

2.2.2 無機廃液処理

(1) 無機廃液処理装置（KMS）利用状況

a. 無機廃液の処理実績

無機廃液に関する1980年度から2015年度までの年度別処理量及び2015年度の部局別処理実績をそれぞれ図1、表1に示す。図1のグラフにおいて、2005年度の処理量が他年度に比較して極端に少ないのは、建物改修工事の影響である。さらに、2009年度は京都大学無機廃液処理装置（KMS）の一部改修工事があり、その期間処理ができなかったため例年より少ない。ここ数年は、6000L～7000Lで推移している。また、全学の廃液排出部局を、関連部局、小部局、遠隔地部局などを考慮して分類した11の地区(2008年度から1地区追加)の単位で処理の計画が立てられており、表1に示されているように各地区の中には複数部局を含むものもある。各部局に割り当てられる処理量は、全学の廃液貯留量調査結果に基づいて、無機廃液管理小委員会で決められるが、小部局にも配慮してできるだけ貯留廃液を減らすようにしたいと考えている。

廃液量とは別に、1年間に処理した量を元素別に示したものが図2である（使用した薬品分は除く）。

サンプル分析から算出した値と処理時に混合廃液を採取して分析した値を比較して示している。処理時分析のグラフの方には数値を付している。凡例中にあるICP-OES、AAはそれぞれICP発光分光分析、原子吸光分析のことである。異なった情報源から算出した1年間分の処理元素量であるが、全体的には特に一方の算出法に偏った傾向は見られない。ただし、Asについては高濃度のカコジル酸の形態で搬入された廃液について、分解処理実験用として使用したため、サンプル分析の量に比較して処理時分析量がかなり低くなっている。一方、これまでと同様Feについては処理時分析による算出量の方が大きい。ミニプラント試験後のスラッジや脱水機の枠板の洗浄液に含まれるスラッジを処理時に廃液に加えているためと思われる。一般重金属系廃液の処理では、サンプル分析の結果に基づいて最適な廃液の組み合わせを考えグループ分けを行うことから、提出する試料はできるだけ母体を代表するように採取する必要がある。

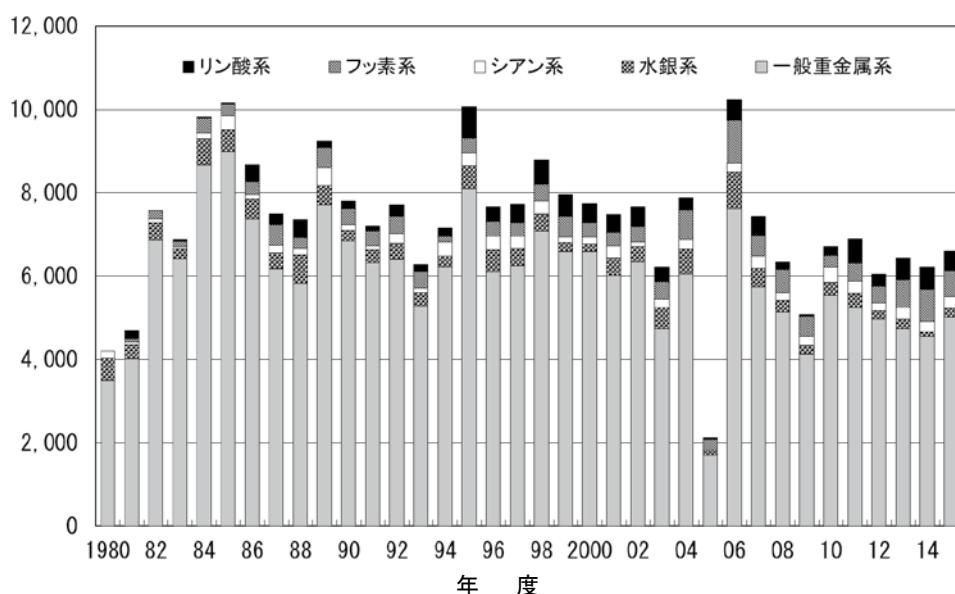


図1 無機廃液の年度別処理量

表 1 無機廃液部局別処理実績（2015 年度）

(L)

