

2017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

2017 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	24
(4) 大気中への揮発性物質の排出状況	43
(5) 消防法危険物第四類溶媒汲出しシステム	44
(6) 高圧ガスの管理	46
5. 2 室内作業環境の測定と評価	
(1) 作業環境測定の状況	48
(2) 解析結果及び評価と対応	50
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	53
(2) 放射線管理に関する活動状況	54
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	58
(2) 動物実験委員会に関する活動状況	58
(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	59
(4) 病原性微生物等安全管理委員会に関する活動状況	59
(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	59
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	61
(2) 法規制情報などの提供	61
5. 6 調査研究活動及び対外交流活動	62
5. 7 その他の活動状況	64
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	66
資料2：東京理科大学安全管理基本規程	67
資料3：東京理科大学環境安全センター規程	72

1. はじめに

「安全」に対する受け止め方は、時代とともに変化し、最近では「安心」と一緒に使われるようになってきました。命が守られ、身体に傷を受けない、危険のない「安全」だけでは満足できなく、安らかな気持ちで過ごせる「安心」が伴うことで、はじめて日常生活が成り立つと考える社会になってきたと思います。

建築物の地震に対する安全を例に考えてみます。建築基準法では、憲法の財産権の侵害を最小に留めるために、建築物に課す安全性を人命の保護と定めて、大地震に対して建築物が倒壊や崩壊しないこととしています。平たく言えば、建築基準法を守れば大地震後も建築物に住み続けることができるわけではなく、補修ができないくらいの被害を受けることも許容しなければなりません。1950年に建築基準法が制定されて以降、経済成長に伴い、建築物に求められる性能・機能が高くなってきました。1964年新潟地震、1968年十勝沖地震、1978年宮城県沖地震と続けて大地震が発生し、地震被害を軽減するため1981年には建築構造計算法が改正され、建築物の耐震性能も上がりました。その結果、1995年の阪神淡路大震災の際には、新しい耐震規準で造られた建築物の倒壊・崩壊を防ぐことができました。それにもかかわらず、病院や役所が大地震後に機能を喪失して救護拠点や防災拠点としての役割を果たせなくなったことやマンションや住宅を建替えなければならなくなった事態となり、大地震後も引き続き使用できる建築物が求められるようになりました。今では、免震構造や制振構造など新しい技術を採用して、大地震でも機能が損なわれない建築物が造られています。2003年十勝沖地震、2011年東日本大震災、2014年熊本地震の経験から、地震時の建築物のゆれをモニタリングして、被害の程度や損傷部位を評価し、再使用の可否を直ちに判定できるシステムを導入する試みも実施されています。建築物の地震対策についても、東海・東南海・南海地震による三連動地震など、未だ被災経験のない大地震に対する未知の被害を事前に想定して建築物の地震対策を考えるように学会や行政側の意識も変わってきました。

建築物の大地震に対する性能を「安全」だけでは、社会に伝えきれなくなってきました。社会も「安全」の概念だけでは、対策を受け入れなくなっています。将来に向けて、日常生活が維持できる、続けられることを保証するものが求められており、それが「安心」で表現されるのだと思います。

大学の実験施設における「安全」の評価も社会の変化とともに変わってきています。「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求められており、「安全」で「安心」な実験環境を整備することが求められています。そのためには、現状の評価・分析を行い将来につながる科学的資料の整備が必要になります。

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る。

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布した。
- 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： ICPMS 7800 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）の排水システムを更新。
- 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。

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、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) 実験排水や大気の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 に大学が遵守しなければならない排水基準を示す。

表 3.1 実験排水に関する排水基準（2018 年 3 月 31 日現在）

項 目	東京都が定める基準	千葉県が定める基準	単位
カドミウム	0.03	0.01	mg/L
シアン	1	検出されないこと	mg/L
有機磷	1	検出されないこと	mg/L
鉛	0.1	0.1	mg/L
六価クロム	0.5	0.05	mg/L
砒素	0.1	0.05	mg/L
総水銀	0.005	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	mg/L
ポリ塩化ビフェニル	0.003	検出されないこと	mg/L
トリクロロエチレン	0.1	0.1	mg/L
テトラクロロエチレン	0.1	0.1	mg/L
ジクロロメタン	0.2	0.2	mg/L
四塩化炭素	0.02	0.02	mg/L

表 3.1 実験排水に関する排水基準（2018 年 3 月 31 日現在）（続き）

項 目	東京都が定める基準	千葉県が定める基準	単位
1,2-ジクロロエタン	0.04	0.04	mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1	1	mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4	0.4	mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3	3	mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06	0.06	mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02	0.02	mg/L
1,4-ジオキサン	0.5	0.5	mg/L
チウラム	0.06	0.06	mg/L
シマジン	0.03	0.03	mg/L
チオベンカルブ	0.2	0.2	mg/L
ベンゼン	0.1	0.1	mg/L
セレン	0.1	0.1	mg/L
ほう素及びその化合物	10	10	mg/L
ふっ素及びその化合物	8	8	mg/L
総クロム	2	0.5	mg/L
銅	3	1	mg/L
亜鉛	2	1	mg/L
フェノール類	5	0.5	mg/L
鉄(溶解性)	10	5	mg/L
マンガン(溶解性)	10	5	mg/L
生物化学的酸素要求(BOD)	600	20	mg/L
化学的酸素要求量(COD)	－	(20)	mg/L
浮遊物質質量(SS)	600	40	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質	5	鉱油 3 動植物油 5	mg/L
窒素	120	30	mg/L
磷	16	4	mg/L
水素イオン濃度(pH)	5～9 未満	5.8～8.6	－
温度	45℃未満	－	－
大腸菌群数	－	3000	個／cm ³
沃素消費量	220	－	mg/L

注：神楽坂キャンパスと葛飾キャンパスは東京都が定める基準、野田キャンパスは千葉県が定める基準がそれぞれ適用される

(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 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まで報告を行っている。

表 3.2 作業環境測定における管理濃度（作業環境測定基準第 13 条関係）

●有機溶剤（2018 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	酢酸ノルマルベンチル(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
酢酸イソベンチル(別名酢酸イソアミル)	50ppm	メチルシクロヘキサン	50ppm
酢酸エチル	200ppm	メチルノルマルブチルケトン	5ppm

●特定化学物質 (2018 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	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	0.05mg/m ³
※1 ベリリウム及びその化合物	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)	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 (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(別名パークロロエチレン)	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	0.05mg/m ³	弗化水素	0.5ppm
クロム酸及びその塩	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	0.03mg/m ³	ホルムアルデヒド	0.1ppm
コールタール	0.2mg/m ³	マゼンタ	－
コバルト及びその無機化合物	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	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 0.3 本/cm ³
シアン化ナトリウム	3mg/m 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	※3 三酸化二アンチモン	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。

※3：2017 年 6 月 1 日法令改正により施行、適用された物質である。

●鉛 (2018 年 3 月 31 日 現在)

種類 (作業環境測定基準第 11 条関係)	管理濃度
鉛及びその化合物	0.05 mg/m ³

●粉じん (2018 年 3 月 31 日 現在)

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 (%)
---------------------	---

(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。神楽坂キャンパス、野田キャンパス、葛飾キャンパスそれぞれの実情に適した廃棄物分別回収方法が定められている。表 3.3、図 3.1 に各キャンパス共用の実験廃液分類表と実験廃液分別フローを示した。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 葛飾・神楽坂・野田各キャンパス共用の実験廃液分類表

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. 酢酸等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に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、酸化エチレン等）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、メチルヒドラジン等）および反応性の高いもの（酸塩化物等）は混入しないこと。
	廃油	ロータリーポンプやオイルバスの油など ※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単独で回収し、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. 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）。
無 機 系 廃 液	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		水有機	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。
	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。廃薬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、ペリリウム含有廃液		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）。
	その他の重金属含有廃液		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	
	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	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、炭酸ナトリウム、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。
	臭物を含む廃液	メルカプタンなどの硫黄系臭物質、トリメチルアミン、スチレンなどの臭物質	有機 橙 1本 無機 橙 2本	 	臭(有機) 臭(無機)	1. 有機・無機に分けて回収する。 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-シクロロエチレン、1,2-シクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,2,2-トリクロロエタン、1,3-シクロロプロパン

※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、絶対にもらえないようにしっかりと蓋を開め、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、特別の注意を払うこと。

図 3.1 葛飾・神楽坂・野田各キャンパス共用の実験廃液分別フロー

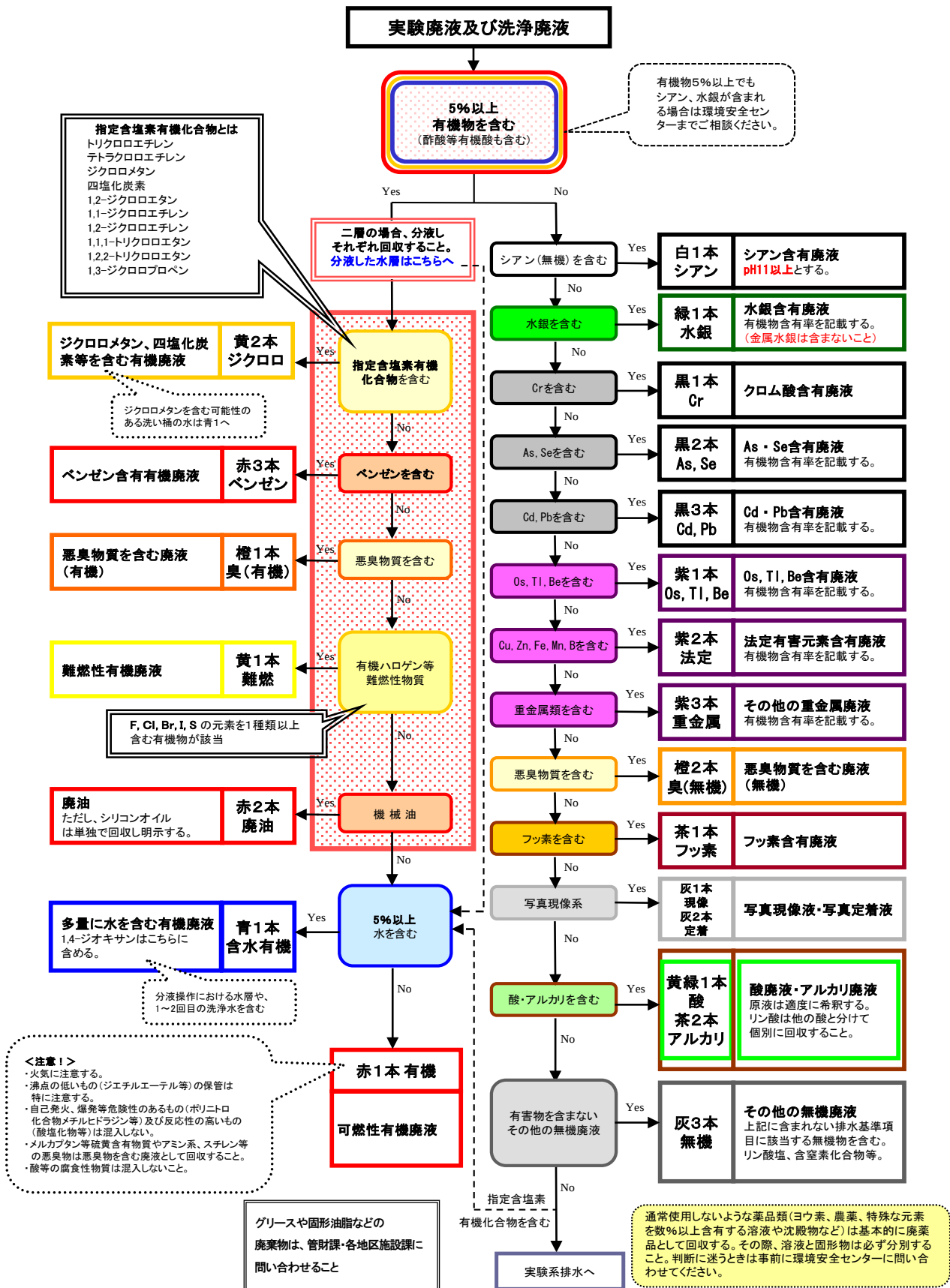


図 3.2 葛飾・神楽坂キャンパスにおける実験系廃棄物の分別フロー

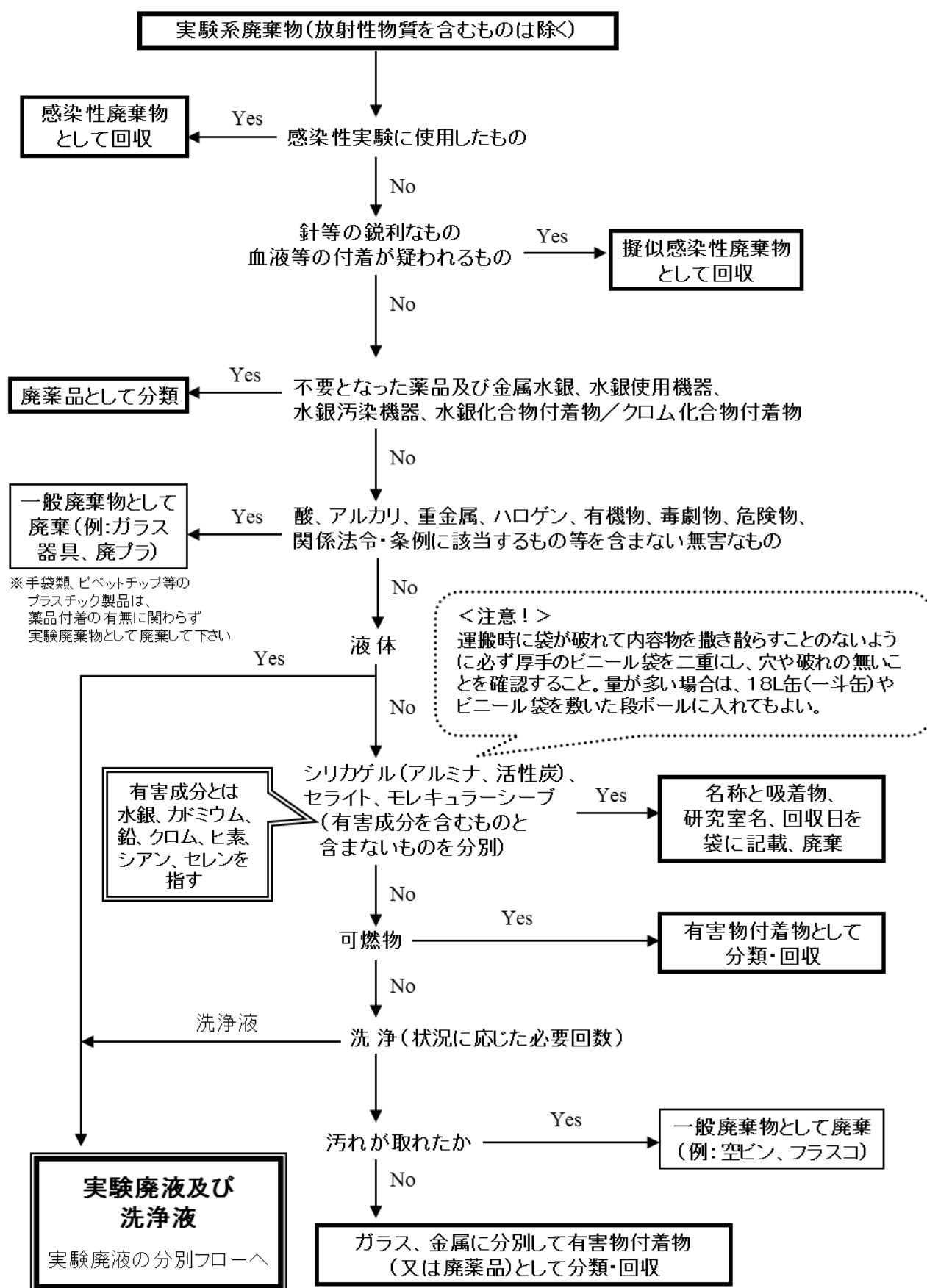
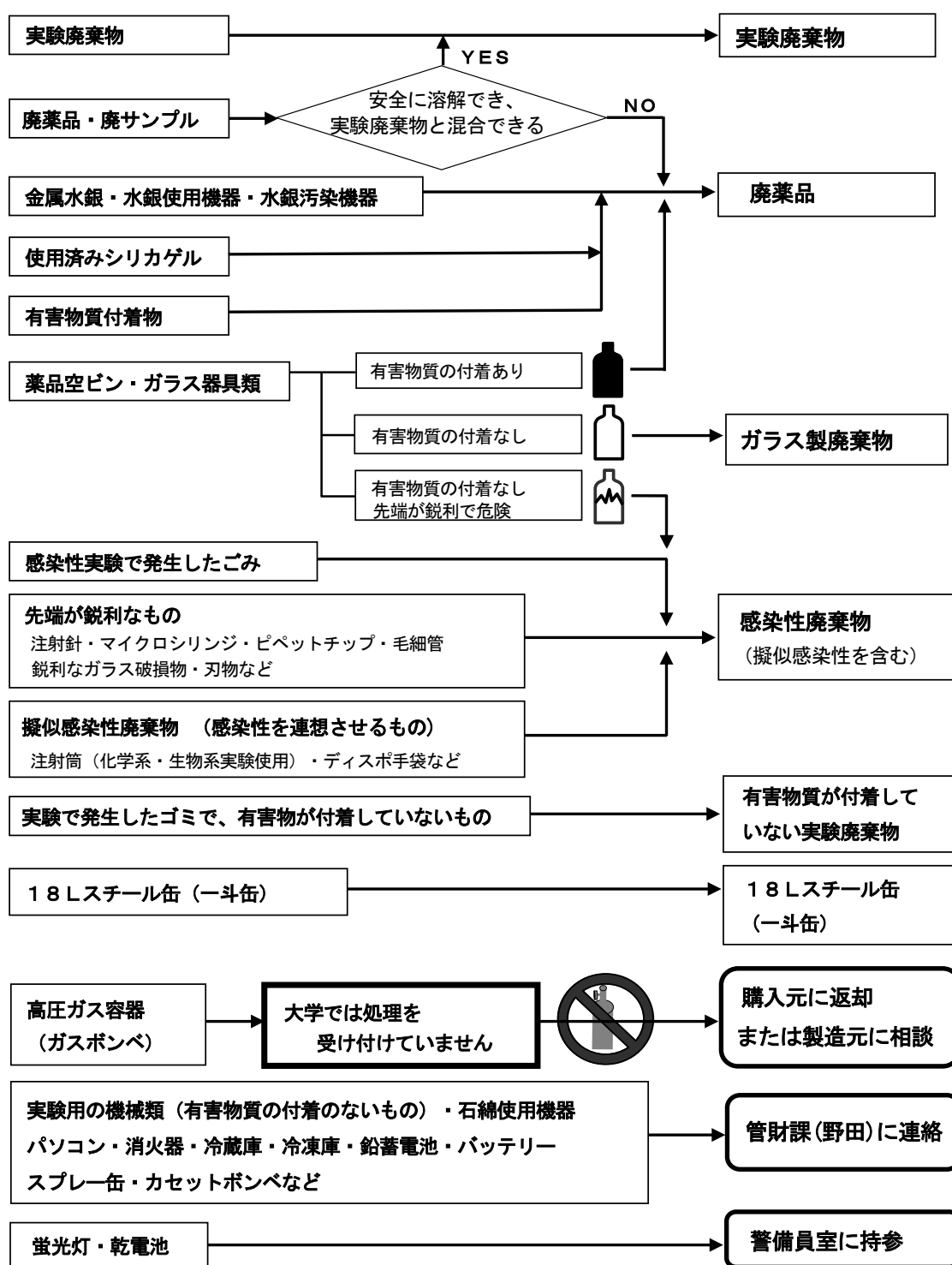


図 3.3 野田キャンパスにおける実験系廃棄物の分別フロー



（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行っている。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

放射線施設やエックス線装置は様々な法規制を受け、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エックス線発生装置に関わる定期的漏洩検査、並びに放射線及びエックス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ける実験には法規制の対象となるものが多い。東京理科大学安全管理基本規程で定められている法規制項目として、「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」、「ヒトゲノム研究に関する基本原則」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「動物愛護及び管理に関する法律」、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。これらの法律などの遵守のために関連委員会が設置され、対象となる生物系実験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担当している。

(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」をホームページで公開している。

図 3.4 環境安全センターホームページ



(東京理科大学の公式ホームページ上段の「大学概要」の中の「取り組み・社会活動」の項目から「環境安全センター」を選択。

4. 組織と経費（予算）

2017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配置も異なるが、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 環境安全センター及び環境安全管理室の組織と職員数

	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(1)	名	専任	3(1)	名	専任	0	名
	派遣	7	名	派遣	5	名	派遣	0	名
環境安全管理室	専任	1	名	専任	1	名	専任	0	名
	併任	1	名	併任	1	名	併任	2	名
	派遣	0	名	派遣	1	名	派遣	1	名

