

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



研究シーズ集

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

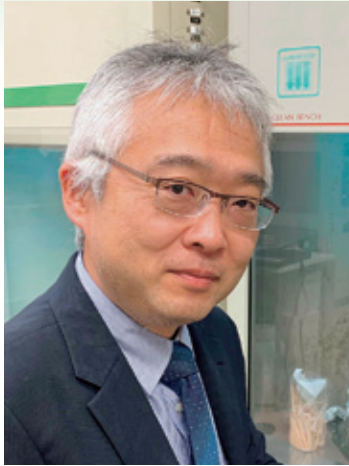
研究テーマ紹介

センター長 教授 粕谷 健一	4
副センター長 教授 村上 正巳	5
副センター長 教授 輿石 一郎	6
健康科学ユニット/教授 鳥居 征司	7
食品機能解析ユニット/講師 大田ゆかり	8
食マネジメントユニット/講師 藤原亜希子	9
健康科学ユニット	10
食品機能解析ユニット	17
食マネジメントユニット	21
食品開発ユニット	23

2023年度より「就労女性コホート研究ユニット」が加わり実施体制が変わりました。副センター長は大西 浩史 教授、井上 裕介 教授に変わり、他5名の教員が加わりました。巻末の追補版をご覧ください。



食健康科学教育研究センター紹介



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。

※2023年度より「就労女性コホート研究ユニット」が加わりました。巻末の追補版をご覧ください。

食健康科学教育研究センター

健康科学 ユニット

- ・食品生理学
- ・栄養指導
- ・プロバイオティクス
- ・代謝学
- ・生活習慣病等の食健康科学

食品 機能解析 ユニット

- ・食品分析
- ・食品レオロジー
- ・化学物質、微生物と食の安全
- ・食品に関わる基礎物理学、化学

食マネジメント ユニット

- ・食マーケティング
- ・食品衛生学
- ・食の安全安心を支える生産管理技術

食品開発 ユニット

- ・食品生産工学
- ・食品機械工学
- ・食品包装工学
- ・食品加工に関わる技術

- ◆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

健康増進
産業振興

エビデンスに
基づく研究・
教育を通じた
地域貢献

高度研究
職業人材
大学院生
社会人
(リカレント教育)



●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」「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。

健康科学ユニット

- 研究・教育分野
- ・食品生理学
 - ・栄養指導
 - ・プロバイオティクス
 - ・代謝学
 - ・生活習慣病等の食健康科学

食品機能解析ユニット

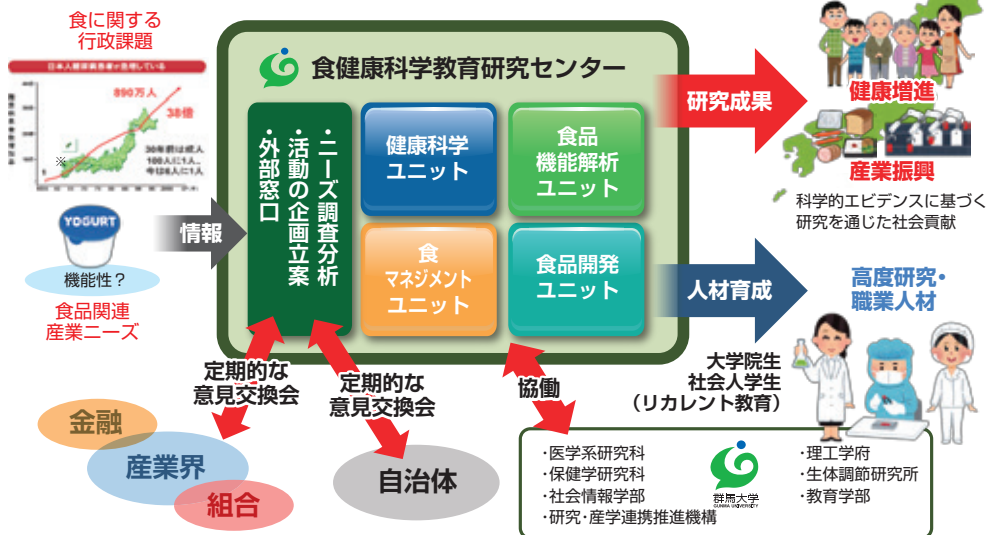
- 研究・教育分野
- ・食品レオロジー
 - ・食品分析
 - ・化学物質、微生物と食の安全
 - ・食品に関わる基礎物理学、化学

食マネジメントユニット

- 研究・教育分野
- ・食マーケティング
 - ・食品衛生学
 - ・食の安全・安心を支える生産管理技術

食品開発ユニット

- 研究・教育分野
- ・食品生産工学
 - ・食品機械工学
 - ・食品包装工学
 - ・食品加工に関わる技術



●連携業種とテーマ

食品製造業

新製品開発・機能性分析・効果検証

化学品製造業

食品添加剤、包装資材の開発
健康・生活関連製品の開発

電気機械製造業

食品加工・加熱・冷蔵機械、
センサシステムの開発

飲食関連サービス業

品質管理、マーケティング

農業

農薬、生産管理、ブランド推進

自治体、各種団体

県一市町村、JA等の食、健康、
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

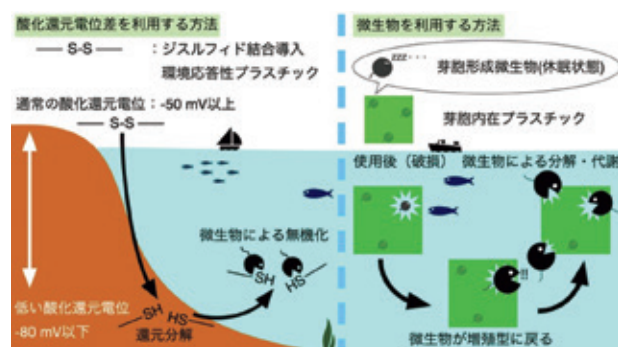


研究テーマ

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

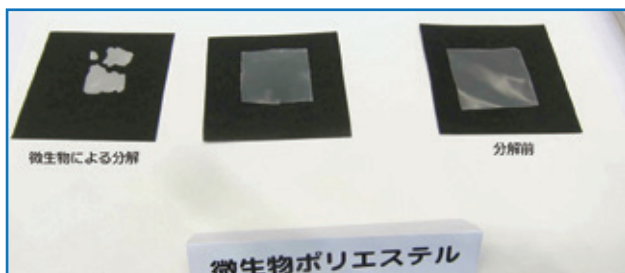
環境に拡散するプラスチックゴミを減らすには、プラスチックの減容化、リサイクルの促進、適正処理が最も効果的です。一方、食品や医薬品など衛生的用途におけるプラスチックの利用は、私たちの生活に安全・安心をもたらしています。これらのプラスチック使用が避けにくい用途においては、従来のプラ

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

※2023年度より副センター長が変わりました。巻末の追補版をご覧ください。

食健康科学教育研究センター／副センター長

村上 正巳

大学院医学系研究科臨床検査医学／教授

医学部附属病院／特命副院長、検査部長、地域医療研究・教育センター長、患者支援センター長



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合併症として腎臓、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糖尿病を適切に治療して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。食生活の変化に加えて運動不足が糖尿病増加の原因と言われていますが、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。食

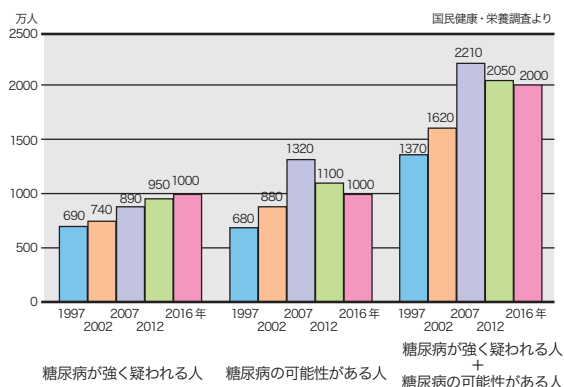
事療法と運動療法で十分な効果が得られない場合に、内服薬やインスリン注射などの薬物療法が行われますが、食事療法と運動療法をしっかりと行うことにより、糖尿病の予防が可能になったり、糖尿病になっても薬物治療が必要なくなったり、少ない薬物で治療できるようになります。糖尿病に良いと言われている食品がいくつかありますが、こんにゃくは血糖の上昇を抑制し、糖尿病の食事療法を助ける効果があることが知られています。

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が豊富で、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、群馬県の食品会社が製造するこんにゃくグルコマンナンを含む食品を摂ることで、食事した後の血糖の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の上昇を抑制するかについて解明することを目的に研究しています。現在は、ボランティアの被験者を対象として医師と臨床検査技師が協力して糖負荷試験を行い、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。

