

## 水産加工シリーズ

高品質な冷凍刺身商材に適したマサバの  
鮮度を保証する氷蔵時間を探る

—マサバの凍結前の氷蔵時間による鮮度低下と冷凍刺身商材の品質との関係—

キーワード：サバ類、冷凍フィレ、冷凍刺身商材、凍結前の鮮度、肉質、外観

## はじめに

サバ類（マサバ・ゴマサバ）は全国各地で多く水揚げされている、国内で人気が高い魚の一つです。近年、各地でサバ類のブランド化が進み、中には生食用生鮮魚では約2000円/kgで取引されているものもあります。

道東産サバ類（大半がマサバ）は、10月になると脂肪量が約20%以上になる（図1）、脂の乗りが極めて高い魚ですが、生食する場合はアニサキス症の問題があるため、一度凍結しなければなりません。このことから、道東産サバ類の付加価値を上げるためには、高品質な冷凍刺身商材の開発が必要と考えられます。

サバ類の冷凍刺身商材の食感や身色等の品質は、凍結前の鮮度が大きく影響することが知られていますが、凍結前の鮮度がどの程度までであれば高品質な冷凍刺身商材に適するのか分かっていませ

ん。そこで、凍結前の氷蔵中の鮮度低下が冷凍刺身商材の品質に及ぼす影響を科学分析値と官能評価から検討しました。

## 試験試料と前処理

漁獲による暴れ・疲労具合による影響を除き、品質に及ぼす因子を、致死から凍結までの氷蔵時間に絞るため、試料は活マサバ（大分県産：養殖）を使用しました。1～5日間無給餌安静蓄養後、図2のように1尾ずつ丁寧に首折り処理しました。首折り処理とは、活締めと脱血を道具なしで簡便に行う方法で、主に西日本で普及している技術です。致死から凍結までの氷蔵時間（0℃）を0、2、8、14、24、48、72時間とし、凍結前の鮮度が異なるマサバを調製しました。試料はフィレ処理後、真空包装し、-30℃エタノールに浸漬して急速凍結し、冷凍保管による品質劣化を防ぐため、実験に供するまで2～6か月間超低温（-80℃）で保管しました。

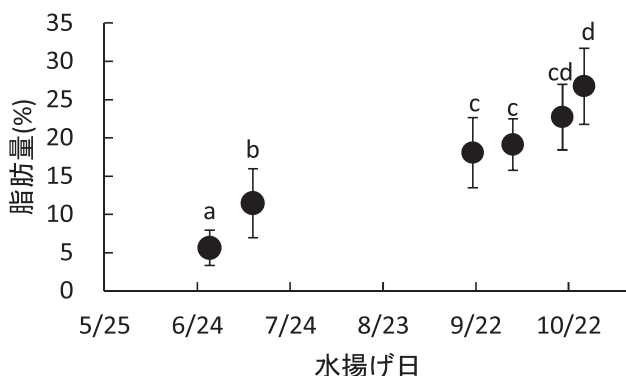


図1 道東産サバ類の脂肪量の季節変動（2017年）。エラーバーは標準偏差を示す（ $n=12$ ）。異なるアルファベット間で有意差を示す（ $p < 0.05$ , Tukey法）。



図2 首折り処理

分析項目

冷凍肉（背側普通肉）についてはATP（アデノシン三リン酸）、K 値および pH を分析しました。ATP は死後硬直前の高鮮度な魚肉に含まれる成分であり、高鮮度域の指標の一つです。K 値は鮮度指標の一つで、値が低いほど鮮度が良いことを示します。pH は魚肉タンパク質の変性要因と知られています。また、解凍肉（2℃で15時間解凍）については、魚肉の保水性を示す解凍ドリップと、食感（歯ごたえ）を表すレオメーターによる物性、および外観を調べ、官能評価を行いました。

