

諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2012年度)

石嶋 真樹子、川口 勉、東川 圭吾、富永 勇太

Water Quality of Detention Pond Originated from Isahaya Bay Land Reclamation (2012)

Makiko ISHIJIMA, Tsutomu KAWAGUCHI, Keigo HIGASHIKAWA, Yuta TOMINAGA

Key words: Isahaya Bay, detention pond, land reclamation

キーワード: 諫早湾、調整池、干拓

はじめに

2012年度に年4回実施した諫早湾干拓調整池と流入河川についての調査結果を報告する。

調査内容

1 流入負荷量調査

(1)河川調査

- ・調査地点: 流入8河川
- ・調査時期: 年4回(5、8、11、2月)
- ・調査項目: 生活環境項目及び栄養塩類等

(2)小河川・小水路調査

- ・調査地点: 流入6小河川・小水路
- ・調査時期: 年2回(5、11月)
- ・調査項目: 生活環境項目及び栄養塩類等

2 水質現況調査

- ・調査地点: 調整池内10地点(St.1~St.8、P.1、P.2)
- ・調査時期: 年4回(5、8、11、2月)
- ・調査項目
 - 一般項目及び栄養塩類等
 - 健康項目(年1回。ただし、St.4~St.8を除く。)
 - (Cd、Pb、As、T-Hg、Cr(VI)、セレン・・・11月)
 - (チウラム、シマジン、チオベンカルブ・・・11月)

3 底質調査

- ・調査地点: 調整池内6地点(St.1~St.3、St.6、St.7、P.2)
- ・調査時期: 年1回(8月)
- ・調査項目: 強熱減量、COD、T-N、T-P、硫化物

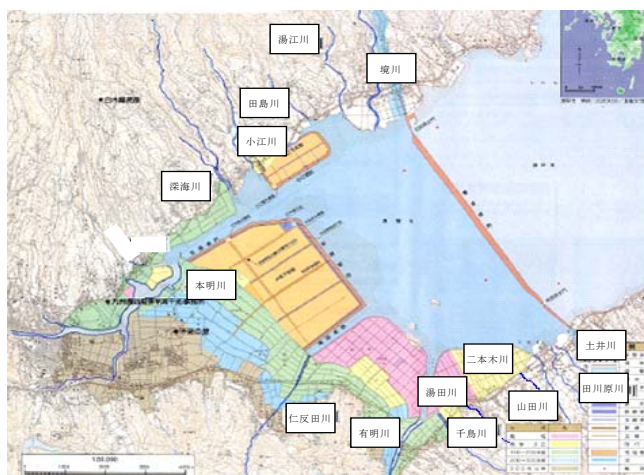


図1 河川・小河川・小水路調査地点

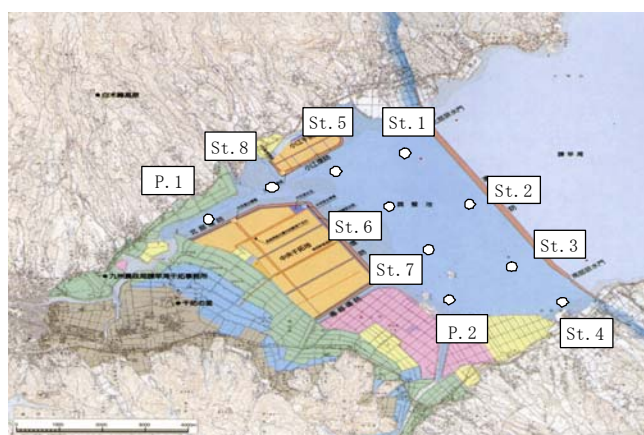


図2 調整池内調査地点

調査結果

1 流入負荷量調査

2012年度における14河川の流量、COD、SS、T-N及びT-Pの流入負荷量を表1に示す。14河川の項目別負荷量はCOD:875 kg/日、SS:2,423 kg/日、T-N:481.4 kg/日、T-P:28.22 kg/日であった。

2012年度における14河川の項目別負荷量割合を図3に示す。例年、本明川の占める項目別負荷割合は14河川中最も高く、約50~80%の範囲で推移している。しかし2012年度は例年に比べ本明川の占める流量割合が減少したこともあり、各項目で低い傾向を示した。T-Nについては湯田川をはじめとした調整池南部側河川の寄与が大きいことから30%前後であった。

