

白身魚 カマスの貯蔵中の鮮度変化

伊 達 郁 子

Change of the Freshness of Barracuda (*Sphyraena Japonica*),
a kind of White Meat Fish, during Storage

Ikuko DATE

水産食品¹⁾は消費者の健康志向もあり、若年齢世帯に比べ高齢者世帯に好まれる傾向にある。日本人の動物性たんぱく質の40%は魚介類で占められている国内消費²⁾において、生鮮・冷凍・塩干くん製品等に消費の伸びが見られる。家庭で購入する際の基準³⁾は、鮮度・価格・匂・分量・安全性・調理のしやすさ・栄養の特性・赤身と白身の順で選ばれるが、購入形態は切り身や塩干魚介類が主流で調理の利便性に重きがおかれている。

魚の第一条件は鮮度であるが、最近ではこの鮮度を化学的合成品である食品添加物をつかって一般消費者の判断を誤らせる事例⁴⁾も増えている。食品添加物を使用しなくとも、魚の調理方法や保蔵方法⁵⁾さらに加工方法⁷⁾を魚の特性に合わせて変えることで、魚を有効に利用することができる。

今回は大分県の近海で漁獲され、調理の素材や加工品としても、価格度、味度ともにAランク⁸⁾の白身魚のカマスをを用いて保蔵条件の違いによる鮮度変化について検討した。

試料及び実験方法

試料 ヤマトカマス (*Sphyraena japonica*) は大分地方ではカマスと呼ばれ、夏から秋にかけ旬の魚として塩焼や干物にして賞味されている。

試料のカマスは大分県近海に生息し、別府魚市場から入手したものである。カマスの魚体は表1. に示す平均体重 168.3 ± 38.57 g、体長 21.2 ± 3.21 cmのものである。

貯蔵方法 保蔵中、魚体に水分が付着しないようにポリエチレン製の袋で包装した。貯蔵試験は(1)冷蔵 (2)氷蔵 (3)partial freezing (以下Pf) 法の3方法で行った。

- (1) 冷蔵：家庭の冷蔵庫5°Cで保蔵した場合の鮮度の変化をみるため、試料を並べて貯蔵した。
- (2) 氷蔵：氷を敷き詰めたスチロール製の箱の中に試料を並べ、その上にさらに氷を入

表1. 試料カマスの体重と体長

No.	体重(g)	体長(cm)	全長(cm)
1	166.0	20.0	28.0
2	172.0	21.0	29.5
3	197.0	21.0	30.5
4	271.0	24.0	34.0
5	184.0	20.0	30.0
6	155.0	19.0	29.0
7	172.5	17.5	30.0
8	141.5	18.0	29.0
9	119.0	17.5	28.0
10	141.5	25.0	30.0
11	154.5	26.0	30.0
12	147.0	26.0	30.0
	168.3 ± 38.57	21.2 ± 3.21	29.8 ± 1.54

れ、0℃水中で貯蔵した。氷が完全融解することがないように適宜補充した。

(3) Pf法：日立インキュベータで-3℃に設定した中に試料を並べて貯蔵した。

試料採取 試料は背肉の部分を中心に用いた。試料は、0日、1日、2日、4日、7日、11日の経日的に採取して実験に供した。

ATP関連化合物のK値の測定 内山、江平⁹⁾らの方法に従った。

TVB-N, TMA-Nの測定 背肉のTCA抽出液を用いる微量拡散法¹⁰⁾によった。

TBA値の測定 背肉除たんぱく溶液に直接TBAを加える方法¹¹⁾によった。

結果及び考察

カマスの鮮度変化 貯蔵中のK値の変化を図1. に示した。カマスの入手時のK値は、6.4±2.5%であった。これは一般に即殺直後の魚は10%以下であることから、試料のカマスは鮮度の良好な魚であると言える。冷蔵では、4日目で生鮮度限界指標20%をこえ21.5±5.3%，7日目

