

## 低温脱酸素法による冷凍ズワイガニの黒変防止試験

森 俊郎\*

Prevention of Black-Discoloration of the Frozen Snow Crab *Chionoecetes opilio* using a Low-Temperature Elimination of Oxygen.

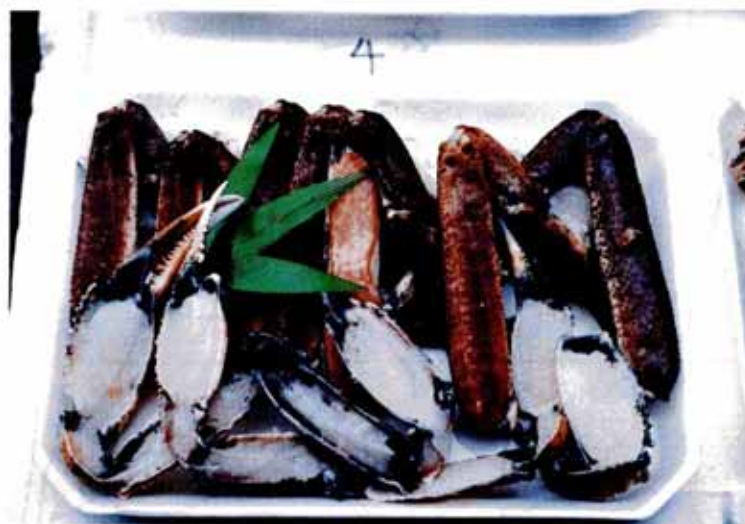
Toshio MORI\*

兵庫県但馬地区においては、ズワイガニの漁獲量が年々減少しているが、消費者のカニに対する需要は高く、冷凍ズワイガニを用いた加工品の開発も積極的に行われている。

ところが、冷凍ズワイガニは解凍時や冷蔵中に関節部や肉部が黒青色に変色することが多い(第1図)。これはカニ肉中のアミノ酸の1種であるチロシンが、体液中にある酵素フェノラーゼによって酸化され、黒色のメラニンを生産するためと言われている。<sup>1)</sup>このため業界では、流通途中や店頭での解凍及び冷蔵中の黒変防止のた

め、酸化防止剤や漂白剤等の食品添加物を用いることがあるが、これらは冷凍ガニを一度解凍しないと効果がないこと、使用基準値の厳守や表示の必要性等の制約があるなどの問題点がある。

そこで本試験では、食品添加物を使用せずに冷凍ズワイガニの黒変を防止する方法として、冷凍状態のまま脱酸素処理を行うことにより、解凍及び冷蔵中のフェノラーゼの作用を停止させ、黒変の原因とされているメラニンの生成を抑える方法について検討した。



第1図 黒変の起こったズワイガニ

\* 兵庫県但馬水産事務所試験研究室 (Research Laboratory, Tajima Regional Fisheries Office, Hyogo Pref., Kasumi 669-65)

## 材料と方法

**試料** アラスカ産の船内冷凍切ズワイガニ *Chionoecetes opilio* 400 g (1片約200 g × 2個) を脱酸素剤 (低温用エージレス) とともに包材 (エパールフィルム袋、20 × 31 × 0.007 cm) に収容し密封した。

密封後 -20°C の冷凍庫に 6 日間保管したものを試験区 1、3 日間保管したものを試験区 2、2 日間保管したものを試験区 3、1 日間保管したものを試験区 4、密封直後のものを試験区 5、脱酸素剤を入れずに密封したものを対照区とした。