*（ ）は休職職員数（内数）

表4.2 2017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	4,300,000	4,155,217	410,000	152,165	----	----
	排水分析業務 試薬購入費用	600,000	360,677	72,000	44,592	----	----
	機器保守点検費用	4,700,000	3,637,764	2,780,000	2,400,480	----	----
	機器修繕費用	500,000	363,819	----	----	500,000	1,421,280
	薬品管理関連費用	75,000	53,255	304,000	115,011	500,000	161,486
	薬品等回収費用	22,200,000	18,359,363	19,482,000	20,167,760	10,000,000	10,710,640
	作業環境測定業務 消耗品購入費用	2,400,000	1,604,304	3,457,000	2,787,423	----	----
	作業環境測定業務 試薬購入費用	400,000	47,876	248,000	81,462	----	----
	分析委託費	550,000	420,984	800,000	542,808	----	----
	CEタンク定期検査費用	260,000	251,964	100,000	78,750	100,000	92,880
放射線管理部門	教育訓練講師謝金	75,000	50,000	85,000	50,000	143,000	0
	放射線教育訓練外部講師謝金	----	----	60,000	35,651		
	教育訓練予防規程印刷費用	65,000	61,776	----	----	----	----
	放射線関係 消耗品購入費用	----	----	475,000	172,828	475,000	154,168
	放射線施設等管理委託費用	----	----	500,000	468,882	937,000	894,240
	放射線関係 修繕費用	----	----	5,200,000	5,074,178	1,000,000	496,800
	設備保守	----	----	620,000	129,600	----	----
	廃棄物処分費	----	----	200,000	0	1,650,000	580,392

表 4.2 2017 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	----	----	132,000	63,171	----	----
	生物系委員会講師謝金	----	----	495,000	289,562	----	----
	生物系委員会資料等印刷費用	----	----	1,110,000	1,118,016	----	----
共通	会費、講習会参加費及び資格試験費用	350,000	227,590	765,000	445,269	125,000	40,500
	書籍購読費用	100,000	34,503	100,000	79,351	----	----
	年報・しおり・廃液シール等印刷費用	1,400,000	426,080	1,050,000	1,066,844	----	----
	教育訓練 HD 撮影及び DVD 作成費用	----	----	756,000	555,972	----	----
合 計		37,397,000	30,055,172	39,201,000	35,919,775	15,430,000	14,552,386

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

図 5.1.1 に葛飾キャンパスの、図 5.1.2 に神楽坂キャンパスの、図 5.1.3 に野田キャンパスの薬品管理状況をそれぞれまとめた。3 キャンパスの中で、薬品の入庫登録数、登録削除（空瓶）数が最も多いのは、野田キャンパス（登録合計 23821 本/年、削除合計 24742 本/年）であり、次に神楽坂キャンパス（登録合計 14501 本/年、削除合計 12544 本/年）、葛飾キャンパス（登録合計 2651 本/年、削除合計 3968 本/年）であった。入庫登録数の月ごとの推移は、どのキャンパスも 8 月、1～3 月に減少するが、野田キャンパスは年度末の減少率が小さい。野田キャンパスは他キャンパスより大学付属研究機関が多く、通年の研究活動が行われているためと考えられる。登録削除数は、研究室を主宰する教員の退職者数が多いキャンパスでは、2 月あるいは 3 月の登録削除数が多くなる。葛飾キャンパスの登録削除ピーク月が 2 月、野田キャンパスが 3 月であるのに対し、退職教員がいなかった神楽坂キャンパスでは明瞭な登録削除ピーク月がなかった。

図 5.1.1 葛飾キャンパスの薬品管理状況（2017 年度）

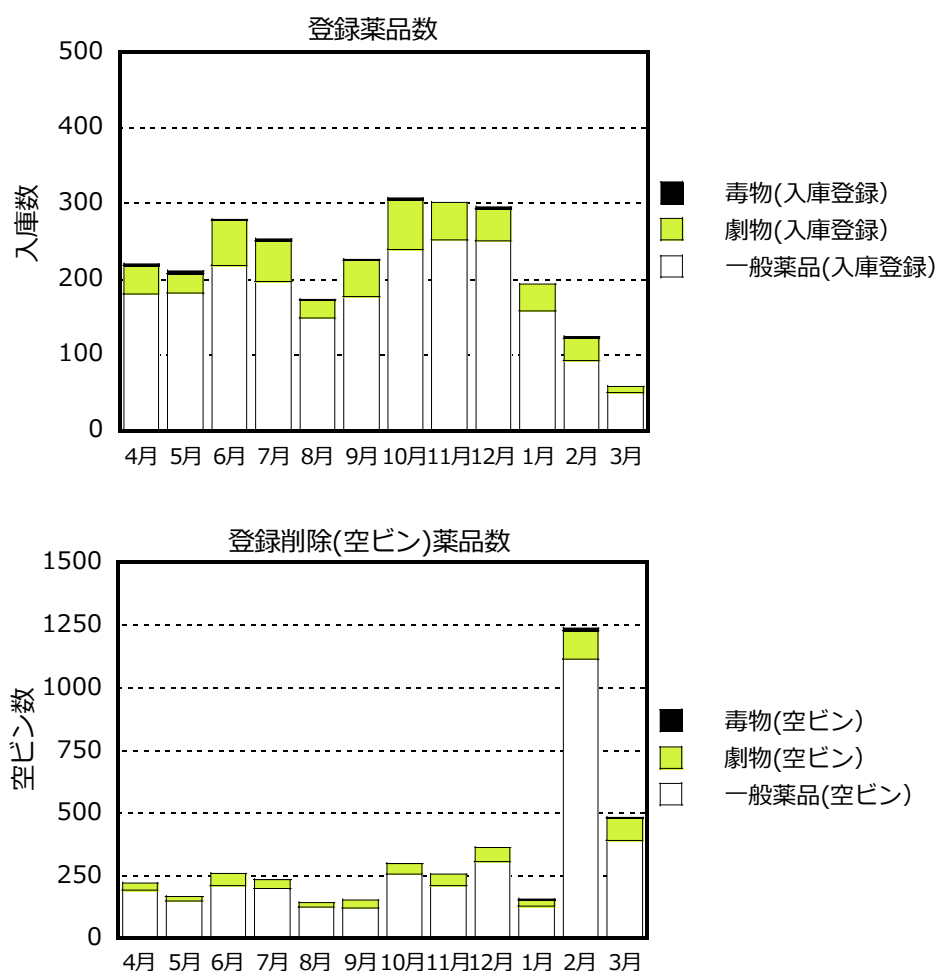


表 5.1.1 に各キャンパスの入庫登録及び登録削除薬品総数をまとめた。入庫登録の年平均数は、葛飾キャンパスが約 220 本/月、神楽坂キャンパスが約 1200 本/月、野田キャンパスが最も多く約 2000 本/月であり、例年通りであった。全入庫数に占める一般薬品、劇物、毒物の割合 (%) は、それぞれ葛飾キャンパス (81%、18%、1%)、神楽坂キャンパス (76%、23%、0.5%)、野田キャンパス (84%、15%、1%) でありキャンパス間に特徴的な違いは見られなかった。総入庫数に対する登録削除数の割合 (入出庫登録の比) は葛飾キャンパス (1.50)、神楽坂キャンパス (0.87)、野田キャンパス (1.04) であり、神楽坂と野田キャンパスの薬品の入出庫収支がほぼ均衡しており、試薬など危険性物質の長期保管される比率が少ない状態が維持されていた。一方、葛飾キャンパスでは長く研究室を主宰していた教員の退職に伴い大量の試薬廃棄が 2 月にあったため、入出庫登録の比が削除側に大きく偏った。その一時的な登録削除を除くと、葛飾キャンパスの入出庫登録比は約 0.9 となり、他キャンパスと同じレベルであった。

薬品類の安全管理は大学にとって重要な部分である。環境安全センターで全薬品の納品検収を実施する際に、同時に薬品管理システムに登録することで本学の薬品類に関する安全管理が確保されている。

図 5.1.2 神楽坂キャンパスの薬品管理状況 (2017 年度)

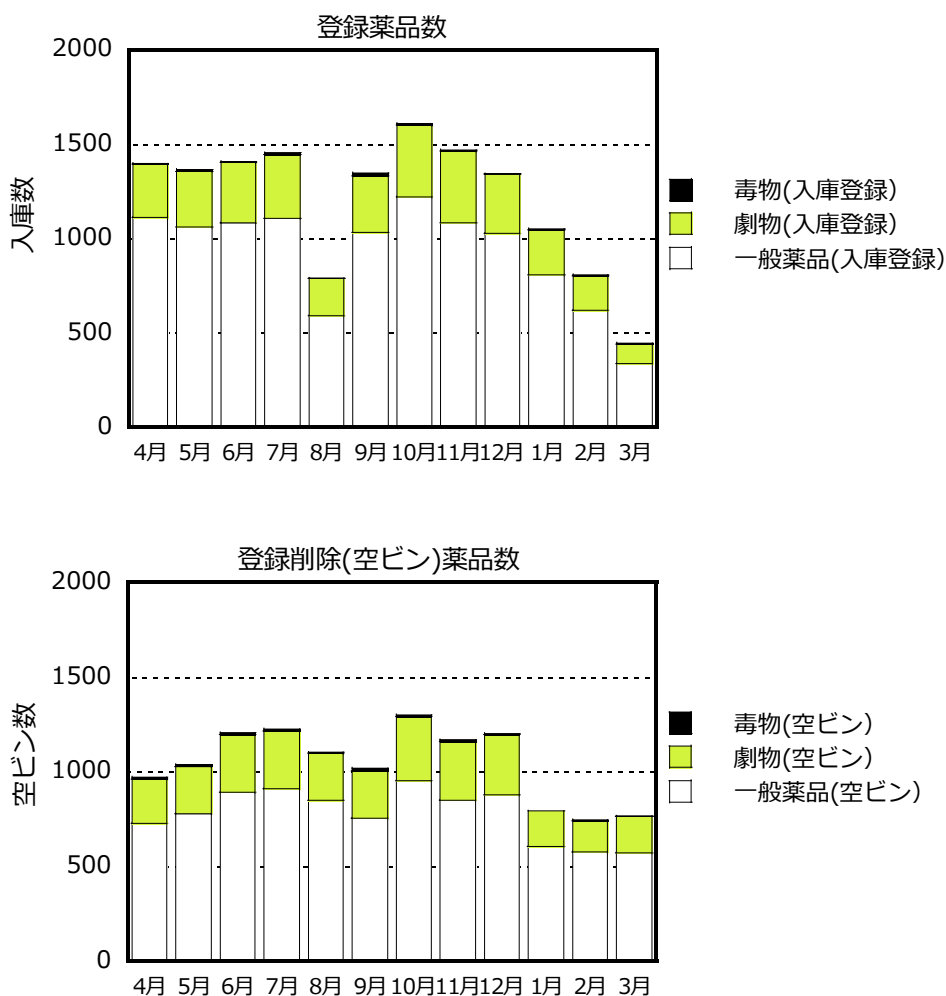


図 5.1.3 野田キャンパスの薬品管理状況 (2017 年度)

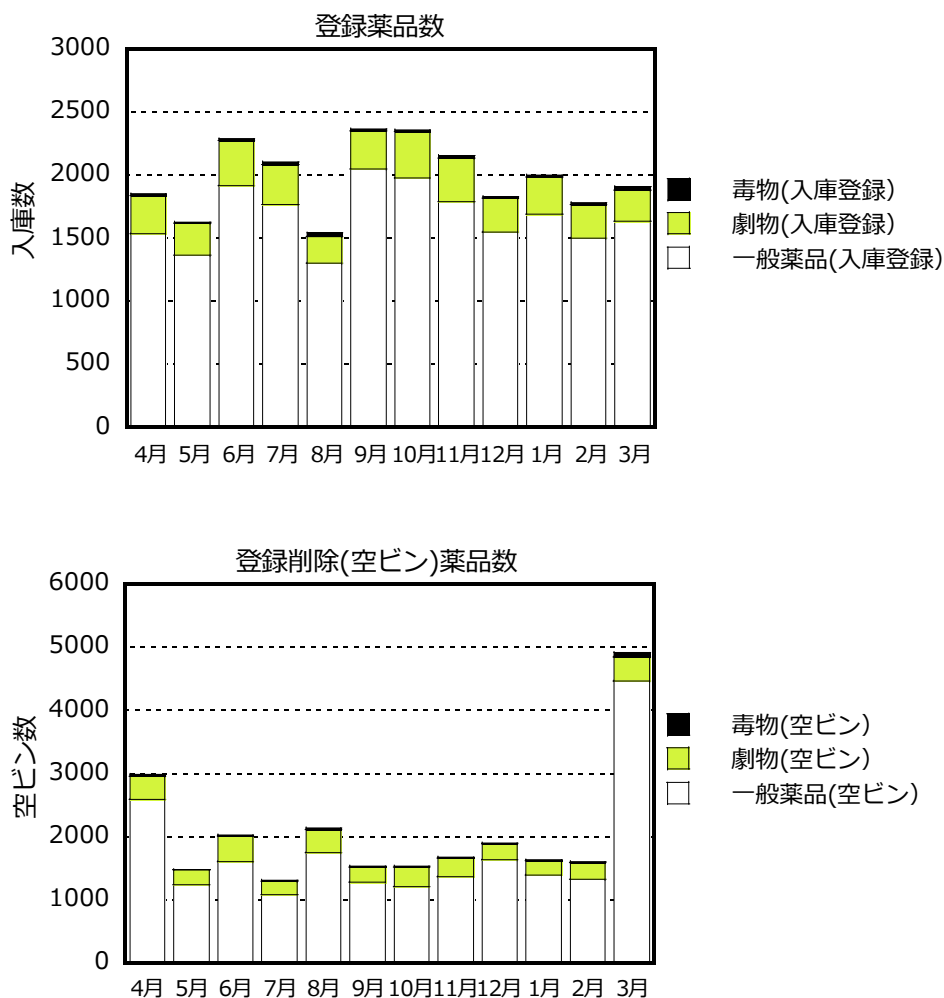


表 5.1.1 各キャンパスの入庫登録及び登録削除薬品総数(2017 年度)

薬品の区分		一般薬品	劇物	毒物	総合計
葛飾キャンパス	入庫登録薬品	2150	479	22	2651
	登録削除薬品	3401	546	21	3968
神楽坂キャンパス	入庫登録薬品	11101	3328	72	14501
	登録削除薬品	9362	3105	77	12544
野田キャンパス	入庫登録薬品	20085	3529	207	23821
	登録削除薬品	20964	3563	215	24742

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。2017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。2017年度の毒物使用において特徴的だったのは、野田キャンパスでの使用毒物はフッ化水素酸、無機シアン化合物、セレン類、オキシ塩化りん、水銀(化合物)、アジ化ナトリウム、ベンゼンチオールの7物質に限られ、その他の管理毒物の持ち出しが無かったことである。神楽坂キャンパスでは

無機シアノ錯体を除く 24 物質（1g 以上）が使用された。最も使用量の多かった毒物は、神楽坂で無機シアノ化合物、野田キャンパスではフッ化水素酸であった。

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（単位；g）（2017 年度）

化合物名	神楽坂キャンパス	野田キャンパス
無機シアノ化物	1300.69	66.65
無機シアノ錯体	0	0
セレン及びその化合物	844.97	1.19
ヒ素及びその化合物	148.34	0
水銀及びその化合物	506.75	1998.97
フッ化水素酸及びその含有試薬	697.72	2562.20
アジ化ナトリウム	122.17	20.24
三塩化りんと五塩化りん	19.97	0
オキシ塩化りん	88.87	55.20
塩化ピバロイル	17.72	0
オルトけい酸テトラメチル	107.60	0
テトラメチルアンモニウムヒドロキシド	26.24	0
2-メルカプトエタノール	513.44	0
アリルアミン	3.74	0
アリルアルコール	17.33	0
トリブチルアミン	2.57	0
ベンゼンチオール	5.09	15.12
三塩化ほう素	2.86	0
ブロモ酢酸エチル	597.49	0
塩化メタンスルホニル	86.54	0
ベンジルクロリド	122.03	0
クロロギ酸フェニル	1.08	0
五硫化りん	19.06	0
1-クロロ-2,4-ジニトロベンゼン	14.08	0
その他の毒物	103.93	0
合 計	5370.28	4719.57

(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分別方法は、実験廃棄物の処理を委託している廃棄物処理会社の処理工程に応じて異なる。実験廃液の分別は3キャンパス共通だが廃棄物処理会社が異なるため、葛飾キャンパスと神楽坂キャンパス、野田キャンパスで固形廃棄物の分別や処理量単位が異なっている。3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。

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、1万L以上の廃液種類は含水有機（5%以上の水溶液を含む有機系廃液）だけであった。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おり、有機系廃液では可燃性有機溶媒廃液、含水有機廃液が1万L以上、無機系廃液では重金属を含む廃液（法規制対象金属類とその他重金属類の合計）で1万L以上排出されていた。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それぞれ1万kg以上排出されていた。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10万L余り、野田キャンパスが5.8万kg（回収業者が他キャンパスと異なるため重量表示）、葛飾キャンパスが2.2万Lであり、例年と大きく変わっていない。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2倍（廃液比重を1と仮定）あった。両キャンパスの研究分野の違いが反映した可能性がある。

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り、3キャンパスの比較は限定的である。固形廃棄物の年間合計は、葛飾キャンパスで7.6ton、神楽坂キャンパスで8.8ton、野田キャンパスで2.9tonであった。シリカゲルは3キャンパスで比較可能な廃棄物である。シリカゲルの年間合計は神楽坂キャンパスで約2ton、野田キャンパスで約1tonと量的に多いが、葛飾キャンパスは56kgと非常に少ない。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全体の5割以上（両キャンパスとも約4ton）を占めた。両キャンパスにおいてはその他無機物付着物も1tonを超える固体廃棄物である。なお、野田キャンパスでは可燃性有機付着物及び無機付着物は薬品付着物や感染性廃棄物に分散して入れられるため、他キャンパスと比較ができない。

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、葛飾キャンパスで約10ton、野田キャンパスで約12tonである。感染性廃棄物の月別変化は学部によって違いが見られ、基礎工学部では年度末の2～3月が少なく、薬学部や生命医科学研究所では4～5月が少ない。理工学部では年間を通してほとんど変わらなかった。

なお、神楽坂キャンパスでは、他キャンパスで行われている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 (2017 年度)

	種 類	2017年									2018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	
葛飾 (単位:L)	酸	43	23	47	60	66	46	23	60	71	65	25	19	548
	アルカリ	35	12	44	62	25	22	97	33	73	30	31	12	476
	有機	269	218	283	293	166	244	367	352	380	267	183	146	3168
	廃油	24	16	16	0	30	1	123	134	34	101	4	4	487
	ベンゼン	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5
	難燃	2	2	6	8	2	4	6	0	4	0	0	3	37
	ジクロロ	36	11	57	31	16	3	23	21	29	22	30	0	279
	含水有機	461	611	1389	1055	1430	2192	697	1319	1179	892	529	419	12173
	シアン	2	0	5	0	26	0	0	0	0	5	0	30	68
	水銀	0	0	0	0	2	10	2	0	0	5	0	0	19
	Cr	3	14	17	2	2	2	53	1	7	9	1	0	111
	As,Se	0	0	5	0	2	2	0	0	0	0	0	0	9
	Cd,Pb	0	0	10	5	0	2	0	0	0	0	0	0	17
	Os,Tl,Be	0	1	0	4	1	0	0	0	0	2	0	0	8
	法定	50	85	67	100	101	129	136	102	77	105	32	14	998
	その他の重金属	46	40	70	110	44	60	42	151	54	132	1	12	762
	写真現像	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	定着	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	フッ素	0	12	0	0	10	0	10	10	10	10	10	0	72
	無機	182	150	202	210	46	136	346	265	99	249	86	50	2021
	臭(有機)	30	20	30	23	16	20	30	65	35	26	10	10	315
	臭(無機)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
神楽坂 (単位:L)	酸	247	339	408	329	350	222	548	309	334	431	171	131	3819
	アルカリ	43	467	210	160	262	54	381	109	130	252	35	5	2108
	有機	1440	2099	2534	2311	1535	1976	2578	2368	2098	1797	1242	856	22834
	廃油	69	41	67	13	240	18	23	43	114	120	0	32	780
	ベンゼン	14	45	77	3	11	16	22	27	2	12	10	24	263
	難燃	317	424	485	686	345	586	665	685	681	530	470	280	6154
	ジクロロ	520	644	807	626	641	848	814	679	736	780	542	372	8009
	含水有機	2578	4210	4901	3920	3367	4034	4562	4896	4177	4211	2435	1607	44898
	シアン	15	109	22	43	28	28	47	56	74	51	47	26	546
	水銀	13	0	12	0	1	4	2	2	6	1	0	1	42
	Cr	39	150	121	46	24	11	161	72	66	149	2	37	878
	As,Se	0	42	20	0	22	20	2	0	2	4	2	0	114
	Cd,Pb	0	88	97	40	20	41	10	10	31	40	0	0	377
	Os,Tl,Be	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	法定	408	586	779	619	393	480	1111	1182	371	936	89	246	7200
	その他の重金属	307	411	501	350	246	341	457	407	291	490	177	162	4140
	写真現像	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	60
	定着	0	0	0	0	20	40	0	0	0	0	0	0	60
	フッ素	0	25	20	51	32	20	27	15	55	0	10	0	255
	無機	70	65	72	60	60	55	48	55	70	35	42	10	642
	臭(有機)	313	294	370	312	271	295	273	344	179	117	84	74	2926
	臭(無機)	15	25	5	5	17	2	10	2	5	10	0	15	111
野田 (単位:kg)	酸	417	654	674	663	262	674	600	472	851	395	135	186	5983
	アルカリ	95	336	395	356	227	130	211	114	302	242	214	134	2756
	有機	813	1221	1587	1281	1008	1278	1437	1368	1421	1004	1218	652	14288
	廃油	194	18	23	9	72	10	12	21	43	60	22	30	514
	ベンゼン	4	16	20	9	1	0	17	11	42	2	10	0	132
	難燃	150	325	303	225	327	258	307	317	366	184	271	103	3136
	ジクロロ	218	512	555	461	544	660	644	609	462	438	395	257	5755
	含水有機	839	1634	1821	1905	1973	1739	2208	1812	1729	1071	1806	795	19332
	シアン	40	32	22	0	5	0	67	11	7	0	0	9	193
	水銀	1	63	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	104
	Cr	2	0	33	22	2	0	22	0	13	0	0	5	99
	As,Se	0	0	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	10
	Cd,Pb	0	0	44	0	70	11	23	19	17	25	36	34	279
	Os,Tl,Be	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	法定	181	429	303	178	278	120	184	287	414	178	295	81	2928
	その他の重金属	105	136	107	109	71	37	64	112	97	88	116	13	1055
	写真現像	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	定着	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	フッ素	0	20	0	13	46	0	13	0	10	10	27	0	139
	その他無機	92	73	75	62	88	103	80	48	138	121	130	21	1031
	臭(有機)	26	50	42	100	36	61	23	42	65	18	43	36	542
	臭(無機)	0	40	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	64

