

3- (5) ズワイガニ資源調査

太田 武行

目的

本県の主幹漁業である沖合底びき網漁業の漁獲対象種で、最も生産額の高いズワイガニは、TAC 対象種に指定されており、資源水準の把握が必須となっている。1990 年代後半から漁獲量が増加し 2004 年にピークとなった (図 1)。しかしながら、近年になって資源水準は頭打ちで中位横ばいにあることから、資源評価と管理方法の検討が不可欠となっている。そこで、本種の資源水準を把握するため、以下の調査を行った。

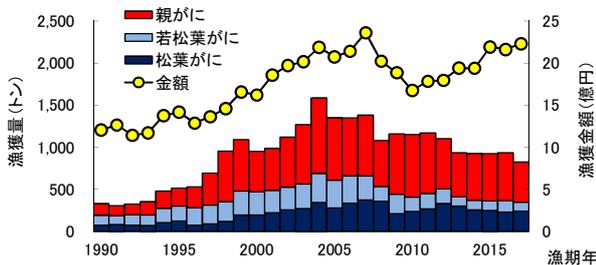


図 1 鳥取県におけるズワイガニの漁獲量の推移

①漁期前調査結果 2017 年 10 月 5 日～26 日にかけて、山陰沖の水深 186m～432mの海域における合計 27 の調査点で着底トロール網による漁期前調査を行った (図 2)。調査海域内において漁獲対象サイズのズワイガニの資源量 (単位=万尾) を表 1 に示した。

松葉がに (脱皮後 1 年以上の雄のズワイガニ) : 隠岐北西沖で減少したものの、前漁期に若松葉の漁獲が好調であった鳥取沖で増加したため、推定資源尾数は前年比 106%、平年比 115%となった (表 1, 図 3 左)。甲幅 9.5～12cm の小～中型個体が主体であったが、前年に比べ甲幅 12cm 以上の大型個体が多い結果となった (図 4)。

若松葉がに (脱皮 6 カ月以内の雄のズワイガニ) : 前年同様に鳥取沖、隠岐北西沖で推定資源尾数は多く、前年比 105%、平年比 121%となった (表 1, 図 3 中央)。甲幅 10～12cm 台の小～中型個体が主体となった (図 4)。親がに (雌のズワイガニ) : 鳥取沖、出雲沖で増加したものの、隠岐北西沖で減少し、推定資源量は前年比 99%、平年比 114%となった (表 1, 図 3 右)。甲幅 7～8cm 台の小～中型個体が主体となった (図 3)。また、例年に比べ、漁獲サイズ 7cm 未満の「くろこ」が多く確認された。

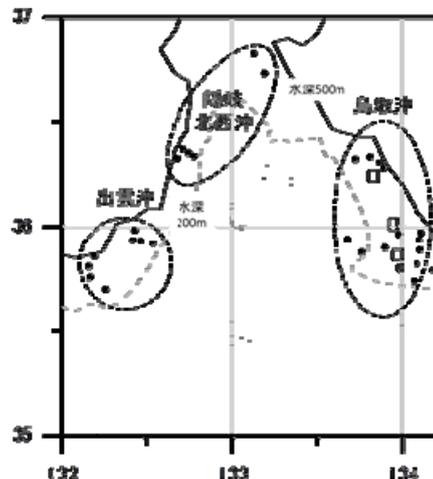


図 2 試験操業位置 (図中黒丸が操業位置)

