

基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－ 1

新資源管理体制整備事業 (TAC・TAE)

安部洋平・中尾拓貴・内海訓弘

事業の目的

本事業は水産資源の適切な利用と管理を行うため、漁獲量や操業実態の把握など基礎的知見を集積することを目的としている。

今年度は、前年に引き続いてTAC集計および管理、TAE管理に関する調査、豊後水道域の小型機船底びき網漁業（以下、「底びき網漁業」とする）の漁獲状況について調査した。

事業の方法

1. TAC集計および管理

1) 漁獲管理情報処理

「大分県の海洋生物資源の保存及び管理に関する計画」及び「海洋生物資源の採捕の数量等の報告に関する規則」に基づき、TAC対象魚種のマアジ、マイワシ、サバ類について、大分県漁業協同組合からTACシステム（漁獲管理情報システム）を利用して漁獲水揚げ情報を収集した。

収集した情報は、対象魚種別に解析して1ヶ月ごとに水産振興課へ報告した。また、対象魚種を含む水産上重要な魚種の漁獲量情報については、漁況海況情報として定期的に発行している速報に掲載した。

2) 遊漁船日誌調査

TAC対象魚種のうちマアジ及びサバ類については、漁業者以外の一般遊漁者の漁獲比率が高いことから、これらの遊漁船業を営む大分県遊漁船業協同組合所属の2経営体に標本船日誌（4～3月）の記帳を依頼し、操業実態等を把握した。

2. TAE管理

国が作成し、関係府県において資源管理を実践している瀬戸内海域のサワラを対象に、豊後水道および周辺域における漁獲状況について、取りまとめた。

3. 小型機船底びき網漁業の漁獲状況調査

特定の漁業種類を対象とした包括的な資源回復計画の作成に資するため、豊後水道域における底びき網漁業の漁獲動向を把握する標本船日誌調査を実施した。底びき網漁業を営む大分県漁協白杵支店（以下、大分県漁協各支店の名称は支店名を記載する）、佐伯支店、米水津支店および上入津支店所属の計6経営体に標本船日誌（4～3月）の記帳を依頼し、漁獲・操業実態等を把握した。

事業の結果

1. TAC集計および管理

1) 漁獲管理情報処理

TACシステム、ファックス等により、大分県内の主要漁協22支店から採捕報告があった。2016年における大分県のマアジTAC配分量（若干量）に対してマアジは1,432トン採捕された（図1）。マイワシは配分量（若干量）に対し、3,910トン採捕された（図2）。サバ類（マサバ・ゴマサバ）は配分量（若干量）に対し、961トン採捕された（図3）。

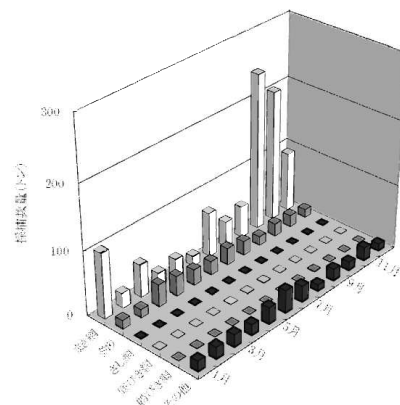


図1 マアジの漁業種類別採捕数量 (2016年)

月を除いて年間を通じて漁獲が見られ4月に最も多くの漁獲量を記録した。漁業者Dは5月および休漁期間の7～8月を除いて漁獲があり3月が最も多かった。

米水津支店の漁業者Eについては年間操業日数は174日であった。年間のクルマエビ漁獲量は253.2kgであり5月に最も多くの漁獲があった。また、ヒラメについては4月および1～3月に漁獲があった。

上入津支店の漁業者Fについては年間操業日数は127日であった。全ての月でクルマエビの漁獲があり2月に最も多くの漁獲があった。ヒラメについては4～7月及び9、3月に漁獲があった。

表2 臼杵支店漁業者Aの操業状況

月	操業日数(日)	クルマエビ(尾)	ヒラメ(尾)
4	18	16	5
5	14	14	0
6	11	9	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	9	73	0
10	14	164	0
11	20	140	1
12	17	29	0
1	14	9	0
2	14	0	1
3	9	9	1
計	140	463	8

※ 7-8月は休漁期間

表3 臼杵支店漁業者Bの操業状況

月	操業日数(日)	クルマエビ(箱)	ヒラメ(箱)
4	9	7	20
5	6	4	7
6	9	2	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	9	16	0
10	13	5	0
11	13	6	4
12	10	2	4
1	7	0	1
2	11	4	2
3	15	3	28
計	102	49	66

※ 7-8月は休漁期間。

表4 佐伯支店漁業者Cの操業状況

月	操業日数(日)	クルマエビ(kg)	ヒラメ(kg)
4	16		99.3
5	16		47.5
6	16		1.5
7			
8			
9	17		
10	17		3
11	17	1.4	2.3
12	19	3	14.6
1	12		45.8
2	14		13.3
3	16	0.3	12.7
計	160	4.7	240

※ 7-8月は休漁期間。

表5 佐伯支店漁業者Dの操業状況

月	操業日数(日)	クルマエビ類(箱)	ヒラメ(箱)
4	15	11	16
5	17	5	
6	25	42	3
7	6		
8	10		
9	14	40	1
10	18	39	2
11	24	126	1
12	20	92	3
1	11	11	8
2	12	11	18
3	18	22	25
計	190	399	77

※ 7-8月は休漁期間。クルマエビ類にはクルマエビおよびクマエビが含まれる

表6 米水津支店漁業者Eの操業状況

月	操業日数(日)	クルマエビ(kg)	ヒラメ(kg)
4	11	42.6	2.2
5	8	44.5	
6	8	21.7	
7	13	5.6	
8	15		
9	19		
10	15	26	
11	18	51	
12	14	25.1	
1	18	0.8	25.8
2	17	7.6	14.11
3	18	28.3	49.7
計	174	253.2	91.81

※ 操業日数には夏季のスルメイカ釣り、棒受け網、冬季のアオリイカ釣りを含む

表7 上入津支店漁業者Fの操業状況

月	操業日数(日)	クルマエビ(尾)	ヒラメ(尾)
4	11	76	13
5	11	171	18
6	8	231	12
7	12	102	33
8	8	550	
9	11	217	1
10	10	40	
11	10	337	
12	12	550	
1	10	750	
2	13	800	
3	11	717	2
計	127	4541	79

基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－2 魚礁効果調査

中尾拓貴・内海訓弘

事業の目的

大分県は耐用年数に達した海洋牧場の音響給餌ブイの処分に伴い、既存施設を活用して新たに簡易な中層浮魚礁を設置し、立体的魚礁漁場を整備する計画を実施してきた。

佐賀関漁場には2006年1月14日に中層浮魚礁（コスモフロート2基）が、津久見漁場には2006年9月14日に中層浮魚礁（コスモフロート1基、AK中層浮魚礁1基）が、臼杵漁場には2007年9月18日に中層浮魚礁（AK中層魚礁2基）が、保戸島漁場には2013年11月1日に中層浮魚礁（AK中層浮魚礁3基）がそれぞれ順次設置され、既存魚礁群と併せて立体的な漁場が整備された（図1）。立体的魚礁漁場に増集する魚種組成等を明らかにすることを目的として釣獲調査を実施した

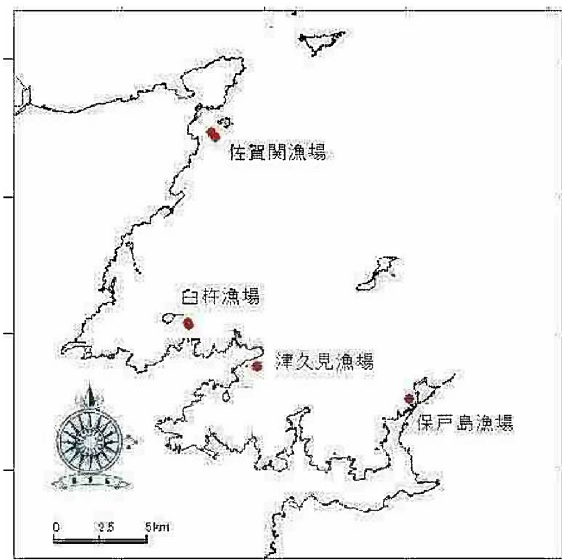


図1 調査対象漁場の位置（・）

事業の方法

4カ所の漁場（佐賀関漁場・臼杵漁場・津久見漁場・保戸島漁場）において釣獲試験操業を実施した。漁獲物については、水産研究部に持ち帰り測定を行った。

1. 佐賀関漁場

佐賀関支店所属漁業者の漁船を用船し、2回（2017/1/12、2017/3/29）の釣獲試験操業を実施した。試験操業は釣竿を使用し調査員2～3名で行った。釣獲は餌を使用し、吹き流し等の仕掛けを使用して行った。

2. 臼杵漁場

臼杵支店所属漁業者の漁船を用船し、2回（2016/12/9、2017/2/3）の釣獲試験操業を実施した。試験操業では釣り竿を使用して、漁業者1名と研究員1名が釣獲を行った。釣獲は餌を使用し、吹き流し等の仕掛けを使用して行った。

3. 津久見漁場

津久見支店所属漁業者の漁船を用船し、2回（2016/10/18、11/18）の釣獲試験操業を実施した。試験操業は漁業者1名、調査員1名で釣獲を行った。釣獲は餌を使用し、吹き流し等の仕掛けを使用して行った。なお、漁業者は通常操業時と同様の漁具を使用した。

4. 保戸島漁場

保戸島支店所属漁業者の漁船を用船し、2回（2016/11/30、12/12）の釣獲試験操業を実施した。試験操業は通常の操業で利用する漁具を用い、漁業者1名が釣獲を行った。漁法は冷凍イカを餌とする曳き縄を用いた。

事業の結果

各漁場での調査結果は表1に示したとおりである。

1. 佐賀関漁場

調査における釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を求めると2017年1月12日の調査では1.3kgで2017年3月29日の調査では3.2kgであった（表1）。

11月13日の調査では、イサキ、マダイ、チダイ、ヒレコダイ、ヘダイ、イラ、ウマヅラハギ、トゴットメバル、ウッカリカサゴが漁獲された。

表1 各漁場での釣獲試験操業結果一覧

地区	実施日	時間	方法	主な漁獲物	サイズ	漁獲量	漁獲物総重量	一人・時間あたり 漁獲重量	調査人数
佐賀関	2017/1/12	7:50-11:50	釣り	イサキ	17~38cm	15尾	15.4kg	1.3kg/人/h	3
	2016/3/29	7:30-11:30		ウマヅラハギ	34~39cm	5尾			
臼杵	2016/12/9	8:30-13:00	釣り	イサキ	24~39cm	11尾	25.3kg	3.2kg/人/h	2
				トゴットメバル	18~20cm	7尾			
				チダイ	22~32cm	10尾			
津久見	2016/10/18	7:00~11:30	釣り	マアジ	23~24cm	5尾	6.3kg	0.7kg/人/h	2
				マルアジ	14~18cm	9尾			
				カサゴ	14~17cm	2尾			
保戸島	2016/11/30	13:30-17:15	曳き縄	マアジ	12~23cm	123尾	11.8kg	1.3kg/人/h	2
				マルアジ	11~14cm	3尾			
				ブル	69cm	1尾			
保戸島	2016/11/18	7:00~12:00	釣り	マアジ	11~20cm	93尾	5.5kg	0.6kg/人/h	2
				マルアジ	10~15cm	34尾			
				ブル	66~78cm	5尾			
保戸島	2016/12/12	8:00~11:15	曳き縄	ブル	66~78cm	5尾	12.1kg	3.7kg/人/h	1
				ブル	66~78cm	5尾			

