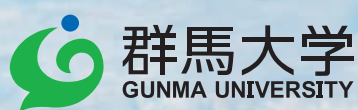


群馬大学食健康科学教育研究センター  
Center for Food Science and Wellness Gunma University

# 研究シーズ集





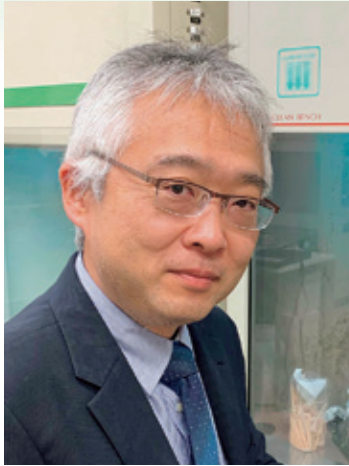
群馬大学食健康科学教育研究センター  
Center for Food Science and Wellness, Gunma University

# 研究シーズ集

|                       |   |
|-----------------------|---|
| 食健康科学教育研究センター紹介 ..... | 2 |
|-----------------------|---|

## 研究テーマ紹介

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| センター長 教授 粕谷 健一 .....            | 4  |
| 副センター長 教授 井上 裕介 .....           | 5  |
| 副センター長 教授 大西 浩史 .....           | 6  |
| 健康科学ユニット/教授 鳥居 征司 .....         | 7  |
| 健康科学ユニット/助教 杉山 友太 .....         | 8  |
| 食マネジメントユニット/講師 藤原 亜希子 .....     | 9  |
| 食品開発ユニット/助教 鈴木 美和 .....         | 10 |
| 就労女性コホート研究ユニット/准教授 井手野 由季 ..... | 11 |
| 就労女性コホート研究ユニット/准教授 長井 万恵 .....  | 12 |
| 就労女性コホート研究ユニット/講師 岡見 雪子 .....   | 13 |
| 健康科学ユニット .....                  | 14 |
| 食品機能解析ユニット .....                | 21 |
| 食マネジメントユニット .....               | 24 |
| 食品開発ユニット .....                  | 26 |
| 客員教員 .....                      | 29 |



食健康科学教育研究センター  
センター長 **粕谷 健一**

群馬大学食健康科学教育研究センターは、「食と健康」に関わる研究の推進及び専門人材の育成により、大学の教育研究及び社会貢献活動等の向上に資するとともに、地方公共団体及び地方産業界等と連携して、地域産業の振興及び社会における健康増進に寄与することを目的として、平成29年12月1日に設置した研究組織です。

群馬県は農業が盛んで大消費地の首都圏と近接し、食品産業が県内の工業出荷額の2番目に位置しているなど、食品産業は地域にとって重要産業分野の一つとなっています。また、近年の食品業界のニーズは「安心・安全・美味しい」に留まらず、国民の食に対する健康志向の年々の増加を受けて「健康・美容」などの展開が図られており、食の機能性のエビデンスベースでの評価等による高付加価値化への取組は益々期待されています。

このような地域・社会の動向を背景として、センターでは、地方自治体及び産業界等と連携しながら、こんにゃくなどの群馬県の伝統的な食品をはじめとして県内で生産される農作物（残渣）の高度化、県内農作物を用いたエビデンスベースの高機能食品の開発など食を通じた産業の振興及び食を通じた健康寿命伸長等を目指して、「農」の要素も取り込みながら、シーズ開発、共同研究を推進してまいります。

本書ではセンター教員の研究内容をご紹介します。ご高覧いただきまして、ご興味がある研究内容がございましたら、ぜひお声がけいただき、本センターの研究活動にご参加いただければ幸いです。



健康科学ユニット、食品機能解析ユニット、食マネジメントユニット、食品開発ユニット、就労女性コホート研究ユニット及び産業界、自治体等他機関との連携により、食を通じた地域産業活性化を支援するとともに、社会の求める総合的な科学リテラシーをもった高度専門職業人材を養成します。

### 食健康科学教育研究センター

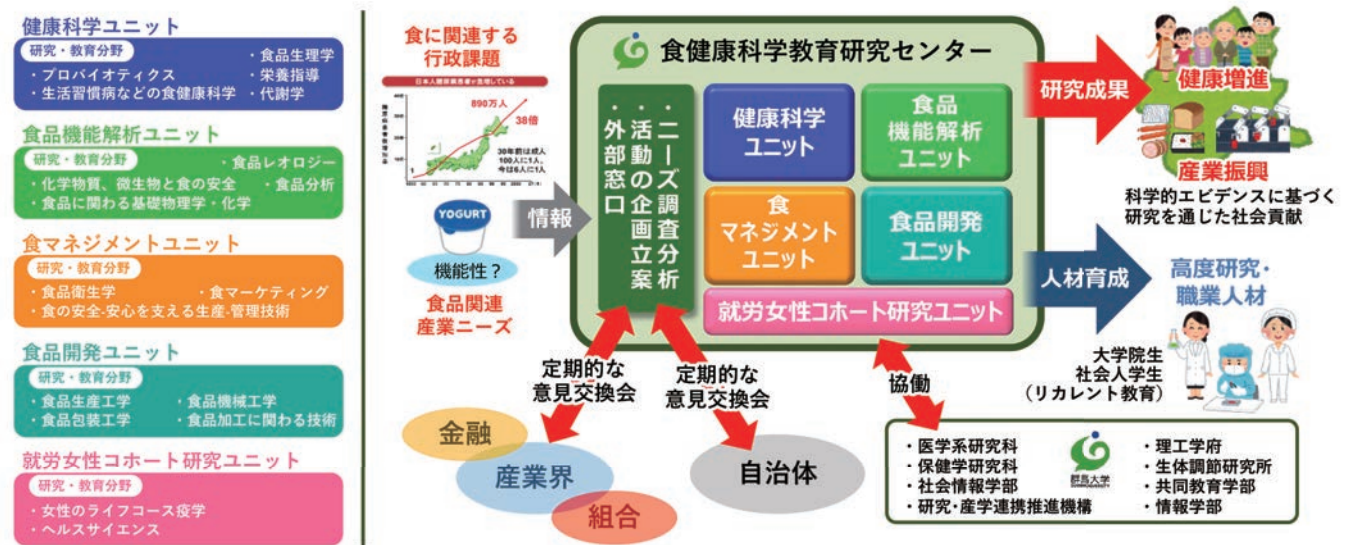
|                         |   |                             |  |
|-------------------------|---|-----------------------------|--|
| <b>健康科学<br/>ユニット</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>食品生理学</li> <li>栄養指導</li> <li>プロバイオティクス</li> <li>代謝学</li> <li>生活習慣病等の食健康科学</li> </ul> | <b>食品<br/>機能解析<br/>ユニット</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>食品分析</li> <li>食品レオロジー</li> <li>化学物質、微生物と食の安全</li> <li>食品に関わる基礎物理学、化学</li> </ul> |
| <b>食マネジメント<br/>ユニット</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>食マーケティング</li> <li>食品衛生学</li> <li>食の安全安心を支える生産管理技術</li> </ul>                         | <b>食品開発<br/>ユニット</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>食品生産工学</li> <li>食品機械工学</li> <li>食品包装工学</li> <li>食品加工に関わる技術</li> </ul>           |
| <b>就労女性コホート研究ユニット</b>   |   |                             |  |
| ・女性のライフコース疫学 ・ヘルスサイエンス  |   |                             |  |

- ◆ニーズを元にした研究やオープンイノベーションによる成果を地域産業界へ還元
- ◆食品生産開発・課題解決に資する総合的な科学リテラシーを持った高度専門職業人材の養成
- ◆地域食品産業が抱える諸問題を解決するための社会人の学び直し機会としてのリカレント教育の提供



### ●センターのミッション

産業のニーズ・課題から派生した「食」と「健康」に関連する諸問題解決を目指すオープンイノベーション推進を目的とした、産学連携拠点、社会（企業）との連携研究を通じた教育・研究環境を作り出し、社会の求める科学リテラシー・実践スキルを教育・取得する場を形成します。



### ●連携業種とテーマ

|                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| <b>食品製造業</b><br>新製品開発・機能性分析<br>効果検証 | <b>化学品製造業</b><br>食品添加剤、包装資材の開発<br>健康・生活関連製品の開発 | <b>電気機械製造業</b><br>食品加工・加熱・冷蔵機械、<br>センサシステムの開発   |
| <b>飲食関連サービス業</b><br>品質管理、マーケティング    | <b>農業</b><br>農業、生産管理、ブランド推進                    | <b>自治体、各種団体</b><br>県・市町村、JA等の食、健康、<br>農に関する地域課題 |

食健康科学教育研究センター／センター長

## 粕谷 健一

大学院理工学府分子科学部門／教授

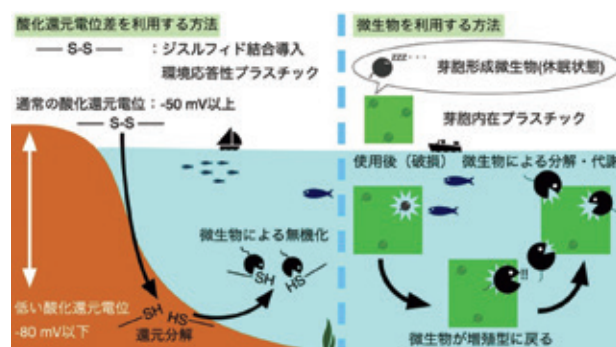


### 研究テーマ

### 生分解性プラスチックが拓く環境調和型社会 —環境に配慮した新しい食品パッケージの開発—

プラスチックは現代社会を支える重要な材料ですが、プラスチックごみの増加による環境汚染は全世界的な問題になっています。これらの問題の解決策として、生分解性プラスチックが環境調和型材料として注目されています。私たちの研究室では、来るべき持続可能な社会の構築を目指して、生分解性プラスチックの開発に取り組んでいます。現状、市販されている生分解性プラスチックの種類は限られており、普及はしていません。これは、プラスチックにおいて「生分解性」という性質と丈夫であり成形しやすいといった一般的な特徴との両立が難しいことが原因です。そこで、この「生分解性」という性質を、よく理解しこれを制御できる技術開発に取り組んでいます。生分解性を自在に設定できる材料が創出できれば、使用中はまったく分解せず通常のプラスチック同様丈夫で、使用後に即座に分解しゴミにならない理想的な生分解性プラスチックとなります。このよう

な材料を用いれば、海洋プラスチックゴミ問題などの解決の一助となるかもしれません。



海洋生分解性プラスチック実現の仕組み

### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

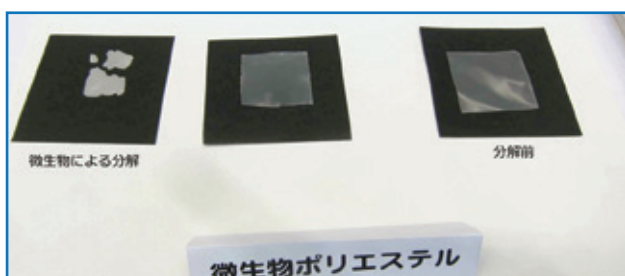
環境に拡散するプラスチックゴミを減らすには、プラスチックの減容化、リサイクルの促進、適正処理が最も効果的です。一方、食品や医薬品など衛生的用途におけるプラスチックの利用は、私たちの生活に安全・安心をもたらしています。これらのプラスチック使用が避けにくい用途においては、従来のプラ

スチックに替わって生分解性プラスチックの使用が望まれます。食品パッケージング、トイレタリー製品などに加えて、農業用マルチフィルム、漁具など回収が困難な用途にも生分解性プラスチックの活用が期待されています。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

生分解性プラスチックは、最終的には水と二酸化炭素になり完全に炭素サイクルに取り込まれる環境調和型材料の一つです。生分解性プラスチックは、プラスチックゴミのない環境調和型社会実現を支援します。また、サーキュラーエコノミーにおいては、プラスチックは様々な形でのリサイクル資源として

期待されていますが、生分解性プラスチックは生態系の中での「有機リサイクル (organic recycling)」を実現します。



環境中で分解する生分解性プラスチック



プラスチックゴミ、静岡県下田市

食健康科学教育研究センター／副センター長

## 井上 裕介

大学院理工学府分子科学部門／教授

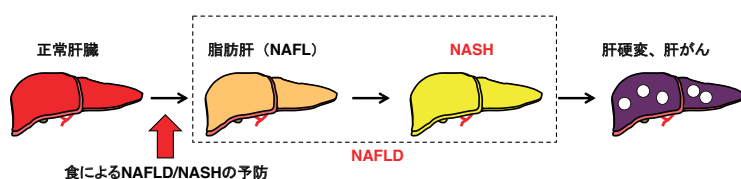


## 研究テーマ

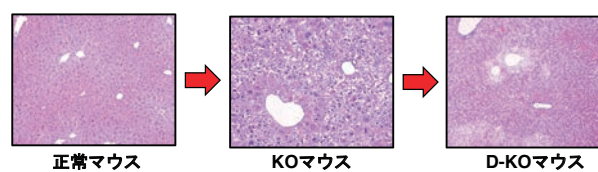
生活習慣病の発症機構の解明と食による生活習慣病の予防効果の検証

ヒトの生活習慣病発症に関する基礎的な研究をしています。生活習慣病は食事の偏りや運動不足、喫煙、飲酒、ストレスなどの生活習慣が発症の原因となる疾患です。生活習慣病の代表例としては肥満や2型糖尿病がありますが、私たちの研究室では、飲酒の習慣がない人が罹患する非アルコール性脂肪性肝疾患（NAFLD）と非アルコール性脂肪肝炎（NASH）の発症機構について遺伝子を欠損させた動物モデルを用いて解析しています。常習飲酒者が発症するアルコール性脂肪肝炎は原因がアルコールであることは明らかなのですが、NAFLDやNASHはその原因が不明なことが多い疾患です。肝臓は「沈黙の臓器」と呼ばれており、疾患の初期段階では自覚症状が出にくく、疾患が明らかになった時にはかなり進行していることがあります。肝臓の病気としては、以前はB型肝炎ウイルス（HBV）とC型肝炎ウイルス（HCV）の感染によるウイルス性の肝炎、肝硬変、肝がんが多かったのですが、HBVのワクチン接種率向上や抗ウイルス薬による治療法が確立され、2011年に画期的な選択的抗HCV薬が開発されて以降、B型およびC型肝炎の排除と治癒が可能になりつつあります。その一方で、NAFLDとNASHの患者数

（国内での推定患者数はそれぞれ約1,000万人と200万人であり、世界でのNAFLDの有病率は約25%と言われていた）は増加してきており、近い将来にはNAFLD/NASHが肝硬変と肝がんの主要な原因となると考えられています。しかしながら、NAFLD/NASHの治療薬はまだありません。NAFLDの患者の多くは病状が進展せず、良性的脂肪肝（NAFL）のままです。しかし、NAFLDのうち約10～20%は悪性の脂肪肝であるNASHに進展し、さらには肝硬変や肝がんにもまで進行することもあります。また、NAFLD/NASHの特徴として、多くは肥満や糖尿病を伴います（肥満型NAFLD/NASH）。この肥満型のNAFLD/NASHはよく研究されていますが、私たちの研究室では、日本人を含むアジア人で多く、肥満や糖尿病を伴わない痩せ型のNAFLD/NASHモデルを用いてその発症機構を解析しています。痩せ型のNAFLD/NASHはあまり注目されてなかったのですが、特にアジア人は欧米人に比べて痩せた人が多く、痩せ型NASHの患者数は急増中のため、その発症機構の解明が急がれています。さらに、私たちの研究室では群馬県産の様々な食品を用いて、NAFLD/NASHの予防効果があるかどうかを検証しています。



～NAFLD/NASHの発症・進展の模式図と食によるNAFLD/NASHの予防～



研究室で使用している痩せ型NAFLD/NASHモデルマウス遺伝子を欠損させることにより（KOマウス）、痩せ型のNAFLD/NASHを発症するが、さらにもう一つの遺伝子を欠損させると（D-KOマウス）、顕著にNAFLD/NASHが改善する。

## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

我が国では急速な少子化と超高齢化による労働力、経済力、国際競争力の低下が叫ばれて久しく、そして医療費の莫大な増加が深刻な社会問題となっています。このため、高齢者の健康寿命の延伸は、生活の質を高めると同時に、労働人口の増加にもつながります。健康寿命を短縮する原因となる生活習慣病を予防・軽減させることが重要であるため、私たちの研究は、比較的安価に普及可能と考えられる「食習慣から健康寿命の延長を目指す」ことに貢献できると考えています。

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

私たちの研究が進展し、多くのことが解明されていくことで、生活習慣病の予防や改善につながる可能性があり、さらには健康寿命の延伸に寄与できると考えています。また、エビデンスベースでの評価により、群馬県産食品の高付加価値化を目指し、群馬県の地域産業の活性化につなげたいと考えています。

