

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15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 海水浴場水質検査（環境局）
 - エ 地下水の水質調査（環境局）
 - オ 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産物検査（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（環境局、建設局）
- (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、油流出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 化学物質の一斉分析法開発
- オ 魚介類におけるダイオキシン類蓄積量調査
- カ バイオ指標による最終処分場の安定化及び安定化促進技術の評価
- キ WOW システム開発研究
- ク 酸化チタンによる光分解法の研究
- ケ 塩素処理と異臭味に関する研究
- コ イケチョウガイによる頓田貯水池の水質改善
- サ 亜酸化窒素等の地球温暖化ガスの挙動に関する研究
- シ 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15年度公共用水域測定計画に従い、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

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）について、表1に示した調査を実施した。「環境基準健康項目」と「要監視項目」は年1回の調査である。

イ 海域

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。調査地点と検査項目を図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。

ウ 海水浴場

市内の岩屋、脇田の海水浴場（各3地点）の海水について、海水浴のシーズン前及びシーズン中の水質検査を行った。検査項目はCODで検体数は24であった。

エ 地下水

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）の項目について検査を行った。検査項目及び検体数を表3に示す。

オ 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15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15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、生物における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4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5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 | オキシシン銅 |
| 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 | ジクロルボス |
| 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 |

表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 | 4.8 | 1.6 | 4.8 | 1.6 | 4.8 | 1.6 | 1.6 | 4.8 | 1.6 |
| | n-ヘキササン抽出物質 | 2.4 | | | | 2.4 | 8 | 8 | 2.4 | 8 |
| | 全窒素 | 4.8 | 1.6 | 4.8 | 1.6 | 4.8 | 1.6 | 1.6 | 4.8 | 1.6 |
| | 全磷 | 4.8 | 1.6 | 4.8 | 1.6 | 4.8 | 1.6 | 1.6 | 4.8 | 1.6 |
| | 浮遊物質量 | | | | | | | | | 1.6 |

| 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 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 |
| | n-ヘキササン抽出物質 | 8 | 8 | 8 | | | 8 | 8 | 2.4 | 8 |
| | 全窒素 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 |
| | 全磷 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 |
| | 浮遊物質量 | | | | | | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 |

表 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 | オキシシン銅 |
| 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 | ジクロルボス |
| 1, 1, 2-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（0.5 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。

