

漁場環境保全対策事業

(内水面漁場保全対策推進調査事業)

後藤悦郎・藤川裕司・三浦常廣・石田健次・大北晋也

I 水質調査

1. 研究目的

宍道湖・中海における漁獲対象生物にとって良好な漁場環境の維持、達成を図るため水質環境の現況を調査する。

2. 研究方法

(1) 調査実施期間および調査回数

平成 15 年 4 月から平成 16 年 3 月までの間、原則として各月 1 回、計 12 回の調査を行った。

(2) 調査定点

調査は図 1 に示した 10 定点で行った。

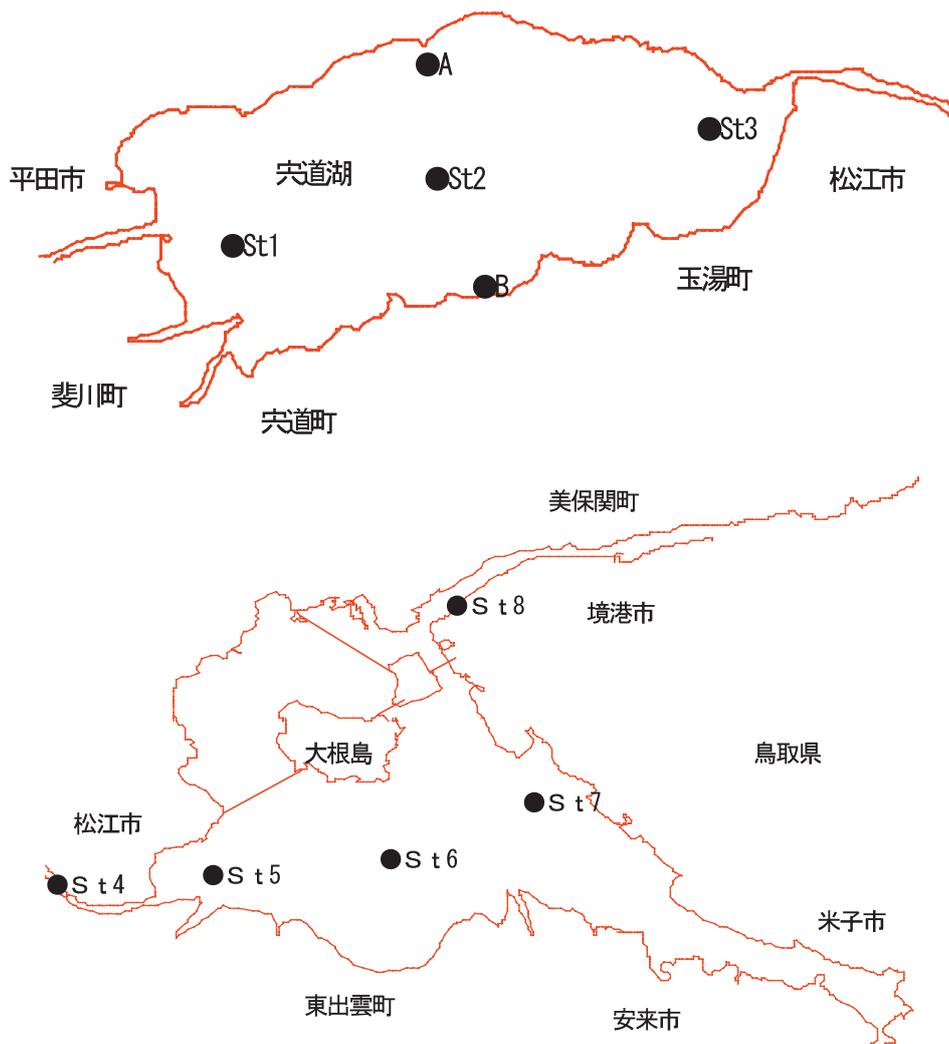


図 1 宍道湖・中海の水質環境調査定点

(3) 調査実施体制および方法

調査は調査船「ごず」を使用し、各定点で内水面水産試験場職員が、表 1 および表 2 に示す役割分担で行った。

表 1 平成 15 年度実施体制

調査場所	調査担当機関名	調査定点数	調査期間
中海	内水面水産試験場 島根大学	5	4月～3月
宍道湖	内水面水産試験場 島根大学	5	4月～3月

表 2 平成 15 年度調査担当者

調査場所	所属機関名	氏名	担当分野
中海	内水面水産試験場	後藤悦郎	データ解析、取りまとめ
		三浦常廣 石田健次 向井哲也	現場測定
	島根大学	原・倉八・吉原・小川ら	現場測定
宍道湖	内水面水産試験場	後藤悦郎	データ解析、取りまとめ
		三浦常廣 石田健次 向井哲也	現場測定
	島根大学	原・倉八・吉原・小川ら	現場測定

(4) 分析項目および分析方法

分析項目および分析方法は以下のとおりである。

- 1) 透明度 セッキ盤（透明度盤）による測定によった。
- 2) 水温 HYDROLAB 社製 Quanta 多項目水質計で測定した。
- 3) DO HYDROLAB 社製 Quanta 多項目水質計で測定した。
- 4) PH HYDROLAB 社製 Quanta 多項目水質計で測定した。
- 5) 水深 音響探知法による測定によった。
- 6) 塩分濃度 HYDROLAB 社製 Quanta 多項目水質計で測定した。

