

## 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 28 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 28 年度の活動状況としては、毎月廃液回収や 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いています。

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 2,000 ～ 4,000 L の実験廃液を回収し業者に処理を委託しています(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 に変更となっており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。

有機廃液の年間回収量は 20,000L を超えた状態が続いており、無機廃液は 5,000L 程度で横ばい状態、固形廃棄物の回収量は 10 年前に比べると 2 倍になってはいますが、ここ 4 年くらいは 2,000kg 前後で横ばい状態となっております。

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ことがある、② サンドル等の履物で廃液を運搬する人を見かける、③ 廃液タンクを抱えて運搬する人を見かけることです。廃液は薬品と同等の危険性がありますので、安全上の観点からも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 28 年度は 4 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、浮遊物質などの生活項目を含めた多くの項目(25 項目以上)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。

平成 28 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 ではジクロロメタン(有害物質に指定)が頻繁に検出されています。また、ジエチルエーテル、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。また、金属類では亜鉛が数回高めの値で検出されましたが、それ以外は良好な状態が続いています。(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公的機関による水質分析結果と大学で作成した管理要領【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。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ることがないように管理要領【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 1 月から 3 月にかけて 8.8 超～9 の状態が頻繁に発生していました。幾つかの確認実験を行った結果、原因は以下の 2 点によるところが大きいと思われま

1. 冬期の排水温度低下による pH 値の自然上昇
2. 現在も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が、節水への対応のため現在は、流される水量が減少しています。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ま

表 1 平成 28 年度の実験系廃液回収・環境分析関連の活動内容

平成 28 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 65 名)	4/5	
第 1 回 廃液処理説明会 (受講者 154 名)	4/14	
第 2 回 廃液処理説明会 (受講者 66 名)	4/20	
第 34 回 大学等環境安全協議会総会・研修発表会参加	7/21-22	
第 32 回 大学等環境安全協議会技術分科会参加	11/17-18	
水銀による環境の汚染の防止に関する法律(水銀汚染防止法)等に関する説明会参加	1/25	
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	
環境分析ニューズレター発行	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	毎月	

※本センターが政令に基づいて実施している

表 2 平成 28 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	4/27	有機系廃液	1,554 L
		無機系廃液	339 L
		固形物	91 kg
第 2 回 委託処理	6/2	有機系廃液	1,789 L
		無機系廃液	467 L
		固形物	149 kg
第 3 回 委託処理	6/28	有機系廃液	1,896 L
		無機系廃液	584 L
		固形物	202 kg
第 4 回 委託処理	8/4	有機系廃液	2,571 L
		無機系廃液	417 L
		固形物	223 kg
第 5 回 委託処理	8/31	有機系廃液	840 L
		無機系廃液	228 L
		固形物	37 kg
第 6 回 委託処理	9/20	有機系廃液	1,838 L
		無機系廃液	244 L
		固形物	189 kg
第 7 回 委託処理	11/1	有機系廃液	3,593 L
		無機系廃液	669 L
		固形物	224 kg
第 8 回 委託処理	11/29	有機系廃液	1,940 L
		無機系廃	598 L
		固形物	169 kg
第 9 回 委託処理	12/20	有機系廃液	2,053 L
		無機系廃液	408 L
		固形物	172 kg
第 10 回 委託処理	2/7	有機系廃液	2,475 L
		無機系廃液	800 L
		固形物	151 kg
第 11 回 委託処理	3/8	有機系廃液	1,180 L
		無機系廃液	214 L
		固形物	78 kg
第 12 回 委託処理	3/29	有機系廃液	1,124 L
		無機系廃液	178 L
		固形物	42 kg

表 3 に、平成 28 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28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

