

平成19年度環境技術実証モデル事業

# 湖沼等水質浄化技術分野 実証試験結果報告書

実証機関 : 大阪府環境農林水産総合研究所

環境技術開発者 : 有限会社アクアラボ

技術・製品の名称 : アオコ制御方法・

アオコ制御のための施工装置

－ 目 次 －

○ 全体概要.....	1
○ 本 編.....	7
1. 導入と背景.....	7
2. 実証対象技術の概要.....	8
2.1 実証対象技術の原理と機器構成.....	8
2.2 実証対象技術の施工に係る機器等の仕様.....	9
3. 実証試験実施場所の概要.....	10
3.1 実証試験実施場所の名称、所在地、管理者等.....	10
3.2 水域の概要.....	11
3.3 実証対象技術の施工区域及び試料採取位置.....	14
4. 実証試験の方法と実施状況.....	15
4.1 実証試験全体の実施日程.....	15
4.2 実証試験の実施状況.....	16
4.3 実証試験における調査項目.....	17
4.4 水質に与える影響.....	18
4.5 生物に与える影響.....	21
4.6 機器の維持管理.....	22
4.7 その他の調査項目.....	22
5. 実証試験結果と検討.....	24
5.1 水質関連.....	24
5.2 生物関連.....	33
5.3 機器の維持管理に関する性能.....	35
5.4 その他の調査項目.....	38
5.5 他の実水域への適用可能性を検討する際の留意点.....	40
6. データの品質管理.....	40
7. 監査.....	40
○ 付 録.....	

○ 全体概要

実証対象技術 ／環境技術開発者	アオコ制御方法・アオコ制御のための施工装置 ／有限会社アクアラボ
実証機関 (試験実施)	大阪府環境農林水産総合研究所 (財団法人関西環境管理技術センター)
実証試験期間	平成 19 年 9 月 6 日 ～ 平成 19 年 10 月 22 日

1. 実証対象技術の概要

原理

本技術は、アオコ制御施工装置を用いて池の面積の 10%程度の紙を池の底部に敷設し、浮泥部と直上底水に境界層を設定する技術で、これにより水-浮泥間の物質交換速度を抑制し、栄養塩の溶出や浮泥の巻き上げを抑えるなどにより藻類汚濁を抑制するものである。



2. 実証試験の概要

○実証試験実施場所の概要

処理区	名称／所在地	芝新池／大阪府箕面市萱野 2 丁目
	水域の種類／利水状況	農業用水用ため池／農業総用水量: 125,100 m <sup>3</sup> /年
	規模	貯水量: 2,900m <sup>3</sup> 、満水面積: 3,200m <sup>2</sup> 、水深: 約 2m
	流入状況	主に当対池(対照区)からのオーバーフロー水が流入
対照区	名称／所在地	当対池／箕面市西坊島 4 丁目
	水域の種類／利水状況	農業用水用ため池／農業総用水量: 242,600 m <sup>3</sup> /年
	規模	貯水量: 9,400m <sup>3</sup> 、満水面積: 6,200m <sup>2</sup> 、水深: 約 2m
	流入状況	主に上流に位置するため池(水源は雨水と沢水)からのオーバーフロー水が流入

○実証対象機器の仕様及び処理能力

区分	項目	仕様
施設概要	名称／型式	アオコ制御のための紙展張施工装置
	サイズ(mm)／重量(kg)	【本体部】 W1605 × D500 × H550 / 12kg 【ロール紙部】1 ロール当たり W457 × L37500 (名称: 食品用ロール紙 / 成分: 完全無塩素(TCF) 漂白パルプ)
	設置基数と場所(水中、水面、水域外)	アオコ制御施工装置 1 基(水面)
設計条件	対象項目と目標	クロロフィル a ・対照区と比較して改善がみられること ・施工前と比較して 50%以上の低減(実証申請者の経験により設定)
	面積(m <sup>2</sup> )	満水面積 3,200 (池面積の 10%程度を紙の敷設範囲とする)

### ○実証対象機器の設置状況と試料採取位置

実証対象技術の施工は、図1～3に示すとおり、アオコ制御施工装置を用いて処理区池面積の10%程度相当分のロール紙を池表面に敷設した。実証試験は、ロール紙が池表面から池底部に沈降した後、開始した。

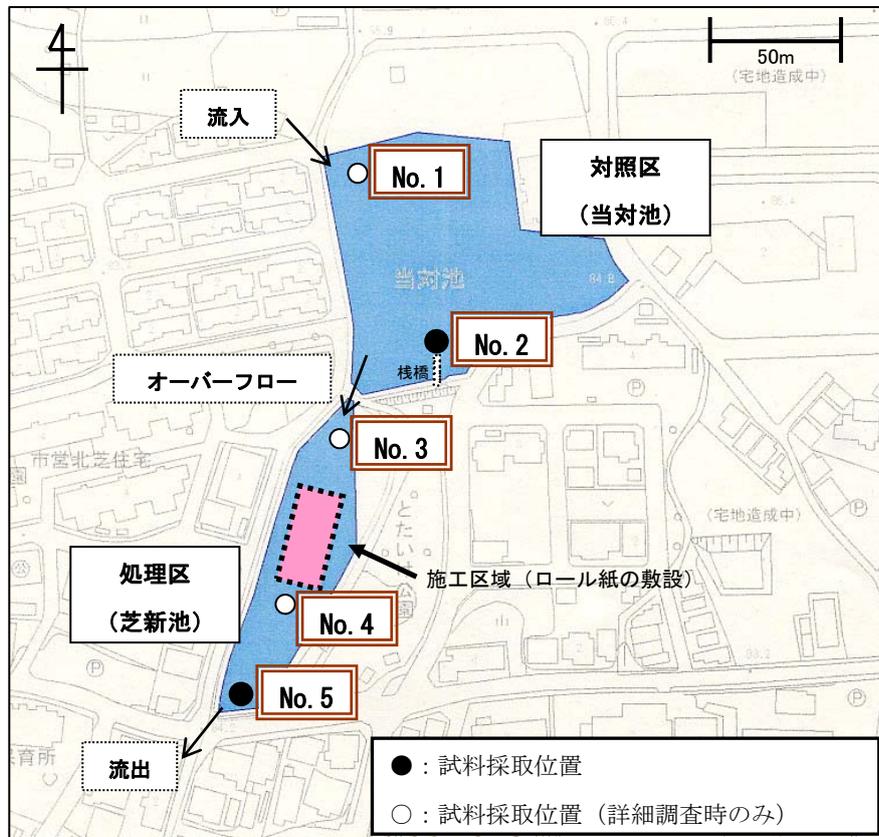


図1 試料採取位置



図2 アオコ制御施工装置



図3 ロール紙敷設状況

### ○実証試験スケジュール

実証試験期間は、平成19年9月6日～平成19年10月22日であった。調査は事前状況調査を1回、定期調査を2回、詳細調査を1回実施し、定期及び詳細調査1回につきロール紙敷設日(0日目)と2日毎に3回(2、4、6日目)、計4回測定を実施した。

[事前状況調査] 平成19年9月6日

[第1回目:定期調査] 平成19年9月12日～平成19年9月18日

[第2回目:詳細調査] 平成19年10月4日～平成19年10月10日

[第3回目:定期調査] 平成19年10月16日～平成19年10月22日

### 3. 実証試験結果

#### ○水質関連

図4に水質実証項目の抜粋(SS、COD、透明度、濁度)の経日変化を示す。

詳細調査時のSS、COD、濁度は、対照区と比較して処理区が低い傾向を示し、対照区では流入口付近(No.1)と比較して流出口付近(No.2)が高い傾向を示したのに対し、処理区では流入口付近(No.3)と比較して流出口付近(No.5)が低い傾向を示した。透明度は期間全体を通して対照区と比較して処理区が良好な値を示した。

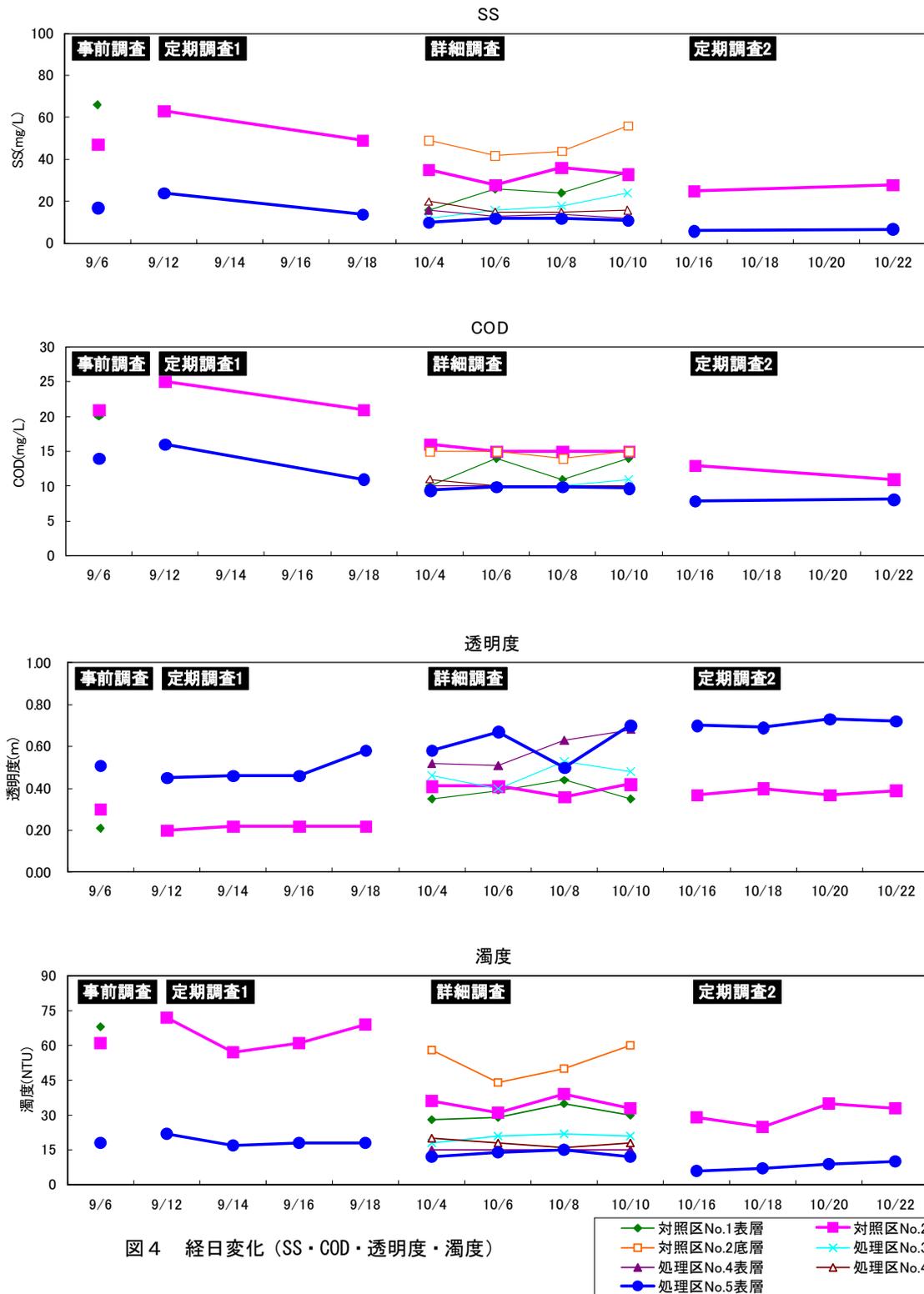


図4 経日変化 (SS・COD・透明度・濁度)

○生物関連

処理区(No.5)と対照区(No.2)のクロロフィルaの濃度と低減率の変化を図5に示す。

調査毎の処理区のクロロフィルa低減率は、詳細調査以外は対照区を上回り改善がみられた。そのうち、施工前と比較して50%以上の低減率になったのは1回目の定期調査であった。

実証試験の期間全体のクロロフィルa低減率でみると、処理区(70.7%)は対照区(60.5%)と比較して約10%上回っており、処理目標(対照区と比較して改善がみられること)を満たしていた。また、処理区のクロロフィルaの低減率(70.7%)は、もう1つの処理目標(施工前と比較して50%以上の低減)も満たしていたが、対照区も同様の低減傾向(60.5%)にあり、敷設による効果の程度は明確ではなかった。

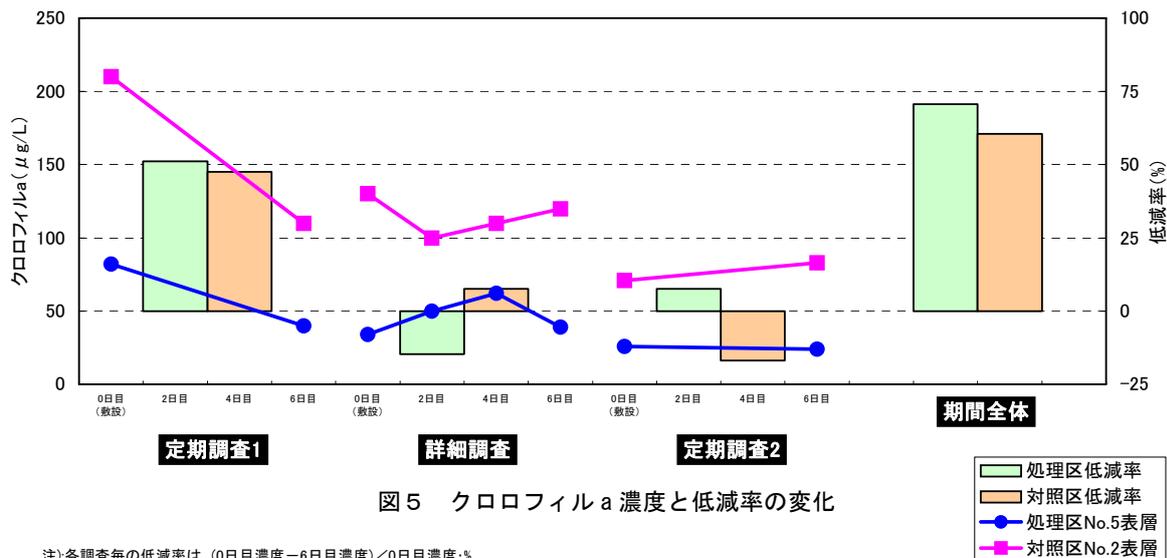


図5 クロロフィルa濃度と低減率の変化

注)各調査毎の低減率は、(0日目濃度-6日目濃度)/0日目濃度・%、  
期間全体の低減率は、(定期調査1回目0日目濃度-定期調査2回目6日目濃度)/定期調査1回目0日目濃度・%を示した。

図6に詳細調査時のクロロフィルa、SS、CODの経日変化を示す。

詳細調査時のクロロフィルaは、SS、COD等同様、対照区では流入口付近(No.1)と比較して流出口付近(No.2)が概ね高い傾向を示したのに対し、処理区では流入口付近(No.3)と比較して流出口付近(No.5)が低い傾向を示した。

このことから、詳細調査期間において、対照区では内部生産が生じ、一方、処理区では抑制現象が観察されたものと推測されるが、この現象が敷設の効果によるものかまでは実証できていない。

