

アクア研究センター

1 業務概要

アクア研究課の主要業務は、行政依頼検査と調査研究である。平成13年度の行政依頼検査の依頼部局と内容は、次のとおりである。

(1) 水環境基準等に関わる試験・検査

- ア 河川水質試験（環境局）
- イ 海域水質試験（環境局）
- ウ 広域総合水質調査（環境局）
- エ 海水浴場水質検査（環境局）
- オ 地下水調査（環境局）
- カ 海域化学物質調査（環境省）

(2) 工場、事業場等排水検査

- ア 工場・事業場排水検査（環境局）
- イ ゴルフ場排水及び周辺水農薬検査（環境局）

(3) 環境科学研究所排水検査（環境科学研究所）

(4) ダイオキシン類の検査（水道局、建設局、環境局）

(5) 苦情及び事故原因調査

河川などの水質汚濁原因究明や安全性確認、魚のへい死原因究明等に関する依頼が、環境局及び建設局からあった。

(6) 調査研究

調査研究は水質環境、上水道及び下水道関連のテーマを実施した。それらを次に示す。

- ア 周防灘環境総合調査
- イ 大型生物を用いた水質・底質浄化法の開発
- ウ 貫川水質汚濁調査
- エ 内分泌攪乱化学物質の水生生物に与える影響に関する研究
- オ 化学物質の一斉分析法開発
- カ 産業廃棄物処分場のリハビリテーションに係る技術開発
- キ 次世代廃棄物処理技術開発研究
- ク 高効率浄水技術の開発研究
- ケ 酸化チタンによる光分解法の研究
- コ 水道水源における環境ホルモンの実態調査
- サ 水資源の活用に関する研究
- シ 下水処理における環境ホルモン低減化法の研究
- ス 亜酸化窒素等の地球温暖化ガスの挙動に関する研究
- セ メタン発酵による下水汚泥のエネルギー化
- ソ 余剰汚泥の濃縮に関する技術開発

2 検査業務

行政依頼検査として実施した試験・検査は、以下の通りである。

(1) 水質環境基準等に関わる試験・検査

公共用水域の調査は、水質汚濁防止法第16条の規定に基づく平成13年度公共用水域測定計画及び広域総合水質調査計画に従い、河川・海域に設けられた環境基準点等について、生活環境項目、健康項目、要監視項目及び栄養塩類等の測定を実施した。

その他、海水浴場水質調査、地下水の有害物質調査及び環境省の委託による水環境中の有害化学物質調査などを行った。

ア 河川

河川の調査は、市内20河川の環境基準点27地点及び一般観測点5地点、合計32地点（図1-4-1）について、表1-4-1に示した調査を実施した。「環境基準項目」と「要監視項目」は年1回の調査である。

