

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：16401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K02296

研究課題名（和文）食嗜好を左右する辛味感受性の遺伝的背景の解明

研究課題名（英文）Genetic background of spicy sensitivity affecting food preference

研究代表者

村田 芳博（Murata, Yoshihiro）

高知大学・教育研究部医療学系基礎医学部門・助教

研究者番号：40377031

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000円

研究成果の概要（和文）：本学医学科学生を対象として、濾紙ディスク法を用いて口腔内カプサイシン検知閾値を測定、辛味受容体遺伝子の一塩基多型（SNP）との相関を解析した。その結果、カプサイシンに対する検知閾値のヒストグラムは、低閾値群と高閾値群の二峰性を示した。この2群間で辛味受容体遺伝子TRPV1のexon領域における既知SNPを対象としたハプロタイプ解析を行ったところ、17通りのハプロタイプが存在し、ある1つのハプロタイプが低閾値群に特徴的であることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では遺伝的背景として辛味受容体遺伝子に着目し、疾患・投薬リスクとの相関が既に報告されているSNPに焦点を絞って解析を行った。これによりメカニズム解明、研究成果の応用可能性への先鞭が付けられた。すなわち、食嗜好形成のメカニズムに基づいた食品開発、栄養指導、治療への応用に留まらず、辛味感受性を利用した感覚機能検査法、疾患・投薬リスクの簡易診断法などへ応用する道などが期待される。

研究成果の概要（英文）：When spicy compounds in food, such as capsaicin, are received in the oral cavity, the information is conveyed through the trigeminal nerve to the CNS for its perception. However, little is known about individual differences in our spicy sensitivities. In this study, we examined oral capsaicin detection thresholds in our medical students. At the anterior part of the tongue, thresholds for capsaicin in the subjects with a median age of 21-year-old showed a bimodal distribution. To explore the mechanisms that underlie the individual differences, we further examined the correlations of oral capsaicin thresholds with single nucleotide polymorphisms (SNPs) of capsaicin receptor gene TRPV1. Among the subjects, we found a haplotype of TRPV1 known SNPs significant for those with lower-threshold of oral capsaicin. Individual differences in oral capsaicin thresholds could partly be caused by genetic factors.

研究分野：感覚生理学

キーワード：辛味

1. 研究開始当初の背景

食嗜好の形成は、食経験など後天的要因に強い影響を受けると考えられている。アジア諸国で辛味が好まれるのはその典型であろう。その一方で、味覚の研究では、先天的要因、すなわち受容体遺伝子の塩基配列の違いが嗜好性の差をもたらす可能性も指摘されている。人工苦味物質・フェニルチオカルバミド (PTC) に対して、鈍感なグループ (味盲)、敏感なグループ (スーパーテイスター) がそれぞれ存在する。これは、苦味受容体遺伝子 *Tas2r38* の一塩基多型 (SNP) に基づいていて (Kim *et al.*, 2003 など) 野菜の好き嫌いなど食嗜好決定因子の 1 つとの指摘がある。

申請者が探索的研究として本学医学科 2 年生を対象にトウガラシの辛味成分・カプサイシンの口腔内閾値を測定したところ、閾値が低いグループ (高感受性群) の存在を見出した。辛味受容体の 1 つは TRPV1 というイオンチャネルで (Caterina *et al.*, 1997 など) カプサイシンに対する口腔内閾値の個人差も、PTC 味盲と同様に、辛味受容体遺伝子 *TRPV1* の SNP に起因する可能性が高い。

2. 研究の目的

本研究では、辛味高感受性によってもたらされる食嗜好、辛味高感受性を生み出す辛味受容体遺伝子の一塩基多型 (SNP) を明らかにすることを目的とした。

健康的な食生活への関心の高まりとともに、食行動調節の理解に欠かすことができない食嗜好形成のメカニズム研究が国内外で盛んになってきた。その中で本研究は、申請者が発見した辛味感受性の個人差をシーズとして食嗜好形成のメカニズムに迫るものであり、その先天的要因 (遺伝因子) を明らかにすることを目指した。先行研究の多くは異文化間での感受性・嗜好性の比較 (例えば日本人とタイ人の辛味) で、食経験など後天的要因によるもの考察が主流である。これに対して、本研究の辛味高感受性は、生後の辛味経験が少ない日本人が対象で、先天的要因が強く影響している可能性が高いとの仮説の下、研究を進めることとした。

本研究では、遺伝的背景として辛味受容体遺伝子に着目し、疾患・投薬リスクとの相関が既に報告されている SNP に焦点を絞ることで、メカニズム解明の最短距離を確保することに加え、研究成果の応用可能性を広げることを目指した。

