

堺第7 - 3区産業廃棄物最終処分場
排水処理効率化検討委員会

報 告 書

平成23年3月
大阪府
(循環型社会推進室)

目 次

第1章 概要	1
1.1 検討委員会	1
1.1.1 設置目的	1
1.1.2 設置要綱	2
1.1.3 検討委員会の開催	3
1.2 堺第7 - 3区の概要	4
1.2.1 堺第7 - 3区埋立処分事業の経緯	4
1.2.2 埋立処分量	4
1.2.3 埋立処分の方法	5
1.3 排水処理の概要	6
1.3.1 排水処理における名称	6
1.3.2 排水処理フロー	7
1.3.3 排水処理施設の緒元	7
1.4 効率的排水処理実験	8
第2章 場内排水の現状	9
2.1 受入終了時と現在の水質の比較	9
2.2 COD、BODの経年データ	12
2.3 水温による水質への影響	14
2.4 降雨による水質への影響	17
2.5 排水処理施設内の処理状況	19
2.6 排水処理施設内の各態窒素の挙動	21
2.7 分析調査の追加	22
第3章 浸出水濃度の将来予測	23
3.1 COD、BOD濃度の将来予測	23
第4章 調整池の浄化機能	27
4.1 調整池の概要	27
4.2 調整池の調査地点	28
4.3 調整池の調査データ	29
4.3.1 地点別データ(夏季・秋季・冬季)	29
4.3.2 地点別グラフ(夏季・秋季・冬季)	35
4.3.3 pHとDOの挙動(夏季・秋季・冬季)	42
4.4 浄化機能の検証	48
4.4.1 CODの低減メカニズム	48
4.4.2 pHの低減メカニズム	50
第5章 まとめ	51
5.1 検討結果のまとめ	51
5.2 効率的排水処理システムの決定	53
5.2.1 効率的排水処理システム STEP 1	54
5.2.2 効率的排水処理システム STEP 2	54
5.3 検討委員会からの提言	55

第1章 概要

1.1 検討委員会

1.1.1 設置目的

堺第7 - 3区産業廃棄物処分場は、昭和49年2月に旧(財)大阪産業廃棄物処理公社により埋立処分事業が開始され、平成16年3月に産業廃棄物の受入を終了し、平成18年3月に同公社が解散し、その後大阪府が本処分場を譲り受けた。

産業廃棄物の受入量は約5,000万トンで、主なものはがれき類、鉋さい、建設汚泥、汚泥固化物等である。

本処分場においては、平成6年3月に海面埋立が終了し、その後陸上埋立に移行した。これに伴い管理型廃棄物区域からの浸出水を処理するために、排水処理施設を平成6年に設置した。

本処分場の排水処理の特色として、浸出水を一時T調整池に貯留し、池での滞留期間内に低濃度化した処理原水を処理施設において処理している。

平成6年の陸上埋立開始当初の浸出水及びT調整池の水質汚濁(BOD、COD)は著しく、その後水質濃度は高いレベルで変動したが、徐々に水質の改善が見られ、特に平成16年3月の受入終了以降は改善傾向が顕著になってきている。

これに反し、現行の処理施設は汚濁の著しい当初の処理原水(調整池出口)に対して設計されたものであり、設置から16年を経過した現在では、処理原水の水質は当初に比べてかなり改善し、処理負荷も軽減していることから、効率的・効果的な処理施設への見直しが必要となった。

本検討委員会はこのような現状を踏まえ、場内排水の水質の動向、T調整池の浄化機能及び費用対効果等を含めた総合的な視野において、現行の処理施設から現状に即した効率的な処理施設への移行を検討するために設置するものである。

1.1.2 設置要綱

「堺第7 - 3区産業廃棄物最終処分場 排水処理効率化検討委員会」設置要綱

(目的)

第1条 堺第7 - 3区産業廃棄物最終処分場における管理型ポンドからの浸出水(以下「浸出水」と言う。)の処理において、現行の排水処理施設から効率的処理施設への移行について検討することを目的として、有識者等による「堺第7 - 3区産業廃棄物最終処分場 排水処理効率化検討委員会(以下「委員会」と言う。)」を設置する。

(検討事項)

第2条 委員会は、次に掲げる事項について検討を行う。

- (1) 現状に即した浸出水の効率的処理手法
- (2) その他、浸出水処理に関し必要と認められる事項

(組織)

第3条 委員会は、別表に定める委員をもって構成する。

- 2 委員会に座長を置き、委員の互選によってこれを定める。

(会議)

第6条 会議は、事務局が座長と相談のうえ開催する。

- 2 会議は、委員の過半数が出席しなければ、開くことができない。
- 3 座長は、必要に応じて、委員以外の者を出席させ、意見を求めることができる。

(公開)

第7条 会議は、原則として公開する。

(事務局)

第8条 事務局は、大阪府環境農林水産部循環型社会推進室資源循環課に置く。

(その他)

第9条 本要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、座長が委員に諮って定める。

附 則

この要綱は、平成22年5月28日から施行する。

別 表

堺第7 - 3区産業廃棄物最終処分場 排水処理効率化検討委員会 委員名簿

項目	氏名	職名
学識経験者 (五十音順)	浦邊 真郎	大阪工業大学 工学部環境工学科客員教授
	尾崎 博明	大阪産業大学 工学部都市創造工学科教授
	藤田 正憲	大阪大学名誉教授
関係行政機関	真瀬 和則	堺市環境局環境保全部長
	福原 裕	大阪府環境農林水産部循環型社会推進室長

1.1.3 検討委員会の開催

検討委員会は下記のとおり、3回開催した。

第1回	
1. 日時	平成22年6月24日(木) 14:00~16:30
2. 場所	大阪府堺第7-3区管理事務所 研修室
3. 出席者	浦邊委員、尾崎委員、藤田委員(座長)、真瀬委員、福原委員 事務局4名(大阪府循環型社会推進室) 関係機関6名(堺市産業廃棄物対策課2名、大阪府環境農林水産総合 研究所4名)
4. 内容	傍聴1名 (1) 現地視察 (2) 開会 設置要綱について、座長の選任 (3) 議題 排水処理の現状及び水質データについて 排水処理効率化調査の報告について その他
第2回	
1. 日時	平成22年7月27日(火) 13:00~15:00
2. 場所	大阪府新別館北館1階庁舎管理課会議室
3. 出席者	浦邊委員、尾崎委員、藤田委員(座長)、真瀬委員、福原委員 事務局5名(大阪府循環型社会推進室) 関係機関2名(堺市産業廃棄物対策課) 報道機関1名、傍聴3名
4. 内容	(1) 議題 場内排水の課題について 調整池の浄化機能について その他
第3回	
1. 日時	平成22年8月26日(木) 14:00~16:00
2. 場所	大阪赤十字会館 4階402会議室
3. 出席者	浦邊委員、尾崎委員、藤田委員(座長)、真瀬委員、福原委員 事務局4名(大阪府循環型社会推進室) 関係機関2名(堺市産業廃棄物対策課) 傍聴1名
4. 内容	(1) 議題 今後の排水処理施設のあり方について その他 (2) 閉会

1.2 堺第7 - 3区の概要

1.2.1 堺第7 - 3区埋立処分事業の経緯

堺第7 - 3区埋立処分地の写真図を図1-1に示す。



図1-1 堺第7 - 3区埋立処分地

- ・ 昭和46年2月 (財)大阪産業廃棄物処理公社設立
- ・ 昭和49年2月 埋立処分事業の開始
- ・ 昭和56年6月 一次処分地海面埋立終了
- ・ 平成6年3月 二次処分地海面埋立終了、陸上埋立に移行
- ・ 平成16年3月 産業廃棄物受入終了、土砂のみの受入に移行
- ・ 平成16年3月 一次処分地処分場廃止
- ・ 平成18年2月 土砂受入終了
- ・ 平成18年3月 (財)大阪産業廃棄物処理公社解散、処分場は大阪府が譲受け

1.2.2 埋立処分量

- ・ 面積 約 280 ha * 甲子園球場の約 70 倍
 一次処分地 約 80 ha 二次処分地 約 200 ha
- ・ 埋立量 約 4,977 万 t * 大阪ドームの約 26 倍
 大阪市域 約 2,630 万 t 南大阪市域 約 1,712 万 t
 東大阪市域 約 483 万 t 北大阪市域 約 152 万 t

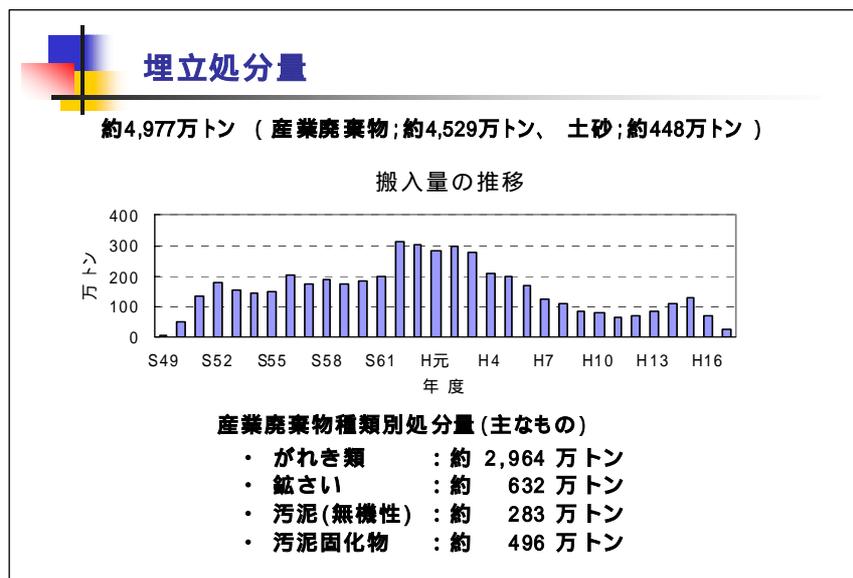


図1-2 埋立処分量

1.2.3 埋立処分の方法

<海面埋立処分>

幅約 35mの区割堤（土砂・がれきにより築造）で仕切られたポンドごとに、海底の沖積粘土層を有効に利用して廃棄物を封じ込める方法を採用

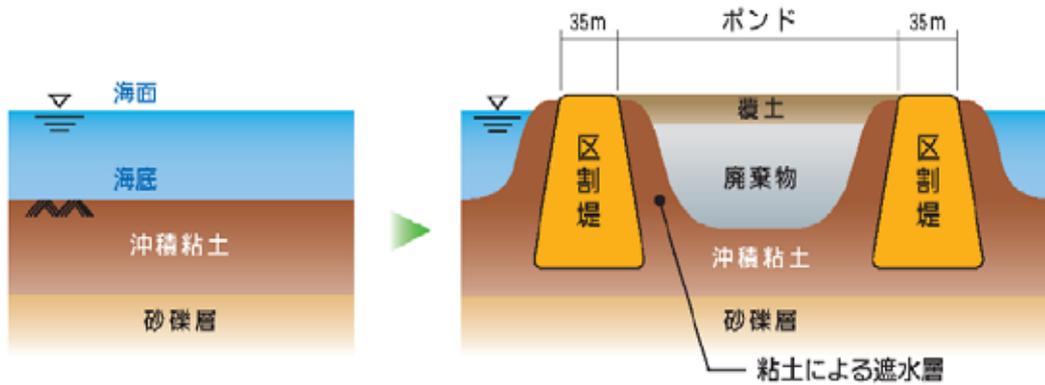


図 1-3 海面埋立処分

<陸上埋立処分>

管理型と安定型のポンドを分けし、管理型の区域では、沖積粘土と遮水シートにより廃棄物からの浸出水を有孔管により集め、排水処理施設で処理後、海域への放流や処分地内での再利用を実施

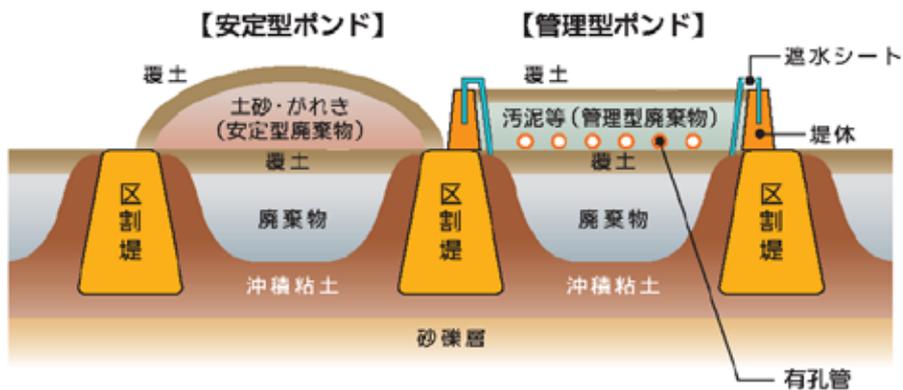


図 1-4 陸上埋立処分

1.3 排水処理の概要

排水処理に関する全体図を図 1-5 に示す。

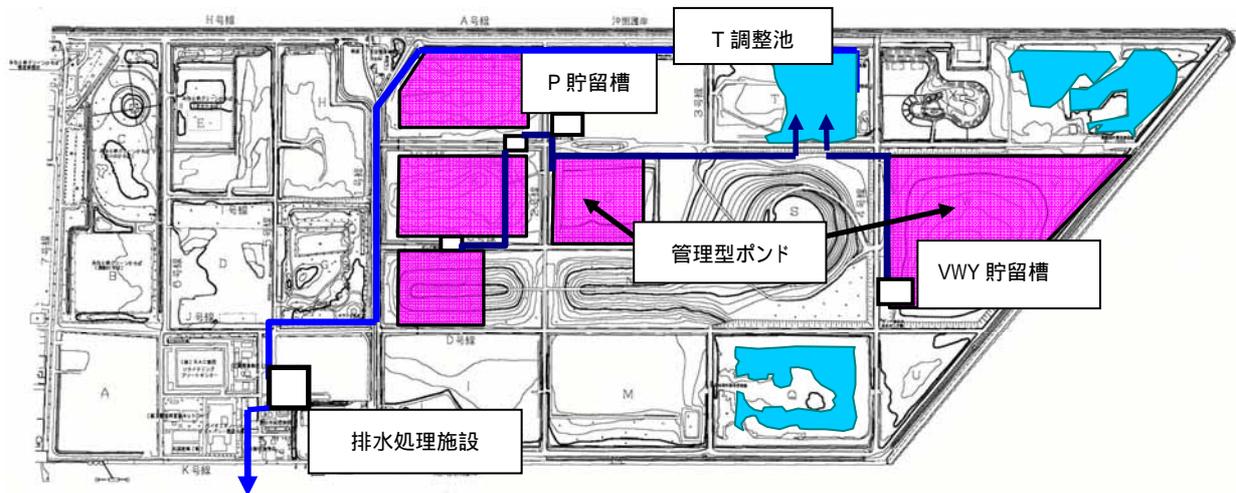


図 1-5 排水処理の全体図

1.3.1 排水処理における名称

堺第 7 - 3 区の排水処理関連の名称の内容を以下に示す。

・管理型ポンド

管理型廃棄物を埋め立てている区域で、J, K, L, O, VWY の 5 つのポンドがある。管理型ポンドに浸出した汚水は粘土層及び区割堤体の遮水シート等により遮蔽され、ポンド外へ流出しない構造となっている。

・浸出水

管理型ポンドから浸出する汚水で排水処理の対象水であり、汚水は地中の有孔管により貯留槽に集液される。

・貯留槽

管理型ポンドの浸出水を貯留するピット構造物で J, L, P, VWY の 4 つの貯留槽があり、最終 P 貯留槽と VWP 貯留槽に集液され、それぞれ調整池へポンプにより送液している。

・T調整池（以下、調整池と言う。）

T ポンド区画にある調整池。貯留槽からの浸出水を一時的に貯留する池で、水量調整並びに浸出水を一部浄化し、これを排水処理施設へ送液（2.5km）している。

貯水量 約 12,000t 水面面積 約 21,000 m² (O.P.+3.18m)

・場内排水

浸出水、調整池、処理前水、処理後水等の排水処理に関連する排水

・排水処理施設

調整池からの送液水を処理する施設で、処理水は泊地側の海域に放流し、一部は場内散水等に利用している。

・管理目標値

本処分場の処理水の管理目標として、堺市が定める上乗せ基準で、以下の 5 項目がある。

pH : 5 ~ 9、 COD : 60mg/L (90mg/L) BOD : 40mg/L (60mg/L)

窒素含有量 : 60mg/L (120mg/L) SS : 50mg/L (60mg/L) () は法基準

1.3.2 排水処理フロー

排水処理フローを図 1-6 に示す。

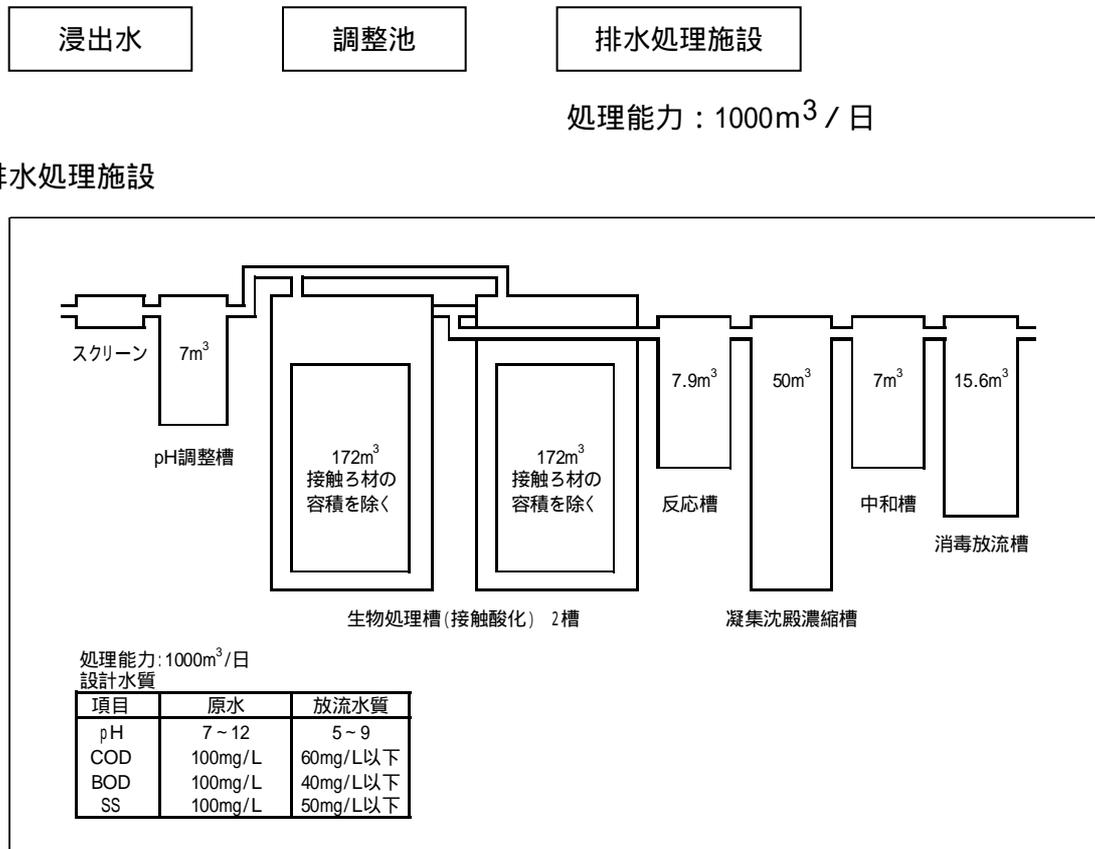


図 1-6 排水処理フロー

1.3.3 排水処理施設の緒元

排水処理施設の仕様を表した諸元を表 1-1 に示す。

表 1-1 緒元

項目	指針諸元	設計諸元
BOD容積負荷	0.3 kg/m ³ ・日以下	0.3 kg/m ³ ・日
ばっき槽滞留時間	-	8時間
充填率	50 ~ 80%程度	60%
充填材比表面積	70 ~ 140 m ² /m ³	140 m ² /m ³
有効水深	1.5 ~ 5.0m	3.0m
必要空気量	8m ³ /汚水m ³ 程度	8m ³ /汚水m ³

