

研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究
小課題名 カレイ類資源管理手法の開発（新規加入水準）
研究期間 2014～2021年

岩崎高資・安倍裕喜・池川正人

目 的

底魚類の新規加入状況は、その後の資源水準や資源動向に影響を与える重要な指標であるが、調査データの蓄積が少なく、分布密度の経年変化を用いた相対的な評価が出来なかった。

そこで、2014年11月から開始した調査指導船いわき丸によるトロール調査結果をもとに、主要底魚類10種の新規加入密度をもとめ、新規加入水準を把握することを目的とした。

方 法

調査指導船いわき丸を用い、網口開口板を用いた着底トロール調査を実施した。調査漁具を図1、表1、調査定点を図2、表2のとおりとし、いわき沖水深100～500m、相馬沖水深100～400mで曳網した。着底トロール調査で採集した魚種は、全長、体長、体重等の魚体測定（魚種により異なる）を実施し、基礎データの収集を行った。

採集された対象種10種について、表3で示した対象期間における、対象年齢、サイズの採集個体数を整理し、対象水深の総曳網面積（漁網監視装置で記録した袖網間隔×曳網距離で算出）で除して分布密度をもとめ、歴年の推移から新規加入水準を推測した。新規加入水準は、分布密度の最大値と最小値の間を3等分し、上から高位、中位、低位として評価した。

結 果

対象種10種の新規加入水準については、以下のとおりであった。

マダラ：新規加入水準は2015年級が高位、2018年級が中位、2016年級、2017年級、2021年級、2019年級、2020年級が低位と推測された（図3）。

アオメエソ：来遊水準は2016年来遊群が高位、2021年来遊群が中位、2015年来遊群、2017年来遊群、2019年来遊群、2018年来遊群、2020年来遊群が低位と推測された（図4）。

ヤナギムシガレイ：新規加入水準は2020年級が高位、2014年級、2019年級が中位、2018年級、2015年級、2017年級、2016年級が低位と推測された（図5）。

ミギガレイ：新規加入水準は2019年級が高位、2020年級、2014年級が中位、2018年級、2015年級、2016年級、2017年級が低位と推測された（図6）。

ヤナギダコ：新規加入水準は2021年が高位、2018年が中位、2017年、2020年、2016年、2015年、2019年が低位と推測された（図7）。

ババガレイ：新規加入水準は2018年級、2016年級が高位、2014年級が中位、2015年級、2017年級、2019年級が低位と推測された（図8）。

マガレイ：新規加入水準は2017年級が高位、2015年級、2014年級が中位、2020年級、2013年級、2018年級、2019年級、2016年級が低位と推測された（図9）。

キチジ：新規加入水準は2020年、2018年、2021年、2019年、2016年が高位、2017年が中位、2015年が低位と推測された（図10）。

ケガニ：新規加入水準は2015年が高位、2016年、2017年が中位、2018年、2019年、2020、2021年が低位と推測され、直近4か年は低位水準で推移している（図11）。

ズワイガニ：新規加入水準は2016年が高位、2020年、2015年が中位、2017年、2019年、2018年が低位と推測された（図12）。

今回評価した魚種のうち、マガレイやズワイガニは資源の減少傾向が顕著であり、新規加入が悪い状況が続いている可能性がある。新規加入水準の評価精度を向上するためには、さらなる調査結果の蓄積が必要と考えられる。

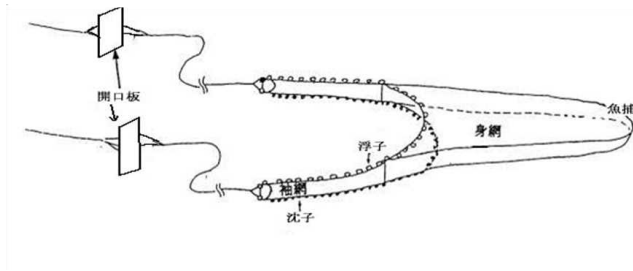


図1 調査漁具

表1 漁具仕様と曳網条件

項目	仕様
身網全長	39m
袋網目合	15節
袖網間隔	14~19m
曳網速度	3.0~3.5kt
曳網時間	15分

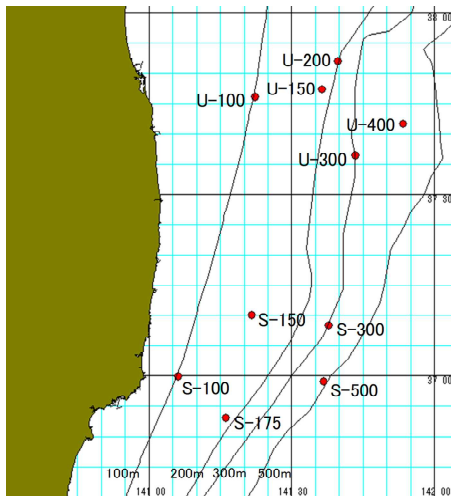


図2 調査定点

表2 調査定点

定点名	曳網開始位置		曳網終了位置	
	北緯	東経	北緯	東経
S-100	36° 59.93'	141° 06.25'	37° 03.20'	141° 07.06'
S-150	37° 09.97'	141° 21.60'	37° 07.13'	141° 19.53'
S-175	36° 53.06'	141° 16.13'	36° 56.21'	141° 19.35'
S-300	37° 05.57'	141° 34.99'	37° 08.40'	141° 37.74'
S-500	36° 59.10'	141° 36.85'	37° 02.93'	141° 40.21'
U-100	37° 41.84'	141° 21.55'	37° 46.07'	141° 22.31'
U-150	37° 47.33'	141° 36.39'	37° 51.91'	141° 37.97'
U-200	37° 47.76'	141° 38.82'	37° 51.95'	141° 39.75'
U-300	37° 36.18'	141° 43.48'	37° 37.01'	141° 43.47'
U-400	37° 42.22'	141° 53.54'	37° 43.05'	141° 53.58'

定点名：Sはいわき市塩屋崎沖、Uは相馬市鶴ノ尾崎沖、数字は水深 (m)

表3 魚種別対象年齢・サイズ・水深・期間

魚種	対象年齢、サイズ	対象水深(m)	対象期間
マダラ	TL20cm未満	100~300	7~11月
アオメエソ	TL6~10cm	100~200	2~8月
ヤナギムシガレイ	1~1.6歳	100~300	2~8月
ミギガレイ	1~1.7歳	100~300	1~8月
ヤナギダコ	BW100g未満	100~300	1~8月
ババガレイ	1~1.99歳	100~500	3月~翌年2月
マガレイ	1.5~1.99歳	100~200	9月~翌年2月
キチジ	TL15cm未満	300~500	7~10月
ケガニ	CL51~60mm	150~300	1~8月
ズワイガニ	CW40~57mm	300~500	9月~翌年8月

