

事故防止マニュアル（化学）

目次

1 各実験・実習等における注意点	
1-1. 化学実験における注意点	2
1-2. 遺伝子関連実験における注意点	3
2 実験・実習等における薬品・機器・装置等の取扱い	
2-1. 化学薬品等の取扱い	4
2-2. 電気の取扱い	6
2-3. ガス器具の取扱い	8
2-4. コンピュータ端末を使用する際の一般的注意	8
2-5. 実験室廃棄物の処理	9
2-7. 高圧ガスボンベの取扱いと保管	13
2-8. 液体窒素の取扱い	14
2-9. 遺伝子組み換え生物の取扱い	14

1 各実験・実習等における注意点

1-1. 化学実験における注意点

(1) 事故防止

① 実験目的・方法の把握

事前に、実験の目的や方法、操作手順、器具や試薬の性質、起こり得る化学反応、注意事項を理解し、操作ミスによって生じる危険性を把握してください。実験で使用する化学薬品の引火性・爆発性などの危険性、毒性及び発がん性などの有毒SDS(安全データシート)を事前に理解してください。また使用する実験機器の特性使用上の注意についても理解してください。

② 実験時の服装・装備・環境

危険から身を守るために白衣や作業服、ゴーグルを着用し、ハイヒールやサンダル、ビーチサンダル等、不安定な履物や素足が露出している履物は避け、適切な服装で実験を行ってください。必要に応じて実験用グローブを使用してください。頭髮の長い人は後ろで束ねてください。また、事故の発生を防ぐために実験台ならびに実験室の整理整頓を心がけてください。火気使用時は周囲に引火性物質を置かないようにしてください。

③ 実験中の態度

実験室内では飲食や喫煙をしてはいけません。スマートフォン等でのゲームやイヤホン等で耳を塞ぐことも危険の認識の遅れに繋がります。

④ 実験後の処理

実験廃液や廃棄物の処理は指定された方法で行ってください。操作終了後は器具を良く洗浄し、速やかに元の場所に戻してください。また、ガス・水道は閉栓し、実験装置の電源は切ってください。

(2) 事故発生時の対応

① 火災

火災が起きた場合は、大声で周囲と教員に知らせ、ガスの元栓などを閉め、可燃物を除去し、消火してください。消火器・消火栓での鎮火が困難であると判断した場合は、消防署に通報し、避難してください。避難経路は事前に確認してください。

② 火傷

衣服に着火した場合は、床にころがり、燃えているところを地面に押し付けて消火してください。消火できない場合は、多量の水道水をかけてください。火傷が軽度の場合は幹部を水で30分以上冷却してください。その際、氷よりも水の方が適当です。重症

の場合は、患部を冷却し、直ちに医療機関へ運ぶか、保健管理センターの指示を仰いでください。

③ 目や皮膚への試薬の付着

皮膚についた場合は、直ちに多量の流水で十分に洗ってください。また万が一、試薬が目に入った場合は、直ちにゆるやかな流水で 20 分以上洗浄してください。流水の勢いが強いと傷ついた角膜がはがれてしまう恐れがあるので、ゆるやかな流水を用いてください。アルカリ水溶液が目に入ると失明することがあるので特に注意が必要です。危険と判断される試薬が付着した場合は、医療機関を受診するか、保健管理センターの指示を仰いでください。その際には試薬の SDS を持参してください。

④ 怪我

ガラス等の破片が付着している場合は、除去後、指やガーゼで止血し、医療機関や保健管理センターで処置を受けてください。

⑤ 地震

地震発生時には、直ちに実験を中止して、火元（ガスの元栓等）を切り、実験台上の試薬の転落や機器類の落下から身を守ってください。避難する場合は、教職員や実験指導補助者等の指示に従ってください。

1-2. 遺伝子関連実験における注意点

(1) 事故防止

① 実験室

遺伝子を取り扱う実験については、基本的には化学実験を行う際と同様です。微生物実験は、細菌等によるバイオハザード（生物災害）に注意しなければなりません。実験室以外の区域では実験は行わず、飲食・喫煙・飲食物の持ち込みは禁止し、一般区域とは明確に区別してください。実験中は、実験室の窓及び扉は閉じてください。法令に従って、扉に実験中であることを明示してください。

