

令和元年度 学生自主 研究 レポート

Contents

P4
**NO ONIGIRI,
NO LIFE!**
おにぎり成形機の開発

P7
**高機動汎用ロボット
狭所清掃ロボット**
伸縮腕による狭所の清掃ロボの開発

P10
MESHならぬHASH
ストーカー撃退グッズを作ろう！
～MESHを用いた防犯グッズの作成～

P13
CKhouse
学生と地域の関わり
～由利本荘市における
空き家利活用のあり方～

P16
MSM
地域の活性化を目指して
～既存トレイルを組み合わせた
ロングトレイルコース開発
による秋田の魅力発信～

P19
L&M
グミの食感の視覚化及び
おいしさへの影響の検討

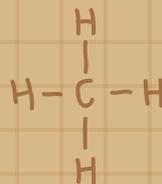
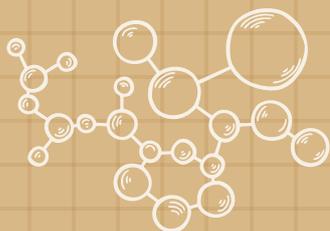
P22
植物と化粧品と僕たち。
化粧品原料としても重要な
アキタブキの遺伝子解析

P25
Poop
動物の排出物は
種子散布に貢献するのか

P28
畜産王
地域未利用資源を活用した
国産畜産物の生産

P31
先輩が語る学生自主研究

P32
学生自主研究とは？
学生自主研究の流れ
先輩達の「研究のキッカケ」



Student
Research
Collection

学生自主 研究 レポート

令和元年度学生自主研究成果は「秋田県立大学機関リポジトリ」に公開中です。
(<https://akita-pu.repo.nii.ac.jp/>)

システム科学技術学部 [43件]

研究グループ名	研究テーマ
男坂 46	ハイブリッド発電機
ブラリー人旅	プラスチックの劣化に及ぼす紫外線の影響
☆ KENMA ☆	ヒカヒカ大作戦!
かしけん	低温流体内のマイクロマシンの可能性
磁気浮上研究グループ	超伝導コースターの磁気力測定
十柱戯研究会	ポウリングのボールにおけるき裂発生メカニズムの解明
NO ONIGIRI, NO LIFE !	おにぎり成形機の開発
Disassembly ~我らの分解は止まらない~	環境を救う複合材料の開発
Team 辰子姫	3D プリンタ機構を用いた UFO キャッチャー
Koyoseabasser	3D プリンタを用いたルアーの設計・開発
ペン好きな男たち	3D プリンタに文字や絵を書いてもらおう
TKRDA (東海関東ロボット開発局)	電動走行ロボットの制御に関する研究
TDK ロボット	障害物回避プログラム
バラサイト	水冷及び空冷型熱電発電システムの設計と制作
チームおサカナくん	釣りの歴史を海底から変える水中ドローン ROV の研究
ななせまる	貴方だけに懐くペットロボットの開発
ICoLtech.	LED を用いた高速通信~異なる環境下における通信精度~
掃除機革命	掃除ロボットの電子制御
自動運転車の制御研究グループ	自動運転車の制御研究
筋電機械研究グループ	筋電信号を利用した機械操作に関する研究
義手機構研究グループ	義手の機構に関する研究
高機動汎用ロボット 生活支援ロボ班	伸縮腕による車いす生活の介助
高機動汎用ロボット 狭所清掃ロボ班	伸縮腕による狭所の清掃ロボの開発
高機動汎用ロボット 多脚制御班	多脚歩行ロボットの制御法開発
Bee	無線通信による共同作業ロボットの研究
MESH ならぬ HASH	ストーカー撃退グッズを作ろう!~ MESH を用いた防犯グッズの作成~
渡辺歩夢と愉快的仲間たち!	レゴ・マインドストームで作ったエレベータを用いた 小学生向けプログラミング教材の作成
もくもく☆もくようび	Amazon Web Services によるサーバの構築
Mixed Reality	MR 地球儀
MR Lab	MR を利用した科学実験支援システムの開発
ウルトラマン VR	VR シューティングゲーム
"V" orchestra	音響 VR を利用した動画の製作
電子楽器研究グループ	フレクトリックドラムスの製作
MOMIZI	Raspberry Pi を用いた人・モノ検知システムの開発
ゲームプログラミング	単位取得 RPG ゲームの設計
ワクワクさん	素材の特徴とデザイン~新材料と一般材料の比較~
紫外線研究グループ	材料劣化と周辺環境の関係
木女	現代の木質内装に目を向ける
ライト姉妹	照明と人間の快適な暮らし
構造ラボ	地震が木質構造に及ぼす影響
CKhouse	学生と地域の関わり~由利本荘市における空き家利活用のあり方~
MSM	地域の活性化を目指して~既存トレイルを組み合わせた ロングトレイルコース開発による秋田の魅力発信~
ICTE Research Group	電子教科書の普及拡大と今後の ICT 教育について

Pick Up!!
4>6

Pick Up!!
7>9

Pick Up!!
10>12

Pick Up!!
13>15

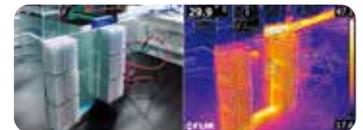
Pick Up!!
16>18



○新聞紙から作成した新しい複合材料



○電動走行ロボットを遠隔操作する様子



○空冷型熱電発電システムの測定時の様子



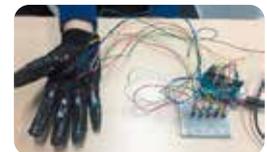
○水中ドローンを用いた水中画像



○3台のロボットで積み木を積み上げる様子



○MRにより2種類の水溶液を混合するアニメーションの様子



○指を曲げると音が鳴るようにした電子楽器



○紫外線による木材劣化



○免震装置の原理模型を用いた振動台実験の様子

生物資源科学部 [37件]

研究グループ名	研究テーマ
日本酒肌女子	日本酒できれいになろう
L&M	グミの食感の視覚化及びおいしさへの影響の検討
イタドリノイトコドリ	秋田県産イタドリに含まれる健康に有用な成分の調査
ライスのカ	あきたばらり・あきたざらり米を使ったライスマイルクの開発
シイタケマッシュ部屋	シイタケの食品廃棄物を利用した小型菌床栽培
フィリーズ	続・有用酵素を持つ菌を温泉から探そう
フジツボを尊ぶ会	フクロムシの体づくりに関わる遺伝子群の発現パターンに関する研究
まるごとりんご研究班	リンゴの可能性を追求する
植物と化粧品と僕たち。	化粧品原料としても重要なアキタブキの遺伝子解析
オーガニック君	有機性廃棄物の施用が作物の品質に及ぼす影響
ぐるてんふりー	新品種米を使ったグルテンフリー商品の開発
Nero	異なる波長の光を植物の根に当てたときの成長への影響の解明
ミドリムシみ隊	ミドリムシによるエネルギー生産
ゴミを減らし隊	作物の廃棄される資源から有用成分を見つけよう
ちい4☆	地衣類で女子力UP大作戦
どなさU	ゲノム編集をしてみよう(●^ω^●)
リノレイン酸にナッタネ!!	機能性成分のリノレイン酸が多い菜種品種の育種
虫虫 TRAIN	The Beetles
豆	従来より大きいだだ茶豆を作る
オラフの落とし物	大気条件や実験方法によって雪の結晶はどう変わるか?
Poop	動物の排出物は種子散布に貢献するのか
Gaspillage2	八郎湖周辺の未利用資源を用いたリン回収材の開発
緑の一手	新開発された素材を含めた保水材による乾燥地環境での改善効果の影響を調べる。
モケジョ in 角館	武家屋敷内の室内環境調査
Fungus Buster	環境に優しくカビを撃退できるのか ～有用微生物によるアスバラガス病原菌の増殖抑制効果の検証～
わしおふぁ〜む	地域資源を活かした農村社会の活性化における農業法人の役割
Team North Woods	農業の作業効率化、省力化に向けて
C ₆ H ₅ OH(フェノール)	高ポリフェノール野菜を作ろう!
畜産王	地域未利用資源を活用した国産畜産物の生産
T&GP	トマトの株数の違いによる収量変化の調査
秋田輝かせ隊	秋田県の農業経営をデザインし活性化を目指す
原塾会	持続可能な農村を考える～農業法人と地域の持続化～
チーム MAA*	ダリアの切り花の品質を保つための方法を探る
西島水田調査倶楽部	生き物が住みやすい水田環境調査
お酒は二十歳になってから。	日本酒を媒介とした地域活性化
ミツバチを飼い隊!!	県大ハチミツの生産を目指して
El trigo	コムギ地上部の細断・すき込みが雑草の萌芽および成長の抑制に及ぼす影響

Pick Up!!
19▶21

Pick Up!!
22▶24

Pick Up!!
25▶27

Pick Up!!
28▶30



○シイタケ栽培



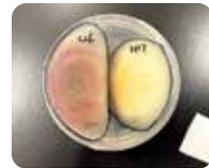
○供試リンゴ品種一覧



○地衣類で作ったグッズ



○時間の経過で変わる結晶の形



○拮抗微生物と糸状菌との対峙培養結果



○赤色光とUV照射時の様子



○教員に教わりながら測量作業

[研究テーマ]

おにぎり成形機の開発

NO ONIGIRI, NO LIFE !

システム科学技術学部
機械工学科

2年	渡邊 貴博 (茨城県 / 竜ヶ崎第一高校出身)
2年	藪崎 大輝 (茨城県 / 佐原白楊高校出身)
2年	船木 駿 (新潟県 / 高田高校出身)
指導教員	境 英一 助教 (機械工学科)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

1学年初めの授業の際に先生方の紹介で学生自主研究の存在を知り、中でもこの「誰でも自動で美味しいおにぎりを成形する」という研究テーマに一番興味を惹かれました。参加した経験が後から生きてくるといことや、機械工学科の基礎である四力(熱力学、機械力学、流体力学、材料力学)を学ぶこと、秋田の特産物を使った研究により秋田の良さを感じられること、おにぎりという誰にでも理解しやすいテーマであること、などの理由からこの研究を始めました。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

学生自主研究の良いところは、入学してすぐに自分の興味のある分野の実験や研究ができることです。入学したばかりの学生は研究をしたことがない人が多いと思います。その中で研究をしたという経験は、今後の学校生活や進路を決める際に大きく生きてきます。また、先生や先輩方との繋がりができるため、研究はもちろん、研究以外のことも相談に乗ってもらえます。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

学生自主研究を通して、チャレンジすること、工夫することの大切さを学びました。目的を達成するために試行錯誤を繰り返すことで、自ら考え課題を解決する能力が身についたと思います。また、研究の計画書や報告書、ポスター等の作成を行ったことで自ら計画を立てて実行する能力が身につき、論理的な文章の書き方や実験データのまとめ方を学ぶことができました。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

本学の学科は少人数編成故に学生と先生との距離が近く、将来の進路についても気軽に相談できます。また、学生自主研究や大学祭など学生主体の活動が盛んであることも魅力の一つです。学生に真摯に向き合ってくれる先生が多いので、自分のやりたいことにチャレンジしやすい環境が整っています。皆さんも是非、秋田県立大学で充実したキャンパスライフを送りませんか？



Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート



Eichi Sakai

機械工学科

助教 境 英一

PROFILE

学 位 / 博士(工学)
 専門分野 / プラスチック系複合材料の開発、
 強度・耐久性評価
 出身大学 / 富山県立大学
 富山県立大学大学院
 座右の銘 / 「プラ」志向
 (プラスチックと暮らす志向)

すすめ! 科学への道

私は決して優秀な人間ではありません。昔から真面目に勉強していたとは口が裂けても言えませんし、どちらかと言えば楽をすることばかり考えていました。そんな私を変えたのは「出会い」です。高校、大学を通じて切磋琢磨できる素晴らしい友人や良き指導教員に恵まれ、いつの間にか学問を追究することが好きになり、研究の道に進んでいました。どんな「出会い」もその場ではその価値が見えないものです。皆さんも「一期一会」を大事にしてください。

研究内容 環境にやさしいプラスチック複合材料の開発

「軽い」、「安い」、「成形しやすい」などの優れた特徴をもつプラスチックは、私たちの暮らしには欠かせない材料です。ふと家の中を見回してみれば、スマホのケースやパソコン、食品容器など、ほとんどで使われています。もちろん、家の外でも、自動車や航空機の中、病院で使う医療器具にだってありますね。今やプラスチックのない世界は考えられないでしょう。

一方で、プラスチックごみが海洋などを中心に地球環境を汚染していることが深刻な問題になっています。特に、プラスチックが環境中で微細化したマイクロプラスチックは、水道水への混入や、それを飲み込んだ魚を食べるなどして人体に侵入することが懸念されており、その影響も含め、世界中から強い関心が寄せられています。2050年の海中は、魚よりプラスチックの方が多くなると言われており、問題の解決が急速に望まれています。

私たちは、「生分解性プラスチック」と呼ばれる自然界で低分子化合物に分解される環境にやさしい材料について研究しています。しかし、そのままでは普通のプラスチックに性能的に劣るため、それを改善できる様々な材料を混ぜ合わせて複合材料にし、実社会での用途拡大を目指しています。

県大の
おすすめ
スポット



大学院棟

大学院棟D305には「万能材料試験機」があります。材料の機械的性質を知るための重要な装置であり、おにぎり成形機の開発に役立てました。

1 研究背景および目的

おにぎりは基本的に人の手によって作られるが、その美味しさは、米の種類や具などの「味」に関わる要因を一定にすると、「食感」（つまり硬さなど）が重要になると考えられ、それは主として握りに大きく左右される。この均質化を図る方法として、コンビニおにぎりなどで見られる機械による握りの自動化があるが、それらは「見た目」や「持ちやすさ（崩れにくさ）」、「生産性」などの要素も考慮されており、食感だけで判断されていない。加えて、おにぎりの握り方を定量化して評価した例はほとんど見当たらない。そこで本研究では、おにぎりの成形に必要な圧縮荷重を機械工学で学ぶ材料試験により調べて握り方の定量化を図り、官能評価の結果と比較する。その結果をもとに、誰でも美味しく作れるおにぎり成形機の開発を目指す。

2 おにぎり成形パラメータの定量化と空隙構造、美味しさとの関係

2.1 実験方法

2.1.1 おにぎり成形に必要な圧縮荷重と圧縮距離の測定

本研究では、市販の米（秋田県産あきたこまち）を五合炊き炊飯器（タイガー（株）、JKX-V102）にて炊飯量2-3合/回、水分投入量180mL/合（1合160g）の条件で炊飯して実験に供した。これを用いたおにぎり成形治具（図1）により圧縮試験に供し、おにぎり成形に必要な圧縮荷重と圧縮距離の関係を調べた。試験は、開始位置をおにぎり型の雌型最上部とし、炊飯米量150gに対して圧縮速度10mm/minで圧縮距離30mmまで実施した。なお、衛生面を考慮して炊飯米と型の間にはサララップを噛ませた。

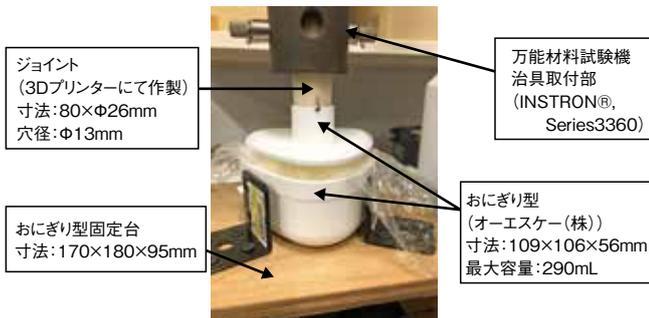


図1 自作したおにぎり圧縮成形治具の外観

2.1.2 おにぎりの空隙構造の観察

2.2節で成形したおにぎりの表面中心をデジタルマイクロスコープ（KEYENCE（株）、VHX-6000）で観察し、画像解析により輝度の違いから米とその隙間を二値化分離することで空隙率を求めた。

2.1.3 官能評価

結果にて後述する圧縮距離で成形したおにぎりを本学関係者15人に試食してもらい、アンケートを実施した。アンケートは見た目、持ちやすさ、食感の五点満点評価とした。

2.2 実験結果と考察

2.2.1 おにぎり成形における圧縮荷重と圧縮距離、空隙構造の関係

圧縮試験結果を図2に示す。図より、圧縮荷重は6mm程度で一度ピークを示して低下した後、10mmを超えると再び上昇し、15mmから荷重が急激に上昇していることが分かる。0-10mmは恐らくラップとの接触によるものであり、それ以降で米の圧縮が行われていると推測される。また、図から分かるように、30mmまで圧縮するのに必要な荷重は50N程度である。このとき、米は美しい三角形のおにぎり形状を示していた。

図3におにぎり中央部表面をデジタルマイクロスコープにより観察した結果を示す。図より、圧縮距離を大きくすると、おにぎりを形成する米粒と米粒の距離が縮まり、空隙が無くなっていく様子が分かる。圧縮距離30mmでは空隙がほとんどないことが明確に分かる。

