

(様式3)

公益社団法人日本栄養・食糧学会 候補者業績概要

<技術賞>

1. 代表となる候補者

技術名: (和)	乳酸菌 B240 の粘膜免疫サポート及び抗感染効果のコンディショニングフードとしての応用		
(英)	Application to conditioning food having effect expected to mucosa immunity support and anti-infective effect of LB B240		
氏名: (和)	中川 恭		
(英)	NAKAGAWA YASUSHI		
所属機関: (和)	大塚製薬(株) ニュートラシューティカルズ事業部 部長		
(英)	Otsuka Pharmaceutical Co. Ltd Nutraceuticals Division Director		
学位:	工学修士	最終学歴:	平成7年3月 東京理科大学大学院 生物工学研究科 修士課程修了
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	1995年 大塚製薬(株) 新薬開発本部 入社 2006年 Otsuka Pharmaceutical Development & Commercialization 出向 2013年 大塚製薬(株) ニュートラシューティカルズ事業部		
会員番号:		入会年度:	2018年

2. 当該技術の概要(1,000字以内)

「乳酸菌 B240」は、タイ北部で伝統的に食されてきた「ミヤン」という発酵茶から、東京農業大学の岡田早苗名誉教授らによって単離された植物由来の乳酸菌であり、現地では「ミヤンを食べると風邪をひかない」と昔から利用されている。

我々は、乳酸菌 B240 の粘膜免疫賦活作用を検討した結果、小腸のパイエル板に取り込まれ SIgA 産生増強作用を示すこと、および生菌と死菌ともにその作用を示すことを確認した。さらに、B240 は基礎検討に於いて、パンデミックインフルエンザウイルス、肺炎球菌やサルモネラによる感染を防御することも確認している。

一方、ヒトにおいても乳酸菌 B240 摂取により、唾液中 IgA 分泌を促進することや菌数依存的に風邪罹患割合を抑制することも実証した。

これまで構築してきたエビデンスから、粘膜のコンディションを保護し、免疫力を高めることで、風邪への感染予防が期待されるだけでなく、新型インフルエンザや肺炎、食中毒対策などの効果等用途はさらに広がる可能性があると考えられる。

コンディションを維持するためには免疫能を高めることに加えて、疲労を蓄積させないことや、何らかの負荷がかかった後のすばやいリカバリーも望まれる。これまでの我々の研究結果では分岐鎖アミノ酸 (BCAA) の摂取により運動後の疲労感や筋痛を軽減することや、繰り返し運動した場合の筋力低下を軽減することを確認している。また、ホエ

イプロテインを運動直後に摂取することで、骨格筋量や筋力を増加させる効果も確認しており、BCAA やホエイプロテインの摂取は疲労の蓄積やリカバリーにも役立つことが期待される。さらに、乳酸菌 B240 とタンパク質を同時に摂取することで粘膜免疫をさらに高める効果も本研究で示されている。

実応用場面としても、インドネシア ジャカルタでのアジア大会において、多くのアスリートが体調管理やコンディション維持のため乳酸菌 B240 とホエイプロテイン、BCAA を含む食品を摂取し、万全の態勢で試合に臨み結果を出している。

このように、大会をひかえたアスリートだけでなく、風邪に罹患しやすい高齢者はもちろん、受験生や休むことのできないビジネスマンなど、大切な時期に体調管理を心がけたい多くの方のコンディション維持のサポートに、乳酸菌 B240 とホエイプロテイン及び BCAA を組み合わせた食品はコンディショニングフードとして貢献するものと期待される。

3. 候補者一覧

氏名	甲田 哲之	
所属機関	大塚製薬(株) NC 事業部 大津栄養製品研究所	
氏名	濱田 広一郎	
所属機関	大塚製薬(株) NC 事業部 佐賀栄養製品研究所	
氏名	斎藤 高雄	
所属機関	大塚製薬(株) NC 事業部 大津栄養製品研究所	
氏名	菅谷 建作	
所属機関	大塚製薬(株) NC 事業部 新規事業開発室	
氏名		
所属機関		

注) 1. で記載した代表者以外の候補者について記載すること。記入欄が不足する場合は、適宜追加しても構わない。

4. 報文等リスト

(1) この技術に直接関連するもの(10 編以内、知的財産権等を含む)

