

5. 有害プランクトン対策事業

1) 赤潮調査

氏 良介

目的

本県では平成 14, 15 年にコクロディニウム・ポリクリコイデス (*Cochlodinium polykrikoides*) による赤潮が発生し、磯根資源に大きな被害をもたらした。本種による被害は本州日本海側では鳥取県を中心とした山陰沿岸の事例が初めてで、有害赤潮に対する知識や心得など不十分な状態であった。そこで、本事業では有害赤潮による漁業被害を防ぐため、本種に関する知見、情報の収集及び赤潮発生に備えた行動マニュアルの整備に必要な調査研究を行う。

材料と方法

H14, 15 年の *C.polykrikoides* 赤潮の発生状況について取りまとめを行った。赤潮の発生監視として 9 月中旬, 下旬及び 10 月下旬に有害赤潮プランクトン調査を実施した。また、隣県との情報交換体制の整備を行った。

結果と考察

1) H14, 15 年 *C.polykrikoides* 赤潮の発生状況

被害生物種及び水質データ等の集計を行い、兵庫県らと連名で日本プランクトン学会報に投稿中。

2) 有害赤潮プランクトン調査

結果は表 1~3 に示したとおりで、10 月下旬の調査で台風による濁りが全点で見られたが、その他は特に異常はなかった。各海域で採取した海水から *C.polykrikoides* は検出されなかった。

表1 有害赤潮プランクトン調査(9月中旬)

期日	時間	調査海域	水深	水温(°C)	塩分(psu)	溶存酸素(mg/l)	pH	<i>C.polykrikoides</i> 細胞数(cells/ml)	海色・魚類行動等
2004. 9. 13	10:00	網代 新港北防波堤	0m	25.4	33.3	8.78	8.26	0	特に異常なし
			3m	25.1	33.4	8.92	8.25	0	
	11:00	浜村 船磯沖防波堤	0m	25.4	33.5	8.27	-	0	特に異常なし
			3m	25.3	33.6	8.51	-	0	
2004. 9. 16	15:00	境港 竹内東側岸壁	0m	26.3	31.0	8.89	8.30	0	特に異常なし
			3m	26.0	32.0	8.39	8.27	0	
	15:30	淀江 淀江漁港内	0m	25.9	31.1	8.96	8.23	0	特に異常なし
			3m	25.7	32.3	8.14	7.83	0	
	16:00	中山 御崎漁港内	0m	25.7	33.7	7.93	8.11	0	特に異常なし
			3m	25.3	33.7	7.05	8.07	0	
2004. 9. 17	15:00	泊 石脇防波堤	0m	25.6	33.4	9.57	8.23	0	特に異常なし
			3m	25.6	33.4	9.44	8.25	0	

表2 有害赤潮プランクトン調査(9月下旬)

期日	時間	調査海域	水深	水温(°C)	塩分(psu)	溶存酸素(mg/l)	pH	<i>C.polykrikoides</i> 細胞数(cells/ml)	海色・魚類行動等
2004. 9. 27	14:00	中山 御崎漁港内	0m	25.6	30.8	8.52	7.20	0	特に異常なし
			2.5m	25.5	32.0	8.27	7.16	0	
	15:00	淀江 淀江漁港内	0m	25.0	32.5	7.13	7.22	0	特に異常なし
			2.5m	25.1	32.7	7.07	7.18	0	
	16:00	境港 竹内東側岸壁	0m	24.6	29.3	8.76	7.16	0	特に異常なし
			3m	24.6	29.7	8.75	7.14	0	
2004. 9. 28	12:00	網代 網代港内	0m	24.5	31.1	7.84	8.21	0	特に異常なし
			3m	25.0	33.2	7.71	8.18	0	
	13:00	浜村 船磯漁港内	0m	24.9	32.8	6.41	8.15	0	特に異常なし
			2.5m	25.2	33.2	6.47	8.20	0	
	13:30	泊 泊漁港内	0m	25.1	33.4	7.50	8.21	0	特に異常なし
			2.3m	25.2	33.6	7.48	8.23	0	

表3 有害赤潮プランクトン調査(10月下旬)

期日	時間	調査海域	水深	水温(°C)	塩分(psu)	溶存酸素(mg/l)	pH	<i>C. polykrikoides</i> 細胞数(cells/ml)	海色・魚類行動等	
2004. 10. 22	07:40	淀江	淀江漁港内	0m	18.4	25.5	7.91	8.10	0	特に異常なし
			2.5m	20.5	30.7	7.40	8.11	0		
	08:30	境港	竹内東側岸壁	0m	19.7	28.9	8.53	8.17	0	特に異常なし
				3m	20.5	30.9	7.89	8.16	0	
	09:30	中山	御崎漁港内	0m	21.3	32.8	7.05	8.12	0	特に異常なし
				2.5m	21.4	33.2	6.74	8.13	0	
	10:30	泊	泊漁港内	0m	20.4	31.0	8.63	8.16	0	特に異常なし
				2m	20.5	31.1	9.00	8.15	0	
	11:00	浜村	船磯漁港内	0m	20.2	30.9	8.48	8.14	0	特に異常なし
				2.5m	20.4	31.6	8.02	8.13	0	
	11:40	網代	網代港内	0m	18.7	22.9	8.72	8.16	0	特に異常なし
				3m	19.9	30.9	8.56	8.11	0	

3)隣県との情報交換体制整備

日本海における本種の発生機構は明らかではないが、対馬暖流により運ばれて漂着した可能性が強いと考えられている。そこで赤潮の監視強化を目的に、本県が幹事となり、日本海西部の福井・京都・兵庫・鳥取・島根・山口及び九州の対馬暖流域にあたる福岡・佐賀・長崎・熊本・鹿児島計 11 府県の研究機関で連絡体制を整備した(図 1)。なお、日本海ブロックを統括する独立行政法人水産総合研究センター日本海区分水産研究所及び赤潮環境部がある瀬戸内海区分水産研究所にも同時に連絡が行くよう体制を整備した。

本年度の 11 府県の有害赤潮発生状況を表 4 に示した。本県を含め日本海西部では発生はなかったが、九州地方では長崎県から 3 件、佐賀県から 1 件の発生情報が寄せられた。

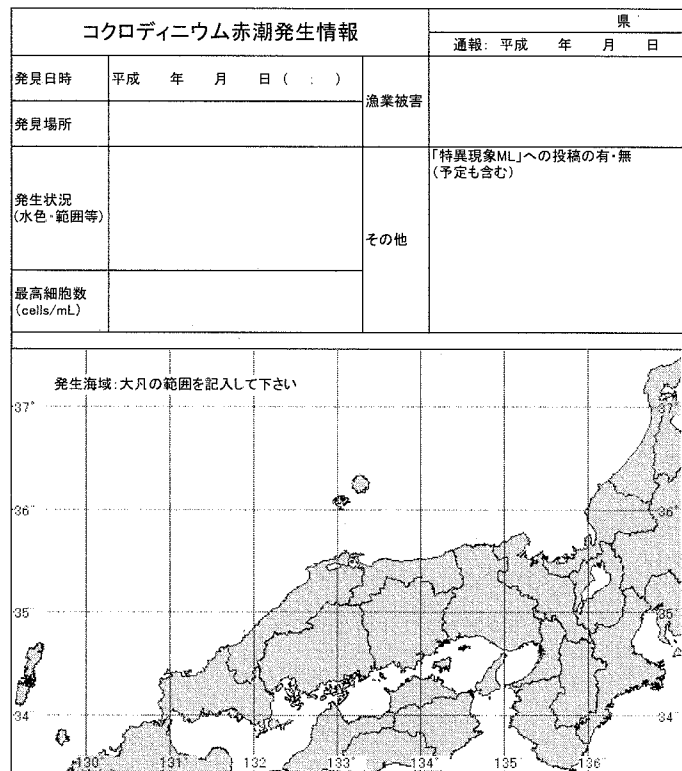


図 1 情報交換用の FAX 様式 (西部日本海用)

表 4 H16 年対馬暖流域 11 府県の有害赤潮発生状況

発見年月日	発生場所	優占種	最高細胞数cells/ml	被害	備考
H16.8.8	長崎県 五島	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	609	なし	
H16.8.23	佐賀県 伊万里湾	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	5,150	なし	
H16.8.26	長崎県 有明海	<i>Ceratium furca</i>	1,700	なし	<i>C. polykrikoides</i> : 180cells/ml
H16.8.26	長崎県 大村湾	<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	948	なし	

残された課題

C. polykrikoides 赤潮は対馬暖流により運ばれ漂着した可能性が強いと考えられているが、本種の生活史には未解明な点が多く、どこで発生・増殖しながら輸送されてくるのか、本県地先で休眠、越冬するのか、広範囲に発生した赤潮の除去は可能なのか等、多くの課題が残されている。

2) 貝毒調査

氏 良介

目的

貝毒による食中毒の未然防止を図るため、県内に生息する二枚貝の毒化・解毒機構及び原因プランクトンの解明を行う。また、これまで検査を実施していないイガイ類（イガイ、ムラサキインコガイ、ムラサキイガイ）について、流通実態を明らかにし検査の必要性を検討する。

材料と方法

1) 二枚貝の海中垂下飼育試験

H15年にムラサキイガイから麻痺性貝毒を検出した漁港の港内及び港外の2地点において、二枚貝（イワガキ約80個、ムラサキインコガイ約300個、ムラサキイガイ約300個）を入れた籠（1m×1m×0.5m）を水面下1.5mに垂下し、5～7月の間飼育した。検体は随時取り上げ、マウス試験及びLC/MS/MS一斉分析法により、毒化解毒状況及び異なる貝種の毒化の差等を調べた。また、試験地点周辺の底泥を採取し、シスト査定及びDNA分析により原因プランクトンの種判別を行った。本試験は鳥取県衛生環境研究所との共同調査であり、詳細は森田らによって鳥取県衛生環境研究所報、第45号（2005）、8-12に報告されている。

2) イガイ類流通実態調査

本県におけるイガイ類（イガイ、ムラサキインコガイ、ムラサキイガイ）の流通実態を把握するため、各漁協・支所別に漁獲統計の集計及び流通実態の聞き取り調査を行った。

結果と考察

1) 二枚貝の海中垂下飼育試験

垂下飼育試験においてムラサキイガイから麻痺性貝毒を検出したが、平成15年に検出したムラサキイガイと比べて毒力は弱かった。3種類の二枚貝の中では、ムラサキイガイが最も麻痺性貝毒を蓄積しやすく、漁場監視のための指標貝として有効であると考えられた。垂下飼育地点の底泥から、*Alexandrium catenella*のシストが発見された。

2) イガイ類流通実態調査

平成16年の地区別及び月別の漁獲量及び漁獲金額を表1、2に示した。

イガイ類の漁獲量は県東部で多く、夏場に漁獲が集中している。漁獲しているのは、イガイとムラサキインコガイの2種でムラサキイガイを漁獲している地区はなかった。

残された課題

二枚貝の海中垂下飼育試験については、新たな知見が得られているが、再現性を見る上でも同様の調査を再度行う必要がある。

表1 地区別のイガイ類漁獲量・金額

地区	漁獲量(kg)	金額(千円)
境港	3	5
米子	0	0
淀江	14	14
御来屋	0	0
中山	0	0
赤碕	0	0
泊	49	60
青谷	183	136
夏泊	373	1,180
浜村	265	186
酒津	105	80
賀露	0	0
福部	459	377
網代	6,886	4,423
田後	0	0
浦富	476	402
東	73	102
合計	8,886	6,965

表2 月別のイガイ類漁獲量・金額

月	漁獲量(kg)	金額(千円)
1	0	0
2	42	29
3	639	400
4	565	380
5	1,239	843
6	1,895	975
7	2,238	2,125
8	2,082	2,137
9	34	34
10	34	18
11	119	23
12	0	0
合計	8,887	6,964

6. 漁業環境維持対策調査*

平成 16 年度漁場保全対策推進事業調査結果（内水面）の概要

宮永貴幸

調査内容

1. 水質調査

調査対象水域：東郷池，湖山池

調査地点数：各池 3 定点（ベントス調査時は各 10 定点）

測定回数：年 4 回（6，9，12，3 月）

測定項目：天候，気温，風向，水深，水温，透明度，DO，PH，塩分，底層 COD

2. 生物モニタリング調査

底生生物（ベントス）調査

調査対象水域：東郷池，湖山池

調査地点数：各池 10 定点（底質は各 3 定点）

測定回数：年 2 回（5，9 月）

測定項目：ベントス（個体数，湿重量，種の同定），底質（泥温，TS，COD，IL 等）

藻場調査

調査対象水域：東郷池，湖山池

調査地点数：各 1 定点

測定回数：年 1 回（9 月）

測定項目：藻場面積，生育密度

調査結果の概要

1. 水質調査

透明度：例年どおり，東郷池・湖山池とも低水温期の透明度が高かった。透明度は水温の降下に伴い高くなり，水温の上昇に伴い低くなる傾向が見られる。

水温：東郷池・湖山池ともに例年と同様に 9 月が最高水温で 12 月が最低水温となった。

DO：東郷池は池中央部及び湖奥部を除いて高い値を示し，生物にとって好ましい環境となっている。湖山池は過去に水産 3 級レベル以下の時期もあったが，近年は比較的高い値を示している。