流入BOD量 1000 m³/日 × 100 mg/L = 100 kg/日

接触酸化槽容量 100 kg/日 ÷ 0.3 kg/m³・日 = 333 m³

ばっ気槽滞留時間 333 m³ × 24時間 ÷ 1000 m³/日 8時間

1.4 効率的排水処理実験

本処分場の浸出水は pH が高く、酸化還元電位が低く、難分解性有機物やカルシウムを多く含んでいるなどの特有の状況を呈しており、この浸出水に適した処理技術を調査研究し、効率的排水処理システムの構築に資するために、平成 18～21 年度において、大阪府循環型社会推進室と大阪府環境農林水産総合研究所 食とみどり技術センターが共同して効率的排水処理実験を実施した。

平成 18 年度においては、食とみどり技術センターで基礎的な室内実験を実施し、平成 19～21 年度においては、堺第 7-3 区の P 貯留槽付近にパイロットスケールの浄化処理装置を設置し、効率的な排水処理手法についてフィールド実験を実施した。

検討する中で、浸出水の COD、BOD の低減に関しては、接触ばっきとオゾン分解の組み合わせが有効な方法であることが判明し、これを基本として滞留時間、処理水量等の諸条件について検討した結果、オゾン分解 接触ばっきのシステムにおいて、処理水量等の適した条件下では、浸出水の COD を 43% (表 1-3) BOD については排水基準以下に低減できることが確認された。

課題としては、オゾン設備の維持管理、費用対効果の検証等が考えられる。

本実験の結果については、第 1 回検討委員会において、食とみどり技術センターから報告が行われた。

表 1-3 各処理システムによる浸出水の COD 除去率の比較

処理システム	COD 除去率 (H19 年度調査)	処理水量
接触ばっき オゾン分解	27% (24% ~ 34%)	0.5 L / 分
オゾン分解 接触ばっき	32% (28% ~ 36%)	

処理システム	COD 除去率 (H20 ~ 21 年度調査)	処理水量
接触ばっき 接触ばっき	30% (24% ~ 35%)	1.0 L / 分
オゾン分解 接触ばっき	43% (39% ~ 48%)	
(O ₃ + UV *) 接触ばっき	44% (43% ~ 45%)	

* 紫外線ランプのジャケットにスケールが付着し処理効率が低下する。

第 2 章 場内排水の現状

場内排水の水質データを基に、場内排水の現状について検証した。

2.1 受入終了時と現在の水質の比較

場内排水の水質に関して、受入終了時(平成 16 年度)と現在(平成 21 年度)の水質データを比較することにより、場内排水の水質の現状を検証した。

なお、比較年度の選択にあたっては、廃棄物受入時の水質は不安定なため、受入終了時(平成16年度)の水質データを採用した。

水質データとして、浸出水、処理前、処理後の場内排水について、受入終了時(平成 16 年度)と現在(平成 21 年度)の規制項目に関するデータを表 2-1 に、その他項目を表 2-2 に示す。

表 2-1 浸出水(貯留槽)・処理前(調整池出口)・処理後(放流水)の水質データ

採水場所	浸出水				処理前		処理後		排水基準
	(P貯留槽)		(VWY貯留槽)		(T池出口)		(放流水)		
年度	H16	H21	H16	H21	H16	H21	H16	H21	mg/L
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
カドミウム及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
鉛及びその化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
有機燐化合物	-	-	-	-	-	-	ND	ND	1
六価クロム化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
砒素及びその化合物	ND	0.006	ND	0.006	0.003	ND	ND	ND	0.1
シアン化合物	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1
ポリ塩化ビフェニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3
テトラクロロエチレン	ND	ND	0.0004	0.0006	ND	ND	ND	ND	0.1
ジクロロメタン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.2
四塩化炭素	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.02
1,2-ジクロロエタン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.04
1,1-ジクロロエチレン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.2
シス-1,2-ジクロロエチレン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.4
1,1,1-トリクロロエタン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	3
1,1,2-トリクロロエタン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.06
1,3-ジクロロプロペン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.02
チウラム	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.06
シマジン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.03
チオベンカルブ	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.2
ベンゼン	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.1
セレン及びその化合物	-	-	-	-	-	-	ND	ND	0.1
ほう素及びその化合物	0.19	0.22	0.17	0.20	0.24	0.22	0.22	0.18	230
ふっ素及びその化合物	0.1	1.1	0.5	0.83	0.6	0.76	0.5	0.73	15
NH3、アンモニウム化合物 亜硝酸性・硝酸性化合物	19	24	15	8.6	8.6	6.4	8.7	6.4	100
水素イオン濃度(pH)	12.1	11.9	11.6	11.5	8.5	8.1	6.8	6.7	5.0~9.0
生物化学的酸素要求量(BOD)	119	63	88	18	36	8	6	5	40*(60)
化学的酸素要求量(COD)	99	83	133	75	69	37	32	23	60*(90)
浮遊物質(SS)	-	-	-	-	8	7	5	8	50*(60)
n-ヘキサン抽出物質含有量	-	-	-	-	1	0.66	ND	0.53	5
鉱油類含有量	-	-	-	-	-	-	-	0.7	5
動植物油脂類含有量	-	-	-	-	-	-	-	0.55	30
フェノール類含有量	0.83	0.78	0.22	0.03	0.053	0.0085	0.039	0.0083	5
銅含有量	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.019	0.033	3
亜鉛含有量	0.019	0.074	0.004	0.033	0.015	0.026	0.027	0.034	2
溶解性鉄含有量	0.03	0.09	ND	ND	0.68	0.08	0.7	0.17	10
溶解性マンガン含有量	ND	ND	ND	ND	0.06	ND	0.11	0.093	10
クロム含有量	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2
大腸菌群数	-	-	-	-	-	-	-	0	3,000個
窒素含有量	52	56	42	23	25	19	19	12	60*(120)
アンモニア性窒素	44	51	37	21	21	16	15	9	-
亜硝酸性窒素	0.6	ND	0.06	ND	0.1	0.1	0.45	0.26	-
硝酸性窒素	0.1	0.04	0.03	ND	0.01	0.09	2.2	2.56	-
有機体窒素	8.2	4.2	4.9	1.7	0.05	0.03	1.8	1.1	-
磷含有量	0.11	0.096	0.033	0.036	0.075	0.102	0.038	0.099	16
りん酸性りん	0.005	0.008	0.007	0.017	0.004	ND	0.004	0.011	-
ダイオキシン類	-	-	-	-	-	-	0.21	0.026	10pg/L

1 排水基準は廃掃物処理法に基づく省令基準

2 *の値は基準値に上乗せした管理目標値、()値は基準値

3 「ND」とは定量下限値未満のこと

4 は基準超過

表 2-2 その他

採水場所		浸出水				処理前		処理後		単位
		(Pビット)		(VWYビット)		(T池出口)		(放流水)		
項目		H16	H21	H16	H21	H16	H21	H16	H21	
その他	水温	20.5	19.5	18.6	17.9	18.2	18.8	18.9	19.2	
	酸化還元電位	-246	-210	-330	-240	-	-	-	-	mV
	電気伝導率	773	600	1093	730	-	-	-	-	mS/m
	溶存酸素量	N D	N D	N D	N D	-	5.3	-	7.3	mg/L
	塩化物イオン	1900	1700	3450	2500	1750	1900	2350	1900	mg/L
	カルシウム	338	280	335	280	-	-	-	-	mg/L
	マグネシウム	N D	N D	N D	N D	-	-	-	-	mg/L
	総アルカリ度	708	510	448	240	-	-	-	-	mg/L
	T O C	-	68	-	27	-	28	-	19	mg/L

【結果】

現在（平成 21 年度）の水質データにおいて、排水基準（管理目標値を含む。以下同じ。）を超過している場内排水は浸出水のみで、項目としては pH、COD、BOD の 3 項目である。浸出水のうち VWY 貯留槽の BOD については、既に排水基準をクリアしている状況である。

また、現在においても pH は依然高い値となっているが、汚れの指標である COD、BOD 値については低減しており、他の項目については受入終了時の水質データよりも同等もしくは低い値となっており、水質はきれいになっていると言える。

2.2 COD、BOD の経年データ

水質汚濁の代表的指標である COD、BOD の経年データを比較することにより、場内排水の水質の改善状況について検証した。

平成 7～21 年度における浸出水、処理前、処理後の COD、BOD の経年データを図 2-1、図 2-2 に示す。

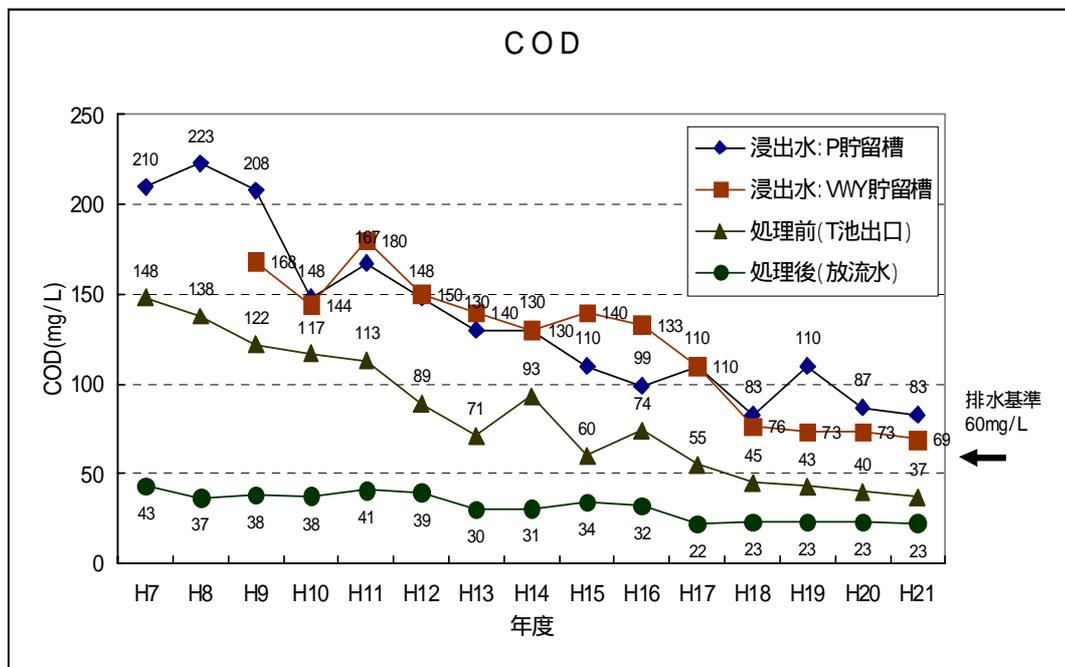


図 2-1 COD 濃度の経年変化

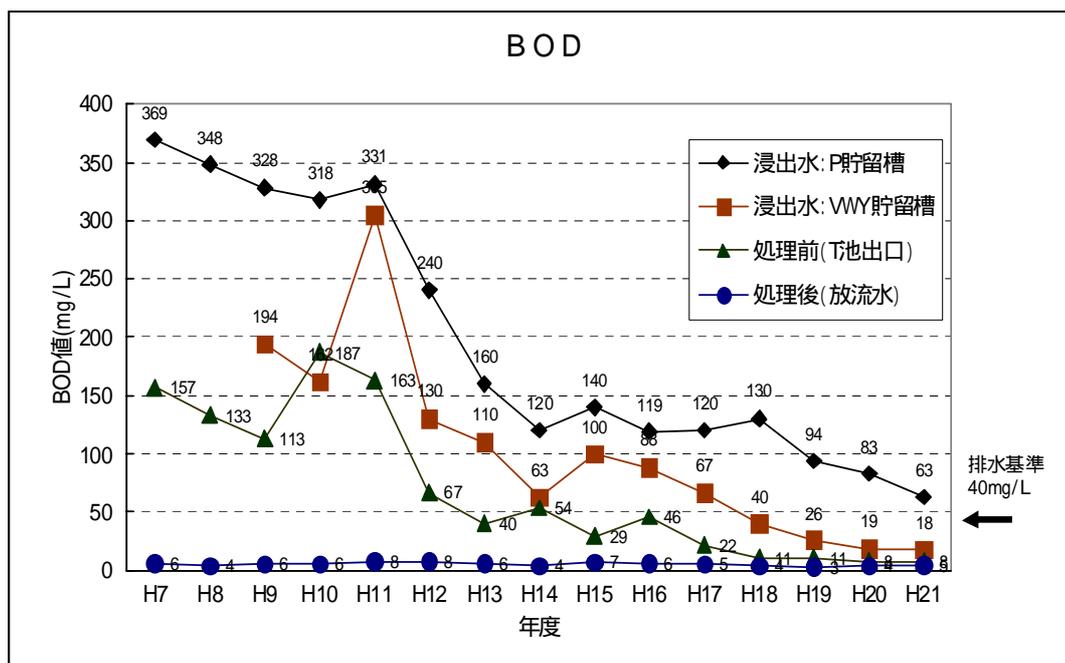


図 2-2 BOD 濃度の経年変化

【結果】

経年データから、VWY 貯留槽の方が P 貯留槽に比べて水質はきれいと言える。これは、埋め立てた廃棄物の内容によるものと考えられる。

COD については、陸上埋立開始早期（5 年間）は P 貯留槽で 148～223mg/L、VWY 貯留槽で 144～180 mg/L、処理前で 113～148mg/L と大きく変動し高値となっているが、その後は若干のデータの変動は見られるものの水質データは低減しており、処理前（調整池出口）においては平成 17 年度以降、COD 排水基準（60mg/L）を達成し、その後は安定して低減の傾向を示している。

BOD については、陸上埋立開始早期（5 年間）は P 貯留槽で 318～369mg/L、VWY 貯留槽で 162～305 mg/L、処理前で 113～187 mg/L と大きく変動し高値となっているが、その後は COD と同様に若干のデータの変動は見られるものの水質データは低減しており、特に VWY 貯留槽では平成 18 年度に、処理前においては平成 17 年度以降、BOD 排水基準（40mg/L）を達成し、その後は安定して低減の傾向を示している。

処理前においては、平成 17 年度以降は COD、BOD を含めた全ての項目の排水基準を達成しており、法的には排水処理する必要がない状況となっている。

以上のことから、場内排水の水質は改善傾向にあると言える。

2.3 水温による水質への影響

水温の影響により水質の変動が懸念されるため、場内排水における水温の影響を検証した。

浸出水、処理前、処理後のpH、COD、BOD、NH₄-N、D₀の四季別(水温別)の経年データを表2-3～表2-7に示す。

表2-3 場内排水の四季別経年データ(pH)

pH(基準5~9)

箇所	採水時期	平均水温 (H16~H21)	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
P貯留槽 (T池入口)	春	20.1	12.2	11.6	11.9	12.2	11.9	11.7	11.6	11.6	12.2	12.3	11.7	11.8	11.6	11.6	11.7
	夏	21.3	11.7	11.8	11.8	11.8	11.6	11.6	11.5	11.7	12.3	11.9	11.5	11.7	11.9	11.8	11.8
	秋	19.6	12.2	12.1	12.2	12.2	12.0	11.9	12.0	11.9	11.9	12.0	11.8	11.9	11.6	11.6	11.2
	冬	18.2	12.3	12.2	12.1	12.0	11.9	12.0	11.7	11.9	12.1	12.0	11.8	12.1	11.9	11.7	12.0
VWY貯留槽 (T池入口)	春	17.3			11.6	11.4	11.3	11.3	11.3	11.2	11.9	11.9	11.3	11.4	11.3	11.2	11.2
	夏	19.9			11.5	11.3	11.2	11.3	11.3	11.4	12.2	11.6	11.2	11.5	11.5	11.4	11.4
	秋	20.4		11.8	12.0	11.8	11.7	11.5	11.6	11.6	11.7	11.4	11.5	11.5	11.2	11.3	11.7
	冬	17.6		8.1	11.6	11.4	11.7	11.5	11.2	11.4	11.9	11.5	11.4	11.6	11.5	11.3	11.6
処理前 (T池出口)	春	21.4	9.3	7.9	8.7	9.2	8.4	7.2	7.9	7.9	8.2	8.5	7.9	7.6	8.7	8.3	8.8
	夏	28.7	7.8	8.1	8.7	7.9	7.6	7.8	8.4	8.6	8.8	8.4	7.2	8.4	7.9	7.6	6.7
	秋	15.1	8.2	7.7	9.2	9.4	8.8	9.2	9.1	7.9	8.4	8.8	7.8	7.6	7.9	8.0	8.2
	冬	8.4	9.1	7.6	9.7	7.9	8.1	9.0	7.9	8.6	9.4	8.3	7.8	7.9	8.5	8.3	8.0
処理後 (放流水)	春	21.6	6.9	6.8	7.1	6.3	6.5	7.0	6.7	7.6	6.7	7.0	7.3	7.1	7.4	6.8	6.6
	夏	28.4	8.0	7.1	6.9	6.5	6.9	7.7	7.2	7.2	7.4	6.3	6.8	6.8	7.1	7.0	6.7
	秋	16.6	6.5	7.3	6.8	6.6	6.5	6.5	7.9	6.4	6.7	6.7	6.8	7.0	6.5	6.5	7.0
	冬	8.4	7.4	6.7	6.7	6.5	6.4	7.3	7.6	6.9	6.5	6.8	6.6	7.0	6.5	6.4	6.9

採水時期・春(5月)、夏(8月)、秋(11月)、冬(2月)

受入終了

表2-4 場内排水の四季別経年データ(COD)

COD(基準60mg/L)

