

Student Research Collection

Akita Prefectural University

学生自主研究

H29年学生自主研究レポート

自主研究

Contents

- P4** 鳥獣対策ロボット班
鳥獣被害対策のための伸縮腕の高速化
- P7** Glass3
楽しく会話しながら育てる水耕栽培システム
- P10** いやしの炭3。
木の断熱効果 in Akita
- P13** ゆるキャラ研究グループ
新しいゆるキャラ考案のためのマーケティング
- P16** 甘酒むすめ
延喜式の酒をつくる
- P19** 米米クラブ
お米で健康に！
ダイエット米を使ったレシピ開発
- P22** ポリネーター
林床植物の繁殖を助ける
昆虫と妨げる昆虫
- P25** MIGHT
農業による地方創生
- P28** 先輩が語る学生自主研究
- P30** サイエンス・インカレで「Future賞」を受賞！
佐々木 円香さんインタビュー
秋田県立秋田中央高校 高橋司先生から

学生 自主研究

Student
Research
Collection

アイデアをカタチに! 学生主体の教育プログラム

- ★1・2年生を対象とする「学生自主研究制度」。「入学したら直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・プログラムである。
- ★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、指導教員や先輩がアドバイスしながら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1,329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。

H29 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 [42件]

研究グループ名	研究テーマ	
機械式時計研究グループ	3Dプリンターを利用する機械式時計の製作	
ベアリングの特性評価研究グループ	ベアリングの構造と特性に関する研究	
磁気浮上研究グループ	磁気浮上に関する研究	
知能の探検隊ーモリーオ班	人間の知能 VS 人工知能	
3D プリンタ	3Dプリンタ機構を用いた自動エアホッケーの開発	
バドミントン班	ハイスピードカメラでバドミントンを解析しよう	
桃太郎	バイオマス資源によるプラスチック複合材料の開発とその応用	
AR 研究グループ	非接触で操作可能なデバイスの製作	
音声によるドローン飛行	音声によるドローン飛行	
AI ドローン	自律飛行	
PICKUP! 04 ▶ 06	鳥獣対策ロボット班	鳥獣被害対策のための伸縮腕の高速化
高機動汎用ロボット 雪対策班	伸縮機構による屋根雪下ろしロボットの開発	
高機動汎用ロボット 布類操作班	布類展開用小型伸縮腕機構の開発	
高機動汎用ロボット 立体移動機構班	伸縮腕による機体昇降	
細胞改変システム 細胞膜穿孔体改良班	薬品含有型細胞膜穿孔体の開発	
WEM カー研究グループ	菅生チャレンジII	
PICKUP! 07 ▶ 09	Glass3	楽しく会話しながら育てる水耕栽培システム
チームフレキシブル	フレキシブル熱電変換モジュールの作製と評価	
Project 本荘	並列計算を用いた高速プログラムの作成	
吉田と愉快的仲間たち	ヘッドフォンアンプの作成と性能の評価	
(仮) 切り刻みます	レーザー加工機の最適加工条件の探索	
サウンド with D	スピーカーの設計と評価	
筋電位信号計測・解析グループ	筋電位信号による上肢運動の推定~VR治療への応用を目指して~	
PICマイコンを用いた電波時計製作グループ	PIC マイコンを用いた電波時計の製作	
Autonomous Driving System	ROS を用いた移動ロボットの自動運転	
視線計測グループ	人が見やすい表示の研究	
No VR No Life	バーチャルミュージック研究	
TEAM Virtual Reality	VRによるサイクリングゲームの作成	
wisteria	由利本荘市における土地利用の変遷の比較	
デザイン研究会	デザイン分析	
ウルトラC	ハニカム構造の可能性	
ガラスズ (株)	ガラスの熱反射による雪の状態変化	
GTJ	ヒートアイランド現象と今後の町づくり	
KDD	カミツクリノイエ	
質実剛「建」	木造建築の接合部の調査	
MAEDA	コンクリートと木材の仕上がり方の違い	
PICKUP! 10 ▶ 12	いやしの炭3。	木の断熱効果 in Akita
KT	広告が購買に与える影響について	
シュワっと爽快! 炭酸水研究グループ	知られざる炭酸パワーの解明	
PICKUP! 13 ▶ 15	ゆるキャラ研究グループ	新しいゆるキャラ考案のためのマーケティング
Strategic Investors 2017	IOT 社会を推進する戦略的投資	
Festingers	集団の意思決定に干渉できるか?	



● 作製した機体 (バッテリー無し)



● 伸縮腕の機体を持ち上げる様子



● キャパシタの容量設定と回生ブレーキシステムを搭載したWEMカー



● 製作したスピーカーの外観と測定風景



● HMDに映るゲーム画面とVZ Bike Controller使用の様子



● ガラスの種類とガラス設置台の作製



● 新聞紙を使った小空間の組立制作



● 柱・梁接合部せん断試験の様子
マヨ族構法



● 熱貫流率試験の段ボール試験体

PICKUP!
07 ▶ 09

PICKUP!
10 ▶ 12

PICKUP!
13 ▶ 15

学生自主研究の流れ

4月 申請

- ★指導教員のアドバイスの下、研究テーマや経費を精算し申請
- ★高校時代から温めていたテーマはもちろん、「やってみたいけど、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、グループいずれも可能。違う学年や他学部・他学科の学生と組んだり、他学科の指導教員を選ぶことも可能!

5月 許可

- ★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

- ★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

- ★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

- 審査会で事後評価
- 優秀グループ決定!!

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

生物資源科学部 [41件]

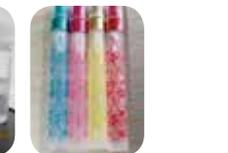
研究グループ名	研究テーマ
レフティ	食材の抗菌性について
Saltist	食材の切り方と味のみこみやすさの関係性
チーム減塩☆	減塩食品を探れ!
カルスで秋田を元気にし隊	秋田伝統野菜と山菜のカルス誘導と関連遺伝子についての研究
僕たち県立(U)の微生物	水田や湖沼に生息する微生物の解析
お肉漬け隊	お肉の漬け込みによる品質変化の検討
PICKUP! 16▶18 甘酒むすめ	延喜式の酒をつくる
チーム・リケジョ	ハーブ培養物から美容成分を見つけようII
チーム AMF	塩害に強いアーバスキュラー菌根菌を探せ!!
ド・ルダールと愉快的仲間たち	気象の変化が人間・生物に及ぼす健康リスク
イネ	過酷な環境下でイネを出芽させよう
※※倶楽部(コメコメクラブ)	男達のうまい米探し
PICKUP! 19▶21 いいネ(いいね~)	過酷な環境下での稲を出芽させよう
米米クラブ	お米で健康に! ダイエット米を使ったレシピ開発
アフリカ探検隊	アフリカイネを水に沈めるとどうなるの
Colors	藻類色素の可能性を探る
北限昆虫調査グループ	北上する昆虫を調べる
チーム花粉症	遺伝子操作による花粉不稔の誘導~花粉に悩める子羊たちへ~
ピグメント	組織培養によるハナキリンの色素生産
HOPE's	農業で目指す八郎湖のバランス調整
PICKUP! 22▶24 秋田を変え隊	農山村における人口減少の現状と地域づくりの課題
ポリネーター	林床植物の繁殖を助ける昆虫と妨げる昆虫
BBF (Black Bass Fishers)	八郎湖におけるオコチバスの影響・及び今昔での生息魚種の調査
昆虫グルメ	秋田県における昆虫食の実体と普及の可能性
ヤナギ大好き	ヤナギによる汚染物質の浄化
アオッコ	アオコが与える海洋への影響を探る
SiV	イチゴ栽培の収量向上
RYOKUHI 隊	雑草の緑肥利用の提案
梅原・佐藤グループ	マウスの飼育環境の違いによる成長の変化
WEED	クズの食料資源化に向けた繁殖特性の解明
ハチロウ Pro	八郎湖の水質を改善し、地域のシンボル化をはかる
5しよいも	秋田であうジャガイモ
ロボット研究会	超小型農業ロボットの研究
水辺へず	ビオトープが農業へ及ぼす影響の調査・研究
農村の魅力発見ジャー	住民による農村活性化の方策を探る
対外培養研究グループ	代用卵殻での比内地鶏の孵化
PICKUP! 25▶27 MIGHT	農業による地方創生
自主研ファイターズ	ラズベリーの生産性向上と味の調整
水路内の人身事故をなくし隊	用排水路内の人身事故の発生実態と予防対策
G & G Family	ニーズ調査による消費拡大方法の考案
秋田ドジョッコチーム	秋田のドジョウ養殖技術の向上に関する研究



●アオコ繁殖菌の培養、ミクロスピリウム様菌の培養



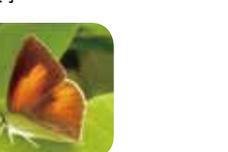
●官能検査の様子



●化粧水の試作品とケースに入れた完成品



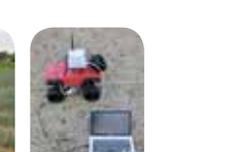
●播種の様子・発芽の様子



●ノコギリカメムシとウラギンシジミ



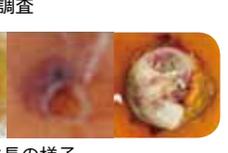
●分析用サンプルを採取



●ネギ畑での調査



●草刈り作業状況と水田調査



●代用卵殻内での胚の成長の様子

[研究テーマ]

鳥獣被害対策のための伸縮腕の高速化

鳥獣対策ロボット班

システム科学技術学部
機械知能システム学科

2年	鎌田 樹 (秋田県/能代高校出身)
2年	小松 峻 (秋田県/角館高校出身)
1年	笠原 淳平 (埼玉県/羽生第一高校出身)
1年	大坊康太郎 (青森県/田名部高校)
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。

近年、クマの被害が目立ち始め。山菜を取りにいった人がクマに襲われ死亡するなど痛ましい事件もありました。この現状に対して、鳥獣対策用ロボットの研究は非常に役立つものと感じ、なおかつ人間社会とクマ等の野生鳥獣が共存できるような環境の構築を目指していたことから、とても素晴らしい研究であると考えたため、私たちはこの研究を選択しました。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

学生自主研究では、様々なアプローチから目的へ到達する過程を大学生の早い段階で学ぶことが出来ます。本研究も、鳥獣等の認識のための技術的アプローチをいくつか試行してみてその中からより適したものを選ぶようなやり方で研究を進めていき、最終的に機械学習を用いた画像認識プログラムの構築を行いました。このように、学生自らがテーマに対してアプローチの仕方を考えることは、思考力を養うことに役立つため非常に良いことであるといえます。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

自主研究では、挑戦することや、工夫することを学びました。目的を達成するためにどのような工夫をするべきであるのか、工夫を加えることでよりよくなるのではないかとしたことについて自ら考え工夫する能力が身につきました。また、計画を立てて実行する能力も身につけることが出来、終了まである程度段階的に評価していくことの重要性を理解しました。

Q4 その他に研究をして良かったことはありますか。

自主研究では、挑戦することの大切さを理解できました。自ら進んで挑戦することで、課題を突破し、そして応用する思考を鍛えることが出来たと思っています。大学生として早いうちからそういった思考を養うことはとても大事であり、必要なことだと思っています。



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・生体材料学、
マイクロ・ナノデバイス、生体関連化学、
知能機械学・機械システム、細胞工学
出身大学 / 東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻
座右の銘 / 「何事にも最初はある」
王立宇宙軍より

ススメ科学への道!

高校生へのメッセージ

一般的な研究スタイルは「分析する」ですが、僕の研究スタイルは「創って統合する」で、不完全でなかなか進まない研究になるリスクがあります。それでも統合する能力を發揮しつつ、不細工なところは開き直って具体化していて、そのあり方はマンガ家に似ています。つまり優れたコンセプトと、それを示すに足る表現力があればいいのです。研究開発は一見どんな凄い内容のものであっても、そんな感じで人間が考え、行う作業の積み重ねです。個人の力をばかにしないこと。

研究内容

メカ技術で命に関わるリスクを減らす

僕らの研究室は細胞治療に向けた細胞改変ロボットが本業ですが、同時並行で雪下ろしロボットや、クマを含む鳥獣被害対策ロボットを手がけています。更に雇用創出のための航空産業自動化ロボも開発中と、ある意味節操がありません。でも内容はハイテクではなく、いずれもローテクの極みなので、形にするのは比較的楽なのです。細胞に場所を絞った酸化反応で穴を開けるのが細胞改変、巻き尺を強化したような伸縮機構による雪下ろしロボット、おもちゃのようなリンク機構による鳥獣被害対策ロボット、いずれもローテクです。その背景には、命に関わるリスクの低減を目指す医療学があります。医療では技術の水準がどうであれ、有効かつ安全に使えることが至上命題なのです。更に、なんでそんなに開発しまくっているのかというと、僕はベンチャー企業や技術移転機関で

働いたことがあり、産学連携で何とか皆で収益を上げようという長期戦略があるためです。最近秋田県の人口が100万人を割ってしまったことがニュースになりました。秋田を盛り上げるためには、良質な雇用を生む産業の育成が急務です。雇用がないと、人口も増えませんし、地域の繁栄もあり得ません。

ゼーガベイン
10th ANNIVERSARY BOX
[Blu-ray] ©サンライズ・プロジェクトゼーガ
ゼーガベインADP [Blu-ray]
サイエンス・フィクションは発想を拡げてくれます。高校生が主役のこのSFアニメは特に高校生にお勧めです。



1 本研究の目的

近年、野生鳥獣による人間及び農作物に対する被害は顕著なものとなり、昨年には秋田県内においてクマによって4名が死亡、15人が負傷するなどの事件が発生した。今後、少子高齢化による猟師の減少等に対する対策として、本大学の研究を利用した「動物型ロボットかかし」プロジェクトが担当教員を主体に進行中であることから、これらの改良、及びに新規機能の付与をもって実用化へ近づけることを目標とする。

2 今回の研究内容

今回の研究においては、ハード面とソフト面の2つの方面から研究を行った。まず、ハード面であるが、これは機体の関節部と威嚇用伸縮機構の改良を中心に行った。またソフト面では、当初、カメラと伸縮機構を連動させることを目的として始動した。その後、安全面に配慮するとカメラとの連動にはクマを対象とした画像認識技術が必要との認識となり、クマを自動認識することのできるプログラムの開発を中心的な研究目的として研究を行った。

多脚歩行ロボット「しろやぎ」機体の改良

機体の改良は主に6月から8月にかけて行われた。まず、第一の課題として、改良以前の機体は動力部パーツの精度が不足していたという問題によって、モーターからの動力を伝達するギア部の動力伝達がうまくいかないという欠陥を抱えていた。この改良のために、まずパーツ精度の向上を行い、ギア部に生じていた歪みを矯正することに成功した。また、機体の一部パーツを、従来の金属性から炭素繊維製のパーツへと転換することで、機体の軽量化を行うことにも同時に成功した。この結果、動力伝達能力が向上し、歩行動作が従来よりも滑らかなものになった。

第二の課題点として挙げられていたことは、脚部パーツを固定しているネジが、歩行動作によって外れやすいということであった。この問題点の原因を探ったところ、歩行時の振動がネジ部に伝わり、その振動がネジを緩めていたことによるものであると判明した。そのため、脚部を固定していたネジ部のうちの半数を、ネジからリベットを用いて固定する方式へと改めた。図2はその更新を行った部分を撮影したものである。下は整備性の観点からねじでの固定となっているが、上はリベットでの固定としている。リベットは、既製品の利用ができなかったため、アルミの削り出し加工によって製造を行った。以上の機体の改良等の実行によって、しろやぎは運動性、信頼性の向上を行うことができた。



図1 炭素繊維部材へ変更した部分



図2 リベット結合を施した箇所

このほか、9月から2月にかけて、威嚇用の伸縮機構「巻尺腕」の高速仕様の製作が行われ、機体への搭載が可能となった。伸縮機構の構造図を図3に示す。この伸縮機構は市販の電動巻き尺（Black&Decker AutoTape ATM100、またはGIANTOP CR-AT01）を改修し作製した。図の黒い部分にモーターがついておりモーターが稼働することでその先のローラーが回転する。ローラーの回転で巻き取っていた帯鋼を押し出すことで伸縮を行う。先端は折り返しており本体に固定してあり、折り返し部分には動物の怪我を防ぐためカバーを付ける。これまでの伸縮機構は帯鋼を巻いたリールを駆動する構造になっており、力強い駆動が可能である一方、リールに巻かれた帯鋼がほぐれないようなリール外周取り囲み機構により構造が複雑化、かつ速度が秒速5cm程度と遅くなっていた。鳥獣威嚇仕様としてシンプルにローラー駆動とすることで、精度や出力が劣っても秒速30cm程度と十分な伸縮速度を実現できた。

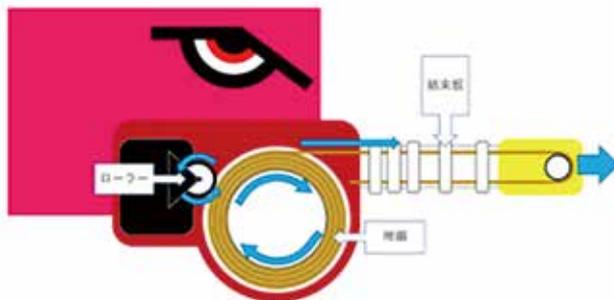


図3 伸縮機構の構造図

3 クマ認識プログラムの製作

我々自主研究班が、改良を行っているしろやぎは、その想定条件として無人での運用がある。これは、しろやぎがクマと接触した際に、人間がいると人間に対してクマが危害を加える可能性があるという理由からであるが、無人での運用であるためクマをどのように認識させるかという点が課題として上がっていた。