3. 研究の方法

高知大学医学部学生 226 名 (男性 163 名、女性 63 名、年齢中央値 21 歳) を対象に、以下の (1) ~ (3) の解析を行った。本研究は本学医学部倫理委員会の承認を受け、被験者に対して研究目的を十分説明し同意を得た上で実施した。

(1) 辛味感受性検査: 辛味物質の口腔内検知閾値を測定、その分布を調べた。検知閾値測定は、耳鼻咽喉科の味覚検査法「テーストディスク®」を改良して申請者らが確立した方法で行った。辛味物質はトウガラシの辛味成分であるカプサイシンを用い、測定部位は左右の舌尖部、舌根部、軟口蓋および頬粘膜とした。

(2) 嗜好性調査: 辛味感受性と嗜好性の相関を解析するため、(1) の被験者に対し、辛い食品の嗜好性に関する質問紙調査を行った。辛い食品全般に対する嗜好性を VAS スケールで、具体的な辛い食品の好き・嫌いとし辛い食品に対するイメージについて選択肢を選ぶ形式でそれぞれ回答させた。

(3) 辛味受容体遺伝子の SNP 解析 : 辛味感受性の遺伝的背景を明らかにするため、 の被験者の類粘膜細胞から抽出した DNA を用いて、辛味受容体遺伝子の一塩基多型 (SNP) をリアルタイム PCR 法で解析し、辛味高感受性に特徴的な SNP の組み合わせ (ハプロタイプ) を解析した。ゲノム DNA はキット (Qiagen) を用いて被験者の類粘膜細胞から抽出し、ジェノタイピングはリアルタイム PCR 法により StepOne PLUS (Thermo Fisher Scientific) を利用して行った。カプサイシン閾値との相関解析 (ハプロタイプ解析) は SNPalyse Ver. 9 (dynacom) を用いて行った。

4 . 研究成果

申請者が過去に行った探索的研究と同じく、1) 舌尖部において、辛味物質・カプサイシンに対する口腔内検知閾値の個人差は極めて大きく、2) その分布は低閾値群と高閾値群の二峰性を示した。

嗜好性調査の結果、高閾値群は、低閾値群に比べて普通の人より辛い食品が好きだとの意識が強く、辛い食品を好んで摂取する傾向にあり、辛い食品に対して食欲をそそるなど好ましいイメージを持つ傾向を示した。

辛味受容体遺伝子 *TRPV1* の exon 領域でアミノ酸変異が生じる既知 SNP 3 箇所を対象としてリアルタイム PCR 法でその SNP を同定、上記の低閾値群・高閾値群の 2 群間でハプロタイプ (SNP の組み合わせ) 解析を行った。その結果、7 通りのハプロタイプが存在することが分かった。このうち、ある 1 通りのハプロタイプが低閾値群に特異的であることが分かった。日本人の辛味感受性は、各個人の遺伝的背景、具体的には辛味受容体の遺伝子多型によって左右される可能性が示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔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 村田芳博、柴野究、山口正洋、奥谷文乃
2. 発表標題 Taste strips法を用いた辛味の検知閾値測定：本学医学生を対象とした一例
3. 学会等名 日本味と匂学会第55回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 村田芳博、柴野究、山口正洋、奥谷文乃
2. 発表標題 本学医学科学生の辛味検知閾値と受容体遺伝子多型
3. 学会等名 第6回食欲・食嗜好の分子・神経基盤研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Murata Y, Shibano K, Yamaguchi M, Okutani F
2. 発表標題 Detection thresholds to capsaicin and genotyping analysis of receptor gene in humans
3. 学会等名 The 18th International Symposium on Olfaction and Taste (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Murata Y, Shibano K, Yamaguchi M, Okutani F
2. 発表標題 Oral capsaicin sensitivity and preference for spicy food in Japanese medical students
3. 学会等名 9th Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies (FAOPS) Congress (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴野究、村田芳博、山口正洋、奥谷文乃
2. 発表標題 本学医学生の口腔内カプサイシン閾値と辛味受容体遺伝子の多型解析
3. 学会等名 日本味と匂学会第53回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Murata Y, Shibano K, Yamaguchi M, Okutani F
2. 発表標題 Oral capsaicin thresholds and genotyping analyses of capsaicin receptor gene TRPV1 in humans
3. 学会等名 日本比較生理生化学会第41回大会
4. 発表年 2019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
研究 分担者	奥谷 文乃 (Okutani Fumino) (10194490)	高知大学・教育研究部医療学系看護学部門・教授 (16401)	

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
---------	---------