表 5.1.4 各キャンパスの固形廃棄物の回収量（2017 年度）

	種 類	2017年										2018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		
葛飾 (単位;kg)	酸付着物	0.85	0	0.70	0.70	3.60	0.45	0	0	2.15	0.75	0	0.70	9.90	
	アルカリ付着物	0	0	0	0	1.71	0	10.30	1.15	0	1.00	0	0	14.16	
	可燃性有機物付着物	473.45	353.20	447.15	511.10	449.85	409.50	526.85	609.05	534.05	546.00	622.65	433.10	5915.95	
	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	5.30	10.15	0.50	0	0	1.70	1.95	0.50	0.75	1.60	0	22.45	
	クロム酸廃液付着物	4.60	5.75	0.50	0.40	0	2.80	9.20	1.50	1.00	1.30	0	0	27.05	
	ヒ素・セレン含有付着物	0.90	1.70	7.80	2.60	5.90	4.20	0.30	10.45	0.60	1.30	2.80	3.25	41.80	
	カドミウム・鉛付着物	6.70	2.10	0.40	4.00	1.10	3.20	1.60	4.05	0.45	7.55	3.10	0.65	34.90	
	オスミウム等付着物	1.80	1.20	0.90	0	0	1.00	0	0	0	0.80	0	0	5.70	
	その他無機物付着物	127.30	73.50	160.20	104.25	151.15	112.00	115.85	237.10	85.05	133.15	61.15	60.00	1420.70	
	悪臭物付着物	0	0	0	0	0	0	0	0	5.85	0	0	0	5.85	
	シリカゲル(活性炭、アルミナ)	6.35	1.50	7.36	3.66	1.41	2.25	7.30	8.65	6.50	3.85	6.10	1.11	56.04	
	セライト	0.05	0.10	4.70	0.58	0	0.06	0.06	0.02	0.11	0.05	0.35	0.01	6.09	
	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		
神楽坂 (単位;kg)	酸付着物	1.48	3.15	3.68	4.50	10.87	1.80	6.55	6.77	4.40	3.70	5.40	8.78	61.08	
	アルカリ付着物	0	1.20	0.10	0	1.95	0	0.10	0.30	0	0	2.20	0	5.85	
	可燃性有機物付着物	373.92	452.56	576.39	519.31	439.82	457.23	522.73	545.35	448.35	480.81	298.89	294.90	5410.26	
	シアン付着物	1.98	2.15	2.80	1.28	0.95	0.70	2.35	2.75	1.85	0.90	1.10	1.40	20.21	
	水銀含有廃液付着物	1.12	0.30	0	0.35	0	0.56	0	0	0.40	0.45	0	0.39	3.57	
	クロム酸廃液付着物	0.80	3.03	18.35	1.00	2.37	0.21	6.50	0	2.22	1.70	0.40	0.97	37.55	
	ヒ素・セレン含有付着物	0.25	0.45	2.40	0	1.30	0.50	3.40	0.80	2.40	7.95	1.50	0.35	21.30	
	カドミウム・鉛付着物	0.30	1.20	3.90	2.50	5.29	3.20	1.20	3.50	2.34	7.30	0	0	30.73	
	オスミウム等付着物	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	その他無機物付着物	80.97	113.45	104.29	90.83	106.67	81.27	106.19	124.26	92.12	92.33	69.71	71.80	1133.89	
	悪臭物付着物	5.65	9.05	12.15	7.90	24.71	9.15	4.60	16.99	6.40	3.73	3.42	3.25	107.00	
	シリカゲル(活性炭、アルミナ)	95.67	150.05	211.66	181.33	157.40	181.62	234.55	195.61	160.71	142.55	141.01	70.70	1922.86	
	セライト	1.65	1.85	2.35	2.55	2.51	5.03	2.10	2.65	4.85	2.20	1.92	1.95	31.61	
	モレキュラーシーブ(有害)	0	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	
モレキュラーシーブ	1.05	1.20	1.06	0.48	2.90	0.90	0.95	2.56	3.08	0.70	1.35	1.05	17.28		
野田 (単位;kg)	薬品付着物	189.00	56.00	25.00	7.00	59.00	39.00	63.00	30.00	24.00	34.00	16.00	273.00	815.00	
	シリカゲル	49.00	102.00	103.00	103.00	85.00	87.80	166.78	118.00	89.50	80.00	39.50	18.90	1042.48	
	密封系水銀 (温度計・マンメーター等)	3.00	0	18.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.00	
	液体廃棄物 (酸・アルカリ・油類・薬品類)	291.00	97.00	26.00	66.00	61.00	83.00	96.00	30.00	17.00	13.00	44.00	273.00	1097.00	

表 5.1.5 各キャンパスの感染性廃棄物の回収量（2017 年度）

	排出元	2017年									2018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	
葛飾 (単位;kg)	基礎工学部	1231	583	1086	756	975	710	889	1172	707	895	699	430	10133
	動物舎	155	149	160	177	211	162	205	281	124	178	109	683	2594
野田 (単位;kg)	理工学部	235	212	241	352	348	246	363	301	378	440	229	334	3679
	薬学部	399	381	473	733	610	623	881	659	883	602	640	533	7417
	11号館	95	124	118	151	119	82	198	140	143	96	131	82	1479
	生命医科学研究所	123	83	186	172	160	170	189	114	135	157	156	131	1776
	理工学部動物舎	19	21	10	16	23	12	35	16	17	39	15	0	223
	薬学部動物舎	64	48	54	64	109	92	121	84	118	87	99	67	1007
	生命医科学研究所動物舎	104	61	60	79	89	55	67	56	56	69	70	34	800

(3) 実験排水への化学物質の排出状況

実験排水の監視は神楽坂キャンパス及び野田キャンパスで実施されている。

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、以下1号館とのみ表記）、5号館、10号館の実験排水を原則として月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、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）も分析するなど、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ため上流側での常時監視を行っている。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、流入水と放流水中のジクロロメタンの毎時間レベルでの高頻度監視測定を毎週実施している。以下にこれらの分析結果や関連データなどを報告する。

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（pH）及び電気伝導度（EC）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補完的監視を目的としてEC測定結果を活用している。

神楽坂キャンパスにおける毎月の排水監視分析結果を表5.1.6～表5.1.8にまとめた。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。環境安全センターが実施する排水監視分析において、各項目の定量下限値と検出下限値を表5.1.9に記載した。どの項目も、法規制値を十分に監視できるレベルを維持している。使用薬品量の少ない1号館（表5.1.6）、10号館（表5.1.8）では全ての項目が東京都下水排除基準値未満であった。多くの化学薬品が使用されている5号館（表5.1.7）の排水分析結果では、2017年9月の流入水におけるジクロロメタンだけが下水排除基準を超過していたが、下水道に直結する放流水のジクロロメタンは0.001 mg/L以下でありバックグラウンドレベルで落ち着いていた。この時の流入水のECは正常状態（20～40 mS/m）の2倍以上となっており、通常の排水とは性状のことなる排水が一時的に混入したと推察された。ECは法規制にない自主項目であるが、監視を行うことの有用性が裏付けられた。

神楽坂キャンパス5号館の排水監視例として図5.1.4に流入水及び放流水のpH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6.5～7.0の間にあり、放流水の月平均pHは6.5～7.5の間にあった。流入水が微酸性であるのに対し、放流水は7.0を中央値として安定しており、中和槽での処理工程が正常に稼働していたことが明らかである。なお、2017年度末に排水処理設備の全面的回収工事を行ったため、3月は全ての監視測定値が欠測とした。

神楽坂5号館では電気伝導度（EC）の連続監視も行っている。図5.1.5に流入水及び放流水の日平均値における月間最大値と最小値及び平均値の月別変化を表した。放流水の連続EC測定は、5月、6月、3月が排水処理システムの改修及びEC連続監視装置の不具合により欠測となった。測定できた9か月間の結果から、放流水のECは年間を通じて0.3～0.5 mS/cmの範囲にあり、最大値、最小値の上下範囲も狭く非常に安定していた。それに比べ、流入水のEC値は放流水よりも変動幅が大きい。平常時は5号館水道水（EC値は0.2 mS/cm前後）よりも少し高い値で変動しているが、11月の月間最大値は0.6 mS/cmとかなり高かった。11月は卒業研究が活発に行われ、廃液、薬品使用量も多い月である。そのような状況が突発的な高EC値現象に反映したものと推察されるが、月間平均値は非常に安定しており廃水処理システムへの高負荷影響は認められなかった。

図 5.1.4 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 (2017 年度)
(2018 年 3 月は排水処理設備更新工事のため流入水・放流水共に欠測)

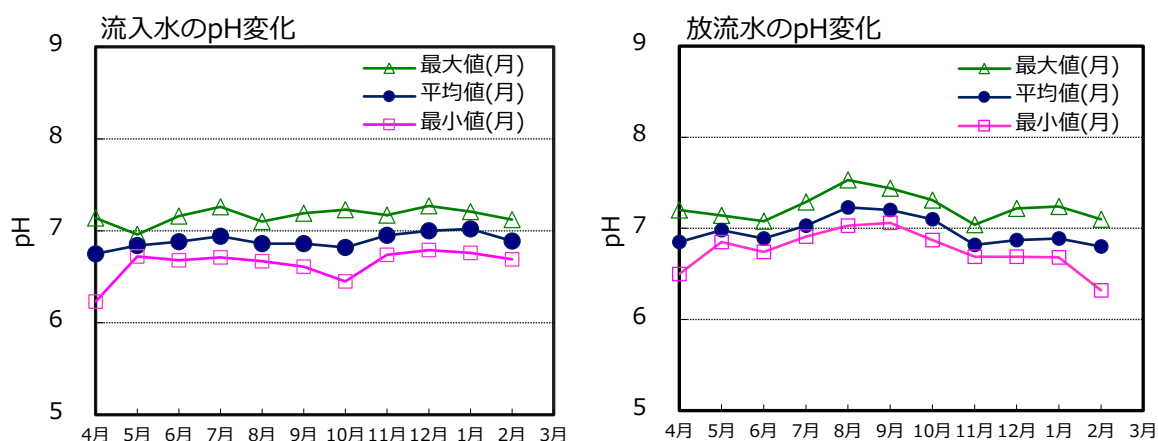
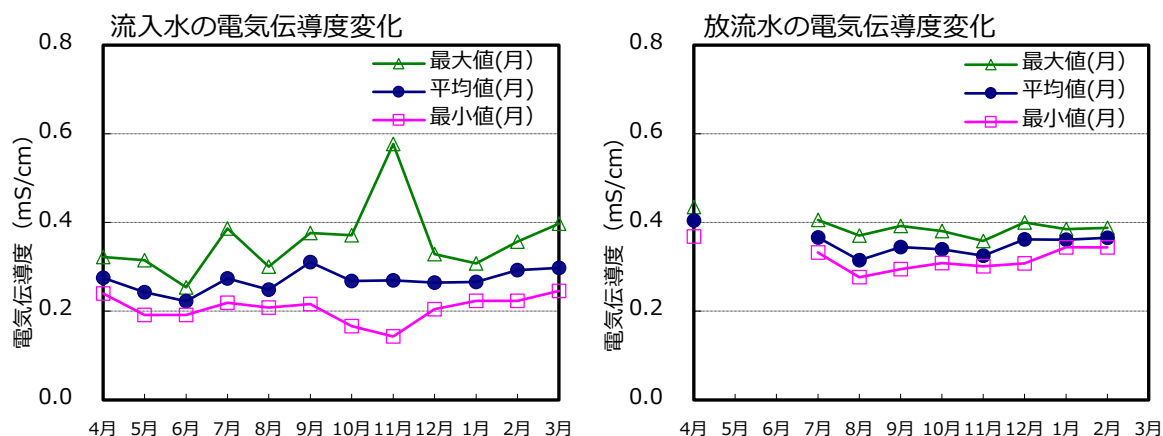


図 5.1.5 神楽坂キャンパス 5 号館の流入水と放流水の電気伝導度 (EC) の月別推移 (2017 年度)
(2017 年 5 月～6 月はデータ取り込み不良により放流水のみ欠測、
2018 年 3 月は排水処理設備更新工事のため放流水のみ欠測)



神楽坂キャンパス 5 号館の実験室排水におけるジクロロメタンの高頻度連続監視測定は、自動採水装置の故障のため平年の稼働率に比べ 5 割程度であったが、人為的に採水を行うことにより故障期間中の連続監視を補完的に行った。その結果、例年に近い監視データが得られた。流入水でジクロロメタンの基準超過が 6 日あったが、放流水が下水排除基準値を超えることは一度もなかった。また、下水排除基準値未満であるが平常時（基準値の 1/5 以下の状態）よりも高濃度状態の日数についてもまとめた。流入水で下水排除基準値の 1/2～1 倍未満の日が年間 7 日、基準値の 1/5～1/2 の日が年間 22 日あり、基準値の 1/5 以上の測定値となった合計日数は 35 日であった。この階層別日数は例年と同じであることから、安全教育的観点からも常時監視の継続が必要である。

一方、放流水で下水排除基準の 1/5 を超える日は全くなく、排水処理施設が十分に機能していたことが裏付けられた (図 5.1.6、図 5.1.7 参照)。

排水の定例分析や連続監視分析にあたり、測定機器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している ISO/IEC 17043 (JIS Q 17043) に基づく技能試験に参加し、分析技術の向上も図っている。2017 年度

に日本環境測定分析協会が実施した技能試験のうち、水中の富栄養化成分分析、主要イオン、微量金属、生活環境項目などの測定試験に参加した。

放流水の下水排除基準値を超えた場合はもちろんであるが、流入水が下水排除基準値を著しく超過するか長時間にわたって超過が認められた場合も、直ちに総合化学研究科長に報告を行い各研究室への注意喚起や原因究明を行い、対策を講じる体制が整っている。

表 5.1.6 神楽坂キャンパス 1 号館の排水分析結果 (2017 年度)

採 水 日		2017年									2018年		
		4月4日	5月8日	6月5日	7月3日	8月2日	9月4日	10月2日	11月6日	12月4日	1月10日	2月5日	3月5日
有害物質	鉛 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	-	-	0.00099	ND	0.00089	0.00028	-	-
	砒素 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	-	-	0.0004	0.0002	0.0002	0.0002	-	-
	総水銀 (mg/L)	ND	<0.00003	ND	ND	<0.00003	<0.00003	<0.00003	ND	ND	ND	ND	ND
	テトラクロロエチレン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00110	ND
	ジクロロメタン (mg/L)	ND	0.0006	0.0009	0.0020	0.0006	ND	0.0005	0.0016	ND	0.0011	0.0009	0.0017
	四塩化炭素 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00098	ND
	1,1,1-トリクロロエタン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00072	ND
	1,1,2-トリクロロエタン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0004	ND
	ベンゼン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00011	ND
	セレン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	-	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-
	ほう素及びその化合物 (mg/L)	0.074	0.069	0.045	0.050	-	-	0.047	0.030	0.059	0.072	-	-
	ふっ素及びその化合物 (mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-
	ふっ化物イオン (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	-	-
環境項目	総クロム (mg/L)	ND	ND	ND	ND	-	-	0.00011	0.00026	0.00012	0.00007	-	-
	銅 (mg/L)	<0.002	0.016	0.006	0.007	-	-	0.00656	0.00421	0.00529	0.00353	-	-
	亜鉛 (mg/L)	0.004	0.021	0.012	0.015	-	-	0.0115	0.0081	0.0071	0.0109	-	-
	鉄 (溶解性) (mg/L)	0.010	0.045	0.023	0.027	-	-	0.010	0.011	0.008	0.009	-	-
	マンガン (溶解性) (mg/L)	0.0005	0.0025	0.0008	0.0014	-	-	0.00045	0.00032	0.00042	0.00077	-	-
	生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/L)	<0.1	5.2	18.1	5.8	-	-	4.3	2.7	2.1	1.2	-	-
	浮遊物質 (SS) (mg/L)	0.3	2.2	2.8	4.8	-	-	2.8	2.5	2.3	1.3	-	-
	ホルマリン抽出物質 (mg/L)	0.1	0.5	0.5	0.5	-	-	0.1	1.5	0.2	1.3	-	-
	窒素 (mg/L)	2.0	3.9	1.9	1.5	1.4	1.5	3.0	2.6	2.5	2.2	3.0	2.3
	リン (mg/L)	<0.02	0.67	0.12	0.19	-	-	0.25	0.09	0.07	0.03	-	-
	水素イオン濃度 (pH)	7.6	7.5	7.3	7.2	7.3	7.5	7.2	7.5	7.7	7.5	7.1	7.4
	温度 (°C)	15.0	21.0	22.0	24.0	24.1	24.0	23.5	19.9	19.1	16.0	14.6	17.8
	沃素消費量 (mg/L)	ND	<3	<3	<3	-	-	<3	ND	ND	ND	-	-

表 5.1.6 神楽坂キャンパス 1 号館の排水分析結果（2017 年度）（続き）

採 水 日			2017年									2018年		
			4月4日	5月8日	6月5日	7月3日	8月2日	9月4日	10月2日	11月6日	12月4日	1月10日	2月5日	3月5日
自主項目	クロロホルム(mg/L)		0.0051	ND	ND	0.0002	ND	ND	ND	ND	<0.0002	0.0004	0.0006	0.0015
	ナトリウム (mg/L)	(ICP法)	23.8	19.8	15.9	20.0	-	-	16.7	13.6	20.4	21.2	-	-
		(IC法)	23.7	20.7	16.2	20.8	-	-	17.4	13.1	22.5	21.5	-	-
	カリウム (mg/L)	(ICP法)	3.5	4.0	2.8	3.4	-	-	4.4	2.6	3.8	4.1	-	-
		(IC法)	3.1	3.7	2.6	3.0	-	-	3.3	2.4	3.5	3.4	-	-
	カルシウム (mg/L)	(ICP法)	23.8	18.0	14.8	16.3	-	-	21.6	18.5	23.0	24.7	-	-
		(IC法)	23.7	18.1	14.7	16.3	-	-	20.7	17.5	24.9	23.9	-	-
	マグネシウム (mg/L)	(ICP法)	4.9	3.7	3.2	3.6	-	-	4.5	3.7	5.1	5.7	-	-
		(IC法)	5.0	3.8	3.2	3.6	-	-	4.5	3.6	5.7	5.5	-	-
	ストロンチウム(mg/L)		0.094	0.078	0.065	0.070	-	-	0.08505	0.07171	0.10199	0.08974	-	-
	塩化物イオン(mg/L)		26.8	19.3	16.1	18.4	-	-	17.1	12.3	20.9	25.5	-	-
	硫酸イオン(mg/L)		39.9	34.4	25.1	30.0	-	-	31.9	23.6	40.4	41.9	-	-
	硝酸イオン(mg/L)		9.0	14.8	6.7	2.7	-	-	9.4	9.1	9.2	9.2	-	-
	アンモニウムイオン (mg/L)		ND	<0.5	<0.5	0.5	-	-	0.5	<0.5	<0.5	ND	-	-
	電気伝導度(mS/m)		29.0	24.6	19.9	24.8	24.1	25.3	25.4	20.8	30.1	29.7	31.2	30.6
	溶存酸素(mg/L)		8.7	5.8	6.3	5.5	3.4	11.1	6.3	6.1	5.0	11.8	6.1	12.2
化学的酸素要求量 (COD)(mg/L)		2.6	6.8	5.2	7.0	-	-	4.6	4.4	3.8	3.6	-	-	
不揮発性有機炭素 (mg/L)		1.6	3.8	2.0	4.5	3.9	3.3	2.0	2.0	2.0	1.5	2.8	2.6	

※神楽坂キャンパス 1 号館排水定例分析における全測定項目：表 5.1.9 に記載の項目

ND：検出下限未満であることを表す

※2017 年度において ND(検出下限値未満、表 5.1.9 参照) の測定項目リスト：

カドミウム、シアン、六価クロム、トリクロロエチレン、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、1,3-ジクロロプロペン、1,4-ジオキサン、フェノール類

