

氏 名	かわ 崎 ひろ や 川 崎 寛 也
学位の種類	博 士 (農 学)
学位記番号	農 博 第 1407 号
学位授与の日付	平 成 16 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 食 品 生 物 科 学 専 攻
学位論文題目	Behavioral studies on the preference for bonito bouillon by mice (鰹だしへの嗜好性に関する栄養行動学的研究)

論文調査委員 (主 査) 教 授 伏 木 亨 教 授 大 東 肇 教 授 安 達 修 二

論 文 内 容 の 要 旨

日本人の食生活は高度経済成長以降大きく変化を遂げ、特に脂肪摂取量は顕著に増加した。同時に肥満や生活習慣病も著しく増加した。伝統的な日本の食事は鰹だしなどのうま味を重視するものであり、近年の日本における食生活の変化は、だしに対する嗜好が脂肪に対する嗜好に変化したと表現できる。このような嗜好の変化を科学的に説明し対策を講じることは栄養学の重要な課題であり、日本人の健康的な食生活を考える上で無視できないものと言える。鰹だしは日本では古くから好んで用いられてきたが、このような風味がなぜ好まれるのかに対する科学的な説明はなかった。一方、脂肪に対しては実験動物を用いた研究で執着とも言える報酬効果の存在が明らかとなっている。本論文では日本人の食生活の変化を念頭に置いて計画された栄養行動学的研究から、鰹だしに対して脂肪と同様に動物の執着が観察されること、そのメカニズムは脂肪に対するそれと同じであること、脂肪に対する強い執着はだしのうま味によって緩和されること、および離乳期前後がその効果的な時期であることを明らかにしたものである。その内容は次のように要約できる。

1. 条件付け場所嗜好性試験を用いた鰹だしへの執着の評価

薬理学的執着の評価に用いられてきた条件付け場所嗜好性試験により、デキストリン溶液に鰹だしを付加した溶液に強化効果（報酬効果）が観察された。また、デキストリンまたは鰹だし単独では報酬効果は観察されなかった。マウスの鰹だしに対する報酬効果はドーパミン D1 およびオピオイド μ , δ 受容体のアンタゴニスト投与によって消失し、モルヒネなどの薬物に対する強化効果と全く同じ脳内報酬系が関与していることが示唆された。食品では高嗜好性食材である砂糖と脂肪以外で初めて観察された現象である。

鰹だしと全く同じ組成になるように調整したアミノ酸・核酸・塩類混合溶液をデキストリンに添加しても鰹だしのような強化効果は見られず、鰹だしに対する執着にはアミノ酸や核酸だけでは説明できない要素があることを示唆している。味覚神経を構成する鼓索神経または舌咽神経の一方のみあるいは両方を切断したマウスでは短時間二瓶選択実験において鰹だしとアミノ酸・核酸溶液の嗜好性の差が消失した。このことは、鰹だしの好ましい情報が単一の味覚神経を介して伝えられているのではないことを示している。

2. 鰹だし風味高炭水化物食の呈示が高脂肪食嗜好に与える影響

脂肪を減らし炭水化物を多く摂取すれば脂肪の過剰摂取が抑制できるが、脂肪への嗜好は高く、脂肪摂取を制限するのは困難である。鰹だしには脂肪に対するものと全く同じ脳の執着が観察されたことから、鰹だし風味を添加した高炭水化物食が高脂肪食摂取を抑制できると考え実験動物を用いて検討した。鰹だしの風味を添加した高炭水化物食を摂食することが、同時に与えた高脂肪食の摂取量を減少させた。このことは、鰹だし風味を利用した食品を摂取することによって得られるドーパミン・ β -エンドルフィンによる報酬の快感が高脂肪食品への執着を緩和させることを示しており、食事内容の欧米化に対して、だしの風味が脳に報酬効果のレベルで対抗できる食事であることを科学的に実証したものである。