28.9±3.0%，11日目において36.6±3.1%になった。氷蔵では、4日目は19.1±8.2%で鮮度もよく保蔵されていたが、7日目で25.5±2.2%さらに11日目では27.8±2.7%と緩慢な鮮度変化を示した。冷蔵・氷蔵共に11日目においても40%以下の鮮度で、普通市販のもので30~50%程度であることから、これは加熱調理¹²⁾であれば食用として十分に利用できる範囲であった。Pf法は4日目から11日目までわずかに変化は見られたものの、4日目で13.4±2.7%，11日目で17.8±1.6%であった。これはK値20%以下であるため、極めて鮮度良好な状態で保蔵されていた。前報のマイワシ¹³⁾・マサバ¹⁴⁾・ハマチ¹⁵⁾の赤身の魚において、冷蔵7日目のK値は34%・48%・42%と高く、白身魚のカマスの冷蔵7日目のK値28.9%は、マイワシ・マサバ・ハマチよりも鮮度低下は抑制されていたといえる。魚は旬の時期に開き干物として加工されている。しかし、全国漁業協同組合連合会の「水産物鮮度管理流通マニュアル」に基づく魚類加工品の原料魚は、冷凍したものを解凍に2時間⁷⁾をかけて開き加工に用いている。この原料魚をPf法で

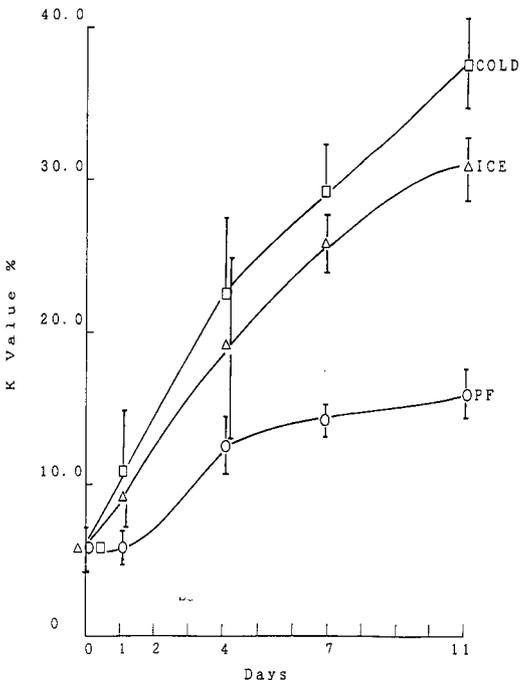


図1. カマスの保蔵によるK値の変化

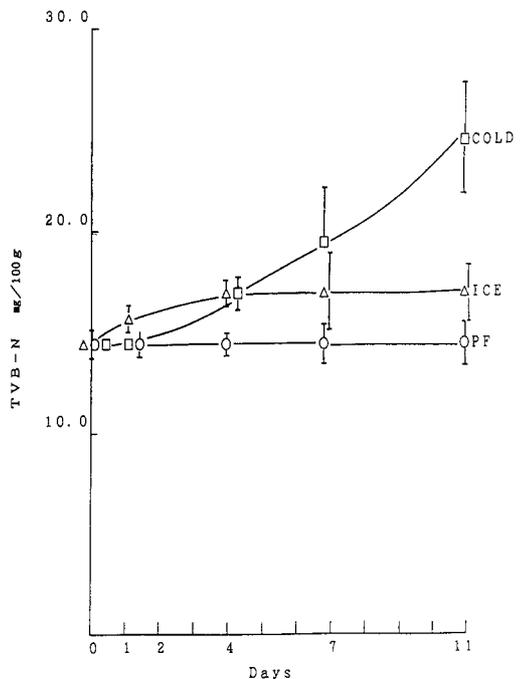


図2. カマスのTVB-Nの変化

保蔵すると、解冻に数分しかかからない利点があるため、原料魚の短期間の保蔵にPf法は適していると推察される。

揮発性塩基窒素 TVB-Nの変化を図2. に示した。TVB-Nは0日で $14.6 \pm 0.5 \text{ mg}\%$ であった。冷蔵・氷蔵共に4日目までは差はないものの、冷蔵は7日目より鮮度に変化が見られるようになった。しかし、冷蔵11日目で $23.2 \pm 2.7 \text{ mg}\%$ となったが、これは初期腐敗の魚肉の基準値¹⁰⁾ $30 \sim 40 \text{ mg}\%$ に達していない状態であった。氷蔵は11日目で $17.5 \pm 1.4 \text{ mg}\%$ となり普通の新鮮な魚肉の範囲内 $15 \sim 20 \text{ mg}\%$ に留まっていた。Pf法は、TVB-Nの変化は見られなかった。

