

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14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) 水質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 海域化学物質環境汚染実態調査（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 大型生物を用いた水質・底質浄化法の開発
 - イ 周防灘環境総合調査
 - ウ 漁場環境赤潮調査
 - 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 海面埋立廃棄物最終処分場における浸出水循環式安定化促進技術の開発研究
 - キ 次世代廃棄物処理技術開発研究
 - ク 酸化チタンによる光分解法の研究
 - ケ 水道水源における環境ホルモンの実態調査
 - コ 塩素臭と異臭味に関する研究
 - サ イケチョウガイによる頓田貯水池の水質改善
 - シ 亜酸化窒素等の地球温暖化ガスの挙動に関する研究
 - ス メタン発酵による下水汚泥のエネルギー化

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14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・海域に設けられた測定点について、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、海水浴場水質検査、井水中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2）について、表35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。

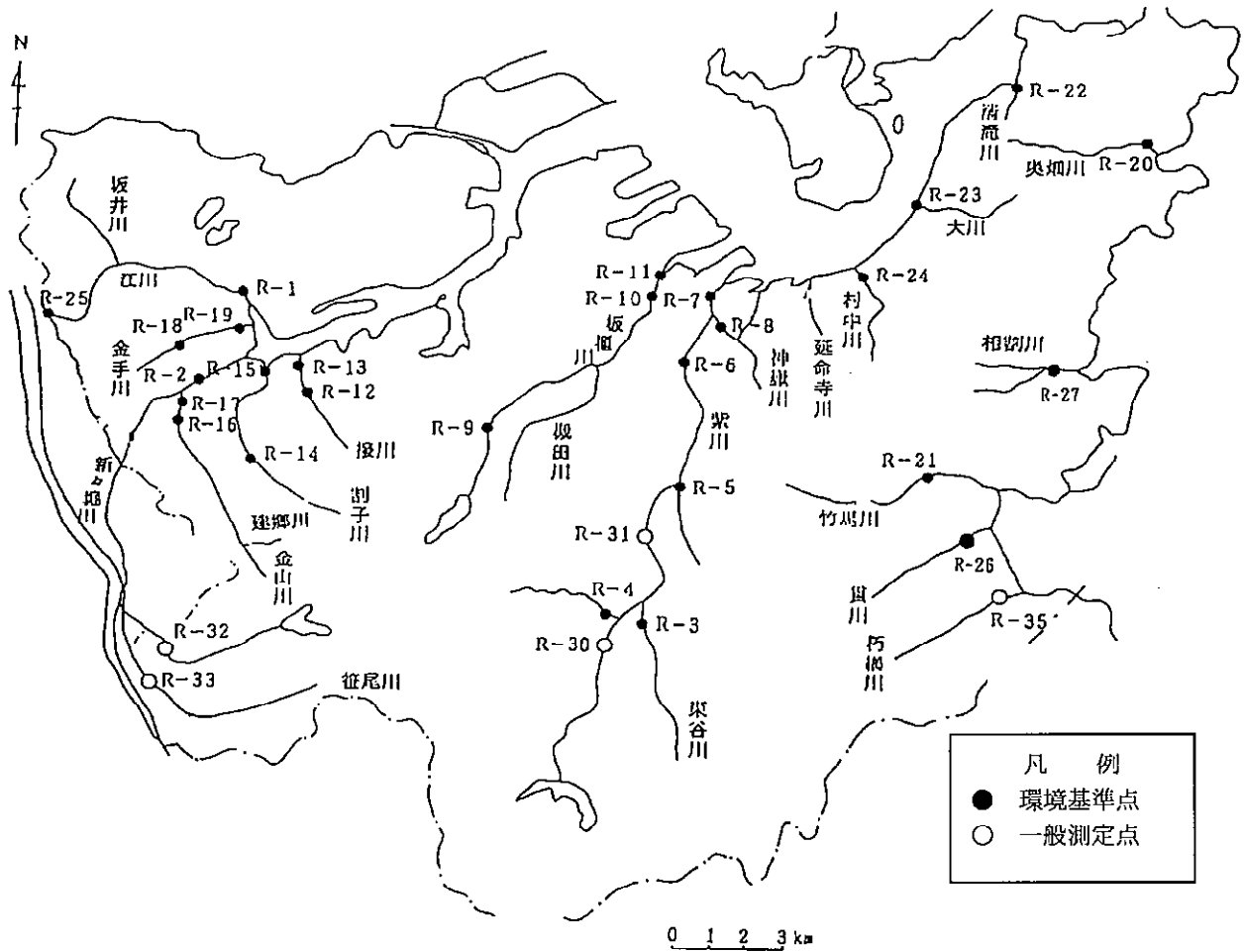


図2 河川水質調査地点

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	金手川	矢 戸 井 堰	B
5	紫川	志井川 下流点	A	19	金手川	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	A	33	笹尾川	堀川合流前	-
31	紫川	桜 橋	A	35	朽網川	新 貝 橋	-
32	黒川	うめざき 橋	-				

表35 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	E P N
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	キンレン
	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3と表36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36 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	堺川泊地	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 3 6 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	ジクロロボス
1, 1, 2-トリクロロエタン	フェノバルブ
トリクロロエチレン	イプロベンボス
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（0.5 m）及び下層（7 m）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、D 3、D 6、D 7、K 7 及び K 8 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。