- ①Kotani Y, Kunisawa J, Suzuki Y, Sato I, Saito T, Toba M, Kohda N, Kiyono H. Role of *Lactobacillus pentosus* Strain b240 and the Toll-Like Receptor 2 Axis in Peyer's Patch Dendritic Cell-Mediated Immunoglobulin A. PLoS One 14;9(3):e91857 (2014).
- ②Shinkai S, Toba M, Saito T, Sato I, Tsubouchi M, Taira K, Kakumoto K, Inamatsu T, Yoshida H, Fujiwara Y, Fukaya T, Matsumoto T, Tateda K, Yamaguchi K, Kohda N, Kohno S. Immunoprotective effects of oral intake of heat-killed *Lactobacillus pentosus* strain b240 in elderly adults: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. British Journal of Nutrition 5:1-10 (2013).
- ③Kiso M, Takano R, Sakabe S, Katsura H, Shinya K, Uraki R, Watanabe S, Saito H, Toba M, Kohda N, Kawaoka Y. Protective efficacy of orally administered, heat-killed *Lactobacillus pentosus* b240 against influenza A virus. Scientific Reports 3:1563 (2013).
- ④Okazaki K, Yazawa D, Goto M, Kamijo Y, Furihata M, Gen-no H, Hamada K, Nose H. Effects of macronutrient intake on thigh muscle mass during home-based walking training in middle-aged and older females. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports 23: e286-e292 (2013).
- ⑤Shimosato T, Tomida K, Otani H. Effect of *Lactobacillus pentosus* ONRIC b0240 on intestinal IgA production in mice fed differing levels of protein. Journal of Agricultural and Food Chemistry 59(6):2646-2651 (2011).
- ⑥ Kotani Y, Shinkai S, Okamoto H, Toba M, Ogawa K, Yoshida H, Fukaya T, Fujiwara Y, Chaves PH, Kakumoto K, Kohda N. Oral intake of *Lactobacillus pentosus* strain b240 accelerates salivary immunoglobulin A secretion in the elderly: A randomized, placebo-controlled, double-blind trial. Immunity & Ageing 7:11 (2010).
- ⑦Matsumoto K, Koba T, Hamada K, Sakurai M, Higuchi T, Miyata H. Branched-chain amino acids supplementation attenuates muscle soreness, muscle damage and inflammation during an intensive training program. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 49: 424-431 (2009).
- ⑧Matsumoto K, Mizuno M, Mizuno T, Dilling-Hansen B, Lahoz A, Bertelsen V, Münster H, Jordening H, Hamada K, Doi T. Branched-chain amino acids and arginine supplementation attenuates skeletal muscle proteolysis induced by moderate exercise in young individuals. International Journal of Sports Medicine 28:531-538 (2007).
- ⑨山平聡子、戸羽正道、岸和正、岡松 洋. 粘膜免疫を刺激する発酵茶由来の乳酸菌. 日本乳酸菌学会誌 17(1):57-60 (2006).
- ⑩岡村浩嗣, 田井伸二, 濱田広一郎, 桜井政夫, 消化管及び腎臓の萎縮抑制剤, 特許第 5100033号 .

(2) その他の論文(編数制限なし)

- ①齋藤高雄、甲田哲之. 発酵茶ミヤン由来乳酸菌 b240 の粘膜免疫増強作用とかぜ症候群予防効果. BIOINDUSTRY 35:18-26 (2017).
- ②齋藤高雄, 羽室浩爾, 角元慶二, 齋藤宏, 甲田哲之. 乳酸菌 B240 加熱死菌含有錠剤の摂取が高齢者のかぜ症候群罹患に与える影響 - 無作為化二重盲検プラセボ対照比較試験の被験者背景別追加解析 -. 薬理と治療 44(10):1471-1479 (2016).
- ③坪内美樹、齋藤高雄、戸羽正道、甲田哲之、新開省二. QOL改善又は持続剤. 特許第 6261688号.
- ④Shimizu K, Sato H, Suga Y, Yamahira S, Toba M, Hamuro K, Kakumoto K, Kohda N, Akama T, Kono I, Kuno S. The effects of *Lactobacillus pentosus* strain b240 and appropriate physical training on salivary secretory IgA levels in elderly adults with low physical fitness: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition 54(1):61-66 (2014).
- ⑤坪内美樹、齋藤高雄、戸羽正道、甲田哲之、新開省二. QOL改善又は持続剤. 特許第 6061842号.
- ⑥Nancy J. Szabo, Laurie C. Dolan, George A. Burdock, Takashi Shibano, Shin-ichi Sato, Hiroshi Suzuki, Tohru Uesugi, Satoko Yamahira, Masamichi Toba, Hirofumi Ueno. Safety

evaluation of *Lactobacillus pentosus* strain b240. Food and Chemical Toxicology 49(1):251-258 (2011).