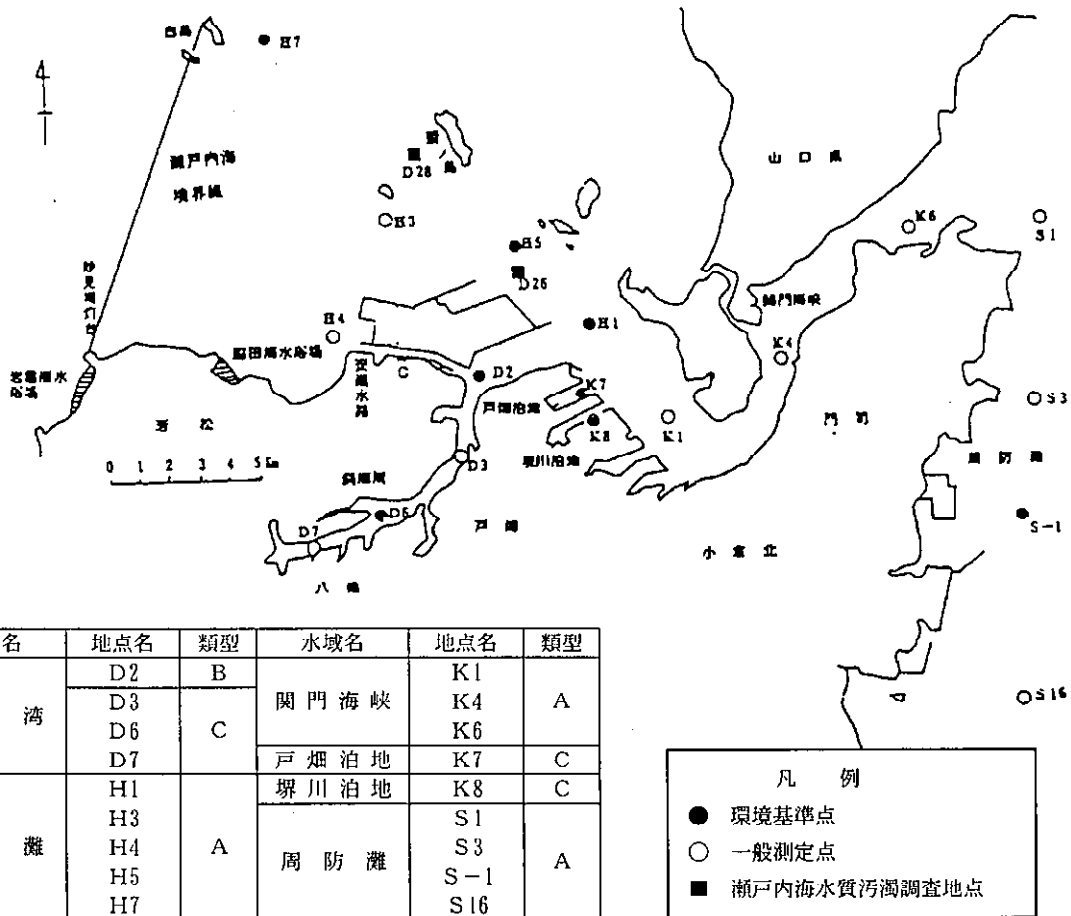


図2 海域水質調査地点

表3 地下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 | トリクロロエチレン | 21 |
| ひ素 | 20 | テトラクロロエチレン | 21 |
| カドミウム | 10 | 1, 3-ジクロロプロペン | 20 |
| 全シアン | 10 | ベンゼン | 20 |
| 六価クロム | 10 | クロロホルム | 20 |
| 総水銀 | 10 | トランス-1, 2-ジクロロエチレン | 21 |
| ジクロロメタン | 20 | 1, 2-ジクロロプロパン | 20 |
| 四塩化炭素 | 21 | p-ジクロロベンゼン | 20 |
| 1, 2-ジクロロエタン | 20 | トルエン | 20 |
| 1, 1-ジクロロエチレン | 21 | キシレン | 20 |
| シス-1, 2-ジクロロエチレン | 21 | ホウ素 | 22 |
| 1, 1, 1-トリクロロエタン | 21 | フッ素 | 21 |
| 1, 1, 2-トリクロロエタン | 20 | 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 | 34 |

表4 初期環境調査対象物質

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1, 2, 5, 6, 9, 10-ヘキサブロモシクロドデカン | N-(2-アミノエチル)-1, 2-エタンジアミン |
| 1, 4-ジクロロ-2-ニトロベンゼン | トリエチレンテトラミン |
| p-ジニトロベンゼン | ピリジン-トリフェニルボラン |
| m-クロロニトロベンゼン | クロルピリホス |
| 2, 4-ジクロロニトロベンゼン | |

表5 モニタリング調査対象物質

| | |
|------------|----------------|
| PCB類 | トリブチルスズ化合物 |
| ヘキサクロロベンゼン | トリフェニルスズ化合物 |
| ディルドリン | ジブチルスズ化合物 |
| アルドリン | ジフェニルスズ化合物 |
| エンドリン | モノフェニルスズ化合物 |
| DDT類 | マイレックス |
| クロルデン類 | ヘキサクロロシクロヘキサン類 |
| ヘプタクロル類 | テトラプロモビスフェノールA |
| トキサフェン類 | |

