

試薬使用上の注意事項

第1章 毒劇物とその管理

1. 毒物及び劇物
2. 管理体制
3. 管理の実際

第2章 安全の基本

1. 基本的注意
2. 実験室等における環境整備
3. 化学物質の取扱い

第3章 災害対策と緊急時の手順

1. 火災に対する対策
2. 地震に対する対策
3. 薬物による健康障害の予防
4. 緊急時の手順

第4章 中毒事故の応急処置

1. 原因物質の確認
2. 応急手当
3. 蘇生法

ヒヤリハット報告書

参考文献

弘前大学化学物質等管理委員会

技術部

施設環境部 施設環境整備課 安全衛生室

E-mail: jm3087@hirosaki-u.ac.jp

試薬使用上の注意事項

1. 必要量以上の試薬は購入しない。

試薬はより大きなパッケージで購入すると割安になるが、保管中の事故の予防はもちろん、時間とともに劣化することを考慮する必要がある。

2. 試薬ラベルに書かれている保存方法を守る。

物質によっては光あるいは熱分解性のものもある。

3. 実験のたびに試薬のラベルを確認する。

試薬の誤使用は大きな事故の原因となる。古い試薬ではラベルが読みにくくなっていたり、剥がれかけていたりするものがある。そのような試薬ビンの中身がわからなくなる前にラベルを新しく貼り直す必要がある。その際、試薬の情報（メーカー、純度など）をできるだけ記入する。また、ラベルを貼りかえた理由、日付、貼りかえた人の名前も記入しておくことが望ましい。中身が不明になってしまったものは専門の業者に頼んで処分する。

4. 適切な保護具を着用して、適切な環境で実験を行う。

皮膚や眼に重大な損傷を与える試薬があるので、適切な保護眼鏡と保護手袋を必ず着用する。また試薬のばく露量がばく露限界値以下になるように、局所排気装置を設置するなどの適切な環境を整える必要がある。各試薬の保護具やばく露限界値は SDS（安全データシート）に記載されているので、実験を開始する前に IASO で使用する試薬の SDS を確認する。

5. 小分けした試薬を実験台に放置しない。

中身がわからなくなるのは時間の問題である。実験後直ちに処理、廃棄するか、ラベルを貼り所定の棚などに戻す。

6. ビンに漏れがないか確認する。

試薬ビンなどが割れていると、保管中に内容物が気化して試薬ケースをボロボロにするほか、試薬ケース自身が非常に臭くなることがある。試薬ビンをフィルム（パラフィルムなどの商品名で市販）で巻いてシールすることをすすめる。

7. 毒物及び劇物は鍵のついた保管庫にて保管する。

毒物及び劇物は残量、使用量を使用の都度、IASO へ定期的に登録する必要がある。保管庫は使用のたびに施錠し、鍵は厳重に管理する。

8. 毒物保管庫には赤地に白の文字 **医薬用外毒物** で、劇物保管庫には白地に赤の文字で **医薬用外劇物** のシールを貼る。

転倒防止、盗難防止のため、床又は壁にしっかりと固定する。毒物及び劇物保管冷蔵庫も同様である。

9. 酸化剤と還元剤，酸とアルカリなど，混ぜ合わせると爆発的に反応する試薬同士は別個に保管する。

アルカリ金属，有機金属試薬，黄リンなど自然発火するものは空気に触れないように容器を二重にして保管する。このときアルカリ金属は鉱油に黄リンは水に浸し空気と接触しないようにする。アルカリ金属を水に入れてはいけない。

10. 棚からの転落を防止するため，枠を設けるなどの措置を講じる。

転倒防止トレーに入れ，万一，試薬ビンが破損しても広がらないようにする。地震発生時にも転落破損による火災，有毒ガスの発生が起きないよう措置を講じておく。

第1章 毒物及び劇物とその管理

1. 毒物及び劇物

(1) 毒性を有する化学物質を規制する法律

「毒物及び劇物取締法」は、様々な化学物質の中でも、毒性が強く、取扱いに特に注意を要するものについて、保健衛生上の見地から各種の規制を行うことを目的としている。各種化学物質の関係を「毒物及び劇物取締法」の立場から見ると図1のようになる。ここで、医薬品と医薬部外品が適用範囲から外されているが、これは、「薬事法」で医薬品のうち、毒性の強いものを「毒薬」、「劇薬」として定義していること、及び医薬部外品は「人体に対する作用が緩和なもの」と定義されているためである。

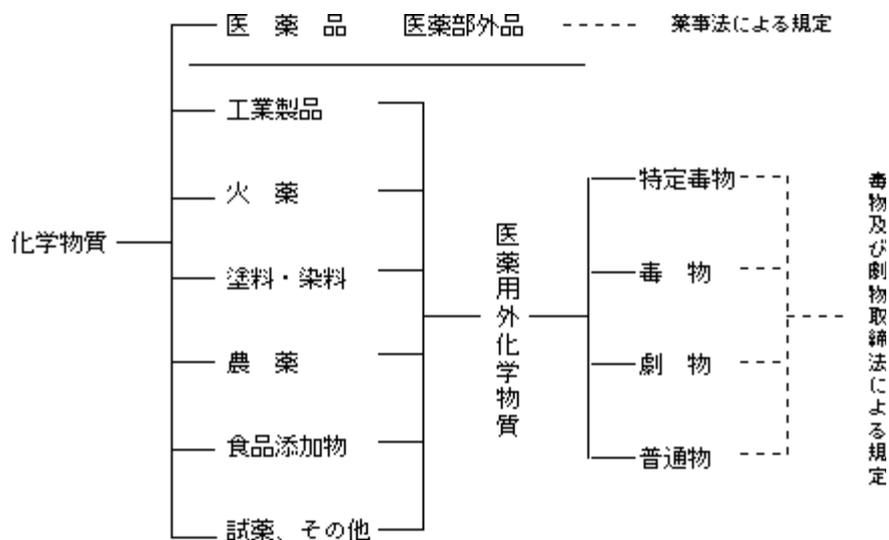


図1 毒物及び劇物取締法と化学物質

化学物質を規制する法律には、「毒物及び劇物取締法」や「薬事法」のほかに、「消防法」、「労働安全衛生法」、「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」、「麻薬及び向精神薬取締法」、「覚醒剤取締法」、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」、「化学兵器の禁止及び特定物質の規制等に関する法律」、「学校保健法」などがある。化学物質の中には、複数の法律により規定されているものもある。

(2) 毒物及び劇物の定義

毒物及び劇物取締法で指定される化学物質がそれぞれ毒物及び劇物として取り扱われる。法律では毒物あるいは劇物として指定する基準を定めていないが、薬事・食品衛生審議会では内規として判定基準を持っている。

1. 毒物劇物の判定基準

毒物劇物の判定は、動物における知見、ヒトにおける知見、またはその他の知見に基づき、当該物質の物性、化学製品としての特質等をも勘案して行うものとし、その基準は、原則として次のとおりとする。

