

香味野菜・香辛料を活用した食物の臭いに対する 気分の快・不快の相違

石 長 孝二郎*

(2020年12月1日 受理)

Differences in Emotional Response Induced by Sniffing Food Odors Added a Potherb or Spice

Kojiro ISHINAGA*

Objective: In this preliminary study, we evaluated differences in the emotional response (pleasantness/ unpleasantness) induced by sniffing food odors added spice or a potherb. This study aimed to inhibit food aversion induced smells by utilizing a potherb or spice.

Methods: Food samples included a grilled fish, a grilled fish added curry powder and a grilled fish added ginger; all food samples were also infused with 0.5% ammonia for a total of six food sample types. Odorous substance was measured using the Fragrance and Flavor analyzer system. Subjects subjectively assessed how pleasant or unpleasant they found the smell of each food odor using the Visual Analogue Scale (VAS).

Results: The results revealed that the VAS scores of emotional responses due to the sniffing of a grilled fish added curry powder with 0.5% ammonia decreased in pleasantness; as a result, it became unpleasantness. Whereas, though the VAS scores sniffing of a grilled fish added ginger with 0.5% ammonia decreased in pleasantness, that did not become unpleasantness.

Conclusion: A relationship may have the optimal threshold of the spice or a potherb and the strength of an unpleasant smell for inhibition of the food aversion induced smells by utilizing spice or a potherb.

Keywords: emotional responses 気分の快・不快, food aversion 食物嫌悪, food odors 食物の臭い, a grilled fish 焼き魚

1. はじめに

がん化学療法に伴う食物嫌悪はがん患者の日常生活の質を急激に悪化させる¹⁻⁵⁾。がん化学療法と食物嫌悪感を調査した国内の先行研究では、「化学療法患者に対する献立の検討」⁵⁾において、抗がん剤治療中の食欲低下は66%の患者にみられ、嗅覚嫌悪では29%が魚料理の臭いが気になると回答し、抗がん剤治療中の食事の食べやすさでは、食べやすい料理は73%が果物と回答していた。その後の我々の研究では、健常者を対象とした予備的検討において、食材に悪臭のアンモニアを微量に混入することで、煮魚は不快な気持ちが強くなるのに対して、柑橘系果物は快（心地よい）な気分が強くなることがわかつ

た⁶⁾。このことから、柑橘系果物のニオイが悪臭を中和もしくはマスキングする効果が強い可能性が示唆された。そこで、我々は柑橘系果物以外の香味野菜や香辛料で同様の効果が発揮されるか検討した⁷⁾。がん化学療法治療中の嗅覚嫌悪では魚料理の臭いが気になると訴える患者が多いため、魚臭の悪臭を強める目的で、焼魚に0.1%アンモニア水を散水し、健常者を対象にして、臭いに対する快・不快な気分の状態をビジュアルアナログスケール（Visual Analogue Scale: VAS）で評価した。その結果、0.1%アンモニア水散水の焼魚にカレー粉をまぶすことで魚臭の嫌悪感を改善できる可能性を報告した⁷⁾。しかし、0.1%アンモニア水散水の魚臭では悪臭の程度が薄かったのではないかと検討課題もあり、本研究では悪臭を強めて0.5%アンモニア水散水して再度実験を行う

* 広島女学院大学人間生活学部管理栄養学科教授

こととした。

本研究の目的はがん化学療法中患者の食物嫌悪対策を考案するための予備的検討として、健常者を対象として、臭いに誘発される食物嫌悪を香味野菜や香辛料を活用することで抑制できるか検討することであった。

2. 方法

(1) 食材試料および試料の提供方法

臭いに対する快・不快の観察研究のための食材試料として、かれい素焼き、かれい生姜焼き、かれいカレー粉焼きの3種類（各 10 g）とした。さらに、その3種類の食材に悪臭であるアンモニアを0.5%アンモニア水として 1 ml 散水した試料を作成し、試料は合計 6 種類とした（表 1）。

食材試料の温度は室温（25℃前後）とし、検査時に食材試料の色による視覚の影響を回避するため、茶褐色の瓶に食材試料を入れて実施した。

(2) におい識別装置による食材の臭い分析

におい識別装置 FF-2020S（島津製作所）を用いて臭い分析を実施した。なお、臭いの強さはウェーバー・フェヒナーの法則により、人間の感覚は対数関数的な増減をしている。その考え方を基に臭気濃度を表示したものが臭気指数 $[10 \times \log_{10} (\text{希釈倍数})]$ であり、人間の嗅覚に近い感覚の数値が得られるようにしている。におい識別装置は臭いの強さを臭気指数相当値として表現させた装置である。