PH：東郷池は周年ややアルカリ性であることが多く，季節的には 12，3 月に低い傾向を示した。湖山池は安定してアルカリ性を示し，東郷池と同様に富栄養化の傾向を示している。

塩分：東郷池は 6 月に比較的高い値を示した。湖山池は 6，9 月が 0.2psu であったが，12 月には 0.6 psu まで上昇したが，3 月には平年並みかやや高い 0.4psu まで低下した。

COD：東郷池は 4mg/L 以下，湖山池は 3mg/L 以下で推移し，水質は比較的良好と判断された。

*水産庁報告：平成 16 年度漁場保全対策推進事業調査報告書（内水面・海面）

東郷池：昨年同様，貧毛類・多毛類・ヤマトシジミが主体であった．減少傾向が続いていた二枚貝類（ヤマトシジミ）は増加傾向にある．

湖山池：昨年同様，貧毛類・多毛類・ユスリカ類が主体で，時期による種類の変化は見られなかった．出現数は6月より9月が少なかった．

藻場調査

東郷池：昨年に引き続き大型水草は見られなかった．

湖山池：ヒシの分布が広く，長期間繁茂した．分布面積は約4haで昨年とほぼ同様の分布状況であった．また，定点以外にも点在していた．

平成15年度漁場保全対策推進事業調査結果（海面）の概要

調査内容

1. 水質調査

調査対象水域：橋津川河口周辺海域

調査地点数：4定点（ベントス調査時は12定点） 「水深5,10,15,20m点」

測定回数：年8回（4～11月）

測定項目：天候，気温，風向，風速，水温，透明度，DO，塩分

2. 生物モニタリング調査

底生生物（ベントス）調査

調査対象水域：橋津川河口周辺海域

調査地点数：12定点「水深5,10,15,20m点」

測定回数：年2回（5，9月）

測定項目：ベントス（個体数，湿重量，種の同定「3定点」），底質（粒度，TS，COD，IL）

藻場調査

調査対象水域：明神崎海域

調査地点数：10定点

測定回数：年2回（5，10月）

測定項目：天候等，水深，透明度，藻場面積，生育密度

3. 有毒プランクトン調査

調査対象水域：浜村姉泊定線

調査地点数：2定点3層「水深5,20m点」「表・中・底層」

測定回数：年4回（4～7月）

測定項目：天候，気温，風向，水温，透明度，出現有毒プランクトンの種と数量

調査結果の概要

1. 水質調査

透明度：透明度は橋津川からの河川水の影響を受けるため、天候によって結果が大きく変化する。

本年は前年に比べ濁った日が多かった。

水 温：例年に比べ、夏季の水温が高めに推移した。

塩 分：本年は降雨の影響で夏季以降に低塩分水が観測された。

D O：例年同様、溶存酸素量は高い値を示した。

2. 生物モニタリング調査

底質：底質の粒度組成は、一部の地点で砂泥がみられたが、ほとんど砂であり泥分は極少量である。

泥COD、ILについては年間をとおして変化は少なかった。TSについては春季に東定線の沖合で高い値が観測されたが原因は不明。

底生生物（ベントス）調査：ベントス出現量は水深10～15m付近で多く、甲殻類・多毛類・軟体類が主体であった。汚染指標種であるヨツバネスピオ（A型）とチヨノハナガイは出現しなかった。

藻場調査：本年も前年同様、藻場の繁茂状況は良好と判断された。ワカメは少なく、ホンダワラ類の良好な繁茂がみられた。また、人工植林を行ったアラメも着実に増殖繁茂が認められている。

3. 有毒プランクトン調査

表1に示したとおり、4月上旬～6月下旬に浜村沖の水深5、20mの2地点で4回調査を実施した。麻痺性貝毒種では *Alexandrium tamarense* が6、7月に発生し、920cells/L(6/7)が最高で例年と比較するとやや高いレベルであった。下痢性貝毒種では *Dinophysis fortii* が6月に発生したが2cells/L(6/7)とごく少数であった。

表1 平成16年度有毒プランクトン分布状況

月日	定点: E135° 01.65'	観測層	水温 (°C)	塩分	溶存酸素 (mg/l)	Alexandrium		Dinophysis			
						tamarense	pseudogonyaulax	fortii	mitra	rudgei	
4/5 天候:晴 風:SW 1 波:NW 1	5m	透明度:5m	表層(0m)	12.2	33.4	10.66					
			中層(2.5m)	12.1	32.7	9.78					
			下層(5.0m)	12.1	33.4	11.56					
20m	透明度:12m	表層(0m)	12.2	32.9	8.63						
		中層(10m)	12.2	33.1	9.81						
		下層(20m)	12.2	33.4	8.61						
		5/18 天候:晴 風:SW 1 波:NW 1	5m	透明度:5m	表層(0m)	16.4	32.2	7.34			
		中層(2.5m)	16.2	32.3	8.56						
		下層(5.0m)	15.9	32.6	8.97						
20m	透明度:7m	表層(0m)	15.9	32.7	7.04						
		中層(10m)	15.4	32.6	6.82						
		下層(20m)	15.0	32.9	8.02						
		6/7 天候:晴 風:SE 1 波:N 1	5m	透明度:5m	表層(0m)	17.7	32.7	5.64	920	1	2
		中層(2.5m)	17.6	32.8	6.23	260	1				
		下層(5.0m)	17.7	32.7	5.64	900					
20m	透明度:6m	表層(0m)	17.7	32.6	6.31	138	1				
		中層(10m)	17.6	32.6	7.55	109					
		下層(20m)	17.2	32.7	7.02	62					
7/2 天候:晴 風:ENE 1 波:N 1	5m	透明度:5m	表層(0m)	22.7	33.1	5.02				1	
			中層(2.5m)	22.6	32.7	6.29				1	1
			下層(5.0m)	22.3	33.1	5.70	1			1	3
20m	透明度:12m	表層(0m)	22.8	32.9	5.74						
		中層(10m)	22.1	32.9	6.56				1	11	
		下層(20m)	21.7	33.1	5.58					6	

7. 増殖阻害環境調査

宮永貴幸・太田太郎

目的

近年、吸血性寄生虫のヒラメネオヘテロボツリウム症の蔓延により、ヒラメの資源状態が急速に悪化した。また、天然魚の資源水準の低下とともにヒラメ種苗放流の効果も低迷し、本県では平成 15 年度からヒラメ放流事業を休止することとなった。本調査は同疾病によるヒラメ天然資源の被害状況を把握し、結果を放流事業再開を判断する材料に資することを目的とした。

方法

第二鳥取丸が実施している月別の試験操業で得られたヒラメ（当歳魚・1歳魚以上）について、ネオヘテロボツリウム吸虫の観察・計数を行い、同疾病の感染推移を把握した。

結果

1) 当歳魚の感染動向

2004 年級のヒラメ 0 歳魚におけるネオヘテロボツリウム症の被寄生率（吸虫の感染が認められた個体数／調査個体数）およびヒラメ 0 歳魚 1 尾当たりの吸虫寄生個体数の季節変化を図 1 に示す。0 歳魚における被寄生率、寄生虫体数ともに 11 月に急増し、12～2 月にかけては高率の寄生状況のまま推移する傾向が見られた。

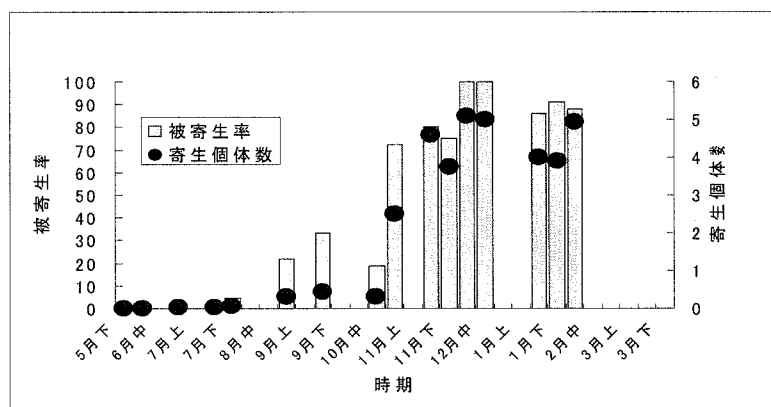


図1 ヒラメ当歳魚のネオヘテロボツリウム症感染個体率の推移

2) 1歳魚以上の感染動向

2004 年における 1 歳魚以上のヒラメの採集尾数は少なかったが、5 月から 7 月にかけての感染個体率は 14.3～33.3% 前後の値を推移したが、秋季から冬季にかけては急増し、11 月以降は 100% の値を示した（表 1）。

表 1 ヒラメ 1 歳魚以上のネオヘテロボツリウム症感染個体率（2004 年 4～2005 年 2 月）

月	2004年								2005年			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
調査個体数(個体)	6	4	7	3	0	0	8	3	3	2	1	
感染個体率(%)	66.7	25.0	14.3	33.3	-	-	75.0	100.0	100.0	100.0	100	

考察

本疾病の当歳魚期（特に秋季）における感染動向は漁獲資源への加入量を決定づける大きな要因の一つとなっている。2004 年級群は秋季における感染個体率が高く、生残状況は悪かったものと考えられ、2005 年における 1 歳魚としての漁獲加入量は少ないものと判断された。

8. 魚病対策試験

丹下菜穂子・松田成史・宮永貴幸

目的

県内の海面および内水面養殖魚の魚病の早期発見，早期治療および疾病の発生を防止することにより，養殖生産者の経営を安定化させることを目的とする。

そのため，養殖生産者の巡回指導，魚病発生状況の把握，魚病対策に関する知見を収集すること等に努め，適切に魚病検査および診断を行い，水産用医薬品および適正な水産用ワクチンの使用方法，疾病対策等について養殖生産者に指導する。

成果の概要

1. 養殖生産者の巡回指導

平成16年度養殖生産者巡回指導状況を表1に示した。

海面養殖業では，2者3魚種延べ3回，内水面養殖業では，9者7魚種延べ11回の巡回指導を実施した。特に内水面養殖業のコイ科魚類の生産業者に対しては，特定疾病であるコイヘルペスウイルス病の発生に係る注意喚起，情報収集および国内で未発生のコイ春ウイルス血症に対する注意喚起，情報提供等を含め，水産課職員とともに巡回指導を行った。

表1 平成16年度養殖生産者巡回指導状況

区分	年月日	場所	魚種	回数	備考
海面	16. 7. 8	境港市	ブリ・サバ	1	ワクチン
	16. 9. 2	気高町	ヒラメ	2	現場確認・魚病検査
小計		2者	3魚種	3回	
内水面	16. 9. 10	鹿野町	ヤマメ	1	現場確認
	16. 9. 13	三朝町	ニジマス	1	現場確認
	16. 9. 15	郡家町	ヤマメ	1	現場確認・魚病検査
	16. 10. 15	智頭町	アマゴ	1	現場確認・魚病検査
	16. 10. 21	西伯町	マゴイ	1	現場確認
	16. 10. 26	倉吉市	マゴイ，アユ，ヤマメ，イワナ	1	現場確認
	16. 10. 29	関金町	ヤマメ，ニジマス，イワナ，ヒメマス， ブラウントラウト	1	現場確認・魚病検査
	16. 11. 29	米子市	ニシキゴイ	1	現場確認
	16. 12. 20	境港市	ニシキゴイ	1	現場確認
	16. 12. 20	米子市	ニシキゴイ	1	現場確認
	16. 12. 27	米子市	ニシキゴイ	1	現場確認
	16. 12. 27	倉吉市	ニシキゴイ	1	生産指導
	17. 1. 28	会見町	ニシキゴイ	1	現場確認
小計		13者	9魚種	13回	
合計		15者	12魚種	16回	

※備考（巡回指導の目的）

- ・ワクチン：水産用ワクチン適正使用の指導，事前調査
- ・生産指導：生産状況の聞き取り，相談等のみ

- ・現場確認：養殖場の確認，生産状況の聞き取り等
- ・魚病検査：養殖生産者からの魚病発生の通報による現場調査，検体採取

2. 魚病診断

平成16年度魚病診断状況を表2～3に，平成16年度薬剤感受性試験結果を表4に示した。

(1) 海面

養殖では1魚種2件の診断を行った。8月，9月にヒラメでトリコジナ症，ネオヘテロボツリウム症が発生したが，前者は分槽，後者は3%食塩添加海水浴（濃塩水浴）5分により駆虫対処した。ネオヘテロボツリウム症の濃塩水浴では，駆虫後，胸鰭，背鰭，無眼側体表等に充血（発赤）症状が見られたり，斃死する個体があったため，浸漬時間を変えて，駆虫状況と濃塩水浴が魚体に与える影響等を調べた。その結果，濃塩水浴後4日間の累積死亡率は，浸漬時間が15，30分区では50%以上になり，体重，鰓色（貧血度合い）に関わらず斃死する状況が見られ，濃塩水浴によりヒラメ親魚が斃死したり，体表や鰭に充血症状が現れた。斃死の原因と充血症状の因果関係は不明だが，夏場の高水温や虫体の寄生による魚体の体力低下や貧血等の状況下での濃塩水浴は浸漬時間に注意が必要である。