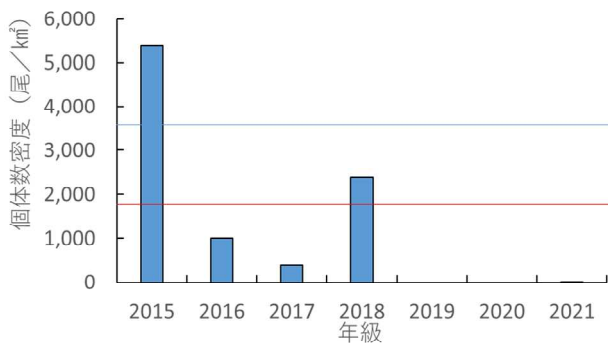


図3 マダラ新規加入密度の推移

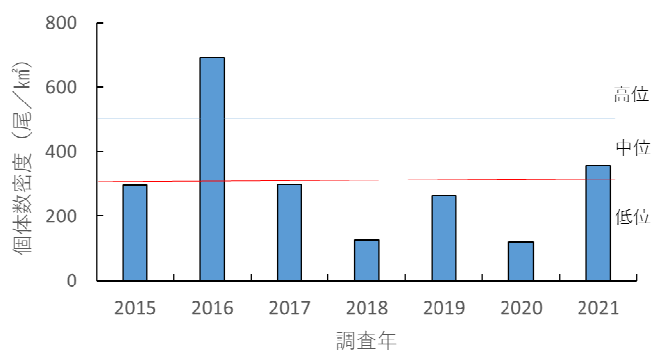


図4 アオメエソ新規加入密度の推移

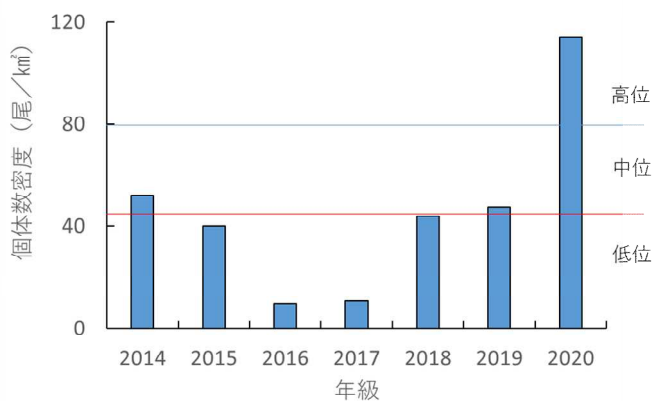


図5 ヤナギムシガレイ新規加入密度の推移

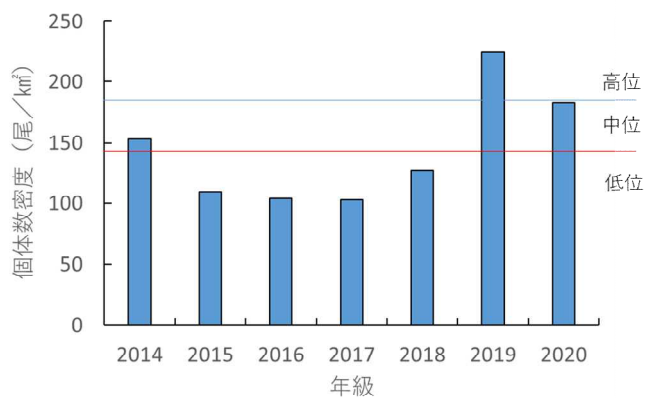


図6 ミギガレイ新規加入密度の推移

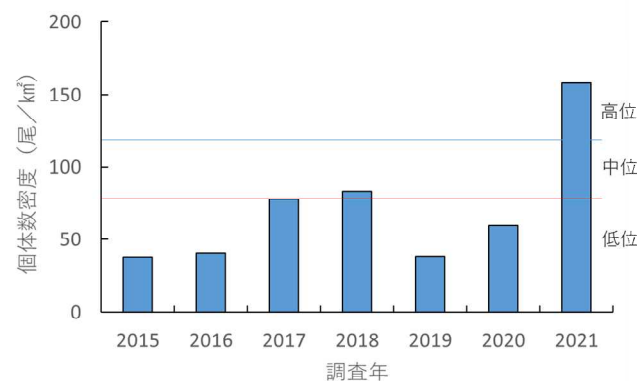


図7 ヤナギダコ新規加入密度の推移

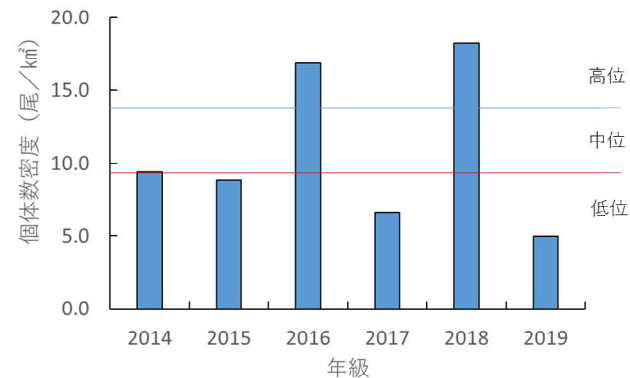


図8 ババガレイ新規加入密度の推移

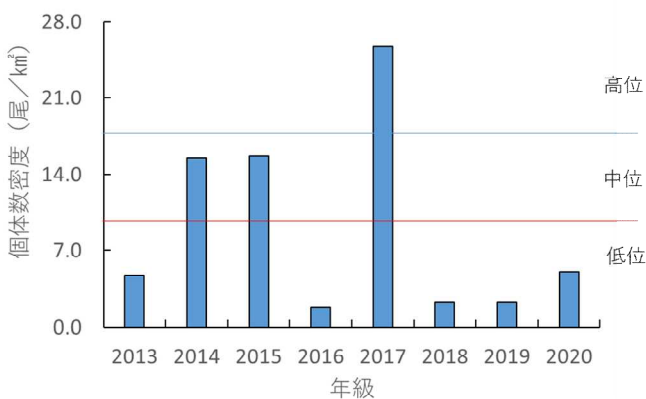


図9 マガレイ新規加入密度の推移

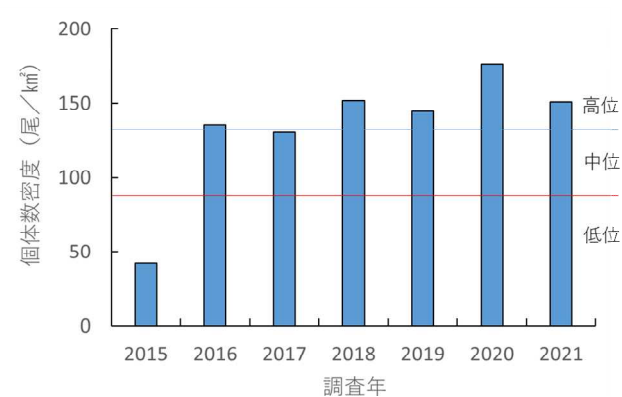


図10 キチジ新規加入密度の推移

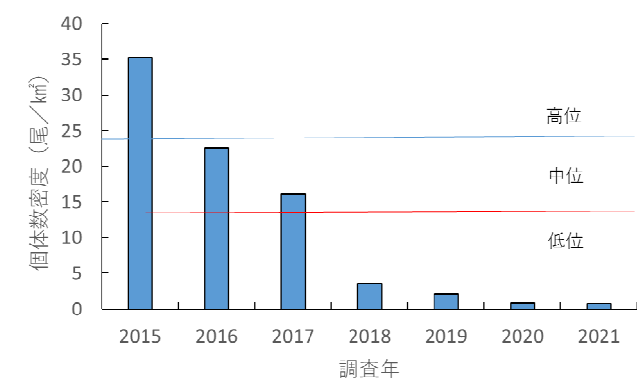


図11 ケガニ新規加入密度の推移

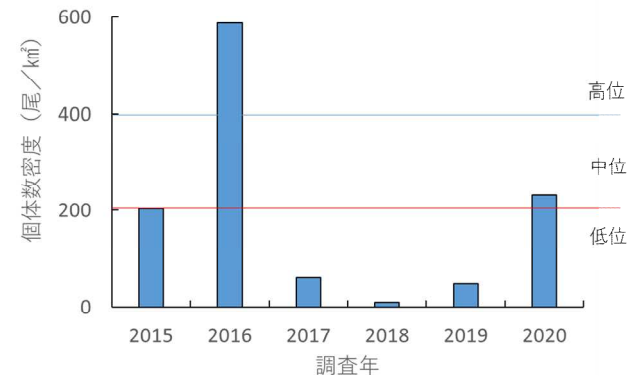


図12 ズワイガニ新規加入密度の推移

結果の発表等 なし

登録データ 21-01-001 「2014～2021 いわき丸新規加入水準」 (04-04-1421)

研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究

小課題名 カレイ類資源管理手法の開発（新規定点の魚種組成）

研究期間 2020～2021年

岩崎高資・安倍裕喜・池川正人

目 的

主要底魚類資源状況の把握を目的として、これまで毎月最大 10 定点において調査指導船いわき丸による着底トロール調査を実施してきたが、2021 年 3 月から新規定点として塩屋埼沖水深 80m, 250m を追加した。本研究では、新規定点での魚種組成の特徴を整理し、新規定点での調査が資源評価精度の向上に有効であるかを検証した。

方 法

調査指導船いわき丸を用い、網口開口板を用いた着底トロール調査を実施した。調査漁具を図 1、表 1、調査定点を図 2、表 2 のとおりとし、いわき沖水深 80～500m、相馬沖水深 100～400m で曳網した。曳網時の海底環境データを収集するため漁網に装着した漁網監視装置により海底水温を測定した。着底トロール調査で採集した魚種は、全長、体長、体重等の魚体測定を実施し、基礎データの収集を行った。2021 年 1 月～11 月の調査実績は表 3 のとおりである。

新たに追加した定点 S80、S250 について、採集魚種組成の特徴を明らかにするため、2021 年 1 月～11 月に塩屋埼沖（調査定点名：S）の調査定点（7 定点）で採集された魚介類の測定データを用い、定点別の重量密度及び魚種別階級別の個体数密度を推定した。

結 果

S80 では、3～11 月に 8 回調査を実施し、75 種 7,660 個体 390.9kg が採集された。S250 では、7～11 月に 5 回調査を実施し、50 種 4,893 個体 537.5kg が採集された。

塩屋埼沖調査定点の海底水温の推移を図 3 に示す。S80 では、3 月から 11 月の間に 9.1～17.5℃の範囲で推移し、他定点に比べ概ね高水温を示した。S250 では、7 月から 11 月の間に 5.6℃～8.4℃の範囲で推移した。

定点別重量密度は、S80 ではマアジ、ヒラメ、カナガシラ、ムシガレイ等が（表 4）、S250 ではヤリイカ、ヤナギダコ、ユメカサゴ、アオメエソ、シライトマキバイ等が高かった（表 5）。

S80 で重量密度の高かった魚種の階級別個体数密度を図 4 に示す。S80 では、マアジは全長 21cm にモードを持つ 3 峰型を示し、大型魚の密度は S100, S150 では低く、S80 で高かった。ヒラメは S100 に比べ全長 50cm 未満の密度が高かった。カナガシラは全長 20cm にモードを持つ 2 峰型を示し、S100, S150, S175 に比べ小型魚・大型魚とも密度が高かった。ムシガレイは全長 17cm にモードを持つ単峰型を示し、水深 100m に比べ全長 15cm 以下の小型魚の密度が高かった。S80 では、ヒラメやカナガシラ、ムシガレイ等の小型魚の密度が高い傾向がみられたことから、新規加入水準推定精度の向上が期待される。

S250 で重量密度の高かった魚種の階級別個体数密度を図 5 に示す。S250 では、ヤリイカは外套長 13cm にモードを持つ単峰型を示し、S80, 100, 150 で採集された外套長 10cm 未満の小型個体は採集されなかった。ヤナギダコは、外套長 1～15cm の個体が幅広く採集され、他水深帯で採集数の少ない外套長 14～15cm 程度の大型個体の密度が高かった。ユメカサゴは全長 20cm にモードを持つ単峰型を示し、特に全長 16cm 以上の大型魚の密度が他水深帯に比べて高かったが、全長 10cm 未満の小型魚は採集されなかった。アオメエソは、全長 13cm にモードを持つ単峰型を示し、特に全長 11cm 以上の中型～大型魚の密度が他水深帯に比べ高かった。S250 では、来遊資源と考えら

れるヤリイカやアオメエソの成魚に加え、ヤナギダコや沖合性ツブ類の密度が高かったことから、資源評価精度の向上が期待される。

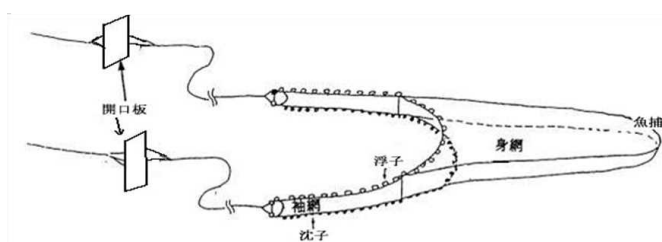


図1 着底トロール網模式図

表1 漁具仕様と曳網条件

項目	仕様
身網全長	39m
袋網目合	15節
袖網間隔	14~19m
曳網速度	3.0~3.5kt
曳網時間	15分

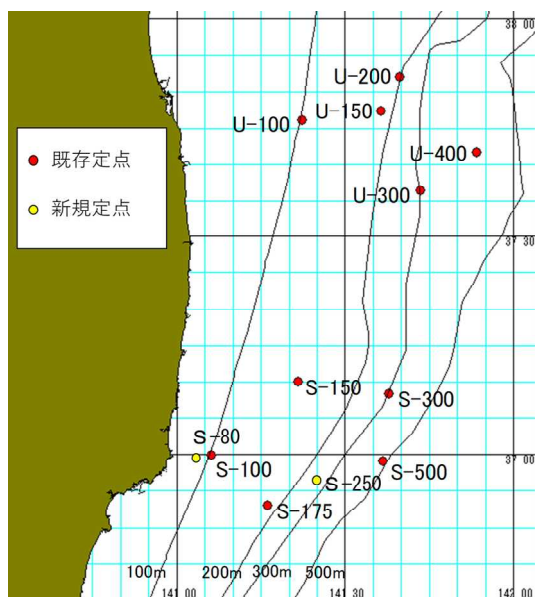


図2 調査定点

表2 調査定点

定点名	曳網開始位置		曳網終了位置	
	北緯	東経	北緯	東経
S-80	36° 58.47'	141° 03.62'	36° 59.10'	141° 03.85'
S-100	36° 59.93'	141° 06.25'	37° 03.20'	141° 07.06'
S-150	37° 09.97'	141° 21.60'	37° 07.13'	141° 19.53'
S-175	36° 53.06'	141° 16.13'	36° 56.21'	141° 19.35'
S-250	36° 56.18'	141° 23.81'	36° 57.14'	141° 24.55'
S-300	37° 05.57'	141° 34.99'	37° 08.40'	141° 37.74'
S-500	36° 59.10'	141° 36.85'	37° 02.93'	141° 40.21'
U-100	37° 41.84'	141° 21.55'	37° 46.07'	141° 22.31'
U-150	37° 47.33'	141° 36.39'	37° 51.91'	141° 37.97'
U-200	37° 47.76'	141° 38.82'	37° 51.95'	141° 39.75'
U-300	37° 36.18'	141° 43.48'	37° 37.01'	141° 43.47'
U-400	37° 42.22'	141° 53.54'	37° 43.05'	141° 53.58'

定点名：Sはいわき市塩屋崎沖、Uは相馬市鶉ノ尾崎沖、数字は水深 (m)

表3 調査実績回数

調査地点名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
S-80	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	8
S-100	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	9
S-150	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	9
S-175	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	9
S-250	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	5
S-300	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
S-500	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8
U-100	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	8
U-150	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	8
U-200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
U-300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
U-400	-	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	8
合計	4	0	9	2	9	9	10	9	10	10	12	84

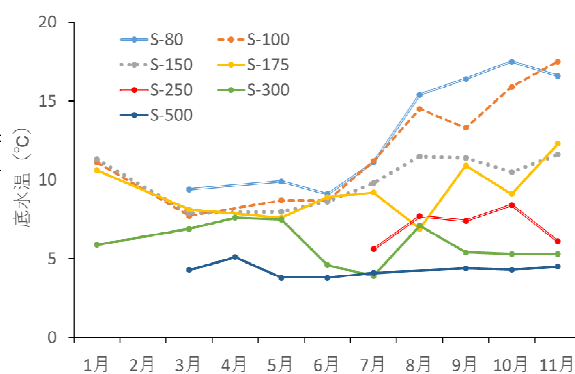


図3 定点別海底水温の推移

表4 定点別重量密度 (S80)

魚種名	単位：kg/km ²						
	S80	S100	S150	S175	S250	S300	S500
1 マアジ	205	47	62	3	0	0	0
2 ヒラメ	203	255	11	37	0	0	0
3 カナガシラ	181	155	198	115	0	0	0
4 ムシガレイ	130	196	23	34	7	0	0
5 マトウダイ	48	45	0	2	0	0	0
6 ショウサイフグ	44	3	7	0	0	0	0
7 ジンドウイカ	38	21	18	3	0	0	0

表5 定点別重量密度 (S250)

魚種名	単位：kg/km ²						
	S80	S100	S150	S175	S250	S300	S500
1 ヤリイカ	67	91	287	398	495	12	0
2 ヤナギダコ	78	110	248	108	301	148	84
3 ユメカサゴ	0	2	17	33	191	23	0
4 アオメエソ	0	1	78	148	161	63	0
5 シライトマキバイ	0	0	0	2	157	35	0
6 エゾボラモドキ	0	0	0	3	100	18	1
7 ミギガレイ	2	26	23	39	99	54	0

