

# 食材および調味料の添加による魚料理のにおい抑制効果

城田 直子\*・峯木 眞知子\*\*

(平成28年12月8日査読受理日)

## Inhibitory Effect of Fish Dishe's Odor by Adding Ingredients and Seasonings

SHIROTA, Naoko MINEKI, Machiko

(Accepted for publication 8 December 2016)

キーワード：魚臭, におい識別装置, 官能評価, トリメチルアミン

Key words: fish odor, fragrance analyzer, sensory evaluation, trimethylamine

### 1. 緒言

食べ物のおいしさには、味覚、嗅覚、触覚が重要な影響を及ぼす。特ににおいは、食べる前から嗅覚に刺激を与え、食べ物を判断し、食欲に影響を与えるなど、食べ物を味わうには欠かせない要素である<sup>1)</sup>。特に患者においては、病気や治療により味覚や嗅覚に変化が生じ、食欲や食事に影響がみられるとの報告がある<sup>2-5)</sup>。また、抗がん剤使用患者では、味覚や嗅覚の変化に伴い、魚や肉などのにおいが嫌われるとの報告がある<sup>3-6)</sup>。

本研究では、抗がん剤使用患者が嫌う魚のにおいに着目した。魚臭の原因は、一般にアミノ酸(特にトリメチルアミン)、アルコール類、アルデヒド類、有機酸、アンモニア臭の発生などがあげられている<sup>7,8)</sup>。

魚臭を抑制する方法は、古くから、酒<sup>9,10)</sup>、酢<sup>7-11)</sup>、生姜や長ねぎなどの香味野菜<sup>8,9)</sup>、香辛料<sup>7,8)</sup>、牛乳<sup>7,9,11)</sup>などの使用で効果があるとされている。しかし、においを実際に計測した論文は少なく、官能評価による検討も少ない。

そこで、本研究では、病院給食施設などで多く使用される脂質の少ない魚を試料とし、魚臭を抑制する効果があるとされている食材や調味料を用いて魚料理を調製した。それらの効果を、官能評価およびにおい識別装置を用いて検討した。

### 2. 実験方法

#### (1) 試料

試料は、病院給食などで提供される冷凍皮付きメルルーサ切り身(アルゼンチン産, 株式会社オカフーズ)を用い

た。切り身は流水解凍し、1切 30.0g±1.5g に調製した。

添加した食材および調味料は、酢(株式会社ミツカン、穀物酢)、緑茶(茶葉, 株式会社伊藤園)、牛乳(株式会社明治, おいしい牛乳)、昆布(日高産)、トマト果汁(無添加, 商品名: 理想のトマト, 株式会社伊藤園)、白煎りごま(みたけ食品工業株式会社)、バター(有塩, 雪印メグミルク株式会社)の7種を選択した。魚臭を抑制するには、水で洗うという方法<sup>8,11,12)</sup>も示されていることから、添加する食材に蒸留水を加え、計8種の試料を検討した。

におい識別装置の試料にはアルコール類の検出が測定できないことから、魚臭抑制効果があるとされている酒類、みりん類、ワイン類などは、今回の試料より削除した。

#### (2) 調製方法

前処理は、蒸留水、酢水、緑茶液、昆布水、牛乳、トマト果汁の試料6種で、魚の重量に対して100%重量の液を用意し、10分間の浸漬処理を行った。その後コンベクションオープン(株式会社リンナイ)を用い、200℃、8分間の加熱調理を行った。

対照試料は、前処理無しの状態で加熱した試料とした。

酢水は、10%酢水(以下、酢水)、緑茶液は、商品に記載されている説明書に準じて75℃に冷ました蒸留水195mlに5gの茶葉を加え、3分後に抽出した(25%濃度)液を用いた。昆布水は、5℃で7時間抽出した1%昆布水(以下、昆布水)を用いた。牛乳およびトマト果汁はそのまま用いた。

