

昭和55年陸奥東湾で発生した魚類のへい死実態と環境について

永峰 文洋・早川 豊

昭和55年10月4日頃から20日頃までの間に上北郡横浜町沖合で、小規模な斃死魚類の水揚げ現象が昭和53年夏期にひきつづき再び発生した。この現象について、原因調査とその他の観測結果をもとに検討した。

調査にあたって、横浜町漁業協同組合・青森県むつ地方水産業改良普及所・青森県漁政課の方々の絶大な御協力に対して厚く御礼申し上げる。

へい死魚類の水揚げの経過

横浜町漁業協同組合での漁業者からの聞き取りをもとに、へい死魚類の水揚げがみられた水域を第1図に、へい死魚の漁獲が見られはじめた10月4日からほぼ見られなくなった10月20日までの経過を第1表に示した。これによればへい死魚が多く見られたのは10月7日から13日頃の比較的短い期間であった。水揚げされたへい死魚の総量は不明であるが比較的少なかったものと思われる。

へい死魚の種類と外観

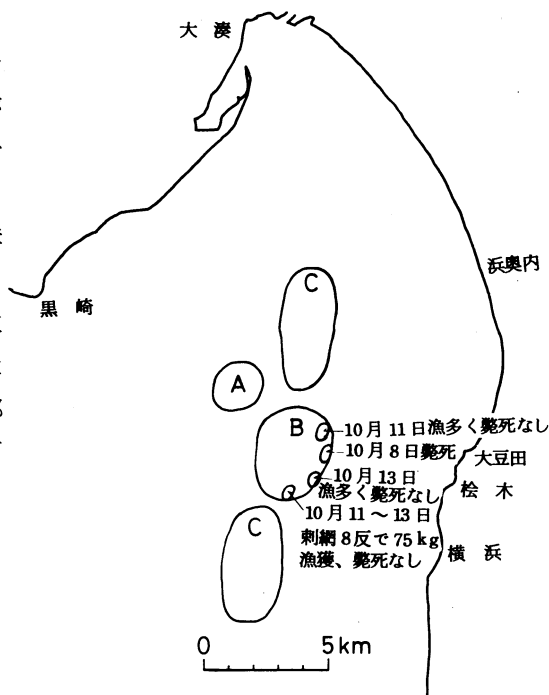
へい死魚種はマコガレイ・イシガレイ・マガレイ・メイタガレイなどのカレイ類の他、ヒラメが主で、アイナメ・クロソイ・カナガシラなども少量見られた。へい死魚体は粘液剥離、体色・エラの白化、粘液の異常分泌などの他、内臓腐敗気味などが特徴であった。

このように全般的な症状は昭和53年夏期に発生した魚貝類のへい死の際のへい死魚で観察された特徴とほぼ同様であったが、比較的軽症で一部のへい死魚については加工法によっては販売も可能ということであった。

横浜町漁業協同組合における 漁獲の状況

漁獲の状況については「鮮魚仕切伝票」により7月から10月までの分について調査した。これらを取りまとめたものを第2表に示した。

水揚げ量を例年と正確に比較することは、毎年漁獲量を充分調査していないためできないが、



第1図 へい死魚水揚げ水域
A：10月初旬のへい死水域
B：10月中旬のへい死水域
C：10月13日以降の漁場

第1表 へい死魚類の水揚げの経過・対応

月 日	月令・潮	記 事
10月 4日	若潮	刺網 8 反で 150 kg 漁獲（大漁）。へい死魚らしいもの散見される。
5	中潮	へい死魚らしいもの見られはじめるが量は少ない。
6	中潮	浅海定線調査（水産増殖センター漁場部）
7	大潮	へい死魚がかなり多く見られる（200 kg ほどの漁獲で半分近くがへい死魚だった人もある。
9	●大潮	水産増殖センターへ横浜町漁協組合長より連絡があった。
10	大潮	へい死魚の漁獲多少あり。
12	中潮	
13	中潮	横浜町漁協で聞き取り調査（水産増殖センター魚類部）。カレイ類 456.7 kg の水揚げのうちへい死魚は 76.2 kg。
15	小潮	野辺地町・むつ市・川内町では異常がない（むつ地方水産業改良普及所）。
15～17		原因調査（水産増殖センター漁場部）
16	小潮	13日にへい死魚が漁獲された場所では異常がなかった。 この頃から終息に向かった模様。
20	中潮	この頃からへい死魚は全く見られなくなった。