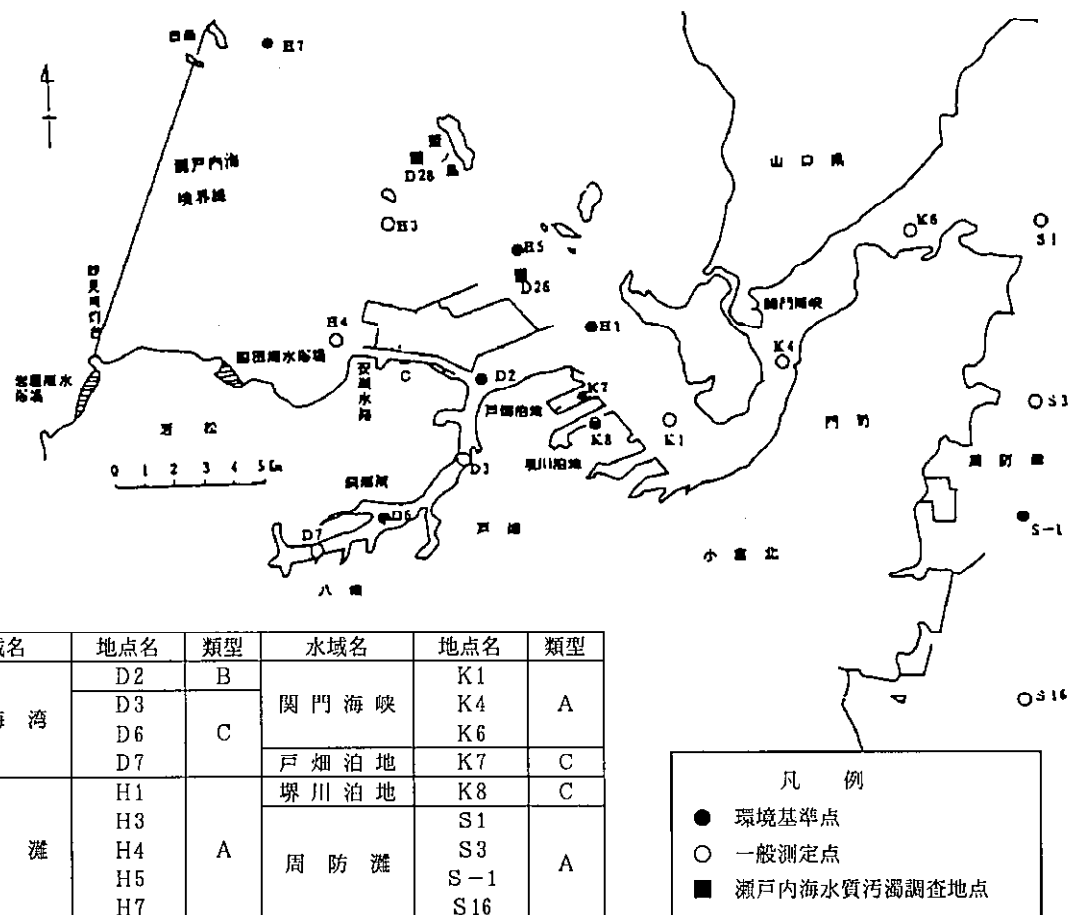


図3 海域水質調査地点

(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。その検査項目及び検体数を表37に示す。

表37 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	4
	DOC (ろ過海水)	4	—	4	—	4	4	4	4

(イ) 海水浴場水質検査

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。測定項目を及び検体数を表38に示す。

表38 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	27	トリクロロエチレン	26
ひ素	27	テトラクロロエチレン	26
カドミウム	18	1, 3-ジクロロプロペン	26
全シアン	18	ベンゼン	26
六価クロム	11	クロロホルム	26
総水銀	11	トランス-1, 2-ジクロロエチレン	26
ジクロロメタン	20	1, 2-ジクロロプロパン	26
四塩化炭素	26	p-ジクロロベンゼン	26
1, 2-ジクロロエタン	26	トルエン	26
1, 1-ジクロロエチレン	26	キシレン	26
シス-1, 2-ジクロロエチレン	26	ホウ素	27
1, 1, 1-トリクロロエタン	26	フッ素	22
1, 1, 2-トリクロロエタン	26	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	32

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（化審法）」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、化学物質環境汚染実態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14年度

も化学物質分析法開発調査、調査対象化学物質の環境残留状況の把握を目的とした初期環境調査、及びPOPs条約対象物質及び化審法第1、2種特定化学物質等の環境実態を経年的に把握することを目的としたモニタリング調査を行った。平成14年度に実施した調査内容を次に示す。