3. 研究結果と考察

(1) 調査実施状況

平成 15 年度の調査実施日および各調査定点における調査実施状況をそれぞれ表 3、4 に示した。

表 3 水質調査実施日

回	調査年月日		回	調査年月日	
	宍道湖	中海		宍道湖	中海
第1回	4月2日	4月2日	第7回	10月6日	10月7日
第2回	5月9日	5月9日	第8回	11月4日	11月4日
第3回	6月11日	6月12日	第9回	12月2日	12月2日
第4回	7月10日	7月11日	第10回	1月6日	1月6日
第5回	8月1日	8月1日	第11回	2月2日	2月2日
第6回	9月4日	9月4日	第12回	3月2日	3月3日

表4 各調査定点における調査実施状況

NO	調査 定点名	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	第12回	定点毎の調 査実施回数	実施率 (%)
1	St1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
2	St2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
3	St3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
4	St4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
5	St5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
6	St6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
7	St7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
8	St8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
9	StA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
10	StB	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	12/12	100
調査回ごとの調査実施回数		10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10		

(2) 宍道湖における調査結果

A. 宍道湖における平成15年度の水質環境

宍道湖の湖心に設けた St2 における平成15年度の水質環境の年間変動を平年値(平成5年～14年の水質環境の平均値：以下平年という)と比較した。

・透明度

結果を図2に示した。平成15年度の透明度は平年に比べて10～11月はやや高めに推移したが、それ以外は平年と同様な傾向がみられた。最高は10月の2.1m、最低が7月の1.3mであった。

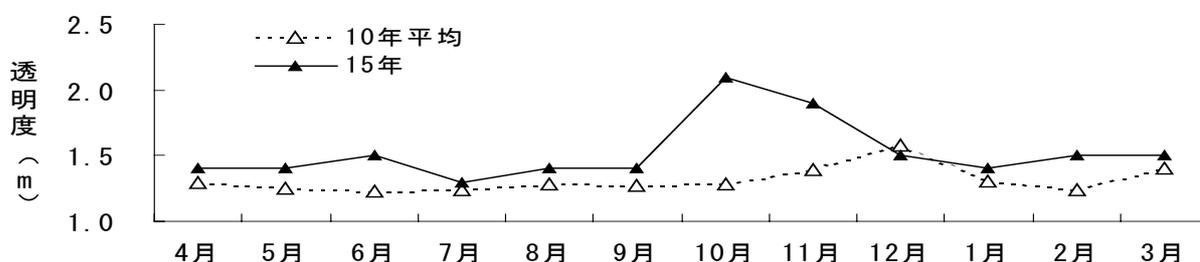


図2 St2 (湖心) の透明度

・水温

結果を図3に示した。平成15年度の水温は夏期に特異な値を示した。8月の水温は平年に比べて4℃前後低く表層が24.7℃、底層が24.6℃で、9月に入り底層は平年並みとなったが、表層では30.6℃と平年より3.1℃高く推移した。その他の月は平年と同様な傾向であった。8月に平年値を大きく下回った原因は、気温が低いのに加えて降雨を伴う日照不足であったためと考えられる。

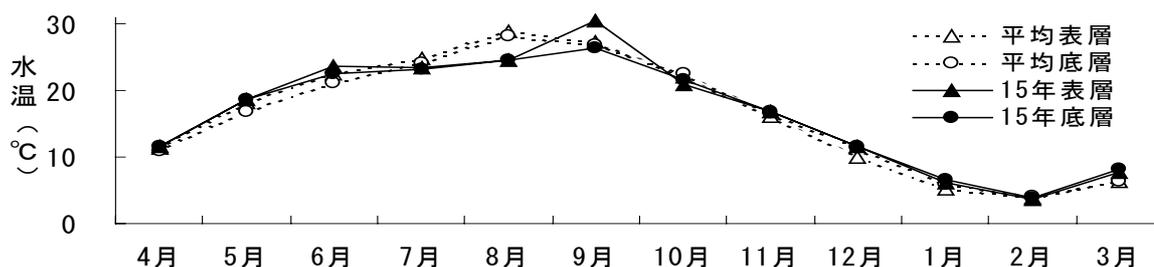


図3 St2 (湖心) の水温

・ DO

結果を図4、5に示した。平成15年度の溶存酸素量は表層が平年と同様に高めに推移したが、底層では例年低い傾向がみられる5～8月に高い傾向を示し、9月以降は逆に平年より低い傾向が12月までみられた。その原因として、5～8月にかけては降雨による溶存酸素量が多い河川水の大量流入、10～12月には中海からの溶存酸素量が少ない海水の流入が影響したものと考えられる。

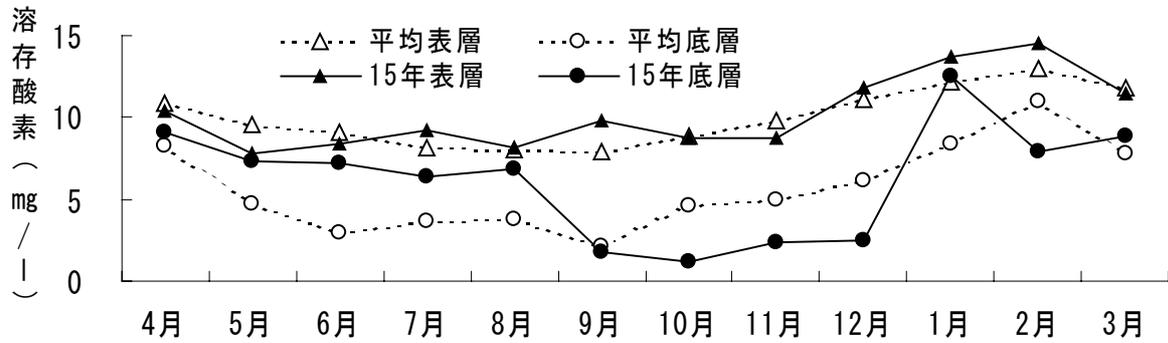


図4 St2 (湖心) の溶存酸素 (mg/l)