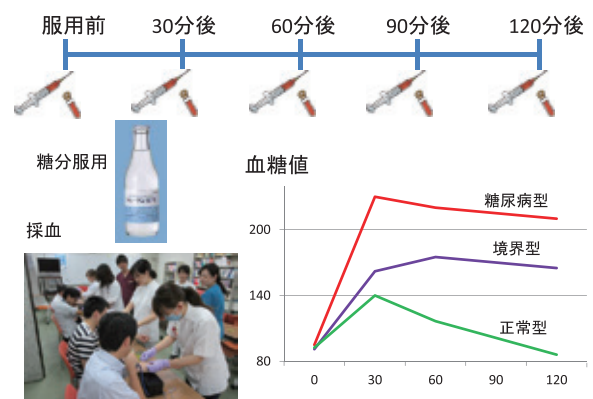
研究が進むとどのような未来につながるのか

群馬県の食品会社が製造する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。



糖尿病が強く疑われる人と糖尿病の可能性のある人の推計人数の年次推移



経口糖負荷試験

※2023年度より副センター長が変わりました。巻末の追補版をご覧ください。

食健康科学教育研究センター／副センター長

興石 一郎

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

食により影響を受ける“生体の未知なる現象”を探る

私たちの健康を脅かしている数多くの病気のうち、原因の分かっているものは半分にも満たないと言われています。また、病気の進展は、多くの段階を経て症状が現れます。初期の段階では、症状が出ない場合もあり、気がつくのが遅れることがあります。その代表例がアルツハイマー型認知症です。この病気は、症状が現れる20年ほど前から最初の段階が始まると言われています。このような病気の対策としては、「早く発見する努力をしましょう」も大事ですが、「病気の初期段階に陥ることを防ぎましょう」が最も望まれることです。私たちの体は、物質の集合体であり、物質同士のダイナミックな相互作用により生命が維持されています。この相互作用に異常が起きたときに病気の初期段階に陥ります。物質の中には、外部から進入する病原菌を殺す作用を持つものも存在します。このような傷害性の物質が遺伝子を攻撃するとがんになり、細胞膜を攻撃すると細胞が死に、細胞内オルガネラを攻撃すると老化することが分かっ

ています。例えば、喫煙が良い例です。煙は固体の粒子の集まりです。この微粒子が肺に沈着すると、このような傷害性の物質が作られ続け、“慢性炎症”を引き起こし続け、最終的に肺がんになります。一方、このような危険な物質を無毒化する物質も存在します。特にヒトは、同等のサイズの哺乳動物に比べ極めて長寿です。その理由は、危険な物質から生体を守る物質あるいはメカニズムが多く存在するからです。ですので、このような物質たちを活用することにより、病気に陥ることが防げるのです。しかしながら、これらの物質についてまだ分かっていないことが多々あります。特に食事を介して取り込まなくてはならない原材料を利用している場合、話がより複雑になります。これは食に対する嗜好が個人個人、大きく異なるからです。私たちの研究室では、健康を揺るがす未知の要因と、それを防いでいるであろう物質たちの未知なるメカニズムを明らかにして、食を介した予防の可能性を追求し続けています。

私たちの生活のどの部分に関わっているか

「人生百年時代」と言われますが、本当に百歳まで生きる自信が有りますか。どんな立派な家もメンテナンスを怠ると直ぐにぼろぼろになり朽ちてしまいます。百歳まで生きるには、どうすべきだと思いますか。間違っても「壊れたら治す」はだめです。病気の進行は「階段を降りる」ことに例えられ、一段降りたら、また昇り返すことは至難の業です。日

常的なメンテナンスが大事です。例えば、若い頃の日焼けは、数十年後のしわ・たるみ・しみ・皮膚がんの原因になりこれらを“皮膚老化”と言います。私たちの研究は、「皆さんがどのような生活をすべきか」を考える上で、重要なヒントを与えて考えています。

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、多くのことが分かってくることで、健康な老人の割合が増え、国の医療費の削減につながり、若

い世代が働き甲斐のある、暮らしやすい国づくりに貢献できたら良いですね。

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。

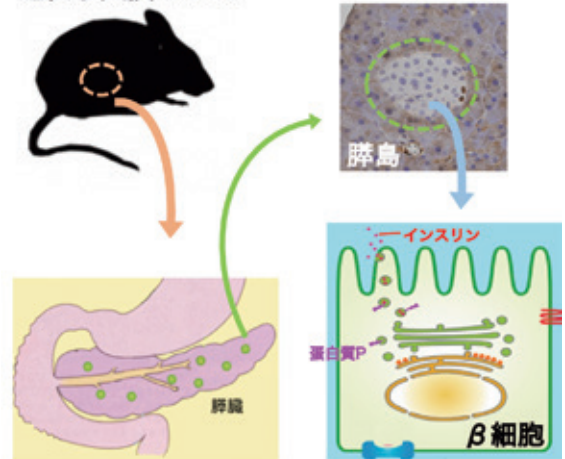
現在進めている研究プロジェクトは大きく2つあります。

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

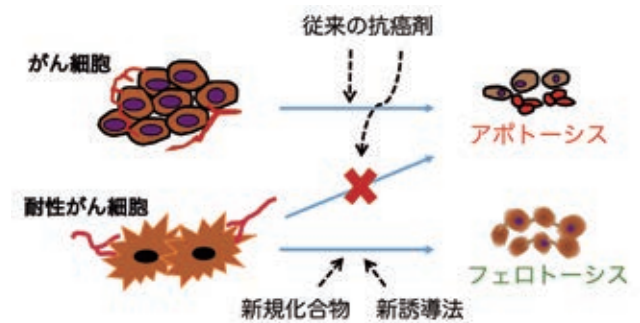


遺伝子欠損マウスを用いた蛋白質Pの機能解析

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食品機能解析ユニット／講師

大田 ゆかり



研究テーマ ----- 酵素や微生物を使って健康や暮らしに役立つものをつくる

地球表層で光合成によって作られる有機物のうちではセルロースが最も多く、リグニンやヘミセルロースがそれに続きます。また海や川、湖などの水圏に存在する藻類には複雑な構造を持つ特有の成分も存在し、それらの環境中での分解機構には未解明な部分も多く残っています。私たちは、環境中に生息する微生物から様々な植物成分を代謝変換することができる細菌を探しています(図1)。それらの代謝経路や酵素反応機構の理解を進め(図1)、さらに新しい活用方法の開発やそれに必要な組換えタンパク質の生産にも取り組んでいます(図2)。より幅広い研究へと展開するため、有機化学や環境分野との連携も進めています。また地域の食品や植物を素材として、液体クロマトグラフィー質量分析(LCMS)を通じてそれらの成分をより深く理解し、さらなる機能強化を目指しています。

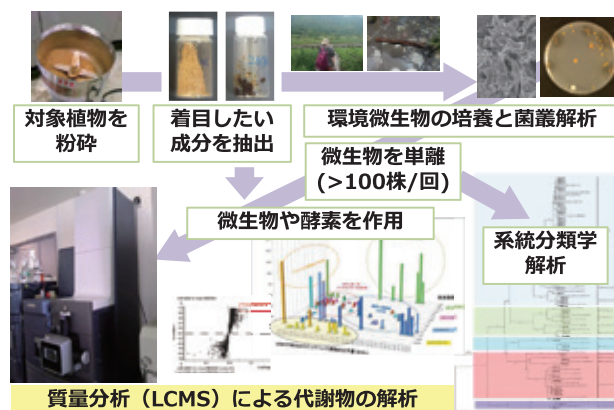


図1. 健康や暮らしに役立つ微生物の探索とその代謝機能の解析

私たちの生活のどの部分に関わっているか

私たちは、普段から酵素や微生物の恩恵を受けています。例えば、口から食べたごはんを体内でエネルギーや筋肉に変えるために、多くの酵素が連続して働いています。工業分野では、酒や味噌などの発酵食品の製造をはじめ、機能性食品や医薬品の製造、その他多くの化学品の製造にも多くの微生物や酵素が使われています。

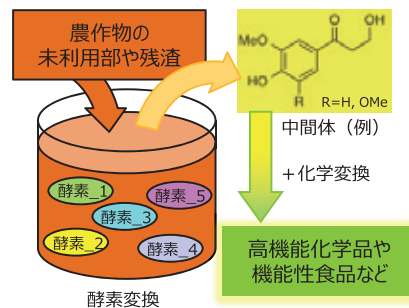


図2. 酵素を使ったものづくり

研究が進むとどのような未来につながるのか

従来の化学的手法では、工程数が多かったり、有害な試薬類が必要な場合でも、酵素や微生物の巧みな生物機能を利用することで、工程数を減らしたり、地球環境に優しい方法で作りに出せる場合があります。それらは酵素が長い生物の歴史の中で進化してきた優れた分子であるからです。

これまでに私たちは、海藻多糖類分解酵素やリグニンオリゴマー代謝酵素群を用いた応用展開を行ってきました。例えば、カラギーナンはヘテロ硫酸化多糖からなる海藻多糖類で、増粘・ゲル化作用を持つ食品添加物として汎用されています。高い粘度を持つため、食品中に添加されたカラギーナンを分析するのは通常困難ですが、カラギーナン分解酵素で特異的に分解し、生じたオリゴ糖を分析して、もとのカラギーナン組成を簡便に推定することができるようにしました。

その他、リグニンの酵素変換技術の開発も行っています。リグニンは石油に代わる化学品原料として期待される再生可能資源です。農林作物の未利用部分に多量に含まれているにも関わらず、利用技術の開発はまだ十分ではありません。そこで、抽出したリグニンから機能性芳香族モノマーをワンポットで生成できる酵素を探し出し、それらを活用して化学品をつくる技術の開発を行っています(図2)。これらの酵素はいずれも発見例がわずかしかない希少な酵素です。

まだ私たちの知らない機能を持つ酵素、利用技術開発が遅れている酵素、安定性や活性などの品質が足りない酵素などがあります。酵素をもっと広く深く解析し、さらに改良を進めること、化学的手法と組み合わせることによりこれまで困難だった機能性分子を新たに作り出せる可能性があります。



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

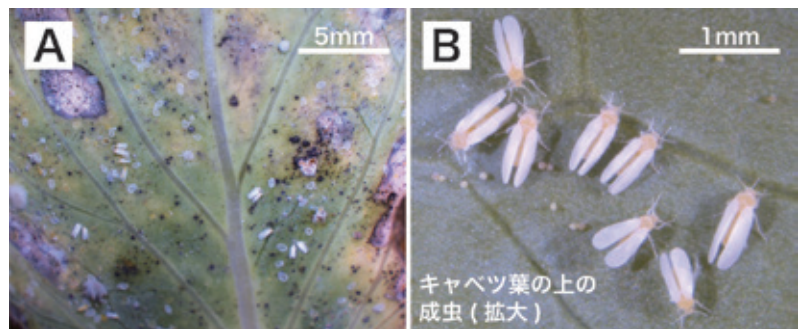


研究テーマ

----- 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)