(3) 健常者を対象とした臭いに対する快・不快の観察研究

1) 対象者の適格条件および属性

対象者の適格条件は本研究の目的、調査方法、被験者の利益、被験者の負担および不利益、個人情報保護、同意しなくても不利益を受けないこと、同意後も撤回で

きることを紙面および口頭にて説明され、同意が得られた経口摂取が可能な者であり、コミュニケーションに支障がなく、鼻呼吸が可能である者とした。

研究協力の同意が得られたのは75名であり、年齢は21-22歳の女性であった。なお、臭いに対する快・不快検査の実施にあたり、全員鼻呼吸は可能であった。

2) 倫理的配慮

本調査はヘルシンキ宣言に基づき、広島女学院大学倫理委員会の承認を得て、本人への説明と同意により実施した。

3) 調査方法

調査は8月末2日間の朝食前（8:30～9:30）の空腹時で実施した。調査方法は体調に関する自記式の問診票、バイタルサインの測定、臭いに対する快・不快の評価（VAS）を調査した。なお、VASは用紙に 100 mm の直線を記載して、左端を“とても不快である”，右端を“とても快（心地よい）である”として、指定した食材試料の臭いを嗅ぐごとに、その食物嫌悪（快・不快）の程度を直線上に印を記載させ、左端からの距離で ○ mm を○点と読み替えて評価する方法である。50点を中間点として、50点未満は不快な気分へ傾き、50点以上は快（心地よい）な気分へ傾いていることを意味している。

4) 統計処理

データ分析は統計解析ソフト IBM SPSS Ver22.0を用いて行った。食材試料のアンモニア混入の有無、焼魚の香辛料および香味野菜の有無による食物嫌悪（快・不快）の評価（VAS）の比較は、データが正規分布した場合は対応ある t 検定を用い、データが正規分布しなかった場合はウイルコクソン符号付順位和検定を用いた。検定における P 値は両側であり、 $P < 0.05$ を有意とした。

表 1 食材試料の作成手順

食材の種類	作り方
かれい素焼 (10 g)	①フライパンにクッキングシートを敷き、電磁誘導加熱調理機で、かれい 1 切 (120 g) を 160～170℃で 8 分間焼き、室温まで放置した後に身と皮を合せて 10 g 採取した。
	②かれい素焼 10 g + 0.5%アンモニア水を 1 ml 散水
	①で作成したかれい素焼 10 g に 0.5%アンモニア水を 1 ml 散水し、1 晩放置した。
かれい生姜焼き (10 g)	①かれい 1 切 (120 g) におろし生姜 10 g につけこんでおき、フライパンにクッキングシートを敷き、電磁誘導加熱調理機で 160～170℃で 8 分間焼き、室温まで放置した後に身と皮を合せて 10 g 採取した。
	②かれい生姜焼 10 g + 0.5%アンモニア水を 1 ml 散水
	①で作成したかれい生姜焼 10 g に 0.5%アンモニア水を 1 ml 散水し、1 晩放置した。
かれいカレー粉焼 (10 g)	①かれい 1 切 (120 g) にカレー粉を 0.5 g まんべんなくふりかけて、フライパンにクッキングシートを敷き、電磁誘導加熱調理機で 160～170℃で 8 分間焼き、室温まで放置した後に身と皮を合せて 10 g 採取した。
	②かれいカレー粉焼 10 g + 0.5%アンモニア水を 1 ml 散水
	①で作成したかれいカレー粉焼 10 g に 0.5%アンモニア水を 1 ml 散水し、1 晩放置した。

表2 におい識別装置による食材試料の臭いの強さ

食材の種類	臭気指数相当値
かれい素焼 10 g	23.6
かれい生姜焼き 10 g	27.0
かれいカレー粉焼 10 g	24.5
かれい素焼 10 g + 0.5%アンモニア水 1 ml 散水	25.5
かれい生姜焼き 10 g + 0.5%アンモニア水 1 ml 散水	28.6
かれいカレー粉焼 10 g + 0.5%アンモニア水 1 ml 散水	23.6

臭気指数とは臭いの強さの指標であり、その臭いを何倍希釈すると無臭となるかを指数で表したものである。臭気指数相当値はにおい識別装置で臭気指数を予測した値である。

表3 0.1%アンモニア散水の焼魚に対する快・不快の主観的な気分の変化⁷⁾

ニオイ物質の種類	快・不快の程度 (平均値±標準偏差)		P 値 ^a
	素材そのもの	0.1%アンモニア散水	
かれい素焼き	53.4±26.6	48.5±22.4	0.028*
かれいカレー粉焼き	54.6±24.3	55.5±23.3	

n = 62 ^a: 対応のある t 検定またはウィルコクソン符号付順位和検定 * : P < 0.05

表4 0.5%アンモニア散水の焼魚に対する快・不快の主観的な気分の変化

ニオイ物質の種類	快・不快の程度 (平均値±標準偏差)		P 値 ^a
	素材そのもの	0.5%アンモニア散水	
かれい素焼き	58.8±26.2	47.4±26.0	<0.001**
かれい生姜焼き	57.5±27.1	50.6±27.7	0.009**
かれいカレー粉焼き	45.2±26.7	40.7±28.3	0.092

n = 75 ^a: 対応のある t 検定またはウィルコクソン符号付順位和検定 ** : P < 0.01

3. 結果

(1) 食材試料のニオイの強さ (臭気指数相当値)