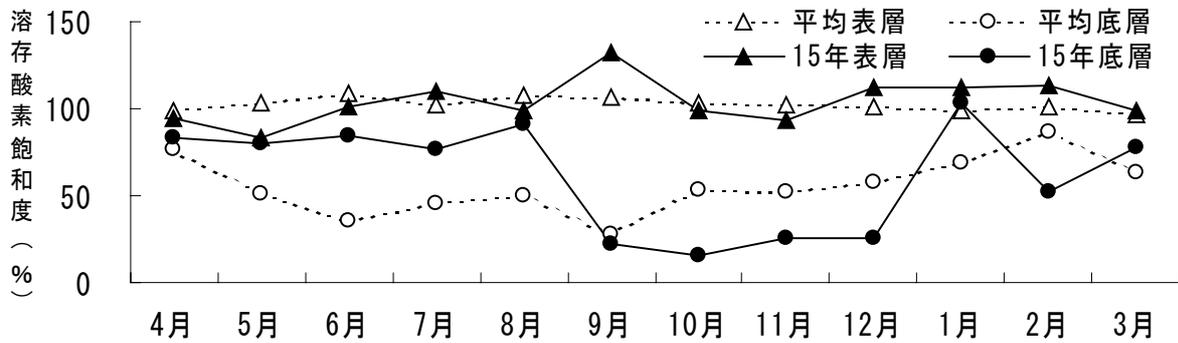


図5 St2 (湖心) の溶存酸素 (%)

・ pH

結果を図6に示した。平成15年度のpHは、表層は4月を除いて平年より高めに推移し、最低は4月の7.3、最高が9月の9.5であった。また底層は、4月、10～12月が平年より低く推移し、最低は10～11月の7.3、最高が5月の9.1であった。

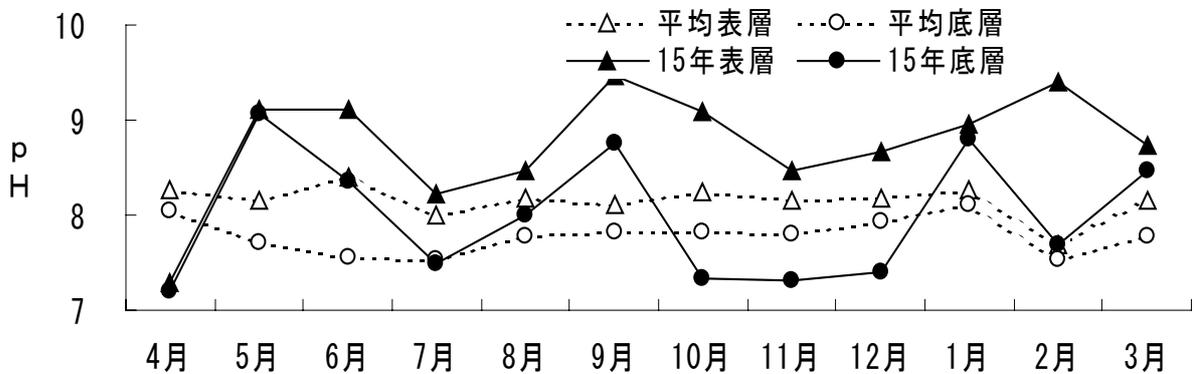


図6 St2 (湖心) のpH

・ 塩分

結果を図7に示した。平成15年度の塩分は、表層は4月から翌年2月まで平年を下回り、10月まで2psu未滿、12月以降3.0psuとなった。また、底層は4～9月まで平年よりもかなり低く、特に8月は

0.9psu と平年の 1/8 程度であったが、10～12 月は中海からの海水の流入により平年を上回る 10psu 以上で推移した。

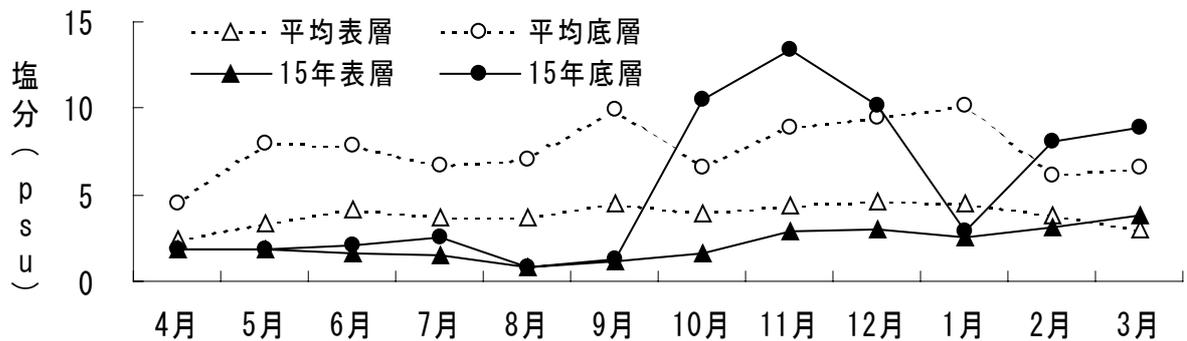


図7 St2 (湖心) の塩分

B. 宍道湖における平成 15 年度の漁場特性

水温は夏期に低く推移した。塩分は低塩分で推移し、表層ではほぼ周年、底層では4～9月に著しかった。

C. その他

平成 15 年度はヤマトシジミが夏期を中心に資源量の 3 割程度が大量へい死した。また、産卵期の夏期には著しく低塩分となって産卵時期が遅れたため、この時期の稚貝発生量が大幅に減少した。

