

諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2004 ~ 2005 年度)

右田 雄二 ・ 川井 仁 ・ 浜辺 聖

Water Quality of the Detention Pond Originated from Isahaya-bay Land Reclamation (2004,2005)

Yuji MIGITA , Hitoshi KAWAI and Masashi HAMABE

Key Words : Isahaya-bay, Detention Pond, Land Reclamation

キーワード: 諫早湾, 干拓, 調整池

はじめに

1997 年 4 月 14 日、諫早湾干拓事業の工事で潮受け堤防が締め切れ、調整池が創出された。

調整池の水質保全対策については、1998 年 2 月に策定された諫早湾干拓調整池水質保全計画に基づき各種調査を実施している。

2002 年 6 月には干陸面積の縮小を内容とする事業計画の変更がなされたことから、調整池の調査地点の追加を行った。

2006 年 3 月には干陸地近郊の潜堤工事の終了により調整池内の工事はほぼ完了した。

今回は 2004 ~ 2005 年度の年 4 回、2 ヶ年分の調査結果をあわせて報告する。

調査内容

1. 流入負荷量調査

(1) 主要河川調査

- ・調査地点: 流入 8 河川の最下流
- ・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

(2) 小河川・小水路調査

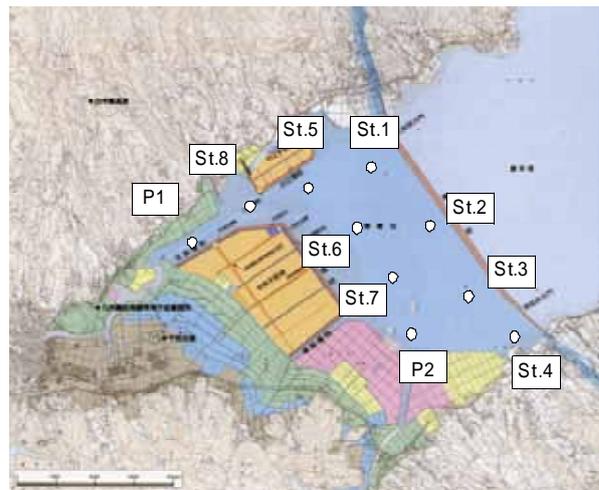
- ・調査地点: 流入 6 河川
- ・調査時期: 年 4 回 (5,8,11,2 月)
- ・調査項目: 一般項目及び栄養塩類等

2. 水質現況調査

- ・調査地点: 調整池内 10 地点
(St.1 ~ St.8,P1,P2)
- ・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

3. 底質調査

- ・調査地点: 調整池内 6 地点 (下図)
(St.1,St.2,St.3,St.6,St.7,P2)
- ・調査時期: 年 2 回 (8,2 月)
- ・調査項目: 含水率, 強熱減量, COD, T-N, T-P, 硫化物



調査地点図

調査結果

1. 流入負荷量調査

2004 年度、2005 年度の流入 14 河川の流量、COD, SS, T-N 及び T-P の負荷量について、表 1 に示した。

(1) 主要河川調査

2004 年度の総流量は 35.2 万 m³/日、2005 年度は 25.8 万 m³/日であり、2003 年度¹⁾は、2005 年度とほぼ同じで 26.1 万 m³/日であった。

2004 年度については、前年度の約 30% 増の総流

量であったが、例年負荷割合が一番大きい本明川の平均水質が前年度より低値であったため、流入負荷量は全体として、CODは17%、T-Nは14%、T-Pは21%増加にとどまり、SSは逆に減少する結果となった。

2005年度は、前年度よりT-Pのみ15%増加し、流量、COD、SS、T-Nは減少した。

(2) 小河川・小水路調査

小河川の総流量は2003,2004,2005年度はそれぞれ、4.1万m³/日、4.2万m³/日、4.0万m³/日で、大きな変動はない。SSの対前年比変動の大きさは有明川の変動幅の大きさに起因している。

