

研究分野	5 いわてブランドの確立を支援する水産加工技術の開発	部 名	利用加工部
研究課題名	(3) 県産水産物の高鮮度流通に関する研究 ② 高鮮度加工流通システムに関する研究 (マボヤ)		
予算区分	県単独事業 (質の高い水産物の安定確保対策事業)		
試験研究実施年度・研究期間	平成2年度～平成4年度		
担当	(主) 上田 智広 (副) 小野寺 宗仲		
協力・分担関係	水産振興課、県大阪事務所、県福岡事務所、大船渡魚市場、県内水産加工業者、漁協		

<目的>

マボヤは、本県の主要な養殖種のひとつであるが、近年は主要輸出先である韓国が日本からの輸入規制を続けており、生産物が余剰となっている。しかし、マボヤは消費者により好みが大きく分かれる水産物として知られており、その国内市場規模は主要魚種の規模に比べ小さく、販路の拡大が進みにくい。好き嫌いの原因として鮮度低下により発生する独特の臭気(ホヤ臭)が考えられ、主たる流通圏が産地から近い東北地域に留まっている現状にある。そこで、需要拡大に向け、マボヤの食文化が確立されていない地域に商圏を延伸させるために、高鮮度を維持する流通技術の開発に取り組んだ。

<試験研究方法>

ホヤの高鮮度流通技術開発

想定される流通形態としてむき身に処理したマボヤを異なる温度条件下に保管し、鮮度指標であるK値等により経時的な品質変化を把握するとともに、九州地区への販売促進を想定して福岡市内の飲食店3店舗の料理人を対象とし試食によるアンケート調査を実施した。

(1) 貯蔵条件による品質変化

1) 貯蔵温度による変化

K値と官能評価を指標とし、一定の設定温度下でモデル貯蔵試験を実施したマボヤは大船渡市内の漁業者から入手した漁獲直後のものを試験試料とし、養殖場所から1時間かけて実験室まで輸送後、直ちにむき身に処理した。むき身は必要な検体数分、1個体ずつチャック袋に入れて、 -1°C 、 5°C 、 10°C に5日間貯蔵し経時的にサンプリングしてK値分析と官能試験を実施した。なお、対象として殻付の状態での貯蔵中の鮮度変化についても検討した。K値の分析試料の調製は、むき身3個体から筋肉部1gをそれぞれ試験管に採取し、15%過塩素酸水溶液を5ml加えてホモジナイズした。ホモジネートは水酸化カリウムを用いて中性域にpHを調整したのち、遠心分離を行って得られた上清を $0.20\mu\text{m}$ のメンブランフィルタを通過させ、分析試料を調製した。この分析試料は移動相に0.02Mリン酸緩衝液(pH3.0)、分離カラム(Shodex GS-320)、UV検出器(波長260nm)から構成される高速液体クロマトグラフ(HPLC)により分析し、得られた核酸関連化合物の各成分の定量値からK値を算出した。

2) 包装方法による品質保持の検討

むき身、活ホヤ(殻付)を空気、窒素、酸素、真空、ナノバブル水、殺菌海水に 5°C で保存し、貯蔵中の品質変化を観察した。特に1)の貯蔵試験において発現した可食部の変色を防止するため、むき身と活ホヤを対象として脱気(真空)、酸素や窒素ガス置換等を行った包装、あるいはナノバブル発生装置により気体を溶解させた海水等に浸漬した包装を行い、 5°C に貯蔵したときの外観を比較した。

(2) 九州地区における食味アンケート調査

九州地区におけるホヤの嗜好性を把握するため、大槌町内の加工業者が製造した冷凍むき身を宅急便

(冷凍便)で福岡市内の飲食店3店舗に送付し、各店舗の料理人を対象としたアンケート調査を行った。ホヤむき身は、各店舗内において解凍後3日間冷蔵庫で貯蔵したむき身と解凍直後のものを食味に供した。なお、とりまとめは、「味」、「食感と弾力」、「官能評価」、「その他」の項目で行った。

<結果の概要・要約>

1 ホヤの高鮮度流通技術開発

(1) 貯蔵条件による品質変化

1) 貯蔵温度による変化

活ホヤ(殻付)、あるいは調理したむき身を各温度に貯蔵したときのK値の変化を図1に示した。K値は主に魚介類で知られている鮮度指標で、筋肉中の核酸成分ATP(アデノシン3リン酸)の分解経路上にある6成分のモル量(合計値)を分母、経路下流にある2成分(イノシン、ヒポキサチン)のモル量を分子とする成分比(%)であり、鮮度低下により各種酵素が作用して核酸成分を分解した割合を表している。ホヤのむき身では、貯蔵時間の経過とともにK値は上昇したが、多くの魚種で見られるように線形上の変化にならず。また同条件で貯蔵した個体間にも大きなばらつきが認められた。このことから、K値から鮮度を推定することは難しいと考えられ、鮮度の把握には別の手法を検討することが必要と考えられた。なお、活ホヤ(殻付)のK値は上昇しなかった。生理活動が継続しており、ATPがADPに分解後、クレアチンリン酸経路によりリン酸が補給され再びATPが生成するためと考える。

