

研究課題名 貝毒被害防止技術に関する研究
小課題名 貝毒についての動向把握
研究期間 2011年～2020年

藤田恒雄・廣瀬 充・森下大悟・
金子直道

目 的

貝類の毒力についてモニタリングし、貝毒被害防止を図る。

方 法

モニタリングの期間は2020年4月から7月および2021年2月から3月で、小名浜港西防波堤内側で採取したムラサキイガイを（一財）東京顕微鏡院に送付し、麻痺性及び下痢性貝毒力の検査を依頼した。

また、貝毒モニタリング期間中の貝毒原因プランクトンの動向を知るため、ムラサキイガイ採取時に採取海域の表面海水を採水し、検鏡により原因プランクトンを計数した。

結 果

2020年度のムラサキイガイ貝毒検査結果は表1のとおり。

2020年4月6日に採取した検体から規制値を超える51.7MU/gの麻痺性貝毒が検出されたことから、4月9日付けで福島県から漁業協同組合等の関係機関に対して、採捕及び出荷自主規制が要請された。

その後、2020年5月25日から6月22日に採取された検体で3回連続で規制値を下回ったことから、6月25日付けで出荷自主規制が解除された。

下痢性貝毒については、調査を実施した全期間を通じて規制値を超える貝毒は検出されなかった。

表1 ムラサキイガイ貝毒検査結果

採取月日	麻痺性貝毒	下痢性貝毒	出荷自主規制
	MU/g可食部	mgOA当量/kg可食部	
4月6日	51.7	0	4月9日要請
4月20日	12.3	0.01	
5月11日	11.4	0.1	
5月25日	3.3	0.053	
6月8日	3.8	0	
6月22日	<2	0	6月25日解除
7月6日	<2	0	
7月27日	<2	0	
2月15日	2.2	0	
3月1日	<2	0	
3月15日	2.1	0	

貝毒原因プランクトンの検鏡の結果は表2のとおり。*Alexandrium* 属は、4月上旬に約2千cells/Lだったのが次第に減少し、5月下旬には63cells/Lまで減少したが、その後やや増加した

後、7月上旬には特異的に約18千cells/Lまで増加し、その後急激に減少した。7月上旬の*Alexandrium*属の密度の急上昇に伴う貝毒量の上昇はみられなかった。*Dinophysis*属は6月上旬に最高530cells/Lを記録し、7月上旬には13cells/Lまで減少した

なお、漁業協同組合等が実施したアサリ及びホッキガイの貝毒検査結果及び出荷自主規制状況は表3、4のとおり。

表2 貝毒プランクトン計数結果(cells/l)

2020年	4月6日	4月20日	5月11日	5月25日	6月8日	6月22日	7月6日	7月27日
<i>Alexandrium</i> 属	2,100	800	440	63	2,400	550	18,000	290
<i>Dinophysis</i> 属	未計測	未計測	未計測	350	530	350	100	13
2021年	2月15日	3月1日	3月15日					
<i>Alexandrium</i> 属	600	0	0					
<i>Dinophysis</i> 属	9	13	0					

表3 アサリ貝毒検査結果

採取月日	麻痹性貝毒	下痢性貝毒	出荷自主規制
	MU/g可食部	mgOA当量/kg可食部	
4月2日	11	N.D.	4月9日規制
4月17日	<2	N.D.	
4月24日	<2	N.D.	5月12日解除
5月6日	<2	N.D.	
5月15日	-	0.01	
5月29日	<2	0.03	
6月12日	-	N.D.	
6月26日	<2	N.D.	
7月10日	-	N.D.	
7月21日	<2	N.D.	
8月10日	-	N.D.	
9月4日	<2	N.D.	
11月18日	<2	N.D.	
3月6日	<2	N.D.	
3月16日	3.1	N.D.	
3月23日	3.2	-	
3月28日	3.1	-	

表4 ホッキガイ貝毒検査結果

採取月日	麻痹性貝毒	下痢性貝毒	出荷自主規制
	MU/g可食部	mgOA当量/kg可食部	
5月14日	<2	N.D.	
6月11日	-	0.02	
7月9日	-	N.D.	
8月3日	-	N.D.	

結果の発表等 なし

登録データ 20-02-001 「20年貝毒の動向」 (03-16-2020)

研究課題名 沿岸性浮魚の漁況予測技術の開発
小課題名 シラス等漁況予測の手法開発
研究期間 2011年～2020年

金子直道

目 的

機船船びき網漁業の主要対象魚種であるシラス（イワシ類仔魚、主にカタクチイワシ）の漁場形成要因を解明し、漁況予測手法を開発する。また、得られた漁況情報を漁業関係者に提供し、機船船びき網漁業の効率的な操業を支援する。

方 法

1 曳網調査

2020年5月から2020年12月の期間、調査指導船拓水により、相馬、双葉、いわき海域にそれぞれ設定した調査定線（表1）において、中層トロール網（図1）を用いた調査を実施した。曳網時間は網口が開き始めてから10分間とし、船速1.5ktで曳網した。

採集したシラスの尾数を記録するにあたっては、2014年以降、マイワシシラスの混入率が高まっていることから、カタクチイワシシラス（以下、カタクチシラス）とマイワシシラスに選別して記録し、併せて、全長測定を行った。

2 データ解析

シラス漁の盛期は9月であることが多いため、9月のCPUE（kg/隻/日）を予測対象とした。2002～2010年の相双地区の標本船日誌から、9月のCPUE（kg/隻/日）の平均値を算出し、最大だった年のCPUE（2008年：497kg/隻/日）を3分割し、0～164kg/隻/日を不漁、165～329kg/隻/日を平年並み、330kg/隻/日以上を豊漁と定義した（表2）。決定木の構築に用いる説明変数は表3及び図2のとおりとし、CART(classification and regression tree)法により決定木を構築し、構築した決定木に対し、2017～2020年の説明変数及び相双地区の試験操業日誌を用いて7、8月の海況データから9月の豊・不漁を予測する手法の検証を行った。なお、人工衛星の表面水温データ（Aqua/AMSR-E及びGCOM-W/AMSR-2）は（国研）宇宙航空研究開発機構が公開しているデータを用いた。

結 果

1 曳網調査

カタクチシラスの1定点当たりの平均採集尾数は、鶺ノ尾崎定線で0～542尾/定点、請戸定線では3～91尾/定点、小名浜定線では13～505尾/定点で推移した（表4）。マイワシシラスは、6月の調査でのみ採捕され、1定点当たりの平均採集尾数は、鶺ノ尾崎定線で40尾/定点、請戸定線では16尾/定点、小名浜定線では17尾/定点だった（表4）。

カタクチシラスの全長は3～37mm、マイワシシラスの全長は4～23mmであった（表5）。カタクチシラスの採集尾数は、低調だった2019年から大幅に増加し、平年並みの水準だった（図3）。

結果について、水産海洋研究センターホームページ、FAXで広報した。

2 データ解析

構築した決定木の中で、2017～2020年のデータに対し精度が良かったものの一例を図4に示した。この決定木では、1つ目のノードで8月の海洋観測における30海里以内の表層平均水温が20.05℃以下であれば不漁となり、それよりも高ければ2つ目のノードに分岐する。2つ目のノードで人工衛星①北緯36.5～40度、東経141.5～145度における8月の平均水温が24.05℃以下であれば平年並みとなり、それよりも高ければ3つ目のノードに分岐する。3つ目のノードで人工衛星④北緯33～35度、東

経138～141度における8月の平均水温が28.75℃以下であれば豊漁、それよりも高ければ平年並みとなる。

2017～2020年のデータを用いた検証結果は表6のとおりである。1つ目のノードにおいては、いずれの年も8月の海洋観測における30海里以内の表層平均水温が20.05℃を上回るため、2つ目のノードに分岐する。2つ目のノードにおいては、2017年のみ人工衛星①北緯36.5～40度、東経141.5～145度における8月の平均水温が24.05℃以下のため、予測は平年並みとなる。2018～2020年については、24.05℃を上回るため、3つ目のノードに分岐する。3つ目のノードにおいては、2018、2019年の人工衛星④北緯33～35度、東経138～141度における8月の平均水温が28.75℃以下のため、予測は豊漁となり、2020年は28.75℃を上回ったため、予測は平年並みとなる。

表1 調査定線一覧

定線	沿岸	4海里	8海里	12海里
鵜ノ尾崎	北緯37度48分 東経141度0分	東経141度5分	東経141度10分	東経141度15分
請戸	北緯37度30分 東経141度3分	東経141度8分	東経141度13分	東経141度18分
小名浜	北緯36度55分 東経140度55分	東経141度0分	東経141度5分	東経141度10分

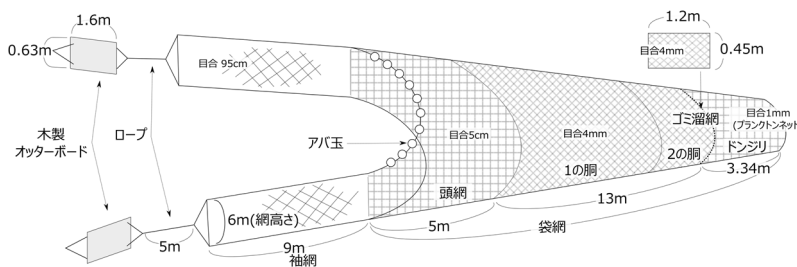


図1 中層トロール網模式図

表2 CPUE と区分 (目的変数)

CPUE (kg/隻/日)	区分
0~164	不漁
165~329	平年並み
330~	豊漁

表3 決定木の構築に用いた説明変数と意図

番号	説明変数	説明変数とした意図
1	海洋観測30海里以内表層平均水温 (7、8月)	沿岸部の水温指標
2	海洋観測30海里以内100m深平均水温 (7、8月)	沿岸部の水温指標
3	小名浜定地水温月平均 (7、8月)	ごく沿岸部の水温指標
4	松川浦定地水温月平均 (7、8月)	ごく沿岸部の水温指標
5	人工衛星①北緯36.5～40度、東経141.5～145度における平均水温 (7、8月)	親潮の波及状況の反映
6	人工衛星②北緯36.5～38度、東経140.5～142度における平均水温 (7、8月)	福島県近海への親潮波及の反映
7	人工衛星③北緯36～37度、東経142～144度における平均水温 (7、8月)	黒潮続流の接近状況の反映
8	人工衛星④北緯33～35度、東経138～141度における平均水温 (7、8月)	野島埼沖での黒潮離岸状況の反映

