

# インピーダンス法で測定したマアジの脂質含量が 食味評価に与える影響の季節変化

工藤史貴, 船越裕紀

脂質含量が高い魚は年間を通じて美味であるかを明らかにするため、年間を通して月 1 回の頻度で脂質含量が高低で異なる個体を食味し、絶対評価を行った。高脂質含量区における供試魚の脂質含量は、毎月同等であったにもかかわらず食味評価偏差は季節変化した。5-6 月は、高脂質含量区であっても食味評価が低かった。8-10 月は、高脂質含量区と低脂質含量区の食味評価値に有意差は見られず、脂質含量に関わらず食味評価が高かった。12-3 月は、高脂質含量区の脂質含量が高くなるにもかかわらず、食味評価が低かった。これらの季節変化の要因は、産卵期やその後の積極的な摂餌による生理的な魚体の季節変化と関係があることが示唆された。

キーワード: 食味の季節変化, 脂質含量, 食味試験, 旬, マアジ

多くの魚介類は季節によって味が異なり、脂質をはじめとした各種成分の蓄積が最も良好となる一年で最も美味な季節を旬と呼ぶ(藤本, 2006)。近年、流通技術の進歩や食の欧米化により消費者の「トロ嗜好」が強まったことで脂のりが良い魚が好まれるようになり、全国には脂質含量を基準としたブランド水産物が複数魚種存在している(清川, 井岡, 2007; 元浦, 2018)。

ブランド水産物の脂質含量の基準を定める際には、旬の時期において、脂質含量の異なる個体を同時期に採取し、食味評価が行われることがあるが(濱町, 2022)、脂質含量が同程度の個体を異なる採取時期で食味評価して比較した事例は見当たらない。魚介類などの生鮮食品は長期間の冷蔵保存が困難であり、採取時期の異なる個体同士を比較するためには、先に採取した検体をもう一方の検体が採取されるまでの間、冷凍保存しておく必要がある。しかし、冷凍すれば、その間に食味が低下し(西元, 1962)、食味評価に対する冷凍保存の影響を除去できない。これが、採取時期の異なる個体の食味評価の比較が難しい理由であろう。旬以外の時期を含め、年間を通して脂質含量と食味評価の関係を明らかにすることは、脂質含量を基準としたブランド水産物の適切な出荷時期の判断や品質低下によるブランド価値の損失防止などに有益と考えられる。

本研究では、同じパネリストグループにより、年間を通して月 1 回の頻度で脂質含量が高低で異なる個体を食味し、絶対評価を行った。さらに、食味との関連を調べるため、生殖腺重量と腹腔内脂肪組織重量を食味試

験と同時に測定した。

## 材料と方法

本研究に用いる魚種は、パネリストから多くの評価数を得るため、まとまった数が一度に確保できるマアジ *Trachurus japonicus* とした。供試魚として、2023 年 4 月から 2024 年 3 月にかけて、若狭湾西部に位置する定置網で早朝に漁獲された尾叉長 200-250 mm 前後の個体を用いた。氷冷した状態で実験室内に持ち帰った供試魚を尾叉長および体重を測定するとともに、インピーダンス法に基づいて脂質の測定が可能なフィッシュアナライザ(DFA110, 大和製衡社製)で、脂質含量(%)を測定した。フィッシュアナライザの測定値が 0.1-5.0%の個体は低脂質含量区、脂質含量 5.0-10.0%の個体は高脂質含量区とし、夕方まで氷冷状態で保管したものを食味に供した(表 1)。一部の供試魚は食味に供さず、産卵と魚体の栄養状態を明らかにするために生殖腺重量(g)および腹腔内脂肪組織重量(g)を測定し、生殖腺重量比(=生殖腺重量/体重×100)、腹腔内脂肪組織重量比(=腹腔内脂肪組織重量/体重×100)を算出した。パネリストは、当センター職員およびその家族で構成される味覚の訓練をされていない約 30 名(5-70 歳代)であり、パネリストには当該試験の目的や脂質含量区の違いを通知しなかった。パネリストは、供試魚を塩焼きにして筋肉を食味し、「脂のり」、「汁け」、「身ばなれ」および「旨味」を踏まえた総合評価を-2 から+2 間

