

2020年度

環境安全センター年報

東京理科大学
環境安全センター

2020 年度
東京理科大学環境安全センター一年報

目 次

1. はじめに	1
2. 環境安全センターの歩み	2
3. 環境安全センターの役割	4
(1) 毒劇物や危険性物質に関する管理業務	4
(2) 実験排水や大気の化学分析に関する業務	4
(3) 実験室の作業環境測定に関する業務	6
(4) 実験廃棄物の適正管理及び処理に関する業務	8
(5) 環境保全及び安全に係る教育研究支援に関する業務	13
(6) 環境安全に関する計測技術の開発や問題解明に関する研究業務	13
(7) 放射線及びエックス線に関する安全管理業務	13
(8) 生物系実験・施設に関する安全管理業務	13
(9) 環境保全及び安全対策の指導・助言やその他のセンターの目的を達成するために必要な業務	14
4. 組織と経費（予算）	15
5. 活動報告	
5. 1 危険性物質に関する管理と監視	
(1) 薬品管理の状況	17
(2) 実験廃棄物（有害廃棄物）の排出状況	21
(3) 実験排水への化学物質の排出状況	25
(4) 大気中への揮発性物質の排出状況	41
(5) 消防法危険物第四類溶媒の汲出しシステム	42
(6) 高圧ガスの管理	44
5. 2 室内作業環境の測定と評価	
(1) 作業環境測定の実施状況	46
(2) 作業環境測定結果の解析及び評価と対応	47
5. 3 放射線及びエックス線に関する安全管理	
(1) 学内の放射線管理区域について	50
(2) 放射線管理に関する活動状況	51
5. 4 生物系実験・施設に関する安全管理	
(1) 遺伝子組換え実験安全委員会に関する活動状況	55
(2) 動物実験委員会に関する活動状況	55
(3) ヒトゲノム・遺伝子解析研究に係る倫理審査委員会に関する活動状況	56
(4) 病原性微生物等安全管理委員会に関する活動状況	56
(5) 人を対象とする医学系研究に係る倫理審査委員会に関する活動状況	56
5. 5 安全教育などにおける支援活動	
(1) 安全教育の実施と支援	58
(2) 法規制情報などの提供	58
5. 6 調査研究活動及び対外交流活動	59
5. 7 その他の活動状況	60
資料編	
資料1：環境安全センターが所有している分析機器一覧	61
資料2：東京理科大学安全管理基本規程	62
資料3：東京理科大学環境安全センター規程	68

1. はじめに

環境安全センターは、毒劇物などの危険性物質に関する管理や実験廃棄物の適正管理及び処理に関する業務、大学からの実験排水や大気の化学計測による監視業務、実験中の健康障害防止のための作業環境測定業務、毒劇物の安全な取り扱い方や実験廃棄物の分別方法などに関する安全教育のほか、放射線及びエックス線に関する安全管理業務や生物系実験・施設に関する安全管理業務なども担当し、こうした業務を通じて本学の「安全と安心」に係わる科学的資料を扱っています。

2020 年度は、新型コロナウイルス感染症 COVID-19 への対策で大学では 1 年間を通してオンライン授業が実施され、学生のキャンパス内への入構が制限されました。前期は研究室の研究を継続するための実験のみが許可され、後期に入って、卒論や修論のための実験が実施されている状況にあります。大学の実験施設における「安全」の評価基準に、感染予防が加わりました。このような状況のなかで、「安心」して実験が続けられることを保証する環境を整えることが大学側に求められています。

学内環境の「安全」状態はさまざまな監視測定結果によって判定・評価・保証され、確かな測定データは「安全」「安心」の記録でもあり、将来につながる科学的基礎資料として蓄積・整備・活用して行くことが必要と思います。2019 年度の高頻度測定におけるジクロロメタン超過事例、並びに 2020 年度のコロナ禍での状況を踏まえ、2020 年度版では化学系研究室が集まる 5 号館の排水中のジクロロメタンについて、過去 4 年分の高頻度測定データをまとめて解析しました。その結果、例年は 1 月になると排水処理施設への流入水も放流水も濃度が下がる傾向であるのに対して、2020 年度は 3 月初めまで比較的高い状態が続いていることがわかりました。年度後半に教育・研究活動が集中せざるを得なかった状況を反映して、年度の終わり近くまで活発に活動が行われていた様子がうかがえます。

一方、基準を超えることはなかったものの、短期間に集中して教育・研究活動が行われたためか、例年に比較して、放流水中のジクロロメタン濃度が少し高めに推移していた傾向もうかがえました。こうした経緯を踏まえ、教員や学生にも適宜注意喚起などを行いながら、本学の教育研究活動における「安全」の構築や環境改善、法令遵守を図っています。さらに、窓口業務における感染予防対策の徹底や提出書類、予約のオンライン化の推進、ホームページの改訂による情報発信の強化なども図りつつ、教員や学生が「安全」で「安心」して実験が実施できる環境整備に努めています。

環境安全センター年報には、センター業務に関する活動紹介のほか環境安全に関する監視データや状況評価も掲載されています。教育研究活動が行われている場所の安全状態を示す記録でもあります。本書を通じ、教職員や学生の方々に「安心」を感じてもらえれば、センター業務に携わる職員一同の喜びとなります。今後とも環境安全センターが掌理する業務へのご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

環境安全センター長 北村春幸

2. 環境安全センターの歩み

環境安全センターの前身である環境保全センター開設から時系列的に記載する。

2005 年 9 月： 神楽坂キャンパス 5 号館が竣工。5 号館には理学部と工学部の化学系 4 学科（理学部第一部化学科、応用化学科、理学部第二部化学科、工学部工業化学科）並びに総合化学研究科（大学院）が入居して教育・研究が開始された。化学系薬品の集約的管理、環境汚染や実験事故の防止、学生・教職員並びに周辺住民への健康影響を防止する組織として、環境保全センターが 5 号館内に設置され、管財課（神楽坂）の下部組織に組み込まれた。

2007 年 3 月： 安全管理検討委員会が発足。大学内においては薬品（化学物質）に起因する実験事故が起きたのを契機に、安全管理について全学的に見直すことを目的とした。

2008 年 2 月： 安全管理検討委員会から安全管理体制に関する答申を理事長へ提出。
この答申の中に環境安全の重要性が記載され、環境安全センターの設置が要望された。
従来の環境保全対策（水質汚濁の防止など）に加えて、薬品（化学物質）の総合管理の強化、労働安全衛生法の遵守などが強調された答申であった。

2008 年 6 月： 安全管理体制準備委員会が設置。

2009 年 2 月： 同委員会から環境安全センターの設置を理事会に答申。
理事会における審議の結果、神楽坂キャンパス 5 号館に設置されていた環境保全センターから環境安全センターへの組織移行と、野田キャンパス管財課の中に相当組織の設置が決まった。

2010 年 4 月： 環境安全センターが学長の下にある部局のひとつとして開設。
神楽坂キャンパスにセンター本部が置かれ、その事務的業務を行うための組織として管財課（神楽坂）の中に環境安全管理室が設けられた。野田キャンパス管財課の中に担当者が配置された。神楽坂キャンパスでは危険性物質管理を重点的に取り組み、放射線管理部門と生物系管理部門はそれぞれの施設が集中する野田キャンパスに配置された。防災管理部門と一般環境管理部門の業務内容からそれぞれの管財課が担う形となった。

2010 年 10 月： 野田キャンパスに環境安全センター野田分室が設置。
危険性物質管理部門、放射線管理部門並びに生物系管理部門で業務を開始した。また、労働安全衛生法で定められた作業環境測定を実施するための組織整備をスタートさせた。

2011 年 4 月： 神楽坂及び野田キャンパスにおける作業環境測定の本格実施に向けた取り組みを開始。
当年度では有機溶剤と特定化学物質に限定した測定を行った。また、野田キャンパスにおける実験排水の化学分析を実施するために、各種分析装置の設置と担当者の配置を行った。

2011 年 9 月： 化学物質などによる環境汚染を防止するためのマニュアル「環境安全のしおり」を発行。
また、環境安全センターの活動内容を広く学内外の方々に知っていただくために環境安全センター年報刊行を始め、ホームページの充実にも取り組んだ。

2013 年 4 月： 葛飾キャンパス開設に伴い、環境安全センター本部を葛飾キャンパスへ設置。
葛飾キャンパスにおける作業環境測定業務は、神楽坂キャンパスの環境安全センターが実施することとした。
環境安全センター長が交代。

2013 年 12 月： 環境安全担当の理事が交代。

2014 年 1 月： 環境安全担当の副学長が交代。

- 2014 年 2 月： 神楽坂キャンパス 5 号館に少量危険物貯蔵取扱所が開設。
- 2014 年 5 月： 神楽坂キャンパス 5 号館で少量危険物汲出しシステムの運用開始。
- 2015 年 3 月： 薬品管理支援システム IASO Ver. 6 への更新完了。
これに関連し「環境安全のしおり」改定版を葛飾、野田、神楽坂各キャンパスにおいて化学薬品などを使用する研究室に配付した。
- 2015 年 4 月： 東京理科大学学則の改正に伴う環境安全センターに関する条項（第 63 条の 9）の修正変更と、環境安全センター規程の一部改定（副センター長ポストの新設など）に伴う組織変更を実施。
- 2015 年 9 月： 東京理科大学本部機能が葛飾キャンパスから神楽坂キャンパスへ移動。
- 2016 年 3 月： 第 32 回私立大学環境保全協議会総会・研修研究会を葛飾キャンパスで開催。
- 2016 年 9 月： GCMS-QP2020 を導入し、地下水及び排水試料中の VOC 高感度分析に利用。
- 2017 年 2 月： 7800 ICP-MS を導入し、排水監視測定及び作業環境測定における超微量分析に利用。
- 2017 年 3 月： 東京理科大学安全管理基本規程及び環境安全センター規程の一部改定（2017 年度施行）。
- 2017 年 9 月： 野田キャンパス 15、17、18 号館排水システムの見える化（地下への浸透を防止する構造への改良工事）が完了。
- 2018 年 2 月： 神楽坂キャンパス 5 号館（総合化学研究棟）の排水システムの更新工事開始。
- 2018 年 3 月： 野田キャンパス総合排水処理施設に中和設備増設。
- 2018 年 4 月： 環境安全担当の理事が交代。
環境安全担当の副学長（環境安全センター長兼務）が交代。
- 2018 年 4 月： 神楽坂キャンパス 5 号館（総合化学研究棟）の新排水システムが完成、本格稼働開始。
- 2018 年 10 月： 「環境安全のしおり」改訂第 3 版を発行。
- 2019 年 4 月： 組織改編により環境安全管理課（神楽坂本部）、野田、葛飾に環境安全管理室設置。
- 2020 年 1 月： 全有機炭素窒素計 TOC-L_{CPH}/TNM-L を導入し、排水監視測定に利用。
- 2020 年 3 月： 分光光度計 V-730 及びイオンクロマトグラフ Integrion HPIC を導入し、排水監視測定に利用。
- 2020 年 6 月： 神楽坂キャンパス 5 号館の溶媒汲出し、実験系廃棄物の持ち込みについて、オンライン予約システムを構築し、運用開始。
- 2021 年 3 月： 環境安全センターホームページ更新。
- 2021 年 3 月： 神楽坂キャンパス 5 号館の実験系排水（流入側及び放流側）自動採水装置の更新。

3. 環境安全センターの役割

環境安全センターの役割は教育研究活動における環境保全及び安全確保を図るために関係法令の遵守を支援することであり、その業務は東京理科大学環境安全センター規程に定める以下の9項目に分類される。

(1) 毒劇物や危険性物質に関する管理業務

毒物及び劇物取締法などで規制される化学物質（東京理科大学では毒劇物も含め、各種法令で規制される化学物質などを危険性物質と定義している）、高圧ガスについて法令に基づく管理を実施している。法令はしばしば改正され、規制対象外であった化学物質やガスが突然規制対象となることも多い。本学では化学物質の適正な管理を目指して薬品管理支援システム（IASO）を導入している。環境安全センターでは原則全ての化学物質について納品検収と薬品管理支援システムへの登録を実施し、研究室における化学物質の入出庫及び保存状況を把握できるようになっている。

(2) 実験排水や大気化学分析に関する業務

化学物質による環境汚染として水質汚濁と大気汚染が重要な課題である。本学では多種多様な化学物質を使用しており、不適切な取り扱いで水や大気を汚染する可能性を無視できない。このような汚染を防止するためには、化学物質の取り扱いルールを周知徹底するとともに、大学からの排水、排気について監視する必要がある。環境安全センターでは化学物質を使用している建物の実験排水を原則月に1回分析するほか、民家と隣接する神楽坂キャンパスにおいては半導体臭気ガスセンサーによる排気モニタリングを行っている。

表 3.1 に各キャンパスに適用される 2020 年度排水基準一覧を示す。このような基準改正を常に注視して業務遂行しなければならない。

表 3.1 実験排水に関する排水基準（2021 年 3 月 31 日現在）

項 目	神楽坂・葛飾キャンパス	野田キャンパス		単位
	下水排除基準	利根運河への放流基準	下水排除基準	
カドミウム	0.03	0.01	0.01	mg/L
シアン	1	検出されないこと	検出されないこと	mg/L
有機リン	1	検出されないこと	検出されないこと	mg/L
鉛	0.1	0.1	0.1	mg/L
六価クロム	0.5	0.05	0.05	mg/L
砒素	0.1	0.05	0.05	mg/L
総水銀	0.005	0.0005 未満	0.0005	mg/L
アルキル水銀	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	mg/L
ポリ塩化ビフェニル	0.003	検出されないこと	検出されないこと	mg/L
トリクロロエチレン	0.1	0.1	0.1	mg/L
テトラクロロエチレン	0.1	0.1	0.1	mg/L
ジクロロメタン	0.2	0.2	0.2	mg/L

表 3.1 実験排水に関する排水基準 (2021 年 3 月 31 日現在) (続き)

項 目	神楽坂・葛飾キャンパス	野田キャンパス		単位
	下水排除基準	利根運河への放流基準	下水排除基準	
四塩化炭素	0.02	0.02	0.02	
1,2-ジクロロエタン	0.04	0.04	0.04	mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1	1	1	mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4	0.4	0.4	mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3	3	3	mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06	0.06	0.06	mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02	0.02	0.02	mg/L
1,4-ジオキサン	0.5	0.5	0.5	mg/L
チウラム	0.06	0.06	0.06	mg/L
シマジン	0.03	0.03	0.03	mg/L
チオベンカルブ	0.2	0.2	0.2	mg/L
ベンゼン	0.1	0.1	0.1	mg/L
セレン	0.1	0.1	0.1	mg/L
ほう素及びその化合物	10	10	10	mg/L
ふっ素及びその化合物	8	8	8	mg/L
総クロム	2	0.5	1	mg/L
銅	3	1	1	mg/L
亜鉛	2	1	2	mg/L
フェノール類	5	0.5	0.5	mg/L
鉄(溶解性)	10	5	5	mg/L
マンガン(溶解性)	10	5	5	mg/L
生物化学的酸素要求(BOD)	600 未満	20	600 未満	mg/L
化学的酸素要求量(COD)	－	20	－	mg/L
浮遊物質(SS)	600 未満	40	600 未満	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質	鉱油 5;動植物油 30	鉱油 3;動植物油 5	鉱油 5;動植物油 30	mg/L
窒素	120 未満	50	60 未満	mg/L
リン	16 未満	6	8 未満	mg/L
水素イオン濃度(pH)	5 を超え 9 未満	5.8～8.6	5 を超え 9 未満	－
温度	45℃未満	45℃未満	45℃未満	－
窒素含量	－	100	380 未満	mg/L
大腸菌群数	－	3000	－	個/cm ³
沃素消費量	220 未満	－	220 未満	mg/L

* 「未満」や「を超え」と記載のないものは、その数値を含んだ範囲（以下、以上～以下）を意味する。

* 「検出されないこと」は、指定された分析方法の検出下限未満であることが求められる。

* 窒素含量＝アンモニア性窒素×0.4＋亜硝酸性窒素＋硝酸性窒素

＊ 野田キャンパスの理工学部エリアには利根運河への放流基準が、薬学部・生命医科学研究所エリアには下水排除基準が、それぞれ適用されている。

(3) 実験室の作業環境測定に関する業務

有害化学物質による健康障害を防止するために、環境安全センターでは労働安全衛生法に基づく作業環境測定を実施し、その測定結果については表 3.2.1～3.2.5 に示す基準に照らし作業環境評価を行っている。これらの測定結果及び評価については該当研究室へ報告を行い、必要に応じて改善依頼やアドバイスを行うとともに、各キャンパスの衛生委員会で報告を行っている。

表 3.2.1 作業環境測定における管理濃度(有機溶剤) (2021 年 3 月 31 日現在)

物質名	管理濃度	物質名	管理濃度
アセトン	500ppm	酢酸ノルマルブチル	150ppm
イソブチルアルコール	50ppm	酢酸ノルマルプロピル	200ppm
イソプロピルアルコール	200ppm	酢酸ノルマルペンチル(別名 酢酸ノルマルアミル)	50ppm
イソペンチルアルコール(別名 イソアミルアルコール)	100ppm	酢酸メチル	200ppm
エチルエーテル	400ppm	シクロヘキサノール	25ppm
エチレングリコールモノエチルエーテル(別名 セロソルブ)	5ppm	シクロヘキサノン	20ppm
エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート (別名 セロソルブアセテート)	5ppm	1,2-ジクロロエチレン(別名 二塩化アセチレン)	150ppm
		N,N-ジメチルホルムアミド	10ppm
エチレングリコールモノノルマルブチルエーテル (別名 ブチルセロソルブ)	25ppm	テトラヒドロフラン	50ppm
		1,1,1-トリクロロエタン	200ppm
エチレングリコールモノメチルエーテル (別名 メチルセロソルブ)	0.1ppm	トルエン	20ppm
		二硫化炭素	1ppm
オルト-ジクロロベンゼン	25ppm	ノルマルヘキサン	40ppm
キシレン	50ppm	1-ブタノール	25ppm
クレゾール	5ppm	2-ブタノール	100ppm
クロルベンゼン	10ppm	メタノール	200ppm
酢酸イソブチル	150ppm	メチルエチルケトン	200ppm
酢酸イソプロピル	100ppm	メチルシクロヘキサノール	50ppm
酢酸イソペンチル(別名 酢酸イソアミル)	50ppm	メチルシクロヘキサノン	50ppm
酢酸エチル	200ppm	メチルノルマルブチルケトン	5ppm

表 3.2.2 作業環境測定における管理濃度(特定化学物質) (2021 年 3 月 31 日現在)

物質名	管理濃度	物質名	管理濃度
※1 ジクロロベンジジン及びその塩	－	ジクロロメタン(別名 二塩化メチレン)	50ppm
※1 アルファーナフチルアミン及びその塩	－	ジメチル-2,2-ジクロロビニルホスフェイト(別名 DDVP)	0.1mg/m ³
※1 塩素化ビフェニル(別名 PCB)	0.01mg/m ³	3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン(MOCA)	0.005mg/m ³
※1 オルトトリジン及びその塩	－	1,1-ジメチルヒドラジン	0.01ppm
※1 ジアニシジン及びその塩	－	重クロム酸及びその塩(クロムとして)	0.05mg/m ³
※1 ベリリウム及びその化合物(ベリリウムとして)	0.001mg/m ³	臭化メチル	1ppm
※1 ベンゾトリクロリド	0.05ppm	水銀及びその無機化合物(硫化水銀を除く)(水銀として)	0.025mg/m ³
アクリルアミド	0.1mg/m ³	スチレン	20ppm
アクリロニトリル	2ppm	1,1,2,2-テトラクロロエタン(別名 四塩化アセチレン)	1ppm
アルキル水銀化合物(水銀として) (アルキル基がメチル基又はエチル基である物に限る)	0.01mg/m ³	テトラクロロエチレン(別名 パークロルエチレン)	25ppm
		トリクロロエチレン	10ppm
※2 インジウム化合物	－	トリレンジイソシアネート	0.005ppm
エチルベンゼン	20ppm	ナフタレン	10ppm
エチレンイミン	0.05ppm	ニッケル化合物(ニッケルカルボニルを除き、粉状の物に限る)	0.1mg/m ³
エチレンオキシド	1ppm	ニッケルカルボニル	0.001ppm
塩化ビニル	2ppm	ニトログリコール	0.05ppm
塩素	0.5ppm	パラジメチルアミノアゾベンゼン	－
オーラミン	－	パラニトロクロルベンゼン	0.6mg/m ³
オルトフタロジニトリル	0.01mg/m ³	砒素及びその化合物(アルシン及び砒化ガリウムを除く)	0.003mg/m ³
カドミウム及びその化合物(カドミウムとして)	0.05mg/m ³	弗化水素	0.5ppm
クロム酸及びその塩(クロムとして)	0.05mg/m ³	ベータ-プロピオラクトン	0.5ppm
クロロホルム	3ppm	ベンゼン	1ppm
クロロメチルメチルエーテル	－	ペンタクロルフェノール(別名 PCP)及びそのナトリウム塩	0.5mg/m ³
五酸化バナジウム(バナジウムとして)	0.03mg/m ³	ホルムアルデヒド	0.1ppm
コールタール(ベンゼン可溶性成分として)	0.2mg/m ³	マゼンタ	－
コバルト及びその無機化合物(コバルトとして)	0.02mg/m ³	マンガン及びその化合物(塩基性酸化マンガンを除く)	0.2mg/m ³
酸化プロピレン	2ppm	メチルイソブチルケトン	20ppm
シアン化カリウム(シアンとして)	3mg/m ³	沃化メチル	2ppm
シアン化水素	3ppm	リフラクトリーセラミックファイバー	5µm 以上の繊維として
シアン化ナトリウム(シアンとして)	3mg/m ³		0.3 本/cm ³
四塩化炭素	5ppm	硫化水素	1ppm
1,4-ジオキサン	10ppm	硫酸ジメチル	0.1ppm
1,2-ジクロロエタン(別名 二塩化エチレン)	10ppm	オルトトルイジン	1ppm
1,2-ジクロロプロパン	1ppm	三酸化二アンチモン(アンチモンとして)	0.1mg/m ³

※1：厚生労働大臣の許可を必要とする化学物質にも該当(製造許可物質)

※2：日本産業衛生学会で許容濃度が設定されていないなど、管理濃度を設定することが困難であり、作業環境測定の結果の評価を行う義務が課されないことから、管理濃度は定められていないが、呼吸用保護具の着用基準値は設定されている。

表 3.2.3 作業環境測定における管理濃度(鉛) (2021 年 3 月 31 日現在)

物質名	管理濃度
鉛及びその化合物	0.05 mg/m ³

表 3.2.4 作業環境測定における管理濃度(粉じん) (2021 年 3 月 31 日現在)

物質名	管理濃度
土石、岩石、鉱物、金属又は炭素の粉じん	次の式により算定される値 $E = 3.0 / (1.19Q + 1)$ E : 管理濃度 (mg/m ³) Q : 当該粉じんの遊離けい酸含有率(%)

表 3.2.5 作業環境測定における管理濃度(石綿) (2021 年 3 月 31 日現在)

物質名	管理濃度
石綿	5μm 以上の繊維として 0.15 本/cm ³

(4) 実験廃棄物の適正管理及び処理に関する業務

廃棄物の処理及び清掃に関する法律において、実験廃棄物の処理を安全に実施すること、環境汚染を引き起こさないことが義務付けられている。環境安全センターでは法令に従った実験廃棄物の回収を実施し、学生及び教職員が実験廃棄物を適正に分別するための指導助言を行っている。表 3.3、図 3.1 に各キャンパス共通の実験廃液分類表と実験廃液分別フローを示す。実験廃液以外の実験廃棄物については図 3.2～3.3 に示す各キャンパスの実情に対応した独自の分別フローによって処理されている。

