

宍道湖漁場環境基礎調査

宍道湖の水質について

山本孝二・中村幹雄

前年度に引続いて、淡水化前の水質の現況を把握するため水質調査を行ったので、その結果を報告する。

調 査 概 要

1) 調査期日

本年度は、各月の下旬に1回、年12回行なった。

2) 調査地点

地点は宍道湖の中心部を南北に3地点行ない、現地の設定は、山立て法と測深等によって行った。

地点	水深	離岸距離
I	2.0~2.7 m	来待沖・約 500 m
II	5.1~5.7 m	湖心部 秋鹿と来待を結ぶ線上
III	1.5~2.5 m	秋鹿沖・約 500 m

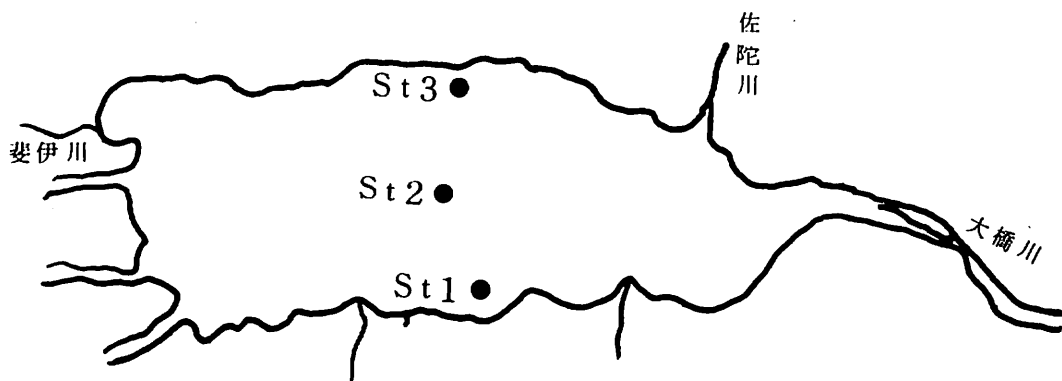


図1 宍道湖水質調査地点

3) 分析項目及び方法

気象	天候、雲量、風向、風力、波浪は海洋気象観測法に従った。
水象	水深 測探錐使用 透明度 セッキ円板使用
水温	棒状水銀温度計 (J I S 検定済)
水質	採水 北原式 B 号採水器 pH セントラル科学 UC - 2 型携帯用デジタル pH メーターによる現場での測定。 SS ろ紙 (Ⅱ 6) で懸濁物を濾過し、110℃で乾燥後、恒量を秤量。 DO Winkler 氏法 (室化ナトリウム変法) COD アルカリ性過マンガン酸法 (30 分加熱) NH ₄ -N ネスラー法による発色を分光光度計で測定 NO ₂ -N スルファミン・ナフテルエチレンジアミンによる発色を分光光度計で測定 NO ₃ -N 銅、カドニウム環元筒により亜硝酸イオンに環元し、以後 NO ₂ -N と同じ 無機態-N (NH ₄ -N) + (NO ₂ -N) + (NO ₃ -N) PO ₄ -P モリブデン青法による発色を分光光度計で測定

結 果 と 考 察

本年度の宍道湖水質調査結果は、表 1、図 1～15、附表 I～II-12 のとおりである。

1) 気 象 条 件

宍道湖の水質は、その年の気象条件が密接に影響を与えるが、前年度は、全体的に平年に近い気象条件であったが、本年度は夏期の異常気象 (低温多雨) による影響が非常に大きくあらわれていたと思われる。特に 7 月、8 月の降水量は平年を大きく上まわり、気温は 8 月、9 月の平年を下回っていた。

