

(様式2)

公益社団法人日本栄養・食糧学会 候補者研究業績

<奨励賞>

1. 候補者

研究題目：(和)	難消化性オリゴ糖の生体利用性ならびに生体調節機能に関する研究		
(英)	Study on bioavailability and physiological modulation function of nondigestible oligosaccharides		
氏名：(和)	田辺賢一		
(英)	Kenichi Tanabe		
所属機関：(和)	中村学園大学 栄養科学部 准教授		
(英)	Nakamura Gakuen University, Department of Nutritional Sciences, Associate Professor		
学位：	博士(栄養学)	最終学歴：	平成26年3月：長崎県立大学から学位取得
専門分野	①栄養生理学、②栄養生化学、③分子栄養学、④公衆栄養学、⑤臨床・病態栄養学、⑥食生態学、⑦調理科学、⑧食品化学・食品分析学、⑨食品機能学、⑩食品工学、⑪食品加工・流通・貯蔵学、⑫食品衛生・安全学、⑬生理学、⑭生化学、⑮分子生物学、⑯臨床医学(内科系)、⑰臨床医学(外科系)、⑱その他		
履歴	平成22年4月～平成27年3月まで 長崎県立大学 看護栄養学部 栄養健康学科 助教 平成27年4月～令和2年3月まで 名古屋女子大学 家政学部 食物栄養学科 専任講師 令和元年4月～令和2年3月まで 名古屋女子大学 健康科学部 健康栄養学科 専任講師 兼任 令和2年4月～ 中村学園大学 栄養科学部 栄養科学科 准教授 (現在に至る)		
会員番号：		入会年度：	2005年度

2. 研究業績要旨 (1,000 字以内)

1. 難消化性オリゴ糖の生体利用性ならびに生体調節機能に関する研究

申請者は、新規に開発された種々の難消化性オリゴ糖の生体利用性について、ラット小腸粘膜酵素を用いた消化実験、動物飼育実験ならびにヒトを対象とした研究を実施して総合的に評価している。

申請者は、ヒトを対象とする介入試験に積極的に取り組み、一過性の高浸透圧性下痢の最大無作用量を測定すると共に、組み合わせ摂取は相加効果であること明らかにした。難消化性オリゴ糖は、一度に多量に摂取すると一過性の高浸透圧性下痢を誘発するため、最大無作用量を明らかにしておく必要がある。また、難消化性オリゴ糖を用いた機能性食品開発を目的とした様々な生理作用についても明らかにし、科学的根拠となる試験結果を公表している。

難消化性オリゴ糖の生体調節機能に関しては、老化促進モデルマウスを用いて難消化性オリゴ糖の継続摂取が腸内細菌叢を改善し、寿命の延命、学習記憶・情動障害の改善ならびに老年性骨粗鬆症予防に効果のあることを明らかにした。現在は、難消化性オリゴ糖の腸内細菌叢改善効果を介して、腸内細菌由来のビタミン B₆、ビタミン B₁₂ や葉酸などの水溶性ビタミン産生を増加させることが、ビタミン欠乏症予防に寄与する課題に取り組んでいる。この研究課題は、難消化性オリゴ糖の新規生理機能の発見に繋がり、母子保健領域にも貢献できるのではないかと考え、さらに発展させる予定である。

2. 難消化性糖質を包括する定量法に関する研究

申請者は、難消化性糖質の生体利用性ならびに生体調節機能の研究で培った知識を基にして、食品分析法に生理学的手法を取り入れ、難消化性糖質の物理化学的性質や生理機能を正確に評価できる難消化性糖質の包括的定量法を開発し、その具体化に取り組んでいる。難消化性糖質には、食物繊維のような高分子多糖からオリゴ糖のような低分子糖質まであり、多種多様であるために画一的に定量することが難しい。AOAC が提唱している難消化性糖質の画一的定量法は、消化性糖質を難消化性糖質として定量する問題点を有している。申請者は、この定量法の問題点を見出し、それを改良した定量法を開発した。この定量法の特徴は、難消化性糖質の定義であるヒト消化管腔内の消化酵素で消化できないものに焦点を当てているため、難消化性糖質の定義に合致するものを定量できる。そのため、難消化性糖質の画一定量法になる可能性が期待できる。