食健康科学教育研究センター／副センター長

## 大西 浩史

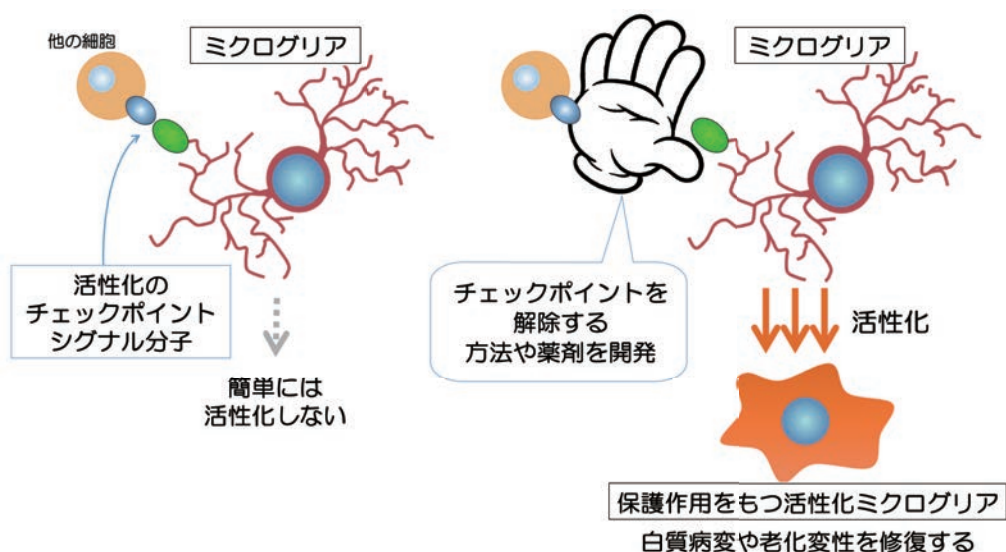
大学院保健学研究科生体情報検査科学講座／教授



### 研究テーマ ..... 健康長寿脳を創る

脳は、発達、成長、疾患、老化など、全てのライフステージを通じてヒトの健康を制御しています。私たちは、一生を通して脳を健康に保つことを目指し、脳の働きを分子や細胞のレベルで明らかにする複数の研究プロジェクトに取り組んでいます。その一つは脳老化を制御する分子シグナルの解析です。脳の炎症や老化には、ミクログリアと呼ばれる脳内免疫系細胞が重要です。私たちはミクログリアの遺伝子を操作したマウスで、行動解析、生化学・組織化学的解析、バイオインフォマティクスなどの手法を用いた解析を進め、遺伝子の働きが脳の老化や疾患病態にどのように影響するかを解析

しています。これまでに、特定の遺伝子操作でマウスが白質病変や老化に対して抵抗性を示すことを見出しています。この遺伝子を標的にミクログリアの保護的な働きを強化すれば、脳を老化や疾患に強くすることが可能と考えています。ミクログリアは栄養や代謝の変化にも鋭敏に反応することから、ミクログリアを制御する機能食品などの研究へも展開が期待されます。他にも、記憶や認知などの高次脳機能と食行動・代謝との関連解析など、私たちは遺伝子操作マウスを駆使して様々な研究を進めています。これらの研究成果を次世代の健康創りに展開することが私たちの目標です。



### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

全身の統合的制御中枢である脳に機能不全が生じれば、運動障害、感覚障害、認知障害、人格の変化など、生活の質（QOL）が著しく低下する原因となります。特に超高齢社会の中で、正常な老化現象としての脳の機能低下は避けられませんが、その進行は老年症候群〔認知障害、歩行障害（転倒）、嚥下障害、排尿障害、行動心理症状等〕から要介護状態の原因とも

なり、個人だけでなく社会的な負荷をも増大させます。それゆえに、科学的根拠に基づく脳の抗老化方法論の確立は超高齢社会の重要課題です。また、生産年齢人口の減少、労働人口の不足を回避するためにも、ライフコースを通じた脳の健康維持、機能改善への新しいアプローチが必要です。私たちはこれらの課題解決につながる研究を展開します。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

私たちの研究成果が一助となり、一生涯健康な脳で過ごす人口が増えることで、医療・介護費増大や労働力不足などの問題が緩和し、超高齢社会が健康長寿脳社会へと転換することを期待しています。



食健康科学教育研究センター健康科学ユニット／教授

## 鳥居 征司



## 研究テーマ

----- 食栄養科学研究から老年疾患の克服を目指す

食事から得た栄養素は代謝されエネルギーになると同時にさまざまな形態で活用されますが、そのとき体内では多くの細胞が生体調節機能を発揮しています。私たちの研究目標は、内分泌細胞などを主な研究対象として、その高次機能を分子生物学的、細胞生物学的手法を用いて解析し、それらの障害によって生じる病態（種々の生活習慣病をもたらす）の機序（メカニズム）を理解することです。

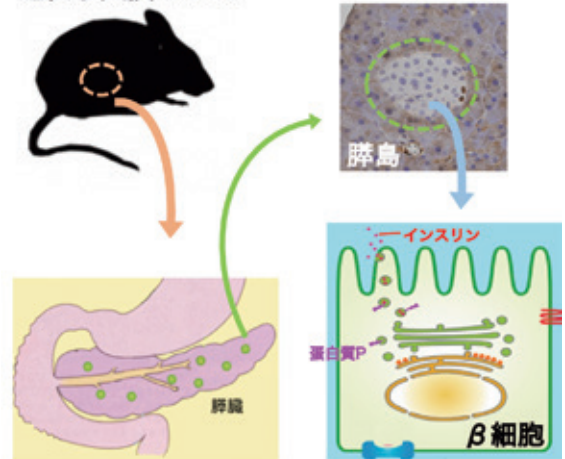
現在進めている研究プロジェクトは大きく2つあります。

1) 内分泌代謝プロジェクト：インスリンをはじめとするホルモンを作り分泌する神経内分泌細胞に着目し、ホルモンの産生と分泌のメカニズムを解明する研究を続けています。とくに最近では、2型糖尿病を念頭に、膵β細胞の増殖とインスリン分泌の連関に必要な蛋白質（仮名：P）の機能を、遺伝子改変マウスなどを用いて解析しています。

2) 細胞栄養環境プロジェクト：細胞の示す反応や挙動は環境によって大きく変わり、細胞死のプログラムを自ら発動させる場合もあります。私たちは、現在世界で注目されている新しい細胞死「フェロトーシス（鉄依存性細胞死）」の仕組みを研究しています。理工学系研究者との共同研究で開発した

独自の低分子化合物を用いて解析を行い、さまざまな新知見を得ています。

## 遺伝子欠損マウス

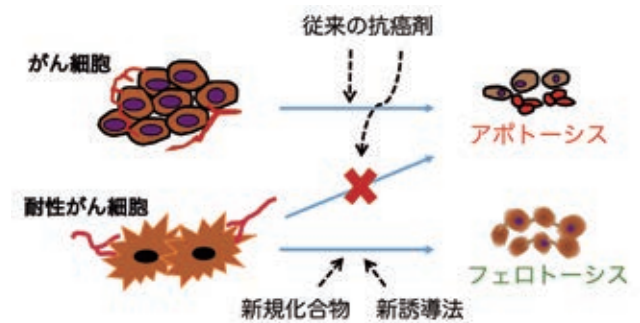


遺伝子欠損マウスを用いた蛋白質Pの機能解析

## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

健康寿命の延伸が目指されていますが、その取り組みのためには老化の機構や加齢による疾患を正しく理解することが重要です。内分泌細胞におけるホルモン産生能の低下は、老化や生活習慣病の原因のひとつです。私たちの研究によって、蛋白質Pが安定的なホルモン産生に必要で糖尿病発症を防ぐ役割があることが示唆されました。

一方、新しい細胞死形態のフェロトーシスはその役割がほとんど分かっていませんが、私たちは脳梗塞など虚血によりもたらされる細胞障害との類似性に着目しています。最近になり、がんの再発時に出現する耐性がん細胞はフェロトーシスを受けやすい（感受性が高い）といった注目される報告が出てきています。



がん特有の代謝を利用してフェロトーシスを誘導する

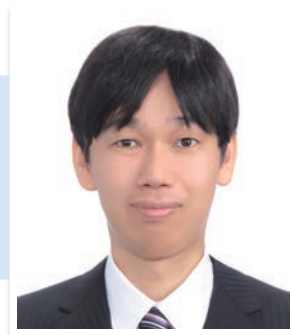
## 研究が進むとどのような未来につながるのか

まず大事なことは、生命科学という学問の発展に寄与することです。しっかりとした基礎科学が築かれることで、正しく安全な応用研究・開発利用がなされます。がん、糖尿病と

いった加齢に伴う老年疾患は簡単にはなくなりませんが、私たちの基礎研究が少なくとも発症前の予防や新たな治療法の開発につながる一助になると考えています。

食健康科学教育研究センター健康科学ユニット／助教

## 杉山 友太



### 研究テーマ 腸内細菌叢制御を介したヒト健康の促進

私たちの腸管内には、2,000種以上、細胞数にして約40兆ともいわれる腸内細菌が定着し、腸内細菌の生態系（腸内細菌叢）を形成しています。これまでに、腸内細菌叢が、ヒトの様々な疾患（糖尿病や肥満など）に関与することが報告されています。このため、我々の健康に重要な腸内細菌叢を、「もう一つの臓器」と捉える考え方が広がっています。我々の健康に密接に関係している腸内細菌叢を適切に制御することが出来れば、糖尿病や肥満などの疾患の予防を通じた健康寿命の延伸に繋がります。

私たちが食事によって摂取した食成分は、腸内細菌にとって重要な栄養源です。腸内細菌は、食成分などを分解・資化する過程で、様々な化合物（代謝物）を産生します。腸内細菌自身は、腸管上皮をほとんど越えることが出来ませんが、腸内細菌が産生した代謝物は、腸管上皮を越え、血流を介して全身に届き、様々な生理作用を示します（図1）。このため、

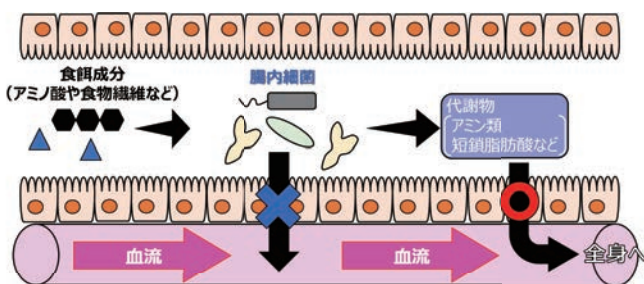


図1. 腸内細菌が産生した代謝物は血流を介して全身に届く

腸内細菌による食成分代謝と代謝物産生機構を詳細に理解することは、腸内細菌叢を精密に制御するために重要です。しかし、食物繊維をはじめと腸内細菌叢に作用する食成分が数多く知られていますが、腸内細菌による代謝機構や産生される代謝物の種類や産生機構には、未解明な点が数多く残されています。

私たちは、「食成分→腸内細菌→ヒトの健康」の全貌を解明し、食成分を用いた腸内細菌叢の制御を目指し研究しています。特に、腸内細菌に焦点を当て、食成分の保健効果を担う腸内細菌の同定と腸内細菌による食成分の代謝ならびに代謝物の産生の分子機構解明を進めています。

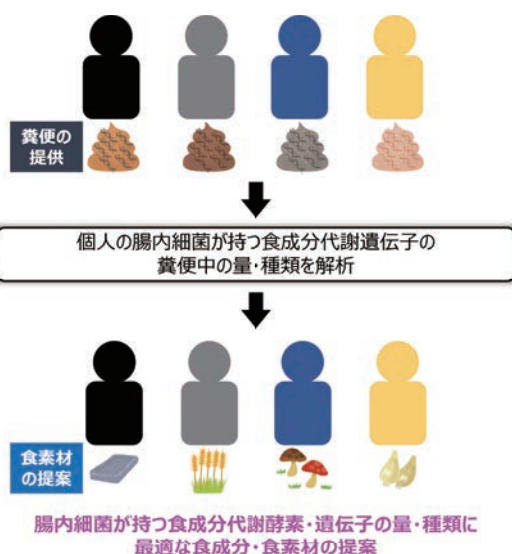


図2. 個人の腸内細菌叢が持つ食成分代謝能に最適な食成分・食素材の提案

### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

腸内細菌叢は、食事や運動、加齢など生活習慣により変化することが報告されています。我々が、食事によって摂取した食成分は腸内細菌の重要な栄養源となっているため、食事は、腸内細菌叢への影響が強いと言われています。このため、個々の食成分が腸内細菌叢に与える影響を詳細に理解することは、もう一つの臓器と言われる腸内細菌叢を精密に制御するために必須です。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

食物繊維をはじめとした腸内細菌叢を標的として保健効果を示す食成分を摂取しても、得られる保健効果の強度には個人差があります。これは、腸内細菌叢が一人ひとり異なることが原因の一つとして報告されています。今後、食成分の保健効果を担う腸内細菌ならびに同腸内細菌が持つ食成分の保健効果の発揮に重要な酵素・遺伝子を同定することが出来れば、摂取前に個人の腸内細菌が持つ食成分代謝酵素・遺伝子の量・種類の評価が可能となります。得られた結果を基に、食成分の保健効果の予測や腸内環境に適した食成分・食素材の提案に繋がります（図2）。これにより、全てのヒトが効率よく腸内細菌叢を介した食成分の保健効果を得ることが出来るようになると期待されます。



食健康科学教育研究センター食マネジメントユニット／講師

## 藤原亜希子

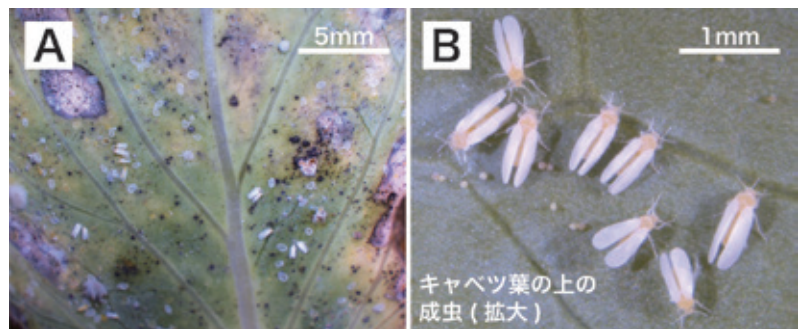


### 研究テーマ

----- 農業現場で繰り広げられる生物間相互作用の理解と応用を目指す

私たちは、農業害虫とその体内に住む共生細菌の間における共生機構について研究しています。研究対象としているのは「タバココナジラミ」です。体長が1mm以下と大変小さな虫ですが、トマトやキャベツなど600種以上の農作物に被害を及ぼす大害虫として世界中で恐れられています。実はこの虫は体内に共生細菌を飼うための“菌細胞”という特殊な器官を持っており、ここに住む共生細菌が必要な栄養素を作って宿主へ供給してくれているおかげで生きています。また、共生細菌の方も虫の体外ではもう生きていけない状態になっており、この農業害虫と共生細菌はお互いに切っても切れない密接な共生関係を成り立たせています。このよ

うに、異なる生物間における密接な相互作用の場である「菌細胞共生系」は、人や家畜はもちろん、ミツバチなどの益虫も持っていないとてもユニークな機構であり、未だ解明されていない部分が多い大変興味深い現象です。



タバココナジラミによってダメージを受けたキャベツの葉 (A) と拡大したタバココナジラミの姿 (B)

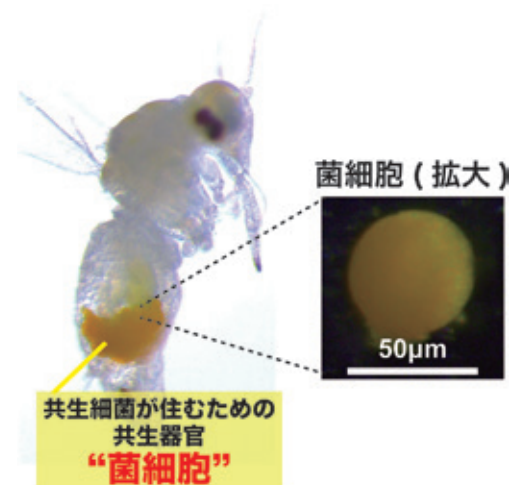
### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

タバココナジラミ対策としては主に農業が使用されていますが、近年では過剰使用による土壌汚染や周辺環境・生物への悪影響についての懸念に加えて、殺虫剤が効かない系統も爆発的に蔓延していることもあり、従来の農業に代わる効果的かつ安全性の高い、新しい防除法の開発が世界中で求められています。そこで私たちは、新たな防除標的として菌細胞共生系に着目し、その仕組みを特異的に阻害する(=この害虫にのみ効く)防除法の開発に取り組んでいます。

(※本研究課題は農研機構生研支援センター「平成30年度イノベーション創出強化研究推進事業」の支援を受けて行なっています [研究実施機関：富山大学、群馬大学、理化学研究所、石原産業株式会社、日本大学])