サイズ：ウマヅラハギ、トゴットメバル、カサゴは全長、それ以外は尾叉長を記載

最も漁獲尾数が多かったイサキの平均尾叉長は37.6cmで平均体重は822.2gであった（表2）。

3月29日の調査ではイサキ、チダイ、ヘダイ、コブダイ、イラ、トゴットメバル、ウツカリカサゴが漁獲された。最も漁獲尾数が多かったイサキの平均尾叉長は34.2cmで平均体重は645.9gであった（表3）。

表2 主な漁獲物の測定結果（1/12漁獲）

魚種	項目	平均	最大	最小	個体数
イサキ	尾叉長(cm)	31.6	37.6	16.8	15
	体重(g)	539.7	822.2	72.4	
マダイ	尾叉長(cm)	14.6	16.5	12.6	2
	体重(g)	74.2	102.5	45.9	
チダイ	尾叉長(cm)	25.8	31.9	19.7	2
	体重(g)	431.5	731	131.9	
ヒレコダイ	尾叉長(cm)	19.9	22.9	17	4
	体重(g)	186.6	276.8	108.34	
ヘダイ	尾叉長(cm)	-	27.6	-	1
	体重(g)	-	474.7	-	
イラ	全長(cm)	-	36.0	-	1
	体重(g)	-	913.7	-	
ウマヅラハギ	全長(cm)	36.5	38.6	34.1	5
	体重(g)	735.7	823.9	574.33	
トゴットメバル	全長(cm)	-	19.9	-	1
	体重(g)	-	136.3	-	
ウツカリカサゴ	全長(cm)	20.6	24.5	16.7	2
	体重(g)	164.3	242.7	86	

表3 主な漁獲物の測定結果（3/29漁獲）

魚種	項目	平均	最大	最小	個体数
イサキ	尾叉長	34.2	39.0	24.0	11
	体重	645.9	945.2	230.4	
チダイ	尾叉長	34.1	39.1	31.1	5
	体重	653.1	1038.3	554.5	
ヘダイ	尾叉長	38.9	43.5	32.8	4
	体重	1194.7	1671.1	682.57	
コブダイ	尾叉長	47.9	52.7	43	2
	体重	2260.0	2944.5	1575.4	
イラ	全長	-	43.7	-	1
	体重	-	1599.1	-	
ウマヅラハギ	全長	37.4	38.5	35.4	3
	体重	649.4	751.1	569.07	
トゴットメバル	全長	19.4	19.9	17.8	7
	体重	142.4	143.0	106.6	
ウツカリカサゴ	全長	-	38.5	-	1
	体重	-	1000.2	-	

2. 臼杵漁場

調査における釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を求めると2016年12月9日の調査では0.7kgで2017年2月3日の調査では0.04kgであった（表1）。

12月9日の調査では、マアジ、マルアジ、カワハギ、マダイ、チダイ、マサバが漁獲された。主な漁獲物であるマルアジの平均尾叉長は19.8cmで平均体重は188.8gであった（表4）。

2月3日の調査ではマアジ、カワハギ、カサゴが漁獲された。最も漁獲尾数が多いマアジの平均尾叉長は13.4mで平均体重は24.5gであった（表5）。

表4 主な漁獲物測定の結果 (12/9漁獲)

魚種	項目	平均	最大	最小	個体数
マアジ	尾叉長(cm)	20.8	21.5	20.2	5
	体重(g)	119.8	132.0	108.5	
マルアジ	尾叉長(cm)	19.8	24.2	17.5	12
	体重(g)	99.8	188.8	19.9	
カイワリ	尾叉長(cm)	16.4	19.8	12.9	2
	体重(g)	120.3	183.7	57.0	
マダイ	尾叉長(cm)	—	18.2	—	1
	体重(g)	—	136.1	—	
チダイ	尾叉長(cm)	24.8	31.5	21.8	10
	体重(g)	372.7	648.8	262.0	
マサバ	全長(cm)	23.9	25.8	21.8	3
	体重(g)	163.3	206.5	110.4	

表5 漁獲物測定結果 (2/3漁獲)

魚種	項目	平均	最大	最小	個体数
マアジ	尾叉長(cm)	13.4	14.5	12.6	9
	体重(g)	30.4	35.3	24.5	
カワハギ	全長(cm)	—	16.5	—	1
	体重(g)	—	90.5	—	
カサゴ	全長(cm)	15.4	17.2	13.6	2
	体重(g)	57.7	79.3	36.2	

3. 津久見漁場

調査における釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を求めると2016年10月18日の調査では1.3kgで2016年11月18日の調査では0.6kgであった(表1)。

10月18日の調査では、マアジ、マルアジ、ワニエソ、カサゴが漁獲された。最も漁獲尾数が多かったマアジの平均尾叉長は18.4cmで平均体重は138.8gであった(表6)。

11月18日の調査では、マアジ、マルアジ、ウルメイワシ、アオリイカが漁獲された。最も漁獲尾数が多かったマアジの平均尾叉長は14.7cmで平均体重は44.8gであった(表7)。

表6 主な漁獲物の測定結果 (10/18漁獲)

魚種	項目	平均	最大	最小	個体数
マアジ	尾叉長(cm)	18.4	21.3	12.2	123
	体重(g)	93.7	138.8	8.7	
マルアジ	尾叉長(cm)	12.8	14.0	11.0	3
	体重(g)	28.1	34.1	17.0	
ワニエソ	尾叉長(cm)	—	14.0	—	1
	体重(g)	—	126.7	—	
カサゴ	全長(cm)	—	21.5	—	1
	体重(g)	—	159.3	—	

表7 主な漁獲物の測定結果 (11/18漁獲)

魚種	項目	平均	最大	最小	個体数
マアジ	尾叉長(cm)	14.7	20.2	11.4	93
	体重(g)	44.8	111.6	19.9	
マルアジ	尾叉長(cm)	12.2	14.6	9.5	34
	体重(g)	23.4	40.0	10.0	
ウルメイワシ	被鱗体長(cm)	12.8	14.2	11.3	2
	体重(g)	30.6	42.3	18.8	
アオリイカ	外套背長(cm)	—	20.6	—	1
	体重(g)	—	500.7	—	

4. 保戸島漁場

調査における釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を求めると2016年11月30日の調査では0.9kgで2016年12月12日の調査では3.7kgであった(表1)。

11月30日の調査では、尾叉長63.7cmで体重は3.4kgのブリが1個体漁獲された。調査中、魚探にはブリが摂餌していた小魚と思われる魚群が多く映しだされた。

12月12日の調査においてもブリが漁獲され平均尾叉長は65.6cmで平均体重は3.9kgであった(表8)。

表8 漁獲物測定結果 (12/12漁獲)

魚種	項目	平均	最大	最小	個体数
ブリ	尾叉長(cm)	65.6	72.6	61.0	5
	体重(kg)	3.9	5.2	2.9	

今後の問題点

今年度の調査については漁業者等の意見を参考に、可能な限り釣果が期待できる日と漁法を選んで実施した。調査ごとの釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を比較すると、保戸島漁場にて12月12日に実施した3.7kgと佐賀関漁場で3月29日に実施した3.2kgが多かった。これは保戸島漁場については漁獲物がブリのみであり、佐賀関漁場についてはコブダイが漁獲されたためである。また、次いで10月18日に調査を行った津久見漁場と1月12日に調査を行った佐賀関漁場が1.3kgであった。津久見漁場については11月18日の調査では0.6kgであった。臼杵漁場については、12月9日が0.7kg、2月3日は0.04kgと2回の調査とも1kgに満たなかった。

1回の調査で漁獲された魚種数について見ると、佐賀関漁場では1月12日が10種、3月29日が9種と多様な魚種が確認された。佐賀関漁場においては2回の調査ともイサキが漁獲されており、過去に実施した6月および3月の調査でもイサキが漁獲されている¹⁾ことから、イサキが長期にわたって増集しているものと考えられた。また、1月12日の調査で漁獲されたヒレコダイは調査を開始した平成18年度以降では初めて確認された魚種であった。

臼杵漁場については12月9日は6種、2月3日は3種であった。

津久見漁場についてはマアジを主体に10月18日、12月18日の調査で4種確認された。保戸島漁場については漁獲はブリのみであったが、これは時期と漁法によるところが大きいと考えられる。保戸島支店への聞き取りによると、他魚種についても同漁場で狙う漁業者もいるようであるが、ブリが最も安定して漁獲が期待できるとのことであったので昨年度に引き続きブリを狙ったひき縄を使用した。

今年度実施した調査は、平成26年度から同様の手

法で実施しており、過去3年間の調査結果から釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量を比較した。

1) 2) 3) 佐賀関漁場ではイサキを主体に平成26年度は1.3kg、1.1kg、平成27年度は0.5kg、1.8kg、平成28年度は1.3kg、3.2kgと概ね1kgを超える漁獲が得られた。また、津久見漁場ではマアジを主体に平成26年度では0.8kg、2.0kg、平成27年度は1.4kg、1.0kg、平成28年度は1.3kg、0.6kgとこちらも概ね1kgを超える漁獲があった。

臼杵漁場では平成26年度は0.4kg、0.2kg、平成27年度は0.3kg、0.6kg、平成28年度は0.7kg、0.04kgであり、全て1kgを下回った。漁業者からの聞き取りでは、臼杵漁場はチダイが来遊する秋から冬にかけてが漁獲が期待できるとのことであった。調査ではチダイも漁獲されたが、他漁場とくらべ釣獲者一人当たり・時間当たりの漁獲物重量は少ない結果となった。

保戸島漁場は平成26年度は6.2kg、3.8kg、平成27年度5.4kg、2.6kg、平成28年度は0.9kg、3.7kgと今年度の1回を除き1kgを上回った。これはブリ主体の漁獲によるためであるが、保戸島漁場では冬期の間、ブリが蟄集し漁場を形成していたと考えられる。今後は他の魚種についても蟄集状況を把握するため、時期、漁法を検討する必要がある。

また、立体的魚礁漁場に設置している中層浮魚礁は耐用年数が10年であり、通常の沈設型魚礁と異なり浮体部分の流失防止のための維持管理コストが必要になると考えられる。新たな漁場整備の際には魚類の蟄集効果だけでなく、こうした点も考慮する必要がある。

文献

- 1) 西山雅人,安部洋平. 基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－3. 平成25年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2014;75-77.
- 2) 中尾拓貴,内海訓弘. 基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－4. 平成26年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2015;81-84.
- 3) 中尾拓貴,内海訓弘. 基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－2. 平成27年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告 2016;57-60.

