

# 食品栄養学科

## 2019 年度 研究室活動報告

- ① 栄養機能学研究室
- ② 栄養教育学研究室
- ③ 給食経営管理学的研究室
- ④ 公衆栄養学研究室
- ⑤ 生体機能学研究室
- ⑥ 臨床栄養学研究室

## 1) 令和元年度活動報告

### ①地域の特産品が持つ生理活性の解析とその利用（大和橘の機能性成分について）

大和橘を亜臨界水処理することにより、簡便に難溶性のノビレチンやタンゲレチンを抽出することができた（最適条件は 180°C、5 分間の処理。これで、約 80% のノビレチンが抽出された）。また、抽出されたノビレチンやタンゲレチンは、4 倍量（モル比）の  $\alpha$ -グルコシルヘスペリジンにより、無処理の場合に比べて約 10 倍に可溶化できることを明らかにした。可溶化したノビレチンやタンゲレチンをラットに経口投与すると、可溶化していない元のノビレチンやタンゲレチンに比べ、生体吸収性は、約 4 倍に向上した。したがって、少量の経口投与で、ノビレチンやタンゲレチンの生理活性を発揮させることが期待できる。

### ②ライフステージ別の栄養状態が生体に与える影響

妊娠前から栄養制限した母ラット（痩せモデル）から生まれた児は、記憶・学習能などの発達には一部影響を及ぼすものの軽微である一方、成熟後に糖代謝異常を基盤とした代謝性疾患発症のリスクが高まることを明らかにした。

### ③管理栄養士養成課程女子学生の健康的な食生活リテラシー尺度が葉酸摂取に及ぼす影響

健康的な食生活リテラシーと葉酸摂取量の関係を調査するために、食習慣アンケートのなかで健康的な食生活リテラシー項目に対応する質問を 3 問選び、検討を行った結果、食事に関係したヘルスリテラシー意識すなわち「健康的な食生活リテラシー意識」の向上は、食事からの葉酸摂取を促進させることが示唆された。

## 2) 主要な研究・教育業績

### 「著書」

1) 米谷俊、1-3；たんぱく質の定量、2-7；液体クロマトグラフィー法、2-11；質量分析、基礎から学ぶ食品分析学（谷口亜樹子編）、建帛社（2020）

### 「原著論文」

1) 米谷 俊、竹森久美子 麴醗酵によるきなこの用途拡大の可能性 食品加工技術 **39**(2) 62-66 (2019)

2) 米谷俊、竹森久美子 カキ産業を展望する；カキの機能性 果実日本 **74**(9) 61-65 (2019)

3) 松尾拓哉、竹森久美子、田岡晃子、渡邊敏明 管理栄養士養成課程女子学生の健康的な食生活リテラシー尺度が葉酸摂取におよぼす影響 微量栄養素研究 **36** (2019)

4) 米谷俊、川口基一郎、熊沢義雄、可溶化ヘスペリジンによるリウマチモデルマウスの症状改善作用、近畿大学農学部紀要、**53**, 24-33 (2020).

「学会発表」

- 1) 竹森久美子、藤井 健志、田村 愛美留、米谷 俊 還元型コエンザイム Q10 の血圧上昇ならびに糖代謝異常発症に対する抑制効果 第 69 回日本体質医学会総会 下関市
- 2) 竹森久美子 魚類由来エラスチンペプチドの組織傷害抑制作用: 新規機能性ペプチドとしての有用性 第 51 回日本結合組織学会学術大会 東京都墨田区 (招待講演)
- 3) 妊娠前から栄養制限を受けた母体から出生した児の発達・代謝 異常に及ぼす影響、吉元魁人、竹森久美子、松尾拓哉、谷間志帆、米谷俊、第 16 回日本小児栄養研究会 高槻市 (優秀演題賞)
- 4) 本庄智貴、豊田啓士、倉本康平、松田汐莉、松田邦子、竹森久美子、伊藤龍生 デキストラン硫酸ナトリウム(DSS)誘発性潰瘍性大腸炎モデルラットにおけるビタミンCの早期改善効果の検討 第 73 回栄養・食糧学会大会 静岡市
- 5) 米谷俊 地域の特産品を用いた機能性食品の研究開発 ～ 柿果実ポリフェノールを中心に ～、米谷俊、第 29 回日本病態生理学会大会「栄養と健康を考え、病の成り立ちを探求する」、病態生理企画シンポジウム「食を通しての健康維持」 大阪市
- 6) 亜臨界水処理による大和橘からのポリメトキシフラボノイドの抽出、日下凜美、竹森久美子、清水浩美、久保友佳子、米谷俊、日本食品科学工学会 関西支部大会/シンポジウム 奈良市
- 7) きな粉発酵エキスの血圧上昇抑制効果について、川内康平、植田 祐、竹森久美子、日本食品科学工学会 関西支部大会/シンポジウム 奈良市
- 8) 大和橘由来ポリメトキシフラボノイドの可溶性および生体吸収について、酒井曜、竹森久美子、米谷俊、日本食品科学工学会 関西支部大会/シンポジウム 奈良市
- 9) Kometani T, Akaho K, Ohkubo M, Okano M, Takemori K. Polyphenols from Persimmon Fruits as a Functional Foods Material. The 9th International Conference on Polyphenols and Health, Kobe