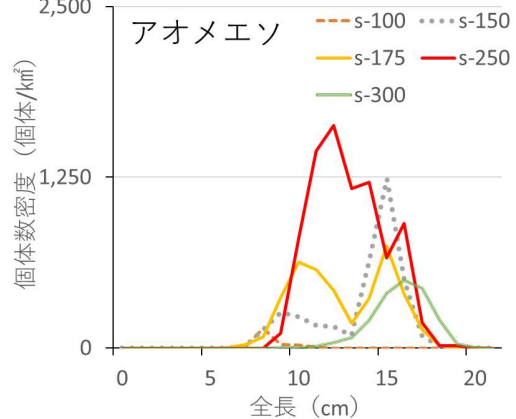
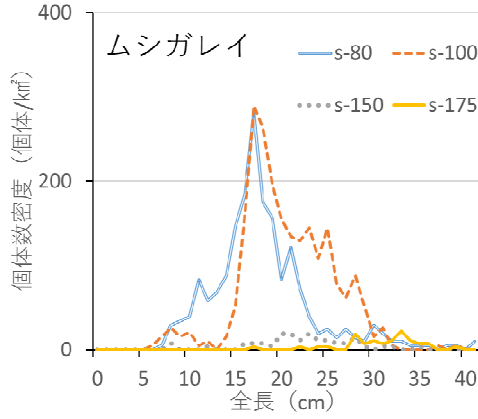
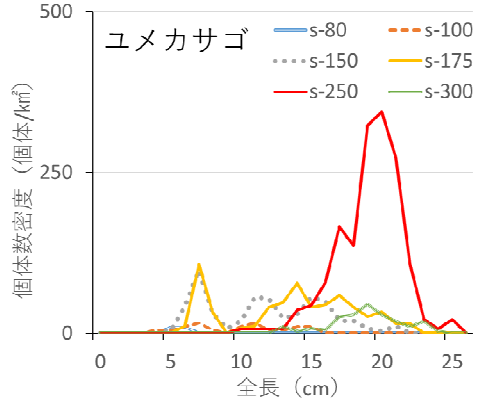
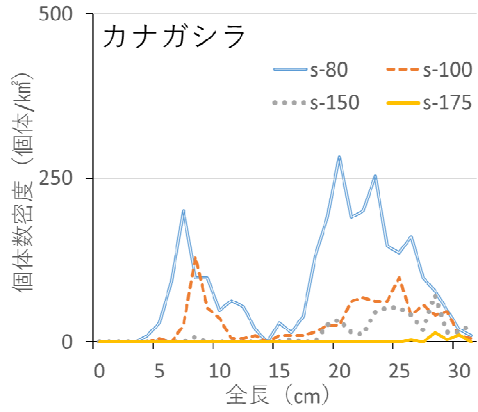
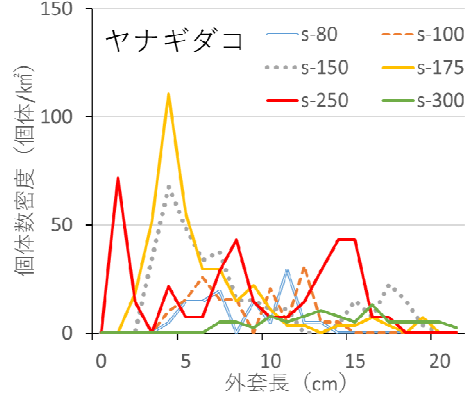
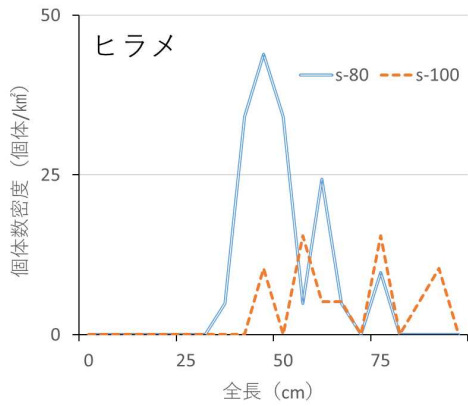
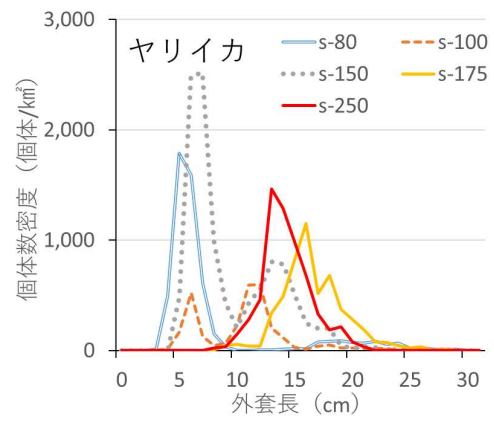
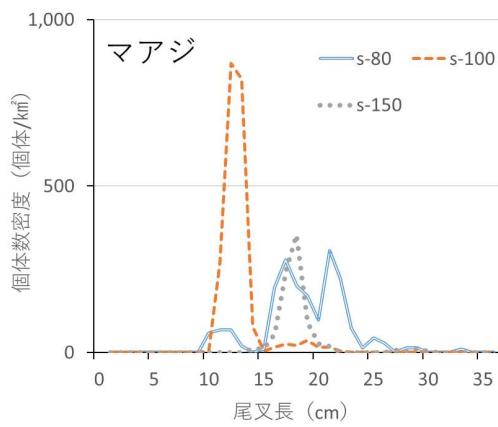


図4 魚種別階級別個体数密度 (S80)

図5 魚種別階級別個体数密度 (S250)

結果の発表等 なし

登録データ 21-01-002 「2020～2021 いわき丸新規定点」 (04-04-2021)

研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究
小課題名 福島県沖のアカムツの漁獲状況
研究期間 2020～2021年

安倍裕喜・岩崎高資

目 的

近年、アカムツは福島県の底びき網漁業において重要な漁獲対象種となっており、今後の持続的利用には漁獲状況を把握する必要がある。本研究では、その前段としてアカムツの漁獲が多いいわき地区での市場調査の結果から、漁獲状況を把握した。

方 法

いわき市漁協久之浜地方卸売市場と同沼之内支所魚市場において、2020年4月～2021年10月までの期間に、月1～2回の頻度で延31回サイズ別に収容されたカゴ毎にアカムツの全長測定と単価を調査した。

結 果

いわき地区でのアカムツの市場調査は2020年4月～2021年10月までに延31回実施し、測定尾数は8,437尾であった。

調査年毎の漁獲物組成を図1に示す。2020年には全長23cmに、2021年は全長16cmにモードがあった(図1)。

平均全長と単価の関係を図2に示す。全長20cm未満は1,260-20円/kg、全長20cm以上30cm未満は3,650-192円、全長30cm以上40cm未満は5,400-1,000円、40cm以上は6,000-3,190円の範囲で、大型ほど高値で取り扱われていた(図2)。

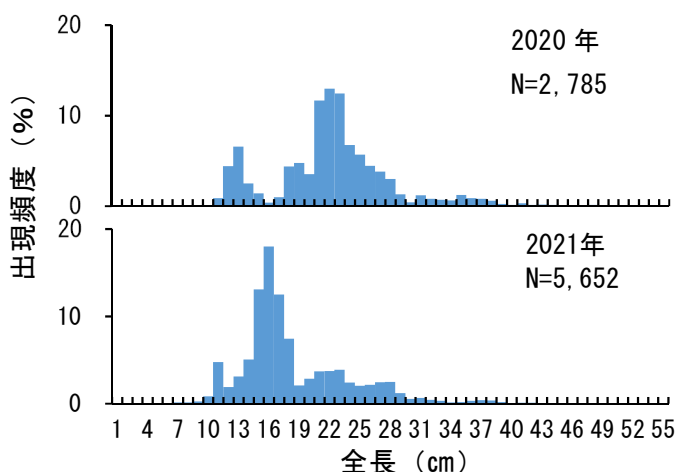


図1 いわき地区で漁獲されたアカムツの全長組成
(上図：2020年、下図：2021年)

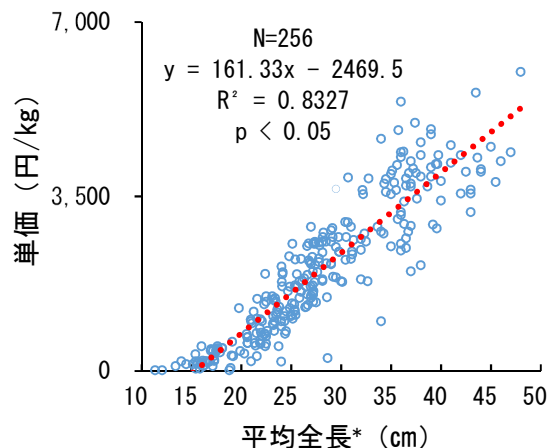


図2 いわき地区で漁獲されたアカムツの全長と単価の関係
*測定したカゴ内の平均全長

結果の発表等 参考となる成果 「福島県沖のアカムツの漁獲状況」
登録データ 21-01-003 「アカムツ漁獲状況」 (04-65-2021)

研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究
小課題名 福島県沖でのタチウオ再生産
研究期間 2006～2021年

安倍裕喜・金子直道・岩崎高資・原聡太郎

目 的

近年、福島県では、さし網漁業を中心にタチウオの漁獲が増加しており、本種の今後の有効利用には生態的知見の整理が必要である。本研究では、調査指導船による着底トロール調査と改良型ノルパックネット（以下、LNP ネット）調査からタチウオの資源状況および生態を把握することを目的とした。

方 法

調査指導船いわき丸（1999年竣工（旧いわき丸）2006～2011年、2014年竣工（現いわき丸）2014～2020年）及び調査船こたか丸（2012～2014年）の着底トロール調査で採集されたタチウオの精密測定（全長、肛門全長、体重、生殖腺重量等）の結果から、年別分布密度、GSI（生殖腺指数）を求めた。調査に用いた着底トロール漁具の模式図を図1に、漁具の仕様を表1に示す。また、調査定点の緯度経度を表2に、地点図を図2に示す。なお、GSIは、生殖腺重量を肛門前長を三乗した値で除し、10の八乗を乗じた値（宗清・桑原（1982））とした。

また、調査指導船いわき丸により2021年7～10月に実施されたLNP ネット調査にて採集された卵稚仔については、（国研）水産研究・教育機構水産資源研究所で種査定された結果を用いた。なお、LNP ネットの仕様を図3に、調査地点を図4に示す。

結 果

タチウオの年別分布密度は震災前（2006～2010年まで）では0～8 kg/km²であったが、2016年以降は21～88 kg/km²であり、震災前と比較すると高い分布密度で推移した（図5）。

2021年8月の相馬沖の着底トロール調査で採捕されたタチウオの中には、全長が134 cmで吸水した卵を持ちGSIが253を示す大型の雌が確認された（図6）。

2021年7～10月のLNP ネット調査では、鵜ノ尾埼定線2～5、富岡定線1～3、塩屋埼定線1～3、5でタチウオの卵が、鵜ノ尾埼定線1～2、富岡・塩屋埼定線1～3でタチウオの仔魚が確認された（表3）。

また、2021年9月には、いわき沖で採集された全長44～105mmの小型のタチウオが漁業者から提供された（図7）。

以上のことから、福島県沖でタチウオが再生産している可能性が示唆された。

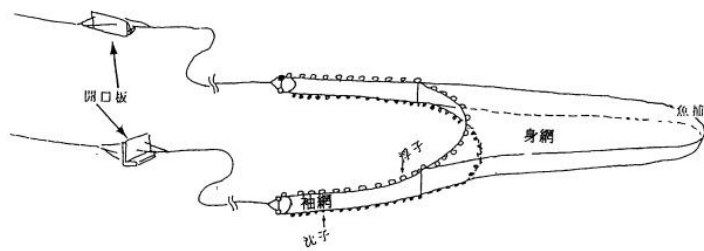


図1 調査漁具

表1 漁具仕様と曳網条件

項目	仕様
身網全長	39m
袋網目合	15節
袖先間隔	14~19m
曳網速度	3.0~3.9kt
曳網時間	15、20分

表2 調査定点

定点名	曳網開始位置		曳網終了位置	
	北緯	東経	北緯	東経
S-100	36°59.93'	141°06.25'	37°03.20'	141°07.06'
S-150	37°09.97'	141°21.60'	37°07.13'	141°19.53'
S-175	36°53.06'	141°16.13'	36°56.21'	141°19.35'
S-300	37°05.57'	141°34.99'	37°08.40'	141°37.74'
S-500	36°59.10'	141°36.85'	37°02.93'	141°40.21'
U-100	37°41.84'	141°21.55'	37°46.07'	141°22.31'
U-150	37°47.33'	141°36.39'	37°51.91'	141°37.97'
U-200	37°47.76'	141°38.82'	37°51.95'	141°39.75'
U-300	37°36.18'	141°43.48'	37°37.01'	141°43.47'
U-400	37°42.22'	141°53.54'	37°43.05'	141°53.58'