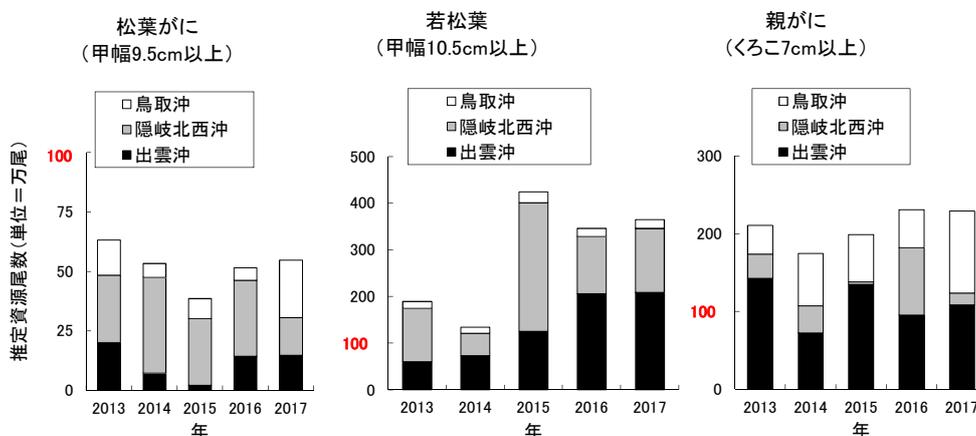


図 3 年別海域別の漁獲対象となるズワイガニの資源量

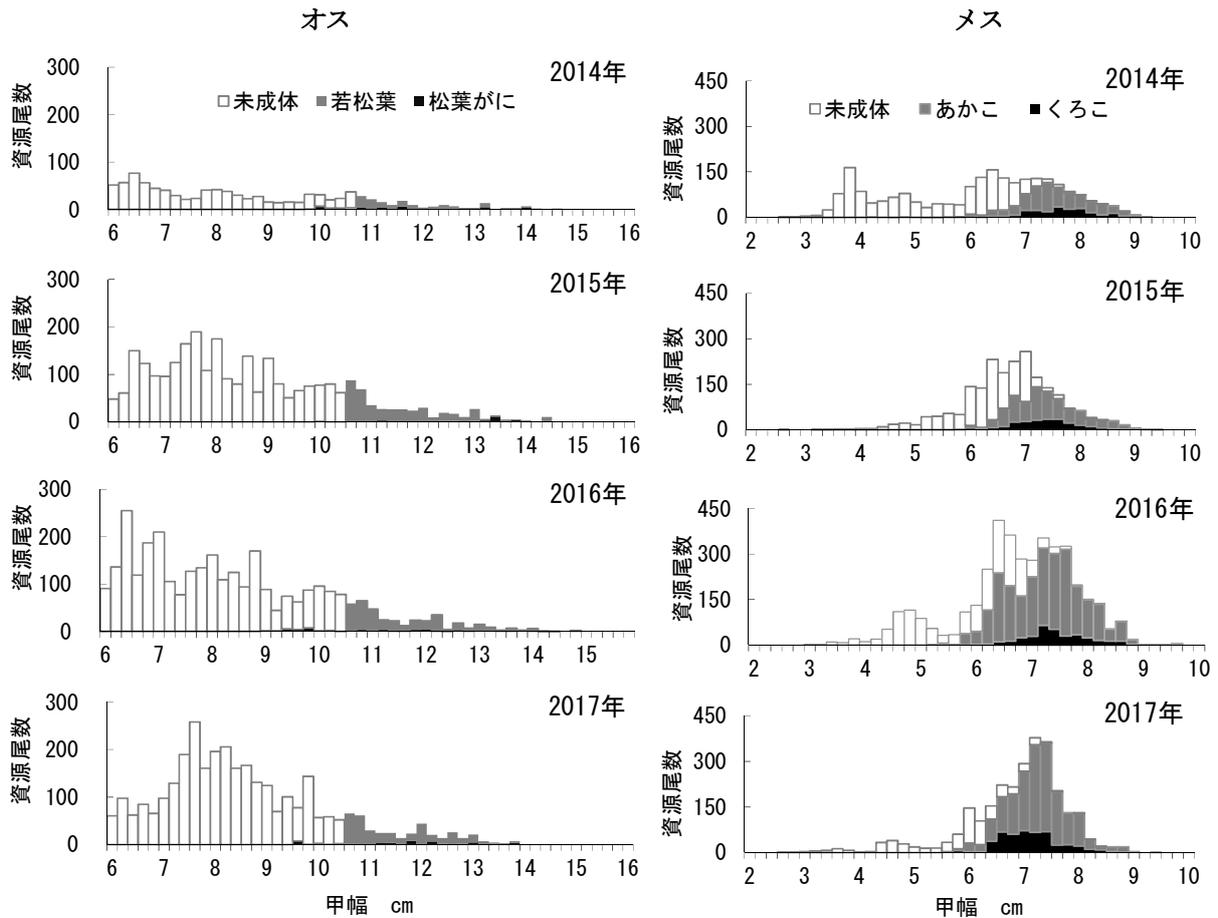


図4 トロール網による調査海域全域におけるズワイガニ甲幅組成の推移 (2014-2017年)

表1 調査海域におけるズワイガニの推定資源尾数 (単位=万尾)

区分	2014年	2015年	2016年	2017年	前年比	平年: 2014-16平均	平年比
松葉がに(甲幅9.5cm以上)	53.2	38.5	51.5	54.7	106%	47.8	115%
若松葉(甲幅10.5cm以上)	133.8	423.6	345.6	364.5	105%	301.0	121%
親がに(くろこ)	174.5	198.8	230.9	229.0	99%	201.4	114%

※くろこ：漁獲対象となる茶黒色や黒紫色をした卵を持ったメスガニ

② 漁獲動向調査

水揚量

- ・水揚量は前年と比較して、「松葉がに」は減少したが、「親がに」、「若松葉がに」は増加した（表2）。
- ・資源状況は1990年代中頃から増加傾向にあったが、近年は減少傾向で推移している。

【松葉がにの減少について】

- ・隠岐北方～東で微減したが、出雲沖で増加した。また、前年より甲幅12cm以上の比率が増加したことも影響した。

【親がにの微増について】

- ・資源状態が悪化し、前年に比べ漁船数が減少している中、海況も悪く漁獲量が減少した。

【若松葉がにの増加について】

- ・操業隻数の減少と海況が悪かったことが大きく影響した。これに加え漁期序盤の県内、隣県での大量漁獲や大雪による流通ストップ等で価格暴落し、狙いが若松葉がに以外に移ったも影響した。

- ・前年好調であった鳥取沖での漁獲が減少し、出雲沖、隠岐西方の漁場での漁獲が好調であった。また、前漁期より大型個体の比率が向上しており、次漁期に大型の松葉がにが増加することが期待される漁獲物組成であった。

- ・漁獲量全体では前年を下回る結果となった。今漁期は海況が悪いこと等資源状態以外の要因による漁獲努力量の減少もあり、漁況見通しとは異なる結果となった。

【今後の資源動向について】

- ・ズワイガニの漁獲量は近年減少傾向にある。調査において甲幅10cm以下のオスの未成体ガニが非常に多く、これらのカニが順調に成長すれば2018年漁期のオスガニの漁獲量は上向くものと考えられる。しかし、雌雄ともに甲幅6～7cmの未成体ガニが少ないことから、2019年漁期にメスガニ、2020年漁期にオスガニが減少する懸念がある。

