

第3章 廃棄物処理とリサイクル

大学における教育・研究などの諸活動により生じる廃棄物は、実験に伴って排出される**実験廃棄物**と一般の生活によって生じる**生活廃棄物**とに大別される。大学の**実験廃棄物**は多種多様かつ人体や環境に有害なものが含まれることがあるので、排出の際には細心の注意を払い、適切に安全化・無害化を図る必要がある。一方、生活廃棄物については、資源の有効利用を促進する観点を持ち、廃棄物のリデュース（減量）、リユース（再使用）、リサイクル（再生利用）のいわゆる「3R」を意識して、分別収集に努めなければならない。

ここでは本研究科の廃棄物処理とリサイクルに関して、廃棄物処理の基本的姿勢、実験廃液の処理、廃棄物処理の具体的手順について記す。

§1. 廃棄物とその処理 ●●●●●●

廃棄物は、ゴミ、粗大ゴミ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のもの（放射性物質及びこれによって汚染された物を除く）をいう、とされている（廃棄物の処理及び清掃に関する法律による）。これらは産業廃棄物と一般廃棄物に大きく二分される。産業廃棄物は、事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、燃え殻、汚泥、廃油、廃酸アルカリ、廃プラスチック類その他政令で定める廃棄物などが（表 3-1-1 参照）、一般廃棄物には産業廃棄物以外の廃棄物が含まれる。

廃棄物の処理とは、廃棄物を適正に分別、保管、収集、運搬、再生、処分する過程の総称である。一般廃棄物は市町村に処理責任があるが、産業廃棄物は排出者に処理責任がある。事業者はその事業活動に伴って生じた廃棄物を自らの責任において適正に処理しなければならない、特に産業廃棄物の廃棄に当たっては許可を受けた産業廃棄物処理事業者への処理委託などを行う責任がある。

事業所である大学から排出される廃棄物は、産業廃棄物および事業系一般廃棄物からなる。総合大学である東北大学から排出される産業廃棄物は、廃油、廃酸、廃アルカリなどあらゆるものからなり、人体や環境に有害なものが含まれることもある。そのため、排出者はその処理に細心の注意を払う重い責任がある。東北大学では産業廃棄物の自己処理の原則に則り、実験廃液は東北大学環境保全センター内の廃液処理装置で大部分を無害化し、その他についても許可を受けた産業廃棄物処理事業者への処理委託を行っている。

以上のように、法律上廃棄物は産業廃棄物と一般廃棄物に区分されるが、大学における教育・研究などの諸活動により生じる廃棄物は、実験に伴って排出される**実験廃棄物**と一般の生活によって生じる**生活廃棄物**とに大別した方が整理しやすいことが多い。そこで、本手引きでは大学から排出される廃棄物を**実験廃棄物**と**生活廃棄物**に区分し、その排出方法とリサイクルについて解説する。

表 3-1-1 産業廃棄物分別要領

	区 分	種 類
1	電池	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池（アルカリ，マンガン，リチウム） ・充電式電池（ニッカド，リチウム，ニッケル-水素） ・水銀電池 ・蓄電池（バッテリー）
2	蛍光灯	<ul style="list-style-type: none"> ・蛍光灯，水銀灯 ・白熱灯，豆電球，グローランプ
3	ガラス	<ul style="list-style-type: none"> ・実験で使用した試薬ビン等のガラス，陶磁器類で，薬品・油が付着していないもの
4	プラスチック	<ul style="list-style-type: none"> ・実験で使用した試薬ビン等のプラスチック類で，薬品・油が付着していないもの
5	金属	<ul style="list-style-type: none"> ・実験で使用した金属類で，薬品・油が付着していないもの
6	ゴム	<ul style="list-style-type: none"> ・実験で使用したゴム類で，薬品・油が付着していないもの
7	廃油	<ul style="list-style-type: none"> ・揮発油，灯油，軽油等の燃焼しやすい廃油 ・潤滑油，切削油，絶縁油，機械油，植物油等の廃油，塗料 ・油が付着した容器・布・紙等
8	一般汚泥	<ul style="list-style-type: none"> ・有害物を含まない汚泥
9	有害汚泥	<ul style="list-style-type: none"> ・水銀，カドミウム，鉛，クロム，ヒ素，シアン，有機リン，有機塩素等を含む汚泥
10	鉱さい	<ul style="list-style-type: none"> ・岩石，鉱さい
11	感染性廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・感染性病原体を含むもの又はそのおそれのあるもの（血液の付着した注射針・ガーゼ・実験用刃物等） ・ガスクロマトグラフィー等で使用したマイクロシリンジ（注射針）等
12	廃棄薬品	<ul style="list-style-type: none"> ・試薬，工業用薬品，接着剤等（水銀類を除く），アルコール温度計 ・薬品名及び成分が不明なもの ・水銀類（水銀化合物，水銀付着物，水銀温度計）
13	薬品付着物	<ul style="list-style-type: none"> ・薬品等が付着した容器等で，以下の材質別に分けること <ul style="list-style-type: none"> － 紙・布系（ろ紙，ウエス等の可燃性のもの） － プラスチック系（プラスチックピペット，サンプル瓶等） － ガラス系（ガラスピペット，サンプル瓶等） － 金属系（板，缶等）
14	発泡スチロール類	<ul style="list-style-type: none"> ・発泡スチロール，ポリウレタン系発泡材

§ 2. 廃棄物処理の基本的姿勢 ●●●●●●

本研究科における廃棄物処理とリサイクルに関する基本的な考え方は「廃棄物によって発生する人的・物的事故及び周辺環境に対する汚染等を防止する」ことであり、そのため廃棄物の排出にあたっては次の3点の実施に努めなければならない。(1) 廃棄物の化学的、物理的及び生物的な安全化・無害化、(2) 廃棄物の排出量の低減化、(3) 不要となった有価物の再利用・再資源化。

人的・物的事故及び周辺環境に対する汚染等につながる実験廃棄物、すなわち危険物薬品、有害物質、汚染物質等を含む実験廃液や廃薬品、放射性同位元素を含む廃棄物、病原微生物を含む廃棄物、遺伝子組換え実験による廃棄物、実験動物の廃棄物、医療系廃棄物、高圧ガス容器、破損・不要実験器具や機器類を排出する場合は、次節以降に記す手順に従い排出者自らが適切かつ安全に対処しなければならない。生活廃棄物については、リサイクルの推進とゴミ減量化のために資源ゴミを適切に分別し、残りの可燃性廃棄物なども適切に分類して所定の場所に排出しなければならない。また、実験廃棄物や生活廃棄物の如何にかかわらず、個人個人が必要以上の廃棄物を出さない実験方法や生活習慣等を常に意識し、大学からの廃棄物排出量の低減に努めることが何より大切である。

§ 3. 実験廃液の取扱い ●●●●●●

(1) 実験台から公共下水、太平洋へ ————

大学からの排水は公共下水に排出される。公共下水処理場は一般家庭や事業所などから排出される汚染水から河川や土壌を守るための浄化施設である。その浄化方法は生物処理で、下水中の有機物を微生物によって分解し、水と汚泥を分離した後に清澄水は海に放流される。しかし、水に溶解している無機物や微生物によって分解されない様々な化学物質は、清澄水と共に海に排出される可能性が大きい。大学における教育・研究などの諸活動では多くの化学物質が使用されているので、化学実験などを行った結果生じた廃液（実験廃液）を不用意に実験台から下水にそのまま排出することは、最悪の場合、有害な汚染物質をそのまま太平洋に放流することにつながる。そのため、化学実験などを行うにあたっては有害な化学物質を下水に流したり、環境を汚染したりすることのないように細心の注意を払う必要がある。

(2) 排水の水質監視体制 ————

本研究科構内から仙台市の下水道に排出される水質が適正に管理されていることの検査は、随時の仙台市の立入検査と、毎月の大学の自主検査によって行われている。検査で下水排除基準を超えた場合、本研究科は仙台市から「注意書」・「警告書」による行政指導を受けることになり、「改善命令」や「一時停止命令」などの行政処分を科せられる。

もとより、こうした法による管理がなくても、大学における研究教育活動の社会的意義を考えれば、環境を保全する行為は大学で学ぶ者の当然の責任である。東北大学では環境保全センターの水質検査体制の拡充を図り、平成10年4月から排水の自主検査を実施している。環境保全センターは、本研究科の3カ所を含め、学内45カ所から毎月1～2回採水し、下水排除基準項目を分析、その結果を各部局及び仙台市に報告している。本研究科の安全衛生委員会では、その結果に基づいて学部内の排水水質管理を行っており、分析値が基準値を超えたときには速やかに、各研究室への注意の喚起、臨時の水質検査など、必要な対策を講じている。