昭和49～53年の水揚げ記録では8～10月には10tを越す水揚げは見られておらず、8月以降は水揚げ量は漸減している。このことから判断すれば、特に10月には例年よりも漁獲量が多かったと推定される。

次に、同じ資料によって最も多くへい死が見られたカレイ類についての10月分の水揚げ量を仕切日毎に整理したものを第2図に示す。これによれば、10月4日から8日までと13日には1tを越えており、へい死魚の出現と前後して水揚げ量の増加が起きているらしいことがわかる。

漁期との関連では、①マコガレイは例年10月には少ないが、今年は多い、②カナガシラは例年9月で終漁となるが、10月にはいつてへい死が見られるようになって再び獲れている、などという話であった。

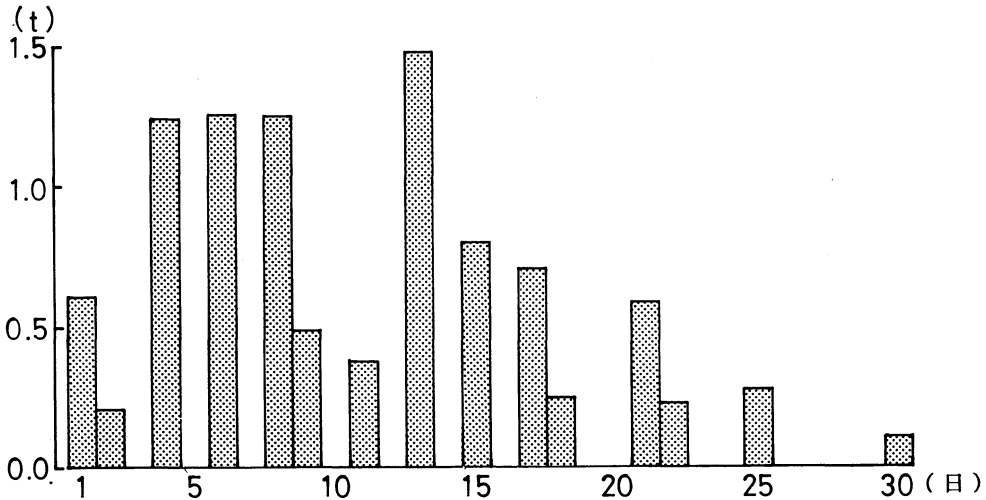
なお、横浜町漁協以外の野辺地町・むつ市・川内町などでは、聞きとりの結果では異常がないということであったので、調査の対象としなかった。

昭和55年夏期の陸奥湾の海況

今年の海況の推移については、本号の「陸奥湾開発調査（海況自動観測）」・「漁況海況予報事業浅海定線調査（陸奥湾）」・「沿岸定置観測（茂浦）」に報告されているので、詳細についてはそれらにゆずり、ここでは冷夏の影響を受けて観測開始以来の低水温で経過したことを指摘するにとどめる。

第2表 横浜町漁協7～10月の魚種別水揚げ量(単位: kg)

魚 種	月			
	7	8	9	10
た い	61.5	52.5	10.2	9.9
ひ ら め	133.2	60.4	93.6	420.0
し い ら	—	318.6	156.5	152.1
あ い な め	1,035.2	375.7	578.4	732.5
そ い	74.2	5.3	21.3	26.0
か れ い 類	2,120.2	2,988.0	6,410.4	9,672.3
か な が し ら	446.9	77.6	12.7	1.5
か じ か	56.8	30.6	9.9	63.6
が や	107.0	47.5	66.6	184.3
ふ ぐ	10,647.7	2.0	200.5	—
か わ は ぎ	149.6	26.3	49.6	59.7
い わ し	—	—	420.0	820.0
そ の 他	333.3	213.2	18.5	8.4
合 計	15,165.3	4,197.7	8,048.3	12,150.3



