

2. 6 実験排水管理報告

2. 6. 1 実験排水水質の測定結果

京都大学の年度・構内・採水地点別の排水基準値超過、ならびに注意喚起回数の集計結果を表 1 に、年度・測定項目・採水地点の種類別の結果を表 2 に示した。尚、京都大学に適用される排水水質基準や採水地点地図は本節末尾に示す。

公共下水道への最終地点での水質測定結果は、令和 2 年度では基準値超過が 16 件、注意喚起が 37 件発生していたが、令和 3 年度は基準値超過が 4 件、注意喚起が 46 件となっている。

2. 6. 2 令和 2 年度の水質測定結果

令和 2 年度、実験系排水での基準値の超過件数はゼロであった(表 2、表 3)。

一方、要注意喚起件数については 1 件であった。令和 3 年 3 月 17 日、病院構内(医学部附属病院)で、フェノール類が 0.6 mg/L (注意喚起水準: 0.4 mg/L) 検出された。原因は特定されておらず基準値内に収まっているが、実験排水、実験流し台の取り扱いについては、引き続きルール遵守の周知、徹底を図っていくことが重要である。

2. 6. 3 建物別水質測定結果

環境管理部門では平成 28 年 12 月より、重金属類ならびに揮発性有機化合物類(VOC)について、建物別の水質測定を毎週実施している。

平成 29 年にはジクロロメタンの基準値超過を頻繁に(計 14 回)観測したが、平成 30 年度では、10 月 11 日に北部構内理学研究科 6 号館(北)で排水基準値を超える 1.7 mg/L (排水基準: 0.2 mg/L 以下)が確認されたのみであり(表 4)、大幅に改善された。

2019 年においては、高等研究院・iCeMS 拠点研究棟で 8 月 15 日にジクロロメタン 1.3 mg/L、9 月 3 日に 2.3 mg/L が検出され、また農学研究科 2 号館でも 9 月 5 日に 6.4 mg/L が検出された(表 4)。いずれの採取地点も最終放流口より手前の中間地点であったため、下水道法に違反する状態にはなっていない。排出元については、ある程度絞り込

むことはできたものの特定までは至らなかった。一方同年 11 月には、北部構内農薬系研究棟にてジクロロメタン漏洩が発生したが、迅速な対応と連携により最終放流口での超過を阻止することができた。

令和 2 年には、昨年と同じく農学研究科 2 号館で 12 月 3 日にジクロロメタン 3.1mg/L が検出されたため、実験排水系管理委員会に係る教員や北部構内の職員に周知と注意喚起を行った。翌週の採水では超過は見られなかった。

令和 3 年は超過が発生しなかったが、同年度にあたる令和 4 年 1 月 20 日に農学総合館(北棟西側・西棟)でジクロロメタン 0.22mg/L が検出されたため、北部構内実験排水系管理委員会に調査を要請した。報告によると、超過のあった YN5 へ集まる排水経路内でジクロロメタンを所有する 3 研究室に所属する全員の使用状況を、実験ノートを元に調査し、各人に聞き取り調査を行った。しかし、容器の転倒による漏洩等の使用中の事故は発生しておらず、使用後の処理方法にも問題はなく、超過の原因は不明であった。委員会は構内でより一層の注意を呼び掛けるとしている。

最終放流口におけるジクロロメタン検出率(検出下限 0.0001 mg/L)は、令和 2 年の約 26%から令和 3 年の約 31%へとやや増加傾向にある(表 5)。尚、令和 2 年より測定の定量下限が 0.0002mg/L から 0.0001mg/L へ引き下げられている。またジクロロメタン濃度の平均値は、令和 2 年の 0.0010 mg/L から令和 3 年の 0.0019 mg/L へと若干の増加をみせたが(表 5)、低水準を保っている。

表 1 排水基準超過・注意喚起集計結果（年度・構内・採水地点種別。食堂排水は含まない）

採水地点種別	構内名	排水基準超過					注意喚起				
		H29	H30	R1	R2	R3	H29	H30	R1	R2	R3
公共下水道へ	医学部	2	7	2	4	1	19	17	12	9	15
	吉田南	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	桂地区	2	3	7	4	1	10	18	19	8	16
	西部	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	病院	2	0	0	1	0	6	4	5	3	4
	北部	2	1	1	0	1	6	3	9	4	1
	本部	3	4	1	3	2	18	11	12	8	6
	薬学部	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	関田南	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
	宇治地区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	生態研	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	小計	11	16	11	12	3	64	56	57	32	42
中間地点	医学部	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	吉田南	0	7	0	4	1	2	5	1	4	3
	病院	5	3	2	0	0	5	4	5	1	1
	小計	5	10	2	4	1	9	9	6	5	4
合 計		16	26	13	16	4	73	65	63	37	46