(1) 動物における知見

① 急性毒性

原則として、得られる限り多様な暴露経路の急性毒性情報を評価し、どれか一つの暴露経路でも毒物と判定される場合には毒物に、一つも毒物を判定される暴露経路がなく、どれか一つの暴露経路で劇物と判定される場合には劇物と判定する。

- (a) 経口 毒物：LD₅₀が50mg/kg以下のもの
劇物：LD₅₀が50mg/kgを超え300mg/kg以下のもの
- (b) 経皮 毒物：LD₅₀が200mg/kg以下のもの
劇物：LD₅₀が200mg/kgを超え1,000mg/kg以下のもの
- (c) 吸入 毒物：LC₅₀が500ppm(4hr)以下のもの
(ガス) 劇物：LC₅₀が500ppm(4hr)を超え2,500ppm(4hr)以下のもの
- (d) 吸入 毒物：LC₅₀が2.0mg/L(4hr)以下のもの
(蒸気) 劇物：LC₅₀が2.0mg/L(4hr)を超え10mg/L(4hr)以下のもの
- (e) 吸入 毒物：LC₅₀が0.5mg/L(4hr)以下のもの
(ダスト、ミスト) 劇物：LC₅₀が0.5mg/L(4hr)を超え1.0mg/L(4hr)以下のもの

② 皮膚に対する腐食性

劇物：最高4時間までの暴露の後、試験動物3匹中1匹以上に皮膚組織の破壊、すなわち、表皮を貫通して真皮に至るような明らかに認められる壊死を生じる場合。

③ 眼等の粘膜に対する重篤な損傷

劇物：ウサギを用いた Draize 試験において、少なくとも1匹の動物で角膜、虹彩又は結膜に対する、可逆的であると予測されない作用が認められる、または、通常21日間の観察期間中に完全には回復しない作用が認められる。

または

試験動物3匹中少なくとも2匹で、被験物質滴下後24、48及び72時間における評価の平均スコア計算値が角膜混濁 ≥ 3 または虹彩炎 >1.5 で陽性応答が見られる場合。

なお、上記のほか次に掲げる項目に関して知見が得られている場合は、当該項目をも参考にして判定を行う。

- イ 中毒徴候の発現時間、重篤度並びに器官、組織における障害の性質と程度
ロ 吸収・分布・代謝・排泄動態・蓄積性及び生物学的半減期
ハ 生体内代謝物の毒性と他の物質との相互作用
ニ 感作の程度
ホ その他

(2) ヒトにおける知見

ヒトの事故例等を基礎として毒性の検討を行い、判定を行う。

- (3) その他の知見
化学物質の反応性等の物理化学的性質、有効な *in vitro* 試験等における知見により、毒性、刺激性の検討を行い、判定を行う。
- (4) 上記(1)、(2)又は(3)の判定に際しては次に掲げる項目に関する知見を考慮し、例えば、物性や製品形態から投与経路が限定されるものについては、想定しがたい暴露経路については判定を省略するなど現実的かつ効率的に判定するものとする。
- イ 物性（蒸気圧、溶解度等）
 - ロ 解毒法の有無
 - ハ 通常の使用頻度
 - ニ 製品形態
- (5) 毒物のうちで毒性が極めて強く、当該物質が広く一般に使用されるか又は使用されると考えられるものなどで、危害発生の恐れが著しいものは特定毒物とする。

2. 毒物劇物の製剤の除外に関する考え方

毒物又は劇物に判定された物の製剤について、普通物への除外を考慮する場合には、その判断は、概ね次に定めるところによるものとする。なお、製剤について何らかの知見がある場合には(1)を優先すること。

ただし、毒物に判定された物の製剤は、原則として除外は行わない。

(1) 製剤について知見が有る場合

- ① 急性毒性が強いため劇物に判定された物の製剤を除外する場合は、原則として、次の要件を満たす必要があること。
- (a) 除外する製剤について、本基準で示された劇物の最も大きい急性毒性値（LD₅₀、LC₅₀）の10倍以上と考えられるものであること。この場合において投与量、投与濃度の限界において安全が確認されたものについては、当該経路における急性毒性は現実的な危害の恐れがないものと考えること。
 - (b) 経皮毒性、吸入毒性が特異的に強いものではないこと。
- ② 皮膚・粘膜に対する刺激性が強いため劇物に判定された物の製剤を除外する場合は、当該製剤の刺激性は、劇物相当（皮膚に対する腐食性、眼に対し重篤な損傷又は同等の刺激性）より弱いものであること。
- ③ 上記①及び②の規定にかかわらず、当該物の物理的・化学的性質、用途、使用量、製品形態等からみて、当該物の製剤による保健衛生上の危害発生の恐れがある場合には、製剤の除外は行わない。

(2) 製剤について知見が無い場合

- ① 急性毒性が強いため劇物に判定された物の製剤を除外する場合は、原則として、次の要件を満たす必要があること。
- 下記の式により算出した含有率(%)以下を含有するものについては劇物から除外する。

$$\frac{\text{原体の急性毒性値}}{\text{毒性の最も大きい急性毒性値の10倍の値}} \times 100\%$$

- ② 皮膚・粘膜に対する刺激性が強いため劇物に判定された物の製剤を除外する場合は、原則として、次の要件を満たす必要があること。

判定基準 2.(1).① (GHS3.2.3, GHS3.3.3 参照) に相当する含有率 (%) は、3%であり、3%未満を含有するものについては劇物から除外する。ただし、pH2 以下の酸、又は pH11.5 以上の塩基等については、1%未満を含有するものについて劇物から除外する。

- ③ 上記①及び②の規定にかかわらず、当該物の物理的・化学的性質、用途、使用量、製品形態等からみて、当該物の製剤による保健衛生上の危害発生の恐れがある場合には、製剤の除外は行わない。

(3) 毒物及び劇物の危険有害性

人や環境への危険有害性を有している化学物質は、化学品の危険有害性や適切な取り扱い方法に関する情報等をラベルや SDS (安全データシート) によって使用者へ伝達することになっている。SDS は化学物質の製造、輸入各メーカーのサイトから入手できる。SDS の記載項目「2 危険有害性の要約」に GHS 分類の物理化学的危険性と健康に対する有害性が記載されており、区分に該当する絵表示も一緒に記載されている。

物理化学的危険性

	<p>爆発物・自己反応性化学品・有機過酸化物を表しており、熱や火花にさらされると爆発するようなものを表している。</p> <p>【事故の予防】</p> <p>熱、火花、裸火、高温のような着火源から遠ざけること。保護手袋、保護衣および保護眼鏡／保護面を着用すること。</p>
	<p>可燃性／引火性ガス (化学的に不安定なガスを含む)、エアゾール、引火性液体、可燃性固体、自己反応性化学品、自然発火性液体、自然発火性固体、自己発熱性化学品、水反応可燃性化学品、有機過酸化物を表しており、空気、熱や火花にさらされると発火するようなものを表している。</p> <p>【事故の予防】</p> <p>熱、火花、裸火、高温のような着火源から遠ざけること。空気に接触させないこと (自然発火性物質)。保護手袋、保護衣および保護眼鏡／保護面を着用すること。</p>

