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 ②　高鮮度加工流通システムに関する研究（マボヤ）		
予算区分	県単独事業（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４年度		
担当	（主）伊藤 寛　　（副）小野寺 宗仲		
協力・分担関係	水産振興課、岩手県福岡事務所、綾里漁業協同組合、デジタルブックプリント株式会社、福岡市内飲食店（西鉄グランドホテル、ぼくらの浪漫食堂、つきうさぎ）		

＜目的＞

本県で養殖されるマボヤは、主要輸出先であった韓国が東日本大震災発災以後に本県を含む東北地方からの水産物禁輸措置を継続しているため、国内の販路開拓が必要となっている。また、マボヤは消費者により好みが大きく分かれる水産物として知られており、その国内市場規模は秋サケ、サンマ、スルメイカ等の主要魚種の規模に比べ小さく、従来から食文化のある北海道、東北地域に留まっている現状にある。

そこで、需要拡大に向け、マボヤの食文化が確立されていない地域に商圏を延伸させるために、高鮮度を維持する流通技術の開発に取り組んだ。

なお、韓国に輸出していた時期と比較して販売価格が大幅に低下していることから、過去にマニュアル化した海水及び酸素を封入する輸送方法よりも、さらにコストを削減することを前提に開発を行った。

＜試験研究方法＞

令和２年度の研究成果として、マボヤはむき身加工後の鮮度低下速度が著しく速いこと、生存中の活ホヤは、鮮度が低下しないことが確認された。また、福岡市内の飲食店を対象に冷凍むき身ホヤを用いた食味アンケートを実施したところ、活ホヤでの流通を望む回答が多く寄せられた。

令和３年度には、実験室内での試験により活ホヤ長距離輸送マニュアル案について検討し、長距離輸送試験を実施したところ、一部条件の見直すことで、釜石市から福岡市まで活ホヤが輸送できることを確認した。

令和４年度は、見直しが必要であった梱包条件について追加の試験を行い、再度福岡市内の飲食店の協力のもと輸送試験及びインタビュー調査を実施した。

１　活ホヤ長距離輸送方法の再検討にかかる試験

⑴　入出水孔への塩の塗布

入出水孔への塩の塗布について、要不要を確認するため、入出水孔に塩を塗布した対象区と塗布しない試験区を設定し、恒温槽内で長時間保存試験を実施した。なお、入出水孔への塩の塗布以外の条件は以下の通りとした。

前処理	試験前日に 400g 以上の個体を選別し、19℃以下の濾過海水かけ流しで 24 時間飼育する。 試験当日に 5℃以下の濾過海水で１時間冷却する。
梱包	板厚 25mm の発泡スチロール箱に、下から冷却剤、緩衝材を入れ、箱に袋を掛ける。 袋の中に入出水孔を上にした活ホヤを隙間なく詰め、袋の口を折りたたみテープで止める。
保存試験	冷蔵トラックの庫内温度を想定し、５℃に設定した恒温槽に梱包した発泡スチロール箱を収容し、50 時間後及び 60 時間後に取り出す。
生存確認	恒温槽から取り出した活ホヤを水道水中へ５分間浸漬し、皮の張りがある個体を生存と判定する。

２　活ホヤ長距離輸送試験

令和３年度に引き続き、県福岡事務所及び福岡市内３店舗の飲食店の協力のもと、活ホヤ長距離輸送試験を実施した。１－⑴の結果を反映したマニュアル案に沿って、梱包した活ホヤを冷蔵温度帯（５～10℃）に調温されたコンテナ付きトラックで輸送する宅配便により、釜石市から福岡市まで輸送した。輸送中は、発泡スチロール箱のふた裏に設置した温度ロガーで１時間ごとの温度を記録し、到着後に活ホヤの生存確認を実施した。