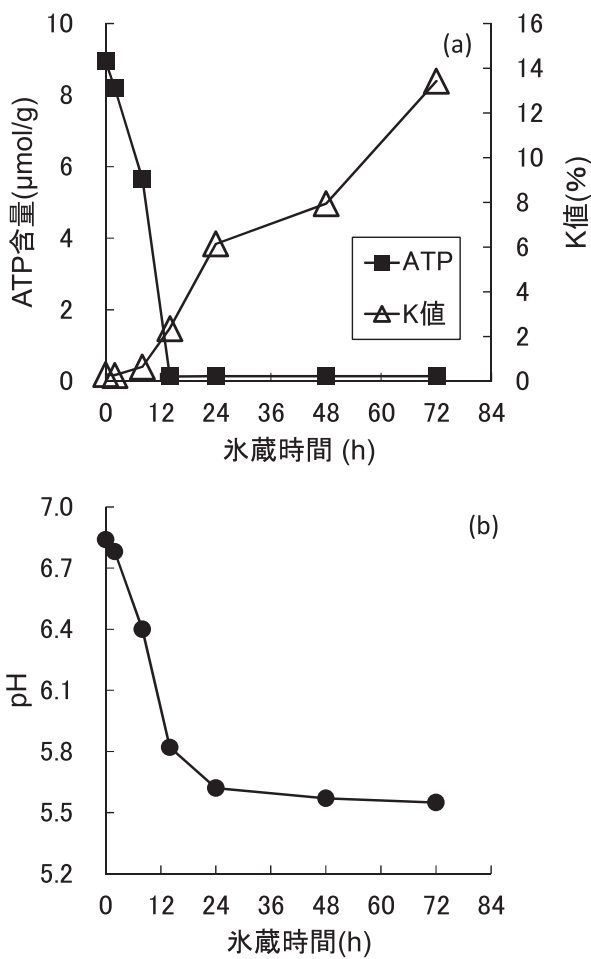


図3 致死から凍結までの氷蔵時間が冷凍マサバ肉中の成分に及ぼす影響。  
(a)：ATPとK値、(b)：pH。代表値のみ (n=1) 示す。

凍結前の氷蔵時間経過に伴う冷凍肉の成分変化

冷凍肉のATP含量は、氷蔵時間が0時間から2時間まで8～9 μmol/gを維持していましたが、8時間後には減少し、14時間後には殆ど消失していました(図3a)。K値は致死直後が0.3%で、その後氷蔵時間の経過により上昇し、72時間後には13.9%に達しました。pHは0時間から2時間まで6.8付近でしたが、その後低下し、14時間以降になると、マサバ筋肉内で到達する最低値に相当する5.6～5.8付近まで低下したことから(図3b)、14時間以降で肉質の劣化が進みやすいと考えられました。

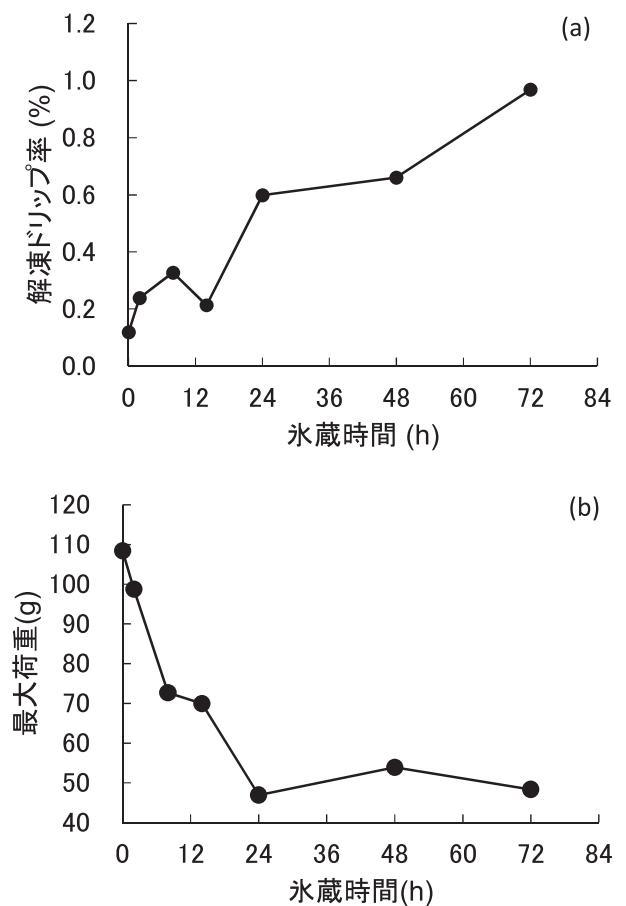


図4 致死から凍結までの氷蔵時間がマサバの肉質に及ぼす影響。  
(a)：解凍ドリップ率、(b)：物性。直径10mmの平面プランジャーで測定速度60mm/min. で押し込み、歪み率40%における最大荷重を算出した。代表値のみ (n=1) 示す。