	<p>支燃性／酸化性ガス，酸化性液体，酸化性固体を表しており，他の物質の燃焼を助長するようなものを表している。</p> <p>【事故の予防】 熱から遠ざけること。衣類および他の可燃物から遠ざけること。保護手袋，保護衣および保護眼鏡／保護面を着用すること。</p>
	<p>高圧ガスを表しており，ガスが圧縮または液化されて充填されているものを表している。熱したりすると膨張して爆発する可能性がある。</p> <p>【事故の予防】 換気の良い場所で保管すること。耐熱手袋，保護衣および保護眼鏡／保護面を着用すること。</p>

健康に対する有害性，環境に対する有害性

	<p>急性毒性を表しており，飲んだり，触ったり，吸ったりすると急性的な健康障害が生じ，死に至る場合がある。</p> <p>【事故の予防】 この製品を使用する時に，飲食または喫煙をしないこと。取扱い後はよく手を洗うこと。眼，皮膚または衣類に付けないこと。保護手袋，保護衣および保護眼鏡／保護面を着用すること。</p>
	<p>金属腐食性物質，皮膚腐食性，眼に対する重篤な損傷性を表しており，接触した金属または皮膚等を損傷させる場合がある。</p> <p>【事故の予防】 他の容器に移し替えないこと（金属腐食性物質）。粉じん又はミストを吸入しないこと。取扱い後はよく手を洗うこと。保護手袋，保護衣および保護眼鏡／保護面を着用すること。</p>
	<p>呼吸器感作性，生殖細胞変異原性，発がん性，生殖毒性，特定標的臓器／全身毒性(単回または反復ばく露)，吸引性呼吸器有害性を表しており，短期または長期に飲んだり，触れたり，吸ったりしたときに健康障害を引き起こす場合がある。</p> <p>【事故の予防】 この製品を使用する時に，飲食または喫煙をしないこと。取扱い後はよく手を洗うこと。粉じん／煙／ガス／ミスト／蒸気／スプレーなどを吸入しないこと。推奨された個人用保護具を着用すること。</p>

	<p>急性毒性，皮膚刺激性，眼刺激性，皮膚感作性，気道刺激性，麻酔作用の健康有害性があるものを表している。</p> <p>【事故の予防】 ラベルや SDS に記載された注意書きに沿った取扱いが必要である。</p>
	<p>水生環境有害性を表しており，環境に放出すると水生環境（水生生物およびその生態系）に悪影響を及ぼす場合がある。</p> <p>【事故の予防】 環境への放出を避けること。</p>

毒物，劇物と GHS 分類の対応

	医薬用外毒物		医薬用外劇物
急性毒性	区分 1 	区分 2 	区分 3 
皮膚腐食性			区分 1 
眼の重篤な損傷性／刺激性			区分 1 

2. 管理体制

本学における毒物及び劇物の管理は、「毒物及び劇物取締法」（以下「法」という）その他の法令に定めるもののほか、「国立大学法人弘前大学有害化学物質及び毒物・劇物管理規程」（以下「規程」という）に定めるところによって行われる。本学における管理体制を図2に示した。

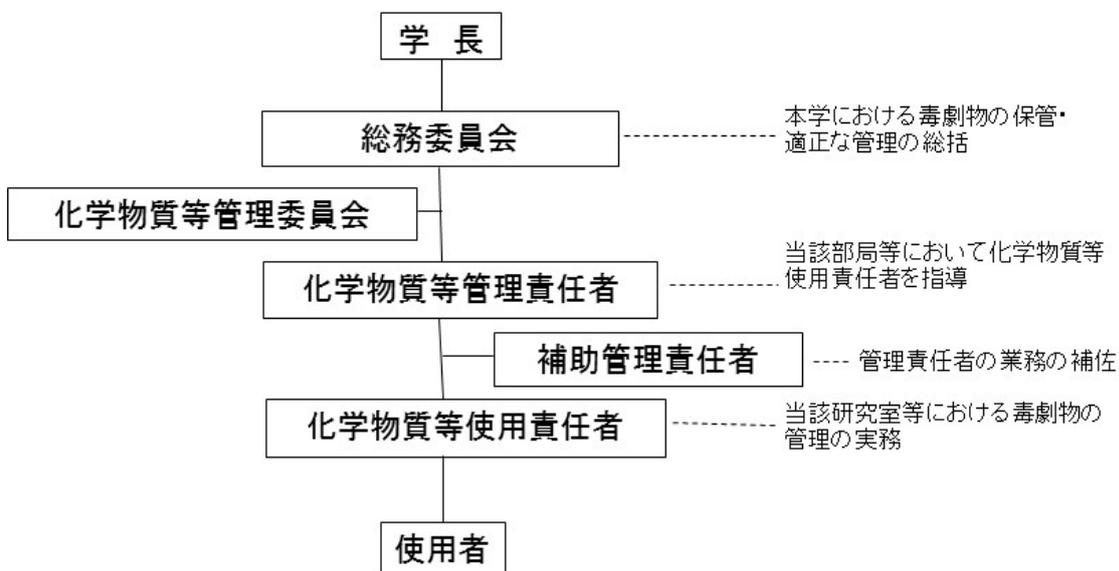


図2 毒物及び劇物管理体制

毒物及び劇物を保管，使用する研究室及び実験室等には使用責任者を置かなければならない。使用責任者が当該研究室等における毒物及び劇物管理の実務に当たる。



3. 管理の実際

(1) 購入と譲渡の禁止

毒物および劇物は、毒物又は劇物の販売業の登録を受けた業者からのみ購入できる。それ以外の者から譲り受けることはできない。また、購入した毒物及び劇物は販売も授与もできない（法第3条第3項）。購入する際には受取人の印鑑が必要であり、18歳未満の人は購入できない。購入した薬品が毒物及び劇物であれば、容器に毒物あるいは劇物の表示があるので必ず確認すること。毒物及び劇物の購入は必要最小限にすること。

(2) 化学物質管理システム IASO への登録と記録

購入後に必ず IASO へ登録すること。毒物および劇物は IASO へ定期的に使用量を記録する必要がある、記録する頻度は各研究室の裁量に委ねている。ただし、その月に使用した毒物および劇物は月1回、IASO へ使用量を記録しなければならない。毒物および劇物を使用していない月は使用量の記録は必要ない。使用責任者は毎年1回、IASO の残量データと照合の上、確認・修正しなければならない（規程12条1項）。

(3) 保管方法

毒物及び劇物は、一般薬品と区別し、金属製ロッカー等の専用の保管庫に保管し、盗難等の防止のため保管庫には施錠しなければならない（規程第13条第1,2項）。保管庫の鍵は使用責任者が保管し（規程第7条第4項）、使用後は必ず施錠すること。保管庫及び容器は、地震等の災害による転倒防止等の措置を講じなければならない（規程第13条第4項）。