県福岡事務所に到着したホヤのうち生存個体について、当センター職員が解剖し、臭気や食味を確認した。

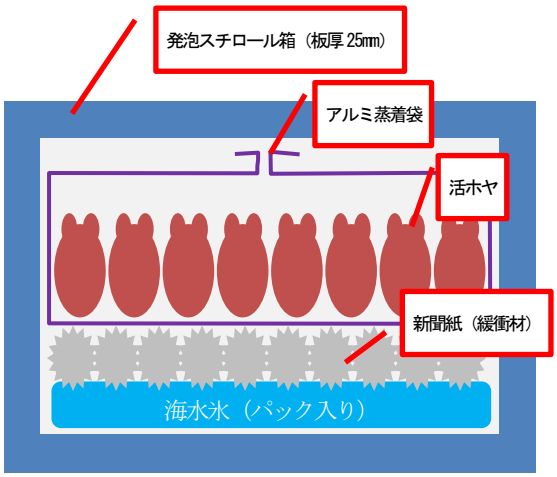

図１　輸送試験に用いた梱包条件概略図

なお、生存確認方法は、令和３年度と同様に活ホヤを水道水中に５分間浸漬し、皮の張りがある個体を生存と判断した。

３　活ホヤの食味に関するインタビュー調査

福岡市内の飲食店３店舗の従業員及び北東北三県福岡合同事務所職員に対し、活ホヤと冷凍ホヤを食べ比べたうえで、食味全般及び商品性について対面での聞き取り調査を実施した。

＜結果の概要・要約＞

１　活ホヤ長距離輸送方法の再検討にかかる試験

⑴　入出水孔への塩の塗布について

試験の結果を表１に示した。50時間後、60時間後とも試験区の生存率が高いものの、生存数の違いは１個体であり、入出水孔への塩の塗布による生存率の差はほとんどなかったと考えられる。よって、入出水孔への塩の塗布は不要と判断した。

表１　入出水孔への塩の塗布の効果について

			梱包数（個）	５０時間後		６０時間後	
				生存数	生存率	生存数	生存率
対象区	塩あり	箱１	17	15	88%		
		箱２	17			14	82%
試験区	塩なし	箱３	17	16	94%		
		箱４	17			15	88%

２　活ホヤ長距離輸送試験

⑴　活ホヤの生存について

長距離輸送後の活ホヤの生存率を表２に示す。全送付先で生存率100%となっており、マニュアルの有効性が確認された。

表２　長距離輸送後の活ホヤの生存率について

	岩手県事務所	西鉄グランドホテル	ぼくらの浪漫食堂	つきうさぎ
梱包個体数	10	16	16	16
死亡個体数	0	0	0	0
生存率	100%	100%	100%	100%