3. 報文等のリスト

(1) 論文等 (20 編以内)

主要な 5 編に○印を付すこと。

1. Tanabe K, Watanabe K, Okuda A, Nakamura S, Oku T. Suppressive effect of doughnuts baked with barley bran obtained by a novel milling method on postprandial blood glucose and insulin levels. *Food Sci. Technol. Res.* 28: 453-459, 2022
2. 田辺賢一, 金高有里, 奥田明日香, 近藤貴子, 奥 恒行, 下内章人, 中山敏幸, 中村禎子. 難消化性糖質摂取による腸内細菌由来ビタミン, ならびに水素ガスの新規生理機能. *食と医療* 23: 43-50, 2022
3. Oku T, Nakamura S, Takeshita T, Hashiguchi M, *Tanabe K. Metabolic fate and expectation of health benefits of [U-¹⁴C]-sucrose inhibited from digestion using *Morus alba* leaf extract. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.* 68: 306-314, 2022
4. ○Tanabe K, Okuda A, Nakamura S, Oku. Revaluation of the available energy of difructose anhydride III and maltobionic acid based on the fermentability of breath hydrogen excretion in healthy humans. *CyTA J. Food* 19: 541-546, 2021
5. 田辺賢一, 奥田明日香, 山となつみ, 中村禎子, 奥 恒行. ヒトにおけるマルトビオン酸の一過性高浸透圧性下痢に対する最大無作用量の評価. *機能性食品と薬理栄養* 14: 284-293, 2021
6. ○Tanabe K, Okuda A, Fukami K, Yamanaka N, Nakamura S, Oku T. Metabolic fate of newly developed nondigestible oligosaccharide, maltobionic acid, in rats and humans. *Food Sci. Nutr.* 8: 3610-3616. 2020
7. Kondo T, Saigo S, Ugawa S, Kato M, Yoshikawa Y Miyoshi N, Tanabe K. Prebiotic effect of fructo-oligosaccharides on the inner ear of DBA/2 J mice with early-onset progressive hearing loss. *J. Nutr. Biochem.* 75: 108247, 2020
8. Nakamura S, Tanabe K, Yamate, M, Osada S, Oku T. Highly cross-linked starch and modified cellulose as dietary fibers, and their acclimation effect on hydrogen excretion in rat. *Curr. Nutr. Food Sci.* 16: 616-624, 2020
9. ○Tanabe K, Nakamura S, Moriyama-Hashiguchi M, Kitajima M, Ejima H, Imori C, Oku T. Dietary fructooligosaccharide and glucomannan alter gut microbiota and improve bone metabolism in senescence-accelerated mouse. *J. Agric. Food Chem.* 67: 867-874, 2019
10. 田辺賢一, 小川眞季, 中村禎子, 奥 恒行. 高 β -グルカン大麦糠を配合したクッキーの摂取がヒトの血糖上昇ならびにインスリン分泌に及ぼす影響. *ルミナコイド研究 : 日本食物繊維学会会誌*, 22 : 21-28, 2018
11. 田辺賢一, 中村禎子, 奥 恒行. ラットを用いた腸内細菌由来水素ガス測定に及ぼす要因の検討. *安定同位体と生体ガス医学応用*, 10: 27-34, 2018
12. Nakamura S, Tanabe K, Yoshinaga K, Shimura F, Oku T. Effects on postprandial blood glucose and insulin levels and hydrogen excretion through the inhibitory effects of 1,5-anhydroglucitol on disaccharidases in rats and healthy humans. *Br. J. Nutr.* 118: 81-91, 2017
13. Oku T, Tanabe K, Morita S, Hamaguchi N, Shimura F, Nakamura S. Digestibility of new dietary fibre materials, resistant glucan and hydrogenated resistant glucan in rats and humans, and the physical effects in rats. *Br. J. Nutr.* 114: 1550-1559, 2015
14. ○Tanabe K, Nakamura S, Omagari K, Oku T. Determination trial of nondigestible oligosaccharide in processed foods by improved AOAC method 2009.01 using porcine small intestinal enzyme. *J. Agric. Food Chem.* 63: 5747-5752, 2015
15. Nakamura S, Kondo N, Yamaguchi Y, Hashiguchi M, Tanabe K, Ushiroda C, Kawahashi-Tokuhisa M, Yui K, Miyakoda M, Oku T. Daily feeding of