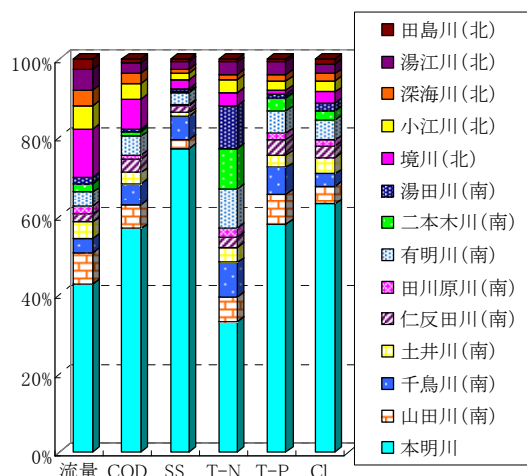


図3 項目別負荷量割合

表1 項目別負荷量

(単位: 万 m³/日、kg/日)

調査河川	年度	流量	COD	SS	T-N	T-P	
河川	本明川	2011	15.47	984	3,130	244.3	34.45
		2012	10.49	497	1,870	159.9	16.37
	境川	2011	2.02	44	32	10.3	0.32
		2012	3.05	67	54	15.0	0.28
	山田川	2011	1.93	55	105	43.1	2.01
		2012	1.96	53	59	30.0	2.15
	小江川	2011	0.63	14	15	6.9	0.22
		2012	1.42	35	40	15.9	0.64
	深海川	2011	0.67	15	14	6.3	0.32
		2012	0.99	24	28	7.2	0.47
	土井川	2011	0.99	26	32	23.8	0.89
		2012	1.02	24	21	18.3	0.88
	千鳥川	2011	0.46	17	48	24.8	0.67
		2012	0.91	47	141	42.1	1.90
仁反田川	2011	0.41	36	82	14.8	1.08	
	2012	0.48	31	46	12.7	1.11	
合計	2011	22.58	1,191	3,458	374.2	39.96	
	2012	20.32	778	2,259	301.1	23.80	
対前年度比(%)		2012/2011	90	65	65	80	60
小河川	田川原川	2011	0.87	29	17	32.1	1.04
		2012	0.53	9	8	11.8	0.45
	湯江川	2011	1.36	30	49	17.7	0.91
		2012	1.29	21	47	14.8	0.92
	田島川	2011	0.86	19	13	5.5	0.24
		2012	0.68	10	16	4.2	0.19
	有明川	2011	1.17	71	58	75.7	1.82
		2012	0.86	42	68	47.4	1.64
	二本木川	2011	0.79	30	13	65.5	2.20
		2012	0.51	10	11	49.8	0.92
水路	湯田川	2011	0.42	8	10	50.9	0.40
		2012	0.42	5	14	52.4	0.30
合計	2011	5.47	187	160	247.4	6.61	
	2012	4.29	97	164	180.3	4.42	
対前年度比(%)		2012/2011	78	52	103	73	67
全河川	合計	2011	28.05	1,378	3,618	621.6	46.57
		2012	24.61	875	2,423	481.4	28.22
	対前年度比(%)	2012/2011	88	63	67	77	61

2 水質現況調査

(1)塩化物イオン(Cl)

調整池は1997年4月に潮受け堤防が締切られ誕生した。その後2002年4月24日から5月20日に実施された短期開門調査を経て現在淡水化されている。潮受け堤防締め切り以降のClの変化を図4に示す。2012年度も昨年と同様に本明川の影響を大きく受けるP.1は、調整池内(St.1~8、P.2)と比べ、若干低い値であった。例年Clは5~8月頃の豊水期に低下し、11~2月頃の渇水期に上昇する傾向があり、2012年度も8月が最も低い値を示した。

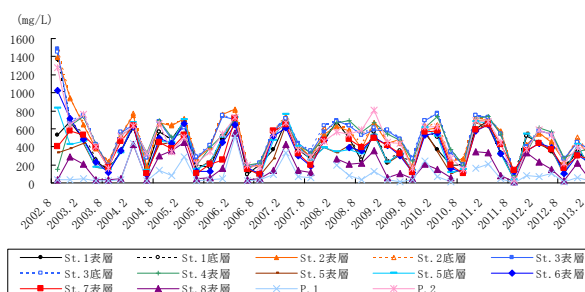


図4 Clの変化

(2)浮遊物質(SS)

SSの変化を図5に示す。調整池内SSは降水量や陸域からの流入負荷、植物プランクトンの増殖、調整池内の浮泥の巻き上げ等に影響を受ける。近年は春から夏に上昇し、秋から冬に低下している。また、北部承水路上となるP.1及びSt.8においては季節変動が認められず、常に低い値を示している。この原因としてはこの2地点が本明川の影響を受けやすいことが考えられる。