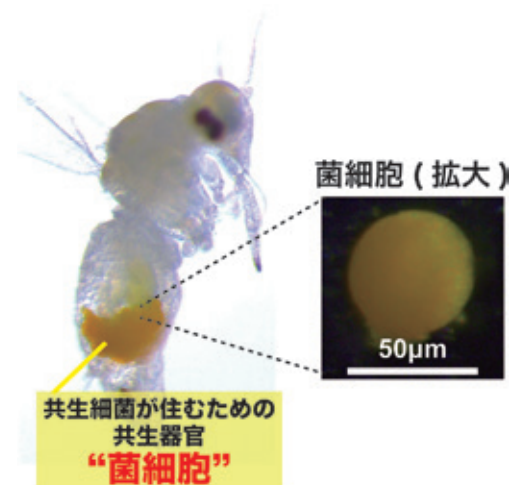
私たちの生活のどの部分に関わっているか

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がってまいります。



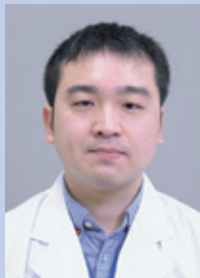
共生細菌が住む共生器官 “菌細胞”

健康科学ユニット

大学院保健学研究科看護学講座／助教

井手段 幸樹

研究テーマ



様々な人に運動を日常生活に取り入れてもらうための研究を行っています。多くの患者さんで、運動が健康に良いことは知っているが、「分かっているが出来ない」、「明日やろう」となかなか行動に移すのが難しいという現状があります。糖尿病や高血圧といった病気によっては、運動することが病状をコントロールする上で重要なファクターとなってきます。このような行動に移せない方に無理なく運動を通して健康づくりを行っていくための方法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

健康的な生活には正しい知識があれば行動を変化させられるわけではありません。「分かっているが出来ない」、「明日やろう」といった望ましくない状況を無理なく変化できれば、ストレスなく健康になっていきます。私の研究は、その支援を行う研究になります。

研究が進むとどのような未来につながるのか

食事と運動の関係は切っても切れない関係です。病気の体を悪化させないようにすること、あるいはより健康な体を作るためには食事の内容が重要になってきます。健康的な生活を構築するための方法を提供することで、より豊かで安全な食生活に貢献したいと考えています。



石狩湾のフットパス

健康科学ユニット

大学院理工学府分子科学部門／准教授

井上 裕介

研究テーマ



ヒトの病気と健康に関する基礎的な研究をしています。ヒトには約24,000個の遺伝子があり、一つ一つが生きていく上で重要な役割をしています。しかし、機能が十分に分かっている遺伝子は少なく、世界中で遺伝子の機能解析が行われています。私たちは、この中からたった一つの遺伝子を欠損させたマウス (KOマウス) を使用して研究をしています。KOマウスは様々な病気になるのですが、この中で注目しているのが非アルコール性脂肪性肝炎 (NASH) という肝臓の病気です。NASHはお酒を飲まない人が罹患し、肝硬変や肝臓にまで進行します。NASHは患者数が増加していますが、発症原因は不明な点が多く、治療薬もありません。このため、私たちはKOマウスがNASHを発症する詳しい機構を解明することを目指しています。



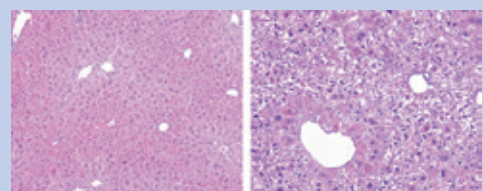
KOマウス

私たちの生活のどの部分に関わっているか

ヒトは生きている間に様々な病気に罹患します。この中には生活習慣病と呼ばれる病気があり、NASHは生活習慣病を背景として発症すると考えられています。このため、食習慣の改善や適度な運動などによりNASHを予防でき、病態の進行を防ぐことができます。私たちの研究は、NASHなどの病気の原因を突き止めて、どうしたら改善できるかを科学的に検証する研究です。

研究が進むとどのような未来につながるのか

ヒトが持つ遺伝子のほとんどはマウスも持っていることが分かっています。このため、KOマウスはヒトの病気のモデルとなり、KOマウスから分かった新しい発見がヒトでも起こっている可能性があります。従って、私たちのKOマウスを用いた研究は、原因不明の病気の発症機構の解明や治療薬開発への応用が期待されます。



(左) 正常マウスの肝臓 (右) KOマウスの肝臓

健康科学ユニット

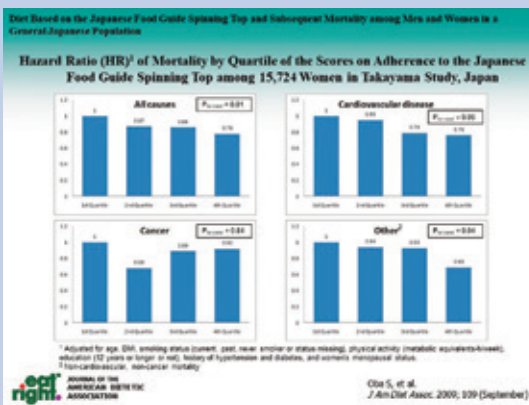
大学院保健学研究科看護学講座／教授

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



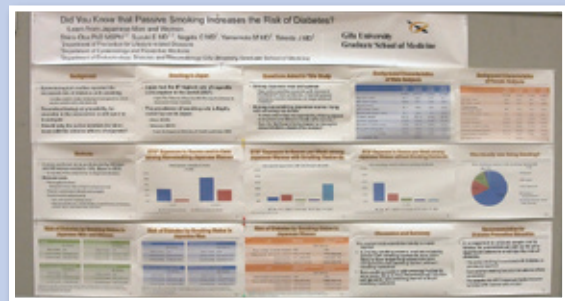
化、野菜摂取とメラトニン等の摂取が、がんや循環器疾患、糖尿病等の生活習慣病の罹患や死亡とどのように関係があるかを調べてきました。更に、食事や栄養に関する知識と行動との関連を調べ、個人の主体的な予防行動や社会活動の実践につなげるための研究を行っています。また、栄養摂取と喫煙習慣の健康への交互作用の研究をしています。

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。

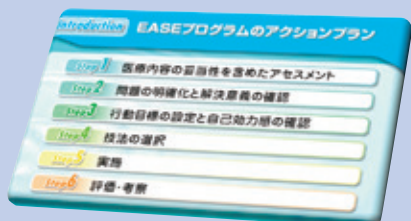
特に岡が開発した、健康的な行動への支援方法であるEASE(イーズ)プログラムは全国各地の病院で活用されています。

★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

*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

生体調節研究所個体統御システム分野／助教

萩沼 政之

研究テーマ



「休眠」の研究をしています。通常、生物の生命活動は生涯を通じて休むことなく進行しますが、一部の生物では生命活動を一時的に休止することができます。このような現象は「休眠」と呼ばれ、全身の組織の活動を停止し低代謝状態のまま安定保存することで可能にしていると考えられます。休眠の分子機構の解明は単純に知的好奇心を満たすだけではなく、様々な分野にも応用可能です。しかしながら、休眠を行う生物を研究室で飼育し、分子生物学・遺伝学的な研究を行う基盤は整っていないのが現状でした。我々の研究室では世界的にも成功例が少ない休眠を行う新規モデル生物ターコイズキリフィッシュの安定飼育・研究基盤の確立に成功しました。私は蛍光イメージング技術を用いてターコイズキリフィッシュの代謝動体を可視化することで休眠機構の解明を目指しています。

私たちの生活のどの部分に関わっているか

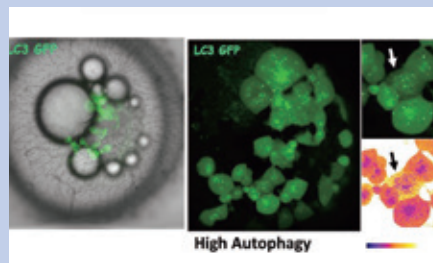
休眠は外部栄養をほとんど消費せずに生命を長期間保存することが可能です。また、休眠を介しても寿命やその後の健康状態には全く悪影響は与えないことが分かっています。このような驚異的な休眠機構の分子基盤を明らかにすれば、休眠を行わない生物（例えば人）にも人工的に休眠を誘導可能だと考えています。

研究が進むとどのような未来につながるのか

今後、人類に宇宙渡航が必要になるかもしれませんが、移動に途方もない時間がかかるのが問題点です。仮に、ターコイズキリフィッシュの休眠機構を人に応用できれば、宇宙渡航の移動時間の生命活動を休止することで、問題を解決できるかもしれません。



ターコイズキリフィッシュ



代謝動体の可視化

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。

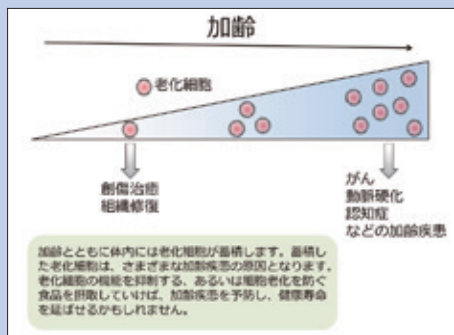
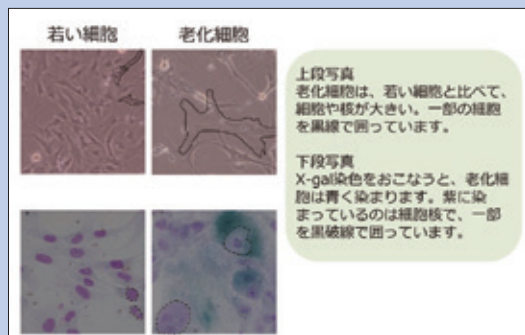
化学物質など、外部からの刺激によっても生じます。したがって年齢とともに老化細胞が蓄積していくようになります。私達の体に対する老化細胞の働きには正負の二面性があります。若い頃に生じる老化細胞は傷の治りを早めたりして必要なのですが、年齢とともに蓄積した老化細胞は、がん、動脈硬化、認知症、骨粗鬆症などのさまざまな加齢疾患を引き起こすらしいということが最近の研究で分かってきました。老化細胞を取り除いたネズミは、寿命そのものは伸びませんが、加齢疾患にならない期間、つまり健康寿命が延びていきます。