(排水の水質検査により警告を受けた事例)

- 水素イオン濃度 (PH)
- 生物化学的酸素要求量 (BOD)
- 浮遊物質 (SS)
- ノルマルヘキサン抽出物質含有量 (油分)
- 水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物
- 亜鉛及びその化合物
- 鉛及びその化合物
- ジクロロメタン

(3) 東北大学における実験廃液の処理 ———

実験室から発生した実験廃液を下水に流す際には、無害であるか、化学物質の濃度が許容限界以下でなければならない。詳しくは次項の「排水の処理方法」に従う。下水に流すことのできない実験廃液は研究室において一時貯留・保管する必要がある。

東北大学では研究室で貯留された実験廃液を環境保全センターの実験廃棄物処理施設内で一括処理、無害化している。これらのシステムが円滑に機能するには、実験廃液の履歴・内容・危険度といった情報を最も知り得る立場の排出者自身が、一括処理に先立ち発生源において安全化する、すなわち原点処理(発生源処理)を行って安全化したのち、分別貯留することが何よりも重要である。

以下に、東北大学における実験廃液の分別から処理に至る過程を記す。

- ① 原点処理(分別)：投棄を規制された実験廃液は、各研究室の排出責任者の指導の下で表 3-3-2 および表 3-3-3 に示した分類に従い、所定の色の廃液貯留ポリ容器(ポリエチレン製、東北大学と環境保全センターが刻印されているもの)に分別貯留する。
- ② 貯留保管：分別貯留された実験廃液が所定の量に達した廃液貯留ポリ容器は、指定された日時に本研究科構内の廃液保管場所に移す。
- ③ 回収運搬：廃液保管場所に貯留保管された廃液貯留ポリ容器の環境保全センターへの回収・運搬は、通常環境保全センターが担当する。環境保全センターによる廃液貯留ポリ容器の回収の際には、センター職員が一缶毎に目視と記載項目の確認および pH などの定性分析を行い、不適切な廃液については研究室に返却する場合がある。
- ④ 前処理・処理・処分：環境保全センターの実験廃棄物処理施設では、回収した実験廃液を次のシステムで無害化している。有機系廃液は、LPG、灯油などの添加による液中燃焼プロセス後、排ガスは水酸化ナトリウムなどで洗浄し、SO₂、NO_xなどを分析後、放散。無機系廃液は、水銀系、シアン系の前処理後、硫酸第1鉄、水酸化ナトリウム処理によるフェライト化プロセスを経たのち、スラッジを分け、液相を活性炭濾過して放流。スラッジは廃棄物業者に処理を委託。
- ⑤ 遺伝子組換え実験、病原性微生物(等)取扱い実験による廃棄物は、「第2章9. 遺伝子組換え実験」「第2章10. 病原微生物(等)取扱い実験」に従う。

廃液管理システムの運用について

廃液処理の管理(排出・回収申請等)は廃液管理システム上にて行っている。

※廃液管理システム操作等に関することは下記アドレス参照

<http://www.env.tohoku.ac.jp/fluidwastes/index>

排水の処理方法（順守事項）

事業場が下水に排出する排水は表3-3-1に示された基準を超えてはいけません。
そのために以下の分別を順守してください。

流しに流してはいけないもの

- 「実験廃棄物の分別収集区分表」及び「早見表」に該当する有害物質等
→分別に従い、所定のタンクに収集してください。
※無機酸及びその塩はF-1、アンモニア及びその塩はC-1になります。
- 過剰の排出がBODを押し上げるもの、着色や濁りのものとなるもの、固形物（培養土、砂泥を含む）
参考：JIS K 0102法による混合標準液（D-(+)-グルコース 150mg/L+L-グルタミン酸150mg/L）のBOD想定値は約220mg/Lです。

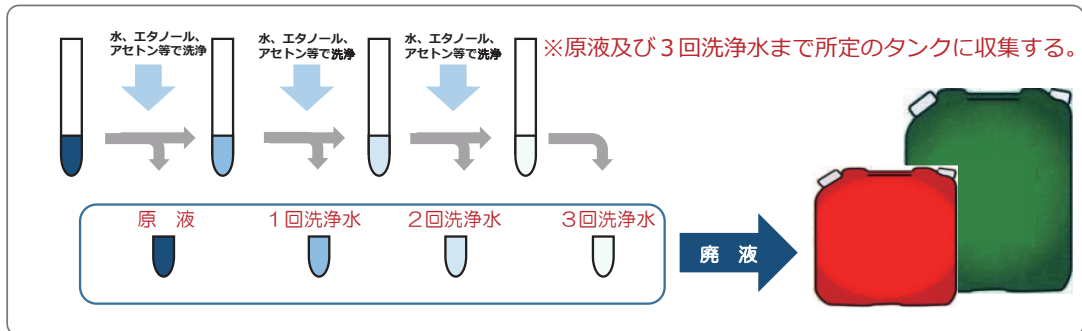
流しに流してよいもの

実験系流し：農学系総合研究棟の研究室内の流し及び西側地流し（赤のラベル）

1) 水質汚濁物質を取り扱った実験器具の洗浄水	原則として実験器具等の3回洗浄水まで所定のタンクに収集する。 例外：水銀（含有試薬）の場合は4回洗浄水まで所定のタンクに収集する。
2) 機器冷却水や洗浄水など 1) 以外のもの	そのまま流しに流しても良いが、pH値、固形物の有無等には十分注意する。 なお、内容物の履歴が不明確なものは流してはならない。

※実験系の配管経路には、ため枡があります。BODを押し上げたり、配管経路の閉塞の原因となるような麺のスープなどの生活排水や大量の高濃度の培地などを流さないでください。

※培養土や砂泥などが付着したサンプル及び容器等をやむを得ず洗浄する際は、研究棟西側にある地流しを使用してください。掃除用モップの洗浄水はトイレの掃除用流しに流すようにしてください。



生活系流し：交流スペース、廊下給湯室及びトイレ内掃除用流し（緑のラベル）

1) 生活排水	飲食、炊事、洗濯等に伴う固形物を含まない排水は、そのまま流しても良い。 掃除用モップの洗浄水はトイレの掃除用流しに流すこと。
---------	---

生活系流し

Sink for Domestic Wastewater

有害物質、実験系廃液、固形物は流さないで！
Chemical pollutants, experimental effluents
and solids should be avoided.

実験系流し

Sink for Experimental Effluents
without Pollutants

有害物質は所定のタンクへ！
Pollutants should be discarded to appropriate tanks.
固形物は流さないで！
Solids should be avoided.

「生活系流し」及び「実験系流し」のラベル

廃棄物処理とリサイクル

法令に基づく排水に関する基準

水質汚濁物質と基準 2018年4月現在

(検出限界以下で管理しなければならない項目)

※「実験廃棄物の分別収集区分表」及び「早見表」に該当する有害物質等は所定のタンクに収集してください。

項	目	下水道法の排除基準値	過去本研究科で基準超過した項目
水素イオン濃度 (pH)		5以上9未満	○
生物化学的酸素要求量 (BOD)		600 mg / ℓ	○
浮遊物質 (SS)		600 mg / ℓ	○
ノルマルヘキサン抽出物質		30 mg / ℓ	○
沃素消費量		220 mg / ℓ	
フェノール類含有量		5 mg / ℓ	
銅及びその化合物		3 mg / ℓ	
亜鉛及びその化合物		2 mg / ℓ	○
鉄及びその化合物 (溶解性)		10 mg / ℓ	
マンガン及びその化合物 (溶解性)		10 mg / ℓ	
クロム及びその化合物		2 mg / ℓ	
カドミウム及びその化合物		0.03 mg / ℓ	
シアン化合物		1 mg / ℓ	
有機リン化合物		1 mg / ℓ	
鉛及びその化合物		0.1 mg / ℓ	○
六価クロム化合物		0.5 mg / ℓ	
砒素及びその化合物		0.1 mg / ℓ	
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物		0.005 mg / ℓ	○
トリクロロエチレン		0.1 mg / ℓ	
テトラクロロエチレン		0.1 mg / ℓ	
ジクロロメタン		0.2 mg / ℓ	○
四塩化炭素		0.02 mg / ℓ	
1、2-ジクロロエタン		0.04 mg / ℓ	
1、1-ジクロロエチレン		1 mg / ℓ	
シス-1、2-ジクロロエチレン		0.4 mg / ℓ	
1、1、1-トリクロロエタン		3 mg / ℓ	
1、1、2-トリクロロエタン		0.06 mg / ℓ	
1、3-ジクロロプロペン		0.02 mg / ℓ	
チウラム		0.06 mg / ℓ	
シマジン		0.03 mg / ℓ	
チオベンカルブ		0.2 mg / ℓ	
ベンゼン		0.1 mg / ℓ	
セレン及びその化合物		0.1 mg / ℓ	
ほう素及びその化合物		230 mg / ℓ	
ふっ素及びその化合物		15 mg / ℓ	
1、4-ジオキサン		0.5 mg / ℓ	
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物		380 mg / ℓ	

