

機器分析評価センターにおける溶剤等の使用についての手引

目次

| | |
|--|----|
| 機器分析評価センターにおける溶剤等の使用についての手引 | 1 |
| 1. 概要 | 3 |
| 2. 対象となる物質および条件 | 4 |
| A. 対象となる法律と物質 | 4 |
| (1) 労働安全衛生法 | 5 |
| (2) 消防法 | 5 |
| (3) 毒物及び劇物取締法 | 6 |
| (4) その他 | 6 |
| B. 対象となる条件 | 7 |
| 【補足： 消防法における分類と安全対策】 | 9 |
| 3. 使用できる設備および容器 | 13 |
| A. 局所排気装置の設備 | 13 |
| (1) 114 号室（実験室） ダクト型ヒュームフード | 13 |
| (2) 211 号室（ガスクロマトグラフ質量分析装置室） ダクト型ヒュームフード | 13 |
| (3) 203 号室（FTIR 装置室） ダクトレス型ヒュームフード | 13 |
| (4) 212-1 号室（質量分析装置室） クリーンベンチ | 14 |
| B. 使用できる容器 | 14 |
| (1) 密閉できる瓶・容器 | 14 |
| (2) 洗浄びん・ハンドラップ | 15 |
| (3) ディスペンサー | 15 |
| (4) マイクロウェーブ試料分解装置の容器 | 16 |
| (5) その他 | 16 |
| C. 溶剤等を常時使用する分析装置 | 16 |
| (1) 高速液体クロマトグラフ（HPLC 装置） | 16 |
| (2) ICP 発光分光装置・ICP 質量分析装置 | 16 |
| (3) マイクロウェーブ試料分解装置 | 17 |
| 4. 使用手続 | 18 |
| A. 特定化学物質（特別管理物質）の利用申請書および使用簿 | 18 |
| (1) 特定化学物質 使用申請書 | 18 |
| (2) 特別管理物質 使用簿 | 18 |

| | |
|------------------------|----|
| B. 対象にない物質の登録 | 18 |
| C. 臨時使用とその許可 | 18 |
| 5. 安全管理と保護具 | 20 |
| A. SDS 標識 | 20 |
| B. 洗浄設備 | 20 |
| (1) 洗眼 : | 20 |
| (2) 洗身、うがいの設備 : | 20 |
| (3) 更衣、洗濯 : | 21 |
| C 飲食および喫煙の禁止 | 21 |
| D. 保護具の着用 | 21 |
| (4) 保護手袋 : | 21 |
| (5) 保護眼鏡・保護面 : | 21 |
| (6) 保護衣・足の保護具 : | 21 |
| (7) 防毒マスク : | 22 |
| E. 廃棄物 | 22 |
| (1) 廃液 : | 22 |
| (2) ディスポーザブル用品 : | 22 |
| (3) その他 : | 22 |
| F. その他 | 23 |
| 6. 共用溶剤 | 24 |
| A. 薬品庫 | 24 |
| B. 入庫および空き瓶処理 | 24 |
| C. 毒劇物使用時の受払簿の記入 | 24 |

1. 概要

機器分析評価センター（以下、「**機器センター**」とする。）では、全学の安全体制に基づき、溶剤等の危険やリスクのある物質について、労働安全衛生法並びに毒物及び劇物取締法を順守した適切な対応をする方針としている。これは、建物内のすべての部屋、およびすべての利用者が対象となり、例外なく対応が必要である。労働安全衛生法は、事業者と労働者に対して定めた法律であるが、大学の場合は特殊性を鑑み、学生や研究生についても包括的に対応する必要がある。その一方、研究活動を行う大学としての特殊性も考慮し、実現可能な対策を行う必要もある。また、機器センターは全学共同利用設備であり、複数の学部・研究院からの利用がある。したがって、適切な基準によって対応する必要があり、本手引においてそれを定めるものとする。