排水基準超過：排水水質が排水基準を超過（pH の場合は基準範囲外）した件数

注意喚起：排水水質が注意喚起基準（排水基準の 4 割から 5 割で設定）を超過した件数

公共下水道へ：京都市下水道に接続する直前の採水地点。下水道法の直接の対象。

中間地点：大学の中間的な採水地点であり、下流側にまだ採水地点がある。下水道法の直接の対象ではない。

表2 排水基準超過・注意喚起集計結果（年度・測定項目・採水地点種類別。食堂排水は含まない）

採水地点種類	測定項目	排水基準超過					注意喚起				
		H29	H30	R1	R2	R3	H29	H30	R1	R2	R3
公共下水道へ	pH	4	2	0	0	0	26	17	19	8	8
	BOD	0	2	1	2	1	13	9	11	6	5
	浮遊物質(SS)	0	2	5	2	0	0	6	2	3	4
	動植物油脂類	3	2	2	4	1	4	3	3	0	4
	窒素含有量	1	6	3	2	1	17	13	17	11	20
	リン含有量	0	0	0	0	0	1	2	4	2	0
	フェノール類	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
	鉛及びその化合物	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0
	ヨウ素消費量	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	亜鉛及びその化合物	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
	ジクロロメタン	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,2-ジクロロエタン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1,4-ジオキサン	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
中間地点	pH	5	3	2	0	0	3	4	2	0	0
	BOD	0	3	0	0	0	0	1	3	4	3
	動植物油脂類	0	4	0	4	1	2	1	0	0	0
	窒素含有量	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	リン含有量	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	フェノール類	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	鉛及びその化合物	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
合 計		16	25	13	16	4	73	64	63	37	46

鉍 油 類： ノルマルヘキサン抽出物含有量（鉍油類）

動 植 物 油 脂 類： ノルマルヘキサン抽出物含有量（動植物油脂類）

水 銀 及 び そ の 化 合 物： 水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物

表3 吉田地区実験排水系最終放流口での有機溶媒等による排水水質基準値超過件数

年度	ジクロロメタン	1,2-ジクロロエタン	1,4-ジオキサン	合計
平成 29(2017)年度	1	0	2	3
平成 30(2018)年度	0	0	0	0
2019 年度	0	0	0	0
令和 2(2020)年度	0	0	0	0
令和 3(2021)年度	0	0	0	0

表 4 建物別 pH モニター槽でのジクロロメタン基準値 (0.2 mg/L) 超過事例一覧*

地点	構内名	建物名	試料採取日	ジクロロメタン濃度
YN6	北部	農学部総合館 (南棟・東棟)	平成 29(2017)年 1 月 5 日	3.0 mg/L
YS2	吉田南	人間・環境学研究科棟	2 月 20 日	4.2 mg/L
YN15	北部	理学研究科 6 号館 (北)	4 月 13 日	1.1 mg/L
YN3	北部	農学研究科 2 号館	5 月 25 日	2.1 mg/L
YN3	北部	農学研究科 2 号館	6 月 1 日	1.7 mg/L
YM7	本部	総合研究 1 号館別館	7 月 4 日	0.3 mg/L
YM8	本部	総合研究 1 号館・PJ ラボ	7 月 4 日	1.9 mg/L
YM23	本部	高等研究院・iCeMS 拠点研究棟	7 月 4 日	0.5 mg/L
YMD1	医学部	実験系排水最終放流口	10 月 3 日	1.5 mg/L
YN13	北部	プラズマ波動実験棟	11 月 22 日	1.1 mg/L
YN17	北部	北部総合教育研究棟	11 月 22 日	0.5 mg/L
YM13	本部	総合研究 3 号館西側	12 月 19 日	21 mg/L
YM13	本部	総合研究 3 号館西側	12 月 25 日	34 mg/L
YM13	本部	総合研究 3 号館西側	12 月 26 日	21 mg/L
YN15	北部	理学研究科 6 号館 (北)	平成 30(2018)年 10 月 11 日	1.7 mg/L
YM23	本部	高等研究院・iCeMS 拠点研究棟	令和元(2019)年 8 月 15 日	1.3 mg/L
YM23	本部	高等研究院・iCeMS 拠点研究棟	9 月 3 日	2.3 mg/L
YN3	北部	農学研究科 2 号館	9 月 5 日	6.4 mg/L
YN3	北部	農学研究科 2 号館	令和 2(2020)年 12 月 3 日	3.1 mg/L
YN5	北部	農学総合館 (北棟西側・西棟)	令和 4(2022)年 1 月 20 日	0.22 mg/L

* 令和元年 11 月 13 日北部構内農薬系研究棟にてジクロロメタンの漏洩が発生したが、排水口部分に流れ込んだ液体については迅速にくみ上げ作業等を行った結果、直近の採水マスでの超過は無かった。

