



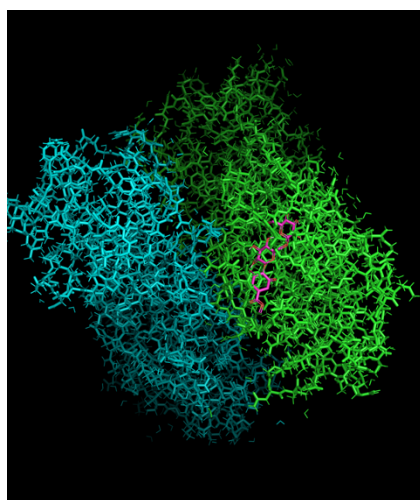
兵庫県立大学環境人間学部

先端**食**科学研究センター

Research Institute for Food and Nutritional Sciences, RIFNS

2020 年度報告書

Annual Report of RIFNS 2020



食を取り巻く未来をデザインする。

2021年3月

ご挨拶

先端食科学研究センターは、食・栄養・健康を基軸とした基礎的および先端的な研究を推進すると共に、これらの研究成果を礎に、独創的で先駆的な視点での「食を取り巻く未来をデザインする」ことを目指して2013年に設置されました。センターの理念は、①先端基礎研究の推進、②地域食品企業との連携、③兵庫県立大学ブランド商品の事業化、④海外連携・国際的研究の推進、です。いずれも現在でも重要なミッションであり、変えていません。

超高齢社会を迎えた我が国では、日々の食から健康を守ることが大切です。2015年4月から食品の機能性表示制度が開始されるなど、食を巡る環境は大きく変化しています。「食を取り巻く未来をデザインする」センターの役割・責任も増えています。本年度は、ご存じのように春からコロナが蔓延し、大学における研究環境も大きな影響を受けています。そのような状況下でも、できる限り例年通り、事務・実験補助員1名の助けも借りながら、センターの活動を進めてきました。県立大学ブランド酒「う米ぜ！」創製は、酒造会社（茨木酒造）と学生、教員が一緒になって進めました。2018年から太田学長の「う米ぜ！」の揮毫をラベルに使わせて頂いており、そのラベルデザインは特別フィールドワークの受講学生が中心となり毎年新たに作成しています。2017年から生協で販売している「う米ぜ！」の酒粕を使った「酒粕塩飴」も好評です。オープンキャンパスがオンライン開催となり、センターとして動画を使って活動を紹介しました。先端食科学研究センターが共催する「食未来エクステンション講座」は、コロナ禍のため、参加者を在校生及び卒業生、教員に限定して続けました。一日も早く、地域住民の皆様にも再び講座に参加して頂ける日が来ることを待ち望んでいます。一方、近隣の中・高校生が環境人間学研究科の院生と交流しながら大学で実験を体験する事業「サイエンス・オープンラボ」が実施出来なかった点は残念です。コロナ対策で兵庫県の重要な働きを担っている兵庫県立健康科学研究所との合同発表会は、本年度の実施は見合わせました。

「地（知）の拠点整備事業」・「ひょうご・地（知）の五国豊穰イニシアティブ」を発端として進めている地域産品の高度化などを目指した地域連携活動は、2019年度に採択された次世代研究プロジェクトをブースターとし、更にサイエンス面を強化して進めています。

今後さらに先端食科学研究センター活動を通じて、基礎及び応用研究を発展させるとともに、大学の持つ成果を社会に、地域に、還元していきたいと考えております。今後ともよろしく願いいたします。

先端食科学研究センター長

加藤 陽二

目次

1. 活動日誌.....	1
運営委員会・構成メンバー	
2. 活動報告.....	2
2020 年度 特別フィールドワーク活動（有満秀幸、石坂朱里、伊藤美紀子、加藤陽二、坂本薫、澤村弘美、島田良子、田中更紗、村上明、森井沙衣子、吉村美紀）	
2020 年度 食未来エクステンション講座（伊藤美紀子、吉村美紀）	
2020 年度 兵庫県立健康科学研究所との研究連携「兵庫県産精白米の米飯の香気成分の分析」（森井沙衣子、坂本薫）	
2020 年度 新型コロナウイルスに負けない食生活・栄養とは？～コロナに負けない！コロナ対策健康プロジェクト！より～（中出麻紀子、坂本薫）	
3. 研究活動.....	18
研究紹介・解説	
・「早寝早起き朝ごはん」はなぜ得なのか ー時間栄養学からの探求ー（永井成美）	
・山田錦の特性を活かした新規活用法の開発（坂本薫、森井沙衣子）	
・【解説】食品成分による新型コロナウイルス酵素メインプロテアーゼ阻害の可能性（加藤陽二）	
4. 研究テーマ.....	36
5. 研究業績.....	38

表紙: コロナウイルス酵素 M^{Pro} に結合する食品成分 (計算化学ドッキングシミュレーション)
(研究協力: 分子機能研究所)

裏表紙: う米ぜ! 2021 箱ラベル デザイン

1. 活動日誌

運営委員会

5月	20日	(水)	5月運営委員会 (メール)
6月	15日	(月)	6月運営委員会 (メール)
7月	13日	(月)	7月運営委員会 (メール)
8月	13日	(木)	8月運営委員会 (メール)
9月	15日	(火)	9月運営委員会 (メール)
10月	21日	(水)	10月運営委員会 (オンライン)
11月	18日	(水)	11月運営委員会 (オンライン)
12月	16日	(水)	12月運営委員会 (オンライン)
1月	20日	(水)	1月運営委員会 (オンライン)
2月	17日	(水)	2月運営委員会 (オンライン)
3月	17日	(水)	3月運営委員会 (オンライン)

構成メンバー

有満秀幸	兼務教員
石坂朱里	兼務教員
伊藤美紀子	兼務教員・副センター長
加藤陽二	兼務教員・センター長
坂本 薫	兼務教員
澤村弘美	兼務教員
島田良子	兼務教員
田中更沙	兼務教員
永井成美	兼務教員
中出麻紀子	兼務教員
村上 明	兼務教員
森井沙衣子	兼務教員
吉村美紀	兼務教員・副センター長
渡邊敏明	研究アドバイザー
北元憲利	研究アドバイザー
伊達ちぐさ	研究アドバイザー
平松直子	研究アドバイザー

2. 活動報告

2020年度 特別フィールドワーク活動 —農で食育を考える—

有満秀幸、石坂朱里、伊藤美紀子、加藤陽二、坂本薫、澤村弘美、島田良子、
田中更紗、村上明、森井沙衣子、吉村美紀

今年度で9年目となる特別フィールドワーク「農で食育を考える」は、学生向けの体験型学習事業である。地域連携および食育の理解と実践のために、食品生産・加工・消費の現場に出向き、学ぶことを目的としている。大きく分けて4つの柱から成り立っている。(1) お米の栽培からお酒造りまで、(2) 棚田保全を通じた地域活性化、(3) 野菜作りを通じて環境を考える、(4) 農場見学を通じて食を学ぶ、となっている。学んだことはスライドにして、特別FW報告会で、受講学生が発表した。

(加藤陽二)

特別フィールドワークの実施日等一覧表

実施日	活 動 内 容
4/22	ガイダンス、かんぴょうの種まき (大学) 【中止】
5/16	特別フィールドワーク説明会 (オンライン)
5/20	かんぴょうの植え付け (大学) 【中止】
6/13	田植え (茨木酒造、明石市) 【中止】
7/19	草刈り (茨木酒造、明石市)
8/1	かんぴょうの加工と調理など (オンライン)
9/12	稲刈り (茨木酒造、明石市)
10/25	農場見学、農作物収穫など (神戸大学農場、加西市)
11/8	稲刈り、マコモダケ収穫など (棚田、市川町)
11/12	日本酒ラベルデザインに関するミーティング (大学)
1/10	酒仕込み (茨木酒造、明石市)
1/14	報告会 (大学)
1/30	酒搾り (茨木酒造、明石市)

(1) お米の栽培から日本酒づくりまで

本年度は、新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言を受け、4～6月のフィールドワークは中止せざるを得ない事態となった。7月以降は、感染予防対策を実施しながら、茨木酒造合名会社（明石市）において、日本酒づくりの一連の工程を学んだ。

9月には、残暑が厳しい中、感染予防のためのマスクを装着しながら酒米（五百万石）の稲刈りを実施した。鎌の扱いに最初は慣れない様子の受講生だったが、徐々にコツをつかんでいき、稲穂の香りを感じながら愉しく作業を行った。11月には、日本酒ラベルの新デザインを考案するためにミーティングを実施し、学生が考案したデザイン案から投票にて1案を選び、本学長の揮毫を用いて「う米ぜ！2021」のラベルを完成させた。

1月には、麹菌を蒸米に振りかける仕込み作業を体験した。屋外は0度近い極寒であったが、麹室の中は室温が30度程度に保たれており、とても温かい中で、蒸米の良い匂いを嗅ぎながらの作業となった。また、蔵内では、発酵タンクの見学や、精米歩合の異なる酒米の違いについて説明を受けるなど、貴重な体験をさせていただいた。

このようにして学生が製造に関わった大学ブランド日本酒「う米ぜ！2021」は、2021年度のスタートとともに、茨木酒造や大学生協等の店舗で販売する予定である。

（石坂朱里）



稲刈りの様子（9月12日）



酒仕込みの様子（1月10日）

（2）棚田保全を通じた地域活性化

棚田は平地の水田に比べて米生産機能が低く、農村の高齢化に伴う労働力不足などの影響で年々放棄されている。NPO法人「棚田LOVER's」は、棚田保全プロジェクトとして、棚田を守る活動を進める団体である。棚田LOVER'sのイベントに参加して、棚田で稲刈り、マコモ（*Zizania latifolia*、イネ科マコモ属の多年草）の収穫体験を行った。マコモの新芽が黒穂菌（*Ustilago esculenta*）に寄生されて肥大したものがマコモダケであり、このマコモダケは炒め物などの食材として利用でき、新たな地域の産品となりうる。昼食には、棚田米のご飯とマコモダケの炒め物など、シェフの振る舞う料理を古民家でおいしく頂いた。その後、太陽光のエネルギーを使ったソーラークッキングの話もあり、大変興味深く聞い

た。このように、棚田の置かれた状況を現地で体験しつつ、そこで働き活動する人々の工夫や熱意に触れることができ、環境保全および農村地域の活性化などを真摯に考える機会となった。12月に開催した特別フィールドワークの報告会では、課程1年生全員で棚田の将来を考えるグループワークも実施し、大変好評であった。特別フィールドワークに参加していない学生にも、大きな学びの機会を与えることが出来たと考えている。

(加藤陽二)



棚田の見学



稲刈り



稲木干し (いなきぼし)



マコモダケ収穫

(3) 農産物の栽培の現状を知り、体験を通じて環境と食を考える

毎年、農産物および農産物の栽培の現状を知ることを通して、環境と食を考える授業を行っている。兵庫の在来種を保存する活動を行っている地域の方のご協力を得ながら、岩津ネギやハリマ王ニンニク、かんぴょうなど地域で受け継がれてきた野菜を知るとともにキャンパス内の畑で栽培して、学生が地域の野菜や食文化について考える機会としてきた。しかし、2020年度前期は新型コロナ感染拡大のため、例年のような活動が一切できなかった。例年4月には種まき、5月には苗の植え付けを行ってきたが、学生は登校禁止となっていた。しかし、植えておかなければ実は生らない。夏の収穫時期にキャンパスで活動できる可能性に期待し、学生抜きでキャンパス内に植え付けを行った。写真は2020年7月22日に撮影したキャンパス内のユウガオである。雄花と雌花の蕾とが確認された。



キャンパスで栽培しているユウガオ（左）、雄花の蕾（中央）と雌花の蕾（右）

2020年7月22日環境人間キャンパスにて撮影

夏には対面授業が再開したものの、かんぴょうの加工と調理加工、試食については、感染防止の観点から実施が困難であったため、8月1日（土）に遠隔での実施となり、9名の学生が参加した。教員の坂本よりかんぴょうについての説明を行った後、たつの市揖保町でかんぴょうを守り伝えていく活動を行いながら栽培を手掛ける嶋津由佳子さんにご協力いただき、かんぴょうの歴史、野瀬のかんぴょう復活への道のり、相生での女性団体の活動状況、食育活動等を美しい写真のスライドや動画により紹介いただいた。また、実際にユウガオの実を削る「かんぴょう剥き」のデモンストレーションをしていただき、画面越しとはいえ、臨場感あるかんぴょう剥きを見せていただくことができた。ひょうごの在来種保存会の谷野浩氏にも、在来種を伝えていくことの大切さについてお話いただいた。

ユウガオ・かんぴょうについて



かんぴょう畑(植付後約1か月半)



嶋田氏のスライドより

以下は参加した学生の感想のごく一部を抜粋したものである。

「かんぴょうの歴史についての説明も、かんぴょうはもともとは鑑賞や容器に使われていたこと、兵庫のかんぴょうづくりは存続の危機を乗り越えて今も作られていることなど初めて聞くことばかりで驚きました。時代によって用途が変わり、伝統は継承する人と継承される人がいるから続いていくのだなと思いました。実際に体験することはできなくて残念ですが、今回説明や実演していただいてとても勉強になり楽しかったです。」「昔ながらの伝統的な食の一種だと知り、さらにかんぴょうのその伝統や素晴らしさを伝承する活動は素晴らしいと思った。」「日本人、特に若者にかんぴょうの良さを知ってもらいたいし、自分も知りたいと思うと同時に、何か伝承するような活動に参加してみたいとも感じた。画面越しで講義してくださったり、リアルタイムでデモンストレーションを見させていただいたり、大変貴重な経験ができて嬉しく思う。」「今回の特別FWでは、実際の体験をすることはできませんでしたが、かんぴょうの詳しいことやその歴史を説明してくださったり、実際に「ゆうがお」から「かんぴょう」にする作業を実演してくださったりと、様々な方法でかんぴょうについて教えてくださいととてもいい経験になりました。」「かんぴょうに関しては巻きずしやロールキャベツを結ぶものとしての認識しかなかったため、かんぴょうがユウガオというウリ科の植物からできていることに驚いた。ウリ科からかんぴょうへの工程に関しても、初めて見たのでこのようにかんぴょうができていいのかなど驚きが多かった。また、かんぴょうの歴史について特に印象に残ったのが容器として使われていたことで、昔容器として使われていたのに今かんぴょうとなっているということに面白さを感じ、どのように変わっていったのかとても興味がわいた。そして、生のかんぴょうや製造している人にしか味わえない「ず」の部分の味もとても気になった。次世代に

文化の継承を行っていくことの重要性を理解した。」「その野瀬地区のかんぴょう作りが一時期は次世代に伝えていくことが困難な状況に陥ってしまったものの、地域の人々の努力があって今もその伝統が引き継がれていると分かった。一度失われかけてしまっていた文化を取り戻すのはとても大変なことだと思うが、野瀬地区のかんぴょう作りは長い年月をかけ、文化を取り戻そうとしている努力があったのだと知った。」「日本ではユウガオの実を加工したものをかんぴょうとして食べているが、他の国でユウガオを食用にしているところはほとんどなく、ユウガオは鑑賞用や容器として使われているというのを知って驚きだった。同じ植物でも国や地域が異なれば利用方法も様々で、独自の文化が発展しているのだと感じた。」

以上、コロナ禍の中の特別 FW は、これまでと異なり制約の多い中での実施であったが、多くの学びと経験があったと考えられた。

(坂本薫)

(4) 農牧場体験実習

神戸大学大学院農学研究科付属食資源教育研究センターにて、学生 15 名、教員 2 名の計 17 名が参加した。午前には兵庫県のブランドである但馬牛の特徴、繁殖期と育成期、肥育期における飼料の配合方法の違いについて講義を受け、実際に配合飼料の給餌体験をした。また個体識別法として鼻紋の採取を体験し、各学生が採取した個体の鼻紋と一致する個体を、配られた一覧表から当てるクイズなどが行われた。また生産から流通までの間の個体情報が追跡できるトレーサビリティシステムについても学んだ。午後はサツマイモの収穫体験を行った。サツマイモの苗を得るまでの作業や植え付ける際の目的に合った植え付け方法を講義で学び、その後、サツマイモを傷つけずに掘る方法を、実演指導を受けながら実施した。