② 実験室内外における組み換え体の拡散防止

組み換え DNA 実験はバイオハザードの防止とともに、組み換え体の環境への拡散を防ぐ封じ込めの措置が重要です。組み換え DNA 実験の実施にあたっては、「三重大学組換え DNA 実験安全管理規程」や「国立大学法人三重大学有体成果物取扱規程」、「三重大学動物実験取扱規定」等を遵守してください。実験室のネズミ類や昆虫等の防除・駆除を行ってください。実験の際には白衣、マスク、手袋、ゴーグル等を着用し、実験終了後実験室を出る際には使用した白衣等を脱ぎ、手洗いを行います。試料は拡散しない構造の容器に入れ、その旨を表示してください。

③ 汚染

実験終了後は使用した実験台を洗浄してください。遺伝子組換え生物等の実験終了後の処理はオートクレーブ等の処理を行ってください。細菌を含む培養液や組換えDNA実験に関わった廃棄物は、オートクレーブ処理により不活化した後、分別して廃棄手続きに従い処理してください。ピペット操作には機械式ピペットを用い、口で吸引するピペット操作は行わないでください。すべての操作においてエアロゾルの発生を最小限にするよう、安全キャビネット内で操作を行うなど細心の注意を払ってください。

(2) 事故発生時の対応

① 汚染

実験中に汚染した場合、その遺伝子組換え生物を不活化できる手法で、当該箇所を直ちに消毒又は滅菌を行ってください。汚染した機器等についても消毒、又は滅菌を行ってください。感染した恐れがある場合、担当教員に連絡するとともに、直ちに医療機関を受診するか、保健管理センターの指示を仰いでください。

② 針刺し

万一、誤刺事故が発生した場合は、直ちに医療機関を受診するか、保健管理センターの指示を仰いでください。

2 実験・実習等における薬品・機器・装置等の取扱

2-1. 化学薬品等の取扱い

化学薬品や化学物質はそのほとんどが何らかの危険性を伴っており、その貯蔵、取扱いなどには細心の注意が必要です。例えば、酸、アルカリ、有機溶剤等が身体に触れると皮膚傷害を被ったり、眼に入ると失明したりします。また、これらの蒸気を吸い込むと気管等に傷害を受けることがあるため、その貯蔵、取扱いなどにおける安全を確保するため、種々の法規により保全規制がされています。

使用薬品の取扱いについて、化学物質安全データシート（MSDS）が薬品会社から提供されています。この MSDS を活用し、薬品の毒性、可燃性、爆発性等の性質をあらかじめ調査し、万が一の場合のとりべき対策も考慮した上で、実験に用いてください（MSDS 検索システム：<http://www.j-shiyaku.or.jp/home/msds/index.html>）。三重大大学のホームページから「学内向け情報」に入ると、法人化関係の欄に MSDS 検索システムの項があり、これをクリックすると各試薬会社の MSDS を参照できます。

ここでは一般的な注意しか述べませんが、各部局の特殊な事情のもと、詳しい規定が設けられていますので、それに従ってください。

《化学薬品を取扱う際の注意事項》

- (1) 実験室に必要以上の薬品を持ち込まないこと。
- (2) 単独で実験を行わないこと。
- (3) 使用薬品の取扱いについて、化学物質安全データシート (MSDS) を活用し、薬品の毒性、可燃性、爆発性等の性質をあらかじめ調査した上で、実験に用いていること。
- (4) 消火器、医薬品を確認し、危険時の対応方法を考えておくこと。
- (5) 保護メガネを常用するように習慣づけること。
- (6) 気体の発生、爆発が予想される薬品を使用する場合は、あらかじめ周囲への影響を考慮し、必要に応じて防護服や防護板を用いること。
- (7) 第1種及び第2種有機溶剤、第1類及び第2類特定化学物質を取り扱うときは、囲い式局所排気装置 (ドラフトチャンバー) を使用し、排出ガスは排ガス処理装置 (スクラバー) により除害して大気に放出すること。なお、「有機溶剤」「特定化学物質」にはさまざまな規制があるので、労働安全衛生法や MSDS 等を参照して事前に調べておくこと。
- (8) 容器に入っている薬品は丁寧に扱い、過度の振盪・加熱等を行わないこと。
- (9) 古くなった薬品や、変色・変性した薬品、ラベルの無い薬品は使用しないこと。
- (10) 薬品を運搬するときは、大きなポリ容器 (バケツなど) に入れ、お互いに接触して容器が破損しないように緩衝材や布などを間にはさむこと。
- (11) 空になった薬品瓶は必ず自分で洗浄し、薬品が付着していない状態で処分すること。特に有機溶剤などが少量残った状態で廃棄しないこと。
- (12) 実験台の上に多数の薬品を放置しないこと。特に、床に薬品を放置してはならない。
- (13) 揮発性の溶剤を使用している実験室で直火の暖房器具を使用してはならない。
- (14) 実験着及び実験靴は、実験の状況に応じて選ぶこと。

