

平成21年6月11日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2006～2008

課題番号：18700625

研究課題名（和文）味覚のワーキングメモリ：機能的近赤外分光法を用いた脳科学的研究

研究課題名（英文）Working memory of taste information: fNIRS study

研究代表者 岡本 雅子 (Okamoto Masako)

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品機能研究領域 食
認知科学ユニット・特別研究員

研究者番号：00391201

研究成果の概要：

味覚情報処理における高次脳機能の役割を明らかにすることを目的に、行動実験と脳機能計測を行った。行動指標を用いた実験では、認知処理と味知覚の関係を検討する一手法として言葉を用い、言葉が味のおいしさやなじみ評価に影響を及ぼすことを示した。一方、機能的近赤外分光分析法 (fNIRS) を用いた脳機能計測実験では味わう際には、特に認知課題を課さなくとも、認知処理に関わるとされる前頭前野の活動が認められること、さらに、味に対する記憶課題を課した場合には、再認（思い出す）際に記銘（覚える）際よりも前頭前野の右半球の活動が、左半球より高いことを示した。これは、視聴覚の記憶実験で提案されている Hemispheric Encoding Retrieval Asymmetry (HERA) モデルと一致しており、味覚の記憶でも視聴覚の記憶とよく似た様式で前頭前野が関与している可能性がある。

交付額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|-------|-------|------|-------|
| H18年度 | 800 | 0 | 800 |
| H19年度 | 1,200 | 0 | 1,200 |
| H20年度 | 1,100 | 330 | 1,430 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 3,100 | 330 | 3,430 |

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学 食生活学

キーワード：食行動 高次脳機能

1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究は、味覚情報処理における高次脳機能の役割を探求することを目的とした。

高次認知機能の基盤をなすと考えられる機能に、ワーキングメモリがある。ワーキングメモリは、課題に必要な情報を短時間保持して、その情報に操作を加え

る機構である。例えば、味見などで複数の食品を味わい比べる際、それぞれの食品の味を一時的に憶えて、比較や判断を行う必要がある。このような場面では、ワーキングメモリ機構の関与が予測される。また、日常の食事における料理の味の認識や、食行動の制御にも、ワーキングメモリを含む認知機能の関与が考えら

れる。

このように、味覚におけるワーキングメモリ機構の重要性が予測されるにもかかわらず、味覚のワーキングメモリを対象とした脳機能研究は行われておらず、ワーキングメモリにかかわる知見のほとんどが、視覚、聴覚情報を対象とした研究に基づいていた。

一方、近年脳機能研究への応用が急速に進んできたfNIRS(機能的近赤外分光法)は、比較的自然的な状態で味わう際の脳活動を測定できる。このため、fNIRSの活用により、視覚や聴覚の実験で用いられてきた認知課題を味覚に適用して脳機能計測を行える可能性が高まっていた。

2. 研究の目的

本研究では、fNIRSを用いて、味覚に対する認知課題を遂行する際の脳活動測定を行い、得られた結果を視覚や聴覚を用いた研究と比較することにより、現在の高次脳機能についてのモデルを味覚へ拡大すると共に、味覚情報処理における高次脳機能の特徴を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

研究開始当初は認知課題として、ワーキングメモリを対象とした課題を予定していた。ワーキングメモリ課題では一般に、短時間(数秒)の刺激間隔での実験を行う。味覚実験では、刺激呈示の間に口を漱ぐ必要があり、短時間(数秒)の刺激間隔での実験には、特別な味覚刺激提示装置の作成が必要であったが、その作成には当初の予定以上の時間を要した。そこで、味覚提示装置の作成と平行して、ワーキングメモリと類似した前頭領域の関与が示唆されており、味覚提示装置を要しないエピソード記憶課題へと課題を変更し、以下の実験を行った。

- (1) 言語ラベルが味評価に与える影響の行動指標に基づく検討
- (2) エピソード記憶における記銘と再認時の前頭前野活動のfNIRSによる計測
- (3) 味わう際の前頭前野活動のfNIRSによる計測

4. 研究成果

- (1) 認知課題を成立させるのに十分なバ

リエティーの味覚刺激を調製するため、基本五味混合溶液211種類を調製し、それらの感覚強度などのデータベースを作成した。このデータベースは以下(2)~(4)の実験に活用した。

(2) 味の評価に対する認知処理(言語)の影響を確認するため、味サンプルに異なるラベルをつけた場合の評価の違いを検討し、食品名をつけたサンプルは、数字ラベルをつけた食品よりも味を好ましく、なじみ深く感じることを示した。同様の実験は、嗅覚では報告されているが、味覚では検討されていなかった。本実験により、味覚の感じ方にも、言語という認知処理が影響を与えることを示した(発表論文1)。

(3) 得られたデータベースを利用して、味を覚える(記銘)際と、思い出す(再認)際の、32名の参加者の前頭前野活動を、fNIRSにより評価した。この結果、再認過程において記銘過程より前頭前野の右脳の活動が高まることが明らかとなった。これは、視聴覚で示唆されてきたHemispheric Encoding Retrieval Asymmetry説と一致しており、味覚でも、視聴覚の場合と同様、記憶過程の異なる段階で、異なる高次脳機能が関与する可能性が示唆された(論文執筆中)。

(4) 味記憶課題のコントロールとして設定した、「単に味を味わう」条件において、前頭腹外側領域の活動を認めた。前頭外側領域は、いわゆる味覚処理領域ではないが、近年、味覚処理の認知的な側面を反映する領域として注目されつつある。そこで、この「単に味を味わう」条件における脳活動について、メタ解析を行なうための手法を開発し(発表論文3)、味わう際に前頭腹外側領域が関与する可能性を報告した(発表論文2)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計3件)

① Masako Okamoto et al. Influences of food-name labels on perceived tastes
Chemical Senses 34 187-194 2009
(Refereed)

② Masako Okamoto et al. Activation in ventro-lateral prefrontal cortex during the act of

tasting: afNIRS study Neuroscience letters 451
129-133 2009/06/11 (Refereed)

③ Masako Okamoto et al. Structural atlas-based spatial registration for functional near-infrared spectroscopy enabling inter-study data integration Clinical Neurophysiology In press (Refereed)

〔学会発表〕（計4件）

① 岡本雅子 他 Prefrontal involvement in taste recognition:fNIRS study Neuro2008（第31回日本神経科学大会）2008.7.9-7.11 東京国際フォーラム

② 岡本雅子 他 味の記憶と再認における前頭領域の活動:fNIRS 研究 味と匂学会 2008.9.17-9.20 富山市民プラザ

③ 岡本雅子 他 味知覚における言語情報の影響 味と匂学会 2008.9.17-9.20 富山市民プラザ

④ 岡本雅子 味覚認知の fNIRS 研究 第38回日本臨床神経生理学会学術大会 2008.11.13 神戸国際会議場

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡本 雅子 (Okamoto Masako)

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所食品機能研究領域
食認知科学ユニット・特別研究員

研究者番号：00391201

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：

