

# 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	3
(2) 事務事業別予算額	4
3. 出前・受入講座の件数	
(1) ものしり出前講座	5
(2) みらい講座（受け入れ講座）	5
4. 漁業関係者への研修・技術指導の実績	6
5. 問い合わせ件数	8
6. 発表業績	
(1) 学術誌等での発表	9
(2) 報道実績	10
(3) 情報提供一覧	12
7. 開催会議	13
8. 成果情報	14
・ 宍道湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の出現動向と天然採苗について	
・ サワラ若齢魚の有効利用に関する研究	
・ 小型ズワイガニ混獲防止を目的とした小型底びき網選択漁具の開発	
・ イワガキ種苗生産における飼育作業の省力化の試み	
・ 隠岐のイワガキ天然採苗技術の開発について	

## 調査・研究報告

### 漁業生産部

主要浮魚類の資源評価と漁況予測に関する研究	20
主要底魚類の資源評価に関する研究	21
マアジの新規加入量調査	22
重要カレイ類の資源評価と管理技術に関する研究	23
大型クラゲ分布調査	24
平成23年度の大型クラゲ出現状況	25
エッチュウバイの資源管理に関する研究	29
江の川におけるアユ資源管理技術開発	30
フロンティア漁場整備生物環境調査	31

底魚類の資源回復のための漁獲管理システムの開発 (H22, 23)	32
平成 23 年度の海況	33
平成 23 年度の漁況	39
鮮度保持技術の開発に関する研究	50
県産水産物を活用した魚醤油製造技術の確立	51
身入り判定技術開発	52
品質測定技術開発	53
サワラの有効利用に関する研究	54
外部からの照会への対応状況	55

## 内水面浅海部

平成 23 年度宍道湖ヤマトシジミ資源調査	58
平成 23 年度斐伊川河口周辺の淡水系シジミ生息実態調査	64
宍道湖シジミカビ臭影響調査	66
二枚貝資源復活プロジェクト(ヤマトシジミ浮遊幼生調査)	67
宍道湖・中海貧酸素調査	68
ワカサギ、シラウオの調査	70
藻の産業利用に係る調査研究	72
アユ資源管理技術開発	73
アユの冷水病対策	75
平成 23 年度神戸川ヤマトシジミ生息状況調査	76
平成 23 年度神西湖定期観測調査	80
五右衛門川覆砂区底生生物調査	83
江川アユ種苗生産指導	84
魚類防疫に関する技術指導と研究	85
アカアマダイ種苗生産技術開発	86
島根原子力発電所の温排水に関する調査	87
貝毒成分・環境調査モニタリング	88
中海浅場機能基本調査(魚介類資源量調査とサルボウガイ天然採苗試験)	89
二枚貝資源復活プロジェクト(サルボウガイ)	90
隠岐のイワガキ天然採苗技術の開発	91
日本海における大規模外洋性赤潮の被害防止対策	94
アカモクの増殖試験	95
藻の産業利用に係る調査研究	96

## 総合調整部 栽培漁業グループ

(社)島根県水産振興協会への種苗生産等の技術移転	98
--------------------------	----

CD-ROM に収録されている添付資料	100
---------------------	-----

# 1. 組織の概要

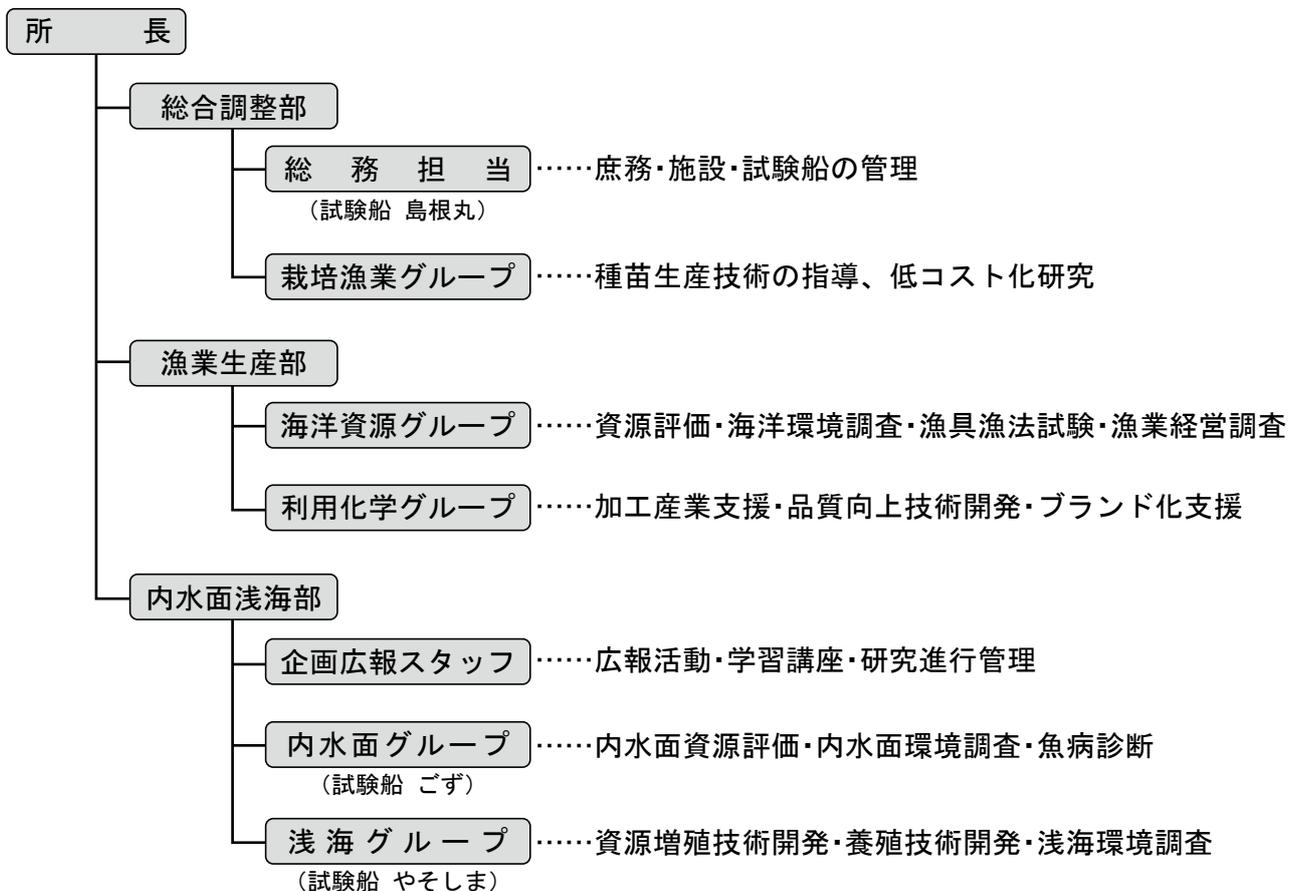
## (1) 沿革

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
平成 20 年 (2008 年)	調査船「明風」退任 漁業無線指導業務を JF しまねに委託
平成 22 年 (2010 年)	種苗生産業務の（社）島根県水産振興協会への委託に伴い栽培漁業部を廃止

## (2) 組織と名簿

### (i) 組織図

(平成 23 年 4 月 1 日現在)



## (ii) 名簿

(平成 23 年 4 月 1 日現在)

所	長	北沢 博夫
総合調整部		
部	長	佐々木 伸二
総務担当		
主	幹	岩崎 努
企 画	員	間賀部 正人
試験船島根丸		
船	長	藤江 大司
一 等 航 海 士		木村 秀
航 海 士		坂根 孝幸
航 海 士		新 貴雄
航 海 士		馬越 秀巳
甲 板 員		安井 淳
甲 板 員		岡 俊秀
機 関 長		砂廣 秀人
一 等 機 関 士		梢江 哲夫
一 等 機 関 士		大石 眞悟
通 信 長		小松原 雄二
JFしまね 派遣		
企 画	幹	鳥落 修身
栽培漁業グループ		
科	長	山根 恭道
専 門 研 究 員		石原 成嗣
研 究 員		森脇 和也
主任管理技師		近藤 徹郎
主任管理技師		大濱 豊

## 漁業生産部

部	長	森脇 晋平
利用化学グループ		
科	長	井岡 久
専 門 研 究 員		内田 浩
専 門 研 究 員		岡本 満
海洋資源グループ		
科	長	安木 茂
専 門 研 究 員		柳 昌之
専 門 研 究 員		道根 淳
専 門 研 究 員		沖野 晃
主任研究員		寺門 弘悦
内水面浅海部		
部	長	勢村 均
企画広報スタッフ		
主 席 研 究 員		藤川 裕司
内水面グループ		
科	長	石田 健次
主	幹	板倉 真一
専 門 研 究 員		向井 哲也
専 門 研 究 員		松本 洋典
専 門 研 究 員		曾田 一志
浅海グループ		
科	長	佐々木 正
専 門 研 究 員		三浦 常廣
専 門 研 究 員		清川 智之
専 門 研 究 員		開内 洋
試験船やそしま		
船	長	中村 初男
機 関 長		宮崎 圭司

栽培漁業グループ山根恭道科長は平成 23 年 10 月 15 日に隠岐郡西ノ島町において逝去されました。

ご冥福をお祈りいたします。

### (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				計	
		部 長	総 務 担 当	試 験 船 島 根 丸	漁 業 無 線 指 導 所	栽 培 漁 業 グ ル ー プ	部 長	利 用 化 学 グ ル ー プ	海 洋 資 源 グ ル ー プ	部 長	企 画 広 報 ス タ フ	内 水 面 グ ル ー プ	浅 海 グ ル ー プ		試 験 船 や そ し ま
行政職	1	1	2		1							1			6
研究職						3	1	3	5	1	1	4	4		22
海事職				11										2	13
技労職						2									2
計	1	1	2	11	1	5	1	3	5	1	1	5	4	2	43

## 2. 平成 23 年度予算額

### (1) 研究事業別予算額

(単位:円)

費 目	予算額	備 考
行政事務費	4,449,000	
管理運営費	42,704,000	
船舶保全費	25,296,000	島根丸(142t)、やそしま(9.1t)、 ごず(8.5t)
試験研究機関施設等整備費	2,390,000	
県単試験研究費	39,648,600	
国補試験研究費	2,299,000	
受託試験研究費	35,244,958	委託者：独立行政法人水産総合研究センター他
交付金試験研究費	99,000	
合 計	152,130,558	

## (2) 事務事業別予算額

(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	県単	栽培漁業事業化総合推進事業	23,600
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	1,281,000
			宍道湖有用水産物モニタリング費	5,412,000
			中海浅海機能基本調査費	1,605,000
			宍道湖シジミカビ臭影響調査	735,000
		受託	中海二枚貝プロジェクト	2,928,000
水産技術の開発と実用化の推進事業(水産課)	しまねの魚を創る事業	県単	活〆処理等による鮮度保持技術の確立	1,760,000
			売れる商品づくり	1,828,000
			品質測定技術開発	1,964,000
			身入り判定技術開発	3,674,000
	資源管理技術開発事業	県単	第2県土水産資源調査事業	3,583,000
			アユ資源回復モニタリング調査事業	2,388,000
			江の川における天然アユ資源の回復計画	918,000
			予備的試験研究	200,000
		受託	日本周辺クロマグロ調査事業	1,494,000
			大型クラゲ出現調査及び情報提供事業	4,532,000
			フロンティア魚礁生物調査事業	5,698,000
			サワラ漁況予測及び有効利用研究事業	1,000,000
	増養殖試験研究事業	県単	赤潮被害防止対策	494,000
			冷水病対策研究調査	439,000
			イワガキ天然採苗開発事業費	1,635,000
			アカアマダイ種苗生産技術開発事業	2,293,000
			「豊かな森」藻場再生技術開発事業	1,290,000
水産情報体制の整備事業(水産課)	水産情報提供事業	補助	地域レベル漁海況情報提供事業	368,000
資源管理対策事業(水産課)	漁獲管理事業	受託	資源評価調査事業	13,228,000
			漁業依存情報に基づく底びき網漁業管理	5,448,360
		県単	資源管理指針等推進事業 資源管理調査業務委託事業	5,319,000
水産物新鮮・安全対策の推進事業(水産課)	水産物安全衛生・安全対策事業	県単	魚介類安全対策事業	119,000
		補助	魚介類安全対策事業	1,231,000
			コイヘルペスウイルス病まん延防止事業	700,000
原子力安全・防災対策(消防防災課)	原子力安全対策事業	交付	環境放射線測定調査	99,000
		県単	温排水環境影響調査事業	2,131,000
宍道湖・中海湖沼水質保全調査・研究事業(環境政策課)	湖沼流域水循環健全化事業	受託	健全な水循環の構築のための方策事業	422,598
宍道湖・中海水環境保全・再生・賢明利用推進事業(環境政策課)	栄養塩循環システムモデル事業	県単	藻の産業利用に係る調査研究	1,051,000
合 計				77,291,558

### 3. 出前・受入講座の件数

#### (1) ものしり出前講座

担当部署	開催年月日	団体名	人数	備考
漁業生産部	H23. 7. 11	浜田市立雲雀が丘小学校	22	水辺と親しむ（原井町青川周辺）
内水面 グループ	H23. 6. 6	東出雲町立意東小学校	80	水辺の教室
	H23. 6. 27	出雲市立大社小学校 5 年生	49	島根の水産業
浅海 グループ	H23. 8. 11	島根県立青少年の家	30	キッズチャレンジ夏 あつい夏はとことん水と遊ぼう（潮間帯生物の観察）
合計			181	

#### (2) みらい講座（受入講座）

担当部署	開催年月日	団体名	人数	備考
漁業生産部	H23. 8. 25	浜田市田舎体験ツーリズム	19	施設見学、体験学習
	H23. 9. 26	邑南町日貫小学校	12	社会科学習
	H23. 9. 28	島根県立大 3 年生	6	職場体験学習
	H23. 10. 14	浜田市立長浜小学校	50	社会科学習
	H23. 10. 25	浜田養護学校	10	社会科学習
内水面 グループ	H23. 5. 6	本庄幼稚園	12	宍道湖・中海の魚介類説明、調査船の説明
	H23. 6. 8	出雲市立第一中学校科学部	26	宍道湖のシジミ資源と環境
	H23. 11. 2	出雲市立荘原小学校 5 年生	12	宍道湖の生き物と環境
浅海 グループ	H23. 11. 28	島根県高等学校理科教育協議会 松江地区部会	23	浅海 G での取組み全般
	H24. 3. 7	出雲市立斐川西中学校校外学習	7	施設見学等
栽培漁業 グループ	H23. 8. 1～5	西ノ島中学校	1	栽培漁業の職場体験学習
	H24. 3. 16	イワガキ生産者・JF 島根町支所 松江市水産振興課他	10	施設見学・イワガキ勉強会
	H24. 3. 16	鳥取県水産課・鳥取県漁業信用基金協会他	10	施設見学
合計			198	

#### 4. 漁業関係者への研修・技術指導の実績

担当部署	年月日	会議、集會名 / 内容等	場所
漁業 生産部	H23. 5. 14	島根県小型底曳船協議会ばいかご・しいら部会 / 調査結果報告	大田市
	H23. 6. 6	天然アユが上る江の川づくり検討会 / 調査結果報告	川本町
	H23. 6. 15	浜田市水産物ブランド化戦略会議第1回専門部会 / 事業計画及び隠岐船団のブランド加盟に関する協議	浜田市公設水産物仲買売場
	H23. 6. 27	浜原ダム魚族遡上降下検討委員会 / 調査結果報告	美郷町
	H23. 6. 30	沖底漁労長意見交換会議 / 調査結果報告、協議	水技センター浜田庁舎
	H23. 7. 21	浜田地域プロジェクト沖底部会 / 今後へ向けての協議	浜田水産事務所
	H23. 7. 29	島根県機船底曳網漁業連合会総会 / 調査結果報告、協議	浜田市
	H23. 8. 5	隠岐島後女性部加工研修会 / トビウオの商品開発技術研修	水技センター浜田庁舎
	H23. 8. 6	島根県小型底曳船協議会 / 調査結果報告	大田市
	H23. 8. 11	高津川天然アユプロジェクト勉強会 / 調査結果報告、協議	吉賀町
	H23. 9. 2	浜田市水産物ブランド化戦略会議 W.G. 会議 / ブランド規格、組織、負担金等に関する協議	浜田市役所
	H23. 9. 13	出雲地区水産振興協議会 / 調査結果報告	松江水産事務所
	H23. 9. 28	県大インターンシップ研修会 / 島根県立大学生を対象とした魚捌き研修	水技センター浜田庁舎
	H23. 10. 4	浜田地域プロジェクト沖底部会 / 今後へ向けての協議	浜田水産事務所
	H23. 10. 4	フグ処理者講習会 / 研修	浜田市
	H23. 10. 4	トビウオすり身製造実習 / アクアス職員に対するトビウオすり身の製造実習及び研修	水技センター浜田庁舎
	H23. 11. 11	浜田市水産物ブランド化戦略会議第2回専門部会 / ブランドPR 資材作成業者の選定	浜田市公設水産物仲買売場
	H23. 11. 16	浜原ダム魚族遡上降下検討委員会 / 調査結果報告	三次市
	H23. 12. 21	浜田市水産物ブランド化戦略会議第2回 W.G. 会議 / ブランド規格に関する事務局案協議	浜田市公設水産物仲買売場
	H24. 1. 13	浜田地域プロジェクト漁業者協議 / 今後へ向けての協議	浜田市
	H24. 2. 10	浜田市水産物ブランド化戦略会議第3回専門部会 / ブランドPR ポスター、のぼり案協議	浜田市公設水産物仲買売場
	H24. 2. 23	高津川漁協理事会 / 調査結果報告	益田市
	H24. 2. 28	江川漁協理事会 / 調査結果報告	川本町
	H24. 3. 3	出雲地区水産シンポジウム / 調査結果報告	松江市
H24. 3. 7	天然アユが上る江の川づくり検討会 / 調査結果報告	川本町	
H24. 3. 18	江川漁協総代会 / 調査結果報告、協議	川本町	
H24. 3. 18	高津川漁協総代会 / 調査結果報告、協議	益田市	
内水面 浅海部	H23. 4. 4	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 4. 5	ワカサギ孵化事業 / 技術指導	宍道湖漁協大野孵化場
	H23. 4. 6	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 4. 10	神西湖漁協総会 / 調査結果説明	神西湖漁協
	H23. 4. 11	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	自然再生センター（松江市）
	H23. 4. 13	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 4. 15	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 4. 20	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 4. 20	養魚指導 / 魚病指導	やまめの里、斐伊川漁協
	H23. 4. 21	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
H23. 4. 22	島根県内水面漁場管理委員会 / 調査結果説明	県庁会議室	

担当部署	年月日	会議、集會名 / 内容等	場所
内水面 浅海部	H23. 5. 10	宍道湖漁協青年部委員会 / 調査結果説明	宍道湖漁協
	H23. 5. 12	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 5. 20	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 5. 22	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 5. 31	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 6. 15	養魚指導 / 魚病指導	やまめの里 (雲南市)
	H23. 6. 24	宍道湖漁協シジミ組合役員会 / 調査結果説明	宍道湖漁協
	H23. 6. 24	ワカサギため池への放流 / 技術指導	農業用ため池 (松江市)
	H23. 6. 25	ワカサギため池への放流 / 技術指導	農業用ため池 (松江市)
	H23. 6. 27	養魚指導 / 魚病指導	やまめの里 (雲南市)
	H23. 7. 1	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 7. 11	シジミ資源量調査説明会 / 調査結果説明	内水面グループ庁舎
	H23. 7. 13	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 7. 14	養魚指導 / 魚病指導	高津川漁協
	H23. 7. 15	木材利用を促進する増殖礁技術開発事業アドバイザー会議 / 技術指導	神西湖漁協
	H23. 7. 26	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 8. 3	NPO 法人斐伊川くらぶヨシ帯調査 / 技術指導	斐伊川河口
	H23. 8. 9	養魚指導 / 魚病指導	江川漁協
	H23. 8. 24	江川漁協種苗生産反省会 / 技術指導	江川漁協
	H23. 8. 25	神戸川漁協シジミ部会総会 / 調査結果説明	神戸川漁協
	H23. 9. 5	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	自然再生センター (松江市)
	H23. 9. 7	アマダイ研究会 / 親魚確保計画他	JF しまね平田支所 小伊津出張所
	H23. 9. 9	ハバノリ養殖試験報告会 / 採苗・養殖技術の研修	浅海グループ庁舎
	H23. 9. 15	養魚指導 / 魚病指導	やまめの里 (雲南市)
	H23. 9. 16	江川漁協種苗生産検討会 / 技術指導	江川漁協
	H23. 9. 20	小型藻類養殖協議 / ハバノリ等の養殖指導	JF しまね平田支所
	H23. 9. 24	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 9. 26	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 10. 5	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 10. 9	神戸川アユ産卵場造成 / 現地指導	神戸川
	H23. 10. 11 ～ 11. 18	島根大学インターンシップ受入れ / アマダイ種苗生産業務他	浅海グループ庁舎
	H23. 10. 13	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 10. 15	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 10. 18	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 10. 19	宍道湖漁協平田地区シジミ組合青年部淡水系シジミ調査 / 技術指導	宍道湖
	H23. 10. 25	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 10. 25	宍道湖ます網組合役員会 / 調査結果説明	松江市
	H23. 10. 27	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 10. 28	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 10. 31	養魚指導 / 魚病指導	やまめの里 (雲南市)
H23. 10. 31	アサリ移植放流説明会 / 移植放流の概要	浅海グループ庁舎	
H23. 11. 1	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協	

担当部署	年月日	会議、集会名 / 内容等	場所
内水面 浅海部	H23. 11. 18	木材利用を促進する増殖礁技術開発事業アドバイザー会議 / 技術指導	神西湖漁協
	H23. 11. 21	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 11. 26	NPO 法人自然再生センターアオノリ養殖 / 技術指導	水産技術センター中海分室
	H23. 12. 12	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 12. 13	宍道湖ます網組合総会 / 調査結果説明	松江市
	H23. 12. 16	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H23. 12. 18	ため池からのワカサギ回収 / 技術指導	農業用ため池（松江市）
	H23. 12. 20	隠岐イワガキブランド推進協議会 / 天然採苗結果	島前集合庁舎
	H23. 12. 27	アユ種苗生産 / 技術指導	高津川漁協
	H24. 1. 5	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H24. 1. 10	アユ種苗生産 / 技術指導	高津川漁協
	H24. 1. 11	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H24. 1. 17	アユ種苗生産 / 技術指導	高津川漁協
	H24. 1. 18	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H24. 1. 24	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H24. 1. 31	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H24. 2. 9	ワカサギ孵化放流事業 / 技術指導	宍道湖漁協
	H24. 2. 10	アユ種苗生産 / 技術指導	高津川漁協
	H24. 2. 15	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H24. 2. 16	ワカサギ孵化放流事業 / 技術指導	宍道湖漁協
	H24. 3. 2	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協
	H24. 3. 5	アユ種苗生産 / 技術指導	高津川漁協
	H24. 3. 6	木材利用を促進する増殖礁技術開発事業アドバイザー会議 / 技術指導	神西湖漁協
	H24. 3. 7	アユ種苗生産 / 技術指導	高津川漁協
H24. 3. 16	小型藻類養殖協議 / ハバノリ等の試験養殖結果報告	JF しまね平田支所	
H24. 3. 22	アユ種苗生産 / 技術指導	江川漁協	
H24. 3. 25	ワカサギ孵化仔魚放流 / 技術指導	新建川（宍道湖漁協）	
栽培漁業 グループ	H23. 9. 16	イワガキ養殖業者への技術指導 / 採卵方法の指導	栽培漁業センター
	H24. 3. 16	イワガキ養殖業者への技術指導 / ヒラムシ駆除方法の指導	栽培漁業センター

## 5. 問い合わせ件数（H23年度分）

	漁協・水産団体等	漁業者・水産加工業者	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	1	1	3	2	1	3	3	0	14
魚・水生生物	1	5	7	3	42	6	3	6	73
漁業	3	0	4	0	7	1	1	2	18
利用加工	0	4	6	0	5	2	1	0	18
栽培・養殖	1	2	2	0	10	5	3	1	24
安全・安心	1	5	2	0	1	0	2	0	11
漁業被害	1	1	0	0	2	0	0	0	4
珍魚・特異現象	0	0	0	0	2	0	1	0	3
その他	0	1	0	1	0	0	0	1	3
合計	8	19	24	6	70	17	14	10	168

## 6. 発表業績

### (1) 学術誌等での発表

#### ○学術誌での発表

- ・釣獲されたサワラの船上における致死方法の検討：岡本 満・齋藤寛之、日本水産学会誌 77 (6) , 1083-1088 (2011)

#### ○学会・研究集会等での口頭発表

- ・山陰沿岸域におけるケンサキイカ秋季来遊群の漁況予測の検討：寺門弘悦、第 95 回対馬暖流系アジ・サバ・イワシ長期漁況海況予報会議 (2011. 10)
- ・どうなる！浜田沖底：道根 淳、ビジネスモデル研究会第 3 回幹事会 (2011. 11)
- ・日本海中西部広域連携調査レビュー：道根 淳、日本海ブロックヒラメ分科会 (2011. 11)
- ・島根県におけるアナゴ類の漁獲動向について：道根 淳、第 15 回アナゴ漁業資源研究会 (2011. 12)
- ・漁業依存情報に基づく機動的禁漁区設定による底びき網漁業の管理システムの開発：道根 淳、第 9 回日本海ブロック資源研究会 (2012. 1)
- ・日本海産ハタハタの耳石の酸素安定同位体比による水温履歴の系群間比較：藤原邦浩・養松郁子・後藤常夫・浅野謙治・道根 淳・甲本亮太、平成 24 年度日本水産学会春季大会 (2012. 3)
- ・高津川におけるアユの河川回帰率の推定手法の検討：寺門弘悦、村山達朗、平成 23 年度アユ資源研究部会 (2012. 2)
- ・アユの肝臓に寄生する線虫類：岡本 満・沖野 晃・Mark A. Freeman・小川和夫、平成 24 年度日本水産学会春季大会講演要旨集、139 (2012. 3)
- ・アユの肝臓に寄生する線虫類の寄生状況：沖野 晃・岡本 満・小川和夫、平成 24 年度日本水産学会春季大会講演要旨集、139 (2012. 3)
- ・メダいの貯蔵温度と致死条件による鮮度変化の差異：岡本 満・内田 浩・井岡 久、平成 23 年度水産物利用関係研究開発推進会議利用加工技術部会研究会、40-41 (2011. 11)
- ・ベニズワイガニ身入りの非破壊測定方法の開発：内田 浩・井岡 久、平成 23 年度水産物利用関係研究開発推進会議利用加工技術部会研究会、42-43 (2011. 11)
- ・メダいの鮮度保持に関する検討：岡本 満、水産物の利用に関する共同研究第 52 集、11-14 (2012. 3)
- ・近赤外分光法によるマアナゴ脂質含量測定方法の開発：内田 浩、水産物の利用に関する共同研究第 52 集、22-24 (2012. 3)
- ・メダいの鮮度変化に及ぼす貯蔵温度と脊髄破壊の影響：岡本 満・井岡 久、平成 24 年度日本水産学会春季大会講演要旨集、90 (2012. 3)
- ・アメフラシ類 (*Aplysia spp.*) の脂質特性：齋藤洋昭・井岡 久、平成 24 年度日本水産学会春季大会講演要旨集、109 (2012. 3)
- ・隠岐のイワガキ天然採苗技術の開発：開内 洋、浜口昌巳、西部日本海ブロック増養殖担当者会議報告書、資料配付 (2011. 11)
- ・本庄水域におけるサルボウガイ種苗放流の試み：佐々木 正、島根大学汽水域研究センター新春発表会シンポジウム要旨集、20 (2012. 1)
- ・平成 23 年度のアカアマダイ仔稚魚飼育における斃死・減耗事例：清川智之、中国五県水産系広域連携担当者会議、資料配付 (2012. 2)

- ・仔稚魚飼育における斃死・減耗事例と対応について：清川智之、平成 23 年度日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議 日本海資源生産研究部会 アカアマダイ分科会、資料配付（2012. 2）
- ・宍道湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の出現動向と天然採苗について：曾田一志・濱口昌己、平成 23 年度日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議 日本海資源生産研究部会 増養殖研究会講演要旨集、10-12（2012. 3）
- ・島根県中海における魚探を用いた海藻の分布調査とツルシラモ増殖を目的とした 2, 3 の予備試験：清川智之・佐々木 正・開内 洋、平成 23 年度日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議 日本海資源生産研究部会 増養殖研究会講演要旨集、13-15（2012. 3）
- ・藻の産業利用に係る調査研究事業から「中海におけるオゴノリ類の分布調査と増殖」：清川智之、平成 23 年度中国五県公設試験研究機関共同研究（藻場造成技術の確立・ガラモ場）担当者会議、資料配付（2012. 3）
- ・島根県中海におけるサルボウガイ幼生の浮遊動態の把握と天然採苗技術の開発について：開内洋、濱口昌己、佐々木 正、平成 23 年度日本海ブロック水産業関係研究開発推進会議 海区水産業研究部会増殖研究会講演要旨集、7-9（2012. 3）

○その他

- ・サゴシみりん干し、サゴシ冷くん品：岡本 満、「サワラ加工マニュアル」独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所 編集・発行、29-31（2012. 3）
- ・宍道湖におけるシジミ幼生ネットワークの解明：若林英人、曾田一志、勢村 均、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 平成 21 ～ 23 年度 総括報告書、16（2012. 3）
- ・サルボウガイ幼生の浮遊動態の把握と天然採苗技術の開発：開内 洋、佐々木 正、勢村 均、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 平成 21 ～ 23 年度 総括報告書、18（2012. 3）

(2) 報道実績

日付	新聞社・報道局等	内 容	担当部署
H23. 4. 10	山陰中央新報	海藻の生息妨げるウニ浜田でガンガゼ大発生駆除後の活用検討	海洋資源グループ
H23. 4. 19	山陰中央新報	上期のマアジなど前年上回る漁況か 島根県水産技術センター予測	海洋資源グループ
H23. 4. 20	水産経済新聞	マアジ、サバ前年上回る 4-9 月の山陰沖漁況 島根県水産技術センター	海洋資源グループ
H23. 4. 21	NHK	宍道湖ヤマトシジミは淡水シジミよりおいしい	内水面グループ
H23. 4. 22	みなと新聞	マアジ、サバ「前年上回る」4～9月の山陰沖漁況 島根県水産技術センター	海洋資源グループ
H23. 4. 25	みなと新聞	今月山陰の表面水温平年並み 島根県水産技術センター	海洋資源グループ
H23. 5. 14	読売新聞	シジミ漁春の異変 気温上昇でも成果さえず	内水面グループ
H23. 5. 15	中国新聞	海へ下るアユ仔魚倍増昨年度の高津川産卵場造成など効果	海洋資源グループ
H23. 5. 26	みなと新聞	活けぬと低温管理で品質向上島根水産技術センター	利用化学グループ
H23. 5. 26	毎日新聞	高津川のアユ資源回復の取り組み	内水面グループ
H23. 5. 26	NHK	高津川のアユ資源回復の取り組み	内水面グループ
H23. 6. 12	中国新聞	中海サルボウ成育順調	浅海グループ
H23. 6. 23	NHK	サルボウガイの放流	浅海グループ
H23. 6. 30	中国新聞	サルボウ漁復活に期待 中海・本庄水域 稚貝 100 万個放流	浅海グループ
H23. 7. 2	山陰中央新報	佐陀川でフナ大量死 松江	内水面グループ

日付	新聞社・報道局等	内 容	担当部署
H23. 7. 9	朝日新聞	サルボウ貝再び 稚貝 250 万個放流 成長の条件確認へ	浅海グループ
H23. 7. 29	島根日日新聞	宍道湖のシジミ大幅減少 資源重量、調査開始以来最低 漁協、8 月から休漁日を週 4 日に	内水面グループ
H23. 7. 29	山陰中央新報	宍道湖漁協 シジミ休漁日増へ 来月から週 4 日 資源量著しく減少 資源量最多 03 年の 35%	内水面グループ
H23. 7. 29	日本経済新聞	宍道湖ヤマトシジミ日本一の座ピンチ	内水面グループ
H23. 8. 1	中国新聞	シジミ漁 週 3 日に制限 宍道湖漁協 資源量激減 回復図る	内水面グループ
H23. 8. 2	フジテレビ	宍道湖のシジミを守れ資源保護に向けた一手	内水面グループ
H23. 8. 4	山陰中央新報	サルボウガイ中海に復活か 稚貝 235 万個放流/成育適地を究明	浅海グループ
H23. 8. 18	読売新聞	ヤマトシジミ激減	内水面グループ
H23. 9. 3	山陰中央新報	宍道湖シジミへい死究明・資源回復 県が研究組織設置へ 7 月にシジミ大量死	内水面グループ
H23. 9. 22	毎日新聞	追跡 2011 宍道湖の大和シジミ激減 原因不明の大量死も	内水面グループ
H23. 10. 5	山陰中央新報	中海で年明け漁獲見込み	浅海グループ
H23. 11. 17	中国新聞	サルボウ大半死滅か 中海本庄水域 貧酸素が長引く 県が 6 月に稚貝 100 万個放流	浅海グループ
H23. 11. 18	山陰中央新報	島根県の中海放流事業 サルボウガイ大半死滅 調査着手 5 か所 貧酸素が原因	浅海グループ
H23. 11. 21	水産経済新聞	マアジ、マサバ前年並み 山陰沖、11-3 月の中長期予報 イワシ類は上回る見込み 島根県水産技術センター	海洋資源グループ
H23. 11. 29	NHK	サルボウ種苗放流結果について	浅海グループ
H23. 12. 1	中国新聞	イワシ類漁獲前年超す豊漁 来春まで県予報	海洋資源グループ
H23. 12. 2	山陰中央新報	フナなど 60 匹 赤川に死骸 出雲	内水面グループ
H23. 12. 10	中国新聞	シジミ資源依然低水準 県、宍道湖まとめ	内水面グループ
H23. 12. 10	読売新聞	宍道湖シジミ救え 行政、大学。漁協がタッグ 漁獲 10 年で半減	内水面グループ
H23. 12. 14	島根日日新聞	宍道湖のシジミ 資源量回復も、依然低い水準 来年春以降の資源増加に期待	内水面グループ
H23. 12. 15	山陰中央新報	宍道湖シラウオ豊漁 4 年ぶりの 40 トン台視野 漁協	内水面グループ
H24. 1. 20	山陰中央新報	明窓 サルボウガイ	浅海グループ
H24. 2. 10	山陰中央新報	中海サルボウガイ 貧酸素 2 週間大半死滅 島根県水技 初の調査データ	浅海グループ
H24. 2. 29	山陰中央新報	不漁アマサギ明るい兆し 宍道湖で 700 匹漁獲 昨年 11 月以降 06 年以降年間数十匹 産卵期の禁漁要因か	内水面グループ
H24. 3. 6	読売新聞	ケンサキイカ各地で大豊漁 11 年漁期前半 浜田港で過去最高	海洋資源グループ
H24. 3. 17	山陰中央新報	宍道湖アマサギ復活へ連携 卵から稚魚育成→ため池放流 漁協、県水技、自然館の 3 者	内水面グループ
H24. 3. 22	山陰中央新報	アマサギ仔魚 新建川(出雲)に初放流 宍道湖漁協など 餌豊富、成育に好環境	内水面グループ
H24. 3. 28	山陰中央新報	産卵密度近年の 7 倍 アマサギ 斐伊川河口 県水技調査 「復活の兆し」	内水面グループ
H24. 3. 29	みなと新聞	11 年島根県海面漁業漁獲量 27%増の 15 万 3000 トン 巻網物のマイワシ好漁	海洋資源グループ

(3) 情報提供一覧（関係機関へ情報提供するとともにホームページで公開）

	漁業生産部・浅海グループ・栽培漁業グループ				内水面グループ		各部共通		
	トビウオ通信	トビウオ通信 漁況速報	海況情報	とびくす	内水面・中海水 質情報 大橋川水質情報	川っ湖通信	水産技術 センターだより	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・縄）の漁獲統計・沿岸水温	試験船による海洋観測終了後、近隣海域の情報に加え、等温線図、平年偏差図の作成	海洋における研究成果や話題性のあるテーマを掲載	宍道湖・中海の水質情報と松江大橋橋脚下における水質・流況情報の提供	河川・湖の研究成果や話題	巻頭言、新規研究課題の紹介、研究成果情報、話題、主要事業一覧	各研究課題の結果概要	事業遂行で得られた研究成果
H23 4月	平成23年度上半期浮魚中長期漁況予報		○	No.52 アカアマダイ稚魚を放流！					
5月			○	No.53 メダイの品質向上は「活けず+低温管理で」！		第7号 高津川H22年度のアユ流下仔魚数は約29億尾			
6月			○	No.54 サルボウガイ成果報告会を開催					
7月	・平成22年漁期の底びき網漁業の動向 ・マアジ新規加入量調査結果速報		○						
8月			○						
9月			○						
10月			○						
11月	平成23年度下半期浮魚中長期漁況予報		○	No.55 アカアマダイの採卵・種苗生産実施中！					
12月			○	No.56 アカアマダイの種苗生産結果					
H24 1月									
2月	平成23年漁期前半の底びき網漁業の動向								
3月	平成23年（2011年）の島根県漁業の動向		○	No.57 アカアマダイの全国会議が出雲市で開催					研究報告第4号発行（3月）

## 7. 開催会議

開催日	名 称	開催地	担当部署
H23. 4. 14	中海水産勉強会	島大汽水研	内水面浅海部
H23. 4. 18	アユ連絡会議	本所庁舎	漁業生産部
H23. 4. 19	連絡調整会議	本所庁舎	総合調整部
H23. 5. 23	「宍道湖で何が起きているか」ワーキング	県庁会議棟	内水面浅海部
H23. 6. 30	沖底漁業者意見交換会議	本所庁舎	漁業生産部
H23. 7. 2	サルボウミニシンポジウム	島根県民会館	内水面浅海部
H23. 10. 28	連絡調整会議	内水面グループ庁舎	総合調整部
H23. 12. 7	マアジ加入量調査検討会	本所庁舎	漁業生産部
H23. 12. 26	底魚共同研究協議	三重大	漁業生産部
H24. 1. 23	ケンサキイカ資源研究会	本所庁舎	漁業生産部
H24. 2. 24	連絡調整会議	内水面グループ庁舎	総合調整部
H24. 3. 6	中国五県藻場研究会	県庁会議棟	内水面浅海部

## 8. 成果情報

各グループの研究成果を紹介します。

### 宍道湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の出現動向と天然採苗について

宍道湖では平成4年から漁業者自ら天然採苗による稚貝放流に取り組んでいますが（図1）、天然採苗によって得られる稚貝数は年変動が大きいのが現状です。そこで水産技術センターでは、宍道湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の出現動向について漁業者と協力して調査を行い、採苗器設置場所の検討と、設置時期を決定する手法の開発に取り組んでいます。



図1 天然採苗で得られたヤマトシジミの稚貝

#### 【浮遊幼生調査】

効率的にヤマトシジミの天然採苗を行うには、着底期の大型幼生の集積場所や、浮遊幼生の出現時期を明らかにすることが重要です。そのため、ヤマトシジミ浮遊幼生を他の二枚貝類の幼生と見分ける必要があります。これについては、国の研究機関で開発された判別法を用いることで可能となりました（図2）。この技術を用い、宍道湖の沿岸部から湖心部にかけて調査を行ったところ、着底間近の大型幼生は湖心部に安定して出現し、採苗器の設置場所として湖心部が最適であることがわかりました。また、従来からヤマトシジミの産卵には塩分が関係す

ると言われていましたが、宍道湖においても塩分が2psuを超えると幼生の出現が増加する傾向があり、塩分の上昇が産卵の引き金になっているということが判りました。

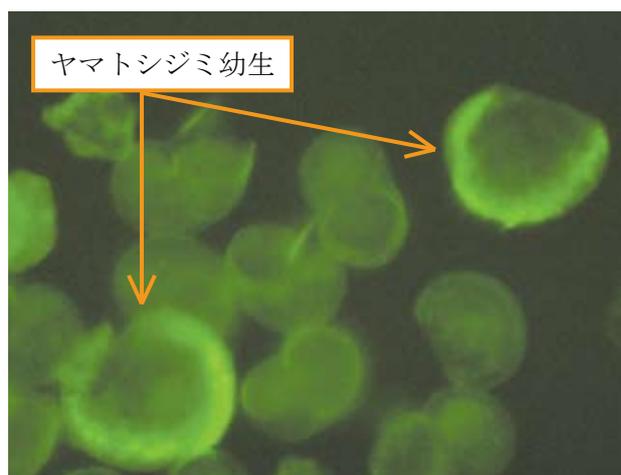


図2 薬品処理（モノクローナル抗体法）によって蛍光発色したヤマトシジミの浮遊幼生

#### 【天然採苗調査】

浮遊幼生の出現動向と採苗器への稚貝の付着状況の関係について調べました。その結果、浮遊幼生の出現量に係わらず、出現後、より早く設置した採苗器に、より多くの稚貝が付着することが判りました。

これらのことから、塩分のモニタリングとあわせて、最初の幼生出現を確認し、その時期に採苗器を設置することで最も多くの稚貝が確保できると考えられました。

今後は、この判別法や本研究によって得られた知見をもとに、宍道湖におけるヤマトシジミの初期生態解明（浮遊幼生から着底稚貝までの成長過程の追跡）に向けて取り組んでいきたいと考えています。（内水面グループ）

## サワラ若齢魚の有効利用に関する研究

サワラは元来、瀬戸内海など暖海域で獲れる魚でしたが、近年は日本海側でも漁獲量が増えています。当センターでは、サワラの「活けメ」による鮮度保持技術や、非破壊法による脂肪含量測定技術の開発に取り組み、サワラの大消費地である岡山市場で高評価を受けるなどの成果をあげてきました。しかし、1.5 kg以下の若齢魚（以下「サゴシ」）については、依然安値で取引されているのが現状です。このため当センターと産業技術センターは、(独)水産総合研究センターと日本海側11府県の試験研究機関と共同で、サゴシの有効利用のための研究に取り組みました。サゴシは定置網やまき網等で多獲されるという性質上、加工向けとしての利用が主体となることから、加工品の開発を重点的に行うことになりました。

まず、サゴシの成分特性について調べました。サゴシの粗脂肪含量は平均3.0%で、成魚（サワラ）の7.3%より明らかに低く、10%以上の個体はありませんでした。(図1)。また、粗脂肪含量と水分量の間には逆相関（粗脂肪が少ない個体ほど水分が多い）があり、粗タンパク含量は約20%で個体差はほとんど認められませんでした。低脂肪であることから、みりん干しのような加工品に適していることが分かりました。