第2図 横浜町漁協における10月中のカレイ類の水揚げ量(単位: t)の変化

海洋観測の結果から

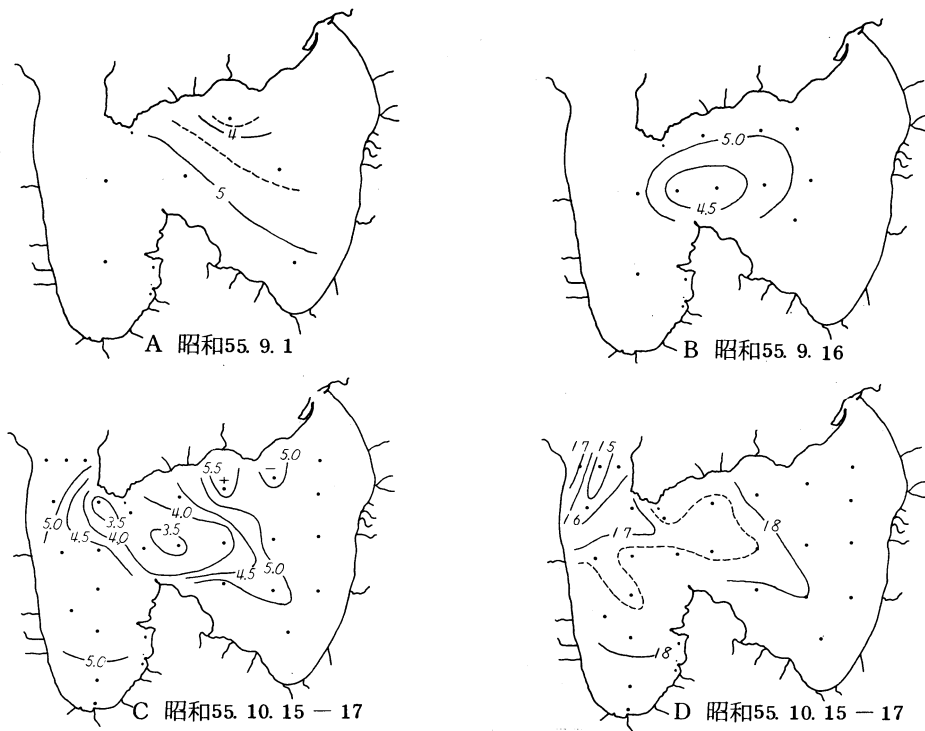
9～11月に実施された観測を第3表に示す。以下では、これらの調査結果のうち主として水温と溶存酸素量の変化について述べ、10月15～17日のへい死原因調査以外は結果が別途報告されているので必要な部分のみを引用する。へい死原因調査の結果は付表に示した。

第3表 9月～11月の海洋観測の概要

月 日	観 測 名	お よ び	概 要
9 月 1 日	浅海定線調査	6地点	水温・塩分・溶存酸素など
9 月 16 日	陸奥湾中央部極底層水質調査(兼浅海定線調査)	10地点	水温・塩分・溶存酸素・栄養塩など
10 月 6 日	浅海定線調査	5地点	水温・塩分・溶存酸素(3地点のみ)など
10月15～17日	斃死原因調査	26地点	水温・塩分・溶存酸素
11 月 12 日	浅海定線調査	5地点	水温・塩分・溶存酸素(3地点のみ)など

9月から10月の間の3回の調査結果のうち、底層溶存酸素量の分布の変化と、最も低い溶存酸素量が観測された10月15～17日の底層水温の分布図を第3図に示した。これらによれば、3 ml/l 台の分布は9月1日に川内沖に既に出現している。その後湾中央部では10月15～17日に3.4 ml/l 台の最も低い値が観測されており、この時の水温は17～18℃前後となっていた。そして11月12日には湾中央部底層で5.61～5.80 ml/l (飽和度90%程度) となっている。

また、海況自動観測の結果でも第4図に示すように、10月5～15日頃に水温・溶存酸素量の低下が見



第3図 溶存酸素量 (ml/l) 分布の変化 (A～C)、10月15～17日の水温 (°C) 分布 (D)。いずれも底層 (海底面上1～2 m)

