

R8年度 廃液・排水 に関する講習会 入門編

環境安全センター



この講習会で覚えてほしいこと！

- **有害物質は排水に流さずに廃液として回収する**
 - **二次洗浄水**までは廃液として回収する
- **廃液回収のルールを守る**
 - 分類、容器、容量、依頼票の書き方・貼り方を確認
- **内容物不明廃棄物をつくらない**
 - 使用記録、内容物情報のラベル表示、処理の責任を持つ



実験操作の終了・・・その後



適正な処理

大学で使用する化学薬品



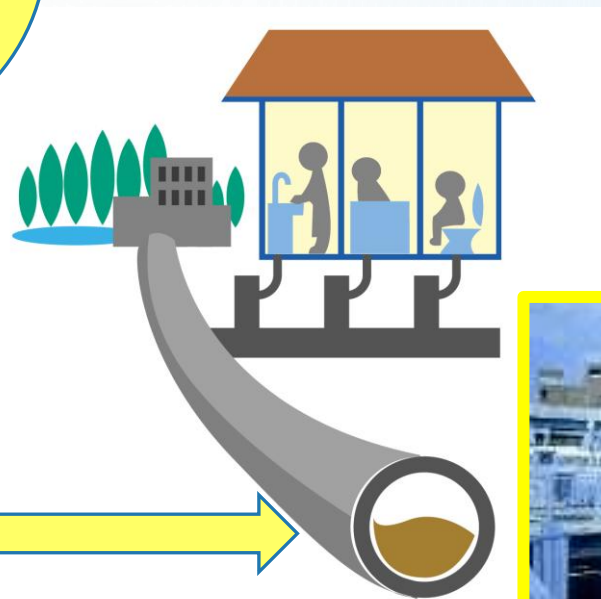
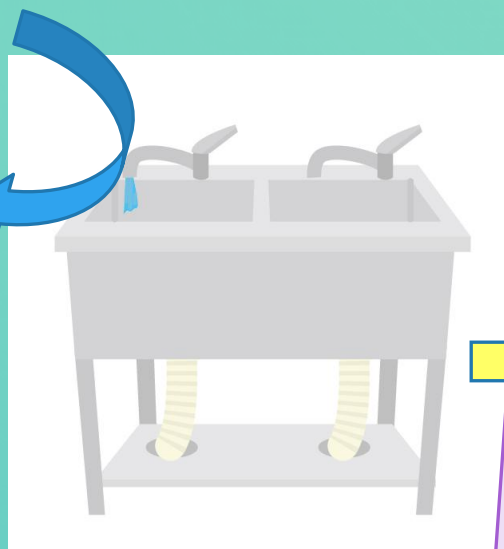
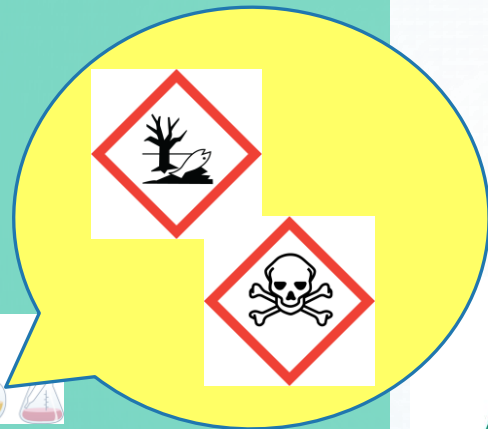
危険有害性を示す
GHSピクトグラム