本年度の降水量の経月変化は、図 2 のとおりである。

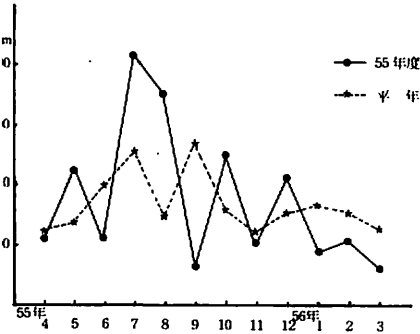


図 2 降水量の経月変化

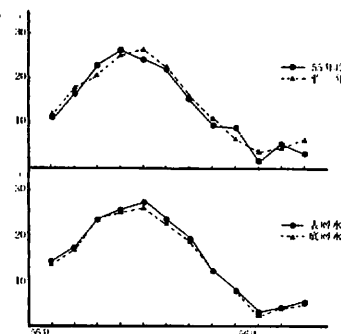


図 3 気温と水温の経月変化

表1 昭和55年度 宍道湖通年調査結果のまとめ(全地点)

項目	採水 水層	単 位	平均値 x̄	最 大 値			最 少 値			個 体 数
				X max	出 現		X max	出 現		
					月	地点(st)		月	地点(st)	
水 温	上	℃	15.4	27.6	8/21	1	2.8	1/28	2	36
	下	℃	15.2	26.7	8/21	1-3	2.6	1/28	2	36
PH	上	-	7.7	8.6	6/23	2	7.0	7/22 11/27	1-3	36
	下	-	7.6	8.6	6/23	2	7.0	11/27	1-2	36
DO	上	ppm	9.5	12.8	1/28	2	6.5	8/21	1	36
	下	ppm	9.1	12.7	2/18	2	5.0	6/23	3	36
DO飽和率	上	%	93.6	114.6	6/23	2	68.2	6/23	3	36
	下	%	89.7	106.4	7/22	2	60.0	6/23	3	36
Cl ⁻	上	ppm	1055.6	1559.8	6/23	3	354.5	9/16	3	36
	下	ppm	1117.7	1666.2	6/23	2	354.5	9/16	3	36
SS	上	ppm	12.1	20.6	4/22	3	2.1	9/16	3	36
	下	ppm	14.0	28.4	6/23	1	3.8	9/16	3	36
COD	上	ppm	1.21	1.96	5/10	2	0.44	9/16	3	36
	下	ppm	1.23	1.88	2/18	1	0.8	8/21	3	36
NH ₄ -N	上	ppm	0.073	0.188	6/23	3	0.016	3/11	1	36
	下	ppm	0.083	0.252	7/22	3	0.012	1/28	3	36
NO ₂ -N	上	ppm	0.006	0.014	8/21	3	0.001	6/23	2	36
	下	ppm	0.007	0.014	8/21	3	0.003	6.4.12.1	1-2-3	36
NO ₃ -N	上	ppm	0.081	0.199	11/27	1	0.004	6/23	2	36
	下	ppm	0.073	0.282	3/11	1	0.01	6/23	2	36
無機態-N	上	ppm	0.160	0.284	11/27	1	0.021	6/23	2	36
	下	ppm	0.162	0.357	3/11	1	0.037	6/23	2	36
PO ₄ -P	上	ppm	0.007	0.008	8/21 9/16 2/18	1-3	0.000	4.5-6.7 8.9.10.11 12.1-2.3	1-2-3	36
	下	ppm	0.006	0.012	2/18	3	0.000	4.5-6.7 8.9.10.11 12.1-2.3	1-2-3	36
透 明 度	-	m	1.4	2.5	8/21	1	0.8	3/11	3	36

2) 水温 (図8 附表Ⅱ-1)

宍道湖は、水深が浅く湖盆状であるため、その年の気温の影響をうけやすい。図8に見られるように気温と水温の経月変化は強い相関を示す。年変動は、最高8月の27.6℃から最低は1月の2.6℃であった。

前年度と比べ6月～8月の高水温期において1℃～2℃低かった。これは6月下旬から続いた異常気象(低温多雨)の影響であった。

上下差、地点差はあまり見られなかった。

3) 透明度 (図4. 附表Ⅰ)