られたが、溶存酸素量は 4.7 ppm (約 3.3 ml/l) 以下には低下しておらず、ほぼこの間の調査結果と一致した値となっている。

一方10月15～17日の調査結果を湾中央部の東西断面図で見れば第5図のようになり、東湾では循環は既に海底面に達している。そして前述のように11月12日には湾中央部底層でも飽和度90%以上まで上昇していることから、その後の鉛直循環の進行にともない溶存酸素は全湾的にも比較的短い間に回復したものと考えられる。

ま と め

陸奥湾東湾を中心とするへい死魚類の水揚げは昭和53年8月～10月にも発生しており、この際の多岐にわたる調査の結果から、この現象は陸奥湾中央部の海底付近を中心に形成された貧酸素水塊によることが明らかにされている。陸奥湾のような内湾の底層における溶存酸素量の低下は、程度の差を別とすれば珍しい事ではなく、海況自動観測によっても夏から秋にかけては5 ppm程度、時にはそれ以下に低下することが確かめられている。

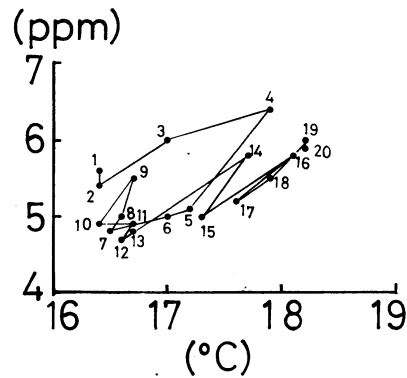
今回のへい死魚の漁獲現象も程度は軽いものの、前回のへい死魚類の水揚げの際の特徴と次の様な点でほぼ一致していることから、このような貧酸素水塊の存在という同一の原因によるものと推測される。

- ① へい死魚の種類、外観
- ② へい死発生前後の漁獲量の増加
- ③ 発生時期が溶存酸素量が最も低下していた時期とほぼ一致する。
- ④ 発生が大潮時に最も顕著

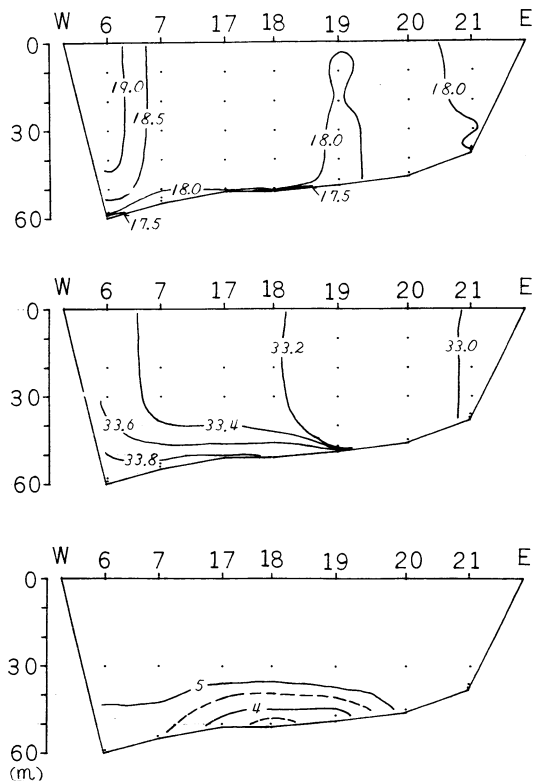
一方、前回に著しい貧酸素水塊が形成された要因としては次のような事が挙げられている。