漁業種類別に見ると、10～12月にまき網で

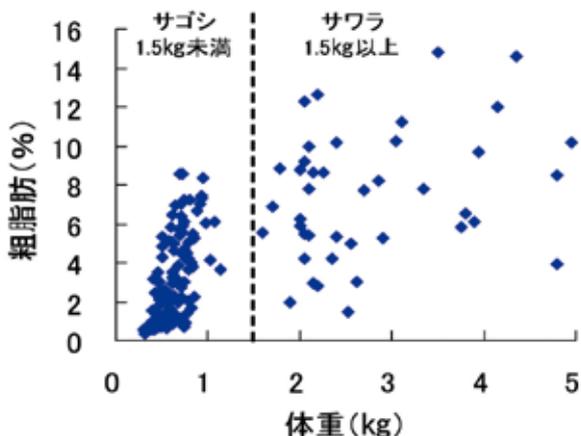


図1 サワラとサゴシの体重と粗脂肪の関係

漁獲されるサゴシは魚体が小さく高鮮度で、翌年の2～4月に沖合底びき網で漁獲されるものは魚体が大きい傾向が認められました。このことから、漁業種類によって用途が異なることが示唆されました。

一般に、魚肉の旨味成分は、ATP（アデノシン三リン酸）が分解されてできるIMP（イノシン酸）とエキス分の遊離アミノ酸類があげられますが、サゴシの場合、イノシン酸が7～10  $\mu\text{mol/g}$  と高い一方、遊離アミノ酸は自身魚並みに少ないことが明らかになりました。このため、サゴシの旨味を保つためには、漁獲から加工、流通時の冷却を確実にを行いIMPの分解を防ぐ必要があることが分かりました。

続いて、サゴシを原魚としたソフトみりん干し（高水分タイプ）と冷くん（低温で燻乾したくん製）を試作してみました（図2）。いずれも同じ調味方法で加工した場合、解凍原魚のほうが生鮮原魚よりも塩分が高くなり塩辛くなることから、冷凍処理の有無によって調味方法を変える必要がありました。また、くん製はみりん干しよりも冷蔵時に微生物が増えにくく、保存性に優れていることが明らかになりました。



図2 サゴシを使ったみりん干し(左)と冷くん(右)

今回得られた知見は、漁業者、流通業者、水産加工業者へ普及するため、共同研究機関で「サワラ加工マニュアル」にとりまとめました。(独)水産総合研究センターのホームページ (<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/pub/sawara-manual.pdf>) でも公開されています。

(利用化学グループ)

## 小型ズワイガニ混獲防止を目的とした小型底びき網選択漁具の開発

漁業の現場では、漁獲対象でない魚介類や、商品価値のない小型の魚介類を意図せず漁獲してしまうことがあります。これを「混獲」といいます。混獲された魚介類は大部分が海上で投棄されますが、その多くは死亡してしまい、資源を減少させる大きな原因となっています。

近年、本県沿岸で操業する小型底びき網1種漁業では、アカガレイ、ソウハチ等のカレイ類を漁獲する際、ズワイガニの小型個体が大量に混獲される例が増えてきました。このような小型ズワイガニの混獲は、ズワイガニの資源に悪影響を及ぼすだけでなく、選別作業の長時間化による漁獲物の鮮度低下や、漁獲された魚がズワイガニと擦れることで傷み、漁獲物の商品価値を落としてしまうなどの問題が生じています。水産技術センターでは、ズワイガニの混獲を減少させるための漁具開発について研究を行いましたので紹介します。

この研究では曳網中に底びき網内に入網した小型のズワイガニとカレイ類を分離し、ズワイガニだけを網の外に排出する漁具の開発を試みました。漁具に入網したズワイガニを分離・排出する機能を付加するにあたり、「現在使用している漁具をベースに小規模な改造で機能を発揮できること」を条件とし、入網するズワイガニの50%程度を排出できることを目標に漁具の開発を進めることとしました。まず、入網するズワイガニの分離・排出方法について模型網を使用した実験により検討を行いました。その結果、既存漁具の下側の網の一部を大きな目合にすることで、入網したズワイガニを分離・排

出できる可能性があることがわかりました。

次に、漁具を作成し(図1)、試験船「島根丸」による操業試験を実施しました。16回の試験操業を行い、ズワイガニとカレイ類との分離状況を確認しました。ズワイガニの排出率は11.8%~85.0%の間を変動しましたが、平均は47.6%で、目標としていた50%をやや下回る結果となりました。カレイ類(ヒレグロ、ソウハチ、アカガレイ、ヤナギムシガレイ)の排出率をみると総じて低い値で、ヒレグロの排出率は0~15.8%で平均が4.8%でした。ソウハチでは排出率は0~0.5%で平均は0.4%でした。またアカガレイの排出率は6.1%でした。

最後に操業船による試験操業を行いました。その結果、6回中5回の操業でズワイガニと漁獲物の分離・排出状況が確認でき、入網したズワイガニの28.8~48.1%が排出されました。主な漁獲物は、ヒレグロ、アカガレイ、ソウハチ、ハタハタで、カレイ類の排出率は8%未満と好成績でした。ただ、ハタハタについては40%排出された操業事例もありましたが、この原因は入網した魚が逃げないように取り付けられている「返し網」の取り付け位置が不適切であったため起こったものと考えられました。したがってこれは「返し網」取り付け位置の変更により解決できるものと思われま

す。これからは得られた結果をもとに現場の漁業者に技術提供を行い、小型ズワイガニの混獲低減技術の普及を図っていききたいと思います。

(海洋資源グループ)

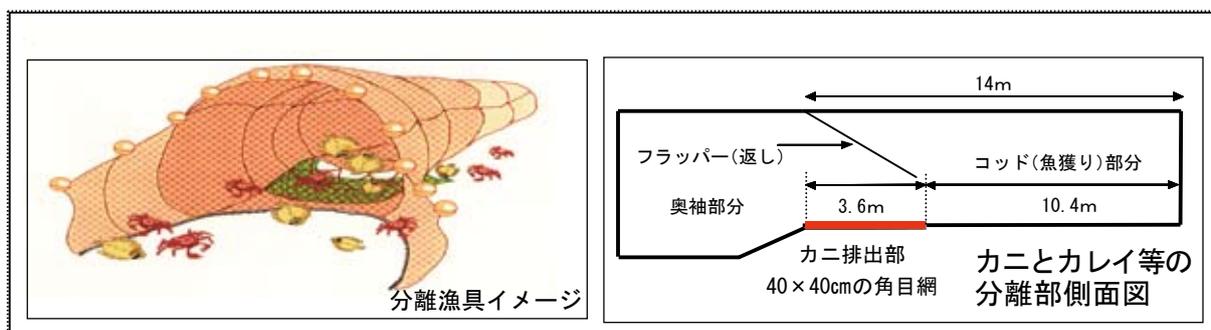


図1 開発した漁具のイメージと側面から見た図

## イワガキ種苗生産における飼育作業の省力化の試み

島根県水産技術センターでは平成10年度よりイワガキ種苗の大量生産を開始し、以後十余年に渡って養殖業者の方々に種苗を供給してきました。そして、平成22年度からは生産業務を公益社団法人島根県水産振興協会に委託し、現在では年間100万個以上の種苗を生産しています(図1)。現在、栽培漁業グループでは、生産技術の移転のための指導業務にあたっているところです。

さて、現行の種苗生産技術については、まだいくつかの解決すべき課題がありますが、大量生産を行う上で重要となってくる課題の一つに生産コストの低減があります。そのためには飼育作業の効率化や省力化を進める必要があります。イワガキの種苗生産においては、浮遊幼生の飼育期間中(約2週間)は、幼生の減耗を防ぐために飼育水槽の換水や底掃除の作業に多くの時間を要することから、この期間の作業をいかに効率化するかが課題となっています。そこで浮遊幼生の期間の飼育作業の省力化を目的に、換水および底掃除の作業間隔を変えた比較試験を行ってみました。



図1 イワガキの浮遊幼生の飼育風景

イワガキの幼生は約2週間の浮遊期の後、ホタテ殻35枚を用いた採苗器に付着させ、その後約1週間後に海面の施設へ沖出しします。この幼生の浮遊期間中は、約50基(500L水槽使用の場合)の水槽の飼育水の換水と底掃除(サイフォンで水槽底のごみを吸い出す)を毎日行っていますが、この作業を①毎日実施(現行の方法、1水槽)、②2日に1回実施(2水槽)、③3日に1回実施(2水槽)の3つの試験区を設けて、浮遊幼生の生残に与える影響について比較を行いました。試験期間中はそれぞれの試

験区の水槽の浮遊幼生の生残数を測定し(図2)、最終的に無作為に選んだ採苗器4連からホタテ殻を5枚ずつ選び、付着した幼生の数を計数しました(図3)。

その結果、浮遊幼生の生残数はばらつきが大きく、比較することはできませんでしたが、採苗器へ付着した幼生の数は、換水と底掃除の間隔が長い水槽ほど少なく、また付着数が偏るという結果となり、換水と底掃除の回数が少ない水槽では、幼生の付着に悪影響を与える何らかの要因があったと推察されます。

今回の試験は予備的に実施したものですが、作業の省力化の可能性としては飼育初期には換水および底掃除の間隔をあけ、採苗器への幼生の付着が始まる飼育後期には従来通り毎日実施する方法が想定されました。今後は試験区を増やし、水質や飼育水中の細菌数等の詳しい検討を行う等の更なる追加試験が必要だと考えられます。(栽培漁業グループ)

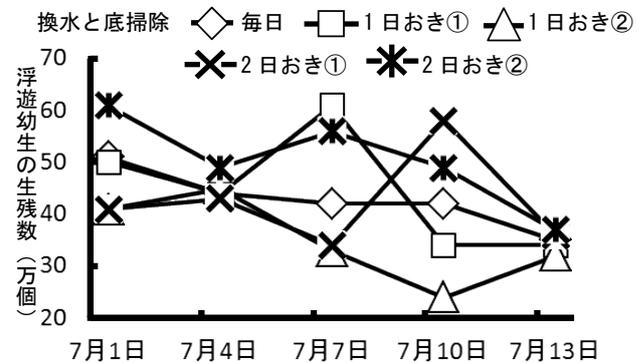
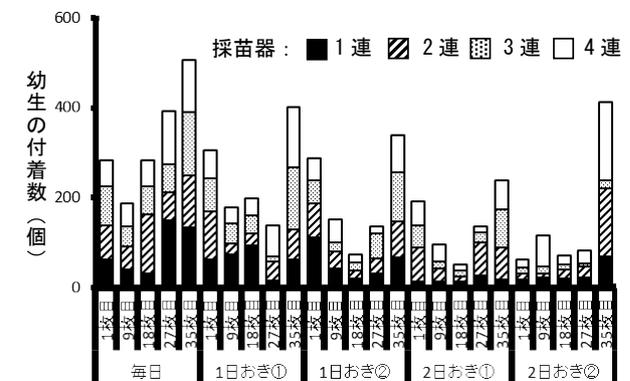


図2 浮遊幼生の1水槽当たり生残数



※下の枚数は採苗器1連35枚の一番上から選んだホタテ殻の場所

図3 採苗器に付着した幼生の数

## 隠岐のイワガキ天然採苗技術の開発について

島根県隠岐では現在、百数十万個のイワガキが養殖されており、その種苗は全て栽培漁業センターの人工種苗生産でまかっています。近年、全国でイワガキ養殖が行われるようになり、競争が激しくなってきたり、そのため、生産者から、より安価な種苗を大量に求められていることから、平成21～23年にかけて隠岐島前海域において天然採苗技術の開発を行いました。

天然採苗技術は、天然に発生したイワガキ稚貝を海中に垂下した採苗器（ホタテの殻）に付着させ採苗する技術です。イワガキは雌雄異体で、産卵後水中で受精し、約1ヶ月の水中での浮遊幼生期を経て、基質へ付着し、成長して成貝となります。天然採苗を行うためには、まずイワガキの幼生を正確に判別する必要がありますが、形態による方法では初期、中期のイワガキを判別するのは相当の熟練が必要です。そこで（独）水産総合研究センターと共同で抗体法、定量PCR法の技術開発と検討を行いました。抗体法は、蛍光の有無のみではイワガキ幼生を正確に判別することが困難でしたが、遺伝的手法である定量PCR法では形態によらない判別が可能となりました。

そこで、前述したイワガキ幼生の判別技術を用いて、9～11月にかけて、島前海域や島前湾を調査したところ、イワガキの初期幼生は潮流や風等により湾外へ速やかに拡散し、その後、後期幼生になると対馬暖流や風等の影響を受けて中ノ島の外海域に集積しやすい傾向があることがわかりました。また、採苗器を毎週、いろいろな場所に設置したところ、後期幼生が多い場所では採苗数も多い傾向にあり、中ノ島の外海域やそこからの流れ込みの多い場所が採苗適地であると推測されました。

島前海域では天然のイワガキの生息が少ないため、養殖場のイワガキ由来の幼生が天然採苗の元種と考えられています。この養殖母貝の成

熟度を島前の3地区で調査したところ産卵期は、8月下旬～10月下旬であることがわかりました。また、同じ年でも地区が異なると産卵時期が異なることもわかりました。

各地区での産卵盛期は異なりますが、採苗盛期はある期間に集中していることから、採苗された稚貝の生まれた場所は限られていると考えられました。そこで採苗盛期から産卵時期を推定し、その産卵時期に産卵盛期がある地区を調べたところ、西ノ島の浦郷湾が最もよく一致したことから、浦郷湾の母貝群が天然採苗に最も寄与していることがわかりました。

これらの知見に基づき、採苗器の投入時期の予測手法は、西ノ島の浦郷湾母貝の産卵盛期を調査し、幼生のステージと出現量から付着期を予測することで可能となりました。

採苗予測の技術的な開発はできたものの、予測に係わる役割分担や組織づくりはこれからであり、行政の支援体制も含めて検討が必要であります。

また、天然採苗は、年により産卵が不調であり採苗できないことがあるため、人工種苗生産の種苗と組み合わせることで養殖経営の安定化を図ることが必要であると考えます。

（浅海グループ）



平成22年秋に天然採苗を行ったイワガキ  
（平成24年3月撮影）

調査・研究報告  
漁業生産部

# 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・日本周辺国際魚類資源調査)

寺門弘悦・柳 昌之

## 1. 研究目的

本県の主要な漁獲対象種のうち、浮魚類 10 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。また、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とともに、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 23 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 10 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、カジキ類）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（マグロ類、カジキ類は除く）の資源評価を行い ABC（生物学的許容漁獲量）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、12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 10 種について漁獲統計資料の整備を行った。また、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、クロマグロ、ケンサキイカ）を対象に、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 63 回実施した。さらに、独立行政法人水産総合研究センター日本海区・西海区水産研究所が開催する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 23 年 3 号および 6 号）において、5 魚種についての資源動向、各魚種を対象とする漁業の動向、漁況予測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 23 年 4 月、5 月、6 月、10 月、11 月、平成 24 年 3 月に計 98 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（生物学的許容漁獲量）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。

# 主要底魚類の資源評価に関する研究

(資源評価調査・栽培漁業事業化総合推進事業)

道根 淳・沖野 晃

## 1. 研究目的

本県の主要な漁獲対象種のうち、底魚類 11 魚種の資源状況を漁獲統計調査、市場調査により把握し、科学的評価を行うとともに、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 23 年の漁況として別章に報告した。

## 2. 研究方法

主要底魚類 11 魚種（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）については漁獲統計資料の収集、産地市場における漁獲物の体長測定、買取り後の生物精密測定を実施した。さらに、これらの調査結果をもとに（独）水産総合研究センターおよび関係各府県の水産研究機関と協力して、魚種別の資源評価を行い、ABC（生物学的許容漁獲量）の推定を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 漁場別漁獲状況調査

小型底びき網漁業については、52 漁労体の漁獲成績報告書の収集、整理を行い、FRESCO システムによりデータの登録を行った。また、ずわいがに漁業ならびにべにずわいがに漁業に

については、漁獲成績報告書の整理を行い、データベース化を行った。

### (2) 生物情報収集調査

主要底魚類 11 魚種については、漁獲統計資料の収集、整理を行った。また、マダイ、ヒラメは産地市場における漁獲物の体長測定を実施し、放流魚の混獲状況の把握を行った。さらに、（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所、西海区水産研究所が中心となって開催される各ブロック資源評価会議に参加し、資源量、漁獲水準等の推定ならびに管理方策の提言を行った。

また、（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所が開催するズワイガニ研究協議会ならびにアカガレイ協議会に参加し、情報収集を行った。

## 4. 研究成果

漁海況速報トビウオ通信（平成 23 年第 4 号、平成 24 年第 1 号）において、底びき網漁業の動向および主要底魚類の資源動向に関して情報提供を行った。また、本研究で得られた結果より推定された 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長組成および放流魚の混獲率が放流効果調査資料として利用された。

# マアジの新規加入量調査

(資源評価調査)

寺門弘悦・安木 茂・森脇晋平

## 1. 研究目的

本県のまき網漁業や定置網漁業の主要漁獲対象種であるマアジの新規加入状況を早期に把握するため関係機関と共同で中層トロール網による調査を実施し、日本海南西海域におけるマアジ幼魚の分布状況を推定するとともに同海域への新規加入量の推定を行う。また、得られたデータはマアジ対馬暖流系群の資源評価における新規加入量の指標値とする。

## 2. 研究方法

本研究では関係機関（日本海区水産研究所、西海区水産研究所、鳥取県水産試験場）と同時期に行う一斉調査(1回目:5/24～5/26、2回目:6/7～6/9)を実施し、その結果を基に新規加入量の推定を行った。また、マアジ幼魚の来遊盛期を検討するため、一斉調査に加えて7/12～7/14に単独調査を実施した。

一斉調査では島根県西部沖の14点、単独調査では島根県西部から福岡県沖の15点において、中層トロール網によりマアジ幼魚の採集を行った。曳網水深は30～50mとし、曳網速度は3ノット、曳網時間は30分間とした。一斉調査から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加入量指数を算出した。

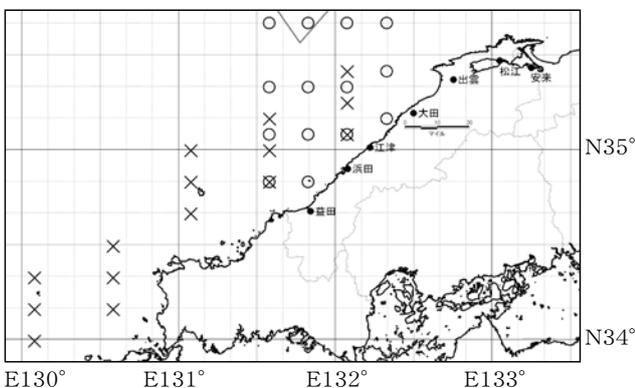


図1 マアジ新規加入量調査の調査点  
(○)は一斉調査(5～6月)、(×)は単独調査(7月)の調査点

## 3. 研究結果

一斉調査の結果から算出した加入量指数(2003年を1とする)は0.21となり、前年(1.92)を下回った。図2に境港におけるまき網1ヶ統あたりの0歳魚漁獲尾数と加入量指数の関係を示した。2011年の0歳魚の漁獲尾数も加入量指数に対応して前年を下回った。

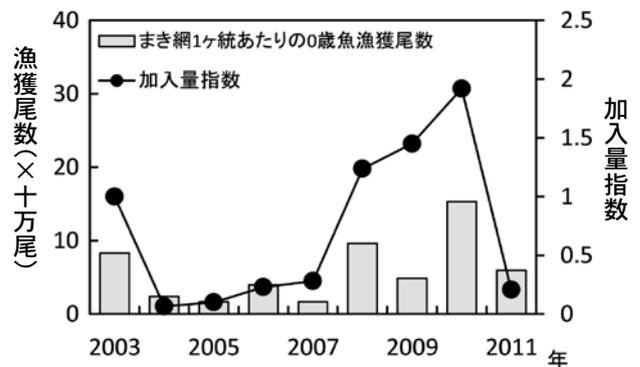


図2 境港におけるまき網1ヶ統あたりのマアジ0歳魚漁獲尾数(6～12月)と加入量指数の関係

また、時期別のマアジ幼魚の採集密度(1曳網当り採集尾数)は、島根県西部沖(東経131°30′以東の定点で比較)においては5月後半29尾、6月前半113尾、7月157尾であった。調査定点の違いや分布水温の影響もあり単純な比較はできないが、2011年のマアジ幼魚の山陰沖への来遊盛期は7月であった可能性が示唆された。従って、来遊盛期と一斉調査時期のズレが加入量の評価にどう影響するかを今後検討する必要がある。

## 4. 研究成果

本調査結果はトビウオ通信(平成23年第5号)で報告した。また、研究結果はマアジ対馬暖流系群の資源評価における資源量指数の一つに採用され、これをもとにABC(生物学的許容漁獲量)が算定され、TAC(漁獲可能量)が設定された。

# 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)

道根 淳

## 1. 研究目的

本県底びき網漁業の重要資源であるムシガレイ、ソウハチ、アカガレイの資源状況を把握し、科学的評価を行うとともに、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ことを目的とする。

## 2. 研究方法

漁獲統計資料は当センターの漁獲統計システムにより抽出し、魚種別銘柄別漁獲量の集計を行った。また、市場調査ならび買い取り調査を実施し、調査当日の漁獲物の体長組成の推定、精密測定を実施した。さらに、これらの調査結果をもとに（独）水産総合研究センターおよび関係各府県の水産研究機関と協力し、魚種別の資源評価を行い、ABC（生物学的許容漁獲量）の推定を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 重要カレイ類の漁獲動向

図1に浜田、恵曇港を基地とする沖合底びき網漁業（2艘びき）における重要カレイ類3種の漁獲動向として1ヶ統当たり漁獲量の推移を示した。1990年代の漁獲動向はそれぞれ異なるが、2004年頃を境にカレイ類3種とも増加傾向に転じた。その後、2007、2008年に直近年の漁獲ピークを迎えたが、その年を境に3種ともに減少傾向にある。2011年漁期の漁獲量は、ムシガレイが485トン、アカガレイが349トン、ソウハチが258トンであった。図2に浜田港を基地とする沖合底びき網漁業で漁獲されたムシガレイの全長組成を示した。近年漁獲尾数は減少傾向にあり、全長組成からも2008年以降小型魚の加入があまり良好でないことが推測された。

### (2) 結果の活用

（独）水産総合研究センター日本海区水産研究所が開催するブロック資源評価会議に参加

し、資源量、漁獲水準等の推定ならびに管理方針の提言を行った。

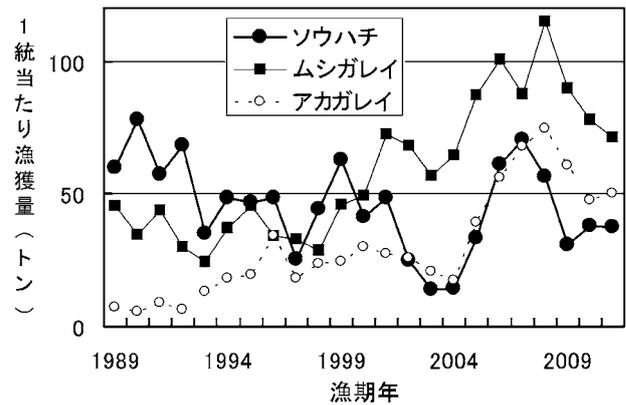


図1 浜田・恵曇港を基地とする沖合底びき網漁業（2艘びき）における重要カレイ類の漁獲動向

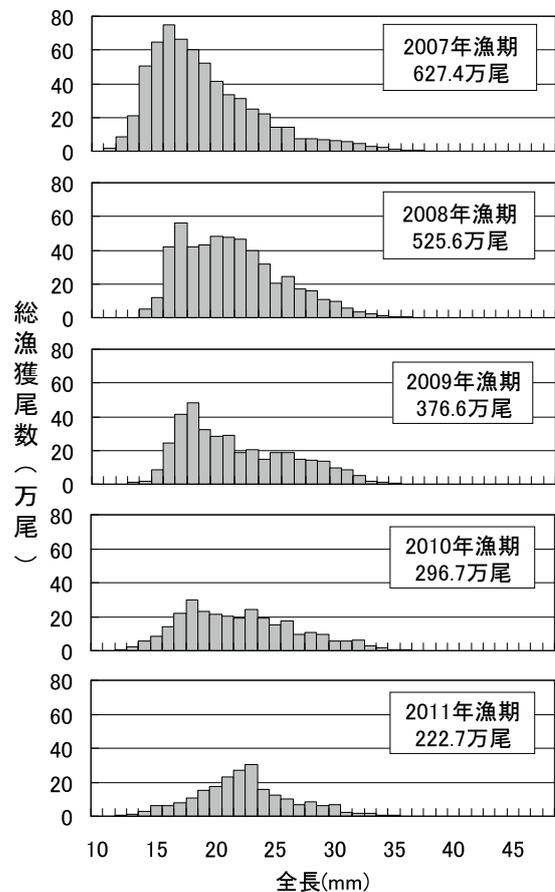


図2 浜田沖底で漁獲されたムシガレイの全長組成

# 大型クラゲ分布調査

(有害生物出現調査及び情報提供委託事業)

柳 昌之・森脇晋平・安木 茂

## 1. 研究目的

近年、大型クラゲが本県をはじめとして日本沿岸に大量に来遊し大きな漁業被害を与えている。そこで、その出現状況を、調査船「島根丸」、漁業取締船「せいふう」による洋上調査、操業漁船からの聞き取り調査等により把握し、漁業関係者に迅速に情報提供を行い漁業被害の低減に努める。

## 2. 研究方法

### (1) 洋上分布調査

平成 23 年 7 月 25 日～7 月 27 日および 8 月 23 日～25 日に隠岐諸島東方～対馬西方の海域の 19 定点において、調査船「島根丸」により LC ネットを使用して大型クラゲを採集した。採集したクラゲは個体数、傘径または感覚器官の間隔を測定した。

### (2) 洋上目視調査

#### ①調査船「島根丸」

11 月に計 1 回、島根県沖合において、船上から目視による調査を実施した。調査は定点から 2 マイルの距離を航走する間、船橋上両舷から目視された大型クラゲを計数した。

#### ②漁業取締船「せいふう」

8 月～11 月の間の全航海において、昼間実施した。調査は船橋上両舷から、目視された大型クラゲを計数した。

### (3) 陸上調査

漁業協同組合 JF しまねからの来遊状況の聞き取り調査と、入網状況について標本船調査を実施した。聞き取り調査は、平成 23 年 8 月～平成 23 年 12 月まで実施した。標本船調査は、定置網漁業 5 ヶ統に 8 月から 12 月まで、沖合底びき網 8 船団に 8 月から 12 月まで、小型底

びき網漁船 3 隻に 9 月から 12 月までの期間、それぞれ操業ごとの大型クラゲの入網数（底びき網漁業にあつては操業位置および入網数）、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. 研究結果

### (1) 洋上分布調査

2 回の調査ともエチゼンクラゲは採集されなかった。また、LC ネット曳網時および航行中の目視調査（昼間のみ）でも確認されなかった。

### (2) 洋上目視調査

「島根丸」および「せいふう」による調査では全く目視確認できなかった。

### (3) 陸上調査

#### ①定置網漁業標本船

8 月上旬に入網が始まり、12 月の調査終了まで少量の入網が見られたが、昨年と比べ非常に少なかった。合計で 13 個体が入網があつたが、漁業被害の程度はほとんどなかった。

#### ②小型底びき網漁業標本船

10 月下旬から入網が始まり、11 月下旬まで散発的に 1～6 個体が入網があり、合計で 11 個体が入網があつたが漁業被害の報告はなかった。

#### ③沖合底びき網漁業標本船

10 月上旬から 890 農林漁区で入網が始まり、11 月中旬以降に 880・890・900 農林漁区などで入網があり、12 月上旬まで散発的な入網が続いた。合計で 20 個体が入網があつたが漁業被害の報告はなかった。（調査結果の詳細は、本報告書「平成 23 年度の大型クラゲ出現状況」を参照のこと）

# 平成 23 年度の大型クラゲ出現状況

(有害生物出現調査並びに有害生物出現情報収集・解析及び情報提供事業)

柳 昌之・森脇晋平・安木 茂

## 1. 大型クラゲ沖合域分布調査

### (1) 調査方法

平成 23 年 7 月 25 日～7 月 27 日および 8 月 23 日～25 日に、調査船「島根丸」により LC ネットを使用してエチゼンクラゲを採集した。

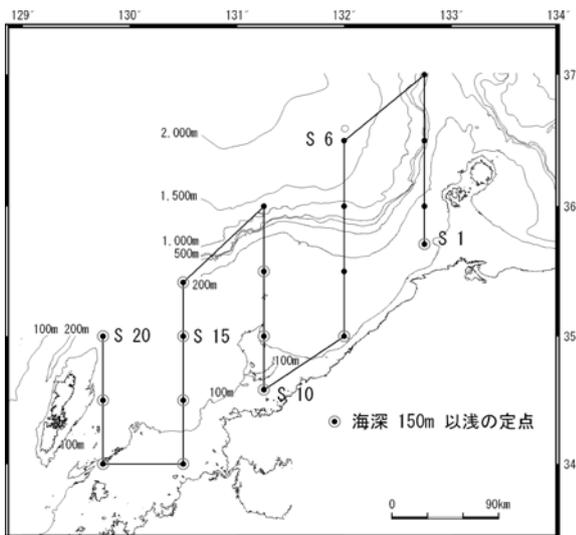


図 1 洋上分布調査定点 (丸は海深 150 m 以浅)

調査定点は図 1 のとおりである。調査に用いた LC ネットは網口の幅×高さが 10m × 10m で、調査海域の水深によって分布層が異なると思われるため、下記のとおり水深によって曳網方法を変更した。

- 水深が 150m よりも深い場合は LC ネットを水深 50m まで沈め、水深が 150m よりも浅い場合はおおむね海底から 20m 上まで沈める。
- LC ネットを予定水深まで沈めた後、ワープの繰り出しをストップし、1 分間斜め曳きをする。
- 揚網はワープの巻き上げ速度を毎秒 0.3m、船速を 2～2.5 ノットで行う。

### (2) 結果

採集結果は添付資料に示した。

2 回の採集調査ともエチゼンクラゲは採集されず、また LC ネット曳網時および昼間の航行

時におこなった目視調査においても確認されなかった。

## 2. 洋上目視調査

### (1) 調査方法

#### ①調査船「島根丸」

船上から目視による観察を行なうとともに、水温、塩分等の海洋観測を実施した。調査は 11 月に 1 回実施した。調査定点は図 2 に示すとおりであるが、夜間に通過した地点では目視を行っていない。計数は、各定点から 2 マイルの距離を航走する間、船橋上両舷から目視されたエチゼンクラゲを大 (傘径 100cm 以上)、中 (傘径 50～100cm 未満) 小 (傘径 50cm 未満) のサイズ別に行った。

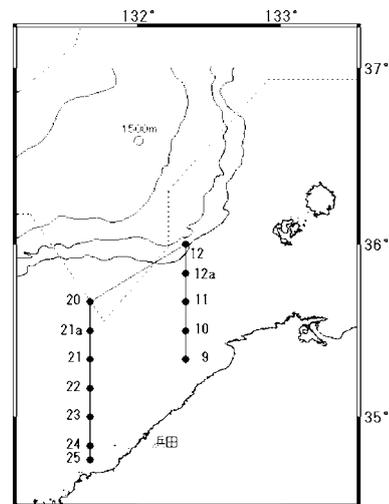


図 2 島根丸洋上目視調査定点

#### ②漁業取締船「せいふう」

船上から目視観察を行った。調査は 8 月～11 月の間の全運航海域において昼間に実施した、計数は航行中船橋上両舷から目視されたエチゼンクラゲを大 (傘径 100cm 以上)、中 (傘径 50～100cm 未満) 小 (傘径 50cm 未満) のサイズ別に行った。

### (2) 結果

目視観察結果を添付資料に示す。

「島根丸」の調査海域は大田市以西であり、「せいふう」のそれは本県全域にわたっている。「島根丸」および「せいふう」による調査では全く目視確認できなかった。

### 3. 陸上調査

#### (1) 調査方法

漁業協同組合 JF しまねからの来遊状況の聞き取り調査および標本船調査を実施した。聞き取り調査は、平成 23 年 8 月～平成 23 年 12 月まで実施した。標本船は図 3 に示すとおり、定置網漁業 5 ヶ統（浜田市、江津市、出雲市、松江市、西ノ島町）に 8 月から 12 月まで、沖合底びき網 8 船団（本県に所属する全船団）に 8 月から 12 月まで、小型底びき網漁業 3 隻（浜田市 1 隻、大田市 1 隻、出雲市 1 隻）に 9 月から 12 月までの期間、それぞれ操業ごとの大型クラゲの入網数（底びき網漁業にあつては操業位置および入網数）、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。

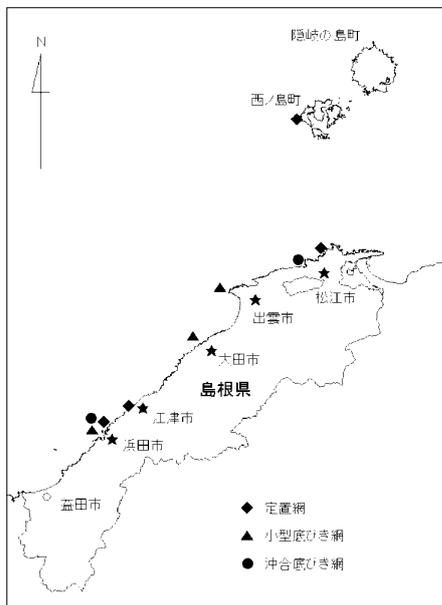


図 3 標本船所属地

#### (2) 結果

聞き取り調査および標本船調査の結果を添付資料に示す。

平成 23 年度はエチゼンクラゲの確認数は非常に少なかった。

##### ①定置網漁業標本船

エチゼンクラゲの旬別入網状況を図 4 に示す。8 月上旬に入網が始まり、12 月の調査終了まで少量の入網が見られたが、昨年と比べ非常に少なかった。合計で 13 個体が入網があったが、漁業被害の程度はほとんどなかった。

##### ②小型底びき網漁業標本船

エチゼンクラゲの旬別入網状況を表 1 に示す。10 月下旬から入網が始まり、11 月下旬まで散発的に 1～6 個体が入網があり、合計で 11 個体が入網があったが漁業被害の報告はなかった。

##### ③沖合底びき網漁業標本船

エチゼンクラゲの旬別入網状況を図 5 に、農林漁区を図 6 に示す。10 月上旬から 890 農林漁区で入網が始まり、11 月中旬以降に 880・890・900 農林漁区などで入網があり、12 月上旬まで散発的な入網が続いた。合計で 20 個体が入網があったが漁業被害の報告はなかった。

なお、標本船調査・聞き取り調査の結果は大型クラゲ被害防止緊急総合対策事業において JAFIC が実施している大型クラゲ出現情報にデータとして提供した。また、大型クラゲ情報として FAX と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。

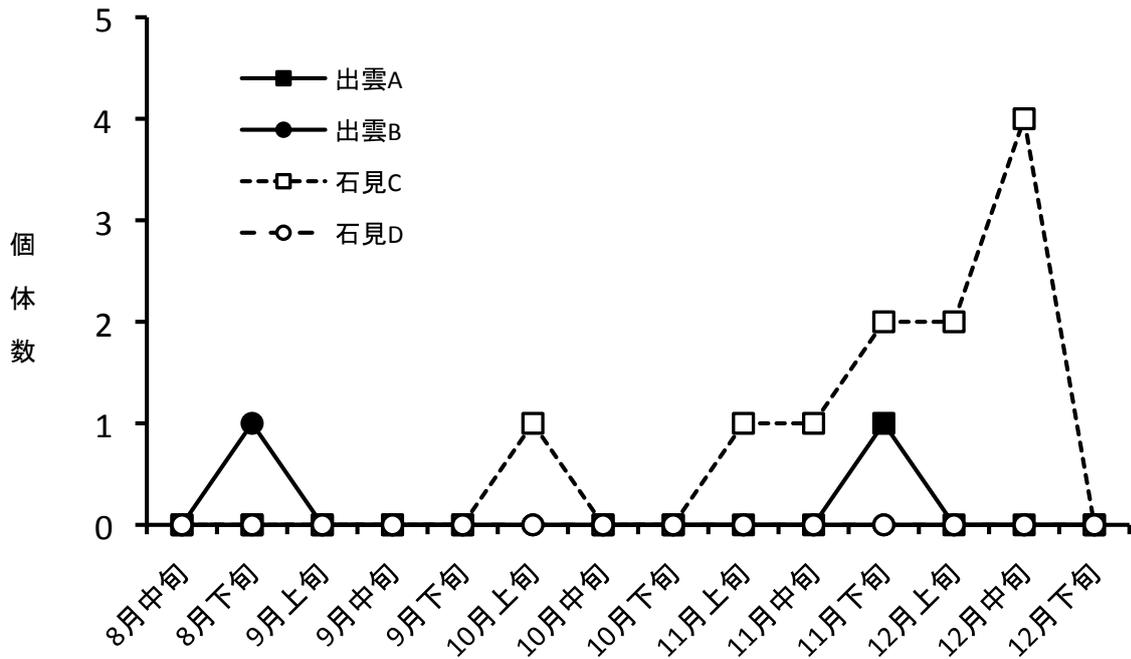


図4 定置網漁業標本船のエチゼンクラゲ旬別入網個体数

表1 小型底びき網標本船のエチゼンクラゲ旬別入網個体数

	10月			11月			12月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
A丸	0	0	0	0	1	0	0	0	0
B丸	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C丸	0	0	4	0	11	0	0	0	0

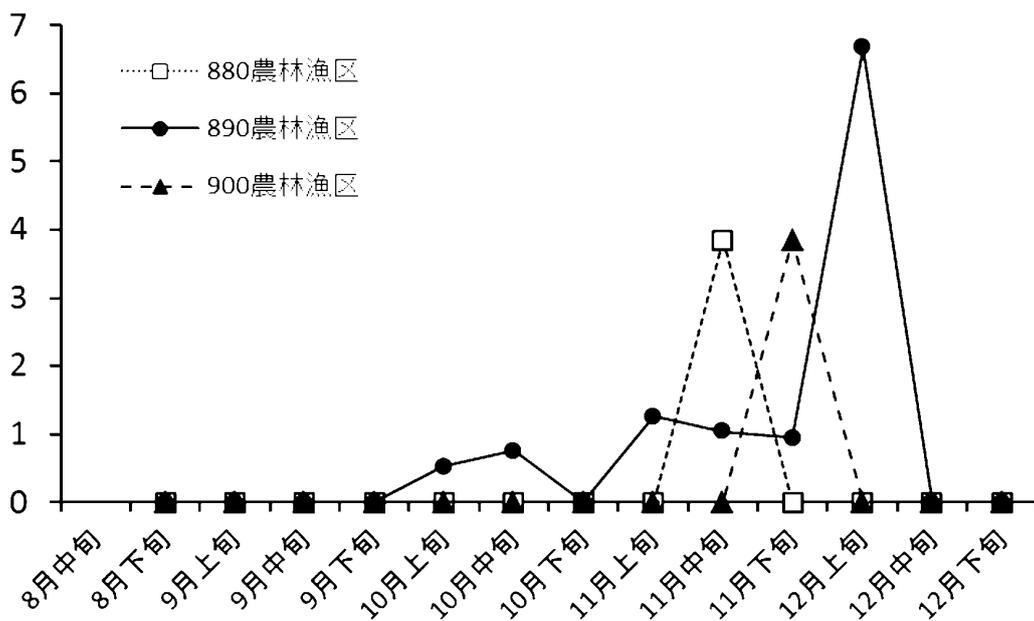


図5 沖合底びき網標本船のエチゼンクラゲ旬別入網量指数  
 入網量指数 = (漁区別入網数 ÷ 漁区別操業回数) × 100

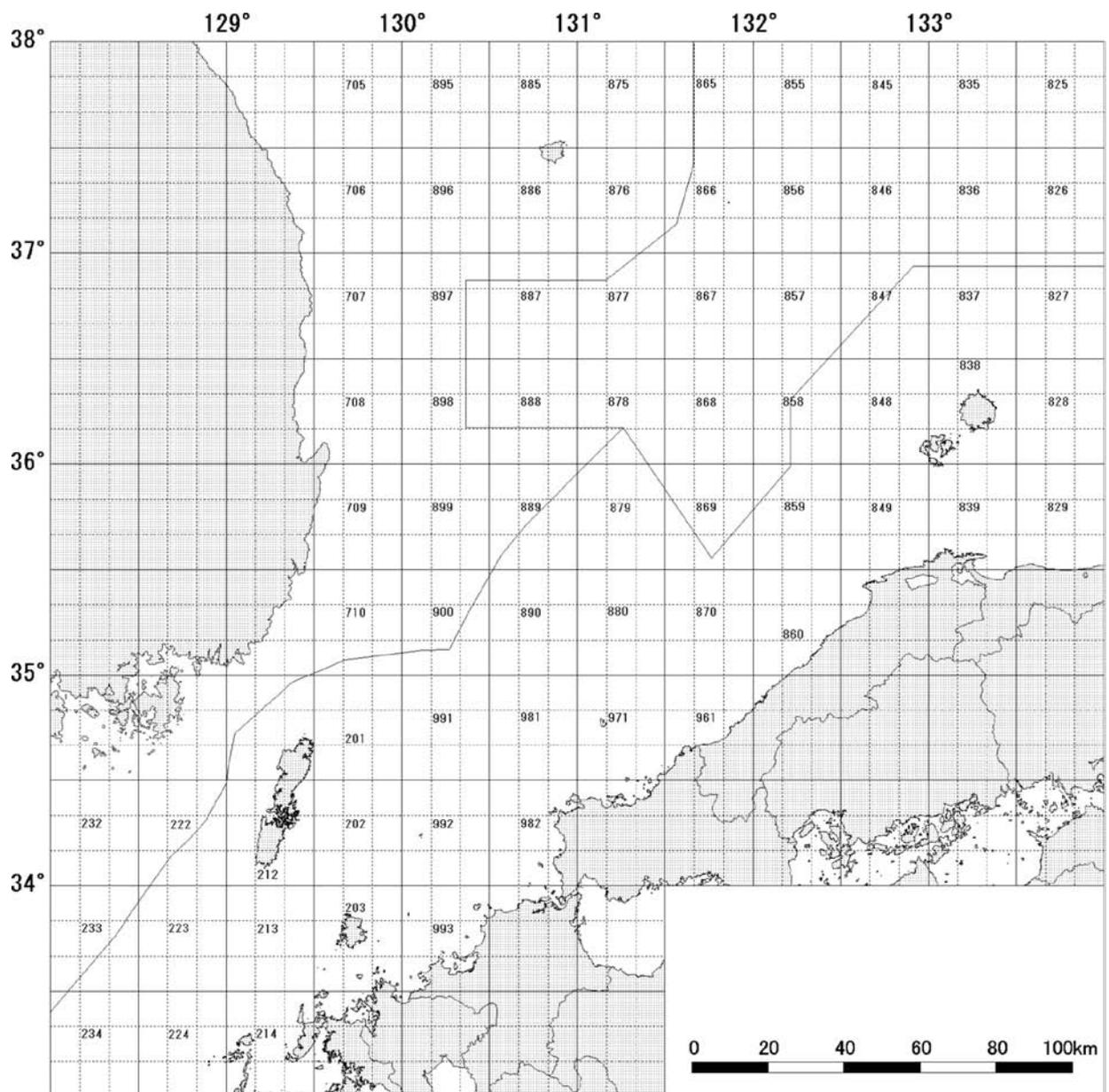


図6 農林漁区図

#### 4. 総括

平成23年度の目視情報・入網情報は非常に少なく、7月初旬には県内漁業者に対し、東シナ海における水研や大学の調査結果、JAFICに

よる入網情報から、昨年に比べ発生量が少ない旨の情報を提供したが、本県沖への来遊量は予測どおり少ないものであった。

# 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)

道根 淳

### 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、ばいかご漁業の漁業実態を調査し、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。なお、調査結果の詳細については、後述する「平成23年度の漁況」に記載した。