以上、10 項目が年間を通じて ND であった。

※年 4 回(8 月、9 月、2 月、3 月) の学生実験がない期間における測定項目リスト：

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、1,4-ジオキサン、窒素(触媒燃焼法)、水素イオン濃度(pH)、温度、クロロホルム、電気伝導度、溶存酸素、不揮発性有機炭素

表 5.1.7 神楽坂キャンパス 5 号館の排水分析結果 (2017 年度前期)

採 水 日		2017年4月12日		2017年5月15日		2017年6月12日		2017年7月11日		2017年8月2日		2017年9月4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	カドミウム (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
	鉛 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
	砒素 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
	総水銀 (mg/L)	<0.00003	ND	0.00004	<0.00003	ND	ND	<0.00003	ND	0.00004	ND	<0.00003	ND
	ジクロロメタン (mg/L)	0.0007	0.0004	0.0940	ND	0.0108	0.0005	0.0103	0.0016	0.0290	0.0015	0.3696	0.0010
	四塩化炭素 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1,1,1-トリクロロエタン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ベンゼン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.00007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	セレン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
	ほう素及びその化合物 (mg/L)	0.070	0.082	0.063	0.053	0.045	0.053	0.044	0.045	-	-	-	-
	ふっ素及びその化合物 (mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-	-
	ふっ化物イオン (mg/L)	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	-	-	-	-
	1,4-ジオキサン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	<0.002	ND	ND
環境項目	総クロム (mg/L)	0.003	ND	ND	ND	0.001	ND	ND	ND	-	-	-	-
	銅 (mg/L)	0.034	<0.002	0.010	<0.002	0.024	ND	0.006	<0.002	-	-	-	-
	亜鉛 (mg/L)	0.121	0.020	0.020	0.006	0.035	0.004	0.015	0.005	-	-	-	-
	鉄 (溶解性) (mg/L)	0.009	0.135	0.015	0.197	0.006	0.102	0.005	0.202	-	-	-	-
	マンガン (溶解性) (mg/L)	0.0019	0.0111	0.0030	0.0178	0.0013	0.0197	0.0011	0.0269	-	-	-	-
	生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/L)	測定省略	2.3	測定省略	<0.3	測定省略	1.4	測定省略	1.5	-	-	-	-
	浮遊物質 (SS) (mg/L)	88.5	4.8	19.2	2.6	21.2	2.1	18.5	1.5	-	-	-	-
	ホルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	3.0	1.2	0.9	0.7	1.1	0.3	0.2	0.5	-	-	-	-
	窒素 (mg/L)	2.0	1.1	1.2	1.3	1.1	0.9	1.4	0.8	3.4	0.5	2.1	1.0
	燐 (mg/L)	0.21	<0.02	0.16	<0.02	0.22	0.03	0.05	ND	-	-	-	-
	水素イオン濃度 (pH)	7.6	7.5	7.7	7.5	7.7	7.6	7.8	7.6	7.6	7.4	7.6	7.7
	温度 (°C)	18.5	15.8	20.0	21.0	25.0	22.0	25.7	25.9	24.4	24.5	24.0	23.0
	沃素消費量 (mg/L)	<3	<3	5	<3	ND	ND	ND	<3	-	-	-	-
自主項目	クロホルム (mg/L)	0.0034	0.0005	0.0546	<0.0002	0.0129	0.0022	0.0131	0.0039	0.0146	0.0050	0.0865	0.0012
	ナトリウム (mg/L)	(ICP法)	22.7	39.1	18.7	40.1	16.9	29.7	21.6	31.0	-	-	-
		(IC法)	24.0	39.5	19.1	41.3	17.5	30.5	22.8	33.6	-	-	-
	カリウム (mg/L)	(ICP法)	3.1	4.5	2.9	3.3	2.4	2.5	3.1	3.4	-	-	-
		(IC法)	2.9	3.8	2.6	2.8	2.2	2.2	2.8	2.9	-	-	-
	カルシウム (mg/L)	(ICP法)	21.4	24.5	16.4	15.9	14.9	15.0	19.6	19.0	-	-	-
		(IC法)	23.1	23.9	16.5	16.1	13.8	14.2	19.3	19.0	-	-	-
	マグネシウム (mg/L)	(ICP法)	4.4	5.1	3.5	3.5	3.2	3.1	4.0	3.9	-	-	-
		(IC法)	4.9	5.2	3.6	3.7	3.3	3.2	4.0	3.9	-	-	-
	ストロンチウム (mg/L)	0.098	0.096	0.073	0.069	0.065	0.065	0.083	0.077	-	-	-	-
	塩化物イオン (mg/L)	26.4	54.7	19.4	66.9	17.9	38.7	23.8	39.4	-	-	-	-
	硫酸イオン (mg/L)	39.3	43.7	29.7	38.1	26.5	28.4	28.6	31.3	-	-	-	-
	硝酸イオン (mg/L)	6.4	4.2	3.3	3.6	4.0	2.8	4.9	1.8	-	-	-	-
	アンモニウムイオン (mg/L)	ND	<0.5	<0.5	0.5	ND	<0.5	ND	<0.5	-	-	-	-
	電気伝導度 (mS/m)	29.2	37.1	22.7	33.3	21.7	27.1	27.8	32.6	37.2	35.6	98.6	27.3
	溶存酸素 (mg/L)	7.5	7.7	7.2	7.1	6.3	6.6	6.8	7.5	7.3	9.7	10.9	10.9
	化学的酸素要求量 (COD) (mg/L)	120.2	3.8	11.6	1.2	11.4	2.4	9.4	3.8	-	-	-	-
	不揮発性有機炭素 (mg/L)	83.3	2.4	9.6	1.9	5.9	1.6	7.6	2.3	244.0	2.2	42.1	1.1

表 5.1.7 神楽坂キャンパス 5 号館の排水分析結果 (2017 年度後期)

採 水 日		2017年10月10日		2017年11月13日		2017年12月11日		2018年1月15日		2018年2月5日		2018年3月5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	カドミウム (mg/L)	ND	ND	<0.0001	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
	鉛 (mg/L)	ND	ND	0.00102	0.00029	0.00023	0.00010	0.00072	0.00020	-	-	-	-
	砒素 (mg/L)	0.0004	0.0002	0.0003	0.0009	0.0002	0.0002	0.0003	0.0002	-	-	-	-
	総水銀 (mg/L)	0.00018	ND	0.00013	ND	<0.00003	ND	0.00007	ND	0.00012	ND	0.00023	ND
	ジクロロメタン (mg/L)	0.0010	ND	0.0009	ND	0.0003	ND	0.0077	<0.0003	0.0004	<0.0003	0.0057	<0.0003
	四塩化炭素 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00022	<0.00007	ND	ND
	1,1,1-トリクロロエタン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00018	0.00005	ND	ND
	ベンゼン (mg/L)	ND	ND	<0.00007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	セレン (mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-	-	-
	ほう素及びその化合物 (mg/L)	0.053	0.059	0.040	0.049	0.065	0.062	0.078	0.085	-	-	-	-
	ふっ素及びその化合物 (mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	-	-
	ふっ化物イオン (mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1	0.1	-	-	-	-
	1,4-ジオキサン (mg/L)	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	<0.002	ND	0.070	0.002	<0.002	0.003
環境項目	総クロム (mg/L)	0.00100	0.00030	0.00087	0.00026	0.00036	0.00014	0.00084	0.00017	-	-	-	-
	銅 (mg/L)	0.01398	0.00215	0.01209	0.00177	0.00857	0.00230	0.01732	0.00181	-	-	-	-
	亜鉛 (mg/L)	0.0602	0.0077	0.0507	0.0077	0.0335	0.0098	0.0480	0.0081	-	-	-	-
	鉄 (溶解性) (mg/L)	0.012	0.199	0.012	0.288	0.015	0.106	0.011	0.191	-	-	-	-
	マンガン (溶解性) (mg/L)	0.00562	0.00503	0.00263	0.00452	0.00154	0.00335	0.00191	0.01596	-	-	-	-
	生物化学的酸素要求量 (BOD) (mg/L)	測定省略	0.8	測定省略	1.3	測定省略	3.2	測定省略	6.0	-	-	-	-
	浮遊物質 (SS) (mg/L)	16.9	1.8	23.7	1.4	20.2	4.2	42.4	3.9	-	-	-	-
	ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	1.4	ND	1.2	ND	3.1	0.9	0.5	0.9	-	-	-	-
	窒素 (mg/L)	2.0	2.0	2.6	1.5	3.1	1.8	2.4	1.4	9.8	1.3	2.1	1.3
	燐 (mg/L)	0.14	ND	0.02	0.05	0.03	0.15	ND	0.03	-	-	-	-
	水素イオン濃度 (pH)	7.5	7.6	7.9	7.6	7.7	7.6	7.3	7.2	7.6	7.4	7.5	7.5
	温度 (°C)	22.6	22.6	18.6	18.2	14.2	13.2	16.9	15.3	15.3	14.2	17.9	16.8
	沃素消費量 (mg/L)	ND	ND	ND	ND	<3	ND	ND	ND	-	-	-	-
自主項目	クロロホルム (mg/L)	0.0114	<0.0002	0.0068	0.0008	0.0038	0.0014	0.0074	0.0008	0.5084	0.0022	0.0025	0.0012
	ナトリウム (mg/L)	(ICP法)	20.1	29.9	16.4	21.0	23.1	22.9	23.4	34.0	-	-	-
		(IC法)	21.4	31.1	16.4	21.6	22.6	22.9	24.1	36.2	-	-	-
	カリウム (mg/L)	(ICP法)	4.7	4.4	2.8	2.9	4.6	3.8	4.4	4.8	-	-	-
		(IC法)	3.4	3.0	2.5	2.5	3.8	3.1	3.6	3.7	-	-	-
	カルシウム (mg/L)	(ICP法)	25.5	23.9	23.1	22.5	23.9	23.5	25.6	25.9	-	-	-
		(IC法)	24.8	22.7	22.4	21.9	20.4	20.6	23.9	23.9	-	-	-
	マグネシウム (mg/L)	(ICP法)	5.0	4.8	4.9	4.8	5.4	5.3	5.9	6.0	-	-	-
		(IC法)	5.0	4.8	4.8	4.8	5.4	5.3	5.5	5.7	-	-	-
	ストロンチウム (mg/L)	0.09413	0.09363	0.09662	0.09546	0.10040	0.09714	0.09175	0.09486	-	-	-	-
	塩化物イオン (mg/L)	25.9	40.5	15.7	24.7	24.5	25.5	29.7	48.3	-	-	-	-
	硫酸イオン (mg/L)	39.4	38.5	36.3	36.9	44.4	42.4	43.3	45.1	-	-	-	-
	硝酸イオン (mg/L)	7.8	5.9	10.7	5.4	10.6	5.6	10.1	5.5	-	-	-	-
	アンモニウムイオン (mg/L)	ND	0.8	ND	<0.5	<0.5	0.7	0.6	ND	-	-	-	-
	電気伝導度 (mS/m)	29.9	32.8	25.6	27.7	31.7	30.0	30.9	34.6	110.0	33.6	37.7	36.6
	溶存酸素 (mg/L)	5.9	11.1	7.3	6.2	9.2	7.4	8.2	6.5	8.6	7.4	11.6	12.4
	化学的酸素要求量 (COD) (mg/L)	24.7	2.4	4.2	3.6	21.9	5.0	5.1	3.7	-	-	-	-
	不揮発性有機炭素 (mg/L)	15.7	1.7	4.1	2.0	9.1	2.9	3.6	2.6	49.9	2.3	13.4	2.9

※神楽坂キャンパス 5 号館排水定例分析における全測定項目：表 5.1.9 に記載の項目

ND：検出下限未満であることを表す

※2017 年度において ND(検出下限値未満、表 5.1.9 参照) の測定項目リスト：

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、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、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、
フェノール類

以上 10 項目が年間を通じて ND であった。

※年 4 回(8 月、9 月、2 月、3 月) の学生実験がない期間における測定項目リスト：

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、1,4-ジオキサン、窒素(触媒燃焼法)、水素
イオン濃度(pH)、温度、クロロホルム、電気伝導度、溶存酸素、不揮発性有機炭素

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 (2017 年度)

採 水 日		2017年									2018年		
		4月4日	5月8日	6月5日	7月3日	8月2日	9月4日	10月2日	11月6日	12月4日	1月10日	2月5日	3月5日
有害物質	鉛(mg/L)	ND	ND	ND	ND	-	-	0.00015	<0.00006	0.00011	0.00082	-	-
	砒素(mg/L)	ND	ND	ND	ND	-	-	0.0004	0.0002	0.0002	0.0002	-	-
	総水銀(mg/L)	<0.00003	<0.00003	<0.00003	ND	ND	<0.00003	ND	<0.00003	<0.00003	<0.00003	ND	ND
	テトラクロロエチレン(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00018	ND
	ジクロロメタン(mg/L)	ND	ND	<0.0003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	四塩化炭素(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00042	ND
	1,1,1-トリクロロエタン(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.00031	ND
	セレン(mg/L)	ND	ND	ND	ND	-	-	<0.0002	<0.0002	<0.0002	ND	-	-
	ほう素及びその化合物(mg/L)	0.075	0.043	0.044	0.048	-	-	0.043	0.024	0.056	0.074	-	-
	ふっ素及びその化合物(mg/L)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-
	ふっ化物イオン(mg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-
環境項目	総クロム(mg/L)	0.001	ND	<0.001	ND	-	-	0.00032	0.00070	0.00018	0.00033	-	-
	銅(mg/L)	0.018	0.009	0.008	0.005	-	-	0.00323	0.01492	0.00443	0.01232	-	-
	亜鉛(mg/L)	0.040	0.009	0.009	0.008	-	-	0.0037	0.0058	0.0041	0.0202	-	-
	鉄(溶解性)(mg/L)	0.034	0.014	0.023	0.011	-	-	ND	0.010	0.010	0.018	-	-
	マンガン(溶解性)(mg/L)	0.0029	0.0019	0.0020	0.0005	-	-	0.00018	0.00033	0.00062	0.00095	-	-
	生物化学的酸素要求量(BOD)(mg/L)	13.0	9.7	11.5	3.2	-	-	0.4	7.9	12.5	2.8	-	-
	浮遊物質(SS)(mg/L)	2.7	7.1	7.6	6.7	-	-	0.1	13.3	1.7	4.6	-	-
	ノルマルヘキサン抽出物質(mg/L)	0.2	0.8	0.3	0.1	-	-	0.1	4.1	0.6	1.1	-	-
	窒素(mg/L)	1.1	1.7	1.1	1.3	2.1	3.6	1.9	0.3	0.4	2.5	0.4	1.6
	燐(mg/L)	0.04	0.11	0.96	0.05	-	-	ND	0.42	0.02	0.05	-	-
	水素イオン濃度(pH)	7.5	7.3	7.1	7.3	7.6	7.5	7.5	7.4	7.2	7.3	7.3	7.4
	温度(℃)	13.0	22.0	24.0	26.0	24.9	24.0	23.1	19.5	16.2	14.1	12.5	16.6
	沃素消費量(mg/L)	<3	9	<3	ND	-	-	ND	ND	ND	ND	-	-

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 (2017 年度) (続き)

採 水 日			2017年								2018年			
			4月4日	5月8日	6月5日	7月3日	8月2日	9月4日	10月2日	11月6日	12月4日	1月10日	2月5日	3月5日
自主項目	クロロホルム(mg/L)		<0.0002	ND	0.0002	0.0004	ND	ND	<0.0002	0.0015	0.0007	0.0009	<0.0002	<0.0002
	ナトリウム (mg/L)	(ICP法)	36.7	17.7	62.0	20.3	-	-	16.3	18.9	91.0	45.6	-	-
		(IC法)	37.2	18.0	70.2	20.8	-	-	16.1	18.0	111.0	46.0	-	-
	カリウム (mg/L)	(ICP法)	4.1	2.7	4.0	3.2	-	-	3.6	2.7	5.0	5.6	-	-
		(IC法)	3.4	2.6	3.1	2.8	-	-	2.6	2.3	3.7	4.3	-	-
	カルシウム (mg/L)	(ICP法)	22.8	17.3	15.6	18.8	-	-	23.2	19.2	24.6	26.5	-	-
		(IC法)	22.7	17.7	15.8	18.6	-	-	21.1	18.2	24.0	25.3	-	-
	マグネシウム (mg/L)	(ICP法)	4.9	3.6	3.3	3.9	-	-	4.7	3.5	5.4	5.9	-	-
		(IC法)	5.0	3.8	3.4	3.9	-	-	4.5	3.5	6.0	5.8	-	-
	ストロンチウム(mg/L)		0.088	0.077	0.068	0.080	-	-	0.08700	0.07690	0.10735	0.10877	-	-
	塩化物イオン(mg/L)		47.0	18.7	91.0	23.1	-	-	16.2	19.6	140.1	61.5	-	-
	硫酸イオン(mg/L)		38.7	31.6	30.8	30.1	-	-	31.7	22.1	44.6	53.7	-	-
	硝酸イオン(mg/L)		4.2	3.8	0.2	3.5	-	-	7.6	0.2	0.9	2.5	-	-
	アンモニウムイオン (mg/L)		<0.5	1.1	1.0	0.6	-	-	ND	ND	ND	3.0	-	-
	電気伝導度(mS/m)		34.4	23.0	45.8	26.8	30.5	21.6	24.2	22.5	67.2	43.7	31.9	31.7
	溶存酸素(mg/L)		8.0	5.7	5.5	6.3	6.9	11.0	9.1	6.6	6.7	12.3	8.1	8.9
化学的酸素要求量 (COD)(mg/L)		11.0	11.0	11.0	4.6	-	-	1.6	9.2	9.2	6.4	-	-	
不揮発性有機炭素 (mg/L)		6.8	3.6	4.3	1.9	2.1	4.0	0.9	0.2	5.3	2.8	5.3	2.0	

※神楽坂キャンパス 10 号館放流水の定例分析における全測定項目：表 5.1.9 に記載の項目

ND：検出下限未満であることを表す

※2017 年度において ND(検出下限値未満、表 5.1.9 参照) の測定項目リスト：

カドミウム、シアン、六価クロム、トリクロロエチレン、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、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、1,4-ジオキサン、フェノール類

以上、12 項目が年間を通じて ND であった。

※年 4 回(8 月、9 月、2 月、3 月)の学生実験がない期間における測定項目：

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、1,4-ジオキサン、窒素(触媒燃焼法)、水素イオン濃度(pH)、温度、クロロホルム、電気伝導度、溶存酸素、不揮発性有機炭素

