

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：33920

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K18912

研究課題名（和文）味覚に関する遺伝子多型と糖質摂取の循環器疾患危険因子への影響

研究課題名（英文）Effects of taste-associated genetic polymorphisms and intake of starch and sugars on cardiovascular disease risk factors

研究代表者

篠壁 多恵（Sasakabe, Tae）

愛知医科大学・医学部・講師

研究者番号：90828774

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：利用可能炭水化物とその7つの成分（でん粉、ぶどう糖、果糖、ガラクトース、しょ糖、麦芽糖、および乳糖）の推定摂取量について、47項目食物摂取頻度調査票（FFQ）の妥当性を5分割交差法で検証した。得られた相関係数の平均値は、男性で0.4～0.7、女性で0.3～0.6であり、各成分の中ではぶどう糖が低く、乳糖とガラクトースは高い傾向にあった。47項目FFQが推定する利用可能炭水化物の妥当性は男女ともに中程度であ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

近年、炭水化物摂取とさまざまな疾患や死亡との関連についての研究報告が増加している。炭水化物に含まれる成分の推定摂取量を用い、より詳細な影響の違いを検討することが求められる。本研究の対象集団では47項目食物摂取頻度調査票（FFQ）を使用して栄養素等摂取量を推定している。新たな栄養素摂取量の推定には妥当性の検討が必要である。本研究結果により、当該FFQを使用している他の集団においても炭水化物に含まれる成分の摂取量の推定ができれば、今後の炭水化物に関する研究の発展につながる可能性がある。

研究成果の概要（英文）：We assessed the validity of a 47-item food frequency questionnaire (FFQ) using a five-fold cross-validation approach to estimate the intake of available carbohydrates and their seven components (starch, glucose, fructose, galactose, sucrose, maltose, and lactose). The mean correlation coefficients from five repeated trials ranged from 0.4 to 0.7 for men and from 0.3 to 0.6 for women. Among the components, glucose showed weaker correlations, while lactose and galactose exhibited stronger correlations. These findings suggest moderate validity of the 47-item FFQ in estimating available carbohydrate intake for both men and women.

研究分野：栄養疫学

キーワード：利用可能炭水化物 食物摂取頻度調査票

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

#### 糖質摂取と循環器疾患危険因子

循環器疾患は日本人の死因上位であり、危険因子には肥満、糖尿病、脂質異常症などがある。食事からの影響の一つとして「炭水化物」が注目されており、低炭水化物食の有効性を示す報告がある<sup>(1,2)</sup>。その機序の一部に、低炭水化物摂取による糖代謝や脂質合成調節への影響がある。炭水化物のうち糖質は血糖値やインスリン分泌に関連する栄養素であるが、その種類により影響が異なる可能性がある。

日本食品標準成分表では炭水化物の構成成分のうち、ヒトの消化酵素で消化できるものの総称を利用可能炭水化物とし、炭水化物成分表では、でん粉、ぶどう糖、果糖、ガラクトース、しょ糖、麦芽糖、乳糖、トレハロース等を収載している。これらの推定摂取量を用い、循環器疾患危険因子への影響の違いを検討することが求められる。

#### 味覚関連遺伝子多型による食嗜好の影響の解明

食べ物の嗜好への影響が示唆される因子に味覚がある。欧米などの研究では、味覚に関する遺伝子多型と炭水化物・しょ糖の摂取、あるいは血清脂質との関連などが報告されている<sup>(3,4)</sup>。しかし、米飯を主食とする日本人集団を対象にした検討は十分ではない。特に生活習慣病予防のために食習慣の変容が求められる中年期で、食品選択や摂取量に関連する要因として味覚関連遺伝子多型を用いた検討が必要である。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、日本人一般集団における味覚に関する遺伝子多型と利用可能炭水化物とその成分の摂取の循環器疾患危険因子への影響の検討である。

そのために、検討対象コーホートで用いられている47項目食物摂取頻度調査票(FFQ)<sup>(5)</sup>が推定する利用可能炭水化物とその成分の摂取量について、食事記録法(DR)を基準とした妥当性の検討が必要である。

### 3. 研究の方法

47項目FFQの利用可能炭水化物の妥当性の検討は日本多施設共同コーホート研究(J-MICC Study)食事調査研究グループの協力のもと行った。対象集団はJ-MICC StudyのFFQの妥当性・再現性に関する研究の参加者(35~69歳)である。

日本食品標準成分表2020年版(八訂)と炭水化物成分表編を用い<sup>(6)</sup>、評価対象栄養素は利用可能炭水化物とその7つの成分(でん粉、ぶどう糖、果糖、ガラクトース、しょ糖、麦芽糖、および乳糖)とした。47項目FFQがそれらの摂取量を推定する回帰式は変数選択法による重回帰分析で開発した。FFQの妥当性検証は5分割交差法を用いた。DRによる栄養素摂取量(12日間の平均値)を基準とし、DRとFFQのエネルギー調整済みSpearman's順位相関係数を個人内変動で調整して評価した。エネルギー調整は残差法と密度法をそれぞれ用いた。

