

## 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 三田 和義

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。平成29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。平成29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。また、大学等環境安全協議会実務者連絡会において平成27年度より他大学の実験廃液の実務担当者の方と実務者プロジェクトを実施させていただき本年結果を配付いたしました。

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、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。有機廃液では、平成25年度から実施したタンクのワンウェイ化以降、貯留量が16Lから20Lに変更となっていますので以前にも増して貯留量の遵守をお願いするとともに容量、内蓋の取り付、容器の状態確認等を実施しています。

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5,400L、固形廃棄物が約1,800kgで安定した排出量となっています。

また、廃液回収時において安全の観点から気になっていることは、① 廃液運搬時に台車から廃液タンクを落下させてしまうのを見かけますので、ガード付き台車または、ロープ等での廃液タンクを固定しての搬出をお願いします。② サンドル等の履物で廃液を運搬する人を見かけますので、転倒防止などの観点から靴を履いての作業をお願いいたします。廃液は薬品と同等の危険性がありますので、安全上の観点から正しい運搬方法をご指導いただければと思います。

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(VOC:揮発性有機化合物と有害金属類)と、水温およびpH測定を毎日実施し、その結果をさいたま市へ毎月報告しています。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平成29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3を参照ください)この検査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、流しに有害物質を流さないよう注意喚起を促しています。

29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、VOCでは有害物質に指定されている化合物ではジクロロメタンが頻繁に検出され、トリクロロエチレン、ベンゼン、1,4-ジオキサン、1,2-ジクロロエ

タン、四塩化炭素等も検出されています。また、日常でよく使用されているヘキサン、クロロホルム、酢酸エチル等の溶媒類（指定外）も頻繁に検出されていますのでご注意ください。有害金属類では鉛、ヒ素が頻繁に検出されています。さらに鉄が数回高めの値で検出されました（自主分析結果につきましては表4を参照ください）

平成27年6月より改正水質汚濁防止法が施行されました。このため埼玉大学は大学で作成した管理要領【研究・研究室用】を遵守して操作をしたときのモニターマスの排水水質分析結果（有害物質が流れていない排水）と作成した管理要領【研究・研究室用】をもって、さいたま市へおもむき「流しから有害物質を流しません」と宣言し、学内に埋設されている下水道管からの漏れのチェックを、さいたま市より免除していただいています。そのため最終放流口の水質測定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。今後は、下水道法の基準に照らすのではなく最終放流口において有害物質が検出されないよう管理要領【研究・研究室用】を厳守し、「流しから有害物質を流さない」方針をご理解していただき学生への指導をお願いいたします。

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16日あり、このうち9.0以上が4日ありました。

現在の状況から考えられる原因としましては、以下の2点によるところが大きいのと思われます。

1. 冬期の排水温度低下によるpH値の自然上昇
2. 現在も流し台やトイレ等で従来同様のアルカリ洗剤等が使用されています。しかしながら現在は、節水への対応のため流される水量が以前より減少しています。そのためアルカリ洗剤等によるpH影響が大きくなっていると思われます。

1につきましては対応の方法がありませんが、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しますので、ご協力をお願いいたします。

表1 平成29年度の実験系廃液回収・環境分析関連の活動内容

平成29年度 実験系廃液回収・環境分析関連の活動内容	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）	4/6	
第1回 廃液処理説明会（受講者 161名）	4/20	
第2回 廃液処理説明会（受講者 99名）	4/25	
第35回 大学等環境安全協議会総会・研修発表会参加	7/19-21	
大学等における排水管理に関する研修会～水濁法を中心に～参加	11/16	
大学等安全協議会 第10回実務者連絡会技術研修会参加	3/5-6	
下水道最終放流口の水質分析 ※	pH, 水温	毎日
	有害金属類	月4回
	揮発性有機化合物	月4回
さいたま市建設局下水道部下水道維持管理課への報告	毎月	
実験廃液・廃棄物等の定期回収	毎月	
環境分析ニュースレター発行	毎月	
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		

※本センターが政令に基づいて実施している

表 2 平成 29 年度外部委託処理量

実験廃液・廃棄物等の外部委託処理	搬出日	項目	排出量
第 1 回 委託処理	5/9	有機系廃液	2,217 L
		無機系廃液	383 L
		固形物	142 kg
第 2 回 委託処理	5/30	有機系廃液	1,260 L
		無機系廃液	308 L
		固形物	66 kg
第 3 回 委託処理	6/27	有機系廃液	1,875 L
		無機系廃液	473 L
		固形物	172 kg
第 4 回 委託処理	8/1	有機系廃液	2,707 L
		無機系廃液	731 L
		固形物	135 kg
第 5 回 委託処理	8/29	有機系廃液	1,375 L
		無機系廃液	418 L
		固形物	142 kg
第 6 回 委託処理	10/3	有機系廃液	2,666 L
		無機系廃液	514 L
		固形物	142 kg
第 7 回 委託処理	10/31	有機系廃液	2,555 L
		無機系廃液	468 L
		固形物	218 kg
第 8 回 委託処理	11/28	有機系廃液	2,138 L
		無機系廃	681 L
		固形物	133 kg
第 9 回 委託処理	12/26	有機系廃液	2,412 L
		無機系廃液	597 L
		固形物	245 kg
第 10 回 委託処理	1/30	有機系廃液	1,387 L
		無機系廃液	597 L
		固形物	166 kg
第 11 回 委託処理	3/9	有機系廃液	1,092 L
		無機系廃液	250 L
		固形物	104 kg
第 12 回 委託処理	3/23	有機系廃液	968 L
		無機系廃液	302 L
		固形物	65 kg