表 3-3-1

地流し配置図

培養土や砂泥などが付着したサンプル及び容器等を
やむ得ず洗浄する際は、地流しを使用してください。

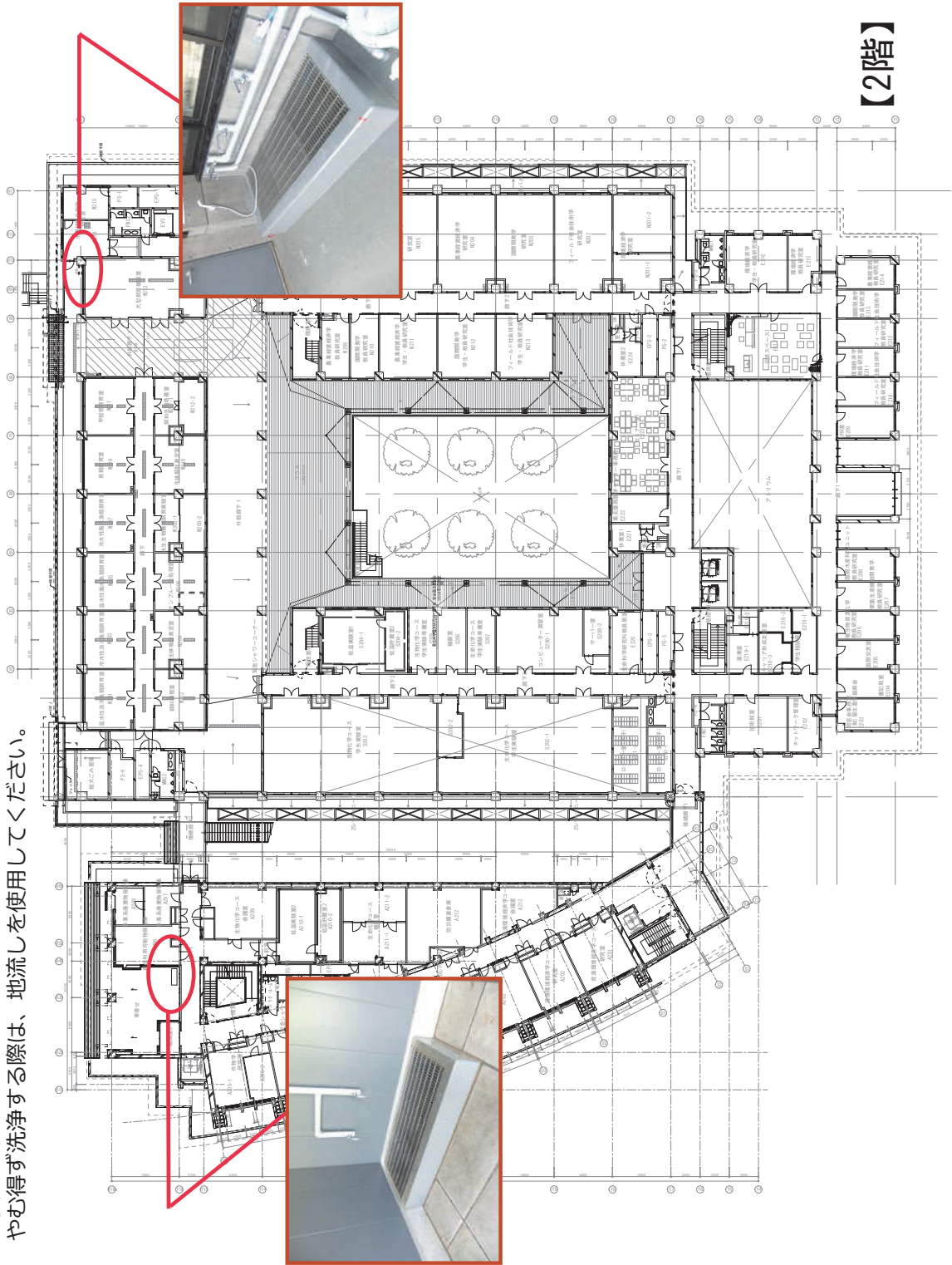







表 3-3-2 実験廃棄物の分別収集区分表 (1)








平成23年9月改訂

分類	ポリエチレン 容器の色	種類	対象	摘要
		可燃性有機溶液 (タンク容量は10L)		<p>1. 脂肪族炭化水素 石油エーテル、ヘキサン、ヘプタン、オクタナド の炭化水素</p> <p>2. 脂肪族含酸素化合物 アセトン、アルコール類、アセト、エチルメチ ルケトン、酢酸エステル類などの炭化水素</p> <p>3. 脂肪族含窒素化合物 アセトニトリルなどの炭化水素</p> <p>4. 芳香族化合物 ベンゼン、トルエンなどの炭化水素</p> <p>5. 芳香族含酸素化合物 ピリジンなどの炭化水素</p> <p>6. その他、危険物第1石油類に分類される液体 以上の炭化水素中に揮発性を有し、少量の高沸点有機 化合物を含むものは可。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>
		10Lのタンクを 使用するこ		
		原油等		<p>1. キロレン、酢酸等の危険物第2石油類</p> <p>2. 灯油、ミネラルスピリット、軽油、アロペン油などの 炭化水素</p> <p>3. 重油、クオノール油、ステンド油、タービン油、 変圧器油などの炭化水素</p> <p>4. キヤ油、モーター油などの炭化水素</p> <p>5. 動植物油類(液体)などの炭化水素</p> <p>以上の炭化水素中に揮発性を有し、少量の高沸点有機 化合物を含むものは可。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。 高粘度の炭化水素は灯油などで希釈して 粘度を下げる。</p>
		有機ハロゲン系 溶液		<p>1. 有機ハロゲン系化合物を含む炭化水素 クロロホルム、塩化メチレン、ジクロロエチレン、四 塩化炭素、トリフルオロエチレン、臭化メチル、ヨウ化 メチル、クロロベンゼン、臭化ベンゼンなどの炭化 水素</p> <p>2. 水を含む有機ハロゲン系化合物溶液</p> <p>以上の炭化水素中に揮発性を有し、少量の高沸点有機 化合物を含むものは可。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>
		無機性有機溶液 (水を含むもの)		<p>1. pH以上の水を含む有機系溶液。</p> <p>2. 無機アミン系(例えばエタミン)などの炭化水素</p> <p>3. 有機互溶抽出操作に用いた水層</p> <p>4. 有機ハロゲン系化合物を含む水混和炭化水素はB分 類とする。</p> <p>5. シアン化合物イオン、金属シアノ化物を含むものは E-2分類とする。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>
		写真溶液		<p>1. 現像液</p> <p>2. 停止液</p> <p>3. コピー液</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>
		定着液	(指定なし)	<p>定着液以外のものを混ぜない。現像液が混入した 場合は、C-2液扱いと申請する。</p>

不明な点は廃液相談フォームへ <http://www.env.tohoku.ac.jp/mail/input2.html>
 東北大学環境安全センター TEL 795-7529 FAX 795-7530
<http://www.env.tohoku.ac.jp/index-j.html>

表 3-3-2 実験廃棄物の分別収集区分表 (2)