表2 銘柄別漁獲量についての前漁期との比較

(単位：トン)

種類	2016年漁期	2017年漁期 (前年比:%)	状況 (試験操業による漁況見通し)
松葉がに	230	243 (105.5)	前年を上回る (前年を上回る)
親がに	569	476 (83.6)	前年を下回る (前年並み)
若松葉がに	137	105 (76.7)	前年を下回る (前年並み)
計	925	824 (88.0)	前年を下回る (前年並)

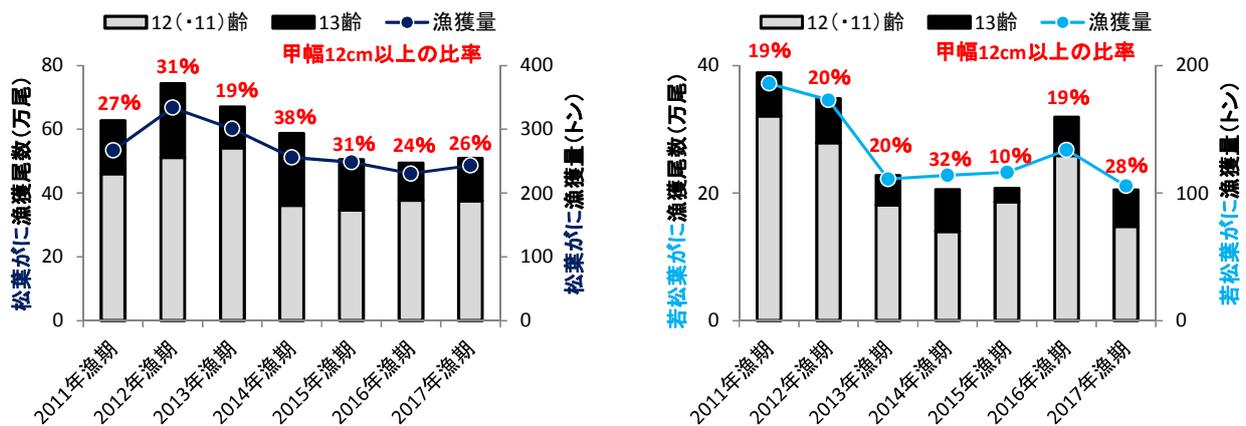


図5 切断法による脱皮年齢別の雄ズワイガニの漁獲尾数の推移

③フロンティア調査

目的 日本海西部地区特定漁港漁場整備事業において整備されたアカガレイ・ズワイガニを対象とした保護育成礁の構造等の選定や餌料環境の把握のため、造成計画箇所等における漁獲調査を行い、対象魚種の分布状況、生物環境に係る情報の取得・分析を目的とした。

方法

籠網調査 保護育成礁設置区と対照区、造成計画箇所において、籠網による調査を行い、ズワイガニのサイズ別・雌雄別分布密度を把握した。調査点及び調査日は、表3及び図6のとおりである。

使用した漁具は、底面の直径130cm、上面80cm、高さ47cmで目合は10節(約30mm)の籠を、1連20籠、籠の間隔は200m、餌は冷凍サバを用い、浸漬時間は8時間以上とした(図7)。採集されたズワイガニは、籠ごとに漁獲尾数、雌雄及び成熟度を判別し、甲幅及び雄では鉗脚の幅を測定した。またスス、ヤケなどの性状も記録した。なお、甲幅60mm以上に達した雄は、判別指数算出のため鉗脚幅(原則として右側)も計測し、銘柄は表4に基づいて判別した。

ズワイガニ以外では、甲殻類ではイバラモエビ等のエビ類の3種、貝類では、エッチュウバイ、エゾボラモドキの2種、魚類ではアカガレイ等の3種の計数、サイズ測定を行った。このほか、調査点で調査実施位置、水深及び水温等の環境情報を記録した。

着底トロール調査 調査点は、赤碓沖漁場および隠岐北方漁場における造成計画箇所の3点とした(表5)。調査は、コッドエンドの目合45mmの着底トロール網を用い、曳網速度3ノット、曳網時間30分を標準とした。

採集したアカガレイ、ズワイガニは、雌雄別に漁獲尾数を計数、標準体長又は甲幅を測定し、雌雄別、成熟段階別に分布密度を把握した。なお、ズワイガニの測定要領及び判別は、籠網調査と同様である。

また、両種以外の主要漁獲対象種についても、種査定を行い、種ごとに計数、サイズ測定を行った。このほか、調査点で調査実施位置、水深及び水温等の環境情報を記録した。

結果

籠網調査 赤碓沖漁場での調査で漁獲されたズワイガニは、3調査点合計で雄が168個体(鉗大41個体、鉗小126個体、鉗なし1個体)、雌が928個体(成熟926個体、未熟2個体)の合計1,096個体であった(表6)。

調査点別に見ると、第2保護育成礁で雌ガニが多獲され、雌雄を含めた全入網個体の86.4%を占めた。水深が200m未満の第8保護育成礁に比べ、水深200m以深の第2保護育成礁対照区の方がズワイガニの分

布密度が高かった。また、採集されたズワイガニの平均甲幅については、第8保護育成礁は雄8.6cm、雌7.5cmであったのに対し、第2保護育成礁とその対照区の雄9.6cm、雌7.5cmであり、水深200m以深の海域において雄ガニの甲幅が大きかった(図9、10)。なお、第8保護育成礁の雄ガニの鉗大小の判別については、後述のトロール網調査での鉗大小の比率と大きく異なるため、再検証が必要である。

