



環境科学科
教授
大丸 裕武



株式会社CINQ
代表取締役
松下 明弘氏

対談

森林と身近に関わる事業を多角的に展開し
森を生かした災害防止の社会課題に挑む



CONTENTS

- CLOSE-UP 「生きものにやさしい水利施設の創造」
水路や河川の魚類のためのバリアフリー技術の開発
環境科学科 教授 一恩 英二 4
- 自然は社会を支える「グリーンインフラ」
トキ放鳥をきっかけに能登の地域活性化に期待
環境科学科 准教授 上野 裕介 5
- 研究紹介 千里浜侵食のメカニズムを探る新しい手法
—ルミネッセンス法—
環境科学科 准教授 百瀬 年彦 6
- 出展報告 7
- 令和4年度 石川県立大学シーズ発表会・保有特許紹介 8

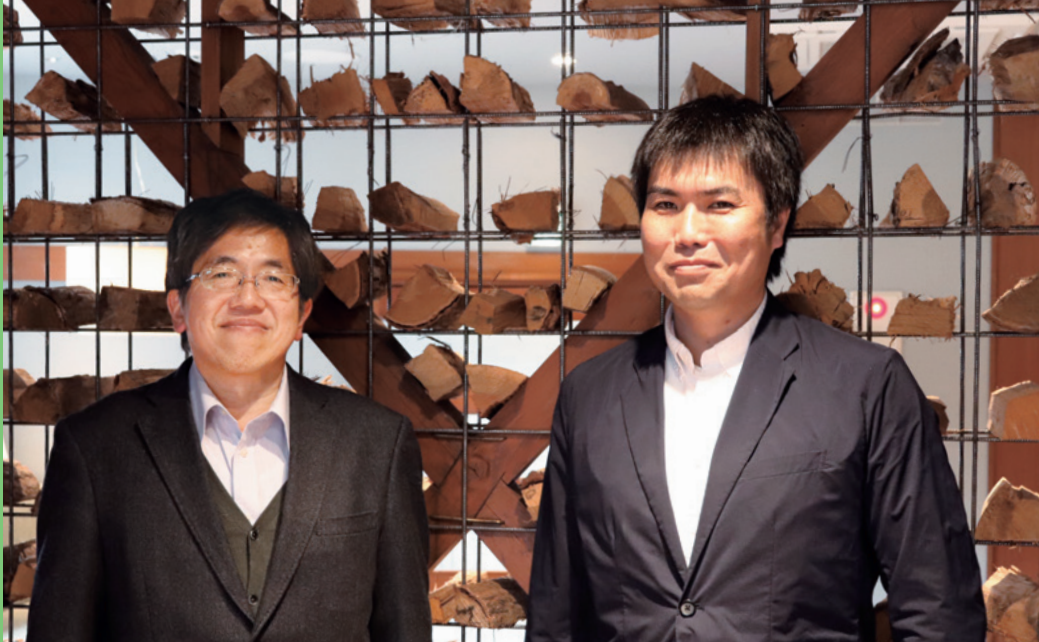




株式会社CINQ
代表取締役
松下明弘氏



環境科学科
教授
大丸裕武



森林と身近に関わる事業を多角的に展開し 森を生かした災害防止の社会課題に挑む

近年多発している自然災害。福井県の山間に位置する坂井市丸岡町で設立した株式会社CINQ（サック）は、森林と災害の関係に着目し、豊かな山林と災害のない暮らしの実現を目指してさまざまな事業を展開しています。今回は、同社の松下明弘代表取締役をゲストに迎え、本学環境科学科の大丸裕武教授が、森を生かした防災の意義や必要性についてお聞きしました。

循環型の林業を目指して 起業を決意

大丸教授●御社は、森林整備といった一般的な林業に留まらず、さまざまな事業を展開しています。起業の経緯を教えてください。

松下氏●妻の出身である丸岡に移住したのがきっかけです。林業に携わることになったのですが、働いてみると林業は環境保護にも破壊にもつながる産業なのだと感じました。移住前はイベント会社で音響の仕事をしていました。師匠に教わった仕事の心構えである「ものをまっすぐ見るな、裏側を讀め」という視点で現状の林業を見た時、「木材を増産することだけが本当によいのか」と疑問が湧き、林業の新しい在り方を見つけようと2012年にCINQを設立しました。

