

## 9. 9 水環境科

水環境科では、公共用水域及び地下水の常時監視や工場・事業場の排水監視等における測定・分析、国からの委託事業として宍道湖において湖沼水環境適正化対策モデル事業を行っている。

また、宍道湖・中海の現場調査と採水を毎月実施するとともに、より有効で適切な施策の展開に資するため、水質汚濁の現状把握、流域における汚濁負荷の発生と湖沼への流入、湖沼内における栄養塩循環と汚濁機構の解明など、様々な角度から調査研究を行っている。

### 1. 試験検査、調査業務

#### (1) 公共用水域常時監視調査(環境政策課事業)

湖沼や河川等県内公共用水域の水質環境基準監視調査を、県が定める調査地点で実施した。

重金属類、ジクロロメタンなど健康項目 24 項目について、令和 5 年度は、公共用水域 6 地点で年間 2 回の測定を行ったが、全ての項目で環境基準の超過はなかった。

生活環境項目等について、湖沼では宍道湖水域の 4 地点(うち環境基準点 2 地点)、中海水域の 2 地点(うち環境基準点 1 地点)について、毎月 1 回、現場観測と上下 2 層の採水測定を行った。神西湖は 2 地点で毎月 1 回分析を行った。

河川では、松江、雲南、出雲保健所管内の 8 河川 10 地点で毎月 1 回または 2 ヶ月に 1 回、県央、浜田、益田保健所管内の 6 河川 13 地点で 2 か月に 1 回または 6 か月に 1 回分析を行った。

#### (2) 地下水常時監視調査(環境政策課事業)

地下水概況調査は松江、雲南、出雲、県央、浜田、益田、隠岐保健所が選定した地点について重金属類、ジクロロメタン等 26 項目の測定を行った。

#### (3) 工場・事業場等排水監視(環境政策課事業)

松江、雲南、出雲、県央、浜田、益田、隠岐保健所管内の 102 検体について、各保健所から依頼された項目を測定した。

#### (4) 海岸漂着物検査(廃棄物対策課事業)

強酸性等の危険性が高い液体が入ったポリ容器が県内海岸等に漂着する事例が発生しており、県が定めた海岸漂着物初期対応マニュアルに従い、各保健所の依頼を受けて有害物の含有等を確認するための分析を行うこととなっているが、令和 5 年度は依頼がなかった。

#### (5) 湖沼水環境適正化対策モデル事業(環境省委託)

本調査は、水草等の異常繁茂によるヤマトシジミ稚貝や底生生物への影響等を把握するとともに、より効果的な除去手法の知見を得ることを目的に実施した。宍道湖(松江市秋鹿町)において水草の除去区と対照区における水質及び底生生物等について調査を行った。

### 2. 研究的業務

#### (1) 宍道湖・中海定期調査

宍道湖水域 8 地点、中海水域 9 地点および本庄水域 2 地点の計 19 地点について、毎月 1 回、現場観測と上下 2 層の採水測定を行った。

状況については、資料「宍道湖・中海水質調査結果(2023 年度)」としてとりまとめた。

#### (2) 植物プランクトン分布調査

宍道湖水域 1 地点、中海水域 1 地点および本庄水域 1 地点の表層水について、植物プランクトンの観察同定を島根大学との共同調査として毎月 1 回実施した。

(資料「宍道湖・中海の植物プランクトン調査結果(2023 年度)」)

#### (3) 汽水湖汚濁メカニズム調査

汽水湖である宍道湖、中海に係る汚濁メカニズム解明のため、複数のテーマについて計画的に調査を実施している。

平成 22 年度に立ち上げた専門家からなる「汽水湖汚濁メカニズム解明調査ワーキンググループ」の助言をもとに令和 5 年度は以下の調査を実施した。

- ・ 斐伊川からの流入負荷実態把握調査
- ・ アオコ発生・継続に関与する環境因子の解明に関する調査

#### (4) その他の調査研究

令和 5 年度は、下記の調査研究を行った。

- ・ 宍道湖の水草等の繁茂による水環境への影響把握及び効果的な改善対策の検証
- ・ 廃棄物最終処分場浸出水の窒素の動態に関する調査研究

# 宍道湖・中海水質調査結果（2023年度）

高見桂・飯島宏・松本奈津実・引野愛子・木戸健一朗・福田俊治・織田雅浩

## 1. はじめに

当研究所では、1971年度より宍道湖及び中海において、1992年度より中海の本庄水域において、水質の現況並びに環境基準達成状況の把握を目的に水質調査を行っている。本年度のこれらの調査結果の概要を報告する。

## 2. 調査内容

図1に示す宍道湖8地点、中海9地点及び本庄水域2地点の計19地点において毎月1回調査を行った。各地点において水面下0.5 m（上層）と湖底上1.0 m（下層）で採水した。調査項目及び分析方法を表1に示す。

## 3. 調査結果

### 3.1 2023年度の状況

表2に宍道湖、中海及び本庄水域の上層及び下層の月毎の平均値と年平均値を示す。宍道湖はS-5を除く7地点、中海はN-2～6、N-Hの6地点、本庄水域はNH-1、2の2地点の平均値として算出した。

また、宍道湖、中海及び本庄水域の上層におけるCOD、クロロフィルa、全窒素、全リン及び塩化物イオン濃度について、月毎の平均値と過去10年間の平均値（以下、10年平均値）を図2～4に示す。なお、S-6上層でアオコが極端に集積した2021年11月の結果を宍道湖上層の10年平均値から除外している。

#### （1）宍道湖について

CODは9～1月及び3月が10年平均値より高く、5～7月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値と同程度であった。

クロロフィルaは6月、7月、10月及び3月が10年平均値より高く、5月、8月及び11～2月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値よりやや高かった。

全窒素は5月及び3月が10年平均値より高かった。年間では10年平均値と同程度であった。

全リンは9～11月及び3月が10年平均値より高く、4～8月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値よりやや高かった。

塩化物イオン濃度は、4月及び10～1月が10年平均値より高く、5～9月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値と同程度であった。

本調査で、アオコの発生は見られなかった。

#### （2）中海について

CODは6～7月、9月及び3月が10年平均値より高く、その他の月は10年平均値と同程度であった。年間では10年平均値と同程度であった。

クロロフィルaは6～7月、9月及び2～3月は10年平均値より高く、その他の月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値と同程度であった。

全窒素は5～6月及び9月が10年平均値より高く、4月、10月及び12～1月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値と同程度であった。

全リンは9～11月が10年平均値より高く、4月、7～8月及び12月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値と同程度であった。

塩化物イオン濃度は、4月、10～11月及び1月は10年平均値より高く、5～8月及び2月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値の9割程度であった。

本調査で、アオコ及び赤潮の発生は見られなかった。

#### （3）本庄水域について

CODは6月、8月及び2～3月は10年平均値より高く、その他の月は10年平均値と同程度であった。年間では10年平均値と同程度であった。

クロロフィルaは4月、7～8月及び11～1月は10年平均値より低く、5月を除くその他の月は高かった。年間では10年平均値の9割程度であった。

全窒素は5～6月は10年平均値より高く、その他の月は10年平均値と同程度か低かった。年間では10年平均値と同程度であった。

全リンは9～11月は10年平均値より高く、その他の月は10年平均値と同程度か低かった。年間では10年平均値の9割程度であった。

塩化物イオン濃度は、10～11月は10年平均値より高く、5～8月及び2月は10年平均値より低かった。年間では10年平均値の9割程度であった。

本調査で、アオコ及び赤潮の発生は見られなかった。

なお、本年度の松江地域の気象状況は、年間平均気温は平年値より1.2℃高かった。年間降水量は平年値より多く2018.5mmだった。4～5月及び7月の降水量が平年値と比較して多かった。日照時間は平年値と比較しやや長かった。(表3参照)

### 3. 2 経年変化

宍道湖、中海および本庄水域の上層について、1984年度以降今年度までの水質経年変化(COD、クロロフィルa、全窒素、全リン、塩化物イオン濃度)を図5-1～5に示す。