(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6に示す。

イ ゴルフ場及び周辺水農薬検査

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7に示す。

表6 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 | 191 | 総水銀 | 7 |
| BOD | 36 | 全リン | 191 |
| 浮遊物質 | 182 | 全窒素 | 191 |
| n-ヘキサン抽出物質 | 16 | フェノール類 | 20 |
| 銅 | 9 | アルキル水銀 | 0 |
| 亜鉛 | 18 | トリクロロエチレン | 6 |
| 溶解性鉄 | 20 | テトラクロロエチレン | 34 |
| 溶解性マンガン | 5 | 四塩化炭素 | 15 |
| 総クロム | 22 | ジクロロメタン | 37 |
| フッ素 | 43 | 1, 2-ジクロロエタン | 20 |
| アンモニア、亜硝酸、硝酸性窒素 | 33 | 1, 1, 1-トリクロロエタン | 9 |
| カドミウム | 13 | 1, 1, 2-トリクロロエタン | 6 |
| シアン | 20 | 1, 1-ジクロロエチレン | 6 |
| 鉛 | 17 | シス-1, 2-ジクロロエチレン | 6 |
| 六価クロム | 27 | 1, 3-ジクロロプロベン | 6 |
| ヒ素 | 6 | ベンゼン | 37 |

表7 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 | ジチオピル |
| 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) | トリクロピル |
| イソプロチオラン | ナプロバミド |
| イプロジオン | ピリプチカルブ |
| 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 | プロビザミド |
| 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8に示す。

表8 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 | 8.6 | 6.8 | 7.8 | 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 | 0.02 | 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 | 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 |

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9に示す。

表9 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 | 7 |
| | 河川水 | 15 |
| | 地下水 | 1 |
| | 底質（海） | 3 |
| | 底質（河川） | 1 |
| | 土壌 | 10 |
| | 工場排水 | 5 |
| | 処分場排水 | 3 |
| | 処分場周辺海水 | 4 |
| | 処分場周辺底質 | 2 |
| 建設局 | 工場・事業場排水 | 8 |
| | 浄化センター放流水 | 12 |

(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20件あった。それらの内容を表10に示す。

表10 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 |
|-------------|----------|--------------|---------------------------|
| H15. 5. 14 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 油分の同定 |
| H15. 6. 16 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 油分の同定 |
| H15. 7. 11 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 油分の同定 |
| H15. 7. 17 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 油分の同定、重金属類 |
| H15. 9. 11 | 環境局環境対策課 | 海水、工場排水他(23) | 重金属類、フッ素他 |
| H15. 9. 11 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 油分の同定 |
| H15. 9. 25 | 環境局環境対策課 | 側溝排水(1) | 油分の同定 |
| H15. 9. 26 | 環境局環境対策課 | 海水(1) | ダイオキシン類、重金属類 |
| H15. 10. 16 | 環境局環境対策課 | 河川水(3) | COD、全窒素、全りん、SS クロロフィルa |
| H15. 10. 27 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 農薬等半揮発性化学物質 (286項目) |
| H15. 11. 10 | 環境局環境対策課 | 河川水他(9) | 油分の同定、 n-ヘキサン抽出物質 |
| H15. 11. 28 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 油分の同定 |
| H15. 11. 28 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 元素分析 |
| H15. 12. 16 | 環境局環境対策課 | 海水(4) | 揮発性化学物質 |
| H15. 12. 17 | 環境局環境対策課 | 側溝排水(1) | 揮発性化学物質 農薬等半揮発性化学物質 |
| H16. 2. 6 | 環境局環境対策課 | 河川水・側溝排水(2) | 油分の同定 |
| H16. 3. 8 | 環境局環境対策課 | 海水(4) | 揮発性化学物質 |
| H16. 3. 12 | 環境局環境対策課 | 粉塵(1) | 重金属類、フッ素、有機りん他 |
| H16. 3. 16 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 元素分析 |
| H16. 3. 25 | 環境局環境対策課 | 河川水(1) | 顕微鏡観察 |