種苗生産では2魚種2件の診断を行った。着底前後のオニオコゼでスクーチカ症による大量斃死があり，底砂を敷く，換水率を上げる，かご飼育に切り替える等して対処した。

中間育成では1魚種1件の診断を行った。11月にヒラメで脱腸を起こす個体があり，ビブリオ属の細菌が分離された。特に対処はせず自然終息した。

蓄養では2魚種2件の診断を行った。11月に鳥取県漁協境港支所が販売用に試験蓄養したマアジがスレにより斃死した。海上いけすからの運搬方法について改良するよう指導した。また，12月に三朝町の温泉旅館の活魚水槽で蓄養されていたヒラメでウイルス性出血性敗血症（VHS）

の発生を RT-PCR 法により確認した。県内での本症の発生確認は平成12年12月以来となった。当該旅館には（有）けたか振興（鳥取市気高町）を通じて（財）鳥取県栽培漁業協会が生産したヒラメ育成魚が出荷された可能性があったため，これら2施設のヒラメについても VHS およびヒラメラブドウイルス症の検査を行ったがいずれも陰性だった。当該旅館は倉吉魚市（倉吉市）から県外のヒラメ活魚も仕入れているため，今回の発生は県外産ヒラメが原因と推察された。

(2) 内水面

養殖では，7魚種10件の診断を行った。サケ科魚類では，7月から10月にヤマメ，ニジマス，ブラウントラウトおよびイワナでせつそう病が6件発生し，うちヤマメでは冷水病との混合感染が2件あった。せつそう病の原因菌 *Aeromonas salmonicida* の薬剤感受性試験の結果，スルフイソゾールおよびフロルフェニコールに感受性が認められ（表4），冷水病との混合感染事例にはスルフイソゾール投与で対処するよう指導した。また，10，11月には成熟期の雄のアマゴ，ヒメマスおよびブラウントラウトで水カビ病が3件発生した。特に平成16年は台風の影響で河川からの濁水流入が多くあり被害が大きかったようである。また12月にカジカでギロダクチルス症が発生し，5%塩水浴5分を指導した。

種苗生産では2魚種3件の診断を行った。

その他民家池で2魚種3件の診断を行った。7月にアユで冷水病が発生した。同月，ニシキゴ

イではエピスチリス症，チョウ症，運動性エロモナス症を診断し，薬浴を指導した。

表2 平成16年度魚病診断状況（海面）

①養殖

魚種名	魚病名	16									17			合計		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
ヒラメ	トリコジナ症									1						1
	ネオヘテロボツリウム症									1						1

②種苗生産

魚種名	魚病名	16									17			合計		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
メイタガレイ	滑走細菌症			1												1
	表皮増生症様疾病													1		
	スクーチカ症													1		
オニオコゼ	スクーチカ症					1										1

③中間育成・蓄養

魚種名	魚病名	16									17			合計		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
ヒラメ	ビブリオ病									1						1
	ウイルス性出血性敗血症													1		1
マアジ	体表擦れ											1				1

表3 平成16年度魚病診断状況（内水面）

①養殖

魚種名	魚病名	16									17			合計		
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
ヤマメ	せつそう病・冷水病					1				1						2
	せつそう病									1						1
ニジマス	せつそう病					1										1
ブラウントラウト	せつそう病					1										1
	水カビ病									1						
イワナ	せつそう病					1										
アマゴ	冷水病					1										1
ヒメマス	水カビ病									1						1
アマゴ	水カビ病									1						1
カジカ	ギロダクチルス症													1		

②種苗生産

魚種名	魚病名	16						17			合計			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3
ホンモロコ	酸欠					1								1
ドジョウ	ギロダクチルス症					1								1
	体表擦れ・運動性エロモナス症									1				1

③その他（民家池）

魚種名	魚病名	16						17			合計			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3
アユ	冷水病					1								1
ニシキゴイ	エピスチリス症							1						1
	チョウ症・運動性エロモナス症					1								1

表4 平成16年度薬剤感受性試験結果（菌種：Aeromonas salmonicida）

試験年月日	16.6	16.7.30	16.9.17
供試薬剤・魚種	ヤマメ	ニジマス	ヤマメ
オキシリン酸	++	+	+++
塩酸オキシテトラサイクリン	+++	+++	+
スルファモノメトキシシ	-	-	N.D
フロルフェニコール	+++	+++	+++
スルフィソゾール	N.D	+++	+++

3. 水産用ワクチン使用の指導

平成16年度水産用ワクチン使用指導書の発行状況について表5に示した。

ブリ養殖生産者1者にブリのα溶血性連鎖球菌症ワクチンの使用指導書を1件発行した。ワクチン投与対象魚について、事前に魚病発生状況および健康状態を調査した結果、特に異常は認められなかった。

表5 平成14年度水産用ワクチン使用指導書の発行状況

No.	ワクチン名	魚種	発行年月日
1	ブリのα溶血性連鎖球菌症	ブリ（0歳） 平均体重：80g，尾数：82,000	14.7.19

4. 冷水病対策

アユ資源回復調査の一環として無菌アユ種苗を放流するため、日野川水系漁協生産のアユ種苗を放流前に保菌検査した。また、河川で定期的に捕獲、または持ち込まれたアユおよびその他の魚類についても保菌検査した。検査は腎臓および腎臓からの分離菌をPCR法により行っ

た. 保菌検査の概要を表6に示す.

表6 保菌検査の概要：陽性数／検体数（平成15年4月～平成16年8月）

魚種	年月日	検体数	PCR法（陽性数／検査数）				備考
			腎臓	患部	分離菌(MCA)		
					腎臓	患部	
アユ	15.4.1	64	0/64	—	0/4	—	放流用種苗（県内産）
	15.8.6	61	3/61	—	—	—	天然河川モニタリング [®] （日野川）
	16.3.22	60	0/60	—	—	—	放流用種苗（県内産）
	16.4.5	60	0/60	—	—	—	放流用種苗（県内産）
	16.4.27	30	0/30	—	—	—	放流用種苗（湖産）
	16.5.7	60	0/60	—	0/17	—	放流用種苗（湖産，高知県産）
	16.5.10	33	0/33	—	0/9	—	天然河川モニタリング [®] （日野川）
	16.5.10	46	8/46	—	0/9	—	放流用種苗（湖産）
	16.5.13	39	0/39	—	—	—	放流用種苗（高梁川産）
	16.5.21	60	3/60	—	3/10	—	放流用種苗（湖産）
	16.5.24	14	0/14	—	0/1	—	天然河川モニタリング [®] （天神川）
	16.5.31	54	0/54	—	0/6	—	天然河川モニタリング [®] （千代川）
	16.6.3	60	0/60	—	0/2	—	放流用種苗（県内産）
	16.6.5	10	2/10	—	—	—	疾病検査（持ち込み：日野川）
	16.6.18	7	1/7	—	—	—	疾病検査（持ち込み：千代川）
	16.7.2	30	0/30	—	—	—	天然河川モニタリング [®] （千代川）
16.7.28	2	2/2	—	—	—	疾病検査（持ち込み：民家）	
小計		690	19/690	—	3/54	—	
ヤマメ	15.6.16	6	4/6	—	—	—	疾病検査（養殖場）
	16.7.20	1	—	—	1/1	—	疾病検査（養殖場）
	小計	7	4/6	—	1/1	—	
アマコ [®]	15.6.16	8	6/8	—	—	—	疾病検査（養殖場）
	小計	8	6/8	—	—	—	
カワムツ	15.8.6	15	0/15	—	—	—	天然河川モニタリング [®] （日野川）
	小計	15	0/15	—	—	—	
カマツカ	15.8.6	9	0/9	—	—	—	天然河川モニタリング [®] （日野川）
	小計	9	0/9	—	—	—	
ムギツク	15.8.6	3	0/3	—	—	—	天然河川モニタリング [®] （日野川）
	小計	3	0/3	—	—	—	
オイカワ	15.8.6	4	0/4	—	—	—	天然河川モニタリング [®] （日野川）
	小計	4	0/4	—	—	—	
ウグイ	15.8.6	3	0/3	—	—	—	天然河川モニタリング [®] （日野川）
	小計	1	0/3	—	—	—	
フナ	15.12.7	4	1/4	—	—	—	疾病検査（袋川）
	小計	4	1/4	—	—	—	
合計		741	30/741	—	4/55	—	

※—は検査せず

5. 特定疾病対策

平成15年度に引き続き、県内で特定疾病のコイヘルペスウイルス（KHV）病が発生し、蔓延防止対策を実施した。

（1）KHV 病の検査状況

平成16年度 KHV 病検査状況を表7に示した。県内の斃死ゴイの持ち込みは4月に始まり6月から件数が急増した。8月に54件となり、9月以降減少し12月まで続いた。一次検査は PCR 法により143件244検体を診断した。一次検査で陽性となったのは70件で全体の49.0%だった。うち23件50検体について独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所（三重県）で PCR 法により確定診断を行った。確定診断では91.3%が陽性となり、一次検査と結果が異なる検体が若干数あった。

表7 平成16年度 KHV 病検査状況

月	一次検査（県）				確定診断（養殖研）			
	検査件数	検体数	陽性件数	陽性率	検査件数	検体数	陽性件数	陽性率
4	2	3	0	0.000	0	0	0	N.T
5	3	4	1	0.333	1	2	1	1.000
6	19	42	5	0.263	3	8	3	1.000
7	38	68	15	0.395	6	14	4	0.667
8	54	83	37	0.685	8	14	8	1.000
9	20	28	10	0.500	4	11	4	1.000
10	4	6	1	0.250	0	0	0	N.T
11	2	2	1	0.500	1	1	1	1.000
12	1	8	0	0.000	0	0	0	N.T
計	143	244	70	0.490	23	50	21	0.913

（2）KHV 病の発生状況および対策状況

平成16年度 KHV 病の地域別発生状況を表8に示した。KHV 病は5月から11月末までに県東部の千代川水系および私都川水系、県西部の日野川水系で合計71件発生した。全体では民家での発生が68件と大多数を占め、天然水域では日野川水系の河川で3件確認されたがいずれも大量斃死の状況は確認されなかった。今年度は日野川水系の用水路沿いで大発生したのが特徴的である。

県東部では千代川水系および私都川水系で発生した。前者では7月上旬に智頭町の民家で1件、用瀬町の民家で2件発生したがいずれも原因は特定できず、その後周辺地域への発生拡大もなく散發的発生に終わった。また、後者では9月上旬に郡家町の民家で発生し、同用水路沿いに11月上旬まで6件発生した。いずれも原因が特定できなかったが、第1例目に引き続き連続的に発生したと推定される。

県西部では5月初旬に旧溝口町の尾高井出沿いの民家で KHV 病の第1例目が発生し、6月末までに同水系沿いの民家で散發的に数件発生した。図1に県西部の KHV 病の発生状況と旧岸本町岸本における日野川本流の水温変化を示した。7月に入り日野川本流の水温が20～25℃に上昇するとともにさらに下流の箕蚊屋用水路沿いの地区の民家にも発生が広がり、7月中旬以降、発生件数が急激に増加した。7月下旬には日野川東岸地区で KHV 病は蔓延状態になり、発生件

数は8月にピークを迎えた。9月以降、日野川西岸の米川沿いにも発生が広がったが、同月中旬の発生を最後に収束したとみられる。当該地区での発生は、旧溝口町の第1例目の民家が平成15年11月に奈良県の市で購入した錦鯉とみられる。この第1例目の民家で斃死ゴイが発見されてから県への通報、1次検査、確定診断を経て、知事命令による全数処分に至るまでに10日を要した。その間に斃死ゴイから排出されたウイルスが下流域に蔓延し、水温上昇に伴い、7～9月までの連続的発生につながったと推定される。

なお、一次検査で KHV 病発生が確認された事例については河川を除きすべての事例で全数処分を行った。

表8 平成16年度 KHV 病の地域別発生状況

地域	水系	発生期間	件数発生		発生形態（発生原因等）
			民家	河川	
東 部	千代川	16.7.9-13	3	0	散発的発生（原因不明）
	私都川	16.9.9-11.4	6	0	連続的発生（原因不明）
西 部	日野川	16.5.6-9.15	59	3	連続的発生（1件目の民家の H15.11に入荷した奈良県産の錦鯉）
合計			68	3	一部散発的な発生をみたが、大多数の事例は水系の流れに沿った連続的発生

