

シャーベット海水氷を用いたスケトウダラの冷却について

○ 成田正直・西 紘平・阪本正博（道中央水試）・田上久夫・内藤政治（小樽機船組合）

キーワード：スケトウダラ，シャーベット海水氷，魚体温度

【目 的】

最近，水産物の鮮度保持にシャーベット海水氷（以下，海水氷）が注目されている。海水氷は真水氷よりも魚体温度を低く保つことができるが，魚種により適切な使用条件が異なることや，過度な冷却により魚体の凍結をまねく等，扱い難さが指摘されている。本試験では，北海道の主力漁業のひとつである沖合底びき網漁業における漁獲物に適した使用条件を明らかにするために，海水氷でスケトウダラの冷却を行い，基礎的な知見を収集した。

【材料および方法】

試料は小樽機船組合所属の沖合底びき網漁船が漁獲したスケトウダラを用いた。海水氷は，ろ過海水を -25°C で凍結後，機械的に破碎して得た。海水の塩分濃度は1，2，3％に調整した。これらを便宜上，「1％海水氷」，「2％海水氷」，「3％海水氷」と呼ぶ。海水氷の温度は約 -2°C に調整した。なお，「3％海水氷」はシャーベット状態を保持するために -4°C に調整した。比較のため「真水氷」も用いた（氷の温度 -0.1°C ）。スケトウダラをこれらの塩分濃度の異なる海水氷とともに発泡箱（内容積15L）に入れ，蓋をして魚体を冷却した。発泡箱は箱の四隅に水切り孔のある「有孔型」および孔のない「閉鎖型」の2種類を使用した。海水氷はスケトウダラ約3kgに対し，下水6kg，上氷3kgを用いた。スケトウダラおよび氷を入れた発泡箱は， 5°C で4日間保管した。魚体温の測定は自記記録式ボタン型温度計を，腹腔内に挿入して行った。また，魚体の硬直度を搬入時および保管2，4日後に，測定した。さらに，保管4日間後の魚体から組織切片を採取し，実体顕微鏡で組織の状態を観察した。

【結果および考察】

- ① 調製した海水氷の塩分は「1％海水氷」，「2％海水氷」，「3％海水氷」で，それぞれ，1.1％，1.9％，3.4％であった。4日後の残氷量は，「真水氷」が最も高く，海水氷は塩分の増加とともに，残氷量が減少した。また，箱の違いでは，海水氷の塩分が同じ場合，「閉鎖型」は「有孔型」比べ，残氷量が少なかった。特に，「3％海水氷」を「閉鎖型」で用いた場合の残氷量は，わずか1％であった。
- ② 魚体温度は「真水氷」の場合，箱の型に関わらず，保管期間中，ほぼ 0°C で推移した。これに対し，海水氷の場合は箱の型により魚体温度の推移が異なり，「有孔型」では海水氷の塩分濃度にかかわらず魚体温度は，48時間まではほぼ -1°C で推移しその後ゆるやかに上昇した。一方，「閉鎖型」では「1％海水氷」が -1°C で推移したのに対し，「2％海水氷」は -1.5°C ，「3％海水氷」は -2.5°C と塩分濃度の増加とともに魚体温度が低下した。
- ③ 保管2日後の硬直度は，「有孔型」では「3％海水氷」が，「閉鎖型」では「2％海水氷」と「3％海水氷」が搬入時の値を上回った。しかし，これはスケトウダラの死後硬直が2日間継続していたとは考え難く，触感的な観察からも，部分凍結が生じていたためと考えられた。
- ④ 実体顕微鏡による組織観察の結果，「3％海水氷」を「閉鎖型」の箱で用いた場合，魚体組織に空隙が観察された。これは魚体温度の最低到達点が -2.5°C であることから，氷結晶の生成によるものと推察され，過度な冷却による組織の損傷が示唆された。
- ⑤ 以上から，「3％海水氷」を「閉鎖型」の箱で用いるのは，凍結による魚体組織の損傷が懸念されるため不適と考えられた。また，「2％海水氷」も「閉鎖型」を用いた場合，凍結品とみなされる懸念が残った。これらの結果から，スケトウダラの場合，塩分濃度1～2％の海水氷を初期品温 -2°C に調整して用い，箱は「有孔型」を用いるのが適していると考えられた。