3. 鰹だしへの嗜好性における離乳期の初期経験の影響

幼若マウスの鰹だし風味の初期経験が後の鰹だしへの嗜好性に及ぼす影響を検討した。マウスを分娩直前から飼育し、産まれた乳仔は離乳が完了する前に鰹だし食を経験させた。対照として離乳完了後に経験した群、鰹だし食未経験群について成長後に10%コーン油懸濁液と鰹だし溶液の二瓶選択実験を行った。離乳完了前の一時期に鰹だし食を経験した群では、その後に普通食を与えて育てても成長後の鰹だしへの嗜好性が有意に高い傾向が見られ、離乳期のすり込みが後の食嗜好に大きな影響を与えることを示唆した。このことは鰹だしへの嗜好性を最大限に高めるために離乳期の鰹だし食経験が重要であることを示唆している。

論文審査の結果の要旨

伝統的な日本の食事は鰹だしなどのうま味を重視するものであったが、近年の日本における食生活は、だしに対する嗜好が脂肪に対する嗜好に大きく変化すると捉えることができる。このような嗜好の変化を科学的に説明し、対策を講じることは栄養学の重要な課題である。本論文では伝統的な日本食の風味である鰹だしに注目して、日本人の食生活の変化を栄養行動学的観点から解析し、日本の伝統的な鰹だしの見直しが日本人の食生活の改善にどのように寄与できるかについて検討したものである。評価できる主な成果は以下の通りである。

1. 条件付け場所嗜好性試験を用いた鰹だしへの執着の評価

薬理学的執着の定性的な評価に利用されてきた条件付け場所嗜好性試験を用いて、デキストリン溶液に鰹だしを付加した溶液に強化効果（報酬効果）があることを明らかにした。マウスの鰹だしに対する報酬効果はドーパミンD1およびオピオイド μ 、 δ 受容体のアンタゴニスト投与によって消失し、モルヒネなどの薬物や脂肪に対する強化効果と全く同じ脳内報酬系が関与していることを示唆する結果を得たことは大きな成果であると言える。食品化学的には、鰹だしに対する執着にはアミノ酸や核酸だけでは説明できない要素があることを示唆している。また、鰹だしの好ましい情報が単一の味覚神経を介して伝えられているのではないことを示している。

2. 鰹だし風味高炭水化物食の呈示が高脂肪食嗜好に与える影響

脂肪を減らし炭水化物を多く摂取することは飽食時代における栄養学の一般的な指導である。しかし、脂肪への嗜好は高く脂肪摂取を制限するのは困難である。鰹だしには脂肪に対するものと全く同じ脳の執着が観察され、鰹だし風味を添加した高炭水化物食が同時に呈示した高脂肪食の摂取を抑制できることが明らかになった。鰹だし風味を利用した食品を摂取することによって、ドーパミン・ β -エンドルフィンによる報酬の快感が得られ、その結果として同時に与えた高脂肪食品への過度の執着が緩和されることを示しており、だし風味の食事が、食の欧米化によって増加した高脂肪食に対して脳の報酬効果のレベルで対抗できるものであることを科学的に実証したものである。

3. 鰹だしへの嗜好性における離乳期の初期経験の影響

離乳完了前の一時期に鰹だし食を経験した群では、その後に普通食を与えて育てても成長後の鰹だしへの嗜好性が有意に高く、離乳期の食経験が後の食嗜好に大きな影響を与えることを示唆した。このことは鰹だしへの嗜好性を最大限に高めるために離乳期の鰹だし食経験が重要であることを示唆するものであり、離乳食をはじめ幼児の栄養指導にとって重要な指針を与えたことは高く評価できる。

以上のように、本論文は、伝統的な風味である鰹だしに対して動物行動学的な報酬効果の存在を明らかにし、現代日本人の健康的な食生活の実現に資するものであり、栄養科学、食品科学、動物行動学、食品健康科学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成16年2月16日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。