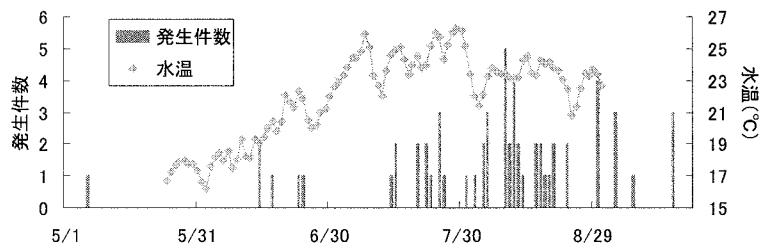


図1 県西部の KHV 病の発生状況と水温変化

6. 量産種苗疾病対策

(1) スクーチカ症（ヒラメ、オニオコゼ、メイタガレイ）

魚類の種苗期、稚魚期、成魚期に発生する本症の病原生物であるスクーチカ繊毛虫の分離培養技術を試行し、MEM-2で培養した EPC 細胞を使ってスクーチカ繊毛虫を飼育水から分離培養し、単位水量あたりの虫体数を測定できるようになった。

(2) 不明病（メイタガレイ）

メイタガレイの種苗期に表皮増生症様疾病とウイルス疾病が疑われる不明病が発生した。

前者は着底前の稚魚の背鰭、尾鰭および尻鰭に球形細胞が増生し、特に重篤な個体は背鰭が白くなり、球形細胞の増生によりヒダ状に縊れた状態になっていた。PCR によりヒラメの表皮増生症の原因ウイルス（FHV）の検査を行ったが陰性であった。他県研究機関と連携して病理組織検査等継続中である。

後者は孵化後60-90日の着底後の稚魚で発生し、外見異常、遊泳異常は特に見られなかった。EPC細胞でウイルス分離をしたところCPEが見られたため、養殖研究所に診断を依頼したが、ウイルスが分離されず原因特定には至っておらず今後も検討が必要である。

(3) 抗ヘルペスウイルス活性を有する *Vibrio* 属の細菌を使ったヒラメへの抗ウイルス活性の賦与

本試験はヒラメの表皮増生症の生物制御を目的に北海道大学および(独)水産研究総合センター能登島栽培漁業センターと連携して実施した。抗ヘルペスウイルス活性を有する腸内細菌をワムシに添加してヒラメ稚魚に給餌すると、ワムシ細菌叢が培養10日後に *Vibrio* 属が100%となり、ヒラメの細菌叢は給餌30日後に *Vibrio* 属が100%となり、ヒラメ稚魚の腸内細菌を制御することが出来た。また、飼育水、ヒラメ稚魚の抗ヘルペスウイルス活性も賦与されていることが確認された。

残された課題

冷水病対策では冷水病菌がより検出されやすい患部、鰓からの菌分離を実施していないので実際の保菌率を反映する必要がある。また、天然河川モニタリングは定期的に、かつ回数を増やして冷水病の発生状況を経緯としてみる必要がある。また河川に冷水病菌が常在しているかどうかを転石の付着藻類の冷水病菌の有無を検査する必要がある。

9. 湖沼増養殖試験（湖山池）

1) シジミ養殖試験

福井利憲

目的

本年は、昨年の結果を基に、湖山池漁業者と栽培漁業センターが共同でシジミ養殖事業化の可能性を検討する。

材料と方法

ヤマトシジミ（以下シジミ）稚貝をパールネットに收容し、垂下式養殖を行った。パールネットを3個連ねて1籠とした。シジミの收容重量は1籠あたり700gとした。籠の設置水深は表層から1.5mまでとした。場所は魚止め付近で行った。養殖用の種苗は宍道湖産の稚貝、河内川産の稚貝の2種類を用いた。筏は浮き筏方式とした。

養殖期間中の湖山池の水質を把握するため自記水質計を水深1.5m地点に設置し、1時間毎にDO・塩分・水温を測定した。

結果と考察

1) 宍道湖産種苗

① 養殖結果

昨年まで行った試験と比較すると生残率が比較的高く、9月以降も80%程度で推移した。体重は10月に收容時の約1.5倍に増加したが、10月から翌年3月にかけては殆ど増加しなかった。シジミの取上倍率は、12月に1.2~1.3倍に増加した。

② 利益の試算

シジミ稚貝の単価をkg当たり500円、出荷単価を800円（冬季出荷、成長による単価上昇）と仮定して利益を計算すると、パールネット1籠当たり、540円と試算される。

③ 養殖籠の種類

5段籠の翌年3月までの生残率は、70~90%で、パールネットに比べ若干生残率が低かった。

④ 収容量

收容3ヶ月後、収容量500gと700gで生残率が80~90%と大きな変化はなかったが、1000g收容した籠は74~82%と若干生残率が低下した。

2) 河内川産種苗

① 結果

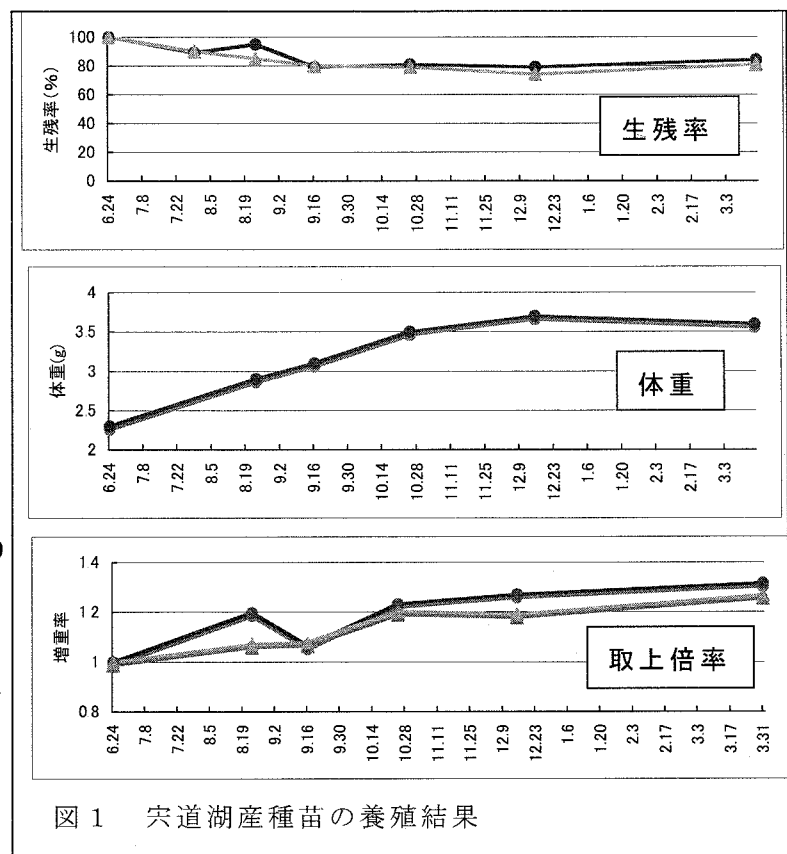


図1 宍道湖産種苗の養殖結果

生残率は90%以上と宍道湖産種苗より高かったが、シジミの増加重量が低く、取上倍率は1.1~1.2倍程度にとどまった。

3) 環境

溶存酸素は比較的良好に推移し、8月は昨年より高い日が多かった。塩分の急激な上昇が、昨年ほどではないものの10月下旬に認められる。

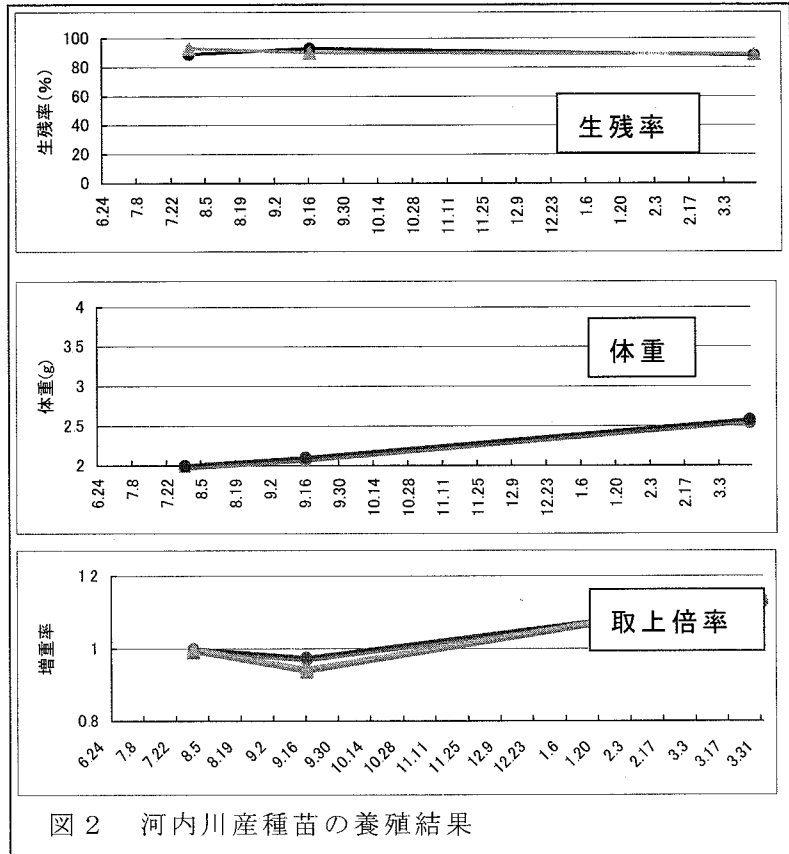


図2 河内川産種苗の養殖結果

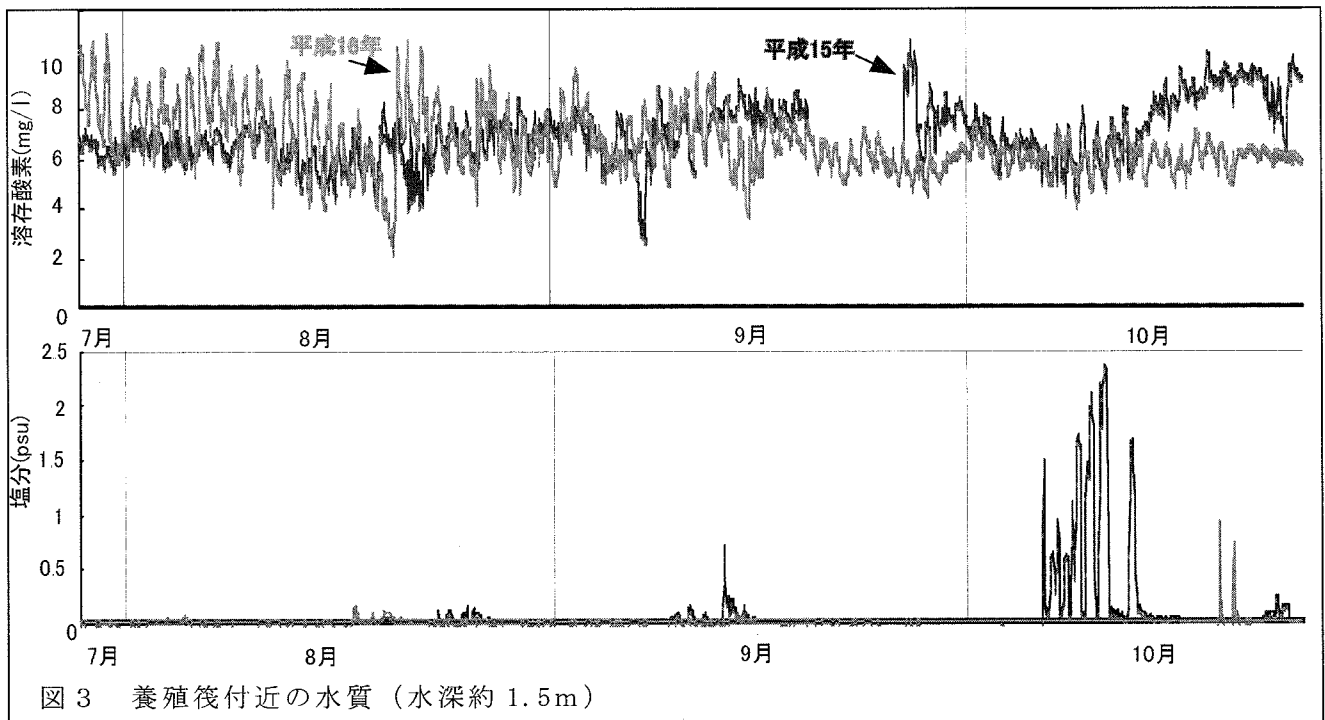


図3 養殖筏付近の水質 (水深約 1.5m)