D. 漁場保全

自然死亡等でへい死したヤマトシジミの殻が湖底に大量に堆積しており、操業、選別の妨げとなっている。漁場を保全するためには湖底の清掃、耕運等を行う必要があると思われる。

(3) 中海における調査結果

A. 中海における平成 15 年度の水質環境

中海の湖心に設けた St6 における平成 15 年度の水質環境の年間変動を平年値 (平成 5～14 年の水質環境の平均値：以下平年という) と比較した。

・透明度

結果を図 8 に示した。平成 15 年度の透明度は平年の 2m 未満に比べて高い傾向がみられた。透明度の最高は 2 月の 3.4m、最低は 5 月の 1.3m であった。

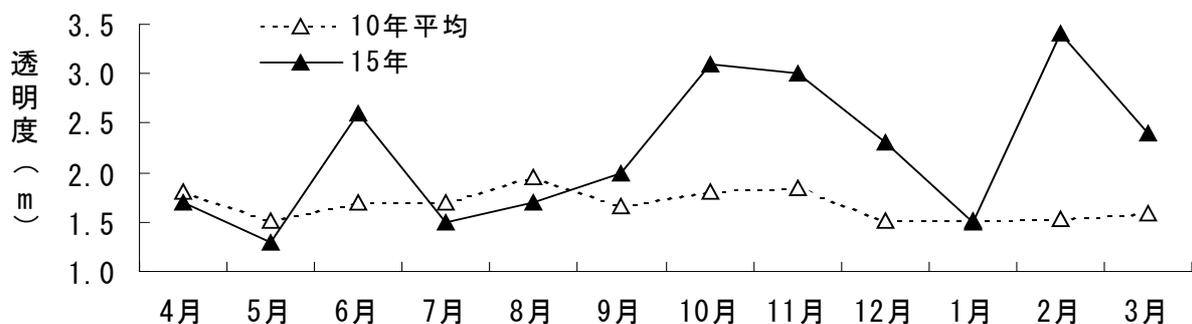


図8 St6 (湖心) の透明度

・水温

結果を図9に示した。平成15年度の水温は宍道湖と同様に夏期に特異な値を示した。8月は平年に比べて表層が2.9℃低い25.6℃、底層も1.7℃低い22.7℃で推移し、9月に入り底層は引き続き2.4℃低い23.8℃であったが、表層では逆に1.4℃高い28.9℃となった。平年を大きく下回った原因は、気温が低いのに加えて降雨を伴う日照不足であったためと思われる。

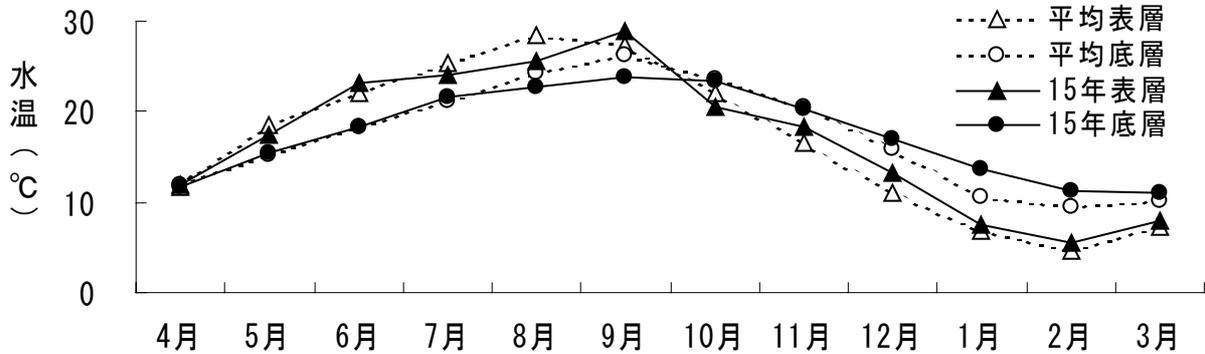


図9 St6 (湖心) の水温

・DO

結果を図10、11に示した。平成15年度の溶存酸素量は、表層では最高が翌年1月の12.4mg/l、最低が10月の7.7mg/l、一方底層では最高が2月の5.1mg/l、最低が9月の0.2mg/lであった。溶存酸素飽和度は溶存酸素量の変動とほぼ同じ傾向で推移した。

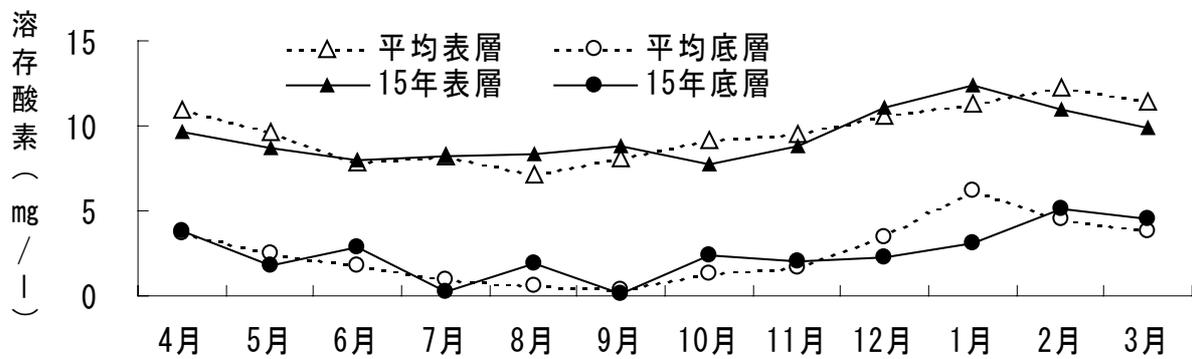


図10 St6 (湖心) の溶存酸素 (mg/l)