また14河川のうち6小河川の負荷割合は既報¹⁾で指摘のとおり、2004,2005年度のT-N負荷割合は他の項目より高く、約20%を占めている。これは有明川、湯田川、二本木川の高い硝酸態窒素によるところが大きい。

(3) 項目別地点別負荷割合

2004年度、2005年度の干拓調整池流入14河川の項目別負荷割合は図1-1、図1-2のとおりである。

例年、14河川のなかで本明川の流入負荷割合が最も高い。

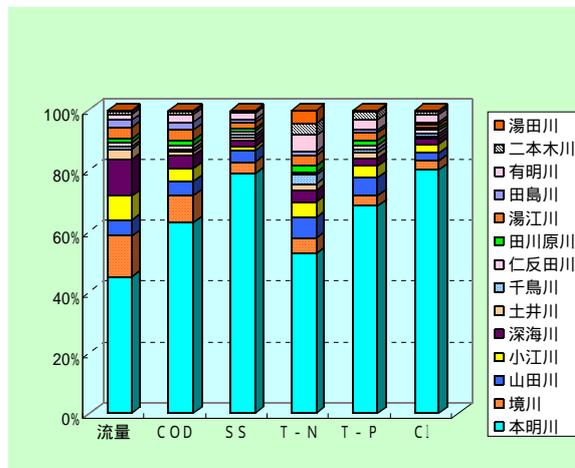


図1-1 2004年度 項目別負荷量割合

表1 流入14河川の負荷量

(単位:万m³/日, kg/日)

主要河川	年度	流量	COD	SS	T-N	T-P
本明川	2004	17.8	918	1924	307	26.2
	2005	17.8	942	2013	333	34.5
境川	2004	5.3	129	92	29	1.3
	2005	2.1	48	17	17	0.5
山田川	2004	2.1	69	97	39	2.4
	2005	1.4	34	29	22	1.1
小江川	2004	3.1	62	39	31	1.5
	2005	1.5	41	14	20	0.8
深海川	2004	4.8	58	50	20	0.9
	2005	1.3	30	16	11	0.4
土井川	2004	1.3	22	20	13	0.7
	2005	0.8	26	32	15	0.9
千鳥川	2004	0.3	12	24	16	0.4
	2005	0.5	13	19	22	0.5
仁反田川	2004	0.5	19	29	6	0.5
	2005	0.3	14	24	6	0.4
河川合計	2004	35.2	1289	2274	462	33.9
	2005	25.7	1147	2164	446	39.2
対前年比 (%)	04/03	135	118	84	121	125
	05/04	73	89	95	97	115

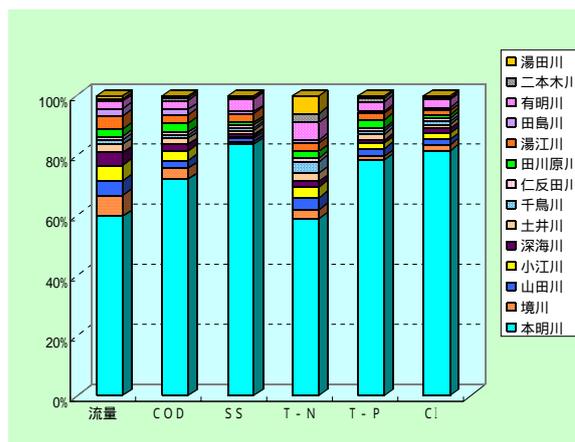


図1-2 2005年度 項目別負荷量割合

小河川・小水路	年度	流量	COD	SS	T-N	T-P
田川原川	2004	0.5	21	17	12	0.7
	2005	0.7	37	22	13	1.3
湯江川	2004	1.5	49	49	19	1.0
	2005	1.3	39	70	16	1.0
湯田川	2004	0.3	6	9	26	0.2
	2005	0.3	9	15	32	0.3
田島川	2004	0.9	39	25	7	0.3
	2005	0.8	22	15	5	0.2
有明川	2004	0.7	36	52	32	1.4
	2005	0.7	39	102	33	1.3
二本木川	2004	0.3	15	14	23	0.9
	2005	0.2	10	9	17	0.6
小河川合計	2004	4.2	167	167	118	4.5
	2005	4.0	157	233	117	4.7
対前年比 (%)	04/03	103	109	60	92	96
	05/04	95	94	139	99	103