表 5 吉田地区実験排水系最終放流口における水質測定結果の概要 (ジクロロメタン)

暦年	環境管理部門(旧環境科学センター)による 高感度測定 定量下限：0.0001mg/L (2019 年までは 0.0002mg/L)		分析会社による測定 定量下限：0.02 mg/L	
	検出率	平均濃度*(mg/L)	検出率	平均濃度*(mg/L)
平成 29(2017)年度	79.5% (151/190)	0.013	1.9% (4/212)	0.02
平成 30(2018)年度	11.2% (29/258)	0.0005	0.9% (2/235)	0.01
2019 年度	31.9% (98/307)	0.0007	2.1% (5/236)	0.01
令和 2(2020)年度	25.9% (78/301)	0.0010	0.0% (0/239)	0.01
令和 3(2021)年度	30.7% (127/414)	0.0019	0.0% (1/412)	0.01

* 定量下限未満は定量下限の値で計算

2. 6. 4 分析業者による分析結果

参考として、分析業者による月次排水水質測定において、重金属類の超過が低頻度で発生した。

令和2年4月7日、本部構内（産業厚生部門健康管理室・旧健康科学センター）で鉛及びその化合物が注意喚起の水準を上回る 0.06mg/L(注意喚起水準：0.04mg/L)検出された。環境管理部門が該当採水マス中の汚泥を採取し分析調査を行った結果、この汚泥が超過の原因の一つであろうと推測できた。産業厚生部門にはこの汚泥を適切に処理することを推奨する旨の通知を行った。また、同7月21日に前年同様、医学部構内（医学研究科）で亜鉛及びその化合物が 2.9mg/L(排水基準：2mg/L)検出され基準値を超過した。該当の採水口 M1 は生活排水系であるため、一部シャンプー類や日焼け止め等の亜鉛を含む生活用品の放流の可能性を踏まえた聞き取り調査を依頼しているが、原因は判明していない。

表6 京都大学に適用される排水基準一覧

測定項目	排水基準	注意喚起基準	単位
水素イオン濃度(pH)	5.7超 9未満	5.5超 8.5未満	—
生物化学的酸素要求量(BOD)	600 未満	300 未満	mg/L
浮遊物質(SS)	600 未満	300 未満	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物含有量(不特定)	5 以下	2.5 以下	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物含有量(鉱油類)	5 以下	2.5 以下	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物含有量(動植物油脂類)	30 以下	25 以下	mg/L
フェノール類	1 以下	0.4 以下	mg/L
カドミウム及びその化合物	0.03 以下	0.012 以下	mg/L
シアン化合物	0.5 以下	0.2 以下	mg/L
有機リン化合物	0.5 以下	0.2 以下	mg/L
鉛及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
六価クロム化合物	0.25 以下	0.1 以下	mg/L
ヒ素及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 以下	0.002 以下	mg/L
アルキル水銀化合物	検出計測	検出計測	mg/L
ポリ塩化ビフェニル(PCB)	0.003 以下	0.0012 以下	mg/L
トリクロロエチレン	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
銅及びその化合物	3 以下	1.2 以下	mg/L
亜鉛及びその化合物	2 以下	0.8 以下	mg/L
鉄及びその化合物(溶解性)	10 以下	4 以下	mg/L
マンガン及びその化合物(溶解性)	10 以下	4 以下	mg/L
クロム及びその化合物	2 以下	0.8 以下	mg/L
フッ素及びその化合物	8 以下	3.2 以下	mg/L
ホウ素及びその化合物	10 以下	4 以下	mg/L
ニッケル含有量	2 以下	0.8 以下	mg/L
ヨウ素消費量	220 未満	88 未満	mg/L
ジクロロメタン	0.2 以下	0.08 以下	mg/L
四塩化炭素	0.02 以下	0.008 以下	mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 以下	0.016 以下	mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 以下	0.4 以下	mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 以下	0.16 以下	mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 以下	1.2 以下	mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 以下	0.024 以下	mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 以下	0.008 以下	mg/L
チウラム	0.06 以下	0.024 以下	mg/L
シマジン	0.03 以下	0.012 以下	mg/L
チオベンカルブ	0.2 以下	0.08 以下	mg/L
ベンゼン	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
セレン及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	mg/L
窒素含有量	240 未満	120 未満	mg/L
リン含有量	32 未満	16 未満	mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 以下	0.2 以下	mg/L
ダイオキシン類	10 以下※	4 以下	pgTEQ/L

