

## 創刊にあたって

島根県水産技術センターは、水産部門における研究開発の一体化を目指して、3つの水産関係研究機関（水産試験場、内水面水産試験場、栽培漁業センター）を統合し、平成18年4月1日に新たな組織としてスタートしました。

近年われわれ試験研究機関を取り巻く環境は研究分野あるいは国・地方を問わず大きく変化しております。

かつて研究機関は科学的知見の収集、集積等を主な任務としておりました。しかし昨今では、地域産業の振興に直結する技術であるとか、安全安心な社会の形成にすぐに役立つ研究成果が求められる時代になってまいりました。

これは、その時々におけるニーズとして当然のことではありますが、一方このところ我々の住む地球の環境問題が大きくクローズアップされております。

温室効果ガスによる温暖化現象は、水環境にも影響し、海水温の上昇による様々な変異が各地で報告されるようになりました。島根の海でも魚の来遊時期がこれまでと異なる現象が顕著で、県内の水産業へも大きな影響が生じております。

このような環境変化を、迅速かつ正確に把握するためには、海洋観測等一貫したモニタリングが必要不可欠であり、水産技術センターのこうした地道な業務に対するご理解を是非お願いしたいと思っております。

このたび当センターの業務活動全般の記録・紹介を目的に、「島根県水産技術センター年報」を創刊することとしました。

当センターの研究開発業務をご理解いただき、今後ともご支援賜りますようお願い申し上げます。

平成20年3月

島根県水産技術センター

所長 重本吉徳

# 目 次

1. 組織の概要	
(1) 沿 革	1
(2) 組 織 と 名 簿	1
(3) 配 置 人 員	3
2. 予算額	
(1) 研究事業別予算額	4
(2) 研究事業別予算額	4
3. 出前・受入講座等の件数	
(1) ものしり出前講座	5
(2) み ら い 講 座	5
4. 問い合わせ件数	6
5. 発表業績	
(1) 学術誌等での発表	6
(2) 報 道 実 績	7
(3) そ の 他	8
6. 開催会議	9
7. 成果情報	10
調査・研究報告	
漁業生産部	
マアジ資源新規加入量調査	12
主要底魚類の資源評価に関する研究	13
主要浮魚類の資源評価と漁況予測に関する研究	14
エッチュウバイの資源管理に関する研究	15
沿岸イワシ類資源有効利用調査	16
沖合かご漁業開発試験（ミズダコかご漁業開発試験）	17
海面期アユ生態予備調査	18
重要カレイ類の資源評価と管理技術に関する研究	19
可動式定置漁具開発試験調査	20
小型底びき網1種の選択漁具開発試験	21
大型クラゲ分布調査	22

平成 18 年度の海況 .....	23
平成 18 年度の漁況 .....	30
バイオマスの付加価値向上技術の開発 .....	40
魚介類の品質向上技術の開発 .....	41
魚介類の脂質含有量を現場で計測する技術の開発 .....	42
魚介類の肉質を現場で計測する技術の開発 .....	43
ブリの水氷浸漬試験 .....	44
釣で漁獲されるメダイの鮮度実態調査 .....	45
外部からの紹介に対する対応 .....	46
<b>内水面浅海部</b>	
佐陀川シジミ漁場維持再生調査事業 .....	48
アユの冷水病対策 .....	49
宍道湖・中海貧酸素水調査 .....	50
平成 18 年度の宍道湖のヤマトシジミ .....	56
ワカサギ・シラウオの調査 .....	61
宍道湖植物帯保護育成機能調査 .....	62
アユ資源管理技術開発 .....	63
アカアマダイ種苗生産技術開発 .....	64
島根原子力発電所の温排水に関する調査 .....	65
貝毒成分・環境調査モニタリング .....	66
沿岸性重要貝類の資源造成技術開発（バイ） .....	67
沿岸性重要貝類の資源造成技術開発（メガイアワビ） .....	68
魚類防疫に関する技術指導と研究 .....	69
中海浅場機能基本調査 .....	70
<b>栽培漁業部</b>	
メガイアワビの種苗生産 .....	71
イワガキの種苗生産 .....	72
オニオコゼの種苗生産 .....	73
ヒラメの種苗生産 .....	74
マダイの種苗生産 .....	75
<b>添付資料</b> .....	76

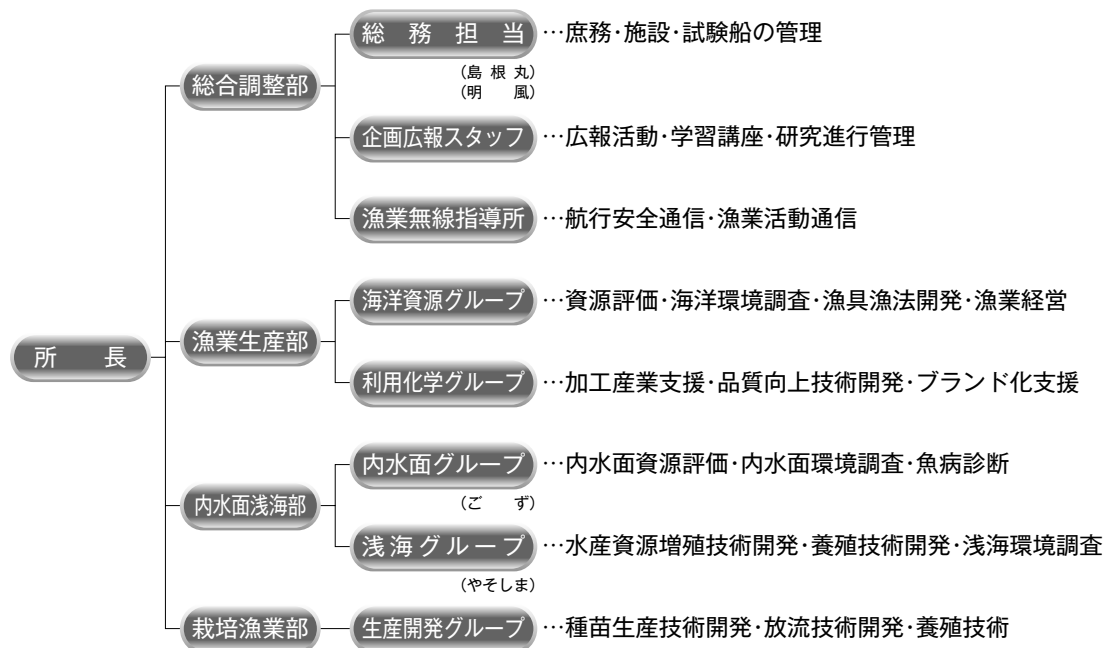
# 1. 組織の概要

## (1) 沿革

明治34年（1901年）	松江市殿町島根県庁内に水産試験場創設 漁労部・製造部（八束郡恵曇村江角）、養殖部（松江市内中原）
明治43年（1910年）	那賀郡浜田町原井に新築移転
大正11年（1922年）	那賀郡浜田町松原に移転
昭和10年（1935年）	那賀郡浜田町原井築港（現、瀬戸ヶ島）に移転
昭和31年（1956年）	浜田市瀬戸ヶ島町に新築移転
昭和51年（1976年）	隠岐郡西ノ島町に栽培漁業センター設置
昭和55年（1980年）	現所在地に新庁舎新築
平成10年（1998年）	内水面分場を廃止し、平田市（現、出雲市）に内水面水産試験場設置
平成18年（2006年）	水産試験場、内水面水産試験場、栽培漁業センターを統合し水産技術センターを開所

## (2) 組織と名簿

### (i) 組織図



(ii) 名簿

センター所長 松山康明

総合調整部

部長 角久夫

(企画広報スタッフ)

主席研究員 森脇晋平

専門研究員 向井哲也

(海洋資源グループ兼務)

(総務担当)

主幹 昼沢和善

主任 市居由加里

主任庁務員 青笹光祐

主任施設管理技師 野原光雄

(試験船島根丸)

船長 藤江大司

一等航海士 山本修己

航海士 中嶋清栄

航海士 前田博士

甲板員 小野充紀

機関長 新家浅夫

一等機関士 梢江哲夫

機関士 木下一徳

通信長 小松原雄二

(試験船明風)

船長 濱上伸夫

航海士 西村雅之

機関長 砂廣秀人

通信長 西藤秀夫

(漁業無線指導所)

所長 鳥落修身

漁業生産部

部長 由木雄一

(利用化学グループ)

科長 藤川裕司

専門研究員 清川智之

主任研究員 岡本満

(海洋資源グループ)

科長 村山達朗

専門研究員 佐々木正

主任研究員 福井克也

主任研究員 曾田一志

内水面浅海部

部長 田中伸和

(内水面グループ)

科長 河原彰

主幹 内田和広

専門研究員 三浦常廣

専門研究員 石田健次

専門研究員 安木茂

主任施設管理技師 江角陽司

(浅海グループ)

科長 後藤悦郎

専門研究員 柳昌之

専門研究員 道根淳

専門研究員 堀玲子

(試験船やそしま)

船長 木村秀

機関長 青山喜久雄

栽培漁業部

部長 加茂司

(生産開発グループ)

科長 山根恭道

主任 早水敦

主任研究員 開内洋

主任研究員 為石雄司

主任研究員 栗田守人

主任研究員 細田昇

主任施設管理技師 角谷延次

主任管理技師 奥田進

主任管理技師 常磐茂

主任管理技師 近藤徹郎

主任管理技師 大濱豊

(平成18年4月1日現在)

### (3) 配置人員

職種別人員表

職 種	所 長	総合調整部						漁業生産部			内水面浅海部				栽培漁業部		計
		部 長	企画 広報 スタッフ	総 務 担 当	島 根 丸	明 風	漁業 無線 指導 所	部 長	利用 化学 グル ープ	海洋 資源 グル ープ	部 長	内 水 面 グ ル ー プ	浅 海 グ ル ー プ	や そ し ま	部 長	生 産 開 発 グ ル ー プ	
行政職		1		3			1					1				1	7
研究職	1		2					1	3	4	1	4	4		1	5	26
海事職					9	4								2			15
技労職				1								1				5	7
計	1	1	2	4	9	4	1	1	3	4	1	6	4	2	1	11	55

## 2. 予算額

### (1) 研究事業別予算額

(単位：円)

費目	予算額	備考
水産業管理諸費	2,380,000	
行政事務費	4,115,000	
管理運営費	84,277,000	
船舶保全費	36,933,000	島根丸(142t)、明風(41t)、やそしま(9.1t)、 ごず(8.5t)、いそかぜ(3.3t)
試験研究機関施設等整備費	2,328,750	
県単試験研究費	91,014,100	
国補試験研究費	6,497,000	
受託試験研究費	17,999,200	委託者 独立行政法人水産総合研究センター
交付金試験研究費	2,085,000	
合計	247,629,050	

### (2) 研究事業別予算額

(単位：円)

基本事務事業	事業名称	区分	活動名称	予算額
つくり育てる漁業推進事業 (水産課)	栽培漁業事業化総合推進事業	補助	栽培漁業事業化総合推進事業	410,000
	栽培漁業種苗生産事業費	県単	栽培漁業種苗生産事業費	49,796,000
	新規栽培対象技術開発事業費		新規栽培対象技術開発事業費	5,426,000
内水面漁業の振興事業 (水産課)	宍道湖・中海水産振興事業費	県単	宍道湖・中海貧酸素水モニタリング費	3,645,000
			宍道湖有用水産物モニタリング費	5,733,000
			中海浅場機能基本調査費	3,155,000
			シジミ漁場改善事業	1,596,500
水産技術の開発と実用化の 推進事業 (水産課)	高付加価値技術開発事業費	県単	水産物利用加工試験費	1,355,000
			ブランド化支援技術開発事業費	3,057,000
	資源管理技術開発事業費		第2県土水産資源調査事業費	7,924,000
		河川水域水産資源調査事業費	1,804,000	
	増養殖試験研究事業費	受託	日本周辺クロマグロ調査事業費	1,000,000
水産情報体制の整備事業 (水産課)	水産業情報提供事業費	県単	水産業情報提供事業費	405,000
		補助	地域レベル魚海況情報提供事業費	1,456,000
資源管理対策事業 (水産課)	漁獲管理事業費	補助	漁獲管理計画策定事業費	405,000
		受託	漁獲管理システム運用保守事務費	72,000
	資源管理型漁業推進事業費	補助	資源評価調査事業費	12,176,000
		補助	大型クラゲ出現調査等調査費	4,823,200
水産物新鮮・安全対策の推 進事業(水産課)	水産物衛生・安全対策事業費	補助	資源回復計画作成推進事業費	2,982,000
	水産物衛生・安全対策事業費	補助	魚介類安全対策事業費	609,000
原子力安全対策事業 (消防防災課)	原子力安全対策事業費	補助	魚介類安全対策事業費	1,172,000
	原子力安全対策事業費	交付	環境放射線調査監視事業費	110,000
自然保護事業(自然環境課)	自然保護費	交付	温排水環境影響調査事業	2,085,000
物産斡旋事業 (しまねブランド課)	物産斡旋事業費	県単	ラムサール湿地賢明利用事業	3,714,600
			ブランド産品づくり事業費	361,000
			合計	117,595,300

### 3. 出前・受入講座等の件数

#### (1) ものしり出前講座

対応機関	年	実施日		学 校 等 名	人数	備 考
		月	日			
総合調整部 漁業生産部	H18	6	25	出雲科学館	15	一般県民対象、出雲科学館主催
	H18	7	14	浜田市立三隅中学校	67	3年生対象水生昆虫観察会
	H18	10	14	鮮度保持講習会	60	大社地区漁業者
	H18	10	19	鮮度保持講習会	40	浦郷地区漁業者
	H18	11	11	しまね県民大学（浜田地区）	40	一般県民対象、イワミール主催
内水面グループ	H18	10	18	宍道湖漁協（ます網組合）役員会	5	
	H18	12	12	宍道湖漁協（ます網組合）	60	
	H18	12	15	神門川漁協	26	
浅海グループ	H18	8	1	松江市立美保関小学校、同東小学校	40	美保関町惣津中央館主催
	H18	8	11	出雲市立各小学校	20	出雲科学館主催
	H18	10	22	サンレイクフェスティバル	200	一般県民対象、サンレイク主催
合 計				573		

#### (2) みらい講座

実施機関	年	実施日		学 校 名	人数	備 考
		月	日			
総合調整部 漁業生産部	H18	5	31	飯南町立志々小学校（5・6年生）	14	社会科学習
	H18	6	8	浜田市立井野小学校（5・6年生）	18	社会科学習
	H18	6	13	島根県立益田高校	35	スーパーサイエンス・スクール
	H18	6	20	浜田市教育研究会社会部会	40	研修
	H18	6	21	浜田市立長浜小学校（5年生）	49	社会科学習
	H18	6	22	浜田市立三隅小学校5年生	45	社会科学習
	H18	6	26	浜田市子育て支援室	80	市内幼稚園・保育所
	H18	7	3	浜田市子育て支援室	50	幼稚園保護者
	H18	7	4	浜田市立旭中学校（1年生）	18	地域体験学習
	H18	7	5	浜田市立三階小学校（5年生）	57	社会科学習
	H18	7	17	水技フェア	500	一般PR
	H18	8	7	浜田市子育て支援室	24	小学生と保護者
	H18	9	21	浜田市立東中学校（1年生）	15	地域体験学習
	H18	9	26	島根県立大学	1	インターンシップ研修
	H18	9	29	大田市立長久小学校（3・4年生）	45	遠足・見学
	H18	10	20	浜田市立宇野小学校（5・6年生）	10	社会科学習
H18	11	20	浜田市高校理科教員研修	16	研修	
H18	12	12	れんげ保育園	14	研修	
内水面グループ	H18	5	17	奥出雲町立布勢小学校	20	5年
	H18	6	21	島根大学生物資源科学部	7	大学生、教員
	H18	8	9	全国生物教育研究会	20	高校教員
	H18	9	29	松江市立宍道小学校	16	5年
	H18	10	5	高知県水産試験場	6	研究員、漁連職員
	H18	11	10	滋賀県瀬田町漁協	13	漁業者
浅海グループ	H19	3	22	山口県内水面漁場管理委員会	15	委員、県職員
	H18	6	27	松江市立城北小	100	5年生
	H18	6	30	松江市立佐太小	16	5年生
	H18	6	30	松江市立恵曇小	22	3年生
	H18	7	25	インドネシア漁業者	10	漁業研修
	H18	8	8	松江市立各小学校	25	5・6年生
栽培漁業部	H18	11	10	松江市立第1中学校	35	1年生
	H18	6	15	国土交通省	5	栽培漁業概要
	H18	6	28	西ノ島町立浦郷小学校	9	5年生社会科見学
	H18	7	18	須崎沖沿岸漁業自主調整促進協議会	28	オニオコゼの生産
	H18	8	28	西ノ島町立黒木小学校	20	児童の職場訪問
	H18	9	5	知夫村立知夫小学校	15	5・6年生校外学習
合 計				1,414		



## 4. 問い合わせ件数

	漁協・水産団体等	漁業者・水産業者	官公庁	学校等	マスコミ等	一般企業	一般県民	その他	合計
漁場・環境			4		4	1	1	2	12
魚・水生生物	4	2	1	1	12	6	2	4	32
漁業		1	3		2		1		7
利用加工	2		11	1	1	11		1	27
栽培・養殖			2		1	2		2	7
安全・安心	2		4	1		7		3	17
漁業被害	1		2		1			1	5
珍魚・特異現象	3		10		1			5	19
その他			1	3	1	3	1		9
合計	12	3	38	6	23	30	5	18	135

## 5. 発表業績

### (1) 学術誌等での発表

#### ○学術誌・報告書

捨て網部分を大目化した大型クラゲ対策垣網：村山達朗・福井克也・平井ともか（ニチモウ株）・井上喜洋（鹿児島大学）、平成18年度水産工学関係研究開発推進特別部会漁業技術シンポジウム報告書、53-60（2007）

大正末期から昭和初期に行われた大橋川拡幅以前の宍道湖の塩分：平塚淳一（島根野生生物研究会）・山室真澄（産業技術総合研究所）・森脇晋平・石飛 裕（島根県保健科学研究所）、水環境学会誌、29（9）、541-546.

大橋川を遡上する貧酸素水塊の実情と宍道湖に及ぼす影響：藤井智康（奈良教育大学）・森脇晋平・奥田節夫（奥田水圏環境研究所）、LAGUNA（汽水域研究）13、1-7.

汽水域中海におけるオゴノリおよびスジアオノリ葉上のヨコエビ相：山内健生（広島大学）・有山啓之（大阪府立水産試験場）・向井哲也・山内杏子（愛媛女子短期大学）、陸水学雑誌、67、223-229.

#### ○シンポジウム発表

Monster Jellyfish Excluder Trawl Net Frames : Yoshihiro Inoue, Tatsuro Murayama and Akira Okino, ICES 2006, Fishing Technology in the 21st Century, 30 October - 3 November 2006, Boston, Massachusetts, U.S.A.

Development of a trawl net with jellyfish excluding mechanism : Tatsuo Murayama, Akira Okino and Yoshihiro Inoue, International Jellyfish Workshop 2006, 21-22 October 2006, Yokohama, Japan

#### ○その他

書評：「里海モク採り物語-50年前の水面下の世界」生物研究社（2006）水産海洋研究、70（4）、285。（森脇晋平）

## (2) 報道実績

日付	新聞社・報道局等	内 容	担当部署
2006. 4. 5	山陰中央新報ほか	県水産技術センター発足	水産技術センター
2006. 4. 6	中国新聞	県内の漁獲量4年ぶり減少 水産技術センター調べ	海洋資源グループ
2006. 4. 17	朝日新聞	エチゼンクラゲ被害2億円以上	海洋資源グループ
2006. 4. 20	山陰中央新報	竹島周辺海洋観測調査	海洋資源グループ
2006. 4. 29	中国新聞	マアジ不漁は低水温 県水産技術センター海洋調査	海洋資源グループ
2006. 5. 1	NHK松江放送局	しまねの鮎づくり	内水面グループ
2006. 5. 28	朝日新聞	浜田産マアジ干物7割以上の人「満足」	利用化学グループ
2006. 6. 1	中国新聞	浜田マアジやっと上向き	海洋資源グループ
2006. 6. 2	山陰中央新報	どんちっちあじ初出荷	利用化学グループ
2006. 6. 10	山陰中央新報ほか	児童 水産技術センター見学	海洋資源グループ
2006. 6. 20	NHK松江放送局	浜田市教育研究会社会部会	漁業生産部
2006. 6. 27	山陰中央新報ほか	園児が体験学習	海洋資源グループ
2006. 7. 3	NHK松江放送局ほか	園児が体験学習	漁業生産部
2006. 7. 17	山陰中央新報ほか	水産技術センター・フェア	水産技術センター
2006. 8. 2	S P ・ T V	小伊津のアマダイ	浅海グループ
2006. 8. 8	山陰中央新報ほか	親子で食育体験教室	利用化学グループ
2006. 8. 11	中国新聞	シジミ32%へい死 宍道湖 豪雨塩分低下原因か	内水面グループ
2006. 8. 11	NHK松江放送局	シジミのへい死	内水面グループ
2006. 8. 17	B S S 山陰放送	シジミのへい死	内水面グループ
2006. 9. 7	山陰中央新報	大型クラゲ動向に注意呼びかけ	海洋資源グループ
2006. 9. 20	山陰ケーブルT V	アカアマダイの種苗生産	浅海グループ
2006. 10. 11	NHK松江放送局	シジミの資源量調査	内水面グループ
2006. 11. 4	朝日新聞	旬は過ぎても味落ちず 秋アジうまい	利用化学グループ
2006. 11. 20	NHK松江放送局	浜田市高校理科教員研修	漁業生産部
2006. 11. 21	山陰中央新報	マアジ漁獲量「下期の低調」	海洋資源グループ
2006. 11. 22	朝日新聞	マアジの回復期待薄	海洋資源グループ
2007. 1. 1	B S S 山陰放送	宍道湖のシジミの状況	内水面グループ
2007. 1. 16	山陰中央新報	どんちっちブランド化 信用高めた脂質測定器	利用化学グループ
2007. 2. 22	日本海新聞	中海二枚貝の分布調査	浅海グループ
2007. 3. 1	島根日日新聞	シジミの回復はいつ	内水面グループ

(3) その他

情報提供一覧

		漁業生産部・栽培漁業部			内水面浅海部		各部共通		
	トピウオ通信	トピウオ通信漁況速報	トピウオ通信漁況速報	とびুকす	大橋川水質情報	かわっこ通信	水産技術セクター だより	事業年報	研究報告書
内容	主要魚種の漁況予報、主要漁業の漁況のとおりまとめ	県内主要漁業(まき網、イカ釣り、沖合底びき網、小型底びき網、定置網、釣り・網)の漁獲統計・沿岸水温	海洋観測終了後、近隣海域の情報に加え、解説文、等温線図、平年偏差図	海洋における研究成果や話題性のあるテーマを掲載	松江大橋橋脚下における水質・流況、中海・宍道湖水質情報の提供	河川・内水面の研究成果や話題	巻頭言、年間研究計画・課題一覧、研究成果、人事異動、活動一覧等	各事業の結果概要	事業遂行で得られた研究成果
4月	上半期浮魚(うさうお) 中長期漁況予報		○	No. 8 プランクトンの死がいが大量漂着			第1号発行		
5月	第1回日本海スルメイカ漁況予報			No. 9 “しまねの魚”の付加価値向上を目指して!					
6月	平成17年漁期の底びき網漁業の動向		○	No. 10 美味しい!健康に良い!『どんちっちアサジ』					
7月	マアジ新網加入量調査結果			No. 11 ミズクラダグ・アカクラダグの大量出現					
8月	第2回日本海漁況予報		○	No. 12 マダダイの種苗生産は順調で、今が真っ最中です					
9月	第2回日本海スルメイカ漁況予報	毎月20日	○	No. 13 来遊が遅れていた“どんちっちアサジ”の水揚本格開始		内水面浅海部のホームページで公開(平成19年1月)			
10月	第3回日本海漁況予報		○	大型クラダグ情報第1～3号				旧・水産試験場事業報告発行	
11月	下半期浮魚(うさうお) 中長期漁況予報		○	No. 15 夏のシイラは島根の味!					
12月			○	No. 18 美味しいアサジ、サバ獲れています!				旧・内水面水産試験場事業報告発行	
1月				No. 19 イワガキの種苗生産真っ最中!					
2月				No. 20 メガイアワビ稚魚を生産中!					
3月	島根県漁業の動向		○					旧・栽培漁業セクター事業報告書発行	第1号発行

## 6. 開催会議

期 日	名 称	開 催 地	担当部署
2006. 4. 17	浜田まき網漁労長会議	本所庁舎	海洋資源グループ
2006. 4. 26	報道各社との意見交換会	本所庁舎	漁業生産部
2006. 5. 9	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	浅海グループ庁舎	浅海グループ
2006. 6. 29	研究課題検討会	本所庁舎	総合調整部
2006. 8. 7	特許流通アドバイザー佐野先生講演会	本所庁舎	総合調整部
2006. 8. 10	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	浅海グループ庁舎	浅海グループ
2006. 8. 24	島根大学佐藤先生講演会	本所庁舎	総合調整部
2006. 10. 18-19	西部日本海ブロック魚類防疫対策協議会	浅海グループ庁舎	浅海グループ
2006. 11. 15	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	浅海グループ庁舎	浅海グループ
2006. 11. 21-22	シジミ資源研究会	松江市	内水面グループ
2006. 12. 11	底魚共同研究協議会	本所庁舎	海洋資源グループ
2007. 2. 6	中海利用に関する報告会	内水面部庁舎	内水面浅海部
2007. 2. 7	戦略課題助言者検討会	本所庁舎	利用化学グループ
2007. 2. 13	中国五県公設試験研究機関共同研究担当者会議	浅海グループ庁舎	浅海グループ
2007. 2. 14	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	浅海グループ庁舎	浅海グループ
2007. 2. 19	研究設計会議	本所庁舎	総合調整部
2007. 3. 9	気象に関する研修会	本所庁舎	総合調整部
2007. 3. 13	底魚共同研究協議会	本所庁舎	海洋資源グループ
2007. 3. 19	浜田地区農林水産協議会	本所庁舎	総合調整部

## 7. 成果情報

(独)水産総合研究センター水産工学関係試験推進特別部会に提出した研究成果である。

### 大型クラゲ混獲防除機能を持つ底びき網漁具の技術開発

(漁業生産部海洋資源グループ)

#### 【要約】

底びき網漁業（沖合底びき網2そうびき、小型底びき網かけまわし）における大型クラゲの被害を軽減するため、曳網中に大型クラゲを分離排出する機構の開発を試みた。漁労作業での取り扱いのしやすさ、作製コストが安価であることから、排出装置には網などの柔構造を用いることとした。排出機構は分離部と誘導部からなり、入網したクラゲの50～70%を排出する排出することに成功した。

#### 【背景・ねらい】

平成7年以来数度にわたり、大量の大型クラゲが発生し漁業に大きな被害を与えている。特に、底びき網漁業では、漁具の破損、操業効率の低下や漁獲魚の損傷などにより、島根県でも平成15年には推定3億5千万円の被害が生じている。そこで、クラゲによる被害を減らすため底びき網の曳網中に大型クラゲを分離排出する機構の開発を試みた。なお、本研究は島根県漁連（現JF島根）、島根県機船底びき網連合会、同小型機船協議会など県内漁業関係者および鹿児島大学と協力して行った。

#### 【成果の内容・特徴】

模型実験では実際の漁具を模型製作規則に従い模型化し、循環型回遊水槽により曳網の様子を観察した。また氷嚢で作成した模型のクラゲを模型網に入網させクラゲの排出状況を観察し、より効率のよい装置の開発に努めた。その結果、水流によりクラゲを排出口まで到達させる傾斜を形成し、クラゲの排出を容易にする装置を開発することができた（図1）。この装置は分離部と誘導排出部からなり、設置の仕方により模型クラゲは天井網、底網どちらからでも排出できる。またその基本構造は流速が変化しても大きく変わることはない。これら模型実験の結果を元に、実際の漁具を作製し操業試験を行った。

操業試験は試験船島根丸による開口板を使用したトロール漁法により行った。漁具にはその形状や漁獲物の入網の様子を観察するために小型水深計や水中DVカメラなどを取り付けた。操業試験の結果、入網した大型クラゲの50～70%を排出することができた（表1）。この時、漁獲対象種であるムシガレイ、ケンサキイカ、キダイでは、最大30%がクラゲとともに排出された（表2）。これら魚種による入網割合の違いは水中DVカメラでも観察されたが、魚種による入網時の行動の違いによるものであると思われる。

#### 【成果の活用面・留意点】

- ・一部漁業者は、開発結果をもとに実操業で使用し成果を挙げている。
- ・本技術導入に係る推定生産者コスト：2万～十数万：漁具規模と改良の程度による
- ・H17年のように、大量の大型クラゲが来遊した場合は、排出が間に合わず破網、操業不能などが多発した。これを解決するためには、袖網の改造や、網高さの調整など、網内へのクラゲ入網量自体を削減する技術の開発が必要である。

- 沖野 晃・村山達朗・井上喜洋：大型クラゲを分離排出する底びき網漁具の開発1 水槽実験。平成17年度日本水産学会講演要旨集、9 (2005)。
- 沖野 晃・村山達朗・井上喜洋：大型クラゲを分離排出する底びき網漁具の開発2 試験操業。平成17年度日本水産学会講演要旨集、10 (2005)。
- 沖野晃・村山達朗：大型クラゲの混獲防除機能を持つ底びき網（かけ回し、2そうびき）漁具の開発。海洋水産エンジニアリング、54、82-88 (2006)。
- 村山達朗・沖野晃・井上喜洋：大型クラゲ混獲防除機能を持つ底びき網漁具の技術開発。平成17年度水産工学関係試験研究推進特別部会漁業技術シンポジウム報告書、独法水産総合研究センター水産工学研究所、27-36 (2006)

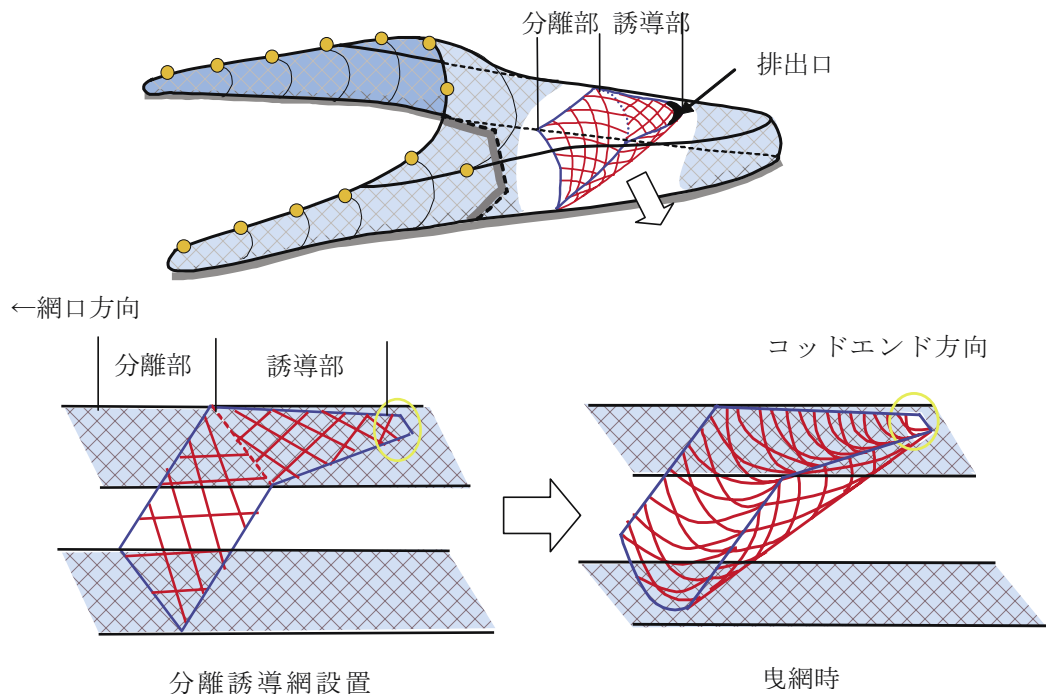


図1 分離誘導網型は曳網すると中央付近が水流に押されなだらかな傾斜を形成する。

表1 排出された大型クラゲの割合

分離部の網目の大きさ	日付	ゴットエンド(%)	排出口(%)	クラゲ総量(kg)
60cm目合	2004. 9. 14	100	0	42
	2004. 9. 16	100	0	77
40cm目合	2004. 10. 12	50	50	56
	2004. 10. 13	45	55	32
	2004. 10. 18	26	74	47

