

研究課題名 栽培漁業対象種の放流技術に関する研究

小課題名 木戸川における 2017 年度サケ回帰状況と 2018 年度回帰予測

研究期間 2011～2017 年

金子直道・鈴木章一・佐藤美智男

目 的

東日本大震災により、福島県内のサケのふ化放流事業は中断や縮小していたが、震災から 6 年以上が経過し、中断していたサケ増殖団体でも施設の復旧等を経て事業を再開し始めている。木戸川漁業協同組合（以下、漁協）でも施設の復旧に伴い 2016 年度から本格的なふ化放流事業が再開されたが、震災以降の事業中断により河川に回帰する親魚の大幅な減少が予想されるため、親魚確保に向けて回帰状況の動向が注視されている。

そこで、震災以降中断していた木戸川における回帰親魚の魚体測定及び採取した鱗による年齢査定を行い、2017 年の回帰状況を把握するとともに 2018 年の回帰尾数予測を行った。

方 法

1 2017 年回帰状況

2017 年 10 月から 11 月に木戸川において漁協が採捕したサケについて各月の旬ごとにオス、メスそれぞれ 50 尾以上ずつ計 100 尾程度を測定し年齢査定を行った。個体別に尾叉長、体重を測定するとともに、鱗を採取し年輪による年齢査定を行い、年齢組成を算出した。得られた結果と漁協の旬ごとの捕獲数の報告から年齢別回帰尾数を算出し、2017 年の回帰状況を推定した。また、2016 年に行われた 2017 年の予測回帰尾数と実際の回帰尾数の比較を行った。

2 2018 年回帰予測

2017 年の年齢別回帰尾数と、回帰が完了した 2000～2004 年放流群の年齢別回帰尾数から算出した次年度回帰比率を用いて 2018 年の回帰尾数の予測を行った。2 歳魚の来遊尾数については予測が困難であるため、2016 年と同等と仮定した。また、2015 年度に放流した群が 2018 年に 3 歳魚として戻ってくることを考慮した予測も行った。

結 果 の 概 要

1 2017 年回帰状況

2017 年の漁協による採捕尾数はオス 1,831 尾、メス 1,583 尾の合計 3,414 尾であり、10 月中旬から 11 月上旬に回帰が集中していた（表 1）。

年齢査定の結果、年齢組成は 3 歳魚が約 23.3%、4 歳魚が約 60.7%、5 歳魚が約 15.5%、6 歳魚が約 0.5%、を占めていた（図 1）。年齢組成から推定された回帰尾数は 3 歳魚が 794 尾、4 歳魚が 2,073 尾、5 歳魚が 531 尾、6 歳魚が 16 尾だった（表 2）。

2016 年に 2000～2004 年級群の次年度回帰比率を用いて予測した 2017 年の回帰尾数と実際の回帰尾数を比較したところ、予測尾数は 2,607 尾だったが、実際の回帰尾数は 3,414 尾で予測尾数よりも 807 尾多かった。一方、天然産卵個体群と放流個体群の間で回帰特性が異なると仮定して行われた予測では 2017 年の回帰尾数は 8,035 尾と予測されたが、実際の回帰尾数は予測よりも 4,621 尾少なかった。

2 2018 年回帰尾数予測

2017 年の年齢別回帰尾数と、2000～2004 年級群の次年度回帰比率から予測した 2018 年の年齢別回帰尾数は 2 歳魚が 20 尾、3 歳魚が 195 尾、4 歳魚が 1,850 尾、5 歳魚が 833 尾、6 歳魚 22 尾

で合計 2,920 尾と予測された (表 3)。

2015 年度に放流した稚魚の一部が 2018 年に 3 歳魚として戻ってくるため、3 歳魚の回帰尾数のみを放流数から算出したものに置き換えた結果、3 歳魚の回帰尾数は 2,464 尾で、全体で 5,189 尾が回帰すると予測された (表 4)。

表 1 2017 年旬別採捕尾数

	旬	オス	メス	合計
9月	上	0	0	0
	中	0	2	2
	下	13	3	16
月計		13	5	18
累計		13	5	18
10月	上	273	180	453
	中	653	426	1,079
	下	282	320	602
月計		1,208	926	2,134
累計		1,221	931	2,152
11月	上	571	587	1,158
	中	39	65	104
	下	0	0	0
月計		610	652	1,262
累計		1,831	1,583	3,414

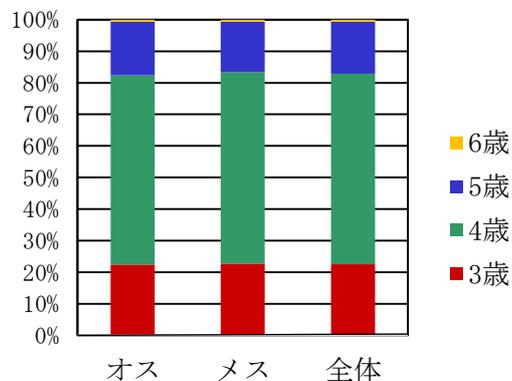


図 1 2017 年度年齢組成

表 2 2017 年度推定回帰尾数

	オス	メス	全体
回帰尾数 2歳	0	0	0
3歳	432	362	794
4歳	1,098	975	2,073
5歳	295	236	531
6歳	6	10	16
計	1,831	1,583	3,414

表 3 2018 年度回帰尾数予測

2017年回帰尾数		次年度回帰比率		2018年予測回帰尾数	
2歳	20 ^{*1}	2歳→3歳	9.77	2歳	20 ^{*1}
3歳	794	3歳→4歳	2.33	3歳	195
4歳	2,073	4歳→5歳	0.40	4歳	1,850
5歳	531	5歳→6歳	0.04	5歳	833
6歳	16			6歳	22
合計	3,434			合計	2,920

表 4 2015 年度放流群を考慮した 2018 年度回帰尾数予測

2017年回帰尾数		次年度回帰比率		2018年予測回帰尾数	
2歳	20 ^{*1}	2歳→3歳	—	2歳	20 ^{*1}
3歳	794	3歳→4歳	2.33	3歳	2,464 ^{*2}
4歳	2,073	4歳→5歳	0.40	4歳	1,850
5歳	531	5歳→6歳	0.04	5歳	833
6歳	16			6歳	22
合計	3,434			合計	5,189

※3 歳魚の回帰尾数は 2015 年度放流数 (1357 千尾) × 回帰率 (0.008) × 3 歳魚の割合 (0.227) で算出した

結果の発表等 平成 29 年度普及成果

登録データ 17-01-001 「29 サケ資源調査」 (05-29-1717)

研究課題名 魚類の防疫に関する研究
小課題名 サケ増殖指導事業
研究期間 2011～2017年

鈴木章一・榎本昌宏・鬼塚裕子

目 的

東日本大震災以降、ふ化放流事業を行うサケ増殖団体について、サケ稚魚の安定生産を図るための技術指導を行う。

方 法

2017年11月から2018年3月までの間に、宇多川、真野川、新田川、木戸川及び夏井川の5ふ化場を巡回して卵や稚魚の管理状況、疾病の有無等を調査し、飼育担当者等へ飼育管理のアドバイスや問題が発生した際の対処法等について適宜指導した(表1)。

結 果 の 概 要

当年度は、例年サケの遡上、採卵が盛期を迎える10月中・下旬に2度の台風襲来があり、各河川ふ化場とも採卵の開始時期は11月にずれ込んだ。特に木戸川については、東日本大震災以降サケ稚魚の放流を2014年度まで行っておらず、遡上親魚が少ない上に採卵時期が遅れたことにより必要な採卵数が確保できなかった。木戸川を除く各ふ化場では採卵時期は遅れたものの、ほぼ前年並みの受精卵を収容した。

宇多川：11月1日から採卵を始め約360万粒の受精卵を収容した。死卵や水カビの発生がみられたものの卵管理中の大きな減耗はなく、稚魚の浮上まではほぼ順調に管理された。例年2月上旬以降の水温が低いことから成長が遅れる等の影響を考慮し、採卵後期群については浮上稚魚を真野川に輸送して育成を依頼した。この稚魚約100万尾と宇多川生産稚魚を合わせ約320万尾を3月下旬に放流した。

真野川：採卵は11月4日から始め、約600万粒の受精卵を収容した。

卵管理及び仔稚魚飼育時は特に大きなへい死等なく順調に経過した。宇多川からの稚魚飼育受け入れや他河川への放流稚魚譲渡等があったが、2月下旬から3月中旬に約500万尾の稚魚を放流した。

新田川：津波で破損したふ化施設は改修し、自川親魚からの卵50万粒をふ化槽に収容して地下水で飼育を行った。地下水温が高いため、特に水温を下げる必要がある卵管理時には、河川水を併用するように等の指導を行ったが改善が図られず、発眼時における生残率は50%を下回った。一方、飼育水温が高いことで仔稚魚の成長が早く、2月下旬には19万尾の放流が完了した。

木戸川：親魚遡上の盛期に採卵ができなかったことから採卵数は125万粒で、昨年の3割程度に止まった。真野川から譲渡された30万粒を含め卵から稚魚まで特に問題になるようなことはなく順調に飼育され、約150万尾を3月下旬までに放流した。

夏井川：10月下旬から11月上旬にかけて160万粒の採卵を行った。卵管理では、台風襲来前の初期採卵群で水かび、死卵の発生があり、やや減耗した。仔稚魚の管理は昨年度に改築した施設で行い、ネットリングの導入等により飼育手法は改善したが、大雨の影響による飼育用水の濁り、水温の低下等がみられ減耗や成長の遅れが目立ち、放流は3月下旬となり、放流尾数はおおよそ60万尾であった。

表 1 ふ化場指導状況

ふ化場	月 日	水温 (°C)	D0(mg/L)	D0 (%)	備 考
宇多川	11月9日	12.7~12.8	10.4~10.9	98.8~102.7	採卵・卵管理中
	12月7日	9.5~9.6	9.9~12.1	86.2~101.6	11/1~18
	12月27日	7.2~7.3	9.8~11.4	80.8~94.0	360万粒採卵
	1月26日	5.0~5.1	8.1~11.2	63.8~87.7	
	2月13日	4.7~4.9	8.5~11.6	61.9~93.4	
	3月2日	3.8~4.8	7.0~10.8	53.1~81.7	
真野川	11月9日	16.0	8.9~8.9	89.2~90.5	採卵・卵管理中
	12月7日	13.9~14.7	8.0~9.1	77.3~88.5	11/4~24
	12月27日	11.3~11.6	8.1~10.2	74.5~93.7	600万粒採卵
	1月26日	8.0~9.0	6.0~7.8	51.9~71.2	
	2月13日	7.8~8.1	3.3~9.1	36.3~75.3	
	3月2日	7.0~7.1	7.5~9.6	61.6~76.4	
新田川	12月7日	16.9	-	-	50万粒卵管理中
	2月13日	12.4~12.5	4.6~5.7	43.2~53.1	11/9~
木戸川	11月15日	11.3	10.6~11.2	96.7~102.0	採卵・卵管理中
	12月8日	9.9~10.1	10.2~11.5	90.6~102.2	10/21~11/20
	1月19日	7.1	10.1~11.9	81.9~96.8	125万粒採卵
	2月14日	5.1~5.2	9.6~12.3	75.8~96.8	
	3月9日	6.9~10.1	8.0~11.6	76.0~95.0	
夏井川	11月1日	12.5~12.8	-	-	10/21~11/24
	11月15日	11.6~11.7	10.3~12.2	94.3~112.3	160万粒採卵
	12月8日	6.3~6.4	12.7~13.3	102.8~107.6	
	1月10日	4.5~4.6	12.7~14.3	97.5~110.1	
	2月14日	2.1~2.3	13.4~14.2	97.5~103.3	
	3月9日	10.6	6.8~9.4	61.2~84.8	

