面において優れた情報共有が可能となった。災害時などの情報共有において効果を発揮する一方で、情報の価値判断が難しく、信頼性に欠ける情報が増えることがある。また、地域情報を共有するための代表的な手法である回覧板のように情報が自動的に届く「プッシュ型」ではなく、「プル型」であることが多いためユーザー自らが情報を取得しにいかなければならない。そこで本研究では、スマートフォンやタブレット等を通じて発信する側と受け取る側双方にとって地域情報を効率的にやりとりするための環境を構築したい。今年度は地域住民に必要な情報のうち、「教育」や「学校」に関する情報に焦点を当てて研究を進める。

II. 内容と進捗

本年度は (i) ロボットを活用したプログラミング教育の実施、(ii) 行事などの学校に関する情報提供の環境構築、の 2 つの取り組みを中心に研究を遂行した。

(i) ロボットを活用したプログラミング教育の実施

ソフトバンクグループが開発した Pepper を用いたプログラミング教育を通じて、地域の子どもたちが新しい情報技術と触れ合う場を提供した。この取り組みでは、プログラミング教育をイベントとして実施する一方で、情報技術や情報発信に対して保護者および児童の反応を確認した。

石巻市（ICT 総合推進室）から市内小学校を通じて各児童へはお知らせの紙（ホームルームなどの時間に

小学校 3 年生から 6 年生の全児童へ配布）によって情報提供を行い、市のホームページもしくは配布した用紙に記載されている QR コードから申し込みを行った。

市内の約 4,000 人の児童を対象とした中で、実際に参加したのは 9 名（申し込みは 10 件）であり、割合としては 0.225% という低い参加率に留まったが、これは 8 月 3 日・4 日・24 日・25 日・31 日・9 月 1 日と実施期間が夏休みから夏休み明けにかけての長期に及んだこと、その 6 回は原則すべて出席を求めることなども影響したと考えられる。もう少し参加しやすいのであれば、状況は変わったかもしれない。なお、イベント自体は無事進行し、参加者からは高評価を得て幕を閉じた（図 1）。



図 1：プログラミング教室の様子

(ii) 行事などの学校に関する情報提供の環境構築

石巻市内の小学校（33 校）と中学校（19 校）に関する情報は主にホームページを通じて公開されている（学校によっては facebook や外部サイトなどを利用している）。各校のホームページは市によって 1 か所に集約 (<https://www.city.ishinomaki.lg.jp/school>) されており、市役所のトップページからは数階層下に降りるだけで、アクセスのしやすさは担保されている。しかし、コンテンツ管理システム（CMS）によって作業が内製化されているためか、サイトから得られる情報量は各校に依存していることが見受けられる。

図 2 は石巻小学校のトップページである。「行事の様子」など学校の内容・様子を主たるコンテンツとし、幅広

い層の閲覧者が想定されている。



図2：石巻小学校のトップページ

図3は住吉小学校のトップページである。住吉小学校では左のメニューに「行事予定」や各種「便り」のPDFを公開しており、石巻小学校と異なり、主に保護者向けとなるコンテンツを配置している。



図3：住吉小学校のトップページ

図4は釜小学校のトップページである。上記の2校と異なり、中央にはアクセスのみであり、各種情報は左のメニューから一階層下に配置されている。



図4：釜小学校のトップページ

このように、小学校・中学校から発信されるホームページを通じて発信される情報量は、各校の方針によっ

て異なる。各校の方針やマンパワーなどの問題もあるため、ホームページを通じて発信することがすべてに優先されるものではない。しかし、学校から紙によって発信される情報は、児童・生徒を介して保護者の手元に渡ることが多い。この形式では、(1)用紙を紛失する(2)児童・生徒が内容を忘れる、の2つの不幸が重なると学校と保護者との間の情報共有が困難になってしまう。

そこで本研究では、これらの問題を解決するために、学校に関する情報をスマートフォンのアプリケーションの形で取得できる環境の構築を試みている。図5はアプリケーションの画面遷移イメージである。