前年度は、0.9 m～2.2 m程度であったが、本年度は0.8 m～2.5 mであり平均1.4 mであった。

春から夏にかけては、地点間差が大きく秋から冬にかけては少ない。前年度と比べると4月から7月まではほぼ同じであったが、9月から12月までは下回り、1月2月は上回った。9月から11月までは、観測数日前から強い西風による湖底からの濁りや、大雨による河川からの泥濁りとなったためと思われる。

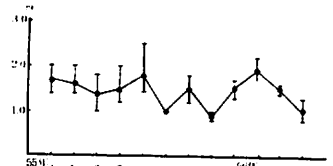


図4 透明度の経月変化

4) 塩素量 (Cl⁻) (図5. 附表Ⅱ-1)

塩素量は、斐伊川等による河川からの淡水の流入量と潮汐による大橋川からの海水の流入量によって複雑に変化する。

47年～58年までの宍道湖の塩素量の平均値を表2で見ると平年湖の水位の低い夏に塩素量は最も高く、雪どけの水により斐伊川の水量が最も多くなる春(3月)に最低値を示す。

しかし、本年度は夏の異常気象(低温多雨)のため、354.5ppm～1,666.2ppmであり、6月が最も高く、9月に最低値を示した。平年では、湖中心部の底層水が夏に最高値を示し、表層水との差が大きいが本年度は、表層水と底層水との差はあまり見られなかった。

表2 S47～S53までの塩素量の平均値

	表層水 (ppm)	底層水 (ppm)
春	1,240	1,750
夏	2,590	3,300
秋	2,600	2,880
冬	1,780	1,960

又、前年度の底層水の通年平均値と本年度の底層水の平均値を比べると約1,500ppmの違いがあった。

5) 溶存酸素量 (DO)飽和量 (DO%) (図6.7, 附表Ⅱ-3.4)

溶存酸素飽和量は、表8に見られるように表層水は年間を通して飽和状態に近い。しかし、底層水においてはその深度、底質条件によって差が著しく特に夏の湖心部においては無酸素状態に近くなる。

本年度の溶存酸素量は、表層水が6.5ppm～12.8ppmの範囲で、底層水は5.4ppm～12.7ppmであり、飽和量は表層水が68.2%～114.6%で、底層水は60.0%～89.7%であった。

表3 S47～S54年までの酸素飽和量の平均値

	表層水 (%)	底層水 (%)
春	120	88
夏	125	75
秋	101	78
冬	97	94

1年を通して表層水と底層水との有意差がほとんどみられず、底層水の状態は非常に良かったと思われた。特に夏において飽和量が少なくなる湖心部の底層水は、平年に比べ大きく上回り、飽和に近かった。これは7月～8月の降水量が150mm～200mmと平年に比べ多く、斐伊川等の流水河川水量が多くなったためと、湖水がかなりよく攪拌、均一化されていたためと思われる。

又、6月～9月まで若干地点差が見られるが、流入河川の水量が多くなったため、湖流が複雑に変化していたものと思われた。

6) SS (図8. 附表Ⅱ-6)

本年度は2.1ppm～28.4ppmの範囲で平均13.0ppmであった。6月に各地点共高い値を示したが、これは調査日前日の台風の影響で湖水が濁っていたためと思われる。前年度に比べ、本年度は夏以降やや低い値であった。年変動、地点間差に規則性は見当たらないが、湖内のプランクトン量のひとつの指標になる。

7) pH (図9. 附表Ⅱ-5)

年間を通じて弱アルカリ性(7.0～8.0)を示した。平年では春から秋にかけて表層水が底層水よりかなり高くなり、秋から春にかけては表層水と底層水との差は少なくなるが、本年度は年間を通してあまり表層水と底層水との差は見られなかった。これは春から秋にかけて表層水と底層水がよく混ざり合っていたためと思われる。DOとよく似た変動を示している。

8) COD (図10. 附表Ⅱ-7)

当分場のCODの分析方法は、アルカリ酸化法の30分分析しているため、他の機関の数値より低い値で検出されている。CODの分析方法に関して現在検討中である。

通年変化を見ると春4月に最も高く徐々に少なくなり、夏にいちばん低く、又、冬12月まで次第に高くなり、1月～3月はやや少なくなっている。これは前年度とはほぼ同じ傾向を示している。