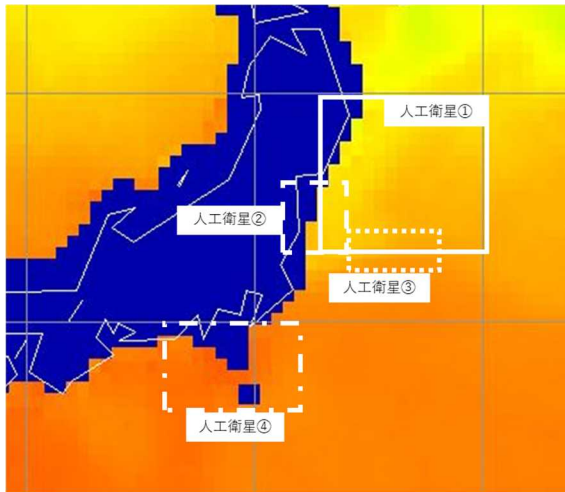


図2 人工衛星による水温データ(①～④)の範囲

表4 定線定点・魚種別採集尾数

単位：尾

魚種	調査年月日	定線	定点				合計	1定点平均
			沿岸	4海里	8海里	12海里		
カタクチシラス	2020/6/3	小名浜	95	1,602	316	8	2,021	505
	2020/6/4	請戸	0	5	178	180	363	91
	2020/6/5	鵜ノ尾崎	10	70	385	51	516	129
	2020/8/11	鵜ノ尾崎	1	1,872	249	46	2,168	542
	2020/9/11	鵜ノ尾崎	21	1	18	11	51	13
	2020/10/22	鵜ノ尾崎	0	11	2	40	53	13
	2020/11/26	鵜ノ尾崎	0	47	2	2	51	13
	2020/12/2	鵜ノ尾崎	0	0	1	0	1	0
	2020/12/8-9	小名浜	46	3	4	0	53	13
	2020/12/8-9	請戸	8	0	欠測	0	8	3
マイワシシラス	2020/6/3	小名浜	10	44	13	0	67	17
	2020/6/4	請戸	1	4	20	37	62	16
	2020/6/5	鵜ノ尾崎	2	23	91	43	159	40
	2020/8/11	鵜ノ尾崎	0	0	0	0	0	0
	2020/9/11	鵜ノ尾崎	0	0	0	0	0	0
	2020/10/22	鵜ノ尾崎	0	0	0	0	0	0
	2020/11/26	鵜ノ尾崎	0	0	0	0	0	0
	2020/12/2	鵜ノ尾崎	0	0	0	0	0	0
	2020/12/8-9	小名浜	0	0	0	0	0	0
	2020/12/8-9	請戸	0	0	欠測	0	0	0

表5 魚種別全長測定結果

魚種	調査年月日	定線	測定数	全長区分(mm)																					
				不明	0~	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40~
カタクチシラス	2020/6/3	小名浜	303	-	-	-	7	31	49	103	66	31	8	5	2	1	-	-	-	-	-	-	-		
	2020/6/4	請戸	205	-	-	-	-	2	17	50	86	34	13	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2020/6/5	鵜ノ尾崎	231	-	-	4	12	30	66	71	28	10	6	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-		
	2020/8/11	鵜ノ尾崎	247	-	-	-	-	3	6	38	24	28	43	33	30	17	12	6	1	4	2	-	-		
	2020/9/11	鵜ノ尾崎	51	-	-	-	-	-	3	12	6	3	-	7	15	4	-	1	-	-	-	-	-		
	2020/10/22	鵜ノ尾崎	53	-	-	-	-	-	1	5	3	11	7	8	7	7	3	-	1	-	-	-	-		
	2020/11/26	鵜ノ尾崎	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	14	7	6	4	8	3	6		
	2020/12/2	鵜ノ尾崎	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
	2020/12/8-9	小名浜	53	-	-	-	-	-	-	-	2	-	4	2	2	2	4	2	11	12	12	-	-	-	
	2020/12/8-9	請戸	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	2	
マイワシシラス	2020/6/3	小名浜	67	-	-	-	1	2	4	9	16	20	12	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2020/6/4	請戸	62	-	-	-	-	-	-	5	12	22	18	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2020/6/5	鵜ノ尾崎	159	-	-	-	1	6	5	15	39	30	32	20	9	2	-	-	-	-	-	-	-		

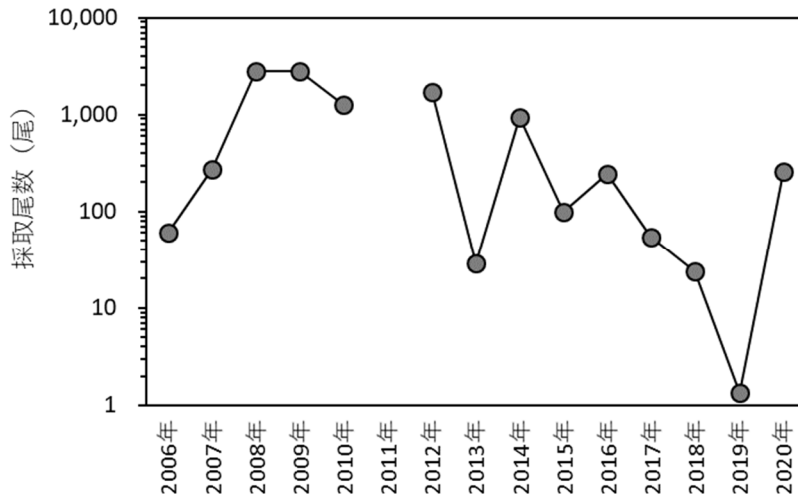


図3 中層トロールにおけるカタクチシラス採取尾数の推移 (6~9月における1曳網あたりの平均値)

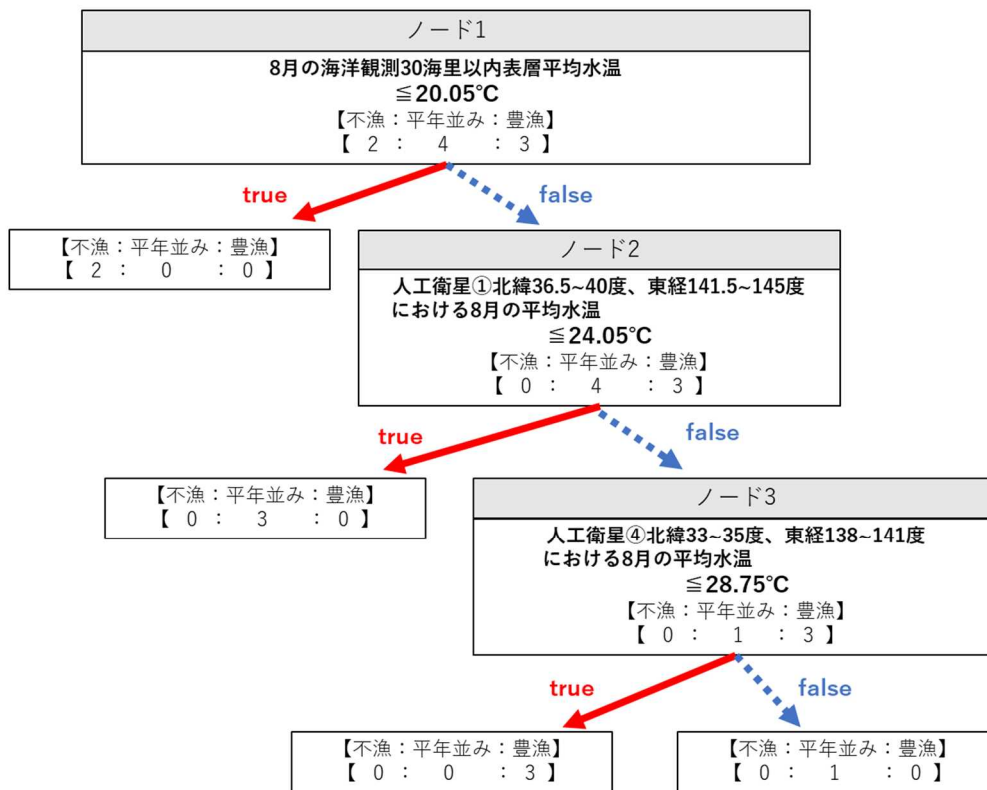


図4 精度が良かった決定木の一例

※図中括弧内の数字は、決定木の構築に用いた2002~2010年のCPUE区分の内訳を示している。

表6 2017~2020年のデータを用いた検証結果の例

条件 年	ノード1		ノード2		ノード3		予測	実際 (CPUE(kg/隻/日))
	≤ 20.05°C		≤ 24.05°C		≤ 28.75°C			
2017年	23.2	→ false	23.65	→ true			平年並み	平年並み(319)
2018年	25.8	→ false	24.37	→ false	28.54	→ true	豊漁	豊漁(418)
2019年	23.6	→ false	25.41	→ false	28.57	→ true	豊漁	豊漁(400)
2020年	21.9	→ false	25.18	→ false	29.76	→ false	平年並み	平年並み(314)

結果の発表等 令和2年度普及成果

登録データ 20-02-002 「2020シラス調査結果」 (04-39-2020)

研究課題名 海洋基礎生産に関する研究
小課題名 コウナゴ漁況予測の検証
研究期間 2011年～2020年

森下大悟・廣瀬 充

目 的

沿岸漁業の重要な位置を占めるコウナゴの漁業経営の安定化を推進するため、沿岸域の植物プランクトンの基礎生産力及び親魚とコウナゴ漁との関係を把握、解析し、漁の予測指標を開発する。

方 法

1 基礎生産力とコウナゴ漁の関係把握

コウナゴは福島県海域で2019年以降不漁となっており、その要因の解明が求められている。

また、近年漁獲量が減少している瀬戸内海では、基礎生産力の低下(貧栄養化)及びそれに起因するイカナゴの栄養状態の悪化が不漁の要因とされている(兵庫県 豊かな瀬戸内海再生調査事業成果)。そこで、本研究ではイカナゴの栄養状態を全長、成長率、肥満度により評価するとともに、鵜ノ尾埼定線のクロロフィルa濃度(以下、「Chl. a濃度」)の推移により餌環境を評価した。