14河川合計	2004	39.4	1456	2442	580	38.4
	2005	29.8	1304	2397	563	43.8
対前年比 (%)	04/03	130	117	82	114	121
	05/04	76	90	98	97	114

小河川/全河川 (%)	2004	10.7	11.5	6.8	20.3	11.7
	2005	13.4	9.7	9.7	20.8	10.7

2004年度は多良岳山系の境川、小江川、深海川の流量が多かったため、相対的に本明川の負荷流量割合は45%と低くなった。本明川の項目別負荷割合をみると、COD63%、SS79%、T-N53%、T-P68%、Cl80%であった。

2005年度の本明川の総流量は前年度と同じであったが、全体的に他の河川の流量が少なかったため、前年度とは逆に負荷流量割合は60%と高くなった。本明川の負荷割合はCOD72%、SS84%、T-N59%、T-P79%、Cl82%となり、すべての項目について前年度より本明川の負荷割合が高くなった。

2. 水質現況調査

(1) 調整池の水質保全目標値

水質保全計画では調整池の環境基準の類型指定まで、水質保全目標値を表2のように設定している。

表2 調整池水質保全目標値

項目	水質保全目標値
COD	5mg/l 以下
T-N	1mg/ml 以下
T-P	0.1mg/l 以下
塩素量	170mg/l 以下

(2) 塩化物イオン

調整池内の塩化物イオンの月変化を図2に示す。

潮受け堤防の締切後、急激に淡水化が進み、1998年1月以降は、1000mg/l 以下程度で推移している。2002年4月24日から5月20日までは短期開門調査により調整池へ海水が導入され、6月はP1を除く地点で3000mg/l 以上の濃度となったが、8月以降は再び減少した。

2003年度以降、季節変動しながらも800mg/l 以下で推移し、2月の渇水期は本明川の影響を強く受けるP1地点では、他の調整池内地点より低めながら塩化物イオン濃度の上昇がみられる。