結果の発表等

なし

登録データ

17-01-002 「サケふ化場指導」 (05-29-1717)

研究課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明

小課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明（ヒラメ ソリネット調査）

研究期間 2016～2017年

實松敦之・鈴木 聡

目 的

ヒラメについて着底稚魚分布密度を調査し、資源動向の早期把握に必要な資料を得るとともに、ヒラメの資源評価に資するデータを収集する。

方 法

1 新規加入水準の把握

2017年5～10月に採集されたヒラメ稚魚について、面積 - 密度法により分布密度を求め、他年級と比較し新規加入水準を求めた。稚魚は漁業調査指導船拓水で水工研Ⅱ型桁網（網幅2m）を用いて採集した。5、6月はカレイ類の新規加入水準の把握の調査のため網目合い3.7mmを用い、7～10月は6.0mmを使用した。調査は月1回実施した（表1）。調査定点は磯部大浜、夏井川河口沖（以下、新舞子）、菊多浦の各地点の水深7m及び15mの計6点とし、約2ノットの曳網速度で、1定点あたり15分曳網した。

2 資源評価に係るデータ収集

調査船調査、緊急時環境放射線モニタリング等によるヒラメ天然魚、放流魚別の全長組成データ及び精密測定データを収集した。

結 果 の 概 要

1 新規加入水準の把握

各調査定点では、磯部大浜の7mで9月8日、15mで5月25日と10月3日に、新舞子の7mで6月27日、7月5日、15mで9月7日、菊多浦の7mで5月24日、6月27日、7月5日、15mで5月24日、9月7日の調査でヒラメ稚魚が採取され、それ以外では入網しなかった。菊多浦の7mにおいて5～7月に21～220個体と多く入網し、それ以外では入網しても少なかった。また、5月に採取された稚魚の一部に眼位の移動が完了していない個体もみられた（表1）。

各地先の新規加入水準を過去のそれと比較するため、7～10月の各地先の7mと15mの入網尾数を月毎に合計し、各月の総曳網面積から月別に各地先の着底稚魚分布密度を求めた。その結果、7月に磯部大浜で0.0個体/1,000m²、新舞子で0.2個体/1,000m²、菊多浦で6.8個体/1,000m²であった。8月は荒天により全ての調査定点で調査が実施できず、9月は磯部大浜で1.8個体/1,000m²、新舞子で0.9個体/1,000m²、菊多浦で0.3個体/1,000m²であった。10月は磯部大浜の15mで採捕された1尾を除き当歳魚の採捕はなかった。2007年から2016年の7～9月の各調査定点別の平均分布密度を表2に示した。（2017年は、8月調査未実施）2017年の発生水準は過去10年の平均値との比較で、磯部大浜で低く、新舞子で同等、菊多浦で高かった（表2）。

2 資源評価に係るデータ収集

調査船調査、緊急時環境放射能モニタリング等により採捕されたヒラメ733個体について精密測定を実施し、データを国に提供して資源評価に活用された。

表1 幼稚仔魚調査結果

年月日	場所	地点	入網尾数	曳網面積 (m ²)	分布密度 (尾/1000m ²)	全長範囲 (mm)	平均全長 (mm)
2017/5/18	磯部大浜	7m	0	1,778	0		
2017/5/25	磯部大浜	7m	0	1,790	0		
2017/6/29	磯部大浜	7m	0	1,667	0		
2017/7/6	磯部大浜	7m	0	1,823	0		
2017/9/8	磯部大浜	7m	6	1,705	3.5	54 ~ 145	111
2017/10/3	磯部大浜	7m	0	2,074	0		
2017/5/18	磯部大浜	15m	0	1,668	0		
2017/5/25	磯部大浜	15m	1	1,189	0.8	120 ~ 120	120
2017/6/29	磯部大浜	15m	0	1,708	0		
2017/7/6	磯部大浜	15m	0	1,704	0		
2017/9/8	磯部大浜	15m	0	1,705	0		
2017/10/3	磯部大浜	15m	1	974	1	54 ~ 54	54
2017/5/24	新舞子	7m	0	1,569	0		
2017/6/27	新舞子	7m	5	1,569	3.2	18 ~ 23	20
2017/7/5	新舞子	7m	1	1,790	0.6	28 ~ 28	28
2017/9/7	新舞子	7m	0	417	0		
2017/9/7	新舞子	7m	0	1,302	0		
2017/10/5	新舞子	7m	0	1,869	0		
2017/5/24	新舞子	15m	0	1,717	0		
2017/6/27	新舞子	15m	0	1,717	0		
2017/7/5	新舞子	15m	0	1,733	0		
2017/9/7	新舞子	15m	3	1,602	1.9	51 ~ 67	57
2017/10/5	新舞子	15m	0	1,789	0		
2017/5/24	菊多浦	7m	66	1,584	41.7	10 ~ 16	12
2017/6/27	菊多浦	7m	220	1,584	138.9	17 ~ 43	25
2017/7/5	菊多浦	7m	21	1,292	16.3	24 ~ 42	33
2017/9/7	菊多浦	7m	0	1,352	0		
2017/10/5	菊多浦	7m	0	1,708	0		
2017/5/24	菊多浦	15m	1	1,631	0.6	12 ~ 12	12
2017/6/27	菊多浦	15m	0	1,832	0		
2017/7/5	菊多浦	15m	0	1,774	0		
2017/9/7	菊多浦	15m	1	1,679	0.6	132 ~ 132	132
2017/10/5	菊多浦	15m	0	1,774	0		

表2 7~9月の調査定点別ヒラメ天然稚魚発生密度 (尾/1,000m²)

年	磯部大浜	新舞子	菊多浦	県平均
2007	1.6	0.5	2.2	1.6
2008	0.4	1.8	4.2	0.9
2009	0.2	0.6	0.6	0.4
2010	11.1	0	0.3	8.2
2011	0.2	-	0.2	0.2
2012	15.8	-	0	9.7
2013	1.8	2.4	0.2	1.5
2014	8.1	1.2	0.3	3.2
2015	0.1	0	0.1	0.1
2016	0.1	0.4	1.2	0.6
2017	1.1	0.5	3.5	1.7
平均 (2007-2016年)	3.7	0.8	0.9	2.5

結果の発表等 なし

登録データ 17-01-001 「H29沿岸性底魚類 (ヒラメ)」 (05-40-1717)

研究課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明
 小課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明（ヒラメ市場調査）
 研究期間 2016～2017年

實松敦之・金子直道・山田 学

目 的

県内の市場に水揚げされているヒラメの全長組成を継続して把握し、本格操業移行時の操業手法の検討資料とする。

方 法

2017年4月～2018年3月の期間に相馬双葉漁業協同組合相馬原釜地方卸売市場（以下、相馬）及びいわき市漁業協同組合沼之内支所魚市場（以下、いわき）で、沖合底びき網及び小型機船底びき網で漁獲、水揚げされたヒラメの全長を測定した。

結果の概要

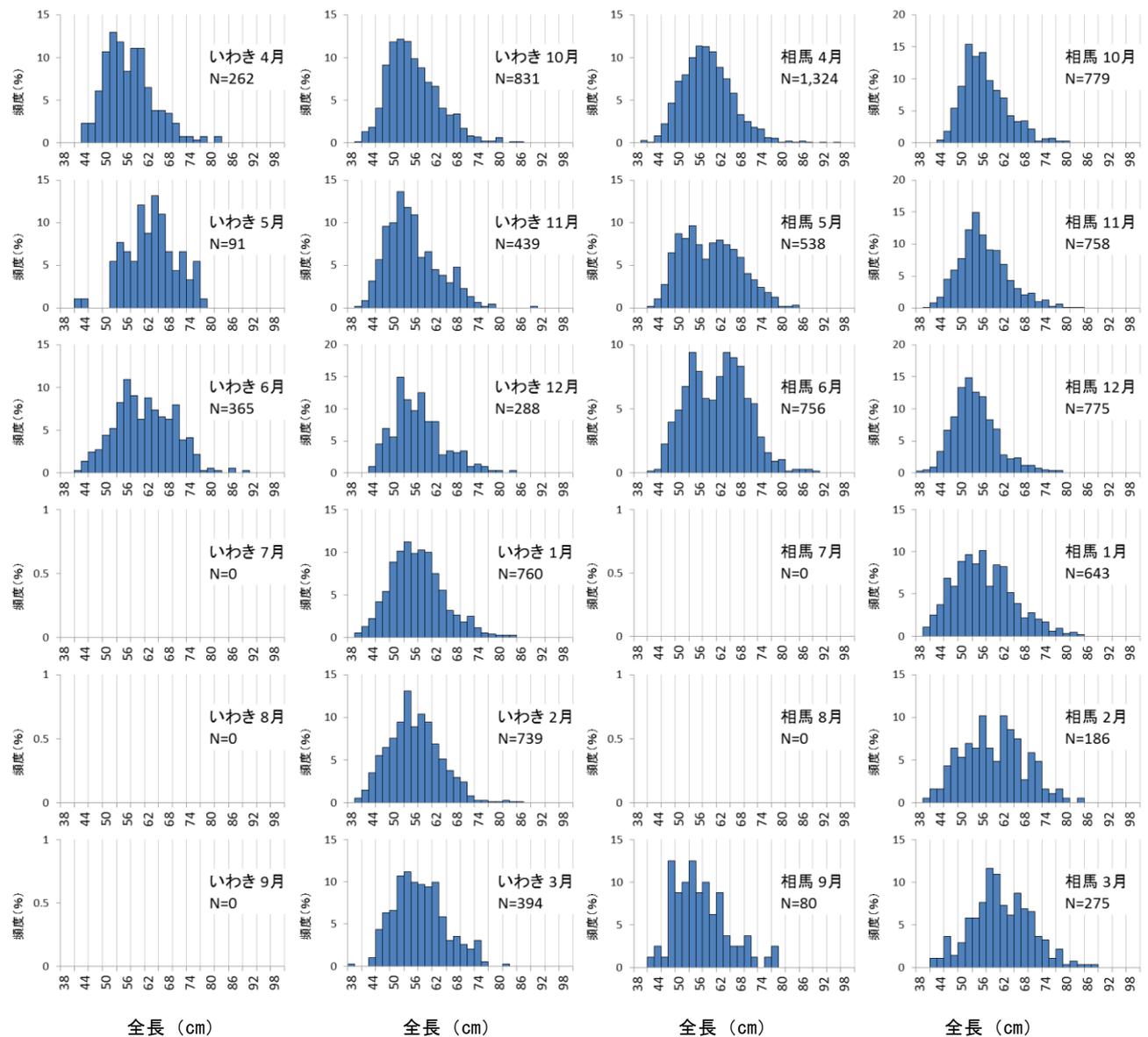


図1 全長組成

各市場の全長組成を図1に、全長の組成割合を図2、3に示す。月毎に変動はあるものの、主な漁獲サイズは50～60cmであった。

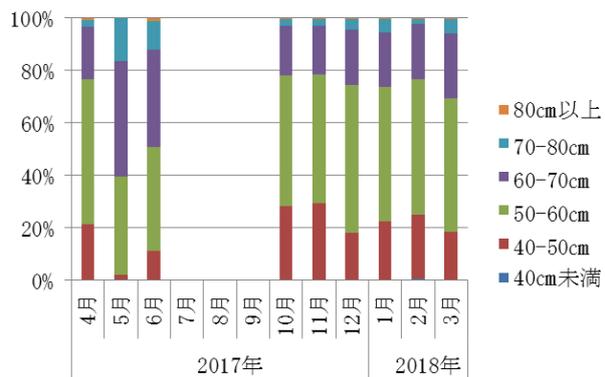


図2 全長の組成割合 (いわき)