目的

湖山池に於けるワカサギ・シラウオ漁獲量の減少が著しいため、資源回復を目的とする。

材料と方法

1) ワカサギ標識放流

諏訪湖産の発眼卵に ALC 標識を施し、湖山池へ放流する。

2) ワカサギ・シラウオ資源調査

平成 15・16 年度の調査結果を基にワカサギ・シラウオの資源量を推定する。湖山池で行われている小ダモ漁と大ダモ漁でワカサギ・シラウオを採捕し、資源量を次式により推定した。

資源量 = 入網量 × 池面積 (6.8 km²) / ((曳網距離 × 網幅) × (漁場の平均水深/網高))

結果と考察

1) ワカサギ標識放流

諏訪湖におけるワカサギ漁不漁のため卵の販売が無く、標識放流を実施できなかった。

2) ワカサギ・シラウオ資源調査

平成 15 年のワカサギ資源

量は 578 万尾～2.5 万尾と推定され、時期が進むほど資源量は減少した。特に夏期には 1/10 以下に著しく減少した。

試験操業で推定した資源量は、標識放流で推定した値の約 1/20 と著しく値が異なった。この原因として、標識放流は孵化後の斃死率を考慮していないため資源量を過大評価し、逆に試験操業は入網率を考慮していないため資源量を過小評価している可能性が考えられる。

表 1 ワカサギの資源量推定結果

年月	資源尾数 (千尾)	資源重量 (kg)	方法	備考
平成15年				
5月16日	120,000	-	標識放流	混獲率0.3%
	5,780	751	小ダモ	
6月	2,184	612	小ダモ	
8月	154	-	大ダモ	漁協調査
11月20日	25	101	大ダモ	
平成16年				
8月	14,331	28,662	大ダモ	漁協調査、1尾2gとして計算

表 2 シラウオの資源量推定結果

年月	資源尾数 (千尾)	資源重量 (kg)	方法	備考
平成15年				
5月16日	1,430	-	小ダモ	
6月	1,220	35	小ダモ	
8月	-	19,859	大ダモ	漁協調査
平成16年				
8月	-	21,906	大ダモ	漁協調査

3) 塩分導入影響調査

福井利憲

目的

河川課が主体となって実施する塩分導入試験において、塩分導入が湖内の魚類へ与える影響を把握するため、また、湖山川水門が魚類の遡上へ与える影響を把握し魚類にとって好ましい操作方法を提案することを目的として調査を実施する。

1) 湖内魚類影響調査

材料と方法

魚類等を採捕するため、小型定置網（ソデ網約 10m、袋網部 3.6m、垣網 15m）を湖山池の池口（湖山南地先（魚止め））と池奥（松原地先（レーク大樹前））に設置した。定置を設置した次の日に入網した魚等を取り上げ、種の判別と生物測定を行った。

結果と考察

ワカサギは 10 月から 3 月にかけて採捕数が増加した。シラウオは 1 月に採捕数が増加。セイゴ、クルマサヨリなどの海産魚は、5 月から 11 月まで採捕され、冬季は採捕されなかった。ブルーギル稚魚の採捕数は 10 月に急増した。昨年はこのようなブルーギルの急増は無かった。

表 1 湖内魚類影響調査結果

池口 魚種	平成15年				平成16年								平成17年			
	7月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	5月	6月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ワカサギ	2	76	229	4384	694	57	0	5	10	7	146	136	193	500	134	38
シラウオ	0	0	0	0	278	14	1	0	0	0	0	0	3	10	0	2
ブルーギル	0	5	2	0	0	1	1	2	0	65	274	122	4	1	0	1
タナゴ類	0	2	36	1	4	29	29	29	4	61	282	1927	250	30	3	78
ハゼ類	1121	20	17	6	13	17	0	0	77	4642	5865	8	0	5	19	3
海産魚	54	204	76	0	0	0	0	21	30	2	15	10	8	0	0	0
その他魚類	528	6	14	5	4	22	10	3	8	36	100	22	0	3	2	61
テナガエビ	12	5	5	3	1	1	1	30	14	68	22	66	0	0	1	16
その他甲殻類	2	0	24	8	2	60	0	5	5	3	5	80	0	6	79	192
合計	1719	318	403	4407	996	201	42	95	148	4884	6709	2371	458	555	238	391
池奥																
ワカサギ	0	21	54	423	6	0	0	0	1	0		0	80	11		11
シラウオ	0	0	0	1	188	24	0	0	0	0		0	0	0		0
ブルーギル	0	139	0	0	0	4	0	23	2	65	659	139	50	30		15
タナゴ類	555	464	914	11	5	19	15	15	0	64		520	3150	11		41
ハゼ類	767	33	170	75	36	23	6	4	81	3805		2	0	4		9
海産魚	8	11	46	0	0	0	0	1	5	0		0	0	0		0
その他魚類	55	61	126	12	2	21	2	4	1	42		47	14	56		35
テナガエビ	166	170	25	16	0	0	0	100	2	479		24	0	0		7
その他甲殻類	0	6	31	55	7	75	2	7	8	24		22	4	1100		531
合計	1551	905	1366	593	244	166	25	154	100	4479	-	754	3298	1212	-	649

2) 湖山川水門による魚類遡上影響調査

材料と方法

湖山川水門の上流と下流に定置網を設置し、魚類等を採捕した。定置網は湖内調査と同じものを用いたが、垣網は使用しなかった。

水門は通常夜間閉鎖されているが、調査のため鳥取地方県土整備局の協力の下に水門を夜間一時的に解放した。水門の開放は湖山池側の水位が高い時のみとし、このような日時を選定し調査を実施した。漁獲物の回収は5:00, 8:00, 12:00, 16:00, 21:00, 24:00に行った。

結果と考察

魚類の入網数は、昼間に比べ夕方から早朝にかけて多かった(図1)。水門開閉と入網数については明確な関係が見られなかった。

表2 湖山川設置定置網の魚類等入網状況

魚種	水門上流								水門下流									
	平成16年				平成17年				平成16年				平成17年					
	3/8	3/9	3/10	3/30	3/31	4/20	4/21	3/4	3/30	3/8	3/9	3/10	3/30	3/31	4/20	4/21	3/4	3/30
ワカサギ	0	1	35	0	0	0	0	95	43	27	82	42	2	1	0	0	3632	0
シラウオ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ブルーギル	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
タナゴ類	0	0	0	83	0	0	1	0	3	0	1	0	6	42	0	0	0	0
ハゼ類	0	9	58	28	17	1	23	0	6	1	13	17	291	243	477	551	9	0
海産魚	0	0	0	0	0	0	49	0	0	1	3	6	20	1	89	64	103	0
その他魚類	0	0	3	9	0	0	2	3	5	31	98	1	0	5	0	0	9	0
テナガエビ	0	0	1	3	0	1	10	1	12	0	0	0	0	0	0	4	0	0
その他甲殻類	0	11	71	116	94	1	31	3	110	1	21	28	9	2	0	2	0	0
合計	0	22	168	239	111	3	116	102	179	61	218	94	328	294	566	621	3753	0

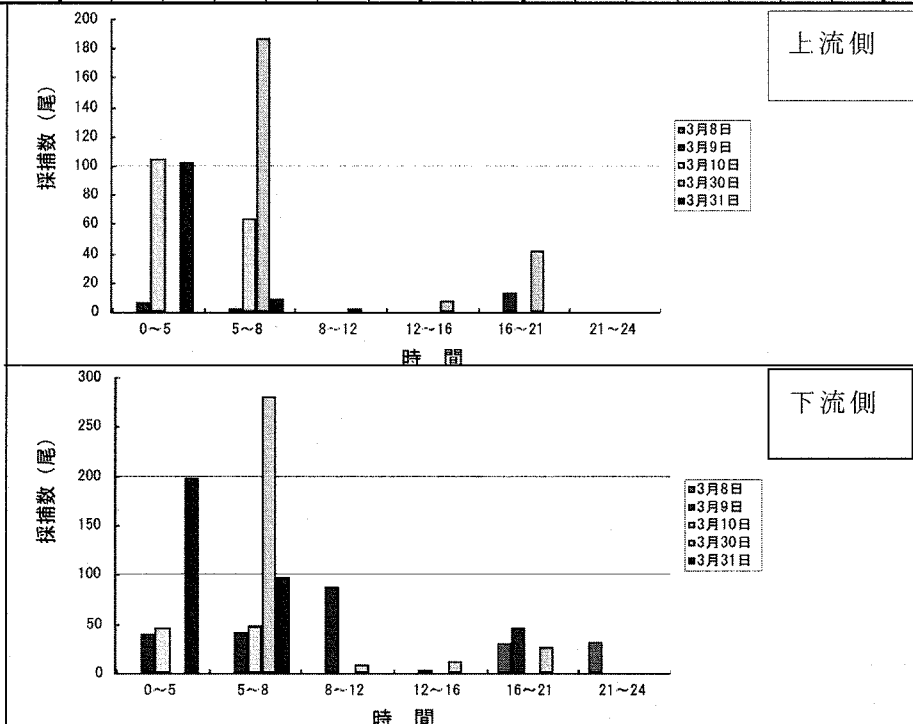


図1 湖山川水門上下に設置した定置網の時間・魚類入網状況

10. 湖沼増養殖試験（東郷湖）

福井利憲

町・東郷湖漁協が主体となって実施するヤマトシジミ（以下シジミ）増殖策の効果及び東郷湖の環境を把握する。

材料と方法

シジミ資源量推定調査は 7mm 及び 13mm のジョレンを用い、東郷湖内 21 地点でシジミを採捕した。その他の調査は平成 15 年度と同様の方法で行った。

結果と考察

1) シジミ増殖策（橋津川水門を一部開放）

7 月 16 日の観測基準測点における塩分が 5 psu 以下であったため、午前 9 時より午後 5 時まで中央の水門 1 基を下層より 5 cm 開放した。7 月 17 日以降水門を閉鎖したにもかかわらず湖内の塩分濃度は上昇し、シジミ増殖策の期間中に水門を開放することはなかった。

シジミ増殖策実施中及びその後に、水位上昇に伴う冠水や農作物への塩害は報告されなかった。また、塩分上昇に伴う魚貝類への被害、赤潮の発生は見られなかった。

2) 全域調査結果

平成 15 年 4 月 26 日と 30 日に調査を行った。

①シジミ

生きたシジミが採取された場所は、昨年より拡大した。

②水質（底層）

溶存酸素：全ての地点で 5 mg/L 以上と良好であった。

塩分：平成 14 年以降 1 psu 前後で推移していたが、本年は 3.2～12.4 psu と高かった。

③底質

シルト・クレイ分：昨年と比べ大きな変動はなかった。

硫化物：1 mg/g 以下の地点がやや減少し、底質がやや悪化した。

COD：昨年と比べ大きな変動はなかった。

強熱減量：昨年と比べ大きな変動はなかった。

3) 定期調査結果

①シジミ

数：シジミの数は平成 14 年、15 年と比較すると夏期には大幅に増加したが、12 月以降は前年よりも減少した。この原因は、殻長組成より判断すると、今年生まれた稚貝の数が少なかったためと推定された。昨年は、これまで環境が悪くシジミが見られなかった地点でシジミが確認され始め、本年も引き続きシジミが確認された。

重量：シジミの重量は昨年に比べ 10 倍以上に増加した。

稚貝：今年生まれの殻長 0.5mm 以下の稚貝は 8 月から 11 月まで採捕され、平成 14 年以降では採捕された期間が最も長かった。

②水質

塩分：底層水の塩分は 4～5 月が平年よりやや高め、10 月以降平年より低めとなる地点が多かった。

溶存酸素：平年並みに推移した。

COD：年間を通して、平年よりやや低めに推移した地点が多かった。

③底質

COD，強熱減量，シルト・クレイ分は月・年による大きな変動は無かった。

④自記水質計

ア) 塩分

東郷湖内の底層塩分は3地点とも4月から2-3psuと平年より高めに推移した。6月以降平年並みになったものの、6月から9月まで断続的に海水の流入が続いた。10月下旬の台風の影響で塩分が急激に低下したが、その後も海水の流入があり、平年並みの塩分量となった。

イ) DO

St. 7の6月を除き、平年より高めに推移した。

4) シジミの産卵状況

シジミの軟体部重量割合と生殖腺の成熟状況から判断すると、本年は8月中旬までに多くの個体が既に産卵していると推定された。

5) 天然採苗

池内の採苗数は約7千個で、昨年よりやや少なかった。しかし、稚貝の大きさは昨年より大きかった。

6) 着定稚貝調査

本年生まれの稚貝は、8月から11月まで長期間採捕された。先の成熟調査結果を考えあわせると、本年は7月から少なくとも10月までは産卵があったものと推定される。

7) 資源調査

本年10月のジョレンによる採捕結果から資源量を推定すると、池北部では殻高7mm以上が1,505t、その内漁獲サイズの殻高13mm以上が175t、池南部は同様にそれぞれ341t、10tと推定された。殻高組成をみると、8-9割が殻高13mm以下の個体であった。