⑵ 箱内部の温度等について

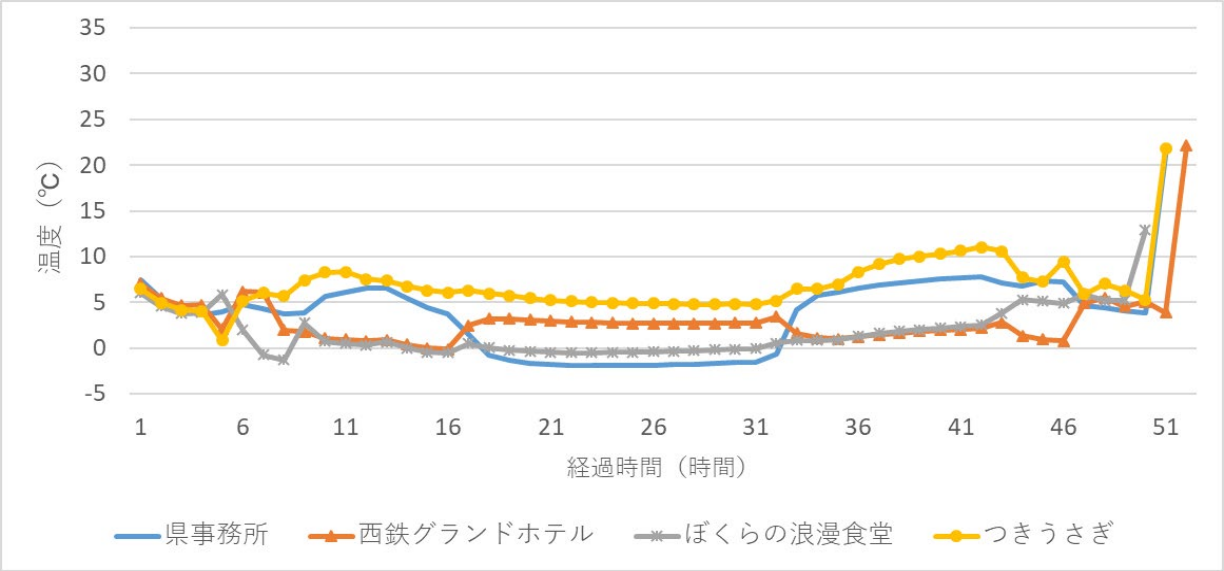

図２　発送した発泡スチロール箱内部の温度変化について

発泡スチロール箱内部の温度変化を図２に示した。水産技術センター出発後は、店舗等に到着する 49～51 時間後まで概ね 11℃以下に保たれていたほか、集積場所での貨物の積替等の影響等と思われる温度変化が８、16、32、43 時間後にそれぞれ確認された。なお、各箱の温度変化のばらつきは積載車両での各箱の取り扱いに起因すると考えられるが、今回の試験では検証しなかった。

福岡市内に貨物が到着したと思われる7/25の天候は、曇りのち晴れ、最高気温が30.8℃となっており、箱によっては車両から車両への積み替えや配達中の貨物室の開閉等により温度上昇が見られたものの、活ホヤの生存率には差が無く、今回の実験の範囲では影響がなかったことから、マニュアルの有効性が確認された。

県福岡事務所に送付した箱の冷却剤（海水氷）の一部が溶け残っていたことから、マニュアルの梱包方法には、十分な保冷効果があると考えられた。

⑶ 臭気・食味等について

県福岡事務所に到着した発泡スチロール箱を開封し、活ホヤを解剖して臭気や食味を確認したところ、臭気は水揚げ後と同程度の強さであった。また、喫食したところ、苦みやエグ味が少なく食味良好であった。

県福岡事務所を除く各店舗への輸送経費を試算したところ、活ホヤの価格込みで一箱あたり6,113円となり、活ホヤ一個当たりの価格は約360円と算出された。

３　活ホヤの食味及び商品性に関するインタビュー調査について

活ホヤの食味や商品性について、輸送試験に協力いただいた福岡市内の飲食店3店舗の従業員を対象にインタビュー調査を実施したところ、食味等については喫食経験の有無で正反対の回答があり、嗜好性がはっきりと分かれる食材であることが改めて確認された。

また、商品性については業態が影響しており、ホテルの日本料理屋では、万人受けする食味ではなく、仕入れてお客さんに提供するのは困難という回答であったが、居酒屋では十分に採算が取れるとの回答があった。

項目	喫食経験	インタビューへの回答
食味等	有	活ホヤとして十分おいしい。 活ホヤと冷凍ホヤで味の差は感じないが、食感は活ホヤの方が良かった。 活ホヤは歯ごたえも良く、臭いも気にならない。
	無	臭いと見た目が嫌だったので試食しなかった。粕漬け等の加工品の方がよかった。 一口食べたらもう十分で、次に箸が伸びない。 初めて食べたが、特に嫌な感じはなかった。
商品性		万人受けしない食材なので、ホテルの料理店で仕入れるのは困難。 居酒屋であれば、１個体から３～４人前とれるため、今回の参考価格であれば十分に利益が出せる。 煮つけ等料理方法を工夫すれば、苦手な人も食べられる。 岩手県人会の宴会もあり、仕入れは可能と思われる。

＜結果の発表・活用状況等＞

いわて県漁連情報令和３年４月号に「活ホヤの長距離陸上輸送試験について」を掲載。
令和３年度岩手県水産試験研究成果等報告会で「活ホヤの長距離陸上輸送試験について」を報告。
令和４年 11 月に岩手県水産技術センターホームページに「活ホヤ長距離輸送マニュアル」を掲載。