

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	(2) 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・マイワシ)		
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 宗伸 (副) 伊藤 寛		
協力・分担関係	大船渡魚市場株式会社、地方卸売市場釜石市魚市場、岩手県東京事務所、岩手県名古屋事務所		

<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、サワラやマイワシの漁獲量は近年増加しており、サワラの生鮮出荷やマイワシの加工品開発の動きが活発化してきている。本研究では、サワラとマイワシの有効活用を図ることを目的として、これらの県産水産物の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 サワラの分析 (K値、一般成分、遊離アミノ酸、破断強度)

令和3年8月24日 (0℃貯蔵試験)、10月12日 (東京往復輸送試験) 及び11月8日 (名古屋往復輸送試験) に定置網で漁獲されたサワラを大船渡魚市場株式会社から購入し (表1)、漁獲当日、貯蔵後 (又は輸送後) の鮮度指標であるK値、一般成分、遊離アミノ酸及び破断強度を測定した。

(1) 貯蔵条件および輸送条件

サワラの貯蔵試験は、前年度と同様にサワラをポリ袋に詰めてから0℃に設定した恒温器中で貯蔵し、1日、3日及び6日後に背部普通肉を採取して各種分析を行った。さらに、冷蔵宅配便による輸送中の温度履歴、K値を確認するために釜石～東京・名古屋間の往復輸送試験 (岩手県東京事務所および岩手県名古屋事務所との往復輸送) を実施した。輸送試験ではブリ用6kg (24cm×75cm×19.5cm、厚さ24mm) の発泡容器にフレーク氷を約5cm敷き詰め、その上に45Lのポリ袋 (65cm×80cm、厚さ0.035mm) で包んだサワラ1尾を入れ、サワラの周囲と上部に再度フレーク氷を詰め、最上部に温度ロガーを2～3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。

(2) K値の測定

約1gの背部普通肉を採取し、10%過塩素酸 (PCA) を加え、定法によりK値測定用の抽出液を調製した。カラムにAsahipack GS-320 (7.6×500 mm) を用い、200mM NaH₂PO₄ (pH2.98) を移動相とし、流量1 ml/min、検出波長254nmで抽出液中のATP関連物質を測定してK値を算出した。

(3) 一般成分、遊離アミノ酸および破断強度の測定

定法により背部普通肉の一般成分、遊離アミノ酸 (80%メタノール抽出液を日立製高速アミノ酸分析計LA8080で測定) を測定した。破断強度の測定は、フィレーを筋繊維の方向と垂直に厚さ8mm程度に切断した試料を調製し、直径5mmの円柱プランジャーを1mm/sの速度で試料を圧縮した時の破断点を測定した。

2 マイワシのK値の測定および加工品の試作

令和3年6～7月、12月に定置網や火光利用式網で漁獲されたマイワシ (表2) を大船渡魚市場株式会社や地方卸売市場釜石市魚市場より購入し、漁獲当日と貯蔵 (約20尾をポリ袋に詰め、0℃または5℃の恒温器中で6～7日間貯蔵) 後のK値を測定した。さらに、マイワシの加工品の可能性を探るため、レトルト食品と塩干品を試作した。

＜結果の概要・要約＞

1 サワラの分析（一般成分、遊離アミノ酸、破断強度、K値）

サワラの水分含量は70.9～76.0%、粗脂肪含量は2.2～9.0%と前年度と同様に個体差が大きく、水分と粗脂肪含量の合計値は約80%（77.7～81.5%）であった。

表1 サワラの一般成分、尾叉長、体重

漁獲日・検体No	0824①	0824②	0824③	1014①	1014②	1014③	1108①	平均	標準偏差
試験区分	0℃貯蔵試験			東京輸送試験			名古屋輸送試験	-	-
水分(%)	73.69	74.05	76.00	72.23	70.86	73.91	72.54	73.33	1.51
粗タンパク質(%)	22.17	22.14	22.35	21.70	21.25	22.37	21.73	21.96	0.38
粗脂肪(%)	5.11	3.60	2.16	7.62	7.19	4.45	8.95	5.58	2.24
灰分	1.56	1.56	1.62	1.53	1.46	1.51	1.49	1.53	0.05
水分+粗脂肪(%)	78.80	77.66	78.16	79.84	78.05	78.36	81.49	78.91	1.24
尾叉長(cm)	64.7	63.7	67.0	72.8	68.0	68.7	70.8	68.0	3.0
体重(g)	1958.8	1878.4	2079.3	2572.0	2332.5	2284.8	2893.5	2285.6	331.4