- ① 全湾的なかなりの高水温
- ② 底層を中心とする湾外水の流入とそれによる密度躍層の強化・安定化

今年の場合には既述のように水温は例年になく低水温で経過し、密度躍層の発達も第6図に示すようにあまり顕著でなかったことから、主としてこの両



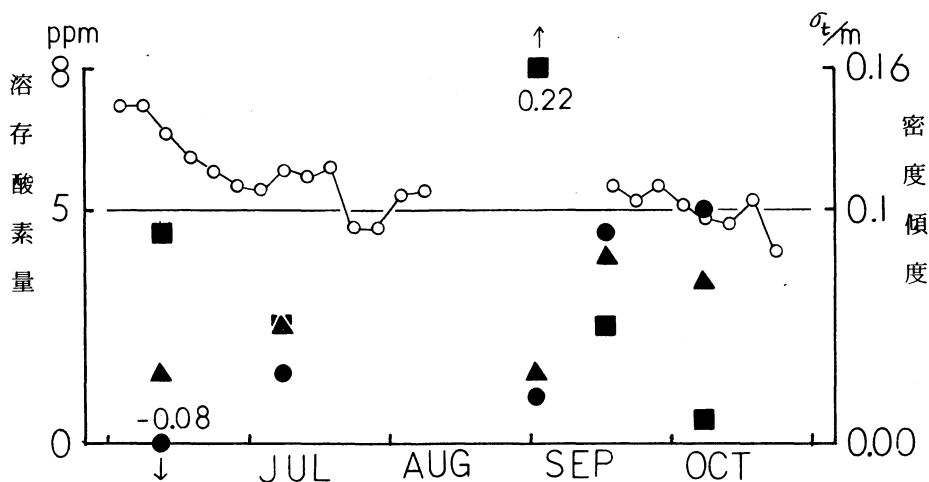
第4図 海況自動観測装置No.2ブイ(大島)底層(-50m)における日最低溶存酸素(ppm)および水温(°C)の変化。水温は最低酸素量が観測された時刻の水温、図中の数字は日付(10月)。



第5図 水温(上、°C)、塩分(中、‰)、溶存酸素(下、ml/l)の湾中央部東西断面図(昭和55. 10. 15～17)

条件の差異により溶存酸素量の低下はほぼ例年のレベルにとどまり、へい死発生水域に分布した貧酸素水塊も小規模であり強くなく、従って被害も軽度であったものと考えられる。

なお、発生時期が前回よりかなり遅れたのは第4表に示すように、全般に底層での水温の上昇が例年より遅れたことによるものと考えられる。



第6図 №2ブイ(大島) - 50m層の5日間最低溶存酸素量と浅海定線観測 stn. 2、3、4の40m層と底層(海底上2m)との間の鉛直密度傾度

○—○ : 溶存酸素量 (ppm) ● : stn. 2 ▲ : stn. 3 ■ : stn. 4
密度傾度の単位は σ_t / m

第4表 №2ブイ(大島) - 50m層における最高水温(日平均水温)の月日、および17℃以上の期間

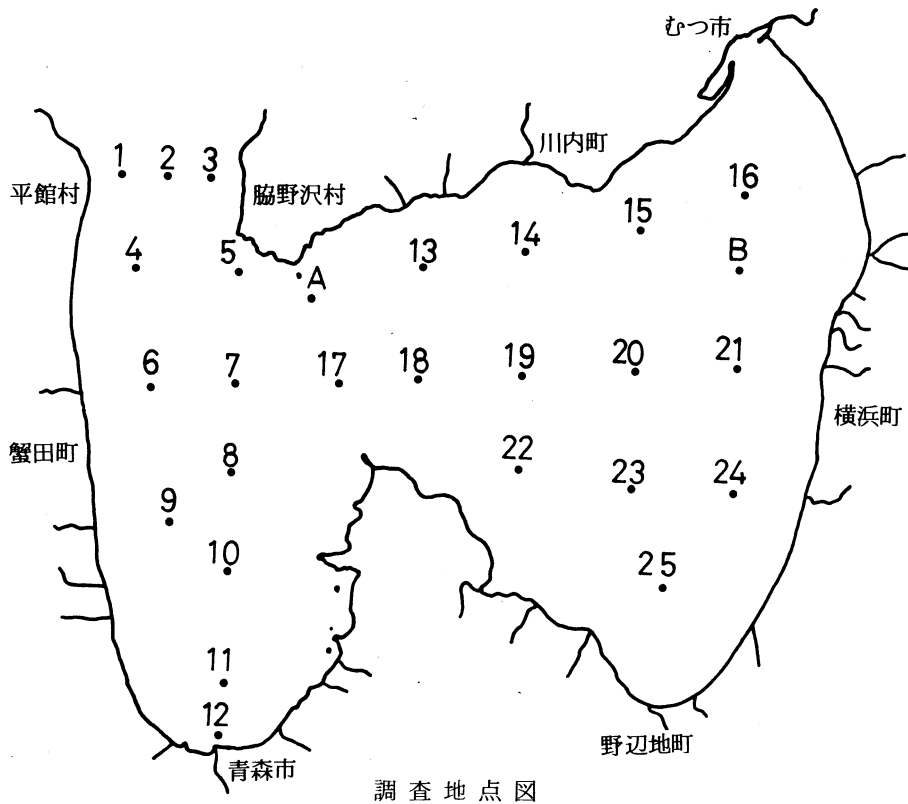
年次	月日 (°C)	期間および(日数) *1	欠測期間*2
1974	8.13 (19.6)	8.11 ~ 10.28 (52)	
1975	9.30 (20.5)	8.15 ~ 10.29 (43)	8.8 ~ 9、9.7 ~ 20
1976	10.11 (18.8)	9.17 ~ 10.22 (22)	
1977	10.17 (18.5)	10.12 ~ 11.8 (28)	9.27 ~ 10.11
1978	8.31 (21.1)	8.8 ~ 10.27 (62)	
1979	9.5 (20.9)	8.8 ~ 11.7 (79)	
1980	9.22 (19.0)	9.9 ~ 10.24 (28)	10.23、10.25 ~ 11.6

