

令和元年6月17日現在

機関番号：34316

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K07447

研究課題名(和文) 抗疲労・抗ストレスに有効な日本食デザインのための基盤構築

研究課題名(英文) Research on the design of Japanese cuisine for anti-stress.

研究代表者

山崎 英恵 (Hanae, Yamazaki)

龍谷大学・農学部・准教授

研究者番号：70447895

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：近年、日本食の健康価値が見直され、国内外からの注目が集まっているが、精神的な効果に対するエビデンスの呈示は遅れている。本研究では、日本食がヒトの気分状態や自律神経活動に及ぼす影響について主観的・客観的の両面から検証し、抗ストレス・抗疲労に有効な日本食デザインのための基盤データ構築を目標とし、研究を行った。日本食に使われる代表的な食材として、合わせだしや生姜、山椒などの薬味、また刺し身などの代表的な日本料理が精神状態に及ぼす影響を検証し、それぞれの食材がもつ自律神経への特徴的な効果を明らかにした。特にだしの摂取はストレス状態を緩和し、その効果には香りが強く影響している可能性を見出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我が国固有の食のあり方としての日本食に焦点を絞り、日本食に使われる代表的な食材や料理がストレス状態や疲労感に及ぼす影響を多角的かつ詳細にヒトで検証した。本研究により得られた成果は、心身の健康に資する日本食の高次的な新機能創出と日本食デザインを可能にし、ストレス社会に生きる人々の生活の質を向上させるとともに、日本食の付加価値を新たに創成する意義を有すると思われる。

研究成果の概要(英文)：In recent years, Japanese Cuisine has been featured in Japan but also internationally because of the reconsideration in beneficial influences on health. In this study, we focused some ingredients that are used in Japanese cuisine, like bonito and Kombu dashi, Japanese herbs which affect the autonomic nervous system (ANS) activity and mental fatigue. Furthermore, some of the Japanese cuisine dishes were also examined and compared to western or Chinese cuisine. We observed a transient increase in parasympathetic nervous activity after the intake of mixed dashi of bonito and Kombu. Dashi intake decreased an accumulation of fatigue. The results suggest that dashi intake may elicit effects of relaxation and anti-fatigue via an elevation of parasympathetic nervous activity and that the odor of dashi may play an important role in this function.

研究分野：栄養化学

キーワード：日本食 ストレス だし

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

うつ病や不安障害などの精神疾患により医療機関にかかっている患者数は、近年大幅に増加しており、研究を開始した2015年でも300万人をはるかに超えることが厚生労働省から報告されていた。また、不眠、イライラ感、不安感、全身の倦怠感といった愁訴を抱える人の数はそれ以上に多く、今現在もその数は増加の一途をたどっている。疲労感やストレスは、食生活の乱れを引き起こす一方で、そうした栄養状態や代謝のアンバランスがストレスの主たる要因ともなり、脳機能にも影響していることが報告されている (*Nutrition*, 23, 887-894. 2007, *Appetite*, 50, 1-11. 2008)。

一汁三菜を基本とする日本食は農水省の発表では1980年頃に低脂肪で適切なタンパク質量を有する理想的な食と認められ、日本食の健康維持・増進効果に関する科学的エビデンスも次第に蓄積されてきている。しかしながら、ストレスや疲労に対する効果、すなわち精神的影響については、そのエビデンスはほぼ皆無といった状況である。

2. 研究の目的

本研究では、食がヒトの気分状態や身体の生理状態に及ぼす影響について主観的・客観的の両面から検証し、抗ストレス・抗疲労に有効な食デザインのための基盤データ構築を目標とする。我が国固有の食のあり方としての日本食に焦点を絞り、日本食に使われる代表的な食材や調理、食べ方がストレス状態や疲労感に及ぼす影響を多角的かつ詳細に検証する。これにより日本的な食のあり方と心身の健康の関係性を明らかにしていく。