我々自主研究班は当初、この課題への対応として二つの方式でクマの認識プログラムを開発し、より有効と見られる方式へ移行することを考え実行した。1つ目の方式は、グラフィック系プログラミング言語LabVIEW (NI) を利用して開発するものであった。これは研究室がLabVIEWのノウハウを有しており、比較的開発が行いやすいのではないかと想定されていたためである。2つ目の方式はGoogleが公開している機械学習ライブラリであるTensorFlowを利用し、機械学習を用いた画像認識によりクマを認識させることであった。これは自主研究メンバーよりの提案で、機械学習と生物認識の相性は非常に高いと判断したためこの方式も採用し、平行しての開発が行われることとなった。

12月までの双方の方式での開発状況、実験状態を確認したところ、LabVIEWは十分な認識ができずにいた。これはクマの鼻を認識の標的とした際に、クマ自体が黒く、鼻とそれ以外の区別が、コンピュータ上で処理する難易度が高かったためであると考えられる。そのため開発を機械学習を用いた認識方法へ一本化し、機械学習によるクマ認識を行っていくものとした。

4 機械学習

TensorFlow は、Googleが開発・公開しているオープンソースの機械学習用ライブラリである。今回の自主研究では、PythonディストリビューションのひとつであるAnacondaを用いて作成した仮想環境上でプログラムを動作させた。

機械学習による画像認識を行うことで、任意の物体を認識できるようになることが可能となる。認識させるためには事前に学習作業が必要となる。学習の手順としては、タグ付けがなされた写真を大量に用意し、それぞれのタグの反復学習を通じて物体の認識精度を向上させ

るというものである。そのため自主研究班では、学習させる対象をクマだけでなくイノシシやシカとし、生物の認識を行うことができるようにすることとした。

5 実験方法

今回は機械学習の成果確認として、まずサンプルデータを用意し、このサンプルデータを元に学習を行い、それを元に動画内で、指定の動物が認識できるかという確認作業を行った。この成果が十分でない場合、学習サンプル数を増やし、再度確認を行うものとした。第一次試験では、100枚のサンプル画像を学習させ、第二次試験では、500枚のサンプル画像を学習させ、認識を行った。尚、サンプル画像はインターネット上より無作為に抽出したものと、本学生物資源科学部生物環境科学科の星崎和彦准教授より提供された、クマの動画データを処理した画像で構成されている。

6 実験結果

・第一次試験

サンプル数100で作業を行った。動画等で確認を行ったところ、クマに対しイヌあるいはウシとの認識を示す場合や(図4)、クマを全く認識できない場合があった。

・第二次試験

サンプル数500で学習させたモデルを用いて作業を行った。クマを正確に認識するには至らず、図5のような結果が得られた。サンプル数が少なく、何も映っていないところを誤認識する結果となっていた。対象を矩形選択する際のしきい値を変更したところ、学習データ数の少なさに起因する誤認識は減少したものの、クマを認識するのはクマの映っている時間のうちのわずかな時間のみであり、不十分な結果となった。



図4 第一次試験の結果



図5 第二次試験の結果

7 考察

クマを認識させるプログラムはまだ発展途上である。しかしながら、森の中でクマだけが写っている動画を認識させた際は、ツキノワグマをウシあるいはイヌと認識している場合も生じた。これはツキノワグマとウシの2種を識別しているというより、黒くて動物っぽいものを

適当な種類の動物として認識しているものと考えられる。

しかしながら仮にイヌをクマとして誤認識した場合でも、飼イヌが単体で行動している可能性は低く、人を同時に検出した際は威嚇しない等の対策が取りうる。またウシも牧場外にいる可能性は低いことから、当面、実用上はウシ、イヌとツキノワグマの混合認識でも問題はないと考えられる。

今後必要となるものはクマ、イノシシ、シカだけでなく、自動動作中に人間や、その飼っているペットに対して攻撃を行うことがないよう、ヒトやイヌ、ネコ等のサンプルデータも必要となると考えられるため、それらに対して、膨大な枚数の画像の処理、収集が必要と考えられる。今後、より正確な判断を行うために必要となるサンプルデータは、1000~10000枚規模と見られる。そのため今後は学外の機関との連携を模索し、サンプルデータの収集を行う必要があるといえる。

8 まとめ

今回の自主研究では、機体の改良と、クマ認識プログラムの製作を行った。機体の改良については動作確認が行える状況となったため、十分な成果を得ることが出来たのではないかと考えている。

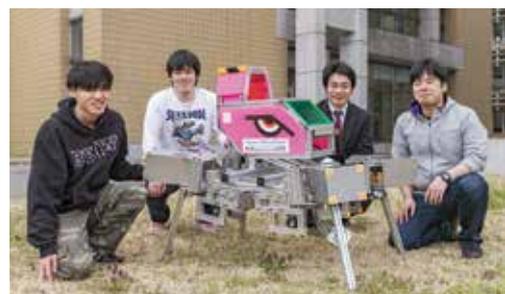
クマ認識プログラムはノウハウが少ないながらも開始し、機械学習を行うための環境を構築できたことは、大きな成果となったと考えている。このプログラムは、研究室内でオープン化することで、更なる改良と、精度の向上が比較的簡単に行えるものであるため、今後の発展が容易になったと考えている。

今回の自主研究の中で課題となったものは、学習処理にかかる時間である。第一次試験を行った際の学習にはCPUを用いていたため、学習処理に1日以上を費やすこととなった。そこで、学習処理にかかる時間を短縮するために、GPU(GTX1050Ti)を導入した。機械学習の学習計算は並列化が可能であるため、GPUによる並列計算能力を利用することで学習時間を大幅に短縮することが可能である。これによって学習速度は飛躍的に向上したものの、500枚の学習に半日の時間を費やしていた。今後の更なる学習のためには、現状ではデータだけでなく、時間も不足すると考えたため、本年度の自主研究では、これまでの成果をもって取りまとめた。

9 自主研の成果を引き継いで…



鳥獣対策試験仕様「しろやぎ」(手前)。自主研の改良作業により安定して稼働するようになり、宇都宮動物園や北秋田市くまぐま園で対動物データ収集、そして各種取材に活躍。



齋藤敬研にて開発中の、鳥獣被害対策ロボット「かみやぎ」

[研究テーマ]

楽しく会話しながら育てる 水耕栽培システム

Class3

システム科学技術学部
電子情報システム学科

1年	齋藤 裕貴 (福島県/福島東高校出身)
1年	高橋 大貴 (山形県/米沢東高校出身)
1年	小林 湊太 (新潟県/柏崎高校出身)
指導教員	堂坂 浩二 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。

昨今、話題になっている音声認識システムを開発してみたいと思いこの研究を選びました。

目的は、「情報技術を利用することで、楽しく植物を育てることができる水耕栽培システムを開発する」、「擬人化された植物と会話する機能により、作業の孤独感を緩和する」、「音声認識を介した水位・気温の確認により、植物の環境を確認するときの手間を省く」の三つです。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

1、2年のうちに専門的なことに触れることができ、また、学生自ら学びたいことを選択することで自主性を高める機会になると思います。

学生同士で意見を出し合い、一つの研究を行うことで問題発見能力と協調性を育む良い機会になりえると思います。

研究資金が交付されることで、研究に取り組みやすいことです。

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、エンジニアとして養うべき、自分たちで利用者に喜んでもらえるシステムを提案、計画、開発する経験ができました。

また、シングルボードコンピュータRaspberryPiやLinuxの使い方、ブレッドボード上に回路を組み立てる方法など、専攻する分野の知識をいち早く得ることができました。

Q4 その他に研究をして良かったことはありますか。

担当の先生との距離が近いので、専門的な知識を聞きやすく、研究以外のことも聞くことができ、大変参考になりました。

グループメンバーで疑問点について話し合い、意見の交わり合いなどを通して、一つの研究の完成に向けて協力し、楽しく研究することができました。



SUPPORT

指導教員がきめ細かく研究をサポート!



Kohji
Dohsaka

情報工学科

[教授] 堂坂 浩二

PROFILE

学 位/博士[情報科学]
 専門分野/自然言語処理、対話システム、会話ロボット、人工知能
 出身大学/大阪大学基礎工学部情報工学科
 座右の銘/「高きに登るには低きよりす」

ススメ科学への道!

「高きに登るには低きよりす。」物事を進めるには順序があり、まず手近なところから始めなければならないという意味の言葉です。研究者の仕事だけでなく、皆さんの高校での勉強、友達作り、家族との過ごし方など、あらゆることに関して言えることです。大きな目標を立てることも大事ですが、その目標を実現するために今できることは何なのかを考え、行動することが最も大切なことです。

今、先端技術は速いスピードで変化しています。現時点の先端技術も10年後には古びているでしょう。しかし基礎的な知識・技術は古びません。例えば、数学・英語は研究者の共通言語であり、今皆さんがやれることのひとつです。数学と英語はしっかり勉強することを薦めます。理系の道に進まなくても、役に立ちますよ。

研究内容

言葉を理解する賢いコンピュータを創る

私たちは、言葉を使って、日常生活を営み、人とコミュニケーションし、日々の仕事に取り組んでいます。言葉は私たちの社会生活を支える基盤と言えるでしょう。人間の言葉を理解できる賢いコンピュータを実現できれば、日常生活から仕事の場まで様々な場面で、コンピュータが人間の活動を援けることができることが期待できます。そのような考えのもと、会話ロボットと自然言語処理について研究を進めています。

会話ロボットとは、言葉、絵、身振りなどの日常的コミュニケーション手段を使って人間と会話するコンピュータ・システムです。特に、私たちの研究グループでは、人間と会話しながら健康アドバイスなどの生活支援を行う会話ロボットや、人間同士のコミュニケーションを活性化させる会話ロボットを実現することを目指して研究を進めています。

自然言語処理は、人間が書いた文書や音声解

析し、その内容を理解したり、そこから有用な情報を獲得するための技術です。人間は、ソーシャルメディアにたくさん文書を書きます。また、電子カルテなど仕事でも大量の文書を生成します。そういった文書を解析することで、健康支援や医療業務の支援につなげることが可能になると考えています。

研究や仕事で常に使うキーボードがMy Best Itemです。大先輩は「キーボードはカウボーイの鞍のようなものだ。カウボーイは、乗る馬が変わっても、鞍は使い慣れた自分のものを使う」と教えてくれました。私にとってキーボードは空気がごとく存在し、ストレスなく使える必須の道具です。

これが
お気に入り

MY BEST ITEM



1 研究の背景と目的

一般の家庭でも手軽に野菜等の栽培を行うことができる水耕栽培に注目が集まっている。本研究では、情報技術を活用することによって、人が自ら進んで植物を育てたくなるような、より簡単により楽しく水耕栽培を行うことができるシステムの開発を目的とする。そこで、栽培植物を取り巻く環境をセンサによりセンシングし、音声認識・合成技術により、ユーザが擬人化された植物と会話しながら、植物やその環境の情報を確認しながら、植物を育てることができるシステムを開発する。

2 栽培システムの仕組み

本研究で使用したハードウェアとソフトウェアについて述べる。ハードウェアは、名刺大のシングルボードコンピュータRaspberry Pi[1]、スピーカ、マイク、ADコンバータ、水位センサ(eTape)、水耕栽培キット(リビングファーム育苗・育成ココベジキット)から構成されている。ソフトウェアは汎用大語彙連続音声認識エンジンJulius[2]と音声合成システムOpen JTalk[3]、会話制御プログラムを用いた。会話制御プログラムは、プログラミング言語Pythonを使って開発した。

センサから情報を取得し、音声認識・合成により人・システム間の会話を実現するために、システムの設計を行った。まず、センサを利用するために、ADコンバータを用いてセンサのアナログ値をデジタル値に変換する回路の設計及びPythonを用いたプログラミングを行った。音声認識エンジンJuliusをRaspberry Piにインストールし、Juliusで音声認識を行うために、必要な語彙と文法を記述した。また、会話で認識した内容をセンサのプログラムに導入することで、会話でセンサを起動させ読み取りの値を出力することができるようにした。

システムの構成を図1に示す。Raspberry Piにスピーカ、マイク、ADコンバータが接続されている。ADコンバータには水耕栽培キットに取り付けられた水位センサが接続されており、栽培キットの水位を読み取る。JuliusとOpen JTalkは会話制御プログラムにより制御され、それぞれ音声認識、音声合成を行う。

水耕栽培で育てる植物としては、低温でも育ちやすいリーフレタスを選んだ。

会話制御システムの構成を図2に示す。マイクで音声信号を取得しJuliusに送る。Juliusによる音声認識結果に基づいて、会話制御プログラムはシステム発話を生成し、Open JTalkが音声信号に変換し、スピーカからシステム音声を出力する。

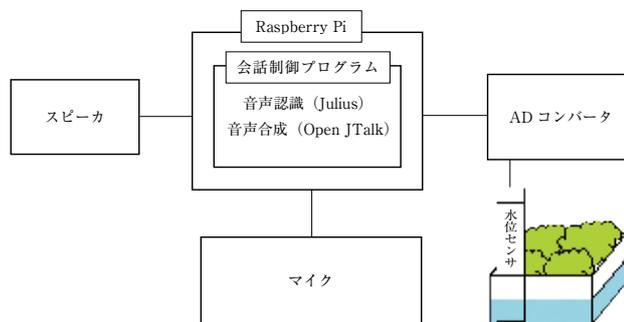


図1 システムの構成

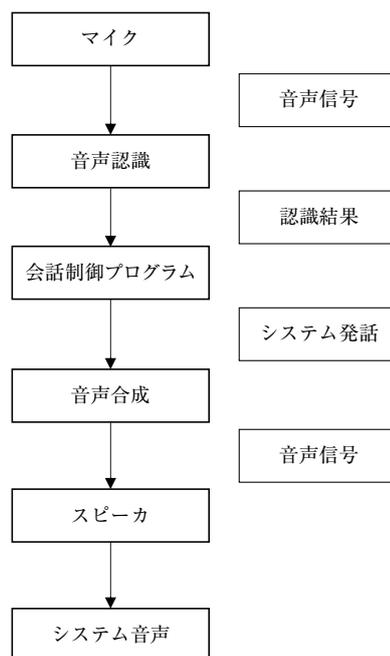


図2 会話制御システムの構成

3 実現した機能

Juliusに予め与えた語彙及び文法に従って音声認識を行う。ユーザの問い合わせ内容の音声認識結果に基づいて、システム応答を生成する。表1にユーザ問い合わせとシステム応答の対応関係を示す。例えば、「水は足りていますか」と聞くと、センサで水位を読み取り、読み取りの値が設定していた値より小さかった場合には水が足りていないことをユーザに伝える。

図3は会話制御プログラムが起動している様子を示す。分かりやすさのため、ユーザとシステムとの会話が表示に出力されている。図4は、RaspberryPiにマイク、スピーカなどが接続されている様子を示している。

表1 ユーザ問い合わせとそれに対応したシステム応答

ユーザ問い合わせ	システム応答
おはよう	おはようございます。私はレタスです。
こんにちは	こんにちは
気温はどうですか	外は寒いけど、部屋は温かいので、大丈夫です。
好きなものは	水と太陽が好きです。
嫌いなものは	暗い場所が嫌いです。
気分はどうですか	今日の気分は最高です。
今日の天気を教えてください	今日は雪です。外は寒いよ。
水は足りていますか	1. 水の量が計れません。確認してください。
	2. 水が不足しています。水をください。
	3. 大丈夫。水は足りていますよ。



図3 起動中の会話プログラム



図4 システムの構成の一部

4 研究のまとめ

本研究では、シングルボードコンピュータRaspberry Pi、汎用大語彙連続音声認識エンジンJulius、音声合成システムOpen JTalk、プログラミング言語Pythonを利用し、会話をしながら楽しく水耕栽培を行えるシステムを開発した。楽しく栽培を行えるという目的を達成するために、人と擬人化された植物の間で、植物の環境(水位)に関する問い合わせに加えて、簡単な雑談の応答を行えるようにした。Raspberry Piという安価な小型コンピュータを使っているにもかかわらず、会話内容に即した語彙と文法を記述することにより、ユーザ音声認識でき、人・システム間の会話が成立することを確認できた。

システムを動作させた結果、いくつかの問題点が発見できた。第一に、今回用いた水耕栽培キットの容器の縦幅が短く、水位センサの読み取り可能な深さまで水が入っていない場合、正確な値を読みとれない場合があった。第二に、特定の会話において、ユーザの問い合わせに対するシステム応答の音声をマイクが認識してしまい、会話のループが発生することがあった。

第一の問題点の解決策として、植物のより高い位置に配置し、通常の水位をより高く設定することにより、水位の変化をセンサで読み取りやすくすることで、より正確な水位を計測できるようになる。

第二問題点の解決策として、応答の際にマイクでの入力をオフにするようにプログラムを改良するか、あるいは、システム応答の音声を認識しないように、ユーザが発話可能な語彙や文法を制限する必要があると考えられる。

今回は水位センサだけを取り付けたが、今後は、人感センサや温度計を取り付けることで、より細かく植物の状態を知ることができ、またシステム側からユーザに能動的に働きかけることができるようになると思われる。

【参考文献】

- [1]金丸隆志、カラー図解 最新 Raspberry Piで学ぶ電子工作、講談社、2016。
- [2]河原達也、李晃伸、連続音声認識ソフトウェアJulius、人工知能学会誌、Vol.20、No.1、pp.41--49、2005。
- [3]Open JTalk、<http://open-jtalk.sp.nitech.ac.jp/>、参照日時 2016年11月2日13:00。

[研究テーマ]

木の断熱効果 in Akita

いやしの炭3。

システム科学技術学部
建築環境システム学科

1年	井上 智美 (静岡県 / 静岡市立高校出身)
1年	鈴木 菜摘 (茨城県 / 太田第一高校出身)
1年	樋口 真由 (山梨県 / 甲府南高校出身)
指導教員	板垣 直行 教授 (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。

(理由)

私たち3人の出身地はそれぞれ茨城県、山梨県、静岡県である。そのため初めて暮らす東北で、気温の低さと風の強さによる、春とは思えない寒さにとても驚いた。そこで以前から興味を持っていた木材で暖かく過ごせないかと思い、この研究に取り組みうと思った。

(目的)

木造住宅でどこまで暖かく快適に過ごせるかを明らかにすることで。そのために、断熱性能の原理を理解したり、木材の種類や厚さによる断熱性能の違いを調べたりする。そしてそれらの知識を得た上で、木材の断熱性能を効果的に利用できる建物をシミュレーションソフトを用いて検討する。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

講義や演習では教わっていないことをたくさん学ぶことができ、建築に関する知識が増えた。様々な機材を扱うことができたのも魅力の1つであると思う。また、何か1つのことを1年かけてやり通すところに達成感があった。友達と一緒に取り組んだからこそ、楽しかったし、最後までやり切れたのだと思う。冬を暖かく過ごしたいという単純な理由から自主研究に取り組むことを決めたが、指導教員の先生と相談し、提案してもらいながら、自分たちが思っていた以上に深い研究をすることができた。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

(以下は、質問2の回答をかいつまんで箇条書きにしてあります。)

- ・ 建築に関する知識
- ・ 1年をかけて1つのことをやり遂げる達成感

Q4 その他に研究をして良かったことはありますか。

(質問2で回答した通りです。)



SUPPORT

指導教員がきめ細かく研究をサポート!



