

実験系廃液回収・環境分析の活動報告

科学分析支援センター 新美 智久

科学分析支援センターでは、実験系廃棄物の回収・外部処理依頼および構内排水の水質検査を実施しています。2019年度の実験系廃液回収・環境分析関連の活動状況や廃液の回収量、構内排水の分析結果について報告します。2019年度の活動状況としては、毎月の廃液回収や4月の説明会の開催、環境分析ニュースレターを毎月発行し、実験系廃液の回収量や構内排水の分析結果及び廃液回収での注意などを掲載しています。また、埼玉大学が加入している大学等環境安全協議会の総会や研修会・セミナー等へ積極的に参加し、他大学の担当者と意見交換をすることで、廃棄物特に特別管理産業廃棄物の管理の在り方、構内排水の問題点や水質改善等の情報交換を行っています。主な活動内容は表1を参照ください。

実験系廃棄物(無機系・有機系廃液及び固形廃棄物)の処理については、毎月約1,300～3,600Lの実験系廃液を回収し業者に処理を委託しました(毎月の外部委託処理量につきましては表2を参照ください)。無機廃液におきましては回収した無機廃液タンク全ての廃液容量、pHの確認を実施しています。これはタンクの貯留量及び廃液のpHが処理作業上での安全確保に大変重要な項目であるためです。

廃液を搬出する際は以下の点にご注意願います。

- 必ず内蓋を取り付け、ポリタンクの状態を確認してください。
- 貯留量を確認してください。有機廃液は20L、無機廃液は16Lが貯留量の上限です。
- 輸送の際は、落下防止のため廃液タンクをロープ等で台車に固定するか、ガード付き台車で運搬してください。
- サンドル等の履物だと足にかかったり、転倒事故を起こしたりします。廃液を運搬する際は靴を履いて作業するようお願いいたします。

最近5年間の年間回収量は、有機廃液が約23,500L、無機廃液が約6,000L、固形廃棄物が約1,800kgで安定した排出量となっています。

構内排水の分析では、さいたま市の政令に基づき本年も最終放流口において月4回の水質検査(揮発性有機化合物(VOC)と有害金属類)と、pHおよび水温を毎日測定し、その結果をさいたま市へ毎月報告しています。自主分析結果の詳細につきましては表3を参照ください。

また、本学が行う自主分析以外にも、さいたま市の実施する水質検査が2019年度は3回実施されています。さいたま市の立入検査におきましては、鉛、カドミウムといった有害物質の項目だけではなく、BOD、浮遊物質量などの生活項目を含めた多くの項目(約40項目)で検査が行われています。さいたま市の検査結果につきましては表4を参照ください。自主分析結果やさいたま市による検査の結果につきましては毎月発行している環境分析ニュースレターの紙面上で報告しています。

2019年度の最終放流口における水質検査結果におきましては、下水道基準値以下ではありませんが4月22日

に排除基準の 10%を超える値のジクロロメタンが検出されました。また、亜鉛が 1 年を通して頻繁に検出されています。特に 12 月 10 日には基準値の 50%を超える値が検出されました。

2019 年 3 月 22 日に「実験廃液の適正な取扱い及び洗浄施設(実験用流し台等)の点検の徹底について」の「管理要領」を改訂しました。改訂後の予備洗浄の目安は以下のとおりとなります。

- 有機物が付着している場合
 - 有機溶媒で洗浄 3 回以上
 - さらに水で洗浄 2 回以上
- その他の化学薬品が付着している場合
 - 水で洗浄 2 回以上

2015 年 6 月より改正水質汚濁防止法が施行されました。改正水質汚濁防止法では、学内に埋設されている下水道管からの漏水が無いことを定期的に点検しなければなりません。しかし、学内に張り巡らされた下水道管について漏水の有無を点検することは困難です。そのため、埼玉大学では管理要領を作成しました。そして、管理要領に基づいた洗浄操作をしたときのモニターマスの排水水質分析結果と管理要領をさいたま市へ提出し、流しから有害物質を流さないことを条件に構内下水道管の点検義務を免除してもらっています。そのため最終放流口の水質検査において頻繁に有害物質等が検出されることは大変好ましくありません。つきましては管理要領を厳守し、流しから有害物質を流さないようご協力よろしくお願ひいたします。

最終放流口の pH 値につきましては、今年も冬場に高い値が発生していました。特に 2 月には 19 日の測定日において 8.9 以上が 11 日ありました。

pH の上昇については以下の影響が大きいのではないかと考えられます。

1. 冬期の排水温度低下による pH 値の自然上昇
2. 流し台やトイレ等におけるアルカリ洗剤等の使用
3. 節水による希釈効果の低下

1 や 3 については対応が困難ですが 2 につきましては学内で使用しているアルカリ洗剤をできるだけ中性の洗剤へ変更することで改善できると思われるのでご協力をお願ひいたします。