表 5.1.9 排水分析における環境安全センター(神楽坂キャンパス)における定量下限と検出下限

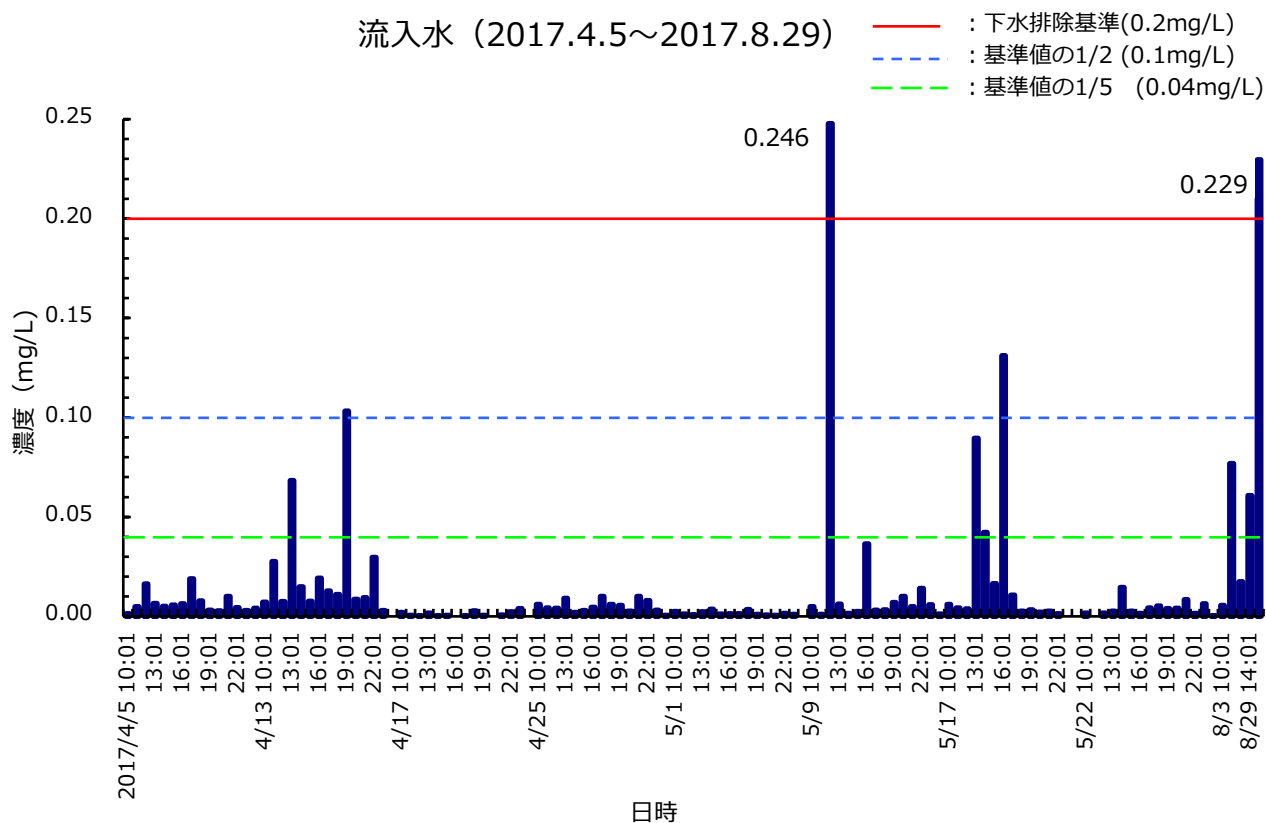
分析項目		下水排除基準値 (東京都)	環境安全センター		分析項目	下水排除基準値 (東京都)	環境安全センター		
			定量下限	検出下限			定量下限	検出下限	
有害物質	シアン	1 mg/L	0.02	0.005	環境項目	ノルマルヘキサン抽出物質	5 mg/L	0.1	-
	六価クロム	0.5 mg/L	0.01	0.003		窒素(触媒燃焼法)	120 mg/L	0.2	0.07
	総水銀	0.005 mg/L	0.00003	0.00001		燐	16 mg/L	0.02	0.005
	トリクロロエチレン	0.1 mg/L	0.00007	0.00002		沃素消費量	220 mg/L	3	1
	テトラクロロエチレン	0.1 mg/L	0.00009	0.00003	自主項目	クロロホルム	- mg/L	0.0002	0.00004
	ジクロロメタン	0.2 mg/L	0.0003	0.00008		ナトリウム (ICP法)	- mg/L	0.0006	0.0002
	四塩化炭素	0.02 mg/L	0.00007	0.00002		ナトリウム (IC法)	- mg/L	0.1	0.05
	1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L	0.0002	0.00004		カリウム (ICP法)	- mg/L	0.003	0.0008
	1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L	0.0002	0.00004		カリウム (IC法)	- mg/L	0.1	0.05
	シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L	0.00006	0.00002		カルシウム (ICP法)	- mg/L	0.005	0.002
	1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L	0.00003	0.000008		カルシウム (IC法)	- mg/L	0.1	0.05
	1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L	0.0002	0.00006		マグネシウム (ICP法)	- mg/L	0.0003	0.00009
	1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L	0.00007	0.00002		マグネシウム (IC法)	- mg/L	0.1	0.05
	ベンゼン	0.1 mg/L	0.00007	0.00002		塩化物イオン	- mg/L	0.1	0.05
	ほう素及びその化合物	10 mg/L	0.004	0.002		硫酸イオン	- mg/L	0.1	0.05
	ふっ素及びその化合物	8 mg/L	0.5	0.05		硝酸イオン	- mg/L	0.1	0.05
	ふっ化物イオン	8 mg/L	0.1	0.05		アンモニウムイオン	- mg/L	0.5	0.1
	1,4-ジオキサン	0.5 mg/L	0.002	0.0005		化学的酸素要求量(COD)	- mg/L	0.5	0.2
						不揮発性有機炭素	- mg/L	0.5	0.1
環境項目	フェノール類	5 mg/L	0.1	0.02					
	鉄(溶解性)	10 mg/L	0.002	0.0006					
	生物化学的酸素要求量(BOD)	600 mg/L	0.1	-					
	浮遊物質質量(SS)	600 mg/L	0.1	-					

分析項目		下水排除基準値 (東京都)	環境安全センター使用機器			
			Visita-Pro(2017.4～2017.9)		7800 ICP-MS(2017.10～2018.3)	
			定量下限	検出下限	定量下限	検出下限
有害物質	カドミウム	0.03 mg/L	0.0004	0.0002	0.0001	0.00004
	鉛	0.1 mg/L	0.02	0.006	0.00006	0.00002
	砒素	0.1 mg/L	0.05	0.02	0.0001	0.00004
	セレン	0.1 mg/L	0.03	0.008	0.0002	0.00007
環境項目	総クロム	2 mg/L	0.001	0.0003	0.00003	0.00001
	銅	3 mg/L	0.002	0.0006	0.00004	0.00002
	亜鉛	2 mg/L	0.001	0.0004	0.0005	0.0002
	マンガン(溶解性)	10 mg/L	0.0002	0.0006	0.00004	0.00002
自主項目	ストロンチウム	- mg/L	0.004	0.002	0.00004	0.00002

*検出下限値及び定量下限値の単位は、下水排除基準値の単位と同じ。

2018 年 3 月現在

図 5.1.6 神楽坂キャンパス 5 号館の流入水中のジクロロメタン濃度 (2017 年度)



*5/23~8/2 の間は欠測 (ポンプ不具合のため)

*8/3 及び 29 は手動採水

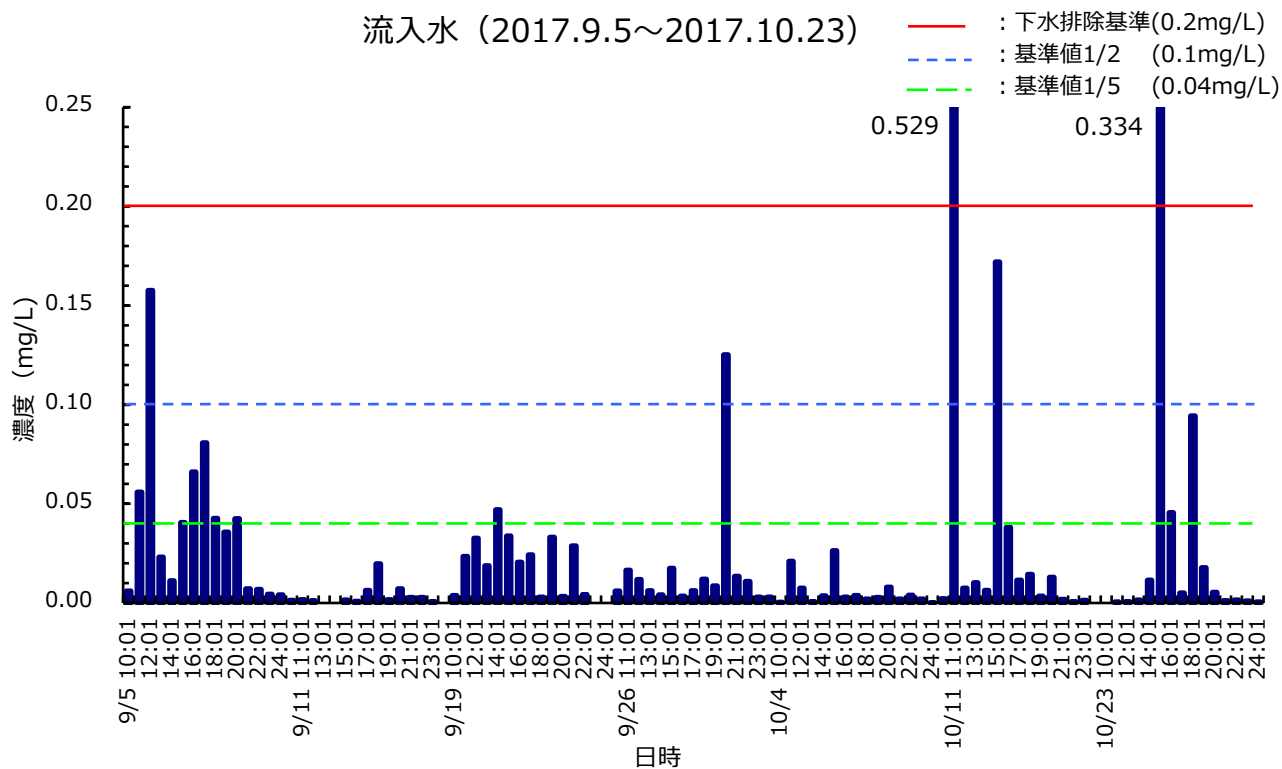
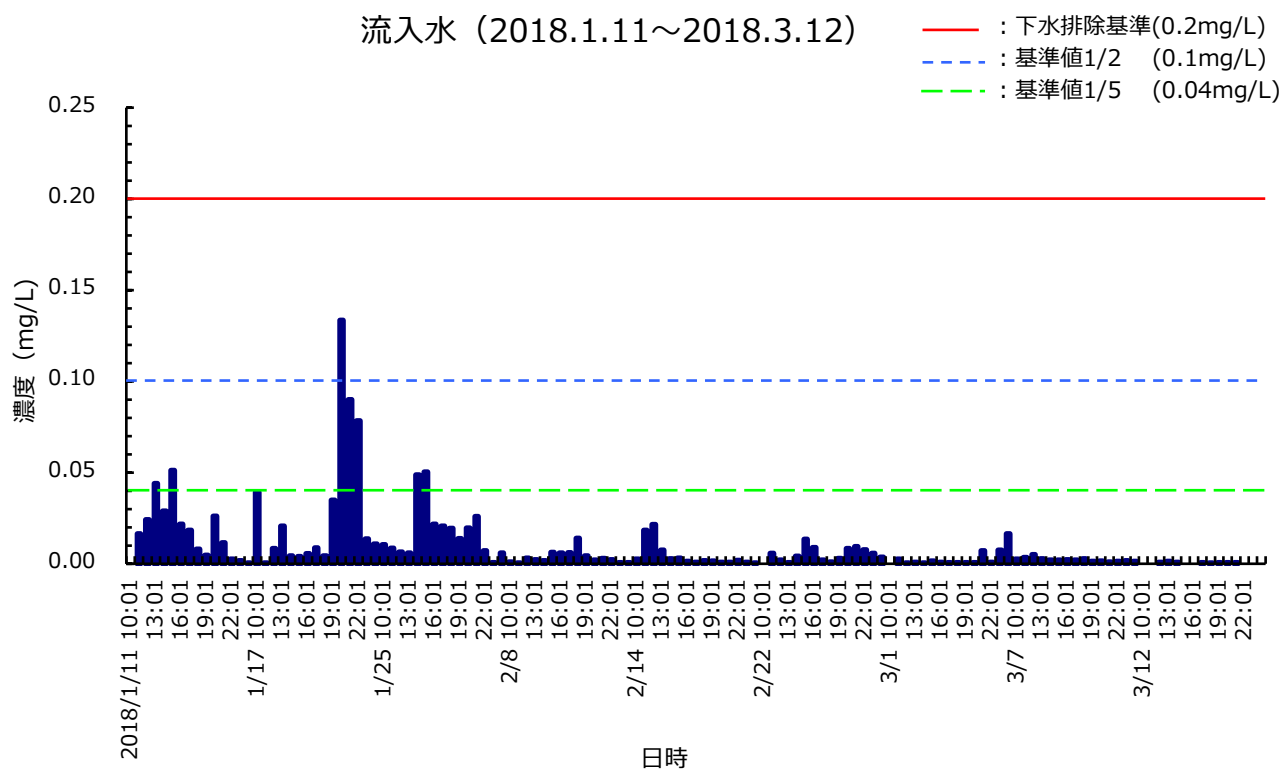
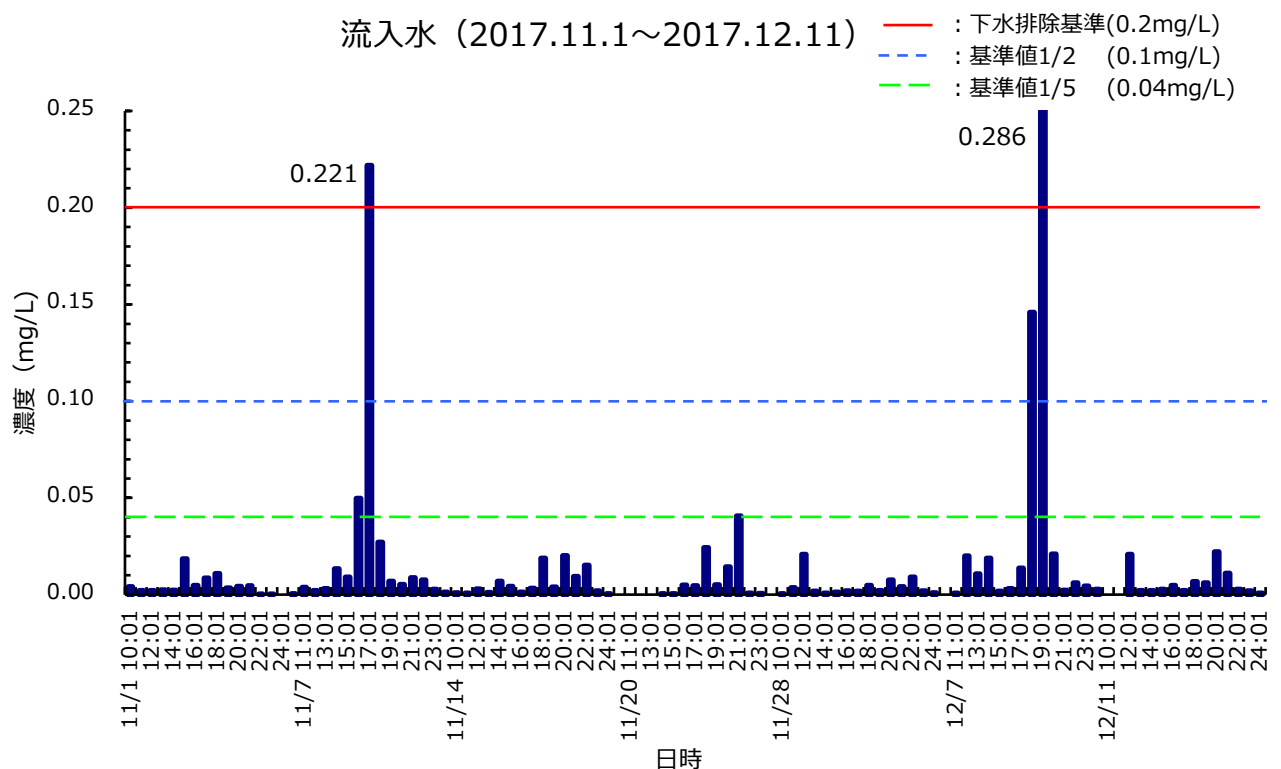


図 5.1.6 神楽坂キャンパス 5 号館の流入水中のジクロロメタン濃度 (2017 年度) (続き)



* 3/22～31 は排水処理設備更新工事のため欠測

図 5.1.7 神楽坂キャンパス 5 号館放流水中のジクロロメタン濃度 (2017 年度)

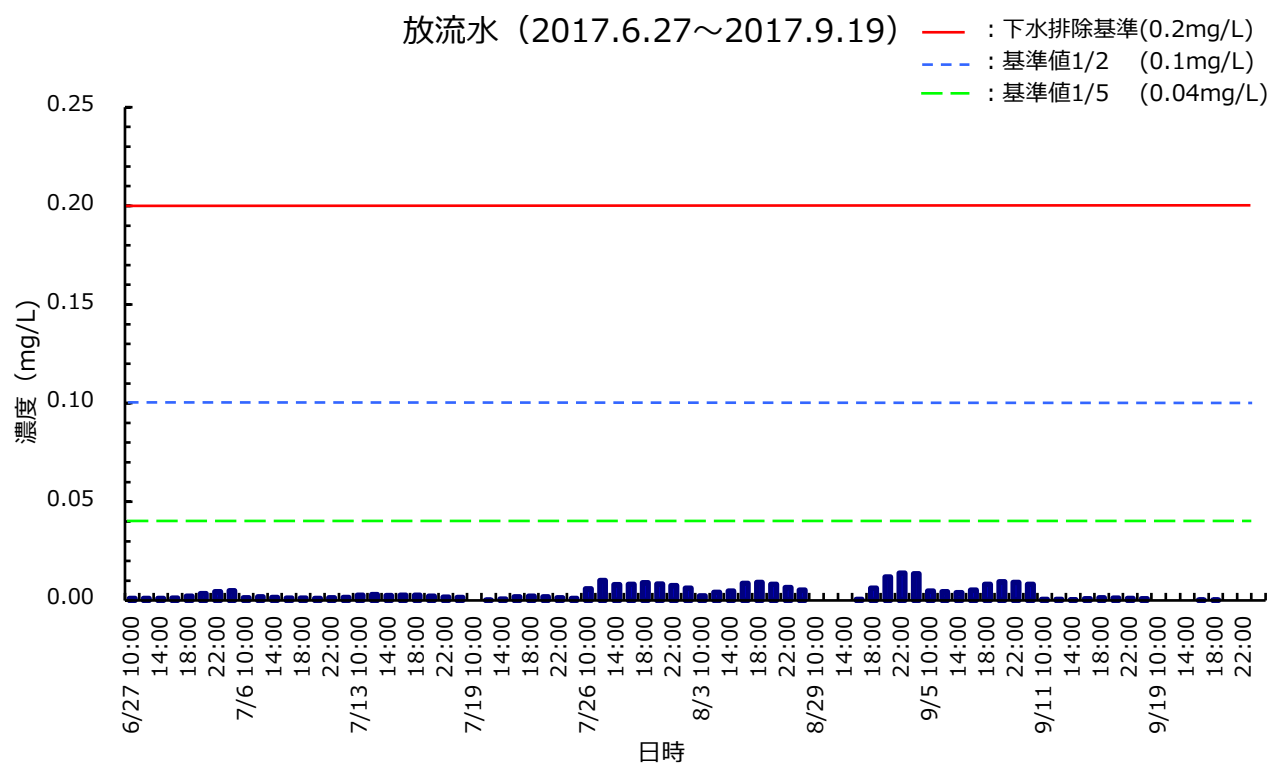
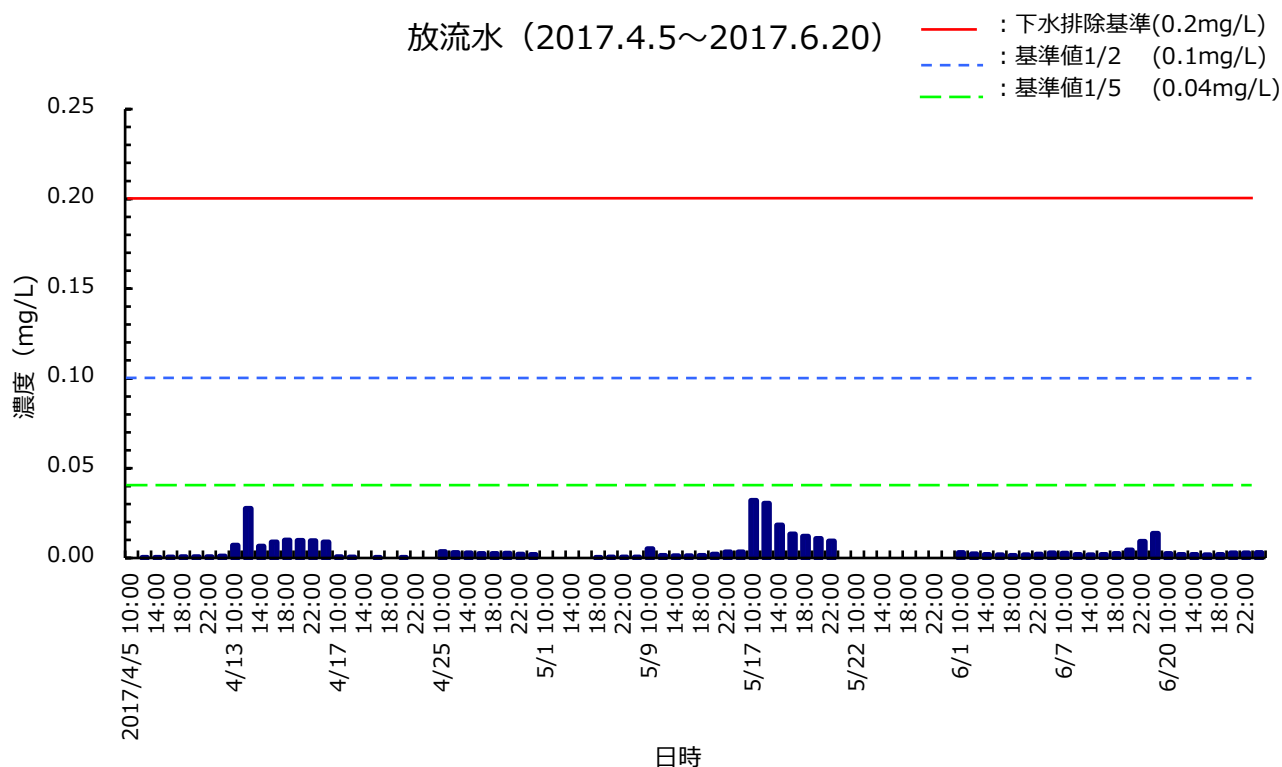
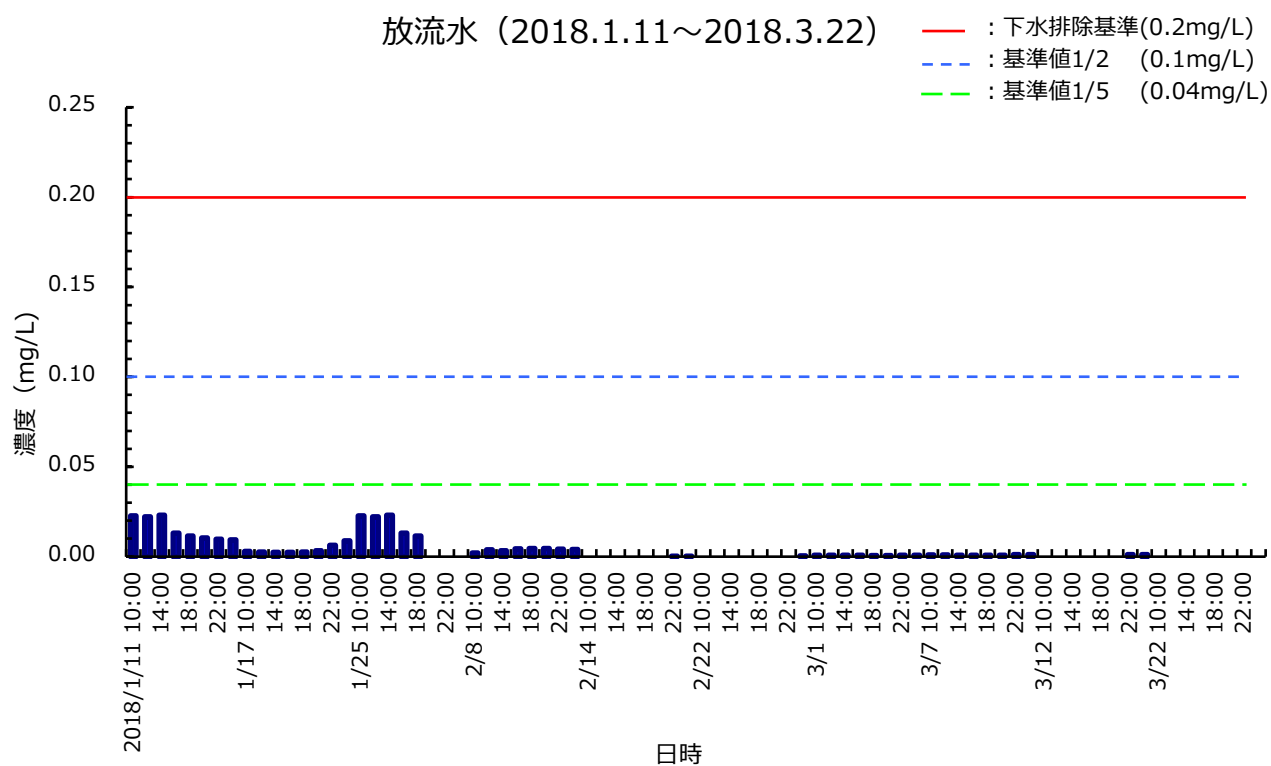
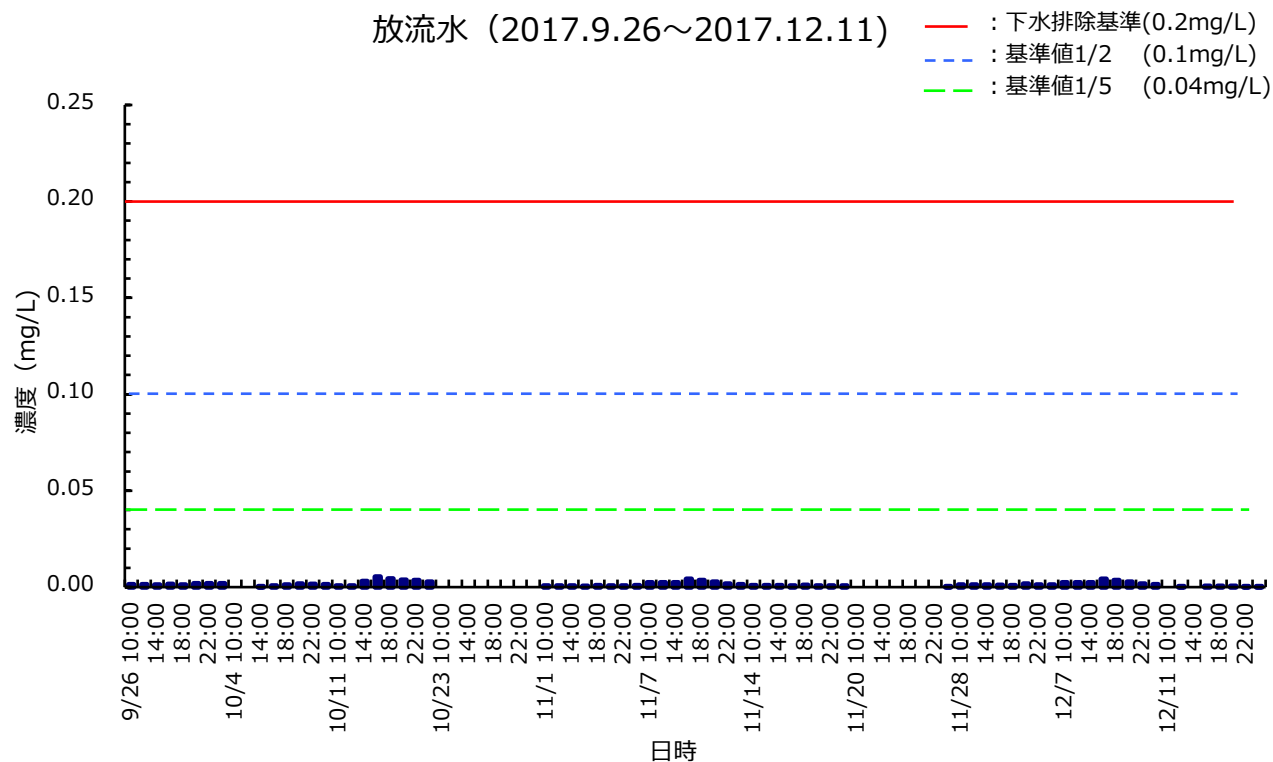


