

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。2018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。2018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1,500～3,500Lの実験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22,000L、無機廃液が約5,500L、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2018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。

2018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すが高濃度

の鉄、ベンゼン、1,4-ジオキサンが検出されました。さらに11月には下水道基準値を超えるジクロロメタンが検出されました。この結果についてはただちにさいたま市に報告するとともに、各建物モニターマスの測定を行い原因究明に努めました。また、安全衛生委員会では再発防止のため、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いいたします。

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12日あり、このうち9.0を越える日が2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いいたします。

表 1 2018 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』 (受講者 61 名)	4/12
廃液処理説明会	190 名
	95 名
大学等環境安全協議会 総会・研修発表会参加	7/18-20
大学等環境安全協議会 実務者連絡会参加	8/30-31
大学等環境安全協議会 技術分科会参加	11/19-21
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 2018 年度 実験廃液・廃棄物外部委託処理量

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
有機系廃液 /L	1909	1364	2532	1908	760	2325
無機系廃液 /L	1209	505	989	795	55	674
固形物 /kg	160	127	224	133	428	322
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
有機系廃液 /L	1805	3575	1975	1746	1227	1284
無機系廃液 /L	432	675	475	766	335	282
固形物 /kg	143	339	125	93	133	78

本センターが政令に基づいて実施している、自主分析結果につきましては表3に記載します。また、表4に、さいたま市が行った大学の最終放流口での水質検査結果を記載します。

表3 2018年度 最終放流口分析結果(4月~6月)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	4月 4日	4月 10日	4月 17日	4月 23日	5月 8日	5月 15日	5月 22日	5月 28日	6月 5日	6月 13日	6月 19日
砒素及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.
セレン及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
カドミウム及びその化合物	≦0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ホウ素及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
銅及びその化合物	≦3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
亜鉛及びその化合物	≦2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
鉄及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
マンガン及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ジクロロメタン	≦0.2	N.D.	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.	<0.02	N.D.	<0.02
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01
1,4-ジオキサン	≦0.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
テトラクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ベンゼン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	0.027	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.004	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:不検出

表4 2018年度 最終放流口分析結果(6月~9月)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	6月 25日	7月 3日	7月 11日	7月 19日	7月 25日	8月 3日	8月 8日	8月 22日	8月 28日	9月 6日	9月 12日
砒素及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
セレン及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
カドミウム及びその化合物	≦0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ホウ素及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
銅及びその化合物	≦3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
亜鉛及びその化合物	≦2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
鉄及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.02	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
マンガン及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦2	<0.05	N.D.	<0.05	<0.05	<0.05	N.D.	N.D.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ジクロロメタン	≦0.2	N.D.	N.D.	<0.02	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-ジオキサン	≦0.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.14	N.D.	N.D.
テトラクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ベンゼン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:不検出

表4 2018年度 最終放流口分析結果(9月~12月)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	9月 18日	9月 26日	10月 4日	10月 10日	10月 18日	10月 24日	11月 5日	11月 13日	11月 21日	11月 27日	12月 5日
砒素及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
セレン及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.
カドミウム及びその化合物	≦0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ホウ素及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
銅及びその化合物	≦3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
亜鉛及びその化合物	≦2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
鉄及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
マンガン及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ジクロロメタン	≦0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.28	<0.02	N.D.	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01
1,4-ジオキサン	≦0.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
テトラクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ベンゼン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:不検出

表 4 2018 年度 最終放流口分析結果(12 月～3 月)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	12 月 18 日	1 月 8 日	1 月 16 日	1 月 23 日	1 月 30 日	2 月 7 日	2 月 13 日	2 月 19 日	2 月 27 日	3 月 7 日	3 月 13 日
砒素及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
セレン及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
カドミウム及びその化合物	≦0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
鉛及びその化合物	≦0.1	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.
ホウ素及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
銅及びその化合物	≦3	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
亜鉛及びその化合物	≦2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
鉄及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.172	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
マンガン及びその化合物	≦10	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ジクロロメタン	≦0.2	N.D.	<0.02	<0.02	N.D.	<0.02	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.001	N.D.
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-ジオキサン	≦0.5	N.D.	N.D.	<0.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
テトラクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
ベンゼン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-ジクロロエタン	≦0.04	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:不検出

表4 2018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		
		5/24	11/12	1/18
		10:00	14:00	10:50
アンモニア性窒素等	< 380	37.0	58.0	35.0
水素イオン濃度(pH)	5 超 9 未満	8.2	8.0	8.2
生物化学的酸素要求量(BOD)	< 600	230.0	160.0	130.0
浮遊物質(SS)	< 600	230.0	130.0	140.0
ノルマルヘキサン(動植物)※1	≦ 30	21.0	18.0	8.2
ガドミウム及びその化合物	≦ 0.03	< 0.003	< 0.003	< 0.003
シアン化合物	≦ 1	< 0.10	< 0.10	< 0.10
鉛及びその化合物	≦ 0.1	< 0.010	< 0.010	< 0.010
六価クロム化合物	≦ 0.5	< 0.05	< 0.05	< 0.05
砒素及びその化合物	≦ 0.1	< 0.010	< 0.010	< 0.010
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	≦ 0.005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
トリクロロエチレン	≦ 0.1		< 0.0100	< 0.0100
テトラクロロエチレン	≦ 0.1		< 0.0100	< 0.0100
ジクロロメタン	≦ 0.2		< 0.0200	< 0.0200
四塩化炭素	≦ 0.02		< 0.0200	< 0.0200
1,3-ジクロロプロペン	≦ 0.02		< 0.0020	< 0.0020
チウラム	≦ 0.06		< 0.0060	< 0.0060
シマジン	≦ 0.03		< 0.0030	< 0.0030
チオベンカルブ	≦ 0.2		< 0.020	< 0.020
ベンゼン	≦ 0.1		< 0.0100	< 0.0100
セレン及びその化合物	≦ 0.1	< 0.010		
ほう素及びその化合物	≦ 10	< 1.00	< 0.10	< 0.10
ふっ素及びその化合物	≦ 8	< 0.80	< 0.20	< 0.20
フェノール類	≦ 5	< 0.50	< 0.02	< 0.02
銅及びその化合物	≦ 3	< 0.30	< 0.03	< 0.03
亜鉛及びその化合物	≦ 2	< 0.20	0.07	0.09
溶解性鉄及びその化合物	≦ 10	< 1.0	0.1	0.2
溶解性マンガン及びその化合物	≦ 10	< 1.0	< 0.1	< 0.1
クロム及びその化合物	≦ 2	< 0.10	< 0.05	< 0.05
1,4-ジオキサン	≦ 0.5	< 0.050	< 0.0500	< 0.0500