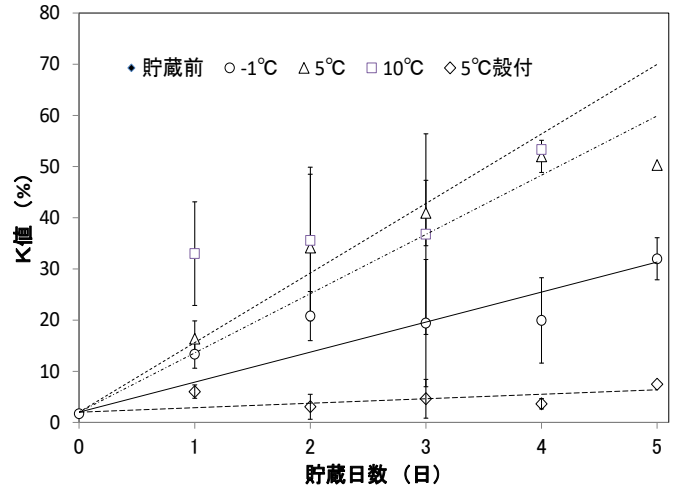


図1 活ホヤ(殻付)及びむき身の貯蔵中のK値の変化

図2には、K値のサンプリング時に実施した食味試験の結果を示した。貯蔵時間の経過とともに、

貯蔵温度	-1°C						5°C						10°C						5°C (殻付)					
	渋	甘	苦	酸	臭	弾	渋	甘	苦	酸	臭	弾	渋	甘	苦	酸	臭	弾	渋	甘	苦	酸	臭	弾
2日	①			2						3						3						3		
	②			2						1												3		
	③			1						3		3										3		
3日	①			2						3		3										3		
	②		3	3						3												3		
	③		3	3						3		3										3		
4日	①	0	0	0					0	0	3					3						3		
	②	0	0	0	0		1	0		2		3	0	2		3						3		1
	③	0	0	0	0		0	0	0	0	1			2		1	1		1	0		0		
5日	①	0	1		0		3	0		1	3									0	0	1	3	
	②	0	0		1		3	0		1	3									0	0	0	0	3
	③	0	0		1		3	0		1	3									0	0		1	

弱い ← 0, 1 2 3 → 強い
 □ : 特記なし項目

弾力が低下し、甘味をはじめ味全体が薄く感じられた。また、貯蔵温度が高いほど、その傾向は早まっていると思われた。一方、ホヤ独特の匂い(表中「ホヤ」と表記)は、成分やその時間経過を伴う発生機構も明らかとなっている。官能的には貯蔵により、10°C保管で3日後、5°C保管で4日後から強く感じられた。