におい識別装置の分析による食材試料の臭いの強さは表2のとおりであった。かれい生姜焼きは臭気指数相当値27.0と最も強く、かれい素焼き23.6、かれいカレー粉焼き24.5であった。悪臭を想定した0.5%アンモニア 1 ml を散水した食材試料の臭いの強さの変化は、素焼きと生姜焼きで臭気指数相当値の上昇がみられたが、カレー粉焼きは上昇していなかった。なお、かれい素焼き23.6とは $10^{2.36}=229$ であり、かれいの素焼きは229倍の純空気希釈すると無臭になるという意味である。かれい生姜焼きは $10^{2.70}=501$ 、かれいカレー粉焼きは281となる。

(2) 健常者の臭いに対する快・不快の主観的な気分の変化

1) 0.1%アンモニア散水 1 ml の場合

我々の先行研究である0.1%アンモニア散水の焼魚に対する快・不快の主観的な気分の変化⁷⁾は表3の通りであり、カレー粉焼きは0.1%アンモニア散水 1 ml により VAS 得点は54.6点から55.5点と不快な気分にはならなかった。

2) 0.5%アンモニア散水 1 ml の場合

0.5%アンモニア散水 1 ml の焼魚に対する快・不快の主観的な気分に変化は表4のとおりであった。素焼きは、0.5%アンモニア散水 1 ml により VAS 得点58.8点から47.4点とやや不快な気分になった。カレー粉焼きは0.5%アンモニア散水 1 ml により VAS 得点45.2点から40.7点と不快な気分になった。一方、生姜焼きは、0.5%アンモニア散水 1 ml により、VAS 得点57.5点から50.6点と快な気分ではなくなったが、快でも不快でもない気分の状態を維持していた。

4. 考察

我々の先行研究では悪臭であるアンモニアを0.1%濃度で散水した焼魚に対してカレー粉を加えることで不快な気分の臭いを抑制できる効果が認められていた。しかし、今回の実験では、0.5%濃度の悪臭を強めた焼魚ではカレー粉を加えることで不快な気分の臭いを抑制することはできなかった。一方で、香味野菜の生姜は、不快な気分の臭いを多少抑制する効果が考えられた。これらの結果より、香味野菜の生姜や香辛料のカレー粉の不快な

気分の臭いの抑制効果は、不快な臭いの強さの程度と香味野菜や香辛料の最適な閾値の関係が存在しているのかも知れないと考えられた。

本研究の限界として、対象者がすべて女性であること、年齢が21-22歳であり、性別および年齢が限られていることから嗜好性が評価に強く関わっている可能性がある。また、先行研究では、かれいカレー粉焼き（素材そのもの）のVAS得点が54.6点に対して、今回は45.2点とアンモニアを散水していないにも関わらず不快な気分の臭いが発生していた。この要因としては、先行研究では生姜焼きを実施していないが、今回はカレー粉焼きの評価する前に生姜焼きを嗅いでいたこともあげられる。今後は臭いを嗅ぐ条件を再検討する必要性を感じている。

謝辞

本研究の実施にあたりご協力頂きました広島女学院大学の藤原彩氏、岩下沙羅氏、田頭由佳氏、棚田英実氏、槇谷祐希氏、森宗優月氏、萬屋翔子氏、湯野永梨佳氏、および参加頂いた皆様に感謝申し上げます。なお、本研究は広島女学院大学学術研究助成費および科学研究費助成事業の支援を得て実施しました。

引用文献

- 1) Ishinaga, K., Higa, M., Yasuda, M. et al.: Alterations in emotional responses (pleasantness/unpleasantness) induced by sniffing food odors during chemotherapy in patients with lung cancer. *Jpn J Clin Oncol* 48, pp. 906-912, 2018
- 2) Steinbach, S., Hummel, T., Bohner, C. et al.: Qualitative and quantitative assessment of taste and smell changes in patients undergoing chemotherapy for breast Cancer or gynecologic malignancies. *J Clin Oncol* 27, pp. 1899-1905, 2009
- 3) Hutton, J.L., Baracos, V.F., Wismer, W.V.: Chemosensory dysfunction is a primary factor in the evolution of declining nutritional status and quality of life in patients with advanced cancer. *J Pain Symptom Manage* 33, pp. 156-165, 2007
- 4) Amézaga, J., Alfaro, B., Rios, Y. et al.: Assessing taste and smell alterations in cancer patients undergoing chemotherapy according to treatment. *Support Care Cancer* 26, pp. 4077-4086, 2018
- 5) 山田千夏, 長谷川京子, 伊藤美香利ほか: 化学療法患者に対する献立の検討, *日本農村医学会雑誌*, 60, pp. 59-65, 2011
- 6) 石長孝二郎, 岡村仁: がん治療対策食を考案するための嫌悪感を誘発する食べ物のニオイに関する予備的検討. *日本病態栄養学会誌*, 20, pp. 333-345, 2017
- 7) 石長孝二郎, 岡村仁: がん治療対策食を考案するための予備的検討—香味野菜と香辛料を活用した臭いに誘発される食物嫌悪の抑制効果—. *日本病態栄養学会誌*, 22, pp. 197-205, 2019