サワラの主要な遊離アミノ酸はヒスチジン（63%）、タウリン（16%）であり、この2つで70%以上を占めていた。漁獲当日の遊離アミノ酸総量は533mg/100g、貯蔵1～3日では394～420mg/100g、貯蔵6日には562mg/100gとなり、貯蔵中の明確な変化は認められなかった（図1）。名古屋輸送後の遊離アミノ酸総量は541mg/100gとなり、漁獲当日および0℃貯蔵中の遊離アミノ酸総量と類似していた。

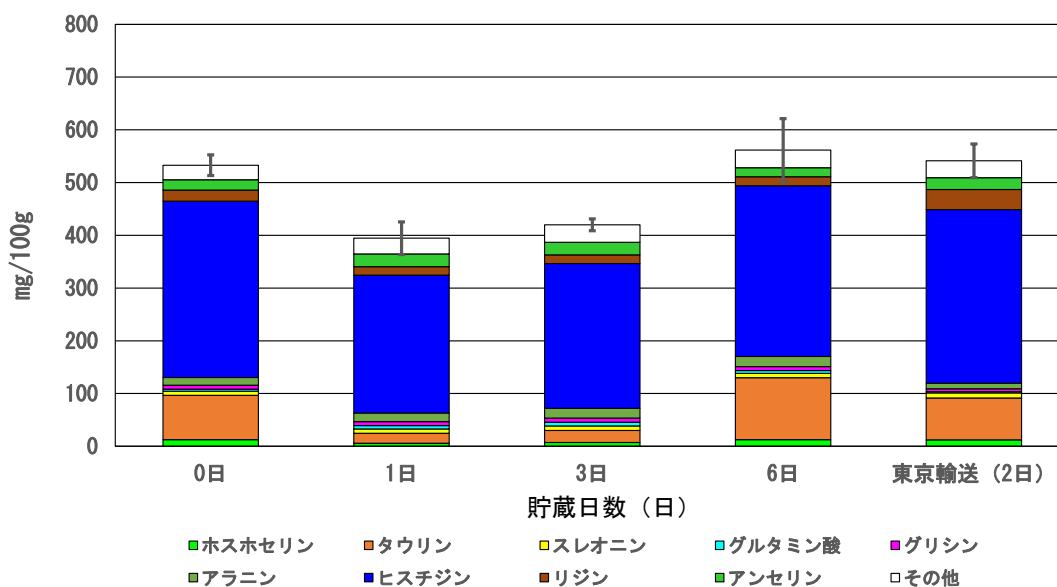


図1 サワラの貯蔵中の遊離アミノ酸組成

サワラの漁獲当日のK値は0.9%（0.6～1.1%）と非常に高鮮度な状態であった（図2）。0℃で貯蔵試験を行った結果、6日後のK値は9.6%（8.7～10.5%）となり、前年度に実施した0℃貯蔵試験と同様の値を示し、刺身として食べられる目安の20%未満に適合していた。

輸送前は発泡容器の上部までフレーク氷を詰めていたが、釜石～東京・名古屋間の往復輸送後は氷の量はほぼ半減していたが、サワラは十分に冷却されていた（図5、図7）。往復輸送試験中の発泡容器内の温度は2℃未満であり（図9～10）、輸送後のサワラのK値は2.4～3.9%と高鮮度を維持しており

(図2)、0℃貯蔵試験における1～3日後のK値と類似していた。漁獲当日の破断強度は139～170g、翌日には90～125gと大きく低下したが、それ以降の変動は小さかった(図11)。東京輸送後のサワラの破断強度は95～123gであり、0℃貯蔵中の1～6日目と同様の値を示した。