2. 対象となる物質および条件

A. 対象となる法律と物質

対象となる物質は、以下の法律に基づいて分類している。詳細は後述の表を参考にする
こと。

労働安全衛生法（労安法）

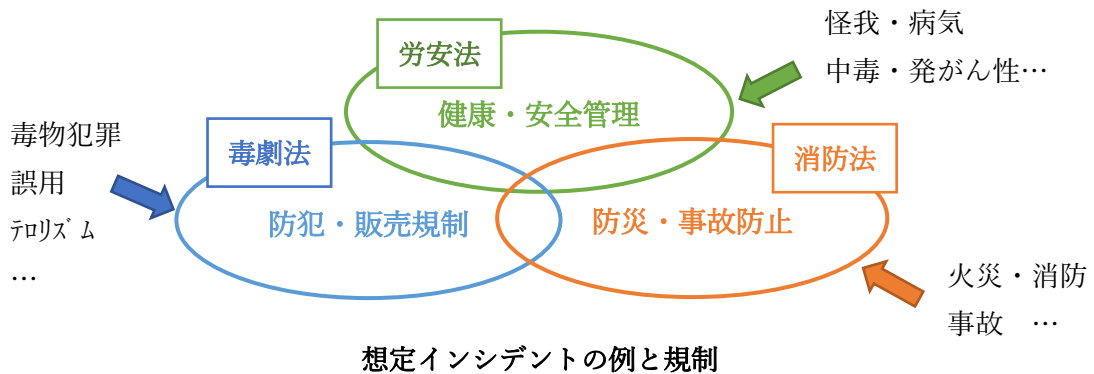
- 1) 特定化学物質障害予防規則（**特化則**）
→ 【特定化学物質（**特化物**）：第一類、第二類、第三類】
 - 1 A) 特別管理物質
- 2) 有機溶剤中毒予防規則（**有機則**）
→ 【**有機溶剤**：第一類、第二類、第三類】
- 3) 化学物質による健康障害を防止するための指針（労安法 第 28 条第 3 項）
 - 3 A) がん原性に係る指針対象物質
 - 3 B) 強い変異原性が認められた化学物質
- 4) リスクアセスメント規定 【SDS 交付義務対象物質（640 物質）】

消防法（← 危険物）

- | | | |
|-----------------|---|-----------------|
| 1) 消防法施行令 | — | 消防法施行規則 |
| 2) 危険物の規則に関する政令 | — | 危険物の規則に関する規則 |
| 3) | — | 規格省令 |
| 4)（市町村）火災予防条例 | — | （市町村）火災予防条例施行規則 |

毒物及び劇物取締法（毒劇法）

このような分類があるのは、原則となる基準や目的が異なるためである。いずれも安全
や衛生に関する基準であることには変わらない。



(1) 労働安全衛生法

労安法は国が定める法律であり、安全衛生の基礎となるものである。また、その詳細な手続や対策などの具体的な内容は、厚生労働省からのいくつかの省令（規則）や告示・指針に定められている。本手引においては、省令となっている特化物と有機溶剤が主な対象となる。

1) の**特化物**が規則として最も重く、発がん性などの重篤なリスクの可能性があり、特別な安全対応が必要となる。1 A) の**特別管理物質**は、特化物の中でも揮発性などのリスクが高く、特別な設備や管理が必要な物質に相当する。

2) の**有機溶剤**は、触れたり吸い込んだりすると中毒症状や健康を害する危険があり、次点に対策が必要な物質である。特化則と有機則は完全に分けられており、重複する物質はないが、それぞれが準じた規則に対応している物質もある。

3) は、『労安法 第 28 条第 3 項』に基づき厚生労働省が公示している指針であり、特化則や有機則に加えて、特別な追加的対策が要求される物質である。そのうち、3 A)、3 B) の対象物質は、特化則の特別管理物質に重複して該当することが多いため、注意が必要である。

4) は、危険を予防するための自主的な対策が必要な物質を規定しているので、特化則および有機則の対象物質が含まれることが多く、かなり広い対象となっている。法律では対象にしにくい範囲でも、事業者は自主的に対応する必要があるということである。

(2) 消防法

安全衛生法においては特別な規定がないことが多いが、火災・爆発などの原因となる危険な試薬を扱う場合、「**消防法**」の規定にも注意する必要がある。本手引きは溶剤が中心となるが、関連する事項も多いので付記する。

消防法は**危険物の安全基準を定めた法律**であり、**不適切な取扱いをすれば、傷害や死亡事故の危険がある**。建物等の設備の損傷にかかわることもあり、事故があったときに被害が大きい特徴があるので、十分に注意すること。

消防法は政令などによりかなり細かい規定があるが、大枠としては消防法の分類だけ、少なくとも把握しておくことが望ましい。分類は専用の試験法によって定められており、かなり明確な基準でわかりやすい。詳細は章末にまとめた。

(3) 毒物及び劇物取締法

毒劇法は、毒性の高い試薬や溶剤をまとめた法律である。その特性から、持ち出し管理については厳密に行う必要があり、適切な重量管理と保管庫の指定などが必要である。本学では IASO システムにて管理しており、機器センターも同様の扱いとなっている。ただし、機器センターの一般利用者は「機器センター管理区分」のアカウントを持っていないため、管理区分にある薬品の管理ができない。よって、機器センターが管理している試薬等は、基本的に機器センター職員または機器管理者が対応し、使用する場合は職員が立ち会うこととし、使用量等は毒劇物管理簿に手書きで記載する。一方、研究室から持ち込んだ毒劇物は、必ず IASO に登録するとともに、研究室のアカウントにて適切な重量管理や保管などを行う必要がある。

