

令和元年6月14日現在

機関番号：34517

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H03049

研究課題名(和文) 24時間尿分析でタンパク質摂取量を知る テーラーメイドの生涯食育でロコモ予防

研究課題名(英文) Estimation of protein intakes by 24-hour urinalysis-prevention of locomotive syndrome by tailor-made food education

研究代表者

家森 幸男 (YAMORI, Yukio)

武庫川女子大学・国際健康開発研究所・教授

研究者番号：80025600

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,380,000円

研究成果の概要(和文)：日本人の蛋白質摂取の実態を調べ、24時間尿の国際比較で、魚・大豆蛋白質の摂取量のバイオマーカー、タウリンとイソフラボンが多いのが日本人の心臓死を先進国中最低としているが、食塩摂取が多い為、高血圧、脳卒中によるロコモの原因でもある事を明らかにした。大豆・魚の摂取は葉酸、マグネシウムの増加で認知症予防に、大豆摂取はインスリン抵抗性抑制で糖尿病予防、骨粗鬆症の予防に寄与する。従って24時間尿で食塩やその害を抑えるカリウム、マグネシウム、更にタウリン・イソフラボンを分析し、生涯食育で大豆・魚・野菜・海藻など、適塩和食の摂取を勧めれば、ロコモや認知症も少ない健康長寿が可能である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ユネスコの無形文化遺産に登録された和食の特性が、24時間尿によるタウリン・イソフラボンの栄養分析で、魚と大豆を摂取している事であると分った。これらは心臓死を防ぐので、日本人は世界でもトップの平均寿命であるが、過剰な食塩摂取による高血圧・脳卒中の為、ロコモになり、健康寿命は平均寿命より10年も短い。更に本研究は、大豆の常食は高齢者で糖尿病・骨粗鬆症・ロコモ、さらに認知症の予防の可能性も示しており、24時間尿のチェックにより、適塩で大豆や魚、更に食塩の害を抑える野菜などの摂取の定量的評価とそれに基づく個別化した栄養指導が可能となり、ロコモなどの予防による健康寿命の延伸に貢献する道が拓けた。

研究成果の概要(英文)：For estimating soy and fish protein intakes common in the Japanese, 24-hour urinary isoflavones and taurine, biomarkers for soy and fish intakes were analyzed to be high in the Japanese internationally, and these nutrients were related to nearly the lowest mortality rates of coronary heart diseases in the Japanese among developed countries in the world. However, these nutrient intakes were associated with higher salt intake causing hypertension and stroke to increase locomotive syndrome and bed ridden disability. Soy and fish intakes were proven to increase folic acid in the blood together with urinary magnesium which might decrease dementia, and soy intake was proven to decrease insulin resistance, thus to prevent diabetes, as well as to attenuate osteoporosis. Therefore, by analyzing 24-hour urine samples, we will recommend people to take appropriately salted soy and fish diets together with vegetables for enjoying healthy longevity without locomotive syndrome and dementia.

研究分野：予防栄養

キーワード：24時間尿 大豆 魚 食塩 ロコモ イソフラボン タウリン 葉酸

1. 研究開始当初の背景

超高齢化社会が進む現在、平均寿命よりも健康寿命の延伸が重要課題とされ、介護予防、すなわちロコモティブシンドローム（以下、ロコモ）の予防が喫緊の課題である。筋肉維持のための運動習慣と、筋肉をつくるための栄養が推奨されるが、栄養障害が一般的な高齢者で、たんぱく質やアミノ酸のサプリメントを必要以上に摂取している例も少なくない。しかし、たんぱく質の摂取は腎臓や肝臓のリスクが高い人では臓器への負担が大きく逆に健康を害する危険性も考えられる。

2. 研究の目的

本研究は 24 時間採尿により、尿素窒素やアミノ酸などから、中高齢者のたんぱく質摂取量など栄養状況の現状把握を行うとともに、大豆や魚の栄養摂取のバイオマーカーと体組成計や握力、運動器のロコモ状況との関係を明らかにし、ロコモ予防のための個々への栄養指導に活かせる基礎データを得ることを目的とする。

