

## ボラ肉の臭気と晒し・マスキングによる臭気の抑制効果

篠原 満寿美・瀧口 克己  
(研究部)

Odor of *Mugil cephalus* and Suppressing Effect of Odor of *Mugil cephalus* for Bleach and Masking

Masumi SHINOHARA , Katsumi TAKIGUCHI  
(Research Department)

漁家経営は水産資源の減少や魚価の低迷により、また、県内水産加工業では原料の確保、消費および製品単価の低迷などのため依然厳しい状況が続いている。このような状況の中、低・未利用魚、低価格魚の有効利用に関する要望が挙げられている。このような魚種としてボラ、コノシロ、小型のアジ・サバ・セイゴ、脂の多いカタクチイワシなどが挙げられるが、この中で周年入手可能で、漁獲量が比較的安定し、単価が安く、県内全域に共通する魚種としてはボラが第一の候補である。県内ではボラは鮮魚として取り扱われているだけで、ボラを加工原料として利用しておらずボラの有効利用が可能になれば県内の水産加工に新たな活路を見いだすことができる。<sup>1)</sup>

本県のボラ漁獲量は、全国で上位に位置する魚種の1つであるが、「泥臭い」というイメージが強く、消費量は伸び悩んでいる。このため、多獲時期は単価も約50円/kg以下と下がり、値が付かないことさえある。このような場合、漁業者は採算が取れなくなるため、廃棄処分しているのが現状である。魚を加工原料として利用する場合、魚特有の臭気<sup>2)</sup>が妨げになることが多く、ボラも同様に特有の臭気が妨げになると考えられる。そのため、ボラの臭気改善を目的として、ボラ部位別臭気の特徴、鮮度と臭気の関係<sup>3)</sup>を把握するとともに、晒しによる臭気抑制効果試験等の検討を行った。

### 方 法

#### 1. ボラ部位別臭気

平成15年1月に福岡市で漁獲されたボラ(平均体長43.6cm, 平均体重784g)の、普通肉、血合肉、皮部、肋骨部、内臓部及び対照区としてマダイの普通肉の合計6試験区を設定した。なお、マダイを対照区として用い

た理由として、ボラ目はスズキ系魚類の中の原始的な1派生群と位置づけられており<sup>4)</sup>、また、ボラをフィレの状態にするとマダイと非常に似た形状になることから、マダイを用いた。試料は3gで、試験管に入れて官能試験を行った。試験は、当日及び一週間冷蔵庫で保存した試料の生の臭気と加熱後の臭気について、1. 臭気を感じない、2. ごくわずかに感知される、3. わずかに感知される、4. はっきりと感知される、5. かなり強く感知されるの5段階で判定した。

#### 2. 鮮度と臭気の関係

部位別臭気試験と同様の原料を用い、3枚におろしてフィレを作成し、5℃冷蔵保存中の臭気、pH、一般生菌数及び鮮度指標としてK値の変化を把握した。pHはフィレから約5gを切り取り、pHメータ(東亜電波HM-30V)で測定した。一般生菌数はフィレから約5gを切り取り食品衛生法<sup>5)</sup>に準じて分析した。K値の測定は過塩素酸抽出を行い、液体クロマトグラフィー、UV検出器(Waters)を用いてゲル濾過法で行った。

#### 3. ボラ肉試作加工品の臭気について

部位別臭気試験と同様のボラを使用して、一夜干し、燻製、蒲鉾、揚天、コロッケを試作し、当所の職員6名により、ボラの臭気についての官能試験を行い、5段階で評価し数値を平均して臭気の評価とした。

#### 4. ボラ肉の晒し・マスキングによる臭気の抑制効果について

試作加工品の中でもっとも臭気強度が低かったコロッケを試作品とし、清水(30分1回, 5分3回)、緑茶(5g/L, 10g/L)で晒したボラ肉、及び落とし身(ミ

表1 ボラ部位ごとの臭気強度と臭気について

漁獲当日 生		
	臭気強度	臭気
ボラ普通肉	3.4	ほとんど臭いは感じない
血合肉	4.4	血臭いく、少し酸っぱい臭いがある
皮部	3.4	あまり臭いを感ないがやや脂の臭いがある
肋骨部	3.6	やや脂の臭いと酸っぱい臭いがある
内臓	4.4	生臭い、内臓臭がある
マダイ普通肉	3.4	ほとんど臭いは感じない

漁獲当日 加熱		
	臭気強度	臭気
ボラ普通肉	3.6	甘い加熱臭があるが、それほど魚臭は感じない
血合肉	4.4	血臭さが強く、酸っぱい臭いがある
皮部	3.0	あまり臭いを感ないがやや脂の臭いがある
肋骨部	3.2	脂の臭いと酸の臭いがある
内臓	4.4	生臭い、内臓臭。塩辛の臭いのような濃厚な臭い
マダイ普通肉	3.4	甘い加熱臭があるが、ほとんど臭いは感じない