- fructooligosaccharide or glucomannan delays onset of senescence in SAMP8 mice. *Gastroenterol. Res. Pract.* Article ID 303184, 2014
16. ○Tanabe K, Nakamura S, Oku T. Inaccuracy of AOAC method 2009.01 with amyloglucosidase for measuring non-digestible oligosaccharides and proposal for an improvement of the method. *Food Chem.* 151: 539-546, 2014
 17. Tanabe K, Nakamura S, Omagari K, Oku T. Repeated ingestion of the leaf extract from *Morus alba* reduces insulin resistance in KK-Ay mice. *Nutr. Res.* 31: 848-854, 2011
 18. Tanabe K, Nakamura S, Oku T. Fatal imperfection of enzymatic-HPLC quantitative method for non-digestible oligosaccharides and its proposed solution strategy newly quantitative method for non-digestible oligosaccharides. *Curr. Nutr. Food Sci.* 7: 209-215, 2011
 19. 田辺賢一, 中村禎子, 奥 恒行. 難消化性オリゴ糖の性状の違いがラットの成長, 高浸透圧性下痢誘発, 脂質代謝, 糞便有害菌酵素活性ならびに短鎖脂肪酸産生に及ぼす影響. 日本食物繊維学会誌 12: 17-29, 2008
 20. 奥 恒行, *田辺賢一, 渡邊有希, 尾野春子, 成瀬真理, 中村禎子. 難消化性オリゴ糖の性状の違いがラットのカルシウムならびにマグネシウム代謝に及ぼす影響. 日本栄養・食糧学会誌 60: 233-240, 2007

(2) 過去5年間の本学会での活動状況

<学会活動>

令和3年～現在：参与

<大会における申請者の一般発表:筆頭4演題, 共著8演題>

1. 田辺賢一, 朝倉日和, 大浦卓也, 小西史佳, 日野結衣, 金高有里, 奥田明日香, 中村禎子, 奥 恒行. 難消化性オリゴ糖の継続摂取が妊娠ラットの葉酸欠乏状態の緩和に及ぼす影響. 第76回日本栄養・食糧学会大会, 2022年6月, 兵庫
2. 金高有里, 後田ちひろ, 奥田明日香, 田辺賢一, 中村禎子. 原料形態の異なる鯉・昆布の合わせ出汁の成分分析と官能評価. 第76回日本栄養・食糧学会大会, 2022年6月, 兵庫
3. 田辺賢一, 奥田明日香, 末武 勲. シリコン微粒子の継続摂取がラットの成長ならびに腸管腔内水素発生に及ぼす影響. 第75回日本栄養・食糧学会大会, 2021年7月, オンライン
4. 金高有里, 望月和樹, 和田亘弘, 田辺賢一, 中村禎子. 妊娠期の母獣のモノグルタミン酸型葉酸過剰摂取が仔の脂質・糖代謝へ及ぼす影響. 第75回日本栄養・食糧学会大会, 2021年7月, オンライン
5. 奥田明日香, 近藤貴子, 金高有里, 中村禎子, 奥 恒行, 田辺賢一. 性状の異なる難消化性糖質がラットの腸内細菌由来の葉酸産生量ならびに体内蓄積に及ぼす影響. 第75回日本栄養・食糧学会大会, 2021年7月, オンライン
6. 田辺賢一, 中村禎子, 奥 恒行. 食物繊維定量法である AOAC 2009.01 法ならびに改良新定量法 AOAC 2017.16 法による難消化性糖質の測定結果の比較. 第74回日本栄養・食糧学会大会, 2020年9月, オンライン
7. 奥田明日香, 山中なつみ, 深見健, 中村禎子, 奥 恒行, 田辺賢一. ヒトにおけるマルチビオン酸による一過性高浸透圧性下痢に対する最大無作用量と腹部症状の検討. 第74回日本栄養・食糧学会大会, 2020年9月, オンライン
8. 大森瑞紀, 井手 隆, 田辺賢一, 金高有里, 山崎優子, 中村禎子, 奥 恒行. 難消化低発酵性食物繊維である難消化性グルカン継続摂取によるラット脂肪組織蓄積遅延, ならびにその機序. 第74回日本栄養・食糧学会大会, 2020年9月, オンライン
9. 奥田明日香, 田辺賢一, 深見健, 中村禎子, 奥 恒行. マルトビオン酸の継続摂取がヒトの消化・吸収・発酵などの生体利用性に及ぼす影響. 第73回日本栄養・食糧学会大会, 2019年5月, 静岡

