

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：34507

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K17929

研究課題名(和文) ニューギニア高地人腸内細菌叢の低蛋白食適応機構に関する研究

研究課題名(英文) Gut microbiota analysis on New Guinea Highlander's adaptation to protein-deficient diet

研究代表者

小川 亜紀(Ogawa, Aki)

甲南女子大学・医療栄養学部・助教

研究者番号：80612308

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：ニューギニア島のTimika地域には、サゴヤシを主とする伝統的な低蛋白質摂取の食習慣をもつ民族(Sago群)が現存し、市街地には、同じ民族でも米を主食とする現代の一般的な食生活の人々(Rice群)が居住している。本研究では、両群の、身体組成、栄養摂取量、血液生化学検査値、腸内細菌叢を調査・分析した。Sago群は、少ない蛋白質摂取量であるにも関わらず、筋肉量や血清アルブミン値に低蛋白質栄養状態を示す所見は見られず、何らかの低蛋白食適応機構の存在が示唆された。腸内細菌叢の次世代シーケンスメタゲノム解析を行った結果、Sago群とRice群では腸内細菌叢が異なることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

少ない蛋白質摂取量への適応現象には、腸内細菌が何らかの役割を果たしている可能性が考えられた。高齢化が進む我が国では、蛋白質摂取不足を原因とするサルコペニア等の低栄養の問題が増加している。低蛋白食適応に寄与する腸内細菌を知ることは、低蛋白質摂取の人々の筋肉量増加などに応用するための基礎研究となることが期待される。

研究成果の概要(英文)：Some people living in Timika, Papua, Indonesia consume sago as their staple food with less protein. Others consume rice, which contains a certain level of protein. This study aims to analyze gut microbiota on well-nourished adults of sufficient protein-rice group (RG) and moderately low protein-sago group (SG) in Timika. We assessed structured interview (socio-demographic), anthropometry assessment (body composition), dietary assessment (energy, macro and micronutrient intake), biochemical assessment (full blood count and serum albumin) and gut microbiota. There was no difference in values of anthropometry and biochemical assessment between the two groups. People of SG had nutritionally healthy body, we have speculated that the SG have adapted to a low-protein diet. The gut microbiome of the SG is considerably different from those of the RG.

研究分野：たんぱく質代謝

キーワード：低蛋白質食 腸内細菌叢 ニューギニア インドネシア 低蛋白食適応機構 サルコペニア

1. 研究開始当初の背景

ニューギニア高地に居住する民族はサツマイモに強く依存した食生活をおくることが知られており、タンパク質摂取量は 30 g/日以下であるとも報告されている (*Phil Trans R Soc Lond B*, 268, 309-348, 1974)。しかしながら、ニューギニア高地人は小柄ながらも筋肉質な身体つきであることが知られている。低タンパク質食への適応現象には腸内細菌が何らかの役割を果たしていると考えられており、ニューギニア高地人の腸内細菌叢では日本人にはほとんどみられない腸内細菌が認められることが報告されている (Umezaki et al. *Int J Infect Dis*, 27, 54-58, 2014)。

高齢化が進む我が国では、高齢者においてサルコペニアなど低栄養の問題が増加している。サルコペニアには、タンパク質の摂取不足や吸収不良を原因とするものがある。消化吸收機能の維持には乳酸菌摂取が有効であるという報告もあるが (*J Nutr Biochem*, 18, 140-145, 2007)、サルコペニアと腸内細菌の関係についての報告は少ない。

ニューギニア島の西半分はインドネシアが領有しており、東半分はパプアニューギニアである。2017 年度より、インドネシアのハサヌディン大学との共同研究の計画を進め、ニューギニア島のインドネシア国内で被験者を募り糞便検体を採取することができる見込みができた。ニューギニア島の Timika 地域には、サゴヤシを主とする低蛋白質食でもなお健康である民族が存在しており、同じ民族でも Timika の市街地には現代の一般的な米を主食とする食生活の人々も居住している。

2. 研究の目的

低蛋白質食でもなお健康であるヒトは、低蛋白質食に適応するための何らかの機構をもっていると考えられる。本研究では、同じニューギニア島民のなかで、低蛋白質食である伝統的な食生活の人々と、適量の蛋白質摂取である一般的な食生活の人々について、腸内細菌叢の違いが見出せるかを検討することを目的とした。

低蛋白質食適応に寄与する腸内細菌を知ることは、超高齢社会を迎える日本において増加しているサルコペニア等の低蛋白質摂取の人々の筋肉量増加などに応用するための基礎研究となることが期待される。

3. 研究の方法

ニューギニア島の Timika 地域に居住する、米を主食とする男女 25 人 (Rice 群)、サゴヤシを主とする食習慣の男女 25 人 (Sago 群) を対象とした。インドネシア人研究者による聞き取り調査によって、食習慣 (栄養摂取量) を調査した。また、身体組成を測定した。採血を行い、血液生化学検査値を検討した。糞便検体を採取し、腸内細菌叢を解析した。