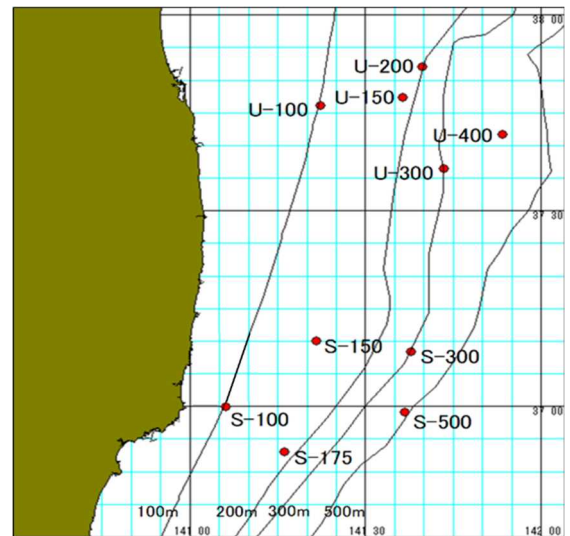


図2 着底トロール調査定点図

定点名：Sはいわき市塩屋埼沖、Uは相馬市鶴ノ尾埼沖、
数字は水深（m）、U-300、U-400は年数回実施

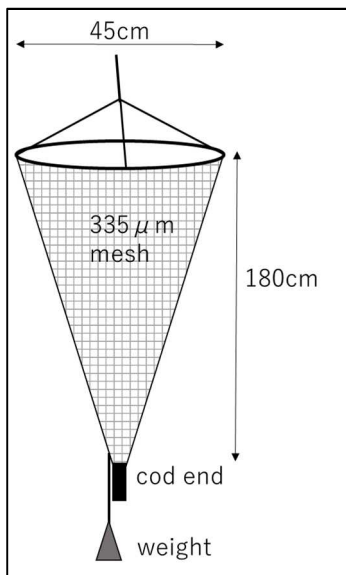


図3 LNP ネット模式図



図4 LNP ネット調査定点（枠内）

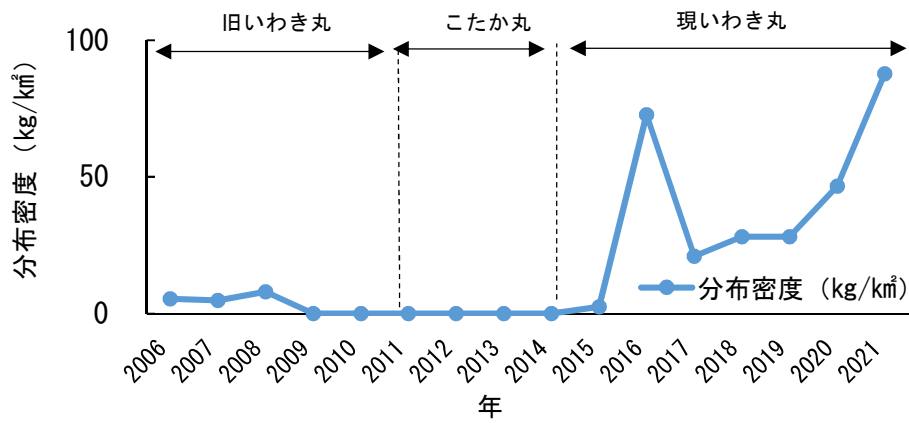


図5 着底トロール調査におけるタチウオ年別分布密度



図6 吸水した卵を持つ雌個体

表3 LNPネット調査におけるタチウオ卵・仔魚採捕結果 (2021年)

卵						仔魚							
月	定線/地点	1	2	3	4	5	月	定線/地点	1	2	3	4	5
	鵜ノ尾埼		6	4	3	3		鵜ノ尾埼	1	2			
7	富岡	1	1	1			7	富岡	2	1			
	塩屋埼		1					塩屋埼					
8	鵜ノ尾埼					1		鵜ノ尾埼					
	富岡		1				8	富岡					
	塩屋埼		1					塩屋埼		1			
9	鵜ノ尾埼		3					鵜ノ尾埼					
	富岡			1			9	富岡			1		
	塩屋埼	1		1				塩屋埼		1	1		
10	鵜ノ尾埼				2	2		鵜ノ尾埼					
	富岡						10	富岡					
	塩屋埼			1		1		塩屋埼	1				



図7 漁業者から提供された小型個体

結果の発表等 東北底魚連絡会議 口頭発表「福島県沖におけるタチウオ再生産の可能性」
普及に移しうる成果 「福島県沖におけるタチウオ再生産の可能性」

登録データ 21-01-004 「タチウオ」 (04-57-0621)

研究課題名 浮魚類の持続的利用に関する研究
小課題名 主要浮魚資源動向調査（カツオ・マグロ類）
研究期間 2011年～2021年

原聡太郎・佐藤美智男

目 的

カツオ、マグロ類及びカジキ類資源の有効利用につなげるため、（国研）水産研究・教育機構（以下、水研機構）を代表機関とする共同研究機関に参画し、漁業情報及び資源評価に係る基礎情報の収集と解析を行い、管理方法の検討を行う。

方 法

1 水揚げ状況調査

2001年以降、福島県に水揚げされたカツオ、マグロ類（ビンナガ、クロマグロ、キハダ、メバチ）、カジキ類（クロカジキ、マカジキ、メカジキ）について、漁獲情報共有システムにより水揚げ量及び金額を整理した。

なお、2011年3月に発生した東日本大震災に伴う東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響により、沿岸漁業（沖合底びき網漁業を含む）は2012年6月から2021年3月まで試験操業を実施し、年々その規模を拡大していたものの、震災前の操業状況には至っていなかったことから、通常操業と区分して水揚げ量を整理（表1括弧内の数値）し、水揚げ金額については、試験操業分の金額を含まない通常操業のみの金額で整理した。また、震災前及び2021年4月以降は遠洋漁業、沖合漁業及び沿岸漁業の何れも通常操業として水揚げ量及び金額を整理した。

2 生物調査

水研機構が作成した「国際漁業資源評価調査・情報提供事業 現場実態調査 調査の手引き」に則り、いわき市の中之作地方卸売市場及び福島県漁業協同組合連合会地方卸売市場小名浜魚市場に水揚げされたカツオ及びマグロ類について約100尾の尾叉長、体重を測定するとともに、水揚げ物の主要銘柄（大、中、小）から各3尾程度を抽出し、体長、体重、性別、生殖腺重量及び胃内容物重量を測定（精密測定）した。また、漁船毎に漁獲日、漁獲位置等について聞き取りを行った。

結 果

1 水揚げ状況調査

2001年以降のカツオ属地水揚げ量及び金額は、東日本大震災以降低調に推移しており、2021年は1,323トン及び262百万円であった（表1、2）。漁法別では、まき網漁業が大半を占めていた（図1）。

2021年の水揚げ状況を月別にみると、まき網漁業は4～9月に水揚げがあり6月が最も多く、7～11月に一本釣漁業、曳釣での水揚げがあった（図2）。

マグロ類の水揚げは震災以降低調に推移しており、2021年はキハダ及びメバチが大半を占めていた。また、2021年のカジキ類の水揚げはクロカジキが大半を占めていた（表1、2）。

2 生物調査

カツオの生物調査は、4月23日から10月21日までに計20回実施した（表3）。このうち精密測定は5月20日、6月1日、6月24日、7月21日、10月21日の5回実施した。

漁獲位置は、33° 07' N～39° 55' N、138° 00' E～147° 53' Eであり、尾叉長、体重の平均

値はそれぞれ48.7～77.7cm、2.46～11.49kgであった（表3）。尾叉長組成は、4月23日は70～90cmの比較的大型の個体が多かったが、それ以降は41～75cmであった（図3）。

なお、水揚げ状況調査及び生物調査の結果は、指定された様式により水研機構に報告した。マグロについては水揚量が少なく、生物調査が実施できなかった。

表1 魚種別・年別水揚げ量（属地：トン）

年	カツオ	ビンナガ	クロマグロ	キハダ	メバチ	クロカジキ	マカジキ	メカジキ
2001	9,147	307	42	412	287	3.9	69.2	7.5
2002	6,167	365	44	444	163	2.4	41.2	8.7
2003	11,719	58	4	405	124	1.2	28.3	6.4
2004	8,784	789	25	391	307	3.1	8.4	2.5
2005	15,095	253	29	266	81	5.1	8.9	3.2
2006	12,593	103	69	463	276	2.4	4.0	3.4
2007	11,305	1,423	65	220	305	3.9	3.3	0.2
2008	9,945	299	4	280	94	2.9	0.8	-
2009	4,542	388	7	148	121	2.3	0.8	-
2010	5,231	76	14	111	90	4.3	0.7	1.4
2011	19	0.1	0.2	1	10	2.4	0.7	0.6
2012	267 (-)	7 (-)	- (-)	19 (-)	23 (-)	3.1 (-)	1.5 (-)	1.1 (-)
2013	448 (-)	18 (-)	- (-)	39 (-)	31 (-)	2.0 (-)	0.5 (-)	0.7 (-)
2014	647 (-)	18 (-)	- (-)	7 (-)	56 (-)	2.4 (-)	0.6 (-)	1.6 (-)
2015	739 (-)	19 (-)	- (-)	16 (-)	82 (-)	3.1 (-)	0.6 (-)	1.4 (-)
2016	231 (0.3)	369 (-)	- (2.4)	69 (-)	106 (-)	9.0 (-)	0.6 (-)	3.2 (-)
2017	192 (0.2)	1 (-)	- (5.1)	28 (-)	65 (-)	9.3 (-)	0.2 (-)	1.3 (-)
2018	393 (2.8)	153 (-)	- (0.9)	68 (-)	81 (-)	7.5 (-)	0.6 (-)	1.3 (-)
2019	495 (0.5)	29 (-)	- (0.7)	46 (-)	91 (-)	8.0 (-)	0.6 (-)	1.9 (-)
2020	275 (0.7)	472 (-)	8 (0.8)	1 (-)	59 (0.1)	0.0 (-)	0.4 (-)	0.3 (-)
2021	1,323 (-)	15 (-)	3 (-)	43 (-)	79 (-)	9.0 (-)	1.2 (-)	2.3 (-)

* (-) の数値は試験操業による水揚げ量の内訳

表2 魚種別・年別水揚げ金額（属地：百万円）

年	カツオ	ビンナガ	クロマグロ	キハダ	メバチ	クロカジキ	マカジキ	メカジキ
2001	2,283	83	44	178	142	1.3	90.0	7.5
2002	1,678	63	41	189	58	0.7	59.1	8.8
2003	2,479	12	5	158	65	0.1	34.5	6.5
2004	2,581	191	32	143	120	0.5	12.7	2.3
2005	2,503	64	20	123	43	0.8	14.7	2.9
2006	2,597	30	49	207	113	0.3	5.1	2.8
2007	2,802	307	54	104	153	0.6	4.1	0.2
2008	2,807	80	4	127	44	0.4	0.6	-
2009	1,833	87	6	62	56	0.5	0.2	-
2010	1,558	21	13	65	54	1.2	0.2	0.8
2011	3	0.04	0.2	1	9	0.7	0.2	0.4
2012	84	2	-	6	17	1.2	0.5	0.6
2013	114	4	-	13	14	0.5	0.2	0.4
2014	137	5	-	2	45	0.9	0.2	1.1
2015	155	8	-	7	72	1.0	0.2	1.0
2016	84	134	-	25	99	2.7	0.2	2.1
2017	58	0.2	-	15	71	2.8	0.1	0.7
2018	126	50	-	36	77	2.5	0.2	0.9
2019	142	13	-	20	75	2.6	0.1	1.2
2020	44	93	6	1	51	2.3	0.1	0.1
2021	262	5	5	12	72	2.9	0.3	1.2

*試験操業分の水揚げ金額は含まない

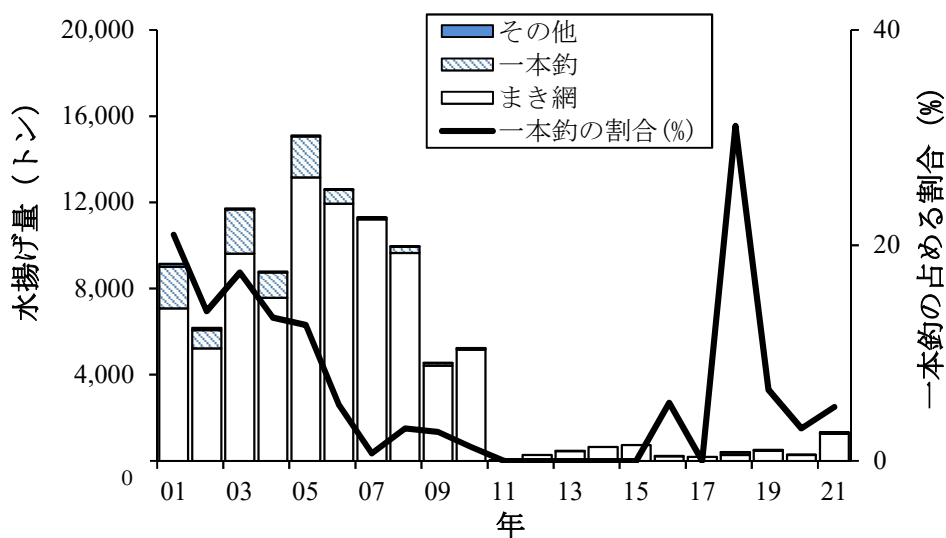


図1 年別漁法別カツオ水揚げ量

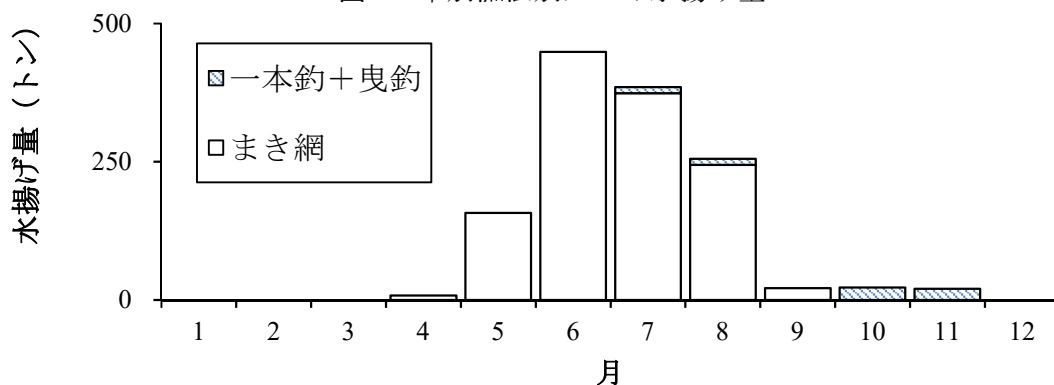


図2 月別漁法別カツオ水揚げ量 (2021年)