劇物は溶剤に多く該当しているので、研究室でも管理が必要となっていると思われる。一方、「毒物」については死亡事故につながるほど毒性が高いものであり、保管だけでなく、使用についても十分な注意が必要となる。ほとんどの毒物は、労安法でも規定があることが多く、使用についてはそちらの適用を受けるとよい。

(4) その他

これ以外にも「PRTR 制度」などの総量規制を中心としたいくつかの法律がある。本手引では対象外とするが、対策が不要というわけではないため、必要なものは別途対応すること。

B. 対象となる条件

特化物または有機溶剤を「使用」するには、局所排気装置（ヒュームフードまたはドラフトチャンバー）の設置や作業環境測定義務などの制限がある。その条件は物質によって個別に定められているため、使用者が調べるには法律を読み解く必要があつて困難である。そこで、機器センターでは個々の対象物質ごとに「使用」できる場所と条件を指定して定めておくこととする。

- 本手引における溶剤等の「使用」とは、密閉した容器を開封して、試料調製、分取、洗浄、廃棄物処理などの作業をすることに相当する。ただし、密閉した容器を移動するのは使用には相当しない。
- 溶剤等の使用に相当する作業の一例は、別表を参考にすること。
- 使用した溶剤等を使用が許可されていない別の場所に移動するには、密閉した状態に戻さなければならない。
- 瓶などの容器だけでなく、布や紙類なども溶剤等で濡れていれば使用に相当する。
- 特化物または有機溶剤は、法律に応じた作業場や使用条件が設定されており、該当しなければ対象物質を使用することができない。作業場として設定されている部屋は、部屋の前に掲示している標識を見れば確認できる。
- 特化物（主に第1類および第2類）または有機溶剤（主に第1種および第2種）は、一部を除き局所排気装置内にて使用する必要があり、指定されていない対象物質を無許可で使用することはできない。有機溶剤（第3種）については規定がないことが多いが、不必要な接触をなるべく避けるため、局所排気装置内にて作業することが望ましい。局所排気装置の詳細は3-A「局所排気装置の設備」を参照すること。
- 特化物または有機溶剤のうち使用が許可されている物質については、機器管理者または機器センター担当者に確認すること。

表. 溶剤等の使用に相当する作業などの判定一例

| 作業 | 判定 | 詳細 |
|-----------------------|----|--|
| サンプルの希釈、分取 | × | 使用に相当 |
| 容器等の洗浄 | × | 使用に相当 |
| 超音波洗浄 | × | 使用に相当。密閉するとやや危険なため、開放系で行うこと。 |
| NMR チューブに入れて測定 | △ | 密閉していれば使用に相当しない 開封して作業する場合は 使用に相当 |
| セプタム付きバイアルに入れて測定 | ○ | セプタムをしていれば使用に相当しない (開封すれば使用) |
| キャップ付き分光セルに入れて測定 | △ | 分取する作業は 使用に相当 するが、キャップをしている間は使用に相当しない |
| キムワイプなどのウェスに湿らせてワイピング | × | 使用に相当 |
| 使用済みのサンプル瓶 | × | 濡れていれば 使用に相当 する |
| 使用済みのピペット、分光セル | △ | 濡れていれば 使用に相当 するが、程度による |
| 使用済みのキムワイプ等 | × | 濡れていれば 使用に相当 する |

判定：「○」使用に相当しない 「△」状況により相当 「×」使用に相当

【補足： 消防法における分類と安全対策】

本書は労安法をベースに作成しているため、消防に関する規定は少ない。そこで、消防法については下記に種別ごとの詳細をまとめたので、参考にすること。

| 類別 | 性質 | 性質の概要 |
|-----|--------------------|--|
| 第一類 | 酸化性固体 | その物自体は燃焼しないが、他の物質を強く酸化させる性質を持つ固体であり、可燃物と混合したとき、熱・衝撃・摩擦により分解し、極めて激しい燃焼を起こさせる。 |
| 第二類 | 可燃性固体 | 火災によって着火しやすい固体又は比較的低温（40℃未満）で引火しやすい固体であり、燃焼が速く消火することが困難である。 |
| 第三類 | 自然発火性物質 及び禁水性物質 | 空気にさらされることにより自然に発火し、又は水と接触して発火し若しくは可燃性ガスを発生する。 |
| 第四類 | 引火性液体 | 液体であって、引火性を有する。 |
| 第五類 | 自己反応性物質 | 固体又は液体であって、加熱分解などにより、比較的低い温度で多量の熱を発生し、又は爆発的に反応が進行する。 |
| 第六類 | 酸化性液体 | その物自体は燃焼しない液体であるが、混在する他の可燃物の燃焼を促進する性質を有する。 |