箇所	採水時期	平均水温 (H16~H21)	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
P貯留槽 (T池入口)	春	20.1	240	180	220	91	170	170	180	110	100	83	110	54	120	98	69
	夏	21.3	200	220	210	160	160	180	150	160	120	110	120	96	99	78	74
	秋	19.6	190	220	200	120	150	110	120	160	97	84	100	89	120	92	92
	冬	18.2	190	200	190	150	200	130	130	71	120	120	110	86	96	90	93
VWY貯留槽 (T池入口)	春	17.3			200	110	170	170	150	120	120	140	110	66	58	70	65
	夏	19.9			200	150	180	160	150	150	97	140	100	85	70	75	68
	秋	20.4		250	260	120	160	130	130	150	150	110	110	88	73	74	74
	冬	17.6		120	170	170	160	140	120	110	130	140	100	75	80	72	71
処理前 (T池出口)	春	21.4	110	130	96	96	160	110	70	73	62	59	56	39	57	47	45
	夏	28.7	120	140	120	86	100	100	76	140	55	82	55	48	46	36	27
	秋	15.1	140	120	170	85	94	77	68	110	59	51	40	42	38	35	29
	冬	8.4	180	120	150	86	77	87	73	58	100	78	45	40	38	37	36
処理後 (放流水)	春	21.6	41	26	34	26	74	39	32	28	25	32	25	22	28	24	23
	夏	28.4	37	40	35	33	38	24	33	51	24	29	20	19	23	19	21
	秋	16.6	48	37	41	25	33	35	25	38	31	32	19	24	20	20	17
	冬	8.4	46	35	45	33	33	42	28	20	55	37	26	29	24	27	26

採水時期・春(5月)、夏(8月)、秋(11月)、冬(2月)

受入終了

: 基準超過

表 2-5 場内排水の四季別経年データ (BOD)

BOD (基準 40mg/L)

箇所	採水時期	平均水温 (H16~H21)	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
P貯留槽 (T池入口)	春	20.1	520	300	360	240	260	320	200	180	92	55	130	85	93	87	58
	夏	21.3	370	340	410	310	330	270	220	140	140	160	140	270	84	110	63
	秋	19.6	350	340	280	330	260	150	150	99	140	110	110	150	100	82	92
	冬	18.2	280	340	260	280	240	240	180	60	170	150	110	140	70	26	110
VWY貯留槽 (T池入口)	春	17.3		—	180	160	170	130	120	61	76	100	67	38	20	20	21
	夏	19.9		—	170	160	160	200	96	69	180	87	66	54	26	25	19
	秋	20.4		140	200	130	130	75	61	70	100	69	62	50	29	34	45
	冬	17.6		76	170	170	170	170	89	53	86	96	72	37	11	21	25
処理前 (T池出口)	春	21.4	60	110	88	150	220	62	33	29	40	19	14	7	13	11	11
	夏	28.7	86	110	140	85	100	61	25	120	31	25	15	37	9	7	12
	秋	15.1	160	110	98	130	86	53	37	32	30	42	8	9	6	7	7
	冬	8.4	220	90	170	85	68	60	29	23	110	54	11	16	9	7	7
処理後 (放流水)	春	21.6	7	2	7	4	32	5	8	5	3	5	8	1	3	4	10
	夏	28.4	4	4	4	4	6	4	6	8	3	3	3	5	2	2	6
	秋	16.6	10	3	2	9	6	2	4	2	3	4	2	7	3	4	6
	冬	8.4	7	3	7	4	6	10	5	4	17	9	8	7	5	3	4
採水時期・春(5月)、夏(8月)、秋(11月)、冬(2月)												受入終了					

表 2-6 場内排水の四季別経年データ (NH4-N)

NH4 - N (基準 T-N 60mg/L)

箇所	採水時期	平均水温 (H16~H21)	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
P貯留槽 (T池入口)	春	20.1	76	100	120	43	78	100	91	53	44	21	83	38	76	65	42
	夏	21.3	130	110	120	100	54	90	59	56	51	56	75	47	58	51	43
	秋	19.6	130	130	120	84	79	38	47	71	45	34	71	60	57	65	62
	冬	18.2	110	120	110	110	100	47	59	37	69	65	73	58	63	63	59
VWY貯留槽 (T池入口)	春	17.3		—	46	37	51	48	54	33	35	40	35	25	22	19	21
	夏	19.9		—	42	47	47	48	40	35	44	31	32	33	20	19	22
	秋	20.4		56	57	44	41	38	37	35	44	36	30	26	14	22	22
	冬	17.6		—	46	44	45	37	31	34	44	43	31	25	19	22	20
処理前 (T池出口)	春	21.4	32	28	30	14	23	17	21	—	24	12	21	20	9	23	17
	夏	28.7	21	—	—	—	26	10	10	16	20	15	14	22	17	19	17
	秋	15.1	32	27	29	23	22	19	18	20	22	21	22	23	10	20	14
	冬	8.4	34	—	—	—	35	20	23	20	15	34	25	28	20	22	18
処理後 (放流水)	春	21.6	30	31	29	11	17	14	17	10	14	6	16	8	2	12	10
	夏	28.4	20	20	16	35	20	1	1	9	9	7	7	17	9	10	6
	秋	16.6	27	25	20	19	22	17	14	10	21	19	14	12	7	13	5
	冬	8.4	25	38	16	35	32	20	16	17	13	27	20	12	10	12	13
採水時期・春(5月)、夏(8月)、秋(11月)、冬(2月)												受入終了					

: 基準超過

表 2-7 場内排水の四季別経年データ (D0)

D0

箇所	採水時期	平均水温 (H16~H21)	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
P貯留槽 (T池入口)	春	20.1	ND														
	夏	21.3	ND														
	秋	19.6	ND														
	冬	18.2	ND														
VWY貯留槽 (T池入口)	春	17.3		—	ND												
	夏	19.9		—	ND												
	秋	20.4		ND													
	冬	17.6		ND													
処理前 (T池出口)	春	21.4	2.4	ND	ND	ND	ND	ND	3.5	—	2.5	4.1	5.8	ND	4.9	2.0	7.3
	夏	28.7	ND	ND	ND	3.1	ND	ND	2.9	ND	ND	1.6	4.6	ND	2.5	2.7	3.6
	秋	15.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.8	4.8	2.0	1.2	3.4	4.4	6.2	5.8	5.5
	冬	8.4	ND	ND	ND	3.1	5.2	2.0	5.8	4.8	3.5	0.9	8.9	5.1	3.8	6.3	8.9
処理後 (放流水)	春	21.6	7.3	3.5	ND	6.0	2.4	7.0	7.9	7.4	6.7	4.6	6.3	6.4	6.4	5.9	5.4
	夏	28.4	6.2	4.4	ND	9.7	5.8	6.7	7.6	7.3	6.2	5.5	5.7	5.0	5.0	5.7	5.1
	秋	16.6	8.4	8.6	1.0	6.3	7.4	7.9	9.1	9.5	8.5	6.0	6.9	8.2	6.8	6.9	7.3
	冬	8.4	10	9.7	ND	9.7	10	10	10	11	8.0	9.5	10	7.7	9.4	9.6	11

採水時期・春(5月)、夏(8月)、秋(11月)、冬(2月) 受入終了

【結果】

pH、COD、BOD、NH4-N、D0の四季別(水温別)の経年データをそれぞれ比較したところ、水温の変化による水質への影響は見られなかった。また、浸出水のpHについては、四季を問わずpH11~12の高値を推移しており、排水基準を達成するには長い年月を要すると考えられる。

2.4 降雨による水質への影響

降雨の影響により水質の変動が懸念されるため、場内排水における降雨の影響を検証した。

月別実施している水質調査時の降雨量と水質データ（pH、COD、BOD、DO）の相関を図 2-3～図 2-6 に示す。調査は平成 21 年度に実施し、降雨量は採水する前々日から採水時までの 3 日間の雨量を積算した。

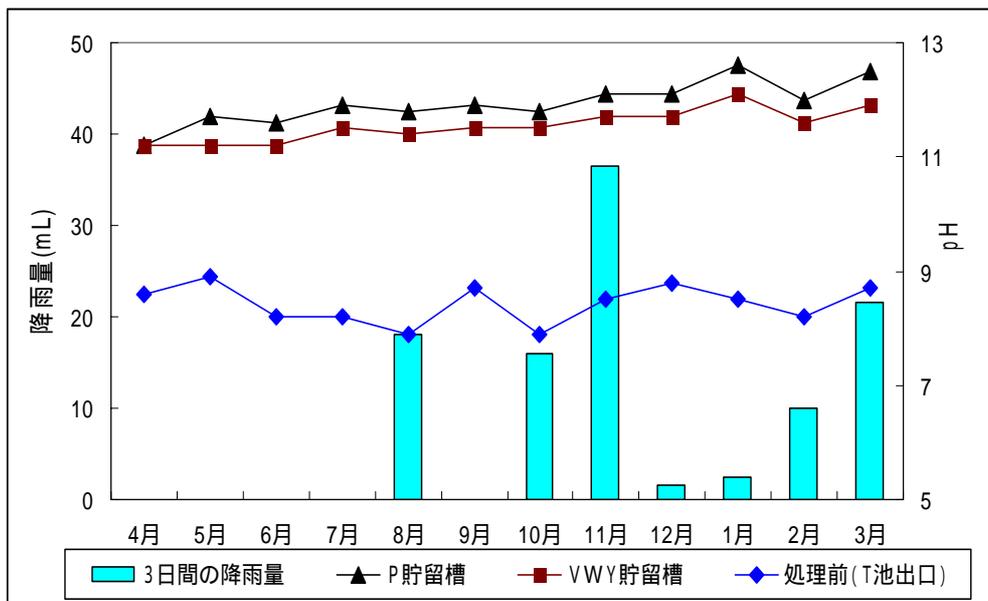


図 2-3 降雨量との相関 (pH)

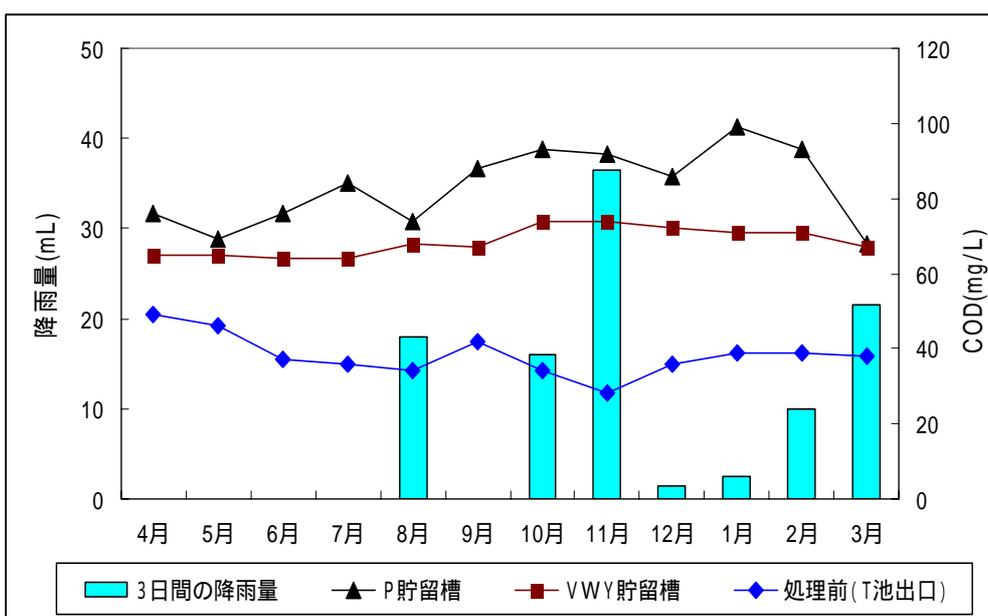


図 2-4 降雨量との相関 (COD)

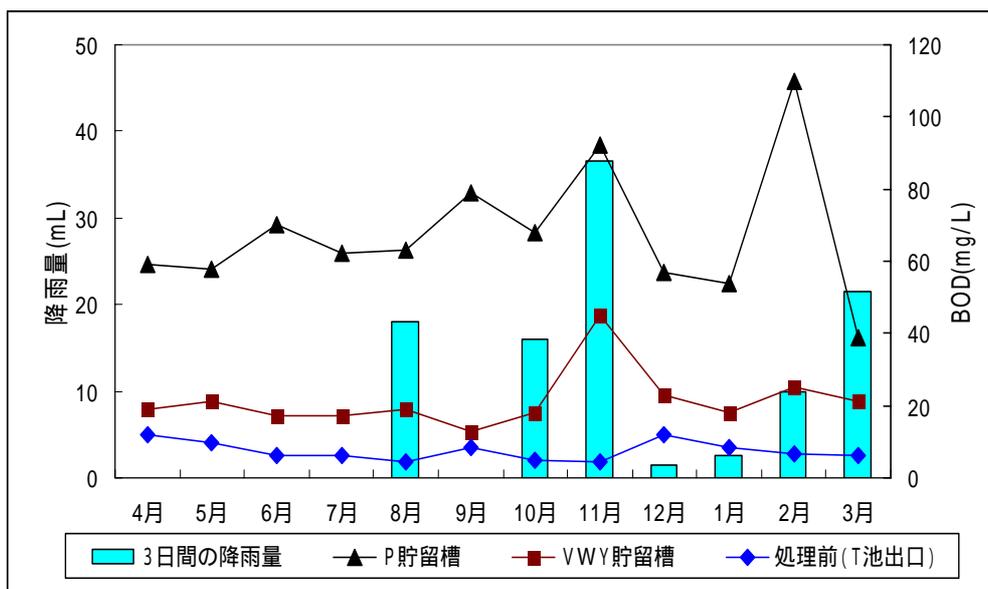


図 2-5 降雨量との相関 (BOD)

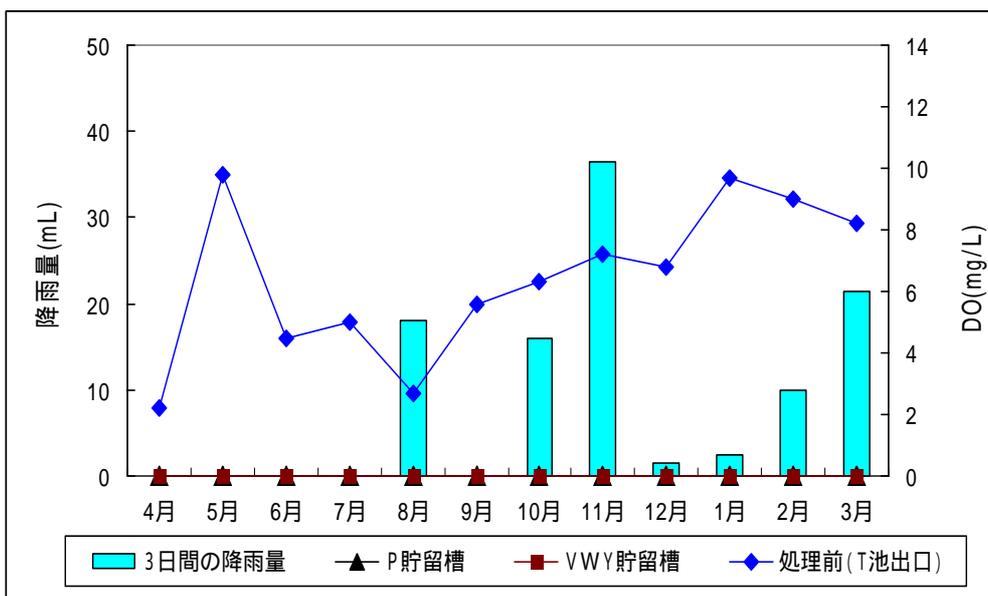


図 2-6 降雨量との相関 (DO)

【結果】

降雨による場内排水の水質への影響は、次の2つの事項が考えられる。

管理型ポンドからの雨水浸出による貯留槽液の水質への影響

表層土からの雨水流入による調整池の水質への影響

検証の結果、いずれも降雨による水質の影響は見られなかった。

なお、本処分場では各ポンドごとに雨水溝を設置しており、表層水は雨水溝を介して放流されるので、表層水の影響は受けにくいと考えられる。

2.5 排水処理施設内の処理状況

排水処理施設内の水質を調査することにより、各処理設備における処理状況を検証した。

排水処理施設入口、生物処理槽（出口付近）、排水処理施設出口における pH、COD の水質データを図 2-7、図 2-8 に示す。

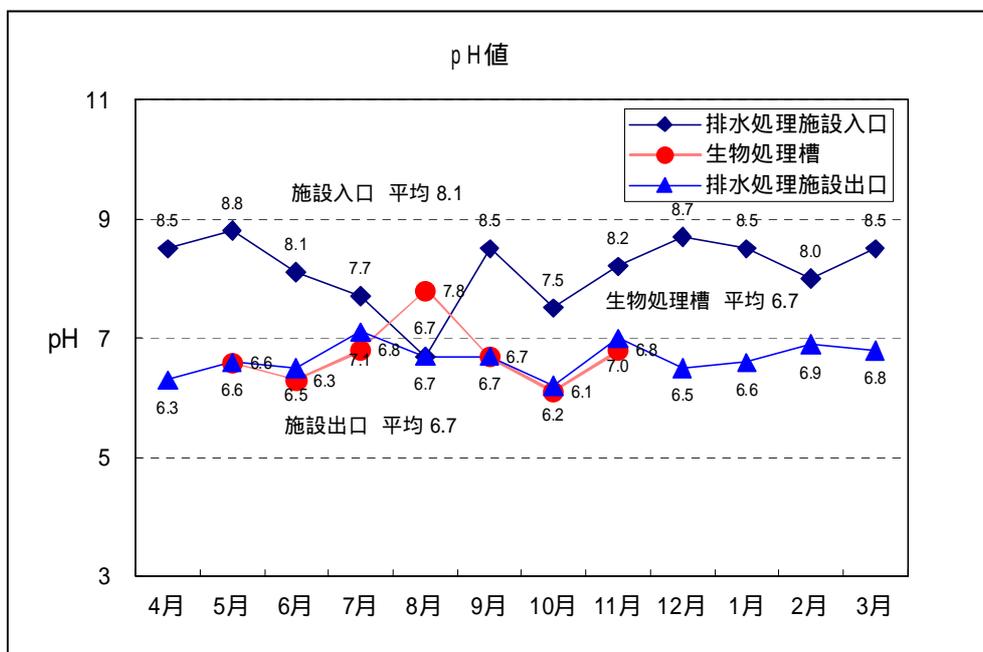


図 2-7 排水処理施設内の pH 値 (H21)