表 3.3 神楽坂・野田・葛飾各キャンパス共通の実験廃液分類表

【重要】 廃液はポリタンクの8分目までとし、タンクのふたがしっかりとしまっていることを確認してから、指定の場所に運ぶこと。

種 類		具 体 例	分 類 (廃液ラベルの色)			注 意 事 項
酸	(有害物質を含まない) 酸廃液	塩酸、硝酸、硫酸など	黄緑 1本		西袋	1. 酢酸などの有機酸は可燃性有機溶媒に分類する。 2. リン酸は他の酸と分けて単独で回収する。 3. フッ化水素酸は注意しながらアルカリ性とし、フッ素含有廃液に分類する。
	(有害物質を含まない) アルカリ廃液	水酸化アルカリなど	茶 2本		アルカリ	4. 高濃度の酸・アルカリは個別に回収保管する。ただし、原液は適度に希釈すること。 5. 下記の重金属や有害物質を含んでいる場合には、そちらのタンクに入れる。 6. 少量の酸・アルカリ廃液は専用のポリバケツ中で中和し、万能試験紙で中和を確認したのち流しに廃棄してもよい。
有機系廃液	可燃性有機廃液	エーテル、酢酸エチル、アセトニトリルなど ※1	赤 1本		有機	1. 回収保管に際しては、火気に注意する。 2. 沸点が低い溶媒（エーテル、石油エーテル、アセトアルデヒド、酸化エチレンなど）は5Lの廃液容器に密閉保管して、こまめに廃液回収に出すこと。 3. 発火、爆発等の危険性のあるもの（ポリニトロ化合物、メチルヒドラジンなど）および反応性の高いもの（酸塩化物など）は混入しないこと。
	廃油	ロータリーポンプやオイルパスの油など ※1	赤 2本		廃油	1. グリース、固形油脂は管財課へ連絡のこと。 2. シリコンオイルは焼却処理後の扱いが困難であるため必ず別容器に回収し、シリコンオイルである旨を明記すること。
	ベンゼン含有有機廃液	ベンゼンを含むもの ※1	赤 3本		ベンゼン	1. ベンゼンは法律で定められた有害物質であるため、個別回収が義務付けられている。
	難燃性有機廃液	クロロホルムなどのハロゲンを構成元素に持つ有機物質。ただし、下記の黄色2本のシクロロ系で指定された物質は除く。	黄色 1本		難燃	1. 少量の有機塩素化合物を非塩素系有機溶媒に溶かした廃液もこの分類で回収する。 2. 難燃性廃液は、燃焼時に強酸を発生させるか否かが重要なため、硫黄とリンを含む有機化合物も、この分類で回収する。 3. ジメチルスルホキシド、二硫化炭素等の硫黄原子を構成元素に持つ有機物質もこの分類で回収する。
	シクロロメタン、四塩化炭素等の指定有機塩素化合物を含む有機廃液	次の指定有機塩素化合物： トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、シクロロメタン、四塩化炭素、1,2-シクロロエタンおよび ※2に示した物質	黄色 2本		シクロ	1. 左記物質は法律で定められた有害物質であるため、個別回収が義務付けられている。 2. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	多量に水を含む有機廃液	水溶性有機物などが溶け込んだ水溶液など。高濃度の有機物が溶けている水溶液等。	青 1本		水溶性	1. 5%以上の水溶液が含まれているものはこの分類で回収する。 2. 1,4-ジオキサンは有機物含有量が5%未満でもこの分類で回収する。
無機系廃液	水銀含有廃液	塩化第二水銀、ジフェニル水銀など	緑 1本		水銀	1. 水銀を微量でも含むものは全て回収すること。 2. 金属水銀は含めないこと。廃棄品として回収すること。 3. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	クロム含有廃液	クロム化合物、クロム酸塩、重クロム酸塩など	黒 1本		Cr	1. クロム酸混液の廃棄では水で希釈したのち回収する。 2. 六価クロムの場合もメタノール等で還元する必要はない。 3. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	ヒ素、セレン含有廃液	亜ヒ酸、二酸化セレンなど	黒 2本		As, Se	1. 法律に定められた、極めて有害な廃液のため、必ず回収保管する。 2. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	カドミウム、鉛含有廃液	塩化カドミウム、酢酸鉛など	黒 3本		Cd, Pb	1. 法律に定められた、極めて有害な廃液のため、必ず回収保管する。 2. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	オスミウム、タリウム、ベリリウム含有廃液		紫 1本		Os, Tl, Be	1. 法律に定められた、極めて有害な廃液のため、必ず回収保管する。 2. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	その他の法定有害重金属含有廃液	銅、亜鉛、鉄、マンガン、ホウ素を含む廃液	紫 2本		法定	1. 回収保管する。 2. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	その他重金属含有廃液		紫 3本		重金属	1. 回収保管する。 2. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	シアン含有廃液 ※3	シアン化カリウム、シアン化ナトリウム、フェロシアン化物、フェリシアン化物など	白 1本		シアン	1. 必ずpH 11以上のアルカリ性にして回収すること。 2. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	写真現像液廃液	アルカリ性	灰 1本		現像	1. 現像液と定着液は別々に回収保管する。混ぜると反応して危険。
	写真定着液廃液	酸性	灰 2本		定着	
その他	フッ素含有廃液	フッ化水素、フッ化カリウムなど	茶 1本		フッ素	1. フッ化水素酸はアルカリ性とするか、単体で環境安全センターへ持ち込む。（皮膚に触れないように注意すること）※4 2. 洗浄液も回収する（状況に応じて必要な回数洗浄すること）。
	その他の無機廃液	上記以外の無機物を含む廃液。リン酸塩、含窒素化合物もこの分類で回収	灰 3本		無機	実験排水として流しに廃棄できるのは食塩、硫酸ナトリウム、炭酸アルカリ、炭酸水素アルカリなど。排出基準項目（別紙参照）に該当する元素やイオンを含む廃液は流しに廃棄してはならない。
	悪臭物を含む廃液	メルカプタンなどの硫黄系悪臭物質、トリメチルアミン、スチレンなどの悪臭物質	橙 1本		臭(有機)	1. 有機・無機に分けて回収する。
			橙 2本		臭(無機)	2. 密閉できる容器に回収保管する。

注 ※1 可燃性有機廃液、廃油、ベンゼン含有有機廃液などとシクロロメタンなどが混合しているときは、シクロロメタン廃液に分類すること。

※2 1,1-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,2,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロパン

※3 シアン含有廃液回収の際に内容物のpHが11以上であることを確認すること。

※4 フッ化水素酸の中和作業を行う場合は、必ずドラフトの中で、水酸化カルシウムを水に溶かした溶液で徐々に中和する。内容物の飛散に十分注意すること。

また、単体で環境安全センターへ持ち込む際は、絶対にもらないようにしっかりと蓋を閉め、フッ化水素酸であることを明記すること。

いずれの場合も、フッ化水素酸は皮膚に触れると大変危険なので、保護具を着用し、特別の注意を払うこと。

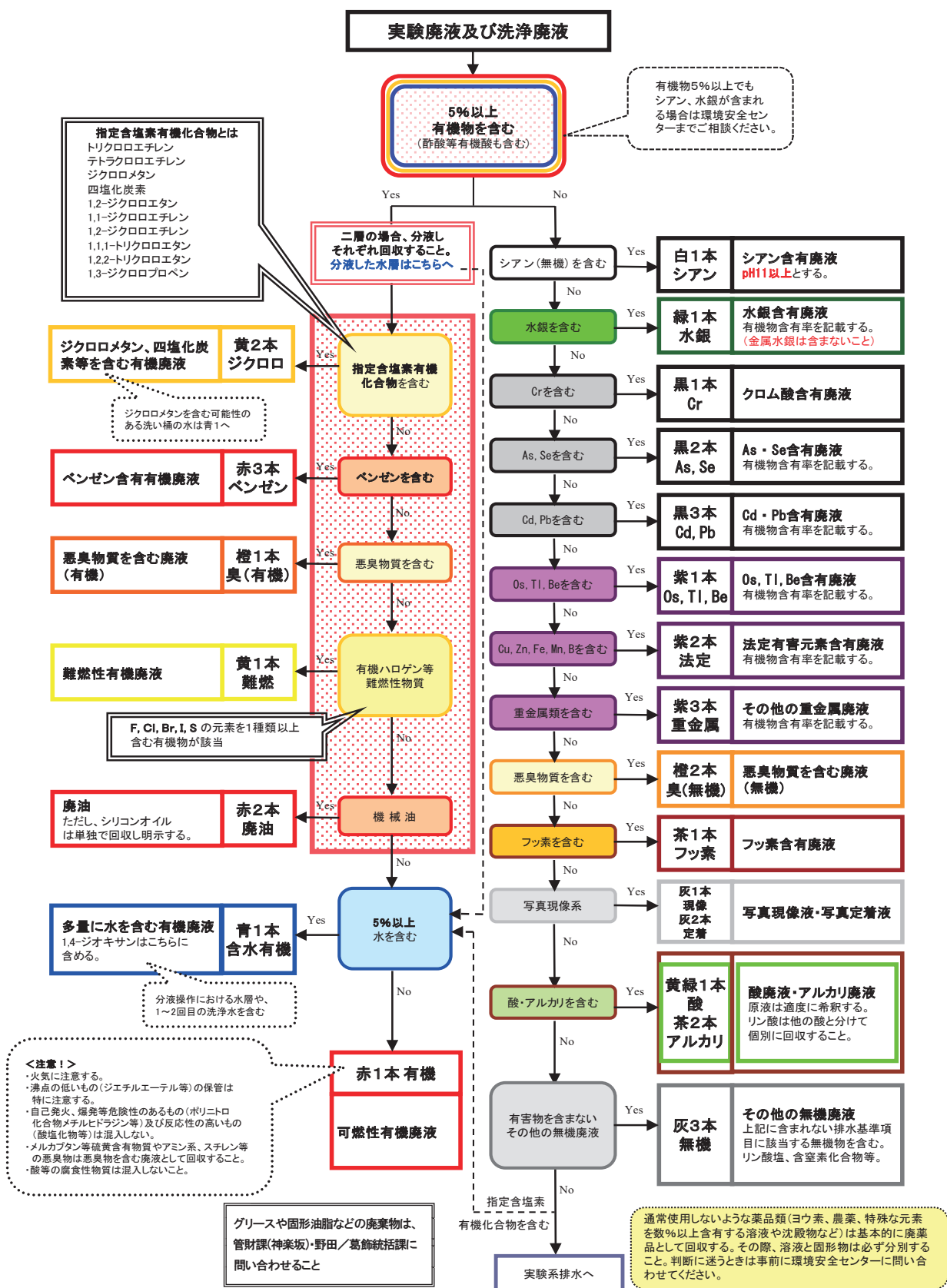


図 3.1 神楽坂・野田・葛飾各キャンパス共用の実験廃液分別フロー

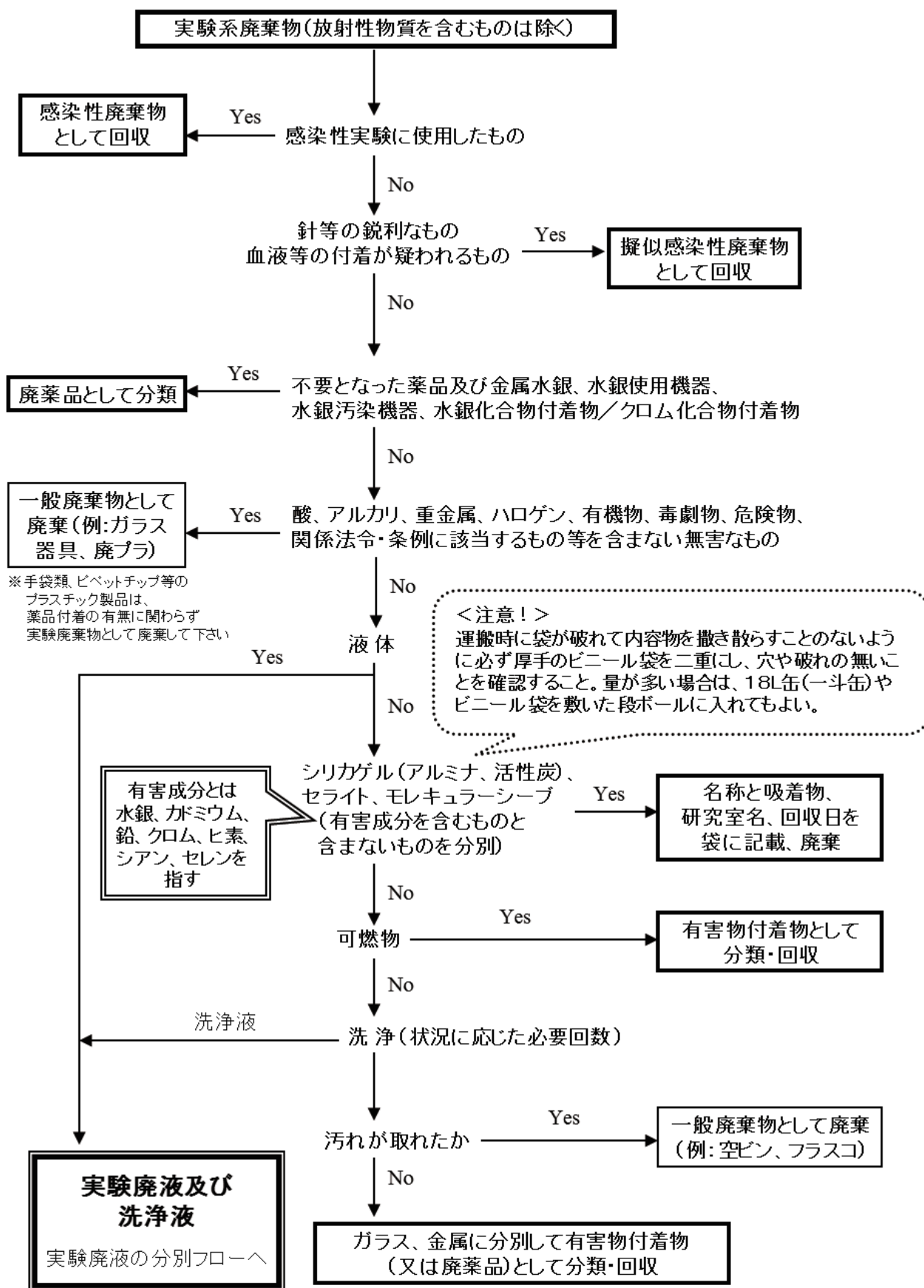


図 3.2 神楽坂・葛飾キャンパスにおける実験系廃棄物の分別フロー

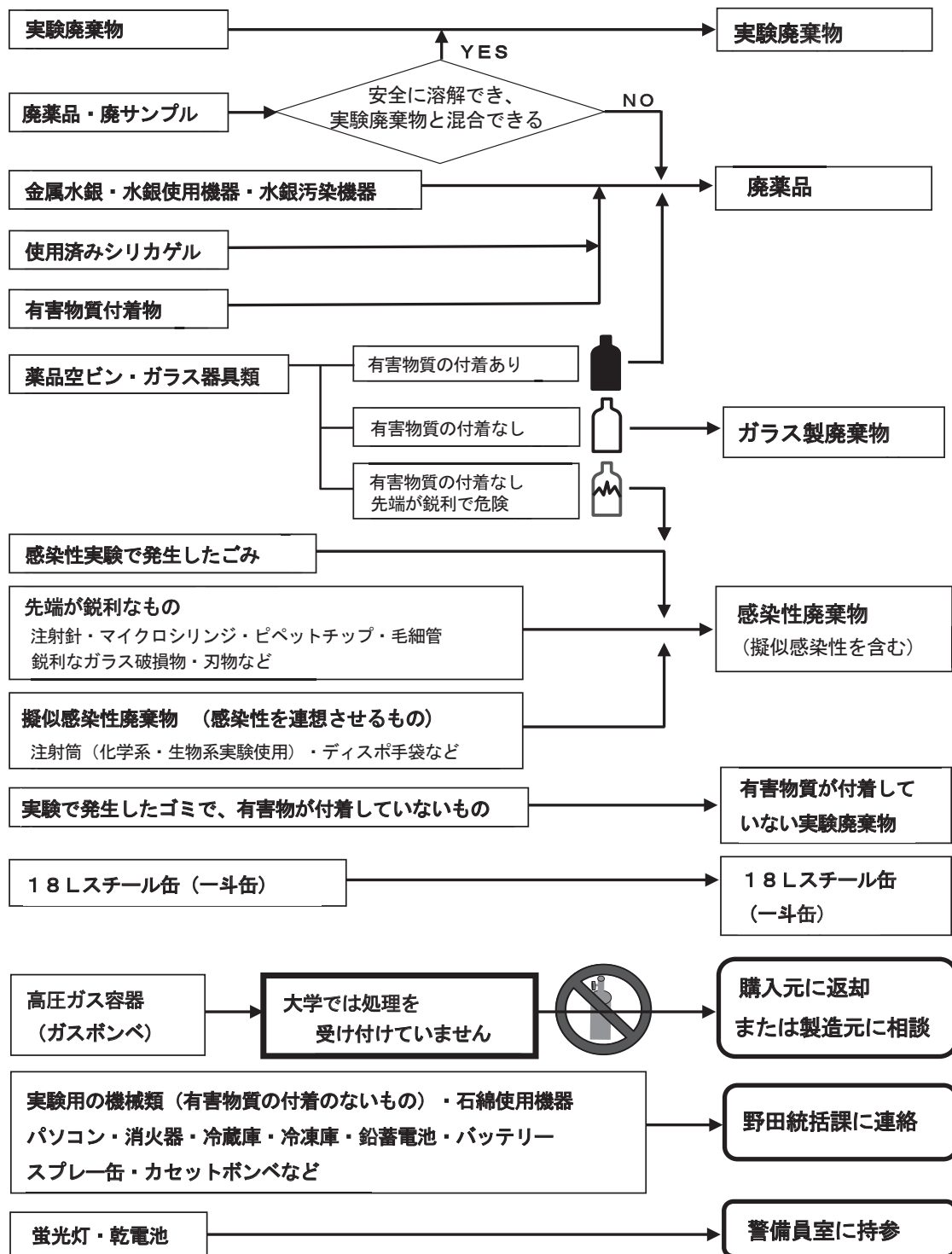


図 3.3 野田キャンパスにおける実験系廃棄物の分別フロー

（５）環境保全及び安全に係る教育研究支援に関する業務

教育研究活動に起因する環境汚染や事故を防止するため、環境安全センターでは毒劇物の管理方法、実験廃棄物の分別などに関する安全教育を様々な機会を利用して行っている。環境安全センターでは、これら業務を分かりやすくまとめたマニュアル本「環境安全のしおり」を法規制の改正等に応じて適宜改定した最新版を各研究室に配布している。法改正、学内規程の改定や薬品管理支援システムの更新に対応するため、各キャンパスの実情に合わせた運用を勧めている。また、学生実験や研究活動における実験事故の未然防止のため、各キャンパスで行われている「環境安全教育」の講習協力や高圧ガスや危険性物質の取り扱い方について関係法令に則った講習をサポートしている。

（６）環境安全に関する計測技術の開発や問題解明に関する研究業務

大学で取り扱う化学物質は研究者の数だけ多種多様であり、法令や公的手法による計測や監視で十分に対処できない場合は、新しい分析法の開発や既存分析法の改良などが必要となる。また、汚染物質の発生源解明によって環境汚染や化学事故の未然防止や拡散防止を図ることも可能となる。環境安全センターでは環境安全に関する技術開発や基礎的研究の遂行によって得られた科学的成果を関連学会や学術雑誌に発表するほか、学外の専門家との研究交流によって得られた科学的知識や情報の活用にも取り組んでいる。

（７）放射線及びエックス線に関する安全管理業務

放射性元素取り扱い施設や放射線発生装置、エックス線（以下 X 線）装置は、放射性同位元素等の規制に関する法律（旧放射線障害防止法：2017 年改正、2019 年 9 月名称変更）、電離放射線障害防止規則（電離則）をはじめ様々な法規制を受け、施設ごとに放射線障害予防規程を設けてその利用や運用状況を厳しく管理、監視しなければならない。環境安全センターでは、野田キャンパス（生命医科学研究所、赤外自由電子レーザー研究センター）、葛飾キャンパス（基礎工学部）、神楽坂キャンパス（理学部）にある放射線管理区域の管理運営、教育訓練、専門的指導を行っているほか、各キャンパスにある X 線発生装置に関わる定期的漏洩検査、並びに放射線及び X 線に関わる行政機関への届出や許可申請なども実施している。

（８）生物系実験・施設に関する安全管理業務

医学、薬学及び生物学において実験や研究を行うにあたっては、人の健康や尊厳、個人情報の保護、動物愛護、生物多様性保護などに配慮して、関連法規制を理解し、これらを遵守した実施が求められる。関連する主な法規制項目として、「個人情報保護法」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」、「動物の愛護及び管理に関する法律」、「バイオセーフティーに関するカルタヘナ議定書」及び「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」や関連省令、及び「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」などがある。東京理科大学では、それぞれに対応した各種規則／規程を定めるとともに、関連委員会を設置して対象となる生物系実験、研究の事前審査や教育訓練、施設状態の評価、関係当局への申請や報告などの管理業務を行っている。

(9) 環境保全及び安全対策の指導・助言やその他のセンターの目的を達成するために必要な業務

環境保全や安全確保に関する様々な問題点について、環境安全センターの窓口で相談を受け付けているほか、講習会や報告書を通じ指導・助言を行っている。学内で発生する様々な事象について各種分析機器を活用して解明し、必要に応じて対策を講じている。また、環境安全センター職員が有する専門的技術力の向上のため、公的研修制度や技術検討会に積極的に参加している。

環境安全センターに関する情報や各種手続き、危険性物質の登録と廃棄や廃液容器の分別などを解説した「環境安全のしおり」をホームページ上に公開している。なお、2020 年度末にセンター独自のホームページを更新した。



図 3.4 環境安全センターホームページ(2020 年度末現在)

東京理科大学の公式ホームページ上部メニューの左から 2 項目目「Research」の 4 段目「社会連携／産学連携」の項目から「サステナビリティ（環境安全センター）」を選択すると、センターの概要説明があり、その中段あたりの四角で囲んだ環境安全センターをクリックすると上記の独自ホームページにリンクされる。

4. 組織と経費（予算）

2020年度の環境安全センターの組織と職員数を表4.1に、活動関連経費を表4.2に示す。各キャンパスの教育研究活動や周辺環境事情が異なるため業務内容の比率や職員数、職員の所属組織名称も異なるが、どのキャンパスにおいても前節に記述した環境安全の役割を遂行している。

表 4.1 2020 年度における環境安全センターの組織と担当職員数

	神楽坂キャンパス			野田キャンパス			葛飾キャンパス		
環境安全センター	専任	5	名	専任	3	名	専任	0	名
	派遣	6	名	派遣	4	名	派遣	0	名
環境安全管理課(神楽坂) 環境安全管理室(野田・葛飾)	専任	1	名	専任	1	名	専任	1	名
	併任	0	名	併任	1	名	併任	1	名
	派遣	0	名	パート	1	名	派遣	1	名

表 4.2 2020 年度における環境安全センター活動関連経費（円）

費 目		神楽坂キャンパス		野田キャンパス		葛飾キャンパス	
		予算額	執行額	予算額	執行額	予算額	執行額
危険性物質管理部門	排水分析業務 消耗品購入費用	4,100,000	3,627,611	※1	※1	----	----
	排水分析業務 試薬購入費用	500,000	220,883	※2	※2	----	----
	機器保守点検費用	4,000,000	4,006,750	1,560,000	1,557,154	----	----
	機器修繕費用	500,000	306,130	----	----	----	----
	薬品管理関連費用	60,000	32,349	174,380	172,594	1,500,000	1,531,236
	薬品等回収費用	19,500,000	14,246,119	19,292,850	18,543,459	11,000,000	8,942,534
	作業環境測定業務 消耗品購入費用	2,050,000	961,330	9,027,900	8,978,042	----	----
	作業環境測定業務 試薬購入費用	400,000	50,886	501,970	483,560	----	----
	分析委託費	1,100,000	765,600	660,000	626,450	----	----
	CE タンク定期検査費用	260,000	264,000	100,000	93,500	78,100	78,100
放射線管理部門	教育訓練講師謝金	50,000	0	25,000	25,000	----	0
	放射線教育訓練外部講師謝金	----	----	----	----	----	----
	教育訓練予防規程印刷費用	71,000	68,200	----	----	----	----
	放射線関係 消耗品購入費用	----	----	470,000	128,528	----	----
	放射線施設等管理委託費用	----	----	----	----	1,142,000	1,023,000
	放射線関係 修繕費用	----	----	3,000,000	2,968,458	150,000	592,460
	設備保守	----	----	700,000	1,063,732	----	----
	廃棄物処分費	----	----	----	----	990,000	116,380

表 4.2 2020 年度における環境安全センター活動関連経費（円）（続き）

費 目		神楽坂キャンパス		野田キャンパス		葛飾キャンパス	
		予算額	執行額	予算額	執行額	予算額	執行額
生物系管理部門	生物系委員会関係交通費	----	----	70,000	10,580	----	----
	生物系委員会講師謝金	----	----	300,000	412,069	----	----
	生物系委員会資料等印刷費用	----	----	246,400	246,400	----	----
	動物実験に関する外部検証に係る費用	----	----	203,500	203,500	----	----
共通	会費、講習会参加費及び資格試験費用	300,000	218,300	330,000	311,216	10,000	0
	書籍購読費用	50,000	25,696	100,000	33,526	10,000	9,306
	年報・しおり・廃液シール等印刷費用	700,000	469,700	430,000	388,974	----	----
	教育訓練 HD 撮影及び DVD 作成費用	----	----	601,000	201,906	----	----
合 計		33,641,000	25,263,554	37,793,000	36,448,648	14,880,100	12,293,016

※ 1：排水分析業務消耗品購入費用は、作業環境測定業務消耗品購入費用と合算

※ 2：排水分析業務試薬購入費用は、作業環境測定業務試薬購入費用と合算

5. 活動報告

5.1 危険性物質に関する管理と監視

薬品類の安全管理は、実験系の学部、学科、研究施設を有する大学にとって重要な意義を持つ。環境安全センターでは、全薬品の納品検収を実施する際、同時に薬品管理システム（IASO）に登録を行って管理を進めている。今年度は、昨年度末からの新型コロナウイルスの感染が都内のみならず全国的に拡大し、緊急事態宣言なども発令される事態となった。こうした厳しい状況のもと、各研究室ともに様々な困難に直面しながら、教育、研究活動が進められた。環境安全センターでも適切な感染防止策などを講じながら、薬品管理の推進を図っている。

（1）薬品管理の状況

過去5年間に登録された薬品の総数の推移を図5.1.1にまとめた。どのキャンパスにおいても大きな変化は認められていないが、最も本数の多い野田キャンパスが23,000本前後で比較的安定しているのに対し、神楽坂キャンパスは15,000本から10,000本前後へ、葛飾キャンパスも3,000本から2,000本前後へと漸減傾向に見える。ただし、2020年度の低下については、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けたためかもしれない。図5.1.2には最近5年間の入出庫登録比率（空ビン（登録削除）/登録総数）の推移をまとめた。最近4年間は神楽坂キャンパスも野田キャンパスも比が0.9-1で安定しているのに対して、葛飾キャンパスの比は0.6-2の間で変動している。

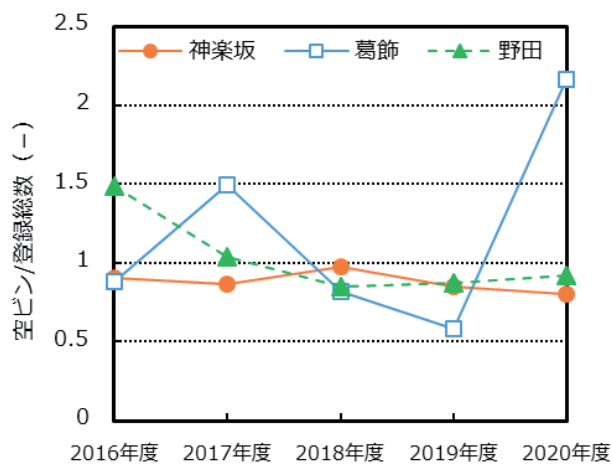
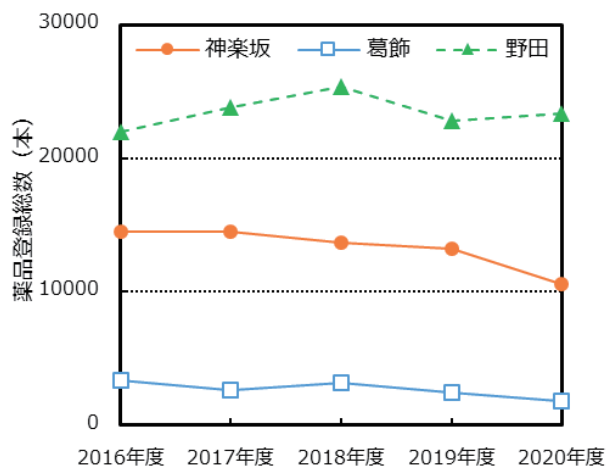


