カレイ類の活締め方法の違いによる鮮度変化について

竹内　萌※1・木村　優輝・角　勇悦

Alteration in freshness of Flat fish by killing fish methods

Megumi TAKEUCHI, Yuki KIMURA, Yuetsu KADO

キーワード：カレイ類(Flat fish)，活締め方法(Method for immediately killing)

カレイやヒラメといったカレイ目の魚類については、活締めが鮮度保持に有効であることが知られている[1)]。活締めの効果は、神経を切断し、魚体が暴れることによる ATP の消費を低減することで得られるが、その手法は、延髄の切断、神経抜き、脳天刺殺など多岐に渡る。本研究では、青森県太平洋沖で漁獲されたカレイ類について、活締め方法による鮮度保持効果の違いを確認した。

本研究は青森県農林水産部水産局水産振興課庁内ベンチャー「あおもりの肴オーセンティック事業」の一部として実施した。

試験方法

１．試料および試料調製

試料は平成 31 年 2 月に八戸市沿岸の定置網により漁獲されたものを入手し、所内の水槽で人工海水を使用して蓄養した。試験区は表 1 のとおりとし、魚種は、ヌマガレイ、マコガレイを使用した。苦悶死区については、水槽からザルに取り出し、室温（約 20℃）で動かなくなるまで放置した。活締めした区分については表 1 のとおりに処理後、約 30 分間人工海水中で放血した。神経区については、放血後に神経抜きを行った。処理後は発泡スチロール容器に入れた氷上に置き、外気 5℃で保管した。苦悶死区は死亡した時点を 0 時間とした。

表 1　試験区および処理方法

区分名	処　理
苦悶死区	水を切り、室温で動かなくなるまで放置
延髄区	エラの付け根に包丁を入れ、脊髄の付け根を切断
脳天区	脳天刺殺
脳天･延髄区	脳天刺殺＋延髄切断
神経区	延髄切断、放血後、尾部からワイヤーを入れ、神経を抜く

※1　現在、青森県産業技術センター下北ブランド研究所

２．分析方法

（1）K 値、核酸関連物質

胴肉から約 1g を採取し、過塩素酸を用いて抽出を行った。核酸関連物質は既報[2)]をもとに分析し、そこから下式を基に K 値を算出した。

$$KV(\mathrm{mol\%}) = \frac{HxR+Hx}{ATP+ADP+AMP+IMP+HxR+HR} \times 100$$

（2）硬直指数

体長の 1/2 の部分で魚体を水平に支え、水平部から尾柄部までの鉛直距離を測定し、次式に従い硬直指数を求め、保管開始時との比で示した[3)]。

$$硬直指数(\%) = \frac{L0-L1}{L0} \times 100$$

L0：保管開始時の鉛直距離、L1：保管後の鉛直距離

結果および考察

１．硬直指数

ヌマガレイの硬直指数の推移を図１に示す。苦悶死区は、17 時間後にピークを迎え、以後、軟化していた。活締めした区分では、いずれも 45 時間後にピークを迎え、以降、ゆるやかに低下し、苦悶死区に比べて低下は小さかった。活締めした区分間では、脳天区で 17 時間後の硬直程度が他区より低い傾向がみられた。

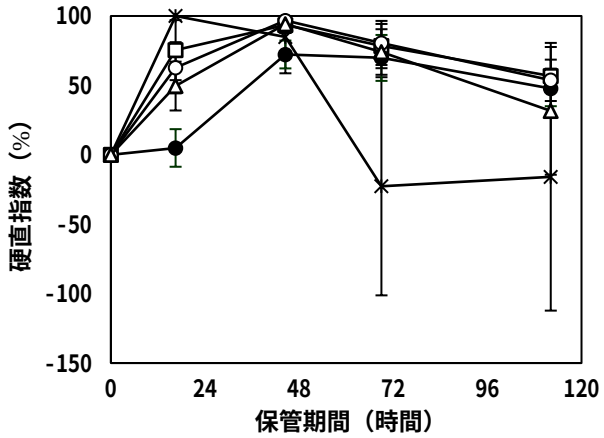


図１　ヌマガレイの硬直指数の推移
×苦悶死区、□延髄区、●脳天区、○脳天・延髄区、△神経区

２．核酸関連物質

（1）K 値

カレイ類の K 値の推移を図 2 に示す。苦悶死区で最も高く推移し、保管開始 17 時間後に 20%を超過していた。活締めした区分間で比較すると、45 時間後では、延髄および脳天区で 20%を超過し、その他の区分で 20%以下であった。70 時間後に神経区でも 20%を超過したものの、脳天・延髄区では 13.6%と、最も低く推移した。

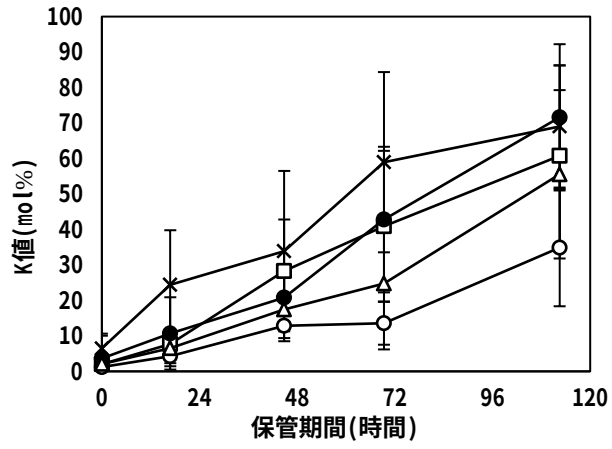


図２　カレイ類の K 値の推移
×苦悶死区、□延髄区、●脳天区、○ 脳天・延髄区、△神経区
(ヌマガレイ、マコガレイ混在)(脳天・延髄区はヌマガレイのみ)