図3 全長の組成割合 (相馬)

結果の発表等 なし

登録データ 17-01-002 「H28沿岸性底魚類 (ヒラメ)」 (05-40-1717)

研究課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明
小課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明（ヒラメ）
研究期間 2017年

實松敦之

目 的

福島県沖のヒラメは、2016年8月29日から試験操業対象種となり、同年9月2日にヒラメの水揚げが再開された。漁業者はヒラメの商品価値を高めるため自主的に水揚げサイズを全長50cm以上としている。そこで、全長によるサイズ規制の効果を検証した。

方 法

効果の検証は、以下の2ケースで検証した。

ケースA：30 cm以上が漁獲され、規制サイズ未満は再放流される。

ケースB：規制サイズ未満は一切漁獲されない。

漁獲係数と自然死亡係数、成長式、全長-体重の関係式、体重-単価の関係式を用いてサイズ規制の効果を試算した。漁獲係数と自然死亡係数は国による資源評価報告書から2006～2010年の数値を用いた。体重-単価の関係式は、ヒラメが豊漁であった2010年の10～12月に請戸以南の6市場（相馬双葉漁業協同組合請戸地方卸売市場、いわき市漁業協同組合四倉地方卸売市場、いわき市漁業協同組合久之浜地方卸売市場、いわき市漁業協同組合沼之内支所魚市場、福島県漁業協同組連合会地方卸売市場小名浜魚市場、いわき市漁業協同組合勿来支所魚市場）で実施した市場調査の結果を用いた。対象漁法は沖合底びき網、小型機船底びき網、さし網とし、天然魚、人工種苗魚の区別はしなかった。全長-体重の関係式、体重-単価の関係式から全長-単価の関係式を求めた。

ケースAでは、規制サイズ未満で漁獲され再放流された個体（以下、再放流魚）の3割が漁獲時の影響で死亡すると仮定した。ケースBでは、規制サイズ未満の個体の減耗を自然死亡のみとした。

全長30 cmを規制サイズとした場合の漁獲尾数、漁獲重量、漁獲金額を1として、これに対する規制サイズ30～50 cmの相対値（以下、相対値）を求めた。

結 果 の 概 要

全長-体重の関係（図1）から、価格は、30cmから60cmまでは全長の拡大に伴って上昇し、65cmにピークがみられ、以後はサンプル数が少なく、ばらつきながら緩やかに下降していた。

規制サイズと漁獲尾数の相対値を図2に、規制サイズと漁獲重量の相対値を図3に、規制サイズと漁獲金額の相対値を図4に示す。

ケースAにおいて規制サイズ30 cmに対する規制サイズ50 cmの漁獲尾数、漁獲重量、漁獲金額の相対値は0.38、1.02、1.32となり、漁獲重量では僅かに増加し、漁獲金額は1.3倍となり、50 cmのサイズ規制に効果があることが分かった。

ケースBにおいて規制サイズ30 cmに対する規制サイズ50 cmの漁獲尾数、漁獲重量、漁獲金額の相対値は0.59、1.53、1.97となり、ケースAと比べてサイズ規制効果が大幅に上昇した。

ヒラメの全長規制は操業時期や漁場、漁具、努力量等の漁業規制も同時に取り組み、なるべく規制サイズ以下のヒラメを獲らないようにすることで、漁獲重量、漁獲金額ともに大幅な向上が図れることが示唆された。

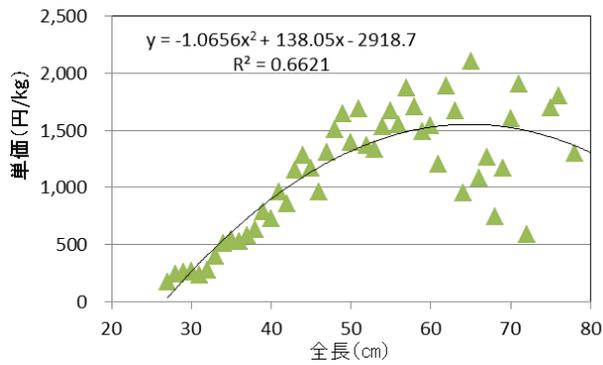


図1 全長と単価 (2010年10~12月 請戸以南)

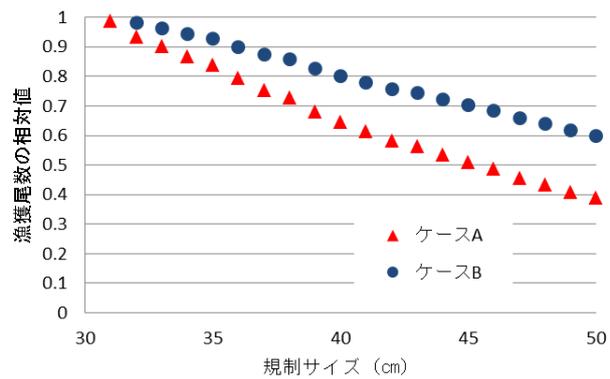


図2 規制サイズと漁獲尾数の相対値

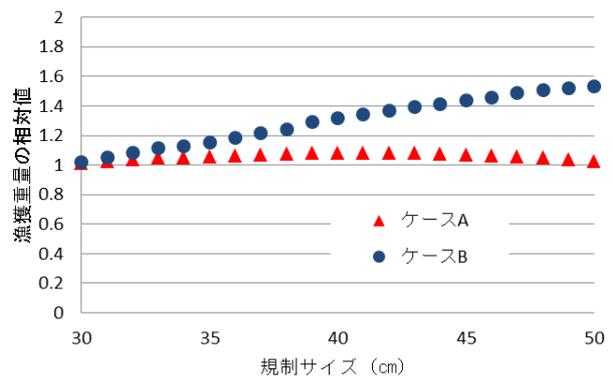


図3 規制サイズと漁獲重量の相対値

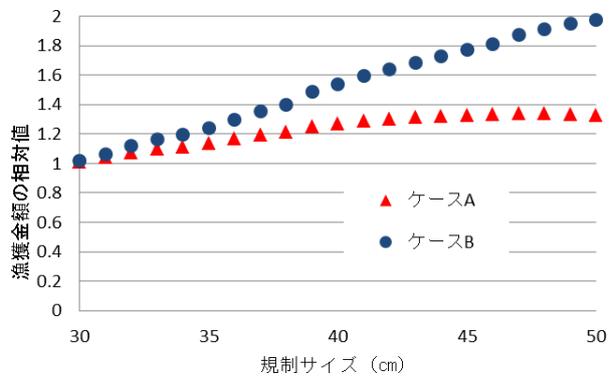


図4 規制サイズと漁獲金額の相対値

結果の発表等 平成29年度普及に移しうる成果

登録データ 17-01-005 「H28沿岸性底魚類 (ヒラメ)」 (05-40-1010)

研究課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明
 小課題名 沿岸性底魚類の生態と資源動向の解明（ヒラメの移動生態）
 研究期間 2016～2017年

實松敦之

目 的

2011年3月に発生した東日本大震災に伴う福島第一原発の事故により、福島県海面では震災後から2016年6月までヒラメの出荷が制限され、同年9月から漁獲が再開した。これによりヒラメの大型化と資源量の増大がみられている。福島県いわき海域におけるヒラメのサイズ別分布の季節変化を明らかにし、2001～2010年（以下、震災前）と2011～2015年（以下、震災後）のサイズ別の個体分布を比較して、資源量の増大が深淺方向の個体分布に及ぼす影響を調べた。

方 法

2001～2015年に実施した、調査指導船いわき丸、調査指導船拓水及び国立研究開発法人水産研究・教育機構から無償で貸与された調査船こたか丸により実施したトロール調査の結果を用いた。調査定点は塩屋埼沖の水深10、20、30、50、100、150、175mであった。また、各水深の距岸距離は順に0.6、1.2、1.8、3、8.5、26.9、35.1kmであった。調査船のトロール漁具の漁獲効率は1とし、曳網面積当たりの漁獲尾数を分布密度とし、各水深帯における分布密度を求めた。

この分布密度が、水深帯に応じて線形に変化すると仮定して、塩屋埼沖の水深0mから200mまでの調査定点を離岸距離に置き換えて、距離ごとの分布密度を求めた(図1)。

なお、離岸距離は、各調査船の航海データから推定した。また、過去の調査から水深0m及び200mの分布密度を0と仮定した。

結 果 の 概 要

震災前、震災後ともに全長30cm未満の小型魚は全長30cm以上の個体に比べて、周年、浅場に分布していた(図2、3)。また、全長30cm以上の個体は6月～8月に分布が浅場になっていた(図3)。全長30cm～40cmの個体では、震災前と震災後の比較で6～8月に分布範囲が灘に寄る点で共通していた(図4)。また、震災後では、サイズが大きいほど分布範囲が沖に広がった(図5)。なお、サンプル数が少なかったため、震災前では同様の検証を行えなかった。

震災前に比べ震災後は分布密度が高く大型の個体の割合が高かった(図6)。

全長30～40cmにおける震災前後の比較では分布範囲に顕著な違いはみられず、分布密度がこのサイズの個体の分布範囲に及ぼす影響は小さいと考えられたことから、震災後にみられたヒラメの分布範囲の拡大は、大型個体の割合が増えたことによると考えられた。