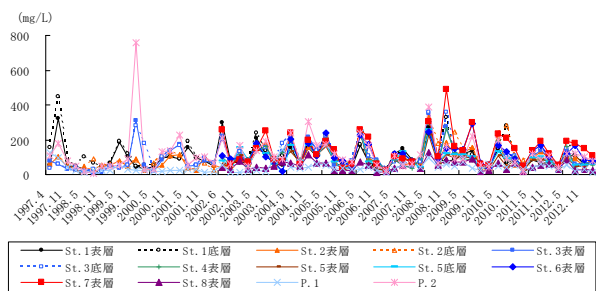


図5 SSの変化

(3)化学的酸素要求量(COD)

CODの変化を図6に示す。2002年4月24日から5月20日の短期開門調査終了後、CODはやや上昇傾向にあったが、近年は横ばい傾向で推移している。2012年度は11月、2月のSt.8、P.1において5.0~7.5 mg/Lと低い値を示したが、その他の地点においては例年とほぼ同程度の値を示した。

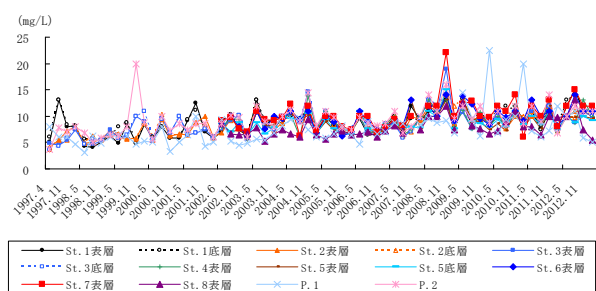


図6 CODの変化

(4)全窒素(T-N)

T-Nの変化を図7に示す。2009年度以降、北部承水路上のP.1及びSt.8で2月に高い値を示していたが、2012年度はその他の地点と同程度の値を示し、また全地点において大きな季節変動はみられなかった。

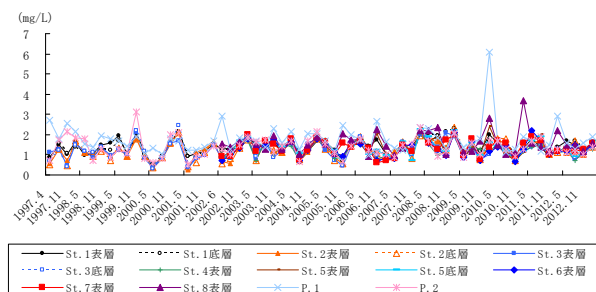


図7 T-Nの変化

(5)全磷(T-P)

T-Pの変化を図8に示す。調整池内のT-Pは春から夏に上昇し、秋から冬に低下する傾向が続いている。2012年度も例年と同様の傾向を示した。

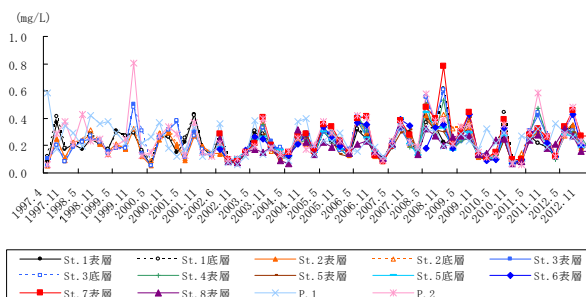


図8 T-Pの変化

(6)クロロフィル a

クロロフィル aの変化を図9に示す。クロロフィル aは通常100 μg/L以下で推移しているが、2012年度は11月にP.1を除く地点で100~270 mg/Lと高い値を示した。

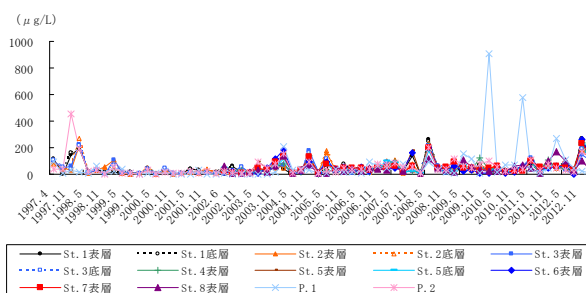


図9 クロロフィル a の変化

(7)健康項目

健康項目の測定結果を表2に示す。砒素(As)はSt.1(表層、底層)、St.2(表層、底層)、St.3(表層、底層)及びP.2において0.001~0.002 mg/Lが検出された(報告下限値:0.001mg/L)。その他の項目に関しては全地点で報告下限値未満であった。