今年度はコロナ禍で実施が危ぶまれたが、マスクの着用と消毒の徹底の対策を執りながら行うことができた。牛にこれまで触れたことのなかった学生もおり、日頃の生活で体験できない家畜の世話などを通して、生産者の手間や努力を知る良い機会になった。



(有満秀幸、吉村美紀)

2020年度「食未来エクステンション講座」報告

世話人 伊藤 美紀子、吉村 美紀

先端食科学センターでは、活動の一環として、食・栄養に関する最新のトピックスをわかりやすく学ぶ公開講座「食未来エクステンション講座」を開講し、地域貢献の取り組みを行っている。本講座は平成23年度より、兵庫県立大学環境人間学部の特色化戦略推進 新規事業として食環境栄養課程教員から提案され、当初5年間の予定で開始された。5年を終えた時点で一定の成果をおさめ、また受講者からの強い要望があったことから現在まで継続されている。本年度は10年目となる節目の年であったが、新型コロナウイルス感染拡大のため、大きな変更対応となった。

本年度は、ベーシックコースは開催せず、エキスパートコースも一般参加者の募集は中止し、学内ならびに卒業生を中心としたリカレント教育として実施した。実施回数は講演4回とホームカミングデー1回である。講演形式も、講演1回をのぞき講師はオンラインでの講演、受講も会場とオンラインを併用し、密にならないよう十分に配慮し開催した。

回数や形式に変更はあったが、オンライン形式でも会場の学生から熱心な質問もあり、また後日提出されたレポートからも十分理解できていることがうかがえた。さらに、ホームカミングデーでは、オンラインで実施した利点として、講師も卒業生の受講者も遠方からの参加が可能となったことから、充実した会となった。

本年も受講回数に応じてポイント認定証を発行し、学生39名には「食未来ジュニアマイスター」の昇級・昇段を認定した。

今年度はコロナ禍のために一般の方の応募ができず大変残念であったが、今後、また開催が出来ることを強く願っている。生涯教育は継続が大切である。継続して開講することで、食・栄養分野での地域の活性化に貢献するとともに、センターの今後の活動につなげていきたいと考えている。

本事業を行うにあたり、ご講演を賜りました講師の皆様、講師招聘や座長にご協力をいただきました先生、当日の会場係としてサポート下さった先生、受付やアンケートの集計などの業務を引き受けて頂いた大学院生・学生、事務手続きを担っていただきました先端食科学研究センター 和田さんと総務課の皆様には厚くお礼を申し上げます。

中止案内（2020年8月学部HPに掲載）

食未来エクステンション講座

2020年度 食未来エクステンション講座

開講中止のお知らせ

日頃より 兵庫県立大学・環境人間学部 「食未来エクステンション講座」をご受講いただき、ありがとうございます。今年度も開講にむけて準備を進めていましたが、新型コロナウイルス感染拡大に伴い、これまで一般の方を対象に実施しておりました食未来エクステンション講座（ベーシックコース・エキスパートコース）は、**いずれも開講中止**とさせていただきます。

ご受講を楽しみにされていた皆様には大変申し訳ございませんが、ご理解いただけますようお願い申し上げます。来年度については、今後の状況をみて開講を決定したいと思います。1日も早い新型コロナウイルスの終息を願っております。

食未来エクステンション講座 実施報告

【エキスパートコース】

出席者数： 第1回 94名（学生、大学院生、教員）
第2回 66名（学生、大学院生、教員）
第3回 57名（学生、大学院生、教員）
第4回 90名（学生、大学院生、教員）
ホームカミングデー 87名（卒業生、学生、大学院生、教員）



令和2年度「食未来エクステンション講座」

第1回 10月15日(木) 18:00～19:30 (座長;永井 成美 会場係; 澤村 弘美) A401 講義室
国立モンゴル医科・科学大学 歯学部 客員教授(前 岡山大学病院小児歯科講師) **岡崎 好秀 先生**
「子どもの口はふしぎがいっぱい」

現在、小児期のむし歯は減ったものの、気になる問題がたくさん現れている。例えば、虐待やネグレクトが問題になっている。これらを受けている子ども達にむし歯が多い。親の子どもに対する関心のなさが口に現れているのだろう。私は、口は食べ物が入る最初の場所であるから“食べ物が変われば、最初に変わるのが口”だと考えている。子どもの口は、その時代や生活環境を映し出す鏡と言える。子どもを取り巻く環境と口の中との関係について考えてみたい。

第2回 10月22日(木) 18:00～19:30 (座長;吉村 美紀 会場係;島田 良子) A401 講義室
赤堀料理学園 校長 **赤堀 博美 先生**
「フードコーディネーターの仕事 管理栄養士の役割」

みなさんが食べ物を食べて「美味しい!」と思わず言うってしまう時ってどんな時ですか?フードコーディネーターはまさにこの「美味しい!」を作る仕事です。すべての人が豊かな食生活を送るためにお手伝いをする「食のエキスパート」なのです。科学的な知識はもちろん、歴史、文化、トレンド、とあらゆる知識を必要とする食の仕事について、企業の商品開発、テレビドラマの食の監修など実際の仕事を紹介しながらお話ししたいと思います。

第3回 10月29日(木) 18:00～19:30 (座長;坂本 薫 会場係;森井 沙衣子) A401 講義室
三井製糖株式会社 研究開発部 次長 **永井 幸枝 先生**
「日本の技術!糖類・糖質研究の歴史と現状について」

糖類・糖質は余分な栄養素でしょうか。“Sugar”の訳は“砂糖”で合っているでしょうか。糖類・糖質は重要な栄養素の一つですが、なかなかその本当の意味や役割について理解されていません。食や栄養を考える上で、糖類・糖質と私たち日本人は諸外国とは異なるかかわりをしてきたのです。実は「日本のお家芸」である糖質開発の歴史と、我が国特有の糖に対する扱いや考え方について、企業の研究開発の視点からご紹介します。

第4回 11月12日(木) 18:00～19:30 (座長;加藤 陽二 会場係;田中 更沙) A401 講義室
京都府立大学大学院 生命環境科学研究科 准教授 **青井 渉 先生**
「運動・スポーツと栄養のサイエンス」

スポーツ競技で高いパフォーマンスを発揮するためには、質の高いトレーニング、休養、そして適切な栄養摂取が必要です。何を、どれくらい食べるかはもちろん、いつ、どのように食べるかについても考えなければなりません。また、食べることで身体を動かすことは健康長寿の柱となる生活習慣です。パフォーマンス向上、健康づくりにいかに運動・スポーツと栄養のサイエンスについて、新しい見聞も交えながら紹介します。

12月5日(土) 10:40～12:10 第5回 食環境栄養課程ホームカミングデー
(担当;坂本 薫、有満 秀幸) A401 講義室

1. 亀本 彩未さん(4期生) 「管理栄養士として地元病院に勤務して」
2. 寺井(朴井) 睦さん(1期生) 「行政栄養士のお仕事 ～大阪市編～」
3. 三井(上田) 眞理子さん(2期生) 「管理栄養士が社長になってみた!」

兵庫県立大学 環境人間学部

第5回 食環境栄養課程 ホームカミングデー

第5回 食環境栄養課程ホームカミングデーを以下の通り開催します。
今年はオンラインでの開催ですが、卒業生の活躍を知り交流できる
よい機会です。どうぞ皆さんご参加下さい。

日時：2020年12月5日（土）10:40～12:10
場所：姫路環境人間キャンパス A401、A407
（オンラインでも実施します。
「高齢社会と健康」から入ってください。）

プログラム

10:40～12:10 活躍する卒業生のお話と意見交換会
(A401講義室)

「管理栄養士として地元病院に勤務して」
4期生 亀本彩未さん（公立豊岡病院組合立朝来医療センター）

「行政栄養士のお仕事 ～大阪市編～」
1期生 寺井（朴井）睦さん（大阪市健康局保健所）

「管理栄養士が社長になってみた！」
2期生 三井（上田）眞理子さん（料理教室ラフチュール）

意見交換など

（今年度は新型コロナウイルス感染症予防のため、残念ながら
生協食堂での交流会は実施しません。）

2020年度 兵庫県立健康科学研究所との研究連携
 「兵庫県産精白米の米飯の香気成分の分析」活動報告

森井沙衣子、坂本薫

兵庫県立健康科学研究所 赤松成基氏（主任研究員）

米は温水に浸漬して炊飯した方が甘く、弾力性が良い米飯が得られるとの報告を基に、現在の炊飯器は温水で米を浸漬することで、吸水時間の短縮を図るプログラムが組まれている。一方、低温浸漬した米飯の食味が良いとされている俗説もある。

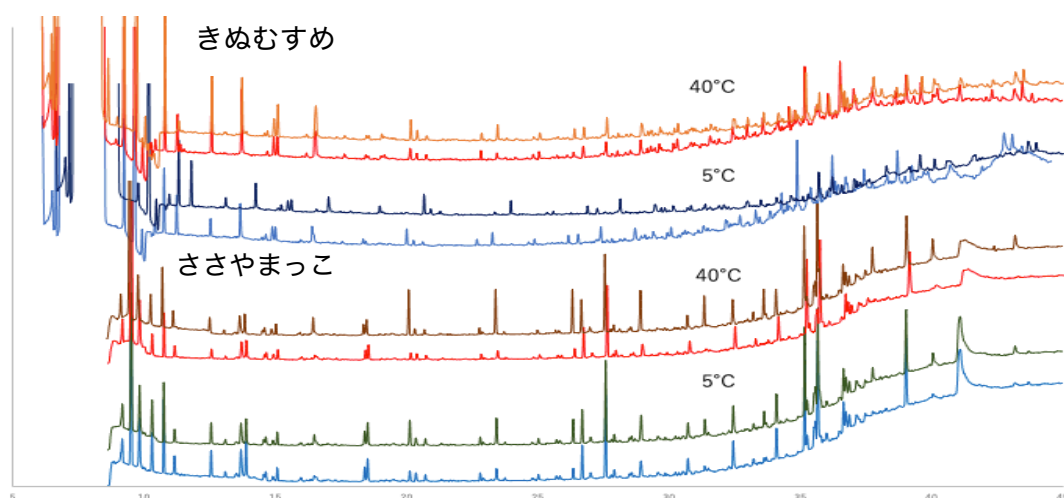
温水浸漬と低温浸漬で吸水させた米を炊飯した米飯特性に違いがあると考えられるが、それを明らかにした報告はない。そのため、温水、冷水で浸漬させた兵庫県産ヒノヒカリ米を炊飯し、官能評価を行ったところ、炊きあがりの匂いの強さが温水短時間浸漬米よりも低温長時間浸漬米で有意に強い結果が得られている。

表 浸漬温度 5°C, 4時間, 40°C, 20分浸漬した米飯の官能評価

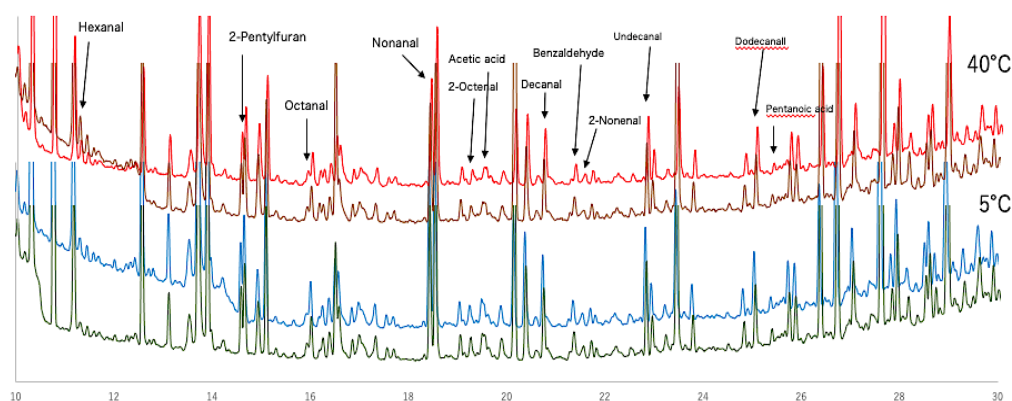
浸漬温度 (°C)	5°C	40°C	
浸漬時間 (分)	4時間	20分	p 値
炊きあがりの匂いの強さ	14	4	0.02*

2点識別試験法, 2項分布, *p<0.05, n=18

米飯の香気成分について主観的な結果だけではなく、客観的な分析による違いについて検討を行うことを目的に、米の香気成分解析について、兵庫県立健康科学研究所（健康科学部）と協力してガスクロマトグラフィー質量分析器による測定条件の検討を進めている。米飯の香気成分の特定まで行える機器であるが、ヒトが感じる匂いに関わる成分は複雑であり、因子の特定までは難しいため、網羅的に香気成分の分析を行うこととした。サンプルの回収は環境人間学部、分析は兵庫県立健康科学研究所（健康科学部）赤松氏と分担し、測定毎に検討を重ね、効率的な研究連携となっている。



品種の異なる米（兵庫県産きぬむすめ、兵庫県産ささやまっこ）を5℃、40℃で浸漬した米を炊飯したところ、品種によって検出されるピークの強度に差がみられた（上図）。



Compound	RT	40°C-1	40°C-1	40°C-2	40°C-2	5°C-1	5°C-1	5°C-2	5°C-2	備考
Pentanal										
Hexanal	11.229		1311340.3	3409281.4	5285716	986315	1124662.6	5590617.8	4217434.3	
2-Pentylfuran	14.633			1829971.6	2195569.5	214311		2567027.4	2497195.9	
1-Pentanol										
Octanal	15.988			979318	858970			1215562.8	1297117	
1-Hexanol										
Nonanal	18.402	1943013.9	2979706.1	3019223.1	3393497.3	2482727.1	3240682.3	4175819.2	4471595	
2-Octenal	19.225			425148						
Acetic acid	19.469			552335	679504	660544				892226
1-Octen-3-ol										
Decanal	20.713	1572197.3	1628283.2			2209526.9	2437887.1	1866418		※2
Benzaldehyde	21.326	438685	366131	597338		361150	652914			937231
2-Nonenal	21.522				319116			460427		584753
Undecanal	22.924	1130258	1069090.6	1094866	1247037.4	1099165.1	936745	1423322.7	1486106.1	※2
1-Octanol										
Logifolene										
1-Nonanol										
2,4-Nonadienal										
Dodecanal	25.017		1619564.9	1446321.3	1606041.3	1540179.4	1786318.9	1881998.3	1913542.4	※2
Pentanoic acid	25.356					504076	535572		556448	※1
2,4-Decadienal										
Hexanoic acid										
2-Methoxyphenol										
Benzyl alcohol										
Phenol										
Nonalactone										
Nonanoic acid										

※1,2 ライブラリーのみでは判別困難なため、推定

ささやまっこの米飯の蒸気を捕集したサンプルを用いて分析を行った結果、アルデヒド化合物である Hexanal と Nonanal の比率が、40℃と 5℃で異なる可能性が示唆された（上図）。これまで米の品種や抽出方法を変えて検討を行ったが、まだまだ課題が多く、検出された物質のピーク面積が小さいため抽出媒体についても再検討が必要である。

新型コロナウイルスに負けない食生活・栄養とは？ ～コロナに負けない！コロナ対策健康プロジェクト！より～

中出麻紀子、坂本薫

2019年12月に中国の武漢市で初めて報告された新型コロナウイルス感染症（COVID-19）は、今では世界的なパンデミックを引き起こし、日本においても3月～5月の第1波、6月～9月の第2波に続き、現在は11月からの第3波にあると言われています。

長期にわたる新型コロナウイルス感染症の感染拡大は、多くの人々の日常生活に影響を及ぼしており、その影響は健康面にも及ぶ可能性があります。

そこで先端食科学研究センターでは、「コロナに負けない」を合言葉に、兵庫県立大学環境人間学部・コロナ対策健康プロジェクト有志や同大学工学研究科先端医工学研究センター（Advanced Medical Engineering Center：AMEC）のメンバーと共に「コロナ対策健康プロジェクト」を2020年春に立ち上げ、AMECのホームページ上で新型コロナウイルス感染症に負けないための栄養、運動、メンタルヘルスに関する情報提供を行っています。今回はそのうち、坂本、中出で執筆を担当した「食生活・栄養編」についてご紹介させていただきます。