計 9 件

### 3) 研究資金獲得状況

「公的資金」

- 1) 文部科学省科学研究費助成事業

・基盤研究 (C)「魚類由来エラスチンペプチド摂取による腎血管保護作用の解明」竹森久美子 (平成 30～令和 2 年 ¥3,650,000)

「受託・寄附研究」

- 1) 受託研究費として 2 件、計 1,500,000 円

①株式会社マックス; 奈良県産の柿葉および柿果実ポリフェノールの抗酸化機能の検証と肌への有用性の検討; ¥50,000、②エスビー食品 (株); 香辛料の生活習慣病予防に関する研究; ¥100,000

- 2) 寄附研究費として 1 件、計 100 万円 林兼産業(株)

4) 各種委員会委員などの兼務業務（学外の公的な委員）

①日本農芸化学会；学術活動強化委員会委員（2015年より）、日本農芸化学会関西支部；参与（2000年より）、③日本食品科学工学会；理事（2016年より）、企画委員会委員（2012年より）、④日本食品科学工学会関西支部；支部長（2018年より）、⑤日本栄養・食糧学会近畿支部；参与（2013年より）、⑥糖転移ヘスペリジン・ビタミンP研究会；理事、⑦日本を健康にする研究会；理事、⑧ウェルネスフード推進協会；理事（以上；米谷俊）

①SHR学会；評議員、②奈良県産業振興総合センター評価委員（以上、竹森久美子）

5) 新聞・雑誌等記事掲載およびテレビ・ラジオ出演等

・朝日新聞 be\_2019年10月05日\_p9(Re ライフ)

## 栄養教育学研究室 准教授 川西正子、講師 明神千穂

### 1) 令和元年度活動報告

- ① 幼児を対象とした栄養教育（食育）実践：保育園・こども園児（2～5歳）及び本学附属幼稚園児およびその保護者を対象とした食育プログラムの実践及び検討
- ② 思春期を対象とした栄養教育：附属高等学校の1年生を対象とした栄養教育活動
- ③ 食品などを対象とした調理科学・食品化学的研究
- ④ 大学等の「復興知」を活用した福島イノベーション・コースト構想促進事業：“オール近大”川俣町復興支援プロジェクトとして、地元の特産品「川俣シャモ」販売拡大のための活動（シャモレシピコンテスト、川俣町でのシャモまつりでの出店）、地元の花アンスリウムの普及のための新商品「アンスリウムクッキー」の開発提案・商品化
- ⑤ 災害時における要配慮者に対する健康リスク低減のための保温調理法の検討；咀嚼・嚥下困難な高齢者に対する災害時に利用可能な保温パッキング法の有用性を検討するため、調理条件の確立を行った。
- ⑥ 地域における軽度認知症高齢者に対する料理療法プログラムの開発と効果の検証；認知症高齢者を対象とした料理療法における支援スタッフ教育プログラムの検討するため、グループホームの支援スタッフに対する介入を行い、ビデオ解析をするとともにプログラムの評価を行った。
- ⑦ バンクーバーの認知症高齢者施設における料理療法実践に関する訪問調査研究；高齢者社会におけるケアの在り方を捉えるために、CCRC（継続可能なケアがなされる共同住宅）およびデイサービス等を中心に訪問調査を行った。
- ⑧ 大学生アスリートに対する栄養サポートプログラムの開発；骨格筋増量を目的としたスポーツ栄養マネジメントの手法を用いた介入調査を、硬式野球部およびアメリカンフットボール部に対して実施した。

### 2) 主要な研究・教育業績

#### 「原著論文」

川西(朝岡)正子, 菊田千景, 萩原世奈, 岩城啓子, 杉本温美, 鱗茎澱粉の理化学的特性, *応用糖質科学*, **9**(4), 266-277 (2019). (査読あり)

三浦佳代子, (他7名), 川西正子, (他6名), 教員からみた小学校家庭科における炊飯実習の現状と課題, *日本調理科学会誌*, **53**(1), 44-52 (2020).