### 2. 研究方法

#### (1) 漁業実態調査

当センター漁獲統計システムによる漁獲統計と各漁業者に記入依頼を行っている操業野帳を解析し、本種の漁獲動向、資源状態、価格動向、漁場利用について検討を行った。

#### (2) 資源生態調査

JFしまね大田支所管内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、銘柄別漁獲箱数から本種の殻高組成を推定した。また、村山・由木が求めたAge-length Keyを用いて漁獲物の年齢組成を求め、さらに日別漁獲データをもとにDeLury法による資源解析を行った。

### 3. 研究結果

#### (1) 漁業実態調査

平成23年のエッチュウバイの漁獲量は53.5トン、水揚げ金額は2,215万円であった。また1隻当り漁獲量は13.4トン、水揚げ金額は554万円であり、漁獲量、水揚金額ともに平年をやや下回った。

利用している漁場は、江津沖から日御碕沖にかけての水深200～230m付近であり、例年利

用していた日韓暫定水域東側の利用は見られなかった。

エッチュウバイの1kg当たり平均価格は413円であり、平成18年以来久しぶりに400円台に回復した。銘柄で見ると、「特大」、「大」、「中」の価格が前年よりも高くなったが、「小」、「豆」は下回った。

#### (2) 資源生態調査

エッチュウバイの資源状態の指標となる1航海当たりの漁獲量は500kgで、前年を下回ったが、平年を上回った。また、1航海当たりの漁獲個数は7,674個で前年を下回り、平成17,21年に次ぐ低い値となった。漁獲個数の推移を見ると、平成12年以降低い水準での横ばい傾向にあり、資源状況は依然として厳しい状態が続いている。

漁獲物の殻高組成をもとに年齢分解し、漁獲物の年齢組成を見ると、漁獲の中心は2～4歳貝であり、次いで5,6歳貝が多くなっている。今年の傾向としては、各年齢群を満遍なく漁獲している傾向がうかがえた。

### 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かご漁業部会の資源管理指針として利用されており、これをもとに漁業者が自主的に漁獲量の上限を設定し、使用かご数の制限などの資源管理が行われている。

### 5. 文献

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）

# 江の川におけるアユ資源管理技術開発

## (アユ資源回復モニタリング調査事業)

寺門弘悦・曾田一志・安木 茂

### 1. 研究目的

江の川におけるアユ資源増大に向けた管理方針を進めるため、親魚量と翌年のアユ資源の指標となる流下仔魚量を把握するとともに、江の川のアユ生息期待量の基礎資料となる河床型別水面面積を測量した。

### 2. 研究方法

流下仔魚量調査は、最下流の産卵場である瀬尻の瀬（江津市川平町）の直下において2011年10月～12月にかけて原則週1回の頻度（計9回）で行った。仔魚の採集は濾水計（General Oceanics社製）を装着した稚魚ネット（GG54）を使用し、夕刻から深夜にかけて1時間おきに流芯部付近で5分間の採集を行い、採集した仔魚は5%ホルマリン水で固定した。後日計数した採集尾数、濾水量および国土交通省長良観測所の河川流量から流下仔魚量を算出した。また、河床型別水面面積は、2011年10月4日および10月6日に江の川を目視観察して航空写真上で区分した河床型（早瀬、平瀬、淵、トロA、トロB）別の面積を、GISソフトである地図太郎（東京カートグラフィック）の面積測量機能により測量した。測量範囲は、浜原ダム（邑智郡美郷町）上流部から、アユの天然遡上が確実と考えられる江の川取水堰（広島県三次市）までとし、支流は含めなかった。

### 3. 研究結果

図1に江の川の流下仔魚量の経年変化を示した。2011年は49億尾（暫定値）であり、昨年（2010年）の2.3億尾を大幅に上回った。2011年はアユの遡上が良好であった事に加え、今漁期から規制が強化された浜原ダムより下流域の禁漁により親魚保護が促進されたため、流下仔

魚量が大幅に増加したと考えられた。また、江の川の浜原ダム～江の川取水堰の総水面面積は285万㎡であった（表1）。そのうち早瀬が13.1%、平瀬が20.3%、淵が41.2%、トロAが19.3%、トロBが6.1%であった。

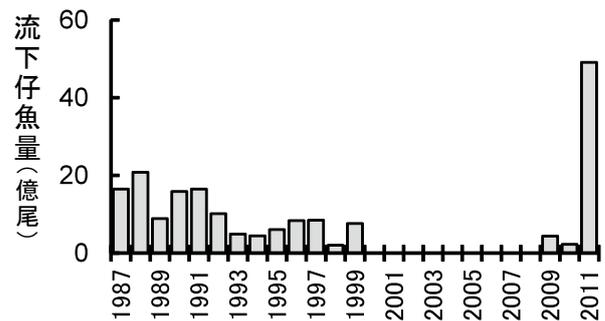


図1 江の川におけるアユ流下仔魚量の動向  
(2000～2008年はデータなし)

表1 江の川の浜原ダム～江の川取水堰における河床型別の水面面積と構成比

河床型	面積 (㎡)	構成比 (%)
早瀬	373,705	13.1
平瀬	578,161	20.3
淵	1,171,202	41.2
トロA	550,138	19.3
トロB	172,152	6.1
合計	2,845,358	100.0

### 4. 研究成果

江の川のアユ資源減少の原因の一つである産卵親魚の不足に対して、親魚の降下・産卵期の禁漁が有効であることが示唆された。今後は、島根県が流域漁協に提案している浜原ダムのアユ遡上制限と合わせて、ダム下流域のアユ資源の安定化を図る必要がある。さらに、江の川全域の天然アユ資源回復を見据えた資源管理の目標値を設定するため、天然遡上が確実なダム上流部の江の川取水堰までの河床型別水面面積に基づくアユ生息期待量の解析を進める。

# フロンティア漁場整備生物環境調査

(日本海西部地区漁場整備生物環境調査委託事業)

道根 淳・沖野 晃・安木 茂

## 1. 研究目的

平成 19 年の漁港漁場整備法の改正により、フロンティア漁場整備事業（国直轄）が創設され、排他的経済水域において対象資源の回復を促進するための施設整備を資源回復措置と併せて実施することとなった。日本海西部海域においては、平成 26 年にかけてズワイガニ、アカガレイの産卵・成育場を確保するため、本県沖合から兵庫県沖合にかけて保護育成礁を設置する計画である。そこで、本事業による保護育成礁設置前後の生物・環境調査を実施し、魚礁設置後の効果を検証する。

なお、本調査は（財）漁港漁場漁村技術研究所からの受託事業であり、本県ならびに鳥取県、兵庫県の関係機関で調査を実施した。

## 2. 研究方法

### (1) トロール調査

試験船「島根丸」により、2011 年 7 月 6～7 日に赤碕沖海域、9 月 13 日～16 日にかけて隠岐北方海域、9 月 8～9 日および 29 日に浜田沖海域のトロール網調査を実施した。各調査海域の調査点は、赤碕沖が 3 調査点、隠岐北方が 6 調査点、浜田沖が 3 調査点の計 12 調査点である。

漁獲物は船上で種類別に分類し、ズワイガニは雌雄別に分け、甲幅を測定するとともに、雌では成熟度の判定、雄では缺脚幅を測定した。またアカガレイは、雌雄別に分け、体長、重量を測定した。なお、大量に漁獲された場合は一部を抽出し、測定を行った。そのほか、主要漁獲対象種は尾数を計数した後、体長、重量を測定した。

## 3. 研究結果

関係機関が得た調査結果をもとに、（財）漁港漁場漁村技術研究所が報告書を作成し、水産

庁漁場整備課へ報告を行った。本調査結果は、平成 23 年度日本海西部地区漁場整備生物環境調査業務報告書（（財）漁港漁場漁村技術研究所 平成 23 年 12 月発行）として報告されている。

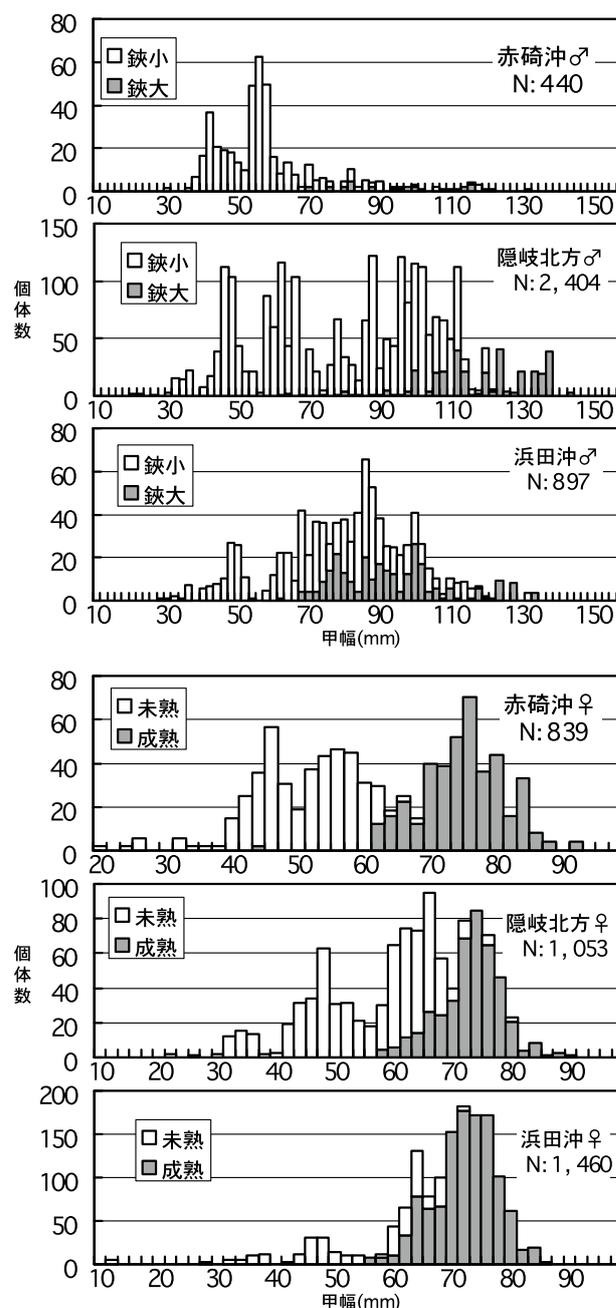


図1 各海域で漁獲されたズワイガニの甲幅組成 (上段：雄、下段：雌)

# 底魚類の資源回復のための漁獲管理システムの開発 (H22, 23)

(底魚類の資源回復のための漁獲管理システム開発事業、資源管理指針等推進事業)

道根 淳・村山達朗・沖野 晃・安木 茂

## 1. 研究目的

日本海西部の基幹漁業である底びき網漁業が対象としている資源は全体的に低水準であり、本漁業の存続も危ぶまれている。一方、資源回復に関する様々な取組みも行われているが、有効な方策が実施されているとは言いがたい。そこで、本研究ではゾーニング（禁漁区設定）技術を応用した漁業管理モデルを開発し、底魚資源の回復を図ると共に、本漁業が自らの操業結果を指標として資源管理を自主的に実施していく責任ある漁業へ転換していくことを支援する。なお、ここでは産業的に重要資源であるアカムツを対象魚種として管理モデルの実用性を検証する。

## 2. 研究方法

### (1) 標本船調査

本県の沖合底びき網漁船（7ヶ統）を対象に、高度漁業情報（1曳網毎の操業位置、魚種別漁獲箱数（主要魚種については銘柄別箱数））を得るために操業日誌の記載を依頼し、漁業情報の収集および情報のデータベース化を図る。

### (2) 試験船によるトロール網調査

底魚類の分布パターン解析のための基礎資料を得るために試験船によるトロール網調査を見島沖および浜田沖において実施した。

### (3) 資源管理モデルの開発

上記（1）、（2）で得られた情報をもとに作成する漁獲努力量適正配分システムの開発を行う。なお、資源管理モデルの開発は、共同研究機関である国立大学法人三重大学大学院生物資

源学研究科、学校法人東京農薬大学生物産業学部が担当する。

## 3. 研究結果

### (1) 標本船調査

浜田、恵曇を根拠地とする沖合底びき網漁船7ヶ統に操業日誌の記帳を依頼し、高度漁業情報の収集を行い、データの蓄積を図った。得られた情報はデータベース化を行った後、(3) 資源管理モデルの開発のためのシミュレーションデータに供した。

### (2) 試験船によるトロール網調査

沖合底びき網漁業漁労長からの聞き取り調査によりアカムツ漁場を確認し、その周辺海域において試験船「島根丸」によるトロール網調査を実施した。調査は、平成22年6月28日～7月2日にかけて計11回（見島沖）および平成23年6月13～16日、6月21日に計10回（見島沖:8回、浜田沖:2回）の試験操業を行った。見島沖では、前年漁獲があった海域で今回もアカムツが漁獲され、尾叉長組成から見た年齢組成は2歳魚、3歳魚が主体であった。一方、浜田沖では1歳魚が主体であり、海域による組成の違いが見られた。また、アカムツが漁獲された調査海域で繰り返し操業を行った場合、ほぼ同様な尾叉長組成を示した。

### (3) 資源管理モデルの開発

標本船調査により得られた高度漁業情報を用い、漁獲努力量適正配分システムのプロトタイプを完成させ、予備的検討を行った。

# 平成 23 年度の海況

柳 昌之・安木 茂

平成23年4月から平成24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、調査船による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。

水温は毎日午前10時に浜田漁港では長期設置型直読式水温計（アレック電子社製、MODEL AT1-D）で、恵曇漁港では携帯型水質計（WTW社製 LF-330）で測定した。

## I. 調査方法

### 1. 定地水温観測

平成23年4月から平成24年3月に浜田漁港および恵曇漁港において表面水温を計測した。

### 2. 定線観測

(1) 定線観測の実施状況

表1に観測実施状況を示す。観測点の（ ）内の数字は補間点の数である。

表1 観測の実施状況

観測年月日	定線名	事業名	観測点
H23年 4月 6日～ 4月 8日	稚沿二春-1線	資源評価調査事業	34(9)
4月 21日～ 4月 23日	稚沿二春-1線	〃	34(9)
5月 31日～ 6月 2日	稚沖合春-1線	〃	38(9)
7月 23日～ 7月 24日	沿岸二-1線	大型クラゲ出現調査等調査	17
8月 29日～ 8月 31日	沖合-1線	資源評価調査事業	21
9月 26日～ 9月 27日	稚沿二秋-1線	〃	17
10月 27日～ 10月 29日	稚沖合秋-1線	〃	21
11月 28日～ 11月 29日	沿岸二-1線	大型クラゲ出現調査等調査	17
H24年 2月 28日～ 3月 1日	稚沖合春-1線	資源評価調査事業	17

(2) 観測定線 図1参照。

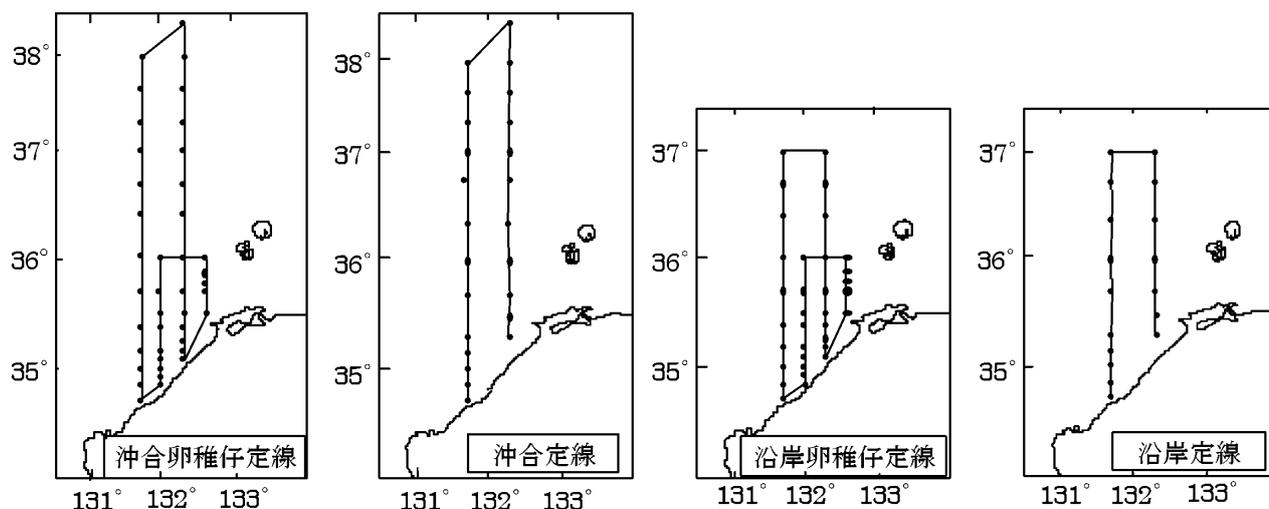


図1 観測定線

### (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）、棒状水温計、測深器、魚群探知機、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：0 mから海底直上まで1 m毎に水深500 mまで観測

## II. 調査結果

### 1. 定地水温観測

図2～5に浜田漁港および恵曇漁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。ここで平年値とは過去25ヶ年間の平均値である。

浜田漁港での最高水温は8月中旬の28.4℃、最低水温は2月中旬の11.2℃であった。平年と比較すると、6月中旬まで「平年並み」～「平年よりはなはだ低め」と低め傾向で経過したが、6月下旬から10月中旬までは、「平年よりはなはだ低め」～「平年よりはなはだ高め」と短い周期で大きく変動を繰り返した。10月下旬から12月下旬は「平年よりやや高め」～「平年よりはなはだ高め」と高め傾向で推移し、1月上旬から2月上旬までは「平年並み」、2月中旬から3月下旬までは「平年並み～はなはだ低め」と低め傾向で推移した。

恵曇漁港での最高水温は8月中旬の28.3℃、最低水温は3月中旬の12.3℃であった。平年と比較すると、浜田漁港と同様の経過をたどっているが、11月上・中旬の水温が「平年よりかなり高め」であった。

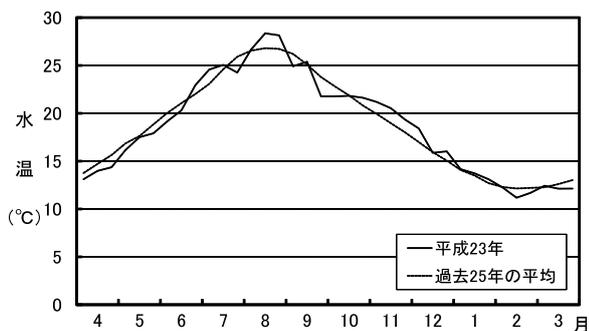


図2 浜田漁港における表面水温の旬平均

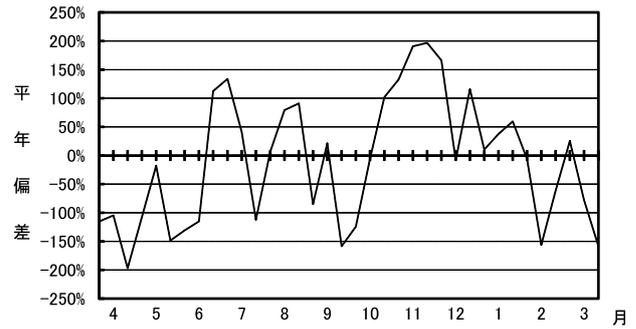


図3 浜田漁港における表面水温の年偏差

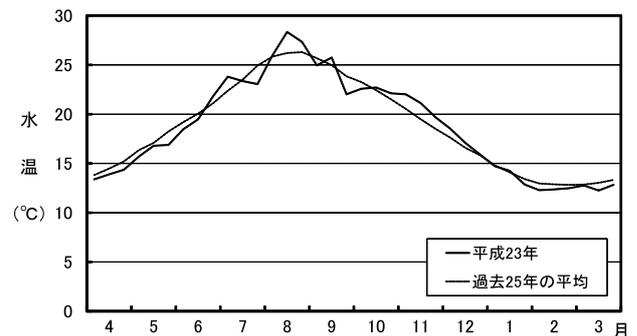


図4 恵曇漁港における表面水温の旬平均

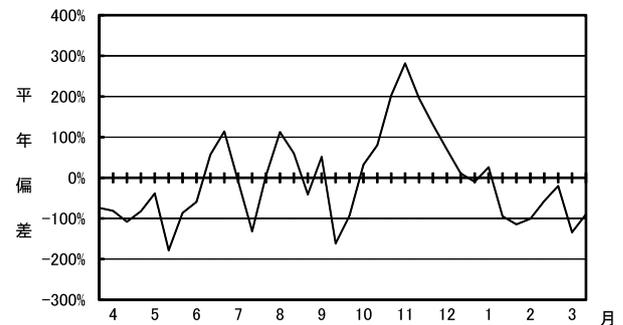


図5 恵曇漁港における表面水温の年偏差

### 2. 定線観測

山陰海域の上層(0 m)、中層(50 m)、底層(100 m)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。解析には長沼<sup>1)</sup>、渡邊ら<sup>2)</sup>の平年値および標準偏差を用いた。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10.5～15.2℃(平年差は-1.0～+0.7℃)、中層(50m)が8.5～14.4℃(平年差は-1.9～+1.8℃)、底層(100m)が4.0

～14.4℃（平年差は-2.8～+2.8℃）であった。

表層の水温は、全般に「平年並み」で、見島北西沖や隠岐諸島の北東沖、竹島南西沖で「平年よりやや低め」であった。中・底層では、山陰海域の西部沖合で「平年よりやや低め」、隠岐諸島北西沖では「平年よりやや高め」であった。

5月：各層の水温は、表層（0m）が10.7～18.0℃（平年差は-3.0～+0.7℃）、中層（50m）が9.6～14.8℃（平年差は-1.6～+1.2℃）、底層（100m）が6.7～14.3℃（平年差は-1.5～+2.0℃）であった。

表層の水温は、大社湾以東で全般に「平年並み」、大社湾以西は沿岸域で「平年よりかなり低め」であった。

中層・底層では、竹島東方沖で「平年よりやや高め」、大社湾以西で「平年並み」、竹島南方海域で「平年並み」～「平年よりはなはだ低め」であった。

6月：各層の水温は、表層（0m）が14.0～19.3℃（平年差は-2.7～+0.3℃）、中層（50m）が7.2～16.9℃（平年差は-2.1～+3.3℃）、底層（100m）が3.9～15.8℃（平年差は-4.0～+6.1℃）であった。

表層の水温は、沿岸域で17℃台～19℃台で、沖合域でも14℃台～17℃台で、「平年よりやや低め」～「平年よりはなはだ低め」であった。

中・底層では、隠岐諸島西方から美保湾以西の沿岸域は「平年よりやや低め」～「平年よりかなり低め」であったが、隠岐諸島北北東から北西沖では「平年よりやや高め」～「平年よりかなり高め」であった。

8月：各層の水温は、表層（0m）が23.1～27.8℃（平年差は-1.6～+1.4℃）、中層（50m）が7.1～22.0℃（平年差は-5.8～+1.7℃）、底層（100m）が2.9～18.0℃（平年差は-5.6～+4.9℃）

であった。

表層の水温は、全般に平年並みであったが、大田市沿岸では「平年よりやや低め」であった。

中・底層では、竹島南方に「平年よりはなはだ低め」の海域があり、その周辺では「平年よりやや高め」～「平年よりかなり高め」で、さらにこの暖水域の南方～沿岸にかけての海域では「平年よりやや低め」であった。

9月：各層の水温は、表層（0m）が21.9～29.5℃（平年差は-2.0～+1.7℃）、中層（50m）が6.8～24.6℃（平年差は-7.2～+4.8℃）、底層（100m）が2.5～19.5℃（平年差は-6.5～+7.2℃）であった。

表層の水温は、全般に「平年並み」であったが、大田から浜田の海域では「平年よりやや高め」であった。

中・底層では、竹島南方では「平年よりやや低め」～「平年よりはなはだ低め」、その周辺には「平年よりやや高め」～「平年よりかなり高め」であり、この暖水域の沿岸よりは「平年よりやや低め～かなり低め」であった。

10月：各層の水温は、表層（0m）が21.1～25.1℃（平年差は-0.5～+1.1℃）、中層（50m）が9.2～23.9℃（平年差は-6.0～+5.7℃）、底層（100m）が2.4～21.1℃（平年差は-6.2～+5.2℃）であった。

表層の水温は、全般に「平年並み」であったが、浜田北方沖約90マイル付近を中心とする海域は「平年よりやや高め」であった。

中層では、竹島周辺から鳥取県赤崎沿岸にかけて「平年よりやや低め」～「平年よりかなり低め」、大田沖以西では「平年よりやや高め」～「平年よりかなり高め」であった。

底層の水温分布は、中層とほぼ同様であったが、隠岐諸島東方から鳥取県

赤崎付近沿岸にかけては「平年並み」であった。

11月：各層の水温は、表層(0m)が19.0～23.0℃(平年差は-0.4～+2.6℃)、中層(50m)が11.9～22.9℃(平年差は-1.9～+5.1℃)、底層(100m)が3.8～21.9℃(平年差は-5.4～+6.4℃)であった。

表層の水温は、全般に「平年よりやや高め」であったが、山口県西部沖合は「平年よりかなり高め」～「平年よりはなはだ高め」であった。

中層では、全般に「平年よりやや高め」～「平年よりかなり高め」であったが、竹島周辺海域では「平年よりやや低め」であった。

底層の水温分布は、中層と同様の傾向であったが、竹島周辺海域は「平年よりやや低め」～「平年よりかなり低め」で範囲も広がっていた。

12月：各層の水温は、表層(0m)が16.9～20.9℃(平年差は+0.1～+2.8℃)、中層(50m)が15.4～20.7℃(平年差は+0.0～+3.0℃)、底層(100m)が4.3～20.7℃(平年差は-4.0～+4.7℃)であった。

表層の水温は、全般に「平年よりやや高め」～「平年よりかなり高め」であったが、浜田北方の沖合では「平年よりはなはだ高め」であった。

中層の水温分布は、全般に「平年よりやや高め～かなり高め」であった。特に、隠岐諸島北方と浜田北方の海域は「平年よりかなり高め」であった。

底層の水温分布は、全般に「平年よりやや高め」であったが、浜田北方と竹島南方の沖合に「平年よりやや低め」の海域が広がっていた。

3月：各層の水温は、表層(0m)が7.8～14.2℃(平年差は-0.9～+1.0℃)、中

層(50m)が5.7～14.2℃(平年差は-1.6～+0.9℃)、底層(100m)が3.0～14.0℃(平年差は-3.2～+2.2℃)であった。

表層の水温分布は、全般に「平年並み」であったが、隠岐諸島の東方及び38度50分より以北、浜田北西の沖合では平年よりやや低め」であった。

中・底層でも表層と同様の分布であった。

(注) 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(長沼<sup>1)</sup>)。

「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)。

## 引用文献

- 1) 長沼光亮：日本海区における海況の予測方法と検証、漁海況予測の方法と検証、139-146(1981)
- 2) 渡邊達郎・市橋正子・山田東也・平井光行：日本海における平均水温(1966～1995年)、日本海ブロック試験研究収録、37、1-112(1998)

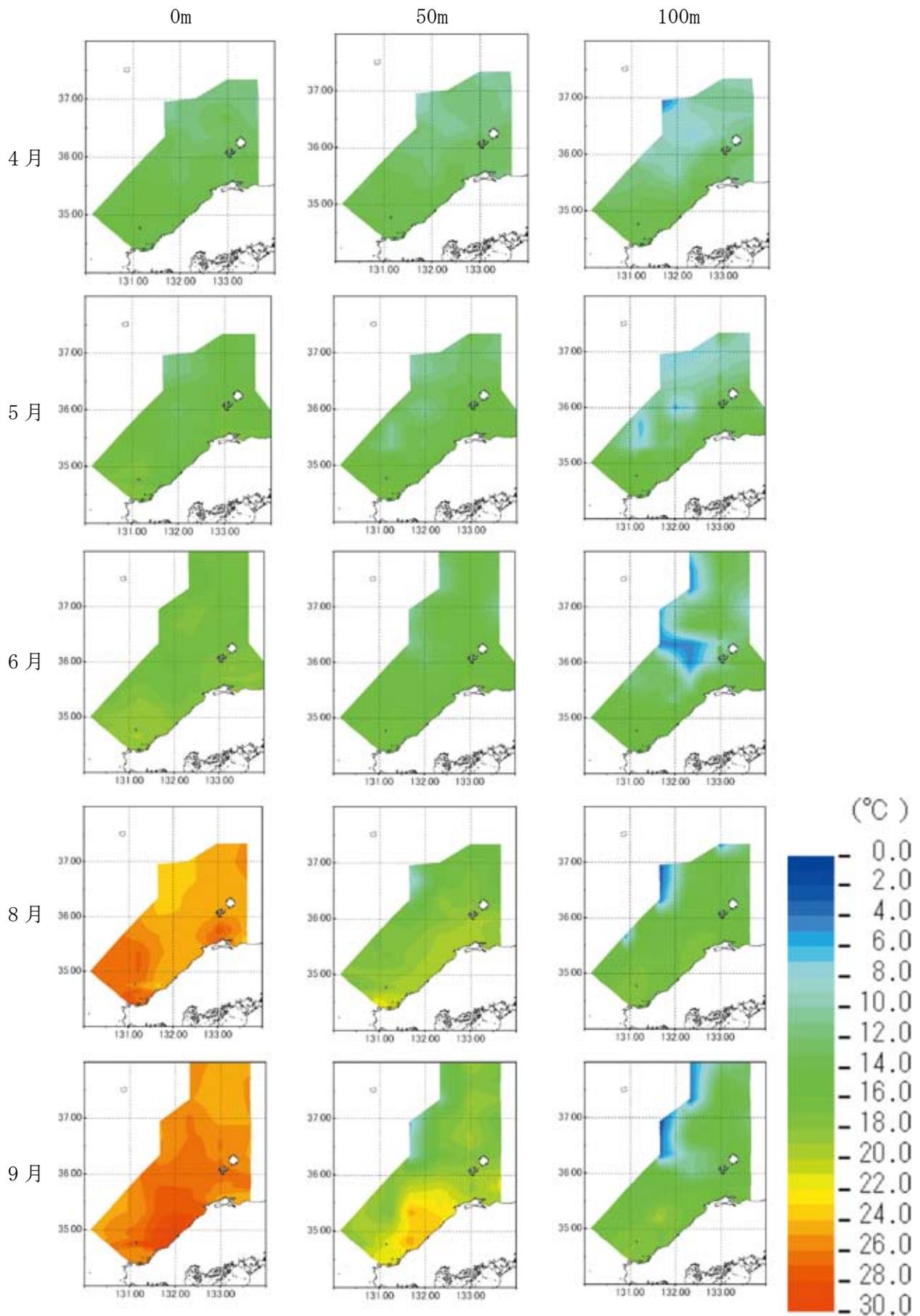


图 6-1 水温水平分布图 (4 ~ 9 月)

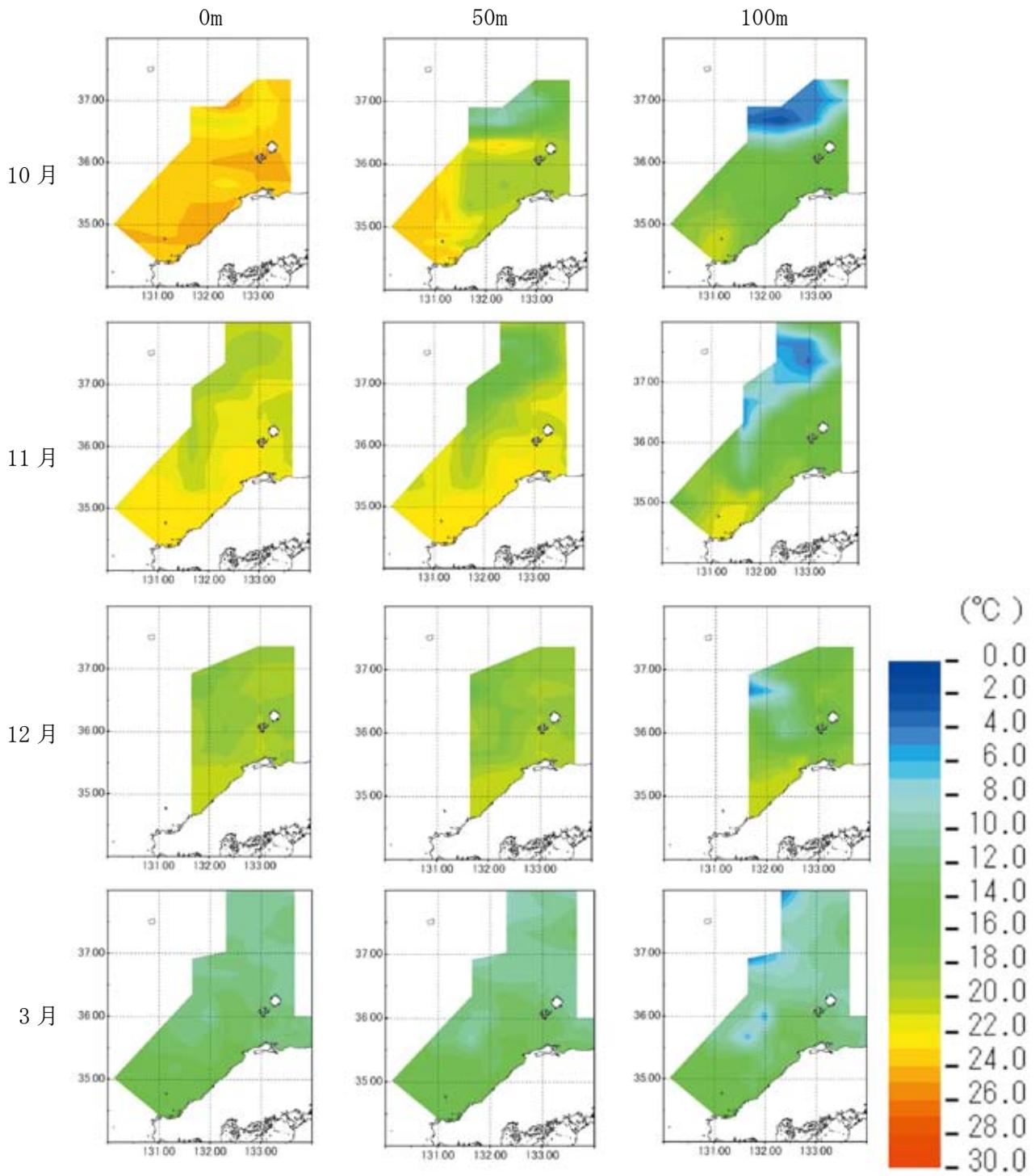


图 6-2 水温水平分布图 (10 ~ 3 月)

# 平成 23 年の漁況

道根 淳・寺門弘悦

## 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のグラフを示した。

2011 年の総漁獲量は約 10 万 1 千トンで、前年比 139%、平年（過去 5 ケ年平均、以下同様）比 143%であった。近年の漁獲の主体であるマアジ、サバ類は平年並みあったが、マイワシ、ウルメイワシ、カタクチイワシが好調であった。特にマイワシは近年にない程の豊漁であった。

2011 年の CPUE（1 ケ統 1 航海当り漁獲量）は 53.0 トンで、前年・平年を上回った（前年比 134%、平年比 147%）。なお、2011 年の漁労体数は 12 ケ統（県西部 4 ケ統、県東部 8 ケ統）であり、前年と変わっていない。

### (2) 魚種別漁獲状況

図 2 ～ 6 に島根県の中型まき網による魚種別月別漁獲動向のグラフを示した。

#### ① マアジ

マアジは春先の海水温の低水温傾向により来遊時期が遅れ、前年（平成 22 年）と同様に春季（4 月～6 月）は低調な漁況が続いた（前年比 38%、平年比 16%）。一方、秋季（10 月～11 月）は前年を下回り、平年並みの漁況であった（前年比 60%、平年比 103%）。また、例年になく 12 月にまとまった漁獲があった（前年比 655%、平年比 319%）。漁獲の主体は 1 歳魚（2010 年生まれ）で、夏季以降は 0 歳魚（2011 年生まれ）が漁獲に加入した。2011 年の漁獲量は約 2 万 2 千トンで、前年比 92%、平年比 81%であった。

#### ② サバ類

サバ類は主漁期にあたる 10 月以降の漁獲量は前年を上回り、平年並みであった（前年比 142%、平年比 104%）。漁獲の主体はマサバ 0 歳魚（2011 年生まれ）であった。2011 年の漁

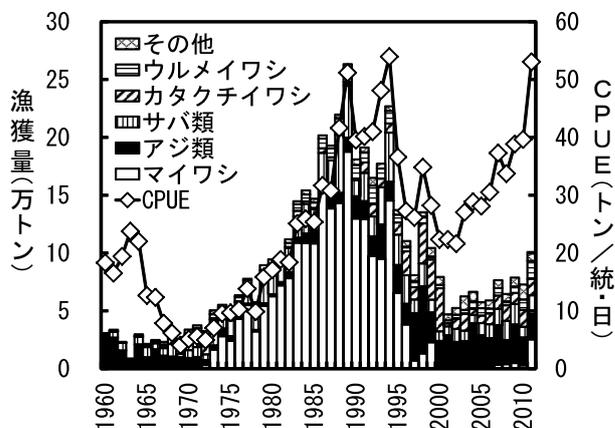


図 1 島根県の中型まき網による魚種別漁獲量と CPUE の推移（2002 年までは農林水産統計値、2003 年以降は島根県漁獲統計システム集計値）

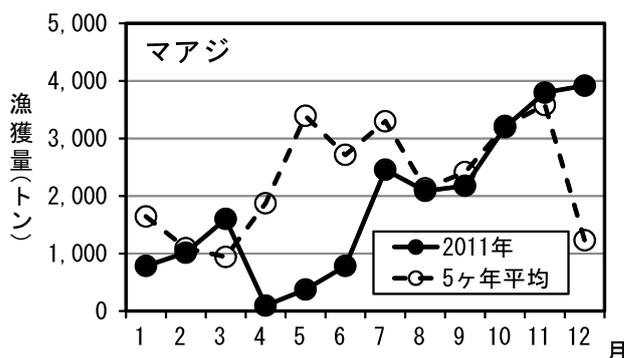


図 2 中型まき網によるマアジの漁獲量

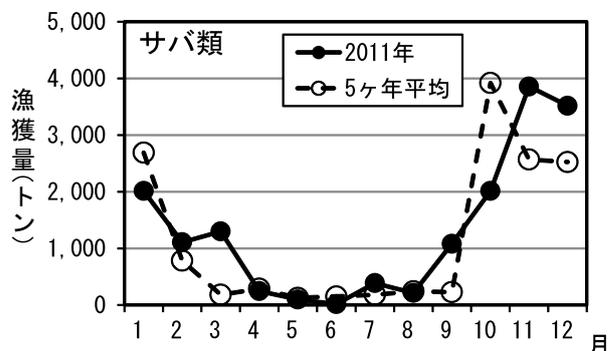


図 3 中型まき網によるサバ類の漁獲量

獲量は約1万6千トンで、前年比171%、平年比114%であった。

### ③マイワシ

マイワシは県東部を主漁場として春季（4～6月）に2万トンを超える漁獲があった（前年の11倍、平年の20倍）。加えて、秋季（10～11月）にも3千トン程度の漁獲があった。

2011年の漁獲量は約2万5千トンで、前年比863%、平年比746%となり、2万トンを超える久しぶり（2000年以來）の豊漁に恵まれた。しかしながら、漁獲されるマイワシのほとんどが1歳魚（2010年生まれ）であり、1980年代の豊漁時のように複数の年級群によって構成されているわけではないため、資源水準が安定しているとは言えない状況である。

### ④カタクチイワシ

カタクチイワシは春季（3～4月）に県東部を主漁場として約9千トンのまとまった漁獲があった。加えて、秋季（9～11月）に約3千トンの漁獲があった。2011年の漁獲量は約1万4千トンで、前年並みで、平年を上回った（前年比91%、平年比121%）。

### ⑤ウルメイワシ

ウルメイワシは春季の漁獲はわずかであったが、秋季（10月～11月）に県東部を主漁場としてまとまった漁獲があった。2011年の漁獲量は約1万6千トンで、前年・平年を上回った（前年比175%、平年比273%）。

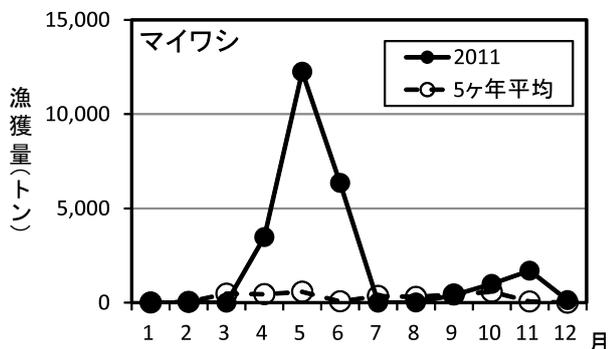


図4 中型まき網によるマイワシの漁獲量

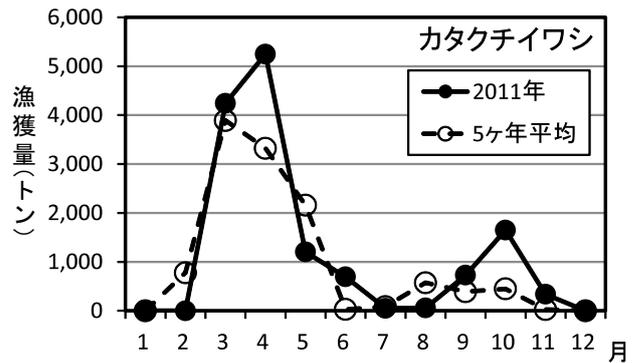


図5 中型まき網によるカタクチイワシの漁獲量

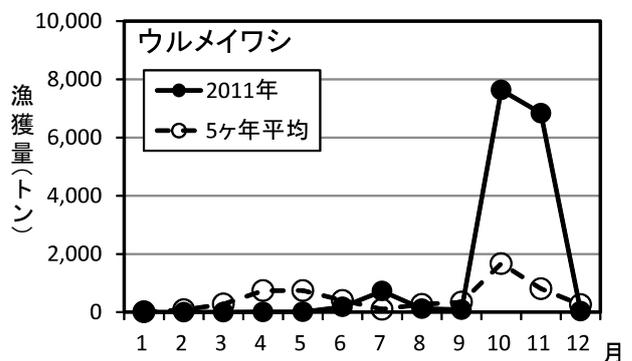


図6 中型まき網によるウルメイワシの漁獲量

## 2. いか釣り漁業

ここでは、いか釣り漁業（5 t未満船）、小型いか釣り漁業（5 t以上30 t未満船）及び中型いか釣り漁業（30 t以上）によって浜田港に水揚げされたイカ類（スルメイカ、ケンサキイカ）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量および水揚金額の年別動向を図7と図8に示した。2011年の漁獲量は380トンで、前年（243トン）比156%、平年（553トン）比69%と不漁であった前年を上回ったが、平年を下回った。水揚金額は約1億1千万円で、平年比58%であった。