3. 研究の方法

気分状態の評価には心理学的な分野の手法をもとに申請者が確立した気分シート(図1)による主観的な気分状態の評価法を用いた。さらに心拍変動パワースペクトル解析による自律神経活動測定を客観的評価として組み合わせた(図2)。自律神経活動は生体の恒常性維持に重要な機構であり、呼吸・代謝・体温維持といった機能を協調的に調節している (*Auton. Neurosci.* 103, 1-12. 2003)。また、精神・心理状態は自律神経活動に影響を及ぼす。精神的ストレスを感じた時には交感神経活動が亢進し、リラックスした状態では副交感神経活動が亢進することが報告されており (*West. J. Med.*, 142, 358-363. 1985)、気分状態と自律神経活動は相互に深く関わっている。図3に主なプロトコルを示す。

フリッカー値(CFF: Critical Fusion Frequency)は、点滅する光の周波数を変化させた時に点滅感覚が生じる周波数閾値であり、疲労の蓄積によりその値が低下することから精神疲労の検査法として広く利用されている。そこで、フリッカー値計測器(フリッカー値測定器型、松吉医科機械、東京)を用いてCFFの測定を行い、抗ストレス効果の有効性を実証することとした。

すべての実験において、被験者には摂取試料に対するアレルギーの有無など基本事項について、本実験への参加前に確認をおこなった。本研究はヘルシンキ宣言に則り、被験者の倫理・人権・個人情報保護への配慮の上に実施され、京都大学大学院農学研究科・農学部 研究活動推進委員会 実験倫理小委員会(承認番号 H27-4号)および龍谷大学人を対象とする研究に関する倫理委員会(承認番号 2015-01)による承認を受けた。また、実験参加に際して、全ての被験者から自由意志に基づき、文書による同意を得た。

気分シート

月 日 () 時刻 名前

次の項目をよく読んで、今のあなたの気分にもっとも当てはまる番号に○をつけてください。

0: 全く当てはまらない
1: やや当てはまる
2: 当てはまる
3: 非常に当てはまる

※気分の強さが1~3に当てはまる項目のみつけていただいても構いません。

1 気持ちよい	0 1 2 3	16 悲しい	0 1 2 3
2 疲れた	_____	17 憂うつだ	_____
3 満足だ	_____	18 怖い	_____
4 楽しい	_____	19 寂しい	_____
5 元気だ	_____	20 切ない	_____
6 うれしい	_____	21 むねない	_____
7 さわやか	_____	22 ふきげんだ	_____
8 穏やか	_____	23 腹が立つ	_____
9 すやすや	_____	24 むしゃくしゃする	_____
10 おだやかだ	_____	25 最悪だ	_____
11 ゆったり	_____	26 不満だ	_____
12 冷静だ	_____	27 つまらない	_____
13 悪い	_____	28 くだらぬ	_____
14 不安だ	_____	29 面倒くさい	_____
15 恥ずかしい	_____	30 つらい	_____

図1. 気分シート

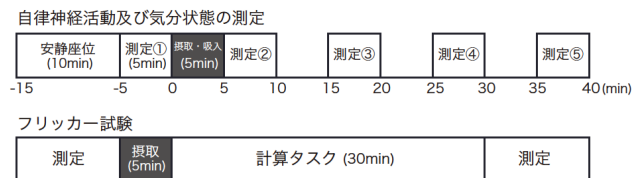
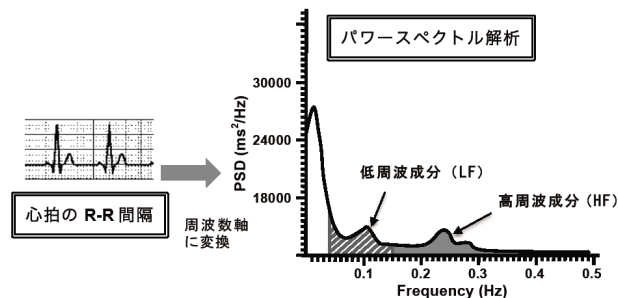