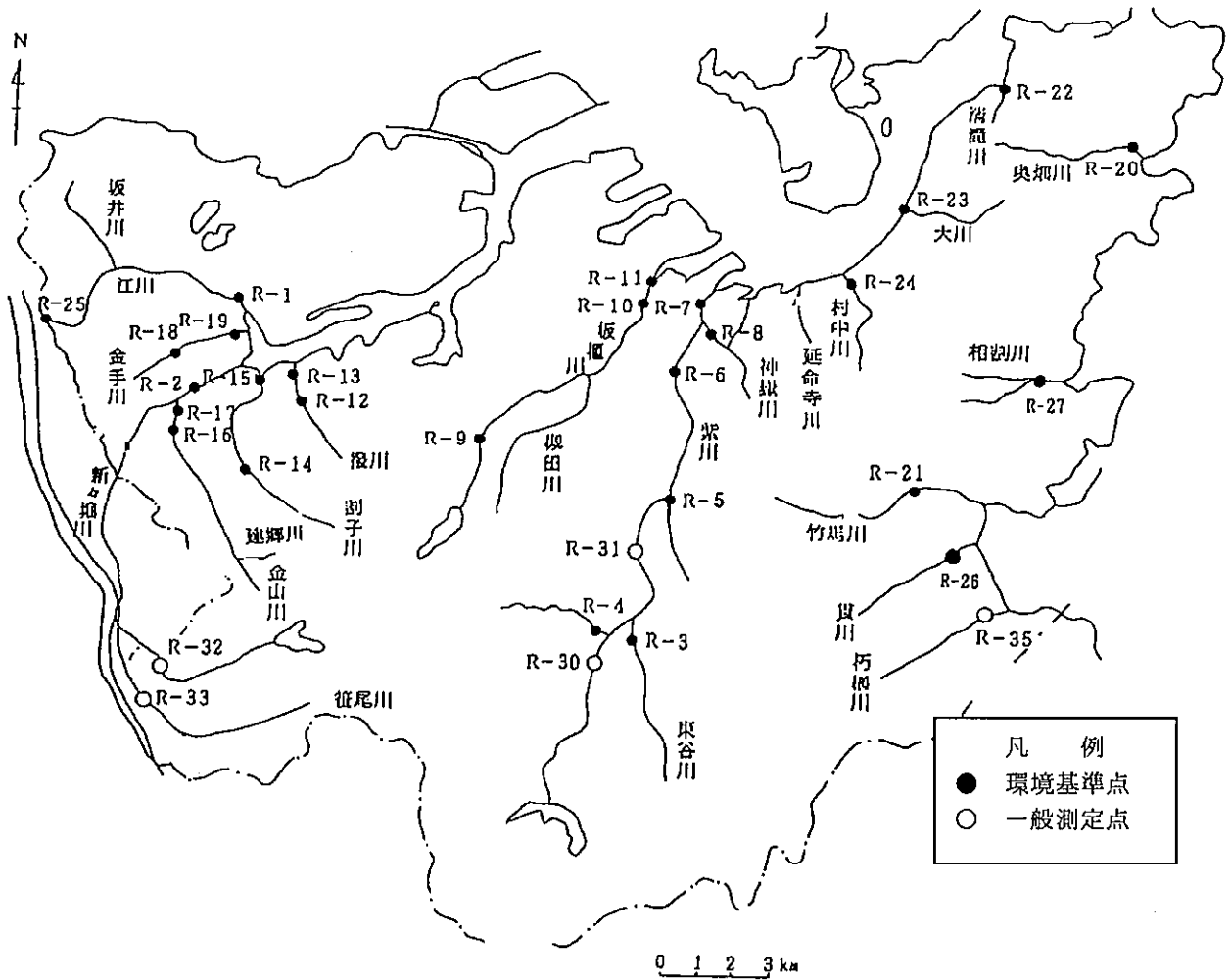


図1-4-1 河川水質調査地点

環境基準点

R-No	河川名	基準点名	類型	R-No	河川名	基準点名	類型
1	江川	栄橋	D	15	割子川	JR鉄橋下	D
2	新々堀川	本陣橋	C	16	金山川	則松井堰	C
3	紫川	加用橋	A	17	金山川	新々堀川合流前	C
4	紫川	御園橋	A	18	金山川	矢戸井堰	B
5	紫川	志井川下流点	A	19	金山川	洞北橋	D
6	紫川	取水堰	A	20	奥畑川	宮前橋	A
7	紫川	勝山橋	B	21	竹馬川	新開橋	D
8	神獄川	旦過橋	B	22	清滝川	暗渠入口	A
9	板櫃川	指場取水堰	A	23	大川	大里橋	B
10	板櫃川	境橋	A	24	村中川	村中川橋	B
11	板櫃川	新港橋	B	25	江川	江川橋	C
12	撥川	厚生年金病院横	B	26	貫川	神田橋	B
13	撥川	JR引込線横	C	27	相割川	恒見橋	B
14	割子川	的場橋	B				

一般測定地点

R-No	河川名	測定地点名	類型	R-No	河川名	測定地点名	類型
30	紫川	八ヶ瀬橋	-	33	笹尾川	堀川合流前	-
31	紫川	桜橋	-	35	朽網川	新貝橋	-
32	黒川	うめざき橋	-				

表1-4-1 河川水質試験の検査項目（環境基準点と一般測定点）

環境基準健康項目	要監視項目
ジクロロメタン	クロロホルム
四塩化炭素	トランス-1,2-ジクロロエチレン
1, 2-ジクロロエタン	1,2-ジクロロプロパン
1, 1-ジクロロエチレン	p-ジクロロベンゼン
シス-1, 2-ジクロロエチレン	イソキサチオン
1, 1, 1-トリクロロエタン	ダイアジノン
1, 1, 2-トリクロロエタン	フェニトロチオン
トリクロロエチレン	イソプロチオラン
テトラクロロエチレン	オキシ銅
1, 3-ジクロロプロペン	クロロタロニル
チウラム	プロピザミド
シマジン	EPN
チオベンカルブ	ジクロロボス
ベンゼン	フェノブカルブ
セレン	イプロベンホス
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	クロルニトロフェン
ふっ素	トルエン
ほう素	キシレン
	フタル酸ジエチルヘキシル
	ニッケル
	モリブデン
	アンチモン

イ 海域

海域の調査は、北九州市周辺の洞海湾、響灘、関門海峡、戸畑泊地、境川泊地及び周防灘の6水域18地点について行った。調査地点と調査内容を図2と表2に示す。

なお「環境基準健康項目」と「要監視項目」の調査は、それぞれ年1回1検体である。

表1-4-2 海域水質試験の検査項目及び検体数

採取地点	洞海湾				響灘					
	※D2	D3	※D6	D7	※H1	H3	H4	※H5	H7	
生活環境項目	化学的酸素要求量	48	16	48	16	48	16	16	48	16
	n-ヘキサン抽出物質	24				24	8	8	24	8
	全窒素	48	16	48	16	48	16	16	48	16
	全燐	48	16	48	16	48	16	16	48	16
	浮遊物質									16

採取地点	関門海峡			戸畑泊地	境川泊地	周防灘				
	K1	K4	K6	※K7	※K8	S1	S3	※S-1	S16	
生活環境項目	化学的酸素要求量	16	16	16	48	48	48	48	48	48
	n-ヘキサン抽出物質	8	8	8			8	8	24	8
	全窒素	16	16	16	48	48	48	48	48	48
	全燐	16	16	16	48	48	48	48	48	48
	浮遊物質						48	48	48	48

表1-4-2の2 (続き) 海域水質試験の検査項目

環境基準健康項目	要監視項目
カドミウム	クロロホルム
シアン	トランス-1,2-ジクロロエチレン
鉛	1,2-ジクロロプロパン
六価クロム	p-ジクロロベンゼン
砒素	イソキサチオン
総水銀	ダイアジノン
アルキル水銀	フェニトロチオン
ジクロロメタン	イソプロチオラン
四塩化炭素	オキシ銅
1, 2-ジクロロエタン	クロロタロニル
1, 1-ジクロロエチレン	プロピザミド
シス-1, 2-ジクロロエチレン	EPN
1, 1, 1-トリクロロエタン	ジクロロポス
1, 1, 2-トリクロロエタン	フェノブカルブ
トリクロロエチレン	イプロベンホス
テトラクロロエチレン	クロルニトロフェン
1, 3-ジクロロプロペン	トルエン
チウラム	キシレン
シマジン	フタル酸ジエチルヘキシル
チオベンカルブ	ニッケル
ベンゼン	モリブデン
セレン	アンチモン
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	

※：環境基準点

注1：1地点において午前と午後の2回、それぞれ上層（0.5m）及び下層（7m）について採取した試料を分析した。（4検体/回・地点）ただし、n-ヘキサン抽出物質は、D3、D6、D7、K7及びK8を除き、午前と午後の2回上層の海水を採取して分析した。