表3 生物調査におけるカツオ漁獲情報及び測定結果

調査月日	市場区分	漁場位置		水温°C	水揚げ量(トン)	測定尾数	尾叉長(cm)*	体重(kg)*
		緯度	経度					
2021年4月23日	小名浜	33°07'N	139°19'E	19.0	19.0	210	77.7±3.2	11.49±1.13
2021年5月20日	小名浜	34°05'N	138°00'E	21.0	104.0	238	52.6±3.2	3.18±0.60
2021年6月1日	小名浜	34°30'N	141°17'E	22.4	88.0	171	52.2±3.8	3.22±0.72
2021年6月2日	小名浜	34°31'N	141°23'E	22.2	80.0	214	53.3±3.6	3.53±0.59
2021年6月3日	小名浜	34°50'N	141°20'E	22.1	13.0	186	52.5±4.1	3.18±0.70
2021年6月10日	小名浜	35°20'N	142°30'E	23.9	5.0	170	50.3±5.6	2.46±0.95
2021年6月24日	小名浜	38°15'N	146°40'E	22.2	33.0	158	52.0±3.8	2.87±0.60
2021年6月25日	小名浜	36°59'N	144°24'E	22.7	30.0	207	48.7±5.5	2.59±1.00
2021年6月26日	中之作	35°30'N	144°00'E	23.5	16.0	214	48.8±4.9	2.59±0.78
2021年6月28日	小名浜	36°59'N	141°24'E	21.1	30.0	306	51.1±2.4	2.80±0.40
2021年7月7日	小名浜	37°21'N	141°51'E	22.1	7.0	235	55.1±1.9	3.37±0.42
2021年7月13日	小名浜	36°30'N	144°25'E	24.0	2.6	98	50.1±6.1	2.98±1.14
2021年7月21日	小名浜	39°10'N	143°50'E	24.0	50.0	230	50.1±2.0	2.55±0.32
2021年7月30日	中之作	37°08'N	141°30'E	23.7	3.4	124	52.9±2.4	3.26±0.43
2021年8月4日	小名浜	37°40'N	142°50'E	24.0	18.0	234	51.9±2.4	3.07±0.40
2021年8月18日	小名浜	37°41'N	141°51'E	25.0	15.0	140	55.3±3.2	3.98±0.85
2021年9月3日	小名浜	39°55'N	147°53'E	21.3	3.0	171	52.6±2.0	3.08±0.38
2021年9月15日	小名浜	38°24'N	141°50'E	23.5	12.0	175	53.5±2.3	3.34±0.33
2021年10月6日	小名浜	36°40'N	141°15'E	21.4	11.5	223	52.3±1.4	2.98±0.25
2021年10月21日	小名浜	36°21'N	141°13'E	20.8	3.5	263	52.9±1.7	3.15±0.43

* 平均値±標準偏差

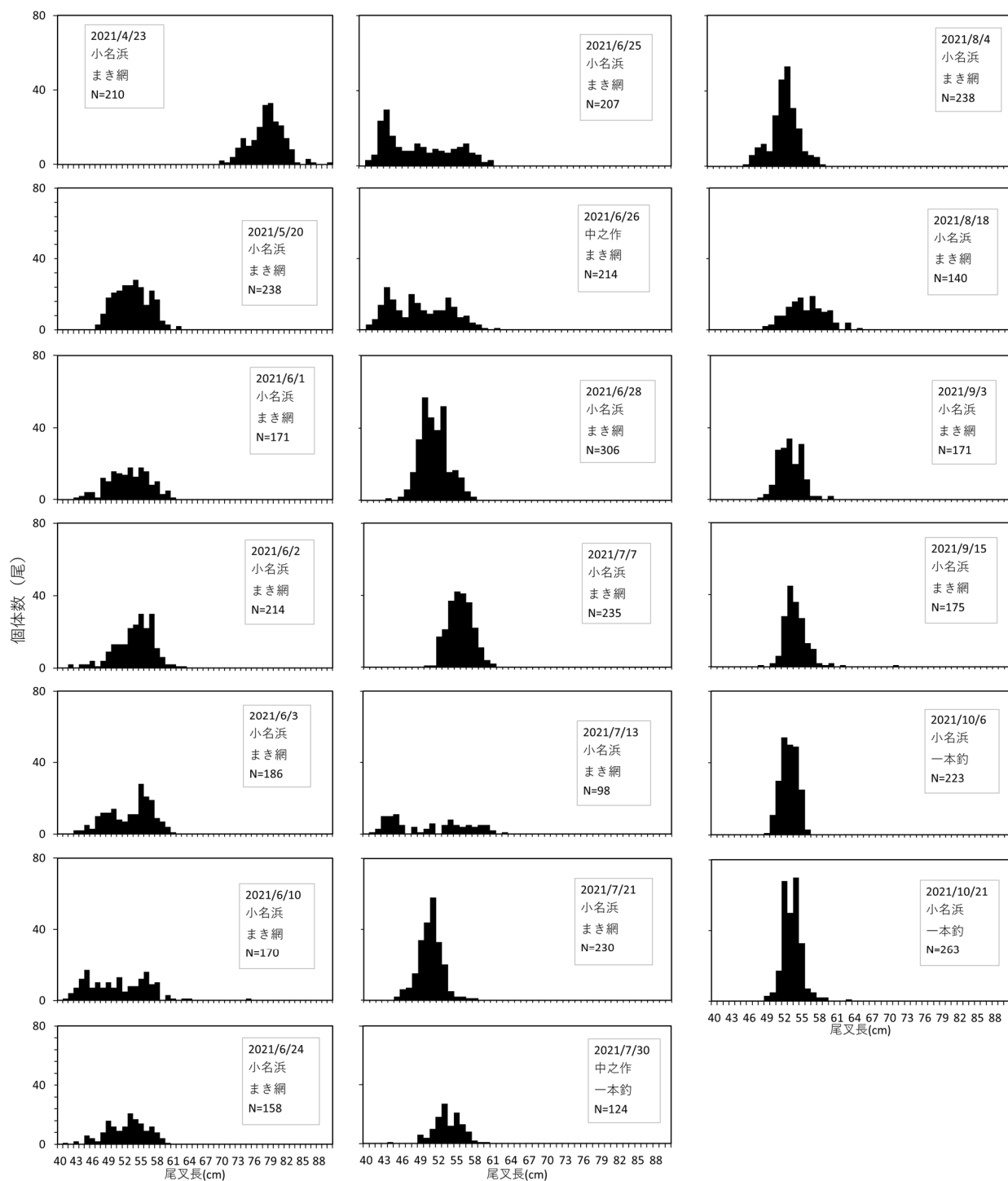


図3 生物調査におけるカツオ尾叉長組成

結果の発表等 なし

登録データ 21-01-005 「2021 カツオ調査結果」 (02-33-2121)

研究課題名 浮魚類の持続的利用に関する研究

小課題名 主要浮魚資源動向調査（イワシ類、サバ類、アジ類等）

研究期間 2011年～2021年

原聡太郎・佐藤美智男

目 的

イワシ類、サバ類及びアジ類資源の有効利用につなげるため、資源評価調査事業において（国研）水産研究・教育機構（以下、水研機構）を代表機関とする共同研究機関に参画し、漁業情報及び資源評価に係る基礎情報の収集と解析を行い、管理方法の検討を行う。

方 法

1 水揚げ状況調査

2001年以降、福島県に水揚げされたマイワシ、カタクチイワシ、サバ類、アジ類について、漁獲情報システムを用いて水揚げ量及び金額を整理した。

なお、2011年3月に発生した東日本大震災に伴う東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の影響により、沿岸漁業（沖合及びき網漁業を含む）は2012年6月から2021年3月まで試験操業を実施し、年々その規模を拡大していたものの、震災前の操業状況には至っていなかったことから、通常操業と区分して水揚げ量を整理（表1括弧内の数値）し、水揚げ金額については、試験操業分を含まない通常操業のみの金額で整理した。また、震災前及び2021年4月以降は遠洋漁業、沖合漁業及び沿岸漁業の何れも通常操業として水揚げ量及び金額を整理した。

2 生物調査

2021年4月～2022年3月にまき網で漁獲されたマイワシ・サバ類について、福島県漁業協同組合連合会地方卸売市場小名浜魚市場に水揚げした漁船毎に漁獲日や漁獲位置等を聞き取り、最大100尾の体長（マイワシは被鱗体長、サバ類は尾叉長）、体重を測定した。サバ類のマサバとゴマサバの判別は、「マサバ・ゴマサバ判別マニュアル（1999年 中央水研）」に基づき、尾叉長に対する第一背鰭第1～9棘基底長の比により行った。

結 果

1 水揚げ状況調査

2001年以降の水揚げ量を表1に、水揚げ金額を表2に示す。2021年の水揚げ量及び水揚げ金額は、マイワシが2,828トン、123百万円、サバ類が4,393トン、508百万円であった。2001年以降で最も多かった2001年の水揚げ量及び水揚げ金額に対する2021年の割合は、マイワシが約34%と約25%、サバ類は約28%と約65%であった。

2 生物調査

マイワシの生物調査は11回実施した。平均被鱗体長は16.1～18.7cm、平均体重は43.7～88.7gであった（表3）。被鱗体長組成は、12～22cm台の幅広い組成であった（図1）。

サバ類の生物調査は12回実施し、判別結果は測定尾数861尾のうちマサバが832尾であり、ゴマサバが29尾であった（マサバ、ゴマサバの混獲比はおおよそ97：3）。平均尾叉長は28.8～34.2cm、平均体重は284～532gであった（表4）。尾叉長組成は、18～40cm台の幅広い組成となった（図2）。

なお、水揚げ状況調査及び生物調査の結果は、指定された入力様式により（一社）漁業情報サービスセンターが運用・管理している我が国周辺漁業情報処理システム（FRESCO）により随時、水研機構に報告した。

表1 魚種別・年別水揚げ量（属地：トン）

年	マイワシ	カタクチイワシ	サバ類	アジ類
2001	8,427	7,692	15,442	589
2002	743	7,356	3,193	840
2003	293	8,651	1,486	279
2004	612	5,397	2,778	214
2005	9	1,632	6,802	166
2006	1,421	1,758	4,947	248
2007	994	1,830	1,410	182
2008	140	1,564	1,745	260
2009	330	838	1,714	124
2010	291	1,461	2,290	205
2011	675	419	1,043	18
2012	88 (-)	- (-)	792 (-)	- (-)
2013	207 (-)	4 (-)	665 (-)	5 (1.5)
2014	217 (0.1)	- (-)	1,521 (1.1)	111 (18)
2015	955 (1.3)	- (-)	3,052 (3.3)	26 (26)
2016	458 (-)	- (-)	5,413 (7.5)	50 (50)
2017	1,867 (0.0)	- (-)	2,706 (10)	49 (48)
2018	746 (0.1)	- (0.6)	3,655 (7.3)	- (31)
2019	2,740 (2.6)	- (-)	2,004 (14)	- (45)
2020	3,703 (1.2)	- (43)	3,054 (26)	- (34)
2021	2,828 (2.2)	11 (-)	4,393 (5.9)	- (0.6)

* ()の数値は試験操業による水揚げ量の内訳

表2 魚種別・年別水揚げ金額（属地：百万円）

年	マイワシ	カタクチイワシ	サバ類	アジ類
2001	497	311	786	64
2002	104	284	189	69
2003	47	176	114	36
2004	104	116	405	33
2005	6	38	232	18
2006	243	57	241	30
2007	170	56	83	27
2008	132	83	140	35
2009	118	24	100	26
2010	43	47	122	27
2011	25	16	61	13
2012	3	-	49	-
2013	12	0.3	52	0.4
2014	18	-	128	6
2015	39	-	171	-
2016	25	-	318	-
2017	98	-	201	6
2018	39	-	358	-
2019	135	-	239	-
2020	177	-	340	-
2021	123	2	508	-

