

1. 6 実験排水管理報告

1. 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 5 年度では基準値超過が 15 件、注意喚起が 78 件発生していたが、令和 6 年度は基準値超過が 16 件、注意喚起が 54 件となっている。

尚、令和 6 年 10 月より吉田地区西部構内事業場ならびに桂事業場の基準値には、「一日あたりの水道使用量が 200 m³以下の事業場」の区分が適用された。その他、2025 年 4 月より六価クロムの基準値が 0.25mg/L 以下から 0.2mg/L 以下へ変更されている。新たな排水基準は表 5 を参照のこと。

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

採水地点種類	構内名	排水基準超過					注意喚起				
		R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6
公共下水道へ	医学部	4	1	2	2	1	9	15	20	17	13
	吉田南	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	桂地区	4	1	3	3	4	8	16	17	20	12
	西部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	病院	1	0	1	6	4	3	4	9	8	8
	北部	0	1	0	0	0	4	1	7	0	0
	本部	3	0	1	1	3	8	6	12	12	8
	薬学部	0	0	0	2	2	0	0	0	17	5
	関田南	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0
	宇治地区	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	生態研	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	12	3	10	14	14	32	42	69	74	46
中間地点	医学部	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	吉田南	4	1	3	1	2	4	3	5	4	8
	病院	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
	小計	4	1	3	1	2	5	4	6	4	8
合計		16	4	13	15	16	37	46	75	78	54

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：中間的な採水地点であり、下流側にも採水地点がある。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・採水地点種別。食堂排水は含まない）

採水地点種別	測定項目	排水基準超過					注意喚起				
		R2	R3	R4	R5	R6	R2	R3	R4	R5	R6
公共下水道へ	pH	0	0	1	2	3	8	8	15	24	4
	BOD	2	1	3	4	5	6	5	12	14	13
	浮遊物質(SS)	2	0	1	2	2	3	4	3	3	3
	動植物油脂類	4	1	1	4	4	0	4	4	1	2
	窒素含有量	2	1	1	1	0	11	20	31	29	22
	リン含有量	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0
	フェノール類	1	0	0	0	0	1	1	2	0	2
	鉛及びその化合物	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
	鉄及びその化合物	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0
	亜鉛及びその化合物	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	小計	12	3	10	14	14	32	42	69	74	46
中間地点	pH	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	BOD	0	0	0	0	0	4	3	4	3	3
	動植物油脂類	4	1	3	1	2	0	0	0	1	1
	燐含有量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	フェノール類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	小計	4	1	3	1	2	5	4	6	4	8
	合計	16	4	13	15	16	37	46	75	78	54

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）

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
2017 年度	1	0	2	3
2018 年度	0	0	0	0
2019 年度	0	0	0	0
2020 年度	0	0	0	0
2021 年度	0	0	0	0
2022 年度	0	0	0	0
2023 年度	0	0	0	0
2024 年度（4月～1月）	0	0	1	1

表 4 2024 年 1 月～12 月(暦年)：吉田地区実験排水最終放流口におけるジクロロメタンと検出率と平均濃度

		北部 構内	本部 構内	吉田南 構内	薬学部 構内	病院 構内	医学部 構内	計
環境管 理部門	全測定回数	12	12	12	12	12	12	72
	検出回数※1	4	3	3	8	0	9	27
	検出率	33.3%	25%	25%	66.6%	0%	75%	37.5%
	平均濃度※2 (算術平均)	0.000292	0.000117	0.000142	0.000753	<0.0001	0.000333	0.000289
	(幾何平均)	0.000152	0.000112	0.000121	0.000362	<0.0001	0.000246	0.000163
分析 業者※3	全測定回数	59	62	61	54	72	36	344
	検出回数	0	0	0	0	0	0	0
	検出率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

※1 検出下限値以上のデータを検出した回数。

※2 検出下限値以下のデータは、0.0001 で計算。

※3 分析業者の検出下限値は、0.02。

1. 6. 2 構内別排水管理の推進支援

京都大学では、実験系排水を生活系排水とは分離して管理しています。各構内には実験系専用の排水管が整備されており、各建物から排出された実験系排水は、構内ごとに設置された実験系排水最終貯留槽に集約された後、下水道へ放流されています。

これらの最終貯留槽は、構内における実験系排水量の1～2日分程度を貯留可能な容量として設計されました。しかし近年では、排水量の季節変動に加え、実験系研究室のキャンパス移転等による排水量の減少により、当初想定よりも排水の滞留時間が長くなる傾向がみられています。