薬品を使用する前に必ず危険有害性の情報(SDSなど)を確認しましょう！



実験排水の行方



下水処理場



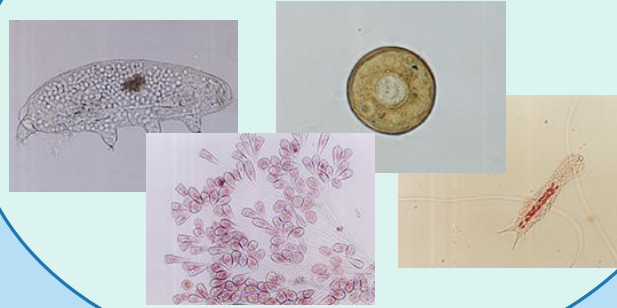
川へ

実験排水の処理施設は学内にはない！

下水処理場での汚水処理

微生物が死滅し、処理場の機能が停止！

活性汚泥法
微生物による有機物の分解



有害物質が環境中に放出！

沈砂池

最初沈澱池

反応タンク

最終沈澱池

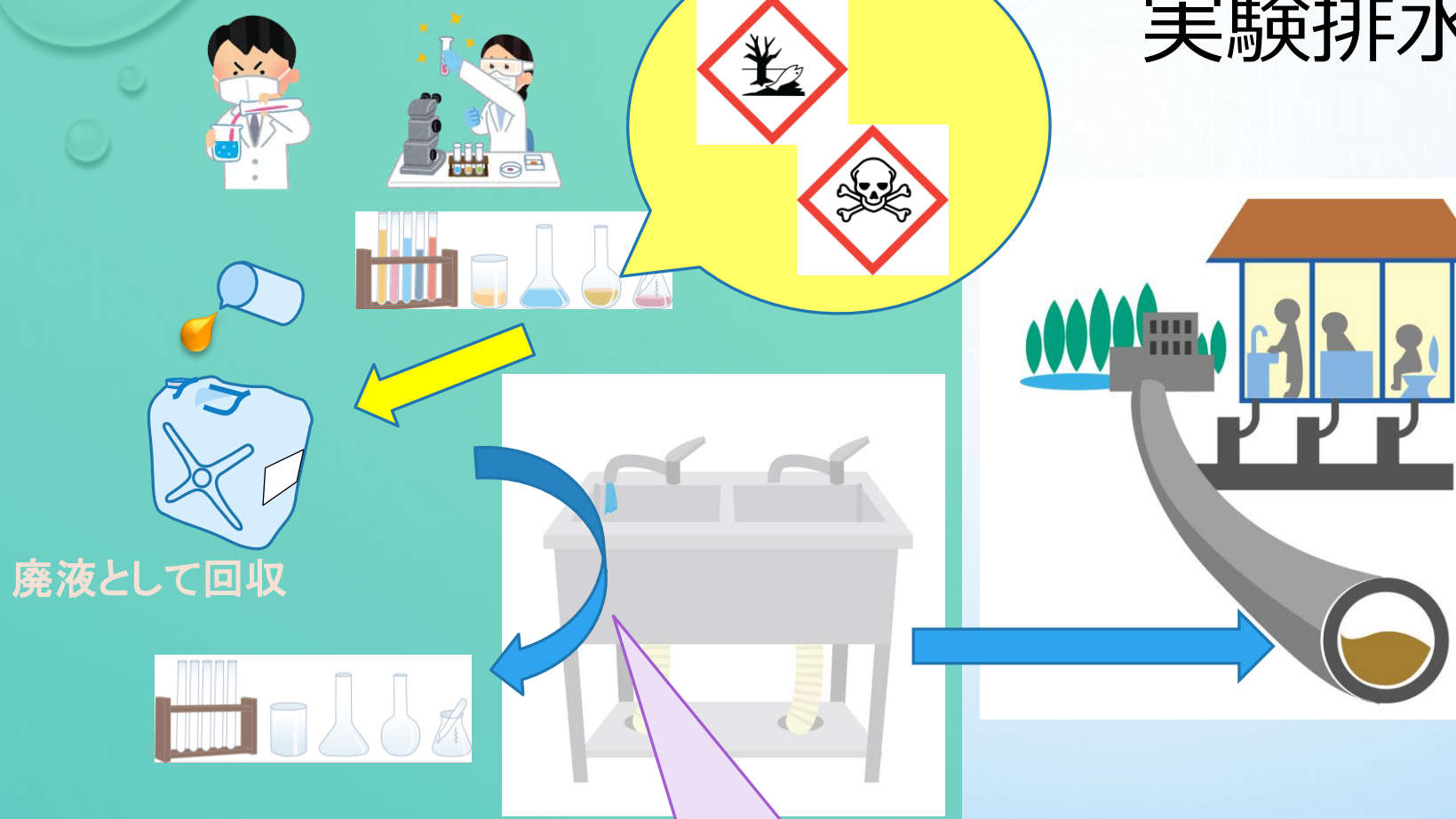
消毒設備

放流

ごみを取り除く

活性汚泥(微生物)を沈める

実験排水の行方



廃液として回収

下水処理場

川へ

器具の洗浄水にも注意！

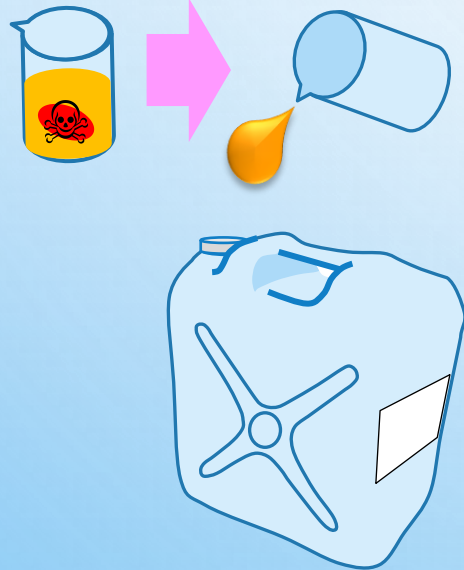
鹿児島大学



器具の洗浄

器具洗浄水に注意！

①廃液は指定の容器へ



②2回目の洗浄水までは
廃液容器に入れる

廃液を増やさないように
少量の水で洗う



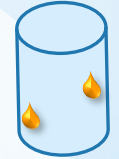
③3回目以降
の洗浄水は
流しに捨てて
よい*

*水銀や高濃度の有害物質を使用した場合は
3～4回目の洗浄水も廃液として回収する



効率的な器具洗浄のやり方

100mLビーカー壁面に0.2mLの残余があった場合



- 20mLの水で1回洗浄
 - 残余は100倍に希釈
 - 廃液量 約20mL

- 5mLの水で2回洗浄
 - 残余は625倍に希釈
 - 廃液量 約10mL

少量の水で複数回洗ったほうが効率が良い



排水基準

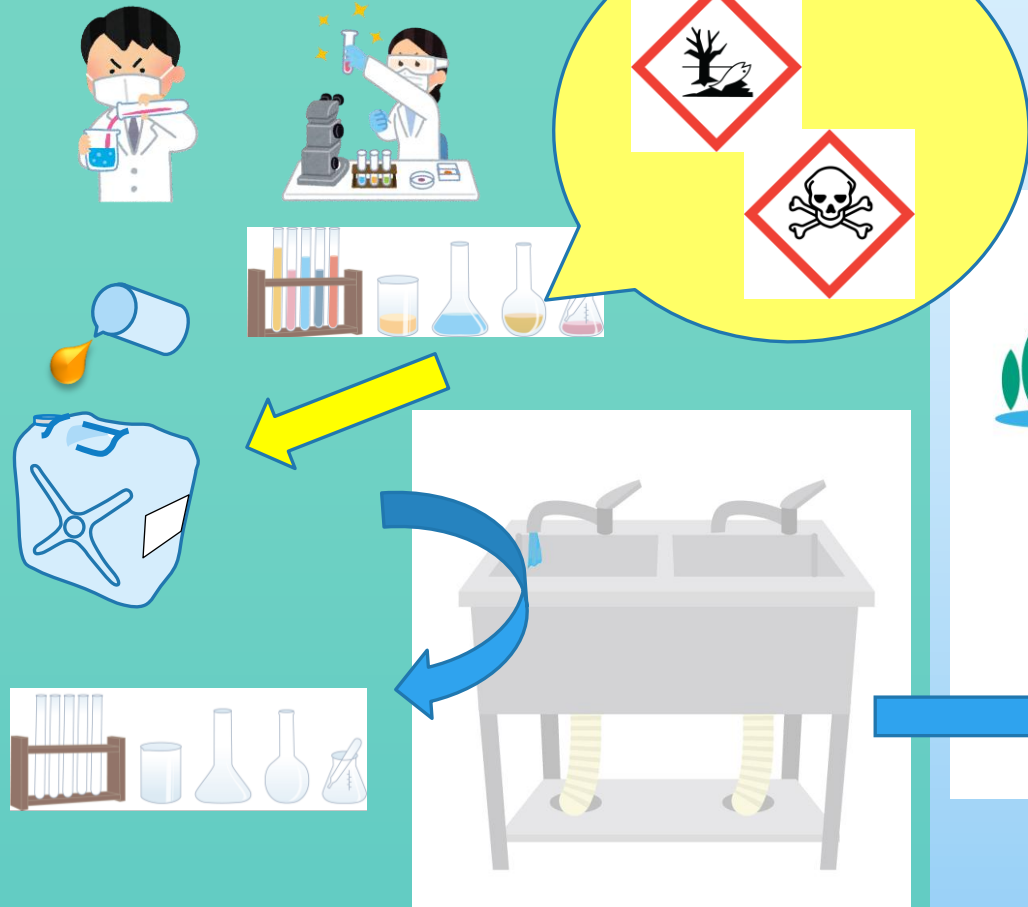
項目	下水道排除基準	環境基準
カドミウム及びその化合物	0.03 mg/L以下	0.003 mg/L 以下
シアン化合物	1 mg/L以下	検出されないこと
有機燐化合物	1 mg/L以下	
鉛及びその化合物	0.1 mg/L以下	0.01 mg/L 以下
六価クロム化合物	0.5 mg/L以下	0.05 mg/L 以下
