

水産加工シリーズ

冷凍ホッケフィレの品質について

キーワード：ホッケ、冷凍フィレ、凍結保管温度、ドリップ、Ca²⁺-ATPase 活性、物性

はじめに

道産ホッケの漁獲量は、1998年には約23万トンありましたが、2009年以降急減し、2014年には3万トンを下回りました。このような漁獲量の大幅な減少は、資源の減少によるものであり、漁船の操業の仕方や加工・流通にも大きな変化をもたらしています。資源状態のよいときは、すり身向けに小型魚を漁獲していましたが、近年は各漁業において、資源回復を目指し漁獲努力を控え、もっぱら「開き」などを製造するため、冷凍加工向けの中型以上のホッケが、漁獲の中心となってきています。また、ファストフィッシュのような新しい市場ニーズへの対応による消費拡大など、高付加価値化技術の開発も求められています。そこで、本研究では、高付加価値化の基礎技術として、高品質な冷凍ホッケフィレを製造するための凍結保管条件（保管温度と期間）について検討しました。

試験に用いたホッケと測定項目

試験には、2013年6月4日に北海道羅臼沖で漁獲されたホッケ25尾（体長：31.8±1.0cm、体重：561.7±56.3g）を用いました（図1）。漁獲・水揚げの後、市場から購入、水試実験室搬入後、1夜氷蔵したホッケを剥皮フィレとし（図2）、真空包装後、エアブラスト凍結し、-10、-20、-30、-40、-80℃の冷凍庫に保管し、0、1、3、6、12ヶ月後に背肉部のドリップ量（解凍後に生成する水分量）、Ca²⁺-ATPase 活性（タンパク質変性の



図1 漁獲されたホッケ



図2 ホッケ剥皮フィレ
a 内臓側、b 皮側

指標) および物性の評価手法の1つである破断強度(筋肉の固さ)をそれぞれ測定しました。そして、結果を保管温度別、保管期間別に比較しました。

ドリップ量の変化

ドリップ量は、解凍ドリップ量に圧出ドリップ量を加えて算出しました。解凍ドリップ量は、解凍前後のフィレ重量の差から求め、解凍ドリップ測定後の肉片10gに、20分間、1kgの加重を行い、底面積10cm²の円柱状のドリップ測定器具を用い、圧出ドリップ量を測定しました(図3)。

1~12ヵ月間凍結保管したホッケフィレのドリッ

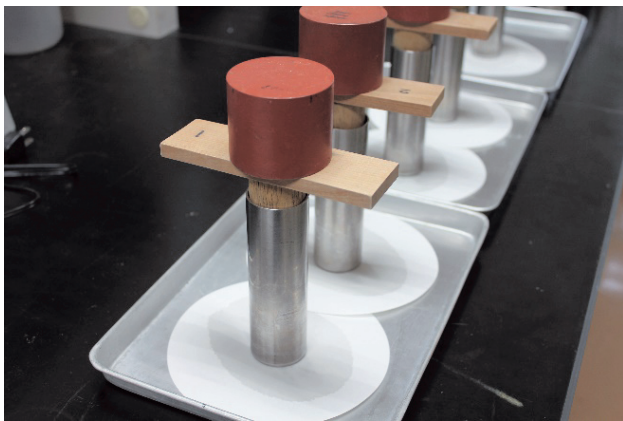


図3 圧出ドリップの測定

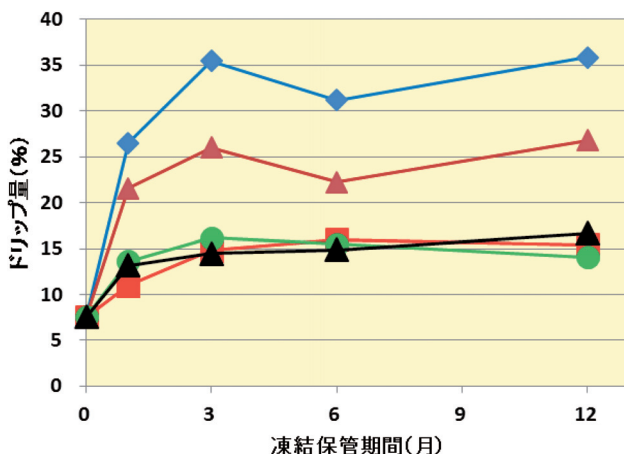


図4 異なる温度で凍結保管したホッケフィレのドリップ量の変化 (n=5)
-10°C (◆), -20°C (▲), -30°C (■),
-40°C (●), -80°C (▲)

プ量は、保管温度で異なり、-10°C保管で26.5~35.8%、-20°Cで21.6~26.8%、-30°Cで11.0~16.0%、-40°Cで13.6~16.2%、-80°Cで13.2~16.7%であり、-10°Cと-20°C保管と比較して、-30°C以下の保管では、ドリップ量が少ない結果となりました(図4)。