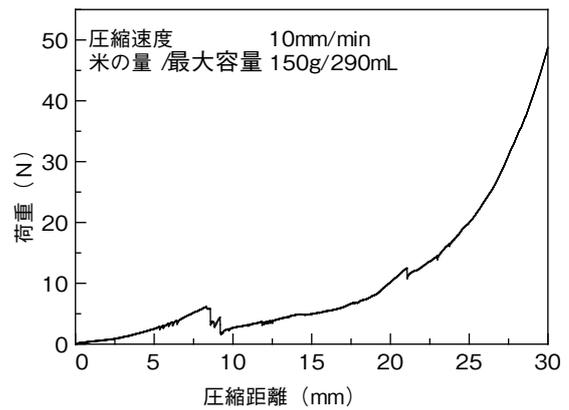


図2 圧縮荷重と圧縮距離の関係

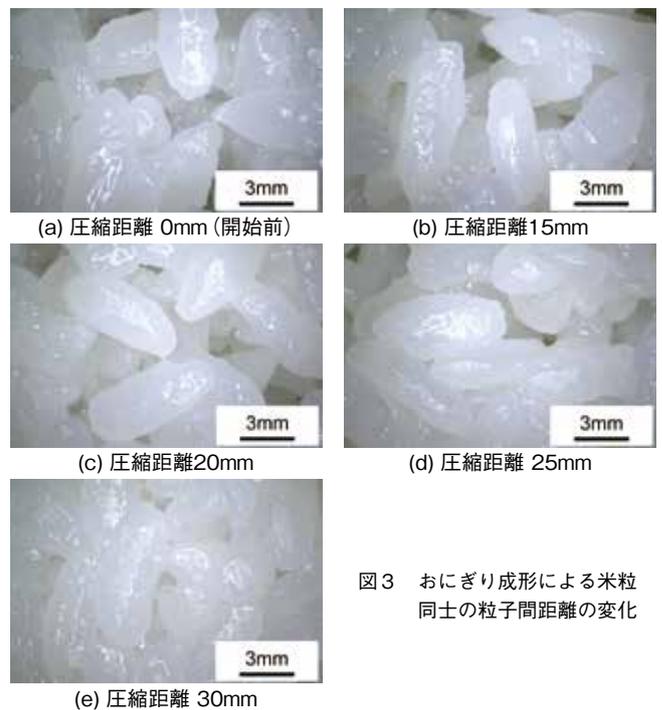


図3 おにぎり成形による米粒同士の粒子間距離の変化

この写真を解析して得た空隙率と圧縮距離の関係を図4に示す。図において、圧縮距離10mmまではほとんど変化がない。これは前述のように、10mmまではラップとしか接触していないためと考えられる。対して、10mmを超えると空隙率は圧縮距離にほぼ比例して低下している。この空隙が小さいものほど米粒同士の接着性が高まるため、崩れにくく考えられる。圧縮距離15mm以下は接着性が低く、崩れやすかったため、官能評価には20、25、30mmのものを用いた。

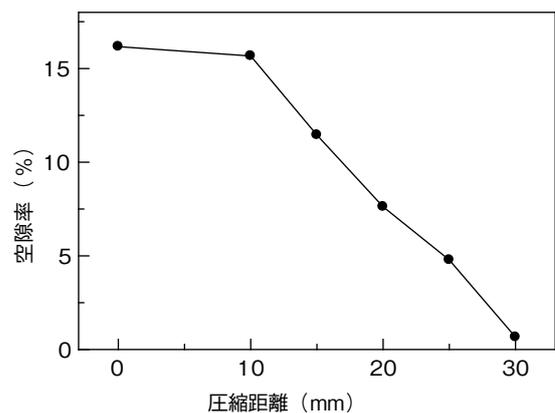


図4 空隙率と圧縮距離との関係

2.2.2 官能評価の結果

試食により得られたアンケートの結果を図5、表1に示す。なお、図5の値は平均点を用いた。圧縮距離20mmでは見た目、持ちやすさ共に低い結果となっているが、食感の評価は高い。25mmでは食感は20mmと変わらないが、見た目、持ちやすさの評価が上がり、最もバランスがとれている。前節で示したように、圧縮距離を大きくすると米粒同士の粒子間距離が狭まり、接着性が高まるため、崩れにくく(すなわち持ちやすく)、見た目の良いおにぎりができると考えられる。このため、30mmでは持ちやすさの評価が最も高いが、その他2項目は低い。表1の参考意見にあるように、おにぎりの食感は、柔らかくて「ふっくら」しているものほど良い。この「ふっくら」という食感は、米粒間に空気が含まれることで感じられる。すなわち30mmでは空気を含める空隙がほとんどないため、ふっくらさが失われたものと推測される。また、表1の参考意見にある通り、形はきれいになる一方で、米が詰まっっていて明らかに硬いことが見て分かるため、見た目の評価が下がったのだろう。

以上より、本研究では圧縮距離25mm、そのときに必要な圧縮荷重20Nで食感、見た目、持ちやすさに優れたおにぎりを成形できることが明らかとなった。

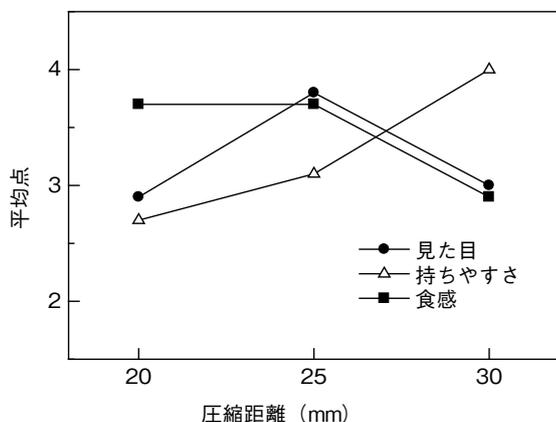


図5 試食によるアンケート結果

表1 各おにぎりに対する意見

圧縮距離	参考意見
20mm	崩れやすく持ちにくい
	柔らかくて食べやすい
25mm	ふっくらさがあり持ちやすい
	一番バランスが良い
30mm	形がきれいで持ちやすい
	米が詰まっっていて硬い

3 おにぎり成形機的设计および開発品

設計・開発したおにぎり成形機を図6に示す。SolidWorksを用いておにぎり成形機のモデリングを行い、加工用図面を作成した。図面をもとに部品加工を行い、成形機を実際に組み立てた。成形機は、おにぎりを成形するための圧縮機構、荷重を測定するための荷重センサから構成されている。圧縮機構は、アルミフレームに固定されたX軸ステージ((株)ミスミ, XDTS90)を用いて、おにぎりに原点から最大30mmの圧縮変位を与えることができる。荷重センサは、おにぎり型を載せるステージを2枚の亚克力板(厚さ2mm)で支持する構造とし、亚克力板の伸縮をひずみゲージで検出することで荷重を測定することができる。2枚の亚克力板の両面に計4枚のひずみゲージを貼り付け、ひずみゲージで検出したひずみ量を動ひずみ測定器((株)共和電業, SGI-100A)でデジタル表示する。

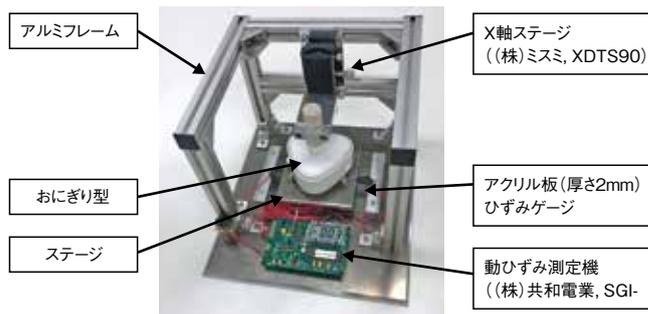


図6 設計・開発したおにぎり成形機

荷重センサの校正実験の結果を図7に示す。荷重センサに0.5-4.0kg(4.9-39.2N)のおもりを載せ、亚克力板のひずみ量を測定した。荷重とひずみ量は線形関係であり、近似式の傾きは9.42となった。この近似式より、ひずみ量から荷重の値を求めることができる。

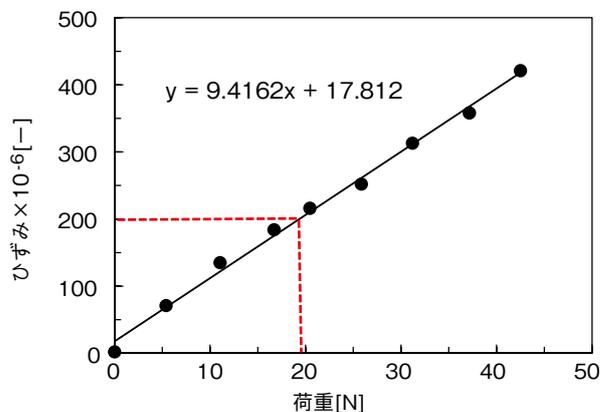


図7 荷重とひずみとの関係

4 結論

本研究では、圧縮距離を大きくすると米粒同士の粒子間距離が狭まって接着性が高まるため、崩れにくく(すなわち持ちやすく)、見た目の良いおにぎりができる一方で、空気を含める空隙が小さくなるため、ふっくらさが失われ、食感が悪くなることが分かった。またそれより、圧縮距離25mm(圧縮荷重20N)の条件で成形したおにぎりが、食感、見た目、持ちやすさに優れることが明らかとなった。以上の結果をもとに、最大圧縮距離30mm、かつ荷重測定も可能な、誰でも美味しく作れるおにぎり成形機を設計・開発した。

REPORT

2

[研究テーマ]

伸縮腕による狭所の 清掃ロボの開発

高機動汎用ロボット 狭所清掃ロボ班

システム科学技術学部
知能メカトロニクス学科

2年 樋口 琢己 (岩手県/盛岡中央高校出身)
2年 長谷川 快 (秋田県/西目高校出身)
2年 高山 奎 (秋田県/男鹿工業高校出身)
2年 任田 幸生 (富山県/福岡高校出身)
指導教員 齋藤 敬 准教授 (知能メカトロニクス学科)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

家電などに興味を持っていたため、日常生活で使っていたロボットを、自分の手で作ってみたいと思いました。そこで、一般的な掃除ロボットでは掃除することができない狭い隙間を掃除できるロボットを作るという目的で活動を行いました。そのために、人間の手を伸ばす動作と似た動きができる「伸縮機構」を利用し、狭い隙間でも掃除できるロボットを研究しました。



Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

1年生のうちから3、4年生で行うような研究ができ、似たような実験テーマを持った学生と一緒に研究できるので友達も作りやすいです。高校の時にはプログラミングやCADといったソフトを使ったことがありませんでしたが、大学院の先輩が分かりやすく指導してくれるので、プログラミングやCADの経験がなくても安心して取り組みました。また、2年生で行う講義の内容にも触れられるので、進級してから周りの人と差をつけることができます。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

プログラミング言語やCADの基礎操作を習得することができ、これらを使ってロボットの部品を一から作ったり、操作したりできるようになりました。また、実際に研究に触れることができたので、今後3、4年生に進級した時にどのような形で研究を進めていけばいいのか考えることができました。掃除ロボットの有用性を考える力や期間内に研究とレポートを終わらせる計画性、意見を出し合う力なども身につきました。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

1年生のうちから自分の興味のある研究を友達と行うことができる学生自主研究という活動があるほか、少人数教育で講義中の学生と教員の距離が近く、分からないことや質問があった場合でも気軽にコンタクトを取ることができます。また、勉強する環境や施設も充実しているため、勉強に集中でき、サークル活動などにも力を入れることができます。

Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート



Takashi Saito

知能メカトロニクス学科
准教授 齋藤 敬

PROFILE

学位/博士(工学)
専門分野/医用生体工学
出身大学/東北大学(学部、修士)
東京大学(博士)
座右の銘/何事にも最初はある
(映画「王立宇宙軍」より)

すすめ! 科学への道

重要な問題を解決するのが、いい科学者や研究者といえるのですが、それに先だって誰かが問題を発見しなければなりません。それを考えると、新しい装置を作る能力のある人は、自分で新発見のフロンティアを創出できるといえるでしょう。そして「何を作るか」も重要ですが、失敗したときに「何を作り損ねたか」というのは更に重要です。予想外のことが起こった訳ですから、思いがけない大発見が隠れているかも。そんな作る系研究者の世界へぜひ。

研究内容 ローテクの限りを尽くす、そんな研究

研究にもいろいろありますが、技術の限りを尽くし、たくさんの人や資金・設備を動員しないと出来ない「ハイテク」ばかりではありません。課題解決型の研究であれば特に、その先の実用化を考えると、シンプルで頑丈な「ローテク」の方がいいはず。狭所清掃ロボット班はそのような、ローテクの可能性を探る研究の一環です。

基盤になっているのは、独自の国際特許技術「伸縮マニピュレータ機構」。二つ折りにした巻き尺のお化けのような、中身を知ってしまう「なーんだ」という感じもしそうな棒状構造物ですが、長く伸びて小さくしまえる、過負荷に対して安全に曲がって、しかも伸び直すと回復する、といった優れた特徴があります。これまでこの機構を、雪下ろしロボットや航空機加工ロボットに応用してきましたが、今回の自主研究チームから伸びるモップとして掃除ロボットへの搭載が提案され、初めて試してみたもの

です。まだまだ使える形になっていないので先は長そうですが、何事も最初はうまく行かなくて当たり前、ということで、これからも育てていければと思います。

県大の
おすすめ
スポット

学部棟I、II西階段最上階

海が見えます。キャンパス建物や由利本荘市街を一望でき、夕焼け時は特にいいです。



1 目的

自主研究を通じて、ロボット作成に関する基本的な知識を学び、得た知識を実践で利用することで理解を深めることを目的とする。また、狭いところを自動で清掃することができるロボットを開発することを目標とした。

2 研究内容

① ロボット大会への参加

指導教員の人工生体機構研究室にて開発された教習用ロボット「ベルグブリュッケン」の改善と破損個所の修繕を行った。同時にCADソフトであるSolidWorksの使い方についても学んだ。また、機体の評価と研修を兼ねて、無線操縦型ロボットによる格闘戦「かわさきロボット競技大会」に参加した。

② 狭所清掃ロボットの開発

既製品の円盤型自動掃除機と、独自の伸縮腕機構を組み合わせたのロボット開発を行った。伸縮腕機構は人工生体機構研究室で開発中の、通称「巻尺腕」という金属巻尺を折り返したような構造を有する特許技術を用いた。

3 研究結果、考察

① ロボット大会への参加

今年度でかわさきロボット競技大会7回目の出場となる「ベルグブリュッケン」の改良、修復作業を行った。主な改良部分は攻撃用のアームで、フォーク型からシールド型に変更した。過去の競技映像を見ると機体下部にアームを差し込んで跳ね上げるという攻撃が多くみられ、その下部からの攻撃を従来のフォーク型アームでは防ぎきれないどころか、むしろアームが弱点として狙われかねないとの結論に至ったためである。このような観点から防御を意識したシールド型アームの採用を決め、同時並行で習熟したSolidWorksを用い、CADによる作図とそのデータ荷物作切削加工でシールドを製作した。

競技においてこの選択は功を奏し、敗者復活戦第一試合において一度ではあるが、相手に勝利することができた。しかし、初戦となる予選第一試合では足回りのパーツが取れて挟まり、動かなくなってしまったり、最終戦となった敗者復活戦第二試合ではアームの軸が外れてしまったりといったトラブルに直面、全体としてのロボットの完成度が不足していたことを痛感させられた。それでも大会を通じて他のチームのロボットを知り、強度の面での改善案や、アームのバリエーションなど様々な面で新たな知識を得ることができた。

② 狭所清掃ロボットの開発

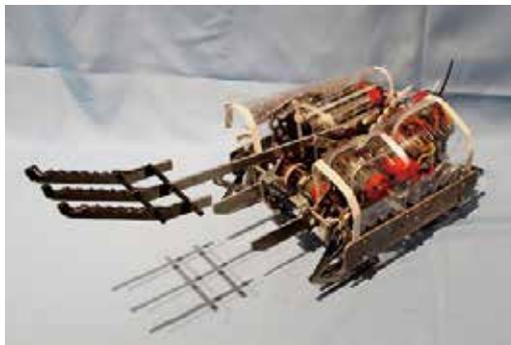


図1 ベルグブリュッケン6 (平成30年度版)

画像/かわさきロボット競技大会公式ホームページ

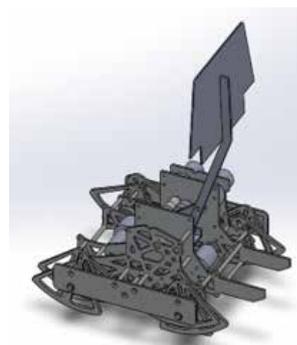


図2 ベルグブリュッケン7 (令和元年度改修版)

この研究の目標は、従来の自動掃除ロボットでは清掃することができなかった、冷蔵庫と壁の間のような狭いところをすべて自動で清掃することができるロボットを開発するというものである。隙間のごみをかきとるための機構として前述の巻尺腕を利用し、掃除機本体には既製品の円盤型自動掃除機を利用しようと考えた。今回使用した巻尺腕は平成29年度に学生自主研究で開発された「スピード型巻尺腕」が基本となっている。このタイプは他の巻尺腕が約5kgであるのに比べ、1kg程度と軽量、かつ秒速10-20cmで伸縮可能という素早さがあり、採用することとした。しかしながら開発途中ということもあり、まずは動作不良箇所の改装を行った。具体的にはウレタンローラーで伝達していた動力を歯車に換装、その上で、巻尺腕の先端部にはごみの吸着性を重視して、ブラシではなく不織布モップの先端部分を取り付け、ごみをかきだしやすくした。このように作成した伸縮機構を既製品の掃除機の蓋に取り付け、目標としているロボットの原形とした。以下、図3に示すのが本研究で用いた伸縮腕機構の模式図、図4が実際に製作した試作ロボットと関連機材である。

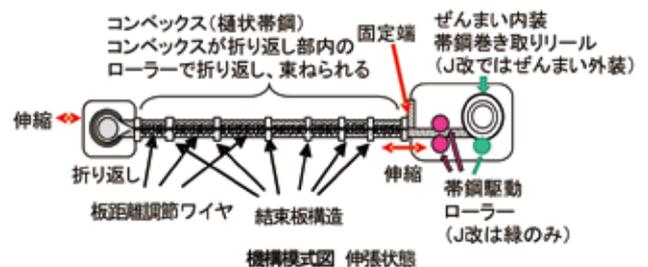


図3 伸縮機構「巻尺腕」模式図



図4 試験狭所掃除ロボットと関連機材一式

(使用部品)

- ・ ANNEW Smart Vacuum Cleaner (掃除機本体)
- ・ 花王 クイックルハンディ (アーム先端)
- ・ 双葉電子工業 無線送信機 T6EX
- ・ 田宮模型リチウム鉄電池 LF-2200

しかし、原形を作成したことにより課題も浮き彫りになった。巻尺腕の重量が重く、掃除機の蓋が非常に開けにくくなってしまっているため軽量化、コンパクト化が必要であると感じた。また、先端部分も現在の形状のままだと隙間に入れることはできるが肝心の床に触れることができないほか、最狭8cmの隙間までしか入れられないため、形状の見直しあるいはごみをかきだすのではなく吸い出すといった清掃方法の見直しも検討する必要がある。図5、6として、判明した問題点など考察をまとめる。

- ・先端に取り付けたモップは膨張しているため、見た目よりも狭いところに入れることができる。なお図5に示した先端部分の横幅は入れることのできる最も狭い幅である。
- ・リール部の不具合により、伸ばせる奥行きは最大45cmとなっており、本棚くらいであれば奥まで届くが、大型冷蔵庫くらいになると奥まで届かない。