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

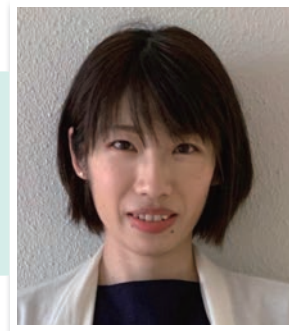
将来的に、環境に優しい持続可能な農業病虫害防除手法を確立することを目指しています。また、現在の研究テーマに加えて、地域のニーズに沿った農業環境における生物間相互作用に関しての新たな研究課題にもぜひチャレンジしたいと考えています。それによって、より安心・安全な農作物をみなさんにお届けすることに繋げていきたいです。



共生細菌が住む共生器官 “菌細胞”

食健康科学教育研究センター食品開発ユニット／助教

## 鈴木 美和



### 研究テーマ

生分解性プラスチックによる持続可能な社会の構築

プラスチックは現在の私たちの生活に欠かせない材料となりました。一方で、プラスチックの大量生産が始まってからまだ100年弱しか経っていませんが、プラスチックゴミによる環境汚染は全世界的な問題となっています。2050年には海中の魚よりもプラスチックゴミの量が多くなることも推測されています。プラスチックごみが引き起こす環境汚染問題の解決策として、自然環境中に存在する微生物の力によって最終的に水と二酸化炭素にまで分解される生分解性プラスチックが環境調和型材料として注目されています。

生分解性プラスチックには欠点が2つあります。1つは「生分解性」のため、材料を使用している間に分解が進み、劣化する可能性があることです。もう1つは、材料の種類や環境の違いによって分解速度が異なるため、一般的なプラスチックと同じように環境中に長期間残存する可能性があることです。理想的な生分解性プラスチックとは「使用中は物性を保ち、不要になった際速やかに生分解されるプラスチック」で

す。私はこのような理想的な生分解性プラスチックを実現するために、プラスチックの生分解機構を解明し、分解速度や開始時期を制御する技術開発や新規生分解性プラスチック素材開発に取り組んでいます。

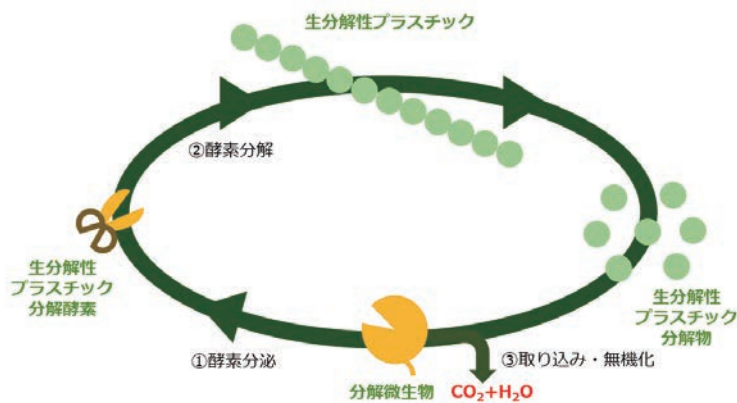


図1. 生分解性プラスチックの分解機構

### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

今、環境に拡散し続けているプラスチックゴミを減らすには、プラスチックの減容化、リユース・リサイクルの促進、適正処理が効果的です。そして医薬品など衛生的用途における使い捨てプラスチックの利用は、私たちの生活に安全・安心をもたらしています。これらについては従来のプラスチックの利用が求められます。一方、農業用マルチフィルムや漁具など、環境中で使用される製品には環境流出するリスクが非常に高いため、生分解性プラスチックの活用が期待されています。また、食品残渣を堆肥化させ飼料や肥料として活用する際、その包装材料がコンポスト中で生分解される製品であれば、包装容器ごと堆肥化させることができます。

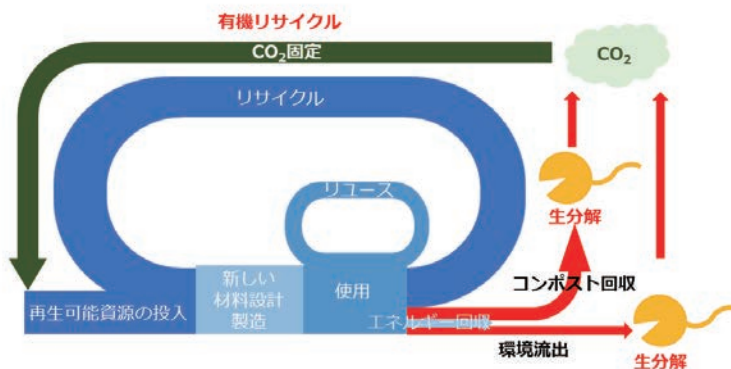


図2. プラスチックのサーキュラーエコノミーへの適用と生分解性プラスチックの導入による有機リサイクルの実現

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

プラスチックは循環経済（サーキュラーエコノミー）という、資源投入量や消費量を抑えつつ、資源を有効活用しながら再利用を前提とした製品を生み出す経済活動へ導入できるリサイクル資源として期待されています。このうち、生分解性プラスチックは生態系の中での「有機リサイクル（organic recycling）」を実現します。つまりプラスチックにおけるリデュース・リサイクル・リユース、いわゆる3R活動と生分解性プラスチックとを組み合わせることで、プラスチックゴミのない未来につながります。

食健康科学教育研究センター就労女性コホート研究ユニット／准教授

## 井手野 由季



## 研究テーマ

女性の生涯ステージに応じた健康管理法を提案する（ライフコース疫学）

ライフコース疫学とは、健康や疾病を生涯にわたる様々な要因の積み重ねの表れと捉え、長期にわたる視点で健康や疾病に影響を与える要因を明らかにしようとする学問分野であり、「人生を通じての、そして世代をまたいで、（遺伝要因を含めた）生物学的要因、行動学的要因、社会的要因が健康に対して、独立・累積・相互作用しながら与える影響を探求するアプローチ」（Mishra GD, et al. *Maturitas* 2010; 65(2): 92-97）と定義されます。

女性は、生涯にわたり、内因性の女性ホルモンであるエストロゲンの影響を大きく受けるため、女性の健康をライフコースとして考えるには、①男性と同じ時間起点としての受精時／出生時、②生殖機能の起点としての初経時、③生殖的加齢の起点としての閉経時の3つの時間的起点を考慮する必要があります（図）。初経や閉経の起こる年齢は各々で異なり、その時点での健康事象が、生活習慣などの変化とともに、より後年の健康事象に影響していくため、男性と比べて女性のライフコース疫学では観察すべき因子も多くなります。このライフコース疫学において、エビデンスを生み出す最大の研究デザインが大規模前向きコホート研究であり、就労女性コホート研究ユニットが行っている『女性の保健医療従事者の生活習慣と健康に関する疫学研究（J-SNOW）』は、わが国唯一の健常就労女性を対象とした大規模前向きコホート研究群です。

そのうちの1つ「日本ナースヘルス研究（JNHS）」（n = 15,019）は、2001年より25歳以上の日本全国の看護職女性を対象に開始し

た前向きコホート研究で、健康状態およびライフスタイルの継続的な変化を長期的縦断的に調査しています。追跡期間は20年を超え、現在も2年ごとの追跡調査を継続中です（成果についてはJ-SNOWホームページをご覧ください）。現在は、女性ホルモン剤の使用と乳癌発症との関連、夜勤と癌発症との関連、閉経年齢と更年期症状との関連、大豆製品の摂取習慣と骨粗鬆症発症との関連などに関して解析を進めているところです。

また、2012年からは世界の女性コホート研究を統合して分析する国際クロスコホート研究（InterLACE）に、アジアから唯一のコア研究として参加しています。各国の女性コホート研究の統合解析から、女性の健康における共通点と相違点を特定することで、今後の世界の女性のヘルスケアについての有用なエビデンスを得ることができそうです。

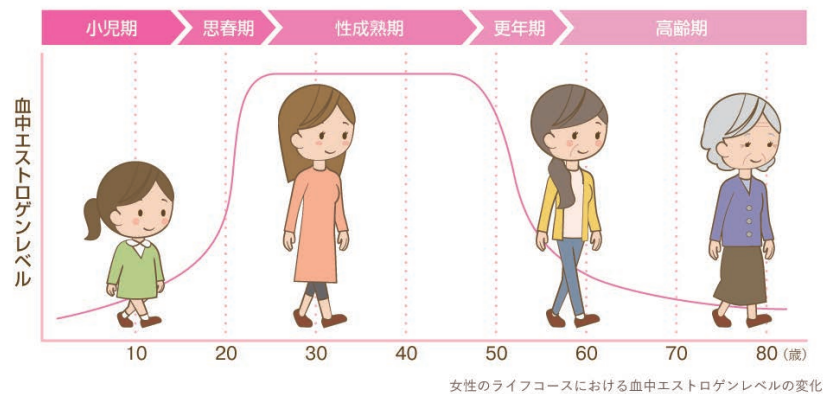


図 年代による血中エストロゲンレベルの変化  
J-SNOWホームページ <https://plaza.umin.ac.jp/~j-snow/>

## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

近年、医療負担や労働損失という点から、就労女性の健康問題（月経困難症・子宮内膜症、不妊症、更年期障害など）が大きな社会問題となっています。女性の生涯ステージに応じた健康管理法を提案することは、女性の健康増進だけでなく、社会全体の労働力の向上につながります。女性の生涯の健康だけでなく、社会全体にかかわっている研究といえます。

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

社会全体の労働力が向上すると、その結果、豊かな生活を送ることができるようになり、社会全体の幸福度がアップします。ただし、コホート研究において、その内容によっては成果が得られるのは研究開始から数十年後、ということになります。さらに健康管理法を提案したとしても、その介入効果を評価するのは次世代、ということになります。未来世代の女性に、そして未来の社会に対して残すことのできる財産となるエビデンスの創生に努めていきたいと思います。

食健康科学教育研究センター就労女性コホート研究ユニット／准教授

## 長井 万恵



### 研究テーマ 女性の健康に関する疫学研究

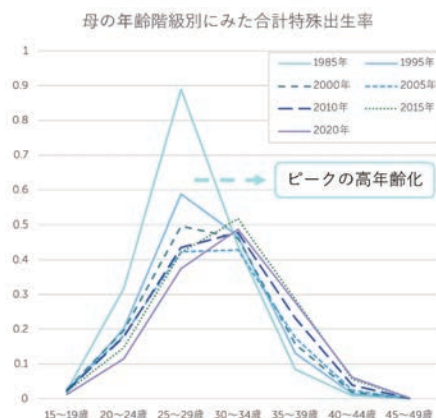
疫学研究での最小の観察単位は、『人』です。もちろん、血液検査や尿検査における物質の濃度測定を行うことはありますが、あくまでも『人』の病態を把握するためのものです。人々を長期的に観察し、疾患や症状の発症を捉えることにより、その人の食習慣や運動習慣を含む生活習慣や、検診をうける、病院の診察を受ける、などの保健医療習慣などが、疾患発症の予防に関連しているかどうかを調査することが、私たちの実施している疫学研究の目的です。

とくに女性においては、初経から始まり、妊娠・出産、閉経と、それぞれのライフステージにおける、体内の女性ホルモン濃度の変化が起こります。女性ホルモンに起因する疾患や症状があり、初経から閉経までの間で、女性が経験することが多いものとして、子宮内膜症や子宮筋腫、月経困難症や月経前症候群などが挙げられます。閉経を迎えるころには、女性ホルモンが減少することで、ほてりや発汗、なんとなく調子が悪い、などの更年期症状が起こります。女性ホルモンの変動が起こることで、体調も変化し、時には痛みや心身の不調により日常生活に支障をきたし、生活の質が低下する原因にもなっています。また、若年で起こりやすい疾患や症状を適切にコントロールすることで、後年の疾患発症の予防となりうる可能性も示されており、それらを示すためには女性の一生を通じた研究が必要となります。上で挙げたような子宮内膜症や子宮筋腫、月経困難症や月経前症候群や、更年期症状などは適切な治療により症状の改善が見込まれており、自身の状態を把握し、適切な管理を行うことは、後年の疾患発症の予防にもつながります。

現在、女性のキャリア形成や晩婚化などの理由により、妊娠時の年齢が高齢化してきているとともに、不妊の問題も少なくありません。不妊の定義は『妊娠しようとして一定期間妊娠がかなわなかった』とされています。その一定期間は現

在1年が一般的であり、以前は2年間妊娠がかなわなかったこととして定義されていました。ただ、妊娠時の年齢が高齢化しているということは、妊娠を試みる年齢も高齢化してきているため、不妊であることを早く見つけ、早く適切な治療を受けることが重要になってきています。不妊の原因には、卵巣機能などの問題以外に、子宮内膜症や子宮筋腫などの疾患が背景にあることもあり、妊娠を試みる前から治療や適切なコントロールをすることにより、不妊の原因となりうる因子を減らすことができます。若年期の女性において、将来の妊娠しやすさを考えた時、月経に関連する症状は我慢するものではなく、適切なコントロールや、時には治療により改善が見込めるものであると知っていることも重要なのです。

現在、女性が『子どもを産みたい』と思ったときに、妊娠しやすい身体でいられることに寄与する因子を見つけるために、私たちは女性の医療従事者を対象に研究参加者を募集中です。これからの研究により、不妊の予防に寄与する因子が見つかる可能性があります。女性の健康に関連するエビデンスを創出し、情報発信をすることや、健康増進への啓発活動を実施することが私たちの研究であり、社会的意義となっています。



### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

女性の疾患予防策を発見することで、将来の女性の健康増進を見込むことができます。決して目立つような成果ではありませんが、人々のちょっとした生活習慣の改善により、健康増進を図る、というのが疫学研究の目指すところです。日本全国からの研究参加者を募集することで、日本の女性の健康増進に繋がる因子の探索を行っています。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

疫学研究の目的は健康事象に対する予防・対策因子を見つけることにあります。10年以上の長期的な観察が必要であり、そこから得られる成果は主に次世代の健康維持に役立てられます。将来の成人への健康に関するエビデンス作りを今、行っているのです。

食健康科学教育研究センター就労女性コホート研究ユニット／講師

## 岡見 雪子

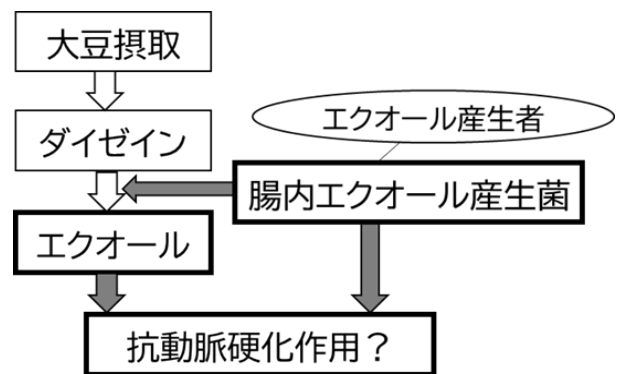


### 研究テーマ

女性の健康と食生活に関する疫学研究 ～大豆の効能～

日本は世界でも有数の最長寿国であり、特に日本人女性の平均寿命は世界 1 位を維持し続けています。その要因の一つとして考えられるのが、いわゆる「和食」といわれる日本人の伝統的な食生活です。「和食」は、日本固有の風土・気候・伝統・信仰・思想・文化・慣習などを含んだ総称した言葉と捉えられますが、その中でも女性の健康に関連する大豆食品に着目した研究を進めています。大豆は、豆腐、納豆、味噌、醤油、きな粉など、日本人が毎日知らず知らずのうちにとっている食材の一つです。そのため、日本人の一人当たりの大豆摂取量は世界 1 位です。大豆に含まれるダイゼインやゲニステインなどのイソフラボン類は女性ホルモンであるエストロゲン様活性を示すため、乳癌、更年期障害、前立腺癌、骨粗しょう症など様々な疾患に対する予防効果を示されています。大腸でダイゼインから代謝されたエクオールは、エストロゲン様活性がさらに高く、抗酸化能も高いと言われています。しかし、そのダイゼインからエクオールに代謝する能力が高い人と低い人がいることが報告されており (Ideno et al, PLoS One 2018)、それはその人が保有する腸内細菌叢に大きく依存します。日本人が多く保有すると考えられるエク

オール代謝菌を探り、その健康への効能とメカニズムを明らかにすることを目指しています。特に、女性においては、閉経後に女性ホルモン低下の影響により血清 LDL コレステロールが上昇し、心血管イベントが増えてくることが報告されています。抗動脈硬化作用を有する腸内細菌叢およびその代謝物を解明し、日本人が欧米諸国より心疾患が少なく、長生きであることの一要因を模索しています。



### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

「和食」は 2013 年にユネスコの無形文化遺産に登録されました。和食には、大豆だけでなく、米、魚介、野菜、海藻、いも、きのこなど我々が普段食べる食材が多彩に含まれています。

また、近年、腸内細菌がメディアで注目されています。遺伝子解析技術の向上により、我々の糞便から腸内細菌叢を推定できるような時代になりました。

日本人が日常的に食べているものがどのように我々の腸内細菌叢を形成し、その代謝物がどのように日本人の健康や寿命に影響しているのかを知ることは、日本の食文化の重要性を科学的に理解し、女性だけでなく日本人全体の健康や長生きの秘訣を知るきっかけに繋がります。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