9) NH₄-N (図13. 附表Ⅱ-8)

本年度は、0.012ppm～0.252ppmの範囲であった。

St 3の6月～8月の底層水の値が0.180ppm～0.252ppmと高かったが、他の地点においては0.012ppm～0.0132ppmの範囲であり、前年度に比べ総じて低い値を示した。St 3は、6月～10月まで他の地点より多く検出される傾向があり、本年度の最高値もSt 3で検出されたものである。

10) NO₂-N (図11. 附表Ⅱ-9)

本年度は、0.01ppm～0.014ppmの範囲で平均0.007ppmであり、微量ではあるが各月、各調査地点で検出された。

前年度に比べやや高い値であり、各地点とも7月～9月に最も高い値を示した。地点間差、上下差はなかった。

11) NO₃-N (図12. 附表Ⅱ-10)

本年度は、6月～8月に数値が低く、11月12月が最も高くなっている。最高値は、0.282ppm

で前年度の0.162ppmを大きく上回り、各月においても前年度を上回る月が多かった。各地点ともほぼ同じ傾向を示した。

12) PO₄-P (図15. 附表Ⅱ-12)

本年度は、0.000～0.012ppmの範囲であり、7月から9月までは検出されたが、他の月においては2月に検出されただけであった。NO₂-Nの傾向と類似していた。

13) 漁業に関する影響

本年度は、夏期の異常気象(低温多雨)のため夏期の水温が低く、またDOも1年を通して上下とも飽和に近く、塩分濃度も低かったため淡水性の魚種については、生息しやすい状態であったといえる。しかし逆に汽水性(ハゼ、ボラ等)の魚種の漁獲量が減った原因でもあると思われる。

又、夏期の水温が低かったため元来北方産のワカサギの漁獲量が前年度に比べ多くなった原因と思われる。

要 約

- 1) 前年度に引き続き、宍道湖の漁場環境の現況と推移を把握するため、毎月1回水質調査を実施した。調査結果は表1. 附表Ⅰ～Ⅱ-12のとおりである。
- 2) 本年度も前年度と同じく水質の経月変化を見ることに主力を置き、各水質項目において考察を行った。
- 3) 前年度は、水質は平年に近い状態であったが本年度は、夏に異常気象(低温多雨)だったため水温と塩素量が著しく低かった。
- 4) 調査結果は、宍道湖の漁業予測などに役立て、今後淡水化後の漁業振興対策の基礎資料とした。

文 献

- 1) 日本分析化学会北海道支部：水の分析・第一版，化学同人，京都，1971
- 2) 日本薬学会：衛生試験法注解，第3版，金原出版，東京，1973
- 3) 松江地方気象台，日本気象協会松江支部，島根県農業気象月報，1980.4～1981.3号まで