3 アクア研究センター10周年記念シンポジウム

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、アクア研究センター発足以来、毎年夏季に「アクア研究センター研究発表会」を開催してきた。本年はアクア研究センター発足後10年という節目を記念して「アクア研究センター10周年記念シンポジウム」を8月7日、ウェルとばたにおいて開催した。参加者は、大学関係61名、企業等66名、行政関係104名の231名であった。

シンポジウムのプログラムは以下のとおりである。

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月から、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。平成15年8月4日、珪藻赤潮発生時に水質浄化能について以下の調査を実施した。

施設設置海域の流況調査をアーンデラー流向流速計を用いて行った。その結果、干潮時には西北西の方向に遅い速度での往復、満潮時には東北東の一方方向に速い速度で一気に流れることが認められた。潮汐に伴う現場海域での流れは、施設設置岸壁に平行な方向に卓越していることが確認された。

水質調査は、6時から18時までの12時間にわたり、全窒素(TN)、全リン(TP)、化学的酸素要求量(COD)およびクロロフィルa(Chl. a)について、施設下と施設の東西方向に10m離れた2地点で実施した。この結果、施設下の値が施設外に比べ低くなる傾向が見られた。特に、植物プランクトンの濃度を示すクロロフィルaで差異が大きく、このことは、施設下で植物プランクトンが除去(浄化)されていたことを示す。

施設の付着生物のほとんどがムラサキイガイを主体とする濾過食性二枚貝であり、このことから濾過食性二枚貝の浄化能(海水中からの窒素除去能)を懸濁態有機窒素(PON)濃度から算出した結果、2.2mgN/hr/kgときわめて高い値を得た。

(イ) 回収したムラサキイガイの再資源化

平成14年度作成した堆肥は、コマツナ栽培試験から

第1セッション：アクア研究センター10年間の調査研究・技術開発成果

鈴木 学(アクア研究センター 所長)

第2セッション：有害物質による地球規模の環境汚染と生態系への蓄積および毒性影響

田辺 信介(愛媛大学沿岸環境科学研究センター 教授)

第3セッション：海洋学者の見た世界水環境事情

柳 哲雄(九州大学応用力学研究所)

第4セッション：討論会

高い肥効が見られたが、イガイの塩分の影響により、栽培初期段階において、若干のクロロシスと成長阻害が見られた。

そこで、平成15年度は、あらかじめイガイを水洗して堆肥を作成した。

8月に修復施設からムラサキイガイを回収し、イガイ(水洗)・イガイ(未水洗)・硫酸・チップのみの4種で実験を行った。イガイ堆肥は、処理開始から2～3日で温度が約70℃に上昇し、約80日間で堆肥化処理を終えた。

平成14年同様、堆肥化の進行状況を示すC/N比は、17～20と低く、分解が進行しており、重金属類(水銀、砒素など)については、公定規格(肥料取締法)の1/10～1/200と低く肥料としての使用に問題はないことが示された。

この堆肥のコマツナ栽培試験では、コマツナの生体重、地上高等、どの項目においてもイガイ堆肥を用いた結果が良かった。平成14年度と平成15年度の結果より、イガイと剪定チップを混合することにより良好な堆肥が得られることがわかった。また、平成14年度の塩分の影響については、平成15年度は未洗浄のイガイ堆肥にも全く見られなかった。これは、平成14年度のイガイ堆肥のナトリウム濃度は0.48%であったが、平成15年度は0.25%と低く、その原因は、平成15年度の堆肥化処理の規模が昨年の約1/10と小さく、繰り返し時の給水によりナトリウムが流されたためと考えられる。

(ウ) 海中ビオトープ機能の研究

環境修復施設の海中ビオトープ効果を把握するため、平成15年4月から平成16年2月まで毎月1回、施設及び施設から17m離れた場所に対象区を設置し、潜水による6m往復ラインセンサス観察により魚類の出現状況を調査した。毎月、調査地点3ヶ所に出現した魚類総数の60%～90%が施設下で観察され、施設の魚類増集効果が確認された。