図 5.1.1 薬品登録総数の経年変化(2016-2020 年)

図 5.1.2 入出庫登録比率の経年変化(2016-2020 年)

図 5.1.3～図 5.1.5 に各キャンパスの 2020 年度の薬品管理状況（月別入庫数及び空ビン数）の変動をそれぞれまとめた。今年度は、新型コロナウイルス感染拡大による緊急事態宣言発令に伴い4、5月の入構制限を行った関係で、各キャンパスともにこの2か月の登録、登録削除本数が少ない。夏休みのある8月に一度下がったあと、9、10月に本数が増え、年が明けるとまた減少するのは例年通りといえる。なお、葛飾キャンパスではおそらく定年退官などに伴い、3月に突出して登録削除本数が多かった。他のキャンパスでも、3月は登録数より削除数の方が多くなる傾向が見られる。

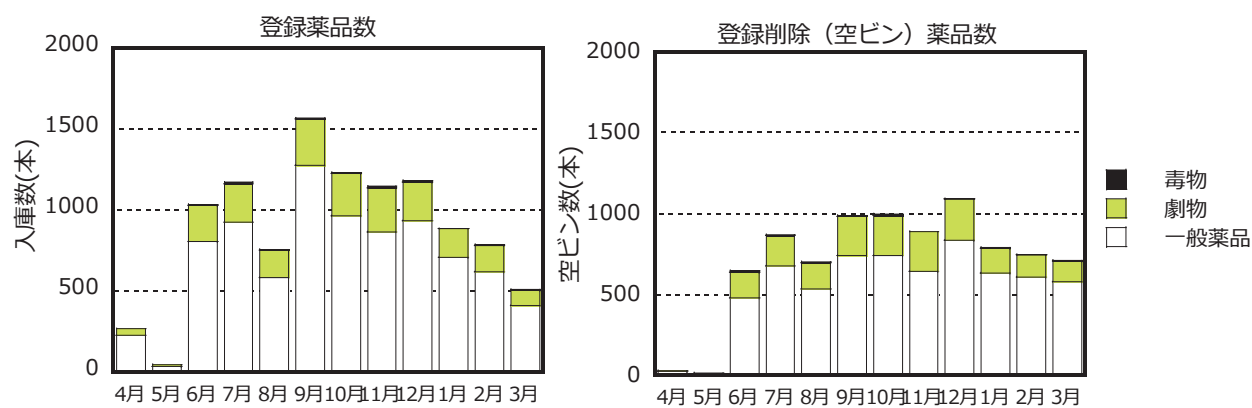


図 5. 1. 3 神楽坂キャンパスの薬品管理状況（2020 年度）

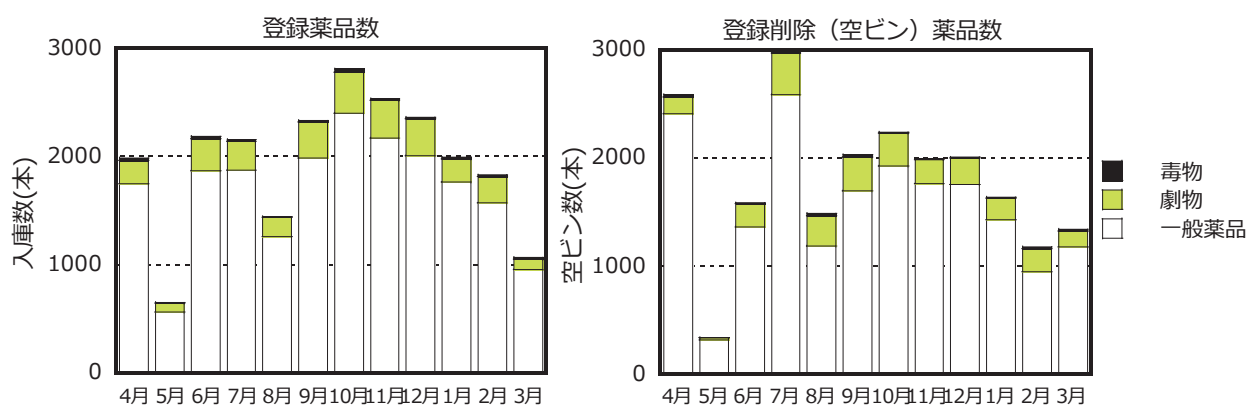


図 5. 1. 4 野田キャンパスの薬品管理状況（2020 年度）

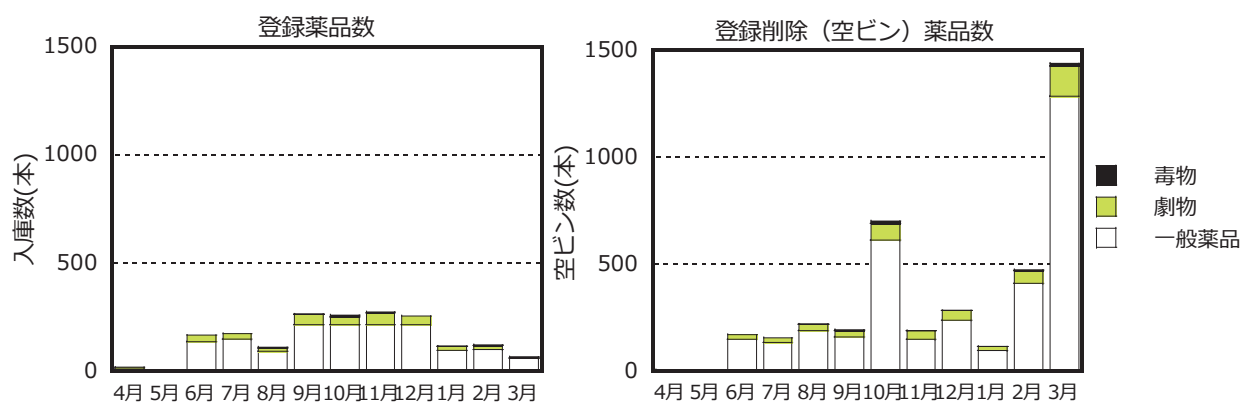


図 5. 1. 5 葛飾キャンパスの薬品管理状況（2020 年度）

表 5. 1. 1 に各キャンパスの入庫登録及び登録削除薬品総数をまとめた。全入庫数に占める一般薬品、劇物、毒物の割合（％）は、それぞれ、神楽坂キャンパス（79％、21％、0.5％）、野田キャンパス（86％、13％、0.8％）、葛飾キャンパス（83％、17％、0.9％）であり、キャンパス間に特徴的な違いは見られなかった。総入庫数に対する登録削除数の割合（入出庫登録の比）は、神楽坂キャンパス（0.80）、野田キャンパス（0.92）は例年通りであったが、葛飾キャンパス（2.16）は削除数が登録数を大きく上回った。図 5. 1. 5 にあるように、葛飾

キャンパスの登録削除の4割近くが3月に集中して実施されている。葛飾キャンパスはもともと登録薬品数が他のキャンパスより少なく、他のキャンパスに比べて入出庫登録の比の変動が大きくなる傾向があるが、今年度は薬品利用者の退官がたまたま集中したためにこうした現象が起きたのかもしれない。

表 5.1.1 各キャンパスの入庫登録及び登録削除薬品総数(2020 年度)

薬品の区分		一般薬品(本)	劇物(本)	毒物(本)	総合計(本)
神楽坂キャンパス	入庫登録薬品	8,343	2,173	56	10,572
	登録削除薬品	6,502	1,930	51	8,483
野田キャンパス	入庫登録薬品	20,178	2,985	189	23,352
	登録削除薬品	18,572	2,695	162	21,429
葛飾キャンパス	入庫登録薬品	1,510	303	16	1,829
	登録削除薬品	3,434	489	32	3,955

神楽坂キャンパスの5号館内で保管されているほぼ全ての毒物と、野田キャンパスの理工学部で保管されている一部の毒物は、法令遵守のもと環境安全センターで一括管理されている。2020年度に使用された毒物（環境安全センター保管分）の内訳を表5.1.2に示す。一括管理されている毒物量が多いが、実際に使用されるのはその一部である。2020年度の毒物使用を見ると、神楽坂キャンパスは20種類を超える多種類の毒物が使用され、あわせて3,000g近い使用量であった。一方、野田キャンパスはフッ化水素酸及びその含有試薬が1,260gと圧倒的に多く、それ以外は5種類あわせて100g程度であった。

過去の使用量と比較すると、いずれのキャンパスでも毒物使用量は減少してきているように見える。神楽坂キャンパスでは最近5年間で最も低く（7,000g台だった2018年を除いて、他は5,000g台）、野田キャンパスでは2018年度の約1,200gに次いで低い使用量であった（他は2,000～4,700gの範囲）。神楽坂キャンパスで使用量が多い毒物は、一部を除いて例年と大きくは変化していない。すなわち、無機シアン化合物、セレン及びその化合物、フッ化水素酸及びその含有試薬、オキシ塩化りんの使用量が多く（300～600gの範囲）、ついで2-メルカプトエタノール、ブロモ酢酸エチルがそれぞれ200g前後使われていた。なお、これまで毎年数百g程度使われてきた水銀及びその化合物が今年は90gと減少している。これは、水俣条約発効に伴い水銀管理の規制が強まっていることと関係しているかもしれない。野田キャンパスでの使用毒物は、上記のフッ化水素酸及びその含有試薬を除くと、無機シアン化合物、アジ化ナトリウム、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、その他の毒物が、それぞれ2桁から1桁gレベルで使われた。

今年度については、新型コロナウイルス感染拡大の影響で例年と異なる点があるかもしれない。今後の状況の変化を継続的にモニターしていきたい。

表 5.1.2 環境安全センターで一括管理している毒物の使用量（2020 年度）

化合物名	使用量 (g)	
	神楽坂キャンパス	野田キャンパス
無機シアン化物	573.86	59.97
セレン及びその化合物	399	0.92
ヒ素及びその化合物	31.35	0
水銀及びその化合物	90.18	0
フッ化水素酸及びその含有試薬	305.13	1260.49
アジ化ナトリウム	29.47	5.03
三塩化りんと五塩化りん	79.35	0
オキシ塩化りん	550.78	0
塩化ピバロイル	72.38	0
オルトけい酸テトラメチル	83.26	0
テトラメチルアンモニウムヒドロキシド	60.56	4.92
2-メルカプトエタノール	175.79	0
アリルアミン	3.88	0
アリルアルコール	11.84	0
トリブチルアミン	6.35	0
ベンゼンチオール	4.51	0
三塩化ほう素	118.22	0
ブロモ酢酸エチル	227.95	0
塩化メタンスルホニル	2.89	0
1-クロロ-2,4-ジニトロベンゼン	45.74	0
五硫化りん	12.23	0
その他の毒物	102.95	27.35
合 計	2987.67	1358.68

(2) 実験廃棄物（有害廃棄物）の排出状況

化学物質関係の実験廃棄物のうち、実験廃液及び洗浄廃液の分別方法は3つのキャンパスで共通している（表 3.3 及び図 3.1 参照）。一方、固体廃棄物の分別や処理量単位については、廃棄物処理会社が異なるため、野田キャンパスとそれ以外で違いがある。実験系廃棄物の分別フローも神楽坂・葛飾キャンパス（図 3.2）と野田キャンパス（図 3.3）で分かれている。

3つのキャンパスの実験廃液排出状況（回収量）をまとめたものを表 5.1.3 に示した。

神楽坂キャンパスにおいては、実験廃液の大半が5号館から排出されている。有機系廃液では可燃性有機溶媒廃液、含水有機廃液があわせて約4.6万L、無機系廃液では法規制対象金属類とその他重金属類の合計が約7,300Lで、いずれも昨年（それぞれ6万L以上、約9,300L）を下回った。野田キャンパスにおいては、可燃性有機溶媒廃液と含水有機廃液があわせて2.5万kg排出されていた（回収業者が他キャンパスと異なるため重量表示）。3キャンパスの中で廃液回収量の総量が最も多いのは神楽坂キャンパスで約7.2万L、野田キャンパスが4.3万kg、葛飾キャンパスが1.8万Lであり、いずれも昨年の8割程度にとどまった。入庫登録した薬品総数は野田キャンパスが神楽坂キャンパスの2倍強あったが、廃液総量では神楽坂キャンパスが野田キャンパスの約1.7倍（廃液比重を1と仮定）あり、神楽坂キャンパスでガロン瓶や一斗缶等单位容量の大きい有機溶媒の使用量が多いことと整合的である。葛飾キャンパスは生物・化学実験系研究室の数が他キャンパスよりも少ないため実験廃液量も少なく、含水有機（5%以上の水溶液を含む有機系廃液）が約8,600Lあったことが目立つ程度だった。

表 5.1.4 に固体廃棄物回収量の内訳を示した。野田キャンパスの回収業者と、葛飾キャンパス、神楽坂キャンパスの回収業者は異なるため固体廃棄物の対象範囲も異なっている。固体廃棄物の年間合計は、葛飾キャンパスで約6.8t、神楽坂キャンパスで7.1t、野田キャンパスで約1.9tとなり、昨年より減少ぎみであった。このうち、シリカゲルの年間合計は神楽坂キャンパスで約1.5t、野田キャンパスで約870kgと量的に多い。一方、葛飾キャンパスはアルミナとあわせてもわずかに28.6kgと少ない。葛飾キャンパス及び神楽坂キャンパスでは、廃棄物内訳の中で可燃性有機物付着物が主な割合を占めている（それぞれ5.5t、4.7t）。両キャンパスにおいては、その他無機物付着物もそれぞれ800kgから1t近い。水銀含有廃液付着物は神楽坂キャンパスで4.6kg（昨年10.6kg）、葛飾キャンパスと野田キャンパスでは0kgであった。なお、野田キャンパスでは、引火性有機物付着物が他キャンパスより細かく分類されており、その合計は昨年より1割増えて400kgを超えている。

表 5.1.5 に感染性廃棄物の月別回収量をまとめた。野田キャンパスでは薬学部、理工学部、生命医科学研究所で、葛飾キャンパスでは基礎工学部で、医学薬学系実験、応用生物学系実験、動物飼育が行われている。それらから発生する感染性廃棄物は、必ず滅菌・不活性化し廃棄することが義務づけられている。年間の感染性廃棄物量は、葛飾キャンパスで11t弱（昨年10t）、野田キャンパスで約17t（昨年21t）であった。なお、神楽坂キャンパスでは、感染性廃棄物を生じる実験がほとんど行われておらず、回収量が極めて少ないため表から除外されている。

表 5.1.3 各キャンパスの実験廃液回収量 (2020 年度)

	種 類	2020年										2021年			合計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
神楽坂 (単位;L)	酸	10	10	186	274	235	274	339	346	293	401	110	147	2,625	
	アルカリ	0	0	28	239	18	44	191	219	36	64	5	14	858	
	有機	100	0	761	1,426	780	1,338	1,457	1,415	1,470	1,081	945	667	11,440	
	廃油	5	0	27	33	64	57	4	43	143	42	5	42	465	
	ベンゼン	5	0	5	14	11	0	3	8	1	0	10	2	59	
	難燃	10	0	327	540	285	605	645	641	615	436	395	285	4,784	
	ジクロロ	40	0	282	628	501	755	730	555	767	419	408	384	5,469	
	含水有機	200	40	2,252	4,282	2,900	4,415	4,713	3,838	3,979	3,405	2,500	1,937	34,461	
	シアン	7	0	36	25	32	32	47	46	31	47	11	17	331	
	水銀	0	0	14	10	10	0	0	5	0	0	0	0	39	
	Cr	0	20	4	232	30	15	300	59	49	22	25	55	811	
	As,Se	0	0	0	30	4	0	40	0	26	0	0	20	120	
	Cd,Pb	0	0	17	35	15	25	190	10	0	20	0	5	317	
	Os,Tl,Be	0	0	10	0	11	10	0	10	10	0	0	0	51	
	法定	20	60	169	213	192	198	447	444	199	200	204	215	2,561	
	その他の重金属	45	100	432	437	315	445	572	744	695	409	375	207	4,776	
	写真現像	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	
	定着	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	20	
	フッ素	0	0	0	52	25	25	15	20	10	20	10	10	187	
	無機	0	0	25	30	20	91	50	20	50	75	42	12	415	
	臭(有機)	20	0	127	294	130	228	199	171	187	164	129	39	1,688	
	臭(無機)	0	0	7	35	0	10	5	5	30	20	27	16	155	
野田 (単位;kg)	酸	22	0	197	258	190	245	216	346	278	194	121	169	2,236	
	アルカリ	19	0	216	268	349	305	299	325	459	147	138	192	2,717	
	有機	153	0	951	1,051	688	1,467	1,435	1,194	1,473	767	612	716	10,507	
	廃油	0	55	35	11	51	110	42	45	116	41	3	29	538	
	ベンゼン	0	0	13	10	0	0	28	3	2	0	1	11	68	
	難燃	0	0	270	257	143	351	453	371	569	176	138	257	2,985	
	ジクロロ	63	0	324	273	370	654	514	399	482	318	484	268	4,149	
	含水有機	85	0	1,157	1,486	967	1,705	1,733	1,603	2,250	978	1,096	1,387	14,447	
	シアン	0	0	28	2	28	16	0	0	18	0	14	7	113	
	水銀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Cr	0	0	0	0	22	0	61	16	19	0	5	46	169	
	As,Se	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	5	
	Cd,Pb	39	0	41	21	22	21	92	65	2	60	7	0	370	
	Os,Tl,Be	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	法定	19	0	206	156	197	200	335	340	354	126	33	153	2,119	
	その他の重金属	23	0	23	76	90	58	36	38	52	80	21	13	510	
	写真現像	0	0	0	36	0	0	0	18	0	0	0	3	57	
	定着	0	0	0	46	0	0	0	22	0	0	0	0	68	
	フッ素	0	0	16	0	30	3	0	15	22	12	3	144	245	
	その他無機	0	0	132	72	135	179	142	157	200	101	103	146	1,367	
	臭(有機)	0	0	66	61	17	0	45	31	35	11	29	7	302	
	臭(無機)	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	12	
葛飾 (単位;L)	酸	0	0	91	19	53	114	131	43	93	69	30	94	737	
	アルカリ	0	0	27	24	35	20	95	65	21	21	31	8	347	
	有機	0	0	47	205	108	212	266	252	188	133	99	300	1,810	
	廃油	0	0	40	17	25	26	53	3	23	26	0	103	316	
	ベンゼン	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	
	難燃	0	0	0	2	3	4	0	2	3	2	2	17	35	
	ジクロロ	0	0	0	10	6	0	16	2	13	1	1	15	64	
	含水有機	0	0	689	668	485	815	939	826	1,016	811	305	2,097	8,651	
	シアン	0	0	0	0	0	2	0	10	0	0	0	5	17	
	水銀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Cr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	50	
	As,Se	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12	
	Cd,Pb	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	15	19	
	Os,Tl,Be	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	法定	0	0	41	200	212	241	130	197	152	150	30	129	1,482	
	その他の重金属	0	0	330	22	147	105	209	170	133	120	60	31	1,327	
	写真現像	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	6	
	定着	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	フッ素	0	0	0	0	2	10	20	10	10	0	10	5	67	
	無機	0	0	102	247	363	635	672	570	340	71	100	27	3,127	
	臭(有機)	0	0	12	10	10	10	20	10	10	0	0	26	108	
	臭(無機)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

表 5.1.4 各キャンパスの固体廃棄物の回収量（2020 年度）

	種 類	2020年										2021年			合計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
神楽坂 (単位:kg)	酸付着物	0	0	5.25	2.25	2.40	6.85	2.58	2.40	1.26	1.81	1.81	1.11	27.72	
	アルカリ付着物	0	0	0.20	0.25	0.10	2.16	1.20	0.41	0.81	3.10	0.05	0.10	8.38	
	可燃性有機物付着物	46.90	0	408.25	567.05	422.70	536.45	520.20	449.55	545.95	408.16	303.50	274.95	4,483.66	
	シアン付着物	0.35	0	4.85	3.20	0.40	2.05	2.70	0.35	1.65	0.70	1.00	0.45	17.70	
	水銀含有廃液付着物	0	0	0.85	0	0	0.35	1.70	0.95	0	0.71	0	0	4.56	
	クロム酸廃液付着物	0	0	0	5.10	0.41	8.65	4.70	0	6.00	5.45	0.40	13.61	44.32	
	ヒ素・セレン含有付着物	0	0	0.05	3.50	0.60	1.00	0	0.50	1.21	0.30	0	1.25	8.41	
	カドミウム・鉛付着物	0	0	1.25	6.60	1.80	2.50	17.40	10.30	9.65	1.40	7.10	0.20	58.20	
	オスミウム等付着物	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0.90	0	0	0.96	
	その他無機物付着物	5.70	9.50	60.90	104.95	54.61	101.89	83.04	103.65	102.83	57.00	52.16	58.45	794.68	
	悪臭物付着物	0	0	3.95	21.30	16.90	12.70	13.51	9.20	9.00	12.05	6.30	4.20	109.11	
	シリカゲル(活性炭、アルミナ)	5.20	0	105.65	166.95	105.95	212.85	180.60	180.75	161.35	124.06	100.01	154.27	1,497.64	
	セライト	0.05	0	2.55	0.46	2.85	1.30	0.18	0.25	3.71	0.31	3.00	0	14.66	
	モレキュラーシーブ(有害)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	
	モレキュラーシーブ	0.10	0	0.36	1.71	0.65	2.35	0.50	1.40	4.95	0.50	1.65	0.35	14.52	
野田 (単位:kg)	強酸付着物及び廃薬品	1.0	0	0	1.0	4.0	12.0	2.0	0	0	9.0	0	8.0	37.0	
	強アルカリ付着物及び廃薬品	0	0	0	0	2.0	11.0	1.0	0	0	3.0	0	3.0	20.0	
	引火性廃油付着物及び廃薬品	37.0	0	0	1.0	56.0	71.0	41.0	3.0	0.0	47.0	0	140.0	396.0	
	引火性廃油付着物及び廃薬品 (有害) ジクロロメタン	1.0	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	2.0	
	引火性廃油付着物及び廃薬品 (有害) ベンゼン他	0	0	0	5.0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.0	
	廃油付着物及び廃薬品(有害) ベンゼン他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.0	5.0	
	引火性廃油付着物及び廃薬品 (有害) 四塩化炭素	0	0	0	0	0	0	0	16.0	0	0	0	0	16.0	
	鉛・クロム付着物及び廃薬品	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	0	1.0	
	鉛・シアン 付着物及び廃薬品(有害)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	0	0	1.0	
	鉛・クロム・シアン・ヒ素 付着物及び廃薬品(有害)	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.0	
	鉛・クロム・シアン・カドミウム 付着物及び廃薬品(有害)	0	0	0	0	0	0	6.0	0	0	0	0	0	6.0	
	シアン付着物及び廃薬品(有害)	0	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	1.0	
	セレン・シアン付着物及び廃薬品	0	0	0	3.0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.0	
	セレン・クロム付着物及び廃薬品	0	0	0	0	0	0	0	8.0	0	5.0	0	3.0	16.0	
	ヒ素・シアン付着物及び廃薬品 (有害)	0	0	0	0	0	2.0	0	0	0	0	0	0	2.0	
	クロム付着物及び廃薬品(有害)	0	0	0	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	1.0	
	1,4-ジオキサン 付着物及び廃薬品(有害)	0	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	
	1,4-ジオキサン他 付着物及び廃薬品(有害)	0	0	0	0	0	2.0	0	0	0	1.0	0	0	3.0	
	その他の付着物及び廃薬品	50.0	0	0	25.0	55.0	105.0	46.0	20.0	0	68.0	0	115.00	484.0	
	シリカゲル	0	0	43.0	75.0	72.0	96.0	100.0	113.0	130.0	156.5	49.0	32.0	866.5	
葛飾 (単位:kg)	酸付着物	0	0	1.90	0.50	1.30	0.30	0.50	0	0.70	1.30	0	1.80	8.30	
	アルカリ付着物	0	0	0	2.70	2.30	11.20	5.80	3.40	1.70	1.00	2.20	0	30.30	
	可燃性有機物付着物	0	0	398.40	425.20	457.00	702.20	619.20	533.20	535.00	587.70	353.20	1,094.10	5,705.20	
	シアン付着物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	水銀含有廃液付着物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	クロム酸廃液付着物	0	0	1.00	0	1.20	0	0.70	1.20	0.20	1.00	0	1.30	6.60	
	ヒ素・セレン含有付着物	0	0	0.30	4.30	0.40	0.30	3.55	0.15	4.50	0	0	1.30	14.80	
	カドミウム・鉛付着物	0	0	3.00	0.40	0	1.00	2.60	2.41	0	2.40	0	2.50	14.31	
	オスミウム等付着物	0	0	0	3.20	0	0	14.45	0	1.60	0.05	0	0.10	19.40	
	その他無機物付着物	0	0	99.10	89.50	80.40	157.30	136.10	102.10	105.50	115.25	17.80	71.30	974.35	
	悪臭物付着物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	シリカゲル(活性炭、アルミナ)	0	0	0	12.90	0	0	6.20	9.50	0	0	0	0	28.60	
	セライト	0	0	0	2.20	0	0	0.20	0	0	0	0	0	2.40	
	モレキュラーシーブ(有害)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	モレキュラーシーブ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

表 5.1.5 各キャンパスの感染性廃棄物の回収量 (2020 年度)

	排出元	2020年									2021年			合計
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
野田 (単位;kg)	理工学部	3	6	95	154	138	292	294	233	366	364	155	551	2,651
	薬学部	202	41	546	764	744	907	878	837	980	680	665	690	7,934
	11号館	0	0	122	179	124	248	184	105	215	143	78	102	1,500
	生命医科学研究所	151	85	192	282	210	343	225	238	318	226	195	303	2,768
	理工学部動物舎	0	0	0	10	0	13	14	9	15	24	17	17	119
	薬学部動物舎	60	33	56	100	107	111	86	89	107	94	68	42	953
	生命医科学研究所動物舎	196	46	60	55	61	131	68	73	83	81	72	43	969
葛飾 (単位;kg)	基礎工学部	111	201	913	624	566	661	1,141	648	984	874	662	1,067	8,452
	動物舎	76	191	133	265	223	217	263	268	295	180	211	171	2,493

