

磯焼け対策総合調査

磯焼け漁場の栄養環境調査

秋山由美子・田村 眞通

はじめに

今までコンブ等の有用海藻類が繁茂していた岩場に有用海藻類が生えなくなるという“磯焼け現象”が近年青森県各沿岸域で問題となっている。そこで、海草部と共に、大間沿岸において、藻場における水温、塩分、栄養塩等の環境条件を観測し、加えて海藻の成育状況との関連を調査し、磯焼けの原因究明を行うことを目的に平成4年度から本調査を実施した。

調査内容

1. 調査場所

図-1に示した。大間崎を挟んで西側(st. 1、2、3)と東側(st. 4、5)に調査地点を設定した。

採水地点および水深

st. 1…1、5、10、15、20m層

st. 2…1、5、10、15m層

st. 3…1、5m層

st. 4…1、5、10、15、20m層

st. 5…1、5、10、15m層

2. 調査方法

毎月1回の調査

バンドン採水器で採水し、水温は棒状温度計で、塩分は持ち帰りサリノメーターで測定した。栄養塩分析用検体は、船から降りた後ただちにミリポアフィルター(0.45 μ m)で濾過し、濾液を試料とした。

栄養塩の分析方法は次の方法によった。

- ① ケイ酸塩：ケイモリブデン酸錯体を還元剤で処理し、生じた青色物質を定量。(海洋観測指一針)
- ② リン酸態リン：モリブデンブルー法(新編水質汚濁調査指針)
- ③ 硝酸態窒素：銅・カドミウム還元法(同上)によった。
- ④ 亜硝酸態窒素：N-(1-ナフチル)エチレンジアミン法(同上)
- ⑤ アンモニア態窒素：インドフェノール法(同上)

結果および考察

聞き取り調査およびこれまでの観測結果から大間崎をはさんで西側と東側、すなわちst. 1～3

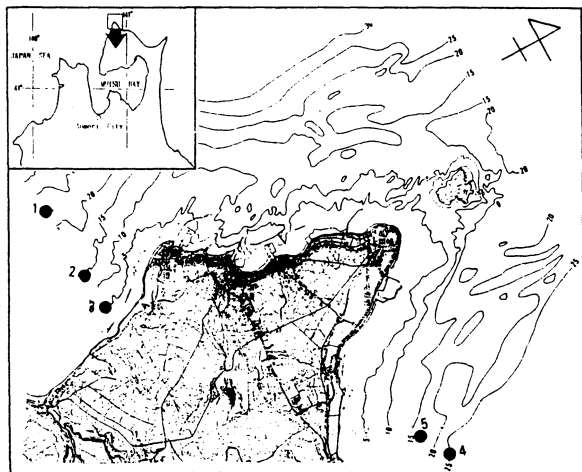


図-1 調査場所

とst. 4、5では環境が異なるであろうと推測し調査を計画した。一方、大間におけるコンブの成育水深は潮間帯下から水深40mに及ぶが、水深15mの水深帯が最も現存量が多いと言われている。

従って水深15mの水温、塩分、栄養塩の比較を試みたのが図2～8である。

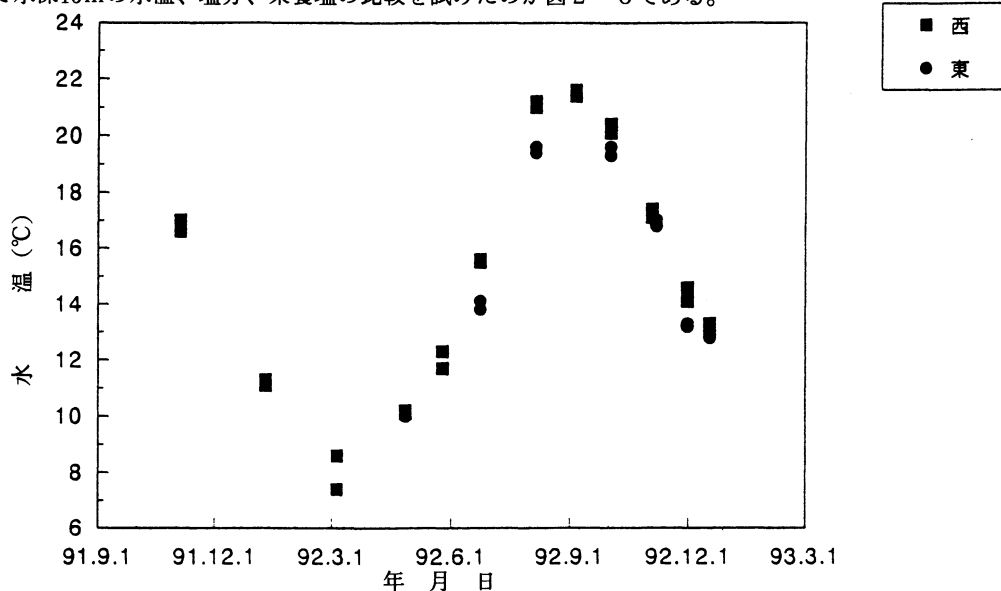


図-2 水温変化(15m層)