前処理で浸漬をしないで用いた食材は、白煎りごま(以下、ごま)、バターの2種とした。ごまは、予備実験より、30.0g±1.5gの魚1切の上面を覆う1gを用い、バターは、魚重量の10%にあたる3gを用いた。ごま、バターを載せて、同様の加熱条件で調理した。

\* 人間生活学総合研究科 人間生活学専攻

\*\* 栄養学科 応用調理学研究室

### (3) 実験方法

#### 1) 浸漬液 pH

pH メーター (ツイン pH メーター AS-712, アズワン) を用い、浸漬前と浸漬後の各液の pH を測定した。

#### 2) 加熱による重量変化率

各試料の処理前重量 ( $30.0 \pm 1.5\text{g}$ )、処理後重量、加熱後重量を測定した。加熱による重量変化率 (%) は、(加熱後重量 (g) / 処理後重量 (g))  $\times 100$  で算出した。

#### 3) 官能評価

官能評価には加熱調理後の試料を用い、 $22 \sim 23^\circ\text{C}$  で提供した。提供量は約 10g とした。

パネルは、官能評価に慣れた本学学生および教員 12 名とした。

官能評価の評価点は、対照試料を 0 点とした 5 段階評点法 (+2 ~ -2) で行った。

分析型官能評価の項目は、魚臭の強さ (+2: においが強い ~ -2: においが弱い)、かたさ (+2: かたい ~ -2: やわらかい)、嗜好型官能評価の項目は、おいしさ (+2: おいしい ~ -2: おいしくない) とした。どちらでもないは 0 点と評価した。なお、本研究の官能評価の実施は、東京家政大学大学院の倫理審査委員会の承認を得ている (承認番号: H28-2)。

#### 4) におい識別装置

##### ① 試料

試料は、加熱調理後、室温になった時点で皮を除き、 $5.00 \pm 0.04\text{g}$  に調製したものをを用いた。

##### ② 調製方法

測定試料は、調製後、2.0L のサンプルバッグ (PET 樹脂, SHIMADZU 2KFP / N221-408332) に入れ、窒素ガスを充填後、1 時間室温に放置し、窒素ガスににおいを移行させた。においが移行した窒素ガスは、消毒済みのコネクタとテフロンチューブを通して測定用の新しいサンプルバッグに移し換え、その後、1 時間以上室温に放置し、においを測定した。

キャリアガス (窒素ガス) の流量は  $20\text{mL} / \text{分}$ 、窒素ガスと酸素の合算流量は  $40\text{mL} / \text{分}$ 、装置へのサンプルガス注入量は  $165\text{mL} / \text{分}$  とした。各試料の実験は、いずれも 3 回以上行い、臭気指数相当値、臭気寄与、類似度を測定した。

におい識別装置 FF-2A (株式会社島津製作所) は、解析ソフト ASmell 2 (株式会社島津製作所) を用い、においを全体像として捉えて表現する方法 (絶対値表現解析) で分析する。人間がにおいを感じるイメージに近い表現 (解析) を可能にした装置<sup>13)</sup> である。

絶対値表現解析とは、においの質と強さを数値化し、表現する方法である。当該装置では、試料のにおいと比較する 9 種類の基準ガス (硫化水素臭、硫黄系臭、アンモニア臭、アミン系臭、有機酸系臭、アルデヒド系臭、エステル系臭、芳香族系臭、炭化水素系臭) を用いることで、基準ガスの検量線を基に、においの強さを臭気指数相当値として数値化し、評価する方法である。においの質は、臭気寄与および基準ガスとの近さ度合いを表す類似度として評価する<sup>14)</sup>。

臭気指数相当値は、試料の総合的なにおいの強さを臭気濃度から算出した臭気指数を用いて表現しており、臭気指数 =  $10 \times \log_{10}$  (臭気濃度) の式より算出する。例えば、臭気指数 =  $10 \times \log_{10} 100 = 20$ 、臭気指数 =  $10 \times \log_{10} 1,000 = 30$  となる。すなわち、臭気指数相当値の値が大きい程、においは強いことを表す。