(2) ATP 割合

カレイ類の核酸関連物質中に占める ATP 割合の推移を図 3 に示す。苦悶死区では、17 時間後には 1%以下まで低下していた。活締めした区分では、17 時間後に 18～52%程度となっており、活締めすることで、ATP の減少を抑制できることが確認された。活締めした区分間では、17 時間後の ATP 割合が脳天・延髄区で比較的高く、他区分では差は確認されなかった。

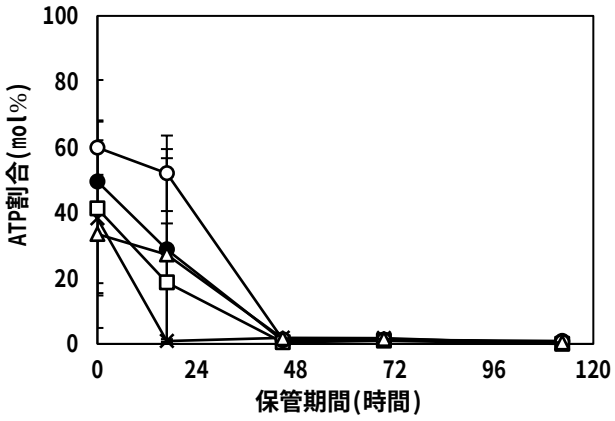


図３　ATP 割合の推移

×苦悶死区、□延髄区、●脳天区、○脳天・延髄区、△神経(ヌマガレイ、マコガレイ混在)(脳天・延髄区はヌマガレイのみ)

(3) IMP 割合

カレイ類の核酸関連物質中に占める IMP 割合の推移を図 4 に示す。苦悶死区では、保管開始時で 30.3%、17 時間後で 64.7%、45 時間後で 56.2%であり、以降減少していたので、ピークは 0 時間から 45 時間の間であると推定された。活締めした区分間では、脳天区と脳天･延髄区で 45 時間後、神経区で 70 時間後にピークがみられ、以後、減少していた。

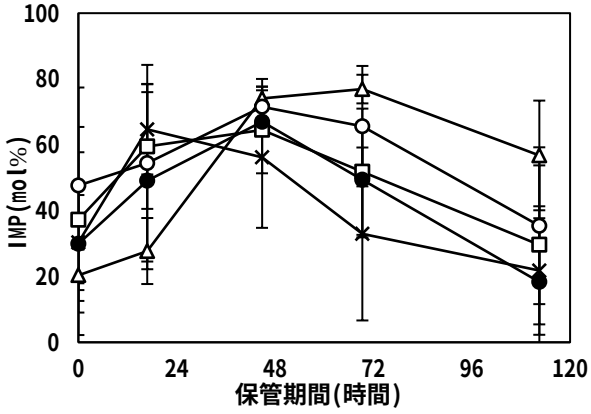


図４　IMP 割合の推移

×苦悶死区、□延髄区、●脳天区、○脳天・延髄区、△神経区(ヌマガレイ、マコガレイ混在)(脳天･延髄区はヌマガレイのみ)

要　約

1. 硬直指数は、苦悶死区では 17 時間後にピークを迎え、活締めした区分では 45 時間後にピークを迎えた。脳天区で、16 時間後の硬直程度が他区より低い傾向がみられた。
2. K 値は、苦悶死区で最も高く推移し、保管開始 17 時間後に 20%を超過した。活締めした区分間では 45 時間後に延髄区および脳天区が他区分より高く、脳天･延髄区で他区分より低く推移した。
3. ATP 割合は、苦悶死区では 17 時間後には 1%以下まで低下していたのに対し、活締めした区分では、17 時間後に 18～52%程度となっており、活締めすることで、ATP の減少を抑制できることが確認された。
4. IMP 割合は、苦悶死では 0 時間から 45 時間の間にピークがあると推定された。活締めした区分では、脳天区と脳天･延髄区で 45 時間後、神経区で 70 時間後にピークがみられ、以後、減少していた。
5. K 値および IMP 割合の推移から、カレイ類の活締めについては、今回の試験では、脳天刺殺もしくは延髄切断を単体で実施するのではなく、双方を組み合わせて行うことがより効果的であることが示唆された。

引用文献

1）岩本宗昭，山中英明，渡部終五，橋本周久．天然および養殖ヒラメの死後硬直の進行の比較．日本水産学会誌．1990；**56(1)**：101-104.

2) 木村郷，鈴木亮，松原久．高鮮度凍結サバの冷凍保管試験．青森食品総研報．2013；**4**：13-17.

3) 豊原治彦, 志水寛. 魚体の死後硬直現象と魚肉の物性の関係. 日本水産学会誌. 1988；**54(10)**：1795-1798.