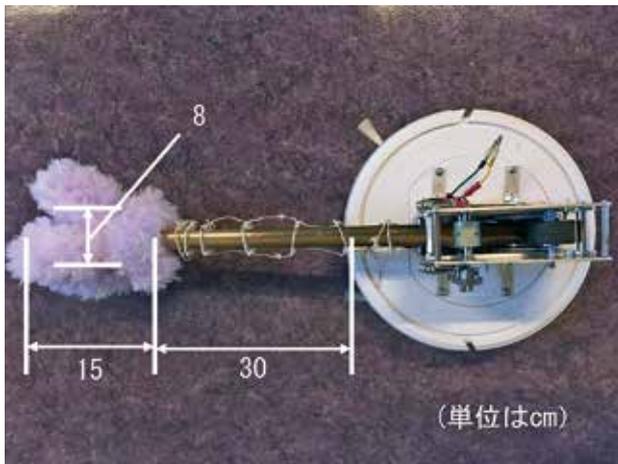


図5 伸縮腕を伸ばしたとき

- ・図6から分かる通り、モップ部分が床についていないため、十分な清掃を行うことができない。灰色で示した部分はその範囲である。下から伸縮腕を伸ばし、床を擦るように改善する必要がある。

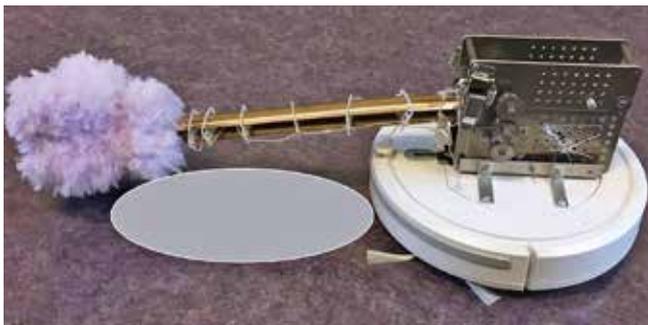


図6 清掃不可能な範囲（灰色領域）

4 まとめ

現在は掃除機本体と伸縮機構が独立して動く状態であるため全自動とは言えないが、実機を試作して様々な改善点が明らかとなったのは成果といえる。来年度の研究では掃除機本体と伸縮機構の連携と前述した課題点を改善していきたい。

ストーカー撃退グッズを作ろう！ ～ MESHを用いた防犯グッズの作成～

MESHならぬHASH

システム科学技術学部
情報工学科

2年 曾我 咲瑛 (福島県/須賀川桐陽高校出身)
2年 阿部 ななみ (山形県/酒田東高校出身)
指導教員 廣田 千明 准教授 (情報工学科)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

どんな分野に興味があるかわからなかった私たちに廣田先生が助言していただき、その中で興味を持ったプログラミングツールMESHで研究をしてみたいと思ったのが理由です。また、防犯グッズを作ろうと思ったきっかけは、大学進学により一人暮らしを始めてから、不安なことを経験したため、少しでもその不安をなくせるグッズを作りたいと考えたからです。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

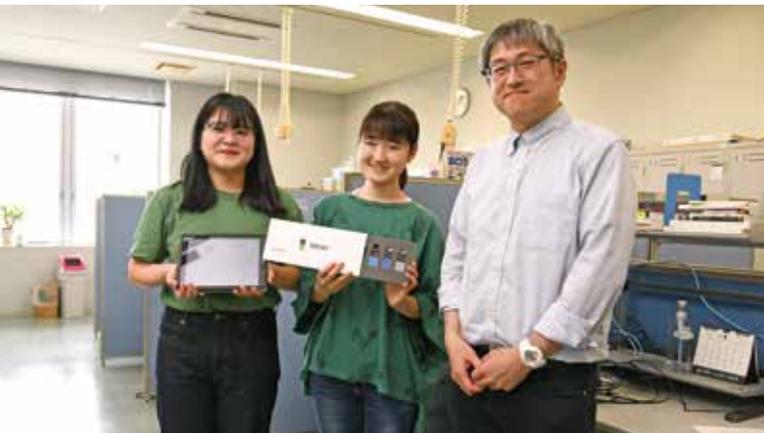
自分の興味があることを、研究室に配属される前にもかかわらず、大学からの援助を受けて研究できる学生自主研究は、貴重な機会だと思います。進めていく上で思い通りにいかないことも多くありますが、先生方に手助けをしてもらうことができます。もし期間内で結果を出すことができなかったとしても、1年生であれば翌年度にまたチャレンジすることも可能なので、より深く研究することができます。専門的な知識が豊富な先生方と関わることができる点と、計画書や報告書、ポスターの書き方を学べる点などもメリットだと思います。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

まず、MESHというプログラミングツールを一から自分たちで調べて使えるようになったことです。MESHは、とても簡単なプログラミングツールではありますが、応用し、活用することで今回の研究を完成することができました。次に、読み手のことを考えて報告書・ポスターを作るということです。読み手が理解でき、魅力が少しでも感じられる書き方を学ぶことができました。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

秋田県立大学では少人数教育を行っていて先生方との距離が近いので、授業でわからないことがあっても質問しやすいです。私は普通科出身ということもあり専門知識が全くない状態で入学したので、授業についていけないのかという不安がありました。そして、やはりプログラミングの授業では苦戦しました。しかし、先生方が丁寧に指導してくださいだったので、乗り越えることができました。こんなに細やかな指導を受けることができる大学は数少ないと思います。



Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート



Chiaki Hirota

情報工学科
准教授 廣田 千明

PROFILE

学 位/博士 (情報科学)
専門分野/数値解析学および情報教育
出身大学/東京理科大学
東北大学大学院
座右の銘/韓信の脱くぐり

すすめ! 科学への道

研究でも勉強でも同じですが、思ったとおりに進まないことがほとんどです。そんなとき重要なことは、簡単にあきらめない心だと思います。

大きな目標を達成するために新しいことを始めると、周りの人から横やりが入ることも多々あります。こういうときも、簡単にあきらめないことが大事だと思います。難しいことでも簡単にあきらめずにがんばって、目標を達成してもらいたいと思います。

研究内容 電子情報技術の理解を深めるプログラミング教材の開発

電車に乗るとき、SuicaやPASMOを持っていれば切符を買わなくても自動改札機を通して電車に乗れますよね。コンビニエンスストアで買い物をするとき、お金を持っていないでも、バーコードリーダーでスマートフォンに表示したコードをピッとしてもらえば買い物ができてしまいます。これらのことはどういう仕組みで成り立っているのでしょうか。世の中には便利だけど、どういう仕組みかわからないブラックボックス化したモノがたくさんあります。

今の子どもたちが大人になって仕事をするようになるころ、今よりももっとも技術が進んでいて、仕組みはわからないけど、便利になってモノであふれかえっていることでしょう。でも、もし仕事として新しいモノを開発しようと思ったら、仕組みがわからなければ開発できませんよね。

最初に紹介した自動改札機やスマートフォンは、電子情報技術により成り立っています。子どもたち

がプログラミングを通して電子情報技術に触れることにより、電子情報技術の理解が深まる、もしくは興味をもてるような教材を開発しています。開発した教材を使って学習した子どもたちが将来、画期的なモノを開発してくれることを夢んでいます。

県大の
おすすめ
スポット



創造工房

創造工房はものづくりのための道具がそろっていて、学生は自由に利用することができます。

1 はじめに

大学生になり一人暮らしを始めた経験から、夜道を一人で歩く時、とても不安で怖い経験をすると考え、このような不安を取り除くことができる防犯グッズを作ることにはできないかと考えた。旧来、実際の使用に耐えるグッズを作ろうとすれば、高度な技術力が必要となり、自分たちの技術では高度なプログラムを作成して防犯グッズを完成させることは一年間の自主研究では難しいと考えられた。しかしながら、近年急速に開発が進んでいる子ども向けのプログラミング教材は子どものもつアイデアを簡単に実現できるように工夫されており、これを利用することにより、自分たちの技術力でも防犯グッズの作成が可能であると考えた。そこで、本研究では子ども向けのプログラミング教材MESHを使用して、防犯グッズを作成する。

著者が女性として怖いと思う場面として、家に侵入される、夜道で見知らぬ人につけられる、施錠をし忘れる、人の気配を感じる、というようなことが挙げられる。この他、友人に聞き取り調査したところ、知らない人の存在が恐怖心を抱かせることがわかった。そこで、我々はMESHのブロックの機能にある人感センサーを利用し、ストーカー被害を防ぐ防犯グッズの作成を試みる。

2 プログラミングツールMESH

MESHとは、「誰でも簡単、作って楽しい。あなたの遊び心をつなげるMESH」をキャッチコピーとした子ども向けのプログラミングツールである[1]。動きセンサーやライト、ボタン、明るさセンサー、温度・湿度センサーなどのさまざまな機能を持つMESHブロック(図1)が用意されている。これらがBluetoothによってタブレット端末とつながり、プログラムを作成することができる。MESHブロックには人感ブロックと呼ばれる人の気配を検知するブロックやLEDブロックと呼ばれるLEDライトを光らせるブロックがある。

タブレット上で動作するMESHアプリを用いれば、子どもには難しいテキスト型のプログラミングや電子工作の知識が必要なく、簡単にプログラムを作成することができる。例えば、ボタンのブロックを押すとLEDブロックを光らせるといったプログラムを簡単に作成することができる(図2)。

また、MESHの公式サイトでレシピ[2]という形で一般の人が作成したプログラムが掲載されているため、それらを活用することや、いくつかのレシピを組み合わせて発展したアプリケーションを作成することもできる。



図1 MESHブロック

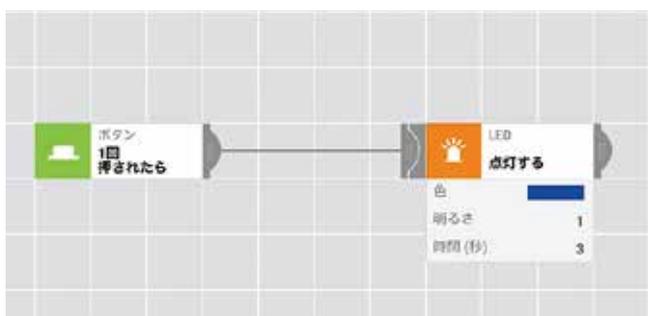


図2 MESHのレシピ例

以上に加えて、IFTTT[3]というウェブアプリケーションを使用することで、LINEやSNSなどと連動することが可能である。IFTTTは、「IF This Then That」の頭文字をとってIFTTTと名付けられていて、FacebookやTwitterといった様々なウェブサービス同士を連携することができるウェブサービスである。IFTTTを用いれば、例えばGmailとショートメール(SMSと呼ばれる)を連携させて特定のメールアドレスからメールが届いたときにSMSを送ることができる。

3 防犯グッズ夜道のお供

多くの女性にとって夜道の一人歩きは大きな不安を感じるため、その不安を解消したいと思う。そのためには、一定時間後ろをついてくる人がいた場合に、振り返ることなく、背後にいる人を確認できるアプリケーションがあるとよい。そこでリュックサックにMESHの人感センサーブロックとタブレットを設置し、一定時間人感センサーが人を感知した場合に、IFTTTを用いてLINEに通知するアプリケーションを作成する。この防犯グッズの名称は夜道のお供とすることにした。

夜道でストーカーにつけられているか不安になった場合、振り返って後ろを見るという行為は大変危険である。そこで、振り返ることなく後ろを確認できるシステムがあると便利であると考えた。そこで5分間背後についてきている人を感知すると背後の写真を撮影し、ライトが赤く点灯してLINEにメッセージ「後ろについてきている人がいます。注意してください。」を送るシステムを構築する。ここで5分間にした理由は、時間が短すぎると頻繁に反応してしまい、長すぎると手遅れになってしまうためである。メッセージの送信後、利用者がボタンを押すとライトは消灯する。実際に使用した様子を図3に示す。MESHの人感ブロックを背後に設置し、タブレットのカメラを後方に向けて設置している。プログラムは図4のように簡単に作成することができる。



図3 使用例



図4 夜道のお供のプログラム

4 評価

作成した防犯グッズ夜道のお供が期待した通りに動作するか評価を行う。評価の手順は図5に示す通りである。1人が人感センサーを持って前を歩き、もう1人が後ろから10メートルほどの間隔を保って前の人をつけて歩いていくと、ちょうど5分後にライトが点灯した。さらに、図6のメッセージを特定の端末にLINEで送信することができた。また、人感センサーが作動したときに写真を撮影して、撮影した端末の本体に写真を保存することができ、通知が来た後にどんな人が後ろについてきていたのかを確認することができた。以上により、作成したグッズが期待した通り動作することが確認できた。

1. 人Aの背中に人感ブロックとタブレットを装着する。
2. 5分程度、人Aの後ろを人Bが追いかける。
3. 5分経過後どのようにブロックが作動するか確認する。

図5 評価の手順

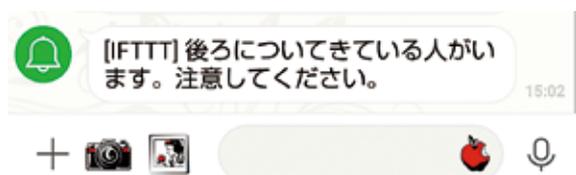


図6 LINEに送られたメッセージ

以下では作成したグッズについて考察を行う。人通りが多い道路では人が入れ代わり立ち代わり後ろにいる状態になる。今のプログラムだと後ろの人が変わっていても作動してしまうので、もっと完成度を上げるためには画像認識で人の顔を識別する必要があると感じる。画像により顔を識別することを考えると、実験の際に撮影した写真を確認すると、どれもかなりぶれていて人の目で見て写真に写っている人の顔を識別することは難しいことがわかる。本研究とは離れるが、写真のぶれを改善する必要があるかもしれない。

また、実際に使用してみて、リュックサックにタブレットを設置する際、図3のようにカメラの部分を外に出すと後ろをつけてくる人にばれてしまうので実用性が低いことがわかった。そのため、実用性を高めるためにはタブレットの設置方法を改善する必要がある。

5 おわりに

ストーカー撃退グッズとして、夜道のお供を作成した。夜道のお供は、人感センサーで人を感知したときに、携帯電話にLINEで通知をすることができるアプリケーションである。通知と同時にLINEに写真を送信することができるので背後に誰がいるのか確認できるので、よりよいシステムになるが、Gmailを使って撮影した写真をメールに添付して送信しようと試みたが、メールを送ることはできても添付資料を送信することはできなかった。調べてみたところ、Google社のプライバシーに関するポリシーの変更により、MESHがGmail連携できなくなったことがわかった[4]。他のサービスを用いて実現することが考えられるがこれは今後の課題としたい。

参考文献

- [1] ソニー ,MESH, <https://meshprj.com/jp/>、(2020-02-26)
- [2] ソニー ,MESHレシピ, <https://recipe.meshprj.com/>、(2020-02-26)
- [3] IFTTT, <https://ifttt.com/>、(2020-02-26)
- [4] ソニー ,MESHサポート, <https://support.meshprj.com/hc/ja/articles/360025773814-MESH>
アプリで-Gmail連携-をご利用のお客様へ-2019年7月19日追記-、
(2020-02-26)

学生と地域の関わり

～由利本荘市における空き家利活用のあり方～

CKhouse

システム科学技術学部
建築環境システム学科

3年 高橋 樹凜 (山形県/酒田東高校出身)
3年 工藤 千紘 (岩手県/花巻北高校出身)
指導教員 李 雪 助教 (建築環境システム学科)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

私たちは元々、秋田の地域資源を活用したまちづくりを目的としたサークルに所属しており、学生と地域住民の方が関われる場としての空き家利活用に興味を持ち、計画を進めていました。

その中で由利本荘市には実際どれだけの空き家が存在し問題となっているのか、他県で学生と地域が関わっている空き家利活用事例はあるのかという疑問や、他県の事例を由利本荘市でも参考にできないか、という思いからこの研究を選びました。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

自分たちが興味を持ったことを、指導教員の先生や学生支援スタッフの先輩の力を借りて、研究ができることです。研究の経験がないので、自分たちだけで計画を立てて実行することは困難だったと思いますが、先生や先輩のアドバイスのお陰で自分たちが興味を持った研究をすることができました。また、実際に他県へ見学に行ったり模型を作ったりと、理解を深めることができることも良いところだと思います。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

学生自主研究では自分自身が興味のあるものを研究テーマとすることができるため、そのテーマに沿った知識を学び、実際に見学に行ったり制作したりという経験を積むことができます。また、研究自体に注目しがちですが、研究を進めるために行う電話対応や取材方法などの経験も役に立つことがあります。研究自体から、また研究を進める上で経験したことから学ぶことができる学生自主研究はやってみるべきだと思います。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

学生一人一人に対して、あらゆる面でしっかりとサポートしてくれるところが秋田県立大学の長所だと思います。少人数グループに教授又は准教授が1人付き、講義の組み方や進路も親身になって相談、アドバイスしてくれます。また、学生自主研究制度など学生が挑戦する機会を絶えず与えてくれます。秋田県立大学は、講義以外でも自分自身が興味を持ったことができる大学だと思います。



Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート



Li Xue

建築環境システム学科
助教 李 雪

PROFILE

学 位/博士(学術)
専門分野/建築計画学
出身大学/湖南工業大学(中国)
豊橋技術科学大学大学院
筑波大学大学院
座右の銘/なし

すすめ! 科学への道

研究は長い年月同じテーマに浸ることが多いです。しかも必ず良い研究成果が出るとは限りません。その時に心身が崩れないように、自分が本当に興味のある分野を徐々に選別していきましょう。自分がやりたいことなら、辛くても続けられますね。まだ自分がやりたいことが分からないなら、やりたくないことを分かっていくことも大切です。

研究内容 民家に用いる構法及び建設工程に関する研究

日本では、建物が建てられる時に、設計と施工が分業されたのは明治維新以降です。従来は大工が設計から施工まで統括していました。地元の職人が地域に有する木や石等を加工して家(いわゆる民家)を建てていました。

