

1. ニーズに対応した水産加工技術支援事業

山下隆広・宮木廉夫・野口絵理香・才津真子・眞角里帆・大島育子

小規模経営体が大半を占める本県水産加工業者による新たな製品（簡便、安全・安心、高い保存性等のニーズに対応した）の開発を推進するため、本事業では製品の開発、改良、品質保持等に対する技術的な支援に取り組んでいる。

水産加工開発指導センターの機器を使用した試作に対する指導、巡回による現地指導、技術相談への対応、研修会の開催、情報誌の発行を行った。

I. 試作試験に対する技術指導

新製品の開発、既存製品の改良、保存性の向上等を目的とした試作試験に対して、技術的な指導や助言を行うとともに、電話等による技術相談を行うなど、合計370件に対応した。

II. 先進知見・技術の普及・指導

研修会 県産魚の新しい発酵技術について、ねり製品化技術、鮮度保持技術、加工センターの取組等に関する研修を12回実施した。

巡回指導 新製品の開発、新たな発酵製品の製造、「長崎俵物」の認定審査に係る工場検査等に関する巡回指導を32回実施した。

III. 水産加工開発指導センターが開発に関わった水産加工品

令和2年度は以下の9製品が開発された。

- ・「長崎魚市水揚げ 鰯照」有限会社木村蒲鉾（長崎市）
- ・「五島の醬（醤油麴・米麴）」五島の椿株式会社（五島市）

- ・「子供にアゴだしのよかスープ」F.デザインNAG ASAKI株式会社（長崎市）
- ・「長崎県産天然ぶり味付け（切身）携帯缶」太洋食品株式会社（島原市）
- ・「長崎小長井漁港 牡蠣のレトルト（一夜干し、しぐれ煮、くんせい、オイル漬け）」諫早湾漁業協同組合（諫早市）
- ・「生ぶりかけ（塩味、生姜ごま、ピリ辛、照り焼き）」有限会社橋口水産（長崎市【新上五島】）
- ・「トラフグのEXオリーブオイル漬け」中崎水産株式会社（長崎市）
- ・「すごい！にぼしのふりかけ」マリンアージュ 代表 三木真介（雲仙市）
- ・「漁師のおやつ」株式会社しまおう（五島市）

IV. 水産加工技術指導体制の確立

一般社団法人長崎県水産加工振興協会に対して、「長崎俵物」認定に関する指導や助言を行った。

V. 水産加工研修会の開催

本年度は新型コロナウイルス感染症の拡大により、感染防止の観点から、例年、水産加工振興協会と共催で開催している大規模研修会は中止とした。

VI. 情報誌の発行

情報誌「水産加工だよりNo. 27」を作成し、水産加工業者、関係団体、漁協等に送付した。

（担当：大島）

2. 発酵技術を用いた県産魚の新たな利用法の開発

野口絵理香・吉田朝美*・長富潔*

水産加工品は保存性が低いものが多いため、保存性が高い加工品の開発が求められている。本事業では保存性が高い発酵食品（魚醤油、魚類糠漬け）の安全かつ新たな発酵技術の開発に取り組む。

魚と食塩のみから製造される魚醤油は、発酵に長期間を要していたが、近年は、醤油麹を加え麹菌（糸状菌）が産生するプロテアーゼによる発酵期間の短縮や呈味性の改良が図られている。醤油麹には小麦が含まれるため、小麦アレルギーの消費者も安心して摂取できる小麦フリーの魚醤油製造を目指し、醤油麹の代替として担子菌を用いる手法の開発に取り組んだ。

方法

試験区 長期発酵（30℃、150日間）、速醸（60℃、45h）の二つの発酵条件を設定し、それぞれにシイタケ無添加区、シイタケ10%添加区、シイタケ20%添加区を設け計6試験区とした。長期発酵では発酵前に、速醸では45hの火入れ後に、終濃度15%となるようにNaClを添加した。

