

## 1.5 オホーツク海産マガレイの高付加価値化試験（一般試験研究費）

担当者 加工利用部 宮崎亜希子 成田正直 秋野雅樹 武田忠明 飯田訓之

### （1）目的

道内におけるマガレイ漁業は、道北日本海からオホーツク海が主要な漁場で、特にオホーツク海域（枝幸～斜里）では全道の約3割の漁獲量がある。本試験では、オホーツク海産マガレイのブランド化を支援するため、科学的根拠に基づく「選別指標」を作成するとともに、その鮮度・品質を保持するための「品質管理マニュアル」を作成する。また、マガレイの新たな加工品として、蒲鉾や冷凍食品（フライ製品等）の製造技術および高品質化技術を開発する。

### （2）経過の概要

#### ア 原料特性調査

昨年度までの結果から、マガレイのサイズは「特大：全長 28cm 以上」と「大：全長 25～28cm」では成分の違い等がみられなかった。今年度はさらに「中：全長 22～25cm」と「小：全長 19～22cm」の4種類を底建て網（11月）の試料を用いて比較した。各試料9または11尾の体重、全長、体長を測定し、可食部の歩留まりは五枚におろした後、縁側を除去したフィレー重量から求めた。可食部の一般成分および遊離アミノ酸分析については、各試験区5尾を個別別に測定した。

#### イ マガレイ蒲鉾製造試験

##### 1) マガレイすり身の水晒し回数と品質

2009年11月に底びき網で漁獲された平均体重274g (n=57) のマガレイを用い、落とし身、水晒し1回と3回の3種類の冷凍すり身を調製した。なお、冷凍すり身の調製は次のように行った。原料→五枚おろし→採肉→ミンチ→水晒し（1回当たり3倍量の水で5分間、3回目は0.3%食塩水使用）→脱水→添加物混合（ソルビット1%、ショ糖5%、重合リン酸塩0.3%）→冷凍（-30℃）。各工程での肉温度は全て10℃以下で行った。また、すり身の水分とたんぱく質の成分分析を行った。

蒲鉾の調製および品質検査は、陸上すけとうから冷凍すり身品質検査基準に準拠して行った。すなわち、すり身重量に対して3%の食塩を添加してサイレントカッターで10分間塩ずりし、塩ずり肉を折り径48mmのポリ塩化ビニリデンフィルムチューブに150～200g充填した。加熱は85～90℃で30分間行い、加熱後は直ちに氷水で冷却し、20℃で一晩保管した。蒲鉾の品質は蒲鉾弾力と折り曲げ試験により評価した。

また、品質評価を行うため、蒲鉾業者に試作品製造を依頼した。

##### 2) マガレイ体表面のヌメリ除去

加工処理の作業効率を高めるため、0.1～2.0%酢酸、0.1～2.0%酸性ピロリン酸ナトリウム、2.0%酒石酸、1.0～2.0%メタリン酸ナトリウム（酸性）、1.0～2.0%クエン酸、1.0～2.0%硫酸アルミニウムカリウム、2.0%塩化ナトリウム、2.0%塩化マグネシウム、2.0%塩化カルシウム、2.0%クエン酸ナトリウム、1.0～2.0%炭酸水素ナトリウムの各水溶液にマガレイを5～10分間浸漬し、ヌメリの除去法を検討した。

##### ウ 高品質ワンフローズンフライ食品の製造

ヌメリ、ウロコを除去し、5枚おろし後、フィレーを皮付きまたは皮なしで5%塩水に5分浸漬し、1時間水切りした。フィレーをバットに重層し、凍結してフィッシュブロックを調製した。凍結状態で適当なサイズに細割し、解凍することなくバターミックス（旭食品工業株式会社製2220）、パン粉の順で衣付けし、再度凍結し、ワンフローズンフライ食品を試作した。

### （3）得られた結果

#### ア 原料特性調査

マガレイの生物測定値を表1に示した。肥満度や可食部歩留まりは魚体サイズによる差はみられなかった。また、マガレイの全長と体重は比例関係にあった（図1）。

マガレイの一般成分と遊離アミノ酸組成を表2、表3にそれぞれ示した。一般成分、遊離アミノ酸総量は魚体サイズの違いによる差はなかった。遊離アミノ酸組成では、タウリンが全体の8割を占めていた。