ヒ素及びその化合物	0.1 mg/L以下	0.01 mg/L 以下
水銀及びアルキル水銀 その他の水銀化合物	0.005 mg/L以下	0.0005 mg/L以下
アルキル水銀化合物	検出されないこと	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003 mg/L以下	検出されないこと
トリクロロエチレン	0.1 mg/L以下	0.01 mg/L 以下
テトラクロロエチレン	0.1 mg/L以下	0.01 mg/L 以下
ジクロロメタン	0.2 mg/L以下	0.02 mg/L 以下
四塩化炭素	0.02 mg/L以下	0.002 mg/L以下
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L以下	0.004 mg/L以下
1,1-ジクロロエチレン	1 mg/L以下	0.1 mg/L 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg/L以下	0.04 mg/L 以下
1,1,1-トリクロロエタン	3 mg/L以下	1 mg/L 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L以下	0.006 mg/L以下
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L以下	0.002 mg/L以下
チウラム	0.06 mg/L以下	0.006 mg/L以下
シマジン	0.03 mg/L以下	0.003 mg/L以下
チオベンカルブ	0.2 mg/L以下	0.02 mg/L 以下
ベンゼン	0.1 mg/L以下	0.01 mg/L 以下
セレン及びその化合物	0.1 mg/L以下	0.01 mg/L 以下
ほう素及びその化合物	河川 10 mg/L以下	1 mg/L 以下
ふっ素及びその化合物	河川 8 mg/L以下	0.8 mg/L 以下
1,4-ジオキサン	0.5 mg/L以下	0.05 mg/L以下
ダイオキシン類	10 pg-TEQ/L以下	