各パラメータの詳細な測定・算出方法は(1)～(4)のとおり。

なお、本報告ではイカナゴ仔稚魚をコウナゴ、成魚をメロウド、単にイカナゴと記載する場合はコウナゴ及びメロウドを含んだものとする。

(1) 全長

機船船びき網漁業で漁業者が漁獲したコウナゴを対象とし、各年(1984年～2020年)の3月1日～15日及び4月15～30日の期間における平均全長を比較した。なお、各年でコウナゴの保存方法が異なる可能性が考えられるが、保存方法の記載がないものが多いため、補正せずに比較した。2019年及び2020年については、冷凍後に解凍したものをを用いて全長を測定した。

(2) 成長率

2020年のコウナゴの耳石(礫石)をラッカー液に包埋後、サンドペーパー#1000及びラッピングフィルム(#2000、#8000)により核が露出するまで研磨した。その後、0.04Nの塩酸を使用してエッチング処理をしたものを光学顕微鏡(BA210E、対物レンズ100倍)による透過光下で、タブレットスコープT3(BTW10、CSマウントレンズ0.5倍)を使用して撮影した。撮影した画像を用い、PC画面上で日輪を計測した。なお、同一個体において耳石を2つ分測定した場合には、日輪が多い方を値として採用した。

測定した日輪数を説明変数とし、全長を目的変数とし単回帰式に当てはめた際の傾きを成長率とした。

(3) 肥満度

機船船びき網漁業、沖合底びき網漁業、小型機船底びき網漁業及び調査指導船の調査で漁獲されたメロウド(全長100mm以上)を対象とし、肥満度の推移を整理した。肥満度の算出方法は以下の式によった。

$$\text{肥満度} = \text{魚体重} / (\text{標準体長})^3 \times 1000$$

※魚体重には胃内容物重量及び生殖腺等の内臓重量を含む

(4) Chl. a濃度

調査指導船いわき丸の海洋観測により鵜ノ尾埼定線(U1～U3)で採水した検体のChl. a濃度の推移を整理した(1995年から2020年)。なお、U4及びU5についてもChl. a濃度を測定してい

るが、測定していない年があるため、解析から除外している。

2 漁期前調査

漁期前にコウナゴの発生状況を把握し、計画的な漁業者の操業を支援するために、調査指導船拓水により丸稚ネットを用い、1月及び2月に約1.5ktで5分間曳網し、コウナゴを採取した。水深が浅い最も灘の定点については表層を、その他の定点は10m層を曳網した。調査定点は表1のとおり。

さらに、丸稚ネットよりも大型のコウナゴを採取するために、調査指導船拓水により中層トロール網を用い、2月及び3月に約1.5ktで10分間曳網しており、定線は表2のとおりである。一番灘の定点のみ水深が浅いため表層を曳網し、それ以外は10m層を曳網した。

なお、近年は不漁となっているため、漁期前調査結果と不漁との関係性についても解析をおこなった。具体的には、仔稚魚採取尾数を採取年・採取定線ごとに、平均採取尾数(尾/定点)として集計することで、年推移を整理した。

表1 調査定点(丸稚ネット)

定線	調査日 (2021年分)	北緯	東経							
			1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th
鵜ノ尾埼	1/21、2/3	37°48'	141°0'	141°2.5'	141°5'	141°7.5'	141°10'	141°12.5'	141°15'	141°17.5'
請戸	1/22	37°30'	141°3'	141°5.5'	141°8'	141°10.5'	141°13'	141°15.5'	141°18'	141°20.5'
小名浜	1/22	36°55'	140°55'	141°57.5'	141°0'	141°2.5'	141°5'	141°7.5'	141°10'	141°12.5'

表2 調査定点(中層トロール網)

定線	調査日 (2021年分)	北緯	東経			
			1st	2nd	3rd	4th
鵜ノ尾埼	2/15、2/25、3/5	37°48'	141°0'	141°5'	141°10'	141°15'
請戸	—	37°30'	141°3'	141°8'	141°13'	141°18'
小名浜	—	36°55'	140°55'	141°0'	141°5'	141°10'

※ 2021年は鵜ノ尾埼定線のみ実施

結 果

1 基礎生産力とコウナゴ漁の関係把握

近年の不漁時(2019、2020年)において、コウナゴの全長は大きく、成長率が高いこと、メロウドにおける肥満度の明確な低下が確認されなかったことから、福島県のイカナゴの栄養状態は悪化していないと示唆された。また、鵜ノ尾埼定線のChl. a濃度も低下していないことから、福島県では瀬戸内海とは別の要因で不漁になっている可能性が考えられた。詳細な結果については以下のとおり。

(1) 全長

2020年のコウナゴの平均全長は、3月1日～15日の期間で41.5mmとなり、2019年を除く他の年と比較して有意に大きいことが確認された(図1 steel test $p<0.05$)。同様に、2020年4月15～30日の期間で56.7mmとなり、2018、2013、1993、1991年を除く他の年と比較して有意に大きいことが確認された(steel test $p<0.05$)。

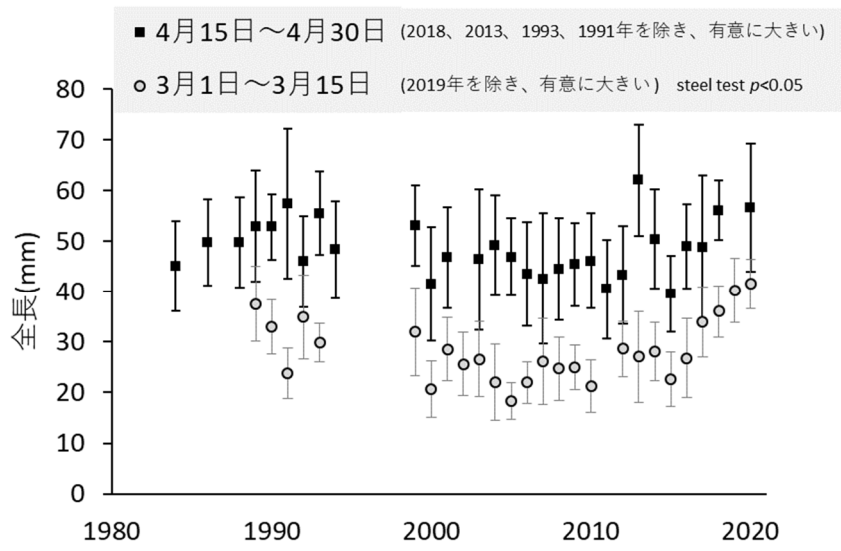
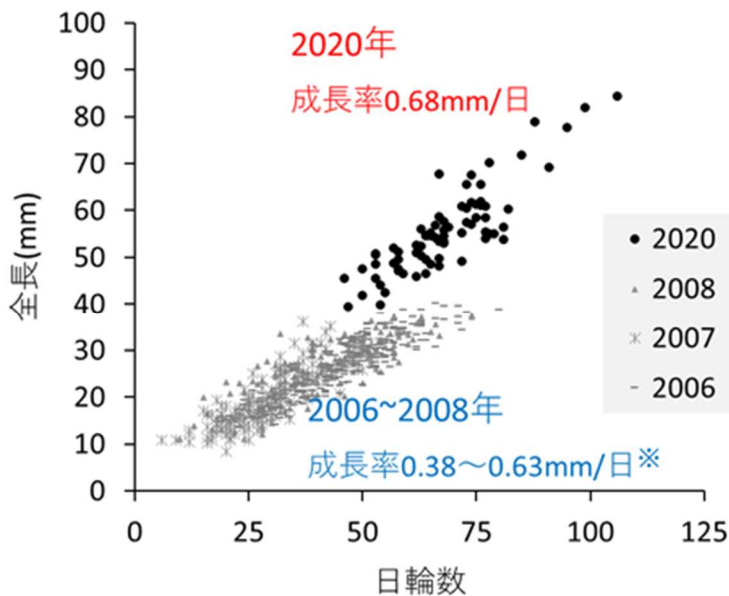


図1 コウナゴにおける全長の推移

(2) 成長率

耳石の日輪数と全長との関係式により成長率を算出した結果、2020年の成長率は0.68mm/日となり、早乙女ら(2013)により報告されている2006年～2008年の成長率である0.38～0.63mm/日と比較して高い傾向が確認された(図2)



※ 早乙女ら(2013)の成長率算出にあたっては、調査指導船拓水で採取されたコウナゴも用いている。

※ 耳石の日輪数の計数には、2020年は礫石を、2006～2008年は扁平石を用いている。

図2 コウナゴの耳石の日輪数と全長の関係

(3) 肥満度

メロウドの肥満度の推移を整理したところ、近年のデータが夏眠後(12～2月)に偏るものの、近年の不漁時においても肥満度の低下傾向は確認されなかった(図3)。ただし、今回算出した肥満度は胃内容物重量や生殖腺重量を含んだ魚体重を基にしており、今後の詳細な調査が望まれる。

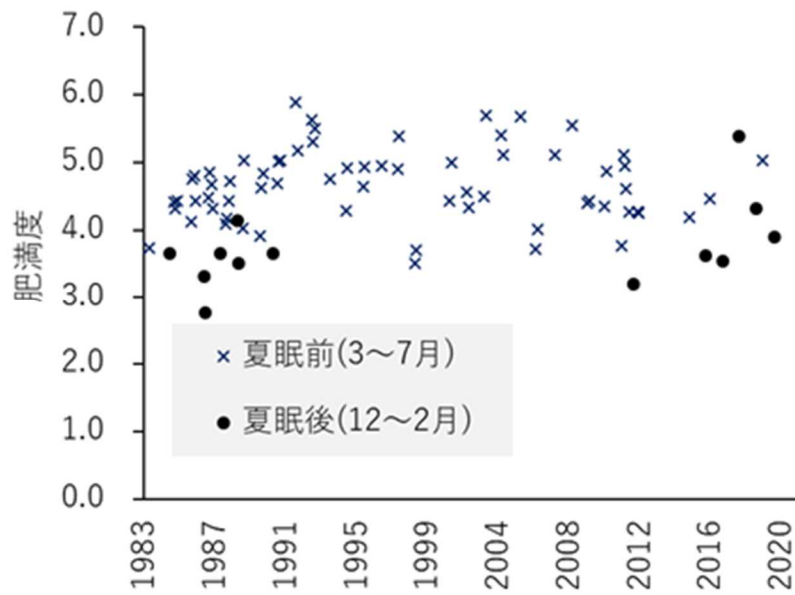


図3 メロウド(全長 100mm 以上)における肥満度の推移

(4) Chl. a 濃度

海洋観測により鵜ノ尾埼定線(U1~U3)で採水した検体のChl. a濃度の推移を整理した。その結果、コウナゴの成長時期である2~4月の平均値及び年平均値のいずれにおいても、近年の不漁時におけるChl. a濃度の低下は確認されなかった。