定置網で漁獲された本県産のサワラは、大船渡地域では1日、その他の地域では2日で名古屋市中央卸売市場に到着しており、漁獲から翌朝または翌々朝にはセリ売りされている。本試験結果から、本県産のサワラは東京や名古屋に鮮度と弾力が良好な状態で届いており、焼き物や煮物だけではなく刺身として利用されている実態を反映した科学的な根拠を示すことができた。

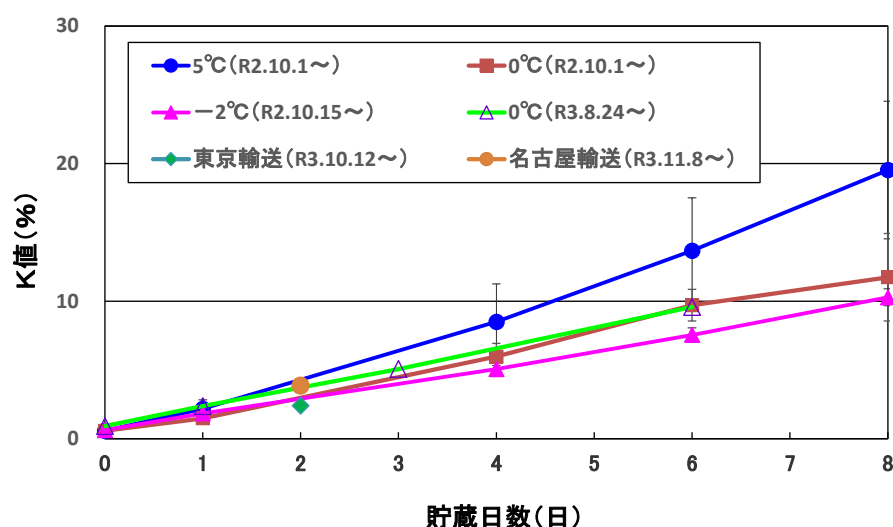


図2 サワラの貯蔵中のK値の変化 (R2 実施分：再掲)



図3 サワラ漁獲当日(輸送前)



図4 サワラの梱包



図5 サワラの氷蔵の様子(温度ロガー)



図6 梱包後



図7 東京輸送後の様子



図8 東京輸送後のサワラ(2日目)