各地点の調査結果は表に示した。

水温：東側と西側では大きくはほぼ同じように季節変化を示したが特に6月23日と8月5日の観測時には東側の方が水温が低めに経過したことが特徴としてあげられた。

塩分：塩分は全体としては4月ごろに低く、夏以降高まる傾向を示し、特に6月23日および8月5日に東側が西側より高かったことが特徴としてあげられた。

アンモニア態窒素

東側と西側とはほぼ同じようなレベルで10月始めに一時的に高レベルになったが、全体としては低い値で推移していた。

亜硫酸態窒素

全体としては秋から冬にかけて高まる傾向にあり、西側と東側では多少の上下はあるがほぼ同じようなレベルにあった。

硫酸態窒素

全体としては秋から冬にかけて高まる傾向を示し、4、5月は東側の方が若干高かったが、9月から12月にかけては東側の方が少なく推移していた。

リン酸態リン

全体としては4、8、12月に高いレベルとなった。特に6月23日と8月5日に東側の方が西側より高い値を示していたことが特徴的であった。

ケイ酸塩

全体としては12月頃にピークが出現する傾向を示した。11月30日の観測で東側が西側より特に多くなった他は、東側、西側ともほぼ同じようなレベルで推移した。

以上のことから6月23日から8月5日にかけて、東側では西側より水温が低く、塩分の高い流れが入り込み、それに含まれる栄養塩としては特にリン酸態リンが多く含まれたという特徴を示していた。

1年間のデータだけなので明確なことは言えないものの、それ程距離は離れていない東西の海域が、大間崎をはさんで一時期異なった環境を呈することが明らかとなった。

今後、調査を積み重ねることにより、これらの海水の起源を明らかにするとともに、海藻類の分布との関連を追求して行きたい。

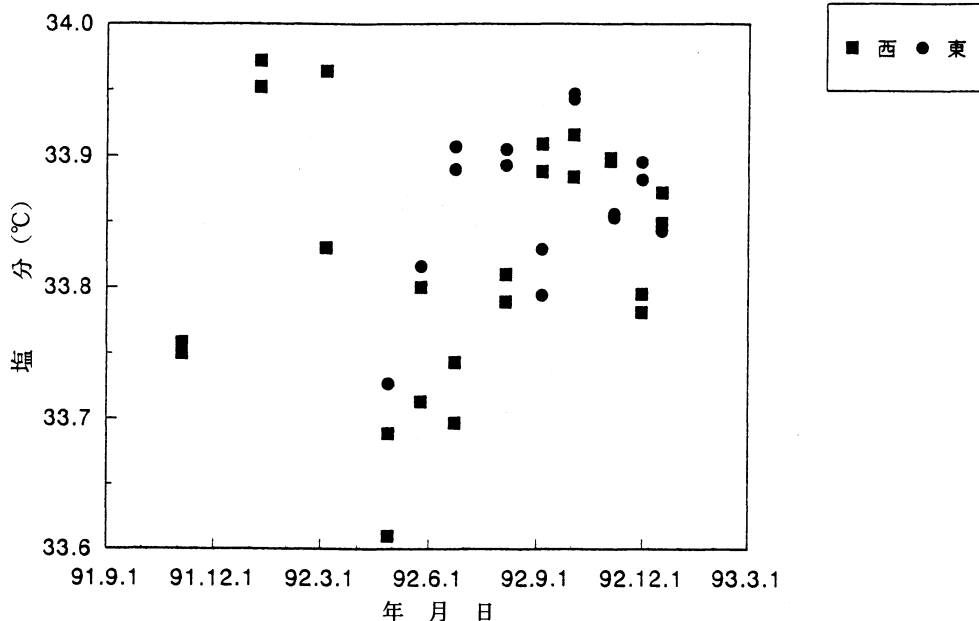


図-3 塩分変化 (15m層)