基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査－3 音響測深調査

中尾拓貴・内海訓弘

事業の目的

立体的魚礁漁場整備のため中層浮魚礁が設置されてから佐賀関漁場は11年、白杵漁場は10年、津久見漁場は11年経過している(図1)。

各漁場において音響測深機を用いて中層浮魚礁の設置状況を調査し、今後の漁場整備に関する施策および事業計画立案に必要な基礎的な知見収集することを目的とした。

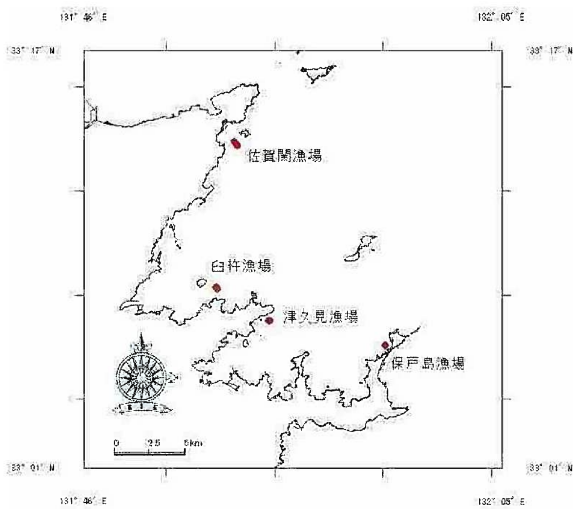


図1 調査対象漁場の位置

事業の方法

魚礁設置後の状況を確認するために、GPS (GIR 1600 株式会社ソキア・トプコン製)、音響測深機 (TDM-9000B タマヤ計測株式会社製) を用いて設置位置および浮体が定位している水深を調べた。各漁場に設置されている魚礁は図2に示すとおり2タイプある。浮体部分の大きさ等は全漁場で同様であるが、係留索の長さは各漁場の水深に合わせ、浮体上端の水深がDL=-15mになるように設置している。

調査は地元漁業者の漁船を用船し、設置当時の位置を参考にしながら行った。各漁場で中層浮魚礁を設置した際に調査船 豊洋のサイドスキャンソナーで調査を行っており、^{1) 2) 3)} そのとき観測された

浮体の位置を設計位置として調査を実施した。なおこの調査は株式会社 塩塚に委託しておこなった。

佐賀関漁場においては平成18年にコスモフロートタイプの魚礁が南北に2基設置されておりそれぞれを佐賀関(北)、佐賀関(南)とする(図3)。

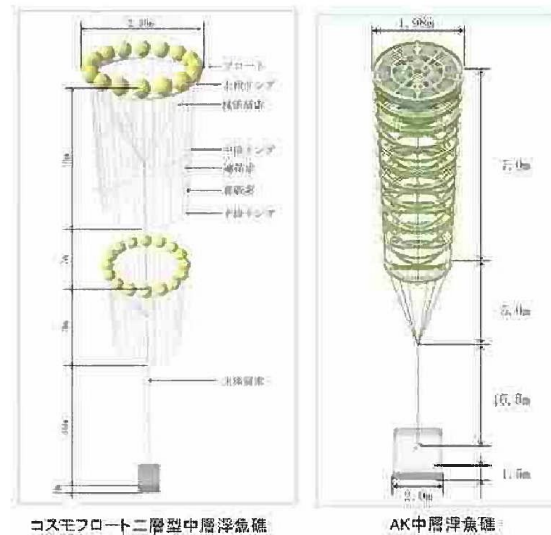


図2 中層浮魚礁模式図

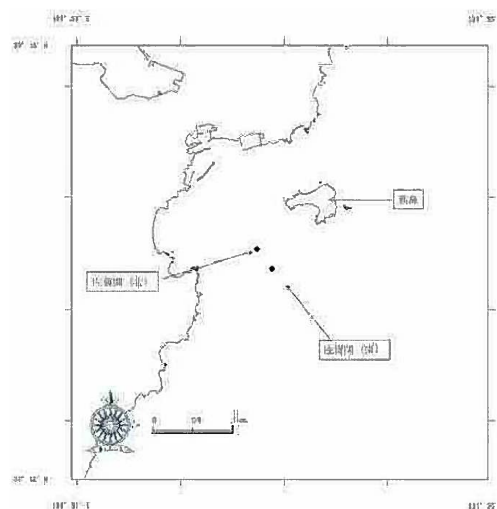


図3 佐賀関漁場中層浮魚礁設置位置

白杵漁場には平成19年にAKタイプの魚礁が2基設置されており、それぞれ白杵（対照区）および白杵（試験区）とする（図4）。

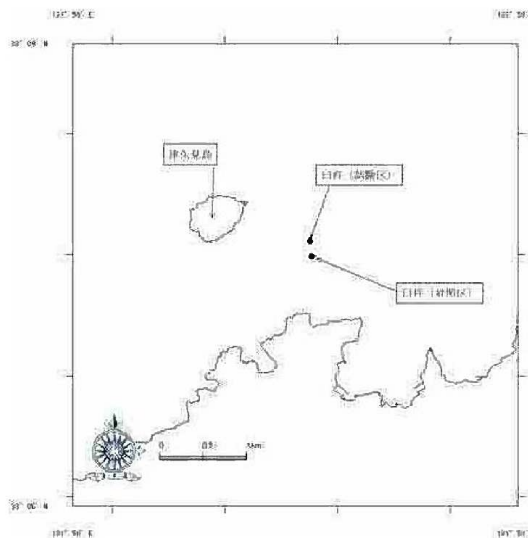


図4 白杵漁場中層浮魚礁設置位置

また、津久見漁場においては平成18年にコスモフロートタイプとAKタイプが1基ずつ設置されており、それぞれ津久見（コスモフロート）、津久見（AK）とする（図5）。

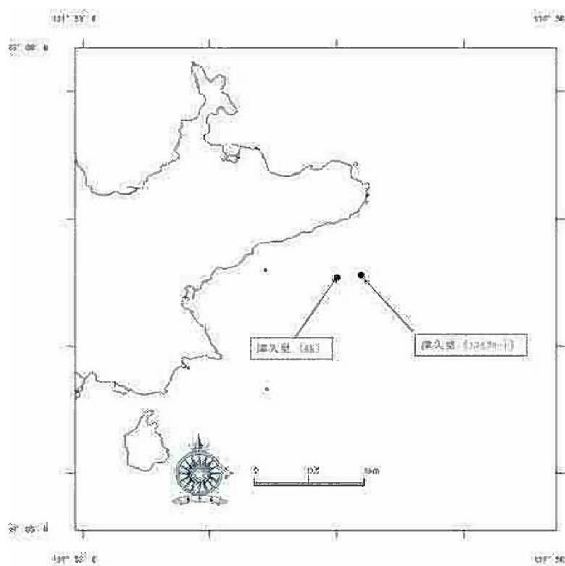


図5 津久見漁場中層浮魚礁設置位置

事業の結果

調査によって測定された位置および水深について各漁場ごとに述べる。なお、水深については実測値を潮位補正したものを用いた。

1 佐賀関漁場

平成29年1月20日に調査を実施し、得られた座標および位置図を表1および図6、図7に示す。佐賀関（北）の設計位置に対するずれは北に0.004" (0.1m)、東に0.478" (12.4m)であった。佐賀関（南）の設計値に対するずれは北に0.196" (6.1m)、東に0.745" (19.3m)であった。

また、音響測深機によって測定した浮体の水深について図8及び図9に示す。佐賀関（北）における中層浮魚礁の浮体上端の水深は、コスモフロートの上段は14.37m、下段は25.37mであった。佐賀関（南）については上段は14.54m、下段は25.14mであった。

2 白杵漁場

平成29年1月18日に調査を実施し、得られた座標および位置図を表1および図10、図11に示す。白杵（対照区）の設計位置に対するずれは北に0.225" (6.9m)、東に0.146" (3.8m)であった。白杵（試験区）の設計値に対するずれは北に0.019" (0.6m)、西に0.130" (3.4m)であった。

また、音響測深機によって測定した浮体の水深について図12及び図13に示す。白杵（対照区）における中層浮魚礁の浮体上端の水深は14.73m、白杵（試験区）については13.94mであった。

3 津久見漁場

平成29年1月19日に調査を実施し、得られた座標および位置図を表1および図14に示す。津久見（コスモフロート）の設計値に対するずれは北に0.418" (12.9m)、東に0.079" (2.0m)であった。津久見（AK）の設計位置に対するずれは北に0.161" (5.0m)、西に0.272" (7.1m)であった。また、音響測深機によって得られた画像および浮体の水深について図15及び図16に示す。

津久見（AK）における中層浮魚礁の浮体上端の水深は15.99m、津久見（コスモフロート）については上段は16.80m、下段は26.80mであった。

考察

各漁場とも魚礁の耐用年数は10年である。平成26年度に設置後の状況確認のため今回と同様の調査を実施している。前回調査の結果では津久見漁場で付着物による沈降が疑われる魚礁があるものの、全ての漁場で概ね設置当時の位置を維持していた。⁴⁾

今回の調査で設置当初から最も大きく離れていたのは佐賀関（南）の中層浮魚礁で東に0.745" (19.3m)ずれていた。佐賀関漁場については魚礁投入時の方塊位置の記録が残っていたため、それとの比較を行った（図17）。方塊位置と今回測定された位置

とのずれは佐賀関（北）は北に0.050"（1.5m）東に0.434"（11.3m）であった。また佐賀関（南）は北に0.143"（4.4m）、西に0.099"（2.6m）であった。方塊から伸びる係留索の長さを考慮すると、設置当時の位置を保っていると考えられた。

他の中層浮魚礁については、今回測定された位置は設計位置に対し最大でも13m以内であり、係留索の長さを考慮すると設置当時の位置に定位していると考えられた。

中層浮魚礁の浮体部分については、佐賀関（北）の浮体の水深は上段は14.37m、下段は25.37m、佐賀関（南）の浮体の水深は上段は14.54m、下段は25.14mであった。設置当初は水面下15mに浮体の上段が位置するように設置しており、今回の結果から設置当時の浮力を維持していると考えられた。

臼杵漁場では平成18年に設置した直後から調査を行っており、その際には浮体中央部で水深18mに位置していた。²⁾ 今回の調査で浮体上端は臼杵（対照区）で14.73m、臼杵（試験区）で13.94mであり、浮体の長さが7mあることを考慮すると設置時と同様の状態を維持していると考えられた。

津久見漁場では設置年度に行った調査では津久見（AK）、津久見（コスモポート）の両方とも魚礁の上端は水深15mに位置していた。¹⁾ 測定値では津久見（コスモポート）は上段は16.8m、下段は26.8mに位置していた。また、津久見（AK）は15.99mに位置していた。調査時は小潮の潮止まり付近であったが、津久見（コスモポート）の画像には2段の浮体部分がややずれて写しだされており、やや潮流の影響を受けていたと考えられる。潮流による若干の沈み込みを考慮すると、設置時の状況を維持しているものと考えられた。また、津久見（AK）は平成26年度調査時は設置時より-2mほど沈降しており、付着物による影響と推測されたが、今年度調査では概ね設置時と同様の水深に確認された。

各漁場とも設置された中層浮魚礁は妥当な範囲に位置していた。平成26年度の調査結果と同様に、設置時の状態をほぼ維持しているものと考えられる。ただし、本調査では係留索や方塊の係留環の状況までは把握できていない。耐用年数を経過しており、これらの部分の経年劣化が懸念されるため、今後の状況に注意する必要がある。

文献

- 1) 平成18年度立体的魚礁漁場開発事業調査報告書，大分県農林水産部水産振興課・大分県農林水産研究センター水産試験場，2007
- 2) 平成19年度立体的魚礁漁場開発事業調査報告書，大分県農林水産部水産振興課・大分県農林水産研究センター水産試験場，2008
- 3) 平成20年度立体的魚礁漁場開発事業調査報告書，大分県農林水産部水産振興課・大分県農林水産研究センター水産試験場，2009
- 4) 中尾拓貴・内海訓弘，基盤整備・栽培漁業・資源回復の推進に関する基礎調査-3，平成26年度大分県農林水産研究指導センター水産究部事業報告，2015；72-80.