Naoyuki Itagaki

建築環境システム学科

[教授] 板垣 直行

PROFILE

学 位 / 博士 [工学]

専門分野 / 建築材料学、木質材料、木質構造

出身大学 / 東北大学大学院

座右の銘 / 「雨ニモマケズ」

ススメ科学への道!

高校生へのメッセージ

知識を身に付けることは重要ですが、実際に重要なことは知識を使って課題を解決していくことです。大学では知識を身に付けるだけでなく、それを活用する方法を学んでいきます。現在、大学受験に向けても、一生懸命いろいろな知識を身に付けていると思いますが、その知識を有効に活用し、より良い社会にしていけるためにも、大学でその知識を活用する方法を学んで欲しいと思います。

研究内容

建築におけるスギの有効利用

近年、地球温暖化抑制を図る点で二酸化炭素を吸収する森林の役割が注目されています。我が国では豊富なスギ人工林がありますが、現在飽和状態になっていて、さらなる二酸化炭素の吸収を進めるには現在生えている木を伐採し、建築などにして炭素を貯蔵し、その伐採したところに新たな森林を再生することが必要です。そのために木材を有効に活用した建築の開発に取り組んでいます。現在開発中の「縦ログ構法」はログハウスのように太い柱材を並べてパネル化し、それを壁などとして建物を造る構法です。木を構造材料や仕上げ材料、さらには断熱材料として最大限に活用することを考えています。

今回木が好きな学生たちが、寒い秋田で如何に暖かく過ごすか?を考え、木がどれくらい断熱材として効果があるかを検討したいということで、この縦ログ構法を対象として自主研究に取り組

でくれました。その結果、縦ログパネルを用いた壁で、一般的なグラスウールを用いた壁と同等の性能が得られることが明らかとなりました。また、そのデータを使って縦ログ構法による応急仮設住宅をモデルとしたシミュレーションを行い、木を断熱材として活用できる可能性を示してくれました。

ポット
忙しい仕事の合間に、コーヒー、紅茶を入れて、少し息抜き。大事なアイテムです。

これが
お気に入り

MY BEST ITEM



1 はじめに

初めて暮らす東北で気温の低さと風の強さを実感し、できるだけ暖かく過ごしたいと思ったのが研究をするきっかけである。また木に興味があり、木材の断熱効果の可能性に迫るべく、研究テーマを決定した。

2 断熱材とは

断熱材には、冬は暖かく、夏は涼しく快適に暮らすために熱の流出入を断つ役割がある。

断熱を考える上で重要なのは、壁の材料の熱伝導率と厚さである。熱伝導率とは熱移動の起こりやすさを表す係数のことである。一般的には密度が小さいと熱伝導率も低く、断熱性が高いと言えるが、断熱の働きをしているのは空隙の空気なので、同じ密度でも、空気が移動し難い、細かな空隙を持つ材料の方が断熱性能が高い。また材が持つ断熱性能を最大限に発揮させるためには、隙間なく施工する必要がある。

無機系断熱材には、グラスウールやロックウールがある。グラスウールは耐火性があり、安価である。マット状とボード状のものがあり、ボード状のものは外断熱に使用する。ロックウールもグラスウールと同様に耐火性がある。プラスチック系断熱材には、押出し法ポリスチレンフォームや硬質ウレタンフォームがある。これらは、外張りや外断熱に適する。押出し法ポリスチレンフォームは剛性があるため潰れにくい。硬質ウレタンフォームは熱伝導率が極めて小さいガスを気泡に封入しており、ボード状と現場発泡の2種類がある。自然素材系断熱材には、セルロースファイバーや木質繊維ボードがある。セルロースファイバーは、吸放湿特性により結露しにくい特徴がある。木質繊維ボードは熱容量が大きく、蓄熱的な性能が期待できる。また、木材を繊維化しているため、普段廃棄される木の端材や皮などのリサイクルにつながる。

3 木を断熱材とする構法

木造断熱工法の種類には、充填断熱工法や外張り断熱工法、付加断熱工法がある。充填断熱工法は、主に繊維系の断熱材を使い、構造部材間を充填する。外張り断熱工法は、発泡系などボード状の断熱材を外層下地の外に張り付けて覆う方法である。付加断熱工法は、充填断熱工法と外張り断熱工法を併せた工法で、寒冷地向けである。

木造には様々な構法があるが、一般に在来構法壁は、内装下地の石膏ボードと外装下地の合板の間にグラスウールなどの充填断熱材や間柱があり、また外層下地の外側に、外張りの断熱材や通気層を設けて、その外側に外層仕上げを施している。通気層を取ることで壁内の水蒸気を外部に出すと共に、外壁からの熱気を室内に伝えないようにすることができる。

これに対して縦ログ構法壁は、木材のみの縦ログ壁パネルの外側に通気層を設け、その外に外層の板壁を設けており、木材が断熱の役割を果たしている。東日本大震災時には丸太組構法(ログハウス)による木造応急仮設住宅が建てられた。ログハウスは内外装材や断熱材、構造材を兼ねており快適な居住性がある。縦ログ構法は、その特徴を持ちつつ、解体性と再利用性を高めた構法として開発された。本学にはこの縦ログ構法を用いた応急仮設住宅モデルハウスが建設されている。(図1参照)



図1 応急仮設住宅モデルハウス

4 断熱性能実験

縦ログ応急仮設住宅のモデルハウスと5つの壁試験体を用いて、2つの断熱性能実験を行った。その結果を以下にまとめる。

4.1 気密性能測定

1) 縦ログ構法の課題

縦ログ構法は乾燥収縮によって隙間が発生するため、気密性能が低下し、本来の断熱性を発揮できない可能性があることが課題となっている。

2) 目的

縦ログ応急仮設住宅の気密性能の調査と、気密性能の向上について検討するため。

3) 測定方法

日本工業規格に準拠した送風機による気密性能測定を、本学敷地内に建設された縦ログ応急仮設住宅のモデルハウスで夏季、冬季の2回行う。

①室内側からビニールシートで断熱境界面を覆い、住宅内への外気の流入を防ぐ。

②屋内に送風機を設置し、建物内の空気を外に排出する。

③ビニールシートを開口部、外壁、床、天井の順に外し、それぞれの段階で隙間面積を測定し、その差から14の部位それぞれの気密性能の評価を行う。

4) 測定結果

夏季の部位別試験結果で隙間面積が大きかった箇所を冬季でも測定し、比較した。その結果を表1にまとめた。

表1 部位別試験結果(夏季・冬季)

測定部位	部位別隙間面積(夏季)	部位別隙間面積(冬季)	比較(冬季/夏季)
シートなし	46	76	1.65
東側側面	5.17	6.5	1.26
桁・パネル間	2.67	16	5.99

また、夏季・冬季の最終的な相当隙間面積C値を表2にまとめ、平成11年度秋田県省エネ基準値と比較した。

表2 C値(夏季・冬季)

	夏季	冬季	基準値
C値	1.32	2.18	2

表1より、冬季の部位別隙間面積は夏季に比べて全体的に増えており、特に桁・パネル間では約6倍となっていた。表2より、基準値を達成している夏季に対して冬季は基準値を超えてしまった。夏季よりも乾燥している冬季に隙間面積が増え、C値が基準値を超えてしまったため、乾燥収縮が大きく影響していると考えられる。今後、縦ログ構法における乾燥収縮の対策について検討する必要がある。

4.2 熱貫流率試験

1) 熱貫流率とは

熱貫流率とは、建物の壁、床、窓などの複合材料の断熱性能を表すもので、一般的に熱貫流率が小さいほど熱を通しにくく、断熱性能が優れている。

2) 目的

この試験では、5つの壁試験体を用いて熱貫流率を測定する。また、その結果から断熱性能の優劣を検討する。

3) 試験体について

試験体は以下の5つを用いる。

①CLT(Cross Laminated Timber)

②縦ログ壁パネル外装有り

- ③縦ログ壁パネル外装無し
- ④一般在来構法(グラスウール16k・100mm充填)
- ⑤段ボール

スギ板材を組み合わせて接着したCLTと縦ログ構法壁の外装材の有無、一般在来構法、段ボールを利用した壁の5つとした。

段ボールについては、木を原料とした身近にあるものと考えたときに、その断熱性能に興味を持ったため部材として選んだ。また、自分でコスト、密度、耐久性を考え、図のようにハニカム状に設計した。

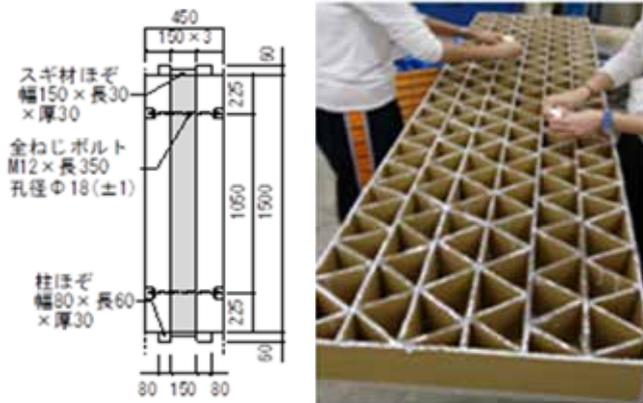


図2 縦ログ壁パネル(左)と段ボール(右)試験体

4) 試験方法

環境試験室の間に5つの試験体をまとめた壁パネルユニットを設置し、室内側と屋外側に分ける。室内側は10℃、屋外側は40℃に設定し、温度差をつける。5つの試験体の室内側・屋外側の表面温度をそれぞれ10分ごとに記録する。熱貫流率は、表面温度が安定していたときの記録1時間分について試験体を通過した熱流束の平均値から求める。

5) 試験結果

試験結果を以下の表3にまとめた。

表3 熱貫流率試験結果

	CLT	縦ログ 外装有	縦ログ 外装無	一般在来	段ボール
熱流束平均値	-0.40	-0.31	-0.30	-0.29	-0.79
熱流束補正後値	29.63	15.40	28.90	17.50	51.93
温度差	27.03	26.70	25.51	27.30	18.22
熱伝導率	0.20	0.11	0.17	0.11	0.34
熱貫流率	1.10	0.58	1.13	0.64	2.85

縦ログ壁パネル外装有りと一般在来構法の熱伝導率が、小さい値になった。これより、厚い木を用いることで、断熱性能の高いグラスウールと同等の性能が得られることが明らかとなった。CLTと縦ログ壁パネル外装なしの壁がスギ材の一般的な熱伝導率値0.12より大きな値となってしまった原因として、木材同士に隙間が生じており断熱性能が損なわれてしまったことが考えられる。段ボールについては、細かく区切ったが、空気の移動を妨げる大きさには至らなかったと考えられる。

それぞれの熱貫流率を比べてみると、縦ログ壁パネル外装有りの断熱性能が最も優れており、応急仮設住宅の壁として有効であることが確かめられた。

5 縦ログ応急仮設住宅をモデルとしたシミュレーション

Solar designerというソフトウェアを使って、縦ログ応急仮設住宅のモデルシミュレーションを行った。このシミュレーションシステムでは、人や家具から発生する熱を考慮した上で、1日の室内温度の変化を月ごとに算定できる。これを用いて、さらに外張りや外断熱に適する押出し法ポリスチレンフォームを壁、天井、床にそれぞれ30mm加え、どの箇所に追加することが最適であるか、シミュレーションを行った。その結果を以下の表にまとめた。

表4 住宅シミュレーション

	室内温度	モデル	壁+30*	天井+30*	床+30*
1月	最低(℃)	3.66	4.91	4.4	3.61
	最高(℃)	11.6	11.55	11.58	11.6
	平均(℃)	6.81	7.64	7.3	6.76
8月	最低(℃)	27.1	28.5	27.8	27.3
	最高(℃)	37.4	37.04	37.13	37.63
	平均(℃)	31.5	32.29	31.97	31.72

*+30: 押出し法ポリスチレンフォーム30mmを付加

表4より、室内の最高温度は全体的に変らないため、最低温度と平均温度で比較した。すると、床に関してはほとんど変化がなく、3箇所の中では壁に最も効果が現れた。また、断熱材を加えると夏の室内温度も上がってしまうが、これは空調などを用いていないため、熱が逃げにくくなっているためと言える。したがって冬季・1月の最低温度の数値を優先すべきと考えた。これらより、壁に押出し法ポリスチレンフォームを30mm加えることで断熱性をより高めることができる。

6 まとめ

縦ログ構法は乾燥収縮によって隙間が生じるため、木材のみでの断熱には限界がある。そこでグラスウールなどの断熱材を使用すれば、より断熱効果を発揮できる。また木質繊維ボードという断熱材を用いれば、高い断熱性を持った建物を木材だけで建てられるかもしれない。しかし、それでどれ程の断熱効果が得られるか、コストとの兼ね合いなどわからないので調べてみたい。今回の研究を通して、木材の断熱効果の調査にとどまらず、木造の建物としての断熱効果の可能性に迫ることができた。

【参考文献】

- 1) 木材の調湿・断熱効果(兵庫県森林技術センター)
hyogo-nourinsuisangc.jp/sinrin/images/nagai2007.pdf
- 2) 熱貫流率試験(日本建築総合試験所) http://www.gbrc.or.jp/assets/test_series/documents/he_02.pdf
- 3) 熱伝導率試験(日本建築総合試験所) http://www.gbrc.or.jp/assets/test_series/documents/he_03.pdf



[研究テーマ]

新しいゆるキャラ考案のためのマーケティング

ゆるキャラ研究グループ

システム科学技術学部
経営システム工学科

2年	佐藤 千夏 (秋田県/仁賀保高校出身)
2年	伊藤 海玖 (宮城県/泉高校出身)
2年	鈴木 奏恵 (秋田県/秋田北高校出身)
2年	中川亜希美 (兵庫県/川西緑台高校出身)
指導教員	嶋崎 真仁 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、秋田県の観光入込客数は減少傾向にあるということを知りました。私たちは、秋田の抱える課題を解決するの一つの手段として、ゆるキャラが有効であると考えました。また、近年ではゆるキャラの活躍により、観光客数・県の経済効果が飛躍的に伸びている地域も見受けられます。そのため、本研究では地域の活性化につながるゆるキャラの分析を試みることにしました。

Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

私たちの研究グループは、全員が一年生であり知識が浅い状態でした。しかし、熱心な准教授のご指導や、グループのメンバーと話し合い、計画的に作業を分担したことで研究をすすめることができました。また、アンケート調査を行った際には、学外の方々と交流もあり、今後卒業研究等を行う際にも役立つ知識を得ることができました。このような様々な人との関わりを持つことができることも学生自主研究の魅力であると考えます。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

秋田の若者がゆるキャラに求める要素、その要素を最も含んでいるゆるキャラについてアンケート調査を行いました。その際にアンケートを作成するノウハウを学ぶことができました。アンケート調査から得られた結果より、例として秋田県立大学のキャラクターを作成しました。また、研究を行う上でアンケートから得られた情報のまとめ方について学ぶことができました。

Q4 その他に研究をして良かったことはありますか。

私たちの研究グループでは、本研究で得られた成果をまとめ、由利本荘市と仙台の学会で発表する機会をいただきました。様々な方と意見を交換する場において、私たちの研究グループは新たな課題を見つけることができ、視野を広げる良い機会となりました。更に、プレゼンテーションを作成するにあたり、他者に自分たちの考え・成果を伝える手段を学ぶことができました。



SUPPORT
指導教員がきめ細かく研究をサポート!