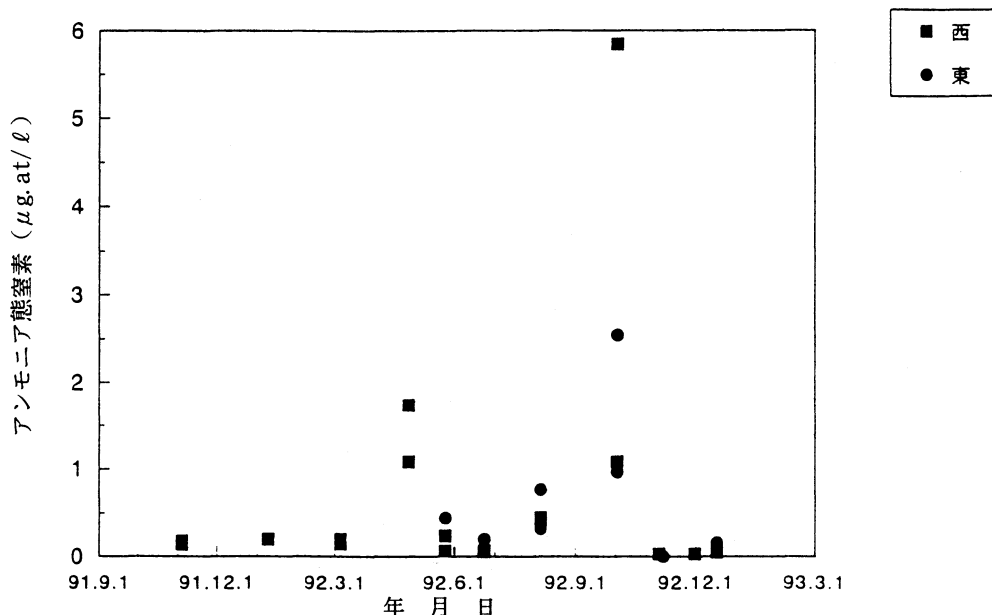


図-4 アンモニア態窒素 (15m層)

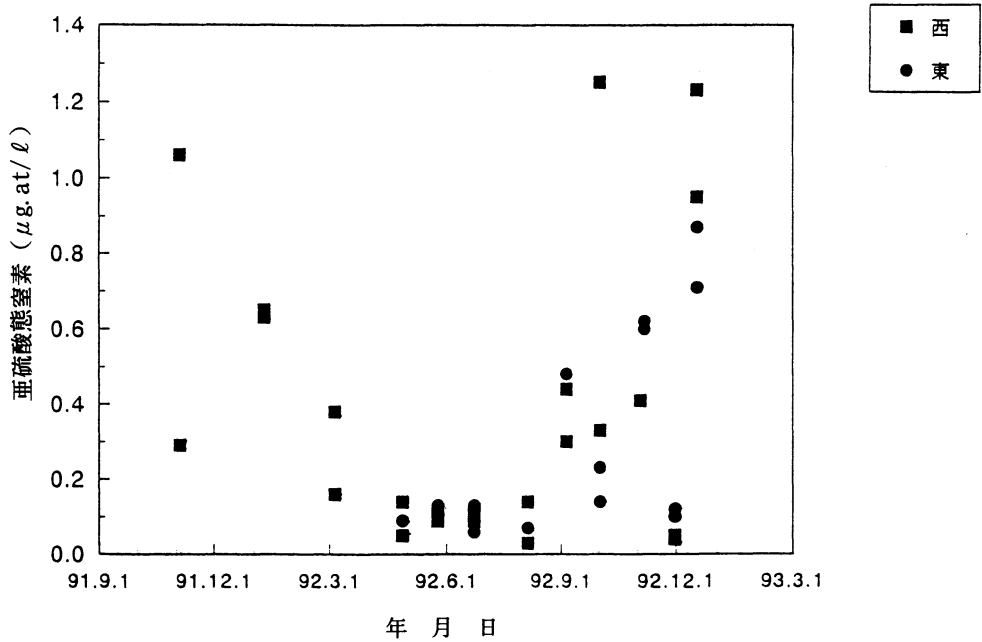


図-5 亜硝酸態窒素 (15m層)