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ません。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。

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



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

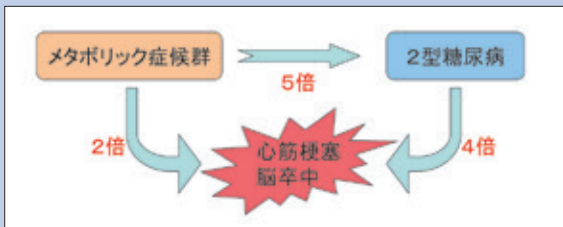
北村 忠弘

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

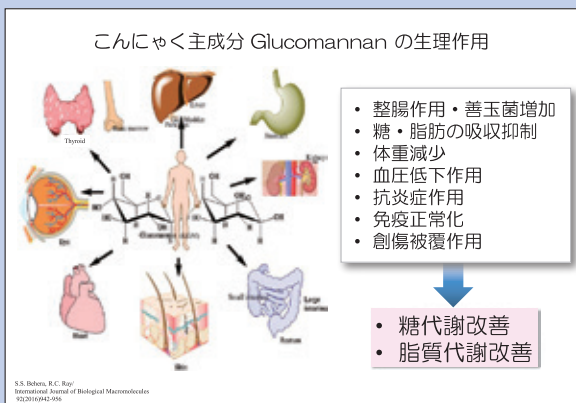
木村 孝穂

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。



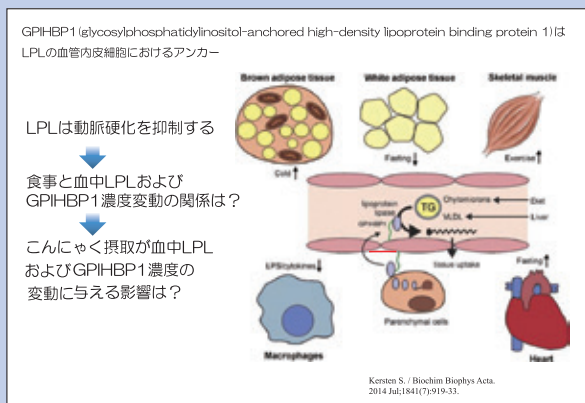
こんにやくの様々な効果

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

黒沢 綾

研究テーマ

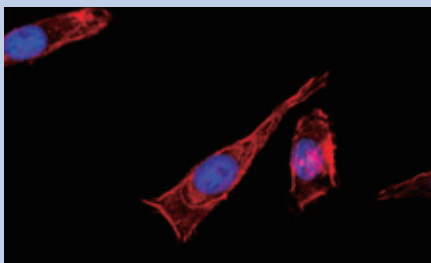
DNAに記された遺伝情報を守る仕組みを知る



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を調べています。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



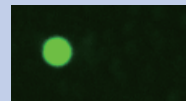
細胞の形や中に含まれるものを観察した写真
細胞の外側（細胞骨格）を赤色の蛍光、核（DNA）を青色の蛍光で可視化して、顕微鏡で観察した。

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。

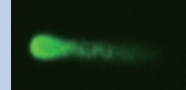
研究が進むとどのような未来につながるのか

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

医学部附属病院栄養管理部／副部長

齊賀 桐子

研究テーマ

病態栄養学を基に、治療を必要とされる患者さんへの食事療法について取り組んでいます。私たちは生きるために食べ、体を作っています。しかし食事の内容

によっては疾病等を引き起こしてしまう場合もあります。傷病等における治療方法や投薬は状態によって効果は様々ですが、栄養状態を良好に保つことは全ての人に共通し治療効果も良好にします。

大学病院での治療食の種類は基本的な献立だけで65種類あり、抗がん剤による嗜好変化や食物アレルギーや個別の嗜好や習慣など患者ごとに異なるために食事療法の内容も様々です。その中で特に日々の生活に根付いた食事療法が重要とされる疾病の一つに糖尿病があります。糖尿病治療目的の血糖コントロールですが、そのためには食習慣（食べる時間、速さ、順序、栄養配分）の是正のみならず栄養素ごとの血

糖値への影響の違いに合わせて各栄養素の量を調整していきます。特に糖質の質と量について実際の食品で実行可能な組み合わせを繰り返し試み、患者へのカーボカウント方法を広めて、血糖コントロールへの効果を上げること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

糖尿病は自覚症状がないまま進行し、近年では小児から2型糖尿病を発症するケースも増え、今や国民病といわれるまでに患者数が増加しています。糖尿病は自覚症状がないまま進行し合併症を引き起こすことから、病気に陥りやすい食事や病態栄養学を学ぶことで、健康を保つための予防的な食事のあり方も見えてきます。

研究が進むとどのような未来につながるのか

心身の疾病と正しく向き合い、健やかな健康寿命の延長に貢献したいと考えています。

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。

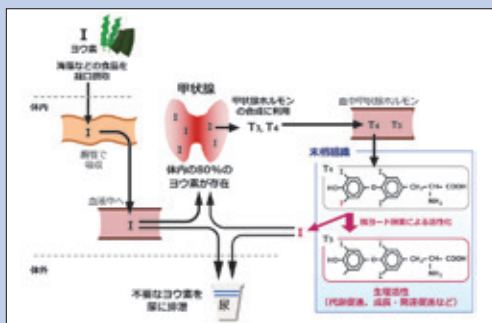


図1. ヨウ素の摂取から排泄までの流れ

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。

ヨウ素摂取量	甲状腺	健康障害
不足	甲状腺機能低下症	小児 成長・発達障害 成人 代謝障害 ・高コレステロール血症 ・動脈硬化症 ・心不全 など
過剰	甲状腺機能正常	妊婦 胎児の発育障害 ・低身長 ・精神発育障害 など
適量は？	甲状腺機能正常	健康障害なし

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
生体情報検査科学講座／教授

林 邦彦

研究テーマ



食習慣など日常生活における生活習慣や、さまざまな保健医療習慣がどのように健康に影響を与えているかを調べるために、大規模な集団（「コホート」と呼びます）を経時的に調査しています。このように、ひとの集団を対象にする「疫学」という研究法で予防や治療の評価を行っています。

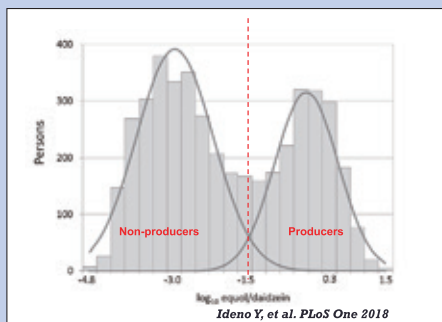
私たちの生活のどの部分に関わっているか

毎日飲んだり食べたりしている食品・嗜好品・サプリメント・健康食品などでは、健康増進に役立つもの、そうではないものがあります。また、摂りすぎると健康に悪影響を与えるものもあります。これらの食生活習慣と健康との関連を、疫学調査から探っています。近年、大豆イソフラボンが女性の健康に役立つとの報告が増えています。特に、イソフラボンの中でもエストロゲン活性が強いエクオール（ダイゼインから腸内細菌により産生される）が注目されています。エクオールを産生できる人として

きない人がいますが、このエクオール産生能の有無を判別する基準はこれまで不明確でした。大規模な尿中イソフラボン濃度調査（4,412人を対象）を行うことで、世界標準となる基準を示すことができました。

研究が進むとどのような未来につながるのか

欧米食に比べて、伝統的な日本の食事は健康に良いものが多いと言われています。海外の疫学研究者とも共同研究を行っていますので、日本人の健康長寿と食事との関連についての科学的根拠を、国内外の疫学研究データを比較しながら示すことで、わが国のみならず、世界中の人々の健康に役立つ疫学情報を発信しようとしています。



エクオール産生能の判定基準



国際クロスコホート研究InterLACE

健康科学ユニット

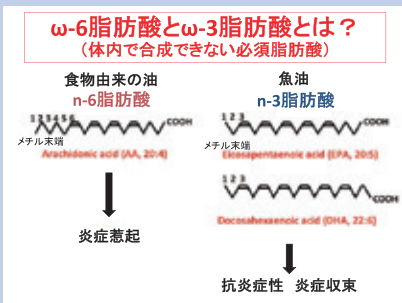
大学院保健学研究科
リハビリテーション学講座／教授



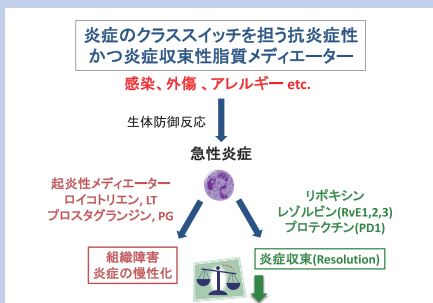
久田 剛志

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。



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。



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。

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。

健康科学ユニット

教育学部家政教育講座／准教授



前田 亜紀子

研究テーマ

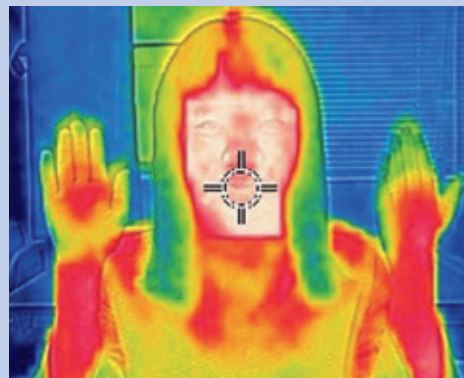
被服着用時における生理的および心理的影響を実験で捉えています。私たちヒトは、暑さ寒さに対し、自律性および行動性の体温調節反応を備えており、心身の機能や知能等に障害がなければ、それらは有効に作用します。体温調節機能は、熱中症予防や健康維持と密接に関係しており、小・中学校家庭科の衣生活領域では、気候や活動に適した衣服の着脱ができるよう指導し、衣生活における自立が目標となっています。