Masahito Shimazaki

経営システム工学科

[准教授] 嶋崎 真仁

PROFILE

学位/博士[工学]
 専門分野/経営情報システム、ヒューマンエラー、技術経営(MOT)、品質管理、信頼性、地域活性化
 出身大学/電気通信大学大学院電気通信学研究科
 座右の銘/「やってみなはれ」
 (西堀梁三部(初代南極越冬隊長)の口癖だったそうです)

ススメ科学への道!

高校生へのメッセージ

自らの疑問や、あなたの考える新しいアイデアを、大学で実現させてみませんか。大学教員は皆さんの疑問やアイデアと一緒に考えてくれる心強い味方です。本学であれば大学1年生から、学生が指名する指導教員と、ささやかな研究費を得て自主研究ができます。学部4年間、大学院2年間、その研究を続けることもできます。社会に出たとき、こうした経験はきっと皆さんの自信につながることでしょ。機会があるのなら「やってみなはれ!」。

研究内容 地域課題に対する技術系大学活用のあり方

品質管理や経営情報システムといった分野を通じて、経営システム工学を地域に適用して地域活性化を目指す研究をしています。その一環として、学部の専門科目に「起業体験プログラム」や「経営改善実践プログラム」を実施する科目を設定し、学生の演習を媒介とした産学連携を模索しています。

最近行った研究に、秋田市における720mlの日本酒びんのリユースがあります。ビン種の選別装置を開発しました。流通経路を追いかけることによって問題の本質を探り、そこに適切な技術的解決策を導入することにより、技術的には大したことなくても、地域がよくなる取り組みは可能であると思っています。

また、個別の店や商店街、お祭りやイベントなどにおいて、顧客満足度調査を通じた事業者への改善提案を行っております。これは「卒業研究」や「経営改善実践プログラム」において学生が取

り組むものを指導する形で実施しています。地域の消費者と製造・販売業の間には認識に食い違いがしばしば見られます。そこで、学生が実施する調査を通じて地域で商売をされている方にも現在の消費動向に気づいてもらい、そのニーズに即したサービスを提供してもらう取り組みをしています。

マイベストアイテムは学生です。彼らはみずから課題を持ち込み、指導をもとにみずから調査研究計画をたてて、調査に取り組みました。そして分析結果を学会で発表しました。みずから立てた間に解を出すことは、実はなかなかできることではありません。研究を続けようという意志の強さがあるのはとても頼もしかったです。



1 研究目的と背景

近年、秋田県の観光入込客数は減少傾向にある¹。秋田の観光客数を増加させる一つの手段として、本グループはゆるキャラが有効であると考えた。

ゆるキャラはその地方の特色を反映させたものであるため、一目見て他の地方の方にアピールすることが可能である。また、近年ではくまモンやふなっしーといったゆるキャラの活躍により、観光客数・県の経済効果が飛躍的に伸びている地域も見受けられる。

そのため、本研究では地域の活性化につながるゆるキャラの分析を試みる。

2 研究方法

神田[1]が提唱する新商品企画七つ道具 (NeoP7) を援用して調査分析を行う。本来のNeoP7の過程に沿う場合は商品のアイデア・仮説を創出しインタビュー調査を実施することでアイデアと評価項目を厳選する。これに対し本研究では、顧客満足度アンケートの設計とポジショニング分析の手法を学ぶことを優先したため、ゆるキャラと評価項目を抽出することでその過程を補う方法を採用する。

ゆるキャラは、ゆるキャラグランプリ、ゆるキャラを専門として扱う書籍(参考文献[2]～[3])から、人気が高く、またジャンルの異なる5種類を抽出した。対象としたキャラクターは、くまモン²、スギッチ³、バリィさん⁴、ふなっしー⁵、メロン熊⁶である。採取したアンケートをポジショニング分析ならびにスネークプロットを併用して分析する。

3 アンケート調査

対象とする5種類のゆるキャラをアンケート対象者に写真で見てもらい評価項目に沿って5段階で評価してもらった。評価項目は、以下の7項目である。

- (1) 会ってみたいと思う
- (2) 雰囲気好感が持てる
- (3) 顔が好き(目の位置・口の大きさなど)
- (4) 全体のフォルムが良い
- (5) 色合いが良い
- (6) モチーフがわかりやすい
- (7) 動きに好感が持てる

アンケートの対象者は仁賀保高等学校、湯沢翔北高等学校、本荘高等学校、由利工業高等学校、秋田県立大学本荘キャンパス・秋田キャンパス、秋田公立美術大学の生徒・学生計543人である。その内訳を表1に示す。

表1 アンケート対象者の概要

単位 [人]

		高校生	大学生	美大生	合計
人数	男性	258	137	4	399
	女性	52	46	45	143
	未記入	—	1	—	1
	合計	310	184	49	543

¹ 美の国あきたネットより(<https://www.pref.akita.lg.jp/>)

² 熊本県の公式ゆるキャラ

³ 秋田県の公式ゆるキャラ (2007～2017)

⁴ 愛媛県今治市の公式ゆるキャラ

⁵ 千葉県船橋市の非公式ゆるキャラ

⁶ 北海道夕張市の公式ゆるキャラ

4 分析結果

アンケート結果からポジショニングマップとスネークプロットを作成し分析する。

4.1 ポジショニングマップ

まず、各因子の固有値から因子数を決める。その結果、因子数1と判定された。しかし、便宜上本研究では2因子でポジショニングマップを作成する。

全体の因子負荷量を表2に示す。この結果、因子2として「モチーフがわかりやすい」だけが独立していることが分かる。

表2 因子負荷量

	FAC.1	FAC.2
X1. 会ってみたいと思う	0.64	0.39
X3. 顔が好き。目の位置。口の大きさなど。	0.85	0.35
X4. 全体のフォルムが良い	0.80	0.42
X5. 色合いが良い	0.70	0.53
X6. モチーフがわかりやすい	0.33	0.73
X7. 動きに好感が持てる	0.59	0.57

続いてポジショニング分析として、男女別、所属校別のポジショニングマップを図1、2に示す。

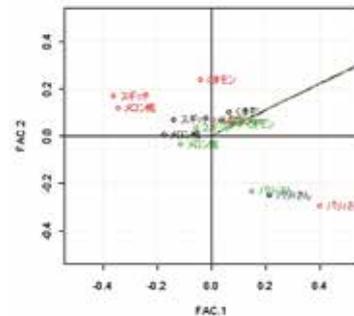


図1 ポジショニングマップ 男女別

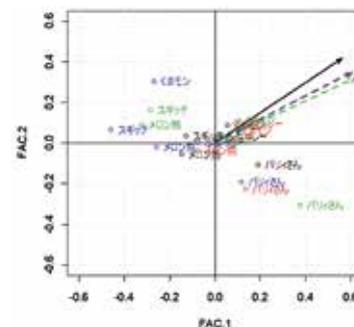


図2 ポジショニングマップ 所属校別

図1を見ると、男女別では理想ベクトルにほぼ差がない。女性はふなっしーがより理想ベクトルに近く、男性はくまモンがより理想ベクトルに近い。したがって上記のキャラクターが男性・女性にとって人気の高いゆるキャラであることが分かる。

図2より、所属校別で見ると、理想ベクトルは高校生と美大生が類似しているものの、大学生が異なる傾向を示した。これはバリィさんへの評価が影響を与えたことによるものと考えられる。

また、高校生と大学生は評価が理想ベクトル付近に集中するゆるキャラが類似しており、美大生はくまモンが理想ベクトルから大きく

離れていくことから、美大生にとってくまモンはモチーフの分かりやすさ以外の項目での評価が低いことが分かる。

この分析の補足として、各項目と総合評価との相関ならびに各項目の平均評価を調べるため、CSポートフォリオ分析を行った。結果を図3に示す。

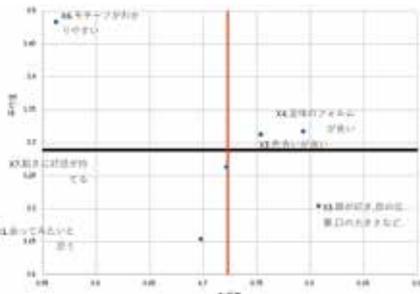


図3 CSポートフォリオ

相関の平均値を図3の横軸の赤点線で表すと、平均値より高い相関を示しているのは「顔が好き」と「全体のフォルム」と「色合い」であると読み取れる。各評価項目の平均値を比較してみると「色合い」の度合いが低いことから、この項目は評価が厳しい傾向があると言える。

4.2 スネークプロット

各ゆるキャラの評価項目と説明変数の平均値をグラフ化したスネークプロットを図4に示す。

図4のグラフから「モチーフ」はデータの散らばりが大きく評価に大きく影響している。特に評価を下げているのは、バリィさんであった。また、ポジショニング分析で評価が高かったくまモン、ふなっしーとともに平均点が高く3.44点、3.41点であった。

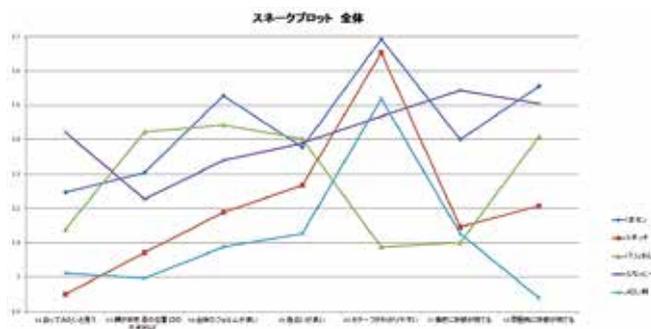


図4 スネークプロット全体

5 まとめ

CSポートフォリオ分析の結果、影響度が高い項目は、「顔が好き」、「全体のフォルム」、「色合い」であり、女性、美大生、大学生においてこの特徴が顕著に表れていることが読み取れる。バリィさんがこの条件に当てはまる。工業高校、男性に於いて同項目ではくまモンへの評価が高い。

また、各評価項目の平均値を比較してみると「顔が好き」の度合いが低いことから、この項目は評価が厳しい傾向があるといえる。従ってスネークプロットで「顔が好き」の項目の平均値が高いバリィさんが一つの指標となると考えられる。

6 今後の課題

本研究では、アンケートにかかる時間を考慮し、ゆるキャラのサンプル数を5種類に絞ったため、幅広いゆるキャラを調査するに至らなかった。因子数が1となった原因も、選出したゆるキャラに類似した特徴が見受けられたためである。そのため、ゆるキャラの種類を整理

分類し、より多種類のゆるキャラでの比較が必要と考えられる。

また、知名度の高いものに人気が集中したり、資料が白黒であり色合いがわかりにくかったりしたことから、やや回答し辛いアンケートであった。

費用の面で負担にはなるが、カラーコピーでのアンケートを試みることで、違う結果が望める可能性がある。

ここまでの研究結果をまとめ、由利本荘市内で開催された研究室の研究公開ならびに日本経営工学会北海道・東北支部にて本研究を発表した(佐藤ほか[6])。

研究発表に於いては、なぜ若者に焦点を絞ったのかといった疑問が寄せられた。少子高齢化の進む秋田県に於いて若者だけに限らず、ご年配の方にも親しんで貰えるようなキャラクターの分析も行う必要があると考えられる。



図5 日本経営工学会北海道・東北支部での発表の様子

また、得られた結果より、秋田県立大学のキャラクター案を作成した。得られた結果より、黄色と白や丸いフォルムで行った特徴をキャラクターに反映させた。



図6 秋田県立大学のゆるキャラ案(ばっけんくん)

【謝辞】

報告書を作成するにあたり、ご協力をしてくださった高校、大学の教員・教授・生徒の皆様、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。大変お忙しい中、アンケートにご協力いただき、本当に有り難うございました。

【参考文献】

- [1]神田範明：神田教授の商品企画セミナー、日科技連出版、2013.
- [2]「全国ご当地キャラ大図鑑」製作委員会：全国ご当地ゆるキャラ大図鑑、宝島社、2013.
- [3]「全国ご当地キャラ大図鑑」製作委員会：全国ご当地ゆるキャラ大図鑑2、宝島社、2014.
- [4]熊本県庁チームくまモン：くまモンの秘密 地方公務員集団が起したサブライズ、幻冬舎新書、2013.
- [5]森下晶美、島川崇、徳江順一郎、宮崎裕二：新版観光マーケティング入門、同友館、2016.
- [6]佐藤千夏、伊藤海玖、鈴木奏恵、中川亜希美、嶋崎真仁：由利本荘周辺地域の学生・生徒が好むゆるキャラの条件、日本経営工学会東北・北海道支部平成29年度研究発表会抄録集、pp. 11 - 14、2018.

[研究テーマ]

延喜式の酒をつくる

甘酒むすめ

生物資源科学部
応用生物科学科

3年 高橋 まゆ (秋田県/秋田中央高校出身)
3年 大植 はる華 (東京都/洗足学園高校出身)
3年 佐藤 瑞希 (秋田県/花輪高校出身)
指導教員 橋爪 克己 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。

「飲む点滴」ともいわれ注目を集める甘酒に関心をもっていました。延喜式に古代に作られていた甘酒のような御井酒があることを知り、この研究を行うことに決めました。現代の甘酒と古代の甘酒の違いを明らかにすること、さらに古代の酒造りを応用し、新しいタイプの甘酒を作ることを目的としました。



Q2 学生自主研究の良いところを教えてください。

学生自主研究は早いうちから自分の興味のある研究に触れることで研究の楽しさを知ることができます。先生のサポートの下で研究を行うことができるので不明な点はすぐ聞くことができ、安心して研究を行うことができます。普通の学生実験では取り扱われないより専門的な実験ができるので、これからの卒論研究にも生かす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。

基本的に課外時間に実験を行うため、次の実験を行うまでにかかなりの期間があいてしまうこともありましたが、実験の方法や結果をあとで振り返ったときにわからなくならないように正確にしっかりと記録しておくことが大事だと感じました。また実際に新しいタイプの甘酒を試作しました。しかし思い描いていたようなものはできず、誰が食べても美味しいものを作るのはとても難しいということがわかりました。

Q4 その他に研究をして良かったことはありますか。

日本の醸造の長い歴史を学び、伝統的な醸造技術の素晴らしさを、実際の仕込試験を通じて知ることができました。また醸造学研究室の先生や先輩に作った甘酒の官能評価をしてもらったりして親交を深めることができました。研究室の雰囲気や研究の進め方などを知ることができ、とても貴重な経験になりました。

SUPPORT

指導教員がきめ細かく研究をサポート!



Katsumi Hashizume

生物資源科学部 応用生物科学科
[教授] 橋爪 克己

PROFILE

学 位 / 博士[農学]
専門分野 / 醸造学
出身大学 / 京都大学大学院農学研究科
座右の銘 / 「目の前の仕事を一つ一つ片付ける」

ススメ科学への道!