*1 期間とは初めて17℃を越えた日から最も遅い17℃以上の日まで、日数は実際に17℃を越えた日数(欠測日を含まない)。

*2 関係する期間の分についてのみ掲げる。

参 考 文 献

- (1) 青森県水産増殖センター（1981）：昭和53年夏期陸奥湾に発生した魚貝類の異常へい死に関する調査
- (2) 三津谷正（1982）：昭和55年度陸奥湾開発調査 — 海況自動観測 — 青水増事業概要第11号
- (3) 青森県水産増殖センター（1981）：昭和55年度漁況海況予報事業浅海定線調査結果報告書（陸奥湾）
- (4) 永峰文洋・松尾和英（1982）：昭和55年度茂浦沿岸定置観測 青水増事業概要第11号
- (5) 永峰文洋他（1982）：昭和55年度陸奥湾中央部極底層水質調査 青水増事業概要第11号



調査地点図

付表 へい死原因調査結果表

調査地点 番号 水深(m)	調査月日 時刻	天気 風	透明度 (m)	調査水深 (m)	水温 (℃)	塩分 (‰)	溶酸素 存量 (ml/ℓ)	溶酸素飽和度 (%)	σ_t
1	10.17	はれ	22.0	0	19.4	33.569	5.33	97.3	23.86
				10	19.27	33.578			23.95
				20	19.18				23.91
56	12:13 12:20	E 4	22.0	30	19.21	33.569	5.18	91.3	24.72
				40	19.11	33.914			
				50	18.98				
				54	18.76				
				55	17.0	33.914			

調査地点 番号 水深(m)	調査月日 時刻	天 気 風	透明度 (m)	調査水深 (m)	水 温 (℃)	塩 分 (‰)	溶 存 酸 素 量 (ml/l)	溶存酸素 飽 和 度 (%)	σ_t	
2 76	10.17	は れ	20.0	0	19.0	33.569	5.30	96.1	23.96	
				10	18.82	33.515			23.97	
				20	18.82				23.97	
	12:35	S E 4		30	18.84	33.497	23.95			
				40	18.80	34.205	5.31	89.4	25.55	
				50	18.73					
				60	18.57					
				70	18.76					
				74	15.29					
75	14.3									
3 60	10.17		16.0	0	18.3	33.307	5.33	96.1	23.94	
				10	18.24	33.371			23.96	
				20	18.40				23.96	
				30	18.49	33.425			23.98	
	13:09				40	18.51	34.133	5.04	86.2	25.30
					50	18.59				
					58	17.02				
					59	15.9				
4 62	10.17	は れ	17.0	0	19.4	33.660	5.30	96.8	23.93	
				10	19.22	33.578			23.88	
	20			19.35	33.578				23.92	
	30			19.20	34.070	5.15			89.0	25.11
	11:38			E 3			40	18.98		
							50	18.54		
	11:45						58	16.21		
					61	15.8				
5 62	10.16	く も り	13.0	0	18.1	33.217	5.37	96.1	23.92	
				10	18.11	33.244			23.94	
				20	18.09	33.253			23.94	
				30	18.12				23.94	
	13:45			S W 2	40	18.09	33.833	3.45	60.7	24.72
					50	18.09				
					60	16.73				
					61	16.9				