(ア) 化学物質分析法開発調査

化学物質分析法開発調査では、水質及び底質における1,2,5,6,9,10-ヘキサプロモシクロドデカンの分析方法の

開発調査を行った。

(イ) 初期環境調査

環境調査を行った化学物質を表39に示す。試料は、水質及び底質であり、洞海湾と関門海峡で各々3検体を採取

して分析した。

(ウ) モニタリング調査

モニタリング調査の対象物質を表40に示す。調査試料は洞海湾で採取した底質3検体及び生物(ムラサキガイ)

5検体で、当研究所は試料採取及び前処理を実施した。

表 3 9 初期質環境調査対象物質

1-オクタノール	ニトロベンゼン
2,4,6-トリ- <i>t</i> -ブチルフェノール	ブロモメタン
ポリ塩化ターフェニル	イソブレン
テレフタル酸	メチル- <i>t</i> -ブチルエーテル

表 4 0 モニタリング調査対象物質

PCB類	クロルデン類
ヘキサクロロベンゼン	ヘプタクロル
ディルドリン	α -HCH
アルドリン	β -HCH
エンドリン	トリブチルスズ化合物
DDT類	トリフェニルスズ化合物

(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 4 1 に示す。

表 4 1 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	162	総水銀	5
BOD	33	全リン	162
浮遊物質	162	全窒素	162
<i>n</i> -ヘキサン抽出物質	16	フェノール類	20
銅	8	アルキル水銀	0
亜鉛	15	トリクロロエチレン	6
溶解性鉄	18	テトラクロロエチレン	27
溶解性マンガン	4	四塩化炭素	8
総クロム	22	ジクロロメタン	28
フッ素	38	1, 2-ジクロロエタン	12
アンモニア, 亜硝酸, 硝酸性窒素	21	1, 1, 1-トリクロロエタン	8
カドミウム	10	1, 1, 2-トリクロロエタン	5
シアン	14	1, 1-ジクロロエチレン	5
鉛	10	シス-1, 2-ジクロロエチレン	5
六価クロム	24	1, 3-ジクロロプロペン	5
ヒ素	5	ベンゼン	20