3. 研究の方法

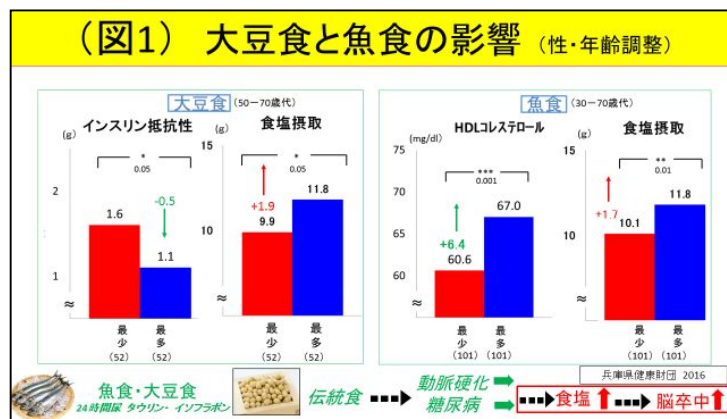
高齢者のロコモ予防に適切な栄養条件を明らかにする目的で、蛋白摂取量やその大豆や魚からの摂取源を 24 時間尿で客観的に評価し、共同研究の対象地域、長寿者の多かった鹿児島県の徳之島、島根県、糖尿病が多発している香川県、在宅高齢者が増えている佐賀県で栄養摂取状況とロコモ健診の成績との関係进行分析する。

栄養とロコモとの関係の検証には、蛋白摂取は高齢者で分散が大きく、調査対象の増加が必要で研究代表が、京都大学と協力して実施している滋賀県長浜市での“0 次健診”で 24 時間採尿による栄養健診を実施し、健診参加者の、体組成、「四肢骨格筋指数」などを測定し、握力測定やロコモ 25 質問票を実施する。

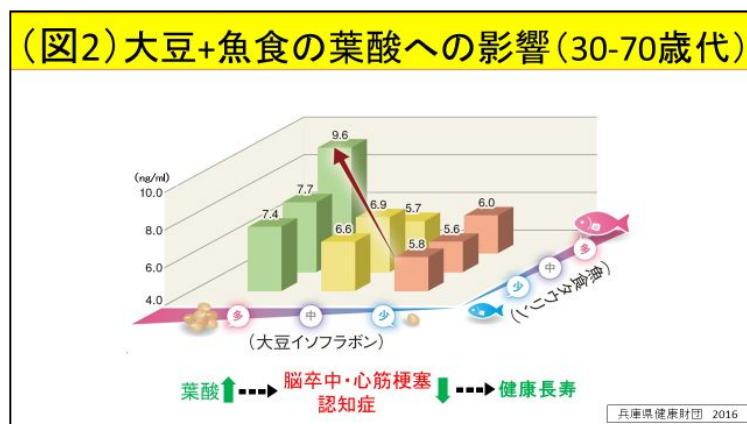
24 時間尿で、日本人では特に大豆・魚の摂取が多い事を、夫々のバイオマーカー、イソフラボンとタウリンで証明したが、兵庫県民のデータで大豆・魚摂取の多い群で、動脈硬化の抑制に働く HDL コレステロールを、心筋梗塞、脳卒中、さらに認知症の予防との関係も示唆される葉酸値を分析する。

4. 研究成果

日本人の蛋白質摂取の実態を調べ、24 時間尿の国際比較で、魚・大豆蛋白質の摂取量のバイオマーカー、タウリンとイソフラボンが多いのが日本人の食生活の特色で、この魚・大豆蛋白質摂取量の多い事により、心臓死が先進国中最低である。しかし、大豆・魚の摂取が多いとバイオマーカーで判定された群は大豆摂取についてはインスリン抵抗性が有意に少なく、魚摂取群では動脈硬化の予防に寄与する HDL コレステロールが多いが、食塩摂取が多い為、高血圧、脳卒中によるロコモの原因でもある事を明らかにした（図 1）。