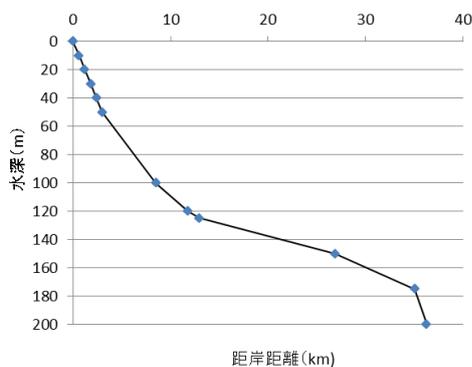


図1 いわき沖の距岸距離と水深

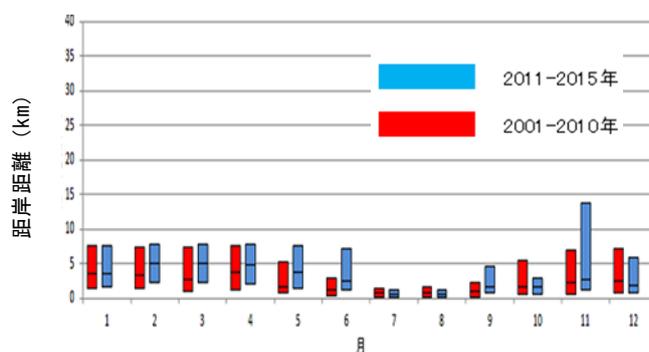


図2 全長30cm未満の個体の分布範囲

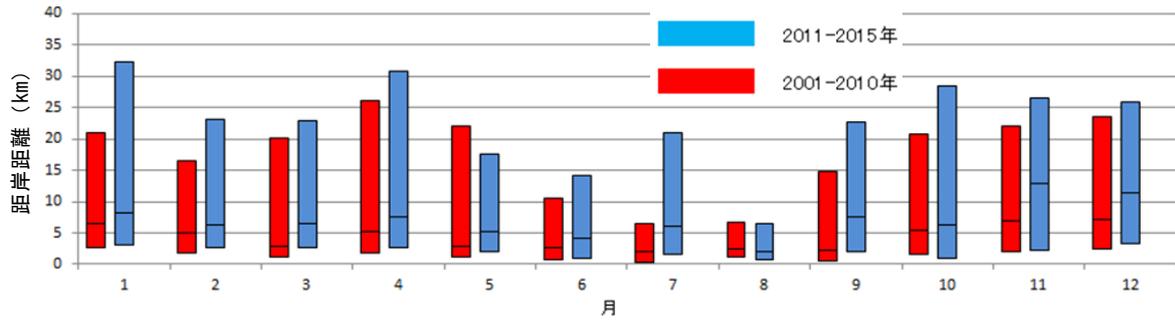


図3 全長30cm以上の個体の分布範囲

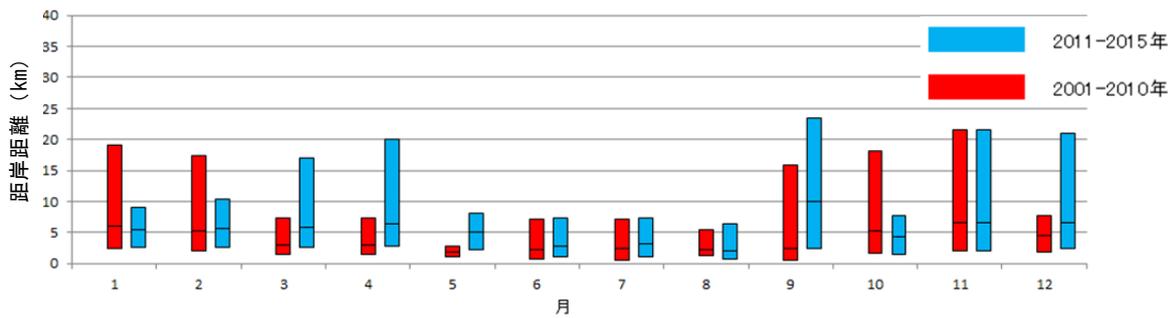


図4 全長30~40cmの個体の分布範囲

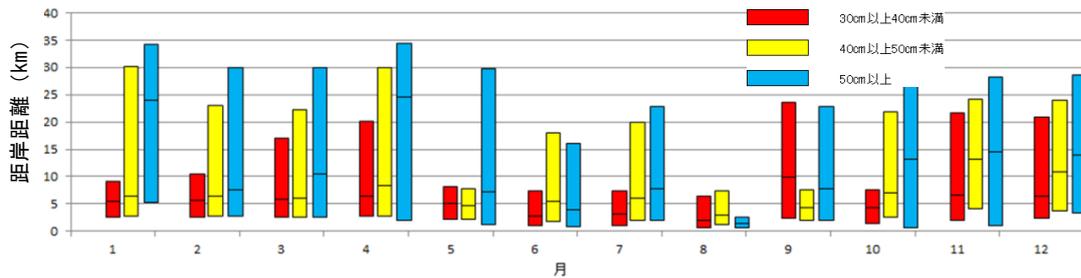


図5 サイズ別の分布範囲 (2011~2015年)

* 図2~5の凡例の下端、箱中の線、上端はそれぞれ20、50、80パーセンタイル値を示す。

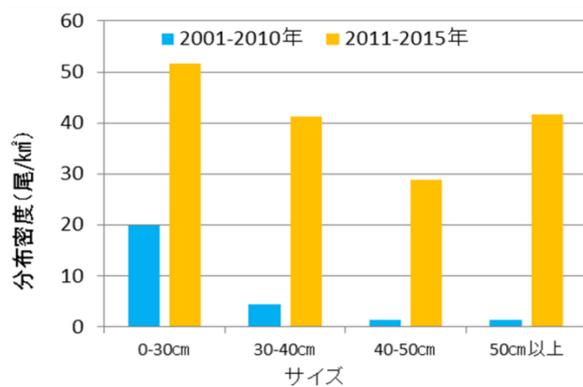


図6 サイズ別の分布密度

結果の発表等 なし

登録データ 17-01-004 「H28沿岸性底魚類 (ヒラメ)」 (05-40-0115)

研究課題名 栽培漁業対象種の放流技術に関する研究
小課題名 ホシガレイの放流技術に関する研究
研究期間 2016～2017年

實松敦之・金子直道・榎本昌宏

目 的

水産業の復興には資源管理や栽培漁業による水産資源の持続的な利用が重要であり、効率的な栽培漁業を実践するためにも種苗放流技術の開発が必要である。希少性と魚価が高く成長が早いホシガレイの種苗放流試験を、稚魚の育成場として期待される松川浦において実施した。

方 法

放流した種苗の生産履歴を表1に示す。5月23、24日にALCで1重標識を施し、平均全長がおおよそ60～70mmに達した時点で飼育池毎に大小2群に選別を行い、小に選別された群（以下、小群）はそのまま1重標識とし、大に選別された群（以下、大群）に再度ALC標識を施しALC2重標識とした。放流場所は松川浦の7号水路であった（図1）。標識魚の放流は、小群で7月14、19日に、大群で6月21日、7月5日に実施し、放流尾数はそれぞれ4,020尾と4,870尾であった。また、6月27日に、飼育技術開発試験に使用した供試魚6,620尾を同様に松川浦の7号水路に放流した（表2）。

前年度に放流翌日及び翌々日に実施した放流魚の追跡調査において、放流地点付近で潜砂しない個体が目視により確認されたことから、水槽内で輸送後の潜砂状況を確認した。試験には7月19日の放流魚と同一の生産群を用い、飼育池から取り上げ直後(A区)、試験場から放流地まで約2時間の輸送をした直後(B区)、砂を敷いた水槽で4日間飼育して取り上げた直後(C区)の3条件で行った。各区とも幅43×奥行25×高さ29cmの水槽5面を用い、これに砂を約2cm敷き、各水槽に5尾ずつ供試魚を収容し、潜砂状況を、10、20、30、45、60、90、120、150、180分後に確認した。潜砂の判定は、体表に砂が被っている状況を4段階で評価し、体全体が砂から出ている状況を1、体の一部が砂で覆われている状況を2、体のおよそ半分以上が砂で覆われている状況を3、体のほぼ全体が砂で覆われている状況を4とした。なお、C区では、試験開始前に潜砂が確認できた個体を用いた。

結果の概要

潜砂試験において、A区（図2）とB区（図3）の比較では、A区では経時的に潜砂の度合いが高まったのに対し、B区では潜砂はしたが経時的にその度合いが高まることはなかった。C区（図4）では開始直後から潜砂がみられた。A区とC区では試験開始直後から底に定位していたのに対し、B区では水槽内で定位せずに移動を繰り返す様子が観察され、輸送が潜砂行動に及ぼす影響が窺えた。

表1 放流魚の生産履歴

採卵	採卵日	ふ化日	大小選別 実施日	規格	放流日	放流時 日齢	標識
宮古庁舎	12月26日	1月2日	—		6月27日	176	無し
	1月7日	1月15日	6月2日	大	6月21日	157	ALC2重
				小	7月14日	180	ALC1重
	1月17日	1月23日	6月2日	大	6月21日	149	ALC2重
				小	7月14日	172	ALC1重
	6月8日			大	7月5日	163	ALC2重
小				7月19日	177	ALC1重	
水産試験場	1月23日	1月31日	6月2日	大	6月21日	141	ALC2重
				小	7月14日	164	ALC1重
	6月8日			大	7月5日	155	ALC2重
				小	7月19日	169	ALC1重

表2 種苗放流実績

放流日	放流尾数 (尾)	平均全長 (mm)	標識	放流場所	備考
6月21日	2,900	84.3	ALC標識2重	松川浦7号水路	宮古からの導入卵
6月27日	6,620	72.2	無標識*	松川浦7号水路	宮古からの導入種苗
7月5日	1,970	89.0	ALC標識2重	松川浦7号水路	宮古からの導入卵、福島県産
7月14日	2,360	96.2	ALC標識1重	松川浦7号水路	宮古からの導入卵
7月19日	1,660	88.6	ALC標識1重	松川浦7号水路	宮古からの導入卵、福島県産

*宮古から着底稚魚で導入し、飼育試験に供した種苗。大小選別しなかったため無標識とした。

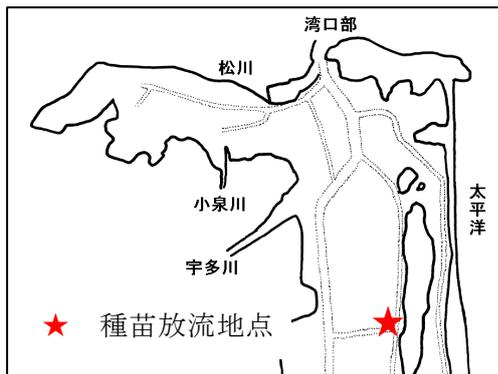


図1 放流地点

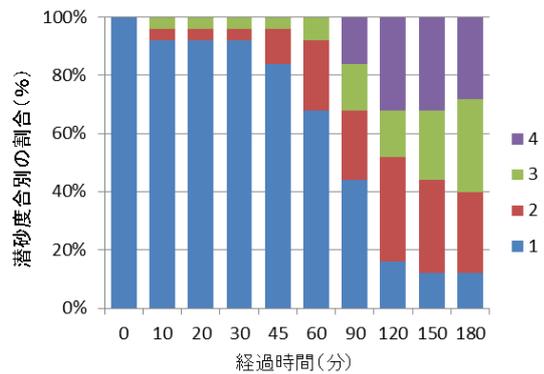


図2 潜砂度合の経時変化 (A区)