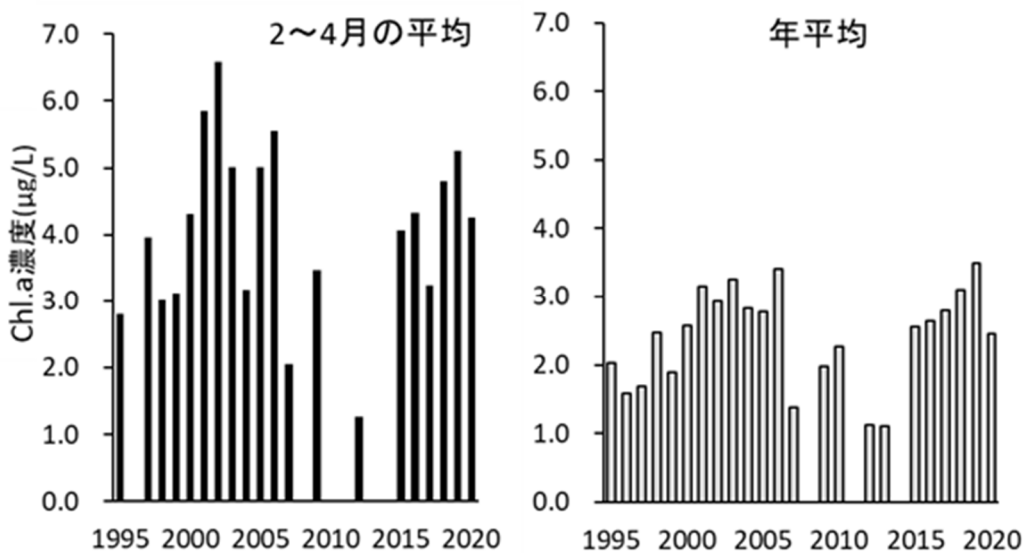


図4 鵜ノ尾埼定線におけるChl. a濃度の推移

2 漁期前調査

1985~2021年の期間における丸稚ネットによる採取年・定線ごとのコウナゴの平均採取尾数は、鵜ノ尾埼定線で1~4,063尾/定点、請戸定線で0~3,082尾/定点、小名浜定線で0~539尾/定点で変動し、小名浜定線は他の2定線と比較して採取尾数が少ないことが確認された(図5 Steel-Dwass test $p < 0.05$)。

請戸定線は2015年から2020年のデータが欠測となっており、推移は不明であるが、鵜ノ尾埼定線では2017年頃から、小名浜定線では2013年頃から減少傾向が確認された。また、直近の2021年には各定線で調査期間中における最少の平均採取尾数であった(鵜ノ尾埼定線：1尾/定点、請戸定線：0尾/定点、小名浜定線：0尾/定点)。

2006～2021年における中層トロール網による採取年・採取定線ごとのコウナゴの平均採取尾数は、鵜ノ尾埼定線で0.4～9,535尾/定点、請戸定線で15～12,700尾/定点、小名浜定線で0～1,698尾/定点で変動した。請戸定線は2013年以降のデータが欠測しているため、他の2定線で比較したところ、小名浜定線は鵜ノ尾埼定線と比較して、採取尾数が少ないことが確認された(図6 Mann-Whitney U test $p < 0.05$)

年推移を見た場合に、請戸定線は2013年以降のデータが欠測となっており、近年の推移は不明であるが、鵜ノ尾埼定線では2018年頃から、小名浜定線では2016年頃から減少傾向が確認された。

結論として、2019年に不漁となる前から漁期前調査ではコウナゴ採取尾数が減少していたことが明らかとなった。

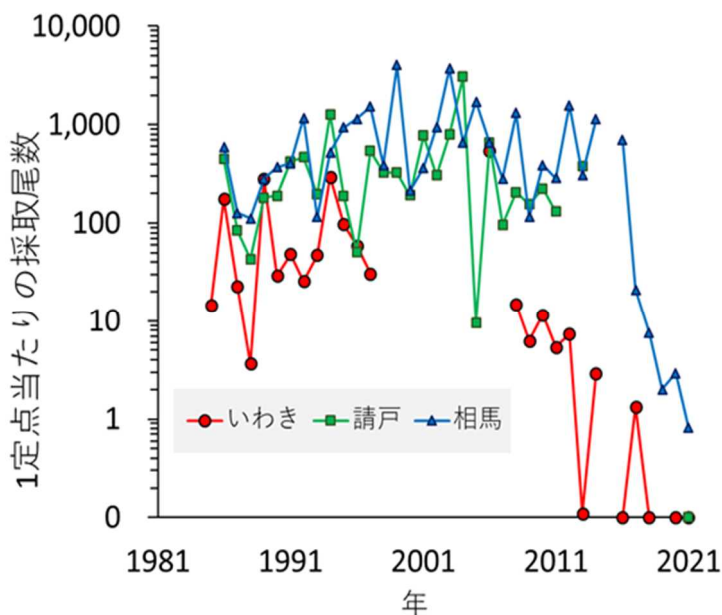


図5 丸稚ネットにおける1定点あたりの仔魚採取尾数推移(1～2月の平均値)

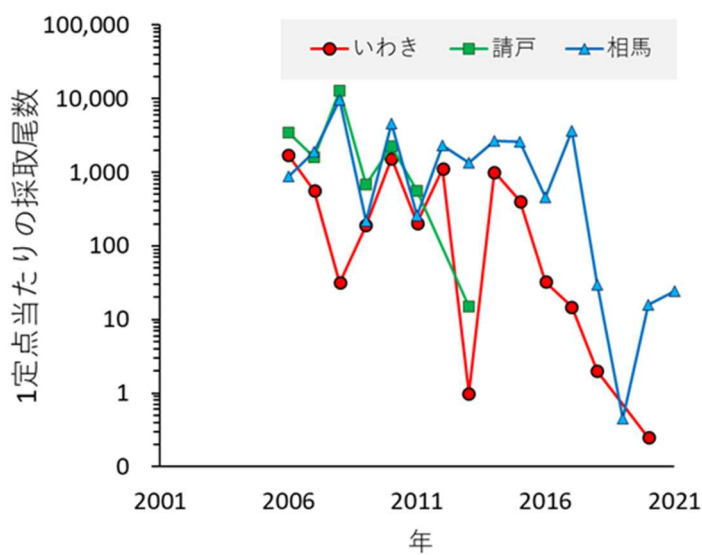


図6 中層トロール網における1定点あたりの仔稚魚採取尾数推移
(2～3月の平均値)

結果の発表等 令和2年度普及成果

登録データ 20-02-003 「イカナゴ漁況予測資料」 (01-38-8420)

研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究
 小課題名 試験操業におけるアワビ市場調査結果
 研究期間 2014～2020年

金子直道・廣瀬 充・藤田恒雄

目 的

東日本大震災以降、福島県の沿岸漁業は操業を自粛しているが、2012年から規模を縮小した試験操業を実施しており、アワビ漁業については2014年から試験操業が行われている。水産海洋研究センターでは種苗放流効果を把握するため震災前から継続して漁獲物の調査を行っており、2020年も同様に調査を行った。

方 法

漁獲物調査はいわき地区において、漁場ごとにアワビの殻長、体重の測定と天然・放流個体の判別を行った。ただし、漁獲物の保護の観点からアワビを蓄養している籠から剥がせなかった個体を除いた。

結 果

2020年の殻長、体重の測定結果及び天然・人工個体の判別結果は、表1のとおりとなった。2020年は新型コロナウイルス感染症対策の影響による漁獲量の減少等により、測定数が大きく減少した。2020年の調査における平均殻長と標準偏差は 140.4 ± 11.0 mm (n=200) で最大殻長が173.0mm、最小殻長が126.9mmだった。殻長組成は地先ごとに差はあるものの、全体としては殻長140～150mmの階級の頻度が高かった(図1)。平均体重と標準偏差は 474.8 ± 96.9 g (n=165) で最大が844.7g、最小が272.0gだった。

天然・人工個体の判別を行った159個体については、天然個体が131個体(82.4%)、人工個体が28個体(17.6%)であった(表1)。

表1 2020年アワビ市場調査結果

	小浜	下神白	江名	薄磯	全体	
殻長 (mm)	測定数	45	113	38	4	200
	平均	141.8	148.2	145.8	143.0	140.4
	標準偏差	9.9	8.3	7.4	10.6	11.0
	最大	168.9	173.0	167.5	157.5	173.0
	最小	126.9	131.1	133.9	128.9	126.9
体重 (g)	測定数	35	100	26	4	165
	平均	421.6	507.2	423.3	464.0	474.8
	標準偏差	101.1	90.5	46.0	102.3	96.9
	最大	695.7	844.7	535.4	632.4	844.7
	最小	272.0	328.3	346.6	365.1	272.0
天然・人工	天然	31	74	24	2	131
	人工	2	17	7	2	28
	天然(%)	93.9	81.3	77.4	50.0	82.4
	人工(%)	6.1	18.7	22.6	50.0	17.6