COD、クロロフィルa、全窒素及び全リンは、各水域で前年度より高い値となった。塩化物イオンは各水域で前年度より低い値となった。

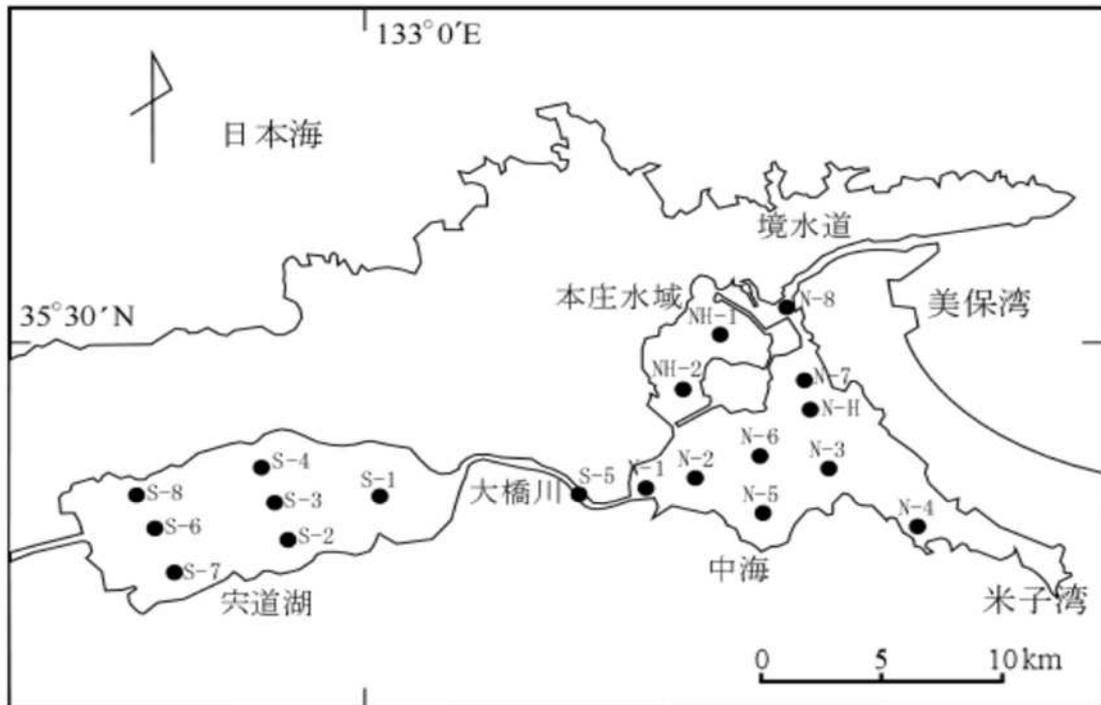


図1 水質調査地点

●- 宍道湖上層 2023年度 -○- 宍道湖上層 10年平均値

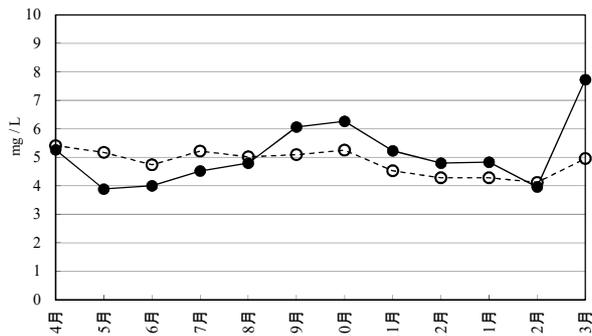


図2-1 宍道湖のCODの月別変化

■- 中海上層 2023年度 -□- 中海上層 10年平均値

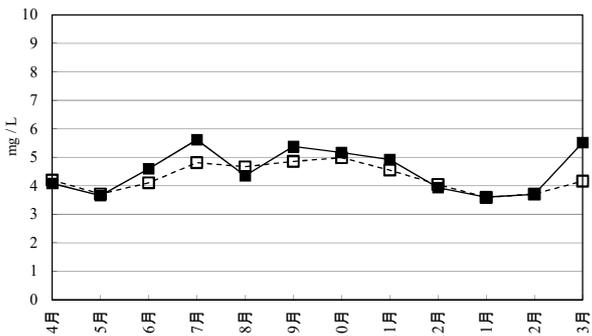


図3-1 中海のCODの月別変化

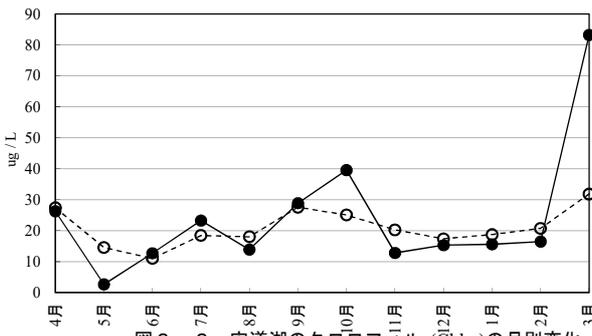


図2-2 宍道湖のクロロフィルa(Chl-a)の月別変化

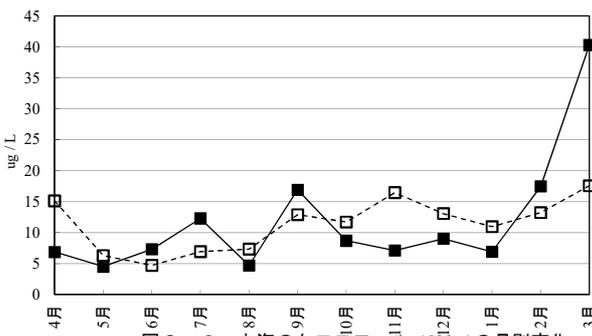


図3-2 中海のクロロフィルa(Chl-a)の月別変化

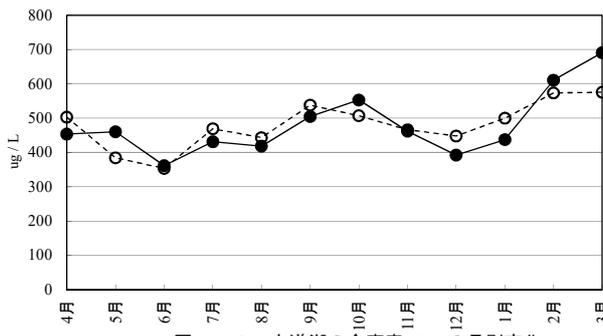


図2-3 宍道湖の全窒素(T-N)の月別変化

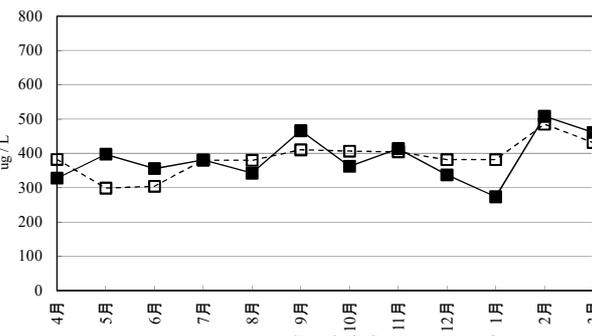


図3-3 中海の全窒素(T-N)の月別変化

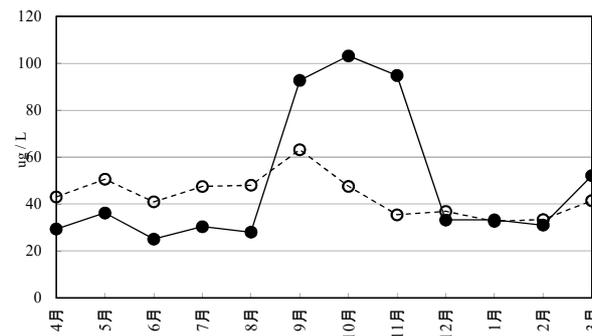


図2-4 宍道湖の全リン(T-P)の月別変化

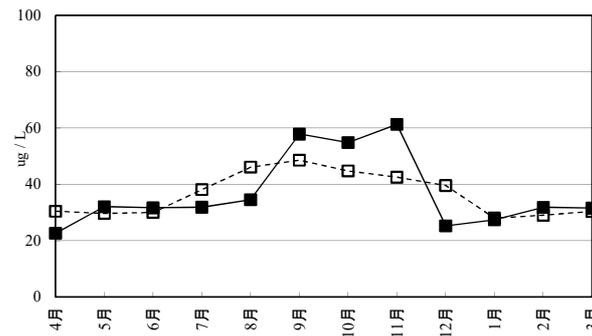


図3-4 中海の全リン(T-P)の月別変化

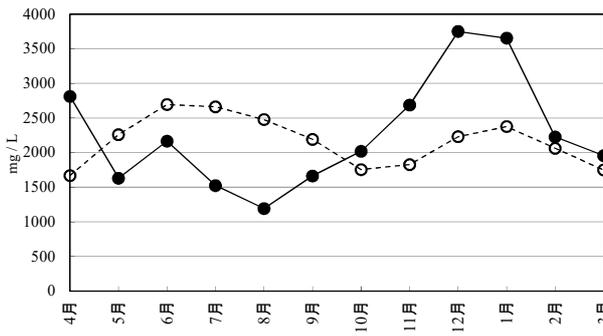


図2-5 宍道湖の塩化物イオン濃度の月別変化

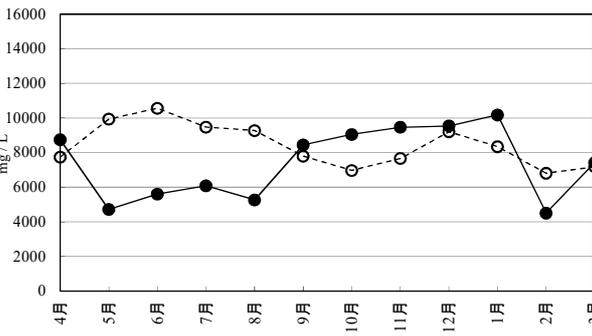


図3-5 中海の塩化物イオン濃度の月別変化

▲—本庄上層 2023年度    -△-本庄上層 10年平均値

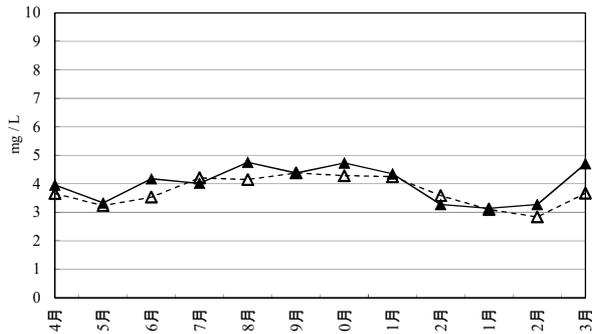


図 4-1 本庄のCODの月別変化

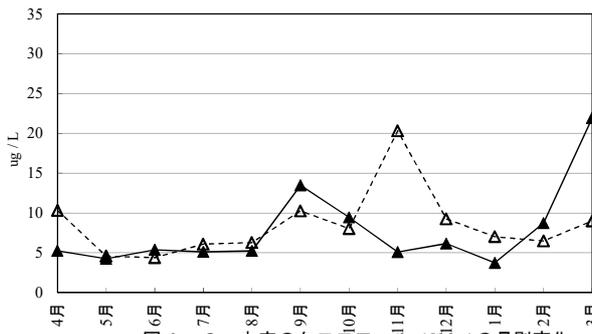


図 4-2 本庄のクロロフィルa(Chl-a)の月別変化

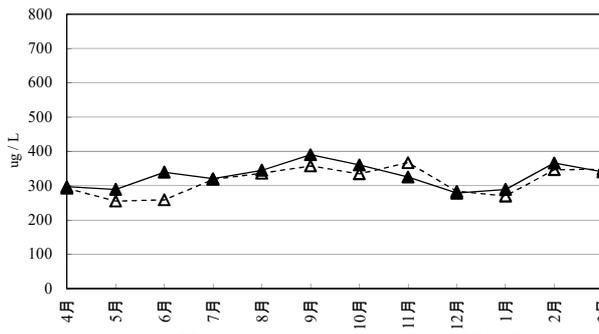


図 4-3 本庄の全窒素(T-N)の月別変化

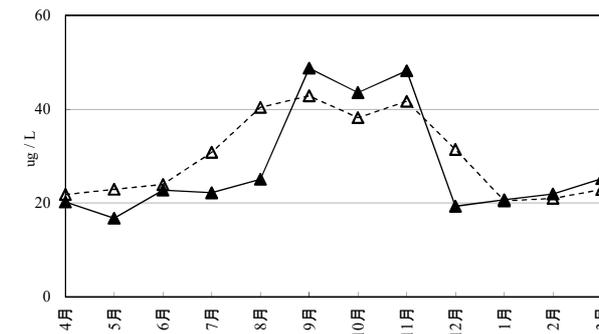


図 4-4 本庄の全リン(T-P)の月別変化

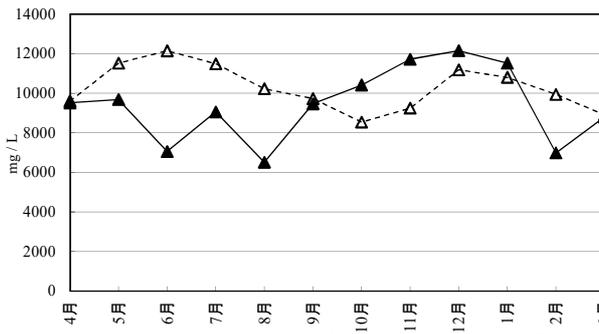


図 4-5 本庄の塩化物イオン濃度の月別変化

○— 宍道湖上層    -■- 中海上層    -△- 本庄上層

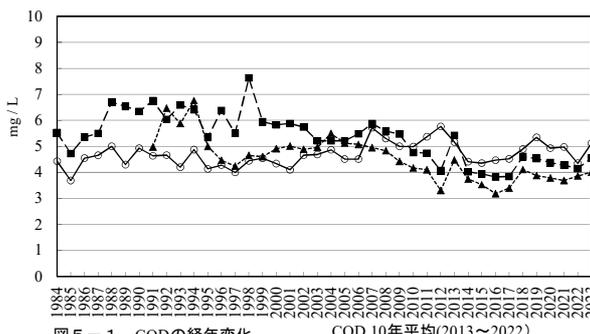


図 5-1 CODの経年変化  
COD 10年平均(2013~2022)  
宍道湖上層 中海上層 本庄上層  
4.7 4.3 3.8(mg/L)

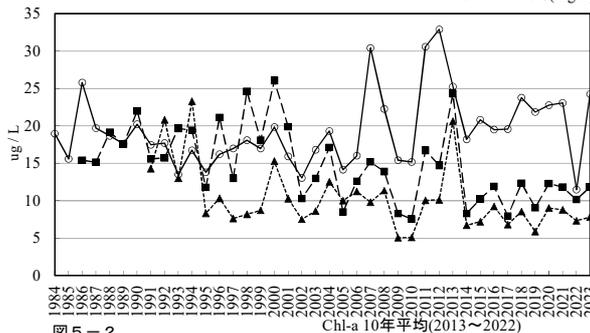


図 5-2 クロロフィルa(Chl-a)の経年変化  
Chl-a 10年平均(2013~2022)  
宍道湖上層 中海上層 本庄上層  
20.6 11.8 9.0(ug/L)

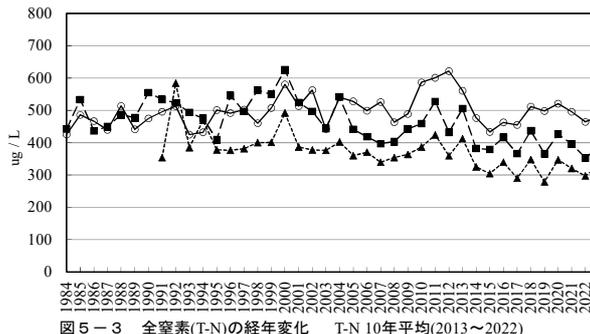


図 5-3 全窒素(T-N)の経年変化  
T-N 10年平均(2013~2022)  
宍道湖上層 中海上層 本庄上層  
488 403 326(ug/L)

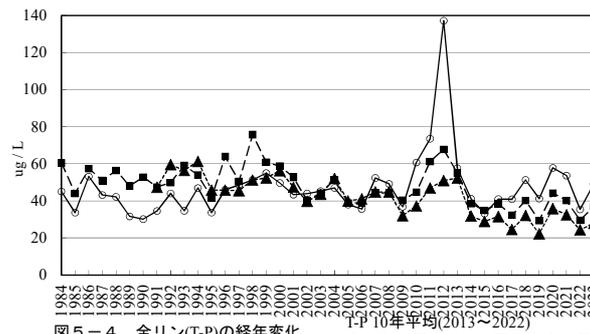


図 5-4 全リン(T-P)の経年変化  
T-P 10年平均(2013~2022)  
宍道湖上層 中海上層 本庄上層  
45.3 38.3 31.6(ug/L)

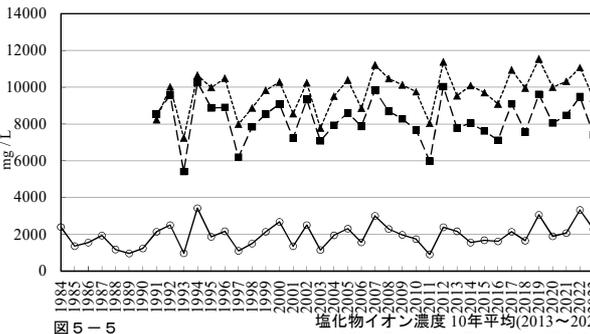


図 5-5 塩化物イオン濃度の経年変化  
塩化物イオン濃度 10年平均(2013~2022)  
宍道湖上層 中海上層 本庄上層  
2100 8200 10000(mg/L)

表1. 調査項目と分析方法

調査項目	略号	分析方法
気温	AT	サーミスタ温度計
水温	WT	〃
透明度	SD	セッキー板法
水色	WC	フォーレル・ウーレ水色標準液
溶存酸素	DO	光学式(蛍光)
水素イオン濃度	pH	ガラス電極法
電気伝導度	EC	白金電極電気伝導度計
塩素イオン	Cl	モール法
浮遊物質	SS	ワットマンGF/Cでろ過、105℃乾燥、セミクロン天秤で測定
化学的酸素要求量(酸性法)	COD	100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量(COD <sub>Mn</sub> )
溶解性化学的酸素要求量	D-COD	ワットマンGF/Cでろ過したろ液のCODを溶解性化学的酸素要求量(D-COD)とする
懸濁性化学的酸素要求量	P-COD	(COD) - (D-COD)