分析試料の調製 長期発酵は1, 2, 5, 10, 30, 90, 150日、速醸は1, 2, 20, 45hの諸味から調製した抽出液を遊離ペプチド及び遊離アミノ酸分析に供した。また、長期発酵150日及び速醸45hでは、火入れ、ろ過、遠心分離した上清をヒスタミン分析及び官能検査に供した。

遊離ペプチド量の分析 抽出液を蒸留水で適宜希釈しLowry法で測定した。

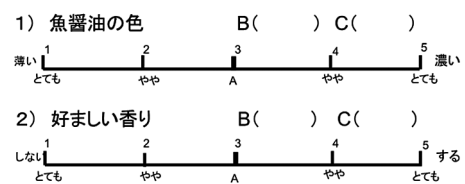
遊離アミノ酸量の分析 抽出液を蒸留水で適宜希釈し0.22 µmシリンジフィルターでろ過し、アミノ酸分析機（日本電子製）を用いて分析した。

ヒスタミン分析 上清を蒸留水で適宜希釈し、0.22 µmシリンジフィルターでろ過し、OPA誘導体化法により高速液体クロマトグラフィー（Nexera プレカラム誘導体化システム、島津製作所製）で分析した。カラムはKinetex 2.6 µm EVO C18（150 mm×3 mm、島津ジーエルシー社製）、蛍光検出器はRF-20AXS（励起波長 330 nm、蛍光波長 440 nm）を用い、カラム温度は40℃で、

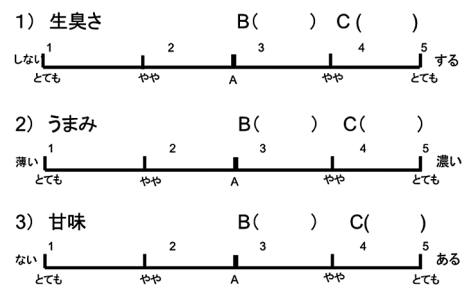
移動相は20 mmol/L リン酸カリウム緩衝液とアセトニトリル：メタノール：純水が45：40：15となる混液によるグラジエント分析を行った。

官能検査 両極比較評価法により、官能検査を行った。官能検査に用いた設問を図1に示した。

1. まず証拠にA、B、Cを比較し、Aを基準としたB、Cの評価について該当する数字を括弧内に記入して下さい。整数で表現できない場合は少数点第一位までお答え下さい。



2. 次に魚醤油を証拠A、B、Cを比較し、Aを基準としたB、Cの評価について該当する数字を括弧内に記入して下さい。整数で表現できない場合は少数点第一位までお答え下さい。



3. 最後にA、B、Cの総合的な評価について当てはまる数字を括弧内に記入して下さい。整数で表現できない場合は少数点第一位までお答え下さい。

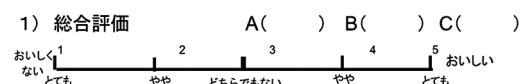


図1 魚醤油官能評価シート

A: 無添加区 B: シイタケ10%添加区 C: シイタケ20%添加区

結果

遊離ペプチド量 長期発酵では、5及び10日に、無添加区よりもシイタケ添加区で有意に多かった。30日に全ての試験区で最大値を示したのち緩やかに減少し、150日には、無添加区、シイタケ10%添加区及びシイタケ20%添加区で、31.8、30.1及び33.5 µmol/mLとなった（図2）。速醸では2h以降横ばいで、45hに無添加区、シイタケ10%添加区及びシイタケ20%添加区で、54.9、50.1及び53.4 µmol/mLとなった。

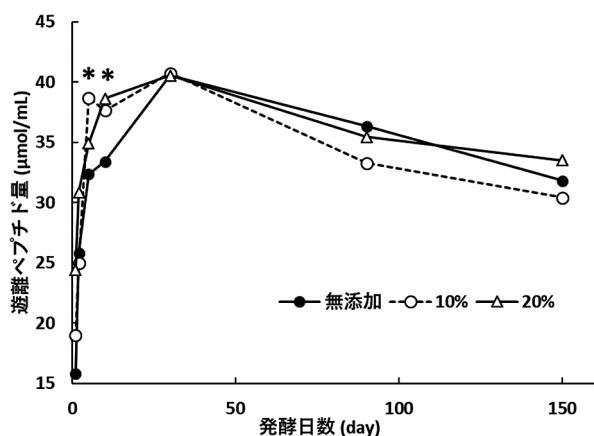


図2 長期発酵における遊離ペプチド量の変化

* 無添加区とシイタケ添加区を比較
(スチューデントの検定: $p < 0.05$)