《化学薬品の保管》

(1) 購入

消防法で危険物と定められている薬品等は、一つの実験室、作業場、あるいは建物について保管可能な量が火災防止条例で規定されているので、必要以上に購入してはいけません。

(2) 保管

- ①地震災害等を考慮し、薬品は他の物品以上に、転倒防止、容器の破損防止策を施す必要があります。特に棚の材質を侵す恐れのあるものは、二重容器にするなどの配慮をしてください。
- ②危険性のある薬品は直射日光を避け、冷暗所に保管してください。
- ③大量の薬品や溶剤は危険物倉庫に保管し、必要に応じて実験室に小出しにしてください。
- ④盗難防止のため、鍵のかかる貯蔵庫に収納してください。
- ⑤混合すると危険な薬品は、地震発生時に容器が破損して混合しないよう、離れた場所に保管してください。
- ⑥薬品名が消えないように保護措置をとってください。特に小分けした場合には、その場でラベルを貼ってください。

《毒物・劇物》

中毒を防止する立場から、毒性の強いものを毒物、それより弱いものを劇物と規定しており（劇物及び毒物取締法）、これらは、過って吸入したり、皮膚についたりすると著しく健康を害する危険な化学物質です。広く一般に使用されている薬品の中にも、極めて危険な物質があるので注意を要するものがあります。毒性の強い薬品を取り扱う場合には、必要に応じ、保護衣、保護眼鏡、呼吸用保護具（マスク）、保護手袋を使用し、それらの取扱いや管理は「国立大学法人三重大学毒物及び劇物管理規程」に定められているので、各部局でもそれに従って対応を行ってください。

《薬品・実験廃液等の処理》

- (1) 薬品・実験廃液等を処分する人の立場にたって、使用済みの薬品や実験廃液等を処理してください。
- (2) 実験の際、生じた廃液等は本学の「実験廃液等の取扱いの手引き」に従って適切に処理してください。
- (3) 空になった薬品ビン等は必ず自分で洗浄し、薬品が付着していないことを確認した後、その材質に従って、不燃物、可燃物、あるいは空きビンとして廃棄してください。

2-2. 電気の取扱い

コンピューターをはじめとする多くのオフィス電化製品、研究室等で使用する電気器具・工具は通常 100V の電源を使用しており、絶縁状態が悪ければ感電し、場合によっては死に至る場合があります。また、200V の動力電源を使用する器具・機械や、大容量の電気を生ずる器具を使用する際には、より一層の注意が必要になります。ここでは、電気の取扱いについて一般的な概略について述べます。

《電気配線、電気機器の取扱い》

実験室で使用する電気機器には、その故障が生じて、外部回路から電気機器を遮断する安全装置が付置されていますが、電気配線に注意を払い、電気機器の適切な使用をしない場合には、予期しない電気事故を誘発する結果となります。したがって、電気機器等の取扱いにあたっては、次の一般的な注意事項が守られなければなりません。