私は、昔建物がどのように建てられていたのかを研究しています。具体的には、職人がどんな道具を使用し、木材等にどのような加工が行われていたのか、加工された材料はどんな仕組みで組み立てられ、建てられた家はどのように維持管理されていたのか、近代化に従って職人の技術はどのように変化し、民家の間取りはどのように変遷していくのか、についてフィールドワークを通して調べています。もちろん日本だけではなく、母国の中国の民家も研究対象です。

地域性を有する民家は、職人の技術だけでな

く、昔の人の暮らしの知恵もたくさん詰まっています。地球温暖化が世界規模の深刻な問題となっている現在、循環型社会に建築がいかに生き続けているかも先人たちの家づくりの経験から考えることができます。

県大の
おすすめ
スポット



学部棟1東側 入り口の外の坂

坂にある野生の花の栄枯を観察しながら登っていくのも、空と山を眺めながら降りていくのも、毎日楽しんでます。

1 目的

現在、空き家は日本において重要な都市問題となっている。秋田県立大学本荘キャンパス所在地の由利本荘市内でも空き家の発生率が11.5%となり、地域の衰退が顕著になっている。近年、大学・大学生が直接空き家の利活用に関わり、その利活用を通して地域活性化に貢献していると考えられる。本研究は東北地方における山形県山形市、新潟県柏崎市、由利本荘市石脇地区の空き家利活用の事例を取り上げ、大学・大学生が空き家の利活用を通して如何に地域活性化に貢献しているのを明らかにすること目的とする。

2 方法

以下の方法で事例を調査、まとめた。

①山形県山形市

実際に現地視察し、山形市の準学生寮プロジェクト『山形クラス』について調査した。

②新潟県柏崎市

インターネット・文献を用いて、柏崎市の学生シェアハウス『はちのす』について調査した。

③秋田県由利本荘市

私達がサークル活動で実際に取り組んでいる、学生と市が令和2年度に実施する学生シェアハウスと移住者お試し住宅についてスキームを整理しまとめた。また、改修案を検討した。

3 結果

3-1. 山形県山形市

3-1-1. 抱える課題と関係者の意向(表1、表2、図1)

山形市は仙台市と電車や車で約1時間の距離であるため、現在仙台市と山形市の間を500人ほどの学生が通学しており、これらの学生は山形市に住んでいない。山形大学学長と東北芸術工科大学学長はこの現状を踏まえ、学生に山形市に住んで地域のことを知ってほしい、就職、定着につなげたいという思いから「学生が住みたくなる街」の提案を検討した。この実現のために空き家などを活用した共同学生寮の整備構想が挙げられた。現在、2大学、山形県、山形市、山形県すまいまちづくり公社の5者が合意し、連携してプロジェクトを進めている。

表1 山形県における課題と効果・対策

	課題	効果、対策
山形大学、東北芸術工科大学	隣県からの通学者の増加、留学生者向け賃貸住宅の不足	魅力ある「学生街」の実現
山形県	空き家利活用モデルを試行、住宅セーフティネット制度における住宅確保要配慮者に「若者単身者(学生含む40歳未満)」を独自に設定	若者定着による人口減少対策、セーフティネット住宅の普及
山形市	中心市街地の空き家店舗増加	まちなか居住人口の増加による中心市街地の活性化
山形県すまい・まちづくり公社	H28年度、公社の新たな役割整理、市町村の人口減少対策を支援	新たな公社事業の展開、住宅供給による技術的な市町村支援

表2 山形市の事業の流れ

2018.4.	山形大学学長、東北芸術工科大学学長の対談「学生が住みたくなる街」構想
2018.4.	東北芸術工科大学から山形県へ「空き家等を活用した共同学生寮の整備構想」検討依頼
2018.5.～2019.1.	スキームづくりと条件整備 県から住宅セーフティネット制度を活用した「準学生寮」スキームを大学に提案
2019.3～	プロジェクト開始 建物所有者向けプロジェクト説明会…約80名のうち2物件手が挙がる
2019.10～	入居者募集 3月末より入居開始

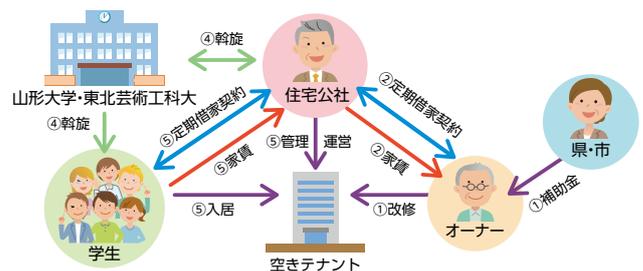


図1 山形県における事業スキーム

3-2. 新潟県柏崎市

3-2-1. 抱える課題と関係者の意向(表3、図2)

人口8.6万人(事業開始当時の)地方都市である柏崎市の地元不動産業者から、新潟工科大学教員に空き家活用に関する相談があった。大学は空き家を学生シェアハウスにリノベーションすると提案、内容面及び経済面で不動産業者が合意した。当時、空き家を第3者が介入してリノベーションし、新たな居住者・利用者ニーズを掘り起こす事業形態は、新潟県内ではほとんど例がなかった。学生と大学教員で改修プランを検討し、大工職人と調整、プラン修正を重ね大工職人指導のもと学生のセルフリノベーション工事を行なった。

表3 柏崎市の事業の流れ

2015.9.	地元不動産業者から大学教員へ空き家活用に関する相談
	大学から、学生シェアハウス計画を提案
	大学教員、住人となる学生で改修プラン検討
	大工職人と構造強度、施工性、費用の調整
3ヶ月間	セルフリノベーション工事(学生、大工職人)

※詳細な月日は不明

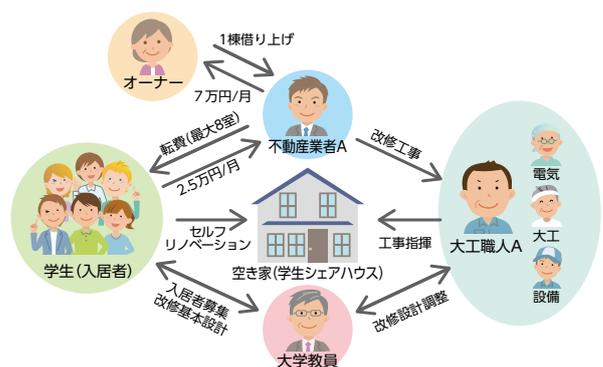


図2 柏崎市における事業スキーム

3-2-2. 成果

この物件は内装を自由にDIYでき退去時の原状回復を求められていないため、改修工事に携わってきた入居学生は入居後も自分たちで壁を塗装するなど、得た知識や技術を活用している。また、工事期間中や完成後に地元住民が興味を持って訪ねてくることもあり、学生と地域の交流の場にもなった。この交流を機に学生が地元のイベントの手伝いをしたり、シェアハウスの共用作業スペースを利用してイベントを開催したりするなど、改修後も学生と地域をつなぐ場となっている。

3-3. 秋田県由利本荘市

3-3-1. 抱える課題と関係者の意向(表4、表5、図3)

由利本荘市は人口7.6万人の都市であり、年々高齢化、人口減少が進んでいる。そのため市は都市部からの移住者を積極的に受け入れている。一方で空き家も問題になっており、住宅、小屋、車庫を含めて由利本荘市全体では1612軒、石脇地区で114軒の建物が空き家である。これらの問題を解決するため、空き家を利活用して移住を考えている人が本荘市中・長期的に滞在することができる「移住者お試し住宅」を計画できないか考えた。

地域資源を活用したまちづくりを目指す秋田学生まちづくり団体も空き家を利活用して地域活動の拠点となる場がほしいと考えていた。お互いの考えが合致し、学生シェアハウス兼移住者お試し住宅の計画がスタートした。

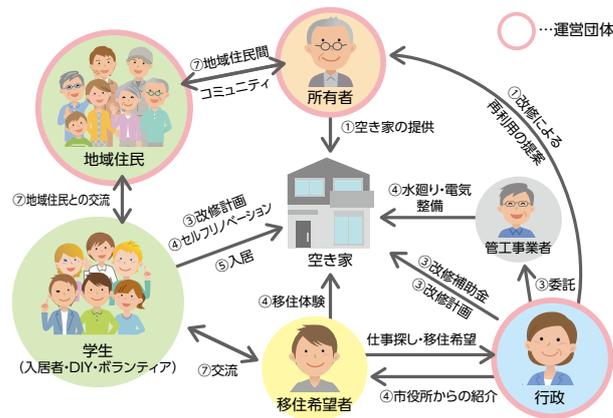


図3. 由利本荘市の事業スキーム

3-3-2. 空き家改修案の検討

私たちはサークル活動でこの空き家改修事業に関わらせてもらっているため、実測して描いた図面を元に改修前と改修後(案)の模型を製作した。なお、この作業はサークルと共同して行なった。2020年度には、実際に改修工事が行われる予定である。

表4 由利本荘市における課題と対策

	課題	対策
由利本荘市	空き家の増加、人口減少問題、移住定住の促進 若者層の地方定着	お試し住宅による移住の促進、シェアハウスによる地元定着の促進、関係人口の創出、空き家を起点にした新たなコミュニティづくり
空き家所有者	住宅の処分、取り壊しに お金がかかる	空き家の処分・利活用への意識・啓発
学生	移住者向け住宅の事例がある、山形県遊佐町で空き家利活用事業について調査	地域資源を活用するまちづくり、サークル活動の場、地域住民との交流の場づくり

表5 由利本荘市の事業の流れ

2019.5.	あ！きいやワークショップ 秋田学生まちづくり団体(学生)主催の空き家利活用について考えるワークショップ
2019.7.	市及び大学、学生による空き家活用について情報交換
	空き家内覧会 学生、市職員、家主を交えて
2019.8～ 2019.10	学生、教員による空き家実測、劣化調査 管工事組合、建築関係者による住宅内見
2019.10.	学生による見積書提出
2020.1.	建築関係者による見積書受理
2020.4～	プロジェクト開始予定 学生及び事業者によるセルフリノベーション

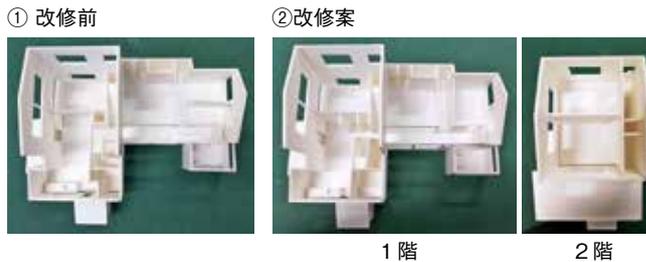


図4 空き家改修の検討模型

4 まとめ・考察

由利本荘市、山形市、柏崎市での空き家の取り組みを比較したところ、目的やきっかけによって学生の関わり方が異なっていることを確認できた。

学生シェアハウスに改修するという目的は同じだが、詳細な利用目的、事業のきっかけ、地域の抱える背景によって、関わる人や方法が異なることが分かった。特に柏崎市の例では、行政が積極的に関わっておらず、そのかわり大学の教員や学生が積極的に関わっている。

3つの事例に共通して言えることは、由利本荘市では市、山形市では県、柏崎市では大学の関係者というように、プロジェクトを一貫して進める責任者がいることである。空き家改修のように大きな事業ではこのように全体をまとめ、指揮する人がいることが重要であることが分かった。空き家問題解決のためには、改修後の建物を再び空き家にならないように、人が持続的に利用できる計画を立てることが必要である。

参考文献

〈ワークで学ぼう建築とまちづくり〉シリーズ5 リノベーションにトライ 長聡子

謝辞

本自主研究は以下の方々に協力いただきました。
山形県県土整備部建築住宅課、由利本荘市まるごと営業部移住まるごとサポート課、
秋田学生まちづくり団体の皆さん
厚く御礼を申し上げ、感謝の意を表します。

地域の活性化を目指して

～既存トレイルを組み合わせたロングトレイルコース開発による秋田の魅力発信～

MSM

システム科学技術学部
経営システム工学科2年 木村 舞 (秋田県/湯沢高校出身)
2年 刈屋 未夢 (岩手県/盛岡北高校出身)
2年 半田咲輝花 (秋田県/聖霊女子短期大学付属高校出身)
指導教員 嶋崎 善章 准教授 (経営システム工学科)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

近年、秋田県の過疎化が進んでいることから、私たちは過疎地域を活性化させ、秋田県の発展につなげたいと考えました。そこで、秋田の自然が豊富であることに着目し、他県の自然観光資源の活用状況を調査しました。その調査において、トレイル(森林や原野、里山などにある歩くための道)があることを知ったので、そのモデルコースを考え、最終的にはフェイスブックで発信し、秋田県の観光客の増加を目的として活動を行いました。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

私たちの研究グループは、あまり具体的な研究内容が決まっていませんでした。しかし、指導教員の先生方と話し合いを重ね、提案していただきながら研究を進めることができました。このように、具体的にやりたい研究が決まっていなくても、何か研究したいと思えば、気軽に研究を始めることができるのが学生自主研究の良いところだと思います。また、パソコン操作や、論文の書き方などをいち早く学ぶことができるのも良いところだと思います。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

研究の一連の流れを知ることができたり、先生方からアドバイスを頂ながら自分たちで考えて、計画を立て実行したりする力が身についたと思います。研究を通して見つかった課題点から解決策を考えるなど、みんなで協力して取り組むことができました。また、アンケート調査を通して、アンケートの作成におけるポイントや調査をするときの注意点について学ぶことができ良かったです。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

秋田県立大学では、1年生から様々なことに挑戦することができます。その中の2つを紹介します。1つ目は学生自主研究です。先生方や先輩方がサポートしてくださるので、沢山の学びや貴重な体験をすることができます。2つ目は海外研修です。自分のレベルに応じてコースを選ぶことができ、初海外の人でも2週間の短期留学や補助金があるので、気軽に留学体験をすることができます。ぜひ秋田県立大学で様々なことに挑戦してみてください。



Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート

Yoshiaki Shimazaki

経営システム工学科
准教授 嶋崎 善章

PROFILE

学位/Ph.D.
専門分野/経済学
出身大学/The George Washington
University
座右の銘/継続は力なり

すすめ! 科学への道

皆さんは、常識をわきまえていることはよいことだと教わってきたと思います。しかし、大学では、常識にとらわれない考えを持つことは新しい研究成果を生み出す上でとても重要です。ですから、大学に進学したら今までの常識から自分を解き放って、思いっきり自由に物事に取り組んでみてください。きっとあなたの手で新しい時代を切り開いていくことができると思います。

研究内容 社会科学と工学の融合による地域発展への貢献

秋田県立大学システム科学技術学部は、機械、メカトロ、情報、建築などの工学が主体の学部ですが、私の専門は、ちょっと変わっていて、社会科学分野の一つにあたる経済学という学問です。経済学は、人々の生活の向上を目的に、限りある資源を使って、何を、どのように、誰のために生産するかという問題を論理的に取り扱います。

秋田県は天然資源や観光資源が豊富だとされていますが、その価値や管理方法がよくわからないことで積極的な利用や整備が促進されていないと思います。私は現在、IoT技術など工学の力を借りながら「この資源はこういった価値があるから、このような利用を推進しましょう」、「こういった管理方法で管理するとこれだけの資源が利用可能になりますよ」といった提言に繋がるテーマの研究をしています。中でも最近、長距離遊歩道(ロングトレイル)という地域の観光資源に着目しています。

皆さんも、私と一緒に秋田に眠っている観光資源・天然資源を再発掘して、新しいアイデアでその価値を高めて地域経済に貢献しませんか?

トレーニングルーム

体育施設棟にあるトレーニングルームがお気に入りの場所です。特に、運動不足になりがちな冬期は、体を思い切り動かせる場所として学生たちにも人気があります。

県大の
おすすめ
スポット

1 はじめに

近年、秋田県の過疎化が進んでいることから、私たちは過疎地域を活性化させ、秋田県の発展につながる研究をしたいと考えた。そこで私たちは、秋田の自然が豊富であることに着目し、他県の自然観光資源の活用状況を参考に集客につながる情報発信について提案する。近隣他県の自然観光資源に関して岩手県など東北の太平洋側では自然を活用した「みちのく潮風トレイル」[1]と呼ばれる海岸線沿いのロングトレイルが環境省より設置されており、フェイスブックの情報などから外国の観光客もおとずれていることがわかった。トレイルとは森林や里山、海岸、集落などを通る「歩くための道」のことである。歩くスピードで旅することで自然や動物と出会ったり、人と人とのつながりを感じたりすることができる[2]。また、秋田県にも東北自然歩道[3]と呼ばれる環境省が設置したトレイルがあるとわかった。

そこで、本研究は現地調査を通してこれらのトレイルの利用状況や問題点を明らかにし、最終的には外国人にも秋田を訪れてもらえるよう英語でトレイルのモデルコースを考え、フェイスブックで発信することを目的として活動をおこなった。

2 手法

既存のトレイルについて調査をおこない、それらを基礎として秋田県のモデルコースを開発する。また、外国人向けに英語で情報発信できるようにする。

2-1 トレイルの現地調査

秋田県のトレイルモデルコースの参考とするため、まず他県のトレイルの調査をおこなう。調査対象としてはすでに実績のある「みちのく潮風トレイル」を採用する。現地調査では、コースの一部である岩手県大船渡市、宮古市のビジターセンターにて、トレイルの管理者に話を伺う。また、実際にトレイルウォーキングをしている方にアンケートを行う。次に、東北6県をつなぐ「東北自然歩道」の秋田県にあるコースの一部を実際に歩くことにより、問題点や情報発信をどのように行っていくべきかなどを模索する。

2-2 秋田県のモデルコース開発

東北自然歩道の既存コースを組み合わせ、新たにオリジナルコースを作る。その際外国人観光客のために英語で付近の宿泊施設や見どころなどの情報を付け加える。

3 現地調査

3-1 トレイルの現地調査(令和元年8月16日～令和元年8月18日)

潮風トレイル利用者の特徴を把握するために、性別、年代、出身、誰と参加したかについてアンケート調査をおこなった。また、トレイルを利用した目的、知ったきっかけ、足りなかった情報、要望などを調査し、利用者がトレイルに求めるものについて明らかにした。アンケート調査より、県外からの利用者が多く、20代～70代まで幅広い年代の方が利用していることがわかった。また、長距離を何日もかけてスルーハイクする人は少なく、ほとんどの利用者は数時間で歩ける短い距離を歩いていた。トレイルを知ったきっかけとしては、雑誌を見て知ったという人もおり、雑誌での宣伝効果が伺えた。また、トレイルを利用する前に欲しかった情報として、駐車場や食事処、所要時間などの情報が欲しかったという意見があった。その他要望としては、道が悪い、標識がわかりにくいなどがあった。

