

諫早湾干拓調整池水質等調査結果 (2007 年度)

横瀬 健、川井 仁、浦 伸孝、荒木 昌彦、粕谷 智之、本多 隆

Water Quality of the Detention Pond Originated from Isahaya-Bay Land Reclamation (2007)

Takeshi YOKOSE, Hitoshi KAWAI, Nobutaka URA, Masahiko ARAKI,
Tomoyuki KASUYA, and Takashi HONDA

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

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られ、調整池が創出された。

調整池の水質保全対策については、「諫早湾干拓調整池水質保全計画(第2期)」を引き継ぐかたちで2004年12月に策定された「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(以下、「第1期行動計画」という。)」に基づき継続して調査を実施している^{1~3)}。2006年3月には干陸地近郊の潜堤工事終了により調整池内の工事はほぼ完了した。

今回は2007年度に年4回実施した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: 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小河川・小水路
- ・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。ただし11月はP1、2月はSt.6、St.7が工事中のため採取不可。代替地点としてP1'、St.6とSt.7の間にて採取。)
- ・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(11月。ただしSt.4~St.8を除く。)

3 底質調査

- ・調査地点: 調整池内6地点
(St.1~St.3、St.6、St.7、P2。ただし2月はSt.6、St.7が工事中のため欠測。)
- ・調査時期: 年2回(8、2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

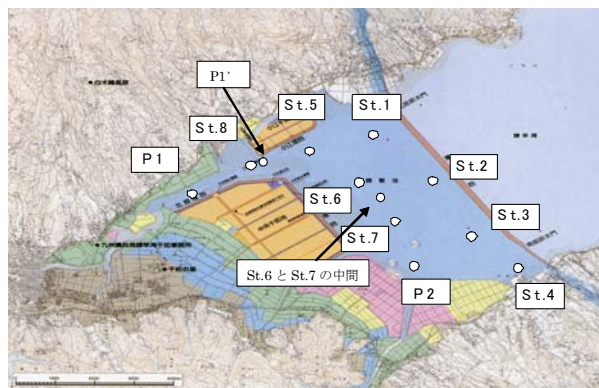


図2 調整池内調査地点

調査結果

1 流入負荷量調査

2007年度の流入河川の流量、COD、SS、T-N及びT-Pの流入負荷量について、表1に示した。

2007年度の河川総流量は10.4万m³/日と前年度の約1/3であった。これは年4回の調査時に降水量が少なく、総流入量が小さかったためと考えられる。項目別負荷量はCOD:392kg/日、SS:1,257kg/日、T-N:179kg/日、T-P:13.5kg/日と算定された。

2007年度の小河川総流量は1.7万m³/日と前年度の約1/3であった。これは河川調査結果と同様の理由により総流入量が小さかったためと考えられる。項目別負荷量はCOD:58kg/日、SS:58kg/日、T-N:86kg/日、T-P:2.8kg/日と算定された。

表1 流入14河川の負荷量

		(単位: 万m ³ /日, kg/日)				
調査河川	年度	流量	COD	SS	T-N	T-P
本明川	2006	19.2	918	3,120	361	27.8
	2007	6.7	307	1,158	113	10.6
境川	2006	3.7	62	20	35	0.8
	2007	0.5	9	5	4	0.1
山田川	2006	2.2	62	75	37	2.1
	2007	1.5	32	39	28	1.4
小河川	2006	1.7	44	32	19	0.8
	2007	0.4	11	8	6	0.3
深海川	2006	2.0	50	30	17	1.0
	2007	0.4	10	10	4	0.2
土井川	2006	0.9	28	23	18	0.8
	2007	0.4	13	12	8	0.4
千鳥川	2006	0.7	20	36	31	0.7
	2007	0.3	7	12	15	0.3
二反田川	2006	0.3	15	22	5	0.4
	2007	0.1	3	13	2	0.2
合計	2006	30.7	1,199	3,359	522	34.4
	2007	10.4	392	1,257	179	13.5
対前年比(%)	2007/2006	33.9	32.7	37.4	34.4	39.1
田川原川	2006	1.0	37	56	19	1.5
	2007	0.3	13	11	7	0.5
湯江川	2006	1.5	38	53	18	1.0
	2007	0.3	7	12	4	0.2
田島川	2006	0.7	22	14	7	0.2
	2007	0.2	6	9	2	0.1
有明川	2006	1.1	62	117	53	2.2
	2007	0.5	21	11	32	1.2
二本木川	2006	0.6	24	102	32	1.2
	2007	0.2	8	11	20	0.6
湯田川	2006	0.5	10	18	49	0.4
	2007	0.2	2	4	20	0.1
合計	2006	5.3	193	360	178	6.7
	2007	1.7	58	58	86	2.8
対前年比(%)	2007/2006	32.0	29.9	16.1	48.4	41.6
全河川	2006	36.0	1,392	3,720	700	41.1
	2007	12.1	450	1,315	266	16.2
対前年比(%)	2007/2006	33.7	32.3	35.3	37.9	39.5