で絶対評価により点数を付けて食味評価値とした。

表 1 2023 年度における月別・脂質含量区別の供試魚の数と大きさ

	低脂質含量区		高脂質含量区	
	n	尾叉長 (mm)	n	尾叉長 (mm)
4月	9	221 ± 5.6	38	208 ± 17
5月	9	226 ± 50	68	206 ± 10
6月	10	275 ± 55	52	210 ± 5.4
7月	2	222	60	221 ± 7.8
8月	18	262 ± 15	40	242 ± 11
9月	12	208 ± 3.4	38	208 ± 4.9
10月	11	215 ± 8.3	37	217 ± 12
11月	32	225 ± 7.6	35	229 ± 7.8
12月	32	226 ± 12	52	224 ± 7.4
1月	8	223 ± 10	44	226 ± 9.3
2月	2	231	53	225 ± 11
3月	1	216	18	301 ± 8.1
平均	117	232 ± 30	535	222 ± 20

本研究では、一般家庭における消費者の評価を得ることを目的としたため、焼き加減などの調理加減を指定しなかった。

月別・脂質含量区別の食味評価数が3件以上あった場合、それぞれの脂質含量区における食味評価の年平均値と月平均値の差から食味評価偏差を算出し、毎月の食味評価偏差の推移から季節変化を検討した。脂質含量の多寡によって食味評価が異なるかどうかを調べるため、高脂質含量区と低脂質含量区の食味評価値をt検定で月別に比較した。

## 結果

高脂質含量区の供試魚の脂質含量は6.6-8.1%の範囲で平均値は7.0%、低脂質含量区のそれは2.5-4.9%の範囲で平均値は4.0%であった(図1)。高脂質含量区では、脂質含量は4-11月に大きな差は見られず、12月-3月にかけてやや上昇する傾向が見られたが、年間を通して安定推移した。低脂質含量区では、脂質含量は6月に最も低く、7-9月にかけて上昇後、10-11月に低下したが、12月以降は再び高い値で推移した。

高脂質含量区の食味評価値は、0.53-1.16の範囲で平均は0.86、低脂質含量区のそれは-0.27-1.00の範囲で平均は0.38であった(図2)。高脂質含量区では、4月に高い値を示し、6月にかけて低下後、再び上昇して8-11月は高い値で推移した。12月には低下し、それ以降は低い値で緩やかに上昇した。低脂質含量区では、5月に最も低く、6月、8-10月は比較的高い値を示した。11月には低下したが、1月にかけて再び上昇した。年間

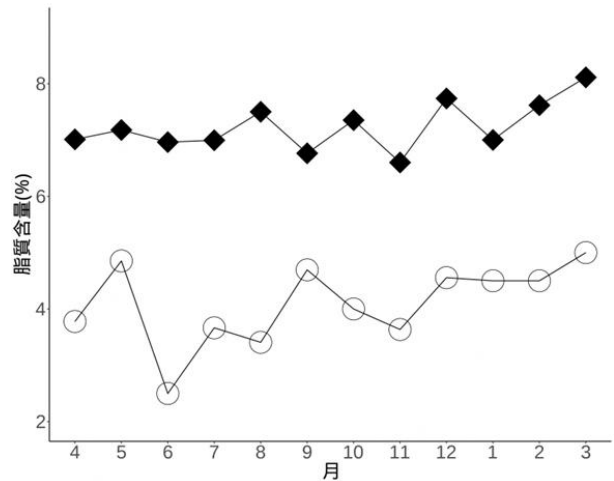


図 1 2023 年度における供試魚の月別脂質含量の推移

◆: 高脂質含量区, ○: 低脂質含量区

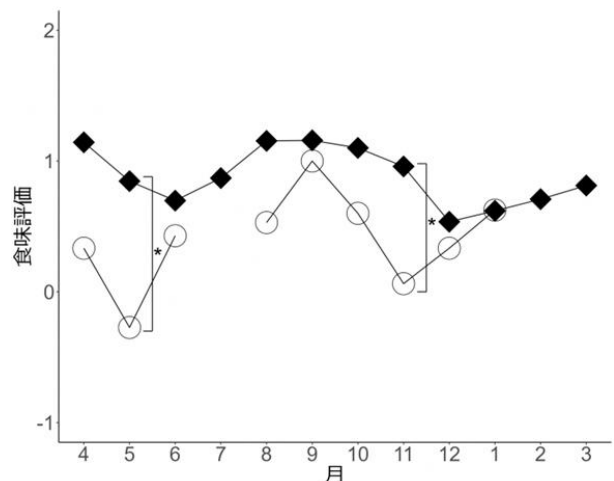


図 2 2023 年度における月別食味評価値の推移 (食味評価数が3件以上ある月のみ)