1夜間冷蔵後 生		
	臭気強度	臭気
ボラ 普通肉	3.4	それほど魚臭は感じない
血合肉	4.6	前日より、強い酸の臭いがあり、血臭い
皮部	4.0	あまり臭いを感ないがやや脂の臭いがある
肋骨部	4.4	脂の臭いと塩(干物)の臭いがある
内臓	5.0	前日より、生臭い、内臓臭がある
マダイ普通肉	3.4	タイ特有の臭いはあるが、くさい感じではない

1夜間冷蔵後 加熱		
	臭気強度	臭気
ボラ 普通肉	3.8	ボラ特有の甘い臭いを感じる
血合肉	4.4	血臭さが強く、酸っぱい臭いがある
皮部	3.6	あまり臭いを感ないがやや脂の臭いがある
肋骨部	3.6	脂の臭いと酸っぱい臭いを強く感じる
内臓	4.6	生臭い、内臓臭。塩辛の臭いのような濃厚な臭い
マダイ普通肉	3.8	タイ特有の臭いが強くなったが、くさい感じではない

ンチ)のボラ肉を使用してコロッケを試作した。また、魚臭を抑制または被覆するためのマスキング効果の検討するために、シソと梅干しをマスキング剤としてシソ(5g/ボラ肉100g)、梅干(1g/ボラ肉100g)を添加したボラ肉を使用して同様にコロッケを試作した。これらを当所の職員12名により、ボラの臭気についての官能試験を行い、5段階で評価し数値を平均して臭気の評価とした。

表2 ボラフィレの鮮度と臭気について

貯蔵期間	pH	生菌数	K値	臭気
0日目	7.0 (7.2)	$2.0 \times 10^2$ ( $6.4 \times 10^3$ )	2.1 (5.1)	それほど臭気は感じない
1日目	6.9 (7.2)	$2.5 \times 10^2$ ( $7.3 \times 10^2$ )	25.4 (15.2)	それほど臭気は感じない
2日目	6.4 (7.1)	$2.9 \times 10^2$ ( $7.3 \times 10^2$ )	31.2 (21.5)	少し酸の臭いと血臭さを感じる
3日目	6.3 (7.2)	$5.0 \times 10^2$ ( $7.0 \times 10^2$ )	41.3 (21.2)	少し酸の臭いと血臭さを感じる
4日目	6.1 (7.1)	$7.1 \times 10^2$ ( $2.7 \times 10^3$ )	54.4 (21.4)	酸の臭いと血臭さを感じる
5日目	6.1 (6.9)	$7.1 \times 10^2$ ( $7.1 \times 10^3$ )	- (21.7)	酸の臭いと腐敗臭を感じる
7日目	6.2 (6.9)	$2.0 \times 10^3$ ( $1.1 \times 10^4$ )	65.8 (24.6)	強い腐敗臭を感じる

\*カッコ内はマダイの結果

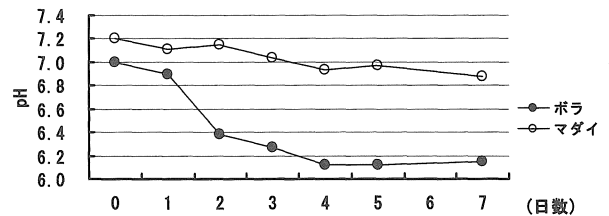


図1 ボラとマダイのpH変化

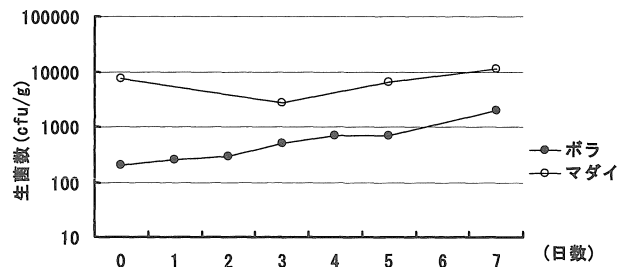


図2 ボラとマダイの生菌数変化

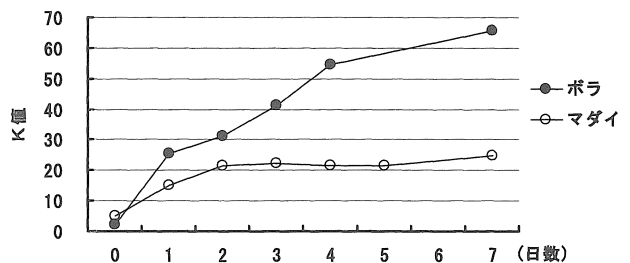


図3 ボラとマダイのK値変化

表3 試作加工品の臭気強度と臭気について

ボラ臭気強度		ボラ加工試作品の臭気について	対照区臭気強度
一夜干し	3.3	ボラ特有の甘い臭いがある	3.0
薫製	4.3	食後に血臭さ、生臭さが強く残る	3.4
蒲鉾	3.0	食後に生臭さが残る	1.6
揚天	2.3	少し生臭さが残る	1.2
コロッケ	2.0	生臭さはあまりないが、ボラ特有の甘い臭いがある	1.2