表1 2019年度の実験系廃液回収・環境分析関連の活動内容

| 項目 | 実施日 |
|---------------------------------------------------|----------|
| 工学部応用化学科2年次生『応用化学実験I実験ガイダンス』 | 4/3 |
| 実験廃液搬出方法および薬品管理システム使用方法説明会 | 146名 |
| | 119名 |
| 大学等環境安全協議会 総会・研修発表会 | 7/18-19 |
| 大学等環境安全協議会 実務者連絡会 | 11/20-21 |
| 大学等環境安全協議会 技術研修会 | 3/2-3/3 |
| 下水道最終放流口の水質分析 ※ | pH, 水温 |
| | 有害金属類 |
| | 揮発性有機化合物 |
| さいたま市建設局下水道部下水道維持管理課への報告 | 毎日 |
| 実験廃液・廃棄物等の回収 | 毎月 |
| 環境分析ニュースレター発行 実験廃液・廃棄物等の回収状況 及び 学内排水の水質分析結果を報告 | 毎月 |

※本センターが政令に基づいて実施している

表2 2019年度 実験廃液・廃棄物外部委託処理量

| 区分 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | |
|----------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 有機系廃液 /L | 2088 | 2013 | 2292 | 2507 | 1352 | 1982 | |
| 無機系廃液 /L | 447 | 600 | 952 | 530 | 301 | 356 | |
| 固形物 /kg | 210 | 151 | 165 | 234 | 84 | 152 | |
| 区分 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
| 有機系廃液 /L | 1421 | 2476 | 2951 | 2153 | 1040 | 1267 | 23542 |
| 無機系廃液 /L | 205 | 494 | 679 | 531 | 294 | 394 | 5783 |
| 固形物 /kg | 130 | 197 | 201 | 148 | 130 | 96 | 1897 |

表3 2019年度 最終放流口分析結果(4/5~7/5)

単位:mg/L

| 測定項目 | 排除基準 | 4/5 金 | 4/10 水 | 4/16 火 | 4/22 月 | 5/7 火 | 5/15 水 | 5/23 木 | 6/7 金 | 6/12 水 | 6/19 水 | 6/24 月 | 7/5 金 |
|--------------|-------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| カドミウム及びその化合物 | ≦0.03 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 鉛及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 砒素及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| セレン及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 銅及びその化合物 | ≦3 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 亜鉛及びその化合物 | ≦2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | * | * | * | * | * |
| 鉄及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| マンガン及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| クロム及びその化合物 | ≦2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ホウ素及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ジクロロメタン | ≦0.2 | ** | - | ** | 0.031 | ** | - | - | - | - | ** | - | - |
| 四塩化炭素 | ≦0.02 | ** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ベンゼン | ≦0.1 | - | - | - | - | * | - | ** | - | - | - | - | - |
| 1,2-ジクロロエタン | ≦0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| トリクロロエチレン | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,4-ジオキサン | ≦0.5 | ** | - | - | - | - | * | - | - | - | ** | - | - |
| テトラクロロエチレン | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

*:排除基準の1/10以下 **:排除基準の1/100以下 -:不検出

表3 2019年度 最終放流口分析結果(7/11~10/4)

単位:mg/L

| 測定項目 | 排除基準 | 7/11 木 | 7/16 火 | 7/22 月 | 8/2 金 | 8/7 水 | 8/20 火 | 8/26 月 | 9/4 水 | 9/12 木 | 9/18 水 | 9/24 火 | 10/4 金 |
|--------------|-------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| カドミウム及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 鉛及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 砒素及びその化合物 | ≦0.03 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| セレン及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 銅及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 亜鉛及びその化合物 | ≦3 | * | * | * | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | * | * | * | * | * |
| 鉄及びその化合物 | ≦2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| マンガン及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| クロム及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ホウ素及びその化合物 | ≦2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ジクロロメタン | ≦0.2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | * | - | * |
| 四塩化炭素 | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ** | - |
| ベンゼン | ≦0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-ジクロロエタン | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | * | ** | - |
| トリクロロエチレン | ≦0.02 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ** | - |
| 1,4-ジオキサン | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| テトラクロロエチレン | ≦0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ** | - |

*:排除基準の 1/10 以下 **:排除基準の 1/100 以下 -:不検出

表4 2019年度 最終放流口分析結果(10/10~1/16)