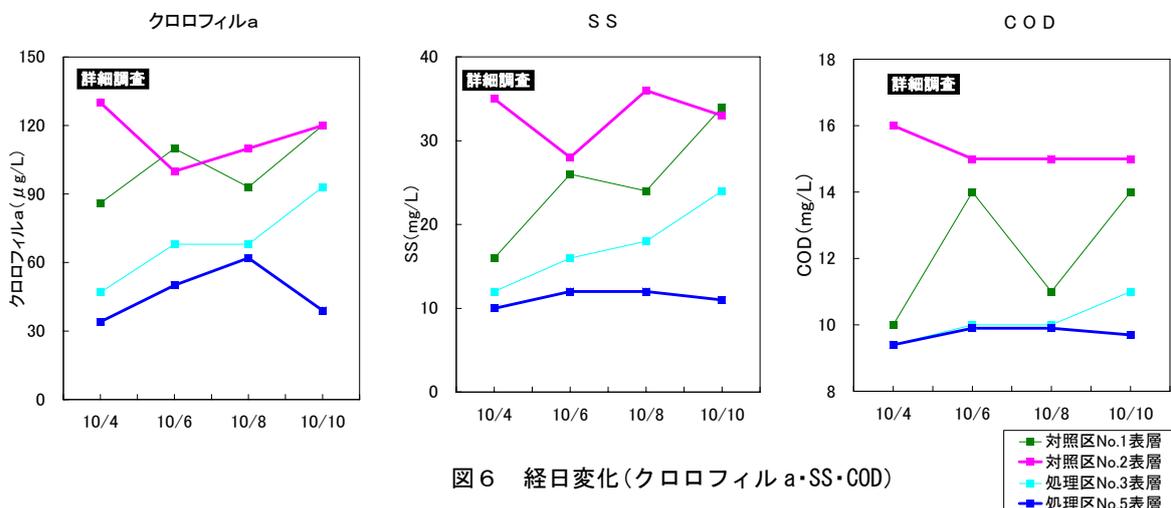


図6 経日変化(クロロフィルa・SS・COD)

○環境影響項目

実証対象項目なし。

○使用資源項目

項目	単位	実証結果
電力使用量	kWh/回	0.120
消耗品(ロール紙)使用量	本/回	18

○維持管理性能項目

管理項目	一回あたりの管理時間	管理頻度
アオコ制御施工装置の運転	35~45分 (平均40分)	3回/47日間(実証試験期間)
定期点検	実施せず。	—

○定性的所見

項目	所見
水質所見	特に異常は認められなかった。また、アオコの発生は認められなかった。
立ち上げに要する期間	特になし。
運転停止に要する期間	特になし。
維持管理に必要な人員数	アオコ制御施工装置の運転:2名/回
維持管理に必要な技能	運転及び維持管理マニュアルの知識及び経験が必要。
実証対象機器の信頼性	推進プロペラの電気系統不良により、アオコ制御施工装置が直進出来ず(2回目施工時)。
トラブルからの復帰方法	当日復帰出来ず。 なお、輸送中のコネクタのゆるみが原因の接触不良であり、3回目施工時にはコネクタのゆるみを防止(ビニールテープにより固定)することでトラブルなし。
維持管理マニュアルの評価	アオコ制御施工装置を用いて対象池面積の10%程度のロール紙を表面に敷設する技術のため、施工時の天候(雨天、暴風等)や施工頻度に留意する必要がある旨をマニュアルに明記することが望ましい。
その他	池表面から池底部に沈降したロール紙の詳細な動向について押さえておく必要がある。

○他の実水域への適用を検討する際の留意点

当該技術はアオコを制御するものであり、アオコの発生していない(クロロフィルa濃度の低い)水域での適用は効果が確認出来ない場合がある。

(参考情報)

注意:このページに示された製品データは、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省及び実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○製品データ

項目	環境技術開発者 記入欄				
名称	アオコ制御方法・アオコ制御のための紙展張施工装置				
型式					
製造(販売)企業名	有限会社 アクアラボ				
連絡先	TEL/FAX	03-5998-9036/03-5998-9036			
	Web アドレス	www2.ttcn.ne.jp/aqualabo/			
	E-mail	aqualabo@mx10.ttcn.ne.jp			
サイズ・重量	【本体部】W1605×D500×H550/12kg 【ロール紙部】1ロール当たり W457XD37500				
前処理、後処理の必要性	前処理 実施前日 施工装置駆動機器の充電 後処理 なし				
付帯設備					
実証対象機器寿命	5年				
立ち上げ期間	半日				
コスト概算(円) 対象規模 2,000m <sup>2</sup> 面積当りと仮定 イニシャルコスト*1 なし ランニングコスト*2 (詳細は、お問合せ下さい)	費目		単価	数量	計
	イニシャルコスト				0
	土木費				0
	建設費				0
	本体機材費				0
	付帯設備費				0
	ランニングコスト(施工敷設1回につき)			1式	300,000
	薬品・薬剤費				0
	微生物製剤費				0
	その他消耗品費(施工敷設費に含まれる)		(10,000)	(1)	(10,000)
	廃棄物処理費				0
	電力使用料(180Wh)(施工敷設費に含まれる)		(8)	(1)	(8)
	施工敷設費*2		300,000	1	300,000
円/処理面積 1m <sup>2</sup> あたり*3				150	

○その他 本技術に関する補足説明(導入実績、受賞歴、特許・実用新案、コストの考え方の補足)

1. [特許] 第 2872987 号「集水域の浄化方法」  
申請中 2003-343956 「集水域の浄化方法」  
2006-248942 「施工装置」
2. [コストの考え方]  
アオコ制御は、制御と予防のため春期から秋期に1ヶ月に1回、夏期は2週間に1回、年5~7回程度適用することにより、アオコなど藻類汚濁を効果的に抑えることが可能です。  
(\*1) アオコ制御のための紙展張施工装置(160万円/台)を使用して弊社が対象水域に施工敷設しますので、イニシャルコストについては計上しておりません。  
(\*2) アオコ発生時と、発生を抑える対応がそれぞれ可能、ランニングコスト(施工敷設1回1式)の詳細は、お問合せ下さい。  
(\*3) 円/処理面積コストは、対象水域面積を基準に施工する費用を採用しています。

## ○ 本 編

### 1. 導入と背景

環境技術実証モデル事業は、既に適用可能な段階にありながら、環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者が客観的に実証する事業をモデル的に実施することにより、環境技術実証の手法・体制の確立を図るとともに、環境技術の普及を促進し、環境保全と環境産業の発展に資することを目的とするものである。

本実証試験は、「環境技術実証モデル事業 湖沼等水質浄化技術分野 湖沼等水質浄化技術実証試験要領 第3版（環境省水・大気環境局）」（以下、「実証試験要領」という。）に基づいて選定された実証対象技術について、同実証試験要領に準拠して実証試験を実施することで、以下に示す環境保全効果等を客観的に実証するものである。

- 水質に与える影響
- 生物に与える影響
- 機器の維持管理に関する性能
- その他

本報告書は、その結果を取りまとめたものである。

## 2. 実証対象技術の概要

### 2.1 実証対象技術の原理と機器構成

本技術は、アオコ制御施工装置を用いて池の面積の10%程度の紙を池の底部に敷設し、浮泥部と直上底水に境界層を設定する技術で、これにより水-浮泥間の物質交換速度を抑制し、栄養塩の溶出や浮泥の巻き上げを抑えるなどにより藻類汚濁を抑制するものである。

実証対象技術の原理と実証対象技術を施工するための機器（以下、「アオコ制御施工装置」という。）の構成を図2-1に示す。

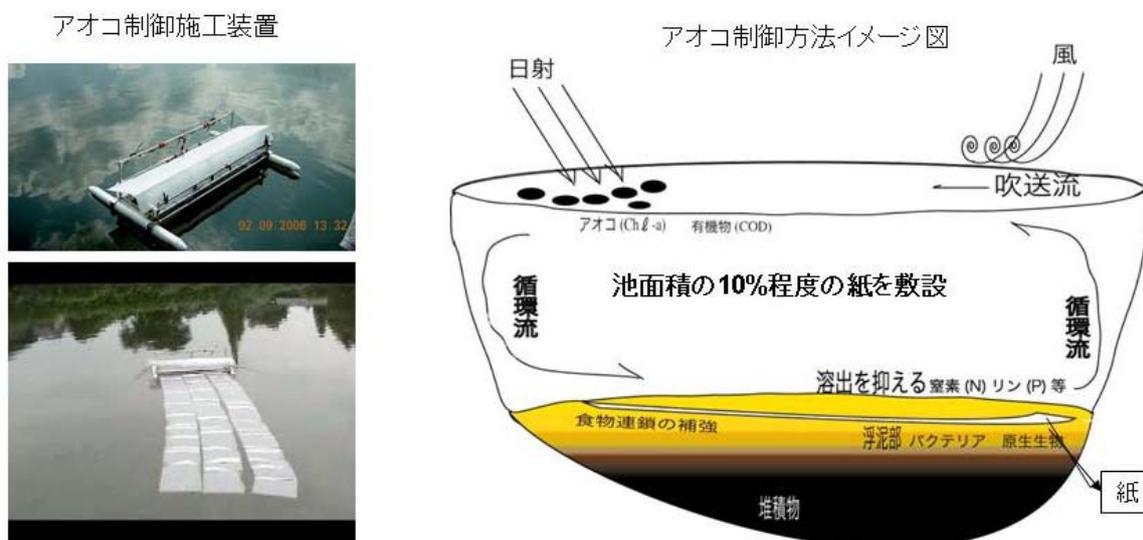


図2-1 実証対象技術の原理とアオコ制御施工装置

## 2.2 実証対象技術の施工に係る機器等の仕様

実証対象技術の施工に係る機器等の仕様については、表 2-1 に示すとおりである。  
また、アオコ制御施工装置の外形図を図 2-2 に示す。

表 2-1 実証対象技術の施工に係る機器等の仕様

アオコ制御施工装置	本体部	名称	アオコ制御のための紙展張施工装置	
		サイズ	W	1605 mm
			D	500 mm
			H	550 mm
		重量	12 kg	
		消費電力	装置本体 180 W (他ラジコン部：単3乾電池8本)	
	展張速度	1 m/sec		
	ロール紙部	名称	食品用ロール紙	
		成分	完全無塩素 (TCF) 漂白パルプ	
		サイズ	1 ロール当たり 457mm(W)×37500mm(L)	
敷設範囲		対象池面積の10%程度		
実証対象技術の処理目標			クロロフィル a ・対照区と比較して改善がみられること ・施工前と比較して50%以上の低減 (実証申請者の経験により設定)	

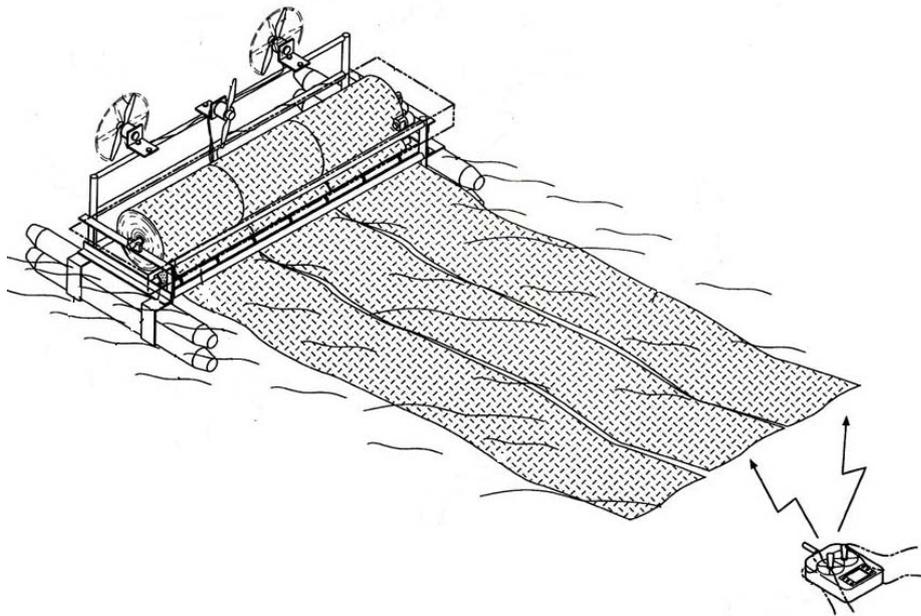


図 2-2 アオコ制御施工装置外形図

### 3. 実証試験実施場所の概要

#### 3.1 実証試験実施場所の名称、所在地、管理者等

実証試験実施場所の名称、所在地、管理者は、表3-1に示すとおりである。また、周辺の状況は図3-1に示すとおりである。

表3-1 実証試験実施場所の名称、所在地、管理者

名称	芝新池（処理区）、当対池（対照区）
所在地	大阪府箕面市萱野2丁目（処理区）、箕面市西坊島4丁目（対照区）
管理者	三ヶ村水利組合

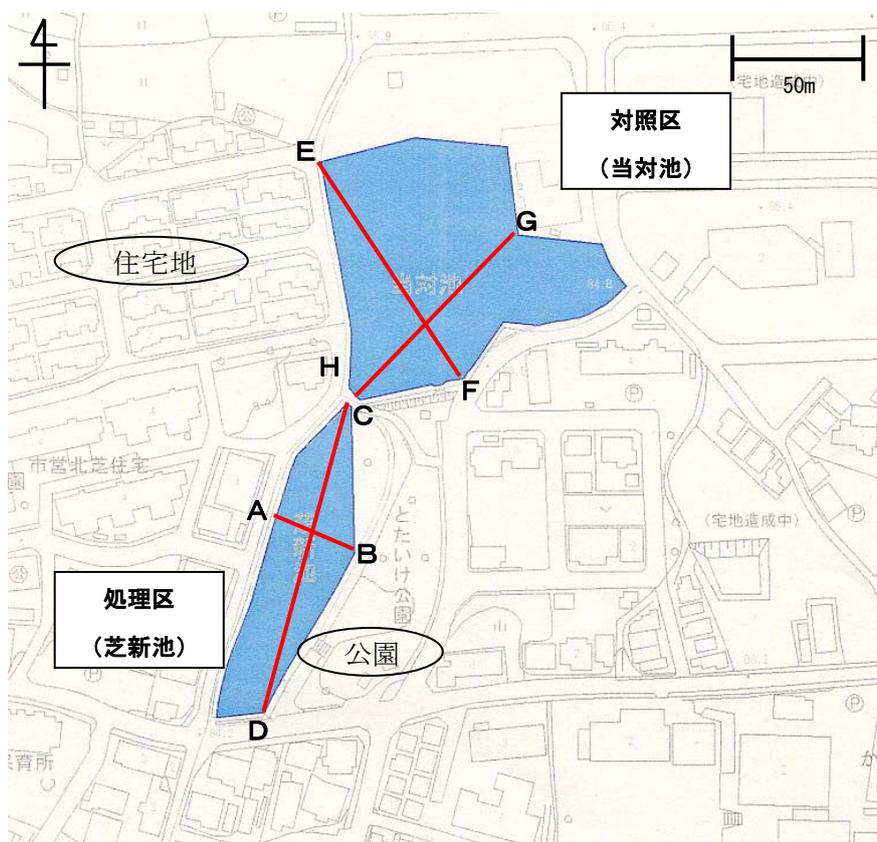


図3-1 実証試験実施場所及び周辺の状況

### 3.2 水域の概要

実証試験実施場所の水域の概要は表 3-2 に示すとおりである。

また、それぞれの水域の断面について、平成 19 年 7 月 17 日に測定した水位測定結果を図 3-2 (1) ~ (4) に示す。

表 3-2 実証試験実施場所の水域の概要

	処理区 (芝新池)	対照区 (当対池)
水域の種類	農業用水用ため池	農業用水用ため池
水域の規模	貯水量 : 2,900 m <sup>3</sup> 満水面積 : 3,200 m <sup>2</sup>	貯水量 : 9,400 m <sup>3</sup> 満水面積 : 6,200 m <sup>2</sup>
集水面積※	直接 : 0.8 h a 計 : 2.3 h a 間接 : 1.6 h a (当対池から)	直接 : 1.6 h a 計 : 1.6 h a 間接 : 0 h a
利水状況	農業総用水量 : 125,100 m <sup>3</sup> /年 受益面積 : 3.3 h a	農業総用水量 : 242,600 m <sup>3</sup> /年 受益面積 : 6.4 h a
その他	底樋 : ヒューム管製直径 400 mm	底樋 : ヒューム管製直径 300 mm