表1 各漁場中層浮魚礁設置座標および実測座標

(世界測地系)	設置時値		実測値	
ポイント	緯度(dms)	経度(dms)	緯度(dms)	経度(dms)
佐賀関(北)	33° 13' 54.636"	131° 53' 06.596"	33° 13' 54.640"	131° 53' 07.074"
佐賀関(南)	33° 13' 46.497"	131° 53' 13.866"	33° 13' 46.693"	131° 53' 14.611"
臼杵(対照区)	33° 08' 20.313"	131° 52' 17.600"	33° 08' 20.538"	131° 52' 17.746"
臼杵(試験区)	33° 08' 14.973"	131° 52' 18.500"	33° 08' 14.992"	131° 52' 18.370"
津久見(コスモフロート)	33° 07' 01.544"	131° 54' 44.829"	33° 07' 01.962"	131° 54' 44.908"
津久見(AK)	33° 07' 02.324"	131° 54' 43.209"	33° 07' 02.485"	131° 54' 42.937"

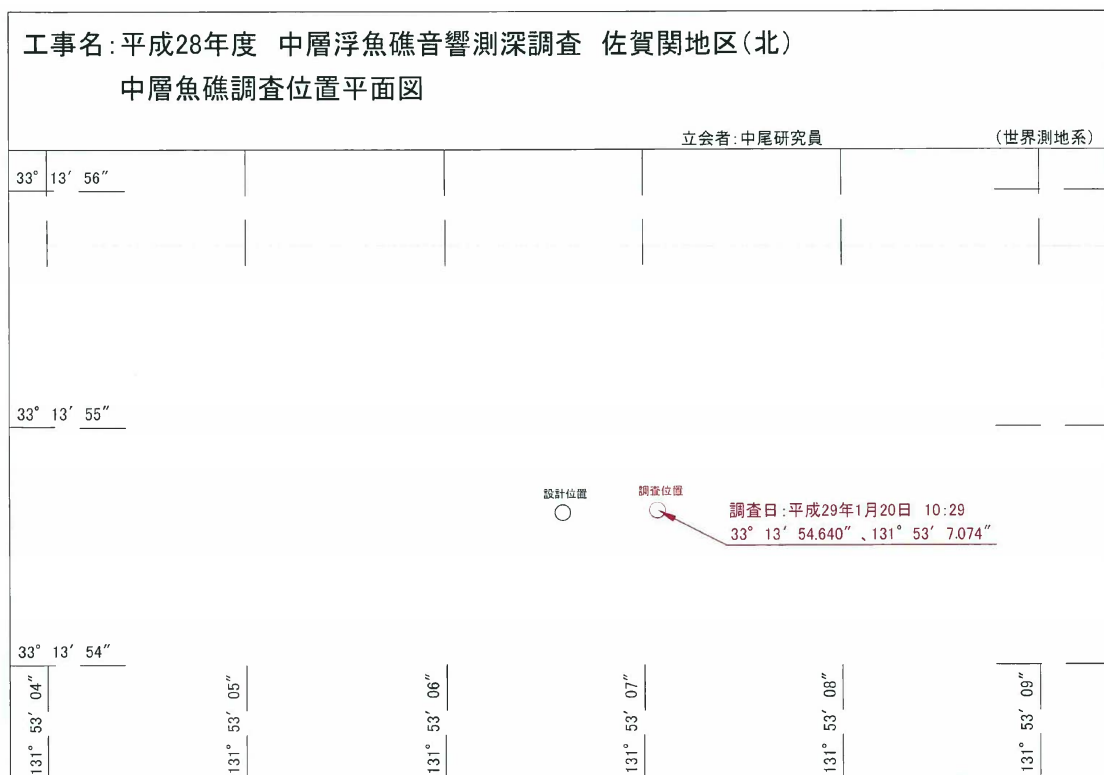


図6 佐賀関(北)中層浮魚礁観測位置

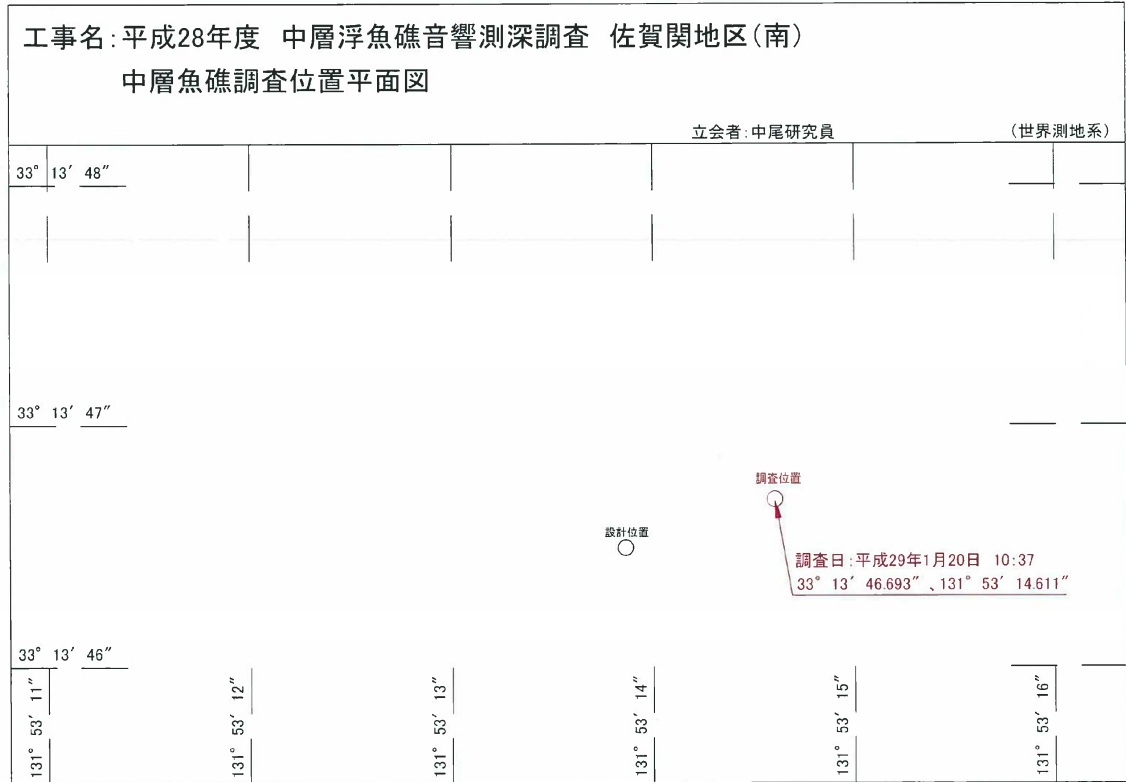


図7 佐賀関(南)中層浮魚礁観測位置