「食生活・栄養編」のページでは、新型コロナウイルス禍において健康を保つための食生活や栄養に関連する指針等を紹介しています。例えば、新型コロナウイルスが原因で家に籠りがちになると、調理が面倒で食事が偏りがちになる可能性があります。そこで国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所国立健康・栄養研究所のサイトでは、バランス良い食事のために、主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物からまんべんなく食べること、加えて水分も意識してとるようにすること、特に高齢者はたんぱく質をしっかりとることを推奨しています。同サイトでは、学校が臨時休業で給食



HOME > 食生活・栄養

[コロナに負けない！コロナ対策健康プロジェクト！](#)

食生活・栄養

新型コロナウイルスに負けないために
新型コロナウイルスに負けないためには、普段から健康を保ち、免疫力を高めることは重要です。健康を保つためには、適切な食事が欠かせません。

[栄養バランスのよい食事の例](#)

最近では新型コロナウイルス感染防止のため、自宅にいる時間もふえています。家での食事づくりが面倒で、インスタント食品やレトルト食品など、簡単な食事ですませていますか？

- ・主食（ごはん、パン、麺）
- ・副菜（野菜、きのこ、いも、海藻料理）
- ・主菜（肉、魚、卵、大豆料理）

専食、少なくともこれら3つを組み合わせて食べることを意識しましょう。
加えて、牛乳・乳製品や果物も毎日とれるとベストです！
スーパーのお惣菜などを利用する場合でも、主食+野菜中心のおかず+主菜中心のおかずを組み合わせたなど、工夫しましょう。

食事バランスガイド

厚生労働省と農林水産省では、1日にとるべき主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物の量を示した「食事バランスガイド」を公表しています。

厚生労働省、農林水産省、食事バランスガイド、(※2200=200kcal(基本形)の場合)
https://www.maff.go.jp/j/balance_guide/kakudaiju.html

コマが回り続ける、すなわち私たちが元気に暮らしていくためには、食事のバランスが大切です。食事バランスガイドを参考に、バランスの良い食事を心がけましょう。

新型コロナウイルスに負けない栄養・食事のポイント

国立健康・栄養研究所でも、新型コロナウイルス感染症対策として、栄養のポイントを挙げています。学校が臨時休業で給食がない子どもたちの食事のポイントなどについても書かれています。

コロナに負けない！コロナ対策健康プロジェクト、食生活・栄養編、<http://amec-hyogo.org/coronavirus/1116-2/> より

が出ない子どもたちの食事のポイントについても書かれています。

また、世界保健機関では、新型コロナウイルス感染症に対する栄養面からの予防戦略をまとめた「COVID-19 アウトブレイク中の成人への栄養アドバイス (Nutrition advice for adults during the COVID-19 outbreak)」を公表しています。この予防戦略では、「Eat fresh and unprocessed foods every day」から始まる6項目のポイントが挙げられています。ご興味がある方は、ぜひご覧ください。

さらに、「バランスの良い食事の例」として、大学生向けに、管理栄養士の卵である兵庫県立大学の学生が考えた、栄養バランスの良い昼食献立を7つ紹介しています。これらはいずれも、「日本人の食事摂取基準」に合わせて栄養価計算をしており、大学生が摂取するべき栄養素をバランスよく含んでいます(献立作成および調理：兵庫県立大学環境人間学部環境人間学科 食環境栄養課程 2019年度3年生)。料理の写真を見ていただくだけでも、栄養バランスの良い食事にはどんな食材がどのくらいの量含まれているかのイメージが伝わると考え、参考にしていただくために公表しています。

The image shows a webpage titled "Example of a nutritionally balanced diet" (栄養バランスのよい食事の例). The page lists seven different meal options, each with a photograph and a list of ingredients. The ingredients are listed in Japanese, and some include English translations or descriptions. The meals are presented in a grid format, with each meal occupying a separate section. The page also includes a navigation menu and a search bar.

Example of a nutritionally balanced diet
栄養バランスのよい食事の例

HOME > 栄養バランスのよい食事の例

[コロナにも強い！コロナ対策健康プロジェクト！](#)

大学生向けに、管理栄養士の卵である兵庫県立大学の学生が考えた、栄養バランスの良い昼食献立を紹介します。これらはいずれも、大学生が摂取するべき栄養素をバランスよく含んでいます。「日本人の食事摂取基準」に合わせて栄養価計算をしております。いろいろな種類の食材を使用していることが見ていただけるのではないかと思います。参考にしていただけると幸いです。(献立作成：兵庫県立大学環境人間学部環境人間学科 食環境栄養課程2019年度3年生)

主食：(豆腐入り)まっしろばん
主菜：ビーフシチュー
副菜：おからサラダ
デザート：りんごゼリー

主食：野菜たっぷりキンパ
主菜・汁物：特辛！マイルド韓国風スープ
副菜：パプリカのナムル
デザート：ミルクプリン〜フルーフのせ〜

主食：ご飯
主菜：パエリア
汁物(副菜)：スペイン風ポトフ
デザート：カタラナプリン

主食：ご飯
主菜：チキン南蛮
副菜：南瓜のきんぴら
小松菜のさっぱり和え
汁物：板前のおすまし
デザート：林檎のガトーインビジブ

汁物：御とわめめのスープ
デザート：黒ごま白豆羹

主食：ご飯
主菜：ほうれん草と豆のグリーンカレー
副菜：なすと鶏肉のエスニックカレー
デザート：ごろごろがすとリッツダパーニャカクダ

デザート：タピオカミルクティー
オレンジ

主食・主菜：あじの雲焼き丼
副菜：南瓜サラダ
当菜の白和え
汁物：花魁のおすまし
デザート：抹茶のわらびもち

栄養バランスのよい食事の例 <http://amec-hyogo.org/coronavirus/1116-2/menu/> より

3. 研究活動

永井成美先生、坂本薫先生、森井沙衣子先生、加藤陽二先生の研究活動について、研究紹介・解説としてご紹介します。

「早寝早起き朝ごはん」はなぜ得なのか

—時間栄養学からの探求—

永井 成美 NARUMI NAGAI

人間を含め、地球上のほぼ全ての生物は地球の自転に合わせて1日24時間のリズムで生活しており、体温や心拍、血圧などもサーカディアンリズムと呼ばれる約1日の周期的変動を示す。このリズムが、単に昼夜変化などの環境周期のみにより作られているのではない、ということが判明したのは20世紀後半の「時間生物学」と呼ばれる近代的な生物リズム研究の進展による。生物が環境周期に適応するために自らの体内に生物時計（以下体内時計と記す）を発達させてきたことが、そのリズムを担う *Clock*（クロック）などの時計遺伝子の発見とともに証明されてきた。人間の体にも内因性自律振動により生体機能に周期性を与える生物時計が存在することや、周期的に変動する環境に同調して生体機能の最適化をはかる適応機構のしくみも明らかとなった。近年では、体内時計の変調が睡眠障害のみでなく、肥満や生活習慣病とも深く関連することが知られるようになった。皮肉なことに、時間生物学研究の進展と同時期に「24時間社会」や「夜型生活」が地球を覆うように進んで行き、体内時計の機能不全をひき起こしかねない環境の中で生活している。本稿では、健康を保ち生活習慣病を予防するための新しいアプローチとして期待されている、時間生物学と栄養学の融合による「時間栄養学（注1）」研究の一部を紹介したい。

朝の光と朝食が体内時計をリセットする

体内時計（脳内に存在する主時計）は自律神経系（注2）や内分泌器官のさらに上位に位置し、人体というオーケストラの指揮者よろしくそのリズムとハーモニーを作り出している。まず、この体内時計が約24時間の時を刻む仕組みを説明する。

図1は朝の光、朝食と体内時計の関係を示した模式図である。まず、脳の「視交叉上核」に存在する主時計が朝、光の情報を受け取ると主時計の時計遺伝子（注3）が活性化して大脳皮質覚醒の原動力となり、同時に脳内にある脳時計や内臓をはじめとする生殖細胞を除くほとんどすべての臓器や組織に存在する末梢時計の時計遺伝子の活性を高める。光以外の重要な経路は食事刺激である。体にエネルギーや栄養素が入ってきたという情報は、肝臓をはじめとする臓器に伝えられ体内時計を活性化する。つまり、朝の光刺激と食事刺激の両者によって体内時計はリセットされ、地球の自転周期による外の時間と体内時計が同調して1日が始まるのである（1）。「早寝早起き朝ごはん」が推奨される理由は、まさにここにある。

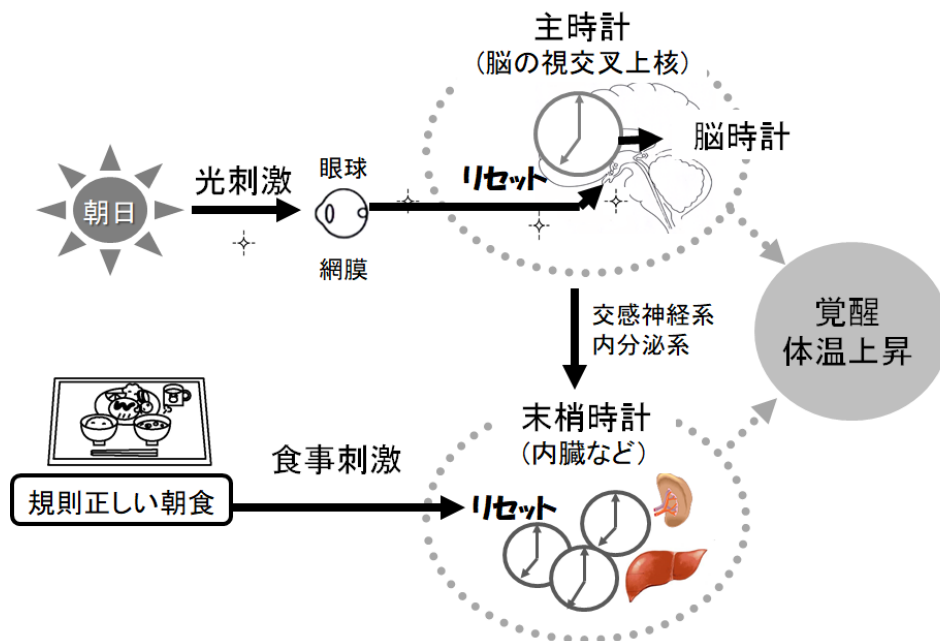


図1 光刺激と食事刺激が体内時計のリセットと同調に関わっている

エネルギー代謝を高める朝食とは

時間栄養学には基礎（遺伝子レベル）と臨床応用の分野があり、私は後者の「栄養の摂取やそのタイミングが生体に及ぼす影響」について研究している。図2は、朝食抜きや朝食の種類が、食後に体が熱をつくる作用にどのように影響するのかを男女大学生で調べたものである。●はごはん食（タンパク質：脂質：糖質のエネルギー比率 [PFC 比] を日本人に適正とされる 15：25：60 に調整した米飯を主食とする朝食）を食べた日、○はパン食（ファーストフードの朝食メニューに合わせて PFC 比 15：60：25 の高脂肪に調整した朝食）を食べた日、△は何も食べなかった日である。ごはん食とパン食のエネルギーは、どちらも体重あたり同じにした。

朝食抜きの日は午前中のエネルギー消費量は変化しなかったが、朝食を摂取した日は、パン食では食事前の約一割増、ごはん食では約2割増のエネルギー消費量の上昇が起こった。三大栄養素の中ではタンパク質が食後に熱をつくる作用が最も強く、次いで糖質、脂質の順となっている。そのため、同じエネルギー量の食事でも、脂肪の多いファーストフードよりも糖質が多いごはん食のほうが午前中のエネルギー代謝（栄養素から力のもととなる物質や熱をつくり出す働き）を高めたのである。体内時計の調節とエネルギー代謝は、食事刺激によって活性化されるタンパク質（PGC1-α）を介して連動していることが知られている(2)。朝食を食べること、できれば糖質を豊富に含むごはん食を食べることが推奨される。

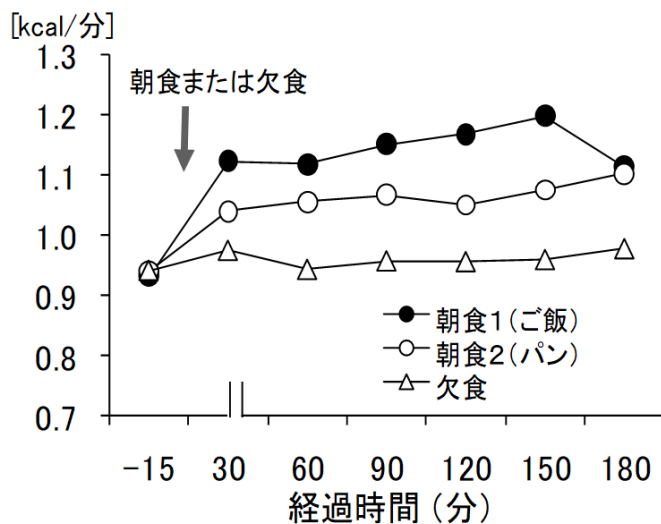


図2 朝食摂取後のエネルギー消費量

朝の胃運動を弱める朝食欠食

朝食を美味しく食べるためには、消化器の準備が整わなければならない。消化器には、次の食事時刻を予測して食事前から消化液の分泌や蠕動運動などが起こる「予期活動」があることが知られている(1)。毎日同じくらいの時刻に朝食をとる「食事性リズム」が消化器の予期活動を出現させ消化能力が高まるが、この働きも体内時計の制御を受けていると考えられている。従って、朝、食欲がなく朝食を食べられない人は、消化器の予期活動に変調がある可能性がある。

そこで、私たちの研究グループでは、朝食を毎日食べる習慣のある大学生 11 名に 1 週間、朝食を抜いてもらい、朝食抜きが胃の運動を弱めるかどうかを実際に調べてみることにした(4, 5)。胃運動は、体表面に貼った電極から胃平滑筋の電気活動を誘導する方法で簡易に調べることができ、収縮の強さと収縮が起きる間隔で評価する。朝食を抜く前には、朝の空腹時には 1 分間に約 3 回の周期で胃収縮を示す電気活動が検出されたが、1 週間の朝食欠食後には、その活動 (Power) が減弱し、頻度 (Frequency) も低値へシフトし、Power と相関して食欲スコアも低下した。再び朝食を食べる生活に戻り 1 週間後に再検査したが、胃運動の強さは元のレベルにまでは回復しなかった。

実験結果からは、朝食を続けて欠食するうちに、夜間の絶食後に生じるはずであった朝の消化器の予期活動が弱まる、食欲も起きにくくなり食べなくても平気になり朝食欠食が習慣化する、というシナリオが考えられる(図3)。朝、食欲がない人は、毎朝、何か少しずつ

からでも口に入れるようにし、規則正しい食事性リズムによって末梢時計の時刻合わせをする必要があるかもしれない。その場合、夜更かしを改善して朝の光を浴びる（ベランダや戸外に出る）ことも助けになると思われる。今後は、朝食としてどのような温度、量、成分の食事が有効なのか、いわゆる「消化器の目覚め効果」についての研究を進め、朝食摂取推進の一助にしたいと考えている。