TMA-Nの変化は図3. に示した。TMA-Nは腐敗によって生成するため、腐敗検知に用いられている。カマスは7日目までは3貯蔵法ともTMA-Nは検出されていない。11日目において、冷蔵 $4.4 \pm 0.4 \text{ mg}\%$ 、氷蔵 $2.4 \pm 0.4 \text{ mg}\%$ のTMA-Nが生成されている。TMA-Nの初期腐敗時の限界を $5 \text{ mg}\%$ ¹⁶⁾としていることから、冷蔵においても初期腐敗前の鮮度であった。

さらに、図4. にTMA-Nの生成とK値の変化の関係を示した。カマスは7日目までTMA-Nは冷蔵・氷蔵とも0%と発生していないが、

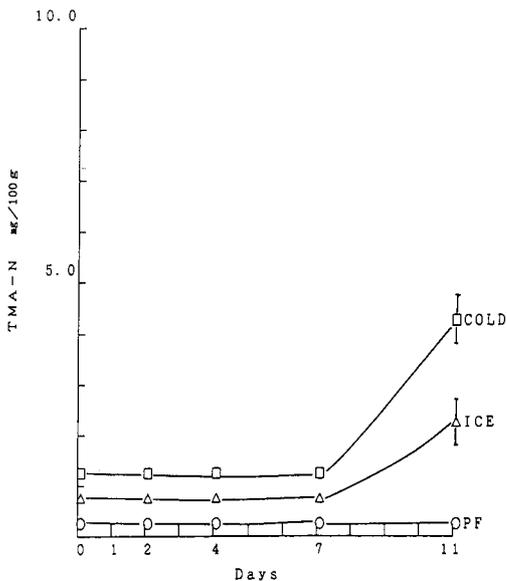


図3. カマスのTMA-Nの変化

K値は冷蔵 $28.9 \pm 3.0\%$ 氷蔵 $25.5 \pm 2.2\%$ と冷蔵が高い数値を示している。これは、K値に影響する自己消化酵素の作用が冷蔵に比べ氷蔵の 0°C 付近のほうがK値の増加が押さえられる傾向が示された。

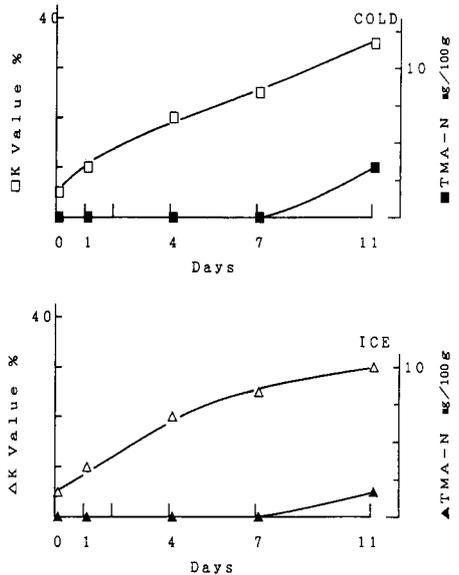


図4. TMA-NとK値

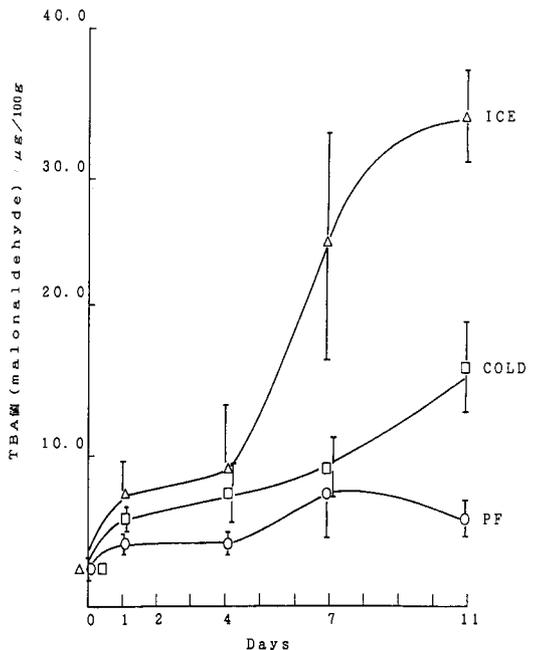


図5. カマスのTBA値の変化

貯蔵中のTBA値の変化を図5. に示した。カマスは0日から4日目まではいずれの貯蔵法にも大きな変化は見られなかった。4日目から冷蔵の緩慢な変化に比べ氷蔵はTBA値に変化がみられた。豊水氏¹⁷⁾によると魚肉筋肉脂質の中で、イサキ、ヒラメのような少脂魚を5°C、3日貯蔵後でも脂質の酸化はほとんど進行せず、脂質含量の高い多脂魚で著しいと報告している。氷蔵については、水産物の脂質酸化¹⁸⁾は脂質の種類や保存状態に応じて、それぞれ異なる複雑な反応が平行して進行することからさらに検討したい。