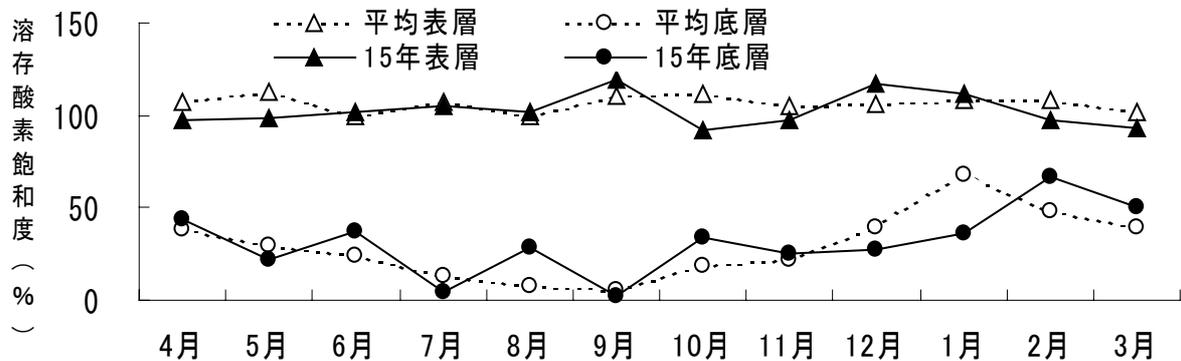


図11 St6 (湖心) の溶存酸素 (%)

・ pH

結果を図 12 に示した。平成 15 年度の pH は 4 月を除いて 5 月から翌年 3 月まで平年より高目に推移した。pH の最高は表層が 5 月の 10.2、底層は 6 月の 9.0 であった。

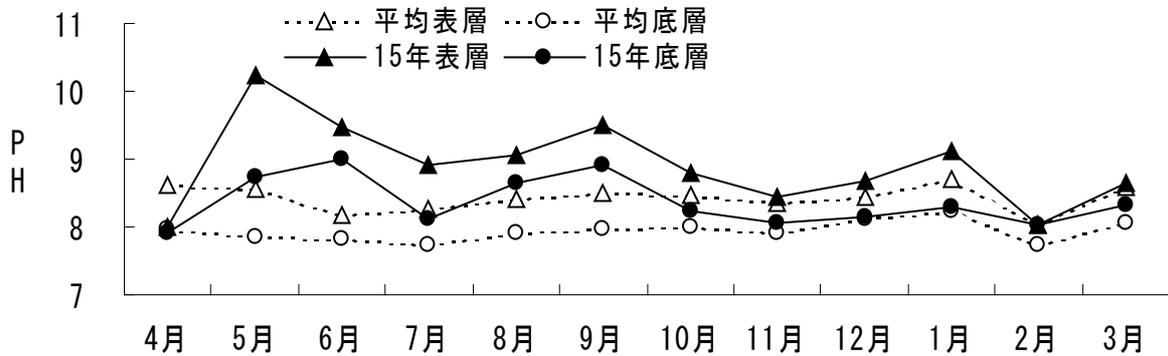


図 12 St6 (湖心) の pH

・ 塩分

結果を図 13 に示した。平成 15 年度の塩分は、表層では平年と比べて全体に低く、特に 8~9 月は著しく推移したが、底層では平年と同様な傾向がみられた。

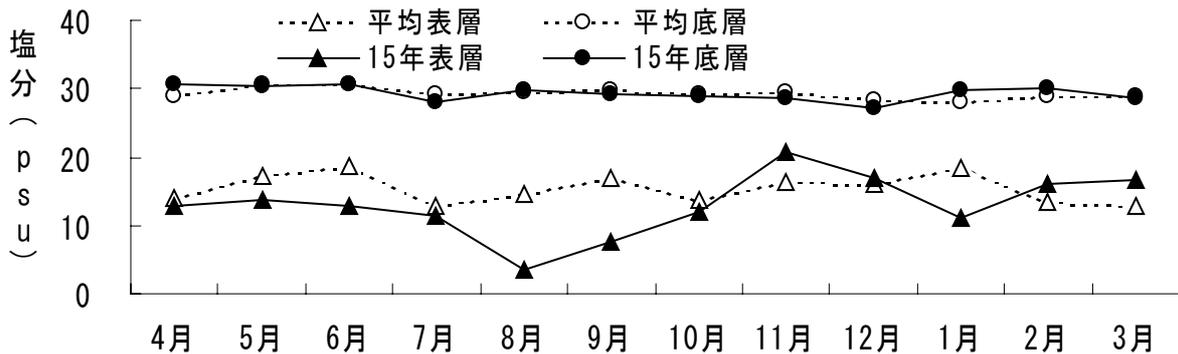


図 13 St6 (湖心) の塩分

B. 中海における平成 15 年度の漁場特性

今年度の特徴は冷夏傾向で降雨量も多かったため、低水温、低塩分で推移した。底層では貧酸素化が例年同様にみられ、特に 7、9 月では無酸素に近い状況も確認された。このため、魚介類の分布域は浅所に限定され、中海における漁業生産の制限要因の一因となっている。

C. その他

平成 15 年 8 月に、中海本庄水域で底層貧酸素化の影響による魚介類のへい死が認められた。

D. 漁場保全

底層における貧酸素化は長期にわたって観測されており、これまで主要水産生物であったアサリ・サルボウ等の底生生物にとっては過酷な分布環境となっている。宍道湖と同様に富栄養化防止および底質改善等の対策が必要であると思われる。