大丸教授●なるほど。事業では「林業」や「森」をベースに置きながら、まったく異なるジャンルの業界・業種とも連携されていますね。

松下氏●そうですね。あらゆる社会課題がそうであるよ

うに、林業が直面している課題は林業単独で解決ができないと考えたからです。木を伐採して収入を得るだけが林業の価値ではなく、木を保護しながら別の形でも資金を生み、循環させて課題を解決できたらと思い、他分野と連携した事業に取り組んでいます。

大丸教授●例えば、林業はどういった課題に直面しているのでしょうか。

松下氏●きこりは高所で作業したり、高さ数十メートルもある巨木をチェーンソーで切る命懸けの仕事です。地主さんから皆伐需要が高まる一方で、木材生産の収益性は年々低下するばかり。現状は作業の効率化と安全性をギリギリの状態を保っています。そして草刈りや植樹といった森林整備は、効果が出るまでに長い年月が必要です。林業に魅力を感じてもらえなければ、人手不足から森や山は荒れ、土砂崩れなどの災害を引き起すリスクが高まり、河川の増水や集中豪雨の際には広く私たちの生活を脅かします。林業の価値を高め、適切な状態の山や森を維持するために「防災」を事業化できないかという実践しているところです。

木製製品の製造販売から 売電まで

大丸教授●具体的にはどんな事業に取り組んでいますか。

松下氏●最初は薪の生産・販売からスタートしました。災害が発生してライフラインが停止した時、薪があれば即座に熱エネルギーを生み出すことができます。ほか

には、薪窯料理が食べられるレストランで自家製のソーセージや生ハムなどを提供する飲食事業、家具やキャンプ用品の企画・製造・販売などです。従来から請け負っていた森林整備業の現場で切り出して不要になった木材を使い、野外マーケットやバザーの際に商品を並べるのに便利なテントや、食器の製造販売を手掛けています。

大丸教授●テントも食器もデザイン性に富んでいて、素敵ですね。

松下氏●親しみやすさを大切にしています。すべての事業を「林業をベースにした防災の事業化」に結び付



CINQが手掛ける薪窯料理のレストラン「ラクラルテ」。前菜を盛り付けるプレートは、起業1年目に伐ったケヤキの端材を使用



杉材を使用した重箱「ハレノハコ」。首都圏を中心に人気を集める



建材でも燃料でもない、新たな木材の利用法として提案する木製什器FRAME

けたいと思っていますが、セールストークに「林業」「防災」といった直接的なフレーズは使っていません。商品に触れ、気軽に生活に取り入れていただくことで、自然な形で持続的に林業に寄り添ってもらえる仕組みをつくるのが狙いです。最近、売電事業も始めました。当社を經由して電力供給の契約をしていただくと、電気料金の一部を森林保護に役立たせることができるというプランです。林業に詳しくなくても山や森は大切だと感じている一般の方は少なくありませんが、関わり方が分からないという声をたくさんお聞きしました。山や森と関わることができるさまざまな選択肢を提示できればいいなと思っています。売電もその一つです。

「豊かな山林と災害のない暮らしを次世代へ」をテーマに事業展開する CINQ の伐採サービスに従事するメンバー



大丸教授●事業運営では、障がい者雇用にも積極的だとお聞きしました。

松下氏●はい、特に薪の生産事業では就労継続支援 A 型事業所に薪割りの仕事を依頼しています。体力と根気が必要ですが、皆さん作業内容に前向きで健常者よりも生産性が高いんです。障がいがあってもなくても、みんなで森や山に関われることがうれしいですね。

実地に基づいた 災害防止の情報分析

大丸教授●では最後に本学に期待することをお願いします。

松下氏●民間で防災を事業化するには、ある程度の利益が見込めなければ思い切ったことができません。しかし、いままさに森や山で起きようとしている災害の予兆、そしてそれを食い止める林業の存在価値を明確に示すには、膨大な情報収集と分析に多くの時間が必要です。例えば、貴学の学識と情報分析の力で、個々の山ごとに植生と水源、土砂災害、砂防の関係性を数値化するような研究をぜひお願いしたいです。雨が降った時、その雨水が山のどの部分からどのようにしみ出して、川の増水のつながるのかを個別の山ごとに数値化していただくと、具体的な防災対策を実現できるのではないかと考えています。