表1 排出された大型クラゲの割合

魚種名	沖底型		小底型	
	排出口(コッド)		排出口(コッド)	
ムシガレイ	4.0	(96.0)	18.4	(81.6)
ヤナギムシガレイ	0.0	(100.0)	4.6	(93.5)
ケンサキイカ	9.8	(90.2)	6.5	(93.5)
スルメイカ	28.5	(71.5)	—	
キダイ	0.5	(99.5)	27.9	(72.1)

調 查 ・ 研 究 報 告  
漁業生産部

# マアジ資源新規加入量調査

(資源評価調査)

佐々木 正・村山達朗

## 1. 研究目的

本県のまき網漁業や定置網漁業の主要な漁獲対象種であるマアジについて、九州北部から山陰西部海域の幼稚魚の分布量を中層トロール網による直接推定法により推定し、本海域へのマアジ当歳魚加入量の予測を行う。

## 2. 研究方法

本研究ではこれまで関係機関（鳥取県水産試験場、日本海区水産研究所、西海区水産研究所）と共に一斉調査を5月下旬～6月中旬に実施し、その結果を基に新規加入量の推定を行ってきた。しかし、昨年度、調査期間を6月上旬、下旬および7月上旬に分けて実施したところ、6月上旬よりもむしろ6月下旬や7月上旬の方がマアジの採集数が多くなる結果となった。このことから、新規加入量の推定を行うに当たり、稚魚の来遊盛期を再検討する必要があると考えられたことから、従来の一斉調査に加えて昨年と同様に調査時期を7月まで延長して実施することとした。

島根県西部沖から山口県沖に3本、福岡県沖に2本の計5本の調査定線を設定し、各線上で定められた定点（1線につき3点）において中層トロール漁具を用いてマアジ幼稚魚の採集を行った。調査時期を6月中旬（6月13～16日）、7月上旬（7月4～7日）、7月下旬（7月24～26日）の3回に分け、6月中旬については一斉調査の一環として島根県西部沖から山口県沖の調査ラインで調査を実施し、得られた結果について関係機関と共同で解析してマアジの来遊量指数を算出した。7月上旬、下旬については全ての調査ラインで調査を実施し、前期の結果と併せてマアジの来遊量の季節変動について検討した。なお、6月中旬の福岡県沖のデータについては、ほぼ同じ時期に同海域で西水研によ

り実施された採集結果を代用して比較のために用いた。

中層トロール網の曳網水深は20～50mとし、曳網速度は3ノット、曳網時間は30分間とした。また、調査ライン上を船速10ノットで航行し、計量魚探によりSV値を1海里毎に計測した。

## 3. 研究結果

一斉調査の結果を解析したところ、加入量指数（加入量の多かった平成15年を1とする）は0.31となり、平成15年よりは依然として低いものの、前年（加入量指数0.14）よりはやや高い水準にあったと推定された。

前期、中期、および後期におけるマアジ幼稚魚の採集数は、それぞれ416尾、1,123尾、25尾であった。これを採集密度（1曳網当り採集尾数）で見ると、島根県西部沖から山口県沖においては、それぞれ46.2尾、98.8尾および1.3尾、福岡県沖については、それぞれ15.3尾、39.0尾および2.2尾となった。いずれの海域も7月上旬、6月中旬、7月下旬の順で採集密度が高くなり、前年度の結果と同様に従来調査時期よりも遅い時期に調査を実施したが採集数が多くなる結果となり、調査時期の見直しについてさらに検討が必要であると考えられた。採集されたマアジの尾叉長は15～80mmの範囲にあり、6月中旬の方が7月上旬より大型サイズの割合が高かった傾向があった。

## 4. 研究成果

研究結果から推定されたABCをもとに、マアジのTAC（漁獲可能量）が設定された。



# 主要底魚類の資源評価に関する研究

(資源評価調査)

曾田一志・佐々木正

## 1. 研究目的

本県の主要な漁獲対象種の内、底魚類14魚種の資源状況を漁獲統計調査、市場調査、試験船調査により把握し、科学的評価を行なうとともに、資源の適切な保全と合理的かつ永続的利用を図るための提言を行う。また、本調査から得られた主要底魚類の漁獲動向については、平成18年度の漁況として別章に報告した。

## 2. 研究方法

主要底魚類14種（ズワイガニ、ベニズワイガニ、ニギス、ヒラメ、マダイ、ハタハタ、タチウオ、カワハギ類、トラフグ、キダイ、ヤリイカ、アナゴ、アカムツ、アンコウ）について漁獲統計資料の収集、市場における漁獲物の体長組成調査、生物精密測定および試験船による分布調査を実施した。さらに、これらの調査結果をもとに独立行政法人水産総合研究センターおよび関係各県の水産研究機関と協力して、魚種別の資源評価を行い生物学的許容漁獲量(ABC)の推定を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 漁場別漁獲状況調査

沖合底びき網漁業および小型底びき網漁業について、65ヶ統の漁獲成績報告書の収集、整理を行い、フレスコシステムによりデータ登録を行った。また、ずわいがにかご漁業、べにずわいがにかご漁業について漁獲成績報告書と産地市場における漁獲統計の整理を行った。

### (2) 生物情報収集調査

主要底魚類14種について漁獲統計資料の収集、整理を行うとともに、島根丸でのトロール網試験操業に漁獲された漁獲物の体長測定を行った。また、4魚種（マダイ、ヒラメ、アカムツ、アンコウ）に関しては産地市場において

漁獲物の体長組成調査を、2魚種（アンコウ、アカムツ）は体長、体重、生殖腺重量、胃内容物等の測定を行った。さらに、独立行政法人日本海区水産研究所、西海区水産研究所が中心となって行う資源評価会議に参加し、資源量、漁獲水準、漁獲強度の推定と、管理方策の提言を行った。これらの調査結果をもとに、トビウオ通信平成18年7月号において8魚種（ケンサキイカ、ヤリイカ、アナゴ、アンコウ、アカムツ、ニギス、キダイ）について、資源動向や各魚種を対象とする漁業の動向に関して報告を行った。

また、日本海区水産研究所及び西部日本海沿海各県が参加する日本海中西部広域連携ヒラメ調査において、本県沖合で採取された放流ヒラメについての遺伝子情報 (mtDNA) の採取を行った。

## 4. 研究成果

研究結果から推定されたABCをもとに、ズワイガニのTAC（漁獲可能量）が設定された。

マダイ、ヒラメについては市場調査で得られた体調組成及び放流魚の採捕率について、放流効果調査データとして利用された。

# 主要浮魚類の資源評価と漁況予測に関する研究

(資源評価調査・日本周辺高度回遊性魚類資源調査)

佐々木 正・曾田一志

## 1. 研究目的

本県の主要な漁獲対象種のうち、浮魚類11魚種の資源状況を漁獲統計調査、市場調査、試験船調査により把握し、科学的評価を行なうとともに、資源の適切な保全と合理的かつ永続的利用を図るための提言を行う。また、本県の主要浮魚類の漁況予測を行う。なお、本調査から得られた主要浮魚類の漁獲動向については、平成18年度の漁況として別章に報告した。

## 2. 研究方法

主要浮魚類11種（ブリ、マアジ、マサバ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、ケンサキイカ、スルメイカ、マグロ類、シイラ、ヒラマサ）について漁獲統計資料の収集、産地市場における漁獲物の体長組成調査、生物精密測定および試験船による卵稚仔調査を実施した。さらに、これらの調査結果をもとに独立行政法人水産総合研究センターおよび関係各県の水産研究機関と協力して、魚種別の資源評価を行い生物学的許容漁獲量（ABC）の推定を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 漁場別漁獲状況調査

中型まき網漁業について、13ヶ統の漁獲成績報告書の収集、整理を行い、フレスコシステムによりデータ登録を行った。また、漁業協同組合JFしまね浜田支所と大社支所に所属する定置網漁業者各1ヶ統を標本船として日単位の操業記録を整理した。

### (2) 生物情報収集調査

主要浮魚類11種について漁獲統計資料の整備を行い、8魚種（ブリ、マアジ、マサバ、マイワシ、カタクチイワシ、ウルメイワシ、スルメイカ、マグロ類、）を対象に、産地市場に水揚された漁獲物の体長組成ならびに生物測定（体

長、体重、生殖腺重量、胃内容物等）を計65回実施した。また、独立行政法人日本海区・西海区水産研究所が中心となって行う資源評価会議に参加し、資源量、漁獲水準、漁獲強度の推定と、管理方策の提言を行った。さらに、トビウオ通信平成18年1号、2号、4号、6号、8号において8魚種について、資源動向や各魚種を対象とする漁業の動向に関して報告を行った。

### (3) 卵・稚仔分布調査

イワシ類、スルメイカ、マアジ、マサバを対象として、各魚種の加入量水準を推定する資料とするため、試験船「島根丸」により改良型ノルパックネット（Nytal 52GG；0.335mm）を使用して卵・稚仔分布調査を行った。調査は、平成18年4月、6月、10月、11月、平成19年3月に計77点で実施した。調査結果は独立行政法人水産総合研究センターに報告し、対象魚種の資源評価に利用された。

## 4. 研究成果

研究結果から推定されたABCをもとに、マアジ、マイワシ、マサバ、スルメイカのTAC（漁獲可能量）が設定された。

# エッチュウバイの資源管理に関する研究

(第2県土水産資源調査)

向井哲也・曾田一志

## 1. 研究目的

エッチュウバイ資源の持続的利用を図るため、エッチュウバイの資源生態およびばいかご漁業の漁獲実態を調査し、適正漁獲量、漁獲努力等の提示ならびに漁業情報の提供を行なう。これにより本資源の維持・増大とばいかご漁業経営の安定化を図る。

## 2. 研究方法

### (1) 漁業実態調査

TAC漁獲システムによる漁獲データと各漁業者に記入依頼を行なっている操業野帳を解析し、エッチュウバイの漁獲動向、資源状態、価格動向、漁場利用について検討を行なった。

### (2) 資源生態調査

JF大田支所ならびにJF仁摩支所に水揚げされる漁獲物の殻高を銘柄別に測定し、この結果と銘柄別漁獲箱数からエッチュウバイの殻高組成を推定した。また、村山ら<sup>1)</sup>が求めたAge-length Keyを用いて漁獲物の年齢組成を求め、漁獲率の推定を行なった。

## 3. 研究結果

### (1) 漁獲動向

項目	数値	前年比	平年比**
総漁獲量(トン) *	124トン	153%	111%
総漁獲金額(万円) *	5,660万円	132%	84%
バイ漁獲量(トン)	105トン	161%	116%
バイ漁獲金額(万円)	3,960万円	137%	79%
操業日数	203日	108%	102%

\*タコかご含む

\*\*過去10年の平均との比

エッチュウバイの漁獲量は平成12年以降減少を続けていたが、平成18年度は前年に比べ増加した。ただし、単価は平均377円/kg(前年443円)と過去最低で、エッチュウバイの漁獲金額は3,960万円にとどまった。漁場は一部で拡大

(水深200-220m)があったものの、基本的には昨年度とほぼ同じで狭い範囲に集中している。

### (2) 資源状態

資源状態の目安となる1航海当たり漁獲量は平成12年以降下降を続けていたが、平成18年度は518kgと平成12年以前の水準になった。これは、例年に比べ大型貝の比率が高かったため、1航海当たり漁獲個体数では依然低水準に留まっており、漁獲物の殻長組成から小型貝の加入が認められず資源状態は依然低水準にあると考えられる。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、島根県小型機船漁業協議会ばい部会の資源管理指針として利用されており、これを元に漁業者が自主的に漁獲量の上限を定めるなどの資源管理が行われている。

## 5. 文献

- 1) 村山達朗・由木雄一：島根県水産試験場事業報告書(平成4年度), 64 - 69 (1991).

# 沿岸イワシ類資源有効利用調査

## (第2県土水産資源調査)

佐々木 正・村山達朗

### 1. 研究目的

平成14～16年にかけて行った沿岸漁業実態調査の結果、本県沿岸漁業の複合経営を進めるためには、冬から春に操業可能な漁法の導入とイワシ類の資源動向の把握にあることが示唆された。そこで、イワシ類幼魚（以下「シラス」と称す）を対象とした知事許可漁業（すくい網漁業や船びき網漁業）がありながら、近年ほとんど操業実績のない石見東部海域において、シラスを対象とした漁業の再構築の可能性を検討するため、シラスの分布実態調査と既存の漁船でも操業可能な船びき網漁法の開発を行う。

### 2. 研究方法

#### (1) シラス分布調査

平成18年6月～10月に江川、三隅川および周布川の河口沖合周辺において、試験船「明風」により魚群探知機を用いてシラス魚群の分布調査を実施した。シラスと思われる魚群を確認した場所では、アイザックス・キッド中層トロールネットなどを用いてシラスの採集を試みた。

#### (2) 試験操業調査

分布調査でシラスの魚群が確認された江川河口沖合周辺において、前年度作製した試験漁具を用いてシラスの試験操業を実施した。操業は同地区の定置網漁船2隻(19t、9t)を借り上げ、2艘びきにより実施した。操業回数は平成18年11月21日～平成19年1月15日に計10回、1回当たりの曳網時間は15分～30分、1日当たりの操業回数は2～6回であった。

#### (3) 試験漁具の作製

現在操業が行われている県西部の2艘曳きの漁具に小型水深計(STAR-ODDI社製)を取り付けて操業時の漁具の運用についての詳細な調査を実施した。得られた調査結果を基に試験操業用の漁具を作製した。

### 3. 研究結果

#### (1) シラス分布調査

6月に三隅川および周布川の河口沖合周辺において実施した調査では、魚群探知機にカエリ(シラスより大型のもの)と思われる濃密な魚群が観察された。10月に江川河口沖合周辺において実施した調査では、魚群探知機にシラスと思われるまとまった魚群が観察されたが、いずれも中層トロールネットによる魚種の確認はできなかった。

#### (2) 試験操業調査

試験操業により計1,307kgのシラス(平均体長31～38mm)が採集された。操業1回当たりの採集数量は最大で100kg、平均で44kgであった。試験操業における採集数量は、実際に同漁法が行われている地区のものと比較すると少ない結果となった。この原因としては、試験に用いた漁船に魚群探知機やVローラーなどの漁労機器の装備が無かったことや1艘びき漁具を2艘びきで用いたことなどにより操業効率が低くなったと考えられた。

#### (3) 試験漁具の作製

作製した試験漁具の有効性については次年度に試験操業を実施することとした。

# 沖合かご漁業開発試験（ミズダコかご漁業開発試験）

（第2県土水産資源調査）

曾田一志・福井克也

## 1. 研究目的

島根県の漁業者が利用していない資源、漁場を対象に新たなかご漁業を開発し、島根県漁業の生産額を増加させる。前年度に引き続きミズダコかご漁業開発の可能性について調査を行った。

## 2. 研究方法

試験船明風（41トン）を使用して島根半島と隠岐海域で試験操業を行った。漁具は30～40かごを1連とし、1回の操業に2連使用した。餌は冷凍サバを使用した。かごは東北地方でミズダコ漁業に広く使われている「ダルマかご」と、「ダルマかご落とし口タイプ」（いずれも目合7節）を使用し、入かご率（使用したかご数に対する漁獲されたミズダコの尾数割合）の比較を行った。

また、今年度から小型底びき網漁業の休漁期（6～8月）に、漁業者（石見海域バイかご漁業者）による試験操業が行われたので、操業日誌をもとに解析を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 明風による試験操業の結果

5月22日から調査を開始し、6月26日まで計2回試験操業を行った（延べ140かご）。操業水

深は水深130m～150mで、かごを設置した時間は120時間（5日間）であった。漁獲されたミズダコは12個体（総重量83.0kg、平均6.9kg、最大12.1、最小0.9kg）だった。入かご数は2個体から5個体で、入りかご率は6～12%、平均で9.0%であった。かご種類の比較については、ダルマかごが平均11%であったのに対し、同落とし口タイプは平均7%と、今回の調査ではダルマかごのほうが入りかご率が高かった。

### (2) 漁業者による試験操業の結果

結果を表1に示す。試験操業には4隻が参加し、操業期間は平成18年6月20日～8月21日まで、計59日（1隻あたり15日）、延べ2,888かご（ダルマかご1,603かご、その他かご1,285かご）であった。入かご率はダルマかごが平均13%、最高41%、最低0%、その他かごでは平均4%、最高20%、最低0%と、ダルマかごの方が優れた漁獲性能を示した。推定漁獲重量は1,741キロ、推定水揚金額は72万2500円（平成18年バイかご漁業のタコ類平均キロ単価415円で換算）であった。これは試験操業参加船の平成18年バイかご漁業によるタコ類総漁獲量3,836キロ、漁獲金額159万1400円の約45%に相当した。

表1 操業結果の概要

	合計	平均	最高	最低	備考
漁獲個体数	255尾	63.8尾/隻	88尾	37尾	大：76, 中：40, 小：102, 不明：37
入かご率 (1航海当り)	ダルマ型	13%	41%	0%	
	その他かご	4%	20%	0%	
重量換算	1,741kg	435kg/隻			大：12.5kg, 中：7.5kg, 小：3, kg 不明：5kgで換算
漁獲金額	722,500円	180,628円 (1隻あたり)			1kg当たり415円で換算

# 海面期アユ生態予備調査

(予備的試験研究費)

村山達朗・曾田一志

## 1. 研究目的

平成19年度から実施予定の早期遡上予測技術開発を目的とした海面期アユ生態調査の事前調査として、主に砕波帯を中心としたアユ稚仔魚の分布調査を行った。

## 2. 研究方法

調査は県西部に位置する高津川河口周辺海域で行い、試験船明風により稚魚ネットによる沿岸域分布調査、サーフネットによる砕波帯分布調査、スキндаイビングによる砕波帯水中観察、および採集したアユ稚仔魚の耳石日周輪の観察を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 沿岸域分布調査

平成18年11月2日に試験船「明風」を用いて、高津川河口沖を中心に距岸1.5マイルの範囲でアユ稚仔魚の分布を調査した。その結果、河口沖0.5マイル、1マイルの各調査点で卵黄吸収前後のアユ仔魚が3個体ずつ採集された。

### (2) 砕波帯分布調査

平成18年10月2日～12月6日にかけて計5回、サーフネットを用いて砕波帯に分布するアユ稚仔魚の採集を行った。調査点は高津川河口を中心に約5km間隔で5点設け、各調査点で50mの曳網を2～3回行った。曳網水深は1m以浅であった。採集された稚魚は体長20mm前後のものがほとんどで、0～2,230個体/網が採集された。

### (3) 砕波帯水中観察

平成18年12月7日からサーフネットにより最も採集数の多かった土田浜（河口の東側10km）において、潜水目視と水中ビデオを用いて観察を行った。アユ稚魚はパッチ状に点在しており、パッチの大きさも数尾から1万尾以上とま

ちまちであった。最も大きな群は土田浜中央部の突堤付近で観察されることが多かった。

12月の前半に観察されたアユ稚魚の体長は20mm前後が主体で、砕波帯調査で採集された稚魚のサイズと一致し、水深1m以浅の表層付近を遊泳していた。12月後半には水深1m以深へ分布域が変化した。1月中旬に観察された稚魚の体長範囲は20～40mm前後で水深2mの底層付近を遊泳していた。

水中観察の結果から、サーフネットによる採集調査結果は、必ずしも調査海域の密度、豊度をあらわしていないと考えられ、砕波帯周辺域のアユ稚仔魚の分布量を推定するためには、灯火採集など他の調査手法と組み合わせることが必要であると考えられた。

### (4) 耳石日周輪の観察

砕波帯調査で採集した標本の耳石日周輪の観察を行い、ふ化日及び産卵日の推定を行った。産卵からふ化までの期間は2週間と仮定した。11月18日に採集された体長18.5mmの個体は、ふ化後25日前後と推定され、ふ化日は10月下旬、産卵日は10月10日前後と推定された。12月6日に採集された20mm前後の個体は、ふ化後30～40日と推定され、ふ化日は10月下旬から11月初旬、産卵日は10月上旬～中旬頃と推定された。

# 重要カレイ類の資源評価と管理技術に関する研究

(資源評価調査)

曾田一志・佐々木正・村山達朗

## 1. 研究目的

本県の底びき網漁業の重要な漁獲対象種であるムシガレイ、ソウハチ、アカガレイの資源状況を漁獲統計調査、市場調査、試験船調査により把握し、科学的な資源評価を行なうとともに、資源の適切な保全と合理的かつ永続的利用を図るための提言を行う。

## 2. 研究方法

上記3種について、産地市場における漁獲統計資料の収集、市場における漁獲物の体長組成調査、生物精密測定および試験船による分布調査を実施した。さらに、これらの調査結果をもとに独立行政法人水産総合研究センターおよび関係各県の水産研究機関と協力して、魚種別の資源評価を行い生物学許容漁獲量(ABC)の推定を行った。

## 3. 研究結果

3魚種について浜田港と恵曇港に水揚げされた漁獲物の統計を取りまとめるとともに、島根丸による試験操業時に漁獲された漁獲物の体長測定を行った。また、浜田港、恵曇港において漁獲物の体長組成調査を実施し、一部標本について体長、体重、生殖腺重量、胃内容物等の測定を行った。さらに、独立行政法人日本海区・西海区水産研究所が中心となつて行う資源評価会議に参加し、資源量、漁獲水準、漁獲強度の推定と、管理方策の提言を行った。

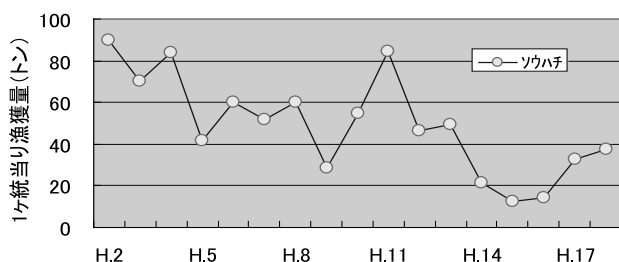


図1 ソウハマチ漁獲量の経年変化(漁期年)

ソウハチについては過去の市場調査等の結果を元に全長組成の頻度分布の経年変化を求めた(図2)。その結果、漁獲量が急減する直前のH12漁期(図1)から小型魚が減少し、H14年漁期では全階級が減少した。漁獲量が若干回復したH18年漁期では、小型魚の漁獲量が再び増加し、漁獲量の傾向と小型魚の多寡が密接に関係することが示唆された。

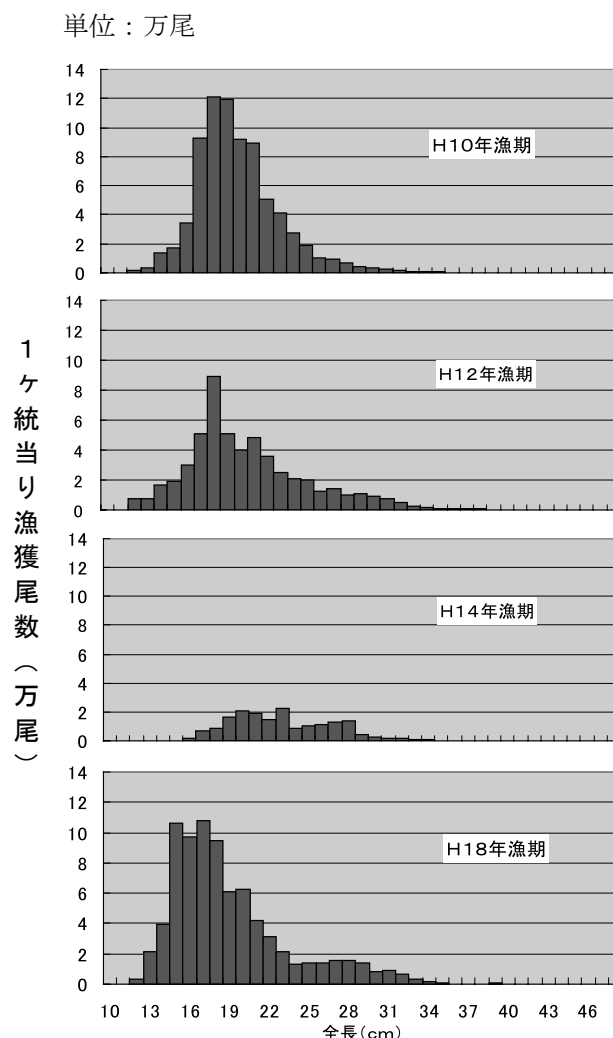


図2 ソウハマチ全長組成(1ヶ統当り)

# 可動式定置漁具開発試験調査

(予備的試験研究)

福井克也・村山達朗

## 1. 研究目的

近年、急速な衰退が目立つ小型定置網漁業に換わる漁法として、初期投資が少なく、少人数で操業が可能な移動式小型定置漁具の開発を試みた。本試験では、秋田県で使用されている底建網を基本に網口の高さを高くする改良を行ない、ケンサキイカなどのイカ類やブリ類などの大型回遊魚の漁獲効率向上を目指した。本研究は鹿児島大学水産学部と共同で実施した。

## 2. 研究方法

### (1) 操業試験

秋田県で使用されているタイプの底建網（以下、秋田型）と底びき網漁具を参考に網口が高くなるように袖網と身網前半部分を改良した移動式定置漁具（以下、トロール型）を使用して、江津市黒松沖で小型定置網漁船により試験操業を行った。

### (2) 漁具設計と模型実験

秋田型の底建網を基本とし、漁具規模は5トン程度の小型定置網漁船で無理なく操業できる漁具規模で回遊性魚類の入網率向上を狙い、網口の高さが高くするよう設計した。設計を基に田内の比例則に従い1/35の縮尺で模型網を作成した。模型網を用い鹿児島大学水産学部の循環式回流水槽において水槽実験を行なった。実験では流速の変化によって模型網の形状がどのように変化するかを測定した。

## 3. 研究結果

### (1) 試験操業

試験操業では平成18年4月から翌年2月までに50回の操業をおこない、2種類の網でマアジ、マトウダイ、イサキ、カワハギ等20魚種1,615kgを漁獲した。漁獲の主体はマアジで水揚げ全体の69%を占めた。次に多かったのが

マトウダイであったが水揚げに占める割合は6.7%と僅かであった。トロール型と秋田型との漁獲量を比較すると。トロール型が663kg、秋田型が951kgで秋田型の方が漁獲量でまさった。また、トロール型ではカレイやヒラメ等、底魚の入網が少ない結果となった。底魚が入網しない原因については、網内の返しを登りにしていたことが原因ではないかと考えられたため、秋田型に習い、登りの無い漏斗に変更したところカレイやヒラメ類が入網するようになった。

秋田県では、ブリッジを切り取った専用の漁船で、身網部分の下に漁船を潜り込ませて揚網作業を行っている。本研究では、秋田県のような専用漁船ではなく、通常的小型定置網漁船を用い、漁業者3名が乗船して行った。秋田型では5t規模の小型定置網の漁船で問題なく操業が可能であったが、トロール型では漁船に対して漁具規模が大き過ぎたため、漁具の小型化が課題となった。

### (2) 模型実験

試験操業の結果から秋田型の網規模に近い形で網口を1.5m高くした漁具を設計した。模型による水槽実験では、流速1ノット相当の流れにおいても網成りは正常に保たれた。また、模型網の設計段階で網地に縮結を入れすぎた部分があったため、これを修正し試験操業用の漁具図面を作成した。



# 小型底びき網 1 種の選択漁具開発試験

(資源回復計画作成推進事業)

福井克也・村山達朗

## 1. 研究目的

近年、小型底びき網漁業 1 種（かけまわし）でソウハチを漁獲する際、ズワイガニの小型個体が大量に混獲され、船上での選別作業量が著しく増加し、漁獲物の鮮度低下を招いている。また、このようなズワイガニの最終脱皮前個体の大量混獲は同種の資源への悪影響も懸念される。そこで、本研究ではズワイガニ小型個体の混獲を減少させることを目的として、出荷対象漁獲物とズワイガニ小型個体を分離し、ズワイガニ小型個体を曳網中に網外に排出する機構を持つ選択漁具の開発に取り組んだ。なお本研究は鹿児島大学水産学部と協力しておこなった。

## 2. 研究方法

選択漁具の構造は、福井県や京都府で開発されているような 2 層式構造を避け、下網（ベレー）の一部を大目合化する簡便な構造とし、入網したズワイガニの 50% を網外へ排出することを目標とした。まず、水中での漁具の挙動を検討するため 1/10 の漁具模型を作成し、鹿児島大学水産学部の 2-インペラ方式垂直循環型回流水槽により模型実験をおこなった。模型実験は田内の模型比較則<sup>1)</sup>にしたがって回流式水槽の流速を小型底びき網の曳網速度である 1.5～2 ノット相当に設定し実施した。水槽の流速が安定した後、1/10 サイズの模型ズワイガニを入網させ、分離部分で分離できるかを実験した。また、試験操業時に排出口に取り付けるカバーネットが、曳網中の網成りや漁獲物の排出に影響を与えないよう、取り付け位置、形状についても検討をおこなった。次に、模型実験の結果を元に、試験用の漁具に排出口ならびにカバーネットを取り付け、試験船島根丸により試験操業をおこなった。

## 3. 研究結果

模型網に模型ズワイガニを入網させる実験では、大目合部分の長さを 3.6m 相当とした。流速 1.5 ノット相当では、模型ズワイガニは排出口手前で浮き上がった後、排出口から排出されたが、排出口手前で大きく浮き上がった場合や、排出部分の網地に落下したものは排出されずコッドエンドに入網した。流速 2 ノット相当では、模型ズワイガニは排出口手前で浮き上がった後そのままコッドエンドに入網した。カバーネットの取り付け位置は、排出口より手前側 3 m 相当の場所から開始し、排出口後方 3 m 相当の場所までとした。網地の縮結を縦方向に 3 割、横方向に 5 割入れることで排出口に影響の少ない形状を形成することができた。

試験操業では 11 回の操業のうち、5 回の操業でズワイガニおよびカレイ類の分離状況を確認できた。ズワイガニの排出率は 11～45%、平均で 36% であり、目標としていた 50% の排出率は達成できなかった。カレイ類（ヒレグロ、ソウハチ、アカガレイ）およびハタハタの排出率はほぼ 0% であった。次年度も引き続き漁具調整と試験操業を実施し、ズワイガニ排出率の向上を図る予定である。

## 4. 文献

- 1) Tauti M. A relation between experiment on model and full scale of fishing net. Nippon Suisan Gakkaishi 1934 ; 3 : 171-177.