高校生へのメッセージ

将来進む分野は未定の人も多いと思いますが、現在にいたるまでの人類の偉大な研究成果を理解するために科学の基礎をしっかりと学ぶことが何よりも大切だと思います。苦手かもしれませんが数学、化学や物理はこれから科学的研究に取り組もうとする人にとっては不可欠の基礎学問です。もう二つ、広い分野の本を読んで感性を磨くことと国際的なコミュニケーションツールである英語をしっかりと学んでおくことも大切だと思います。

研究内容

お米の違いが日本酒の味わいに反映される成分の研究

これまで日本酒造りに携わってきた人たちは、世界に類のない誇るべき優れた味わいのお酒をつくりだしました。日本酒の味わいの違いは人の感性では十分に感じられるのですが、その正体となる成分が未だはっきりとしないものがたくさんあります。そのなかで私が最も大切なものと考えているのが、お米の違いを日本酒の味わいに反映させている成分です。ここがはっきりと分らないと、上手にお米を醸してお酒にすることができませんし、日本酒をつくる新しいお米をどのような視点で育種したらよいかも分かりません。幸い、本学にはこのための研究に有効な高分解能質量分析計などの優れた機器があるので、自分たちの舌や鼻で感じられる味わいの違いを裏付ける成分を

突きとめ、それが日本酒造りとどのように関わっているかを研究することができます。科学的な解析と人の感性を融合させて進める研究です。私たちの研究が次世代の日本酒醸造に携わる人たちに役に立てることを目指して取り組んでいます。

これが
お気に入り

MY BEST ITEM



カラーテープ

たくさんサンプルを効率的に分析するときに威力を発揮します。

1 目的

平安時代の法令集である「延喜式」には酒つくりについての詳細な記載があり、現代の酒つくりの原型を知ることができる。延喜式に見られる酒つくり法の中には、米に対して仕込む水の量が極端に少なく、酵母を積極的に添加していないことが推定される御井酒と呼ばれるものがある(参考文献)。これは現代の甘酒に類するものと考えられる。この平安時代につくられていた御井酒がどのようなものであったのか実際に仕込みを行い検証することにした。さらに御井酒をベースに平安時代に存在しなかった素材を利用した甘酒つくりを行った。

2 材料及び方法

実験は「延喜式」に記載されている仕込配合をもとに仕込みを行った。仕込配合は、以下のとおりとした。

掛米50ml、麴20ml、水300ml

(注) 延喜式の御井酒の仕込配合

米1,000合、麴(よねのもやし) 400合、汲水600合

<実験1 原料米(精米歩合)と仕込温度>

No.1 : 95%麴×95%掛米 (25℃)

No.2 : 40%麴×40%掛米 (25℃)

No.3 : 95%麴×95%掛米 (55℃)

No.4 : 40%麴×40%掛米 (55℃)

掛米は、現在の清酒つくり用に用いられているあきたこまち(95%)及び秋田酒こまち(40%)を用い、清酒つくりの標準的な方法により蒸米を調製した。麴は、黄麴菌を用い清酒麴の標準的な製法により調製した。水は水道水を用いた。(仕込み後各温度に保ち、3日後に攪拌し、4日目に官能評価するとともに遠心分離(10,000rpm、10分)後の上清の液量、可溶性固形分、pH、酸度を測定した。

表1 液量、pH、酸度の分析結果

仕込番号	No.1	No.2	No.3	No.4
体積 (ml)	6.5 ml	5.0 ml	8.0 ml	6.5 ml
pH	5.59	4.77	5.50	5.50
酸度	1.2	0.4	1.4	1.0

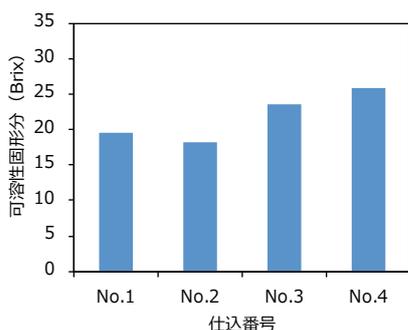


図1 可溶性固形分 (Brix) の分析結果

仕込み時の水の量が少なかったため、遠心分離によって得られた液量は非常に少量であった。このことから御井酒は飲用するのではなく“食する酒”というのが適切と考えられた。

可溶性固形分は、精米歩合にかかわらず55℃が大きく、55℃は甘酒のような香りと甘みを感じられた。これは米がよく溶けたためと考えられた。一方25℃は酸っぱい香りや甘酸っぱい味を感じられた。これは乳酸菌などの酸を生成する微生物の増殖によるものと考えられた。このことから延喜式によって仕込まれた御井酒は、温度の管理が厳密に行われないと、酸味が強い酒になった可能性がある。実験1の結果を踏まえ、以後の実験は、安定した甘酒つくりが期待できる55℃で仕込むことにした。

<実験2 原料米と麴菌の比較>

以下の4条件で仕込んだ。

No.1 : 95%黄麴菌×95%掛米

No.2 : 95%黄麴菌×破碎紫黒米

No.3 : 90%白麴菌×95%掛米

No.4 : 90%白麴菌×破碎紫黒米

白麴菌の麴は、焼酎麴の標準的な製法により調製した。紫黒米は、果皮に色素があるため、市販の紫黒米を精米することなく破碎して用いた。

55℃で2日間保持した後、遠心分離し、上清液の可溶性固形分、酸度、pH、吸光度(A420、A530)を測定した。

表2 可溶性固形分の分析結果

仕込番号	No.1	No.2	No.3	No.4
° Brix 値	25.9	23.1	26.9	25.0

表2より、黄麴菌と白麴菌の間で可溶性固形分にあまり大きな差は見られなかった。紫黒米は95%掛米と比較してやや低い傾向が見られた。

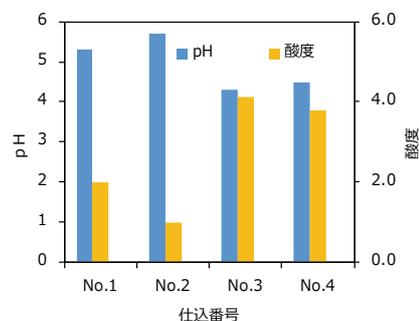


図2 上清液のpHと酸度

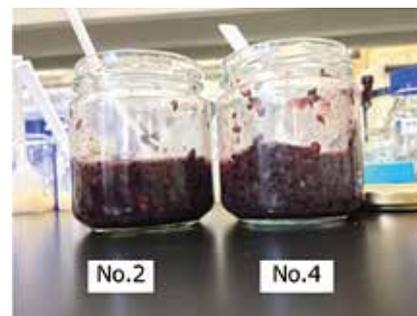


図3 紫黒米を使用した仕込み

図2より、白麴菌の仕込は酸度が高く、pHが低かった。これは白麴菌がクエン酸を生成したためであると考えられた。黄麴菌のNo.2は甘く米麴の味を感じられた。白麴菌のNo.4はやや酸味があり、甘かった。どちらの仕込みも紫黒米の繊維が残っていて歯ごたえがあった。紫黒米の仕込みは赤黒い色調を示したがNo.2よりもNo.4のほうが、赤味が強かった。これは白麴菌が生成したクエン酸により紫黒米の果皮から溶出したアントシアニン系色素が酸性条件下で、より強い赤味を呈したためと考えられた。

<実験3 紫黒米を利用した甘酒の比較>

実験1, 2と同一の配合により、4倍スケールで仕込み、黄麴菌を利用した甘酒-①と、白麴菌を利用した甘酒-②をつくった。この2つの官能評価を5点法(5良い←→1悪い)で行った。その結果、①の平均値は5.0、②の平均値は3.5と、黄麴菌の甘酒が良い評価を得た。さらに2つを様々な比率で混合したものをつくり、官能評価を行った。

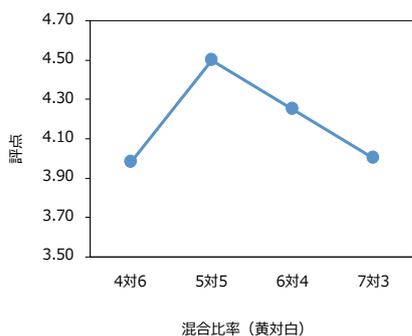


図4 混合比率と官能評価(平均)結果

図4より5対5で混ぜたものの一番評価がよかった。

次に、商品型の試作として、①を25g、②を25g、実験2でつくったNo.2を5gを混ぜ、ホモジネートしたもの-③と、①を25g、②を25g、No.4を5gを混ぜ、ホモジネートしたもの-④をつくった(図5)

③、④とも紫黒米の果皮は潰れたが、粗い粒が残った。③は甘酒型の味わいで甘かった。④はすっきりした甘味で少し酸味があった。

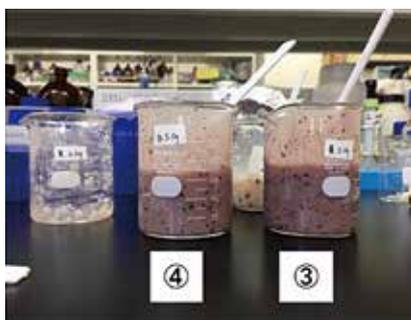


図5 試作甘酒の写真

<実験4 市販甘酒との比較>

市販品6サンプル(表3)と上記の実験でつくった6サンプルの全12サンプルの比較分析を行った。

市販甘酒は、Brixの値が15付近のものが多く、飲み易く感じられた。試作したサンプルはBrixの値が大きく、スプーンを利用しなければ食べることができず、味わいが濃すぎるように感じられた。なお、市販のサンプルの中で値が大きかったNo.6は2.5倍に希釈して飲用するよう記載があった。No.1とNo.2は酸味料が添加してあったが、酸味料の添加により酸味と甘味のバランスが整い、美味しくなるためと考えられた。

表4 分析結果

番号	° Brix	pH	酸度	吸光度 (A420)	吸光度 (A530)	官能評価結果			
						性状	色沢	香	味
No.1	15.4	4.3	0.6	0.486	0.296	粒なし、さらさら	白	生姜、清酒	生姜、甘くない
No.2	15.1	4.3	0.9	0.208	0.194	粒なし、さらさら	白	特徴が弱い	甘くて美味しい
No.3	16.5	5.3	0.4	0.184	0.084	粒なし、さらさら	黄色	味噌的	まろやか、味噌っぽい
No.4	21.0	4.7	0.9	0.371	0.982	粒なし、さらさら	やや黄色	味噌的	ざらざら、甘く美味しい
No.5	24.7	5.3	0.6	0.209	0.993	粒あり	うす紅	香ばしい	甘さ控えめ、すっきり
No.6	54.0	5.3	2.4	1.876	0.557	ドロドロ、半固体状	濃い紅色	油臭的	甘い
No.7	44.2	5.5	0.8	1.061	0.666	米の形状が残る	やや黄色	米の臭い	味濃い
No.8	51.8	4.2	5.3	0.302	0.199	米の形状が残る	黄色	米の臭い	味濃い
No.9	38.4	5.7	1.4	1.472	1.041	米の形状が残る	黒	酸っぱい、フルーティー	味濃い、甘さ控えめ
No.10	39.7	4.5	6.1	0.782	0.722	米の形状が残る	黒	酸っぱい	味濃い、甘さ控えめ
No.11	60.0	4.5	2.8	0.396	0.313	ドロドロ、半固体状	うす紅		甘酒型の味わい、甘い
No.12	58.0	4.4	3.8	0.374	0.374	ドロドロ、半固体状	うす紅		すっきりした甘味、少し酸味

表3 分析試料

番号	試料	原材料名
No.1	大関 甘酒	砂糖、酒粕、澱粉、ショウガ、蜂蜜、食塩、酸味料
No.2	森永 甘酒	砂糖、酒粕、米麴、食塩、酸味料
No.3	マルコメ 糀 甘酒	米、米麴、食塩
No.4	國盛 あまざけ	米、米麴
No.5	篠崎 黒米甘酒	米麴、米(黒米100%)
No.6	名刀味噌 黒米甘酒	米麴、米、黒米(2.5倍希釈飲用)
No.7	黄麴菌仕込み	米、米麴
No.8	白麴菌仕込み	米、米麴
No.9	黒米・黄麴菌仕込み	黒米、米麴
No.10	黒米・白麴菌仕込み	黒米、米麴
No.11	黄麴菌混合磨砕	米、黒米、米麴
No.12	白麴菌混合磨砕	米、黒米、米麴

3 まとめ

今回の研究で延喜式の御井酒を現在の材料でつくり、現在の甘酒と比較分析した。現在の甘酒と比べて御井酒が大きく異なっていたのはとても濃厚であるということである。可溶性固形分(エキス分)が高いと浸透圧が高く、汚染微生物の増殖が抑制されるため、御井酒は保存方法が確立されていなかった平安時代に保存期間を延ばすための先人の工夫であったのではないかと考えられた。御井酒はそのままでは飲用することができないので、古代の人は保存に優れた濃厚な御井酒をつくり、水で薄めて飲んでいただ可能性が考えられる。また、水で薄めると酵母が増殖し易くなるので、アルコール分を含んだ酒つくりのための作り置き原料として利用されていた可能性も考えられる。いずれにしても、古代の人にとって甘いものは大変貴重なものであったため重宝されていたことが想像される。御井酒の仕込配合をもとに白麴菌や紫黒米を原料として新しい甘酒の製作を試みたが、外観や食味などで魅力に富んだものをつくることは難しかった。今回は、十分な検討ができなかったが、古代の酒つくりから現代にいかせる新しいヒントがあるのではないかと感じた。また、このような試験を通じて嗜好品を開発するということの難しさを知ることができた。

【参考文献】

た藤百一、日本の酒造りの歩み、日本の酒の歴史(研成社)、p159(1977)

[研究テーマ]

お米で健康に！ダイエット米を使ったレシピ開発

米米クラブ

生物資源科学部 応用生物科学科
生物生産科学科

3年	井田 圭美	(北海道/釧路湖陵高校出身)
3年	井田 美帆	(新潟県/高田北城高校出身)
3年	一瀬 健太	(兵庫県/東播磨高校出身)
3年	田村 教	(北海道/旭川西高校出身)
3年	長島 桃香	(栃木県/足利女子高校出身)
3年	成田真衣子	(秋田県/大館鳳鳴高校出身)
指導教員	藤田 直子	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。

本学でダイエット米というものが開発されていることは知っており、名前にインパクトがあって興味がありました。自主研究でダイエット米を使ったレシピ開発ができると聞いて、ダイエット米というものについて、また品種改良についても知れたらと思い、お米が好きなメンバーを集めて、この題材で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。

講義やサークル、アルバイトなどメンバーそれぞれの予定に影響なく、メンバーの都合の良い時に集まって活動できるところが良いと思いました。さらに、自分の興味のある研究を他学科からも選んで研究できるため、様々な分野からテーマを選べることも魅力だと感じました。今回は応用生物科学科と生物生産学科の合同チームで研究を行いました。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

レシピ開発ということで、いつも食べている米との、触感、食味、感触、性質などの違いを感じながら調理できました。普段、化学式や立体構造を資料で見ているものが、実際にどんなものなのか体感することはとても面白かったです。また、ダイエット米に血糖値低下効果や整腸作用があることから、ダイエットだけでなく様々な用途があり、加工によってもさらに用途が広がることなどを知ることができました。

Q4 その他に研究をして良かったことはありますか。

私たちが行ったダイエット米は、その性質から調理方法が確立されていません。そのため、どのように調理したらどのような触感、食味になるのか、さらに、炊飯米、米粉など形態を変えて使用するとどうなるのかなど、未知なことが多い研究題材でした。レシピを考え試作して、さらに良くするために試行錯誤しながら進めていく力が身につけられたと思います。



SUPPORT

指導教員がきめ細かく研究をサポート!



Naoko Fujita

生物資源科学部 生物生産科学科
[教授] 藤田 直子

PROFILE

学 位/博士[農学]
専門分野/植物生理学、植物遺伝学、生化学、
分子生物学、澱粉科学
出身大学/大阪府立大学農学研究科園芸農学専攻
座右の銘/「継続は力なり」

ススメ科学への道!

高校生へのメッセージ

秋田は、お米を作るのに、すごくいい土地です。しかし、最近、日本では米を食べなくなる傾向にあり、残念ながら秋田の稲作農業はあまり元気があるとは言えません。秋田県立大学で新しい米を開発し、秋田の稲作農業、加工業を元気にしたいと思いますか? 大学で発見したシーズ(種)を世に出すことができる、これは、研究者としては醍醐味です。是非、私達と一緒に、秋田県立大学で新しい米の開発をしましょう!

研究内容 新しい米で秋田を元気に!

これまでにない全く新しいお米の開発をしています。私は、米の8割近くを占める「澱粉(でんぷん)」の研究をしています。これまで、澱粉がお米の中でどうやって作られるかを研究してきました。その過程で、普通のお米とは全く違う澱粉を貯める変わったお米を見つけました。その中で、消化が悪い澱粉を貯める米がみつかり、これを「ダイエット米」として普及させることを目指すことにしました。この米は、食後の血糖値が上がるのを穏やかにしたり、強い満腹感があるため、ダイエットに向いていると考えています。その他、普通のごはんよりバラバラな食感が特徴で、ピラフやチャーハンに適しているお米は、今年、品種登録申請するため、もうすぐ世の中に出回ると思っています。

このようなこれまでにないお米ができれば、農家の方々もこれまで栽培していた品種に加えて、バリエーションが広がります。また、新しい食品産業が生まれ、これらの米を使った新商品の開発が期待されます。以上のことで、秋田が元気になれば、と考えています。秋田県立大学から出た新しいお米、期待しててください!