大丸教授●山中の水の通り道は、地形や植生によって多種多様です。その地域にピンポイントな防災情報を分析できる非常にやりがいがある研究ですが、実際に山で自然と対峙しているきこりの方々のお話もお聞きしながら、取り組んでいけるといいかもしれません。

松下氏●分析結果を行政に提案するなど、幅広く活用できるのではないかと思います。それから学生さんには、社会貢献への意識が高い世代だからこそその発想や企画力を大事にして、実社会に還元してほしいと思います。

大丸教授●ありがとうございます。それぞれの強みを生かしながら、共に山や森の防災のためにこれからも力を尽くしていきたいですね。

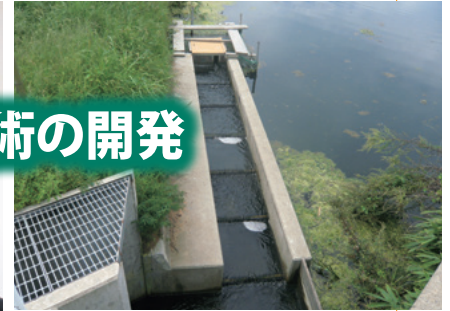
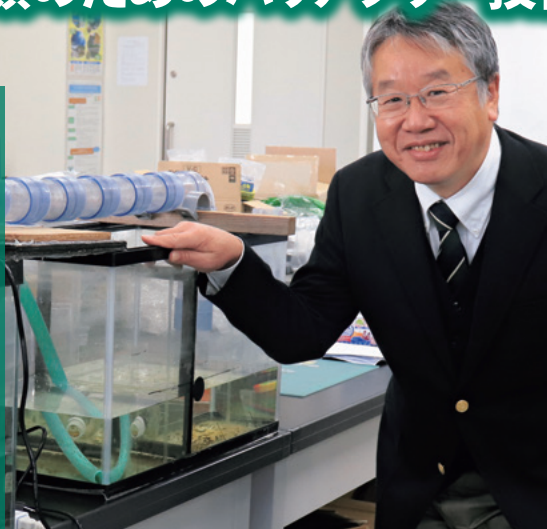
「生きものにやさしい水利施設の創造」 水路や河川の魚類のためのバリアフリー技術の開発

環境科学科

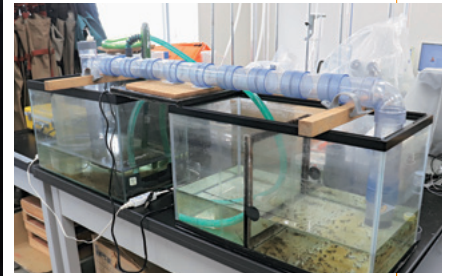
教授 一恩 英二
(いちおん えいじ)

Profile

1962年大阪府生まれ。1985年京都大学農学部農業工学科を卒業。日本工営株式会社を経て1998年石川県農業短期大学講師、2016年から現職。京都大学博士(農学)。専門は地域水工学。能登地域トキ放鳥受入推進協議会専門委員会委員。



トミヨのための魚道(羽咋郡志賀町)



管水路オリフィス型魚道実験装置(石川県立大学地域水工学実験室)

Q: どのような研究をされているのですか。

A: 地域水工学が専門分野で、生きものにやさしい水利施設、特に魚道について研究しています。私たちの身近に流れている河川には、農業用水や生活用水を取り込むための頭首工や堰が設置されています。これらの水利施設は魚類の移動の障害になっています。そこで、魚類などが採餌場所や産卵場所に移動しやすくするために、「魚道」と呼ばれる施設が設置されることがあります。魚道は、かつては漁業者への補償を目的としていましたが、近年は生態系保全を目的として設置されるケースも増えており、河川や水路内だけでなく、水田への魚道も設置される事例が出てきました。トミヨ(トゲウオ科の淡水魚、石川県絶滅危惧種Ⅰ類)の保全のために、羽咋郡志賀町の鷺池と水路の間に設置した魚道に関して、野外モニタリング調査と室内実験を実施したことが魚道研究のきっかけとなりました。その後メダカやドジョウを対象として、上流傾斜隔壁の魚道や、パイプを使った魚道を開発しています。