- (1) 実験室に設置されている配電盤にヒューズが使われている場合には、使用すべきヒューズの電流値が記入されているので、その標示電流値を超えるヒューズを絶対に使用してはならない。
- (2) 同一電源から複数の機器を接続する場合には、それらの機器の定格電流値の合計が、電源に設置されたブレーカやヒューズの標示電流を超えないようにすること。
- (3) 電気機器の接続にあたっては、実験室内に配線された電線（テーブルタップ等を含む）の許容電流値を確認し、許容値を超えた電気機器の接続をしないこと。
- (4) 電気機器の配置、配線には、足で踏んだり、ひっかけたりする危険のないように配慮すること。
- (5) 高熱が発生する装置及び電熱器類への接続には、耐熱コードを使用すること。また、床上及び湯気のある場所には、ケーブルコードを使用することが望ましい。
- (6) コードは定期的に点検し、被膜の悪いものや劣化したものは、早めに取り替えること。
- (7) ビニール線などの接続には、圧着器具等を用いて圧着接続した後、絶縁テープで十分に被膜し、短絡事故が起こらないようにすること。
- (8) 電気機器、特に回転機については、その使用方法を熟知した上で操作すること。
- (9) 配線、点検、修理などの電気工事を行うために、配電盤の電源を一時的に遮断する場合には、その作業中、配電盤に「通電禁止」の表示を行うか、監視人を立てること。さらに、配電盤を施錠（鍵は事務部）することが望ましい。

- (10) アース端子の付いた電気機器の使用にあたっては、必ずアースを取り付けること。この際、水道管やガス管からは絶対にアースを取ってはならない。配電盤内のアース端子を利用することが望ましい。
- (11) 電線や電気機器の接続部分の接触不良から発熱・発火し、火災の原因となることがあるので、接続部分は固く締め、緩まないように常に接触状態に注意すること。
- (12) 退室時には必ず電源を切るようにし、長時間無人状態で機器を運転することはできるだけ避けること。
- (13) 停電があり、実験を断念する場合には、必ず電源スイッチを切ること。特に夜間の停電では電源を切ることが忘れやすいので、十分に注意すること。

《感電の防止》

感電による事故は、配電線や高電圧・大電流機器の通電部分に接近もしくは接触することにより発生します。したがって、通電中の高電圧・大電流機器等の内部にふれることは危険なので絶対に避けるべきで、感電事故を防止するためには次のような注意が必要です。

- (1) アースは完全なものを用いるようにする。特に高電圧・大電流機器には接地抵抗が数 Ω 以下のものを用いるようにする。
- (2) 感電防止のためには、ゴム手袋やゴム靴を着用し、絶縁状態を良くしてから作業すること。特に濡れた手、濡れた場所で操作することは危険である。
- (3) 高圧機器を操作するときには、必ず複数で行い、不用意に他人が近付かないよう「高圧危険」の表示をすること。
- (4) 万一、感電し、電撃を受けた人を見つけた場合には、次の措置をとること。
 - ① 電源を切るか、絶縁性の良いゴム手袋、プラスチック、竹の棒、乾燥した木等を使って身体を通電部分からすみやかに引き離すこと。
 - ② 安全な場所に移して着衣をゆるめ、身体全体を楽にさせること。
 - ③ 火傷などの外傷のあるなしにかかわらず、医師に早急に連絡し、診断を受けさせること。

《爆発事故の防止》

可燃性ガス、あるいは引火性の蒸気が空気中に充満し、危険な濃度に達している場所では、電気火花や電熱が点火源となって爆発・火災を起こすことがあるので、これらの危険のあるときは、次のような安全対策を講じなければなりません。

- (1) 爆発性のガスあるいは粉塵が実験室内に充満することのないよう、十分に換気を行うこと。
- (2) 実験において引火性あるいは爆発性の強いガスを使用せざるを得ないときは、保安規則及び保安規則関係基準を十分に熟知した上で、ガス漏れを警報するガス漏れ火災警報設備（ガス漏れ検知器、ガス漏れ表示灯、警報装置等）を設置すること。さらに、回路の開閉には、必ず「防爆型」スイッチを使用すること。
- (3) 絶縁性の高い高分子材料を扱う場合には、静電気の放電火花が爆発の点火源になることがあるので、接地を施し帯電除去のための方策を講じること。
- (4) 可燃性の高圧ガスの取扱いについては、「高圧ガスの取扱い作業における危険防止指針」を参照すること