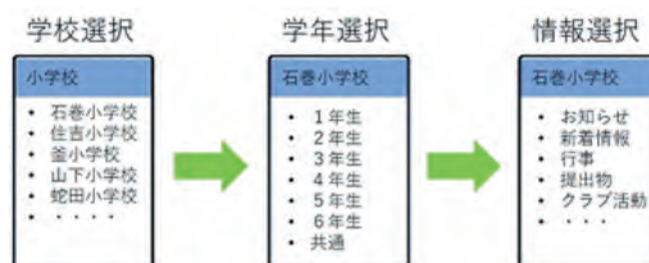


図5：画面遷移のイメージ

近年、スマートフォンはパソコンの普及率を上回り、タブレット等を含めたモバイル端末全体の普及率は約95%に達する。スマートフォンのブラウザからホームページを確認することもできるが、学校情報のリストをアプリ化し、起動すれば目的の情報にすぐにたどり着けることで情報へのアクセスは向上する。

一方、ホームページと同様、「誰が、どのタイミングで、どの情報の更新作業を行うか」という問題は依然として存在する。また、現在作成しているものは情報を発信することが主であり、双方向性は持っていない。アプリを通じて限られた範囲のコミュニケーション（例えば、アプリ上で提出物を出す、など）が可能になればより実用であるといえるだろうが、それは今後の課題としたい。

舩井 道晴 (ますい みちはる)	
経営学部経営学科 准教授	
学 位	修士 (工学)
専 門・研究分野	オペレーションズ・リサーチ
主 な 研 究 テーマ	・地域活性化のための情報活用 ・ゲーム理論とその応用

地域特産オリーブを活用したオリーブ銀鮭の開発

2019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 理工学部教授

【背景および目的】

日本におけるオリーブの主な産地は小豆島（香川県）を中心とした瀬戸内地域であるが、近年、天草地域（熊本県）をはじめとする幾つかの地域でオリーブの栽培が行われている。石巻圏にもオリーブ栽培に適した気候を呈する地域があり、そこでは東日本大震災からの復興の一環として、“北限のオリーブ”栽培が進められている。

オリーブの果実から採取できるオイルは、ビタミンA・E、葉緑素、不飽和脂肪酸、ポリフェノールの一環であるヒドロキシチロソールやオレウロペイン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。近年では、果実以外の部位、例えば採油粕や剪定枝葉についても、乾燥等の処理工程を経た素材利用が進められている。具体的には、家畜・家禽・養殖魚の肉質改善、病気の予防や治療、体色や肉質の改善等、種々の新たな利用が模索されており、香川県ではオリーブ牛やオリーブハマチ等が作出され、地域ブランドとして定着しつつある。

ところで、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、西日本や日本海側の海域でもギンザケの養殖が行われるようになり、従来の養殖法を踏襲しつつも、餌の開発を含め、新たな養殖や鮮度保持技術等を組み合わせた養殖ギンザケの高品質化およびブランド化が急務となっている。

このような背景から、石巻市においても、環境に配慮して育てたオリーブの実や葉、採油粕、剪定によって発生する枝葉等を有価資材化し、石巻圏を含めた宮

城県南三陸地域等で養殖の盛んなギンザケの成長促進、生体防御活性（抗病性）向上、高品質化等を図る、すなわち高品質のオリーブ銀鮭の開発が求められている。

本研究は、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（石巻専修大学と石巻市による地域連携事業）として実施したものである。ここでは得られた知見の一部を紹介する。

【結果・進捗状況】

オリーブ資材等を用いて調製・開発した餌（以下、開発餌と記載）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混合したものを加えて調製したものである。なお、香川県のオリーブハマチの養殖場では、オリーブ葉添加餌を20日連続投与することを求めているが、ここでは連続投与の必要性はない等、今回の開発餌の投与期間等は少し緩やかな縛りでも生産は可能となっている。

本開発餌の投与がギンザケに及ぼす影響（正の効果）を以下に示す。

1. 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。すなわち、摂餌誘因や成長促進効果を示すことが分かった。