また、4年前から京都大学や島根大学と共同で、手取川扇状地のアユなどの回遊魚の移動状況や成育状況の調査に取り組んでいます。移動状況調査には PIT タグを用いています。PIT タグは IC タグの一種で、魚類などの腹腔内に挿入して個体識別を行います。個体識別から七ヶ用水の山島用水下流部に生息する魚類の移動状況と

魚類の成長量や成長速度などのデータを収集しています。さらに、アユについては特定部位の鱗の数を計数することで、天然アユと人工アユを判別し、体長と湿重量から肥満度を計算してアユの生育状態の良否を判別しています。これまでの研究から、河川で放流した人工アユが頭首工の取水口から農業水路に入り込んでいること、農業水路下流部では海から多くの天然アユが遡上・生息していること、農業水路のアユも河川のアユも肥満度から見て成育状況に大きな差がないことが明らかになってきました。

Q: 今後の抱負をお聞かせください。

A: 農業の生産性向上のために AI、ICT、ロボット、ドローン等を用いた「スマート農業」が実現しようとしています。私たちの農業農村工学分野においても、この流れに対応して、圃場の大区画化や水路の管路化が進もうとしています。一方で、環境省はトキの野生復帰を目指し、石川県でも9市町で2026年度以降にトキの放鳥を行う予定です。既に石川県ではトキの放鳥実施に向けた準備が始まっており、私も専門家の一人として、水田周辺でトキの餌になる生物を増やすための技術や人材の養成について助言を行っていく予定です。近年は社会状況や地球環境の変化により、持続可能な農業生産の最適解を見出す必要がある中で、私は水田周辺の生態系配慮のための新たな技術の開発とその技術者の育成に貢献したいと考えています。

自然は社会を支える「グリーンインフラ」 トキ放鳥をきっかけに能登の地域活性化に期待

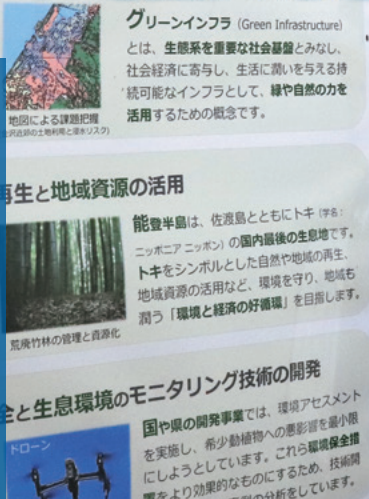
環境科学科

准教授 上野 裕介

(うえの ゆうすけ)

Profile

福岡県出身。北海道大学大学院水産科学研究科博士後期課程、単位修得後退学。博士(水産科学)。筑波大学、新潟大学朱鷺・自然再生学研究センター、国土交通省国土技術政策総合研究所などを経て 2017年から現職。専門分野は生態学、緑地環境学、環境システム学など。



Q: どのような研究をされているのですか。

A: 人と自然が共にある持続的な自然共生型の社会をつくりたいという思いがあり、これまで新潟県の佐渡島でトキの生態研究や保全活動、国土交通省で自然環境保全の研究や実務などに従事しました。それらの経験の中で、自然そのものが社会を支えるインフラ(社会基盤)であるとする「グリーンインフラ」の考え方にたどり着き、現在は自然を活用して社会を豊かにする研究や普及啓発、実践的活動に取り組んでいます。

佐渡でのトキの研究は、餌場や営巣地の発見、調査、分析など、朝から晩までトキの生態調査に没頭していました。そしてそれを基に、トキの生息環境や適地を明らかにし、地元の方にトキが暮らしやすい環境づくりを提案したり、トキと自然を活用した地域活性化の取り組み、そこで生活する人たちの意識の変化なども研究しました。当初、佐渡ではトキは田んぼを荒らす害鳥だという認識が強く、放鳥についてマイナスの意見もありました。しかし 2008年の放鳥以降、朱鷺色の羽で大空を舞うトキの姿に、農家の方々からもトキに対する前向きな意見が生まれ、自然再生への動きが高まりました。また近年は、観光客や移住者が増え、カフェ、サイクリングショップといった商店が開業したり、「人が豊かにトキと暮らす黄金の里山・里海文化」として佐渡が SDGs未来都市に認定されるなど、トキをきっかけに環境・社会・経済的な好循環が生ま