これが
お気に入り

MY BEST ITEM



つなぎ: 農作業にはかせませません。何故か、ひざの周りが消耗するので、アルバイトの母さんに当て布してもらいました(笑)。

1 背景と目的

本学ではダイエット米が開発されており、ダイエット米はその独特な味や食感によって、まだ食べ方が確立されていないことを知った。コメのデンプンは様々な酵素が作用して作られているが、ダイエット米はその酵素のいくつかが壊れており、通常の品種米とは異なるデンプンを持ったものである。本研究ではSSⅢa及びBEⅡbという酵素が壊れたA6 BC₂という高難消化性澱粉(RS)米を使用し、ダイエット米の性質に適した調理方法の開発を試みた。ダイエット米を継続的に食べることが可能になるように、おいしく飽きずに食べられる料理、スイーツを10品目完成させることが目的である。

2 材料と方法

●材料、器具

ダイエット米(A6 BC₂)及びあきたこまちの精米、粉碎机(マイクロパウダー G-015、(南)ウエスト)でA6BC₂及びあきたこまちの精米を粉碎した米粉

※その他の食材は以下の結果に記載した。また、ミキサー、デジタルはかり、すりこぎ、すり鉢、その他調理器具を用いた。

●方法

炊飯米を使ったレシピ開発と、米粉を使ったレシピ開発を男子グループ(2人)と女子グループ(4人)に分かれて行った。その中で特に良かったもののレシピを作製した。

3 結果と考察

① 炊飯米を用いたレシピ開発

1) バエリア

材料：炊飯米2合(ダイエット米：あきたこまち=2:1)、カレー粉適量、コンソメ適量、水400ml、イカ、エビ適量、パプリカ(黄色、赤)、シメジ、ズッキーニ適量、鶏もも肉適量

調理方法：野菜、海鮮、肉を炒め、皿に移しておく。フライパンに水と調味料を入れてあたため、調味料が溶けたら、米を加えた。焦げやすいので弱火で混ぜながら煮込んだ。柔らかくなってきたら、先に火を通した具材を加えた。皿に盛り付け完成した。

感想：具をたくさん入れることで米の硬さ紛らわすことができた。ごはんを柔らかくするために煮込むが、焦げないようにするのは少し大変だった。

2) トマトリゾット



材料：炊飯米2合(ダイエット米：あきたこまち=1:1~1:2)、ズッキーニ中1本、パプリカ(黄色)1個、シメジ半分、ひき肉200g、トマト缶1缶、ケチャップ適量、コンソメ適量、

チーズ適量

調理方法：ズッキーニ、パプリカ、シメジなど好みの野菜を一口大に切り、深めの耐熱容器に入れた。トマト缶を入れ混ぜた。ケチャップとコンソメを適量加えた。これをレンジであたためた。その間に、鍋でひき肉を炒めた。レンジで温めたトマトソースを鍋に移し、ご飯と混ぜながら、さらに火を通した。皿に盛り完成した。

感想：米を炊いてから、さらに火を通してあるため食べやすく仕上がっていた。レンジの加熱でほとんどの火が通ったため、調理も簡単だった。

3) ミートドリア



材料：炊飯米(ダイエット米：あきたこまち=2:1)、ひき肉100g、玉ねぎ半玉、とろけるチーズ適量、コンソメ、塩、ケチャップ適量

調理方法：玉ねぎをみじん切りにした。フライパンで炒め、火が通ったら、ひき肉を加え、さらに炒めた。調味料で味をつけミートソースが完成した。

炊いたごはんにミートソースをかけ、その上からチーズを乗せ、オーブンで焼き目をつけた。

感想：ひき肉で少しごはんの硬さを紛らわすことができた。

4) あんかけチャーハン

材料：●チャーハン

炊飯米300g(ダイエット米：あきたこまち=2:1)、エビ、ネギ、玉ねぎ適量、卵2個、カニカマ2本、中華調味料(シャンタン)適量

●あん

水100ml、醤油大さじ1~2、だし小さじ1、片栗粉大さじ2~3杯

調理方法：玉ねぎ、ネギ、エビを小さく刻んだ。玉ねぎを炒め、火が通ったらさらにエビを入れ炒めた。ご飯を加え、炒め、シャンタンで味をつけた。しばらくご飯が炒め、ネギを入れ混ぜた。あんは全て材料を入れとろみをつけた。皿にチャーハンを盛り、カニカマをほぐしてのせ、あんをかけて完成した。

感想：エビを細かく切ることでごはんの硬さは隠すことができた。温かいうちは美味しく食べられたが覚めるとダイエット米の硬さが目立つようになった。あんを固めに作ることで、ごはんに絡み美味しく食べられた。

② 米粉を使ったレシピ開発

1) スポンジケーキ

材料：卵2個、砂糖50g、小麦粉38g、純ココア12g、ベーキングパウダー小さじ1、ヨーグルト大さじ6

調理方法：卵をほぐして砂糖を入れ湯煎しながらかき混ぜて泡立てた。粘りが出るくらいまで泡立てたら、ベーキングパウダーを入れ混ぜた。さらにヨーグルトを入れ混ぜた。生地を円形の型に流しいれて、180℃で30分焼いた。焼きあがったら20cmくらいの高さから落として焼き縮みを防いだ。粗熱を

取って完成とした。

感想：ヨーグルトとベーキングパウダーの量を増やすことで、スポンジケーキにしっかりとした食感を生み出すとともにケーキを膨らませることができた。ヨーグルト大さじ1の場合よりも明らかにしっかりとしているように感じた。味、食感ともに美味しく感じた。

2) ピザ



材料：●生地材料

米粉170g(ダイエツト米米粉95g+あきたこまち米粉75g)、片栗粉50g、ベーキングパウダー5g、塩小さじ1、砂糖小さじ1、オリーブオイル大さじ1、水適量、ヨーグルト200g

●具材

ピザソース、ピーマン、ウインナーソーセージ、玉ねぎ、ブラウンマッシュルーム、チーズそれぞれ適量

調理方法：米粉、片栗粉、ベーキングパウダー、塩、砂糖、ヨーグルト、オリーブオイル、水を混ぜて生地が耳たぶ程の硬さになるようにした。生地を2等分した。打ち子をしたクッキングシートの上で引き伸ばして、ピザソースを塗り、具材を乗せてチーズを乗せた。180℃で10分以上焼いて完成とした。

感想：味は美味しかったが、生地に粉っぽさが残っていた。ヨーグルトを入れると改善されたように感じた。しかし、ヨーグルトを入れると生焼け感が増すことがわかったので、焼く時間、ヨーグルトの量を調整することでさらに改善することができると思った。

3) チヂミ



材料：ダイエツト米米粉20g、薄力粉80g、片栗粉50g、鶏がらスープの素大さじ1、ニラ1束、人参2本、玉ねぎ1個

調理方法：一口大に切ったニラ、人参、玉ねぎ、その他全材料をボウルに入れてまんべんなく混ぜた。フライパンに油をしき、ボウルの中身をフライパンに移し、焼き目がつくまで両面焼いた。

感想：生地が小麦粉で作るよりも、もちもちしていてとてもおいしかった。

4) ドリア



材料：牛乳100mL、バター10g、ダイエツト米米粉5g、小麦粉5g、コショウ少々、スープストック(水50mL、固形スープ1/8個)ダイエツト米の炊飯米300g、玉ねぎ1/4、シメジ1/4、エビ3匹、鶏むね肉30g、バター10g

調理方法：鍋にバターを溶かし、小麦粉と米粉を弱火で炒めた。火を止め、牛乳とスープストックを少しずつ加え、塩コショウで味を調えた。そこに具材を入れて火を通し、炊飯したダイエツト米にバターを溶かして混ぜ、器に盛り、ホワイトソースもその上に盛った。チーズをのせて焼け目がつくまで焼いた。

感想：味はあっさりしていて、通常のドリアと比べて全く違和感が無かった。ダイエツト米をバターライスにしたのがおいしかった。

③ まとめ、今後の展望

米をそのまま使用する際は、具を大きめに刻んで使用する、ドリアやあんかけチャーハンのように水分の多いもので米を包む等の方法にすると、ダイエツト米のバサつきや、独特の食感が緩和されおいしく食べられた。

ダイエツト米を米粉にして使用する際は、片栗粉でデンプンを追加したり、ヨーグルトや山芋を混合したりすることによってダイエツト米米粉特有のバサつきを減らすことができた。

ダイエツト米は、通常の米より水分を多く吸収するように思えた。そのため、ヨーグルトなどの水分の多い食品や、クッキーなどを作るときはバターなどを通常より多めに入れるとバサつきが気にならなくなることわかった。

ダイエツト米の機能性を確保するためには、RS値が下がらない工夫とダイエツト米の混合割合を増やす必要がある。米粉は炊飯米よりRS値が下がってしまうが、米そのものを使う時よりもダイエツト米米粉の含有量を増やしてもあまり味や触感に変わりがないうえ、ヨーグルトや山芋を混合することで老化を緩和できた。

結果として、たくさんの量が取れるので効果的な摂取方法だと思った。炊飯米の場合、たくさんの量を摂取するには具を大きめに刻んで混合するなどの工夫や、米を炊く際に少し水を多めにし、ダイエツト米の比重を増やすなどが考えられる。そのほか、米と米粉を両方同時に使えるドリアなどの料理はたくさんのダイエツト米が取れると考えた。

高アミロース米等の米ゲルは、様々な食品に添加すると米粉の添加より食味が向上することが知られている。今回、ダイエツト米の米ゲルを市販のミキサーで作ったら、うまくできなかった。高速攪拌できるミキサーでもう一度作って見たら、よりダイエツト米で作る料理の幅が広がるのではないかと考えた。今後、検討してみたい。

[研究テーマ]

林床植物の繁殖を助ける昆虫と妨げる昆虫

—秋田県に特有な植物の繁殖生態の追求—

ポリネーター

生物資源科学部
生物環境科学科

3年	石崎 惇 (秋田県/由利高校出身)
3年	大河 将寛 (秋田県/大曲高校出身)
3年	佐々木佳音 (秋田県/能代高校出身)
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。

虫と植物との関係に興味があり、虫媒花の植物について、どのような虫が送粉を行っているのか、及びどのような繁殖生態を持っているのかを明らかにすることを目的として研究を行った。植物種については、せっかく秋田で行う研究なのだから、秋田に咲く特徴的で希少な植物について調べてみたいという理由から、日本海側の多雪な地域で、6月でも雪が残るような溪流沿いに生育するシラネアオイとトガクシショウマの2種類を対象とした。



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、その名の通り「自主的に実験を行うことができる」ということであると思う。自身の興味に沿った研究をさせて頂けるので、自然と積極性をもって活動できることは勿論、時には学生実験では決して学べないようなより専門的・応用的な調査を行うことができるため、自身の知識・見聞を広め、技能を向上させることができる。また、自主研究で得られた知識・技能は研究室配属後の研究室実験や卒論にも活かすこともできるので経験しておくべき体験であると思う。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

今回の自主研究では、2種類の花における繁殖生態の違いやトガクシショウマの特徴的な花の構造など新しい発見を得ることができた。その他捕虫網のようなフィールドで用いられる実験器具や蛍光顕微鏡の操作方法に加えて、今回の自主研究ではエタノールや酢酸といった試薬の取り扱いについても習熟することができた。更に、どのような方法を実施すれば自分たちの求めるデータが得られるのか、実験の結果から導ける事実は何かといった計画や考察についてより考えを深められるようになった。

Q4 その他に研究をして良かったことはありますか。

野外調査の中で、自主研究とは直接的には関係が無い植物についても教えて頂くことができたため、自主研究の対象植物だけでなく、山の植生についても知識を深めることが出来た。また、花粉管の観察を通じて生産科学科の上田健二先生と交流し、花粉管がもつ物質やその特徴を利用した花粉管の観察方法について教えて頂くことが出来た。



SUPPORT

指導教員がきめ細かく研究をサポート!



Yuzu Sakata

生物資源科学部 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/京都大学生態学研究センター

座右の銘/「継続は力なり」

ススメ科学への道!

高校生へのメッセージ

野外の生物を対象とする研究では、その生物の生き様をじっくり観察することがとても大切です。私は観察する中で生まれた発見や疑問は、研究をすすめていく上で一番のモチベーションになっています。そうした発見や疑問をもとに、研究の仮説を立てたり、実験計画を立てたりして研究をすすめられます。いつも見慣れた身近な生物をぜひ一度真っさらな気持ちでじっくり観察してみてください。きっと何か発見があると思います。

研究内容

外来植物が植食性昆虫を介して在来植物に与える影響

外来植物は、新天地では原産地における天敵から解放されることが、侵入地で繁殖する要因の一つとして考えられています。しかし、その外来植物を追って天敵の外来昆虫がしばしば侵入しています。このような外来昆虫は、外来植物だけではなく、近縁な在来植物をも食害する場合があります。そうした場合、外来植物が外来昆虫を惹きつけるために、外来植物と同所的に生育する在来植物の食害が増加することが分かってきました。このように、在来植物の食害が増加することまた、外来植物が在来植物との競争に優位となり、侵入地で繁殖する要因の一つとなりうることが考えられます。しかし、このような外来植物が植食者を介して在来植物に与える負の影響は、報告例はあ

るものの具体的なメカニズムや、環境によってどのように変化するかといったことは研究がすすんでいません。私は、このような植物と昆虫との関係や、昆虫を介した植物と植物の関係について、野外での観察や実験を通して一つ一つ解き明かしていきたいと考えています。

これが
お気に入り

MY BEST ITEM

山などのフィールドに行く時は長靴をいつも持っていきます。沢渡りや藪漕ぎに欠かせません。



1 背景と目的

被子植物の80%以上は様々な動物に送粉を託しており、中でも昆虫によって送粉される種は草原から森林まで広く分布している。本研究ではそのような植物のうち送粉者が明らかにされていないもので、秋田県のような日本海側の多雪地帯に固有な種で、秋田県内に群生地がみられるトガクシショウマ(以下トガクシ)とシラネアオイ(シラネ)について繁殖に関する調査を行った。そしてどのような昆虫が送粉者の役割を果たすのか、またどのような繁殖生態をもつのか明らかにすることを目的とした。

2 実験方法

① 薬師山のシラネのサンプリングと受粉実験

薬師山に生育していたシラネ3花について受粉実験を行なった。3花をそれぞれA,B,Cと区別した。AとBの花は同一個体であった。その後それぞれ下記の組み合わせで受粉を行い、その15分後に柱頭を採取して酢酸エタノール固定液1mLに入れ固定し花粉管伸長の有無を確認した。

受粉させた個体	花A	花B	花C
受粉に用いた花粉	花粉C	花粉B	花粉A

また、訪花昆虫の観察・採集を行った。採集した昆虫については標本にした後同定を行なった。

② 乳頭温泉周辺のシラネ・トガクシの観察と受粉実験

乳頭温泉周辺の沢でシラネとトガクシの柱頭をサンプリングし、サンプリング時に自家受粉と他家受粉を行った。約3時間後に実験室で酢酸エタノール固定液1mLで柱頭を固定し、花粉管の伸長の有無を確認した。

また、訪花昆虫の観察・採集を行った。採集した昆虫については標本にした後同定を行った。

③ トガクシの網掛け実験と結実率

乳頭温泉周辺の沢で受粉前のトガクシ10個体において網掛け処理を行い、また43個体(集団1:25個体、集団2:18個体)においては網掛け処理を行わずにそれぞれナンバリングした。網は目が細かい(1mm未満)白いメッシュ製のものと、目が粗い(縦2mm、横4~5mm程度の菱形)青いプラスチック製のものを用い、サンプル個体に植物体にかぶせて約1ヶ月後に結実数を調べ、結実前に予め数えた花数から網の有無及び網の種類による結実率を比較した。

※方法①と②の花粉管伸長の観察方法)

アニリンブルー染色による花粉管伸長の観察

酢酸エタノール固定液を取り除き、NaOHを加えた。80°C、30(60)分間の条件で恒温器(DRYBATH INCLUBATOR MODEL: MK 2000-2E)に静置した。静置後は、NaOHを取り出し、0.05%アニリンブルー染色液12.5mL適量加え、室温で30(45.60.75)分と染色時間をずらして静置した。その後、水銀ランプ付き蛍光顕微鏡(OLYMPUS BX50)を用いて、紫外線蛍光で観察を行った。

※()は恒温時間と染色時間を変えて、どのような変化があるのかを観察した。
恒温時間では、時間を長くしすぎるとサンプルが変形していた。
染色時間では、時間による変化は見られなかった。

写真 シラネとトガクシの生育様子とトガクシの青網掛け処理
(左:シラネ、右・下:トガクシ)



3 結果と考察

表 採取した昆虫種と捕獲数

昆虫種	捕獲数
キイロハナムグリハネカクシ	27
フトエリマキヒメハナカミキリ	1
トウガネチビマルトゲムシ	1
クモ類	1
ムナスジヒゲタケカ	1
ハエ類	5

写真 シラネへの訪花昆虫(ハネカクシ)



写真 採集した昆虫例(左:ハネカクシ、右:ハナカミキリ)

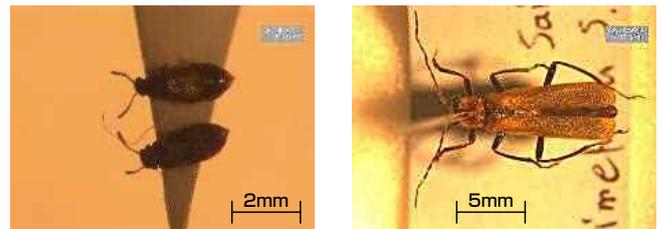


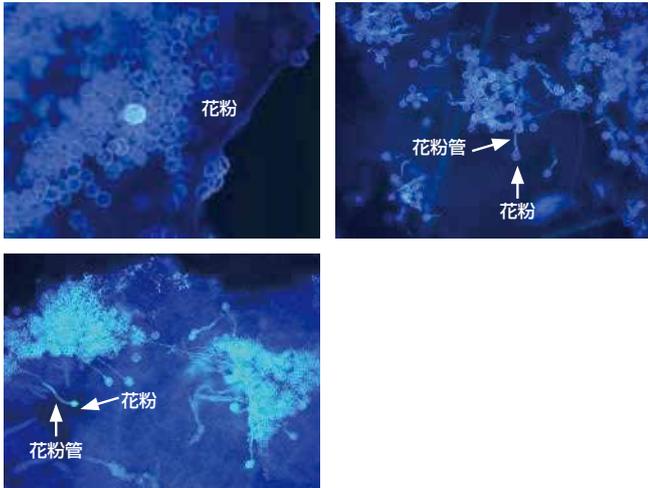
表 花粉管の伸長結果(左:シラネアオイ、右:トガクシショウマ)

No.	条件	花粉管伸長
1	他家受粉	○
2		○
3		○
4		○
5		○
6		○
7		○
8		○
9		○
10		○
A65	C と他家受粉	○
A95		○
B65	自家受粉	×
B95		×
C65		×
C95	A と他家受粉	○