(3) 実験排水への化学物質の排出状況

(A) 神楽坂キャンパス

神楽坂キャンパスでは1号館及び6号館（6号館の実験排水は1号館に合流するため、以下1号館とのみ表記）、5号館、10号館の実験排水を、法令に従い月1回測定を行っている（以下定例分析と表記）。なお、5号館の定例分析では、意図しない高濃度汚染水の下水道、公共水域への排出を避けることを目的として、排水処理設備からの放流排水（以下放流水と表記）と同時に排水処理設備への流入排水（以下流入水と表記）も定例分析を行っている。さらに、5号館ではかつて東京都から出された勧告に従い、日中から夜間にかけて、流入水と放流水中のジクロロメタンのそれぞれ1時間及び2時間間隔での高頻度監視測定を毎週実施している。以下、定例分析結果をまとめて報告し、そのあとに5号館の高頻度監視測定結果をまとめる。

A-1) 定例分析結果

神楽坂キャンパスにおける毎月の排水監視分析結果を以下にまとめる。排水監視測定項目は、規制項目、環境項目のほか自主項目を加え全50項目を監視対象としている。なお、年間を通じてすべて検出下限未満の項目は表から省いてある。環境安全センターが実施する排水監視分析における定量下限値は、法規制値よりも十分に小さいため、どの項目の測定も信頼性は高い。なお、排水の定例分析や常時連続監視にあたり、測定機器の管理と分析者の技術レベルの研鑽が重要である。そのため、実験排水分析の精度管理には、機器の定期的保守管理のほか、JCSSにトレーサブルな標準液を基準とした分析値のトレーサビリティ確保に努めている。また、一般社団法人日本環境測定分析協会が実施するISO/IEC 17043（JIS Q 17043）に基づく技能試験のうち、水中の富栄養化成分分析、主要イオン、微量金属、生活環境項目（COD_{Mn}）の測定試験に継続的に参加し、分析技術の向上を図っている。

神楽坂キャンパス5号館においては、排水処理装置に入る流入水と排水処理装置から下水道に入る放流水の水素イオン濃度（以下pHと表記）及び電気伝導度（以下ECと表記）の常時連続監視を行っている。下水道への放流水は法令で中性域（pH 5～9の範囲内）であることが定められており、学内では強酸や強アルカリの水溶液を排水に流さないように指導している。このため流入水、放流水双方のpHを把握するほか、意図しない溶存性物質の監視を目的としてEC測定結果を補完的に活用している。

神楽坂キャンパス5号館の排水監視例として、図5.1.6及び図5.1.7に、流入水及び放流水のpH及びEC連続測定に関する日平均値の月間最大値と最小値及び月平均値の変化を示した。流入水も放流水もpHに関する下水排除基準の範囲内にあった。詳細に見ると、流入水の月平均pHは6.9～7.3の間にあり、放流水の月平均pHは6.5～7.1の間にあった。いずれのpH範囲も狭く中性域で安定していた。ECは規制項目ではないが、流入水及び放流水のイオン成分の総和を表す目安となる。つまり、EC値の変動が激しい場合、総イオン組成変化が激しい排水が流れていたことになる。例年ECは流入水・放流水ともに0.2～0.6mS/cmの範囲内で推移しており、放流水の方がpH調整剤の添加の影響による変動が大きい傾向があるが、今年度は年度末に流入水のEC変動が大きくなった。

有害物質や環境監視項目の定例分析結果を表5.1.6～表5.1.8に、分析法の定量下限値を表5.1.9に、それぞれ示す。これらの定例分析結果については、基準を超過するものは認められなかった。基準値をはるかに下回る低濃度まで測定可能な分析機器による監視を続けるなかで、年間を通じてまったく検出されなかった物質としては、有害物質規制項目では、シアン、六価クロム、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、セレン、ふっ素及びその化合物、

1,4-ジオキサン、環境項目ではフェノール類があった。なお、夏休み期間である8月、年度末の3月については、学生実験がほとんど行われていないので、項目を限定して、総水銀、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、フッ化物イオン、1,4-ジオキサン、生物学的酸素要求量 (BOD)、ノルマルヘキサン抽出物質、窒素(触媒燃焼法)、水素イオン濃度(pH)、温度、ヨウ素要求量、クロロホルム、電気伝導度、溶存酸素、不揮発性有機炭素を測定している。さらに、新型コロナウイルス感染拡大で緊急事態宣言が出されていた4月、5月は学生、教員に加えてセンター職員も入構が制限されたため、生物学的酸素要求量 (BOD)、ノルマルヘキサン抽出物質、水素イオン濃度(pH)、温度、ヨウ素要求量、電気伝導度、溶存酸素の7項目のみ測定を行った。

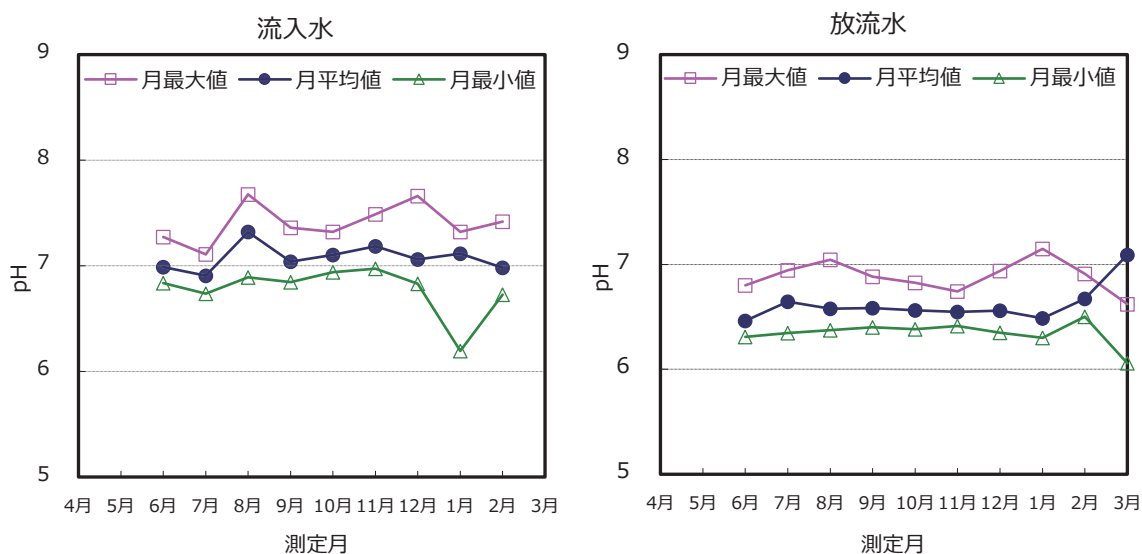


図 5.1.6 神楽坂キャンパス 5 号館の流入水と放流水の水素イオン濃度 (pH) の推移 (2020 年度)
(注：2020 年 4～5 月はデータ収集装置の故障のため流入水・放流水ともデータなし、
2021 年 3 月は機器更新のため流入水のみデータなし)

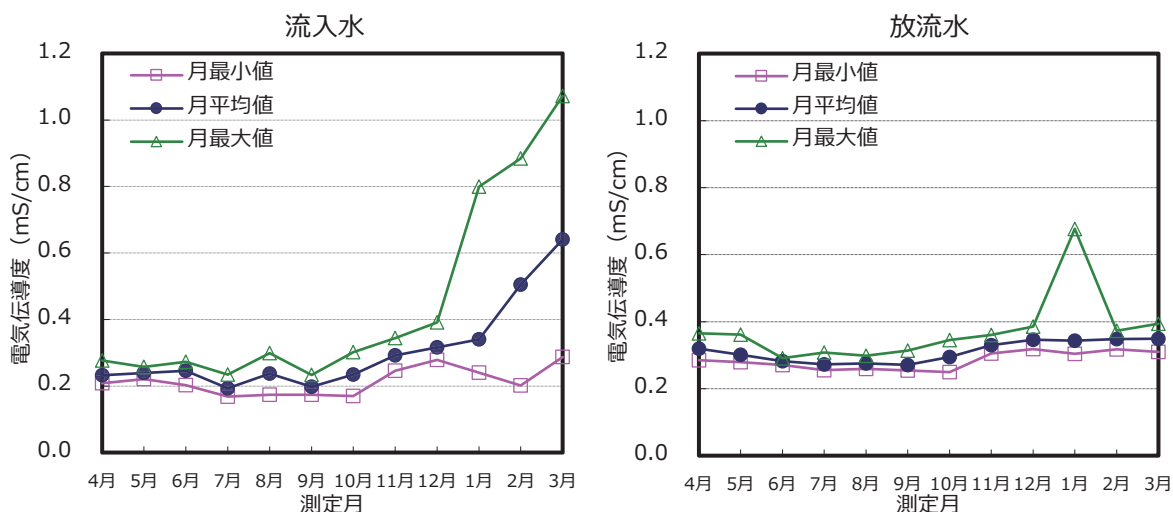


図 5.1.7 神楽坂キャンパス 5 号館の流入水と放流水の電気伝導度 (EC) の月別推移 (2020 年度)

表 5.1.6 神楽坂キャンパス 1 号館の排水分析結果 (2020 年度)

採 水 日		2020年									2021年		
		4月6日	5月11日	6月8日	7月13日	8月3日	9月7日	10月5日	11月9日	12月1日	1月12日	2月1日	3月15日
有害物質	カドミウム (mg/L)	-	-	0.0001	<0.0001	-	<0.0001	0.0001	<0.0001	0.0015	0.0007	0.0001	-
	鉛 (mg/L)	-	-	0.0008	0.0009	-	0.0007	0.0015	0.0005	0.0004	0.0053	0.0008	-
	砒素 (mg/L)	-	-	0.0003	<0.0003	-	0.0004	0.0003	0.0003	<0.0003	0.0003	<0.0003	-
	総水銀 (mg/L)	-	-	0.00007	0.00006	<0.00005	0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	ほう素及びその化合物 (mg/L)	-	-	0.04	0.03	-	0.03	<0.02	0.05	0.06	0.07	0.08	-
	ふっ化物イオン (mg/L)	-	-	0.09	0.09	-	0.09	<0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	-
環境項目	総クロム (mg/L)	-	-	0.0005	0.0002	-	0.0002	0.0002	<0.0001	<0.0001	0.0001	0.0001	-
	銅 (mg/L)	-	-	0.0079	0.0117	-	0.0049	0.0043	0.0042	0.0063	0.0102	0.0097	-
	亜鉛 (mg/L)	-	-	0.0182	0.0235	-	0.0068	0.0072	0.0081	0.0108	0.0281	0.0200	-
	鉄 (溶解性) (mg/L)	-	-	0.022	0.032	-	<0.006	0.007	<0.006	0.006	0.013	0.012	-
	マンガン (溶解性) (mg/L)	-	-	0.0009	0.0009	-	0.0004	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0007	-
	生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/L)	<5	7	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
	浮遊物質 (SS) (mg/L)	-	-	0.8	5.2	-	0.6	0.1	0.5	0.5	1.5	3.5	-
	ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	窒素 (mg/L)	-	-	1.5	1.2	1.2	1.2	1.1	2.3	2.1	2.8	4.1	1.7
	燐 (mg/L)	-	-	0.23	0.52	-	0.12	0.06	0.06	0.15	0.20	0.17	-
	水素イオン濃度 (pH)	7.4	7.3	7.5	7.6	7.8	7.4	7.8	7.8	7.6	7.5	7.4	7.5
	温度 (°C)	19.0	22.7	23.8	24.4	23.5	24.3	24.5	21.7	21.2	19.8	20.4	18.4
	沃素消費量	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
自主項目	ナトリウム (mg/L)	-	-	18.6	22.9	-	16.0	13.5	19.4	21.3	27.5	29.7	-
	カリウム (mg/L)	-	-	2.8	3.1	-	2.5	1.9	2.9	3.1	4.1	4.4	-
	カルシウム (mg/L)	-	-	19.5	16.6	-	22.6	20.3	26.4	23.7	25.1	24.0	-
	マグネシウム (mg/L)	-	-	4.0	3.2	-	3.7	2.7	5.6	5.3	5.8	5.4	-
	ストロンチウム (mg/L)	-	-	0.0882	0.0653	-	0.0845	0.0782	0.1031	0.0889	0.0950	0.0818	-
	ニッケル (mg/L)	-	-	0.0017	0.0019	-	0.0010	0.0007	0.0009	0.0010	0.0070	0.0025	-
	モリブデン (mg/L)	-	-	0.0010	0.0005	-	0.0008	0.0006	0.0008	0.0007	0.0006	0.0007	-
	アンチモン (mg/L)	-	-	0.0001	0.0001	-	0.0001	0.0001	<0.0001	0.0001	0.0001	<0.0001	-
	塩化物イオン (mg/L)	-	-	14.8	14.1	-	13.6	11.0	18.3	21.6	28.0	33.2	-
	硫酸イオン (mg/L)	-	-	31.3	22.2	-	23.6	22.9	37.5	38.1	44.2	42.1	-
	硝酸イオン (mg/L)	-	-	6.3	2.9	-	4.5	4.5	9.1	8.7	10.5	6.8	-
	アンモニウムイオン (mg/L)	-	-	<0.5	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.6	-
	電気伝導度 (mS/m)	24.3	45.8	24.1	22.8	19.2	22.7	20.0	29.0	28.7	33.6	37.8	34.3
	溶存酸素 (mg/L)	6.2	6.0	5.7	4.8	6.3	6.3	5.8	6.9	6.1	8.3	7.8	7.4
	化学的酸素要求量 (COD) (mg/L)	-	-	3.7	7.6	-	2.6	2.8	3.0	2.6	6.8	2.8	-
	不揮発性有機炭素 (mg/L)	-	-	2.1	3.9	2.1	1.2	1.3	1.3	1.4	3.6	4.9	4.5

表 5.1.7 の 1 神楽坂キャンパス 5 号館の排水分析結果 (2020 年度前期)

採 水 日		2020年4月13日		2020年5月18日		2020年6月15日		2020年7月6日		2020年8月3日		2020年9月14日	
		流入	放流	流入	放流	流入	放流	流入	放流	流入	放流	流入	放流
有害物質	鉛 (mg/L)	-	-	-	-	0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001	-	-	0.0002	<0.0001
	砒素 (mg/L)	-	-	-	-	0.0005	<0.0003	0.0004	<0.0003	-	-	0.0003	<0.0003
	総水銀 (mg/L)	-	-	-	-	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.00016	<0.00005
	ジクロロメタン (mg/L)	-	-	-	-	0.0007	<0.0005	0.0008	<0.0005	0.014	0.0029	0.028	<0.0005
	ほう素及びその化合物 (mg/L)	-	-	-	-	0.05	0.05	0.03	0.04	-	-	0.03	0.03
	ふっ化物イオン (mg/L)	-	-	-	-	0.10	0.10	0.10	0.10	-	-	<0.08	<0.08
環境項目	総クロム (mg/L)	-	-	-	-	0.0003	0.0002	0.0004	0.0003	-	-	0.0004	0.0002
	銅 (mg/L)	-	-	-	-	0.0066	0.0022	0.0069	0.0016	-	-	0.0043	0.0014
	亜鉛 (mg/L)	-	-	-	-	0.0168	0.0058	0.0140	0.0205	-	-	0.0190	0.0070
	鉄 (溶解性) (mg/L)	-	-	-	-	<0.006	0.246	0.008	0.255	-	-	<0.006	0.313
	マンガン (溶解性) (mg/L)	-	-	-	-	0.0006	0.0084	0.0012	0.0041	-	-	0.0005	0.0015
	生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/L)	-	<5	-	<5	-	<5	-	<5	-	-	-	<5
	浮遊物質 (SS) (mg/L)	-	-	-	-	4.2	3.1	7.5	5.8	-	-	10.6	3.9
	ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.8	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5
	窒素 (mg/L)	-	-	-	-	1.4	1.7	1.7	1.5	1.4	1.3	1.4	1.3
	燐 (mg/L)	-	-	-	-	0.72	<0.03	0.05	<0.03	-	-	<0.03	<0.03
	水素イオン濃度 (pH)	7.9	7.7	7.6	7.5	7.8	7.3	7.8	7.5	7.7	7.6	7.8	7.7
	温度 (℃)	16.6	16.3	21.6	21.9	23.6	23.7	23.5	23.7	23.3	23.6	23.9	23.8
	沃素消費量 (mg/L)	<5	<5	8	9	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
自主項目	クロホルム (mg/L)	-	-	-	-	0.0009	<0.0004	0.050	0.0006	0.0069	0.0009	0.0037	0.0004
	ナトリウム (mg/L)	-	-	-	-	17.9	18.6	15.1	17.5	-	-	14.7	17.6
	カリウム (mg/L)	-	-	-	-	2.6	2.6	2.6	2.4	-	-	2.1	2.1
	カルシウム (mg/L)	-	-	-	-	21.9	21.5	21.7	21.5	-	-	18.7	23.3
	マグネシウム (mg/L)	-	-	-	-	4.7	4.1	4.1	4.2	-	-	3.2	3.0
	ストロンチウム (mg/L)	-	-	-	-	0.0972	0.0925	0.0872	0.0908	-	-	0.0196	0.0858
	ニッケル (mg/L)	-	-	-	-	0.0024	0.0015	0.0019	0.0013	-	-	0.0010	0.0010
	モリブデン (mg/L)	-	-	-	-	0.0011	0.0006	0.0010	0.0004	-	-	0.0008	0.0005
	アンチモン (mg/L)	-	-	-	-	0.0002	0.0001	0.0002	0.0001	-	-	0.0002	0.0001
	塩化物イオン (mg/L)	-	-	-	-	16.1	30.0	12.7	31.5	-	-	12.5	28.4
	硫酸イオン (mg/L)	-	-	-	-	37.5	35.0	26.6	29.4	-	-	22.6	23.4
	硝酸イオン (mg/L)	-	-	-	-	6.5	7.2	6.7	5.1	-	-	5.8	3.8
	電気伝導度 (mS/m)	23.6	28.8	21.6	24.7	26.1	26.2	22.9	26.0	19.4	20.4	21.3	23.4
	溶存酸素 (mg/L)	9.2	8.0	7.6	7.1	6.4	6.4	6.5	7.7	5.8	7.0	6.6	6.7
	化学的酸素要求量 (COD) (mg/L)	-	-	-	-	12.0	1.0	13.1	1.8	-	-	4.6	2.0
	不揮発性有機炭素 (mg/L)	-	-	-	-	9.4	1.3	2.7	1.4	6.8	1.3	1.6	1.3

表 5.1.7 の 2 神楽坂キャンパス 5 号館の排水分析結果 (2020 年度後期)

採 水 日		2020年10月12日		2020年11月17日		2020年12月7日		2021年1月19日		2021年2月8日		2021年3月8日	
		流入	放流	流入	放流	流入	放流	流入	放流	流入	放流	流入	放流
有害物質	鉛 (mg/L)	0.0001	<0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0002	0.0001	<0.0001	0.0003	<0.0001	-	-
	砒素 (mg/L)	0.0003	<0.0003	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0003	<0.0003	-	-
	総水銀 (mg/L)	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
	ジクロロメタン (mg/L)	0.0097	<0.0005	0.031	0.019	0.0039	<0.0005	0.0055	0.0056	0.080	0.0018	0.0013	0.0009
	ほう素及びその化合物 (mg/L)	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	-	-
	ふっ化物イオン (mg/L)	0.09	0.09	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12	-	-
環境項目	総クロム (mg/L)	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	0.0004	0.0002	0.0014	0.0001	0.0004	0.0004	-	-
	銅 (mg/L)	0.0020	0.0011	0.0068	0.0017	0.0067	0.0016	0.0075	0.0025	0.0171	0.0021	-	-
	亜鉛 (mg/L)	0.0073	0.0065	0.0185	0.0130	0.0250	0.0059	0.0156	0.0088	0.0202	0.0085	-	-
	鉄 (溶解性) (mg/L)	<0.006	0.337	<0.006	0.405	<0.006	0.348	<0.006	0.305	0.007	0.274	-	-
	マンガン (溶解性) (mg/L)	0.0004	0.0010	0.0011	0.0110	0.0007	0.0219	0.0004	0.0189	0.0011	0.0178	-	-
	生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/L)	-	<5	-	5	-	<5	-	5	-	<5	-	<5
	浮遊物質 (SS) (mg/L)	6.3	4.6	8.8	4.1	14.7	2.7	20.2	3.8	12.4	5.7	-	-
	ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	4.1	<0.5	4.1	<0.5	<0.5	<0.5	1.1	<0.5
	窒素 (mg/L)	1.7	1.2	2.4	2.1	2.3	1.8	2.1	2.2	2.9	2.2	2.5	2.3
	燐 (mg/L)	<0.03	<0.03	0.04	<0.03	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.20	<0.03	-	-
	水素イオン濃度 (pH)	7.8	7.6	7.8	7.4	7.6	7.2	7.6	7.2	7.5	7.4	7.6	7.6
	温度 (℃)	23.4	23.4	22.0	22.1	21.1	21.0	19.3	19.9	18.9	19.0	17.7	18.1
	沃素消費量 (mg/L)	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
自主項目	クロロホルム (mg/L)	0.0066	<0.0004	0.0025	0.0030	0.0022	<0.0004	0.0050	0.039	0.0069	0.0017	0.0028	0.0010
	ナトリウム (mg/L)	16.0	20.6	21.7	34.8	19.5	24.7	21.6	29.2	30.1	33.9	-	-
	カリウム (mg/L)	2.7	3.0	3.2	3.9	3.1	3.1	3.8	3.4	4.6	3.8	-	-
	カルシウム (mg/L)	22.9	26.0	27.2	27.3	23.7	23.8	23.3	23.2	27.6	27.1	-	-
	マグネシウム (mg/L)	4.5	5.1	5.8	6.9	5.2	5.5	5.2	5.2	6.2	6.1	-	-
	ストロンチウム (mg/L)	0.0924	0.1024	0.0964	0.1025	0.0874	0.0909	0.0748	0.0716	0.1019	0.0941	-	-
	ニッケル (mg/L)	0.0007	0.0009	0.0010	0.0015	0.0015	0.0019	0.0022	0.0017	0.0019	0.0012	-	-
	モリブデン (mg/L)	0.0008	0.0005	0.0007	0.0004	0.0008	0.0004	0.0007	0.0003	0.0008	0.0003	-	-
	アンチモン (mg/L)	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0002	<0.0001	-	-
	塩化物イオン (mg/L)	15.8	33.6	22.2	56.1	22.9	64.3	27.1	46.6	39.3	50.7	-	-
	硫酸イオン (mg/L)	28.9	36.7	41.1	50.3	36.2	60.0	40.2	41.9	49.5	51.5	-	-
	硝酸イオン (mg/L)	7.1	4.0	10.4	8.1	9.3	6.4	8.8	8.5	10.4	8.9	-	-
	電気伝導度 (mS/m)	23.8	29.1	30.5	39.6	26.8	31.4	29.1	33.8	35.6	38.2	33.8	38.7
	溶存酸素 (mg/L)	7.4	6.1	7.5	6.3	7.6	8.2	8.2	7.6	8.6	7.7	8.8	9.1
	化学的酸素要求量 (COD) (mg/L)	3.8	2.2	5.4	7.4	4.8	3.6	3.8	5.6	9.0	2.4	-	-
	不揮発性有機炭素 (mg/L)	1.7	1.3	2.3	4.4	6.8	2.5	2.7	4.3	11.2	1.6	8.0	2.0

表 5.1.8 神楽坂キャンパス 10 号館放流水の排水分析結果 (2020 年度)

採 水 日		2020年									2021年		
		4月6日	5月11日	6月8日	7月13日	8月3日	9月7日	10月5日	11月9日	12月1日	1月12日	2月1日	3月15日
有害物質	鉛 (mg/L)	-	-	0.0004	0.0072	-	0.0014	0.0005	0.0004	0.0005	0.0004	0.0008	-
	砒素 (mg/L)	-	-	0.0003	0.0003	-	0.0004	0.0003	0.0003	<0.0003	0.0003	<0.0003	-
	ほう素及びその化合物 (mg/L)	-	-	0.04	0.03	-	0.07	0.02	0.05	0.06	0.06	0.08	-
	ふっ化物イオン (mg/L)	-	-	0.09	0.09	-	0.09	<0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	-
環境項目	総クロム (mg/L)	-	-	0.0004	0.0008	-	0.0004	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002	0.0001	-
	銅 (mg/L)	-	-	0.0174	0.0257	-	0.0081	0.0061	0.0062	0.0028	0.0095	0.0036	-
	亜鉛 (mg/L)	-	-	0.0154	0.0169	-	0.0142	0.0081	0.0045	0.0059	0.0139	0.0068	-
	鉄 (溶解性) (mg/L)	-	-	<0.006	0.007	-	<0.006	0.006	0.006	<0.006	<0.006	<0.006	-
	マンガン (溶解性) (mg/L)	-	-	0.0003	0.0006	-	0.0003	0.0002	0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0003	-
	生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/L)	<5	6	<5	<5	-	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5
	浮遊物質 (SS) (mg/L)	-	-	1.9	3.7	-	2.6	7.2	0.7	2.4	6.7	1.8	-
	ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	窒素 (mg/L)	-	-	1.9	2.1	1.5	1.8	1.0	2.4	1.7	3.8	2.6	3.4
	リン (mg/L)	-	-	0.06	0.04	-	<0.03	0.09	0.04	<0.03	0.08	<0.03	-
	水素イオン濃度 (pH)	7.6	6.9	7.5	7.5	7.6	7.5	7.5	7.6	7.5	7.5	7.3	7.5
	温度 (°C)	17.0	23.4	24.0	24.4	24.2	24.1	24.4	21.7	20.7	19.2	19.4	15.9
自主項目	クロロホルム (mg/L)	-	-	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0007	<0.0004	0.0004	<0.0004
	ナトリウム (mg/L)	-	-	16.9	14.3	-	17.1	15.0	20.4	21.0	23.1	24.8	-
	カリウム (mg/L)	-	-	2.4	2.1	-	2.7	2.0	2.8	3.0	3.5	3.4	-
	カルシウム (mg/L)	-	-	21.1	20.3	-	24.5	22.2	27.0	24.2	23.0	23.6	-
	マグネシウム (mg/L)	-	-	4.2	3.8	-	3.9	3.1	5.7	5.4	5.2	5.2	-
	ストロンチウム (mg/L)	-	-	0.1203	0.0846	-	0.0010	0.0858	0.1123	0.1001	0.0928	0.0818	-
	ニッケル (mg/L)	-	-	0.0014	0.0032	-	0.0042	0.0011	0.0009	0.0009	0.0033	0.0013	-
	モリブデン (mg/L)	-	-	0.0010	0.0007	-	0.0010	0.0006	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007	-
	アンチモン (mg/L)	-	-	0.0002	0.0001	-	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	-
	塩化物イオン (mg/L)	-	-	14.7	12.7	-	15.7	12.6	19.5	21.3	26.4	31.0	-
	硫酸イオン (mg/L)	-	-	32.4	24.7	-	26.4	25.8	38.5	38.2	40.6	37.7	-
	硝酸イオン (mg/L)	-	-	8.7	8.0	-	6.7	3.5	8.6	7.3	7.2	7.8	-
	アンモニウムイオン (mg/L)	-	-	<0.5	<0.5	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.1	<0.5	-
	電気伝導度 (mS/m)	22.2	23.3	24.1	21.5	19.6	23.4	21.8	29.8	28.2	30.8	30.5	30.0
	溶存酸素 (mg/L)	8.7	6.1	6.4	5.2	6.1	6.2	5.9	6.5	6.8	7.3	7.6	9.3
	化学的酸素要求量 (COD) (mg/L)	-	-	2.2	3.0	-	2.6	4.4	2.8	4.5	3.0	4.2	-
	不揮発性有機炭素 (mg/L)	-	-	1.1	1.3	1.1	1.4	2.2	1.3	4.0	1.8	5.2	1.5