次に、保護育成礁と対照区を比較すると、保護育成礁で、雌雄ともに最終脱皮を終えた個体の生息密度が高く、産卵場として機能していることが示唆された(表6)。

過去との比較では、今年の赤碓沖第2保護育成礁(St.1)における雌の総漁獲尾数は916個体であり、2016年に同様の調査で採集された673個体より多く、過去最高の採集尾数となった(2015年866個体、2014年229個体、2013年125個体、2012年813個体、2011年180個体、2010年425個体)。

最後に、籠別に保護育成礁内外の入網数を比較したところ、保護育成礁内外で個体数の差が認められなかった(図11)。

以上のことから、赤碓沖第2保護育成礁は、成熟した雌個体の保護のために有効に寄与しており、染みだしによる漁獲への効果を有するものと考えられた。

着底トロール調査 トロール網における赤碓沖漁場第8保護育成礁(以下「F8」という)のズワイガニの入網数は、雄が78個体(鉗大1個体、鉗小77個体)、雌が14個体(アカコ12個体、未成体2個体)の合計92個体であった。また、隠岐北方漁場第9、10保護育成礁(以下、それぞれ「F9」、「F10」という)の入網数は、雄が388個体(すべて鉗小)、雌が227個体(クロコ1個体、アカコ18個体、未成体208個体)の合計92個体であった(表7)。分布密度は、F8で雄1,251個体/km²、雌449個体/km²であり、F9は雄3,197個体/km²、雌2,148個体/km²、F10は雄3,109個体/km²、雌1,538個体/km²であった。隠岐北方漁場の保護育成礁設置予定箇所の方が雌雄ともカニの分布密度が高かった。

甲幅組成に関しては、赤碓沖漁場では、雌雄ともに11齢(甲幅8cm前後)にあたる個体が多く採集された。一方、隠岐北方漁場では、雌雄ともに甲幅6cm以下の未成熟個体が多く採集された(図9)。

以上のことから、赤碓沖、隠岐北方漁場ともに未成熟個体の保護のために有効に寄与する可能性が示唆され、特に隠岐北方漁場ではその効果が高いことが示唆された。

トロール網におけるF8のアカガレイの入網数は、雄が7尾、雌が16尾の合計23尾であった。また、F9、10の入網数は、雌のみで103尾(うちF9が99

尾)であった(表8). 分布密度は, F8で376尾/km², であり, F9は1,620尾/km², F10は65尾/km²であった. アカガレイは季節的に深浅方向に移動する特徴があり,特に雌は雄に比べ深い海域まで移動する. そのため, 隠岐北方漁場では雌のみが採集されたと考えられた.

アカガレイ体長組成は, 赤碓沖漁場第8保護育成礁で雄が標準体長12-21cm, 雌が12-37cmの範囲で, 隠岐北方漁場第9,10保護育成礁で雌がそれぞれ20-41cm, 33-36cmの範囲で確認された(図13). 2008年京都府沖合で調査された50%成熟体長は雄17cm, 雌25cmであることから, 赤碓沖漁場では隠岐北方漁場に比べ未成熟個体が多く分布し, 隠岐北方漁場は雌の成熟個体が多く分布していることが分かった.

以上のことから, 調査時期において赤碓沖漁場では未成熟個体の保護のために有効に寄与する可能性が示唆され, 隠岐北方漁場, 特にF9は, 成熟個体の保護のために有効に寄与する可能性が示唆された. なお, 赤碓沖漁場周辺でのアカガレイの産卵水深は180m前後であることから, F8は産卵場として機能する可能性がある.

赤碓沖漁場におけるトロール網でズワイガニ, ア

カガレイ以外に入網した主な魚種は, ヒレグロ, ハタハタとクロザコエビであった. また, 隠岐北方漁場では, 第9保護育成礁においてハタハタ, ヒレグロ, ニシンが, 第10保護育成礁においてはホッコクアカエビ, トゲザコエビ, ツバイが主な入網魚種であった(表9). 主要漁獲物のサイズ組成については, 表10にまとめた.

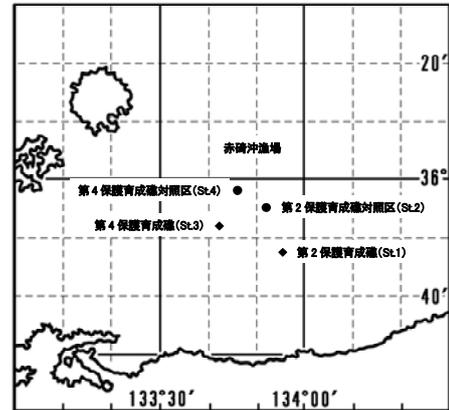


図6 調査定点

表3 籠網調査の調査点と試験操業の概要

漁場名	調査点及び1籠目の投入位置(水深)	浸積期間(籠投入日時~揚収日時)
赤碓沖漁場	第2保護育成礁(St.1:既存21群) N35° 47.2838, E133° 55.7453 (dep.230m)	7月6日 10:52~7月7日 7:32
	第2保護育成礁対象区(St.2) N35° 54.7325, E133° 51.3217 (dep.209m)	7月5日 12:55~7月6日 7:54
	第8保護育成礁(St.3:新規11群) N35° 52.1253, E133° 37.7212 (dep.190m)	7月13日 12:35~7月14日 8:29