イ ゴルフ場排水及び周辺水農薬検査

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 3 5 物質の分析を行った。検体数は 1 1 である。検査項目を表 4 2 に示す。

る生活排水・廃棄物処理システムの構築」において、有機性廃棄物を原料とした石油製品の製造に必要なエネルギーを確保するための研究を行う。将来都市ゴミの処理システムとしてディスポーザが普及することを想定し、その際増加する下水汚泥からメタン発酵により効率的にエネルギーを回収する手法について検討する。

イ 実施結果

消化ガスの発生量を増加させるための汚泥の前処理方法を検討し、以下の結果を得た。

(ア) 消化槽投入汚泥を加温条件下でオゾン処理を行うと消化ガス発生量が12%増加した。しかし投入汚泥に対するオゾン処理はエネルギー的に不利と思われる。

(イ) 余剰汚泥中の細菌の可溶化を目的とした界面活性剤による投入汚泥の処理によっては溶解性有機物(DOC)は増加せず、可溶化効果が得られなかった。また処理の際発泡がひどく実用的でなかった。

(ウ) 余剰汚泥を加温処理することによりDOCが増加し消化ガス量が増加した。超音波処理した場合は、DOCの増加が顕著でないにもかかわらずガス発生量が増加した。「可溶化」と「ガス発生量」は必ずしも比例しないことが示唆される。

(エ) 消化汚泥を加温または超音波処理するとガス発生量が増加したことから、消化槽から引き抜いた汚泥を改質処理した後再度消化槽に戻すことにより、更なるメタンの回収が図れる。

(オ) 初沈汚泥を加温あるいは超音波処理するとDOCは増加したが、ガス発生量の増加はほとんどみられなかった。

(カ) 初沈汚泥にディスポーザ生ゴミの沈渣を10%添加した場合、ガス発生量を指標とした生ゴミの添加効果はほとんどみられなかった。

ウ 成果の活用等

メタンの回収量を増加させることによりその有効利用をさらに進展させることができる。

表 4 2 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
トリクロルホン (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
イプロジオン	ピリブチカルブ
エトリジアゾール (エクロメゾール)	ブタミホス
オキシシン銅	プロピザミド
キャブタン	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、検査項目及び検査結果を表 4 3 に示す。
下水道法により水質検査が義務づけられている。その

表 4 3 環境科学研究所排水の検査結果

項 目	回数	最大	最小	平均	(単位: mg/L)	
					排出基準	定量下限
pH	48	8.4	7.2	7.7	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	0.01	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	ND	ND	ND	5	0.5
ジクロロメタン	12	0.04	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

ND: 定量下限未満

(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等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44に示す。

表44 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	14
	河川水	24
	地下水	1
	底質（海）	3
	底質（河川）	7
	土壌	10
	工場排水	7
	処分場排水	3
	処分場周辺海水	4
	処分場放流水	4
建設局	工場・事業場排水	8
	浄化センター放流水	12
水道局	水道原水	6