女性が健康的で生きやすくなれば、その子どもたちも生きやすい社会になります。今我々が行っている疫学研究の成果は、必ずしも現代人にフィードバックできるものばかりではありませんが、次世代が恩恵を受けると考え、紡いでいくことが大切であると考えています。

これまでの歴史を振り返っても、日本人は海外の文化を上

手に取り入れつつ、和食を上手に発展させてきたとされています。将来的にも、日本は国際化が進んでいくと考えられますが、日本の文化、独自性や魅力について、日本人が誇りを持ち、より医学的根拠をもって世界に発信できるよう、エビデンス創りに努めていきたいです。

健康科学ユニット

生体調節研究所／助教



## 河野 大輔

研究テーマ

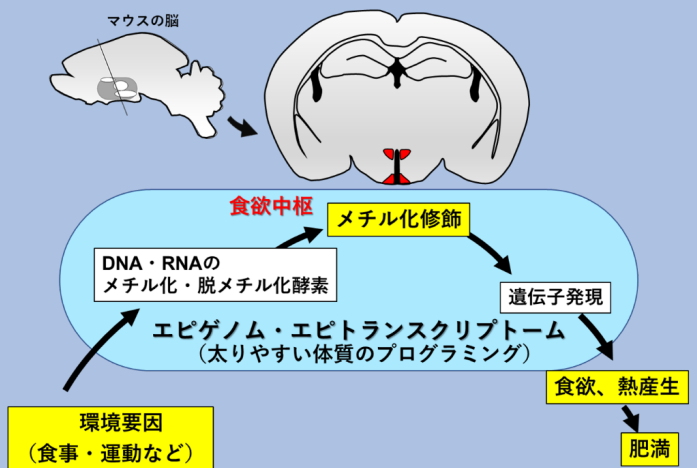
脳の中の視床下部という領域に存在する食欲中枢（摂食中枢・満腹中枢）は、食欲の調節に加えて、熱産生も調節することにより、体内のエネルギー状態や体重を一定に保つ役割をしています。近年、食生活の変化による脂肪や砂糖のとりすぎや、車の普及による運動量の低下といった環境の変化が急激に起こっています。そして、それと同時に肥満者が世界的に急増しています。食欲中枢による体重の調節が環境要因によって正常に働かなくなっているのではないかと我々は推測しています。環境要因が食欲中枢に影響を与えるメカニズムは十分には明らかになっていないので、我々は、生体内の環境応答機構としても働くこと知られている遺伝子の化学修飾（DNAメチル化修飾やRNAメチル化修飾など）に注目して研究を進めています。興味深いことに、これらの化学修飾を調節する酵素であるエピジェネティック酵素の中には、体の大きさや太りやすさに関連していることが報告されているものが複数あり、我々は、それらの中に食欲中枢で体重の調節をしている酵素があることを明らかにしてきました。

### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

近年、肥満者は世界的に増加しており、肥満を原因とする様々な病気の患者数も増加しています。環境要因により肥満が発症する根本的なメカニズムが明らかになれば、肥満の予防や治療を根本から行う方法の開発にも繋がります。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

肥満の予防や治療が実現できれば、肥満によって引き起こされる様々な病気の抑制につながり、より健康で長生きできる未来の実現につながると考えられます。



健康科学ユニット

共同教育学部保健体育講座／准教授



## 島 孟留

研究テーマ

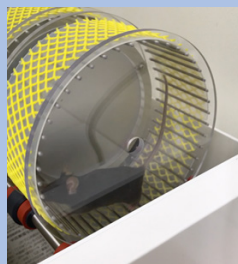
認知機能や非認知能力を高めるライフスタイルの条件（運動、食事、並びにそれらの組み合わせ）を、動物実験並びにヒト研究により検証しています。特に、2型糖尿病のように心身の機能がともに低下しているような疾患に対する運動・食効果の検証に注力しており、well-beingに資するライフスタイル条件の提案を目指しております。あわせて、それらの効果のメカニズムの解明を通じて、運動模倣薬の基盤づくりも推進しています。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

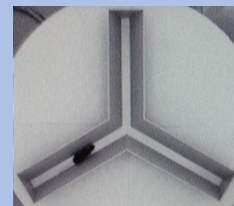
まず運動に関して、私の研究では、誰しもが行いやすい低強度運動（散歩のような強度）に注目しています。習慣的な低強度運動は学習・記憶機能や共感性といった認知機能、非認知能力を高めることができます。簡便に生活へ取り入れられる運動であるからこそ、人々の運動の実施頻度や継続率を高めることに繋がりたいと考えています。また食事に関しては、低糖質・高タンパク質食の影響に焦点を当てています。2型糖尿病の病態改善に有効である一方で、疾病を有しない健康的なステータスでの摂取は認知機能を低下させる可能性を見出していますので、各々に見合った食の選択に貢献すると考えています。

### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

身体活動や食事は、言わずもがな、私たちの生活と切り離すことができない構成要素です。不摂生は、様々な疾患を招きます。年々患者数が増え続けている2型糖尿病がその最たる例と言えます。そのような疾患の発症予防や症状改善ライフスタイルを、ライフスタイルの改善から実現することで、人々の健康寿命の延伸に貢献するということに、私の研究が関わっております。



強度や時間を規定し、マウスに運動を課している様子



脳機能を評価している様子





健康科学ユニット

大学院保健学研究科看護学講座／教授

大庭 志野

研究テーマ



栄養疫学の研究をしています。疫学とは、健康に係る問題について様々な仮説を立てて、人間の集団を対象に精密なデータを長期間にわたり収集し、統計学の理論を用いてこれらのデータを解析して、科学的な根拠を探り当てて検証する学問です。これまでに、コーヒーやチョコレート、ウーロン茶とそれらに含まれるカフェイン、米飯と炭水化物とグリセミック指数、食事バランスガイド、食事の欧米

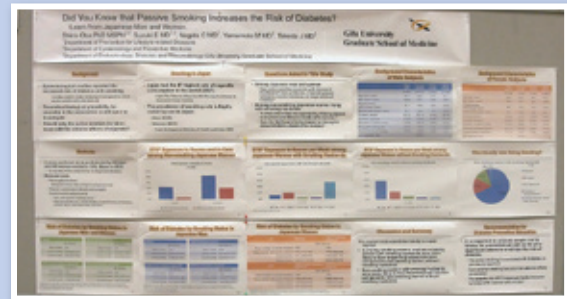
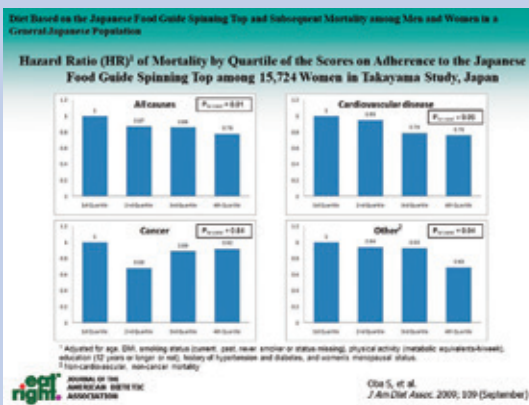
化、野菜摂取とメラトニン等の摂取が、がんや循環器疾患、糖尿病等の生活習慣病の罹患や死亡とどのように関係があるかを調べてきました。更に、食事や栄養に関する知識と行動との関連を調べ、個人の主体的な予防行動や社会活動の実践につなげるための研究を行っています。また、栄養摂取と喫煙習慣の健康への交互作用の研究をしています。

私たちの生活のどの部分に関わっているか

近年テレビやインターネット等で食品や栄養と健康に関する情報があふれています。しかしながら、それらは全て万人に有用な正しい情報と言えるでしょうか。疫学研究を通してエビデンスを得ることで、正しい情報をよりわかりやすく発信できるようになります。

研究が進むとどのような未来につながるのか

全ての人が食を通して健康長寿を全うできるようになることを目標にしています。



健康科学ユニット

大学院保健学研究科看護学講座／教授

岡 美智代

研究テーマ



主に「未病期の人や生活習慣病患者の食行動」について研究を行っています。病予備軍である未病期の人々の疾病予防や糖尿病などの生活習慣病の人の悪化防止のためには、塩分や糖分の制限など食事管理が必要になります。そのため、そのような人たちの1) 食に関する気持ちや食べるという行動に関する探究2) 食行動の影響要因(家族や環境など)の解明3) 健康的な食事管理行動の支援に関する研究を行っています。

ことで、疾病予防や疾患の増悪予防や合併症予防などに役立ちます。

研究が進むとどのような未来につながるのか

群馬県は糖尿病から透析になる患者さんが大変多い県です。そのため、これらの研究によって糖尿病性腎臓病の患者さんの減少、群馬の食のアピール方法の明確化、食材や健康的な食に関する付加価値の活性化(食のバリューチェーンの活性化)などに貢献します。

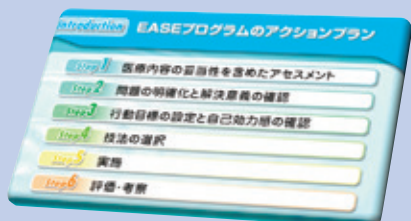
特に岡が開発した、健康的な行動への支援方法であるEASE(イーズ)プログラムは全国各地の病院で活用されています。

★岡研究室ホームページ

<https://oka.dept.health.gunma-u.ac.jp/>

私たちの生活のどの部分に関わっているか

減塩の必要性や過食をしないことなど健康的な食事管理が必要だと頭でわかっていても、実際の行動はできない人がたくさんいますし、それが人間というものです。そこで、わかっていてもできない食行動について研究をす



EASE(イーズ)プログラムのアクションプラン  
\*EASE(イーズ)プログラムはステップ1~6に構造化されている



腎臓ケアeラーニング講座

[http://plaza.umin.ac.jp/~jin/12ease04\\_01\\_2.html](http://plaza.umin.ac.jp/~jin/12ease04_01_2.html)

\*セルフEASE(イーズ)プログラムが紹介されている

## 健康科学ユニット

大学院理工学府分子科学部門／助教

### 黒沢 綾

#### 研究テーマ

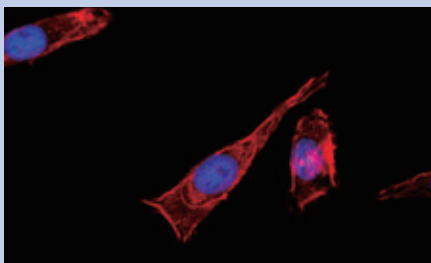
DNAに記された遺伝情報を守る仕組みを知る



#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

この研究は私たちの健康と深く結びついています。細胞のほとんどはDNAと呼ばれる物質を持っています。DNAには生物を作り出すために必要な情報（遺伝情報）が含まれています。紫外線や活性酸素、環境物質などによってDNAが傷ついてしまうと遺伝情報が変更され、病気の原因になることがあります。そのため、細胞はDNAの遺伝情報を正しく維持するための仕組みを持っています。しかし、ヒトの細胞ではこの仕組みが複雑で、まだ全てが明らかになっていないため、研究を行っています。

あわせて、野菜に含まれる抗酸化物質の効果も調べています。野菜に含まれるビタミンCやポリフェノールはその代表例です。DNAを傷つける要因



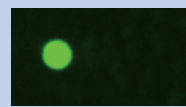
細胞の形や中に含まれるものを観察した写真  
細胞の外側（細胞骨格）を赤色の蛍光、核（DNA）を青色の蛍光で可視化して、顕微鏡で観察した。

の一つに活性酸素があります。細胞には活性酸素を除去する仕組みが備わっていますが、野菜を食べることで抗酸化物質を取り込み、活性酸素をより効率よく除去することができます。これらの抗酸化物質は過剰に摂取すると細胞にとってかえって毒になることがあります。そのため、私たちの健康にメリットになる場合とデメリットになる場合とで、抗酸化物質が細胞の中でどのように振る舞っているのかを調べています。

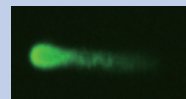
#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

こうした研究が進むことで、がんの治療や病気の予防といった私たちの健康を支えることができるようになることが期待されます。このような取り組みは既に行われていますが、研究が進むことでさらに良い方法や薬の開発がなされるでしょう。

無処理



DNAを傷つける薬で処理



DNAが傷ついていることを観察した写真

細胞を特殊な方法で処理し、電気を流す。DNAが傷ついていると、傷ついたDNAが彗星の尾のように観察される。

## 健康科学ユニット

生体調節研究所遺伝子情報分野／助教

### 小田 司

#### 研究テーマ

私達の体から細胞をとりだして培養すると、細胞は分裂して増殖していきます。しかし、細胞には分裂できる回数に限界があり、やがて増殖を停止します。この現象を「細胞老化」と言い、増殖を停止した細胞を「老化細胞」と言います。私は細胞老化が生じるメカニズムと老化細胞の特徴について研究をおこなっています。

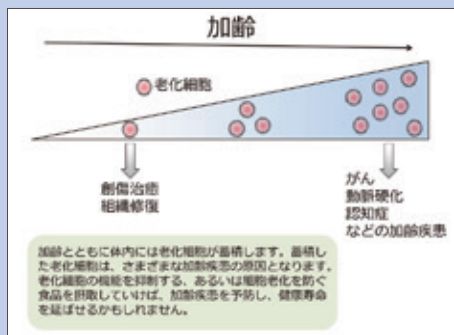
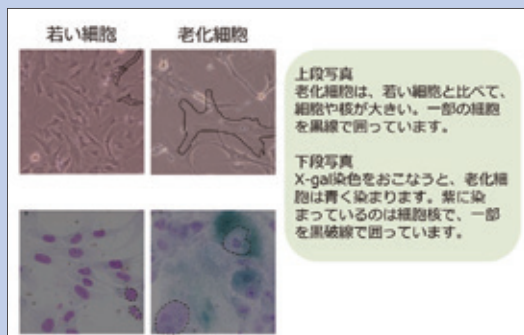
#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

老化細胞は、分裂限界だけでなく、活性酸素やさまざまな

化学物質など、外部からの刺激によっても生じます。したがって年齢とともに老化細胞が蓄積していくようになります。私達の体に対する老化細胞の働きには正負の二面性があります。若い頃に生じる老化細胞は傷の治りを早めたりして必要なのですが、年齢とともに蓄積した老化細胞は、がん、動脈硬化、認知症、骨粗鬆症などのさまざまな加齢疾患を引き起こすらしいということが最近の研究で分かってきました。老化細胞を取り除いたネズミは、寿命そのものは伸びませんが、加齢疾患にならない期間、つまり健康寿命が延びていきます。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

昔は老化細胞の負の面が表れる前にヒトが亡くなっていました。寿命が伸びてきた現代では、老化細胞の負の面が加齢疾患として顕著に表れているのかもしれない。加齢疾患を予防して健康寿命を延ばすことは重要な課題となっています。このような理由から、細胞老化の発生や老化細胞の働きを抑える薬の開発競争が世界中でおこなわれています。老化細胞を抑える化合物が分かれば、ある年齢から、それを含む食品を食べることで健康寿命を延ばすことができるかもしれません。



健康科学ユニット

生体調節研究所代謝シグナル解析分野／教授

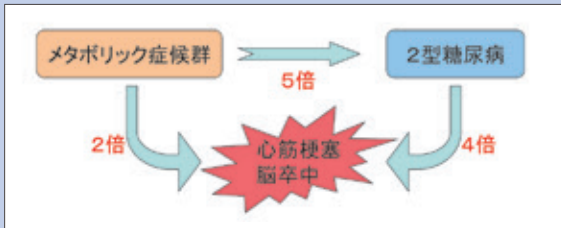
北村 忠弘

研究テーマ



日本国内に糖尿病と診断された方は約900万人おり、境界型・予備軍を含めると2,000万人を超えると推定されています。30年前は成人の100人に1人が糖尿病だったのに、現在は6人に1人です。一方、肥満者（BMIが25以上）も国内に約2,000万人おり、この30年間に4倍に増加しています。

これらの生活習慣病（メタボリック症候群）は心筋梗塞、脳卒中といった寿命に影響する重大な疾患を引き起こす危険性が高く、新しい治療法や予防法の開発が急務となっています。私たちの最近の研究成果から、糖尿病や肥満の原因にはグルカゴンを分泌する膵α細胞の障害や中枢（脳の視床下部）におけるエネルギー制御破綻も関わっていることが分かってきました。



私たちの生活のどの部分に関わっているか

生活習慣病の予防や治療には食事や運動といった毎日の生活に密接に関わる介入が必要となります。しかしながら、ただ漫然とダイエットをしているだけでは有効な結果を得にくいのも事実です。そこで私たちは、食事の成分である栄養素に着目し、どの栄養素の摂取がより効果的に生活習慣病対策につながるかを研究しています。さらに、薬剤による新たな予防法、治療法の開発にも関わっています。