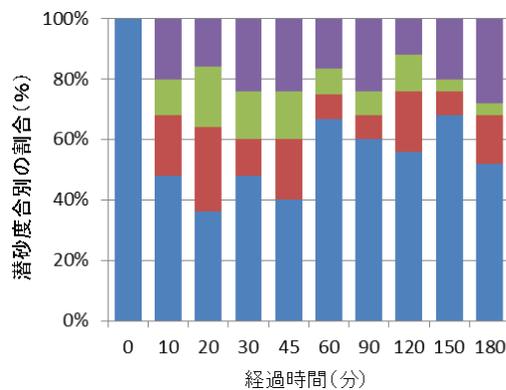


図3 潜砂度合の経時変化 (B区)

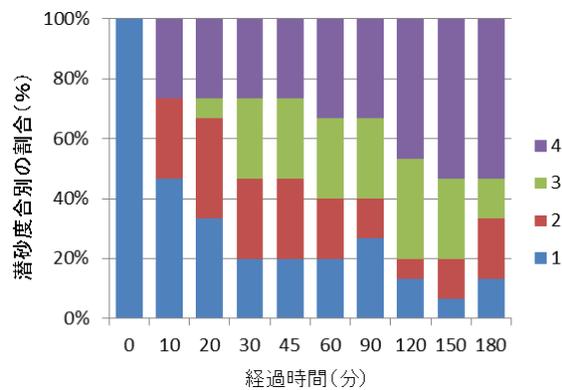


図4 潜砂度合の経時変化 (C区)

結果の発表等 なし

登録データ 17-01-005 「H29ホシガレイ放流技術」(05-45-1717)

研究課題名 栽培漁業対象種の放流技術に関する研究
小課題名 ホシガレイの放流技術に関する研究（仔魚輸送技術）
研究期間 2016～2017年

實松敦之・榎本昌宏

目 的

ホシガレイ稚魚の育成場として期待される松川浦における小型種苗放流試験を行うにあたり、仔魚の輸送条件を検討した。

方 法

1 輸送試験

国立研究開発法人水産研究・教育機構東北区水産研究所宮古庁舎（以下、宮古）で採卵し、福島県水産試験場で卵管理を行い、2月2日にふ化したホシガレイの仔魚から0日齢と5日齢の個体を試験に供した。試験区は対照区、梱包区、輸送区を設け、2反復とした。いずれの区も試験に供する仔魚をふ化槽のエアレーションで攪拌し、1Lビーカーを用いて水ごと回収した。対照区は1Lビーカーに収容して飼育水温と等温に設定したウォーターバス内で1時間静置した。梱包区は1Lビーカーで1Lずつ10回、合計10Lをビニール袋に収容して輪ゴムで密閉し、ふ化槽内に1時間静置した（表1）。輸送区は梱包区と同様にビニール袋に仔魚を収容し、それを段ボール箱に納めてワゴン車の荷室に積載して、1時間輸送した。梱包区は静置後、輸送区は輸送後にビニール袋を開封して内容を攪拌し、仔魚を含んだ海水を1Lビーカーに1L採集した。ビーカーはウォーターバスで温度を一定に保ち、その時点、1日後、2日後の斃死魚数と2日後の生残魚数を計数した。

2 仔魚の衝撃への耐性試験

供試魚は輸送試験と同一のロットを用いた。500mLビーカーに100尾を収容し、回転子により750rpmで2時間攪拌した。回転子はフィッシュクリップに取り付けて底から約1cm離して設置した。スターラーはホットスターラーREXIM（RSH-1DN）を用い、水温を10℃に設定した。攪拌終了後に生残魚を計数した。また、万能投影機を用いて供試魚の全長を測定した。

結果の概要

1 輸送試験

輸送前後で水温、溶存酸素量の大きな変化はみられなかった（表2）。0日齢では、輸送区で2日後の生残率が他の区と比べて低下した（図1）。これは、対照区と梱包区では2日後の生残率が同等であったことから、輸送の影響によると推測された。5日齢では、いずれの区も生残率は同等であった（図2）。0日齢に比べ5日齢の生残率が高い傾向にあった。

2 仔魚の衝撃への耐性試験

4日齢に全長が低下したが、期間中の全長の推移から、サンプルの偏りによるものと考えられた（図3）。

1日齢を除き、加齢に伴って生残率が上昇し、日齢が高いほど衝撃への耐性が強くなることが推測された（図4）。輸送試験の結果と併せて、仔魚の輸送にあたっては仔魚の日齢別に収容密度、輸送の条件を検討する必要があることが分かった。

表1 収容及び輸送条件

	0日齢	5日齢
容積 (L)	10	10
密度 (尾/L)	460	160
輸送時間 (時間)	1	1

表2 輸送前後の水温及び溶存酸素量

日齢 (日)	0		5	
	輸送前	輸送後	輸送前	輸送後
水温 (°C)	9.6	9.8	10.0	10.9
溶存酸素量 (mg/L)	11.6	11.3	9.5	8.4
DO (%)	101	99	97	92

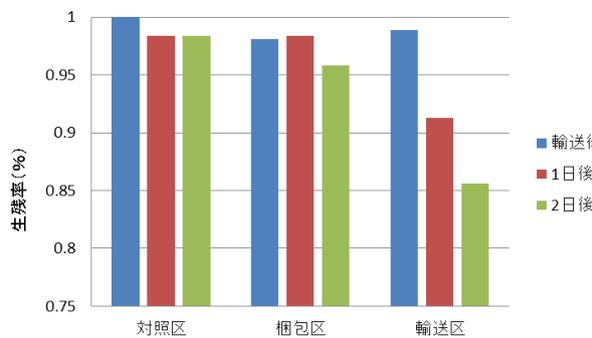


図1 各試験区の生残率 (0日齢)

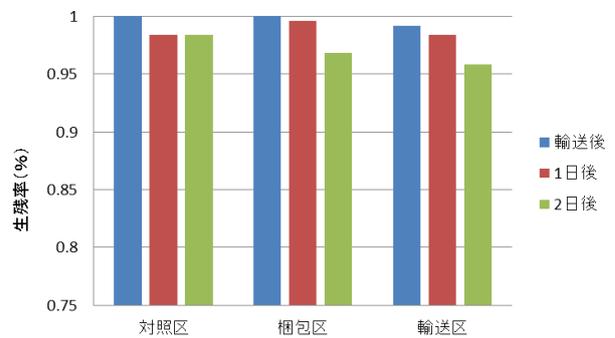


図2 各試験区の生残率 (5日齢)

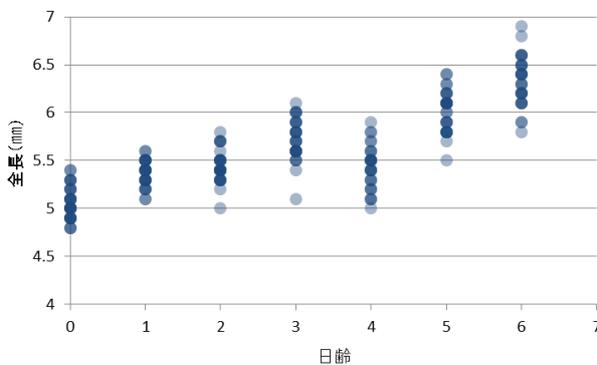


図3 日齢と全長

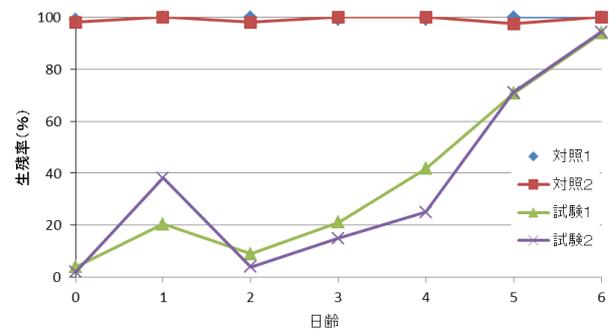


図4 仔魚の衝撃への耐性の推移

結果の発表等 なし

登録データ 17-01-006 「H29ホシガレイ放流技術」(05-45-1717)

研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究
小課題名 試験操業におけるエゾアワビ漁獲物の特徴
研究期間 2014～2017年

金子直道・鈴木章一・佐藤美智男

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いる。エゾアワビ（以下アワビとする）漁業は2014年から試験操業が行われ、水産試験場では震災前に引き続きアワビ漁獲物の市場調査を行っている。震災以降のアワビ漁獲物の特徴を把握する目的で過去の市場調査結果に2017年の測定結果を加え漁獲物のデータを整理した。

方 法

アワビの漁獲物調査は地先別に個体ごとの殻長、重量の測定と天然・人工個体の判別を全個体で行った。ただし、漁獲物の保護の観点からアワビを畜養している籠から剥がせなかったものを除いた。過去の市場調査結果に2017年度のデータも加え、漁獲物サイズ、天然・人工個体の比率、漁獲量の推移についてまとめた。

結 果 の 概 要

2017年度は2,106個体を測定し、平均殻長と標準偏差は 138.5 ± 9.57 mmで最大殻長が175.4mm、最小殻長が110.4mmだった。殻長組成は110mm～175mmの範囲で、地先ごとに差はあるものの全体としては殻長130～145mmの個体が優占していた（図1）。1992～2017年の各地先ごとの平均殻長は、震災以降漁獲物は大型化していた（図2）。2017年のいわき地区全体の殻長組成と震災前の2008～2010年の殻長組成を比較しても、震災後は漁獲物サイズの大型化が顕著であった（図3）。震災後の殻長組成は、2014年以降毎年漁獲物の大型化が進んでいるものの、その傾向は年々緩やかになってきている（図4）。試験操業の始まった2014年以降の各地先の平均殻長は、2016年までは11地先中9地先では平均殻長が毎年大きくなっていったものの、2017年では6地先で平均殻長が前年よりも小さくなっていった（表1）。また、平均殻長の大型化が見られたその他の5地先でも2014～2016年より平均殻長の増加幅は小さくなっており、震災後に見られた漁獲物の大型化は鈍化しつつあると考えられた。

天然・人工の判別が行えた2,077個体については、天然個体が1,333個体（64.2%）、人工個体が596個体（28.7%）、殻皮の剥離により不明だったものが148個体（7.1%）であった。

2000～2017年までの市場調査における放流個体の混獲率の平均値をみると、2000～2010年は40.1～62.1%と概ね50%前後で推移していたが、震災後の2014～2017年は27.0～42.0%で15%程低下していた（表2）。

いわき地区の試験操業における2017年の漁獲量は802kgで、試験操業が始まった2014年当初の234kgよりも、3.4倍の漁獲量となっているが（表3）、震災前の10年間の平均漁獲量（28,084kg）の0.8～2.9%の水準だった。