調査地点 番号 水深(m)	調査月日 時刻	天 気 風	透明度 (m)	調査水深 (m)	水 温 (°C)	塩 分 (‰)	溶 存 量 溶 酸 素 (ml / l)	溶存酸素 飽 和 度 (%)	σ_t
6 60	10.17 11:03 { 11:12	は れ E 3	15.0	0	19.3	33.578			23.89
				10	19.13				
				20	19.11	33.578			23.94
				30	19.11	33.578	5.36	97.7	23.94
				40	19.09				
				50	18.90				
				58	18.03				
59	17.4	33.869	4.89	86.6	24.59				
7 55	10.16 14:15	く も り SW 3	14.0	0	18.1	33.271			23.96
				10	18.12				
				20	18.11	33.217			23.92
				30	18.13	33.217	5.39	96.4	23.91
				40	18.10				
				50	18.21				
				53	17.64	33.851			24.52
54	17.7	33.887	4.87	86.9	24.53				
8 54	10.16 14:38	く も り SW 3	11.0	0	18.3	33.343			23.97
				10	18.30				
				20	18.48	33.434			23.99
				30	18.51	33.434	5.35	96.5	23.98
				40	18.47				
				50	18.08				
				52	17.69				
53	17.4	33.851	4.79	85.0	24.57				
9 50	10.17 10:18 { 10:25	は れ E 3	14.0	0	18.4	33.443			24.02
				10	18.48				
				20	18.45	33.398			23.97
				30	18.42	33.434	5.32	80.8	24.01
				40	18.42				
				48	18.38				
				49	17.6	33.869	4.49	79.9	24.54
10 49	10.16 15:15	く も り SW 1	12.0	0	18.5	33.434			23.99
				10	18.38				
				20	18.43	33.416			23.99
				30	18.46	33.407	5.30	95.5	23.97
				40	18.49				
				47	18.49				
				48	17.8	33.723	4.79	85.5	24.38

調査地点 番号 水深(m)	調査月日 時刻	天 気 風	透明度 (m)	調査水深 (m)	水 温 (°C)	塩 分 (‰)	溶 存 酸 素 量 (ml / l)	溶存酸素 飽 和 度 (%)	σ _t
11 35	10.16	くもり	9.0	0	18.4	33.380			23.97
				10	18.50				
	15:45	SW 1		20	18.47	33.407			23.97
				30	18.43	33.389	5.33	96.0	23.97
				33	18.38				
34	18.5	33.398	5.25	94.3	23.96				
12 23	10.16	くもり	5.0	0	18.4	33.190			23.82
	16:16	W 1		10	18.33	33.199			23.85
				20	18.43	33.289	5.27	94.7	23.89
				22	18.4	33.325	5.19	93.3	23.93
13 47	10.15	くもり	13.0	0	18.2	33.235			23.91
	10:30 } 10:38	NW 3		10	18.17				
				20	18.14	33.208			23.90
				30	18.16	33.208	5.49	98.3	23.90
				40	18.18				
				45	18.15				
46	17.4	33.696	4.26	75.5	24.45				
14 40	10.15	くもり	13.0	0	18.1	33.181			23.89
	11:00 } 11:12	NW 3		10	18.16				
				20	18.17	33.145			23.85
				30	18.21	33.136	5.47	97.9	23.83
				38	18.14				
39	18.2	33.145	5.52	98.8	23.84				
15 32	10.15	は れ	15.0	0	18.0	33.100			23.85
	11:38 } 11:40	NW 3		10	18.02				
				20	18.04	33.073			23.82
				30	18.04	33.127	5.05	90.2	23.86
31	18.2	33.118	4.98	89.1	23.82				
16 34	10.15	は れ	12.0	0	18.1	33.082			23.82
	12:10	NW 4		10	18.10				
				20	18.09	33.063			23.80
				30	18.10	33.063	5.43	97.0	23.80
				32	18.03	33.082	5.52	98.5	23.83
着 底	18.2		5.29						
17 51	10.16	くもり	10.0	0	18.2	33.307			23.96
	12:40 } 12:53	SW 2		10	18.19				
				20	18.22	33.271			23.93
				30	18.32	33.325	5.41	97.2	23.95
				40	18.39				
50	18.78								
51	17.9	33.815	3.90	69.8	24.42				