(5) 苦情及び事故原因調査

環境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13件あった。それらの内容を表45に示す。

表45 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
H14. 4. 11	環境局環境対策課	河川水(3)	農薬等半揮発性化学物質 (286項目)、油分の同定
H14. 5. 17	環境局環境対策課	河川水(1)	油分の同定
H14. 6. 6	環境局環境対策課	農業用水(1)	元素分析
H14. 6. 10	環境局環境対策課	農業用水(1)	農薬等半揮発性化学物質 (286項目)、元素分析 重金属類、pH
H14. 6. 21	環境局環境対策課	河川水(4)	顕微鏡観察
H14. 7. 15	環境局環境対策課	河川水(2)	農薬等半揮発性化学物質 (286項目)
H14. 7. 24	環境局環境対策課	工事現場排水(1)	重金属類、浮遊物質
H14. 8. 1	環境局環境対策課	水田の水(1)	元素分析、重金属類
H14. 8. 8	環境局環境対策課	河川水(1)	顕微鏡観察
H14. 8. 23	環境局環境対策課	河川水(1)	元素分析
H14. 9. 30	環境局環境対策課	水路及び水田の水(4)	顕微鏡観察、DO消費量、 COD、農薬等半揮発性化学物質 (286項目)、全窒素
H14. 10. 16	環境局環境対策課	河川水(2)	農薬等半揮発性化学物質 (286項目)
H15. 1. 23	環境局環境対策課	河川水(1)	油分の同定

3 第9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14年8月1日に北九州テクノセンターにおいて「第9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73名、行政関係80名の171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：「活性酸素－人の体と水処理－」

内海 英雄（九州大学大学院 薬学研究院創薬科学部門 教授）

研究発表：「海面埋立終末期浸出水の「せせらぎ施設」による水質浄化と硫化水素の発生抑制について」

大庭 俊一（環境科学研究所アクア研究センター 水質環境係）

「北九州市立大学における遠賀川の水質調査」

鈴木 拓（北九州市立大学国際環境工学部環境化学ブ

ロセス工学科）

「本城浄水場に導入した上向流式生物摂食ろ過による原水水質の改善効果」

石橋 正博（北九州市水道局浄水部水質試験所）

「好熱性細菌を用いた余剰汚泥減量化設備の概要」

塩田 憲明（神鋼パンテック（株） 環境装置事業部 水処理本部）

「北九州市の下水処理場におけるアルキルフェノール類の挙動」

岩村 幸美（北九州市建設局水質管理課）

「廃棄物分別管理のための迅速理立判定方法の検討」

黒岩 猛（（株）九州テクノリサーチ 環境分析部）

「地下水のヒ素汚染」

廣中 博見（福岡県保健環境研究所環境科学部門）

「細胞で測る－細胞バイオセンシング」

春山 哲也（九州工業大学大学院 生命体工学研究科）

4 調査研究業務

（1）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、岸壁から栈橋（2×8m）、ポンツーン（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。7月12日に実施した浄化予備試験結果により、本修復施設が赤潮生物密度の低下及びCODの低下に効果のある手掛かりが得られた。

（イ）回収したムラサキガイの再資源化

8月2日に修復施設から約740kgのムラサキガイを回収し、本市総合農事センターで同センター樹木の剪定チップと混合、堆肥化処理を試みた。対象区はムラサキガイと同量の窒素を含む硫安を剪定チップと混合したものである。

このムラサキガイ堆肥は、発酵時において発酵促進剤や種菌を用いなかったが、慣行法より早い時期から高温状態に達し、短期間で堆肥化が可能であった。これは、堆肥のC/N比が慣行法の場合より低かったことから裏付けられる。また、水銀やヒ素等の有害成分は肥料取締法の公定規格濃度の1/10～1/50で、問題のないことがわかった。この堆肥のコマツナ栽培試験では、栽培開始極初期にクロロシスが認められ、その原因は堆肥

中に含まれるナトリウムと推定された。しかし最終的には、コマツナは正常に生長し、慣行法のものに匹敵する生長がみられたことから、堆肥作成時にナトリウム低減化処理がなされれば、剪定チップはムラサキガイを用いることで良好な堆肥として利用できる可能性が示唆された。

（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、施設上からの目視調査、水中ビデオカメラを用いた24時間調査および潜水観察調査等を実施した。

その結果、本修復施設にはメバル、ウミタナゴ、クロダイおよびメジナ等が蛸集し、とくに日の出から日没までの日中に蛸集効果が高いことが推定された。本施設は、蛸集魚に摂餌場所、隠れ場所、休息場所等として利用されている手掛かりが得られた。