震災後に見られた漁獲物サイズの大型化が鈍化していることから、高齢貝が減少しつつあると思われるため、今後の漁獲物サイズの変化を更に観察していく必要がある。

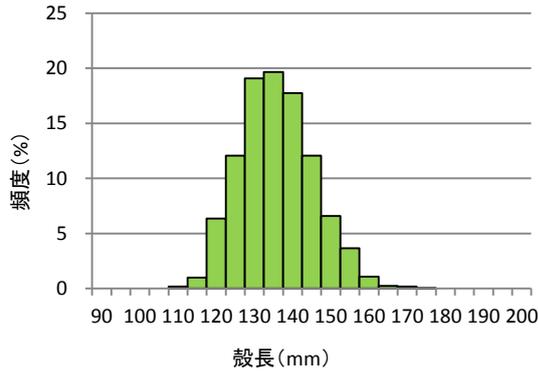


図 1 2017 年市場調査における殻長

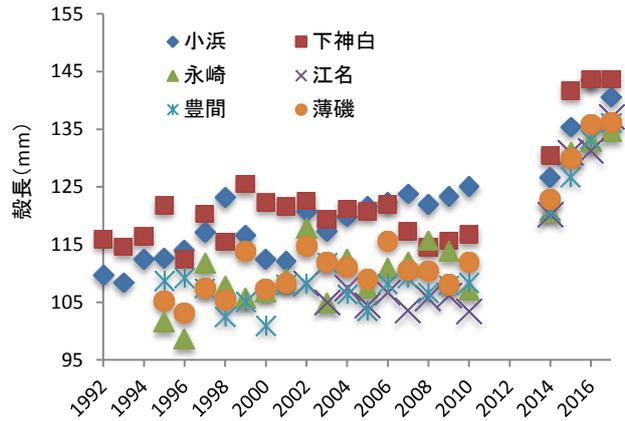


図 2 市場調査における地先別平均殻長

表 1 試験操業における地先別平均殻長

単位: mm

	勿来	小浜	下神白	永崎	中之作	江名	豊間	薄磯	沼之内	四倉	久之浜	全体
2014年	129.2	126.6	130.5	120.7	128.0	120.2	120.9	122.8	129.5	131.1	124.3	126.0
2015年	135.8	135.4	141.7	131.1	133.8	130.9	126.7	130.0	130.0	129.8	123.5	133.4
2016年	136.4	143.6	143.8	132.9	141.4	131.2	133.2	135.8	146.1	135.5	134.2	137.8
2017年	135.5	140.6	143.7	134.6	138.3	137.2	136.1	136.2	148.9	133.9	134.0	138.5

表 2 いわき地区のアワビ人工種苗混獲率 (%)

年	人工種苗混獲率(%)
2000年	58.4
2001年	62.1
2002年	54.5
2003年	46.6
2004年	43.3
2005年	40.3
2006年	40.1
2007年	49.6
2008年	51.1
2009年	54.5
2010年	49.0
2011年	-
2012年	-
2013年	-
2014年	42.0
2015年	27.0
2016年	35.0
2017年	30.9

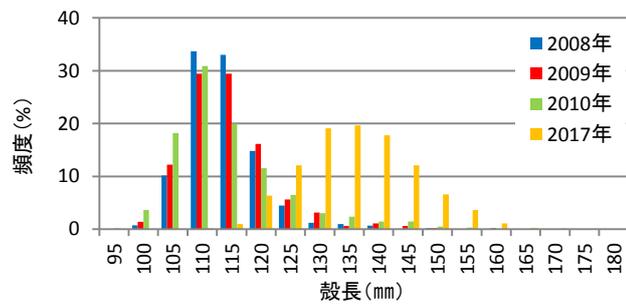


図 3 震災前後の市場調査における殻長組成

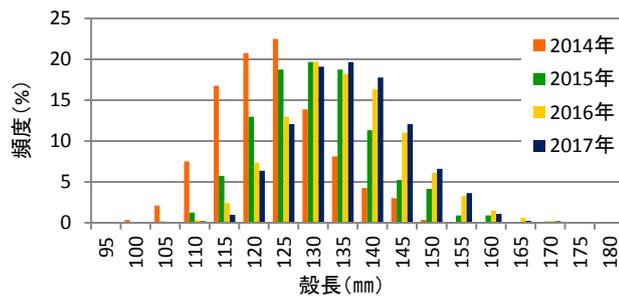


図 4 試験操業における殻長組成

表 3 2000～2017 年におけるいわき地区アワビ漁獲量

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
漁獲量(kg)	37,219	34,264	34,046	31,821	34,430	28,415	21,733	26,445	24,569
年	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
漁獲量(kg)	20,988	24,125	0	0	0	234	271	478	802

成果の発表等 なし

登録データ 17-01-009 「H29 アワビ市場調査」(05-53-1717)

研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究

小課題名 下神白漁場におけるエゾアワビの同一年級群内の雌雄間の成長差

研究期間 2015～2017年

金子直道・鈴木章一・佐藤美智男

目 的

エゾアワビ（以下、アワビとする）の雌雄の成長差に関する知見は全国的に少なく、雌雄の成長差に関して報告例はない。雌雄の成長についてのデータは、基本的な生態学的知見であるとともに資源解析の上で重要な要素である。そこで、いわき地区のアワビ漁場の1つである下神白漁場で漁獲されたアワビを用いて雌雄間の成長差の有無について検討した。

方 法

2016～2017年に下神白地先で採捕されたアワビを対象とし、332個体について調査・解析を行った。漁獲対象である殻長95mm以上の個体について、個体毎に成長差を有している可能性を考慮して、可能な限り特定のサイズに偏らずに採捕するよう漁業者に依頼した。

採捕されたアワビについては殻長、体重を測定するとともに雌雄の判別を行った。年齢査定は貝殻を酢酸に浸漬して表面の殻皮を剥離し、輪紋数を確認して行った。さらに輪紋から各年齢時の殻長を測定し成長履歴を推定して、雌雄別のvon Bertalanffyの成長曲線を作成した。

また、年級間で成長差があることを考慮し、同一年級群内で成長曲線を比較するとともに生息環境の違いによる成長差も考慮し、下神白内の漁場であるイゴミ、ミツイシ、イゴイシの3つの漁場ごとに比較した。

結果の概要

貝殻表面の破損や輪紋が不明瞭で年齢が読み取れなかった個体を除いた各漁場の平均殻長と標準偏差は、イゴミが95個体で 129.8 ± 10.7 mm、イゴイシが92個体で 125.9 ± 8.4 mm、イゴイシが92個体で 129.3 ± 9.5 mmであった。

年齢査定の結果、それぞれの漁場の中で最も優占したイゴミ2009年級群、ミツイシ2010年級群、イゴイシ2010年級群を雌雄間比較の対象とした。イゴミ2009年級群の平均殻長と標準偏差は雄が 131.1 ± 4.8 mm、雌が 128.2 ± 9.4 mm、ミツイシ2010年級群の雄では 122.8 ± 7.2 mm、雌が 125.8 ± 7.1 mm、イゴイシ2010年級群の雄では 127.6 ± 9.5 mm、雌では 123.4 ± 6.6 mmであった。各年齢時の平均殻長はイゴミでは雌雄間で最大5.7mmの差がみられたものの、ミツイシとイゴイシではほとんど差がなかった（図1、3、5）。

イゴミ2009年級群、ミツイシ2010年級群、イゴイシ2010年級群それぞれ雌雄別に成長曲線を作成し（図2、4、6、表1）、尤度比検定によって雌雄間の成長曲線に有意差があるかを検定したところ（ $p > 0.05$ ）、いずれの漁場においても有意差は認められなかった。

今回の研究で、漁場ごとの環境の違いや年級群の違いによって成長差が生じる可能性も考慮し、漁場別、同一年級群で成長曲線を比較したが、3つの漁場のいずれにおいても成長曲線に有意差がなかったことから、エゾアワビの成長に雌雄差はないと考えられた。エゾアワビの雌雄間の成長差がないことが確認できたため、雌雄を区別せずにAge-Length keyおよび成長曲線の作成を行うことが可能だといえる。

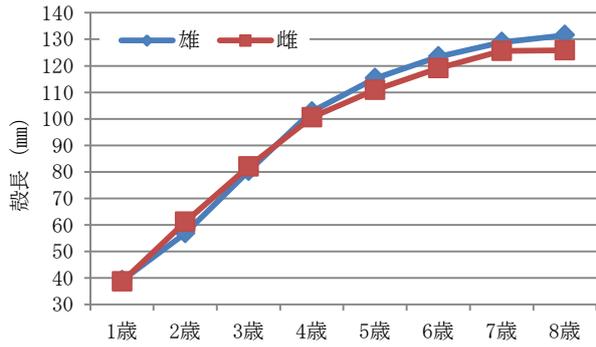


図 1 雌雄別の各年齢時平均殻長 (イゴミ 2009 年級)

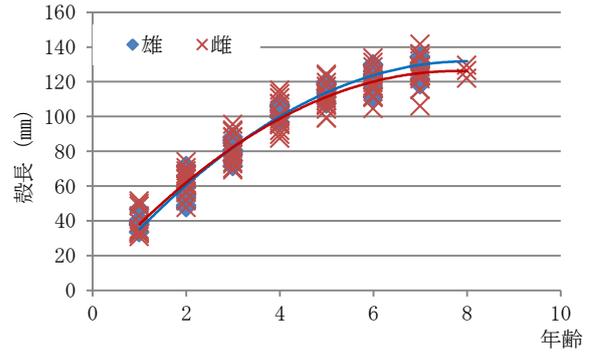


図 2 雌雄別の成長曲線 (イゴミ 2009 年級)

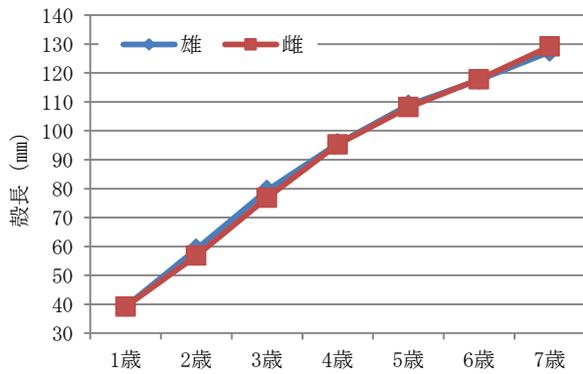


図 3 雌雄別の各年齢時平均殻長 (ミツイシ 2010 年級)

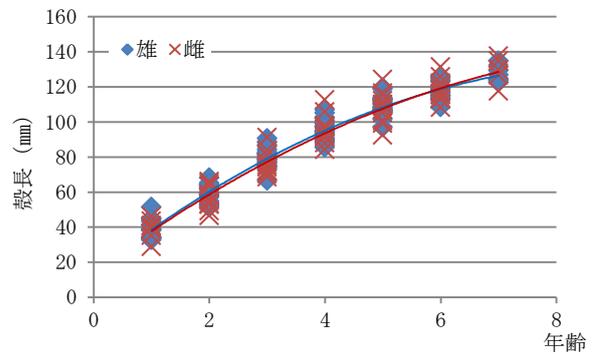


図 4 雌雄別の成長曲線 (ミツイシ 2010 年級)