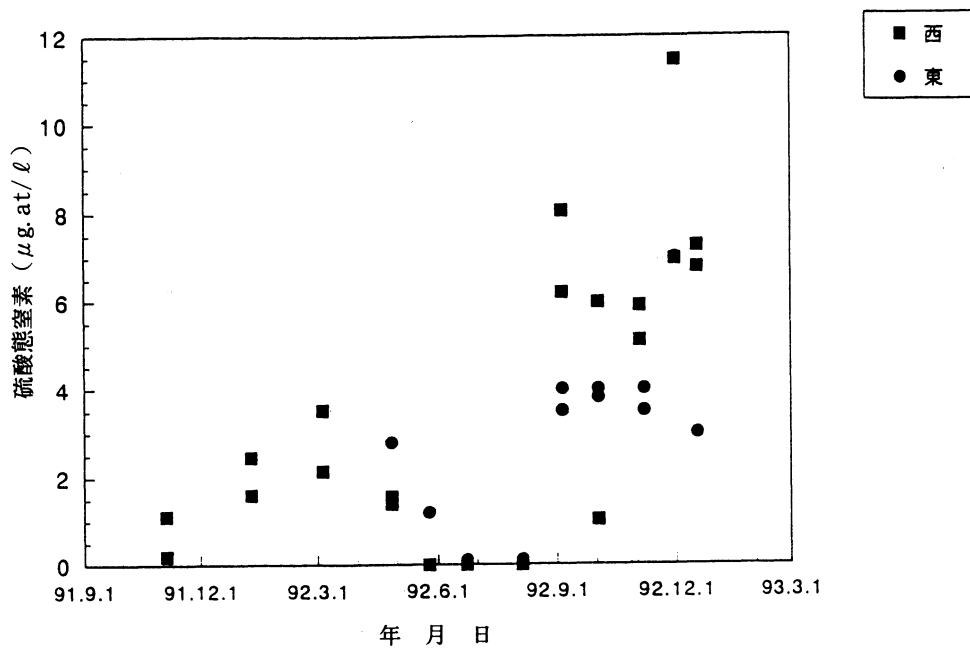


図-6 硫酸態窒素 (15m層)

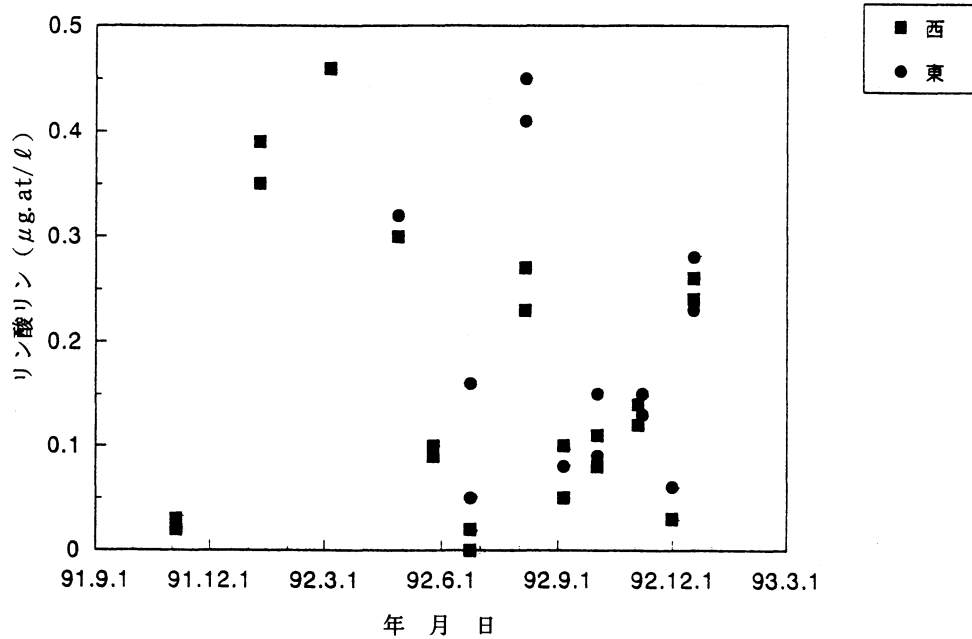


図-7 リン酸態リン (15m層)

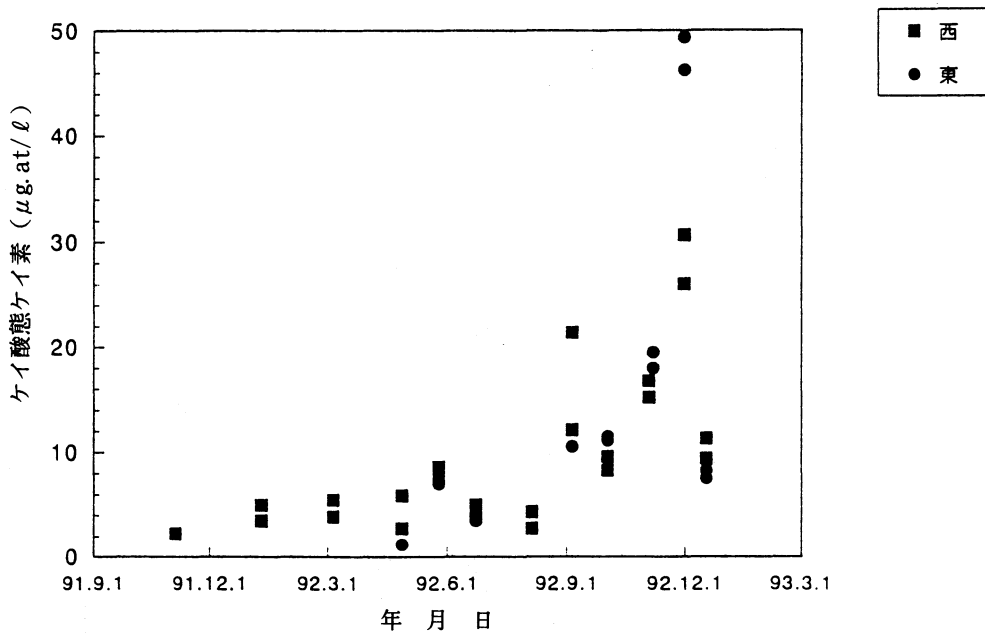


図-8 ケイ酸態ケイ素

表 磯焼け総合対策調査結果

(NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-IN、PO₄-P、Si の単位 : $\mu\text{g.at}/\ell$)