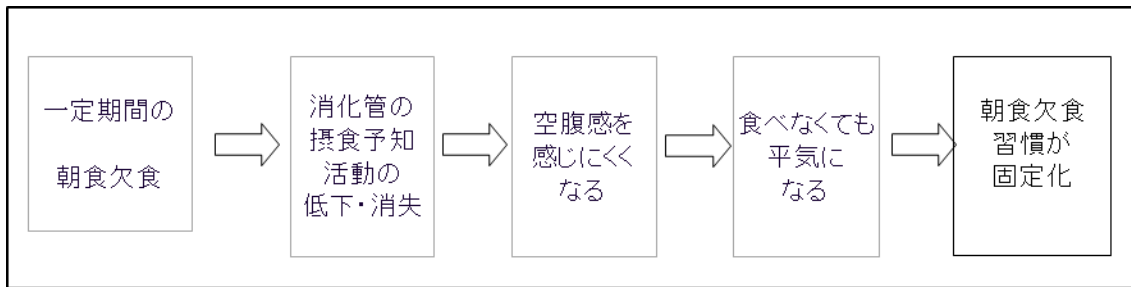


図3 朝食欠食習慣固定化仮説

研究のこれから

数年前になるが、オーストラリアのパース市に10日間滞在した時のことである。一部の観光地を除いてスーパーなどの店舗はみな6時に閉店し、住宅街は静寂で暗い夜に包まれていた。法律で決まっているとはいえ、静かで落ち着いた夜の暮らしを大切にしている国民性が伺えた。一方、日本では静かな夜は失われてゆき、子どもの頃からの夜更かし、シフトワーク、コンビニなど強い照明下での夜間勤務、早朝深夜の通勤で昼間はビルの中にいるオフィスワーカーなど、体内時計の変調を起こしやすい生活を余儀なくされている人が多い。社会情勢を急に変えることはできないが、便利さの陰で失っているものの大切さに気づく人が増えることを願うとともに、体内時計の制御に有効な食品や食べかたを提案していきたい。

引用文献

- (1) 永井成美. シフトワークと時間栄養学 (第7章 23項), 時間栄養学—健康と長寿社会を支える時計遺伝子と栄養学— (柴田重信編集), 化学同人, 2020年
- (2) Liu C, Li S, Liu T, Borjigin J, Lin JD. Transcriptional coactivator PGC-1 α integrates the mammalian clock and energy metabolism. *Nature* 447: 477-481, 2007
- (3) 永井成美ら, 坂根直樹, 森谷敏夫. 朝食欠食, マクロニュートリエントバランスが若年健常者の食後血糖値, 満腹感, エネルギー消費量, 及び自律神経活動へ及ぼす影響. *糖尿病*, 48:761-770, 2005
- (4) 脇坂しおり, 森谷敏夫, 永井成美, ほか. 胃電図を指標とした朝食欠食と朝の胃運動

の関連性の検討. 日本栄養誌 62: 289-296, 2009

(5) 永井成美. 体内時計からみた朝食の役割. 臨床栄養 136(3): 35-312, 2020

用語の説明

(注1) 時間栄養学

時間生物学の最新の成果を栄養学に取り入れ、栄養の摂取やそのタイミングが生物の周期的な現象や健康状態にどう影響するのかを解き明かすための学問。

(注2) 自律神経系

交感神経、副交感神経の二つの神経系より成り、循環、呼吸、消化、発汗・体温調節、代謝のような機能を自律（自動）的に制御し、内分泌系、免疫系と協調しながら生体の恒常性を維持している。

(注3) 時計遺伝子

概日リズムの発生に必要な遺伝子の一群。哺乳類では、*Clock* (クロック)、*Bmal1* (ビーマルワン)、*Per* (ピリオド)、*Cry* (クリプトクローム) があり、概日リズムの基本振動の発生機構を構成するタンパク質をコードしている。

山田錦の特性を活かした新規活用法の開発

坂本 薫、森井 沙衣子

はじめに

酒造好適米である山田錦は、酒米としての評価が高く、ブランドイメージが高い。兵庫県は山田錦の発祥の地であり一大生産地でもある。食用米と比較して、米の粒が大きく、心白が多く、タンパク質・脂質の量が少なく、吸水性が高く¹⁾、表面が硬く中身がやわらかい。アミロース含量が高いため、老化しやすく、ぼそぼそしやすく、ねばりがなく、付着性が小さいという特徴があり、炊きムラが生じやすい。そのため、米飯に適していないともいわれているが、コシヒカリと同等の良食味性があるという報告²⁾もされている。

山田錦は兵庫県の地場産物であるが、近年の日本酒離れから生産過剰となっている現状がある。そこで本研究では、山田錦の調理特性などを食用米と比較して検討し、山田錦の米の特性を活かした酒造以外への活用方法を、摂取方法も含めて提案することができるよう、研究を行うこととした。なお、この研究の一部は、坂本研究室学生巴山濤さんが卒業研究の一部として実施した。

方法

2.1. 試料

山田錦は、兵庫県産のものを用いた。対照米には、同じく兵庫県産きぬむすめを使用した。いずれも精米機 (ZOJIRUSHI BT-AF05) の精米モードで玄米を搗精した。真搗精歩合は、山田錦は 88~92%、きぬむすめは 90%であった。

2.2. 加工方法

炊飯は、1.5 倍の加水量にて、パナソニック製 IH 炊飯器を用いて炊飯した。また、炊飯以外の米の加工法として、穀類膨張機による米の膨化 (パフ加工) を行うこととした。

穀類膨張機による米の膨化 (パフ加工) は、鋳物製の膨張機を回転させながら加熱する。釜の中が十分加圧 (10 気圧程度) されたら、蓋を解放し一気に減圧する。この時、原料内部の水分が急激に膨張する。このような仕組みにより、米の場合には元の 10 倍程度にまで体積が膨らみ、サクサクと軽い食感になる。形状は原料をそのまま大きくした形で、味や食感はシリアル食品に近似したものとなる。パフ加工米の活用方法として、シリアルとして食する場合などについて、実際に調理加工を行い、試食を行った。

2.3. 測定方法

還元糖はソモギネルソン法、全糖はフェノール硫酸法、アミロース割合はヨウ素呈色法で

測定を行った。吸水率は、玄米を 5℃24 時間、精白米を 5℃2 時間浸漬し、小型遠心分離機 (KOKUSAN H112) を用いて 3000 rpm で 5 分間脱水したものから算出した。テクスチャーは炊飯直後と 5℃で 24 時間保存した米飯 12 g ずつを 40 mm 径のステンレスシャーレに入れ、測定速度 1 mm/sec、測定歪率 70%に設定し、クリープメーター (山電 RE-2205S) で測定した。

結果と考察

3.1. 穀類膨化機によるパフ加工



図 1 穀類膨化機の圧力と加熱時間の違いによる膨化程度の差異

図 1 に加圧程度と加熱時間の違いによる膨化程度の差異を示した。試料はいずれも山田錦である。図に示した通り、圧力と時間の調節により、膨化の程度や焦げ色をさまざまに調節できることがわかった。以下の実験においては、通常のパフ加工として約 10 倍に膨化させたものを使用することとした。

山田錦ときぬむすめの精白米、およびパフ加工後の大きさを測定した結果を以下に示す。精白米の状態では、山田錦はきぬむすめよりも大きかったが、パフ加工後はその大きさは顕著ではなかった。しかしこれは、パフ加工の程度が毎回異なるため、その影響が大きいためであることが考えられた。

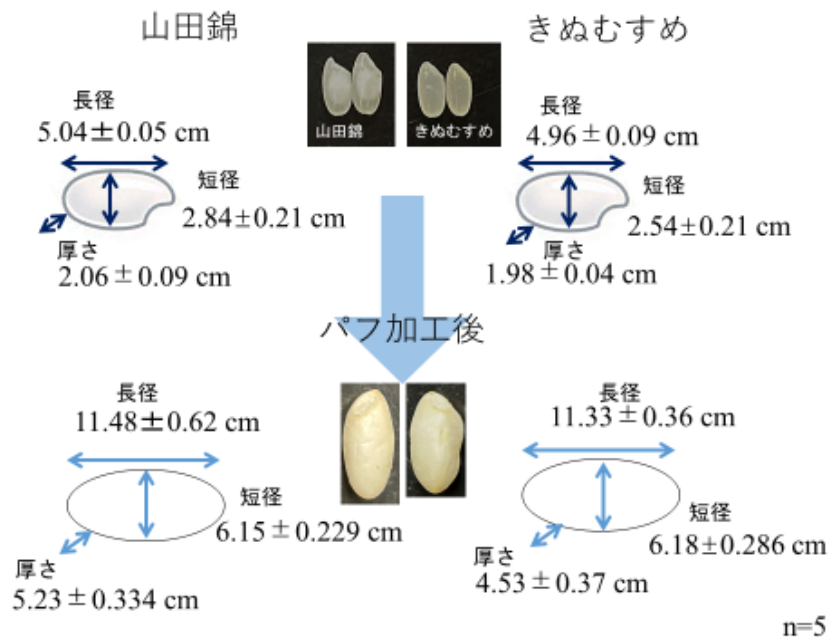


図 2 山田錦ときぬむすめの精白米とパフ加工後の大きさの変化

3.2. 吸水率

玄米、精白米の吸水率を測定した。玄米では山田錦の吸水率がきぬむすめより高くなったが、精白米では、きぬむすめの吸水率が山田錦より高くなった。酒造好適米を 15°C 20 分浸漬させた場合、食用米よりも吸水率が高くなるという報告²⁾があるが、先行研究とは一致しない結果となった。これは、浸漬温度や浸漬時間の違いにより吸水率が異なるためであり、5°C で 2 時間の実験条件では、水温が低いために、この浸漬時間では米の吸水が十分飽和に達していなかったことが影響していると考えられた。

3.3. 糖量およびアミロース割合

米飯試料、パフ加工試料の還元糖量、全糖量、アミロース割合を測定した。山田錦の米飯は、きぬむすめと比較して還元糖量、全糖量が有意に多かった。また、パフ加工試料においても、山田錦はきぬむすめより全糖量が有意に多い結果となった。

3.4. 米飯試料のテクスチャー測定

米飯試料について、テクスチャー測定を行った結果を示す。図 3 は山田錦ときぬむすめの炊飯直後のテクスチャー波形である。

かたさは、同じ加水量で炊飯した場合、炊飯直後のきぬむすめよりも山田錦のほうが有意にかたくなった。24 時間保存した米飯について有意差はみられなかったため、米飯としての老化の程度³⁾については、今回のテクスチャー測定結果からは、明確な老化しやすさ

は認められない結果となった。付着力についても、山田錦については保存により付着力の低下がみられたものの、測定値のばらつきが大きく、有意な差は認められなかった。

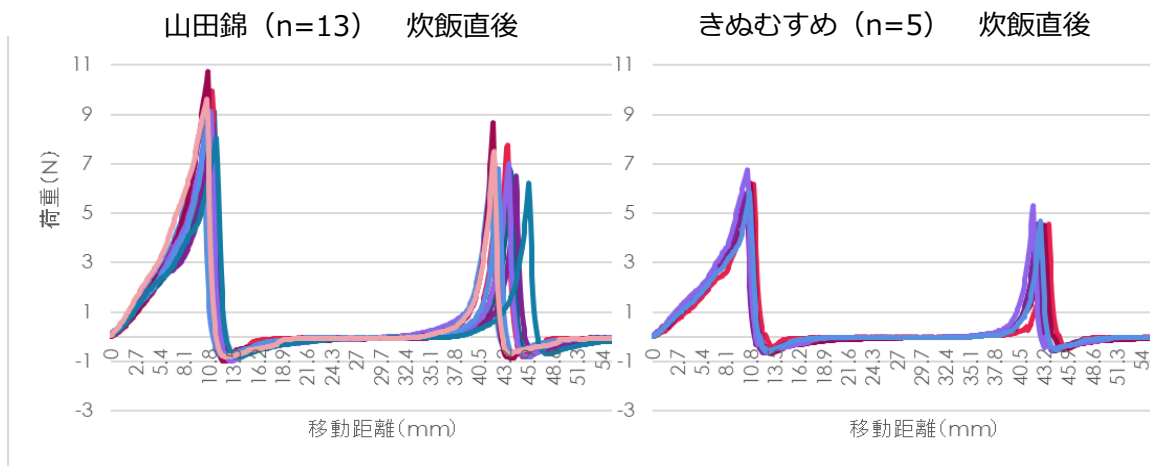


図3 米飯試料のテクスチャー測定結果（炊飯直後試料）

今回は、食用米と同様の加水比で通常の炊飯プログラムで炊飯し、比較を行ったため、加水比や炊飯プログラムは、食用米に適したものとなっている。しかし、酒造好適米である山田錦には、山田錦に適した加水比や炊飯プログラムが考えられる。山田錦に最適の加水比・炊飯プログラムで炊飯した場合は、今回の評価とはまた異なる結果が得られる可能性があり、米飯としての最適な炊飯条件を官能評価などと組み合わせて検討する余地があると考えられた。

3.5. パフ加工後の山田錦の調理加工

パフ加工後の山田錦について、調理加工を行った。まず、新しい食べ方の提案として、シリアルやグラノーラとして、ドライフルーツやナッツと一緒に、そのままや牛乳や豆乳をかけて食べることやスナックとして食べることを提案したい。



図4 パフ加工山田錦を使用した持ち帰り用試作品

上段左から：山田錦とドライフルーツとナッツのシリアル、山田錦とクルミと黒糖・きな粉の和風シリアルバー、山田錦とココアとバナナチップスのシリアル

下段左から：山田錦と黒豆と南高梅の和風シリアルバー、山田錦と紀州産南高梅のお茶漬けの素、山田錦と小魚とアーモンドのスナック

過去に、日本陸軍において携帯用の糧食として、膨脹精米を小札形状（大型乾パンのサイズに類似）に押し固め、副食品と包装した「圧搾口糧」が開発・採用されていた、とのことである。そのため、シリアルバーとして整形して、携帯しやすくした形態とすることにより、災害時や携帯食としても活用できると考えられた。

また、スイーツとしてチョココーティングも可能であること、梅や黒豆（兵庫県産）などと組み合わせた和風テイストの和風シリアルとして、さらに、お湯をかけてお茶漬けやスープ茶漬けに（カップお茶漬け）にすることにより、炊飯しなくても手軽にいつでも食べられるものとできることや、梅や海苔、わかめと組み合わせ、香ばしさを活かしたお茶漬けの素等も可能であると考えられた。

なお、これらの試作品の試食会を実施する予定であったが、新型コロナウイルス感染対策のため、試食会は説明会とし、持ち帰り用に包装したものを配布した。2020年11月27日に兵庫県立大学環境人間学部で実施し、参加者は10名であった。試食アンケートの結果は、いずれもおいしいと評価され、良好であった。

4. 今後の展望

今後さらに、パフ加工時の圧力や加熱時間を変化させることによる米の膨化の調節と加工適性を研究することにより、さらに食味の優れた加工品ができる可能性がある。また、示差走査熱量分析計によりパフ加工後の米でんぷんの特性分析等を行うことにより、山田錦の特徴を加工に生かすことができると考えられる。

そしてそれらは、若い人の米離れ対策としての新しい米の食べ方の提案にもつながり、さらに、災害時にも有効な水が無くても食べられるものとして(アルファ化米の代わりに)使用できる可能性がある。さらに、山田錦のブランド力を活用したお土産物として、高級感があり、軽くてヘルシーな食品とすることもでき、スイーツだけでなく、お茶漬けなども開発可能であると考えられた。

5. 参考文献

- 1) 田中一生, 尾崎洋人, 平山祐治, 菅原彰:『北海道で育成した酒造好適米品種における農業特性と酒造適性の産地間・品種間差異』, 日本作物学会紀事, 87巻, 2号, 147~156, 2018年
- 2) Tomochika Mizuma: 『Cooking Quality of Sake Rice Variety “Yamadanishiki”』, 日本調理科学会誌, Vol.46, No.3, 213~220, 2013
- 3) 貝沼やす子・佐原秀子・原田茂治:『米飯の老化熱とテクスチャーとの関係』, 日本食品科学工学会誌, 第51巻, 第12号, 665~671, 2004年



図5 山田錦の新スタイル説明会の様子
(2020.11.27. 兵庫県立大学環境人間学部)