平成23年9月改訂

分類	ポリエチレン 容器の色	種類	対象	摘要
		無機水銀系溶液		<p>1. 無機水銀系溶液</p> <p>2. その他の重金属を含む場合は「含重金属」 などと明示し、濃度を明記する。</p> <p>【注意】 水銀イオン濃度は100ppm以下 にする。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>
		遊離シアン系溶液 (他のシアン系溶液 とは異なる)		<p>1. 遊離シアン系溶液は安全衛生を考慮し、pHを11以上で 保管する。</p> <p>2. シアン化水銀、水銀、フラスコを含む場合は環境 保全センターに問い合わせる。</p> <p>3. 遊離シアン系溶液については、内容物を明示の上保管し、 廃棄品回収時に業者に依頼する。</p>
		難分解性シアン系溶液		<p>1. 難分解性シアン系溶液は安全衛生を考慮し、pHを11以上で 保管する。</p> <p>2. シアン化水銀、水銀、フラスコを含む場合は環境 保全センターに問い合わせる。</p> <p>3. 遊離シアン系溶液については、内容物を明示の上保管し、 廃棄品回収時に業者に依頼する。</p>
		3回目で の廃液処理 を要する		<p>1. 塩酸、硝酸などの無機酸の廃液。</p> <p>2. 重金属酸化物の廃液。</p> <p>3. Fe, Ni, Co, Zn, Cu, Mn, Cd, Pb, Ga, Cr, V, Ti, Ge, Srなどの重金属の廃液。</p> <p>4. As100ppm以下の廃液。</p> <p>5. Al, Mgなどの軽金属の廃液。</p> <p>【注意】 「全重金属イオン濃度は5000ppm 以下」にする。</p> <p>【注意】 有機物が混入した場合は、C-1 分類とする。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>
		無機フッ素系及び 無機リン酸系溶液		<p>1. フッ化水素酸、エッチング液。</p> <p>2. 無機リン酸溶液。</p> <p>【注意】 「全重金属イオン濃度は5000ppm 以下」にする。</p> <p>【注意】 フッ化水素の蒸気吸入で肺水腫、度 解付で出血傾向を起すので 要注意。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>
		生物系溶液 (細胞培養液)		<p>1. 非感染性で、かつ菌類やウイルスを除く。 例: モンシロウ液 キリンアブコール系炭化水素</p> <p>2. 感染性炭化水素、変異性炭化水素 は除く。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>
		生物系溶液 (細胞培養液)		<p>1. 非感染性で、かつ菌類やウイルスを除く。 例: 20%ホルマリン液</p> <p>2. 感染性炭化水素、変異性炭化水素 は除く。</p> <p>【注意】 沈殿物、固形物があれば不適する。</p>

Classifications of laboratory waste fluid (2)

Color of the container	Type	Object	Summary
D (Yellow)	Inorganic mercury-based waste fluid	1. Inorganic mercury-based waste fluid 2. When including other heavy metal, label it clearly, e.g., "arsenic included" or "copper included," and also label its concentration. Caution: The mercury ion concentration should be kept below 1.0 mg/l.	1. Metal mercury, amalgam mercury, unneeded mercury-based reagent and drugs are excluded. These waste fluids should be kept by person responsible for discarding them. Caution: The mercury ion concentration should be kept below 1.0 mg/l. 2. When including an organic compound, an organic solvent, or an organic mercury, consult the Environmental Conservation Research Institute. 3. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it.
E-1 (White)	Free cyanogen-based waste fluid (Type with red top)	1. Free cyanogen-based waste fluid with more a pH of more than 11. 2. The solvent should be limited to an inorganic system water solution. Caution: Sediments and solid substances should be filtered.	1. Cyanogen-based waste fluid should be kept at a pH of more than 11. 2. When including cyanidation mercury, mercury, or hydrofluoric acid, consult the Environmental Conservation Research Institute. 3. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it.
E-2 (White)	Hardly decomposable cyan waste fluid	1. Waste fluid such as refractory metal cyanide complex, KAg(CN) ₂ , KAu(CN) ₂ , K ₂ Cu(CN) ₄ , K ₂ Pt(CN) ₆ , K ₂ Fe(CN) ₆ , K ₂ Cr(CN) ₆ , and K ₂ Co(CN) ₆ (the content of cyanide ions is less than 10%) 2. Free cyanogen-based waste fluid including heavy metal compound or an organic solvent. Caution: Sediments and solid substances should be filtered.	1. Refer to E classification about cyan waste fluid 2. Fluid from this section should be properly stored and set for disposal. 3. Chemicals which cause the health disorders of workers such as carcinogen (e.g., Ba), nervous obstacle material (e.g., Tl), mucous membrane-related dermatopathy material (e.g., Os), and highly virulent material (e.g., Sb) should be excluded. Caution: Sediments and solid substances should be filtered and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it.
F-1 (Blue)	General inorganic heavy metal waste fluid, chrome sulfide acid, nitrating acid waste fluid	1. Waste fluid of inorganic acid such as hydrochloric acid, nitric acid, sulfuric acid, etc. 2. Waste fluid containing a mixture of the chromate-sulfuric acid 3. Waste fluid containing heavy metal such as Pb, Ni, Co, Zn, Cu, Mn, Cd, Pb, Ga, Cr, V, Ti, Ge, and Sn 4. Waste fluid containing As less than 100 ppm 5. Waste fluid containing light metals such as Al, the Mg	1. Refer to E classification about cyan waste fluid 2. Fluid from this section should be properly stored and set for disposal. 3. Chemicals which cause the health disorders of workers such as carcinogen (e.g., Ba), nervous obstacle material (e.g., Tl), mucous membrane-related dermatopathy material (e.g., Os), and highly virulent material (e.g., Sb) should be excluded. Caution: Sediments and solid substances should be filtered and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it.

Classifications of laboratory waste fluid (1)

Color of the container	Type	Object	Summary
A-1 (Red)	Flammable organic waste fluid (Capacity of the container should be 10L)	1. Aliphatic hydrocarbon waste solvents such as petroleum ether, hexane, heptane, octane, and cyclohexane 2. Waste solvents such as acetone, alcohols, acetone, ethyl methyl ketone and acetic acid esters 3. Aliphatic nitrogen containing compound 4. Aromatic compounds 5. Waste solvents such as benzene and toluene 6. Other liquids which are classified as dangerous first oil materials. Waste fluid including an organic compound with a slightly high boiling point which is not explosive in the above mentions waste solvents is possible. Caution: Sediments and solid substances should be filtered.	1. Explosive material itself, materials which can easily change into make explosive materials, have N-O, N-N, O-O or O-X bonds, and include metal acetylide, should be excluded. The person responsible for discarding them should be notified by the person responsible for discarding them. 2. Chemical substances such as benzidine, causing a health disorder are excluded. 3. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it. Caution: The pH should be made less than 5% for waste prior to disposal. 4. Waste fluid containing cyanide or carbon disulfide in the above mentions waste solvents is possible. 5. When including heavy metal, consult the Environmental Conservation Research Institute. 6. When including organic halogen compounds, it should be classified as B.
A-2 (Red)	Waste oil	1. Above-mentioned class oil materials such as xylene and acetic acid 2. Waste oil such as kerosene, mineral spirits, light oil and the oil of turpentine 3. Waste oil such as heavy oil, crostone oil, spriddle oil, turbine oil, and transformer oil 4. Waste oil such as animal and plant oil (liquid) 5. Waste oil such as animal and plant oil (solid) Waste fluid including an organic compound with a slightly high boiling point which is not explosive in the above mentions waste solvents is possible. Caution: Sediments and solid substances should be filtered. This viscosity of waste oil with high viscosity should be lowered with kerosene.	1. In the category of transformer oil, waste oil including PCB and the PCB is excluded. 2. Filtration residue and oil sludge should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it. 3. When mixing with waste fluid classified as A-1, it should be contained as A-1 classification.