2. 生体防御活性増強（抗病性向上）効果

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。このような魚が高温に出会うと、生残率は著しく低下する。

これに対し、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（マクロファージ）等の細菌・異物を処理する細胞の数が増えたり、当該細胞の貪食活性（細菌等の異物を食べる力）等が高まったりした。すなわち、魚の生体防御活性が有意に高まることが分かった。

3. ストレス耐性強化

開発餌の投与は、魚のストレス耐性を高めることが分かった。すなわち、同餌を摂餌した魚は環境条件の急激な変化や悪化によって生じる体の変調を緩和する働きが強まり、そのような条件下でも生残率の向上に貢献することが分かった。

4. 肉質改善効果等

開発餌を投与して育てた魚の肉については、成分の変化についてはここでは触れないが、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。

5. 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、本餌は魚類の餌の範疇に留まらず、貝類やウニ等の養殖にも有効であることが確認されている。今後、磯焼けの抑制や漁場の改善等にもその利用が可能と考える。

なお、本研究を通して開発した餌については、その調製法や上記に示した機能や活用法などを含め、特許の出願を終えており、この餌を用いて養殖した魚やその加工品についても、商標登録出願中である。

最後に、我々の研究室ではマイクロバブルやマイクロ・ナノアイス等を用いた魚類や水族無脊椎動物の高品質化（食の安全および味の向上）、輸送コストや手間の軽減法についても研究を進めており、当該技術や成果の一部は学術誌等に公表済みである。

今回のプロジェクト事業を通して開発した餌を用いて飼育・養殖した高品質の水族動物と上述の鮮度向上・高品質維持技術を融合させることで、今後ますます、宮城県の水産物の高品質化とブランド化を進めたい。



屋外の流水式水槽を用いた飼育・養殖試験
上：宮城県水産高等学校
下：宮城県水産技術総合センター

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	

石巻圏域における滞在型観光の展開可能性

2019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 庄子 真岐 経営学部教授

1. プロジェクトの背景・目的

本研究の目的は、石巻圏域における通過型となっている観光の形態を滞在型観光へと変化させるための示唆を得ることにある。

人口減少が進む地方自治体において、交流人口の拡大として期待される観光であるが、観光消費による地域経済への貢献を考慮すれば、入込数だけでなく宿泊を伴う観光にまで掘り下げた議論が必要である。石巻圏域における入込数、宿泊者数は震災後大きく落ち込んだものの、震災から8年が経過し、ともに回復してきている。しかし、石巻圏域における入込数に対する宿泊者数は約8%と県全体の15%に比し低いⁱ。

滞在時間を延ばしてもらうためには、観光客の動態など実態に合わせた仕掛けが必要である。そこで、本プロジェクトでは、石巻圏域観光の実態調査から本圏域の課題を精査した上で、その課題をクリアするための地域イベントを企画実施する。さらには、イベントの試験的開催を通じて、滞在型観光へと変化させるために必要なことを検証していく。

2. 石巻圏域観光の実態調査

先行調査や県、市町村の統計調査、地域経済分析システム等を活用し、石巻圏域の観光の実態を精査している。

現時点で把握できているのは、以下の通りである。

第一に、本圏域における観光の繁閑差が大きいことを指摘できる。図1に石巻圏域の月別観光入込数（平成28年から平成30年までの3年間の平均値）の推移および各月に開催されているイベント数をみてもみるⁱⁱ。8月の入込数が突出して多く、最も少ない2月との差は4倍以上であり、県の繁閑差約3倍と比しⁱⁱⁱ、その差が大きい。観光を地域の安定した産業としていくためには、需要の平準化は必須であり、石巻圏域の大きな課題である。また、繁閑差の一要因として考えられるのが、

イベント開催時期の偏りである。図1には右軸に石巻圏域で開催されているイベント数をプロットした。入込数と連動するように夏から秋にかけてのイベント数が多い一方、閑散期となる冬に開催されるイベント数が少ないことが伺える^{iv}。