クロロフィルa量	Chl-a	Strickland & Parsonsの方法
全窒素	TN	熱分解法 微量全窒素分析装置で測定
溶解性窒素	DN	ワットマンGF/Cでろ過したろ液のTNを溶解性窒素(DN)とする
溶解性有機窒素	DON	(DN) - (DIN)
溶解性無機窒素	DIN	(NH <sub>4</sub> -N) + (NO <sub>2</sub> -N) + (NO <sub>3</sub> -N)
懸濁性窒素	PN	(TN) - (DN)
アンモニア性窒素	NH <sub>4</sub> -N	インドフェノール青法
亜硝酸性窒素	NO <sub>2</sub> -N	ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
硝酸性窒素	NO <sub>3</sub> -N	銅・カドミウムカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
全リン	TP	ペルオキシ二硫酸カリウム分解-リン酸態リン分析法
溶解性リン	DP	ワットマンGF/Cでろ過したろ液のTPを溶解性リン(DP)とする
溶解性有機リン	DOP	(DP) - (PO <sub>4</sub> -P)
懸濁性リン	PP	(TP) - (DP)
リン酸態リン	PO <sub>4</sub> -P	アスコルビン酸還元-モリブデン青法
溶解性マンガン	D-Mn	ICP質量分析法
溶解性鉄	D-Fe	〃
溶解性ケイ素	D-Si	アスコルビン酸還元-モリブデン青法

表2 宍道湖・中海の水質調査結果(その1)  
宍道湖 上層 2023年度

水溫 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla μg/L	TN μg/L	DN μg/L	DON μg/L	DIN μg/L	PN μg/L	NH4-N μg/L	NO2-N μg/L	NO3-N μg/L	TP μg/L	DP μg/L	DOP μg/L	PP μg/L	PO4-P μg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L	
2023.4月	15.4	11.0	8.2	10.1	2800	4.1	5.3	3.5	1.8	26.3	214	198	16	239	0	4	12	29	9	9	20	0.1	0.0	0.0	4.4	
5月	17.5	9.3	7.6	6.1	1600	5.6	3.9	3.2	0.7	2.7	460	390	175	70	26	3	187	36	15	7	21	8.3	0.0	0.0	4.3	
6月	22.1	8.0	7.5	7.8	2100	4.7	4.0	3.1	0.9	12.7	361	227	204	23	135	1	21	25	9	8	16	0.7	0.0	0.0	4.6	
7月	26.4	9.3	7.9	5.7	1500	5.4	4.5	3.1	1.4	23.3	431	265	182	83	167	3	79	30	7	7	23	0.6	0.0	0.0	4.6	
8月	32.4	7.8	7.8	4.6	1100	4.1	4.8	3.6	1.2	13.9	418	236	227	8	183	5	0	3	28	9	8	19	0.5	0.0	0.0	3.1
9月	28.2	8.9	8.5	6.3	1600	5.4	6.1	4.0	2.0	28.9	505	260	253	7	245	0	6	93	61	11	32	49.4	0.0	0.0	3.6	
10月	24.7	9.7	8.6	7.4	2000	5.7	6.3	3.8	2.5	39.6	553	251	246	5	302	1	3	103	71	12	32	59.7	0.0	0.0	3.9	
11月	17.9	9.2	8.0	9.8	2600	3.9	5.2	3.8	1.4	12.8	462	263	248	15	199	3	11	95	70	13	25	56.5	0.0	0.0	4.0	
12月	9.1	11.1	8.2	13.1	3700	3.7	4.8	3.5	1.3	15.3	393	237	221	16	156	5	10	33	9	9	24	0.0	0.0	0.0	3.3	
2024.1月	6.4	11.7	7.9	12.9	3600	4.8	4.8	3.5	1.3	15.6	437	304	171	133	133	9	3	121	33	12	11	21	1.2	0.0	0.0	2.8
2月	6.4	12.9	7.9	8.5	2200	3.8	4.0	2.8	1.2	16.5	611	415	124	291	196	8	3	280	31	7	6	24	0.6	0.0	0.0	4.2
3月	10.2	12.1	8.9	7.2	1900	14.1	7.7	3.3	4.4	83.3	691	148	140	8	543	4	1	3	52	6	6	46	0.6	0.0	0.0	3.5
年平均	18.1	10.1	8.1	8.3	2200	5.5	5.1	3.4	1.7	24.2	481	268	199	68	214	5	2	61	49	24	9	25	14.8	0.0	0.0	3.9