注2：環境基準健康項目および要監視項目は、午前の上層を試料とした。

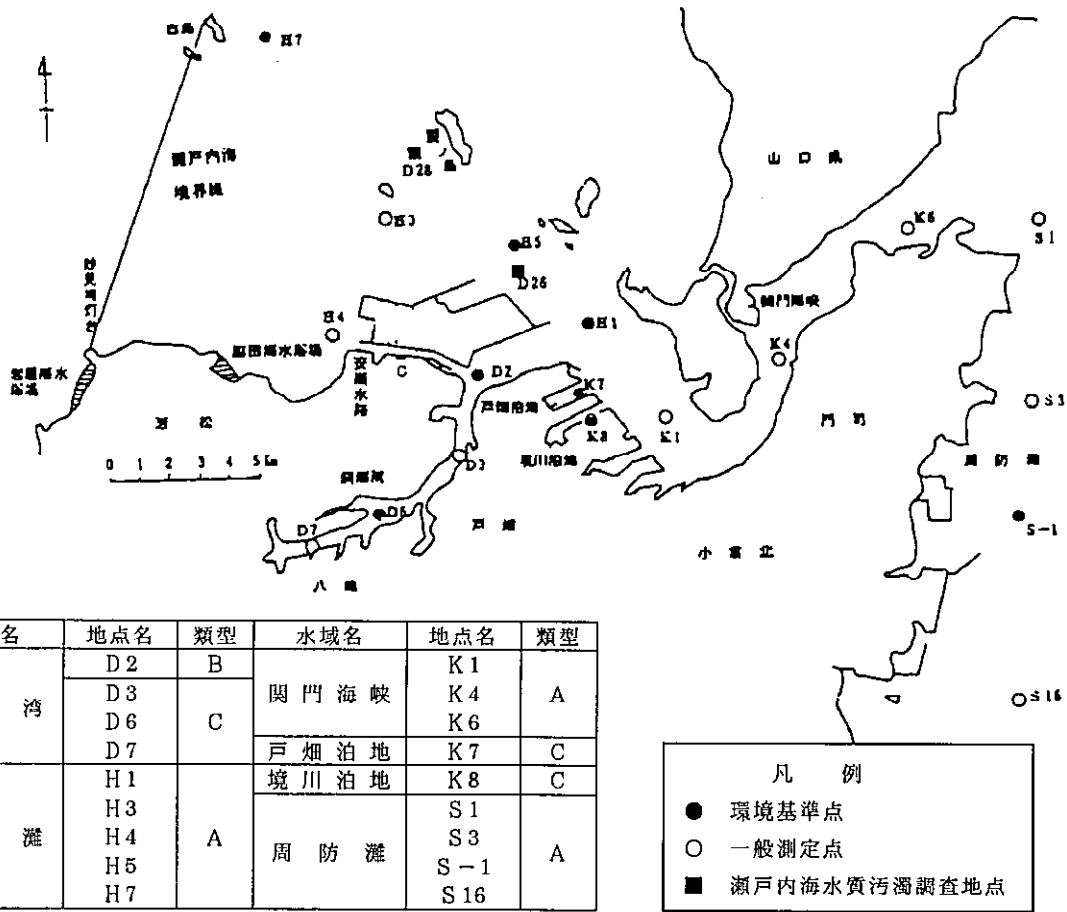


図1-4-2 海域水質調査地点

(ア) 広域総合水質調査

環境省は、昭和51年度より瀬戸内海における水質汚濁の実態把握、汚染機構の解明および閉鎖性海域の富栄養化防止対策などを目的に、瀬戸内海海域の自治体に委

託して水質調査を実施している。本市もこの要請を受けて6地点の表層及び底層について年4回水質調査を実施した。その結果を表3に示す。

表1-4-3 瀬戸内海広域総合水質調査の検査項目及び検体数

調査地点	D26		D28		D-1	D-10	D-12	D-18
	表層水	底層水	表層水	底層水	表層水	表層水	表層水	表層水
一般項目	透明度	4	—	4	—	—	—	—
	水温	4	4	4	4	—	—	—
	pH	4	4	4	4	—	—	—
	DO	4	4	4	4	—	—	—
	塩分	4	4	4	4	—	—	—
	COD (生海水)	4	4	4	4	—	—	—
	COD (ろ過海水)	4	—	4	—	—	—	—
栄養塩類	クロロフィル-a (生海水)	4	4	4	4	—	—	—
	アンモニア態窒素 (ろ過海水)	4	4	4	4	—	—	—
	亜硝酸態窒素 (ろ過海水)	4	4	4	4	—	—	—
	硝酸態窒素 (ろ過海水)	4	4	4	4	—	—	—
	全窒素 (生海水)	4	4	4	4	—	—	—
	リン酸態リン (ろ過海水)	4	4	4	4	—	—	—
	全リン (生海水)	4	4	4	4	—	—	—
その他	TOC (生海水)	4	—	4	—	4	4	4
	DOC (ろ過海水)	4	—	4	—	4	4	4

(イ) 海水浴場調査

市内の岩屋、脇田の海水浴場（各3地点）の海水について、海水浴の期間前および期間中の水質調査を行った。

調査項目はCODで分析件数は24であった。

ウ 地下水の水質調査

環境局の依頼により、地下水の水質にかかる評価基準(平成元年9月環水管第189号)の項目について測定を行

った。測定項目及び検体数を表1-4-4に示す。

表1-4-4 環境局依頼の井水調査の検査項目及び検体数

項目	検体数	項目	検体数
鉛	20	1,3-ジクロロプロベン	30
ひ素	20	ベンゼン	30
ジクロロメタン	30	クロロホルム	30
四塩化炭素	30	トランス-1,2-ジクロロエチレン	30
1,2-ジクロロエタン	30	1,2-ジクロロプロパン	30
1,1-ジクロロエチレン	30	p-ジクロロベンゼン	30
シス-1,2-ジクロロエチレン	30	トルエン	30
1,1,1-トリクロロエタン	30	キシレン	30
1,1,2-トリクロロエタン	30	ホウ素	30
トリクロロエチレン	30	フッ素	39
テトラクロロエチレン	30	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	31

エ 化学物質環境汚染実態調査

環境省は「化学物質の審査および製造等の規制に関する法律」の施行に伴い、化学物質による環境汚染を防止するため数万種類の既存化学物質を総点検し、その中から環境汚染の危険性があると思われる約1,100物質を選び、化学物質環境安全性総点検調査を実施している。当研究所は調査開始当初からこの調査に参加し、平成1

3年度も化学物質環境調査、底質モニタリング調査、生物モニタリング調査、指定化学物質環境残留性検討調査並びに暴露経路調査、及び非意図的生成化学物質汚染実態追跡調査を行った。平成13年度に実施した調査内容を次に示す。

(ア) 化学物質環境調査

環境調査を行った化学物質を表1-4-5に示す。試料は、水質、底質及び魚類を洞海湾と関門海峡で各々3検

体である。

表1-4-5 平成13年度化学物質環境調査対象物質

ニトロベンゼン	2,6-ジ-t-ブチルフェノール
p-クロロニトロベンゼン	2,6-ジ-t-ブチル-4-メチルフェノール
クロロタロニル (TPN)	2,4,6-トリ-t-ブチルフェノール
ピリダフェンチオン	2,6-ジ-t-ブチル-4-エチルフェノール
ブタクロール	塩素化パラフィン類(*)
エチレンオキシド (酸化エチレン)	*試料採取及び前処理のみ実施

(イ) 底質モニタリング調査

底質モニタリング調査の対象物質を表1-4-6に示す。

調査試料は環境調査で採取した洞海湾の底質で、当研究所は試料採取及び前処理を実施した。

表1-4-6 底質モニタリング調査対象物質

H C B	α -H C H
ディルドリン	β -H C H
p-p'-D D E	o-ジクロロベンゼン
p-p'-D D D	m-ジクロロベンゼン
p-p'-D D T	p-ジクロロベンゼン
T r a n s-クロルデン	B H T
c i s-クロルデン	o-ターフェニル
T r a n s-ノナクロル	m-ターフェニル
c i s-ノナクロル	p-ターフェニル
ベンゾ (a) ピレン	リン酸トリブチル