算定された2007年度の干拓調整池流入14河川の項目別負荷量割合は図3のとおりである。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。2007年度においても例年と同様の割合を占めた。T-Nは山田川をはじめとした調整池南部側河川の影響を大きく受け、他の項目と比べ、本明川の占める負荷量割合は、やや低い結果となっていた。

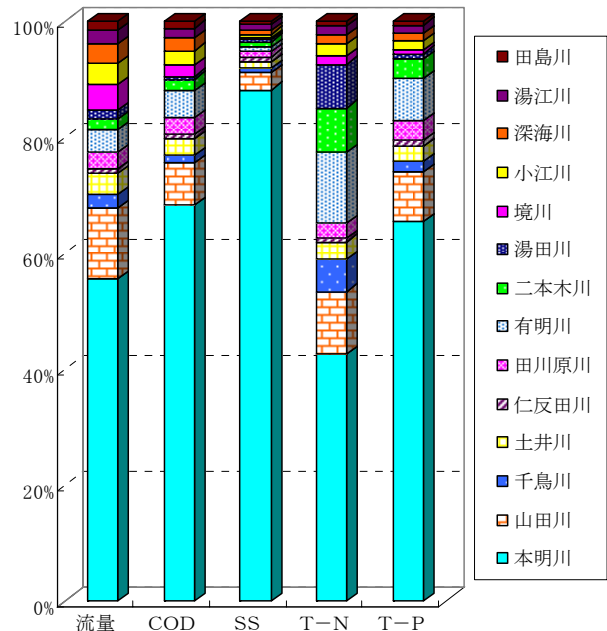


図3 2007年度 項目別負荷割合

表2に14河川流入負荷量が「第1期行動計画」で設定された平成19年度目標汚濁負荷量に占める割合を示した。2007年度はCOD:450kg/日(10.8%)、T-N:266kg/日(17.8%)、及びT-P:16.2kg/日(10.3%)と積算された。2007年度は調査時に降水量が少なかったこともあり、陸域負荷量に占める14河川流入負荷量及び負荷割合は低い結果を示した。

表2 陸域負荷量に14河川流入負荷量が占める割合 (単位: kg/日, ()内は%)

	2005年度	2006年度	2007年度	陸域負荷* (目標汚濁負荷量)
COD	1,304(31.6%)	1,392(33.7%)	450(10.8%)	4,133
T-N	563(37.6%)	700(46.8%)	266(17.8%)	1,497
T-P	43.9(28.0%)	41.1(26.2%)	16.2(10.3%)	157

2 水質現況調査

「第1期行動計画」では調整池の水質保全目標値を表3のように設定している。

表3 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/l以下
T-P	0.1mg/l以下

* 陸域負荷: 生活系、工業・事業場系、畜産系、面源、大規模点源

調整池は1997年 4月の潮受け堤防の締切以来、2002年4月24日から5月20日までの短期開門調査を経て現在淡水化されている。塩化物イオン濃度は5～8月頃の豊水期に低下し、11月～2月頃の渇水期に上昇する傾向がある。短期開門調査終了後の塩化物イオン経年変化を図4に示す。2007年度は調整池内(St.1～8、P2)は115～685mg/l、P1は58～192mg/lの範囲で推移し、例年と同じく春～夏にかけて低く、秋～冬にかけて高い値を示した。