4. 研究成果

食事調査の結果、エネルギー摂取量は Rice 群と Sago 群で有意差はなかったが、Sago 群の方が蛋白質摂取量は有意に少なく、炭水化物摂取量は有意に多かった。両群とも蛋白質摂取量は日本人の摂取基準より少なかったが、特に Sago 群では日本人の摂取基準の 40~50%程度と大きく下回っていた。Rice 群と Sago 群の間で、身体計測値、筋肉量、体脂肪量、エネルギー消費量などの身体組成に有意な差は認められなかった。血清アルブミン値は、Rice 群と Sago 群で有意な

差は認められず、両群とも正常値であった。Sago 群は、低蛋白質摂取の食習慣であるにも関わらず、筋肉量や血清アルブミン値に低蛋白質栄養状態を示す所見は見られず、何らかの低蛋白食適応機構の存在が示唆された。

血液生化学検査値の多変量解析（線形回帰分析）によって、Sago 群では MCV、Rice 群ではヘモグロビン濃度と白血球数が、血清アルブミン値に影響を与えていることが示唆された。両群で血清アルブミン値を予測する因子が異なることは、正常な血清アルブミン値を維持するための適応メカニズムが両群間で異なる可能性を示唆すると考えられた。

腸内細菌叢の次世代シーケンスメタゲノム解析を行った。Sago 群と Rice 群では腸内細菌叢が異なることが示唆された。両群間の腸内細菌叢の違いは、Sago 群の低蛋白食適応機構にも影響を与えている可能性が考えられた。生物多様性条約と名古屋議定書のルールに則り遺伝資源（インドネシア人の糞便検体および抽出 DNA）を日本へ輸送する際に必要となる ABS に関する手続きを経て、インドネシアから日本へ糞便検体を輸送して解析を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 A. Yasmin Syauki, Aki Ogawa, Uli Rina Pelegia Simantjuntak, Ingrid Gloria Mangiwa, Miki Doi, Suzumi Kageyama, Rikako Inoue, Nurpudji A. Taslim, Yasuyuki Irie	4. 巻 -
2. 論文標題 Protein-energy nutritional status of moderately low protein intake-sago diets compared to sufficiently protein intake-rice diets in well-nourished lowlanders in Papua, Indonesia	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 F1000 Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 井上里加子、綾部誠也、平松智子、佐藤ゆかり、小川亜紀、土井美希、Syauki A. Yasmin、影山鈴美、瀬戸千尋、角田光男、住吉和子、入江康至	4. 巻 第42巻
2. 論文標題 中高年者における米麹甘酒摂取に伴う腸内環境と排便の変化	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本臨床栄養学会雑誌	6. 最初と最後の頁 54-65
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 A. Yasmin Syauki, Aki Ogawa, Uli Rina Pelegia Simantjuntak, Ingrid Gloria Mangiwa, Miki Doi, Suzumi Kageyama, Rikako Inoue, Nurpudji A. Taslim, Yasuyuki Irie
2. 発表標題 Protein-energy nutritional status of moderately low protein intake-sago diets compared to sufficiently protein intake-rice diets in well-nourished lowlanders in Papua, Indonesia
3. 学会等名 第22回国際栄養学会議（22nd International Congress of Nutrition；22nd IUNS-ICN）（国際学会）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 A. Yasmin Syauki, Uli Rina Pelegia Simantjuntak, Ingrid Gloria Mangiwa, 小川亜紀、土井美希、影山鈴美、井上里加子、Nurpudji A. Taslim、入江康至
2. 発表標題 低蛋白質摂取の食習慣をもつニューギニア島民の身体組成の調査
3. 学会等名 第74回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Miki Doi, Rikako Inoue, Makoto Ayabe, Satoko Hiramatsu, Aki Ogawa, Syauki A. Yasmin, Suzumi Kageyama, Kazuko Sumiyoshi, Yasuyuki Irie
2. 発表標題 Effect of malted-rice amazake on the gut environment of the elderly
3. 学会等名 第18回国際栄養士会議 (The 18th International Congress of Dietetics ; ICD2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Miki Doi, Rikako Inoue, Aki Ogawa, Yukihiro Yoshimura, Satoko Hiramatsu, Makoto Ayabe, Yasuyuki Irie.
2. 発表標題 Examination focusing on intestinal microbiota composition of patients with sarcopenia
3. 学会等名 第92回日本薬理学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 井上里加子、小川亜紀、吉村征浩、平松智子、綾部誠也、入江康至
2. 発表標題 サルコペニア患者の腸内細菌叢についての検討
3. 学会等名 OPUフォーラム (岡山県立大学研究展示発表会) 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井上里加子、小川亜紀、吉村征浩、平松智子、綾部誠也、入江康至
2. 発表標題 サルコペニア患者の腸内細菌構成に着目した検討
3. 学会等名 日本スポーツ栄養学会第5回大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
インドネシア	ハサヌディン大学			