○ 第一類、第六類 【酸化性】

- : いわゆる「混ぜるな危険」の物質。その物自体は燃えないが、混合したり、蒸発したりして、他の物質と混ぜると可燃性や爆発性などを有することがある。「酸素を供給する役割である」と考えるとわかりやすい。混ぜて使用するときは、細心の注意が必要であり、標準手順を逸脱した作業を安易に行ってはいけない。保管するときにも注意が必要であり、他の類と混ぜて保管しないことが望ましい。

第六類の場合、濃度によっても基準が異なる。たとえば、硝酸は90%以上（比重1.48以上が目安）が第六類に該当し、特に発煙硝酸と呼ぶ。ただし、薄めた状態では該当していないが、使用時などに濃縮されると危険なため、第六類に準ずる扱いが望ましい。

火災発生時の対応： 酸化性物質は、それ自体が燃えなくても、蒸気になるほどの高温になると危険度が急激に増す。それ自体が人体に有害であったり、他の可燃物と混合して可燃物や爆発物が生成し、急激な反応をしたりすることがある。火災が起ってしまうと手遅れになるので、予め可燃物と保管場所を分けておくなどの対策が必要である。

代表的な物質： 硝酸（90%以上）、過塩素酸、過酸化水素、無機過酸化物（有機は五類が多い）など

用途： 酸分解前処理・腐食研磨の電解液・反応触媒 など

○ 第二類、第四類 【引火性】

： 引火しやすい物質。物質自体は酸素が少ないので、他から酸素の供給を受けるか、空気が混じると引火し、延焼しやすくなる。「酸化されやすい物質」と考えるとわかりやすく、第一類または第六類との混合は特に危険を伴う。混ぜると単純に反応が激しくなるだけでなく、第五類に相当する爆発性の過酸化物などができることもある。

常温でも火気・熱源・静電気などにより引火することがあり、蒸気になれば更に危険度が増す。換気のよい場所に保管する、冷暗所に保管する、火気厳禁・除電などを徹底する、不活性ガスを封入して密閉する、などの対策がある。

第四類の液体は、最も多く使われているものであり、研究室にもありふれているが、逆に安全対策が軽視されやすい傾向にあり注意を要する。空気よりも比重が重いので、1カ所にたまりやすい性質がある。各物質の性質として、引火点・燃焼点・発火点の各温度にも注意して扱う必要がある。空気や水分が適度に混じると、爆発的に燃焼することもある。第四類は、ほとんどが油状のものであり、水に溶けず電気を通しにくいいため、静電気をためやすい性質がある。そのため、静電気による爆発事故が工場などで多く起っている。

第二類の固体は、粉じん爆発の危険を伴うので、取り扱う場所には特に注意する。湿気が酸素供給源になるという点は、意外にも見逃しやすいので注意を要する。

火災発生時の対応： 引火性物質は燃焼によって熱源が生まれるため、常に燃焼点以上の温度になってしまい、火災時は水をかけて冷却しても消火できない。窒息消火をすること。

代表的な物質： アセトンなどの洗浄液・マグネシウムなどの金属片 など

○ 第三類 【自然発火性・禁水】

： 第二類と第四類は、火気などがなければ直ちには発火しないが、第三類は水や空気と接触して速やかに反応することがある物質である。ほとんどの第三類において、自然発火と禁水は両方の危険性を同時に持っている。反応により水素などの可燃性ガスを発生することもある。

他の物質の着火原因(起爆剤)となる可能性があることにも注意が必要である。また、第一類や第六類の酸化性物質との混合も危険であり、爆発性の物質ができることが多い。作業中や保管中に燃えやすいものを近くに置いたり、身に着けたり、敷いたりしない、などの対策も必要になる。

反応が速いため、水または空気を接触させない対策が必要になる。特に危険な物質であることから、日頃から厳重な管理が求められる。多くの場合、保護液に保存されているため、保護液などの漏れに注意し、物質が露出しないようにしなければならない。

火災発生時の対応： 一度火が上がってしまうと、消すことは難しい。消火器は粉末消火剤が有効である。乾燥した砂による窒息消火は有効であるが、湿っていると逆効果になる。禁水性の場合、間違っても水をかけたりしないこと。

代表的な物質： アルカリ金属・不安定な有機金属化合物 など

○ 第五類 【自己反応性】

： いわゆる「火薬類」にあたる物質。酸素を供給しなくても、それ自体で燃焼・爆発などをすることがある。加熱・衝撃・摩擦等により、発火・爆発などを起こす。引火性を伴っている物質もある。衝撃程度で爆発することもあるので、落下防止や耐震対策なども含めた、特別な管理が必要である。