また、施設で観察された魚種は、ウミタナゴとメバルが出現魚種の8割以上を占めた。その他にもサヨリ、スズキ、マアジ、クロダイ、クジメ、アイナメなど27種が確認され、これらは、明治・大正時代に洞海湾で重要な漁獲魚とされていた種類である。

確認された魚類は、スズキ、ボラらを除きすべて全長が3~22cmと小さく、施設は主に小型魚種に利用されていたことがわかる。これは水深が3mと浅かったことが原因と考えられる。周年観察されたウミタナゴとメバルについては、平成14年度の調査では当歳魚(0歳魚)しか観察されなかったが、平成15年度には当歳魚に加え1歳魚も観察されるようになった。このことからこの2種が施設で成長していたことが示された。

また、ウミタナゴの胃内容を調査した結果、ローブや施設の付着動物を多量に摂取していた。このことから、施設に蛸集する魚類は、施設を摂餌場所、生息場所等として利用しており、本施設のような人工構造物が自然のも場や岩礁の代替として魚類、特に稚魚や小型魚類にとって価値あるものになっており、洞海湾の生態系を豊かにする可能性が示された。

ウ 成果の活用等

3月に札幌で開催された日本水環境学会年会で、これまでに得た成果を4題報告した。

(2) 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いる場合は、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

6月23日に脇之浦漁港内で見られた茶色の赤潮は、珪藻類(キートセラス、スケルトネマ等)によるものであり、漁業の支障となる有害プランクトンによる赤潮ではなかった。こ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。

(3) 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。平成14年度からはGC/MSを用いた化学物質の一斉分析法の開発を行っている。

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

GC/MS メーカーと共同で一斉分析用データベース作成ソフトの開発を行い、約600種の化学物質を測定し、それらの保持時間、マススペクトル及び検量線を登録したデータベース(ver.1)を完成した。実試料を用いて完成したデータベースソフト及びデータベースの性能を評価し、十分実用に耐える性能を有することを確認した。また、市販に向けてデータベース使用マニュアルを作成した。

ウ 成果の活用等

完成したデータベース作成ソフト及びデータベースの販売に向けて、必要な作業を実施する。

(4) 魚介類(淡水魚)におけるダイオキシン類蓄積量調査(平成15年度~)

ア 調査研究内容

環境省が実施する環境ホルモンに関する日韓共同研究の1テーマである「魚介類中のダイオキシン類蓄積量の日韓比較」を国立環境研究所及び韓国釜山大学と共同で実施するものである。

イ 実施結果

釜山大学との協議の上、対象魚種をギンブナとしてその産卵期(5月)に紫川でオスとメス(含む卵)を採集した。また、秋期に全国8箇所(大都市、中小都市、農業地帯及びリモート地各2地点)でメスを中心に各30匹を採集し、筋肉部を等量混合して1検体とし、ダイオキシン類と脂肪分を測定した。

ウ 成果の活用等

日本に生息するギンブナのダイオキシン類蓄積量を明らかにすると共に、日韓両国での比較が可能となる。

(5) 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、単なる廃棄物ではない。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

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鉱さいバラス、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、鉱さいバラス、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、鉱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、鉱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。

（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、「浸出水ばっ気循環方式」採用した安定化促進実証施設を平成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

施設稼働後約4ヶ月で生物膜が形成され、夏季の生物活性の高い時期には、生物酸化とばっ気との相乗効果により、有機物の除去が確認された。また、ばっ気により浸出水に酸素を供給することが可能となり、全硫化物についても低減効果が見られた。

ウ 成果の活用等

海面埋立処分廃棄物最終処分場で問題となっている浸出水の処理や硫化水素等の悪臭の抑制対策として活用できる。

（7）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。

カビ臭の原因物質である2-MIBとジェオスミンについて、内部照射型分解装置を用いて、TiO₂-UV分解挙動及び分解生成物を調べた。

イ 実施結果

（ア）100ppbの濃度、30分間の反応で、2-MIBはUV照射で36%、TiO₂のみで41%、TiO₂-UV照射で42%、ジェオスミンはUV照射で62%、TiO₂のみで69%、TiO₂-UV

