研究分野	５　いわてブランドの確立を支援する水産加工技術の開発	**部　名**	利用加工部
研究課題名	⑵　県産水産物の高鮮度流通に関する研究 ①高鮮度加工流通システムに関する研究（サワラ）		
予算区分	質の高い水産物の安定確保対策事業		
試験研究実施年度・研究期間	令和２年度～令和５年度		
担当	（主）小野寺 宗仲　　（副）伊藤 寛		
協力・分担関係	大船渡魚市場株式会社、旬彩和食うえの山（名古屋市）、岩手県名古屋事務所、岩手県東京事務所、農林水産部水産振興課		

＜目的＞

近年、本県の主力魚種である秋サケ、サンマ、スルメイカの不漁が続き、単価上昇により水産加工事業者は原料の確保に苦慮している。一方、サワラの漁獲量は近年増加しており、生鮮出荷や加工品開発の動きが活発化してきている。本研究では、サワラの有効活用を図ることを目的として、高鮮度流通に関する研究を実施したので報告する。

＜試験研究方法＞

１　サワラの高鮮度輸送を目的とした梱包条件の検討

適切な梱包条件を検討するため、ブリ用の発泡容器（６kg箱：外寸24cm×75cm×19.5cm、厚さ24mm）にフレーク氷（真水氷）を半量（以下、半量氷と記載）または全量（以下、全量氷と記載）詰め、氷上に温度ロガー（エスペックミック製ＲＴ-30Ｓ）を３個入れてから蓋を閉じ、蓋の周囲を布粘着テープで固定した（図３）。運送トラックの冷蔵庫内を想定した５℃の冷蔵室に収容し、容器内部の温度を１時間ごとに記録した。

２　サワラの名古屋市の割烹料理店への高鮮度輸送試験および試食評価

令和４年10月31日に定置網で漁獲されたサワラ（尾叉長83.0cm、体重3917g）を大船渡魚市場株式会社より購入し、名古屋市の割烹料理店（旬彩和食うえの山）に冷蔵宅配便で輸送した。梱包は、令和３年度に実施した釜石～東京・名古屋間の往復輸送試験と同様にブリ用の発泡容器（６kg箱）にフレーク氷を約５cm敷き詰め（下氷法）、その上に頭・内臓・尾鰭を除去してから45Lのポリ袋（65cm×80cm、厚さ0.035mm）に包んだサワラを乗せ、その周囲と上部に再度フレーク氷を詰めて満杯にし（上氷法）、最上部に温度ロガーを３個投入して蓋を閉じ、蓋の周囲を布粘着テープで固定した（図６～７）。当所（10月31日の午後16時に発送）から送付されたサワラは翌日（11月１日）の午後16時頃に割烹料理店に到着した。到着後のサワラは０～１℃で５日間まで冷蔵保管され、岩手県名古屋事務所の職員の協力を得ながら刺身と焼き魚による試食評価を行い、令和２～３年度に実施したサワラの鮮度指標（K値）の分析結果との整合性を確認した。

＜結果の概要・要約＞

１　サワラの高鮮度輸送を目的とした梱包条件の検討

半量および全量のフレーク氷を詰めて５℃で貯蔵した結果、貯蔵中の温度はどちらも１℃以下とほぼ同じ温度履歴を示した（図１～２）。全量氷貯蔵では2.8日（約68間後）後には氷の体積が2/3程度に減少し、容器の底には水が溶解して真水が生じていた（図４左）。一方、半量氷貯蔵では氷の体積は1/5～1/10程度と大きく減少し、ほぼ氷水の状態になっていた（図４右）。容器の底に生じる真水が直接魚体に触れると吸水等による品質劣化が生じる可能性があるため、サワラは厚手のポリ袋に包んでから発砲容器に梱包するべきであると考えられた。本試験により、ブリ用の発泡容器（６kg箱）は厚さが24mmで保冷効果が