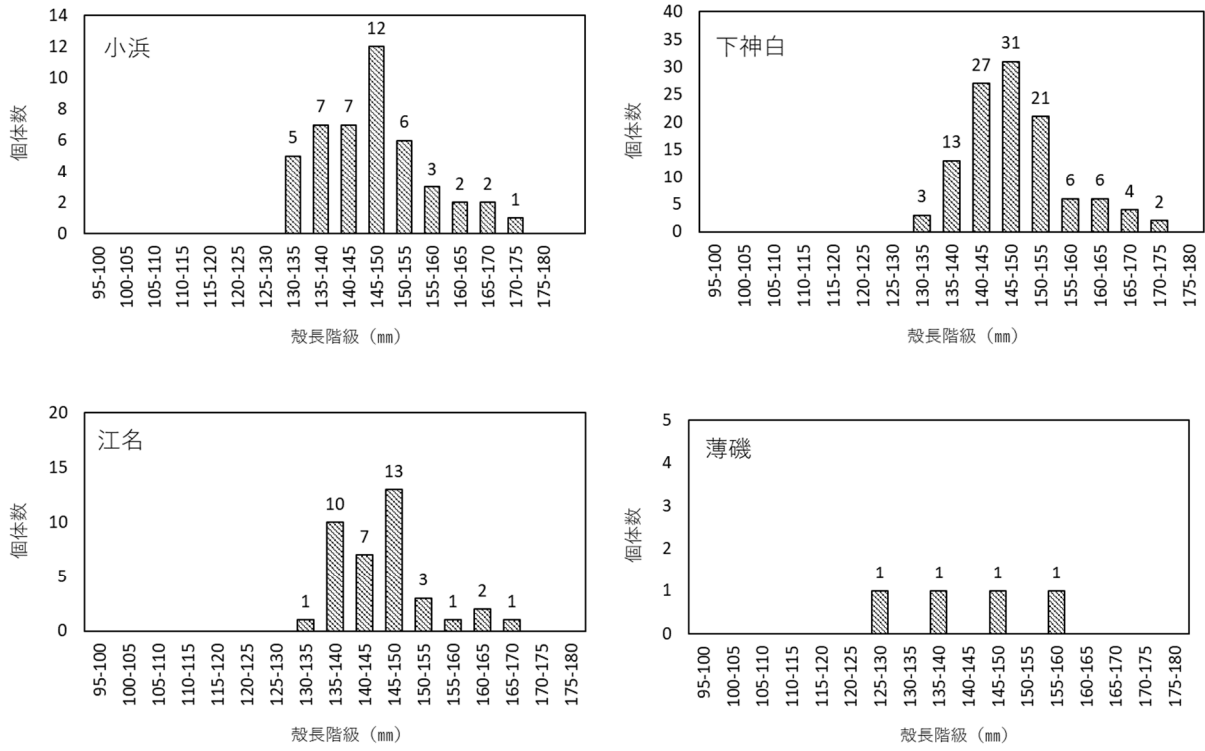


図1 2020年の地先別殻長組成

成果の発表等 なし

登録データ 20-02-004 「2020アワビ市場調査」(05-53-2020)

研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究
 小課題名 漁業者によるアワビ CPUE 調査
 研究期間 2016～2020 年

金子直道・廣瀬 充

目 的

2020 年漁期に入り、いわき市小名浜下神白地区（以下、下神白地区）のアワビ漁業者から、資源が急激に減少しているとの情報が寄せられた。そこで、資源状況を把握するため、2016 年に実施した漁業者による CPUE 調査を再度行い、比較を行った。

方 法

調査は下神白地区を対象とし、磯 A～C の 3 カ所にて実施した（図 1）。磯 A～C にはそれぞれ 2016 年の調査時と同じ漁業者を配置し、スキューバ潜水によりアワビを採捕し、採捕個数、所要時間を記録した。採捕の対象は、福島県漁業調整規則により規定されている漁獲対象の殻長 95mm 以上とし、20 個を目途に採捕を依頼した。以上の結果を基に、CPUE（個/分）を算出し、2016 年の結果と比較を行った。

結 果

2020 年における漁業者による CPUE 調査結果は、磯 A では 2.8 個/分、磯 B では 2.3 個/分、磯 C では 1.2 個/分となった。2016 年に行われた調査結果と比較したところ、磯 A では 2.7 個/分（1 回目）、3.0 個/分（2 回目）となっており、2020 年も 2.8 個/分とほぼ同様の CPUE となっていた。磯 B についても 2016 年は 1.9 個/分（1 回目）、2.3 個/分（2 回目）であり、2020 年の 2.3 個/分とほぼ同じだった。磯 C については、2016 年は 3.0 個/分（1、2 回目）となっており、2020 年は 1.2 個/分と CPUE が大きく低下しており、下神白地区の漁場の一部で資源減少が進行している可能性が示唆された。

なお、漁業者からの聞き取りによると、磯 A は 1～2 年ほど利用していないが、磯 C は試験操業においても頻繁に利用している地点とのことだった。

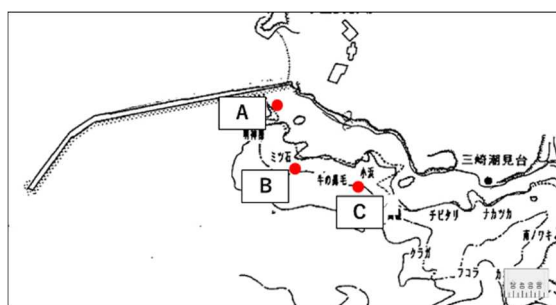


図 1 CPUE 調査地点

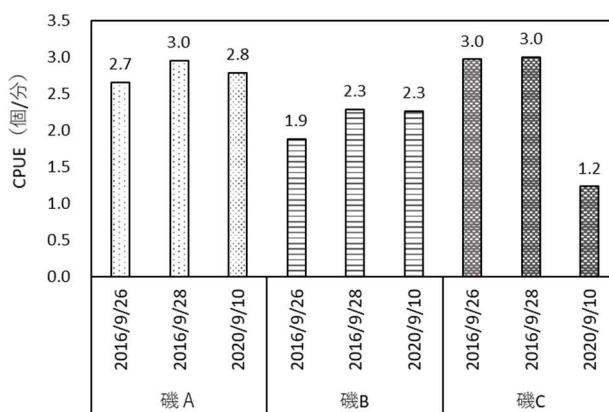


図 2 2016 年と 2020 年の CPUE の比較

表 1 2020 年アワビ CPUE 調査結果

地点	採捕個数	所要時間	CPUE (個/分)
磯A	29	10分25秒	2.8
磯B	20	8分51秒	2.3
磯C	19	15分24秒	1.2

成果の発表等 なし

登録データ 20-02-005 「2020 アワビ CPUE 調査」(05-53-1620)

研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究
小課題名 アワビ大型個体における年齢査定
研究期間 2020年

金子直道

目 的

これまでアワビ資源の効率的な利用を支援するため、VPA (Virtual Population Analysis) による資源量推定を行ってきた。推定に必要な自然死亡係数は田内・田中の式により算出しており、年齢査定で確認した最高齢の12歳を寿命として設定している。これまでに確認された12歳時の平均殻長は149 mm (n=2) だが、試験操業開始後の漁獲物調査においては150mm以上の個体が約20%を占めており、12歳よりも高齢な個体が存在する可能性が高いと考えられる。そこで、大型個体を対象とした年齢査定を行うことで解析上のパラメータを更新し、より精度の高い解析を可能とすることを目的とした。

方 法

従来資源量推定の対象としてきたいわき地区のアワビ漁場の1つである下神白地区を対象とし、大型個体を中心としたサンプリングを漁業者に依頼した。得られたサンプルを原液の塩素系漂白剤に浸漬し、殻皮を除去した。その後、平川(2011年度普及に移しうる成果)に基づき、輪紋による年齢査定を行った。

また、今年度入手したサンプルの中で最も大きかった殻長175.5 mmの個体(図1)において、輪紋の判別が困難だった外縁部およそ60 mmを対象として、酸素安定同位体比による水温履歴の推定を行った。

マイクログラインダーを用いて、貝殻外縁部の表層から約2 mm間隔で粉末試料を採取した。採取した試料をGasBenchを用いてリン酸分解法で溶解し、試料中の酸素分を二酸化炭素ガスに変換した後に、同位体比質量分析計で酸素安定同位体比を測定した。なお、試料の採取までを当センターで行い、酸素安定同位体比分析については、昭光サイエンス(株)への委託により行った。

水温の推定には以下の式(Goodwin et al. 2001)を用いて行った。

$$T(^{\circ}\text{C}) = 20.6 - 4.34 \times (\delta^{18}\text{O}_c - (\delta^{18}\text{O}_w - 0.2))$$

式中の $\delta^{18}\text{O}_c$ は試料中の酸素同位体比、 $\delta^{18}\text{O}_w$ は海水の酸素同位体比の値である。なお、 $\delta^{18}\text{O}_w$ の値は田子ら(2008)に従い、0.25とした。

酸素安定同位体比により推定した水温履歴と計数した輪紋数から、年齢の推定を試みた。

結 果

大型個体のサンプルとして、殻長156.4~175.5 mmの計5個体を入手した。年齢査定を行った結果、5個体中4個体で輪紋が不明瞭で査定が出来ず、輪紋が判別できた1個体については6歳(殻長157.1 mm)と査定された。

最大個体の外縁部を対象とした酸素安定同位体比による水温履歴の推定では、28カ所から試料を採取し、少なくとも4年分の水温変動が確認された(図2、3)。このことから、目視による輪紋の計数のみでは年齢を過小評価する可能性があることが明らかとなった。しかし、成長が停滞すると予想される水温が低下する部分は、隣接する採取位置間で大きな変動があり、今回の2 mm間隔の試料採取では捉えきれていない可能性がある(図2)。

当初は輪紋の計数と輪紋の判別が困難な部分の水温履歴から年齢を推定する想定だったが、分

析に供したサンプルでは螺頂部付近にも輪紋が判別できない部分があり、輪紋の計数が行えなかった（図4）。酸素同位体比分析を行わなかった部分の殻長はおよそ138mmであり、過去の年齢査定データでは5～8歳に相当する殻長である。水温履歴については、変動を捉え切れていない可能性があるものの、4年分の変動は確認できることから、この個体の年齢は9～12歳以上であると推測された。このサンプルの正確な年齢を推定するためには、貝殻全体を対象としたより狭い間隔で試料採取を行い、酸素安定同位体比分析を行う必要があると考えられた。