#### 「招待講演」

- ① 明神千穂, 「認知症ケアと予防に役立つ「料理療法」, 滋賀県栄養士会 生涯教育研修会, 滋賀県栄養士会, 草津まちづくりセンター・滋賀
- ② 明神千穂: 「災害時に！省エネ調理！保温パッキング」, 奈良市食育セミナー, 奈良市, ならファミリー・奈良
- ③ 明神千穂, カナダにおける料理療法の導入事例, 認知症とケアに役立つ料理療法シンポジウム, 京都教育大・京都

#### 「学会発表」

- ① 辻森萌, 老田紀子, 川西正子, 2歳児に対する野菜をテーマとした食育活動の試み, 日本保育学会第72回大会, 大妻女子大学・東京.
- ② 川西正子, 坂上晴香, 米田恵美子, 辻森萌, 老田紀子, 郡俊之, 明神千穂, 魚食を促すための栄養教育プログラムの検討 ~4歳児を対象として, 第73回日本栄養食糧学会大会, 静岡県立大学・静岡.
- ③ 郡俊之, (他5名), 明神千穂, 川西正子, (他2名), 肉団子の塩味感度に対する香辛料の影響, 第73回日本栄養食糧学会大会, 静岡県立大学・静岡.
- ④ 明神千穂, 多文化主義社会における管理栄養士のための調理学実習のあり方—カナダ, ブリテッシュコロンビア大学の事例より—, 日本調理科学会 2019年度大会, 中村学園・福岡
- ⑤ 明神千穂, Rache Mazac, Will Valley, カナダ・バンクーバーにおける“BENTO”を用いた栄養教育プログラムの有効性の検討明神千穂, 日本栄養改善学会 第66回学術総会, 富山国際会議場・富山
- ⑥ 明神千穂, 大学生硬式野球部男子選手に対する体重増加を目的とした栄養サポート, 日本スポーツ栄養学会 第6回大会, 東京大学・東京
- ⑦ 和田珠子(他11名), 明神千穂, 村上恵, 日本調理科学会 2019年度大会, 中村学園・福岡

#### 3) 研究資金獲得状況

##### 「公的資金」

- ① 科学研究費:保育者のための「命を育む環境循環型食農フィールド教育のプログラム」の開発:200千円
- ② 科学研究費:災害時における要配慮者に対する健康リスク低減のための保温調理法の確立:1,430千円
- ③ 科学研究費:地域における軽度認知症高齢者に対する料理療法プログラムの開発と効果検証:270千円

#### 4) 各種委員会委員などの兼務業務(学外の公的な委員)

- ・関西広域連合調理師試験委員会委員・製菓衛生師試験委員会委員(川西)
- ・日本応用糖質科学会理事、評議員、編集委員、企画委員、近畿支部幹事(川西)
- ・奈良県栄養士会 理事(明神)
- ・奈良県栄養士会奈良市支部会 支部長(明神)
- ・奈良市食育推進会委員(明神)
- ・日本家政学会関西支部役員(明神)
- ・日本調理科学会近畿支部役員(明神)
- ・冷凍空調学会近畿地区運営委員(明神)

1) 令和1年度活動報告

食卓の色彩心理研究

Food marketing & Management 研究

食育調査・食育介入・発達心理研究

視覚障がい者の食のバリアフリー化に関する研究

大学生の食生活状況から見た学生食堂の在り方に関する研究

2) 主要な研究・教育業績

「その他著作」

- (1) 大谷貴美子、松井元子、饗庭照美、村本由佳利、富田圭子、他：調理学実習第2版、29-34 および92、96、2019年4月
- (2) 中尾美千代、横井亮子、富田圭子、貝類、かにの水煮缶詰を利用しておいしさをアップしましょう!、食物と健康、レッツトライクッキング1・2・3、行吉学園出版局、169、14-20、2019年7月
- (2) 大久保郁子、中野佐和子、富田圭子、非常食、びん類、缶詰の賞味期限を見直して、栄養満点な簡単料理をレパートリーに追加しましょう!、食物と健康、レッツトライクッキング1・2・3、行吉学園出版局、170、14-20、2019年12月