研究が進むとどのような未来につながるのか

私たちの膵α細胞や視床下部を標的にした研究の結果、糖尿病や肥満が発症する分子メカニズムが明らかになると、これらの疾患に対する新しい予防法や治療法の開発に貢献する可能性があり、将来の健康長寿社会の実現につながるかと考えています。

健康科学ユニット

大学院医学系研究科臨床検査医学／准教授  
医学部附属病院検査部／副部長

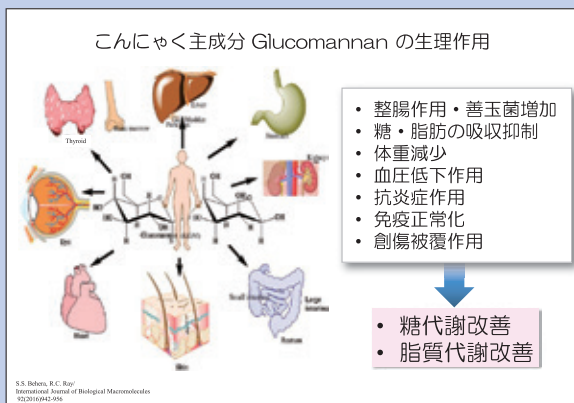
木村 孝穂

研究テーマ



糖尿病や脂質異常症などの生活習慣病の予防と治療の基本はバランスの良い食事摂取と適度な運動です。群馬県の特産品であるこんにやくを長期に摂取すると血糖値や血中の脂質が改善することが知られていますが、そのメカニズムは明らかになっていません。私達はこんにやくがどのようなメカニズムで血糖値や脂質の

改善効果をもたらすかを研究しています。特にこんにやく摂取が血中の脂質代謝酵素であるリパーゼに与える影響について研究しています。



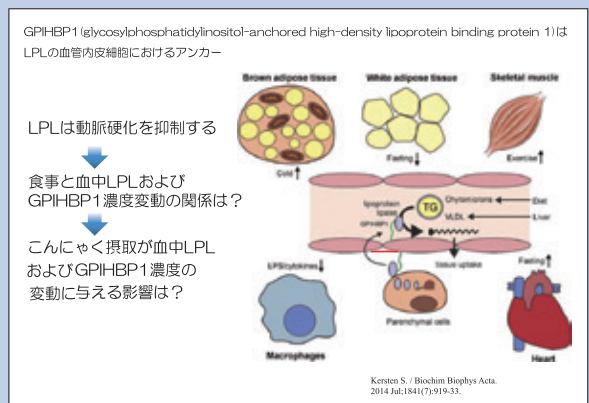
こんにやくの様々な効果

私たちの生活のどの部分に関わっているか

こんにやくを摂取することでどのような健康増進効果が得られるかを明らかにしていきます。

研究が進むとどのような未来につながるのか

こんにやくを食事メニューに加え、効果的に摂取することで糖尿病や脂質代謝異常などの生活習慣病の発症を抑制すること、また既にこれらの病気にかかっている人の治療効果が上がることが期待されます。こんにやく摂取による健康増進効果の新たな知見を群馬県から世界に発信したいと考えています。



LPL、GPIIIBP1の役割

## 健康科学ユニット

大学院理工学府分子科学部門／助教

### 二宮 和美

#### 研究テーマ

穀物の高付加価値化に関する研究

穀物の高付加価値化を目指して、食品の「機能性」および「加工・保蔵」に関する研究を行っています。「機能性」に関しては、穀物タンパク質中に含まれる $\alpha$ -アミラーゼインヒビター ( $\alpha$ -AI) に着目し、研究を続けています。現在は、大麦やライ麦などの穀物タンパク質から新規 $\alpha$ -AIを探索し、血糖値上昇抑制作用などの生体調節機能性や機能性食品などの加工食品への応用を目指した加工特性の評価を行っています。「加工・保蔵」に関しては、冷蔵保存された澱粉が、再結晶化して硬くなる「老化」の機構の解明とその抑制を目的とした研究を行っています。現在は、炊飯した米を高速せん断することによって得られるゲル状の食品素材である「米ゲル」を用いて、澱粉の老化挙動を評価しています。

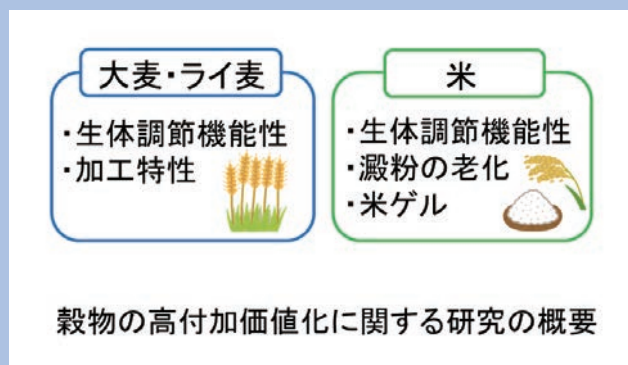
#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

本研究は、私たちに身近な「食品」に関するものです。特に、食品の機能性である「二次機能（嗜好性：おいしさ）」と「三

次機能（生体調節機能性）」に関わっています。健康でおいしい食品素材を開発することで、穀物を高付加価値化し、穀類の消費拡大に貢献できると考えています。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

「食品」を通して、生活習慣病を予防し、健康で文化的な日常生活を送ることができると考えられます。また、澱粉製品の品質向上ならびに賞味期限の延長が可能になれば、消費者へよりおいしい澱粉食品を提供できるようになると考えられます。このように、穀物を高付加価値化することで、穀類の消費拡大に貢献できると考えています。



## 健康科学ユニット

大学院医学系研究科医学教育開発学講座／助教

### 葭田 明弘

#### 研究テーマ

私達は若年者の耐糖能とこんにやくによる血糖や脂質の改善効果に関する研究を行ってきております。これらは高齢化社会に伴う医療費の増大や健康寿命の増進といった課題のある現代日本の健康管理や疾患予防の観点から非常に重要です。

#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

これらのテーマは私たちの生活に関わる部分として、若年者の健康状態と生活習慣病のリスク管理に直結します。近年、若年者の中で肥満や糖尿病などの生活習慣病が増加しており、これは食

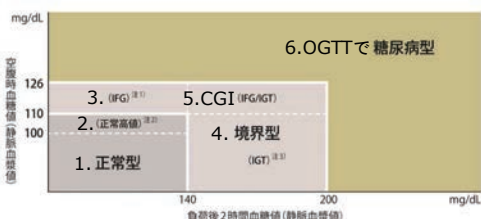
生活や運動不足などの要因が関与しています。健康な若年者といっても、私たちの研究により、耐糖能分類における正常高値に当たる軽度の耐糖能障害の人たちが少なくないことが判明しました（図 耐糖能の分類）。この人たちは将来2型糖尿病などの生活習慣病にかかるリスクが大きいと考えられます。一方で、こんにやくは群馬県で多く生産される食品で、私たちの研究により（図こんにやく粥負荷試験）、食後の血糖上昇を抑えたり脂質を改善する働きがあることが分かってきました。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

若年期の耐糖能障害の大きな原因を解明することで、それを防ぐ健康な生活習慣を促進し、将来的に生活習慣病の発症リスクを低減し、健康的な老後を迎えることが期待できます。社会にとっては医療費の削減が期待できます。健康な生活習慣を達成する中で食事制限は現実には困難を伴いますが、こんにやくによる満腹

感により、食事制限が比較的容易になることが考えられます。この研究により健康寿命の延伸や医療費の削減に繋がる可能性があります。また、群馬県産の食品の健康効果が社会に周知されれば、群馬県の食品業界の活性化に繋がると考えられます。

#### 耐糖能の分類



空腹時血糖値100~109mg/dLは正常域ではあるが、「正常高値」とする。この集団は糖尿病への移行や75gOGTT時の耐糖能障害の程度からみて多様な集団であるため、OGTTを行うことが勧められる。

糖尿病診療ガイドライン2019

#### こんにやく粥負荷試験



健康科学ユニット

医学部附属病院検査部 / 講師

常川 勝彦

研究テーマ



健康を維持するために必要な栄養素としてミネラル（微量元素）があり、その中の一つにヨウ素があります。ヨウ素は食事で摂取された後、多くは甲状腺に取り込まれて甲状腺ホルモンの合成に用いられますが、不要となったヨウ素は尿から排泄されます（図1）。甲状腺ホルモンは成長、発達や代謝の促進などの重要な働きがありますが、ヨウ素の摂取が少なすぎても多すぎても甲状腺機能の異常を引き起こすことが知られています（図2）。国外と比較して、日本ではヨウ素摂取状況と健康障害との関連について、大規模な調査はこれまで行われてきませんでした。ヨウ素の摂取状況は尿中のヨウ素濃度を測定することで評価できるため、私たちは日高病院健診センターと連携し、人間ドックを受診した多くの群馬県民の方々を対象に尿中ヨウ素濃度を測定し、ヨウ素の摂取状況と健康障害との関わりを調査しています。

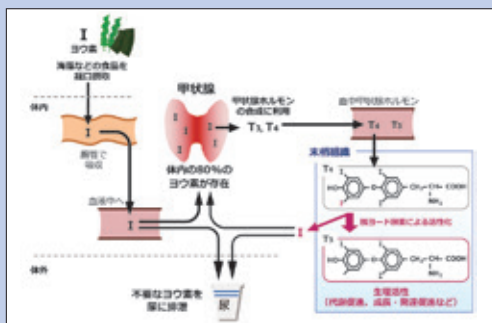


図1. ヨウ素の摂取から排泄までの流れ

私たちの生活のどの部分に関わっているか

ヨウ素は海藻類などの食品に多く含まれています。内陸に位置する群馬県は、かつてはヨウ素欠乏による甲状腺疾患が多いと言われていました。現在は流通が発達し、また海藻類を加工した食品もすぐに手に入りやすい状況ですが、どのような食品を食べることでヨウ素が多く取れるのか、どのくらい食べると健康に良いのかなどの詳細は不明です。

研究が進むとどのような未来につながるのか

尿中のヨウ素濃度の測定とともに、様々な人間ドックの検査結果や食品の摂取状況を調べることで、群馬県の食文化と健康との関わりを知り、健康を維持するために適切なヨウ素の摂取量の目安を決めることが期待されます。食と健康に関する新たな知見を群馬県から世界に発信したいと考えています。

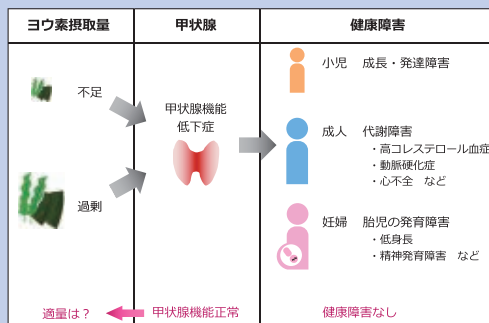


図2. ヨウ素の摂取量と健康障害

健康科学ユニット

大学院保健学研究科  
リハビリテーション学講座 / 教授

久田 剛志

研究テーマ



私たちの食事と健康には密接な関連があります。DHAやEPAは、サバやイワシなどの青魚に多く含まれており、「健康に良い油」として知られています。そこで、この健康に良い油が、どのように喘息やアトピー性皮膚炎などのアレルギー疾患や呼吸器疾患を予防してくれるのか、改善してくれるのか、さらには体内でこれらの油が代謝された後もっと強力な作用を持った物質（脂質メディエーター）になった際の強力な働きや疾患治療への応用などを調べています。

私たちの生活のどの部分に関わっているか

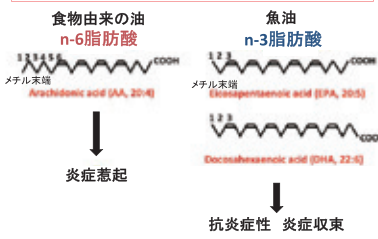
私たちは、バランスの良い食事を摂取することで健康な体を維持しています。脂質といっても、健康に良い油と健康にとって好ましくない（疾患発症にもつながりうる）油があることがわかっています。良い油であるω3系脂肪酸（DHAやEPA）は、アレルギー疾患にも効果的に働くことがたくさんの報告で示されてきています。ただし、これらをただ多く摂ったからといってアレルギーが予防できるのか、治療ができるのかは不明です。たくさん摂取しても体内での代謝機能には個人差があり、理想的に作用してくれるかどうかはわからないためであると考えられます。

研究が進むとどのような未来につながるのか

そこで、その代謝産物であり、良い働きをすることが期待されている脂質メディエーター（レゾルビンやプロテクチンなどという物質）を用いることによって、アレルギーの発症予防や治療に役立てることを目標として研究を進めています。アレルギーは増加の一途をたどり、花粉症などは今や国民病とも言われるようになってしまいましたが、将来、食の健康からもこのような問題にアプローチしていこうというのが私たちの研究のテーマです。

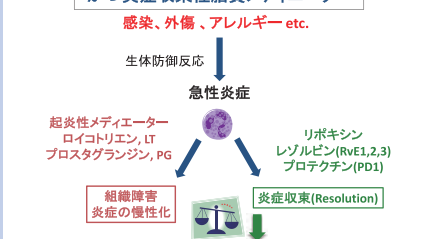
ω-6脂肪酸とω-3脂肪酸とは？

（体内で合成できない必須脂肪酸）



ω3脂肪酸（DHAやEPA）は体内で合成できない必須脂肪酸に含まれます。

炎症のクラススイッチを担う抗炎症性かつ炎症収束性脂質メディエーター



レゾルビンなどの脂質メディエーターは抗炎症かつ炎症収束の役割を果たしていると考えられます。

## 健康科学ユニット

大学院保健学研究科看護学講座／助教

### 松本 光寛

#### 研究テーマ

「慢性疾患とともに生きる患者さんの食事管理行動の支援」についての研究を行っています。慢性疾患の患者さんに限らず、多くの方が自身の食行動について、「わかっているけど、できない」「三日坊主」の経験があると思いますが、このような食行動



が慢性疾患によっては疾病を重症化させるリスクファクターとなります。このような行動に移せない方に無理なく食行動を習得していただけるよう、食事管理行動の支援に関する研究を行っています。

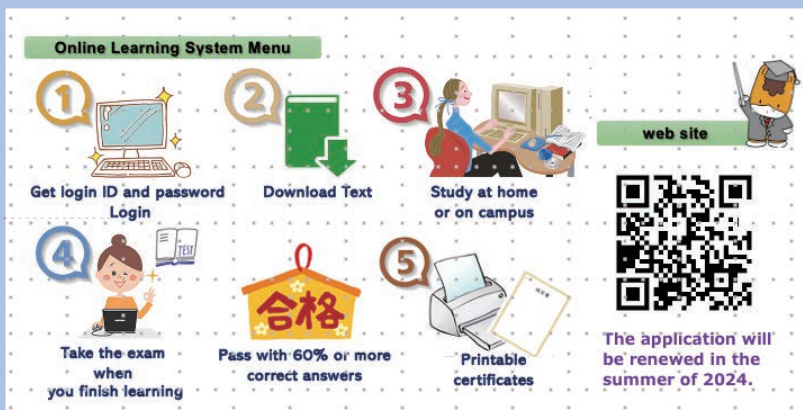
#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

「わかっているけど、できない」「明日からやろう」というような、望ましくない行動を無理なく修正維持できれば、疾病を重症化させるリスクファクターを軽減することへ繋がります。毎日変わらずに続けている食事だからこそ、身体への影響は計り知れません。私たちの、食事管理行動の支援

に関する研究が進むことで、多くの慢性疾患とともに生きる患者さんの重症化予防に役立つと考えています。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

私たちの研究が進むことで、慢性疾患を抱えていても、無理なく上手に食行動を維持でき、毎日楽しく、長生きいきいきするような暮らしに貢献できると考えています。簡単ではありませんが、私たちの基礎研究が少なくとも新たな重症化予防につながる一助になると考えています。



※慢性疾患患者さんを支援するプログラム「EASEプログラム®」を学習する医療者・医療学生向けアプリを開発しています。

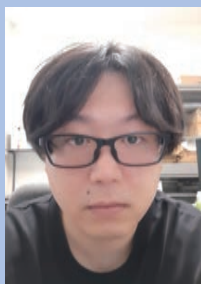
## 健康科学ユニット

共同教育学部家政教育講座／准教授

### 町田 大輔

#### 研究テーマ

健康な食行動を推進する食育や食環境を探索しています。食行動には、知識や嗜好などの個人的要因、経済状況や食料品店へのアクセスなどの身近な社会/物理的環境、さらには農業政策や貿易政策などの国/世界レベルでの環境など、多層的な要因が影響を与えます。健康な食行動を推進するためには、食育によって健康な食事に関する知識を身につけるとともに、マイクロ/マクロな環境を整備していくことも大切です。健康行動の理論やモデルに基づいた効果的な食育、社会経済状況・身近な食料生産活動・学校教育施策と健康な食行動との関係について研究しています。