図9に月別の漁獲動向を示した。例年、冬季～3月は冬季発生系群の産卵南下群が、3月～初夏は秋季発生群の索餌北上群が島根県沖での漁獲対象となるが、近年は両系群の資源状態が良好であるにもかかわらず山陰沖への来遊量が少ない傾向にある。2011年もこうした影響を受け、2009年のような極端な不漁とまではいかなかったが、平年を下回る漁況であった。

### (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量および水揚金額の年別動向を図10と図11に示した。2011年のケンサキイカの漁獲量は1,126トンで、前年並みで平年を上回った（前年比100%、平年比170%）。水揚金額は約6億7千万円で、前年比94%、平年比139%であった。

図12に月別の漁獲動向を示した。近年、特に2006年以降春～夏に漁獲されるケンサキ型の漁況が不調である一方、秋に漁獲されるブドウイカ型の漁況は好調である。こうした傾向のとおり、2011年は8月までは平年を下回る漁況であったが、9月に漁獲量が急増し、それ以降平年を上回る漁況が続いた。

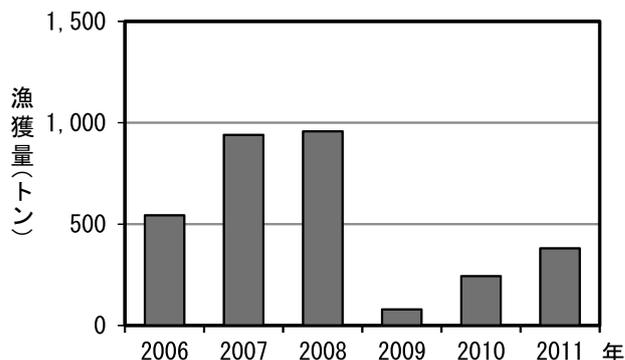


図7 浜田港に水揚げされたスルメイカの漁獲量の動向

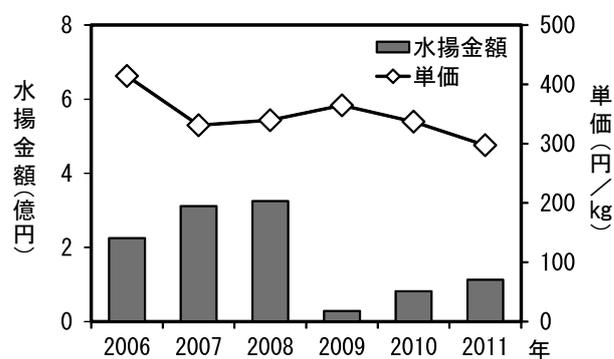


図8 浜田港に水揚げされたスルメイカの水揚金額と単価の動向

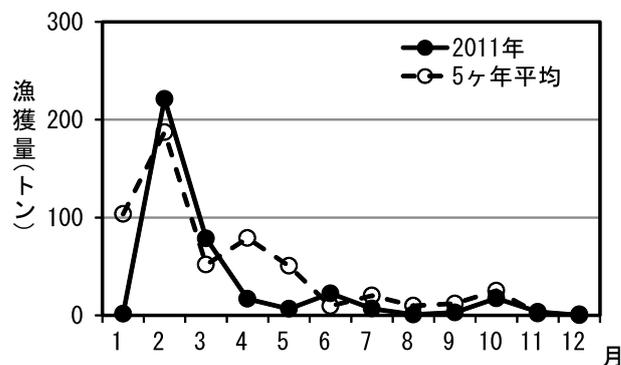


図9 浜田港に水揚げされたスルメイカの月別漁獲動向

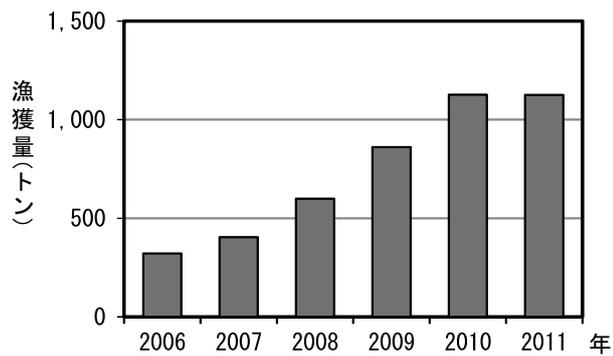


図 10 浜田港に水揚げされたケンサキイカの漁獲量の動向

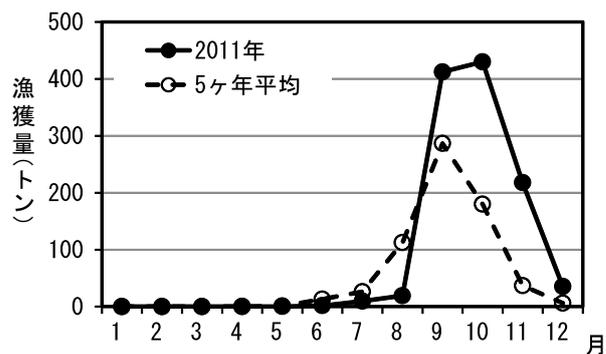


図 12 浜田港に水揚げされたケンサキイカの月別漁獲動向

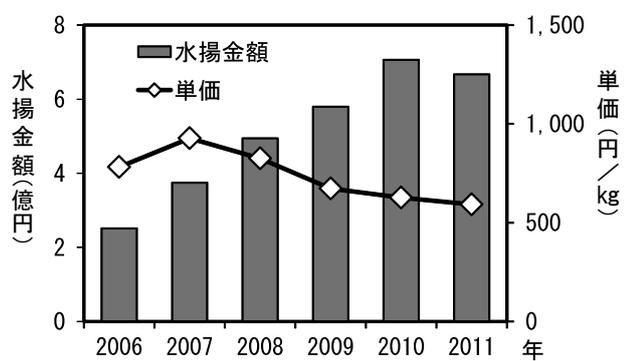


図 11 浜田港に水揚げされたケンサキイカの水揚金額と単価の動向

### 3. 沖合底びき網漁業（2 そうびき）

本県では現在8ヶ統が操業を行っている。本報告では、このうち浜田港を基地とする5ヶ統を対象に取りまとめを行った。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。ここでは統計上、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13に1986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、1980年代後半から1990年代前半にかけて操業統数の減少により急激に減少したが、1993年以降3,000トン台で横這い傾向にある。一方、CPUEは日韓新漁業協定が発効された1998年以降急増していたが、2006年以降は漸減傾向にある。

なお、平成24年4月より漁船構造改革推進事業の取組みとして1ヶ統がリシップ工事に取られなかったため、漁期途中での操業切り上げとなった。

2011年漁期の浜田沖底の総漁獲量は2,900トン、総水揚げ金額は13億5,784万円であった。また、1統当たり漁獲量は600トン、1統当たり水揚げ金額は2億8,286万円であり、漁獲量、水揚げ金額ともに平年並みであった。

※平年（2001～2010年の過去10カ年間の平均値、以下平年という）

#### (2) 主要魚種の漁獲動向

##### ①カレイ類

図14にカレイ類のCPUEの経年変化を示す。

ムシガレイは数年周期の増減を繰り返し、1993年までは減少傾向にあった。それ以降は増加傾向に転じたが、2008年をピークに減少傾向にある。2011年の漁獲量は336トン、CPUEは69.3トンで、平年を21%下回った。

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り、特に2000年以降は急減し、2003年には12トンまで減少した。その後、2005年以降は増加傾向に転じたが、2007年を

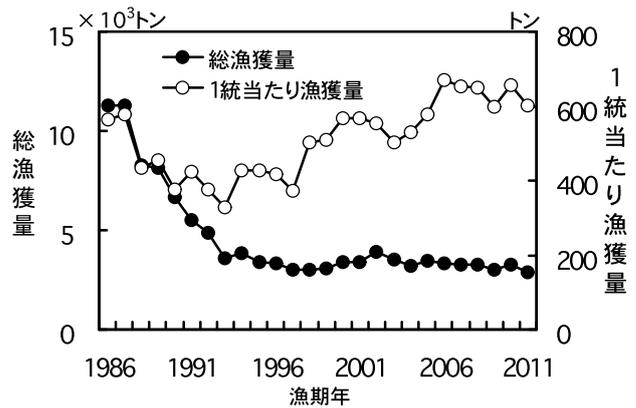


図13 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業における

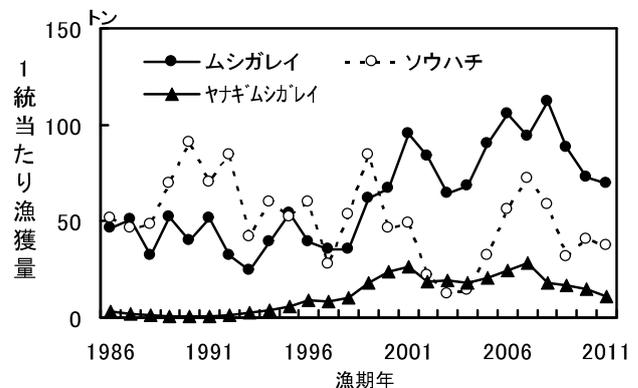


図14 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業におけるカレイ類の1統当たり漁獲量の経年変化

境に再び減少傾向にある。2011年の漁獲量は184トン、CPUEは37.6トンで、平年並みであった。

ヤナギムシガレイは1991年以降増加傾向にあったが、2001年を境に緩やかな減少傾向にある。2011年の漁獲量は52トン、CPUEは10.8トンで、前年を28%、平年を47%下回った。

##### ②イカ類

図15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増減を繰り返している。近年では2005年に急減したが、最近では増加傾向にある。2011年の漁獲量は338トン、CPUEは69.3トンで、前年を下回ったが、平年の1.6倍の水揚げであった。今期の特徴としては、秋漁は好調であったが、昨年好調であった春漁は低調に推移した。一方、ヤリイカは1980年代後半より急激に減少し、近年は低位横這い傾

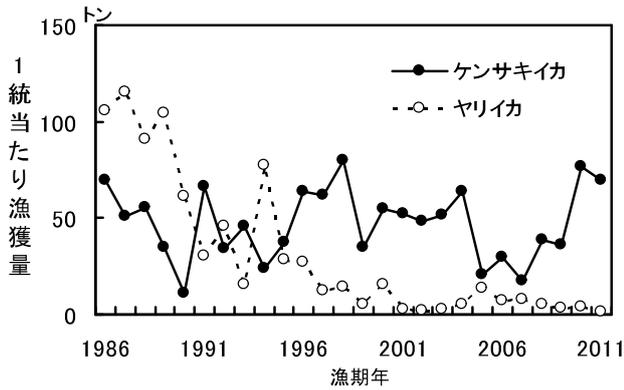


図 15 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業におけるイカ類の1統当たり漁獲量の経年変化

向にある。2011年の漁獲量は6.6トン、CPUEは1.3トンで、前年、平年の3割の水揚げにとどまった。

### ③その他

図 16 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。

キダイは、1990年代は増加傾向にあったが、1998年以降年変動が大きくなり、長期的には増加傾向にある。2011年の漁獲量は276トン、CPUEは57.5トンで、前年を下回ったが、平年の1.6倍の水揚げとなり、2010年漁期に次ぐ高い値となった。前漁期から引き続き、今期も漁期を通して中・大型サイズ(地方名:レンコ)、小型サイズ(地方名:シバ)共に安定して水揚げされた。

アナゴ類は、年変動が大きく、増減を繰り返しているが、長期的には横這い傾向にある。2011年の漁獲量は237トン、CPUEは49.5トンで、前年を下回ったが、平年の1.3倍の水揚げであった。

アンコウは、1990年代以降増加傾向にあり、2007年より減少傾向に転じたが、近年やや回復傾向が見られる。2011年の漁獲量は199トン、CPUEは41.0トンで、前年を15%上回ったが、平年並みの水揚げであった。

ニギスは、1990年代に入り周期的に大きな変動を示し、2005年以降減少傾向にある。2011年の漁獲量は73トン、CPUEは15.4トンで、前年を31%、平年を43%下回った。

アカムツは、1990年代後半以降、3回(1999～2000年、2006年、2008～2009年)急増した時期があり、長期的には増加傾向にある。2011年の漁獲量は96トン、CPUEは20.5トンで、前年、平年の1.3倍の水揚げであった。今期は、休漁明けの8月と春季に小型サイズ(1歳魚)がまとまって漁獲され、その影響により漁獲増となった。

イボダイは、エチゼンクラゲの来遊に伴い漁獲量が増加する特徴があり、1990年代以降、その傾向が数回見られる。2011年は前年に引き続きエチゼンクラゲの来遊がほとんど無く、イボダイの漁獲量は2トン、CPUEは0.4トンで、前年の17%、平年の2%の水揚げにとどまった。

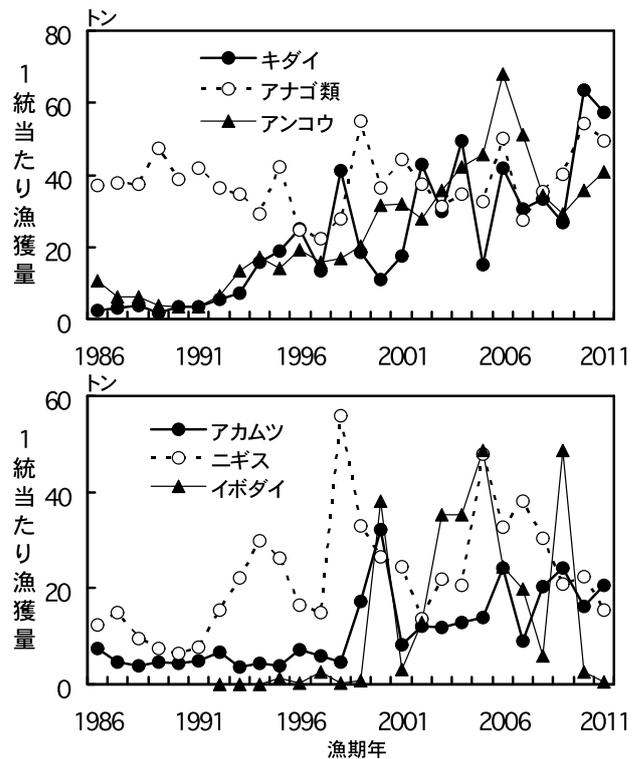


図 16 浜田港を基地とする沖合底びき網漁業における主要魚種の1統当たり漁獲量の経年変化

#### 4. 小型底びき網漁業第1種（かけまわし）

本漁業は山口県との県境から隠岐海峡にかけての水深100～200mの海域を漁場とし、現在52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、1隻はずわいがにかご漁業を兼業しており、漁期を通して操業を行わないため、これを除いた51隻分の集計とした。

##### (1) 全体の漁獲動向

図17に小型底びき網漁業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。

2011年の総漁獲量は5,692トン、総水揚金額は20億1,226万円であった。1隻当たり漁獲量は92.9トン、水揚金額は3,946万円であり、漁獲量、水揚金額ともに平年（過去10年平均93.0トン、3,823万円）並みの水揚げであった。1隻当たりの航海日数は126日で、前年、平年をわずかに下回った。今漁期は台風、冬季の寒波、爆弾低気圧の影響で休漁、操業途中の反転などがあったが、休漁明け当初からのエチゼンクラゲの影響もなく、全般的には安定した操業となった。

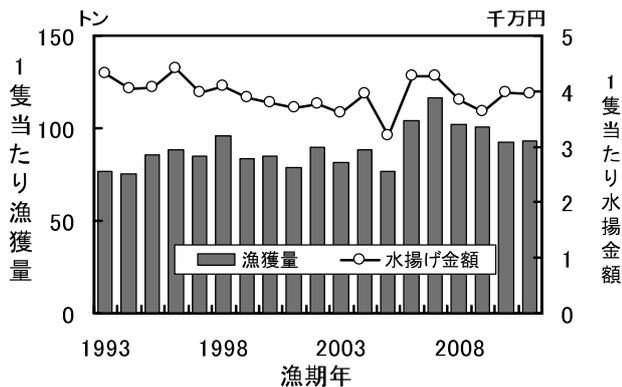


図17 小型底びき網漁業における1隻当たり漁獲量と水揚金額の経年変化

##### (2) 主要魚種の漁獲動向

###### ①カレイ類

図18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、沖底の傾向と異なり

横這い傾向で推移している。2011年の漁獲量は188トン、CPUEは3.7トンで、前年を18%、平年を26%下回った。

ソウハチの漁獲量は周期的な増減を繰り返しているが、近年は増加傾向にある。2011年の漁獲量は1,333トン、CPUEは26.1トンで、前年を21%、平年を48%上回った。

メイタガレイの2011年の漁獲量は41トン、CPUEは0.8トンで、前年を40%上回ったが、平年を36%下回った。

また、ヤナギムシガレイの2011年の漁獲量は60トン、CPUEは1.2トンで、前年、平年の7割の水揚げにとどまった。

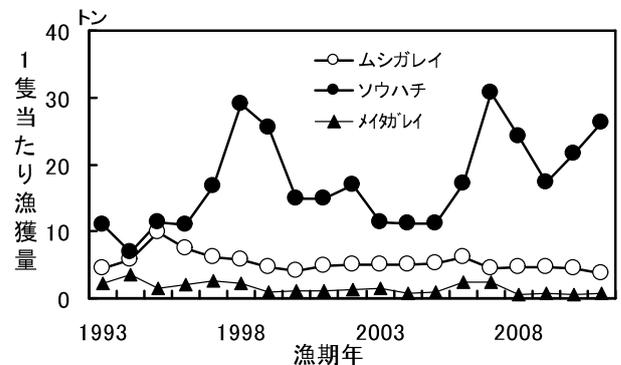


図18 小型底びき網漁業におけるカレイ類の1隻当たり漁獲量の経年変化

###### ②イカ類

図19にイカ類のCPUEの経年変化を示す。

ケンサキイカは、2008年以降、増加傾向にある。2011年の漁獲量は381トン、CPUEは7.5トンで、前年の1.4倍、平年の2.4倍の水揚げがあった。秋漁が好調に推移し、1993年以降、最高の水揚げとなった。

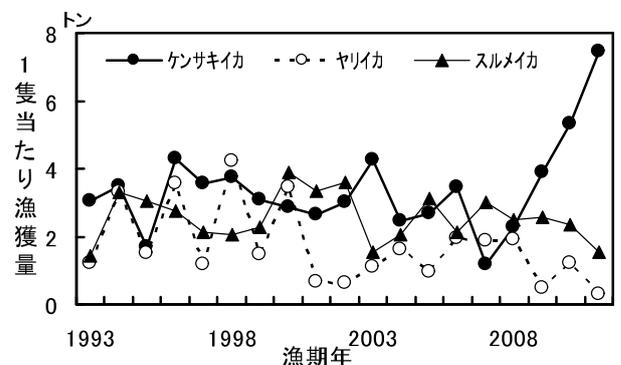


図19 小型底びき網漁業におけるイカ類の1隻当たり漁獲量の経年変化

一方、ヤリイカのCPUEは2001年までは1年おきに大きく好不漁を繰り返していた。2001年以降、年変動は小さくなったが、漁獲量の水準は低下している。2011年の漁獲量は15トン、CPUEは0.3トンで、前年、平年の2割の水揚げにとどまった。

スルメイカの2011年の漁獲量は78トン、CPUEは1.5トンで、前年を35%、平年を42%下回った。

### ③その他

図20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。

ニギスのCPUEは1999年に大きく落ち込んだが、それ以後は増加傾向を示している。2011年の漁獲量は624トン、CPUEは12.2トンで、前年を11%、平年を4%上回った。

アンコウの2011年の漁獲量は326トン、CPUEは6.4トンで、前年を30%、平年を19%下回った。

周期的に増減を繰り返しているアナゴ類の2011年の漁獲量は233トン、CPUEは4.6トンで、前年の1.2倍、平年の1.6倍の水揚げがあった。今期は、秋季と切り上げ前の5月にまとまった漁獲があり、それにより漁獲増となった。

近年、増加傾向にあるアカムツの2011年の漁獲量は161トン、CPUEは3.2トンで、前年を24%下回ったが、平年の1.3倍の水揚げであった。

キダイは沖底と同様に大きな年変動を示している。2011年の漁獲量は207トン、CPUEは4.1

トンで、前年の5割、平年の6割の水揚げにとどまった。今期は休漁明けから秋季にかけての漁獲が低調であったのに加え、冬季から春季にかけての漁獲が低調に推移し、過去5年平均と比較したところ、2割～3割の漁獲にとどまった。

ハタハタは年変動が大きく、近年は低水準で推移している。2011年の漁獲量は43トン、CPUEは0.8トンで、平年の5割の水揚げにとどまった。

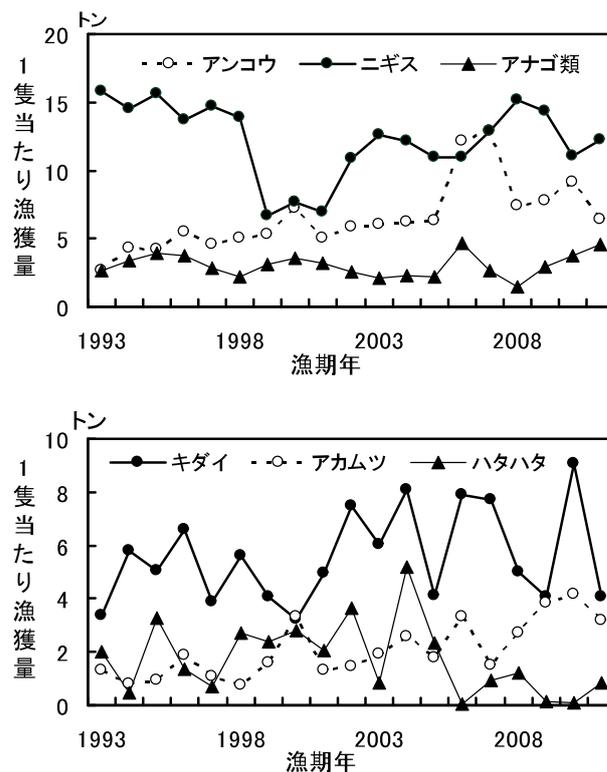


図20 小型底びき網漁業における主要魚種の1隻当たり漁獲量の経年変化

## 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6～8月に、本県沖合の水深200m前後で行われる。2011年は石見部5隻が操業を行った。

解析に用いた資料は、当センター漁獲統計システムによる漁獲統計と各漁業者に依頼している標本船野帳である。これらの資料をもとに、漁獲動向、漁場利用ならびにエッチュウバイの価格動向について検討を行った。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た漁獲物の殻高を銘柄別に測定し、銘柄別漁獲量から本種の殻高組成を推定した。

### (1) 漁獲動向

2011年のばいかご漁業における総漁獲量は73.0トン、総水揚金額は3,000万円であった。また、1隻当たりの漁獲量は18.3トン、水揚げ金額は750万円であった。漁獲量、水揚金額ともに前年を上回ったが、平年比で見ると漁獲量は平年並みであったが、水揚金額は12%下回った。

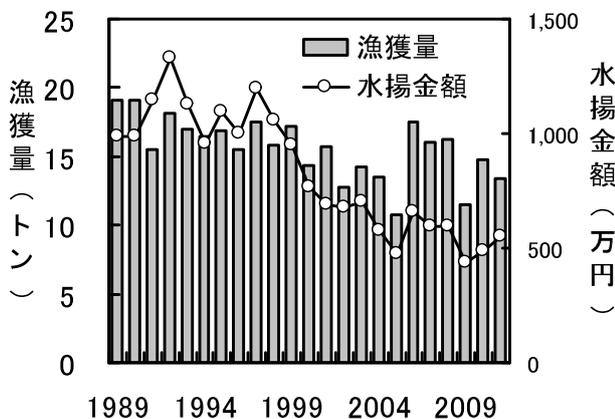


図21 ばいかご漁業におけるエッチュウバイの1隻当たり漁獲量と水揚金額の推移

図21にエッチュウバイの1隻当たり漁獲量と水揚金額の推移を示す。漁獲量は、1990年代は横這い傾向にあったが、2000年代には年変動が大きくなり、2006年に一時増加したものの、その後は減少傾向にある。一方、水揚金額は、1992年をピークに減少傾向にあったが、最近年は横ばい傾向ある。2011年のエッ

チュウバイの漁獲量は53.5トン、水揚金額は2,215万円であった。また、1隻当たりの漁獲量は13.4トン、水揚金額は554万円であり、量、金額とも平年(過去10年平均)をやや下回った。

### (2) 資源動向

図22にエッチュウバイの1航海当たり漁獲量と漁獲個数の推移を示す。

2011年の1航海当たり漁獲量は500kgであり、前年を下回ったが、平年を13%上回った。また、1航海当たり漁獲個数は7,674個であり、前年を下回り、2005年、2009年に次ぐ低い値となった。1999年までは1.4万個前後で推移していたが、2000年以降、1万個を下回ることも多くなり、資源水準としては低位状態にあると推測される。

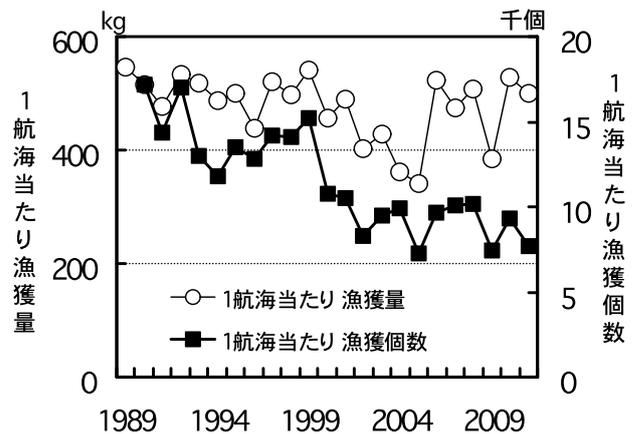


図22 ばいかご漁業におけるエッチュウバイの1航海当たり漁獲量と漁獲個数の推移

図23に銘柄別水揚げ箱数の推移を示す。1993年は「中」銘柄が多く、「豆」～「中」銘柄で全体の7割弱を占めていた。2000年代に入り、「大」銘柄の割合が高まり、「中」、「小」銘柄の割合が低くなっていった。2011年は、それまで1/2近くを占めていた「大」銘柄の割合が減少し、「小」、「豆」銘柄の割合が増加した。銘柄組成に変化が見られたが、依然として「大」、「特大」といった大型貝が全体の1/2を占めており、大型貝主体の漁獲状況となっている。

図24にエッチュウバイの殻長組成を示す。年を追うごとに小型銘柄の山が小さくなる傾向が見られ、このことから漁獲物の大型化の傾向が窺える。かつて、資源が良好であった頃に

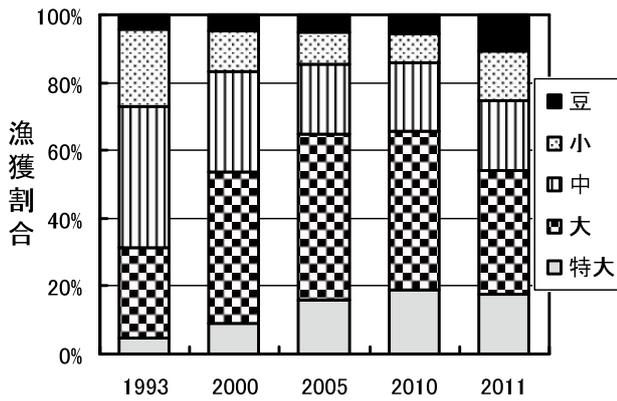


図 23 銘柄別水揚げ箱数の推移

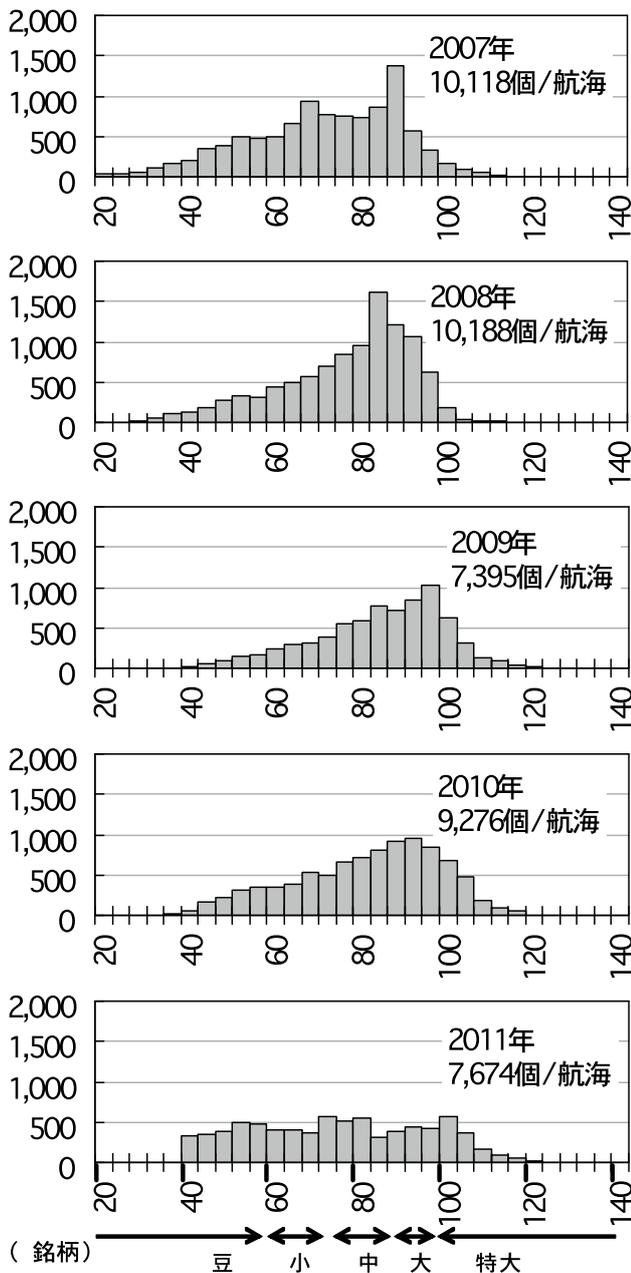


図 24 エッチュウバイの殻長組成の推移個数は1航海当たりの漁獲個数

は体長組成も二峰型であり、殻長 60mm 前後にモードが見られた。しかし、2005 年以降の組成では、一部、二峰型を示す年も見られるが、2008 年、2009 年のように大きいサイズに偏った短峰型を示す年が多く、このことから漁獲物の主体が大型貝に移行していることが窺える。2011 年の特徴としては、今までの組成と異なり、大きなモードが見られない組成となっている。特に過去に見られた殻長 80 ~ 100mm サイズのモードが小さくなっており、このサイズの減少が著しい。一方、量的には多くはないが、殻長 60mm 以下のサイズは過去に比べ多く漁獲されている。

### (3) 漁場

漁場は、江津沖の水深 200 m 付近から日御碕沖の水深 230 m を利用した。今年は例年利用していた日韓暫定水域東側の利用は見られなかった (図 25)。

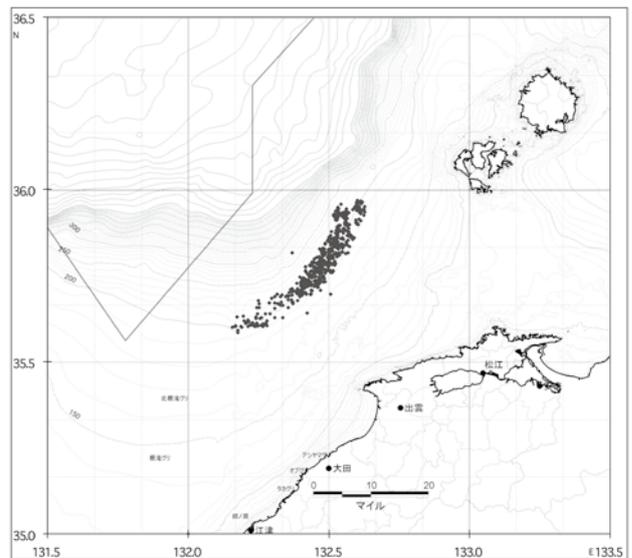


図 25 2010 年漁期に利用した漁場

### (4) 魚価の推移

エッチュウバイの 1kg 当たりの平均価格は、前年を 26% 上回り 413 円であり、2005 年以来久しぶりに 400 円台を上回った。石見部においては、1990 年以降、魚価は下落傾向にあり、近年は 350 ~ 380 円で横這い傾向にある (図 26)。各船とも鮮度保持による魚価向上を目指し、冷海水装置を導入しているが、夏場は国内各地でバイかご漁業が行われ、消費者市場では

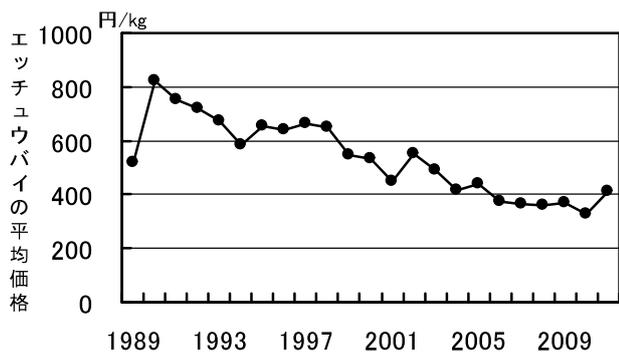


図 26 エッチュウバイの1kg当たり平均価格の推移

本種が供給過剰状態にあるといわれている。さらに石見部では、高値で取引される銘柄「特大」や「小」、「豆」の漁獲量が少ないため、鮮度保持だけでは魚価上昇が見込めない状況におかれている。

銘柄別価格 (図 27) を見ると、銘柄「中」以外の銘柄で地区による価格差が見られた。

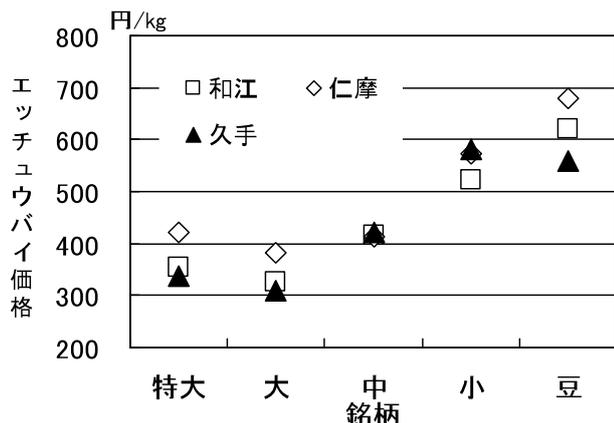


図 27 エッチュウバイの地区別銘柄別価格の動向

仁摩地区では「特大」、「大」、「豆」銘柄が他地区より高値で推移した。一方、和江、久手地区では「特大」～「中」銘柄では価格に大きな差は見られなかったが、「小」、「豆」銘柄では価格差が見られた。この二銘柄の価格差については、出荷量の少なさに加え、各地区の選別サイズの違いが影響している可能性が考えられた。

また、過去3年の平均価格と比較したところ、「特大」～「中」銘柄では過去3年の平均価格を上回ったが、「小」、「豆」銘柄では下回った。  
(5) 資源状態

今漁期の推定漁獲率は20.3%であり、1998年以降最も低い値となった。漁獲の中心は過去の傾向と異なり、2～4歳であり、次いで5、6歳の漁獲数が多かった (図 28)。年齢組成としては、広い範囲の年齢群を漁獲している傾向が見られた。

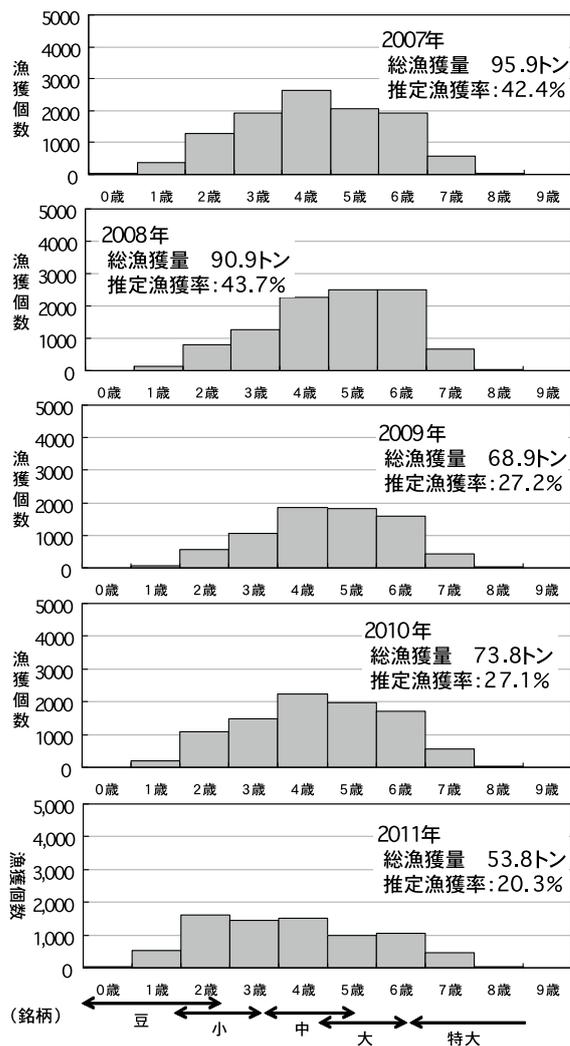


図 28 漁獲物の年齢組成

# 鮮度保持技術の開発に関する研究

(しまねの魚を創る)

岡本 満・井岡 久・内田 浩

## 1. 研究目的

メダイの致死条件による鮮度変化について調査し、筆者らが実施した貯蔵温度による鮮度変化の研究結果<sup>1)</sup>とあわせ、効果的な鮮度保持技術の開発を行う。また、単価の低いベニズワイガニの付加価値向上のため、貯蔵温度によるATP関連化合物を指標とした鮮度変化について調査し、鮮度保持技術のための基礎データを得る。

## 2. 研究方法

### (1) メダイの致死条件と鮮度の関係

釣で漁獲されたメダイを水産技術センターの陸上水槽で2日以上蓄養して安静にさせたのち、脊髄破壊区、延髄刺殺区、温度ショック区(水氷)、苦悶死区の4試験区を設定し、0℃貯蔵し、背部普通筋肉のpH、破断強度、ATP関連化合物(含むK値)を経時的に測定した。また、脊髄破壊区は0℃貯蔵と5℃貯蔵の比較も併せて行った。

### (2) ベニズワイガニの貯蔵温度と鮮度の関係

2012年1月に境港に水揚げされた活ベニズワイガニ用い、0℃、5℃、10℃貯蔵時の歩脚筋肉のATP関連化合物を経時的に測定した。また2月に水揚げされた活ガニを5℃以下の海水で蓄養し、歩脚筋肉のpHとATP関連化合物を測定した。さらにカニかごによる夏季の操業状態を再現するため、蓄養海水を1時間で0℃から25℃に昇温させたのち0℃貯蔵し、経時的に歩脚筋肉のATP関連化合物を測定した。

## 3. 研究結果

### (1) メダイの致死条件と鮮度の関係

脊髄破壊が他の試験区に対して、致死24時間後までpH、ATPが高く、致死48時間後までK値が低く変化した。また、脊髄破壊区について、0℃貯蔵と5℃貯蔵を比較したところ、致

死24時間後までは5℃貯蔵のほうがATPの減少が緩やかだったが、致死48時間後以降は0℃貯蔵のK値が低くなった。よって、メダイ活魚を活けぬ出荷する場合、致死から24時間以内に消費する場合は、脊髄破壊し、5℃貯蔵する方法が良く、24時間以上かかる場合は致死条件に関わらず、0℃貯蔵が望ましいと考えられた。

### (2) ベニズワイガニの貯蔵温度と鮮度の関係

活ガニのATPは個体差が大きかったが、0℃貯蔵では48時間後に1.8 μmol/g残存したが、5℃貯蔵及び10℃貯蔵では48時間後にほぼ消失した。IMPは0℃貯蔵では72時間後まで経時的に増加したが、5℃貯蔵、10℃貯蔵では48時間後に減少に転じた。K値は0℃貯蔵では72時間後に12%だったが、5℃、10℃貯蔵では24時間後に25%を超えた。以上の結果から、活ガニの貯蔵は0℃が適し5℃以上は不適と考えられた。空気中で貯蔵した活ガニと海水中で蓄養した活ガニのATP量に明らかな差は認められなかった。また海水を1時間で0℃から25℃に昇温させた場合、20℃を超えるとカニは致死し、0℃貯蔵後は活ガニを0℃貯蔵した場合よりもATPの減少は緩やかで、K値も低めに推移した。原因として活ガニを空気放置した場合、苦悶死する可能性が考えられたが、詳細は今後の検討事項である。

## 4. 研究成果

情報誌「とびっくす」などで周知するほか、必要に応じて研修会などで普及を行う。

## 5. 文献

- 1) 岡本 満・内田 浩・井岡 久：平成22年島根県水産技術センター年報，50 (2012)。

# 県産水産物を活用した魚醤油製造技術の確立

井岡 久・内田 浩・岡本 満

## 1. 研究目的

平成 22 年度に実施した魚醤油の試作とその性状分析結果を踏まえ、県産水産物を活用した魚醤油製造技術の確立及び新たな水産加工品開発の取組を支援する。また、各地先における魚醤油製造の取組を支援する。

## 2. 研究方法

### (1) 魚醤油の製品化

浜田市内の加工企業及び醤油醸造メーカーとの連携により、アカムツ（全魚体）、マアジ及びアナゴ加工残滓を原料とした魚醤油の小規模醸造試験を行った。アカムツは底曳網漁獲物、マアジは生食用フィレー工場残滓、アナゴは蒲焼加工場残滓を原料とした。各原料に対して麴（大豆：麦＝1:1）、食塩、水、味噌用酵母を混合し、室温で熟成させた。配合割合は、原材料（未加熱処理）（10）に対し、麴（1）、食塩（原材料に対し約 20%）、水（固形量の 1.4 倍量）とした。

### (2) 品質評価

仕込み 1 年後（H23 年 3 月）の魚醤油中のヒスタミン（Hm）、全窒素量（T-N）を定量した。Hm は紫外部吸光法による HPLC 法、T-N は、濾過した魚醤油をケルダール法により定量した。

## 3. 結果

### (1) ヒスタミン生成量

HPLC 法による定量の結果、マアジ加工残滓由来の魚醤油が 8ppm、アナゴ加工残滓が 1ppm、アカムツ 0.8ppm であった。前報の市販魚醤油 2.4～1,044ppm（平均 297ppm）や市販穀物醤油 0.9～704ppm（平均 147ppm）と比べて低水準であった。また、前年度の試作試験結果から非加熱原料で仕込んだ場合 Hm 量は 0.0～22ppm（平均 3.3ppm）と Hm 生成量が少ないことを確認したが、今回も同様の結果が得られた。

CODEX\*の基準 400ppm、欧米における基準値

200ppm に比べ少量であり、安全面でも問題が無いことが示唆された。

### (3) 全窒素（T-N）

試作した魚醤油の T-N は、アカムツ 0.87%、マアジ加工残滓 1.06%、アナゴ 0.83% であった。T-N 量は市販の上級醤油の基準 1.5% に達していないが仕込み配合割合等の検討により、T-N 含量の増大化は可能と考えられた。

### (4) 企業における評価

試作品を加工企業に持ち込み、評価を受けたところ、加工時の調味液の素材として利用可能とのことであった。今後、企業間連携による加工残滓の利活用や魚醤油製造の進展が期待された。

## 4. 研究成果

### (1) 加工企業での活用

ここ 12 年間（H11～22 年）で本県の水産食料品製造業における経営体数は 25%、従業員数 20% の減少を見たが、製品出荷額は 6% に留まり、景気が悪いといわれる中で健闘している企業もあることが示唆された。これらの企業に対し、魚醤油の利活用について情報提供するとともに、より高品質な魚醤油の製造技術の確立について、さらに検討を進めていきたい。

### (2) 地域特産品開発

魚醤油醸造は、その製造技術をみても特別なものではなく、約 1 年間の発酵・熟成期間を確保できれば何処でも、誰でも製造可能である。大正期以前は、各地先で水揚げされた魚介類から魚醤油が製造され、調味料として使用されていた。安全で美味しい魚醤油製造技術の確立と普及を図ることで、地域特産品開発や地域興しに資する素材となることが期待される。今後、普及部との連携等により、県内各地先での取組につなげていきたい。

\* CODEX (Codex Alimentarius) : FAO、WHO の合同委員会で定めた国際的な統一食品規格のこと。

# 身入り判定技術開発

(しまねの魚を創る)

内田 浩・井岡 久・岡本 満

## 1. 研究目的

ベニズワイガニ及びイワガキについて、近赤外分光法により身入り状態を非破壊測定できる技術を開発する。なお、イワガキについては、これまでの調査により殻表面からの品質測定は不可能であったので、対象をハーフシェルとし、目視でも判断が難しい水ガキ（低品質のカキ）の選別を目的とした。

## 2. 研究方法

### (1) ベニズワイガニ

昨年度のデータを用いて、歩脚部及び胸部の身入りを測定する検量線を作成した。

### (2) イワガキ

昨年度は、品質の基準を水分含量として温度別に検量線を作成した。しかし、精度が低い検量線もあった。そのため、タンパク質含量を基準として、検量線を作成した。なお、タンパク質はケルダール法により測定した。

## 3. 研究結果

### (1) ベニズワイガニ

歩脚部および胸部の近赤外スペクトル吸光度2次微分値と身入りを数値化した固形分（乾燥重量/湿重量×100）について、変数増加法による重回帰分析により検量線を作成した。

それぞれの検量線は6波長を用い、歩脚部（検量  $R=0.84$ 、 $SEC=1.17$ 、検定  $R=0.80$ 、 $SEP=1.28$ ）、胸部（検量  $R=0.93$ 、 $SEC=0.68$ 、検定  $R=0.92$ 、 $SEP=0.69$ ）を作成することができた。

図1に胸部の実測値と近赤外推定値との関係を示す。誤差は±2以内であり、胸部の方の精度が高い。水揚げ現場では胸部の測定の方が行いやすい。そのため、データの不備の部分を補って、胸部のより精度の高い検量線を作成する。

### (2) イワガキ

イワガキのタンパク質含量は平均8.0%、標

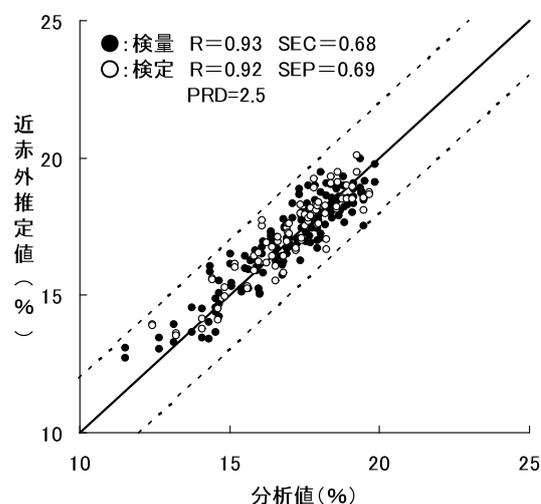


図1 ベニズワイガニ胸部固形分の分析値と近赤外推定値との関係

準偏差0.93、水分含量（平均77.7%）との逆相関（ $R=-0.70$ ）が認められた。

検量線は精度が低く、検定での相関係数は0.23、 $PRD^1$ 値は0.53であり使用に耐えるものではなかった。

また、昨年度作成した水分含量測定検量線（ $RPD$ 値=2.6）をこのデータに適応した。相関係数0.73、誤差の平均-0.04であったが、標準偏差は2.16とバラツキが大きく、目標とする誤差±2を超えが約4割あり、精度の向上が望まれた。なお、温度別検量線は温度により精度が変化するが、温度条件と精度には関係性は見られず、原因は不明である。

今後は、より測定条件を均一にして近赤外スペクトル測定を行うとともに、新たにグリコーゲンを基準としての検量線作成を試みることにした。

## 4. 文献

- 1) 山内 悟・寫本淳司：近赤外分光法による脂質含量の非破壊評価 水産学シリーズ141, 恒星社厚生閣（2004）, 92-101.