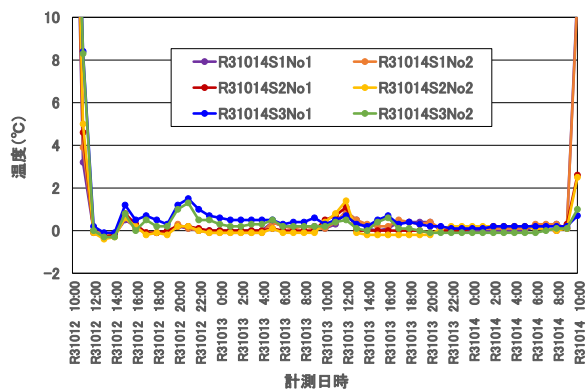


図9 東京輸送試験中の容器内の温度履歴

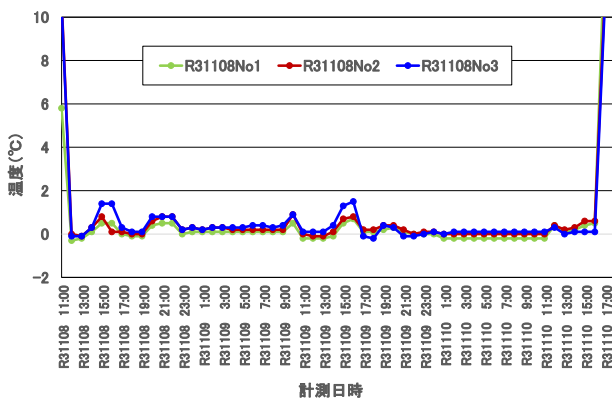


図10 名古屋輸送試験中の容器内の温度履歴

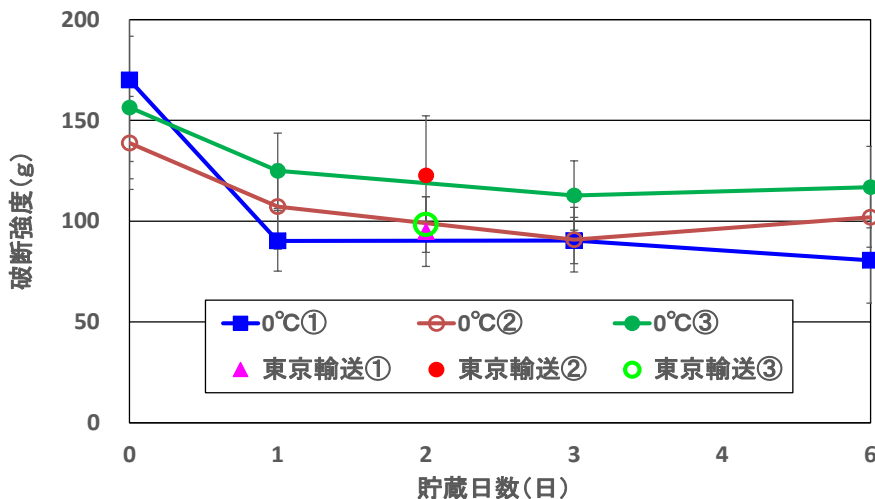


図11 サワラの貯蔵中の破断強度の変化

2 マイワシのK値の測定および加工品の試作

令和3年に漁獲されたマイワシの漁獲当日のK値は0.9～1.6%とほぼ前年と同様（1.5～3.1%）であり、漁法による差は小さかった（図12）。火光利用敷網で漁獲されたマイワシの0℃と5℃の貯蔵試験を行った結果、3日後のK値は、0℃貯蔵で12.4%（7日後で29.9%）、5℃貯蔵では21.6%（6日後で49.0%）であった（図13）。令和2～3年度の2年間の試験結果から、マイワシのK値は漁法や漁獲時期には関係なく、貯蔵温度に大きく影響を受けることを確認した。

マイワシのレトルト食品（カレー、味付煮）と塩干品（みりん干し）を一般的な製造法で試作したところ、食べる人によってはマイワシの生臭さを感じる可能性もあるが、十分においしく食べられることを確認した（図14～16）。

表2 マイワシの平均被鱗体長、平均体重、貯蔵条件

試験区分(漁獲日)	購入魚市場	検体数	平均被鱗体長(cm)	標準偏差	平均体重(g)	標準偏差
0℃・10℃(旋網、R2.6.25)※	大船渡	36	17.9	0.7	74.2	8.8
(旋網、R2.7.21)※	大船渡	6	16.2	0.3	51.4	3.1
海水氷・海水スラリー氷 (定置、R3.2.15)※	大船渡	30	17.0	0.8	48.0	5.0
(定置、R3.6.15)	釜石	6	18.0	1.7	67.3	17.8
5℃(火光敷網、R3.7.13)	大船渡	24	14.4	0.2	30.3	1.1
0℃(火光敷網、R3.12.20)	大船渡	24	17.0	0.8	60.7	9.6

※R2実施分(再掲)