地 区	部 局	一般重金属系	水銀系	シアン系	フッ素系	リン酸系	合 計
理学部	理学研究科	400.0	0.0	20.0	0.0	0.0	420.0
	生態学研究センター	46.0	31.0	0.0	0.0	0.0	77.0
	生命科学研究科	40.0	0.0	20.0	0.0	0.0	60.0
病院	病院	392.0	0.0	0.0	0.0	0.0	392.0
病院西地区	再生医科学研究所	43.0	0.0	10.0	12.0	0.0	65.0
薬学部	薬学研究科	47.0	0.0	20.0	0.0	0.0	67.0
工学部	工学研究科	1,727.0	120.0	20.0	510.0	200.0	2,577.0
	エネルギー科学研究科	140.0	0.0	0.0	0.0	40.0	180.0
	地球環境学学	140.0	0.0	0.0	0.0	0.0	140.0
農学部	農学研究科(含宇治地区)	1,048.0	30.0	113.0	80.0	80.0	1,351.0
	フィールド科学教育研究センター	80.0	0.0	60.0	0.0	0.0	140.0
総合人間学部	人間・環境学研究科	120.0	10.0	0.0	0.0	0.0	130.0
	国際高等教育院	380.0	2.0	0.0	0.0	0.0	382.0
物質-細胞統合システム拠点	物質-細胞統合システム拠点	128.0	0.0	0.0	6.5	60.0	194.5
環境科学センター	原子炉実験所	83.0	0.0	0.0	0.0	10.0	93.0
	霊長類研究所	150.0	0.0	0.0	0.0	10.0	160.0
	ナノテクノロジーハブ拠点	54.0	0.0	0.0	18.0	0.0	72.0
	アジアアフリカ研究センター	1.9	0.0	0.0	4.2	5.7	11.8
	iPS 研究所	3.0	0.4	0.0	0.0	0.0	3.4
	環境科学センター	0.0	7.5	20.0	0.0	60.0	87.5
合 計		5,022.9	200.9	283.0	630.7	465.7	6,603.2

b. 部局別利用者数

表 2 に 2015 年度の地区別ミニプラント利用者数を示す。上述したように、地区とは処理計画を効率よく実施するための便宜上のグループであり複数部局を含んでいる。京都大学の廃液処理の理念である原点処理・排出者責任の考え方をよく理解し、排出者は日常の適正な廃液管理を心がけるとともに、スケールダウンしているとはいえ、本プラントと同一原理で処理を行うミニプラント試験にも積極的に参加し、処理について理解を深めてほしい。ミニプラント試験は、複数の講座・教室あるいは部局の利用者といっしょに行うので、他の方の迷惑にならないようくれぐれも時間厳守をお願いする。2006 年度からは桂地区にもミニプラントが設置され利用されている。2015 年度の延べ利用者数は 189 人であった。

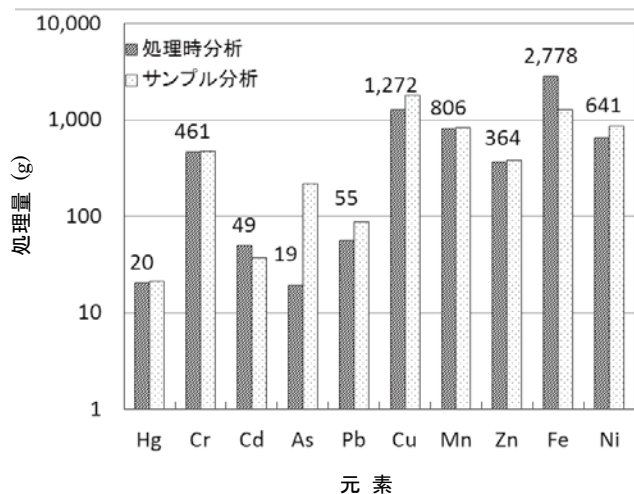


図 2 KMS で 1 年間に処理された主な元素の量 (2015 年度)