# 品質測定技術開発

(しまねの魚を創る)

内田 浩・井岡 久・岡本 満

## 1. 研究目的

対象とする各魚種において、適切な品質評価指標を選定し、近赤外分光法による非破壊品質測定技術を開発する。

平成23年度はメダイの脂質（粗脂肪）測定とマフグの雌雄判別について検討した。

## 2. 研究方法

### (1) メダイの脂質測定技術開発

平成23年4月から平成24年2月にかけて島根県沖合域で漁獲されたメダイ（平均尾又長480mm、体重2.0kg）の近赤外スペクトルおよび脂質測定を行った。

近赤外スペクトルの測定は、ハンディタイプ近赤外分光分析器 FQA-NIRGUN（シブヤ精機株式会社）を用いた。脂質は可食部の左側をクロロホルム-メタノール法により抽出・定量した。

検量線の作成は、スペクトル吸光度の2次微分値と化学分析値との間で変数増加方による重回帰分析で行った。

### (2) マフグ雌雄判別

雌雄の判別基準は生殖腺の水分含量とし、近赤外スペクトルは生殖腺があると推測される魚体表面から測定した。水分含量の測定は110℃常圧乾燥法とした。なお、対象としたのは、昨年度に今年度を加えた計37尾（平均体長353mm、体重908g、生殖腺重量♂213g、♀122g）であった。

検量線の作成は上記と同様な方法とした。

## 3. 研究結果

### (1) メダイの脂質測定技術開発

脂質は魚体が大きくなるにしたがって増加する傾向が見られるものの、その相関係数は低かった。季節変化は春季から夏季が高く平均で9.8%、6月が最も高く10.6%であった。秋季から冬季は平均6.6%、最も低いのは12月の

6.1%であった。なお、2月の平均は6.5%であったが中には10%を超える個体も見られるので、この頃から脂質が徐々に増加するものと考えられた。

近赤外スペクトルの測定位置は肛門付近とし、範囲700～950nm、2nmピッチで2回/尾測定した。図1に脂質含量の最大値（17.1%）、最小値（1.8%）および平均値（8.4%）に最も近い吸光度2次微分スペクトル（Smooth:10、Segment:14）を示した。3ラインが重なっている部分もあるが、900～930nm付近ではそれぞれのラインが大きく分離し、17.1%では下向きに大きなピークが確認できた。このピークは脂質に帰属すると考えられた。

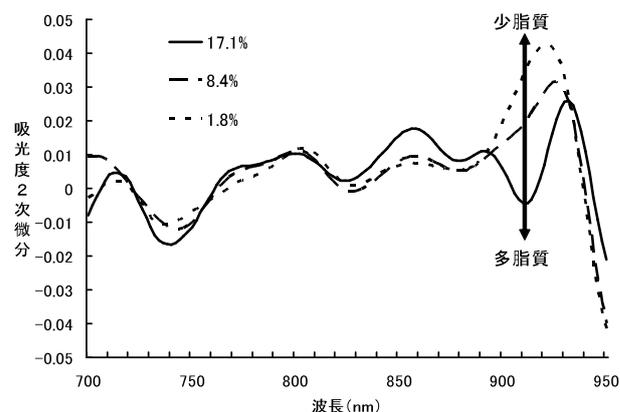


図1 脂質含量を推定する検量線（検量R=0.954、SEC \* =1.03、検定R=0.928、SEP \* \* =0.916）は、4波長を用い第1波長には914nmが選択された。

### (2) マフグ雌雄判別

雌雄の生殖腺の水分含量は、雄で平均84%、雌64%であり、大きな差があった。

3波長を用いた検量線（検量R=0.978、SEC \* =2.16、検定R=0.424、SEP \* \* =0.424）が作成できた。検定の相関係数は5%の危険率で有意と他の検量線と比較すると低い、雌雄判別には問題ない精度であった。

\*：検量線標準誤差、\*\*：予測標準誤差

# サワラの有効利用に関する研究

(平成 23 年度新たな農林水産業政策を推進する実用技術開発事業委託事業)

岡本 満・井岡 久・内田 浩

## 1. 研究目的

日本海で急増したサワラ、特に若齢魚（以下「サゴシ」）の有効活用を図るため、県内で漁獲されたサゴシの成分特性を調査するとともに、サゴシを原料とした調味加工品の試作を行い、原料特性を考慮した加工方法を検討した。

## 2. 研究方法

### (1) サゴシの貯蔵温度別鮮度変化

2011 年 12 月に大中型まき網漁船によって漁獲され浜田市に水揚げされたサゴシ（平均尾叉長 452 mm、平均体重 693g）を、恒温器中で 0℃、5℃、10℃、15℃で貯蔵し、継時的に背部筋肉の K 値を測定した。

### (2) サゴシ加工品の鮮度

2010 年 10 月に中型まき網漁船で漁獲されたサゴシの解凍魚（平均尾叉長 437 mm、平均体重 634g）を用いた。みりん干し（ソフトタイプ、乾燥 20℃・3 時間）、冷くん品（乾燥 20℃・1 時間、くん煙 15℃・2 時間、くん材はナラのスモークウッドを使用）を試作し、K 値と IMP（イノシン酸）を測定した。

## 3. 研究結果

### (1) サゴシの貯蔵温度別鮮度変化

K 値は貯蔵温度が高いほど高く、15℃貯蔵では 60 時間後、10℃貯蔵では 84 時間後に、一般的に生食に適しているとされる 20%を超えた。0℃貯蔵と 5℃貯蔵は 84 時間後でも、それぞれの平均値が 8.2、11.4 と低く、有意差が認められなかった (Student's t-test:  $p>0.05$ )。また IMP 量は継時的に減少し、60 時間後では各貯蔵温度とも差がなかったが、84 時間では 15℃貯蔵が有意に低く (Student's t-test:  $p<0.05$ ) になった。以上から、サゴシを漁獲日を含めて 4 日程度鮮魚で貯蔵する場合、5℃以下に保持すべきことが明らかとなった。

### (2) サゴシ加工品の鮮度

K 値は、みりん干しが原魚 3.9%から製品 31.0%、冷くんが原魚 4.0%から製品 40.0%と加工後に増加した。IMP は、みりん干しが原魚 6.8  $\mu\text{mol/g}$ 、製品 5.5  $\mu\text{mol/g}$ 、冷くんが原魚 7.9  $\mu\text{mol/g}$ 、製品 5.1  $\mu\text{mol/g}$  と加工後に減少した (図 1)。みりん干しに比べて冷くんの K 値上昇と IMP 減少が大きかった理由としては、塩抜き工程における流水の温度が 20℃程度と高かったことが考えられた。製品における IMP の低下は食味に好ましくない影響を及ぼすことから、作業工程全体における低温維持が必要であることが示唆された。

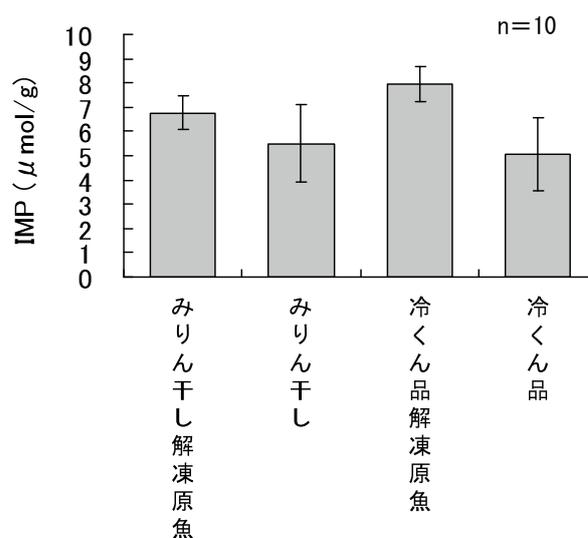


図 1 サゴシ解凍原魚と製品の IMP 量

## 4. 研究成果

得られた知見に基づき共同研究機関で「サワラ加工マニュアル」を作成した。必要に応じて県内水産加工業者等に普及する予定である。また、(独)水産総合研究センターのホームページ (<http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/pub/sawara-manual.pdf>) でも公開されている。

# 外部からの照会への対応状況

井岡 久・内田 浩・岡本 満

水産技術センターでは水産業の振興を目的に、水産関連団体や加工業者等を対象とした利用加工分野の技術指導、研修業務、一般県民やマスコミ等への情報提供を行っている。

関等からの支援要請が143件に増大し、前年度の63件を大幅に上回った。今後も技術支援要請件数は増大する見込みである。

主な要請内容は、製品開発や加工技術の開発、鮮度評価に関する事で、製品開発に対しては必要に応じて原料特性調査、成分分析、微生物検査などを行い、情報提供及び技術指導・助言により課題解決を支援した。

## 1. 指導、研修、情報提供の内訳

平成23年度に対応した利用加工分野の技術指導、研修、情報提供の件数を表1にその内容を表2に示した。加工業界、普及機関、行政機

表1 利用加工分野における指導、研修、情報提供の要請件数

要請団体・組織	件 数										備 考
	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23		
水産加工業界	7	12	11	9	28	36	15	28	70	水産物の流通・加工業者など	
漁業者団体等	5	22	13	7	10	21	11	9	6	JFしまね等	
その他・行政	6	7	9	28	31	59	28	26	67	一般・企業、行政組織、マスコミ等	
合計	18	41	33	44	69	116	54	63	143		

表2 指導、研修、情報提供の内容と要請先

<課 題> 内 容	水産加工業界										漁業者・団体等						行政・一般他										
	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
<技術開発試験> 製品開発、品質・工程改良に関するもの	13	10	9	6	12	15	6	11	67	6	7	13	3	5	5	4	5	2	3	2	7	8	7	9	14	17	30
<品質管理> 鮮度、衛生管理などに関するもの	6	9	10	14	12	17	2	20	52	4	8	11	15	6	12	4	5	4	4	2	7	13	16	10	4	11	33
<品質評価試験> 製品分析、貯蔵性評価に関するもの	7	7	5	6	12	22	6	10	33	6	13	3	4	6	4	4	4	3	3	3	4	9	11	42	9	2	26
<その他> 水質調査・養殖環境等に関するもの	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	0	1	0	1	2	2	0	2	1	2	0	4	0	2
合 計	27	26	24	26	36	54	14	41	154	18	28	27	24	17	22	12	15	11	12	7	20	31	36	61	31	30	91

注) 表1の要請件数1件につき複数の課題が含まれているため、課題数は要請件数を上回る。

表3 平成23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
	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23		
微生物検査	54	118	35	132	79	111	54	54	45	一般生菌数・大腸菌群・腸炎ビブリオ他	
一般成分等	39	105	160	343	757	169	140	111	233	水分量・祖タンパク質・粗脂肪・灰分他	
その他	7	75	112	4	9	79	0	3	14	溶存酸素・重金属類・水質評価指標など	
合 計	100	298	307	479	845	359	194	168	292		

表3に平成15～23年度に実施した各種分析項目および分析数について、微生物検査、一般成分分析、水質分析等を含むその他の3区分に分類して示した。

平成23年度は、一般成分等の分析数が増大し、前年に比べ約2倍の233となった。製品開発段階での一般成分分析や冷凍機器の機能性評価を集中して行ったためである。

## 2. 著作物の貸与

当センターが開発した近赤外分光法を活用した魚類の脂質含量測定技術は、県有の著作物として、当所で定めた貸与に関わる規程に基づき、

今後、浜田地域に集中する加工企業は、従来の製品出荷に加え、これまで扱ってこなかった原材料による商品開発を進める企業も増大することが予想され、新商品開発や技術開発に関する要請件数は増大するものと思われる。加えて、県内各地先での利用加工の取組を支援するため、機動的な対応も必要である。

漁業者を初め県内企業等に対し、要望に応じて貸与している。

表4に平成23年度までの貸与状況を示した。

表4 近赤外分光法による脂質含量測定技術の貸与状況

申請者	魚種	期間*	備考
A社	マアジ	H18. 3. 22～	H21、H24. 3更新
B団体	マアジ、アカムツ、マサバ	H18. 3. 22～	H21、H24. 3更新
C社	アカムツ	H20. 5. 27～	H23. 3更新
	マアジ、マサバ	H21. 7. 1～	H24. 3更新

※貸与期間は原則3年間とするが、更新の手続きにより継続使用は可能。

## 3. 研修的業務

平成23年度に実施した研修や技術移転等の活動内容を表5に示した。

近赤外線測定技術の利用に関わる技術研修が

4件、普及部を通じて隠岐の島町漁業者集落女性部から要望のあったトビウオ加工品開発に関する研修1件を実施した。

表5 研修・技術移転等の活動

月日	内容	対象者	担当者
8月5日	トビウオ加工製品開発に関する技術研修	隠岐の島町女性部	井岡
11月7日	大社一本釣りブリ脂質測定技術の一時的貸与	(有)まるた水産 (出雲市鮮魚商)	内田
12月19日	近赤外分光法による脂質測定基本技術研修		
2月21日	近赤外分光法によるマアジの脂質測定基本技術研究	茨城県水産試験場	内田
2月28日	近赤外分光法による脂質測定基本技術研修	青森県下北ブランド研究所	内田

調査・研究報告  
内水面浅海部

# 平成 23 年度 宍道湖ヤマトシジミ資源調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

向井哲也・曾田一志・勢村 均・石田健次・松本洋典

宍道湖のヤマトシジミについて、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 23 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資源管理がなされており、正確な資源量を推定しその動態を把握することは資源管理を実施する上で重要となっている。本調査は資源量情報の提供と資源管理方策の提言を目的に実施している。

### (2) 調査方法

調査は調査船「ござ：8.5 トン」を使用し、図 1 に示す宍道湖内の 125 定点でスミス・マッキンタイヤ型採泥器により採泥し、水深 0～4.0 m までを 4 階層に区分し、水深層毎の面積と生息密度を基に宍道湖全体の資源量を推定した。平成 23 年は、春季（6 月 28 日、29 日）と秋季（10 月 11 日、12 日）の 2 回実施した。

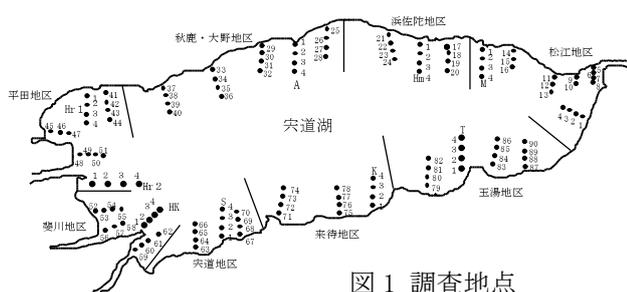


図 1 調査地点

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、0.0～2.0 m、2.1～3.0 m、3.1～3.5 m、3.6～4.0 m の 4 つの水深帯ごとに調査地点を 1 点ずつ、計 125 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 22.5 cm × 22.5 cm）を用い、各地点 2 回、採取面積で 0.1 m<sup>2</sup> の採泥を行い、船上でフルイを用いて貝を選別した。選別は目合 2 mm、4 mm、8 mm の 3 種類のフルイを使用して行った。

### (3) 調査結果

#### ① 資源量の計算結果

春季および秋季の資源量調査結果を表 1 に示した。また、春季・秋季調査におけるヤマトシジミの殻長組成を図 2 に示した。

#### (1) 春季調査の結果

宍道湖内での資源重量は春季では 20,335 トンと推定され、これは平成 9 年に調査を開始して以来の最低値となった（図 3）。

平成 23 年度春季の資源量減少の原因は、平成 22 年秋季に資源量が約 4 万トンと秋としてはかなり低いレベルにあったことに加え、平成 22 年秋～平成 23 年春季の減少幅が約 2 万トンと大きかったことがある。この時期の資源減少の原因は不明である。

#### (2) 秋季調査の結果

秋季の資源量は 32,970 トンであった。宍道湖のヤマトシジミの資源量は春季から秋季にかけて、通常 1.0～2.0 倍程度（平均で約 1.4 倍）増加するが、平成 23 年秋季の資源量は春季に比べ約 1.6 倍に増加しており、資源量は比較的

表 1 平成 23 年度春季および秋季資源量調査結果

平成23年春季						
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 (百万個)	重量密度 (g/m <sup>2</sup> )	推定重量 (t)
0～2.0m	7.7	32	2,659	28,631	784	8,443
2.1～3.0m	6.2	33	2,183	18,890	763	6,601
3.1～3.5m	4.8	32	1,260	8,399	583	3,885
3.6～4.0m	5.3	28	394	2,942	188	1,406
計	24.0	125	—	58,862	—	20,335

平成23年秋季						
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 (百万個)	重量密度 (g/m <sup>2</sup> )	推定重量 (t)
0～2.0m	7.7	32	3,509	37,779	1,379	14,850
2.1～3.0m	6.2	33	2,750	23,790	1,219	10,551
3.1～3.5m	4.8	32	1,672	11,141	796	5,304
3.6～4.0m	5.3	28	773	5,767	304	2,266
計	24.0	125	—	78,477	—	32,970

順調に回復していると考えられる。しかし、平成23年10月時点で資源量はまだ平常の水準(秋季は4~6万トン程度、平均約5万トン)には達しておらず、秋季としては過去3番目に低い値となっている。平成23年春季・秋季の宍道湖全域におけるシジミ殻長組成を図2に示す。10月調査時において漁獲対象となる殻長17mm以上の漁獲対象貝の割合は3%と極めて低水準

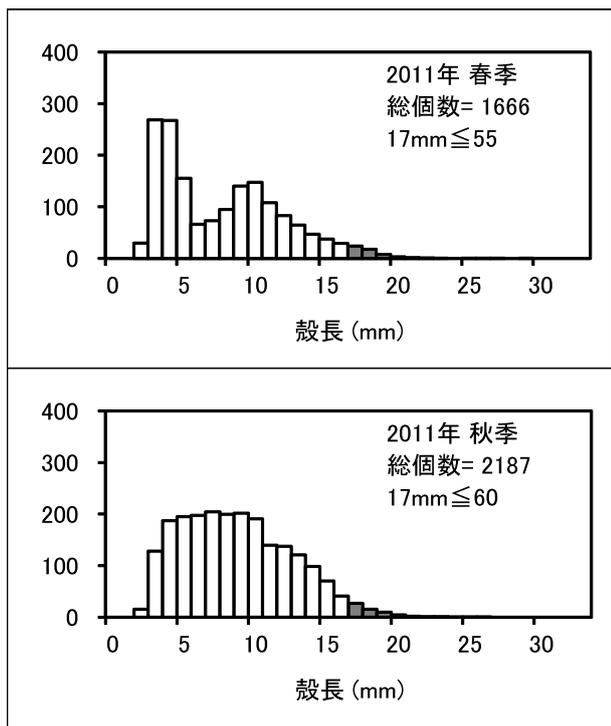


図2 平成23年度の資源量調査におけるヤマトシジミの殻長組成(単位: 個体数/m<sup>2</sup>)

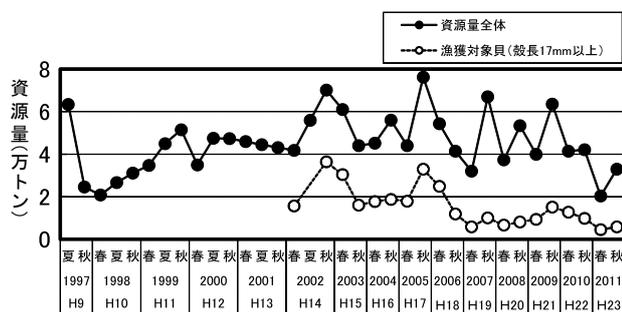


図3 宍道湖のヤマトシジミ資源量の推移

(資源全体: 殻長3mm以上のヤマトシジミ)  
(漁獲対象資源: 殻長17mm以上のヤマトシジミ)

だった。

### ③資源量の経年変化(図3)

宍道湖のヤマトシジミの資源量は平成18年夏の大量へい死以降徐々に回復しつつあったが、平成22年から平成23年春にかけて減少して過去最低水準にまで落ち込んだ。漁獲対象資源の量も平成23年春季には4,516トンにまで減少した。

## 2. 定期調査

### (1) 調査目的

ヤマトシジミの生息状況や生息環境を定期的に調査し、へい死等の状況の把握を行い、対応策の検討や資源管理等の基礎資料として活用する。

### (2) 調査方法

図4に示す宍道湖内の4定点で調査船「ござ」により、生息環境・生息状況・産卵状況等の調査を、毎月1回の頻度で実施した。なお、大橋川においても図4の1地点で補足的に調査を行った。

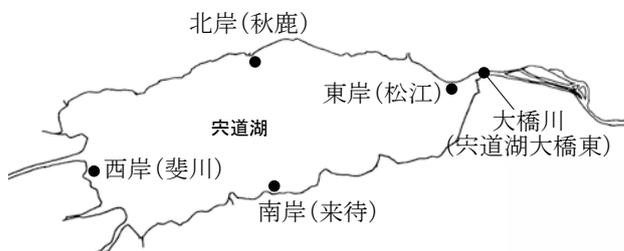


図4 定期調査の調査定点

### ①生息環境調査

水質(水温、溶存酸素、塩分、透明度)を測定し、生息環境の変化を把握した。

### 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で5~10回採泥し、4mmと8mmのふるい(採泥器1回分については0.5mmふるい)を用いてふるった後、生貝・ガボ貝(貝殻を閉じたまま死亡した貝)・口開け貝(死亡直後で軟体部が残っている貝)・二枚殻(蝶番で2枚の殻が繋がった状態の貝殻)・一枚殻(2枚が分

離した貝殻)に分別し、1 m<sup>2</sup>当たりの生息個数、生息重量、二枚殻の割合等を計算した。ただし、二枚殻の割合=(ガボ貝+口開け貝+二枚殻数)÷(生貝数+ガボ貝+口開け貝+二枚殻数)×100とした。また1地点あたり500個体を上限に殻長を計測した。

### ③産卵状況調査

殻長12mm以上の貝20個を選別し、殻長・殻幅・殻高・重量・軟体部乾燥重量を計測し、肥満度を求め産卵期を推定した。肥満度=軟体部乾燥重量(g)÷(殻長(mm)×殻高(mm)×殻幅(mm))×1000とした。

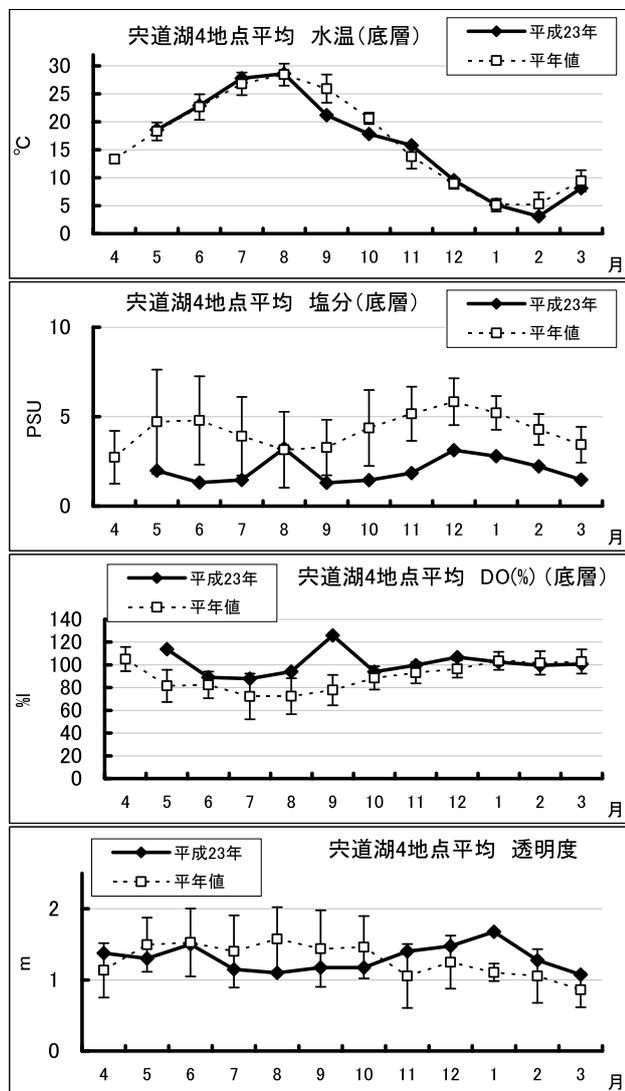


図5 調査地点底層における水温、塩分、溶存酸素量、透明度の季節変化(4地点の平均値)(平年値は過去5年の平均)  
※4月は水質計不調のため欠測

### (3) 調査結果

#### ①生息環境調査

調査地点の水質を図5に示した。平成23年度は塩分が平年に比べかなり低く推移し、3PSU未満の月が多かった。DOについてはどの地点でも貧酸素状態は見られなかった。

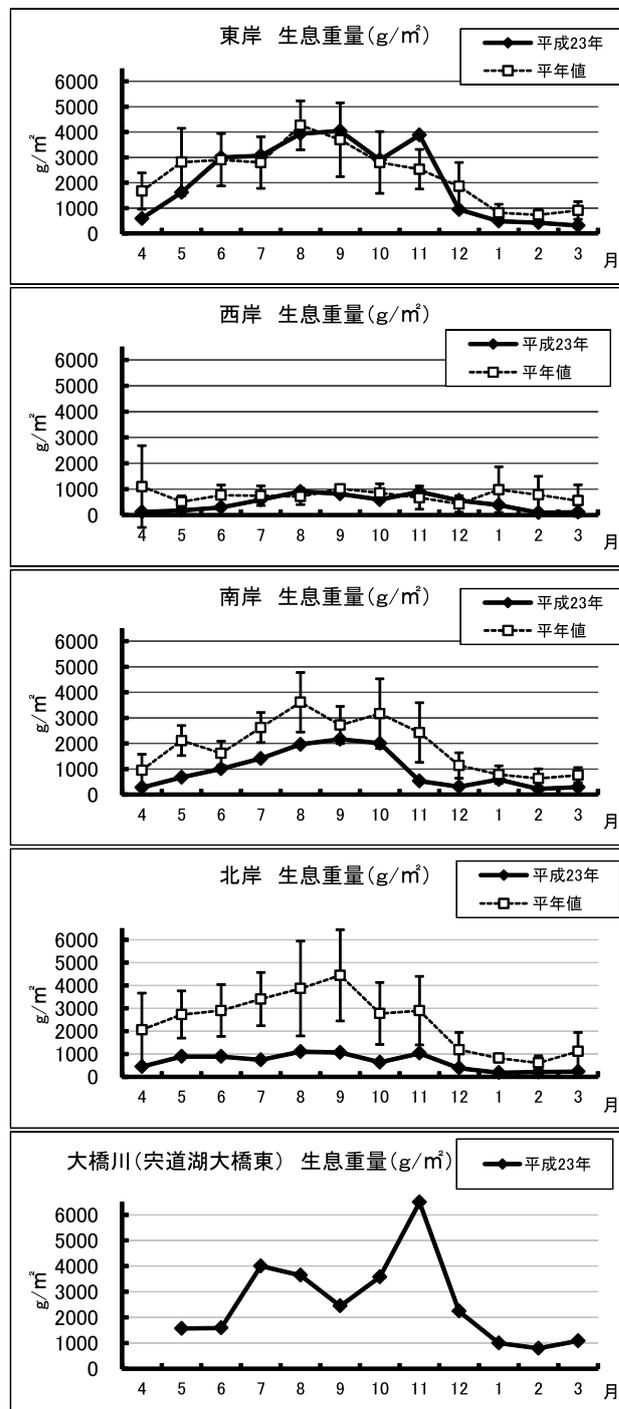


図6 各調査地点におけるヤマトシジミの生息重量密度(採泥器による採集効率を0.71として補正した値、平年値は過去5年の平均)

②生息状況調査

・生息密度

各調査地点における重量密度を図6に示した。生息重量は東岸・南岸・北岸・西岸の順で多く、東岸では夏季には4000g/m<sup>2</sup>程度に達した。南岸・北岸では生息重量密度が平年値（過去5年間の平均値）の1/2～1/3の水準であった。

・殻長組成

各地点の毎月のヤマトシジミの殻長組成を図7に示した。東岸では春～夏に明瞭な二峰型の殻長組成を示した。ただし、春～秋にかけて稚貝の数は少ない。北岸・南岸では夏季に平成22年産まれと思われる殻長3～9mmの稚貝が大量に発生したが、秋から冬にかけてその多くが消滅してしまった。西岸でも7月に加入した稚貝は秋にかけてかなり減少したように見える。なお、どの地点でも10～11月以降殻長1

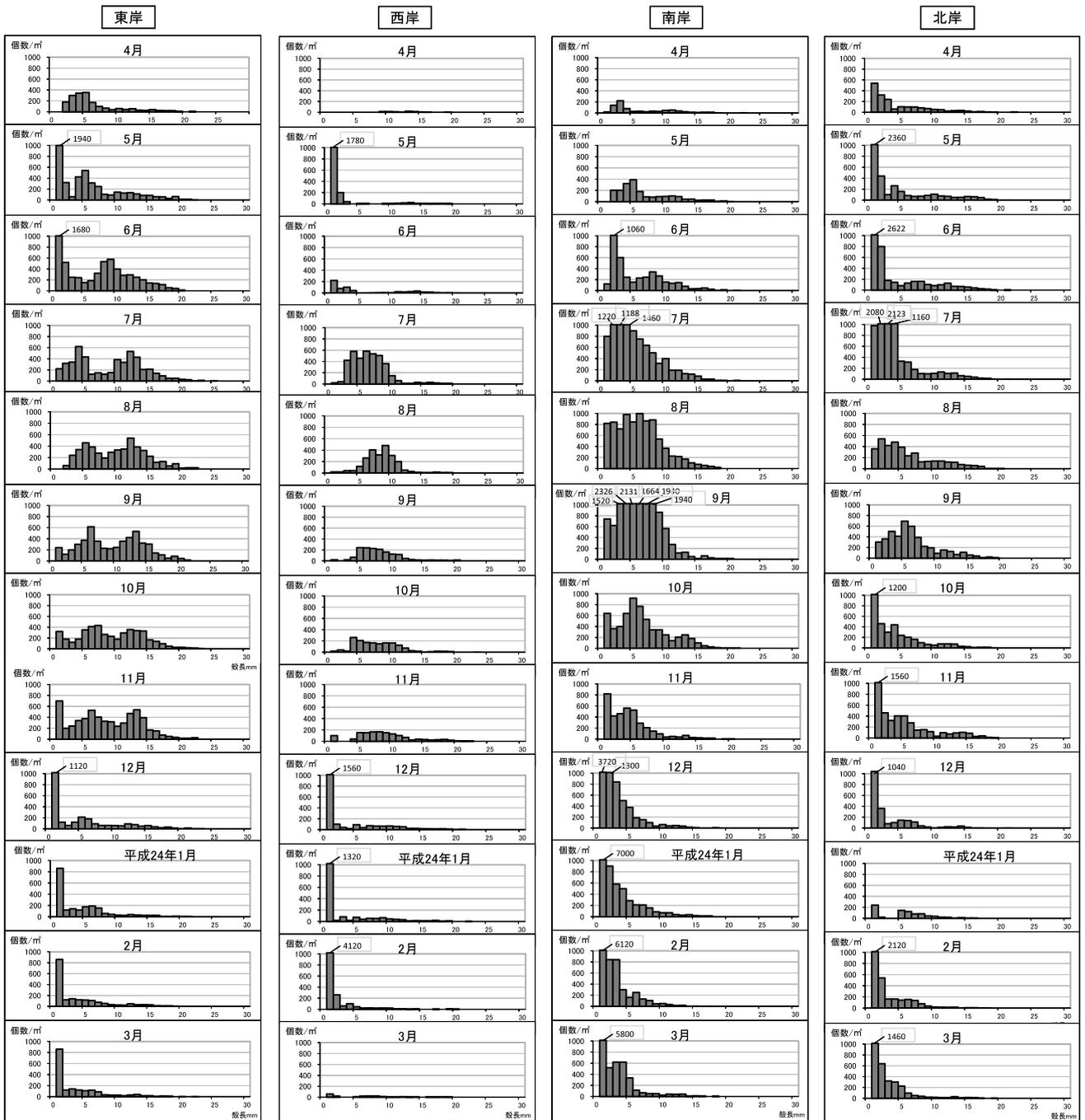


図7 各地点の毎月のヤマトシジミの殻長組成

～2mm程度の稚貝が多数加入してきている。

・死貝の割合

死貝の割合は短期間に起きたへい死現象の指標となるもので、死貝（二枚殻、ガボ貝、口開け貝）の個数を生貝と死貝の合計個数で除した値で表される。平成23年度は6～10月は北岸で死貝の割合が多かった。11月以降はどの地点も死貝の割合が上昇し、2～3月は30%を越える高い値となった。（図8）。

・シジミのへい死情報について

平成23年7月に宍道湖漁協より、漁獲されるシジミ中に死貝が増えているという情報提供があった。7月25日の調査時には通常の5地点（東西南北・大橋川）の他、それらの中間点付近でもシジミの採集を行い、へい死状況を見た（計9地点で採集）。その結果、死貝の割合は秋鹿（北岸調査定点）、大野および宍道で30～40%と高く、これらの地点では採集時に腐臭がし、明らかにへい死が起こっている様子がうかがえた。ただし、それ以外の地点では死貝の割合は平年とそれほど変わらなかった。へい死は7月中には終息したと思われるが、原因は不明である。

・産卵状況

図9にシジミ肥満度の季節変化を示す。

東岸・西岸・北岸では6～8月にかけて肥満度が急低下したが、西岸では肥満度の低下時期がやや遅れた。これらの肥満度の低下は産卵を反映したものと考えられ、平成23年度はシジミの産卵は順調に行われたものと考えられる。産卵後の8～11月にかけては、ほとんどの地点で肥満度は0.015を下回ったが、12月以降肥満度は回復した。

3. 漁場利用実態調査

(1) 調査目的

漁場利用実態を明らかにするため、シジミ船の位置情報を把握し、適正な資源管理を実施するための基礎資料とする。

(2) 調査方法

2ヶ月に1回（5・7・9・11・1・3月）、調査船「ござ」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

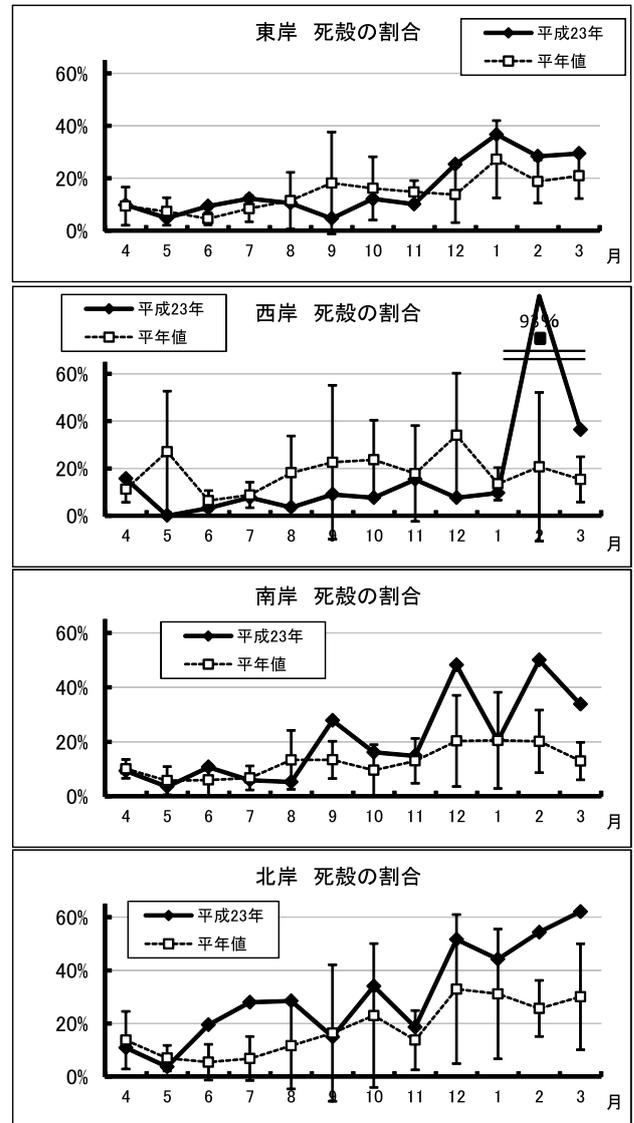


図8 死貝の割合の推移  
死貝の割合 = 死貝個数 ÷ (生貝個数 + 死貝個数) × 100

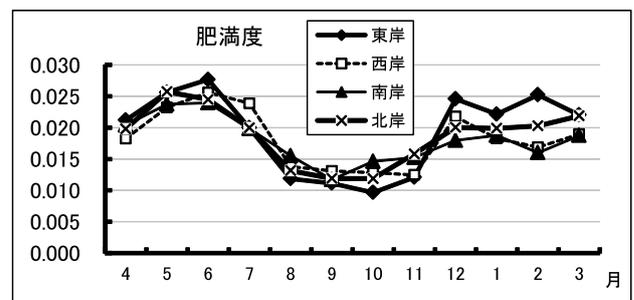


図9 シジミ肥満度の季節変化  
肥満度 = (軟体部乾燥重量 ÷ (殻長 × 殻幅 × 殻高)) × 1000

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

図 10 にシジミ漁船の操業位置を示す。

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 1,164 隻で、1 日平均 190 隻（前年 194 隻）となった。5 月から 11 月までは宍道湖全域で漁場が形成され、特に宍道湖の東西で漁船の集中する水域が見られた。1 月にすべての 1 年保護区が開放された後では、開放された保護区に漁船が集中した。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、資源管理（漁獲制限）を行う際の資料として利用されている。本調査結果を受けて宍道湖漁業協同組合では平成 23 年 8 月から従来の水曜・土曜・日曜に加え火曜日も休漁とする自主規制措置を実施した。また、調査結果は宍道湖漁協青年部勉強会、宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会で報告した。