さらに、碓石海岸ビジターセンターを訪問し、管理者にインタビュー調査をおこなった。潮風トレイルは2019年6月に全開通し、新聞や広告で地域住民に広めて知名度を上げてきた。トレイルでおこなわれるイベントなどが新聞に載った次の日は、地元の人が多く訪れる。また、トレイルを利用する人の特徴としては、県内と県外の利用者数が半々で、50～60代の年齢層が多く、スルーハイクをする人は1割にも満たない。フェイスブックの効果もあり、外国から訪れる利用者もいる。そして、潮風トレイルはネットでマップの配布を申請することができ、私たちが訪問した8月のトレイルマップ申請は12件であった。利用者を増やすための工夫としては、限定のバッジの配布、スタ

ンプラリーを行うビジターセンターもある。一方、現在の潮風トレイルの欠点としては、トレイルで町にお金が入る仕組みがない、ビジターセンター間で連携がとれていない、パンフレットに宿泊施設や食事施設の情報がなく、トレイルの道を示す標識が見つけにくいなどが上げられた。

3-2 東北自然歩道(新・奥の細道)(秋田県)調査(令和2年11月9日)

由利本荘市に存在する東北自然歩道のひとつである石沢峡を訪れ、トレイルとしての現状を調査した。その結果、以下の問題点が浮上した。

- ・東北自然歩道のコースが看板などで明確に記されていない
- ・東北自然歩道としての知名度が低い
- ・海外からの来訪者を積極的に呼び込んでいない

このことから改善策として、トレイルのコースを表記した看板となるものを設置すべきである。それらを設置することで、東北自然歩道の認知度を上げることにつながると考えられる。しかしながら、これらの提案を本研究で実現することは難しい。そこで、外国人観光客がフェイスブックを活用している点に着目し、秋田のモデルコースを英語で作成して、フェイスブックで発信することにした。関連図書[5]を参考に作成した秋田モデルコースの一例を以下に示す。

Shimohama Beach Route
First day

Time	Detail
Morning	Akita station → Shimohama station (15 minutes train ride, 240 yen) Shimohama station → in front of Shimohama Elementary School (550 m, 7 minutes walk)
Afternoon	Shimohama Elementary School bus stop → Shimohama beach ¹⁾ → National Route 7 → Kannondo entrance → Kannondo ²⁾ → forest road entrance → Kunimiyama summit → Sasayama pond → Maego bus stop (8.8 km walk, 2 hours 45 minutes)
Evening	Maego bus stop → Araya Railroad Crossing bus stop (13 minutes bus ride) → Kudo Ryokan Inn ³⁾ (800 m, 9 minutes walk) Maego bus stop → Akita Goshono hotel ⁴⁾ (15 minutes taxi ride)

Highlights

1) Shimohama Beach: one of the popular swimming beaches in Akita. The beach is open in July and August.



2) Kannondo: a temple with a history of hundreds of years. Mt. Chokai can be seen from the temple.

Where To Stay

3) Kudo Ryokan Inn: a Japanese-style inn with 60 years of history. Its calm atmosphere is attractive.

The inn serves seasonal regional cuisine to each guest room. Araya



Onsen (hot spring) is 5 minute walk from the inn.

You can visit there and refresh your tired body.

4) Hotel Akita Goshono: a western style hotel includes breakfast and free Wi-Fi. AEON Shopping Mall Akita is in the vicinity. Komachi Onsen (hot spring) is 15 minute drive from the hotel.



秋田県公式サイトより
Second day

Time	Detail
Early morning	Kudo Ryokan Inn → Araya Railroad Crossing bus stop (800 m, 9minutes walk) → Ishida Slope bus stop (7minutes bus ride) Hotel Akita Goshono → Ishida Slope bus stop (15minutes taxi ride)
Morning	Ishida Slope bus stop → Toyoiwa Water Treatment Plant → Bairin Garden ¹⁾ → National Route 7 → Omoriyama Park → Omoriyama Zoo ²⁾ → Hiyoshi Shrine → Nishi Junior High School bus stop (9.7 km, 2 hours 55 minutes)
Afternoon	Nishi Junior High School bus stop → Akita station west entrance bus stop (26 minutes bus ride, 420yen)

Highlights

1) Bairin Garden: there are about 380 plum trees including Winter Solstice Plum and Single Bloom Plum, and many other kinds of flowering trees. In the springtime, you can see the pink blossoms and enjoy the sweet smell [4].

2) Omoriyama Zoo: the area includes a zoo, an amusement park, a camping ground, and an observation point. You can overlook the city of Akita from there, and enjoy the great view especially at night.

4 結論・考察

私たちは、過疎化が進む秋田県の活性化と地域発展を目的として、秋田の豊富な自然を活用することができる「トレイル」に着目して調査をおこなった。その結果、みちのく潮風トレイルの調査では、駐車場や食事処などの情報が少ない、道路が整備されていないなどの問題点や、利用者がトレイルに求めるものがわかった。また、東北自然歩道(秋田県)での現地調査では、外国人利用者の呼び込みが少ないという課題が明らかになった。それらをふまえて秋田県のモデルコースを英語で作成し、フェイスブックで発信することで外国人観光客を呼び込むことができる。しかし、何度も利用してもらえるようにするには、看板を設置するなどのコースの整備がされていないことが課題点である。

参考文献

- [1] 環境省:みちのく潮風トレイル、<http://tohoku.env.go.jp/mct/> (最終アクセス日: 2020年3月17日)
- [2] 環境省:みちのく潮風トレイルパンフレット(2020年8月)
- [3] 秋田県:美の国秋田ネット、<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/genre/13420> (最終アクセス日: 2020年3月2日)
- [4] 秋田市: 浜田森林総合公園施設案内、<https://www.city.akita.lg.jp/shisetsu/sports-koen/1006802/1006816.html> (最終アクセス日: 2020年3月2日)
- [5] 秋田県の歴史散歩編集委員会:「秋田県の歴史散歩」山川出版社、2008

グミの食感の視覚化及びおいしさへの影響の検討

L&M

生物資源科学部
応用生物科学科

2年 荒屋未友来 (青森県/八戸北高校出身)
2年 八嶋莉緒奈 (北海道/北海道科学大学高校出身)
指導教員 陳 介余 教授 (応用生物科学科)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

入学してから学生自主研究制度に取り組みたいと考えていました。もともと食品分野に興味があり、なかでも特に食感について調べたいと思っていたので、この研究テーマにしました。研究にグミを用いた理由としては、食感が特徴的であるということと、研究例が少なかつたためです。硬さ、風味の異なるグミを用いて、食感と風味の違いがおいしさに与える影響を明らかにし、グミの人気を探ることを目的とし、この自主研究を始めました。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

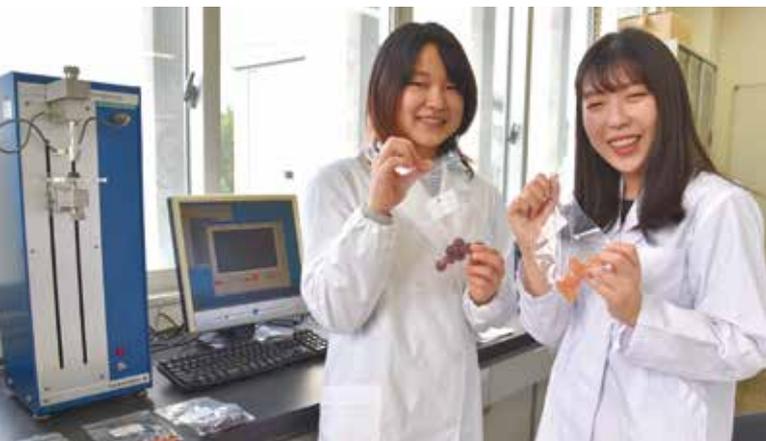
大学からの支援が手厚いところが一番だと思います。研究費を支給していただけるため、研究の幅が広がりますし、高度な機械も使用でき、より充実した研究に取り組みます。また、1、2年生のうちから専門的な学びに触られるという点も魅力のひとつだと感じます。自分の学びたい分野がある人はもちろん、学びたい分野が定まっていなくても、この自主研究に取り組むことで自分の視野を広げることができると思います。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

自主研究を経験したことにより、実験を計画・実行する能力や集めたデータを分析する力が身に付きました。心強いサポートを受けながら、自ら思考しそれを形にするという経験は今後活かせる、価値あるものです。また、人間が感じる「おいしさ」という抽象的な感覚を、物性試験などの結果を用いて論理的に分析し結果を導き出すことで、日常にある現象を自分で証明することができるという自信にもつながりました。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

好きなものを研究することはとても楽しいことです。夢中になれる。秋田県立大学は、きれいなキャンパスで、最新の設備もあり、学びの環境に恵まれていると感じています。専門的な技術や知識がなくても先生たちが丁寧に指導してくださるので、ぜひ学生自主研究にTRYしてみてください！そして秋田県立大学で楽しいキャンパスライフを送りましょう。



Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート



Chen Jie Yu

応用生物科学科
教授 陳 介余

PROFILE

学 位/博士(農学)
専門分野/食品品質科学
出身大学/鹿児島大学大学院
座右の銘/たまには見方を変えて

すすめ! 科学への道

最初、学生たちがグミを研究対象とする学生自主研究の話が研究室に持ってきたときは正直やや驚きました。私は甘いものがあまり好きではありません。しかし、学生がこの研究に取り組みたい理由を聞いて、研究指導を受け入れました。学生たちはグミの官能試験をはじめ、食感測定試験、味と匂いに関する機器分析を通じて、人間の官能評価と機器分析両方の結果からグミに対する男女の食味の違いを見出しました。「新しいことを自分で発見した喜び」は研究の本当の楽しさです。身の回りの不思議や気にかかることなど何でも、自らの自主研究テーマとして挑戦しませんか。秋田県立大学には、学生教育に熱心な教員も大勢揃い、最先端の研究設備も揃っているので、科学、研究者を志す学生は、是非、秋田県立大学に入学して自分の科学研究への夢と自分のキャリア形成を実現しましょう。

研究内容 食品の品質(美味しさ、機能性、安全性)の可視化に関する研究

我々の食生活のアメニティーを表す最大の指標は、食物に対して感じる「美味しさ」の程度であり、これを評価する方法として『官能試験』が挙げられます。しかし、『官能試験』には、評価者の食生活や食文化による個人差や、評価時の体調の影響などの問題があります。再現性のある客観的な食品情報を得る技術が確立されれば、食産業における新商品の開発やプロダクトマネージメント、さらにマーケティングの戦略に革新的な改善がもたらされるものと期待されています。

このため、『官能試験』に代わる、客観的に食品の美味しさ、機能性、安全性に関わる品質を評価できる技術の開発を目指しています。現在、メタボローム解析や、多感覚機器分析などの分析技術を活用して、地域や世代などで異なる味覚を考慮しながら、食品の成分分析を通じて、「見た目、

味わい、香り、食感」といった客観的な食味のマッピング(可視化)の研究を進めています。さらに近赤外分光法などの技術を活用して、しょうゆ・味噌などの発酵調味料の客観的な品質評価技術の開発を、またフライ油やフライポテトの劣化度合の迅速評価技術の開発を行っています。

県大の おすすめ スポット



構内の散歩道

秋田キャンパスは、松林に囲まれ、自然豊かなところにあります。学習や研究に疲れたときに、この道で散歩するのが大好きです。回っている風力発電機の翼へ向かって歩き、小鳥のきれいな鳴き声を聞けるこの場所は、まさにリラクスのパワースポットです。

1 背景・目的

近年、様々な色、風味および食感のグミが続々と発売されており、若者の中で非常に人気である。その人気の理由は、グミの多種多様な食感にあると言われている。しかし、グミにはいろいろな種類があり、食感も多種多様であるため、食感がどのようにおいしさに関わっているかを知りたいと思った。そこで、本研究は、硬さの異なるグミおよび風味の異なるグミを用いて、食感と風味の違いがおいしさに与える影響を明らかにし、グミの人気の理由を探ることを目的とした。

2 試料・方法

(1) 試料

表1に示すように、A、B、C、D、E、Fの6種類のグミをスーパーから購入し、実験試料として使った。その中、A、B、Cは桃タイプであり、D、E、Fはぶどうタイプである。

表1 実験用グミ試料

試料名	味	製造会社	タイプ
A	桃タイプ	α社	国産果汁配合グミ
B		β社	果汁グミ
C		α社	コラーゲン増量グミ
D	ぶどうタイプ	α社	コラーゲン増量グミ
E		α社	国産果汁配合グミ
F		β社	果汁グミ

(2) 官能評価

秋田県立大学の大学生および大学院生をパネルとして、①硬さ、②噛み応え、③粘り、④香り、⑤甘味、⑥酸味、⑦糖と酸のバランス、⑧後味、および総合評価とした⑨美味しさの9項目で官能評価試験を行った。評価方法として、普通のグミ試料を基準とし、同じレベルであれば0、高いレベルであればプラス、低いレベルであればマイナスの計7段階評価とした。点数は、非常に：-3、かなり：-2、やや：-1、普通：0、やや：+1、かなり：+2、非常に：+3とした。また、グミを食べる前に毎回、水を飲むこととした。パネルの人には、何のグミであるかは伝えていない。

(3) Brix値

グミ試料を約3g取って、90℃の温湯で溶かし、約37gとした。溶かした液を室温までに冷ましてから、Brix計で測定した。そして、希釈率によりグミのBrix%を計算した。

(4) 物性測定

グミ試料のテクスチャーに関わる物性測定は、テンシプレッサ(MODEL TTP-50BX II special)を用いて行った。測定に使用したグミ試料は約13mmに揃うように厚いグミ試料は切った。また、圧縮法は、試料厚さの70%まで圧縮する1バイト測定法、および厚さ0.5mmまでの圧縮する1バイト測定法を採用した。図1は、グミ圧縮試験の「応力-変位曲線」のデータを示す。この曲線から、グミ試料の物性値として、厚さ0.5mmまでの圧縮する1バイト測定法から硬さと付着性のテクスチャー項目を、試料厚さの70%まで圧縮する1バイト測定法から弾力性と粘りのテクスチャー項目を得られる。各試料につき10回ずつ測定して、その平均値を実測値とした。

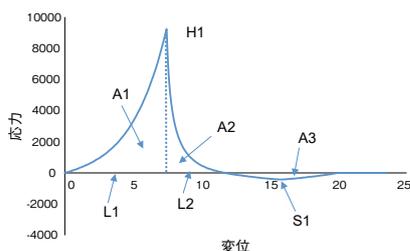


図1 圧縮試験の応力変位曲線

(5) 匂いセンサーによる匂い分析

匂い分析はフラッシュ GCノーズHeracles II (アルファ・モス・ジャ

パン株式会社)を用いて行った。各種類のグミ試料に対し、それぞれ3つのサンプルを用意し、その平均値を分析値とした。きざんだグミ試料をおよそ5gずつ、フラッシュ GCノーズHeracles IIの専用バイアルに入れた。試料を入れた専用バイアルを機器のオートサンプラにセットして、グミ試料の匂い分析を行った。匂い成分の同定は本装置の分析システムに装着したデータベースにより行った。

(6) GCMSによる匂い分析

匂いセンサーによる匂い成分の同定結果を確認するため、GCMS機器(島津 GCMS-QP2020 HS-20)を用いて、グミの匂い分析を行った。各種類のグミ試料に対し、1つのサンプルを用意した。匂いセンサーによる分析と同様に、きざんだグミ試料をおよそ5gずつ、バイアルに入れて、グミ試料の匂い分析を行った。

3 結果・考察

(1) 官能評価試験の結果

総合評価としたおいしさと、硬さ、噛み応え、粘り、香り、甘味、酸味、糖酸バランス、後味の評価項目との関連性を調べるため、多変量解析法を用いて回帰分析した。その結果、図2に示すように、おいしさは、他の評価項目に密接な関係を示し、他の評価項目から得た予測値との間に非常に高い相関係数を示した。ここで、おいしさに影響を与える評価項目を調べるため、図3に示すようにおいしさと他の各評価項目との相関関数を調べたところ、噛み応え、粘り、香り、甘味と糖酸バランスがプラス影響を与えていることを示し、テクスチャー、香り、呈味が美味しさにバランスよく寄与していることが分かった。

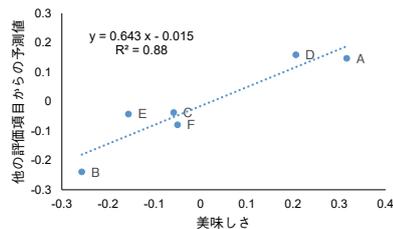


図2 おいしさと他の評価項目との関係

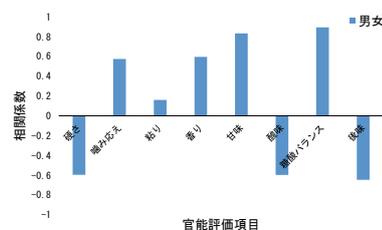


図3 おいしさと他の評価項目との相関係数

さらに、女性と男性を分けて、おいしさに寄与している評価項目を調べてみた。その結果、女性の場合では、図4に示すように香りと糖酸の呈味が重視され、美味しさには主に香りと呈味が寄与していることを示した。一方、男性の場合では、図5に示すようにテクスチャーが最も重視され、美味しさには主に噛み応えや粘りが寄与していることを示した。

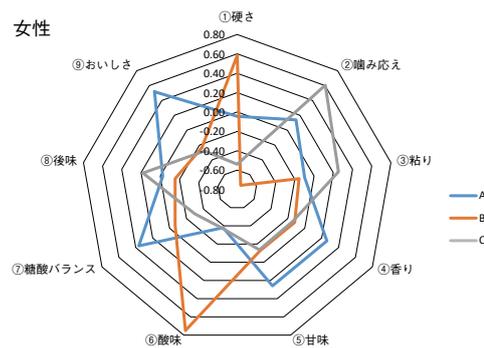


図4 桃グミの官能評価結果(女性)