大豆・魚の摂取は葉酸値の明らかな増加で認知症予防に寄与することを示唆する成果を得た（図 2）。



従って24時間尿で食塩やその害を抑えるカリウム、マグネシウム、更にタウリン・イソフラボン
を分析し、生涯食育で大豆・魚・野菜・海藻など、適塩和食の摂取を勧めれば、口コモや認知症
も少ない健康長寿が可能である。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計18件)

垣淵直子, 渡辺ひろ美, 上北采佳, 村川みなみ, 松永美恵子, 田中里沙, 大澤有未, 次田一代: 栄養士養成校における地域住民への健康サポート活動~王越・健康サポートプロジェクトへの取り組み事例から~ 香川短期大学紀要 47. 125-139. 2019 [査読有り]

鈴木舞、新居朋昭、松岡由紀、澤佐和子、白石光也、宮本篤: マグネシウム濃度と生命予後との関連性 - 血圧と飲料水を中心に - . 腎と透析 86:163-166. 2019

Y. Yamori, M. Sagara, Y. Arai, H. Kobayashi, K. Kishimoto, I. Matsuno, H. Mori, M. Mori. Cross-Sectional Inverse Association of Regular Soy Intake with Insulin Resistance in Japanese Elderly. *J Nutr Gerontol Geriatr*. Published online: 2018 [査読有り]

Ra SG, Miyazaki T, Kojima R, Komine S, Ishikura K, Kawanaka K, Honda A, Matsuzaki Y, Ohmori H : Effect of BCAA Supplement Timing on Exercise-Induced Muscle Soreness and Damage: a Pilot Placebo-Controlled Double-Blind Study. *J Sports Med Phys Fitness* 58:1582-1591. 2018 [査読有り]

Akter J, Islam M.Z, Hossain M.A, Kawabata S, Takara K, Nguyen H.T.T, Hou D-X, Miyamoto A: Endothelium-Independent and Calcium Channel-Dependent Relaxation of the Porcine Cerebral Artery by Different Species and Strains of Turmeric. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 2018 (in press), [査読有り]

大森肇, 水島隆規, 時野谷勝幸, 青木海, 小峰昇一, 今野雅生, 小林雄晟, 石倉恵介, 宮崎照雄, 竹越一博. 肥満マウスの白色脂肪組織におけるシステインジオキシゲナーゼ mRNA 発現に及ぼすトレーニングの影響. タウリンリサーチ. 4 : 44-46. 2018年

Tokinoya K, Shiromoto J, Sugasawa T, Yoshida Y, Aoki K, Nakagawa Y, Ohmori H, Takekoshi K: Influence of acute exercise on renalase and its regulatory mechanism. *Life Sciences*, 210: 235-242. 2018[査読有り]

垣淵直子, 渡辺ひろ美, 上北采佳, 次田一代 健康寿命の延伸を目指した口コモ予防教室 口コモ度テストと身体・食生活状況との関連 香川短期大学紀要 46. 47 56. 2018 [査読有り]

Ling S, Ni RZ, Yuan Y, Dang YQ, Zhou QM, Liang S, Guo F, Feng W, Chen Y, Ikeda K, Yamori Y, Xu JW ; Natural Compound Bavachalcone Promotes the Differentiation of Endothelial Progenitor Cells and Neovascularization Through The RORA-Erythropoietin-AMPK Axis. *Oncotarget* . 8: 86188-86205.: 2017 [査読有り]

Yamori Y, Sagara M, Arai Y, Kobayashi H, Kishimoto K, Matsuno I, Mori H, Mori M: Taurine Intake with Magnesium Reduces Cardiometabolic Risks. *Adv Exp Med Biol* 975:1011-1020: 2017 [査読有り]

Yamori Y, Sagara M, Arai Y, Kobayashi H, Kishimoto K, Matsuno I, Mori H, Mori M: Soy and Fish as Features of the Japanese Diet and Cardiovascular Disease Risks. *PLoS one*. 12(4) e0176039: 2017 [査読有り]

Islam M.Z, Kawaguchi H, Miura N, Miyoshi N, Yamazaki-Himeno E, Shiraishi M, Miyamoto A, Tanimoto A: Hypertension Alters the Endothelial-Dependent Biphasic Response of Bradykinin in Isolated Microminipig Basilar Artery, *Microvascular Research*. 114:52-57. 2017 [査読有り]