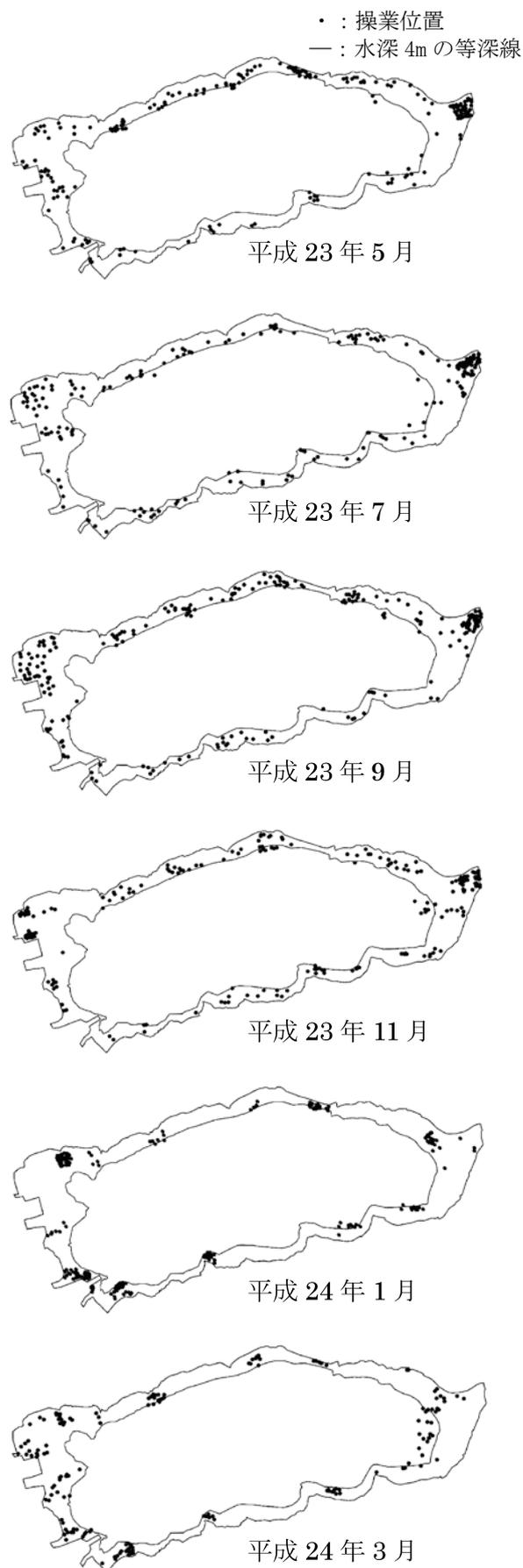


図 10 シジミ漁船操業位置図

# 平成 23 年度 斐伊川河口周辺の淡水系シジミ生息実態調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

向井哲也・上田 功<sup>1</sup>

## 1. 研究目的

宍道湖にはヤマトシジミ以外に淡水系のシジミが斐伊川河口部を中心に少数分布している。淡水系シジミには商品価値がないため、漁業者はそれらが混獲された場合は操業中に除去してヤマトシジミだけを出荷しており、淡水系シジミの増加は操業効率の低下につながる。

平成 15 年以降、宍道湖内の淡水系シジミの分布状況を把握するため、水産技術センターでは毎年宍道湖漁協平田シジミ組合青年部と共同で分布調査を実施している。今年度は平成 23 年 10 月 19 日に分布調査を実施したので、その概要について報告する。

なお、国内の淡水性の雌雄同体シジミには日本在来種のマシジミと外来種のタイワンシジミがいるとされるが、貝殻の形態による分類と mt-DNA による分類が一致しないなど、両者は分類学的再検討が必要とされている<sup>1)</sup>。このため、本稿では宍道湖に生息する淡水性のシジミについて便宜的に「淡水系シジミ」という呼称を用いている。

## 2. 研究方法

斐伊川河口～平田沖の図 1 に示す 24 地点において漁業者 15 名が目合 11 mm のジョレンを用い約 10 分間の機械びき操業を行い、シジミを採取した。また、ジョレンから抜ける小型個体の状況を把握するため斐伊川河口・船川河口・境川河口の代表 3 地点においてはジョレンをなるべく振るわない泥ごとのサンプルも採取した。採取したシジミを調査点ごとにヤマトシジミと淡水系シジミとに選別し、重量・個数を計測し、代表 3 地点については殻長の計測も行った。なお、ジョレンによる調査では個体数密度

等の定量化は難しいため、淡水系シジミの多さはヤマトシジミに対する混獲率をもって指標とした。

## 3. 研究結果

### (1) 淡水系シジミの混獲率

平成 23 年度の各調査点における淡水系シジミの混獲率（淡水系シジミ個数 / (淡水系シジミ個数 + ヤマトシジミ個数)）を図 1 に示す。平成 23 年度は河口部の淡水系シジミの混獲割合がこれまでと比べて著しく高く、船川河口では平均 23.0%、境川河口では平均 18.7% に達し、斐伊川河口では 6.9% であった。また、河口の地点に限れば境川は 57%、船川河口は 34%、斐伊川河口は 40% と極めて高い混獲率を示した。ただし、河口部から離れた沖合域での混獲率は

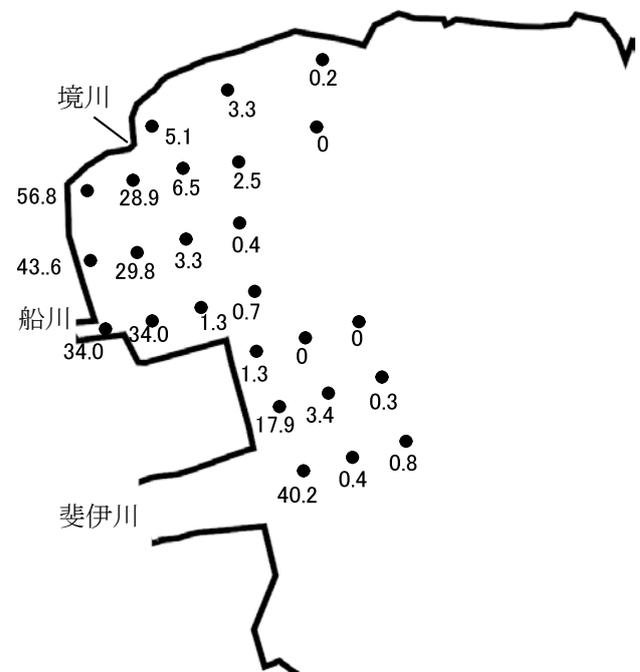


図 1 調査地点と淡水系シジミの混獲率  
※混獲率 (%) = 淡水系シジミ個数 / (淡水系シジミ個数 + ヤマトシジミ個数) × 100

<sup>1</sup> 宍道湖漁業協同組合平田シジミ組合青年部

昨年とそれほど変わらず、淡水系シジミが湖内の広い範囲に分布を拡げる様子は見られない。

また、調査地点を斐伊川河口・船川河口・境川河口の3つの水域に分け、それぞれの水域の淡水系シジミの混獲率（それぞれの区域の平均値）を図2に示した。平成23年度はどの地点においてもこれまでにない高い混獲率を示した。

### (2) 淡水系シジミの殻長組成

平成22年度および平成23年度の代表3地点で採集された淡水系シジミの殻長組成を図3に示す。平成23年度調査では殻長11mm前後と殻長19mm前後にピークを持つ二峰型の殻長組成を示した。平成22年度調査時の殻長組成も今回とほぼ同様であり、淡水系シジミは1年間で殻長11mmから19mm程度に成長したと思われる。

### (3) 考察

平成23年度の調査では平成16年度以降で最も淡水系シジミの混獲率が高かった。淡水系シジミは塩分濃度が4PSU以上で活性が低下するという報告<sup>2)</sup>がある。水産技術センターの取

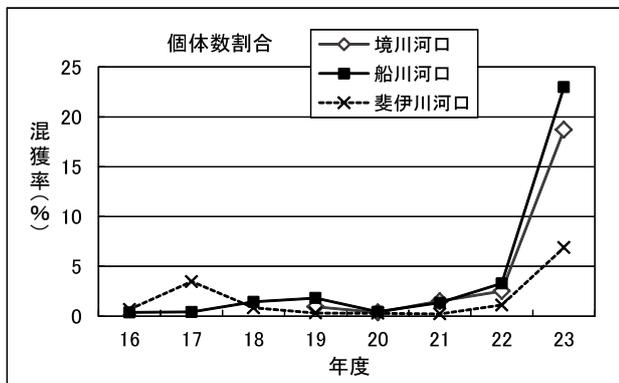


図2 淡水系シジミ混獲率の推移

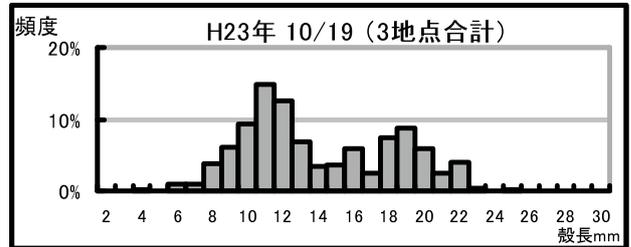
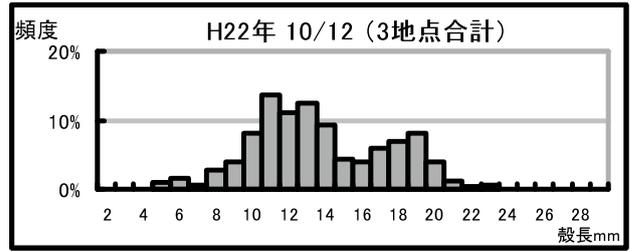


図3 平成22年度、23年度の淡水系シジミの殻長組成

水の水質データや毎月の定期調査の結果によると、宍道湖西岸部では平成23年2月から今回の調査時期まで塩分が3PSU未満で推移しており、低塩分環境が継続したことが淡水系シジミ増加の一因と思われる。

## 4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖漁業協同組合役員会で報告された。

## 5. 文献

- 1) 山田充哉ほか: ミトコンドリア DNA のチトクローム b 塩基配列および形態から見た日本に分布するマシジミ, タイワンシジミの類縁関係, 日本水産学会誌 76 (5) (2010), 926 ~ 932
- 2) 林 紀男ほか: 外来二枚貝タイワンシジミ生息域拡大の要因, 用水と排水 46 (1) (2004), 69 ~ 75

# 宍道湖シジミカビ臭影響調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

柳 昌之・石田健次

## 1. 研究目的

平成 19 年以降に宍道湖のシジミにカビ臭が発生し、原因物質がジェオスミンと判明した。ジェオスミンには、食品衛生法上の基準はなく、人体への影響についての報告もされていないが、人によっては不快に感じる成分である。このため、試食による官能試験およびシジミ中のジェオスミン濃度のモニタリング調査を継続実施している。

## 2. 研究方法

ヤマトシジミの採取は調査船ワカサギ丸(0.8 トン)を使用し、毎月宍道湖の東岸(松江市役所前)・西岸(斐伊川河口)・南岸(来待)・北岸(秋鹿)の計 4 カ所の水深 1 m 付近で入り掻きにより行った。

### (1) 試食による官能試験

東西南北岸の計 4 箇所採取した資料(約 200g)は実験室に持ち帰り、直ちに薄い塩水で約 2 時間程度の砂抜きを室温で行った直後、または冷凍(-80℃)保存後に日を改めて強火で 4 分程度煮立てた。官能試験は味付け無しの温かい澄まし汁とし、煮汁と身に分けてカビ臭の有無とその程度について行った。官能検査員(水産技術センター内水面浅海部職員 7~10 人)には、採取地点を知らせずに汁碗に A、B、C、D の記号を付けて食味をさせた。カビ臭の有無は「無し」、「僅かに感じる」、「じっくりと味わうとわかるが気にならない」、「口に入れた瞬間ははっきりわかるが食べられないほどではない」、「とても食べられない」の 5 段階として地点毎に評価した。

### (2) ジェオスミン濃度

分析用資料の採取(約 300g)は官能検査の

検体採取に併せて東岸と南岸の 2 箇所で行った。分析はイカリ消毒(株)へ依頼し、分析方法はガスクロマトグラフ質量分析法によって行い、厚生労働省告示第 261 号 別表 27 に準拠するものとし、定量限界値は 250ng/kg とした。

## 3. 研究結果

### (1) 試食による官能試験

カビ臭を感じた月は 6 月と 1 月であった。6 月はカビ臭を感じた人の割合が、東岸で 6%、西岸で 25%、南岸で 6%、北岸で 13%で、その程度は「僅かに感じる」であった。1 月ではカビ臭を感じた人の割合が、北岸で 6%、その程度は「僅かに感じる」であった。

### (2) ジェオスミン濃度

ジェオスミンが検出された月は 6 月と 9 月であった。官能検査で、全定点でカビ臭を感じた結果となった 6 月の検体では、東岸で 1,500ng/Kg、南岸で 2,900ng/Kg のジェオスミンが検出されたが、カビ臭を感じた割合が 0%であった。9 月の東岸の検体からは 700ng/Kg が検出された。一方、カビ臭を「僅かに感じる」割合が北岸で 6%であった 1 月の検体からはジェオスミンが検出されなかった。これらは過去の調査結果からみられた、ジェオスミン濃度が 3,000~5,000 ng/Kg 以上の場合にはカビ臭を感じた割合が多く、濃度が低い時や検出されない時には感じた割合が少ない傾向と一致した。

## 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、ジェオスミン分析結果は県水産課のホームページで公表された。

# 二枚貝資源復活プロジェクト（ヤマトシジミ浮遊幼生調査）

曾田一志・濱口昌巳<sup>1</sup>

## 1. 研究目的

宍道湖漁協では天然採苗による稚貝放流に取り組んでいるが、天然採苗によって得られる稚貝数は年変動が大きい。そこで本研究では、宍道湖におけるヤマトシジミ浮遊幼生の水平分布状況と採苗器設置時期別の採苗量との関係から、より効果的な採苗器設置場所と設置時期を検討した。

## 2. 研究方法

### (1) 浮遊幼生調査

浮遊幼生の水平分布傾向を把握し、採苗器の設置場所を決定するため、宍道湖内に13点の観測点を設け、調査船ごず（8.5トン）を使用して産卵盛期にヤマトシジミ浮遊幼生のサンプリングを行った。水中ポンプにより上・下層で250 $\mu$ mずつ採水し、50 $\mu$ mのプランクトンネットでろ過後、幼生の大きさと個数を測定した。また、採苗器の設置時期を検討するため、湖内18点の調査点で幼生の出現モニタリングを行った。浮遊幼生の採取は口径25cm、目合い75 $\mu$ mのプランクトンネットを用い宍道湖漁協青年部が行った。

### (2) 天然採苗調査

モニタリング調査で幼生出現を確認したのち、7月中旬～10月下旬にかけ宍道湖湖心の水深1.5～4mに、採苗器を1.5～3.5ヶ月間垂下して回収し、250 $\mu$ mのフルイで篩い、残った稚貝について計数及び殻長測定を行った。

## 3. 研究結果

### (1) 浮遊幼生調査

水平分布調査では、着底間近の大型幼生は平成22年の調査結果と同様、湖心部に分布した。このことから、採苗器の設置場所として湖心部は適していると考えられた。

浮遊幼生のモニタリングでは、7月上旬に幼

生の出現を確認した。その後増加し、7月下旬と8月中旬～9月上旬にかけての2回ピークがみられた。

7月から10月における宍道湖湖心中層の塩分が2psuを超えると幼生の出現が増加する傾向があり、塩分の上昇が産卵の引き金になっていると推定された。

### (2) 天然採苗調査

7月13日～10月25日にかけて垂下した採苗器には殻長0.3～9.7mmの稚貝が見られ、2～7mm及び0.7mm前後を中心とした2峰型を示し、付着個数は2,417個/6袋と最も多かった。8月19日～10月25日にかけて垂下した採苗器は0.7mm前後を中心とした単峰型を示し、付着個数は210個/6袋だった。9月14日～10月25日にかけて垂下した採苗器には9個/6袋と、ほとんど付着していなかった。

7月13日～10月25日にかけて垂下した採苗器に付着した稚貝の殻長組成は浮遊幼生モニタリング調査で見られた2回の出現盛期に対応していると考えられた。しかし、出現量が最も多かった8月中旬以降に垂下した採苗器では、付着稚貝数は減少し、9月上旬に上陸した台風の影響が疑われた。天然採苗の付着稚貝数は、幼生の出現量に係わらず、出現後はより早く垂下した方が多いと考えられた。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、(独)水産総合研究センターが取りまとめた、シジミ増殖マニュアル「シジミを育て増やすための手引き」第2章「シジミ稚貝を集める～採苗～」の項に活用された。また、宍道湖漁協役員会等でも報告を行い、天然採苗事業の参考にされた。

<sup>1</sup> (独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所

# 宍道湖・中海貧酸素調査

(宍道湖・中海水産資源維持再生事業)

曾田一志・向井哲也

## 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湖底の貧酸素化の動向を注視する必要がある。このため、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、①宍道湖・中海における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・流出水調査である。

## 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「8.5トン」を使用して図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、宍道湖・本庄水域については0.5m間隔、中海については1m間隔で測定を行った。

調査結果から各水域の塩分・溶存酸素(DO)

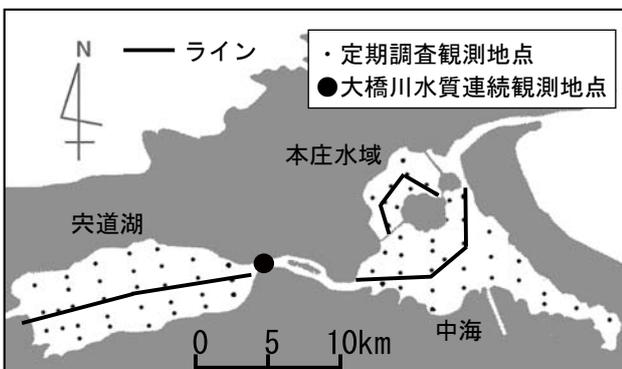


図1 宍道湖・中海貧酸素水調査地点

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。

### (2) 宍道湖流入・流出水調査（大橋川水質連続観測）

松江市内大橋川に架かる松江大橋橋脚に多項目水質計（Hydorolab社製）を設置し、年間を通じて20分毎の連続観測を行った。収集されたデータは、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、毎月、水温・塩分・溶存酸素についての時系列グラフを作成した。なお、平成22年度7月以降、上層の水質計及び流向流速計の故障のためこれらのデータについては欠測となっている。

これら調査手法（貧酸素水塊体積の算出方法等）及びシステム構成の詳細については、平成22年度事業報告の本項を参照されたい。

## 3. 研究結果

### (1) 宍道湖・中海定期観測

調査船による毎月1回の観測結果から各水域の特徴についてまとめた。ここでは底生生物以外の魚類等にも影響がある3 mg/l（酸素濃度約50%）以下の溶存酸素濃度を「貧酸素水」とした。なお、各水域の実測データは添付資料に示した。

#### 各水域の状況

各水域の表面水温、塩分（表層・底層）、湖容積に占める貧酸素水の体積割合の変化を図2に示した。また、貧酸素化の状況を図にしたものを添付資料に示した。

表層水温については、各水域とも7月に平年（過去9年間の平均値）を3.4～4.6℃上回ったが、それ以外は平年並みで推移した。また、表層塩分は概ね平年を下回り、その傾向は宍道

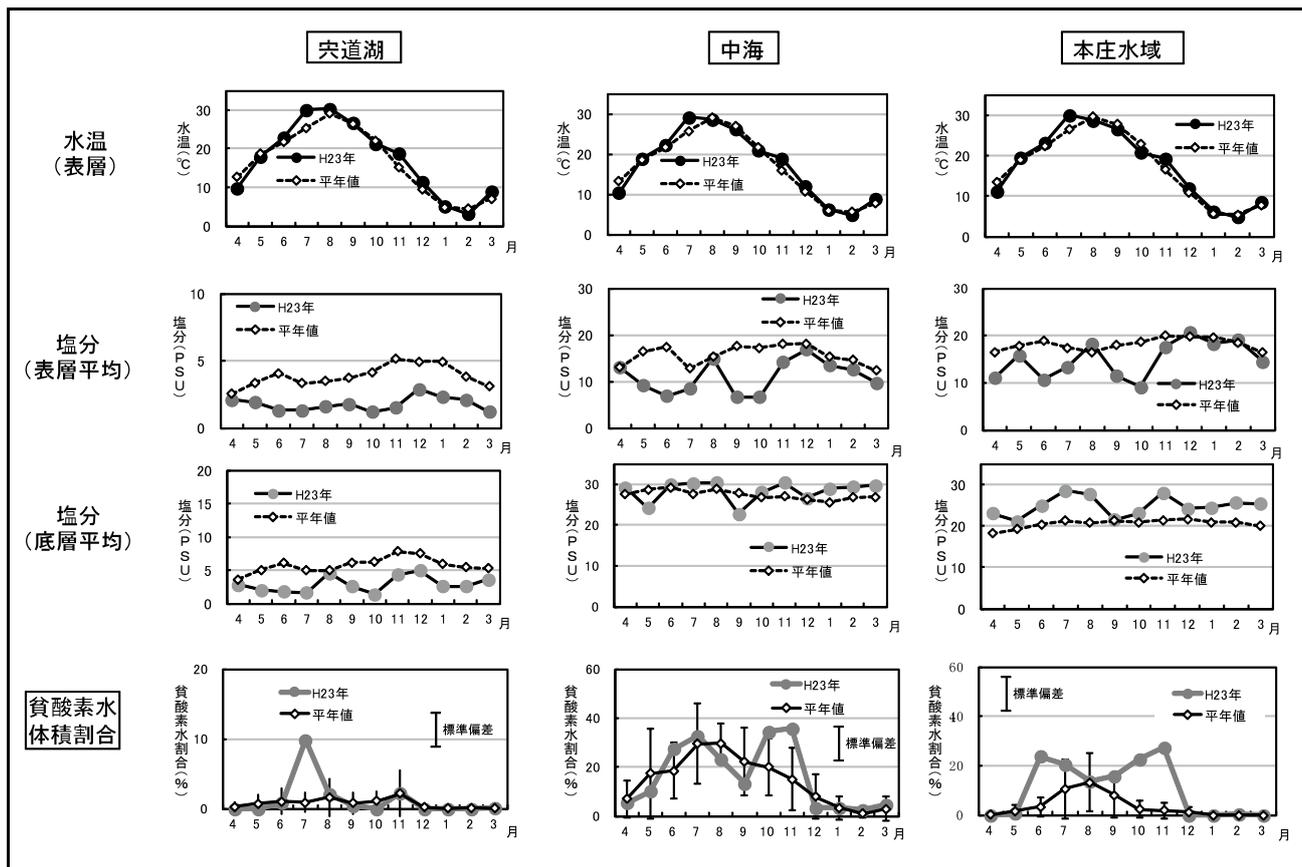


図2 宍道湖・中海・本庄水域における表面水温、塩分（表層・底層）、湖容積に占める貧酸素の体積割合の変化

湖で特に顕著であった。

底層塩分については宍道湖では平年よりも低く推移したが、その他の水域では平年並み（中海）、若しくは高め（本庄水域）で推移した。

#### A. 宍道湖

宍道湖では、7月中旬に貧酸素水塊が発達した。塩分躍層の発達は弱かったが、急激な気温の上昇により温度躍層が発達し底層が広い範囲で貧酸素化したと考えられた。

#### B. 中海

中海は平年と異なり10、11月にも塩分躍層が発達し、貧酸素水塊が発生した。

#### C. 本庄水域

本庄水域については平成21年5月の森山堤開削以降、海水の流入により明瞭な塩分躍層が生じている。平成23年度も平成21、22年と同様、

塩分躍層下の貧酸素化が進行し、貧酸素化の程度は平年を大幅に上回った。

#### (2) 宍道湖流入・流出水調査（大橋川水質連続観測）

作成したグラフを添付資料に示した。

### 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。
- 調査結果は島根県水産技術センターのホームページ\*やFAX、i-mode等で紹介し、広く一般への情報提供を行った。

\*島根県水産技術センターホームページ

<http://www.pref.shimane.lg.jp/suigi/naisuimen/>

# 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)

松本洋典

## 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) ワカサギ・シラウオ産卵状況調査

平成24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定点(21箇所:通常24箇所であるが、本年度は調査時の斐伊川の水量低下のため船を使用できず、やむなく陸上から河川に入りサンプル採集を行ったところ、深みや流速の極端に早い定点3箇所での実施を断念せざるを得なかった)で、エクマンバージ採泥器(0.02 m<sup>2</sup>)で採泥してワカサギ卵を採集した。試料は10%ホルマリン固定・ローズベンガル染色を行い計数した。また、シラウオ卵についても宍道湖沿岸域一円の11箇所において同様の調査を、1月からシラウオ卵が確認されなくなるまで月1回実施することとした。

### (2) 稚魚分布調査

平成23年6月17日に宍道湖および新建川・船川の計5箇所で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。

### (3) ワカサギの溜池移植放流後追跡調査

平成13年5月に移植した農業用溜池(約110m×約25m×深さ約6m)のワカサギの生産実態を調べた。

## 3. 研究結果

### (1) 産卵の状況(添付資料参照)

採泥箇所数21箇所のうち10箇所からワカサギ卵が確認され、平均産卵密度は1 m<sup>2</sup>当たり202粒であった。ワカサギ産卵状況は昨年度(8.3粒/m<sup>2</sup>)よりかなり増加しているものの、引き続き危機的な状況にある。

またシラウオ産卵数については、11定点の3月調査時における平均産卵密度は1 m<sup>2</sup>あたり2,156粒と、昨年の562粒を大きく上回った。また宍道湖におけるシラウオの産卵のピークが2~3月でなく、4月以降にある可能性が示唆された。

### (2) 稚魚の分布状況

今年度の5箇所の調査定点における1曳網当たりワカサギ稚魚平均入網尾数は、0.51尾と非常に低い水準で(14~17年度144~279尾)、昨年の3.40尾よりも減少した(図1)。これは前年度の産卵状況が前々年度と比較して悪化したことに起因すると判断できる(33.3粒/m<sup>2</sup>→8.3粒/m<sup>2</sup>)。

一方、シラウオは3,782尾(同933~2,183尾)と、高い水準であった(図2)。

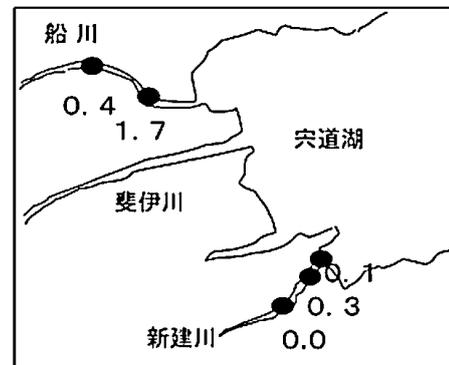


図1 6月のワカサギ稚魚調査結果(一網あたり採集尾数)

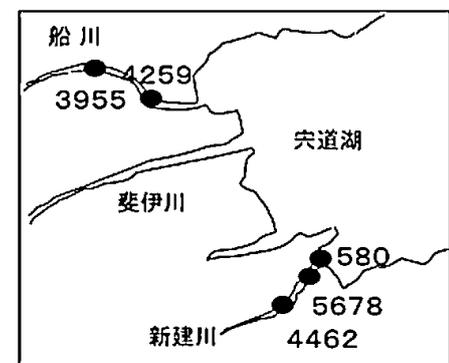


図2 6月のシラウオ稚魚調査結果(一網あたり採集尾数)

### (3) ワカサギの溜池移植放流

ワカサギ放流事業をより効果的に実施するために、宍道湖漁協では平成15年から放流時期が大きく異なる他地域産ワカサギでなく、宍道湖産ワカサギに特化した放流活動を展開してきた。その一環として、ため池によるワカサギ増殖に成功した農家との連携により、このため池を利用した孵化放流用親魚の確保を目的とした活動を、平成19年度から実施している（ワカサギバンク事業）。しかし平成20年夏の渇水は、通常ワカサギの好適な生息環境を維持していたこのため池にも大きなダメージを与えたため、平成21年以降は、池干し取り揚げの中止および発眼卵放流など、ため池におけるワカサギ生息の回復を継続的に図ってきた。特に平成22年度からは宍道湖自然館ゴビウスの協力を得て、宍道湖産親魚を用いたワカサギ稚魚生産を実施し、平成23年6月15日に全長約3cmの稚魚150尾をため池に放流したところ、平成23年12月18日の池干し時に100尾以上のワカサギを確認し、採卵用親魚30尾をこの池から得ることが出来た。この30尾は生かしたまま水産技術センター飼育培養棟に持ち帰り、宍道湖産のワカサギ親魚（宍道湖漁協提供の150尾）と合わせてゴビウスによる稚魚生産に供した。

またワカサギ生息が可能と思われる別のため池についても、平成23年6月12日に稚魚150尾を放流して、親魚の涵養を図ることとした。

なお、今後もため池および宍道湖への宍道湖由来ワカサギの放流を継続実施することとし、平成24年度以降も漁協、ゴビウス、水産技術センターの連携を維持することを確認した。こ

れにより、平成24年1月～2月に宍道湖漁協の定置網漁業者から提供されたワカサギ親魚322尾、前述のため池から採集されたワカサギ30尾の合計352尾を用いて、採卵・孵化活動を開始した。

### (4) 今年度の漁獲

今年度の定置網漁獲記録（宍道湖漁協集計）では、ワカサギの漁獲は0であったが、採卵用の親魚漁獲は702尾（ゴビウス持ち込み322尾、宍道湖漁協による孵化放流用380尾）で、前年の89尾を大きく上回り、産卵場調査および稚魚分布調査からの予測を超える結果となった。これは、今年度の夏季が比較的冷涼な気候で推移したことによる可能性が高い。

## 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および総会、また宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会でも発表した。
- 平成19年度漁期から実施された、1ヶ月間（1/15～2/15）の刺し網の宍道湖全域禁漁は平成24年度以降、当面の間継続されることとなった。
- 宍道湖漁協、ゴビウスとの連携によるワカサギ稚魚生産活動において、本年度はおよそ60万粒を採卵、約40万尾の孵化仔魚を得たが、当初はワムシの継続的供給可能量を勘案し30万尾の孵化仔魚の収容計画であった。ここで余剰となる孵化仔魚およそ10万尾を10日間飼育したのち、平成24年3月21日に宍道湖に放流することができた。

# 藻の産業利用に係る調査研究

(宍道湖・中海水環境保全・再生・賢明利用推進事業)

柳 昌之・石田健次

## 1. 研究目的

近年、宍道湖ではシオグサ（藻類）や沈水植物が増加し、シジミ漁の妨げになるだけでなく、シジミそのものへの影響が危惧されている。これらの大量発生の原因やシジミ漁業などへ与える影響を調査する。

## 2. 研究方法

### (1) 藻類・沈水植物の分布

宍道湖は透明度が低く、湖中の沈水植物などの視認が困難で、調査は5～12月の間、毎月定点を定めず、車で移動しながら宍道湖岸と大橋川に併行する剣先川の湖面上で見られた藻類および沈水植物の分布状況を視認して回った。

### (2) 分布量の調査

分布調査の結果、広範囲な分布が確認された宍道湖南岸の玉湯町玉湯漁港東側沖において調査船ワカサギ丸（0.8トン）を使用し、8月にライン調査を、8月と10月に坪刈り調査（50cm×50cm枠）を行った。ライン調査は3箇所で行い、沖合から岸方向へ航走して船上で調査員が左右約2m幅で見られた沈水植物群落を観察し、岸からの距離と群落規模を記録した。また坪刈り調査は各ライン1箇所ですべて潜水により50×50cmの方形枠を用いて採取し、実験室で全長や湿重量などを測定した。

## 3. 研究結果

### (1) 藻類・沈水植物の分布状況

シオグサは宍道湖湖面では観察されなかったが、剣先川では6、7月に広範囲に視認され、8月以降見られなくなった。一方、沈水植物は7月以降に宍道湖南岸東側で見られ、次第に西側でも確認された。また、北岸では散見される程度で、斐伊川河口が位置する西岸では全く観察されなかった。9月には湖面上の分布域が狭小し始め、12月には湖面で観察されなくなった

(図1)。沈水植物が湖面上で広範囲に確認されたのは8月で、特に南岸の玉湯町沖では広範囲に分布した。

玉湯町沖の沈水植物は水深2m以浅でみられ、オオササエビモが多く占め、一部箇所ではホザキノフサモが混在した。オオササエビモは砂地に生育し、最大で全長1.8m、湿重量10.2gの個体が確認された。

個体の色彩は幼体が黄緑色、老個体が茶褐色で老個体が9月以降に多くみられた。9月30日の調査で幼体（全長21mm）が観察され、老個体が多く占める中で新旧の交代が行われていた。

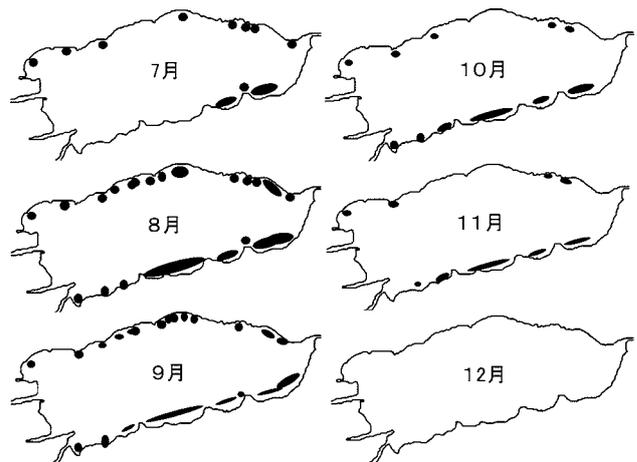


図1 宍道湖湖面で観察された沈水植物の分布

### (2) 分布量

オオササエビモは、いずれのラインも距岸100～250mの沖合で群落が多く点在し、特に群落がよく発達したラインの湖面被度は32%に達した。また、湖底1㎡当たりの生育湿重量は8月に6.9Kg/㎡であったが、10月には3.4Kg/㎡に減少した。

## 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

曾田一志・向井哲也・寺門弘悦・安木 茂

## 1. 研究目的

高津川におけるアユ資源量の動向を把握するため、流下仔魚量調査、産卵場調査などを行った。また、神戸川についても産卵場造成関連調査と神戸堰における流下仔魚の状態を調査した。

## 2. 研究方法

・高津川

### (1) 流下仔魚量調査

調査は高津川の河口から約 3.5km 上流にある通称「エンコウの瀬」の下流側において、平成 23 年 10 月 21 日～12 月 14 日にかけて基本週 1 回で計 8 回行った。仔魚の採捕は北太平洋標準プランクトンネット (GG54) を使用し、18 時から 24 時まで 1 時間毎に 3～5 分間の採集を行い、仔魚数・ろ水量と国土交通省神田・隅村観測所の流量データにより流下仔魚数量を求めた。なお、平成 23 年度の高津川流量は国土交通省発表の暫定値を使用した (過去の流量は確定値を使用)。

### (2) 天然魚・放流魚比率調査

高津川本流 2ヶ所 (柿木左鐙、柿木月瀬)、支流匹見川 1ヶ所において刺し網で漁獲されたアユについて買取りを行い、外部形態 (上方横列鱗数、下顎側線孔数) による人工放流魚・天然遡上魚の判別を行った。

### (3) 天然遡上魚日齢調査

遡上稚魚および周辺海域で採捕されたアユ稚魚について、耳石日齢査定によりふ化日を推定し、さらにふ化前後の河川水温から産卵日 (卵として産み落とされた日) を推定した。

### (4) 産卵場調査・造成指導

主要なアユ産卵場において、高津川漁協が実施した産卵場造成に関連した調査を実施した。調査は潜水目視により行い、産卵床の有無、産卵のあった面積などを調べた。

・神戸川

### (1) 産卵場調査・造成指導

高津川と同様に、神戸川漁協が実施した産卵場造成に関連した調査を実施した。

### (2) 流下仔魚生残調査

出雲市内の神戸堰の魚道で仔魚ネットにより仔魚を採集して卵黄の状態を調査し、ふ化後の日数を推定して、神戸堰の湛水部により仔魚の流下が阻害されていないかを調べた。

調査日は平成 23 年 11 月 8 日で平水の状態であった。卵黄の状態を示す卵黄指数とふ化後の日数の推定は塚本<sup>1)</sup>、東他<sup>2)</sup> によった。対照として同じ日に馬木 (産卵場から約 300m 下流で神戸堰より上流において同様の調査を行った)。

## 3. 研究結果

・高津川

### (1) 流下仔魚量調査

平成 23 年の高津川の流下仔魚量は 10 月中旬以降増加し、11 月上旬～中旬にかけてもっとも多く見られ、総流下仔魚量は 22 億 8 千万尾と推定された (図 1)。

### (2) 天然・放流比率調査

買取りは 9 月 8 日～9 月 30 日にかけて行い、天然魚が占める割合は、柿木左鐙が 97%、柿木月瀬が 29%、匹見川が 97%であった。

### (3) 天然遡上魚日齢調査

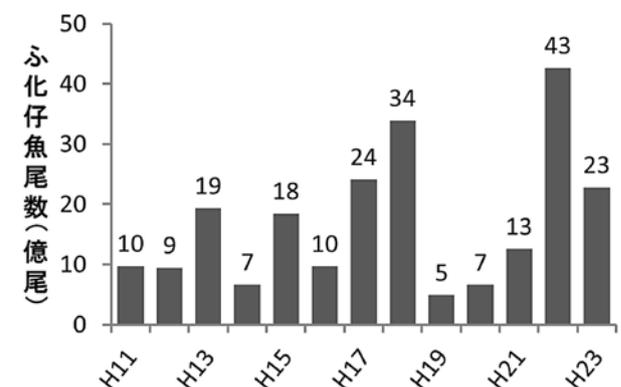


図 1 高津川におけるアユ流下仔魚量の推移

平成 23 年 4～5 月にかけて益田川、高津川に溯上してきたアユの産卵日（生誕日）は、10 月中旬～11 月中旬と推定され、特に 11 月上旬に産卵された個体が主体であったと推定された。海域（大浜港、飯浦港）で採捕された個体についても同様の傾向であった。

#### (4) 産卵場調査

平成 23 年度は 10 月 11、12 日に通称「虫追（むそう）の瀬」及び「長田の瀬」の 2 箇所において産卵場造成を実施した。造成方法は重機により導流堤の構築、攪拌による砂の除去、瀬の拡張などを行った。造成面積は虫追の瀬で 3,152 m<sup>2</sup>、長田の瀬で 714 m<sup>2</sup>であった。造成後の調査では、それぞれ 4,986 m<sup>2</sup>、717 m<sup>2</sup>で産着卵が確認され、造成面積を上回った。

#### ・神戸川

##### (1) 産卵場調査・造成指導

平成 23 年 10 月 9 日に大井堰下と馬木吊橋下で重機と人力による産卵場造成が行われた。造成面積は大井堰下 1,524 m<sup>2</sup>、馬木吊橋下 542 m<sup>2</sup>であった。造成後の調査では大井堰下では 252 m<sup>2</sup>、馬木吊橋下では 120 m<sup>2</sup>で産卵が認められたが、産卵密度は低い状態だった。

##### (2) 流下仔魚生残調査

産卵場直下の馬木新大橋では全てが卵黄指数 3 もしくは 4 であり、卵黄が十分にある状態であった。一方、神戸堰の魚道で採集された仔魚は卵黄を消費してしまっているものが多く、卵黄指数が 3 以上の個体は全体の約 4% に過ぎなかった（図 2, 3）。また採集時において、馬木新大橋で採集されたアユ仔魚は活気がある状態で盛んに遊泳していたが、神戸堰で採集された仔魚はほとんど動きが見られない状態であった。

## 4. 研究成果

高津川の調査結果は高津川漁協理事会・総代

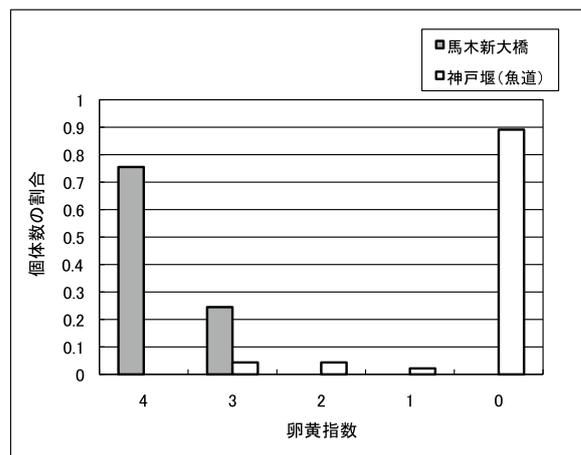


図 2 採集された仔魚の卵黄指数出現割合

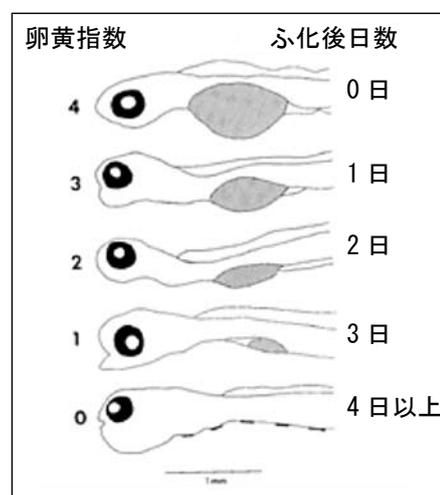


図 3 卵黄指数とふ化後日数<sup>1~2)</sup>

会等で報告し、資源回復のための取り組みの参考とされた。神戸川の調査結果は「蘇れ神戸川」プロジェクトの資料に使用された。

## 5. 文献

- 1) 塚本勝巳：長良川・木曾川・利根川を流下する仔アユの日齢．日本水産学会誌, 57 (11), 2013-2022 (1991)
- 2) 東幹夫、程木義邦、高橋勇夫：球磨川流域におけるアユ仔魚の流下と中流ダムの影響，日本自然保護協会報告書，第 94 号, 21-30 (2003)

# アユの冷水病対策

(増養殖試験研究事業)

松本洋典

## 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り実施した。

### (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依頼した。

### (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

各漁協の依頼に基づき、放流前に県外業者から検体を送付してもらい、事前検査を実施し、速やかに結果を漁協に送付する体制を敷いた。

### (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

PCR法（ロタマーゼ法）により実施し、陽性

となった場合は可能な限り遺伝子型（A型 or B型）についても判別することとした。

## 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、検査件数が放流種苗57件で陽性は検出されず、保菌率は前年に引き続き0であった（前年59件中0件陽性）。他県産種苗では、いずれも人工継代由来の種苗3件について検査し、うち1件で保菌を確認した。