【解説】

食品成分による新型コロナウイルス酵素メインプロテアーゼ阻害の可能性

加藤陽二

日本はもちろん、世界では1年以上にわたり、重症急性呼吸器症候群 Severe acute respiratory syndrome (SARS)-CoV-2 (新型コロナウイルス) による感染症 Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)が蔓延している。その防止のため、治療、予防などについて、様々な取り組みがなされているが、手探りで進められていることも多い。治療薬やワクチンによる予防(重症化の防止)に期待が高まっている。ワクチンは各製薬メーカーが注力して開発し、接種も始まっている。一方、治療薬は時間がないため既存薬を中心として流用(repurposing)の検討がなされており、例えば、日本の新型インフルエンザ治療薬として備蓄されていたアビガンを始め、エボラウイルスや HIV ウイルスの阻害薬などの利用も検討されている。これらウイルスの感染・増殖を阻害する薬はなかなか明瞭な結果が出ていない。新型コロナウイルスは劇的な炎症(サイトカインストーム)を伴うことが多く、対ウイルスというよりも、これまで使われてきた抗炎症に効き目を示す薬がコロナウイルス重症患者に効果を示すことも報告されてきている。

コロナウイルス対策として、食にも関心が集まっている。例えば、ビタミンDが効果的との報告もあり、世界で研究が進められている。ニンニクが効く、などの情報が広まったこともあった。食は毎日我々が摂取し、健康維持のために極めて重要なソースである。栄養素の充足はもとより、ポリフェノールや食物繊維など、非栄養素ですら健康に大きな影響を与えていることがわかっている。

本稿では、食品成分の中でも植物フィトケミカル(フラボノイドなど)に焦点をあて、特に新型コロナウイルスの酵素メインプロテアーゼ(main protease, M^{pro}) (別名 3C-like protease) に対する阻害の可能性について簡単に紹介する。なお、筆者はコロナウイルス蔓延をきっかけに、関連する研究の取り組みを専門外ながら開始したばかりであり、知識不足を痛感しており、十分ではない記載もあるかもしれないが、ご容赦頂きたい。

ウイルス感染及び増殖阻害ポイント

ウイルス感染阻害を考える場合、三密を避ける、マスク着用なども重要であるが、ここではウイルスが体内に入ったあとを論じる。阻害を狙う場合は、ウイルスの感染及び増殖のいくつかのプロセスが標的となる。まず、ウイルスが細胞に感染する最初のポイントは、ウイルス外殻表面に存在するスパイクタンパク質と細胞表面に発現している ACE2 (アンジオテ

ンシン転換酵素 2) 受容体との結合である。この結合を阻害するには、ウイルスのスパイクタンパク質に対する抗体などが適している。また、ウイルスが結合して侵入する際に働く我々の持つセリンプロテアーゼ (TMPRSS2) も阻害の標的となり得る。この場合、「フサン (ナファモスタット)」などが候補薬とされる。その後、細胞に入り込み、RNA からポリメラーゼによってウイルス RNA が複製 (コピー) される。この RNA ポリメラーゼを阻害する薬として期待されているのが、「アビガン」 (抗新型インフルエンザ薬) と「レムデシビル」 (抗エボラウイルス薬) である。複製されたウイルス RNA を鋳型として、我々の細胞に備わったりボソームによりウイルスのタンパク質 (1 本鎖のポリタンパク) が合成される。その中で、ウイルス遺伝子に由来するプロテアーゼがコードされている。メインプロテアーゼ (M^{pro}) と papain-like proteases (PL^{pro}) の 2 種類である。これらプロテアーゼはウイルス複製に欠かせない酵素タンパク質であり、良い標的となりうる。メインプロテアーゼの阻害には、「ロピナビル」 (HIV ウイルスプロテアーゼ阻害剤) が期待されている。ウイルス由来のポリタンパクがこれらプロテアーゼによって複数箇所で見断されて、個々の機能を持ったタンパク質となる。スパイクタンパク質などを含めたウイルスの外殻が作られ、複製されたウイルス遺伝子が封入されて、再び細胞から離れて別の細胞に感染する。

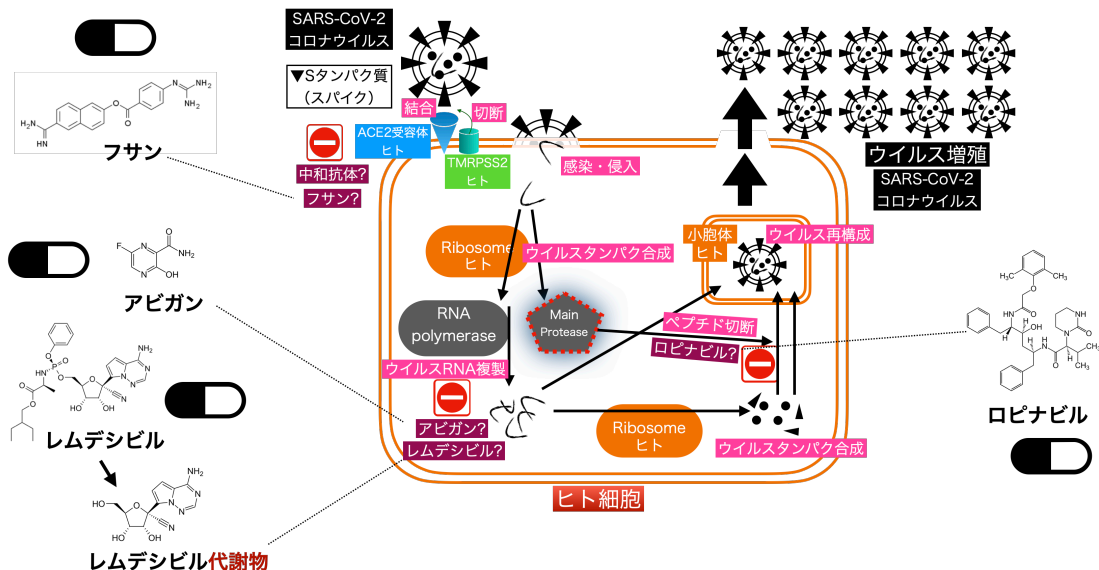


図1 ウイルスの感染・増殖と阻害ポイント

SARS-CoV-2 酵素メインプロテアーゼの特徴

上述したように、メインプロテアーゼはウイルス複製に欠かせない酵素である。分子量 34kDa であり、二量体として存在する。システインを豊富に有しており、145 番目のシステ

インが活性部位に存在する。例えば同じコロナウイルスの中東呼吸器症候群コロナウイルス (MERS-CoV) や SARS-CoV-1 (2003 年に流行) もメインプロテアーゼを有しているが、いずれも相同性が高く、変異を受けにくいことが知られている。このことは、この酵素を標的にした阻害剤は安定に、長期にわたり使えることを示唆している。また、グルタミンとセリンの間の配列 (例: …LQ↓SF…) を切断するが、我々は類似した活性を持つプロテアーゼ酵素を有していない。メインプロテアーゼに対する特異的な阻害剤が見つかった場合、我々が体内に持つ酵素は阻害しないことが期待され、副作用が出にくいことも予想される。このようなことから、抗ウイルスのために、メインプロテアーゼは優れた標的の一つと考えられている。実際に、メインプロテアーゼの阻害剤 GC376 はコロナウイルス感染を阻害するとされる¹⁻³。MERS-CoV に対しても、GC376 の類似化合物がマウスの感染実験で阻害効果を示している⁴。

SARS-CoV-2 酵素メインプロテアーゼの食品成分による阻害研究

SARS-CoV-2 の酵素メインプロテアーゼと阻害剤が結合した立体構造が発表⁵されて以来、計算化学による結合シミュレーションの報告が爆発的に増加している。理化学研究所でも設置途中のスーパーコンピューター「富岳」などを使った結合シミュレーション研究が進められている。その多くは既存薬のデータベースから結合能を計算化学により探るものである。また計算化学に加えて、組換え体の酵素や細胞実験などで新規にケトアミド型の阻害剤に期待が集まっている^{5, 6}。一方で、これら阻害剤は共有結合型 (Cys 145 との結合を予想) であり、不可逆的な反応を介して、酵素を失活する。共有結合型の阻害剤は強力であるが、非特異的な結合を介した副作用も懸念される。食品、特に植物フィトケミカル、フラボノイドなどによる結合・阻害活性も検討されており、同じコロナウイルスである MERS-CoV や SARS-CoV-1 においていくつかのフラボノイドなどがメインプロテアーゼの阻害作用を示すとの報告も存在している⁷⁻⁹。これら食品成分による阻害の多くは非特異的な相互作用によることが予想される。現在流行している SARS-CoV-2 のメインプロテアーゼについても、計算化学での食品成分との結合活性の検討はプレプリントも含めると数多く報告されている。酵素を用いた阻害の検討も報告がいくつか出始めており、例えばエピガロカテキンガレート (EGCG) 及びテアフラビン¹⁰、ケルセチン¹¹、Cyanidine-3-glucoside¹² などがメインプロテアーゼ阻害活性を有するとされる。アグリコンやその配糖体での検討例が多く、実際の食事に伴う効果を考えると、感染細胞 (あるいは感染前の細胞内) に化合物がどの程度入るか不明であるが、細胞内代謝物と同じ構造を持つグルクロン酸抱合体 (Baicalin) でも阻害報告例がある¹³ ことから、食品成分やその代謝物が生体内でも何らかの防御に寄与することを期待したい。なお、海外メーカーからメインプロテアーゼ酵素の組換え体やその酵素を用

いた活性測定キットも販売されているため、今後、酵素を使った研究（「wet」実験）も増加すると予想している。

酵素メインプロテアーゼ阻害の測定法は Förster 共鳴エネルギー移動の原理を利用した蛍光法 (FRET 法) が主流である。プロテアーゼが基質（消光と蛍光の官能基を両端に持ち、それをペプチド鎖でつないでいる）の特定の配列を切断することにより、消光分子が切り離され、蛍光団を有する側のペプチド断片が蛍光を発する仕組みである。高感度な酵素活性の追跡が可能であるが、阻害を検討する分子が蛍光を消光し、見かけ上、阻害活性が高くなることもありうる。このため、質量分析を用いた活性測定法も報告されている¹⁴。なお、コロナウイルスそのものは使わずに、ウイルス遺伝子を人為的に導入した細胞を使い、プロテアーゼ阻害を評価できるアッセイ系も構築されている¹⁵。こうした系を使えば、感染の恐れなく、より生体に近い実験が可能であり、化合物の細胞内への移行効率や細胞毒性なども含めてその阻害活性が評価できる。

今後の展望

予防面ではワクチンの接種が始まり、また重症化を抑えるために炎症を沈静化する薬の検討やモノクローナル抗体などを使った抗体治療など、様々な取り組みが進んでいる。本稿ではメインプロテアーゼを紹介したが、それ以外にも治療や予防のための多くのターゲットが存在する。ウイズ (with) コロナ (コロナウイルスとの共存) を目指すのではなく、人の英知を結集して様々な研究を邁進し、人類として「One Team」で、アゲインスト (against) コロナウイルスを実現できればと願っている。

引用文献

1. Kim, Y.; Liu, H.; Galasiti Kankanamalage, A. C.; Weerasekara, S.; Hua, D. H.; Groutas, W. C.; Chang, K. O.; Pedersen, N. C., Reversal of the Progression of Fatal Coronavirus Infection in Cats by a Broad-Spectrum Coronavirus Protease Inhibitor. *PLoS Pathog* **2016**, *12* (3), e1005531.
2. Ma, C.; Sacco, M. D.; Hurst, B.; Townsend, J. A.; Hu, Y.; Szeto, T.; Zhang, X.; Tarbet, B.; Marty, M. T.; Chen, Y.; Wang, J., Boceprevir, GC-376, and calpain inhibitors II, XII inhibit SARS-CoV-2 viral replication by targeting the viral main protease. *Cell Research* **2020**, *30* (8), 678-692.
3. Vuong, W.; Khan, M. B.; Fischer, C.; Arutyunova, E.; Lamer, T.; Shields, J.; Saffran, H. A.; McKay, R. T.; van Belkum, M. J.; Joyce, M. A.; Young, H. S.; Tyrrell, D. L.; Vederas, J. C.; Lemieux, M. J., Feline coronavirus drug inhibits the main protease

- of SARS-CoV-2 and blocks virus replication. *Nature Communications* **2020**, *11* (1), 4282.
4. Rathnayake, A. D.; Zheng, J.; Kim, Y.; Perera, K. D.; Mackin, S.; Meyerholz, D. K.; Kashipathy, M. M.; Battaile, K. P.; Lovell, S.; Perlman, S.; Groutas, W. C.; Chang, K. O., 3C-like protease inhibitors block coronavirus replication in vitro and improve survival in MERS-CoV-infected mice. *Sci Transl Med* **2020**.
 5. Jin, Z.; Du, X.; Xu, Y.; Deng, Y.; Liu, M.; Zhao, Y.; Zhang, B.; Li, X.; Zhang, L.; Peng, C.; Duan, Y.; Yu, J.; Wang, L.; Yang, K.; Liu, F.; Jiang, R.; Yang, X.; You, T.; Liu, X.; Yang, X.; Bai, F.; Liu, H.; Liu, X.; Guddat, L. W.; Xu, W.; Xiao, G.; Qin, C.; Shi, Z.; Jiang, H.; Rao, Z.; Yang, H., Structure of M(pro) from SARS-CoV-2 and discovery of its inhibitors. *Nature* **2020**, *582* (7811), 289-293.
 6. Zhang, L.; Lin, D.; Sun, X.; Curth, U.; Drosten, C.; Sauerhering, L.; Becker, S.; Rox, K.; Hilgenfeld, R., Crystal structure of SARS-CoV-2 main protease provides a basis for design of improved alpha-ketoamide inhibitors. *Science* **2020**, *368* (6489), 409-412.
 7. Jo, S.; Kim, H.; Kim, S.; Shin, D. H.; Kim, M. S., Characteristics of flavonoids as potent MERS-CoV 3C-like protease inhibitors. *Chem Biol Drug Des* **2019**, *94* (6), 2023-2030.
 8. Jo, S.; Kim, S.; Shin, D. H.; Kim, M. S., Inhibition of SARS-CoV 3CL protease by flavonoids. *J Enzyme Inhib Med Chem* **2020**, *35* (1), 145-151.
 9. Ryu, Y. B.; Jeong, H. J.; Kim, J. H.; Kim, Y. M.; Park, J. Y.; Kim, D.; Nguyen, T. T.; Park, S. J.; Chang, J. S.; Park, K. H.; Rho, M. C.; Lee, W. S., Biflavonoids from *Torreya nucifera* displaying SARS-CoV 3CL(pro) inhibition. *Bioorg Med Chem* **2010**, *18* (22), 7940-7.
 10. Jang, M.; Park, Y. I.; Cha, Y. E.; Park, R.; Namkoong, S.; Lee, J. I.; Park, J., Tea Polyphenols EGCG and Theaflavin Inhibit the Activity of SARS-CoV-2 3CL-Protease In Vitro. *Evid Based Complement Alternat Med* **2020**, *2020*, 5630838.
 11. Abian, O.; Ortega-Alarcon, D.; Jimenez-Alesanco, A.; Ceballos-Laita, L.; Vega, S.; Reyburn, H. T.; Rizzuti, B.; Velazquez-Campoy, A., Structural stability of SARS-CoV-2 3CLpro and identification of quercetin as an inhibitor by experimental screening. *Int J Biol Macromol* **2020**, *164*, 1693-1703.
 12. Pitsillou, E.; Liang, J.; Karagiannis, C.; Ververis, K.; Darmawan, K. K.; Ng, K.; Hung, A.; Karagiannis, T. C., Interaction of small molecules with the SARS-CoV-2 main protease in silico and in vitro validation of potential lead compounds using an enzyme-linked immunosorbent assay. *Comput Biol Chem* **2020**, *89*, 107408.
 13. Jo, S.; Kim, S.; Kim, D. Y.; Kim, M. S.; Shin, D. H., Flavonoids with inhibitory activity

against SARS-CoV-2 3CLpro. *J Enzyme Inhib Med Chem* **2020**, *35* (1), 1539-1544.

14. Gurard-Levin, Z. A.; Liu, C.; Jekle, A.; Jaisinghani, R.; Ren, S.; Vandyck, K.; Jochmans, D.; Leyssen, P.; Neyts, J.; Blatt, L. M.; Beigelman, L.; Symons, J. A.; Raboisson, P.; Scholle, M. D.; Deval, J., Evaluation of SARS-CoV-2 3C-like protease inhibitors using self-assembled monolayer desorption ionization mass spectrometry. *Antiviral Research* **2020**, *182*, 104924.
15. Rawson, J. M. O.; Duchon, A.; Nikolaitchik, O. A.; Pathak, V. K.; Hu, W. S., Development of a Cell-Based Luciferase Complementation Assay for Identification of SARS-CoV-2 3CL(pro) Inhibitors. *Viruses* **2021**, *13* (2).