排水の滞留時間が長くなると、水中の溶存酸素

(DO) が徐々に消費され、嫌気的な環境が形成されやすくなります。その結果、排水中に含まれる硫酸イオンが還元され、硫化水素が生成しやすい条件となります。硫化水素は腐卵臭を有する気体であり、近年、京都大学から放流された排水に起因すると考えられる下水道内での異臭が問題となる事例が発生しており、対策が求められていました。

このため、本学では硫化水素発生対策として、以下の取り組みを進めています。

1. 水中溶存酸素計・硫化水素計の設置
2. 曝気装置の導入
3. 最終貯留槽の低水位運用

水中溶存酸素計および硫化水素計の設置は、最終貯留槽内の環境状態を把握するためのものです。硫化水素計では、貯留槽水面上の気相中濃度を測定しており、硫化水素発生状況の継続的なモニタリングを行っています。

曝気装置の導入により、貯留槽内の排水へ空気を送り込み、水中への酸素供給を行っています。これにより、溶存酸素濃度の低下を抑制し、嫌気化および硫化水素生成の防止を図っています。一方で、すでに硫化水素が生成している状態で曝気を行うと、水中に溶解していた硫化水素が空気中へ放散され、かえって臭気を増大させる可能性があります。このため、曝気装置の運用にあたっては、溶存酸素濃度や硫化水素濃度の監視結果を踏まえた適切な管理が必要です。

最終貯留槽の低水位運用は排水の滞留時間短縮を目的としたものです。従来、最終貯留槽は満水に近い状態で運用しており、滞留時間を長くする一因となっていました。低水位運用により、排水中の溶存酸素の消費が抑制され、硫化水素の発生防止が期待されます。一方、従来の高水位運用には、排水水質の「平滑化効果」という副次的な利点がありました。すなわち、短時間に高濃度の排水が流入した場合でも、貯留槽内に存在する大量の排水によって希釈されるため、放流口における濃度変動が緩和されるという効果です。低水位運用への移行により、この平滑化効果は小さくなります。その結果、貯留槽へ流入した排水水質が、以前よりも直接的に下水道放流口の水質へ反映されやすくなることが懸念されます。このため、今後は従来以上に、薬品や実験廃液の実験流し台等への漏洩・流出防止に十分注意いただく必要があります。安全かつ適正な実験系排水管理への引き続きのご理解とご協力をお願いいたします。