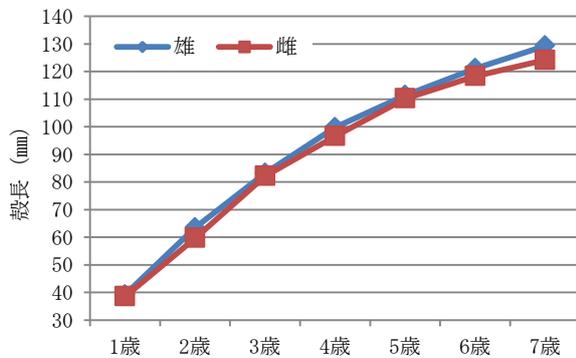


図 5 雌雄別の各年齢時平均殻長 (イゴイシ 2010 年級群)

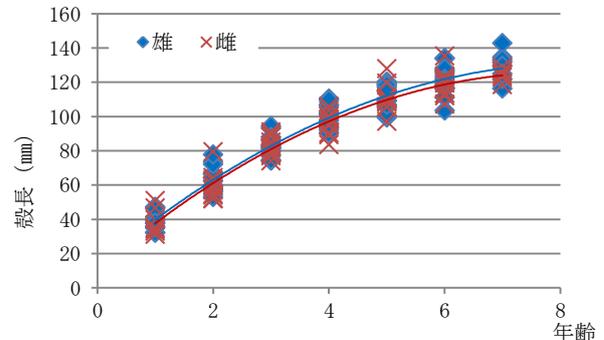


図 6 雌雄別の成長曲線 (イゴイシ 2010 年級群)

表 1 漁場ごとの雌雄別 von Bertalanffy 成長曲線のパラメータ

$$L_t = L_{\infty} \{L - e^{-k(t-t_0)}\}$$

	イゴミ		ミツイシ		イゴイシ	
	雄	雌	雄	雌	雄	雌
L_{∞}	162.82	146.89	171.45	193.21	159.41	152.96
K	0.242	0.273	0.185	0.148	0.230	0.242
t_0	0.010	-0.064	-0.367	-0.456	-0.218	-0.143

結果の発表等 平成 29 年度普及成果、福島県水産試験場研究報告 18 号
 登録データ 17-01-010「アワビ雌雄間の成長差」(05-53-1717)

研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究

小課題名 下神白漁場におけるエゾアワビの震災前後の成長差

研究期間 2015～2017年

金子直道・鈴木章一・佐藤美智男

目 的

2011年の東日本大地震で、いわき地区のアワビ漁場の1つである下神白漁場も津波を受けた。三陸沿岸の宮城県牡鹿半島東岸にある泊浜では、津波の影響で殻長5cm以上のエゾアワビ（以下アワビとする）の分布密度が5割程度まで減少していたことが確認されており、下神白漁場においてもアワビへの影響が懸念される。津波の影響は分布密度の減少だけでなく、津波による攪乱や地盤沈下による水深の変化によってアワビの餌である海藻の減少などアワビの成長に影響を与える事象が想定される。そこで、下神白漁場において、津波によるアワビの成長への影響を把握する目的で年齢査定を行い、震災前後のアワビの成長差について検討した。

方 法

2015～2017年に下神白漁場で採捕されたアワビを用いて調査・解析を行った。採捕の対象としたのは、通常の漁獲サイズである殻長95mm以上の個体とした。個体ごとに成長差を有していることを考慮して、特定のサイズに偏らないように漁業者に採捕を依頼した。採捕された個体については殻長、体重を測定し、螺頂部周辺の特徴により天然・人工個体を判別した。その後、酢酸に浸漬して殻皮を除去し、表出した輪紋から年齢を査定するとともに各年齢時の殻長を測定した。

殻長等を測定したアワビのうち年齢査定が可能だった計430個体についてそれぞれ各年齢毎の平均殻長を求めるとともに、von Bertalanffyの成長曲線を作成した。その後、確認された全ての年級群間で比較が可能な5歳時までの各年齢別殻長をTukey-Kramer法で多重比較し有意差の有無を検証した。

結果の概要

2015～2017年に調査で採捕された個体の平均殻長と標準偏差は 130.0 ± 9.3 mmであった。確認された2004～2012年級群の中では2008～2011年級群が多く、これらの年級群が全体のおよそ80%を占めた（表1）。

各年級群のvon Bertalanffy成長曲線のパラメータは表2のとおりだった。各年齢時の平均殻長をみると、直近の年級群ほど平均殻長が大きい傾向がみられた（表3）。直近の年級で平均殻長が大きかった要因は、年級群内の成長の良い個体が優先的に採捕されたためだと考えられる。一方、2004、2005年級で平均殻長が小さかった要因は、成長が良く、震災前に漁獲加入した大型の個体が間引かれ、今回の調査では成長の悪い個体が採捕されたためではないかと推定される。

5歳までの各年齢時の殻長をTukey-Kramer法で多重比較したところ（有意水準0.05）、5歳時では36の組み合わせの内26の組み合わせ（72.2%）で有意差が検出された（表4）。特に5歳時殻長の比較において、2012年級群はいずれの年級群とも有意差があった（表4）。2012年級群は2017年時点で5歳と今回のサンプルの中では最も若齢で、漁獲対象サイズに達しているのは成長の良い群のみだと推定される。成長の良い群のみが漁獲されたため平均殻長が他の年級群よりも大きく、いずれの年級とも有意差が検出されたと考えられる。

2008～2010年級群は成長の良い個体が漁獲規制サイズである95mmを超え、漁獲加入する3、4歳

の時期が震災による影響で操業がなかった2011～2013年と重なっており、成長の良い群が漁獲によって間引かれていないため、2004、2005年のような漁獲による偏りのない数値だと考えられる。

津波を経験し、なおかつ震災による操業の中断によって漁獲による影響を受けていない2008～2010年級群と震災後に生まれた2011年級群で5歳時の殻長に有意差が認められなかったことから、当該漁場において津波によるアワビの成長への影響は確認できなかった。

表 1 年齢査定によって確認された年級群の割合 (%)

年級	個体数	割合
2004年級	5	1.2
2005年級	13	3.0
2006年級	18	4.2
2007年級	36	8.4
2008年級	82	19.1
2009年級	104	24.2
2010年級	93	21.6
2011年級	62	14.4
2012年級	17	4.0

表 2 年級群別の成長式パラメータ

$$L_t = L_{\infty} \{L - e^{-k(t-t_0)}\}$$

年級	L_{∞}	K	t_0
2004年級	201.07	0.0985	-1.1321
2005年級	196.57	0.1198	-0.5616
2006年級	170.12	0.1789	-0.3126
2007年級	169.46	0.1818	-0.3905
2008年級	163.52	0.2109	-0.2511
2009年級	153.02	0.2532	-0.0833
2010年級	161.53	0.2205	-0.2085
2011年級	167.74	0.2170	-0.2084
2012年級	188.97	0.1986	-0.1807

表 3 2004～2012 年級群の各年齢時の平均殻長 (mm)

年級	個体数	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳
2004年級	5	36.8	55.5	67.3	79.0	91.0	101.0	110.8	119.6	128.6	133.2	138.1	149.7
2005年級	13	33.9	52.0	68.4	81.6	95.0	107.9	118.0	126.8	133.8	140.0	149.8	
2006年級	18	35.8	56.7	77.6	90.7	104.7	114.7	124.7	131.6	136.7	147.4		
2007年級	36	39.3	58.4	77.1	92.9	106.3	117.5	126.5	132.2	134.8	137.6		
2008年級	82	38.7	59.4	79.7	97.1	109.9	120.7	128.7	132.4	135.9			
2009年級	104	38.6	60.3	81.9	99.5	112.4	121.6	125.6	130.4				
2010年級	93	39.1	60.3	81.4	98.9	111.5	120.0	127.2					
2011年級	62	39.6	62.2	84.4	101.5	113.5	123.5						
2012年級	17	39.8	65.3	90.2	105.5	121.7							

表 4 多重比較検定結果 (5歳時殻長)

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
2004年		×	○	○	○	○	○	○	○
2005年	×		○	○	○	○	○	○	○
2006年	○	○		×	×	○	○	○	○
2007年	○	○	×		×	○	○	○	○
2008年	○	○	×	×		×	×	×	○
2009年	○	○	○	○	×		×	×	○
2010年	○	○	○	○	×	×		×	○
2011年	○	○	○	○	×	×	×		○
2012年	○	○	○	○	○	○	○	○	

結果の発表等 平成29年度普及成果、福島県水産試験場研究報告18号
 登録データ 17-01-011「アワビ震災前後の成長差」(05-53-1717)

研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究

小課題名 海岸に打ち上げられたアワビ貝殻の観察によるマダコ食害実態調査

研究期間 2017年

鈴木章一・金子直道

目 的

2017年度は本県沿岸にマダコの来遊が多く、アワビ市場調査の際には漁業者からアワビの食害を懸念する同様の話が出ていた。マダコはアワビの殻に穴を開けて毒液を注入し麻痺させてから岩盤等から剥がし食害する事例が多い。このため、水産試験場が1994～1996年度及び2002～2005年度に行った調査手法に習い、海岸に打ち上げられたアワビ貝殻を観察しマダコによるアワビ食害実態を把握することとした。

方 法

いわき市小名浜の三崎公園内の海岸で、2018年1月から3月の間に打ち上げられた貝殻を回収して殻長、貝殻上のマダコ穿孔痕の有無、天然貝か放流された人工種苗か等について調査した。また、へい死から打ち上げられるまでの経過時間を見る目安として貝殻内側の真珠層輝きの度合い（a：輝きが強くへい死後間もないもの、b：輝きがやや消失しへい死から少し時間が経過しているもの、c：輝きがなくへい死後かなりの時間が経過していると思われるもの）で分けて整理した。

結 果 の 概 要

過去の調査では、貝殻の回収は11月から4月の間に行っており、それに比べ2ヶ月ほど期間は短かったがおよそ3ヶ月間で321個の貝殻を回収した。その内訳は天然貝228個、人工種苗93個で人工種苗の割合は29.0%となり、過去の調査（1994～1996年度の77.5%、2002、2004年度の40%台）に比べ低かった（表1）。殻長はおよそ100mmをモードとした組成で、平均殻長では天然貝と人工種苗の差はほとんどなかった（図1）。穿孔痕率は天然貝が27.2%、人工種苗が30.1%とあまり差はみられず、平均28.0%であった（図2）。過去の調査では天然貝に比べ人工種苗の方が明らかに高くマダコに食害されやすいとの報告であったが、東日本大震災以降人工種苗の放流数が極端に少なくなり漁場における人工種苗の割合が低くなったことが原因ではないかと考えられる。