2-3. ガス器具の取扱い

ガス器具の取扱いについては、中毒や火災にくれぐれも注意してください。一般的な注意事項をあげます。

- (1) 使用後は、元栓及び器具栓を確実に閉じること。
- (2) ガス器具使用中は、時々窓を開けるか、換気扇を回すかして換気を心掛けること。
- (3) 元栓からの分岐配管はしないこと。
- (4) ガス管の接続部分には必ず止め金を使用すること。
- (5) 部屋を離れる時は火を消すこと。また仮眠する時は、元栓を閉じること。
- (6) ガス器具及びその周辺の清掃と整理を常に行うこと。
- (7) ガス臭を室内で検知した場合には、直ぐドアと窓を開放して通風をよくし、ガスコックを調べる。室内の火はすべて消すこと。
- (8) 器具やホースに故障や不調があったら、直ちに交換すること。
- (9) ガス暖房器具は、毎年使用する前に点検すること。
- (10) 耐用年数（約8年）を過ぎた器具は更新すること。
- (11) ガスコンロを木製の台の上に置かず、必ず不燃材の上に置くこと。

2-4. コンピュータ端末を使用する際の一般的注意

パソコン等VDT機器を操作し、VDT作業に従事する場合の注意事項を以下にまとめます。

(1) 室内照明

室内はできるだけ明暗の対照が著しくなく、かつ、まぶしさを生じさせないようにすること。

(2) ディスプレイ

ディスプレイは画面のちらつきが知覚されないもの、室内照明などの反射が少ないものを用いること。画面のまぶしさや反射を避けるために、照明や窓からの光に対し直角になるように画面を配置すること。

(3) キーボード

キーボードは、キー表面に刻まれた文字や記号が明瞭で判別しやすく、押下力及び押下距離が適切で、作業者が操作しやすく、タッチの軽いものであること。また、作業者が腕を自然に曲げたとき、その手指がキーボード面に無理なく届く位置、高さに調整できること。

(4) 作業姿勢

作業中は、なるべく背中をまっすぐにして姿勢を良くするように心がけること。椅子はその移動が容易で安定したものを用いること。また、その高さは、作業者の背丈に応じて、容易に適切な位置に調整できるものであること。使用にあたっては、ディスプレイ画面に対して、おおむね 40 cm以上の適当な視距離が確保されるよう調整することが望ましい。

(5) 一連続作業時間及び作業休止時間

端末を用いて連続作業に常時従事する場合、一連続作業時間が1時間を越えないようにし、次の連続作業までの間に 10～15 分の作業休止時間を設けること。一連続作業時間内においては 2～3 分の小休止を設けること。休止時間では、身体を適度に動かして緊張をほぐすこと。

また時々まばたきをしたり、遠くの物を見て眼の焦点を合せるなどして、眼の疲労をできるだけ抑えるようにすること。

(6) 健康管理

VDT作業に専ら従事する作業者に対し、VDT作業との関連で生じるおそれがあると思われる心身の異常、機能障害等を早期に発見し、適正な保健指導を行うため、VDT作業者に対する健康管理を行うこと。本学では、従事者に問診票を送付して、自覚症状の有無を調査し、産業医に眼科検診の必要性の診断を依頼している。

2-5. 実験室廃棄物の処理

実験室廃棄物の処理については、大学からは環境に悪影響を及ぼすような成分は排出しないという基本方針を実施に移すため、「実験廃液等の取扱いの手引き」に従い、使用者の責任において分別排出することとしています。分別排出が守られなければ、余分な費用がかかることとなりますので、遵守をお願いします。

(1) 廃液等の貯留

貯留の区分：廃液等の貯留は、次表の9種類に分別して行う。

分類貯留区分	細区分	対象成分等
A	A-1	有機水銀
	A-2	無機水銀
B	B-1	遊離シアン
	B-2	シアン化物
	B-3	錯シアン（難分解性錯シアンを含む）