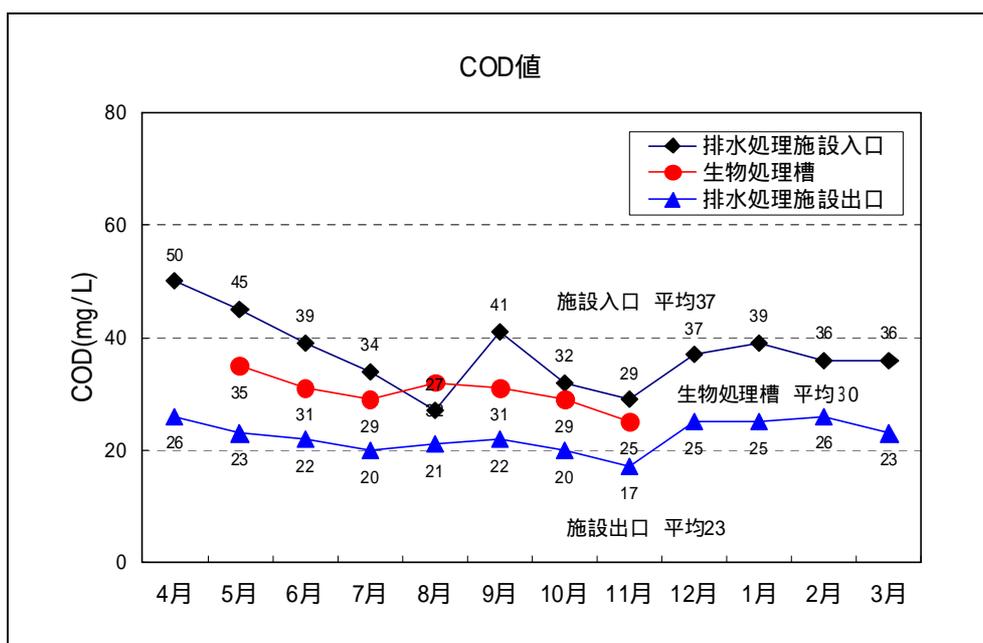


図 2-8 排水処理施設内の COD 濃度 (H21)

【結果】

pHについては、施設入口の平均 pH8.1 に対して生物処理槽、施設出口ともに pH6.7 と低くなっている。

これは生物処理槽内の曝気処理において、処理水が酸性となるため、生物処理槽及び施設出口では pH が低くなっていると考えられる。

COD については、施設入口の平均 37mg/L に対して生物処理槽で 30 mg/L、施設出口で 23 mg/L と段階的に低くなっている。

これは生物処理で COD が 37 30 mg/L (19%) に、凝集沈殿処理で 30 23 mg/L (23%) にそれぞれ浄化処理されていると考えられる。



2.6 排水処理施設内の各態窒素の挙動

管理型処分場の浸出水は一般的に窒素含有量（有機体窒素、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素）が多く、その挙動も複雑なことから、排水処理施設内における各態窒素の処理状況を検証した。

施設入口、生物処理槽、施設出口における各態窒素の水質データを図 2-9 に示す。

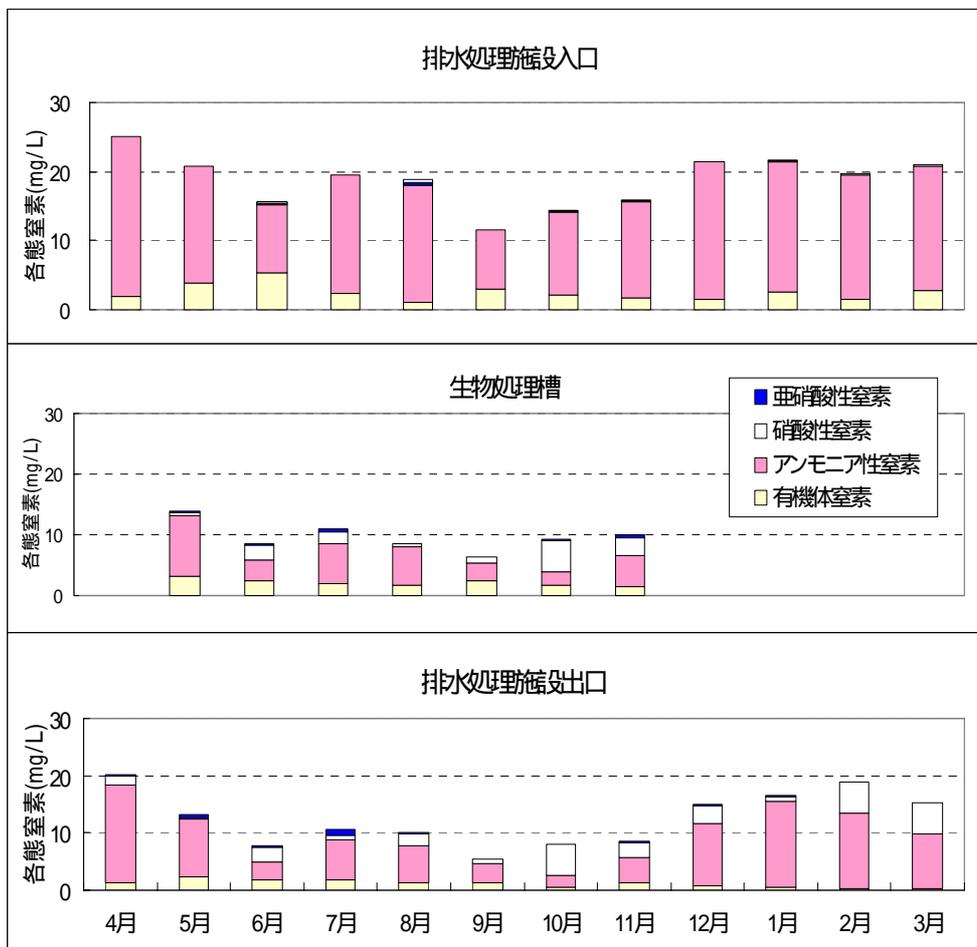


図 2-9 排水処理施設内の各態窒素の挙動 (H21)

【結果】

処理施設入口（調整池出口）においては、窒素含有量の中でアンモニア性窒素が大部分を占めており、次に有機体窒素となっている。また 9～11 月にアンモニア性窒素が減少しているのは、調整池の高水温期にアンモニア性窒素が揮散し、濃度が低くなったと考えられる。

各態窒素の処理状況に関しては、処理施設入口のアンモニア性窒素の一部は生物処理槽で酸化され硝酸性窒素に変化している。また、排水処理施設内では各態窒素全体としては減少している。これは生物処理槽内の接触酸化等で硝化脱窒が行われていると考えられる。

なお、窒素含有量に関しては、当処分場は有機性廃棄物（固化物を除く）を受け入れていないため濃度は低く、最も汚濁している P 貯留槽でも平均 56mg/L（表 2-1）で排水基準以下(60mg/L)となっている。

2.7 分析調査の追加

1,4-ジオキサンは、平成 22 年度より環境基準の健康項目に追加されており、近い将来に規制項目に組み入れられる可能性があり、また大腸菌については、これまで滅菌処理後の放流水しか調査しておらず、これらの挙動を把握するために、1,4-ジオキサンと大腸菌について分析調査を実施した。

調査場所は、浸出水（P 貯留槽、VWY 貯留槽）、調整池出口、排水処理施設（生物処理槽、放流槽滅菌前）の 5 箇所で実施した。調査結果を表 2-8 に示す。

表 2-8 調査結果(H22)

項目	浸出水（T池流入）		T池 出口	排水処理施設		排水基準	単位
	P 貯留槽	VWY 貯留槽		生物処理槽	放流槽(滅菌前)		
1,4-ジオキサン *	0.026	0.057	0.017		0.016	-	mg/L
大腸菌群数	0	0	150	80	210	3000	個/mL

* 1,4-ジオキサン 環境基準：0.05mg/L

【結果】

1,4-ジオキサンについては、VWY 貯留槽が 0.057mg/L で環境基準の 0.05mg/L を超過しているが、今後排水基準として設定される場合は、設定濃度としては環境基準の 10 倍程度と予想されるため、1,4-ジオキサンの濃度としては支障ないものと言える。

大腸菌については、浸出水においては高アルカリ、嫌気性等の雰囲気により大腸菌群数は 0 個/mL になっており、その後調整池で大腸菌が自然発生的に 150 個/mL 程度になったと考えられる。

処理施設内では生物処理槽で 80 個/mL、放流層滅菌前で 210 個/mL と排水処理工程において若干のバラツキが見られるが、大腸菌群数としては排水基準の 3000 個/mL に比べると、いずれも 1/10 未満と低い値であった。

第3章 浸出水濃度の将来予測

今後の排水処理計画の参考とするために、浸出水における排水基準の達成年度を予測した。

予測対象としては排水基準を超過している浸出水のpH、COD、BODのうち、pHは依然高値を推移しているため対象から除くこととし、COD、BODについて検証した。

3.1 COD、BOD濃度の将来予測

浸出水のCOD、BOD濃度の将来予測に関するデータを表3-1、表3-2に示す。また、COD、BOD濃度の将来予測を図3-1、図3-2に示す。予測にあたり、廃棄物受入時の水質は不安定なため、受入終了以降の平成16～22年度のデータを採用した。

表3-1 COD濃度の算出

項目	処理前(T池出口)			Pピット(T池入口)				VWYピット(T池入口)			
	流入量 m ³	COD 負荷量 kg	COD値 g/m ³	流入量 m ³	ポンプ 稼働時間	COD 負荷量 kg	COD値 g/m ³	流入量 m ³	ポンプ 稼働時間	COD 負荷量 kg	COD値 g/m ³
H16	245,160	16,968	69	104,920	1,220	12,534	119	79,480	1,987	9,537	120
H17	169,794	8,088	48	84,710	985	8,705	103	77,160	1,929	7,863	102
H18	227,928	9,753	43	103,716	1,206	8,301	80	95,040	2,376	7,022	74
H19	194,318	8,568	44	86,774	1,009	9,447	109	84,920	2,123	6,019	71
H20	268,052	10,655	40	142,932	1,662	12,092	85	133,840	3,346	9,759	73
H21	243,106	9,064	37	113,933	1,325	9,241	81	120,556	3,014	7,805	65
H22*	124,450	4,086	33	70,873	824	5,103	72	66,844	1,671	3,914	59

* H22年度は4～8月のデータ

排水処理施設流量計の積算値

(月別流量×月別のCOD分析値)の1年分を積算

COD負荷量 ×1000 ÷ 流入量

ポンプ稼働時間 hr × ポンプ能力 8.6m³/hr

ポンプ配電盤指示値の積算値

(月別流量×月別のCOD分析値)の1年分を積算

COD負荷量 ×1000 ÷ 流入量

ポンプ稼働時間 hr × ポンプ能力 4.0m³/hr

ポンプ配電盤指示値の積算値

(月別流量×月別のCOD分析値)の1年分を積算

COD負荷量 ×1000 ÷ 流入量

表3-2 BOD濃度の算出

地点	処理前(T池出口)			Pピット(T池入口)				VWYピット(T池入口)			
	流入量 m ³	BOD 負荷量 kg	BOD値 g/m ³	流入量 m ³	ポンプ 稼働時間	BOD 負荷量 kg	BOD値 g/m ³	流入量 m ³	ポンプ 稼働時間	BOD 負荷量 kg	BOD値 g/m ³
H16	245,160	8,840	36	104,920	1,220	12,534	119	79,480	1,987	7,014	88
H17	169,794	2,412	14	84,710	985	8,812	104	77,160	1,929	5,437	70
H18	227,928	3,103	14	103,716	1,206	14,459	139	95,040	2,376	4,099	43
H19	194,318	1,822	9	86,774	1,009	7,900	91	84,920	2,123	1,984	23
H20	268,052	2,234	8	142,932	1,662	11,423	80	133,840	3,346	3,167	24
H21	243,106	1,973	8	113,933	1,325	7,399	65	120,556	3,014	2,548	21
H22*	124,450	774	6	70,873	824	6,259	88	66,844	1,671	2,334	35

* H22年度は4～8月のデータ

排水処理施設流量計の積算値

(月別流量×月別のBOD分析値)の1年分を積算

BOD負荷量 ×1000 ÷ 流入量

ポンプ稼働時間 hr × ポンプ能力 8.6m³/hr

ポンプ配電盤指示値の積算値

(月別流量×月別のBOD分析値)の1年分を積算

BOD負荷量 ×1000 ÷ 流入量

ポンプ稼働時間 hr × ポンプ能力 4.0m³/hr

ポンプ配電盤指示値の積算値

(月別流量×月別のBOD分析値)の1年分を積算

BOD負荷量 ×1000 ÷ 流入量

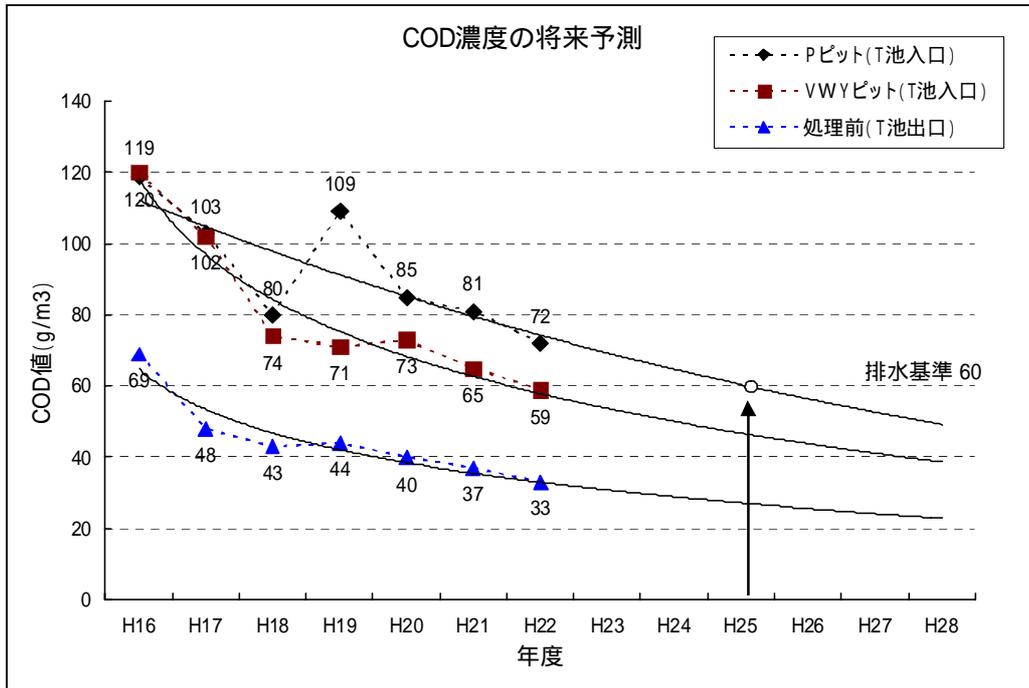


図3-1 COD濃度の将来予測

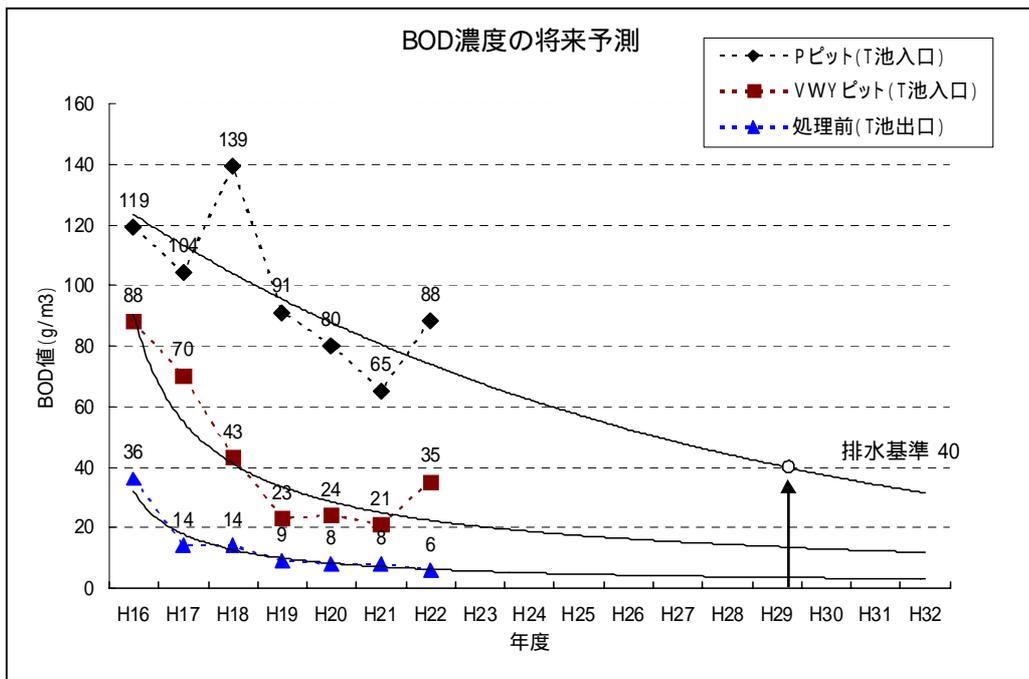


図3-2 BOD濃度の将来予測

【結果】

CODについては、いずれの場内排水も低減化しており、特にVWY貯留槽においては平成22年度（4～8月のデータ）に平均59 mg/Lとなり、5ヶ月の平均ではあるが浸出水として初めて排水基準の60mg/Lを下回った。

P貯留槽は72 mg/Lと基準を超過しているが、濃度は減少の傾向にあり、将来予測では平成25年度に基準を達成する予測となった。

BODについては、VWY貯留槽で35 mg/Lとなっており、平成19年度以降においてはCODと同様に排水基準（40mg/L）を下回っている。

P貯留槽は88 mg/Lと基準を超過しているが、濃度は減少の傾向にあり、将来予測では平成29年度に基準を達成する予測となった。また両貯留槽において、平成22年度のBOD濃度が急に高くなっているが原因は不明である。

P貯留槽では、平成18年度にも同様の現象が起こっており、その後3年間で濃度は大幅に改善しているため、今回も平成18年度と同様の挙動を示すと仮定すれば、BODの基準を達成する時期が2～3年早まることが考えられるので、今後の動向を注視する必要がある。

第4章 調整池の浄化機能

管理型 Pond からの浸出水は、P及びVWY貯留槽を経て調整池に入り、一定期間滞留の後、排水処理施設に送液されている。

これまでの水質データにおいては、調整池に滞留している間に水質が浄化されており、検討委員会ではこの調整池の浄化機能について検証した。

調整池に関する資料は、平成 17 年度に旧(財)大阪産業廃棄物処理公社が実施した「平成 17 年度 調整池等浄化機能調査業務報告書」より抜粋した。

4.1 調整池の概要

調整池の基礎データを表4-1に示す。

表4-1 基礎データ

項目	平成17年1月～12月
平均水位	0.P.+327 cm
平均水量	14,696 m ³
平均面積	24,515 m ²
平均水深	0.60 m
浸出水流入量	181,650 m ³
降雨流入量	29,160 m ³
処理水量	183,400 m ³
蒸発量	24,520 m ³
平均滞留時間	0.96 ヶ月

調整池の水の収支を表 4-2 に示す。

表4-2 水の収支

項目	平成 17 年 1 月～12 月
流入量 (浸出水流入量 + 降雨流入量)	210,810 m ³
流出量 (処理水量 + 蒸発量)	207,920 m ³