(ウ) 生物モニタリング調査

生物モニタリング調査の対象物質を表1-4-7に示す。調査試料は洞海湾で採取したムラサキガイで、当

研究所は試料採取及び前処理を実施した。

表1-4-7 底質モニタリング調査対象物質

P C B (総量)	T r a n s-クロルデン
H C B	c i s-クロルデン
ディルドリン	T r a n s-ノナクロル
p-p'-D D E	c i s-ノナクロル
p-p'-D D D	オキシクロルデン
p-p'-D D T	α -H C H
o-p'-D D E	β -H C H
o-p'-D D D	トリブチルスズ化合物
o-p'-D D T	トリフェニルスズ化合物

(エ) 指定化学物質環境残留性検討調査

指定化学物質環境残留性検討調査では、環境調査と同一の試料について1, 4-ジオキサン、トリブチルスズ化合物及びトリフェニルスズ化合物を分析した。さらに暴

露経路調査として、食品中のクロロホルム濃度を分析するため、市内3家庭の食事試料の採取を実施した。

(オ) 非意図的生成化学物質汚染実態追跡調査

非意図的生成化学物質汚染実態追跡調査では、P C B類を調査対象物質とし、調査試料は洞海湾湾口で採取した

底質及び魚類で、当研究所は試料採取及び前処理を実施した。

(2) 工場、事業場排水検査

ア 工場及び事業場排水の水質検査

環境局の依頼により、工場及び事業場排水の水質検査を行った。検査項目及び項目ごとの検体数を表1-4-8に示す。

表1-4-8 工場・事業場排水検査の検査項目及び検体数

項目	検体数	項目	検体数
COD	146	全リン	146
BOD	33	全窒素	146
浮遊物質	146	フェノール類	15
n-ヘキササン抽出物質	12	アルキル水銀	0
銅	6	トリクロロエチレン	7
亜鉛	11	テトラクロロエチレン	23
溶解性鉄	14	四塩化炭素	8
溶解性マンガン	3	ジクロロメタン	23
総クロム	20	1, 2-ジクロロエタン	11
フッ素	26	1, 1, 1-トリクロロエタン	7
カドミウム	11	1, 1, 2-トリクロロエタン	5
シアン	9	1, 1-ジクロロエチレン	5
鉛	12	シス-1, 2-ジクロロエチレン	5
六価クロム	26	1, 3-ジクロロプロペン	5
ヒ素	5	ベンゼン	18
総水銀	7		

イ ゴルフ場規制農薬の分析

環境局の依頼により、ゴルフ場内水等の暫定指導指針値のある農薬35物質の分析を行った。検体数は11である。検査項目を表1-4-9に示す。

表1-4-9 ゴルフ場排水等農薬検査の検査項目

アセフェート	ベンシクロン
イソキサチオン	メタラキシル
イソフェンホス	メプロニル
クロルピリホス	アシュラム
ダイアジノン	ジチオビル
トリクロロホン (DEP)	シマジン (CAT)
ピリダフェンチオン	テルブカルブ (MBPMC)
フェニトロチオン (MEP)	トリクロビル
イソプロチオラン	ナプロバミド
イブロジオン	ビリブチカルブ
エトリジアゾール (エクロメゾール)	ブタミホス
オキシメチル	プロピザミド
キャプタン	ベンスリド (SAP)
クロロタロニル (TPN)	ベンディメタリン
クロロネブ	ベンフルラリン (ベスロジン)
チウラム (チラム)	メコプロップ (MCP)
トルクロホスメチル	メチルダイムロン
フルトラニル	

(3) 環境科学研究所の排水検査

環境科学研究所の排水は公共下水道に排出しており、下水道法により水質検査が義務づけられている。その検査

項目及び検査結果を表1-4-10に示す。

表1-4-10 環境科学研究所の排水検査結果

		(単位: mg/L)					
項目	回数	最大	最小	平均	排出基準	定量下限	
pH	48	7.9	6.0	7.1	5~10.5	0.1	
カドミウム	48	ND	ND	ND	0.1	0.01	
シアン	12	ND	ND	ND	1	0.1	
鉛	48	0.04	ND	ND	0.1	0.01	
総水銀	48	ND	ND	ND	0.005	0.0005	
銅	24	ND	ND	ND	3	0.3	
亜鉛	24	0.7	ND	ND	5	0.5	
ジクロロメタン	12	ND	ND	ND	0.2	0.02	
四塩化炭素	12	ND	ND	ND	0.02	0.002	
1, 2-ジクロロエタン	12	ND	ND	ND	0.04	0.004	
1, 1-ジクロロエチレン	12	ND	ND	ND	0.2	0.02	
シス-1, 2-ジクロロエチレン	12	ND	ND	ND	0.4	0.04	
1, 1, 1-トリクロロエタン	12	ND	ND	ND	3	0.3	
1, 1, 2-トリクロロエタン	12	ND	ND	ND	0.06	0.006	
トリクロロエチレン	12	ND	ND	ND	0.3	0.03	
テトラクロロエチレン	12	ND	ND	ND	0.1	0.01	
1, 3-ジクロロプロペン	12	ND	ND	ND	0.02	0.002	
ベンゼン	12	ND	ND	ND	0.1	0.01	

(4) ダイオキシン類の検査

ダイオキシン類特別措置法(平成12年1月施行)に基づき、自治体では環境中のダイオキシン類の実態把握及び発生源監視の施策が実施されている。本市でも水質、

底質、土壌試料等のダイオキシン類の検査を行った。検査の依頼部局、検体種類及び検体数を表1-4-11に示す。

表1-11 ダイオキシン類の検査の検体種類及び検体数

依頼局	検体種類	検体数
環境局	海水	24
	河川水	15
	地下水	1
	底質(海)	7
	底質(河川)	1
	土壌	10
	生物	2
	工場排水	17
	工場排水処理汚泥	2
	処分場排水	5
	処分場周辺海水	4
	浚渫土砂	1
	建設局	工場・事業場排水
浄化センター放流水		12
水道局	水道浄水	6
	水道原水	6