要 約

魚の冷蔵と氷蔵ならびにPf法による貯蔵方法の違いによる鮮度の効果を白身魚のカマスを用いて検討した。筋肉ATP関連化合物の分解量による鮮度判定恒数K値は貯蔵11日目で冷蔵36.1%、氷蔵27.8%、Pf法では17.8%にとどまり、初期腐敗に達する前の状態であった。揮発性塩基窒素TVB-NやTMA-Nも同じ傾向の鮮度変化を示した。脂質の酸化をTBA値でみると、Pf法は脂質変化が抑制され、冷蔵は11日目に緩慢な上昇傾向に留まった。氷蔵は冷蔵よりも酸化が進んだが、これは脂質含量や脂肪酸組成等が脂質の酸化に影響したと推察される。

白身魚のカマスは11日目においても、PF法は極めて鮮度よく保蔵され生食調理のできる状態であった。冷蔵・氷蔵も11日目で加熱調理によって可食される範囲であり、白身魚カマスの利用できる期間は赤身の魚のハマチ等より長いと推察する。さらにPF法で保蔵すれば鮮度も良好の状態、解凍操作の必要もなく簡単に利用できるため、カマスの加工原料の保蔵や加工作業にとって有効であると思われる。

謝 辞

本研究におけるご助言と文献入手に際し、中央水産研究所、角田聖齋氏にご協力を戴き厚くお礼申し上げます。

本研究の要旨は平成6年日本家政学会九州支部大会（第41回）にて発表した。

引用文献

- 1) 農林統計協会：漁業白書（平成6年度版），6（1995）
- 2) 水産年鑑編集委員会：水産年鑑，31（1996）
- 3) 食品流通センター：水産物総合統計年報 93～94年版，304～310（1994）
- 4) 厚生省生活衛生局：食品衛生研究，日本食品衛生協会，45（3），89～94（1995）
- 5) 浅川明彦：食品工業，光琳，39（2），47～51（1996）
- 6) 角田聖齋，二橋義一，池田正人，熊谷和洋，古川誠司，土屋正夫，宮下伸一，菅沼光勇：アカザエビの貯蔵中の鮮度変化と貯蔵方法の検討，中央水産研究所研究報告，7，403～409（1995）
- 7) 宇田川美穂，石川宣次，中村邦典，刈山真，工藤臣一：魚類の加工・流通過程中の変化，東海区水産研究所研究報告，127，89～92（1989）
- 8) 九州農政局大分統計情報事務局：さかなの辞典，大分農林統計協会，106（1991）
- 9) 内山均，江平重男：魚の生鮮度判定，モダンメディア，24，78～92（1978）
- 10) 厚生省環境衛生局：食品衛生検査指針II，日本食品衛生協会，207～208（1978）
- 11) 内山均，江平重男，角田聖齋，内山つねこ，中村寿夫，内田洋二：水産半乾製品およびウナギ白焼の長期新貯蔵法，東海区水産研究所報告，102，33（1980）
- 12) 内山均：魚類鮮度の生化学的判定と新貯蔵法，化学と工業，41（8），167（1988）
- 13) 伊達郁子，角田聖齋，内山均：Partial Freezingによる魚の鮮度保持，家政学雑誌，12，7～13（1984）
- 14) 伊達郁子：マサバの保蔵による鮮度変化，別府大学短期大学部紀要，9，31～35（1990）
- 15) 伊達郁子：天然ならびに養殖ハマチの鮮度の比較，別大短大部紀要，1，27～31（1994）
- 16) 太田静行：水産物の鮮度保持，筑波書房，37（1990）
- 17) 豊水正道，花岡研一，山口邦子：保蔵中の魚類筋肉脂質の変化，日本水産学会誌，107（1985）
- 18) 藤本健四郎：水産脂質，恒星社厚生閣，28（1993）