河川での発生は、漁協より報告のあった6月、7月および10月の高津川、また10月中旬と下旬の江川の例について、それぞれで採集されたアユについて検査したところ、いずれも陽性の反応を得た。このほか神戸川からも6月に検査依頼があったが、これについては冷水病およびその他の疾病は何ら確認できなかった。（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	57	1240	0
	県外海産系	3	11	1
	琵琶湖産	0	0	0
県内育成種苗・養殖魚		1	20	0
天然水域斃死発生時		6	24	5
合計		67	1295	6
前年		65	1323	5

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、関係漁協のほか内水面漁業関係者に報告した。

# 平成 23 年度神戸川ヤマトシジミ生息状況調査

向井哲也・曾田一志

## 調査目的

神戸川河口部では平成 22 年度で 39 トンのヤマトシジミが漁獲されている。今年度、神戸川漁業協同組合の依頼により神戸川におけるヤマトシジミの生息状況を調査し、当該漁場におけるシジミ資源管理の資料とした。

また、平成 24 年 2 月に、神戸川においてヤマトシジミがへい死しているとの情報が寄せられたため調査を実施した。

## 1. シジミ生息状況調査

### 調査方法

#### (1) 調査日時・場所

調査は平成 23 年 8 月 25 日に実施した。場所は神戸川河口部のシジミ漁場内の図 1 に示した 7 地点で実施した。現場の川幅は約 200m、水深は 0.6 ~ 1.8 m、調査地点の底質は地点 5、6 は泥質で、それ以外の地点は砂質であった。なお、国引き海岸大橋から地点 4 付近までの約 700m の区間は平成 23 年 6 月 23 日 ~ 平成 24 年 6 月 22 日の間禁漁区となっている。

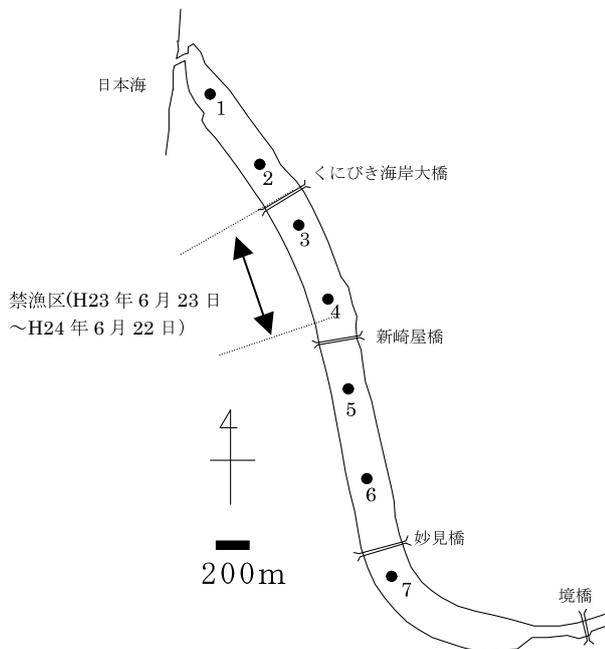


図 1 調査地点

#### (2) 調査項目

##### ① 水質

Hydrolab 社製 Quanta を用い現場の水温、塩分、pH、溶存酸素量を測定した。

##### ② ヤマトシジミ生息状況

各調査地点においてスミス・マッキンタイヤ型採泥器により 2 回の採泥を行って 4mm の目合の網でふるい、ヤマトシジミの重量密度、個体数密度と殻長組成を調べた。ヤマトシジミの産卵状況について検討するため、地点 4 において殻長 17mm 以上のヤマトシジミ各 20 個を選び、個体重量に占める軟体部重量（湿重量）の割合（軟体部指数）を計測した。

また、採泥器では十分な数のサンプルが採れなかったため、各地点でジョレン（目合 11mm）により 1 ~ 2 分間の曳網を行い、採集されたシジミの殻長組成および生貝・死貝の割合を調査した。

### 調査結果

#### ① 水質

調査時の水温は 25 ~ 28°C の範囲であった。調査時には淡水の影響が強く、塩分は上層で 0.3PSU 未満、底層でも最高 6.7PSU と低かった。水深 1.8m 以深の塩水の層は貧酸素化が認められた。

#### ② ヤマトシジミ生息状況

##### ・ヤマトシジミの重量・個体数密度

図 2、3 にヤマトシジミの重量および個体数密度を示す。地点 1 では個体数、重量共に多かったものの、それ以外の地点ではヤマトシジミの生息量は少なく、重量密度は 7 地点平均で 218g/m<sup>2</sup> であった。これは同時期の宍道湖のシジミ漁場と比較すると 1/10 程度の水準である。また、稚貝が多く採集されたのは最下流の地点 1 だけであった。

図 4、5 にヤマトシジミの殻長組成（全地点の平均値）を示した。採泥器による調査では、

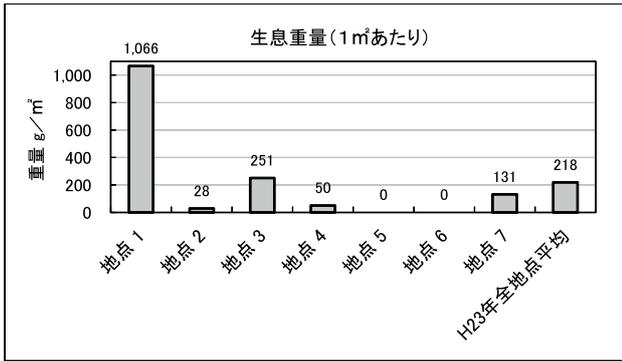


図2 ヤマトシジミの重量密度

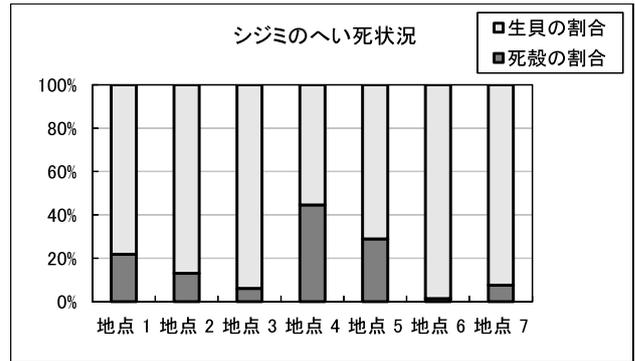


図6 ヤマトシジミの死殻の割合

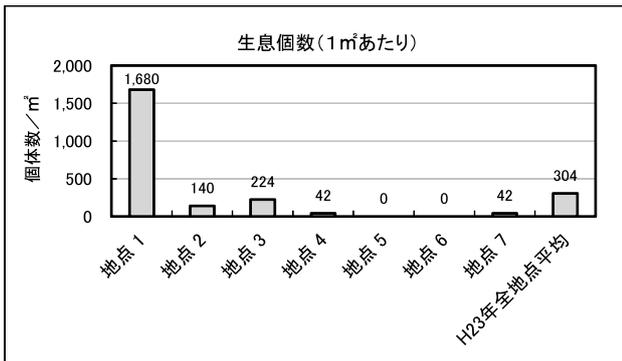


図3 ヤマトシジミの個体数密度

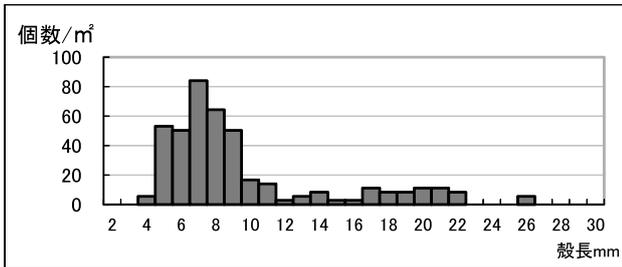


図4 ヤマトシジミの殻長組成（採泥器、個体数密度（全地点の平均値））

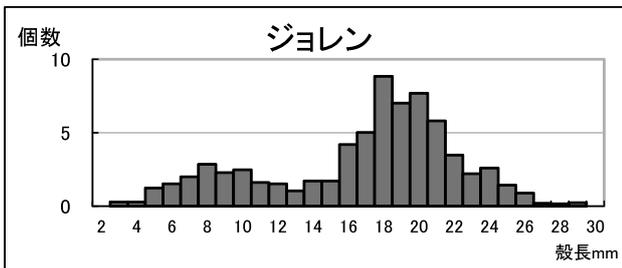


図5 ヤマトシジミの殻長組成（ジョレンによる採集個体数（全地点の平均））

モードが殻長約7mmの稚貝の一群が認められた。ジョレンによる調査では稚貝の多くは目合を抜けてしまったものの、殻長約8mmと殻長18～20mmをピークとする二峰型の殻長組成が確認された。

・ヤマトシジミの死殻の割合

図6に各地点のヤマトシジミの死殻の割合を示した。地点4および5で死殻の割合が30～40%前後と高かった。

・ヤマトシジミの軟体部率

地点4のシジミの軟体部率は11～19%（平均15.0%）であり、産卵直後でかなり痩せた状態にあると思われた。

④ 考察

本調査ではシジミの資源量の定量化は難しいが、生息重量密度が宍道湖の1/10程度の水準という結果はこれまでの調査結果とほぼ同じであり、漁場面積から考えて神戸川のヤマトシジミの資源量は数十トン～百数十トンのレベルと思われ、年間漁獲量から考えると多いとは言えない。従って、資源を維持してゆくには十分な資源管理が必要と思われる。

2. ヤマトシジミへい死状況調査

聞き取りによるへい死状況の把握

漁業者からの聞き取りでは、平成23年12月下旬に河口付近から死貝が多くなり始め、2月時点では上流側の漁場でも貝が死んでおり、漁獲された貝の2割近くが口開け貝（死んだ直後で軟体部が残っており貝殻を開けた状態の貝）となっているとのことであった。

調査方法

(1) 調査日時・場所

調査は平成24年2月22日に実施した。調査地点は生息状況調査と同様の7地点（図1）とした。

## (2) 調査項目

### ①シジミへい死状況

各地点でジョレンを1分間程度曳網してシジミを採集し、生貝と死殻の比率、殻長組成、肥満度を調査した。

※肥満度 = (軟体部乾燥重量 / (殻長 × 殻幅 × 殻高)) × 1000

### ②水質

調査当日に Hydrolab 社製水質計 Quanta を用いて現場の水質 (水温、塩分、pH、溶存酸素量) を測定したほか、平成 24 年 2 月 24 日～3 月 9 日にかけて漁場の中央付近 (地点 4 の約 100m 上流、新崎屋橋近く) に水質計 (Hydrolab 社 MS5) を設置し水質の連続観測 (水深約 2m、川底直上 15cm) を行った。

### ③飼育試験

調査で採集したヤマトシジミを水産技術センター飼育棟において 2 月 27 日～4 月 3 日まで宍道湖水で飼育し、その後の生残を観察した。また感染症の可能性について検討するため、宍道湖産・神西湖産のヤマトシジミを神戸川で採集したシジミと 3 日間同居飼育し、その後の生残を見た (感染試験の実験区とした)。宍道湖産・神西湖産のシジミについては、神戸川産シジミと接触していないシジミを対照区とした。いずれの試験も 2l のプラスチック水槽にシジミ 20 個を入れて飼育し、常時弱いエアレーションと毎日宍道湖水による換水を行った。飼育期間中の水温は 5.5～11.3℃ (平均 8.0℃)、塩分は 0～1.2PSU (平均 0.7PSU) であった。

## 調査結果

### ①シジミ生息状況

#### ・口開け貝の割合

採集されたサンプルを見ると口開け貝が多かった。各地点の口開け貝の割合は図 7 のとおりである。下流ほど口開け貝が多く、最下流の地点 1 では全体の 18% にも達した。また蝶番の繋がった状態の二枚殻も多く、その割合は下流ほど多かった。

#### ・シジミの肥満度

地点 3 と地点 6 における肥満度 (20 個体の平均) を図 8 に示す。比較のため、同時期の宍

道湖 4 地点のシジミの肥満度も示した。神戸川のシジミはいずれの地点も肥満度がかなり低く 0.015 を下回っており、これは宍道湖のシジミの産卵期直後に相当する値であり、かなり身痩せした状態であった。

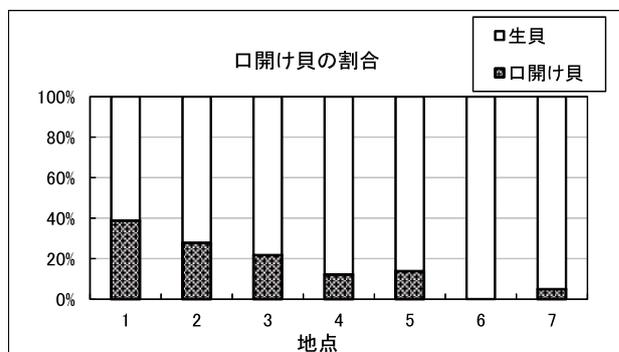


図 7 ヤマトシジミの生貝・口開け貝の割合

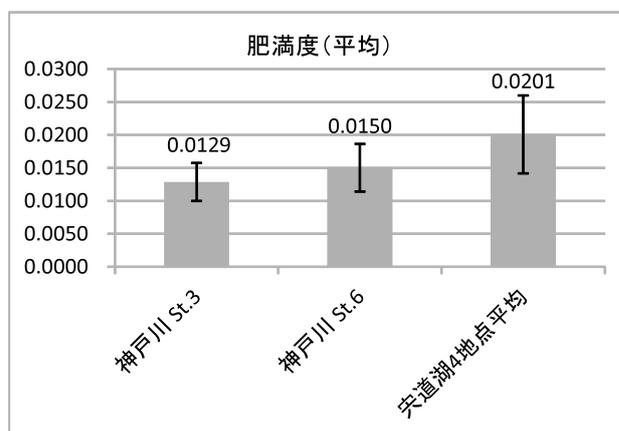


図 8 ヤマトシジミの肥満度 (縦線は標準偏差)

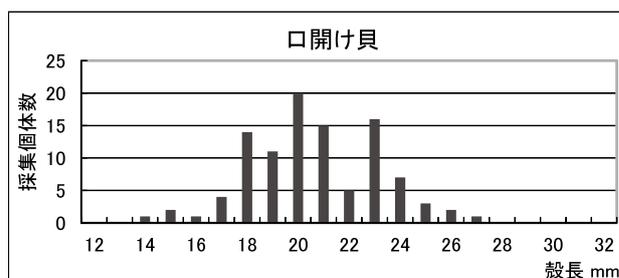
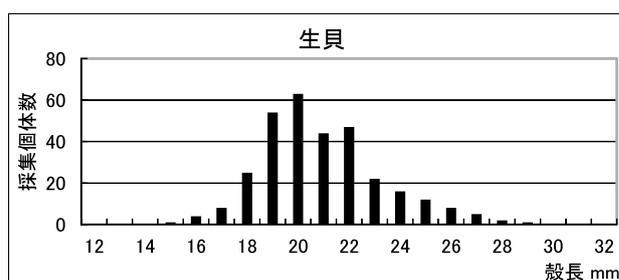


図 9 ヤマトシジミの殻長組成 (生貝と口開け貝の比較)

・シジミの殻長組成

生貝と死貝（口開け貝）の殻長組成を比較したグラフを図9に示す。生貝と死貝で殻長組成の違いは見いだされなかった。

②水質

調査当日の水質は、全ての地点で底層の塩分が0.05PSUとほぼ淡水の状態であった。

平成24年2月24日～3月9日の水質連続観測結果（水温・塩分）を図10に示す。連続観測においても底層の塩分はほぼ淡水のままの状態であった。なお、連続観測時のD0は常に100%以上であった。

③飼育試験

飼育試験の結果を図11に示す。

神戸川産シジミは2つの水槽（神戸川A,B）で飼育したが、いずれも飼育中に徐々に死亡し、飼育開始1ヶ月後で約20%の生残となった。宍道湖産・神西湖産のシジミは感染試験実験区・対照区共に飼育開始1ヶ月後で90%以上が生残していた。

④考察

水質連続観測の結果から、神戸川の河口は当時閉塞に近い状態にあり海水がほとんど入っておらず、シジミは長期間淡水の状態に置かれていた可能性が高い。ヤマトシジミの成体は淡水でも生存可能とされているが、本来の生息環境とは異なるためかなりのストレスを受けていたと考えられる。また肥満度の調査結果から、シジミが餌不足などで飢餓状態にあった可能性があり、これらの要因が複合的に重なりへい死が引き起こされた可能性がある。また、飼育試験の結果から感染症の可能性はないと考えられた。調査で採集されたシジミは塩分の存在下で飼育しても死亡が続いたが、その原因については不明である。

研究成果

調査で得られた結果は、神戸川漁業協同組合に報告し、神戸川漁協シジミ部会総会において発表した。

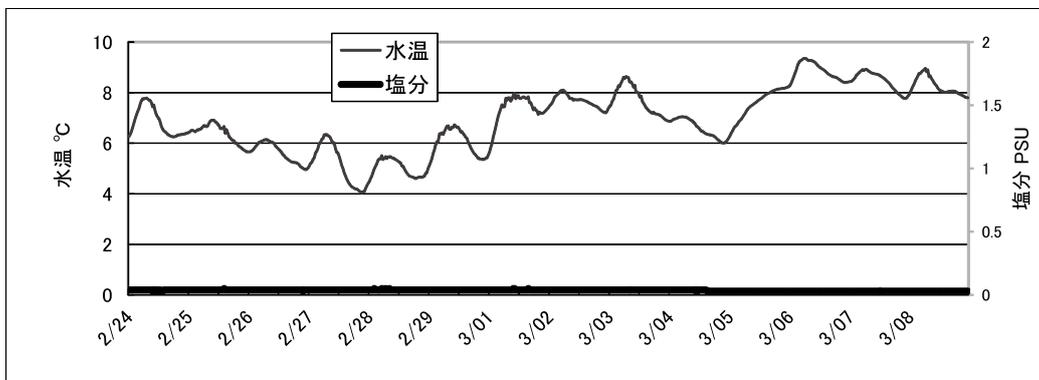


図10 シジミ漁場の水質連続観測結果

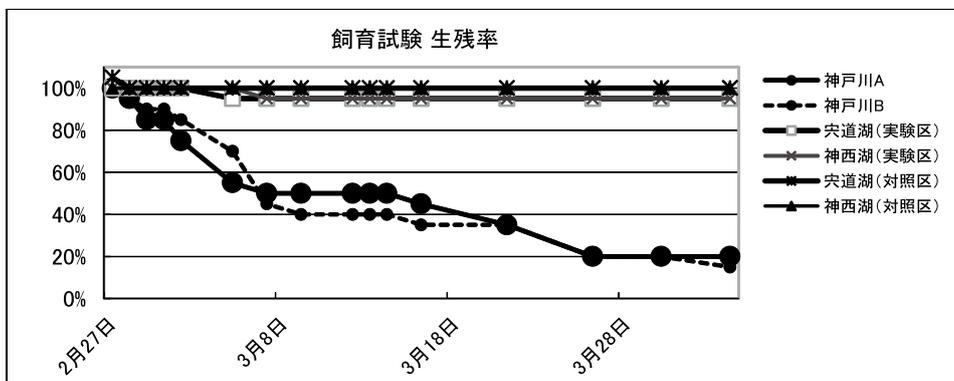


図11 飼育試験の結果

# 平成 23 年度神西湖定期観測調査

向井哲也・石田健次

## 1. 研究目的

神西湖は県東部に位置する汽水湖でヤマトシジミなどの産地として知られている。神西湖は多くの汽水湖の例に漏れず塩分環境の変化が大きく、また富栄養化の進行による湖底の貧酸素化などによる漁場環境の悪化が懸念されている。このような神西湖の漁場環境を監視し、漁場としての価値を維持してゆくため、水質およびヤマトシジミの定期調査を実施している。

## 2. 研究方法

### (1) 調査地点

水質調査は図 1 に示した 8 地点で実施した。St. 1～3 は神西湖と日本海を結ぶ差海川、St. 4～6 および St. A, St. B は神西湖内である。

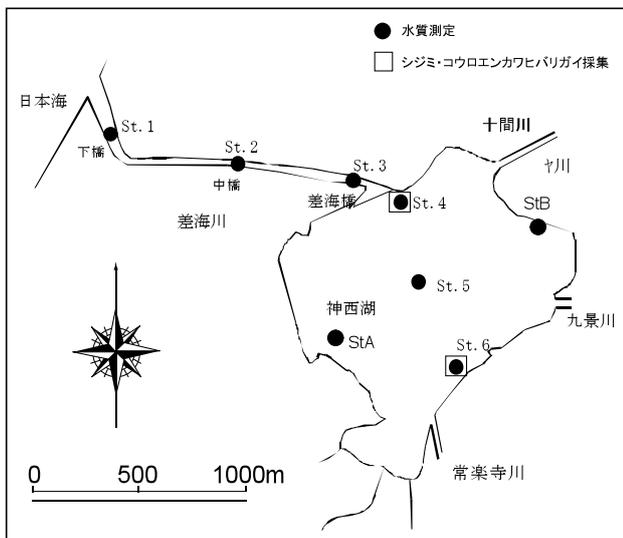


図 1 調査地点

### (2) 調査項目

#### A. 水質

調査項目は水温、塩分、溶存酸素、pH、透明度である。水温、塩分、pH、溶存酸素量の測定には Hydrolab 社製水質計 Quanta を用い、表層から底層まで水深 1 m 毎に測定した。透明度の測定には透明度板を用いた。

#### B. 生物調査

St. 4 および St. 6 においてスミス・マッキンタイヤ型採泥器により 0.25 m<sup>3</sup> の採泥を行って 1mm の目合の網でふるい、ヤマトシジミおよびコウロエンカワヒバリガイの個体数と殻長組成を調べた。また、ヤマトシジミの産卵状況や肥満度について検討するため、St. 4 および St. 6 において殻長 17mm 以上のヤマトシジミ各 20 個を採集し、個体重量に占める軟体部重量（湿重量）の割合（軟体部指数）を計測した。

### (3) 調査時期

調査は毎月 1 回実施した。調査日は表 1 の通りである。

表 1 調査日

月	調査日	月	調査日
4 月	平成 23 年 4 月 21 日	10 月	平成 23 年 10 月 27 日
5 月	平成 23 年 5 月 24 日	11 月	平成 23 年 11 月 25 日
6 月	平成 23 年 6 月 21 日	12 月	平成 23 年 12 月 20 日
7 月	平成 23 年 7 月 21 日	1 月	平成 23 年 1 月 24 日
8 月	平成 23 年 8 月 23 日	2 月	平成 23 年 2 月 21 日
9 月	平成 23 年 9 月 20 日	3 月	平成 23 年 3 月 15 日

## 3. 研究結果

### A. 水質

平成 23 年度の神西湖湖心（St. 5）の水温・塩分・溶存酸素・透明度の変化を図 2 に示した。各地点の水質データの詳細については添付資料に収録した。

平成 23 年度は調査時の水温は平年よりやや低めであった。表層の塩分については、平成 23 年度は 2～12PSU の範囲で平年よりかなり低めに推移した。これは平成 22 年 5 月に島根県が河川改修事業の一環で差海川河口に建設した塩分調整堰の効果と考えられる。なお、9 月の調査時には表層・底層共に塩分が極端に低下しているが、これは台風 15 号による降雨の影響である。

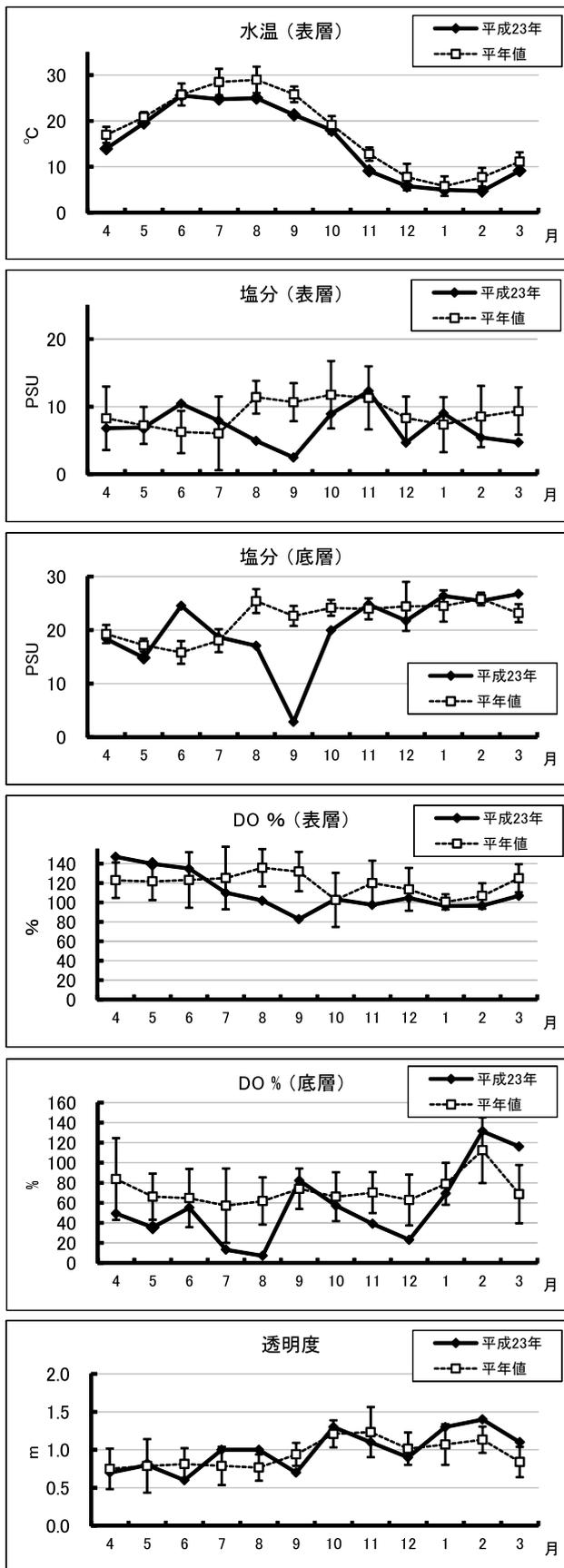


図2 平成22年度の神西湖湖心の水質 (平年値は過去10年間の平均、縦棒は標準偏差)

溶存酸素については表層では年間を通じ植物プランクトンによる光合成でDOが過飽和の状態になっている場合が多かった。底層では7～8月と12月に湖底の貧酸素化が認められた。

### B. 生物調査

#### ・ヤマトシジミの重量・個体数密度

図3にヤマトシジミの重量および個体数密度 (St. 4 と St. 6 の平均値、4mm ふるいに残った貝の1㎡あたり密度、採集効率を0.7として補正した値) を示す。ヤマトシジミの重量は4月以降、貝の成長と稚貝の加入により大きく増加し、8月には5kg/㎡以上に達した。秋から冬場にかけては成長の鈍化や漁獲、採集効率の低下により重量は減少した。個体数も同様に4月以降稚貝の加入により増加し8月には㎡あたり約6000個になった。

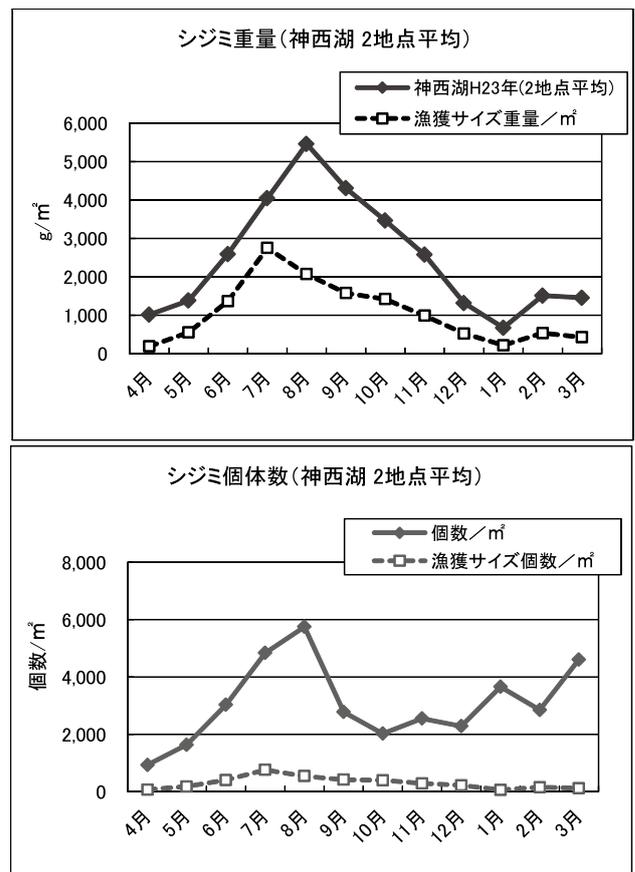


図3 ヤマトシジミの重量および個体数密度 (2地点の平均値、採泥器による採集効率を0.7として補正した値)

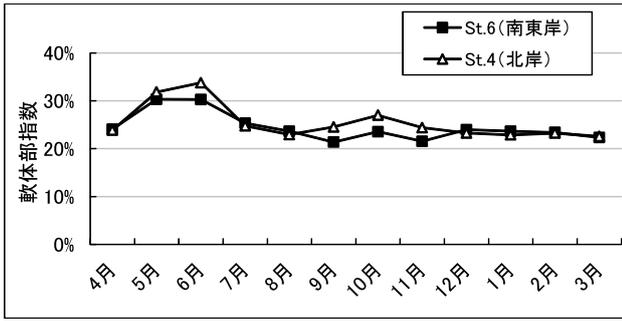


図4 平成23年度のヤマトシジミの軟体部指数の推移 (軟体部指数 = 軟体部湿重量 / (軟体部湿重量 + 殻重量))

・ヤマトシジミの軟体部重量割合

St.4 および St.6 におけるヤマトシジミの軟体部重量の割合は6月に最大となり30%以上にまで増加したが、7月調査時には25%前後、8月には約23%に減少した。多くの個体がこの間に産卵・放精を行ったと考えられる(図4)。

・ヤマトシジミの殻長組成

St.4 および St.6 におけるヤマトシジミの殻長組成を図5に示す。平成23年度は春季の稚貝の加入が非常に少なく、7~8月になって平成22年生まれと思われる殻長5ミリ未満の稚貝が1㎡あたり千個体以上出現した。10月には殻長18mm前後をピークとする年級群が形成するようになった。また、4月に殻長10~20mmあった平成21年生まれと思われる年級群は8月以降はほとんど消滅した(おそらく漁獲の影響と思われる)。

・コウロエンカワヒバリガイの生息状況

コウロエンカワヒバリガ

イは5月と12月にSt.4で各1個体(殻長5~8mm)採集されたただけであった。

4. 研究成果

調査で得られた結果は毎月神西湖漁業協同組合に提供し、シジミ資源管理の資料として利用されている。また、調査結果は宍道湖・中海水産資源維持再生事業検討会で報告した。

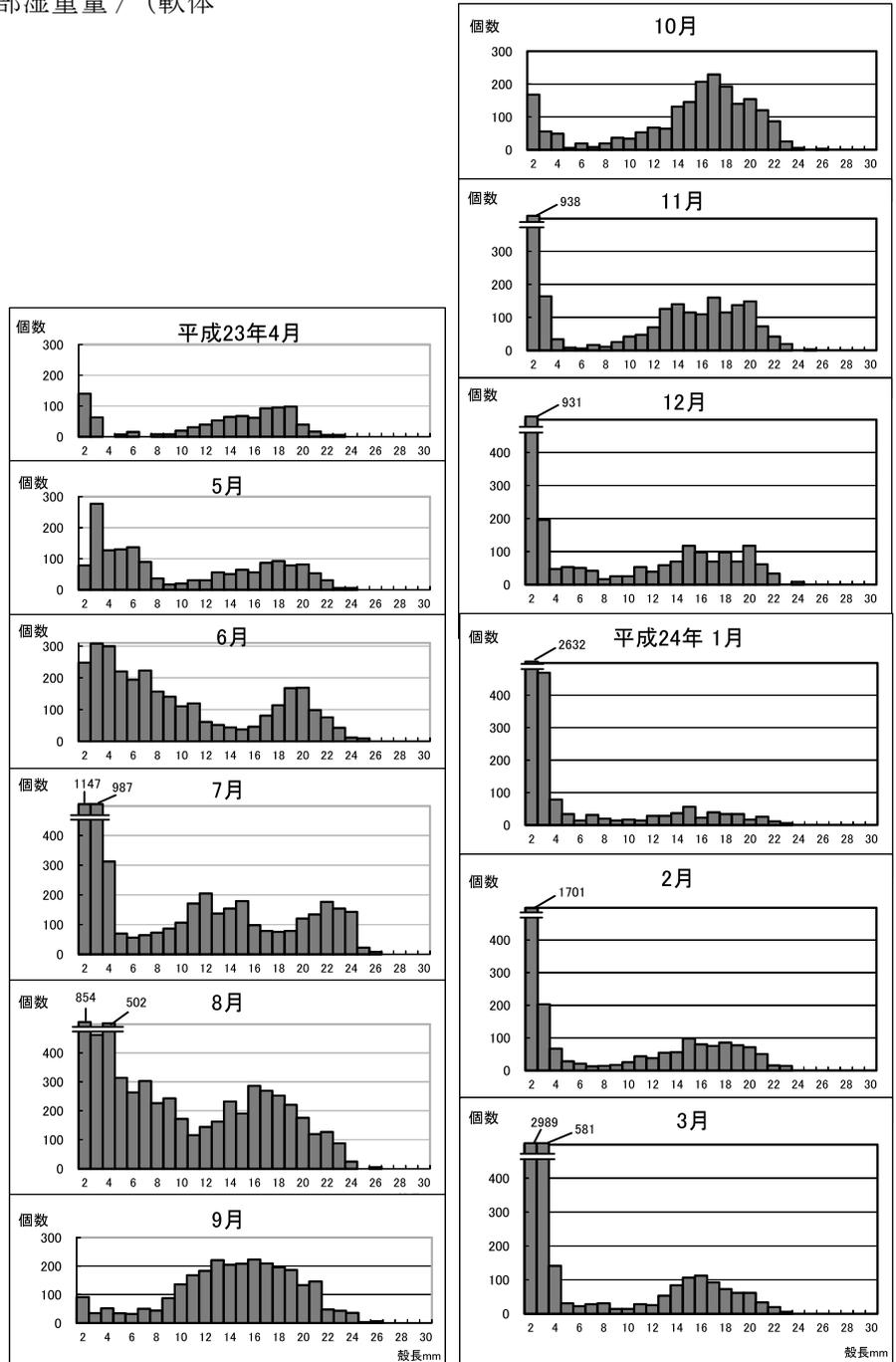


図5 平成23年度のヤマトシジミの殻長組成の推移 (個体数 / ㎡, St.4とSt.6の平均値, 採集効率を0.71として補正した値)

# 五右衛門川覆砂区底生生物調査

(湖沼自然浄化活用事業)

向井哲也・勢村 均

## 1. 研究目的

覆砂により底質からの栄養塩溶出を抑制すると同時にマクロベントスの生息可能環境を創出し、自然浄化機能による水質改善等の効果を検討する。なお、本調査は環境省の湖沼自然浄化活用事業の一環として実施され、本事業では底生生物調査以外に水質・底質・プランクトン等の調査が併せて実施されている。

## 2. 研究方法

### (1) 覆砂工事

現場は宍道湖西部に流入する五右衛門川の河口部の水深3.5～5.0mの水域で、底質は泥であり、底層には宍道湖の上層と同程度の塩分が存在する(図1)。平成23年度は39m

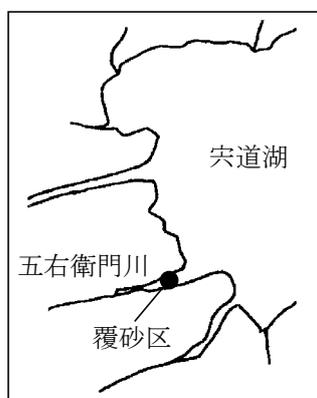


図1 覆砂地点

×50m(1960㎡、覆砂厚0.5m)の範囲に斐伊川河口の砂を用いて覆砂を行った(図2)。工事は平成24年2月13日～2月20日に行われた。

### (2) 生物調査

本年度は覆砂前の事前調査が主となった。調査は覆砂区内5地点(No.1～5)と対照区として覆砂区の周囲の泥質の4地点(No.6～9)で行った。(図2)

#### ・ベントス調査

平成23年8月(覆砂前)と平成24年2月(覆砂直後)に、スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いてベントスの採集を行い、1mmふるいでふるった後中性ホルマリンで固定し種類・個体数・重量の測定を行った。なお、同定・測定は島根県環境保健公社に委託した。

#### ・ヤマトシジミ調査

平成23年9月、10月、12月(いずれも覆砂

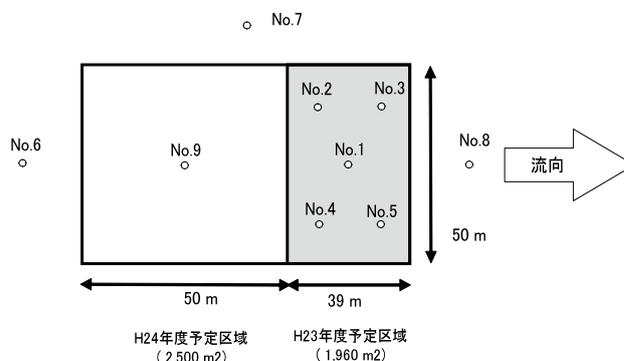


図2 覆砂区の概要と調査地点

工事前)および平成24年2月(覆砂直後)にヤマトシジミをスミス・マッキンタイヤ型採泥器で採集し4mmふるいでふるった後、個体数・重量・殻長を計測した。

## 3. 研究結果

### ・ベントス調査結果

覆砂前はユリミミズ、シダレイトゴカイが主たる優占種であった。平成24年2月の調査では、覆砂直後にもかかわらず実験区にはユリミミズを主体とするベントスの移入が見られた。

### ・ヤマトシジミ調査結果

覆砂前の各月の実験区におけるヤマトシジミ生息密度は、1㎡あたり約2個体とわずかであった。採集されたシジミの殻長は8～22mmであった。なお、2月の覆砂直後の実験区ではヤマトシジミは全く確認されなかった。

なお、ベントスとヤマトシジミの調査結果の詳細は添付資料の「平成23年度五右衛門川底生生物調査結果(生物調査)」に示した。

## 4. 研究成果

● 調査で得られた結果は、「平成23年度湖沼自然浄化活用事業(島根県宍道湖)委託業務報告書」として環境省に報告された。

# 江川アユ種苗生産指導

松本洋典・堀 玲子<sup>1</sup>・山根恭道

## 1. はじめに

江川漁業協同組合敬川アユ種苗センター（以下アユ種苗センターと略）では約10年間種苗生産が不調であった。そこで、生産不調の原因を究明し、それらの問題点を改善することにより、種苗生産を安定させることを目的として密度の濃い調査指導を、昨年に引き続きおこなった。その結果、生産尾数は303万尾で、生産予定尾数（300万尾）を満したものの、今後安定生産を継続するためには、以下に記す点に重点を置き指導する必要があることが分かったので報告する。

## 2. ワムシの生産量と収容仔魚数

昨年、収容すべき孵化仔魚数を800万尾と算定し今年度の生産に臨んだが、担当者の不安から予定よりも多くの採卵を実施してしまい（計画1200万粒に対して1800万粒）、結果として餌不足を招いてしまった池もあった。またワムシ培養に関して、拡大培養の段階において人為的なミスが重なり、ワムシの供給も十分とは言えなかった。

次年度は人為的なミスをなくし、ワムシの生産量130億/日を満たすこと、さらに昨年目標とした収容孵化仔魚数800万尾への軽減を指導の目標とする。

## 3. ワムシ主体の飼育と配合飼料主体の飼育での換水法

本年度生産の目標とした「ワムシ主体の飼育から配合飼料への切り替えに際して底掃除をおこない一気に流水飼育に切り替えること」については、各池ともおおむね実行できた。また、アンドン型ネット排水装置を池の中央部底面に設置して、効果的に底水を排水する換水法も定着させることができ、孵化後30日以降は順調な飼育を実現させることができた。次年度はすべての池にアンドン式排水を導入して、さらな

る生産の安定化を図る。

## 4. 出荷時期に合わせた飼育密度の設定

早期に出荷する予定の仔魚は低密度飼育（2,000尾/m<sup>3</sup>）により成長を促進する。それ以外の仔魚は高密度飼育（6,000尾/m<sup>3</sup>）を行って成長を抑制し、その後早期出荷により空いた水槽に分槽することで成長を調整するなど、水槽の仔魚の収容尾数を出荷予定時期に合わせて変化させ生産性の向上を図ることを指導する。

## 5. 飼育状況の観察

計画的な生産が実施されているかどうか、給餌量や残餌量および成長の状況などについて毎日データを収集し検討する必要がある。平成22年度から指導した「飼育日誌」の導入により、それまで気が付かなかった問題点や担当者の過誤などを洗い出すことができ、大きな失敗を未然に防ぐことにつながっている。今後も飼育日誌記録の励行と、日誌記録の分析を指導することとする。

## 6. 関係者間の情報の共有

平成22、23年度には週1回、飼育の現状や問題点について意見交換する場を設けて、生産する上で注意すべき点や問題点を職員全員が共有した。これにより、責任者が不在であっても適切かつ迅速な対応ができた。今後もこの指導を継続する。

## 7. 天然親魚からの採卵による種苗生産

早期に種苗を出荷するため、これまでは累代飼育された親魚を用いて早期採卵を行っていたが、平成22、23年度は天然親魚からの採卵のみとした。結果として両年とも遡上力に優れた活力の高い稚魚を育成することができた。今後も天然親魚からの採卵による種苗生産の実施を指導することとする。

<sup>1</sup> 島根県浜田水産事務所

# 魚類防疫に関する技術指導と研究

(魚病対策指導事業・水産用医薬品対策事業)

開内 洋・岡本 満・山根恭道

石原成嗣・松本洋典

## 1. 研究目的

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。アワビ類のキセノハリオチス感染症(OIE 指定疾病)が平成23年3月に本邦で初めて発生したため、本県でも農林水産省のガイドラインに従いモニタリング調査を行った。また、平成23年6月に厚生労働省がヒラメのクドア属粘液胞子虫(*Kudoa septempunctata*)による下痢・嘔吐等を症状とする有症事例を食中毒として取り扱うこととしたため、本県でも、水産庁の作成した防止対策に従い、養殖場等でモニタリング調査を行った。

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2件、

出雲地区海面5件、石見地区6件、内水面18件(うちKHV検査8件)であった。主要なものとしては以下のとおりである。

出雲地区では、中間育成中のヒラメ稚魚でシュードモナス・アンギリセプチカ症が発生した。種苗生産中のアカアマダイに脊椎前彎症や滑走細菌症等が見られた。

石見地区では養殖のヒラメにビブリオ症や白点病などが発生した。天然アカガレイにX-cell病の個体が見られるようになった。また、食品への異物混入に対する相談もあった。