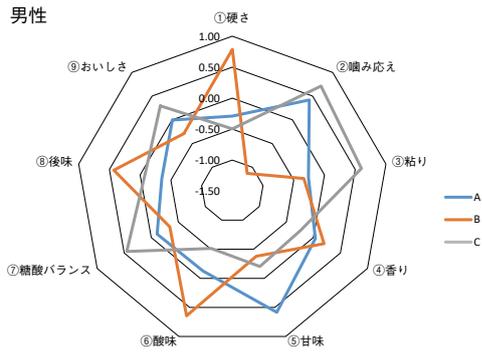


図5 桃グミの官能評価結果(男性)

(2) 物性試験の結果

圧縮試験から得られた硬さ、凝集性、弾力性、付着性の四つの物性測定値と官能評価から得られた美味しさとの相関関数は図6に示す。硬さ、凝集性および弾力性はプラス関係を示し、付着性はマイナス関係を示した。官能評価試験と同様に物性測定値も美味しさに寄与していることが示された。さらに、女性と男性を分けて、美味しさと物性測定値との相関関係を調べた。その結果、女性の場合では、図7に示すように硬さが重視され、美味しさには主に硬さが寄与していることを示した。一方、男性の場合では、弾力性が最も重視され、美味しさには主に弾力性と硬さが寄与していることが分かった。

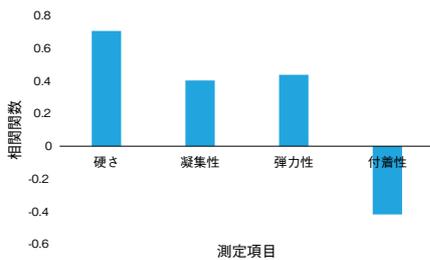


図6 おいしさと物性測定値との相関関数

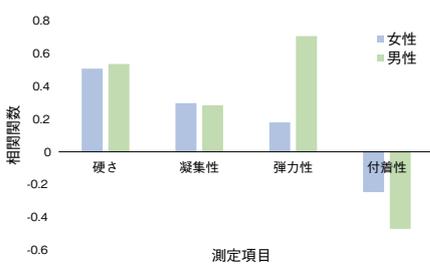


図7 おいしさと物性測定値との相関関数(男女)

(3) 匂いセンサーの測定結果

図8は、匂いセンサー(フラッシュGCノーズHeracles II)を用いて分析したグミ試料のクロマトグラムの一例を示す。図から10のピークが容易に観察できた。これらのピーク面積を用いて官能評価値との相関関数を調べた結果は表2に示す。ピーク①が甘味と最も高い正の相関係数を示し、一方、ピーク⑥と⑦は噛み応えと粘りと最も高い正の相関係数を示した。さらに、女性と男性を分けて、おいしさとこれらのピーク面積との相関関係を調べた。その結果、女性の場合では、図9に示すようにピーク①が最も高い相関係数を示し、おいしさに寄与していることを示した。一方、男性の場合では、図10に示すようにピーク⑥と⑦が最も高い相関係数を示し、おいしさに寄与していることを示した。ここで、機器に備えたデータベースによる同定を試みたところ、特定できないがピーク①は酢酸エチルか酢酸エチルかあるいは両方の混ざっている匂い成分かであり、主に甘い果実臭を持っている。一方、ピーク⑥と⑦は青葉アルコールと酢酸エチルであり、主にフルーティーな香りを持っている。この匂いセンサー結果からも、女性が最も風味を重視し、男性が最もテクスチャーを重視していることを説明できる。

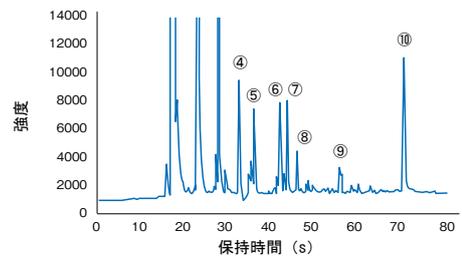
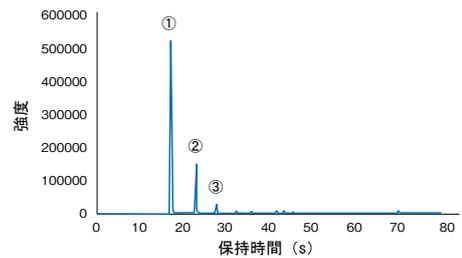


図8 フラッシュGCノーズHeracles IIによるグミ試料のクロマトグラムおよびピーク

表2 官能評価値と匂いセンサーのクロマトグラムにおけるピーク面積の相関係数

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
硬さ	-0.59	-0.64	-0.26	-0.39	-0.38	-0.46	-0.74	-0.01	0.13	0.09
噛み応え	0.62	0.58	0.22	0.37	0.37	0.43	0.70	-0.07	-0.12	-0.13
粘り	0.26	0.59	0.20	0.37	0.39	0.50	0.81	-0.08	-0.04	0.03
香り	0.07	0.27	0.31	0.21	0.09	-0.26	-0.33	0.33	-0.04	-0.20
甘味	0.81	-0.02	0.02	0.05	0.03	-0.15	-0.23	-0.12	-0.14	-0.40
酸味	-0.72	-0.47	-0.15	-0.29	-0.30	-0.42	-0.66	0.10	0.14	0.13
糖酸バランス	0.89	0.25	0.11	0.19	0.17	0.12	0.18	-0.09	-0.17	-0.33
後味	-0.69	-0.18	-0.10	-0.27	-0.28	0.10	0.11	0.31	0.02	0.48
おいしさ	0.75	0.39	0.26	0.29	0.22	0.02	0.06	0.09	-0.16	-0.35

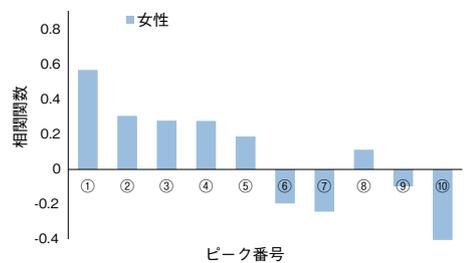


図9 おいしさと各ピーク面積との相関係数(女性)

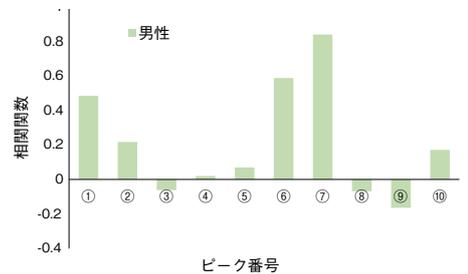


図10 おいしさと各ピーク面積との相関係数(男性)

4 感想

美味しさは、食感、味、香りの相互に影響を与え合って得たものである。食べ物の第一印象はひと噛み目の食感によって大きく左右され、そこに味は大きく関与していないが、香りの影響が大きい。その後、噛み進めていくと味が食べ物の印象を決定づける上で重要となる。つまり、「噛めば噛むほど美味しい」が成り立っていると言える。グミについては、食感があるため味の変化が生じてより楽しいと感じられる。これがグミの人気の秘密なのではないかと考える。

[研究テーマ]

化粧品原料としても重要な アキタブキの遺伝子解析

植物と化粧品と僕たち。

生物資源科学部
生物生産科学科

2年 漆山 堅介 (山形県/山形南高校出身)
2年 梅田 一輝 (山口県/豊浦高校出身)
2年 鈴木 雄悟 (秋田県/角館高校出身)
指導教員 上田 健治 准教授 (生物生産科学科)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

私たちは、化粧品メーカー・株式会社アルビオンの白神山地にある研究施設にお邪魔させていただき、アキタブキに興味を持ちました。そして、上田健治准教授の下でアキタブキの遺伝子解析を行う中で、アキタブキの成分を化粧品の一部として使用し、秋田固有の植物を使うことによって秋田の地域活性化に貢献したいと思いました。また、1年生から興味のある研究をできることが魅力であったため、活用したいと考えていました。



Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

自分たちで実験を行うことで、実験器具や実験操作の技術が養われます。少人数教育を行っているため、自主研究での疑問をすぐに解決できたり、より理解を深めることができたりします。また、講義では習わない専門的な分野についても学ぶことができるため、後々の研究論文にも応用することができると思います。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

アキタブキは、秋田県全域に自生していてとても身近な植物であるにも関わらず、あまり活用されていませんでした。そんなあまり研究されていなかった植物を自分たちの手で遺伝子解析し、この分野の研究を進めることができたことは、大変貴重な経験でした。慣れない実験操作を行う中で、効率よく作業を進めることの難しさや思い通りに結果が出ない大変さを知り、研究の深みを感じることができたのは、自主研究をやった人にしか分からない感覚だと思います。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

秋田県立大学では、1年生から研究ができる学生自主研究という素晴らしい制度があります。講義や実験では使用できない器具や施設を利用することができ、研究を進めていく中で様々な人に出会い、人間的にも成長することができます。もし、研究について興味がないとしても、自分の興味のある分野を自主研究で見つけ頑張ってください。

Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート



Kenji Ueda

生物生産科学科
准教授 上田 健治

PROFILE

学 位/博士(理学)
専門分野/生殖遺伝学、植物分子生理学
出身大学/横浜国立大学
横浜国立大学大学院
座右の銘/人間万事塞翁が馬

すすめ! 科学への道

すぐに世の中の役に立ちそうな研究、何十年後に役に立つかもしれない研究など、研究には様々ありますが、いずれにしても研究とは新しいことを発見することです。高校では教科書レベルの勉強をすることはもちろん必要ですが、身の回りの些細な新しい発見に喜びを感じてください。科学に関係することでも、関係無いことでも構いません。日頃から感性を磨いて秋田県立大学へ入学すれば、きっと面白い研究にも出会えると思います。

研究内容 植物の花粉ができるしくみ

今や国民病ともいわれる花粉症。植物にとって花粉は種子をつくり、雄側の遺伝情報を子孫に伝える重要な細胞です。花粉は雄しべの先端にある葯とよばれる袋の中でつくられます。その際、花粉や葯で数多くの遺伝子が働くことがわかってきましたが、それらの機能についてまだ十分にわかっていません。そこで、遺伝子に変異させたせいで花粉ができなくなった変わりものイネ(突然変異体)や、最近注目されているゲノム編集技術を利用して、花粉ができるしくみを調べています。これまでに、うまく動かないと花粉が空っぽになってしまう遺伝子、植物の卵細胞と精細胞の受精に関わる遺伝子、花粉管発芽に必要な遺伝子などを発見しました。このように、花粉ができるときに必要な遺伝子の働きやそのしくみがわかれば、品種育成のため交配する際に除雄(雄しべを取り除く)の手間を省いたり、環境中に放出する花粉の量を減らしたりすることができるように

と思います。
最近では、植物の花の色の改変やその原因を遺伝子レベルで調べたり、アキタブキの研究にも取り組んだりしています。

県大の
おすすめ
スポット

ムシトリナデシコの花畑



突然変異体イネの研究用の田圃もワクワクするけど、この紅い花畑もお気に入りです。是非、ここを白い花畑に変えたい!

1 はじめに

フキ *Petasites japonicus* は、日本、朝鮮半島、中国に分布するキク科フキ属の雌雄異株の多年草である。花を咲かせる時期は3～5月で、葉より花が先に咲くのが特徴でもある。花が終わると伸びる葉は、直径15～30cmほどの大きな円形をしており、草丈は30～50cmほどになる(寺林 2014)。日本では山野や野原などどこにでも自生しているが、特に東北や北海道に生息しているフキには、葉柄が2mほどにもなるものもある。

このように身近に自生することから、人間生活との関わりも深い。フキのつぼみの部位である“フキノトウ”は、天ぷらや炒めものなど食用に利用される。春を感じさせる苦みが特徴的であるが、これは花には苦みを感じさせるピロリジンアルカロイドが微量に含まれているからである。葉柄は主に食用で、水にさらしあく抜きをしてから、煮物や炒めものにされる(増田 2006; 寺林 2014)。一方、フキは薬用に利用されてきた。フキノトウやフキの葉を煮詰めたものは、鎮咳薬、解毒薬、健胃薬としての効能を持つほか、葉をもんで傷口につけると、すり傷、切り傷、虫刺されに改善効果があるとされる(水野 1973)。さらに、加えて、成分として、ケルセチン(querceetin)やケンペロール(kaempferol)などのフラボノール、カプロン酸(caproic acid)、アンゲリカ酸(angelic acid)、バクケノライド(bakkenolide) A～Dなどを含んでおり、化粧品にも使用されている(武田薬品HP)。

秋田県には“アキタブキ”とよばれる巨大なフキが食用として利用されてきたが、その由来や植物学的な研究はほとんど行われていない。そんな未知の領域に興味を持ち、研究を始めることを決めた。本研究では、「葉柄が2mほどにもなるアキタブキは、フキと同じ仲間であると言えるのか」を大きな題材として掲げ、アキタブキの形態学的及び遺伝学的な背景を明らかにするために、アキタブキの観察と遺伝子解析を行った。

2 材料と方法

〈材料〉

秋田市仁井田地区の栽培農家から分譲され、秋田県立大学の圃場に移植したアキタブキ、大潟村の宅地に自生していた大型のフキ(以後大潟1とする)、一般的なサイズのフキ(大潟2とする)、国内で最も食用として普及している市販の愛知早生ふきを実験に用いた。

〈方法〉

葉およびフキノトウの形態の比較

材料としたフキのうち、葉の観察では、アキタブキ、大潟1、大潟2を用いた。また、フキノトウの観察にも、アキタブキ、大潟1、大潟2の3つのフキを用いた。

フキのDNA抽出と遺伝子解析

アキタブキと愛知早生フキの葉(1cm×1cm)を採取し、Edwardsら(1991)の方法によってゲノムDNAを抽出した。その後、PrimeSTAR Max DNAポリメラーゼ(タカラバイオ)を用いて、遺伝子Xと遺伝子Yの一部をPCR法により増幅させた。電気泳動ゲルから増幅されたDNA断片を抽出し、抽出したDNAはダイレクトシーケンシング法により塩基配列を決定した。また、遺伝子Zについても解析した。同様に、2種類のフキの葉から採取したゲノムDNAを鋳型として、増幅用のプライマーを用いてPCRした後に、電気泳動及びゲル抽出をし、プラスミドベクター pGEM-T easyにクローニングし、塩基配列を決定した。

3 結果

〈フキの形態観察〉

フキを含むキク科植物は、小さな花(小花)が集まって花序を形成しており、これを頭花または頭状花とよぶ。アキタブキ、大潟1および大潟2の頭花の大きさを計測すると、アキタブキの頭花の直径は約5.6cm、大潟1は約7.7cm、大潟2は約3.1cmであった(図1)。興味深いことに、頭花のサイズに比例して、個々の小花のサイズも大きい方から大潟1、アキタブキ、大潟2の順になっていた(図1)。



図1 アキタブキ、大潟1、大潟2の頭花

アキタブキの葉は円形で、厚さは薄かった。横幅が30cmのファイルと比較した際、ファイルよりも葉の方が大きかったことから、直径は約40cmであると言える。また、大潟2の葉はアキタブキの葉よりもさらに一回り大きく、直径は約50cmであった。



図2 アキタブキの葉

〈フキの遺伝子解析〉

アキタブキと愛知早生フキのDNAを鋳型として遺伝子Xを増幅するプライマーでそれぞれ約500bpの遺伝子断片が増幅された。これら2つの塩基配列をデータベース内のフキ *Petasites japonicus* の配列と比較したところ、三者が完全に一致した(データは示さない)。一方、遺伝子Yを増幅するプライマーを用いたPCRでは、約800bpの遺伝子断片が増幅された。まず、アキタブキと愛知早生フキを比較したところ、一塩基の置換がおこっていた。すなわち、235番目の塩基について、アキタブキはチミンTであったのに対し、愛知早生フキはアデニンAであった。アキタブキとフキ *Petasites japonicus* の塩基配列を比較すると6ヶ所で塩基置換が検出された。アキタブキと愛知早生フキで異なっていた235番目の塩基は、愛知早生フキと同じアデニンAだった。

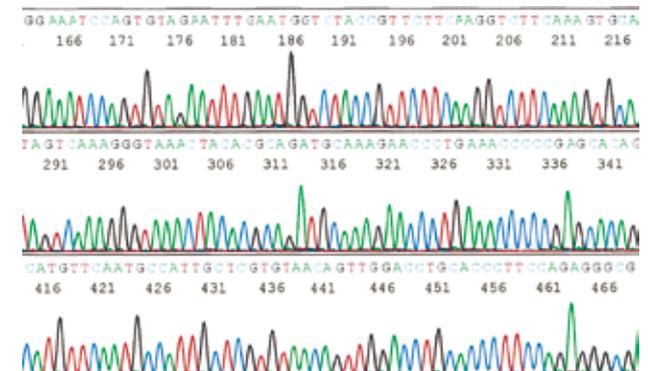


図3 遺伝子解析のデータ例

4 考察

一般に植物では、三倍体、四倍体と細胞当たりのDNA量が増えると葉が巨大化したり、厚くなったり植物体が大きくなる(Otto

2007)。愛知早生フキは三倍体と報告されており、実験計画ではアルピオン白神研究所所有のフローサイトメーターによるアキタブキの倍数性を明らかにする予定だった。しかし、再現性が取れなかったため、今回はデータを示さなかった。今後、正確な解析によりアキタブキの倍数性を明らかにする必要がある。今回の実験では未だ誰の手によっても行われてこなかったアキタブキの遺伝子の解析をすることに、初めて成功した。

フキの成長には地下水の存在や日差しの有無などの要因が大きく関係している。研究を始める前の予想では、フキの大きさは仁井田のアキタブキ、大潟1、大潟2の順に大きいと考えていたが、実際には大潟1、仁井田のアキタブキ、大潟2の順に大きかった。それは、仁井田のアキタブキを圃場に移植してしまったために、十分な水分などを得ることができず、成長が進まなかったのだと考える。このことから、発生場所によって頭花の大きさに違いがみられるのではないかと考えられる。また、頭花が大きいほど葉の直径も大きいことから、頭花の大きさと葉の大きさには比例の関係性があると考えられる。

遺伝子解析の結果、アキタブキの遺伝子Xは一般的なフキと完全に同じ塩基配列を持つことが明らかとなった。よって、分類学上は遺伝子レベルでも一般のフキと同じ種であることが確認できた。そのため、アキタブキにもフキと同じような薬用効果が期待できるのではないかと考えられる。