表4 晒し・マスキングによる臭気の抑制効果

	臭気強度	臭気について	歩留まり (%)
清水30分晒し	2.2	少しボラ特有の甘い臭いがある	88.3
清水5分3回晒し	1.9	臭気は無い(かなりばさつく)	66.4
緑茶5g/L晒し	1.7	臭気は無く、甘い臭いがある	85.6
緑茶10g/L晒し	1.8	臭気は無いが、異なった渋い臭いがある	85.0
青ジソ5g添加	2.4	シソの香りがあり、臭気は感じない	100
梅干し1g添加	2.4	ボラと異なった甘みがある	100
落とし身	2.5	ボラ特有の甘い臭いがある	100
スケトウダラ	1.4	臭気は無く、甘い臭いがある	100

## 結 果

### 1. ボラ部位別臭気の特徴

部位別臭気の官能検査結果を表1に示した。官能検査の結果が有意な結果であるかを検討するために、臭気の違いによる変動と個人差によるバラツキとを分けて要因効果を検定・推定する分散分析<sup>6)</sup>を用いて解析を行った結果、各4試験区全てにおいて部位ごとの臭気差は危険率5%で有意であった。全体でみると、ボラ普通肉は対照区のマダイ普通肉とほぼ同程度の臭気強度であり、マダイ普通肉<ボラ普通肉<皮部<肋骨部<血合い肉<内臓の順番で臭気強度が高くなった。漁獲当日の生肉については、ボラ普通肉はマダイ普通肉と同じ臭気強度であり、もっとも臭気強度が高かったのは血合い肉と内臓であった。加熱後はボラ普通肉の臭気強度が上がり、それ以外は、加熱前と同様かむしろ下がる傾向であった。1夜間5℃冷蔵含気包装保存の生肉については、ボラ普通肉の臭気強度は漁獲当日と比べると変化がなく、血合い肉、皮部、肋骨部、内臓は1夜間冷蔵することで臭気強度が強くなる傾向を示した。加熱後は、マダイ普通肉、ボラ普通肉の臭気強度が加熱前と比べて高くなり、血合い肉、皮部、肋骨部、内臓は下がる傾向であった。

### 2. 冷蔵保存中の臭気と鮮度の関係

ボラ、マダイをフィレの状態ですべて5℃冷蔵で含気包装保存し、臭気、pH、一般生菌数、K値について表2、図1、図2及び図3に示した。ボラフィレの臭気は漁獲当日から1日まで魚臭はわずかに感知される程度であったが、2日目以降酸味の臭いと血臭さが混入し5日には酸味臭と腐敗臭がはっきり感じられた。7日目にはかなり強い腐敗臭を感じたため鮮度低下したと考えられる。

ボラのpHは漁獲当日は7.0と高い値であったが、2日目に6.4と大きく低下し、4日後以降は6.1以下であった。マダイのpHは7.2から6.9間での緩やかな低下となっている。

ボラの一般生菌数は漁獲当日に $2.0 \times 10^2$  cfu/gであり、その後緩やかに増加し、7日後に $2.0 \times 10^3$  cfu/gになった。マダイの一般生菌数は漁獲当日に $6.4 \times 10^3$  cfu/gあり、その後はあまり菌数は増加しなかった。

ボラのK値は漁獲当日は2.1と低かったが、1日目には25.4、4日目には54.4と増加し、鮮度低下が速いことがわかった。マダイのK値は漁獲当日に5.1、2日以降は21程度で鮮度が保たれていた。

### 3. ボラ肉試作加工品の臭気について

ボラ肉を使用して、一夜干し、薫製、蒲鉾、揚天、コロッケを作成し、試作加工品の臭気の官能検査を行い、結果を表3に示した。もっとも臭気が少なく感じられたのは、コロッケで、次いで、揚天、蒲鉾の順番であった。一夜干し、薫製は臭気強度が3~4程度であり、はっきりと臭気が感じられた。特に、一夜干し、薫製は独特のえぐみ、血臭さを感じるという意見があった。また、対照区とした試作品(一夜干し・薫製:マダイ、蒲鉾・揚天・コロッケ:スケトウダラ)の臭気強度と比較すると各試作加工品の臭気強度は、全体的にボラ試作加工品の方が高かった。