臭気寄与は、人間の鼻で感じるにおいの強さ<sup>13)</sup> を、各基準ガスに寄与する臭気指数<sup>14)</sup> の尺度で評価しており、各基準ガスの臭気寄与の値が大きい程、その基準ガスににおいが強いことを表す。

類似度は、各基準ガスに対して試料のにおいがどの程度似ているかを表しており<sup>13)</sup>、0 ~ 100% の比率で評価する。基準ガスとにおいの質が一致した場合、100% となり、基準ガスとにおいの類似性が異なる程、値は減少していく<sup>14)</sup>。

また、類似度では、各基準ガスにおいて 10% 以上の差がある基準ガスの系統が 1 種類でもあれば、においの質に差があると判断でき<sup>13)</sup>、臭気寄与は硫化水素臭およびアンモニア臭以外で 3 以上差のある基準ガスの系統が 2 種類以上あれば、人間の嗅覚で十分識別できる程度ににおいに差があると判断できる<sup>13)</sup>。

#### 5) 統計処理

統計解析は、Excel および SPSS Ver.22 (日本 IBM 株式会社) を用いた。

調査により得られたデータは、平均値および標準偏差で示した。また、官能評価結果では t 検定を行い、重量変化率、臭気指数相当値、臭気寄与、類似度では、一元配置分散分析を行った後、シェッフェ法で検定を行った。有意水準は、両側検定で危険率 5% とした。

### 3. 実験結果

#### (1) 浸漬液の pH

浸漬液および浸漬後液の pH を表 1 に示した。浸漬前液は、酢水 pH3.5、トマト果汁 pH4.5 で酸性を示したが、他の試料は pH6.2 ~ pH6.8 で中性を示した。牛乳以外の浸漬液では、浸漬後に pH の上昇がみられた。

表1 浸漬液のpHと加熱による重量変化率

試料	前処理	pH		重量変化率 (%)**
		浸漬前	浸漬後	
対照試料	-			82.1±2.9**
蒸留水	浸漬10分	6.3±1.0	7.1±0.4	79.7±3.6 <sup>ab</sup>
酢水		3.5±0.3	4.6±0.4	76.6±1.0 <sup>ab</sup>
緑茶液		6.2±0.5	7.0±0.3	73.1±3.4 <sup>b</sup>
トマト果汁		4.5±0.2	4.7±0.3	77.3±1.8 <sup>ab</sup>
昆布水		6.7±0.4	7.0±0.2	76.9±3.4 <sup>ab</sup>
普通牛乳		6.8±0.1	6.8±0.1	79.8±1.5 <sup>ab</sup>
ごま	処理無し・まぶし	-	-	78.6±1.9 <sup>ab</sup>
バター		-	-	75.0±2.2 <sup>b</sup>

n=4~24

※重量変化率 (%) = (加熱後重量 (g) / 処理後重量 (g)) × 100

※※重量変化率において、異符号間 (a と b) に有意差あり (p<0.05)

表2 焼き魚の5段階評点法による官能評価結果

試料	魚臭の強さ	かたさ	おいしさ
蒸留水	-0.2±1.1	-0.3±1.3	+0.3±1.1
酢水	-0.8±1.4	+0.7±1.6	-0.1±0.9
緑茶液	-0.5±1.0	-0.5±1.0	+0.2±0.9
トマト果汁	-1.0±1.5*	+0.5±1.0	-0.3±1.5
昆布水	-0.8±1.0*	-0.7±0.9*	+0.9±0.9*
牛乳	-0.3±0.9	-0.1±1.4	+0.3±1.0
ごま	-0.5±1.4	+0.1±0.7	+0.3±1.0
バター	-0.6±1.2	-0.4±1.2	+0.4±0.8

評点：魚臭の強さ +2 (強い) ~ -2 (弱い)  
かたさ +2 (かたい) ~ -2 (やわらかい)  
おいしさ +2 (おいしい) ~ -2 (おいしくない)  
対照試料を基準 (0点) として評価を行った

評点0：どちらでもない

パネル：12名

処理無しの焼き魚 (素焼き) 試料を基準 (0点) として評価を行った  
数値は平均値 ± 標準偏差

項目間における対照試料と有意差あり (\* : p<0.05)

試料間ではいずれの項目でも有意差なし (n.s.)