(注) 「ため池機能分級調査表」から引用

※ : 処理区は当対池からのオーバーフロー水、対照区は当対池上流にあるため池 (水源は雨水と沢水) からのオーバーフロー水が主な流入源である。

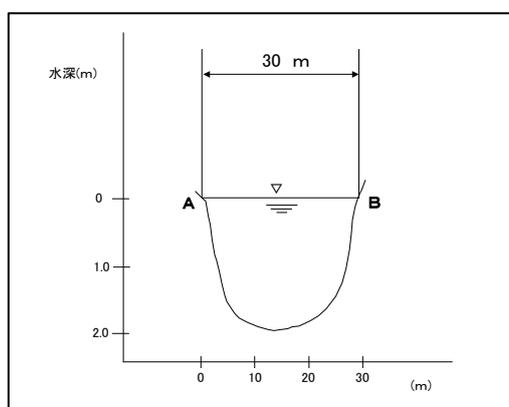


図 3-2 (1) 処理区 (芝新池) の断面 (図 3-1 A B間)

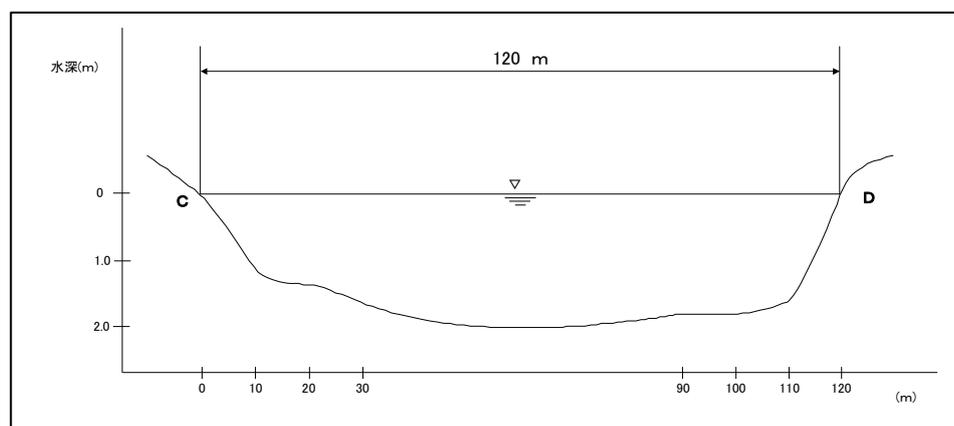


図 3-2 (2) 処理区 (芝新池) の断面 (図 3-1 C D間)

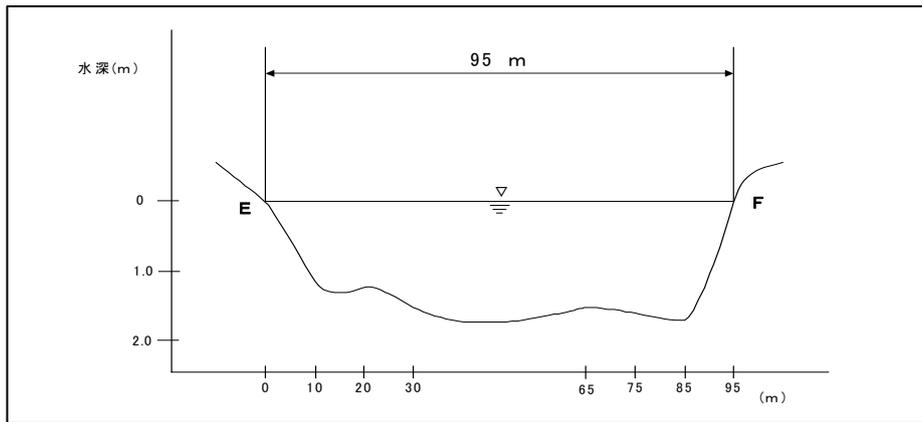


図3-2(3) 対照区(当対池)の断面(図3-1 EF間)

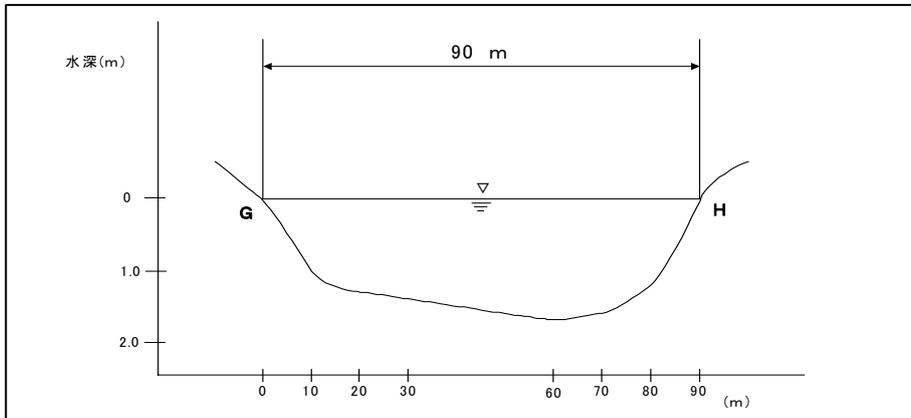


図3-2(4) 対照区(当対池)の断面(図3-1 GH間)

実証試験実施場所の水質について、平成19年4～6月に分析を行った結果を表3-3に示す。

表3-3 実証試験実施場所の水質

	処理区（芝新池）		対照区（当対池）	
	表層部		表層部	
採水日（月/日）	4/25	6/6	4/25	6/6
透視度 度	35	25	24	19
pH	8.3	7.9	8.7	9.6
BOD mg/L	5.6	5.4	9.2	9.7
COD mg/L	11	12	14	17
溶解性COD mg/L	9.0	7.9	10	9.8
SS mg/L	11	14	18	22
T-N mg/L	1.3	1.0	1.7	1.8
NO <sub>3</sub> -N mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
NO <sub>2</sub> -N mg/L	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
T-P mg/L	0.14	0.12	0.24	0.26
PO <sub>4</sub> -P mg/L	0.003	0.003	0.012	0.017
クロロフィルa μg/L	41	46	83	88

(注) 試料採取場所は、図3-3 (●) に示すとおりである。

### 3.3 実証対象技術の施工区域及び試料採取位置

実証試験実施場所における実証対象技術の施工区域及び主な試料採取位置（調査位置）は図3-3に示すとおりである。なお、詳しくは4. 実証試験の方法と実施状況に示す。

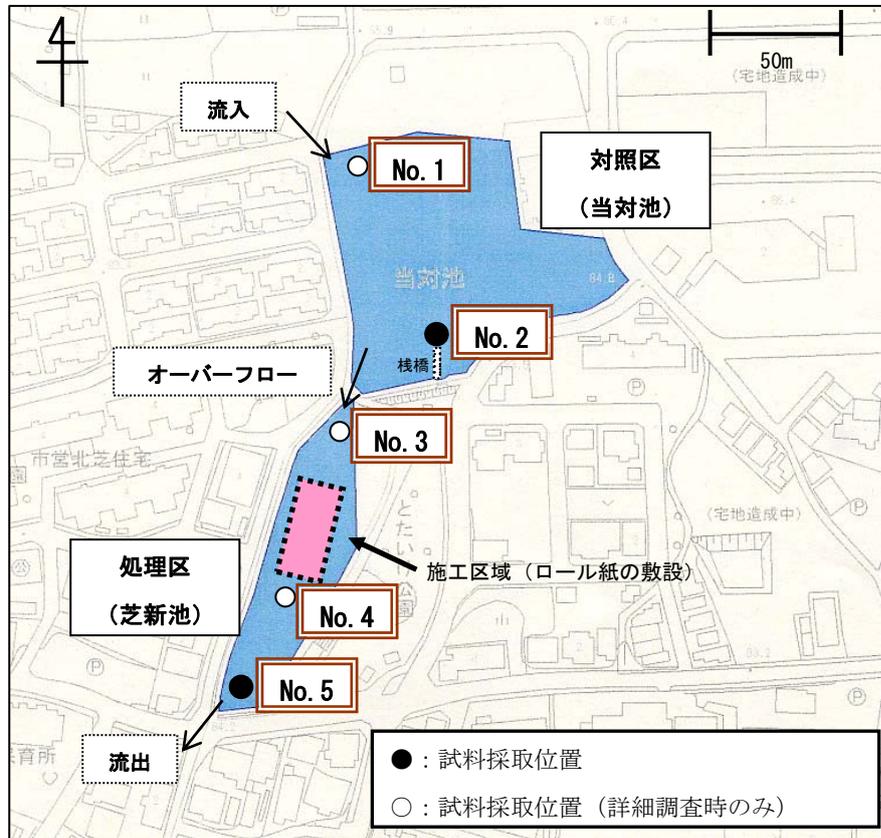


図3-3 実証対象技術の施工区域と試料採取位置

#### 4. 実証試験の方法と実施状況

##### 4.1 実証試験全体の実施日程

実証試験期間は、以下のとおりである。

- ・ 実証試験期間

平成19年9月6日～平成19年10月22日

(事前状況調査1回、定期調査2回、詳細調査1回)

実証試験スケジュールを表4-1に示す。

表4-1 実証試験スケジュール

平成19年9月		平成19年10月	
1	土	1	月
2	日	2	火
3	月	3	水
4	火	4	木 (2回目) 施工・0日目現場計測・試料採取
5	水	5	金 詳細調査
6	木 <b>実証試験開始</b> (事前状況調査) 現場計測・試料採取	6	土 2日目現場計測・試料採取
7	金	7	日
8	土	8	月 4日目現場計測・試料採取
9	日	9	火
10	月	10	水 6日目現場計測・試料採取
11	火	11	木
12	水 (1回目) 施工・0日目現場計測・試料採取	12	金
13	木 定期調査	13	土
14	金 2日目現場計測	14	日
15	土	15	月
16	日 4日目現場計測	16	火 (3回目) 施工・0日目現場計測・試料採取
17	月 6日目現場計測・試料採取	17	水 定期調査
18	火	18	木 2日目現場計測
19	水	19	金
20	木	20	土 4日目現場計測
21	金	21	日
22	土	22	月 <b>実証試験終了</b> 6日目現場計測・試料採取
23	日	23	火
24	月	24	水
25	火	25	木
26	水	26	金
27	木	27	土
28	金	28	日
29	土	29	月
30	日	30	火
		31	水

## 4.2 実証試験の実施状況

実証対象技術の施工は、図4-1(1)～(2)に示すとおり環境技術開発者によって調整されたアオコ制御施工装置を用いて処理区池面積の10%程度相当分のロール紙を処理区池表面に敷設した。実証試験は、ロール紙が池表面から池底部に沈降した後、開始した。



図4-1(1) アオコ制御施工装置 ロール紙敷設状況1(定期調査1回目)



図4-1(2) アオコ制御施工装置 ロール紙敷設状況2(定期調査1回目)

### 4.3 実証試験における調査項目

本実証試験では、対象技術の特徴を的確かつできるだけ定量的に把握するため、実証対象技術の原理、開発趣旨、目標及び環境技術開発者による実証試験方法の提案内容を考慮し、実証試験要領に基づいて、表4-2のとおり調査項目を設定した。

表4-2 実証試験における調査項目

調査項目の目的 調査対象	性能を実証する項目 <目標水準>	補助的に使用する項目 又は 悪影響の有無を確認する項目
(1)水質関連	—	水温 透明度 濁度 浮遊物質（SS） 化学的酸素要求量（COD） 水素イオン濃度（pH） 溶存酸素濃度（DO） 全窒素（T-N） 全リン（T-P） アンモニア性窒素（NH <sub>4</sub> -N）※ 亜硝酸性窒素（NO <sub>2</sub> -N）※ 硝酸性窒素（NO <sub>3</sub> -N）※ リン酸性リン（PO <sub>4</sub> -P）※
(2)底質関連	—	—
(3)生物関連	クロロフィルa <対照区と比較して改善がみられること> <施工前と比較して50%以上の低減（実証申請者の経験により設定）>	—
(4)環境への上記以外の影響	—	—
(5)実証対象技術の維持管理	—	電力等消費量 消耗品（ロール紙）使用量 立ち上げ及び運転停止に要する期間 必要な人員数と技能 機器の信頼性 トラブルからの復帰方法 維持管理マニュアルの評価
(6)その他	—	降水量、最高気温、最低気温、日照時間 水質（水面状態）所見 取水状況

（注1）※は詳細調査時に実施。

#### 4.4 水質に与える影響

水質に与える影響に関する調査は、次の2つに分けて行った。

I. 水質センサー測定（水温、透明度、pH、DO、濁度が対象）

II. 水質調査 [上記を除く水質関連項目8項目（SS、COD等）が対象]

##### I. 水質センサー測定

###### (1) 調査項目

a) 補助的に使用する項目

水温、透明度、pH、DO、濁度

###### (2) 調査方法

a) -1 試料採取方法（事前状況調査および定期調査）

ア) 処理区

[測定場所] 芝新池 代表点1ヶ所（流出口付近）

[測定地点] 表層（水面より15cm）

[測定方法] 現場測定

[測定時刻] 12:00頃

イ) 対照区

[測定場所] 当対池 代表点1ヶ所（流出口付近）

（事前状況調査時には流入口付近も実施）

[測定地点] 表層（水面より15cm）

[測定方法] 現場測定

[測定時刻] 12:00頃

a) -2 試料採取方法（詳細調査）

ア) 処理区

[測定場所] 芝新池 流入口付近、中央付近、流出口付近の3ヶ所

[測定地点] 表層（水面より15cm）

（中央付近については底層（水底より50cm）についても実施）

[測定方法] 現場測定

[測定時刻] 12:00頃

イ) 対照区

[測定場所] 当対池 流入口付近、流出口付近の2ヶ所

[測定地点] 表層（水面より15cm）

（流出口付近については底層（水底より50cm）についても実施）

[測定方法] 現場測定

[測定時刻] 12:00頃

b) 測定スケジュール

定期及び詳細調査1回につきロール紙敷設日(0日目)と2日毎に3回(2、4、6日目)、計4回測定を実施した。なお、調査は定期調査を2回、詳細調査を1回実施した。

[事前状況調査] 平成19年 9月 6日  
[第1回目:定期調査] 平成19年 9月12日~平成19年 9月18日  
[第2回目:詳細調査] 平成19年10月 4日~平成19年10月10日  
[第3回目:定期調査] 平成19年10月16日~平成19年10月22日