「学会発表」

- (1) Misato Yasuoka, Keiko Tomita, Survey on Mastication among Nursery School Children: Comparison Between 2011 and 2016, Asian Congress of Nutrition 2019, Indonesia, Bali, 06 August 2019
- (2) Keiko Tomita, Misato Yasuoka, Yukari Muramoto, Motoko Matsui, Psychological effects of the thickness of dishes rim line and colors on visual palatability of meals for low vision, Indonesia, Bali, 07 August 2019
- (3) 富田圭子, 白井里美, 濱田あきほ, 安岡美総, ロービジョン者の視認性および視覚的おいしさの向上を目指した色彩提案、第66回日本栄養改善学会学術総会、富山、2019年9月5日
- (4) 上西 梢, 安岡美総, 富田圭子, 木戸慎介, 動物性食品に含まれるリンの低減化に有効な調理法の開発、第66回日本栄養改善学会学術総会、富山、2019年9月6日
- (5) 安岡美総, 富田圭子, コンビニ弁当のパッケージ色が購買意欲に及ぼす影響～オレンジ・青・無彩色の場合～、第66回日本栄養改善学会学術総会、富山、2019年9月7日

「講演会」

- (1) 富田圭子、「口は元気の入り口～しっかり噛んで味わって食べるといっぱいいいことあるよ!」、近畿大学附属幼稚園保護者講演会(あやめ池)、2019年7月19日

- (2) 富田圭子、「実践！パフォーマンスが向上する栄養の秘訣とメニューの提案～どれくらい食べたらいいの？～」、近畿大学×大阪府＜健康キャンパスプロジェクト2019＞、「大学生からの体づくり～間で！食べて！裏切らない筋肉を作ろう！！～近畿大学東大阪キャンパス、2019年12月12日
- (3) 富田圭子、「実践色彩テーブルアート～おいしさをもたらす色彩とは？～」、日本色彩学会関西支部「実践色彩講座2019 <考える，わかる，使える“色彩学”>第4回自然色を学ぶ～育てる・味わう・測る～」、会場：大阪電気通信大学寝屋川駅前キャンパス、2019年12月14日
- (4) 富田圭子、「和食をテーマにした咀嚼食育プログラム」、奈良県栄養士会：生涯教育研修会、奈良女子大学、2019年2月1日
- (5) 富田圭子、「五感を活かしたメニューづくり」、第41回フード・ケータリングショー（日弁協主催セミナー）、幕張メッセ、千葉、2019年2月18日

### 3) 研究資金獲得状況

「公的資金」・「受託・寄附研究」

なし

### 4) 各種委員会委員などの兼務業務（学外の公的な委員）

日本学術振興会審査委員（富田圭子）

日本色彩学会代議員（富田圭子）

日本色彩学会編集委員（富田圭子）

日本色彩学会関西支部役員（富田圭子）

日本調理科学会近畿支部常任委員（富田圭子）

日本栄養改善学会近畿支部評議員（富田圭子）

日本家政学会関西支部役員（富田圭子）

公益財団法人 マルホ・高木皮膚科学振興財団理事（富田圭子）

奈良市学童保育昼食提供事業選定委員（富田圭子）

### 5) 新聞・雑誌等記事掲載およびテレビ・ラジオ出演等

富田圭子：月刊らんちサービス3月号（2020年3月15日発行）＊

月刊らんちサービス4月号（2020年4月15日発行）＊

富田圭子：メニューアイデア4月号（日本食品産業新聞社発行の月刊誌）＊

\*上記3点は、千葉・幕張メッセで開催された「第41回フード・ケータリングショー」（2020年2月18日）で「五感を活かしたメニューづくり」をテーマに富田圭子が講演をおこなった講演内容について取材を受け、2社の業界紙に掲載されたものである。



1) 令和元年度活動報告

環境因子や母体環境が及ぼす発達障害発症に関する研究

潰瘍性大腸炎及びアトピー性皮膚炎の栄養に関する研究

栄養疫学的な研究、および食習慣に対する介入効果についての研究

魚油のオメガ3脂肪酸が不整脈予防効果を示す分子機序の解明

2) 主要な研究・教育業績 (著書、総説、原著論文、その他著作、特許等知的財産、招待講演、学会発表、講演会その他発表で当てはまるものを記載する)

「著書」

- 1) 無し

「原著論文」

- 1) Takeda T, Tsubaki M, Tomonari Y, Kawashima K, Itoh T, Imano M, Satou T, Nishida S. Bavachin induces the apoptosis of multiple myeloma cell lines by inhibiting the activation of nuclear factor kappa B and signal transducer and activator of transcription 3. *Exp Physiol*, **100**, pp.486-494 (2018).
- 2) Inoue T, Hagiyama M, Maenishi O, Kimura M, Mizuguchi N, Kimura R, Chikugo T, Itoh T, Satou T, Ito A. Ectopic TWEAKR Expression in Type I Fiber of Stroke-Prone Spontaneously Hypertensive Rats Is Related to Slow Muscle-Specific Hypotrophy. *Life Sci*, **237**, pp.116919 (2019).
- 3) Hirano M, Itoh T, Fujimura H, Inoue K, Samukawa M, Nose K, Sakamoto H, Maekura S, Ueno S, Satou T, Nishioka T, Kusunoki S, Nakamura. *J Neuropathol Exp Neurol*, (2019).
- 4) Shimaoka T\*, Wang Y\*, **Morishima M\***, Miyamoto S, Ono K. Magnesium Deficiency Causes Transcriptional Down-Regulation of Kir2.1 and Kv4.2 Channels in Cardiomyocytes Resulting in QT Interval Prolongation. *Circ J* (in press) (2020). \* **equally contributed**
- 5) **森島真幸**, 藤田崇史, 小野克重. 脳由来神経栄養因子 BDNF の心臓における発現と低酸素病態下での機能. 近畿大学農学部紀要 第 53 号: 11~23 (2020)