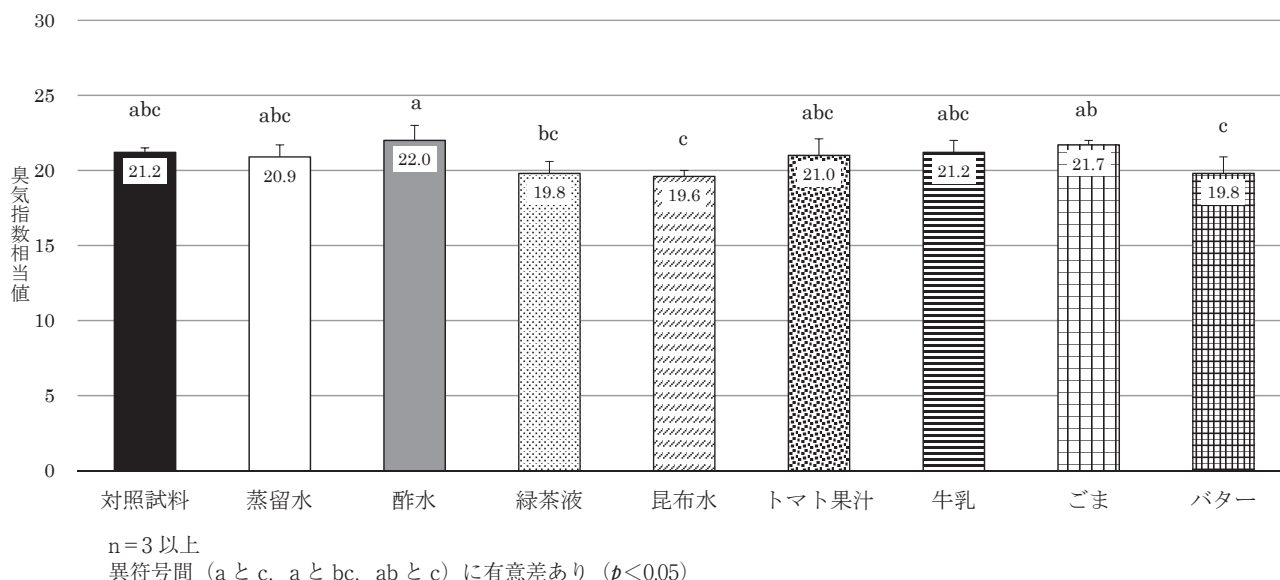


図1 におい識別装置による各試料の臭気指数相当値

## (2) 加熱による重量変化率

加熱による重量変化率を表1に示した。対照試料では82.1%±2.9%、他の試料では73.1%~79.8%であった。緑茶抽出液およびバター試料は、対照試料より重量変化率が有意に低く (p<0.05)、他の試料は対照試料と有意差がなかった。

## (3) 官能評価

官能評価結果を表2に示した。

各試料の魚臭の強さは、-0.2~-1.0を示し、いずれも対照試料より低い値であった。トマト果汁試料では-1.0、昆布水では-0.8で、これらの試料の魚臭は弱いと識別された (p<0.05)。

かたさでは、蒸留水、緑茶液、牛乳、バター試料は-0.1~-0.5の低値で、酢水、トマト果汁では+0.7、+0.5で

硬い傾向であったが、いずれも有意差はなかった。昆布水試料は-0.7で、魚は有意にやわらかいと識別された (p<0.05)。

おいしさでは、蒸留水、緑茶液、昆布水、牛乳、ごま、バター試料はプラス値を示した。酢水、トマト果汁試料ではマイナス値を示したが有意差はなかった。昆布水試料は、+0.9を示しておいしいと評価された (p<0.01)。