(3) 測定機器

[測定機器]

測定項目	測定機器、メーカー、型番等
透明度	透明度板
水温	H O R I B A マルチ水質モニタリングシステム U-22XD
pH	
DO	
濁度	

II. 水質調査

(1) 調査項目

a) 補助的に使用する項目

SS、COD、T-N、T-P、NH<sub>4</sub>-N<sup>\*</sup>、NO<sub>2</sub>-N<sup>\*</sup>、NO<sub>3</sub>-N<sup>\*</sup>  
PO<sub>4</sub>-P<sup>\*</sup>

(※については詳細調査時に実施(ただし、処理区及び対照区の流入口付近は除く))

(2) 調査方法

a) -1 試料採取方法(事前状況調査および定期調査)

ア) 処理区

[採取場所] 芝新池 代表点1ヶ所(流出口付近)  
[採取地点] 表層(水面より15cm)  
[採取方法] 減圧吸引による採取器具を使った方法  
[採取器具] ビーカー、バケツ、減圧吸引式採取器具等  
[採取量] 3L  
[採取時刻] 12:00頃

イ) 対照区

[採取場所] 当対池 代表点1ヶ所(流出口付近)  
[採取地点] 表層(水面より15cm)  
(事前状況調査時には流入口付近も実施)  
[採取方法] 減圧吸引による採取器具を使った方法  
[採取器具] ビーカー、バケツ、減圧吸引式採取器具等

[採取量] 3 L

[採取時刻] 12:00頃

a) -2 試料採取方法 (詳細調査)

ア) 処理区

[採取場所] 芝新池 流入口付近、中央付近、流出口付近の3ヶ所

[採取地点] 表層 (水面より15 cm)

(中央付近については底層 (水底より50 cm) についても実施)

[採取方法] 減圧吸引による採取器具を使った方法

[採取器具] ビーカー、バケツ、減圧吸引式採取器具等

[採取量] 3 L

[採取時刻] 12:00頃

イ) 対照区

[採取場所] 当対池 流入口付近、流出口付近の2ヶ所

[採取地点] 表層 (水面より15 cm)

(流出口付近については底層 (水底より50 cm) についても実施)

[採取方法] 減圧吸引による採取器具を使った方法

[採取器具] ビーカー、バケツ、減圧吸引式採取器具等

[採取量] 3 L

[採取時刻] 12:00頃

b) 採取スケジュール

試料採取測定は、事前状況調査については1回、定期調査についてはロール紙敷設日(0日目)と6日目の計2回、詳細調査についてはロール紙敷設日(0日目)、2日目、4日目、6日目の計4回実施した。

[事前状況調査] 平成19年 9月 6日

[第1回目:定期調査] 平成19年 9月12日、平成19年 9月18日

[第2回目:詳細調査] 平成19年10月 4日、平成19年10月 6日、  
平成19年10月 8日、平成19年10月10日

[第3回目:定期調査] 平成19年10月16日、平成19年10月22日

c) 試料の保存

採取した試料は、以下の要領で保存した。

[試料保存用容器] 測定日毎、分析地点毎、分析項目毎に準備する。

[試料の分取] 採取器具に採取した試料は、試料保存用容器に充填した後、栓をする。

[試料の保存方法]

(i) 採取直後

試料保存用容器に充填した試料は、必要に応じて氷の入ったクーラーボックスで冷却保存する。冷却保存が必要でない試料は人為的な温度調整がない状態で保存する。

(ii) 実証試験実施場所から分析機関までの移送方法

試料保存用容器に充填した試料は、採取直後の状態で分析機関まで車両（自動車）により移送する。

(iii) 分析機関

試料保存用容器に充填した試料は、分析作業が行われる迄の間、冷却保存が必要な試料は冷蔵庫にて保存する。冷却保存が必要でない試料は室温にて保存する。

### (3) 分析方法及び分析スケジュール、分析機器の校正方法及び校正スケジュール

[分析方法及び分析スケジュール]

分析項目	分析方法	分析スケジュール
SS	昭和46年環境庁告示第59号付表8	採取当日又は翌日に分析開始
COD	JIS K 0102 17	
T-N	JIS K 0102 45.2	
T-P	JIS K 0102 46.3.1	
NH <sub>4</sub> -N	JIS K 0102 42.1 及び 42.2	
NO <sub>2</sub> -N	JIS K 0102 43.1	
NO <sub>3</sub> -N	JIS K 0102 43.2	
PO <sub>4</sub> -P	JIS K 0102 46.1.1	

[分析機器の校正方法及び校正スケジュール]

分析項目	分析機器、メーカー、型番等	校正方法	校正スケジュール
SS	直示天秤 (メトラー AE-163) (メトラー AM-100)	標準分銅による指示値確認 機器指示値ゼロ合せ	1回/6ヶ月 毎測定開始時
T-N	分光光度計 (日立製作所 U-2010) (島津製作所 UV-1700)	純水使用によるゼロ合せ 標準試薬によるスパン校正	毎測定開始時
T-P			
NH <sub>4</sub> -N			
NO <sub>2</sub> -N			
NO <sub>3</sub> -N			
PO <sub>4</sub> -P			

#### 4.5 生物に与える影響

生物に与える影響については、下記に示す調査を行った。

##### (1) 調査項目

- a) 性能を実証する項目  
クロロフィル a

##### (2) 調査方法

試料採取方法、採取スケジュール、試料の保存については水質調査と同様に行った。

### (3) 分析方法及び分析スケジュール

[分析方法及び分析スケジュール]

分析項目	分析方法	分析スケジュール
クロロフィル a	JIS K 0400 80-10 (アセトン抽出による吸光光度法)	採取当日に分析開始

[分析機器]

分析項目	分析機器	メーカー、型番等
クロロフィル a	分光光度計	日立製作所 U-2010 島津製作所 UV-1700

## 4.6 機器の維持管理

機器の維持管理については、下記に示す調査を行った。

### (1) 維持管理に関する調査項目

維持管理に関する調査項目は以下のとおりとした。

分類	調査項目
使用資源	電力等消費量
維持管理性能	消耗品（ロール紙）使用量
	実証対象技術の立ち上げに要する期間
	実証対象技術の維持管理に必要な人員数と技能
	実証対象技術の信頼性
	トラブルからの復帰方法
	維持管理マニュアルの評価

### (2) 測定方法等

#### ①電力等消費量

アオコ制御施工装置の電源の積算電力計によって電気使用量を測定した。

#### ②消耗品（ロール紙）使用量

使用したロール紙量を記録した。

#### ③その他の調査項目

実証試験期間を通じて、維持管理の作業状況及び実証対象技術の施工時及び施工後のロール紙の敷設状況等を観察し記録した。

## 4.7 その他の調査項目

### (1) 実証試験実施場所に関する項目

#### ①調査項目

実証試験期間を通じて、実証試験実施場所における毎日の降水量、最高気温、最低気温、日照時間等のデータを記録した。

#### ②調査方法等

実証試験実施場所の南西約3.5キロに所在する池田市立南畑会館において最高気温、

最低気温を計測した。また、降水量については、実証試験実施場所の北東約2キロに所在する箕面アメダス観測所、日照時間については実証試験実施場所の北約1.3キロに所在する能勢アメダス観測所における観測データを収集した。

## **(2) 水質所見**

### **①調査項目**

実証試験期間を通じて、水面及び水域の状況を監視して、特記すべき事象を記録した。

### **②調査方法等**

現地調査を行う際に水面及び水域の様子を観察して記録した。

## **(3) 流入に関する項目**

### **①調査項目**

実証試験期間を通じて、対照区に流入する側溝水の流入水量、処理区及び対照区における水位を記録した。

### **②調査方法等**

現地調査を行う際に流入水量、処理区及び対照区における水位を測定した。

## 5. 実証試験結果と検討

### 5.1 水質関連

水質に与える影響に関する測定結果は以下のとおりである。

#### I. 水質センサー測定

調査項目は、補助的に使用する項目5項目（水温、透明度、pH、DO、濁度が対象）であり、表5-1（1）～（3）に示した全実証試験期間における測定結果及び図5-1（1）に示した経日変化の概要は以下のとおりである。

##### （1）水温

処理区と対照区は同程度で推移し、ともに低下傾向であった。

対照区表層（No. 1 及び No. 2、以下同じ）では 17.7～31.1℃（平均（以下同じ）24.5℃）、対照区底層（No. 2 底、以下同じ）では 21.9～23.1℃（22.7℃）であり、表層と比較して底層が低い傾向を示した。

処理区表層（No. 3、No. 4 及び No. 5、以下同じ）では 17.5～29.7℃（24.0℃）、処理区底層（No. 4 底、以下同じ）では 22.2～23.3℃（23.0℃）であり、対照区同様、底層が低い傾向を示した。

##### （2）透明度

処理区は、期間を通して上昇傾向であった。一方、対照区は、定期調査1回目から詳細調査にかけては上昇傾向であったが、詳細調査から定期調査2回目にかけては同程度で推移した。

対照区表層では 0.20～0.44m（0.34m）、処理区表層では 0.40～0.73m（0.57m）であり、対照区と比較して処理区が良好な値を示した。

##### （3）pH

処理区と対照区は概ね同程度で推移し、対照区と比較して処理区が低い傾向を示した。

対照区表層では 8.7～10.2、対照区底層では 8.9～9.5 であり、表層と比較して底層が低い傾向を示した。

処理区表層では 8.1～9.8、処理区底層では 7.9～8.8 であり、対照区同様、底層が低い傾向を示した。

##### （4）DO

処理区と対照区は概ね同程度で推移し、定期調査1回目は低値を示し、水温の低下とともに上昇し、詳細調査から定期調査2回目にかけては同程度で推移した。pH同様、対照区と比較して処理区が低い傾向を示した。

対照区表層では 3.4～14.4mg/L（9.3mg/L）、対照区底層では 6.9～10.3mg/L（8.4mg/L）であり、表層と比較して底層が低い傾向を示した。

処理区表層では 3.3～11.5mg/L（7.6mg/L）、処理区底層では 6.1～8.1mg/L（7.2mg/L）

であり、対照区同様、底層が低い傾向を示した。

## (5) 濁度

処理区と対照区はともに低下傾向であり、対照区と比較して処理区が低い傾向を示した。

対照区表層では 25～72NTU (43NTU)、対照区底層では 44～60NTU (53NTU) であり、表層と比較して底層が高い傾向を示した。

処理区表層では 6～22NTU (15NTU)、処理区底層では 16～20NTU (18NTU) であり、対照区同様、底層が高い傾向を示した。

なお、対照区では流入口付近 (No. 1、以下同じ) と比較して流出口付近 (No. 2、以下同じ) が高い傾向を示したのに対し、処理区では流入口付近 (No. 3、以下同じ) と比較して流出口付近 (No. 5、以下同じ) が低い傾向を示した。

## II. 水質調査

調査項目は、補助的に使用する項目 8 項目 [I を除く水質関連項目 8 項目 (SS、COD 等) が対象] であり、表 5-1 (1)～(3) に示した全実証試験期間における測定結果及び図 5-1 (2)～(3) に示した経日変化の概要は以下のとおりである。

### (1) SS

処理区と対照区はともに概ね低下傾向であり、対照区と比較して処理区が低い傾向を示した。

対照区表層では 16～66mg/L (36mg/L)、対照区底層では 42～56mg/L (48mg/L) であり、表層と比較して底層が高い傾向を示した。

処理区表層では 6～24mg/L (14mg/L)、処理区底層では 15～20mg/L (17mg/L) であり、対照区同様、底層が高い傾向を示した。

なお、対照区では流入口付近と比較して流出口付近が概ね高い傾向を示したのに対し、処理区では流入口付近と比較して流出口付近が低い傾向を示した。

### (2) COD

処理区と対照区はともに概ね低下傾向であり、SS 同様、対照区と比較して処理区が低い傾向を示した。

対照区表層では 10～25mg/L (16mg/L)、対照区底層では 14～15mg/L (15mg/L) であり、表層と底層は同程度であった。

処理区表層では 7.9～16mg/L (10mg/L)、処理区底層では 10～11mg/L (10mg/L) であり、対照区同様、表層と底層は同程度であった。

なお、SS 同様、対照区では流入口付近と比較して流出口付近が高い傾向を示したのに対し、処理区では流入口付近と比較して流出口付近が概ね低い傾向を示した。

### (3) T-N

処理区は、詳細調査でやや上昇する傾向にあったが、期間を通しては概ね低下傾向であった。一方、対照区は、期間を通して概ね低下傾向であった。対照区と比較して処理

区が低い傾向を示した。

対照区表層では 0.97~4.1mg/L (2.1mg/L)、対照区底層では 1.7~2.4mg/L (2.0mg/L) であり、表層と比較して底層が高い傾向を示した。

処理区表層では 0.55~2.8mg/L (1.2mg/L)、処理区底層では 1.1~1.2mg/L (1.2mg/L) であり、表層と底層は同程度であった。

#### (4) T-P

処理区は、期間を通して概ね低下傾向であった。一方、対照区は、詳細調査でやや上昇傾向に転じたものの、期間を通しては概ね低下傾向であった。対照区と比較して処理区が低い傾向を示した。

対照区表層では 0.11~0.43mg/L (0.27mg/L)、対照区底層では 0.27~0.34mg/L (0.30mg/L) であり、表層と比較して底層が高い傾向を示した。

処理区表層では 0.063~0.21mg/L (0.14mg/L)、処理区底層では 0.14~0.16mg/L (0.15mg/L) であり、表層と底層は同程度であった。

#### (5) NH<sub>4</sub>-N

詳細調査時に流入口付近を除いて測定した（以下、(6)、(7)、(8) 同じ）。  
処理区と対照区は同程度で推移したが、施工 2 日目 (10/6) に上昇した。この日は気象状況等で特異日ではなく、要因については不明である。

対照区表層では 0.11~0.18mg/L (0.13mg/L)、対照区底層では 0.07~0.17mg/L (0.11mg/L) であり、表層と比較して底層が低い傾向を示した。

処理区表層では 0.07~0.26mg/L (0.13mg/L)、処理区底層では 0.07~0.29mg/L (0.16mg/L) であり、表層と比較して底層が高く、対照区とは逆の傾向であった。

#### (6) NO<sub>2</sub>-N

処理区と対照区の表層、底層いずれも定量下限値未満であった。

#### (7) NO<sub>3</sub>-N

処理区と対照区の表層、底層いずれも定量下限値未満であった。

#### (8) PO<sub>4</sub>-P

処理区と対照区はともに大きく変動した。

対照区表層では 0.006~0.014mg/L (0.010mg/L)、対照区底層では 0.011~0.023mg/L (0.016mg/L) であり、表層と比較して底層が高い傾向を示した。

処理区表層では <0.003~0.013mg/L (0.006mg/L)、処理区底層では <0.003~0.008mg/L (0.006mg/L) であり、敷設 6 日目 (10 月 10 日) には表層、底層いずれも定量下限値未満であった。