保管庫には、外部から明確に識別できるように「医薬用外」の文字及び毒物については赤地に白色をもって「毒物」の文字を、劇物については白地に赤色をもって「劇物」の文字を表示しなければならない。毒物及び劇物を入れる容器についても同様である（規程第14条第3項）。



(4) 盗難、紛失等発生時の措置

使用責任者は、毒物及び劇物が盗難又は紛失し、あるいは容器から多量に漏れ出し危害が生じるおそれのある事態となった場合は、直ちに管理責任者に届けなければ

ならない（規程第 14 条第 1 項）。これを受けて、管理責任者は速やかに担当理事に報告するとともに（規程第 14 条第 2 項）、必要に応じて警察、消防等に通報しなければならない。使用責任者は、漏えいなどの場合、速やかに被害を食い止める措置をとらなければならない。

(5) 廃棄

長期間使用予定のない毒物及び劇物は、年 2 回の不要薬品処分の際に廃棄するようにすること。実験で使用した毒物及び劇物は廃液ポリタンクに貯留し、実験器具の洗浄水は 2 回まで必ず廃液ポリタンクに貯留すること。実験後の廃液は絶対に下水に流さないこと。八分目（ビニールテープの貼付場所）まで貯留した廃液ポリタンクは、大学で定める分類名と混入物質名を「有害廃液貯留記録用紙」に記入し、廃液搬出の手引きに従って月 1 回の廃液回収日に廃棄すること。



不法廃棄は×。

(6) 使用者に対する指導等

使用責任者は、毒物及び劇物を適正に管理するために、使用者に対して指導や教育を行うなどの必要な措置を講じる必要がある。



不要な試薬は処分しましょう！！

第2章 安全の基本

1. 基本的注意

実験に危険はつきものであり、どんな小さな実験でも油断をしてはならない。自分のみならず、他人まで被害に巻き込むことを考えると、事故を起こさないためのどんな努力も怠ってはならない。作業経験を重ね、実験に慣れてくると危険に対する意識が薄れ、気が緩みがちとなる。規則の履行を面倒くさく思い、安全確認を怠るようになり、事故や災害が発生する。実験に慣れてきても、次のことに十分注意しなければならない。

(1) 体調不良のときは無理をしない

人は、体調が悪いとき、疲れているとき、また精神的に不安定なときには集中力を維持できず、失敗や誤りを起こしやすくなる。

(2) 無理のない実験スケジュールを立てる

無理な実験計画は事故のもとである。

(3) 実験には周到な準備が必要である

毒物や劇物を用いる実験は、IASO 上で公開している SDS から引火点、爆発限界、許容濃度、致死量、後処理方法などについて事前に十分確認の上、行うこと。初めて取り扱う物質については、必ず確認しておく必要がある。また、実験では SDS の「8 ばく露防止及び保護措置」で記載されている保護具を使用すること。コンタクトレンズを使っていると、目に試薬が入ったときに処置しにくい。フラスコを目の高さより上に持ち上げないなど細かな注意も必要である。

(4) 試薬の容器には必ずラベルを貼る

調製した試薬や小分けした試薬を入れた容器には、きちんと内容を記載したラベルを貼り、後で使用するときや廃棄する段階になって困らないようにする。また、古くなって文字の判読が難しくなってきたラベルは、適宜新しいものに交換するようしておく。

ラベルのない試薬の末路・・・



(5) 常に実験の危険度を想定することが必要である

事故は予知できないが、危険度は予知できる。リスクアセスメントで分かった試薬のリスクレベルを考慮し、未知の実験でも危険度を推測して対策を立てる必要がある。特に混合危険性に関しては、安全の手引きや講習会の動画などで確認し、実験後の廃液であっても混合しないように注意すべきである。

次のような実験には万全の注意が必要である。

- ① 未知の反応及び操作
- ② 複合危険のある実験（火災と毒ガス発生など）
- ③ 苛酷な反応条件（高温、高圧など）

(6) 事故発生時の対策を点検しておく

実験を始める前に、元栓やスイッチ、消火器とその操作法、避難路の整頓、救急法と連絡法などを確認しておくこと。また、消火を行う際に保護具が必要なこともあるため、SDSの「5 火災時の措置」を確認しておくこと。

(7) 単独実験はなるべく避ける

夜間や休日の単独実験は避けるほうがよい。万が一の場合、事故の対応ができず、被害が甚大になる可能性がある。平日17時以降や夜間、休日に実験を行う実験室には、緊急時の連絡先を実験室に掲示することが望ましい。

(8) 実験の後始末をしっかりと行う

使用した薬品や器具は責任を持って保管場所に戻さなければならない。また、実験後には廃液や廃棄物質を的確に処理しなければならない。廃液等の貯留ポリタンクは実験室内に保管し、廊下に放置してはならない。貯留ポリタンクに廃液を入れる際に使用したろ紙や漏斗をそのままにしておくと、試薬が揮発して人体に悪影響を及ぼす可能性があるため、使い終わったら必ず蓋つきの容器で保管すること。また廃液を入れた後、貯留ポリタンクの蓋は必ず閉めること。

(9) 有毒ガス

リスクアセスメント結果でリスクレベルが高い物質については、局所排気装置内で使用し、室内の換気状況を良好にしておくこと。その他、SDSの「8 ばく露防止及び保護措置」に記載されている設備対策に従って取り扱うこと。



2. 実験室等における環境整備

研究室や実験室には試薬のほかに、いろいろな電気機器、ガス器具、高圧ガスボンベなどがある。事故発生の際には、時としてそれらの相乗作用により、事故の被害が増幅される場合がある。事故の被害を最小限に抑えるには、それらの配置に十分気をつけなければならない。

実験室の中は常に整理・整頓しておき、緊急時のことを考えて、通路や出入口には物を置かないようにし、速やかな移動、避難ができるようにしておくことが大切である。包帯、絆創膏、ガーゼ、消毒薬などを入れた救急箱(使用方法と有効期限に注意)を用意し、すぐ使える場所に置いておくことも必要である。

また、実験室に飲食物を持ち込むことは薬品の混入の原因となる。実験スペースとそれ以外のスペースを明確に分離し、試薬を保管している冷蔵庫に飲食物を入れてはならない。実験スペースと分離できない場合は、ラウンジなどで飲食を行い、実験スペース内では自身の鞆に入れておくこと。

3. 化学物質の取扱い

実験室ではいろいろな化学物質を取り扱う。毒性物質や有害化学物質を用いることも多く、特に毒性が強く危険度の高いものは法令で規制を受けている。実験を行う際には、使用する化学物質の物理的・化学的性質や、使用上の注意について事前に承知しておき、適切な取扱いをして事故防止に努めるようにする。

(1) 毒性ガス

中毒症状当災害の発生のおそれがあり、規制する必要があるものが毒性ガスとして定義されている。毒性ガスとは、33種類のガスに加え、毒物及び劇物取締法第2条第1項で規定する毒物のうち、ガス(吸入)で評価された毒物であって、高圧ガスであるものをいう。