（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年度に引き続き平成14年度についてもイトゴカイを散布せず、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

3月に熊本県立大学で開催された日本水環境学会年会で、2題これまでに得た成果を報告した。

(2) 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、従来から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、化学・生物および物理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、関門海峡を介して周防灘への窒素・リンのフラックス(流動)を解明する「関門フラックス調査」を実施した。

イ 実施結果

関門海峡を介しての年間の海水、窒素およびリンの移動量は、周防灘から響灘への方が逆の流れより多いという手がかりが得られた。この結果は、関門海峡の窒素・リンのフラックスがむしろ周防灘の富栄養化を軽減する作用のあることを示唆し、今後他の海峡でのフラックスも検討していく計画である。

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。

(3) 漁場環境赤潮調査(平成14年度～)

ア 調査研究内容

浅海開発の進んだ本市では、赤潮の頻発する海域がみられ、水産業に影響を及ぼす事例も発生している。とくに、水産生物の育成や活魚生簀等に海水を利用しての場合、赤潮発生時に迅速な対応が必要となる。そこで、赤潮発生時に赤潮生物の同定とその性状を把握するための調査を、本市水産課からの依頼で実施する。

イ 実施結果

脇之浦漁港内で、5月に有害植物プランクトンノラフィド藻 *Heterosigma akashiwo* による赤潮が、9月に魚の餌となる動物プランクトン撓脚類 *Microsetella norvegica* による海水の変色現象、11月に原因が不明の海水の変色がみられた。これらの検鏡結果は直ちに依頼課に連絡し、漁民への適切な指導が行われた。

ウ 成果の活用等

調査成果は、上記のように、経済局の施策に活用される。さらに、赤潮報告を年度毎に作成し、蓄積していくことにより、今後の水産事業に活用される。

(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13年度に引き続き、山田緑地土壌の遺伝毒性を調査するため、山田緑地15地点及び対照3地点で土壌を採取し、umu試験及びAmes試験を行った。

(イ) 環境ホルモン北九州委員会最終報告書の作成

(ウ) その他

九州工業大学でのTNT分解細菌調査や広島大学の染色体異常確認試験など他機関に依頼して実施している調査研究に対して、GC/MS測定やその解析及び試薬の提供等の支援を行った。

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ないため、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回の紙上発表に加え、特許出願を1件行った。

(5) 化学物質の一斉分析法開発(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

一斉分析用データベースの機能などを検討してGC/MSメーカーに開発を依頼し、データベースソフトを完成した。また、データベースに登録する物質の選定、測定条件及び測定時の機器性能評価など、データベース作成に関する基礎検討を行った。

ウ 成果の活用等

データベースソフト、物質の選定及び測定条件等、データベース作成に必要な全ての作業を完了した。

(6) 海面埋立廃棄物最終処分場における浸出水循環式安定化促進技術の開発研究(平成14年度～)

ア 調査研究内容

モデル実験の結果から海面埋立においても適用可能と判断された浸出水循環式埋立システムを活用した安定化促進施設を平成15年1月、若松区の響灘西地区廃棄物処分場に建設し稼働開始した。現在、浸出水の浄化

や埋立廃棄物の早期安定化について実証実験中である。

本研究は、国環研、福岡大学等との共同研究である。

イ 実施結果

現在、浸出水等の水質変化についてのデータを集積中である。

施設稼働後約4ヶ月で生物膜が形成され、浸出水については、TOC等の有機汚濁指標の減少が期待できそうである。

ウ 成果の活用等

今後も需要の増加が予想される海面埋立処分による廃棄物最終処分場で問題となる有機汚濁指標の増加や硫化水素等による悪臭発生対策として活用できる。

(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、個々の廃棄物を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応でき、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。

焼却灰と廃コンクリート、鉍さいバラスを組み合わせた場合、焼却灰からの全窒素、COD等の溶出が早められた。(平成15年7月)