表5-1(1) 測定結果

【対照区(当対池)】

地点コード		湖沼-1																			
測定地点名		No.1(流入口付近・表層)																			
採取月日		事前調査	定期調査1回目				詳細調査				定期調査2回目										
		9月6日	9月12日	9月14日	9月16日	9月18日	10月4日	10月6日	10月8日	10月10日	10月16日	10月18日	10月20日	10月22日							
採取時間		16:30	—	—	—	—	11:00	12:30	0:25	12:30	—	—	—	—							
水質関連	水温	°C	27.9	—	—	—	—	24.8	25.3	23.1	22.9	—	—	—							
	透明度	m	0.21	—	—	—	—	0.35	0.39	0.44	0.35	—	—	—							
	pH	—	8.7	—	—	—	—	9.4	9.7	9.4	9.2	—	—	—							
	DO	mg/L	5.6	—	—	—	—	9.2	14.4	9.4	11.5	—	—	—							
	濁度	NTU	68	—	—	—	—	28	29	35	30	—	—	—							
	SS	mg/L	66	—	—	—	—	16	26	24	34	—	—	—							
	COD	mg/L	20	—	—	—	—	10	14	11	14	—	—	—							
	T-N	mg/L	3.6	—	—	—	—	2.1	1.6	2.1	1.9	—	—	—							
	T-P	mg/L	0.38	—	—	—	—	0.22	0.27	0.29	0.30	—	—	—							
	NH <sub>4</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
	NO <sub>2</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
	NO <sub>3</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
	PO <sub>4</sub> -P	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
生物関連	クロロフィルa	μg/L	160	—	—	—	—	86	110	93	120	—	—	—							
	クロロフィルa(二重)	μg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—								
地点コード		湖沼-2																			
測定地点名		No.2(流出口付近・表層)																			
採取月日		事前調査	定期調査1回目				詳細調査				定期調査2回目										
		9月6日	9月12日	9月14日	9月16日	9月18日	10月4日	10月6日	10月8日	10月10日	10月16日	10月18日	10月20日	10月22日							
採取時間		11:00	11:20	11:40	11:35	12:25	10:35	10:15	10:10	10:30	11:45	11:20	11:35	11:35							
水質関連	水温	°C	29.2	26.9	28.9	29.3	31.1	23.9	24.5	23.2	23.1	19.9	20.0	19.1	17.7						
	透明度	m	0.30	0.20	0.22	0.22	0.22	0.41	0.41	0.36	0.42	0.37	0.40	0.37	0.39						
	pH	—	8.9	9.9	10.0	9.4	10.2	9.7	9.8	9.6	9.6	9.5	9.5	8.8	9.4						
	DO	mg/L	8.1	6.7	5.9	3.4	5.9	10.6	13.2	9.6	10.9	11.3	11.0	9.0	11.2						
	濁度	NTU	61	72	57	61	69	36	31	39	33	29	25	35	33						
	SS	mg/L	47	63	—	—	49	35	28	36	33	25	—	—	28						
	COD	mg/L	21	25	—	—	21	16	15	15	15	13	—	—	11						
	T-N	mg/L	4.1	3.0	—	—	1.6	1.8	1.6	1.5	1.9	1.1	—	—	0.97						
	T-P	mg/L	0.36	0.43	—	—	0.19	0.27	0.21	0.26	0.28	0.16	—	—	0.11						
	NH <sub>4</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	0.12	0.18	0.12	0.11	—	—	—	—						
	NO <sub>2</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—						
	NO <sub>3</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—						
	PO <sub>4</sub> -P	mg/L	—	—	—	—	—	0.006	0.013	0.007	0.014	—	—	—	—						
生物関連	クロロフィルa	μg/L	160	210	—	—	110	130	100	110	120	71	—	—	83						
	クロロフィルa(二重)	μg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
地点コード		湖沼-2底													表層(No.1,2)			底層(No.2底)			
測定地点名		No.2底(流出口付近・底層)													最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	
採取月日		事前調査	定期調査1回目				詳細調査				定期調査2回目										
		9月6日	9月12日	9月14日	9月16日	9月18日	10月4日	10月6日	10月8日	10月10日	10月16日	10月18日	10月20日	10月22日							
採取時間		—	—	—	—	—	10:45	10:25	10:25	10:40	—	—	—	—							
水質関連	水温	°C	—	—	—	—	—	22.8	23.1	23.1	21.9	—	—	—	—	17.7	31.1	24.5	21.9	23.1	22.7
	透明度	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	0.44	0.34	—	—	—
	pH	—	—	—	—	—	—	9.1	9.5	9.5	8.9	—	—	—	—	8.7	10.2	—	8.9	9.5	—
	DO	mg/L	—	—	—	—	—	7.8	10.3	8.7	6.9	—	—	—	—	3.4	14.4	9.3	6.9	10.3	8.4
	濁度	NTU	—	—	—	—	—	58	44	50	60	—	—	—	—	25	72	43	44	60	53
	SS	mg/L	—	—	—	—	—	49	42	44	56	—	—	—	—	16	66	36	42	56	48
	COD	mg/L	—	—	—	—	—	15	15	14	15	—	—	—	—	10	25	16	14	15	15
	T-N	mg/L	—	—	—	—	—	2.1	1.8	1.7	2.4	—	—	—	—	0.97	4.1	2.1	1.7	2.4	2.0
	T-P	mg/L	—	—	—	—	—	0.29	0.27	0.28	0.34	—	—	—	—	0.11	0.43	0.27	0.27	0.34	0.30
	NH <sub>4</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	0.11	0.17	0.09	0.07	—	—	—	—	0.11	0.18	0.13	0.07	0.17	0.11
	NO <sub>2</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	NO <sub>3</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	PO <sub>4</sub> -P	mg/L	—	—	—	—	—	0.018	0.013	0.011	0.023	—	—	—	—	0.006	0.014	0.010	0.011	0.023	0.016
生物関連	クロロフィルa	μg/L	—	—	—	—	—	96	120	120	120	—	—	—	—	71	210	120	96	120	110
	クロロフィルa(二重)	μg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表5-1(2) 測定結果

【処理区(芝新池-1)】

地点コード		湖沼-3													
測定地点名		No.3(流入口付近・表層)													
採取月日		事前調査	定期調査1回目					詳細調査				定期調査2回目			
		9月6日	9月12日	9月14日	9月16日	9月18日	10月4日	10月6日	10月8日	10月10日	10月16日	10月18日	10月20日	10月22日	
採取時間		—	—	—	—	—	11:15	12:45	10:45	10:55	—	—	—	—	
水質 関連	水温	°C	—	—	—	—	—	23.9	24.8	23.2	22.3	—	—	—	—
	透明度	m	—	—	—	—	—	0.46	0.40	0.53	0.48	—	—	—	—
	pH	—	—	—	—	—	—	8.9	9.4	8.1	8.5	—	—	—	—
	DO	mg/L	—	—	—	—	—	7.5	11.5	6.5	7.6	—	—	—	—
	濁度	NTU	—	—	—	—	—	18	21	22	21	—	—	—	—
	SS	mg/L	—	—	—	—	—	12	16	18	24	—	—	—	—
	COD	mg/L	—	—	—	—	—	9.4	10	10	11	—	—	—	—
	T-N	mg/L	—	—	—	—	—	1.1	1.4	1.3	1.6	—	—	—	—
	T-P	mg/L	—	—	—	—	—	0.13	0.2	0.17	0.21	—	—	—	—
	NH <sub>4</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	NO <sub>2</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	NO <sub>3</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	PO <sub>4</sub> -P	mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
生物 関連	クロロフィルa	μg/L	—	—	—	—	—	47	68	68	93	—	—	—	—
	クロロフィルa(二重)	μg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
地点コード		湖沼-4													
測定地点名		No.4(中央付近・表層)													
採取月日		事前調査	定期調査1回目					詳細調査				定期調査2回目			
		9月6日	9月12日	9月14日	9月16日	9月18日	10月4日	10月6日	10月8日	10月10日	10月16日	10月18日	10月20日	10月22日	
採取時間		—	—	—	—	—	12:40	11:25	11:20	11:25	—	—	—	—	
水質 関連	水温	°C	—	—	—	—	—	24.6	24.5	23.2	23.0	—	—	—	—
	透明度	m	—	—	—	—	—	0.52	0.51	0.63	0.68	—	—	—	—
	pH	—	—	—	—	—	—	9.2	9.2	8.9	8.6	—	—	—	—
	DO	mg/L	—	—	—	—	—	8.4	10	8.4	8.3	—	—	—	—
	濁度	NTU	—	—	—	—	—	15	15	15	15	—	—	—	—
	SS	mg/L	—	—	—	—	—	16	13	14	12	—	—	—	—
	COD	mg/L	—	—	—	—	—	10	10	10	10	—	—	—	—
	T-N	mg/L	—	—	—	—	—	1.2	1.1	1.1	1.2	—	—	—	—
	T-P	mg/L	—	—	—	—	—	0.15	0.13	0.14	0.13	—	—	—	—
	NH <sub>4</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	0.12	0.18	0.1	0.07	—	—	—	—
	NO <sub>2</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—
	NO <sub>3</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—
	PO <sub>4</sub> -P	mg/L	—	—	—	—	—	0.004	0.005	0.009	<0.003	—	—	—	—
生物 関連	クロロフィルa	μg/L	—	—	—	—	—	64	61	61	57	—	—	—	—
	クロロフィルa(二重)	μg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表5-1(3) 測定結果

【処理区(芝新池-2)】

地点コード		湖沼-4底													表層(No.3,4,5)			底層(No.4底)			
測定地点名		No.4底(中央付近・底層)																			
採取月日		事前調査	定期調査1回目					詳細調査				定期調査2回目									
		9月6日	9月12日	9月14日	9月16日	9月18日	10月4日	10月6日	10月8日	10月10日	10月16日	10月18日	10月20日	10月22日	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	
採取時間		—	—	—	—	—	12:50	11:35	11:30	11:35	—	—	—	—							
水質関連	水温	°C	—	—	—	—	—	23.3	23.3	23.2	22.2	—	—	—	—						
	透明度	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
	pH	—	—	—	—	—	—	8.4	8.7	8.8	7.9	—	—	—	—						
	DO	mg/L	—	—	—	—	—	6.1	8.1	8	6.7	—	—	—	—						
	濁度	NTU	—	—	—	—	—	20	18	16	18	—	—	—	—						
	SS	mg/L	—	—	—	—	—	20	15	15	16	—	—	—	—						
	COD	mg/L	—	—	—	—	—	11	10	10	10	—	—	—	—						
	T-N	mg/L	—	—	—	—	—	1.2	1.1	1.2	1.2	—	—	—	—						
	T-P	mg/L	—	—	—	—	—	0.16	0.15	0.14	0.14	—	—	—	—						
	NH <sub>4</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	0.15	0.29	0.11	0.07	—	—	—	—						
	NO <sub>2</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—						
	NO <sub>3</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—						
	PO <sub>4</sub> -P	mg/L	—	—	—	—	—	0.008	0.007	0.006	<0.003	—	—	—	—						
生物関連	クロロフィルa	μg/L	—	—	—	—	—	65	58	62	62	—	—	—	—						
	クロロフィルa(二重)	μg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						

地点コード		湖沼-5													表層(No.3,4,5)			底層(No.4底)			
測定地点名		No.5(流出口付近・表層)																			
採取月日		事前調査	定期調査1回目					詳細調査				定期調査2回目									
		9月6日	9月12日	9月14日	9月16日	9月18日	10月4日	10月6日	10月8日	10月10日	10月16日	10月18日	10月20日	10月22日	最小値	最大値	平均値	最小値	最大値	平均値	
採取時間		12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00	12:00							
水質関連	水温	°C	29.7	27.3	28.5	28.4	29.1	24.2	24.7	23.2	23.7	20.4	20.0	18.6	17.5	17.5	29.7	24.0	22.2	23.3	23.0
	透明度	m	0.51	0.45	0.46	0.46	0.58	0.58	0.67	0.50	0.70	0.70	0.69	0.73	0.72	0.40	0.73	0.57	—	—	—
	pH	—	9.1	9.6	9.8	9.3	9.5	9.1	9.2	9.0	8.6	8.4	8.4	8.5	8.5	8.1	9.8	—	7.9	8.8	—
	DO	mg/L	6.5	4.9	3.9	3.3	3.3	7.7	9.6	8.8	9.2	9.0	9.0	8.0	8.1	3.3	11.5	7.6	6.1	8.1	7.2
	濁度	NTU	18	22	17	18	18	12	14	15	12	6	7	9	10	6	22	15	16	20	18
	SS	mg/L	17	24	—	—	14	10	12	12	11	6	—	—	7	6	24	14	15	20	17
	COD	mg/L	14	16	—	—	11	9.4	9.9	9.9	9.7	7.9	—	—	8.1	7.9	16	10	10	11	10
	T-N	mg/L	2.8	1.2	—	—	0.79	0.95	0.97	1.1	0.98	0.55	—	—	0.73	0.55	2.8	1.2	1.1	1.2	1.2
	T-P	mg/L	0.16	0.18	—	—	0.12	0.10	0.14	0.13	0.11	0.063	—	—	0.065	0.063	0.21	0.14	0.14	0.16	0.15
	NH <sub>4</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	0.09	0.26	0.11	0.07	—	—	—	—	0.07	0.26	0.13	0.07	0.29	0.16
	NO <sub>2</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	NO <sub>3</sub> -N	mg/L	—	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	—	—	—	—	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	PO <sub>4</sub> -P	mg/L	—	—	—	—	—	0.004	0.013	0.006	<0.003	—	—	—	—	<0.003	0.013	0.006	<0.003	0.008	0.006
生物関連	クロロフィルa	μg/L	58	82	—	—	39	33	50	62	38	26	—	—	24	24	93	55	58	65	62
	クロロフィルa(二重)	μg/L	—	—	—	—	40	35	—	—	39	—	—	—	24						