れています。

石川県は能登で 2026年度以降のトキの放鳥を目指していますが、佐渡での経験から、トキにも人間にも負担が少ない持続可能な環境づくりの提案や現地調査、地域活性化など、お手伝いできることがあると思います。

Q: 今後の抱負をお聞かせください。

A: 自然共生型社会の実現に向けて、能登をはじめとする自然豊かな土地の価値をもっと引き出し、発信することで人々の暮らしが豊かになる地域をつくりたいです。現在、珠洲市を拠点に行政・大学・企業・市民が連携して持続的な地域づくりを目指す「能登 SDGsラボ」に参画し、里山里海の資源を生かした地域循環型の社会・経済システムの構築に協力しています。トキの放鳥も能登活性化のきっかけの一つにしていきましょう。



佐渡の空を飛ぶトキ。トキも人も暮らしやすい島づくりが進む

休耕田を利用したビオトープ(生物の生息場)

千里浜侵食のメカニズムを探る新しい手法 —ルミネッセンス法—



環境科学科
准教授
百瀬 年彦

2021年の冬は低気圧に伴う高波が千里浜の砂を激しく削り取り、復旧作業の結果ようやく車の通行ができるようになりました(写真1)。ここ20年間で、千里浜の汀線は最大約50m後退していますが、いつまで「なぎさドライブウェイ」を維持できるでしょうか？ 海岸侵食は世界各地で起きておりその背景には温暖化による海面上昇がありますが、人間による河川・海岸の利用にも原因があると言われています。

海岸砂は河川から運び出された川砂が河口に達した後、海流に乗って海域に広がります。それではその移動ルートは？ となると、実態はほとんどわかっていません。

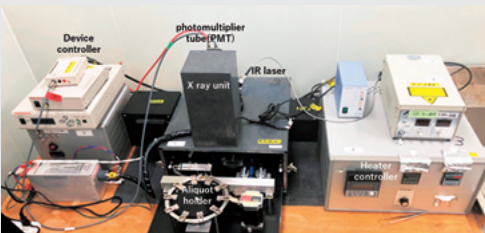
ところが、近年砂粒子から直接、移動ルートを解明する研究が進んでいます。それはルミネッセンス(蛍光)法と呼ばれ、砂粒子にエネルギー(熱など)を与えるとそこから光を発する性質を利用し

ます。当研究室には民間企業と制作した蛍光測定装置があり、砂からの光を光子数としてカウントできます(写真2)。また、面白いことに砂粒子を太陽光に曝すと、光子数は著しく減少することも知られています。したがって、山間部の砂は太陽光にそれほど曝されていないので強い光子数、海岸部の砂は弱い光子数となります。図1に手取川上流から河口、そして海岸線に沿って千里浜、柴垣までの汀線の砂の発光数を示しました。手取川上流から羽咋市柴垣まで見事に連続的に光子数が減少しています。つまり、千里浜の砂は手取川から供給されているのです。

川砂の供給量が減少したり、海岸線で構造物により砂移動が妨害されると千里浜は「痩せる」こととなります。しかし、証明はまだ不十分です。砂は汀線と海の間を行き来しているので、海域を含めた面的な砂移動の把握が欠かせません。当研究室では、今年度から海域も対象に加え、砂粒子の面的な移動の解明を進めています。千里浜の砂浜削剥は今後より深刻になる恐れがあります。ルミネッセンスを用いた砂移動の研究は、千里浜を含む加賀海岸の海岸侵食を考える上で重要な情報を与えてくれることでしょう。



