

河川栄養塩調査

森勇一郎・吉田賢二

有明海佐賀県海域に流入する河川からの栄養塩の推移を把握するため、大潮時の海況調査（浅海定線調査、赤潮調査）に合わせ早津江、六角、塩田川において定点調査を行った。

方 法

調査地点を図1に示す。早津江川では早津江橋、六角川では住ノ江橋、塩田川では百貫橋の感潮域3地点とした。

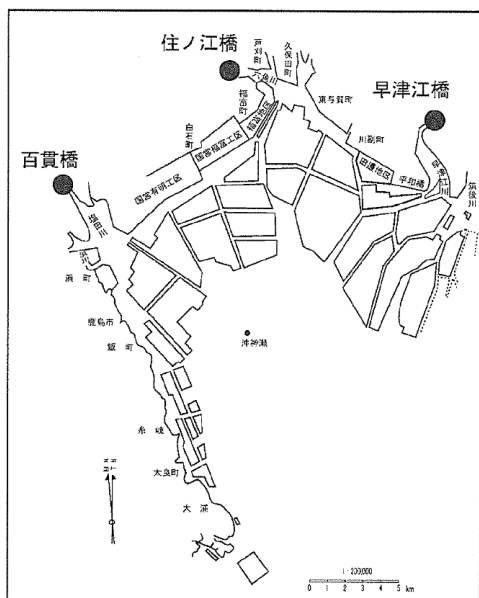


図1 調査定点図

調査項目は各河川の表層における溶存態無機三態窒素の合計 (DIN)、溶存態無機リン ($\text{PO}_4\text{-P}$)、溶存態無機珪素 ($\text{SiO}_2\text{-Si}$) に加え水温、塩分、クロロフィル-a (Chl-a) とし、栄養塩、Chl-aについては採水持ち帰り後オートアナライザーおよびDMF溶出による蛍光測定を行った。水温、塩分については多項目計ASTD102-158センサーによる現場測定を行った。なお一部水温は水銀棒温度計で現場測定、一部塩分は採水持ち帰り後サリノメータ（鶴見精機製E-202）による測定を行った。

結 果

調査は4月～6月、8、9月は月1回、10～3月は月2回、計17回行った。7月は浅海定線調査が荒天のため中止となったことからとり止めとした。

各河川における調査結果を表1～3に示した。

また各河川における水温、塩分の推移を図2～1～3に、DIN、Chl-aの推移を図3～1～3に、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ の推移を図4～1～3に示した。

水温は早津江川では 6.8°C (1, 2月) ～ 32.9°C (8月)、六角川では 6.4°C (1, 2月) ～ 32.7°C (8月)、塩田川では 5.5°C (1月) ～ 32.7°C (8月) の範囲であった。塩分は早津江川では2.47 (4月) ～21.15 (10月)、六角川では11.40 (2月) ～26.10 (1月)、塩田川では5.41 (4月) ～26.70 (2月) の間で変動した。

DINは早津江川では 16.52 (2月) ～ $84.40 \mu\text{g-at}/\ell$ (4月)、六角川では 3.64 (2月) ～ $51.72 \mu\text{g-at}/\ell$ (11月)、塩田川では 4.00 (3月) ～ $77.20 \mu\text{g-at}/\ell$ (4月) の範囲であった。各河川とも1月以降減少する傾向が見られた。Chl-aは早津江川では 2.28 (1月) ～ $20.51 \mu\text{g}/\ell$ (4月)、六角川では 6.41 (1月) ～ $60.99 \mu\text{g}/\ell$ (3月)、塩田川では 6.05 (12月) ～ $61.19 \mu\text{g}/\ell$ (10月) の範囲であった。

$\text{PO}_4\text{-P}$ は早津江川では 1.00 (2月) ～ $3.72 \mu\text{g-at}/\ell$ (8月)、六角川では 0.56 (1月) ～ $4.92 \mu\text{g-at}/\ell$ (8月)、塩田川では 0.60 (3月) ～ $5.04 \mu\text{g-at}/\ell$ (8月) の範囲であった。 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ は早津江川では 175.40 (1月) ～ $354.44 \mu\text{g-at}/\ell$ (4月)、六角川では 22.48 (2月) ～ $179.88 \mu\text{g-at}/\ell$ (8月)、塩田川では 54.40 (2月) ～ $266.12 \mu\text{g-at}/\ell$ (9月) の範囲であり、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-Si}$ は各河川とも1月以降減少する傾向が見られた。また六角川における $\text{SiO}_2\text{-Si}$ は早津江川と比べ低い数値で推移した。