検査項目	排除基準	採水日時			
		5/27 10:25	9/15 10:30	12/8 9:55	2/16 9:55
アンモニア性窒素等	< 380		15.0	33.0	32.0
水素イオン濃度(pH)	5 超 9 未満	7.9	7.4	8.1	7.7
生物化学的酸素要求量	< 600	250.0	89.0	210.0	420.0
浮遊物質質量(SS)	< 600	220	120	160	500
ノルマルヘキサン	≦ 30	11.0	<5.0	12.0	26.0
窒素含有量	< 240	54	19	48	57
燐含有量	< 32	6.0	2.0	5.0	7.0
沃素消費量	< 220		10.0	<10.0	38.0
ガドミウム及びその化合物	≦ 0.03	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
シアン化合物	≦ 1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
鉛及びその化合物	≦ 0.1	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
六価クロム化合物	≦ 0.5			<0.05	<0.05
砒素及びその化合物	≦ 0.1	<0.010	<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	<0.0005
トリクロロエチレン	≦ 0.1	<0.0100		<0.0100	<0.0100
テトラクロロエチレン	≦ 0.1	<0.0100		<0.0100	<0.0100
ジクロロメタン	≦ 0.2	<0.0200	<0.0200	<0.0200	<0.0200
四塩化炭素	≦ 0.02			<0.0020	
ベンゼン	≦ 0.1		<0.0100	<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	<1.00
フッ素及びその化合物	≦ 8	<0.80	<0.80	<0.80	3.00
フェノール類	≦ 5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
銅及びその化合物	≦ 3	<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
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		<1.0	<1.0	<1.0
クロム及びその化合物	≦ 2	<0.10	<0.10	<0.20	<0.10
1,4-ジオキサン	≦ 0.5		<0.0500	<0.0500	

単位:pHを除いて mg/L

表4 平成28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 6日	4月 12日	4月 19日	4月 25日	5月 12日	5月 18日	5月 24日	6月 2日	6月 10日	6月 16日	6月 22日
カドミウム及びその化合	≦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	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
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	0.41	<0.20	<0.20	<0.20	0.24	<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	≦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	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
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.	0.093.	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.	<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.	<0.010	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28年度 最終放流口分析結果(7月~9月)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	7月 5日	7月 11日	7月 18日	7月 28日	8月 3日	8月 8日	8月 24日	9月 1日	9月 7日	9月 13日	9月 26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	<0.01	<0.01	<0.01	N.D.	<0.01	<0.01	N.D.	N.D.
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
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	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	N.D.	N.D.	<0.020	<0.020	<0.020	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.	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	<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

表4 平成28年度 最終放流口分析結果(10月~12月)

単位:mg/L

測定項目	排除基準	10月 4日	10月 11日	10月 19日	10月 27日	11月 2日	11月 8日	11月 14日	11月 22日	12月 6日	12月 13日	12月 19日
カドミウム及びその化合	≦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.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	<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	0.26	<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	≦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	<0.020	0.054		<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	N.D.	<0.020	N.D.
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	N.D.		N.D.	N.D.	<0.010	N.D.	<0.010	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-ジオキサン	≦0.5	<0.050	N.D.		N.D.	<0.050	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.	<0.010	<0.010	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.
ベンゼン	≦0.1	N.D.	N.D.		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	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.

ND.:不検出

※ 10月19日のVOCは、装置故障のため測定していません。

表4 平成28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 10日	1月 18日	1月 26日	2月 2日	2月 8日	2月 14日	2月 22日	3月 2日	3月 8日	3月 16日	3月 27日
カドミウム及びその化合	≦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.	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	<0.01	N.D.	N.D.	N.D.
砒素及びその化合物	≦0.1	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	<0.01	N.D.	<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.
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	≦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	<0.020	N.D.	N.D.	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	N.D.	N.D.	<0.020	N.D.
トリクロロエチレン	≦0.1	N.D.	<0.010	N.D.	N.D.	N.D.	<0.010	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.	<0.010	N.D.	N.D.	<0.010	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.	<0.01	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.	<0.004	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.:不検出