図1 酸素安定同位体比分析に供した殻長が最大だったサンプル

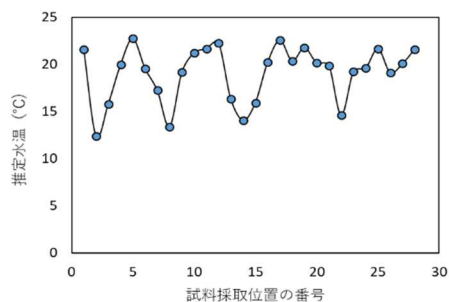


図2 酸素安定同位体比分析結果を基に推定した水温履歴

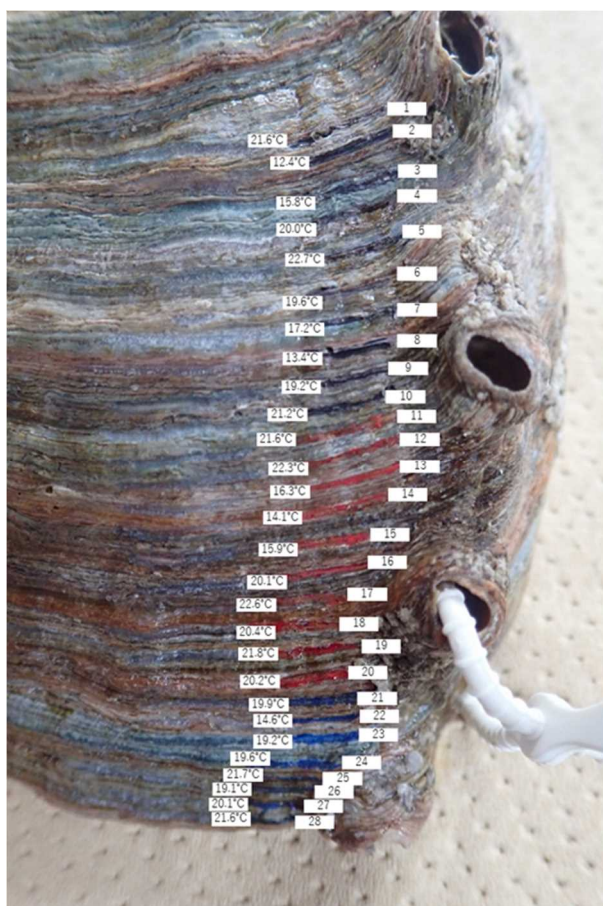


図3 試料採取位置と推定した水温



図4 酸素安定同位体比分析に供したサンプルの螺頂部付近

成果の発表等 なし

登録データ 20-02-006 「大型アワビ年齢査定」(05-53-2020)

研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究
 小課題名 サケ回帰状況の把握と次年度回帰の予測
 研究期間 2011年～2020年

藤田恒雄・廣瀬 充・森下大悟・
 金子直道

目 的

サケ親魚の回帰状況を把握し、その結果を用いて次年度の回帰予測を行い、河川におけるサケ増殖事業を支援する。

方 法

木戸川において、2020年10月中旬から11月下旬にかけて回帰した親魚から採鱗し、同時に尾叉長、体重を測定した。この結果から、回帰親魚の年齢組成、尾叉長、体重、肥満度（体重は、生殖腺を含む内臓込みのものとし、肥満度の計算もこれを用いた）を明らかにした。年齢組成の結果からSibling法により、次年度回帰尾数の予測を行った。

結 果

1 回帰状況の把握

採鱗調査は8回行い、木戸川漁業協同組合が採捕した751尾のうち497尾（抽出率66%）から採鱗し、年齢査定を行った（表1）。この結果を旬別、雌雄別に引き延ばした結果、2歳魚0.2%（1.7尾）3歳魚7.9%（59.2尾）、4歳魚78.4%（588.7尾）、5歳魚12.5%（93.8尾）6歳魚1.0%（7.6尾）と推定された（表2）。

表1 木戸川サケ年齢査定結果

採鱗月日	オス							計	採鱗月日	メス						計
	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	不明	2歳			3歳	4歳	5歳	6歳			
10月13日	0	1	24	1	0		26	10月13日	0	0	12	2	0	14		
10月20日	0	3	32	6	0		41	10月20日	0	1	27	0	0	28		
10月27日	0	2	35	6	0		43	10月27日	0	1	37	6	0	44		
10月30日	0	2	13	4	1		20	10月30日	0	0	6	0	0	6		
11月4日	0	8	31	8	0	1	48	11月4日	0	6	48	6	0	60		
11月9日	0	4	18	3	0		25	11月9日	0	8	36	5	1	50		
11月20日	1	0	28	8	1		38	11月20日	0	6	33	4	2	45		
11月30日	0	0	3	0	0	0	3	11月30日	0	0	5	1	0	6		
合計							244	合計						253		

表 2 木戸川サケ年齢査定引き延ばし結果

		2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	計
オス	尾数(尾)	1.7	29.1	278.4	53.7	3.2	366
	比率(%)	0.5	7.9	76.1	14.7	0.9	100
メス	尾数(尾)	0.0	30.1	310.3	40.1	4.4	385
	比率(%)	0.0	7.8	80.6	10.4	1.1	100
計	尾数(尾)	1.7	59.2	588.7	93.8	7.6	751
	比率(%)	0.2	7.9	78.4	12.5	1.0	100

遡上親魚の尾叉長平均値は雌雄とも遡上時期によってほとんど変わらず、65～70cmであった。体重平均値は、遡上時期が遅くなるにつれ低下傾向がみられた。これに伴い、肥満度も低下した(図1～6)。この傾向は、オスよりメスの方が顕著だったが、これは、時期が遅くなるに従い、河川内で産卵した個体が混じる割合が高くなることが原因の1つと考えられる。なお、孵化場で採卵したメス個体も採鱗に供したが、この個体については、体重及び肥満度の平均値算出には用いていない。

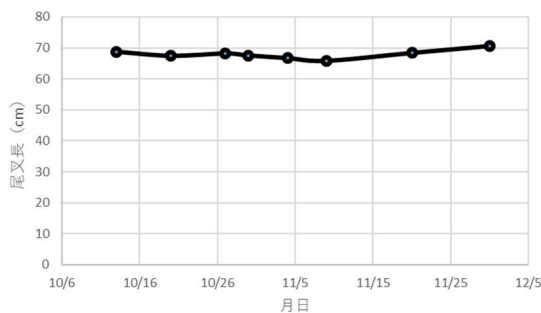


図 1 木戸川サケ親魚オス尾叉長平均値の推移

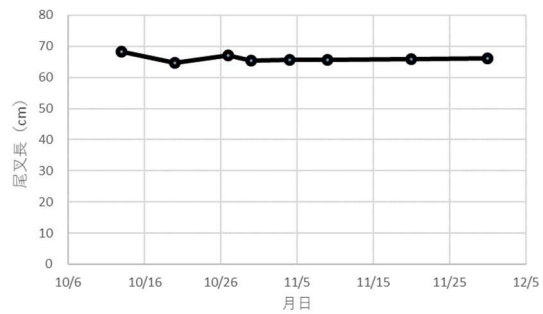


図 2 木戸川サケ親魚メス尾叉長平均値の推移

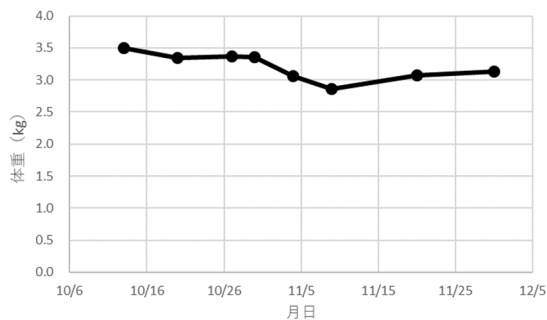


図 3 木戸川サケ親魚オス体重平均値の推移

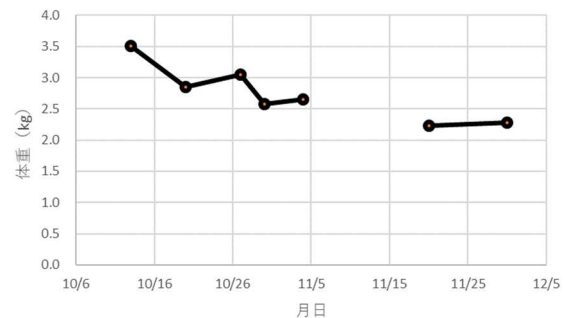


図 4 木戸川サケ親魚メス体重平均値の推移

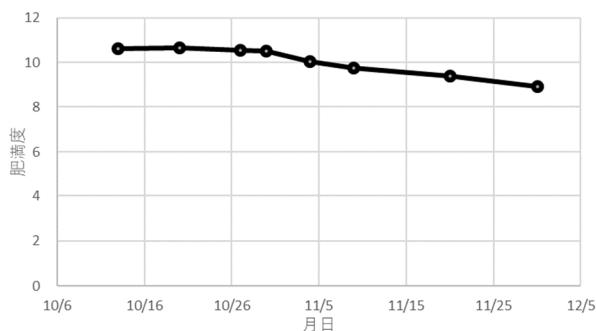


図 5 木戸川サケ親魚オス肥満度
平均値の推移

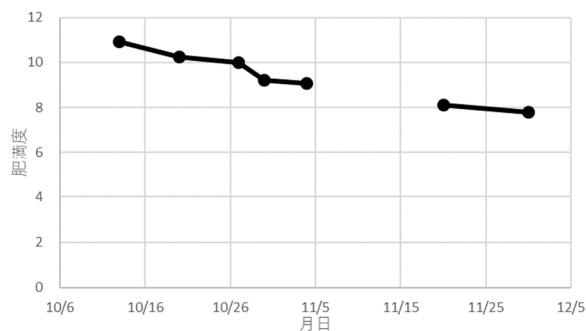


図 6 木戸川サケ親魚メス肥満度平
均値の推移

2 次年度の回帰予測

現在、国内外で予測に用いられている唯一の手法である Sibling 法で木戸川での次年度の 4 歳魚と 5 歳魚の回帰尾数の推定を行った結果（係数は北海道及び岩手県の結果を参考に 3 歳魚に対する翌年の 4 歳魚の数を 6.17 倍、4 歳魚に対する翌年の 5 歳魚の数を 0.88 倍とした）、4 歳魚は 364 尾、5 歳魚は 518 尾、計 882 尾と計算された。3 歳魚については、Sibling 法では予測できないため、この年級群の放流数 1,374 千尾の総回帰率を震災前 5 年間の平均回帰率（平成 2006 年から 2010 年に回帰した尾数と 4 年前の放流数から算出した単純回帰率）0.58%と仮定し、同一年級群の総回帰尾数のうち 10%が 3 歳魚として回帰するものとして計算し、783 尾とした。この結果、2 歳魚と 6 歳魚以上の魚を除いた回帰尾数は、計 1,665 尾となり、2020 年度よりは増加するものの、3 年連続で極めて低水準の回帰となる予測となった。