# 大型クラゲ分布調査

(大型クラゲ出現調査及び情報提供事業)

福井克也・向井哲也・村山達朗

## 1. 研究目的

近年、日本沿岸に大量に来遊し大きな漁業被害を与えている大型クラゲの出現状況を、調査船による洋上調査、操業漁船からの聞き取り調査等により迅速に把握し、大型クラゲの分布状況に関する情報を漁業関係者に迅速に提供することを目的とする。

## 2. 研究方法

### (1) 洋上調査

試験船「島根丸」により中層トロールネットを使用して大型クラゲを採取するとともに、水温、塩分等の海洋観測を実施し、洋上における大型クラゲ分布状況を調査した。調査は7月、9月～12月の各1回、計5回実施した。7月の調査は独自に調査定点を決めて調査を行なったが、9月以降の調査は資源評価調査において実施している海洋観測と平行して実施した。さらに、10～12月に月1回、「島根丸」により船上から目視による観察を行なった。

### (2) 陸上調査

県内主要漁協からの来遊状況の聞き取り、及び定置網漁業、小型底びき網漁業の標本船調査を実施した。標本船は、定置網漁場5ヶ統と小型底びき網漁業5隻に依頼した。定置網では8月から12月までの期間、操業ごとの入網数、大きさ、被害状況、対策実施の有無について記入を依頼した。小型底びき網漁業については、9月から翌年1月までの期間、操業地点ごとの入網数、大きさ、被害状況、対策実施の有無について記入を依頼した。

### (3) 生物精密測定

洋上分布調査ならびに調査用に採取した大型クラゲの傘径ならびに感覚器官の間隔を測定した。

## 3. 研究結果

### (1) 洋上調査

9月以降、目視観測による確認ならびに大型クラゲの入網が見られた。目視観察では10月に最も多数の大型クラゲが確認された。中層トロール網による調査では、11月に最も多くの大型クラゲが採取された。目視または採取されたクラゲの傘径は、9月調査時では30～50cmのものが主体であったが、10月以降傘径が100cmを超える個体の割合が増加した。

### (2) 陸上調査

8月から翌年1月までの期間、大型クラゲの来遊状況、入網状況、漁業被害の有無について10日毎に取りまとめ、漁業情報センターが公開している「大型クラゲ出現情報」にデータを提供した。また、大型クラゲ情報として水産技術センターホームページ上で情報提供を行なった。H18年の大型クラゲ来遊ならびに漁業被害は8月中旬に始まったが、漁業被害は沿岸部で操業する定置漁場で目立ち、沿岸部から離れて操業する小型底びき網漁業では、操業が困難となる程の影響は少なかったことが特徴であった。

### (3) 生物精密測定

洋上調査ならびに調査用に採取した大型クラゲ63個体について、傘径ならびに感覚器官の間隔を測定した。測定の結果、傘径ならびに感覚器官の間隔には相関があると考えられたが、傘径が大きくなる程誤差が大きくなる傾向が見られた。これは大型個体では採取の際、クラゲの自重により傘が破損してしまうことが原因ではないかと考えられた。

# 平成18年度の海況

佐々木正・向井哲也

平成18年4月から平成19年3月にかけて行った浜田港と恵曇港における定地水温観測の結果と、試験船「島根丸」によって行った島根県沿岸から沖合にかけての定線観測の結果について報告する。

び恵曇港において水温観測を行った。浜田港では、水産技術センター横の瀬戸ヶ島水道の水深1 mに設置した長期設置型直読式水温計（アレック電子社製、MODEL AT1-D）で、恵曇港では港内から飼育用に汲み上げた海水を棒状水温計で測定した。

## I. 調査方法

### 1. 定地水温観測

平成18年4月から平成19年3月に浜田港およ

### 2. 定線観測

#### (1) 定線観測の実施状況

観測年月日	調査名	事業名	観測点
H18年 3月27日～4月4日	稚沿二春－1線	資源評価	34 (9)
6月5日～6月8日	稚沖合春－1線	資源評価	38 (9)
7月31日～8月2日	沿岸二－1線	地域レベル	17
9月4日～9月5日	沖合－1線	資源評価	21
10月2日～10月5日	稚沿二秋－1線	資源評価	17
10月30日～11月1日	稚沖合秋－1線	資源評価	16
12月5日～12月7日	沿岸二－1線	地域レベル	17
H19年 2月6日～2月7日	沿岸二－1線	資源評価	17
3月4日～3月6日	稚沖合春－1線	資源評価	38 (9)

表に観測実施状況を示す。事業名は、「資源評価」は資源評価調査を、「地域レベル」は地域レベル漁海況情報提供事業を指している。観測点の（ ）内の数字は補間点の数である。

#### (2) 観測定線 図1参照。

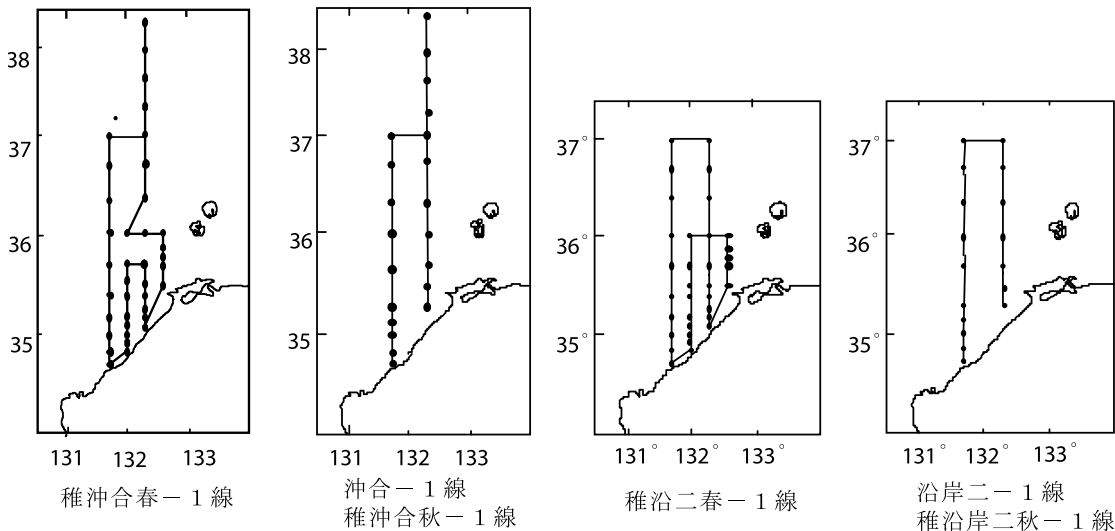


図1 観測定線

(3) 観測方法

調査船：島根丸（142トン、1200馬力）。

観測機器：STD(アレック電子)、棒状温度計、測深器、魚群探知機（古野電気）、ADCP（古野電気）。

観測項目：水温、塩分、海流、卵・稚仔・プランクトン、気象、海象。

観測層：0mから海底直上まで1m毎に水深500mまで観測。

II. 調査結果

1. 定地水温観測

図2～5に浜田港および恵曇港における表面水温の旬平均値および年偏差の変動を示した。ここで年偏差とは過去15ヶ年間の平均値である。

浜田港での最高水温は8月上旬の28.1℃、最低水温は2月上旬の12.7℃であった。平年と比較すると、4月～6月中旬と9月中下旬にかなり低めとなったが、1月上旬以降は暖冬の影響で逆にかなり高めで推移したことが特徴的であった。恵曇港での最高水温は8月上旬の26.8℃、最低水温は3月中旬の13.5℃であった。平年と比較すると、9月中旬～10月上旬に平年よりかなり低めとなったが、浜田港と同様に1月下旬以降は平年よりかなり高めで推移したことが特徴的であった。

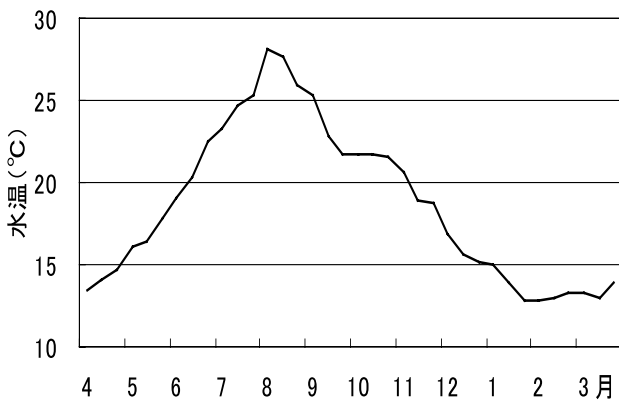


図2 浜田港における表面水温の旬平均

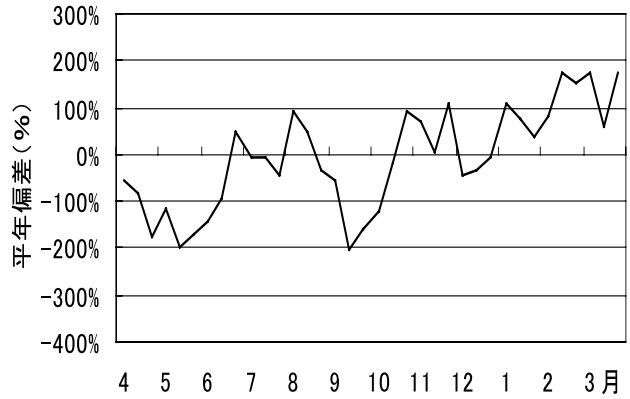


図3 浜田港における表面水温の年偏差

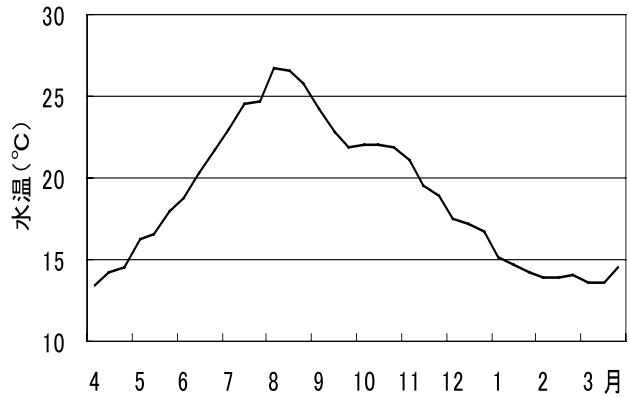


図4 恵曇港における表面水温の旬平均

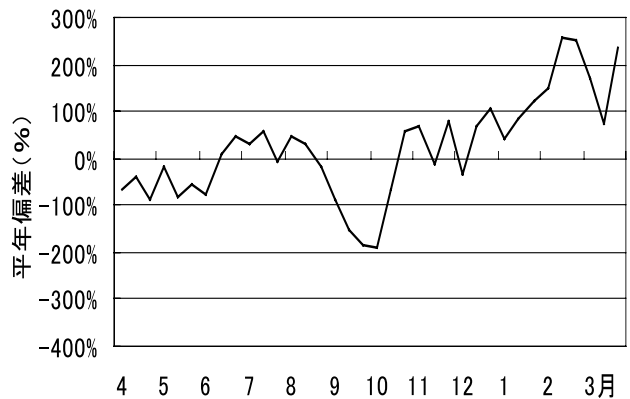


図5 恵曇港における表面水温の年偏差

2. 定線観測

山陰海域の表層（0m）、中層（50m）、底層（100m）の水温の水平分布を図6に示す。解析には山口県水産研究センターと鳥取県水産試験場が実施した海洋観測の結果も用いた。平年値および標準偏差の計算には過去25年間の観測値を用いた。各月の水温分布の概要は以下のとおりである。

4月：各層の水温は、表層(0m)が9.4~14.7℃(平年差は-2.0~+0.8℃)、中層(50m)が7.9~14.5℃(平年差は-2.0~+1.7℃)、底層(100m)が3.9~14.5℃(平年差は-3.3~+1.1℃)であった。

表層の水温は、沿岸域(距岸30マイル以内、以下同様)では12~14℃前後で平年並み、沖合域(距岸30マイル以上、以下同様)では10~12℃前後で平年よりやや低め~はなはだ低めであった。

中層の水温は、沿岸域ではほぼ平年並み、隠岐諸島北西及び日御碕西北西(いずれも距岸30マイル以上)では平年よりやや低め~はなはだ低めであった。

底層では、隠岐諸島西北方約40マイル付近および日御碕西北西約60マイルに冷水域があり平年よりかなり低め~はなはだ低めであった。

6月：各層の水温は、表層(0m)が14.0~19.3℃(平年差は-2.1~+1.0℃)、中層(50m)が5.8~17.7℃(平年差は-4.3~+2.9℃)、底層(100m)が3.5~16.4℃(平年差は-5.3~+2.8℃)であった。

表層の水温は、沿岸域では18~19℃前後、沖合域では14~19℃前後で、いずれも平年並み~かなり低めであった。

中層の水温は、かなり低め~かなり高めと観測地点により傾向が異なったが、全般的に沿岸域では水温が低めの海域が広がり、特に、日御碕北西約60マイル付近の海域では冷水域が発達し、平年よりはなはだ低めであった。

底層の水温は、中層と同様に一部に平年より高めの水域もあったが、隠岐諸島の西約60マイル付近および東約30マイル付近の冷水域の周辺では平年よりかなり低めであった。

8月：各層の水温は、表層(0m)が22.7~29.9℃(平年差は-2.1~+3.2℃)、中

層(50m)が8.1~23.0℃(平年差は-7.4~+1.5℃)、底層(100m)が3.1~18.2℃(平年差は-7.1~+3.8℃)であった。

表層の水温は、山口県の沿岸~沖合域では平年よりかなり高め~はなはだ高め、島根県の沿岸~沖合域では平年より低め~やや低めであった。

中層の水温は、隠岐諸島の北約30マイル付近はやや高めであったものの、その他の海域は平年より低めの海域が広がり、特に日御碕北西~西北西約60マイル付近の海域では冷水域が発達し、平年よりはなはだ低めであった。

底層の水温は、中層と同様に一部に平年より高めの水域もあったが、日御碕北西~西北西約60マイル付近の海域では冷水域が発達し、平年よりはなはだ低めであった。

9月：各層の水温は、表層(0m)が23.6~27.5℃(平年差は-2.3~+2.4℃)、中層(50m)が8.3~22.0℃(平年差は-4.9~+2.2℃)、底層(100m)が3.1~19.5℃(平年差は-4.8~+2.4℃)であった。

表層の水温は、山口県および鳥取県の沖合域では平年よりかなり高めであったが、それ以外の海域では平年よりやや低め~やや高めであった。

中層の水温は、全般に平年より低めで、特に日御碕北西60マイル~北西約90マイル付近の海域では冷水域の影響が強く、平年よりかなり低めであった。

底層の水温も、中層と同様に島根県沖では全般に低めで、特に日御碕北約60マイル付近の海域では冷水域の影響で平年よりかなり低めであった。

10月：各層の水温は、表層(0m)が20.1~23.4℃(平年差は-1.9~+0.3℃)、中層(50m)が9.6~23.3℃(平年差は-5.9~+1.8℃)、底層(100m)が2.6~19.6℃(平年差は-5.9~+1.7℃)であった。

表層の水温は、山口県、鳥取県の沖合域及び島根県の沿岸域では平年よりやや低め、島根県の沖合域（隠岐諸島西方海域）では平年よりかなり低めであった。

中層の水温は、日御碕北西60マイル～北西約90マイル付近の海域では冷水域の影響が強く、平年よりかなり低めであったが、その他の海域では平年並みであった。

底層の水温も、中層と同様に島根県沖では全般に低めで、特に日御碕北約60マイル付近の海域では冷水域の影響で平年よりかなり低めであった。

11月：各層の水温は、表層（0 m）が16.8～22.8℃（平年差は-1.3～2.3℃）、中層（50m）が8.2～22.7℃（平年差は-6.4～+3.2℃）、底層（100m）が2.9～21.1℃（平年差は-7.1～+3.4℃）であった。

表層の水温は、山口県の沿岸域の一部が平年よりかなり低めであった以外は、全体的に平年より高めであり、特に島根県の沖合域（隠岐諸島西方および北方海域）では平年よりかなり高めであった。

中層の水温は、山口県の沿岸域や隠岐諸島西側では平年よりかなり高めであったが、日御碕西北西約60マイル～北北西約90マイル付近の沖合海域では冷水域の影響が強く、平年よりはなほ低めであった。

底層の水温は、隠岐諸島西側等の一部の海域を除くと、全般に低めの海域が広がり、特に日御碕西側の沿岸域から日御碕北西約60マイル付近の海域では中層と同様に冷水域の影響で平年よりかなり低めであった。

12月：各層の水温は、表層（0 m）が14.8～19.3℃（平年差は-2.0～+1.4℃）、中層（50m）が13.0～19.7℃（平年差は-2.9～+1.5℃）、底層（100m）が4.7～19.1℃（平年差は-7.2～+4.1℃）であった。

表層の水温は、島根半島以東では平年並から平年よりかなり高めであったが、日御碕西北西約60マイル付近では冷水域の影響で平年よりかなり低めであった。

中層の水温も、島根半島以東では平年並～平年よりやや高めであったが、日御碕西北西約60マイル付近では冷水域の影響で平年よりかなり低めであった。

底層の水温も、隠岐島以東では平年よりやや高めであったが、日御碕北西約60マイル付近～隠岐島北西約60マイルにかけて冷水域が分布しているため、隠岐島以西の島根県沖合では平年よりやや低め～かなり低めであった。

2月：各層の水温は、表層（0 m）が10.3～14.8℃（平年差は-1.2～+1.5℃）、中層（50m）が8.6～14.9℃（平年差は-2.4～+1.1℃）、底層（100m）が3.9～14.8℃（平年差は-4.2～+1.6℃）であった。

表層の水温は、島根半島以東では平年並み～やや高め、隠岐島西方及び日御碕西北西約60マイルでは平年よりかなり高めであったが、隠岐島北北西約60マイル付近では平年よりやや低めであった。

中層の水温も、島根半島以東では平年並～平年よりやや高めであったが、日御碕西北西約60マイル付近では冷水域の影響で平年よりはなほ低めであった。

底層の水温も、日御碕北西約60マイル付近～隠岐島北西約60マイルにかけて冷水域が分布しているため、隠岐島以西の島根県沖合では、平年よりやや低め～かなり低めであった。一方、日御碕～益田にかけて沿岸部では平年よりかなり高めであった。

3月：各層の水温は、表層（0 m）が7.6～15.5℃（平年差は-0.2～+3.2℃）、中層（50m）が5.1～15.4℃（平年差は-0.8～+2.4℃）、底層（100m）が3.0～15.4℃（平年差は-3.2～+2.4℃）であつた。

た。表層の水温は、島根半島以西の沿岸域では平年よりかなり高め、沖合域では平年並み～平年よりやや高めであった。

中層の水温も、表層と同様に島根半島以西の沿岸域では平年よりかなり高め、沖合域では平年並み～平年よりやや高めであった。

底層の水温は、島根半島以西の沿岸域では平年よりかなり高めであったが、日御碕北西約60マイル付近の沖合域では冷水域が分布しているため、逆に平年よりやや低め～かなり低めであった。

(註) 文中、「」で囲んで表した水温の平年比較の高低の程度は以下のとおりである。

「はなはだ高め」：約20年に1回の出現確率である2℃程度の高さ(+200%以上)。

「かなり高め」：約10年に1回の出現確率である1.5℃程度の高さ(+130～+200%程度)。

「やや高め」：約4年に1回の出現確率である1℃程度の高さ(+60～+130%程度)。

「平年並み」：約2年に1回の出現確率である±0.5℃程度の高さ(-60～+60%程度)。

「やや低め」：約4年に1回の出現確率である1℃程度の低さ(-60～-130%程度)。

「かなり低め」：約10年に1回の出現確率である1.5℃程度の低さ(-130～-200%程度)。

「はなはだ低め」：約20年に1回の出現確率である2℃程度の低さ(-200%以下)。

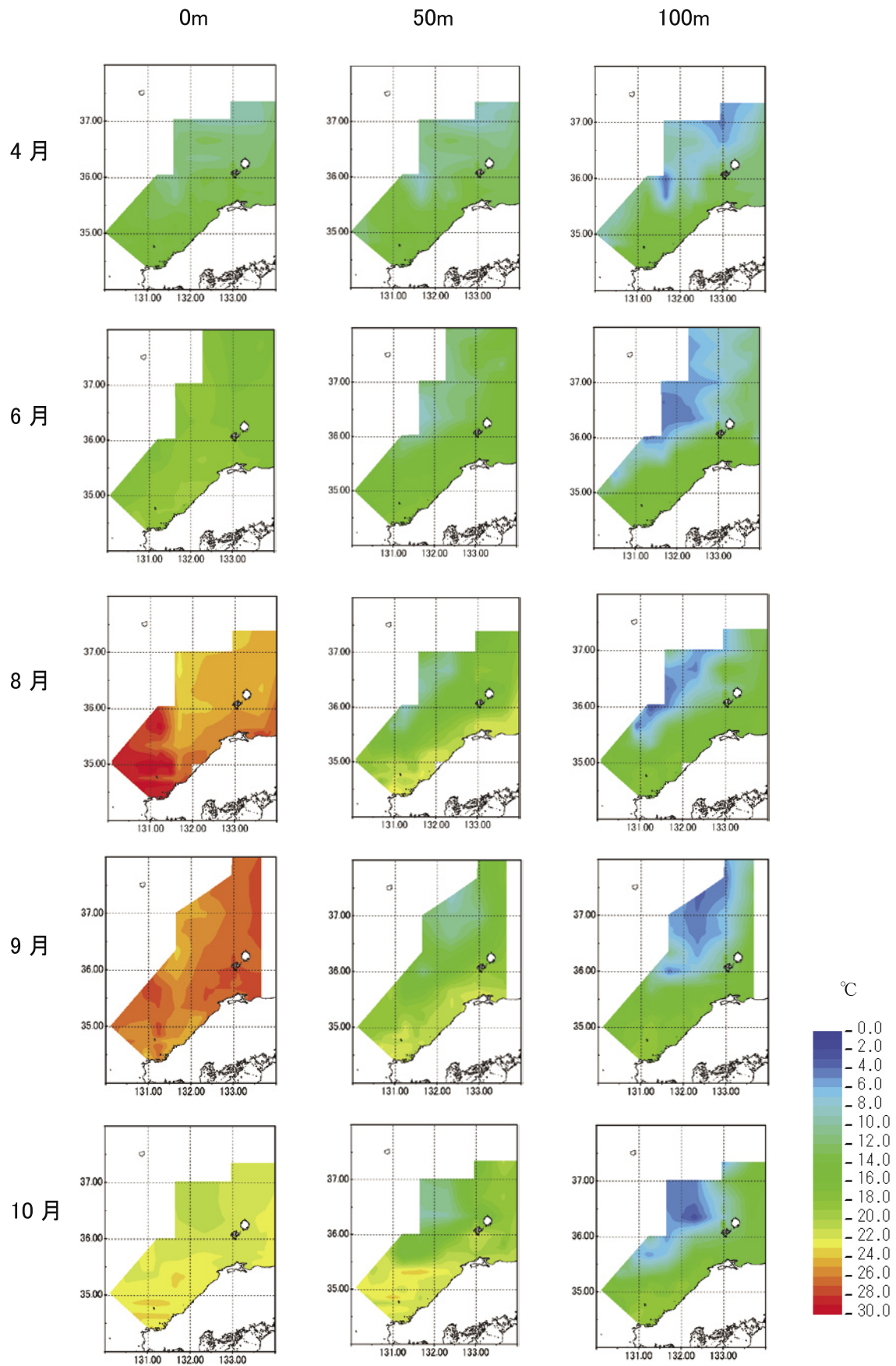


图 6-1 水温水平分布图 (4~10月)



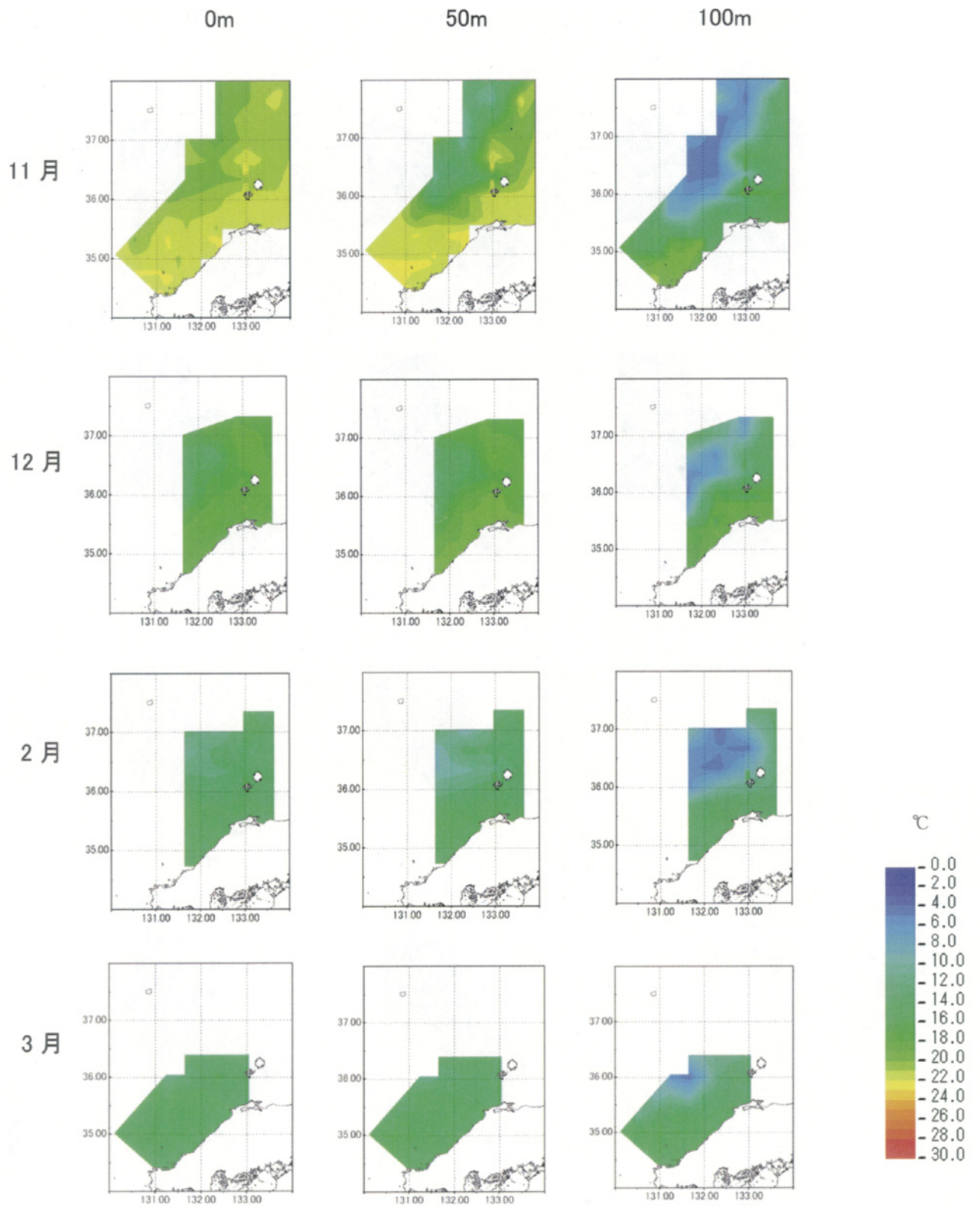


图6-2 水温水平分布图 (11~3月)

# 平成18年度の漁況

佐々木 正・曾田一志

## 1. まき網漁業

### (1) 漁獲量の経年変化

図1に1960年（昭和35年）以降の島根県の中型まき網漁業による魚種別の漁獲量の経年変化を示す。

2006年の漁獲量は約5万9千トンで、前年および平年（過去5ヶ年平均）の103%となった。魚種別に見ると、近年漁獲の主体となっているマアジが2年連続して減少した（平年比9割）ものの、サバ類、カタクチイワシが平年を約3割上回ったことなどから、漁獲量は、ほぼ前年、平年並みとなった。

2006年のCPUE（1ヶ統1航海当り漁獲量）は30.2トンとなり、前年の113%、平年の119%とやや増加した。

### (2) 漁労体数の動向（図2）

中型まき網漁業の漁労体数は、1969年には78ヶ統あったものが、徐々に減少している。この原因としては、対象魚種の変化や漁労技術の発達、漁船の大型化などが考えられるが、1990年代以降は、マイワシ資源の減少に伴う経営の悪化が最大の要因であった。さらに、2000年以降は減船事業の導入もあり漁労体数が急減した。

2006年の漁労体数は前年より2ヶ統減少し、13ヶ統となった。

### (3) 魚種別漁獲状況

図3～7に島根県の中型まき網による魚種別月別漁獲動向を示した。

#### ① マアジ

2006年の総漁獲量は約2万5千トンで、前年の89%、平年の87%と低調に推移した。

これは例年まとまった漁獲のある春季において漁獲が低迷したためで、特に浜田地区においては2、3月の漁獲量が平年の数%と激減し、記録的な不漁となった。この原因としては、春季の漁獲の主体である2005年級群（1歳魚）の

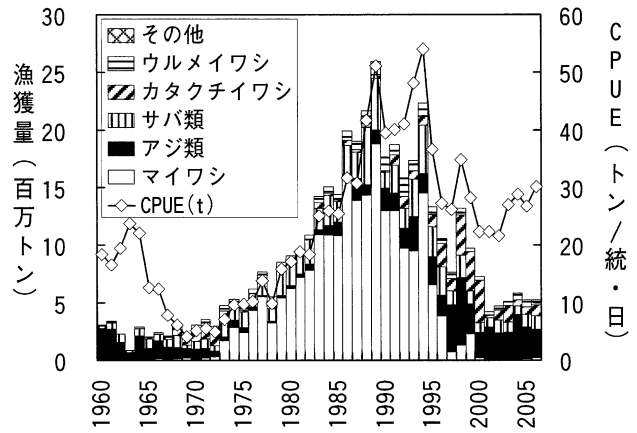


図1 島根県の中型まき網による魚種別漁獲量とCPUEの推移（2002年までは農林統計値、2003年以降は漁獲システム集計値）

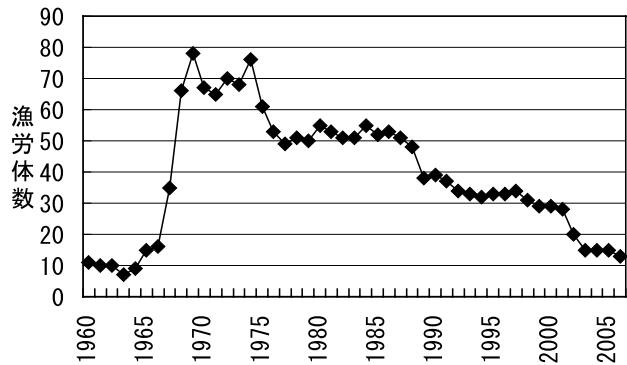


図2 島根県の中型まき網漁労体数の推移

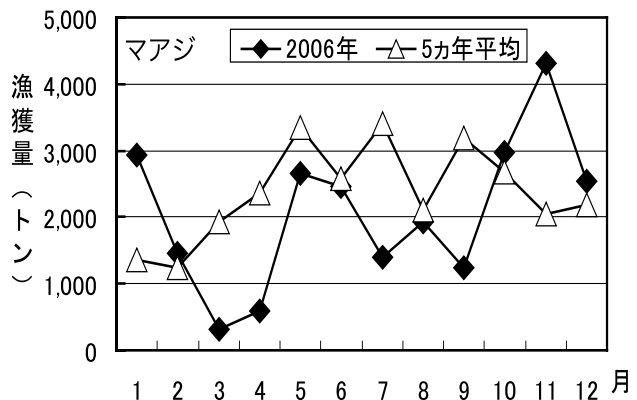


図3 中型まき網によるマアジの漁獲量

加入量が低かったこと、春季の水温が平年よりかなり低かったことなどが考えられた。

②サバ類

2006年の総漁獲量は11,962トンで、前年の115%、平年の133%となり、2年連続で前年、平年を上回った。漁獲の主体は豆サバ（0～1歳魚）で、9月の漁獲量は平年を下回ったものの、10月、11月で平年を大きく上回る漁獲があり好調に推移した。

③マイワシ

5、6月および9月に県東部で小羽を中心に平年の4～30倍となるまとまった漁獲があった。2006年の総漁獲量は1,735トンで、前年の1.3倍、平年の4倍となり、3年連続で増加となった。しかし、マイワシ資源は全国的に低水準状態にあり、資源の回復は当分見込めそうにない状況にある。

④カタクチイワシ

4、5月および8、9月に県東部で平年の4～6倍となる1～3千トンのまとまった漁獲があり、2006年の漁獲量は9,403トンで、前年の143%、平年の125%と好調であった。

⑤ウルメイワシ

2006年の漁獲量は4,146トンで、前年の66%、平年の92%となった。例年、県西部での漁獲は極僅かであるが、浜田地区では2月にまとまった漁獲があったため平年の8倍の漁獲量となった。県東部では毎月ほぼ連続して漁獲はあったものの、前年のような千トン単位のまとまった漁獲は見られなかった。