【結果】

基礎データによると、調整池は平均面積が24,515m²と広く、平均水深が60cmと浅い構造をしており、また平均水量が14,696m³と大きく滞留時間が約1ヶ月と十分あるため、堺第7-3区特有の強い海風が池水面に接することにより、池全体に満遍なく酸素やCO₂が取り込まれると考えられる。

水の収支については流入量と流出量を比べると、ほぼ同程度で収支は整合しており、調整池からの水の漏洩はないものと考えられる。

4.2 調整池の調査地点

調整池の9地点において、夏季、秋季、冬季別の水質及び底質並びに D0（溶存酸素）、pH 等の挙動について検証した。

調整池の調査地点図を図4-1に、地点別の平均水深を図4-2に示す。

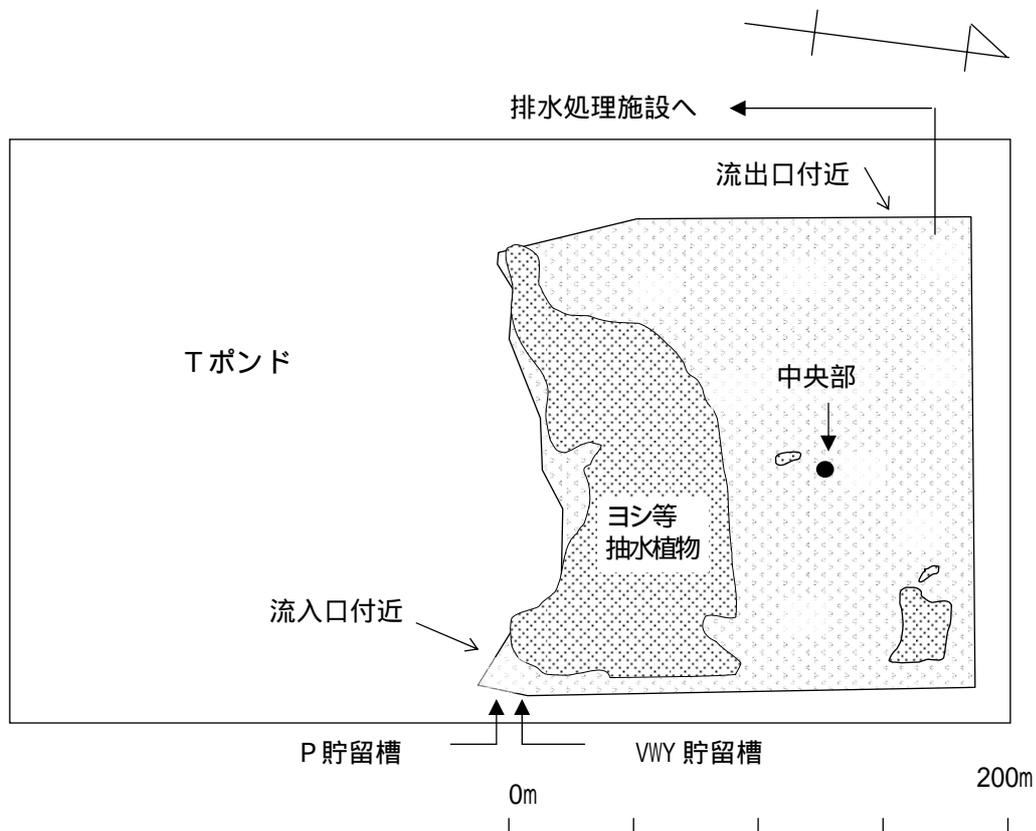


図 4-1 調査地点図

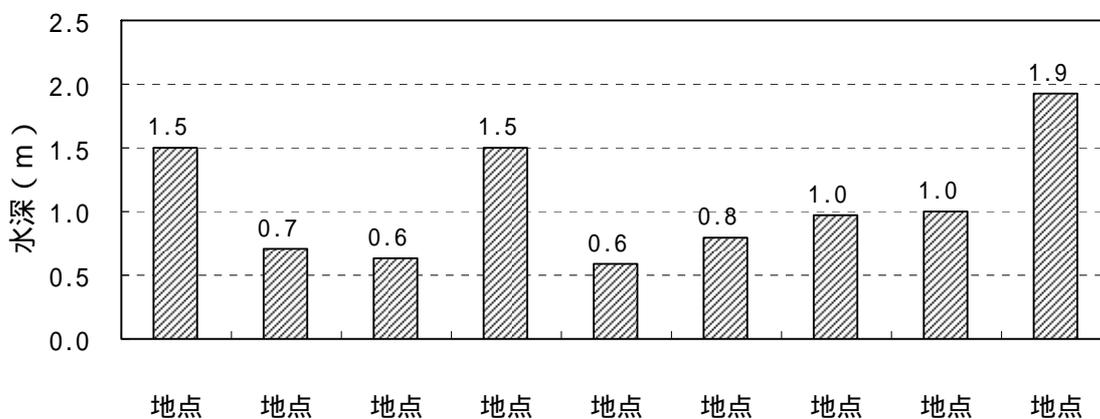


図4-2 平均水深

4.3 調整池の調査データ

4.3.1 地点別データ（夏季・秋季・冬季）

調整池における水質の挙動を検証するために、入口付近、中央部1、中央部2、出口付近における夏季、秋季、冬季別の地点別データを表4-3～4-5に示す。

表4-3 調整池の地点別データ（夏季）

項目	単位	夏季（平成17年8月30日）									
		地点（入口）		地点（中央部1）		地点（中央部2）		地点（出口）		浸出水	
		表層 (濃度)	底質 (溶出)	表層 (濃度)	底質 (溶出)	表層 (濃度)	底質 (溶出)	表層 (濃度)	底質 (溶出)	P 貯留槽	VWY 貯留槽
天候		曇	曇	曇	雨	曇	雨	曇	雨	曇	曇
気温		30.3	30.3	30.2	25.5	28.8	25.3	30.2	25.1	30.0	30.0
水温(泥温)		23.2	22	27.1	25.7	27.4	26.8	27	26.2	22.4	21.6
水深	m	1.5	1.5	0.4	0.4	0.3	0.3	2.0	2.0	-	-
試料採取深度	m	0.5	1.5	0.3	0.4	0.2	0.3	0.5	2.0	-	-
色相	-	微黄褐色	灰黒色	微黄褐色	黒褐色	微黄褐色	黒褐色	微黄褐色	灰黒色	微黄褐色	微黄褐色
外観	-	微混濁	汩	微混濁	汩混粘土質	微混濁	汩混粘土質	微混濁	汩	微混濁	微混濁
臭気	-	強腐敗臭	強硫化水素臭	弱腐敗臭	弱硫化水素臭	弱腐敗臭	弱硫化水素臭	弱腐敗臭	強硫化水素臭	強腐敗臭	強腐敗臭
pH	-	11.8	10.4	7.8	8.6	7.8	8.6	7.9	8.9	12.0	11.7
DO	mg/L	<0.5	-	2.9	-	3.5	-	3.7	-	<.0.5	<0.5
電気伝導度	mS/m	853	-	965	-	958	-	969	-	746	1020
酸化還元電位	mV	-307	-	81	-	76	-	60	-	-336	-316
BOD	mg/L	120	18	6.2	14	5.7	2	6	17	120	66
COD	mg/L	100	17	47	43	46	15	47	70	120	92
COD(溶存態)	mg/L	100	-	45	-	44	-	45	-	120	84
TOC	mg/L	87	14	38	34	36	12	38	50	110	35
T-N	mg/L	63	3.5	24	4.1	23	1.6	25	4.2	79	39
NH4-N	mg/L	62	2.1	19	2.3	20	1.1	20	2.2	74	35
NO2-N	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.09	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
NO3-N	mg/L	0.33	0.19	0.45	0.43	0.41	0.37	0.53	0.52	0.47	0.42
有機性N	mg/L	0.72	1.2	4.5	1.3	2.8	0.12	4.1	1.4	4.3	3.2
T-P	mg/L	0.083	0.03	0.1	0.33	0.094	0.13	0.1	0.72	0.13	0.048
PO4-P	mg/L	<0.003	0.012	0.004	0.066	0.005	0.035	0.006	0.3	<0.003	<0.003
有機リン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
SS	mg/L	3	-	9	-	7	-	9	-	<1	<1
Clイオン	mg/L	2300	100	2800	160	2800	60	2800	170	2000	3000
Caイオン	mg/L	280	25	260	18	250	16	250	16	330	340
硫酸イオン	mg/L	160	10	280	9.7	290	27	280	36	140	160
硫化物イオン	mg/L	33	-	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	-	33	51
ヨウ素消費量	mg/L	770	-	5	-	5	-	4	-	820	620

表 4-3 (続き)

項目	単位	夏季 (平成 17 年 8 月 30 日)			
		地点 (入口)	地点 (中央部 1)	地点 (中央部 2)	地点 (出口)
		底質 (含有量)	底質 (含有量)	底質 (含有量)	底質 (含有量)
天候		曇	雨	雨	雨
気温		30.3	25.5	25.3	25.1
水温 (泥温)		22	25.7	26.8	26.2
水深	m	1.5	0.4	0.3	2.0
試料採取深度	m	1.5	0.4	0.3	2.0
色相	-	灰黒色	黒褐色	黒褐色	灰黒色
外観	-	泥	泥混粘土質	泥混粘土質	泥
臭気	-	強硫化水素臭	弱硫化水素臭	弱硫化水素臭	強硫化水素臭
pH	-	11.4	8.2	8.1	7.8
強熱減量	%	6	7.5	6.9	6
COD	mg/g	13	20	25	15
硫化物	mg/g	0.22	0.63	0.3	0.19
含水比	%	121	139	143	65.6
酸化還元電位	mV	-520	-420	-341	-247

表 4-4 調整池の地点別データ（秋季）

項目	単位	秋季（平成17年10月20日）									
		地点（入口）		地点（中央部1）		地点（中央部2）		地点（出口）		浸出水	
		表層 (濃度)	底質 (溶出)	表層 (濃度)	底質 (溶出)	表層 (濃度)	底質 (溶出)	表層 (濃度)	底質 (溶出)	P 貯留槽	VWY 貯留槽
天候		晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	-	-
気温		18.5	18.5	19.5	23.2	20	23.5	18.5	23.1	25.1	25.1
水温(泥温)		20.2	21	18	20.5	19.4	20.8	18.7	21.9	21.5	20.2
水深	m	1.5	1.5	2.57	2.6	0.68	0.7	2.0	2.0	-	-
試料採取深度	m	0.5	1.5	0.5	2.57	0.5	0.68	0.5	2.0	-	-
色相	-	微黄褐色	灰黑色	淡黄褐色	黒褐色	淡黄褐色	灰黑色	微黄褐色	黒灰色	-	-
外観	-	透明	泥	透明	泥	透明	泥混粘土	透明	粘土混泥	-	-
臭気	-	強腐敗臭	強硫化水素臭	弱腐敗臭	弱硫化水素臭	弱腐敗臭	弱硫化水素臭	弱腐敗臭	強硫化水素臭	-	-
pH	-	12.1	10.8	8.4	9.2	8.6	9.0	8.5	9.4	11.6	11.3
DO	mg/L	<0.5	-	4.1	-	4.1	-	4.3	-	<0.5	<0.5
電気伝導度	mS/m	842	-	768	-	769	-	775	-	-	-
酸化還元電位	mV	-305	-	47	-	31	-	1	-	-	-
BOD	mg/L	100	8.5	12	12	13	2.8	13	13	93	77
COD	mg/L	92	11	44	55	44	17	43	56	94	98
COD(溶存態)	mg/L	90	-	42	-	43	-	40	-	-	-
TOC	mg/L	80	7.6	33	25	29	9.8	28	120	-	-
T-N	mg/L	54	2.8	21	3.7	21	1.9	21	3.1	77	36
NH4-N	mg/L	50	2.5	18	2.3	17	1.4	17	2.6	73	33
NO2-N	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
NO3-N	mg/L	0.68	0.07	0.4	0.41	0.36	0.27	0.36	0.37	<0.04	<0.04
有機性N	mg/L	3.2	0.23	3	0.95	3.7	0.12	3.6	0.13	4.3	3.3
T-P	mg/L	0.053	0.033	0.07	0.36	0.071	0.18	0.062	0.38	0.039	0.012
P04-P	mg/L	<0.003	0.003	<0.003	0.009	<0.003	0.031	<0.003	0.047	<0.003	<0.003
有機リン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.038	0.010
SS	mg/L	2	-	8	-	8	-	7	-	-	-
Clイオン	mg/L	2400	110	2500	120	2400	41	2400	140	2500	3500
Caイオン	mg/L	310	19	220	14	230	10	220	8.4	-	-
硫酸イオン	mg/L	170	5.8	210	4.6	200	23	220	7.9	-	-
硫化物イオン	mg/L	15	-	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	-	-	-
ヨウ素消費量	mg/L	630	-	8	-	9	-	7	-	-	-

表 4-4(続き)

項目	単位	秋季(平成17年10月20日)			
		地点 (入口)	地点 (中央部1)	地点 (中央部2)	地点 (出口)
		底質 (含有量)	底質 (含有量)	底質 (含有量)	底質 (含有量)
天候		晴	晴	晴	晴
気温		18.5	23.2	23.5	23.1
水温(泥温)		21	20.5	20.8	21.9
水深	m	1.45	2.6	0.7	2.0
試料採取深度	m	1.45	2.57	0.68	2.0
色相	-	灰黒色	黒褐色	灰黒色	黒灰色
外観	-	泥	泥	泥混粘土	粘土混泥
臭気	-	強硫化水素臭	弱硫化水素臭	弱硫化水素臭	強硫化水素臭
pH	-	10.4	8.1	8.4	8.0
強熱減量	%	33.8	11.9	7.8	24.3
COD	mg/g	11	24	17	27
硫化物	mg/g	0.17	0.22	0.2	0.93
含水比	%	110	130	69.7	116
酸化還元電位	mV	-496	-390	-395	-386

表 4-5 調整池の地点別データ (冬季)

項目	単位	冬季 (平成17年12月20日)									
		地点 (入口)		地点 (中央部1)		地点 (中央部2)		地点 (出口)		浸出水	
		表層	底質	表層	底質	表層	底質	表層	底質	P	VWY
		(濃度)	(溶出)	(濃度)	(溶出)	(濃度)	(溶出)	(濃度)	(溶出)	貯留槽	貯留槽
天候		晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温		8.5	8.6	8.5	10.8	8.6	10.8	8.5	10.8	5.8	5.8
水温(泥温)		4.8	5.5	3.6	6.4	4.8	5.3	5.9	5.2	17.6	18
水深	m	1.5	1.5	1.54	1.5	0.78	0.8	1.8	1.8	-	-
試料採取深度	m	0.5	1.5	0.5	1.54	0.5	0.78	0.5	1.8	-	-
色相	-	灰黄色	灰黑色	淡灰黄色	黒褐色	淡茶色	黒灰色	淡茶色	黒灰色	灰黄色	灰黄色
外観	-	透明	汩	微混濁	汩混粘土質	微混濁	砂混粘土質	微混濁	汩混粘土質	透明	透明
臭気	-	弱土微臭	土微臭	弱土微臭	弱硫化水素臭	弱土微臭	弱硫化水素臭	弱土微臭	弱硫化水素臭	弱土微臭	弱腐敗臭
pH	-	12.1	10.5	8.1	9.2	8.0	9.3	7.9	9.5	11.0	12.1
DO	mg/L	<0.5	-	2.7	-	3.3	-	3.5	-	<0.5	<0.5
電気伝導度	mS/m	1068	-	887	-	893	-	895	-	768	967
酸化還元電位	mV	-319	-	81	-	78	-	65	-	-303	-323
BOD	mg/L	100	2.2	11	12	11	2.7	11	5.7	140	75
COD	mg/L	100	10	50	33	50	20	49	45	100	100
COD(溶存態)	mg/L	100	-	46	-	46	-	48	-	100	99
TOC	mg/L	86	5.4	38	17	38	14	38	31	58	41
T-N	mg/L	59	2.6	29	3.4	29	2.1	29	3.5	82	34
NH4-N	mg/L	53	2.5	28	2.6	27	1.7	26	3.1	78	34
NO2-N	mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
NO3-N	mg/L	0.2	0.07	0.42	0.33	0.35	0.21	0.32	0.3	0.27	0.26
有機性N	mg/L	5.6	<0.04	1	0.47	1.4	0.19	2.7	0.1	3.7	<0.04
T-P	mg/L	0.06	0.029	0.082	0.23	0.087	0.34	0.077	0.65	0.095	0.023
P04-P	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0.037	<0.003	0.17	<0.003	0.23	<0.003	<0.003
有機リン	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
SS	mg/L	1	-	2	-	3	-	2	-	<1	<1
Clイオン	mg/L	2700	180	2100	160	2700	67	2700	120	2300	3200
Caイオン	mg/L	300	22	280	15	350	8.3	250	11	280	340
硫酸イオン	mg/L	140	13	180	6.2	230	15	220	14	180	120
硫化物イオン	mg/L	31	-	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	-	23	38
ヨウ素消費量	mg/L	250	-	6	-	7	-	5	-	200	300

表 4-5(続き)

項目	単位	冬季(平成17年12月20日)			
		地点 (入口)	地点 (中央部1)	地点 (中央部2)	地点 (出口)
		底質 (含有量)	底質 (含有量)	底質 (含有量)	底質 (含有量)
天候		晴	晴	晴	晴
気温		8.6	10.8	10.8	10.8
水温(泥温)		5.5	6.4	5.3	5.2
水深	m	1.5	1.5	0.8	1.8
試料採取深度	m	1.5	1.5	0.8	1.8
色相	-	灰黒色	黒褐色	黒灰色	黒灰色
外観	-	泥	泥混粘土質	砂混粘土質	泥混粘土質
臭気	-	土黴臭	弱硫化水素臭	弱硫化水素臭	弱硫化水素臭
pH	-	11.3	8.6	8.7	8.9
強熱減量	%	6.3	7.7	7.3	8.3
COD	mg/g	15	28	11	18
硫化物	mg/g	0.79	0.94	0.15	0.37
含水比	%	157.8	164.6	72.6	136.9
酸化還元電位	mV	-510	-398	-188	-375

4.3.2 地点別グラフ（夏季・秋季・冬季）

前項の調整池の調査データのうち、pH、COD、BOD、DO、NH₄-N、硫化物イオン、硫酸イオン、ヨウ素消費量について、夏季、秋季、冬季別の地点別グラフを図4-3～図4-5に示す。