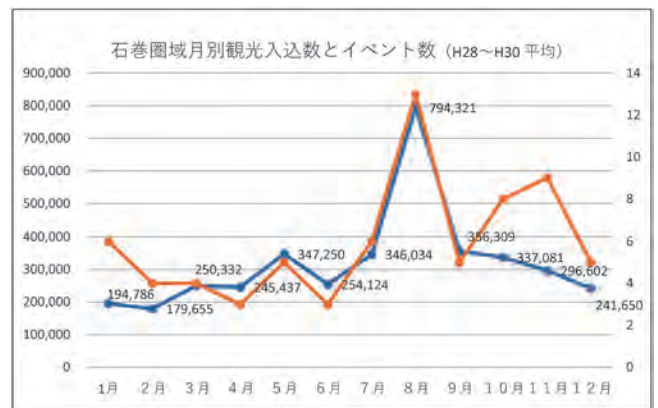


図1：石巻圏域月別観光入込数と各月に開催されるイベント数(H28～H30平均)
出典：宮城県観光統計概要、市(町)役所HPイベント情報等から筆者作成

第二に、滞在時間の短さ、特に夜時間の滞在率の低さが挙げられる。図2は石巻圏到着時刻と出発時刻を調べた先行調査の結果である。出発時刻のピークは、石巻市と東松島市において15時台、女川町においては13時台であった。いずれの市町においても到着時刻のピークが10時台であることから、およそその滞在時間は、3時間～5時間であり、16時以降の滞在率は低い。

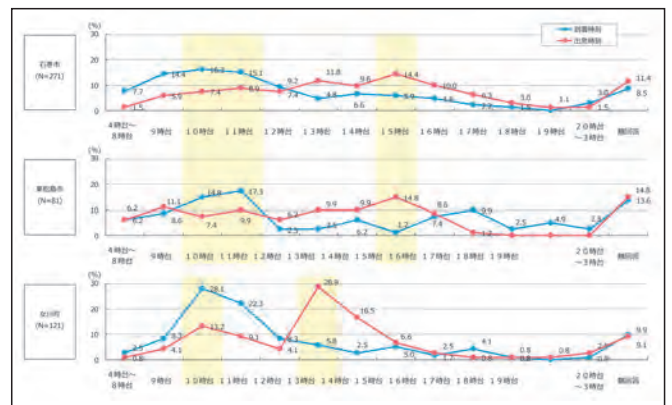


図2：石巻圏到着時刻・出発時刻
引用：一般社団法人石巻圏観光推進機構「石巻圏来訪者調査2017」3. 観光動態

3. 滞在型観光への転換に向けたイベントの 試験的実施

実態調査の結果を踏まえ、本プロジェクトでは、石巻圏域の観光を滞在型観光へと転換できる可能性を探るため、滞在率が低くなる16時以降かつ閑散期である2月に市内中心部でのイベントを筆者のゼミナールおよび石巻市観光課、一般社団法人石巻観光協会と連携し、試験的に企画実施することとした。具体的なイベントの内容は以下の通りである。

日時：令和2年2月15日（土）16時～19時

場所：石巻市かわまち交流センター

内容：イベントのチラシを図3に示す。

1) 竹灯籠による幻想的な空間を演出

竹灯籠1,000基にLEDライトを点灯し、かわまち交流センターに設置。幻想的な空間を楽しんでもらう。

2) 竹スピーカーづくりワークショップ

参加型のイベントのひとつとして、竹のスピーカーづくりに挑戦するワークショップを開催。電源不要、電気工具を一切使用しない環境に優しいハンドメイドの竹スピーカーを作成。作成したスピーカーをプレゼントする。

3) 竹ランプラリー（スタンプラリー）

周遊性を高めるため、市内2か所にスタンプラリーポイントを設置。メイン会場と合わせて3か所のスタンプを集めると竹灯籠とLEDライトをプレゼントする。

4) こもればCafé

幻想的な空間をゆっくり楽しんでもらうため、アンケートに協力いただいた方を対象に伊達の旨塩入りのクッキーを配布する。

5) 想いのこもれば

子供も参加できる企画も実施。シールやイラストで紙コップを飾りつけし、LEDライトで灯す紙コップ灯籠を作成して、会場を飾りつける。

本イベントの特徴のひとつは、活用する資源を「竹」としたことである。「竹」は、身近な資源でありつつも、伐採しなくてはいけないものである。そのため、イベントとして活用できれば、里山を竹害から守ることになり社会貢献につなげることができるからである。