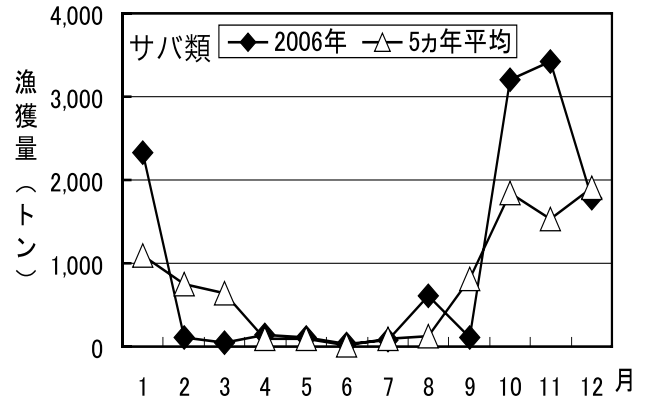


図4 中型まき網によるサバ類の漁獲量

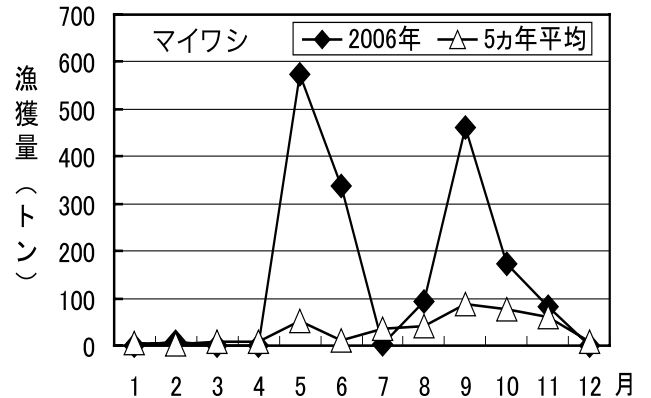


図5 中型まき網によるマイワシの漁獲量

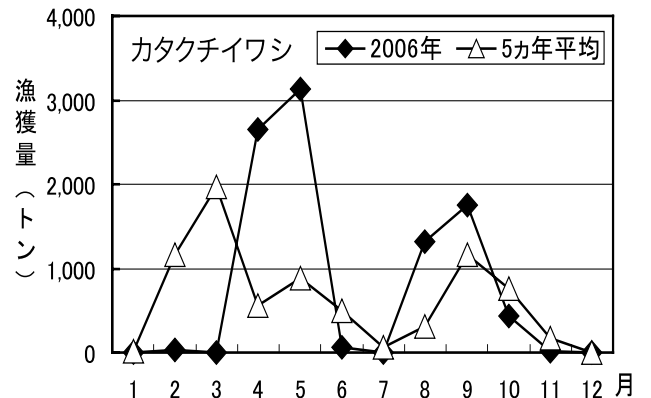


図6 中型まき網によるカタクチイワシの漁獲量

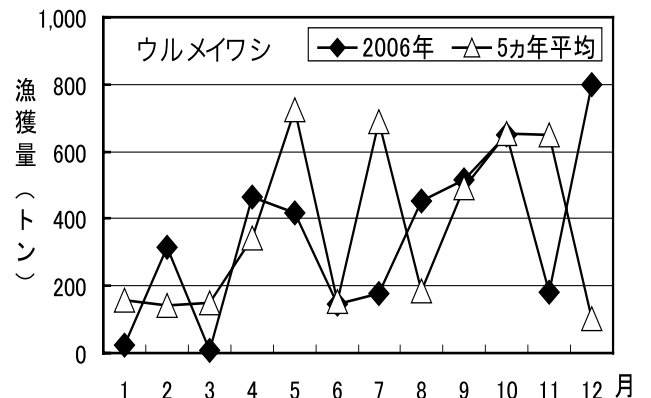


図7 中型まき網によるウルメイワシの漁獲量

## 2. いか釣り漁業

ここでは、いか釣り漁業（5t未満船）、小型いか釣り漁業（5t以上30t未満船）、中型いか釣り漁業（30t以上）によって浜田港に水揚げされたイカ類の漁獲動向をとりまとめた。

### (1) スルメイカ

浜田港に水揚げされたスルメイカの漁獲動向および水揚げ金額の動向を図8と9に示す。漁獲量は前年は3年振りの増加となったものの、2006年は544トンで、前年の45%、平年（過去5年間）の42%と再び減少し、過去5年間で最低の値となった。水揚金額も2億3千万円で、前年の44%、平年の47%と大きく減少した。

図10に月別の漁獲動向を示す。浜田港において漁獲の主体となっている冬季発生群は1月以降、漁場が北九州沖を主体に形成されたため島根県沖合海域での漁獲量は少ない結果となった。

### (2) ケンサキイカ

浜田港に水揚げされたケンサキイカの漁獲動向および水揚げ金額の動向を図11と12に示す。

2006年のケンサキイカの漁獲量は、321トンで、前年の107%、平年の61%となり、2年連続で低調に推移した。前年と同様に漁獲量の減少に加えて、魚体が小型のものが多かったことから単価（781円/kg）も低く、水揚げ金額は2億5千万円で、前年の109%、平年の52%と低迷した。

図13に月別の漁獲動向を示す。2006年は漁期初めから漁況は低調に推移した。8月に入ると沿岸域を主体に平年並みの漁獲があったものの、近年漁獲の主体となっている9月は時化の影響により漁獲が伸び悩み、その後も平年を下回って推移した。

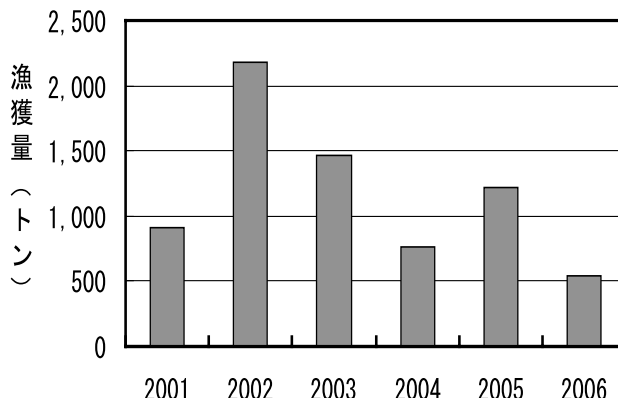


図8 浜田港に水揚げされたスルメイカの漁獲量の動向

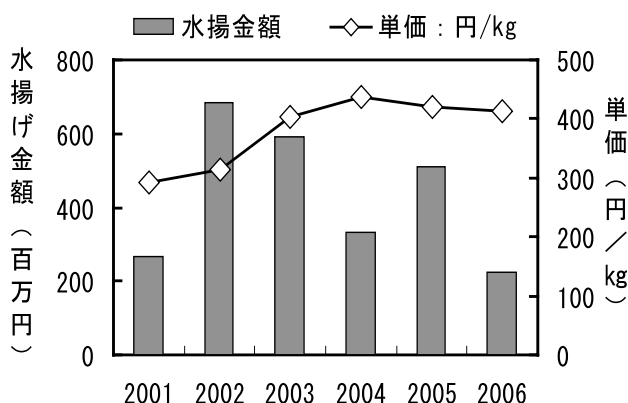


図9 浜田港に水揚げされたスルメイカの漁獲金額と単位の動向

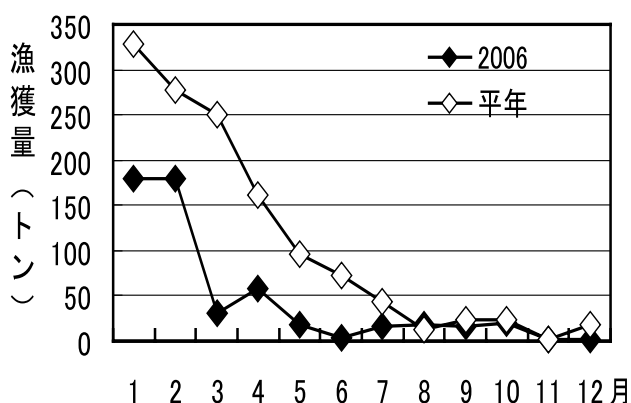


図10 浜田港に水揚げされたスルメイカの月別漁獲動向

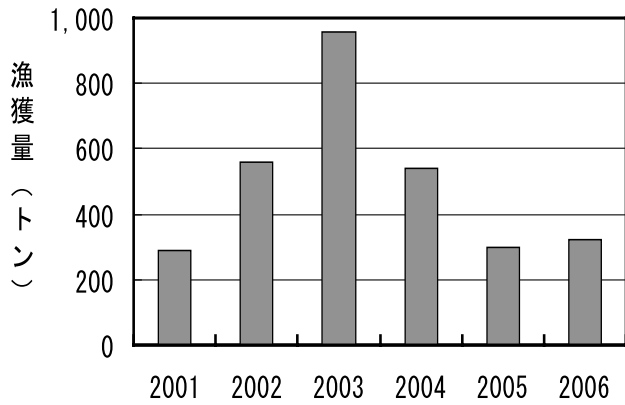


図11 浜田港に水揚げされたケンサキイカの漁獲量動向

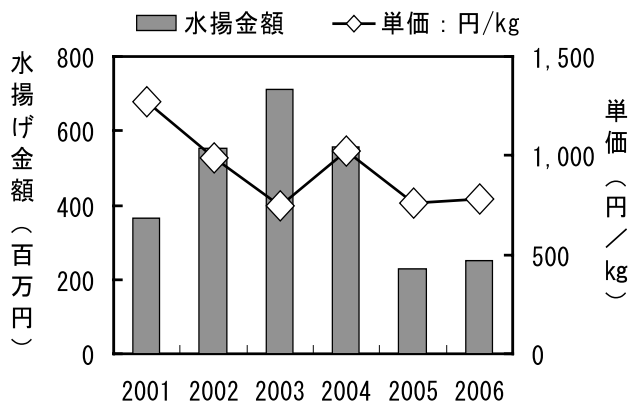


図12 浜田港に水揚げされたケンサキイカの漁獲金額と単価の動向

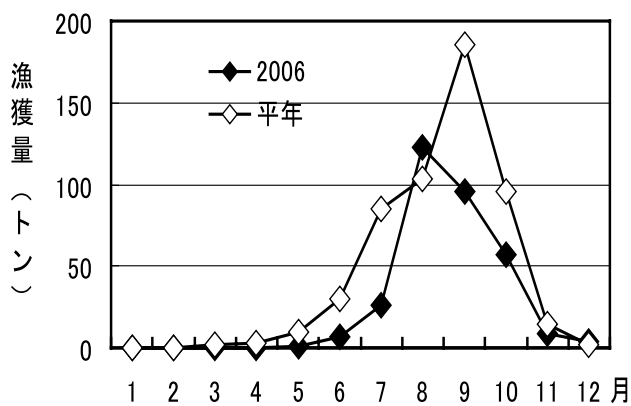


図13 浜田港に水揚げされたケンサキイカの月別漁獲動向

### 3. 沖合底びき網漁業

本漁業は東経128度以東の日本海南西海域を漁場としており、島根県では8ヶ統が操業している。本報告では、このうち浜田港を基地として操業を行っている5ヶ統を対象として解析を行った。操業期間は8月16日から翌年5月31日までで、6月1日から8月15日までは禁漁期間である。本報告では統計上、漁期年を用い、1漁期を8月16日から翌年5月31日までとした。

#### (1) 全体の漁獲動向

図14に1981年以降の浜田港を基地とする沖合底びき網漁業（以下、浜田沖底という）における総漁獲量と1ヶ統当たり漁獲量（以下、CPUEという）の経年変化を示す。

総漁獲量は、操業統数の減少により急激に減少したが、1993年以降3,000トン台で安定して推移している。一方、CPUEは日韓新漁業協定が発効された1998年以降急増し、2006年は600トンを超え、1981年と同水準となった。

2006年の浜田沖底の総漁獲量は前漁期を5%下回る3,301トン、CPUEは660トン/統であった。また、総水揚げ金額は15億300万円、1ヶ統当たり水揚げ金額は3億600万円で、前漁期を11%上回り、81年以来最高の水揚げ金額を記録した。今漁期は、大型クラゲが来遊したものの沖合域は比較的分布量が少なく、操業も順調に推移したこと、主な漁獲対象であるカレイ類が好調に推移したことが好漁の原因と考えられる。

#### (2) 主要魚種の漁獲動向

##### ①カレイ類

図15にカレイ類のCPUEの経年変化を示す。

ムシガレイは長期的に減少傾向にあったが1993年を底に、1990年代後半は増加に転じた。2006年の漁獲量は522トン、CPUEは104トン/統で、前年を17%、平年（1996年～2005年平均）を64%上回った。

ソウハチは1990年以降、大きな変動を示しながら減少傾向にある。特に1999年以降は急減し、3ヶ年で1/4まで減少した。2005年からは

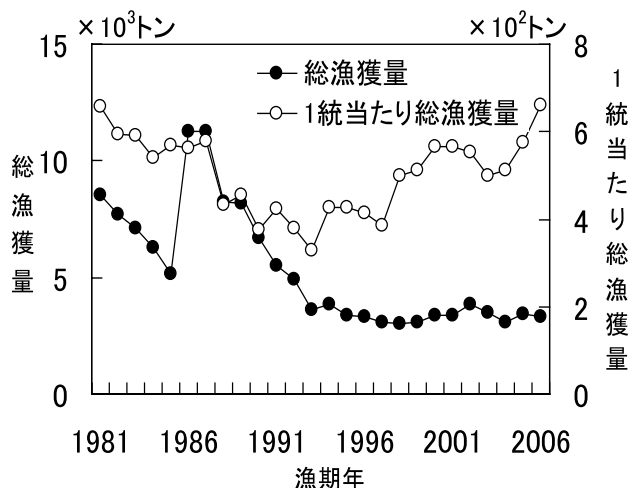


図14 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業における総漁獲量と1ヶ統当たり総漁獲量の経年変化

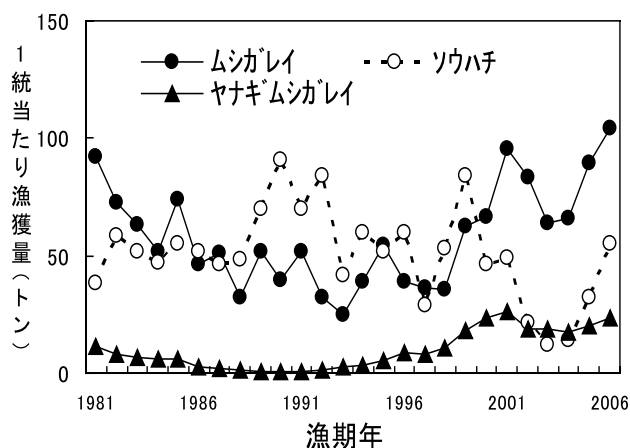


図15 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業におけるカレイ類の1ヶ月統当たり漁獲量の経年変化

増加に転じ、2006年の漁獲量は275トン、CPUEは55トン/統で、前年を70%、平年を37%上回った。今漁期は島根沖冷水の張り出しが例年よりも強く、冷水性の本種の漁場が比較的沿岸部に形成されたことが原因と思われる。また、小型魚が多く漁獲され、減少傾向から増加傾向への転換が期待される。

ヤナギムシガレイは1991年以降増加傾向にあったが、2001年以降は停滞気味である。2006年の漁獲量は118トン、CPUEは24トン/統で、前年を19%上回り、平年を38%上回る水揚げがあった。カレイ類は全般的に好調に推移し、漁獲量、水揚げ金額の増加の主要因となった。

## ②イカ類

図16にイカ類のCPUEの経年変化を示す。

ケンサキイカは数年周期で変動を繰り返し、最近では減少傾向にある。2006年の漁獲量は146トン、CPUEは29トン/統と前年を45%上回ったものの、平年の55%に留まった。

一方、ヤリイカは1990年以降急激に減少し、近年は極めて低水準で推移している。2006年の漁獲量は33トン、CPUEは7トン/統であった。

## ③その他

図17に沖合底びき網漁業で漁獲されるカレイ類、イカ類以外の主要魚種のCPUEの経年変化を示す。

アナゴは1995年以降、漁獲量の年変動が大きくなり増減を繰り返している。2006年の漁獲量は248トン、CPUEは50トン/統で、前年を45%、平年を42%上回った。

アンコウは1990年代以降増加傾向にある。2006年の漁獲量は336トン、CPUEは67トン/統で、前年を49%、平年を136%上回り、1981年以降最高の水揚げとなった。

キダイは1990年代に入って増加傾向を示していたが、1998年以降年変動が大きくなり、好不漁を繰り返している。2006年の漁獲量は208トン、CPUEは42トン/統で、前年を178%、平年を56%上回った。

ニギスは90年代に入り周期的に大きな変動を示している。2006年の漁獲量は161トン、CPUEは32トン/統で、前年の68%に留まったが、平年を16%上回った。

アカムツは1999年、2000年と急増したものの2001年に急減、その後は緩やかな増加傾向を示している。2006年の漁獲量は120トン、CPUEは24トン/統で、前年を53%上回る漁獲があった。しかしながら、産卵加入前の2歳魚が漁獲の中心であったため、今後の資源動向への影響が危惧される。

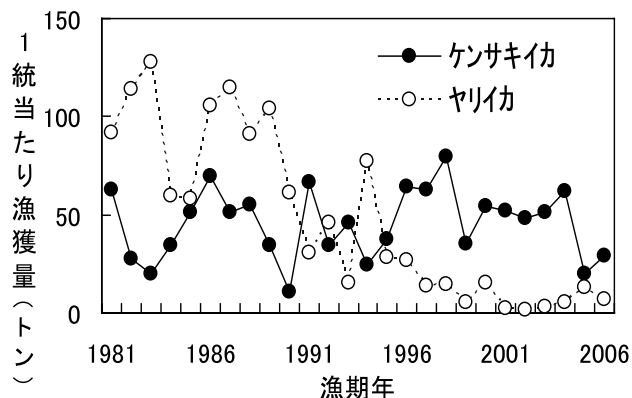


図16 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業におけるイカ類の1ヶ統当たり漁獲量の経年変化

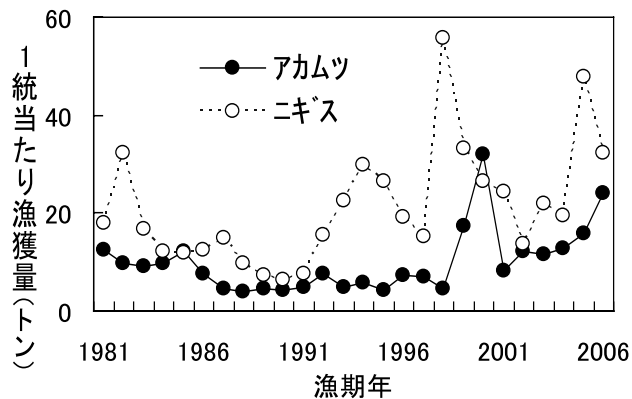
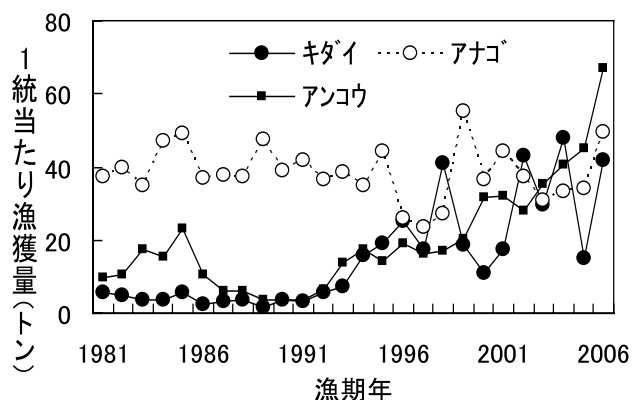


図17 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業における主要種の1ヶ統当たり漁獲量の経年変化

#### 4. 小型底びき網漁業第1種

本漁業は山口県との県境から隠岐海峡にかけての水深80～180mの海域を漁場とし、現在57隻が操業を行なっている。操業期間は9月1日から翌年5月31日までである（6月1日から8月31日までは禁漁期間）。ここでは統計上、漁期年を用い、1漁期を9月1日から翌年5月31日までとした。なお、本報告ではJFしまね温泉津支所所属船を除く56隻分の集計値を用いた。

##### (1) 全体の漁獲動向

図18に1993年以降の小型底びき網漁業第1種（以下、小底という）における1隻当たり漁獲量と水揚金額の経年変化を示す。

2006年の小底全体の総漁獲量は5,821トン、総水揚金額は23億9,382万円であった。一方、1隻当たり漁獲量は104トン/隻、水揚金額は4,275万円/隻で、いずれも前年（76トン/隻、3,156万円/隻）、平年（過去10年平均値 85.2トン/隻、3,834万円/隻）を上回った。沖底と同様に、大型クラゲが来遊したものの沖合域は分布が比較的少なく、操業が順調に推移したこと、比較的単価の高い魚種（キダイ、アンコウ、アナゴ類等）の漁獲が好調だったことが主な原因と考えられる。

##### (2) 主要魚種の漁獲動向

###### ①カレイ類

図19にカレイ類の1隻当たり漁獲量（以下、CPUEという）の経年変化を示す。

ムシガレイのCPUEは5トン/隻前後で比較的安定して推移している。2006年の漁獲量は341トン、CPUEは平年（過去10年平均）を14%上回る6.1トン/隻であった。

ソウハチの漁獲量は1998年をピークにその後急減した。2006年の漁獲量は953トン、CPUEは17トン/隻で平年を5%上回った。

メイタガレイの漁獲量は135トン、CPUEは2.4トン/隻で、平年を66%上回った。

またヤナギムシガレイ（2.4トン/隻）は平年比45%増であった。

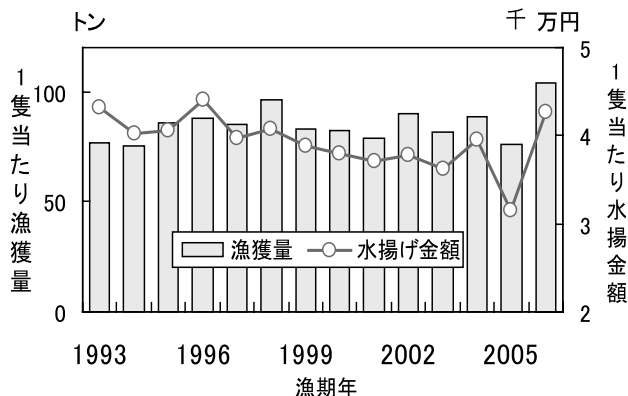


図18 小型底びき網漁業における1隻当たり漁獲量と水揚げ金額の経年変化

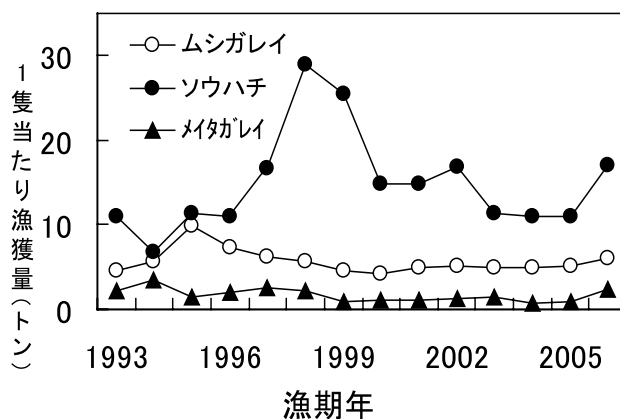


図19 小型底びき網漁業におけるカレイ類の1隻当たり漁獲量の経年変化

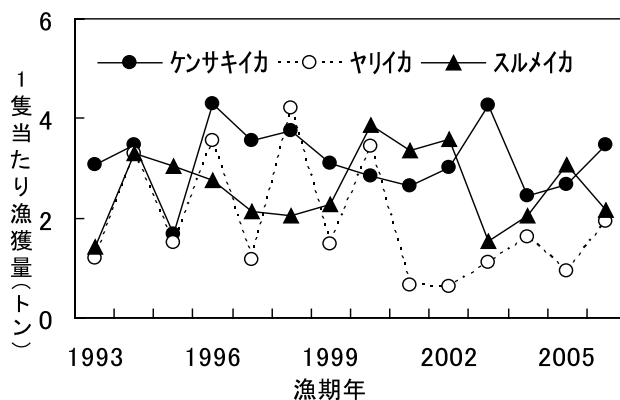


図20 小型底びき網漁業におけるイカ類の1隻当たり漁獲量の経年変化

###### ②イカ類

図20にイカ類のCPUEの経年変化を示す。

ケンサキイカのCPUEは3トン/隻前後で推移していたが、2003年に急増して4トン/隻を



越えた。2004年には大きく減少したが、2006年はやや回復した。漁獲量は194トン、CPUEは3.5トン/隻で、平年を7%上回った。

一方、ヤリイカのCPUEは2001年までは1年おきに好不漁を繰り返していたが、2002年以降は低水準傾向が続いている。2006年の漁獲量は109トン、CPUEは1.9トン/隻で平年比103%と、ほぼ平年並みの漁獲に留まった。

スルメイカの2006年の漁獲量は121トン、CPUEは2.2トン/隻で、前年の70%、平年の81%の漁獲に留まった。

### ③その他

図21に小底で漁獲されるカレイ類、イカ類以外の主要魚種のCPUEの経年変化を示す。

近年増加傾向にあるアンコウは本漁期は急増し667トンの水揚げがあった。CPUEは12トン/隻で、平年を113%上回った。

ニギスのCPUEは1999年に大きく落ち込んだ後2002年から再び10トン/隻前後まで増加したが、その後は停滞しており2006年の漁獲量は618トン、CPUEは11トン/隻であった。

アナゴ類の2006年の漁獲量は260トン、CPUEは4.6トン/隻で、平年を67%上回った。

アカムツの漁獲量は186トン、CPUEは3.3トン/隻で、豊漁年だった2000年と同水準の水揚げであった。

キダイの漁獲量も沖底と同じく大きな年変動を示す傾向にある。2005年は大きく減少したが、2006年の漁獲量は448トン、CPUEは8.0トン/隻と増加し、前年を97%、平年を49%上回った。

ハタハタの漁獲量も年変動が大きく、2006年は1.8トン、CPUEは33kg/隻で、ほとんど漁獲されなかった。

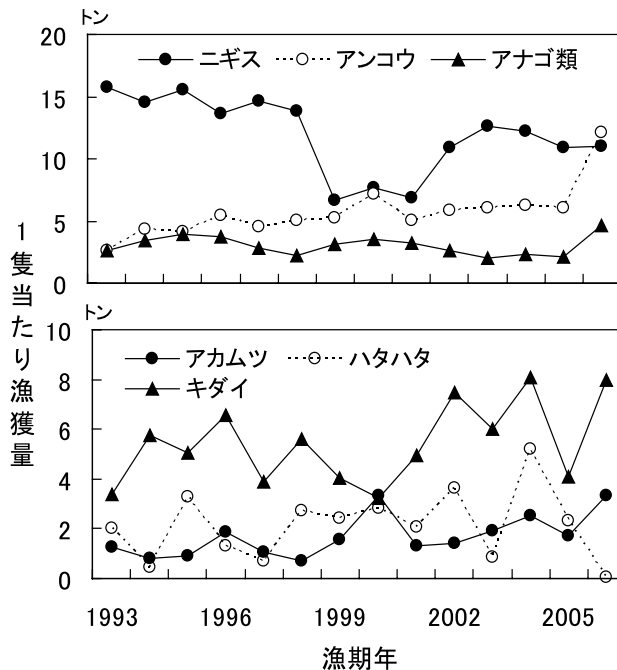


図21 小型底びき網漁業におけるその他主要魚種の1隻当たり漁獲量の経年変化

## 5. ばいかご漁業

石見、出雲海域におけるばいかご漁業は小型底びき網漁業（第1種）休漁中の6月～8月にかけて行われており、平成18年の稼働隻数は6隻（石見部5隻、出雲部1隻）であった。解析に用いた資料は、JFしまねからの漁獲データと各漁業者に記入依頼を行なっている操業野帳である。これらの資料をもとに、漁獲動向、エッチュウバイの価格動向および漁場利用について検討を行なった。また、資源生態調査として、JFしまね大田支所ならびに仁摩支所に水揚げされる漁獲物の殻高を銘柄別に測定し、この結果と銘柄別漁獲箱数からエッチュウバイの殻高組成を推定した。

### (1) 漁獲動向（図22～24）

エッチュウバイの漁獲量は平成12年以降減少していたが、平成18年度は前年に比べ増加した。ただし、単価は平均377円/kg（前年443円）と過去最低で、漁獲金額は3,960万円にとどまった（図22）。1隻あたり漁獲量で見ても平成18年度は漁獲量・金額共に前年を上回っている。（図23）

### (2) 資源動向

エッチュウバイのCPUE（1航海あたり漁獲量）は平成12年以降減少し続けており、資源水準は低下し続けていると考えられてきた。ところが平成18年はCPUEが518kgと前年より増加している（図3）。しかし、1航海あたりの漁獲個体数は依然低水準であり、殻高組成を見ると殻高90～100mmの大型個体が突出して多く漁獲されている（図25）。後述の漁場調査の結果や聞き取り結果からも、漁獲量が増加した原因は大型個体が未開拓の漁場で多く漁獲されたのが原因であり、資源状態が好転したわけではないと判断される。

### (3) 漁場（図26）

漁場は前年と同じようにN35° 35～45'、E132° 10～30' 付近の漁場に集中している。一部で漁場の拡大（水深200～220m）があり、この漁場で前項に述べた大型個体がまとまって漁獲された。

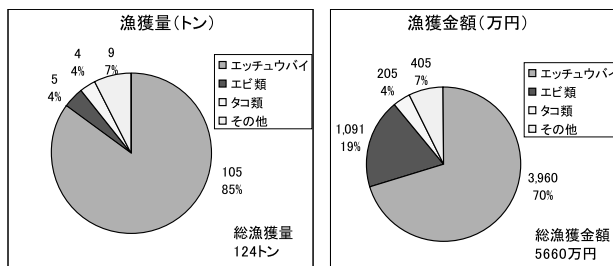


図22 平成18年度ばいかご漁業（石見・出雲）の漁獲量・漁獲金額（\*全船）

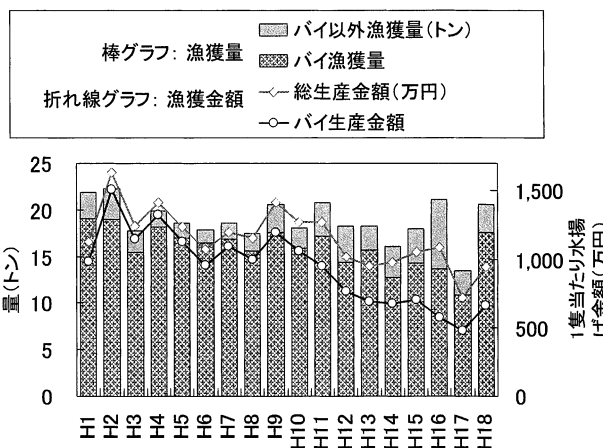


図23 ばいかご漁業における1隻あたり漁獲量の推移

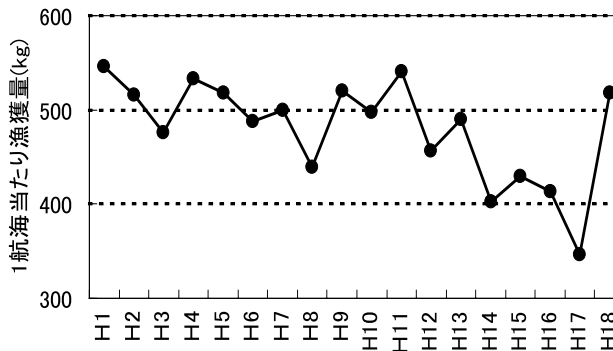


図24 エッチュウバイのCPUE（1航海あたり漁獲量）の推移

(4) 魚価の推移 (図27、28)