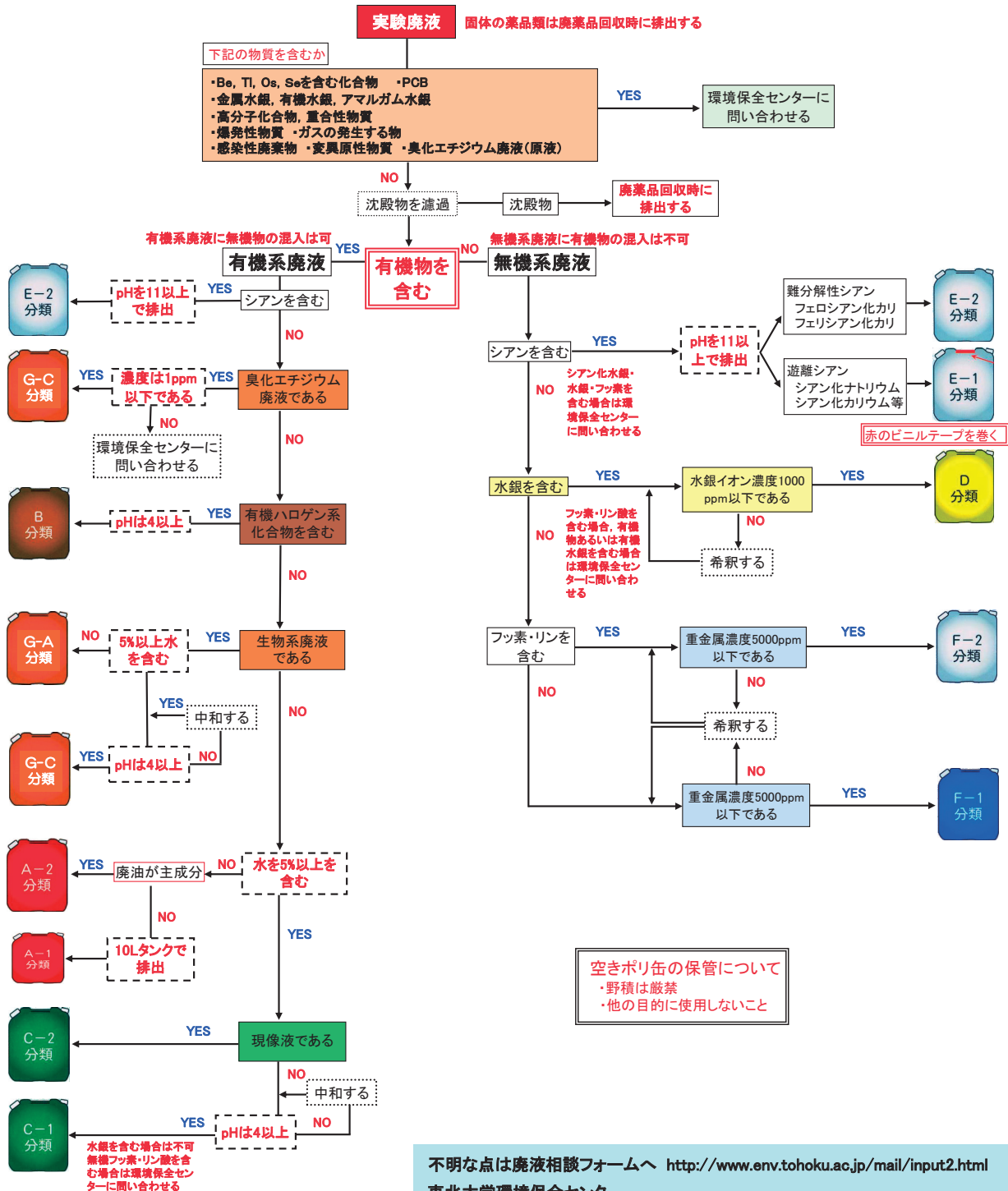
Color of the container	Type	Object	Summary
F-1 (Blue)	Inorganic heavy metal ion concentration should be below 1,000 ppm Washings of the waste fluid	1. Hydrofluoric acid, selenic waste fluid 2. Inorganic phosphite waste fluid Caution: Whole heavy metal ion concentration should be kept below 1,000 ppm. Caution: Washable materials are included, it should be classified as C-1.	5. An ammonium solution and ammonium compounds should be classified as C-1. 6. When including inorganic fluorine and phosphite 7. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it.
F-2 (White)	Inorganic fluorine-based and inorganic phosphite waste fluid	1. Hydrofluoric acid, selenic waste fluid 2. Inorganic phosphite waste fluid Caution: Whole heavy metal ion concentration should be kept below 1,000 ppm. Caution: Steam inhalation of hydrogen fluoride causes edema of the lungs, and its adhesion to the skin causes hemorrhagic ulcers, so be careful.	1. In the case of etching waste fluid, label clearly stating what metals are included. 2. In the case of gasification, waste fluid should be exhausted to the gasification line. 3. When including inorganic phosphite waste fluid such as organic compounds (including the organic acid), organic metals and triethyl phosphite acid, consult the Environmental Conservation Research Institute. 4. If at all possible ammonium solution should not be included. When including ammonia or in the case of high ion concentration, consult the Environmental Conservation Research Institute. 5. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it.
G-A (Orange)	Biological waste fluid Infectious waste and mutagenesis material are excluded	Waste fluid which is non-infectious and is easy to burn such as xylene waste fluid and Xylene - alcohol waste fluid Caution: Sediments and solid substances should be filtered.	1. Waste fluid which includes less than 5% water 2. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it. 3. When it is difficult to filtrate using filter paper, filtrate using 80 mesh screen.
G-C (Orange)	Biological waste fluid (Inflammable one)	Non-infectious and flame-retardant waste fluid Ethidium bromide waste fluid such as fluid waste containing 20% formalin Caution: Sediments and solid substances should be filtered.	1. Waste fluid which includes more than 5% water 2. Waste fluid should be kept at a pH of more than 4, and then concentration of less than 1 ppm. 3. Ethidium bromide waste fluid should be kept at a concentration of less than 1 ppm. 4. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it. 5. When it is difficult to filtrate using filter paper, filtrate using 80 mesh screen.

B (Brown)	Organic halogen waste fluid	1. Waste fluid including organic halogen compounds. Waste solvents such as chloroform, methylene chloride, tetrachloroethylene, carbon tetrachloride, aceton fluoroacetic acid, methyl bromide, methyl iodide, chlorobenzene and carbon disulfide 2. Waste fluid of organic halogen compounds including water. Waste fluid including an organic compound with a slightly high boiling point which is not explosive in the above mentions waste solvents is possible. Caution: Sediments and solid substances should be filtered.	1. PCB and waste including PCB are excluded. 2. Freon should be excluded. Ask the supplier to collect and treat it. 3. Explosive material itself, materials which can easily change into make explosive materials, have N-O, N-N, O-O or O-X bonds, and include metal acetylide, should be excluded. These wastes should be safely detoxified by the person responsible for discarding them. 4. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it.
C-1 (Green)	Inorganic heavy metal ion concentration should be below 5% water Organic metal-based (e.g. chelate) waste fluid The aqueous layer which was used for the extraction of the organic reaction	1. Waste fluid including organic halogen compounds 2. Organic metal-based (e.g. chelate) waste fluid 3. Organic metal-based (e.g. chelate) waste fluid 4. The aqueous layer which was used for the extraction of the organic reaction 5. Water mixture waste fluid including organic halogen compounds should be classified as B 6. Waste fluid including cyanogen compounds (not the metal cyanogen compounds) should be classified as F-2.	2. The pH of waste fluid should be always be maintained at a pH of 4 before disposal. 3. When inorganic fluorine or a phosphite compound is included, consult the Environmental Conservation Research Institute. 4. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it. 5. The mixture of an organic solvent and oxidizers such as hydrogen peroxide or perchloric acid should be avoided. 6. Waste fluid including mercury is excluded.
C-2 (Green)	Photograph waste fluid	1. Waste developing fluid 2. Waste fixing fluid Caution: Sediments and solid substances should be filtered.	1. Filtration residue should be clearly labeled with its content and stored prior to the supplier being asked to collect and dispose of it.
(Not specified)	Fixing solution	Collection any time	Don't mix with other fluid waste. If developing solution is mixed with it, classify as C-2

If you have questions, access the following URL and send consultation form (only in Japanese):
<http://www.env.go.jp/ast/ast/mail/inquiry2.html>
 Environment Conservation Research Institute (ECRI)