(写真1) 千里浜の侵食に対する復旧工事



(写真2) ルミネッセンス測定装置

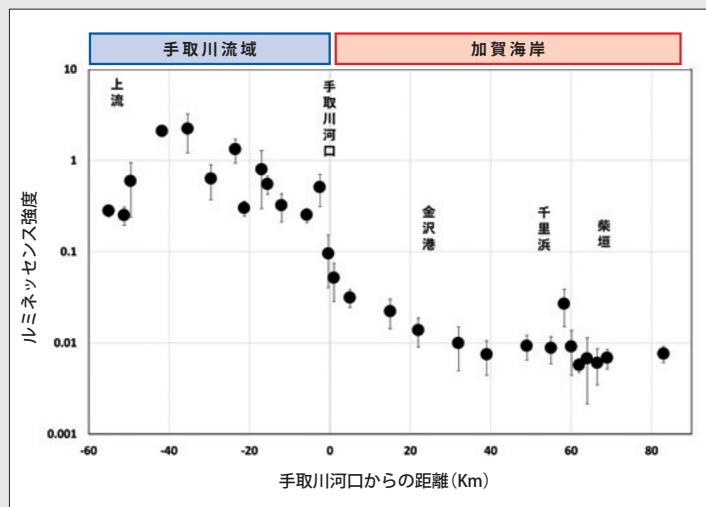


図1 ルミネッセンスが示す手取川の砂の移動(佐藤ほか、2020を簡略化)

出展報告

令和4年度(2022)は石川県立大学から8イベントに参加しましたが、新型コロナウイルス禍のためにオンライン開催のものもありました。以下、5つのイベントに関して概要を報告いたします。

報告①

いしかわ環境フェア

8月20・21日 石川県産業展示館

いしかわ環境フェア(主催:(公社)いしかわ環境パートナーシップ県民会議)において3つの研究室が発表を行いました。環境科学科の皆巳幸也准教授・藤原洋一准教授の研究室は「温暖化が進むと石川県の気象・水資源はどうなってしまうのか?」と題した実験・実習、生物資源工学研究所の中谷内修助教は民間企業と共同で「人には見えない世界を覗く技術、環境DNA解析による生物調査」と題して、環境DNA解析技術の紹介と魚を使った実演を行いました。同じく生物資源工学研究所の馬場保徳講師は「普段も災害時も役立つ再生可能バイオマスエネルギー」と題し、雑草を発酵して得られたメタンガス(都市ガスの主成分)に火をつける体験コーナーや、メタン発酵の残さを肥料として育てたビールホップで醸造された「防災ビール」の販売会も行いました。



報告②

イノベーションジャパン 2022 大学見本市 Online

10月4日～31日 オンライン

イノベーション・ジャパン 大学見本市(主催:国立研究開発法人 科学技術振興機構(JST))において、食品科学科の榎本俊樹教授が石川県工業試験場と共同で「魚醤油のヒスタミン低減技術」のテーマで発表しました。その内容は魚醤油の生産が全国各地で広がっていますが、国際規格ヒスタミン濃度の基準を超える魚醤油も存在するため、濾過助剤、吸着樹脂等を活用し、アミノ酸等の旨味成分を損なうことなく、ヒスタミンを効果的に低減する技術を報告しました。

報告③

アグリビジネス創出フェア 2022

10月26日～28日 東京ビッグサイト西1ホール

アグリビジネス創出フェア(主催:農林水産省)において、石田元彦特任教授が、知的障害者の就労支援施設へのヒツジ生産導入を促進するため支援技術について紹介しました。障害者が不得意とする粗飼料生産における機械利用や、生産管理作業を支援するための技術開発について紹介するとともに、今後現場に普及していくためのパートナー企業等への啓発も併せて行いました。

報告④

北陸技術交流テクノフェア 2022

10月20・21日 福井県産業会館

北陸技術交流テクノフェア(主催:技術交流テクノフェア実行委員会)に環境科学科の森丈久教授が出展を行いました。森教授は、田中シビルテック株式会社との共同で開発した農業水路用3成分形シリコン系シーリング材「ハイブリッドSiX3」と簡易型転がり摩耗試験機説明パネルを展示し、来場者に対して製品内容について説明を行いました。

報告⑤

Matching HAB Hokuriku 2022

11月18日 ANAクラウンプラザホテル金沢

Matching HUB Hokuriku(主催:北陸先端科学技術大学院大学 産学官連携本部)において、食品科学科関口光広准教授が、「分析から切り拓く天然資源有効活用」、生産科学科今村智弘講師が「植物色素ベタレインの可能性を研究」の2テーマで出展し、植物や海藻由来の色素や成分の分析を通して、有効活用や製品化を目指す研究を報告しました。報告を聞いた多くの企業から問い合わせをいただいているところです。