調査地域	調査日	St.	水深 m	塩分	水温 °C	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T-IN	PO ₄ -P	Si
大間町	91/11/04	1	1	33.756	17.2	0.20	0.42	0.48	1.10	0.09	2.50
			5	33.757	17.3	0.18	0.47	0.30	0.95	0.01	1.50
			10	33.757	17.1	0.18	0.40	0.70	1.28	0.19	2.00
			15	33.758	17.0	0.18	1.06	0.20	1.44	0.03	2.30
			20	33.782	16.7	0.15	0.47	0.40	1.02	0.01	2.10
大間町	91/11/04	2	1	33.753	17.2	0.20	0.66	0.30	1.16	0.01	1.00
			5	33.757	17.8	0.16	0.42	0.50	1.08	0.06	2.10
			10	33.752	17.8	0.15	0.47	0.55	1.17	0.28	2.30
			15	33.750	16.6	0.14	0.29	1.12	1.55	0.02	2.30
			1	33.708	16.6	0.21	0.40	0.92	1.53	0.06	3.00
大間町	92/01/09	1	5	33.709	16.7	0.18	0.38	0.69	1.25	0.12	4.00
			1	33.948	11.5	0.18	0.31	1.81	2.30	0.33	4.00
			5	33.949	11.6	0.20	0.23	2.83	3.26	0.35	4.00
			10	33.952	11.4	0.20	0.59	2.12	2.91	0.35	2.00
			15	33.952	11.3	0.20	0.65	2.46	3.31	0.35	3.50
大間町	92/01/09	2	20	33.958	11.1	0.30	0.37	2.73	3.40	0.39	8.00
			1	33.948	11.4	0.30	0.78	2.44	3.52	0.31	3.90
			5	33.948	11.4	0.06	0.35	3.23	3.64	0.27	3.60
			10	33.952	11.4	0.10	0.27	3.17	3.54	0.53	3.50
			15	33.972	11.1	0.20	0.63	1.60	2.43	0.39	5.00
大間町	92/03/05	1	1	33.961	11.2	0.17	0.71	2.28	3.16	0.76	3.50
			5	33.955	10.9	0.06	0.37	2.20	2.63	0.29	3.10
			1	33.959	8.5	0.15	0.20	2.79	3.14	0.41	3.90
			5	33.962	8.6	0.14	0.24	3.48	3.86	0.41	3.50
			10	33.964	8.6	0.20	0.24	4.35	4.79	0.37	4.00
大間町	92/03/05	2	15	33.964	8.6	0.20	0.38	3.52	4.10	0.46	5.50
			20	33.973	8.6	0.18	0.28	4.06	4.52	0.42	4.20
			1	33.956	8.5	0.15	0.20	3.79	4.14	0.38	4.20
			5	33.957	8.4	0.20	0.24	3.47	3.91	0.38	4.00
			10	33.908	8.0	0.14	0.22	2.89	3.25	0.66	4.50
大間町	92/03/05	3	15	33.830	7.4	0.15	0.16	2.15	2.46	0.46	3.90
			1	33.869	7.5	0.21	0.28	1.54	2.03	0.68	5.00
			5	33.873	7.6	0.14	0.12	2.14	2.40	0.12	4.20
			1	33.605	10.3	0.67	0.05	5.95	6.67	0.37	5.89
			5	33.595	10.1	0.51	0.14	4.86	5.51	0.57	4.34
大間町	92/04/27	1	10	33.593	10.1	0.38	0.09	0.91	1.38	0.30	4.34
			15	33.610	10.1	1.74	0.14	1.56	3.44	0.30	2.79
			20	33.610	10.1	0.50	0.01	2.49	3.00	0.33	4.34
			1	33.329	10.4	0.29	0.05	3.25	3.59	0.22	8.99
			5	33.575	10.2	0.77	0.05	2.80	3.62	0.30	4.34
大間町	92/04/27	2	10	33.598	10.2	0.39	0.01	0.92	1.32	0.30	2.79
			15	33.689	10.2	1.09	0.05	1.40	2.54	0.30	5.89
			1	33.126	10.8	0.24	0.00	3.00	3.24	0.30	4.34
			5	33.642	10.4	0.81	0.07	0.80	1.68	0.33	4.34
			1	33.735	10.4	0.14	0.11	1.20	1.45	0.30	4.34
大間町	92/04/27	3	5	33.729	10.2	4.68	0.11	1.40	6.19	0.36	5.89
			10	33.731	10.0	0.15	0.09	3.20	3.44	0.35	2.79
			15	33.727	10.0	0.09	0.09	2.80	0.32	0.32	1.23
			20	33.728	10.0	0.05	0.16	0.36	0.57	3.00	13.65
			1	33.739	10.4	0.18	0.05	1.50	1.73	0.28	4.34
大間町	92/04/27	4	5	33.732	10.2	0.08	0.07	1.80	1.95	0.36	2.79
			10	33.742	10.0	0.11	0.09	0.90	1.10	0.46	2.79
			1	33.614	12.7	0.09	0.06	1.43	1.58	0.16	3.80
			5	33.707	12.3	0.13	0.06	1.00	1.19	0.08	4.90
			10	33.709	12.3	0.25	0.02	0.00	0.27	0.07	4.00
大間町	92/05/25	1	15	33.713	12.3	0.07	0.09	0.00	0.16	0.09	7.60
			20	33.753	11.9	0.25	0.13	0.00	0.38	0.10	5.90
			1	33.614	12.6	0.00	0.13	1.23	1.36	0.09	8.10
			5	33.641	12.4	0.00	0.17	0.85	1.02	0.17	5.10
			10	33.754	11.8	0.30	0.09	0.00	0.39	0.14	6.60
大間町	92/05/25	2	15	33.800	11.7	0.24	0.11	0.00	0.35	0.10	8.60
			1	33.625	12.6	0.00	0.11	1.55	1.66	0.08	6.40
			5	33.700	12.0	0.14	0.15	0.00	0.29	0.13	6.80
			1	33.738	12.0	0.35	0.34	0.80	1.49	0.13	6.80
			5	33.799	11.9	0.35	0.34	1.00	1.69	0.15	7.90
大間町	92/05/25	3	10	33.805	11.8	0.46	0.19	1.00	1.65	0.17	8.70
			15	33.816	11.7	0.45	0.13	1.20	1.78	0.10	7.00
			20	33.816	11.7	0.41	0.09	1.00	1.50	0.21	6.10