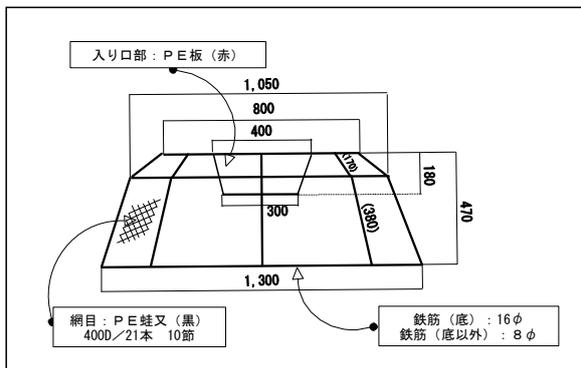


図7-1 調査に使用した籠網の仕様

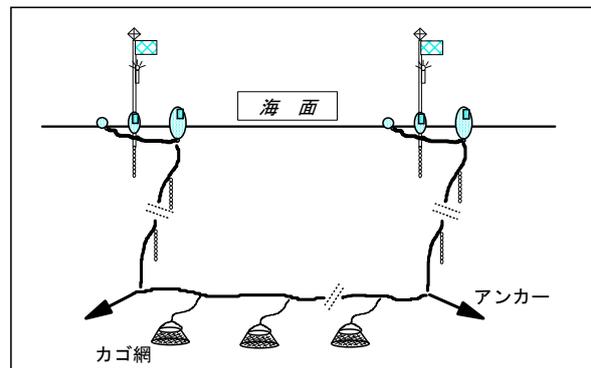


図7-2 籠の設置模式図

表4 ズワイガニの銘柄判定

性別	銘柄	判別基準
雄	缺大	判別指数 ≤ 0 の個体
	缺小	判別指数 > 0 の個体
雌	クロコ	外仔卵を持ち、その色が黒みを帯びた個体
	アカコ	外仔卵を持ち、その色が赤みを帯びた個体
	未成年体	外仔卵を持たない個体

※判別指数 (Z) = $1.3271 \log(CW) - \log(CH) - 1.3696$ CW: 甲幅 (mm), CH: 缺脚幅 (mm)



図 3-1 投籠の様子



図 3-2 揚籠の様子



図 3-3 籠網で採集された生物



図 3-4 ズワイガニの測定の様子

表5 トロール網調査の調査点と試験操業の概要

漁場名	調査点及び曳網開始位置 (水深)	曳網日時 (曳網距離)
赤碕沖漁場	第8保護育成礁 (St.3: 新規11群) N35° 51.9665, E133° 37.0093 (dep.188m)	8月23日 7:54~8:24 (1.53mile)
隠岐北方漁場	第9護育成礁 (新規11群) N36° 32.3031, E133° 24.0647 (dep.250m)	8月22日 14:09~14:39 (1.52mile)
	第10護育成礁 (新規11群) N36° 50.0386, E133° 18.9997 (dep.505m)	8月22日 10:00~10:30 (1.50mile)

表6 籠網調査によるズワイガニの入網結果

調査点	有効籠数	雄				雌				合計
		缺大	缺小	缺なし	小計	クロコ	アカコ	未成年体	小計	
第2保護育成礁 (St.1)	20	12	19	0	31	190	726	0	916	947
	個体/籠	0.6	1.0	0.0	1.6	9.5	36.3	0.0	45.8	47.4
	ヤケ個体数	0	1	0	1	67	139	0	206	207
	スス個体数	0	0	0	0	1	0	0	1	1
第2保護育成礁対照区 (St.2)	20	11	84	0	95	1	3	1	5	100
	個体/籠	0.6	4.2	0.0	4.8	0.1	0.2	0.1	0.3	5.0
	ヤケ個体数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	スス個体数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
第8保護育成礁 (St.3)	20	17	24	1	42	0	6	1	7	49
	個体/籠	0.9	1.2	0.1	2.1	0.0	0.3	0.1	0.4	2.5
	ヤケ個体数	1	4	0	5	0	0	0	0	5
	スス個体数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
漁場内合計	60	40	127	1	168	191	735	2	928	1,096
	個体/籠	0.7	2.1	0.0	2.8	3.2	12.3	0.0	15.5	18.3
	ヤケ個体数	1	5	0	6	67	139	0	206	212
	スス個体数	0	0	0	0	1	0	0	1	1