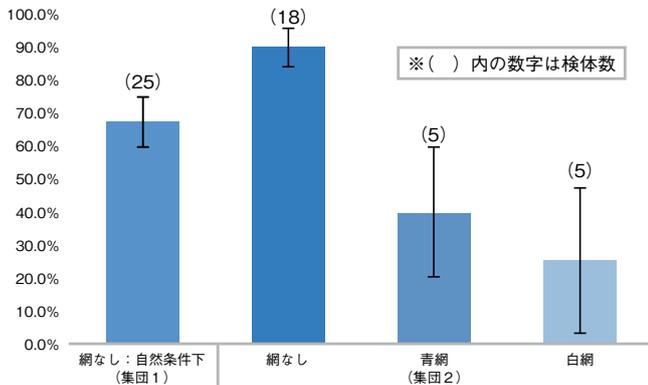
No.	条件	花粉管伸長
1	他家受粉	×
2		○
3		○
4		×
5	自家受粉	○
6		○
7		×

※○:花粉管の伸長が見られた
×:花粉管の伸長が見られなかった

写真 花粉管の伸長 (左：シラネ自家受粉、右：シラネ他家受粉、
下：トガクシ自家受粉)



トガクシの網掛け処理間での結実率の比較



トガクシ：2つの調査地ともにトガクシは自然条件下での結実率は60%以上であった。目の細かい白ネットをかぶせた個体の4分の3は結実しなかった。結実が認められた1個体は受粉済みの個体にネットをかぶせた可能性が考えられた。このことから自動自家受粉はしないものと考えられる。一方で、目の粗い青いネットでは自然条件下より低いものの結実が見られた。またトガクシは葯の付け根の蜜線付近に刺激が加わると葯が柱頭に引っ付き性質があることを発見した(下記写真)。更にトガクシでは自家受粉でも花粉管の伸長が見られた。このことからトガクシは自家和合性があり、ハネカクシのような小さな昆虫でもトガクシの同花受粉に寄与していると考えられる。しかしトガクシの受粉実験結果はシラネのものとは異なり、伸長が殆どの個体で短かったため、今後花粉付着から固定までの時間を調整してより多くの個体数で実験する必要があると考えられる。

写真. トガクシの葯の開閉



シラネ：シラネの花においても多くのハネカクシが観察され、花粉を食べている様子も見られた。自家受粉実験において、シラネでは自家受粉をさせたBの個体で花粉管の伸長が見られなかった。このことからシラネは自家不和合性の可能性があると考えられる。またシラネは雄性先熟であることが知られているが、花粉管の伸長においても自家花粉を阻害するメカニズムが働いている可能性が考えられる。これらのことから、シラネにおいてハネカクシは有効な送粉者ではない可能性が考えられる。しかし実験を行った個体数が少なかったことや、花Bに生殖機能が未熟であった可能性もある。今後、より多くの個体数で実験する必要があると考えられる。

4 まとめ

調査・実験をおこなった日本海側の多雪地帯に固有の植物であるシラネとトガクシはどちらも生育地と開花期が重複しており、どちらも大型な薄紫色の萼片をもつが、今回の実験結果から異なる繁殖様式を持っていることが示された。またトガクシの送受粉には、ハネカクシのような体長が1~2mm程度の小さな昆虫も関与している可能性があることが分かった。今回の調査で確認できたのは、植物の萼の内側にいたハネカクシが殆どであったが、調査をおこなった日が両日も雨が降り、天候条件によって大型の昆虫の姿を確認することができなかった可能性がある。晴れているなどの昆虫が活動しやすい天候条件であれば、ハネカクシ以外にも、他の送粉者と考えられる昆虫を観察できると期待される。

【参考文献】

- ・花粉管の発芽と伸長
みんなのひろば
日本植物生理学会
https://jspp.org/hiroba/q_and_a/detail.html?id=2716



[研究テーマ]

農業による地方創生

MIGHT

生物資源科学部
アグリビジネス学科

2年	長沢 咲希 (東京都/北園高校出身)
2年	保坂 君夏 (秋田県/秋田中央高校出身)
指導教員	鵜川 洋樹 教授 (アグリビジネス学科)
	赤堀 弘和 助教 (アグリビジネス学科)

Q1 この研究を選んだ理由と目的を教えてください。

元々、私たちは「農業ビジネス」に興味があり、二人でチームを組み、自主研究をやろうと試みたことがきっかけでした。しかし、農業という幅が広いので、鵜川先生の下で、どのように農業を経営していけば地方創生につながるのかを明らかにすることを目的としました。また、私たちの出身が東京と秋田ということで、一極集中している現状を様々な視点から見て、地方創生を考える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。

講義室での授業が多い一年生の時から、自分の学びたい専門的なテーマを学べることは珍しく、素晴らしいことだと思います。10万円近くの研究費を頂けるので、私たちは県外への現地調査へ使いましたが、使い方は様々でやりたいことも広がります。また、講義で学ぶよりも先生との距離がとても近く、より専門的なことを吸収できました。

Q3 学生自主研究で得たものはなんですか。

都市部への一極集中の現状を調べるため、様々な文献や資料を読み、データを読み取りまとめる力が付きました。また現地調査では、農業経営の現状と、目標達成のための今後の課題を学ぶことができました。講義室だけではなく、実際の現場で企業の方々から聞くことで、たくさん吸収することがありました。

Q4 その他に研究をして良かったことはありますか。

潟上市役所に訪問してお話を伺った際に、潟上市のブランドである「北限のフグ」があることを知り、先生方と食べに行きました。とてもおいしく、自主研究をやっていたらこそ経験できたことだと思います。現地調査の中では、企業の方々には私たち学生に対して丁寧に説明してくださり、とても良い調査ができ、まとめられたと思っています。



SUPPORT
指導教員がきめ細かく研究をサポート!



Hiroki Ukawa

生物資源科学部 アグリビジネス学科

[教授] 鵜川 洋樹

PROFILE

学位/博士[農学]
専門分野/農業経営学
出身大学/北海道大学
座右の銘/

「存在するものは合理的である」(ヘーゲル)、
「すべてを疑え」(カール・マルクス)

ススメ科学への道!

高校生へのメッセージ

アグリビジネス学科の研究は「課題解決型」を特徴としています。それは研究室や実験室で考えた仮説やモデルを現場＝フィールドに適用する実証型の研究スタイルです。仮説がそのままフィールドで通用することは多くありませんが、ここからがフィールド研究の醍醐味です。通用しない要因こそがファクト・ファインディングス(新発見)でもあり、新たな仮説につながります。フィールド・ワーク(研究)の世界を経験してみませんか?

研究内容

飼料生産基盤の拡充による農業生産力の発展

アグリビジネス学科では農業生産技術をビジネスの視点から開発し、農業・農村の持続的な発展につながる研究を進めています。稲作優等地である秋田県は「コメ大国」ですが、消費量の減少が続くコメからの転換が最重要課題になっています。一方、畜産物の消費量は増加していますが、生産が追いつかず、生産基盤の拡充が課題になっています。両者を解決する方策の1つとして、水田における飼料生産があります。飼料は畜産の生産基盤として最も重要で、秋田県では飼料用米や稲WCS(ホールクロップサイレージ)が取り組まれています。その定着が課題です。そのため研究として、飼料用米や稲WCSを生産する農業経営の行動メカニズムとその安定生産のための条件解明に取り組んでいます。これまでの研究結果から、仙北地域の稲WCS生産組織の事例では、繁殖肉用牛経営における飼料生産基盤の指標にな

る飼料自給率は80%程度と高く全国平均の46%を大きく上回り、高い収益性を実現していました。他方、稲WCSの余剰が発生し、県外に販売していることも明らかになり、稲WCSによる飼料生産基盤の拡充を地域の畜産生産力の発展に結び付けるには、家畜や畜舎の導入に対する支援も必要ことが分かりました。

これが
お気に入り

MY BEST ITEM



その昔、農業経営学など社会科学分野では「紙と鉛筆」があれば研究ができると言われました。近年ではUSBメモリーとPCがあればどこにいても研究できます。

1 目的

どのように農業を経営していけば地方創生につなげられるのかを明らかにする。また、人口の一極集中している現状を様々な視点から見て、農業ビジネスで地方を元気にすることを考える。

2 方法

第一に、地方創生と農業の関係について文献調査を行い、一極集中の実態について RESAS を用いて分析した。その後、潟上市を訪問し、地方創生と農業に関する事業について調査した。

第二に、農業による地方創生が期待される一般企業の農業参入の事例分析として、親元会社の業種と営農類型の異なる3つの法人（株式会社 来菜園、（農）成和農園、（株）やなぎやのうえん）で現地調査を行った。

3 全国と秋田県における一極集中と農業生産 —RESAS による都道府県別分析— 1) RESAS とは

RESAS とは経済産業省が提供している地域経済分析システムのことである。地方創生のさまざまな取り組みを情報面から支援している。自治体職員だけではなく私たち学生も気軽に利用できる。地域の活性化を考える際のデータとして、年代別に見た人口の流入流出や各都道府県における全産業の構造などが調べられる。

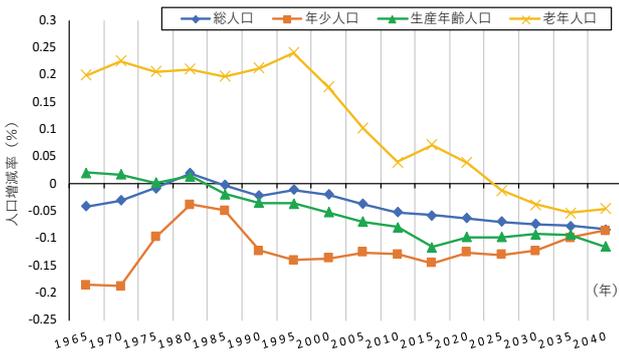


図1 秋田県における人口増減率

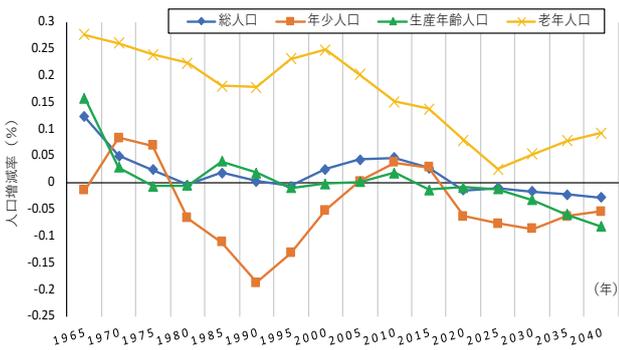


図2 東京都における人口増減率

注：人口増減率 = (A - B) ÷ B (A：指定した年の人口 B：Aの5年前の人口)

2) 分析結果

秋田県では1995年から総人口の減少率は大きくなり続けている。年齢別に見ても、1985年から年少人口（14歳以下）に加え、生産年齢人口（15～64歳）の減少も始まった。2025年には、老年人口（65歳以上）も減少することが予想され、人口減少は加速している（図1）。一方東京都では、総人口は増加しているが、増加率の大きさは2015年から低下している。年齢別に見ても、2015年から生産年齢人口が減少している（図2）。これらのことから、人口減少が地方から始まり、都市部へと広がっていることがわかる。

秋田県では進学・就職で県を離れる人が多いが、秋田県の2014年の就職での純流入率は2.6%と、全国平均を上回っている（図3）。また、これまで秋田県の純流入率は東京都と逆方向で推移してきたが、2012年以降は両者とも上昇している。今後の動向が注目される。

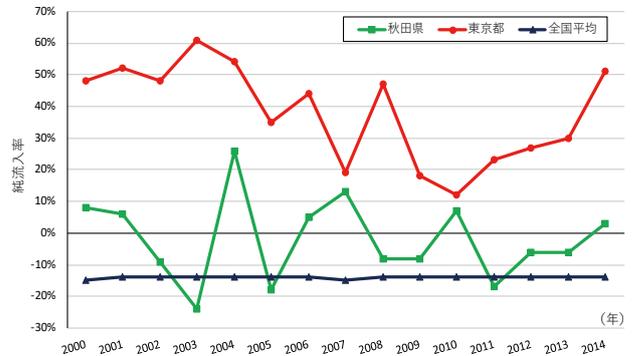


図3 秋田県・東京都における純流入率（就職）の推移

注：純流入率 = (純流入者数) ÷ (当該地域に立地する大学等を卒業し就職した人数)

4 潟上市における地方創生と農業

1) 地方創生に関する事業

「潟上市まち・ひと・しごと創生総合戦略」の基本目標として、①雇用創出のための産業振興、②定住・移住対策、③少子化対策、④新たな地域社会の育成を掲げていて、①の中に農林水産業が位置付き、「かほり梨」や「北限のふぐ」などの潟上ブランドが推進されている。

2) 農業振興に関する事業

「人・農地プラン」では、今ある農地を保ち、耕作放棄地を増やさないことを目標とし、担い手（認定農業者）育成のために個人や集落の法人化を目指している。また、エダマメ、ネギ、花（キク）のような、畑作物の栽培に対して独自に助成金を出し、水稲から畑作物の栽培へ移行させて、農地の遊休化を防いでいる。

5 農業における企業参入による地方創生

1) 調査経営の概況

未来菜園は親元企業が建設会社である（表1）。経営類型は施設型トマト（オランダ式水耕栽培）、その経営耕地面積は借入地1haであり、全面積でトマト（2.6万株）を栽培している。生産量は260tを目標としている。売上高は9,700万円で、販売先は、ヨークベニマルと宮城生協が8割、地元スーパーが1割、産直施設が1割である。労働力は、正社員が3名、障がい者2名を含むパート20名と、臨時で作替え期の約5名である。

成和農園は親元企業が土木会社である。経営類型は水田作、その経営耕地面積は借入地135haであり、作付面積は水稲が134haで、その内訳は主食用米が30ha、飼料用米が104haで、小麦が1haである。生産量は、米が729tで、単収は10aあたり540kgである。売上高は4,600万円で、加えて交付金1億2,000万円を受給している。販売先は主食用米がJAで、飼料用米はJA以外の業者である。労働力は、親元企業から出向している社員9名と作業員9名の計18名と、農繁期の臨時約10名である。作業員とは、親元企業の定年退職者のことを指している。

やなぎやのうえんは親元企業がラーメン店である。経営類型は畑作、その経営耕地面積は借入地12.2haで、大迫地区に4.7ha、紫波地区に7.5haである。作付面積はすべて小麦である。生産量は36tで、単収は大迫が10aあたり253kg、紫波が352kgである。売上高は14.4万円で、加えて交付金413.3万円を受給している。販売先はJAで、その後ラーメン店で使うために買い戻している。労働力は役員2名である。

表1 調査経営の概況 (2016)

法人名	(株)未来菜園	(農)成和農園	(株)やなぎやのうえん
親元企業	建設会社	土木会社	ラーメン店
営農類型	施設型トマト(水耕)	水田作	畑作
経営耕地面積	借入地 1ha	借入地 135ha	借入地 大迫 4.7ha 紫波 7.5ha
作付面積	トマト 1ha (2.6万株)	・水稲 134ha (主食用米 30ha、 飼料用米 104ha) ・小麦 1ha	小麦 12.2ha (大迫 4.7ha、紫波 7.5ha)
生産量	トマト 260t (目標)	米 729t (単収 540kg/10a)	小麦 36t (大迫 253kg/10a、 紫波 352kg/10a)
売上高	9,700万円	4,600万円 交付金:1億2,000万円	14.4万円 交付金:413.3万円
販売先	・ヨークベニマル、宮城生協 8割 ・地元スーパー 1割 ・産直施設 1割	・主食用米:JA ・飼料用米:JA以外の業者	JA (その後買い戻す)
労働力	・正社員 3名 ・パート 20名 (うち障がい者 2名) ・臨時 約 5名 (作替え期)	・18名 (社員 9名、作業員 9名) ※社員は親元会社からの出向者、作業員は親元会社の定年退職者 ・臨時 約 10名 (農繁期)	役員 2名

2) 農業への参入理由

未来菜園は2004年に農業へ参入した(表2)。参入した理由は建設不況対策としての新分野参入のためである。技術の習得方法は、オランダの技術をトミタテクノロジーからの指導により取り入れた。また、普及センターからの指導もある。参入の障害、大変だったことは、農業法人の設立と補助金の取得に時間がかかったことや販路の確保である。

成和農園は2007年に農業に参入した。参入した理由は地域の後継者不足、法人化すると補助金の対象になること、建設不況である。技術の習得方法は、兼業農家である作業員が新入社員とペアとなり指導することにより取り入れている。新入社員は農業を行いながら、建設機械の資格も取得している。参入の障害、大変だったことは、農業生産法人の設立である。

やなぎやのうえんは2013年に農業に参入した。参入した理由は、岩手のもので一杯のラーメンを作りたいという思いがあり、品質の高い小麦を自社で作ることである。技術の習得方法は、周りの農家や農研センターからの指導である。参入の障害、大変だったことは、出荷先のJAにおいて、他の経営が生産した小麦と混じらないようにする分別管理と農地確保である。