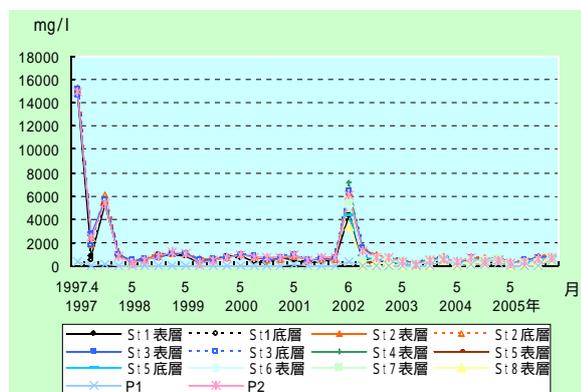


図2 塩化物イオンの月変化

(3) SS

調整池内のSSの月変化を図3に示す。

短期開門調査の海水導入による底泥の巻上げの影響で、2002年6月はSSの上昇がみられた。

調整池のSS増加の主な要因は風による底泥の巻上げであり、気象条件での変動が大きい。

経年的には2002年度以降、5月のSSが高くなる傾向があり、地点別では本明川の影響の大きいSt.8及びP1が低めに推移する状況が続いている。

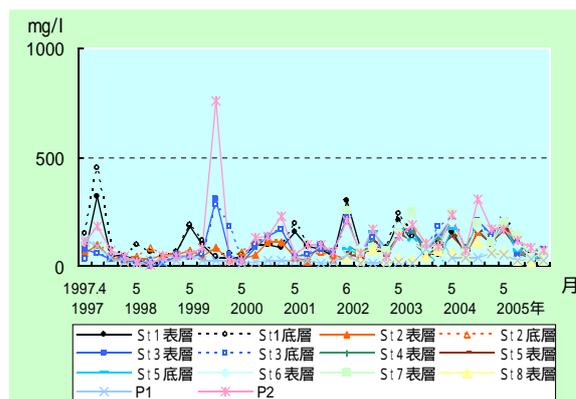


図3 SSの月変化

(4) COD

調整池内のCODの月変化を図4に示す。

2002年度の短期開門調査後、溶存態CODはゆるやかな上昇がみられはじめ、CODは上昇傾向にある。際立ったCOD上昇時はSSの増加と一致し、懸濁態CODが関係しており、底泥の巻上げがCOD上昇に關与している。

また、年度毎のCODのピークは2000年度までは、植物プランクトンの増殖は冬期にみられる傾向があり、CODもこの時期に上昇していたが、2001年度以降は春～秋期にかけて植物プランクトンの増殖がみられはじめ、CODもこの時期が高くなりだし、湖沼の特徴が現れはじめたと考えられる。

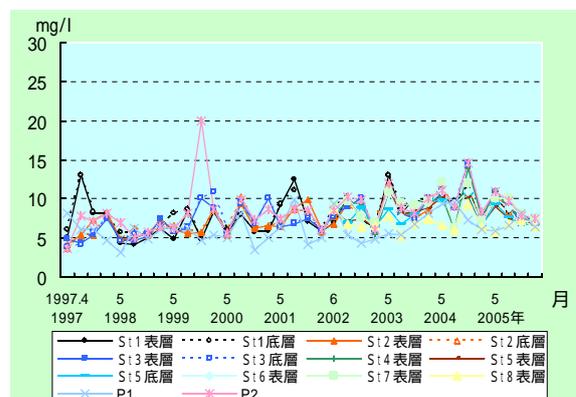


図4 CODの月変化

(5) T-N

調整池内のT-Nの月変化を図5に示す。

T-Nは1997年の調査開始期から横這いで推移しており、降雨による本明川の影響の大きいP1地点では、やや高めに推移している。

調整池の懸濁態T-Nは2002年度までは季節変動も少なくゆるやかな上昇であったが、2003年度以降は季節変動の大きさが目立ち、溶存態T-Nが相

反した動きをみせ始めた。これは風等による底泥の巻上げ以外にも植物プランクトンの増殖の影響も理由として考えられる。

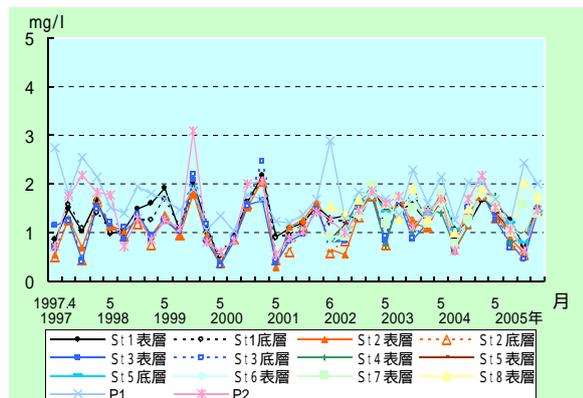


図5 T-Nの月変化

(6) T-P

調整池内の T-P の月変化を図5に示す。

T-P は 1999 年度調査以降、ほぼ横這いで推移している。P1 を除く調整池平均濃度は 2004,2005 年度はそれぞれ 0.198mg/l, 0.229mg/l であった。