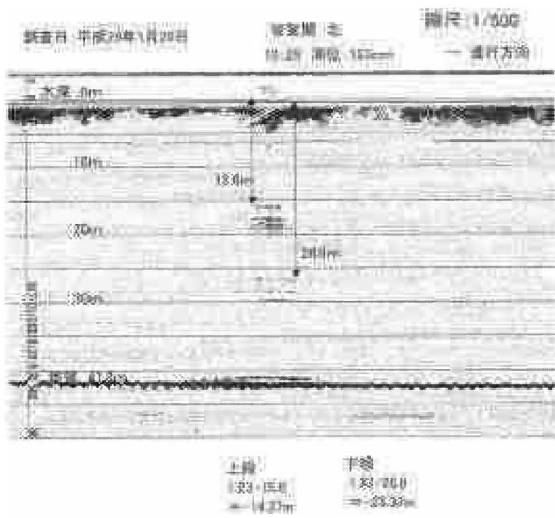


図8 佐賀関(北)中層浮魚礁

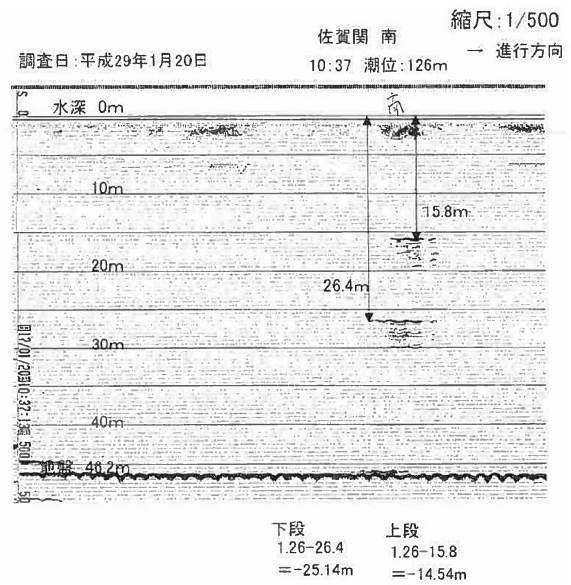


図9 佐賀関(南)中層浮魚礁

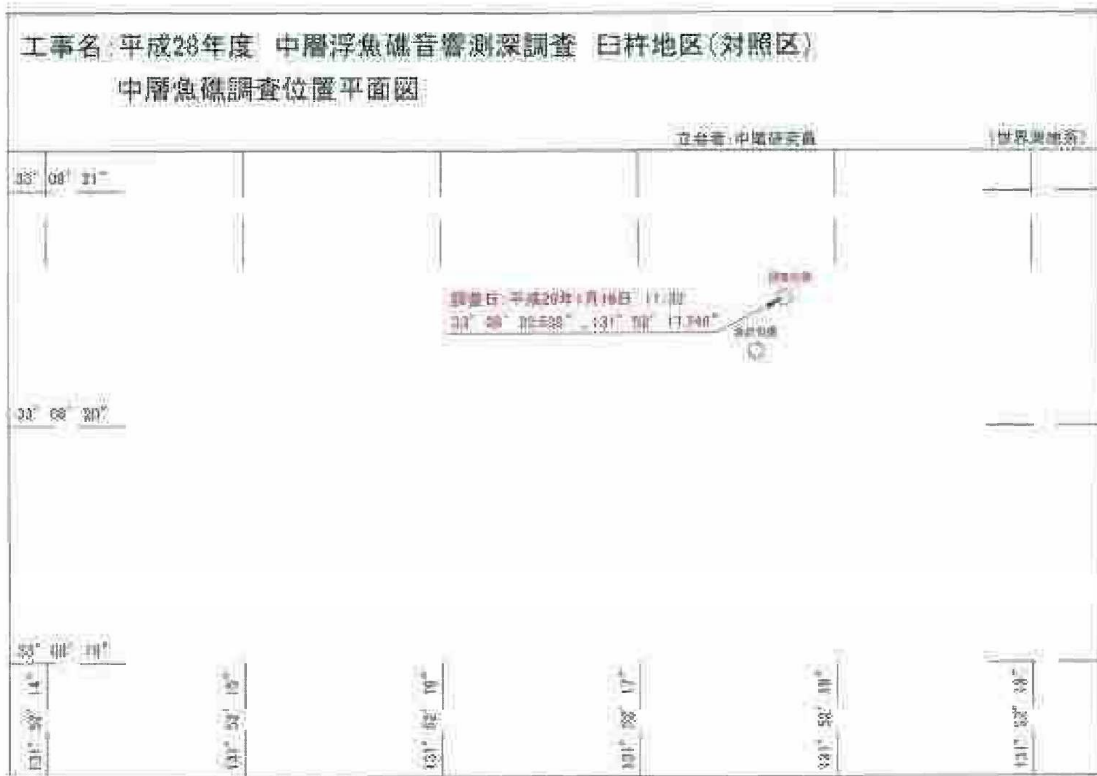


図10 臼杵（对照区）中層浮魚礁観測位置

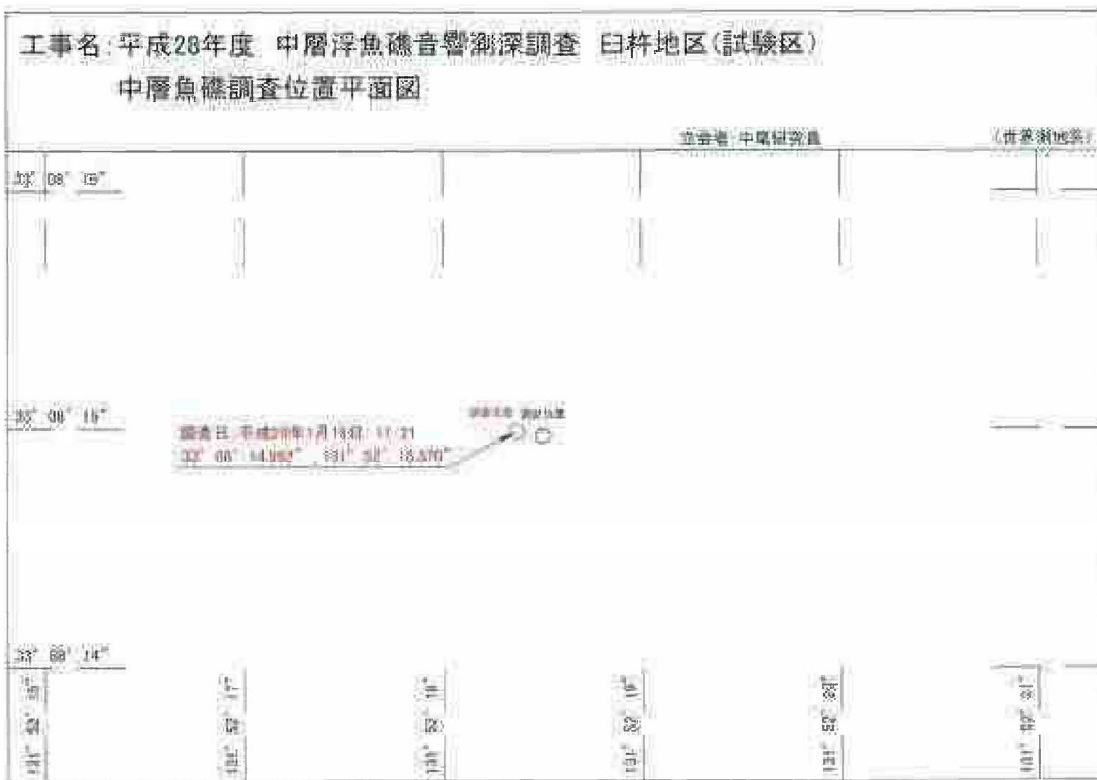


図11 臼杵（試験区）中層浮魚礁観測位置

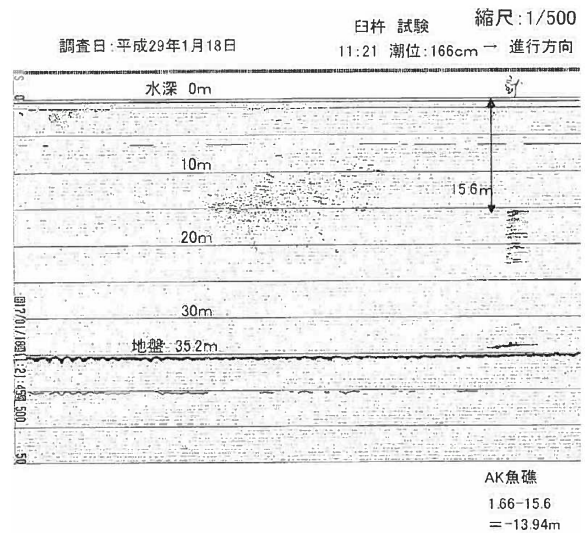
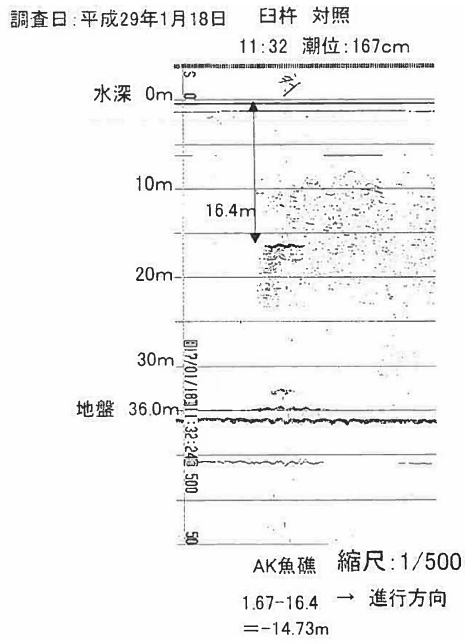


図13 臼杵（試験区）中層浮魚礁

図12 臼杵（対照区）中層浮魚礁

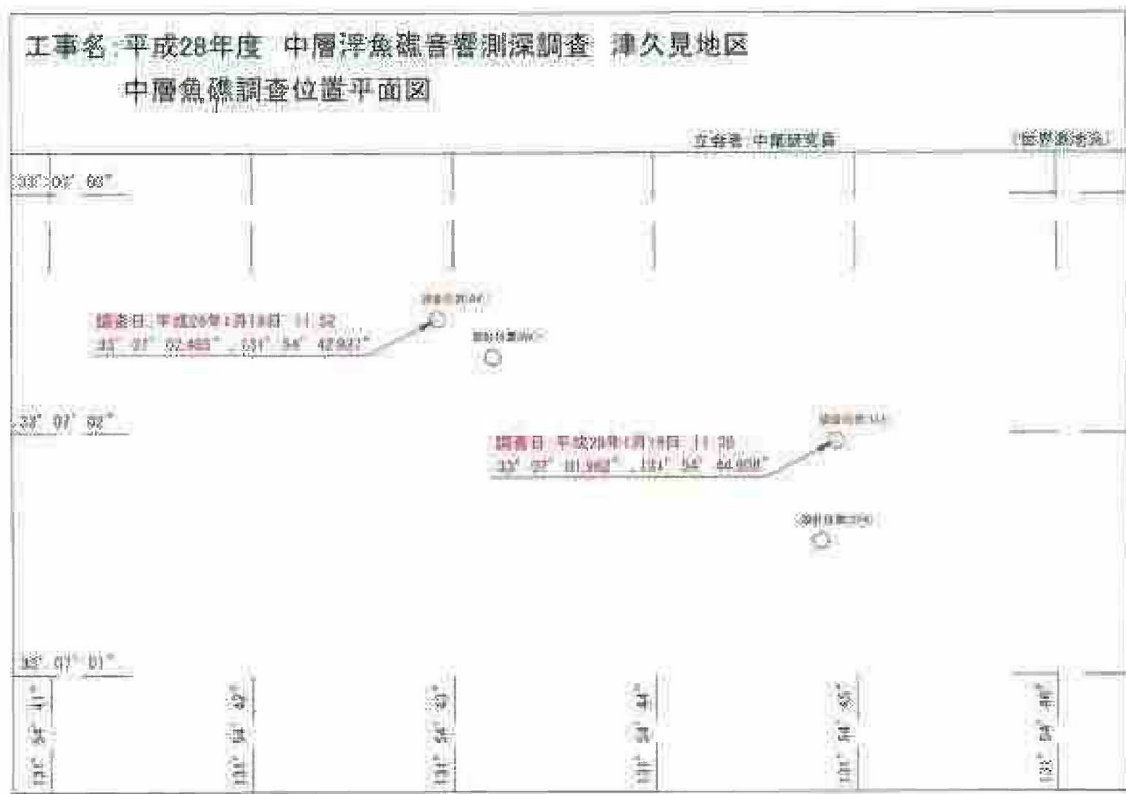


図14 津久見漁場中層浮魚礁観測位置

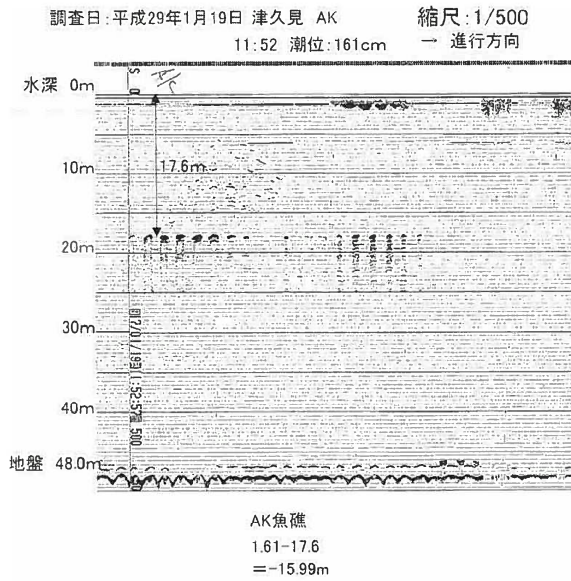


図15 津久見 (AK) 中層浮魚礁

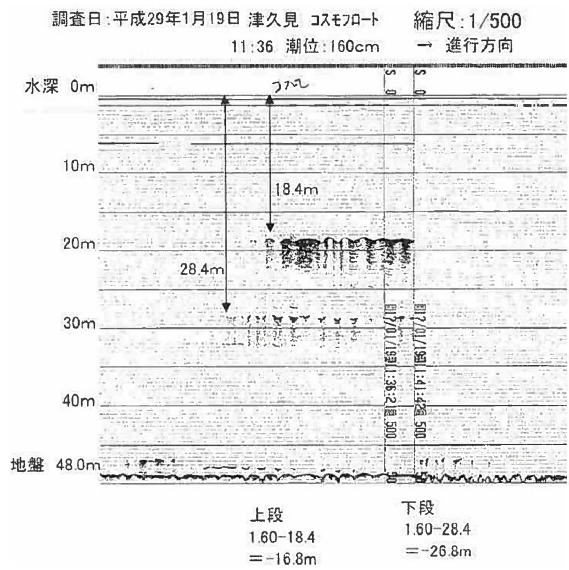


図16 津久見 (コスモポイント) 中層浮魚礁

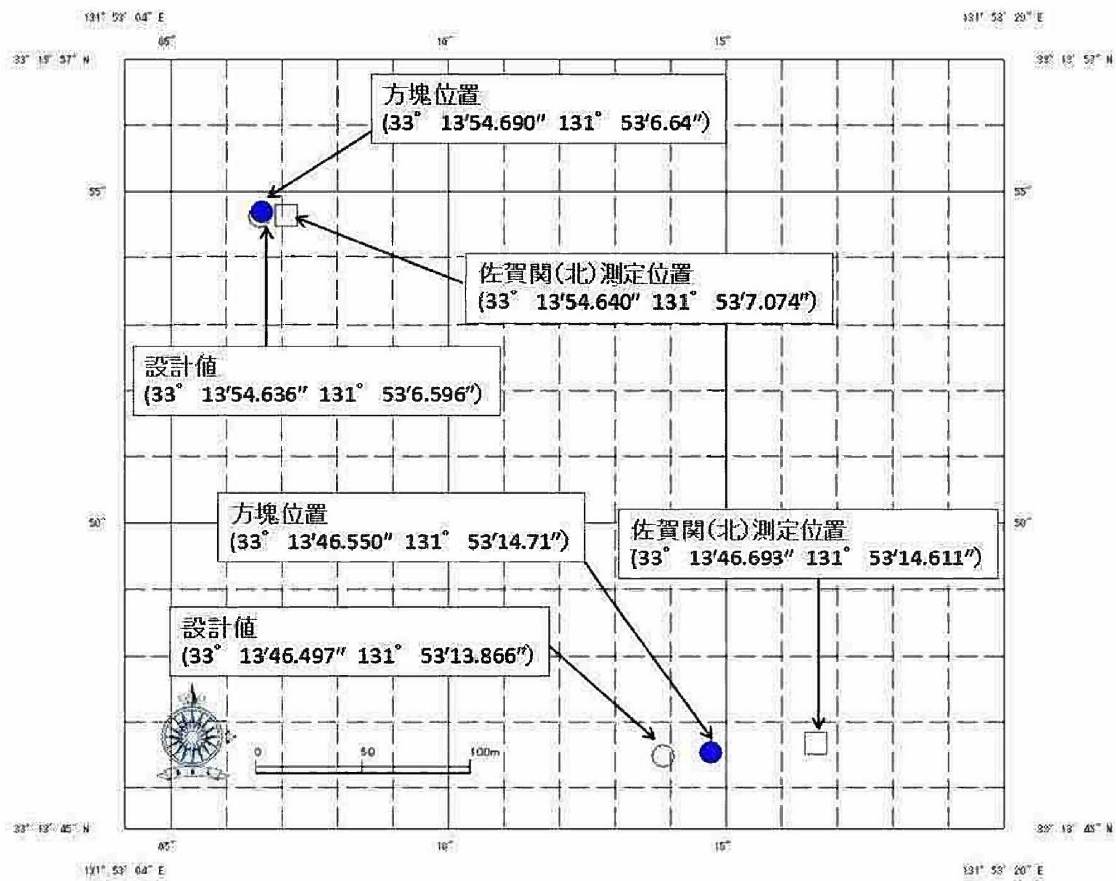


図17 佐賀関漁場中層浮魚礁および方塊位置

アオリイカの生態調査

(国庫交付金)