#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

日々の食生活を通じて、個人の健康を向上させるための具体的な方法を提供します。食育を進めることで、健康な食事を選択できるようになり、様々な疾病のリスクを減らすことができます。また、地域社会や政策レベルでの支援が増えれば、健康な食事へのアクセスが改善し、経済的障壁が低減し、日常生活

で健康な食事の選択をしやすくなります。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

健康な食行動を推進するためのより効果的な戦略が開発・実施される未来が期待されます。これには、教育プログラムの改善、食料品の価格政策、都市計画における健康的な食事へのアクセスの向上などが含まれます。長期的には、これらの取り組みが成果をもたらし、肥満や慢性疾患の減少が期待されます。つまりこの研究によって、健康な社会を実現するための基盤を築くことにつながります。

健康科学ユニット

大学院保健学研究科  
生体情報検査科学講座／准教授

松井 弘樹

研究テーマ



脂質の主成分である脂肪酸は、その構造から飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸に分けられます。これらの脂肪酸は食事内容によってその組成が大きく異なり、さらには生体における役割も大きく異なることが知られています。私たちは、この脂肪酸の「量」と「質」に着目して、血液中および組織内の脂肪酸のバランスと、そのバランスを調節するSCD1、Elovl6という酵素の発現量や活性が、心血管病や呼吸器疾患の発症や進展にもたらす影響について解析しています。

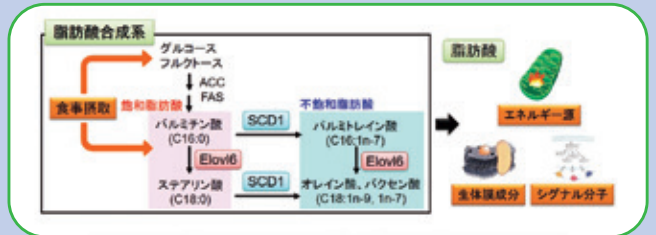
私たちの生活のどの部分に関わっているか

私たちは食事から常に脂質（中性脂肪）を摂取しており、これらの脂質は体内で脂肪酸に分解されます。さらに、糖質からも体内で脂肪酸を合成することができ、これらの脂肪酸は生体の主要なエネルギー源や、細胞膜の構成成分として利用されています。しかし、脂質や糖質の過剰な摂取と運動不足による利用低下が続くと、血液中に脂肪酸が蓄積することで高遊離脂肪酸血症をきたし、体内で様々な障害を引き起こすことが知られています。つまり、生命活動の維持のために必

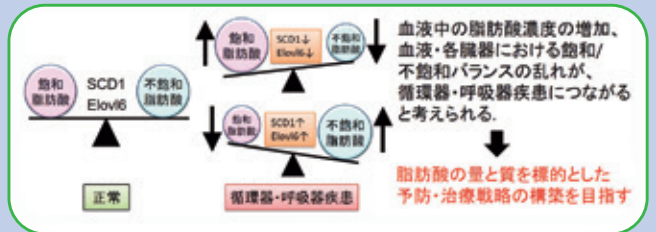
須の栄養素である脂肪酸が、生体の機能異常や疾患にもつながるといふ相反する問題を抱えています。

研究が進むとどのような未来につながるのか

生体にとってどのような脂肪酸が良いものとして働き、どの脂肪酸を摂取しすぎると悪い影響を及ぼすのか、また、食生活において脂肪酸バランスをどのように保てば健康を維持できるのか、といった点を明らかにすることで、食習慣を基盤とした生活習慣病の予防戦略につながればと考えています。



生体内における主要な脂肪酸の代謝とその動き



脂肪酸を標的とした循環器・呼吸器疾患の予防・治療戦略

食品機能解析ユニット

教育学部保健体育講座／教授

新井 淑弘

研究テーマ



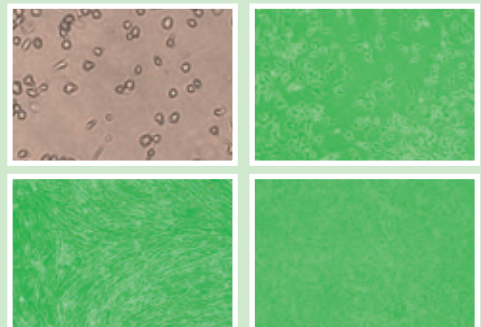
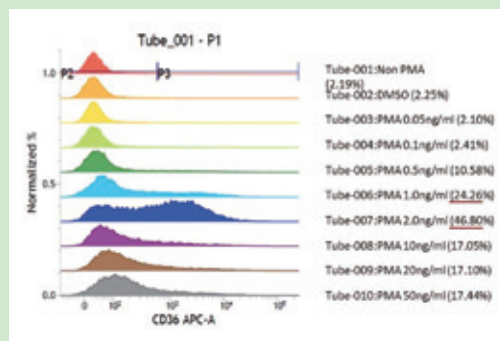
- ・食品やサプリメントの機能の検証および作用メカニズムに関する研究
- ・食品成分が間葉系幹細胞の分裂能や分化能、遊走性等に及ぼす影響について

私たちの生活のどの部分に関わっているか

食品に含まれる各種成分が心身に及ぼす効果の実証や、その作用メカニズムを解明する研究です。これらの研究成果からは、成長期より良い食事の在り方や、アスリートの競技パフォーマンス向上、健康維持のために必要な食事のとり方に関する知見なども得ることができます。また、老化による身体機能の低下を防いだり、怪我や疾病からの回復を促進したりするような食の在り方についても明らかになっていきます。

研究が進むとどのような未来につながるのか

この研究がさらに進むと、多くの人が理想的な発育・発達を実現できたり、老化現象を遅らせることによる健康寿命の延伸を達成することができたりするようになると考えられます。さらに、医薬品等による治療効果やリハビリによる機能回復効果を高めることができるようになり、怪我や病気で低下した身体機能を、より効率よく回復させることができるようになると考えられます。競技スポーツのアスリートのみならず、一般の運動愛好者においても、技術練習や体カトレーニングの効果を高め、競技力の向上や運動効果の増強を実現できるようになります。また、間葉系幹細胞の活性化につながる研究成果は、再生医療の発展にも寄与するものと考えられます。



## 食品機能解析ユニット

大学院理工学府環境創生部門／教授

### 板橋 英之

#### 研究テーマ



環境中の有害物質の分析と除去・固定化に関する研究をしています。理工学部の群馬県桐生市には公害の原点と言われる「足尾鉍毒事件」の現場となった渡良瀬川が流れています。渡良瀬川の上流では今でも銅濃度が高い地点がありますが、それらを分析したところ自然由来の有機物質によって無毒化されていることが分かりました。研究室ではその有機物質を使って、イタイイタイ病の基になったカドミウムや、水俣病の基になった水銀を除去・固定化する方法を開発しています。

#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

これまでの公害の事例から分かるように、カドミウムや水銀を多く含む食品を摂取した場合、体に障害をきたします。したがって、皆さんに安全な食品を提供するためには、有害な重金属をできるだけ含まない農作物を作ることが重要になります。研究室では、農作物への重金属の移行を押さえるための材料として、間伐材の樹皮などの未利用バイオマスを使った土壌改良材を開発しました。未利用バイオマスの有効利用と安全な食品の生産に繋がる一石二鳥の研究です。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

日本では有害な重金属を多く含む農作物はありませんが、発展途上国ではまだ多く生産されています。研究室では、開発した土壌改良材を使った実証実験を中国の水田を使って行っています。その結果、基準値を超えていたコメのカドミウム濃度が基準値以下に下がることが分かりました。現在、土壌改良材を現地で安く作る方法とその効果的な使用方法を検討しています。これらの研究が進めば途上国の食の安全に貢献することができます。



土壌改良材



中国の実験場

## 食品機能解析ユニット

大学院理工学府分子科学部門／助教

### 秦野 賢一

#### 研究テーマ



我々のグループでは、食品産業の廃棄物である廃糖蜜中の褐色物質メラノイジン類似生成物 (melanoidin-like products; MLP) の構造特性を詳細に調べて、これを固定化した徐放性ゲルを作成して、植物を利用したファイトレメディエーション (植物修復) に応用することを主に研究しています。

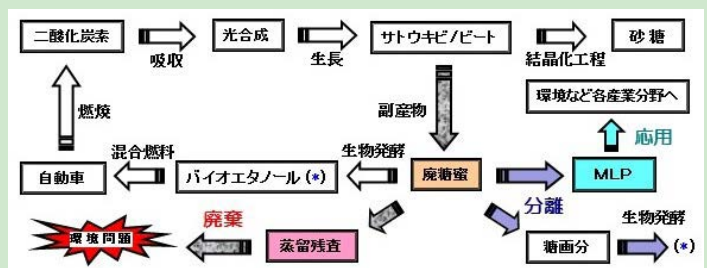
#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

近年、工場跡地や市街地の再開発に伴って重金属や有機化合物等による土壌汚染が発覚して問題となっています。重金属汚染土壌を改善する方法として現在、土壌改善の確実性の高い掘削除去が行われていますが、運搬・処理のコストが高いことや廃棄する為の代替地の確保などの問題点があります。これらの問題点を解決する方法として、植物修復が注目され始めています。この方法は従来の機械装置と比べて低コストで低濃度・広範囲の処理が可能であるという利点がある一方で、浄化に時間がかかる問題や植物の生育環境によって体内吸収率が異なるという問題もあります。これらの問題に対して我々のグループで

は、キレート剤として MLP を汚染土壌に添加して重金属などの易動性を高めることで体内吸収率を向上させる研究をおこなっています。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

重金属汚染土壌を改善する方法として現在主流の掘削除去の代わりに、低コストで低濃度・広範囲の汚染土の処理が可能である植物修復が実用化されて主流になるかもしれません。また、重金属汚染土壌のみならず、過度の灌漑や海水の侵入により地表の塩分濃度が増加することにより農作物の成長が阻害される塩害土壌にも本法が適用可能だと思います。将来、人口の増加に伴って重要となる食糧問題を解決するために、MLPを用いて塩害土壌を修復する必要性が増すことは明らかです。



本研究が提案する廃糖蜜の活用法 (右下の「分離」と従来の活用法 (左下の「蒸留残渣」))



## 食品機能解析ユニット

大学院保健学研究科  
生体情報検査科学講座／准教授

## 柴田 孝之

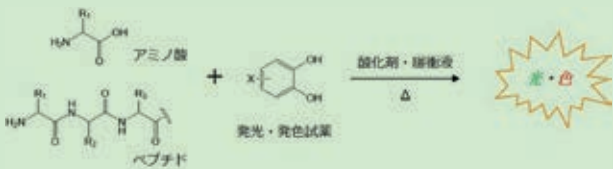
## 研究テーマ



アミノ酸は、三大栄養素の一つであるタンパク質の構成成分です。また、神経伝達物質をはじめとする種々の生理活性物質の出発物質としても重要な物質です。私は、色や光を利用して、食品などに含まれるアミノ酸やタンパク質を、簡便に検査する技術の開発研究を行っています。

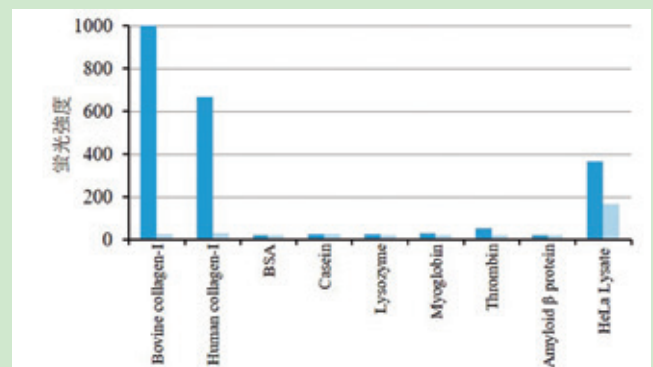
## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

市販されている食品、サプリメント、化粧品などを見ると、特定のタンパク質やアミノ酸が含まれることを強調している製品があります。そして、それらを摂取することで様々な健康増進作用が期待できると謳われています。従って、タンパク質やアミノ酸の種類と量を正確に評価する技術は、これらの効能や安全性を確保するため、また使用者の健康を維持するために必要不可欠です。



## 研究が進むとどのような未来につながるのか

特定タンパク質の検査法として、既にコラーゲンを測定する技術の開発に成功しています。コラーゲンは、肌のハリやツヤに関与するタンパク質であることは広く知られています。この技術は既に測定キットとして販売されており、細胞や食品に含まれるコラーゲン量を簡便に検査できます。この製品は研究用試薬ですが、現在はこの技術を基に、皮膚や食品からコラーゲン量をチェックできるような、薬局で購入し自宅で行える検査キットを開発しようと、研究を展開しています。また、アミノ酸の検査方法として、アミノ酸の種類を区別して色を付ける反応を発見しています。このような反応は前例がなく、食品に試薬を添加するだけでアミノ酸の種類と量が評価できる技術に成り得ると期待しています。



## 食品機能解析ユニット

大学院理工学府分子科学部門／教授

## 園山 正史

## 研究テーマ



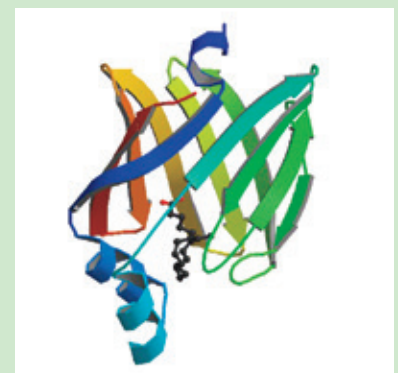
生体を構成する基本的な分子の一つである脂質に関する基礎から応用まで、また化学的な側面から生物学的な側面までの幅広い分野の分子レベルの研究を進めています。例えば脂質の1種である長鎖脂肪酸を結合するタンパク質は種々の成人病と深く関連することが知られており、私たちはタンパク質の機能や構造の観点から、長鎖脂肪酸の結合の特徴を明らかにすることを目指しています。また、リン脂質からなる生体膜に存在し創薬の主要なターゲットである膜タンパク質についても、リン脂質の構造や性質との関連性から機能や仕組みに関する研究に取り組んでいます。さらに、コンニャクイモのような食品関連物質から、有用成分(例えばセラミド)を抽出する方法の開発も行っています。



パルスレーザーを用いた膜タンパク質機能解析装置

## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

生体内では脂質分子、さらにタンパク質を介した様々な働きがあります。健康な時には特に意識していないのですが、それらの働きに支障が生じると病気になりますので、そのメカニズムを明らかにすることは、生命現象の理解だけではなく新しい薬や治療法の開発にもつながります。一方食品関連物質由来の有用抽出物は、健康や美容にとって有効なものとして期待されています。



脂肪酸結合タンパク質FABP3の立体構造 (4WBK)

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

脂質は生体内の様々な機能に関わっており、人間が生きていく上で非常に重要な分子です。私たちの基礎的な研究を通して、将来的な健康の維持・増進へ貢献したいと考えています。

## 食品機能解析ユニット

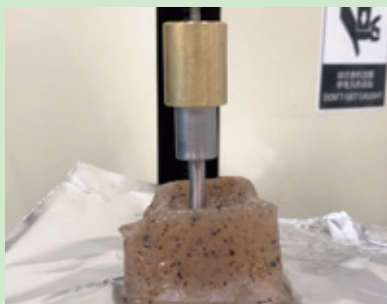
大学院理工学府分子科学部門／准教授

### 武野 宏之

#### 研究テーマ

我々の身の周りには、ゼリーや寒天のように、柔らかくて弾力のある物質が多く存在します。このような物質は「ゲル」と呼ばれ、高分子やたんぱく質の中

に大量の水を保持しています。私は、加工条件（混合・加熱・冷却など）の違いによるゲルの力学物性（硬さや粘りなど）や構造の影響を調べて、それらを自由にコントロールすることを目的に研究を行っています。



コンニャク圧縮

#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

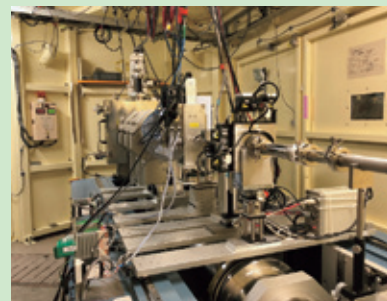
食品のおいしさは、味や香りだけでなく、食感も重要な要因の一つであると考えられています。食品業界では、このような食感を表す言葉として、「食品テクスチャー」という用語があ

り、口の中に入れたときの食品の構造形態や硬さ、弾力などの物理的な食感を表しています。食品テクスチャーをコントロールすることで、さまざまな食感の食品を楽しむことが可能になります。例えば、群馬県の名産であるコンニャクを見ると、一般的なコンニャク以外に“コンニャクゼリー”、“のど越しの良い刺身コンニャク”、“高齢者のための噛み砕きやすいコンニャク”など、食感の異なる、種々のコンニャク製品が販売されています。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