4. 研究テーマ

本研究センターでは、1) 基礎及び先端研究プロジェクトの企画、推進、2) 地域の企業等との連携、共同研究の推進、3) 地域の食材を活かした県立大学オリジナルブランド商品の事業化の推進、4) 海外連携・国際的な研究の推進などの事業を行っている。



現在実施している研究テーマや事業は以下のとおりである。()内は担当者。

- 微生物学的観点から食の安全性及び安定提供にアプローチした基礎研究及び応用研究 (有満)
- 野菜や果物に含まれるフラボノイドの生理機能性に関する研究 (石坂)
- 慢性腎臓病及び血液透析患者の生活習慣・食習慣とバイオマーカーに関する研究 (伊藤)
- 異所性石灰化メカニズムの解明を目指した研究 (伊藤)
- 低リン血症患者の生命予後改善を目指した研究 (伊藤)
- 健康評価基準策定のための姫路スタンダード開発に関する研究 (伊藤)
- 食品素材からの機能性成分探索とその代謝及び機能性発現機構の解明 (加藤)
- 酸化による生体成分の付加修飾と疾病との関連について (加藤)
- ニューージーランド特産のマヌカハチミツの機能性及び認証評価に関する研究 (加藤)
- コロナウイルス由来の酵素を阻害する食品成分及び内因性成分の探索 (加藤)
- 砂糖の新規加熱熔融特性と加熱調理品の品質 (坂本)
- 炊飯に関する研究 (坂本)
- 兵庫県の食文化に関する調査研究 (坂本)
- 学校給食に関する研究 (坂本)
- 大量調理施設における衛生管理に関する研究 (坂本)
- 災害時の食の支援に関する研究 (坂本)
- 災害に備えた備蓄食品に関する研究 (坂本)

- 妊娠期のビタミン栄養に関する研究（澤村）
- 災害時のビタミン補給に関する研究（澤村）
- 食物繊維の機能性に関する研究（澤村）
- 難消化性成分の機能性に関する研究（島田）
- 難消化性成分配合食品の開発（島田）
- 海藻の機能性に関する研究（島田）
- 時間栄養学：食べる時間と健康との関わり（永井）
- 肥満・痩せの予防と改善（永井）
- 国際栄養：途上国における食育（永井）
- 健康的な食事と関連する食行動の研究（中出）
- 学生食堂におけるナッジを活用した食環境整備の効果に関する研究（中出）
- ストレス耐性を増強する食品成分の探索（村上）
- ファイトケミカルの機能性を媒介する因子の究明（村上）
- ファイトケミカルの新しい送達機構の解明（村上）
- ホルミシスを介したファイトケミカルの新しい作用機構の究明（村上）
- 新調理システムを活用した食品の調理特性の解明（森井）
- スチームコンベクションオーブンを使用して炊飯した米飯に関する研究（森井）
- コラーゲン・ゼラチン・コラーゲンペプチドの物性と食品への利用に関する研究（吉村）
- 大豆タンパク質混合系の力学的・熱的挙動に及ぼす影響についての研究（吉村）
- シカ肉の食資源化にむけての調理加工による物性変化と高機能化についての研究（吉村）
- 真空フライ調理品の栄養素と嗜好性の変化などの有用性に関する研究（吉村）
- 高齢者向け食品の物性と嗜好性に関する研究（吉村）
- 熟味鹿、ハム、ソーセージ（吉村）
- 酒粕を用いた商品開発（全員）
- 日本酒「う米ぜ！」の開発（全員）

5. 研究業績

(兼務教員・研究アドバイザー)

有満 秀幸

【学会発表】

(国内学会)

- 山下剛永、北里実義、有満秀幸、加藤陽二、「全自動尿中有形成分分析装置 UF-5000 を用いた *Staphylococcus* 属の薬剤感受性試験迅速化法の検討」 第 32 回日本臨床微生物学会 (オンライン)

(その他発表)

- 岡好浩、有満秀幸、橋本智裕、「水中キャビテーションプラズマによって生成する活性酸素殺菌水」、イノベーションジャパン 2020 (オンライン)
- 有満秀幸、小川春菜、齊藤優季、森友花、「微生物学的資源の発掘・探索 ～環境人間キャンパスの植生からの酵母の分離～」、知の交流シンポジウム (オンライン)

【研究費取得状況】

- 科学研究費補助金 基盤研究 B(分担)
「志賀毒素 2e 産生性大腸菌のゲノムおよび毒素産生能の解析と高リスク系統同定法の開発」
- 兵庫県立大学特別研究助成金 (先導研究 B 異分野融合)
「プラズマ処理水を利用した食品汚染細菌の殺菌効果の検証」
- 成果有体物有償分与 (イーダブルニュートリション・ジャパン)

石坂 朱里

【学術論文】

Akari Ishisaka, Airi Naka, Akira Murakami, Yoji Kato, Suppression of lipid accumulation by adzuki bean broths in vitro. *Research reports, University of Hyogo, School of Human Science and Environment*, 22, 37-46 (2020).

Satoki Suihara, Akari Ishisaka, Akira Murakami, (-)-Epigallocatechin-3-O-Gallate At A High Concentration May Induce Lipolysis via ATP Consumption by Activation of Stress Defense Mechanisms. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, in press.

【国内学会（オンライン口頭発表）】

吸原慧紀、河口詩歩、石坂朱里、村上明、緑茶カテキンの新奇な中性脂肪分解機構、2020年度日本フードファクター学会・日本農芸化学会西日本支部合同大会、2020年11月28-29日（宮崎）

槇結衣、杉元亮介、丸毛遥、石坂朱里、村上明、フラボノイドの吸収機構における細胞外小胞の役割、2020年度日本フードファクター学会・日本農芸化学会西日本支部合同大会、2020年11月28-29日（宮崎）

佐藤衣織、横田しなの、村留梨花、村上明、石坂朱里、血液試料における quercetin 及び代謝物の定量方法、日本農芸化学会 2021 年度大会、2021 年 3 月 18-21 日（仙台）

河口詩歩、石坂朱里、村上明、ファイトケミカルの継続処理による細胞のストレス耐性の変動、日本農芸化学会 2021 年度大会、2021 年 3 月 18-21 日（仙台）

【社会活動】

- ・ 兵庫県立姫路飾西高等学校 科学特別講義「食品の機能とは？」 2021年3月4日
- ・ 学会誌査読 (Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry)

【研究費取得状況】

- ・ 科学研究費 若手（令和1-3年度）

伊藤 美紀子

【原著論文】

1. Kawamoto K, Sakuma M, Tanaka S, Masuda M, Nakao-Muraoka M, Niida Y, Nakamatsu Y, Ito M, Taketani Y, Arai H. High-fat diets provoke phosphorus absorption from the small intestine in rats. *Nutrition*. 2020 Apr;72:110694. doi: 10.1016/j.nut.2019.110694.

2. Tani M, Tanaka S, Takamiya K, Kato Y, Harata G, He F, Sakaue M, Ito M. Effects of dietary fiber on vascular calcification by repetitive diet-induced fluctuations in plasma phosphorus in early-stage chronic kidney disease rats. *J Clin Biochem Nutr.* 2020 Nov;67(3):283-289. doi: 10.3164/jcbn.20-46.
3. 黒川浩美、黒川通典、伊藤美紀子 妊婦の鉄摂取量と血中ヘモグロビン濃度における個の出生体重に及ぼす影響 (Effects of iron intake and hemoglobin concentration in pregnant women on birth weight of infants.) 2020 微量栄養素研究 Trace Nutrients Research 37:12-18
4. Tani M, Tanaka S, Oeda C, Azumi Y, Kawamura H, Sakaue M, Ito M. SLC37A2, a phosphorus-related molecule, increases in smooth muscle cells in the calcified aorta. *J Clin Biochem Nutr.* 2021 Jan;68(1):23-31 doi.org/10.3164/jcbn.19-114

【報告書】

1. 「食未来エクステンション講座」報告書 兵庫県立大学環境人間学部特色化戦略化推進事業(令和2年度実施分) 2021.3
2. 「先端食科学研究センター」2020年度報告書 2021.3

【学会発表】

1. 田中更沙、緒方茉衣、博多涼、谷真理子、坂上元祥、伊藤美紀子 軽度リフィーディングの肝臓における網羅的代謝変動解析 第74回日本栄養・食糧学会大会 宮城東北大学 2020.5.15~17 (誌上開催)
2. 黒川浩美、黒川通典、伊藤美紀子 低出生体重児と妊婦の血中ヘモグロビン値との関連 第67回日本栄養改善学会学術総会 2020.9.2~4.札幌コンベンションセンター (誌上開催)
3. 田中更沙、博多涼、多田恭歌、藤川晴奈、坂上元祥、伊藤美紀子 リフィーディングシンドロームモデル動物における栄養投与法が代謝変動に及ぼす影響 第59回日本栄養・食糧学会 近畿支部大会 2020.11.14 大阪府立大学 (Web開催)

【学会活動】

日本病態栄養学会（評議員）、日本栄養改善学会（評議員）、日本栄養・食糧学会（代議員）、日本臨床栄養学会、日本骨代謝学会、日本生化学会、日本公衆衛生学会、アメリカ腎臓学会

【社会活動】

1. 姫路市救急医療協会 理事
2. 播磨糖尿病チーム医療カンファレンス メディカルスタッフアドバイザー
3. 姫路市透析ハイリスク者予防対策協議会 メンバー
4. 学会誌査読 (Journal of Clinical and Biochemical Nutrition, Scientific Reports, 日本病態栄養学会)

【研究費取得状況】

1. 令和2年度～令和4年度 科学研究費 基盤研究（B）代表 総額 1,833 万円
「リン/マグネシウム比に着目した透析患者における低栄養予防のための新規栄養療法開発」
2. 平成31年度～令和3年度 科学研究費 基盤研究（B） 分担 （代表 坂上元祥 総額 1,781 万）「末期腎不全における血管と腸内環境のリン関連メカニズムの解明と新規栄養療法への応用」

加藤 陽二

【学術論文】

Yoji Kato, Yui Kishi, Yayako Okano, Masaki Kawai, Tomoyo Shimizu, Naoko Suga, Mai Kato*, Akika Nagata*, Noriyuki Miyoshi*. Methylglyoxal binds to amines in honey matrix and 2'-methoxyacetophenone is released in gaseous form into the headspace on the heating of manuka honey, *Food Chemistry*, **337**, 127789, 2021. (Available online 7 August 2020)

*静岡県立大

【学会（口頭発表）】

○山下剛永、北里実義*、有満秀幸、加藤陽二、全自動尿中有形成分分析装置 Sysmex UF-5000 を用いた Staphylococcus 属の薬剤感受性試験迅速化法の検討、日本臨床微生物学会、2021 年 1 月 29 日～2 月 28 日、オンライン開催

*宗教法人 淀川キリスト教病院 感染対策課

○加藤陽二、焼本千里、伊藤美紀子、辻一徳*、丹羽利夫**、西川美宇***、生城真一***
植物フィトケミカル及びその代謝物によるコロナウイルス 3CL プロテアーゼ阻害
(Inhibition of SARS-CoV-2 3C-like protease by phytochemicals and its metabolites)、
日本農芸化学会、2021年3月18日～21日、オンライン開催

*分子機能研究所、**修文大学健康栄養学部、***富山県立大学工学部

【講演会・シンポジウム・展示会】

加藤陽二、マヌカ蜂蜜に含まれる特定成分の加熱に伴う損失、日本調理科学会近畿支部、
2020年7月4日 オンライン講義（録画）

加藤陽二、ここまでわかったマヌカハニーの謎（2020年9月29日要旨集）、シニアオー
プンカレッジ

加藤陽二、辻一徳、生城真一、食品成分によりコロナウイルス感染は抑えられるのか？
兵庫県立大学・知の交流シンポジウム、2020年10月～12月、オンライン開催

*分子機能研究所、**富山県立大学工学部

加藤陽二、辻一徳、生城真一、植物成分及びその代謝物によるコロナウイルスのプロテア
ーゼ阻害、イノベーションジャパン 2020、2020年10月～11月、オンライン開催

*分子機能研究所、**富山県立大学工学部

【高大連携】

加藤陽二、食により人を健康にできるか？ —マヌカハニーに着目した食品成分の研究紹
介—、グローバルサイエンスキャンパス・ROOTプログラム、2020年10月18日、オンラ
イン講義

【その他】

・山崎製パン株式会社 社報「食の探訪」2020年10～12月号

マヌカハニーに関する話題 1. マヌカハニーの特徴と現状（10月号）

マヌカハニーに関する話題 2. マヌカハニーの成分と変化（11月号）

マヌカハニーに関する話題 3. マヌカハニー成分の代謝と機能性（12月号）

- ・「あさいチ」 NHK 2020年9月2日 協力（ハチミツ特集について助言）
- ・「やままる」 NHK 山形 2020年11月27日（高校生によるハチミツ入り日本酒の創製への協力者として紹介）

【学会・社会活動】

- ・ 日本酸化ストレス学会 代議員
- ・ 日本フードファクター学会 評議員・理事
- ・ 抗酸化・機能研究会 評議員
- ・ *J. Clin. Biochem. Nutr.*, Executive Editor (Editorial Board)
- ・ (公財) ひょうご科学技術協会 技術高度化研究開発支援事業 審査委員

【研究費取得状況】

- ・ 飯島藤十郎記念食品科学振興財団 特別研究助成
- ・ 共同研究 シスメックス株式会社
- ・ 受託研究費 播州調味料 他
- ・ 文部科学省科学研究費 基盤研究B（研究分担者）
- ・ JST A-Step トライアウト（分担研究者）

坂本 薫

【学術論文】

白杉(片岡) 直子*, 作田 はるみ**, 橘 ゆかり**, 岸田 恵津***, 坂本 薫, 井奥 加奈****, 森井 沙衣子, 升井 洋至*****, 堀内 美和*****, 中谷 梢*****, 三浦 加代子*****, 片平 理子**, 「小学校家庭科教科書における鍋による炊飯加熱過程の表現に対する教員志望大学生の理解」『日本調理科学会誌』, 53 巻 2 号, pp. 114-126, 日本調理科学会, 2020年4月

*神戸大学、**神戸松蔭女子学院大学、***兵庫教育大学、****大阪教育大学、*****武庫川女子大学、*****(株)パナソニック、*****関西福祉科学大学、*****園田学園女子大学

小野くに子*, 坂本 薫, 内田 勇人, 「中学校給食の牛乳の飲み残しと生活要因との関連」『日本食育学会誌』, 14 巻 4 号, pp. 227-236, 日本食育学会, 2020年10月

*相愛大学

奥谷 香*, 坂本 薫、「寿司の摂取状況とすし飯の味付けの評価」『日本調理科学会誌』、
Vol. 53, No. 5, pp. 335-343、日本調理科学会、2020 年 10 月

*日本栄養専門学校

【書籍】

坂本 薫、「はまぐり雑煮」、『別冊うかたま』伝え継ぐ日本の家庭料理「年取りと正月の料理」、
26 ページ、一般社団法人農山漁村文化協会、2020 年 12 月 1 日

【社会活動】

<講演>

坂本 薫、姫路市立網干公民館 教養講座「災害時の非常食について学ぶ」、姫路市立網干公
民館、姫路市、2020 年 9 月 12 日

坂本 薫、公益財団法人 東洋食品研究所 オープンセミナー『糖の本トウのハナシ』「糖質
って悪者？ー調理における糖の役割ー」、公益財団法人 東洋食品研究所 後援：川西市、
宝塚市、川西市、2020 年 11 月 3 日

白杉直子、坂本 薫、育友会食育研修会、神戸大学附属幼稚園保護者会、おやつ講習会 Web
配信、2020 年 12 月 1 日～12 月 13 日

坂本 薫、姫路市立生涯学習大学校、「ユネスコ無形文化遺産となった和食」、「食文化と調
理」、「食事バランスガイドで健康な食生活を」、姫路市、2021 年 1 月～2021 年 2 月

坂本 薫、喫食者指導教室「事業所における給食の意義と目的（仮）」、大阪市健康局、大阪
市、2021 年 3 月 11 日、16 日

<委員等>

姫路市産業局指定管理者選定委員会（第 1 部会）委員

こころ豊かな美しい中播磨推進会議「地域づくり活動支援委員会」委員長

日本栄養改善学会 評議員

日本家政学会 関西支部 副支部長

日本調理科学会 近畿支部 支部長

日本栄養改善学会 近畿支部 評議員

日本栄養士会災害支援栄養チーム（JDA-DAT）リーダー

<報告書>

坂本 薫、青森りんご報告書、青森りんご対策協議会、2020年12月

坂本 薫、「令和2年度サービス産業構造改善支援事業『山田錦の特性を活かした新規活用法の開発』」報告書、2021年1月

<その他>

中出麻紀子、坂本薫、「コロナ対策健康プロジェクト コロナに負けない 食生活・栄養編」AMEC ホームページ、情報提供の原稿執筆、2020年5月

坂本 薫、フジテレビ「でんじろうのTHE実験」 2020年7月10日放送「綿菓子機」実験 監修

坂本 薫、フジテレビ「でんじろうのTHE実験」 2020年8月21日放送「餅つき機」実験 監修

坂本 薫、フジテレビ「でんじろうのTHE実験」 2020年9月18日放送「かき氷機」実験 監修

坂本 薫、NHK Eテレ「すイエんサー」2020年10月13日 放送

「[りんごアメ] [ラムネ] お祭りSP!」、りんごアメの作り方 監修

坂本 薫、NHK総合「あさいチ」 2020年12月1日放送「あずき」の吸水と砂糖の浸透について監修

【外部資金獲得状況】

坂本 薫、2020年度共同研究（タイガー魔法瓶株式会社）

坂本 薫、受託研究「令和2年度サービス産業構造改善支援事業『山田錦の特性を活かした新規活用法の開発』」（兵庫県中小企業団体中央会）

澤村 弘美

【学術論文】

Sawamura H, Namba M, Obama K, Ebara S*, Negoro M*, Watanabe T*, The effects of biotin administration to pregnant mice with biotin deficiency on fetal development.