内海訓弘

事業の目的

アオリイカ（大分の地方名：モイカ）は、有用かつ重要なイカとして位置づけられており、本県地先に広く分布している。船曳網漁業で漁獲が行われる津久見湾は主要漁場の一つであり、地元では漁業者、漁協、飲食店が一体となってモイカフェスタという地域のイベントを定着させようとしているが、漁獲量は減少傾向にある（図1）。県内では、鶴見や蒲江でアオリイカの調査が行われたことがあるが、両地域より北部に位置し水温環境の異なる津久見湾での知見は乏しいことから、この海域でのアオリイカの生態を調査し資源の増殖に資することを目的とする。

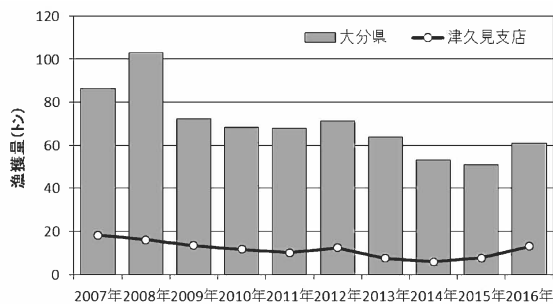


図1 大分県と津久見支店のアオリイカ漁獲量

事業の方法

1. 市場誌調査

臼杵、津久見、佐伯および鶴見の各市場においてアオリイカの外套背長を測定し、外套背部の斑紋により雌雄を識別した。

2. 精密測定調査

津久見湾内の定置網で漁獲されたアオリイカを定期的に購入し、外套長、体重、生殖腺重量等を測定するとともに雌雄と生殖腺重量指数（GSI）を調べた。

3. 標本船日誌調査

アオリイカの漁獲実態を把握するため、標本船（バッテリー漁）について、操業位置や漁獲量の記帳報告を依頼し、操業状況を調べた。

4. 標識放流調査

釣獲後一週間程度屋外水層で馴致した体重100g程度の小型のアオリイカにリボンタグ、アンカータグ、小型ダートタグ、アトキスタグを装着後、飼育を継続し標識作業による斃死と標識の脱落を調べたが、標識部位やタグを変えても標識後10日間程度で標識が脱落するかアオリイカが斃死した。そのため、長期間標識が有効であるアトキスタグをビーズバンドで装着する方法で、できるだけ大型の個体に標識することとし、3月にバッテリー漁の試験操業で漁獲した大型個体で標識放流を行った。

5. 産卵礁調査

魚礁メーカーが水深10m以深に設置している津久見湾の試験産卵礁にはアオリイカの産卵が行われていないことから、7月に天然木の柴を設置し、柴へのアオリイカの産卵が確認されている佐伯市蒲江の深島の状況を9月に調査した。

ハゲカゴと海苔網を利用した産卵礁を作成し、津久見湾内の水深5m程度のガラモ場や岩礁の縁辺部の砂地に3月に設置し、設置状況と周辺の状況を潜水観察した。

事業の結果

1. 市場誌調査

月別の外套長組成を図2に示した。2016年4～5月の外套長のモードは200～220mmであったが、6月は160～180mmと小型化した。7月は測定数が減少しモードは260～280mmとなった。8月も測定数は少なかったが、新規発生群と考えられる、モードが60～80mmの小型個体が出現した。新規発生群は9月にモードが120～140mm、10月に140～160mm、12月に180～200mm、1月に200～220mm、2月に220～240mm、3月に240～260mmと成長していった。

年間を通じての雌雄比は、雌：雄＝52：48となったが、測定数が少なかった7月と8月は雄の割合が高く、雌雄比は7月で雌：雄＝14：86、8月で雌：雄＝30：70となった。

2. 精密測定調査

雄のGSIの経月変化を図3に示した。雄は2016年4月にはGSIが1を越える個体が出現し、GSIが最大で2.4の個体が6月に見られた。9月には調査個体が得られなかったが、8月まではGSIが1を越える個体が見られた。2016年新規発生群も12月からGSIの上昇が見られ、2017年2月には調査個体が得られなかったが、3月にはGSIが1を越える個体が見られた。

雌のGSIの経月変化を図4に示した。雌は2016年4月にはGSIが1を越える個体が見られなかったが、5月には1を越え、GSIが最大で9.1の個体が7月に見られた。9月には調査個体が得られなかったが、8月まではGSIが5を越える個体が見られた。2016年新規発生群は2017年3月からGSIの若干の上昇が見られた。

3. 標本船日誌調査

津久見支店のアオリイカの船曳網漁を営む2経営体に標本船日誌（10月～1月）の記帳を依頼し、操業日別のアオリイカ漁獲量、漁場位置に関するデータを収集しデータベース化作業を行った。

4. 標識放流調査

3月中旬にバツタリ漁の試験操業と定置網で漁獲されたアオリイカ46個体（平均外套背長227mm、平均体重610g）にディスクタグをビーズバンドで装着し標識放流を行ったが、再捕の報告はなかった。

5. 産卵礁調査

深島では水深5m程度の港内に沈めた天然木の柴とアマモ場の沖側の砂地に沈めた天然木の柴にアオリイカの産卵が行われていた。また港内のサンゴにも産卵が行われていたが、ホンダワラ類やクロメといった海藻類はなく、全体的に産卵基盤が少なかった。

作成した産卵礁は水深5～10mのガラモ場や岩礁帯の縁辺に沈設した。沈設状況を潜水して確認するとともに周辺の状況を観察したが、津久見湾は深島と異なり、ホンダワラ類、クロメやアマモといった産卵基盤となるものが多かった。

今後の問題点

精密測定による雌のGSIの値から津久見湾でのアオリイカの産卵は5月に始まり8月までは継続しているのではないかと考えられる。但し産卵の終了時期については9月の雌の調査個体がなかったことから、9月のGSIの値について確認する必要がある。

市場調査の外套背長モードを追っていくと、8月に出現した2016年のアオリイカ新規発生群は2017年3月には外套長240～260mmに成長したと考えられた。例年8月には新規発生群が確認されるが、津久見湾地先で発生したものかどうか判断するために、今年度確認できなかった地先での産卵を確認する必要がある。

小型アオリイカに各種標識を装着し継続して飼育試験を行ったが、いずれの外部標識も10日間程度で脱落するか標識個体がへい死したため、小型個体の標識放流は行わなかった。3月に行った大型個体の標識放流も再捕報告はなかったため、今後標識放流数を増やし移動回遊状況の把握に努めたい。

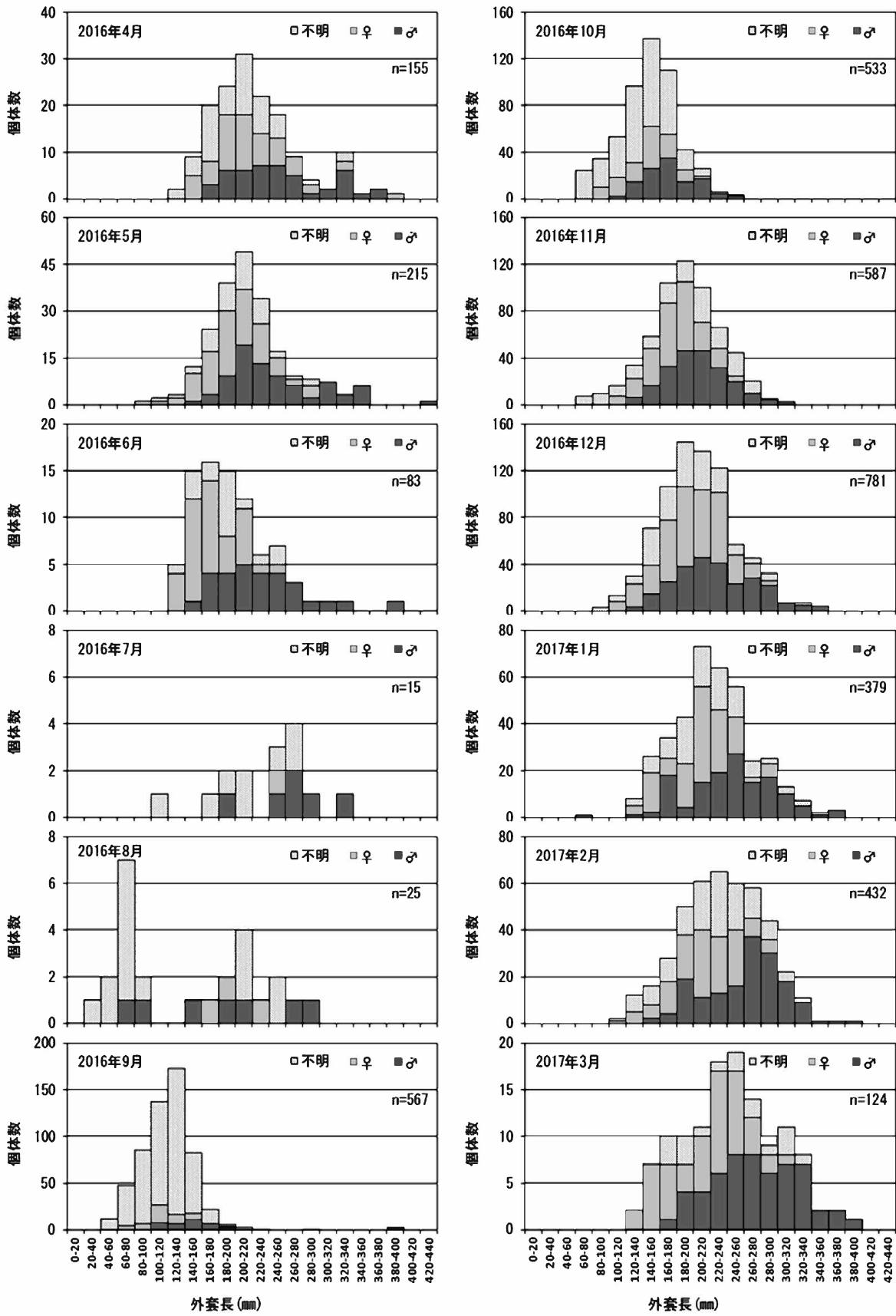


図 2 アオリイカの月別外套長組成 (白杵市場、津久見市場、佐伯市場、鶴見市場)