II 湖沼生物モニタリング調査

1. 研究目的

湖沼の大型水草群落調査により大型水草群落の分布や組成の変化および魚類生息状況調査により魚類相の変化を把握する。また底生動物調査により底泥中に生息する動物（ベントス）の種類、現存量を調べ

る。これらを指標として宍道湖・中海の漁場環境の長期的な変化を監視する。

2. 研究方法

(1) 大型水草群落調査

A. 調査方法

群落面積、生育密度および関連項目を現地調査により実施した。

B. 調査定点

大型水草群落調査は図 14、15 に示す宍道湖西岸の斐伊川河口より約 1.5km 南側のヨシ帯で行った。

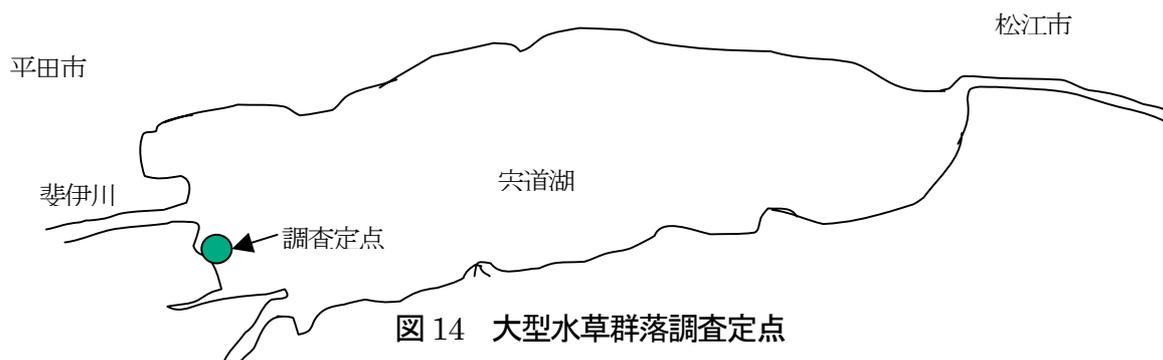


図 15 調査定点付近の風景

C. 調査月日

平成 15 年 10 月 27 日

D. 調査分析項目

分析項目および分析方法は以下のとおりである。

群落面積 漁場保全対策推進事業調査指針によった。

生育密度 同上

(2) 底生動物（ベントス）調査

A. 調査方法

ベントスの採集はエクマンバージ採泥器とスミスマッキンタイヤ採泥器の 2 つを用いて行った。使用した採泥器は各定点で異なっており、St2、St5 ではエクマンバージ採泥器、St3、St4 ではスミス

ヤ型採泥器 (0.05m²)、浅所が鉄枠 (D22.4 cm×W22.4 cm×H10 cm) を湖底に埋め込み、枠内の湖底表面より深さ 6cm までの砂泥を採取した。採取した砂泥は 10%ホルマリンで固定後、実験室でローズベンガルで染色を行い、ワカサギ卵の選別・計数を行った。

B. 調査定点

ワカサギの産卵場調査は、図 17 に示す 5 定点で実施した。

C. 調査月日

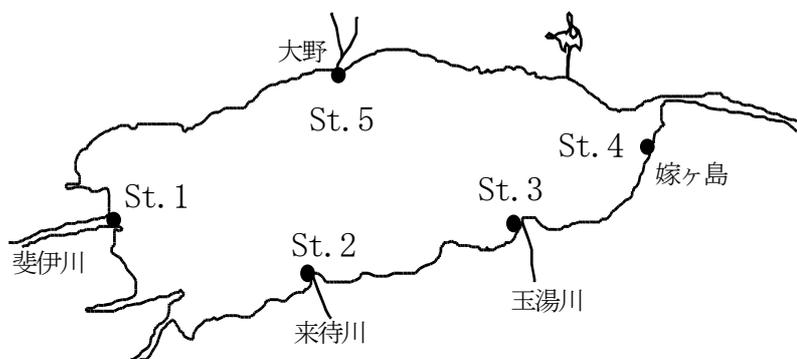


図 17 ワカサギの産卵場調査定点

・魚類相

平成 15 年 4 月 15 日、6 月 9 日、7 月 7 日、10 月 15 日、11 月 14 日、12 月 11 日、平成 16 年 1 月 27 日

・産卵場

平成 16 年 2 月 16～19 日、3 月 9～11 日

D. 調査分析項目

魚類生息状況 漁場保全対策推進事業調査指針によった。

魚類相 同上

産卵場 同上

3. 研究結果と考察

(1) 大型水草群落調査

調査結果を表 5 に示した。抽水植物のヨシ群落の生育環境は沖側が砂泥、岸側はススキ群落が隣接している。一昨年の調査では、調査定点周辺で漁港工事が実施されたためにヨシ群落が減少し、疎らな状態が観察された。今回の調査では、1 m²当り植生本数が 4 倍程度増えたものの、全体的には依然まだらな状態であり、ヨシ群落の復元にはかなりの時間を要するものと思われた。

表 5 大型水草群落調査結果

調査日時	10 月 27 日
場所	斐伊川河口右岸から約 300m 南の舟だまりに隣接するヨシ帯
群落の種類	ヨシ
群落の長さ	121m
群落の幅	11m
シュートの平均の高さ	中央部 250cm
シュートの平均密度	185 本/m ²
水深	0～50cm

(2) 底生動物（ベントス）調査（付表 参照）

表 6 に定点別のベントス出現個体数、表 7 に調査日別のベントス出現量を示した。年間を通して全調査定点で個体数、出現量ともに多く出現がみられたベントスは宍道湖のヤマトスピオ、ゴカイ等の環形動物の多毛類および宍道湖での最優先種であるヤマトシジミや大橋川でのホトトギスガイ等貝類の二枚貝類であった。また水域別にみると、出現個体数は宍道湖・大橋川が中海に比べて多く、特に環形動物（イトミミズ類、多毛類（ヤマトスピオ）、貝類（二枚貝類（ヤマトシジミ、ホトトギスガイ））が多かった。量的な年間変動をみると、多毛類は春期から夏期に、二枚貝類は秋期から冬期に、巻貝類は春期から夏期に多い傾向がみられた。