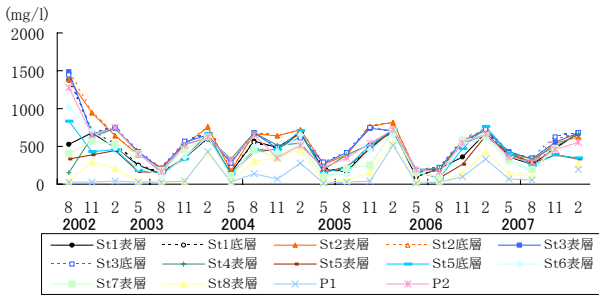


図4 塩化物イオンの経年変化

調整池のSSの増加は風による底泥の巻上げが要因の1つと考えられる。SSの経年変化を図5に示す。2007年度のP1を除く調整池内平均SSは5月:93mg/l、8月:84mg/l、11月:64mg/l、2月:62mg/lとなり、2007年度は例年ほどはっきりした季節変動を示していないが、ここ数年は春から夏に上昇し、秋から冬にかけて低下する湖沼の特徴を示し始めている。主な原因は例年、春先～初夏にかけて降水量が多い上に、流域水田の代掻き時期には陸域からの流入負荷が高まることや植物プランクトンの増殖等による調整池内の懸濁物質の増加が考えられる。地点別では、本明川の影響を受ける北部承水路のP1及びSt.8は低く推移している。

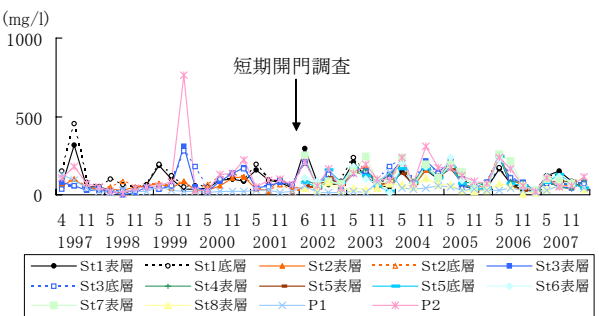


図5 SSの経年変化

CODの経年変化を図6に示す。2002年4月の短期開門調査終了後、2003年度以降から継続している5月のCOD上昇は懸濁態CODの増加によるところが大きい。しかし2007年度の調整池内懸濁態CODの平均値は、8月

のみ2.5mg/lと低下したものの、5、11、2月は4.5mg/l付近を推移したことからCODの上昇はみられなかった。

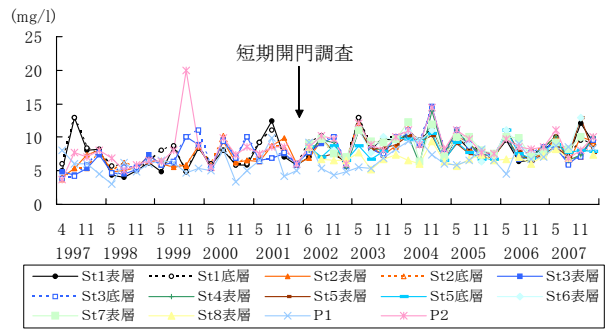


図6 CODの経年変化

T-Nの経年変化を図7に示す。調査日は異なるが2007年の本明川不知火橋の年平均窒素は1.70mg/lであった。その下流に位置する北部承水路のP1では年平均1.63mg/l、調整池内平均は1.43mg/lであり、調整池中央にむかうにつれ低下する傾向は例年どおりであった。

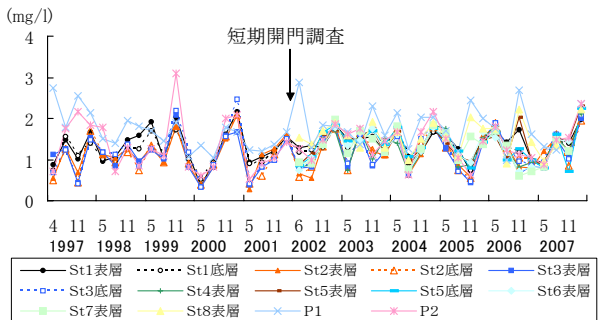


図7 T-Nの経年変化

T-Pの経年変化を図8に示す。リンは夏季に高くなり冬季に減少する傾向が続いている。2007年度もその傾向が見られ、調整池内全域の全リン濃度平均は8月に0.36mg/l、2月に0.15mg/lであった。経年的には横這い状態で推移していた。