注:No.5 は一部、二重測定有り(結果は二重測定値(上下段)の算術平均値を用いる、以下同じ)。

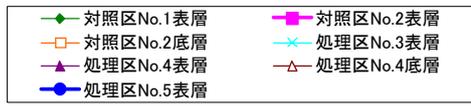
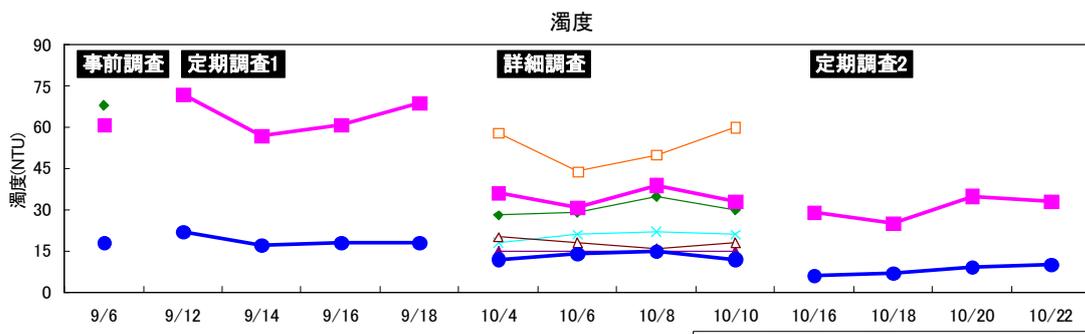
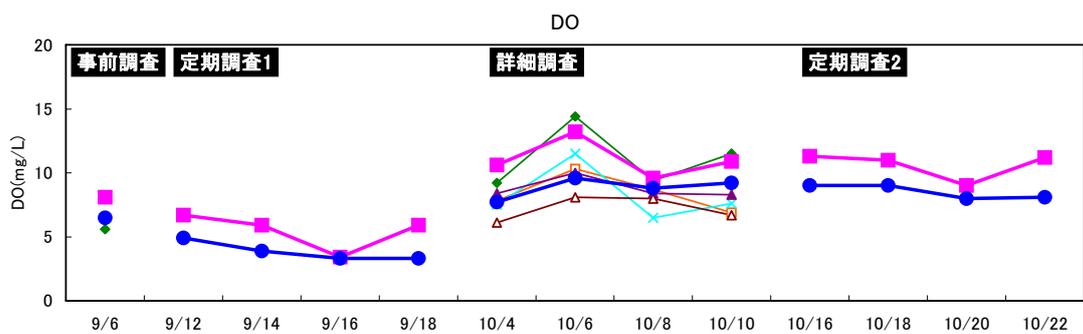
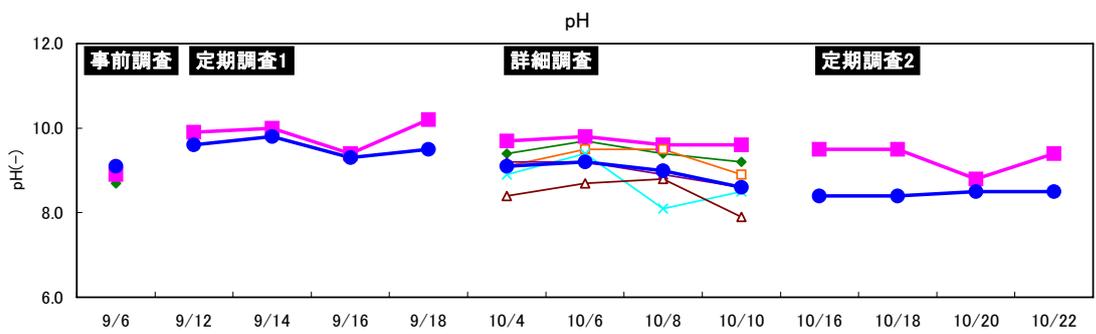
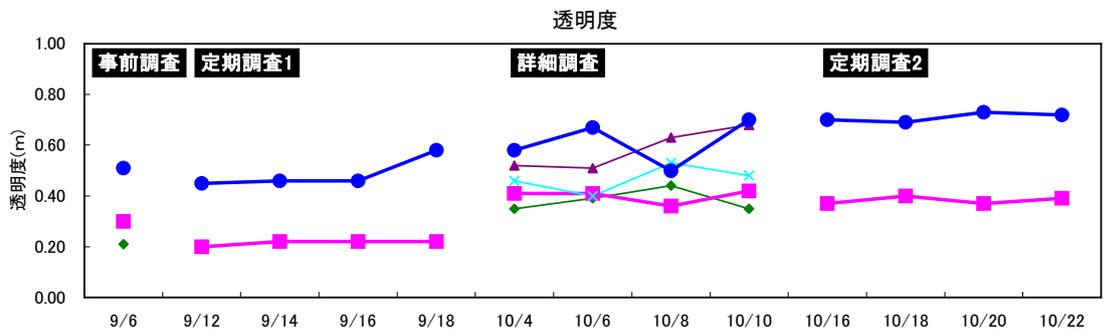
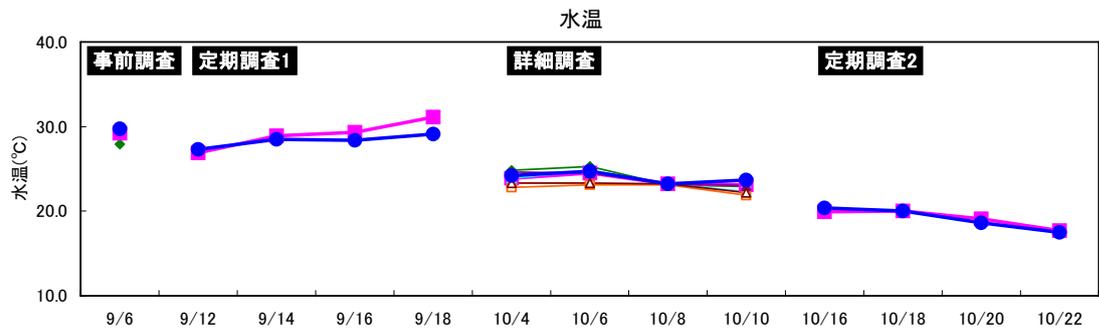


图5-1(1) 経日变化(水温・透明度・pH・DO・濁度)

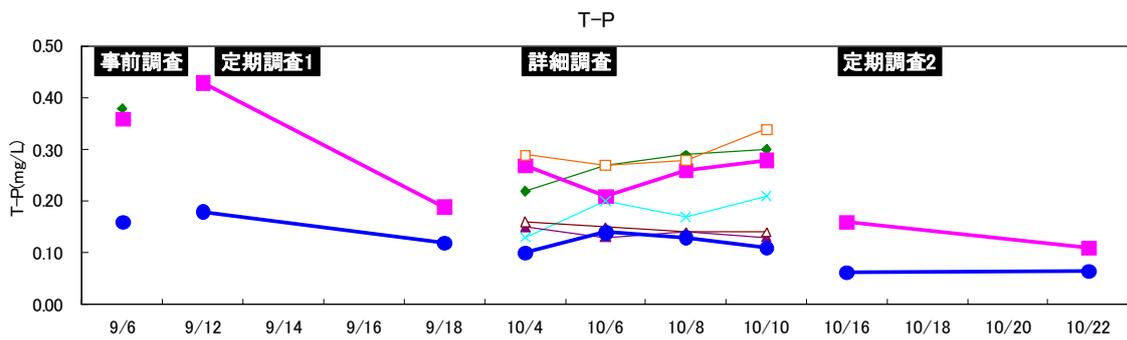
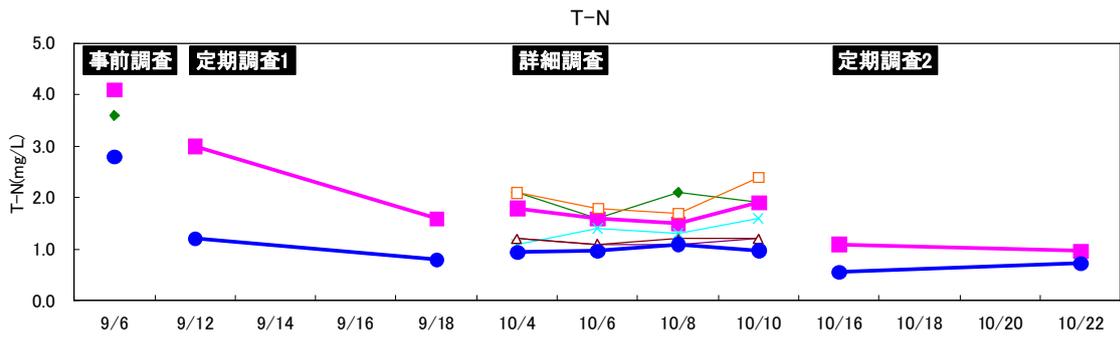
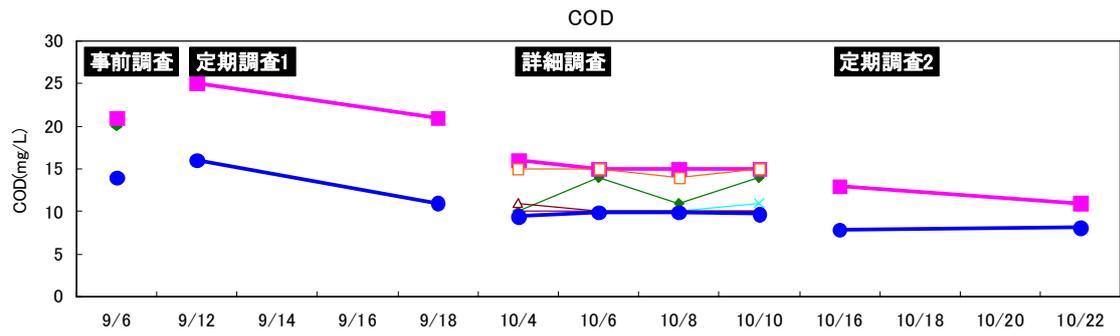
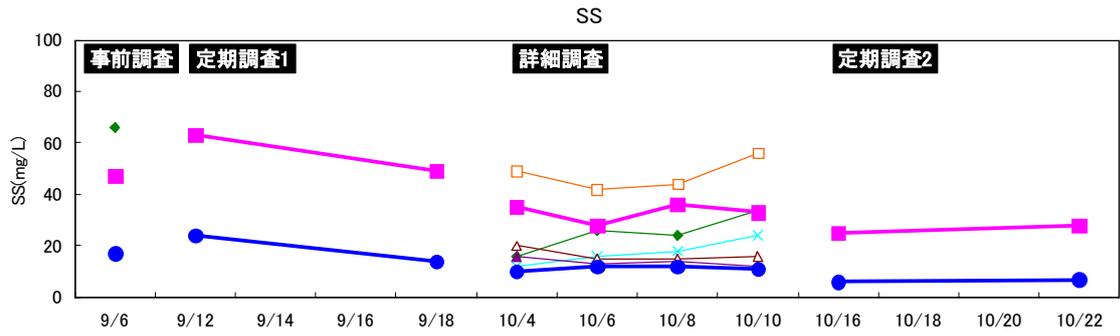
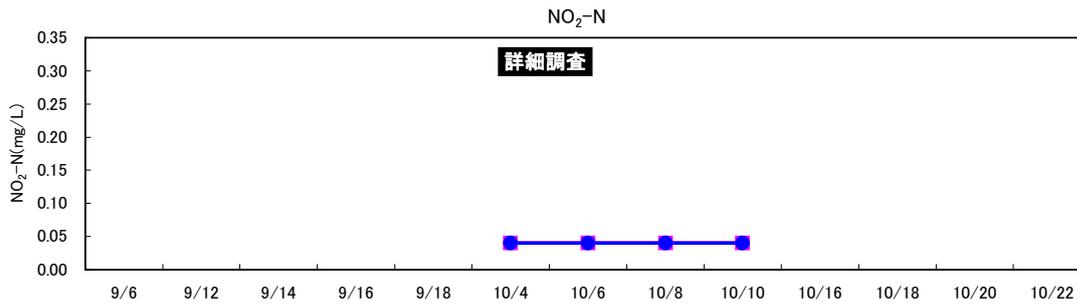
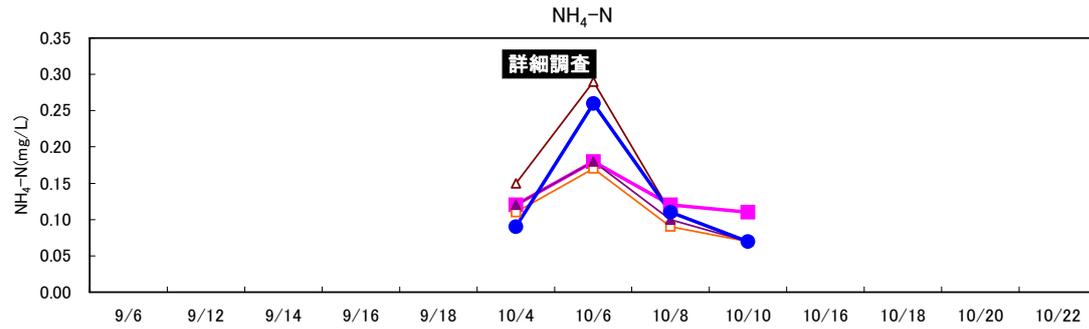
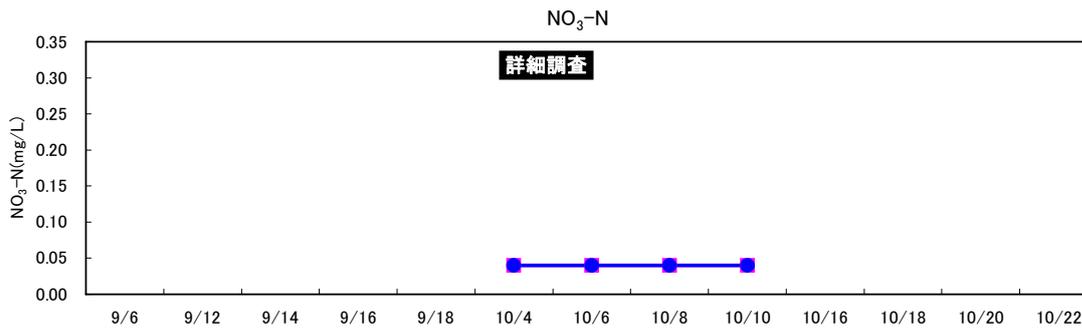


図5-1(2) 経日変化(SS・COD・T-N・T-P)

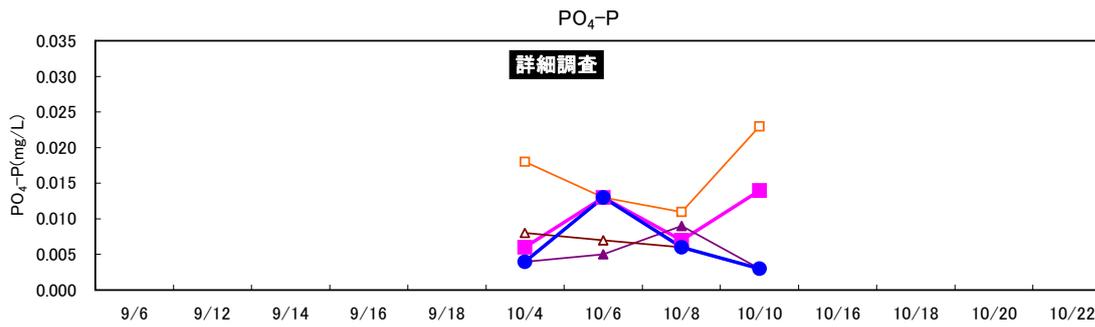




注:定量下限値未満の場合は、定量下限値(0.04mg/L)の値を用いて表示した。



注:定量下限値未満の場合は、定量下限値(0.04mg/L)の値を用いて表示した。



注:定量下限値未満の場合は、定量下限値(0.003mg/L)の値を用いて表示した。



図5-1(3) 経日変化(NH<sub>4</sub>-N・NO<sub>2</sub>-N・NO<sub>3</sub>-N・PO<sub>4</sub>-P)

## 5.2 生物関連

生物に与える影響に関する測定結果は以下のとおりである。

調査項目は、性能を実証する項目1項目（クロロフィルaが対象）であり、表5-1（前掲）に示した全実証試験期間における測定結果及び図5-2に示した経日変化の概要は以下のとおりである。

実証項目であるクロロフィルaについて実証試験期間全体を通してみると、処理区と対照区はともに概ね低下傾向であった。

対照区表層では71~210  $\mu\text{g/L}$  (120  $\mu\text{g/L}$ )、対照区底層では96~120  $\mu\text{g/L}$  (110  $\mu\text{g/L}$ ) であり、一方、処理区表層では24~93  $\mu\text{g/L}$  (55  $\mu\text{g/L}$ )、処理区底層では58~65  $\mu\text{g/L}$  (62  $\mu\text{g/L}$ ) であり、対照区と比較して処理区が低い傾向を示した。