**冷凍及び冷蔵中の酸素濃度の変化** 各試験区の包材中の酸素濃度を、島津製作所製ガスクロマトグラフ GC-14 A 型を用い、次に示す分析条件で測定し、経時変化を比較した。

カラム：ポリエチレングリコール 6000、10% on シマ  
ライト TPA 30~60メッシュ、3 mm φ × 2.1 m

カラム温度：100°C

気化室温度：150°C

検出器温度：150°C

キャリアガス：N<sub>2</sub> 50 ml/min

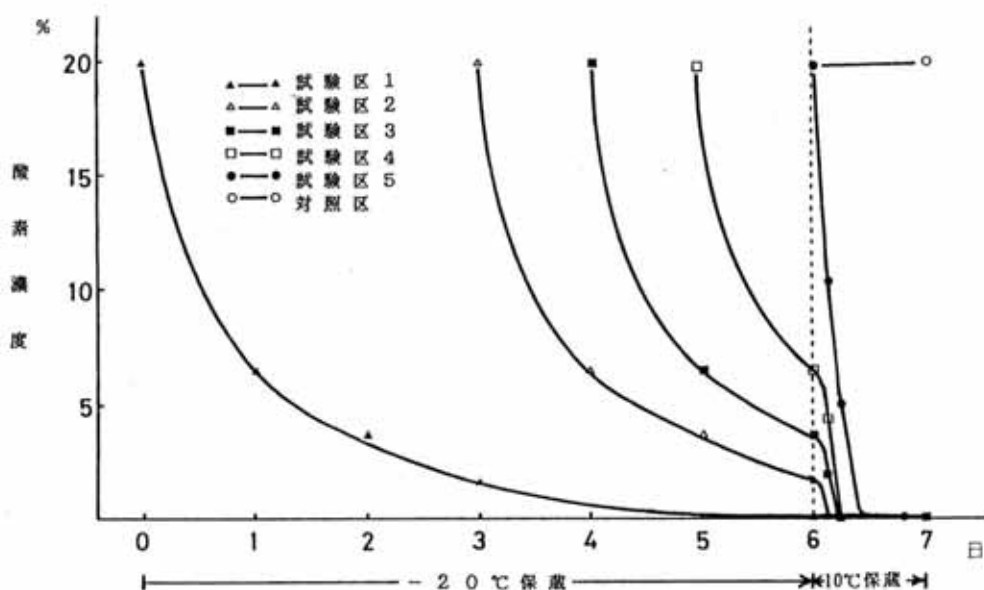
検出器：TCD

**解凍及び冷蔵中の表面品温の変化** 各試料を 10°C の恒温槽で自然解凍し、そのまま保管したときの腹甲内肉質部切断面の品温 (以下表面品温と言う) の経時変化を測定した。

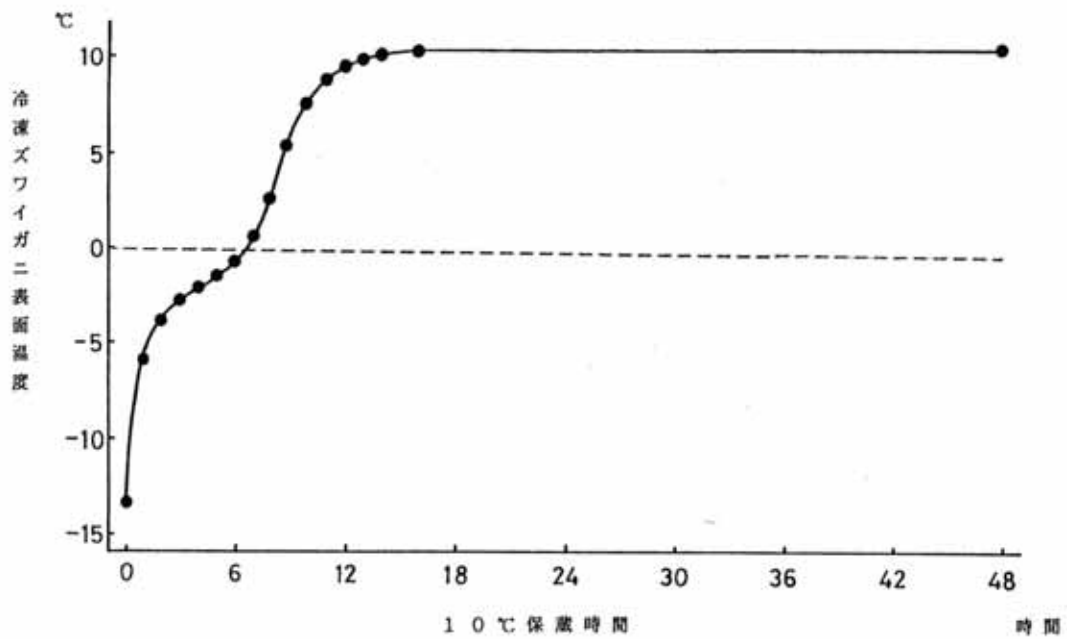
**解凍及び冷蔵中の黒変の進行度合** 各試料を 10°C の恒温槽で自然解凍し、そのまま保管したときの黒変度合の経時変化を当所研究員および加工業者の目視による官能検査で比較した。なお、黒変度合と商品価値の関係については、黒変なし = 商品価値良好、黒変わずかにあり = 商品価値は低下しているが流通可能、黒変あり及び著しくあり = 商品価値なしと判断した。