図3. 実験プロトコル

4. 研究成果

本研究では、様々な日本食食材や日本料理を対象とした。その中でも(1) 出汁(2) 薬味(3) 日本料理(刺し身)の結果を中心に、以下報告する。

(1) さまざまな出汁がヒトの気分状態および自律神経活動に及ぼす影響

日本食の根幹となる風味をもつ様々な出汁についての評価を行った。天然素材からとった鰹と昆布の合わせ出汁、粉末出汁(鰹風味)、液体出汁(鰹)など、各種の出汁の摂取による気分状態への影響を検討したところ、市販の液体鰹出汁や粉末出汁の摂取においても、ポジティブな気分状態へ移行することが認められ(図4)、心拍数は摂取開始より穏やかな低下が観察された。一方で、自律神経活動に対する効果は、液体及び粉末の鰹出汁ではわずかに交感神経活動が上昇したが(図4)、天然合わせ出汁の摂取では副交感神経活動の顕著な上昇が認められた(図5)。粉末出汁や液体出汁では、天然素材から引いた新鮮な合わせ出汁と同じ結果は得られず、いずれの指標においても顕著な効果を見出すことはできなかった。これらのことより、天然合わせ出汁の味わいは気分や自律神経活動に明らかな影響をおよぼすことが示された。

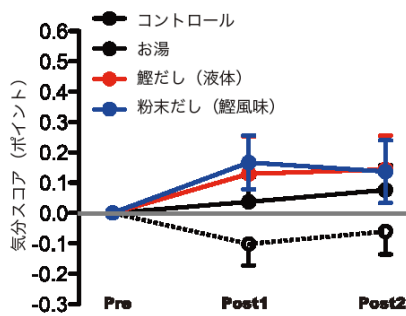


図4. 液体および粉末の鰹出汁が気分状態に及ぼす効果

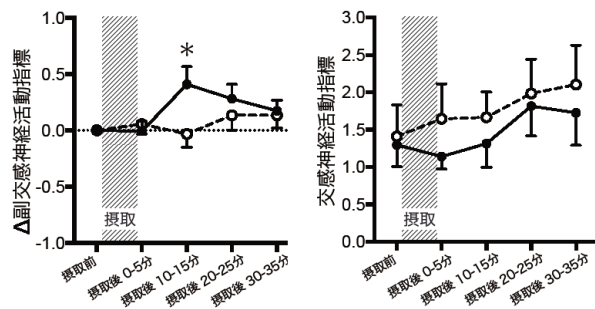


図5. 天然合わせ出汁の摂取による自律神経活動の変化

そこで、フリッカー試験を用いて、天然合わせ出汁の精神的疲労に対する効果を検証した。被験者は、9:00に指定の朝食を摂取し、10:30-11:30に実験を実施した。一定の疲労負荷を目的として単純な計算タスク(内田クレペリン検査, 日本精神技術研究所, 東京)を30分間課した。試料摂取前に、まず基準値となるフリッカー値を測定し、クレペリンテストを挟んで2回目の測定を実施した。加えて、Visual Analogue Scale (VAS)を用い、主観的な疲労度および試料に対する嗜好度を評価した。その結果、天然合わせ出汁の摂取により、計算タスク後のフリッカー値低下が抑制され、VASの結果より主観的な疲労度も軽減されていることが示された(図6)。

さらに、出汁の香気を嗅ぐことによっても同様の効果がみられた(図7)ことから、天然合わせ出汁の摂取は副交感神経活動を上昇させる作用を介して、リラックスと抗疲労の効果を誘起する可能性が示唆され、その作用における香気成分の重要性が示された。