表 1-1 早津江川における調査結果

調査年月日		時刻	水温 ℃	塩分	NH ₄ -N μg-at/L	NO ₂ -N μg-at/L	NO ₃ -N μg-at/L	D I N μg-at/L	PO ₄ -P μg-at/L	SiO ₂ -Si μg-at/L	Chl-a μg/L	備考
4月	4月9日	8:34	16.6	2.47	10.40	3.44	70.56	84.40	2.68	354.44	20.51	
5月	5月7日	7:53	20.6	12.66	11.80	3.76	33.12	48.68	3.44	249.08	7.42	
6月	6月4日	6:45	21.9	12.09	15.36	1.76	37.52	54.64	2.28	244.68	3.74	
7月	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	浅海定線調査中止
8月	8月2日	6:51	32.9	11.44	16.72	4.00	21.32	42.04	3.72	265.12	11.47	
9月	9月2日	8:11	27.3	8.06	14.16	3.76	61.64	79.56	2.68	269.24	3.59	
10月	10月2日	7:54	27.4	12.18	16.32	8.56	37.48	62.36	3.32	287.88	6.31	
	10月17日	8:27	24.9	21.15	16.84	7.36	30.64	54.84	3.24	189.96	9.66	
11月	11月1日	8:03	20.0	12.20	15.84	6.12	48.48	70.44	3.36	319.56	9.43	
	11月15日	7:42	19.6	14.90	13.28	4.68	48.16	66.12	3.24	292.04	6.03	
12月	12月2日	9:10	12.7	8.50	16.28	1.96	49.04	67.28	2.76	349.56	3.30	
	12月17日	9:34	9.9	11.27	18.16	1.64	49.32	69.12	2.64	279.12	6.28	
1月	1月14日	9:13	6.8	13.44	20.92	1.32	31.96	54.20	2.60	248.96	2.28	
	1月29日	9:14	8.2	19.81	10.32	0.76	17.52	28.60	1.36	175.40	7.04	
2月	2月13日	9:08	6.8	11.50	15.48	0.88	37.56	53.92	1.92	282.36	5.02	
	2月28日	9:06	9.5	20.00	4.36	0.40	11.76	16.52	1.00	180.28	14.58	
3月	3月14日	9:03	11.9	16.80	11.00	1.40	51.72	64.12	1.28	181.76	14.20	
	3月28日	8:20	16.6	14.30	10.52	1.28	28.92	40.72	1.24	219.08	15.50	

表 1-2 六角川における調査結果

調査年月日		時刻	水温 ℃	塩分	NH ₄ -N μg-at/L	NO ₂ -N μg-at/L	NO ₃ -N μg-at/L	D I N μg-at/L	PO ₄ -P μg-at/L	SiO ₂ -Si μg-at/L	Chl-a μg/L	備考
4月	4月9日	9:10	16.5	19.87	11.88	0.80	34.12	46.80	2.92	129.96	20.81	
5月	5月7日	8:28	21.0	22.15	13.88	1.52	20.04	35.44	3.20	135.24	11.31	
6月	6月4日	7:19	21.6	19.10	16.04	1.48	22.04	39.56	3.80	145.20	23.02	
7月	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	浅海定線調査中止
8月	8月2日	7:22	32.7	16.11	20.72	2.16	9.04	31.92	4.92	179.88	14.19	
9月	9月2日	8:44	28.0	23.00	9.32	4.24	27.08	40.64	3.80	113.00	9.04	
10月	10月2日	8:29	27.7	23.27	8.16	4.84	21.56	34.56	3.76	133.28	10.57	
	10月17日	8:58	24.9	25.38	3.88	3.20	28.08	35.16	3.96	137.20	14.09	
11月	11月1日	8:35	20.9	23.40	15.88	5.84	30.00	51.72	3.68	154.88	10.16	
	11月15日	8:20	19.8	21.40	9.08	2.64	34.32	46.04	3.72	154.72	8.31	
12月	12月2日	10:00	13.2	20.90	12.84	0.92	27.84	41.60	2.76	126.08	10.09	
	12月17日	10:10	9.7	24.25	10.80	0.52	14.28	25.60	2.20	74.00	10.69	
1月	1月14日	9:48	6.4	25.02	8.32	0.00	7.32	15.64	1.52	51.24	6.41	
	1月29日	10:36	7.9	26.10	1.36	0.28	2.64	4.28	0.56	24.36	16.98	
2月	2月13日	9:43	6.4	11.40	10.56	1.76	16.56	28.88	1.36	49.36	12.78	
	2月28日	9:40	9.4	23.10	2.76	0.16	0.72	3.64	0.96	22.48	26.77	
3月	3月14日	9:35	12.2	25.20	2.32	0.80	24.00	27.12	0.80	39.48	27.91	
	3月28日	8:52	16.8	21.10	2.00	0.36	8.52	10.88	0.84	49.28	60.99	