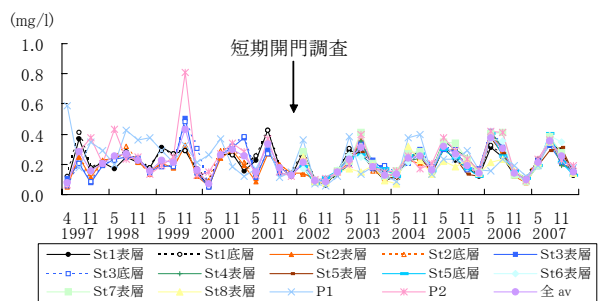


図8 T-Pの経年変化

クロロフィルaの経年変化を図9に示す。2007年5月、8月は調整池内全域で植物プランクトンの増殖がみられ、クロロフィルa平均濃度はそれぞれ78.5μg/l、71.7μg/l

であった。11月はSt.1、St.5、St.6で植物プランクトンの増殖がみられ、100.0 μg/lを超える高値を示した。

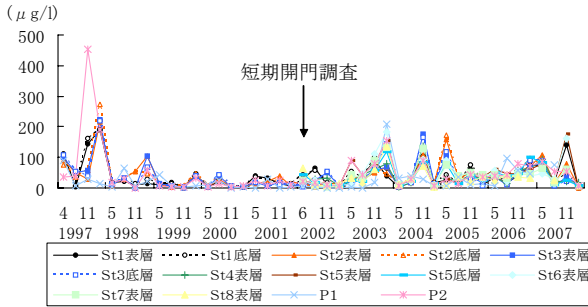


図9 クロロフィル aの経年変化

健康項目の測定結果を表4に示す。各項目の結果に関してAsのみが0.003mg/lと検出下限値付近ながら検出された。(検出下限値:0.002mg/l)その他の項目に関しては全地点で検出下限値以下であった。

表4 健康項目測定結果

項目	調整池				河口部			
	St.1		St.2		St.3		P1'	P2
採水地点	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層
T-Hg	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Cd	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Pb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cr(6+)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
As	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
Se	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
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

有機物指標である強熱減量の経年変化を図10に示す。8月のSt.1で例年より減少していたが、他の地点では例年と同じであった。

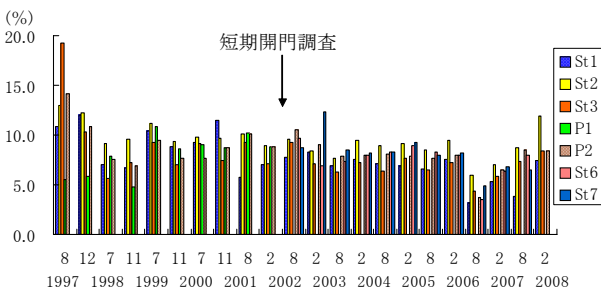


図10 強熱減量の経年変化

CODの経年変化を図11に示す。CODは約30mg/gと高値を示した2004年8月のP2を除いて考えると、St.1を除き例年と同じであった。

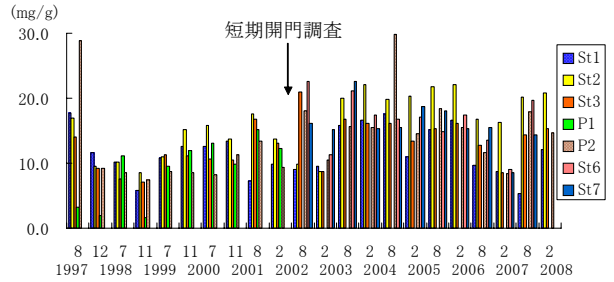


図11 CODの経年変化

T-Nの経年変化を図12に示す。これまで横這い傾向で推移してきたT-Nは8月のSt.1で例年より低い値であったが、他の地点では例年並であった。2月は全地点において例年より低い値であった。

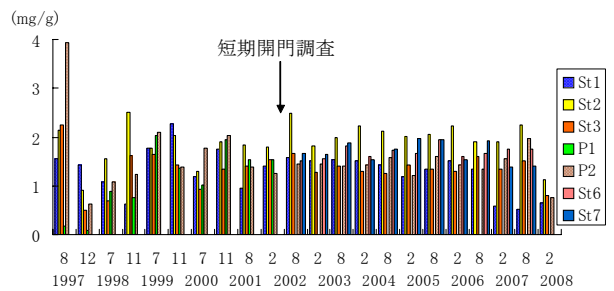


図12 T-Nの経年変化

T-Pの経年変化を図13に示す。T-Pは8月のSt.1で例年より低い値であったが、他の地点では例年並であった。経年的には横這い傾向を示し、地点間における大きな開きは見受けられなかった。

