

【活ほたて貝柱の鮮度保持について】

1. はじめに

ホタテガイの刺身商材としては、冷凍貝柱(玉冷)と生鮮貝柱(生玉)があります。生鮮貝柱では活貝(殻付貝)が中心になりますが、輸送コストや廃棄される殻、内臓の処理を考慮すると、ホタテガイ生産地で生鮮貝柱に加工して流通させることが理にかなっていると思われる。しかし、生鮮貝柱の流通には解決しなければならない大きな課題があります。それは、貝柱の硬化防止です。

貝柱の硬化とは、死後硬直により筋肉が収縮して、貝柱表面が黒ずみ硬くなる現象で、食感、そして商品価値は大きく低下します。これは、保存温度が低いほど発生率が高まります。

標題に“活ほたて貝柱”とありますが、これが解決のためのキーワードになります。つまり硬化とは死後硬直により発生するので、貝柱自身が活状態を維持できれば、硬化の発生も腐敗もないことになります。活貝や剥き身に触るとき、筋肉組織が収縮し、活着しているのを実感することがあると思います。これは言い換えると、筋肉がATPのエネルギーを利用して運動をしていることになります。つまり、エネルギー物質であるATPの生産を維持することが活貝柱にとって重要になります。



硬化した貝柱

一般的にATPの生産は呼吸を通じて行われます。貝類は開放血管系であるため、組織状態(貝柱)であっても、体内への酸素の取り込みは可能と考えられます。そこで、貝柱へ十分な量の酸素を供給し、かつ低温保存により貝柱の基礎代謝エネルギーを抑えることで、活貝柱の状態を長く維持することが可能になると考えられます。

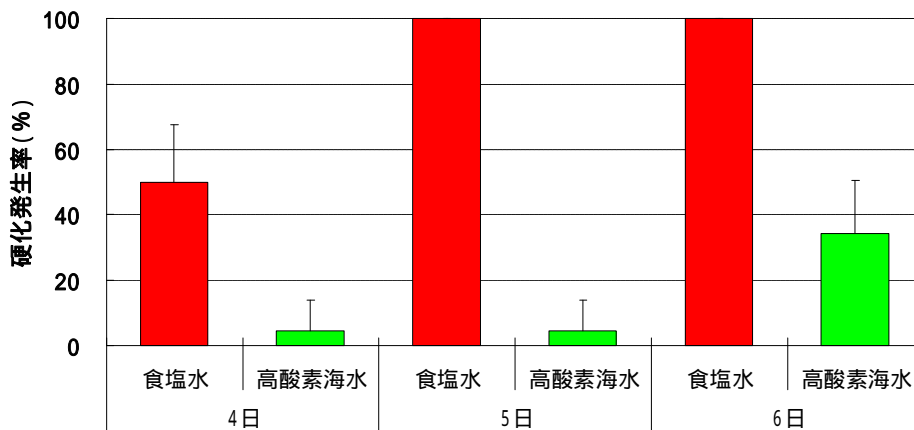
2. 高溶存酸素水パックによる貝柱の硬化発生抑制について

生鮮貝柱は、通常は直接トレーに載せて、プラスチックフィルムで覆って、店頭に並べられています。しかし、この状態では貝柱への酸素の取り込みが不十分なのか、1~2日目に貝柱の硬化が発生します。

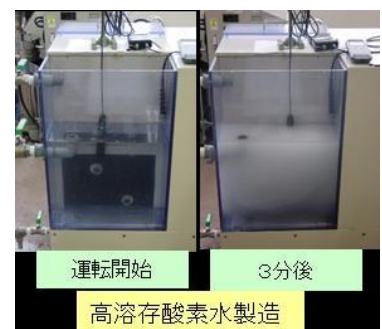
改良法として、今回の試験では、カキ、ウニなどで行われている“塩水パック”を試しました。封入する塩水は、対照が3.5%食塩水、試験区が酸素を飽和させた濾過海水(高酸素海水)としました。

図は、0日に保存した時の硬化の発生率を経時的に示しています。対照の3.5%食塩水では、4日目に50%、5日目には100%の硬化発生率となっています。一方、高酸素海水では、4,5日目でも10%以下、6日目で約35%の発生率であり、硬化の発生を著しく抑