調査地域	調査日	St.	水深 m	塩分	水温 °C	NH4-N	NO2-N	NO3-N	T-IN	PO4-P	Si
大間町	92/05/25	5	1	33.756	11.7	0.34	0.13	0.90	1.37	0.09	9.60
			5	33.806	11.7	0.29	0.19	0.85	1.33	0.22	7.70
			10	33.813	11.6	0.39	0.15	0.90	1.44	0.16	10.90
大間町	92/06/23	1	1	33.640	16.4	0.05	0.07	0.00	0.12	0.00	4.00
			5	33.644	16.1	0.06	0.08	0.00	0.14	0.02	3.50
			10	33.648	16.0	0.06	0.05	0.00	0.11	0.04	4.00
			15	33.697	15.6	0.07	0.09	0.00	0.16	0.00	5.00
			20	33.783	15.1	0.20	0.08	0.00	0.28	0.02	4.30
		2	1	33.632	16.5	0.10	0.10	0.00		0.02	4.20
			5	33.674	16.0	0.05	0.11	0.00	0.16	0.05	4.10
			10	33.743	15.3	0.06	0.11	0.00	0.17	0.00	4.60
			15	33.743	15.5	0.06	0.11	0.00	0.17	0.02	4.10
		3	1	33.616	16.3		0.12	0.00		0.08	5.00
			5	33.649	16.1	0.06	0.11	0.00	0.17	0.05	4.20
		4	1	33.839	14.7	0.07	0.05	0.11	0.23	0.02	4.30
			5	33.845	14.5	0.06	0.08	0.11	0.25	0.01	4.30
			10	33.840	14.6	0.06	0.07	0.12	0.25	0.10	4.00
			15	33.907	13.8	0.10	0.06	0.10	0.26	0.16	4.50
			20	33.907	13.8	0.20	0.10	0.10	0.40	0.41	4.50
		5	1	33.841	14.7	0.10	0.12	0.11	0.33	0.12	4.00
			5	33.834	14.6	0.10	0.11	0.11	0.32	0.03	4.00
			10	33.867	14.3	0.12	0.13	0.11	0.36	0.32	3.50
			15	33.890	14.1	0.20	0.13	0.11	0.44	0.05	3.50
大間町	92/08/05	1	1	33.678	21.6	0.07	0.11	0.00	0.18	0.26	4.34
			5	33.765	21.6	0.59	0.05	0.00	0.64	0.36	4.34
			10	33.789	21.3		0.09	0.00		0.31	2.79
			15	33.789	21.2	0.38	0.14	0.00	0.52	0.27	2.79
			20	33.814	21.1		0.07	0.00		0.31	2.79
		2	1	33.699	21.6	0.15	0.05	0.00	0.20	0.31	1.23
			5	33.722	21.2		0.11	0.00		0.39	4.34
			10	33.781	21.1	0.30	0.11	0.00	0.41	0.45	4.34
			15	33.810	21.0	0.45	0.03	0.00	0.48	0.23	4.34
		3	1	33.729	21.2	0.45	0.05	0.00	0.50	0.41	2.79
			5	33.763	21.1	0.46	0.07	0.00	0.53	0.46	2.79
		4	1	33.818	20.8	0.90	0.09	0.12	1.11	0.34	2.79
			5	33.883	19.7	0.15	0.18	0.10	0.43	0.37	2.79
			10	33.899	19.6	0.46	0.09	0.10	0.65	0.48	4.34
			15	33.905	19.4	0.32	0.07	0.12	0.51	0.41	4.34
			20	33.911	19.6	0.55	0.11	0.12	0.78	0.26	4.34
		5	1	33.830	20.7	1.58	0.07	0.30	1.95	0.22	5.89
			5	33.878	19.8		0.11	0.28		0.32	2.79
			10	33.890	19.7	0.30	0.11	0.18	0.59	0.29	2.79
			15	33.893	19.6	0.77	0.14	0.12	1.03	0.45	2.79
大間町	92/09/05	1	1	33.832	21.3		0.44	8.56		0.06	12.10
			5	33.898	21.5		0.62	5.38		0.27	12.10
			10	33.895	21.6	0.03	0.41	7.59	8.03	0.27	10.55
			15	33.909	21.6		0.30	6.20		0.05	12.10
			20	33.913	21.6		0.55	8.45		0.12	10.55
		2	1	33.773	21.6		0.50	7.50		0.14	10.55
			5	33.859	21.6		0.41	5.09		0.33	10.55
			10	33.883	21.5		0.48	9.02		0.07	13.65
			15	33.888	21.4		0.44	8.06		0.10	21.41
		3	1	33.266	21.5		0.37	10.63		0.09	26.07
			5	33.800	21.4		0.23	8.77		0.09	10.55
		4	1	33.798	21.4	0.00	0.41	2.32	2.73	0.10	13.65
			5	33.832	21.3		0.64	2.67		0.07	10.55
			10	33.827	21.3		0.28	3.00		0.12	12.10
			15	33.829	21.6		0.48	3.50		0.10	12.10
			20	33.611	21.6		0.44	3.50		0.10	10.55
		5	1	33.789	21.3		0.41	3.00		0.13	10.55
			5	33.741	21.3		0.60	3.80		0.11	13.65
			10	33.784	21.4		0.50	4.00		0.11	10.55
			15	33.794	21.4		0.48	4.00		0.08	10.55
大間町	92/10/02	1	1	33.879	20.3	3.89	0.27	8.23	12.39	0.17	10.56
			5	33.901	20.3	0.38	0.33	9.17	9.88	0.14	5.31
			10	33.916	20.1	0.79	2.38	8.32	11.49	0.09	7.37
			15	33.916	20.1	1.09	1.25	1.02	3.36	0.11	9.62
			20	33.920	20.1	1.21	0.49	5.51	7.21	0.05	9.62