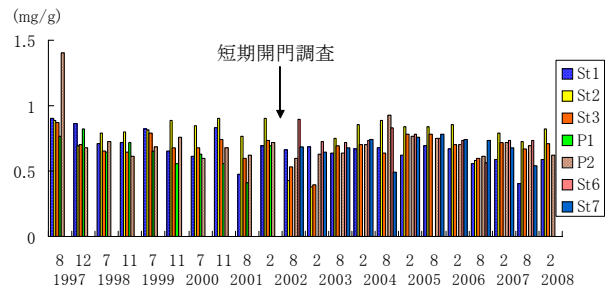


図13 T-Pの経年変化

硫化物の経年変化を図14に示す。硫化物は夏期に上昇する傾向があり、2001年度以降、約0.1mg/g前後で硫化物は軽度な増加傾向を示し始めている。2007年8月にはSt.2、St.7、P2で約0.5mg/gとなり過去最高値を示した。また、他地点でも例年より高い値を示しており、硫化物の増加に今後注意が必要である。

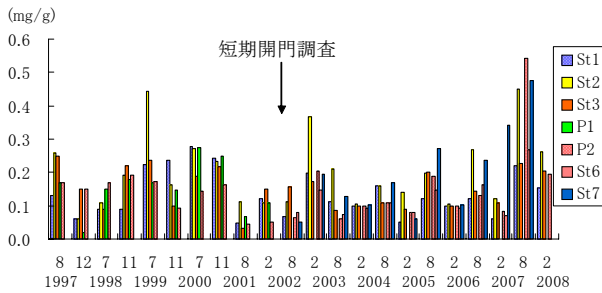


図 14 硫化物の経年変化

まとめ

1 流入負荷量

2007 年度は調整池流入河川の総負荷量は COD、SS、T-N、T-P の全項目において前年度より低下した。これは年 4 回の調査時に降水量が少なかったことから、総負荷量が小さかったためと考えられる。また、14 河川中の負荷量割合は本明川及び調整池南部河川において高かった。調整池の水質改善を図るには、特に本明川と調整池南部側河川の水質保全対策の推進が重要である。

2 水質現況調査及び底質調査

1997 年 4 月の潮受け堤防締め切り後、調整池の淡水化は急激に進行し、塩化物イオン濃度は急激に低下した。その後、短期開門調査により調整池に海水が一時的に導入されたが、2003 年度～2007 年度にかけては、P1を除く調整池では、おおむね 200～800mg/l の範囲で推移している。

調整池の SS 上昇の要因は風等による浮泥の巻き上げ

が大きいと考えられるが、塩化物イオン濃度が低く保たれる春期～夏期にかけて、植物プランクトン (特にアオコ) の増殖による SS の上昇が認められる。この時期は pH、DO、クロロフィルaが上昇し、懸濁態 COD や懸濁態 T-N の上昇が顕著となる。秋期～冬期にかけては SS の減少傾向がみられるが、汽水性の珪藻の増殖がみられた時は、クロロフィルa濃度の上昇や溶存態リン、リン酸態リンの減少が時折起こっている。

COD については、溶存態 COD は常に 5mg/l 付近を推移していることから、調整池水質の COD 値のベースとして 5mg/l 程度は存在しているものと推察される。

2006 年 3 月に干陸地側からの植生の進出を期待し、静穏域形成の目的で潜堤造成により、2006 年度調査から St.6 及び St.7 は潜堤内地点となった。同年 8 月には水の滞留する潜堤内堤防を中心にアオコの繁殖が確認された。水質データについては特に大きな変化はみられなかったが、潜堤内の底質状況は St.7 を中心に硫化物濃度の上昇がみられ、今後も注意深く見守る必要があると考えられる。

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)
- 2) 右田 雄二, 他: 諫早湾干拓調整池水質等調査結果 (2004～2005 年度), 51, 63～67, (2005)
- 3) 右田 雄二, 他: 諫早湾干拓調整池水質等調査結果 (2006 年度), 52, 75～80, (2006)