項目	下水道排除基準	環境基準
フェノール類	5 mg/L以下	
銅及びその化合物	3 mg/L以下	
亜鉛及びその化合物	2 mg/L以下	
鉄及びその化合物(溶解性)	10 mg/L以下	
マンガン及びその化合物(溶解性)	10 mg/L以下	
クロム及びその化合物	2 mg/L以下	
pH (水素イオン濃度)	5を超え9未満	
BOD (生物化学的酸素要求量)	600 mg/L未満	
SS (浮遊物質質量)	600 mg/L未満	
ノルマルヘキサン抽出物質含有量	鉱油類	5 mg/L以下
	動植物油脂類	30 mg/L以下
温度	45 °C未満	
よう素消費量	220 mg/L未満	
アンモニア、アンモニウム化合物	100 mg/L	
亜硝酸化合物及び硝酸化合物	(一律排水基準)	10 mg/L 以下

- 皆さんが使用する薬品にこれらの成分が含まれているかをよく確認してください。
- 基準値を満たさないものは排水に流すことはできません。
→ 原点処理(中和など)、廃液として回収



実験排水の行方



下水処理場



川へ



鹿児島大学

水質汚濁防止法⇒検出限界未満

下水道法⇒下水道排除基準



排水の水質検査 1 下水道法への対応

対象：下水道への接続口 8か所で下水道への排除基準項目を検査

郡元①(農学部、事務局など)

郡元②(工学部、理学部、法文学部、共通教育、生協など)

郡元③(教育学部、サークル棟など)

下荒田①(水産学部)

下荒田②(水産学部)

桜ヶ丘①(歯学部、歯科診療棟など)

桜ヶ丘②(医学部、動物実験施設、ヒトレトロウイルス学共同研究センターなど)

桜ヶ丘③(大学病院)

実施者と頻度：

鹿児島市による年1回の抜打ち検査

大学の自主検査(業者分析) 年3回(検査結果は市に報告)

違反時の対応：

原因調査と追加検査を行い、結果と対応策を市に報告



排水の水質検査2 水質汚濁防止法への対応

対象:

実験室がある建物44か所の実験排水で下水道基準と環境基準を中心に検査

実施者と頻度:

大学の自主検査(環境安全センターで分析) 月1回

pHモニターは常時監視

違反時の対応:

原因調査と追加検査を行い、
状況に応じて排水制限・溜枳
の清掃を指示
再発防止策を報告

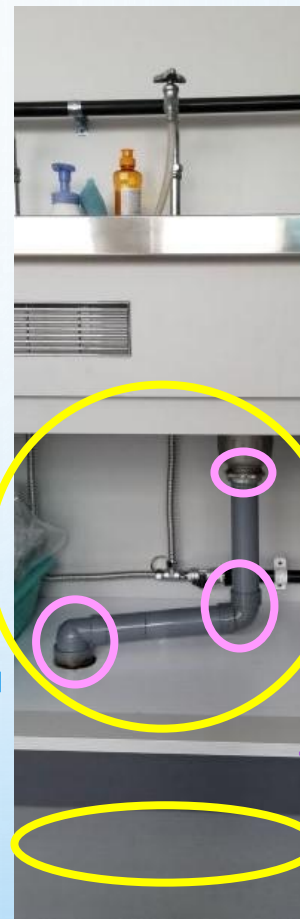
キャンパス	建物名	キャンパス	建物名
桜が丘	医歯学総合研究棟1	郡元	焼酎・発酵学教育研究センター
	医歯学総合研究棟2		農・獣医共通棟
	医歯学総合研究棟3		共同利用棟 北
	医学部保健学科東研究棟		遺伝子実験施設
	医学部保健学科西研究棟		総合教育研究棟
	共通教育棟		法文学部2号館
	医歯学総合研究科共同利用研究棟		工学部建築学棟1号館
	医学部基礎講義実習棟		工学部建築学棟2号館
	先端科学研究推進センター(動物実験施設)		工学部機械工学1号棟
	工学部機械工学第一実験棟、第二実験棟		工学部機械工学2号棟
下荒田	水産学部1号館	工学部化学工学棟	
	水産学部2号館	工学部化学生命工学棟	
	水産学部5号館	理工系総合研究棟	
	水産学部6号館	工学部電気電子工学棟	
郡元	共同獣医学部研究棟A	工学部海洋土木工学棟	
	共同獣医学部研究棟B	理学部1号館(南)	
	農学部研究棟C	理学部1号館(北)	
	農学部研究棟D	理学部2号館	
	農学部研究棟E	共通教育棟3号館	
	農学部研究附属棟	共通教育棟4号館	
	総合動物実験施設	教育学部管理棟・理系研究棟	
	共同獣医学部附属動物病院小動物診療センター		
	軽種馬診療センター		



有害物質使用特定施設の定期点検



←施設本体
破損等の有無



地上配管→
つなぎ目からの漏出

床面・周辺→
ひび割れの有無

異常に気付いたら、
・担当教員に連絡
・排水停止
・応急措置

点検は毎月実施し、
点検記録は3年間保存義務

水質汚濁防止法 有害物質使用特定施設 定期点検記録表						
点検対象となる有害物質使用特定施設				3年間保管（義務）		
部局名	理		施設設置場所	理学部1号館3階		
研究室名	〇〇研究室		部屋番号	1012		
特定施設番号	349-01-001		流し台等の型式	2層流し台 TW2-A12特型		
点検結果			点検実施責任者	〇〇 〇〇 印		
点検日時	点検の実施と記録の保存		点検実施者	□ □ □ 印		
	点検対象と点検方法及び結果					
	床面・周辺		施設本体		地上配管	
	点検方法	点検結果	点検方法	点検結果	点検方法	点検結果
2019年 12月 10日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
2020年 1月 15日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
2020年 2月 12日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
2020年 3月 13日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
2020年 4月 15日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
年 月 日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
年 月 日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
年 月 日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
年 月 日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
年 月 日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
年 月 日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
年 月 日	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり	目視	異常なし・異常（漏出）あり
異常等に対する措置						
状況の詳細	4/15 点検時に排水管の接続部が腐食し、排水がにじんでいる。→ただちに使用を停止し、腐食部を応急的に保護した。					
措置	4/16 排水管の取替補修を行った。					

廃液の処理

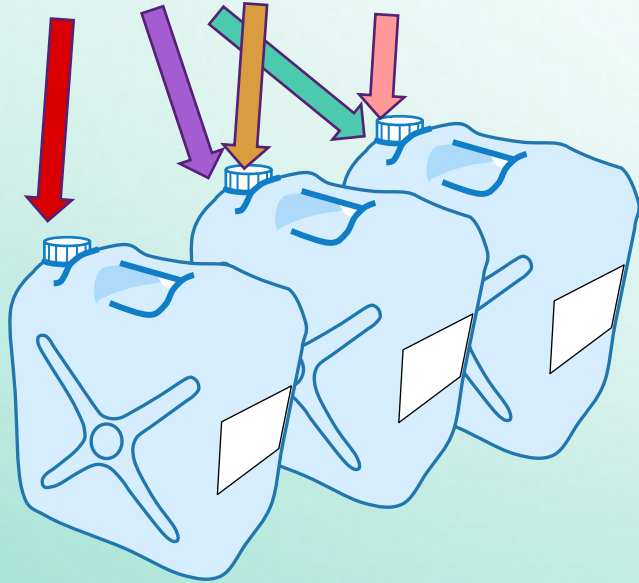


実験廃液の分別貯留



実験廃液 = 多様な化学物質が混合

- × 処理方法が異なる物質
- × 混合危険性がある物質



分別して貯留する



廃液の貯留区分

処理方法の違いや混合危険等により13分類に区分

《無機系》

- A 無機水銀廃液
- D 酸系廃液
- E アルカリ系廃液
- F 有害金属系廃液

主に中和処分

《有機系》

- G 可燃性有機廃液 I
- H 可燃性有機廃液 II
- I 廃油
- J ハロゲン系廃液
- K ホルマリン廃液
- L 難燃性有機廃液
- B シアン系廃液
- M 写真廃液
- N 培地廃液