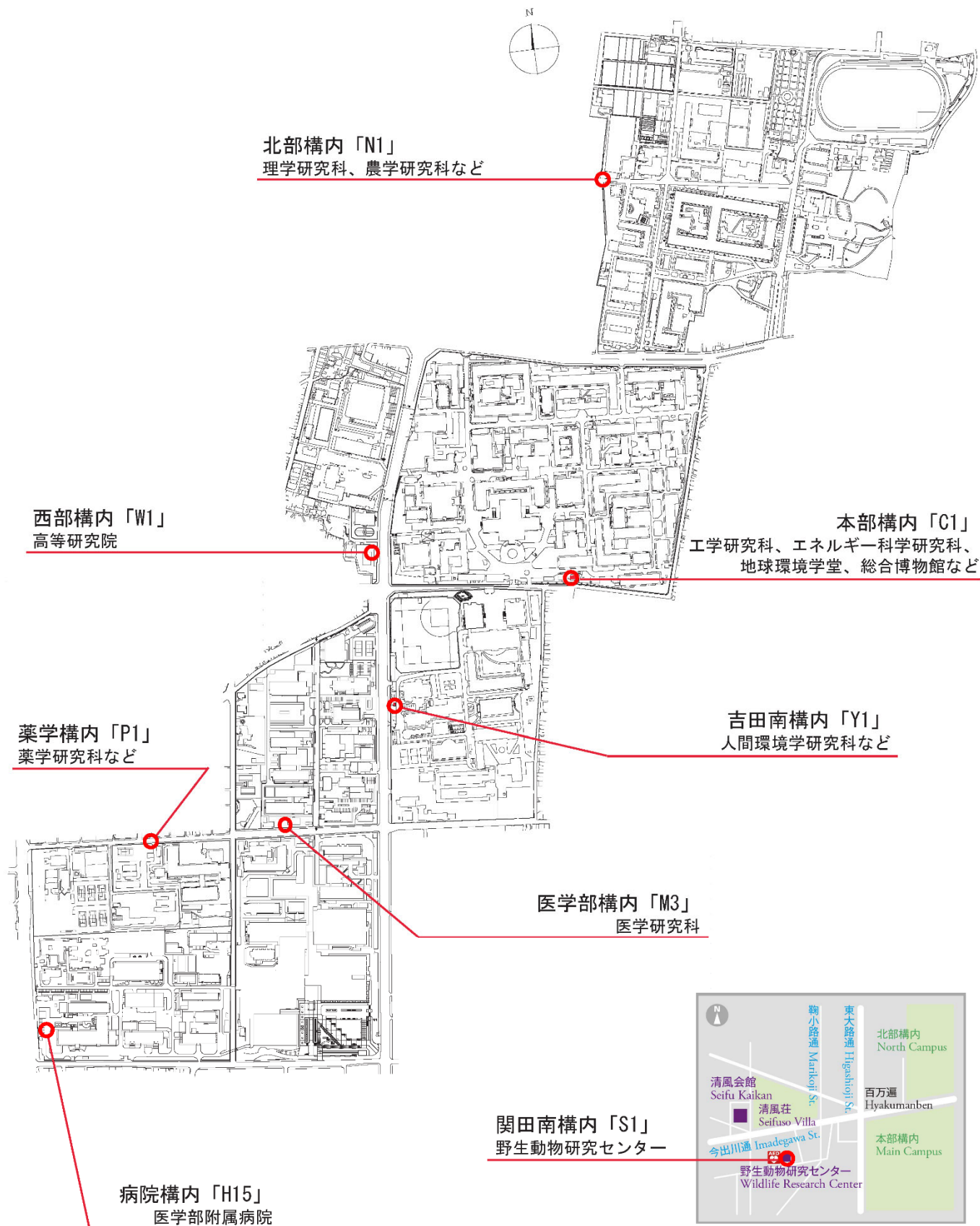
※ダイオキシン類対策特別措置法に定める特定施設

表 7 実験排水採水地点一覧表

構内名称	採取箇所 番号	旧名称	関連部局	採水地点種類	備考
北部構内	N1	理_No.18(実験系)	理学研究科、農学研究科など	公共下水道への 最終地点	
本部構内	C1	工_No.1(実験系)	工学研究科、エネルギー科学 研究科、地球環境学堂、総合 博物館など	公共下水道への 最終地点	
吉田南構内	Y1	No.1 終末放流口	人間環境学研究科など	公共下水道への 最終地点	
西部構内	W1	高研_No.1	高等研究院	公共下水道への 最終地点	旧「物細_No.1」 実験系排水と生活 系排水を含む
医学部構内	M3	医_No.3(実験系)	医学研究科	公共下水道への 最終地点	
薬学構内	P1	No.1Y	薬学研究科など	公共下水道への 最終地点	
病院構内	H15	病_No.15	医学部附属病院	構内中間地点	
桂地区構内	㊸(KA)	工_No.A	工学研究科(桂地区)	公共下水道への 最終地点	
関田南構内	S1	-	野生動物研究センター	公共下水道への 最終地点	H29.4 測定開始

表 7 における採水地点一覧図

実験排水の採水箇所 吉田地区



実験排水の採水箇所_桂構内