平成18年度は単価の低い大型貝が多くを占めたこともあり、エッチュウバイの1kg当たり平均価格は石見部で373円(前年比-61円)、平田支所で401円(前年比-85円)と過去最低となった。このため、平成18年度は漁獲量は増加した

ものの、漁獲金額では過去5ヶ年の平均を下回ることとなった。エッチュウバイの魚価安はバイかご漁業の経営が好転しない大きな要因となっている。

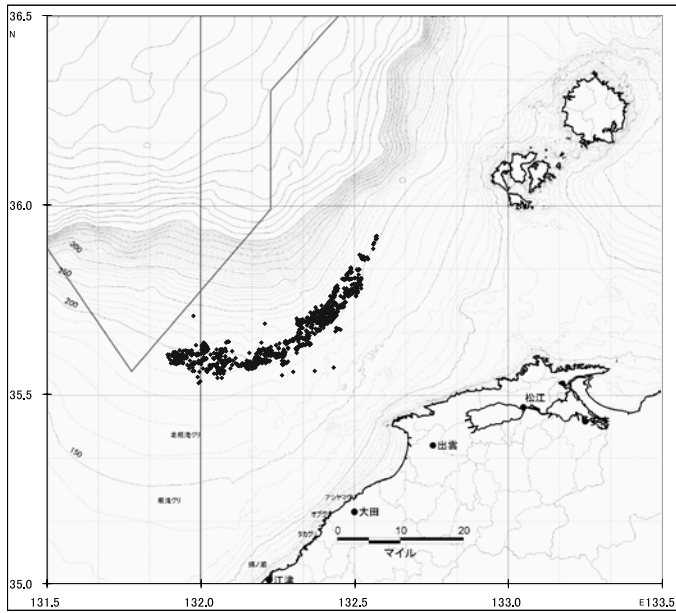


図26 平成18年度ばいかご漁業の漁場

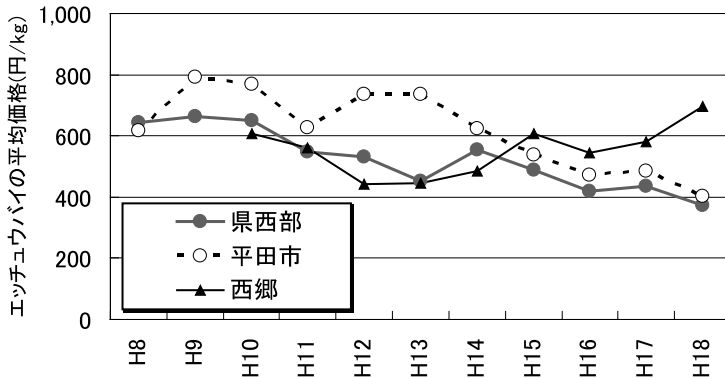


図27 エッチュウバイの平均単位の推移 (6 - 8月)

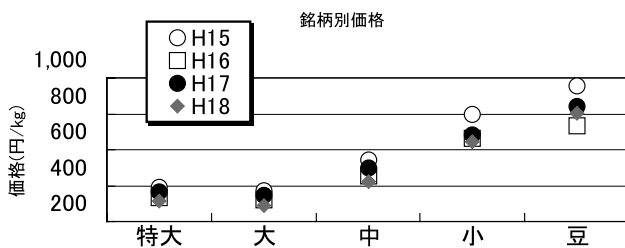


図28 エッチュウバイの銘柄別単位

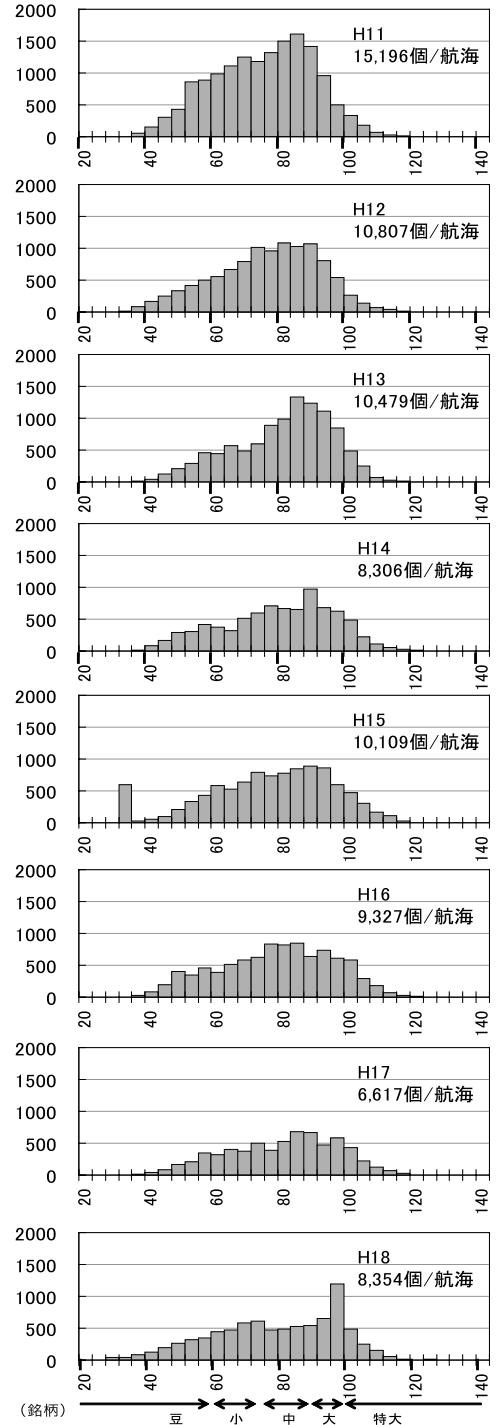


図25 エッチュウバイの殻高組成の推移 (個数は1航海当たり)

# バイオマスの付加価値向上技術の開発

(水産物利用加工試験)

藤川裕司・岡本 満・清川智之

## 1. 研究目的

県内で排出されるバイオマスを利用した養魚介類用餌料の開発を試みる。本研究で対象としたバイオマスは、豆腐作製時に大量に投棄されるオカラとワカメ養殖時に大量に捨てられる不良ワカメである。オカラはヒラメ養殖の餌料としての有効性を検討した。なお、ここで用いたオカラは、エドワジエラ症に対する抗菌活性が確認された乳酸菌で発酵させたもので、餌料価値とともに抗疾病性が期待される。本研究は産業技術センターとの共同研究で行った。

不良ワカメはアワビ養殖の餌料としての有効性を検討した。

## 2. 研究方法

### (1) オカラを用いたヒラメ養殖

島根県栽培漁業センターで生産され、JFしまね浜田支所で中間育成されたヒラメ当歳魚を、100尾ずつ4つの水槽に分け、そのうち2つをオカラ投餌区、残りの2つを対照区として飼育試験を行い、成長や生残率の比較を行った。オカラ投餌区で用いた餌は、重量比でマアジ：マッシュ：発酵オカラ＝17：30：17で作製したモイスペレットである。対照区で用いた餌は、マアジ：マッシュ＝6：5で作製したモイスペレットである。投餌方法は、ヒラメが飽食状態になるまで与えた。飼育期間は、平成18年6月8日から平成19年2月22日であった。

### (2) 不良ワカメを用いたアワビ養殖

用いたワカメは、ワカメ養殖で投棄される商品価値のない不良ワカメである。この不良ワカメを、保存性を持たせるため乾燥機で十分乾燥させた後、餌として用いた。試験に用いたアワビはメガイで、平成16年11月に島根県栽培漁業センターで生産され、平成18年6月14日まで飼育された90尾である。これらを、30尾ずつ3つ

の籠に收容し、それぞれ、乾燥ワカメをほぼ毎日投餌、2～3日に1回投餌、3～4日に1回投餌する試験区とした。飼育期間は、平成18年6月15日～平成19年5月23日であった。

## 3. 研究結果

### (1) オカラを用いたヒラメ養殖

試験期間を通じての生残率は、発酵オカラ区では0.75、0.76、対照区では0.87、0.74であった。実験開始時の平均体重は、発酵オカラ区では、10.6g、11.5g、対照区では11.8g、11.4gであったが、終了時は219g、230g、対照区は302g、320gであった。

これらのことより、生残率は発酵オカラ区と対照区で差はなかった。なお、試験期間を通じて両区ともエドワジエラ症の発生は認められておらず、発酵オカラの抗疾病性を検証することはできなかった。成長では発酵オカラ区は対照区より劣っていたことより、オカラはヒラメの餌料としては劣ると考えられた。

### (2) 不良ワカメを用いたアワビ養殖

実験開始時の平均殻長は、ほぼ毎日投餌区、2～3日に1回投餌区、3～4日に1回投餌区で、それぞれ45.1mm、44.4mm、45.4mmで、実験終了時の平均殻長は、それぞれ69.1mm、72.1mm、70.4mmであった。もっとも成長が良かったのは、2～3日に1回投餌区、次いで3～4日に1回投餌区、ほぼ毎日投餌区の順であった。試験期間を通じて、3区ともほとんどへい死は認められなかった。

飼育試験終了後に、刺身にして食したが、大方の感想はおいしいであった。これらのことより、乾燥不良ワカメはアワビ養殖の餌として、実用性があると考えられた。

# 魚介類の品質向上技術の開発

(水産物利用加工試験)

藤川裕司・清川智之・岡本 満

## 1. 研究目的

一般に魚介類は、その体成分含量の多少、魚体の大小、漁獲量、流通時期などの要因により、市場価値は大きく異なる。本県で夏季に水揚げされるマアナゴは、瀬戸内海産のものとは比べて、単価が安いとされており、その原因は脂肪含量が少ないためではないかといわれている。

本研究では、マアナゴを短期間畜養し、脂質含量の増大化、出荷時期の調整などを行い、販売単価の増大方法を検討する。

## 2. 研究方法

大田市沖でアナゴ籠で漁獲された、平均体重252gのマアナゴ89尾を平成18年6月12日に水産技術センターの水槽に収容し、平成19年1月18日まで飼育した。用いた餌はマアジとマッシュユの比が6:5のモイスペレットで、飽食するまで与えた。

飼育開始当初、供試魚の餌食いが悪かった。そこで、アナゴを落ち着かせるために、棲みかとしてのアナゴ籠5つを、平成18年7月4日に水槽内に設置した。供試魚の現存数と平均体重を、平成18年6月13日、7月26日、11月10日、平成19年1月15日に計測した。

平成18年6月11日に漁獲された島根産マアナゴと平成18年6月12日漁獲された広島産マアナゴの食味と脂肪含量の比較を行った。島根産マアナゴについては、平成18年11月17日、12月28日にも脂肪含量の分析を行った。

## 3. 研究結果

島根産マアナゴと広島産マアナゴの食味の比較は、島根産の方が、広島産より味が濃く、皮に歯ごたえがあり、美味という評価であった。また、脂肪含有量は、島根産14%、広島産15%

で、差は認められなかった。中央の市場では、島根産より広島産の方が評価が高いが、本調査で行った食味試験や脂肪含量分析結果からは、島根産より広島産の方が、高品質であるという結果にはならなかった。このことについては、今後検討を要する。

飼育当初は、棲み家となる筒をいれなかったためか、ほとんど摂餌しなかったが、筒を入れた後は盛んに摂餌し始めた。

夏季は水温25℃以上になると、摂餌量が低下した。

夏季に一度やせた個体が再び肥えたと考えられる11月17日に脂質含量を調べたが、平均で8%と低いものであった。その後12月28日まで飼育したところ、脂肪含量は13%までに回復した。一度やせた個体が再び脂肪をたくわえるには長期間を要するにで、夏季にアナゴを畜養する場合は、水温25℃以下までのところで行うのが得策と考えられる。

蓄養試験に供したアナゴを平成19年1月18日に、大阪、福岡、神戸、京都の荷受機関4社に試験的に出荷したところ、見た目が黒く、サイズが大き過ぎる等全体的な評価は低かった。

## 4. 研究成果

生産者側のJFしまねとも共同で試験を行ったので、この結果については、今後JFしまねがアナゴの蓄養を行うに際して役立つと考えられる。

# 魚介類の脂質含有量を現場で計測する技術の開発

(新技術の導入による水産物のブランド化支援技術開発研究)

清川智之・藤川裕司・岡本 満

## 1. 研究目的

これまでの取り組みから“どんちっちアジ”のように脂質含有量の規格基準10%を満たすことを競りの前に示すことや、アカムツのように脂質含有量を現場で測定し、その量を表示することで、水産物の高付加価値化に寄与すると考えられた。そのため、本年度はこれら2魚種以外で脂質含有量の多寡が魚の評価を大きく左右すると思われるマサバ、ハタハタ、ブリの脂質含有量について、現場での測定を可能にするため、ポータブル型近赤外分光分析装置を用い、魚種や魚体の大小、測定部位による脂質含有量の定量特性を検討し、現場測定の実用化を目的とした測定条件や測定精度の検証を行った。

## 2. 研究方法

マサバについては平成17年10月～18年9月に浜田市のまき網で漁獲された鮮魚のマサバ268個体、ハタハタについては平成18年5月～19年4月に大田市仁摩町の小型底曳網、鳥取県の沖合底曳網で水揚げされた鮮魚、並びに秋田県で水揚げされた後に凍結保存されたハタハタを合わせて75個体、ブリについては平成19年1月～3月に出雲市大社町の一本釣り、浜田市のまき網、並びに富山県で漁獲された28個体を用いて、複数部位（背、腹等）の近赤外スペクトルの測定を行った後、Bligh-Dyer法に準じたクロロホルム-メタノール法により魚体左側可食部筋肉の脂質分析を行った。近赤外スペクトルの測定には、マアジと同様ポータブル型近赤外分光分析装置（FQA-NIR GUN(株)果実非破壊品質研究所）を使用した。なお、マサバでは、用いた個体の6割を検量線の作成に、4割を検量線の検定に供したが、ハタハタとブリでは供試した標本数が少なかったため、得られたすべての標本データを検量線作成に用いた。得られたス

ペクトルの吸光度の二次微分値と化学分析値の間で、総当たり法による重回帰分析を行い、測定部位ごとにいくつかの検量線を作成し、マサバでは精度の検定も行った。

## 3. 研究結果

マサバでは、得られた測定値と化学分析値との相関係数が0.95以上、予測標準誤差（SEP）が1～2%と、比較的高精度な検量線が作成できたことから、現場での表示に耐えうる精度で脂質含有量を測定することが可能と考えられた。また、ハタハタでは予測標準誤差SEPは求めているが、得られた測定値と化学分析値との相関係数が0.98、検量線作成時の標準誤差（SEC）はおよそ0.8%と、脂質含有量を高精度に測定できる検量線が作成できた。ブリについては、背、腹部の一部の部位では、得られた測定値と化学分析値との相関係数が0.92、検量線作成時の標準誤差（SEC）が1.4程度の検量線が得られたが、マアジやマサバと比較するとその精度はやや低いと考えられた。今回得られた検量線は、マアジ、アカムツ同様、測定部位や魚体のサイズで精度が異なっていたことから、測定精度を高めるため、魚種により測定部位や測定対象サイズ等を変えた方がよいと考えられた。

日本海西部海域ではマアジ、アカムツ、ハタハタ等脂質に富む魚が多く漁獲される。今後はこれら以外の魚種についても現場で脂質含有量の測定ができるよう、さらに技術開発を図ること、島根の魚の付加価値向上に寄与したい。また、今後は本装置の活用方法についても漁業者や仲買、流通、さらに消費者とも相談しながら検討し、機器の普及につなげていきたいと考える。

# 魚介類の肉質を現場で計測する技術の開発

(新技術の導入による水産物のブランド化支援技術開発研究)

清川智之・藤川裕司・岡本 満

## 1. 研究目的

水揚げされたシイラの中には、漁獲後の経過時間が比較的短く、十分な冷却がなされており、外観からは鮮度が良いと判断されたにもかかわらず魚肉が脆弱な個体が多く観察され、そのことがシイラの価格形成に大きな影響を及ぼしているといえる。本研究は、本種の魚肉の性状を左右する要因を明らかにするとともにその判定技術の開発を目的とした。

昨年度までの試験では、シイラ筋肉中に乳酸が多く蓄積することによりpHが低下し、それにより肉質が劣化していることが考えられた。また、シイラに対して冷海水処理や活けしめを行っても、K値は対照区と比較して低下したものの、シイラの肉質で最も問題になる肉の軟化、白化に対しては、効果が認められなかった。

平成16～17年度は、活けしめ(即殺、血抜き)等の処理条件の異なる個体について経時的に調べたが、本年度は、シイラの肉質の漁獲後の変化を経時的に調べた。また、肉質に関与するpHおよび乳酸量をリアルタイムに測定するための各種試験を実施した。

## 2. 研究方法

漁獲直後からの死後変化について経時的(漁獲後30分～52時間)に調査した。すなわち、①K値については高速液体クロマトグラフにより、一連のATP関連化合物を定量してその組成比を求め、②色差と破断強度についてはシイラ前方背部の筋肉を1cmになるように切り出し、色差(L\* (明度)、日本電色工業㈱NF333)を測定した後、レオメーター(サン科学㈱R-UDJ-DMII)で破断強度を測定し、③pHについては、②と同じ部位の筋肉に5倍量の蒸留水を加え、ホモジナイズしたものをpHメー

ター(堀場製作所㈱F-8AT)で測定し、④乳酸量についてはATP関連化合物の分析に用いた資料液を適宜希釈し、F-キット(L-乳酸用、Roche㈱)を用いて定量した。

## 3. 研究結果

漁獲後数時間は、活けしめ処理を行うことで、乳酸量、pHおよびATPの残存量に処理しなかった個体との差異が認められたが、すべての個体が死後硬直に達したおよそ8時間経過後以降は差異がなくなり、それ以後はpH、乳酸量ともほとんど変化しなくなった。これらのことから、活けしめや冷海水への浸漬等の船上処理により、魚肉の性状を改善することは難しいことが示唆された。また、魚肉の破断強度やL\*の変化から、筋肉が死後硬直に達した後にpHあるいは乳酸量を測定すれば、魚肉の性状を把握することが可能と思われた。

ポータブル型近赤外分光分析装置により、pH、乳酸量の非破壊測定のための検量線作成を試みた結果、pH 5.39～6.38(平均5.75、標準偏差0.20)の間において相関係数0.85以上、乳酸量71.5～135.6  $\mu\text{mol/g}$ (平均113.4、標準偏差12.46)の間において相関係数0.75以上の、pH、乳酸量測定検量線が得られたが、現時点では魚肉の性状ごとに分別できるほどの精度の高い検量線は得られなかった。また、漁獲から1日経過した個体と2日経過した個体の測定値、分析値を用いて検量線を作成した場合、検量線の精度はさらに低下した。このことは同じpH、乳酸量であっても、肉の軟化の度合い等、その他の条件が変化すれば、同じ検量線でpHや乳酸量を測定することは難しいものと思われた。

# ブリの水氷浸漬試験

(鮮度保持対策事業)

岡本 満・藤川裕司・清川智之

## 1. 研究目的

出雲市大社地区で操業しているブリ一本釣漁業は漁獲したブリを帰港まで水氷に浸漬している。現在は正午に一旦帰港し水揚げしているが、一部の漁業者から、省力化、燃料の高騰対策のため水揚げは夕刻の1回にしたいとの要望がある。一方で、長時間の水氷浸漬は肉質が水っぽくなるとの指摘があるため、水氷長時間浸漬がブリの品質に及ぼす影響について検討した。

## 2. 研究方法

4 kgサイズの養殖ブリ4尾を水産技術センターで延髄刺殺、入鰓動脈を切断した後水氷内に20分間浸漬して脱血させた。放血したブリをクーラーボックス内の水氷に順次浸漬し、5℃で冷蔵保存した。浸漬開始後、1時間、5時間、12時間、24時間ごとに一尾ずつ取り上げ下水をしたクーラーボックスに並べ5℃で冷蔵保存した。24時間区の水氷浸漬終了までに適宜ブリの体色、眼色を観察するとともに、水分、塩分濃度、魚体温、硬直指数(2回目のみ)を測定した。

水氷浸漬終了後、経時的に背部体表の白色度、背部筋肉のL\*値(数値が低いほど透明度があり高いほど白っぽく不透明)、破断強度、pH、加圧ドリップ量、K値を測定した。L\*値は背部筋肉を10mm厚に切り出し、黒色ゴム板の上に乗せ、色差計により測定した(筋肉の透明度が高いほど底のゴム板の黒色が透過しL\*が低くなる)。破断強度はレオメーターで、pHは電極式pHメーターで、K値は背側筋肉を10%過塩素酸で固定し高速液体クロマトグラフでATP関連化合物を定量分析して算出した。加圧ドリップは筋肉を直径25mm、厚さ10mmの円形にくり抜き、プラスチックシャーレの蓋に敷いた保

水紙の上にこれを置き、その上に錘を載せたシャーレ底を乗せて一定時間保水紙にドリップを吸わせた後の筋肉重量の減少分とした。同時に可食部の簡易的な食味試験を行った。なお、同様な試験を2回行った。

## 3. 研究結果

水氷浸漬時間の体色、肉質、鮮度、食味への影響は認められなかった。ただし、浸漬時間が4~5時間以上になると眼球の明瞭な白濁が見られた。

なお、背部筋肉のL\*値が高い(白っぽく不透明)ほど、pHが低く、加圧ドリップが多い傾向が見られた。L\*値とpHの逆相関についてはシイラの肉質に類似していた。

以上から、ブリの24時間までの水氷浸漬は肉質にほとんど影響しないと考えられた。しかし、眼球の白濁については鮮魚の商品価値に影響を及ぼす可能性があるため現場における浸漬時間の更なる検討が必要である。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、平成19年8月に開催された大社ブリ販売戦略検討会議で報告した。

平成19年から大社ブリの鮮度保持対策にかかる試験研究に取り組む予定であり、今回のデータを活用する予定である。

## 5. 文献

- 1) 岩本宗昭：魚類の“生き”の保持に関する研究 東京大学学位論文(1989)
- 2) 清川智之・井岡 久・石原成嗣：シイラ魚肉の特性と付加価値向上のための2、3の検討 水産物の利用に関する共同研究第47集(2007)
- 3) 開内 洋・井岡 久：インジェクション法を利用した魚肉への冷凍耐性付与技術の開発 島根県水産試験場研究報告No.12(2005)



# 釣で漁獲されるメダイの鮮度実態調査

(鮮度保持対策事業)

岡本 満・清川智之・森脇和也\*

## 1. 研究目的

大田市仁摩地区ではメダイ一本釣漁業において鮮度保持のため延髄刺殺及び脱血、いわゆる“活けしめ”が行われており高い評価を得つつある。一方で水揚げされるメダイの鮮度については船間差が指摘されている。このため浜田水産事務所と共同で水揚げされたメダイの鮮度の実態を調査し漁船ごとの比較を行った。

## 2. 研究方法

仁摩漁港において、メダイ釣漁船4隻(以下、「A丸、B丸、C丸、D丸」とする)から5尾ずつメダイを入手し、下氷をしたクーラーに並べ水産技術センターに輸送した。到着後“活けしめ”の有無を確認し、筋肉のL\*値、破断強度、pH、K値の測定を行ってから下氷をしたクーラーボックスに並べ冷蔵保存し、以降24時間ごとに同様な測定を96時間後まで行った。L\*値は背部筋肉を10mm厚に切り出し、黒色ゴム板の上に乗せ、色差計で測定した(筋肉の透明度が高いほど底のゴム板の黒色が透過しL\*が低くなる)。破断強度はレオメーターで、pHは電極式pHメーターで、K値は背側筋肉を10%過塩素酸で固定し高速液体クロマトグラフでATP関連化合物を定量分析して算出した。

## 3. 研究結果

A丸は延髄刺殺と鰓からの脱血を別々に行っていた。B丸とC丸は鰓から刃物を入れ、血抜きと同時に延髄ではなく背骨を切断していた。D丸は延髄刺殺を試みていたが延髄まで刃物が届いていない個体や全く延髄刺殺が施されていない個体もあり、脱血は全個体施されていなかった。またA丸だけ他船より魚体重で約1.4倍程度と大きかった。

全船とも筋肉の透明度は漁獲後12時間から24

時間まで下がったが、それ以降はあまり変化が認められず、破断強度は経時的に低下した。pHは漁獲後12時間から48時間までに僅かに減少したがその後は変化がなかった。メダイは脂肪が多いほど肉色が白くなることもあり、シイラやブリのような、透明度とpHの逆相関は認められなかった。

K値については漁獲後12時間では全船ほぼ同じ値であったが、24時間以降徐々に明らかな船間差が認められるようになり、A丸が最も低く、D丸が最も高かった。また、漁獲後120時間に3枚に卸して肉色を確認したところD丸が他船に比べて明らかに赤みが強く、部分的な鬱血も多く見られた。

以上から、“活けしめ”の有無が鮮度、肉質に及ぼす影響が示唆された。特にメダイの品質上重要視される“肉色の白さ”を得るためには血抜きが効果的であることがわかった。しかし清川ら<sup>2)</sup>による“活けしめ”の有無とK値の間には相関がなかったとの報告もあり、漁獲直後の冷却条件が鮮度に及ぼす影響についても今後検討が必要である。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、仁摩地区メダイ販売戦略検討会議で報告し、平成19年度以降の鮮度保持研究の参考データとなった。

## 5. 文献

- 1) 岩本宗昭：魚類の“生き”の保持に関する研究 東京大学学位論文 (1989)
- 2) 清川智之・開内 洋・石原成嗣・井岡 久：釣獲したメダイの高品質化に向けての取り組み 水産物の利用に関する共同研究第45集 (2005)

\* 浜田水産事務所

# 外部からの紹介に対する対応

藤川裕司・岡本 満・清川智之

水産技術センターでは水産業の振興を目的に、水産関連団体・加工業者を対象とした加工指導業務、小学校等を対象とした校外学習サポートや一般向けのサービスを行っている。

## 1. 加工指導業務

平成18年度に利用化学グループで実施した試験研究・技術指導・助言などは表1のとおりで

あった。過去7年間の件数を示したが、平成18年度は44件（前年度33件）だった。

主な課題別対応内容を表2に示した。主なものは「食の安全・安心」に関わる試験依頼、販路開拓を積極的に進める企業、漁協加工場などからの新規開発製品の貯蔵性評価に関する要請、およびJFしまねが取り組んでいる、特産魚種のブランド化に関わる試験依頼であった。

表1 試験研究要請件数

要請団体・組織	件数								備 考
	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18		
水産加工業界	11	18	14	7	12	11	9	漁業者、水産加工業者	
漁業者団体等	3	14	4	5	22	13	7	漁協、県漁連など	
その他・行政	1	12	17	6	7	9	28	一般・行政組織・研修含む	
合 計	15	44	35	18	41	33	44		

表2 主な課題別試験研究、指導・助言内容

〈課 題〉 内 容	水産加工業界								漁業者・団体等								行政・一般他							
	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18			
〈技術開発試験〉 製品開発、品質・工程改良に関するもの	5	13	11	13	10	9	6	3	12	9	6	7	13	3	1	9	5	3	2	7	8			
〈品質管理〉 鮮度、衛生管理などに関するもの	7	13	6	6	9	10	14	3	12	6	4	8	11	15	1	6	5	4	2	7	13			
〈品質評価試験〉 製品分析、貯蔵性評価に関するもの	8	15	9	7	7	5	6	2	9	6	6	13	3	4	1	7	3	3	3	4	9			
〈その他〉 水質調査・養殖環境等に関するもの	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	1	5	2	2	0	2	1			
合 計	21	41	26	27	26	24	26	8	33	21	18	30	27	24	4	27	15	12	7	20	31			

注) 要請件数1件につき複数の課題が含まれているため、課題数は要請件数に比べ多くなっている。

表3に平成12～18年度に実施した分析項目および分析数量について、微生物検査、一般成分分析、水質分析等を含むその他の3区分に分類した。

その結果、平成18年度の分析数は、平成12年度以降もっとも多かった。

表3 平成18年度実施分析項目・分析数

分析項目	分 析 数							主な分析項目内容
	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	
微生物検査	38	128	122	54	118	35	132	一般生菌数・大腸菌群・腸炎ビブリオ他 水分量・粗蛋白質・粗脂肪・灰分他 溶存酸素・重金属類・水質評価指標など
一般成分	54	134	148	39	105	160	343	
その他	1	33	0	7	75	112	4	
合 計	93	295	270	100	298	307	479	

その他研修的業務内容（開催日：研修名（開催地区名など）：主催者・依頼者など（ ）内担当者）  
平成18年

- ①7月3日：食育講習とマアジを用いた料理教室：浜田市役所子育て支援課（藤川、岡本、濱上、小野）
- ②8月7日：マアジを用いた料理教室：浜田市役所子育て支援課（同上）
- ③10月14日：JF大社支所でのブリ活け締め講習会：松江水産事務所（岡本、藤川）

- ④10月19日：JF浦郷支所での活け締め講習会：隠岐支庁水産局（岡本）
- ⑤11月20日：高等学校理科研修会：島根県高等学校理科教育協議会（清川）

平成19年

- ①1月24日：和江加工場すり身加工危害分析調査報告会：浜田水産事務所（岡本）
- ②3月20日：隠岐島後での水産加工における衛生管理に関する研修：隠岐支庁水産局（岡本）

調 査 ・ 研 究 報 告  
内水面浅海部

# 佐陀川シジミ漁場維持再生調査事業

(湖沼の漁場改善技術開発事業)

三浦常廣・安木茂・石田健次

## 1. 研究目的

漁場環境の改善によりシジミ資源の増産を図ることを目的として、閉鎖性が強く夏季に貧酸素水塊の影響を受けやすい佐陀川において川底耕耘および酸素供給による底質改善と貧酸素水塊の解消試験を実施し、シジミおよびベントスの生息状況、底質の変化、水質の変化などを調査し、シジミ漁場の環境改善効果を検証する。

## 2. 研究方法

### (1) 湖底耕耘

2006年7月1日～2006年7月2日にかけて、株式会社キューヤマ製の海底耕耘作業機（サブマリントラクター小型船用プロトタイプ）を用いて、佐陀川内の一部を耕耘した。（総合科学株式会社に委託）

### (2) 酸素供給

2006年8月22日～2006年10月11日にかけて、松江土建株式会社が開発した気液溶解方式酸素供給装置を用い、試験区域のほぼ中央において、高濃度酸素水の連続吐出を実施した。（松江土建株式会社に委託）

### (3) 底質調査

耕耘直前および耕耘4ヵ月後の底質の酸化還元状態、陥入抵抗値を測定した。（総合科学株式会社に委託）

### (4) 水質調査

水質の平面・鉛直分布を把握するため、調査船による定点観測を実施し、水温、塩分、DO、pHを水深50cmごとに観測した。また、水質の経時的変化を把握するため、連続水質計を底層に設置し、1時間に一回程度水温、塩分、DOを観測した。

### (5) シジミ生息実態調査

スミスマッキンタイヤ型採泥器を用いた定点調査により、密度、殻長組成、健康度について

調査する。健康度については体腔内の有機酸を分析した。

### (6) ベントス調査

スミスマッキンタイヤ型採泥器を用いた定点調査により、ベントスの生息種数・密度を調べた。

### (7) 操業実態調査

調査区間で操業する漁業者を数名選定し、標本野帳を配布し、操業日、操業場所、漁獲量等を記帳してもらった。

## 3. 研究結果

平成18年度は貧酸素化が起きやすい夏季に大雨が降ったため、宍道湖内が長期にわたり低塩分化し、佐陀川内での溶存酸素濃度が周年を通して高く、貧酸素化は起きなかった。このため、酸素供給と耕耘の相乗的な効果の検証は出来ず、耕耘のみの効果検証となった。

耕耘による土壌の軟化保持についてはある程度の効果が示唆されたが、土質性状等の明確な化学的改善効果の検証までには至らなかった。

また、シジミおよびベントスの生息状況を耕耘区と非耕耘区で比較したが、明確な差が見られなかった。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、平成18年度湖沼の漁場改良技術開発事業検討委員会で報告された。