Pothinuch P, Miyamoto A, Nguyen H.T.T, Tongchitpakdee S. Vasodilatory Effects of Mulberry (*Morus Spp.*) Leaf Extract on Porcine Cerebral Arteries in Vitro: Possible Underlying Mechanisms. *Journal of Functional Foods*. 38: 151-159. 2017 [査読有り]

次田一代, 村川みなみ, 松永美恵子, 渡辺ひろ美, 垣渕直子: 生活習慣病の一次予防をめざした適塩教室実施の効果(第1報) 塩味の感じ方と好みの変化. 香川短期大学紀要 45. 295-304 2017 [査読有り]

垣渕直子, 村川みなみ, 松永美恵子, 渡辺ひろ美, 次田一代: 生活習慣病の一次予防をめざした適塩教室実施の効果(第2報) 行動変容と食生活との関係について 香川短期大学紀要 45. 205-216. 2017 [査読有り]

Katakawa M, Fukuda N, Tsunemi A, Mori M, Maruyama T, Matsumoto T, Abe M, Yamori Y. Taurine and Magnesium Supplementation Enhances the Function of Endothelial Progenitor Cells through Antioxidation in Healthy Men and Spontaneously Hypertensive Rats. *Hypertens. Res.* 39: 848-856. 2016 [査読有り]

Lee HT, Park JK, Choi SY, Choi BY, Kim MK, Mori M, Yamori Y, Lim YH, Shin J; Mediating Effects of Nocturnal Blood Pressure and Morning Surge on the Contributions of Arterial Stiffness and Sodium Intake to Morning Blood Pressure: a Path Analysis. *Blood Pressure.* 25: 28-35. 2016 [査読有り]

Nguyen H.T.T, Nguyen.H.T, Islam M.Z, Obi T, Pothinuch P, Nguyen T.V, Nguyen T.M, Dao C.V, Shiraishi M, Miyamoto A: Antagonistic Effects of Gingko Biloba Leaf and Sophora Japonica L. Flower Bud Extracts on Cerebral Vasoconstriction in Response to Histamine, 5-Hydroxytryptamine, U46619 and Bradykinin. *Am J Chin Med.* 44: 1607-1625. 2016 [査読有り]

[学会発表](計 20 件)

タウリンと大豆イソフラボンの24時間尿排泄量による和食の摂取度と生活習慣病リスク Grading of Japanese Diet Intakes by 24 Hour Urinary Taurine and Soy Isoflavone Excretions in Relation to Lifestyle Related Disease Risks, 第5回国際タウリン研究会 2019年 家森幸男

Are 24-hour Urinary Biomarkers of Fish and Soy Intakes Useful Predictors for Cardiovascular Risks? 3rd World Congress on Public Health & Nutrition. 2018 Yukio Yamori

Cardiovascular Risk Factors with a Focus on 24-hour Urinary Biomarkers of Fish and Soy Intakes as Useful Predictors in the Context of Healthy Aging, 1st International Conference in Nutrition and Dietetics 2018 Yukio Yamori

Relationship between Occurrence of Heat Stroke and Nutritional Status, 3rd World Congress on Public Health & Nutrition, 2018 Mari Mori

世界調査から見た主食と健康 血糖値上昇の穏やかな機能性米の開発、第65回日本栄養改善学会学術総会 2018年 家森幸男

運動とブラックジンジャーおよび -ヒドロキシ- -メチル酪酸投与がサルコペニアに及ぼす影響 .第26回日本運動生理学会大会 2018年 今野雅生,青木海,時野谷勝幸,本多克成,阿部卓哉,武原正明, 大森肇

持久性運動によるバリン中間代謝物3-ヒドロキシイソ酪酸(3HIB)の骨格筋濃度の変化 .第26回日本運動生理学会大会 2018年 宮崎照雄,松村正隆, 大森肇,本多彰