照射で75%分解した。

（イ）5ppmの高濃度、30分間の反応では、KMnO₄消費量（有機物量）は、2-MIBはUV照射で23%、TiO₂のみで23%、TiO₂-UV照射で41%、ジェオスミンはUV照射で63%、TiO₂のみで56%、TiO₂-UV照射で57%減少した。

（ウ）2-MIBのTiO₂のみ及びTiO₂-UV照射で、脱メタン化合物を確認した。

（エ）シリカゲル担体の場合、長期間使用すると溶解するので、酸化アルミニウムやセラミックス等を用いた耐久性の良い担体の開発検討を行った。

ウ 成果の活用等

酸化チタンを用いた内部照射型UV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、さらに安全性を担保するため、カビ臭物質や農薬等化学物質の分解生成物の同定等を行う。

（8）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、C1～C9のアルデヒド類及びベンズアルデヒド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）PFBOA誘導体化-GC/MS法により、炭素数1のホルムアルデヒドから炭素数が5の*n*-バレルアルデヒドまでのアルデヒド類をppbレベルで測定することができた。

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、既存の浄水処理法を改善することにより、より安全でおいしい水の供給が可能になる。

（9）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。1年以上筏養殖したのが斃死した貝はなく、頓田貯水池の水質に十分適応し、生育可能である。

（イ）藻類プランクトン主体の取水塔付近より有機性懸濁質も多く含まれる流入点付近の方が約2倍成育が良かった。

(ウ)ろ過能力は最高 1.5 L/h と高く、懸濁質やクロロフィル a、藻類を短時間に対数的に摂取し、擬糞として排除した。

(エ)藻類としては、小型の珪藻類だけでなく、カビ臭原因の糸状藍藻類や 700 μm 以上の緑藻類も摂取された。

(オ)1 固体の貝は 1 年間に 9g の N と 0.9g の P を体内に取り込む。

イケチョウガイは頓田貯水池で十分育成でき、懸濁質やクロロフィル a、藻類、栄養塩を摂取する

ウ 成果の活用等

貝の持つろ過能力によって貯水池の N・P が削減されれば、藻類が除去され、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。

(10) 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～15 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。そこで下水処理過程における温暖化ガスの排出状況の実態を調査し、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 力所のダクトで試料を採取した。

測定方法については、一部見直しを行い、平成 14 年 8 月から 15 年 8 月までの約 1 年間について、新たな方法で測定を行った。

(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：最初沈殿池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。

(11) メタン発酵による下水汚泥のエネルギー化(平成 13 年度～15 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

(ア)消化ガス発生量増加のための投入汚泥の前処理方法の検討

現在の処理場に適用しやすい消化槽投入汚泥の前処理方法として超音波処理を選び、昨年度の回分式消化実験で得られた前処理効果を半連続式の消化実験により確認した。投入汚泥が余剰汚泥のみの場合、半連続式消化実験における消化ガスの増加率は 27% であった。しかし、現状に近い初沈汚泥：余剰汚泥 = 2 : 1 の比で混合汚泥を投入するとガス増加率は 10% 以下となり、消化率の高い初沈汚泥との混合投入により、余剰汚泥の前処理効果が見かけ上小さくなった。

(イ)直投型ディスポーザ排水が流入した場合の消化工程への影響

投入汚泥に生ごみ沈さを加えた半連続式の消化実験において、投入比が初沈汚泥：余剰汚泥：生ごみ沈さ = 1 : 1 : 1 のとき、対照に比べ消化ガス量が 12% 増加した。固形分残存率からも生ゴミの分解されやすさが示された。この投入比で消化日数を 25 日から 10 日に短縮しても消化やガス発生状況は正常であった。消化日数を 5 日に短縮すると消化がうまくいかなくなった。ディスポーザ排水の流入による負荷増や消化日数の短縮に、現状の消化工程がある程度までは対応可能と思われる。

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。