回収した貝殻真珠層の輝きの程度は、aに分類された貝殻が最も多く、次いでb、cの順であった。貝殻の穿孔痕率はaが40.0%、bが11.4%、cが19.5%で、へい死後間もない貝の比率が高かった（図3）。

1993年度以降の県内でのマダコ漁獲量は図4のとおりで、年により数10トンから800トン以上まで変動が大きい。マダコの来遊量とアワビの食害との関係については明らかにできないが、回収貝殻の穿孔痕率の平均が30.7%であった1994～1996年度の漁獲量はいわき海域のみでも100トンから200トン、前回調査時の2002年度にはへい死後間もない貝の穿孔痕率が29.6%でマダコの漁獲量が100トン以上あった。一方、穿孔痕率の低かった2003～2005年度は県全体でも50トンを下回る程度であった。

今回の調査では、へい死後間もないaと判別した貝の穿孔痕率が40%であり、平均の穿孔痕率も28.0%であったことから、試験操業中で全体的なマダコの数量は把握できないものの、穿孔痕率からみると福島県沿岸のマダコの来遊量は1994～1996年度や2002年度に近いレベルに

あったと考えられる。

表1 年度別回収貝殻の放流貝比率と穿孔痕率

年度	回収貝殻数		穿孔痕率		
	総数	放流貝比率	天然貝	放流貝	平均
1994～96	2,306	77.5	13.3	31.9	30.7
2002	1,387	41.6	20.4	37.0	26.9
2003	282	31.6	12.5	25.8	16.3
2004	1,118	40.8	10.6	18.6	13.9
2005	694	31.7	7.8	11.8	9.1
2017	321	29.0	27.2	30.1	28.0

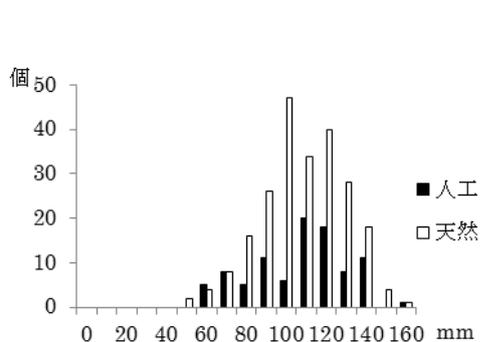


図1 回収貝殻の殻長組成

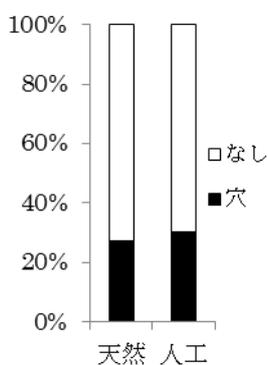


図2 天然、人工別穿孔痕率

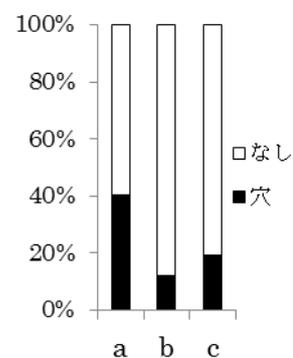


図3 輝き度別穿孔痕率

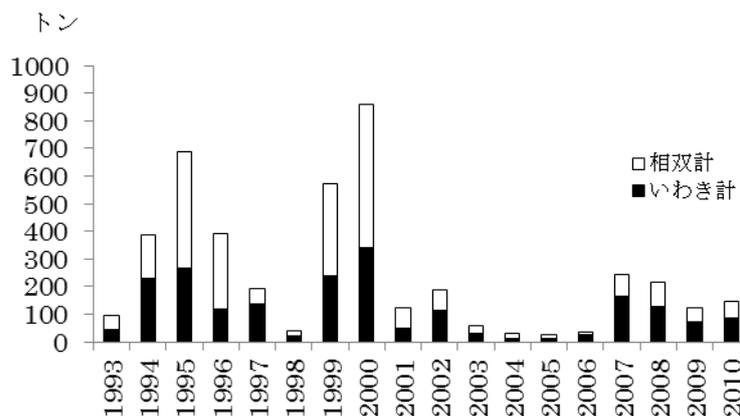


図4 福島県におけるマダコの漁獲量

結果の発表等 なし

登録データ 17-01-012 「打ち上げられたアワビ貝殻 2017」 (05-53-1717)

研究課題名 栽培漁業対象種の放流技術に関する研究

小課題名 いわき地区で水揚げされたキタムラサキウニの GSI の年推移

研究期間 2013～2017 年

金子直道・鈴木章一・佐藤美智男

目 的

東日本大震災以降、福島県の沿岸漁業は操業自粛が続いている。磯根漁業のウニ漁も 2015 年から試験的な操業が行われているものの、水揚げ数量は震災前（2010 年）の漁獲量の 1.6%に止まっている。水産試験場では本格的なウニ漁の再開に備え、ウニの身入り調査を行っており、調査データから生殖腺重量指数（生殖腺重量/重量×100 以下 GSI）の解析を行った。

方 法

調査は 2013 年から、毎年 5～8 月にウニ漁を行っている 11 地区を毎週 1 カ所ずつ行うこととした。供試個体は緊急時環境放射線モニタリング検査用に水揚げされたウニのうち 30 個体を用いた。各個体の殻長、重量、生殖腺重量を測定した後、GSI を算出した。同じ地先内でも採捕場所の生息環境の違いによって生殖腺の発達に差が生じる可能性も考慮し、GSI の解析は、同一地点から採捕している四倉、薄磯、下神白のウニを対象とした。

結 果 の 概 要

四倉（図 1）、薄磯（図 2）、下神白（図 3）の地点ごとの GSI 平均値は、6～8 月に GSI が高く、10～2 月は低い水準で推移し、3 月以降になると上昇する傾向がみられた。このことから、従来ウニ移植の指導は 10～11 月に行うように指導してきたが、生殖腺が発達し始める 2 月までは移植を行うことが可能であることが示唆された。

このうち、調査頻度が高かった下神白の 8 月における各年の殻長、重量、生殖腺重量、GSI の平均値は表 1 のとおりで、GSI は年によって差があった。2013～2017 年における GSI と小名浜定地水温の平年偏差との関係では明瞭な関係はみられなかった（図 4）。

漁場におけるウニの生殖腺の発達は、餌となる海藻の種類と量に左右されると考えられており、下神白の 8 月における GSI の違いも、同様の要因によるものと思われる。今後ウニの GSI の推移についての詳細な研究を行うためには、より短い間隔で連続したデータを測定するとともに海藻の繁茂状況について調査する必要があると思われる。

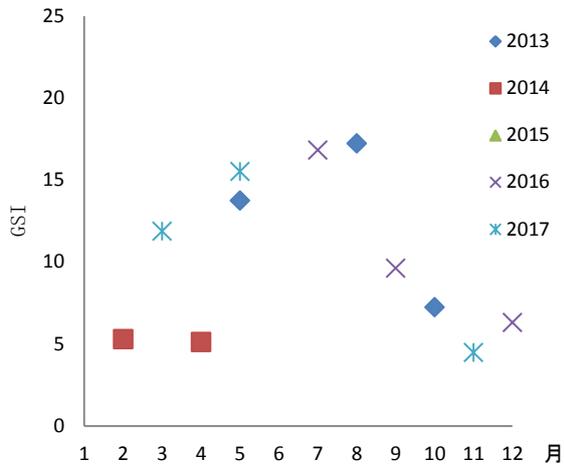


図1 月別の平均GSI (四倉)

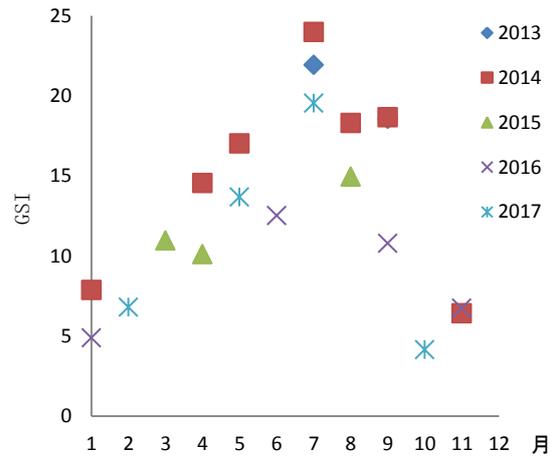


図2 月別の平均GSI (薄磯)

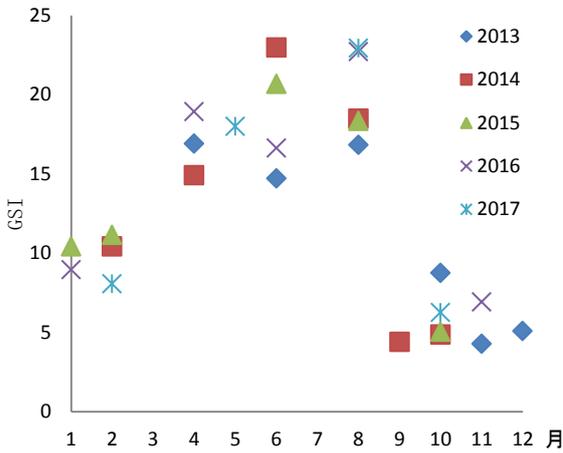


図3 月別の平均GSI (下神白)

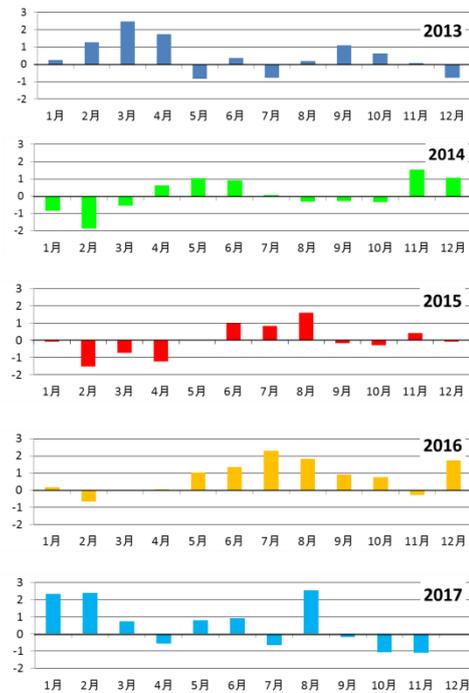


図4 沿岸水温 (小名浜定地) の年偏偏差

表1 下神白8月における各測定項目の平均値

	個体数	平均殻長(mm)	平均重量(g)	平均生殖腺重量(g)	GSI
2013年	30	68.3±3.2	130.2±17.9	22.2±18.5	16.8±6.0
2014年	21	69.1±2.8	145.3±17.4	26.6±12.7	18.5±4.6
2015年	30	67.1±3.9	129.5±21.2	24.0±19.1	18.3±6.7
2016年	30	75.1±7.1	170.1±49.7	38.8±29.8	22.7±4.5
2017年	20	75.5±4.5	176.7±24.3	40.4±13.2	22.9±2.9

成果の発表等 なし

登録データ 17-01-013「ウニGSI」(05-57-1717)