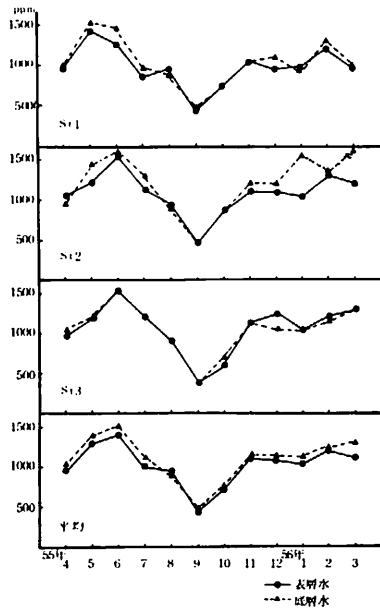


図5 chlの経月変化

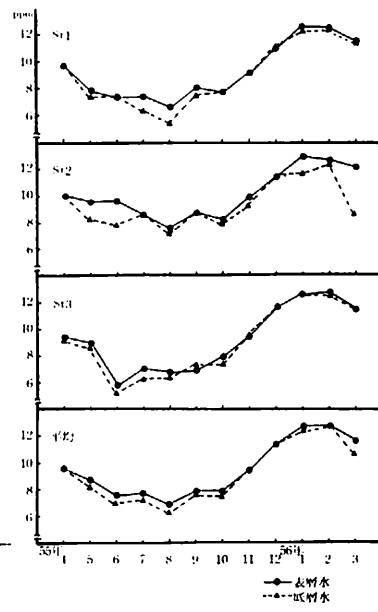


図6 酸素量の経月変化

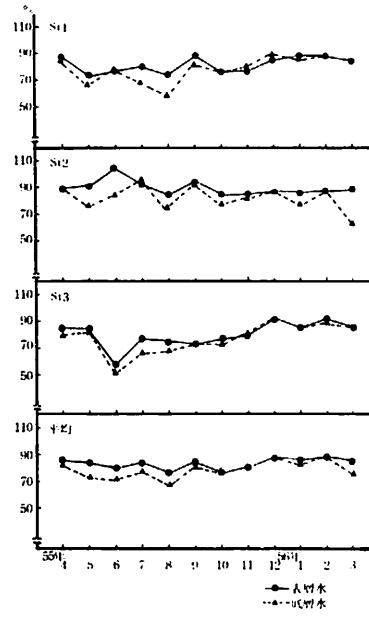


図7 酸素飽和量の経月変化

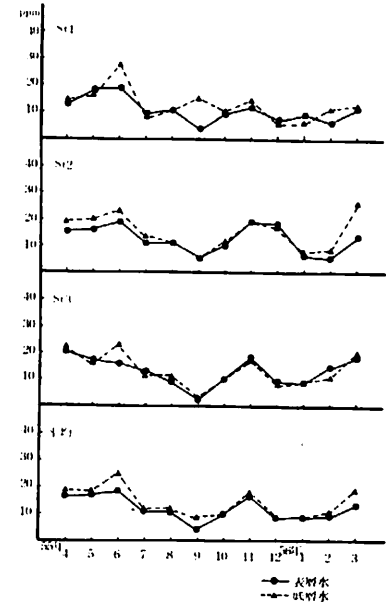


図8 SSの経月変化

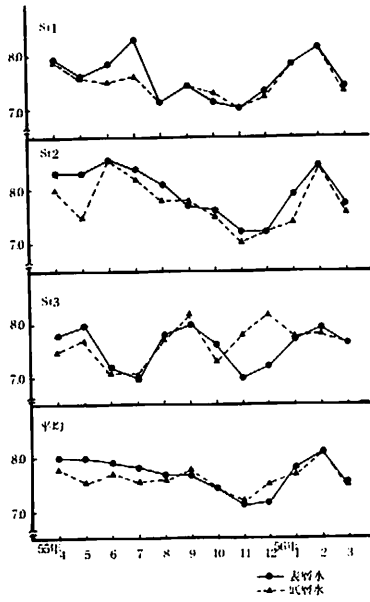


図9 pHの経月変化

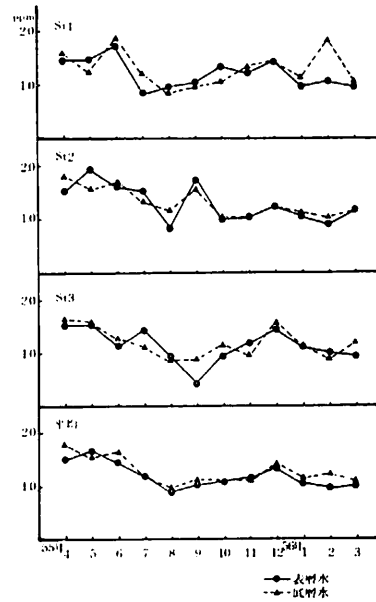


図10 CODの経月変化