主に焼却処分



実験廃液の区分表

主な留意点！

《無機系》

- 水銀を含むものは「F 有害金属系廃液」ではなく、「A 無機水銀廃液」です。
- アンモニア、硝酸、亜硝酸を含むものは中性でも廃液として回収する。

《有機系》

- 引火点と含水率により区分が異なります
- 「B シアン系廃液」はpH10.5以上のアルカリ性で保存してください

《容器について》

- 10Lポリ容器、20Lポリ容器、または一斗缶を使用してください
- 容器は使い捨てです。返却されません

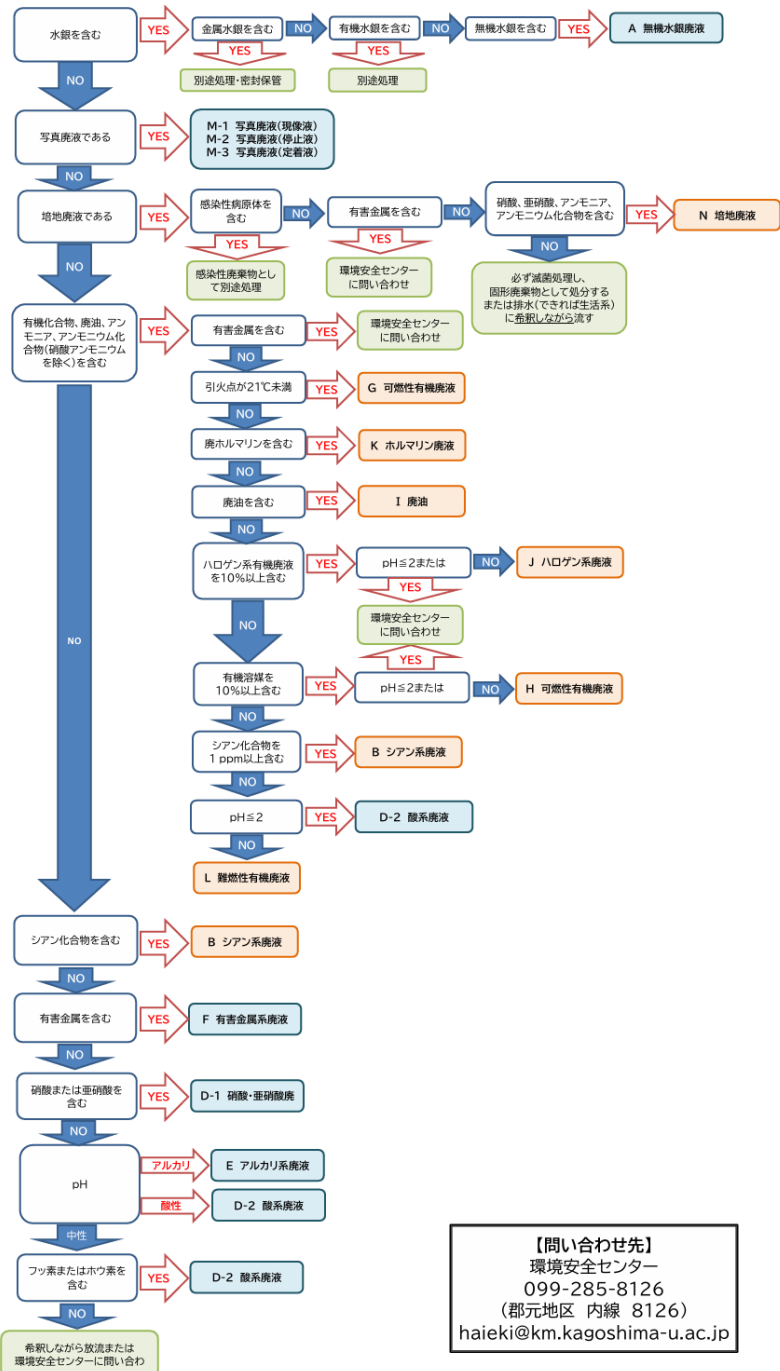
分類	種類	対象	備考	処理方法	容器*1	
無機系	A	無機水銀廃液	無機水銀化合物の水溶液	・金属水銀、有機水銀は混合させない (金属水銀、有機水銀を含む廃液の回収については環境安全センターに問い合わせること) ・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・シアンを含む場合はその旨明示する ・その他の有害重金属等を含む場合はその組成を明示する	中和・凝集沈殿 (硫化物法)	20Lポリ容器 または 10Lポリ容器
	D	酸系廃液	1. 硝酸、亜硝酸、およびそれらの無機化合物の水溶液 2. 塩酸、硫酸、リン酸などの無機酸廃液 3. フッ素及びその化合物を含むpH≦7の廃液 4. ホウ素及びその化合物を含むpH≦7の廃液	・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・硝酸・亜硝酸を含む廃液は希釈・中和処理して放流せずに全量を廃液として回収する ・塩酸、硫酸の含有量が5%以下で有害物を含まない廃液は、各研究室等でアルカリ(炭酸水素ナトリウム等)で中和し、希釈して放流する ・青酸を含む場合はB分類へ(酸廃液と混合しない) ・クロム酸、その他の有害重金属を含む場合はF分類へ ・有機リン化合物を含む場合はL分類へ ・有機酸を含む場合はL分類へ	中和・凝集沈殿	
	E	アルカリ系廃液	1. 水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウムなどの廃液 2. フッ素及びその化合物を含むpH>8の廃液 3. ホウ素及びその化合物を含むpH>8の廃液	・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・アルカリ化合物の含有量が5%以下で有害物を含まない廃液は、各研究室等で酸(希塩酸、希硫酸等)で中和し、希釈して放流する ・アミン類、アンモニアを含む水溶液はL分類へ	中和・凝集沈殿	
	F	有害金属系廃液	Cd, Pb, Cr, As, Se, Cu, Zn, Fe, Mnなどの有害金属を含む廃液	・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・放射性同位体元素およびこれらで汚染されたものは入れないこと ・フェリシアン、フェロシアンなどの難分解性シアノ錯体はB分類へ ・有機配位子(EDTAなど)を含む金属キレートはL分類へ		
	M	写真廃液	1. 現像液の廃液 2. 停止液の廃液 3. 定着液の廃液	・対象区分ごとに保管する (混合されている場合は明示する)	電解 →銀回収	