— サンプル分析と処理時分析の比較 —

表 2 地区別ミニプラント利用者数 (2015 年度)

地 区	実 施 月					合 計
	5 月	7 月	9 月	11 月	12 月	
工学部	0	27(15)	29(13)	25(15)	27(13)	108(56)
農学部	23	0	0	0	17	40
理学部	6	0	0	5	0	11
宇治地区	0	0	0	0	0	0
総合人間学部地区	0	0	0	10	0	10
薬学部	2	0	0	1	0	3
病院西地区	0	2	0	1	0	3
病院	0	0	0	0	4	4
医学部	0	0	0	0	0	0
物質-細胞統合システム拠点	0	5	0	0	0	5
環境科学センター	0	5	0	0	0	5
合 計	31	39	29	42	48	189

※工学部地区 () の数字は桂で行った分

c. 使用薬品等とスラッジの発生・搬出状況

表 3 は 2015 年度の処理に使用した薬品と光熱水量を、表 4 は発生したスラッジ等に関するデータを示している。表 3 の各項目で示される薬品等が、どの処理に使用されたかを使用対象として記号 M,Hg,CN,P,F で表し、対応する処理を注釈を付けて表の下に示した。表 4 中の数字は、2015 年度に発生・搬出したスラッジ等の量であるが、搬出の欄の () 内の数字は特別管理産業廃棄物の量を示している。搬出するスラッジが特別管理産業廃棄物に該当するかどうかは、「廃棄物の処理および清掃に関する法律」に基づいて行う溶出試験で、基準を超えた項目があるかどうかで決まる。項目には、Cd、Pb、全水銀、有機水銀、As 等があるが、搬出スラッジが特別管理産業廃棄物になる原因のほとんどは、全水銀が基準を超えたためである。水銀が検出されたスラッジについては、有害汚泥として北海道の野村興産 (株) イトムカ鉱業所に委託処理をしている。特別管理産業廃棄物は、取り扱いに厳しい基準が設けられ、処理のコストもかかる。廃液は事前にサンプル検査をしているが、事前検査では精度より迅速性を優先した分析を行うので、水銀のような基準値が低いものはどうしても完全にはチェックできない。一般重金属系廃液中に混入してフェライト化処理後に検出された処理水中の水銀は、専用のキレート樹脂で吸着除去することができるが、スラッジに入り込んでしまった水銀は除去できない。発生源で厳しく分別貯留していただくようお願いする。

表 3 KMS 処理における使用薬品・光熱水量等(2015 年度)

項 目	使用量		使用対象				
			M	Hg	CN	P	F
苛性ソーダ(24%)	4,759	L	○	○	○	○	○
苛性ソーダ(フレーク)	82	kg				○	○
硫酸(10%)	251	L	○	○	○		
硫酸(98%)	20	L	○	○			
硫酸第 1 鉄	4,000	kg	○				
過マンガン酸カリウム(粉末)	20	kg	○	○			
塩酸ヒドロキシルアミン(5%)	16	L		○			
オルトール S(重金属除去剤)	3	L	○				
消泡剤	2	L	○		○		
塩化カルシウム	408	kg				○	○
次亜塩素酸ソーダ	176	L			○		
硫酸ばんど	20	kg					○
高分子凝集剤(0.1%)	390	L				○	○
電気(動力)	3,596	kwh	○	○	○	○	○
都市ガス	719	m³	○	○			
上水	216	m³	○	○	○	○	○

M 一般重金属系(フェライト化処理)
 Hg 水銀系(酸化分解・キレート樹脂吸着処理)
 CN シアン系(アルカリ塩素処理+紫外線・オゾン分解処理)
 F,P フッ素・リン酸系(石灰化処理)

表 4 KMS におけるスラッジ等発生・搬出状況 (2015 年度分)

スラッジ種類	発生量(kg)	搬出量(kg)
フェライトスラッジ	1,842	2723(673)
フッ素・リン酸系スラッジ	707	(1,477)

※ () 内は特別管理産業廃棄物として搬出した分