食品テクスチャーの向上を目指して研究を続けていくことは、食品のおいしさの追求や高齢者などの嚥下が困難な方々の手助けとなる食品開発などに繋がります。

また、「冷凍」は食品の保存技術として大変重要ですが、食品の多くは冷凍・解凍プロセスによって、その食感が大きく変化します。このことは食品業界の課題の一つですが、冷凍・解凍プロセスにおける食品の食感や風味をコントロールできれば、さまざまな冷凍食品開発に貢献できると考え、研究を重ねています。



放射光X線散乱実験

## 食マネジメントユニット

大学院理工学府環境創生部門／准教授

### 樋山 みやび

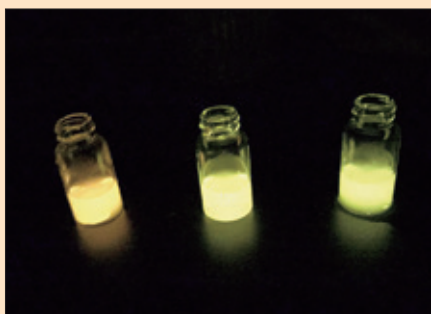
#### 研究テーマ

ホタル生物発光研究



#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

初夏になると群馬県ではホタルを見ることができます。群馬大学桐生キャンパスの隣にある桐生川でも、ゲンジボタルが飛んでいます。ホタルはなぜ光るのでしょうか？現在ではホタルの発光について分子レベルでの研究が進み、どのようなメカニズムで光るのか、どのようなことに応用できるのか、についての研究が行われています。私たちは理論計算と実験の両面から、ホタル生物発光で起きている反応メカニズムの解明とその応用を目指して

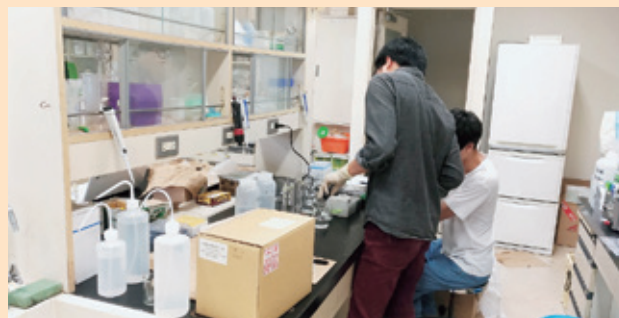


温度で発光色が変わるホタル生物発光

研究を行っています。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

ホタル生物発光は、ホタル自身が持っているルシフェリン分子がルシフェラーゼというタンパク質のなかで酸化反応を起こすことにより光が発生する現象です。ルシフェリン分子とルシフェラーゼタンパク質は生物にあまり害を及ぼさない上に、この組み合わせで必ず発光するため、医療や創薬に利用されています。例えば、生きた細胞やマウスの体内で、ルシフェラーゼを付けた薬剤がどのように動くか、画像で調べることができます。また、微生物があるとすぐに発光するので、食品工場での微生物検査や食品製造ラインなどの汚染微生物の簡易検出など食品分野に使われています。反応メカニズムが解明されることにより、さらに応用範囲が広がると期待できます。



実験室の様子

## 食マネジメントユニット

大学院理工学府電子情報部門／教授

## 本島 邦行

## 研究テーマ

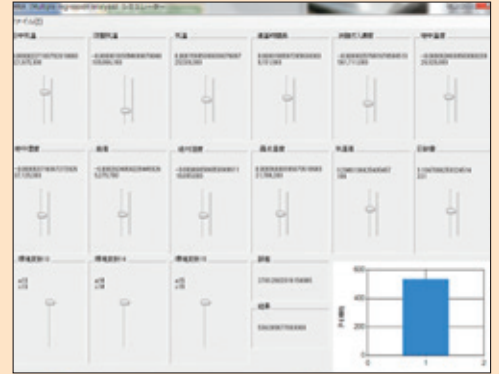
農作物最適育成環境解析による高収量化と収量予測

農作物の育成環境データ（気温、湿度、CO<sub>2</sub>濃度、地温、土中湿度、日射量など）と収穫量の関連性を解析し、最適

な育成環境を構築することで農作物の高収量化と収量予測を可能にすることを目的としています。解析方法として統計学の「重回帰分析」を用い、最大の収穫量を得るための最適な育成環境をデータに基づいて解明します。またこの結果を用いて、将来の収穫量を予測するシミュレータの開発も行っています。現在は、農作物としてキュウリを対象とした解析を行っていますが、今後は他の農作物の育成環境解析にも取り組むことも考えています。ところで、農作物育成環境データは、育成期間中の日々の昼夜変動を含む膨大な時系列データです。そこで、これら膨大な時系列



データをAI（人工知能）に入力して学習させ、最適な農作物育成環境と将来の収量予測をAIに判断させる試みにも取り組んでいます。



収量予測シュミレータ（試作品）

## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

農業は生きる上で欠かせない農作物を生産する重要な産業ですが、農地の減少、生産者の高齢化、次世代後継者不足などの問題に直面しています。農業をIT化（情報技術・コンピュータ技術によるデジタル化）することで、合理的で安定な農産業を構築することが可能になります。

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

本研究テーマによって合理的な農作物生産環境の構築が可能となり、生産性・収益性・省力化の向上が期待できます。また、最適な農作物育成環境をデータ化することで、次世代農業継承者の起業を容易にできます。

## 食マネジメントユニット

大学院理工学府環境創生部門／助教

## 谷野 孝徳

## 研究テーマ

静電気技術の様々な分野への応用を研究しています。静電気技術を用いると通常数千℃にもなるプラズマを低温で発生できます。これは冷たいプラズマ（コールドプラズマ）と称され、条件

を整えると触れても熱さを感じないものを発生させることもできます。この低温プラズマを用いて香辛料や穀類などの粉粒状固体食品の非加熱殺菌を研究しています。また静電気技術にはナノ秒単位（1ナノ秒=10億分の1秒）の超短時間だけ高電界を発生させるパルス電界と呼ばれる技術もあります。これを用いてバクテリアなどの微生物を殺傷したり機能を引き出したりする研究も行っています。これらに代表される静電気技術を微生物に適用することを主軸とし、殺菌、発酵、空気清浄、水質浄化など多様な食



プラズマによるコショウの殺菌

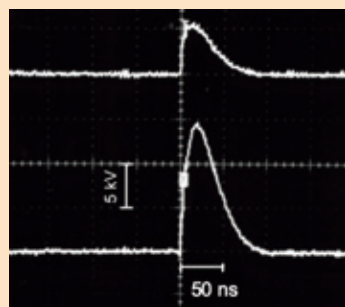
品関連分野における研究に取り組んでいます。

## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

微生物は私たちの生活環境に無数に存在しています。一部は食品を変質・腐敗させ、品質の低下に留まらずフードロスや食中毒の原因となります。一方で味噌・酒などに代表される発酵食品は微生物の力を使って作ります。腐敗と発酵は実は同じ現象で人の役に立つかどうかだけが違うだけあり、私の研究は微生物と上手に付き合うための研究です。

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

食品を非加熱殺菌できれば、フレッシュな食品本来の風味・栄養素を損なわず長期間の保存が可能となります。また、微生物機能を上手に利用することで、これまでにない機能を持った発酵食品なども開発できます。これらを通じ、健康のみならず食の楽しみも見据えたより多様で機能性の高い安定した安全な食品づくりに貢献したいと考えています。



パルス電界

## 食品開発ユニット

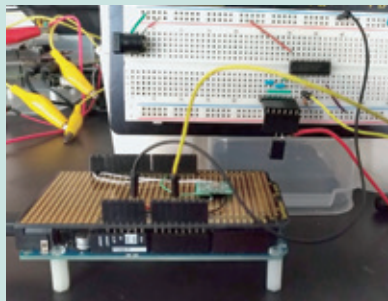
大学院理工学府環境創生部門／教授

### 桂 進司

#### 研究テーマ



食品の安全やその機能に関係する様々な物質を高速・安価・高感度に検出する方法を開発しています。食品中や水溶液中で特異的な物質を検出するために様々なセンサーが用いられておりますが、これらのセンサーは糖などの小さな分子だけではなく、タンパク質やウイルス・細菌などの大きな分子・微粒子を検出対象とすることがあります。しかし、タンパク質のような大きな分子はセンサー表面に移動する速度が小さく、「検出対象物質があるのにセンサー表面に移動しないので、検出できない」という問題が起こってしまいます。当研究室では、静電気現象を利用して分子の移動現象を制御することにより、タンパク質などの大きな分子を高感度で安定に検出する方法を開発しています。また、このようなセンシング技術を食品工場の空気などの環境中に存在するウイルス・細菌の検出に応用するためには、空気中から検出対象となる物質を効率的に補集する必要があります。ウイルス・細菌などの



水晶振動子微小質量検出装置 (Quartz Crystal Microbalance) 用周波数カウンタ (自作) および検出結果例

微粒子の補集には電気集塵技術が有効であることが知られていますので、電気集塵技術と補集微粒子の検出・同定技術を組み合わせる環境モニタリング法の開発も併せて進めております。

#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

食品中や環境中の、人間の安全や病気にかかわる物質や病原体を速やかに検出することが可能になれば、食の安全を実現し、「安心・安全」な社会を実現することに貢献すると考えています。

#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

このようなセンシング技術の高感度化・高速化を進めることにより、食品中から機能性物質を効率的に探索することが可能になり、新しい医薬品の開発にも貢献すると期待されます。



## 食品開発ユニット

大学院理工学府分子科学部門／助教

### 高橋 亮

#### 研究テーマ



食品のおいしさにかかわる要因に関する研究をしています。おいしさの要因は食べ物の状態と食べる人の状態に分けて考える必要があり、それぞれ多岐にわたる項目があります。おいしさを評価するには食べる人の状態にかかわる要因が多く、おいしさを統一的に評価することが難しいという問題があります。ただし、食べるものの状態については、少なくとも個々または数種の要因を科学的な手法により評価することが可能です。

#### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

おいしさを科学的に評価することができれば、その結果を活用して調理手法の発展や新商品の開発に貢献できるため、おいしさの科学は世界中で研究されるようになってきました。たとえば1ページにおよぶ複雑な調理過程のレシピも、数行の数式であらわすことができるようになりました。他方で、三次元プリンタで食品を直接出力する技術も発展を続けています。

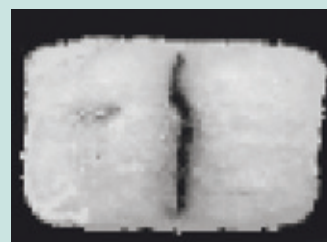
#### 研究が進むとどのような未来につながるのか

これらの試みが融合することによって、これまでの調理の

概念を覆す、まったく新しい食文化が誕生するかもしれません。このような研究を後押しする技術のひとつに、食品の非破壊分析法があります。我々は、調理の過程で時々刻々と変化する食品内部の状態を瞬時に分析する三次元フードスキャナの開発を通して、おいしさの科学のさらなる発展に貢献しています。もちろん、これまでの伝統的な調理手法を守り継承していくことも大切です。研究室では、最新の研究だけではなく、古典料理の調理法の研究も並行して行われています。

#### おいしさの要因

| 食品の状態に起因する要因   |  |
|----------------|--|
| 化学的要因          | 味・・・舌で感じる味わい<br>基本味【酸味、甘味、塩味、苦味、旨味】<br>その他の味【味、渋味】   |
| 芳香             | orthonasal・・・直接鼻で感じるにおい<br>retronasal・・・口も含んで感じるにおい  |
| 物理的要因          | テクスチャー・・・口腔内で感じる力学特性<br>かたさ、やわらかさ、粒質感、滑らかさ、のどごし<br>食品の温度・・・口から食道で感じる温度<br>食品の外観・・・目で感じる見た目<br>咀嚼嚥下時の発生音・・・耳で感じる音 |
| 食べる人の状態に起因する要因 |  |
| 環境的要因          | 生まれ育ち 情報・教育<br>文化・宗教<br>気候・風土<br>時間・空間 食事時間<br>食事空間<br>朝・昼・夜<br>季節<br>気温・湿度                                      |
| 生理的要因          | 食欲・空腹の度合い<br>健康状態<br>アレルギー<br>不足物質要求   |
| 心理的要因          | 感情 喜<br>怒<br>哀<br>楽<br>その他の心理 ストレス   |



麵の栄養成分分布のフードスキャナ像

## 食品開発ユニット

大学院理工学府環境創生部門／准教授

## 大重 真彦

## 研究テーマ

食品製造廃棄物からの機能性化合物探索と生理活性評価



## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

食品製造過程は大きく分けて、原材料前処理工程、調味工程、包装工程、殺菌工程、検品・箱詰工程の5工程からなります。これらの工程の中で、原材料前処理工程からはたくさんの廃棄物が出てきます。このような食品製造廃棄物を再生利用する取組として、家畜の飼料化、田畑の肥料化、メタン化等によるエネルギー回収などによる再生利用が積極的に取り組まれています。しかし、分子レベルで見ると、食品製造廃棄物中にはまだまだ有用な機能性分子が含まれていることがあります。そのため、機能性分子の探索源として重



高感度観察（顕微鏡）システム

要な物だと思っています。原材料前処理工程でおこなわれる加熱や灰汁（あく）抜きなどの工程は、美味しい食品を製造するために必要になります。しかし、化学・化学工学的な視点で見るとこの工程は化合物の抽出操作であり、そのときに生じる煮汁や灰汁にはたくさんの化合物が含まれています。

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

そして、煮る・蒸すなどの加熱工程を経ているため、分解されやすく取り扱いが困難な不安定な化合物は取り除かれるため取り扱いやすい安定した化合物で、さらに、比較的水溶性の高い化合物を見つけることができる可能性があります。見つけた機能性化合物は、高感度検出技術による酵素反応への影響や培養細胞による生理活性評価を経て、将来の医薬品としてのシーズ（種）となる可能性があります。例えば、ごぼうの灰汁に免疫反応に関わる酵素の活性を阻害する分子が含まれていたことがありました。さらに、実際に、治療薬や検査薬などの医薬品として開発につながっている化合物も見つかっています。



クリーンベンチ

## 食品開発ユニット

大学院理工学府分子科学部門／教授

## 浅川 直紀

## 研究テーマ

人工機械と生物の決定的な違いはなんでしょうか？現在のコンピュータをこのままさらに高性能化したとしても、環境適応性や柔軟性といった生物のもつすばらしい特徴をもった低消費電力

の人工機械を創るのは難しいといわれています。一方、生物は、従来の人工機械とは違った独特の「ゆらぎ（ダイナミクス）」をもっています。生物は、分子・組織・器官といった様々な種類の部品からつくられる複雑なシステムです。それらの部品同士の相互作用は複雑に絡み合って集団としての協調動作によって機能しています。そのような集団協調動作のことを「ゆらぎ」と呼んでいます。そのようなダイナミクスが生物の機能発現にとって重要であると昨今考えられるようになってきました。しかし、そのようなゆらぎは人工機械の安定動作のためには敬遠されてきました。ゆらぎを排除することを大前提として『工学』が発展してきたといっても過



生体模倣型信号処理デバイス素子

言ではないでしょう。当研究室は、ヒトのようなノイズな環境下での微弱信号検出センサや信号情報処理デバイスの創製を目指しています。そのよう

なデバイスは、食事行為や排泄行為といった活動に関連した生体由来微弱信号のセンサとして利用することが期待されます。デバイスの実現には、高分子などのやわらかい物質材料がもつ分子レベルでのゆらぎの積極的な利用が有効であると考えています。さらに、生体型情報処理デバイスは省エネにも大きく貢献できると期待しています。

## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

食事行為中の誤嚥や、排泄などの生理現象の予見といった、ヒトの状態モニタリングのIoT（モノのインターネット）用途に応用されると予測されます。

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

生体模倣型信号・情報処理の普及により、情報処理技術を省エネルギーなものにすることが可能となるでしょう。それにより、より豊かな暮らしを実現することができると思われます。



デバイス向け電流検出磁気共鳴装置

食品開発ユニット

大学院理工学府分子科学部門／准教授

橘 熊野

研究テーマ

バイオベースプラスチックと生分解性プラスチックの開発



私たちの生活のどの部分に関わっているか

現在社会は20世紀の石油化学産業の発展によって豊かになりました。中でもプラスチックの発明は私たちの身の周りで使用され、文明社会を維持するのに不可欠な材料となっています。例えば、食品容器包装のほとんどはプラスチック製品です。また、食器や衣服などもプラスチックで作られています。ところが、プラスチックの大量消費は環境問題を引き起こしています。一つは石油などの化石資源の大量消費による二酸化炭素排出問題と資源の枯渇問題、もう一つは、環境中に流出したプラスチックが引き起こしている環境汚染問題です。