### 4. ボラの晒し・マスキングによる臭気の抑制効果について

ボラ試作加工品の臭気検討より、コロッケの臭気強度がもっとも低かったため、コロッケを臭気試験の試作加工品とした。ボラの晒し・マスキングによる臭気の抑制効果について官能試験を行い、結果を表4に示した。臭気強度は対照区のスケトウダラが最も低く、次に緑茶5g/L晒し、緑茶10g/L晒し、清水5分間3回の順であった。このことから、緑茶晒し、清水5分間3回晒しに臭気抑制効果があることがわかった。また、歩留まりをみ

ると、清水晒しと緑茶晒しの歩留まりはほぼ同程度であったが、清水5分間3回は約60%と低かった。

## 要 約

## 考 察

ボラ臭気の官能検査を行った結果、鮮魚ではボラ普通肉とマダイ普通肉と同程度の臭気であり、漁獲当日、1日目までは、魚臭は気にならないが2日目以降酸味の臭いと血臭さが混入し5日には酸味臭と腐敗臭がはっきり感じられた。また、K値は、活きのよさを測定する指標であり、K=20以下であれば刺身、K=40~50までは加熱すれば食べられることを示している<sup>7)</sup>といわれている。K値の変動は魚種によって異なることが知られており、一般的に赤身魚あるいはタラ類では速く、タイやヒラメのような白身魚では遅い<sup>8)</sup>。ボラのK値変化をみると、鮮度低下が速く、1日目には20を越えるため1日目以降は刺身で食べることが鮮度の点からみると難しいことになる。この鮮度低下の速さが、ボラの鮮魚としての流通障害となり、漁獲地域のみでの消費、ひいてはボラ需要の低下という現在の状況を引き起こしていると考えられる。

ボラに適した加工品を検討した結果、油で揚げる揚天・コロッケであることがわかった。これは、ボラの普通肉を加熱すると臭気強度が増すという臭気特性と一致し、一夜干しなどの味が薄い加工品原料としては適していないと考えられる。また、晒し・マスクングによる臭気抑制について検討した結果、緑茶晒し、清水5分間3回晒しの魚臭抑制効果が認められた。茶に含まれるカテキンは臭気抑制効果が知られており<sup>9)</sup>、ボラの臭気にもその効果があったと考えられる。緑茶晒しの歩留まりは約85%であり、清水で3回晒しを行うより歩留まりが高いことから、効率のよい効果的な晒し方法であるといえる。ボラ肉の臭気に対して、晒しの効果があったことから、落とし身にしてから作成するつみれ、肉団子、ハンバーグなどの加工品への応用もできると考えられる。

今後は、本事業の成果をもとに、白石の報告にあったような地域に密着した特産品作りを目標として、漁業者や漁協等の現場と協力し、ボラ加工品を広く普及していく必要がある。

- 1) ボラ各部位の臭気強度は生、加熱後ともに血合い肉と内臓が高くなり、普通肉は生の時よりも加熱後に臭気強度が高くなることがわかった。
- 2) 冷蔵保存中のボラの臭気は、2日目以降に酸味の臭いと血臭さが混入するようになり、鮮度の点から考えると1日目以降では刺身で食べることが難しくなる。
- 3) ボラの一晩干し、燻製、蒲鉾、揚天、コロッケを試作し、検討した結果、揚天とコロッケの臭気強度が低く、ボラに適した加工品であることがわかった。
- 4) 晒し・マスクングによる臭気抑制について検討した結果、緑茶晒し、清水5分間3回晒しにボラ魚臭抑制効果が認められた。

## 文 献

- 1) 白石日出人：ボラの有効利用.福岡県水産海洋技術センター研究報告, 第13号, 133-137(2003).
- 2) 久保田紀久枝：魚介類の香り,「魚の科学」(鴻巣章二監修), 朝倉書店, 1994.pp.70-75.
- 3) 小泉千秋：魚介類の臭い(平野敏行編), 水産物の臭い, 恒星社厚生閣, 1989.pp.31-34.
- 4) 瀬能宏：日本の海水魚(岡村収他編), 日本の海水魚, 山と溪谷社, 1997.pp.147.
- 5) 厚生省生活衛生局：「食品衛生検査指針(微生物編)」, 日本食品衛生協会, pp.70-79
- 6) 佐藤信：手法7 評点をつける,「官能検査入門」, 日科技連, 1978, pp.76-80.
- 7) 渡邊悦夫：鮮度指標とその測定,「魚介類の鮮度と加工貯蔵」(渡邊悦夫編), 成山堂書店, 1998.pp.61-8)
- 8) 豊岡和子他：各種魚肉のK値変化速度とイノシン酸分解酵素活性, 日水誌, 50, 889-892(1984).
- 9) 小谷幸敏ら：平成5~9年度水産加工新原料開発事業報告書