# アユの冷水病対策

(増養殖試験研究事業)

安木 茂

## 1. 研究目的

本県のアユ冷水病は平成5年に発病が確認されて以来、依然発生しつづけ、アユ資源に重大な影響を及ぼしている。そのため被害を軽減するための防疫対策を行う。

## 2. 研究方法

### (1) 防疫対策

冷水病防疫に対する普及啓発、来歴カードの実施、放流用種苗の保菌検査、河川内発生時の状況把握と確認検査を実施した。

### (2) 普及指導

種苗放流時期前に各河川漁協等を巡回して、アユ冷水病防疫に関する指針にもとづき、アユ種苗の生産・供給・輸送・放流等の確認を行った。また、放流立会等は、水産課、水産事務所との連携を図って実施した。

### (3) 来歴カード

各河川に放流される県内産及び県外産アユ種苗の来歴を把握するため、生産者、輸送業者、各河川漁業協同組合にそれぞれ記帳をして頂いた。

### (4) 県内産人工種苗の保菌検査

淡水飼育となる1月頃～放流月まで約1回/月の間隔で実施した。

### (5) 県外産放流種苗検査

放流前に県外業者から検体を送付してもらい、事前検査を実施するとともに放流時に検体を採取し、放流後にできるだけ速やかに検査を行った。

### (6) 種苗放流後の河川内でのへい死魚の聞き取りと検査を実施した。

### (7) 冷水病の検査と判定

2つのPCR法（Toyama等の方法、Yoshiura等の方法）により行った。

## 3. 研究結果

県内人工種苗・養殖アユと他県産種苗の保菌検査、河川での発生状況調査、アユ種苗来歴カードの普及、情報収集等を実施した。

県内人工種苗では、飼育～放流の期間、冷水病の発生はなかった。他県産種苗では、海産畜養、海産仕立、琵琶湖産等の由来の種苗16件について検査し、内12件で保菌を確認した。そのうち斐伊川漁協で実施した事前検査で、琵琶湖産、海産の3件について検査したところ、2件で陽性と診断された。河川での発生は、3漁協から3件報告があり、内2件をPCR検査で確認した。（表1）

表1 冷水病検査結果

検査内容	由来	検査件数	検査尾数	陽性件数
放流種苗 保菌検査	県内人工産	16	674	0
	他県海産	9(1)	265(30)	7(1)
	琵琶湖産	7(2)	210(60)	5(1)
	その他	2	40	1
県内育成種苗・養殖魚検査		11	200	0
天然水域冷水病発生時検査		3	42	2
合計		48	1431	15

※カッコ内の数値は事前検査の数値を示す。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、内水面漁業関係者に報告した。

# 宍道湖・中海貧酸素水調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

河原 彰

## 1. 研究目的

宍道湖・中海においては湖底の貧酸素化現象が底生生物の生存に大きな影響を与えており、同水域の水産振興のためにはこの湖底貧酸素化を軽減・解消することが重要な課題と考えられている。このため、宍道湖・中海の湖底貧酸素化現象を監視し、またそのメカニズムを解明して湖底貧酸素化の軽減につなげてゆくこととし、平成10年度から同水域の貧酸素水のモニタリング調査を継続実施している。内容は、宍道湖・中海における①貧酸素水塊の発生時期・広がり・規模を把握するための定点調査、②高塩分貧酸素水の移動を知るために大橋川に設置した連続観測水質計による宍道湖流入・流出水調査、③貧酸素水による魚介類のへい死事例について調査を実施している。

## 2. 研究方法

### (1) 貧酸素水塊発生状況調査（宍道湖・中海定期観測）

宍道湖・中海の貧酸素水の発生時期・発生規模を平面的・空間的かつ量的に把握するため、毎月1回、調査船「ごず：8.5トン」を使用して図1、表1に示す宍道湖32地点、中海29地点、本庄水域10地点において水質を調査した。調査項目は各地点における水深毎の水温・塩分・溶存酸素（DO）である。調査水深については、4月から11月までは1m間隔で測定を行い、貧酸素化が認められた場合0.5m毎に測定を行った。使用機器の故障により、12月からは新しい測定器を使用したため、表層から底層まで連続観測を行った。

調査結果から各水域における毎月の塩分・溶存酸素（DO）の分布図を作成した。分布図は水平分布図と図1に示したラインに沿った鉛直分布図を作成した。同時に各水域で発生した貧

酸素水塊の体積を算出した。分布図作成と貧酸素水塊の体積計算方法の概要は下記のとおりである。

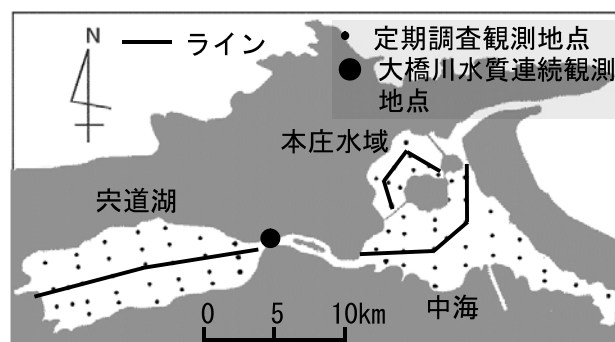


図1 宍道湖・中海貧酸素水調査地点

### A. 塩分・溶存酸素（DO）の水平・鉛直分布図の作成

観測データから表層・底層の塩分・DOの水平・鉛直分布図を作成した（各地点において、測定を行っていない水深のデータについては前後の水深の測定値から線形補間により値を推測した）。図の作成にはカイプロット4.0（株式会社カイエンス）を用い、図の描画手法にはスプライン補間（薄板平滑化スプライン回帰）を用いた。

### B. 貧酸素水塊の体積計算

先述したA（塩分など）と同様の方法で水深別（宍道湖・本庄水域は水深0.5m毎、中海は水深1.0m毎）の溶存酸素の水平分布図を作成した。作成した水深毎の水平分布図から各水深毎の貧酸素水（3mg/1未満）の分布面積を求め、貧酸素水塊の体積を計算した。

表1 宍道湖・中海貧酸素調査定期調査観測地点

宍道湖

St. No.	緯度 (N)	経度 (E)	水深 (m)
1	35° 27.149'	132° 52.773'	3.5
2	35° 26.082'	132° 53.308'	4.0
3	35° 25.325'	132° 53.434'	3.9
4	35° 26.174'	132° 53.768'	4.6
5	35° 25.422'	132° 53.917'	4.8
6	35° 27.374'	132° 54.171'	3.9
7	35° 27.008'	132° 54.411'	5.0
8	35° 26.347'	132° 54.624'	5.1
9	35° 25.584'	132° 54.849'	5.4
10	35° 25.006'	132° 55.088'	4.5
11	35° 27.921'	132° 55.670'	3.1
12	35° 27.296'	132° 55.823'	5.5
13	35° 26.595'	132° 56.050'	5.6
14	35° 25.901'	132° 56.359'	5.6
15	35° 25.598'	132° 56.512'	5.1
16	35° 28.304'	132° 57.290'	3.5
17	35° 27.654'	132° 57.492'	5.4
18	35° 26.988'	132° 57.627'	5.6
19	35° 26.165'	132° 57.929'	5.7
20	35° 25.518'	132° 58.281'	2.2
21	35° 28.549'	132° 58.869'	3.6
22	35° 27.769'	132° 58.943'	5.3
23	35° 27.100'	132° 59.145'	5.5
24	35° 26.396'	132° 59.297'	5.5
25	35° 25.991'	132° 59.473'	3.9
26	35° 28.245'	133° 0.263'	3.5
27	35° 27.386'	133° 0.597'	4.7
28	35° 26.720'	133° 0.764'	4.8
29	35° 26.331'	133° 1.008'	3.0
30	35° 27.684'	133° 2.221'	3.7
31	35° 27.253'	133° 2.387'	3.6
32	35° 26.902'	133° 2.437'	3.5

中海

St. No.	緯度 (N)	経度 (E)	水深 (m)
1	35° 27.689'	133° 8.273'	3.6
2	35° 28.483'	133° 8.848'	4.8
3	35° 27.149'	133° 8.691'	3.1
4	35° 28.954'	133° 9.652'	5.3
5	35° 28.325'	133° 9.641'	6.4
6	35° 27.634'	133° 9.639'	5.7
7	35° 27.039'	133° 9.571'	4.3
8	35° 30.299'	133° 11.533'	5.9
9	35° 29.497'	133° 11.301'	5.1
10	35° 28.900'	133° 10.953'	6.3
11	35° 28.325'	133° 10.934'	6.8
12	35° 27.979'	133° 11.477'	6.7
13	35° 27.566'	133° 10.966'	6.5
14	35° 26.714'	133° 10.900'	5.5
15	35° 26.130'	133° 10.970'	4.2
16	35° 30.411'	133° 12.290'	10.5
17	35° 29.610'	133° 12.345'	7.5
18	35° 28.684'	133° 12.256'	7.3
19	35° 27.881'	133° 12.250'	7.2
20	35° 26.919'	133° 12.333'	5.5
21	35° 29.182'	133° 13.465'	6.6
22	35° 28.274'	133° 13.512'	7.8
23	35° 27.291'	133° 13.591'	5.8
24	35° 27.942'	133° 14.929'	7.8
25	35° 26.977'	133° 14.906'	6.7
26	35° 26.791'	133° 15.995'	10.6
27	35° 26.385'	133° 16.094'	6.0
28	35° 26.122'	133° 17.524'	5.8
29	35° 25.606'	133° 18.688'	4.4

本庄水域

St. No.	緯度 (N)	経度 (E)	水深 (m)
1	35° 29.123'	133° 8.864'	6.0
2	35° 30.368'	133° 8.136'	6.0
3	35° 30.161'	133° 8.811'	6.6
4	35° 30.124'	133° 9.343'	2.8
5	35° 30.805'	133° 9.166'	6.5
6	35° 31.909'	133° 9.522'	4.8
7	35° 31.172'	133° 9.868'	6.5
8	35° 30.711'	133° 9.954'	5.2
9	35° 30.693'	133° 10.623'	6.0
10	35° 30.345'	133° 10.975'	4.3

(2) 宍道湖流入・流出水調査（大橋川水質連続観測）

図2に示すように、松江市内大橋川に架かる松江大橋橋脚の水深1.0m、3.0m、水深4.3m部分にHydorolab社製多項目水質計DateSonde-4またはDateSonde-5を、松江大橋直下の河川中央部の河床（水深6.5m）にはRD Instruments社製ドップラー式流向・流速計を設置し、年間を通じて20分毎の連続観測を行った。これらのセンサーにより収集されたデータは、インターネット経由で水産技術センター内水面浅海部に設置された水質情報サーバーに転送され、この水質データを用いて下記の分析を行った。

A. データのグラフ化

大橋川水質情報システムで得られたデータを元に毎月、水温・塩分・溶存酸素・流速につい

てグラフを作成した。

B. 高塩分水塊の出現規模の定量化

中海からの高塩分水の影響の強さを知るため、中海からの高塩分水塊出現頻度を数値化した。数値化には高塩分水出現指数（HSI）と名付けた独自の指標値を用いた<sup>1)</sup>。高塩分水出現指数の求め方は次のとおりである。10psu以上の海水は宍道湖内部で生成されることはないと考えられ、10psu以上の海水は大橋川を通じて外海から宍道湖に入ったものとみなすことができる。これを「高塩分水塊」と呼ぶことにする。監視システムの水深約4m深（下層）において、高塩分水塊が出現した時間（継続時間）とその塩分値とから積算塩分値を求め、これを高塩分水出現指数（以下HSIと呼ぶ）とした（式1）。高塩分水出現指数:  $HSI = \sum (Sh \cdot \Delta t) \dots$  (式1)



ただし、Sh : 10psu以上の塩分値， Δt : 単位時間 (10分間)。

またHSIを月毎に積算して大橋川における高塩分水塊の季節的な変動を検討した。

### C. 大橋川における酸素欠乏量の定量化

大橋川で中海から流入する高塩分水は高水温期には貧酸素化している傾向が強く、大橋川や宍道湖のヤマトシジミを初めとする底生生物の生存を脅かす。この貧酸素化の度合いを知るため、大橋川での酸素欠乏度を下記の指標を用いて数値化した (平成12年度宍道湖・中海貧酸素業務調査報告書より改変) <sup>2)</sup>。

#### ・ 溶存酸素濃度偏差フラックス

中海・宍道湖に生息する底生生物 (アサリ、シジミなど) の生息条件を考慮し、溶存酸素濃度 (以下DOと略記) 1.5mg/lをシジミの貧酸素耐性の境界と仮定する。そこで、DO1.5mg/lを基準値とし、溶存酸素濃度偏差 (ΔDO=測定値-1.5mg/l) を求めた。

また、大橋川断面を上層・中層・下層の3層に分け、各層の流量を (各層部断面積 : S) × (各層部東方流速 : Vn) として求め、各層の溶存酸素偏差フラックス F ΔDO を ( F ΔDO = Σ (ΔS) × 各層部 Vn × (ΔDO) ) として算出し、最終的に各層の値を合計して溶存酸素偏差フラックスとした。

$$F_{\Delta DO} = \sum (\Delta S) \cdot v_n \cdot (\Delta DO)$$

F<sub>ΔDO</sub> : 各層の溶存酸素偏差フラックス

ΔS : 各層部の断面積

ΔDO : 溶存酸素濃度偏差 = 測定値 - 1.5mg/l

v<sub>n</sub> : 面積素片に垂直な流速成分 (東方流速)

#### ・ 酸素欠損量の算定

下記の積分を行い、酸素欠損量 M ΔDO を算出した。

M<sub>ΔDO</sub> : 酸素欠損量

$$M_{\Delta DO} = \int_a^b F_{\Delta DO} dt$$

a : DOが1.5mg/l以下に下り始めた時刻

b : DOが1.5mg/l以上に上り始めた時刻

F ΔDO : 溶存酸素濃度偏差フラックス  
t : 観測時刻

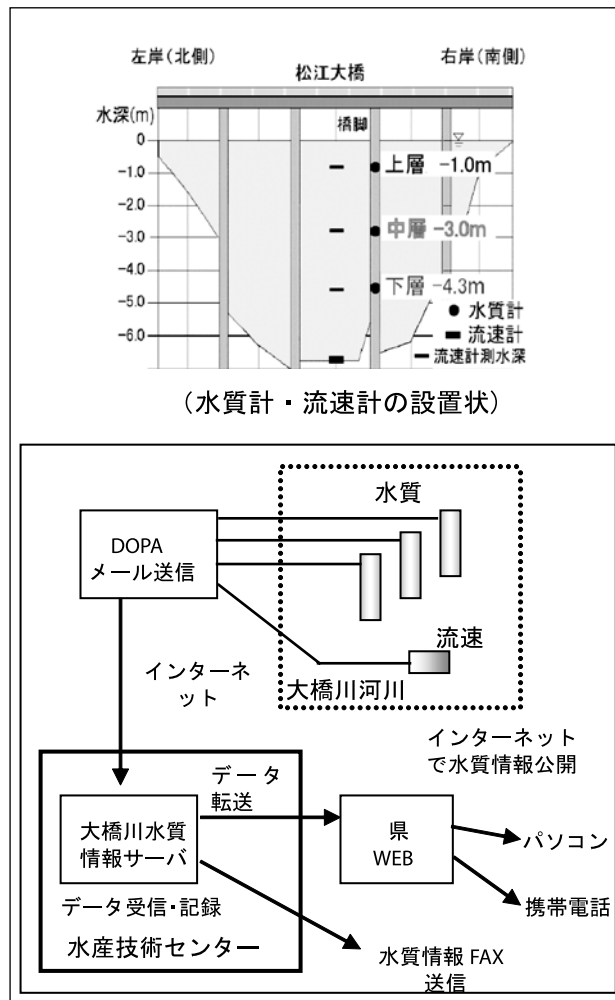


図2 大橋川水質情報システムの概要

### (3) 貧酸素水による魚介類のへい死調査

宍道湖・中海において貧酸素水が原因と考えられる魚介類のへい死が発生した場合は、現場に赴きへい死状況・水質などを調査した。

## 3. 研究結果と考察

### (1) 宍道湖・中海定期観測 (図3～5)

毎月1回の調査船による観測結果から各水域の平成18年度の特徴についてまとめた。水温、塩分に関しては全調査点における平均値の月変化、溶存酸素濃度に関しては、各水域の湖容積に占める貧酸素水 (3 mg/l 以下の溶存酸素濃度) の体積割合の月変化を示した。

A. 宍道湖（図3）

水温 今年度の月別平均値は5.7～29.7℃の範

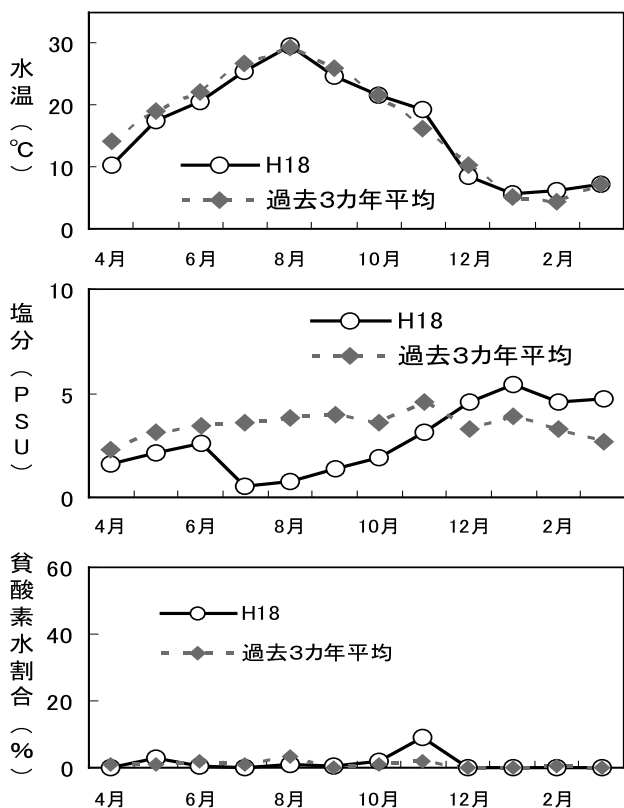


図3 宍道湖における表面水温、表面塩分濃度の平均、湖容積に占める貧酸素水（3 mg/l）の体積割合の変化

圍で変動し、相対的にはほぼ過去3カ年並みで推移したが、4月から8月は過去3カ年平均を下回り、11月から翌年2月は過去3カ年平均を上回り推移した。年間を通した平均水温（月平均の平均）は16.4℃で、過去3カ年平均（16.9℃）並となった。

塩分：月別平均値は0.5～5.4psuの範囲で変動した。7月中旬の豪雨により、宍道湖は斐伊川からの大量の流入水で湖心水位（国土交通省観測地点）は約1.6m上昇するという状態になり、塩分濃度（psu）は0.5にまで低下した。このような塩分濃度の極端に低い状態は11月まで継続した。年間を通した平均値（月平均の平均）は2.8psuで、過去3カ年平均（3.5psu）の77%にとどまった。

溶存酸素：宍道湖において、生物に悪影響をもたらすといわれている溶存酸素濃度 3 mg/l 以

下のいわゆる貧酸素水が出現するのは、夏～秋にかけての高水温期に中海から遡上してきた高塩分水が湖底に滞留する場合にしばしば見受けられ、湖底から数cm～数十cm程度の厚さで形成される。湖容積に占める貧酸素水の割合が10%を越えることは希で、中海や本庄水域に比べ貧酸素水塊の規模は極めて小さい傾向にある。しかし、湖底付近で薄く滞留している貧酸素水塊が、連続した強風などにより浅場へ這い上がり、シジミなどの生物に悪影響をおよぼすこともある。平成18年度は、5月、9月、10月、11月に過去3カ年の平均値に比べ貧酸素水塊の規模が大きくなった。年間を通した体積割合の平均値（月平均の平均）は1.3%で、過去3カ年の平均値（1.0%）に比べやや高めであった。

B. 中海（図4）

水温：月別平均値は7.2～29.5℃の範囲で変動し、ほぼ過去3カ年平均値と同程度であった。4月から10月は過去3カ年平均と同じかわずかに下回り、11月から翌年2月は過去3カ年平均を上回り推移した。年間を通した平均水温（月平均の平均）は17.1℃で、過去3カ年平均（16.9℃）とほぼ同じであった。

塩分：塩分濃度は2.3～19.9psuの範囲で変動した。7月は豪雨の影響により宍道湖からの河川水の流出が続いたため、2.3psuと極端に低い値になった。この低塩分の状況は8月も継続したが、9月には平年値にもどった。それ以降は平年並みかそれ以上の濃度で推移した。年間を通した平均値は14.7psuで、過去3カ年平均（15.1psu）に比べわずかに低かった。

溶存酸素：中海は宍道湖に比べ水深が深く塩分濃度も高く、塩分躍層が形成されやすいため、湖底の貧酸素化が起きやすく、しかも大規模に形成されるのが特徴である。5月から11月にかけて割合が高くなるが、平成18年度はこの間、過去3カ年平均よりかなり高めで推移した。年間を通した体積割合の平均値（月平均の平均）は25.3%で、過去3カ年の平均値（18.6%）に比べ、かなり高い値となった。

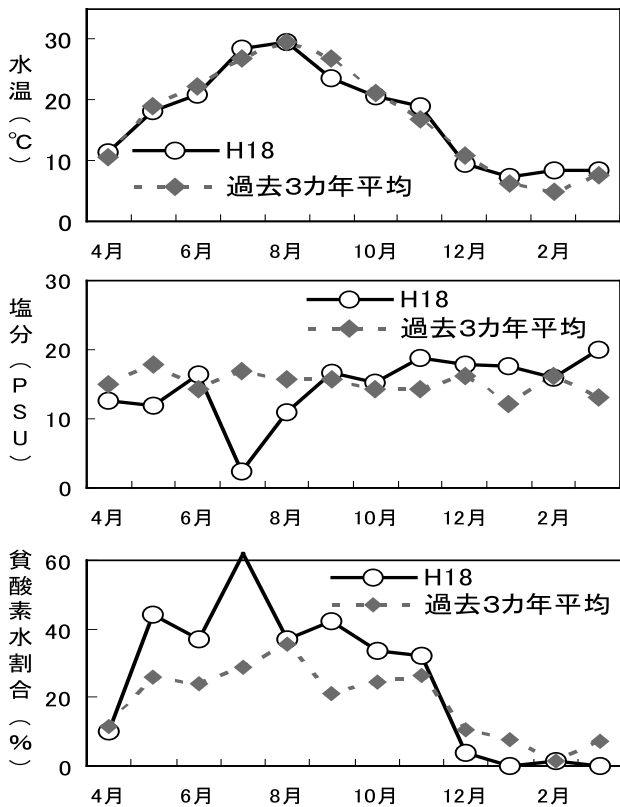


図4 中海における表面水温、表面塩分濃度の平均、湖容積に占める貧酸素水（3 mg/l）の体積割合の変化

### C. 本庄水域 (図5)

水温：月別平均値は6.8～30.7℃の範囲で変動し、ほぼ過去3カ年平均と同程度で推移した。年間を通した平均水温（月平均の平均）は17.4℃で、過去3カ年平均（17.6℃）並となった。

塩分：塩分濃度は10.3～20.1psuの範囲で変動した。7月の豪雨の影響で、7月から9月は過去3カ年平均をかなり下回った。この低塩分は11月まで継続し、12月以降過去3カ年平均を上回った。年間を通した平均値は16.2psuで、過去3カ年平均（17.1psu）に比べ低めとなった。

溶存酸素 本庄水域は、宍道湖よりも塩分濃度が高いものの、中海のような明瞭な塩分躍層が形成されにくく、表層から底層までほぼ一様の濃度となることが多く、このため中海に比べ貧酸素状態になりにくいのが特徴である。平成18年度は5月から11月にかけて過去3カ年平均より高い値で貧酸素化現象が見られたが、その他

の月はほとんど貧酸素化は起きなかった。年間を通した体積割合の平均値（月平均の平均）は7.2%で、過去3カ年の平均値（3.2%）を大きく上回った。

### (2) 大橋川水質連続観測 (図6) 月平均値の季節変化

大橋川に設置した連続水質計で観測された表層（水面下約1 m）の水温、塩分、溶存酸素の月平均値を示す。

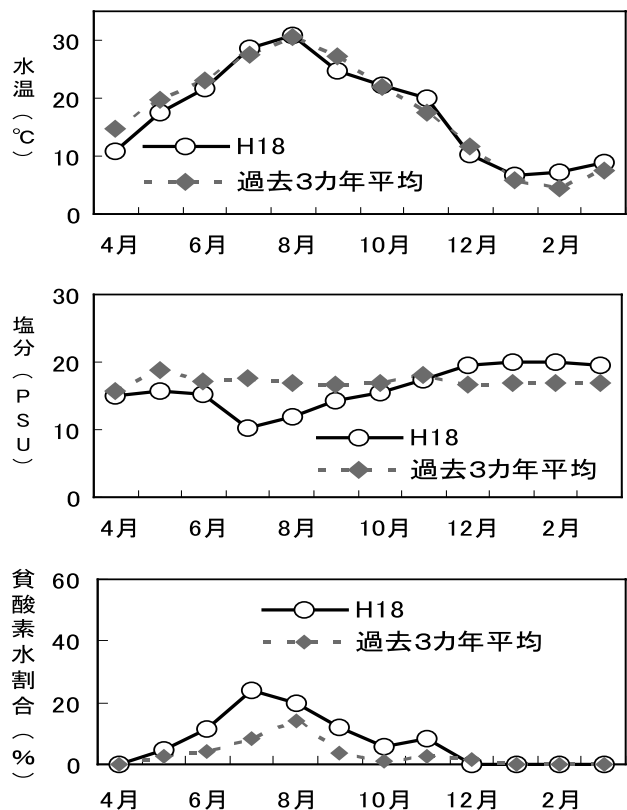


図5 本庄水域における表面水温、表面塩分濃度の平均、湖容積に占める貧酸素水（3 mg/l）の体積割合の変化

水温：月別平均値は6.0～30.4℃の範囲で変動し、ほぼ平年並みで推移したが、4月（9.5℃）は平年（14.9℃）を大きく下回った。年間を通した平均水温（月平均の平均）は16.8℃で、平年（16.5℃）並となった。

塩分：4月から10月まで平年値を下回り、特に7月豪雨の影響で、7月は3.5psuと平年の48%、8月は2.7psuと平年の32%と大幅に下回った。年間を通した平均塩分（月平均の平均）は5.5psuで、平年（6.5psu）を下回った。

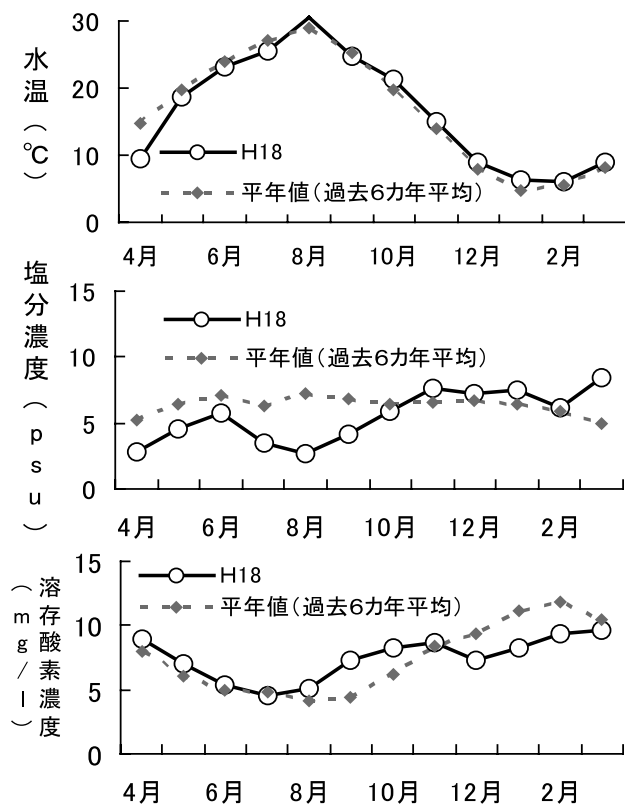


図6 大橋川における表面水温、表面塩分濃度、溶存酸素濃度の平均

溶存酸素：月別平均値は4.5~9.6mg/lの範囲で変動し、8月から10月にやや平年を上回り、12月から翌年3月にかけて平年を下回った。

年間を通した平均溶存酸素濃度（月平均の平均）は7.5mg/lで、平年（7.5mg/l）並となった。

高塩分水塊の出現規模と酸素欠乏量の定量化（図7および図8）

大橋川下層（水深約4m）における高塩分水塊の勢力の指標となる高塩分指数について、過去6カ年平均と今年度を比較した（図7）。

平成18年度は過去6ヶ年平均に比べ年間を通して低い値となっており、特に7月豪雨の影響で、7月から10月にかけては平年を大きく下回った。

また、貧酸素化の度合いを示す溶存酸素欠損量は、5月、6月、7月に高い値を示した（図8）。

### (3) 魚介類のへい死など

今年度は、貧酸素化が直接の原因と思われる魚介類のへい死は確認できなかった。

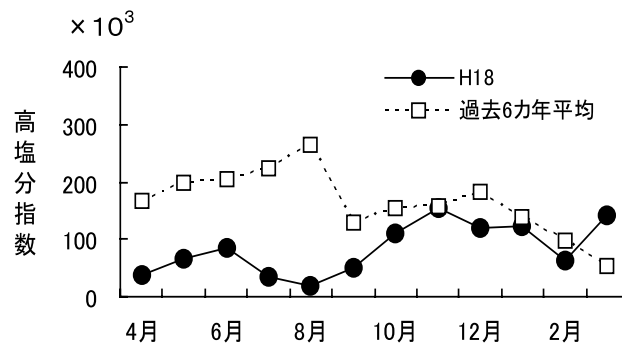


図7 大橋川における高塩分指数の変化

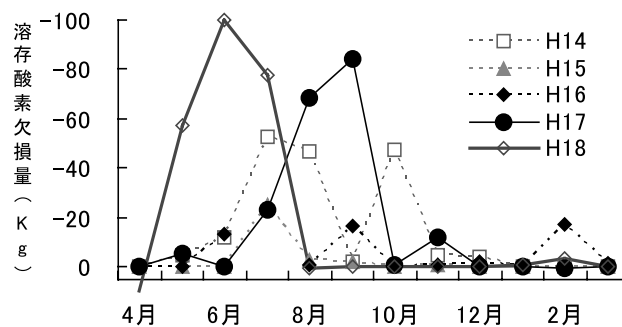


図8 大橋川における溶存酸素欠損量の変化

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会等を利用し、内水面漁業関係者等に報告した。

この調査を今後も継続して行うことにより、宍道湖・中海の長期的な環境変化を量的に把握することが可能になる。

調査結果は島根県内水面水産試験場のホームページ

(<http://www.pref.shimane.lg.jp/suigi/naisuimen/>) やFAX、I-mode等で紹介し、広く一般への情報提供を行った。

## 5. 文献

- 1) 森脇晋平 他. LAGUNA(汽水域研究), 10: 35~45, 2003.
- 2) 島根県内水面水産試験場, 日本ミクニヤ株式会社 平成12年度宍道湖・中海貧酸素水調査業務報告書 2000; 39-44.