◆: 高脂質含量区, ○: 低脂質含量区

アスタリスクは、月別・脂質含量区別で有意差が認められたものを示す ( $p < 0.05$ )

を通して高脂質含量区の食味評価値は、低脂質含量区の食味評価値よりも高かった。高脂質含量区と低脂質含量区の食味評価値を月別に比較したところ、5月および11月のみに有意差が認められたが ( $p < 0.05$ )、それ以外の月については、有意差が認められなかった ( $p > 0.05$ )。

脂質含量別の食味評価偏差は、高脂質含量区では、4月、7月-11月は正偏差、5-6月、12-3月は負偏差で季節変化を示し、低脂質含量区では、毎月の食味評価のデータを得られなかったものの、5月に-0.64と大きな

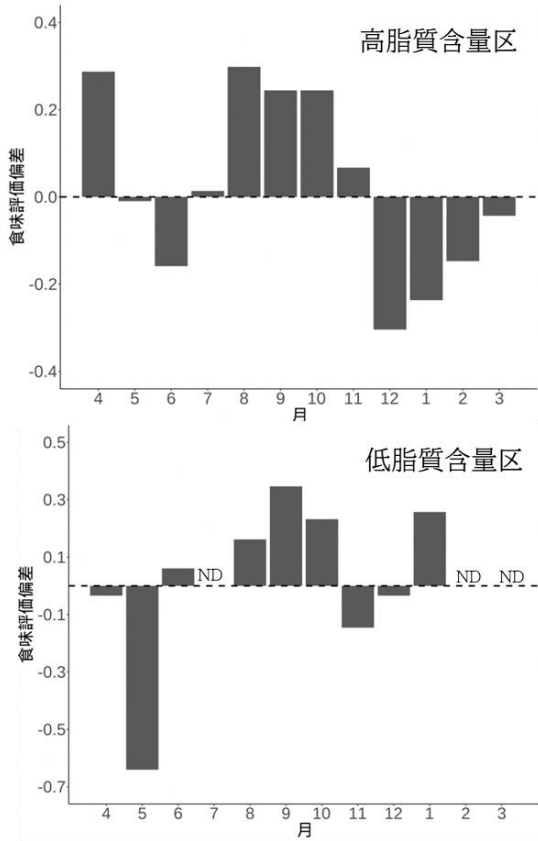


図3 2023年度における月別脂質含別食味評価偏差の推移

負偏差を示し、8-10月は正值が連続した(図3)。

生殖腺重量比は、4月以降に上昇し、5月に1.7、6月に一年で最も高い2.0を示した後、7月に急激に低下した。9月には0.12と最も低くなり、10月以降は徐々に上昇した(図4)。腹腔内脂肪組織重量比は、2-6月は0.1前後と他の時期と比較して低かったが、7月に急増し、