遺伝子Yに関しては、アキタブキおよび愛知早生フキの塩基配列はデータベースに登録されている配列と六塩基の違いが検出された。データベースに登録した研究者は中国人であったため、同じフキでも中国産のフキが材料にされた可能性が高い。従って、遺伝子Yは産地ごとに変異が蓄積されている可能性が考えられる。興味深いことに、アキタブキでは遺伝子Yの235番目の塩基がチミンTで特異的であった。今後、秋田県内に自生しているフキの遺伝子Yを調べてこれがアキタブキの特異的な塩基置換かどうかを明らかにする必要がある。

5 謝辞

倍数性解析に使用したフローサイトメーターは、アルピオン白神研究所所有の機器を使用した。

6 参考文献

- 1) Edwards K, Johnstone C, Thompson C (1991) A simple and rapid method for the preparation of plant genomic DNA. *Nucleic Acids Res* 19, 1349
- 2) Otto SP (2007) The evolutionary consequences of polyploidy. *Cell* 131, 452-462
- 3) 寺林進 (2014) 身近な薬草活用術, p.124, 誠文堂新光社
- 4) 増田和夫 (2006) 自分で採れる 薬になる植物図鑑, p.226, 柏書房
- 5) 水野端 (1973) 薬用植物学, p.254, 南江堂
- 6) 武田薬品
HP:<https://takeda-kenko.jp/yakuhou/library/plant/vol16.html>

[研究テーマ]

動物の排出物は種子散布に貢献するのか

Poop

生物資源科学部
生物環境科学科

2年 吉田菜々穂（宮城県／尚絅学院高校出身）
2年 木野内亜美（福島県／安積黎明高校出身）
2年 熊谷菜奈加（北海道／札幌北陵高校出身）
2年 小川 りさ（山形県／米沢興譲館高校出身）
指導教員 坂田 ゆず 助教（生物環境科学科）

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

私たちの場合は、入学してから学生自主研究制度を知り、せっかくの機会なので自分たちも挑戦してみようと思いました。図書館の文献でクマの糞から種子が芽生えてくる記事を見て、他の動物の糞でも同じことが起こるのか、県立大の周りでも動物の糞による種子散布が起こっているのか興味を持ち、実際に調べてみたいと考えました。



Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

自分の興味のある分野を先生から直接指導してもらえることです。先生からアドバイスをもらうことによって、より専門的なことを一年生の時から学ぶことができます。具体的には、私たちのグループはDNA実験など、専門的な実験を経験することができました。また、金銭面でもサポートしてもらって思いっきり研究に励むことができます。そして、何よりも仲間たちとの思い出ができます！

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

どのように研究を進め、考察を導き出すか、研究課程を学ぶことができました。また種子同定では、一つ一つ地道な作業を続けることにより結果を導き出すことができる達成感を得ました。特に自分たちで同定した種子と、DNA実験の結果が一致していた時、努力が報われたと感じました。結果をまとめてポスターを作るとき、自分たちが得たデータをいかにわかりやすく、見やすくまとめるかが大切であると分かりました。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

秋田県立大学は、やりたいと思ったことをサポートしてくれる制度があるので、自分から積極的に動くことでなんでも挑戦できます。今回の自主研究では、大学にある最新の設備を使うことができ、秋田県立大学ならではの良さだと感じました。さらに、自主研究制度以外にも、他の大学ではできない経験が多くあり、自分の可能性を広げることができます。ぜひ、秋田県立大学で様々なことに挑戦しましょう！

Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート



Yuzu Sakata

生物環境科学科
助教 坂田 ゆず

PROFILE

学 位／博士（理学）
専門分野／生態学
出身大学／京都大学
座右の銘／継続は力なり

すすめ！科学への道

フィールドでの生物を対象とする研究は、天気が悪く生物と出会えなかったり、台風で調査地が破壊されてしまったりなど、自然に振り回されることが多くあります。しかし、逆に思いがけない発見もあり、そこから生まれる研究も少なくありません。最近ではフィールドガイドなどの本もたくさん出ているので、ぜひ本を片手に身近な自然を観察してみてください。

研究内容 植物を取り巻く生物との相互作用

植物は、動物に葉を食べられたり、昆虫に花粉を運んで繁殖を助けてもらったり、また隣に生育する別の植物との競争に負けたり…このように動けないために様々な生物と関わり合い、密接な関係を結んでいます。こうした関係について、どんな意味があるのか、どのように進化したのかについて明らかにしたいと思い研究に取り組んでいます。最近では、外来植物が昆虫を介して在来植物に与える影響、減多に開花しないササが花を咲かせた時しか姿を確認できない不思議なハエの花食害への影響、シカが植物を食害することで花にやってくるハチが減少する波及効果、隣の植物によってシカの採食から逃れられる現象など、植物と周囲の生物との様々な関わり合いについて研究しています。研究を続けていると一つ分かるとまた

一つ分からないことが出てくることの繰り返しです。野外観察、圃場実験、実験室内の実験などいろんなアプローチを組み合わせることで、一つ一つ紐解いていきたいと考えています。

県大の
おすすめ
スポット



松林

マツ以外にも様々な植物が生育し、秋にはいろいろなキノコ観察もでき、四季を感じることもできる場所です。思い立ったらすぐに行ける距離にあります。

1 背景と目的

植物は動くことができないため様々な方法で種子を散布し、分布を拡大している。その中で、動物に果実を食べさせることで散布される動物散布には大きく分けて、①羽毛や体毛に引っかかって運ばれる付着型、②種子自体が餌資源であるが、食べ残された、あるいは置き忘れられた種子が発芽する食べ残し型、③種子自体ではなく、周りに発達した果肉が食べられる周食型の3つがある。周食型動物散布は、哺乳類や鳥類に果実が食べられて種子が糞やペリット(消化されず口から吐き出されたもの)として運ばれるものである。本研究では、この周食型動物散布に着目した。秋田県立大学周辺や東北の森林における哺乳動物の糞に混入している種子の種類、数、またそこから得られる発芽率を調査した。

2 調査方法

1. 糞の採取

実験対象である哺乳類動物の糞を得るために、大学周辺とその他の7つの場所から5月から11月の間、糞の採取を行った。採取場所は、①小泉湯公園、②大学周辺の圃場、③松林砂地、である。また、その他にも、④白神山地(青森県～秋田県)、⑤飯豊町(山形県)、⑥五葉山(岩手県)、⑦寒風山(秋田県男鹿市)で採取を行った。

なお、県外から採取してきた糞は、現地に行くことが困難だったため、自主研メンバーの両親や、森林研究室の先輩方に協力してもらった。

2. 糞の分析

得られた糞にどのような種子が含まれているのか調べるために、糞分析を行った。まず、採取してきた糞を実験用ふるいで濾すことで余分な付着物などを落とした。次に、ふるい上に残ったものを一つまみ程度取ってシャーレに移し、その後、実体顕微鏡を用いて観察した。観察した際に見つけた種子は、種類ごとに数を記録し、色・形・大きさなどから、文献を用いて同定した。

3. 発芽実験

動物の糞の中に含まれていた種子の発芽率を調べるために、発芽実験を行った。糞から得られた種子を低温室に3か月以上保存することで発芽処理を行った。その後、種子を育苗用トレイに植え、約25℃に設定した恒温室およびインキュベーターで生育し、水やりを定期的に行った。発芽したら、適宜、その種子の数を数えた。また、芽が成長したところで、図鑑などを用いて子葉の枚数・形・色合いなどからもう一度同定を行い、最終的な確認をした。

4. センサーカメラによる動物の調査

どのような動物が生息しているのかを調べることを目的に、動物の糞がよく見られた③松林砂地にカメラを設置した。10月～1月の期間中、2、3日間隔でカメラの設置・回収・動画の確認を繰り返した。(使用したカメラ: Bushnell TROPHY CAM HD)

5. DNA実験

オランダイチゴとヤマグワ(表1)は、同定が不確定だったため、葉からDNAを抽出し、葉緑体のバーコーディング領域を確認した。

3 結果と考察

1. 採取した糞について

9種の糞を計35個採取し、そのうち24個の糞に種子が混入していた(表1)。またそのうち、8個の糞において、混入していた種子の発芽が見られた。

2. 採取した糞と種子

採取した糞から出てきた種子は17目23科28属20種であった(表1)。

※黄色になっているものは発芽したものである。発芽率については表2に示した。また、不明となっているものは、種子からも芽生えからも同定できなかった。

※環境棟前は調査地に入っていなかったが、偶然見つかった。

表1 採取した糞の種類と含まれていた種子のリスト

①小泉湯公園

日付	動物	種の数	種名
2019.6.8	テン	11	カスミザクラ
2019.6.14	テン	17	カスミザクラ
2019.7.5	テン	33	不明A
		31	カスミザクラ
		9	不明B
		12	カスミザクラ
2019.7.19	不明	2	スギの雄花
2019.7.19	テン	7	カスミザクラ
2019.7.19	テン	28	カスミザクラ

②圃場

日付	動物	種の数	種名
2019.6.20	タヌキ	54	カスミザクラ
		2	ハコベ
2019.7.12	タヌキ	148	カスミザクラ
		1	タネツケバナ
		1	ハコベ

③松林砂地

日付	動物	種の数	種名
2019.7.24	ハクビシン	137	カスミザクラ
		66	ヤマグワ
		3	不明D
2019.7.25	ハクビシン	524	ヤマグワ
		22	ムラサキツメクサ
		18	カスミザクラ
2019.7.25	ハクビシン	3	カスミザクラ
		1	キキョウ
2019.7.25	ハクビシン	779	オランダイチゴ
		194	ヤマグワ
		39	カスミザクラ
		1	ハコベ
2019.7.25	ハクビシン	91	カスミザクラ
2019.7.25	ハクビシン	59	カスミザクラ
2019.10.25	ハクビシン	1	不明E

④白神山地

日付	動物	種の数	種名
2019.11.2	サル	1	ヤマブドウ
		1	不明F
2019.11.2	サル	1	ヤマブドウ

⑤飯豊

日付	動物	種の数	種名
2019.5.29	クマ	6	イネ
		2	ヨウシュヤマゴボウ
		1	不明G
2019.10.27	クマ	834	アスパラ
		294	ヨウシュヤマゴボウ
		132	ヒメシロビユ
		23	イヌビエ
		12	メヒシバ
		11	不明H
		7	センリナホオズキ
		7	ホソアオゲイトウ
		3	ネバリタテ
		3	ヒメクグ
		3	オヒシバ
		2	ヤマグワ
		2	スベリヒユ
		1	カタバミ
		1	オダマキ
1	イネ		

⑥五葉山

日付	動物	種の数	種名
2019.7.19	アナグマ	1	不明I
2019.7.19	シカ	11	ラン科 sp.
		1	不明J
		1	セントウソウ
		1	不明K

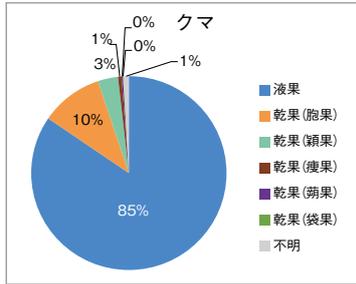
⑦寒風山

日付	動物	種の数	種名
2019.9.10	キツネ	3	メヒシバ
		2	ゲンノショウコ
		1	ミズキ
		1	タネツケバナ

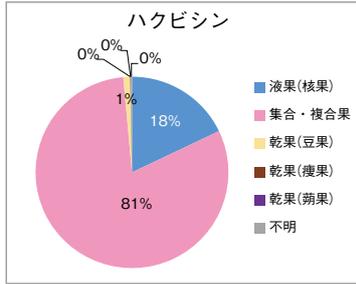
※環境棟前

日付	動物	種の数	種名
2019.10.16	テン	159	ヨウシュヤマゴボウ

それぞれの場所で採取した糞はほぼ同じ動物によるものであった。糞を採取できた月に偏りがみられるのは、調査地に行ったが、糞を見つけれなかったこと、採取した糞に種子が含まれていなかったことなどがあげられる。これは、動物の食性や生息地が季節によって変化したためだと考えられる。種子の種類に着目すると、テンやハクビシン、タヌキ、クマの糞からは共通してカスミザクラ、ヨウシュヤマゴボウの種子が多くみられた(図2)。



これらは動物散布に頼っているのではないかと考えられる。また、秋に採取したクマの糞からは多数の種子がみられ、さらにクマは行動範囲も広いので、植物の種子散布において重要な役割を果たしていると考えられる。イネ、アスパラ、イチゴなどの農作物も食害していた。1種の糞当たり、種子が一つしか採取できていないものに関しては故意に食べたわけではないと思われる。



クマ、ハクビシン、テンは全体的に液状の果実(液果、集合果・複合果)がほとんどを占めている。(図1)。また、発芽したのにも関わらず液果がほとんどであった。

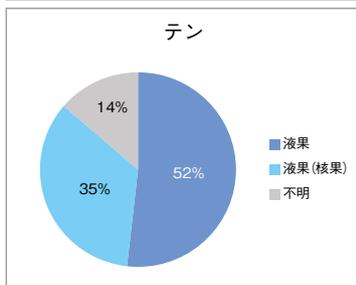


図1 クマ、ハクビシン、テンの糞ごとに含まれていた果実の分類比



図2 糞、種子、芽生えの様子

3. 発芽率

採取したすべての糞から得られた20種の種子(表1)に対し、13%が発芽していた。

動物による散布が発芽に貢献しているものもあると考えられる(表

1、表2)。発芽しなかった種子に関しては、動物が果実を食べたことで消化時に種子が死んでしまっていた、発芽処理がうまくいかなかった、管理不足などが考えられる。

発芽率に関して、同じ植物、同じ動物でも大きくばらつきがみられた。これは、動物の糞ごと、季節ごとに種子の状態が異なると考えられる。また、ハクビシンの糞に着目した場合、他の動物よりも多くの種子を含む傾向があったが、それによって発芽率が高くなるとは言えないことが分かった。

表2 採取した種子のうち発芽した割合

①小泉湯公園

日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.7.5	テン	不明A	33	3	9%
		カスミザクラ	31	6	19%

②圃場

日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.7.12	タヌキ	カスミザクラ	148	9	6%

③松林砂地

日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.7.24	ハクビシン	ヤマゲワ	66	1	2%
2019.7.25	ハクビシン	ヤマゲワ	524	5	1%
2019.7.25	ハクビシン	ヤマゲワ	194	32	16%
		オランダイチゴ	779	89	11%

④飯豊町

日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.5.29	クマ	ヨウシュヤマゴボウ	2	2	100%
2019.10.27	クマ	アスパラ	834	341	41%
		ヨウシュヤマゴボウ	294	12	4%

⑤寒風山

日時	動物	種名	種数	発芽数	発芽率
2019.9.10	キツネ	ゲンノショウコ	2	1	50%

4. カメラを使った調査の結果

調査期間4か月の間に、哺乳類動物としてはキツネ、ウサギの姿が確認された。ただし、ウサギの糞は種子が入っていると見込めなかったため、糞分析は行わなかった。また、ハクビシンとタヌキはカメラに写らなかったものの、松林やその周辺で姿を確認した。

4 まとめと課題

種子の種類、数、発芽率に関して、同じ動物の糞でも大きくばらつきがみられた。これは、動物の糞ごと、季節ごとに種子の状態が異なるためだと考えられる。

また、種子のみと糞に含まれている種子の発芽率の違いが分からなかった。今後、種子だけで植えるものと糞ごと植えるものを作り、比較していきたい。さらに、糞のサンプル数をもっと増やすことで、季節ごとの動物の糞の比較が可能になると考えられる。また、種子や芽生えから種を判別できないものもあり、長期的な生育やDNAによる同定が有効であると考えられる。

5 参考文献

- ・日本植物種子図鑑
著者/中山至大 井之口希秀 南谷忠志 出版/東北大学出版会 2000年
- ・原色図鑑/芽ばえとたね
著者/浅野貞夫 出版/株式会社 全国農村教育協会 1995年
- ・身近な雑草の芽生えハンドブック
著者/浅井元朗 文一総合出版 2012年
- ・身近な雑草の芽生えハンドブック2
著者/浅井元朗 文一総合出版 2016年
- ・種子散布 助け合いの進化論2 動物たちがつくる森 テンが運ぶ温帯林の樹木種子 著者/楠井晴雄 楠井陽子 出版/築地書館 株式会社 1999年
- ・ネイチャーウォッチングガイドブック 草木の種子と果実
著者/鈴木庸夫 高橋冬 安延尚文 出版/株式会社 誠文堂新光社 2018年

[研究テーマ]

地域未利用資源を活用した 国産畜産物の生産

畜産王

生物資源科学部
アグリビジネス学科

2年 白鳥 竣也 (秋田県/秋田中央高校出身)
2年 小林 佳大 (茨城県/古河第三高校出身)
2年 徳田 陽介 (岩手県/盛岡農業高校出身)
2年 田村真佑果 (青森県/八戸北高校出身)
2年 森橋 央佳 (新潟県/柏崎高校出身)
指導教員 渡邊 潤 准教授 (フィールド教育研究センター)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

私たちは畜産の分野に興味があり、このメンバーが集まりました。そして、畜産の問題点を考えたときに日本の飼料自給率が低いことが浮き、家畜飼養管理学を専門としている渡邊先生の下で地域の未利用資源の活用を目的とした研究を始めました。

また、高校で畜産を学んだメンバーが少ないことから、まずは畜産とはどのようなものなのかを学ぶことも目的としました。



Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

大学1年生のうちから、自分の興味のある分野について仲間と研究活動ができる点です。秋田県立大学は少人数教育を行っており、一つの方針にも様々な研究を専門としている先生方がいます。そのため、大学でやりたいこと、自分の興味を追求できる点が魅力です。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

私たちは畜産について何も知らない状態から研究を始めたため、秋田の畜産試験場に行った際、見学と座学で多くの知識を得ることができました。また、研究では実際にニワトリに餌を与えることや、体重を測定することで、現場で畜産物に触れることができたことが大きな経験になりました。

Q4 高校生の皆さんへメッセージ

カウンセラーが相談に応じてくれる学生相談室や、学生が自由に教員の研究室を訪ね質問ができるオフィスアワー、セメスターの始まりに面談がある点など、学生に対し、手厚いサポートがあります。また、自分の所属学科以外の講義を受講できるため、幅広く生物資源科学を理解することができます。1年生は必修科目に「あきた地域学」があり、秋田県を知ることで県内出身者も県外出身者も自分の故郷を見つめ直すことができます！ぜひ、秋田県立大学に来てください！

Support

指導教員がきめ細かく
研究をサポート



Jun Watanabe

フィールド教育研究センター
准教授 渡邊 潤

PROFILE

学 位/博士
専門分野/家畜飼養管理学
出身大学/東京農工大学
宇都宮大学
秋田県立農業短期大学
座右の銘/人にやさしく

すすめ! 科学への道

私たちの生活は常に新しい事への挑戦の積み重ねです。それは、どうしたらより良くなるかと考えることであり、普段から誰しもが行っていることではないでしょうか。つまり科学はいつも身の回りにあり、人を幸せにするチャンスを持っていると思っています。高校生の皆さんもこれから知識と経験を積み重ねていくことにより、ワクワクして挑戦したい気持ちが増えて来るので楽しんで!!