Trace Nutr Res, 37:38-43, in press

*Department of Health and Nutrition, Faculty of Health Science, Osaka Aoyama University

【国内学会・研究会】

根來宗孝*, 香西彩加**, 澤村弘美, 榎原周平*, 渡邊敏明*, 前川隆嗣**, かつおだし及びその原材料等の抗酸化能発現に関する研究. 第37回微量栄養素学会, Web開催, 2020年5月
*大阪青山大学健康科学部, **マエカワテイスト (株)

澤村弘美, 難波美瑞恵, 小濱奏子, 榎原周平*, 根來宗孝*, 渡邊敏明*, ビオチン欠乏妊娠マウスにおけるビオチンの体内動態. 第37回微量栄養素学会, Web開催, 2020年5月
*大阪青山大学健康科学部

榎原周平*, 澤村弘美, 根來宗孝*, 渡邊敏明*, 微生物法により測定される食品中のビオチン化合物について. 日本ビタミン学会第72回大会, Web開催, 2020年6月
*大阪青山大学健康科学部

澤村弘美, 難波美瑞恵, 小濱奏子, 榎原周平*, 根來宗孝*, 渡邊敏明*, ビオチン欠乏妊娠マウスへのビオチン投与が口蓋裂発生に及ぼす影響. 第60回日本先天異常学会学術集会, Web開催, 2020年7月
*大阪青山大学健康科学部

【研究費取得状況】

文部科学省科学研究費補助金 (若手研究) 「口蓋形成初期におけるビオチンの機能解明と口蓋裂予防への応用」 令和2年度～令和4年度

島田 良子

【学術論文】

島田良子, 西村響子, 吉村美紀, 原料デンプンの異なるレジスタントスターチ・タイプ4添加パンの物性および嗜好性, 日本家政学会誌, 71, 532-541, 2020

Ryoko Shimada, Miki Yoshimura, Effect of resistant starch type 4 from different

starch sources on the physical properties and palatability of bread, Journal of Biorheology (in press)

吉村美紀, 秋吉萌, 佐々木琴美, 島田良子, 米粉と大豆タンパク質混合クッキーの性状・嗜好性, 兵庫県立大学環境人間学部研究報告第 23 号 (印刷中)

【口頭発表】

吉村美紀, 島田良子, 米粉・大豆たんぱく質混合クッキーの物性と嗜好性, 第 68 回レオロジー討論会, 2020 年 10 月

【研究費取得状況】

文部科学省科学研究費助成 基盤研究(B) 分担研究者, 令和 2 年度～5 年度
共同研究 (有限会社バイオ研)
奨学寄附金 (松谷化学工業株式会社)

田中 更沙

【学術論文】

1. Keisuke Kawamoto, Masae Sakuma, Sarasa Tanaka, Masashi Masuda, Mari Nakao-Muraoka, Yuki Niida, Yurino Nakamatsu, Mikiko Ito, Yutaka Taketani, Hidekazu Arai 「High-fat diets provoke phosphorus absorption from the small intestine in rats.」 Nutrition 72, 110694 - 110694, 2020
2. Mariko Tani, Sarasa Tanaka, Kana Takamiya, Yoji Kato, Gaku Harata, Fang He, Motoyoshi Sakaue, Mikiko Ito 「Effects of dietary fiber on vascular calcification by repetitive diet-induced fluctuations in plasma phosphorus in early-stage chronic kidney disease rats.」 Journal of clinical biochemistry and nutrition 67(3), 283 - 289, 2020

【学会発表】

1. 田中更沙、緒方茉衣、博多涼、谷真理子、坂上元祥、伊藤美紀子「軽度リフィーディングシンドロームモデルの肝臓における網羅的代謝変動解析」第 74 回日本栄養・食糧学会大会、仙台 (コロナ禍のため Web 開催)、2020

2. 田中更沙、博多涼、多田恭歌、藤川晴奈、坂上元祥、伊藤美紀子「リフィーディングシンドロームモデル動物における栄養投与法が代謝変動に及ぼす影響」 第59回日本栄養・食糧学会近畿支部大会、大阪（コロナ禍のためWeb開催）、2020

【研究費取得状況】

- ・文部科学省科学研究費補助金（若手研究）「リフィーディングシンドロームにおける RFS Index の確立と栄養療法の開発」 2020年～2021年 研究費総額 403万円

永井 成美

【著書】

著書（教科書）

永井成美. シフトワークと時間栄養学（第7章23項），時間栄養学－健康と長寿社会を支える時計遺伝子と栄養学－（柴田重信編集），化学同人，2020年

【学術論文】（国際誌・査読あり）

Nagai N, Shindo N, Wada A, Izu H*, Fujii T*, Matsubara K**, Wada Y***, Sakane N****. Effects of rice wine lees on cognitive function in community-dwelling physically active older adults: a pilot randomized controlled trial. Journal of Prevention of Alzheimer's Disease 7(2): 95-103, 2020

*酒類総合研究所、**広島大学大学院、***立命館大学、****京都医療センター予防医学研究室

Minato S, Hayashi I, Nirengi S*, Yamaguchi K**, Tkakura K**, Sakane N*, Nagai N. Maternal dietary consumption of sucrose, animal fat and salt during the later pregnancy period was associated with the increased risk of large-for-gestational-age births. Journal of Nutritional Science & Vitaminology 66: 247-255, 2020

*京都医療センター予防医学研究室、**京都医療センター産科婦人科

Hayashi I, Yamaguchi K*, Sumitomo M*, Takakura K*, Nagai N, Sakane N**. Full-term low birth weight infants have differentially hypermethylated DNA related to immune system and organ growth: A comparison with full-term normal birth weight infant. BMC Research Notes 13:199, 2020 doi.org/10.1186/s13104-020-04961-2

*京都医療センター産科婦人科、**京都医療センター予防医学研究室

Yamamura S*, Yamaguchi K*, Hayashi I, Nagai N, Sakane N**, Ikeda A*, Takakura M*, Emoto I*, Ujita M*, Kawasaki K*, Abiko K*, Takao Y*, Takakura K*, Konishi I*. Postpartum hemorrhage is associated with neonatal body weight, pre-pregnancy body mass index, and maternal weight gain. *Clinical and Experimental Obstetrics & Gynecology* 47(6), 2020, doi: 10.31083/j.ceog.2020.06.5365

*京都医療センター産科婦人科、**京都医療センター予防医学研究室

【学術論文】(国内誌・査読あり)

林 育代、山口 建*,**, 住友理浩*, 湊 聡美、鈴木麻希、住友 文***、能瀬陽子、高倉健二*、坂根直樹***、永井成美。単胎妊娠の日本人妊婦における妊娠前からの食事要因と正期産在胎不当過小児との関連の検討。小児保健研究 79(3): 237-278, 2020

*京都医療センター産科婦人科、**京都大学大学院、***京都医療センター予防医学研究室

湯面 (山本) 百希奈、是兼有葵、新屋奈美、落合なるみ、高木絢加*、能瀬陽子**、永井成美。フィリピン共和国の小学校における栄養バランスをテーマとした栄養の授業実践と経過・影響評価。栄養学雑誌 78(4): 152-162, 2020

*隠岐広域連合立隠岐島前病院、**大阪国際大学短期大学部

鈴木麻希*、宮田采実、和田有史**、武藤孝子***、小谷和彦***、永井成美。食品に付したエネルギー情報の違いが若年女性摂食者の心理・生理的応答に与える影響。栄養学雑誌 78: 223-231, 2020

*広島修道大学、**立命館大学食マネジメント学部、***自治医科大学地域医療学部門

【学術論文】(国内誌・総説・査読なし)

永井成美。時間栄養学の最新エビデンスー食事の質とリズムと健康のかかわりー(特集)序文、および 朝食と健康。臨床栄養 (2020年3月刊行)

【報告書およびプレスリリース】

永井成美。共同研究報告書(スマートスターチ株式会社)「便秘の訴えを有する成人女性を対象としたグリーンバナナ由来レジスタントスターチ摂取試験」

2020年12月21日プレスリリース

<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000018.000046114.html>

【国内学会口頭発表】

永井成美, 久保歩美, 黒田佳澄, 末継夏帆, 鈴木 新, 飯田晃生, 高山祐美, 湯面百希奈. レジスタントスターチ (RS2a) 摂取が便秘の訴えを有する女性の排便状態と腸内フローラに及ぼす影響. The effect of ingestion of resistant starch 2a (RS2a) on bowel habits and microbiota composition in women with a complaint of constipation. 日本農芸化学会 2021 年度大会, 東北大学川内北キャンパス (Web 開催), 2021 年 3 月 18-21 日

高山祐美, 北島尚昌*, 本田憲胤*, 永井成美, 福井基成*. 肺非結核性抗酸菌 (NTM) 症女性患者における病状と栄養状態の関連, 第 30 回日本呼吸ケア・リハビリテーション学会学術集会, 京都市勧業館「みやこめっせ」, 2021 年 3 月 19-20 日

* (公財) 田附興風会医学研究所北野病院

末継夏帆, 山脇菜美, 高山祐美, 湯面百希奈, 林 育代, 坂根靖子*, 坂根直樹*, 竹下尚男**, 永井成美. 呼気アセトン測定器により測定した呼気アセトン濃度の信頼性、妥当性の検討. Reliability and validity in breath acetone concentration using a portable breath acetone analyzer. 第 41 回日本肥満学会, 富山国際会議場 (Web 発表), 2021 年 3 月 20-21 日

*京都医療センター予防医学研究室, **花王株式会社 ヘルス&ウェルネス研究所

【国内学会ポスター発表】

能瀬陽子, 高野(松浦)璃佳, 多田(荒木)嗟千, 洲脇(藤永)莉奈, 湯面百希奈, 高山祐美, 永井成美. 朝食を軸に生活リズムを整える食育が高校寮生の「朝の目覚め」に及ぼす影響: 起床後体温, 血圧, 心臓自律神経活動, 空腹期胃運動からみた評価. 第 7 回日本時間栄養学会学術集会, 早稲田大学 (Web 開催) 2020 年 8 月 28-29 日

【社会活動】(委員・学会)

1. 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 委員 (令和元年 12 月 1 日～現在)
2. 日本栄養改善学会評議員 (平成 20 (2008) 年 11 月 1 日～現在)
3. 日本肥満学会 (学会誌: 肥満研究) 学会誌編集刊行委員
2015 年 11 月 1 日～2019 年 11 月 30 日, 2020 年 12 月 1 日～現在
4. 日本時間栄養学会幹事
2014 年 8 月 1 日～現在
5. 姫路市保健所運営協議会委員

2018年4月1日～現在

6. 管理栄養士国家試験委員 ほか。

【講演・研修会等講師】

・講演・研修会講師

1. 大正製薬株式会社「栄養生理学研究のライフサイエンスへの応用」(オンライン), 2020年11月6日, 全国2か所の研究所等, 約100名～

【研究費取得状況】

科学研究費基盤研究(C)

(研究代表者)

研究課題名: 時間栄養学に基づく夜間勤務者向け「食べ方改革」開発と職場介入による検証
Development of the chrono-nutrition-based dietary guideline for night shift workers and its validation using a working space intervention.

研究代表者: 永井成美

(研究分担者)

研究課題名: 生活習慣病予防を目指した小児期からのベージュ脂肪活性化プログラムの開発と機序解明

研究代表者: 坂根直樹

研究分担者: 永井成美

共同研究費

(研究代表者)

スマートスターチ株式会社

研究課題名: グリーンバナナ由来レジスタントスターチの機能性に関する研究

研究代表者: 永井成美

【研究活動・その他・他大学との連携】

1. 早稲田大学総合研究機構 時間栄養学研究所 招聘研究員

【研究活動・その他・Web 情報発信】

1. 永井成美.

FOOD ACADEMIA 学び編「レジスタントスターチについて学ぼう」2020年2月16日

<https://resistantstarch.co.jp/2020/02/16/>

2. 久保歩美（監修：永井成美）.

FOOD ACADEMIA 発見編「レジスタントスターチの機能・入手方法は？」2020年3月1日

<https://resistantstarch.co.jp/2020/03/01/>

3. 黒田佳澄（監修：永井成美）.

FOOD ACADEMIA 実践編「レジスタントスターチ（RS）を食生活に取り入れる」2020年3月

10日 <https://resistantstarch.co.jp/2020/03/10/>

4. 永井成美.

FOOD ACADEMIA 学び編「レジスタントスターチについて学ぼう パート2」2020年3月22

日 <https://resistantstarch.co.jp/2020/03/22/>

5. 毛利美咲（監修：永井成美）.

FOOD ACADEMIA 発見編「コンビニで見つかるレジスタントスターチ含有食品」2020年4月9

日 <https://resistantstarch.co.jp/2020/04/09/>

6. 奥村なぎさ（監修：永井成美）.

FOOD ACADEMIA 実践編「RSを食事やおやつなどで上手に取り入れる」2020年5月1日

<https://resistantstarch.co.jp/2020/05/01/>

7. 永井成美.

FOOD ACADEMIA 学び編「腸活はじめませんか？（新型コロナウイルス感染拡大のなかで）」

2020年5月11日 <https://resistantstarch.co.jp/2020/05/11/>

8. 永井成美.

FOOD ACADEMIA 発見編「腸活はじめませんか？」2020年6月3日

<https://resistantstarch.co.jp/2020/06/03/>

9. 末継夏帆（監修：永井成美）.

FOOD ACADEMIA 実践編「腸活はじめませんか？」2020年7月1日

<https://resistantstarch.co.jp/2020/07/01/>

10. 永井成美.

FOOD ACADEMIA 学び編「朝食は1日のスタートスイッチ」2020年11月18日

<https://resistantstarch.co.jp/2020/11/18/>

【研究活動・その他・政府広報協力】

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)

生物系特定産業技術研究支援センター(生研支援センター)

SIP「成果事例こぼれ話：オリーブ果実エキスのロコモ改善」

http://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/brain/contents/fukyu/episode/episode_list/136678.html

中出 麻紀子

【原著論文】

中出麻紀子、木林悦子、諸岡歩. 朝食時における家族との共食状況と成人の朝食欠食との関連. 日本健康教育学会誌. 2020;28(3):198-206.