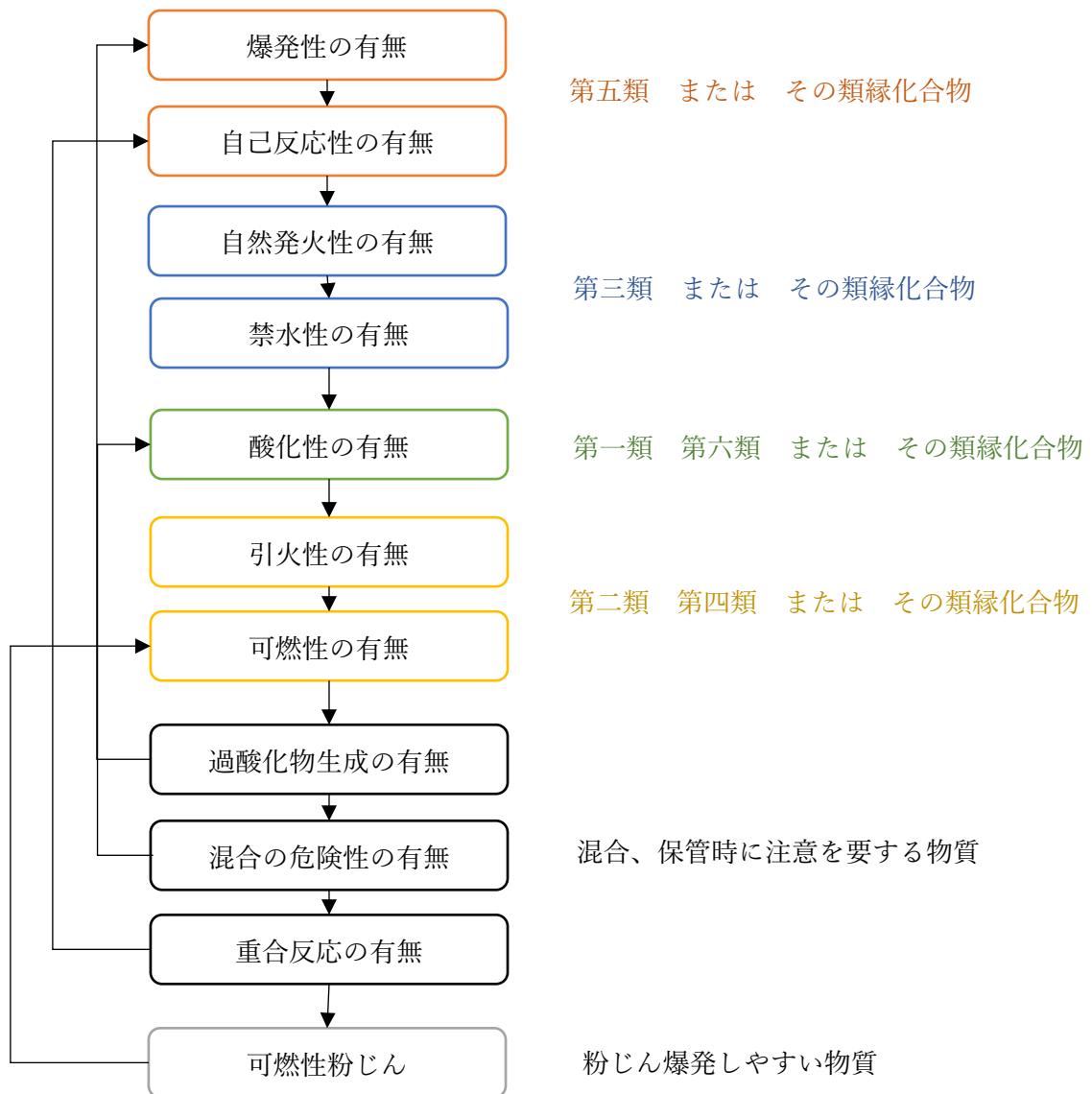
空気中に長時間さらすと、自然発火や容器の破裂などを起こす場合もある。容器の破裂事故が極めて多く、不要試薬や廃棄物は使用後に速やかに処分することが必要である。引火性物質と酸化性物質を混ぜると、第五類に相当する物質が生成することがあるので、その点も実験手順においてよく確認し、注意を怠らないようにすること。

火災発生時の対応： 消火は極めて難しく、爆燃が治まるのを待つか、冷却するしか手段がない。事故が一度起こってしまうと、それ自体は一瞬で終わってしまうこともあるので、大惨事になりやすく、消火よりも防爆対策などの事前の安全対策が重要である。

代表的な物質： 有機過酸化物・硝酸エステル・ニトロ化合物・アジ化合物 など

【危険物分類のスクリーニング例（リスクアセスメント事例）】

消防法に該当していないものであっても、基本的な性質は似ている物質が多くある。基本的に以下の手順で確認・分類すると安全に管理できる。



=====

3. 使用できる設備および容器

機器センターにおいては、溶剤等の使用に相当する試料調製、分取、洗浄、廃棄物処理などの作業や、移動または保管について、以下のような手段で行うよう定める。

A. 局所排気装置の設備

「局所排気装置の設置が義務付けられている特化物または有機溶剤」を使用するときは、原則として局所排気装置内で作業する必要がある。機器センター（RI 施設を除く）において使用できる設備は下記の通りである。