⑦Tanaka A, Seki M, Yamahira S, Noguchi H, Kosai K, Toba M, Morinaga Y, Miyazaki T, Izumikawa K, Kakeya H, Yamamoto Y, Yanagihara K, Tashiro T, Kohda N, Kohno S. *Lactobacillus pentosus* strain b240 suppresses pneumonia induced by *Streptococcus pneumoniae* in mice. Letters in Applied Microbiology 53(1):35-43 (2011).

⑧Ishikawa H, Kutsukake E, Fukui T, Sato I, Shirai T, Kurihara T, Okada N, Danbara H, Toba M, Kohda N, Maeda Y, Matsumoto T. Oral administration of heat-killed *Lactobacillus plantarum* strain b240 protected mice against *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry 74(7):1338-1342 (2010).

⑨ Kobayashi N, Saito T, Uematsu T, Kishi K, Toba M, Kohda N, Suzuki T. Oral administration of heat-killed *Lactobacillus pentosus* strain b240 augments protection against influenza virus infection in mice. International Immunopharmacology 11(2):199-203 (2011).

⑩Matsumoto K, Koba T, Hamada K, Tsujimoto H, Mitsuzono R. Branched-chain amino acid supplementation increases the lactate threshold during an incremental exercise test in trained individuals. Journal of Nutritional Science and Vitaminology 55:52-58 (2009).

⑪野口洋樹、甲田哲之、戸羽正道、斎藤高雄。抗鳥インフルエンザウイルス抗体の産生促進剤。特許第5467785。

⑫Skillen RA, Testa M, Applegate EA, Heiden EA, Fascetti AJ, Casazza GA. Effects of amino acid-carbohydrate drink on exercise performance after consecutive day exercise bouts. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism 18: 473-492 (2008).

⑬遠藤理恵子、呉 博聖、山平聡子、戸羽正道、岡松洋。茶－発酵飲料および茶飲料。特許第4832425号。

⑭岸和正、小谷吉史、山平聡子、戸羽正道、岡松 洋、三原修一、鶴田容子、竹原美沙、赤星亜朱香、南久則。 *Lactobacillus plantarum* ONRICb0240 は健康成人の唾液 IgA 量を高める。日本乳酸菌学会誌 17(2):132-137 (2006)。

⑮濱田広一郎、木場孝繁、桜井政夫、松元圭太郎、樋口智子、今泉記代子、早瀬秀樹、上野裕文。分岐鎖アミノ酸飲料の単回摂取に対する血中分岐鎖アミノ酸応答。日本臨床栄養学会雑誌 27: 1-10 (2005)。

⑯M. Suzuki, T Doi, SJ Lee, K Okamura, S Shimizu, G Okano, Y Sato, Y Shimomura and T Fushiki, Effect of meal timing after resistance exercise on hindlimb muscle mass and fat accumulation in trained rats. Journal of Nutritional Science and Vitaminology 45, 401-409 (1999).

(3) 過去 5 年間の本学会での活動状況

①東泉裕子、松本雄宇、小池理絵、平田成美、上野友美、内山成人、石見佳子。大豆イソフラボン代謝産物が骨粗鬆症モデルラットの血流および骨密度に及ぼす影響。(第 70 回日本栄養・食糧学会大 一般講演, 2016 年 5 月)。

②演者: 田中宏幸, 座長: 石見佳子。女性のライフサイクルと健康管理～大豆由来成分エクオールの有効性～。(第 70 回日本栄養・食糧学会大 ランチョンセミナー, 2016 年 5 月)

③ブース展示。(第 70 回日本栄養・食糧学会大, 2016 年 5 月)

④内山成人、上野友美、小山紀之、上杉透。閉経後女性におけるエクオール含有大豆胚芽乳酸菌発酵食品を用いた S-エクオールの血中動態。第 68 回日本栄養・食糧学会大 一般講演, 2014 年 5 月)

⑤上野友美、内山成人、大藏慶憲、尾林聡。卵巣摘出ラットを用いた大豆イソフラボン代謝物 S 体エクオールによる血管内皮機能制御の検討。(第 68 回日本栄養・食糧学会大 一般講演, 2014 年 5 月)

(4) 特記事項