## 結果と考察

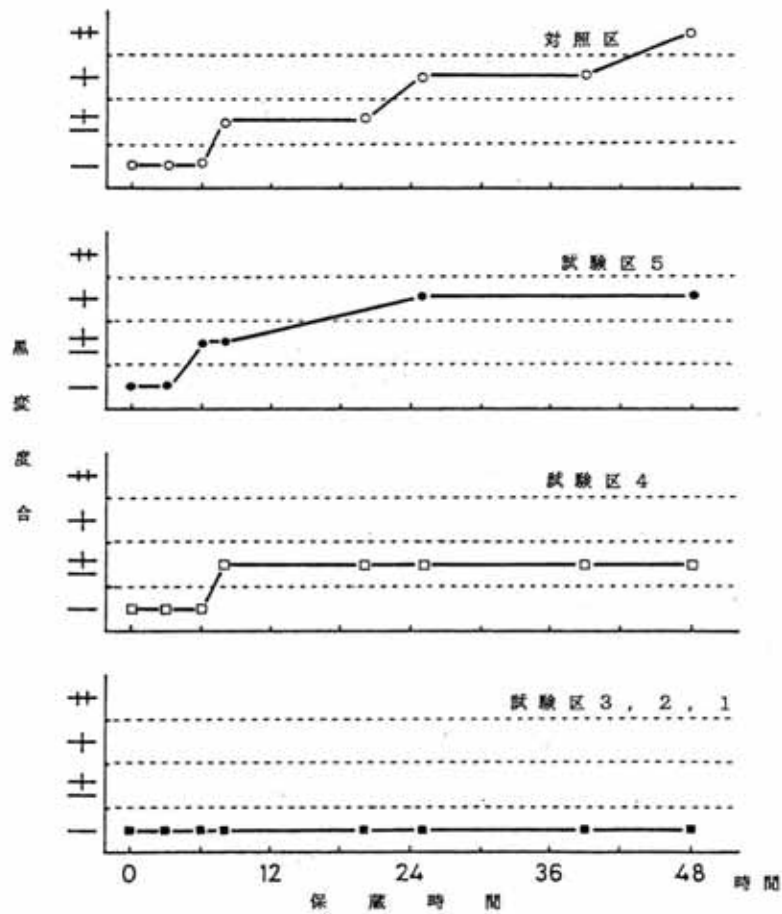
-20°C 及び 10°C 保蔵中の酸素濃度の経時変化を第 2 図に示した。-20°C 冷凍保蔵中の酸素濃度は、密封直後の 19.7% から徐々に減少し、10°C での自然解凍開始時には試験区 1、2、3、および 4 の酸素濃度はそれぞれ 0%、1.7%、3.8%、6.5% となった。10°C 保蔵中の酸素濃度は 3 時間後に試験区 1 および 2 が 0%、試験区 3 が 2.0%、試験区 4 が 4.5%、試験区 5 が 10.3% に低下した。6 時



第 2 図 -20°C および 10°C 保蔵中の酸素濃度の経時変化



第3図 10°C保蔵中の冷凍ズワイガニ表面温度の経時変化



第4図 10°C保蔵中の黒変度合の経時変化

黒変度合：-なし、±わずかにあり、+あり、++著しくあり

間後には試験区 1、2、3、4 が 0%、試験区 5 は 5.1% まで低下した。

冷凍切りズワイガニで最も速く黒変が起こる部分は腹甲内肉質部切断面である。そこで、10℃保蔵中の表面品温を測定し経時変化を第 3 図に示した。表面品温は、10℃保蔵開始後 7 時間で 0℃に達し解凍が終了、12 時間後には恒温槽の温度と同じになった。

10℃保蔵中の黒変度合の経時変化を第 4 図に示した。脱酸素剤を入れていない対照区は、8 時間後から黒変部が認められ、48 時間後まで経時的に増加した。試験区 5 は 6 時間後から黒変部が認められ、25 時間後まで増加したが、その後は 48 時間後まで黒変部は増えなかった。試験区 4 は 8 時間後にわずかに黒変部が認められたが、その後は増えなかった。試験区 3、2、及び 1 は 48 時間後まで黒変は起こらなかった。

以上の結果から、冷凍ズワイガニは周囲の酸素を除去することによって解凍、冷蔵中の黒変を防止できることが確かめられた。しかしながら、試験区 5 のように自然解凍と脱酸素剤による酸素除去を同時に始めた場合、包材中の酸素がなくなる前に解凍が終了し黒変が発生する。また、冷凍中に酸素除去を行う場合でも、試験区 4 のように短期間の冷凍であれば酸素除去が不十分なため、解凍及び冷蔵中に黒変が起こる。

従って、冷凍のズワイガニを保存する場合、空気量に応じた低温用脱酸素剤と共に密封し、2 日間以上冷凍状態で保管しながら包材内の酸素を除去すれば、解凍中及

び解凍後の黒変防止が可能であることがわかった。

今後、実用化に向けてピンホール防止等の問題点の解決、更に、冷凍保管よりも黒変の起こり易い生鮮原料を冷蔵保管した場合の黒変防止法についても検討を行う必要がある。

## 要約

- 1) 最近需要が伸びている冷凍ズワイガニの解凍及び冷蔵中の黒変防止法について検討を行った。
- 2) かに肉黒変の原因物質とされるメラニンの生成を抑えるため、冷凍条件下で酸素除去を行い酵素フェノラーゼのチロシン酸化作用を止める方法を試みた。
- 3) 冷凍ズワイガニを低温用脱酸素剤と共に袋に入れ密封し、冷凍、解凍及び冷蔵中の表面品温を測定すると同時に、酸素濃度および黒変度合の経時変化を測定し、対照区と比較した。
- 4) この結果、-20℃の冷凍条件下で 2 日間以上の脱酸素処理を行えば、10℃での自然解凍及び冷蔵中の黒変を防止できることがわかった。

## 文献

- 1) 高間浩蔵：水産物のおいしさ要素 全水加工連たより，(138)，全水加工連，10，(1992)。