いずれの項目も対照試料より、魚臭が薄く、やわらかく、おいしいとの傾向を示した試料は、蒸留水、緑茶液、牛乳、バターで、3項目いずれも良好な効果を示した試料は昆布水であった。

## (4) におい識別装置

### 1) 臭気指数相当値

各試料の臭気指数相当値を図1に示した。いずれの試料

表3 におい識別装置による各試料の臭気寄与

基準ガス 試料	硫化水素	硫黄系	アンモニア	アミン系	有機酸系	アルデヒド系	エステル系	芳香族系	炭化水素系
対照試料	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0	13.1±0.3 <sup>a</sup>	20.4±0.3	0.0±0.0	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0
蒸留水	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	4.6±4.6	9.2±7.1 <sup>ab</sup>	19.6±0.8	2.8±2.8	4.5±3.9 <sup>ab</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0
酢水	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	2.3±2.3	14.4±1.3 <sup>a</sup>	20.7±0.6	4.8±4.8	7.1±1.9 <sup>a</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0
緑茶液	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0	4.0±4.0 <sup>ab</sup>	19.6±0.6	0.0±0.0	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0
昆布水	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0	0.0±0.0 <sup>b</sup>	19.6±0.4	0.0±0.0	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0
トマト果汁	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0	9.0±7.0 <sup>ab</sup>	20.5±0.7	1.0±0.9	2.3±1.8 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0
牛乳	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	2.0±2.0	9.3±7.2 <sup>ab</sup>	20.5±0.3	1.0±1.0	3.9±3.2 <sup>ab</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0
ごま	2.9±2.5 <sup>a</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0	13.8±0.9 <sup>a</sup>	20.7±0.3	2.0±1.3	4.1±0.9 <sup>ab</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0
バター	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.1±0.1	4.3±4.3 <sup>ab</sup>	19.5±0.8	0.0±0.0	0.0±0.0 <sup>b</sup>	0.0±0.0	0.0±0.0

※ n=3 以上

※各基準ガスにおいて、異符号間 (a と b) に有意差あり (p<0.05)

表4 におい識別装置による各試料の基準ガスに対する類似度 (%)

基準ガス 試料	硫化水素	硫黄系	アンモニア	アミン系	有機酸系	アルデヒド系	エステル系	芳香族系	炭化水素系
対照試料	21.8±14.9	87.1±1.3	15.4±9.9	55.4±2.8	82.1±3.4	84.0±4.0	83.1±4.9	90.2±2.5	79.9±5.3 <sup>ab</sup>
蒸留水	28.8±37.1	79.6±15.6	27.0±33.1	56.4±17.2	68.1±23.0	70.2±21.9	86.0±6.3	86.0±11.8	79.7±8.6 <sup>ab</sup>
酢水	9.1±1.4	80.4±0.7	8.2±1.0	52.3±5.7	69.6±2.5	70.5±1.2	87.0±3.4	87.0±2.8	68.9±12.0 <sup>ab</sup>
緑茶液	34.6±24.0	80.8±7.5	31.5±20.9	58.2±10.0	79.3±11.5	78.8±9.2	82.9±5.3	82.9±8.4	78.6±9.3 <sup>ab</sup>
昆布水	23.6±21.8	82.9±7.4	20.0±17.1	61.2±11.6	78.1±11.2	78.3±9.1	87.1±5.3	87.1±7.7	86.2±4.5 <sup>a</sup>
トマト果汁	18.8±12.3	77.8±2.8	15.3±9.0	56.8±2.4	84.1±7.4	82.0±6.6	77.8±9.5	77.8±6.0	65.6±16.7 <sup>ab</sup>
牛乳	26.9±27.6	86.8±3.7	23.5±24.7	56.5±8.0	79.5±8.5	79.6±7.5	86.8±4.0	86.8±1.5	76.0±6.8 <sup>ab</sup>
ごま	31.7±15.6	81.9±1.6	23.6±0.8	57.2±5.2	81.6±3.4	89.7±1.6	73.7±4.8	73.7±2.4	59.5±1.9 <sup>b</sup>
バター	53.6±25.9	87.8±2.2	50.6±24.7	62.7±8.5	84.6±1.1	88.5±2.6	84.7±3.9	84.7±1.1	78.6±3.7 <sup>ab</sup>