研究内容 飼料自給率100%を目標とした土地利用型畜産経営

日本の飼料自給率は25% (2018年度概算値) と低く、多くの部分を輸入に依存しています。特にトウモロコシをはじめとする穀類は90%以上が輸入飼料です。一方で、地域には未利用な飼料資源があると共に、低利用な状態となっている耕地も増えています。そこで、飼料自給率の高い畜産経営の確立を目標とした、日本短角種の放牧飼養管理技術、また高栄養飼料作物の栽培や耕畜連携による資源循環利用に関する研究に取組み、「土一草一牛」そして人との関係をキーワードとした、土地利用型畜産を提案したいと思っています。また現在、牛の活動状況などをモニターし、その結果をAIが解析し管理者に発情や異常を通知するシステムを導入し、飼養管理の省力化に関する取り組みも始めました。

秋田県では人口減少により、農地の管理が難しくなっており、里と山の境界があやふやになりつつあり、鳥獣害も増えています。そのような場面

で、家畜だから出来る事・家畜にしか出来ない事の活用とAIなど新しい技術を駆使した畜産の形が求められるのではないかと考えています。

県大の おすすめ スポット

放牧地

むじゃむじゃ草を食べる牛、うとうと眠そうにしている牛、のしのび歩く牛、一緒にいて本当に楽しいです。



1 背景と目的

日本の飼料自給率は25%と非常に低く(平成30年度概算値)、畜産経営で必要不可欠な飼料を輸入に依存している。特に、養豚や養鶏においては穀類を中心とした濃厚飼料が用いられるが、濃厚飼料の主な原料であるトウモロコシはほぼ100%輸入であり、うち95%はアメリカからのものである。このため日本の畜産経営は、飼料穀物の国際相場、海上運賃や為替レート等の外的な要因によって大きく左右される不安定な状況にある。

畜産経営の安定化のためには、国内で生産・調達できる飼料原料の活用による飼料自給率の向上が重要であるとされ、水田を活用した飼料用米の生産やおからや醤油粕等の食品製造業の副産物、いわゆるエコフィードの活用を進める動きがあるが、大幅な自給率向上には至っていない。

しかしながら輸入しているトウモロコシがほぼ遺伝子組み換え品種であることによる“食の安全・安心”への危機感や世界人口の増加、中国等の経済発展に伴う食肉量の増加による、飼料原料の獲得競争が激しくなっていることから、飼料自給率向上への取り組みは、今後一層推進すべきであると考えられる。

そこで本自主研究では、地域未利用飼料資源を活用した国産畜産物の生産を目標として、秋田県で発生している飼料資源について知見を深めると共に、県内の製粉工場で産業廃棄物として発生しているソバ製粉過程残渣に注目し、その養鶏用飼料としての利用方法について検討する事とした。

2 材料および方法

1. 畜産に関する情勢についての学習

令和元年9月4日に秋田県畜産試験場の視察研修を実施した。はじめに研修室において、佐々木専悦 比内地鶏研究部長から、秋田県畜産試験場の概要と秋田県における比内地鶏生産体制についてパワーポイント資料により説明を受けた。次に総務企画室の岩谷主任研究員より、日本の飼料に関する情勢についての説明が行われた(写真1)。その後、防護服を着用し、実際にニワトリを飼養している現場で、飼養管理状況の視察を行った。近親交配にならないように、一羽ごとに個体管理されながら系統管理されている状況や、個体ごとにゲージに入れられながら栄養に関する試験が行われている状況について学習した(写真2)。



写真1 畜産試験場での研修



写真2 養鶏エリアの視察

2. ニワトリへの地域未利用飼料資源給与試験

- 1) 供試動物：実験には秋田県畜産試験場で生産された、卵肉兼用種であるロードアイランドレッド種雌成鶏10羽を用いた。供試個体は6月19日に孵化、孵化後約150日から産卵を開始した。本試験時の日齢は260日のものを用いた。
- 2) 地域未利用飼料資源：製粉工場(秋田県秋田市)より発生した、ソバ製粉過程残渣を用いた。
- 3) 造粒調製：ソバ製粉過程残渣1000gに対して500mlの水を加え混和した。その後ミンサーに投入し、ヌードル状に押し出されたものをトレーに受けた。乾燥工程として通風乾燥器内に60℃、48時間静置した。乾燥調製物を木楯により細粒化した。
- 4) 試験区分と給与飼料：飼料給与量は飽食となる様に設定し、対照区は一日当たり市販採卵鶏用飼料200g/羽、試験区は一日当たり市販採卵鶏飼料160g/羽と造粒調製したソバ製粉過程残渣40g/羽を給与した。

- 5) 調査項目：給与試験は、予備期7日、本期3日間の10日間として、残飼量と産卵数について計測した。

3 結果および考察

1. 造粒試験

養魚向けの試験用配合飼料をミートチョッパーを活用して製造するという情報を参考として、粉状のままではニワトリの採食性が低いと考えられるソバ製粉過程残渣に水を加えて混和し、その後ミンサーでヌードル状に成型する方法を検討した。

はじめは原料と水分の混合割合について検討を行った(写真3)。複数の資料を参考として原料：水=1：1で混和してみたところ、かなり粘性が強く感じられる状態で、ミンサーを通過させたあと、再びくっついてしまう状態となった。そこで水分含量を減らしていき、原料：水=2：1となった時に、ヌードル状に押し出されるが、その後も形状を維持できていた。このことからソバ製粉過程残渣と水分の混合割合は2：1とすることが、今回の作業条件上では適切であると判断した(写真4)。



写真3 水分の検討



写真4 左:水分が多すぎる、右:適正

その後、通風乾燥機により60℃、48時間乾燥させた(写真5)。乾燥物の触感是非常に硬く、そのままではニワトリが採食するのに大きすぎると考えられたことから、木楯で叩くことにより細粒化を試みた(写真6)。ただし、それにおいても思いのほか硬く、均一な微細化が出来なかった。今後、粉碎機とふるいをを用いて省力的かつ効率的な方法について検討する必要があると考えられた。



写真5 乾燥後の状態



写真6 粉碎後の状態

2. 給与試験

まずは成形したソバ製粉過程残渣をニワトリに試しに給与してみた。しかしながら、ニワトリは新規な飼料であったためか、短時間の行動観察の中ではくちばしでつまむものの採食までは至らなかった。試験区においては、市販配合飼料と造粒化したソバ製粉過程残渣を混和後、給与試験を開始した(写真7、写真8)。



写真7 給与試験の様子



写真8 左:試験区 右:対照区

表1 産卵パターン

区分	個体	試験前					試験予備期							試験本期			試験後					
		-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	+1	+2	+3	+4	+5	
試験区	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	2	○			○		○	○	○		○	○	○			○	○	○	○	○	○	
	3	○														○	○				○	
	4	○						○														
	5	○		○	○	○		○	○		○		○		○	○	○	○	○		○	○
	産卵率%	52.0 (73.3)					48.6 (76.2)							46.7 (73.3)			64.0 (86.7)					
対照区	6	○	○		○	○	○	○	○		○	○	○		○	○	○	○		○	○	
	7	○				○	○	○		○		○				○	○			○	○	
	8	○		○	○			○			○	○	○	○	○	○	○			○	○	
	9				○	○		○	○	○		○		○	○	○	○			○	○	
	10	○		○	○	○		○			○	○	○	○	○	○	○			○	○	
	産卵率%	60.0					68.6							73.3			80.0					

試験区の産卵率の（ ）内の数字は、個体3, 4番を抜いた値

試験開始前の行動観察からは採食性に不安が残ったが、給与1日目の残飼に含まれたソバ製粉過程残飼は約90g(試験区全体)で、給与量200g/日から考えると約半分は摂食したと推測され、さらに給与3日後の残飼は約25gと、十分に採食していることが確認された。試験期間中の採食量は、試験区で132.2±14.0g/羽/日、対照区158.9±9.4g/羽/日と対照区が約20g/羽/日多かった。しかしながら、市販配合飼料の目安となる日給与量は100～110g/羽となっていることから、本試験の方法で設定した飽食条件には達していたと考えられる。

産卵の状況を表1に示した。給与試験開始前の5日間の産卵率は試験区52.0%、対照区60.0%、試験予備期は試験区48.6%、対照区68.6%、試験本期は試験区46.7%、対照区73.3%、試験後5日間は試験区64.0%、対照区80.0%であった。この結果からは、市販配合飼料を給与した対照区の方が成績が良いと考えられるが、ただし試験区の2個体(3, 4番)については試験期間中にほぼ産卵が認められず、生理的に休卵のタイミングに当たってしまったと考えられる。このため、試験区を他3個体で解析してみると全期間において産卵率は対照区よりも高く、試験予備期で76.2%、試験本期で77.8%であった。また、給与飼料の影響が残っていると考えられる試験後5日間でも86.7%と高い値を示した。

以上の事を考慮すると、地域未利用飼料資源であるソバ製粉過程残さは、採卵鶏用飼料として活用できる可能性が示唆された。

今後検討すべき課題としては、ニワトリの嗜好性と馴致に関する知見を積み上げることが重要であると考えられた。給与試験に伴って粒状化、粉碎した飼料であるが、ロットの変化に対してニワトリは敏感に察知し、一時的に採食量が低下する印象を受けた。このため、ふるいを丁寧に通して、一定の粒度として給与する必要があると考えられる。また、関連するものとして、粒度が大きめであったせいか、試験区の残飼の粒度が、対照区に比べて粗い印象を受けている。これについては、十分な解析を行っていないが、ソバ製粉過程残さの粒度が大きかったために、ニワトリの一時的に飼料を貯めこむ器官である「素のう」がいっぱいになってしまい、その後の消化性に影響を与えてしまったとも考えられる。このような観点からも、飼料の形状や粒度についてさらに検討を加える必要があると共に、技術普及のためには併せて簡便な方法を模索する必要がある。

4 謝辞

研究を遂行するにあたって、佐々木専悦 比内地鶏研究部長をはじめとする秋田県畜産試験場の皆様、秋田県農業公社比内地鶏センターの皆様にも、多大なるご協力、ご助言を頂きました。感謝申し上げます。

5 要約

地域未利用飼料資源であるソバ製粉過程残さの養鶏用飼料としての利用方法について検討した。ニワトリの採食性を向上させるために、原料：水を2：1で混和したものをミンサーを通過させることによりヌードル状に成形し、その後乾燥・粉碎し粒状化した。採卵鶏に対して、市販配合飼料の20%を粒状化したソバ製粉過程残さと重量代替し給与しても産卵率に影響は認められなかった。研究に当たっては秋田県畜産試験場で畜産、特に養鶏、飼料に関する研修を実施した。

バイノーラル録音の 効果に関する研究

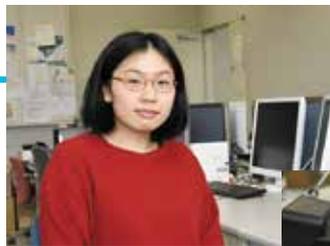
システム科学技術研究科 電子情報システム学専攻 **鈴木 朱里** Suzuki Akari
埼玉県/大妻嵐山高校出身

現在取り組んでいる研究

過疎地域における移動支援アプリ

由利本荘市や北秋田市などの過疎地域で、人やモノの移動を支援するサービスをつくることに取り組んでいます。今後は実証実験を行い、よりニーズに合ったサービスを検討していく予定です。

アプリの表示画面を
先生と相談中…



サーバーを
建てました



学生自主研究の魅力は？

本来研究は3年生の後期から始めて、本格的になるのは4年生からになりますが、この制度を使うと1年生から研究に関わることができます。毎年違うテーマに取り組んでも良いし、1つのテーマを1年ごとにステップアップして取り組むのも良いですよ。先生がサポートをしてくれます。自主研究に取り組むことは研究のやり方を知ることでもでき、卒業研究に向けたモチベーションの向上をはかることもできる良い機会になると思います。

今後の目標、将来の夢は？

1年次の自主研究、3年次のアドバンスト自主研究、4年次の卒業研究と様々な研究題目に取り組んだことで色々な技術・ものごとの取り組み方を知ることができました。これからも様々な問題を知り、その解決に取り組んでいきたいと考えています。将来は学生時代に経験したことを活かし、有用なサービスの開発に携わっていきたいと考えています。

先輩が語る学生自主研究

学部生時代に学生自主研究を経験したピカピカに輝いている大学院生の声をお届けします。

1年生 食に関する抗菌性の探究
2年生 清酒酵母を用いた蜂蜜酒の小仕込み試験
～清酒酵母で蜂蜜酒はできるのか？～

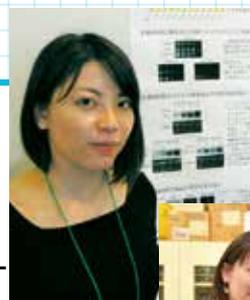
生物資源科学研究科 生物資源科学専攻 **福田 まみ** Fukuda Mami
東京都/戸山高校出身

現在取り組んでいる研究

白神こだま酵母より分離した高い冷凍耐性を有する 孢子クローンの分子生物学的解析

秋田県の白神山地で発見されたパン酵母である、白神こだま酵母の冷凍耐性メカニズムを解析しています。実験で得られた知見を用いて、一次発酵後に冷凍できるパン酵母を開発し、製パンにかかる労働時間の短縮に貢献することが目標です。

酵母について
研究しています



学会で発表
しました！



学生自主研究の魅力は？

私は1年次から沢山の実験がしたいと思い、友人の提案に乗り自主研究に参加しました。便乗する形で始めましたが、研究を進めていくうちにその分野の面白さを肌で感じました。自分だけでは興味を持たなかったかもしれない分野に、学生自主研究を通して触れることができました。1年生で微生物分野、2年生で酒類分野に関する研究を行い、現在は醸造微生物研究室に所属しています。学生自主研究で、自分の将来の幅を広げることができました。

今後の目標、将来の夢は？

まずは、現在やっている研究を進め、修士論文としてまとめ、その成果を発表したいです。また、大学院卒業後も、酵母に関わった仕事がしたいと思っています。酵母はパンやお酒は勿論、医療分野でも利用されているモデル生物です。酵母そのものを目にする人は少ないかもしれませんが、醤油や味噌を作る時にも酵母は用いられています。そんな様々な分野で利用されている酵母の研究を通じて、沢山の人の生活に貢献することが私の夢です。

学生自主研究レポート

「研究」のスタート地点！学生の好奇心に応える教育プログラム

- ★1・2年生を対象とする「学生自主研究制度」。“入学したらすぐに研究に取り組んでみたい！専門分野に触れたい！”そんな積極的な学生の期待に応えるための本制度は、県大ならではのモチベーションアップ・プログラム。
- ★学生自らが主役であり研究責任者。研究資金として1件あたり最大15万円を交付し、指導教員や先輩がバックアップしている。
- ★平成11年開学以来、積み上げた研究テーマは1,411件。学生の約6割が参加している。県大生にとって充実したキャンパスライフを送る上で欠かせないプロジェクトであり、卒業研究や大学院進学に向けての大きなアドバンテージとなっている。

学生自主研究の流れ

4月 申請 <ul style="list-style-type: none"> ●指導教員のアドバイスのもと、研究テーマや経費を申請 ●高校時代から温めていたテーマはもちろん、「やってみたくて、テーマが分からない」という学生でも先生と相談し申請可能！ ●申請は、個人、グループいずれもOK。違う学年や他学部・他学科の学生と組んだり、他学部・他学科の指導教員を選んだりすることも可能！ 	5月 許可 <ul style="list-style-type: none"> ●目的に適合しているか、予算計画は適正か審査 ●学生の意欲を最大限に尊重するため基本的には採択 	6月 研究開始 <ul style="list-style-type: none"> ●研究資金の交付 ●指導教員・先輩のアドバイス ●研究設備の提供 	3月 実績報告 <ul style="list-style-type: none"> ●実績報告書の作成 ●成果報告書の作成 ●ポスター作成 	5月 事後評価 <ul style="list-style-type: none"> ●審査会で事後評価
---	--	--	---	---

そして本格的な専門分野の研究へ！

オープンキャンパスで発表

サイエンスインカレに出場

スタート地点はどこからでもOK！ 先輩たちの「研究のキッカケ」、紹介します!!

小学生の頃から続けていた競技ボウリング。
長期間放置したボウリングボールがいつのまにか割れてしまうことがずっと疑問だった。
長年の謎、科学的に解明してみたい！

十柱戯研究会 「ボウリングのボールにおけるき裂発生メカニズムの解明」



地域資本として注目されている農業法人。
食料生産だけでなく、地域活性化という役割も期待されているのかも。農村社会の活性化における農業法人の役割を調べてみたい！

わしおふあ〜む 「地球資源を生かした農村社会の活性化における農業法人の役割」

テレビCMで清酒や麴を原料とした化粧品をよく見かけるけれど、大吟醸や生醸造りなど、製法によって美肌効果に差は出るのかな？

日本酒肌女子 「日本酒できれいになろう」

仲間が協力してエラーを探しています！



自動車やロボットなどに用いられているモーターやセンサーのプログラム制御技術って、どんなもの……？ものづくりに関する技術・知識を実際に体験・修得してみよう！

TDKロボット 「障害物回避プログラム」

令和元年度学生自主研究は「秋田県立大学機関リポジトリ」で公開中！
<https://akita-pu.repo.nii.ac.jp/>



「ケンスタグラム」とは秋田県立大学の特色・魅力について視覚や聴覚から情報伝達をするために、写真・動画・VRなどのコンテンツを集約した特設サイト。ぜひ、ご覧ください!!



<https://www.akita-pu.ac.jp/>