宍道湖 下層

水溫 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla μg/L	TN μg/L	DN μg/L	DON μg/L	DIN μg/L	PN μg/L	NH4-N μg/L	NO2-N μg/L	NO3-N μg/L	TP μg/L	DP μg/L	DOP μg/L	PP μg/L	PO4-P μg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L	
2023.4月	15.3	9.8	8.0	10.6	2900	3.5	5.0	3.5	1.5	20.4	237	197	40	193	0	6	34	30	9	9	21	0.0	0.0	0.0	4.3	
5月	17.8	8.4	7.6	11.3	3100	3.7	4.1	3.2	0.8	4.8	319	224	17	96	6	1	10	28	11	9	17	1.8	0.0	0.0	3.3	
6月	22.1	7.7	7.5	8.0	2100	6.2	4.3	3.1	1.1	14.5	376	232	210	22	144	1	20	29	9	8	21	0.7	0.0	0.0	4.6	
7月	26.3	7.4	7.7	7.6	2000	5.3	4.3	3.1	1.2	21.9	418	247	218	29	171	8	1	19	29	8	21	0.0	0.0	0.0	4.3	
8月	30.4	2.7	7.4	4.9	1200	4.3	4.6	3.6	1.0	10.3	534	422	231	191	113	184	1	6	54	19	8	35	10.9	0.2	0.0	3.3
9月	28.0	2.8	8.0	7.3	1900	4.8	5.6	4.0	1.5	24.4	566	340	259	81	226	74	1	6	136	101	11	35	90.0	0.0	0.0	3.7
10月	25.0	4.2	8.3	7.8	2100	5.7	6.0	3.8	2.2	40.9	557	267	251	16	290	12	3	120	81	9	40	71.2	0.0	0.0	3.9	
11月	18.6	3.4	7.7	11.2	3100	4.2	5.2	3.9	1.3	13.0	517	302	257	45	216	39	1	5	119	88	11	31	77.1	0.1	0.0	4.0
12月	9.3	10.6	8.2	13.3	3800	4.4	4.9	3.6	1.4	16.0	419	249	234	15	170	7	1	8	39	9	29	0.0	0.0	0.0	3.3	
2024.1月	6.6	11.2	7.8	13.3	3700	5.3	5.0	3.6	1.4	17.3	474	305	178	127	168	12	4	111	40	11	10	29	1.5	0.0	0.0	2.7
2月	5.4	9.0	7.8	11.6	3100	4.6	4.6	3.2	1.4	23.0	526	334	150	185	192	19	3	163	36	9	8	27	0.5	0.0	0.0	3.4
3月	10.1	11.9	8.8	7.2	1900	14.9	8.1	3.4	4.6	85.7	721	162	153	9	559	5	1	3	58	6	5	52	0.5	0.0	0.0	3.5
年平均	17.9	7.4	7.9	9.5	2600	5.6	5.1	3.5	1.6	24.4	488	277	212	65	211	31	2	32	60	30	9	30	21.2	0.0	0.0	3.7

中海 上層

水溫 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla μg/L	TN μg/L	DN μg/L	DON μg/L	DIN μg/L	PN μg/L	NH4-N μg/L	NO2-N μg/L	NO3-N μg/L	TP μg/L	DP μg/L	DOP μg/L	PP μg/L	PO4-P μg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L	
2023.4月	15.3	9.1	8.1	27.7	8700	3.7	4.1	3.0	1.1	6.9	328	187	183	4	140	0	3	23	7	7	16	0.0	0.0	0.0	2.0	
5月	18.1	9.0	7.8	16.0	4700	3.4	3.7	2.9	0.7	4.5	397	309	217	92	88	27	2	63	32	14	9	18	4.3	0.0	0.0	3.2
6月	22.1	8.8	8.3	18.5	5500	2.9	4.6	3.2	1.4	7.3	356	208	203	6	147	0	1	5	32	9	9	22	0.6	0.0	0.0	3.4
7月	27.5	10.3	8.5	19.7	6000	3.9	5.6	3.6	2.0	12.3	381	206	201	5	175	0	1	4	32	8	8	23	0.2	0.0	0.0	3.3
8月	32.4	7.4	8.3	17.6	5200	2.5	4.4	3.3	1.1	4.7	343	220	217	3	123	0	0	3	35	17	10	17	7.1	0.0	0.0	3.0
9月	26.8	7.7	8.5	26.8	8400	3.5	5.4	3.6	1.8	16.9	466	265	243	22	201	1	20	58	31	13	27	17.5	0.0	0.0	2.4	
10月	24.9	8.1	8.3	27.8	9000	2.6	5.2	3.4	1.7	8.7	363	239	235	4	124	0	0	3	55	39	14	16	24.8	0.0	0.0	2.4
11月	18.6	9.3	8.2	29.3	9400	3.2	4.9	3.4	1.5	7.1	414	246	237	9	168	3	1	6	61	38	15	24	22.4	0.0	0.0	2.1
12月	11.1	9.9	8.3	29.3	9500	2.1	3.9	3.0	1.0	9.0	337	225	207	18	112	10	1	7	25	11	11	14	0.5	0.0	0.0	1.6
2024.1月	8.3	9.9	8.0	31.2	10000	2.1	3.6	2.8	0.8	6.9	274	147	98	49	126	13	2	34	27	11	10	16	0.5	0.0	0.0	1.9
2月	6.9	12.8	8.1	15.9	4500	3.1	3.7	2.5	1.2	17.5	508	381	116	265	128	3	6	256	32	9	7	23	1.5	0.0	0.0	3.5
3月	11.1	10.8	8.3	23.1	7400	7.0	5.5	2.8	2.7	40.3	461	132	123	10	329	6	0	3	32	6	6	26	0.1	0.0	0.0	2.3
年平均	18.6	9.4	8.2	23.6	7400	3.3	4.5	3.1	1.4	11.9	386	231	190	41	155	5	1	34	37	17	10	20	6.6	0.0	0.0	2.6

表2 糸道湖・中海の水質調査結果(その2)  
2023年度  
中海 下層

水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla µg/L	TN µg/L	DN µg/L	DON µg/L	DIN µg/L	PN µg/L	NH4-N µg/L	NO2-N µg/L	NO3-N µg/L	TP µg/L	DP µg/L	DOP µg/L	PP µg/L	PO4-P µg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L	
2023.4月	14.3	4.3	7.9	43.5	15000	3.4	2.8	2.2	0.6	4.0	202	143	59	64	27	4	28	19	10	7	9	2.9	0.0	0.0	1.1	
5月	16.7	3.4	7.8	39.8	13000	2.9	2.7	2.1	0.6	2.8	225	173	52	70	41	2	9	23	11	9	11	2.6	0.0	0.0	1.7	
6月	18.8	1.0	7.7	43.8	15000	4.0	3.0	2.0	1.0	6.7	199	153	46	99	37	4	4	40	22	8	18	14.1	0.3	0.0	1.6	
7月	21.7	1.8	7.7	43.6	15000	3.0	3.3	2.3	1.0	10.4	309	199	56	110	4	43	9	49	32	7	17	25.1	0.0	0.0	1.6	
8月	24.4	0.9	7.9	44.2	15000	2.9	2.9	2.2	0.7	7.9	314	220	91	94	70	7	14	109	89	10	19	78.9	0.1	0.0	1.6	
9月	27.6	0.0	7.7	42.4	14000	2.4	5.1	3.4	1.8	25.9	402	234	209	25	169	0	1	136	113	18	22	95.0	0.4	0.0	2.0	
10月	26.7	0.2	7.8	40.5	14000	1.9	4.0	3.0	1.0	12.7	452	363	197	166	90	160	2	129	116	9	13	107.7	0.2	0.0	1.9	
11月	22.8	1.2	7.9	40.8	14000	2.2	3.5	2.5	1.0	9.2	458	355	164	191	103	5	4	83	69	7	14	62.4	0.1	0.0	1.5	
12月	15.0	5.2	8.0	38.3	13000	2.9	3.3	2.4	0.9	7.9	302	178	154	23	125	19	1	33	15	11	17	4.7	0.0	0.0	0.8	
2024.1月	11.1	5.7	7.9	38.5	13000	5.3	3.5	2.3	1.2	8.1	292	141	62	79	151	4	21	36	12	9	23	3.4	0.0	0.0	1.4	
2月	11.2	3.7	7.8	40.4	13000	1.6	2.4	1.9	0.5	4.2	352	287	80	207	65	141	10	56	29	18	7	11	11.4	0.0	0.0	1.4
3月	11.3	4.3	7.8	39.4	14000	3.6	2.7	1.9	0.7	12.3	366	239	93	146	127	112	9	26	25	8	5	17	2.5	0.0	0.0	1.5
年平均	18.5	2.6	7.8	41.3	14000	3.0	3.3	2.3	0.9	9.3	342	237	142	95	106	72	8	15	59	43	9	16	34.2	0.1	0.0	1.5

本庄 上層

水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla µg/L	TN µg/L	DN µg/L	DON µg/L	DIN µg/L	PN µg/L	NH4-N µg/L	NO2-N µg/L	NO3-N µg/L	TP µg/L	DP µg/L	DOP µg/L	PP µg/L	PO4-P µg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L
2023.4月	15.8	8.4	8.1	29.6	9500	3.3	4.0	3.0	1.0	5.2	190	187	3	107	0	1	2	20	6	6	14	0.1	0.0	0.0	1.6
5月	17.3	8.0	7.9	30.3	9600	2.0	3.3	2.7	0.7	4.2	289	217	190	27	72	9	1	17	7	7	7	10	0.0	0.0	2.1
6月	22.3	7.5	8.2	22.8	7000	2.3	4.2	3.2	1.0	5.4	339	205	201	4	135	0	3	23	9	9	14	0.5	0.0	0.0	2.8
7月	27.1	7.5	8.2	28.1	9000	1.9	4.0	3.1	0.9	5.1	320	212	207	4	109	0	4	22	9	9	14	0.0	0.0	0.0	2.6
8月	31.4	6.7	8.1	21.0	6500	2.2	4.8	3.3	1.5	5.2	345	263	255	7	82	3	4	25	12	10	13	2.1	0.0	0.0	2.6
9月	26.9	7.0	8.5	29.6	9400	2.9	4.4	3.0	1.4	13.5	390	223	222	1	167	0	1	49	29	15	20	14.0	0.0	0.0	2.1
10月	24.4	7.1	8.3	31.5	10000	2.6	4.7	3.3	1.5	9.4	361	227	224	3	133	0	3	44	27	12	17	15.0	0.0	0.0	2.1
11月	19.4	8.1	8.1	34.7	11000	2.3	4.3	3.1	1.3	5.1	325	217	215	2	108	0	2	48	34	15	14	19.6	0.0	0.0	1.6
12月	11.0	9.3	8.2	36.2	12000	1.6	3.3	2.6	0.6	6.2	278	201	194	7	78	3	0	3	19	10	9	0.0	0.0	0.0	0.6
2024.1月	7.9	9.6	8.0	34.9	11000	1.8	3.1	2.5	0.6	3.7	289	187	153	34	102	14	1	19	21	10	9	11	0.7	0.0	1.5
2月	7.1	11.8	7.9	22.9	6900	2.0	3.3	2.5	0.8	8.7	366	239	72	167	128	9	5	153	22	7	7	15	0.0	0.0	2.6
3月	7.5	11.0	8.1	27.2	8700	3.6	4.7	3.0	1.7	21.9	340	141	112	29	199	14	3	12	25	7	6	1.0	0.0	0.0	2.0
年平均	18.2	8.5	8.1	29.1	9400	2.4	4.0	2.9	1.1	7.8	328	210	186	24	118	4	1	19	28	14	10	4.4	0.0	0.0	2.0