タウリン投与が血中インスリン濃度および血糖値に与える影響 .第73回日本体力医学会大会 2018年 海老名慧,小峰昇一,宮崎照雄,宮川俊平, 大森肇

ゆっくり消化吸収される“スローカロリー” 第20回日本病態栄養学会学術集会 2017年 家森幸男

食生活とアンチエイジングー国際研究からの考察、日本抗加齢医学会 2017年 家森幸男

Nutrition Overcomes Cardiovascular Diseases -Experimental and Epidemiological Evidence, the 6th Hypertension Forum of Western Great Wall of China. 2017 Yukio

Yamori

健康寿命の延伸を目指した口コモ予防教室 - 口コミ度テストと身体・食生活状況との関連 - 第 64 回日本栄養改善学会学術総会 2017 年 垣渕直子, 次田一代, 森英樹, 森真理, 家森幸男

生涯元気な食べ方上手. 第 70 回日本栄養・食糧学会市民公開講座 2016 年 家森幸男

Taurine Attenuates Salt-sensitive Blood Pressure Rise in a Korean Population. The 20th International Taurine Meeting, 2016 Yukio Yamori, Mari Mori

健康ひょうご 21 県民運動で分った大豆食の糖代謝保全効果, 第 63 回 日本栄養改善学会学術総会 2016 年 家森幸男

Possible Detection of Individual Salt-sensitive Blood Pressure Elevation by 24-hour Urinary Sodium Excretion and Nighttime Heart Rate. International Society of Hypertension 2016 Soul. Yukio Yamori

Higher Salt Intake Attenuates Nocturnal Dipping in Blood Pressure and Heart Rate. International Society of Hypertension. 34 Suppl 1 2016 Mori M, Sagara M, Xu F, Lim YH, Choi BY, Kim BK, Lee YG, Kim MK, Yamori Y, Shin J

Food and Longevity- Japanese Diet Supporting Top Life Expectancy in the World, 70th Anniversary of the Aleksandre Natishvili Institute of Morphology, 2016 Yukio Yamori

飲料水のマグネシウム成分および町民の 24 時間尿採取現地調査によりみた徳之島伊仙町における長寿の要因, 第 36 回日本マグネシウム学会学術集会, 2016 年 鈴木舞, 白石光也, 松岡由紀, 澤佐和子, 森真理, 森英樹, 家森幸男, 宮本篤:

マグネシウムの血圧および死亡率へ及ぼす影響, 第 36 回日本マグネシウム学会学術集会, 2016 年 宮本篤

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名: 大森 肇

ローマ字氏名: OMORI, hajime

所属研究機関名: 筑波大学

部局名: 体育系

職名: 教授

研究者番号 (8 桁): 20223969

研究分担者

研究分担者氏名: 次田 一代

ローマ字氏名: TSUGITA, kazuyo

所属研究機関名: 香川短期大学

部局名: その他部局等

職名: 教授

研究者番号 (8 桁): 40198528

研究分担者

研究分担者氏名: 磯村 実

ローマ字氏名: ISOMURA, minoru

所属研究機関名: 島根大学

部局名: 学術研究院人間科学系

職名：教授
研究者番号（8桁）：40272497

研究分担者
研究分担者氏名：並河 徹
ローマ字氏名：NABIKA, toru
所属研究機関名：島根大学
部局名：学術研究院医学・看護学系

職名：教授
研究者番号（8桁）：50180534

研究分担者
研究分担者氏名：江口 昭彦
ローマ字氏名：EGUCHI, akihiko
所属研究機関名：西九州大学
部局名：健康栄養学部

職名：准教授
研究者番号（8桁）：60151966

研究分担者
研究分担者氏名：宮本 篤
ローマ字氏名：MIYAMOTO, atsushi
所属研究機関名：鹿児島大学
部局名：農水産獣医学域獣医学系

職名：教授
研究者番号（8桁）：70219806

研究分担者
研究分担者氏名：垣渕 直子（秋山直子）
ローマ字氏名：KAKIBUCHI, naoko
所属研究機関名：香川短期大学
部局名：その他部局等

職名：教授
研究者番号（8桁）：70310886

研究分担者
研究分担者氏名：森 真理
ローマ字氏名：MORI, mari
所属研究機関名：東海大学
部局名：健康学部

職名：准教授
研究者番号（8桁）：70399343

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。