木戸川以外の県内全河川でも 2020 年度の回帰が極めて低水準（合計 5,312 尾）だったことから、2021 度も全県的に極めて低水準の回帰となることが危惧された。

結果の発表等 なし

登録データ 20-02-007 「02 サケ資源調査」 (05-29-2020)

研究課題名 県産水産物の付加価値向上
小課題名 高鮮度化や加工による付加価値向上
研究期間 2018～2020 年

森下大悟・廣瀬 充・金子直道・
藤田恒雄

目 的

福島県の沿岸漁業は操業を自粛しているが、試験操業に取り組み、本格操業に向けた準備を行っている。今後、漁獲量が増大した場合には、風評が顕在化する懸念があることから、加工や高鮮度での出荷など付加価値向上技術を開発し、県産水産物の競争力強化を支援する。

なお、当課題は農林水産省「食料生産地域再生のための先端技術展開事業(JPJ000418)」の助成を受けて実施した。

方 法

1 原料特性の把握

カナガシラの原料特性を把握するために、2019 年及び 2020 年の 1 月～12 月に漁獲されたカナガシラ 81 尾を採肉した際の歩留まり(%)を個体別に算出した。採肉に際し、小型出刃包丁を用い、3 枚おろしした後に皮を除去した筋肉部を採肉重量とした。歩留まりの計算方法は以下のとおりである。また、カナガシラの全長及び肥満度と歩留まりの関連性について調査した。

歩留まり(%) = 採肉重量(g) ÷ 魚体重(g) × 100

※ 魚体重には内臓重量・胃内容物重量を含む。

肥満度 = 魚体重(g) ÷ 全長(cm)³ × 1,000

※ 魚体重は生殖腺重量及び胃内容物重量を除く。

2 試作品の特性等の把握及び安全性確認

「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」で製造した各試作品(表 1)について、特性把握のための成分分析、試験販売時の栄養成分表示に必要な一般成分等の分析、安全性確認のための恒温試験及び細菌試験を行った。

(1) カナガシラ無さらしすり身様素材及びカナガシラすり身

カナガシラ無さらしすり身様素材(以下、無さらしすり身)とカナガシラすり身(以下、すり身)の遊離アミノ酸濃度をニンヒドリン法(アミノ酸分析機(株)日立ハイテクサイエンス製、LA8080)により測定し、特性を把握した。なお、一般成分等の分析結果については、令和元年度事業報告書に既に記載している。

(2) カナガシラ 3D プリンター用素材

カナガシラ 3D プリンター用素材(以下、3D プリンター用素材)の製造方法は図 1 のとおりであり、一般成分等の分析を委託により行った(表 2)。

(3) レトルト試作品(コモンカスベの煮付け、ホッキ飯の素)

レトルト試作品の製造方法は図 2 のとおりであり、一般成分等の分析を委託により行った(表 2)。

また、レトルト試作品が容器包装詰加圧加熱殺菌食品の規格に合致し、安全であることを確認するために、「食品、添加物等の規格基準」(昭和 34 年厚生労働省告示第 370 号)に準じ恒温試験及び細菌試験を委託により実施した。

表 1 各試作品の製造日、製造場所及び添加物

試作品名	製造日	製造場所	添加物
無さらしすり身	2019/6/6 2020/3/13	福島県漁業協同組合連合会 小名浜冷凍冷蔵工場	無さらしすり身に対し、 砂糖4%、ソルビトール液4%
すり身	2019/8/28		すり身に対し、砂糖2.5%、 ソルビトール液2.5%、タリンサン0.2%
3Dフード プリンター用素材	2020/12/18	ノーマル (パウダー無添加) ムラサキイモ パウダー添加 ハウレンソウ パウダー添加	3Dフードプリンター用素材に対し、 砂糖2.5%、ソルビトール液2.5%、 タリンサン0.2%、食塩
コモンカスベ煮付 (レトルト)	2020/9/9	相馬双葉漁業協同組合 磯部水産加工施設	1枚のヒレに対し、調味液240mL 調味液：醤油、みりん、酒、砂糖、水
ホッキ飯の素 (レトルト)	2020/12/4		ホッキガイ3~4個に対し、醤油26mL、 酒30mL、みりん20mL、2%食塩水50mL

※ 各試作品は、福島県漁業協同組合連合会、相馬双葉漁業協同組合、水産大学校、水産技術研究所と共同で製造した。



図 1 3D フードプリンター用素材の製造工程

表 2 試作品の各項目分析方法

分析項目	分析方法
エネルギー(kcal/100g)	熱量換算による
ナトリウム(mg/100g)	原子吸光光度法
水分(%)	常圧加熱法(105℃)
灰分(%)	直接灰化法(550℃)
タンパク質(%)	ケルダール法
炭水化物(%)	差し引き法
脂質(%)	ソックスレー抽出法



図 2 レトルト試作品の製造工程

結 果

1 原料特性の把握

カナガシラ 81 個体の全長は 15.4~32cm、肥満度は 9.0~13.0 であった。このカナガシラを用いて歩留まりを個体別に算出した結果、31.2~45.4%の間で変動し、平均値は 40.5%であった。全長と歩留まりの間に有意な相関は確認されなかったが(図 3)、肥満度と歩留まりの間には弱い正の相関が確認された(図 4、ピアソンの積率相関分析、 $r=0.34, p<0.05, n=81$)。

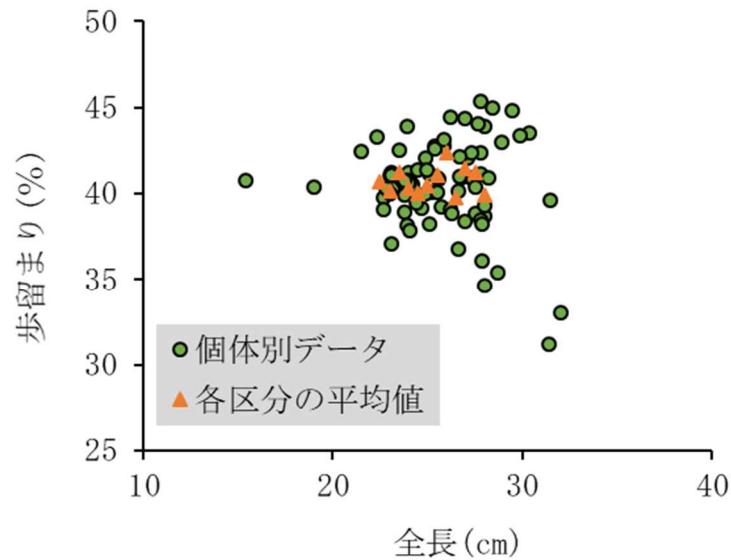


図3 カナガシラにおける全長と歩留まりの関係

※ 区分は全長 0.5cm ごとに設定しており、各区分でデータ数が 3 未満の場合には、平均値を図中にプロットしていない。

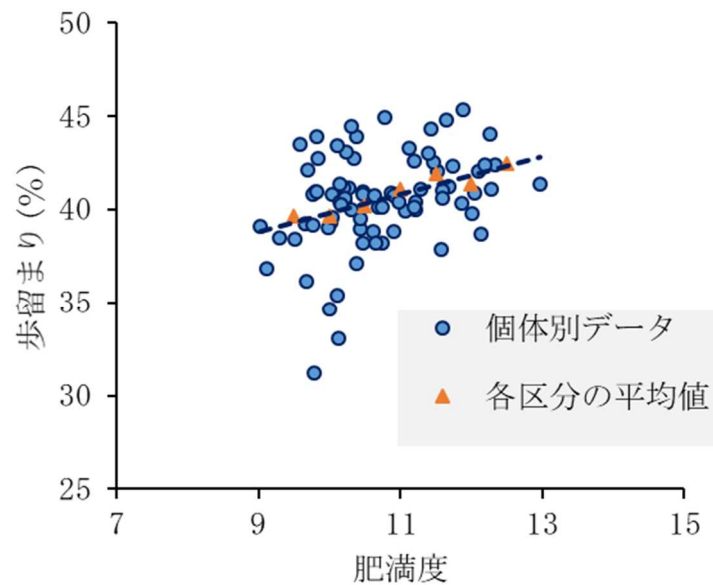


図4 カナガシラにおける肥満度と歩留まりの関係

※ 区分は肥満度 0.5 ごとに設定しており、各区分でデータ数が 3 未満の場合には、平均値を図中にプロットしていない。

2 試作品の特性等の把握及び安全性確認

(1) カナガシラ無さらしすり身様素材及びカナガシラすり身

無さらしすり身及びすり身の遊離アミノ酸濃度は図5のとおりである。無さらしすり身の遊離アミノ酸濃度が高い一方で、水さらしにより遊離アミノ酸が流出しているすり身では遊離アミノ酸濃度が低いことが確認され、無さらしすり身の呈味が優れることが示唆された。

(2) カナガシラ 3D プリンター用素材

3Dプリンター用素材の一般成分等の分析結果は表3のとおりである。製造工程で水、調味液、砂糖等を添加しているため、水分、炭水化物、ナトリウムがそれぞれ原料魚であるカナガシラよりも高い結果となった。一方で、3Dフードプリンター用素材には脂質がほとんど確認されず、水さらし工程で脂質含量が低下しているものと思われた。

(3) レトルト試作品(コモンカスベの煮付け、ホッキ飯の素)

コモンカスベの煮付けの一般成分等の分析結果は表3のとおりである。製造工程で水、調味液、砂糖等を添加しているため、水分、炭水化物、ナトリウムがそれぞれ一般的なエイの測定結果よりも高い結果となった。