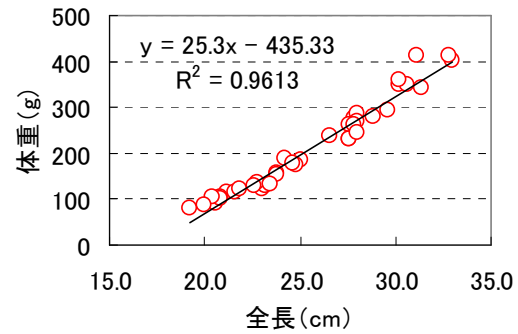


図1 マガレイの全長と体重

表1 マガレイの生物測定値

漁獲年月日	漁法	サイズ	尾数	体重(g)	全長(cm)	体長(cm)	肥満度	可食部歩留まり(%)
2009.11.17	底建て網	特大	9	356 ±48	30.9 ±1.4	25.8 ±1.1	20.7 ±2.1	49.6 ±2.7
		大	9	255 ±20	27.7 ±0.4	23.1 ±0.4	20.6 ±1.4	49.4 ±2.4
		中	11	153 ±25	23.7 ±0.8	19.9 ±0.8	19.4 ±1.3	49.7 ±2.2
		小	9	102 ±14	20.7 ±0.8	17.0 ±0.9	20.6 ±1.3	50.5 ±2.6

肥満度 : (体重÷体長<sup>3</sup>) × 1000 (n=5 平均値±標準偏差)

表2 マガレイの一般成分

漁獲年月日	漁法	サイズ	水分(%)	たんぱく質(%)	脂質(%)	灰分(%)
2009.11.17	底建て網	特大	76.1 ±0.4	21.4 ±0.3	0.9 ±0.4	1.4 ±0.0
		大	76.7 ±1.3	21.3 ±0.9	0.7 ±0.5	1.4 ±0.1
		中	76.2 ±1.7	21.5 ±1.6	0.9 ±0.4	1.5 ±0.2
		小	76.5 ±2.1	21.3 ±1.9	0.7 ±0.4	1.4 ±0.2

(n=5 平均値±標準偏差)

表3 マガレイの遊離アミノ酸組成

	特大 mg/100g	大 mg/100g	中 mg/100g	小 mg/100g
タウリン	275.7 ±14.4	262.4 ±24.3	256.4 ±51.1	274.4 ±25.2
アスパラギン酸	0.1 ±0.2	0.0 ±0.0	0.1 ±0.1	0.0 ±0.0
スレオニン	4.3 ±1.3	3.8 ±1.7	3.3 ±0.8	4.4 ±0.9
セリン	5.0 ±1.5	3.5 ±1.3	3.5 ±1.0	5.2 ±2.0
グルタミン酸	12.7 ±4.2	9.1 ±3.6	10.5 ±4.3	9.8 ±3.8
プロリン	1.5 ±0.6	1.8 ±0.8	1.3 ±0.7	1.0 ±0.8
グリシン	22.6 ±12.0	23.7 ±7.3	17.9 ±7.4	32.5 ±10.5
アラニン	17.3 ±6.8	12.7 ±7.3	12.0 ±3.5	12.7 ±5.4
バリン	1.3 ±0.4	0.6 ±0.6	0.5 ±0.6	0.4 ±0.4
メチオニン	2.8 ±1.9	1.4 ±0.9	0.7 ±0.5	0.8 ±0.3
イソロイシン	1.5 ±0.3	0.7 ±0.8	1.5 ±0.9	0.4 ±0.7
ロイシン	0.1 ±0.0	0.0 ±0.0	0.0 ±0.0	0.0 ±0.0
チロシン	0.0 ±0.0	0.1 ±0.2	0.0 ±0.1	0.0 ±0.0
フェニルアラニン	0.5 ±0.7	0.1 ±0.0	1.1 ±0.0	0.1 ±0.0
リジン	4.0 ±2.7	2.9 ±3.0	0.1 ±1.5	4.1 ±2.0
ヒスチジン	1.5 ±0.2	1.3 ±0.9	1.4 ±0.3	2.2 ±1.1
総量	350.9 ±28.7	324.3 ±45.4	311.8 ±62.3	348.1 ±40.0