表 5 京都大学に適用される排水基準一覧

令和 7 年 4 月時点

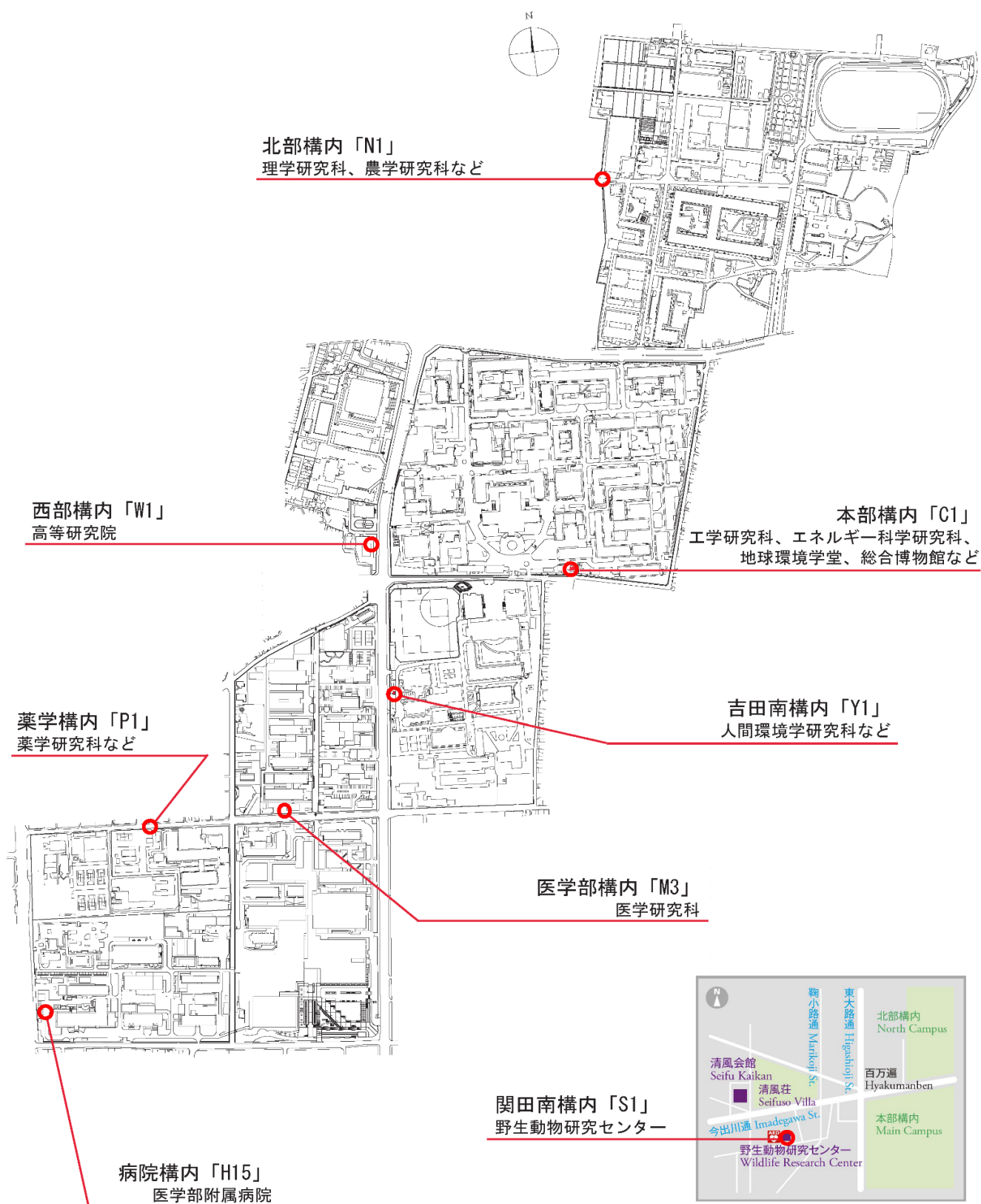
測定項目	排水量 200 m ³ /超		排水量 200 m ³ /日以下※1		単位
	排水基準	注意喚起基準	排水基準	注意喚起基準	
水素イオン濃度(pH)	5 を超え 9 未満	5.5 を超え 8.5 未満	5 を超えるもの	5.5 を超えるもの	—
生物化学的酸素要求量(BOD)	600 未満	300 未満	3000 以下	1500 以下	mg/L
浮遊物質(SS)	600 未満	300 未満	3000 以下	1500 以下	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物含有量(不特定)	5 以下	2.5 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
ノルマルヘキサン抽出物含有量(鉱油類)	5 以下	2.5 以下	左に同じ	左に同じ	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	左に同じ	左に同じ	mg/L
フェノール類	1 以下	0.4 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
カドミウム及びその化合物	0.03 以下	0.012 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
シアン化合物	0.5 以下	0.2 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
有機リン化合物	0.5 以下	0.2 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
鉛及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
六価クロム化合物	0.2 以下	0.1 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
ヒ素及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	左に同じ	左に同じ	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	左に同じ	左に同じ	mg/L
アルキル水銀化合物	検出しないこと	検出しないこと	左に同じ	左に同じ	mg/L
ポリ塩化ビフェニル(PCB)	0.003 以下	0.0012 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
トリクロロエチレン	0.1 以下	0.04 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
テトラクロロエチレン	0.1 以下	0.04 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
銅及びその化合物	3 以下	1.2 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
亜鉛及びその化合物	2 以下	0.8 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
鉄及びその化合物(溶解性)	10 以下	4 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
マンガン及びその化合物(溶解性)	10 以下	4 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
クロム及びその化合物	2 以下	0.8 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
フッ素及びその化合物	8 以下	3.2 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
ホウ素及びその化合物	10 以下	4 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
ニッケル含有量	2 以下	0.8 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
ヨウ素消費量	220 未満	88 未満	左に同じ	左に同じ	mg/L
ジクロロメタン	0.2 以下	0.08 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
四塩化炭素	0.02 以下	0.008 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 以下	0.016 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1 以下	0.4 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 以下	0.16 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3 以下	1.2 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 以下	0.024 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 以下	0.008 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
チウラム	0.06 以下	0.024 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
シマジン	0.03 以下	0.012 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
チオベンカルブ	0.2 以下	0.08 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
ベンゼン	0.1 以下	0.04 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
セレン及びその化合物	0.1 以下	0.04 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
窒素含有量	240 未満	120 未満	1200 以下	600 以下	mg/L
リン含有量	32 未満	16 未満	160 以下	80 以下	mg/L
1,4-ジオキサン	0.5 以下	0.2 以下	左に同じ	左に同じ	mg/L
ダイオキシン類	10 以下※2	4 以下	左に同じ	左に同じ	pgTEQ/L