(5) 苦情及び事故原因調査

環境局及び建設局から苦情や事故原因調査など、年間計画外の調査依頼が計14件あった。それらの内容を表1

- 4 - 1 2 に示す。

表1-4-12 苦情及び事故原因調査

依頼年月日	依頼局・課	検体種類 (検体数)	調査内容
H13. 5. 1	環境局環境対策課	河川水(3)	農薬等揮発性化学物質(286項目)
H13. 6. 6	環境局環境対策課	河川水(1)	元素分析
H13. 6. 13	環境局環境対策課	雨水管水及び塗料(各1)	揮発性有機化合物
H13. 6. 15	環境局環境対策課	河川水(1)	油分の同定
H13. 7. 31	環境局環境対策課	河川水(3)	農薬等揮発性化学物質(286項目)、
H13. 7. 31	環境局環境対策課	河川水(1)	油分の同定、ヘキサン抽出物質
H13. 9. 3	環境局環境対策課	海水(1)	重金属類、
H13. 10. 1	環境局環境対策課	河川水(1)	油分の同定
H13. 10. 16	環境局環境対策課	河川水(2)	油分の同定
H13. 10. 25	環境局環境対策課	海水(1)	油分の同定
H13. 11. 30	環境局廃棄物指導課	白い粉(1)	元素分析、赤外分光分析、溶解性試験、燃焼試験
H14. 2. 20	環境局環境対策課	調整池内汚水(1)	油分の同定
H14. 3. 8	環境局環境対策課	河川水中の固形物他(2)	pH、元素分析
H14. 3. 20	建設局中部建設事務所	河川水(2)	金属分析

3 第8回アクア研究センター研究発表会

アクア研究センターに所属する職員の能力向上及び「水」に関する大学、企業等との共同研究を推進することを目的として、平成13年8月2日に北九州テクノセンターにおいて「第8回アクア研究センター研究発表会」を開催した。参加者は、大学関係18名、企業等40名、行政関係72名の130名であった。

発表会のプログラムは以下のとおりである。

特別講演：「微生物による環境汚染有機塩素化合物の分解」

古川 謙介 (九州大学農学研究院生物機能科学部門教授)

研究発表：「硝化脱窒プロセスへの中空糸型バイオリアクターの適用」

畑中 千秋 (北九州工業高等専門学校化学工学科)

「海面埋立処分場における浸出水の浄化及び地盤の早期安定化に関する研究」

石川 精一 (環境科学研究所アクア研究センター 水質環境係)

「国内最大膜ろ過浄水処理施設の概要と導入経緯」

小出 博幸 (オルガノ(株)環境事業部計画部)

「下水処理場におけるジアルジアシストの消長について」

中村 悦子 (北九州市建設局水質管理課)

「固相マクロ抽出 (SPME) / GC-MS を用いた水中の水溶性化学物質の一斉分析

宮崎 照美 (株新日化環境エンジニアリング分析部)

「農地からの農薬の流出挙動」

永淵 修 (福岡市保健環境研究所)

「発光検出手法を用いたumuテストの検討と底質試料等への適用」

棚田 京子 (環境科学研究所アクア研究センター水質環境係)

「ダイオキシン分析用フライアッシュ標準物質の製造」

濱本亜希 (環境テクノス(株)環境事業開発部研究開発課)

4 調査研究業務

(1) 周防灘環境総合調査（平成11年度～）

ア 調査研究内容

周防灘は、漁業生産額が本市全体の1/3を占める漁場として重要な水域であるが、従来より環境基準項目の一つであるCODが基準値(2mg/l)を超過し、その原因究明が行政上の課題となっている。この問題解決のため平成11年度から4カ年にわたって、化学・生物および物理学的手法に基づく周防灘の環境調査を実施し、海域環境特性を明らかにする。

本年度は、「周防灘全域の生態系モデルの構築」を試みるとともに、関門海峡を介しての窒素・リンのフラックスを解明する「関門フラックス調査」を平成14年2月から開始した。

(2) 大型生物を用いた水質・底質浄化法の開発（平成7年度～）

ア 調査研究内容

富栄養化に悩む閉鎖性海域の環境修復法として、環境にやさしい「生物学的浄化技術（大型生物を用いたバイオレメディエーション技術）」を開発する。

イ 実施結果

(ア) 二枚貝を用いた水質浄化実証試験

平成14年1月に、洞海湾の若松本町地先に、湾岸壁から棧橋(2×8m)、作業台(6×6m)および育成生簀(6×6m)を連結した環境修復施設を設置し、実証試験を開始した。

(イ) 回収したムラサキガイの再資源化

8月に上記環境修復施設脇の棧橋に垂下していたロープ上のムラサキガイを回収し、肥料化処理を行い、約20kgの試料を得た。この肥料中のひ素、カドミウム、水銀、鉛等の有害成分量を分析し、下水汚泥肥料の基準値(含有を許される有害成分の最大量)と比較した結果、濃度は基準値の約1/10、1/100で、問題のないことが確認された。また、2種の肥料について窒素やリン、カルシウム含有量等を測定した結果、骨粉の代替品として利用できることがわかった。さらに、北九州総合農事センターの指導により、コマツナの栽培試験をした結果、この肥料は良好な生育促進をすることが確認された。

(ウ) 海中ピオトープ機能の研究

前記環境修復施設の海中ピオトープ効果を把握するため、事前調査として、施設設置前の9月に潜水予備調査

(3) 貫川水質汚濁調査（平成12年度、13年度）

ア 調査研究内容

北九州市の河川環境測定点の一つ、貫川の神田橋が平成10年に環境基準点としてB類型(BOD基準値3mg/L)に指定された。本環境基準点では平成11、12年度の2カ年にわたってBOD75%値が環境基準をオーバーしている。そこで、環境基準達成の方策を検討するための基礎資料として、BOD値が上昇する原因について調査が依頼された。

イ 実施結果

周防灘全域生態系モデルの構築した結果、周防灘は年間を通じて栄養塩が不足しており、また、周防灘外への栄養塩流出も少なく、灘内で基礎生産と再生が繰り返されている。また、水平・鉛直移流流速が小さいため、隣接海域への移出量より堆積量が多く、陸域から栄養塩負荷が増加すれば、環境悪化の修復に長時間を要す海域であることが示された。

ウ 成果の活用等

得られたデータは環境庁、環境局や港湾局で施策等の基礎資料として活用される。

し、海底の性状調査および出現魚種の目視観察を行った。その結果、海底は砂泥であり、観察よりクロダイ、ウミタナゴ、シマハゼ及びメバル等を確認した。

(エ) イトゴカイを用いた底質浄化法

例年は、年末にイトゴカイを洞海湾湾奥部に大量散布し底質浄化効果を調査していたが、平成13年度についてはイトゴカイを散布せずに底質と底生動物組成を調査し、例年の調査結果と比較することにより、イトゴカイによる底質浄化効果を把握を試みた。

