

6大学共同開催フォーラム 高校生のための公開講座

安全・おいしい
健康にいい食品とは?!

私たちの身体は
“食べたもの”
によって
作られている

食を科学する

2021年
3/21 SUN

宮崎大学創立 330 記念交流会館
(コンベンションホール・ZoomによるWeb配信)



■主催：宮崎大学 産業動物防疫リサーチセンター／岩手大学農学部 動物医学食品安全教育研究センター／東北大学大学院農学研究科 食と農免疫国際教育研究センター／東京大学大学院農学生命科学研究科 食の安全研究センター／大阪府立大学 食品安全科学研究センター／神戸大学大学院農学研究科 食の安全・安心科学センター
■共催：宮崎大学清花アテナ男女共同参画推進室

6大学共同開催フォーラム

高校生のための公開講座

食を科学する ～安全・おいしい・健康にいい食品とは?!～

【プログラム】

13：00-13：05 開会挨拶

【第1部】 座長 水光 正仁（宮崎大学 理事）

13：05-13：35 講演1 「食肉のおいしさを決める要因」
河原 聡（宮崎大学 農学部 応用生物科学科）

13：35-14：05 講演2 「ゲノム編集食品 ～ノーベル賞と私たちの食卓～」
小泉 望（大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 応用生命科学専攻）

14：05-14：20 休憩

【第2部】 座長 関崎 勉（東京大学 食の安全研究センター）

14：20-14：50 講演3 「ゲノム情報を使って食中毒原因細菌の感染ルートを追跡する」
井口 純（宮崎大学 農学部 畜産草地科学科）

14：50-15：20 講演4 「食物アレルギーのはなし」
戸田 雅子（東北大学大学院 農学研究科 生物産業創成科学専攻）

15：20-15：50 6大学からの活動紹介

15：50-16：05 休憩

16：05-16：55 グループ・トーク（Zoom・ブレイクアウトルーム）

16：55-17：00 閉会挨拶

食肉のおいしさを決める要因

ファクター

河原 聡 (宮崎大学 農学部 応用生物科学科)



皆さん、昨日の晩ごはんは何を食べました？ お肉？ お魚？ ごはん、きっとおいしかったですよね…ところで、皆さんはごはんを食べたとき、何を「おいしい」と感じましたか？ 味？ それとも匂い？ 私たちは、何を根拠にして「おいしい」と「おいしくない」を決めているのでしょうか。

例えば、味覚は、感覚受容器である舌を主として、口腔内で感じる化学的な感覚と説明されています。塩味、甘味、酸味、苦味にうま味を合わせた基本五味はよく知られていますが、その他にも辛味、渋味、カルシウム味、でんぷん味、脂肪味などがあるとされています。

今、私が最も興味を持っているのは嗅覚です。嗅覚は香りに関する感覚で、食品などから生じる揮発性物質を嗅覚器である鼻腔で化学的に検知しています。食品の分野では、外気と一緒に鼻に吸引した際に感じる鼻先香はなざきこうと、食べ物を咀嚼そしゃくした際に口腔内で発生し、口蓋こうがいから鼻に抜ける際に感じる口中香こうちゅうこうに区別します。香りの種類にもよりますが、ヒトは、鼻先香よりも口中香を鋭敏に感じ取ります。また、鼻を塞いで口中香を知覚できなくなると、自分が食べているものを判断できなくなります（簡単に実験できるので、やってみてください）。このことから、口中香の強さや質は、食べ物の基本的な判断に大きな影響を及ぼしているのだらうと推測しています。

味覚、嗅覚に加えて、口腔内で感じる温度感や刺激感、色や形状などの視覚的な情報、歯茎や顎で感じる硬さや触感のような物理的な刺激、食べ物の種類によっては聴覚なども味の形成に影響を及ぼします。ごはんを食べながら、味覚や嗅覚、その他の物理的な刺激など、非常にたくさんの情報を総合的に、しかもほぼ無意識に判断して「食べ物の味」と認知し、私たちは何を食べているかを知覚しています。