※ n=3 以上

※各基準ガスにおいて、異符号間 (a と b) に有意差あり (p<0.05)

も対照試料の平均値 (21.2) と有意差はなかった。対照試料と比較すると、昆布水、緑茶液、バター試料は低い値であった。試料間では、酢水およびごま試料はやや高い値であった。次いで牛乳試料が高い値であった。トマト果汁、蒸留水試料は、対照試料より若干低下していた。

官能評価の魚臭抑制効果はトマト果汁・昆布水で識別されたが、におい識別装置の測定によるにおいの強弱を示す臭気指数相当値はそのような傾向は得られなかった。このことから、魚臭抑制の効果は臭気指数相当値では判断できないと考える。

## 2) 臭気寄与

各試料の臭気寄与の結果を表3に示した。

臭気寄与では、9種類の基準ガス (におい成分) のうち、硫化水素臭、アンモニア臭、アミン系臭、有機酸系臭、アルデヒド系臭、エステル系臭の6種類で測定値が得られた。

硫化水素臭では、ごま試料で2.9の測定値が得られ、他の試料では検出されなかった (p<0.05)。硫化水素臭は加熱されたごまより検出されたと考えられ、魚臭のマスクング効果に影響すると考える。

アミン系臭では、対照試料が13.1で、酢水・ごま試料はそれより高い数値を示した (p<0.05)。対照試料より低値であったのは、緑茶液試料4.0、昆布水試料0.0、バター

試料4.3であったが、昆布水試料のみに対照試料との有意差がみられた (p<0.05)。

エステル系臭は、対照試料、緑茶液試料、昆布水試料およびバター試料で検出されなかった。酢水試料は7.1を示し、それらの試料より数値が有意に高かった (p<0.05)。これは酢からの成分によるものと考えられ、マスクング効果につながると考える。

アンモニア臭、有機酸系臭、アルデヒド系臭は、各試料に差がなかった。

## 3) 類似度

各試料の類似度の結果を表4に示した。炭化水素系臭では、昆布水試料は、ごま試料より類似度が高かった (p<0.05)。その他の基準ガスにおける有意差はみられなかった。

## 4. 考察

魚臭の強さに関する官能評価では、トマト果汁および昆布水試料は有意に魚臭が弱いと識別され、魚臭抑制効果があることがわかった。その他の試料でも、マイナス値を示したことから、魚臭抑制効果の可能性があると考えられる。魚臭の成分であるトリメチルアミンは、水に溶解する性質を持つため、液に浸漬した場合は魚の表面の魚臭が除か



れるものと考えられる。

かたさに関する官能評価では、昆布水試料が有意にやわらかいと識別され、明確な効果がみられたが、それ以外の食材ではかたさへの影響はみられなかった。

おいしさに関する官能評価では、昆布水試料が有意においしいと評価された。その他の試料でもどちらでもない(0点)より高い値を示した試料が多かった。

したがって、官能評価の結果より、官能評価より、今回用いた食材の中では昆布水が最も良好な効果を示した。

それ以外の試料では、蒸留水試料の自由記述では、パサつく、味が薄い、水っぽいなどのマイナス評価が多数みられた。蒸留水の使用は流水で洗う方法がよいと考えられる。

酢水では、魚臭を抑制する効果はあるが、自由記述において酢のにおいが気になるなどの評価が多かった。におい識別装置による臭気寄与で、エステル臭が対照試料より有意に高いことにも関連するものと考えられる。本実験の10%酢水より低い濃度で使用し、浸漬時間の短縮などを工夫すると効果的な使用につながるものと考えられる。