「学会発表」

- 1) 木内葵、村岡歩美、岩崎史歩、熊野雅洋、末永麻里、蒲尚子、水口信行、佐藤隆夫、伊藤龍生、高齢出産における発達障害発症のリスク因子の解析. 第 73 回日本栄養・食糧学会大会. 静岡県、静岡市
- 2) 森島真幸、藪崎将、小野克重. 細胞内  $Ca^{2+}$  過負荷心筋における microRNA-30d の発現動態と生理作用の解明. 第 29 回日本病態生理学会大会. 大阪府、東大阪市

以上を含めて 20 件

「講演」

- 1) 伊藤龍生. 脳を創る食事. 西宮市市民公開講座、西宮市

以上を含めて 3 件

- 3) 研究資金獲得状況 (公的資金、受託・寄附研究、その他に分けて記載する)

「公的資金」

- 1) 科学研究費補助金 基盤研究 (C) 「運動開始日の違いが及ぼすラット脳外傷後の脳機能改善効果に関する研究」(平成 29 年度～2020 年度) 455 万円

「受託・寄附研究」

- 1) 受託研究費として 2 件, 計 210 万円

- 2) 寄附研究費

無し

- 3) その他共同研究として 1 件, 68 万円

- 4) 各種委員会委員などの兼務業務 (学外の公的な委員)

- ・日本病理学会評議委員 (伊藤龍生)、BioMed Research International 編集委員 (伊藤龍生)
- ・日本病態生理学会評議委員 (森島真幸)、日本生理学会評議委員 (森島真幸)、日本不整脈心電学会 (森島真幸)、男女共同参画推進委員会委員 (森島真幸)

- 5) 新聞・雑誌等記事掲載およびテレビ・ラジオ出演等

無し

(1) 平成31年度活動報告

糖尿病性腎症の発症機序について、培養ポドサイトを高血糖に暴露させると、ポドサイトの細胞内でのインスリンシグナルが減弱し、アポトーシスが引き起こされることを明らかにした。さらに、DPP-4阻害剤であるリナグリプチンはインスリンによるインスリンレセプター基質1のリン酸化を改善し、ポドサイトのアポトーシスを抑制した。この結果から、リナグリプチンが糖尿病性腎症の発症や増悪を予防する可能性が示唆された。また、脂肪細胞から分泌される生理活性物質は血管内皮細胞の内皮間葉移行を促進したが、エイコサペンタエン酸 (EPA) が肥満に伴う血管内皮細胞の内皮間葉移行を抑制した。

奈良県地域振興部から委託を受けて大和野菜のブランド化推進事業の一つとして、高脂肪・高コレステロール食を与えたラットを用いて、片平あかねの血栓形成に対する効果を検討した。高脂肪・高コレステロール食を摂取させることにより、塩化鉄で誘導される血栓形成は促進されたが、片平あかねの同時摂取により血栓形成は抑制された。

血管内皮細胞の機能障害は、生活習慣病である心筋梗塞や脳梗塞の原因となる血栓症の危険因子であることから、培養血管内皮細胞および塩化鉄 (FeCl<sub>3</sub>) 誘導頸動脈血栓モデルラットを用いてオキナワモズク (*Cladophora okamuranus*) の抗血栓効果について検討した。その結果、オキナワモズク抽出物は血液中の線溶活性を増強することで血管内皮細胞傷害による血栓形成を抑制することが示唆された。

米糠成分には抗酸化能が存在することが知られており、我々もその抗酸化能を抗過酸化脂質能から確認した。本年度は米糠の抗酸化能を増強するための方策として発酵に着目した。ドライフルーツなどから得られた食品由来の酵母などの微生物を用いて米糠を発酵したところ、発酵米糠抽出物の抗酸化能は非発酵米糠抽出物の抗酸化能よりも増強することを確認した。

その他の主なテーマは下記のとおりである。

- ・腎保護効果を有する物質の探索
- ・有用微生物生産物質による腸内細菌叢の変化の検討

(2) 主要な研究・教育業績

「著書」

1. 上嶋 繁、濱田 俊 編集 健康・栄養科学シリーズ 解剖生理学 人体の構造と機能及び疾病の成り立ち pp. 1-370 南江堂 東京 2020年3月

「論文」

1. Yasuzawa T, Mima A, Ueshima S. Antithrombotic Effect of Oral Administration of Mozuku (*Cladophora okamuranus*, Brown Seaweed) Extract in Rat. J Nutr Sci

Vitaminol (Tokyo). 2019;65(2):171-176.