遊離アミノ酸量 長期発酵では期間を通して増加傾向にあり、特に30日目までは急速に増加した。150日には、無添加区、シイタケ10%添加区及びシイタケ20%添加区で、66.2、63.6及び55.5 mg/mLとなった。速醸では、20 h以降横ばいとなり、45 hには無添加区、シイタケ10%添加区及びシイタケ20%添加区で、36.9、33.9及び41.8 mg/mLとなった。

ヒスタミン 長期発酵のシイタケ10%添加区及びシイタケ20%添加区で、20.3 ppm及び41.3 ppmであった。長期発酵の無添加及び速醸のすべてで検出されなかった(表1)。

表1 発酵終了時のヒスタミン量

	ヒスタミン量 (ppm)	
	長期発酵	速醸
無添加区	—	—
10%添加区	20.3	—
20%添加区	41.8	—

—は検出無し

官能検査 色は、長期発酵・速醸ともに無添加区よりもシイタケ添加区で濃いという評価だった。速醸では旨味の評価が無添加区よりもシイタケ添加区がわずかに高かった(図3)。シイタケでは50~80°Cでグアニル酸を含むヌクレオチド類の生成が盛んになることが報告されており、¹⁾ 生成されたグアニル酸による影響が推察された。総合的な美味しさは意見が分かれたものの、速醸法のシイタケ添加区をもっとも高く評価するパネルが多かった。

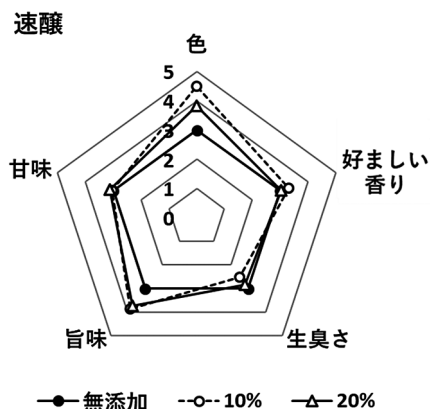
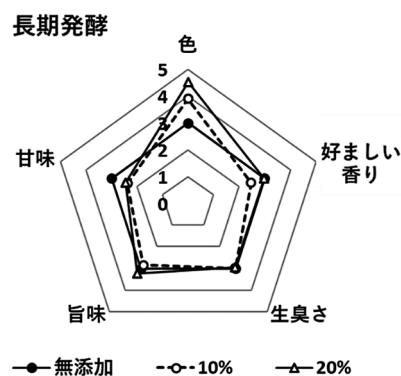


図3 官能検査結果(上:長期発酵,下:速醸)
パネル数:31名

まとめ

- 1) 長期発酵では、発酵初期に遊離ペプチド量が高く、シイタケのプロテアーゼによる効果と推察された。
- 2) ヒスタミンは長期発酵のシイタケ添加区で検出されたもののCodexが定める基準値(400 ppm)未満であり安全面では問題なかった。速醸では、すべての試験区で検出せず、短時間で発酵が終了する速醸法の方がヒスタミンリスクは低いと考えられた。
- 3) 無添加区よりもシイタケ添加の方が、色が濃かった。60°Cで発酵させた速醸ではシイタケ添加区で旨味の評価が高く、グアニル酸による影響が推察された。

文献

- 1) 澤田崇子: 日本調理科学会誌, 31, 89~95 (1998).