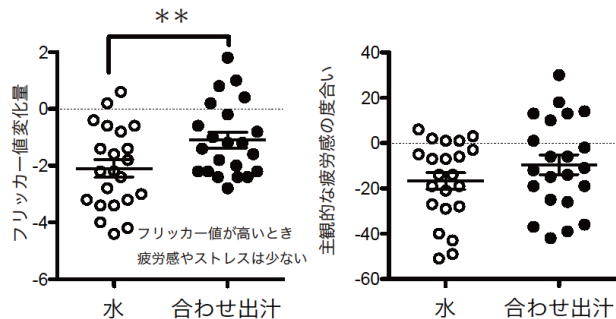


図6. フリッカー値(左)とVAS(右)による抗疲労効果の評価

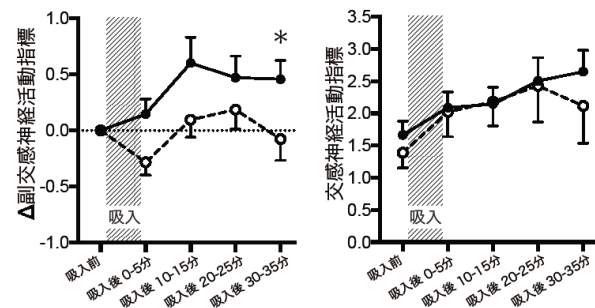


図7. 合わせ出汁の香気吸入による自律神経活動の変化

(2) 日本食に用いられる各種薬味が気分状態ならびに自律神経活動に及ぼす影響

アロマセラピーに代表されるように、ハーブなどの香りは精神を落ち着かせる効用を持つことが知られている。本項目では、日本食に用いられる特有の薬味について(1)と同様の方法により検討した。山椒オイルを乳化剤を用いて水に分散させた山椒溶液を作成し、飲用前後での気分状態や自律神経活動を測定した結果、山椒溶液を摂取することで気分状態は有意にポジティブな方向へと変化し、自律神経活動は副交感神経活動優位になることが明らか

となった(図8)。さらに、日本食に用いられる代表的な香辛料である山葵、生姜についても検討した。10gの豆腐に0.3gの生試料(すりおろしたもの)を載せ、被験者に摂取してもらい、摂取前後で同様の評価を行った。山葵、生姜のいずれも気分状態に対し顕著な影響を及ぼすことはなかったが、生姜は交感神経活動を亢進させる傾向が認められた。山葵に含まれるアリルイソチオシアネートは、TRV1を活性化させることが報告されており、TRV1の活性化は交感神経活動を亢進させることが予想されたが、本実験では自律神経活動のバランスがわずかであるが副交感神経活動優位になることが示された。VASによる嗜好性評価の結果など

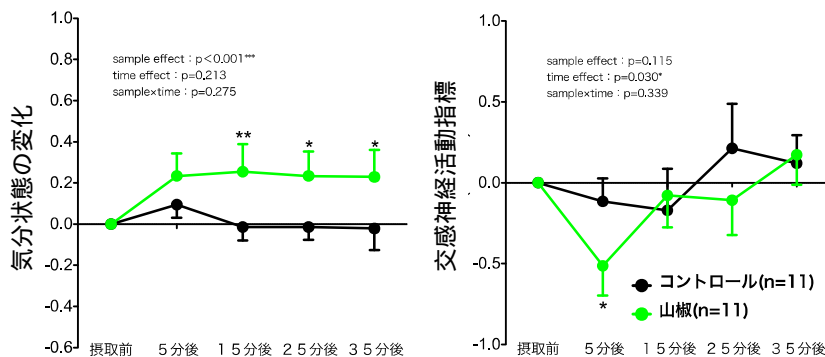


図8. 山葵の摂取による気分状態と自律神経活動の変化

から、山葵は好ましいと感じる被験者が多く、生姜は辛すぎる、おいしくない、といった負の感想もあったことから、被験者の嗜好性が自律神経活動の変化にも影響している可能性が考えられた。これらの精神的な効用については、今後さらに検討する必要がある。

(3) 日本料理(造り)