C	重金属系廃液	C-1	特定有害産業廃棄物に該当する金属
		C-2	法規制（水質汚濁防止法）のある金属およびその他の金属
		C-3	金属を含まない酸またはアルカリ
D	フッ素・ホウ素・リン酸廃液	D-1	フッ素
		D-2	ホウ素
		D-3	リン酸
E	難燃性廃液	E-1	特定有害産業廃棄物に該当する農薬類の水溶液
		E-2	ホルマリン含有水溶液
		E-3	銀塩写真の現像液
		E-4	抗生物質、消毒薬等を含んだ水溶液
		E-5	上記以外の有機物を含んだ水溶液
F	ハロゲン廃液	F-1	特定有害産業廃棄物に該当するハロゲン含有溶媒またはそれらを含有した可燃廃液
		F-2	上記の溶媒を使い溶媒抽出をした水層
		F-3	上記以外のハロゲン含有溶媒
G	可燃廃液	G-1	ベンゼンおよびベンゼンを含有した溶液
		G-2	非水溶性有機溶媒
		G-3	水溶性有機溶媒
		G-4	石油類
		G-5	機械油・動植物油
		G-6	その他の可燃性液体
H	写真定着液	H-1	銀を含む写真定着液
I	有害固形廃棄物	I-1	金属水銀を含む水銀含有固形物（水銀温度計、水銀マンネーター等）
		I-2	水銀を含む固形廃棄物
		I-3	有害物質の付着した濾紙、濾布等
		I-4	廃油・廃溶媒の濾過残渣、油泥等
		I-5	その他の固形廃棄物

（２）貯留の範囲

廃液及びその容器等の洗浄液は、貯留する。廃液の毒性は、その種類、濃度によって異なるが、洗浄は２回まで行うものとする。ただし、水銀廃液の洗浄水は、４回までのものを貯留する。

（３）貯留についての注意事項

① 貯留は対象成分の細区分別にすることを原則とする。

② 各区分の注意事項

A：水銀廃液

水銀を含む廃液はすべて水銀廃液に優先区分する。ただし、金属水銀、沈殿状水銀化合物およびアマルガムは、〔I：有害固形廃棄物〕として別途貯留する。

一度水銀廃液の貯留容器として使った物は水銀汚染されているため、他の区分の廃液容器として使用してはならない。

B：シアン廃液

常にpH 11以上のアルカリ性にして貯留する。

フェロシアン化物等の難分解性錯シアンは、〔B-3：錯シアン〕として貯留する。

C：重金属系廃液

原子番号 21(スカンジウム)から 83(ビスマス)までの元素の化合物を貯留する。ただし、アルカリ金属、アルカリ土類金属は除く。

〔C-1：特定有害廃棄物に該当する金属〕とは、カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、セレンをいう。C-1の廃液と他の金属とはできるだけ混合しない。

〔C-2：法規制（水質汚濁防止法）のある金属〕とは、銅、亜鉛、鉄、マンガン、クロム（六価クロム）をいう。

〔C-3：金属を含まない酸又はアルカリ廃液〕で、有害な有機物・無機物を含まない廃液は排出元で中和をすれば放流しても良い。ただし、アンモニア・硝酸等の含窒素の酸・アルカリ廃液は貯留する。

D：フッ素・ホウ素・リン酸廃液

重金属を混入しない。混入した場合、金属の種類により〔C：重金属系廃液〕に区分する。

E：難燃性廃液

有機物を含有している水溶液は、〔E：難燃性廃液〕に区分する。

〔E-1：特定有害産業廃棄物に該当する農薬類の水溶液〕とは、有機リン化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン、EPNに限る）およびチウラム、シマジン、チオベンカルブをいう。

E-4、E-5廃液は、酸または廃アルカリとして処理するためpHを記録しておく。

F：ハロゲン廃液

〔F-1：特定有害産業廃棄物に該当するハロゲン含有溶媒〕とは、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエ

タン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペンをいう。また溶媒抽出等に使用した水も貯留する（F-2）。

G：可燃廃液

ベンゼンは特定有害産業廃棄物に該当するため他の可燃廃液とは別途貯留する。少量でもベンゼンを含んだ廃液は、有機溶媒、水溶液にかかわらず、〔G-1：ベンゼンおよびベンゼンを含有した溶液〕とする。