特徴のふたつは、市民にも楽しんでもらうイベントとして企画した。観光客向けの施設やイベントだけで



図3：企画実施予定イベントのチラシ
出典：石巻専修大学庄子ゼミ作成

なく市民で賑わっているところに観光客が興味を抱くこと^v、また、市民が楽しめるイベントであることが継続性を担保することにつながるからである。

4. 今後の予定

本イベントおよびそのアンケート調査を通じて、主催者側、市民側、観光客側の両視点から以下のことについて検証する予定である。最終的には、実態調査の結果とも合わせて、本圏域における観光を滞在型へと転換させるために必要なポイントを精査していきたい。

- 1) 市民サイドとして、まちに賑わいをもたらすイベントへの受容性
 - ・ イベント内容、開催時期・時間への受容性
 - ・ イベントに参加したいか（参加意欲）
 - ・ イベントに協力したいか（協力意欲）
- 2) 観光客サイドとして、本圏域で冬季かつ16時以降開催するイベントに対するニーズ
- 3) 継続的な開催についての検証

- i 平成30年度観光統計概要 入込数に対する宿泊者数の割合。
- ii 観光産業は、震災など外的要因の影響を受けやすい。そのため、3年間の平均値とした。
- iii 宮城県平成30年度観光統計概要より。
- iv イベントの規模等についても考慮すべきであるが、今回は、開催時期の偏りを指摘するためイベントの回数のみを示している。月を跨いで実施されるイベントについては、同一イベントであっても開催されている月ごとにカウントしている。
- v 昔ながらの観光や自然鑑賞など「享楽型」の旅から、路地裏探索や、地元の人に教えてもらう体験、地元の行事など「生活文化消費型」の旅へと、旅の楽しみ方が変化してきた。引用：「じゃらんリピーター追跡調査」（リクルートじゃらんリサーチセンター調べ）

庄子 真岐（しょうじ まき）		経営学部経営学科 教授
学 位	博士（経済学）	
専 門・研究分野	観光学、観光マーケティング、観光まちづくり	
主 な 研 究 テ ー マ	持続可能な観光開発	

金華山沖の底引き網で漁獲される低利用魚の有効利用

2019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 理工学部准教授

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の水準まで戻らず、それらを増大させる方策が必要となっている。宮城県の沖合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り深海魚を相当量漁獲している。平成 27 年の底引き網漁船による石巻、女川、塩釜 魚市場への水揚げ金額が 42 億円で、当該地域の重要な漁業の一翼を担っている。鮮魚として水揚げされるのがタラ類、サメガレイ、キチジを除けば、大半が漁獲後捨てられているのが現状である。これら捨てられている魚種から化学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魚種の中で、低利用魚でありながら比較的量的に確保できるドンコ、メヒカリ、イラコアナゴ、アカドンコに注目し、それらの化学成分や物理的特性等の基礎的知見を明らかにし、それらの知見から加工品の試作を行い、新たな水産物としての有効利用策を提示することを目的とする。今回は練り製品の応用の可能性を検討するために“かまぼこ”を作製し、添加スケトウダラ含有量別、各種底魚のかまぼこの適用性を確認するためにすり身のゼリー強度を計測し、一般に使用されているスケトウダラかまぼこと比較した。

研究成果

イラコアナゴ、アカドンコの背部の可食部栄養成分は水分、たんぱく質、脂質、灰分、炭水化物 100 g あたりそれぞれ 68.7, 14.3, 14.9, 1.7, 0.4、アカドンコの背