表2 健康項目測定結果 (単位: mg/L)

項目 採水地点 採水位置	調整池						河口部	
	St.1		St.2		St.3		P.1	P.2
	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	表層
T-Hg	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Cd	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
Pb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cr(VI)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
As	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002
セレン	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
チウラム	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006
シマジン	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
チオベンカルブ	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

3 底質調査

(1) 強熱減量

強熱減量の変化を図10に示す。有機物の指標である強熱減量は近年上昇傾向にあったが、2010年度以降減少傾向を示している。また、調整池中央部付近(St.2、St.6及びSt.7)でやや高めの値を示す傾向が見られていたが、2012年度も例年と同様の傾向を示した。

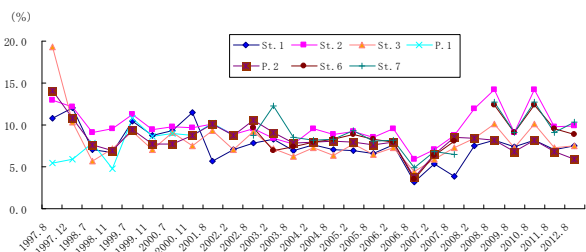


図10 強熱減量の変化

(2) 化学的酸素要求量(COD)

CODの変化を図11に示す。2012年度は全地点において例年より高い値を示した。特に、St.7においては30 mg/Lと高い値を示した。

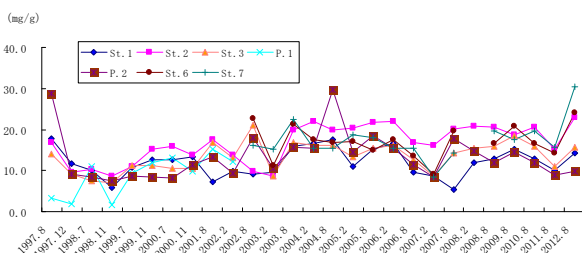


図11 CODの変化

(3) 全窒素(T-N)

T-Nの変化を図12に示す。2008年2月以降、P.2は低い値を示している。潮受堤防の締め切り以降、各地点の濃度はある程度近い値を示し続けていたが、近年では地点ごとに値のばらつきが生じている。また、2012年度はP.2を除く地点で前年度より低い値を示した。

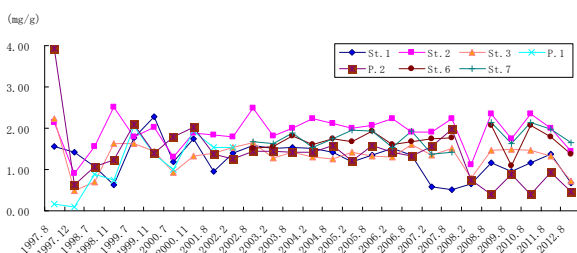


図12 T-Nの変化

(4) 全燐(T-P)

T-Pの変化を図13に示す。2012年度は全地点において例年とはほぼ同程度の値を示した。2011年度のP.2では高い値を示したが、経年的には横ばい傾向を示している。