木林悦子、中出麻紀子、諸岡歩. バランスの良い朝食習慣者における食習慣および健康意識の特徴. 栄養学雑誌. 2020;78(6):243-253.

中出麻紀子、岩城なつ美、中村優花、黒谷佳代. 女子大学生における主食・主菜・副菜の揃った食事と生活習慣, 知識・健康意識, 健康状態との関連. 日本健康教育学会誌. (印刷中)

【学会発表】

Kibayashi E, Nakade M, Morooka A. Association of a healthy dietary habit with dietary practices for lifestyle disease prevention and with health awareness. Society for nutrition education and behavior annual conference 2020, Sheraton San Diego Hotel & Marina in San Diego, San Diego, CA, 19-21 July 2020.

中出麻紀子、木林悦子、諸岡歩. 20、30歳代成人における主食・主菜・副菜の揃った食事と関連する食習慣. 第67回日本栄養改善学会学術総会. 2020年9月2日. 札幌市.

中出麻紀子. 大学生における昼食時の料理選択と食事に対する意識との関連. 第79回日本公衆衛生学会総会. 2020年10月21日. 京都市.

【講演】

令和2年度兵庫県保健所栄養士協議会第1回研修会講師. (講演タイトル:「栄養調査の設計」) 2020年8月24日. 兵庫.

【学会・社会活動】

- ・姫路市食育推進会議委員
- ・日本栄養改善学会評議員
- ・日本健康教育学会代議員、編集委員
- ・滋賀県立大学非常勤講師 (臨床栄養活動論)
- ・学会誌査読 (日本健康教育学会誌、栄養学雑誌)
- ・兵庫県栄養士会 朝食摂取率向上プロジェクト. 兵庫県立大学における実施責任者.
- ・日本栄養改善学会近畿支部学術総会学術部プログラム委員

【研究費獲得状況】

- ・文部科学省科学研究費 基盤研究C
- ・文部科学省科学研究費 基盤研究B (分担研究者)
- ・令和2年度兵庫県立大学学部特色化プロジェクト

村上 明

【論文発表】

<原著論文>

1. (-)-Epigallocatechin-3-O-gallate at a high concentration may induce lipolysis via ATP consumption by activation of stress defense mechanisms. Satoki Suihara, Akari Ishisaka, Akira Murakami. Biosci. Biotechnol. Biochem. in press (2021). DOI: 10.1093/bbb/zbaa056
2. Elevation of the serotonin-derived quinone, tryptamine-4,5-dione, in the intestine of ICR mice with dextran sulfate-induced colitis. Naoko Suga, Akira Murakami, Hideyuki Arimitsu, Kazuya Shiogama, Sarasa Tanaka, Mikiko

Ito, Yoji Kato, J Clin Biochem Nutr, in press (2021).

3. Luteolin suppresses 5-hydroxytryptamine elevation in stimulated RBL-2H3 cells and experimental colitis mice. Naoko Suga, Akira Murakami, Hideyuki Arimitsu, Toshiyuki Nakamura, Yoshimasa Nakamura, Yoji Kato, J Clin Biochem Nutr, in press (2021).

<総説>

1. Hormesis-mediated mechanisms underlying bioactivities of phytochemicals. Akira Murakami, Curr Pharmacol Rep, 6 (2):1-10 (2021) DOI: 10.1007/s40495-020-00235-4

【学会発表】

1. ○榎 結衣, 杉本亮介, 丸毛 遥, 土井共生, 石坂朱里, 村上 明, フラボノイドの吸収機構における細胞外小胞の役割、2020 年度日本フードファクター学会・日本農芸化学会西日本支部合同大会 (第 332 回講演会)、(2020 年 11 月 27, 29 日、宮崎：対面とオンラインのハイブリッド開催にてオンラインで発表。
2. 吸原慧紀, 河口詩歩, 石坂朱里, ○村上 明、緑茶カテキンの新奇な中性脂肪分解機構、2020 年度日本フードファクター学会・日本農芸化学会西日本支部合同大会 (第 332 回講演会)、(2020 年 11 月 27, 29 日、宮崎：対面とオンラインのハイブリッド開催にてオンラインで発表。
3. ○佐藤衣織、横田しなの、村留梨花、村上 明、石坂朱里、血液試料における quercetin 及び代謝物の定量方法、日本農芸化学会大会 (仙台) (予定)
4. ○河口詩歩、石坂朱里、村上 明、ファイトケミカルの継続処理による細胞のストレス耐性の変動、日本農芸化学会大会 (仙台) (予定)

【研究費取得状況】

1. 文部科学省科学研究費基盤研究 (A) 「ポリフェノールパラドクスの解明」、平成 29 年度～令和 2 年度 分担 90 万円 (令和 2 年度)
2. 文部科学省科学研究費基盤研究 (C) 「ケミカルストレスを引き金とする食品機能性成分の新規作用機構の解明」、平成 31 年度～令和 3 年度、代表 130 万円 (令和 2 年度)

【学会活動】日本農芸化学会、日本癌学会、日本がん予防学会 (評議員)、日本フードファクター学会 (理事長)、日本香辛料研究会 (世話人)、フードサイエンスフォーラム、American Association for Cancer Research、日本酸化ストレス学会 (評議員)、日本食品・

機械研究会（企画編集委員）、日本栄養・食糧学会、抗酸化・機能研究会（評議員）、Biosci. Biotechnol. Biochem.（編集委員）、Molecular Carcinogenesis（編集委員）

森井 沙衣子

【学術論文】

森井沙衣子、坂本薫、「スチームコンベクションオーブンによるトマトライスの炊飯方法の検討」『兵庫県立大学環境人間学部 研究報告』 第21号、兵庫県立大学、2020年3月（in press）

【研究費取得状況】

文部科学省科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）若手研究、「過熱水蒸気加熱による調理予測モデルの構築と評価」、研究代表者、2020～2022年

令和2年度特別研究助成金「若手研究者支援」,「炊飯における米の浸漬温度が米でんぷんに与える影響」, 研究代表者, 2020年

吉村 美紀

【著書】

吉村美紀（分担）「第4章 特殊な構造 第1節 粒子感覚：米粉の粒子と製品の物性、食感との関係」担当、『食品テクスチャーの測定とおいしさ評価—食品構造とレオロジー、咀嚼・嚥下感覚、機器測定・官能評価、調理・加工、研究の未来—』、山野善正、大越ひろ監修、株式会社エヌ・ティ・エス出版、東京、山野善正、森高初恵、吉村美紀、小谷久、次田隆志、高橋智子、大越ひろ、2021年3月

吉村美紀（分担）「第8章 高齢期」担当、『応用栄養学 第5版〈新食品・栄養科学シリーズ〉』、福渡 努・岡本秀己編著、化学同人出版、東京、佐久間理英、今井絵理、橋本彩子、米浪直子、岡崎史子、旭久美子、中田理恵子、吉村美紀、保井智香子、岡本秀己、2021年3月

吉村美紀（分担）「2小麦粉に関する調理、16食品の物性に関する調理」担当『調理学実験書』、小川宣子・真部真里子編著、光生館出版、東京、江口智美、辻美智子、山口智子、吉村美紀、小川宣子、真部真里子、大田原美保、2021年3月

【学術論文】

Adebayo Adeniyi, R. Fukae, M. Yoshimura, K. Nishinari, Olayide S Lawal, Enhancing the loading and swelling capacity of cellulose crystal through difunctional and multifunctional epoxy crosslinkers and the effects on the elasticity and plasticity: A computational study, Journal of Molecular Structure, ELSEVIER, Available online 10 October (2020)

島田良子、西村響子、吉村美紀、「原料デンプンの異なるレジスタントスターチ・タイプ 4 添加パンの物性および嗜好性」『日本家政学会誌』第 71 巻 8 号、532-541、日本家政学会、2020 年 8 月

吉村美紀、秋吉 萌、佐々木琴美、島田良子、「米粉と大豆タンパク質混合クッキーの性状・嗜好性の検討」『兵庫県立大学環境人間学部研究報告』第 23 号、兵庫県立大学、2021 年 2 月

Ryoko Shimada, Miki Yoshimura, “Effect of resistant starch type 4 from different starch sources on the physical properties and palatability of bread”, Journal of Biorheology, Physics and Molecular Gastronomy of Starch gels, 2021 年 3 月

【冊子】

吉村美紀、「真空フライ法による野菜・果実チップスのおいしさ」『おいしさの科学ニュース』Vol. 87、一般社団法人おいしさの科学研究所、2020 年 7 月 15 日発行

吉村美紀、江口智美、「もち米粉の粒子径と分散糊液の特性」『おいしさの科学ニュース』Vol. 89、一般社団法人おいしさの科学研究所、2020 年 9 月 15 日発行

【学会発表】

吉村美紀、大北梨加、高山裕貴*、原 信岳**、小麦・食物繊維混合系の性状と構造観察、第 43 回バイオテクノロジー学会年会、(酪農学園大学)、第 43 回年会抄録集誌上開催、2020 年 5 月 30 日、

*兵庫県立大学物質理学研究科、**兵庫県手延素麺協同組合

吉村美紀、島田良子、米粉・大豆たんぱく質混合クッキーの物性と嗜好性、第 68 回日本レ

オロジー討論会、日本レオロジー学会、(岩手大学、岩手県盛岡市)、オンライン開催、
2020年10月21日

【講演会など】

吉村美紀「認知症予防の食生活」(100名)

いなみ野学園大学講座 兵庫県加古川市いなみの学園 加古川市 2020年9月4日

吉村美紀「大豆と健康」(50名)

シニアオープンカレッジ 兵庫県姫路市 あいめっせ姫路 姫路市 2020年9月29日
(紙上開催)

吉村美紀「シニア世代の食生活」(50名)

阪神シニアカレッジ、県立西宮香風高校、西宮市 2020年12月2日

【社会活動】

姫路市立公民館運営審議会委員長

姫路市立図書館協議会委員

姫路市市民局指定管理者選定委員会委員

文部科学省大学設置分科会専門委員会委員 (2017~2020)

日本調理科学会 代議員、近畿支部委員、日本調理科学誌編集委員

日本家政学会関西支部委員

日本バイオレオロジー学会理事、編集委員

日本レオロジー学会 オーガナイザー

日本咀嚼学会評議員

日本栄養改善学会評議員、近畿支部評議員

学会誌査読者 (日本調理科学誌、日本家政学会誌、Journal of Biorheology、Journal of Food Science and Technology)

【研究費取得状況】

科学研究費補助金(基盤研究(B))研究代表者 吉村美紀

「生活習慣病・認知症予防に資する大豆混合系食品の創製とヒトの咀嚼・満足感への影響」

直接経費(令和2年度8000千円、令和3年度3500千円、令和4年度2000千円)

共同研究 兵庫県手延素麺協同組合

「冷凍素麺の製造方法と食感に関する研究」(吉村美紀) 322千円

受託研究 兵庫県丹波農業改良普及センター

「山の芋特性分析調査」(吉村美紀) 150 千円

【その他】

TBS「逃げるは恥だが役に立つ」フードコーディネーター 赤堀博美、吉村美紀

渡邊 敏明

【学術論文】

Hiromi Sawamura, Mizue Namba, Kanako Obama, Shuhei Ebara*, Munetaka Negoro* and Toshiaki Watanabe*, The effects of biotin administration to pregnant mice with biotin deficiency on fetal development. Trace Nutr Res., 37, 38-43, 2020.

*Osaka Aoyama University

根來宗孝*、香西彩加**、澤村弘美、榎原周平*、渡邊敏明*、前川隆嗣**、かつおだし及びその原材料等の抗酸化能発現に関する研究、微量栄養素研究、37, 33-37, 2020.

*大阪青山大学、**マエカワテイスト (株)

【学会発表】

根來宗孝*、香西彩加**、澤村弘美、榎原周平*、渡邊敏明*、前川隆嗣**、かつおだし及びその原材料等の抗酸化能発現に関する研究、日本微量栄養素学会第37回学術集会、京都市、2020年5月

*大阪青山大学、**マエカワテイスト (株)

澤村弘美、難波美瑞恵、小濱奏子、榎原周平*、根來宗孝*、渡邊敏明*、ビオチン欠乏妊娠マウスにおけるビオチンの体内動態、日本ビタミン学会第72回大会、名古屋市、2020年6月

*大阪青山大学

榎原周平*、澤村弘美、根來宗孝*、渡邊敏明*、微生物法により測定される食品中のビオチン化合物について、日本ビタミン学会第72回大会、名古屋市、2020年6月

*大阪青山大学

竹森久美子*、松尾拓哉**、渡邊涼子***、榎原周平***、渡邊敏明***、米谷 俊*、葉酸摂取環境が高血圧性臓器障害増悪化に及ぼす影響、第52回日本動脈硬化学会総会・学術集会、

仙台市、2020年8月

*近畿大学農学部、**近畿大学医学部、***大阪青山大学

【ミニ講座】

渡邊敏明：調味料① ～だしの歴史(16)～ 昆布のアミノ酸. マエカワテイスト(株)研究所便り、Vol. 70、2020年1月

渡邊敏明：調味料① ～だしの歴史(17)～ 昆布のビタミン. マエカワテイスト(株)研究所便り、Vol. 71、2020年2月

渡邊敏明：調味料① ～だしの歴史(18)～ 昆布からかつおへ. マエカワテイスト(株)研究所便り、Vol. 72、2020年3月

渡邊敏明：かつお節と縁起物. マエカワテイスト(株)だしソリューション Vol. 1、2、2020年4月

渡邊敏明：かつお節の由来. マエカワテイスト(株)だしソリューション Vol. 2、2、2020年6月

渡邊敏明：かつお節の“節”. マエカワテイスト(株)だしソリューション Vol. 3、2、2020年8月

渡邊敏明：勝つ男：勝男武士(かつおぶし). マエカワテイスト(株)だしソリューション Vol. 4、2、2020年10月

渡邊敏明：かつお節の栄養. マエカワテイスト(株)だしソリューション Vol. 5、2、2020年12月

【賞罰】

箕面市長表彰 2021年1月

【研究費取得状況】

- ・(株)日本クリニック中央研究所共同研究費
牡蠣肉エキスによるナイアシン代謝の影響および抗酸化ストレス作用の探索

【学会活動】

- ・日本ビタミン学会会員（功労会員）
- ・日本先天異常学会会員（功労会員・学術プログラム委員・専門家資格審査作題委員）
- ・日本微量栄養素学会会員（名誉会員）
- ・生物試料分析科学会会員（評議員・編集委員）
- ・日本衛生学会会員（評議員）
- ・Congenital Anomalies, Editor
- ・Internal Journal of Analytical Bio-Science, Editor
- ・日本臨床栄養協会会員（評議員）

- ・日本臨床栄養学会（評議員）
- ・日本栄養・食糧学会会員（参与）
- ・ビタミンB研究委員会会員（参与）

【社会活動】

- ・大阪青山大学健康科学部健康栄養学科 学科長（教授）
- ・一般社団法人 全国栄養士施設協会 常任理事 学術研究部会（副部長）
- ・(財) 日本中毒センター 中毒専門家
- ・ひょうご農商工連携ファンド事業審査委員会 委員長
- ・マエカワテイスト(株) 顧問 TSH研究所長
- ・健康ひょうご21健康マイプラン実践講座 講師

【その他】

- ・千里マルシェ 販売イベント「だしぼん酢」
阪急百貨店 千里阪急店、2020年11月
- ・ラジオ出演「だしぼん酢の開発」
サタデーワイドフィーバー、みのおエフエム、2020年11月

「食・栄養・健康」を基軸とした よりよい社会を創生する



兵庫県立大学環境人間学部

先端**食**科学研究センター

〒670-0092

兵庫県姫路市新在家本町 1-1-12

兵庫県立大学環境人間学部

info-sentan@shse.u-hyogo.ac.jp

<http://frff-lab.mars.bindcloud.jp/rifns/>