本庄 下層

水温 ℃	DO mg/L	pH	EC mS/cm	Cl mg/L	SS mg/L	COD mg/L	D-COD mg/L	P-COD mg/L	Chla µg/L	TN µg/L	DN µg/L	DON µg/L	DIN µg/L	PN µg/L	NH4-N µg/L	NO2-N µg/L	NO3-N µg/L	TP µg/L	DP µg/L	DOP µg/L	PP µg/L	PO4-P µg/L	D-Mn mg/L	D-Fe mg/L	D-Si mg/L	
2023.4月	14.8	6.3	8.0	41.0	13000	1.7	3.0	2.3	0.6	4.0	244	179	169	10	65	3	6	14	7	7	7	0.0	0.0	0.0	1.0	
5月	17.5	4.7	7.9	37.4	12000	2.5	3.6	2.7	0.9	6.4	284	200	175	25	84	13	2	10	16	7	7	10	0.0	0.0	1.7	
6月	20.4	2.4	7.7	39.7	13000	4.3	3.9	2.4	1.4	10.2	382	186	182	4	197	0	1	3	36	11	11	24	0.9	0.1	2.3	
7月	22.9	1.5	7.8	42.9	15000	2.3	2.6	1.9	0.7	9.1	293	197	161	36	96	4	27	5	45	31	6	13	25.4	0.0	2.0	
8月	26.0	0.9	7.9	42.3	14000	3.3	2.9	2.1	0.7	12.5	386	300	212	88	87	69	12	7	101	85	12	17	73.0	0.0	2.0	
9月	27.9	0.0	7.6	40.0	13000	3.7	6.5	3.6	2.9	16.0	372	228	226	2	144	0	1	144	120	17	24	102.6	0.6	0.0	2.5	
10月	26.2	0.2	7.8	39.0	13000	2.7	4.7	3.0	1.7	18.0	450	312	216	96	138	91	2	3	129	108	7	21	100.7	0.3	2.2	
11月	21.3	2.9	7.9	38.7	13000	2.0	3.7	2.9	0.8	8.8	404	322	194	127	82	119	3	5	68	55	8	14	46.6	0.0	1.6	
12月	11.9	7.7	8.1	37.1	12000	2.7	3.4	2.8	0.6	6.9	315	204	198	6	111	3	0	3	24	11	13	0.0	0.0	0.0	0.5	
2024.1月	9.5	7.2	7.9	36.9	12000	2.4	3.7	2.6	1.1	7.4	338	194	166	28	144	16	1	11	31	8	8	22	0.7	0.0	1.4	
2月	8.7	6.6	8.0	35.8	11000	2.4	3.5	2.2	1.3	21.1	309	157	110	47	152	18	3	26	25	9	8	16	1.7	0.0	1.4	
3月	10.0	5.4	7.7	34.8	11000	2.2	3.7	2.6	1.1	12.8	399	260	93	167	140	118	6	43	23	8	7	15	0.6	0.0	1.8	
年平均	18.1	3.8	7.9	38.8	13000	2.7	3.8	2.6	1.1	11.1	348	228	175	53	120	38	5	10	55	38	9	16	29.3	0.1	0.0	1.7

表3 2023年度の月平均気温、降水量の推移（松江地域）

月	気温（℃）			降水量（mm）		
	2023年度	平年値	差	2023年度	平年値	差
2023. 4月	14.3	13.1	1.2	176.0	113.0	63.0
5月	18.4	18.0	0.4	287.0	130.3	156.7
6月	22.7	21.7	1.0	175.5	173.0	2.5
7月	27.5	25.8	1.7	326.0	234.1	91.9
8月	29.4	27.1	2.3	117.0	129.6	-12.6
9月	25.2	22.9	2.3	184.0	204.1	-20.1
10月	17.8	17.4	0.4	57.5	126.1	-68.6
11月	13.0	12.0	1.0	151.0	121.6	29.4
12月	7.7	7.0	0.7	116.5	154.5	-38.0
2024. 1月	5.7	4.6	1.1	183.5	153.3	30.2
2月	7.0	5.0	2.0	124.0	118.4	5.6
3月	8.7	8.0	0.7	120.5	134.0	-13.5
年平均（気温） /計（降水量）	16.5	15.2	1.2	2018.5	1792.0	226.5

月	日照時間（h）			最大風速10m/s以上の日数		
	2023年度	平年値	差	2023年度	平年値	差
2023. 4月	193.7	182.4	11.3	6	8.0	-2.0
5月	202.5	206.5	-4.0	5	5.6	-0.6
6月	153.3	157.1	-3.8	3	3.9	-0.9
7月	193.3	168.6	24.7	3	6.1	-3.1
8月	214.4	201.0	13.4	1	3.2	-2.2
9月	123.6	146.2	-22.6	2	2.0	0.0
10月	197.7	154.4	43.3	0	2.4	-2.4
11月	126.4	113.8	12.6	11	4.3	6.7
12月	91.9	78.8	13.1	9	8.5	0.5
2024. 1月	81.9	67.4	14.5	8	8.5	-0.5
2月	79.1	88.6	-9.5	5	7.2	-2.2
3月	148.7	140.5	8.2	11	7.5	3.5
計	1806.5	1705.3	101	64	67.2	-3.2

なお、平年値は松江気象台における1991年～2020年までの30年間の平均値である。

# 宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果 (2023年度)

松本 奈津実・引野 愛子・大谷 修司<sup>1)</sup>

1) 元 島根大学教育学部

## 1. はじめに

当研究所では、環境基準達成のための調査の一環として、宍道湖・中海の植物プランクトンの調査を継続的に実施している。今回は、2023年度(2023年4月～2024年3月)の宍道湖・中海の植物プランクトンの種構成、細胞密度又は相対頻度の調査結果を水質の測定結果と併せて報告する。

## 2. 調査方法

### 2. 1 調査地点・頻度

植物プランクトンのモニタリング地点を、図1に示した3地点(宍道湖湖心のS-3、中海湖心のN-6、本庄水域のNH-1)とし、毎月1回の環境基準監視調査(定期調査)の際に採水した。

### 2. 2 試料の採取、同定及び計測方法

#### 2. 2. 1 試料調製

検体は船上からバケツにより表層水を採取した。この表層水200mLを直径47mm、孔径0.45 $\mu$ mのメンブレンフィルターで吸引ろ過した。その後、ミクロスパーテルを用いてフィルター表面に集積した植物プランクトンをかきとり、試料ろ過水を用いて全量が2mLになるように濃縮調製し、100倍濃縮試料(生試料)を作製した。

また、検体採取時に表層水200mLを分取して、ただちにグルタルアルデヒド2.5%溶液200mLで

固定した。約一月後、生試料と同様の方法でかきとり、5%ホルマリンを用いて全量が2mLになるように濃縮調製し、100倍濃縮試料(固定試料)を作製した。

#### 2. 2. 2 種の同定及び出現種の相対頻度

濃縮試料(生試料)を均一になるようによく攪拌し、その一部を微分干渉光学顕微鏡(Olympus BX53)の対物レンズ100倍又は40倍を用いて観察し、種の同定を行った。細胞数は、非常に多い(cc)、多い(c)、普通(+)、少ない(r)、非常に少ない(rr)の5段階の相対頻度で表した<sup>[1]</sup>。

#### 2. 2. 3 細胞密度の計測

同定した出現種について、濃縮試料(固定試料)を用いて細胞密度又はコロニー密度の計測を行った。対物レンズ40倍で、トーマの血球計算盤を用いて細胞数又はコロニー数を計3回計測し、その平均値を細胞密度又はコロニー密度とした。

また、細胞密度が低く、トーマの血球計算盤での計測で細胞密度が0となった場合は、相対頻度の結果に関わらずrrとした。

なお、細胞密度の計測にあたっては、表1のとおりとした。その他、固定試料において種の識別が困難であった場合にも、相対頻度で表した。

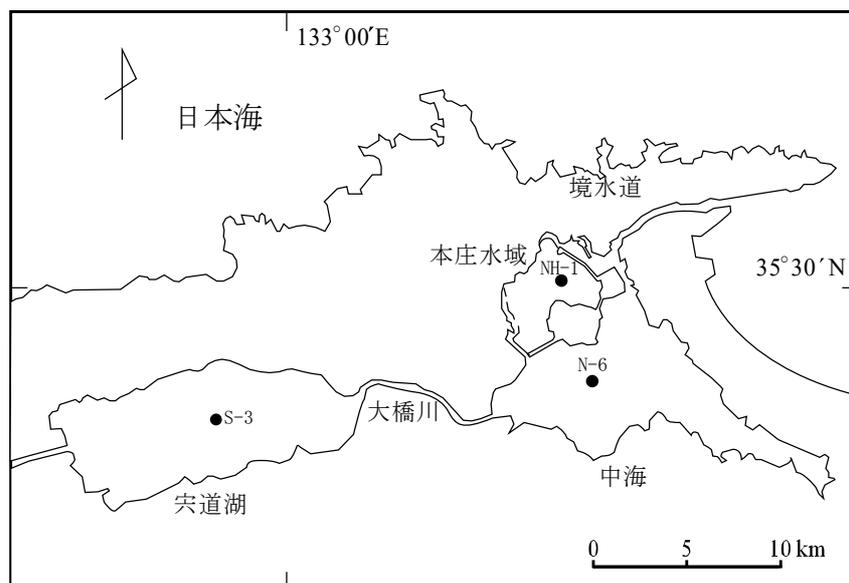


図1 プランクトン調査地点

### 3. 調査結果

以下の文章中では、優占種とは計測数で表した種類については  $100 \times 10^5 \text{ L}^{-1}$  以上、相対頻度で表した種類については多い (c) 以上の種類とした。