2. Mima A, Yasuzawa T, Nakamura T, Ueshima S. Linagliptin affects IRS1/Akt signaling and prevents high glucose-induced apoptosis in podocytes. Sci Rep. 2020 10(1):5775.

3. 安澤俊紀、中村友美、黄 禾甯、美馬 晶、上嶋 繁 脂肪細胞の内皮間葉移行 (EndMT) 誘導作用とエイコサペンタエン酸 (EPA) の効果  
日本病態生理学会雑誌 2019年 28巻3号 17-20.

「学会発表」

1. 中村友美、安澤俊紀、上嶋 繁

がん細胞の転移に及ぼすコリアンダーの影響について  
第19回日本抗加齢医学会総会 (横浜) 2019年6月

2. 安澤俊紀、中村友美、美馬 晶、上嶋 繁 日本病態生理学会奨励賞受賞  
脂肪細胞の内皮間葉移行 (EndMT) 誘導作用とエイコサペンタエン酸 (EPA) の効果  
第29回日本病態生理学会大会 (大阪) 2019年8月

3. 中村友美、安澤俊紀、美馬 晶、上嶋 繁  
エイコサペンタエン酸は脂肪細胞の肥大化に伴い分泌される物質による血管内皮細胞  
の内皮間葉移行を抑制する  
第97回日本生理学会大会 (大分) 2020年3月

(3) 研究資金獲得状況 (公的資金、受託・寄附研究、その他に分けて記載する)

「受託・寄附研究」

1) 受託研究 1件 180万円

(4) 各種委員会委員などの兼務業務 (学外の公的な委員)

第29回日本病態生理学会大会 大会長 (上嶋)  
厚生労働省 管理栄養士国家試験委員・総務委員 (上嶋)  
日本病態生理学会理事、評議員 (上嶋)  
日本生理学会評議委員 (上嶋)  
日本血栓止血学会代議員 (上嶋)  
特定非営利活動法人 日本血栓症協会監事 (上嶋)  
一般社団法人 機能性健康米協会理事 (上嶋)

## 臨床栄養学研究室 准教授 木戸 慎介

### (1) 平成31年度活動報告

当該研究室では、総合大学でありかつ農学部にて在籍する管理栄養士である点を活かして、「医食農連携」をキーワードに、慢性腎臓病や糖尿病、内臓脂肪型肥満など、生活習慣の乱れにより生じるとされる生活習慣病の新たな食事・栄養療法の開発をおこなっている。また「医食農連携」の実践の場として、学内医療機関（近畿大学病院ならびに近畿大学奈良病院）での各種活動・イベントなどの運営を通じて、卒論生に「現場体験」の場を提供している。

### 研究成果1：たんぱく質の量的・質的変動が食後の血糖変動に及ぼす影響の検討

日本人のたんぱく質摂取量は年々減少しており、高齢者の骨格筋萎縮（フレイル）防止等の目的で2020年版の日本人の食事摂取基準ではたんぱく質の推奨量および目標量が改訂された（日本人の食事摂取基準2020年版、厚生労働省）。また、糖尿病患者はサルコペニアになりやすいとの報告もあることから、たんぱく質を摂取することが重要であると考えられる。一方で、現在のところ日本糖尿病学会が推奨している食事療法については、三大栄養素のバランスが糖尿病患者にとって血糖管理と健康管理の両面で最良であるというエビデンスは示されておらず、たんぱく質・脂質には血糖上昇を抑制する効果が示唆されているものの、これらが血糖値に与える影響についての見解は様々で明確さにかけることから糖質を制限することのみに関心が集まっている。そこで本研究では、たんぱく質の量・質の違いが食後血糖に及ぼす影響を検討すると共に、血糖管理に有効な食事構成を検討することを目的として以下の検討を試みた。