H：写真定着液

銀を含む白黒写真の定着液に限る。

I：有害固形廃棄物

対象性分別に区分し、それぞれ密封容器で保管する。

（4）分別貯留した廃液等は、以下のことについて注意し保管・管理をする。

廃液が、飛散・流出し、地下に浸透し、悪臭が発散しないようにする。

廃液等は異物等の混入、又は揮発しないように容器を密封し、直射日光の当たらない風通しの良い場所で保管する。

可燃性廃液は消防法の規制を受ける。部局で保管中に一部屋で指定数量の1/5を超える可燃性廃液を保管することはできないので注意する。

貯留する容器には固形物を混入しないようにする。また、保管中に容器内で生成した沈殿等固形物は、搬出までに固液分離しておく。

（5）環境保全分析施設への搬入容器とその表示

① 容器

基本的に全学統一した容器（白色、ポリエチレン製、両口付き、10L）を使用する。有害固形廃棄物の貯留は、密閉できるプラスチック製容器とする。蓋が破損したり、無いものは使用しない。また変色した容器や傷のある容器も使用しない。

② 容器の表示

容器には部局名（下略号でも可）、研究室名等を記入する。また、廃液の分類区分別の色テープを貼る。



◎廃液の分類と色分け

A：水銀系廃液……………	青	F：ハロゲン廃液……………	茶
B：シアン廃液……………	赤	G：可燃廃液……………	白
C：重金属系廃液……………	黄	H：写真定着液……………	黒
D：フッ素・ホウ素・リン酸廃液……	紫	I：有害固形廃棄物……………	黒
E：難燃性廃液……………	緑		

(6) 環境保全センターへの搬入及び受渡し

① 搬入

環境保全分析施設への搬入の日時等については、国際環境研究教育センター長（以下「センター長」という。）があらかじめ各部局の廃水等管理責任者（部局長）に通知する。各部局においては、廃水等管理責任者の指示に従って、環境保全分析施設への搬入を行う。

② 受渡し

(1) 各部局の廃水等管理補助者の立会いのもとに、環境保全分析施設で搬入容器の受渡しを行うが、この際搬入者は、各部局で廃水等管理責任者による決済（ワークフローを推奨）を行った後、各容器ごとに必要事項を記入した所定の「実験廃液等処理伝票」3部を環境保全分析施設に提出する。当該伝票2部は国際環境教育研究センター教職員が廃液等の種類、安全性等を確認の上、搬入者に返却する。この伝票2部のうち、1部は当該部局事務室に、1部は排出した研究室にそれぞれ保管する。残りの1部は環境保全分析施設に保管する。

- (2) 廃液等の分類の不備、内容物の不明、廃液容器の破損など運搬・処理に危険性がある場合は、環境保全分析施設での受渡しができない場合がある。
- (3) 有機廃液で二層に分離したものは、排出者の責任で分離し適正な区分に分類しておく。
- (4) 分類区分B、C、D、Eについては万能pH試験紙等でpHを測定し伝票に記入する。
- (5) 分類区分がわからないときは、環境保全分析施設に問い合わせるか、内容物をできるだけ詳細に伝票に記入しておく。

2-7. 高圧ガスボンベの取扱いと保管

本学における高圧ガス設備は、高圧ガス保安法により工学部（液化窒素タンク）と附属病院（液化酸素タンク）が第二種貯蔵所として届出が行われています。その他の建物にあっては、研究室等にガスボンベ（窒素、アルゴン、ヘリウム、水素、酸素等）を搬入し、教育職員の管理下において使用されています。

規制の対象となる第二種貯蔵所は、建物で300 m³以上を貯蔵することにより、届出が必要となり、これは使用済、使用中を問わず7 m³ガスボンベ（サイズは1.5 m³、7 m³で、主に研究室等で使用される大型のボンベは7 m³ボンベです）を42本で294 m³を貯蔵していることになり、42本を超えて貯蔵することで第二種貯蔵所の届出が必要となります。第二種貯蔵所になることで、ガスボンベを基準に適合したガスボンベ置場に設置しなければならず、従来から設置している実験室等にガスボンベを設置できなくなります。このことから、使用者は必要以上にガスボンベを建物に置かないことが必要です。

また、ガスボンベ置場及びガスボンベは、次に掲げる基準に適合するよう規制があるので、使用者は注意が必要です（以下は一般高圧ガス保安規則（第6条第2項第8号より抜粋））。