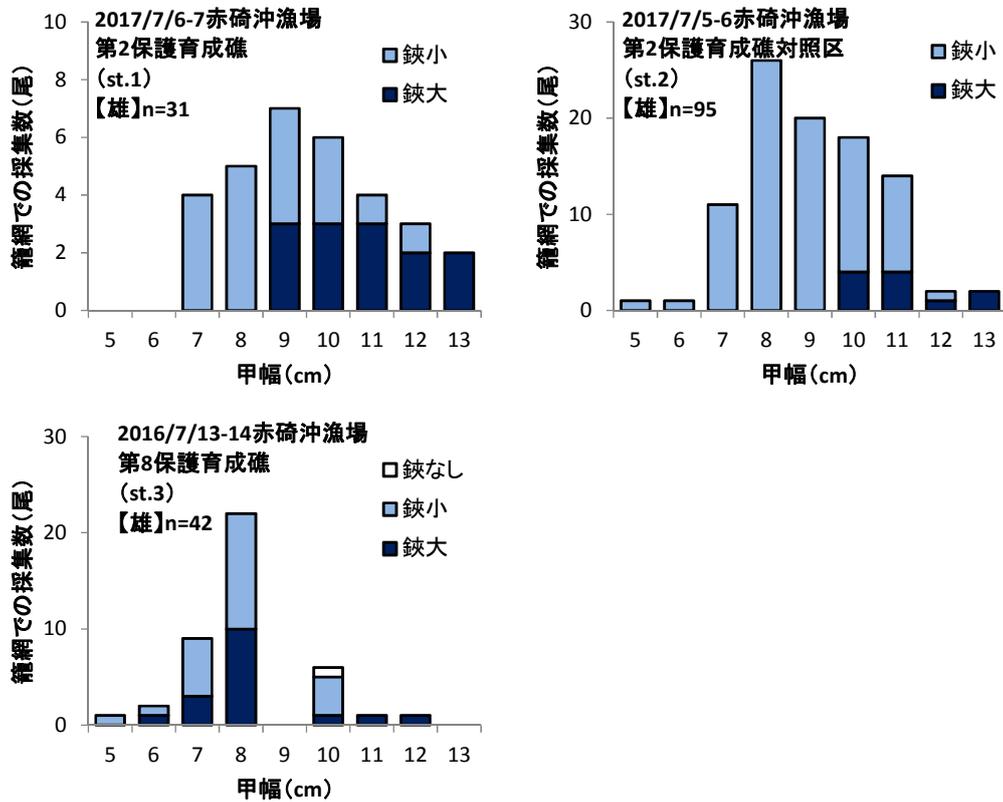


図9 赤碓沖漁場の籠網調査で入網したズワイガニ (雄) の甲幅組成

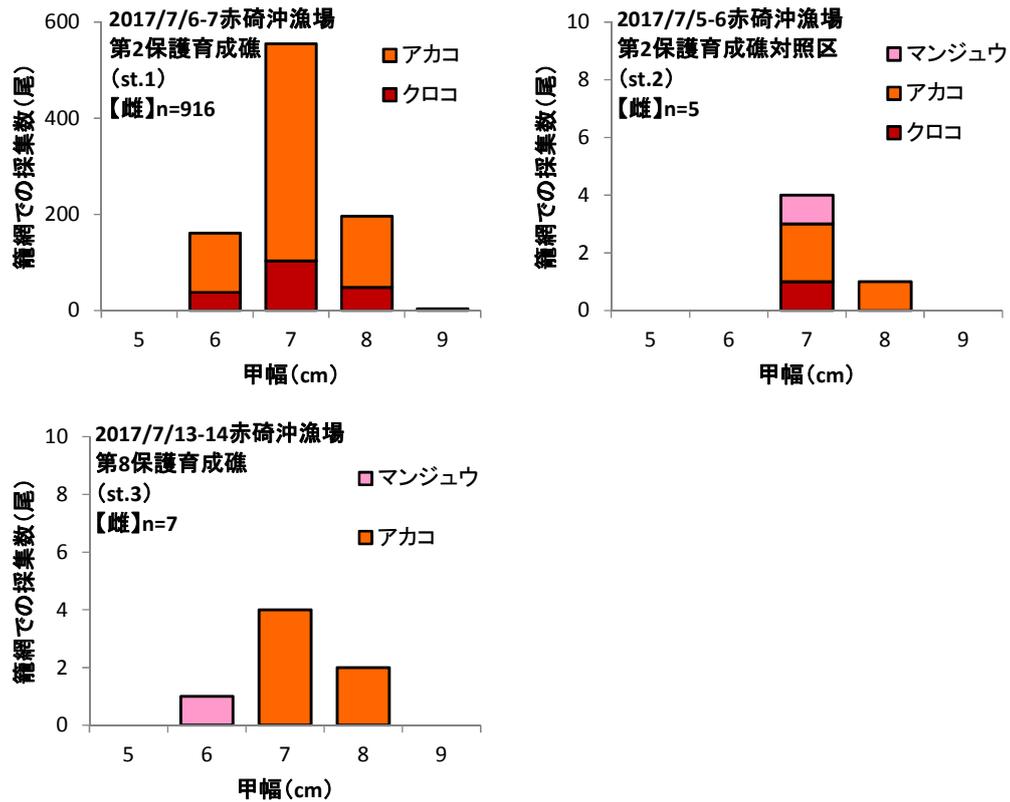


図10 赤碓沖漁場の籠網調査で入網したズワイガニ（雌）の甲幅組成

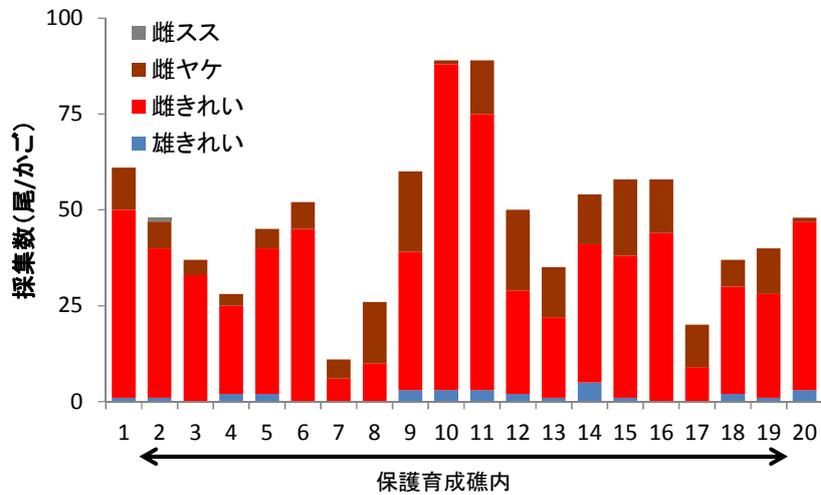


図11 籠番号別の入網個体数（左：赤碓沖第2保護育成礁，右：赤碓沖第4保護育成礁）

表7 トロール網調査によるズワイガニの入網結果

漁場名	調査点	曳網面積 (km ²)	雄			雌				合計	
			鉞大	鉞小	小計	クロコ	アカコ	未成体	小計		
赤碓沖漁場	第8保護育成礁(新規11群)	0.06234	個体/網	1	77	78	0	12	2	14	92
			分布密度(個体/km ²)	16	1235	1251	0	192	32	225	449
隠岐北方 漁場	第9保護育成礁(新規11群)	0.06193	個体/網	0	198	198	0	16	117	133	331