各レトルト試作品において、恒温試験及び細菌試験結果が陰性となったことから、容器包装詰加圧加熱殺菌食品の規格に合致し、安全であることが確認された(表4)。

なお、ホッキ飯の素については、生及び冷凍の2タイプの原料を用いてレトルト試作品を製造したところ、生の原料を用いることで食感及び色味に優れることが明らかとなった(図6)。

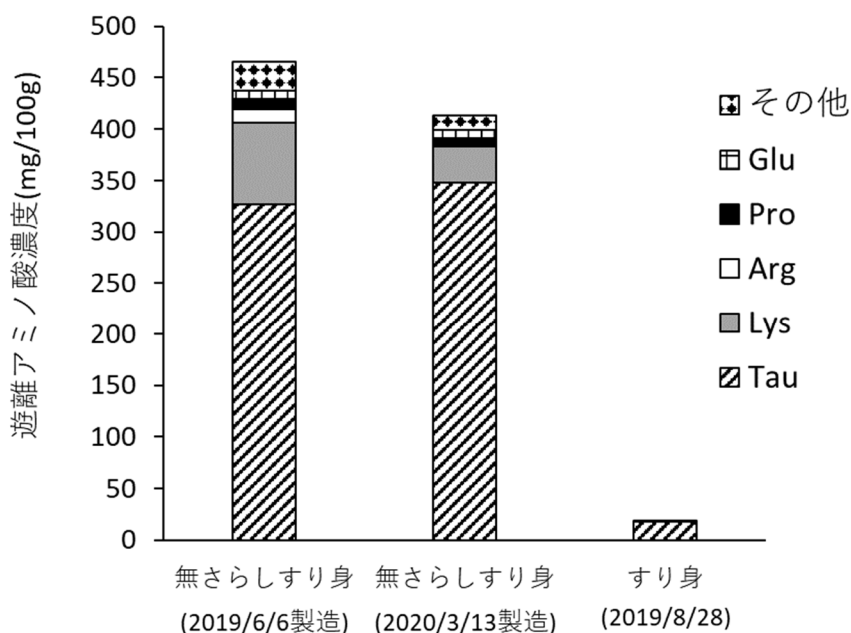


図5 無さらしすり身及びすり身の遊離アミノ酸濃度

表3 試作品の各項目分析結果

試作品名	100gあたりの測定値						
	エネルギー (kcal)	水分 (g)	灰分 (g)	たんぱく質 (g)	炭水化物 (g)	脂質 (g)	ナトリウム (mg)
ノーマル (パウダー添加なし)	59	83.9	1.7	10.6	3.6	0.2	591
3Dフード プリンター用素材 ムラサキイモ パウダー添加	62	82.9	1.5	9.1	6.5	0	508
ハウレンソウ パウダー添加	68	81.2	2	10.8	5.8	0.2	555
参考(カナガシラ測定値) 2020年3月採取 8個体の平均値	122	73.8	1.3	20.5	0.1	4.3	48
コモンカスベ煮付 (レトルト)	54	83.9	2.5	9.3	4.3	0	642
参考(エイ測定値) 文部科学省 食品成分データベースより引用	78	79.3	1.2	19.1	0.1	0.3	276

※ ホッキ飯の素については、分析未実施

表4 レトルト試作品における恒温試験及び細菌試験結果

加工品	検体数	恒温試験	細菌試験
カスベ煮付け	4	陰性	陰性
ホッキ飯の素	4	陰性	陰性

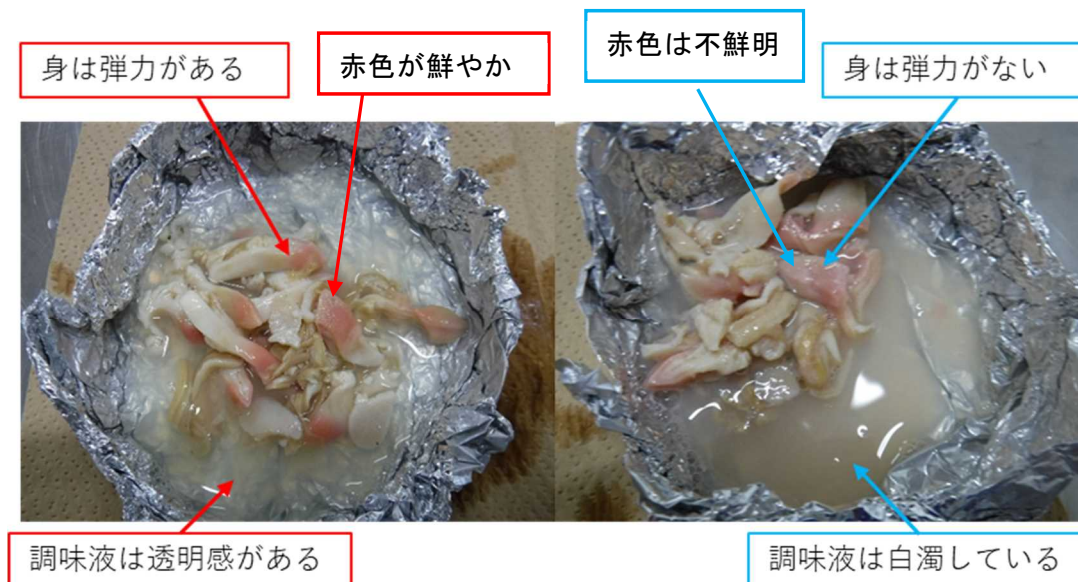


図6 ホッキ飯の素(左：生原料、右：冷凍原料)

結果の発表等 なし

登録データ 20-02-008 「付加価値向上」 (03-40-1820)

研究課題名 先端技術活用による水産業再生実証事業
小課題名 社会実装促進業務委託事業
研究期間 2018年～2021年

廣瀬 充・江部健一*

目 的

農林水産省農林水産技術会議の委託事業である「食料生産地域再生のための先端技術展開事業（JPJ000418）」を活用して実施する「操業の効率化、資源管理、流通の体系化に関する実証研究」、「水産物の高付加価値化のための水産加工業に関する実証研究」、「福島県内水面漁業の復活に向けた種苗生産・供給技術に関する実証研究」の成果を関係漁業者及び水産加工業者へ社会実装する。

なお、当該事業はコンソーシアム「水産業先端技術の社会実装共同研究機関（代表機関（国研）水産研究・教育機構）」が実施したが、本報告では福島県拠点分のみの報告とする。

概 要

福島県拠点では、各実証研究の取組概要等のパネルの常設展示、イベント出展、事業説明会の開催、成果報告会の開催、福島県水産海洋研究センターのホームページによる広報により、関係漁業者及び水産加工業者の実証研究に対する理解促進を図った。

1 パネルの更新

平成30年度に作成した計6枚のA0判パネル「震災前の沿岸漁業（福島県）」、「震災後の沿岸漁業（福島県）」、「食料生産地域再生のための先端技術展開事業（Ⅰ．操業の効率化、資源管理、流通の体系化に関する実証研究）」、「食料生産地域再生のための先端技術展開事業（Ⅱ．水産物の高付加価値化のための水産加工業に関する実証研究）」、「食料生産地域再生のための先端技術展開事業（Ⅲ．福島県内水面漁業の復活に向けた種苗生産・供給技術に関する実証研究）」及び「食料生産地域再生のための先端技術展開事業のうち社会実装促進業務委託事業」について、成果の進捗等を踏まえ、内容を更新した。

2 パネルの常設展示

更新したパネルについては、福島県水産海洋研究センター、福島県水産資源研究所、福島県内水面水産試験場、相馬双葉漁業協同組合磯部水産加工施設、小名浜魚市場及び水産会館に常設展示した。なお、小名浜魚市場及び水産会館の常設展示は令和2年度から開始したものである。

3 イベント出展

表1に示すとおり、「先端水産業技術体験フェア」を始め計4件のイベントにパネル出展を行い、漁業者、一般県民等への広報を行った。

4 事業内容の説明

「操業の効率化、資源管理、流通の体系化に関する実証研究」に関し、洋上ブイの設置状況やモデル船によるタブレット（デジタル操業日誌）の導入状況について、適宜、関係漁業者への説明会を開催した。また、「福島県内水面漁業の復活に向けた種苗生産・供給技術に関する実証研究」に関し、内水面水産試験場が中心となり、アユ種苗供給体制に係る協議会設立に関して県内関係者等と調整を行った。

*嘱託職員

5 成果報告会の開催

実証研究の成果等の報告会を表2のとおり開催した。なお、内水面関係の現地研修については、新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、一部の漁協を除き資料送付の対応となった。

また、水産物の高付加価値化研究コンソーシアムが作成した加工技術に関するマニュアルを漁業協同組合及び水産加工業協同組合等へ送付し、成果の広報と技術の普及を図った。

6 ホームページによる広報

福島県水産海洋研究センターのホームページの見出し「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」において、各実証研究の紹介ポスターの更新、各実証研究の進捗経過等を、漁業者及び一般市民への広報を行った。

表1 イベント出展の実施状況

開催年月日	イベント名	開催場所	来場者数
2020. 7. 21-31	森と湖に親しむ旬間	いわき市（四時ダム管理事務所）	約800名
2020. 11. 11-13	アグリビジネス創出フェア	WEB開催	
2021. 2. 26-27	スマート農業・先端技術体感フェア	いわき市(アクアマリンパーク)	
2021. 3. 17-18	第18回シーフードショー大阪	大阪市（アジア太平洋トレードセンター）	

表2 成果報告会の開催状況

開催年月日	内 容	場 所	備考
2020. 12. 11	「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」研究成果発表会で、社会実装業務の実施状況についてポスター発表	福島市（コラッセふくしま）	
2020. 12 -2021. 2	現地研修会を開催し、内水面の実証研究成果について、関係漁協へ報告	会津非出資漁業協同組合 南会津西部非出資漁業協同組合	このほか、アユ関係漁協(14件)に成果資料を送付
2021. 3. 19	「操業の効率化、資源管理、流通の体系化に関する実証研究」の成果について、関係漁業者に報告	相馬双葉漁業協同組合	漁業者約50名
2021. 3. 22	同 上	福島県水産会館	漁業者約50名

結果の発表等 なし

登録データ 20-02-009「水産業先端技術の社会実装共同研究」（99-99-2020）