表 1-3 塩田川における調査結果

調査年月日		時刻	水温 ℃	塩分	NH ₄ -N μg-at/L	NO ₂ -N μg-at/L	NO ₃ -N μg-at/L	D I N μg-at/L	PO ₄ -P μg-at/L	SiO ₂ -Si μg-at/L	Chl-a μg/L	備考
4月	4月9日	9:38	16.6	5.41	10.40	7.52	59.28	77.20	2.80	259.04	26.82	
5月	5月7日	8:56	20.6	22.31	17.24	7.28	12.52	37.04	1.72	188.60	37.13	
6月	6月4日	7:50	22.8	11.90	20.44	5.00	35.68	61.12	2.80	236.80	16.01	
7月	欠測	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	浅海定線調査中止
8月	8月2日	7:52	32.7	12.37	18.16	3.88	10.16	32.20	5.04	252.24	19.02	
9月	9月2日	9:12	28.6	9.54	6.20	6.12	45.00	57.32	2.52	266.12	20.63	
10月	10月2日	8:55	27.0	21.33	10.80	4.92	8.12	23.84	2.48	212.08	61.19	
	10月17日	9:23	24.7	25.84	0.00	2.00	2.88	4.88	2.00	148.00	47.40	
11月	11月1日	9:01	20.2	24.40	23.88	9.12	14.04	47.04	2.80	194.40	17.31	
	11月15日	8:49	19.4	22.50	14.84	4.32	17.16	36.32	2.80	174.60	13.59	
12月	12月2日	10:30	12.8	14.80	14.52	4.44	50.04	69.00	2.80	215.24	6.05	
	12月17日	10:36	8.3	22.56	14.28	1.52	16.64	32.44	2.44	108.56	7.16	
1月	1月14日	10:17	5.5	24.10	27.76	0.24	8.64	36.64	2.76	93.76	7.50	
	1月29日	10:08	6.6	20.64	10.36	0.48	5.20	16.04	1.56	79.64	13.68	
2月	2月13日	10:08	5.9	21.00	14.68	0.84	26.36	41.88	1.80	101.60	6.73	
	2月28日	10:07	10.0	26.70	5.96	0.28	2.16	8.40	1.16	54.40	7.47	
3月	3月14日	10:03	12.0	23.70	0.72	0.52	2.76	4.00	0.60	65.16	25.83	
	3月28日	9:18	17.2	21.90	2.56	0.44	1.52	4.52	0.68	83.96	41.32	