緑茶液では、茶煎汁のカテキンはアミン類を不揮発性物質に変化させ、魚臭抑制に寄与するものと考えられている<sup>7)</sup>。また、緑茶のうまみ成分であるテアニンの効果も考えられるが、自由記述では、魚臭が気になる、うまみが薄い、味が無いなどのマイナス評価がみられた。臭気指数相当値が全試料の中では低いことが明らかであることから、使用方法の検討が必要であると考えられる。

トマト果汁では、魚臭抑制効果が高いことが識別されたが、自由記述にトマト果汁の味やにおいの強いことが指摘されていた。トマトの香りで魚臭のマスク効果があると考えられ、トマトに含まれるグルタミン酸の効果も考えられるので、トマト果汁を希釈して使用するなど、魚のかたさとおいしさを改善する工夫が求められる。

牛乳では、おいしさの官能評価で+0.3を示したが、対照試料と有意差はなかった。自由記述には、うまみが強い、味に丸みがあると評価されていた。かたさも対照試料と有意差がなかったが、魚臭抑制効果のある食材として期待できるものと考えられる。しかし、自由記述で身のパサつきが気になるパネルがいたことから、小麦粉やパン粉などの衣を使用した調理法を用いるとよいと考えられる。

ごまでは、硫化水素臭が検出され、アミン系臭も臭気寄与で高かったことより、加熱されたごまの風味で魚臭がマスクされていると考えられる。また、自由記述では、ごまの香りで魚臭がカバーされているとの評価もみられた。ごまの使用は、効果的な食材になるものと考えられる。

バター試料は、におい識別装置による臭気相当値がやや低値であり、臭気寄与値もアミン系臭、有機酸系臭しか検出されていなかった。官能評価では、魚臭の強さは-0.6、かたさ-0.4、おいしさ+0.4で対照試料と比較して有意差

はないが、良好な傾向を示している。自由記述では嗜好による評価も認められ、魚臭抑制効果のある調理方法と評価できる。

魚臭を抑制する効果は、マスク<sup>8,9)</sup>やアミン類の中和<sup>7-9)</sup>、吸着<sup>7-9,11)</sup>、脱臭<sup>9,11)</sup>などがある。いずれも食材の添加作用によるものである。本研究では、酢水、緑茶液、昆布水、トマト果汁、牛乳、ごま、バターがそれらに該当すると考えられる。

また、浸漬無しで食材を添加した試料の評価が高めであったことから、焼き調理において魚の表面を覆う添加食材が、その特徴を活かした香ばしい風味になることで、マスク効果が増したものと推察できる。

昆布水試料では、におい識別装置による測定において、アミン系臭の臭気寄与が0.0であったことから、昆布水により、アミン系臭気が検出されなかった可能性を示している。におい識別装置では、対照およびいずれの試料からも類似度52.3~62.7%でアミン系臭の検出が確認された。しかし、昆布水試料の臭気寄与は、0.0であったことから、アミン系臭気の主体と考えられるトリメチルアミンの消去または消去に近い減少効果があるものと推察される。

におい識別装置では、9種類の基準ガスの中では有機酸系臭の臭気寄与がいずれの試料でも20前後と高く、冷凍魚の魚臭の特徴の一つとも考えられた。有機酸臭気には、一般的に酪酸臭などの一部好まれない臭気も含まれており、今後、官能評価と並行して検討を加える必要があるものと考えられる。

身近な素材である昆布水などの利用の実用化を図り、魚類をおいしく食べられる食事の工夫をしていきたいと考えている。

## 5. 結論

本研究では、酢、緑茶、牛乳、昆布水、トマト果汁、白煎りごま、バターの7種を焼き魚調理に用い、その魚臭抑制効果を官能評価およびにおい識別装置による測定により、検討した。その結果、本研究で用いた試料は、いずれも魚臭を抑制する効果がある可能性が示唆された。それらの使用によりテクスチャーやおいしさの面から明らかな効果があったのは、昆布水に浸漬する方法であった。したがって、今回用いた食材の中では昆布水の使用が勧められる。他の食材では、魚臭抑制効果が期待できるが、効果的な使用には、その使用量、使用濃度、浸漬時間などの検討が必要である。