表 6 定点別のベントス出現個体数（年平均、0.1 m²あたり）

		宍道湖					大橋川	中海				
		St1	St2	St3	StA	StB	St4	St5	St6	St7	St8	
扁形動物	プラナリア類	0	0	33	0	124	27	0	0	0	0	
環形動物	イトミミズ類	0	0	209	2	16	2	0	0	0	0	
	多毛類	266	100	184	48	200	204	14	32	155	256	
貝類	二枚貝類	63	0	765	139	659	2863	1	2	12	30	
	巻貝類	33	2	34	50	197	9	3	0	0	2	
甲殻類	エビ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
	その他	2	1	17	56	102	339	3	1	0	36	
昆虫類	トビケラ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	甲虫類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ユスリカ類	9	1	1	11	15	0	0	0	0	0	
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	74	0	
その他		4	3	2	1	2	8	0	0	0	39	

表 7 調査日別のベントス出現量（g/0.1m²）

		宍道湖（5定点平均）				大橋川（1定点）				中海（4定点平均）			
		5月9日	8月1日	11月4日	2月2日	5月9日	8月1日	11月4日	2月2日	5月9日	8月1日	11月4日	2月2日
扁形動物	プラナリア類	8	104	5	9	18	18	11	62	0	0	0	0
環形動物	イトミミズ類	20	56	12	93	0	0	9	0	0	0	0	0
	多毛類	479	76	39	44	345	345	70	56	141	124	82	109
貝類	二枚貝類	585	378	200	137	813	216	2055	8366	24	8	3	10
	巻貝類	161	64	12	15	4	7	12	13	3	1	0	0
甲殻類	エビ類	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	1	0
	その他	10	59	50	23	58	58	344	896	9	3	23	6
昆虫類	トビケラ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	甲虫類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ユスリカ類	4	2	7	17	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
その他		2	2	3	2	7	7	0	17	2	37	0	0

(3) 底質調査

平成 15 年度の底質調査結果について表 8 に調査定点別の底質、表 9 に調査定点別の底質の平均と範囲を示した。

・ COD

宍道湖・大橋川・中海の調査定点における COD は 0.6～54.0mg/g の範囲にあり、平均 16.03mg/g で昨年の 22.85 mg/g より低かった。水域別にみると、COD の値が最も高かったのは宍道湖では St1、中海が St6、最も低かったのは宍道湖では St3、中海が St8 であった。

・ 硫化物

宍道湖・大橋川・中海の調査定点における硫化物は ND～2.10mg/g の範囲にあり、平均 0.48mg/g で昨年の 1.37mg/g より低かった。水域別にみると、硫化物の値が最も高かったのは宍道湖では St 1、中海が St5、最も低かったのは宍道湖では St3、中海では St8 であった。

・ 強熱減量

宍道湖・大橋川・中海の調査定点における強熱減量は 0.5～15.0% の範囲にあり、平均 5.4% であった。水域別にみると、強熱減量の値が最も高かったのは宍道湖では St1、中海では St6、最も低かったのは宍道湖では St3、中海では St4 であった。

表 8 調査定点別の底質

調査年月日 H15.5.9

項目 定点	COD (mg/g)	硫化物 (mg/g)	IL (%)	粒度組成				
				~0.5mm	0.5~0.25	0.25~0.125	0.125~0.063	0.063mm~
1	40.0	1.70	13.0	0.0	0.0	0.9	0.9	98.2
2	30.0	0.19	10.0	0.0	0.0	0.0	0.5	99.5
3	1.4	ND	0.8	23.2	37.9	37.8	0.4	0.7
A	7.9	0.10	3.2	1.3	2.4	17.9	14.9	63.5
B	3.4	0.01	1.5	1.8	3.8	52.9	37.2	4.3
4	3.1	0.06	1.2	79.4	2.9	5.5	4.4	7.8
5	34.0	1.20	13.0	0.2	0.6	0.2	0.5	98.5
6	54.0	0.78	15.0	0.0	0.2	0.4	0.5	98.9
7	3.9	0.03	1.6	7.1	45.3	37.4	2.9	7.3
8	4.5	0.01	3.0	4.2	7.5	70.0	11.0	7.3

調査年月日 H15.8.1

項目 定点	COD (mg/g)	硫化物 (mg/g)	IL (%)	粒度組成				
				~0.5mm	0.5~0.25	0.25~0.125	0.125~0.063	0.063mm~
1	26.0	1.50	10.0	0.0	0.0	0.7	0.8	98.5
2	37.0	0.55	10.0	0.0	0.0	0.0	0.9	99.1
3	2.1	ND	0.8	32.9	46.3	20.0	0.5	0.3
A	5.0	0.07	2.4	1.6	2.6	28.1	37.3	30.4
B	4.0	0.03	1.5	2.4	7.0	60.8	25.5	4.3
4	3.1	0.04	0.9	79.4	4.4	4.6	5.8	5.8
5	38.0	1.10	11.0	0.0	0.5	0.8	1.2	97.5
6	38.0	0.53	11.0	0.0	0.4	0.5	0.7	98.4
7	4.6	0.05	1.5	7.4	48.3	38.5	2.8	3.0
8	3.1	0.02	2.5	1.6	14.2	60.5	11.4	12.3