混合物については、毒性ガスの曝露経路がガスによる吸入であって、その急性毒性(LC₅₀)が500ppm(4時間)以下である場合のものを毒性ガスの対象とする。ただし、毒性ガスが50%以上の混合物については、毒性ガスとして扱うこととする。混合物の急性毒性の値の計算方法は果汁調和平均とする。

毒性ガス

アクリロニトリル、アクロレイン、亜硫酸ガス、アルシン、アンモニア、一酸化炭素、塩素、クロルメチル、クロロプレン、五フッ化ヒ素、五フッ化リン、酸化エチレン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三フッ化リン、シアン化水素、ジエチルアミン、ジシラン、四フッ化硫黄、四フッ化ケイ素、ジボラン、セレン化水素、トリメチルアミン、二硫化炭素、ふっ素、ブロムメチル、ベンゼン、ホスゲン、モノゲルマン、モノシラン、モノメチルアミン、硫化水素、その他のガスであって毒物及び劇物取締法第2条第1項に規定する毒物

(2) 混合すると有毒ガスを発生する薬品の組合せ

試薬の中には、その化学的性質から、他の薬品と混合することによって有毒ガスを発生させるものがある。勝手に興味本位で薬品を混合したり、成分が不明の薬品や廃液を混合した場合に事態が生じやすい。発生した有毒ガスを吸引してから気がつくことから、危険性が高い。十分注意する必要がある。

主 剤	副 剤	発生ガス
亜硝酸塩	酸	亜硝酸ガス
アジド	酸	アジ化水素
シアン化合物	酸	シアン化水素
次亜塩素酸塩	酸	塩素, 次亜塩素酸
硝酸	銅など金属	亜硝酸ガス
亜硫酸塩	硫酸	亜硫酸ガス
セレン化合物	還元剤	セレン化水素
テルル化合物	還元剤	テルル化水素
ヒ素化合物	還元剤	ヒ化水素
硫化物	酸	硫化水素
リン	水酸化カリウム, 還元剤	リン化水素



まぜちゃだめ〜!!

第3章 災害対策と緊急時の手順

1. 火災に対する対策

- (1) 火災の危険を伴う実験もあることから、大量の危険物は実験室に置かない。消防法で定められた指定数量以上は、許可された実験室などでのみ貯蔵が可能であるので、指定数量を超える場合は専用の危険物貯蔵庫に保管する。
- (2) バーナーなどの火気を扱う実験を行う場合、引火性物質が近くにならないこと、風向き等にも十分注意すること。
- (3) 実験終了後は使用した器具の電源を切る。
- (4) 実験室では火災の発生を想定して、緊急時の避難路を確保しておく。地震も火災の大きな発生原因であることから、危険物の保管方法には十分気をつけること。
- (5) 緊急シャワーや消火器・消火栓の位置を確認しておく。消火器や消火栓の前には消火の妨げになるので物を置かない。

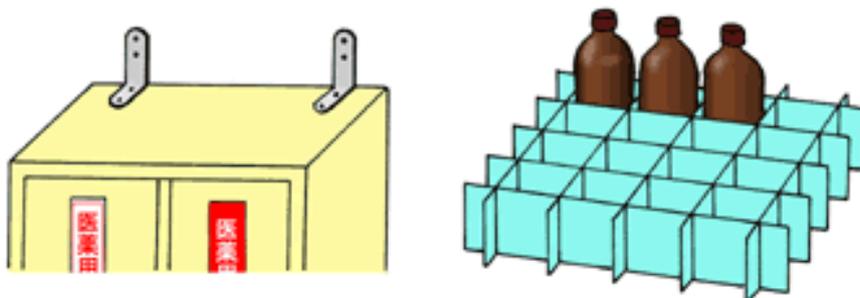
2. 地震に対する対策

地震は不意に襲ってくるため、日頃から防災訓練を重ね、対策を確立しておけば、被害を軽減できる。無策は重大な事故を引き起こしかねない。無策は重大な事故に繋がることを認識しておかなければならない。

特に近代的な耐震構造ビルにある実験室では、高層建築の上層にある実験室ほど地震に弱い。したがって、多くの薬品やポンベを使用する実験室では十分な対策が必要である。

(1) 薬品

毒物及び劇物の瓶は、鍵のついた金属製の保管庫に保管し、上下に重ねず、一体式の保管庫を使用する。保管庫は、転倒防止のために床や壁に金具を用いて固定する。試薬瓶の間にはパッキングやポリエチレン容器を詰め、すき間のないようにして転倒を防ぐ。市販のトレーを使用したり、安全網をかぶせておくことも有効である。



アルカリ金属・有機金属・黄リンなど自然発火しやすい試薬は、仕切りのある升目容器に保管する。あるいは砂を入れたステンレス製箱におさめて保管庫に保管する。試薬類は、できるだけ必要な量だけを購入し、保管庫の下部に重いものを置く。日頃から分類・分離など整頓しておき、破損による混合によって危険な化学反応が起

きないようにしておく。毒物及び劇物を使用したときは、実験台に放置せず、必ず元の保管庫に戻しておく。特に、ドラフト内に毒物及び劇物を置去りにしないよう気をつける。

(2) 倉庫

常時使用しない機器や薬品類を倉庫に格納し、整理して一括管理することは、地震などの対策に有効であり、人身事故などの原因を多大に軽減することができる。倉庫の総量の拡大は、安全対策上、重要な問題である。

3. 薬物による健康障害の予防

化学物質の人への曝露による健康障害についてはデータが不十分で不明のものが多い。したがって、予防が大切である。

(1) 日常の予防

不必要な接触を避ける。

保護手袋や保護眼鏡を使用する。

保護手袋は使いまわしをしない。

臭いに注意する。

ミストの発生を防ぐ。

化学物質を食品や飲料の近くに置かない。

実験室内で飲食を行わない。

食事前にはよく手を洗う。

作業衣の洗濯を頻繁に行う。



手洗いを励行しましょう。 実験台上に飲食物をおくことは厳禁です。

4. 緊急時の手順

(1) 救急時の措置

救急車を呼ぶ必要があるときは 119 番で救急車を呼ぶ。また、平日であれば指導教員と各部局の事務担当者へ、夜間・休日であれば守衛室などへ連絡する。

平日（8：30－17：00）

連絡先	連絡方法	連絡内容
消防署	119番（内線電話では0-119）	救急車の手配
保健管理センター	0172-39-3128	応急措置の依頼
指導教員		事故発生を伝え対応を依頼
総務（総務担当）	各部局担当者	事故発生を伝える

夜間・休日

連絡先	連絡方法	連絡内容
消防署	119番（内線電話では0-119）	救急車の手配
守衛室（文京町地区）	0172-39-3058 不在時：0172-36-8261	事故発生を伝える
警備員室（本町地区）	0172-39-5171	事故発生を伝える
弘前消防本部	0172-32-3999	担当救急病院を問い合わせる