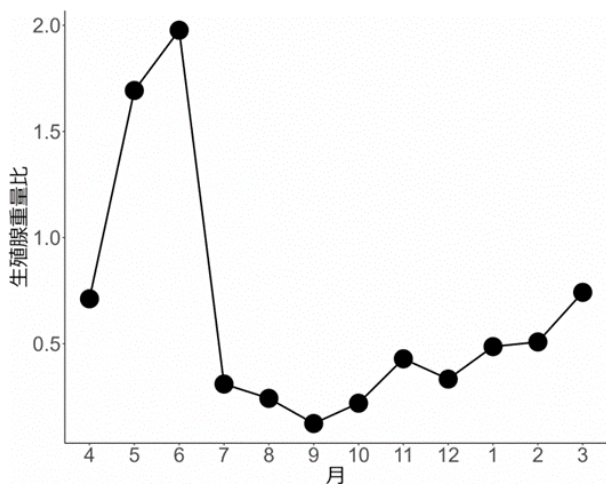


図4 2023年度における生殖腺重量比の推移

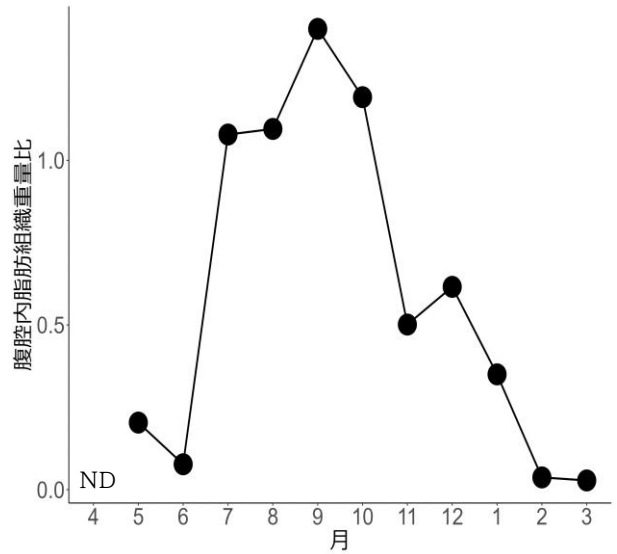


図5 2023年度における腹腔内脂肪組織重量比の推移

10月まで1.0前後で推移後、11月に0.5程度まで減少した(図5)。

### 考察

本研究において、年間を通して高脂質含量区の食味評価値は、低脂質含量区の食味評価値を上回ったことから、脂質含量は食味評価に良い影響を与えたと考えられる。脂質は、食品に「とろみ」や「まろやかさ」を付与することにより味をまとめ、引き立てる効果をもつとされ(坂口, 2016)、後味や甘みの増加および酸味や苦味を減少させるなど(郡山ら, 2000)、呈味を増強する効果が知られている。一方で、高脂質含量区では年間を通じて脂質含量の変化が少なかったにも関わらず、食味評価偏差には季節変化がみられた。さらに、低脂質含量区では脂質の少ない6月の食味評価値は比較的高かったことや、高脂質含量区の食味評価値と差が認められない月があったことから、脂質のみが食味評価に直接に影響を及ぼしたとは考えにくい。

食味評価と脂質含量の関係を時期ごとにみても、5-6月の高脂質含量区の食味評価偏差は負値であり、低脂質含量区も5月には負の偏差であった。5月および6月の生殖腺重量比は他の季節と比べて顕著に高く、この時期は産卵期と考えられた。これは、過去の知見における本海域のマアジの産卵期と一致する(畔田, 落合, 1962; 山崎, 2000)。クロダイでは、秋季から春先までは美味で、産卵期である春季から夏季に食味が低下する

(海野, 2010)。これは筋肉中の甘みや「うま味」に関与する呈味成分が秋季から産卵期前に増加し, 夏季にかけて減少するためと考えられている(藤田ら, 2011)。マアジでも同様に, 産卵の影響により筋肉中の呈味成分が減少した可能性がある。産卵期に食味が低下する原因については, 本研究の結果に加えてマアジの呈味成分の季節変化を調べる必要がある。

8-10 月においては, 高脂質含量区と低脂質含量区のいずれも食味評価偏差は正偏差を示し, 食味評価値に差は見られなかった。腹腔内脂肪組織重量比は 7-10 月に高い値を示した。マアジと同科のマアジでは, 産卵からの回復と越冬回遊および次期の産卵に向けた摂餌によって魚体に栄養を蓄積することが知られている(武田・安江, 2021)。マアジでも産卵後に腹腔内脂肪が増加することは, 摂餌によって栄養を多く魚体に蓄積したことを示すと考えられた。魚体の栄養状態は呈味成分と密接に関係することが知られており(須山・鴻巣, 1987), 産卵後の積極的な摂餌活動による身質の変化がマアジの食味に影響していると考えられた。