部の可食部栄養成分は水分、たんぱく質、脂質、灰分、炭水化物 100 g あたりそれぞれ 80.8, 13.9, 4.4, 1.0, 0.0 g であった。次にすり身のゼリー強度の計測結果、スケトウダラ 100% では 4.9 N・mm となった。スケトウダラ含有量割合の低下に伴い減少傾向を示し、メヒカリ 100% では（写真 1）0.4 N・mm、頭部と内臓を除いたメヒカリ 100% では（写真 2）0.5 N・mm、ドンコ



写真 1
スケトウダラ含有量別メヒカリ（全体）の“かまぼこ”
数字は全量に占めるメヒカリ含有量



写真 2
スケトウダラ含有量別メヒカリの“かまぼこ”（内臓と頭部は含まない）
数字は全量に占めるメヒカリ含有量

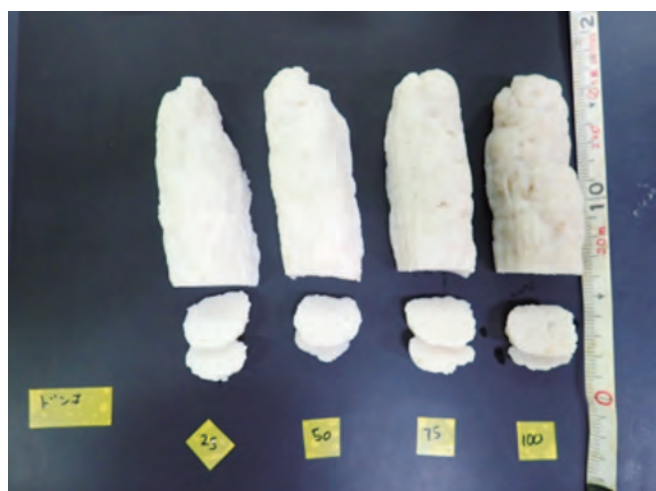


写真3
スケトウダラ含有量別ドンコの“かまぼこ”
数字は全量に占めるドンコ含有量

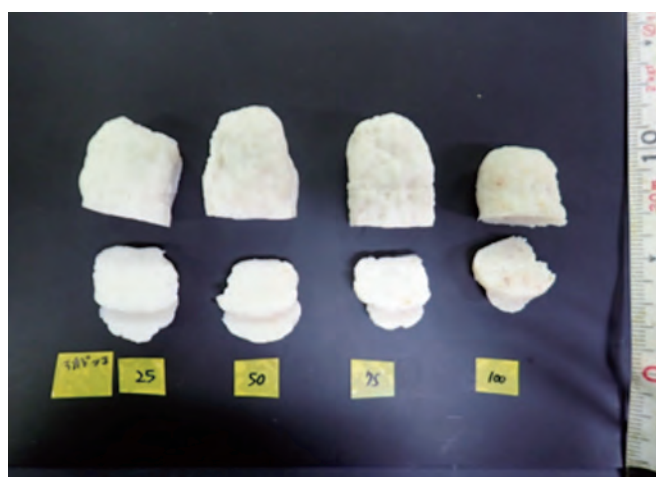


写真4
スケトウダラ含有量別アカドンコの“かまぼこ”
数字は全量に占めるアカドンコ含有量



写真5
スケトウダラ含有量別イラコアナゴの“かまぼこ”
数字は全量に占めるイラコアナゴ含有量

100%では（写真3）1.9 N・mm となった。

他方、アカドンコ 100%では 0.6 N・mm（写真4）、イラコアナゴ 100%では 1.3 N・mm（写真5）になった。

今回実験に用いた魚種の中で、ドンコは季節を問わず底引き網に漁獲され、ある程度漁獲量が見込まれる魚種である。スケトウダラ単独の“かまぼこ”と比較して、ゼリー強度は小さかった。しかしスケトウダラを50%含有させると、スケトウダラ 100%と同等のゼリー強度となった。市販されている“かまぼこ”にはスケトウダラが混入されるのが一般である。今回スケトウダラをある程度（50%）混入することにより、ドンコ独特の風味と硬度を生かした“低利用底魚かまぼこ”が作製できることが示唆された。