隠岐地区では8月に種苗生産用ヒラメの親魚でネオヘテロボツリウム症が発生した。

アワビ類のキセノハリオチス症に関して、県内種苗生産施設及び畜養場等のメガイアワビおよびクロアワビについて、755個体(155検体)のPCR検査を行ったが、全ての検体で原因菌は検出されなかった。

ヒラメのクドア症に関して、県内種苗生産施設及び養殖場のヒラメについて88尾(34検体)のPCR検査と30尾の検鏡検査を行ったが、全ての検体で原因菌は検出されなかった。

内水面では、コイの斃死発生件数が2件あり、そのうち個人池1件でKHV陽性が確認された。エドワジェライクタルリ症は、西部の天然河川のアユ(漁獲物)について1件の陽性を確認した。また、KHV以外では、アユ、コイ、ヤマメ、フナなどで細菌性疾病等が見られた。

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添付資料に記述した。

# アカアマダイ種苗生産技術開発

清川智之・佐々木 正

## 1. 研究目的

平成 26 年度を目標年度とする島根県第 6 次栽培漁業基本計画が平成 23 年度に定められたが（本種については、目標年度に全長 70mm を 1 万尾放流）、この目標の早期実現をめざし、種苗生産技術開発を行う。

## 2. 研究方法

### (1) 親魚、採卵・卵管理

親魚は 9 月 27～28 日に出雲市平田地先で漁獲された活アカアマダイを用いた。当センター搬入後直ちにヒト胎盤性生殖腺刺激ホルモンを 1 尾当たり 100IU 接種した。その後 24、48 及び 72 時間後に採卵を行った。精子は体重 1kg 以上の雄個体の精巢から採取して人工精漿で希釈保存し、人工授精に供した。

受精卵は紫外線照射海水により微通気微流水で一晩管理し、翌日胚体を確認した後 0.5ppm のオキシダント海水で 1 分間卵消毒し、飼育水槽 6 基（水槽容量 3～5t）に収容した。

なお、昨年度までは採卵後に人工授精に用いた親魚の VNN 検査を実施していたが、当所での種苗生産結果から、親の陽性率は高いものの胚体形成期の卵を消毒することで本疾病を防除できると考えられたため実施しなかった。

### (2) 種苗生産

人工授精で得られた受精卵 35 万粒を種苗生産試験に用いた。飼育水及び餌料洗浄用海水には疾病対策として紫外線照射海水を用いた。飼育初期（日齢 12 日目程度まで）は止水とし、仔魚の沈降死を防止するため、水槽に設置したバスポンプにより緩やかな水流を発生させた。また昨年度は通気不足による酸欠が原因の斃死がみられたので、酸素供給と微通気も併用した。餌料には仔稚魚の成長に応じて S 型ワムシ、アルテミア幼生、配合飼料を用いた。また、昨年度と同様、野生植物抽出ミネラル粉末（(株) やつか製）を生物餌料に添加する区を設けた。

### (3) 中間育成・放流

種苗生産で得られた種苗を用いて中間育成を実施した。

## 3. 研究結果

### (1) 親魚及び採卵と卵管理

採卵は 9 月 28～30 日に実施し、採卵が可能であった雌一尾当たり 2.1 万粒、合計 35.6 万粒の受精卵が得られた。受精率は 80% と高かった。

### (2) 種苗生産

平均孵化率は高く 86% であった。孵化から日齢 25～27 日目までの生残率は 50% 以上と高かった。通気不足による溶存酸素量の低下はなかったが、滑走細菌が原因と思われる死亡が認められた。また形態異常魚の比率が高く、それらの多くが沈降死した。形態異常の要因にはエアレーションが強すぎて空気の取り込みがうまくいかないための開鰓不全が推察された。60 日間飼育を行った結果、全長 25 mm の稚魚 28,340 尾（平均生残率 10.8%、廃棄水槽除く）を取り上げた。しかし形態異常魚の出現率が平均 75% と極めて高く、異常魚を除いた尾数は 6,900 尾であった。なお生物餌料へのミネラルの添加効果は明らかではなかった。飼育期間中、VNN の発生は今年度も認められず、卵消毒により垂直感染を防除することができると考えられた。

### (3) 中間育成・放流

種苗生産で得られた形態異常魚を除いた稚魚 6,900 尾を 5t または 3t 水槽 4 面に収容して飼育を継続した。飼育期間中に一部水槽で大量死が発生した。餌に含まれる脂肪が要因の一つと想像されたが原因究明には至らなかった。4 ヶ月間の飼育を行った結果、全長 8 cm の稚魚 3,200 尾を取り上げた。イラストマー標識を施した後、平成 24 年 4 月に出雲市地合地先に放流した。

### (4) 放流魚の混獲状況調査

8 月と 2 月に、小型魚を中心とした放流魚の混獲状況調査（合計 380 尾）を実施したが、イラストマーや鰭カット魚は確認できなかった。

# 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)

三浦常廣

### 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。

### 2. 研究方法

調査は沖合定線観測およびうるみ調査を第1～4-四半期、魚類卵稚仔・プランクトン調査、潮流調査、大型海藻調査を第1・3-四半期、イワノリ調査を第3・4-四半期、潮間帯生物調査を第1・2-四半期に行った。水温観測は原子力発電所沖合域に設けた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

1号機は定期点検により、3号機は建設中いずれも温排水の放出は無かった。2号機による温排水の影響は定格運転の行われていた第3-四半期に1,000 mラインの放水口付近の表層でスポット的な昇温域がわずかにみられた。水色は2～6の範囲であった。

#### (2) うるみ調査

温排水の影響によると見られるうるみ現象は観察されなかった。

#### (3) 魚類卵稚仔・プランクトン調査

魚類卵は、第1-四半期(6月)、第3-四半期(10月)ともネズッコ科等が調査全5定点で出現したが、不明種が多かった。稚仔は、第1-四半期では5定点でネズッコ科や不明種が他定点でもハオコゼや不明種等が出現した。第3-四半期でもカタクチイワシ等が出現したほか3定点では不明種が出現した。

植物プランクトンは、第1-四半期では31種が出現し、珪藻の *Chaetoceros spp.* と *Nitzschia spp.* が全定点で多く出現した。第3-四半期では57種が出現し、珪藻の *Chaetoceros spp.* と *Bacteriastrum spp.* が全定点で比較的多く出現

した。

動物プランクトンは、第1-四半期では節足動物の *Ophiopluteus* of *Ophiuroidea* をはじめとする42種が出現したが特に卓越した種は見られなかった。第3-四半期で66種が出現し、第1-四半期より出現種類数はすべての定点で多かったものの個体数では大きく減少し、卓越した種も出現しなかった。

#### (4) 潮流調査

第1・3-四半期いずれも4個の海流板を使用し調査した。

第1-四半期は下げ潮時に行った。海流板1は南西方向へ0.00～0.09Kt、海流板2は南東方向へ0.09～0.14Kt、海流板3は東北東から東南東方向へ0.14～0.36Kt、海流板4東方向から南南東に0.21～0.25Ktで移動した。

第3-四半期は下げ潮時に行った。海流板1は南南西へ0.11～0.15Kt、海流板2は南南西方向へ0.19～0.26Kt、海流板3は南南西方向へ0.10～0.20Kt、海流板4は東南東から東南方向へ0.32～0.43Ktで移動した。

#### (5) 大型海藻調査

第1・3-四半期ともクロメとモク類や有節石灰藻が主体であった。1号機放水口付近では温排水の放出停止に伴い大型海藻の回復傾向が見られていた。

#### (6) イワノリ調査

観察されたノリ類はマルバアマノリ、オニアマノリ、ウップルイノリの3種であった。温排水口付近とその他地点で明瞭な差は見られなかった。

#### (7) 潮間帯生物調査

植物は、2回の調査で緑藻3種、褐藻物14種、紅藻物9種の計26種が観察された。動物は、2回の調査で巻貝類15種、二枚貝類2種、その他6種の計23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)

清川智之・内田 浩・森脇和也

## 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

観測および試水の採取は出雲海域：松江市鹿島町の恵曇漁港内（水深 5 m）、石見海域：浜田市の浜田漁港内（水深 8 m）、隠岐海域：西ノ島浦郷湾内の（社）島根県水産振興協会栽培漁業センター棧橋突端部（水深 9 m）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（赤潮観察水色カード）、測定項目は塩分（塩分計）または比重（赤沼式比重計により塩分に換算）、溶存酸素（溶存酸素計）、貝毒原因プランクトンの種類及び細胞数、優占プランクトン属名とした。なおプランクトンについては、試水を 1L 採水し、孔径 5  $\mu$ m のメンブランフィルターを用いて約 50 ml に濃縮し、中性ホルマリンにより固定した後 1 ml を検鏡した。

また、保健環境科学研究所においてイワガキ（松江市島根町、隠岐郡西ノ島町）、ムラサキイガイ（浜田市生湯）及びヒオウギガイ（隠岐郡西ノ島町）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、および塩分はそれぞれ出雲海域では 4

～7月および翌年2～3月の調査期間中7.1～25.9℃、12.7～35.1‰、石見海域では4～7月の間12.7～25.1℃、28.7～33.3‰、隠岐海域は4月から翌年3月の間11.0～27.1℃、30.3～33.3‰で推移した。出雲海域の表層の塩分は調査期間中10‰台まで低下することが何度も認められたが、これは宍道湖から流下する低塩分水が原因である。溶存酸素については隠岐海域で6mg/l台前半まで低下することが何度かあったものの、魚介類のへい死等の異常は見られなかった。

### (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

有害プランクトンの出現事例はなかった。

#### ②下痢性貝毒プランクトン

##### ・ *Dinophysis mitra*

石見海域で7月下旬に出現し、細胞数は100cells/lであった。

##### ・ *Dinophysis rotundata*

隠岐海域で4月下旬、7月下旬に出現し、最高細胞数は4月18日、7月20日の50 cells/l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が、隠岐海域のヒオウギガイに最高0.70MU/g（12月）の麻痺性貝毒が検出された。昨年度に当該海域で出現のあった *Gymnodinium catenatum* が原因と疑われたが、原因プランクトンは確認できなかった。

# 中海浅場機能基本調査（魚介類資源量調査とサルボウガイ天然採苗試験）

（宍道湖・中海水産資源維持再生事業）

開内 洋・三浦常廣・佐々木 正

## 1. 研究の目的

中海においては、森山堤防の開削等による環境変化により有用魚介類資源等に変化が生じる可能性があることから、これらの資源状況および環境の変化を把握するとともに、有用資源の増殖や有効利用方法を検討する。

## 2. 研究方法

### (1) 漁業実態調査

柁網3地区（万原、本庄、東出雲）、刺網1地区（江島）において標本船野帳調査を行った。柁網（本庄、東出雲）については月1回の頻度で漁獲物買取り調査を実施した。

### (2) アサリ・サルボウガイ分布生態等調査

**アサリ** 浮遊幼生の分布を把握するために10月に中海全域に設けた13地点において浮遊幼生の採集を実施し、モノクローナル抗体法により同定、計数した。また、稚貝の発生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月と10月に中海全域に設けた6地点において実施した。さらに、中海における養殖の可能性を検討するために平成22年11月～平成23年9月に本庄水域、貯木場付近の水域において市販の籠を用いて飼育条件を変えた養殖試験を実施した。

**サルボウガイ** 天然貝の発生状況を把握するために5～11月および3月に桁曳き漁具を用いて江島沖を主体に中海全域で採集した。

### (3) サルボウガイ天然採苗試験

採苗器（古網をポリエチレンネットで覆ったもの）を7月から9月に週1回の頻度で意東沖（水深5m）の中層（2.5～3.5m）に設置（各2個）し、11月に回収した。また8月に中海全域に設けた10地点（水深5～11m）の中層に採苗器を設置（各2個）し、11月に回収した。さらに大量採苗を目的に中海中央（水深6m）の深度4mおよび5mに採苗器を計160個設置

し、翌年2月に回収した。

## 3. 研究結果

### (1) 漁業実態調査

刺網では周年漁獲されるボラ、スズキと夏季にクロダイが多く漁獲された。柁網では各3地区共通で多獲された魚種はスズキ、コノシロであったが、本庄では特にアカエイ、東出雲ではサッパ・ヒイラギ・モクズガニ、万原でウナギが多い等地区により出現傾向が異なる種もあった。また、本年度は各地区ともガザミ類が比較的多く漁獲された。2007～2011年の魚介類の出現リストを添付資料に示した。

### (2) アサリ・サルボウガイ分布生態調査

**アサリ** 浮遊幼生は中海全域の主に中層～下層に分布し、平均出現数は1,400個/m<sup>3</sup>であった。採泥調査では6月の出現密度は6地点平均で2,600個/m<sup>3</sup>で前年秋生まれ群（平均殻長5.7mm）と考えられる個体がほとんどであった。10月の平均密度は約1/10に減少し、190個/m<sup>3</sup>（平均殻長13.7mm）となった。生残率は、潮通しや海水の交換のよい地点で高い傾向が見られた。養殖試験では、深度4.5mに垂下した籠で7月に貧酸素による斃死がみられた以外は、ほとんど斃死はなかった。成長は約10ヶ月で20～30mmとなった。

**サルボウガイ** 桁曳き調査において成貝は本庄水域および中海南側では採集されず、主に中海北側海域において採集された。

### (3) サルボウガイ天然採苗試験

採苗器への稚貝の付着状況から浮遊幼生の付着盛期は8月中旬でその出現密度は中海中央から南側の水域で高かったと推定された。

大量採苗試験における採苗器1個当たりの稚貝の平均付着数は、深度4、5mでそれぞれ11,500個、4,500個で、総採集数は約90万個（平均殻長15mm）であった。

# 二枚貝資源復活プロジェクト（サルボウガイ）

佐々木 正・開内 洋・勢村 均

## 1. 研究の目的

中海におけるサルボウガイ浮遊幼生の動態を把握し、環境条件との関係を明らかにすることで天然採苗の採苗効率の向上を目指す。また、人工種苗生産試験、種苗放流試験においてそれぞれ最適な飼育条件、放流条件を明らかにする。

## 2. 研究方法

### (1) 浮遊幼生

浮遊幼生の調査は、意東沖の定点において7～9月に約1週間の間隔で実施した。深度0.5～1m毎に1層当たり250ℓずつ採水し、100μmのプランクトンネットですら過後、モノクローナル抗体を用いてサルボウガイ幼生を計数した。また、同じ定点において、約週1回の頻度でパールネットに古網を入れた採苗器を深度0.5～1m毎に設置し、2週間後に回収して付着したサルボウガイを計数した。

### (2) 人工種苗生産

0.5および5tの水槽を用いて人工種苗生産試験を実施した。採卵は8月中旬に実施し、得られた稚貝を9月下旬に中海の水深6mの地点（垂下深度は1～5m）に設置した延縄式の施設に沖出しした。約4ヶ月後の1月下旬以降順次取り上げて計数した。

### (3) 種苗放流試験

6月下旬～8月上旬に平成22年度産の種苗約160万個（平均殻長16～24mm）を本庄水域5地点、江島南水域2地点の計7地点において船上から（一部はスキューバ潜水による）放流した。放流後1.5ヵ月後、4ヵ月後に桁曳網漁具（一部はスキューバ潜水による）を用いて追跡調査を実施した。一部の放流点ではD0ロガーを設置して溶存酸素を測定した。

## 3. 研究結果

### (1) 浮遊幼生

サルボウガイ幼生は8月上旬から出現し、その盛期は8月中旬であった。また、昨年同様、

塩分躍層付近に偏って分布していた。昨年と比較すると盛期の発生量は1/10程度であった。採苗器でも、8月中旬に稚貝が採取され、約50個/袋程度であった。産卵開始水温とD型期幼生の出現傾向から採苗器を設置する時期を予測する技術を開発し、今年度の大量採苗器の設置において、その実用性を確認した。ただし天然母貝の産卵の良否は、夏場の水温により左右されるため、採苗数の年変動が大きいことも考慮する必要がある。

### (2) 人工種苗生産

陸上水槽における生残率は46%と良好で、取り上げ個数は562万個（平均殻長1mm）であった。沖出し後の1月以降に平均殻長11mmの稚貝約150万個を取り上げ、沖出しからの生残率は26%と推定された。

### (3) 種苗放流試験

本庄水域の放流貝の推定生残率は、開削部に近い地点（開削部から900m）の8月の調査では85%と比較的高かったが、放流4ヶ月後の10月の調査では3%まで大きく低下した。この地点のD0ロガーの観測では、8月20日～9月2日にかけてサルボウガイの生存閾値である2mg/Lを下回る貧酸素状態が継続しており、この間に放流貝の大部分が死亡したものと考えられた。一方、江島南水域の放流貝の推定生残率は、10月の調査では32%と本庄水域より高い値となった。この地点のD0ロガーの観測では、本庄水域と同様の期間に溶存酸素の低い状態が継続していたものの貧酸素の程度が本庄水域より弱かったことから生残率に差が生じたものと推察された。

本研究内容は、「農林水産技術会議」新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発）平成23年度報告書にとりまとめた。

# 隠岐のイワガキ天然採苗技術の開発

(増養殖試験研究事業)

開内 洋・勢村 均・森脇和也・為石雄司・浜口昌巳<sup>1</sup>

## 1. 研究目的

島前では現在、百数十万個のイワガキが養殖されており、それらが大量に産卵すると見込まれることから天然採苗の実用化の可能性が高まっていると考えられる。また、生産者から、より安価な種苗を大量に求められていることから、天然採苗技術の確立を図るため、モノクローナル抗体、定量PCR法による幼生の判別技術を開発し、幼生の集積域の推定を行うとともに、採苗器投入時期の予測手法を開発する。

## 2. 研究方法

### (1) モノクローナル抗体の作成

人工種苗生産したイワガキ幼生を用いてモノクローナル抗体を試作し、現場への適用の可能性を検討した。

### (2) 定量PCR法による幼生判別技術の開発

現在のモノクローナル抗体のみでは、初期幼生の判別が困難であるため、新たにイワガキのミトコンドリアDNAを標的にした定量PCR技術の開発を行い、現場への適用の可能性を検討した。

### (3) イワガキ母貝の成熟度の測定

2011年7～11月に西ノ島町、海士町、知夫村のイワガキ養殖海域の母貝の成熟度<sup>\*</sup>を測定し、産卵期を推定した。

※：成熟度＝(軟体部断面長－中腸線断面長)／軟体部断面長×100

### (4) 幼生の集積域の推定

島前周辺海域を2分メッシュで37区域に区切り、それぞれの区域で3連ノルパックネットを用いて深度10mから表面までの垂直曳きを行った。調査は2011年10月4日に行った。

### (5) 採苗器投入時期の予測手法の開発

#### ①イワガキ幼生の出現状況調査：西ノ島（島

前湾内)に9点、海士町(保々見)に1点、知夫村(郡)に1点の調査点を設け、2011年9～11月までノルパックネットを用いて深度10mから表面までの垂直曳きを各点で3回行った。

②イワガキ稚貝の付着状況調査：西ノ島町(浦郷の栽培センター棧橋)、西ノ島町(大山)、西ノ島町(物井)、海士町(保々見)、海士町(御波)、海士町(知々井)、海士町(日ノ津)、海士町(豊田)、海士町(諏訪)、知夫村(郡)の10箇所(の)の深度2m付近に、採苗器を9～11月にかけて定期的に5枚ずつ設置し、2012年2月以降に取り上げてイワガキ稚貝数を計数した。

#### (6) 天然採苗稚貝の成長と健苗性

平成22年に天然採苗した稚貝を用いて垂下飼育を行い、成長と健苗性を確認した。

## 3. 研究結果

### (1) モノクローナル抗体の作成

モノクローナル抗体を3タイプ試作し、現場標本を用いて検定を行った。その結果、1タイプがイワガキ幼生の蛍光強度が強かったが、天然サンプルでは、幾つかの二枚貝でも交差反応があり、蛍光のみでイワガキ幼生を判別するには至らなかった。

### (2) 定量PCR法による幼生判別手法の開発

定量PCR法では、幼生サイズを判断することは不可能であるため、モノクローナル抗体法との併用や採取サンプルのサイズ分画が有効であると考えられた。DNA抽出方法は、キアゲン抽出キット等でカラム抽出を行うことで、定量性の高い検査が可能となった。

### (3) イワガキ母貝の産卵期

知夫村、海士町では8月末～9月末にかけて産卵したと考えられた。西ノ島では8月末には知夫村や海士町と同等の成熟度指数に達していたが、9月の後半まで成熟を保ち、10月に入り

<sup>1</sup> (独) 水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所

ようやく産卵が始まったものの、まとまった産卵はなく10月後半でも成熟度指数が50を超えていた。

#### (4) 幼生の集積域の推定

10月にはすべてのステージの幼生が出現したが、初期よりも中期、後期幼生の出現頻度が高かった。しかし、いずれの幼生ステージでも幼生の出現量は非常に低く、最高でも0.3個体/m<sup>3</sup>であった。後期幼生は、島前海域全体に広く出現したが、中期幼生は、特に海士町東側海域で出現がみられた。

10月の幼生の出現量は、いずれも低く、西ノ島母貝の産卵不調と同調した。

#### (5) 採苗器投入時期の予測手法の開発

①イワガキ幼生の出現状況調査：島前湾では10/4～10/11にかけて中期～後期の幼生が出現したが、出現量は最高でも1トンあたり0.2個と非常に少なかった。海士では、10/17～10/26にかけて、初期～中期幼生が出現した。知夫では、10/31に後期幼生が採取された。海士、知夫でも出現量は非常に少なかった。

②イワガキ稚貝の付着状況調査：西ノ島（物井）で10/6に採苗器1個あたり15.4個の付着が確認されたもののそれ以外の調査地点では総じて、7個未満の付着数であった。知夫（郡）では、採苗時期が10月上旬から10月下旬にかけて2～6個体/採苗器の付着が観察された。海士では、10月上旬～下旬にかけて0～5個

体/採苗器の付着が観察されているが、採苗地点が北東に向けた保々見や豊田で付着数の多い傾向がみられた（図1）。本年はイワガキ幼生発生量が少なかったため、稚貝の付着数も少ない傾向にあった。

3年間の調査結果より各地区での産卵盛期は異なるものの、採苗盛期はある期間に集中していることから、隠岐の天然採苗に最も寄与する母貝群は、産卵盛期と採苗盛期が最もよく一致する西ノ島（浦郷湾）のイワガキであると推定された。また、浮遊幼生の動態について、初期幼生は速やかに湾外へ拡散し、対馬暖流や風等の影響を受けて後期幼生になると海士の外海域に集積しやすい傾向があることがわかった。また、後期幼生が多い場所では採苗数も多い傾向にあることから、採苗適地は、海士の外海域やそこからの流れ込みの多い場所と推定された。これらの知見から採苗器投入時期の予測手法と採苗場所は、西ノ島（浦郷湾）母貝の産卵盛期を調査し、幼生のステージと出現量から付着期を予測し、後期幼生の多い場所で採苗を行うことでより安定した天然採苗が可能となると考えられる。

#### (6) 天然採苗稚貝の成長と健苗性

平成22年に天然採苗した種苗を約1年、垂下養殖したところ、平均殻高45.8mmとなり、人工産種苗と大差なく成長していることを確認した。

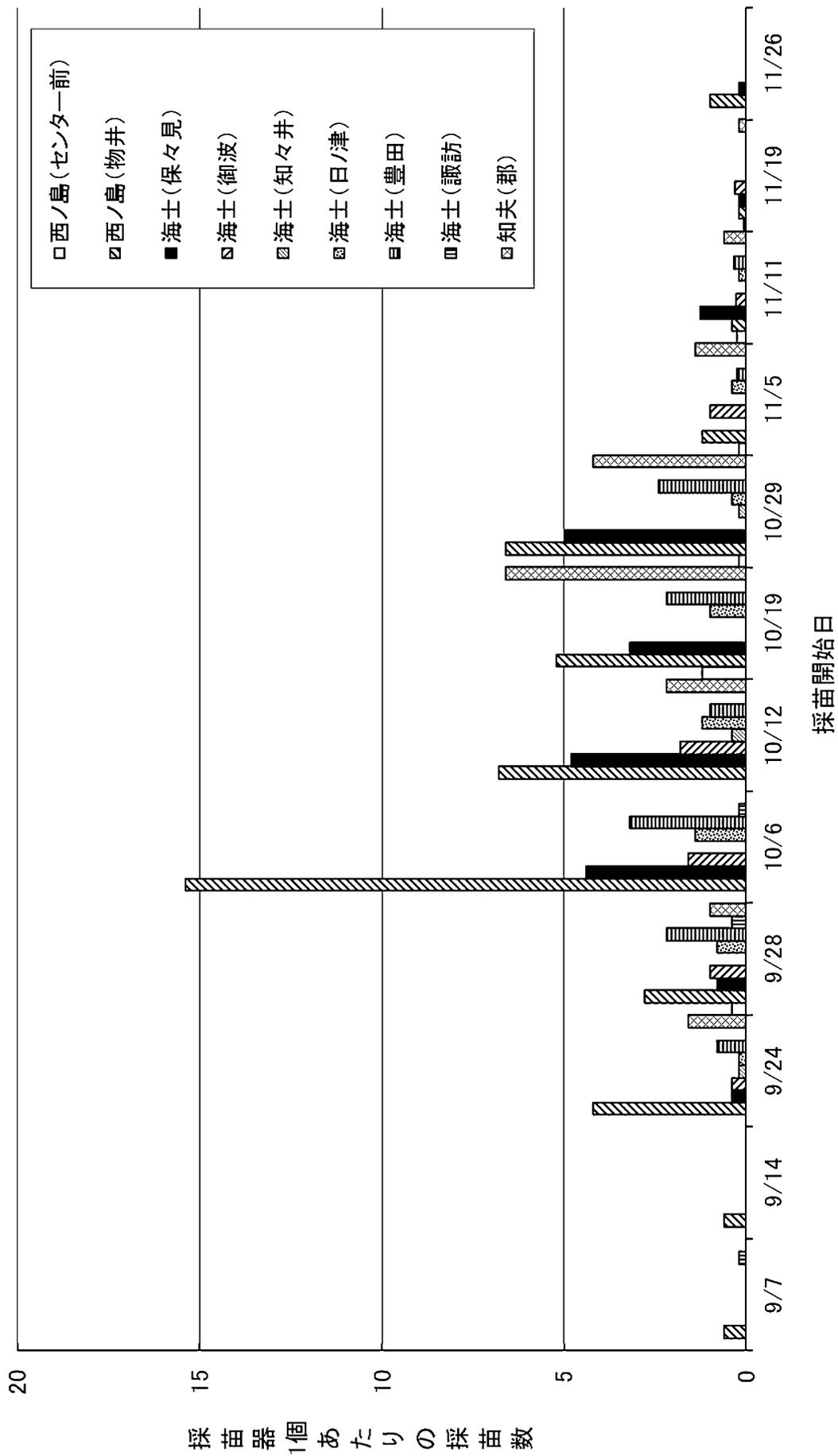


図1 イワガキ採苗試験における採苗時期別の採苗数

# 日本海における大規模外洋性赤潮の被害防止対策

(漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業)

清川智之・沖野 晃・森脇和也・勢村 均

## 1. 研究の目的

昨年度に引き続き、日本海で発生し漁業被害が顕著になっている外洋性有害赤潮に対応するため、その発生状況や海洋環境について、沿岸及び沖合海域の漁場モニタリング調査を行う。

## 2. 調査方法

本事業における対象種は、鳥取県等での過去の漁業被害の実態から *Cochlodinium polykrikoides* とした。

### (1) 沖合調査

島根丸により、外洋性赤潮の沖合部での発生状況を調査した。

#### ①調査定点及び調査実施時期

SA (N36° 20' E132° 20') 及び SB (N36° 00' E132° 20') の2定点で、7月26日及び8月30日の漁業生産部による海洋観測時に調査を実施した。

#### ②観測・調査項目

水温・塩分観測（表層～水深500m）、透明度、風向・風速、赤潮プランクトン細胞密度（表層及び10m深）、なお昨年度実施した水色（赤潮観察水色カードによる）については、調査時がすべて夜間であったため実施できなかった。

### (2) 沿岸調査

沿岸地先海域における現場調査により、外洋性赤潮の漂着状況や沿岸部での発生状況を調査した。

#### (2)-1 通常調査(*C.polykrikoides* 赤潮未発生時)

##### ①調査定点及び調査実施時期

西ノ島町 (S1: (社) 島根県水産振興協会栽培漁業センター棧橋)、松江市鹿島町 (S2: 恵曇漁港内)、出雲市大社町 (S3: 大社漁港内)、浜田市 (S4: 浜田漁港内)、益田市 (S5: 飯浦漁港内) の5定点では7～9月に月1回実施したが、

昨年度出現が確認された松江市美保関町 (S6: 七類港内) では周年にわたり毎月1回調査を実施した。さらに10、12、1月の3回については(独) 瀬戸内海区水産研究所坂本主任研究員の教示によるLUMP\*法を用いて海水10リットル中の本プランクトンの有無を調査した。

#### ②観測・調査項目

水温・塩分観測、透明度、風向・風速、水色（赤潮観察水色カードによる）、赤潮プランクトン細胞密度（表層及び5m深または底層）

#### (2)-2 臨時調査 (*C.polykrikoides* 赤潮発生時)

赤潮の形成及び形成が危惧される海域が認められなかったため実施しなかった。

## 3. 調査結果

### (1) *C.polykrikoides* の出現状況

沖合調査、沿岸調査とも本プランクトンは確認されなかった。

### (2) その他の有害種の出現状況

有害種による赤潮の発生はなく、漁業被害の発生も見られなかったが、7月調査で *Chattonella marina* (S4, S5) が、7～8月調査で *Gonyaulax polygramma* (S4, S5) がそれぞれ低密度で出現した。

## 4. 研究成果

調査で得られた結果は、平成23年度水産庁委託事業（日本海における大規模外洋性赤潮の被害防止対策）の成果報告書として、共同で実施している兵庫県、鳥取県及び(独)水産総合研究センター中央水産研究所の4機関により取りまとめられた。

\* 栄研化学が開発した遺伝子増幅法。標的遺伝子の6つの領域に対して4種類のプライマーを設定し、鎖置換反応を利用して一定温度で反応させる。

# アカモクの増殖試験

(藻場造成技術開発)

佐々木 正・開内 洋

## 1. 研究の目的

隠岐地区ではアラメ場やガラモ場が減少傾向にあり、藻場の消失が深刻化している地域もある。そこで、現在、未利用となっている砂場においてアカモク藻場を新たに造成することを目的とする藻場造成試験を平成20年度から実施してきた。試験最終年の今年度は、前年度に設置した施設においてアカモクの着生状況を引き続いて観察することとした。

## 2. 研究方法

試験は前年度と同様に隠岐の島町蛸木地先の水深9～10mの砂場において実施した。平成23年4月6日にスキューバ潜水により前年度に設置したネット(2基)およびサンドバッグ(18個)に付着したアカモク(前年度付着分)およびその他の海藻類を全て除去し、さらにサンドバッグについては上下を反転させて着生面を更新した。ネットの規格、大きさは昨年度と同様(クレモナ製12mm径、目合30cm、縦横2×2m)であり、中央部に小型の浮きを付けて海底から約20cm程度離れるように4角をロープで張ってサンドバッグに固定した。

## 3. 研究結果と考察

アカモクの新たな付着(4～5月)の後に数回の追跡調査を計画していたが、今年度は潜水

スタッフの不足等により計画していた調査が実施できなかった。最終的に平成24年6月1日にスキューバ潜水により全ての施設を回収し、水産技術センターに持ち帰った後、付着していた海藻類を確認した。ネットおよびサンドバッグに着生していた海藻類はアカモク、ヤツタモク、ノコギリモク、アラメ、アミジグサ科の小型藻類等であった。ただし、アカモクは既に枯死した後で茎の一部のみの付着であったため正確な付着数量は不明であった。

今年度は十分な追跡調査ができなかったが、これまでの3年間の調査結果と合わせて総合的に判断すると、天然のアカモクが付近に生育する砂場であれば、アカモクの付着時期(当海域では4～5月)に施設を新たに設置、もしくは着生面を更新することでアカモクの着生数が十分確保できると考えられた。そして、付着基質としてはネットよりサンドバッグが適しており、着生面が砂に完全に埋没しなければ近傍の岩礁域と同等かそれ以上の収量も期待できることが判明した。

以上により、当初の目的である砂場においてアカモク藻場を新たに造成することはある程度可能であると考えられるが、現場において応用する場合は、現場の波浪や潮流の条件を十分に把握した上で、着生面が砂に完全に埋没しない等のさらなる検討が必要であると考えられた。

# 藻の産業利用に係る調査研究

(宍道湖・中海水環境保全・再生・賢明利用推進事業)

清川智之・佐々木 正・開内 洋

## 1. 研究目的

島根県中海では大量繁殖した海藻類の腐敗によってアサリなどが死滅し、水質への悪影響も懸念されている。そのためこれら大量繁殖する海藻類の産業への利活用を目的に藻類の分布域と現存量を把握するための調査・研究を行う。なお、中海の藻類の中ではオゴノリ類が最も多いので、主としてこれらを対象に調査した。

## 2. 研究方法

### (1) 魚群探知器による沿岸部の海底地形と海藻類の分布・現存量調査

調査は平成 23 年 5～7 月に行った。魚群探知機（ロランス HDS-10）、及び水深マップ作成ソフト（使用ソフト:ドクターデプス）により、中海沿岸部の海底地形と藻類の分布状況を把握した。なお海藻の種類は魚探反応の形状及び採集具を用いて実際に採取することで確認した。

### (2) 魚探反応と海藻類の分布量の関係把握するための調査

オゴノリ類が優占していた江島南水域において平成 23 年 8 月 2 日に調査を実施した。調査方法は魚群探知機の反応高さごとに 50 × 50cm（各調査地点 2 回）の範囲でスキューバ潜水による坪刈りを行い、単位面積当たりのオゴノリ類の分布量を推定した。

## 3. 研究結果

### (1) 魚群探知器による沿岸部の海底地形と海藻類の分布・現存量調査結果

オゴノリ類の反応は海底から数センチ～数十センチの高さでみられ、夏場にはホソジュズモの反応と区別しにくい場合があったものの、形状によりその他の海藻類とはほぼ区別できた。表 1 に出現頻度の高かったオゴノリ類、ホソジュズモの分布状況を示す。オゴノリ類については広い範囲で分布が確認されたが、濃密な分布は中海の北部のみでみられた。

表 1 各調査地点の海藻類分布状況

地点名	調査月日	分布状況 <sup>*1</sup>		沿岸域の特徴
		オゴノリ類	ホソジュズモ	
貯木場 <sup>*2</sup>	6月2日	×	×	岸より、沖合とも起伏に富む
大根島東 <sup>*2</sup>	6月3日	▲	×	岸よりは起伏に富み、沖合は比較的なだらか
大根島西 <sup>*2</sup>	6月3日	×	×	岸より、沖合とも起伏に富む
飯梨東 <sup>*2</sup>	6月2日	▲	×	等深線は沿岸に沿っている
大海崎 <sup>*2</sup>	6月3日	▲	×	岸よりはきわめて浅く、沖合は起伏に富む
江島西 <sup>*2</sup>	6月3日	▲	×	等深線は比較的沿岸に沿っている
江島南	6月2日	◎	×	沖合は深いが水深3m程度に広い浅場
長海	5月27日	◎	×	等深線は比較的沿岸に沿っている
手角	5月27日	○	×	岸よりはきわめて浅く、等深線は沿岸に沿う
大根島南	6月16日	◎→○ <sup>*3</sup>	△→◎ <sup>*3</sup>	全体的に起伏に富み、所々に瀬がある
飯梨西	6月17日	△	△	等深線は比較的沿岸に沿っている
意東	6月15日	▲	○	等深線は比較的沿岸に沿っている
手角湾	5月12日	▲	×	やや起伏がある
大海崎西	7月25日	△	△	北部はやや深く、南部は広い浅場
手角西	7月25日	○	○	やや起伏があるが、等深線は比較的沿岸に沿う

<sup>\*1</sup> ◎: 多くある、○: ある、△: あまりなし、▲: ほとんどなし、×: まったくない  
<sup>\*2</sup> アサリ調査時には藻体を確認していないが、反応の形状から推定した  
 (ウミトラノオは岸近付に分布がみられたので、魚探では多くの場所で確認ができなかった)  
<sup>\*3</sup> 7月26日に再調査した結果

### (2) 魚探反応と海藻類の分布量の関係把握するための調査結果

各調査地点の魚探上の反応の高さと  $m^2$  当たりの重量に明確な関係は得られなかった（図 1）。魚探で確認した反応の高さと枠取りした場所にずれがあった可能性があることから、今後は魚探上の反応の高さと対比させるのではなく、潜水調査時に測定した実際の藻の高さと  $m^2$  当たりの重量の関係を求める方がよいと考えられた。また岩礁部分だと見た目よりも藻が少ないなど、測定場所の底質にも左右されることが想像されたので、現場の底質も考慮しておく必要があると考えられた。

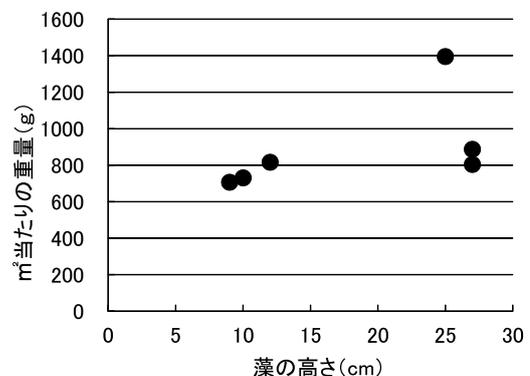


図 1 魚探上に現れた反応の高さと  $m^2$  当たりのオゴノリ類重量

調査・研究報告  
総合調整部  
栽培漁業グループ

# (社) 島根県水産振興協会への種苗生産等の技術移転

山根恭道・石田健次・近藤徹郎・石原政嗣・大濱 豊・森脇和也

## 1. はじめに

平成 22 年度からマダイ・ヒラメ・イワガキの種苗生産業務を(社)島根県水産振興協会(以下「協会」という)に委託することとなった。このため、種苗生産および施設管理の技術移転を目的に平成 22 年度から種苗生産を担当する協会職員(新規採用 4 名)への技術指導を開始した。今年度も引き続いて協会職員(新規採用 2 名を加えた計 6 名)への技術指導を実施する。

## 2. 技術移転のスケジュールおよび方法

**スケジュール** 放流用種苗のマダイ(生産期:5~7月)・ヒラメ(生産期:1~4月)および養殖用種苗のイワガキ(生産期:6~12月)の生産技術についてはそれぞれの生産期毎に集中的に技術指導を実施する。この他、生物餌料(植物プランクトン、ワムシ等)、親魚(貝)および施設の日常的な管理業務については随時指導を行う。

**方法** 種苗生産技術については、生産種毎に配置した指導員(当センター研究員)が中心となって最新の種苗生産マニュアルを基に技術指導を行う。生産期間中は業務を指導員とともに共同で実施することとし、生産期間中の空き時間や種苗生産の閑散期には随時勉強会を開催して種苗生産に関する知識の習得を図る。また、(独)水産総合研究センターにおける餌料培養研修や(社)日本水産資源保護協会における養殖衛生管理技術者養成研修等の受講により専門的な知識の習得による技術向上を図る。さらに、県内外で開催される栽培漁業に関連する会議、学習会等への積極的な参加により幅広い情報の収集を行う。

施設管理については、技術移転期間中に並行して行われた施設改修工事の施工打合せや現場

立会に極力参加することで施設および関連機器の構造・機能への理解を深め、施設管理技術の習得を図ることとする。さらに、施設管理主担当(1名)には個別指導や業者等からの情報収集によりさらに専門的な知識の習得を図る。

## 3. 種苗生産結果

マダイ種苗 136 万尾を生産し、7 月に要望数量の 116 万尾を出荷した。

ヒラメ種苗 123 万尾を生産し、4 月に要望数量の 70.5 万尾を出荷した。

イワガキ種苗 102,630 枚を 9~1 月に出荷し、要望数量に 4,000 枚不足した。

## 4. 技術移転の進捗状況

種苗生産技術については、職員により習熟度にばらつきがあるものの昨年度に比べて協会職員の主体的な取り組みが増えてきたと考えられた。施設管理については、施設管理主担当の協会職員が中心となって機器などのトラブル発生にも適切に対応でき、特に業務が滞ることが無かった。

協会職員の技術習得状況は、全般的に順調に推移していると推察された。今後も引き続き研修や経験を積み重ねることで生産技術を確実なものにできると考えられた。

## 5. 来年度計画

技術移転の指導を開始してから 2 年が経過し、各生産種毎の基本的な種苗生産技術は習得できたとみられる。次年度は、さらに協会職員の主体的な取り組みを進めるとともに技術習得の不十分な箇所については指導を強化し、より確実な技術移転を図ることとする。



CD-ROM に収録されている添付資料

グループ名	研究課題名	添付資料の内容	ファイル名
海洋資源グループ	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体長組成と精密測定結果。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ H23 浮魚の体長組成</li> <li>・ H23 底魚の銘柄別体長組成と精密測定結果</li> </ul>
	平成 23 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> <li>・ 大型クラゲの出現状況の調査結果</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ H23 海洋観測結果</li> <li>・ H23 卵稚仔査定結果</li> <li>・ H23 大型クラゲ出現状況</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>・ H23 ヤマトシジミ資源量調査結果</li> <li>・ H23 ヤマトシジミ定期調査結果</li> </ul>
	ワカサギ、シラウオの調査	宍道湖・中海におけるワカサギ、シラウオの稚魚分布調査、産卵場調査の結果	H23 ワカサギ、シラウオ調査
	宍道湖・中海貧酸素調査	貧酸素水のモニタリング調査の結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ H23 宍道湖、中海の SAL、DO の水平、鉛直分布図</li> <li>・ H23 大橋川水質観測結果</li> <li>・ H23 宍道湖、中海の SAL、DO データ</li> </ul>
	神西湖の水質調査	神西湖の水質調査の結果	H23 神西湖水質調査データ
	五右衛門川覆砂区底生生物調査	五右衛門川覆砂区底生生物調査結果	H23 五右衛門川底生生物調査結果
浅海グループ	魚類防疫に関する技術指導と研究	魚病調査の結果	H23 魚病診断状況
	島根原子力発電所の温排水に関する調査	温排水影響調査の結果	H23 温排水影響調査
	貝毒成分・環境調査モニタリング	貝毒モニタリング調査の結果	H23 貝毒モニタリング調査
	日本海における大規模外洋赤潮の被害防止対策	赤潮プランクトンモニタリング調査の結果	H23 赤潮プランクトンモニタリング調査
	中海ます網調査	H18～22 に中海ます網における魚介類出現リスト	H23 中海魚介類出現リスト
栽培漁業グループ	栽培漁業種苗生産事業	種苗生産実績、地先水温の測定結果	H23 種苗生産実績、地先水温