表 5. 1. 9 排水監視測定における長期的なブランク値変動を考慮した定量下限値（神楽坂キャンパス）

分析項目		下水排除基準値 (東京都)	定量下限値	分析項目		下水排除基準値 (東京都)	定量下限値
有害物質規制項目	カドミウム	0.03 mg/L	0.0001 mg/L	環境項目	マンガン(溶解性)	10 mg/L	0.0002 mg/L
	シアン	1 mg/L	0.02 mg/L		生物化学的酸素要求量(BOD)	600 mg/L	5 mg/L
	鉛	0.1 mg/L	0.0001 mg/L		浮遊物質(SS)	600 mg/L	0.1 mg/L
	砒素	0.1 mg/L	0.0003 mg/L		ノルマルヘキサン抽出物質	5 mg/L	0.5 mg/L
	総水銀	0.005 mg/L	0.00005 mg/L		窒素(熱分解化学発光法)	120 mg/L	0.2 mg/L
	トリクロロエチレン	0.1 mg/L	0.0002 mg/L		燐	16 mg/L	0.03 mg/L
	テトラクロロエチレン	0.1 mg/L	0.0002 mg/L		水素イオン濃度(pH)	5を超え9未満	-
	ジクロロメタン	0.2 mg/L	0.0005 mg/L		温度	45℃未満	-
	四塩化炭素	0.02 mg/L	0.0002 mg/L		沃素消費量	220 mg/L	5 mg/L
	1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L	0.0002 mg/L	自主監視測定項目	クロロホルム	-	0.0004 mg/L
	1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L	0.0002 mg/L		ナトリウム	-	0.1 mg/L
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L	0.0002 mg/L		カリウム	-	0.1 mg/L
	1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L	0.0002 mg/L		カルシウム	-	0.1 mg/L
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L	0.0002 mg/L		マグネシウム	-	0.1 mg/L
	1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L	0.0002 mg/L		ストロンチウム	-	0.0001 mg/L
	ベンゼン	0.1 mg/L	0.0001 mg/L		ニッケル	-	0.0003 mg/L
	セレン	0.1 mg/L	0.0002 mg/L		モリブデン	-	0.0001 mg/L
	ほう素及びその化合物	10 mg/L	0.02 mg/L		アンチモン	-	0.0001 mg/L
	ふっ素及びその化合物	8 mg/L	0.2 mg/L		塩化物イオン	-	0.1 mg/L
環境項目	ふっ化物イオン	8 mg/L	0.08 mg/L		硫酸イオン	-	0.1 mg/L
	1,4-ジオキサン	0.5 mg/L	0.002 mg/L		硝酸イオン	-	0.1 mg/L
	総クロム	2 mg/L	0.0001 mg/L		アンモニウムイオン	-	0.5 mg/L
	銅	3 mg/L	0.0001 mg/L		電気伝導度	-	- mS/m
	亜鉛	2 mg/L	0.0007 mg/L		溶存酸素	-	- mg/L
	フェノール類	5 mg/L	0.1 mg/L		化学的酸素要求量(COD)	-	0.5 mg/L
	鉄(溶解性)	10 mg/L	0.006 mg/L		不揮発性有機炭素	-	0.5 mg/L

* 装置性能に係る(短期的)定量下限値は、どの成分も本表の値よりも1桁以上小さい。

2021年3月 現在

A-2) 5号館における高頻度監視結果

神楽坂キャンパス5号館の地下にある排水処理施設への流入水及びそこからの放流水については、夏季休暇期間などを除いて基本的に各週1日、自動採水装置を使って試料を採水し測定を行っている。流入水については10時～24時の間、毎時ごとに計15回採水、放流水については同じく10時～24時の間、2時間ごとに計8回採水し、それぞれジクロロメタン濃度を測定して報告している。2020年度については、年間の総測定数は、4月7日～5月31日の緊急事態宣言期間を除く41日、あわせて943試料であった。

流入水について下水排除基準(0.2 mg/L)を超過した事例は、年間で7日(合計13回)であり、昨年(5日)、一昨年(3日)と比較して少し増えている。回数としても少し多めで、最大で同じ日に5回超過した事例が認められた。一方、放流水では超過事例は認められなかった。2019年度の高頻度監視で、放流水のジクロロメタン濃度の超過事例がほぼ10年ぶりに発生したことから、従来から行っている環境安全教育の実施、流入水超過時の学科を通じた注意喚起の連絡に加えて、今年度は流入水の直近5週分の高頻度測定結果をセンター掲示板や廃液庫前に張り出し、学生にも積極的に周知を図ることとした。

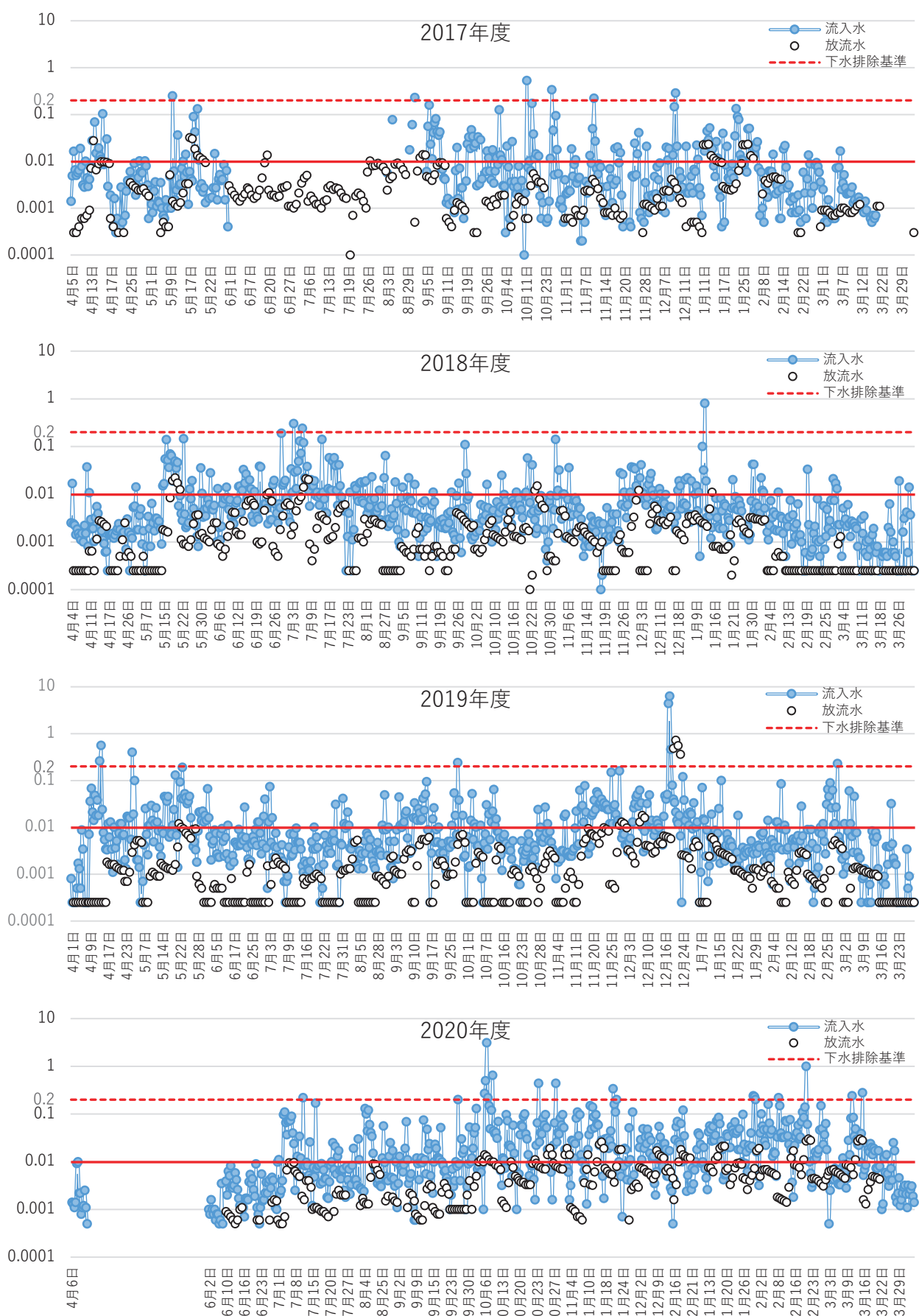


図 5.1.8 2017 年度から 2020 年度までの、5 号館排水処理施設流入水及び放流水のジクロロメタン濃度
欠測部分は自動採水装置故障（2017）、ないし入構制限（2020）のため

図 5.1.8 にまとめた 5 号館の排水処理施設への流入水並びに放流水中ジクロロメタン高頻度測定結果を見ると、薄い色のついた流入水中ジクロロメタン濃度が下水排除基準値である 0.2 mg/L（点線）を超えるケースは、例年では 5 月の連休明けと年末年始に時々見られ、年を越えて 2 月、3 月になると濃度が落ちていく様子がわかる。一方、2020 年度は 10 月以降に何度も 0.2 mg/L を超えており、その傾向は 3 月初めまで続く。これに対し、白抜きの○で表されている放流水については、参考として 0.01 mg/L のところに引いた太い直線との関係を見ながら、比較して説明する。例年では、この直線を超える高めの値は年間で数日以下のわずかな頻度しかないが、2020 年度は比較的高い頻度で超える事例が起きていたことがわかる。特に年度の後半に 0.01 mg/L を超える値が例年より多く続いており、その状態が 3 月初めまで続いている。先にも述べたように、今年度は高頻度測定において放流水が排水基準である 0.2 mg/L を超えることはなかったが、流入水や放流水のジクロロメタンレベルを見ると、例年と比較して低いわけではなく、年度の後半に集中して比較的高めに推移していた状態であったことが指摘できる。

先にも述べたが、今年度は処理装置への流入水が排水基準を超えたときに研究室に連絡して注意喚起するだけでなく、普段から測定結果を学生の目につくところに張り出して、注意を促す努力を行っている。流入水監視の限界としては、流入水側は大きな時間変動がありうるので、1 時間間隔の高頻度測定でも正確な流入状況を知ることは難しい点があげられる。ジクロロメタンなどの VOC（揮発性有機化合物）は放置すると経時的に水から揮発して減少していくので、採水にあたっては容器に泡立てないように自動で採水し、空気を入れずに密閉保管して、その日の全試料を一括測定する方法をとっている。流入水はあくまで採水時に流れてきたものの測定であり、測定対象物質を含む洗浄液などが流れてきた場合、そのピークをうまく捉えられるとは限らない。図 5.1.8 を眺めると、2019 年の放流水の超過イベント時に観測された、高い流入水濃度に近いレベルの高濃度流入水が、2020 年にも観測されている状況がわかる。ただ、2020 年の流入水イベント時の放流水濃度は 0.01 mg/L を少し超える程度で、2020 年度の中でも特に高いと注目されるような濃度にはなっていない。逆に、その後の放流水が 0.01 mg/L を超えるイベントの際の流入水濃度は、より低い値にとどまっている。放流水の方は処理施設で曝気される間にその時たまっていた水と混ざって平均化されるため、2 時間に 1 度の採水でも放流水濃度の変化をかなり正確に知ることができるが、流入水はその時間変動の大きさからピークを逃して実際の高濃度イベントをうまく捉えていない可能性があるように思われる。例えば 2019 年の超過時には流入水側も高い値が 2 点続いているが、その 2 回の採水の間の 1 時間に、さらに高いイベントが隠れていた可能性も考えられる。

ジクロロメタンやクロロホルムは、様々な物質に対する溶解性が高い便利な溶媒であるが、生態毒性や人健康影響があることから、その取扱いに十分注意し確実に廃棄処理するとともに、環境放出の低減にも努力が求められる。特にジクロロメタンは使用後のガラス容器などの器壁に残留しやすく、洗浄を何度も繰り返さないと除去することができない。先にまとめたように、神楽坂キャンパスにおける今年度の登録試薬数、実験廃液量などは、おそらく新型コロナウイルス感染拡大の影響か、例年より減少する傾向が認められ、ジクロロメタンの年間使用量も昨年より 1 割程度減っていた。しかしながら、排水処理施設に流入するジクロロメタンについては、近年の状況と比較して少し高めに推移する傾向が認められた。一方、クロロホルムも作業環境測定において第 2、第 3 区分になる主な原因の一つとなっており（後述）、学生、職員の健康管理の観点からも注意が必要な物質である。本年は新型コロナウイルス感染の拡大で入構制限などが行われ、先の見通しが立てにくい状況の下、教育・研究の遂行に大きな困難が伴う状況であったことは言うまでもない。ただ、そうした状況下にあっても、容器洗浄を含めた基礎的な実験安全教育を徹底し、人のばく露や環境への流出を抑えながら、先進的な教育・研究の遂行を図っていくことが重要と考えられる。

(B) 野田キャンパスの実験排水分析結果

野田キャンパスの実験排水については、排水基準に合致しているかどうかを調べる監視分析、及び東京湾や千葉県内にある湖沼の汚濁負荷量を把握するための調査的分析が並行して行われている。

表 5.1.10 に示す通り、野田キャンパスの薬学部及び生命医科学研究所からの排水は下水排除基準が、理工学部及び総合研究院などからの排水は、学内の総合排水処理施設で最終処理後に利根運河に放流されるため排水基準がそれぞれ適用されている。これらの基準値及び地下浸透基準に照らし野田キャンパス全体から排出される排水の監視を行っており、その監視測定結果を表 5.1.11 の 1～3 にまとめた。総合排水処理施設からの放流水については、富栄養化原因物質（窒素、リン、化学的酸素要求量）を厳しく監視することが義務づけられており、自動連続監視測定装置による毎正時の詳細監視を実施しており、この連続監視測定結果の信頼性を確保すること、欠測率を小さくすることが重要である。毎月自動測定装置の採水口から排水を分取し、公定法による並行測定による検証（管理限界）を実施し自動測定結果の信頼性確保に努めているほか、監視チェックシートを充実化し機器状態の把握に役立てている。また、自動測定結果が平常時と著しく異なる場合、採水・公定法分析による並行測定頻度を高め測定結果の確からしさを検証するほか、排水処理施設の維持管理部門に監視結果を報告し運転状態の点検管理を要請する体制が整っている。総合排水処理施設が排水基準に合致した運転状態であることを保証するためには、精度の高い監視測定情報が必要であり、このような精度管理によって確定した測定結果を千葉県に定期報告することが義務付けられている。

平成 26 年（2014 年）改正水質汚濁防止法による地下水汚染未然防止（地下埋設管の見える化対策を目的とする構造基準）に併せて、配管点検ができない場合に適用される地下浸透基準が設定された。野田キャンパス内の配管点検困難な埋設排水管を対象に、千葉県と協議のうえ、自主監視マニュアルを策定し有害物質の地下浸透基準（排水基準値の概ね 100 分の 1）をベースとした排水路ごとの排水分析を継続監視することになっている。監視測定項目は、環境安全センターが入出庫管理する化学物質の中から建屋ごとに使用量の多い有害化学物質が対象となっている。建屋からの排水中に含まれる対象有害化学物質濃度を毎月測定するほか、排水漏洩の有無を地下水測定結果からも監視するため、理工学部エリア内の井戸水についても実験排水と同様に毎月測定している。表 5.1.12 の 1～5 に示すように、いずれの測定項目も基準値未満であった。

地下浸透基準超過状態が常態化する恐れがある場合には、当該建物関係者に注意喚起を行い、原因究明や汚染物質の混入防止対策について教職員が主体となって取り組むことになっている。環境安全センターでは、実験室内においてジクロロメタンなどの有機溶媒を使用する際の実験器具の洗浄回数や廃液の管理などの技術的情報や対策方法を教職員に提示し、規制対象物質の排水中濃度が上昇しないように努めている。

表 5.1.10 野田キャンパスでの排水分析項目及び適用される排水基準

項目	測定頻度			排水基準	下水排除基準
	総合排水	生命研	薬学部		
水素イオン濃度(pH)	毎月	毎月	毎月	5.8～8.6	5を超え9未満
生物化学的酸素要求量(BOD)	毎月	毎月	2回/年	20 mg/L	600 mg/L
化学的酸素要求量(COD)	毎月	—	—	20 mg/L	— mg/L
浮遊物質(SS)	毎月	毎月	2回/年	40 mg/L	600 mg/L
大腸菌群数	毎月	—	—	3000 個/cm ³	— 個/cm ³
窒素	毎月	毎月	2回/年	50 mg/L	60 mg/L未満
リン	毎月	毎月	2回/年	6 mg/L	8 mg/L未満
ノルマルヘキサン抽出物質	毎月	毎月	2回/年	3 mg/L	30 mg/L
透視度	毎月	毎月	—	— 度	— 度
クロム及びその化合物	毎月	毎月	2回/年	0.5 mg/L	1 mg/L
カドミウム及びその化合物	毎月	毎月	2回/年	0.01 mg/L	0.01 mg/L
シアン化合物	毎月	毎月	2回/年	不検出	不検出
鉛及びその化合物	毎月	—	2回/年	0.1 mg/L	0.1 mg/L
六価クロム化合物	毎月	—	—	0.05 mg/L	0.05 mg/L
砒素及びその化合物	毎月	—	2回/年	0.05 mg/L	0.05 mg/L
総水銀	毎月	毎月	2回/年	0.0005 mg/L未満	0.0005 mg/L
アルキル水銀	毎月	毎月	2回/年	不検出	不検出
トリクロロエチレン	毎月	毎月	毎月	0.1 mg/L	0.1 mg/L
テトラクロロエチレン	毎月	毎月	毎月	0.1 mg/L	0.1 mg/L
ジクロロメタン	毎月	毎月	毎月	0.2 mg/L	0.2 mg/L
四塩化炭素	毎月	毎月	毎月	0.02 mg/L	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	毎月	毎月	毎月	0.04 mg/L	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	毎月	—	—	1 mg/L	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	毎月	毎月	毎月	0.4 mg/L	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	毎月	毎月	毎月	3 mg/L	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	毎月	—	—	0.06 mg/L	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	毎月	—	—	0.02 mg/L	0.02 mg/L
チウラム	—	—	—	0.06 mg/L	0.06 mg/L
シマジン	—	—	—	0.03 mg/L	0.03 mg/L
チオベンカルブ	—	—	—	0.2 mg/L	0.2 mg/L
ベンゼン	毎月	毎月	毎月	0.1 mg/L	0.1 mg/L
セレン及びその化合物	毎月	毎月	2回/年	0.1 mg/L	0.1 mg/L
フェノール類	毎月	毎月	2回/年	0.5 mg/L	0.5 mg/L
亜鉛	毎月	毎月	2回/年	1 mg/L	2 mg/L
銅	毎月	毎月	2回/年	1 mg/L	1 mg/L
鉄(溶解性)	毎月	毎月	2回/年	5 mg/L	5 mg/L
マンガン(溶解性)	毎月	毎月	2回/年	5 mg/L	5 mg/L
ふっ素及びその化合物	毎月	毎月	2回/年	8 mg/L	8 mg/L
ほう素及びその化合物	毎月	毎月	2回/年	10 mg/L	10 mg/L
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 アンモニア及びアンモニウムイオン	毎月	—	—	100 mg/L	380 mg/L
1,4-ジオキサン	毎月	毎月	2回/年	0.5 mg/L	0.5 mg/L

※総合排水処理施設の放流水には排水基準、薬学部排水及び生命医科学研究所の排水には下水排除基準が適用される。
※薬学部における2回/年の測定は、6月、12月に実施。

表 5. 1. 11 の 1 野田キャンパス総合排水処理施設からの放流水の分析結果

測定項目	定量 下限値	採水日											
		2020年									2021年		
		4月7日	5月13日	6月9日	7月7日	8月6日	9月8日	10月6日	11月10日	12月8日	1月8日	2月9日	3月9日
水素イオン濃度 (pH)	-	8.3 (22℃)	6.8 (25℃)	7.0 (27℃)	7.4 (25℃)	6.9 (25℃)	7.6 (24℃)	7.5 (23℃)	7.1 (22℃)	6.4 (20℃)	6.7 (15℃)	6.0 (17℃)	6.5 (18℃)
生物化学的酸素要求量(BOD) (mg/L)	0.5	<0.5	<0.5	0.8	<0.5	0.7	1.0	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
化学的酸素要求量(COD) (mg/L)	0.5	4.0	4.9	6.2	4.2	4.7	3.2	3.1	2.1	4.0	2.0	5.9	6.5
浮遊物質 (SS) (mg/L)	1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	3	<1
大腸菌群数(個/cm ³)	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
窒素 (mg/L)	0.1	21.1	11.6	11.3	6.7	14.8	5.2	10.8	18.4	30.9	21.6	44.0	22.3
燐 (mg/L)	0.01	2.73	2.86	2.37	1.53	1.84	0.97	1.47	1.76	2.46	2.49	2.78	2.41
ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
透視度 (度, cm)	-	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上
クロム及びその化合物 (mg/L)	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
カドミウム及びその化合物 (mg/L)	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
シアン化合物 (mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛及びその化合物 (mg/L)	0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
六価クロム化合物 (mg/L)	0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
砒素及びその化合物 (mg/L)	0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物 (mg/L)	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
トリクロロエチレン (mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
テトラクロロエチレン (mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ジクロロメタン (mg/L)	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
四塩化炭素 (mg/L)	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
1,2-ジクロロエタン (mg/L)	0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
1,1-ジクロロエチレン (mg/L)	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
シス-1,2-ジクロロエチレン (mg/L)	0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1,1,1-トリクロロエタン	0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3
1,1,2-トリクロロエタン (mg/L)	0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
1,3-ジクロロプロペン (mg/L)	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
ベンゼン (mg/L)	0.01	<0.01	<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 (mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ふっ素及びその化合物 (mg/L)	0.08	<0.08	<0.08	0.20	0.13	0.15	0.11	<0.08	0.20	<0.08	<0.08	0.14	0.13
ほう素及びその化合物 (mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素アンモニア及び アンモニウムイオン (mg/L)	0.1	17.2	9.6	9.7	6.4	13.8	2.8	9.6	14.8	19.3	16.7	27.8	18.4
1,4-ジオキサン (mg/L)	0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
フェノール類 (mg/L)	0.005	0.006	0.006	<0.005	<0.005	0.017	0.005	0.006	<0.005	<0.005	0.037	0.005	<0.005
亜鉛及びその化合物 (mg/L)	0.01	0.04	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.05	0.16	0.06
銅及びその化合物 (mg/L)	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
鉄及びその化合物 (溶解性) (mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
マンガン及びその化合物 (溶解性) (mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1	<0.1

表 5.1.11 の 2 野田キャンパス薬学部・DDS 研究センターからの放流水の分析結果

測定項目	定量 下限値	15号館		18号館(DDS研究センター)	
		6月15日	12月7日	6月15日	12月7日
水素イオン濃度(pH)(水温)	－	7.9(25℃)	7.4(25℃)	6.2(25℃)	6.4(25℃)
生物化学的酸素要求量(BOD) (mg/L)	1	1	<1	25	3
浮遊物質質量(SS)(mg/L)	1	62	5	6	2
ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	1	1	<1	<1	<1
窒素(mg/L)	0.1	<0.1	2.4	0.8	1.4
燐(mg/L)	0.1	0.4	<0.1	<0.1	<0.1
フェノール類(mg/L)	0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
銅及びその化合物(mg/L)	0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
亜鉛及びその化合物(mg/L)	0.01	0.26	0.06	0.02	<0.01
鉄及びその化合物 (溶解性)(mg/L)	0.02	<0.02	<0.02	0.04	0.03
マンガン及びその化合物 (溶解性)(mg/L)	0.02	<0.02	<0.02	0.07	0.04
クロム及びその化合物(mg/L)	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ふっ素及びその化合物(mg/L)	0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17
カドミウム及びその化合物(mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
シアン化合物(mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
鉛及びその化合物(mg/L)	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
砒素及びその化合物(mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物(mg/L)	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
セレン及びその化合物(mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ほう素及びその化合物(mg/L)	0.05	0.06	0.12	0.09	0.15