高く、容器内の氷が完全溶解せずに氷粒が残存していることが十分な冷却状態を維持するための必須条件であると考えられた。

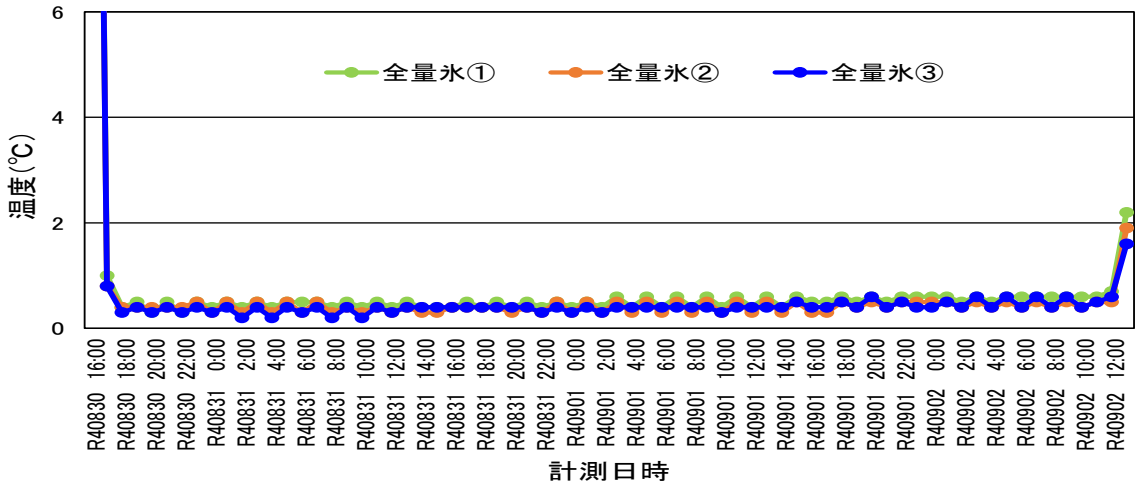

図１　５℃貯蔵試中の発泡容器内の温度履歴（全量氷）

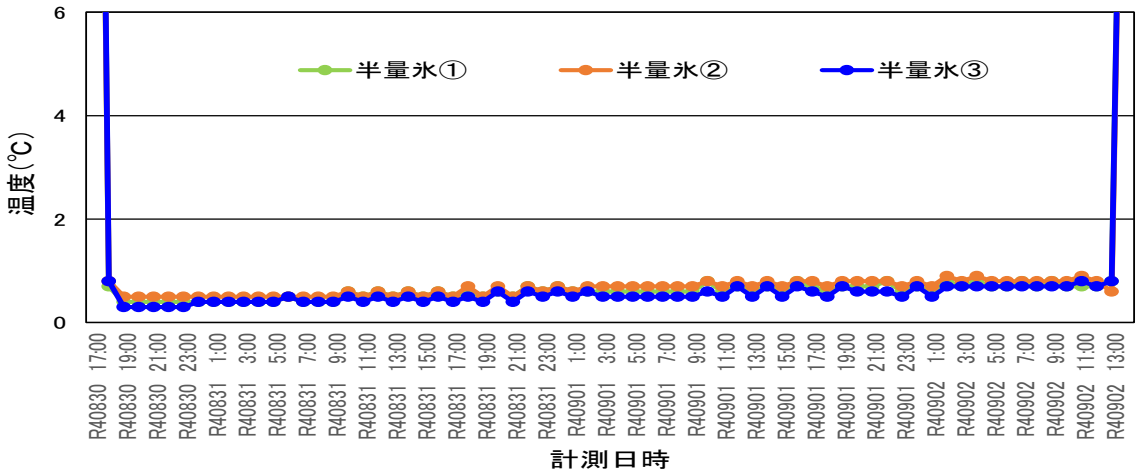

図２　５℃貯蔵試中の発泡容器内の温度履歴（半量氷）

図３　５℃貯蔵試験の準備の様子（左：温度ロガー投入後、右：梱包後）

図４　５℃貯蔵試験後の様子（左：全量氷貯蔵、右：半量氷貯蔵）

２　サワラの名古屋市の割烹料理店への高鮮度輸送試験および試食評価

輸送中の発泡容器内の温度は２℃未満を保持しており（図５）、令和３年度に実施した釜石～東京・名古屋との往復輸送中の温度履歴と同様の結果が得られた。割烹料理店からは、到着後のサワラの身にはハリがあり、非常に鮮度が良い状態で到着したとの評価が得られた（図８）。岩手県名古屋事務所の職員等による試食評価では、到着の翌日（漁獲から２日後）の刺身と塩焼き（図９）は、適度に脂が乗っており、色・味・食感・香り・脂の乗りの全てにおいて高評価が得られ、さらに、到着から４日目（漁獲から５日後）の刺身と塩焼き（図10）でも同様に全てにおいて高評価が得られた。