12-3 月には腹腔内脂肪組織重量は減少したにも関わらず, 高脂質含量区の供試魚の脂質含量は他の時期と比べてやや高く, 増加傾向を示した。生殖腺重量比はこの時期に徐々に上昇していたことから, 産卵に向けた生理的な変化により, 体内において脂質の蓄積部位が変化した可能性がある。測定に用いたフィッシュアナライザは腹腔内の脂質の値を反映しにくく, 皮下脂肪を反映しやすい特性がある(大和製衡株式会社, 2021)。そのため, この時期には腹腔内の脂肪が皮下, あるいは筋肉中に移動したと考えられる。12-3 月における高脂質含量区の食味評価偏差は負値であった。皮下および筋肉中の脂質が焼成時に減少することは知られている(原田ら, 2011)。特に, 皮下脂肪は魚体の最も縁辺部に位置しているため, 焼成時の脂質の流出は筋肉中よりも多いであろう。この時期の腹腔内脂肪が主に皮下へと移動していたとすれば, 焼成による脂質の流失は食味低下の一因となる。しかし, 腹腔内脂肪が主に筋肉中に移動していたのであれば, 脂質によって増強されるべき呈味成分は少なかったのかもしれない。

以上のように, 食味評価は季節的に変化し, その要因に魚体の生理的な変化が関与していることが示唆された。食味評価によって厳格なブランド基準を定める際には, 本研究で検討した腹腔内脂肪組織重量や生殖腺重量の季節変化に加えて, 呈味成分や脂質蓄積部位

の季節変化を解明し, 食味との関係を明らかにする必要がある。

## 謝 辞

本研究を実施するにあたり, 食味評価に協力していただいた京都府農林水産技術センターおよび京都府農林水産部水産事務所の方々には厚く御礼申し上げます。本研究は, 「産学公京もの新ブランド価値創出事業」の一環として行われたことを付記し謝意を表します。

## 文 献

- 畔田正格, 落合明. 1962. 若狭湾産マアジの系群に関する研究. 日本水産学会誌, 28: 967-978.
- 海野徹也. 2010. 「クロダイの生物学とチヌの釣魚学」. 恒星社厚生閣, 東京.
- 坂口守彦. 2016. あれもうまい, これもうまい水産物. 水産振興, 50: 1-64.
- 須山三千三, 鴻巣章二. 1987. 「水産食品学」. 恒星社厚生閣, 東京.
- 清川智之, 井岡久. 2007. ポータブル型近赤外分光分析装置によるマアジ, アカムツ脂質含有量の非破壊測定とその活用事例. 島根県水産技術センター研究報告, 1: 11-17.
- 郡山剛, 木幡知子, 渡辺勝子, 阿部宏喜. 2000. メバチ筋肉の成分組成とその呈味におよぼす脂質の役割. 日本水産学会誌, 66: 462-468.
- 武田崇文, 安江尚孝. 2021. 紀伊水道および紀伊水道外囲器におけるマアジの脂肪含量の季節変動. 水産増殖, 69: 265-273.
- 西元諄一. 1962. 冷凍魚貯蔵中の品質, 組織的性状および化学成分の変化ならびに相互の関係. 鹿児島大学水産学部紀要, 11: 41-64.
- 濱町諒介. 2022. プリの官能試験による身質の評価. 令和3年度水産業改良普及事業成果報告書, 1-6.
- 原田良子, 杉山寿美, 元木万里子, 石永正隆. (2011). 加熱後の鮭, 鯖, 鶏肉の保存が水分量, 脂肪量, 官能評価に及ぼす影響. 日本家政学会誌, 62: 133-139.
- 藤田辰徳, 海野徹也, 斉藤英俊, 小櫃剛人, 徳田雅治, 奥宏海, 陀安一郎. (2011). 広島湾における天然クロダイの筋肉成分の季節変化. 日本水産学会誌, 77: 1034-1042.

- 藤本健四郎. 2006. 魚の脂質の特徴と食品機能. 日本調理科学会誌, 39:271-276.
- 元浦亮. 2018. 地域に埋もれた宝で, 漁村に賑わいを. 第24回全国青年・女性漁業者交流発表大会資料, 100-106.
- 山崎淳. 1984. 京都府沖合水域と沿岸水域で漁獲されるマアジについて. 日本海ブロック試験研究集録, 31-41.
- 大和製衡株式会社. 2021. 大和製衡フィッシュアナライザ・シリーズ技術資料. 大和製衡株式会社, <https://www.yamato-le.co.jp/products/detail/3613> (2025年3月23日参照).