対象者は農学部食品栄養学科に在籍する健常女子学生（n=10）とした。食事に含まれるたんぱく質の量の違いによる血糖変動への影響を検討するため、たんぱく質エネルギー比率を9.6%、21.6%、35.1%に調整した試験食（P9.6%食、P21.6%食、P35.1%食、タンパク質以外のエネルギー、糖質などは等量になるよう栄養価を調整）を喫食後の血糖変動を調べた（空腹時～食後6時間まで）。血糖値の経時変化については、血糖自己測定器（NIPRO ケアファストLINK）及び持続自己決闘測定器（FreeStyle リブレ）を用いて測定した。その結果、食後60分以降でP35.1%食群がP9.6%群に比べ血糖値の上昇割合が有意に低下していたが、P21.6%食とP35.1%食の間に有意な差は認められなかった。次にタンパク質の質の違いが血糖変動に及ぼす影響を検討するため、タンパク質は等量で、動物性たんぱく質比率70%あるいは植物性たんぱく質比率70%に調整した試験食（動物70%食、植物70%食、三大栄養素は等量）を提供した際の食後血糖変動割合について同様に検討を加えた。その結果、食後90分以降で動物70%食群が植物70%食群に比べ血糖値の上昇割合が有意に低下していた。本成績はたんぱく質の量・質の違いが食後血糖に影響することを示すものであり、より効果的な血糖管理を実現するためには、糖質の量のみならず、タンパク質を含

めた他の栄養素との摂取バランスが重要であることを示唆する。ただし、糖尿病患者、特に血糖管理が不良な長期罹患患者の多くは腎機能低下をきたしている場合が多く見受けられることから、タンパク質の負荷についてはその有効性に加えて腎機能に及ぼす影響についても検証していく必要がある。

## 研究成果 2：動物性食品に含まれるたんぱく質ならびにリンの低減化に有効な調理方法の開発

健康な人の場合、体内のリン並びにカリウムの濃度は、腎臓による排泄と再吸収の機能によって一定に保たれている。しかしながら、腎機能が低下した慢性腎臓病（CKD）患者では、体内にリンやカリウムが蓄積し、副甲状腺機能亢進症や異所性石灰化の原因となる高リン血症や、不整脈や心停止の原因となる高カリウム血症を招く恐れがある。現在 CKD の食事療法では病期に合わせてリンやカリウムの制限がおこなわれているが、調理過程で損失の多いカリウムに対して、リンの多くはタンパク質と共存することから食事管理が困難である。一方で我々はこれまでに、同量のリン含量であっても植物性タンパク質の多い食事を摂取することで、動物性タンパク質の多い食事に比べ、食後の血中リン濃度の上昇を穏やかにすることを明らかにしている。しかしながら、植物性タンパク質の多い食事にはカリウムが多く含まれる問題点がある。但し、先行研究では食事の栄養価は食材の生の成分値で算出したため調理による損失を考慮していない。そこで本研究では、タンパク質源の異なる食事におけるリン、カリウムの調理損失に着目し、植物性タンパク質の多い食事と動物性タンパク質の多い食事に含まれるリン並びにカリウム含量を調理前後で比較検討した。また、我々はこれまでに、鶏肉に対する「ゆでる」、「揚げる」、「焼く」の加熱調理の中で、「ゆでる」が最もリンの調理損失率が高いことを明らかにしている。そこで本研究では、「ゆでる」に着目し、動物性食品に含まれるリンをさらに低減するために、「ゆでる」に追加する調理学的工夫の開発についても検討を試みた。試料は先行研究において健常者に試験食として提供した、動物性タンパク質が多い食事（動物食）と植物性タンパク質が多い食事（植物食）を用いた（双方共に 3 大栄養素、リン、カルシウム、食塩量は等量）。試料は、調理前と調理後にミキサーにかけ均一にしたものを用い、リン、カリウム含量を測定し損失率を算出した。【結果】植物食では調理前に比べ調理後でリンは 3%、カリウムは 53%の損失を示した。一方、動物食では調理前後でリンは 5%、カリウムは 11%の損失を示した。本成績は、植物性タンパク質を多く含む食事がリンのみならずカリウム制限も実施できる可能性を示唆するものであり、CKD 患者に向けた食事療法としての有効性（食事性リン・カリウム管理）が期待される。

次に調理操作による食材中のリン低減化について検討を加えた。試料はささみを使用した。1)「ゆでる」工程に「たたく」、「切る」、「刺す」の下処理を加え、調理前後でのリン損失率を算出した。2) 1) の条件に「酵素処理」の下処理を加え、調理前後におけるリンの損失率を算出した。その結果、ゆでる」に「たたく」、「切る」、「刺す」の下処理を施し