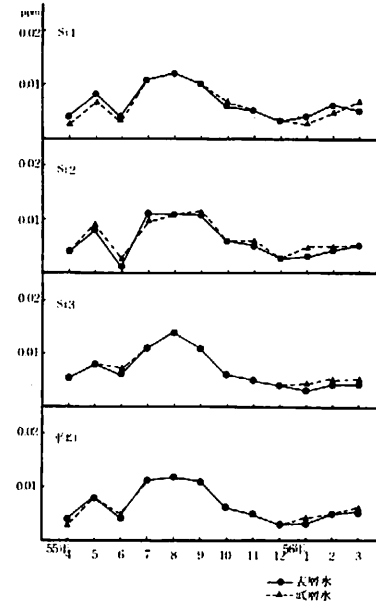


図11 NO₂-Nの経月変化

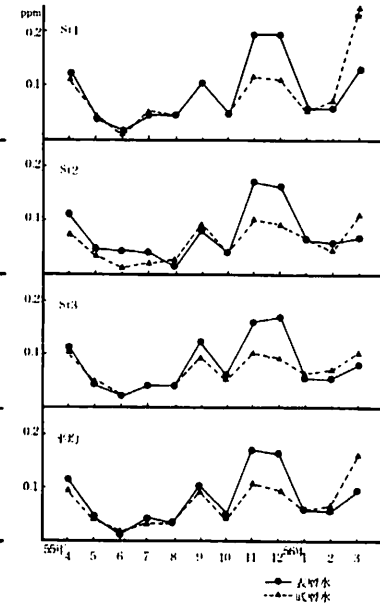


図12 NO₃-Nの経月変化

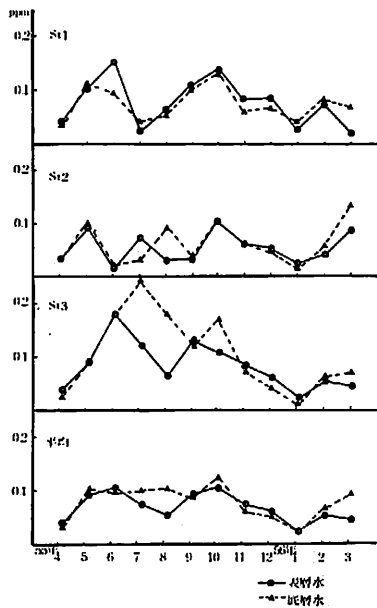


図13 $\text{NH}_4\text{-N}$ の経月変化

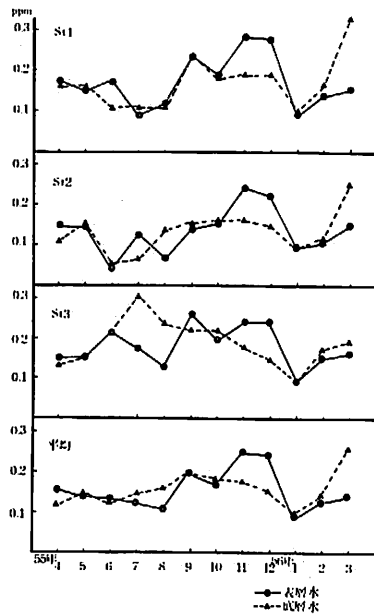


図14 無機態-Nの経月変化

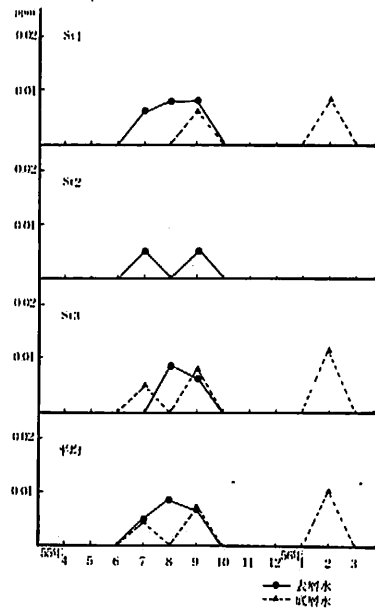


図15 $\text{PO}_4\text{-P}$ の経月変化