# 平成18年度の宍道湖のヤマトシジミ

安木 茂・三浦常廣・品川 明\*

宍道湖のヤマトシジミ（以下「シジミ」という）について、宍道湖全体の資源量推定調査と、毎月一回実施する定期調査および漁場利用実態調査を基に、平成18年度の宍道湖におけるシジミ資源およびシジミ漁業の概要を報告する。

## 1. 資源量調査

### (1) 調査目的

宍道湖のヤマトシジミ漁業は漁業者による自主的な漁業管理による資源管理がなされており、漁獲統計上の漁獲量は、必ずしも資源の状態を正確に反映していない。したがって、正確な資源量およびその動態を把握することにより、漁業者が実践する自主的な資源管理を行う上での一助とすることを目的に実施している。

### (2) 調査方法

調査は調査船「ごず：8.5トン」を使用し、図1に示す調査地点で、春季（6月7～8日）および秋季（10月11～12日）の2回実施した。

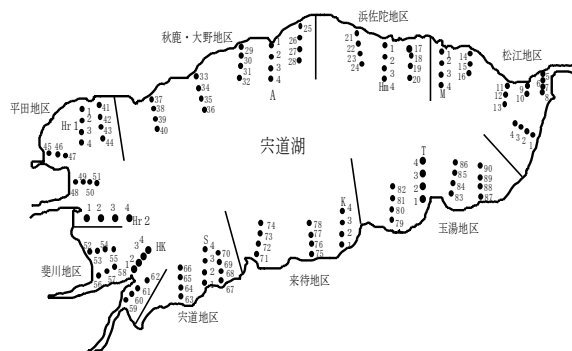


図1 調査地点

調査ラインは、松江地区、浜佐陀地区、秋鹿・大野地区、平田地区、斐川地区、宍道地区、来待地区および玉湯地区の計8地区についてそれぞれの面積に応じ3～5本調査ラインを設定し、0.0～2.0m、2.1～3.0m、3.1～3.5m、3.6～4.0mの4つの水深帯ごとに調査地点を1点ずつ、計126点設定した。

シジミの採取は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（開口部22.5cm×22.5cm）を用い、各地

点2回、採取面積で0.1m<sup>2</sup>の採泥を行い、船上で泥中からソーティングにより抽出した。ソーティングについては目合2mm、4mm、8mmの3種類のフルイを使用して行った。また、8mmフルイ残存個体（殻長約12mm以上）については個体数と重量を優先的に計測し、調査実施後1ヶ月以内に漁業者に速報値として提供した。

### (2) 調査結果

#### ①資源量の計算結果

春季および秋季調査結果を、表1に示した。

春季は54,251トン（個体数1,249億個）、秋季は41,369トン（個体数1,260億個）となり、春季から秋季にかけて重量で24%、個体数で28%と大きく減少した。

表1 平成18年度春季および秋季資源量調査結果

平成18年度春季調査						
深度	面積 (km <sup>2</sup> )	標本数	個体数密度 (個/m <sup>2</sup> )	推定個体数 (億個)	重量密度 (g/m <sup>2</sup> )	推定重量 (トン)
0～2.0m	7.7	32	5,871	451	3,184	24,482
2.1～3.0m	6.2	33	6,995	432	2,857	17,655
3.1～3.5m	4.8	32	4,378	208	1,531	7,289
3.6～4.0m	5.3	28	2,942	157	905	4,826
計	24.0	125	5,213	1,249	2,264	54,251
平成18年度秋季調査						
深度	面積 (km <sup>2</sup> )	標本数	個体数密度 (個/m <sup>2</sup> )	推定個体数 (億個)	重量密度 (g/m <sup>2</sup> )	推定重量 (トン)
0～2.0m	7.7	32	3,722	286	1,926	14,813
2.1～3.0m	6.2	33	5,127	317	2,383	14,728
3.1～3.5m	4.8	32	3,925	187	1,522	7,244
3.6～4.0m	5.3	28	2,070	110	860	4,584
計	24.0	125	3,757	900	1,727	41,369

水深層別の春から秋にかけての重量の増減は、0.0～2.0m（-39%）、2.1～3.0m（-17%）、3.1～3.5m（-1%）、3.6～4.0m（-5%）で、いずれの水深層でも資源重量は減少し、水深層が浅いほど減少率が高かった。

#### ②殻長組成

春季および秋季の宍道湖全域における殻長別の生息個体数および重量を図2に示した。

平成18年秋季は漁獲対象となる貝の個体数割合が大きく減少し（全体の4%）、平成15年以降最低の値となった。また、前期（平成18春季）との比較では64%の減少となり、全体の減少幅（28%減）を大きく上回ったことから、大型

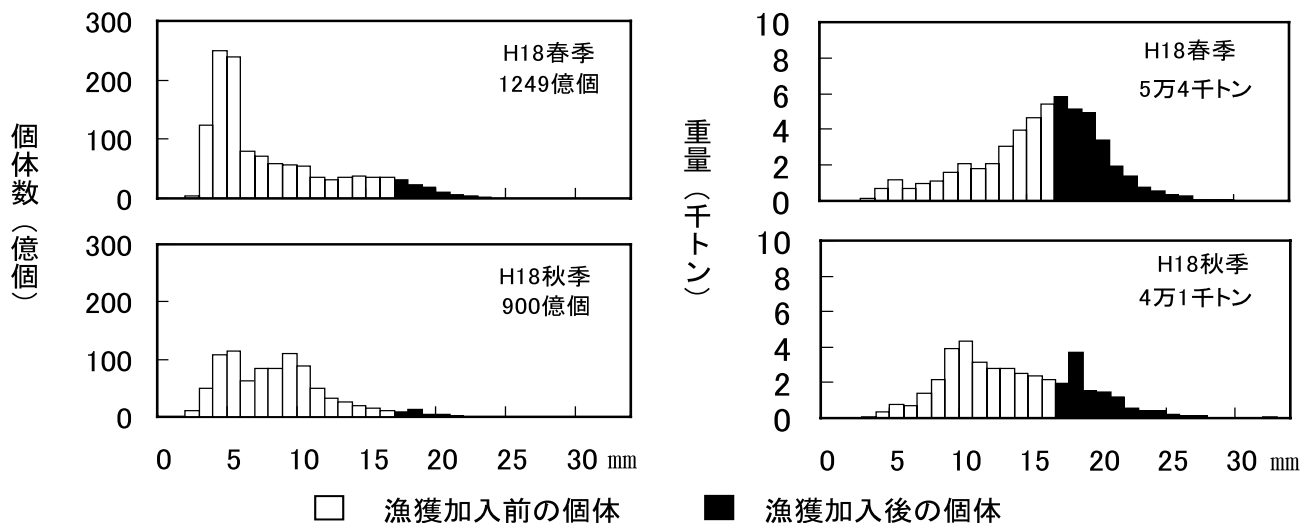


図2 殻長別の個体数組成(左)と重量組成(右) (上段春季、下段秋季)

貝を中心に大量へい死が起きたことが推察された。また、重量組成を見ると、春季の組成が漁獲加入ラインである殻長17mm前後にモードが見られるのに対し、秋季の組成はモードが10mm前後に見られ、極めて小型貝に偏った組成となった。

### ③資源量の経年変化

宍道湖全体の資源量の経年変化を図3に示した。平成17年秋季には過去最高の76,230トンの資源量であったが、平成18年春季および秋季はそれぞれ54,251トン、41,369トンと2季連続での減少となった。

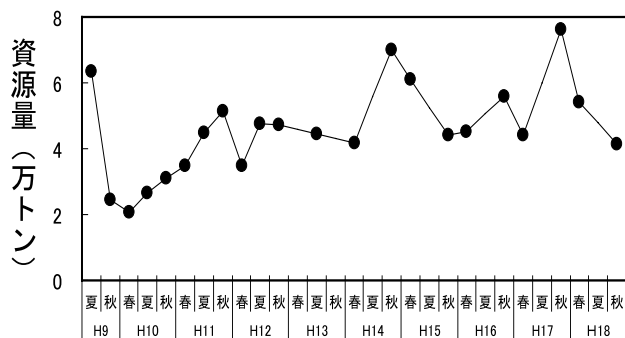


図3 資源量の経年変化

## 2. 定期調査

### (1) 調査目的

シジミの生息状況や生息環境を定期的に把握し、へい死等の変化があった場合の速やかな状況把握および原因究明を行うとともに、対応策の検討や資源管理等に活用する。

### (2) 調査方法

図4に示す4定点で、調査船「ごず:8.5トン」により、生息環境・生息状況・産卵状況・健康度等の調査を、毎月1回の頻度で実施した。

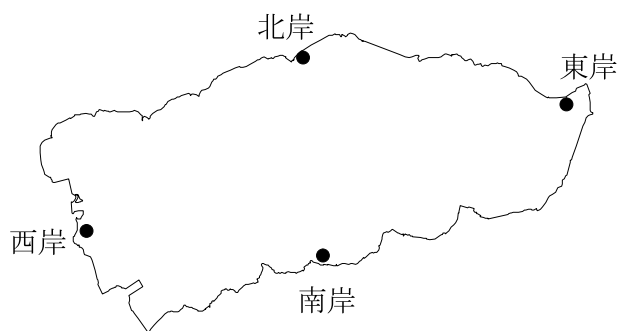


図4 定期調査地点

### ①生息環境調査

水質(水温、溶存酸素、塩分、pH、酸化還元電位、透明度)を測定し、生息環境の変化を把握した。なお、水温、溶存酸素、塩分、pHについては、HYDROLAB社製Quanta多項目水質計、酸化還元電位は東亜ディーケーケー(株)社製ポータブルORP計(RM-20P)、透明度はセッキ盤(透明度板)を使用した。

### ②生息状況調査

調査地点ごとに、スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用い原則5回採泥し、8mmふるいを用いてソーティングを行い、生貝、ガボ貝、口開け貝、二枚殻、一枚殻に分別し、1㎡当たりの生息個数、生息重量、へい死率等を計算した。

ただし、へい死率＝二枚殻数/（二枚殻数＋生貝数）とした。

### ③産卵状況調査

産卵可能なサイズのできるだけ大きな貝20個を選別し、殻長・重量・軟体部重量を計測し、軟体部指数を求め産卵期を推定した。軟体部指数＝軟体部湿重量÷（軟体部湿重量＋殻重量）×100とした。

### ④健康度調査

体液中の代謝産物（有機酸：コハク酸・プロピオン酸等）を測定し、健康度を把握した。船上で体液を採取固定した後、学習院女子大学（品川 明 教授）へ送付して液体クロマトグラフィー法により分析を行った。

## (2) 調査結果

### ①生息環境

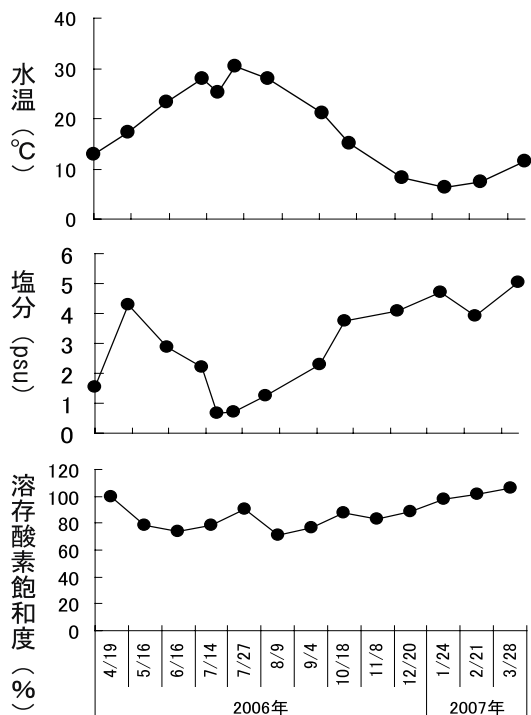


図5 調査地点底層における水温（上段）、塩分（中段）、溶存酸素飽和度（下段）の季節変化

全調査地点（4点）の底層における水温、塩分、水温は6～30℃の範囲で変動した。7月27日の観測では大雨による淡水の流入による影響で7月14日に28℃前後あったものが25℃程度まで急激に低下した。

塩分濃度は0.7～5.1psuの範囲で変動した。

夏季の大雨の影響で、7月下旬～10月中旬にかけて2psu以下の低塩分状態が継続した。特に7月27日と8月9日の観測では1psuを下回るほぼ淡水の状態であった。

溶存酸素濃度は70～106%の範囲で変動し、特に貧酸素状態に陥る状況は観測されなかった。

### ②生息状況

全調査地点（4点）の1㎡当りの生息密度およびへい死率の推移を図6、7に示した。

生息密度は各地点ともに4月以降漸減傾向にあり、特に西岸では5月に急激に生息密度が減少した。大雨直後の7月下旬から8月にかけては北岸で生息密度が低下したものの、その他の地区ではそれほど大きな減少は見られなかった。また、12月にはそれまで生息密度の高かった南岸域において急激な減少が見られている（図6）。

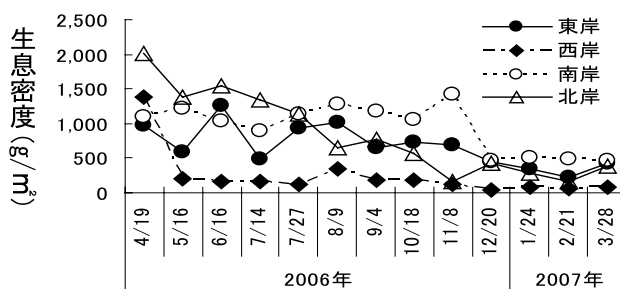


図6 宍道湖におけるシジミ生息密度

へい死率は短期間に起きたへい死現象の指標となるもので、二枚殻個数を生貝と二枚殻の合計個数で除した値で表される。通常年は2～3%程度で推移しているが、平成18年は夏季と冬季に30%以上の高い値を示しており、へい死現象が長期間にわたり起きていたことが示唆された（図7）。

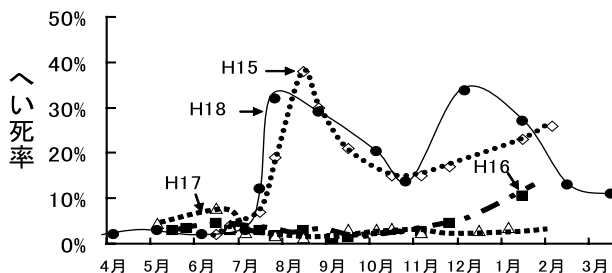


図7 へい死率の季節変動

へい死率＝二枚殻個数/（生貝個数＋二枚殻個数）

### ③産卵状況

図8にシジミ軟体部指数の季節変化を示す。軟体部指数は全体重量に占める軟体部の重量比で表され、シジミの産卵・放精の目安となる。6月20日以降軟体部指数は減少傾向にあり、この頃から産卵が開始されたと推定された。

地点別には東岸、南岸、北岸がほぼ同時期に開始され、西岸は8月以降に産卵が開始したものと推察された。例年に比べやや産卵開始は遅れた。軟体部指数の減少は10月20日まで継続し、その後回復した。

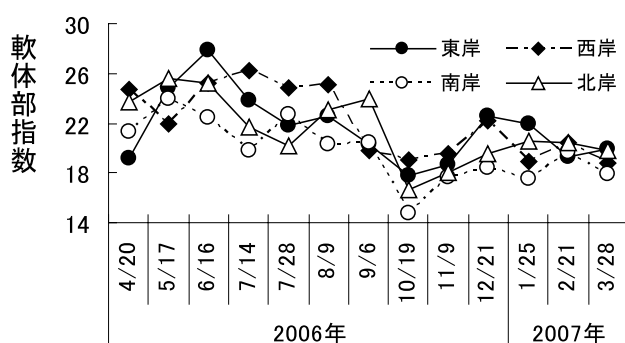


図8 シジミ軟体部指数の季節変化

$$\text{軟体部指数} = \frac{\text{軟体部重量}}{\text{軟体部重量} + \text{殻重量}} \times 100$$

### ④健康度調査

シジミの体腔液の代謝産物が生息環境の変化に対応して変動することを利用し、シジミの健康度を評価した。体腔液中に産出される有機酸のうちもっとも顕著に変化の現れるコハク酸の季節変化を示す(図9)。コハク酸含量は6~8月および12月に高い数値を示し、夏季と冬季の二度健康度の低下が見られた。この減少はへい死率の変化とよく似たパターンを示した。

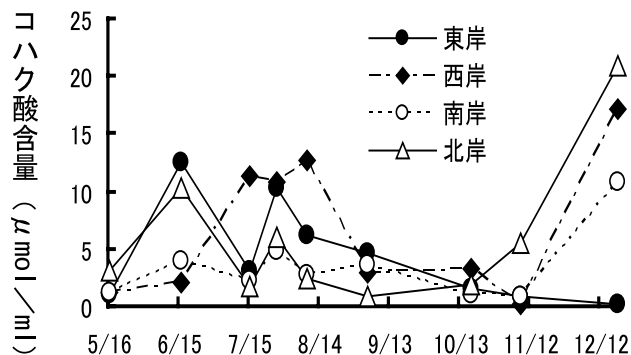


図9 シジミ体液中のコハク酸量の季節変化

### 3. 漁場利用実態調査

#### (1) 調査目的

シジミ船の操業位置情報を細かく収集し、水深、底質、水質、気象条件などの環境要因とを複合的に検証し、漁場形成要因を明らかにするとともに、未利用漁場のあぶり出しを行うことを目的とした。

#### (2) 調査方法

毎月1回、調査船「ごず:8.5トン」によりシジミ操業開始時刻に合わせて出港し、レーダー(FURUNO社 NAVnet)を稼働させながら宍道湖を一周し、漁場ごとにレーダーの映像をカラープロッターに保存し、持ち帰った映像データを画像処理ソフト「MapInfo Professional: MapInfo社」を用いて宍道湖の白地図データに重ね合わせ、調査日ごとの操業位置データを作成した。

#### (3) 調査結果

調査は平成18年4月6日、5月18日、6月9日、7月14日、8月10日、9月19日、10月17日、11月9日、12月21日、平成19年1月26日、2月21日、3月20日の計12回調査を実施した。

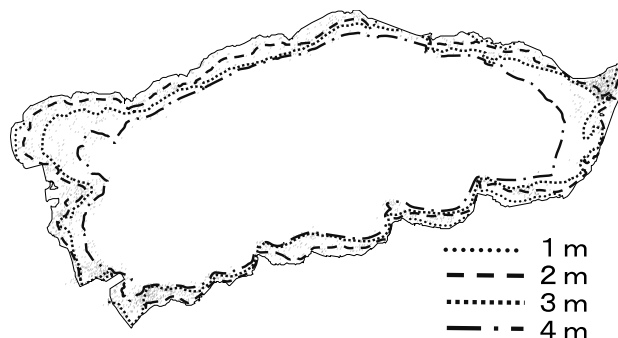


図10 シジミ漁場位置

12回分のシジミ漁船の操業位置を図10に示す。

河川を除いた宍道湖内におけるシジミ船の延べ操業隻数は2,466隻で、1日平均206隻となった。ただし、冬季には大橋川や佐陀川など河川での操業が増加するため、河川も含めた実際のシジミ操業隻数はもう少し増加するはずである。シジミ漁場は、年間を通じて沿岸部に形成されており、大半は4m以浅であった。ただし、東部では4m以浅でも操業頻度の濃淡が激



しく、大橋川に近い水深 2 m 程度の砂地の漁場に集中し、その他の漁場は比較的まばらに形成されていた。この要因は、操業形態の違い（東部は手搔き中心）によるものなのか底質の違いによるものなのかは不明である。夏季の大量へい死が起きた後、シジミの取れ方が鈍くなり、冬季に保護区の開放を行ったが、保護区の中でも宍道地区および十四間川河口の保護区での操業が集中し、保護区間での生息密度の違いが示唆された。

#### 4. 研究成果

調査で得られた結果は、内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。

---

\* 学習院女子大学  
国際文化交流学部 日本文化学科  
環境教育センター

# ワカサギ・シラウオの調査

## (宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

石田健次・三浦常廣

### 1. 研究目的

宍道湖・中海におけるワカサギ、シラウオの資源・生態と、それを対象とする漁業の実態を明らかにし、これら資源の維持・増大を図る。

### 2. 研究方法

#### (1) 産卵状況調査

平成19年2月に斐伊川河口から約2km上流の灘橋までの間に設けた計33箇所調査船わかさぎ丸(0.8トン)を用い、エクマンバージ採泥器(0.02㎡)で採泥した。試料は10%ホルマリンで固定し、実験室でローズベンガルで染色を行い、付着器が膜状のものをワカサギ卵、糸状をシラウオ卵とした。

#### (2) 稚魚分布調査

平成18年6月に宍道湖および新建川・船川の計18箇所調査船わかさぎ丸を用い、桁引網(目合2mm、全長26m、桁長4.5m)により各箇所30m曳網した。なお、今年度はこれまでの引き網を桁引網に変更して行った。

#### (3) 刺網漁業実態調査

平成11～17年度に行った標本船調査による刺網の操業位置や漁獲資料を整理し、両種の移動・分布状況を検討した。

#### (4) ワカサギの溜池移植放流後追跡調査

平成13年5月に松江市秋鹿町の井神奥溜池(約110m×約25m×深さ約6m)に1,500尾(宍道湖産ワカサギ人工種苗、平均全長30mm)を移植放流後、毎年12月に数kg～数十kgのワカサギの漁獲があり、実態を調べた。

### 3. 研究結果

#### (1) 産卵の状況(巻末の資料参照)

採泥箇所数33箇所のうち、卵が採集されたのはワカサギ5箇所(平成14～17年度平均17箇所)、シラウオ3箇所(13箇所)、これまでと比べて

最も少ない状況であった。また、卵の採集個数も1㎡当たりワカサギ平均66個(14～17年度平均2,005個)、シラウオ35個(530個)、これまで最も少ない結果であった。

#### (2) 稚魚の分布状況(巻末の資料参照)

今年度の1曳網当たりのワカサギ稚魚平均入網尾数は4尾(14～17年度144～279尾)で、これまでと比べて大きく減少した。一方、シラウオは18,810尾(933～2,183尾)と、これまでと比べて格段に多い結果であった。漁具変更に伴い、従来の引網に合わせて数値補正したが、補正方法は今後検討を要する。

#### (3) 刺網漁業の実態

ワカサギの産卵期には刺網漁場が斐伊川河口付近に移動・集中する傾向があり、産卵直前の親魚が刺網により多獲されるものと推察された。一方、シラウオは漁場が集中する傾向もなく、産卵は各所で行われるものと思われた。

#### (4) ワカサギの溜池移植放流後の漁獲実態

移植放流後は無給餌で再生産が行われており、今回は約3,000尾(14kg)のワカサギが取上げられ、親魚用に1,000尾程度(目視)が取残された。魚体は満1歳魚が大半を占め、満2歳魚と思われる個体も少量観察された。また、生殖腺が発達中で、翌年2月に湖底の砂利に産卵が認められた。

### 4. 研究成果

得られた結果は、宍道湖漁協のます網組合の役員会で利用され、総会で発表した。

宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会で発表した。

# 宍道湖植物帯保護育成機能調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

石田健次・三浦常廣

## 1. 研究目的

宍道湖において、植物帯(ヨシ・ワンド・リーフ・河口付近)が形成される水域が漁業上重要な魚介類(ワカサギ、シラウオ、コイ、フナ、ヤマトシジミ)の成育に機能している可能性を漁業資源増大の観点から検証し、湖岸域の修繕および造成方法などを積極的に提言する。

## 2. 研究方法

### (1) 生育場実態調査(湖岸域の現状)

4月に調査船わかさぎ丸(0.8トン)を用い、湖岸域をコンクリート、ヨシ、土、砂、リーフの五つに大別して目視観察を行った。

### (2) 魚介類の生息実態調査

①コイ、フナ産卵状況調査：5～7月に植物帯および河川(新建川、五右衛門川、佐陀川、来待川)で養殖器材キンラン(長さ50cm)を吊り下げ、定期的に卵の付着状況を観察した。

②仔魚・稚魚分布調査：5、6、8、11月に植物帯で小型引き網(全長4.7m、網高さ1m、返し付き)を用い、人力で5m曳網した。

③マクロベントス分布調査：5、7、8、11、1月に植物帯で鍬またはスコップで底泥を0.025㎡枠取りし、0.5mmメッシュの篩いでふるった。

④ヤマトシジミ着底稚貝分布調査：5、7、8、11、1月に植物帯で鍬またはスコップで底泥を採取し、5cm×5cm×2回のコドラート調査により出現した稚貝数を調べた。

## 3. 研究結果

(1) 湖岸域の現状：コンクリートは西岸域を除く場所、リーフは西岸域で確認された。また、ヨシは西風の影響が少ない西岸と南岸西側の場所、土は西浜佐陀付近、砂浜域は全域に点在した。また、湖岸域ではヨシが湖面で生育する水

ヨシ、波浪などで砂が堆積して汀線より陸側で生育する陸ヨシがみられた。水ヨシは水位の上下により季節によっては干上がる場所もあり、魚介類は他所への移動が考えられた。

(2) コイ、フナの産卵状況：コイおよびフナの卵はヨシとワンドで5～7月に付着がみられた。また、河川の五右衛門川と来待川では植物帯に比べて約100倍の卵の付着が観察された。

(3) 仔魚・稚魚の分布状況：植物体では漁業上重要な魚類のワカサギ、シラウオ、フナ類を含め、14種類が採集された。種類数はヨシが最も多く、ヨシの内外や河口付近(北船川)ではシラウオが採集された。

(4) マクロベントスの分布状況：リーフと河口付近では種類数が多く、ヨシとワンドでは個体数が多い傾向がみられた。また出現した種類はヨコエビの仲間とユスリカの仲間が多く、これら餌料生物が多い湖岸域は魚介類にとって良好な場所と思われた。

(5) ヤマトシジミ着底稚貝の分布状況：着底稚貝の出現数はヨシが最も多く、1㎡当たり最高15,200個体が出現し、次いでリーフ4,400個体、ワンド800個体、河口付近の順で、5～11月の間が多く出現した。

(6) 宍道湖の湖岸域は水位の上下や河川水の影響など、厳しい環境である。植物帯の修復には本来生息していた色々な魚を増やす生態系の総合的な方策の検討が必要であろう。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会で発表した。

# アユ資源管理技術開発

(河川水域資源調査事業)

三浦常廣・石田健次

## 1. 研究目的

高津川をモデル河川として、アユの資源変動要因の解明を図るとともに、天然遡上資源増大のため地元産親魚からの人工種苗による再生産効果を高めることを目指した放流事業の効果を把握するための基礎的データを収集する。

## 2. 研究方法

### (1) 放流効果の把握

外部形態(側線上方横列鱗数・下顎側線孔数)による由来判別調査(人工産放流魚・天然遡上魚)を行った。

### (2) 流下仔魚期の推定

高津川(飯田)で10月から12月に稚魚ネットを用いてアユ流下仔魚を採捕し、降河仔魚総数の推定を行なった。

### (3) 遡上期調査

高津川をメインに県内河川において、投網あるいは漁協組合員に依頼して早期遡上群を採捕し、耳石日齢調査によるふ化日の推定を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 放流魚の割合

平成18年8月から10月にかけて集荷された放流魚の混獲比率では356尾のうち放流魚の割合は7.3%であった。またこれは島根大学が8月に行った調査の381尾うちの放流魚の混獲比率は9.2%でほぼ同様な結果が得られた。両平均では8.3%であった。

### (2) 流下仔魚数

平成18年度の推定流下仔魚総数は11億3千万尾で、これは平成11年度調査開始以来過去最高の尾数であった平成17年度を上回っていた。また、流下のピーク出現時期が10月下旬から11月下旬まで高水準の流下が長く続いたのが特徴的

であった。

(3) 遡上期の稚魚の日齢査定によるふ化日の推定結果

3月中心に高津川漁協等により自家採卵用として採取した遡上稚魚のふ化日の耳石調査総数102尾のうち93%が11月月中旬・下旬にあった。魚体長で見た場合、例年は11月生でも早生まれで、魚体の大きなものほど早期に河川に遡上する傾向が見られたが、平成18年度は魚体の小型のものが、11月月中旬・下旬に生まれたものが3月に遡上しており、水温あるいは餌の関係によるものか3月19日に河川で、3月20日に海(大浜漁港)で獲れたものも魚体長がほぼ同様の大きさであることが分かった。

# アカアマダイ種苗生産技術開発

(新規栽培対象技術開発事業)

堀 玲子・後藤悦郎

## 1. 研究目的

近年、アマダイ類の漁獲量は減少し、それに伴って生産金額も低迷している。アカアマダイは、漁獲量、生産金額の面から県内沿岸漁業における位置付けが高く、特に「小伊津アマダイ」はブランドとして高い評価を得ている。こうした状況から、アカアマダイの栽培漁業に対する強い要望が上げられ、島根県第5次栽培漁業基本計画において新規栽培漁業対象種に選定された。そこで、基本計画目標<sup>\*</sup>の早期実現を目指すべく、種苗生産技術開発を行う。

※アカアマダイ種苗の放流数値目標：平成21年度 全長100mm 1万尾

## 2. 研究方法

### (1) 生物測定調査

栽培漁業の基礎資料として生物情報を収集するため、JFしまね平田支所佐香出張所にて市場調査を実施し、銘柄別の体長組成及び体重を把握した。また、採卵時期を決定するため、生殖腺重量を測定した。

### (2) ウイルス性神経壊死症 (VNN) ウイルス保有率の把握

アカアマダイ等、海産魚類の種苗生産過程で疾病の発生が問題となっているウイルス性神経壊死症について、天然海域におけるウイルス保有率を把握するため、眼球及び生殖腺を検体としてPCR検査を実施した。

### (3) 種苗生産試験

出雲市平田地先で漁獲された活アカアマダイを用いて採卵、種苗生産を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 生物測定調査

佐香出張所におけるアカアマダイの銘柄は、昨年度と同様に3S~LLの6段階あり、各銘柄

とも1箱3kgであった。各銘柄の平均全長は、3S:251mm、2S:285mm、S:311mm、M:345mm、L:392mm、LL:442mmであり、各銘柄の全長は昨年度の値との差は見られなかった。また、生殖腺指数<sup>\*</sup>は雌雄ともに7~8月にピークが見られ、雄は7月のL:0.196、雌は7月のM:4.407が最大であった。

### (2) ウイルス性神経壊死症 (VNN) ウイルス保有率の把握

検査を実施した118尾中9尾がVNNウイルスを保有し、保有率は7.6%であった。

### (3) 種苗生産試験

出雲市及びJFしまね平田支所の協力により、9月20~21日に一本釣り及び延縄で確保された活魚を用いて採卵した。人工授精で得られた受精卵29万粒を用いて種苗生産を行った。このうち15万尾が孵化したが、日齢9までに顕著な初期減耗が認められ、生残率は30%まで低下した。日齢65~72に22.6~30.3mmサイズの種苗を2.8千尾取り上げ、生残率は1.84%、VNNウイルスはPCR検査により陰性であった。しかしながら、これらの種苗を中間育成したところ、日齢108以降の稚魚からVNNウイルスの保有が確認された。

次年度以降の種苗生産技術開発においては、主としてVNNに対する疾病対策が重要である。

## 4. 研究成果

平成19年3月に福岡市で開催された平成18年度アカアマダイ栽培漁業検討会において、種苗生産試験結果について報告した。

---

<sup>\*</sup>生殖腺指数：体重に対する生殖腺重量の割合

# 島根原子力発電所の温排水に関する調査

## (島根原子力発電所温排水影響調査)

柳 昌之

### 1. 研究の目的

島根原子力発電所の運転にともなう温排水が周辺海域に及ぼす影響を調査する。なお、詳細については「島根原子力発電所温排水影響調査研究報告書」に報告した。

### 2. 研究方法

調査は沖合定線観測およびうるみを第1～4四半期、魚類卵稚仔および浮遊生物、潮流、大型海藻を第1、3四半期、イワノリを第3、4四半期、潮間帯生物を第1、2四半期に行った。水温観測は原子力発電所沖合に設けた34定点で行い、添付資料に観測結果を示した。

### 3. 研究結果

#### (1) 沖合定線観測

温排水の拡散は、水平的には1・2号放水口から北および東方向に4,500m付近まで、鉛直的には20mまでであった。水色は2～6であった。

#### (2) うるみ調査

第1、2四半期には温排水の影響が及んでいると思われる定点のほかでもみられ。第3、4四半期には、定期検査や温排水の放水方式の変更により温排水の影響によるうるみは観測されなかった。