制しています。



産業的規模での高酸素海水の製造については、写真右のマイクロバブル水製造装置が非常に適していると考えられます。当加工利用部にも、年度内に配置される予定ですので、一度お試しいただければと思います。

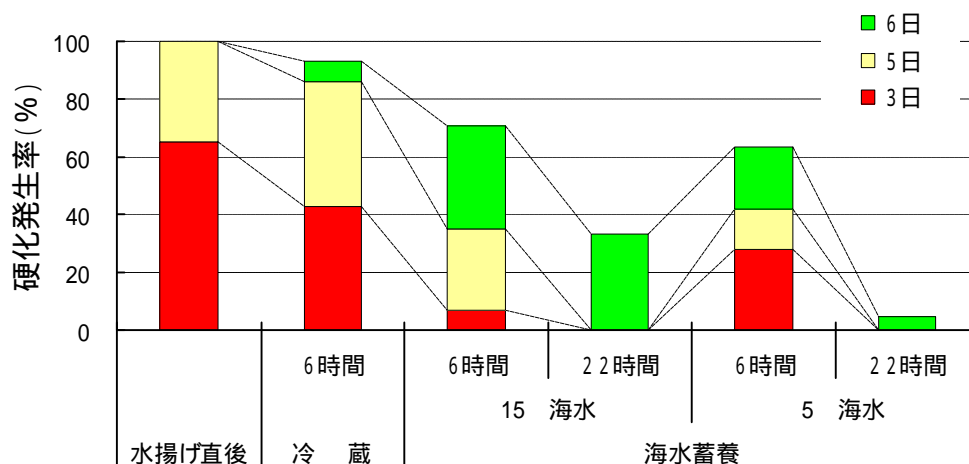


3. 低温蓄養と貝柱の硬化発生について

通常、ホタテガイは水揚げされ、一晩冷蔵庫等に保管された後に貝柱製品に加工されますが、この時点で既に貝が相当弱っているか死んでいる可能性があります。

図は、ホタテガイ(原貝)の保管条件の違いと貝柱の硬化発生との関係を見たものです。ちなみに取り出した貝柱は高酸素海水パックで、0 で保管されています。

水揚げ直後の原料では、硬化発生率が保存3日目までに60%以上、5日目までに100%に達しています。一旦5日の冷蔵庫に保管した原料では、若干抑制される傾向にありますが、3日目で40%以上、5日目で85%と、依然として高い硬化発生率でした。その一方、海水で蓄養した原料から製造した貝柱では硬化の発生が顕著に抑制され、特に一晩(22時間)蓄養したのものについては、5日目までは硬化の発生が見られませんでした。また蓄養温度では、15よりも5の方が高い効果が見られました。



水揚げ直後のホタテガイは、高い鮮度を保持していますが、漁獲ストレスなどにより一時的に ATP が大きく消費され、生理的に不安定な状況になっていると考えられます。その安定のためには、今回の試験結果から一晩程度の蓄養が非常に効果的であることが伺えます。今後、活貝柱での流通を目指すには、漁獲後に一旦蓄養し、流通では高酸素海水パックと低温保存(0)を併用することが非常に重要、かつ効果的であると言えます。

(連絡先：加工開発科 武田)

【ソフト貝柱に見られる赤変】

写真の左側が、薄赤色に変色したソフト貝柱です。ホタテガイ関連では比較的多くの加工相談が寄せられます。その製造工程は、**ホタテガイ** **1 番煮熟** **玉取** **2 番煮熟** **焙乾・乾燥** **密着包装** **加熱殺菌**と、極めてシンプルです。乾貝柱と違い、製品の水分は比較的高めですが、室温で長期保存可能です。

しかし、保存中に赤変が発生し、商品価値が損なわれる例も多いようです。その発生原因については、これまで調査されておらず、対処方法も明確ではありませんでした。最近、北海道大学大学院の高橋是太郎教授から、「脂質の酸化生成物であるプロスタグランジン様構造をもつ共役カルボン酸とアミノ酸との反応による赤色物質の可能性が高い。」との知見が寄せられました。