2005 年 5 月は、P1 を除く調整池内において、懸濁態リンの上昇により、T-P を押し上げる結果となった。その後は例年並に落ち着いた。

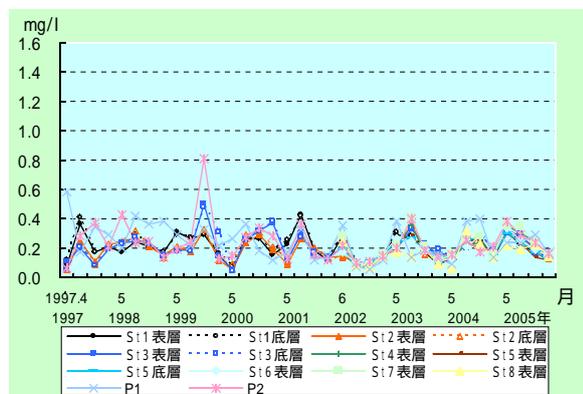


図6 T-Pの月変化

(7) クロフィル a

調整池内のクロロフィルaの月変化を図7に示す。

短期開門調査終了後、P1 地点を除く調整池内では 2003 年 5 月、P1 地点では 2004 年 2 月から季節変動はあるものの増加し、植物プランクトンの旺盛な増殖が認められる。

また、調整池では 2000 年度までは、植物プランクトンの増殖は冬期にみられる傾向があり、COD もこの時期に上昇していた。2001 年度以降は春～秋期にかけて植物プランクトンの増殖がみられるようになり、

COD のピークの時期も推移している。

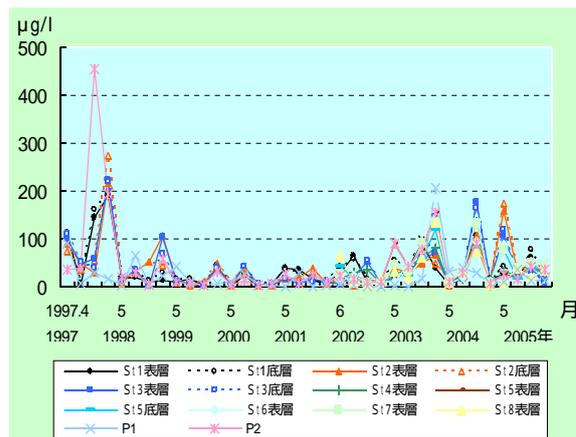


図7 クロロフィルa

3. 底質調査

調整池内の底質調査結果を図8～12に示す。

底質調査のなかで、有機物量の指標である強熱減量は 1998 年以降 5～10%の範囲で推移しており、2003 年度以降、強熱減量の地点間差は小さくなり、排水門近くの St.1 及び St.3 は他地点より低い傾向が見られる。

また、COD は 2003 年 8 月以降、全地点とも 10mg/g を常に超過するようになり、2004 年 8 月の P2 で 29.8mg/g と突出した結果以外は、おおむね 10～20mg/g の範囲で推移しており、今後の継続監視が必要である。

T-N は 1998 年頃に増加傾向にあったが、その後は横這いで推移しており、全体として St.1 及び St.3 は他地点より低めで推移する傾向にある。

T-P は当初から横這いで推移しており、2004 年 8 月の P2 は 0.93mg/g と他地点より高い値を示したが、2006 年 2 月は 0.59mg/g と他地点より低い値となった。

硫化物については、2000 年頃まで上昇傾向を示した後、2001 年度以降は 0.1mg/g 程度で推移していたが、2005 年度は上昇しており、今後の継続監視が必要である。

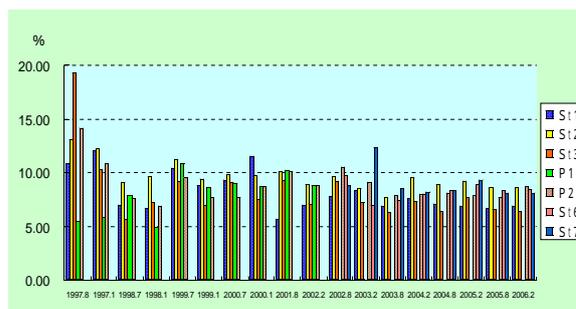


図8 強熱減量の変化

改善対策が引き続き重要と考えられる。

2. 水質現況調査及び底質調査

潮受け堤防締め切り後、調整池の塩化物イオン濃度は低下し、淡水化が進行しているが、2003年度以降のP1を除く調整池の塩化物イオン濃度は、200～800mg/lの範囲で推移し、濃度低下の鈍化傾向が見える。