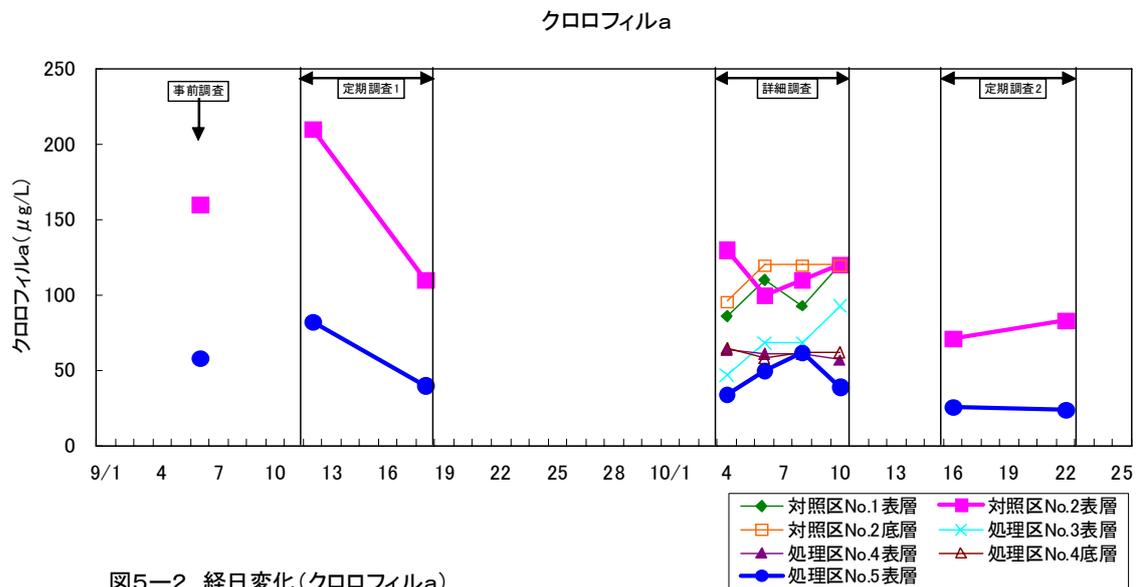
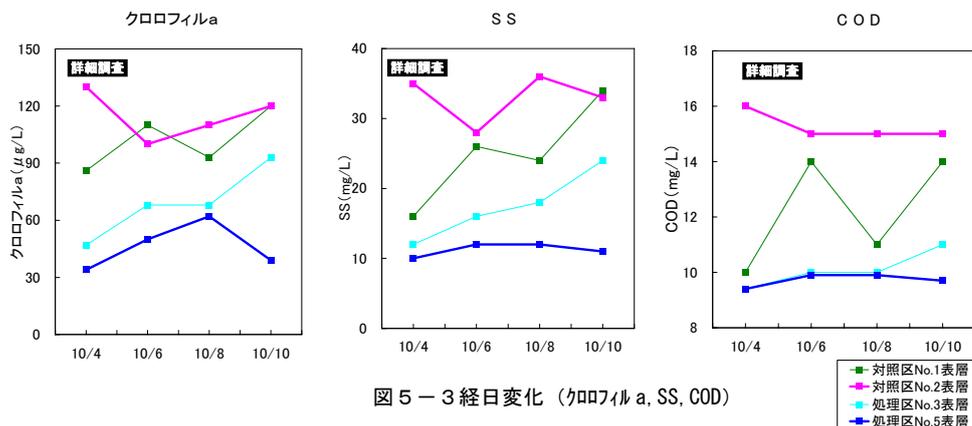


図5-3にクロロフィルa、SS、CODの経日変化を示す。詳細調査時のクロロフィルaは、SS、COD等同様、対照区では流入口付近(No.1)と比較して流出口付近(No.2)が概ね高い傾向を示したのに対し、処理区では流入口付近(No.3)と比較して流出口付近(No.5)が低い傾向を示した。このことから、詳細調査期間において、対照区では内部生産が生じ、一方、処理区では抑制現象が観察されたものと推測されるが、この現象が敷設の効果によるものかまでは実証できていない。



本実証試験期間中の処理区（No. 5）と対照区（No. 2）のクロロフィル a 低減率を表 5 - 2、クロロフィル a の濃度及び低減率の変化を図 5 - 4 に示す。

調査毎の処理区のクロロフィル a 低減率について、詳細調査以外は対照区を上回り改善がみられた。そのうち、施工前と比較して 50%以上の低減率になったのは 1 回目の定期調査であった。

実証試験期間の期間全体のクロロフィル a 低減率でみると、処理区（70.7%）は対照区（60.5%）と比較して約 10%上回っており、処理目標（対照区と比較して改善がみられること）を満たしていた。また、処理区のクロロフィル a の低減率（70.7%）は、もう一つの処理目標（施工前と比較して 50%以上の低減）を満たしていたが、対照区も同様の低減傾向（60.5%）にあり、敷設による効果の程度は明確ではなかった。

表 5 - 2 処理区と対照区のクロロフィル a 低減率

		定期調査1回目				詳細調査				定期調査2回目				期間全体
		0日目 (敷設)	2日目	4日目	6日目	0日目 (敷設)	2日目	4日目	6日目	0日目 (敷設)	2日目	4日目	6日目	
クロロフィルa ( $\mu\text{g/L}$ )	処理区 No.5表層	82	—	—	40	34	50	62	39	26	—	—	24	
	対照区 No.2表層	210	—	—	110	130	100	110	120	71	—	—	83	
低減率 (%)	処理区 No.5表層	51.2				-14.7				7.7				70.7
	対照区 No.2表層	47.6				7.7				-16.9				60.5

注) : 各調査毎の低減率は、(0日目濃度 - 6日目濃度) / 0日目濃度・%、  
期間全体の低減率は、(定期調査1回目0日目濃度 - 定期調査2回目6日目濃度) / 定期調査1回目0日目濃度・%を示した。

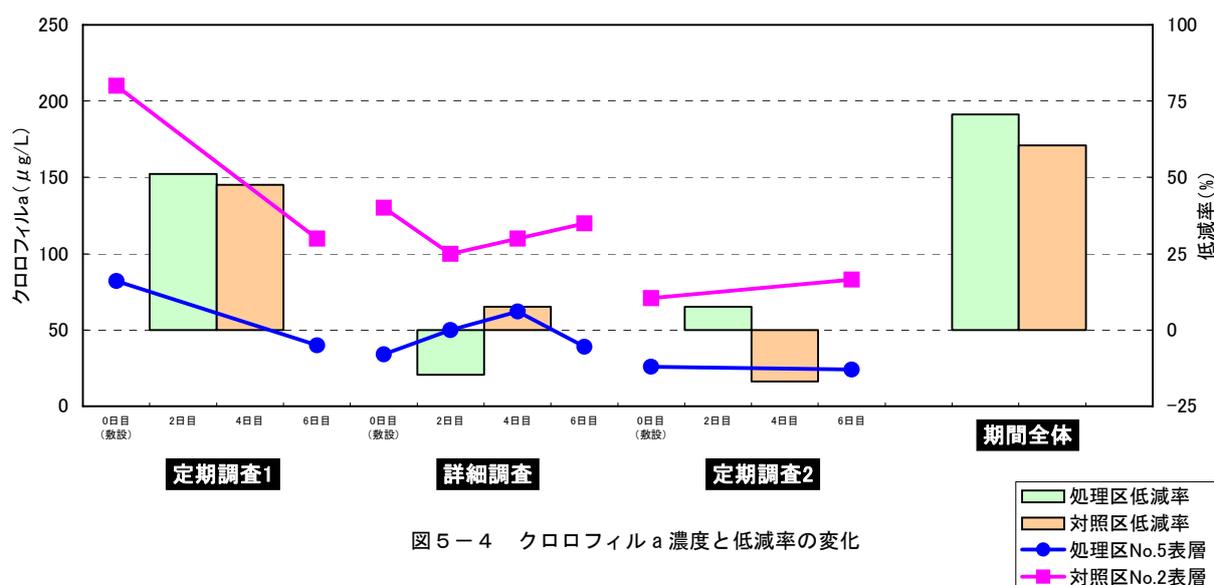


図 5 - 4 クロロフィル a 濃度と低減率の変化

### 5.3 機器の維持管理に関する性能

維持管理に関する調査項目の実証結果については以下のとおりである。

#### (1) 電力等消費量

本実証試験においてアオコ制御施工装置の運転日時、作業人員及び電力消費量等は、表5-3に示すとおりである。

本実証試験期間中の実証対象技術の電力消費量は、合計0.360kWh（3回施工）であった。

表5-3 電力等消費量

施工日	運転時間	作業人員	電力消費量 (kWh) [装置本体0.18kW]	備考
9月12日	35分	2名 (ラジコン操作 :1名 ロール紙取替え:1名)	0.105	他、ラジコン部 :単3乾電池8本
10月4日	45分		0.135	
10月16日	40分		0.120	
合計	120分	6名	0.360	

#### (2) 消耗品（ロール紙）使用量

本実証試験において実証対象技術に係る消耗品（ロール紙）使用量は、表5-4に示すとおりである。

本実証試験期間中の実証対象技術の消耗品（ロール紙）使用量は、合計54本（施工1回当たり18本）であった。

なお、今回の実証対象ではなかったが、池表面から池底部に沈降したロール紙の詳細な状況について把握しておく必要がある。

表5-4 消耗品（ロール紙）使用量

施工日	ロール紙本数 (本) [約17m <sup>2</sup> /本]	備考
9月12日	18 [約310m <sup>2</sup> ]	各日、6回敷設 (敷設1回あたりロール紙3本使用)
10月4日	18 [約310m <sup>2</sup> ]	
10月16日	18 [約310m <sup>2</sup> ]	
合計	54	

### (3) 実証対象技術の立ち上げ及び運転停止に要する期間

実証対象技術の立ち上げ及び運転停止に要する期間は特に必要としなかった。

なお、アオコ制御施工装置の運転日時については、表5-3（前掲）に示すとおりである。本実証試験期間中のアオコ制御施工装置の運転時間は、合計120分（施工1回当たり平均40分）であった。

### (4) 実証対象技術の維持管理に必要な人員数と技能

実証対象技術の維持管理に必要な人員数（アオコ制御施工装置の作業人員数）については、表5-3（前掲）に示すとおりである。

本実証試験期間中のアオコ制御施工装置の作業人員は、施工1回当たり2名（ラジコン操作：1名、ロール紙取替え：1名）、合計6名であり、特別な技能は必要としないが、環境技術開発者による運転及び維持管理マニュアルの知識及び経験が必要であった。

その他定期点検等は、本実証試験期間中には実施しなかった。

### (5) 実証対象技術の信頼性

本実証試験期間中における実証対象技術のトラブルについて、主な要因と対処方法等を表5-5示す。

表5-5 実証期間中のトラブルと要因、対処方法等

日付	トラブル	要因	対処方法
10月4日 (2回目施工時)	アオコ制御施工装置が直進出来ず	推進用プロペラの電気系統不良	当日復帰出来ず (弧を描く経路にてロール紙を敷設)

### (6) トラブルからの復帰方法

表5-5（前掲）に示すトラブル発生後の当日復帰は不可能であった。

なお、電気系統のトラブルは、接触不良によるものであり、装置輸送中の振動或いは接触等により、受信機からモーターを制御するアンプに接続するコネクタにゆるみが生じたことが原因であった。

3回目施工時には、装置輸送中のコネクタのゆるみを防止（ビニールテープにより固定）することにより、トラブルは発生しなかった。

## (7) 維持管理マニュアルの評価

運転及び維持管理マニュアルの使い易さについての評価及び課題等については表 5 - 6 に示すとおりである。

表 5 - 6 運転及び維持管理マニュアルの評価及び課題

項目	評価	課題等
読みやすさ	○	特になし
理解しやすさ	○	特になし
その他	△	・当該技術は、アオコ制御施工装置を用いて対象池面積の 10%程度のロール紙を表面に敷設する技術のため、施工時の天候（雨天、暴風等）や施工頻度に留意する必要がある旨をマニュアルに明記することが望ましい。

評価方法 ○：改善すべき点なし

△：検討要素あり

×：改善すべき点あり

## 5.4 その他の調査項目

### (1) 実証試験実施場所に関する項目

本実証試験期間中の実証試験実施場所における気象観測データは、図5-5(1)～(2)に示すとおりである。降水量は箕面アメダス観測所、気温は池田市立南畑会館、日照時間は能勢アメダス観測所において観測されたデータである。

なお、池田市立南畑会館、アメダス観測所（箕面及び能勢）において観測された気象データの詳細は付録に示す。

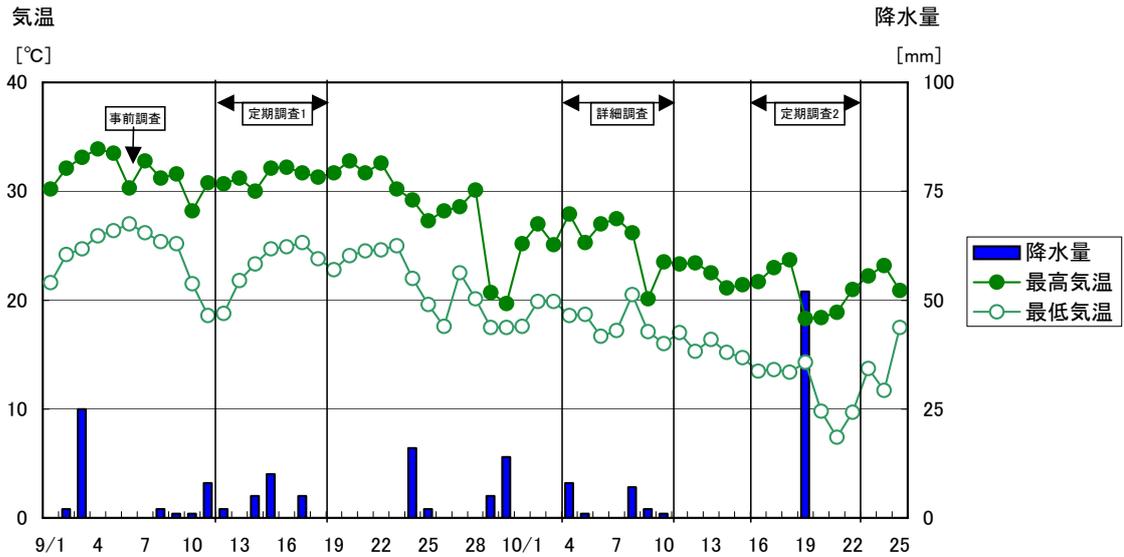


図5-5(1) 気象観測データ（降水量・気温）

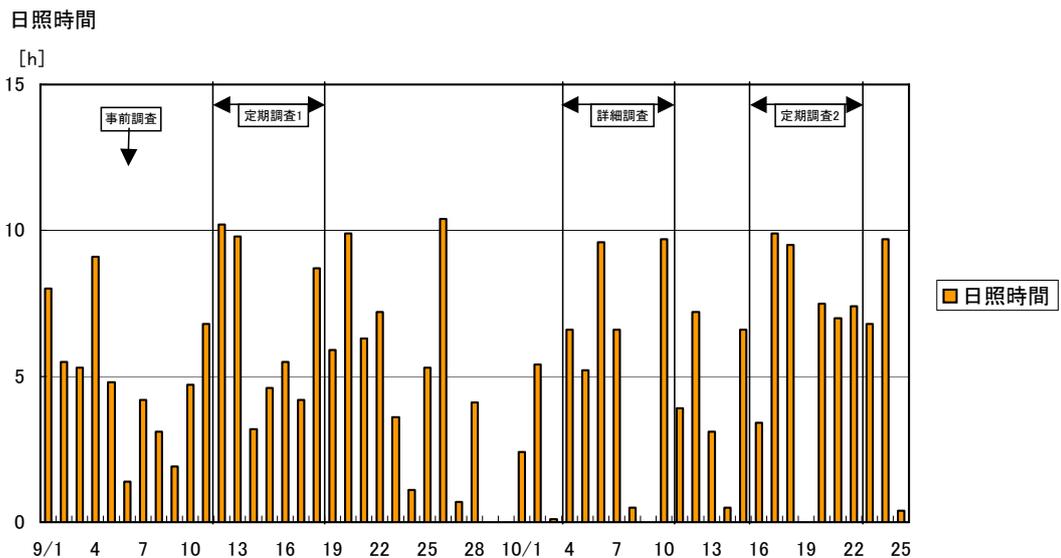


図5-5(2) 気象観測データ（日照時間）

## (2) 水質所見

実証試験期間を通じて、水面及び水域に若干のゴミ等がみられたが、特記すべき事象は生じなかった。

なお、実証試験期間全体を通して、処理区と対照区はともにアオコの発生はみられなかった。

## (3) 流入に関する項目

本実証試験期間中の処理区 (No. 5) 及び対照区 (No. 2) における水位、対照区に流入する側溝水の流入水量を表 5-7 に示す。また、降水量 (箕面アメダス観測所にて観測) と各区水位及び流入水量の経日変化を図 5-6 に示す。