通報内容

救急であることを告げる（火災か人身事故か）。

所在地（学部，学科）と建物（建物名，階，室名）を告げる。

【通話例】

弘前大学の〇〇です。理工学研究科の実験室で負傷者が出ました。救急車をお願いします。理工学研究科△△学科××号館〇階□□号室です。

救急車を必要としない場合は保健管理センターに連絡をして、「どこで・誰が・どのようにして（3W）負傷したか」を告げ、指示を仰ぐ。保健管理センターの対応時間は、平日の午前8時30分から午後5時までである。また、指導教員と各部局の事務担当者に連絡する。

救急対応医療機関

消防本部の救急東岸医療機関紹介：0172-32-3999

弘前市夜間・休日急患診療所：0172-34-1131

夜間：19：00－22：30

休日：10：00－16：00



(2) 火災

発見・通報

- ① 火事を見たり，火事を出したりしたら，大きな声で「火事だー」と叫び，付近の人に知らせる。
- ② 火災報知器を押す（これが同時にセコムへの通報となる）。
- ③ 消防署に火災であることを通報し，指導教員と各部局の事務担当者に連絡する。
夜間・休日の場合は，守衛室（文京町地区）又は警備員室（本町地区）に連絡する。
- ④ 被災者があるときは，救出して応急処置をした上で消防署へ連絡する。

注意事項

- ・決して一人で処理をしようとしてはいけない。
- ・可能であれば，経験のある冷静な人に任せる方が良い。
- ・無人中に火災が発生した場合は，初期消火では鎮火しないことが多いので，火災が発生しうる実験を行うときは，できる限り実験室から離れないこと。



平日（8：30－17：00）

連絡先	連絡方法	連絡内容
消防署	119番（内線電話では0-119）	消防車の手配
指導教員		火災発生を伝え対応を依頼
総務（総務担当）	各部局担当者	火災発生を伝える

夜間・休日

連絡先	連絡方法	連絡内容
消防署	119番（内線電話では0-119）	消防車の手配
守衛室（文京町地区）	0172-39-3058 不在時：0172-36-8261	火災発生を伝える
警備員室（本町地区）	0172-39-5171	火災発生を伝える

通報内容

- 火災の発生場所を知らせる。
- 所在地（学部，学科）と建物（建物名，階，室名）を告げる。

【通話例】

弘前大学の〇〇です。理工学研究科の実験室で火災が発生しました。
理工学研究科△△学科××号館〇階□□号室です。

初期消火

- ① ガスなどの元栓を閉める。
- ② 周囲の可燃物（紙、引火性薬品）をできる限り取り除く。
- ③ 衣服に火が着いた場合は、すばやくたたき消すか取り除く（脱ぎ捨てる、引き裂く）。それが無理な場合は、慌てずシャワーを浴びるか大声で救助を求め他人に消火してもらう（この場合は水でよい）。したがって、一緒に実験している人の対応が重要である。
- ④ 局所排気装置のフード内の火災では、有毒ガスの発生がない限り、換気を止める。換気を行うと熱気が上方に伝わり、別の火災を引き起こす原因となる。換気は燃焼に新たな酸素を供給することになり、消火活動を妨げることが多い。
- ⑤ 消火する。

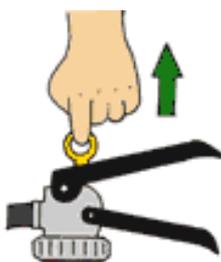
白衣に関する注意事項

- ・ 白衣は体に密着しておらず引火の危険性が高いので、火を使用する実験では白衣の着用は好ましくない。
- ・ 化繊の白衣は火熱により溶解し、肌に接触、やけどの危険性が高いので気を付ける。

初期消火に関する注意事項

- ① 少量の溶媒が燃えた場合などで、延焼の危険性がない場合には全量燃焼を待つ。
- ② 可燃性液体の場合、水を用いて消火しない。水は一般には溶媒より重いので、水が浮く形となり、燃焼範囲の拡大につながる。炭酸ガス(二酸化炭素)消火器又は粉末消火器での窒息消火が良い。
- ③ 可燃物の火災の場合、炭酸ガス(二酸化炭素)消火器の利用を勧める。これは後始末が楽であり、消火器も複数回使用が可能であるためである。エアゾール式の消火スプレーが市販されているので実験室に常備することを勧める。
- ④ アルカリ金属、有機金属(第3類危険物)の火災では乾燥砂で覆う。絶対に注水してはならない。また、泡などの水系の消火薬剤を利用する炭酸ガス消火器も使用してはならないが、粉末消火剤は使用しても良い。
- ⑤ 過塩素酸塩や硝酸エステルなどの自己反応性物質(分子内に酸化に用いられる酸素をふくんでおり、燃焼に酸素の供給を必要としない物質：第5類危険物)が少量のときは消火可能であるが、多量の際は極めて困難とされている。一般的には大量の注水か、泡消火剤を用いる。爆発の危険があるときは対比の時期を誤らないこと。
- ⑥ 消火器で消火できないと判断したら、直ちに火災報知器を押し、同時に指導教員と各部局の事務担当者へ連絡し、避難する。避難の際、実験室の電源、ガスは全て元から遮断する。夜間・休日の場合は、火災報知器を押しした後、守衛室(文京町地区)又は警備員室(本町地区)に連絡する。

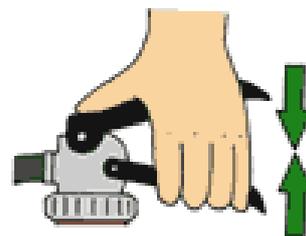
ABC 粉末消火器の使い方



1. 安全栓を抜く



2. ホースを外し火元に向ける



3. レバーを強く握る

(3) 地震

- ① 初期微動を感じたら、ガスの元栓を閉め、すべての実験装置等を停止させ、電源を切る。
- ② 出入口を開放する。ただし、落下物の危険があるので慌てて外に出ない。
- ③ テーブルの下など安全な場所に身を伏せる。
- ④ 互いに声を掛け合って安否を確認する。
- ⑤ 負傷者がいる場合や火災発生ときは適切な対応を行う
- ⑥ ラジオ等で正確な情報を入手し、余震の発生に気をつける。
- ⑦ ガラスの破片等に注意する。
- ⑧ 復旧時には装置の点検を行う。

各部局担当者連絡先

文京町地区

組織名	担当係名	電話番号	メールアドレス
総務部総務企画課		0172-39-3009	jm3009@
学務部教務課		0172-39-3105	jm3105@
学務部学生課		0172-39-3113	jm3113@
施設環境部施設企画課		0172-39-3065	jm3065@
人文社会科学部	総務担当	0172-39-3187	jm3187@
	教務担当	0172-39-3940	
教育学部	総務担当	0172-39-3314	jm3314@
	教務担当	0172-39-3939	
理工学研究科	総務担当	0172-39-3503	jm3503@
	教務担当	0172-39-3930	
農学生命科学部	総務担当	0172-39-3748	jm3748@
	教務担当	0172-39-3752	
地域戦略研究所	新エネ部門	0172-39-3733	jm3363@