表 3 に、平成 29 年度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。また、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 4 に記載します。

表3 平成29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	9/22	1/25
		11:10	14:00	11:50
アンモニア性窒素等	< 380	23.0	36.0	23.0
水素イオン濃度(pH)	5超9未満	8.4	8.0	8.7
生物学的酸素要求量(BOD)	< 600	150.0	150.0	210.0
浮遊物質(SS)	< 600	190.0	142.0	300.0
ノルマルヘキサン(動植物)※1	≦ 30	6.0	22.4	12.0
窒素含有量	< 240	56.0	63.0	78.0
燐含有量	< 32	5.50	3.60	6.70
沃素消費量	< 220	32.0	17.0	31.0
カ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
有機燐化合物	≦ 1			
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
ポリ塩化ビフェニル(PCB)	≦ 0.003			< 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			< 0.0020
1,2-ジクロロエタン	≦ 0.04		< 0.0040	
1,1-ジクロロエチレン	≦ 1		< 0.0200	
シス-1, 2-ジクロロエチレン	≦ 0.4		< 0.0400	
1,1,1-トリクロロエタン	≦ 3		< 0.3000	
1,1,2-トリクロロエタン	≦ 0.06		< 0.0060	
1,3-ジクロロプロペン	≦ 0.02		< 0.0020	
チウラム	≦ 0.06		< 0.0060	
シマジン	≦ 0.03		< 0.0030	
チオベンカルブ	≦ 0.2		< 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	< 1.00	< 1.00
ふっ素及びその化合物	≦ 8	< 0.80	< 0.80	< 0.80
フェノール類	≦ 5	< 0.50	< 0.10	< 0.50
銅及びその化合物	≦ 3	< 0.10	< 0.10	< 0.10
亜鉛及びその化合物	≦ 2	< 0.10	0.10	0.10
溶解性鉄及びその化合物	≦ 10	< 1.0	< 1.0	< 1.0
溶解性マンガン及びその化合物	≦ 10	< 0.1	< 1.0	< 0.1
クロム及びその化合物	≦ 2	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,4-ジオキサン	≦ 0.5		< 0.0500	< 0.0500

※1:ノルマルヘキサン(動植物油脂類含有量)は、排水中の油分(動植物由来の油分)を測定する項目です。

表4 平成29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 12日	4月 18日	4月 24日	5月 9日	5月 17日	5月 23日	5月 29日	6月 5日	6月 13日	6月 20日
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	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物	≦0.1	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	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.
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
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
ジクロロメタン	≦0.2	<0.02	N.D.	N.D.	<0.02	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<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.	<0.01	N.D.
1,4-ジオキサン	≦0.5	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.05	N.D.	N.D.	<0.05	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.	N.D.	N.D.
四塩化炭素	≦0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.002	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	N.D.	N.D.	<0.01	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.	<0.04	N.D.	N.D.

N.D.:不検出

表4 平成29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 29日	7月 5日	7月 11日	7月 17日	7月 26日	8月 4日	8月 21日	8月 29日	9月 6日	9月 13日	9月 21日
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	N.D.	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.	<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.
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	0.23	<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
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
ジクロロメタン	≦0.2	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.	<0.02	<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	<0.05	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.	<0.01	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 平成29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 26日	10月 4日	10月 12日	10月 18日	10月 26日	11月 1日	11月 7日	11月 28日	12月 7日	12月 13日	12月 19日
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.	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	<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.
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	N.D.	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
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
ジクロロメタン	≦0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	N.D.
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	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.	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.	<0.002	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.	<0.004	N.D.

N.D.:不検出



表4 平成29年度 最終放流口分析結果(1月~3月)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	1月 9日	1月 17日	1月 24日	2月 5日	2月 14日	2月 20日	2月 27日	3月 7日	3月 13日	3月 20日	3月 28日
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	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	<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.
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	1.20	1.07	<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	N.D.	N.D.	N.D.	<0.05	<0.05	<0.05	N.D.	<0.05	<0.05	<0.05	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
ジクロロメタン	≦0.2	N.D.	<0.02	<0.02	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.	N.D.	N.D.	<0.02	N.D.
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.	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.	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	<0.01	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	<0.004	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