調査年月日 H15.11.4

項目 定点	COD (mg/g)	硫化物 (mg/g)	IL (%)	粒度組成				
				~0.5mm	0.5~0.25	0.25~0.125	0.125~0.063	0.063mm~
1	35.0	1.70	11.0	0.0	0.0	0.8	0.9	98.3
2	35.0	0.67	9.3	0.0	0.0	0.0	0.9	99.1
3	0.9	ND	0.7	12.6	68.6	18.3	0.3	0.2
A	3.1	0.07	1.9	2.1	4.7	30.0	38.0	25.2
B	3.8	0.05	2.0	1.4	5.5	59.6	27.4	6.1
4	3.3	0.02	1.2	64.0	6.0	12.8	7.1	10.1
5	35.0	1.00	9.6	0.0	0.3	0.4	0.7	98.6
6	29.0	0.64	11.0	0.0	0.0	0.4	0.5	99.1
7	3.2	0.08	1.0	7.2	44.2	39.0	3.1	6.5
8	2.8	0.02	1.9	3.4	8.5	72.1	10.7	5.3

調査年月日 H16.2.2

項目 定点	COD (mg/g)	硫化物 (mg/g)	IL (%)	粒度組成				
				~0.5mm	0.5~0.25	0.25~0.125	0.125~0.063	0.063mm~
1	28.0	2.10	11.0	0.0	0.0	0.4	0.8	98.8
2	12.0	0.35	9.0	0.0	0.0	0.3	0.5	99.2
3	0.6	ND	0.5	12.5	54.6	32.5	0.3	0.1
A	9.9	0.18	4.8	1.1	2.1	18.1	22.3	56.4
B	3.6	0.01	1.1	2.5	12.1	66.5	15.4	3.5
4	4.8	0.04	1.6	76.1	4.9	6.6	5.4	7.0
5	42.0	1.30	10.0	0.0	0.3	0.5	0.8	98.4
6	37.0	0.96	11.0	0.0	0.0	0.4	0.5	99.1
7	3.7	0.03	1.1	4.8	44.2	44.1	3.6	3.3
8	5.5	0.03	2.4	1.3	13.6	65.0	8.7	11.4

表9 調査定点別の底質の平均と範囲

項目 定点	COD(mg/g)		硫化物(mg/g)		IL(%)	
	平均	範囲	平均	範囲	平均	範囲
1	32.3	26.0-40.0	1.8	1.50-2.10	11.3	10.0-13.0
2	28.5	12.0-37.0	0.4	0.19-0.67	9.6	9.0-10.0
3	1.3	0.6-2.1	ND	ND	0.7	0.5-0.8
A	6.5	5.0-9.9	0.1	0.07-0.18	3.1	1.9-4.8
B	3.7	3.4-4.0	0.0	0.01-0.05	1.5	1.1-2.0
4	3.6	3.1-4.8	0.0	0.04-0.06	1.2	0.9-1.6
5	37.3	34.0-42.0	1.2	1.00-1.30	10.9	9.6-13.0
6	39.5	29.0-54.0	0.7	0.53-0.96	12.0	11.0-15.0
7	3.9	3.2-4.6	0.1	0.03-0.08	1.3	1.0-1.6
8	4.0	2.8-5.5	0.0	0.01-0.03	2.5	1.9-3.0

(4) 魚類生息状況調査

A. 魚類相

表10に中海のます網で漁獲された魚類27種を示す。魚類以外ではモクズガニ、イシガニ、イソガニ、マメコブシガニ、スジエビ、ヨシエビが確認された。

表10 中海（ます網）で確認された魚類（○印）

魚種	4月	5月	6月	7月	10月	11月	12月	1月
アオタナゴ	○							
アカエイ		○			○	○		
アユ	○	○	○					
イシガレイ	○	○						○
ウキゴリ	○							
ウグイ	○	○	○			○	○	○
ウロハセ		○		○				
カタクチイワシ		○	○	○	○	○	○	
クサフグ	○	○	○	○				
クロソイ				○	○	○		○
コノシロ	○							
コチ						○		
サツハ	○	○	○		○	○		
サヨリ		○					○	
シモフリシマハセ	○	○						○
シラウオ	○							
スズキ	○	○	○	○	○	○	○	
タイワントシヨウ								○
タケキンボ		○						
チチフ	○	○						
トウゴロウイワシ			○	○				
ヒイラギ	○	○	○	○	○	○		
ヒリソコ	○	○						○
ホラ	○						○	○
マハセ	○	○	○	○	○	○	○	○
ヨウジウオ		○						
ワカサギ				○	○			○

B. 産卵場

表 11 に各調査定点におけるワカサギ卵の採集状況を示した。ワカサギ卵は来待川上流で極めて多数の卵が確認され、また別途行った調査でも斐伊川上流部で多数確認された。このことから、今年の産卵数は昨年に比べて増加していると考えられた。その原因としては、平成 15 年夏期の低水温により越夏が比較的順調に行われ資源の回復により親魚が多かったことと併せて、平成 16 年 1～2 月に宍道湖漁協が産卵親魚保護策を講じた影響と思われる。

表 11 ワカサギの卵数

定点	調査場所	ワカサギ卵数 (粒/m ²)	
		2月16～19日	3月9～11日
St.1	斐伊川右岸	0	0
	斐伊川左岸	60	20
St.2	来待川河口	20	0
	来待川河口から 100m 上流	4,140	400
St.3	玉湯川河口	0	0
	河口から 50m 上流 (堰堤下)	20	0
St.4	嫁ヶ島	0	0
St.5	大野	0	0

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖・中海水産振興対策委員会及び内水面調査研究協議会で報告された。
- 調査結果は、水産庁へ報告された。