私たちの生活のどの部分に関わっているか

障害を持つ子どもたちの中には、温冷感や不快感の鈍麻、特定の衣服への執着、衣服着脱行為の困難、寒暑感の意思疎通不全などがみられます。学びの場の多様性が求められており、生理人類学的観点に立って、障害を持つ子どもたちの学びの場における環境測定ならびに体温調節反応について観察、検討を行っています。



小学生の温冷感覚測定風景



大学生の手掌と手背サーモグラフィ

研究が進むとどのような未来につながるのか

これまでの調査から、知的障害児童では、体温が低い傾向のわりに被服内湿度が高くなり暑がりであることや、大学生に比べて、心身の発育途上にある小学生では、温冷刺激に対して誤った回答をし、放射式の加温に対して大学生よりも高い温度にならないとはっきりと感じない傾向がみられました。健康な大人や子どもと知的障害児では、温冷感覚に差異がみられる可能性があることが示唆されました。障害の状態や発達段階に応じた指導を充実させることで、多様な学びの場と障害を持つ子どもたちの自立や社会参加が促進できると信じています。

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。

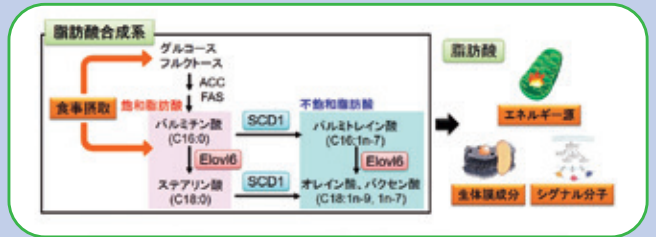
私たちの生活のどの部分に関わっているか

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

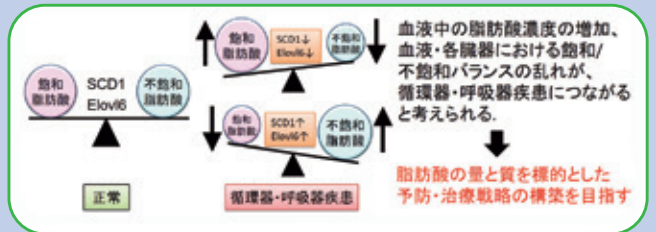
須の栄養素である脂肪酸が、生体の機能異常や疾患にもつながるといふ相反する問題を抱えています。

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



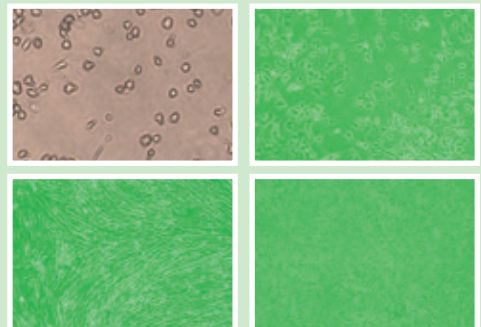
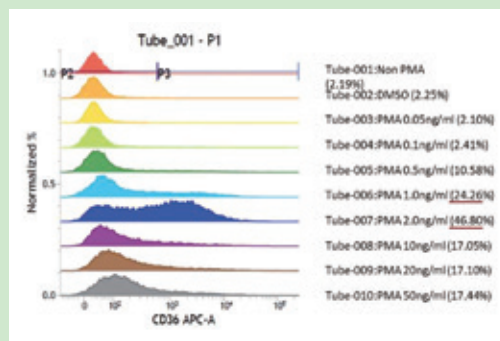
- ・食品やサプリメントの機能の検証および作用メカニズムに関する研究
- ・食品成分が間葉系幹細胞の分裂能や分化能、遊走性等に及ぼす影響について

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。理工学部がある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。



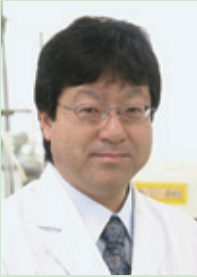
クリーンベンチ

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

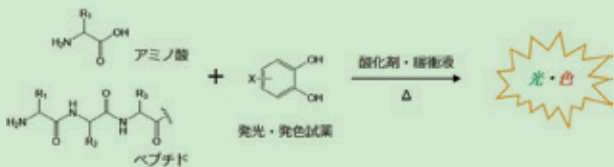
研究テーマ



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。

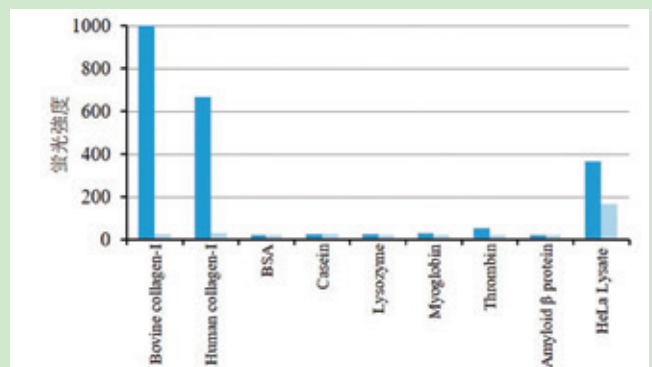
私たちの生活のどの部分に関わっているか

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



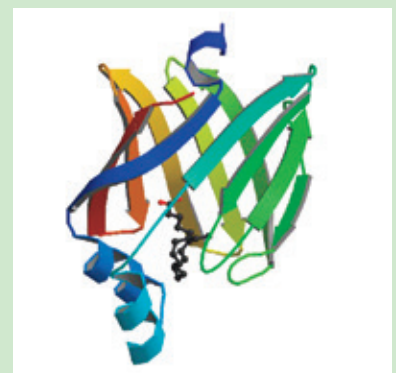
生体を構成する基本的な分子の一つである脂質に関する基礎から応用まで、また化学的な側面から生物学的な側面までの幅広い分野の分子レベルの研究を進めています。例えば脂質の1種である長鎖脂肪酸を結合するタンパク質は種々の成人病と深く関連することが知られており、私たちはタンパク質の機能や構造の観点から、長鎖脂肪酸の結合の特徴を明らかにすることを目指しています。また、リン脂質からなる生体膜に存在し創薬の主要なターゲットである膜タンパク質についても、リン脂質の構造や性質との関連性から機能や仕組みに関する研究に取り組んでいます。さらに、コンニャクイモのような食品関連物質から、有用成分(例えばセラミド)を抽出す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

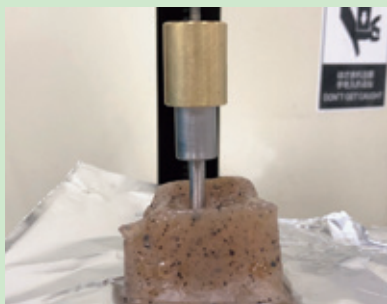
武野 宏之

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

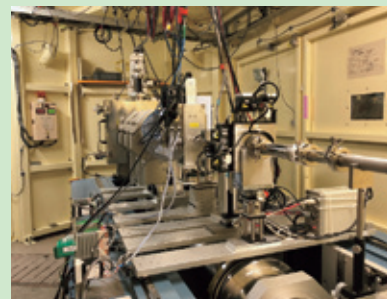
食品のおいしさは、味や香りだけでなく、食感も重要な要因の一つであると考えられています。食品業界では、このような食感を表す言葉として、「食品テクスチャー」という用語があ

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／助教

時田 佳治

研究テーマ

海産物に含まれる硫酸基のついた多糖（食物繊維の一種）が食事として摂った後に消化管でどのような形に代わるかを調べたり、体内での分布を調べたりしています。これらの知見から、海産物による健康効果や海藻からつくられるサプリメントの健康効果のメカニズムを明らかにすることを目的としています。



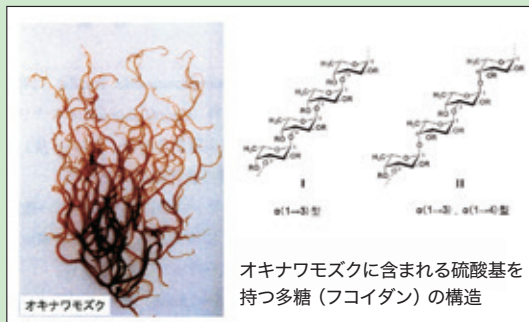
私たちの生活のどの部分に関わっているか

海産物（特に海藻）を食べると体にいいといわれていますが、その科学的根拠は不明です。また、お店やインターネットで見かけるコンドロイチン硫酸やフコイダンといったサプリメントは海産物からつくられていて健康に良いとされていますが、これらのサプリメントが吸収されるかどうか、またどうして健康に良いのかといったメカニズムといったことはまだに明らかにされていません。最近では腸内細