8) 気象

本年は例年に比べ7月の降水量が少なく気温も高めに推移した。6-8月の平均風速は昨年と大きな変化は無かった。

11. 河川増養殖試験

1) 天神川アユ資源生態調査

福井利憲

目的

アユ資源の動向を把握するため、またアユ資源回復に向けたデータの収集を行う。

材料と方法

平成12年度と同様の方法で行った。

結果と考察

1) 遡上量調査

遡上数は3万尾と推定された。

平成16年度の遡上数は、平成6年以降では平成8年に次いで少なかった(図1)。

天神森堰堤下流に初めてアユが確認された日は4月6日で、堰堤を越えた遡上は4月8日からであった(図2)。これはほぼ平年並みであった。遡上のピークも平年並みであった。遡上開始時の水温は12℃で、昨年より1℃高かった。遡上期初期の水温は例年より高め、その後は低めに推移した。

2) 流下仔魚調査

流下仔魚数は107万尾以上と推定された(暫定値)。11月以降調査が実施できなかったため、総流下仔魚数を計算できなかった。

10月の台風による増水後、一時的に仔魚が採捕されなくなった。

3) アユの孵化日調査

遡上魚の全長は、遡上初期から例年より約1cm小さかった(図3)。過去の調査結果では、遡上数が少ない年はアユが大型化する傾向にあったが、今年はこの傾向がみられなかった。

遡上アユの孵化日は11月が主体で、遡上期が遅くなるほど、孵化日も遅くなる傾向にあった(図4)。

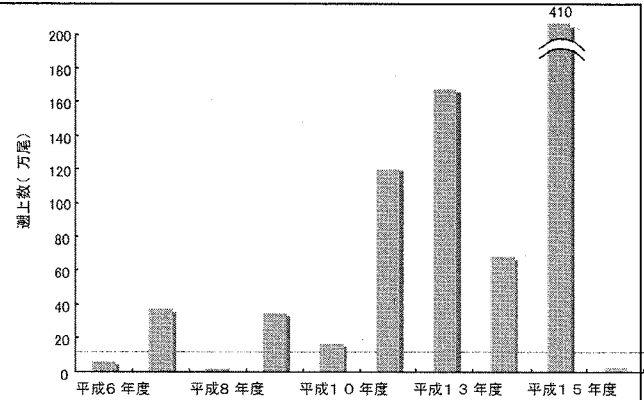


図1 天神川アユ遡上数の経年変化

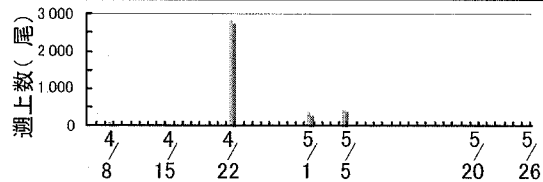


図2 平成16年天神川アユ遡上数

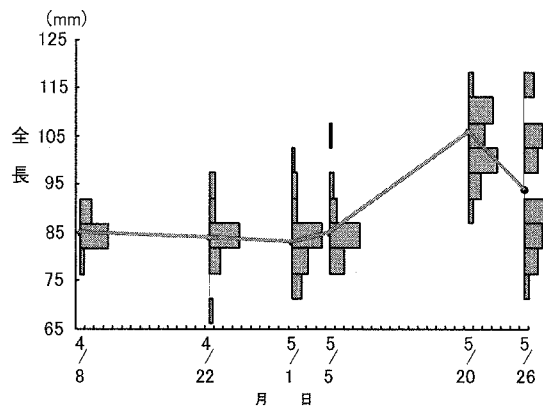


図3 遡上アユの全長組成

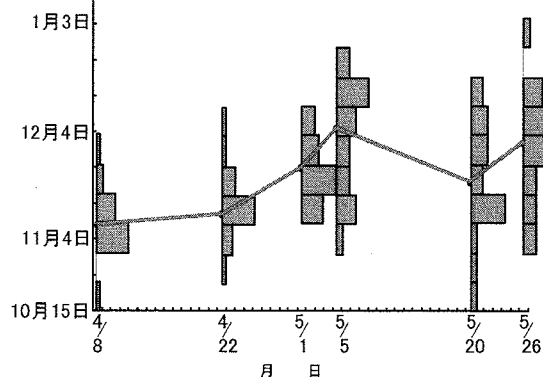


図4 遡上アユの推定孵化日

2) アユ不漁原因解明調査

福井利憲

目的

平成16年度は県下の3大河川でアユ漁が極端な不漁となり、各河川の漁協より不漁原因解明の要望が出された。本調査は不漁原因を解明することを目的として実施する。

1) 千代川

材料と方法

調査方法：潜水目視によりアユとハミ跡を観察する。

調査月日：平成16年8月12日

調査場所：出合い橋～稲常橋下流

結果

①アユ

潜水目視調査は、水に濁りがややあったためアユの確認が困難で、本流では出合い橋下流の瀬肩で3尾確認されたのみであった。分流の新河原橋下流の水たまりでは数十尾の群れが確認されたが大きさは最大でも13～15cm程度と小型だった。

②ハミ跡

ハミ跡は調査範囲全域で見られたが、場所により多少があった。ハミ跡の多かった所は、漁協前の水位観測所付近と稲常橋上流の瀬落ち付近だった。特に稲常橋上流の瀬落ちは、ハミ跡のある面積が広く、上流の浅瀬にもハミ跡があった。出合い橋直下のトロ場には殆どハミ跡は無く、藻（車軸藻科）が大量に生えていた。聞き取りでアユの大群が見られたという稲常橋下流は藻が多量に生えており、アユは確認されなかった。ハミ跡は岸よりの1カ所に僅かに見られた。

考察

アユ不漁の原因については、ハミ跡の少ない漁場が広いことから、漁場にアユが少ないためと考えられる。アユが漁場に少ない原因は、冷水病で斃死したという報告がないことから、淵等で群れているか下流へ下った可能性が強いと考えられる。

2) 天神川

材料と方法

①アユの生息状況調査

方法：潜水目視によりアユの数と大きさ、ハミ跡を観察する。

場所：竹田川水系（穴鴨，赤松，大柿，若宮）

天神川本流（今津，小田橋，天神森）

②付着藻類調査

方法：藻類を採取し、乾燥重量と砂泥（灰分）の量を測定する。天神川漁協より依頼のあった集落排水処理場の影響を検討するため、大柿にある集落排水口の上流側と下流側で藻類を採取する。

場所：大柿 2 点，赤松，若宮，今津

③冷水病の発生状況調査

方法：アユを投網で採捕し、症状の観察および病魚を冷水病検査する。

場所：穴鴨，今津

④生息アユ種類調査

方法：アユを投網で採捕し、鱗紋と下顎側線孔を基に天然・湖産・人工産に判別する。

場所：穴鴨，今津

⑤聞き取り調査

天神川漁協組合長の紹介により、上流域を主な漁場とする方，下流域を主な漁場とする方それぞれ 1 名より聞き取りを行う。

結果

①アユ生息状況調査

7 月 15 日にアユを潜水計数した。アユが多く見られた所は上流の穴鴨で、今津と小田橋周辺は確認されたアユは少なかったが、ハミ跡が多数見られた。三朝から大柿については、確認されたアユが少なく、ハミ跡も少なかった。

②付着藻類調査

7 月 15 日と 16 日に付着藻類を採集した。

上流域に比べ、今津・三朝は付着藻類量が少なかった。日野川の調査結果と比較すると全般的に藻類量はやや少ない傾向にあった。

集落排水処理場のある大柿は、排水の影響のある下流部が上流部に比べやや藻類の量が少なかった。

③冷水病の発生状況調査

冷水病魚は確認されなかった。

④生息アユ種類調査

穴鴨で採捕されたアユは全て琵琶湖産だった。（聞き取りでは友釣りで人工産の大型が掛かるとのこと。）

今津で採捕されたアユは、天然が 1 2 尾，人工産が 3 尾，不明が 1 尾だった。

⑤聞き取り調査

7 月 9 日に聞き取りを行った。

考察

①放流魚主体の漁場（若宮より上流）

上流端を除き、アユ・ハミ跡が少ないことから、不漁の原因はアユが少ないためと考えられる。

アユが少ない原因については、斃死アユが大量に報告されていないことから、下流へ下った可能性が高いと思われる。他事業の解禁前調査(5 月 23 日)では、アユを放流していない今津に

於いて、4割弱を人工産が占め、琵琶湖産が1割強を占めていた。また、若宮では採捕された4尾が全て人工産であった。このことと、今回の調査結果及び聞き取り調査結果を考え合わせると次のことが推測される。

○人工産種苗は広範囲に生息しているものの、数が少なく、多くの個体は放流場所より下流へ下り、生活している。

○琵琶湖産アユは、上流域へ放流された個体は残っているものの、中流域（若宮）へ放流された個体は殆どが下った。下った個体は最下流部まで下ったか、斃死した。

アユが下流へ下った原因については、5月中旬に起きた加茂川（若宮）での土砂流失の影響、餌不足、冷水病、種苗性が考えられるが特定できない。土砂流失の影響は、大きかったと思われるが、解禁後、東高前の瀬である程度の釣果があったことから、影響のあった範囲は一部に限られると推定される。餌不足については、今回の調査は時期が遅かったこともあり、明らかな餌不足は見られなかった。しかし、この時期としては藻類の量がやや少ないことと、聞き取り結果から、解禁後しばらくは餌不足があったと思われる。餌不足の原因については、県下3大河川とも付着藻類の発育が悪いと言われていることから、気候の影響などが考えられるが、詳細は不明である。冷水病はアユが感染することで体調不良に陥り、下流へ下った可能性があるが、これを裏付けるデータは得られていない。ただ、今年は解禁前に幾度かの増水と濁りがあり、冷水病の発生しやすい条件であった。種苗性については、種苗に問題があり下った可能性もあるが、湖産の放流種苗から冷水病菌が確認されていることから、冷水病で下った可能性もあり判断が困難である。

集落排水処理場の影響は、上流部に比べ排水口のある下流部は藻類の量がやや少ない傾向にあったが、これが排水の影響かどうかは判断できなかった。潜水観察したところ、大きな石には藻類がよく生え、アユのハミ跡も確認されたことから、藻類の量は砂による影響が大きいと思われた。

②天然アユの漁場（今津から下流）

潜水目視で確認されたアユの数は僅かだったが、ハミ跡が多数見られたことから、不漁の原因はアユが群れているためと考えられた。

12. アユ冷水病対策事業

宮永貴幸・松田成史・福井利憲

目的

平成15年の日野川におけるアユ漁が極めて不振となり、冷水病の発生によるアユ資源の大きな減耗が不漁の原因として推定され、県内3河川の漁協から冷水病の発生実態把握および対策について要望が出された。本事業は河川における冷水病の感染源、発生実態と河川環境等について調査し、得られた結果からその対策について検討を行う。

1. 日野川

1) 種苗由来別の漁獲状況（友釣り）

生山地区

6月中旬から8月下旬にかけて1時間あたり3尾前後の漁獲尾数であり比較的安定していた。脂鱸カットの標識魚（6月中旬～下旬放流群）は8月中旬以降に漁獲が多い傾向がみられた。

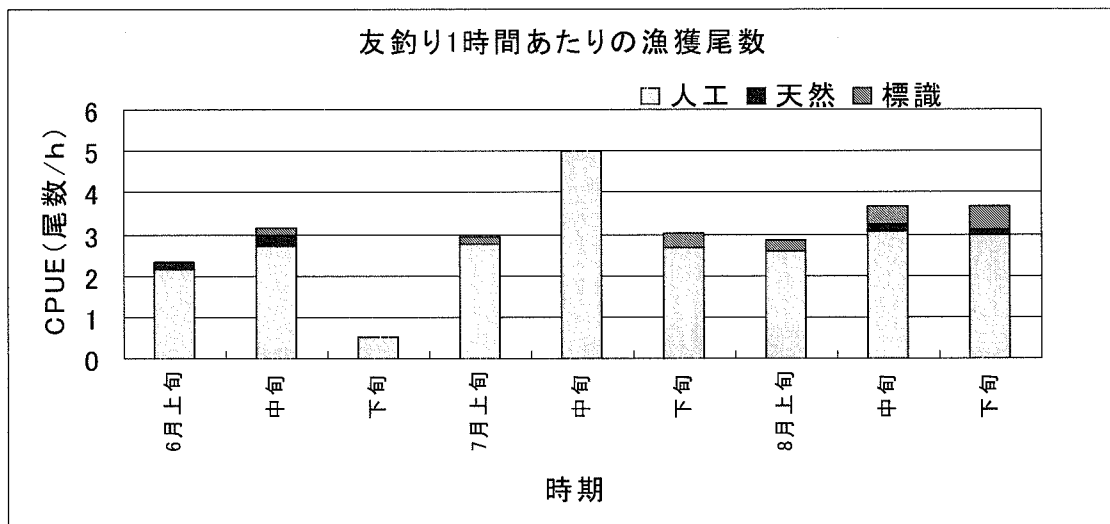


図1 生山地区における友釣り単位時間当たりの種苗種類別漁獲尾数

黒坂地区

漁獲された種苗は全て人工魚であった。解禁直後には3尾程度の漁獲尾数であったが6月中旬から7月下旬の間は1尾程度の低い漁獲水準であった。8月上旬以降は急激に漁獲尾数が増