その結果、イトゴカイを散布した年の場合と比較し、本年度は底生動物量が貧弱であり、また底質の有機物濃度も高めとなった。これらのことから、洞海湾の湾奥部底質はイトゴカイを散布しなければまだ改善が認められない汚濁状況にあり、また、イトゴカイの大量散布が湾の底質改善に貢献していたことが推定された。

ウ 成果の活用等

11月18・19の2日間は、瀬戸内海知事市長会の依頼により、「エメックス2001環境修復創造エキスポ」に、「洞海湾における生態学的環境修復」でパネル等を出展した。

イ 実施結果

神田橋では、農繁期には、約400m下流に位置する転倒堰があげられ湛水状態となった。また、農繁期には、水温の上昇に伴い藻類の増殖が盛んとなるため、神田橋では、淡水赤潮が継続的に発生していたことが推定される。神田橋でのBODの増減は、溶存性BODより懸濁性BODの増減の影響を強く受けていた。これらのことから、神田橋におけるBOD値上昇の原因は、赤潮状態になるほどの藻類の生産(懸濁物質の増加)であることが示唆された。

なお、平成9年以降12年に至る間、年間降水量の減少が認められており、この降水量の減少がBOD値の上昇を助長したことも推定される。

(4) 内分泌攪乱化学物質の水生生物に与える影響に関する研究(平成10年度～)

ア 調査研究内容

内分泌攪乱化学物質が水生生物に与える影響の研究対象として、平成7年度に山田緑地で発見された前肢過剰ガエルを選定し、その原因究明を通じて、化学物質によるカエルの内分泌系への影響の有無の確認、原因物質の特定、影響濃度、メカニズムなどの解明を行い、内分泌化学物質問題の解決に資するデータを収集する。また、併せて化学物質の面から山田緑地の安全性評価を行う。

イ 実施結果

(ア) umu試験を用いた検出物質及び土壌の遺伝毒性の確認

平成12年度に引き続き、山田緑地土壌の遺伝毒性をumu試験により調査するため、山田緑地内の上壤を15地点で採取し、umu試験の為に前処理を行った。

(イ) 山田緑地内のTNT及びその代謝物の精密調査

山田緑地内15地点の土壌中のTNT及びその代謝物2種の

(5) 化学物質一斉分析法の開発(平成4年度～)

ア 調査研究内容

既存の化学物質分析法には、大量の有機溶媒の使用、分析物質数の制限、複雑な分析法など解決すべき多くの問題が存在する。そこで、それらを解決するため最新の技術及びノウハウを採用して、分析の省力化、省資源化、精度及び感度の向上を目指した新しい一斉分析法を開発する。

イ 実施結果

(ア) GC/MSを用いた化学物質の一斉分析法の開発

1) 一斉分析時のMSのキャリブレーション条件やGC条件の検討を行い、最適条件を決定した。さらに、内標準物質として8物質を選定した。

2) 多環芳香族炭化水素やフェノール類等約60物質についてマススペクトルを測定後、試行用検量線の作成を行った。

(6) 産業廃棄物処分場のリハビリテーションに係る技術開発(平成11年度～)

ア 調査研究内容

埋立終末期における浸出水質の悪化や悪臭の発生、埋立跡地の軟弱地盤等、本市廃棄物処分場が抱えている課題の解決を図るため、浸出水循環式の準好気性埋立システムを産業廃棄物の海面埋立処分に応用し、浸出水の浄化や地盤の早期安定化について実証実験を行った。

イ 実施結果

各プラントに焼却灰やシュレッダーダスト、産廃汚泥などの廃棄物を充填し、海水を入れ、水位等を調整した後、プラント実験を開始した。浸出水、浸透水、発生ガ

ウ 成果の活用等

今回の調査で得た成果は、神田橋でのBOD環境基準遵守のための環境施策の基礎データとして、活用される。

分析を行った。その結果、TNTが8地点から6.2~120 μ g/kg dry、代謝物が延べ6地点から5.5~48 μ g/kg dry検出された。

(ウ) 山田緑地内の土壌中重金属調査

山田緑地の土壌16検体について、Cd、Pb、Cr、Zn、Fe、Cu、Mn、Al、Ni、Co、Ti、Vの分析を行った。その結果、一部の地点において比較的高濃度のCr、Cu、Zn、Pbが検出されたが、いずれも土壌の文献値内の濃度であった。

(エ) その他

カエル専門委員会の最終報告書及び環境ホルモン委員会の中間報告書を作成した。

ウ 成果の活用等

ダイオキシン類や環境ホルモンを対象として、カエルとその生息環境を共に調査した例は世界的にもほとんど無いため、本研究で得られた結果は非常に貴重なデータである。得られた成果は、学会発表や論文発表で公表しており、5回の口演発表と2回の紙上発表を行った。

(イ) ダイオキシン類の分析方法(環境水、排水、底質、汚泥及び土壌試料用)

日本工業規格及び環境省のマニュアル等を基に、標準操作手順書(SOPs)を作成した。更に新たに得られた前処理方法及びデータの処理方法等に関する知見を基に、分析法を再検討・改良し、抽出効率の確認、クリーンアップ手順の変更及び合理化、解析精度の向上を図った。

ウ 成果の活用等

一斉分析法に関する概念特許を北九州 TL0 経由で申請すると共に、1回の口演発表と2回の紙上発表を行った。また、確立したダイオキシン類の分析法を用いて、行政依頼検査のダイオキシン類分析を効率的かつ高精度に実施することができた。

スについて、CODや窒素化合物、重金属類、化学物質、ガス成分等の26項目について、測定を毎月1回定期的に行った。実験開始22ヶ月後の結果では、浸出水循環式は非循環式と比べて、流出水量を最大30%、COD、T-N、塩素イオン、硫酸イオン、TOXを最大31~94%削減することができた。化学物質については、約180物質を検出した。

ウ 成果の活用等

既に、一般廃棄物の陸上埋立処分場で成果をあげている本埋立技術は、産業廃棄物の海面埋立処分場において

も同様な成果が見込まれ、活性炭処理が不要となるばかりでなく、凝集剤の大幅な削減に繋がり、また埋立跡地地盤の改善も図れる。さらに、次世代廃棄物埋立技術との組合せにより、水質改善できることを期待している。

(7) 次世代廃棄物処理技術開発研究(平成12年度～)