(1) 114 号室（実験室） ダクト型ヒュームフード

- (ア) ダクト： 屋外排気
- (イ) スクラバー： 湿式（実験排水）
- (ウ) 開口部： 吸い込み型
- (エ) 作業台材質： セラミタイト

- 主な用途： 水溶性有機溶剤、粉末
- 使用不可： 脂溶性有機溶剤、フッ酸 など

(2) 211 号室（ガスクロマトグラフ質量分析装置室） ダクト型ヒュームフード

- (ア) ダクト： 屋外排気
- (イ) スクラバー： 乾式
- (ウ) 開口部： 吸い込み型
- (エ) 作業台材質：セラミタイト

- 主な用途： 水溶性・脂溶性有機溶剤
- 使用不可： 粉末、強酸・強塩基 など

(3) 203 号室（FTIR 装置室） ダクトレス型ヒュームフード

- (ア) ダクト： ダクトレス（屋内循環）
- (イ) スクラバー： 乾式（ユニット型）
- (ウ) 開口部： 吸い込み型
- (エ) 作業台材質： 化粧板（フェノール樹脂製＋コーティング）

- 主な用途： 水溶性・脂溶性有機溶剤
- 使用不可： 粉末、強酸・強塩基 など

※ タクトレス型ヒュームフードは、厳密には局所排気装置ではないが、正規の手続によって許可を得ている設備（2018年3月現在は予定）であり、指定の利用手順および対象物質に限れば、局所排気装置と同等の扱いができる。

※ フェノール樹脂は、有機系溶剤に強いが、酸に弱い。

※ 利用手順および溶剤等は、明確な指定があるため、無許可であれば使用できない。

※ 装置内には「蛍光分光光度計」が設置されているため、同装置はフード内で一連の測定作業ができるようになっている。

(4) 212-1号室（質量分析装置室） クリーンベンチ

【※局所排気装置ではない】

- (ア) ダクト： なし
- (イ) スクラバー： なし
- (ウ) 開口部： 吹き出し型（非循環型クリーンベンチ）
- (エ) 作業台材質： ステンレス

- 主な用途： 埃、コンタミを嫌う作業
- 使用不可： すべての溶剤等、強酸

※ クリーンベンチは、試料を保護するための設備であり、基本的に作業者の安全を確保する設備ではない！ 局所排気設備の機能を持った併用タイプもあるが、機器センターの設備は対応していない。

その他、利用にあたり適切な手順の指導を受けていない場合は、機器センター職員に相談すること。

B. 使用できる容器

(1) 密閉できる瓶・容器

- 機器センターに溶剤等を持ち込む(持ち出す)場合は、「不浸透性の」「密閉できる」

瓶または容器に入れること。廃液瓶も密閉できる必要がある。

- 「不浸透性」については、溶剤等に対して万能な材質はなく、材質と溶剤の相性によっては適用できないものもある。したがって、詳細はメーカー等の耐薬品表を確認し、判断ができないときは機器センター担当者に問い合わせること。
- 密閉するために、キャップ等の材質も不浸透性であること。
- メスフラスコなどの「すりガラス製」のフタは、短時間であれば密閉できる容器に相当する。ただし、長時間の保管には向かないため、当日中の使用（移動）に限る。複数日にわたり保管が必要な場合は、実験室内には放置せず、毎日研究室に持ち帰ること。また、使用する際には専用の入れ物などを用意し、転倒または漏洩を防止する措置を施すこと。
- その他、小分けした瓶などを保管する場合は、必ず薬品名を書いたラベルを掲示し、指定の薬品庫に入れる必要がある。保管は機器センター担当者に許可が必要となるので、利用者が勝手に保管してはいけない。

(2) 洗淨びん・ハンドラップ

- 洗淨びん・ハンドラップ（プラスチック製含む）等は、基本的に要事ごとに溶剤等を瓶から移して使用する。密閉していない容器に相当することから、これらは原則として許可なく既定の使用場所以外では使用できない。
- 使用が終わったら中身を別の容器に移し、実験台等に放置しないようにする。一度試薬瓶から取り出したら戻せないのので、使い終わったら各溶剤専用の規格瓶（洗淨びん用と明記）に戻すこと。
- 使用後の容器は、よく液を切ってキャップを閉め、指定の場所に置くようにする。くれぐれも、内容物が残っているまま、放置しないようにすること。
- 溶剤等の補充や移しをするときは、必ず局所排気装置内にて行うこと。
- 容器の耐薬品性は、(1)と同様とし、そちらを参照すること。
- 機器センターが用意した規格瓶や洗淨びんは、必ず薬品名を書いたラベルを掲示し、指定の場所に保管すること。研究室から持ち込んだものは機器センターには保管できない。