表2 農業への参入理由

法人名	(株)未来菜園	(農)成和農園	(株)やなぎやのうえん
参入年次	2004年	2007年	2013年
参入理由	建設業の新分野参入	・地域の後継者不足 ・補助金の対象になるため、2014年法人化 ・建設不況	岩手県産の材料で一杯のラーメンを作りたいという思いがあり、品質の高い小麦を自社で作ることにした
技術の習得方法	・オランダの技術を、トミタテクノロジーからの指導により取り入れ ・普及センターからの指導	兼業農家である作業員の指導	周りの農家や農研センターからの指導
参入の障害、大変だったこと	・農業生産法人の設立 ・補助金の取得 ・販路の確保	農業生産法人の設立	・小麦の分別管理(JA) ・農地確保

3) 地域への波及効果

未来菜園における地域への波及効果は、雇用の中に障がい者を受け入れるなどの農福連携を兼ね合わせた雇用創出である(表3)。地域振興の課題は、生産しているトマトが特産品として位置づけられていないことである。経営と技術の課題は病虫害の対策や、赤字対策である。新たな取り組みとして、海外への販路拡大を考えたGAPアドバンスの申請やコナジラミ対策でツヤコバチなどの天敵を導入することで害を防ぎ、減農薬を目指している。今後の課題と発展方向は有利な販路の開拓を目指しながら、持続性を持って生産と経営の両立を行い、赤字を脱却することである。

成和農園における地域への波及効果は、地域の農地の受け手として農地バンクから農地を借り入れしていることである。地域振興の課題は昭和後半の整備でできた水路や基盤が壊れてきていることである。経営と技術の課題としては借りた農地の草刈りの際に人手が不足することである。新たな取り組みとして挙げられるのが面積の拡大である。今後の課題は親元会社の震災復興事業が終了したときに、成和農園が雇用の受け皿となれるかである。

やなぎやのうえんにおける地域への波及効果は、遊休農地の利用と地元の祭りへの参加である。つけ麺早食い大会に麺の提供をしている。地域振興の課題は、岩手のもので一杯のラーメンを提供したいと考えているが、まだ3か月分の小麦しか生産していないことである。経営と技術の課題は条件の良い農地がほしくても集まらないことである。無理に農地を広げると効率が悪くなり経営悪化が考えられるため面積を広げない。今後の課題と発展方向は畑の面積拡大である。狩猟免許の取得や電気柵の導入などの鹿害対策も行っている。

表3 地域への波及効果

法人名	(株)未来菜園	(農)成和農園	(株)やなぎやのうえん
地域への波及効果	・農福連携 ・雇用創出	・地域の農地の受け手として農地バンクから借り入れ	・地元の祭りへの参加 ・遊休農地の利用
地域振興の課題	・特産品として位置づけられていない	・昭和後半の整備でできた田んぼが壊れてきた(水路、基盤が壊れている)	・地域の若者がつながらず ・岩手の小麦で1年分の麺を製造できていない。
新たな取組	・輸出を考えたGAPアドバンスの申請 ・天敵の導入で減農薬を目指す	・面積拡大 ・基盤の壊れている水田の再生と浅層暗渠の施工(親元)	・ベトナムに店を構えた ・日本ブランドを背負い自分たちで安全で安心な野菜を作っている。(親元)
今後の課題と発展方向	・有利な販路の開拓 ・持続性 ・赤字脱却 ・生産と経営の両立	・2年後復興工事が終わった時に仕事が少なくなる可能性がある(親元)	・畑の面積拡大 ・鹿害対策 ・店舗数を増やす(親元) ・3か月分の麺しか作れていない(親元)

6 考察

RESAS分析により、就学や就職を理由とした都市部への流入と、高齢化による地方の人口減少が一極集中を引き起こしていることが明らかになった。その中で、秋田県における純流入者の割合が2012年以降上昇していることも明らかになり、今後の動向が注目される。

また、農業における企業参入では、新たな雇用をつくりだし、地域の農地の受け手になっているという点で、地方創生へ貢献していることが明らかになった。しかし、有利な販路の開拓や面積の拡大、水田基盤の再生に課題があり、それぞれ解決していく必要がある。

コンパクトシティ指標を用いた都市内の拠点数に関する研究



システム科学技術研究科
建築環境システム学専攻

小島 寛之

Kojima Hiroyuki

岐阜県/岐阜東高校出身



○学生自主研究の魅力は？

学生自主研究の魅力は、早い時期から専門分野に触れることができるため3年後期の研究室配属後のイメージを掴むことができ、卒業研究のスタートを上手くすることができます。また、研究計画や進捗具合の自己管理の他に、予算管理等も基本的には応募者自身で行うため事務手続きに慣れることができます。たとえ自主研究で行った分野と異った研究室に進んでも研究に対する姿勢などを学ぶことができるため、学生にとってはメリットしかありません。



○学生自主研究の経験はどのように役立っていますか？

私は自主研究で行った研究分野と同じ研究室に進み、卒業研究のテーマも自主研究を踏まえたものになりました。研究室配属後はテーマの方向性の検討から始まりますが、自主研究を経たことで、具体的なテーマ設定から始められたため、早く研究作業に着手できました。また、これまでの研究をさらに深めていきたいこと、研究の継続性を考え本学に進学をして、学部1年次から一貫した研究内容を行うことができ、学会発表などにも多く参加することができています。

○県立大の良いところは？

県立大には、自主研究や短期留学制度(長期留学よりもチャレンジしやすい)、研究以外にも親身になって学生の相談を受けて頂ける教員方、図書館以外にも学習を行うことができるフリースペースを始めとする設備が整っております。意欲があり行動を起こせば協力して頂ける環境が県立大にはあるため、学生の期間に様々なことに挑戦することで大きく成長をすることができます。

○今後の目標、将来の夢は？

私は学術に近い業界に就職をするため、今後の研究活動に繋がるよう、常に問題意識を持って都市や建築のことをみていき、修士研究を完成させていきたいです。将来の夢は、国内外を飛び回っての研究調査活動や学会活動を通して、我が国や諸外国における都市問題に関する政策提言を一人の専門家として行えるようになることです。また、それらで得た知見をまとめて単著で書籍を出版することを夢見ています。学生自主研究に取り組み、自分はなにをやりたいかを見つけることができましたので、皆さんも県立大に入学した際はぜひ挑戦してみてください。



先輩が語る学生自主研究

学部時代に学生

電気自動車と内燃機関自動車の走行におけるエネルギー消費の比較



システム科学技術研究科
共同ライフサイクルデザイン工学専攻

増淵 陽支

Masubuchi Haruki

栃木県/宇都宮東



○学生自主研究の魅力は？

学生自主研究は、一年時から自分の興味のあるテーマについて研究できることがとても魅力です。また、どんなテーマであっても自分が「やりたい」と言えば研究させてもらえます。一年時から研究に携われることはとても貴重です。私が自主研究をやったこと、講義で学べない知識を学べたり、実際に講義で学んだ知識をどのように研究に活かしていくかを体験できたことです。



○学生自主研究の経験はどのように役立っていますか？

大学院での研究は内燃機関自動車と電気自動車の走行におけるエネルギー消費の比較を行っています。自主研究を行ったことで電気自動車に興味を持ち、研究室を選ぶ際に非常に参考になりました。また、私は自主研究で研究の楽しさを知り、早くから大学院進学を決めていました。進学を考えている方にはいい経験になると思います。大学院では、実験などの研究の進め方、スケジュールの組み立てなど自主研究の経験がとても活かしています。

○県立大の良いところは？高校生へのメッセージ

県立大学のいいところは、自分の行動力があればやりたいことができることです。教授や研究室の先輩のサポート体制が整っているため、わからないことがあってもしっかり教えてもらえることができます。私から高校生の方たちに伝えたいことは、やりたいことがあるのなら怖がらずに一步踏み出してほしいです。まだやりたいことが見つからない人は是非県立大学の自主研究に参加してみてください。経験から得られることは想像以上に大きいものです。大学は自分で考えて学ぶ場所です。自分が何を将来成し遂げたいのか夢をもって一步目を踏み出してください。



○今後の目標、将来の夢は？

私の将来の夢はものづくりで人の生活を支えて豊かな社会づくりに貢献することです。現代のものづくりは電子制御技術が発達し、多様な知識が必要になってきています。大学で学んだ基礎を活かし、より深い知識を学ぶのが今後の目標です。

八郎湖底質における
Microcystis属細胞の
鉛直分布と
生残性との関係



生物資源科学研究科
生物資源科学専攻

$e = m \times y$

岩谷 文香

Iwaya Fumika
秋田県 / 新屋高校



○学生自主研究の魅力は？

興味のあるテーマについて専門的かつ自由度の高い研究を行えるのが魅力です！私は「小泉潟公園における訪花昆虫相の解明」という研究をしました。きっかけは、講義で昆虫標本を製作する演習に魅了され、先生に昆虫標本作りを行える研究をしてみたいと相談したことです。研究方法やデータのまとめ方を仲間と協力して考えることで、研究の楽しさや難しさを感じ、専門的な技術を学ぶ貴重な経験ができたと思います。

○学生自主研究の経験はどのように役立っていますか？

実は、現在の研究と学生自主研究の内容は全く分野が違います！今は、アオコ発生に関する水環境分野の研究を行っています。異なる分野ですが、生物を相手にする研究なので、時間と体力がいります。どんなに疲れていても、調査の後はサンプル処理をします。学生自主研究で、研究への取り組み姿勢や苦労が今も役立っていると思います。学生自主研究で、研究の面白さを経験できたことが、大学院進学につながっていると思います。

○県立大の良いところは？

研究設備が整っていて、研究するには最高の大学だと思います。その設備を学生自主研究でも使用することができ、入学してすぐに本格的な研究を行うことができます！また、少人数教育のため、先生との距離が近く、専門的な知識や技術を十分に習得することができます。研究に対してあまりイメージが持てない人も、様々な研究分野を知ることができる県大で自分の興味のある分野がきっと見つかると思います！



○今後の目標、将来の夢は？

目標は、今取り組んでいる研究を完成度の高い研究にすることです。現在、「八郎湖の底質に生存する藻類の鉛直分布とアオコ発生への寄与」について研究をしています。得られた結果が八郎湖のアオコ対策につながるように、研究に全力を注ぎたいです。将来の夢は、県大で学んだ研究姿勢や技術を活かせるような環境分析関係の企業に就職し、地元秋田県に貢献することです！



自主研究を体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。

Bacillus属細菌資材が
ダイズの土壌伝染性
病害へ及ぼす影響



生物資源科学研究科
生物資源科学専攻

鶴見 拓哉

Tsurumi Takuya
栃木県 / 石橋高校出身



○学生自主研究の魅力は？

学部1・2年生のころから自分の興味を持ったテーマの研究を先生や先輩方の指導の下で行うことができるのが学生自主研究の魅力だと思います。学生自主研究では、様々な実験機器を使って実験をすることができ、その経験が卒論や修論の研究に役立っています。特に、微生物に関する実験は技術や知識が必要なものもあり、学生自主研究を経験して良かったと感じました。

○学生自主研究の経験はどのように役立っていますか？

大学院では、学生自主研究で分離した微生物を利用して、実際の圃場（現場）でダイズの病害の発生を抑えることができないか研究しています。私は、大学入学時から大学院進学を考えていて、進学先を本大学の大学院に決めたのは、学生自主研究で研究した内容の面白さを知り、もっと研究したいと思ったからです。

○県立大の良いところは？高校生へのメッセージ

現場（フィールド）がすぐ近くにあることに加え、実験機器が充実しており、研究をするには十分な環境だといえます。また、先生との距離も近いので親身になって自分たちの研究のサポートしてくれます。秋田県立大学は、自分の興味ある分野やテーマに没頭して研究できる大学ですので、皆さんも秋田県立大学にぜひ来てみてください。



○今後の目標、将来の夢は？

今後の目標は、自分の行っている研究成果をもとにダイズの病害の発生を抑える技術を開発し、生産者が利用できるようにすることです。自分の研究はただ成果を出すのではなく、その研究成果をもとに実用化され現場で効果が発揮されることが重要であると考えます。自分たちが開発した技術を利用した生産者が、「利用して良かった。」と思えるよう、研究に一生懸命努力していきます。



サイエンス・インカレで「Future賞」を受賞! 生物資源科学部生のインカレ受賞は初めて

3月、第7回サイエンス・インカレ(主催:文部科学省)が立教大学において開催され、佐々木円香さん(生物資源科学部 生物生産科学科2年)が「Future賞」を受賞しました。

サイエンス・インカレは全国の自然科学分野を学ぶ学生が自主研究を発表し競い合う大会で、学生の能力や研究意欲を高め、課題設定能力や課題探求能力、プレゼンテーション能力などを備えた創造性豊かな科学技術人材を育成することを目的として開催されています。

会場では、口頭発表(46組)とポスター発表(124組)が行われ、本学からは学生自主研究制度を利用して研究を行った4組8名の学生が研究成果を披露しました。本学から一次審査を通過し、本大会へ出場した研究は次の4つの研究テーマです。



口頭発表

「小学生向けプログラミング教室の効果の分析」

システム科学技術学部 電子情報システム学科
本田 和也、蒲澤 美於、多田 優希、齊藤 江美、前田 篤志、山田 悠生

ポスター発表

「マタタビの白化葉の昆虫誘因について」

生物資源科学部 生物生産科学科 佐々木円香

「植物根の伸長促進効果がある微生物の探索」

生物資源科学部 生物環境科学科 三國あずさ、山田 夏子

「開空度の異なる河川上流域の食物網における付着藻類由来有機物の寄与」

生物資源科学部 生物環境科学科 三浦 淑恵、菅沼 玲奈

佐々木 円香さんインタビュー

Q1 この研究を選んだ理由と内容を教えてください。

マタタビは受粉期になると、昆虫を引き寄せるために自らの葉を白くする(白化)と言われていますが、高校時代に取り組んだ研究で、白化したマタタビの葉の断面を観察したところ、紫外線下で青色光を発することを確認しました。そこで、白化したマタタビが発するこの青色光に昆虫が引き寄せられているのではないかと仮説を立て、それを検証するために、マタタビが群生している、秋田の「太平山」と「上新城」の2箇所を観測地に決めて、粘着シートを用いた訪花昆虫の数と種類の調査を行いました。具体的にはA(対照)とB(白化葉のみ切除)を設定して、緑葉と白化葉への虫の誘引に違いが生じるか調べました。さらに、白化葉以外で昆虫を誘引するものがないか探するために、マタタビの蕾、虫こぶ、花をサンプリングして、揮発性成分の分析を行いました。



Q2 自主研究の良いところ、やって良かったことは?

自主研究の良いところは、担当の先生からアドバイスを頂くことができたり、研究機材を使わせていただくことができたりするなど、整った環境のもとで興味のある研究に集中して取り組むことができることです。また、研究発表の際は自分の研究を全く知らない人に分かりやすく伝えられるように工夫して話すことを心がけました。研究そのものに限らず、今後様々な場面で活かせるプレゼンテーション力も身につけることができたと感じています。

Q3 「Future賞」を受賞した感想をお願いします!

まさか受賞することができるとは思っていなかったのが驚きでした。高校から続けてきた研究が高く評価して頂いたことを、大変光栄に思うと同時に、自主研究を続けてきて良かったと心から思いました。

自主研究を通して1つのことに打ち込む楽しさ、苦勞、やりがいを実感しました。最終的にどのような職に就くかは分かりませんが、自分のやるべきことを極めるということが今後の目標であり、将来の夢でもあります!



秋田県立秋田中央高校 高橋司先生から

Q1 円香さんの高校時代の研究活動の様子はいかがでしたか?

猫がマタタビに酔うのはなぜ?という2年生の課題研究から発展して、初夏に葉を白化させるマタタビの不思議な現象について研究を行っていました。マタタビが葉を白化させるのは昆虫誘引のためではないかという仮説を立て、葉の構造、白化するための環境要因や白化する葉の規則性など生物室で生育させたものと自生のものと比較しながら丹念にまとめていきました。野外の観察では、虫やヒル対策もしながら奮闘していました。また、秋田県立大学の岩崎先生に実験指導をお願いするなど、「なぜだろう」を解決するため積極的に行動していました。

Q2 今回の受賞に一言、円香さんへのエールをお願いします!

受賞おめでとうございます。高校での研究ではまだ解明できなかったマタタビの白化葉について、大学でさらに研究を発展させたこと、大変うれしく思います。高校の後輩にとってとても励みとなります。高校時代はSSH指定校ということもあり、全国や海外で発表する機会を得て、自分の研究とともにマタタビの不思議さを広めていましたね。多くの方々からの貴重な意見や助言をもとに更なる研究の発展を期待しています。これからも科学する楽しさや気持ちを大切に、大学生活を有意義に過ごしてください。

Q 秋田県立大学のイメージは?

秋田県立大学は1年次から「学生自主研究制度」を活用して研究できる点がとても魅力です。研究テーマの設定、実験方法やデータの処理など先生から指導助言をいただきながら、自分で決めた研究を工夫しながら解決していこうとする「過程」がとても重要で楽しいはず。秋田県立大学はより高い学びが実現できる大学だと思います。



高校時代の円香さん(中央)恩師の高橋司先生と

CHECK

先輩や教授のメッセージを
動画でチェックできます!

このマークが付いている画像は
スマートフォンやタブレットで
QRコードを読み込むことで
動画を視聴することができます。



H29 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/>

Akita Prefectural University
秋田県立大学

<http://www.akita-pu.ac.jp/> Twitter:@Akita_P_U