ア 調査研究内容

廃棄物には、種々の汚濁物質に対して、ろ過や吸着作用等の浄化能力を持つものや、簡単な加工によって浄化能力を示すものがあるが、現在、これらの廃棄物は雑多に埋立処分されているため、単なる廃棄物でしかない。そこで、本研究では、埋立廃棄物の選択や組合せ、あるいは配置を工夫し、個々の廃棄物が持つ性質を生かした処分方法を検討することにより、浸出水の浄化や地盤の早期安定化を図る。また、浸出水循環式の埋立工法とも組合せ、今日まで、単なる廃棄物の「投棄場」でしかなかった処分場に「処理施設」としての機能を持たせることにより、資源循環型社会づくりや有害物質処理等、本市処分場に係る新たな展開にも対処でき、安全・安定で多機能性を持った新世代の処分場を構築する。

イ 実施結果

6種類の廃棄物に対するカラムを用いた実験室内基礎試験で、最大COD36%、T-N17%、重金属類100%、化学物質(TOX)39%の除去効果が見られ

今後は、現場での実証実験を計画している。

研究の成果を第12回廃棄物学会研究発表会及び文部科学省学術フロンティア推進事業成果発表会で講演した。

た。実験室で得られた成果を基に、実証プラント(内径30cm、高さ144cmの塔8基)を設計・製作し、エコタウン内実験棟に設置した(平成13年6月)。実証プラントに廃コンクリートや鉍さいバラス、ボタなど8種類の廃棄物を充填し、汚濁浸出水を注入調整後、浄化試験を行った。廃コンクリート、鉍さいバラス、ボタなどでT-N等の削減効果が確認された。

ウ 成果の活用等

本システムについても現場での実証実験を計画している。平成13年11月から6ヶ月間、実処分場で「せせらぎ」方式の施設を整備して、水質浄化と硫化水素発生抑制効果を実証した。

(8) 高効率浄水技術の開発研究(平成11年度～13年度)

ア 調査研究内容

遠賀川の水質悪化により、浄水場では凝集剤の使用量増加や藻類増殖による凝集阻害等、様々な問題が発生している。本研究では、このような水質特性に対応するため、アルミ系凝集剤に代わる凝集剤として鉄系凝集剤を用いた高効率浄水技術の開発を行う。(国の高効率浄水技術開発(ACT21)プロジェクト事業の一環)

イ 実施結果

前年度の実験から、塩化第二鉄はPACに比較して有機物指標項目(過マンガン酸カリウム消費量、 E_{260} 等)の除去性でやや優れた効果がみられたものの、生成フロックが脆弱で沈降性がやや悪く、フロックが傾斜板等に付着し易いといった、沈殿池の維持管理上、問題となる点も指摘された。そこで今年度は、塩化第二鉄にシリカを含有させた鉄-シリカ系凝集剤を用いて、指摘された問

題点の解決を試みた。この結果、鉄-シリカ凝集剤は、鉄系凝集剤の持つ良い面を残しながら、問題となったフロックの沈降性や強度等も改善され、アルミ系凝集剤の代替品としての鉄系凝集剤の使用の可能性を評価することができた。

この他、新たな下部集水装置として用いたメタルハニカムの設置効果並びに水流特性等の情報を様々な実験から得ることができた。

ウ 成果の活用等

アルミ系凝集剤に代わる凝集剤として鉄系凝集剤の使用の可能性を評価することができた。また、約3年間行ってきた実験の成果は、ACT21のホームページに掲載されると共に、ACT21の最終報告書の技術資料編に持ち込み研究の成果として掲載される予定である。

(9) 酸化チタンによる光分解法の研究(平成6年度～)

ア 調査研究内容

水道原水中には約百種類の微量有機化学物質が存在し、そのうち約60種は、通常の浄水処理では除去されない。本研究では、紫外線照射により強力な酸化力を生じる酸化チタン光触媒に着目した新規浄水システムを研究・開発する。

イ 実施結果

本年度は、酸化チタン光触媒リアクターを本城浄水場に設置し、単位カラムあたりの処理水量を確保できるよ

う内径の大きなカラムを用い、ブラックライトを付加した状態で上水中の有機物等の除去効果を検討した。さらに、使用済み酸化チタンの再生方法も検討した。

(ア)内径の大きなカラムでの太陽光照射下、酸化チタン処理は、 E_{260} の除去やTHM除去に顕著な効果が見られなかった。酸化チタン処理はVOCに対しても効力を発揮しなかった。

(イ)太陽光とブラックライト併用の酸化チタン処理では、除去率の平均値でみると、TOCは5.7%から

8.5%と向上し、 E_{260} は20.2%から27.1%に向上した。紫外線量と E_{260} 除去率との間には正の相関が認められたが、紫外線量とTOC除去率には相関が見られなかった。

(ウ) クエン酸及び塩酸による酸化チタン再生処理では、いずれもDNP分解速度定数は向上し、浸漬時間の長いほうが効果的であった。特に塩酸では新品レベルまでDNP分解速度が回復した。

(エ) 超音波処理をおこなうと振動により、酸化チタン担体相互が削り合いチタン粉末の剥落が起きるため、最小の剥落ですむ適切な処理時間の検討が必要である。

(オ) エネルギー分散型X分析装置により、使用済み

の酸化チタン表面には上水中に含まれる鉄化合物の付着を確認した。しかし塩酸による酸処理によって鉄の付着物は消失し、再活性化することができた。

ウ 成果の活用等

酸化チタン処理によるTOC、 E_{260} などの除去効果が低率であったため、紫外線をより効率的に照射できるシステムの構築を予定している。具体的には内面からの照射や酸化チタン担体の流動床型装置の導入など、高効率化を検討する予定である。

(10) 水道水源における環境ホルモンの実態調査(平成13年度～)

ア 調査研究内容

近年、環境ホルモン物質による環境汚染が問題となり、水道分野でも水道水源のこれらの物質の把握が重要な課題となっている。この研究は、北九州市の主要な水道水源となっている遠賀川の環境ホルモンの実態調査を行うことによって、今後の浄水処理に必要な情報を収集する。今年度は界面活性剤やプラスチックの原材料に使用されているアルキルフェノール類(18種類)について調査を行った。

イ 実施結果

調査した調査期間中1回以上検出されたアルキルフェノール類は、2-sec-ブチルフェノール、4-n-ノニルフェノール、4-t-オクチルフェノール、ノニルフェノール、ビスフェノールAの5種類で、その他のアルキルフェノール類は、全て検出下限値以下であった。この中で最も検