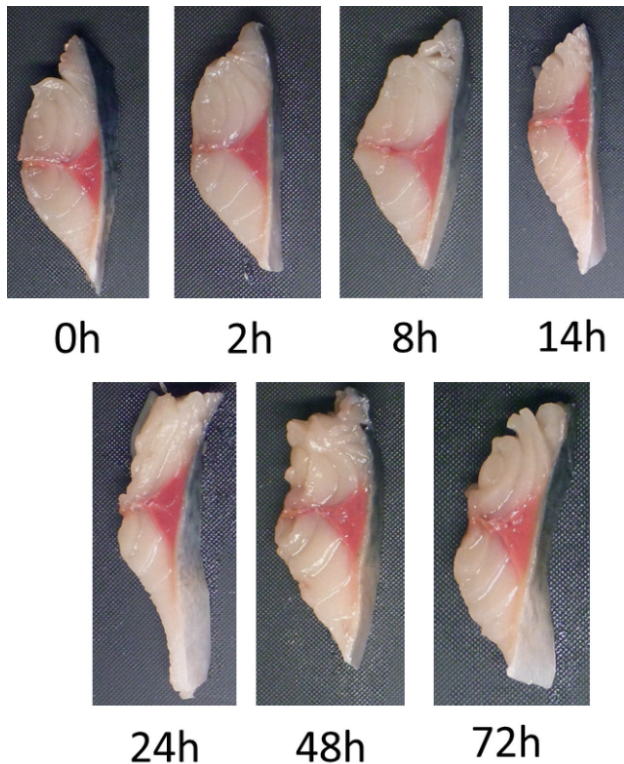


図5 致死から凍結までの氷蔵時間が異なる冷凍マサバ肉の解凍後の写真。

写真は標準光源5000Kに当てて撮影し、画像補正カラーチャートCASMATCHを用いて色調を補正した。

### 氷蔵時間経過に伴う解凍肉の品質変化

解凍ドリップ率は、氷蔵24時間以降に増加し、物性は、24時間までに低下する傾向がみられました(図4)。また、外観では、血合肉の色調に大きな違いはみられませんでした(図5)。

これら冷凍マサバの解凍肉の官能評価(嗜好試験)を実施したところ(表1)、①0、8、14時間の試験区では、氷蔵時間の経過による有意な差はみられず、氷蔵14時間以内の冷凍マサバの好ましさは、最も鮮度の高い0時間と遜色ない評価であったことがわかりました。次に、②24、48、72時間の試験区では、72時間の好ましさが24時間と48時間に比べて有意に低く( $p < 0.05$ )、冷凍刺身商材としての品質が低いことがわかりました。③0、14、48時間の試験区では、48時間の好ましさは0時間と14時間に比べて有意に低く( $p < 0.05$ )、冷

表1 マサバ解凍肉の官能評価の結果

試験区	結果
①0h, 8h, 14h	有意な差なし ⇒8h,14hは0hと遜色ない好ましさの評価
②24h, 48h, 72h	72hは有意に好まれなかった
③0h, 14h, 48h	48hは有意に好まれなかった
④14h, 24h	14hは24hより有意に好まれた

凍刺身商材としての品質が低いことがわかりました。④14、24時間の試験区では、14時間は24時間に比べて有意に好まれました( $p < 0.05$ )。以上の科学分析と官能評価の結果から、氷蔵14時間以内に凍結したマサバは、致死直後に急速凍結した、最高品質のマサバと遜色ない好ましさが得られることが明らかとなりました。

### おわりに

本研究では、氷蔵時間の経過に伴う魚肉成分の変化と官能試験による冷凍刺身商材の品質を調べ、冷凍刺身商材として高品質が保証される氷蔵時間は14時間程度である可能性を示しました。サバ類は国民的な食用魚であると同時に、扱い方次第では高級魚に変貌する魚です。脂肪量が多くて美味しい道東産サバ類の消費を拡大するお手伝いができるように、引き続き研究を進める所存です。

最後に、本研究は日本科学協会の笹川科学研究助成による助成を受けて実施したものであります。ここに記して深く感謝申し上げます。

(守谷圭介 釧路水試加工利用部

報文番号 B2439)