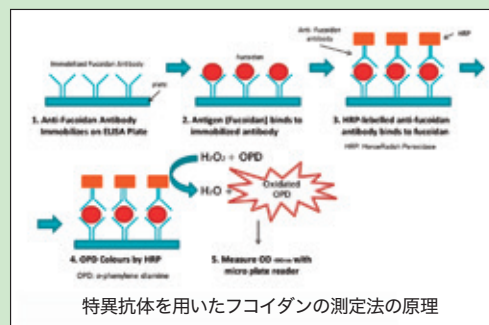
菌が食物繊維を分解して健康に寄与することが言われていて、この効果が食習慣に影響を受けることを示す報告が増えてきています。このことは足りない栄養素をサプリメントとして必要な時に取るという現在の栄養摂取の考えから、日常的に必要なものを摂取することで初めて健康効果があるという食習慣と健康の重要性を科学的に裏付けるものになるかもしれません。

研究が進むとどのような未来につながるのか

高い健康効果を期待できる海産物を明らかにしたり、海産物由来サプリメントの開発に貢献したり、海産物で健康になるために有効な食習慣を明らかにすることができます。この成果は海産物だけに限るものではなく、コンニャクなどの陸上生物由来の多糖（食物繊維）の健康効果の証明にも応用可能です。



オキナワモズクに含まれる硫酸基を持つ多糖（フコイダン）の構造



特異抗体を用いたフコイダンの測定法の原理

食マネジメントユニット

大学院理工学府環境創生部門／教授

大嶋 孝之

研究テーマ



私たちは微生物の中で生活しており、毎日口にしている食材にも微生物が付着しています(図1)。このうち一部の微生物は腸管出血性大腸菌O-157のような、人にとって好ましくない存在で

す。したがって食品の加工や保存などにおいて殺菌処理は不可欠の工程であり、一般には加熱殺菌が用いられています。しかし加熱は食品品質の変化を伴う操作で、場合によっては好ましくない操作となります。(刺身は加熱すると刺身ではなくなってしまう!) このため様々な非加熱殺菌技術が提案されていますが、私たちはこの一環として高電圧パルスの利用-パルス殺菌-を試みています。また水中で放電プラズマ-雷-を発生させ



図1 様々な食材には微生物が付着しています

ることも可能で、水の浄化にも利用できます(図2)。

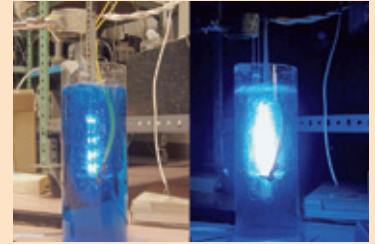


図2 水中高電圧放電プラズマの発生

私たちの生活のどの部分に関わっているか

スーパーやコンビニには多種多様な工業産物としての食品が陳列されています。何気なく手に取るその食品がどのようにできあがっているのか、ぜひ想像してください。食品産業は非常にすそ野が広く、様々な知識と能力が必要な、おもしろくやりがいのある世界だと思っています。私たちはそんな食品の世界に、冬に体験する“静電気”現象を制御し、利用することを試みています。

研究が進むとどのような未来につながるのか

私たちの生活に“食”は欠かすことができません。それゆえ安全な食品の安定的生産が必要です。また豊かな食生活を送るためには新しい技術に基づく多種多様な食品を安定供給することも求められています。私たちの高電圧技術はこのような新しくかつ安全な食品製造プロセスの開発・運用に貢献できると考えています。

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

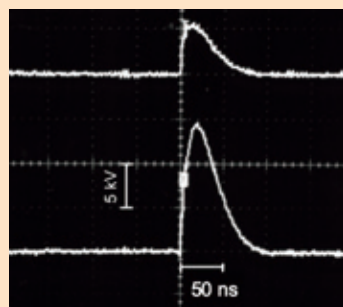
品関連分野における研究に取り組んでいます。

私たちの生活のどの部分に関わっているか

微生物は私達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

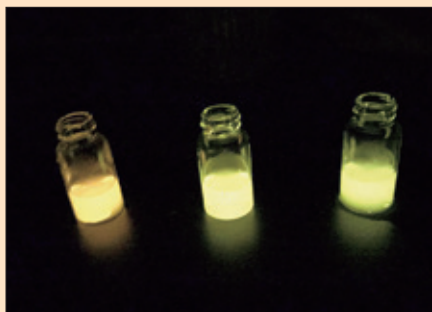


研究テーマ

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

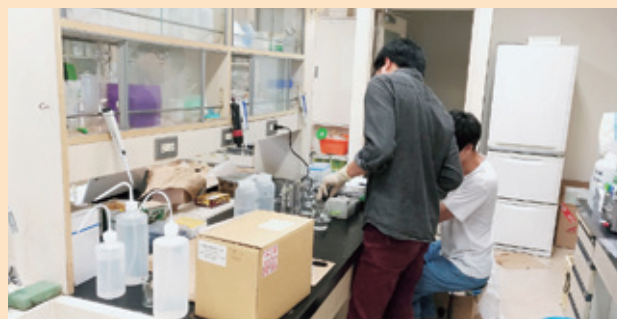


温度で発光色が変化するホタル生物発光

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、ホタル自身を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

大学院保健学研究科
生体情報検査科学講座 / 講師

松本 竹久

研究テーマ

食中毒などの感染症の原因となる細菌に対する検査技術の改良・開発について研究しています。タンパク質などの質量を測定するマトリクス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析計やDNAを調べる遺伝子解析などの手法を用いて、細菌の種類を正確かつ迅速に特定することや、感染症の治療に使用される薬が有効か無効かを迅速に判断可能にすることを目的として研究を行っています。

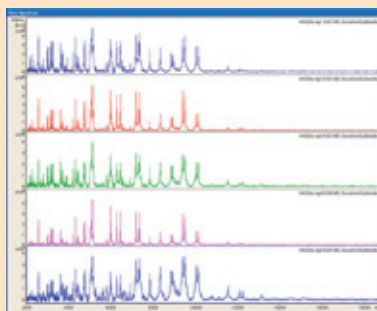
私たちの生活のどの部分に関わっているか

病原細菌は生活環境や家畜の腸管などで生育しています。一部の食中毒では病原細菌が原因となります。病原細菌が食品を介して、細菌自身もしくは産生した毒素がヒトの口に入り、ヒトへの感染が成立することで食中毒を生じます。食中毒が重症化した場合、薬を使い原因細菌の増殖を抑える必要があります。しかし、原因細菌がどのような細菌であるか特定できていない状況で治療を行うと適切な薬が選択できずに感染症が悪化

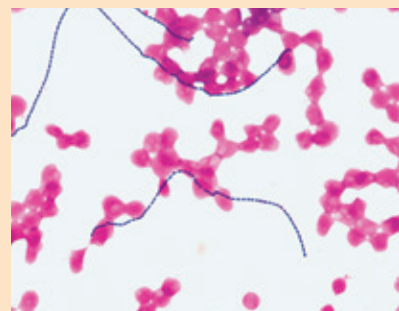
してしまうことがあります。また無駄な薬の投与により薬が効かない細菌を作り出してしまうこともあります。感染症の原因細菌を正確かつ迅速に特定することで、治療に有効な薬を早期に推測することができ、感染症の重症化や無駄な薬の投薬による薬に効かない細菌の発生を避けることができます。

研究が進むとどのような未来につながるのか

食中毒を含む感染症になった場合に、病院外来診察中に病原細菌を特定できればその場で適切な薬が提供され、無駄な薬を服用する必要がなくなります。医療機関が今まで以上に安心・安全な医療を提供できるようになります。



質量分析計による細菌同定解析



細菌の染色像

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

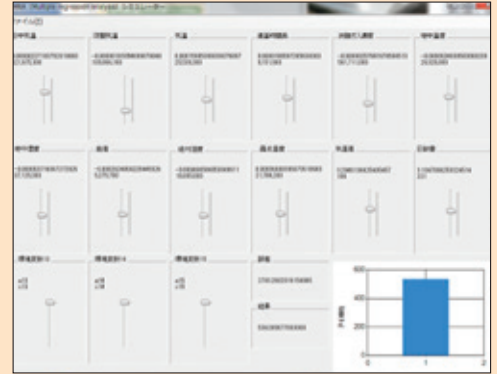
農作物最適育成環境解析による高収量化と収量予測

農作物の育成環境データ（気温、湿度、CO₂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



デバイス向け電流検出磁気共鳴装置

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期待されます。

食品開発ユニット

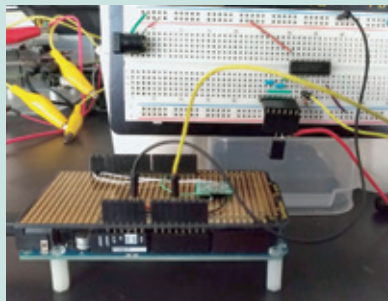
大学院理工学府環境創生部門／教授

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

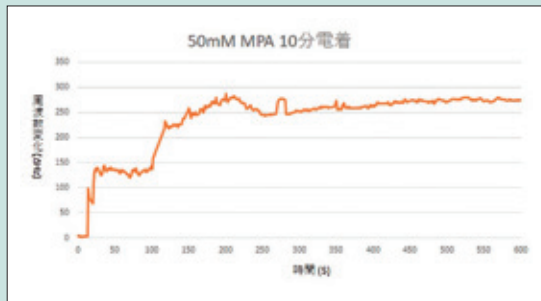
微粒子の補集には電気集塵技術が有効であることが知られていますので、電気集塵技術と補集微粒子の検出・同定技術を組み合わせる環境モニタリング法の開発も併せて進めております。