※1 吉田地区・西部構内事業場、桂事業場の 2 構内 ※2 ダイオキシン類対策特別措置法に定める特定施設設置者

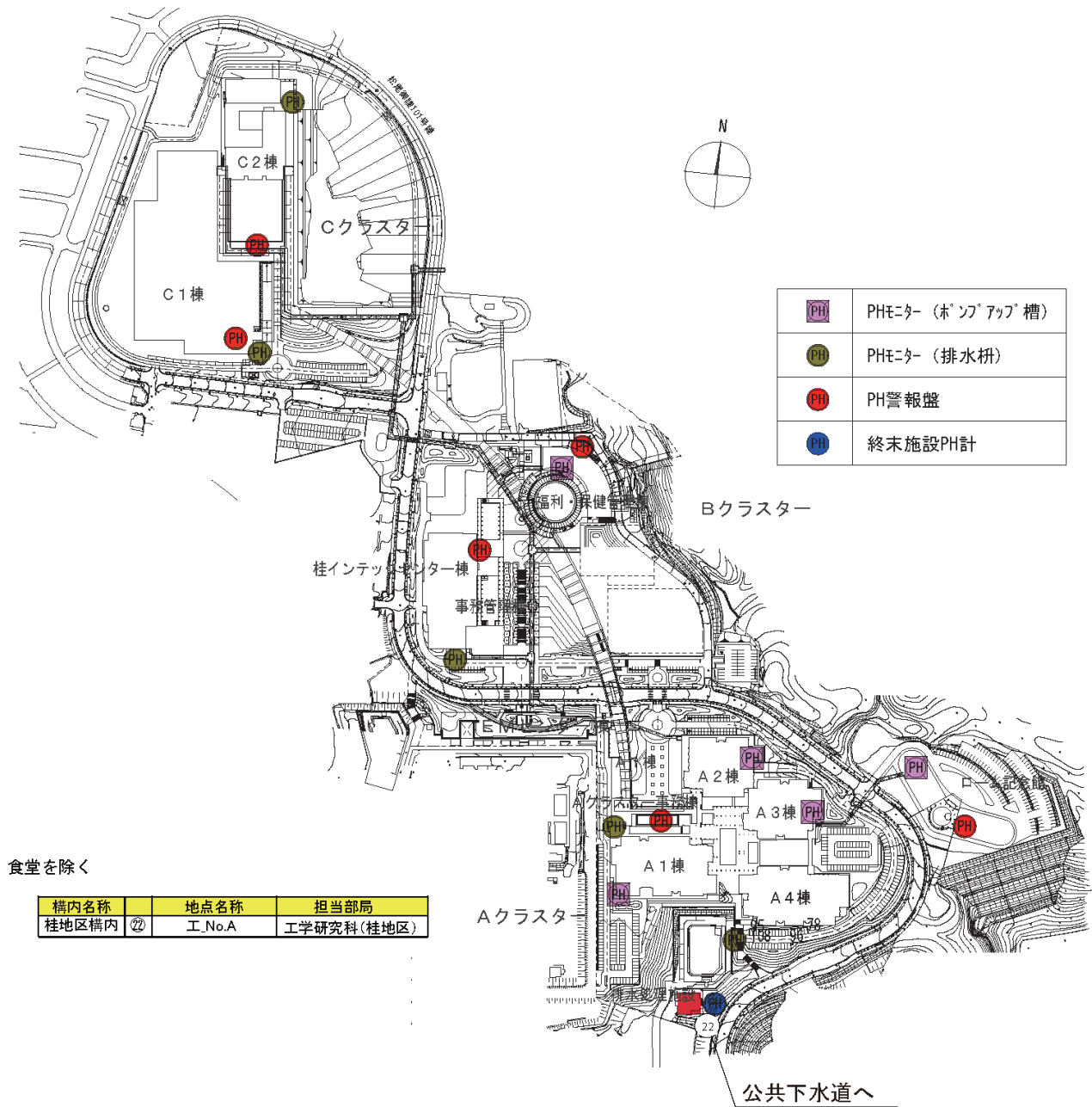
表 6 実験排水採水地点一覧表

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

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



凡例

- ① : 実験系排水測定箇所
- : 実験排水最終貯留槽