図 5.1.7 神楽坂キャンパス 5 号館放流水中のジクロロメタン濃度 (2017 年度) (続き)



野田キャンパスにおける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富栄養化を防止し、汚濁負荷量を把握するための調査的分析が行われている。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排水基準がそれぞれ適用される。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。規制項目の中でも富栄養化原因物質（窒素、リン、有機性汚濁物質）については、野田キャンパス脇を流れる河川（運河）に放流される総合排水中の濃度を毎月千葉県に報告することが義務付けられており、詳細な監視測定を自動連続装置で行っている。

2015 年度より、平成 26 年改正水質汚濁防止法による地下水汚染未然防止のため千葉県と協議の上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）を遵守するための排水分析を監視継続している。分析項目については、環境安全センターが出入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物質を選定し、監視測定を行うこととした。それと並行して、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の測定を実施し、地下水への影響も監視している。

表 5.1.12 の 1～4 に測定結果をまとめたが、いずれも地下浸透基準値未満であった。

基準超過状態となる恐れがある場合は、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。環境安全センターとしては、実験室内においてジクロロメタンなどの溶媒を使用する時は、実験器具の洗浄水や実験廃液の管理などの技術的アドバイスや安全対策方法を教職員に提示し協力を依頼している。

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	5～9
生物化学的酸素要求量(BOD)	毎月	毎月	毎月	20 mg/L	600 mg/L
化学的酸素要求量(COD)	毎月	毎月	毎月	20 mg/L	－ mg/L
浮遊物質	毎月	毎月	毎月	40 mg/L	600 mg/L
大腸菌群数	毎月	毎月	毎月	3000 個/cm ³	－ 個/cm ³
窒素	毎月	毎月	毎月	50 mg/L	60 mg/L
リン	毎月	毎月	毎月	6 mg/L	8 mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質	毎月	毎月	毎月	3 mg/L	5 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	－	0.5 mg/L	0.5 mg/L
カドミウム及びその化合物	毎月	毎月	－	0.01 mg/L	0.01 mg/L
シアン化合物	毎月	毎月	－	不検出	不検出
鉛及びその化合物	毎月	毎月	－	0.1 mg/L	0.1 mg/L
六価クロム化合物	毎月	毎月	－	0.05 mg/L	0.05 mg/L
砒素及びその化合物	毎月	毎月	－	0.05 mg/L	0.05 mg/L
水銀及びアルキル水銀、その他の水銀化合物	毎月	毎月	－	0.0005 mg/L	0.0005 mg/L
トリクロロエチレン	毎月	4回/年	－	0.3 mg/L	0.3 mg/L
テトラクロロエチレン	毎月	4回/年	－	0.1 mg/L	0.1 mg/L
ジクロロメタン	毎月	4回/年	－	0.2 mg/L	0.2 mg/L
四塩化炭素	毎月	4回/年	－	0.02 mg/L	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	毎月	4回/年	－	0.04 mg/L	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	毎月	4回/年	－	1 mg/L	1 mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	毎月	4回/年	－	0.4 mg/L	0.4 mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	毎月	4回/年	－	3 mg/L	3 mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	毎月	4回/年	－	0.06 mg/L	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	毎月	4回/年	－	0.02 mg/L	0.02 mg/L
チウラム	毎月	4回/年	－	0.06 mg/L	0.06 mg/L
シマジン	毎月	4回/年	－	0.03 mg/L	0.03 mg/L
チオベンカルブ	毎月	4回/年	－	0.2 mg/L	0.2 mg/L
ベンゼン	毎月	4回/年	－	0.1 mg/L	0.1 mg/L
セレン及びその化合物	毎月	4回/年	－	0.1 mg/L	0.1 mg/L
フェノール類	毎月 (2018年1月～)	－	－	5 mg/L	5 mg/L
亜鉛		－	－	2 mg/L	2 mg/L
銅		－	－	3 mg/L	3 mg/L
鉄(溶解性)		－	－	10 mg/L	10 mg/L
マンガン(溶解性)		－	－	10 mg/L	10 mg/L
ふっ素及びその化合物	毎月 (2017年1月～)	－	－	8 mg/L	8 mg/L
ほう素及びその化合物		－	－	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		－	－	100 mg/L	380 mg/L
1,4-ジオキサン		－	－	0.5 mg/L	0.5 mg/L

※総合排水には排水基準、薬学部排水及び生命医科学研究所排水には下水排除基準が適用される。

※生命医科学研究所における4回/年の測定は、6月、9月、12月、3月に実施される。

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

	定量 下限値	採水日											
		2017年										2018年	
		4月11日	5月9日	6月6日	7月11日	8月22日	9月5日	10月30日	11月28日	12月19日	1月12日	2月8日	3月5日
水素イオン濃度(pH)	-	7.2 (24℃)	6.3 (22℃)	6.7 (24℃)	6.0 (26℃)	6.2 (25℃)	6.4 (24℃)	6.0 (20℃)	5.9 (19℃)	6.0 (21℃)	6.4 (21℃)	6.0 (16℃)	6.6 (23℃)
生物化学的酸素要求量(BOD) (mg/L)	0.5	<0.5	0.8	0.9	0.8	0.8	0.5	0.6	1.0	0.5	<0.5	0.8	0.5
化学的酸素要求量(COD) (mg/L)	0.5	5.3	3.9	6.2	4.1	3.1	2.8	3.8	5.3	5.8	6.7	5.2	4.3
浮遊物質(SS) (mg/L)	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.1	<1.0
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	9.7	15.8	18.0	17.2	12.4	11.4	26.1	31.5	28.1	24.7	26.3	14.1
燐(mg/L)	0.01	0.57	0.86	1.20	0.83	0.58	0.66	1.32	2.07	2.35	2.45	2.67	2.11
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)	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
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
チウラム(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
シマジン(mg/L)	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
チオベンカルブ(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
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	<0.08	0.09	<0.08	<0.08	0.13	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
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
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	-	12.9	18.7	15.5	9.4	12.0	21.0	26.5	28.1	24.5	26.1	14.0
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
フェノール類(mg/L)	0.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.005	0.009	0.005
亜鉛(mg/L)	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01	0.01	0.01
銅(mg/L)	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.01	<0.01	<0.01
鉄(溶解性)(mg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1
1,4-ジオキサン(mg/L)	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1

表 5. 1. 11 の 2 野田キャンパス薬学部放流水の分析結果

	定量 下限値	採水日											
		2017年									2018年		
		4月11日	5月9日	6月20日	7月10日	8月21日	9月12日	10月10日	11月13日	12月12日	1月16日	2月13日	3月13日
水素イオン濃度 (pH)	－	7.3 (20℃)	7.5 (21℃)	7.2 (21℃)	6.9 (21℃)	6.9 (22℃)	7.3 (21℃)	7.1 (20℃)	7.3 (20℃)	7.7 (19℃)	7.4 (21℃)	7.3 (19℃)	7.3 (21℃)
生物化学的酸素要求量(BOD) (mg/L)	1.0	2.7	2.2	2.5	3.4	6.0	4.1	3.6	3.1	11.9	16.4	9.4	2.9
化学的酸素要求量(COD) (mg/L)	1.0	5.3	4.1	5.4	4.2	5.9	6.2	6.8	6.0	9.2	19.3	8.2	4.4
浮遊物質量 (SS) (mg/L)	5.0	6.0	6.0	12.0	6.0	15.0	14.0	16.0	14.0	12.0	18.0	20.0	10.0
ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
大腸菌群数(個/cm ³)	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
窒素 (mg/L)	1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	2.0	1.2	<1.0	<1.0	1.2	2.1	<1.0	1.3
磷 (mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1

表 5. 1. 11 の 3 野田キャンパス DDS 研究センター放流水の分析結果

	定量 下限値	採水日											
		2017年									2018年		
		4月11日	5月9日	6月20日	7月10日	8月21日	9月12日	10月10日	11月13日	12月12日	1月16日	2月13日	3月13日
水素イオン濃度 (pH)	－	6.8 (20℃)	6.6 (21℃)	6.8 (21℃)	6.9 (22℃)	7.2 (21℃)	7.2 (21℃)	7.7 (21℃)	7.4 (20℃)	6.5 (19℃)	6.9 (22℃)	6.9 (20℃)	7.0 (20℃)
生物化学的酸素要求量(BOD) (mg/L)	1.0	<1.0	2.0	<1.0	1.3	2.3	1.7	2.5	5.2	3.2	4.9	9.3	2.0
化学的酸素要求量(COD) (mg/L)	1.0	3.2	2.1	2.1	1.6	2.8	2.4	3.4	3.1	2.0	3.9	8.5	2.7
浮遊物質量 (SS) (mg/L)	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	7.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
ノルマルヘキサン抽出物質 (mg/L)	2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
大腸菌群数(個/cm ³)	30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
窒素 (mg/L)	1.0	1.2	1.8	1.9	1.5	2.1	2.5	1.2	1.7	5.2	3.7	4.7	4.9
磷 (mg/L)	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

表 5. 1. 12 の 1 野田キャンパスにおける地下水汚染未然防止のための排水分析項目（月 1 回）の分析結果
及び地下浸透基準（理工学部エリア、年 12 回の排水分析における最大値）

－：測定対象外物質

項目	3号館 (4箇所)	6・8号館	10号館	11号館	合流中庭※1	光触媒国際 研究センター	井戸水 (4箇所)	地下浸透基準 (mg/L)
トリクロロエチレン	－	－	－	－	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
テトラクロロエチレン	－	－	－	－	<0.0005	－	<0.0005	0.0005
ジクロロメタン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002
四塩化炭素	<0.0002	<0.0002	－	<0.0002	<0.0002	－	<0.0002	0.0002
1,2-ジクロロエタン	－	<0.0004	－	<0.0004	<0.0004	－	<0.0004	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	－	－	－	－	<0.002	－	<0.002	0.002
1,2-ジクロロエチレン	－	－	－	－	<0.004	－	<0.004	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	－	－	<0.0005	－	<0.0005	－	<0.0005	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	－	－	－	－	<0.0006	－	<0.0006	0.0006
1,3-ジクロロプロペン	－	－	－	－	<0.0002	－	<0.0002	0.0002
ベンゼン	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	－	<0.001	0.001

※1 2018 年 1 月より分析、但し 2018 年 3 月より中庭工事のため採水中止。

表 5. 1. 12 の 2 野田キャンパスにおける地下水汚染未然防止のための排水分析項目（年 1 回）の分析結果
及び地下浸透基準（理工学部エリア）

－：測定対象外物質

項目	3号館 (4箇所)	6・8号館	10号館	11号館	光触媒国際 研究センター	井戸水 (4箇所)	地下浸透基準 (mg/L)
カドミウム及びその化合物	<0.001	<0.001	－	－	<0.001	<0.001	0.001
シアン化合物	－	<0.1	－	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
鉛及びその化合物	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005
六価クロム化合物	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	0.04
砒素及びその化合物	－	<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	－	<0.0005	－	<0.0005	－	<0.0005	0.0005
セレン及びその化合物	－	<0.002	<0.002	－	<0.002	<0.002	0.002
ほう素及びその化合物	<0.2	<0.2	－	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
ふっ素及びその化合物	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
アンモニア性窒素	<0.7	－	－	<0.7	<0.7	<0.7	0.7
亜硝酸性窒素	<0.2	－	－	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
硝酸性窒素	<0.2	－	－	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
1,4-ジオキサン	－	<0.005	<0.005	<0.005	－	<0.005	0.005

※ 総合排水流入水の全項目測定時（年 1 回）は、表 5. 1. 11 の 1 及び表 5. 1. 11 の 2 の項目＋下記の項目を測定する。

（ ）内は地下浸透基準値（mg/L）。

有機燐化合物（0.1）、アルキル水銀化合物（0.0005）、ポリ塩化ビフェニル（0.0005）、チウラム（0.0006）、
シマジン（0.0003）、チオベンカルブ（0.002）、塩化ビニルモノマー（0.0002）

表 5. 1. 12 の 3 野田キャンパスにおける地下水汚染未然防止のための排水分析項目（月 1 回）の分析結果及び地下浸透基準（薬学部・生命医科学研究所エリア）

－：測定対象外物質

項目	15号館	17号館(ゲノム創薬研究センター)	18号館(DDS研究センター)	生命医科学研究所	赤外自由電子レーザー研究センター	地下浸透基準(mg/L)
トリクロロエチレン	<0.002	－	－	－	－	0.002
テトラクロロエチレン	<0.0005	－	－	－	－	0.0005
ジクロロメタン	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	－	0.002
四塩化炭素	<0.0002	－	<0.0002	<0.0002	－	0.0002
1,2-ジクロロエタン	<0.0004	<0.0004	<0.0004	－	－	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	－	－	－	－	－	0.002
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	－	－	－	－	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	－	－	－	－	－	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	－	－	－	－	－	0.0006
1,3-ジクロロプロペン	－	－	－	－	－	0.0002
ベンゼン	<0.001	<0.001	－	<0.001	－	0.001
ふっ素及びその化合物	－	－			<0.2	0.2

表 5. 1. 12 の 4 野田キャンパスにおける地下水汚染未然防止のための排水分析項目（年 1 回）の分析結果及び地下浸透基準（薬学部・生命医科学研究所エリア）

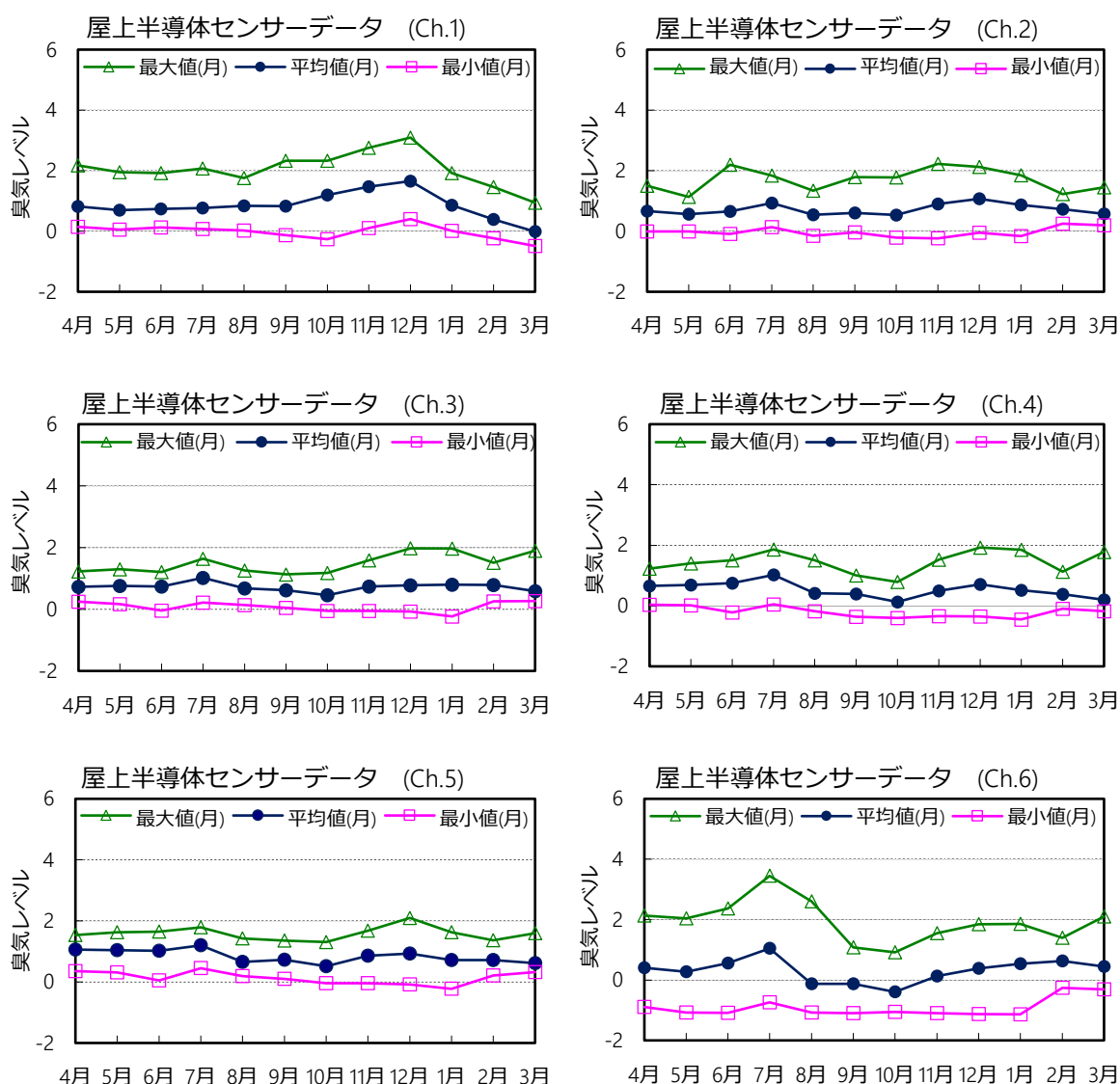
－：測定対象外物質

項目	15号館	17号館(ゲノム創薬研究センター)	18号館(DDS研究センター)	生命医科学研究所	地下浸透基準(mg/L)
カドミウム及びその化合物	<0.001	－	－	<0.001	0.001
シアン化合物	<0.1	<0.1	<0.1	－	0.1
鉛及びその化合物	<0.005	<0.005	<0.005	－	0.005
六価クロム化合物	<0.04	<0.04	<0.04	－	0.04
砒素及びその化合物	<0.005	<0.005	－	－	0.005
水銀及びアルキル水銀	<0.0005	<0.0005	－	－	0.0005
その他の水銀化合物					
セレン及びその化合物	<0.002	－	<0.002	<0.002	0.002
ほう素及びその化合物	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
ふっ素及びその化合物	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2
アンモニア性窒素	<0.7	－	－	－	0.7
亜硝酸性窒素	<0.2	－	－	－	0.2
硝酸性窒素	<0.2	－	－	－	0.2
1,4-ジオキサン	<0.005	<0.005	<0.005	－	0.005