(担当:野口)

3. 売れる商品開発・生産加工連携による販売力強化事業

才津真子・野口絵理香・宮木廉夫・鈴木絢子*・甲斐修也*

県水産部水産加工流通課所管の本事業は、消費者ニーズを的確に捉えた売れる商品づくりと大量漁獲物の加工利用推進により、本県水産物の販路拡大を図るものである。磯焼け対策で駆除の対象となっているイスズミ類は、定置網でまとまって漁獲される場合があるが、独特のおいがあるため有効利用されていない。イスズミ類のにおいには季節性があると言われているものの、調べた報告は見られないため、その季節変化について調べた。

方法

試料 2019年10月から2020年6月に対馬市三浦湾で採取したイスズミ類をフィレーで冷凍保管した。冷凍保管したフィレーを、4℃で一晩解凍後、半解凍状態で、背部普通筋、腹部普通筋、血合筋に部位分けし、フードカッターにかけた破碎肉を試料とした。

臭気指数 におい識別装置（島津製作所、FF-2A）を用い、においの強さの指標となる臭気指数を測定した。

官能検査 100 ppmトリメチルアミン（TMA）を基準とし、各部位に分けた試料のにおいの強さを点数で評価した（においが強い方から4～1点）。

統計処理 エクセル統計Statcel Ver3（有限会社OMS出版）を用いSteel法で検定した（ $p<0.01$ ）。

結果

臭気指数 結果を表1に示した。背部普通筋では10月が最も高く、徐々に数値が低くなり6月に検出限界以下となった。腹部普通筋では10月が最も高く、6月が最も低かった。血合筋の数値は横ばいで、常に背部普通筋及び腹部普通筋より数値が高く、においが強かった。

官能検査 背部普通筋及び腹部普通筋はTMAと比べて、12月、2月、6月ににおいが有意に弱かった。血合筋は、TMAと比べてにおいの強さに差はなく、背部普通筋及び腹部普通筋と比べてにおいが強い傾向であった。

一方、季節変化については、すべての部位で試料を採取した月ごとのにおいの強さに差はなかった（図1）。

表1 2019年10月から2020年6月に対馬市三浦湾で漁獲されたイスズミ類の臭気指数

	2019年10月	12月	2020年2月	4月	6月
背	11.8±2.5	3.8±0.1	3.6±0.7	1.0±0.1	0
腹	9.6±0.1	7.7±0.0	5.1±0.1	7.3±0.2	1.1±0.1
血合	18.0±0.3	21.7±0.1	18.6±0.2	23.9±0.1	22.6±0.1

値は大きいほどにおいが強い

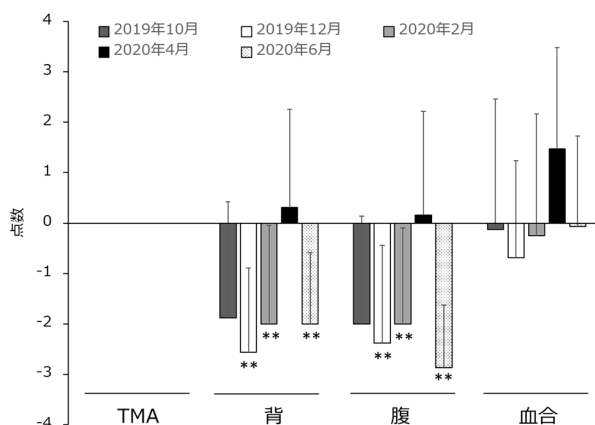


図1 2019年10月から2020年6月に対馬市三浦湾で漁獲されたイスズミ類のにおいの強さに関する官能検査結果

値は大きいほどにおいが強い（平均値±標準偏差、パネル数8～19人、**： $p<0.01$ ）

まとめ

- 1) イスズミ類の血合筋は、周年、背部普通筋及び腹部普通筋と比較してにおいが強かった。
- 2) イスズミ類の背部普通筋及び腹部普通筋は、臭気指数では10月から6月にかけて減少する傾向がみられたが、官能検査では季節変化は認められなかった。