本町地区

組織名	担当係名	電話番号	メールアドレス
医学研究科	総務担当	0172-39-5194	jm5194@
	教務担当	0172-39-5204	
附属病院	総務担当	0172-39-5165	jm5165@
保健学研究科	総務担当	0172-39-5905	jm5905@
	教務担当	0172-39-5911	
被ばく医療総合研究所	総務担当	0172-39-5401	jm5401@

学園町地区他

組織名	担当係名	電話番号	メールアドレス
附属小・中学校		0172-33-1906	jm81225@
附属特別支援学校		0172-40-0036	jm81306@
地域戦略研究所	食料研部門	017-763-5028	jm5027@

メールは@以下に hirosaki-u.ac.jp を加えて送信ください。

第4章 中毒事故の応急処置

1. 原因物質の確認

何を飲んだのか、何を吸ったのか、中毒の原因物質を確認する。医療機関を受診する場合や中毒110番に相談する際にも重要な情報である。特に、中毒事故の場面を見ていなかった場合、散らかっている空き瓶や空き箱など、周囲の状況から原因物質を特定しなければならないこともある。残っている量から飲んだ量を推定することも重要なポイントである。

(1) 中毒110番の取扱う対象物

化学物質や動植物の毒などによって起こる急性中毒について、実際に事故が発生している場合に限定し情報提供している。

① 家庭用品

乾燥剤，化粧品，煙草など

② 医薬品

医療用医薬品，一般医薬品（薬局・薬店・ドラッグストアなどで処方箋無しに高級できる医薬品）

③ 農業用品

殺虫剤，殺菌剤，除草剤，肥料など

④ 自然毒

フグ，マムシ咬傷，きのこなど

⑤ 工業用品

硫化水素，化学薬品など

(2) 中毒110番の取扱わない対象物

① 慢性中毒（薬物依存，薬物乱用，労働災害，環境汚染など）

② 医薬品の常用量による副作用・ショック

③ 催奇形性・胎児への影響

④ 放射性同位元素

⑤ 細菌性食中毒，寄生虫

⑥ 犬，猫，ネズミによる咬傷（感染が問題となるもの）

⑦ 糞尿

⑧ 異物

通常，成分が消化管で吸収されて急性中毒を起こすことはなく，主として物理的障害が問題となるもの。

例）押しピン，釘，ホッチキス，磁石，ラップ，アルミ箔，ガム，輪ゴム，プラスチック，金具，石，ガラス

(3) 中毒 110 番への問い合わせにあたって

情報提供には正確な情報把握が必要である。特に中毒原因物質の特定は重要なので、できれば商品などを手元に持ち電話すること。電話では以下の事項について確認を行う。

- ・患者の氏名，年齢，体重，性別
- ・連絡者と患者との関係，連絡者の電話番号
- ・中毒原因物質（正確な商品名，会社名，用途）
- ・中毒事故の発生状況（摂取量，摂取経路，発生時刻）
- ・患者の状態

日本中毒情報センター

連絡先	電話番号	対応時間
つくば中毒110番	072-727-2499（無料）	365日 9：00－21：00
大阪中毒110番	029-852-9999（無料）	365日 24時間
たばこ誤飲事故	072-726-9922（無料）	365日 24時間

2. 応急手当

意識があり，呼吸も脈拍も異常がない場合に行う。意識がない，けいれんを起こしているなど，重篤な症状がある場合は直ちに救急車を呼ぶ。

(1) 食べた場合・飲んだ場合

食べたり，飲んだりした物によって手当が異なるので，中毒 110 番に相談すること。

- ① 慌てずに口の中に残っているものがあれば取り除き，口をすすいで，うがいをする。難しい場合は濡れガーゼでふき取る。
- ② 吐かせることは勧められない。吐物が気管に入ってしまうことがあり危険である。特に吐かせることで症状が悪化する危険性のあるもの場合は絶対に吐かせてはいけない。

例	理由
石油製品（灯油，マニキュア，除光液，液体の殺虫剤など）	気管に入ると肺炎を起こす
容器に「酸性」又は「アルカリ性」と書かれている製品（漂白剤，トイレ用洗剤など）	食道から胃にかけての損傷をよりひどくしてしまう
防虫剤の樟脳，なめくじ駆除剤など	けいれんを起こす可能性がある

- ③ 刺激性があったり，炎症を起こしたいする危険性があるものは，牛乳または水を飲ませる。誤飲したものを薄めて，粘膜への刺激をやわらげる。飲ませる量が多いと吐いてしまうので，無理なく飲める量にとどめる。多くても小児では 120mL，成人では 240mL を超えない。

【例】

- ・ 容器に「酸性」又は「アルカリ性」と書かれている製品（漂白剤，トイレ用洗剤，換気用洗剤など）
- ・ 海面活性剤を含んでいる製品（洗濯用洗剤，台所用洗剤，シャンプー，石鹼など）
- ・ 石灰乾燥剤，除湿剤など

- ④ その他のもの場合は，飲ませることで症状を悪化させる恐れがあるので，何も飲ませないようにする。

例	理 由	
石油製品（灯油，マニキュア，除光液，液体の殺虫剤など）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 吐きやすくなり，吐いたものが気管に入ると肺炎を起こす ・ 牛乳に含まれる脂肪に溶けて，体内に吸収されやすくなる 	牛乳 × 水 ×
たばこ，たばこの吸殻	たばこ葉からニコチンが水分に溶け出し，体内に吸収されやすくなる	牛乳 × 水 ×
防虫剤（パラジクロルベンゼン，ナフタリン，樟脳）	牛乳に含まれる脂肪に溶けて，体内に吸収されやすくなる	牛乳 ×

(2) 吸い込んだ場合

きれいな空気のある場所に移動する。

(3) 眼に入った場合

眼をこすらないように注意して，すぐに流水で 10 分間以上洗う。眼を洗うことが難しい場合や，コンタクトレンズが外れない場合は無理をせず，すぐに受診する。

(4) 皮膚についた場合

すぐに大量の流水で洗う。付着した衣服は脱ぐ。

3. 蘇生法

- (1) 意識を調べる
- (2) 協力者を求める(有毒ガスなどに注意する)
- (3) 口の中を調べる
- (4) 異物を取り除く
- (5) 呼吸を調べる
呼吸がある場合は、気道を確保し回復体位にして観察を続ける。
- (6) 心肺蘇生と人工呼吸を行う
胸骨圧迫を30回続けて行い、その後人工呼吸を2回行う。これを繰り返す。