写真のソフト貝柱は、深絞り型に密着包装されていますが、このような包装フィルムは酸素を遮断する能力が低いものが多く、保存中に貝柱の酸化が進行します。実際に赤変は、フィルム厚の薄い深絞りの凸面上部から始まることが多く、底面側(写真右)は変色が遅れます。赤変は時間経過とともに強くなり、温度、紫外線がそれを後押ししているようです。

脂質酸化が赤変の原因であると断定できる段階にはありませんが、ソフト貝柱の酸化防止については取り組んでみる価値はありそうです。具体的な方法としては、貝柱に対する酸化防止剤(ビタミン E)の使用、製品保管中の酸素遮断が第一に考えられます。ビタミン E については、2 番煮熟後の貝柱に使うのが効果的と考えられ、貝柱をビタミン E 製剤に浸漬するか、貝柱に噴霧するのが一般的と思われます。ただし、この場合は食品表示が必要になります。

酸素遮断については、ガスバリア性の高いフィルムに変えるのが一番ですが、コストも嵩みます。もし販売形態が 5 個とか 10 個入りであるならば、それらをまとめて酸素遮断性の高い包装資材に、酸素吸収剤とともに封入するのが良いと思われます。

似たような例として、愛媛県ではアコヤガイ生鮮貝柱保存中の赤変が問題となり、それへの対処法として酸素遮断(真空包装、窒素ガス置換包装)の有効性が報告されています(愛媛県工業技術センター 1998 年)。



【網走水試加工利用部の平成 19 年度事業の紹介】

1. 超微細化技術（ナノテクノロジー）によるマリンサプリメント素材の開発（H17～19 年度）
サケ中骨やホタテガイ外套膜などの有効利用を図るため、これら水産物をナノレベル（1/1,000mm 以下）に粉碎し、低アレルギー化や消化吸収性の向上などの新たな機能性を付与したマリンサプリメント素材を開発します。
2. マダラ白子流通技術の高度化（H19～21 年度）
マダラ雌雄判別技術、白子の高品質化及び品質保持技術を開発し、漁獲から加工・流通までの一貫したマダラ白子の流通技術の高度化を目指し、道産ブランドの市場競争力を高めます。
3. オホーツク海産マガレイの高付加価値化試験（H19～21 年度）
高鮮度・高品質ブランド魚の選別指標及び品質管理マニュアルの作成と蒲鉾、唐揚げなどの製造技術を開発し、オホーツク海産マガレイの高付加価値化を目指します。
4. 乾燥ナマコの品質及び製造基準の確立（H19～21 年度）
乾なまこの形体や成分について、道内産と他産地産とを比較検討し、道産乾なまこのあるべき品質と、それに対応した製造方法を明らかにします。
5. サケ輸出促進のための品質評価システムの開発と放流技術の高度化（H19～21 年度）
品質管理技術（色調、脂質含有量等の非破壊計測手法）の確立・装置化を目指します。
6. ナノスケール加工による水産物の品質保持・加工特性改善技術の開発（H19～23 年度）
魚肉のナノスケール化技術の開発、超微細化物の性状（鮮肉性、加工適性、消化吸収性）評価を行い、新しい特徴を付与した商品開発に繋げることを目的とします。
7. ホタテガイ足糸部異常に関する調査研究（H18～20 年度）
ホタテガイ種苗の足糸部異常防除技術開発に向け、異常部位の化学分析を通して、発生機構の推定を行います。
8. 加工技術指導・依頼分析
水産加工技術に関わる様々な相談に応じますので、お気軽にお訪ね下さい。そのほか、魚介類や加工食品の成分分析・細菌検査、さらには異物鑑定なども行っています。
平成 18 年度の加工相談は 110 件、成分分析・細菌検査・異物鑑定は 50 件でした。このほか研修会なども随時行っています。加工相談、研修会には料金がかかりませんので、是非多くの方にご利用していただきたいと思えます。
また、水産試験場と共同して技術・製品開発を行う場合には、共同研究や受託研究制度もあります。昨年、一昨年と紋別市内水産加工業者からの依頼により受託研究を行っています。何かございましたら、お気軽にご利用下さい。