ウ 成果の活用等

実験結果に基づき、廃コンクリート、鉍さいを現在実証実験中の安定化促進施設の建設資材として活用した。

また、焼却灰との組合せ処分し、焼却灰中の有機汚濁物を早期に溶出させて水処理することによって、埋立焼却灰の早期安定化が図れる可能性がある。

(8) 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。

本年度は、酸化チタン処理がより効率よくできるように、小口径カラム(内径12mm)を用いた酸化チタン連続通水実験をおこなった。

さらに夜間や昼間でも天候が曇りや雨で紫外線量が不足した場合を想定し、ブラックライトを用いて終日試験を行い、上水中の有機物等の除去効果を調査した。酸化チタン処理を行うと臭気が低減されるという結果から、水道水で市民からの苦情が多いカビ臭物質について、内部照射型分解装置を用いた室内実験をおこなった。

イ 実施結果

今回調製した内径12mmのカラムでの太陽光を利用した酸化チタン処理では、TOC除去率18%、E₂₆₀除去率31%であったが、太陽光にブラックライトを付加したシステムでは、TOC除去率19%、E₂₆₀除去率40%となり、終日処理の可能性が示唆された。

酸化チタン終日試験における太陽光照射のTOC除去率は、昼間20%台を維持したが、日没前後から低下し夜間は数%、日の出とともに再度上昇した。E₂₆₀除去率も同様なパターンを描いた。

夜間にブラックライトを点灯し紫外線量を確保すると、TOC除去率及びE₂₆₀除去率はそれぞれ21%、31%となり、昼間(太陽光)レベルに維持され、ブラックライトにより1日を通して処理が可能であることがわかった。

水道水に2-MIB及びジェオスミンを添加し、内部照射型分解装置をもちいた分解実験をおこなった結果、反応時間30分で2-MIB除去率が79%、ジェオスミンの除去率が74%であった

ウ 成果の活用等

酸化チタン処理により、1日を通して処理が可能であることが示唆された。内部照射型分解装置により、カビ臭物質を効率よく分解でき、おいしい水の供給が可能になる。今後は、カビ臭物質の分解生成物の同定等を検討している。

(9) 水道水源における環境ホルモンの実態調査(平成13年度～14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における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である遠賀川における環境ホルモンの実態調査を行うことにより、今後の浄水処理に必要な情報の収集を行う。

調査対象物質は、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)である。

イ 実施結果

(ア) 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-s-ブチルフェノール、3-t-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、4-n-ヘプチルフェノール、ノニルフェノール（NP）、ビスフェノールA（BPA）の7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。

（イ）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、NPとBPA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、NPがND～0.049 μ L、BPAがND～0.102 μ g/Lであった。

（ウ）BPAについては、犬鳴川支流の有木川から高濃度のBPAが検出され、犬鳴川水系の高いBPA濃度の原因と判明した。

（エ）遠賀川のアルキルフェノール類は、犬鳴川のBPAを除き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。

（10）塩素処理と異臭味に関する研究（平成14年度～）

ア 調査研究内容

遠賀川原水中の微量有機物質が塩素と反応して、異臭味をつける反応生成物質を調査するとともに、その除去法について検討することにより、安全でよりおいしい水の供給に資する。

イ 実施結果

（ア）文献調査を基に、アルデヒド類（C1～C13）、イソプロピルメトキシピラジン、イソブチルメトキシピラジン等のモニタリング物質を選定し、その分析法を検討した。

（イ）7月に遠賀川で臭気を感じられたので河川水を液液抽出法とP&T法で臭気物質の検索を行ったが捕捉できなかった。

ウ 成果の活用等

塩素処理に伴う異臭味の原因物質が特定され、その除去法も検討されることになると、確実な浄水処理により安全でおいしい水の供給が可能になる。

（11）イケチョウガイによる頓田貯水池の水質改善（平成14年度～）

ア 調査研究内容

有機汚濁物質を摂食し、水質浄化能を示す二枚貝のイケチョウガイを富栄養化の著しい頓田貯水池に導入し、水質浄化の可能性を検討する。

イ 実施結果

（ア）養殖用筏を貯水池流入部と取水塔付近に設置し、垂下した3年貝の成長を観察した。冬季で低水温のため貝の成長はなかったが、斃死した貝は皆無であり、養殖の可能性を示唆している。