(3) ディスペンサー

- 溶剤等を小分けで頻繁に使用する場合は、ディスペンサーを用いることができる。マイクロピペットやシリンジなども使う場合などに比べ、洗淨溶剤や廃棄物が減るので、頻繁に使用するなら活用が望ましい。
- 耐溶剤－密閉型のタイプのモデルでも、いくらかは漏れがある。冷蔵庫に保管するか、専用の薬品庫に入れるのが望ましい。基本的に要事ごとに用いるものであるため、密閉型でなかったり、長期間使用しなかったりする場合は、ディスペンサーを

取り外して保管する必要がある。容器の試薬瓶や規格瓶は、そのままキャップをして保管できるので、揮発によるロスは少なめである。

- 機器センターが用意した規格瓶やディスペンサーは、必ず薬品名を書いたラベルを掲示し、指定の場所に保管すること。研究室から持ち込んだものは機器センターには保管できない。

(4) マイクロウェーブ試料分解装置の容器

- 同装置の分解容器はテフロン製であり、封をしてあれば密閉性が高いので移動ができる。開封して試料調製をする場合は、局所排気装置内での作業が望ましい。また、ダクトホースを局所排気装置に接続した状態であれば、マイクロウェーブ室内においても使用することができる。詳しくは装置管理者に確認すること。

(5) その他

その他の容器の使用は、使用が想定されていないため、原則として許可していない。許可を得る場合は、必ず機器センター担当者に相談して、機器分析評価センター労働安全衛生連絡会（以下、「安全衛生連絡会」とする。）の許可を取ってから行うこと。

C. 溶剤等を常時使用する分析装置

(1) 高速液体クロマトグラフ（HPLC 装置）

HPLC 装置は、有機溶剤のメタノールなどを送液することがある。本装置は有機溶剤の瓶を接続するために必ず大気開放系となるが、機器センターでは吸気・排気口に活性炭フィルターを取り付けることにより、漏洩を防止する対策を行っている。

一方、試料調整の作業をするための局所排気装置はないため、設備がある他の実験室において行うこと。

[設置場所] 106 号室（質量分析装置室）

[機種] LaChromUltra、LaChromElite、NanoFrontierLD（質量分析装置）

(2) ICP 発光分光装置・ICP 質量分析装置

ICP 装置は、酸水溶液（硝酸溶液等）を送液して測定するため、常時使用している。プラズマ加熱後の発生ガスは人体に有害なものを含むが、ダクトを通して排気しているため、室内環境は確保されている。安全装置も付いているため、排気ガスに対する特別

な対策は必要ない。

一方、試料調製や溶液注入などの作業においては、溶液が手や顔に接触する可能性があるため、直接触れないように保護具は適切なものを使用する必要がある。

[設置場所] 208 号室 (ICP 装置室)

[機種] ICPE-9000 (ICP 発光分光装置)、Agilent 7700x (ICP 質量分析装置)

(3) マイクロウェーブ試料分解装置

同装置は、酸溶液 (硝酸など) により試料を分解させる前処理装置である。基本的には密閉した容器内にて分解させるため、蒸気が漏れることは少ないが、まれに反応が激しいと漏れることがある。そのため、同装置は局所排気装置とダクトホースをつないで、排気するような安全対策が施されたシステムとなっている。

一方、試料準備や調製の作業は開放系にて行うため、局所排気装置内にて行うことが望ましい。

[設置場所] 114 号室 (実験室)

[機種] ETHOS UP

4. 使用手続

A. 特定化学物質（特別管理物質）の利用申請書および使用簿

特化物に含まれる特別管理物質、または作業記録が必要とされる指針対象物質は、法律において作業記録の作成が義務付けられている。また、機器センターでは複数の利用者がいるため、すべてを監督者が確認することができず、対象の特定が困難である。そこで、以下のような手順で行うこと。

(1) 特定化学物質 使用申請書

特化物の利用者は専用の申請書に記載して機器センターに提出すること。申請書は最長1週間の期間まで申請できる。

(2) 特別管理物質 使用簿

利用者は、特別管理物質、または作業記録が必要とされる指針対象物質を使用するたびに、専用の使用簿に必要な事項を記載する必要がある。局所排気装置に備え付けているので、そちらに記入すること。

B. 対象にない物質の登録

使用できる特化物または有機溶剤を増やすには、物質の種類や使用量などにより、労働基準監督署への届出が必要となることがある。「安全衛生連絡会」において審議するため、追加する場合は指導教員を通して申請を行うこと。

内容によるが、手続きには数カ月以上かかる場合がある。したがって、実験を始める前に相談する必要がある。

なお、使用が許可される条件は、法律に基づく作業場が設定されている前提となっている。したがって、室内にいるすべての利用者が、防毒マスク、保護手袋、保護衣などを着用してすべての安全基準を達成したとしても、作業場に設定されていない使用場所および設備では、許可なく使用することができない。