10. 中村禎子, 山手美沙, 田辺賢一, 金高有里, 長田早苗, 山崎優子, 奥 恒行. ラットにおけるD-ソルボース経口投与量の違いがソD-ソルボースの吸収性ならびに腸内細菌による発酵性へ及ぼす影響. 第73回日本栄養・食糧学会大会, 2019年5月, 静岡
11. 田辺賢一, 中山真菜, 横地侑香, 佐藤あつ子, 中村禎子, 奥 恒行. ラットにおける腸内細菌由来の水溶性ビタミン産生に及ぼす難消化性オリゴ糖摂取の影響. 第72回日本栄養・食糧学会大会, 2018年5月, 岡山
12. 山手美沙, 中村禎子, 田辺賢一, 長田早苗, 山崎優子, 倉若美咲樹, 中山敏幸, 志村二三夫, 奥 恒行. ラットにおける希少糖継続摂取による馴化が臓器・組織, 血液生化学的指標ならびに肝臓 P450 分子種遺伝子発現へ及ぼす影響. 第72回日本栄養・食糧学会大会, 2018年5月, 岡山

<支部大会における申請者の一般発表:筆頭3演題>

1. 田辺賢一, 後藤美里, 山根典子, 中村禎子, 奥 恒行, 末武 勲. 腸管腔内水素ガス発生機序の異なる素材の継続摂取がラットの体内水素ガス保持ならびに体外排出動態に及ぼす影響. 第75回日本栄養・食糧学会九州・沖縄支部大会, 2021年10月, オンライン
2. 田辺賢一, 奥田明日香, 近藤貴子, 金高有里, 中村禎子, 奥 恒行. 難消化性糖質の違いがラットの腸内細菌由来の葉酸産生に及ぼす影響. 令和2年度(2020年度)日本栄養・食糧学会九州・沖縄支部大会, 2020年11月, オンライン.
3. 田辺賢一, 佐藤あつ子, 中村禎子, 奥 恒行. 難消化性オリゴ糖摂取による腸内細菌由来のビタミン産生増強効果がラットの葉酸欠乏の予防に及ぼす影響. 第75回日本栄養・食糧学会中部支部大会, 2018年12月, 静岡市

<座長>

1. 小田裕昭, 田辺賢一. 食物繊維・腸内発酵(1). 第2日目6月11日, D会場, 第76回日本栄養・食糧学会大会, 2022年6月, 兵庫
2. 新田由美子, 田辺賢一. 食品衛生・安全. (オンライン開催となったため座長承諾のみ). 第75回日本栄養・食糧学会大会, オンライン

<査読>

過去5年間に”Journal of Nutritional Science and Vitaminology”の査読を7件, 「日本栄養・食糧学会誌」の査読を4件行った。

(3) 特記事項

<受賞歴>

1. 令和 元年 11月: 一般社団法人 日本食物繊維学会 奨励賞受賞
2. 平成 26年 7月: SAM研究協議会第29回研究発表会 若手優秀演題賞受賞
3. 平成 25年 7月: SAM研究協議会第28回研究発表会 若手優秀演題賞受賞
4. 平成 20年 3月: 平成19年度県立長崎シーボルト大学修了式 研究活動優秀賞受賞
5. 平成 19年 11月: 第12回日本食物繊維学会学術集会 発表賞受賞

<本研究に関連する招待講演>

1. 田辺賢一. 難消化性オリゴ糖の新規機能性の探索に関する研究ー腸内細菌叢改善を介した腸内細菌由来ビタミン産生能に及ぼす影響ー. ビタミン, バイオファクター, 食と健康に関する研究会, 2016年12月, 名古屋大学.