一步踏み込んで「おいしさ」となると、話は一層複雑になります。味はもちろんのことですが、食経験（記憶）や知識、生理状態など、食べ物の味とは無関係な情報まで総動員して、おいしさが判断されます。

最近では食品の認知に関する科学を Gastro-physics などと呼び、調理学、食品科学、知覚科学や心理学などの融合領域と捉える考え方が提唱されています。食べ物のおいしさを決める最重要なファクターは、このような研究が発展することなのかもしれません。

ゲノム編集食品 ～ノーベル賞と私たちの食卓～

小泉 望 (大阪府立大学大学院 生命環境科学研究科 応用生命科学専攻)



2020年のノーベル化学賞をゲノム編集技術が受賞しました。ゲノムとは遺伝子でないところも含めたある生物の DNA 情報全てです。ゲノム編集技術はゲノムつまり DNA 配列の任意の場所を切断することで変異を導入する技術です。

ゲノム編集技術は医療への応用も期待されていますが、作物や家畜、魚の品種改良にも大きな可能性を秘めています。作物でいえば GABA (γ -アミノ酪酸) 高蓄積トマトが日本で開発され 2020年 12月に栽培、流通、消費 (つまり食べること) が可能となりました。芽に毒の無いジャガイモも出ていますし、涙の出ないタマネギの作出も期待されます。魚の品種改良に関する研究開発も盛んです。筋肉量の多いマダイや成長の早いフグ、おとなしいマグロやサバなどが開発されています。タマゴのアレルギーを減らすことにも成功しています。こうした作物や魚はゲノム編集技術が無ければまずできなかつたものです。もっとも GABA 高蓄積トマト以外は私たちの食卓に上がるのにはもう少し時間がかかりそうです。

ゲノム編集技術は何がすごいのでしょうか? 毒の無いジャガイモを例に考えてみましょう。ジャガイモの毒はチャコニン、ソラニンといった物質です。チャコニン、ソラニンを作る酵素の遺伝子を大阪大学の研究グループが発見しました。ゲノム編集技術を使って、この遺伝子を働かなくしたところ毒を作らなくなったという訳です。ジャガイモは 4倍体 (染色体が4セットある) であることに加えて栄養繁殖 (イモで増やす。交配は限られる) の作物なので4つの遺伝子全てに変異を起こすことは従来の突然変異に頼る品種改良ではまず不可能でした。しかし、ゲノム編集技術では狙って特定の遺伝子に変異を入れることができるので毒の無いジャガイモを作ることが出来ました。

ゲノム編集技術は遺伝子組換え技術とどう違うのでしょうか? 遺伝子組換え技術は他の生物の遺伝子使えるので品種改良の幅が広がります。一方、狙って変異を起こすゲノム編集技術はもともとその生物が持っている遺伝子を変化させます。つまりゲノム編集技術では、従来の品種改良で作られる作物や魚とゲノム配列の観点からは変わりません。しかし、ゲノム編集技術は新しい技術なので不安を抱く人は少なくありません。ゲノム編集技術に関する情報が十分で無いことも不安の原因かもしれません。私たちの生活の一部となりつつあるゲノム編集技術に関心を持ってください。

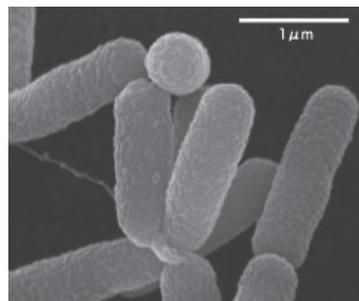
ゲノム情報を使って食中毒原因細菌の感染ルートを追跡する

井口 純 (宮崎大学 農学部 畜産草地科学科)