(4) 大気中への揮発性物質の排出状況

有機溶剤は使用時に研究室内の空气中に揮散して最終的には環境大気中に出ていく。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に努めており、5号館屋上のドラフト集中排気口近傍での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)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、局所的な臭気漏れでも感知できる。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5.1.8にまとめた。臭気レベルは6以下が好ましい状態を示すが、年間を通じて臭気レベルが6を超えるような排気口は皆無であった。2017年度は最大値でも超える月はなく、臭気について非常に良好な環境状態であった。詳細に見ても、2017年度はCh. 1でのみ冬季に臭気レベルが少し上がる様子が見られたが、この変化は人が感知できるほどではなかった。

図 5.1.8 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 (2017 年度)



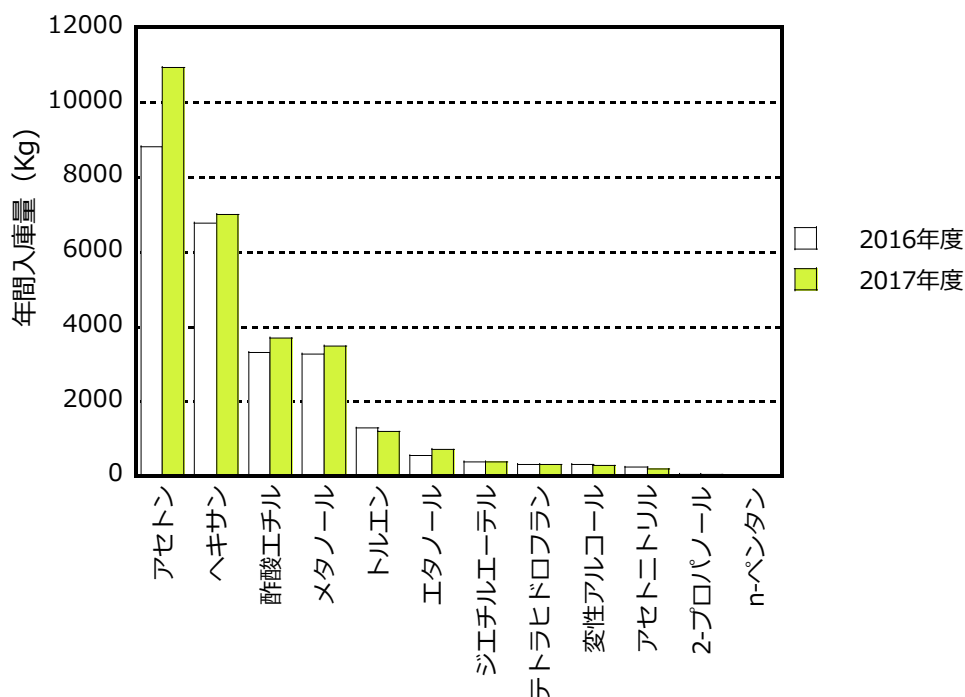
(5) 消防法危険物第四類溶媒の汲出しシステム

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、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。

汲出し対象である第四類溶媒の種類ごとの年間発注量（直近 2 年分）を図 5.1.9 にまとめた。最多発注溶媒はアセトンで年間約 11ton、2 位はヘキサン（鹿 1 級）で約 7ton となっており、この 2 種類の溶媒で全発注量の 5 割以上を占めた。発注量上位 5 種類の溶媒（アセトン、ヘキサン、酢酸エチル、メタノール、トルエン）において昨年度と比べ発注量が減った溶媒はなく、むしろ 0～1 割ほど増えた。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）においては、エタノールの発注量が約 2 割増加した。

年間総発注量をまとめると、2017 年度は 28229 kg(kg 未満は切り捨て)であり、2015 年度(27171 kg)及び 2016 年度(25339 kg)と比較して増加した。

図 5.1.9 対象溶媒別の年間発注量(2017 年度)



溶媒汲出しシステムの対象となっている主な溶媒の月別汲出し量変化を図 5.1.10 の 1 及び 2 にまとめた（表 5.1.13 に汲出し量を示す）。各溶媒の汲出し量に季節変動が見られるが、汲出し量に占める種類別比率は年間を通してほぼ一定であり、アセトンが 3～4 割、ヘキサンが 2 割前後、酢酸エチルが 1.5 割前後、メタノールが 1 割ほどであった。汲出し量の月別変化は、研究室に学生が配属される 4 月、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 月が多かったこと、延べ利用研究室数も約 800 研究室/月であったことなど例年と変わらず、神楽坂 5 号館における溶媒汲出しシステムが研究活動支援システムとして円滑に機能していた。

図 5.1.10 の 1 溶媒の汲出し量に関する月間変化(2017 年度)

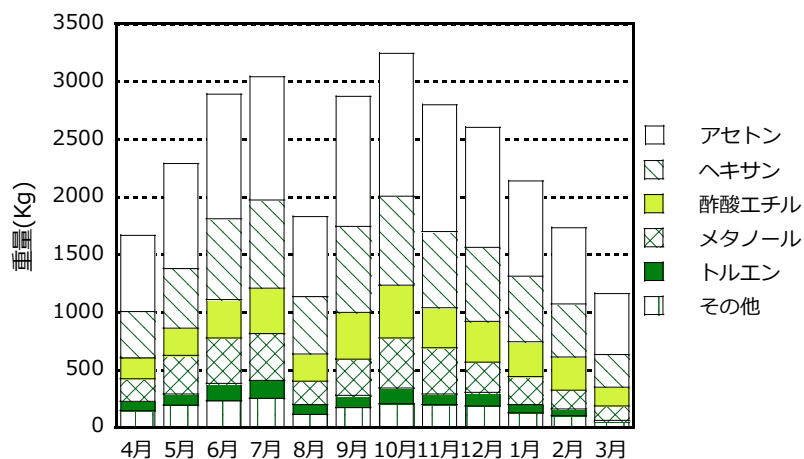


図 5.1.10 の 2 溶媒の汲出し量の月間比率(2017 年度)

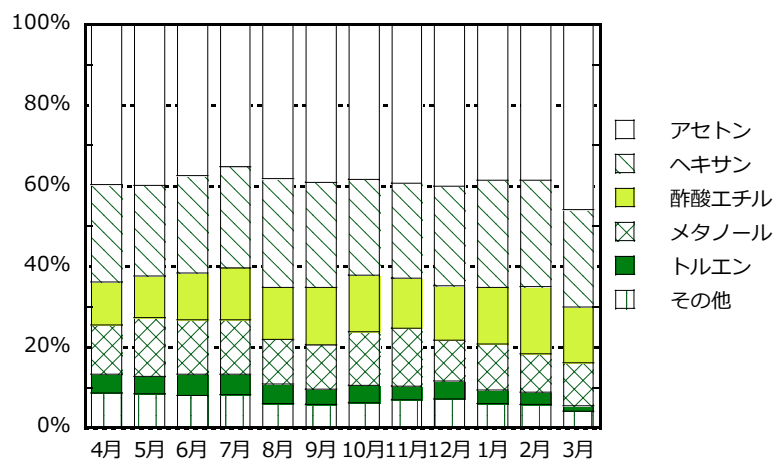


表 5.1.13 溶媒の汲出し量 (単位 ; kg) (2017 年度)

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	年間合計量
アセトン	EP	662.4	912.2	1084.1	1068.0	696.7	1124.4	1243.1	1098.2	1041.0	826.5	666.2	532.7	10955.4
ヘキサン	鹿1級・大量分取液体 クロマトグラフィー用	402.7	512.7	699.5	765.3	495.8	748.6	773.5	660.6	641.4	571.4	456.9	281.6	7009.8
酢酸エチル	EP・特級	180.4	235.9	334.7	394.0	234.1	404.9	457.7	347.9	352.3	298.6	291.5	161.9	3693.9
メタノール	鹿1級	199.4	334.6	389.8	407.4	202.6	317.6	431.0	400.0	266.5	245.5	163.4	124.4	3482.2
トルエン	特級	80.1	97.5	154.5	159.6	89.6	104.9	140.7	95.1	113.5	70.4	54.6	15.4	1175.7
その他	エタノール (99.5%)	51.8	87.6	101.5	103.6	41.0	59.6	79.7	73.3	43.5	30.1	28.7	8.2	708.4
	ジエチルエーテル	26.1	32.0	42.5	49.1	22.6	33.7	36.6	47.1	36.8	35.1	27.1	17.4	406.0
	テトラヒドロフラン	30.0	31.7	29.9	24.9	22.9	25.4	43.0	24.7	50.4	19.9	11.0	5.8	319.4
	99%IPA変性アルコール	15.9	34.2	24.8	36.3	7.8	23.3	28.5	32.4	27.2	27.7	16.0	10.8	284.8
	アセトニトリル	12.5	8.0	27.3	28.4	11.9	25.0	13.3	16.6	26.1	14.4	15.8	5.1	204.3
	2-プロパノール	6.2	-	2.9	3.6	4.1	-	-	1.0	2.4	-	2.5	-	22.7
	ペンタン	0.6	0.3	1.2	2.5	0.3	1.9	0.2	0.7	0.3	1.0	0.3	-	9.5
月間汲出し量合計		1668.1	2286.6	2892.6	3042.7	1829.4	2869.2	3247.3	2797.5	2601.2	2140.3	1734.0	1163.1	28272.1

(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おり、2017年度の実施状況を以下に列記した。

①葛飾キャンパス

日時 : 2017年4月4日(水) 10:00～11:00

場所 : 葛飾キャンパス 図書館ホール

②神楽坂キャンパス

日時 : 2017年4月11日(火) 15:00～16:30

場所 : 神楽坂キャンパス 1号館 17階記念講堂

③野田キャンパス (2回に分けて実施)

日時 : 2017年5月19日(金) 16:30～18:00

場所 : 15号館(薬学部) 1311教室

日時 : 2017年5月24日(水) 16:30～18:00

場所 : 15号館(薬学部) 1311教室

葛飾、神楽坂、野田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年間集計を表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、長期保管されるボンベが非常に少ないことが確認された。また、年間ガス納品量(使用量)にキャンパスごとの特徴が認められた。神楽坂キャンパスは実験棟・号館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アルゴンガスボンベや水素ガスボンベ、窒素ガスボンベの納入量を減らすように工夫している。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。葛飾キャンパスは5年前に完成した新実験棟で教育研究活動が行われており、集中的管理が行いやすい状況にある。そのため、長期保管する必要がなく納品と返却量(数)が一致しやすい特徴がある。

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（2017 年度）

ガス種	葛飾キャンパス				神楽坂キャンパス				野田キャンパス			
	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	566	84	566	84	149	26	154.5	26	1807.5	259	1775.7	257
窒素	866.5	134	866.5	134	790	127	770.5	125	2905	426	2820.5	421
空気	35	5	35	5	21	3	24	5	217	31	281	36
ヘリウム	286.8	42	286.8	42	259	48	285	47	170.8	25	154	22
水素	154	22	154	22	0	0	0	0	149.5	35	121	27
酸素	175.5	29	175.5	29	38	20	22	16	141	24	175.7	30
その他純ガス	122.5	32	122.5	32	76.7	38	66	30	382.5	134	412.3	143
その他混合ガス	21.5	7	21.5	7	80	9	80	9	152	54	173.5	64
総 計	2,228	355	2,228	355	1,414	271	1,402	258	5,925	988	5,914	1000

5.2 室内作業環境の測定と評価

(1) 作業環境測定状況

2017 年度に実施した作業環境測定の結果を以下に報告する。

1. 作業環境測定実施前の準備作業

神楽坂、野田、葛飾キャンパスの有機溶媒、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、薬品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。作業環境測定の実施対象とした単位作業場所は神楽坂キャンパスで 69、葛飾キャンパスで 40、野田キャンパスで 168、諏訪東京理科大学では 4 であった。

2. 作業環境測定結果

2017 年度の測定結果を集計して表 5.2.1 に示す。

表 5.2.1 2017 年度 作業環境測定結果（単位作業場所数）

			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	16	15	1	0
		応用化学科	14	13	1	0
		教養学科	1	1	0	0
		物理学科	3	3	0	0
	理学部第二部	化学科	11	9	1	1
		物理学科	2	2	0	0
	工学部	工業化学科	16	15	1	0
	学生実験室(第 1～6 実験室)		6	6	0	0
合計		69	64	4	1	
葛 飾 キ ャ ン パ ス	理学部第一部	応用物理学科	3	3	0	0
	工学部	機械工学科	6	6	0	0
	工学部第二部	電気工学科	1	1	0	0
	基礎工学部	材料工学科	13	13	0	0
		生物工学科	11	11	0	0
		電子応用工学科	6	6	0	0
	合計		40	40	0	0

表 5.2.1 2017 年度 作業環境測定結果（単位作業場所数）（続き）

			測定研究室数	第 1 管理区分	第 2 管理区分	第 3 管理区分
野 田 キ ャ ン パ ス	薬学部	薬学科	25	24	0	1
		生命創薬科学科	16	16	0	0
	理工学部	物理学科	10	10	0	0
		応用生物科学科	16	15	1	0
		建築学科	3	3	0	0
		先端化学科	44	42	2	0
		電気電子情報工学科	7	7	0	0
		機械工学科	11	11	0	0
		教養学科	2	2	0	0
	総合研究機構		4	4	0	0
	18 号館(DDS 研究センター)		4	3	1	0
	光触媒国際センター		17	17	0	0
	生命医科学研究所		9	9	0	0
	合計		168	163	4	1
諏訪東京 理科大学	システム 工学部	電子システム工学科	4	4	0	0
	合計		4	4	0	0

表 5.2.1 にまとめたとおり、測定を実施した単位作業場所のうち、281 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。

3. 再測定結果

再測定については緊急的な対応が必要な場合、又は研究室からの依頼がある場合に限って実施した。

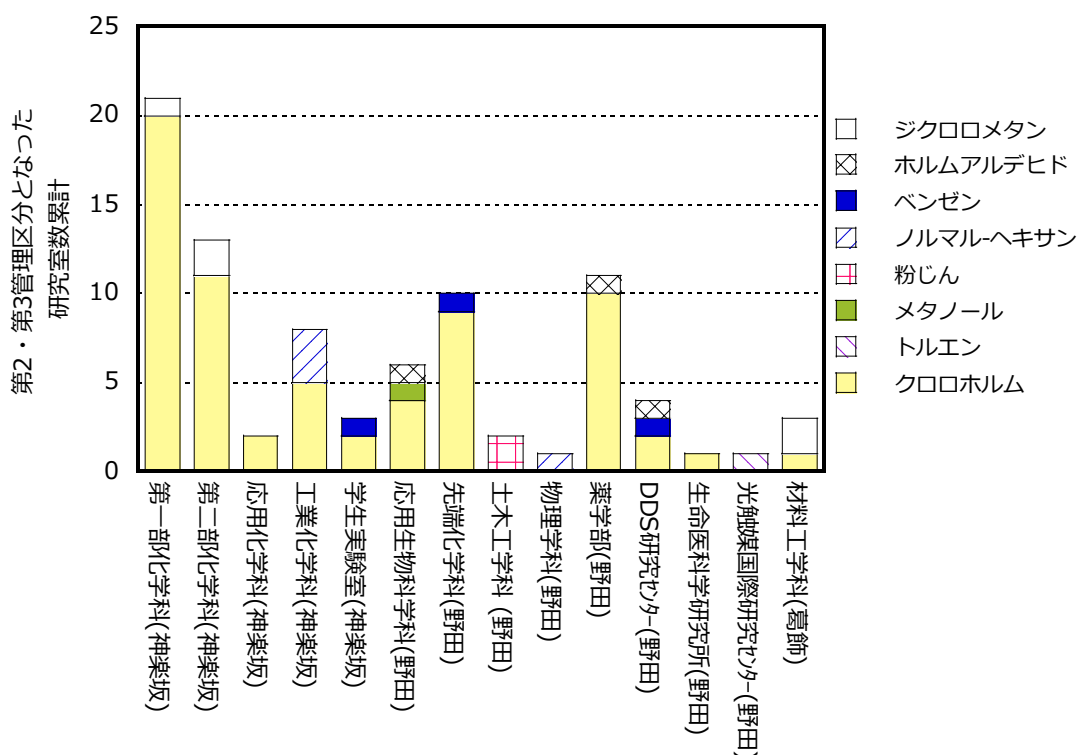
野田キャンパスにおいて、2017 年度の作業環境測定の結果第 2・第 3 管理区分となった研究室で、有機溶剤の使用量の削減及び全体換気設備の改善などの指導による対策の実施後に再測定を行った。改善指導後の測定結果はいずれも第 1 管理区分に改善された。なお、神楽坂・葛飾キャンパスならびに諏訪東京理科大学において、再測定を必要とする研究室はなかった。

(2) 解析結果及び評価と対応

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

2013～2017年度の6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（2013～2017年度）



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となる場合が圧倒的に多いことがわかる。クロロホルムなどの作業環境を悪化させる原因となる有機溶剤は、有機合成実験や抽出操作で使用されることが多い。また、局所排気装置（ドラフトチャンバー）の外で使用されたために作業環境が悪化した事例が多数見受けられた。

作業環境測定結果が第2・第3管理区分となる主な理由として以下の項目が挙げられる。これらの項目に適切に対処することにより作業環境の改善が期待できる。

- A 局所排気装置の数が不足。（実験者が多いため、局所排気装置内で行うことが困難）
- B 管理濃度の低い物質を扱った実験が局所排気装置外で行われている。
- C 局所排気装置外で多数の実験が行われている。
- D 局所排気装置の吸引風速が足りない。
- E 有害物質が発散するような実験方法・作業方法である。
（例：カラムクロマトなどの作業時に、開口部に発散を抑えるためのアルミホイルなどの覆いがない）
- F 実験台に有害物質を含んだ容器などが開放状態で置かれている。
- G 廃液容器の蓋が開いている。
- H 管理濃度の低い物質の管理方法が不適。（例：蓋の空いた試薬瓶が放置）

2. 改善対応事例について

ソフト面での対応としては、適切な局所排気装置の使用方法、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。今後は、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、定期的に注意勧告を促す仕組みを構築する必要があると考えられる。

ハード面の対応としては、局所排気装置の設置が必要、又は既設装置の性能が低下している研究室について衛生委員会に報告し、法人側に局所排気装置の設置又は修理対応を要望した。野田キャンパスでは、先端化学科の11号館への移転に伴い、各研究室に局所排気装置が設置された。

各キャンパスで作業環境測定を継続的に実施し、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することができた。今後も各実験室に合った改善策を提示し、実験室環境の改善に貢献したいと考えている。

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（74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15台あることが判明し、修繕を実施した。葛飾キャンパスにおいては、修繕対応が必要なドラフトチャンバーはなかった。

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。2013年度から環境安全センターで掲示物を作成し、対象となる研究室に配布・掲示を行っている。

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、緊急対応として安全衛生教育を研究室の教員、学生に対して行っている。2017年度は実験環境の改善により、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として、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によるリスク管理策、薬品管理方法などについての安全衛生教育を実施した。