加し3～5尾の漁獲尾数となった。8月上旬以降の漁獲尾数の増大と水温変化の安定時期が一致していた。

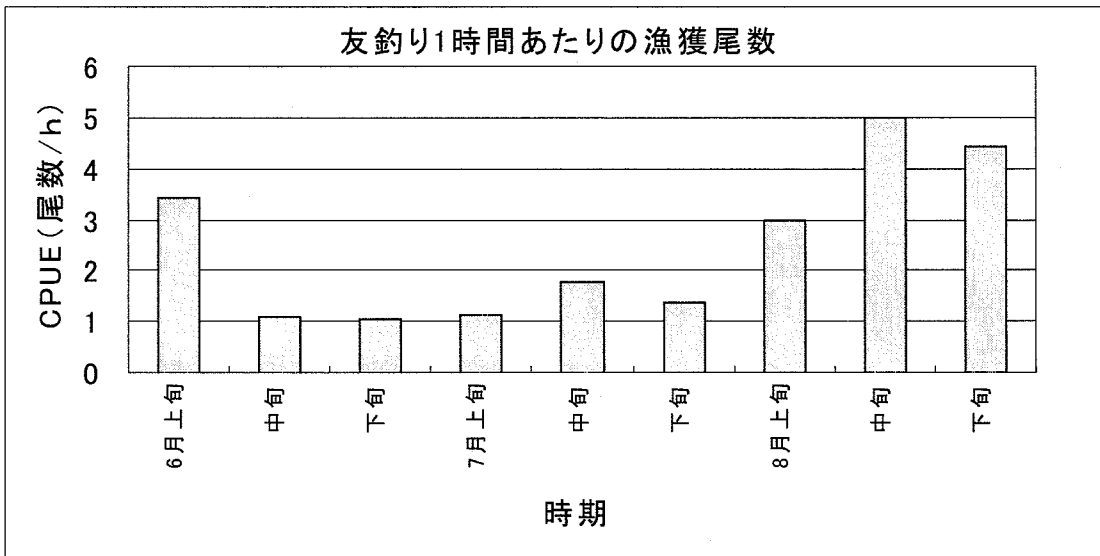


図2 黒坂地区における友釣り単位時間当たりの種苗種類別漁獲尾数

岸本地区

人工魚の漁獲は6月下旬から8月下旬にかけて1尾前後の低い値で推移した。天然魚は8月中旬に最も多く漁獲されたが1尾程度であり、他の時期については0.5尾前後の漁獲尾数であった。

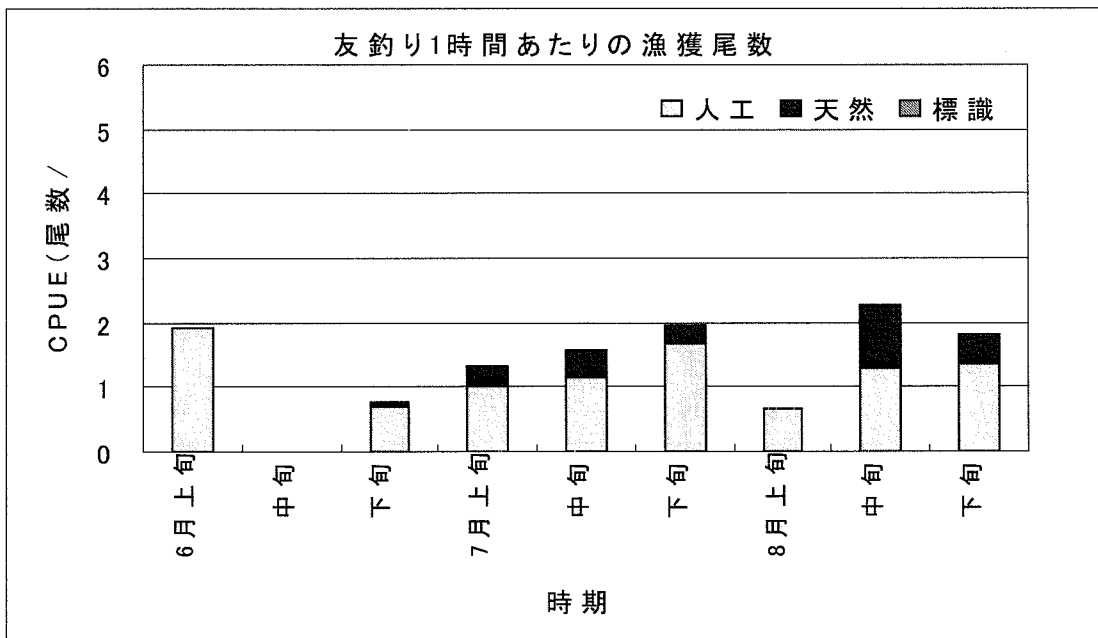


図3 岸本地区における友釣り単位時間当たりの種苗種類別漁獲尾数

2) 日野川の水温

自己記録式の水温計を4地区に設置した。黒坂地区についてはダム放水の影響把握のため水
 温計の設置を3カ所とした。

4月20日から8月31日までの水温変化を図1に示す。生山地区と上菅漆原地区につい
 てはダム放水口よりも上流に位置していることからほぼ同様の傾向、水温で推移した。ダム放水
 口における1日の温度変化は10℃程度と判断された。ダム放水口の下流に当たる上菅元小学
 校地区と根雨地区の平均水温変化は同様の傾向を示し、ダム放水口の大きな水温変化が見られ
 なくなった7月下旬から8月にかけては水温変化は小幅で推移した。上菅元小学校地区につい
 ては平均水温は低く抑えられ、1日の水温変化は大きい。岸本地区、根雨地区については1日
 の水温変化が小さい傾向が見られた。

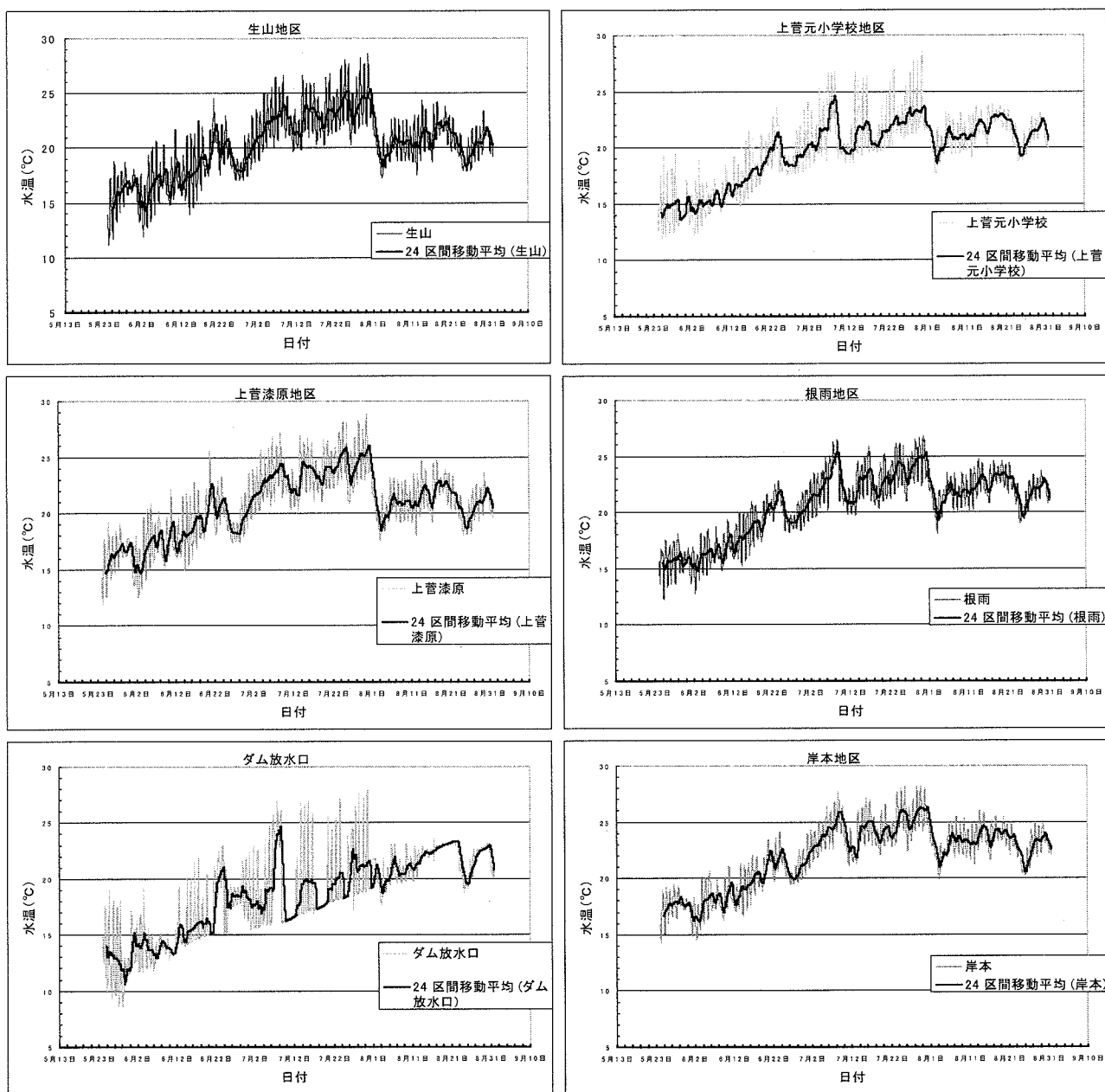


図4 日野川水温調査地点における水温変化

3) 放流種苗保菌検査結果

冷水病の診断は、①病理観察、②菌分離同定（培地での菌の培養）、③PCR法（遺伝子診断）で行った。

日野川水系漁協生産人工種苗

3月22日、4月5日、6月2日にサンプリングされた各60個体について冷水病保菌検査を実施した。結果は、いずれの結果についても陰性で、冷水病菌の存在は確認されなかった。

海産種苗（汲み上げ放流種苗）

5月10日にサンプリングされた33個体について冷水病保菌検査を実施した。結果は、いずれの結果についても陰性で、冷水病菌の存在は確認されなかった。

4) 日野川で捕獲されたアユの保菌検査

6月4日（岸本地区：1個体）

人工魚で臀鰭から尾部にかけて大きな潰瘍が見られた。冷水病保菌検査を実施したが、冷水病菌の存在は確認されなかった。

6月6日（岸本地区：釣り大会で漁獲分2個体）

2個体とも人工魚で臀鰭から尾部にかけて大きな潰瘍が見られた。冷水病保菌検査を実施したが、冷水病菌の存在は確認されなかった。

6月14日（岸本地区：5個体）

5個体とも人工魚で体表に潰瘍が見られた。冷水病保菌検査を実施したが、冷水病菌の存在は確認されなかった。

6月16日（黒坂地区：河を流れていた2個体）

2個体とも人工魚で吻～下顎にかけての潰瘍が見られた。冷水病保菌検査を実施したところ、1個体で冷水病菌の存在が確認され、日野川で冷水病が発生していることが明らかとなった。

5) 付着藻類からの冷水病菌分離の試み

4月26日および5月27日に4地区（岸本、根雨、黒坂、生山）から各地区2サンプル計8サンプルを採集し、冷水病菌の有無をPCR法により調査したが、冷水病菌の存在は確認されなかった。

6) 付着藻類調査

4月26日および5月27日に4地区（岸本、根雨、黒坂、生山）から各地区4サンプル（1サンプルは石4個で、流心から2サンプル、川縁から2サンプルを採集した）を採集し、平均重量を計測した（表1）。4月26日には岸本および生山の付着藻類量が多い傾向が見られたが、5月27日には各地区とも低い水準であった。

7) 潜水観察によるアユ資源量調査

5月27日および6月29日に潜水目視によるアユの分布量調査を実施した（表2）。

5月27日（解禁前）

黒坂地区の下黒坂橋下および生山地区で分布量が多い傾向が見られたが、なわばりアユと判

表1 地区別の付着藻類平均重量

場 所	4月26日	5月27日	備 考
岸本（役場裏）	0.137	0.076	g/100cm ²
根雨（日野病院前）	0.085	0.088	
黒坂（河子公園前）	0.085	0.081	
生山（郵便局前）	0.098	0.082	