所属不明種とは、光学顕微鏡では門や綱レベルでの同定が困難な種で、電子顕微鏡等による観察が必要な種である。

#### 3. 1 アオコの発生状況について

宍道湖では、*Microcystis* 属による大規模なアオコが 2010 年度から 2012 年度に発生した。2013 年度以降は、2018 年度及び 2021 年度に *Microcystis ichthyoblabe* を主な原因種とするアオコの発生 (アオコレベル 2~4<sup>[2]</sup>程度) が宍道湖全域で確認されたが、そのほかの年については、アオコの発生が認められない、又は、小規模なアオコの発生にとどまった。

2023 年度は、顕微鏡観察において宍道湖でアオコを引き起こす主な原因となる *Microcystis* 属はほとんど検出されず、野外調査においてもアオコの発生は認められなかった。

#### 3. 2 赤潮の発生状況について

2021 年度、2022 年度と、宍道湖では赤潮の主な原因種となる *Prorocentrum minimum* が発生したが、本年度は宍道湖、中海及び本庄水域で優占することはなく、野外調査においても赤潮の発生は見られなかった。

#### 3. 3 2023 年度の概況 (表 2、3)

##### 3. 3. 1 2023 年度 宍道湖湖心 (S-3)

近年出現頻度が高い、微小な藍藻である *Synechocystis* sp. は、本年度は 5 月と 6 月、2 月で優占した。*Synechococcus* sp. も *Synechocystis* sp. とおおむね同様の傾向を示したが、*Synechocystis* sp. より出現頻度は少なかった。

微小な藍藻以外では、2013 年以降の優占種として出現することの多い *Cyclotella* spp. が 1 年を通して出現し、たびたび優占又は普通に出現した。

赤潮の原因生物である *Prorocentrum minimum* は、本年度は出現しなかった。

緑藻の *Pseudodictyosphaerium minusculum* (図 2) は過去の傾向から春先に多く出現しており、本年度は 2 月と 3 月に優占し、3 月のクロロフィル a 量は  $83.2 \mu\text{g/L}$  と高い値であった。

また、宍道湖で発生するカビ臭 (ジェオスミン) の原因生物とされる藍藻 *Coelosphaerium* sp. は、10 月に出現はしたものの、優占種までには至らなかった。

##### 3. 3. 2 2023 年度 中海湖心 (N-6)

近年の中海では、渦鞭毛藻の *Prorocentrum minimum* に代わって微小な藍藻や珪藻が多く出現することがほとんどであり、本年度も *P. minimum* は、1 年を通して優占することはなく、6 月は微小な藍藻である *Synechocystis* sp.、11 月は *Synechococcus* sp. が優占し、7 月は珪藻の *Chaetoceros* sp. (刺 1 本)、10 月は *Cylindrotheca closterium*、3 月は *Cyclotella* spp. が普通に出現した。

2020 年度、2021 年度には、宍道湖で優占する緑藻の *Pseudodictyosphaerium minusculum* が春先に中海でもしばしば優占又は普通に出現するなど例年とは異なる様子も見られており、本年度も 3 月には *Pseudodictyosphaerium minusculum* が優占種となった。

##### 3. 3. 3 2023 年度 本庄水域 (NH-1)

本年度の本庄水域は優占種がなく、微小な藍藻の *Synechocystis* sp. がたびたび普通に出現し、11 月に *Synechococcus* sp. が普通に出現した。4 月には珪藻の *Cyclotella* spp.、10 月には *Cylindrotheca closterium* が普通に出現し、3 月には宍道湖からの流入が影響していると考えられる緑藻の *Pseudodictyosphaerium minusculum* が普通に出現した。本庄工区では例年優占種の出現する頻度が少ないが、本年度は優占種がない年度となった。

例年、本庄水域は中海と類似した藻類群集の変化が見られる。本年度の本庄水域も例年と同様に、中海よりクロロフィル a の値が低く藻類の相対頻度は少ないが、中海と類似した藻類群集の変化が確認された。

#### 引用文献

[1] 西條八東. 湖沼調査法. 古今書院、p.158-159、1957

[2] 湖沼環境指標の開発と新たな湖沼環境問題の解明に関する研究. 国立環境研究所特別研究報告、p19-21、1998

表1 プラクトン細胞密度の計測方法

プランクトンの種類	計測方法
細胞群体をつくる種類 ( <i>Scenedesmus</i> 属、 <i>Oocystis</i> 属、 <i>Quadricoccus</i> 属など)	群体数を計測する。
細胞が約 3 μm 以下の群体性の種類 ( <i>Coelosphaerium</i> 属、 <i>Merismopedia</i> 属、 <i>Eucapsis</i> 属、 <i>Pseudodictyosphaerium</i> 属など)	4 細胞以上のものについてコロニー数を計測する。(細胞数の計測が困難であるため)
細胞が約 2 μm 以下の小型の種類 ( <i>Synechocystis</i> 属、 <i>Synechococcus</i> 属、 <i>Aphanocapsa</i> 属など)	相対頻度で表す。(細胞数の計測が困難なため)
細胞が多数密に集合する種類 ( <i>Microcystis</i> 属など)	相対頻度で表す。(細胞数の計測が困難なため)
<i>Cyclotella</i> spp. と <i>Thalassiosira pseudonana</i> の同時出現	血球計算盤を用いた対物レンズ 40 倍での識別が困難な場合は、 <i>Thalassiosira pseudonana</i> を <i>Cyclotella</i> spp. に含めて細胞数を計測する。
<i>Coelosphaerium</i> sp. と <i>Eucapsis</i> sp.、 <i>Coelosphaerium</i> sp. と <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> の同時出現	血球計算盤を用いた対物レンズ 40 倍での識別が困難な場合は、相対頻度で表す。
糸状藍藻	糸状体数を計測する。(細胞数の計測が困難なため)
珪藻の遺骸	細胞の計測から除外する。

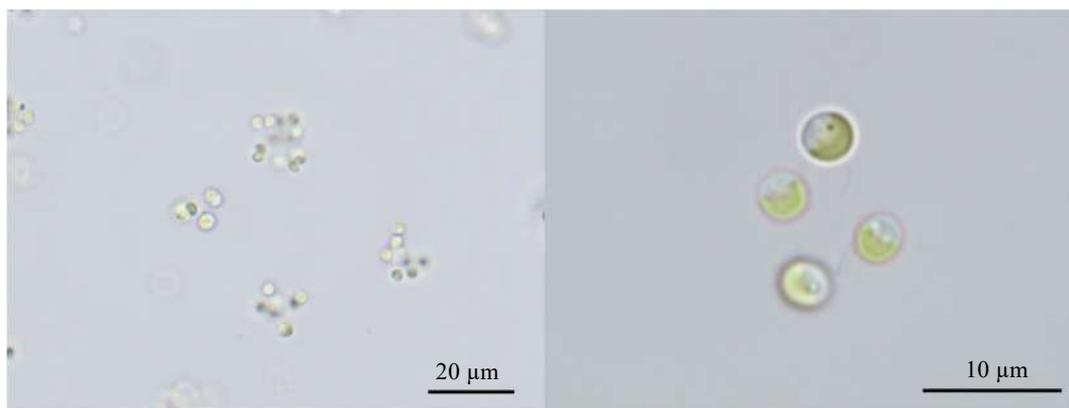


図2 緑藻 *Pseudodictyosphaerium minusculum*

左：球形の細胞が集まって不定形な群体を形成する。右：拡大した様子。細胞が母細胞壁片でつながっている。本種の葉緑体にピレノイドはなく、葉緑体の外に見られる顆粒は油滴である。

表 2. 2023年度宍道湖・中海の植物プランクトン調査結果概況

	宍道湖 (S-3)	中海 (N-6)	本庄水域 (NH-1)
4月	<i>Cyclotella</i> spp. が普通に出現。	<i>Cyclotella</i> spp. が普通に出現。	<i>Cyclotella</i> spp. が普通に出現。
5月	<i>Synechocystis</i> sp. が優占。	優占種はなく、6種が出現。	優占種はなく、10種が出現。
6月	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Synechococcus</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が普通に出現。
7月	<i>Cyclotella</i> spp. が優占。	<i>Chaetoceros</i> sp. (刺1本) が普通に出現。	優占種はなく、11種が出現。
8月	<i>Cyclotella</i> spp.、 <i>Aphanocapsa</i> sp. が普通に出現。	優占種はなく、10種が出現。	優占種はなく、8種が出現。
9月	<i>Cyclotella</i> spp.、 <i>Chaetoceros</i> sp. (汽水型) が普通に出現。	優占種はなく、15種が出現。	優占種はなく、13種が出現。
10月	<i>Coelosphaerium</i> sp.、 <i>Chaetoceros</i> sp. (汽水型) が普通に出現。	<i>Cylindrotheca closterium</i> が普通に出現。	<i>Cylindrotheca closterium</i> が普通に出現。
11月	<i>Cyclotella</i> spp.、 <i>Synechocystis</i> sp.、 <i>Synechococcus</i> sp.、 <i>Cyanogranis</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp. が優占し、 <i>Synechocystis</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechococcus</i> sp.、 <i>Synechocystis</i> sp. が普通に出現。
12月	優占種はなく、9種が出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp. が普通に出現。
1月	優占種はなく、9種が出現。	優占種はなく、12種が出現。	優占種はなく、9種が出現。
2月	<i>Synechocystis</i> sp. が優占し、 <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が普通に出現。	<i>Synechocystis</i> sp.、 <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が普通に出現。	優占種はなく、7種が出現。
3月	<i>Cyclotella</i> spp.、 <i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が優占し、 <i>Synechocystis</i> sp. が普通に出現。	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が優占し、 <i>Cyclotella</i> spp. が普通に出現。	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i> が普通に出現。