図4-3 地点別グラフ（夏季）

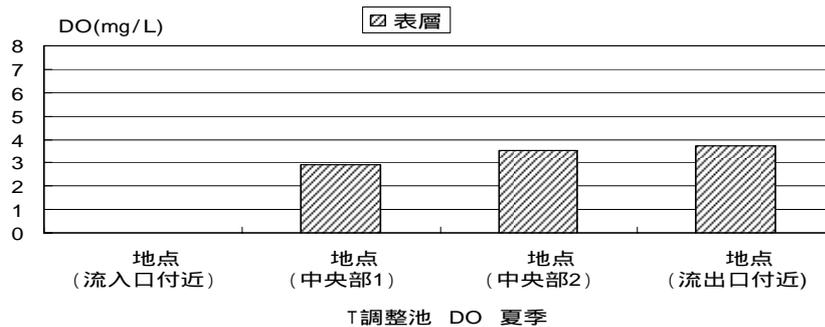
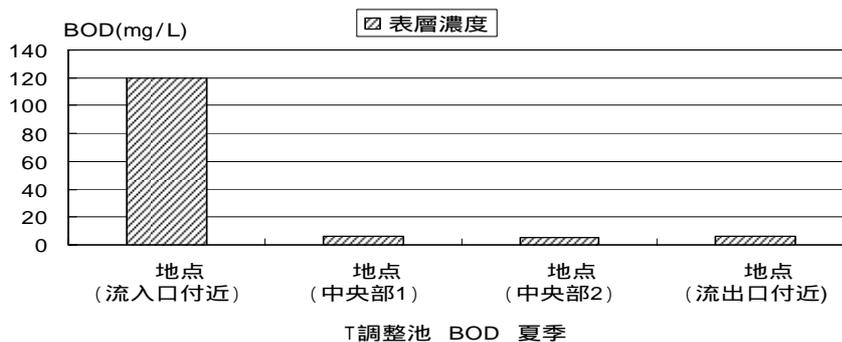
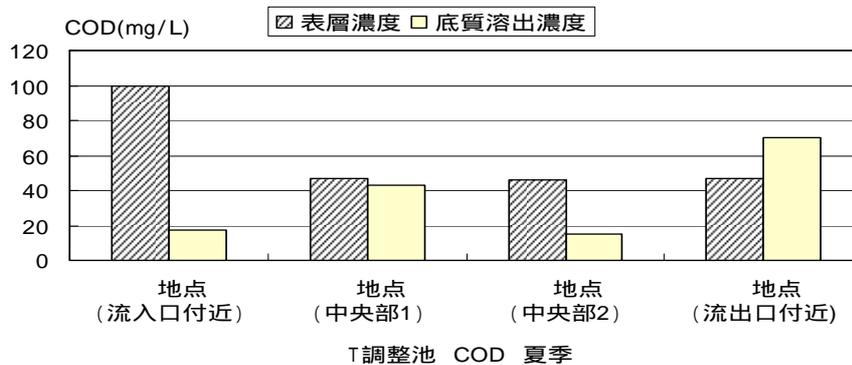
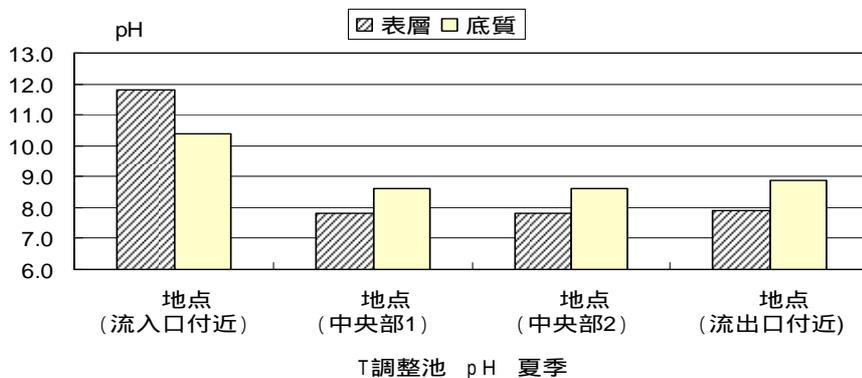


図 4-3(続き)

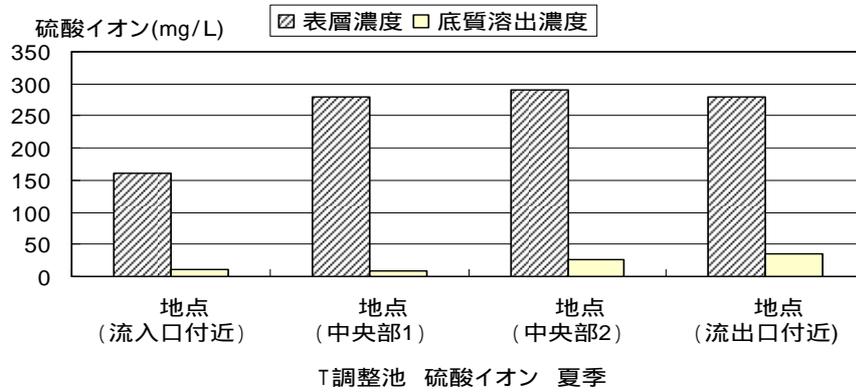
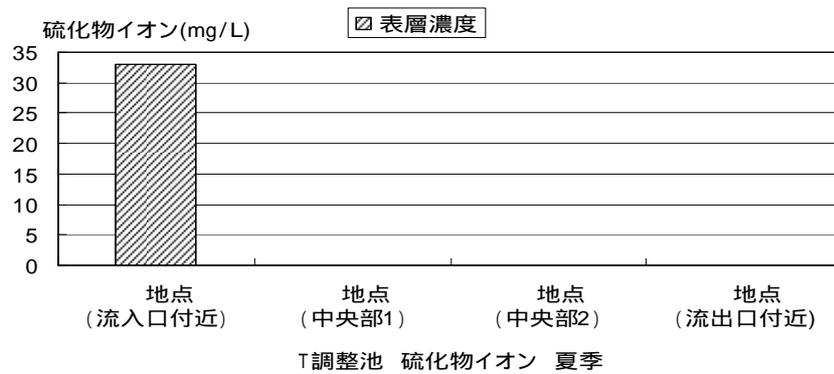
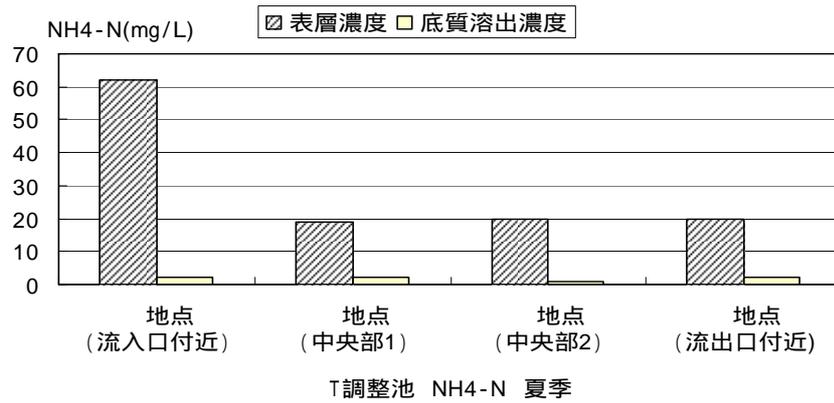


図 4-4 地点別グラフ (秋季)

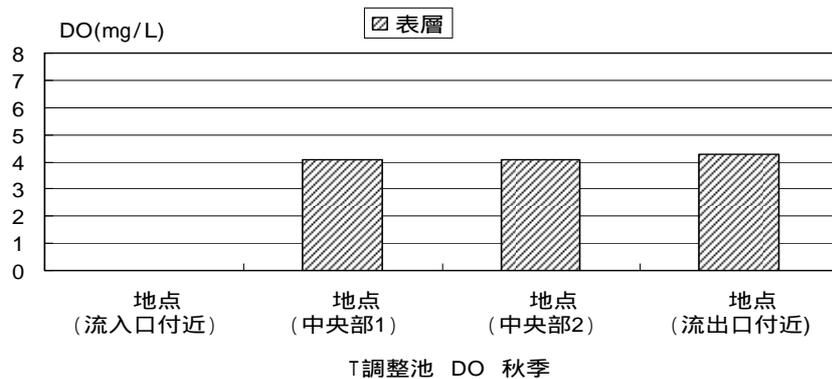
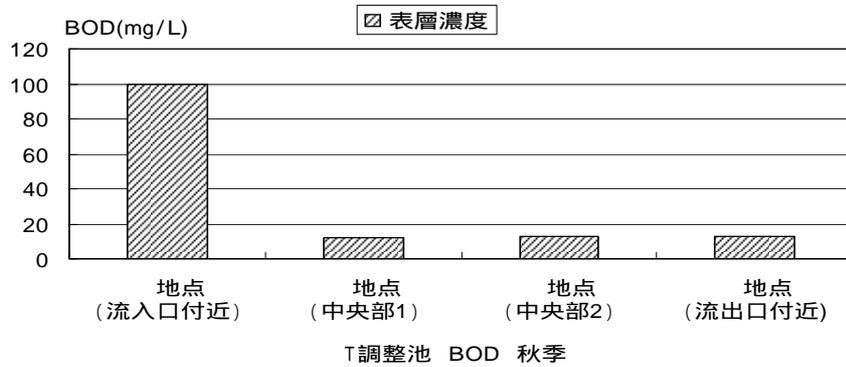
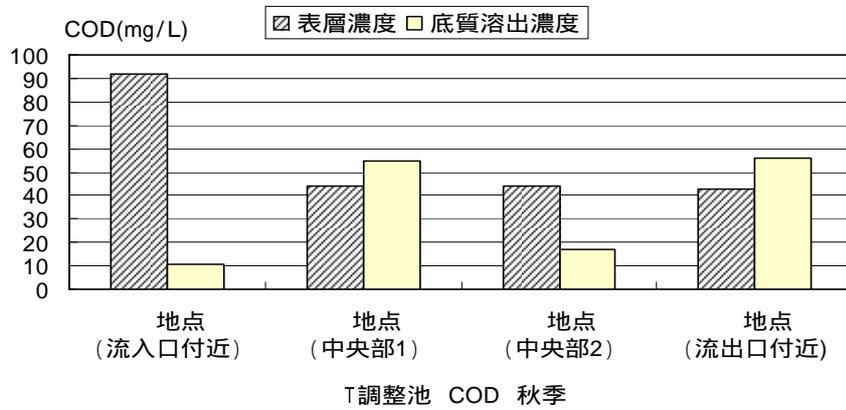
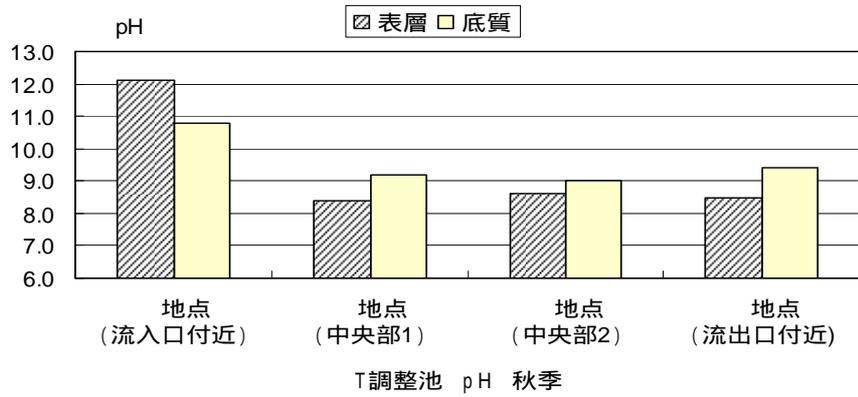


図 4-4(続き)

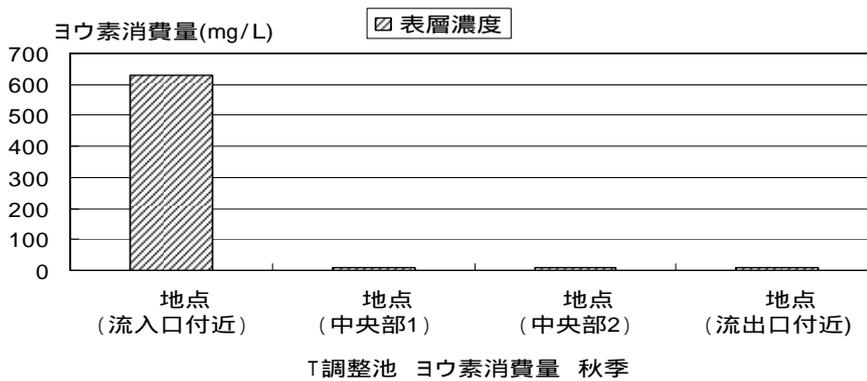
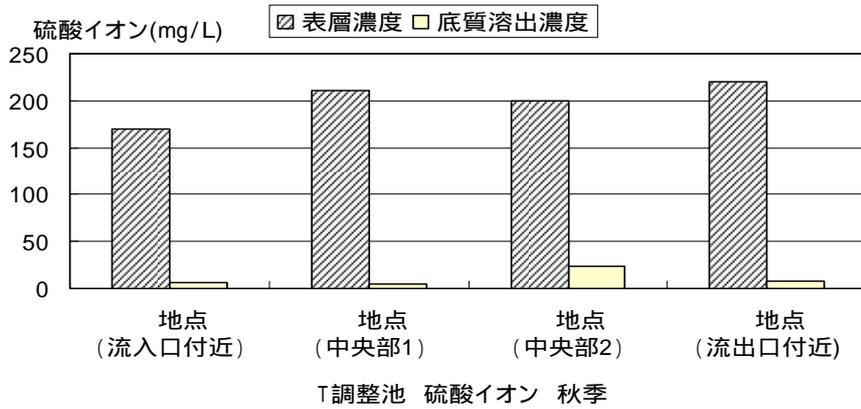
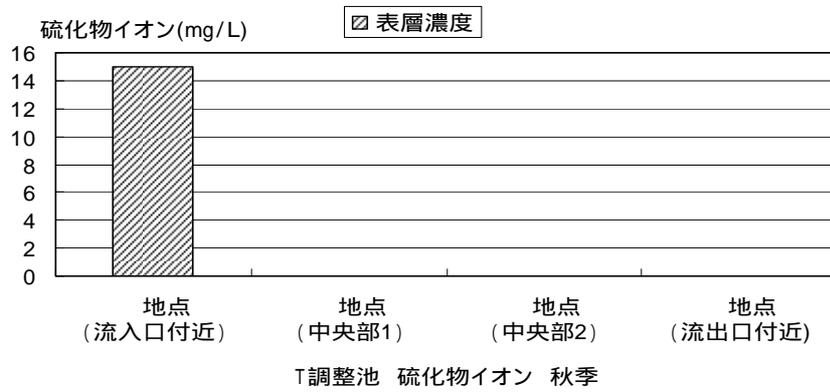
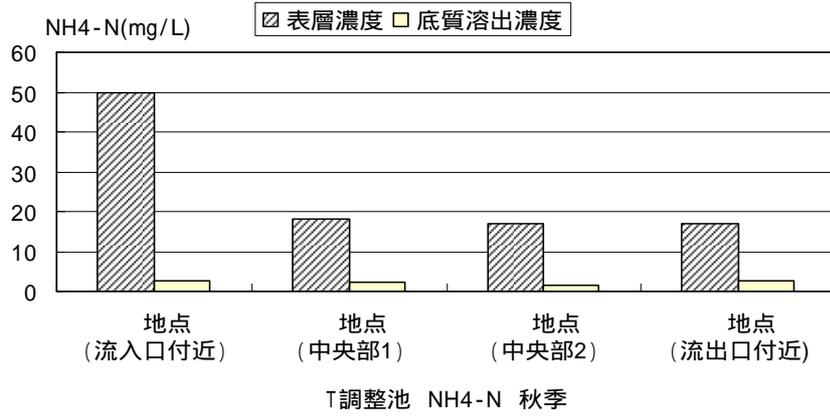


図 4-5 地点別グラフ (冬季)