廃棄物処理とリサイクル

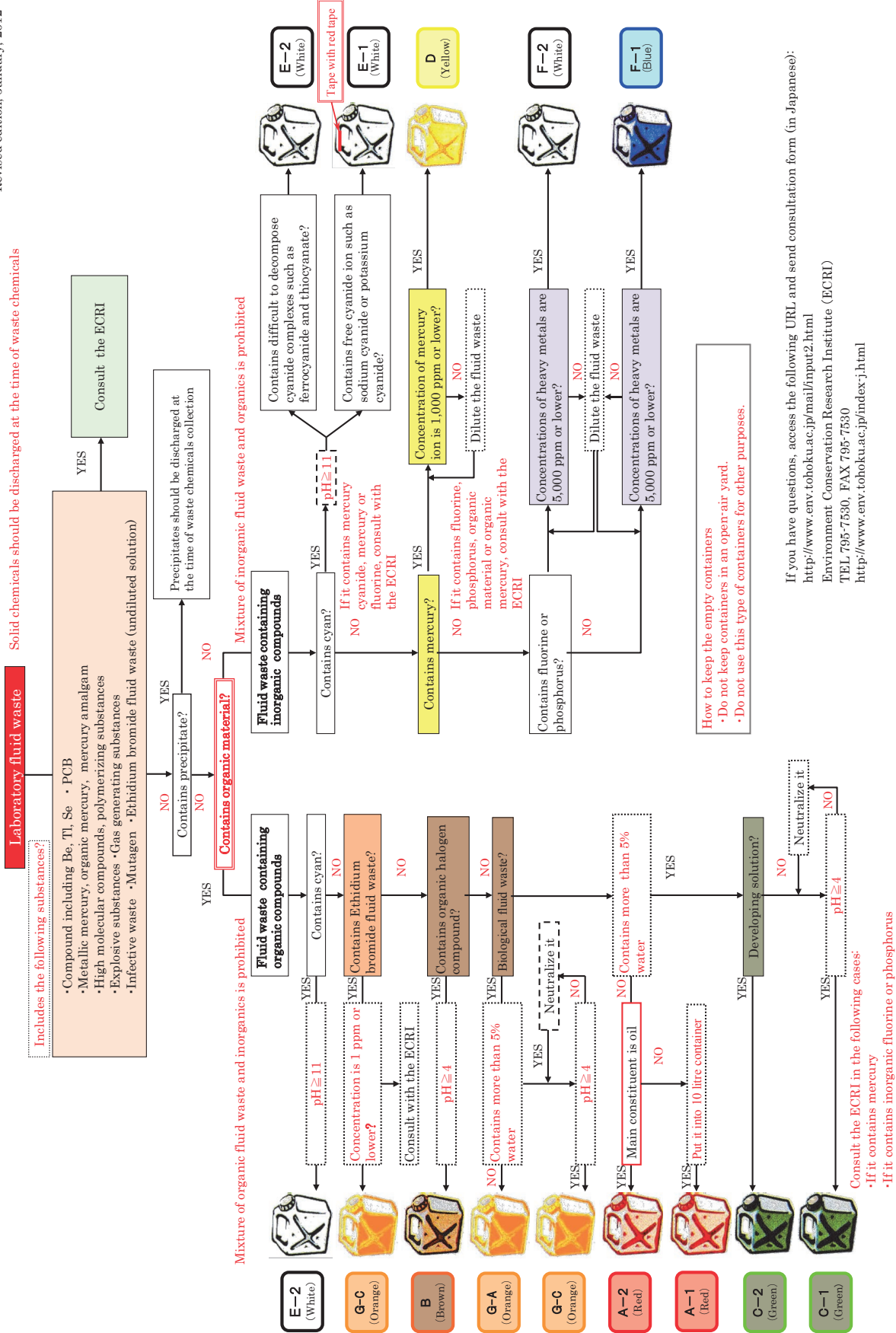
表3-3-3 実験廃液の分別収集区分のための早見表 平成24年1月改定



不明な点は廃液相談フォームへ <http://www.env.tohoku.ac.jp/mail/input2.html>
 東北大学環境保全センター
 TEL 795-7529 FAX 795-7530 <http://www.env.tohoku.ac.jp/index-j.html>

Quick-reference Guide for Separate Collection of Laboratory Fluid Waste

Revised edition, January, 2012



If you have questions, access the following URL and send consultation form (in Japanese):
<http://www.env.tohoku.ac.jp/mail/finput2.html>
 Environment Conservation Research Institute (ECRI)
 TEL 795-7530, FAX 795-7530
<http://www.env.tohoku.ac.jp/index.j.html>

廃棄物処理とリサイクル

§ 4. 実験廃棄物処理 ●●●●●●

(1) 実験廃液 —————

研究室や実験室等で発生した実験廃液は、排出者が分別区分表に指定された廃液貯留ポリ容器（分別区分により容器の色が指定されている）に分別貯留する。所定の量（八分目以下）になった廃液貯留ポリ容器は、廃液の回収指定日に本研究科構内の実験廃液保管庫に移す。実験廃液処理の流れについては図3-4-1を参照のこと。なお、回収日については用度係から毎月研究室等に案内が配布される。

分別貯留の注意は次の通りである。

- ① 実験廃液は分別基準に従い、洗浄液も含めて性状別に廃液貯留ポリ容器に分別貯留する。
- ② 廃液貯留ポリ容器に廃液を入れる際には、廃液管理システム上にて必要事項（発生日、排出者氏名、実験廃液の成分と排出量）を忘れずに入力する。
- ③ 固形物を含む実験廃液はろ過し、固形物は不要薬品廃棄の手続に従い処理する。
- ④ 実験廃液を廃液貯留ポリ容器の八分目以上入れてはならない。
- ⑤ 廃液貯留ポリ容器はひび割れなどのないものを使用し、蓋は常時閉めておく。

(環境保全センターから廃液の受け取りを拒否された事例)

- ・発生経緯表が適切に記入されていない
- ・廃液貯留ポリ容器のロ一杯まで廃液を入れていた
- ・ポリ缶及び蓋（パッキン）が破損していた
- ・C～1区分（難燃性有機廃液）のpHが4以下だった
- ・F～1区分（一般無機廃液）に水溶性有機化合物が少量混入していた
- ・廃液分類とポリ缶の色が合っていない
- ・ポリ容器にバーコードが取り付けしていない

(2) 不要薬品 —————

研究室や実験室等で不要になった試薬類や、ラベルが剥がれて内容物が分からなくなった試薬類の処分を希望する場合には、用度係あるいは東北大学環境保全センターに相談する。