調査地点 番号 水深(m)	調査月日 時刻	天 気 風	透明度 (m)	調査水深 (m)	水 温 (℃)	塩 分 (‰)	溶 存 酸 素 量 (ml/l)	溶存酸素 飽 和 度 (%)	σ_t	
18 51	10.16	くもり	15.0	0	18.1	33.226			23.93	
				10	18.06					
				20	18.09	33.226			23.93	
	11:57 { 12:10	SW 3		30	18.08	33.217	5.32	95.1	23.92	
				40	18.08					
				50	18.16					
51	17.1	33.741	3.46	61.0	24.56					
19 49	10.16	はれ	15.0	0	18.1	33.082			23.82	
				10	17.99	33.063			23.83	
				20	18.00	33.063			23.83	
	11:27			30	17.99	33.082	5.39	96.1	23.84	
				40	17.96	33.091			23.86	
				47	17.98	33.082			23.85	
48	17.5	33.678	3.98	70.7	24.42					
20 46	10.15	はれ	9.0	0	18.2	33.109			23.81	
				10	18.31					
				20	18.14	33.100	5.28	94.5	23.82	
	13:45 { 13:54			NW 4	30	18.17	33.091			23.81
					40	18.18				
					45	18.2	33.100	5.38	96.3	23.81
着底	18.2	33.082	5.21	93.2	23.79					
21 38	10.15	はれ	10.0	0	17.8	32.955			23.79	
				10	17.87					
				20	17.87	32.955			23.78	
	13:05			NW 4	30	18.01	32.991	5.38	95.9	23.77
					36	17.94				
					37	18.1	32.991	5.38	96.1	23.75
着底	18.1	32.991	5.26	93.9	23.75					
22 48	10.16	くもり	16.0	0	18.1	33.109			23.84	
				10	18.07					
				20	18.10	33.091			23.82	
	10:50			SW 2	30	18.07	33.082	5.33	95.6	23.82
					40	18.05				
					46	18.01				
47	18.1	33.109	5.15	92.0	23.84					

調査地点 番 水深(m)	調査月日 時刻	天 気 風	透明度 (m)	調査水深 (m)	水 温 (°C)	塩 分 (‰)	溶 素 存 量 (ml / ℓ)	溶存酸素 飽 和 度 (%)	σ _t		
23 47	10.16 10:28 } 10:35	くもり SW 2	13.0	0	18.1	33.063	5.23	93.2	23.80		
				10	17.97				23.81		
				20	17.98	33.036					
				30	17.94	33.036				23.82	
				40	17.93						
				46	18.0	33.091			4.96	88.5	23.85
24 41	10.15 14:30 } 14:37	はれ NW 4	9.0	0	18.0	33.091	5.42	96.7	23.85		
				10	17.98					23.78	
				20	18.06	33.018					
				30	18.05	33.018				23.78	
				40	17.97	33.027			5.28	94.3	23.81
				着底	18.1	33.027			5.21	93.1	23.77
25 38	10.15 9:58 } 10:05	くもり E 1	14.0	0	18.1	33.109	5.34	95.1	23.84		
				10	18.02					23.81	
				20	17.97	33.036					
				30	17.95	33.036				23.82	
				35	17.93						
				37	18.1	33.036			5.34	95.4	23.78
A 49	10.16 13:18 } 13:26	くもり SW 2	13.0	0	18.0	33.190	4.96	88.6	23.92		
				10	18.00					23.92	
				20	17.98	33.181					
				30	18.00	33.235				23.96	
				40	18.04						
				48	17.6	33.660			3.70	65.8	24.38
B 37	10.15 12:43 } 12:50	はれ NW 4	12.0	0	18.1	33.045	5.21	93.1	23.79		
				10	18.03					23.78	
				20	18.06	33.027					
				30	18.10	33.027				23.77	
				35	18.05	33.045				23.80	
				37	18.2	33.045			5.33	95.4	23.76
着底	18.2	33.045	5.30	94.8	23.76						