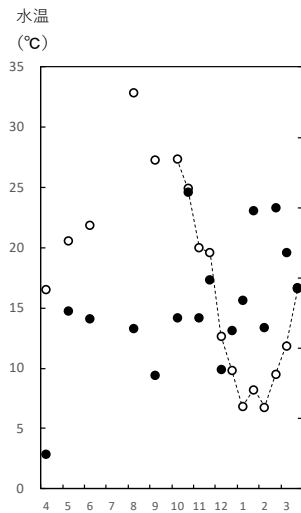


図2-1 早津江川における
水温、塩分の推移

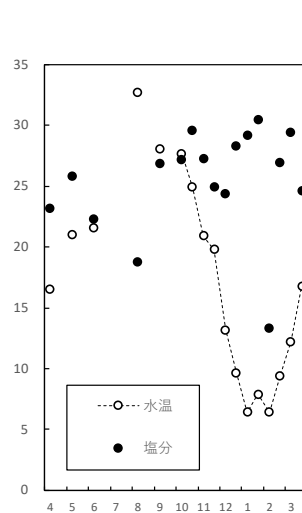


図2-2 六角川における
水温、塩分の推移

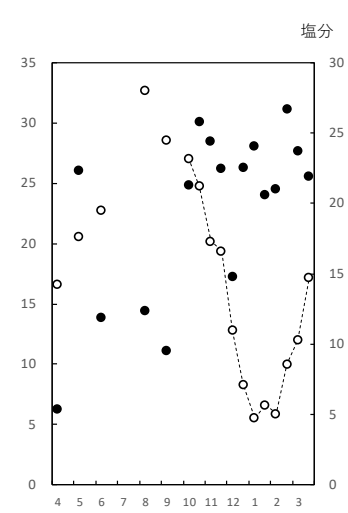


図2-3 塩田川における
水温、塩分の推移

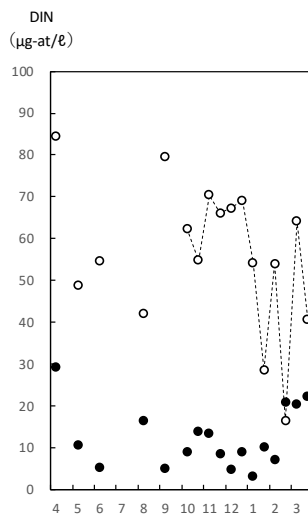


図3-1 早津江川における
DIN、Chl-aの推移

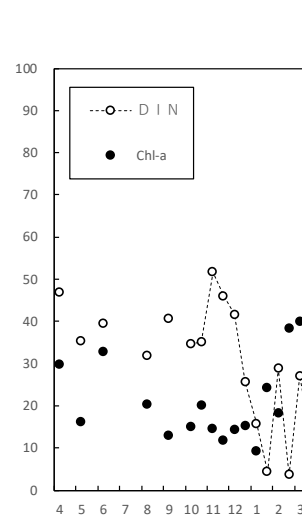


図3-2 六角川における
DIN、Chl-aの推移

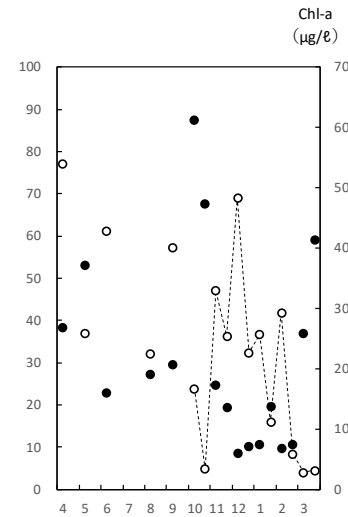


図3-3 塩田川における
DIN、Chl-aの推移

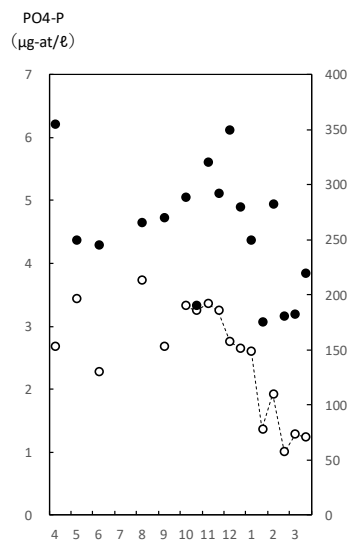


図4-1 早津江川における
PO₄-P、SiO₂-Siの推移

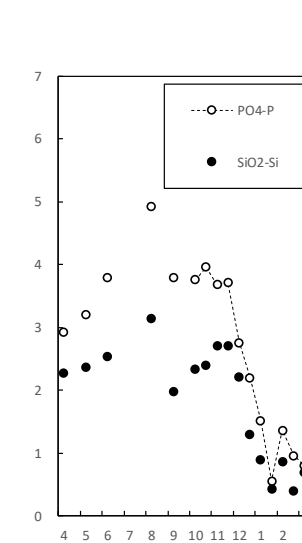


図4-2 六角川における
PO₄-P、SiO₂-Siの推移

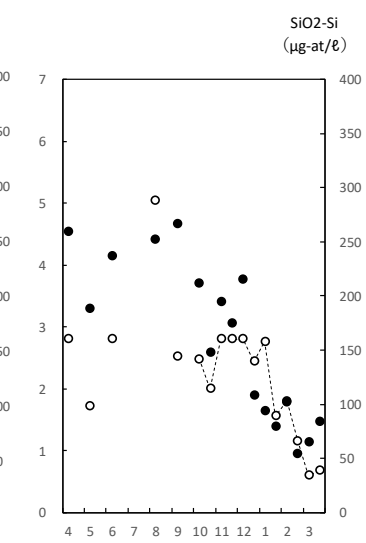


図4-3 塩田川における
PO₄-P、SiO₂-Siの推移