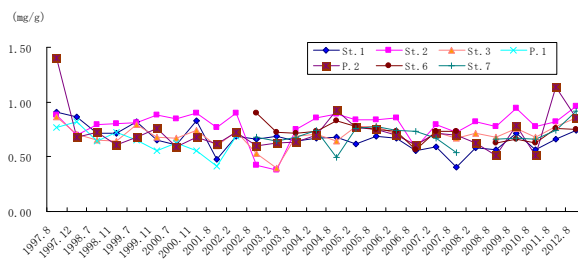


図13 T-Pの変化

(5) 硫化物

硫化物の変化を図14に示す。2010年度以降St.7を除く地点で増加傾向であり、2012年度は特に高い値を示した。

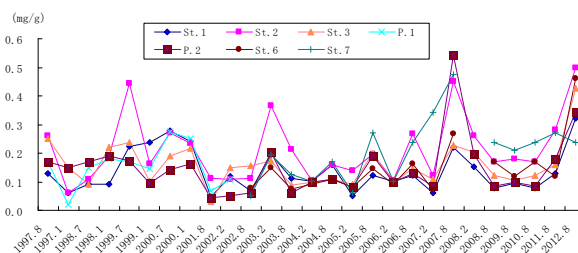


図14 硫化物の変化

まとめ

調整池は1997年4月の潮受堤防締め切り後から急激に淡水化が進行し、Cl⁻は急激に低下した。1998年以降2002年4月の短期開門調査まで、調整池内(St.1~8、P.2)は約200~1,000 mg/L、P.1は100 mg/L未満で推移した。その後、2002年4月24日~5月20日に実施された短期開門調査により調整池に海水が一時的に導入され、2002年6月は全地点でこれまでの約10倍程度上昇し、P.1を除いて3,000 mg/L以上となった。それ以降は再び淡水化が進行し、2012年度の調整池内(St.1~8、P.2)は26~560 mg/Lの範囲であったことから、おおよそ例年と同様の結果であったと考えられる。Cl⁻は調整池内(St.1~8、P.2)、P.1ともに降水量の多い春から夏に低下し、降水量の少ない秋から冬にかけて上昇していることから、調整池の貯水量が多い時期は調整池内における高めのCl⁻の影響がP.1付近まで波及すると考えられる。

調整池のSS上昇の要因は、降雨に伴う陸域からの浮遊物質の流入や台風、または強風による浮泥の巻き上げに

よるものと考えられ、さらにCIが低く保たれる春から夏にかけては植物プランクトンの増殖によるSSの上昇も認められる。

CODは時折高い値を示すことがあるが、この要因としては植物プランクトンの増加や強風による浮泥の巻き上げが考えられる。2012年度は11月、2月のSt.8、P.1において低い値を示したが、その他の地点においては例年とほぼ同程度の値を示した。

2006年3月に調整池内の中央干陸地側に潜堤が造成されたことに伴い、2006年度調査からSt.6及びSt.7は潜堤内での水質測定地点となった。現場観察では潜堤内における静穏域は形成されたが、水質データについては周辺調査地点と比べ、特に大きな変化はみられなかった。また、潜堤内の底質状況をみると、2008年度8月以降硫化物濃度は低下したが、2010年度以降St.7を除く地点で増加傾向であり、2012年度は特に高い値を示した。硫化物は底質の悪化及び生物への悪影響を及ぼすため今後も注視する必要がある。

第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画¹⁾における調整池の水質保全目標値と2012年度における調整池内(St.1~8, P.2)地点別年平均濃度を表3に示す。2012年度のCODは2011年度と比較し、全ての地点で同程度もしくは高い値を示し、T-N、T-Pはほぼ同程度の値を示した。しかしながら、いずれの項目においても水質保全目標値(COD:5 mg/L以下、T-N:1 mg/L以下、T-P:0.1 mg/L以下)を超過していた。

2012年度調査(4回)の14河川及び本明川の水質汚濁負荷量と本明川の負荷量、その占める割合を表4に示す。14河川の合計負荷量に占める本明川の割合はCOD:

57%、T-N:33%、T-P:58%であった。

これらの結果より、調整池の水質保全目標値達成には今後も陸域対策、特に本明川での対策や調整池の直接浄化対策等が必要だと思われる。

表3 水質保全目標値と調整池内地点別年平均濃度 (単位: mg/L)

調整池の水質保全目標値 (mg/L)						
項目	COD		T-N		T-P	
計画の目標値	5以下		1以下		0.1以下	
年度	2012	2011	2012	2011	2012	2011
St.1 平均値	12	9.4	1.4	1.3	0.26	0.19
St.2 平均値	10	9.8	1.2	1.3	0.25	0.23
St.3 平均値	10	10	1.1	1.3	0.25	0.28
St.4 平均値	10	10	1.1	1.3	0.25	0.28
St.5 平均値	9.6	9.2	1.2	1.4	0.21	0.21
St.6 平均値	10	10	1.3	1.5	0.28	0.23
St.7 平均値	12	10	1.3	1.4	0.33	0.24
St.8 平均値	8.9	8.6	1.4	1.6	0.22	0.22
P.2 平均値	10	10	1.1	1.5	0.28	0.32

St.1、2、3、5は表、底層の平均として算出。

表4 水質汚濁負荷量と本明川の占める割合

項目	14河川合計負荷量 (kg/日)	本明川負荷量 (kg/日)	割合 (%)
COD	870	490	57
T-N	480	150	33
T-P	28	16	58

参考文献

- 1) 第2期諫早湾干拓調整池水辺環境の保全と創造のための行動計画(2008年3月)