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。野田キャンパスの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。2017年度は1研究室に継続的な貸し出しを実施した。

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、厚生労働省が推奨しているコントロールバンティング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、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・使用状況などのヒアリングを行い、結果に基づき測定などを実施した。

野田キャンパスにおけるリスクアセスメント実施の一例として、薬品管理システム（IASO）を用いた調査結果及びヒアリングから、2017 年度は規制対象物質のピリジンと塩酸を多く使用している研究室があり、これらの物質の測定を実施した。ピリジンについては使用している時間帯に短時間用検知管を用いて研究室内の定点測定を実施した。また、塩酸については個人ばく露測定として作業者に長時間用検知管を装着し、塩酸によるばく露濃度を測定した。測定結果は、ピリジン及び塩酸ともに許容濃度未満であり、許容できるリスクであると判断し、担当教員に報告した。

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. 生命医科学研究所（野田キャンパス）

・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
期末数量(kBq)	0	0	0	0	0
核 種	Cs-137	C-14	Hg-203	Na-22	P-32
期末数量(kBq)	0	0	0	0	2,808
核 種	P-33	S-35	H-3	Ar-42	K-42
期末数量(kBq)	0	0	100,271	0	0
核 種	Ca-45	Cr-51	Mn-54	Fe-59	Co-60
期末数量(kBq)	0	0	0	0	37,000
核 種	Ga-67	Se-75	Mo-99	Tc-99m	Tc-99
期末数量(kBq)	0	0	0	0	0

・密封

核 種	Cs-137
数量(TBq)	77.7
個 数	2

2. 基礎工学部（葛飾キャンパス）

・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)	8,722	0	0	9,250

3. 理学部（神楽坂キャンパス）

・密封

核 種	Na-22
数量(MBq)	740
個 数	2

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X線発生装置取扱従事者の登録・管理の実施

表 5.3.1 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	240	1	6	－	－	－	954
野 田	17	5	209	109	37	8	
葛 飾	69	253	－	－	－	5	

表 5.3.2 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	327	9	6	－	－	－	1,126
野 田	2	1	221	91	21	9	
葛 飾	116	323	－	－	－	－	

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 5.3.3 に示す。

表 5.3.3 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	4	6	3	4	126	143
野 田	3	2	1	1	153	160
葛 飾	6	3	3	1	119	132
合 計	13	11	7	6	398	435

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が参加した。

表 5.3.4 主任者定期講習受講者

選任事業所	氏名	講習受講日
野田キャンパス(生命研)	礒野 政広	2017 年 6 月 19 日
葛飾キャンパス(基礎工学部)	清水 公德	2017 年 8 月 4 日
葛飾キャンパス(基礎工学部)	島田 浩章	2018 年 3 月 2 日

6. 放射線・エックス線取扱い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

①神楽坂キャンパス（理学部）

*日時 : 2017 年 4 月 10 日 (月) 10:00~17:50

場所 : 神楽坂キャンパス 1 号館 17 階 記念講堂

講師 : 長嶋泰之、山田康洋、金子実

②野田キャンパス（理工学部・薬学部・生命医科学研究所）

*日時 : 2017 年 4 月 13 日 (木) 9:00~17:10

場所 : 野田キャンパス 13 号館 1311 教室

講師 : 月本光俊、礒野政広

東京医科大学 福本学 教授 (学外)

③葛飾キャンパス（基礎工学部）

*日時 : 2017 年 3 月 6 日 (月) 9:00~18:00

場所 : 葛飾キャンパス 講義棟 1 階 102 教室

講師 : 三浦成敏、島田浩章、榎原琢哉、礒野政広

東京医科大学 福本学 教授 (学外)

*日時 : 2017 年 4 月 7 日 (金) 9:00~18:00

場所 : 葛飾キャンパス 講義棟 1 階 101 教室

講師 : 三浦成敏、島田浩章、榎原琢哉、礒野政広

東京医科大学 福本学 教授 (学外)

- ・ 他、DVD を使用しての追加講習を随時実施

表 5.3.5 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	100	1	6	-	-	-	434
	野 田	5	3	95	62	5	1	
	葛 飾	41	115	-	-	-	3	
継続	神楽坂	140	-	-	-	-	-	520
	野 田	12	2	114	47	32	7	
	葛 飾	28	138	-	-	-	2	

6. 2 X線発生装置取扱従事者への教育訓練の実施

①神楽坂キャンパス

- *日時 : 2017年4月18日(火) 16:30~18:00
場所 : 神楽坂キャンパス 1号館 17階 記念講堂
講師 : 金子実
- *日時 : 2017年4月24日(月) 10:00~11:30
場所 : 神楽坂キャンパス 1号館 17階 記念講堂
講師 : 金子実
- *日時 : 2017年7月5日(水) 10:00~11:30
場所 : 神楽坂キャンパス 9号館 7階 第3会議室
講師 : 金子実
- *日時 : 2017年8月30日(水) 10:00~11:30
場所 : 神楽坂キャンパス 9号館 7階 第3会議室
講師 : 金子実

②野田キャンパス

- *日時 : 2017年4月21日(金) 14:50~16:20
場所 : 野田キャンパス 13号館 1311教室
講師 : 藤本憲次郎(理工学部 先端化学科)
追加講習希望に応じて随時講習会を実施した。

③葛飾キャンパス

- *日時 : 2017年4月5日(水) 15:00~16:30
場所 : 葛飾キャンパス 図書館ホール
講師 : 磯野政広
他、DVDを使用しての追加講習を随時実施

表 5.3.6 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	191	9	6	-	-	-	603
	野田	-	-	122	60	1	1	
	葛飾	68	145	-	-	-	-	

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 : 2017年7月28日(金) (生命医科学研究所 2階 会議室)

② 野田キャンパスエックス線発生装置運営連絡会

開催日 : 2017年7月12日(水) (野田キャンパス 1号館 4階 会議室)

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：2017年6月26日（月）（赤外自由電子レーザー研究センター 会議室）

④ 放射線安全委員会

開催日：2017年12月6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 平成28年度放射線管理状況報告書（提出日：2017年6月2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 平成29年上期 核燃料物質管理報告書（提出日：2017年7月20日）

対 象：理学部、生命医科学研究所、理工学部

③ 平成29年下期 核燃料物質管理報告書（提出日：2018年1月19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）

神楽坂、野田、葛飾キャンパスにおいて、以下の機器の設置があった。

① 野田キャンパス 生命医科学研究所 動物実験施設1階 分室2：

実験用X線照射装置を設置（2018年2月21日、柏労働基準監督署提出）

② 神楽坂キャンパス 5号館研究室：

工業用X線照射装置を設置（2017年6月5日、新宿労働基準監督署提出）

③ 神楽坂キャンパス 10号館別館

工業用X線照射装置を移設（2017年11月21日、新宿労働基準監督署提出）

④ 神楽坂キャンパス 5号館研究室：

工業用X線照射装置を設置（2017年11月21日、新宿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）

本年度の届け出は下記1件であった。

① 野田キャンパス 赤外自由電子レーザー研究センター：

放射線障害予防規程変更届（2017年7月20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）

2017年度は対象施設がなかった。

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、本委員会の役割は「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：13名）

- 開催状況（年2回）：2017年6月22日（第27回）、12月18日（第28回）
- 開催場所： 第27回 野田キャンパス、葛飾キャンパス、神楽坂キャンパス（TV会議）
第28回 野田キャンパス、葛飾キャンパス（TV会議）

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

- 開催場所及び開催日：野田キャンパス13号館（2017年4月7日）
- DVD講習会：葛飾キャンパス（2017年4月26日）
- 受講者数：738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1名）

- 開催状況（年3回）：2017年3月23日（第35回）、7月14日（第36回）、12月4日（第37回）
- 開催場所： 第35回 野田キャンパス（TV会議）
第36回 野田キャンパス、葛飾キャンパス（TV会議）
第37回 野田キャンパス、葛飾キャンパス（TV会議）

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

- 開催場所及び開催日：野田キャンパス13号館（2017年4月7日）
- DVD講習会：葛飾キャンパス（2017年4月26日）
- 受講者数：644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に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：7 名うち外部委員 2 名）

- 開催状況（年 1 回）：2017 年 5 月 24 日（第 17 回）
- 開催場所：野田キャンパス

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

- 開催場所及び開催日：第 1 回 野田キャンパス 13 号館（2017 年 4 月 6 日）
第 2 回 野田キャンパス講義棟（2017 年 11 月 20 日）
- 受講者数 第 1 回 34 名、第 2 回 36 名（第 1 回、第 2 回ともに 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。
※講習会は年 1 回の開催だが、2017 年度は平成 29 年 5 月 30 日に施行された一部改正後の「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」の内容を踏まえた第 2 回講習会を開催した。

(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り、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（年 1 回）：2017 年 11 月 6 日（第 10 回）
- 開催場所：野田キャンパス、神楽坂キャンパス（TV 会議）

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

- 開催場所及び開催日：野田キャンパス 13 号館（2017 年 4 月 7 日）
- DVD 講習会：葛飾キャンパス（2017 年 4 月 25 日）
- 受講者数：248 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に学長が設置した委員会である。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、そのうちのひとつが「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：11名うち外部委員4名）

- 開催状況：2017年5月25日（第7回）、8月2日（第8回）、10月11日（第9回）、
- 開催場所：第7回 神楽坂キャンパス、野田キャンパス、葛飾キャンパス（TV会議）
第8回 野田キャンパス、葛飾キャンパス（TV会議）
第9回 野田キャンパス、葛飾キャンパス（TV会議）

2. 教育訓練などに係る講習会の開催について

- 開催場所及び開催日：第1回 野田キャンパス13号館（2017年4月6日）
第2回 野田キャンパス13号館（2017年11月22日）
- DVD講習会：第1回 葛飾キャンパス（2017年4月25日）
第2回 葛飾キャンパス（2017年12月6日）
- 受講者数：第1回 120名、第2回 194名（第1回、第2回ともに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。
※講習会は年1回の開催だが、2017年度は平成29年5月30日に施行された一部改正後の「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」の内容を踏まえた第2回講習会を開催した。

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

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の講義を担当し、危険性物質の管理と廃棄および事故事例などを交えて説明している。作業環境測定については、室内環境が良好と判断されなかった研究室には個別に改善提案と安全衛生教育を実施している。そのほか、放射線に関する安全教育や生物系実験に関わる教育訓練を支援している。特に、意図しない緊急時の事故、事件の発生時の対応については「環境安全のしおり」の中で連絡フローや緊急時の措置について詳しく明記し、事故や災害時の緊急の高い事態が生じた場合の対応について解説している。

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。そのようなリスクを回避するために、野田キャンパス理工学部では化学系学科だけでなく機械・土木など工学系学科の学生も対象とした安全教育を2017年度も実施した。実際に起きた事故事例の映像紹介も交えたほか、ドラフトチャンバーの種類と正しい使い方の徹底を図るため講義内容をさらに充実させた。安全管理やリスクを回避するための基本的な考え方を学生や院生に理解してもらい日常の研究活動にそれを役立ててもらうことを目的としており、受講者には受講証明書を発行した。このようなリスク回避のための安全教育は、センターが実施する環境安全業務にも深く関連することから、一部講義を受け持つなど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運用システムだけでなく事故時の緊急対応手順なども紹介した。

(2) 法規制情報などの提供

葛飾、神楽坂、野田の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)や学内電子掲示板(CENTIS)で情報提供を迅速に行うほか、関連委員会を通じても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。2017年度にCENTIS掲載した法規制情報を以下にリストアップした。

- ・2017年5月8日揭示：「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」の一部改正、及びこれに伴う新規研究計画・研究計画変更に係る倫理審査申請について(通知)
- ・2017年6月27日揭示：毒物及び劇物指定令の一部改正について(劇物の追加)
- ・2018年1月25日揭示：レーザー光線による障害防止対策について
- ・2018年3月8日揭示：フッ酸による健康障害防止対策について

5.6 調査研究活動および対外交流活動

2017 年度に行った調査研究活動の中から、環境化学討論会および私立大学環境保全協議会や学会誌への論文公表などの活動について以下に紹介する。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 27 回環境化学討論会（静岡県、静岡コンベンションアーツセンター、2017 年 6 月）

静岡コンベンションアーツセンターにて 6 月 7～9 日に開催された。参加者 600 名弱、参加企業約 30 社が参加し、環境安全センター業務に関連する測定技術や最近の分析機器の性能について情報収集ができた。環境安全センターの分析機器・システムの更新および最新のアプリケーション説明など有益な情報が収集できた。特に、廃液タンク保管やドラフト排気ガスによる悪臭問題について加熱脱着-GCMS 法による成分判別測定について今後の監視測定における可能性が広がった。

(2) 第 54 回アイソトープ・放射線研究発表会（東京都、東京大学、2017 年 7 月）

この研究発表会は、様々な専門分野の研究者が一堂に会し、アイソトープと放射線の理工学、ライフサイエンス、薬学、医学への利用技術を中心とした研究およびその基礎となる研究の発表と討論を行い、各分野間の知見と技術の交流を図るものであり、東京大学農学部で 3 日間開催され、3 会場において 100 以上の口頭発表がされた。口頭発表以外には、特別講演、パネル討論、公開講座なども開催され様々な情報収集の場となった。

(3) 第 38 回 作業環境測定研究発表会（静岡県、静岡コンベンションアーツセンター、2017 年 11 月）

2017 年 6 月から法改正により三酸化二アンチモン及び三酸化二アンチモンを含有する製剤その他の物(以下、これらを三酸化二アンチモン等)が特定化学物質障害予防規則の第 2 類物質に追加された。各研究発表では、三酸化二アンチモン等の分析方法の中から、高感度且、前処理で使用する塩素による塩素イオンの影響が少ないとされる水素化物発生-ICP 発光法の検討が行われていた。また、2016 年 6 月に施行された「化学物質のリスクアセスメント義務化」における事例研究発表も多く行われ、コントロールバンディング、作業環境測定、個人暴露測定などでの評価の違いについて理解を深めることができ、今後の参考になった。

(5) 平成 29 年度放射線安全取扱部会年次大会（兵庫県、淡路夢舞台国際会議場、2017 年 10 月）

本大会は全国から放射線取扱主任者、放射線関係者などが約 200 名参加し兵庫県淡路島で初めて開催された。特別講演として、「放射線安全管理行政の動向」 - 原子力規制委員会、「核医学イメージングでわかる情動メカニズムの脳科学」 - 理化学研究所、「フクシマから始める疫学入門」 - 京都大学などが講演され、シンポジウムとしては「法令改正を踏まえた事業所の取り組み」、「主任者のスキルとして緊急時モニタリング」などのテーマについてディスカッションがなされた。特別講演、シンポジウムは新たな知見に触れる機会であり、また、他事業所の主任者との交流を深める機会となった。

(6) 第 34 回私立大学環境保全協議会総会および研究研修会（千葉県、千葉工業大学、2018 年 3 月）

2018 年 3 月 15～16 日に開催され、全体で約 200 名弱の私立大学環境安全担当教職員や関連企業技術者が参加した。開催校の活動紹介のあと、Ⅰ教育と連携、Ⅱ化学物質、Ⅲ施設・設備の 3 グループに分かれて各大学の実情紹介や抱える問題点について活発な意見交換をした。研究会終了後に、千葉工業大学の敷地中央

部に設けられた電気系配線、水道・井戸配管、通信ケーブル配管などを一度に目視監視ができる地下大共同溝内部の体験歩行や、研究棟の集中ガス供給配管やドラフト排気設備などのキャンパス見学会があった。

(誌上発表)

- 1) 櫻井千晶、田中優佳、天野憂子、宇田川彩、西川雅高：ICP-OES 法による廃水中に存在する粒子態元素の粒径分布の簡易測定、Vol. 28、27-32 (2018)

概要：理科系大学や化学系工場から排出される含重金属廃水の処理にあたり、塩化第二鉄（無機凝集剤）がよく使われている。その後の高分子凝集剤処理、凝集沈殿処理において、塩化第二鉄処理工程における廃水中の重金属元素の粒子化率が把握できれば有益な情報となる。高温励起が可能な ICP-OES 法の性質を利用し、塩化第二鉄処理工程で生成する粒子群の元素別粒径分布を迅速簡易に測定する方法を提案した。本法により、処理溶液の pH が変化することによって元素別粒子化率が影響を受けることを簡便に確認できた。

5.7 その他の活動状況

2017 年度の業務報告を表 5.7 にまとめた。

表 5.7 2017 年度業務報告(前期)

月	日	地区	業務内容	月	日	地区	業務内容
4	3	神楽坂	新任教員ガイダンス	5	24	野田	高圧ガス保安教育
	5	葛飾	エックス線作業従事者教育訓練		25	葛飾	放射線施設作業環境測定
			高圧ガス保安教育				エックス線装置漏洩線量測定
	6	野田	ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する講習会		27	野田	理工学部安全衛生教育
			人を対象とする医学系研究の実施及び		29	野田	衛生委員会
			倫理に関する講習会	30	神楽坂	船河原町総会	
	7	葛飾	放射線業務従事者教育訓練	6	6	神楽坂	衛生委員会
		野田	病原性微生物等安全管理のための講習会		7-9	神楽坂	環境化学討論会(静岡)
			遺伝子組換え実験安全実施講習会		8	神楽坂	危険物実務者講習
			動物実験ガイダンス		26	野田	衛生委員会
			動物実験施設利用者説明会		27	葛飾	衛生委員会
	10	神楽坂	放射線業務従事者教育訓練	29	葛飾	放射線施設作業環境測定	
	13	野田	放射線業務従事者教育訓練			エックス線装置漏洩線量測定	
	18	葛飾	衛生委員会	7	4	神楽坂	衛生委員会
		神楽坂	エックス線装置作業従事者教育訓練		5	神楽坂	エックス線教育訓練
	21	野田	エックス線装置作業従事者教育訓練		21	野田	衛生委員会
	24	野田	衛生委員会		27	葛飾	放射線施設作業環境測定
		神楽坂	エックス線装置作業従事者教育訓練	8	1	神楽坂	衛生委員会
			葛飾		病原性微生物等安全管理のための講習会	9-11	全地区
	25	神楽坂	衛生委員会		30	神楽坂	エックス線教育訓練
		葛飾	人を対象とする医学系研究の実施及び 倫理に関する講習会		31	葛飾	放射線施設作業環境測定
	26	葛飾	動物実験施設利用者説明会	9	4	野田	放射線業務従事者教育訓練
			遺伝子組換え実験安全実施講習会		7	神楽坂	JASIS2017(幕張)
動物実験ガイダンス			8		神楽坂	消防訓練	
27	葛飾	放射線施設作業環境測定	12		野田	消防訓練	
5	18	野田	数学科安全衛生教育		13	葛飾	消防訓練
	19	葛飾	機器等設置届提出		19	神楽坂	衛生委員会
		野田	高圧ガス保安教育		25	野田	衛生委員会
	20	野田	理工学部安全衛生教育		26	葛飾	衛生委員会
	23	神・葛	衛生委員会			神楽坂	東京都下水道局立入調査
					28	葛飾	放射線施設作業環境測定

表 5.7 2017 年度業務報告(後期)

月	日	地区	業務内容	月	日	地区	業務内容
10	24	神楽坂	築土神社直会	1	11	神楽坂	化学物質リスクアセスメントセミナー
			自衛消防業務再講習		17	神楽坂	衛生委員会
	26	葛飾	放射線施設作業環境測定・定期自主点検		25	神楽坂	東京都下水道局立入調査
	27	葛飾	動物実験施設運営委員会			葛飾	放射線施設作業環境測定
	30	野田	衛生委員会	2	29	野田	衛生委員会
	31	神楽坂	衛生委員会		20	神楽坂	衛生委員会
		葛飾	衛生委員会		22	葛飾	放射線施設作業環境測定
11	6-9	神・野	作業環境測定研究発表会(静岡)		26	野田	衛生委員会
	9	神楽坂	牛込消防署防火のつどい	3	6	葛飾	放射線業務従事者教育訓練
		神楽坂	衛生委員会			神楽坂	衛生委員会
	14	野田	千葉県(東葛事務所)立入調査		12-15	神楽坂	5号館安全教育
			エックス線装置漏洩線量測定		15-16	全地区	私大環境保全協議会(千葉工大)
	16	葛飾	ガス貯蔵量変更届		26	野田	衛生委員会
	17	神楽坂	環境安全協議会		29	葛飾	放射線施設作業環境測定
	20	野田	ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する講習会	12	5	神楽坂	衛生委員会
	22	野田	人を対象とする医学系研究の実施及び倫理に関する講習会		6	葛飾	人を対象とする医学系研究の実施及び倫理に関する講習会
	27	野田	衛生委員会			全地区	放射線安全委員会
		葛飾	放射線施設作業環境測定・定期自主点検		12	葛飾	東京都下水道局立入調査
	28	葛飾	衛生委員会		20	野田	千葉県(東葛事務所)立入調査
	30	葛飾	エックス線装置漏洩線量測定		21	葛飾	実験動物慰霊祭
					25	野田	衛生委員会
12					28	葛飾	放射線施設作業環境測定

東京理科大学環境安全センター年報 2017

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	神楽坂校舎 5 号館 1 階 03-5228-8376
野田キャンパス	千葉県野田市山崎 2641	野田校舎 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	葛飾校舎研究棟 1 階 03-5876-1581