有機系	G	可燃性有機廃液 I (引火点が21℃未満)	・水を含まない引火性の有機廃液 (トルエン、酢酸エチル、ベンゼン、アセトン、アセトニトリル等) ・含水率40%未満のアルコール類 (メタノール、エタノール等)	・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・爆発性物質(N-O結合のあるもの、アセチレン誘導体など)は、排出者において別途無害化処理する ・含水率40~90%未満のアルコール類はH分類へ ・含水率90%以上のアルコール類はL分類へ	焼却処分	10Lポリ容器*2 20Lポリ容器*2 または 10Lポリ容器
	H	可燃性有機廃液 II (引火点が21℃以上 (含水率90%未満)	・炭化水素 ・アルコール類(含水率40~90%) ・ケトン類 ・フェノール類	・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・爆発性物質(N-O結合のあるもの、アセチレン誘導体など)は、排出者において別途無害化処理する ・含水率90%以上のアルコール類はL分類へ ・ハロゲン化合物を10%以上含む場合はJ分類へ		
	I	廃油	・灯油・軽油・テンピン油等 ・重油・クレスオート油・スピンドル油 ・タービン油・変圧器油等 ・ギア油・モーター油等 ・動植物油類混合廃液	・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・PCBを含むものは入れないこと ・搬出容器については応相談		
	J	ハロゲン系廃液	・ハロゲン系有機溶媒 (クロロホルム・塩化メチル・ジクロロメタン・四塩化炭素・トリクロロ酢酸など) ・ハロゲン系有機溶媒を10%以上含む可燃性有機廃液	・内容物(物質名・濃度など)を明示する		
	K	ホルマリン廃液	ホルマリン廃液	・固形物は取り除くこと		
	L	難燃性有機廃液 (含水率90%以上)	・炭化水素、ハロゲン化合物、有機酸、亜硝酸エステル、アミン類の10%未満含むもの ・有機金属系(キレート等)廃液等 ・シアン化合物を1ppm未満含むもの ・アンモニア、アンモニウム化合物を含むもの (ただし硝酸アンモニウムは除く)	・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・pHを明示する ・PCBを含むものは入れないこと ・水銀を含む廃液はA分類へ ・pH2以下の廃液はD分類へ ・硝酸アンモニウム廃液はD-1分類へ		
	B	シアン系廃液	・遊離シアン廃液 ・難分解性シアノ錯体廃液、有機シアン化合物を含む廃液(シアン濃度1ppm以上)	・内容物(物質名・濃度など)を明示する ・pHを明示する ・pH 10.5以上で保存する		
	N	培地廃液	硝酸化合物、亜硝酸化合物、アンモニア、アンモニウム化合物を含む培地廃液	・感染性病原体が含まれる場合は感染性廃棄物として別途処理すること ・固形物は取り除くこと ・オートクレーブ等による滅菌処理して廃棄すること ・殺菌目的でアルコールなど引火性の高い薬品を添加しないこと ・依頼票に「培地」と明示し、アルコール等引火性の高い薬品を含む場合は、明記すること ・少量の場合は滅菌処理後、ウエス等に吸収させて固形廃棄物として処分する		