## 謝辞

官能評価の実施にあたり、パネルとしてご協力いただいた東京家政大学の教員および学生の皆様方に感謝いたします。また、におい識別装置の使用およびご指導をいただき

ました久松裕子助教，実験に際し，ご協力を得ました島村綾助教に厚く御礼申し上げます。

#### 引用文献

- 1) 伏木亨 (2008), 味覚と嗜好のサイエンス, 丸善出版株式会社, 東京, 3-14
- 2) Paula Ravasco, (2005), Aspects of taste and compliance in patients with cancer, *European Journal of Oncology Nursing*, 9, 584-591
- 3) 木村安貴, 砂川洋子 (2006), 外来化学療法を受けるがん患者の副作用症状と QOL に関する検討－おもに食事に影響する症状に焦点をあてて－, *日本緩和医療学会誌*, 8 (1), 63-72
- 4) 木村安貴, 砂川洋子 (2009), 化学療法に伴う嗅覚変化ががん患者の食事摂取および QOL に及ぼす影響, *日本がん看護学会誌*, 23 (2), 23-31
- 5) 狩野太郎, 神田清子 (2011), 化学療法患者が体験する味覚変化症状と対処法の分類, *北関東医学会誌*, 61, 293-299
- 6) 神田清子 (2001), がん化学療法に伴う味覚閾値の変化に関する研究, *日本がん看護学会誌*, 15 (2), 52-61
- 7) 鴻巣章二, 阿部宏喜, 福家眞也, 渡部終五, 今野久仁彦, 大島敏明, 佐藤守, 渡辺勝子, 幹渉, 久保田紀久枝, 豊原治彦, 藤本健四郎, 小川和夫, 木村凡, 大島泰克, 畑江敬子, 藤井建夫, 馬場治 (2010), 魚の科学, 朝倉書店, 東京, 29, 70-75, 143-144
- 8) 山崎清子, 渋川祥子, 島田キミエ, 下村道子, 市川朝子, 杉山久仁子 (2011), *NEW 調理と理論*, 同文書院, 東京, 272
- 9) 品川弘子, 川染節江, 大越ひろ (2001), 調理とサイエンス, 学文社, 東京, 81-82
- 10) 河野友美 (2008), *コツと科学の調理辞典 第3版*, 医歯薬出版株式会社, 東京, 222
- 11) 高橋敦子 (2010), *新版 調理学*, 株式会社光生館, 東京, 55, 57
- 12) 滋野幸子, 田中敬子, 田口邦子 (2002), 改訂版 食物・栄養科学シリーズ 13 調理学, 培風館, 東京, 107
- 13) 一般財団法人日本食品分析センター (2008), におい識別装置 (その2)－においの表現手法－, *JFRL ニュース*, 75, 1-4
- 14) 喜多純一 (2013), におい識別装置の開発, *日本バーチャルリアリティ学会*, 8 (2), 27-33

#### Abstract

It has been reported that changes in senses of taste and smell among people suffering from diseases or receiving medical treatment have an influence on patients' meal volume, and that patients using anticancer agents especially dislike fish odor. Therefore, we focused our attention on the fish odor and examined methods of controlling fish odor by using several ingredients in this study.

For several fish samples grilled using seven kinds of food, namely, vinegar, green tea, cow's milk, sea cabbage, tomato juice, parched white sesame and butter, we conducted sensory evaluation tests and experiments by using a smell identification device. The results suggested that there is a possibility all seven foods used in this study have an effect on controlling fish odor. Above all, dipping food into sea cabbage water had a large effect in terms of improving texture and quality. Although other foods are likely to have the effect of controlling the fish odor, the amount used, the concentration used and the time required should be examined further for practical use.

It was found that learning how to select, add and cook the ingredients which have the effect of controlling fish odor are likely to lead to improvement of QOL for the patients who dislike fish odor.