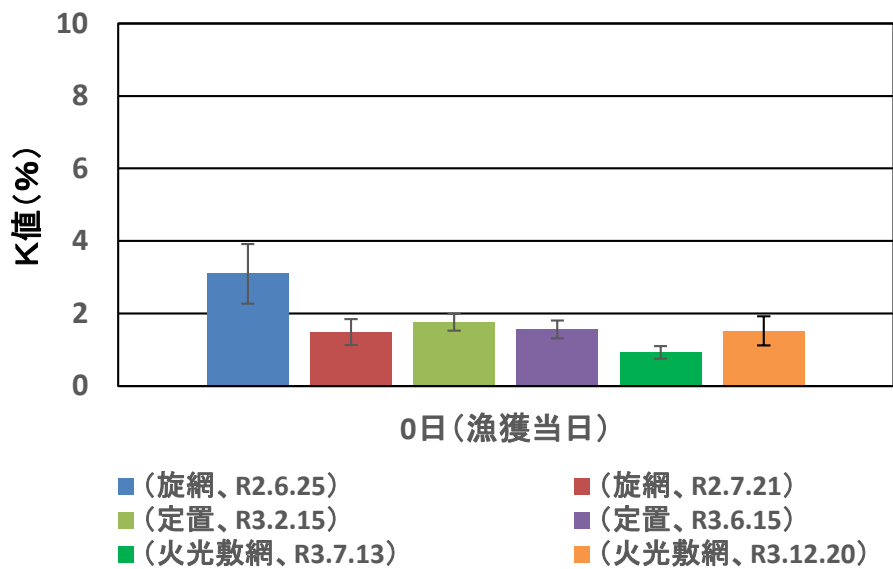


図12 マイワシの漁獲当日のK値 (R2 実施分: 再掲)

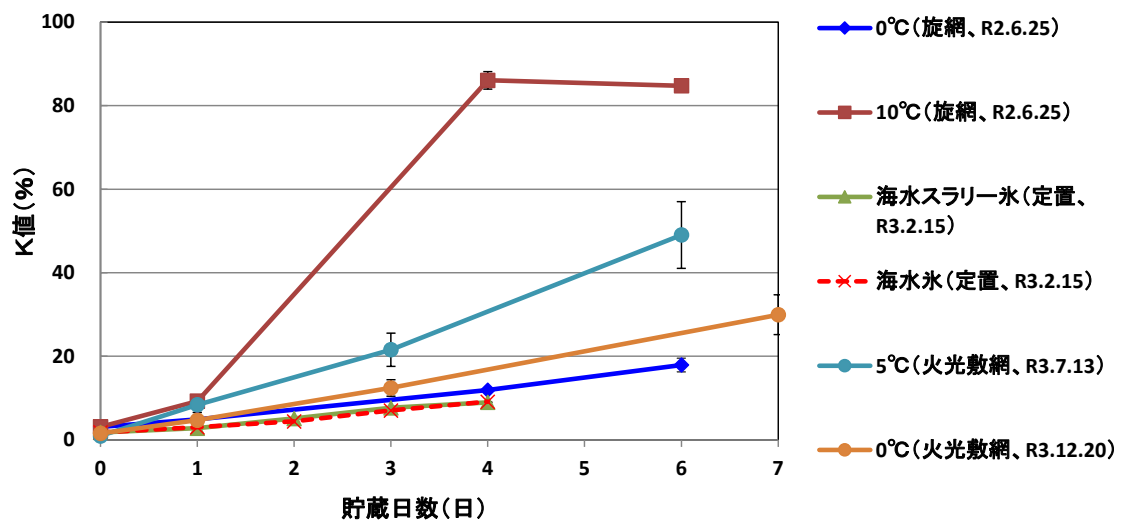


図13 マイワシの貯蔵中のK値の変化 (R2 実施分: 再掲)



図14 マイワシカレー
(試作レトルト食品)



図15 マイワシの味付け煮
(試作レトルト食品)



図16 マイワシのみりん干し
(試作塩干品)

＜今後の問題点＞

１ サワラ

本県産のサワラはクール宅配便を使用することで手軽に首都圏や名古屋市まで高鮮度で輸送できることを科学的に確認したので、発泡容器のサイズに対する氷の投入量等の梱包条件を把握する必要がある。

２ マイワシ

マイワシの高鮮度を活かした加工品を増やし、限られた漁業資源を有効活用していく必要がある。

＜次年度の具体的計画＞

１ サワラ

高鮮度保持輸送マニュアルを作成するとともに、料理店等における試食アンケート調査を実施する。

２ マイワシ

令和２～３年度の研究成果をまとめて高鮮度保持マニュアルを作成する。

＜結果の発表・活用状況等＞

１ その他

本研究で得られた知見は水産試験研究発表討論会で発表するとともに、必要に応じて県水産振興課等に情報提供した。