また、2004,2005年度のP1を除く調整池の平均水質は、COD:9.4mg/l,8.1mg/l T-N:1.40mg/l,1.21mg/l T-P:0.198mg/l,0.229mg/lであり、いずれの年も水質保全目標値を達成していなかった。

これまでの調査結果から、調整池のCOD、T-N、T-Pを押し上げる要因は風等により巻き上げられた底質や増殖した植物プランクトンなどの懸濁態成分によるものが大きい。

水質改善対策としては、流入負荷削減対策と併用し、生物や植物を利用した浄化手法の導入があり、底質の巻き上げ防止対策としては2006年3月に潜堤工事が完成し、その効果が期待されている。

参 考 文 献

- 1) 吉原 直樹, 他: 諫早湾干拓調整池水質等調査結果(2003年度), 49, 84～88(2003)

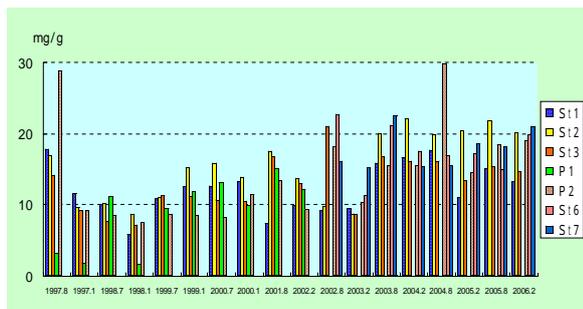


図9 底質 COD の変化

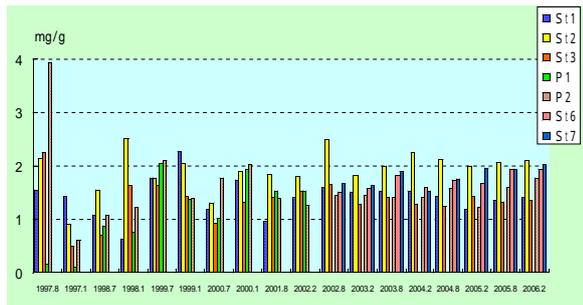


図10 底質 T-N の変化

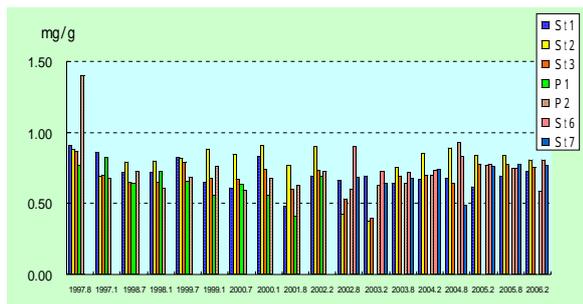


図11 底質 T-P の変化

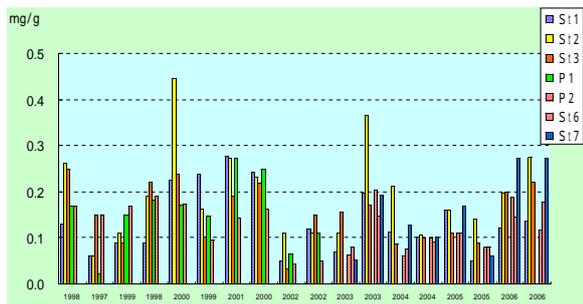


図12 底質硫化物の変化

4. まとめ

1. 流入負荷量調査

2004,2005年度もこれまでと同様、本明川の流量が最も多く、全ての項目において最も負荷量が高い。調整池の水質改善を図るには、本明川流域の水質