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。

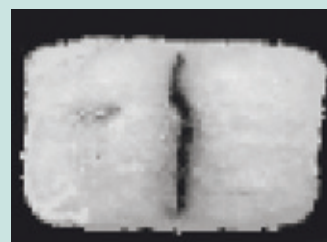
研究が進むとどのような未来につながるのか

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 基本味【酸味、甘味、塩味、苦味、旨味】 その他の味【味、渋味】
芳香	orthonasal・・・直接鼻で感じるにおい retronasal・・・口で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、コロイド科学特性 かたさ、やわらかさ、粒質感、滑らかさ、のどごし 食品の温度・・・口から食道で感じる温度 食品の外観・・・目で感じる見た目 咀嚼嚥下時の発声音・・・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 文化・宗教 気候・風土 時間・空間 食事時間 食事空間 朝・昼・夜 季節 気温・湿度
生理的要因	食欲・空腹の度合い 健康状態 アレルギー 不足物質要求
心理的要因	感情 喜 怒 哀 楽 その他の心理 ストレス



麺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。

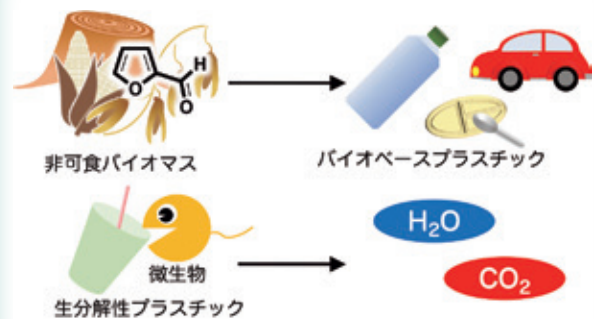
私たちは、これらの環境問題を解決するために、食糧廃棄物（非可食バイオマス資源）からのバイオベースプラスチックの開発と、環境中の微生物が分解するために環境汚染を起

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、しかし、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

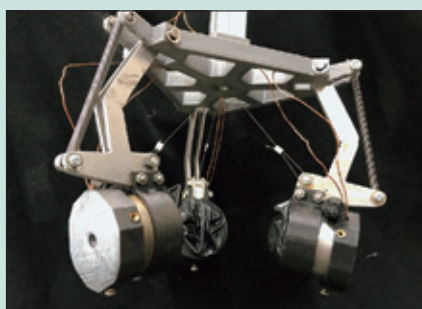
デバイスの研究をしています。また、柔らかい食品を痛めることなく掴むことができるロボットハンドを開発しています。

私たちの生活のどの部分に関わっているか

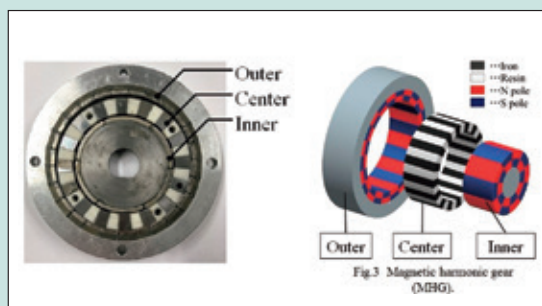
機械は食品素材の収穫から選別、分類、加工、包装、運送、保管まで食べ物が私たちに届くまであらゆる場面で使われています。このように食品と機械は非常に密接な関係を持っています。このような機械を上手に使うことで、安全、安価、良質な食品を私たちが手にすることができるのです。

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



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
TEL : 027-220-7633



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 (追補版)





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

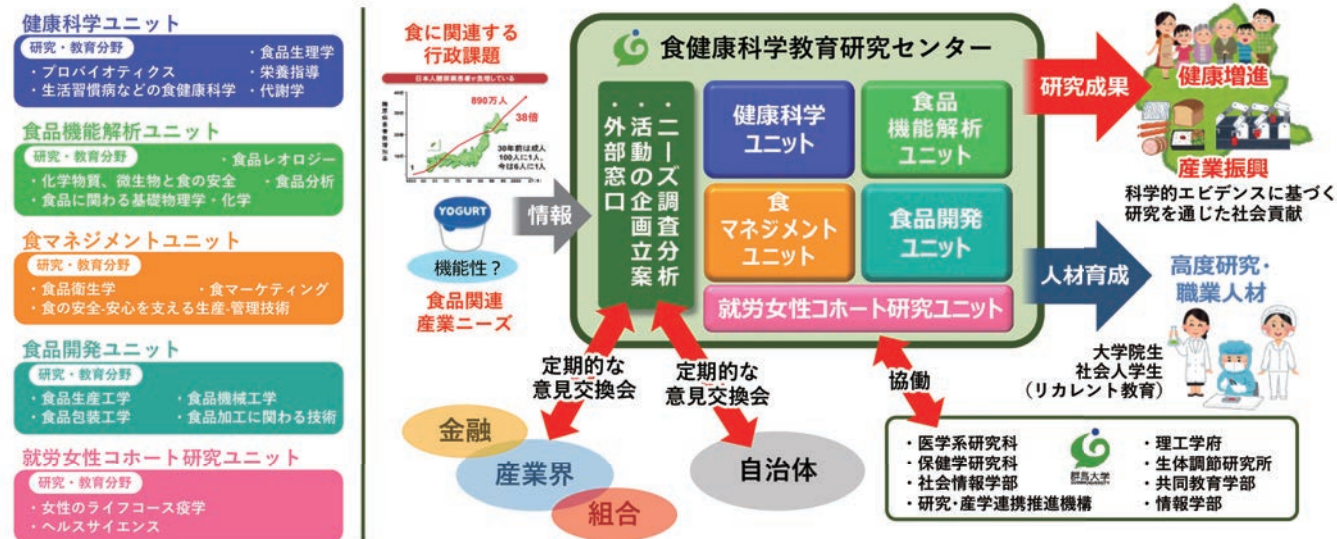


- ◆ニーズを元にした研究やオープンイノベーションによる成果を地域産業界へ還元
- ◆食品生産開発・課題解決に資する総合的な科学リテラシーを持った高度専門職業人材の養成
- ◆地域食品産業が抱える諸問題を解決するための社会人の学び直し機会としてのリカレント教育の提供

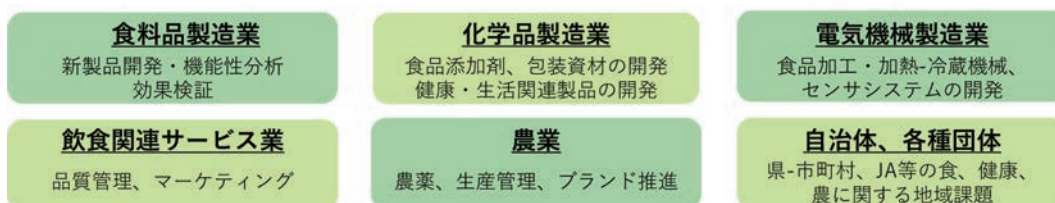


●センターのミッション

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



食健康科学教育研究センター／副センター長

井上 裕介

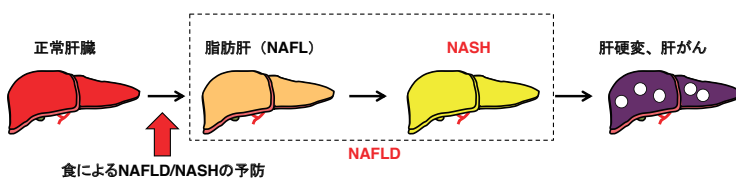
大学院理工学府分子科学部門／教授



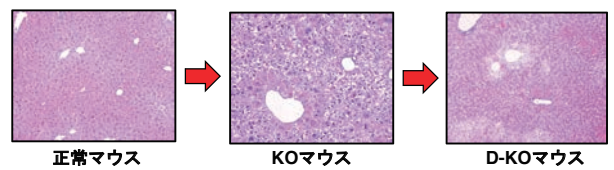
研究テーマ 生活習慣病の発症機構の解明と食による生活習慣病の予防効果の検証

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%と言われております）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

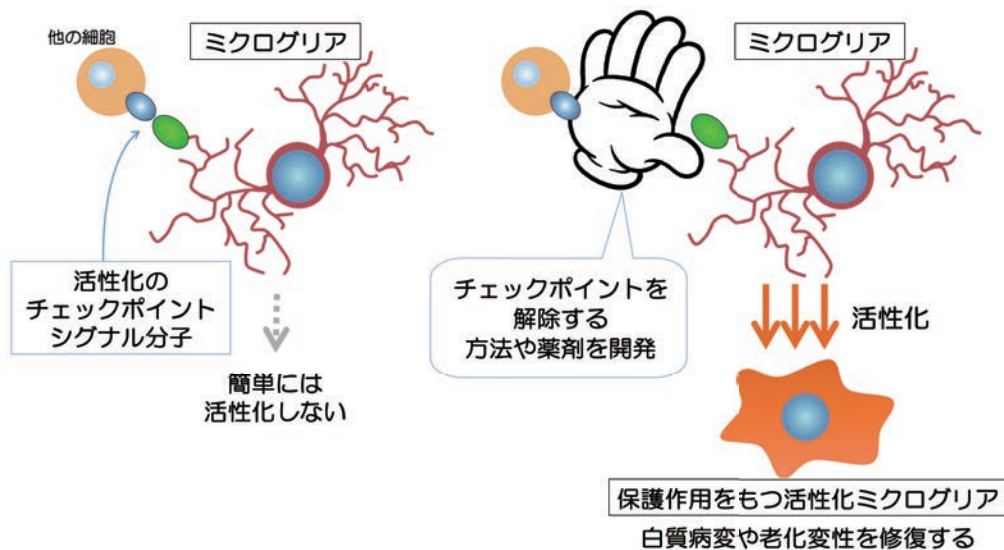
大学院保健学研究科生体情報検査科学講座／教授



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

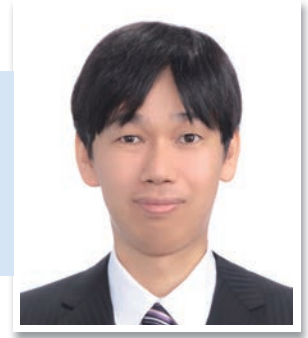
なり、個人だけでなく社会的な負荷をも増大させます。それゆえに、科学的根拠に基づく脳の抗老化方法論の確立は超高齢社会の重要課題です。また、生産年齢人口の減少、労働人口の不足を回避するためにも、ライフコースを通じた脳の健康維持、機能改善への新しいアプローチが必要です。私たちはこれらの課題解決につながる研究を展開します。