(n=5 平均値±標準偏差)

## イ マガレイ蒲鉾製造試験

### 1) マガレイすり身の水晒し回数と品質

マガレイの冷凍すり身製造時の水晒し回数の違いによるゲル物性の変化を図2に示した。水晒しを行うことによってゲル物性は改善され、1回の水晒しで凹みは10mm以上になり、スケトウダラの陸上2級すり身の規格に適合するすり身の製造が可能であった。この時の冷凍すり身の水分とたんぱく質を表4に示した。

蒲鉾業者にマガレイの冷凍すり身から蒲鉾の試作と評価を依頼した結果、蒲鉾は色、弾力ともに良好であり、マガレイは蒲鉾原料として十分使用可能との評価を得た。

### 2) マガレイ体表面のヌメリ除去

マガレイを1.0%酢酸または1.0%酸性ピロリン酸ナトリウム水溶液に5分浸漬すると、ヌメリは白く浮き上がり、水洗してヌメリを除去することが可能であった。

## ウ 高品質ワンフローズン食品の製造

マガレイのワンフローズン食品（フライ）は皮付き、皮なしでも食感に影響はなく、冷凍貯蔵3ヶ月後においても冷凍変性を受けず、品質に変化がないことを確認した。

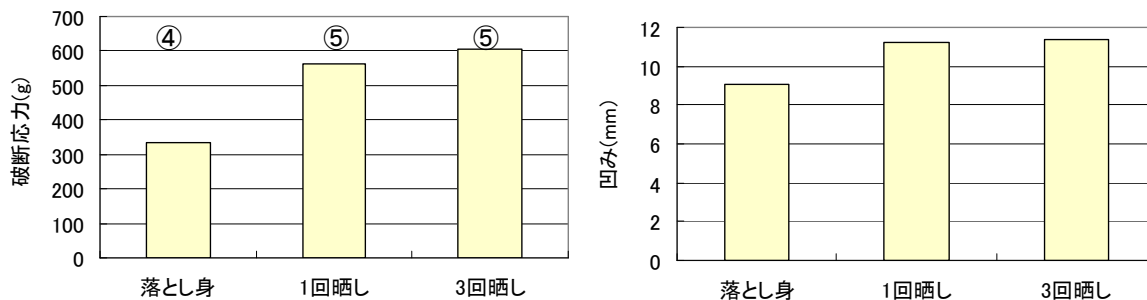


図2 水晒し回数の違いによるマガレイのすり身のゲル物性  
(○内は折り曲げ試験 ④：4つ折りで亀裂 ⑤：4つ折り可能)

表4 マガレイの冷凍すり身の成分

	水分(%)	たんぱく質(%)
落とし身	74.2	18.1
1回晒し	74.5	17.8
3回晒し	75.9	17.9

## エ まとめ

本試験は今年度が最終年度となるため、以下にこれまで得られた結果のまとめを記載する。

- 1) 漁法やサイズによる栄養成分、可食部歩留まりに差はないが、秋にたんぱく質が増加し、底建て網では外観損傷も見られないことから、マガレイの選別指標として、漁期は秋以降で、漁法は底建て網が適当であると考えられた。
- 2) 活け締めによる肉色の向上、蓄養・活け締め後、5℃保存による死後硬直の遅延等、マガレイの鮮度保持条件を明らかにし、品質管理マニュアルを作成した。
- 3) 水晒しによるゲル形成能の向上や臭い成分の減少を確認し、スケトウダラ陸上2級すり身の規格に適合するマガレイの冷凍すり身の製造が可能であった。
- 4) マガレイのワンフローズン食品は冷凍貯蔵3ヶ月後においても冷凍変性を受けず、品質に変化がないことを確認した。