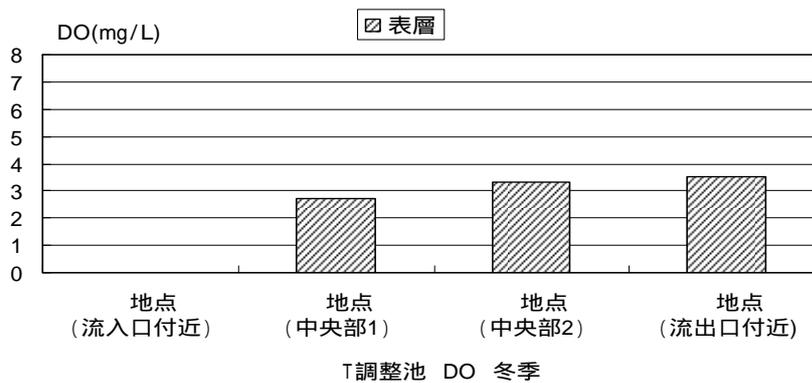
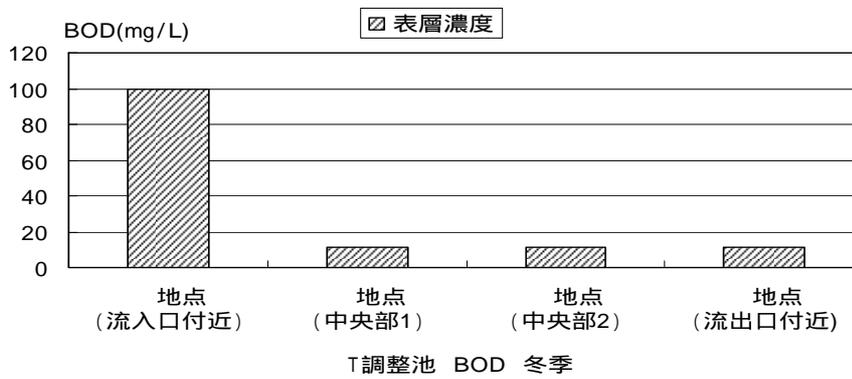
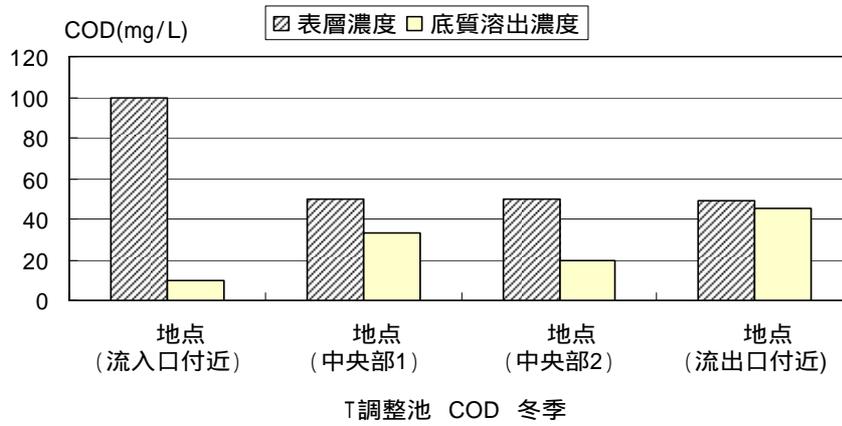
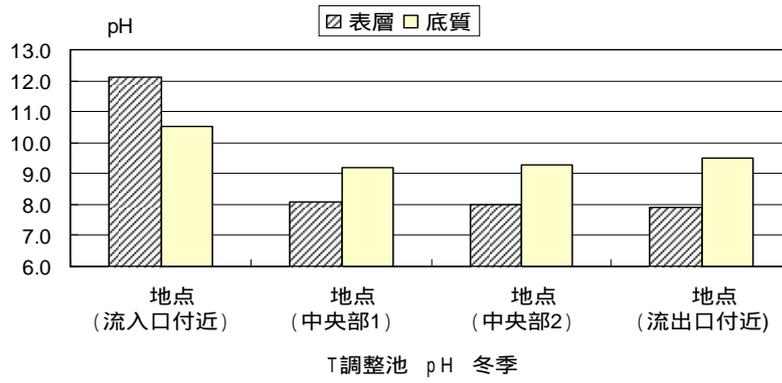
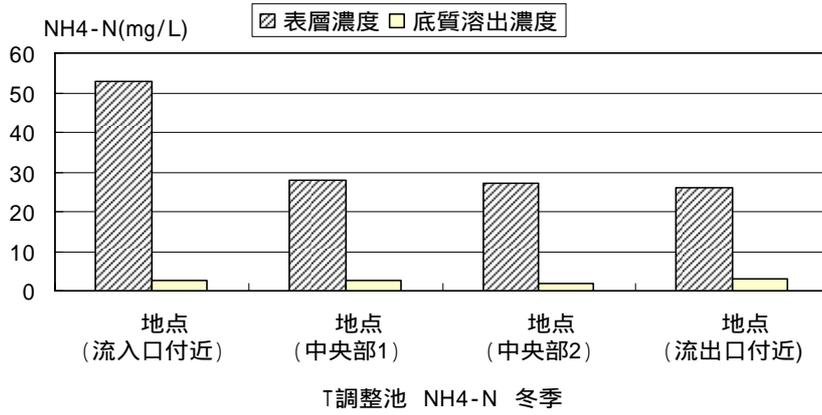
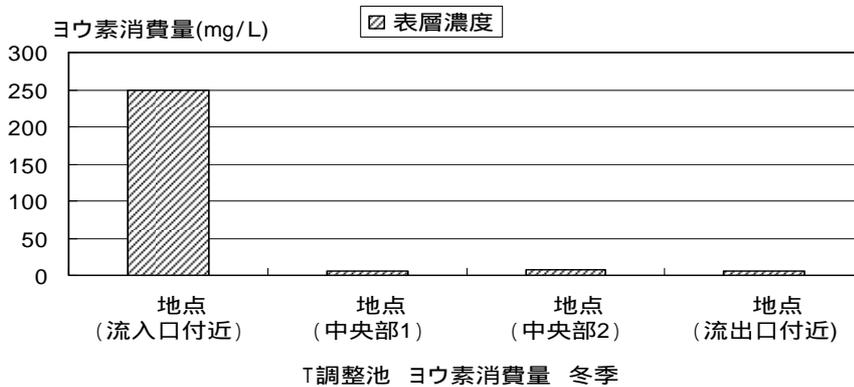
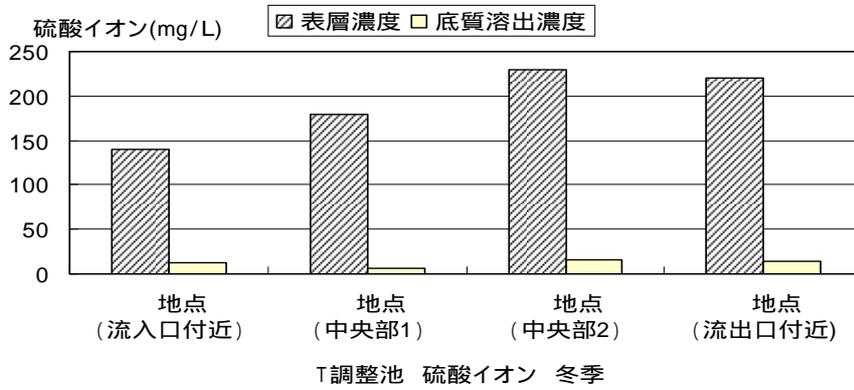
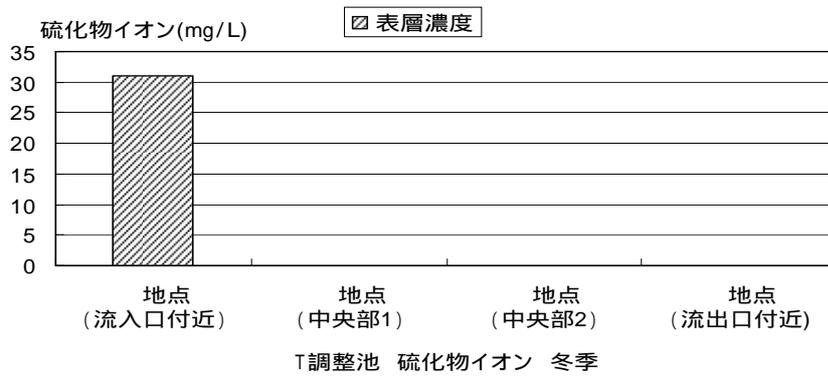


図 4-5 (続き)



1



【結果】

各季において、pH、COD、BODは流入口付近で高い値を示し、中央部、流出口付近で低い値であった。また、各地点において季節による水質の顕著な差は見られなかった。pHの分布状況については後述する。

DOは流入口付近で0.5mg/L未満であったが、中央部、流出口付近は3~4mg/L程度に上昇していた。DOの分布状況については後述する。

各態窒素に関して、全窒素(T-N)は流入口付近で50~60mg/Lであるのに対し、中央部、流出口付近では20~30mg/L程度に低下しており、流入口付近と比較して約50~60%低くなっていた。また、全窒素のうちNH₄-Nが80~90%以上を占めており、次に有機性N(5~20%)、NO₃-N(1~5%)、NO₂-N(ND)の順であった。

酸化還元性物質の挙動について

- ・硫酸イオンは流入口付近では140~170mg/Lであるのに対し、中央部、流出口付近では180~220mg/Lに増加していた。
- ・硫化物イオンは硫酸イオンとは逆に流入口付近で15~33mg/Lと検出されたのみで中央部、流出口付近では検出されなかった。
- ・ヨウ素消費量は流入口付近では250~770mg/Lと高い値で、中央部、流出口付近では10mg/L以下となっており、中央部、流出口付近の低減率は95%以上であった。
- ・酸化還元電位は流入口付近では-300~-500mVであるのに対し、中央部、流出口付近では40~80mVと高くなっていた。

以上の酸化還元性物質の挙動から、浸出水は硫化物イオンを含み還元性を呈しており、調整池に流入して早い段階で硫化物イオンが酸化されて、硫酸イオンに変化しているものと思われる。この酸化反応がCOD低減要因の一つと考えられる。

4.3.3 pHとDOの挙動（夏季・秋季・冬季）

調整池における地点別のDO（溶存酸素）pH値を比較することにより、池水の流れの挙動並びに曝気装置の曝気効果について検証した。

～ 地点におけるDO、pH等の調査データを夏季、秋季、冬季別ごとに表4-6～表4-8に示す。

表4-6 調整池のpH、DO等の調査データ（夏季）

項目	単位	夏季（平成17年8月30日）											
		地点 （流入口）	地点	地点	地点 （中央部1）	地点 （中央部2）	地点	地点	地点	地点	地点 （流出口）	噴水	噴水
		表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層	表層	吐出前	吐出後
天候	-	曇	雨	雨	曇	曇	雨	雨	雨	曇	雨	雨	
気温		30.3	25.5	25.3	30.2	28.8	25.1	25.5	25.3	30.2	25.1	25.1	
水温		23.2	26	26.3	27.1	27.4	26.5	26.5	26.2	27	26.3	26.2	
水深	m	1.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.5	0.7	0.7	2.0	0.3	-	
試料採取深度	m	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.4	0.5	0.5	0.5	-	-	
色相	-	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	微黄褐色	
外観	-	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	
臭気	-	強腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	
pH	-	11.8	9.0	7.7	7.8	7.8	7.7	7.7	7.8	7.9	7.7	7.8	
DO	mg/L	<0.5	1.6	3.4	2.9	3.5	3.3	3.5	3.7	3.7	3.8	4.7	

表 4-7 調整池の pH、DO 等の調査データ（秋季）

項目	単位	秋季（平成 17年10月20日）											
		地点 （流入口）	地点	地点	地点 （中央部1）	地点 （中央部2）	地点	地点	地点	地点	地点 （流出口）	噴水	噴水
		表層	表層	表層	表層	表層	表層	曇	雨	曇	吐出前	吐出後	
天候	-	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温		18.5	21	20.5	19.5	20	21	21	20	18.5	23	23	
水温		20.2	18.7	18.5	18	19.4	19.3	19	18.8	18.7	21.4	19	
水深	m	1.454	0.8	0.7	2.57	0.68	0.9	1.1	1.1	2.0	0.7	-	
試料採取深度	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	
色相	-	微黄褐色	淡黄褐色	淡黄褐色	淡黄褐色	淡黄褐色	淡黄褐色	淡黄褐色	淡黄褐色	微黄褐色	淡黄褐色	淡黄褐色	
外観	-	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	
臭気	-	強腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	弱腐敗臭	
pH	-	12.1	9.1	8.6	8.4	8.6	8.7	8.6	8.6	8.5	8.7	8.9	
DO	mg/L	<0.5	1	4.3	4.1	4.1	4.2	4.9	4.7	4.3	4.7	10.1	

表 4-8 調整池の pH、DO 等の調査データ（冬季）

項目	単位	冬季（平成 17年12月20日）											
		地点 （流入口）	地点	地点	地点 （中央部1）	地点 （中央部2）	地点	地点	地点	地点	地点 （流出口）	噴水	噴水
		表層	表層	表層	表層	表層	表層	晴	晴	晴	晴	吐出前	吐出後
天候	-	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温		8.5	8.9	8.7	8.5	8.6	8.5	8.6	8.6	8.5	9	9.2	
水温		4.8	4.3	4.1	3.6	4.8	3.7	3.5	3.7	5.9	4.2	4.4	
水深	m	1.5	0.9	0.8	1.54	0.78	1.0	1.1	1.2	1.8	0.3	-	
試料採取深度	m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	-	
色相	-	灰黄色	淡茶色	淡茶色	淡灰黄色	淡茶色	淡茶色	淡茶色	淡茶色	淡茶色	淡茶色	淡茶色	淡茶色
外観	-	透明	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁	微混濁
臭気	-	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭	弱土黴臭
pH	-	12.1	8.9	8.2	8.1	8.0	8.2	8.1	8.1	7.9	8.2	8.1	
DO	mg/L	<0.5	0.7	2.2	2.7	3.3	2.7	3.1	3.5	3.5	3.7	4.9	

参考として、調査データの中から夏季、秋季、冬季における pH、D0 の地点別の抜粋データを表 4-9 に、抜粋データの中から pH、D0 の平均値のグラフを図 4-6、図 4-7 に示す。

表4-9 pHとD0の抜粋データ (H17)

地点	pH				D O			
	夏季	秋季	冬季	平均	夏季	秋季	冬季	平均
	11.8	12.1	12.1	12.0	ND	ND	ND	ND
	7.9	8.5	7.9	8.1	3.7	4.3	3.5	3.8
	7.8	8.4	8.1	8.1	2.9	4.1	2.7	3.2
	7.8	8.6	8.0	8.1	3.5	4.1	3.3	3.6
	7.7	8.7	8.2	8.2	3.3	4.2	2.7	3.4
	7.7	8.6	8.1	8.1	3.5	4.9	3.1	3.8
	7.8	8.6	8.1	8.2	3.7	4.7	3.5	4.0
	7.7	8.6	8.2	8.2	3.7	4.3	2.2	3.4
	9.0	9.1	8.9	9.0	1.6	1.0	0.7	1.1

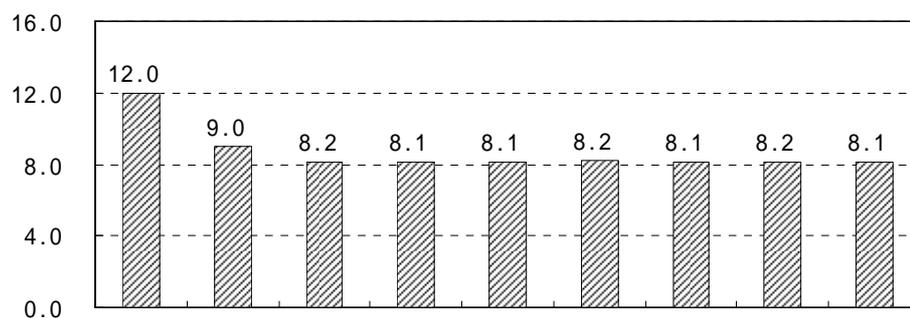


図4-6 地点別 pH (夏秋冬の平均)

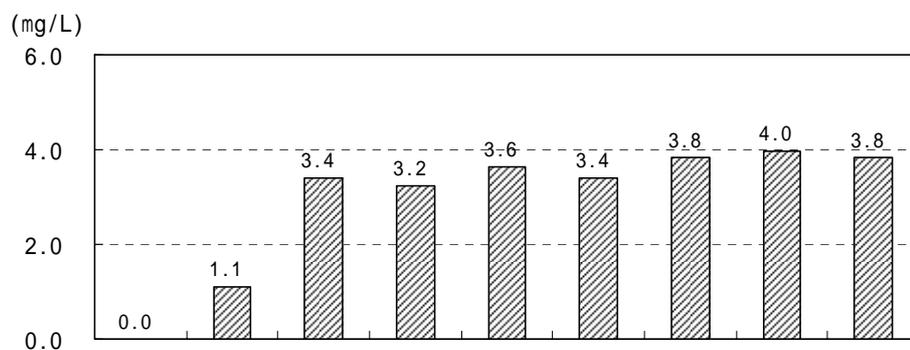
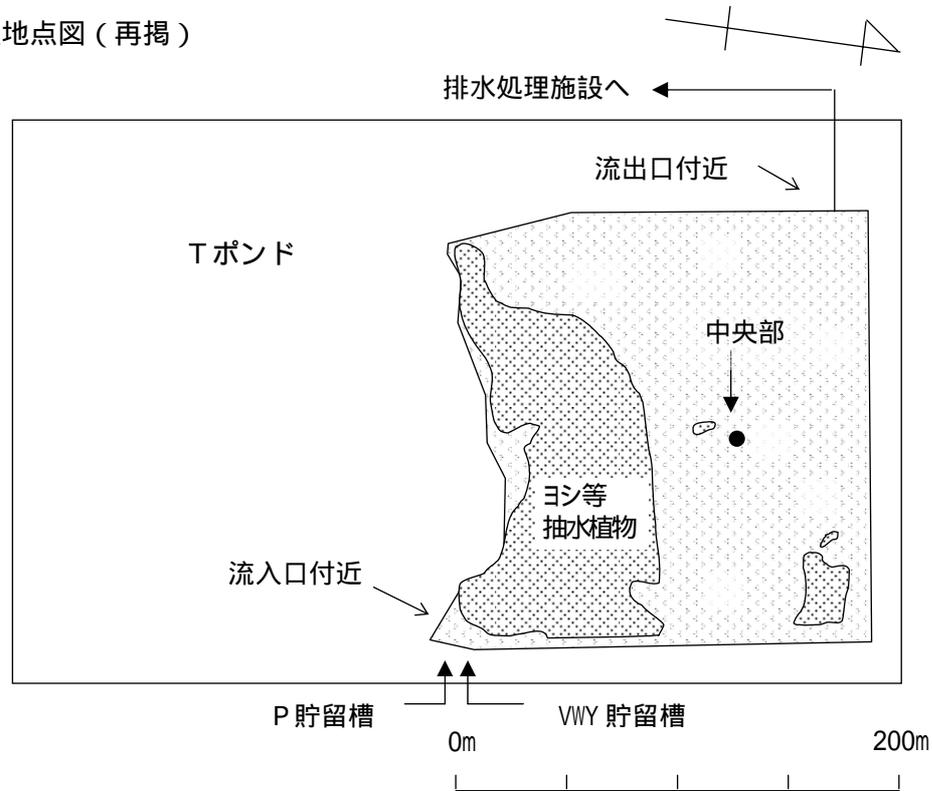


図4-7 地点別 D O (夏秋冬の平均)

【結果】

調査地点図（再掲）



pHについて

pH値は流入口付近の地点 では平均 pH12 であるが、直近の地点 で pH9 に低下し、他の地点ではさらに pH8 程度まで低下し安定している。（図 4-6）

季節別では、pH 値は秋季 > 冬季 > 夏季の順で高くなっている。

DOについて

DO 濃度は流入口付近の地点 では 0.5mg/L 未満であるが、直近の地点 で平均 1.1mg/L に上昇し、中央部の地点 、 で 3.2~3.6mg/L まで上昇し、流出口付近の地点 、 では 3.8~4.0mg/L とさらに上昇している。（図 4-7）

季節別では、DO 濃度は秋季 > 夏季 > 冬季の順で高くなっている。

以上のことから、調整池に流入した浸出水は東側の遮水壁に沿うように北上しながら地点 に到着し、その後中央部の地点 、 及び を経由して、流出口付近の地点 へ流れているものと推察される。また、地点 も中央部に比べて、夏季と冬季に DO 濃度が若干低いことから、流入口付近の水の一部はヨシの間を通過して地点 に到達しているものと考えられる。

曝気効果について

調査データの中から、曝気装置に関する抜粋データを表 4-10 に示す。

表 4-10

		H17 夏	H17 秋	H17 冬
DO	吐出前	3.8	4.7	3.7
	吐出後	4.7	10.1*	4.9

調整池においては、平成 17 年 7 月に曝気装置(噴水式 2 基、水車式 1 基)が設置された。噴水式の吐出前と吐出後の DO 値は、夏季 3.8mg/L 4.7mg/L、秋季 4.7mg/L 10.1mg/L、冬季 3.7mg/L 4.9mg/L といずれも上昇しており、曝気装置の曝気効果が見られた。(H17 秋吐出後の 10.1 mg/L の大幅な DO 増加の原因については不明)

また、曝気装置の設置されていなかった平成 16 年 7~12 月の調整池出口の定期調査における DO 平均は 2.2mg/L であったが、設置後の平成 17 年 7~12 月の DO 平均は 5.3 mg/L にまで上昇していた。(資料は未掲載)