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／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、

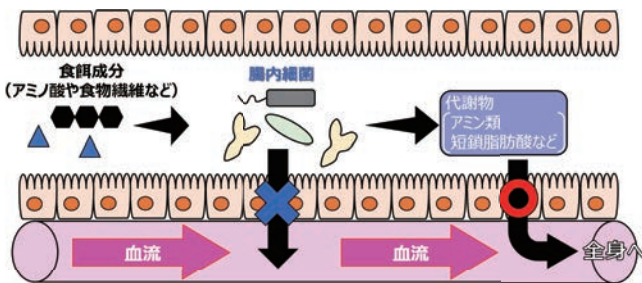


図1. 腸内細菌が産生した代謝物は血流を介して全身に届く

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。

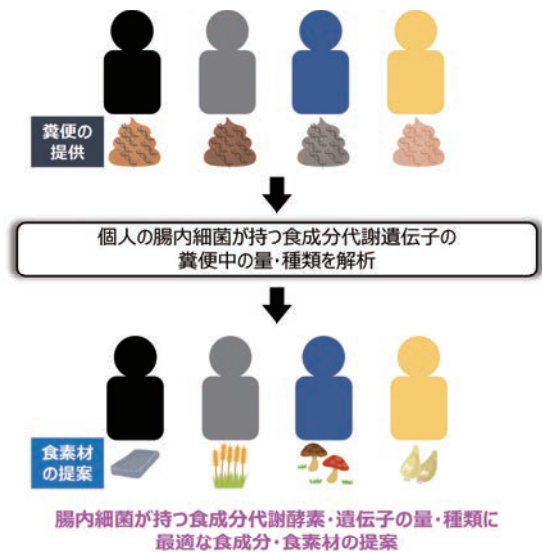


図2. 個人の腸内細菌叢を持つ食成分代謝能に最適な食成分・食素材の提案

私たちの生活のどの部分に関わっているか

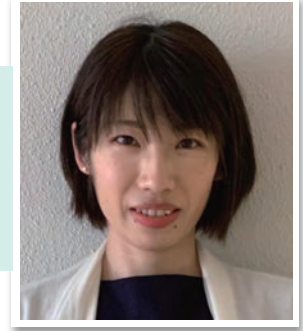
腸内細菌叢は、食事や運動、加齢など生活習慣により変化することが報告されています。我々が、食事によって摂取した食成分は腸内細菌の重要な栄養源となっているため、食事は、腸内細菌叢への影響が強いと言われています。このため、個々の食成分が腸内細菌叢に与える影響を詳細に理解することは、もう一つの臓器と言われる腸内細菌叢を精密に制御するために必須です。

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。

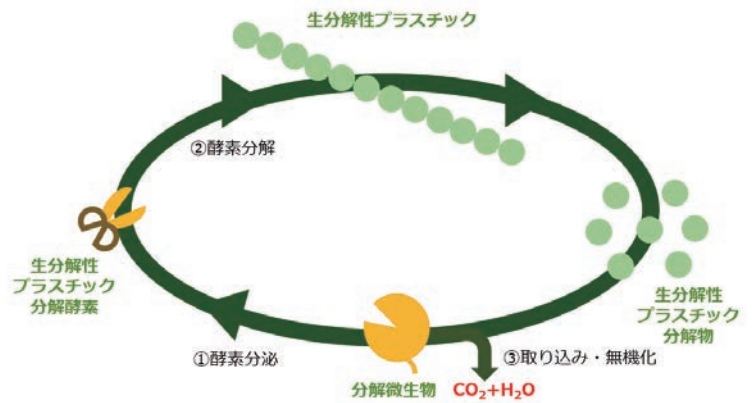


図1. 生分解性プラスチックの分解機構

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。

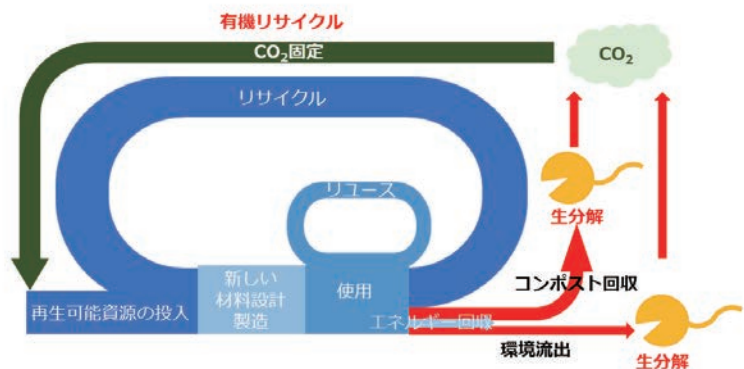


図2. プラスチックのサーキュラーエコノミーへの適用と生分解性プラスチックの導入による有機リサイクルの実現

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出来ます。

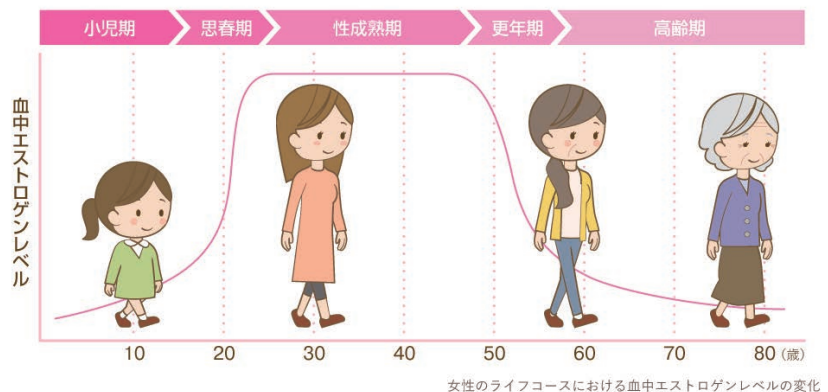


図 年代による血中エストロゲンレベルの変化
J-SNOWホームページ <https://plaza.umin.ac.jp/~j-snow/>

私たちの生活のどの部分に関わっているか

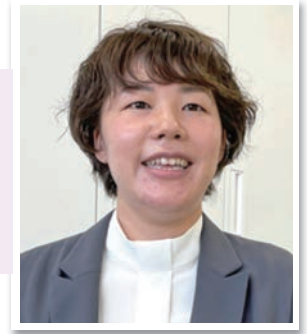
近年、医療負担や労働損失という点から、就労女性の健康問題（月経困難症・子宮内膜症、不妊症、更年期障害など）が大きな社会問題となっています。女性の生涯ステージに応じた健康管理法を提案することは、女性の健康増進だけでなく、社会全体の労働力の向上につながります。女性の生涯の健康だけでなく、社会全体にかかわっている研究といえます。

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

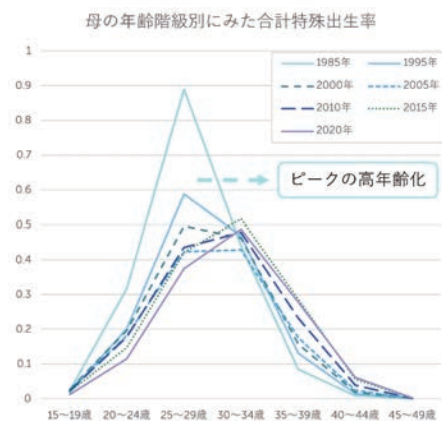
疫学研究での最小の観察単位は、『人』です。もちろん、血液検査や尿検査における物質の濃度測定を行うことはありますが、あくまでも『人』の病態を把握するためのものです。人々を長期的に観察し、疾患や症状の発症を捉えることにより、その人の食習慣や運動習慣を含む生活習慣や、検診をうける、病院の診察を受ける、などの保健医療習慣などが、疾患発症の予防に関連しているかどうかを調査することが、私たちの実施している疫学研究の目的です。

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

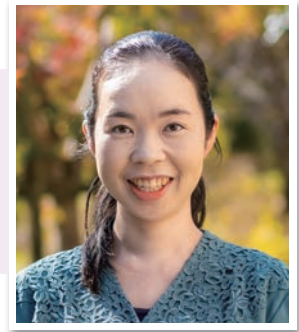
女性の疾患予防策を発見することで、将来の女性の健康増進を見込むことができます。決して目立つような成果ではありませんが、人々のちょっとした生活習慣の改善により、健康増進を図る、というのが疫学研究の目指すところです。日本全国からの研究参加者を募集することで、日本の女性の健康増進に繋がる因子の探索を行っています。

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

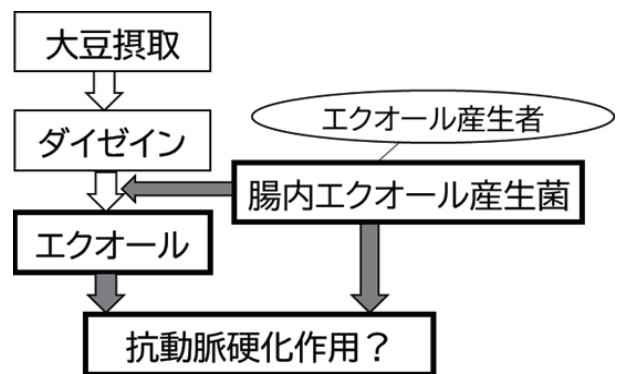
岡見 雪子



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。