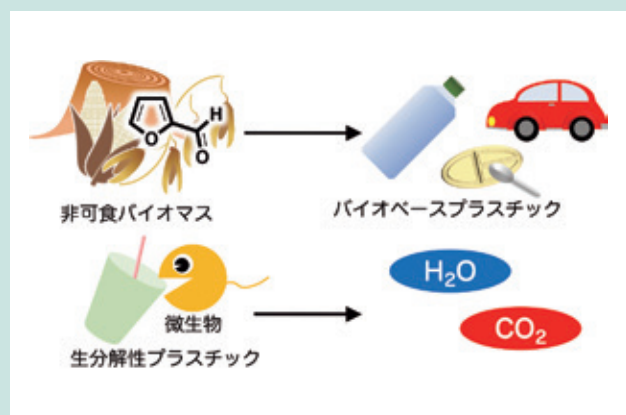
私たちは、これらの環境問題を解決するために、食糧廃棄物（非可食バイオマス資源）からのバイオベースプラスチックの開発と、環境中の微生物が分解するために環境汚染を起

こさない、生分解性プラスチックの開発を行っています。

研究が進むとどのような未来につながるのか

バイオベースプラスチックの開発は環境問題解決だけではなく、資源の多様化になります。世界中に普遍的に存在する非可食バイオマス資源から全てのプラスチックを生産することができれば、資源獲得競争に付随する争いの回避につながります。

プラスチックによる環境汚染は現在生きている私たちの世代だけではなく遠い未来の世代にまで影響を及ぼします。生分解性プラスチックの普及でこの環境汚染を少しでも減らすことができます。



食品開発ユニット

大学院理工学府知能機械創製部門／准教授

村上 岩範

研究テーマ

ロボットや機械の制御、電磁機械の開発について研究しています。食品と機械ではあまり関連がないように思われるかもしれませんが、大量生産される加工食品は食品機械によって生産されています。このような機械をコントロールしたり機械を効率よく配置する方法や、機械を動かすときに必要な潤滑油や摩擦による粉塵、ごみなどと実際の食べ物に触れる部分を隔離する技術に関しての研究をしています。具体的には電磁力を使って非接触で力を伝えたり、浮上させながら物を運んだりする

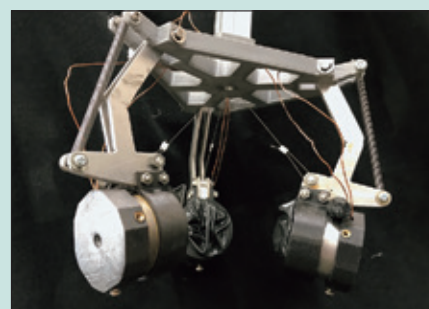
デバイスの研究をしています。また、柔らかい食品を痛めることなく掴むことができるロボットハンドを開発しています。

私たちの生活のどの部分に関わっているか

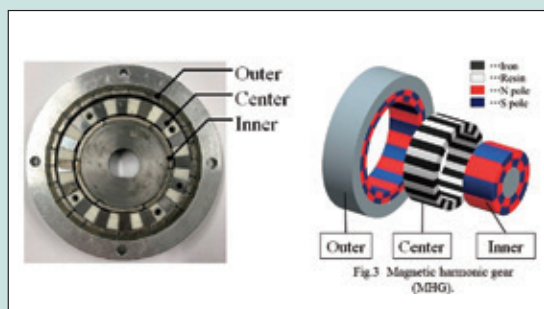
機械は食品素材の収穫から選別、分類、加工、包装、運送、保管まで食べ物に私たちに届くまであらゆる場面で使われています。このように食品と機械は非常に密接な関係を持っています。このような機械を上手に使うことで、安全、安価、良質な食品を私たちに手にすることができているのです。

研究が進むとどのような未来につながるのか

今後わが国では人口減少によって労働力人口が減ってきます。現在、食品機械は大量に生産される食品に使われていることがほとんどですが、この労働力不足によって、少量・多品種製造の食品や、農水産物の収穫などに関しても機械化が求められています。このようなニーズに対応した汎用性の高い食品機械（ロボットなど）や機械による食品の取扱いが可能となるための要素技術を実現していきたいと考えています。今の電子レンジのようにロボットが家庭で料理をする未来があるかも。



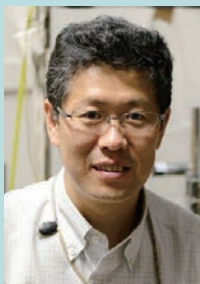
野菜用柔軟グリップを持つロボットハンド



非接触磁気歯車

## 食品開発ユニット

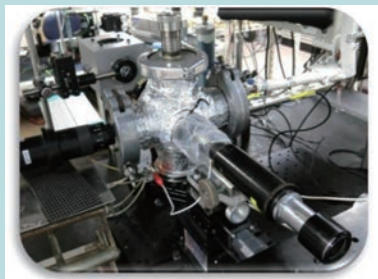
大学院理工学府環境創生部門／准教授



## 原野 安土

## 研究テーマ

粉体は三品産業と呼ばれる食品、医薬品、化粧品の分野で、多くの原材料として使われています。食品としては塩、砂糖、小麦粉、抹茶、調味料などが代表的な例となります。当研究室では主に粉体の生成と評価に関する研究を行っています。特に空中に微小液滴を浮遊させながら乾燥して粉体粒子を創る技術は世界的な注目を集めています。研究テーマとしては、(1) 塩の粒子の形を制御することでおいしい塩を造る研究、(2) 有機結晶の種類(多形)を作り分けて、薬などの薬効性や溶解性を制御する研究、(3) 食品粉体の非結晶質と結晶質の生成特性を明らかにする研究などを行っています。また、食品粉体の安定性の評価では、特に水分活性を測定することが重要です。当研究室では、同じ装置を用いて浮揚した粒子の重さを測ることで粉体粒子の吸湿性の評価を行う研究もを行っています。



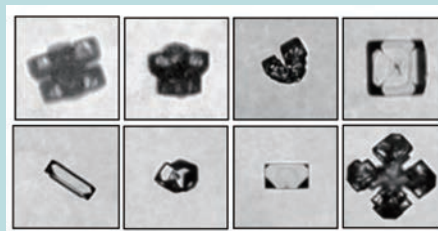
空中に液滴を浮遊させて結晶を作る装置

## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

私たちの朝食は洋食派であればコーヒーと食パン、和食派であればお米に味噌汁、いずれにしても粉として取り扱われる食品にお世話になっています。私たちの研究が進めば、その粉の形や大きさを制御し、さらに付加価値を付けることで、おいしく、健康で、安全な食を提供できると考えています。

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

飢餓問題を解決するためには、食品の劣化を防ぎ、保存性を高め、安定供給することが重要になります。食品を粉体化すると、保存性の向上や運搬の軽便のためにフードロスを削減することができます。さらに混合することにより可食性、可溶性、加工性などの付加価値を新たに加えることができることから、機能性食品や健康食品といった新しい技術開発の展開にも期待できます。



色々な形の塩化ナトリウムの粒子を作り分けます

## 客員教員

食健康科学教育研究センター／客員教授



## 石井 俊一

## 研究テーマ

近年急速に発展している次世代シーケンサーを用いたDNAシーケンス技術と生物情報学(バイオインフォマティクス)を駆使して、環境中の微生物生態系を駆動する制御因子を理解するための研究を行っています。微生物は顕微鏡を使わないと見えないほど小さいものの、この地球上のほぼ全ての環境に存在しており、生態系を構築して生きています。微生物は、主に分解者としての役割を担うと共に、時に一次生産者としての役割を果たしており、地球上の重要な構成メンバーです。私は、生態系内で複雑な代謝ネットワークを形成する微生物群集の内部機能を、全群集遺伝子発現解析により可視化することを目指して研究を進めています。

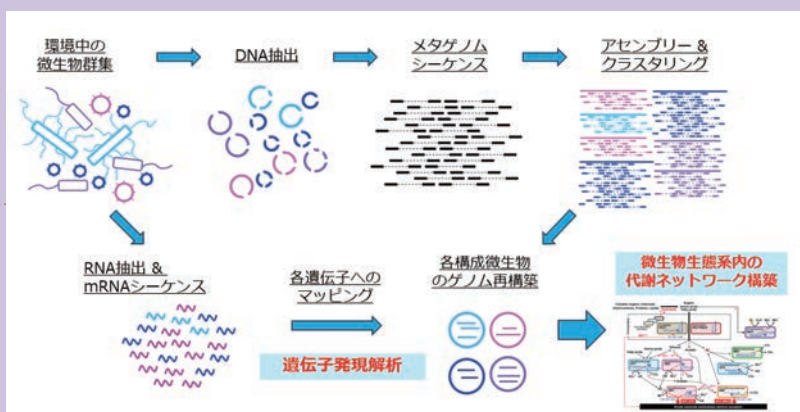
## 私たちの生活のどの部分に関わっているか

微生物は、環境中において汚染物質の分解者として機能しており、汚染物質が環境流出した際の環境浄化に関わっています。例えば、廃水処理施設においては、微生物の分解者としての機能を最大限に利用するため

のプロセス設計がなされています。また、高等生物とも関係性が深く、植物においては、水田や畑の土壌、あるいは根圏に微生物生態系が形成されており、動物においても、ヒトの腸内細菌叢、ウシのルーメンにおけるメタン生成や、白アリの腸内における木質バイオマスの分解など、特殊な微生物生態系が見られることが分かっています。

## 研究が進むとどのような未来につながるのか

これらの微生物生態系における代謝ネットワークを理解する事は、微生物生態系の適切な制御、さらには微生物生態系の持つ機能の有効利用につながると期待されています。このような研究を通して、食と健康に関わる様々な微生物群集の理解・活用につなげていきたいと考えています。



客員教員

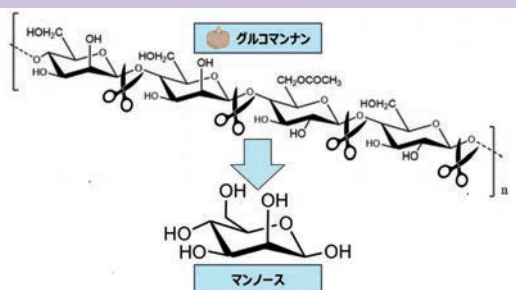
食健康科学教育研究センター／客員教授



## 向井 克之

### 研究テーマ

こんにゃく芋の栽培面積・収穫量は、ともに群馬県が90%以上を占めており、群馬県の特産品となっている。こんにゃく製造のため、こんにゃく芋の多くは乾燥して精粉（グルコマンナン）に加工される。このグルコマンナンは、糖尿病予防や脂質上昇抑制などの機能性があり、さらにダイエット素材としての利用も可能である。また、このグルコマンナンを分解して製造されるD-マンノースは、尿路感染症予防や抗腫瘍作用があり、新しい機能性食品素材として期待されている。さらに、精粉を製造する際に副産物として発生するトビ粉について、我々はグルコシル



グルコマンナンからマンノースを遊離する



群馬県内のこんにゃく芋畑

セラミドという脂質が非常に多く含まれることを明らかにしており、こんにゃく芋由来のこれら機能性素材の効率的製造法とその機能性について研究を行っている。

### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

こんにゃくは、千年以上も前に仏教とともに日本に医薬目的として伝来したとされており、日本人にとっては非常に馴染みの深い食品である。しかしながら、家庭での調理機会減少に加えてコンビニエンスストアにおけるおでんの販売取りやめなどの原因により、こんにゃくの消費量が年々減少している。日本の伝統食品と言えるこんにゃくの食文化を衰退させないためにも、需要拡大が急務となっている。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

こんにゃく芋由来のグルコシルセラミドを食品として摂取すると、肌の保湿に加えてアルツハイマー病における脳内アミロイド

β蓄積抑制にも効果があり、高齢化社会の進展に伴い急激に増加している認知症の予防に有効で、健康寿命の延伸が期待できる。また、グルコマンナンから製造したD-マンノースは国内で初めて商品化された天然マンノースであり、あらゆる食品に配合が可能で、尿路感染症予防の食品として、また抗腫瘍作用を有する素材として利用が進むことを期待している。

客員教員

食健康科学教育研究センター／客員教授



## 半田 佳宏

### 研究テーマ

次世代シーケンサーを使用した研究支援：膨大なDNAの塩基配列を解読できる次世代シーケンサー（NGS：図1）の発展は目覚ましく、生命科学分野だけでなく、食品分野や環境分野など、さまざまな分野の研究で必要不可欠となっています。その一方で、NGSの使用には実験と情報解析の両面で高い専門性が必要であり、異分野の研究者にとっては高い壁となり、研究の進展を妨げています。そこで、これを解消するため、実験と情報解析の両方で最先端の解析手法を整備し、研究の支援を行っています。

### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

現在、NGSは多様な研究分野で利用されていますが、生活に直接的に関わる技術は多くありません。このような中でも、近年着目されているのが、環境DNA分析です。これまで、魚類などの生態調査には、潜水や投網など多くの労力と時間が必要であり、さらに分類には高度な専門知識が必要でした。それが、環境DNA分析を利用することで、河川水や海



水などからバケツ1杯分の水をすくうだけで生息する生物種を推測できるようになってきました。この技術によって、外来種の侵入や絶滅危惧種の存在を迅速に把握することができるようになりました。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

環境DNA技術が発展すると、生体量の推定や環境変化による生物相の変化を予測できるようになると考えています。また、NGSは生態分野だけでなく、医療分野でも影響を及ぼし、遺伝性疾患の原因遺伝子の同定や腸内・口腔内細菌叢などのデータの蓄積により、予防医学の分野が発展すると推測しています。自分自身のゲノムDNA配列や腸内細菌叢データを取得することで、発病前に病気を予防することができると期待されています。さらに、食品分野では、品種間のゲノムDNA配列を解読することで、栽培することなく付加価値の高い品種を迅速に選択できるようになります。加えて、ゲノムDNA中に病原性遺伝子が含まれていないか、食品安全性を遺伝子レベルで評価できるようになると期待されます。

図1 さまざまな種類の次世代シーケンサー、イルミナ社（MiSeqとNextSeq1000）とMGI社（G99とG400、T7）、PacBio社（SequelIleとReviol）を運用しています。分析内容によって、出力量の異なる次世代シーケンサーを使い分けています。





客員教員

食健康科学教育研究センター／客員教授

## 村上 正巳

### 研究テーマ

こんにゃくを含む食品による糖尿病の予防効果の解明

### 私たちの生活のどの部分に関わっているか

食事に含まれる糖分は消化管から吸収され血液中の糖（血糖）が一時的に上昇しますが、膵臓から分泌される血糖を下げるホルモンのインスリンによって調節されます。糖尿病はインスリンの作用不足によって慢性の高血糖をきたす病気です。血糖値が高いまま放っておくと、腎臓、眼や神経の障害が起こることが知られていますが、動脈硬化の進行によって心筋梗塞や脳血管障害などを引き起こすこともわかっています。糖尿病を予防することや適切な治療により病気を進行させないことが大切です。

膵臓からインスリンがほとんど分泌されなくなる1型糖尿病と食べ過ぎや運動不足などの生活習慣が関係する2型糖尿病がありますが、日本人の糖尿病の90%以上が2型糖尿病です。近年、2型糖尿病の増加が大きな問題となっており、わが国

では糖尿病患者を含めた糖尿病が強く疑われる人は1千万人になり、糖尿病の可能性のある人を合わせると2千万人に達すると言われています。群馬県は一人あたりの車の保有台数が全国トップクラスで車社会における運動不足が問題となっています。

2型糖尿病の治療の基本は食事療法と運動療法です。これらで十分な効果が得られない場合に薬物療法が行われますが、食事療法と運動療法をしっかりと行うことにより、糖尿病の予防が可能になったり、糖尿病になっても薬物治療が不要になったり、少ない薬物で治療できるようになったりします。こんにゃくは血糖の上昇を抑制し、食事療法を助ける効果があることが知られています。

群馬県は日本のこんにゃくの9割を生産しています。こんにゃくに含まれるグルコマンナンは不溶性の食物繊維で、消化管において腸内細菌叢の改善作用や糖の吸収抑制効果があることが知られています。私たちの研究室では、こんにゃくグルコマンナンを含む食品を摂ることで、食後の血糖上昇を抑制する効果があるか、どのようなメカニズムで血糖上昇を抑制するかを解明することを目的に研究しています。糖負荷試験を行い、こんにゃくグルコマンナンを含む食品を摂ることにより、血液中の糖やインスリンなどの生理活性物質がどのように変化するか調べています。

### 研究が進むとどのような未来につながるのか

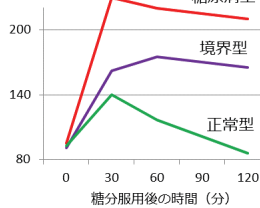
こんにゃくグルコマンナンを含む食品によって糖尿病の予防や改善につながる可能性があります。このような研究を通して、群馬県のこんにゃく産業が更に活性化され、わが国の健康増進に寄与することが期待されます。

採血



経口糖負荷試験

血糖値





群馬の食は、世界を目指す  
群馬大学の新しい地域貢献のかたち

## 食健康科学教育研究センター

Center for Food Science and Wellness Gunma University

URL : <https://www.cfw.gunma-u.ac.jp/>  
MAIL : [shokukenkou-c@ml.gunma-u.ac.jp](mailto:shokukenkou-c@ml.gunma-u.ac.jp)  
TEL : 027-220-7633