私が『細菌』に興味を持ったのは大学3年生の時でした。当時(1997年)、福井県沖で石油タンカーが座礁した際に、「海洋に流出した石油を浄化するために石油分解細菌を利用する」というニュースを見て、細菌が持つ特殊な能力に驚き、その後、病気を引き起こす細菌、工業利用される細菌、人の健康を支える細菌など、さまざまな細菌が人の生活に密接に関わっていることを知りました。それと同時に、自らも細菌に注目した研究や開発に携わりたいと思うようになり、大学院への進学を決めました。その後、農学部、医学部、国の研究機関などでの研究を経て、現在の職場に至っています。

食べ物によって下痢や腹痛などの健康被害に遭うことを「食中毒」と言い、その原因物質には、寄生虫、カビ、細菌、ウイルス、化学物資などがあります。私が注目している細菌は腸管出血性大腸菌です。腸管出血性大腸菌による感染者は国内で年間 3,000から 4,000件発生しており、重症化すると死に至ることから、特に注意が必要な食中毒原因細菌に挙げられます。腸管出血性大腸菌の代表的なタイプは“O157”であり、この呼び名(O157)であれば聞いたことがあるという学生の皆さんもおられると思いますが、実は腸管出血性大腸菌にはO157以外にも100種類以上のタイプが報告されています。食中毒を防ぐためには、原因物質の汚染源や汚染経路などの特徴を理解する必要があります。一般的に、腸管出血性大腸菌の主な保菌宿主は家畜牛であると考えられていますが、ブタ、ヒツジ、イノシシ、シカ、トリなどの様々な動物からも検出されます。我々は「どのような家畜や野生動物がどのようなタイプの腸管出血性大腸菌を保菌しているのかを明らかにする」ことで、この感染症の予防や低減に貢献したいと考えています。研究にはゲノム解析という手法を積極的に使っています。ゲノム解析とは遺伝情報であるDNAの塩基配列を決定して比較する手法のことで、それぞれの菌株の特徴を知り得ることができます。今回の講演では、食の安全を科学取り組みについて、腸管出血性大腸菌に関する我々の研究成果を中心に紹介したいと思います。



腸管出血性大腸菌 O157の電子顕微鏡写真



培地上に生育した腸管出血性大腸菌 O157

食物アレルギーのはなし

戸田雅子 (東北大学大学院 農学研究科 生物産業創成科学専攻)



食物アレルギーの増加は先進国で大きな社会問題となっている。食物アレルギーを引き起こしやすい食品は年齢や地域によって異なる。最近では、花粉症が「口腔アレルギー症候群」という果物や野菜、ナッツ類に対するアレルギーを引き起こすことがわかってきている。食物アレルギーに対する従来の対応は、原因食物を避けるというものであった。しかしながらヒトには経口的に摂取する食物に対して免疫応答を起こさない「経口免疫寛容」のシステムが備わっている。現在では、症状が誘発されない「食べられる範囲」までは原因食物を摂取し経口免疫の獲得を目指す「必要最小限の原因食物の除去」が食物アレルギーの栄養食事指導の手引きとなっている。また食物アレルギーの治療においては 2020年、FDA(米国食品医薬品局) や EMA(欧州医薬品庁) により落花生アレルギー患者(4から17歳)を対象とした Oral immunotherapy (OIT: 経口免疫療法) 用の落花生タンパク質パウダー(Palforzia) が認可された。これは落花生タンパク質パウダーを長期間、積極的に摂取することによりアレルギー寛解を目指すものである。しかしながら極少量のアレルゲン摂取によって重篤なアナフィラキシーを起こす患者もおり、全ての患者で原因食物の摂食が可能となるわけではない。そこで食物タンパク質の低アレルゲン化を行い、これを用いた寛容誘導が重要になってくる。また我々は、食物繊維を用いて腸内細菌叢の構成異常(dysbiosis)をただすことによりアレルギー寛解を促進する試みを行っている。本講演では以上のような、食に含まれる成分がもつ抗アレルギーのポテンシャルについても紹介する。

【お問い合わせ】

宮崎大学産業動物防疫リサーチセンター

〒 889-2192

宮崎市学園木花台西 1 丁目 1 番地

TEL・FAX: 0985-58-7674 / E-mail: cadic@cc.miyazaki-u.ac.jp