（担当：才津）

* 対馬水産業普及指導センター

4. 県産ブリの付加価値向上を図る新技術の開発

眞角里帆・才津真子・大島育子・宮木廉夫・山下隆広

本事業では、本県で春先以降に大量漁獲され、低価格で取引される“彼岸ぶり”の付加価値向上を図るための新技術として、ねり製品化技術開発に取り組んでいる。令和2年度は、ブリ筋肉における脂質含量の季節変動に着目して加工原料としての特性を明らかにするとともに、ねり製品化に向けた製造条件について検討した。

I. 脂質含量の季節変動

方法

2020年の4月、9月、11月及び2021年1月に上五島の定置網で漁獲されたブリを3尾ずつ、計12尾用いた。試料魚を背部と腹部に分け、ソックスレー抽出法にて粗脂肪含量を測定した。

結果

ブリ筋肉における粗脂肪は、4月は背が3.3 g/100 g、腹が7.0 g/100 gであった。9月には背、腹ともに減少したが、その後は冬期にかけて増加し、翌年1月には背が8.6 g/100 g、腹が15.0 g/100 gと最も高値を示した(図1)。(担当：大島)

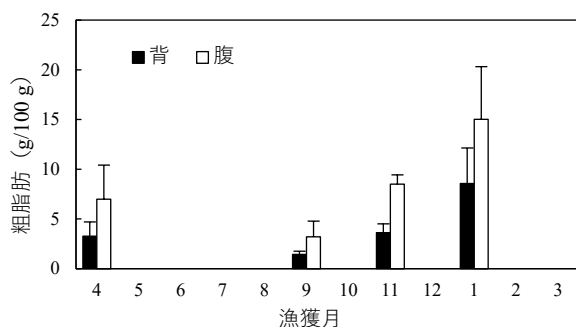


図1 ブリ筋肉における粗脂肪含量の推移

II. ねり製品化における製造条件の検討

方法

二段加熱ゲルの調製 試料には、旋網漁獲されたブリから調製した冷凍落とし身と市販のスケトウダラ冷凍すり身 (FA級) を用いた。両者を等量ずつ混合し、3%の塩化ナトリウムと微生物由来のトランスグルタミナーゼ (MTGase) を最大10unit/g添加して播潰した

後、塩化ビニリデンチューブ (折径42mm) に充填した。加熱は二段加熱とし、30あるいは40℃で15から120分間予備加熱した後、90℃で30分間本加熱した。なお、MTGaseを添加せずに同様に二段加熱ゲルを調製し、比較対照とした。

物性値の測定 加熱後のゲルを25mm厚に切り出し、レオメーターを用いて破断荷重および破断凹みを測定した (プランジャー：球形φ5mm, 押し込み速度：6cm/min)。また、破断荷重と破断凹みの測定値を乗じてゼリー強度を算出した。

結果

ブリ落とし身とスケトウダラすり身を等量ずつ混合して調製した二段加熱ゲル (対照) は、いずれの予備加熱条件においてもゼリー強度の上昇は認められず、ねり製品特有の弾力 (坐り) は確認できなかった。一方、播潰時にMTGaseを添加すると、5unit/gまでは添加濃度の増加に伴いゼリー強度が上昇し、それ以上ではほぼ横ばいであった。(図2)。

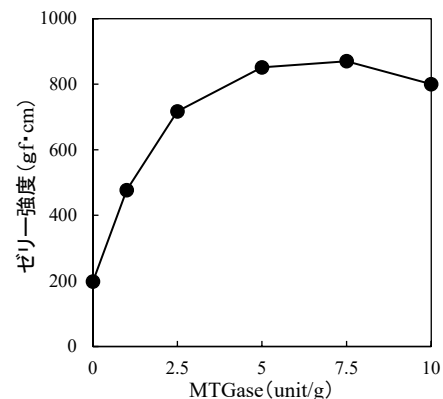


図2 MTGaseの添加濃度と加熱ゲルのゼリー強度の関係

まとめ

- 1) 彼岸ぶり (4月漁獲) の脂質含量は、冬期 (1月) と比べると少ないが、夏期 (9月) よりも多い。
- 2) ブリ落とし身は、スケトウダラすり身と混合しても坐りは認められないが、MTGaseを最大5unit/g程度添加することで坐り効果が得られる。

(担当：眞角)