図2 活ホヤ(殻付)及びむき身を貯蔵したときの食味試験結果

2) 包装方法による品質保持の検討

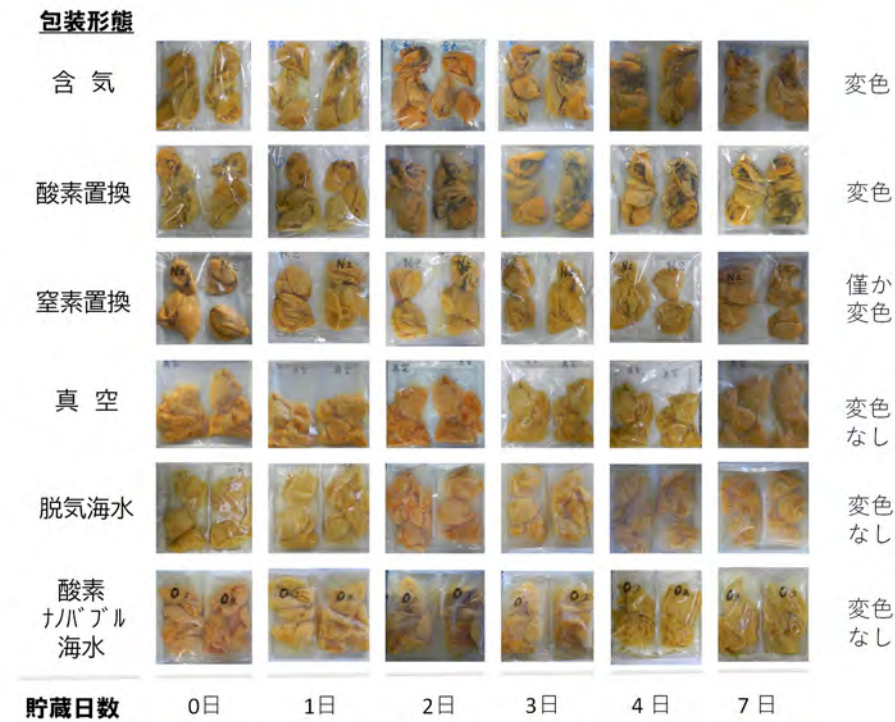


図3 異なる包装方法により貯蔵したホヤむき身の黒斑発現の違い

1)の試験においてホヤむき身を貯蔵すると、むき身表面に黒斑が生じる場合があり、その頻度は貯蔵時間が進行するほど発現の頻度が高いように感じられた。

そこで、様々な包装方法による外観の変化を撮影した写真を図3に示した。

黒斑の発現頻度が包装方法の違いにより異なることが認められ、酸素置換、包装では、黒斑が生じたが、酸素を含む大気を窒素で置換すると黒斑は抑制され、さらに真空包装、脱気海水などむき身表面から酸素を遮断した状態では黒斑の発生は見られなかった。また、海水に浸水させた状態では、ナノバブル発生装置を用いて酸素を溶解させた場合にも黒斑は生じなかった。

(2) ホヤ冷凍むき身を用いた食味アンケート調査

今回のアンケート調査の対象は飲食店3店舗で、得られた回答結果はそれぞれの評価者で異なっていた。アンケート結果全般について、ホヤの食経験があるA店、B店は過去食べたホヤとの比較、食経験無いC店は、他の食材との比較がベースとなり、回答結果に反映されているものと考えられた。

1) 味について

冷凍ホヤの五味の評価を図4に示した。A店、B店は、甘味と旨味が強いとしている一方、C店は苦味が特に強いとしており、評価が一致しなかった。冷蔵で3日間貯蔵すると、A店では苦味を除く四味において、B店では五味全てにおいて、貯蔵中の変化がないか、むしろ弱まる傾向がみられるが、C店では酸味以外は味に変化なかった。C店はホヤのように苦味を呈する食品は少なく、食

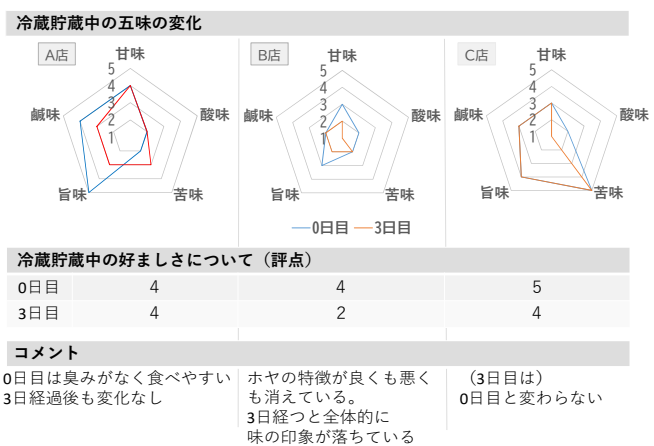


図4 冷凍ホヤむき身を解凍、冷蔵したときの五味の官能変化

材の特徴として評価したものと考えられる。一方、A,B店はホヤの苦味が感じられる中に、甘味と旨味が得られることを評価基準としており、貯蔵中の変化についてもこの部分に着目した評価と考えられる。総合的に冷凍ホヤの味は良い評価が得られていると考える。

2) 食感と弾力について

A店、B店は解凍後(0日目)の冷凍ホヤを弾力が弱く、食感(嗜好)が悪いと評価した。冷凍により弾力が弱くなるため、活ホヤが評価基準となっていると推測できる。一方、C店は同じく弾力は弱い、食感は普通[4]と評価した。ホヤの食経験がない場合、比較した食材を付記してもらった必要性を感じた。A店は解凍直後から冷蔵3日目まで変化ないと回答しているが、B店は弾力が低下したと評価している。一方、C店は貯蔵中に弾力は強くなったとしており、3店舗で各評価が分かれた。