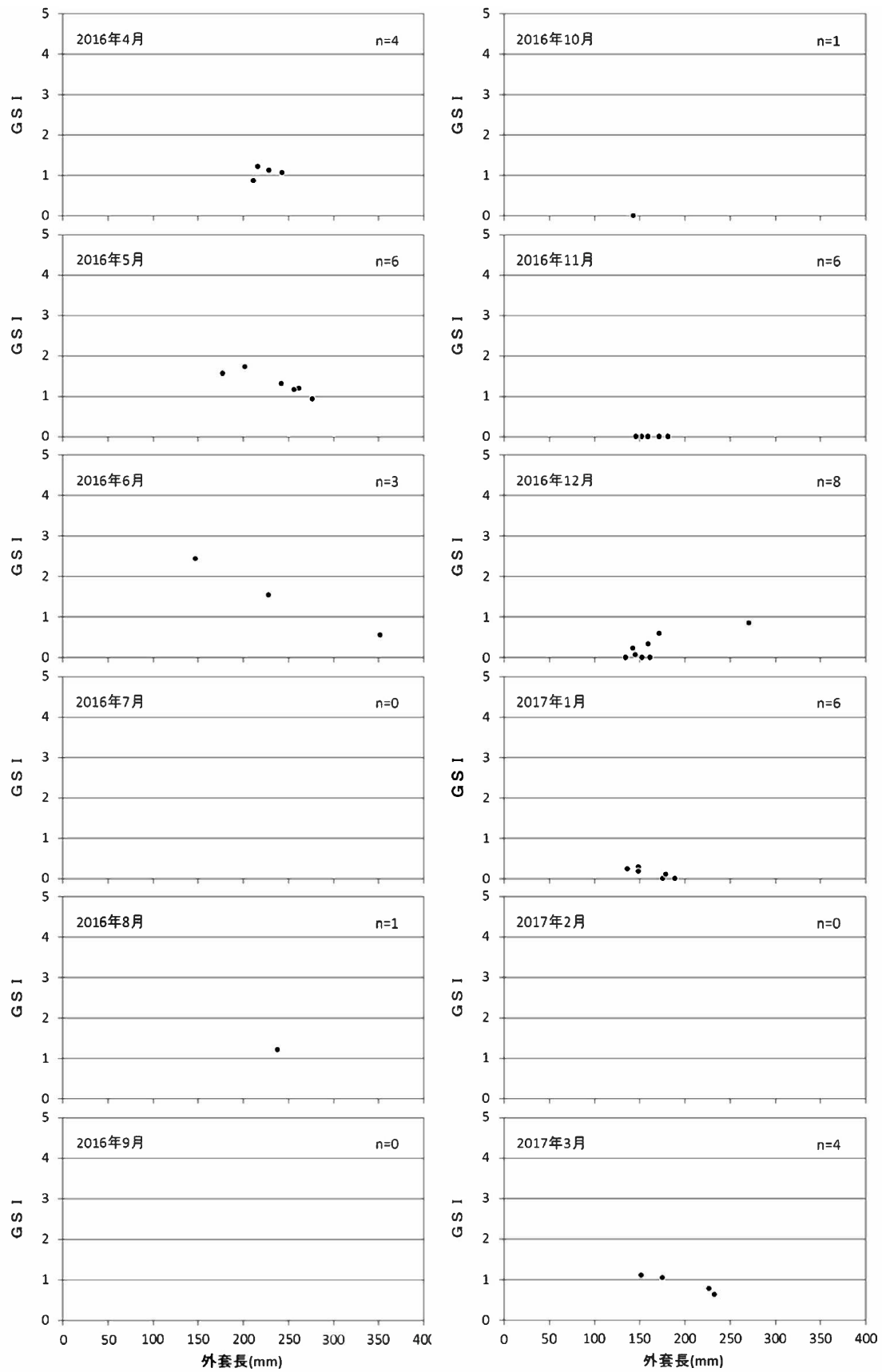


図3 雄のアオリイカの生殖腺重量指数の経月変化

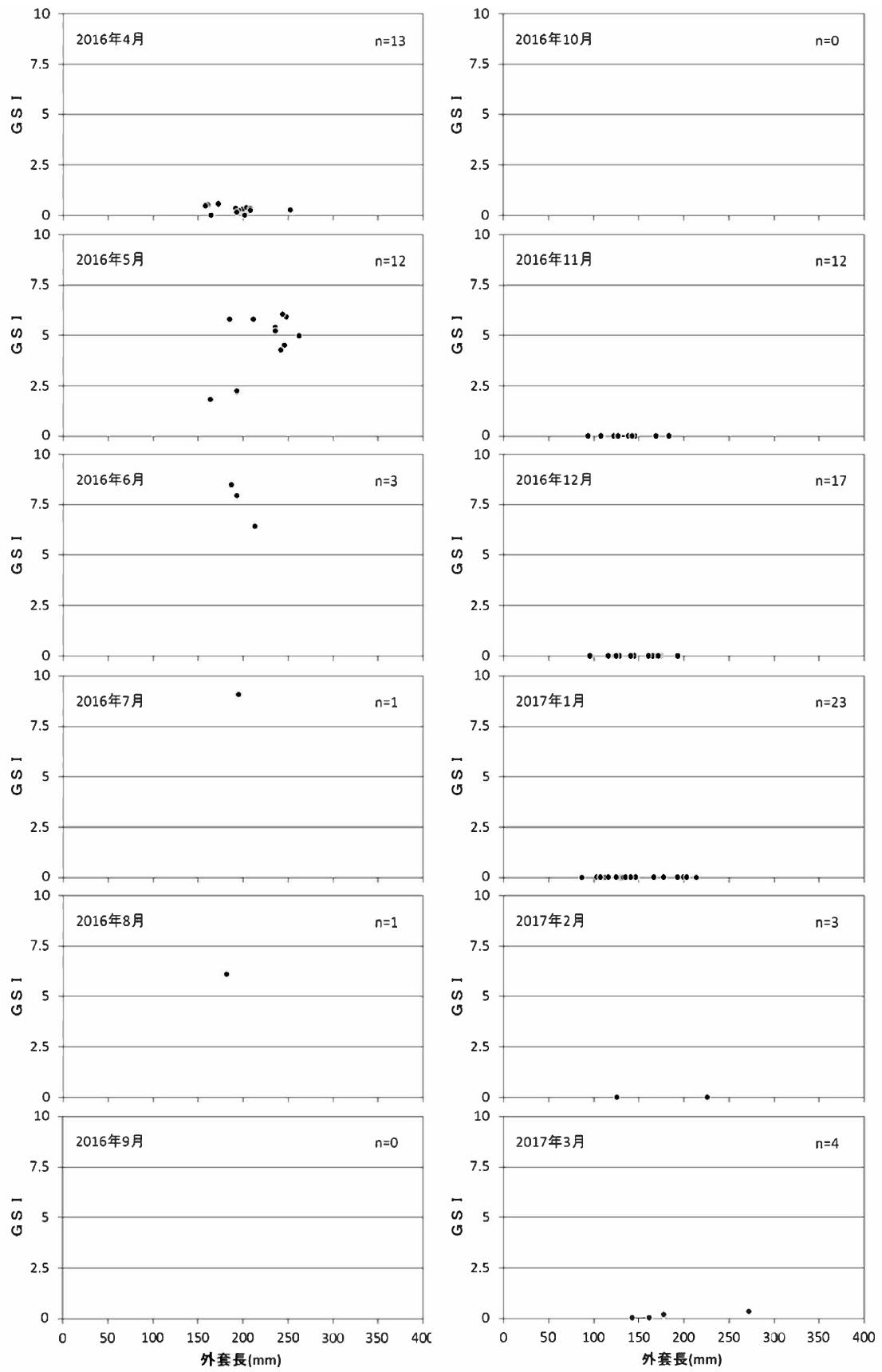


図 4 雌のアオリイカの生殖腺重量指数の経月変化

戦略魚種ハモ資源管理対策事業

安部洋平・内海訓弘

事業の目的

ハモ (*Muraneosox cinereus*) は本県では主に小型底びき網や延縄によって漁獲される。県内では中津市や杵築市、日出町等でブランド化の取組みが行われており、本県水産業にとってきわめて重要な魚種の1つである。近年の本県におけるハモの漁獲量はほぼ全域で増加傾向にあり、現状におけるハモの資源水準は高位にあると考えられるが、その産卵場所や回遊等の生態については未解明な点が多い。ハモ資源を将来に渡って維持していくためには、本種生態の早急な解明を行い、科学的知見に基づいた適切な管理手法を定める必要がある。そこで本事業では、ハモの主漁場である周防灘、別府湾、佐伯湾の3海域におけるハモの生態について明らかにすることで資源管理に資することを目的とした。なお、本報告では佐伯湾で調査した結果について報告する。

事業の方法

1. 生物学的特性

解析に用いた標本は2016年4月～2017年3月の間に佐伯湾で操業するまき網、延縄、刺網および小型底びき網で漁獲されたハモで、月に数回、漁業者および仲買業者から購入した。購入した標本は氷蔵して水産研究部に持ち帰り、全長 (TL : mm)、肛門前長 (PL : mm)、下顎長 (DL : mm)、体重 (BW : g)、を測定し、側線孔数、性別、胃内容物、さらに生殖腺重量 (GW : g) を秤量してGSI ($GSI (\%) = GW / BW \times 100$) を算出した。得られたデータから、(1) 成熟時期、(2) 性比、(3) 食性、(4) 成長について検討した。なお、サイズ別に比較するため便宜的に0.5kg未満を小銘柄、0.5～1.0kg未満を中銘柄、1.0kg以上を大銘柄と定義した。

2. 標本船調査

2016年4月～2017年3月の間、佐伯湾で操業する延縄漁業者2名に標本船日誌の記帳を依頼した。記帳されたデータから、ハモの漁獲場所および漁獲量の解析を行った。

3. 市場調査

2016年4月～2017年3月の毎月、佐伯市公設地方卸売市場葛港市場でハモの下顎長を測定した。

事業の結果

1. 生物学的特性

表1に漁法別標本数を示した。佐伯湾では7～8月は湾内で底びき網は操業できないため、延縄・まき網主体の標本購入となった。

表1 日別・漁業種類別における測定ハモ尾数

年月日	まき網	延縄	刺し網	底曳き	合計
2016/4/1				2	2
2016/4/6				21	21
2016/4/14				4	4
2016/4/20				26	26
2016/5/6				32	32
2016/5/18				3	3
2016/5/26				26	26
2016/6/10		16			16
2016/6/29				4	4
2016/6/30				31	31
2016/7/15		22			22
2016/7/22		12			12
2016/8/5	83	1			84
2016/8/18		33			33
2016/9/8				44	44
2016/9/15				17	17
2016/9/27		68		31	99
2016/10/12				28	28
2016/10/20				35	35
2016/11/11				25	25
2016/11/17				18	18
2016/11/29				15	15
2016/12/6				18	18
2016/12/29				12	12
2017/1/13				3	3
2017/1/25				24	24
2017/2/3				4	4
2017/2/22				17	17
2017/3/10			8		8
2017/3/23				14	14
合計	83	152	8	454	697

(1) 成熟時期

雌雄別および銘柄別のGSIの推移を示したのが図1および図2である。

雄の中銘柄で一部GSIの高い個体が4~5月に見られたが、全体としては6月以降に増加を続け、6月下旬~7月中旬をピークに徐々に低下した。なお、大銘柄の測定は2個体だけであった。