Ca²⁺-ATPase 活性の変化*

凍結保管1~12ヵ月間の保管温度の違いによるホッケフィレの筋肉変性を検討するためCa²⁺-ATPase活性の変化を調べました。凍結前を100%とすると、-10°C保管では、32.2~15.3%、-20°Cで54.1~34.7%、-30°Cで71.8~56.9%、-40°Cで72.8~67.3%、-80°Cで91.6~80.5%であり、凍結保管温度が高いほど、Ca²⁺-ATPase活性が減少する傾向にあり、-10°Cおよび-20°C保管では、6ヵ月目で40%以下になり、冷凍変性がより速く進むと考えられました(図5)。

物性の変化

生鮮肉との食感の違いを明らかにするため、破断強度を調べました。破断強度は、ホッケ背肉部

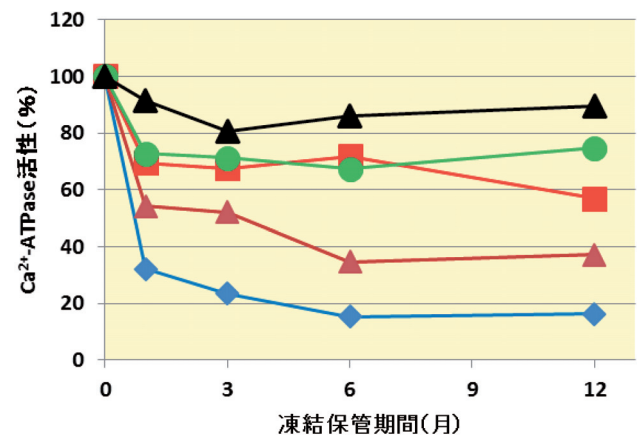


図5 異なる温度で凍結保管したホッケフィレのCa²⁺-ATPase活性の変化 (n=5)
-10°C (◆), -20°C (▲), -30°C (■),
-40°C (●), -80°C (▲)

を脊椎骨に平行に、5g程度の直方体に切り出し、サン科学 CR-500DX で、カミソリ刃プランジャーを用い、試料台スピード6 cm/min に設定し、筋繊維に垂直に破断したときの最大強度として求めました(図6)。

1~12ヵ月間凍結保管したホッケフィレの破断強度は、保管温度で異なり、-10℃保管では、402~557g、-20℃で248~446g、-30℃で185~243g、-40℃で163~208g、-80℃で165~194gであり、凍結前の214gと比較して、-10℃および-20℃保管では、破断強度が大きくなる傾向にありました(図7)。

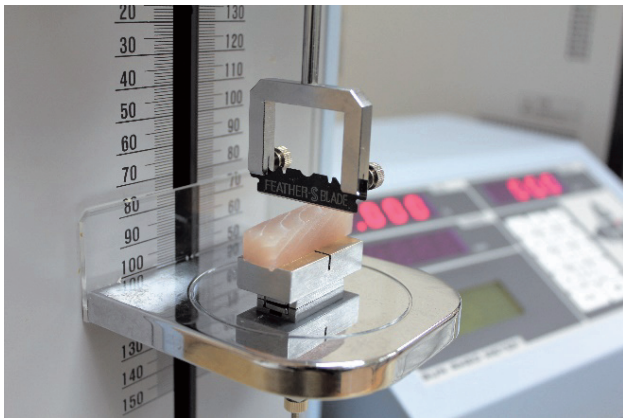


図6 破断強度の測定

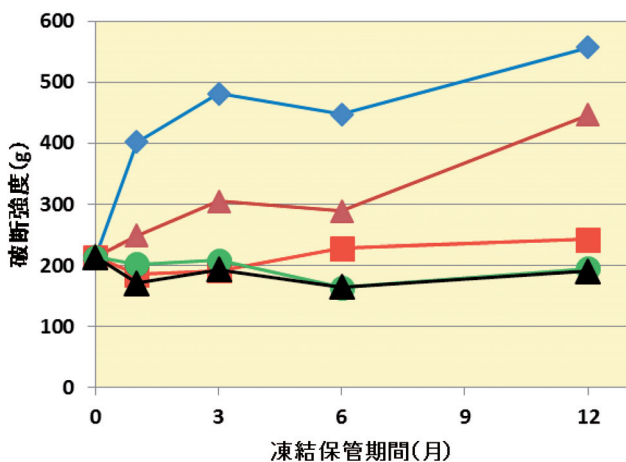


図7 異なる温度で凍結保管したホッケフィレの破断強度の変化 (n=5)
 -10℃ (◆), -20℃ (▲), -30℃ (■),
 -40℃ (●), -80℃ (▲)

おわりに

ホッケフィレの保管温度の違いによるドリップ量および破断強度の変化は、-10℃、-20℃保管区に比べ、-30、-40、-80℃保管区でドリップ量が少なく、生鮮肉(図7:0月目の値)に近い破断強度が得られることが、明らかになりました。また、Ca²⁺-ATPase 活性の残存率についても、-10℃および-20℃の保管温度では、大きく減少し、この保管温度では、筋肉の凍結変性が進んでいることが認められました。これより、12ヵ月の凍結保管期間において凍結変性を少なくするためには、ホッケフィレの凍結保管温度を、-30℃以下にすることが望ましいと考えられました。

*: カルシウムイオンで活性化され、ATP(生体内のエネルギー物質)を分解する酵素の活性を表し、タンパク質変性の指標となる。

(麻生真悟 釧路水試加工利用部)

報文番号 B2404)