#### (3) 魚類卵稚仔・プランクトン調査

魚類卵は20個採集されたが種類不明であった、稚仔はカタクチイワシが11個体採集された。植物プランクトンは、春季にクリプト藻類、ハプト藻類、珪藻類が多く出現し、秋季にはクリプト藻類、渦鞭毛藻類、珪藻類が多く出現した。動物プランクトンは、春季に節足動物の*Corycaeus affinis*が多く出現し、秋季は原生動物のRadiolaridaが多く出現した。

#### (4) 潮流調査

春季、秋季2回の調査とも、風浪による影響のない日に4個の海流板を使用し調査した。

春季：上げ潮時に行った、発電所沖合4,500m付近では北東及び南東方向へ0.16～0.34ktで移動し、2,500m付近でも同様の移動方向を示し速度は0.08～0.48ktであった。

秋季：干潮を挟んで行った、4,500m付近では北及び北東方向へ0.22～0.40ktで移動し、2,500m付近では東及び北東東方向へ0.19～0.37ktで移動した。

#### (5) 大型海藻調査

春季、秋季とも1号機放水口付近の定点では有節石灰藻、他の定点では、クロメとモク類が主体であった。

#### (6) イワノリ調査

調査定点で観察されたノリ類はウップルイノリ、マルバアマノリ、オニアマノリ、スサビノリの4種であり、放水口近辺の定点と他の定点で被覆率に明瞭な差は認められなかった。

#### (7) 潮間帯生物調査

植物は、2回の調査で褐藻植物14種、紅藻植物10種、緑藻植物4種の計28種が観察された。動物は、2回の調査で巻貝類16種、二枚貝類2種、その他7種の計25種が観察された。

# 貝毒成分・環境調査モニタリング

(魚介類環境調査事業)

堀 玲子

## 1. 研究の目的

貝毒発生情報を迅速に提供し、貝毒による被害を未然に防ぐため、貝毒の発生が予想される海域において、環境調査を実施した。

## 2. 調査方法

調査は、出雲、石見、隠岐の3海域で実施し、観測および試水の採取を出雲海域は松江市鹿島町の恵曇漁港内（水深5m）、石見海域は浜田市の浜田漁港内（水深8m）、隠岐海域は西ノ島浦郷湾内の栽培漁業部棧橋突端部（水深13m）の3地点で行った。

観測項目は、天候、風向、風力、水温、透明度（透明度板）、水色（水色計）、測定項目は比重（赤沼式比重計により塩分に換算）、溶存酸素（溶存酸素計）、毒化プランクトンの種類及び細胞数、優占プランクトン属名（試水を1ℓ採水し、中性ホルマリンにより固定後孔径5μmのメンブランフィルターを用いて約50mlに濃縮後検鏡）とした。

また、保健環境科学研究所においてイワガキ、ムラサキイガイ及びヒオウギガイの貝毒検査（公定法によるマウス毒性試験）を実施した。

## 3. 調査結果

### (1) 水質

水温は出雲海域では4～8月および翌年2～3月の調査期間中11.8～27.6℃、石見海域では4～8月の間13.5～28.6℃、隠岐海域は4月から翌年3月の間12.5～29.4℃で推移した。塩分は出雲海域で7月25日の表層で降雨による塩分の低下が見られた。溶存酸素は問題となる貧酸素状態は見られなかった。

### (2) 貝毒プランクトンの発生状況

#### ①麻痺性貝毒プランクトン

全海域において出現しなかった。

#### ②下痢性貝毒プランクトン

##### *Dinophysis acuminata*

石見海域で7月中旬に出現し、最高細胞数は7月11日の0.1cells/mlであった。

##### *Dinophysis fortii*

石見海域で7月中旬に出現し、最高細胞数は7月11日の0.1cells/mlであった。

##### *Dinophysis caudate*

隠岐海域で7月下旬に出現し、最高細胞数は7月24日の0.05cells/mlであった。

### (3) 貝毒検査結果

麻痺性貝毒・下痢性貝毒ともに、全ての海域で規制値を超える発生事例はなかった。規制値以下の発生事例は、隠岐海域のヒオウギガイにおいて麻痺性貝毒が中腸腺で2.05～4.66MU/g検出された。

# 沿岸性重要貝類の資源造成技術開発（バイ）

（増養殖試験研究事業）

道根 淳

## 1. 研究の目的

以前、県内でもまとまって漁獲されていたバイは、漁網防汚剤や船底塗料の主成分である有機スズの影響により雌個体に雄化現象が見られ、正常な生殖行動が行われず、これが一因となり資源が壊滅状態となった。その後、有機スズの使用禁止により、近年、漁場の環境改善がなされ、資源回復の兆しが伺える。そこで、親貝の移植による放流技術開発を行い、資源の早期造成を図ることを検討する。

## 2. 研究方法

移植放流に供した親貝は、平成18年4月24日に益田市漁協へ水揚げされた天然貝を購入し、全個体に標識を装着したものである。標識にはディスク型タグならびにプラスチック・チップ（ピンク色）を用い、接着剤（商品名：アロンアルファ No. 232）にて装着した。移植放流は、平成18年7月7日に親貝4,448個を多伎地先水深5mの海域へ行った。放流貝の大きさは、殻長37～76mmであった。このほか、陸上水槽飼育中に産卵した卵のうについては、ポストバック方式により放流地先岩礁に設置した。供した卵のうは湿重量で18kgあった。

親貝の生残状況また分布状況の把握を行うため、移植放流1、3ヵ月後にかご調査を実施した。試験操業に用いた籠は、直径50cm、高さ15cmの三度笠タイプ（目合25mm）を延縄状に連ね、1連50籠とした。籠の中に入れる餌は冷凍アジを用いた。籠の浸漬時間は22時間とした。さらに移植放流海域において本種稚貝等の食害生物の生息状況を把握するために、桁曳き調査を実施した。調査ラインは水深5、10、15、20mの各水深帯に設け、各ライン10分の曳網を2回行った。

## 3. 研究結果

### (1) 移植放流後の追跡調査

移植放流1ヵ月後の調査で487個、3ヵ月後の調査で456個のバイが採集され、このうち平成17年発生群と思われる稚貝が24個採取された。今までの調査において、当海域での産卵が確認されており、さらに今回僅かではあるが稚貝が採取されたことから、親貝の移植放流が当海域での再生産に寄与していることが窺えた。

### (2) 食害生物調査

今回の調査では魚類、軟体動物など49種の生物が採集された。このうち本種の食害種として考えられる生物はツメタガイ、テングニシ、ヤツデスナヒトデの3種であった。テングニシについては、かごによる追跡調査の際、かごの中で本種を攻撃しているのが確認されており、移植放流の効果を高めるためにはこれら食害種の駆除も必要であると考えられる。



# 沿岸性重要貝類の資源造成技術開発（メガイアワビ）

（増養殖試験研究事業）

柳 昌之

## 1. 研究の目的

既知のアワビ類の放流技術は主にクロアワビを対象として開発されたものであることから、メガイアワビにおいて大量放流に対応したより簡便で効果的な放流技術を開発するために、放流直後の減耗要因の検討を行う。

## 2. 研究方法

調査は島根県松江市鹿島町倉内湾の水深3～5mに設置した次表に示す4種類のかごを用い、おのおのに6区の試験区を設定した。

試験かごは、転石の形状や重なり具合による影響を排除するため、基底の砂質となるまで転石を取り除き設置し、シェルターとして直径10.5cm、長さ45cmのプラスチック製の雨どいを3本連結したものを使用した。

全区に30個の30mmサイズのメガイアワビを收容し、A区は1日、B区は3日、C区は6日、D区は8日、E区は14日、F区は30日後に潜水により全数取り上げた。

番号	試験区						
	覆い網の形状	A	B	C	D	E	F
1	上面網・底面網なし	○	○	○	○	○	○
2	上面網あり・底面網なし	○	○	○	○	○	○
3	上面網なし・底面網あり	○	○	○	○	○	○
4	上面網・底面網あり	○	○	○	○	○	○

備考：70（L）×70（B）×30（D）cm 丸鋼φ10mm

覆網目合20節（一部10mmの無結節網）

全試験区に側面網を設けた。

## 3. 研究結果

試験区別の生貝発見率

	A	B	C	D	E	F
1	36.7%	33.3%	36.7%	6.7%	3.3%	0.0%
2	26.7%	46.7%	66.7%	53.3%	0.0%	0.0%
3	56.7%	60.0%	60.0%	76.7%	30.0%	10.0%
4	86.7%	96.7%	96.7%	76.7%	56.7%	73.3%

上面網はベラ類等遊泳性の生物による食害の防止、底面網はヒトデ類等匍匐性の生物による食害防止を目的として施した。

底面なしの1・2の試験区においても、底面ありの3・4の試験区においても遊泳性生物の食害防止策である上面網を施した試験区の生貝発見率が高く、上面網の有効性が立証されたが、いずれの試験かごもD区からE区において発見率が大きく減少している。

上面、底面、側面に網を施した4の試験区においてもこの傾向は変わらず、食害ではなく、十分な摂餌ができなかったことによるものと思われる。

この成果を基に、簡易な放流器の開発を行う予定であったが、課題の打ち切りを余儀なくされたため、開発は頓挫している。なお、開発予定であった放流器の考え方は次のとおりである。

- (1) 潜水作業を要しない、船外機船からの投入方式とし省力化を図る。
- (2) 小型の放流器とし、漁場条件に応じた放流密度となるよう、多数の使用を可能とする。
- (3) 放流直後の保護を目的とし、1週間以内に逸散させる構造とする。

# 魚類防疫に関する技術指導と研究

(魚介類安全対策事業)

後藤悦郎・堀 玲子・岡本 満・清川智之・福井克也  
安木 茂・石田健次・三浦常廣・山根恭道・開内 洋

## 1. 研究の目的

海面及び内水面の魚病被害軽減と魚病のまん延防止のため、魚病検査や水産用医薬品の適正使用の指導及び、養魚指導・相談を行なう。

## 2. 研究方法

種苗生産場、中間育成場、養殖場を巡回し、疾病の対処法や飼育方法の指導、助言を行うとともに、疾病発生時には迅速に現地調査や魚病検査を行った。また、天然水域で大量へい死が起こった場合も現地調査や魚病検査を行った。魚病の検査方法は主に外観及び解剖による肉眼観察、検鏡観察と細菌分離を行なった。細菌が分離された場合は、薬剤感受性検査（ディスク法）を実施し、治療・対策方法並びに水産用医薬品の適正使用について指導を行なった。また、KHV病やVNN症等についてはPCR検査を実施して原因ウイルスの存在を確認した。

なお、アユの冷水病に関しては「アユ冷水病対策事業」に別途記述した。

## 3. 研究結果

今年度の魚病診断件数は、隠岐地区海面9件、出雲地区海面6件、石見地区5件、内水面35件（うちKHV検査24件）であった。主要なものとしては以下のとおりである。

隠岐島前海域で7月にアワビの斃死情報があり調査を行った。その結果、メガイ、クロアワビ共にサイズに関わりなく斃死しており、斃死率（88%）も高く、斃死は春以降に発生していたことが推察された。しかしながら、斃死原因は疾病、環境変化、大雨、有害プランクトン等多岐にわたり検討したが特定することができなかった。

アカアマダイ種苗生産に関連して天然海域の

親魚のVNN原因ウイルス保菌状況を4月から8月にかけて検査した。その結果、雄は36尾中3尾、雌は33尾中5尾が陽性となり、11.6%の陽性率であった。17年度の10月に行った検査でも14.7%が陽性であり、VNN原因ウイルスが天然海域のアカアマダイ親魚に広く存在していることが再確認された。

県内の底びき網漁業で漁獲されたキアンコウの頭骨内部や背骨周辺を中心として微胞子虫と思われるシスト塊がほぼ100%の高率で確認された。個々のシストの大きさは0.5～1.5mmであり、1尾あたりの寄生量はかなり個体差があった。キアンコウの脳神経系に寄生する微胞子虫の *Spraguea americana* であると思われた。症例が近年急増しており、今後食品衛生上問題になる可能性が高い。

今年度を実施したKHV検査は、天然水域で8件（24尾）、個人池・公共水域で5件（31尾）、定期検査（養鯉業者5社、高津川、江川、神戸川、宍道湖）11件（58尾）の合計24件113尾の検査を行い、うち6件で陽性が確認された。

今年度は、津和野町（掘割および津和野川）で220尾、松江市西浜佐陀町（西潟ノ内）で283尾と大量のへい死があったが、平成17年の宍道湖でのへい死数（11,944尾）に比べ比較的少なかった。

民間のアユの種苗生産施設では例年仔稚魚期の大量へい死により生産不調となっていたため、注水方法やワムシ培養方法等の改善指導を行った。今年度の種苗生産では大量へい死が起こることなく順調に推移した。

海面（出雲地区、石見地区、隠岐地区）及び内水面の疾病発生状況及び診断状況の詳細については付表に記述した。

# 中海浅場機能基本調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

道根 淳

## 1. 研究の目的

中海本庄水域においては、西部承水路の撤去、森山堤の開削が予定されており、これが実現すると魚介類の移動可能な中海最大の浅場になることが想定される。また堤防開削により、閉鎖性水域であった本庄水域の環境に変化が生じ、さらには中海の魚介類資源に大きな変化が生じることが予想される。そこで、アサリ等有用魚介類の開削前後の資源状況および環境の変化を把握するとともに、これら資源の増殖方法や有効利用方法について検討する。

## 2. 研究方法

### (1) 漁業実態調査

有用魚介類の季節変動を把握するために、枅網、刺網、採貝各漁業において標本船野帳調査を行った。また、松江市本庄、東出雲町地先に設置してある枅網の漁獲物の買取り調査を月1回実施し、大きさ(mm)、体重(g)の計測、主要種については雌雄の判別を行った。

### (2) アサリ・サルボウガイ分布生態調査

中海におけるアサリ・サルボウガイの分布状況を把握するために、スミス・マッキンタイヤー採泥器による採泥を6回/年(奇数月に実施)を行った。調査点は、本庄水域に8定点、中浦水門～境水道に3定点、中海南岸に3定点設けた。採泥後、目合1mmの篩で選別後、試料は10%ホルマリンで固定し、持ち帰った後、アサリ、サルボウガイの選別を行った。

### (3) サルボウガイ天然採苗試験

大根島東沖、東出雲町崎田鼻沖に採苗施設を設置し、8月から12月にかけて天然採苗試験を行った。採苗器は水深1、2、3、4mの各水深帯に設置し、付着基質にはパールネット、底びき網ならびに定置網の古網を使用した。

## 3. 研究結果

### (1) 漁業実態調査

標本船野帳調査より、刺網ではスズキ、ボラが、枅網において、本庄水域ではマハゼ(冬季)が、中海ではスズキ、サッパ、コノシロが、美保関ではスズキが漁獲の主体であった。また、刺網における漁場利用では、季節により漁場を使い分けている傾向がうかがえた。

漁獲物買取り調査より、本庄、東出雲各地先における魚類の出現状況は同様な傾向がうかがえた。スズキ、マハゼは周年出現し、サッパは春から秋にかけて出現し、冬季にはほとんど漁獲されなかった。また、モクズガニは東出雲地先での出現が高かった。

### (2) アサリ・サルボウガイ分布生態調査

現在、解析中。

### (3) サルボウガイ天然採苗試験

付着稚貝は8、9月に多く見られ、大根島東沖では水深3-4m、東出雲町崎田鼻沖では水深2-3mでの付着が多かった。

今回の試験ではアサリ稚貝も採集され、特に東出雲側での採集数が多く、8-10月にかけて多く見られた。

調 查 ・ 研 究 報 告  
栽 培 漁 業 部

# メガイアワビの種苗生産

(栽培漁業種苗生産事業)

開内 洋・奥田 進

## 1. 研究の目的

中間育成用種苗、放流用種苗および養殖用種苗として殻長8～15mmサイズ30万個の生産を目指して生産し、配布する。

## 2. 研究方法

### (1) 平成17年度採卵分（中間育成～出荷）

中間育成は屋外の10m水槽13基を用い、塩ビ製の黒色シェルターを1槽当たり22枚敷いた。飼育海水（生海水）の換水率は毎時1回転とした。晴天時は95%遮光幕で遮光した。餌料はアワビ用配合餌料と生アラメを週3回程度、飽食量を給餌した。底掃除は週1回～5日に1回全排水で行った。出荷の約1週間前に剥離し、選別、計数（重量換算法）を行い、出荷した。

### (2) 平成18年度採卵分（採卵～珪藻飼育）

親貝は、平成18年7～9月にJFしまね浦郷支所で約160個を購入し、親貝養成して採卵に用いた。採卵は11月上旬～12月上旬にかけて、1週間間隔で4回行った。採卵誘発は前日から夜間止水法を行い、採卵日の朝からUV照射海水と海水加温（自然水温5℃程度昇温）を組み合わせで行った。卵は洗卵した後、1tの孵化槽2基に収容し、幼生を4～5日間飼育した後、採苗に用いた。採苗は屋内の6m水槽7基と3m水槽2基を用いて、上げ採苗を行い、幼生を波板に付着させた。5日～2週間の屋内飼育の後、屋外の珪藻飼育では、10m水槽へ移動した。飼育水は、屋内水槽では濾過水、屋外水槽では生海水を使用した。搬出後は、珪藻を維持するための遮光を適宜行い、採苗後、約1ヶ月目から週1回程度の全排水掃除を行った。また、週1回採苗枠を上下反転させ、珪藻の管理を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 平成17年度採卵分

平成18年2～8月は1部の水槽を除き、摂餌状況が良く成長も良好で、出荷まで順調に成長した。8mmサイズは、隠岐道後水産種苗センターへ平成18年5月に12万個、15mmサイズは益田種苗センターおよび養殖業者へ平成18年6～8月に20万個の出荷を行った。15mmサイズの出荷が遅れたのは、受け入れ先施設で赤潮の発生があったためである。

### (2) 平成18年度採卵分

親貝は採卵後、防疫対策として、全数処分した。採卵には延べ104個の親貝を用い、総産卵数は5,134万粒で、受精率79%、採苗約1ヶ月後の付着数は約69万個、付着率は3.8%であった。本年は珪藻飼育時の遮光の時間を長くしたためか、珪藻の状態が悪く、珪藻飼育初期に斃死が起こったが、2月中旬以降は斃死も止まり、以後順調に生育している。

## 4. 研究成果

中間育成後、県内全域の沿岸に放流が行われる予定である。

# イワガキの種苗生産

(栽培漁業種苗生産事業)

細田 昇・常盤 茂

## 1. 研究の目的

養殖用種苗として、殻長15mm以上の稚貝が10個以上付着した採苗器を45,000枚生産し、配布する。

## 2. 研究方法

### (1) 親貝養成と採卵・採精

当部で過去に種苗として生産し、海面の育成用筏で育成した貝を用いた。採卵・採精は切開法により行い、卵1個当たり精子が10個を目安に受精させた。

### (2) 室内飼育

平成18年6月8日～7月20日、7月25日～8月29日、9月12日～10月25日に3回行った。1回次当たり500Lポリカーボネート製の飼育水槽を46水槽使用した。

ふ化幼生は飼育水槽へ収容密度が2個/ml前後になるように収容し、飼育した。

飼育水は1 $\mu$ m目合いのカートリッジフィルターでろ過した海水を使用した。飼育水温が20℃以下の場合は加温海水を使用した。飼育中はエアストーンを用いて微通気とした。

餌料は、*Pavlova lutheri*、*Isochrysis galbana*、および *Chaetoceros gracilis* を成長に合わせ3,000～15,000cell/mlを濃縮して用い、また飼育水槽内の水質の安定を図るためナンノクロロプシス5,000cell/mlを毎日注入した。

換水は換水用ネット（成長にあわせ40または70 $\mu$ m）を用いて毎日行った。換水量は飼育10日前後までは500L、それ以降は750Lを目安とした。水槽底に死骸等の集積が見られた場合はチューブ付きガラス管を用いて、サイフォンにより吸引廃棄した。

水槽替えは飼育不調時の整理、および付着期直前に実施した。

### (3) 採苗

眼点が出現する付着直前の殻高300 $\mu$ m前後に採苗器（ホタテ貝殻35枚を1組で1連としたもの）を水槽に投入した。採苗器は1水槽当り22連、770枚を用いた。

### (4) 海面飼育（沖だし）

約1mmに成長した稚貝を筏枠内に延べた縄に採苗器が水面下3～4mとなるように吊り下げた。

## 3. 研究結果

### (1) 室内飼育

室内飼育は、1、2回次が順調な生育、3回次は台風の影響で取水ポンプが停止し、予備ポンプを稼働させたことによる水質変化と思われるが、大量斃死が発生した。稚貝数が激減したため飼育11日目に新たに受精卵を追加した。

### (2) 海面飼育

海面飼育では、1回次生産分が豪雨の影響により大量斃死が起こったが、2回次および3回次生産分は比較的順調に生育した。

沖だし後にヒラムシおよびサンショウウニによる食害があり、15分間の淡水浴および手作業により駆除を実施した。

沖だしの採苗器枚数は94,710枚、そのうち61,250枚を出荷した。残り約1/3の33,460枚は稚貝の付着数量が不足し廃棄した。

## 4. 研究成果

採苗器は、県内の養殖業者に水産振興協会を通じて配布された。

# オニオコゼの種苗生産

(栽培漁業種苗生産事業)

為石雄司・近藤徹郎

## 1. 研究の目的

放流用種苗として全長25mmサイズ、5万尾を目指して生産する。

## 2. 研究方法

### (1) 親魚・卵管理

H18年5月に隠岐群西ノ島町で水揚げされた天然魚190尾(250g以上で外傷がなく、活力がある個体)を購入し、50t八角形水槽で養成を行った。水槽の上部を遮光することで日中の照度を100~200ルクス程度に保った。餌料には当センターで生産したヒラメ種苗の余剰魚を300尾/日程度朝または夕に与えた。オニオコゼは一度に大量の卵を得ることが難しいことから、採卵には加温刺激による産卵誘発を試みた。加温は最初の自然産卵が確認された以降で、採卵予定日の4~6日前を目処に、自然水温(19~20℃)を2℃昇温する(半日程度で一気に水温を上げる)こととした。得られた卵は浮上卵と沈下卵に分離し、浮上卵のみを50t八角形水槽に收容を行った。

### (2) 仔稚魚管理

卵收容密度は2万粒/t程度とし、計3回次312万粒を收容した。卵收容時から換水率50%程度の流水飼育とし、その後成長に応じて徐々に換水率を上げた。飼育水には砂ろ過UV海水を使用し、生産後期には生海水も併用した。注水は底注水とし、初期は1ヶ所、着底期以降は稚魚の分散を図るため、数カ所に分散して注水を行った。飼育水温は自然水温(20~28℃)とし、餌料には北米産アルテミアと配合餌料を成長にともない給餌を行った。アルテミアについては3日齢から9日齢までノープリウス幼生を無強化で給餌し、10日齢以降はマリンアルファとマリングロスで栄養強化をした後、給餌を行った。オニオコゼの生産には必ずしもワムシを必要としないこ

とから、今回の生産では基本的にワムシの給餌を行わなかった。通気の様子は、卵收容からふ化までは微通気、ふ化後から着底期まではやや強通気、着底期以降は微通気または無通気とした。

## 3. 研究結果

### (1) 加温による採卵結果

6月18日に加温を開始し、2日目には32万粒(内浮上卵29万粒)を採卵し、8日目にはこの期間で最も多い75万粒(内浮上卵66万粒)を得て、一旦加温を停止した。加温停止後、採卵量は減少傾向を示したが、1週間後再び加温を始めたところ、2日目には159万粒(内浮上卵131万粒)の卵を得ることができた。以上の結果から、オニオコゼの採卵において加温による産卵誘発は短期間にまとまった卵を得る手段として非常に有効であることが示唆された。

### (2) 生産結果

H18年6月25日から7月5日にかけて計3回次312万粒の卵を收容し、260万尾(孵化率83%)のふ化仔魚を得た。生産は9月25日まで実施し、全長50mm、計1.6万尾(ふ化後生残率0.6%)を取り上げた。生残率が下がった原因として、生産初期において飼育水が一時的に悪化し、初期減耗が激しかったこと、取り上げまで一貫して大型飼育で生産を行ったため、生産後期において少なからず共食いによる減耗が発生したことなどが考えられる。

## 4. 研究成果

隠岐島前地区に1.6万尾を出荷し、10月にかけて地先放流された。

# ヒラメの種苗生産

(栽培漁業種苗生産事業)

為石雄司・近藤徹郎

## 1. 研究の目的

放流用種苗として全長30～40mmサイズ、66.5万尾以上を目指して生産し、配布する。

## 2. 研究方法

### (1) 親魚・卵管理

親魚には当部で平成14年に生産した養成魚90尾を用いた。餌は生アジを主体とし、産卵期にはアジの表面にアスタキサンチンおよび総合ビタミン剤を添加したものを給餌した。H17年11月からH18年2月まで長日処理を、H18年1月から2月まで加温により飼育水温を15℃に保つことで産卵誘発を行った。得られた卵は浮上卵と沈下卵に分離し、浮上卵のみを一旦50t八角形水槽に設置したネットで1晩流水管理を行い、翌日計数して100t八角形水槽に収容を行った。

### (2) 仔稚魚管理

良質種苗生産技術開発と共に、昨年度から大幅な省力化とコスト削減を目的として生産回数を3回から2回に削減した。収容密度は1.5万粒/tとし、計300万粒を収容した。生産初期は止水換水とし、日齢28日頃から流水飼育とした。止水換水時の飼育水はオゾン殺菌海水を100t水槽に貯め、1晩曝気したものを使用し、流水飼育では当初は砂ろ過UV海水を使用し、生産後期には生海水も併用した。飼育水温は疾病および脊椎骨癒合防除のため16℃とした。餌料にはL型ワムシ、北米産アルテミア、配合餌料を成長にともない給餌し、ワムシ給餌期間中はナンノクロプシスを100万細胞/cc程度となるように飼育水へ添加した。ワムシ、アルテミアの栄養強化にはマリンアルファとマリングロスを用いた。また、早期の配合給餌開始は脊椎骨癒合などの骨格異常を引き起こす可能性があることから日齢22日以降に行った。

### (3) 無眼側黒化・有眼側白化状況調査

サンプルには全長80mmまで各中間育成場で飼育された種苗を用いた。

## 3. 研究結果

### (1) 生産結果

H18年1月18日から20日にかけて計300万粒の卵を収容し、277万尾（孵化率92%）のふ化仔魚を得た。生産は4月25日まで実施し、全長30～40mm、計110万尾（ふ化後生残率40%）を取り上げた。

### (2) 無眼側黒化・有眼側白化状況

近年の無眼側黒化魚は色素の沈着が希薄、もしくはごく軽微で天然魚と区別が難しいという特徴を持つ個体割合が増加している。本年度の平均黒化率は41.4%（前年度：57.8%）であり、そのうち黒化軽微魚は23.8%（前年度：33.3%）であった。有眼側白化は生産期間中に少数の出現は確認されていたが、今回調べたサンプルでは0%（H17年度1.2%）という結果であった。

## 4. 研究成果

県内ヒラメ中間育成施設10カ所に計63.5万尾の出荷を行った。各施設で全長80mmまで中間育成され、6月～7月にかけて県内各地先に放流された。



# マダイの種苗生産

(栽培漁業種苗生産事業)

栗田守人・大濱 豊

## 1. 研究の目的

放流用種苗として全長25mmサイズ、152万尾以上を目指して生産し、配布する。

## 2. 研究方法

### (1) 親魚飼育及び採卵

親魚約150尾を海面生簀(8×4×4m)で飼育し、配合飼料、冷凍イカ、沖アミを給餌した。採卵のため、4月上旬に親魚を陸上水槽(角型100t)に収容した。採卵は表層水をオーバーフローさせる方式で夕方から翌朝にかけて行った。回収した卵を別水槽で浮上卵と沈下卵に分離させ、浮上卵のみを種苗生産に用いた。

### (2) 仔稚魚の飼育管理

回収した浮上卵を100t水槽6面、200t水槽1面にそれぞれ2~2.8万粒/t程度の密度で収容した。卵収容からふ化までの期間は止水、ふ化後は止水・換水飼育、配合飼料給餌期からは流水飼育とした。注水は水槽底面から行い、排水は水槽中央底面から行い、注水量の増加に応じてオーバーフロー方式の排水を併用した。底掃除はサイフォンにより行い、生物餌料給餌期は週2回程度、配合飼料給餌期は毎日実施した。ワムシ給餌期には水質の安定等のため、ナンノクロロプシスを50万細胞/ml程度の濃度になるように飼育水に添加した。仔稚魚の成長を把握するため、5日間隔で全長測定を行った。鼻孔隔皮欠損個体の出現率を把握するため、水槽ごとにサンプルを採取した。

### (3) 餌料

餌料には、粗放連続培養法により1次培養後2次培養したS型ワムシ、ふ化後栄養強化剤で培養したアルテミア幼生、配合飼料、ミンチ(冷凍アジ)をそれぞれ仔稚魚の成長に応じて必要量給餌した。なお、200t水槽では、仔稚魚の飼育管理を通常の飼育方法に比べて大幅に簡

素化し<sup>1)</sup>、飼育作業の省力化・省コスト化の可能性を検討した。

## 3. 研究結果

5月4日から6月3日の間に浮上卵12.7kg、1,905万粒を7水槽に収容し、7月10日から8月11日の間に全長26~54mmのマダイ種苗を92万尾(歩留まり5.2%)生産したが、生産目標を達成することが出来なかった。これは、例年に比べて低い海水温であった仔魚期の飼育管理が不十分であったこと等が原因であると考えられた。なお、200t水槽での飼育では、底掃除等の飼育作業を大幅に削減できたことや栄養強化せずに生物餌料を給餌したものの、通常飼育に比べてそんな色ない生産結果となり、大幅な省力化・省コスト化が図られた。

鼻孔隔皮欠損個体は通常飼育では58~93%であったが、200t水槽で生産した種苗では21~39%と低くなった。

## 4. 研究成果

生産したマダイ種苗は各地区で中間育成された後、各地先に放流された。

## 5. 文献

- 1) 島康洋・高橋誠:「ほっとけ飼育」によるマダイの種苗生産事例、栽培漁業センター技報4、14-17(2005)。

## 添 付 資 料

添付資料のある研究課題名とCD-ROMに収録されている資料の内容。

関係部署	課題名	添付資料	資料の内容
海洋資源グループ	漁業資源評価に関する調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 浜田漁港に水揚げされた中型まき網による浮魚類の漁獲物組成。</li> <li>・ 浜田漁港に水揚げされた沖合底びき網によるカレイ類の銘柄別漁獲物組成。</li> <li>・ 本報告書に掲載した図の数値資料。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 浮魚体長組成</li> <li>・ 底魚市場調査</li> <li>・ イカ釣りデータ</li> <li>・ まき網データ</li> </ul>
	平成18年度の海況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 沿岸卵稚仔定線調査、沖合卵稚仔定線調査、沿岸定線調査、沖合定線調査の各調査回次ごとの海洋観測結果。</li> <li>・ 沿岸卵稚仔定線調査、沖合卵稚仔定線調査で採集した卵稚仔の査定結果。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ H18年度海洋観測結果</li> <li>・ H18年度卵稚仔査定結果</li> </ul>
内水面グループ	宍道湖のヤマトシジミ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 宍道湖のヤマトシジミ資源量推定調査</li> <li>・ 毎月一回実施する定期調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 資源量調査</li> <li>・ 環境調査</li> </ul>
	宍道湖のワカサギ、シラウオ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 宍道湖・中海におけるワカサギ、シラウオの資源・生態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 産卵状況調査</li> <li>・ 稚魚分布調査</li> </ul>
	宍道湖・中海貧酸素水調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貧酸素水のモニタリング調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期観測結果</li> <li>・ 大橋川橋脚モニタリング結果</li> </ul>
浅海グループ	温排水影響調査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 温排水影響調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査結果</li> </ul>
	貝毒モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貝毒モニタリング調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査結果</li> </ul>
	魚病関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 魚病関係調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発生状況一覧等</li> </ul>
生産開発グループ	種苗生産実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 種苗生産実績</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生産実績一覧</li> </ul>
	地先水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水温等の測定結果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 測定結果等</li> </ul>