降雨等の影響を受けて対照区への流入水量は大きく変動したが、処理区及び対象区の水位は対照区のオーバーフロー水及び処理区の流出水により、実証試験期間を通じて大きな変動はみられなかった。なお、流入水量の最高は 10/19 の 50mm を超える降雨日の翌日 10/20 で 3.7L/sec を記録したが、流入水による滞留日数 (処理区: 約 15 日、対象区: 約 45 日 ※貯水量と本実証試験による流入水量から算出) を考慮すると降雨による水質への影響は特にないものと思われる。

表 5-7 処理区及び対照区の水位、流入水量

日付	水位 (m)		流入水量 (L/sec)
	処理区 No. 5	対照区 No. 2	
9/6	1.75	1.40	2.3
9/12	1.67	1.33	1.5
9/14	1.66	1.33	1.3
9/16	1.73	1.39	3.1
9/18	1.76	1.41	1.7
10/4	1.82	1.49	2.5
10/6	1.82	1.48	1.9
10/8	1.82	1.50	2.6
10/10	1.82	1.49	1.8
10/16	1.82	1.47	1.0
10/18	1.82	1.47	1.2
10/20	1.83	1.49	3.7
10/22	1.82	1.48	1.8

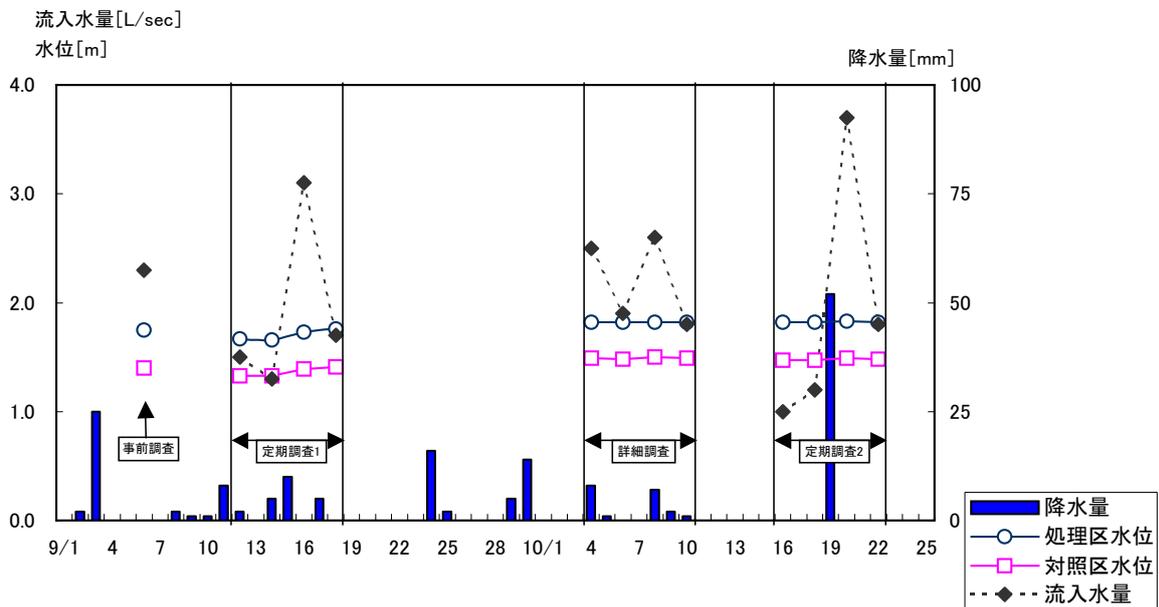


図5-6 降水量と水位及び流入水量の経日変化

## 5.5 他の実水域への適用可能性を検討する際の留意点

当該技術はアオコを制御するものであり、アオコの発生していない（クロロフィル a 濃度の低い）水域での適用は効果が確認出来ない場合がある。

## 6. データの品質管理

本実証試験を実施するにあたりデータの品質管理は、大阪府環境農林水産総合研究所及び財団法人関西環境管理技術センターが定める品質マニュアルに従って実施した。

## 7. 監査

本実証試験で得られたデータの品質監査は、大阪府環境農林水産総合研究所及び財団法人関西環境管理技術センターが定める品質マニュアルに従って行った。

実証試験が適切に実施されていることを確認するために実証試験の期間中に1回内部監査を実施した。

この内部監査は、本実証試験から独立している大阪府環境農林水産総合研究所環境情報部長を内部監査員として任命し実施した。

その結果、実証試験は、品質マニュアルに基づく品質管理システムの要求事項に適合し、適切に実施、維持されていることが確認された。

内部監査員は内部監査の結果を品質管理責任者及び大阪府環境農林水産総合研究所所長に報告した。

○ 付 録

1. 池田市立南畑会館の気象観測データ（1）

日時	気温(0.1℃)																										
	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時	最高	最低	平均
9/1	230	227	223	219	217	216	225	236	249	267	275	286	292	298	302	297	294	277	265	262	257	253	252	253	302	216	257
9/2	251	251	251	252	251	250	242	247	259	270	290	303	309	307	311	321	307	287	272	264	259	255	252	250	321	242	271
9/3	250	248	248	249	248	247	247	257	273	286	305	312	318	322	329	331	308	297	290	287	280	270	266	266	331	247	281
9/4	263	262	260	260	260	259	264	275	286	305	313	322	324	328	339	339	336	321	303	294	289	282	279	280	339	259	293
9/5	273	269	266	266	265	264	271	282	295	319	330	333	335	323	327	327	326	321	309	298	292	286	285	282	335	264	298
9/6	282	281	272	274	275	270	276	278	285	291	299	303	301	298	285	271	272	273	271	272	272	272	273	274	303	270	280
9/7	273	272	268	267	265	263	262	271	288	298	308	317	312	320	322	328	316	305	300	294	288	283	280	279	328	262	291
9/8	278	269	262	257	257	254	254	257	267	273	290	303	306	312	311	305	310	297	290	286	282	279	275	268	312	254	281
9/9	259	252	252	252	254	255	256	258	270	299	298	300	316	309	306	298	295	290	285	282	277	276	265	260	316	252	278
9/10	256	248	246	241	241	238	237	235	236	234	232	230	251	265	275	279	282	272	255	248	238	226	219	215	282	215	246
9/11	211	205	198	193	192	193	198	211	228	271	289	302	308	302	305	294	287	272	251	241	231	208	193	186	308	186	240
9/12	192	191	188	194	192	193	200	208	226	251	268	283	295	294	303	307	304	284	263	250	241	234	226	222	307	188	242
9/13	219	218	228	230	227	230	235	247	261	283	298	300	301	302	312	300	291	274	264	259	253	248	248	248	312	218	262
9/14	246	244	244	243	234	233	236	252	268	273	297	297	287	283	300	300	293	282	276	269	264	260	257	254	300	233	266
9/15	251	250	249	248	248	247	253	268	285	305	321	318	313	318	285	277	276	274	266	259	256	254	253	252	321	247	272
9/16	252	253	252	249	249	250	258	271	284	309	322	319	320	320	307	295	285	275	278	277	273	270	265	264	322	249	279
9/17	261	258	257	255	253	253	260	274	291	305	309	311	317	313	311	311	304	292	285	270	269	264	258	255	317	253	281
9/18	251	251	248	248	244	242	244	248	259	269	291	296	302	312	313	308	296	277	263	255	249	245	242	238	313	238	266
9/19	237	232	230	228	229	232	245	260	274	292	303	312	315	314	312	317	304	292	289	284	275	269	267	262	317	228	274
9/20	258	254	252	249	246	241	242	262	279	300	313	319	324	328	316	310	300	288	280	279	276	273	273	264	328	241	280
9/21	255	250	249	249	248	245	252	264	278	296	304	298	294	306	317	302	295	286	283	277	274	269	268	265	317	245	276
9/22	263	262	259	253	249	246	247	256	271	295	308	315	322	323	326	317	314	295	283	274	271	269	267	264	326	246	281
9/23	259	256	253	251	251	250	254	259	265	273	285	290	298	302	297	291	276	264	257	255	255	257	255	254	302	250	267
9/24	252	250	248	246	245	244	245	247	258	273	283	288	292	285	254	240	229	228	228	228	228	227	223	220	292	220	248
9/25	217	217	217	217	216	215	217	224	235	259	273	271	267	251	259	264	251	236	227	218	211	204	200	196	273	196	232
9/26	192	190	185	182	179	176	182	196	212	240	256	265	268	274	282	282	277	256	247	240	236	232	229	230	282	176	230
9/27	228	226	225	225	226	226	230	235	246	251	262	274	283	283	283	286	278	275	271	263	256	252	251	250	286	225	254
9/28	248	246	244	243	243	241	241	247	256	264	280	279	285	294	301	299	292	263	241	230	219	212	211	201	301	201	253
9/29	198	198	197	197	197	197	199	199	200	202	203	207	207	200	195	191	189	187	189	190	183	178	175	175	207	175	194
9/30	175	175	177	177	180	181	181	180	181	184	186	189	192	195	196	197	194	191	189	187	186	185	184	181	197	175	185

## 1. 池田市立南畑会館の気象観測データ（2）

日時	気温(0.1℃)																								最高	最低	平均
	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時	21時	22時	23時	24時			
10/1	180	180	179	178	176	176	178	184	192	202	217	230	242	245	252	245	237	227	219	218	216	212	210	209	252	176	209
10/2	207	206	205	203	202	200	199	205	219	228	244	247	256	260	270	262	244	231	221	216	216	216	216	215	270	199	225
10/3	212	210	208	207	206	206	207	213	222	230	237	243	249	249	251	243	236	229	223	218	214	210	203	199	251	199	222
10/4	197	196	193	190	186	188	195	214	230	250	265	268	272	271	279	276	262	248	243	243	238	215	216	217	279	186	231
10/5	216	214	207	204	203	202	201	207	207	229	235	247	253	245	253	250	236	219	209	199	198	195	189	187	253	187	217
10/6	185	184	180	174	170	167	172	185	204	228	247	254	257	262	270	263	243	225	213	203	195	186	180	176	270	167	209
10/7	172	180	187	188	188	191	193	206	220	237	254	261	263	273	275	261	253	247	234	227	223	222	221	221	275	172	225
10/8	222	223	222	222	221	219	210	207	210	214	218	220	226	235	253	262	255	245	237	227	216	211	209	205	262	205	225
10/9	201	198	197	190	185	179	178	174	174	177	185	189	198	199	200	199	193	187	184	183	182	180	177	171	201	171	187
10/10	171	170	168	162	161	160	161	165	184	204	224	227	228	232	235	231	212	193	182	177	174	172	166	163	235	160	188
10/11	170	170	170	171	172	173	170	173	174	182	198	210	223	233	230	230	226	214	205	199	193	184	177	171	233	170	192
10/12	171	164	160	156	153	155	158	172	191	212	234	232	229	207	219	227	213	199	190	187	185	184	182	180	234	153	190
10/13	180	180	179	179	174	165	164	184	189	196	205	214	225	223	217	207	194	186	180	176	175	173	172	169	225	164	188
10/14	167	161	158	157	156	152	153	157	168	178	192	200	208	211	209	205	199	192	189	186	181	175	169	167	211	152	179
10/15	170	164	158	155	151	149	150	157	174	199	202	214	214	214	212	204	190	179	172	167	161	157	153	147	214	147	176
10/16	144	146	140	138	137	135	137	148	159	176	191	203	211	217	215	215	207	193	185	176	170	166	165	161	217	135	172
10/17	156	150	146	143	140	136	137	153	173	202	212	217	221	230	228	222	205	189	180	174	171	166	161	157	230	136	178
10/18	150	144	140	139	138	134	136	148	168	194	214	225	232	237	229	230	221	206	193	190	182	184	177	177	237	134	183
10/19	183	183	183	181	179	177	172	168	172	169	166	164	162	162	160	161	162	160	158	158	156	149	146	143	183	143	166
10/20	139	135	134	131	134	132	132	140	156	165	172	178	183	184	176	177	168	153	146	135	125	115	105	98	184	98	146
10/21	91	87	83	80	78	74	83	99	116	144	158	169	177	184	189	184	170	156	147	137	128	125	123	121	189	74	129
10/22	119	114	108	104	101	97	98	114	137	171	180	191	203	203	210	200	191	176	166	163	157	151	146	147	210	97	152
10/23	147	147	146	143	140	137	137	146	167	199	206	219	222	222	219	215	200	186	176	169	162	154	149	144	222	137	173
10/24	136	132	128	123	120	117	118	134	152	183	200	214	221	225	232	231	213	200	193	186	182	181	180	180	232	117	174
10/25	180	181	178	177	176	175	176	179	185	192	192	196	201	208	209	206	202	196	192	191	192	193	193	193	209	175	190





### 3. 能勢アメダス観測所の気象観測データ

日付	日照時間 (h)
9/1	8.0
9/2	5.5
9/3	5.3
9/4	9.1
9/5	4.8
9/6	1.4
9/7	4.2
9/8	3.1
9/9	1.9
9/10	4.7
9/11	6.8
9/12	10.2
9/13	9.8
9/14	3.2
9/15	4.6
9/16	5.5
9/17	4.2
9/18	8.7
9/19	5.9
9/20	9.9
9/21	6.3
9/22	7.2
9/23	3.6
9/24	1.1
9/25	5.3
9/26	10.4
9/27	0.7
9/28	4.1
9/29	0.0
9/30	0.0

日付	日照時間 (h)
10/1	2.4
10/2	5.4
10/3	0.1
10/4	6.6
10/5	5.2
10/6	9.6
10/7	6.6
10/8	0.5
10/9	0.0
10/10	9.7
10/11	3.9
10/12	7.2
10/13	3.1
10/14	0.5
10/15	6.6
10/16	3.4
10/17	9.9
10/18	9.5
10/19	0.0
10/20	7.5
10/21	7.0
10/22	7.4
10/23	6.8
10/24	9.7
10/25	0.4