* 試験操業分の水揚げ金額は含まない

表3 生物調査におけるマイワシの漁獲情報及び測定尾数

調査月日	市場区分	漁場位置		水温 (°C)	測定尾数	被鱗体長 (cm) ※	体重 (g) ※
		緯度	経度				
2021年4月1日	小名浜	35° 56' N	141° 09' E	17.9	100	17.1 ± 1.6	56.9 ± 16.8
2021年4月8日	小名浜	35° 45' N	141° 02' E	14.3	100	17.0 ± 2.1	53.5 ± 22.1
2021年5月11日	小名浜	36° 38' N	141° 02' E	18.9	100	16.4 ± 1.3	51.7 ± 13.9
2021年5月19日	小名浜	36° 38' N	140° 54' E	18.9	100	16.4 ± 0.9	51.0 ± 8.9
2021年6月3日	小名浜	35° 32' N	140° 55' E	18.6	100	18.6 ± 0.8	88.7 ± 11.0
2021年6月16日	小名浜	36° 34' N	141° 00' E	18.6	100	17.1 ± 1.7	66.0 ± 21.5
2021年6月23日	小名浜	36° 14' N	140° 50' E	20.4	100	17.1 ± 1.5	66.4 ± 19.7
2022年1月18日	小名浜	36° 24' N	141° 53' E	15.1	100	16.1 ± 0.8	47.3 ± 9.6
2022年2月8日	小名浜	36° 16' N	140° 49' E	14.6	100	17.0 ± 1.4	56.3 ± 14.3
2022年2月24日	小名浜	35° 58' N	140° 53' E	15.3	100	16.2 ± 1.9	43.7 ± 15.3
2022年3月10日	小名浜	36° 02' N	140° 51' E	14.5	100	17.2 ± 1.0	56.0 ± 08.7

※平均値 ± 標準偏差

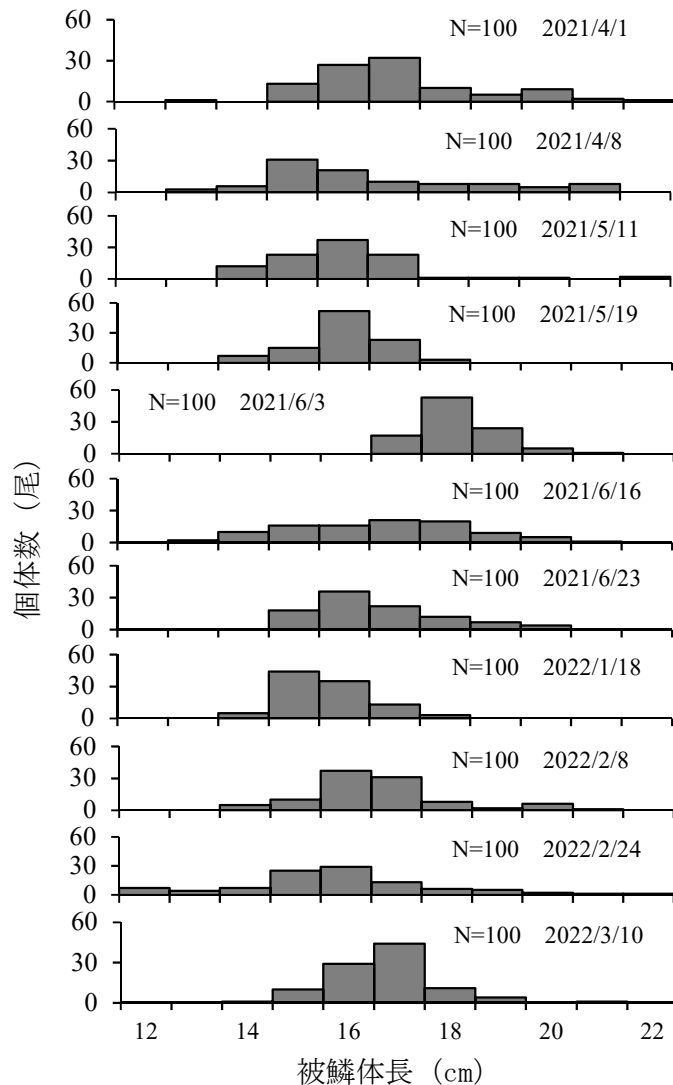


図1 生物調査におけるマイワシの被鱗体長組成

表 4 生物調査におけるサバ類の漁獲情報及び測定尾数

調査月日	市場区分	漁場位置		水温(°C)	測定尾数*1	尾叉長(cm)*2	体重(g)*2
		緯度	経度				
2021年11月16日	小名浜	37° 57' N	141° 43' E	16.8	79(2)	31.7±4.5	400.5±206.0
2021年11月18日	小名浜	37° 56' N	141° 41' E	18.0	100(1)	28.8±4.1	284.3±151.8
2021年11月30日	小名浜	36° 48' N	141° 16' E	16.2	82(3)	30.4±2.6	313.6±101.9
2021年12月7日	小名浜	35° 52' N	141° 01' E	17.5	93(11)	30.2±3.7	311.1±140.2
2021年12月15日	小名浜	35° 53' N	141° 03' E	17.0	63(8)	33.1±3.4	458.3±145.2
2021年12月22日	小名浜	35° 48' N	141° 09' E	16.4	69(0)	31.5±2.5	363.3±128.7
2021年12月24日	小名浜	35° 47' N	141° 04' E	19.0	60(0)	31.2±3.2	356.3±119.9
2022年1月7日	小名浜	35° 46' N	141° 11' E	15.9	62(0)	31.6±2.4	378.7±123.1
2022年1月11日	小名浜	37° 06' N	141° 17' E	15.4	64(0)	32.4±2.9	431.5±156.8
2022年1月20日	小名浜	36° 24' N	140° 54' E	15.5	68(1)	30.6±2.3	329.8±106.5
2022年1月26日	小名浜	36° 18' N	141° 50' E	16.5	49(0)	34.2±2.9	531.8±164.9
2022年3月1日	小名浜	36° 02' N	140° 54' E	15.1	72(3)	29.2±4.7	283.7±157.5

*1: ()内の数値はゴマサバの内数

*2: 平均値±標準偏差

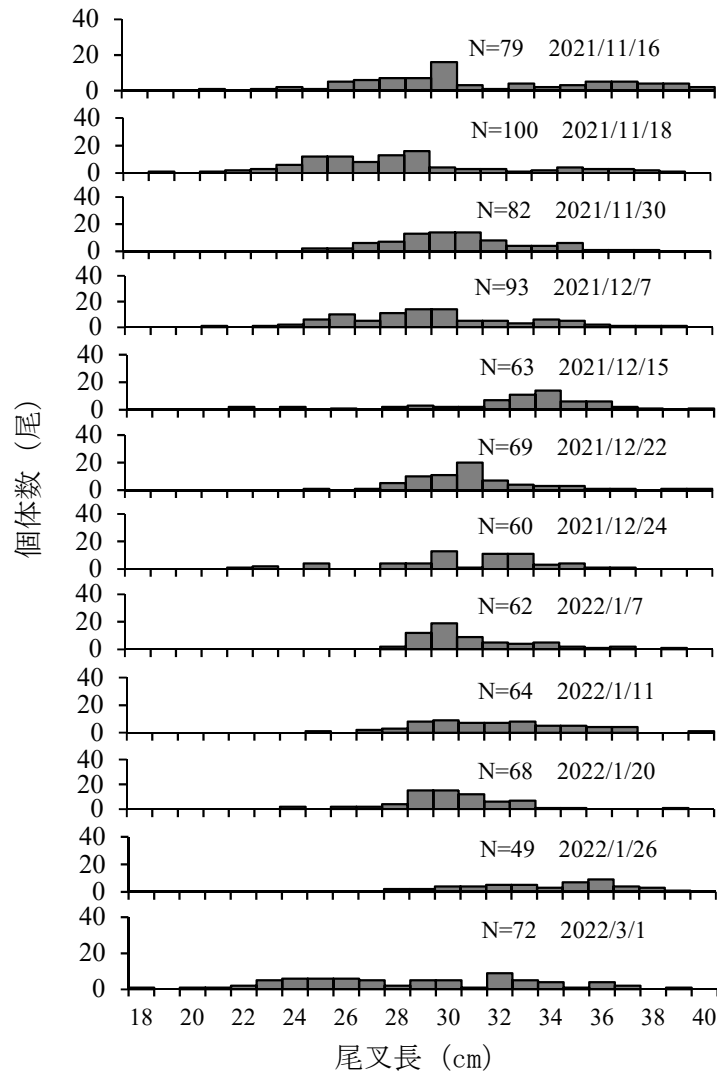


図 2 生物調査におけるサバ類の尾叉長組成

結果の発表等 なし

登録データ 21-01-006 「2021 イワシ類調査結果」 (01-34-2121)

21-01-007 「2021 サバ類調査結果」 (01-35-2121)

研究課題名 浮魚類の持続的利用に関する研究
小課題名 主要浮魚資源動向調査（サンマ）
研究期間 2011年～2021年

原聡太郎・佐藤美智男

目 的

サンマ資源の有効利用につなげるため、（国研）水産研究・教育機構（以下、水研機構）を代表機関とする共同研究機関に参画し、漁業情報及び資源評価に係る基礎情報の収集と解析を行い、管理方法の検討を行う。

方 法

1 水揚状況調査

2001年以降に福島県に水揚げされたサンマについて、漁獲情報共有システムを用いて産地魚市場ごとの水揚げ量及び金額を整理した。

2 生物調査

2021年12月に、福島県漁業協同組合連合会地方卸売市場小名浜魚市場に水揚げされたサンマについて、漁船毎に漁獲日、漁獲位置等を聞き取り、100尾の肉体長（以下、体長）及び体重、肥満度（体重g / （体長cm）³ × 1000）を測定した。

3 標本船調査

福島県無線通信士会所属のさんま棒受網漁船5隻（大型漁船、100トン以上）に操業日誌の記帳を依頼し、操業状況（航海数、航海日数、操業日数、操業回数及び漁獲状況）を取りまとめた。

4 調査船調査

2021年11月25～26日及び29～30日（いわき～相馬海域沖合）に、調査指導船いわき丸（189トン）によりサンマ漁場形成が期待される15℃前後の水温域を航走して、目視及び魚体長魚群探知機を用いてサンマの分布状況について調査した。

結 果

1 水揚状況調査

2021年の福島県のサンマ属地水揚げ量は17トン、水揚金額は7百万円であり、漁獲量は2001年以降で最低となった（表1）。

2 生物調査

生物調査は12月9日に1回実施した。福島県の所属船1隻のサンマについて測定を行い、平均体長は26.9cm、平均体重は79.0g、平均肥満度は4.2であった（表2）。

体長組成は17～32cm台で、小型魚（23～27cm台）が多かった（図1）。

漁場位置は40° 41' N、153° 03' Eであった。

なお、調査結果は指定された入力様式により（一社）漁業情報サービスセンターが運用・管理している我が国周辺漁業情報処理システム（FRESCO）により随時、水研機構に報告した。

3 標本船調査

標本船5隻の操業状況（航海数、航海日数、操業日数、操業回数及び漁獲量、CPUE）について平均した結果を図2に示す。航海数、航海日数、操業日数及び操業回数はそれぞれ15航海、98日、38日、392回であり、昨年までと大きな変化はなかったが、漁獲量は268.8トン/隻、CPUEは0.69トン/回・隻で、ともに1996年の調査開始以降で最低であった。

操業位置は、8月は主に北緯41～43度、東経155度以東、9月以降は北緯39～44度、東経145～160度となっていた。北海道・太平洋沿岸での操業はほぼ皆無であった（図3）。

なお、調査結果はFRESCOシステムにより、水研機構に報告した。

4 調査船調査

調査船調査では、魚群を確認することは出来なかった。なお、調査日における航走中の表面水温、潮流等の情報は、水産海洋研究センターホームページで広報した。

表1 年別水揚げ量・金額（属地）

年	水揚げ量 (トン)	水揚げ金額 (百万円)
2001	6,251	441
2002	5,751	499
2003	6,134	262
2004	3,523	182
2005	3,693	151
2006	3,987	219
2007	8,256	617
2008	8,257	512
2009	7,178	394
2010	5,001	460
2011	2,292	207
2012	3,318	207
2013	2,039	282
2014	3,080	315
2015	1,137	181
2016	1,857	313
2017	1,730	276
2018	778	104
2019	489	102
2020	326	124
2021	17	7

表2 生物調査における漁獲情報及び測定結果

水揚げ年月日	漁獲日	漁獲位置	表面水温(°C)	漁獲量(トン)	測定尾数(尾)	尾叉長(cm)*	体重(g)*	肥満度*
21/12/9	21/12/6	40°41' N 153°03' E	15.1	3	100	26.9± 2.9	79.0±30.8	4.2± 0.3