			分布密度(個体/km ²)	0	3197	3197	0	258	1890	2148	4295
隠岐北方 漁場	第10保護育成礁(新規11群)	0.06112	個体/網	0	190	190	1	2	91	94	284
			分布密度(個体/km ²)	0	3109	3109	16	33	1489	1538	3060

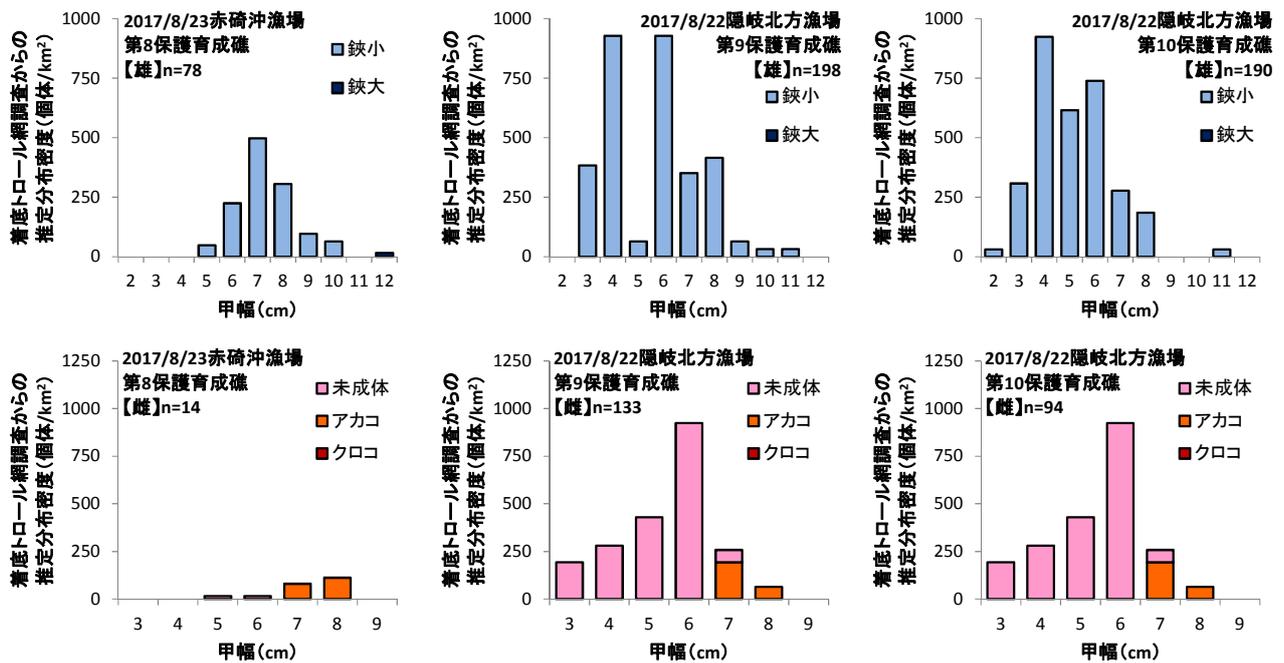


図 12 赤碓沖漁場のトロール網調査で入網したズワイガニの甲幅組成 (上段: 雄, 下段: 雌)

表 8 トロール網調査によるアカガレイの入網結果

漁場名	調査点	曳網面積 (km ²)	尾/網			合計
			雄	雌	分布密度(尾/km ²)	
赤碓沖漁場	第8保護育成礁(新規11群)	0.06234	7	16	23	
			115	262	376	
隠岐北方漁場	第9保護育成礁(新規11群)	0.06193	0	99	99	
			0	1620	1620	
	第10保護育成礁(新規11群)	0.06112	0	4	4	
			0	65	65	