単位:mg/L

| 測定項目 | 排除基準 | 10/10 木 | 10/16 水 | 10/21 月 | 11/1 金 | 11/6 水 | 11/12 火 | 11/18 月 | 12/5 木 | 12/10 火 | 12/16 月 | 1/10 金 | 1/15 水 |
|--------------|-------|------------|------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| カドミウム及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 鉛及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 砒素及びその化合物 | ≦0.03 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| セレン及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 銅及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 亜鉛及びその化合物 | ≦3 | * | * | * | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | * | 0.6 | 0.1 | * | 0.1 |
| 鉄及びその化合物 | ≦2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| マンガン及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| クロム及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ホウ素及びその化合物 | ≦2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ジクロロメタン | ≦0.2 | - | - | ** | ** | - | - | - | ** | - | - | - | - |
| 四塩化炭素 | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ベンゼン | ≦0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-ジクロロエタン | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | * | - |
| トリクロロエチレン | ≦0.02 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,4-ジオキサン | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| テトラクロロエチレン | ≦0.04 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

*:排除基準の 1/10 以下 **:排除基準の 1/100 以下 -:不検出

表3 2019年度 最終放流口分析結果(1/20~3/23)

単位:mg/L

| 測定項目 | 排除基準 | 1/20月 | 2/7金 | 2/13木 | 2/19水 | 2/25火 | 3/6金 | 3/11水 | 3/17火 | 3/23月 |
|--------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| カドミウム及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 鉛及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 砒素及びその化合物 | ≦0.03 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| セレン及びその化合物 | ≦0.1 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 銅及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 亜鉛及びその化合物 | ≦3 | 0.1 | * | 0.1 | 0.1 | 0.2 | * | 0.1 | 0.1 | 0.2 |
| 鉄及びその化合物 | ≦2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| マンガン及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| クロム及びその化合物 | ≦10 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ホウ素及びその化合物 | ≦2 | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| ジクロロメタン | ≦0.2 | - | - | - | - | - | ** | ** | * | ** |
| 四塩化炭素 | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| ベンゼン | ≦0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1,2-ジクロロエタン | ≦0.1 | - | - | - | ** | - | - | - | - | - |
| トリクロロエチレン | ≦0.02 | - | - | - | - | - | - | - | - | ** |
| 1,4-ジオキサン | ≦0.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| テトラクロロエチレン | ≦0.04 | - | - | - | - | - | ** | - | ** | ** |

*:排除基準の1/10以下 **:排除基準の1/100以下 -:不検出

表 4 2019 年度 さいたま市による排除下水の水質検査結果

◎ 採水場所：埼玉大学下水道最終放流口

単位:pHを除いてmg/L

| 検査項目 | 排除基準 | 採水日時 | | |
|-------------------------|----------|-------|-------|-------|
| | | 5/23 | 8/20 | 1/17 |
| | | 10:35 | 11:05 | 13:15 |
| アンモニア性窒素等 | < 380 | * | * | 46 |
| 水素イオン濃度(pH) | 5 超 9 未満 | 8.2 | 7.4 | 8.4 |
| 生物化学的酸素要求量(BOD) | < 600 | 170 | * | 169 |
| 浮遊物質(SS) | < 600 | 130 | 175 | 480 |
| ノルマルヘキサン(動植物)※1 | ≦ 30 | 4.2 | 10 | 22 |
| ガドミウム及びその化合物 | ≦ 0.03 | * | * | * |
| シアン化合物 | ≦ 1 | * | * | * |
| 鉛及びその化合物 | ≦ 0.1 | * | * | * |
| 六価クロム化合物 | ≦ 0.5 | * | * | * |
| 砒素及びその化合物 | ≦ 0.1 | * | * | * |
| 水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物 | ≦ 0.005 | * | | |
| トリクロロエチレン | ≦ 0.1 | * | | |
| テトラクロロエチレン | ≦ 0.1 | * | | |
| ジクロロメタン | ≦ 0.2 | * | * | * |
| 四塩化炭素 | ≦ 0.02 | * | | |
| 1,3-ジクロロプロペン | ≦ 0.02 | * | | |
| チウラム | ≦ 0.06 | * | | |
| シマジン | ≦ 0.03 | * | | |
| チオベンカルプ | ≦ 0.2 | * | | |
| ベンゼン | ≦ 0.1 | * | | |
| セレン及びその化合物 | ≦ 0.1 | * | | |
| ほう素及びその化合物 | ≦ 10 | * | * | * |
| ふっ素及びその化合物 | ≦ 8 | * | * | * |
| フェノール類 | ≦ 5 | * | * | * |
| 銅及びその化合物 | ≦ 3 | * | * | * |
| 亜鉛及びその化合物 | ≦ 2 | * | 0.2 | 0.1 |
| 溶解性鉄及びその化合物 | ≦ 10 | * | * | * |
| 溶解性マンガン及びその化合物 | ≦ 10 | * | * | * |
| クロム及びその化合物 | ≦ 2 | * | | |
| 1,4-ジオキサン | ≦ 0.5 | * | | |

*:排除基準の 1/10 以下