J-MICC Study大幸地区参加者において、味覚に加え、先行研究で炭水化物やしょ糖、およびそれらの供給源食品との関連が示唆される遺伝子多型のタイピングを行った。

## 4 . 研究成果

学会発表後に除外対象者を再検討し、47項目FFQの利用可能炭水化物の妥当性の検討の解析対象者は359名（男性177名、女性182名）とした。

得られた相関係数の平均値（エネルギー調整：残差法）は、男性で0.4～0.7、女性で0.3～0.6であった。男性では利用可能炭水化物とぶどう糖、女性ではぶどう糖としょ糖以外で0.5以上の値が得られた。男女ともにエネルギー調整に密度法を用いた検討でも同様の傾向であった。各成分の中では、男女ともにぶどう糖が低く、乳糖とガラクトース（女性では麦芽糖も含む）は高い傾向にあり、全体として47項目FFQが推定する利用可能炭水化物の妥当性は中程度であることが示唆された。

J-MICC Study 大幸地区参加者において、検討対象の遺伝子多型タイピングデータを用い、すでに妥当性が確認済みで摂取量の推定が可能な炭水化物やその主な供給源食品との関連について解析を進めている<sup>(7,8)</sup>。今後、同集団で利用可能炭水化物とその成分の推定摂取量との関連、そして循環器疾患危険因子への影響などの検討を予定している。

### < 引用文献 >

1. Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Shahar DR, Witkow S, Greenberg I, Golan R, Fraser D, Bolotin A, Vardi H, Tangi-Rozental O, Zuk-Ramot R, Sarusi B, Brickner D, Schwartz Z, Sheiner E, Marko R, Katorza E, Thiery J, Fiedler GM, Blüher M, Stumvoll M, Stampfer MJ; Dietary Intervention Randomized Controlled Trial (DIRECT) Group. Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med*. 2008 Jul 17;359(3):229-41.

2. Goldenberg JZ, Day A, Brinkworth GD, Sato J, Yamada S, Jönsson T, Beardsley J, Johnson JA, Thabane L, Johnston BC. Efficacy and safety of low and very low carbohydrate diets for type 2 diabetes remission: systematic review and meta-analysis of published and unpublished randomized trial data. *BMJ*. 2021 Jan 13;372:m4743.

3. Eny KM, Wolever TM, Corey PN, El-Sohemy A. Genetic variation in TAS1R2 (Ile191Val) is associated with consumption of sugars in overweight and obese individuals in 2 distinct populations. *Am J Clin Nutr*. 2010 Dec;92(6):1501-10.

4. Ramos-Lopez O, Panduro A, Martinez-Lopez E, Roman S. Sweet Taste Receptor TAS1R2 Polymorphism (Val191Val) Is Associated with a Higher Carbohydrate Intake and Hypertriglyceridemia among the Population of West Mexico. *Nutrients*. 2016 Feb 19;8(2):101.

5. Tokudome S, Goto C, Imaeda N, Tokudome Y, Ikeda M, Maki S. Development of a data-based short food frequency questionnaire for assessing nutrient intake by middle-aged Japanese. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2004;5:40-43.

6. 文部科学省 [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/syokuhinseibun/index.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/index.htm)

7. Tokudome Y, Goto C, Imaeda N, Hasegawa T, Kato R, Hirose K, et al. Relative validity of a short food frequency questionnaire for assessing nutrient intake versus three-day weighed diet records in middle-aged Japanese. *J Epidemiol*. 2005;15:135-145.

8. Imaeda N, Goto C, Sasakabe T, Mikami H, Oze I, Hosono A, Naito M, Miyagawa N, Ozaki E, Ikezaki H, Nanri H, Nakahata NT, Kamano SK, Kuriki K, Yaguchi YT, Kayama T, Kurihara A, Harada S, Wakai K. Reproducibility and validity of food group intake in a short food frequency questionnaire for the middle-aged Japanese population. *Environ Health Prev Med*. 2021 Mar 2;26(1):28.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 今枝 奈保美、篠壁 多恵、後藤 千穂、細野 晃弘、内藤 真理子、宮川 尚子、尾崎 悦子、南里 妃名子、矢口 友理、中畑 典子、釜野 桜子、栗原 綾子、若井 建志
2. 発表標題 日本食品標準成分表2020年版（八訂）を用いた中高年地域集団の食事評価に関する検討
3. 学会等名 第80回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 篠壁多恵、今枝奈保美、後藤千穂、中村洋子、尾瀬功、細野晃弘、永吉真子、宮川尚子、尾崎悦子、池崎裕昭、南里妃名子、指宿りえ、釜野桜子、栗木清典、栗原綾子、矢口友理
2. 発表標題 日本人中高年における食物摂取頻度調査票の妥当性の検討 - 利用可能炭水化物
3. 学会等名 第33回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2023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
---------	---------