調査地域	調査日	St.	水深 m	塩分	水温 °C	NH4-N	NO2-N	NO3-N	T-IN	PO4-P	Si
大間町	92/10/02	2	1	33.874	20.4	0.20	0.18	10.32	10.70	0.04	8.12
			5	33.869	20.4	0.46	0.67	8.83	9.96	0.22	9.62
			10	33.877	20.4	0.81	0.87	1.63	3.31	0.10	7.37
			15	33.884	20.4	5.85	0.33	5.97	12.15	0.08	8.31
		3	1	33.859	20.4	1.04	0.41	5.09	6.54	0.09	10.93
			5	33.873	20.4	0.89	3.27	10.73	14.89	0.10	9.62
		4	1	33.905	19.5	7.53	0.35	2.50	10.38	0.14	10.00
			5	33.931	19.5	0.79	0.71	3.00	4.50	0.09	11.31
			10	33.940	19.4	0.43	0.65	3.00	4.08	0.09	10.00
			15	33.943	19.3	0.97	0.14	3.80	4.91	0.15	11.50
			20	33.943	19.1	0.90	0.37	4.00	5.27	0.11	10.37
		5	1	33.890	20.1	1.54	0.37	3.80	5.71	0.10	9.44
			5	33.904	19.9	0.60	1.21	4.00	5.81	0.10	7.93
			10	33.918	19.8	0.96	0.53	4.50	5.99	0.10	9.06
			15	33.947	19.6	2.55	0.23	4.00	6.78	0.09	11.12
大間町	92/11/03	1	1	33.889	17.3	0.38	0.48	9.02	9.88	0.14	16.75
			5	33.889	17.4	0.38	0.55	2.15	3.08	0.08	13.65
			10	33.889	17.4	0.24	0.30	4.70	5.24	0.11	16.75
			15	33.896	17.4	0.03	0.41	5.89	6.33	0.14	15.20
			20	33.906	17.2	0.52	0.37	7.13	8.02	0.17	15.20
		2	1	33.896	17.7		0.46	3.84		0.12	18.31
			5	33.901	17.2	0.38	0.55	4.45	5.38	0.16	15.20
			10	33.901	17.2	0.45	0.80	3.50	4.75	0.09	18.31
			15	33.898	17.1		0.41	5.09		0.12	16.75
		3	1	33.895	16.8		0.55	10.45		0.12	18.31
			5	33.889	16.5	2.50	0.46	1.82	4.78	0.21	16.75
大間町	92/11/06	4	1	33.855	16.9		0.45	3.80		0.15	16.00
			5	33.855	17.0		0.50	4.00		0.22	18.00
			10	33.861	17.0		0.52	3.92		0.19	19.50
			15	33.856	17.0		0.60	4.00		0.13	19.50
			20	33.852	17.0		0.60	4.00		0.17	17.00
		5	1	33.857	17.0		0.55	2.68		0.15	17.00
			5	33.857	17.0	0.00	0.60	3.00	3.60	0.18	18.00
			10	33.838	17.1		0.60	3.50		0.16	18.50
			15	33.853	16.8	0.00	0.62	3.50	4.12	0.15	18.00
大間町	92/11/30	1	1	33.757	14.9		0.05	18.95		0.03	27.62
			5	33.757	14.9		0.05	7.27		0.03	27.62
			10	33.765	14.9	0.03	0.05	8.67	8.75	0.03	21.41
			15	33.781	14.6		0.05	11.45		0.03	30.72
			20	33.800	14.4	0.13	0.05	9.47	9.65	0.06	32.27
		2	1	33.783	14.6		0.05	7.95		0.04	24.52
			5	33.783	14.5		0.04	6.66		0.05	27.62
			10	33.808	14.3	0.02	0.05	6.45	6.52	0.04	21.41
			15	33.795	14.1	0.03	0.04	6.96	7.03	0.03	26.07
		3	1	33.786	14.4		0.04	6.96		0.02	47.79
			5	33.804	13.9		0.05	7.96		0.04	30.72
		4	1	33.555	13.6	0.05	0.10	7.10	7.25	0.05	30.72
			5	33.863	13.6	0.02	0.08	6.80	6.90	0.04	35.38
			10	33.867	13.5		0.09	6.65		0.07	43.14
			15	33.895	13.2		0.10	7.00		0.06	49.35
			20	33.888	13.1	0.10	0.05	7.00	7.15	0.06	44.69
		5	1	33.842	13.7		0.06	7.12		0.05	35.38
			5	33.865	13.5	0.18	0.06	7.50	7.74	0.04	43.14
			10	33.865	13.4	0.00	0.10	7.00	7.10	0.06	50.90
			15	33.882	13.3		0.12	7.00		0.06	46.25
大間町	92/12/17	1	1	33.828	13.3	0.95	1.03	7.97	9.95	0.32	7.93
			5	33.833	13.3		0.73	7.27		0.29	10.56
			10	33.836	13.3		1.05	4.95		0.23	10.37
			15	33.849	13.3	0.07	1.23	6.77	8.07	0.24	11.31
			20	33.845	13.3	0.18	1.33	4.67	6.18	0.25	10.75
		2	1	33.871	13.1		0.87	7.93		0.29	10.75
			5	33.871	13.1		1.07	11.43		0.29	13.56
			10	33.872	13.1		0.89	9.61		0.26	11.50
			15	33.872	13.1	0.05	0.95	7.25	8.25	0.26	9.43
		3	1	33.832	12.1		1.03	5.47		0.34	13.75
			5	33.805	11.9	0.10	1.23	2.47	3.80	0.24	14.13

調査地域	調査日	St.	水深 m	塩分	水温 °C	NH4-N	NO2-N	NO3-N	T-IN	PO4-P	Si
大間町	92/12/17	4	1	33.848	12.5	0.10	0.63	3.12	3.85	0.28	9.62
			5	33.848	12.8		0.97	2.18		0.32	7.75
			10	33.836	12.8		1.03	2.82		0.26	9.44
			15	33.844	12.8		0.87	3.00		0.28	7.56
			20	33.835	12.7		1.09	3.00		0.28	10.00
		5	1	33.844	12.8	0.03	0.91	3.00	3.94	0.24	8.68
			5	33.830	12.8		1.25	2.80		0.24	10.37
			10	33.847	12.8	0.24	1.25	3.00	4.49	0.27	9.44
			15	33.843	12.8	0.16	0.71	3.00	3.87	0.23	8.31