日本食の代表的な料理として「造り(刺し身)」に着目し、造りを食べたときの心理的状态や自律神経活動がどのように変化するかについて、味わいや香りの全く異なる他のジャンルの料理として西洋料理、中国料理を取り上げ、それらとの比較を試みた。西洋料理としてステーキ、中国料理には麻婆豆腐をそれぞれ代表的な料理と設定した。21-30歳の健康な成人女性13-15名を被験者とし、実験は全ての被験者が全ての飲料サンプルに該当するクロスオーバーデザインで行った。料理の摂取に先立ち、予備実験にて10分間で食べることのできる量をそれぞれ検討し、料理はそれぞれに適した一定温度で提供した。

いずれの料理も、嗜好性に関するVASの平均値はそれぞれ 0.87 ± 0.03 、 0.85 ± 0.03 、 0.86 ± 0.03 と著しく高い値を示し、いずれも同程度に嗜好性が高いことが示唆された。特に造りにおいては、一名を除きばらつきが小さく、麻婆豆腐に対する嗜好性はやや個人差があることが、中央値から推察された(図9)。造り群およびステーキ群では、料理摂取前に比して摂取後ではTSが有意に増加し、ポジティブな気分状態へと誘導されることが示唆された(図10)。統計解析の結果より、TSの経時変化のパターンに料理の違いによる差が認められた。麻婆豆腐群では、気分の上昇は小さく、これはVASのばらつきと相関している可能性が考えられた。また、特に造り群の摂取直後は麻婆豆腐やステーキに比べ気分状態のポイントが最も高く、さらにポジティブな気分状態が持続的であることが観察された。ステーキ群では摂取後10分以降は徐々に低下する傾向が認められた。

心拍数は、いずれの場合も摂取後から増加しており、特に麻婆豆腐では顕著な増加が観察された。造り摂取は、摂取前に比べて変化が最も小さく、摂取開始20~30分後には摂取前の状態に速やかに戻ることが示された(図10)。いずれの群においても摂取5分後に一過性に上昇し、交感神経優位になることが明らかとなった(図10)。しかしながら、何も食べないコントロールでも交感神経優位になったことから、料理を供される期待感によるもの(実際は提供されない)により引き起こされた可能性が考えられる。摂取10分以降は、造り、ステーキ群では緩やかに減少したが、麻婆豆腐群は交感神経活動優位の状態が継続した。以上のことから、ステーキのように香りや油の味わいが強い料理、また麻婆豆腐と

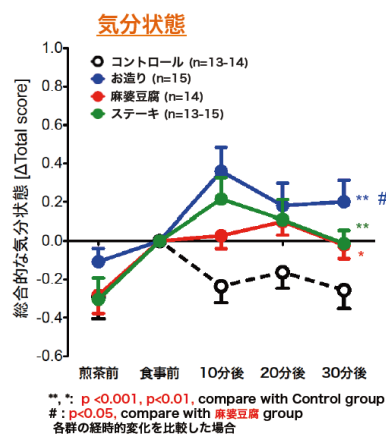


図9. 各種料理の気分状態への影響

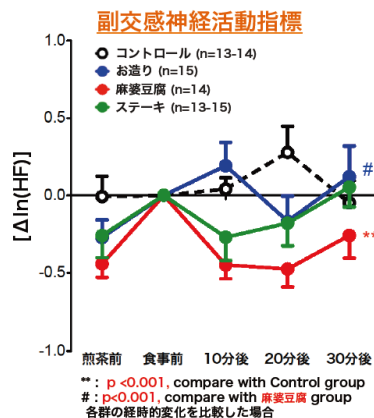


図10. 各種料理の自律神経活動への影響

いった香辛料による効果が予想される料理と比較して、日本料理は生理的な影響よりもむしろ情動に及ぼす作用が強いのではないかと推察された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

1. 山崎英恵, おいしい食の科学, 査読無, 製粉振興, 599 巻, 2019, p10-16.
2. 山崎英恵, こころの健康と食, 査読無, 食品と科学, 61 巻 1 号, 2018, p14-17.
3. 山崎英恵, 食と気分の関を探る, 査読無, 明日の食品産業 Food industry for tomorrow, 3 巻, 2018, p32-39.
4. 森滝 望, 井上 和生, 山崎 英恵, 出汁がヒトの自律神経活動および精神疲労に及ぼす影響, 査読有, 日本栄養食糧学会誌 71(3), 2018, pp133-139. <http://doi.org/10.4327/jnsfs.71.133>