* 平均値±標準偏差

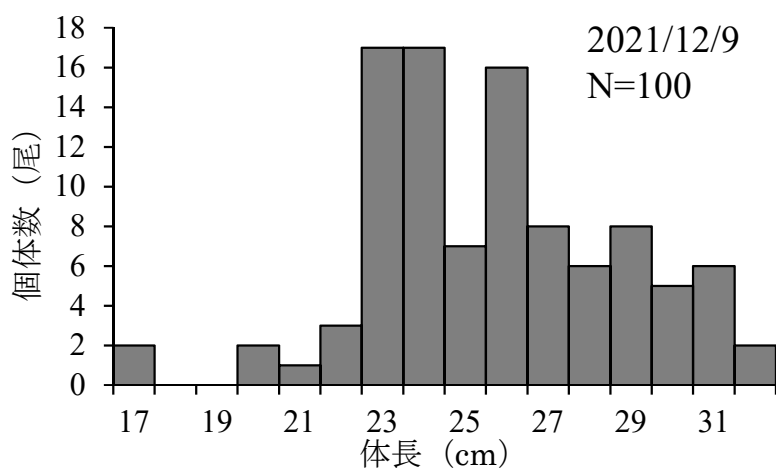


図1 サンマの体長組成

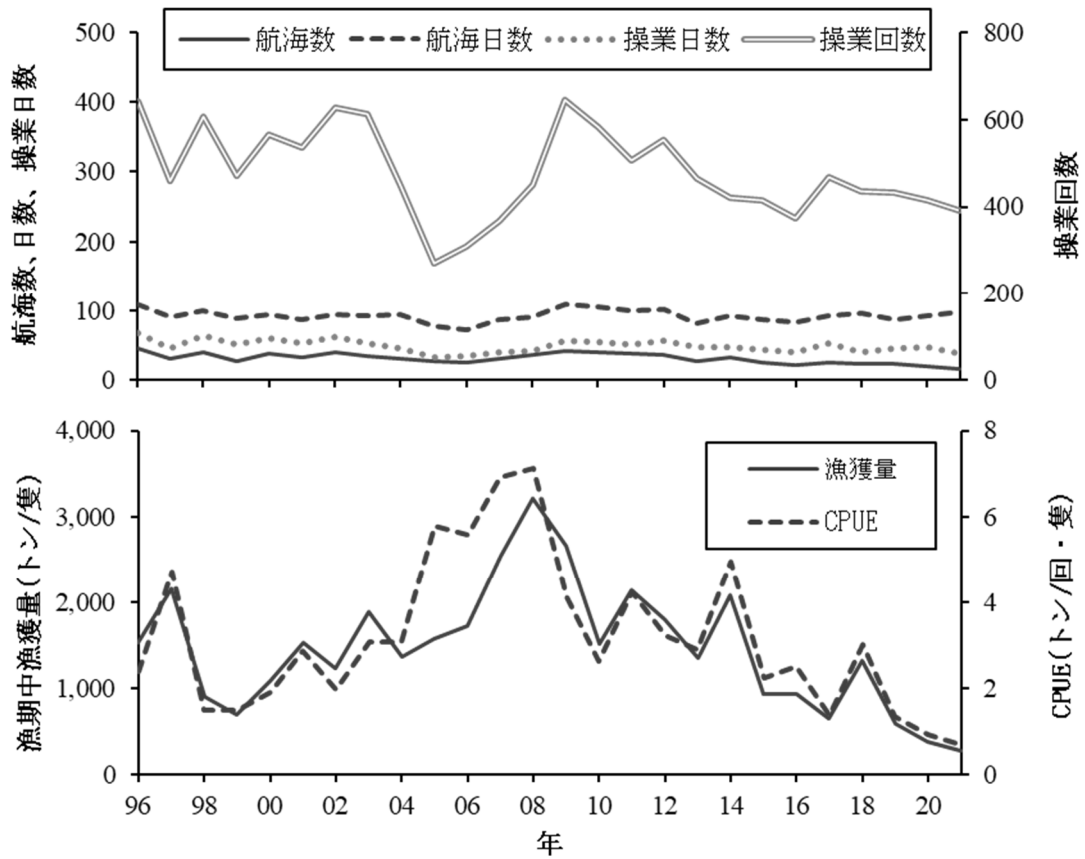


図2 標本船の操業状況 (5隻分の平均値)

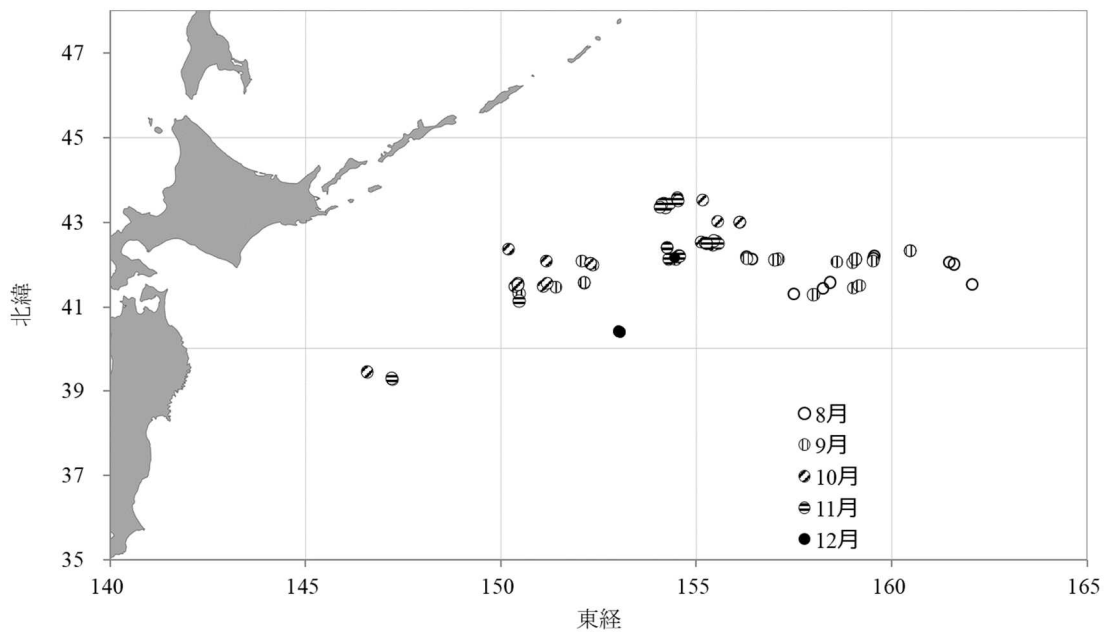


図3 標本船の月別操業位置

結果の発表等 なし
 登録データ 21-01-008 「2021 サンマ調査結果」 (04-31-2121)

研究課題名 海況予測技術に関する研究
小課題名 沿岸海況予測手法の開発（海洋観測）
研究期間 2011～2021年

原聡太郎・岩崎高資

目 的

精度の高い海況予測手法を確立するため、水産資源・海洋調査事業において（国研）水産研究教育機構（以下、水研機構）を代表機関とする共同研究機関に参画し、福島県沿岸、沖合の海洋観測を行い、情報を蓄積する。また、効率的な操業を支援するため、海洋観測結果を解析・評価し、漁業関係者へ情報提供するとともに、漁況予測につなげるための本県沿岸海域の海況予測手法を確立する。

方 法

1 海洋観測調査

(1) 調査定線及び定点

3つの調査定線（鵜ノ尾埼定線:37-50° N、富岡定線:37-25° N、塩屋埼定線:37-00° N）を定め、福島県沿岸から最東 145-00° E まで観測定点を図1のとおり設定し、調査指導船いわき丸（189トン）により月1回海洋観測調査を実施した。なお、2022年1月については定点の一部を調査船あづま（59トン）により実施した。

(2) 調査項目

水深 10m から最大 1,000m までの水温と塩分を電気伝導度水温水深計（CTD:SBE9plus 及び SBE19plus:SeaBird 社製、XCTD-1N:（株）鶴見精機社製）で、表層水温を航走用水温計（SBE45:SeaBird 社製）で、表層水及び各定線のうち定点 9、14 の 1,000m 深の塩分を電気伝導度測定装置（Auto Sal 8400GB:Guildline 社製）で測定した。併せて、透明度、水色、海深、流向、流速（水深 15m、30m、50m）及び気温、風向、風力の海上気象について記録した。

また、改良型ノルパックネット（LNP）（図 2-1）の鉛直曳き（最大深度 150m）により卵・仔稚魚を採集した。併せて、各定線の沿岸寄り 2 定点については新稚魚ネット（図 2-2）の表層水平曳き（10 分間）により、卵・仔稚魚を採集した。

2 漁海況情報調査

福島県及び近隣県の海洋観測結果並びに定地水温、（一社）漁業情報サービスセンターから入手した水温情報を用い、福島県周辺海域における表層水温図を作成するとともに、福島県内各漁業協同組合から入手した水揚集計表を用いて各漁港の水揚げ量及び水揚金額を整理したものを合わせて、「漁海況速報」を作成し、週 1 回公表した。また、毎日（平日）の定地水温（いわき市小名浜、相馬市松川浦）についても広報した。

3 海水温の変動

福島県海域における海水温の長期的な変動について解析するため、1970～2020年（51年間）における海洋観測定点（142-30以西）の月別、深度別（表層、100m 深、300m 深）の海水温データを解析に用い、海水温と年との間の相関係数を月ごとの求め、有意であった点（t 検定、 $p < 0.05$ ）を抽出し、抽出した点の回帰直線の傾きから、上昇ないし下降傾向を判定した。なお、調査点は表層

27 点 (U1~9、T1~9、S1~9)、100m 深 19 点 (U4~9、T4~9、S3~9)、300m 深 14 点 (U6~9、T5~9、S5~9) の合計 60 点である。

結 果

1 海洋観測調査

海洋観測調査を、沿岸定点を対象に 12 回、沖合定点を対象に 2 回実施した (表 1)。

距岸 50 海里以内における定点の表層水温平年差は、概ね平年並み～やや高め基調で推移したが、2021 年 4 月はきわめて高め、8 月は高め、2022 年 3 月は低めとなった (図 3)。

距岸 50 海里以内における定点の 100m 深水温平年差は、概ね平年並み～やや高め基調で推移したが、2021 年 4 月はきわめて高め、7 月は高め、2022 年 3 月は低めとなった (図 3、表 4)。なお、海洋観測調査結果は、水研機構に報告した。

2 漁海況情報調査

「漁海況速報」は計 49 回発行し、FAX で県内の漁業協同組合等関係機関へ送付するとともに、水産海洋研究センターのホームページ上で公表した。

小名浜の定地水温は、2021 年 4~8 月に平年より 1.7~3.7℃高く、その後は概ね平年並みであった。小名浜において平年差が最も大きかったのは 4 月であった (図 4)。また、松川浦の定地水温は 2021 年 4~8 月に平年より 0.8~2.3℃高く、9 月に平年より 0.3℃低かったものの、その後 10~12 月に平年より 0.9~1.3℃高かった。2022 年は 1~2 月に平年より 0.1~0.4℃低く、3 月は平年より 0.4℃高かった。松川浦において平年差が最も大きかったのは 7 月であった (図 4)。なお、定地水温の測定結果についてもホームページ上で毎日公表した。

3 海水温の変動

調査点 720 点 (60 点×12 ヶ月) のうち、有意な上昇傾向がみられたのは 72 点、有意な下降傾向がみられたのは 14 点であった (図 5)。今回上昇傾向がみられたのは、9~12 月の表層における調査点が多く、年あたり水温の上昇傾向が 2020 年に気象庁が報告した日本近海の値 (関東の東 (+0.67℃/100 年)) を上回っていることから、今後は長期的な変動をみるために、他の水深帯を含む詳細な解析を行う必要がある。



図1 海洋観測定点

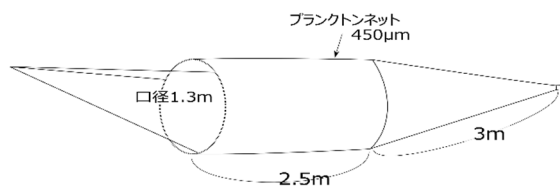


図2-2 卵・仔稚魚採集ネット (新稚魚ネット)

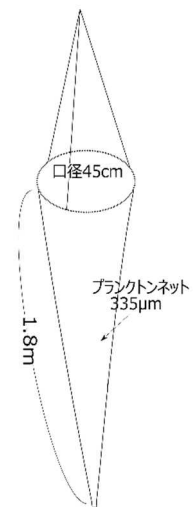


図2-1 卵・仔稚魚採集ネット
(改良型ノルパックネット (LNP))

表1 海洋観測の月別調査定線

定線/月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
鵜ノ尾崎 (U)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○*	○	○
富岡 (T)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○*	○	○
塩屋崎 (S)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○*	○	○
備考	沿岸1~9	沿岸1~9 沖合10	沿岸1~9 沖合10	沿岸1~9	沿岸1~9	沿岸1~9	沿岸1~9	沿岸1~9	沿岸1~5	沿岸1~7	沿岸1~9	沿岸1~9