令和２～３年度に実施したサワラの貯蔵試験及び東京・名古屋の往復輸送試験の測定結果では、K値は５℃では６日目まで、－２～０℃では８日間まで20%未満を示しており（令和２及び３年度水産技術センター年報）、化学的にも刺身で食べられると判断できる結果が得られており、今回もこれを裏付ける評価が得られた。ただし、これまでの試験は特にサワラの鮮度に注意しながら実施した結果であり、魚市場から通常の入札により購入する場合には、サワラの鮮度には多少のバラツキがあると考えられるため、５℃保管では５日間程度、－２～０℃保管では７日間程度が刺身として食べられる消費期限の目安であると推察される。ただし、切り身や柵にした後では、含気貯蔵の際に血合肉の色素タンパク質ミオグロビンのメト化による褐変が生じるため、焼き魚ではあまり問題にはならないと考えられるが、刺身として食する場合には血合肉の部分を除去するか、血合肉の部分を炙り焼きにする等の工夫が必要となる。

また、最高気温が25℃を超える夏場でも漁獲後や水揚げ後は５℃以下（好ましくは－２～２℃程度）の低温保管が望ましく、首都圏や西日本に高鮮度輸送する場合にも同様の低温管理が要求される。今回の輸送試験に協力いただいた名古屋市の割烹料理店では０～１℃の低温保管を実施していたため、到着後も高鮮度な状態を維持することができたと考えられる。

令和２～４年度に得られた試験結果から、岩手県産のサワラを２～３日間程度で全国（西日本：九州地区や沖縄県那覇市を含む）に高鮮度輸送できる化学的根拠が得られたことから、より一層の消費拡大を図る目的で『サワラの高鮮度輸送マニュアル（https://www2.suigi.pref.iwate.jp/download/dl_info）』を令和５年５月12日に策定して当所のHPで公開した。

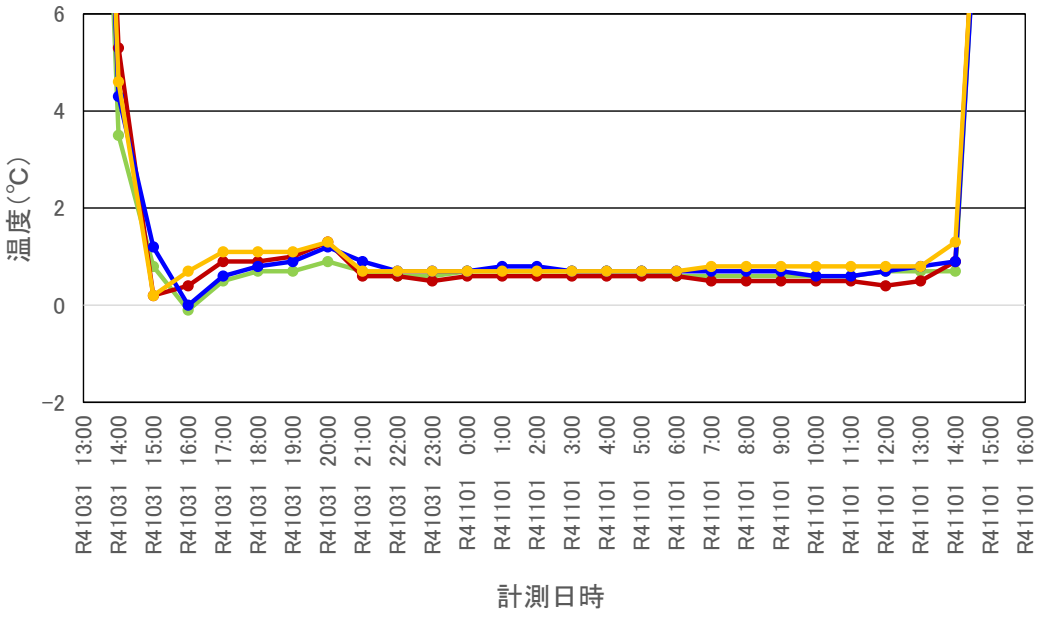

図５　釜石～名古屋輸送中の発泡容器内の温度履歴
（１検体、温度ロガー入数　３個／箱）

図６　下氷の上にサワラを乗せたところ

図７　梱包後の様子

図８　到着直後のサワラの様子

図９　サワラの刺身および塩焼き（漁獲から２日後）

図 10　サワラの刺身および塩焼き（漁獲から５日後）

＜今後の問題点＞

本県産のサワラは冷蔵宅配便を使用することで手軽に西日本まで高鮮度輸送できるので、本県産サワラのより一層の消費拡大を図る必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

本県産のサワラの原料特性の把握と他県の加工品の状況調査等を行うとともに、高鮮度輸送マニュアルの普及を図る必要ある。

＜結果の発表・活用状況等＞

本研究で得られた知見等をまとめてサワラの高鮮度輸送マニュアルを作成してHPで公表した。