（イ）イケチョウガイ（3年貝）のろ過能力は1.5～1.7

リットル/hと高く、ろ過された懸濁質は短時間で擬糞として粘質に包まれ沈降した。

（ウ）擬糞には、小型系藻類の他大型の緑藻類も含まれ、貝の高い藻類除去能を示した。

ウ 成果の活用等

貝の持つろ過能力によって貯水池の藻類が除去やN・Pが削減されれば、頓田貯水池の水質が改善されることとなり、本池取水に起因した様々な浄水処理の障害が軽減される。

（12）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、下水処理過程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物質について調査を行った。今年度は、処理工程別の排出状況把握のために、沈砂池、最初沈殿池、反応タンク、汚泥濃縮槽、脱水棟それぞれの施設に付設された脱臭装置の入口側で試料を採取した。また最も排出量の多い反応タンクについては、処理方式や運転条件の影響をみるため、タンクの仕切りを考慮して、6カ所のダクトで試料を採取した。

（ア）処理工程における排出状況の特徴は以下のとおりである。二酸化炭素：BODの分解を直接反映して、反応タンクでの排出量が顕著である。メタン：初沈での排出量が他に比べ多い。亜酸化窒素：反応タンクでの排出量が他より多い。

（イ）反応タンクにおける排出状況の特徴は以下のとおりである。二酸化炭素：4番ダクトから次第に増加している。活性汚泥に初期吸着により除去されたBODが、酸化分解される過程を反映しているとみなされる。亜酸化窒素：6番ダクトで検出され、以後増加している。硝化の過程で排出されると思われるので、アンモニアの酸化に平行していると考えられる。

ウ 成果の活用等

下水処理工程ごとの発生状況と運転条件との関連を検討することにより、排出量削減に向けた運転管理を行うことができる。

（13）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、有機性廃棄物を原料とした石油製品の製造に必要なエネルギーを確保するための研究を行う。将来都市ゴミの処理システムとしてディスポーザが普及することを想定し、その際増加する下水汚泥からメタン発酵により効率的にエネルギーを回収する手法について検討する。

イ 実施結果

消化ガスの発生量を増加させるための汚泥の前処理方法を検討し、以下の結果を得た。

(ア) 消化槽投入汚泥を加温条件下でオゾン処理を行うと消化ガス発生量が12%増加した。しかし投入汚泥に対するオゾン処理はエネルギー的に不利と思われる。

(イ) 余剰汚泥中の細菌の可溶化を目的とした界面活性剤による投入汚泥の処理によっては溶解性有機物(DOC)は増加せず、可溶化効果が得られなかった。また処理の際発泡がひどく実用的でなかった。

(ウ) 余剰汚泥を加温処理することによりDOCが増加し消化ガス量が増加した。超音波処理した場合は、DOCの増加が顕著でないにもかかわらずガス発生量が増加した。「可溶化」と「ガス発生量」は必ずしも比例しないことが示唆される。

(エ) 消化汚泥を加温または超音波処理するとガス発生量が増加したことから、消化槽から引き抜いた汚泥を改質処理した後再度消化槽に戻すことにより、更なるメタンの回収が図れる。

(オ) 初沈汚泥を加温あるいは超音波処理するとDOCは増加したが、ガス発生量の増加はほとんどみられなかった。

(カ) 初沈汚泥にディスポーザ生ゴミの沈渣を10%添加した場合、ガス発生量を指標とした生ゴミの添加効果はほとんどみられなかった。

ウ 成果の活用等

メタンの回収量を増加させることによりその有効利用をさらに進展させることができる。