※2022年1月はいわき丸でS1~S4、あづまでU1~U7及びT1~T7を実施

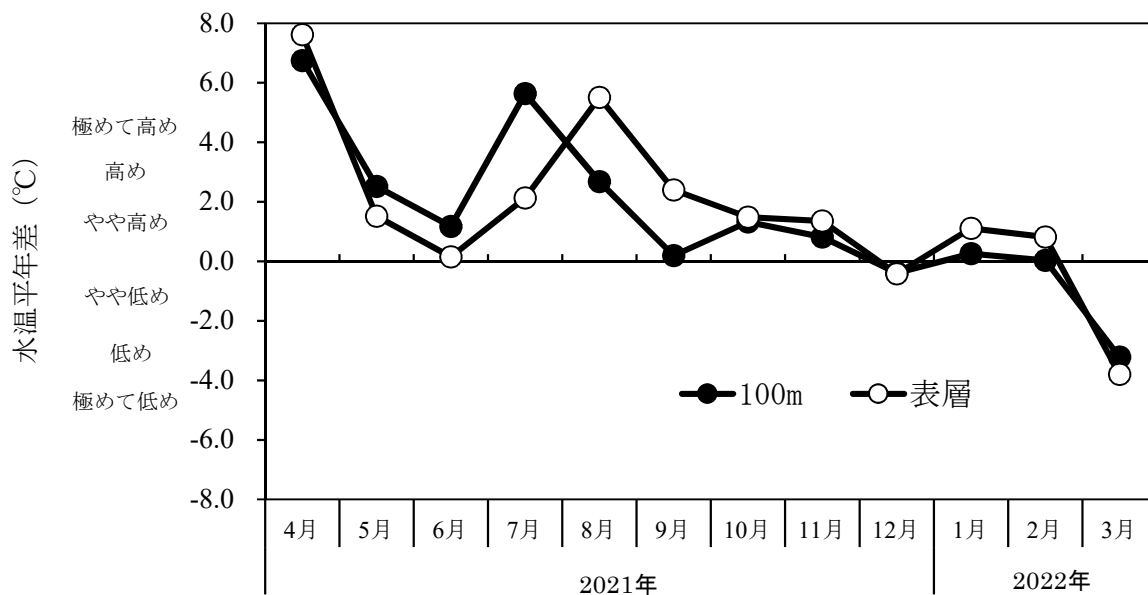


図3 距岸50海里以内における定点の水温平年差*（表層及び100m深）とその区分
* 平年：1991年～2020年の30年平均水温

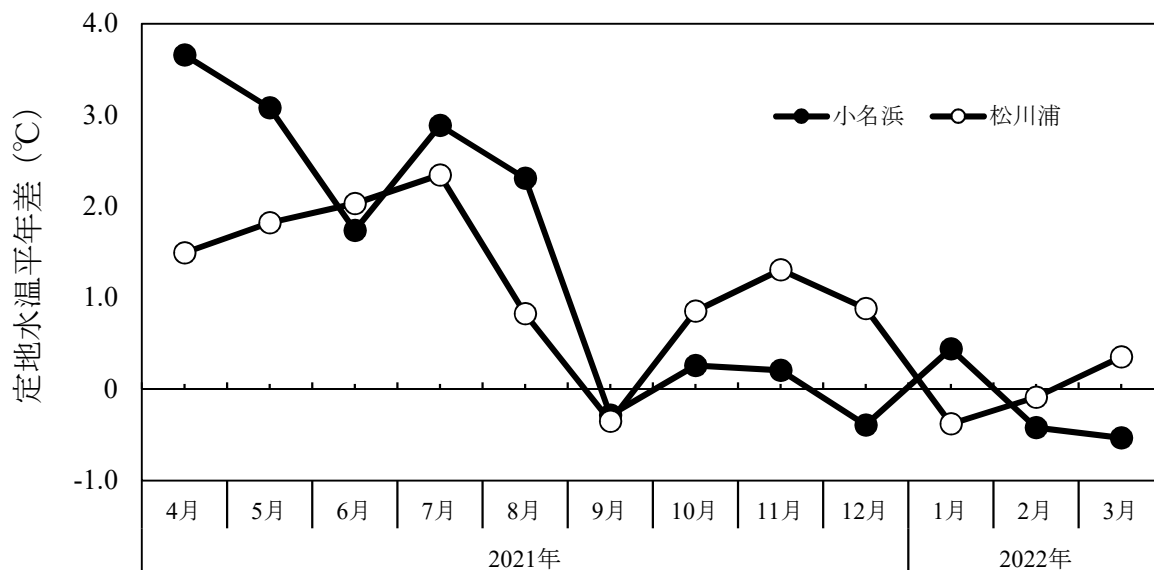


図4 小名浜、松川浦の定地水温平年差
* 平年：1991年～2020年の30年平均水温

1月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬									
双葉									
いわき				-					
100m									
相馬									
双葉							-		
いわき				-					
300m									
相馬									
双葉									
いわき									

2月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬	+								
双葉									
いわき									
100m									
相馬									
双葉									
いわき									
300m									
相馬							+		
双葉									
いわき									

3月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬	+	+							
双葉	+		+						
いわき									
100m									
相馬									
双葉									
いわき									
300m									
相馬									
双葉									
いわき									

4月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬									
双葉									
いわき									
100m									
相馬							+		
双葉									
いわき									
300m									
相馬									
双葉									
いわき							+		

5月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬	+	+	+			+			
双葉									
いわき									
100m									
相馬							+		
双葉						+			
いわき									
300m									
相馬									
双葉									
いわき					+				

6月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬									
双葉									
いわき								+	+
100m									
相馬						+			
双葉									
いわき								+	
300m									
相馬									
双葉									
いわき						+	+		+

図 5-1 月別観測定点別における水温変動の推移 (1~6月)

※ 「+」 : $p < 0.05$ (上昇傾向)

「-」 : $p < 0.05$ (下降傾向)

7月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬						+		+	
双葉								+	
いわき									+
100m									
相馬									
双葉									
いわき									
300m									
相馬									
双葉									
いわき									

8月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬									
双葉									
いわき									
100m									
相馬								+	
双葉									
いわき									
300m									
相馬									
双葉									
いわき									

9月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬	+	+	+	+		+			
双葉	+	+	+	+	+			+	
いわき	+	+						+	+
100m									
相馬									
双葉									
いわき			-	-	-				
300m									
相馬						+			
双葉									
いわき									

10月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬	+	+	+	+		+			
双葉		+							
いわき									
100m									
相馬									
双葉									
いわき									
300m									
相馬									
双葉									
いわき									

11月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬	+	+	+	+					
双葉	+								
いわき		+	+	+	+	+	+		
100m									
相馬									
双葉									
いわき									
300m									
相馬									
双葉									
いわき									

12月	観測定点								
表層	1	2	3	4	5	6	7	8	9
相馬	+	+						-	
双葉	+		+					-	-
いわき	+	+	+	+	+	+	+		
100m									
相馬									
双葉								-	-
いわき			+						-
300m									
相馬									
双葉								-	
いわき									-

図 5-2 月別観測定点別における水温変動の推移（7～12月）

※ 「+」： $p < 0.05$ （上昇傾向）

「-」： $p < 0.05$ （下降傾向）

結果の発表等 令和3年度東北ブロック水産海洋連絡会

登録データ 21-01-009「2021海洋観測結果」（01-13-1121）

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 2021 年

安倍裕喜・廣瀬 充

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)」(以下、先端プロ研)により 2018～2020 年度に実施した「操業の効率化、資源管理、流通の体系化に関する実証研究」の成果である底びき網漁業向けのデジタル操業日誌と海底付近の水温を連続的に測定できる水温計(以下底水温計という)の導入拡大を図ることにより漁業者の効率的な操業を支援する体制を構築する。

方 法

相双地区及びいわき地区において、漁業関係者を対象にシステムの紹介や導入メリットの説明会等を行い、試験導入への協力漁業者を調整した。また、決定した協力漁船に対してデジタル操業日誌と底水温計を導入した。

また、デジタル操業日誌・底水温計により収集したデータの活用方法を検討するほか、導入船において、タブレットの使用方法等の技術研修や導入後の不具合対応を行った。

さらに、先端プロ研により 2020 年度までに得られた成果について、広報を実施した。

結 果

いわき地区及び相双地区において、表 1 のとおり、主に漁業者を対象にシステムの紹介や導入メリットの説明を行うことにより理解促進を図った。また、2021 年度での導入が決定した 2 隻の沖合底びき網漁船(いずれも相双地区)に対し、2021 年 10 月にデジタル操業日誌と底水温計を導入した。このことによって、2020 年度までの先端プロ研での協力船 2 隻と併せ、導入船は計 4 隻に拡大した。また、2022 年度の導入予定船 8 隻を決定した。

表 1 2021 年度に実施した漁業関係者向けの説明会等

年月日	会 議	人 数	内 容
2021年4月26日	相馬沖合底びき網船主船頭会	30名程度	事業説明及び協力依頼
2021年5月18日	いわき市漁協理事会	15名程度	事業説明及び協力依頼
2021年5月28日	相馬沖合底びき網船頭会	20名程度	事業説明及び協力依頼
2021年7月5日	相馬沖合底びき網船頭会	20名程度	2021年度協力船決定
2021年12月14日	相馬沖合底びき網船主船頭会	30名程度	2022年度協力依頼
2022年3月1日	相馬地区沖合底びき網水揚げ拡大協議会	30名程度	事業説明及び協力依頼
2022年3月25日	相馬沖合底びき網船頭会	20名程度	2022年度協力船決定

収集したデータの活用のため、図1のとおりデジタル操業日誌と底水温計からサーバーに転送されたデータを元に、曳網位置と漁獲量（主要5魚種）を地図上に示した CPUE マップと、曳網位置の底水温を示した底水温マップを自動で作成するプログラムを作成した。CPUE マップと底水温マップは、各漁業者が自船のデータのみを閲覧できるよう、ふくしま Marine System ホームページにおいて協力漁業者向けにパスワード付きで公開を開始した（2022年1月13日～）。

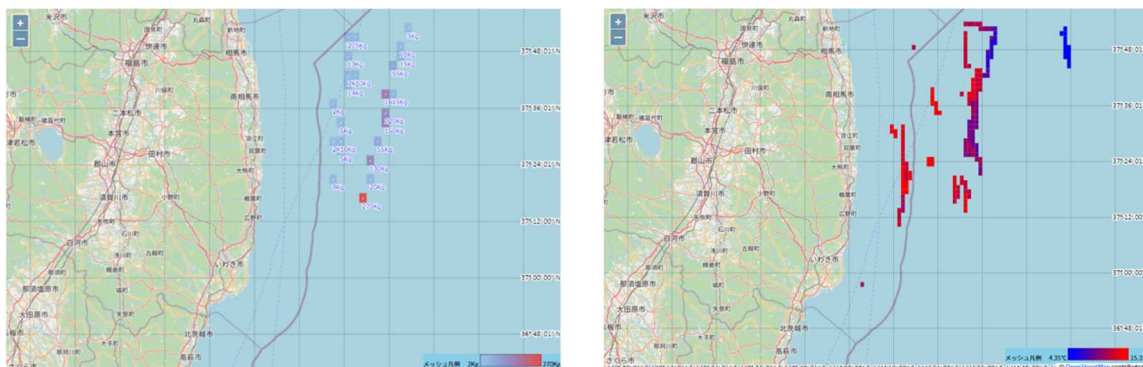


図1 ふくしま MarineSystem 上で表示できる CPUE マップ (左図) と底水温マップ (右図)

また、表2のとおり、デジタル操業日誌と底水温計を導入した後、不具合が生じた場合は漁業者から聞き取りを行う等、適宜対応した（表2）。

表2 不具合に係る主な対応記録

年月日	相手方	問い合わせ	対応
2021年11月6日	2021年度協力船	タブレットの使用方法	現場にて使用方法の指導
2021年12月1日	2021年度協力船	データ送信に不具合	現場にて状況を確認、操業データを手動で回収
2022年2月3日	2021年度協力船	船水温計と底水温計で温度に差	現場にて状況を確認、業者により検証見込み
2022年3月25日	2021年度協力船	データ送信に不具合	操業データを手動で回収
〃	2020年度協力船	操業日でない日にデータ登録	現場にて状況を確認 対応は不要（漁業者談）

2020年度までの先端プロ研事業の成果を広報するため作成した広報用パネルを、前年度に引き続き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、相馬市磯部地区水産物流通加工業協同組合、小名浜機船底曳網漁業協同組合及び水産会館に常設展示した。また、2021年11月27日に郡山市で開催された「ふくしまゼロカーボン DAY」（主催：福島県、地球にやさしい”ふくしま”県民会議）に出展し、パネル展示によりデジタル操業日誌及び底水温計を用いたシステムの紹介を行った。

結果の発表等 なし

登録データ 21-01-010 「水産業先端技術の社会実装共同研究」（99-99-2121）