表 5.1.11 の 3 野田キャンパス生命医科学研究所からの放流水の分析結果

測定項目	定量 下限値	採水日											
		2020年									2021年		
		4月7・15日	5月11・13日	6月9・15日	7月7日	8月3.5日	9月8.15日	10月6日	11月10日	12月7.8日	1月8・13日	2月9・19日	3月9日
水素イオン濃度(pH)	－	7.6 (22℃)	7.6 (25℃)	7.5 (26℃)	7.3 (25℃)	7.5 (25℃)	7.5 (24℃)	7.6 (23℃)	7.7 (22℃)	7.9 (20℃)	7.4 (15℃)	7.0 (18℃)	7.1 (18℃)
生物化学的酸素要求量(BOD) (mg/L)	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.9	1.1	1.4	1.5	0.6	48.3	78.6	27.0	66.0
浮遊物質質量(SS)(mg/L)	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	26	66	23	45
ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	6	7	2	4
窒素(mg/L)	1.0	3.4	2.8	2.9	2.4	3.9	4.2	3.9	3.3	2.4	4.1	2.7	3.9
燐(mg/L)	0.1	0.5	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	<0.1	0.7	0.5	0.4
フェノール類(mg/L)	0.005	<0.005	0.009	0.011	<0.005	0.008	<0.005	<0.005	<0.005	0.040	0.009	0.021	0.019
銅及びその化合物(mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
亜鉛及びその化合物(mg/L)	0.01	0.05	0.03	0.06	0.06	0.04	0.06	<0.01	0.04	0.03	0.02	0.01	0.02
鉄及びその化合物 (溶解性)(mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
マンガン及びその化合物 (溶解性)(mg/L)	0.10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
クロム及びその化合物(mg/L)	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
ニッケル及びその化合物 (mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
カドミウム及びその化合物 (mg/L)	0.00	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
シアン化合物(mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物(mg/L)	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
セレン及びその化合物(mg/L)	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ほう素及びその化合物(mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
ふっ素及びその化合物(mg/L)	0.08	0.17	<0.08	0.12	0.13	0.20	0.11	<0.08	<0.08	0.09	<0.08	<0.08	<0.08
透視度(度)	－	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	30以上	12	8	15	8

表 5.1.12 の 1 野田キャンパスの地下浸透基準が適用されるエリアにおける
実験排水中 VOC 分析結果（毎月測定における最大値）

－：測定対象外物質

項目	6・8号館	10・11号館 流入水	合流中庭	光触媒国際研 究センター	生命医科学研究所 流入水	地下浸透基準
トリクロロエチレン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
テトラクロロエチレン(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
ジクロロメタン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
四塩化炭素(mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002
1,2-ジクロロエタン(mg/L)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0004
1,1-ジクロロエチレン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
1,2-ジクロロエチレン(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.004
1,1,1-トリクロロエタン(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン(mg/L)	－	－	－	－	－	0.0006
1,3-ジクロロプロペン(mg/L)	－	－	－	－	－	0.0002
ベンゼン(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001
1,4-ジオキサン(mg/L)	－	－	－	－	<0.005	0.005

表 5.1.12 の 2 野田キャンパスの地下浸透基準が適用されるエリアにおける
実験排水中無機系有害元素等の分析結果（年 1 回）

－：測定対象外物質

※：毎月測定における最大値

項目	6・8号館	合流中庭	10・11号館 流入水	光触媒国際研 究センター	生命医科学 研究所 流入水	赤外自由電子 レーザー研究 センター	地下浸透基準 (mg/L)
カドミウム及びその化合物(mg/L)	<0.001	<0.001	－	<0.001	<0.001	－	0.001
シアン化合物(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	－	－	0.1
鉛及びその化合物(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	－	－	0.005
六価クロム化合物(mg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	－	－	0.04
砒素及びその化合物(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	－	－	－	0.005
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	－	－	－	0.0005
セレン及びその化合物(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	－	0.002
ほう素及びその化合物(mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	－	0.2
ふっ素及びその化合物(mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	－	0.2
アンモニア性窒素(mg/L)	－	<0.7	<0.7	<0.7	－	－	0.7
亜硝酸性窒素(mg/L)	－	<0.2	<0.2	<0.2	－	－	0.2
硝酸性窒素(mg/L)	－	<0.2	<0.2	<0.2	－	－	0.2
1,4-ジオキサン(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	－	－	<0.2※	0.005

表 5. 1. 12 の 3 野田キャンパスの利根運河への放流基準が目安となる理工学部エリアにおける
実験排水中 VOC 等の分析結果（毎月測定における最大値）

－：測定対象外物質

※：年 1 回測定

項目	3号館-1	3号館-2	3号館-3	3号館-4	10・11号館 放流水	利根運河への 放流基準
トリクロロエチレン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.1
テトラクロロエチレン(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1
ジクロロメタン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.2
四塩化炭素(mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.02
1,2-ジクロロエタン(mg/L)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.04
1,1-ジクロロエチレン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1
シス-1,2-ジクロロエチレン(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.4
1,1,1-トリクロロエタン(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	3
1,1,2-トリクロロエタン(mg/L)	－	－	－	－	－	0.06
1,3-ジクロロプロペン(mg/L)	－	－	－	－	－	0.02
ベンゼン(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
1,4-ジオキサン(mg/L)	－	－	－	－	<0.005※	0.5

表 5. 1. 12 の 4 野田キャンパスの下水排除基準が適用される薬学部・生命医科学研究所エリアに
おける実験排水中 VOC 分析結果（毎月測定における最大値）

－：測定対象外物質

項目	15号館 放流水	17号館(ゲノム創薬 研究センター)	18号館(DDS研究セ ンター)放流水	生命医科学研究所 放流水	下水排除基準
トリクロロエチレン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.1
テトラクロロエチレン(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.1
ジクロロメタン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.2
四塩化炭素(mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.02
1,2-ジクロロエタン(mg/L)	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.04
1,1-ジクロロエチレン(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	1
シス-1,2-ジクロロエチレン(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.4
1,1,1-トリクロロエタン(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	3
ベンゼン(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
1,4-ジオキサン(mg/L)	－	－	－	<0.005	0.5

表 5. 1. 12 の 5 野田キャンパスの下水排除基準が適用される薬学部エリアにおける実験排水中
無機系有害元素等の分析結果（年 1 回）

－：測定対象外物質

項目	15号館 流入水	17号館(ゲノム創薬 研究センター)	18号館(DDS研究セ ンター)流入水	下水排除基準
カドミウム及びその化合物(mg/L)	<0.001	－	－	0.01
シアン化合物(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	不検出
鉛及びその化合物(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
六価クロム化合物(mg/L)	<0.04	<0.04	<0.04	0.05
砒素及びその化合物(mg/L)	<0.005	<0.005	－	0.05
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物(mg/L)	<0.0005	<0.0005	－	0.0005
セレン及びその化合物(mg/L)	<0.002	－	<0.002	0.1
ほう素及びその化合物(mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	10
ふっ素及びその化合物(mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	8
アンモニア性窒素(mg/L)	<0.7	－	－	－
亜硝酸性窒素(mg/L)	<0.2	－	－	－
硝酸性窒素(mg/L)	0.4	－	－	－
1,4-ジオキサン(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	0.5

(4) 大気中への揮発性物質の排出状況

有機溶媒は使用時に研究室内の空气中に揮散する。有機溶媒用ドラフトには活性炭フィルターが装着されており、管理されたドラフトで適切に使用された場合は一般環境大気中に出ていかない。住宅地域に隣接する神楽坂キャンパスでは、臭気を伴う揮発性有機溶媒の排出状況を常時監視することによって、周辺環境に対する安全確保と悪臭防止に努めている。5号館屋上のドラフト集中排気口近傍における、臭気を伴う揮発性物質について、6個の半導体センサー(Ch.1～6、方位別に設置)でその総量を常時測定している。6個の半導体センサーは屋上全体を網羅するように配置されており、特定のドラフト排気口からの局所的な臭気漏れでも感知できるよう工夫されている。臭気レベルの各月の平均値と日平均値の月間最大値及び最小値の測定結果を図5.1.9にまとめた。臭気レベルは6以下が好ましい状態を示す指標となっている。図に示されているように、年間を通じて臭気レベル(最大値)が6を超えるような排気口は無く、人が臭気を感じることができるほどの事例は年間を通じて発生しなかったことを示している。月別変化を見ると、どのセンサーも同じような臭気レベルにあり、また夏場に高く冬場に低い、すなわち気温が高いほど揮発性も増す有機溶媒の一般的な状況を反映していて、特段の漏洩イベントはおきていないことを示す結果と考えられる。

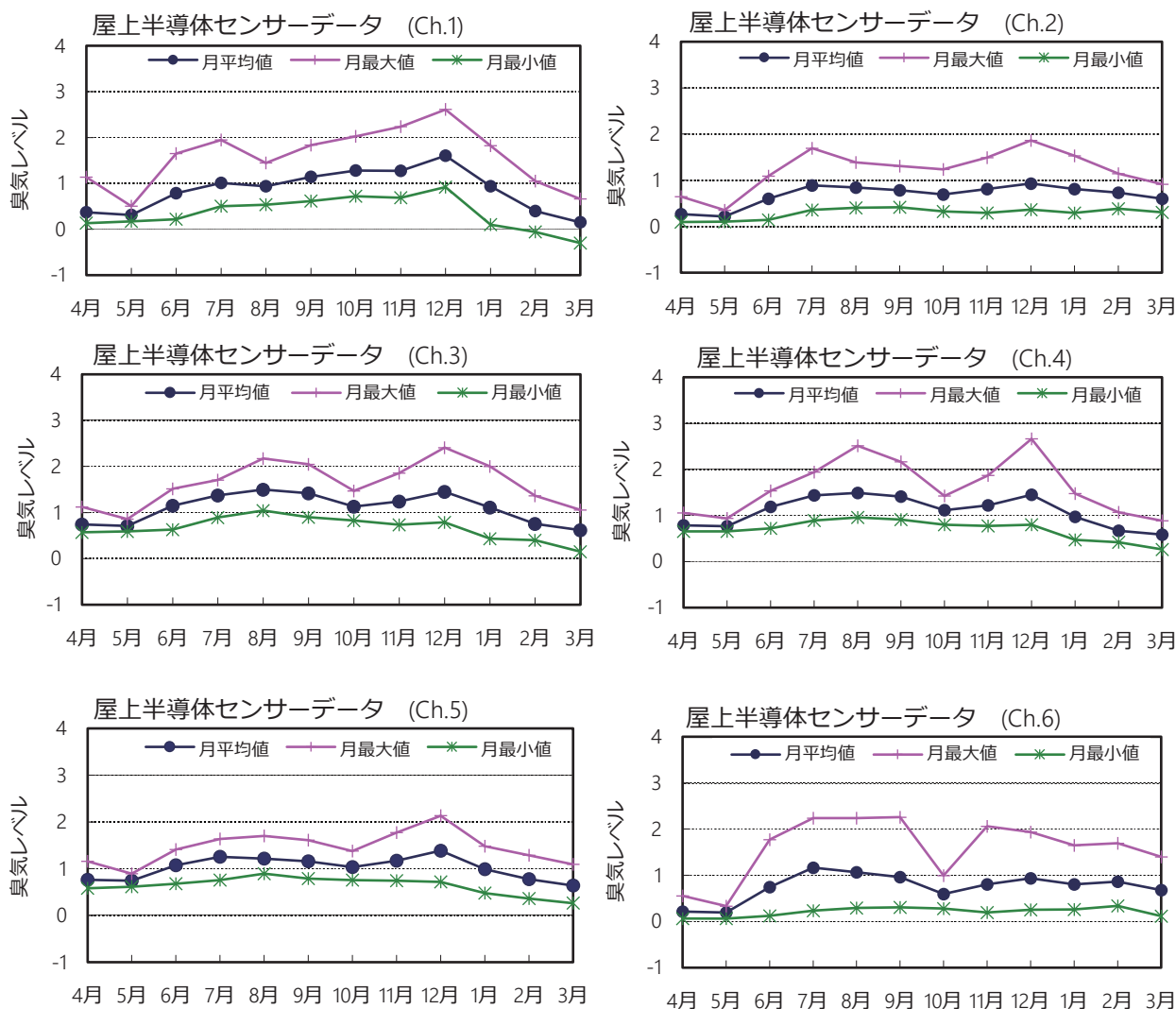


図 5.1.9 神楽坂キャンパス 5 号館屋上における揮発性物質の常時監視結果 (2020 年度)

(5) 消防法危険物第四類溶媒の汲出しシステム

一般的な研究室で保管できる危険物量は消防法指定数量倍数（0.2 未満）により制限されている。スペースの限られた神楽坂キャンパスでは、各研究室における消防法危険物第四類溶媒の保有量を極力減らすため、神楽坂 5 号館教員組織と連携し 2014 年度から溶媒汲出しシステムを運用している。2016 年度から 2020 年度までの 5 年間の汲出し主要 5 品目溶媒について、その経年変化量を図 5.1.10 にまとめた。アセトン汲出し量は 2016～2018 年度は増加傾向にあったが、その後 2019 年度（10t）、2020 年度（8.4t）と減少した。その他の 4 物質の汲出し量変化はいずれもほぼ横ばい（酢酸エチル、メタノール）ないし減少傾向（ヘキサン、トルエン）であった。いずれの物質も 2020 年度は近年で最も低い汲出し量となっている。

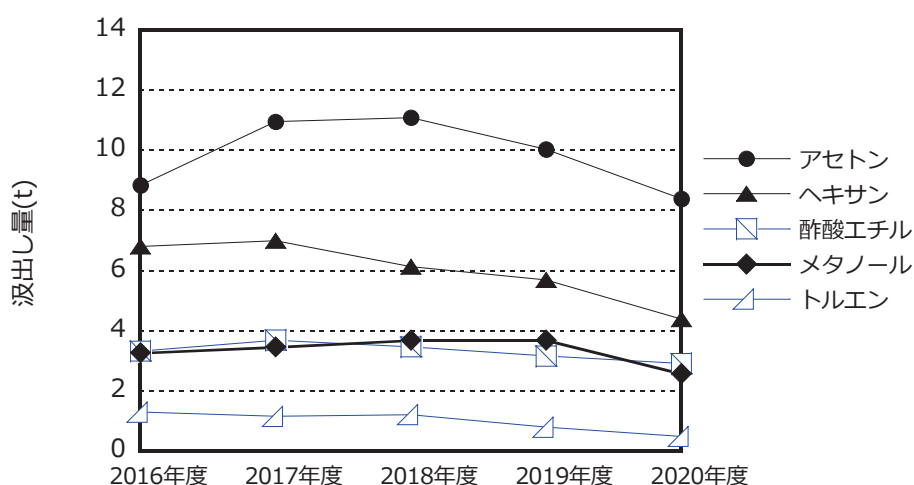


図 5.1.10 溶媒の年間汲出し量の経年変化(2016 年度～2020 年度)

溶媒汲出しシステムの対象となっている各溶媒の月別汲出し量変化を図 5.1.11 の 1～2 にまとめた（表 5.1.13 に汲出し量を示す）。今年度は緊急事態宣言の発令とそれに伴う入構制限によって、4～5 月はほぼ実験が停止しており、各溶媒とも汲出し量はほぼゼロになっている。6 月以降の汲出し量に占める種類別比率は年度末まではほぼ一定であり、アセトンが全体量の約 4 割、ヘキサンが約 2 割、酢酸エチルが 1 割強、メタノールが 1 割強で、これら 4 物質で 9 割強を占める点は例年と変わらない。6 月以降の汲出し量の月別変化は、夏期休暇の 8 月、年度末の 2～3 月が少なく、8 月を除く 6～12 月が多かった。この傾向は例年と変わらない。

最多汲出し溶媒はアセトンで年間約 8.4t、2 位はヘキサン（鹿 1 級）で約 4.4t であった。この 2 つを含む上位 5 種類の溶媒（アセトン、ヘキサン、メタノール、酢酸エチル、トルエン）の汲出し量はいずれも 2019 年度より 1～2 割減っている。その他 7 種類の溶媒（エタノール、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン、変性アルコール、アセトニトリル、2-プロパノール、ペンタン）については、総量はあまりかわらず、個別には増えたものもあれば減ったものもある状況であった。

年間総汲出し量をまとめると、2020 年度は 21.6t（四捨五入して小数点以下 1 桁にまとめた）であり、2019 年度（24.9t）及び 2018 年度（27.5t）と比較すると、毎年 1 割以上の減少が認められている。

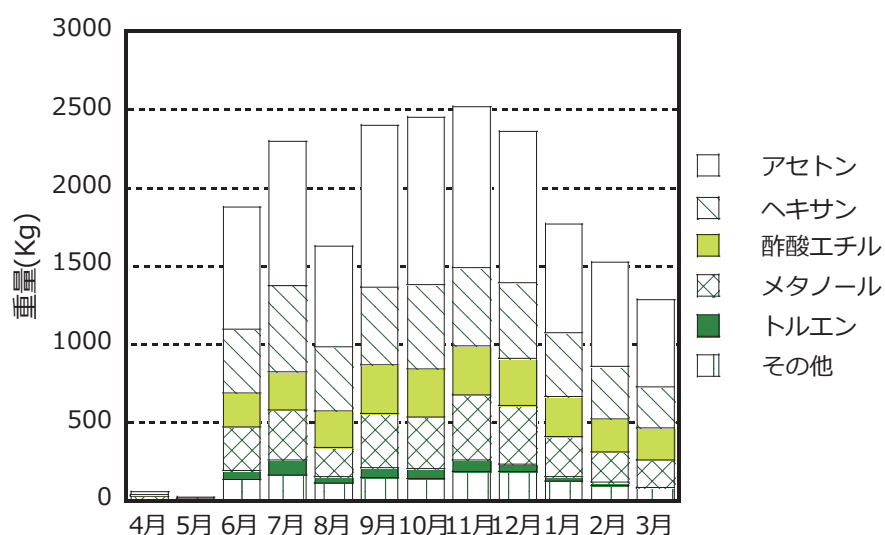


図 5.1.11 の 1 溶媒の汲出し量の月変化 (2020 年度)

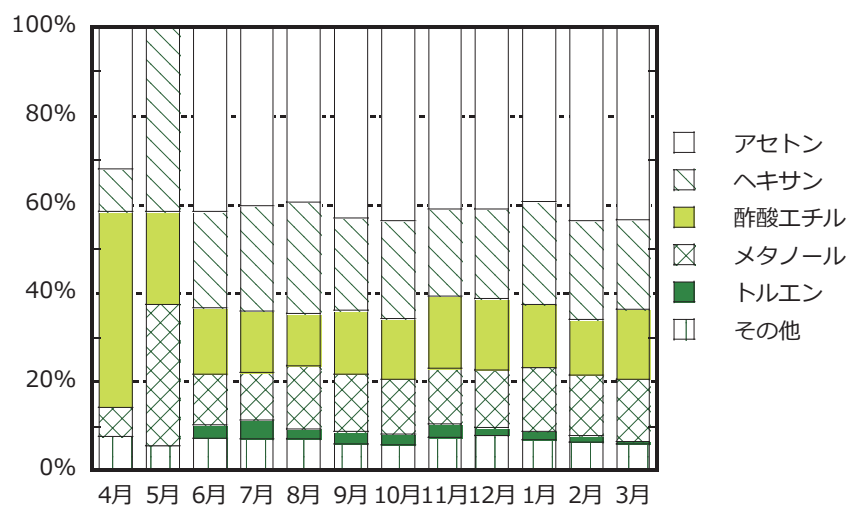


図 5.1.11 の 2 溶媒の汲出し比率の月変化 (2020 年度)

表 5.1.13 溶媒の汲出し量 (単位 : kg) (2020 年度)

溶媒名		規格	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年間量合計
アセトン		EP	18	0	780	924	642	1,034	1,068	1,031	965	697	663	559	8,383
ヘキサン		鹿1級・大量分取液体クロマトグラフィー用	5	11	410	549	407	496	540	498	479	409	338	260	4,403
メタノール		鹿1級	25	6	279	317	190	346	332	410	376	252	192	203	2,928
酢酸エチル		EP・特級	4	8	216	246	233	311	305	315	304	256	209	180	2,587
トルエン		特級	0	0	55	96	35	64	60	76	45	31	24	7	492
その他		—	4	1	138	166	117	147	144	189	187	124	96	78	1,393
その他	エタノール(99.5%)	特級	0	1	45	44	44	37	50	43	54	33	24	24	399
	ジエチルエーテル	特級・脱水	1	1	23	35	21	30	33	33	30	23	14	16	261
	テトラヒドロフラン	特級	3	0	26	34	23	34	22	49	55	27	39	31	344
	99%IPA変性アルコール	—	0	0	22	24	16	25	17	43	16	25	11	3	202
	アセトニトリル	特級	0	0	20	24	11	20	22	20	29	14	8	5	172
	2-プロパノール	鹿1級	0	0	2	4	0	1	0	1	3	0	1	0	11
	ペンタン	特級	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	4
月間汲出し量合計			62	28	2,017	2,465	1,742	2,546	2,592	2,706	2,544	1,892	1,619	1,365	21,578

(6) 高圧ガスの管理

高圧ガスは、その製造、貯蔵、移動などについて「高圧ガス保安法」の規制を受ける。圧力や超低温による危険性があるとともに、毒性、可燃性、支燃性のガスもあることから、薬品と同様に管理が必要な危険性物質として位置づけている。本学では各キャンパスの実験環境が異なるため、実験活動に支障をきたさないよう配慮した方法で研究室におけるガス貯蔵量を管理している。例えば、葛飾キャンパス及び野田キャンパスでは納品時の入庫管理を実施しており、神楽坂キャンパスでは出入りボンベ数で管理を行っている。

高圧ガスによる事故を防止するため、教職員や学生を対象とした高圧ガス保安教育を各キャンパスで実施している。今年度は新型コロナウイルス感染拡大のため緊急事態宣言が発令され、年度当初の4月、5月に入構制限が行われた経緯もあり、本学教育支援システムにログインして「2020年度高圧ガス保安教育」を受講し、受講票を研究室単位で提出して登録、利用を行う体制をとった。

- ① 神楽坂キャンパス（本学教育支援システムで実施）
- ② 野田キャンパス（本学教育支援システムで実施）
- ③ 葛飾キャンパス（本学教育支援システムで実施）

期間：2020年5月15日（木）～2020年6月30日

神楽坂、野田、葛飾キャンパスにおける納品と返却した各種高圧ガスボンベ数の2020年度集計結果を表5.1.14にまとめた。年間の納品と返却のボンベ本数はどのキャンパスにおいてもほぼ一致しており、年度を超えて長期保管されるボンベが年々少なくなっていることが確認された。特に葛飾キャンパスでは研究棟で教育研究活動が行われており、集中管理が進んだ結果、高圧ガス種別の年度内入出庫数が完全に一致し、年度を超えて長期保管されるボンベのない状況が近年継続されている。

年間ガス納品量（使用量）には、キャンパスごとの特徴が認められた。ガスの種類及び使用量は野田キャンパスが最も多く、これは教育研究活動が他キャンパスよりも多分野にわたっているためである。神楽坂キャンパスでは建物のスペースに余裕がないことから各研究室あたりの許容ガスボンベ保有数に制限があり、液体アルゴンや水素発生器、窒素発生器を導入しセントラル供給するなど、ガスボンベの納入量を減らすようさまざまな工夫をしている。神楽坂キャンパスでのアルゴンガスボンベの使用は他のキャンパスと比較して一見圧倒的に少ないように見えるが、液体アルゴンガス量をガスボンベに換算すると540本に相当するので、実は他キャンパスとそれほど大きな違いはないことがわかる。

表 5.1.14 各キャンパスにおける高圧ガスボンベ納品、返却集計（2020 年度）

ガス種	神楽坂キャンパス				野田キャンパス				葛飾キャンパス			
	納品量		返却量		納品量		返却量		納品量		返却量	
	m ³	本数	m ³	本数	m ³	本数	m ³	本数	m ³	本数	m ³	本数
アルゴン	18.5	5	13.0	6	1,239.0	177	1,177.5	169	480.5	71	480.5	71
窒素	1,500.0	92	1,479.0	89	1,828.0	263	1,938.5	282	584.5	89	584.5	89
空気	14.0	2	21.0	3	161.0	23	168.0	24	21.0	3	21.0	3
ヘリウム	123.5	20	109.5	18	162.5	24	221.6	35	134.5	20	134.5	20
水素	18.5	5	20.0	6	74.5	13	88.0	15	91.0	13	91.0	13
酸素	50.5	19	59.0	21	91.0	13	154.0	29	95.5	16	95.5	16
その他純ガス	72.0	19	73.3	21	1,182.0	159	1,255.7	172	119.5	33	119.5	33
その他混合ガス	49.5	7	14.0	2	103.0	32	120.3	26	42.0	6	42.0	6
総 計	1,846.5	169	1,788.8	166	4,841.0	704	5,123.6	752	1,568.5	251	1,568.5	251
液体アルゴン※	3,810	30	3,810	30	-	-	-	-	-	-	-	-

注）神楽坂キャンパス 5 号館では、一般グレードの窒素ガス（窒素発生装置）及びアルゴンガスをセントラル供給して、高圧ガスボンベの削減を図っている。

※ 液体アルゴン 1 本は 47L ボンベ約 18 本分に相当する。

5.2 室内作業環境の測定と評価

(1) 作業環境測定の実施状況

1. 作業環境測定対象研究室について

神楽坂、野田、葛飾キャンパスの有機溶剤、特定化学物質、粉じんなどを使用している研究室にアンケートを配布し、対象物質の使用状況を調査した。アンケート調査結果から、有機溶剤、特定化学物質、粉じんなどの使用頻度が週1回以上と回答した研究室に対して作業環境測定を実施した。2020年は新型コロナウイルス感染症対策で実験を制限していた時期があり、例年より単位作業場所数が少なくなっている。

2. 作業環境測定結果

2020年度の作業環境測定結果を表5.2.1に示す。

表 5.2.1 2020 年度作業環境測定結果（単位作業場所数）

単位作業場所			測定研究室数	第1管理区分	第2管理区分	第3管理区分
神楽坂 キャンパス	理学部第一部	化学科	19	18	1	0
		応用化学科	12	12	0	0
		教養学科	1	1	0	0
		物理学科	4	4	0	0
	理学部第二部	化学科	10	7	2	1
		物理学科	3	3	0	0
	工学部	工業化学科	10	9	1	0
	その他(環境安全センターなど)		3	3	0	0
	合計		62	57	4	1
野田 キャンパス	薬学部	薬学科	14	14	0	0
		生命創薬科学科	15	15	0	0
	理工学部	物理学科	10	9	1	0
		応用生物科学科	9	7	1	1
		先端化学科	29	27	2	0
		電気電子情報工学科	6	6	0	0
		機械工学科	8	8	0	0
		教養学科	2	2	0	0
	総合研究機構		6	6	0	0
	光触媒国際センター		1	1	0	0
	生命医科学研究所		3	3	0	0
	その他(環境安全センター、企業など)		4	4	0	0
	合計		107	102	4	1
葛飾 キャンパス	理学部第一部	応用物理学科	5	5	0	0
	工学部	機械工学科	5	5	0	0
	基礎工学部	材料工学科	12	12	0	0
		生物工学科	9	9	0	0
		電子応用工学科	3	3	0	0
	合計		34	34	0	0