ドンコの肝臓部を鈴木らの研究グループが開発した高速遠心機と冷蔵庫を使用した方法で DHA・EPA の抽出、及びそれらの含有量を計測したところ、全肝臓重量中に 20% 程度の DHA・EPA の含有量が確認された。食味として珍重されているドンコの肝臓部が人間の健康を促進する機能を有する DHA・EPA を高濃度に含有することが示唆され、かまぼこや健康食品への応用も期待される結果となった。

今後の展開

底引き網で漁獲される底魚は練り製品の加工品の原料として重要であり、ここ石巻でもその重要性は変わらない。石巻魚市場で水揚げられた底魚の漁場は近く、大半が半日程度で水揚げられるため、魚種により刺身で食することも可能であると予想している。刺身で食せる美味しい底魚の知見の発見が次回に必要と考えている。

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	地域農林水産物の有効利用に関する研究

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
坂田 隆	比較栄養生理学(消化器官の機能)、家畜文化論(ラクダの通文化的研究)、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・水質生態工学、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(藻場、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)、等
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 知顕	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	生物生産学、環境科学
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
芳賀 信幸*	細胞生物、分子細胞工
松谷 武成	水産増殖学、水圏生産科学(海、二枚貝、生殖)
宮 寄 厚	菌類発生理学、発生生物学(形態形成・有性生殖(接合)・環境応答)、等
吉原 章*	磁性薄膜物理、生体高分子、応用物性(プリルアン散乱、スピン波、磁性薄膜)
依田 清胤	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)
奈良 英利	動物解剖学、細胞生物学、免疫学
渡辺 正芳	リーマン幾何学、数理生物学
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
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
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	ナノマイクロシステム(アクチュエータ、センサ)、知能ロボティクス(マイコン、制御)
山本 憲一*	振動工学、自動車工学、生産工学・加工学(Engineering)
高橋 智	機械材料・材料力学(弾性力学、熱応力、材料設計、数値解析)

情報電子工学科

氏名	専門・研究分野
亀山 充隆	情報工学、知能システム、VLSIアーキテクチャ、集積システム
工藤 すばる	専門: 超音波エレクトロニクス 研究分野: 圧電デバイス(センサ&アクチュエータ)
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
安田 隆	電子物性工学、結晶工学(半導体、薄膜、酸化物)
佐々木 慶文	計算機制御システム
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
李 東勲	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、ゲームデザイン、3Dプリンタ)
岡野 知子	会計学	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)
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	山崎 泰央	経営史(企業家史)、ベンチャービジネス論、経営学
庄子 真岐	観光学、観光マーケティング、観光まちづくり	工藤 周平	経営戦略、経営情報
杉田 博	経営学(経営組織論、経営学史、経営哲学)	関口 駿輔	公共選択論、地方財政論、都市経済学
関根 慎吾	会計数値化	田村 真介	原価計算論、管理会計論
日野 博明	情報科学	舩井 道晴*	オペレーションズリサーチ、科学教育
丸岡 泰	国際経済論・開発経済論	渡邊 壽大	公共経営・交通経済学

人 間 学 部

人間文化学科

氏名	専門・研究分野
惠原 貴志	半導体物理学、電子・電気材料工学(半導体、セラミックス、透明導電材料)
大縄 道子	英米・英語圏文学
佐藤 利明	社会学(農村・山村・漁村、家族、民俗)
西方 守	教育哲学・テオドール・リットのエデュケーション哲学
根本 泉	英国ルネサンス詩、英国児童文学
長谷川 香子	応用言語学、英語学(言語学、英語学)
松崎 俊之	美学・芸術学
山内 武巳	運動生理学、健康教育、環境生理学
輪田 直子	中国語、中国文学(弾詞、清代、戯曲)
阿部 正典	社会統計
遠藤 郁子	日本文学(近現代文学、女性文学)
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、総合、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、現職研修、台湾の教育)
新福 悦郎	教育実践学(いじめ問題、社会科教育、判決書学習、人権教育、学校安全学習、等)
田中 秀典	教科教育学
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、核)
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
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
佐藤 誠子	教育心理学(教授学習過程)

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、2020年3月末退職予定

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

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