- (1) 充填容器及び残ガス容器は区分して置く。
- (2) 可燃性ガス、毒性ガスの容器は区分して置く。
- (3) 容器置場には計量器等作業に必要な物以外は置かない。
- (4) 容器置場の周囲2 m以内において、火気の使用を禁じ、引火性、発火性のものを置かない。
- (5) 充填容器は常に40℃以下に保つこと。

- (6) 充填容器には、転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置を講じ、かつ粗暴な取扱いをしないこと。
- (7) 可燃性ガスの容器置場には、携帯電燈以外の燈火を携えて立ち入らないこと。

2-8. 液体窒素の取扱い

窒素ガス自体には毒性はありませんが、液体窒素を多量に使用すると、気化した窒素が空気を排除し、いわゆる酸欠状態になります。空気中には約 21%の酸素が含まれており、酸素濃度が 14～16%に低下すると呼吸数及び脈拍数が増加し、頭痛や吐き気をもよおします。12%以下になると呼吸困難になり、8%以下では失神昏倒し、7～8分以内に死亡するといわれています。特に、狭い部屋で液体窒素を多量に使用する実験を行う場合は、換気に十分注意する必要があります（死亡事故の例がしばしば聞かれます。）。

- (1) 液体窒素を汲み出すときは、凍傷防止のため、必要に応じて低温専用の手袋を使用し、風上に位置して作業すること。
- (2) 液体窒素及び低温の金属部には素手や指で直接触れないこと。
- (3) 運搬中は容器の転倒等に注意し、慎重に行うこと。
- (4) 液体窒素は常温の下で激しく蒸発し、容積で約 700 倍のガスになるので、容器を密閉しないようにすること。
- (5) 窒息性のガスなので濃い蒸気を吸わないこと。
- (6) 実験室内で使用する際は、換気を十分に行うこと。
- (7) 液体ヘリウム等の液化ガスについても同様の取扱いをすること。特に液体酸素については、油脂類や発火の危険性のある物質に接触させないようにすること。

2-9. 遺伝子組換え生物の取扱い

遺伝子組換え生物は、遺伝子研究を行う上で必要不可欠ですが、これを自然界にむやみに放出することは、既存の生態系を破壊する可能性があるばかりでなく、我々の生活をも脅かしかねません。近年話題に上っている遺伝子組換え作物ですら、様々な安全性評価を経た上で屋外での栽培が認定されたものです。

遺伝子組換えに関しては、以前は「組換え DNA 実験指針（文部科学省）」によって規定されており罰則はありませんでしたが、カルタヘナ議定書の批准に伴い「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律」が 2004 年 2 月 18 日に施行され、これに違反した場合には罰則が適用されることになりました。

本学において組換え DNA 実験を行う際には、三重大学組換え DNA 実験安全管理規則に基づき、三重大学組換え DNA 実験安全委員会への届け出と承認が必要です（一部の実験に関しては文部科学大臣による確認が必要になります）。その詳細につきましては、先端科学研究支援センター遺伝子実験施設のウェブページ（<http://www.gene.mie-u.ac.jp>）に掲載されてるので、ご参照ください。

以下に、組換え DNA 実験・遺伝子組換え生物を用いた実験を行う際に注意すべき点を列挙します。

- ・ 法律ならびに学内規定（上記）を遵守する。
- ・ 実験前に申請書を組換え DNA 実験安全委員会へ提出し、承認を得る。
- ・ 行う実験の危険性と封じ込めレベルを理解し、適合する実験室で作業する。
- ・ 遺伝子組換え生物を、実験室外にみだりに持ち出さない。
- ・ 実験に使用する試薬類・器具類は適切な方法で滅菌処理を施す。
- ・ 実験に使用した生物は、不活化した後に適切に廃棄する。
- ・ 実験に使用した器具類は、オートクレーブ処理後に洗浄もしくは廃棄する。
- ・ 実験に際しては、白衣を着用し、実験室内は清潔に保つ。
- ・ 組換え生物を譲渡する場合は、情報提供の措置をとる。
- ・ 実験責任者は、毎年度末に実験経過報告書を委員会へ提出する。
- ・ 実験計画に変更がある場合は、実験責任者がその旨を委員会へ報告する。
- ・ 実験終了時には、実験責任者が実験報告書を委員会へ提出する。