表3-1 2023年4月

地 点	宍道湖 S-3	中海 N-6	本庄 NH-1
日付	4/5	4/5	4/5
水温(°C)	15.3	15.7	15.7
電気伝導度(mS/cm)	10.1	25.6	29.0
水色	14	13	14
透明度(m)	1.5	2.2	2.2
S S (mg/L)	4.5	4.4	3.4
クロロフィルa(μg/L)	28.6	8.3	5.7
(分類群) 種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> または相対頻度		
(藍藻類)			
<i>Synechocystis</i> sp.	r	r	r
<i>Synechococcus</i> sp.	r	r	r
未同定種1種(群体性・微小)	rr		
(渦鞭毛藻類)			
<i>Protoperdinium</i> sp.		0.3	0.7
(黄色鞭毛藻類)			
黄金色藻の一種(単細胞)	0.3	0.3	
(珪藻類)			
<i>Thalassiosira tenera</i>		2.0	0.7
<i>Skeletonema costatum</i>		rr	rr
<i>Cyclotella</i> spp.	40.0	19.0	22.7
<i>Neodelphineis pelagica</i>		rr	
(緑藻類)			
<i>Lobocystis</i> sp.	rr		
<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	r	r	
<i>Siderocelis</i> sp.	rr		
未同定種1種(単細胞・球～楕円形・眼点あり)			rr
未同定種1種(単細胞・楕円形)	rr		
分解物	r	r	r

表3-2 2023年5月

地 点	宍道湖 S-3	中海 N-6	本庄 NH-1
日付	5/9	5/9	5/9
水温(°C)	17.1	18.8	17.7
電気伝導度(mS/cm)	6.3	16.6	33.4
水色	14	13	13
透明度(m)	1.0	1.8	3.0
S S (mg/L)	6.6	4.0	2.0
クロロフィルa(μg/L)	2.2	5.4	5.2
(分類群)	種名		
	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> または相対頻度		
(藍藻類)			
	<i>Synechocystis</i> sp.	c	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	r
	<i>Aphanothece</i> sp.		rr
(黄色鞭毛藻類)			
	黄金色藻の一種(単細胞)	0.3	
(珪藻類)			
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>	rr	rr
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	rr	
	<i>Cyclotella</i> spp.	0.7	1.0
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	rr	
(緑藻類)			
	cf. <i>Pyramimonas</i> sp.		rr
	<i>Lobocystis</i> sp.	rr	rr
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	r	
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	rr	
	<i>Oocystis</i> sp.	rr	
	<i>Monoraphidium contortum</i>	rr	
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)		rr
	未同定種1種(単細胞・球形)		rr
	未同定種1種(単細胞・球形・全体に突起)		rr
(所属不明)			
	未同定種1種(単細胞・緑色の鞭毛藻類)		rr
分解物	c	r	r

表3-3 2023年6月

		宍道湖	中海	本庄
地 点		S-3	N-6	NH-1
日付		6/6	6/6	6/5
水温(°C)		22.0	22.2	22.4
電気伝導度(mS/cm)		8.0	20.1	22.5
水色		14	13	14
透明度(m)		1.5	1.8	2.9
S S (mg/L)		5.2	2.9	1.9
クロロフィルa(µg/L)		12.6	7.4	4.0
(分類群)	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> または相対頻度		
(藍藻類)				
	<i>Synechocystis</i> sp.	c	c	+
	<i>Synechococcus</i> sp.	+	+	r
	<i>Cyanogranis</i> sp.	r		
	cf. <i>Aphanocapsa</i> sp.	rr		
	未同定種1種(8細胞性)	0.3		
	未同定種1種(群体性・微小)			r
	未同定種1種(群体性・連鎖体を作る・微小)	3.0		
	未同定種1種(数珠状)		0.3	
(クリプト藻類)				
	未同定種1種		rr	
(渦鞭毛藻類)				
	<i>Prorocentrum minimum</i>		1.3	0.7
	<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>		rr	rr
	未同定種1種(有殻)	0.3	0.3	
(珪藻類)				
	<i>Chaetoceros minimus</i>		1.0	
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>	rr	0.3	
	<i>Thalassiosira pseudonana</i>		rr	
	<i>Skeletonema costatum</i>		1.3	rr
	cf. <i>Skeletonema</i> sp.	0.3		
	<i>Cyclotella</i> spp.	1.7		
	<i>Hemiaulus</i> sp.		rr	
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)			rr
	未同定種1種(円筒形・刺なし)			rr
(緑藻類)				
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>			rr
	<i>Monoraphidium circinale</i>	0.7		
	ブラシノ藻の一種		3.3	0.3
	未同定種1種(単細胞・楕円形)	1.0		
	未同定種1種(単細胞・球形)	1.3		
分解物		c	r	r

表3-4 2023年7月

地 点	宍道湖 S-3	中海 N-6	本庄 NH-1
日付	7/3	7/3	7/3
水温(°C)	26.9	27.5	27.1
電気伝導度(mS/cm)	7.7	19.4	28.5
水色	14	14	14
透明度(m)	1.4	1.7	2.7
S S (mg/L)	5.2	4.2	2.0
クロロフィルa(µg/L)	20.1	13.7	5.0
(分類群) 種名	単位 : $\times 10^5 \text{ L}^{-1}$ または 相対頻度		
(藍藻類)			
<i>Synechocystis</i> sp.	r	r	r
<i>Synechococcus</i> sp.	r	r	r
<i>Cyanogranis</i> sp.	r		
<i>Aphanocapsa</i> sp.	r		
未同定種1種(群体性・数珠状)			rr
(渦鞭毛藻類)			
<i>Prorocentrum minimum</i>		3.7	0.7
<i>Prorocentrum triestinum</i>			0.3
<i>Protoperdinium</i> sp.	rr	rr	0.3
(珪藻類)			
<i>Leptocylindrus</i> sp.		rr	
<i>Chaetoceros</i> sp. (刺1本)		12.0	4.0
<i>Thalassiosira tenera</i>		rr	rr
<i>Skeletonema costatum</i>			rr
<i>Cyclotella</i> spp.	130.3	4.0	
<i>Cylindrotheca closterium</i>		rr	
未同定種1種(弓形・刺毛2本)		rr	rr
未同定種1種(微小な珪藻)		rr	
(緑藻類)			
<i>Lagerheimia balatonica</i>	rr		
<i>Monoraphidium circinale</i>	rr		
<i>Monoraphidium contortum</i>			0.3
<i>Scenedesums costato-granulatus</i>	0.3		
ブラシノ藻の一種	rr	0.7	
未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	0.7		
未同定種1種(単細胞・球形)	rr	rr	
分解物	r	r	r

表3-5 2023年8月

地 点	宍道湖 S-3	中海 N-6	本庄 NH-1
日付	8/1	8/1	8/1
水温(°C)	32.7	32.6	31.3
電気伝導度(mS/cm)	4.8	17.6	21.8
水色	15	13	13
透明度(m)	1.7	2.3	2.2
S S (mg/L)	2.9	2.9	2.3
クロロフィルa(µg/L)	11.4	4.4	5.2
(分類群)	種名		
(藍藻類)	単位：×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> または相対頻度		
	<i>Synechocystis</i> sp.	r	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	r
	<i>Cyanogranis</i> sp.	r	r
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>		r
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	+	r
	<i>Eucapsis</i> sp.	0.7	
	<i>Coelosphaerium</i> sp.	2.0	
	<i>Aphanothece</i> sp.	r	
	未同定種1種(4細胞性)		rr
	未同定種1種(群体性・球形・微小)		rr
	未同定種1種(群体性・数珠状)	2.0	1.0
(珪藻類)			
	<i>Chaetoceros</i> sp. (刺1本)		1.7
	<i>Cyclotella</i> spp.	93.7	10.3
(緑藻類)			
	<i>Lagerheimia balatonica</i>		rr
	<i>Oocystis</i> sp.	rr	
	<i>Monoraphidium circinale</i>	1.0	rr
	<i>Scenedesums</i> sp.	rr	
	ブラシノ藻の一種		0.7
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)	1.3	
	未同定種1種(単細胞・楕円形)	rr	
分解物	c	r	r

表3-6 2023年9月

		宍道湖	中海	本庄
地 点		S-3	N-6	NH-1
日付		9/19	9/8	9/8
水温(°C)		28.4	27.1	27.4
電気伝導度(mS/cm)		6.3	27.9	33.2
水色		13	14	14
透明度(m)		1.3	1.9	1.8
S S (mg/L)		4.7	3.3	2.1
クロロフィルa(µg/L)		24.3	16.0	8.8
(分類群)	種名	単位 : $\times 10^5 \text{ L}^{-1}$ または相対頻度		
(藍藻類)				
	<i>Synechocystis</i> sp.	r	r	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	r	r
	<i>Cyanogranis</i> sp.	r		
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>			r
	<i>Aphanocapsa</i> <i>holsatica</i>	r		
	<i>Aphanocapsa</i> sp.	r	r	r
	<i>Eucapsis</i> sp.	2.3		
	<i>Coelosphaerium</i> sp.	7.0		
	<i>Dolichospermum</i> sp.	2.3		
	未同定種1種(糸状体)		8.3	5.3
(渦鞭毛藻類)				
	<i>Prorocentrum</i> <i>minimum</i>		1.0	0.3
	未同定種1種(有殻)		rr	
	未同定種1種(無殻)		4.3	1.7
(珪藻類)				
	cf. <i>Coscinodiscus</i> sp.		rr	
	<i>Leptocylindrus</i> sp.			0.3
	<i>Chaetoceros</i> <i>minimus</i>		0.3	
	<i>Chaetoceros</i> sp. (刺1本)		rr	
	<i>Chaetoceros</i> sp. (汽水型)	11.3		rr
	<i>Thalassiosira</i> <i>pseudonana</i>		5.3	2.3
	<i>Skeletonema</i> <i>costatum</i>		rr	
	<i>Cyclotella</i> spp.	53.7	0.7	1.0
	<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i>		8.0	3.7
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		5.0	1.0
(緑藻類)				
	<i>Oocystis</i> sp.	0.3		
	<i>Monoraphidium</i> <i>circinale</i>	2.7	rr	
	<i>Scenedesmus</i> <i>costato-granulatus</i>	0.7		
分解物		r	r	+