〔学会発表〕(計12件, うち国際学会2件, 招待講演など5件)

1. 山崎英恵, 「食を楽しむ・心と身体に響く和食」, 日本調理科学会大会シンポジウム(兵庫), 2018年8月30日
2. Hanae Yamazaki, Nozomi Moritaki, Kazuo Inoue, “Effect of Japanese soup stock Dashi in Autonomic Nervous System and Mental Fatigue”, International Congress of Nutrition, アルゼンチン, 2017年10月17日~20日
3. 山崎英恵, 森滝望, 井上和生, 「自律神経活動を指標とした出汁の抗疲労効果」, 第71回日本栄養食糧学会大会(沖縄), 2017年5月17日~21日
4. 森滝望, 山崎英恵, 井上和生, 「自律神経活動を指標とした合わせ出汁の抗疲労効果」, 日本農芸化学会2017年大会(京都), 2017年3月17日~20日
5. Nozomi Moritaki, Hanae Yamazaki, Kazuo Inoue, “Effect of Japanese Cuisine on Autonomic Nervous System Activity”, JSBBA Kansai 3rd Student Forum, 神戸, 2016年11月5日
6. 山崎英恵, 「精進料理の世界へ 精進解体新書」, 京料理芽生会(京都), 2016年6月30日
7. 山崎英恵, 高橋拓児, 伏木亨, 「日本料理がヒトの気分状態に及ぼす影響」, 日本栄養食糧学会2016年度大会(札幌), 2016年3月27日~30日
8. 山崎英恵ら, 「世界に広がる和食の未来」, 和食の祭典(京都), 2016年2月28日
9. 山崎英恵ら, 龍谷大学シンポジウム「日本料理の国境線」, 龍谷大学シンポジウム(京都), 2016年2月11日
10. 山崎英恵, 高橋拓児, 伏木亨, 「日本料理における食前の飲料の役割: 自律神経活動および気分状態への影響」, 日本栄養改善学会第14回近畿支部学術総会(奈良), 2015年12月6日
11. 山崎英恵, 第49回日本味と匂い学会味覚シンポジウム「食べる方と食べられる方からの摂食の科学」, 第49回日本味と匂い学会(京都), 2015年9月26日
12. Hanae Yamazaki, et al. 12th Asian Congress of Nutrition symposium "Science tests Kyoto's exquisite traditional cuisine: A novel collaboration between Japanese chefs and scientists", アジア栄養学会議(横浜), 2015年5月17日

〔図書〕(計5件)

1. おいしくつくり味わうためのクッキング, 共著者: 山崎英恵(日本料理の項目担当), 化学同人, (2019)
2. 食べ物と健康 IV. 調理学 食品の調理と食事設計, 編著者: 山崎英恵, 中山書店, (2018)
3. 日本料理大全 だしとうま味, 調味料 日本語版, 監修: NPO 法人 日本料理アカデミー, 熊倉功夫, 二宮くみ子, 島 純, 山崎英恵, 川崎寛也, シュハリイニシアティブ, (2018)
4. だしの科学, 編集: 的場輝佳, 外内尚人, 共著者: 山崎英恵(だしと食育の項目担当), 朝倉書店, (2017)
5. 日本料理大全 だしとうま味, 調味料 英文版, 監修: NPO 法人 日本料理アカデミー, 熊倉功夫, 二宮くみ子, 島 純, 山崎英恵, 川崎寛也, シュハリイニシアティブ, (2017)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

なし

6. 研究組織

(1)研究分担者 なし

(2)研究協力者

研究協力者氏名: 井上和生

ローマ字氏名: INOUE, Kazuo

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。