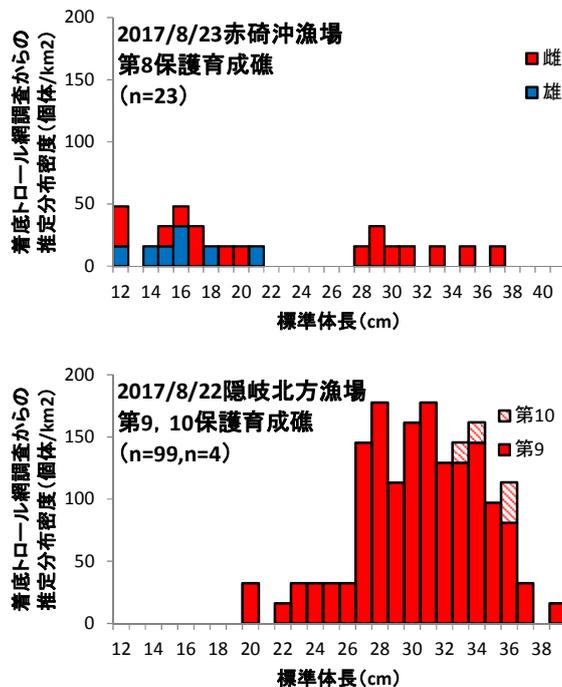


図 13 赤碓沖漁場のトロール網調査で入網したアカガレイの体長組成

表9 トロール網調査における漁獲一覧

漁法		トロール					
漁場		赤碕沖		隠岐北方			
調査地点		赤碕沖 第8保護育成礁		隠岐北方 第9保護育成礁		隠岐北方 第10保護育成礁	
種類	種名	尾数(尾)	総重量(kg)	尾数(尾)	総重量(kg)	尾数(尾)	総重量(kg)
魚類	アカガレイ(♂)	7	0.8				
	アカガレイ(♀)	16	5.7	99	55.7	4	2.9
	ソウハチ	17	2.5				
	ヒレグロ	78	2.7	250	31.6	1	0.4
	ハタハタ	57	2.5	351	23.5		
	ニシン			240	65.1		
	マダラ			4	5.5		
	ハツメ			1	0.1		
	ノロゲンゲ			72	5.9	11	1.0
	クロゲンゲ			50	5.1	5	0.5
	アゴゲンゲ					11	1.2
	タナカゲンゲ						
	ヤマトコブシカジカ					1	0.2
	シロザメ			1	7.5		
甲殻類	ズワイガニ(♂)	78	13.8	198	17.3	190	11.3
	ズワイガニ(♀)	14	2.3	133	8.6	101	8.4
	イバラモエビ	9	0.7				
	クロザコエビ	70	1.8				
	トゲザコエビ			23	0.3	152	2.2
	ホッコクアカエビ					351	6.1
イカ・タコ類	スルメイカ	14	3.2				
	ミズダコ	3	9.9	2	0.4	1	0.4
	ボウズイカ	2	0.1				
	ホタルイカモドキ					1	<0.1
貝類	エッチュウバイ			4	0.6		
	エゾボラモドキ	22	3.5	33	3.5	16	2.5
	ツバイ					88	2.5
投棄物	重量:kg		27.9		9.2		28.0
	主内容物	イソギンチャク、木片 ビニールシート等		ヒトデ、ビニール袋等		ヒトデ、イソギンチャク 木片、一升瓶等	

表10 トロール網調査における主要漁獲物のサイズ組成

操業日 調査点 種名 測定部位	2017/8/22 赤崎沖第8保護育成礁						2017/8/22 隠岐北方第9保護育成礁						2017/8/22 隠岐北方第10保護育成礁							
	アサギイロ	アサギイロ	ソウハチ	ヒレグロ	ハタハタ	スルメイカ	アサギイロ	アサギイロ	ソウハチ	ヒレグロ	ハタハタ	ニシン	スルメイカ	アサギイロ	アサギイロ	ソウハチ	ヒレグロ	ハタハタ	ニシン	スルメイカ
4.0 ~ 4.9																				
5.0 ~ 5.9																				
6.0 ~ 6.9																				
7.0 ~ 7.9				2																
8.0 ~ 8.9				4					1											
9.0 ~ 9.9				2																
10.0 ~ 10.9				10																
11.0 ~ 11.9				7																
12.0 ~ 12.9	1	2		9	6															
13.0 ~ 13.9				13	17				2	2										
14.0 ~ 14.9	1			10	10															
15.0 ~ 15.9	1	1		5	15				1	18										
16.0 ~ 16.9	2	1	4	6	9	1			1	21										
17.0 ~ 17.9		2	1	3		1			3	40										
18.0 ~ 18.9	1		1	5		2			7	13										
19.0 ~ 19.9			1	3	1	5			5	9										
20.0 ~ 20.9		1		1		1		2	7	8										
21.0 ~ 21.9	1		2	1		2			11	1										
22.0 ~ 22.9			1					1	15	2										
23.0 ~ 23.9			1			2		2	11	1	2									
24.0 ~ 24.9								2	15		10									
25.0 ~ 25.9			1					2	11		15									
26.0 ~ 26.9			2					2	9		19									
27.0 ~ 27.9								9	5		13					1				
28.0 ~ 28.9		1						11	1		20									
29.0 ~ 29.9		2	1					7			10									
30.0 ~ 30.9		1						10			4									
31.0 ~ 31.9		1						11			2									
32.0 ~ 32.9								8												
33.0 ~ 33.9		1						8							1					
34.0 ~ 34.9								9							1					
35.0 ~ 35.9		1						6												
36.0 ~ 36.9								5							2					
37.0 ~ 37.9		1						2												
38.0 ~ 38.9																				
39.0 ~ 39.9								1												
40.0 ~ 40.9																				
41.0 <								1												
測定尾数	7	16	17	78	57	14	0	99	0	105	121	95	0	0	4	0	1	0	0	0
測定重量(kg)	0.8	5.7	2.5	2.7	2.5	3.2	0.0	55.7	0.0	13.2	8.5	26.0	4.6	0.0	2.9	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
残り尾数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	230	145	0	0	0	0	0	0	0	0
残り重量(kg)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	15.0	39.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総数	7	16	17	78	57	14	0	99	0	250	351	240	0	0	4	0	1	0	0	0
全重量(kg)	0.8	5.7	2.5	2.7	2.5	3.2	0.0	55.7	0.0	31.6	23.5	65.1	4.6	0.0	2.9	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0