(3) 放射性同位元素を含む廃棄物 —————

「第2章 8. 放射線および放射性同位元素の取扱い」に従う。

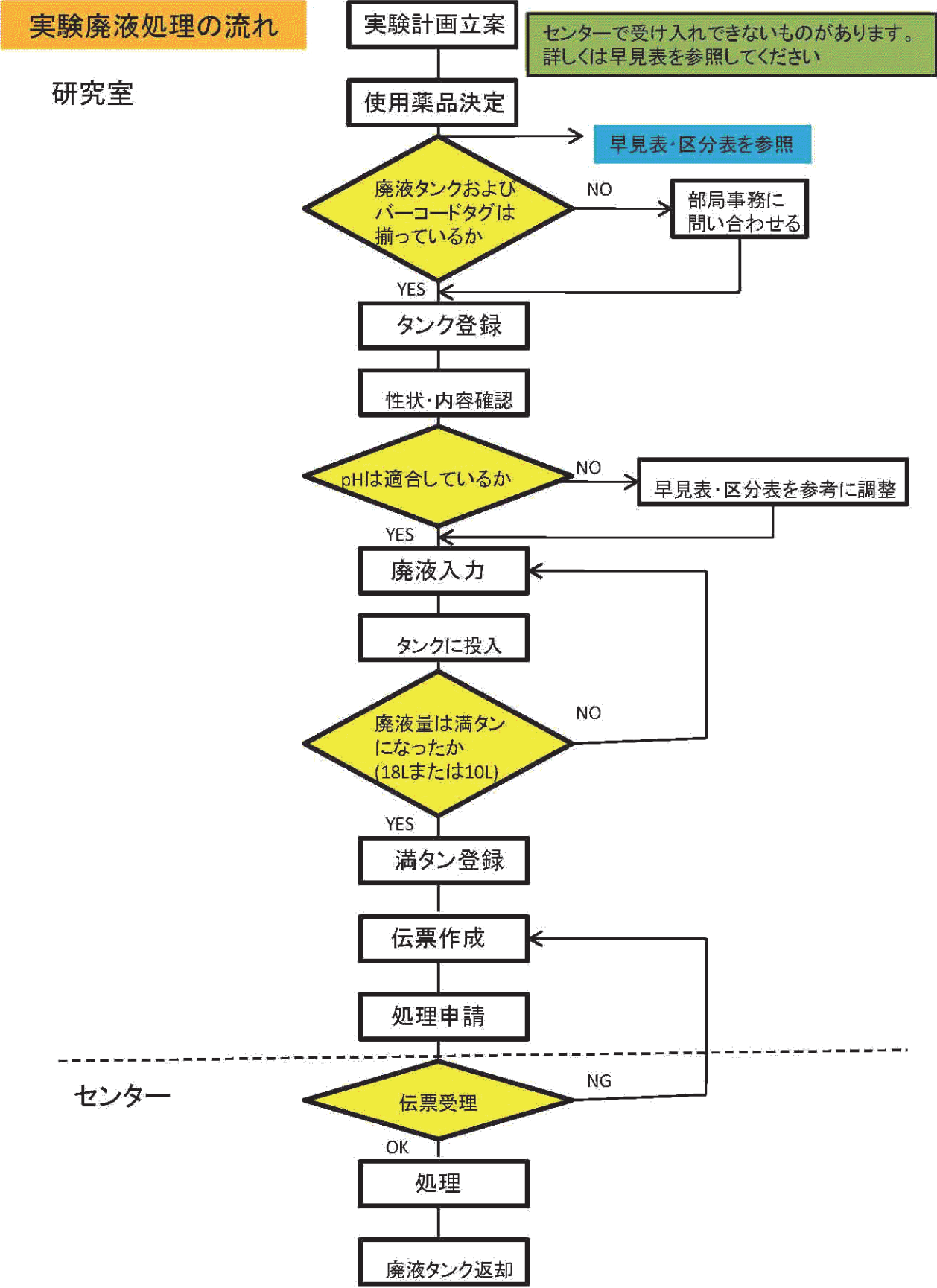
(4) 実験動物廃棄物 —————

「第2章 9. 動物実験」に従う。

(5) 病原微生物・遺伝子組換え実験による廃棄物 —————

「第2章 11. 病原微生物（等）取扱い実験」に従う。

図3-4-1 実験廃液処理の流れ



廃棄物処理とリサイクル

(6) 薬品等容器・器具 —————

ゴミ集積場やゴミ収集車でのご混合発火等の事故を防止し、廃棄物処理従事者の安全を確保し、かつ環境への汚染とその拡大防止のため、薬品の空容器の処理は次のとおり行う。

- ① すべての薬品の空容器は、安全かつ適正な方法で内部をよく水洗いし、洗浄水は実験廃液分別区分表に従って廃液貯留ポリ容器に収容する。また、栓は容器から除去する。ラベルは剥がす必要はない。
- ② 金属缶についても、上記の方法を適用するが、さらに、底部に数カ所穴をあけて排出する。
- ③ 洗浄した空容器には研究室名を記入した「検査済シール」を貼付し、一般ゴミ集積所の指定場所（リサイクル品置き場）に排出する。排出の際にはビン白（透明）、ビン茶、プラスチック容器、缶に区分する。検査済シールが足りなくなった場合は、用度係に請求する。
- ④ 破損したガラス器具は有害薬品などを除去した後、別に保管し、燃えないゴミとして毎月設けられている粗大ゴミ回収指定日に粗大ゴミ置場に排出する。なお、回収日については用度係から毎月研究室等に案内が配布される。
- ⑤ 劣化・破損した廃液貯留ポリ容器は、用度係に連絡し産業廃棄物として処理する。

(7) 医療系廃棄物 —————

注射筒、注射針、シリンジ、ガーゼなどは、各研究室の医療系廃棄物用密閉容器に回収・保管する。満杯になった密閉容器は、用度係に連絡して産業廃棄物として処理する。

(8) 高圧ガス容器 —————

内圧を平圧にした上で専門の業者に直接回収してもらおうか、用度係に相談する。

(9) 実験機器類 —————

有害物質が含まれていないことを確認し、所定の廃棄手続を行った後、毎月設けられている回収指定日に指定の粗大ゴミ置場に排出する。なお、回収日については用度係から毎月研究室等に案内が配布される。

§5. 生活廃棄物処理 ●●●●●●●●●●

生活廃棄物は、古紙や空き缶類などのいわゆる資源ゴミを適切に分別後、可燃性廃棄物（燃えるゴミ）と有害ゴミ（蛍光灯や電池など）を一般ゴミ集積所の指定場所（図3-5-1参照）に排出する。一方、生活廃棄物のうち資源ゴミ、燃えるゴミおよび有害ゴミ以外のものは粗大ゴミ置場で回収する。

本研究科では以前から資源ゴミの分別回収に取り組んできたが、平成17年4月からはリサイクル可能な紙類として「ミックスペーパー」の回収を開始した。これは仙台市による焼却工場への再生可能な紙類の持ち込みを原則禁止する方針に従ったもので、これまで古紙として回収できなかった紙類の再生利用を推進するものである。

(1) 資源ゴミ —————

- ① 古紙：毎月設けられている回収指定日に一般ごみ集積所の指定古紙置場（図3-5-1参照）に、以

下の区分毎に紐などで束ねて排出する。なお回収日などについては用度係から毎月研究室等に案内が配布される。

- A 区分：上質紙，コピー用紙（再生紙を含む）
 - B 区分：コンピュータ用連続用紙
 - C 区分：雑誌，刊行物類，パンフレット，中質紙
 - D 区分：新聞紙，官報
 - E 区分：段ボール（粘着テープ，金具類を外す）
- ② ミックスペーパー：各研究室の専用のゴミ箱に集積し，一般ゴミ集積所の指定場所に排出する。ミックスペーパーは平成17年4月から設定された区分で，これまで再生利用できなかった古紙の再生利用を目的としている。通常古紙としては回収できない紙類の中で，ミックスペーパーの条件に当てはまるものは可能な限り分別回収できるように努める。以下に「古紙」を除く紙類のミックスペーパーとしてのリサイクルの可否を示す。
- a. ミックスペーパーとしてリサイクルできる紙類：ペーパータオルやお手ふき，ティッシュ（使用したものも可），写真，ビニールコート紙，パンチくず，シュレッターくず，紙袋，カレンダー（金具除去），カーボン紙やノーカーボン紙，ノート，名刺，感熱紙，丸めたりちぎったOA用紙，メモ用紙，封筒やハガキ（窓付封筒も可）
 - b. ミックスペーパーとしてリサイクルできない紙類：ウェットティッシュ（化学繊維），トレーシングペーパー，菓子箱などのコートボール紙（灰色の紙），油紙，シール台紙（シールは除く），茶封筒・ティッシュ箱（茶色の紙），アルミ紙
- ③ 缶類（スチール缶・アルミ缶）：水で軽くすすぎ乾燥させ各研究室で集積し，一般ゴミ集積所の指定場所に排出する。排出の際は次の点にも注意する。缶の中にガムなどを入れない，金属製のキャップや缶詰の缶から外れた状態のフタは別に保管し，燃えないゴミとして排出する。
- ④ ビン類：水で軽くすすぎ乾燥させ各研究室で集積し，一般ゴミ集積所の指定場所に排出する。排出の際は次の点にも注意する。キャップや栓を取り除く，ビールビンや一升ビンはできるだけ酒店等に持ち込む，割れたビンや汚れの落ちないビンは別に保管し，燃えないゴミとして排出する。
- ⑤ ペットボトル：水で軽くすすぎ，ラベルとフタを外してから各研究室で集積し，一般ゴミ集積所の指定場所に排出する。

(2) 資源ゴミに含まれないもの

- ① 燃えるゴミ：古紙やミックスペーパーとして排出不可能な紙類や生ゴミ，プラスチック類は可燃性廃棄物（燃えるゴミ）として排出する。燃えるゴミは各研究室で集積し，ゴミ袋に入れて一般ゴミ集積所の指定場所（専用ボックスもしくは生ゴミ置場）に排出する。なお，大学から排出される燃えるゴミ（事業系一般廃棄物に含まれる）は，いわゆる「プラ」の分別を行う必要はない。
 - ② 燃えないゴミ：缶類・ビン類として排出不可能な金属・ガラス類などの燃えないゴミは粗大ゴミ置場に排出する。燃えないゴミは各研究室で集積し，粗大ゴミの回収指定日に粗大ゴミ置場に排出する。
 - ③ 有害ゴミ：蛍光灯や電池などの有害ゴミは一般ゴミ集積所の指定場所に排出する。
 - ④ 粗大ゴミ：研究室で不要となった木製・金属製の粗大ゴミは，所定の廃棄手続を行った後，毎月設けられている回収指定日に指定の粗大ゴミ置場に排出する。なお，回収日については用度係から毎月研究室等に案内が配布される。
- * 粗大ゴミや燃えないゴミは一般ゴミ集積所では回収しないので，絶対に排出してはいけない。