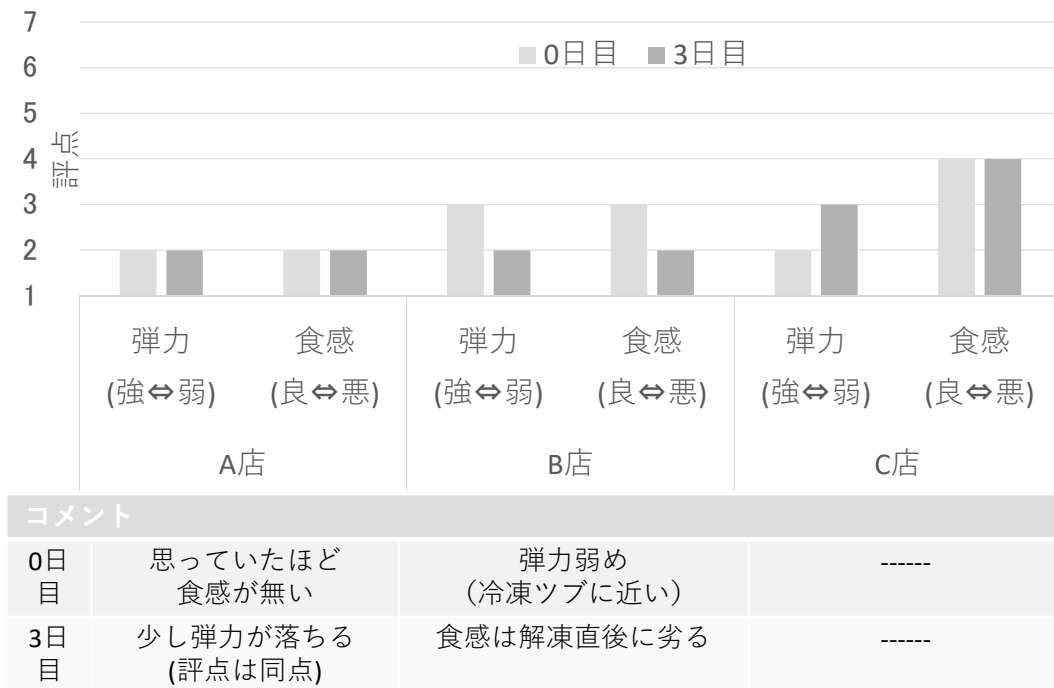


図5 冷凍ホヤむき身を解凍,冷蔵したときの弾力・食感の官能変化

3) カテゴリ一別官能評価 (嗜好性)

図6には、上記に示した味や食感のほか匂いや色、形状の評価について示した。A店、B店は囲み線が小さく、食材を厳しく評価している印象を受ける。過去のホヤの食経験との比較を行い評価しているものと思われる。一方、C店は色や形状で一定の評価が得られたが、どのような基準で良い評価となったか推測できず、今後情報収集する必要がある。なお、形状や色についてはいずれの店舗からも特段のコメントはなかった。

4) その他

調査先3店舗から以下の意見が得られた。

- ・ 冷凍ホヤはホヤ食材の独特の風味が薄れており、ホヤの食経験が少ない人には受け入れやすい。
- ・ 冷凍ホヤの加工方法は天ぷら、フライ商材 (A店、B店) や珍味・塩辛に向いている (C店)。
- ・ すぐに解凍できるように、一個包装が扱いやすい。

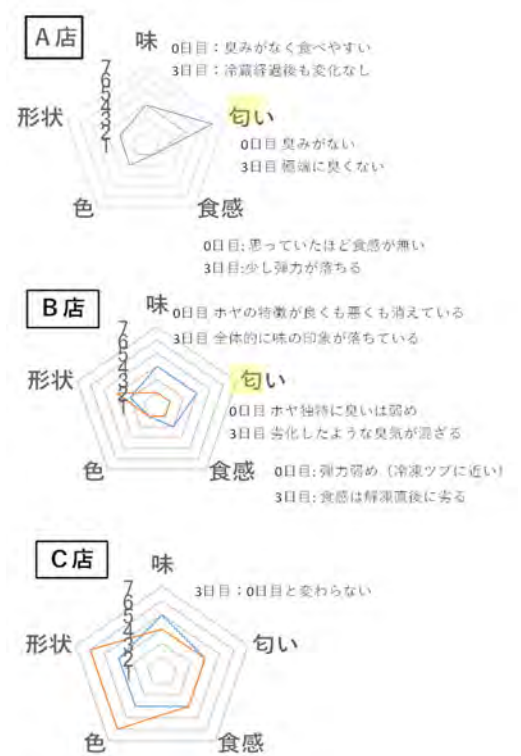


図6 冷凍ホヤむき身を解凍、冷蔵したときの匂いや色、形状などの官能変化

<今後の問題点>

冷凍むき身のほか、活ホヤ (殻付) や生鮮むき身などの各商品が、輸送する間に鮮度低下が極力進まないよう、多様な包装方法や輸送手段等を検討、評価するための実証試験を行う必要がある。

<次年度の具体的計画>

活ホヤ (殻付) を福岡市に陸上輸送するための荷造り方法の検討
 貯蔵中の食感の把握。
 福岡市への輸送試験

<結果の発表・活用状況等>

特になし