表3-7 2023年10月

		宍道湖	中海	本庄
地 点		S-3	N-6	NH-1
日付		10/2	10/2	10/2
水温(°C)		24.7	25.1	24.4
電気伝導度(mS/cm)		7.6	28.2	31.9
水色		13	13	14
透明度(m)		1.1	2.2	2.1
S S (mg/L)		5.3	2.4	2.6
クロロフィルa(µg/L)		36.5	8.2	9.7
(分類群)	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> または相対頻度		
(藍藻類)				
	<i>Synechocystis</i> sp.	r	r	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	r	r
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	r		
	<i>Aphanocapsa</i> <i>holsatica</i>	r		
	<i>Eucapsis</i> sp.	2.7		
	<i>Coelosphaerium</i> sp.	39.3		
	<i>Microcystis</i> sp.	rr		
	<i>Dolichospermum</i> sp.	4.0	0.3	1.0
	未同定種1種(糸状体)		2.3	1.0
(渦鞭毛藻類)				
	<i>Prorocentrum</i> <i>minimum</i>		1.0	1.0
(珪藻類)				
	<i>Coscinodiscus</i> sp.		1.0	0.3
	<i>Leptocylindrus</i> sp.		1.3	1.0
	<i>Chaetoceros</i> sp. (海産)		rr	0.3
	<i>Chaetoceros</i> sp. (汽水型)	26.0		
	<i>Thalassiosira</i> <i>tenera</i>		rr	
	<i>Cyclotella</i> spp.	5.0	1.0	1.3
	<i>Neodelphineis</i> <i>pelagica</i>			rr
	<i>Thalassionema</i> <i>nitzschioides</i>			rr
	<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i>		36.0	32.3
	未同定種1種(中心目)			rr
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		1.3	3.3
(緑藻類)				
	<i>Quadricoccus</i> <i>ellipticus</i>	rr		
	<i>Dictyosphaerium</i> <i>pulchellum</i>	0.7		
	<i>Oocystis</i> sp.	0.3		
	<i>Scenedesums</i> <i>costato-granulatus</i>	0.7		
	<i>Elakatothrix</i> sp.	0.3		
分解物		r	r	r

表3-8 2023年11月

		宍道湖	中海	本庄
地 点		S-3	N-6	NH-1
日付		11/1	11/1	11/1
水温(°C)		17.9	18.6	18.7
電気伝導度(mS/cm)		10.0	28.9	35.2
水色		15	13	14
透明度(m)		1.2	1.8	2.4
S S (mg/L)		3.7	3.3	2.3
クロロフィルa(µg/L)		12.0	6.8	5.1
(分類群)	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> または相対頻度		
(藍藻類)				
	<i>Synechocystis</i> sp.	+	+	+
	<i>Synechococcus</i> sp.	+	c	+
	<i>Cyanogranis</i> sp.	+	r	
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	r	r	
	<i>Aphanocapsa</i> <i>holsatica</i>	r		
	<i>Dolichospermum</i> sp.	rr		
	未同定種1種(糸状体)		1.3	
(渦鞭毛藻類)				
	<i>Prorocentrum</i> <i>minimum</i>		4.0	0.7
	<i>Protoperdinium</i> <i>bipes</i>		0.3	rr
	<i>Protoperdinium</i> sp.	0.7		
(珪藻類)				
	<i>Rhizosolenia</i> sp.		rr	
	<i>Chaetoceros</i> <i>minimum</i>		rr	
	<i>Chaetoceros</i> sp. (刺1本)			rr
	<i>Chaetoceros</i> sp. (海産)			rr
	cf. <i>Minidiscus</i> <i>comicus</i>			5.7
	<i>Thalassiosira</i> <i>tenera</i>		0.7	2.3
	<i>Cyclotella</i> spp.	91.3	1.7	0.3
	<i>Cerataulina</i> sp.			rr
	<i>Asterionellopsis</i> <i>glacialis</i>		0.7	rr
	<i>Neodelphineis</i> <i>pelagica</i>		5.3	9.0
	<i>Cylindrotheca</i> <i>closterium</i>		2.3	3.3
	未同定種1種(弓形・刺毛2本)		3.7	9.0
(緑藻類)				
	<i>Chlamydomonas</i> sp.			0.3
	<i>Dictyosphaerium</i> <i>pulchellum</i>	0.3		
	<i>Oocystis</i> sp.	0.7		
	<i>Monoraphidium</i> <i>circinale</i>	3.3		
	<i>Monoraphidium</i> <i>contortum</i>		0.7	
	<i>Scenedesums</i> <i>costato-granulatus</i>	1.0		
	ブラシノ藻の一種		0.3	
分解物		+	r	r

表3-9 2023年12月

地 点	宍道湖 S-3	中海 N-6	本庄 NH-1
日付	12/4	12/4	12/4
水温(°C)	8.9	11.2	10.9
電気伝導度(mS/cm)	13.2	31.4	36.5
水色	14	14	13
透明度(m)	1.8	2.4	2.5
S S (mg/L)	4.8	1.5	1.7
クロロフィルa(µg/L)	18.5	7.3	5.8
(分類群) 種名	単位 : $\times 10^5 \text{ L}^{-1}$ または相対頻度		
(藍藻類)			
<i>Synechocystis</i> sp.	r	+	+
<i>Synechococcus</i> sp.	r	r	r
<i>Cyanogranis</i> sp.	r		
未同定種1種(4細胞性)	rr		
(渦鞭毛藻類)			
<i>Prorocentrum minimum</i>		rr	rr
<i>Prorocentrum triestinum</i>			rr
<i>Protoperidinium</i> sp.			rr
未同定種1種(無殻)			rr
未同定種1種		0.3	
(黄色鞭毛藻類)			
黄金色藻の一種(単細胞)	rr		
(珪藻類)			
<i>Coscinodiscus</i> sp.	rr		
<i>Thalassiosira tenera</i>		rr	
<i>Skeletonema costatum</i>		0.3	1.0
<i>Cyclotella</i> spp.	8.3	0.7	1.0
<i>Neodelphineis pelagica</i>			0.3
<i>Cylindrotheca closterium</i>			1.0
未同定種1種(弓形・刺毛2本)			0.7
(緑藻類)			
cf. <i>Dictyosphaerium</i> sp.		rr	
cf. <i>Pseudodictyosphaerium</i> sp.	0.7		
<i>Monoraphidium contortum</i>	0.3		
分解物	c	r	r

表3-10 2024年1月

		宍道湖	中海	本庄
地 点		S-3	N-6	NH-1
日付		1/9	1/9	1/9
水温(°C)		6.4	8.3	8.0
電気伝導度(mS/cm)		13.2	32.0	34.4
水色		14	13	13
透明度(m)		1.9	3.0	3.7
S S (mg/L)		4.3	2.1	1.1
クロロフィルa(µg/L)		14.5	6.8	3.4
(分類群)	種名	単位 : $\times 10^5 \text{ L}^{-1}$ または相対頻度		
(藍藻類)				
	<i>Synechocystis</i> sp.	r	r	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	r	r
(渦鞭毛藻類)				
	<i>Prorocentrum minimum</i>		0.3	
	<i>Protoperdinium</i> sp.		rr	
	未同定種1種(有殻)		0.3	
(黄色鞭毛藻類)				
	黄金色藻の一種(単細胞)	0.3	0.3	rr
(珪藻類)				
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	0.3	0.3	
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>		rr	
	<i>Chaetoceros</i> sp.			rr
	<i>Thalassiosira pseudonana</i>			2.0
	<i>Skeletonema costatum</i>		0.3	
	<i>Skeletonema potamos</i>			rr
	<i>Cyclotella</i> spp.	1.7	3.0	rr
(緑藻類)				
	<i>Lobocystis</i> sp.	rr		
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	3.7	rr	rr
	未同定種1種(単細胞・楕円形)	0.3	1.0	1.3
	未同定種1種(単細胞・球形)	0.7		
分解物		+	r	r

表3-11 2024年2月

地 点		宍道湖	中海	本庄
		S-3	N-6	NH-1
日付		2/1	2/1	2/1
水温(°C)		6.0	7.0	6.7
電気伝導度(mS/cm)		10.3	17.3	22.1
水色		14	14	13
透明度(m)		1.2	1.5	2.5
S S (mg/L)		4.8	2.7	2.0
クロロフィルa(μg/L)		23.8	15.5	9.4
(分類群)	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> または相対頻度		
(藍藻類)				
	<i>Synechocystis</i> sp.	c	+	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	r	r
	<i>Aphanocapsa</i> sp.		r	
(黄色鞭毛藻類)				
	黄金色藻の一種(単細胞)		0.3	rr
(珪藻類)				
	<i>Chaetoceros</i> cf. <i>muelleri</i>	0.3		
	<i>Cyclotella</i> spp.	4.3	1.7	1.0
(緑藻類)				
	<i>Lobocystis</i> sp.	r	0.7	
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	47.7	36.3	7.7
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	r	r	r
	<i>Amphikrikos nanus</i>	r		
	未同定種1種(単細胞・球形・眼点あり)		rr	
	未同定種1種(単細胞・橢形)	r	r	r
分解物		c	c	r

表3-12 2024年3月

地 点	宍道湖	中海	本庄
	S-3	N-6	NH-1
日付	3/18	3/18	3/4
水温(°C)	9.9	11.3	7.4
電気伝導度(mS/cm)	7.4	23.3	26.7
水色	13	13	13
透明度(m)	1.0	1.1	1.8
S S (mg/L)	14.3	6.6	3.8
クロロフィルa(μg/L)	83.2	38.2	23.0
(分類群)	種名	単位 : ×10 <sup>5</sup> L <sup>-1</sup> または相対頻度	
(藍藻類)			
	<i>Synechocystis</i> sp.	+	r
	<i>Synechococcus</i> sp.	r	r
(渦鞭毛藻類)			
	<i>Prorocentrum minimum</i>		rr 0.3
	<i>Protoperidinium</i> sp.		1.3 rr
(黄色鞭毛藻類)			
	黄金色藻の一種(単細胞)		1.3
(珪藻類)			
	<i>Coscinodiscus</i> sp.		1.0
	<i>Cyclotella</i> spp.	256.0	85.0 5.0
(緑藻類)			
	<i>Lobocystis</i> sp.		r 1.3
	<i>Pseudodictyosphaerium minusculum</i>	cc	cc 92.0
	cf. <i>Coccomyxa</i> sp.	r	r
	<i>Amphikrikos nanus</i>		rr
	未同定種1種(単細胞・鞭毛・眼点あり)	0.3	
分解物		r	r r