出頻度が高かったアルキルフェノール類は、ノニルフェノールとビスフェノールAで、ほぼ遠賀川全域から検出され、本市の水道水源である伊佐座・猪熊の濃度は、ノニルフェノールがND~0.049 μ L、ビスフェノールAがND~0.102 μ g/Lであった。特にビスフェノールAについては、犬鳴川系が高く、ビスフェノールAの排出源があることが推定された。

しかしながら、今回検出された遠賀川のアルキルフェノール類は、国などが行った調査結果と比較して低レベルであった。

ウ 成果の活用等

水道水源である遠賀川のアルキルフェノール類の実態を把握することは、製品としての水道の安全性を確保するため重要であり、また収集データは、今後の新しい浄水処理技術の開発の重要な情報となる。

(11) 水資源の活用に関する研究(平成10年度～)

ア 調査研究内容

新たな水資源の確保のため、下水処理水を工業用水や中水道等への活用技術を開発するものである。特に、適度に良好な水質が要求される工業用水としての活用のため、逆浸透(RO)膜を用いたパイロットプラントによる処理システムの確立を目指す。

イ 実施結果

凝集+MF膜+RO膜処理を最適処理プロセスとした上で、MF膜に関して、セラミック浸漬型及びセラミック内圧型の比較実験を行ったが、いずれも良好な処理状況であった。RO膜処理では2回/月の薬品洗浄で80%以上の回復率が得られたが、スケール対策としては

回収率70%運転が最適であった。これまでの検討結果を総合評価すると中空糸型MF膜が前処理法として最適であると判定された。さらに下水二次処理水からRO膜処理水に至るまでの約300種類の微量化学物質の挙動を調べたところ、最終処理水ではほとんどの物質が検出限界以下であった。

ウ 成果の活用等

前処理法はRO膜の耐久性や設備占有面積を左右するため、その選定は効率的な処理のために重要である。これまでの成果をもとに、今後は、活用技術確立へ向けた課題の検討(処理技術の精密性、安定した供給体制の確保、経済性の評価など)を検討する必要がある。

(12) 下水処理における環境ホルモン低減化法の研究(平成11年度～)

ア 調査研究内容

水循環系で環境汚染が問題となっている環境ホルモンについて、総合的な調査研究を行い、安全な水環境を創造することを目的としている。その一環として、下水処理過程における実態を把握するとともに、その低減化法について研究する。

イ 実施結果

内分泌攪乱作用が疑われている化学物質及び人畜由来ホルモン等のうちでノニルフェノール及び17 β -エストラジオールの2物質について、実態調査を行うこととし、まず分析法の検討を行った。ノニルフェノールは誘導体化によるGC-MS法、17 β -エストラジオールはELISA法による検討を行い、両物質についての分

析法を一応確立した。実態調査については、建設局水質管理課が担当し、今年度は、合流式の日明浄化センターと分流式の曾根浄化センターを対象にアルキルフェノールの測定を行った。その結果、各処理過程の水からアルキルフェノールが検出されたが、活性汚泥処理による低減化が観察された。

(13) 亜酸化窒素等の地球温暖化ガスの挙動に関する研究(平成11年度～)

ア 調査研究内容

地球温暖化問題への世界レベルでの対応が進む中、下水処理においても、亜酸化窒素等の地球温暖化ガスの排出抑制への対策が必要となっているが、下水処理場における温暖化ガスの排出状況の把握も不十分であることから、その実態を調査し、温暖化ガスの排出抑制対策の資料とする。

イ 実施結果

下水処理過程における亜酸化窒素等の地球温暖化ガス発生に関する実態を把握するため、覆蓋している皇后崎浄化センター第2処理施設(嫌気好気法運転)における炭酸ガス、メタン及び亜酸化窒素の3物質について調査

ウ 成果の活用等

下水処理により環境ホルモンの低減化が起きていることは実態調査の結果から明らかである。しかしごく微量で生体へ影響することが危惧されている物質については、今後も調査する必要がある。

を行った。今年度は、季節変動(高水温期)及び反応タンク攪拌方式の違いによるガス放出量の比較調査を行い、以下のことが明らかとなった。①ガス放出量は反応タンクにおいて顕著である。②二酸化炭素及びメタンは生物活性の高い10月頃、亜酸化窒素は、硝化が不十分なときの多く発生していた。③機械攪拌では二酸化炭素とメタンが、空気攪拌では亜酸化窒素が多く排出されていた。

ウ 成果の活用等

嫌気好気法と高度処理法での発生状況の比較の他、汚泥処理系や脱臭装置まわりの調査も行い、処理場全体の排出状況を把握する。

(14) メタン発酵による下水汚泥のエネルギー化(平成13年度～)

ア 調査研究内容

文部科学省科学技術振興調整費による生活者ニーズ対応研究プロジェクト「都市ゴミの高付加価値資源化による生活排水・廃棄物処理システムの構築」において、標記のテーマを分担研究している。具体的には、将来都市ゴミの処理システムとしてディスポーザーを導入することにより増加する下水汚泥を利用して、メタン発酵を効率よく行い、さらにメタンの比率を高くすることにより高エネルギー化を図るというものである。この研究は結果として、下水汚泥の減量化と有効利用を促進させるものとなる。

イ 実施結果

余剰汚泥は加温もしくはオゾン処理により可溶化を起こし、固形分の減少とともに消化の進行に影響するDOCの増加が見られた。また、加温とオゾン処理の併用により、可溶化が単独処理よりも促進された。

ウ 成果の活用等

加温状態でのオゾン処理によるDOCの増加が消化ガスの発生量増加につながるか、またディスポーザー処理した生ゴミを添加したときに、加温やオゾン処理で可溶化がどのようになるか検討する予定である。

(15) 余剰汚泥の濃縮に関する技術開発(平成13年度～)

ア 調査研究内容

直接脱水方式による下水汚泥処理を効率的に行うために、余剰汚泥の濃縮について検討する。余剰汚泥を効率的に濃縮できれば次の脱水工程における脱水性の向上及び負荷の軽減を図ることができる。

イ 実施結果

今年度は直接脱水方式による処理状況の調査及び文献調査を行った。その結果、重力濃縮槽については、濃縮

効果を高めるための構造的な検討があまり行われていないこと、また無機性の沈降助剤を添加すると余剰汚泥を現状より効率よく濃縮できる可能性があることがわかった。

ウ 成果の活用等

無機性物質を沈降助剤として利用できないかをテーブルテストにより検討することから始め、次に初期沈降速度を高める方法を検討する。