降雨量や水位等の違いがあり単純に DO 濃度を比較できないが、以上のことから曝気装置は調整池の DO 増加に寄与していると考えられる。

4.4 浄化機能の検証

調整池における COD 及び pH の低減メカニズムを解明することにより、調整池の浄化機能を検証した。

4.4.1 COD の低減メカニズム

調査データに基づき、COD 低減の寄与率を推定したものを図 4-8 に示す。

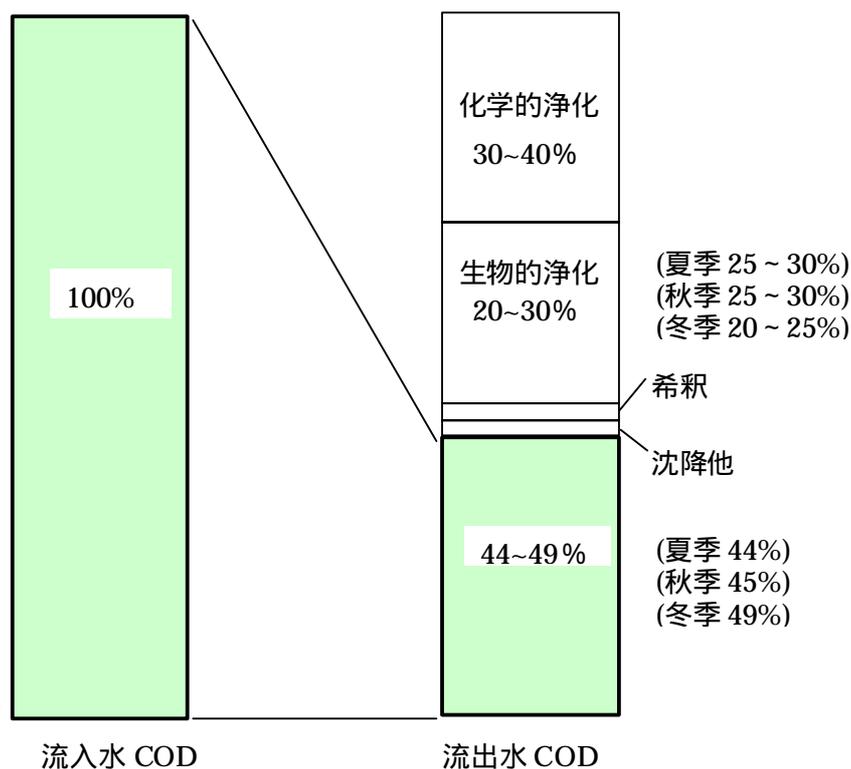


図4-8 COD低減の寄与率推定(平成17年8~12月)

【結果】

調整池に流入する浸出水のCODは、硫化物等の容易に酸化されるCOD、微生物により分解されるCOD及び微生物では容易に分解されない難分解性CODから構成されていると考えられる。

なお、難分解性CODについては、大阪府環境農林水産総合研究所 食とみどり技術センターの調査では、池水には20mg/L程度のフミン酸、フルボ酸に由来するCODがあるとの推定がなされており、この濃度が難分解性有機物のCOD濃度レベルと考えられる。

CODの低減要因としては、次の3つの要因が考えられる。

(ア) 化学的な要因

CODの化学的な低減要因は硫化物、亜硝酸塩、第一鉄塩等の還元性物質の酸化が考えられ、その指標として硫化物イオンから硫酸イオンへの酸化で消費される酸素量、あるいはヨウ素消費量の減少で推定できる。(要因大)

(イ) 生物的な要因

植物プランクトンは栄養塩から有機物を生産し、動物プランクトンは植物プランクトンや小動物プランクトンを捕食し、バクテリアはこれらの遺骸や排泄物を無機化している。

このように植物プランクトン等の池水内の有機物の殆んどは動物プランクトンとバクテリアの働きで浄化されており、CODが低減する要因となっている。(要因大)

(ウ) 物理的な要因

流入水のCOD濃度に比べて、調整池のCOD濃度の方が低いので、流入水が池水によって希釈されCOD濃度が低減する要因となっている。またCODには微粒子やプランクトン等の懸濁態CODと溶存態CODがあり、懸濁態CODは物理的な沈降により底泥に移行する可能性があり、その場合に池水のCOD濃度は低下する。沈降したものは底質におけるバクテリアにより徐々に分解されると考えられる。(要因小)

COD低減の寄与率推定から、流入したCOD負荷量は調整池で44～49%に低減されており、このうち化学的浄化の低減効果は30～40%、生物的浄化は20～30%、物理的浄化は微小であった。

調整池には水質の浄化効果を目的に、曝気装置を設置するとともにヨシを植栽している。

ヨシの植栽効果としては植物としての窒素、リンの吸収以外に、微生物が繁殖しやすい環境となり、微生物の増加が期待できる。

ヨシによる微生物の繁殖・増加と曝気装置によるDO増加の相乗効果により、有機物の生物分解が促進されることから、ヨシの植栽と曝気装置はCODを含めた調整池の水質浄化に寄与していると考えられる。

4.4.2 pHの低減メカニズム

調整池の調査データに基づき、pH低減の寄与率を推定したものを図4-9に示す。

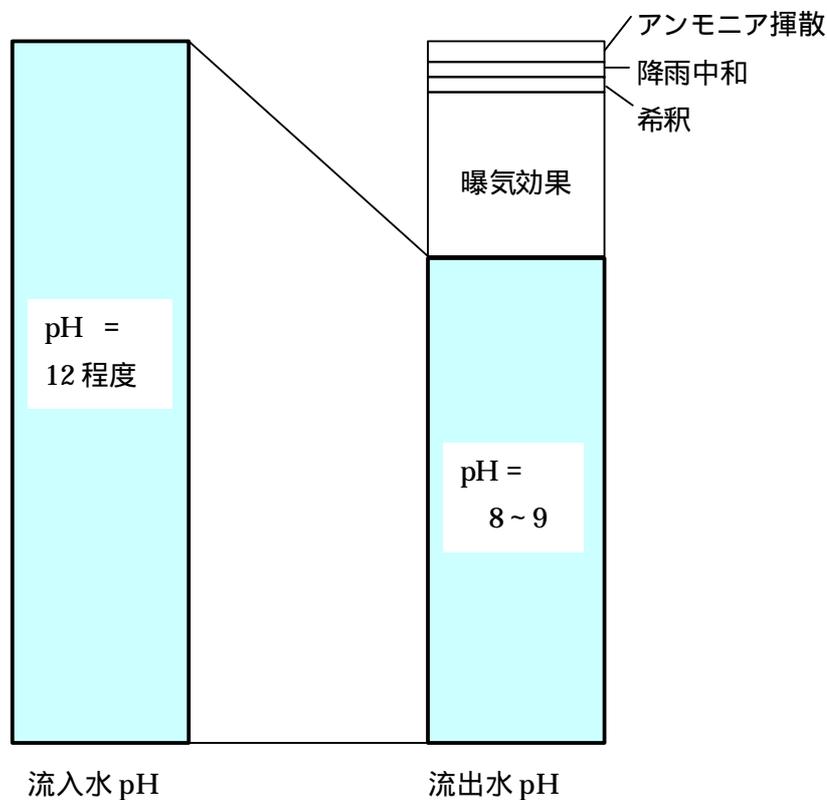


図4-9 pH低減の寄与率推定(平成17年8~12月)

【結果】

管理型ポンドには主に鉱さい、建設汚泥、汚泥固化物が埋め立てられており、これらの廃棄物はアルカリ性物質を含んでいるため、浸出水のpHが高くなるものと考えられる。

浸出水のpHもCODと同様に調整池においては低減されており、pHの低減要因としては以下のことが考えられる。

- ・ 大気中のCO₂が池水に溶け込む曝気効果により、溶け込んだCO₂がCO₂ ⇌ HCO₃⁻ ⇌ CO₃²⁻ + H⁺に進み、H⁺が増加することによりpHが低下すると考えられる。
- ・ その他の要因としては、アンモニアの揮散、降雨による中和等が考えられるが、寄与率推定によると曝気効果が低減要因の大部分を占めていた。

調整池の調査データでは流入地点ではpH12であるが、直近の地点でpH9となり、それ以外の地点ではさらにpH8程度まで低下していることから、流入水のpHは池水に溶け込んだCO₂により、早い段階で低減されていると考えられる。

第5章 まとめ

5.1 検討結果のまとめ

これまでの検討結果のまとめを以下に示す。

【場内排水に関して】

場内排水において排水基準を超えている項目は、浸出水(P貯留槽、VWY貯留槽)のpH、BOD、CODの3項目である。

浸出水のうちP貯留槽については、pH、COD、BODともに排水基準を超えている。

VWY貯留槽はP貯留槽に比べて水質はきれいで、CODについては最近(H22)の定期調査において排水基準をクリアし始めており、BODは平成19年度以降排水基準を達成している状況で、pHを除けば浸出水として排水基準を達成しつつある。

浸出水のCOD、BOD濃度の将来予測により、最も汚濁しているP貯留槽のCODは平成25年度に、BODは平成29年度に排水基準を達成する予測となり、この段階で排水基準を超えている項目は両貯留槽のpHのみとなる。

pHについては、両貯留槽ともにpH11~12の高値を推移しており、排水基準を達成するには長い年月を必要とする。

経年データから、浸出水の水質は改善傾向にある。

場内排水において、雨量または水温による水質への大きな影響は見られない。

排水処理施設入口(調整池出口)においては、平成17年度以降全ての項目について排水基準を達成しており、法的には排水処理する必要がない状況である。

以上のことから、H16年3月末の廃棄物の受入れ終了後、浸出水、調整池の水質は改善しており、排水処理施設入口においては、今後も排水基準以下の安定した水質が期待できると言える。

【調整池に関して】

調整池の水の収支については、流入量と流出量の収支はほぼ一致しており、調整池からの水の漏洩はないと言える。

調整池は水面面積が広く、池水量が大きいいため、流入水の滞留時間は十分(約1ヵ月)あり、また浅い水深と強い海風により池全体への酸素、CO₂の取り込みが促進されており、このような調整池の構造及び環境が水質浄化に寄与していると言える。

調整池において、浸出水のCODは50%程度、BODは90%程度、pHはpH12　pH8程度に低減している。

浸出水は硫化物イオンを含んで還元性を呈しており、調整池に流入してかなりの早い段階で硫化物イオンが酸化されて硫酸イオンに変化しており、調整池のCOD低減の大きな要因となっている。

調整池におけるpHの低減要因としては、池水に溶け込んだCO₂の曝気効果が大きな要因となっている。

調整池では水質浄化効果を目的に植栽したヨシにより、窒素、リンが吸収されるとともに、微生物の増殖と微生物の浄化機能等の相乗効果により有機物分解を促進し、水質浄化が起りやすい環境となっている。

平成17年度に設置した曝気装置(3基)にはDO増加効果があると言える。

調整池の流入口から流出口までを上流～中流～下流と表現すると、調整池のDO、pH等の調査データから、上流では速やかに行われる酸化による化学的分解が主体に行われ、中流～下流では水面から取り込まれた酸素の曝気効果と微生物により、1ヶ月の滞留期間をかけて生物分解が主体に行われていると考えられる。

以上のことから、調整池には安定した水質浄化機能があると言える。また、調整池は本来の水量調整機能に加え、水質の浄化効果を目的にヨシの植栽や曝気装置により曝気処理していることから処理施設であるとも言える。

5.2 効率的排水処理システムの決定

検討結果を踏まえて、以下の効率的排水処理システムが決定された。

概略としては、処理施設入口（調整池出口）の水質が排水基準をすでに達成しており、今後さらに水質改善が見込まれることから、まず費用対効果の小さい凝集沈殿設備を省くシステムで排水処理し（STEP 1）、その後の水質の改善状況によっては生物処理設備を省く（STEP 2）という段階的な処理システムとなった。STEP 1、STEP 2の詳細については後述する。

現行並びにSTEP1、STEP2の排水処理システムを図5-1に示す。

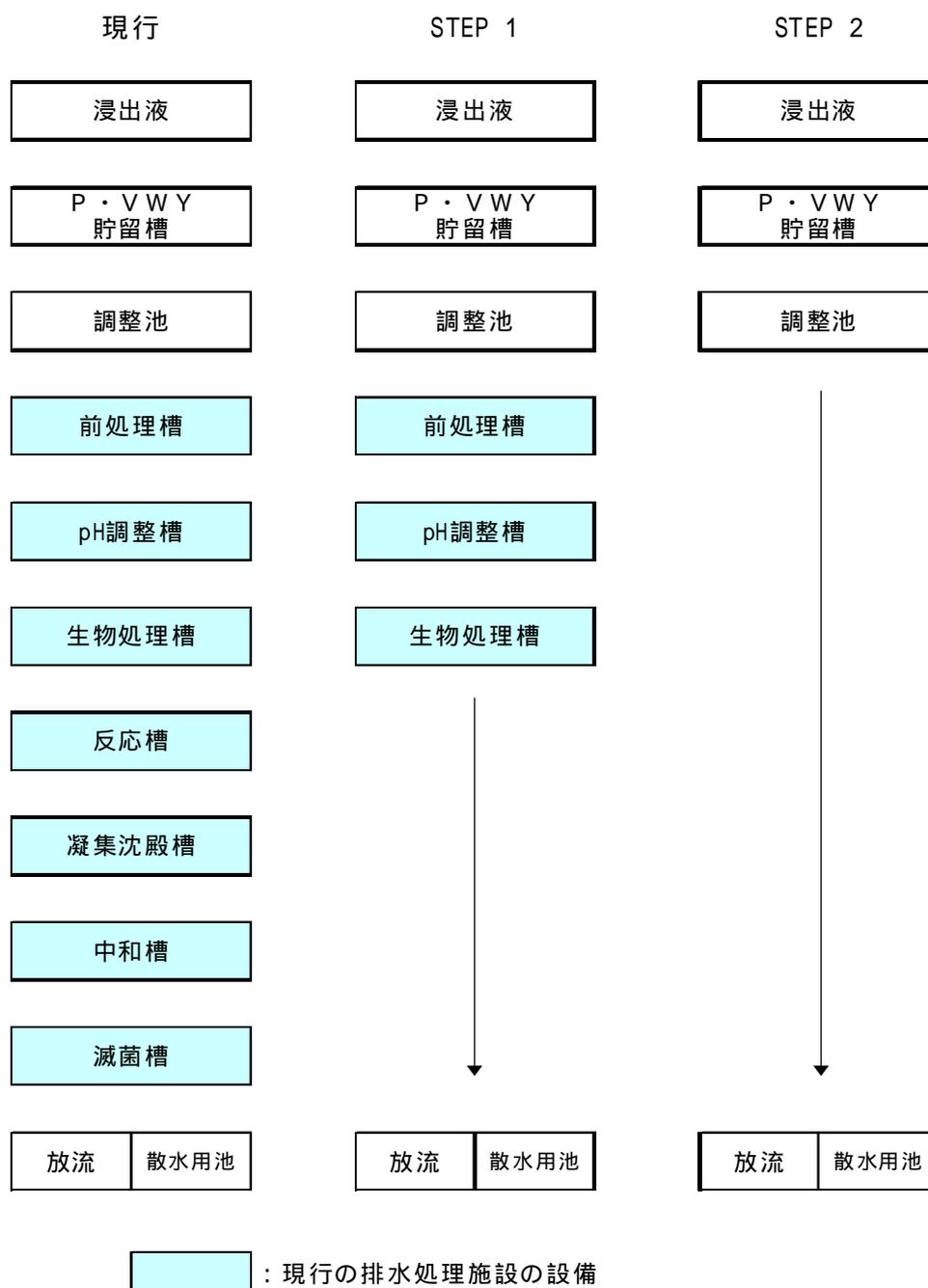


図 5-1 排水処理システム

5.2.1 効率的排水処理システム STEP 1

場内排水において、排水基準を達成していない項目は浸出水の pH、COD、BOD となっているが、調整池の浄化機能により処理施設入口（調整池出口）の水質は、全ての排水基準を達成しており、法的には未処理でそのまま放流できる状況である。

このような状況の中で、処理施設内の凝集沈殿設備は維持管理費用において全体の 2 割程度(概算)を占めており、これに反して凝集沈殿設備においては処理対象とする重金属類、懸濁物質等の濃度が低いことから、費用対効果は小さいと言える。

検討結果から、浸出水の改善傾向と調整池の浄化機能により、処理施設入口においては今後も排水基準以下の安定した水質が予想されるので、効率的排水処理システムとしては、現行の処理システムから費用対効果の小さい凝集沈殿設備(反応槽、凝集沈殿槽等)を除くこととし、併せて大腸菌の基準も大幅にクリアしていることから滅菌設備(中和槽、滅菌槽等)を除いた STEP 1 とする。

この場合、突然の要因による調整池の水質の悪化並びに大腸菌の異常発生に備えて、リスク管理として凝集沈殿設備、滅菌設備は温存する。

処理水の一部については、フェニックス堺基地、エコタウン等への場内散水に利用する。

5.2.2 効率的排水処理システム STEP 2

水質汚濁防止法（当該排水は適用外）の大阪府条例による上乗せ基準では、堺市築港新町周辺の海域への COD 排水基準は最大 30mg/L とされており、公共海域への排出者の責務として、COD の排水目標値を 30mg/L 未満とすることが望ましいと考える。(処理施設入口においては、COD 以外の項目は上乗せ基準を達成している。)

また、2.5 排水処理施設内の処理状況の調査結果（p.20、図 2-8 参照）では、生物処理槽出口の COD 平均が 30mg/L であることから、処理施設入口の COD 濃度が 30mg/L になると、現在（H21）の生物処理した段階での処理水と同等の水質となる。

以上のことから、今後 STEP 1 により排水処理を行う中で、処理施設入口の COD 濃度が 30mg/L 未満となった段階で、処理施設入口においては水質汚濁防止法の上乗せ基準も全て達成できることから、この時点で効率的排水処理システムとしては STEP 2 に移行し、生物処理設備(前処理槽、pH 調整槽、生物処理槽等)を除くこととし、凝集沈殿設備、滅菌設備は廃止する。

この場合、リスク管理として生物処理設備は温存し、処理施設入口の COD 濃度が 2 年間継続して 30mg/L 未満になり、安定した水質を確認できた場合は生物処理設備を廃止する。

なお、STEP2 による排水処理システムにおいては、調整池による浄化処理のみとなり、現行の排水処理施設による排水処理が不要となる。

5.3 検討委員会からの提言

浸出水の pH 値は排水基準を超過し高い値で推移しており、排水基準を達成するには長い年月が必要とされ、その間は浸出水を排水処理する必要がある。

今後の排水処理の方向としては、堺第 7-3 区の効率的排水処理施設として、当分の間は検討結果を踏まえたシステムにより排水処理し、将来において廃止基準が改正されたり、処理施設の老朽化等により、これに替わる新たな処理施設の見直しが必要となった場合は、その時の状況に応じた排水処理システムについて改めて検討して欲しい。

調整池に関して、堺第 7-3 区最終処分場を廃止する際には、現時点の方向としては調整池を埋め戻すということになっている。

しかし、堺第 7-3 区の跡地利用に関しては、最終処分場跡地として制限を受け大きな開発はあり得ないと考えられ、一方では調整池には埋立地の雨水調整としての機能も必要とされている。また府民にとっては貴重な水辺環境でもあることから、調整池を残し活用するという前提で、中期的な視野で柔軟に廃止の結論を出していけば良い。