一般ゴミ集積所の見取図【総合研究棟一別棟西側】

総合研究棟 別棟2階西側
 北側：可燃ゴミ 他
 南側：古紙類

..... ドア
 □ 区画

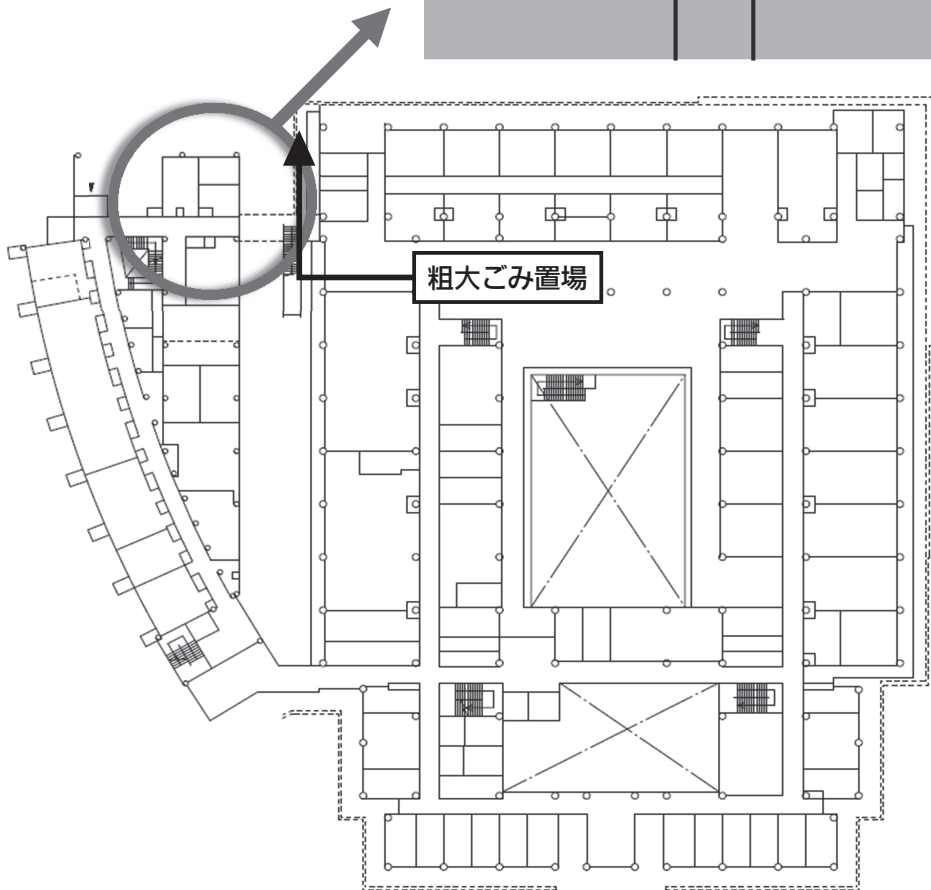
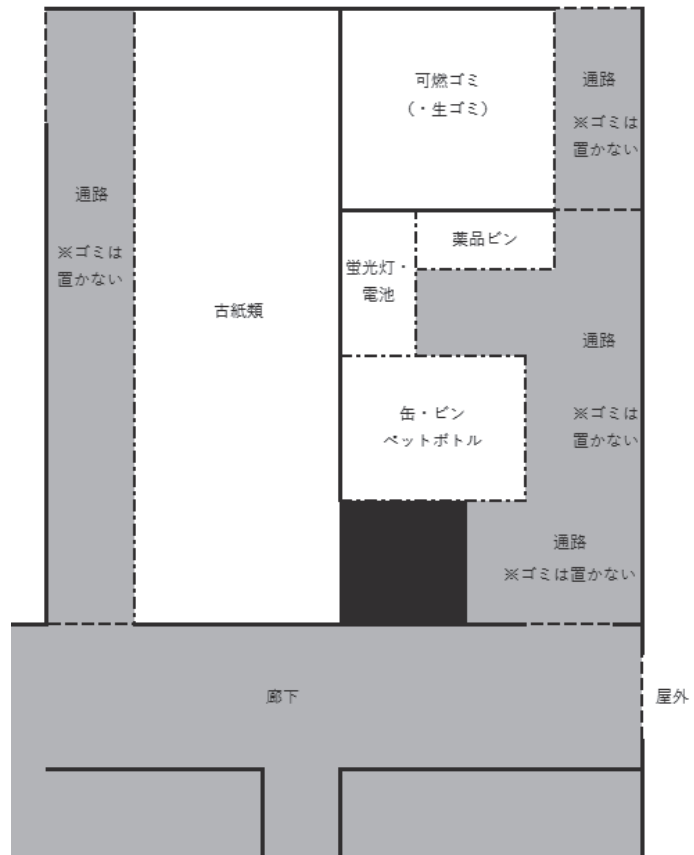
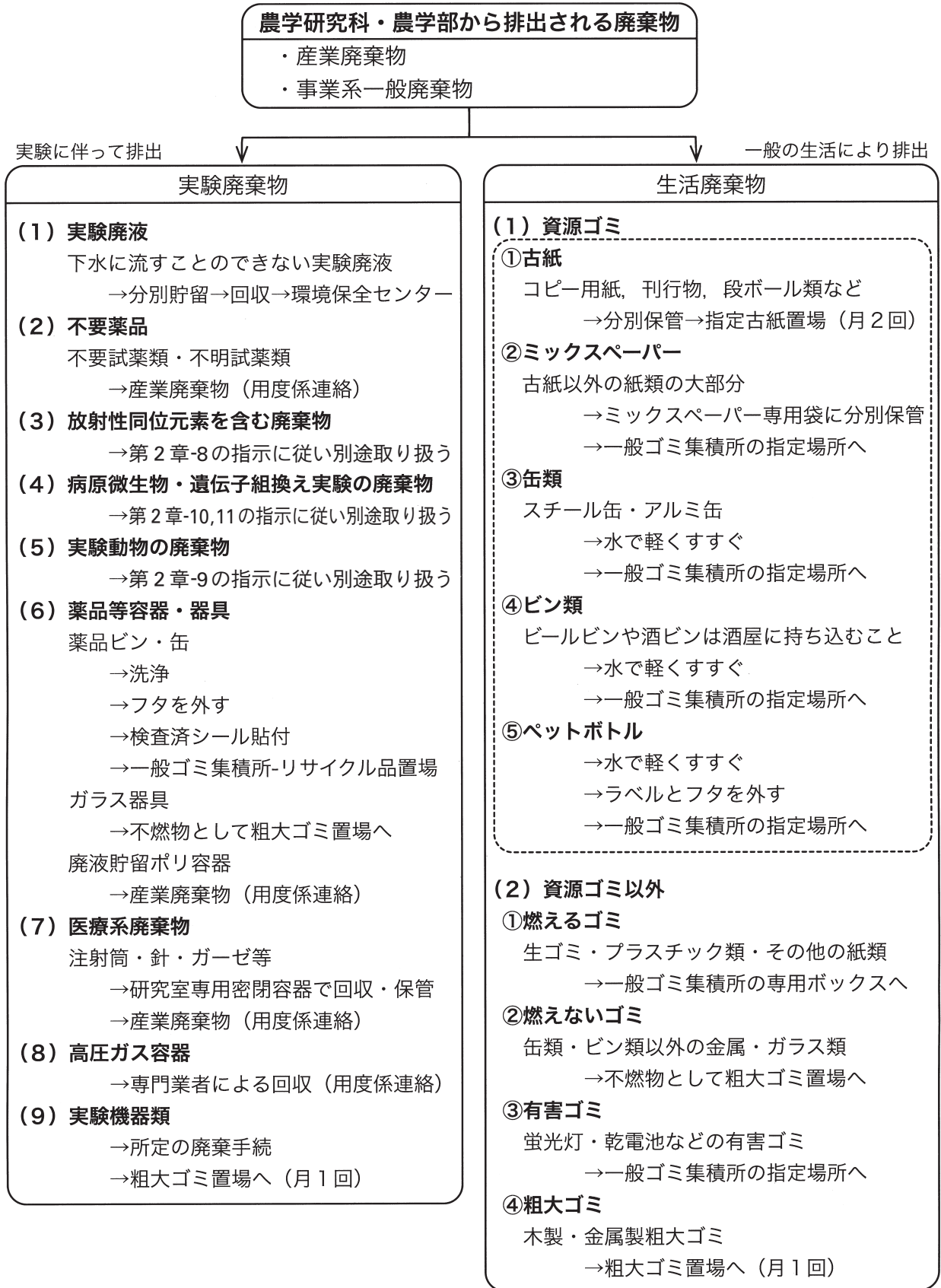


図 3-5-1



廃棄物処理とリサイクル

図3-5-2 本研究科から排出される廃棄物