令和4年度石川県立大学 「シーズ発表会」& いしかわ大学連携インキュベータ [i-BIRDセミナー]



[テーマ]
石川県立大学と実現する
SDGsビジネス

石川県立大学、石川県産業創出機構そして中小企業基盤整備機構北陸本部の共催により、2022年9月20日(火曜日)に2年ぶりに対面を含めたハイブリッド形式で開催され、対面33名、オンラインで69名と合わせて100名を超える参加がありました。

石川県立大学西澤直子学長の挨拶から始まり、4件の発表(2件は企業と共同発表、2件は教員のシーズ発表)が行われました。

1. 『捨てられる食器を肥料にリサイクル～ボーンチャイナから安全・清潔なリン酸肥料へ～』と題して、生産科学科村上賢治教授とニッコー株式会社滝本幹夫氏が共同発表を行いました。これまで捨てられていた陶器「ボーンチャイナ」をリサイクルしてリン酸肥料に転換する技術開発の経緯とその肥料効果についてお話いただきました。

2. 「地中熱を利用したオリーブ栽培で空き地と耕作放棄地を有効活用」と題して、環境科学科百瀬年彦准教授が発表しました。百瀬准教授はヒートパイプの効果について実演を交えながら、聴衆にもわかりやすく説明を行い、好評を博していました。

3. 『米の蛋白質に注目したグルテンフリー米粉パンの品質改良』と題して食品科学科本多裕司准教授が発表を行いました。本多准教授は、もちもち感の強い柔らかさを持続するパンの特徴について詳しく説明を行いました。

4. 「町工場の誇りを込めたメイドインジャパンの履き心地を世界に～草履サンダルによる健康・体づくり～」と題して、教養教育センター宮口和義教授と靴製造メーカーのラッキーベル株式会社の巽透氏が共同発表を行いました。近年子供たちの足指の掴む力が低下しており、それを補うために開発された草履サンダルの特徴とその製品開発経緯などについて説明がありました。

そして発表会の最後の締めとして、中小企業基盤整備機構北陸本部の大田原良子企業支援部長から参加者への感謝の言葉が述べられました。

登壇いただいた各先生方のテーマ、プレゼンは好評で、多くの参加者が最後までメモを取りながら聴講されていました。講師は会場での簡単な実験や画像、動画などを組み合わせ、テンポよく効率的に研究成果を伝えていました。今後は、このシーズ発表会を通してさらなる大学と企業の連携・共同研究につなげていきたいと考えています。

保有特許紹介

特許第6083730号 (平成29年2月3日)

「米粉パン用添加剤、米粉パン用米粉組成物、 米粉パン用パン生地及び米粉パンの製造方法」

- ・小麦に含まれるグルテンの摂取によるアレルギーやセリアック病などの疾患から、グルテンフリー米粉パンの開発が求められている。しかし、米粉パンは、パンの骨格となるグルテンを含有していないため、イーストの発酵によって生じる炭酸ガスの保持が困難であることや、小麦パンと比較して焼成後のパンの老化が速い等の問題がある。
- ・本発明では *Bacillus stearothermophilus* 由来のプロテアーゼを米粉由来の生地に添加することにより製造したパンの焼き色が良く、ふんわりとしており、柔らかく、さらに老化が遅いことを確認した。
- ・本発明では焼き色が良く、ふんわりとしており、柔らかく、さらに老化が遅い米粉由来の米粉パン、並びに食塩を添加しなくてもふんわりとしている米粉パンを提供することができる。

利用が
見込まれる分野

●アレルギー対応食品
製造分野

酵素なし

酵素あり



酵素なし

酵素あり



米粉パンのおいしさと評価・改良
のアプローチ

お問い合わせ先



石川県立大学
Ishikawa Prefectural University

産学官連携学術交流センター

〒921-8836 石川県野々市市末松1-308
TEL 076-227-7566 FAX 076-227-7410

E-mail: sangakukan@ishikawa-pu.ac.jp
URL: https://www.ishikawa-pu.ac.jp/