*1回収された容器はすべて処分されるので返却されません

*2金属を腐食させる恐れがない場合は一斗缶等の利用も可

*3輸送中に漏れ・破損の恐れがなく、そのまま焼却処分できる容器も利用可

遠沈管等小容量の容器を搬出する際は外装容器(段ボール箱等)に入れてください



【問い合わせ先】
 環境安全センター
 099-285-8126
 (郡元地区 内線 8126)
 haieki@km.kagoshima-u.ac.jp

分類早見表

- 環境安全センターのホームページに掲載されています。
- 廃液の分類がわからない時に参照してください。
- 環境安全センターへの問い合わせもお気軽にどうぞ。



廃液処理依頼票



鹿児島大学		部局名	
廃液処理依頼票		理	
分類記号	F	内容物の明細 (化学物質名または化学式とその濃度を記入)	
量	18 <small>リットル</small> <small>容器容量の90%未満まで</small>	0.1M Na ₂ HAsO ₄ 0.3L 4M HNO ₃ 1.5L 0.5M (NH ₄)MoO ₄ 1.5L 4M NaOH 0.1L 水 14.6L	
pH	<small>Bシアン系廃液とH,J,Lの含水有機廃液の場合に記入</small>	化学物質名(化学式) とその濃度を明示	
学科・専攻名	〇〇学科	研究室名	△△研究室
排出者名	廃液の内容物について把握しているスタッフの名前	電話番号	排出者の電話番号

N分類 培地廃液の場合は、「内容物の詳細」に必ず「培地」と記入してください。

消防法上の「第四類引火性液体」に該当するG（可燃性有機廃液Ⅰ）、H（可燃性有機廃液Ⅱ）、J（廃油）分類の廃液は容器に「火気厳禁」表示する必要があります。

廃液回収時の注意事項

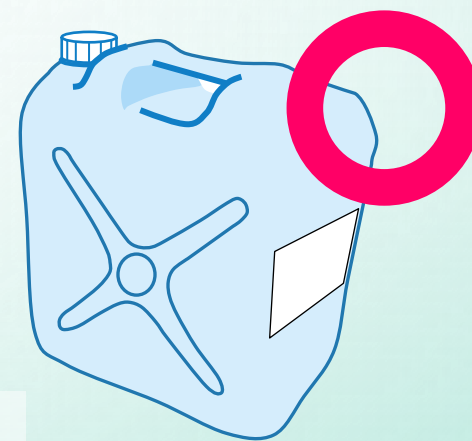


↑ 蓋や本体が破損した容器は使用しない。



↑ 容器容積の 90%未満まで

←ここまで。



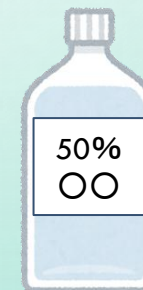
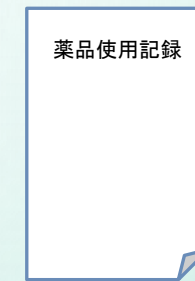
↑ 依頼票は容器の側面(狭い方)に貼る
古い依頼票は剥がすか×をつける

廃液回収は年4回行っています。
不適切に搬出された実験廃液は回収できません。
→廃液がトラックに積み込まれるまでは立会を



内容物不明廃棄物を生まないために

- 実験の記録、薬品の使用履歴をきちんとつける
- 小分けした薬品、調整した溶液にもラベルを付ける
- 廃液の内容物情報を明示する



まとめ

排出者としての責任

• 排水管理 = 貴重な水資源の保全

有害物質を含む排水は流さない！

有害物質の流出・漏出に気づいたらすぐに連絡

有害物質を使用した実験・実習を行う際は、その廃液・排水（洗浄水）の処理まで気を抜かずに安全適正処理を行う。

• 実験廃棄物は適正に分別

- 廃液→13区分
- 不要薬品→水銀系/非水銀系

• 内容物の情報を処理業者に正しく伝える

- 廃液処理依頼票を正しく記入
- 試薬ラベル

• 内容物不明廃棄物を生まないようにする



この講習会で覚えてほしいこと！

- **有害物質は排水に流さずに廃液として回収する**
 - **二次洗浄水**までは廃液として回収する
- **廃液回収のルールを守る**
 - 分類、容器、容量、依頼票の書き方・貼り方を確認
- **内容物不明廃棄物をつくらない**
 - 使用記録、内容物情報のラベル表示、処理の責任を持つ





お問い合わせ

haieki@km.kagoshima-u.ac.jp