雌は大銘柄で一部GSIが高い個体が5月に見られたが、全体では6月から増加を続け、大銘柄は6月下旬、小・中銘柄は7月中旬をピークに徐々に低下した。

以上から、佐伯湾におけるハモの産卵時期は6~8月であることが示唆された。

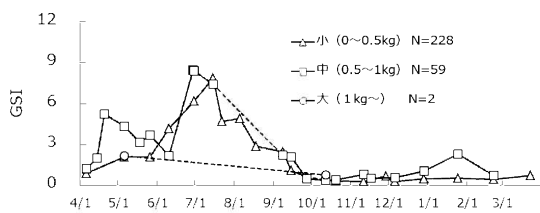


図1 雄のGSIの推移

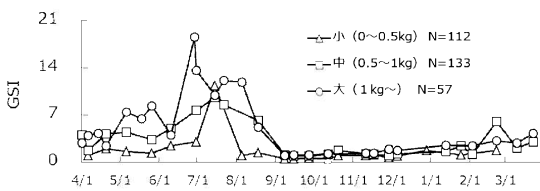


図2 雌のGSIの推移

(2) 雌雄比

期間中の測定したハモにおける銘柄別の雌雄比を示したのが図3である。小銘柄では雄の割合が雌の割合に比べ高く、中銘柄では雌の割合が高かった。大銘柄については雌がほとんどで、雄は2尾しか確認できなかった。

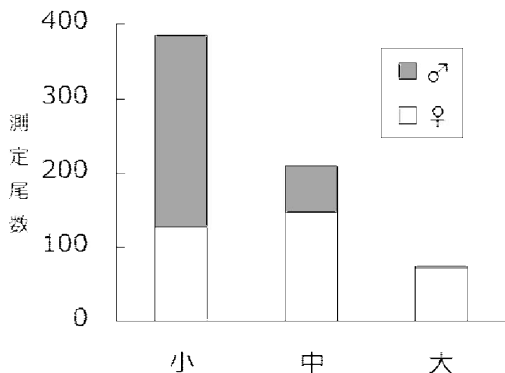


図3 銘柄別雌雄比

月別の性比の推移を示したのが図4である。タチ

ウオなどでは産卵期になると雌雄比が雄に偏るといった報告があるが(宗清ら 1984)、佐伯湾のハモについてはそのような傾向は見られなかった。

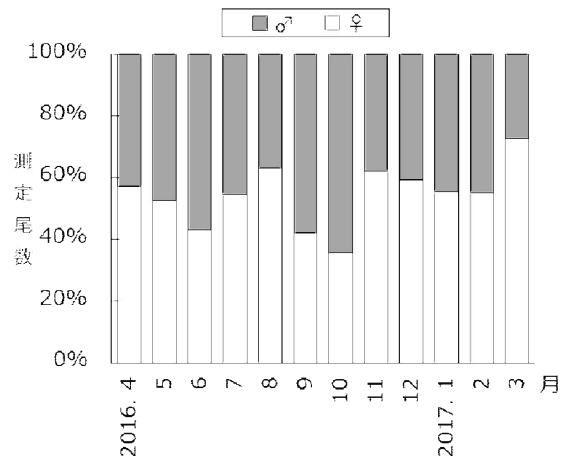


図4 月別における雌雄比の推移

(3) 食性

ハモの胃内容物から空胃を除き、魚類、甲殻類、頭足類、消化物に分類し、月別の食性の変化を示したのが図5である。通年、魚類主体の食性であることが明らかになるとともに、魚類ではカタクチイワシ、甲殻類ではカニ類が最も多かった。

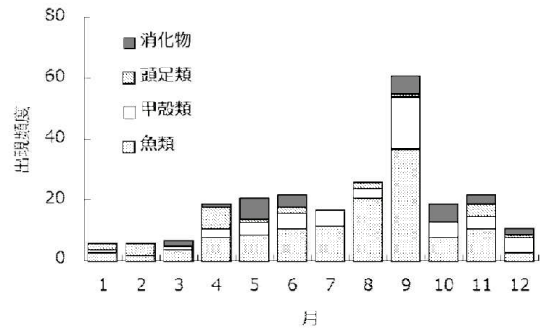


図5 月別における胃内容物の推移

(4) 成長

佐伯湾におけるTL-AL、TL-DLおよびTL-BWの関係を回帰分析によって求めた。

A. 全長-体重の関係

(a) 雌雄

$$TL = 121.97 \times BW^{0.288} \quad (R^2 = 0.932, N = 653)$$

ただし、 $128.03 \leq BW \leq 4187.18$

(b) 雄

$$TL = 135.14 \times BW^{0.270} \quad (R^2 = 0.845, N = 315)$$

ただし、 $147.54 \leq BW \leq 1118.5$

(c) 雌

$$TL = 125.24 \times BW^{0.285} \quad (R^2 = 0.940, N=338)$$

ただし、 $128.03 \leq BW \leq 4187.18$

B. 全長—肛門全長の関係

(a) 雌雄

$$TL = 1.99 \times AL + 130.31 \quad (R^2 = 0.979, N=668)$$

ただし、 $157 \leq AL \leq 652$

(b) 雄

$$TL = 1.98 \times AL + 132.21 \quad (R^2 = 0.958, N=324)$$

ただし、 $190 \leq AL \leq 372$

(c) 雌

$$TL = 1.98 \times AL + 134.55 \quad (R^2 = 0.976, N=344)$$

ただし、 $157 \leq AL \leq 652$

C. 全長—下顎長の関係

(a) 雌雄

$$TL = 10.60 \times DL + 158.12 \quad (R^2 = 0.922, N=664)$$

ただし、 $26 \leq DL \leq 116$

(b) 雄

$$TL = 9.14 \times DL + 220.01 \quad (R^2 = 0.857, N=320)$$

ただし、 $32 \leq DL \leq 72$

(c) 雌

$$TL = 10.46 \times DL + 176.69 \quad (R^2 = 0.926, N=344)$$

ただし、 $26 \leq DL \leq 116$

2. 標本船調査

佐伯湾内で延縄によるハモの漁獲があったのは5～8月であった。その結果を示したのが図5である。

CPUE (kg/日・隻) は5月13.0kg、6月11.5kg、7月9.1kg、8月5.8kgであった。漁場は大入島周辺や鶴見町地先に形成されていた。

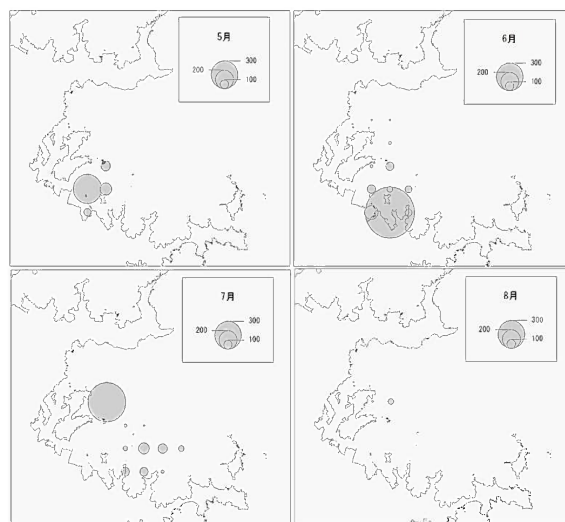


図6 佐伯湾内における延縄漁船のハモ漁獲量

3. 市場調査

2016年4月～2017年3月に佐伯市公設地方卸売市場葛港市場で測定したハモの下顎長を全長換算した結果が図7である。2016年4～9月までは全長700mm台主体であったが、10月以降500～600mm台が加入した。なお、7～8月は佐伯湾内で小型底びき網の操業は禁止されていることから、延縄主体の組成となり、比較的大型の個体が漁獲されていたと推定された。

全期間を通して佐伯湾では概ね全長600～800mm台を漁獲しており、小型個体の漁獲は少ない。これは網の目合いが7節と大きく、小型のハモが網から抜けるためだと考えられた。

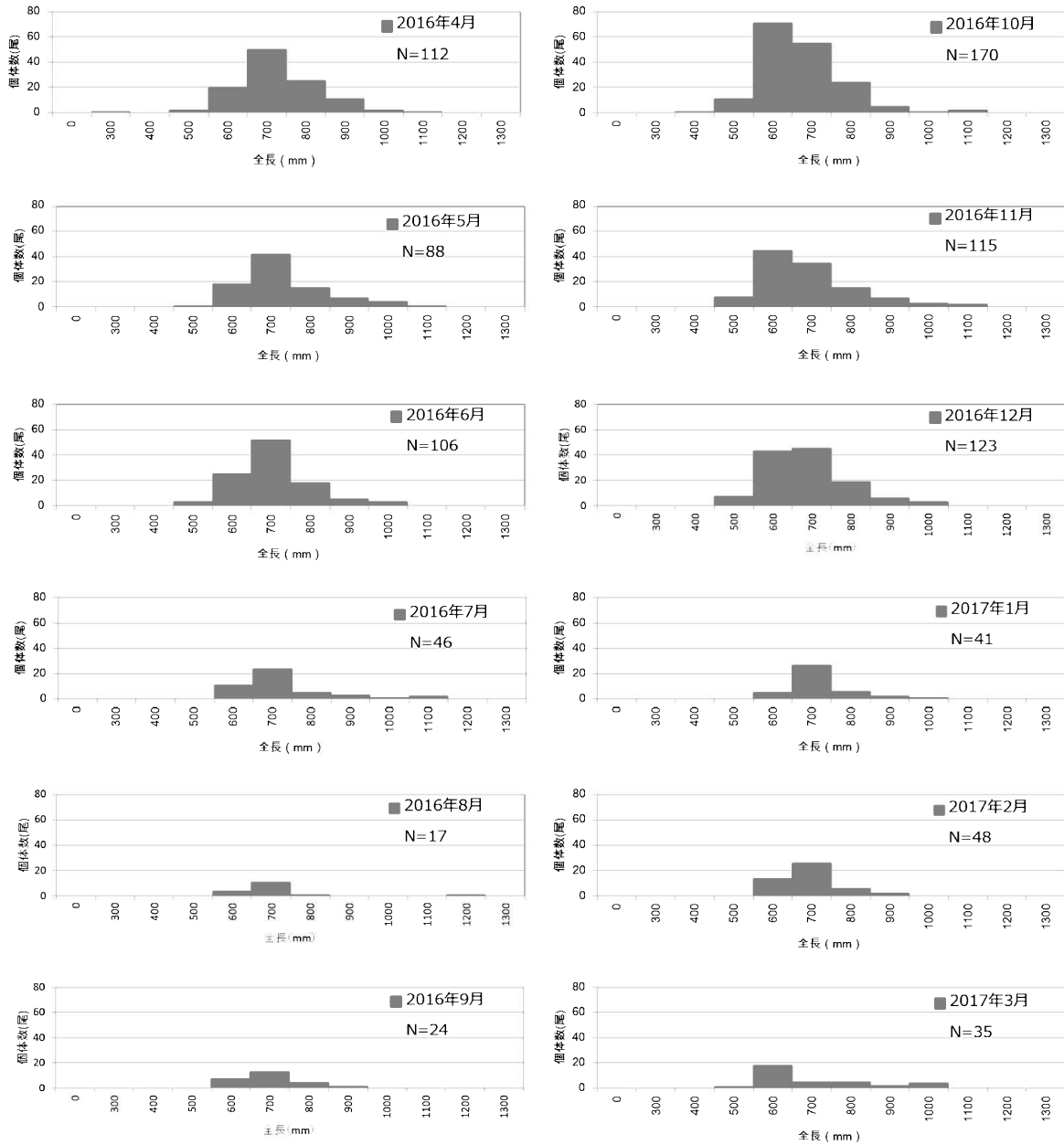


図7 佐伯市場調査におけるハモ全長の月別推移（全長換算式による）

今後の問題点

本年度はハモの成熟時期や性比、食性、全長－体重関係式等を明らかにした。今後は年齢－全長の関係を求めコホート解析を行い、佐伯湾におけるハモの資源量解析を実施する。

文献

- 1) 宗清正廣, 桑原昭彦. タチウオの産卵場, 産卵習性, 分布様式. 日水誌 1984 ; 50 (9) : 1527-1533.