表 5.2.1 に示した測定を実施した単位作業場所のうち 193 箇所が第 1 管理区分（作業環境管理が適切であると判断される状態）、8 箇所が第 2 管理区分（作業環境管理になお改善の余地があると判断される状態）、2 箇所が第 3 管理区分（作業環境管理が適切でないと判断される状態）であった。

（２）作業環境測定結果の解析及び評価と対応

1. 学科別の第 2・第 3 管理区分となった原因物質について

2016～2020 年度の 5 年間で作業環境測定の結果、第 2・第 3 管理区分の原因となった物質を学科ごとに集計し、図 5.2.1 に示す。

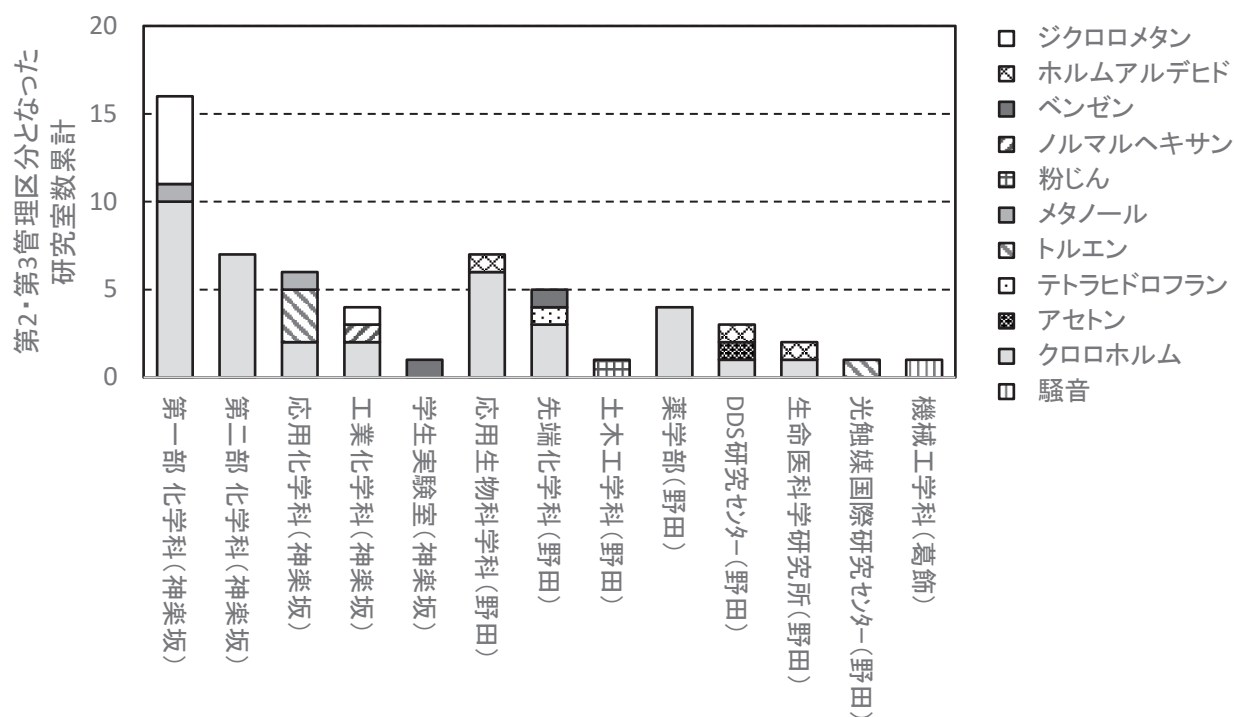


図 5.2.1 第 2・第 3 管理区分の原因となった物質 (2016～2020 年度)

過去 5 年間の集計グラフから、クロロホルムが第 2・第 3 管理区分の原因物質であったケースが多いことがわかる。クロロホルムは有機合成実験や抽出操作で使用されることが多く、これらの物質が局所排気装置の外で使用されたことによって実験室内の作業環境が悪化した事例が主であった。

過去 5 年間のキャンパスごとの全単位作業場所当たりの第 2 管理区分、第 3 管理区分となった単位作業場所の割合を図 5.2.2 に示す。神楽坂キャンパスは他キャンパスと比較すると実験室スペースが限られるうえ、作業環境を悪化させる原因となるクロロホルムを取り扱う研究室が多いことから、第 2・第 3 管理区分となる研究室の割合が多い傾向がある。第 2 管理区分になった単位作業場所の割合は前年度と比較して減少したが、新たに第 3 管理区分となった単位作業場所があり、改善が必要な状況が続いている。野田キャンパスでは神楽坂キャンパスと比較すると少ないものの、第 2・第 3 管理区分となる単位作業場所が数%存在している。第 2・第 3 管理区分となる単位作業場所を減らすためには、有害物質の取り扱いについてより一層の指導が必要であり、継続的に作業環境測定を実施することによって有害物質への対策を周知していきたい。

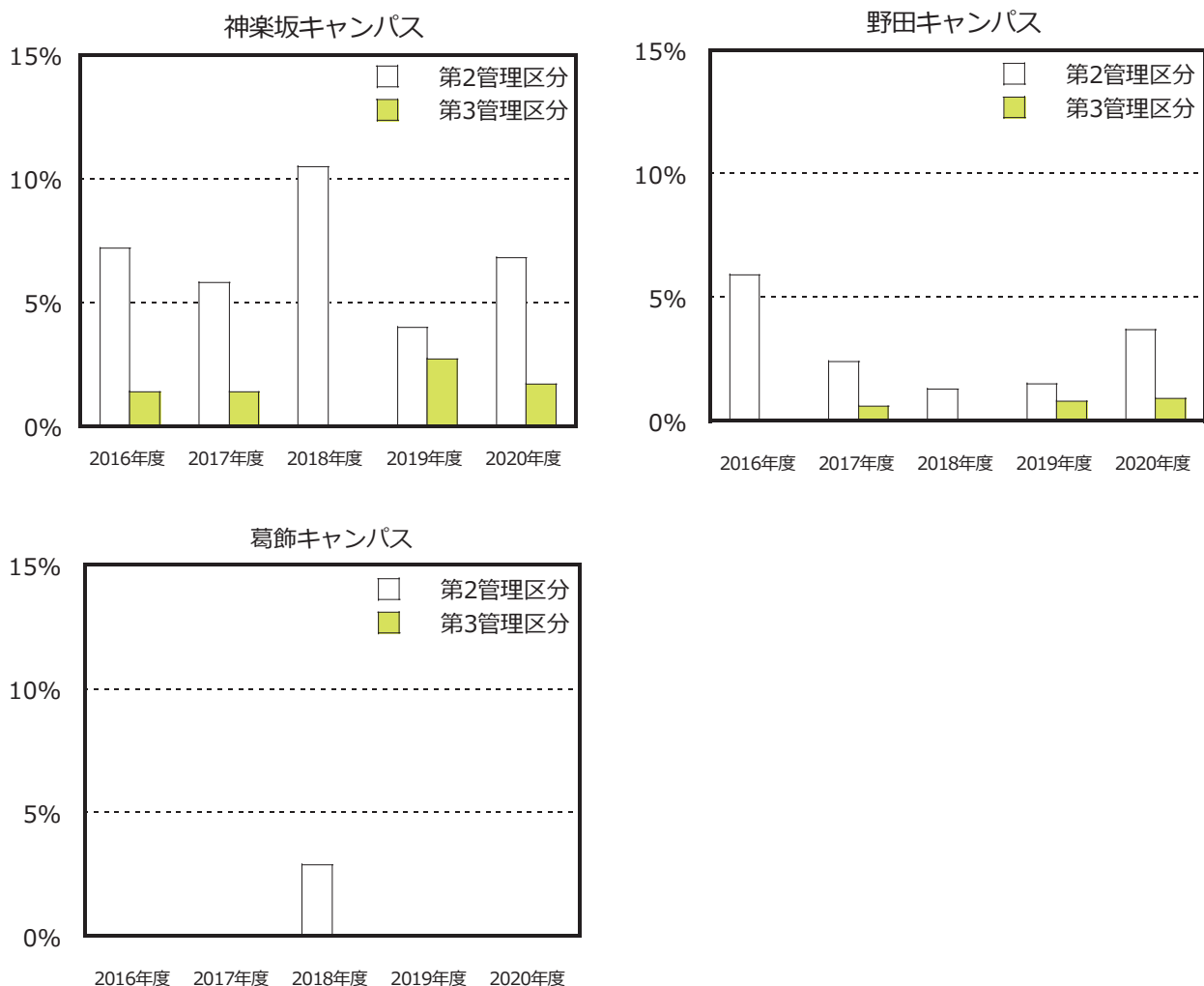


図 5.2.2 各キャンパスの第2・第3管理区分比率の推移（2016～2020年度）

2. 改善対応事例について

作業を行うときの改善方法として、適切な局所排気装置の使用法、実験操作における化学物質の拡散の抑制、有害性の低い代替薬品の推奨、保護具などの着用の指導などを行った。クロロホルム、ジクロロメタンなどの作業環境の悪化の原因になりやすい物質を多量に扱う研究室に対して、定期的に注意喚起を促すようにしている。また、作業環境調査の中で、局所排気装置の新たな設置が必要な研究室や既設装置の性能が低下している研究室が見つければ、設備担当部署に通知し改善を要望している。

環境安全センターでは、各キャンパスで作業環境測定を継続的に実施することによって本学における薬品を使用する実験室内の空気環境を把握し、実験室に合ったさまざまな改善策を提案している。

3. 局所排気装置の定期自主検査について

届出をした野田キャンパス（80台）、葛飾キャンパス（58台）の局所排気装置（ドラフトチャンバー）について定期自主検査を行った。検査の結果、野田キャンパスにおいてプレフィルター、スクラバー水槽などの清掃やファンベルト交換などの対応が必要なドラフトチャンバーが35台あることが判明し、設備担当部署に修繕を依頼した。葛飾キャンパスにおいては、法定の制御風速を満たしていないドラフトチャンバーが6台あることが判明し修繕を依頼した。

4. 有機溶剤中毒予防規則第 24 条などによる掲示について

有機溶剤中毒予防規則及び特定化学物質障害予防規則により、法令で指定された有害物質を使用する研究室においては、それらの有害物質が人体に及ぼす影響などを記載した掲示物を研究室内に掲示する義務がある。それを受けて環境安全センターではその掲示板を用意しており、作業環境測定のアヒアリングにおいて第 24 条などの対象であることが判明した研究室には、その掲示板を提供し掲示するようアドバイスした。

5. 安全衛生教育について

作業環境測定において第 3 管理区分が 2 回連続で続いた場合、該当研究室の教員、学生に対して安全衛生教育を行っている。2020 年度は全てのキャンパスで安全衛生教育の実施が必要な研究室はなかった。

また、野田キャンパスでは理工学部主催で、教員・学生を対象に労働安全衛生コンサルタント（国家資格）の講師及び環境安全センター職員（労働衛生コンサルタント）によるリスク管理策、薬品管理方法、危険認識と回避行動などの安全衛生教育を継続実施している。

6. 簡易ドラフトチャンバーの貸し出しについて

作業環境測定結果が第 3 管理区分となった場合、特に女性労働基準規則の対象物質においては緊急対応が必要となる。野田キャンパス環境安全センターにおいて簡易ドラフトチャンバーを購入し、2013 年度より緊急対応が必要と判断した研究室に対して、抜本的な改善までの暫定的な対応を目的にした簡易ドラフトチャンバーの貸し出しを実施している。2020 年度は 1 研究室に貸し出した。

7. 化学物質のリスクアセスメントについて

労働安全衛生法関連が改正され、2016 年 6 月 1 日より化学物質のリスクアセスメントが義務化された。リスクアセスメントの実施方法について検討し、厚生労働省が公開しているリスクアセスメント支援ツールのコントロール・バンディング、CREATE-SIMPLE などを簡易的なリスク把握のためのスクリーニングとして活用し、スクリーニング結果に基づき測定などの詳細調査を実施する仕組みを構築、衛生委員会にて承認を得て実施することとなった。

法令で規制対象となった化学物質（672 物質）について薬品管理システム（IASO）を用いて調査し、各物質における購入量及び保有量が多い上位 3 研究室に対し使用量・使用状況などのアヒアリングを行い、結果に基づき測定などを実施した。

5.3 放射線およびエックス線に関する安全管理

(1) 学内の放射線管理区域について

学内には下記の4箇所の管理区域があり、研究開発や教育実習などさまざまな使用用途に対応している。野田キャンパスの環境安全センター及び環境安全管理室では管理区域の一元的管理と使用時のアドバイスやサポート業務に従事している。各キャンパスで保有管理している核種を記す。

1. 理学部（神楽坂キャンパス）

表 5.3.1 理学部（神楽坂キャンパス）における保有核種（密封）

核 種	Na-22
数量(MBq)	740
個 数	2

2. 生命医科学研究所（野田キャンパス）

表 5.3.2 の 1 生命医科学研究所（野田キャンパス）における保有核種（非密封）

（非密封 許可核種 γ 核種 15 , β 核種 10 : 計 25 核種）

核 種	Cd-109	In-111	I-123	I-125	I-131	Cs-137	C-14
期末数量(kBq)	0	0	0	0	0	0	21,960
核 種	Hg-203	Na-22	P-32	P-33	S-35	H-3	Ar-42
期末数量(kBq)	0	0	0	0	0	178,187	0
核 種	K-42	Ca-45	Cr-51	Mn-54	Fe-59	Co-60	Ga-67
期末数量(kBq)	0	0	0	0	0	222	0
核 種	Se-75	Mo-99	Tc-99m	Tc-99			
期末数量(kBq)	0	0	0	0			

表 5.3.2 の 2 生命医科学研究所（野田キャンパス）における保有核種（密封）

核 種	Cs-137
数量(TBq)	77.7
個 数	2

3. 基礎工学部（葛飾キャンパス）

表 5.3.3 基礎工学部（葛飾キャンパス）における保有核種（非密封）

（非密封 許可核種 β 核種 4 : 計 4 核種）

核 種	C-14	P-32	S-35	H-3
期末数量(kBq)	16,769	0	0	9,250

4. 総合研究機構 赤外自由電子レーザー研究センター（野田キャンパス）

- ・非密封 直線加速器

(2) 放射線管理に関する活動状況

1. 放射線業務従事者及びエックス線(以下 X 線と表記)発生装置取扱従事者の登録・管理の実施

表 5.3.4 放射線業務従事者登録数

	理学部・工学部	基礎工学部	理工学部	薬学部	生命研	その他	総数(人)
神楽坂	261	－	－	－	－	－	916
野 田	2	6	206	91	43	17	
葛 飾	51	239	－	－	－	－	

表 5.3.5 X 線発生装置取扱従事者数

	理学部・工学部	基礎工学部	理工学部	薬学部	生命研	その他	総数(人)
神楽坂	493	－	－	－	－	－	1,276
野 田	0	0	260	115	25	15	
葛 飾	106	262	－	－	－	－	

2. 放射線業務従事者証明書、教育訓練実施証明書、被ばく管理状況証明書などの発行状況 法令で定められている各証明書の発行を行った。年間発行数を表 5.3.6 に示す。

表 5.3.6 各種証明書の発行数

	放射線業務従事 ・登録証明書	教育訓練受講 証明書	被ばく線量当量 証明書	放射線健康診 断受診証明書	外研先への派遣 承諾書・証明書	総数
神楽坂	8	8	5	9	83	113
野 田	7	0	0	0	150	157
葛 飾	4	4	0	0	80	88
合 計	19	12	5	9	313	358

3. 放射線施設の法規制遵守および管理業務

基礎工学部、生命医科学研究所、総合研究機構赤外自由電子レーザー研究センター、理学部等放射線施設が法規制の適合状態を維持するための施設整備の助言をした。

4. 被ばくに関するデータ管理

- ・放射線管理区域における作業環境測定を行い、外部・内部被ばくを評価するための記録にまとめた。
- ・保健管理センターとの業務連携を進捗させ、被ばく量監視データの共有化をさらに推進した。
- ・外部研究機関使用者の被ばく情報データの管理と長期保管を実施した。

5. 学内放射線取扱主任者、防護管理者の定期講習の受講

法令に基づく定期講習に各キャンパスの放射線取扱主任者、防護管理者が参加することとなっている。
2020 年度は神楽坂、野田、葛飾キャンパスからそれぞれ 3 名、4 回参加した。

表 5.3.7 主任者定期講習受講者

選任事業所	氏名	講習受講日
神楽坂キャンパス(理学部)	金子 実	2020 年 12 月 24 日
野田キャンパス(生命研)	礪野 政広	2020 年 12 月 14 日
葛飾キャンパス (基礎工学部)	清水 公德	2020 年 12 月 14 日

表 5.3.8 防護管理者定期講習受講者

選任事業所	氏名	講習受講日
野田キャンパス(生命研)	礪野 政広	2020 年 8 月 19 日

6. 放射線・X線取扱業務従事者への教育訓練

6. 1 放射線業務従事者への教育訓練の実施

2020 年度は新型コロナウイルス感染症対策のため、教育訓練を本学教育支援システム（LETUS）にて実施した。

- ① 神楽坂キャンパス（理学部）
- ② 野田キャンパス（理工学部・薬学部・生命医科学研究所）
- ③ 葛飾キャンパス（基礎工学部）

*期間（全キャンパス）：2020 年 5 月 15 日（金）～ 2020 年 6 月 30 日（火）

表 5.3.9 放射線業務従事者受講者数

		理学部・工学部	基礎工学部	理工学部	薬学部	生命研	その他	総数
新規	神楽坂	116	－	－	－	－	－	402
	野 田	6	1	85	38	11	13	
	葛 飾	23	109	－	－	－	－	
継続	神楽坂	145	－	－	－	－	－	524
	野 田	12	7	121	50	27	4	
	葛 飾	28	130	－	－	－	－	

6. 2 X線発生装置取扱従事者への教育訓練の実施

2020 年度は新型コロナウイルス感染症対策のため、教育訓練を本学教育支援システム（LETUS）にて実施した。

- ① 神楽坂キャンパス
- ② 野田キャンパス
- ③ 葛飾キャンパス

*期間（全キャンパス）：2020 年 5 月 24 日（日）～ 2020 年 6 月 7 日（日）

表 5.3.10 X線発生装置取扱従事者受講者数

		理学部・工学部	基礎工学部	理工学部	薬学部	生命研	その他	総数
新規	神楽坂	242	－	－	－	－	－	547
	野田	－	－	104	17	16	5	
	葛飾	54	109	－	－	－	－	

7. 法令で定められた各種委員会の開催

① 生命医科学研究所放射線管理運営委員会

開催日：2020年9月16日（水）（ZOOMによるWeb会議）

② 野田キャンパス X線発生装置運営連絡会

開催日：2021年1月28日（木）（ZOOMによるWeb会議）

③ 赤外自由電子レーザー研究センター放射線管理運営委員会

開催日：2020年11月26日（木）（ZOOMによるWeb会議）

④ 放射線安全委員会

開催日：2020年12月2日（水）（3キャンパスのTV会議室にて実施）

8. 法令で定められた管理報告書の提出（原子力規制委員会）

① 2020年度放射線管理状況報告書（提出日：2021年5月21日）

対 象：理学部、生命医科学研究所、基礎工学部、赤外自由電子レーザー研究センター

② 2020年度上期 核燃料物質管理報告書（提出日：2020年7月10日）

対 象：理学部、生命医科学研究所、理工学部

③ 2020年度下期 核燃料物質管理報告書（提出日：2021年1月15日）

対 象：理学部、生命医科学研究所、理工学部

9. 労働安全衛生規則に関連する機械等（X線発生装置）設置届出（所轄の労働基準監督署）

野田、葛飾キャンパスにおいて、以下の機器の設置、移転があった。

① 野田キャンパス 理工学部 10号館1階 研究機器センター 機器室1に工業用X線照射装置を設置した。（2020年8月5日、柏労働基準監督署提出）

② 野田キャンパス 理工学部 構造・材料実験棟にある工業用X線照射装置を21号館2階建築物理・化学実験室に移転した（2020年9月8日、柏労働基準監督署提出）

③ 野田キャンパス 理工学部 10号館1階 研究機器センター 機器室6に工業用X線照射装置を設置した。（2020年10月28日、柏労働基準監督署提出）

④ 野田キャンパス 2号館1階 環境安全管理室に工業用X線照射装置を設置した。（2021年2月19日、柏労働基準監督署提出）

⑤ 葛飾キャンパス 研究棟1階 共通機器センター室

工業用X線装置（3DX線頭微鏡）を設置（2020年10月26日、向島労働基準監督署提出）

⑥ 葛飾キャンパス 管理棟5階 工学部情報工学科赤倉研究室

工業用X線CT装置を設置（2020年11月24日、向島労働基準監督署提出）

⑦ 葛飾キャンパス 第1実験棟3階 工学部機械工学科荒井研究室

工業用 X 線装置 (X 線回析装置) を設置 (2020 年 12 月 21 日、向島労働基準監督署提出)

10. 仕様変更などの届出 (原子力規制委員会)

本年度の届出は下記 3 件であった。

- ① 生命医科学研究所：特定放射性同位元素防護管理者選任届 (2020 年 6 月 8 日届出)
- ② 生命医科学研究所：特定放射性同位元素防護規程変更届 (2020 年 10 月 16 日届出)
- ③ 生命医科学研究所：表示付認証機器使用届 (2021 年 1 月 27 日届出)

11. 法規制に基づく定期的立入り検査・調査・確認など (原子力規制委員会、原子力安全技術センター)

原子力安全技術センターによる法令に基づく定期検査・定期確認

- ① 赤外自由電子レーザー研究センター (野田キャンパス)

日時：2021 年 3 月 15 日 (月) 10 : 10 - 12 : 20

結果：指摘事項なし

5.4 生物系実験・施設に関する安全管理

(1) 遺伝子組換え実験安全委員会に関する活動状況

遺伝子組換え実験安全委員会は、東京理科大学安全管理基本規程第6条第1項の規定に基づき設置された委員会である。本委員会の主な役割は、実験計画の法令への適合性に関する事項、実験に使用する実験室（区域）の法令への適合性に関する事項、事故発生の際必要な処置及び改善策に関する事項などを調査・審議し、これらの事項に関して学長に助言すること、意見を具申することである。

なお、本委員会が行う調査・審議内容は「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律施行規則」などに基づき制定された「東京理科大学遺伝子組換え実験実施規則」第6条第2項に規定されている。

1. 委員会組織（委員数：12名）

- ・開催状況（年3回）：2020年6月18日（臨時）ZOOM
2020年7月15日（第1回）メール審議
2020年12月15日（第2回）メール審議

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、2020年4月に開催を予定していた講習会を中止したことに伴い、2020年度の教育訓練に係る講習会は、2019年度の講習会を収録した動画を本学教育支援システム（LETUS）またはDVDで視聴することにより教育訓練を受講したものとした。

- ・受講者数：814名（DVDでの受講を含む）

※本講習会の開催は「東京理科大学遺伝子組換え実験実施規則」第10条に規定されている。

(2) 動物実験委員会に関する活動状況

動物実験委員会は、東京理科大学動物実験指針の適正な運用を図るため、東京理科大学安全管理基本規程第6条第1項の規定に基づき設置された委員会である。本委員会は原則年2回（東京理科大学動物実験委員会規程第7条）開催され、動物実験指針を適切に運用するために、動物福祉の観点から本学で行われる哺乳類、鳥類及び爬虫類動物を用いるすべての動物実験の計画及び実施の適否に関する事項等を審議する。

1. 委員会組織（委員数：10名うち外部委員2名）

- ・開催状況（年3回）：2020年7月31日（第45回）メール審議
2021年1月27日（第46回）メール審議
2021年3月17日（第47回）メール審議

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、2020年4月に開催を予定していた講習会を中止したことに伴い、2020年度の教育訓練に係る講習会は、2019年度の講習会を収録した動画を本学教育支援システム（LETUS）またはDVDで視聴することにより教育訓練を受講したものとした。

- ・受講者数：777名（DVDでの受講を含む）

※本講習会の開催は「東京理科大学動物実験委員会規程」第2条に規定されている。

(3) ヒトゲノム・遺伝子解析研究に係る倫理審査委員会に関する活動状況

ヒトゲノム・遺伝子解析研究に係る倫理審査委員会は、学長が「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」（平成 13 年 3 月 29 日文部科学省・厚生労働省・経済産業省）に基づき、本学におけるヒトゲノム・遺伝子解析研究の実施の適否等について科学的及び論理的観点から審査を行うため、東京理科大学安全管理基本規程第 6 条第 1 項の規定に基づき設置された委員会である。

1. 委員会組織（委員数：10 名うち外部委員 4 名）

- ・開催状況：2020 年 12 月 16 日 メール審議

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、2020 年 4 月に開催を予定していた講習会を中止したことに伴い、2020 年度の教育訓練に係る講習会は、2019 年度の講習会を収録した動画を本学教育支援システム（LETUS）または DVD で視聴することにより教育訓練を受講したものとした。

- ・受講者数：109 名（DVD での受講を含む）

※本講習会の開催は「東京理科大学ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する規則」第 20 条の 2 に規定されている。

(4) 病原性微生物等安全管理委員会に関する活動状況

病原性微生物等安全管理委員会は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」及び「大学等における研究用微生物の安全管理について」（平成 10 年 1 月学術審議会特定研究領域分科会バイオサイエンス部会）に基づき、本学における病原性微生物等の保管及び取扱いを安全に行うため、東京理科大学安全管理基本規程第 6 条第 1 項の規定に基づき設置された委員会である。学長の諮問に応じ、病原性微生物等の実験申請等の承認に関することなどを審議する。

1. 委員会組織（委員数：7 名）

- ・開催状況：2020 年 1 月 28 日 メール審議

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、2020 年 4 月に開催を予定していた講習会を中止したことに伴い、2020 年度の教育訓練に係る講習会は、2019 年度の講習会を収録した動画を本学教育支援システム（LETUS）または DVD で視聴することにより教育訓練を受講したものとした。