断される個体は生山地区を除いて少なく、群アユがほとんどであった。冷水病の症状を呈している個体は観察されなかった。

6月29日

潜水調査では全ての地区でアユが減少していた。また、5月27日と同様に、生山地区を除き群アユが大半であった。しかし、根雨地区野田橋下には著しく高密度分布しているアユの群（15尾/m²）が目視観察され、また、岸本地区伯耆橋下でも0.4尾/m²の比較的高い分布が目視観察されたことから、アユの分布が場所により著しく偏っていると考えられた。調査中に日野地区において冷水病様の症状を呈して河を流されるアユが2尾観察された。

表2 地区別のアユ平均分布密度（個体数/1m²）

場 所	5月27日	6月29日
岸本（役場裏）	0.165（28尾/170m ² ）	0.031（15尾/480m ² ）
根雨（日野病院前）	0.187（56尾/300m ² ）	0.159（21尾/132m ² ）
黒坂（下黒坂橋下）	0.917（220尾/240m ² ）	0.187（56尾/300m ² 陸上目視）
黒坂（河子公園前）	0.015（8尾/540m ² ）	0.013（5尾/375m ² ）
生山（生山橋下）	0.467（14尾/30m ² ）	0.100（10尾/100m ² ）
生山（郵便局前）	0.600（96尾/160m ² ）	0.100（16尾/160m ² ）

考 察

3地区ともに6月下旬に漁獲尾数が最も低下しており、6月上旬と比較すると1/3～1/4の漁獲尾数である。この漁獲尾数の減少は潜水調査による目視尾数の減少傾向と一致し、さらに冷水病発生確認時期とも一致している。これらのことから6月下旬の環境がアユにとって最も不適であったものと考えられた。6月下旬の水温は水温20℃前後で急上昇、急下降が見られた。

2. 天神川

1) 放流種苗保菌検査結果

冷水病の診断は、①病理観察、②菌分離同定（培地での菌の培養）、③ PCR 法（遺伝子診断）で行った。

日野川水系漁協生産人工種苗

3月22日、4月5日、6月2日にそれぞれサンプル60個体について冷水病保菌検査を実施した。結果は、いずれの結果についても陰性で、冷水病菌の存在は確認されなかった。

琵琶湖産種苗

5月10日に琵琶湖産種苗放流時にサンプルとして46個体を抽出し冷水病保菌検査を実施した。菌分離同定および PCR 法により10個体から冷水病菌の存在または存在の痕跡が確認された。

2) 種苗由来別の発症状況

今津地区

解禁前の5月23日に今津地区で投網により採集された77個体について種苗の由来を判別するとともに、外傷（潰瘍、傷等）が見られた10個体について冷水病保菌検査を実施した。

採集された77個体の種苗由来は海産種苗が38個体（49.4%）、琵琶湖産種苗が10個体（13.0%）、日野川漁協人工種苗が29個体（37.6%）であった。

保菌検査を実施した10個体（海産：4個体、湖産：1個体、人工：5個体）から冷水病菌の存在は確認されなかった。

三朝地区

同様に三朝地区で採集された4個体（全て人工種苗）について冷水病保菌検査を実施したが、4個体とも冷水病菌の存在は確認されなかった。

3) 放流種苗保菌検査結果

冷水病の診断は、①病理観察、②菌分離同定（培地での菌の培養）、③ PCR 法（遺伝子診断）で行った。

日野川水系漁協生産人工種苗

3月22日、4月5日、6月2日にそれぞれサンプル60個体について冷水病保菌検査を実施した。結果は、いずれの結果についても陰性で、冷水病菌の存在は確認されなかった。

琵琶湖産種苗

4月27日～5月21日に琵琶湖産種苗放流時にサンプルとして4業者分（魚啓水産、田井中水産、小松水産、鳥塚）各30個体を抽出し冷水病保菌検査を実施した。その結果、小松水産の種苗の3個体から冷水病菌の存在が確認された。他の業者の種苗からは冷水病菌の存在は確認されなかった。

その他の放流種苗

5月13日に高梁川漁協と高知内漁連の生産種苗各30個体について冷水病保菌検査を実施した。結果は、いずれの結果についても陰性で、冷水病菌の存在は確認されなかった。

3. 千代川

1) 種苗由来別の発症状況

解禁前（5月31日）

河原地区

河原地区で投網を用いて採集した61個体について種苗の由来を判別するとともに、外傷（潰瘍、傷等）が見られた14個体について冷水病保菌検査を実施した。

採集された61個体の種苗由来は海産種苗が10個体（16.4%）、人工種苗が37個体（60.6%）、琵琶湖産種苗が14個体（23.0%）であった。

保菌検査を実施した14個体（人工：10個体、湖産：4個体）の内、人工種苗1個体から冷水病菌の存在が確認された。

若桜地区

若桜地区で採集された77個体（全て湖産種苗）について冷水病保菌検査を実施したが、冷水病菌の存在は確認されなかった。

解禁後（6月30日）

河原地区

河原地区で投網を用いて採集した29個体について種苗の由来を判別するとともに、外傷（潰瘍、傷等）が見られた10個体について冷水病保菌検査を実施した。

採集された29個体の種苗由来は海産種苗が6個体（20.7%）、人工種苗が22個体（75.9%）、琵琶湖産種苗が1個体（4.4%）であった。

保菌検査を実施した10個体（全て人工魚）からは冷水病菌の存在は確認されなかった。

若桜地区

同様に若桜地区で採集された61個体について種苗の由来を判別するとともに、外傷（潰瘍、傷等）が見られた20個体について冷水病保菌検査を実施した。

採集された61個体の種苗由来は人工種苗が54個体（88.5%）、琵琶湖産種苗が7個体（11.5%）であった。

保菌検査を実施した20個体（全て人工魚）からは冷水病菌の存在は確認されなかった。

考 察

琵琶湖産種苗から冷水病菌の存在が確認され、また、解禁直前には河原地区で採集した人工種苗1尾から冷水病菌が確認されたことから、冷水病は解禁前から河川内で発生していたと考えられる。解禁後の6月下旬の調査では河原地区で29個体、若桜地区で61個体、合計90個体について冷水病保菌検査を実施したが冷水病菌の存在は確認できなかったことから、冷水病魚の割合は低かったものと考えられた。このことから、千代川では冷水病の発生は見られたが発生規模は大きくなかったと判断された。

13. アラメ藻場造成事業

藻場造成新技術開発

氏 良介

目的

荒廃が叫ばれる鳥取県の藻場の回復・保全を図ることを目的として、アラメ種苗移植等による藻場造成手法を開発・マニュアル化することにより各種公共事業との連携を図り、効果的に藻場造成事業を実施する。本年度はアラメ移植が困難な天然石の付着物をウォータージェットにより除去する試験を実施した。

材料と方法

11月24日に船磯漁港内（図1）の捨石を対象とし、スキューバ潜水により付着物の除去試験を実施した。ウォータージェットは株式会社荏原製作所のエバラゼットクリーナ（電圧200V，吐出量11L/min，定格圧力200kg/c㎡）を使用した。

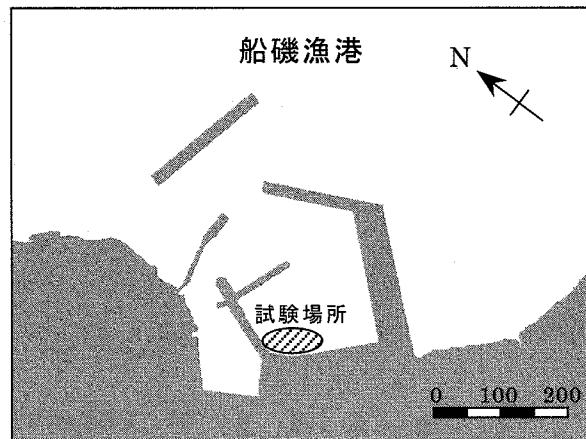


図1 ウォータージェット試験場所

結果と考察

捨石には、ヤツマタモク、ノコギリモク等藻場形成に有用なホンダワラ科の海藻の他、サンゴモ科のオニガワライシモ、ウスカワカニノテ、ピリヒバ等、藻場の増殖を阻害する石灰藻の付着が見られた（図2-1）。これらの捨石をウォータージェットで清掃したところ、全ての付着物を除去することができた（図2-2）。しかし、ウォータージェット圧力不足のため、付着物の完全除去には1㎡当たり約15分間の作業時間が掛かった。

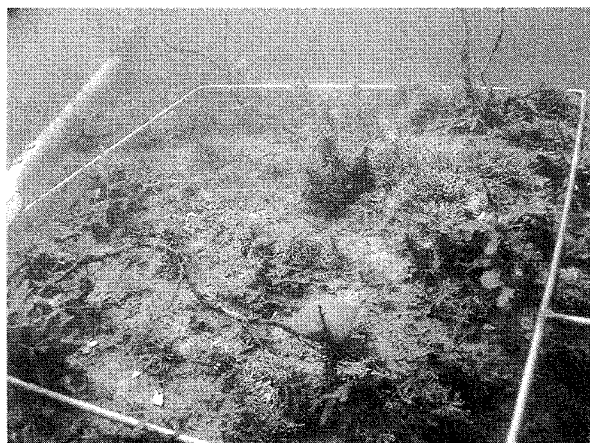


図2-1 付着物除去前の捨石

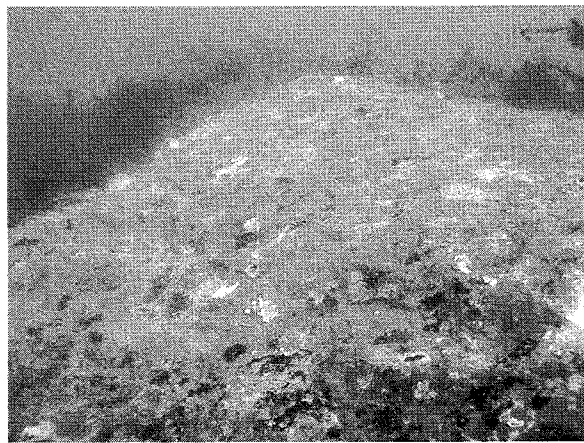


図2-2 付着物除去後の捨石

残された課題

作業の効率化を図るため、現状の圧力（200kg/c㎡）より高圧のウォータージェットを用いる。また、噴射口の形状を改良し、除去面積の拡大を図る。

14. 間伐材魚礁効果調査事業

氏 良介

目的

間伐材を素材とする魚礁は構造が簡単のため制作が容易で安価である。また、フナクイムシ等の魚類の餌となる生物が早期に発生し、集魚効果、魚類の増殖効果を有すると言われており、近年は間伐材を利用した魚礁設置事業が全国的に展開されつつある。本県においても「低コスト」、「漁業者参加型」の漁場造成の可能性を検討するため、間伐材魚礁の効果等について調査する。

材料と方法

H15年度に設置された間伐材魚礁の効果調査として、4月9日に網代地区、4月16日に泊地区でスキューバ潜水による目視観察を実施した。また、本年度は11月18日に岩美郡岩美町陸上沖のヒラメ増殖場に4基の間伐材魚礁が設置され、その効果調査として翌年の3月10日にスキューバ潜水による目視観察を実施した。

結果と考察

H15年度設置魚礁

網代、泊の2地区に設置された間伐材魚礁は冬場の波浪に耐えきれず、設置した魚礁のすべてが倒壊し、大部分が砂に埋没していた(図2-1、図2-2)。

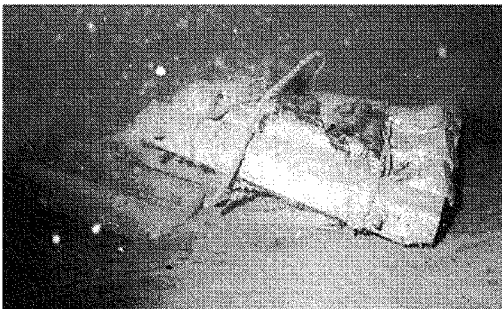


図2-1 網代地区 (H16.4.9)



図2-2 泊地区 (H16.4.16)

H16年度設置魚礁

本年度の間伐材魚礁は十字礁の上部に籠(縦2m×横2m×高さ0.4m)で間伐材を取り付けたものであったが(図2)、H15年度と同様に冬場の波浪に耐えることができず、4基の十字礁に取り付けた間伐材は全て籠ごと流失してしまった。

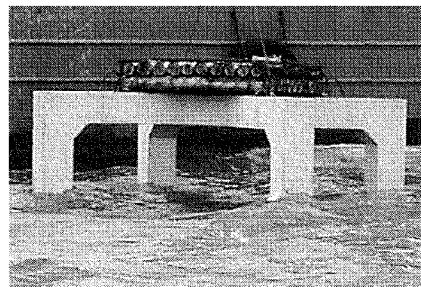


図2 H16年度の間伐材魚礁

残された課題

間伐材魚礁は若齢魚の成育場所としては有効と判断されているが、構造上外海域への設置は困難と考えられる。魚礁の構造を強化するという考え方もあるが、構造強化に掛かる経費や設置工事費の増加を考えると現実的とは思われない。今後は簡易な構造でも耐えられる静穏域での利用を考えていく必要がある。