気道確保

片手を額に当て、もう一方の手の人差し指と中指の2本を顎先に当てて持ち上げ、気道を確保する。



胸骨圧迫

- ① 胸骨の下半分(目安は胸の真ん中)に片方の手のひらのねもとを置き、その上にもう一方の手を重ね、上に重ねた手で下の手の指を引き上げる。
- ② 両肘を伸ばし、脊柱に向かって垂直に体重をかけて、胸骨を5cm(6歳以上)押し下げる。
- ③ 手を胸骨から離さずに、速やかに力を緩めて元の高さに戻す。
- ④ 1分間あたり100-120回のテンポで30回続けて行う。

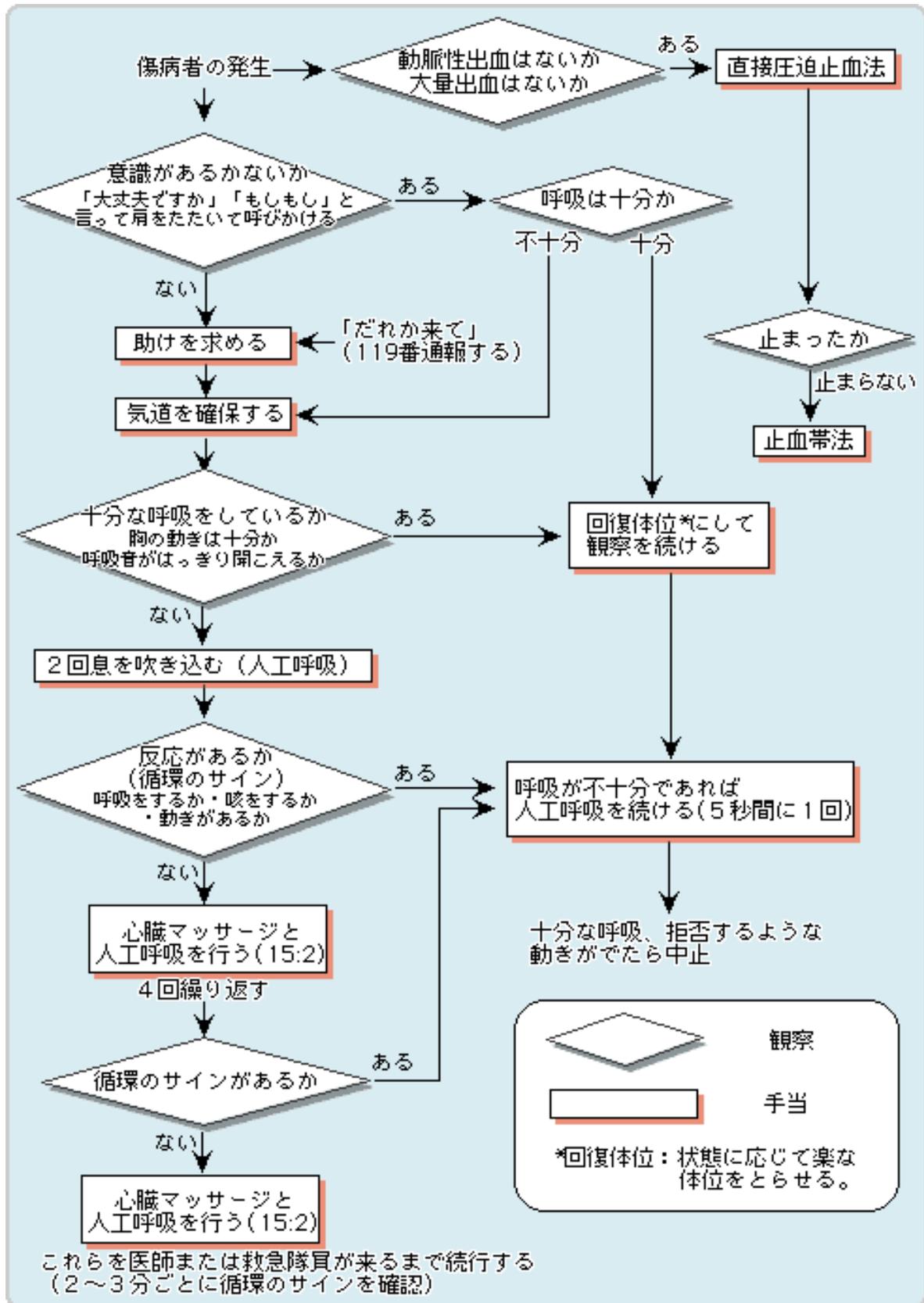


人工呼吸

気道を確保したまま、額に当てた親指と人差し指で鼻をつまむ。大きく口をあけ、傷病者の口を覆い、呼気吹き込みを2回行った後、自分の顔を傷病者の胸部側に向け、胸の動きと呼気を確認する。



応急措置のフローチャート



ヒヤリハット報告書について

化学物質等管理委員会ではヒヤリハット発生データを収集しております。これは、どのような状況で事故が発生するかを解析することにより、将来における危険を未然に防ぐことを目的としています。

ヒヤリハットが発生した場合には、その大小にかかわらず、ヒヤリハット報告書を安全衛生室のサイトからダウンロードして必要事項を記載の上、施設環境部 施設環境整備課 安全衛生室 (jm3087@hirosaki-u.ac.jp) に送付してください。

ご協力よろしく申し上げます。

ヒヤリハット報告書

年 月 日 ()

発 信 者	氏名： 所属： 連絡先：
事故の種類	<input type="checkbox"/> 火災・爆発 <input type="checkbox"/> 発火・発煙 <input type="checkbox"/> 漏洩 <input type="checkbox"/> 異臭 <input type="checkbox"/> 被ばく（薬品・ガス・放射線等）
	<input type="checkbox"/> 破裂・破損 <input type="checkbox"/> 停電・漏電 <input type="checkbox"/> 漏水 <input type="checkbox"/> 転倒・転落 <input type="checkbox"/> その他（ ）
発生日時	年 月 日 () 午前・午後 時 分
発生場所	
人的被害	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 職名： <input type="checkbox"/> 職員 <input type="checkbox"/> 教員 <input type="checkbox"/> その他（ ） <input type="checkbox"/> 学生 所属：
物的被害	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有（ ）
通報状況	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有 通報したところ：
概 要	
対 応	

参考文献

- (1) 厚生労働省医薬食品局 審査管理課化学物質安全対策室, GHS 対応ラベルの読み方
<https://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/GHSraberunoyomikata.pdf>
- (2) 経済産業省, 高圧ガス保安法逐条解説－その解釈と運用－
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/files/20220328chikujo2_ippansoku.pdf
- (3) 化学同人編集部 編:「実験を安全に行うために 第8版」, 2017, 化学同人.
- (4) 東京化成工業(株) 編:「取り扱い注意試薬ラボガイド」, 講談社サイエンティフィック.
- (5) 公益財団法人 日本中毒情報センター, 中毒 110 番・電話サービス (一般専用)
<https://www.j-poison-ic.jp/110service/service-guide-general/>
- (6) 公益財団法人 日本中毒情報センター, 中毒事故が起こったら
<https://www.j-poison-ic.jp/general-public/response-to-a-poisoning-accident/at-home/>