- ・受講者数：491 名（DVD での受講を含む）

※本講習会の開催は「東京理科大学微生物等安全管理規程」第 18 条に規定されている。

(5) 人を対象とする医学系研究に係る倫理審査委員会に関する活動状況

「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」（平成 26 年 12 月 22 日文部科学省・厚生労働省）に基づき、人を対象とする医学系研究の実施又は継続の適否その他医学系研究に関し必要な事項について調査審議するため、学長の下に設置された委員会である。本委員会の主な役割・責務は「東京理科大学における人を対象とする医学系研究に関する倫理規程」第 10 条に規定されており、その規程中に「学長から人を対象とする医学系研究の実施の適否等について意見を求められたときは、医学系指針に基づき、倫理的観点及び科学

的観点から、本学及び研究者等の利益相反に関する情報も含めて中立的かつ公正に審査を行い、文書により意見を述べる」ことである。

1. 委員会組織（委員数：14 名うち外部委員 4 名）

- ・開催状況：2020 年 8 月 7 日（第 1 回）メール審議
2020 年 12 月 15 日（第 2 回）メール審議

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

新型コロナウイルスの感染拡大防止のため、2020 年 4 月に開催を予定していた講習会を中止したことに伴い、2020 年度の教育訓練に係る講習会は、2019 年度の講習会を収録した動画を本学教育支援システム（LETUS）または DVD で視聴することにより教育訓練を受講したものとした。

- ・受講者数：239 名（DVD での受講を含む）

※本講習会の開催は「東京理科大学における人を対象とする医学系研究に関する倫理規程」第 3 条第 2 項に規定されている。

5.5 安全教育などにおける支援活動

放射線およびX線関連業務に従事する場合、動物実験など生物系実験に従事する場合など、法規制に基づく教育訓練・講義の受講が定められている。そのような安全教育のほかに、環境安全センターが関わる環境安全教育や支援業務活動について以下にまとめた。

(1) 安全教育の実施と支援

神楽坂キャンパスでは化学系学科の3年生に対して、研究室に配属される直前の年度末に必修講義として安全教育が実施されている。その中で環境安全センター職員が一部講義を担当し、研究室に配属後、遵守しなければならない環境安全ルールについて実践的な指導を行うこととなっている。2019年の年度末は新型コロナウイルスの感染拡大にともない講義を実施することが困難となったため、時期をずらして2020年度の初めにオンラインで講義が実施された。なお、意図しない緊急時の災害や事故が発生した場合の対応（連絡フロー図や緊急時の手順など）については「環境安全のしおり」の中で詳しく解説されている。これは冊子として印刷配布されているほか、環境安全センターホームページ上でPDF版の閲覧も可能となっている。

大学内で発生する様々な事故には、その前兆となるような不安全状態（ヒヤリハット）が潜んでいる。野田キャンパスでは、そのようなリスクを回避するために研究室に配属されたばかりの学生を対象に理工学部主催の安全教育を2013年から継続的に実施している。企業で行われている安全教育をベースにした実学的講義を午前午後に分けて行い受講者には受講証明書が交付される。この安全教育講義は、環境安全センターが担う環境安全業務にも密接に関連することから、センター職員が一部講義を受け持つなど本年も全面的支援を行った。

そのほか、本学に採用された新任教員を対象に、4月初めに本学における薬品管理登録から空ビン処理、高圧ガスボンベの発注から返却、実験系廃棄物や廃液の分類と保管など、環境安全に係る学内規程や対応システムだけでなく事故時の緊急対応方法なども紹介した。

(2) 法規制情報などの提供

神楽坂、野田、葛飾の3キャンパスでは、薬品管理業務および作業環境測定において教職員、学生に対して安全に関する最新の情報を複数の伝達方法で提供している。法令や通達などで薬品管理に変更があった場合には、薬品管理支援システム（IASO）や教職員向け電子掲示板（CENTIS）で情報提供を迅速に行うほか、関連委員会を通じて詳細情報が伝達できるようにしている。学内における研究教育活動が法規制上安全に実施されるように情報提供支援体制をさらに充実させた。

2020年度にCENTIS掲載した環境安全センターからの化学物質管理に関する情報は以下の通りである。

- ・2020年4月15日揭示：風水害発生時における毒物及び劇物の保管管理等について
- ・2020年7月1日揭示：毒物及び劇物指定令の一部改正について（通知）

5.6 調査研究活動および対外交流活動

2020 年度に行った調査研究活動の中から、作業環境測定研究発表会、私立大学環境保全協議会総会などに参加した活動報告について紹介する。これらの参加活動により得られた知識や経験は、日常の安全監視技術の深化や法規制対応などに役立てられている。

(1) 第 37 回私立大学環境保全協議会総会・研修会 (ZOOM ウェビナー形式、2021 年 3 月 4、8、10、12 日)

私立大学環境保全協議会の総会及び講演会が ZOOM ライブ配信により開催された。講演会ではコロナ対策関連の事例について紹介された。また、グループ討議が ZOOM によるオンライン意見交換会との形式で行われ、化学物質については「コロナ禍における安全教育のあり方等」が話し合われ、本学から 2 名が参加し、積極的に意見交換した。

(2) 第 41 回 作業環境測定研究発表会 (新型コロナウイルス感染症の影響により中止)

作業環境測定研究発表会の中止に伴い誌上発表となった。誌上発表として、野田環境安全センター職員の宮田が「簡易的な透過試験装置を用いた大学で使用している化学物質に対する化学防護手袋の透過時間の測定について」を投稿し、作業環境特集号 69 に掲載された。

5.7 その他の活動状況

2020年度の業務報告を表5.7.1にまとめた。

表 5.7.1 2020 年度業務報告

月	日	地区	業務内容	月	日	地区	業務内容				
4	13	神楽坂	衛生委員会	10	19	神楽坂	危険物取扱者保安講習				
	26	葛飾	衛生委員会		26	野田	衛生委員会				
	30	野田	衛生委員会			葛飾	衛生委員会				
5	18	神楽坂	衛生委員会	27	神楽坂	衛生委員会	11	17	神楽坂	衛生委員会	
	21	野田	衛生委員会	24	葛飾	衛生委員会		26	野田	赤外自由電子レーザー研究センター運営委員会	
		葛飾	衛生委員会	30	野田	専用水道立入り検査(野田市)		12	1	野田	動物実験に関する外部検証
	23	野田	理工学部安全衛生教育	1	2	全地区			放射線安全委員会		
	30	野田	理工学部安全衛生教育		3	野田	X線装置漏洩線量測定				
	24-30	全地区	X線装置作業従事者教育訓練(オンライン)		11	神楽坂	X線装置漏洩線量測定				
			15-31		放射線業務従事者教育訓練(オンライン)	15	神楽坂	衛生委員会			
高圧ガス保安教育(オンライン)	21				野田	衛生委員会					
6	1-7	全地区	X線装置作業従事者教育訓練(オンライン)		22	葛飾	衛生委員会	2	21	葛飾	衛生委員会
	1-30		放射線業務従事者教育訓練(オンライン)		25	神楽坂	衛生委員会		25	野田	衛生委員会
			高圧ガス保安教育(オンライン)	26	神楽坂	5号館防災年次点検					
	15	神楽坂	衛生委員会	28	野田	野田地区エックス線発生装置運営連絡会	3		4、8	神、野	私立大学環境保全協議会(オンライン)
	26	野田	衛生委員会	9	8	野田		衛生委員会			
	29	野田	衛生委員会		10,12	神、野		私立大学環境保全協議会(オンライン)			
7	7-9	野田	X線装置漏洩線量測定		2	23	神楽坂	衛生委員会			
	13	神楽坂	衛生委員会			24	葛飾	衛生委員会			
	17	野田	衛生委員会	3		4、8	神、野	私立大学環境保全協議会(オンライン)			
	27	葛飾	衛生委員会			8	野田	衛生委員会			
8	25	葛飾	衛生委員会		9	10,12	神、野	私立大学環境保全協議会(オンライン)			
	27	神楽坂	衛生委員会			23	神楽坂	衛生委員会			
	31	野田	衛生委員会	24		葛飾	衛生委員会				
9	15	神楽坂	衛生委員会	3		4、8	神、野	私立大学環境保全協議会(オンライン)			
	16	野田	生命医科学研究所放射線管理運営委員会		8	野田	衛生委員会				
	18	野田	衛生委員会		10,12	神、野	私立大学環境保全協議会(オンライン)				
	23	葛飾	衛生委員会		23	神楽坂	衛生委員会				
					24	葛飾	衛生委員会				

資料編

資料1：環境安全センターが所有している分析機器一覧

分析機器名	メーカー	型番	設置場所
GC-MS (VOC用)	島津製作所	GCMS-QP2010/Turbomatrix40/OPTIC-4	神楽坂キャンパス
GC-MS (VOC用)	島津製作所	GCMS-QP2020/HS-20	
GC (FID) (有機溶剤-ガス分析用)	島津製作所	GC-2014AF/SPL (デュアルパケット+キャピラリーFID)	
水素発生装置(GC-FID用)	Parker	A9150-100	
GC (NPD-FID) (アクリルアミド分析用)	アジレント・テクノロジー	7890A	
GC (FPD-FID) (有機溶剤分析用)	島津製作所	GC-2010	
水素発生装置 (GC-FID用)	堀場製作所	OPGU-7200	
パーミエーター	GASTEC	PD-1B-2 (2流路)	
ICP発光分光分析装置	バリアン	Vista-PRO	
ICP質量分析装置	アジレント・テクノロジー	7800 ICP-MS	
水銀分析計 (加熱気化・還元気化)	日本インスツルメンツ	MA-2000+RD-3・SC-3	
イオンクロマトグラフ	サーモフィッシャー サイエンティフィック	Dionex Integrion HPIC	
分光光度計	日本分光	V-730	
全有機炭素素計	島津製作所	TOC-L _{C_{PH}} /TNM-L	
全有機炭素計 (超臨界酸化方式)	GEAI (セントラル科学)	InnovOx	
超純水装置	メルクミリポア	Milli-Q IQ7003	
ジクロロメタン測定用排水サンプリング装置	太陽計測	特注品	
汚水サンプリング装置	山本製作所	特注品	
固相抽出用試料濃縮装置	Waters	CHRATEC SPC10-C	
GMサーベイメーター	日立アロカメディカル	端型GM管 (TGS-146B用)	
シンチレーションサーベイメーター	日立アロカメディカル	TCS-172B	
ポータブル型ニオイセンサー	新コスモス電機	XP-329 mR	
GC-MS (VOC用)	日本電子	JMS-Q1050GC/12031HSA	野田キャンパス
GC-MS (加熱脱着用)	日本電子	JMS-Q1050GC/Turbomatrix650	
GC (FPD-FID)	島津製作所	GC-2014AF/SPL	
GC (FID)	島津製作所	GC-2010	
HPLC	島津製作所	Prominence (LC-20AD,SIL-20AC,SPD-20AV,CTO20-20AC)	
フーリエ変換赤外分光光度計	島津製作所	IR Prestige-21	
小型プロトン移動反応質量分析計	IONICON	PTR-QMS-300 (コンパクト仕様PTRMS)	
蒸留水製造装置	アドバンテック東洋	RFD240NA	
超純水製造装置	アドバンテック東洋	RFU665DA	
水素発生装置	Parker	A9150-100	
水素発生装置	島津製作所	HGE260	
固相抽出装置	ジーエルサイエンス	AQUA Loader SPL698	
分光光度計	島津製作所	UV-1800	
シンチレーションサーベイメーター	日立アロカメディカル	TCS-1172	
パーミエーター	GASTEC	PD-1B-2 (2流路)	
VOCモニター	RAE	MiniRAE3000 (PIDセンサー)	
蛍光エックス線分析計	OLYMPUS	VANTA Element-S	

平成21年6月29日

規程第76号

改正 平成22年3月12日規程第24号

平成22年10月20日規程第88号

平成23年1月31日規程第3号

平成25年3月27日規程第52号

平成27年7月16日規程第137号

平成28年3月31日規程第55号

平成29年3月11日規程第20号

令和3年3月26日規程第26号

(目的)

第1条 この規程は、東京理科大学(以下「本学」という。))において、関係法令に基づき、本学の使命を十分に達成し、安全確保に係る遵守すべき規範に則り、環境・安全管理体制を構築するための必要な事項を定めることを目的とする。

(定義)

第2条 この規程において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

- (1) 「関係法令」とは、別表第1に掲げる法令等をいう。
- (2) 「安全管理」とは、環境、衛生及び防災に係る危害防止のための管理全般をいう。
- (3) 「職員、学生等」とは、学校法人東京理科大学業務規程(平成13年規程第6号。以下「業務規程」という。)第3条に規定する職員(以下「職員」という。)、大学院生、学部学生、専攻生、研究生、研究員及び本学に立ち入る他機関の者等をいう。
- (4) 「危険性物質」とは、第1号に規定する関係法令により規制される薬品、機器、物品等をいう。
- (5) 「部局」とは、学部、研究科、教養教育研究院、研究所及び機構並びに事務総局における部及び事務部をいう。

(遵守義務)

第3条 本学は、安全管理に関する関係法令及び学校法人東京理科大学(以下「法人」という。)の規程を遵守し、事故を未然に防ぐと共に、万一事故が発生した場合においても被害を最小限に留めるように努めなければならない。

- 2 本学における部局の長は、所属の職員、学生等に対して安全管理に関する事項の周知徹底に努め、環境、衛生、防災に係る危害防止を実現しなければならない。
- 3 研究室、実験室等の責任者は、部局の長及び学科、専攻、部門における責任者の指示を受け、研究室において実験・研究を行う構成員に対して安全管理に関する事項の周知徹底に努め、安全を確保しなければならない。

(責任)

第4条 本学における安全管理に関する責任者は、本学の学長(以下「学長」という。)とする。

- 2 学部における安全管理に関する責任者は、学部長とする。

- 3 研究科における安全管理に関する責任者は、研究科長とする。
- 4 教養教育研究院における安全管理に関する責任者は、教養教育研究院長とする。
- 5 研究所又は機構における安全管理に関する責任者は、それぞれ研究所長、機構長とする。
- 6 学科又は部門における安全管理に関する責任者は、それぞれ学科主任、部門長とする。
- 7 教養教育研究院のキャンパス教養部における安全管理に関する責任者は、各キャンパス教養部長とする。
- 8 研究室、実験室等における安全管理に関する責任は、それぞれ研究室責任者、実験室責任者、学生実験責任者等が負うこととする。

第5条 削除

(委員会)

第6条 安全管理に関する専門的事項を審議運営するため、学長のもとに委員会を置くことができる。

- 2 委員会に関する規程は、別に定める。

(衛生委員会)

第7条 職員の衛生上の安全を確保するために、神楽坂地区、野田地区、葛飾地区及び北海道・長万部地区（以下「各地区」という。）に衛生委員会を置く。

- 2 衛生委員会の規程は、別に定める。

(事故調査委員会)

第8条 本学において安全管理に関する事故若しくは事象が発生した場合又は本学が原因となった事故若しくは事象が発生した場合においては、当該事故又は事象の発生後、速やかに原因究明調査及び再発防止措置を行うため、事故調査委員会を置く。

- 2 事故調査委員会は、原因究明のための事故調査に当たり、立入り調査を行うことができる。
- 3 事故調査委員会は、事故の立入調査後、調査結果を学長に報告する。
- 4 学長は、調査結果を必要に応じて理事長に報告する。
- 5 事故調査委員会の規程は、別に定める。

第9条 削除

第10条 削除

(総括環境・安全衛生管理者)

第11条 環境・安全衛生の総括管理者として、各地区に総括環境・安全衛生管理者を置く。

- 2 総括環境・安全衛生管理者は、労働安全衛生法(昭和47年法律第57号。以下「安衛法」という。)第10条に定める総括安全衛生管理者を兼ねることができる。
- 3 総括環境・安全衛生管理者は、環境安全を担当する理事が理事長と協議し、理事長がこれを委嘱する。
- 4 総括環境・安全衛生管理者の任期は2年とし、再任は妨げない。ただし、補欠による後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

第12条 削除

(衛生管理者)

第13条 衛生管理に関し、各地区に衛生管理者を置く。

- 2 衛生管理者はその地区の規模により、法令で定められた人数とする。
- 3 衛生管理者は、理事長がこれを委嘱する。

(法定資格者)

第14条 関係法令に規定される管理を要する業務については、有資格者のうちから当該業務に関する資格を有する者(以下「法定資格者」という。)を置く。

- 2 本学において設置すべき法定資格者は別表第2のとおりとする。
- 3 法定資格者は、理事長がこれを委嘱する。
- 4 法定資格者は、当該地区の学部、研究科、教養教育研究院、研究所、機構、学科、専攻、部門及び事務総局における安全管理上必要な指示又は指導を行うことができる。

第15条 削除

(環境・安全管理担当者)

- 第16条 各研究室、実験室及び学生実験における環境・安全の管理者として、環境・安全管理担当者(以下「担当者」という。)を1人置くこととし、第4条第8項に規定する者がこれにあたる。
- 2 担当者は、第14条に規定する法定資格者の指示又は指導に従うものとする。
 - 3 担当者は、当該研究室、実験室又は学生実験において安全管理上必要な指導を行わなければならない。
 - 4 各研究室、実験室又は学生実験の担当者は、必要に応じ、担当者会議を行うものとする。

(規程、細則等)

第17条 この規程の施行に際し必要又は重要な規程、細則等は、別に定める。

附 則

この規程は、平成21年6月29日から施行する。

附 則

この規程は、平成22年4月1日から施行する。

附 則

(施行期日)

- 1 この規程は、平成22年10月20日から施行し、平成22年4月1日から適用する。

(任期の特例)

- 2 第5条第3項第11号に規定する安全管理委員会委員、第11条第1項に規定する総括環境・安全衛生管理者、第12条第1項に規定する環境・安全管理者及び第15条第1項に規定する推進者の当初の任期に関しては、それぞれ第5条第6項、第11条第4項、第12条第7項及び第15条第7項の規定にかかわらず、平成23年9月30日までとする。

附 則

この規程は、平成23年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成25年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成27年7月16日から施行し、平成27年4月1日から適用する。

附 則

この規程は、平成28年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成29年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、令和3年4月1日から施行する。

別表第1(第2条関係)

関係法令等一覧

法令名	法令番号
1 放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律	昭和32年法律第167号
2 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	昭和32年法律第166号
3 消防法	昭和23年法律第186号
4 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律	平成15年法律第97号
5 ヒトゲノム研究に関する基本原則	平成12年6月14日 科学技術会議生命倫理委員会
6 ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	平成17年4月1日施行 文部科学省、厚生労働省、経済産業省
7 動物の愛護及び管理に関する法律	昭和48年法律第105号
8 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律	平成4年法律第75号
9 特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律	平成11年法律第86号
10 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律	昭和48年法律第107号
11 環境基本法	平成5年法律第91号
12 水質汚濁防止法	昭和45年法律第138号
13 大気汚染防止法	昭和43年法律第97号
14 土壌汚染対策法	平成14年法律第53号
15 下水道法	昭和33年法律第79号
16 騒音規制法	昭和43年法律第98号
17 悪臭防止法	昭和46年法律第91号
18 振動規制法	昭和51年法律第64号
19 毒物及び劇物取締法	昭和25年法律第303号
20 工業用水法	昭和31年法律第146号
21 環境影響評価法	平成9年法律第81号
22 地球温暖化対策の推進に関する法律	平成10年法律第117号

法令名	法令番号
22 地球温暖化対策の推進に関する法律	平成10年法律第117号
23 高圧ガス保安法	昭和26年法律第204号
24 農薬取締法	昭和23年法律第82号
25 薬事法	昭和35年法律第145号
26 麻薬及び向精神薬取締法	昭和28年法律第14号
27 覚せい剤取締法	昭和26年法律第252号
28 化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律	平成7年法律第65号
29 サリン等による人身被害の防止に関する法律	平成7年法律第78号
30 ダイオキシン類対策特別措置法	平成11年法律第105号
31 廃棄物の処理及び清掃に関する法律	昭和45年法律第137号
32 特定有害廃棄物等の輸出入等の規制に関する法律	平成4年法律第108号
33 循環型社会形成推進基本法	平成12年法律第110号
34 資源の有効な利用の促進に関する法律	平成3年法律第48号
35 容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律	平成7年法律第112号
36 特定家庭用機器再商品化法	平成10年法律第97号
37 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律	平成12年法律第100号
38 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律	平成12年法律第104号
39 食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律	平成12年法律第116号
40 ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法	平成13年法律第65号
41 労働安全衛生法	昭和47年法律第57号
42 ボイラー及び圧力容器安全規則	昭和47年労働省令第33号
43 クレーン等安全規則	昭和47年労働省令第34号
44 有機溶剤中毒予防規則	昭和47年労働省令第36号
45 鉛中毒予防規則	昭和47年労働省令第37号
46 四アルキル鉛中毒予防規則	昭和47年労働省令第38号
47 特定化学物質障害予防規則	昭和47年労働省令第39号
48 石綿障害予防規則	平成17年厚生労働省令第21号
49 電離放射線障害防止規則	昭和47年労働省令第41号
50 作業環境測定法	昭和50年法律第28号
51 特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律	昭和63年法律第53号

別表第2(第14条関係)

法定資格者一覧

- 1 放射線取扱主任者(※)
- 2 エックス線作業主任者(※)
- 3 防火管理者

- 4 防火管理技能者
- 5 危険物保安監督者(※)
- 6 特別管理産業廃棄物管理責任者
- 7 CE等保安監督者(※)
- 8 遺伝子組換え実験安全主任者(※)
- 9 水質管理責任者
- 10 廃棄物管理責任者
- 11 覚せい剤研究者(※)
- 12 覚せい剤原料研究者(※)
- 13 麻薬研究者(※)
- 14 特定毒物研究者(※)
- 15 特定高圧ガス取扱主任者(※)
- 16 圧力容器取扱主任者(※)

※：使用する場合に限る

平成22年3月12日

規程第23号

改正 平成22年10月20日規程第93号

平成25年3月27日規程第52号

平成27年3月18日規程第54号

平成27年8月24日規程第172号

平成29年3月11日規程第21号

令和2年3月17日規程第36号

(趣旨)

第1条 この規程は、東京理科大学学則(昭和24年4月学則第1号)第61条の5第3項の規定に基づき、東京理科大学環境安全センター(以下「センター」という。)に関し必要な事項を定めるものとする。

(定義)

第2条 この規程において、「安全管理」、「職員、学生等」、「危険性物質」の定義は、東京理科大学安全管理基本規程(平成21年規程第76号。)第2条の定めるところによる。

(業務)

第3条 センターは、次に掲げる業務を行う。

- (1) 毒劇物や危険性物質の使用者への管理支援業務
- (2) 実験排水や実験室大気の監視測定及び改善指導に関する業務
- (3) 実験廃棄物の適正管理及び処理に関する危険性物質使用者への支援業務
- (4) 環境保全及び安全に係る教育研究支援に関する業務
- (5) 環境保全及び安全に係る物理的・化学的計測法開発等に関する研究業務
- (6) 環境保全及び安全対策に係る立入調査・指導・助言に関する業務
- (7) その他センターの目的を達成するために必要な業務

(センター長等)

第4条 センターにセンター長を置く。

- 2 センター長は、本学の学長(以下「学長」という。)の命を受けて、環境安全センターの運営に関する事項を掌理する。
- 3 センター長は、学長が本学の副学長、又は専任若しくは嘱託(非常勤扱の者を除く。)の教授のうちから選出し、教育研究会議の議を経て決定し、理事長に申し出て、理事長が委嘱する。
- 4 センターに、センター長の職務を補佐するため、副センター長を置くことができる。
- 5 副センター長は、学長がセンター長と協議の上選出し、東京理科大学学長室会議の議を経て決定し、理事長に申し出て、理事長が委嘱する。
- 6 センター長及び副センター長の任期は2年とし、再任は妨げない。ただし、補欠による後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

(職員)

第5条 センターに、学校法人東京理科大学業務規程(平成13年規程第6号)第3条各項に規定する職員を置くことができる。

(センターの運営)

第6条 センターは神楽坂地区に置き、野田地区に東京理科大学環境安全センター野田分室(以下「野田分室」という。)、葛飾地区に東京理科大学環境安全センター葛飾分室(以下「葛飾分室」という。)を置く。

2 この規程に定めるもののほか、センター、野田分室及び葛飾分室の運営については、別に定める。

(運営委員会)

第7条 センターに運営委員会を置き、次の事項について審議する。

- (1) 職員、学生等及び周辺住民の環境・安全に関する事項
- (2) 本学における危険性物質の安全管理及び第3条に規定する業務に関する事項
- (3) 法令順守及び点検に関する事項
- (4) 学長からの諮問に関する事項
- (5) その他環境・安全管理に関する事項
- (6) その他センターの管理・運営に関する事項

2 運営委員会は、次に掲げる委員をもって組織し、理事長が委嘱する。

- (1) センター長
- (2) 副センター長
- (3) 環境安全担当理事
- (4) 環境安全担当副学長
- (5) 管財部長
- (6) その他、学長が指名した環境・安全の知識を有する者 若干人

3 前項第6号に規定する委員の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠による委員の任期は、前任者の残任期間とする。

4 運営委員会の委員長は、センター長をもって充てる。

5 運営委員会は委員長が招集し、その議長となる。ただし、委員長に事故のあるときは、委員長の指名する委員がその職務を代理する。

附 則

(施行期日)

1 この規程は、平成22年4月1日から施行する。

(任期の特例)

2 第4条第1項に規定するセンター長及び第5条第1項に規定する部門長の当初の任期に関して、センター長については同条第4項の規定にかかわらず、部門長については同条第4項の規定にかかわらず、それぞれ平成23年9月30日までとする。

附 則

この規程は、平成22年10月20日から施行し、平成22年4月1日から適用する。

附 則

この規程は、平成25年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成27年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成27年9月1日から施行する。

附 則

この規程は、平成29年4月1日から施行する。

附 則

この規程は、令和2年4月1日から施行する。

東京理科大学環境安全センター年報 2020

東京理科大学環境安全センター

神楽坂キャンパス	東京都新宿区神楽坂 1-3 5 号館 1 階 03-5228-8376
野田キャンパス	千葉県野田市山崎 2641 2 号館 1 階 04-7122-9597
葛飾キャンパス	東京都葛飾区金町 6-3-1 管理棟 3 階 03-5876-1581