た試料は、「ゆでる」単独の調理に比べ、「切る」、「刺す」、「たたく」の順でリンの損失率が高かった。また「たたく」、「切る」、「刺す」の下処理を施した試料に、さらに「酵素処理」を施すことでリンの調理損失率はさらに上昇した。本成績は CKD 患者が、従来リンが多く含まれるために制限が必要な動物性食品を、健常者と同様に普段の食事にとり入れることができる可能性を示唆するものであり、CKD 患者の生活の質（QOL）の向上につながる事が期待される。

その他の研究テーマ：

- ・近畿大学農学部学生を対象とした健康格差の解消～大人の食育～
- ・食事性リン管理の実現に向けた新たな食事・栄養療法の開発とその臨床応用
- ・CKD 患者向け食事療法の新規開発：ビッグデータを活用した新たな栄養学的アプローチ
- ・抗老化・血糖上昇予防を目指した食事構成（アンチエイジング弁当）の開発

## （2）主要な研究・教育業績

「著書」

1. 栄養科学シリーズ NEXT 「栄養生化学(人体の構造と機能)」、分担執筆、pp. 112-130 (3. 5H 遺伝情報の伝達と発現)、講談社サイエンティフィック、2020年3月号
2. 栄養科学シリーズ NEXT 「臨床栄養学実習第2版」、分担執筆、pp. 124-128 (3. 12 ネフローゼ症候群患者の栄養管理)、講談社サイエンティフィック、2020年3月号

「学会発表」

1. 上西梢、安岡美穂、富田圭子、木戸慎介「動物性食品に含まれるリンの低減化に有効な調理方法の開発」第66回日本栄養改善学会学術総会（富山）、2019年9月5日
2. 上西梢、木戸慎介「動物性食品に含まれるタンパク質並びにリンの低減化に有効な調理方法の開発」第18回日本栄養改善学会近畿支部学術総会（奈良）、2020年3月15日
3. 前塚美織、田中美和、木戸慎介「タンパク質の量・質の違いが食後の血糖変動に及ぼす影響の検討」第18回日本栄養改善学会近畿支部学術総会（奈良）、2020年3月15日

「招待講演等」

1. 木戸慎介、「近畿大学奈良病院における患者の食事満足度向上に向けた取り組み」令和元年度守口市・門真市集団給食研究会（大阪）、2019年5月20日
2. 木戸慎介、「幼児期の運動・スポーツおよび生活習慣において」奈良県幼児向け運動・スポーツプログラム第1回教育講演会（奈良）、2019年10月24日

3. 木戸慎介、「実践！パフォーマンスが向上する栄養の秘訣とメニューの提案」近畿大学×大阪府健康キャンパスプロジェクト2019（大阪）、2019年12月12日
4. 木戸慎介、「整えよう！幼児期の生活リズム」奈良県幼児向け運動・スポーツプログラム教育講演会、近畿大学附属幼稚園（奈良）、2019年12月12日
5. 木戸慎介、「よりよき子どもたちの発育・発達を目指して」令和元年度生駒市立幼稚園・こども園教育研究会（奈良）、2020年1月10日

(3) 研究資金獲得状況（公的資金、受託・寄附研究、その他に分けて記載する）

「受託・寄附研究」

- 1) 受託研究 1件 250万円（奈良県）

その他、学内共同研究、100万円

(4) 各種委員会委員などの兼務業務（学外の公的な委員）

公益社団法人奈良県栄養士会、理事

公益社団法人奈良県栄養士会、生涯教育委員長

特定非営利活動法人日本栄養改善学会、理事

特定非営利活動法人日本栄養改善学会、評議員

特定非営利活動法人日本栄養改善学会近畿支部、庶務幹事

特定非営利活動法人日本栄養改善学会近畿支部、評議員

第18回日本栄養改善学会近畿支部学術総会大会長

(5) 新聞・雑誌等記事掲載およびテレビ・ラジオ出演等

- 1) 読売新聞2019年8月27日（火）（朝刊）p.30 地域版、「平群産ブドウ菓子で入院のこども笑顔～近大奈良病院催し～」近大奈良病院と農学部食品栄養学科の連携事業「食事満足度向上プログラム」の一環で、同病院小児科病棟に入院中の患者を対象としたイベント（夏祭り）に本学学生が参加。また平群産農産物（ブドウ）を本科学生がお菓子の調理し、入院患者に提供
- 2) 毎日新聞2019年12月26日（木）（朝刊）p.24（奈良版）、「こどもにリール贈る～近大奈良・小児病棟で～」近大奈良病院と農学部食品栄養学科の連携事業「食事満足度向上プログラム」の一環で、同病院小児科病棟に入院中の患者を対象としたイベント（クリスマス会）に本学学生が参加。本科学生の手作りプレゼントを入院患者に提供。