C. 臨時使用とその許可

利用が許可されていない特化物または有機溶剤は、利用頻度が極めて少ない場合のみ、適用対象外となる基準があり、局所排気装置を設置せずに利用できる場合などがある。ただし、原則として作業主任者に相当する者の決定が必要であり、使用者が勝手に判断してはならない。機器センターにおいては、「安全衛生担当者（作業主任者相当）」または「安全衛生連絡会」が判断するので、必ず使用する前に連絡して許可を取ること。

また、事前の使用を想定していないものであっても、突発的な事故等（移動中の容器の転倒・破損による漏洩等）によって使用に該当する事案が発生した場合、事後においても報告の対象となる。必ず安全衛生担当者へ連絡すること。

対象となる法律によって対応手続が異なるため、以下にまとめた。

- **特化物**は、特殊な設備および保護具、または法律に則した利用手続が必要となるため、原則として許可されていない。したがって、使用するには必ず指定の申請書を提出し、安全衛生連絡会または安全衛生担当者の許可を得る必要がある。書類の提出は、特例の許可を求める場合に限らず、使用の度に提出が必要である。書式の作成および提出については、機器センターの指示に従うこと。
- **有機則に該当する有機溶剤**は、利用が許可されていない状況では使用できないため、利用者の適正管理が求められる。書類申請は不要とするが、臨時使用とする基準が曖昧な内容については、機器管理者または安全衛生担当者の指示に従うこと。
- **毒劇物**については、基本的に持込・使用を制限することはないが、「個別管理による使用量の把握」および「保管場所の指定」が必要となる。使用時・返却時は適切な管理や受払簿の記入が必要になることがあるため、機器管理者または安全衛生担当者の指示に従うこと。
- 上記のいずれにも該当しないが、**SDS 交付義務対象**になっている物質は、特別な指示がなければ利用者の自主管理とし、できる限り指定の場所で使用すること。

5. 安全管理と保護具

A. SDS 標識

SDS は、「安全データシート」の Safety Data Sheet の頭文字をとったもので、事業者が化学物質および化学物質を含んだ製品を他の事業者に譲渡・提供する際に交付する化学物質の危険有害性情報を記載した文書のことである。労働者（使用者）は、それを確認し、安全対策等に活用する必要がある。

SDS 標識は室内に掲示されているか、または購入した試薬等に必ず付随している。また、SDS が入手できないときは、厚生労働省のウェブサイトから確認することができる。

厚生労働省 職場の安全サイト

http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS MSD FND.aspx

下記 B 以下の項目は SDS に記載されていることであるが、全般的な内容についてまとめている。詳細は物質ごとに違うことがあるので、SDS に特別な内容が書かれていれば、その指示に従うこととする。

B. 洗浄設備

特化則においては、**洗浄設備**を用意することが規定されている。特化物（第一類または第二類）に汚染されたときは、速やかに洗浄しなければならない。また、洗浄を命じられたときも、使用者は必ず対応しなければならず、厳重な対応となっている。対策が必要なものとして、下記のような種類の設備がある。

(1) 洗眼：

機器センターには 1 階 111 号室前に洗眼用の水道がある。万が一にも眼に入った場合に備え、事前に場所を確認しておくこと。

(2) 洗身、うがいの設備：

機器センターには常設の設備がないが、特化物の作業場に該当する部屋には、水道設備が用意されている。十分な対応措置ができない場合は、機器センター教職員に相談すること。

(3) 更衣、洗濯：

機器センターには共用の設備がないため、原則として研究室で対応すること。ただし、設備が研究室になく、かつ深刻な事態が生じた場合は、機器センターの教職員に相談すること。

C 飲食および喫煙の禁止

機器センターの実験室等は、居室に指定されている部屋を除き、すべて飲食および喫煙が禁止されている。廃棄物の分別などの都合から、飲食物等のごみを捨てることも禁止となっている。機器センターでは溶剤等の使用に限らずに対応が必要であるが、使用する部屋は飲食物の持込および火気の発生について、特に注意をすること。

D. 保護具の着用

特化物または有機溶剤は、一部を除き、保護具を着用して使用する必要がある。保護具には、保護手袋、保護眼鏡、保護面、保護衣、足の保護具、呼吸用保護具（防毒マスク）などがある。適切な保護具には JIS 規格適合品の証明が付属しているものがあり、クラスにより分類されていることもある。溶剤等および使用用途に応じて、対応するものを使用すること。

(4) 保護手袋：

手に接触する可能性がある場合は、保護手袋が必要である。局所排気装置を使っても手には触れるので、実質的に対策が必須となる保護具の一つである。耐薬品性が重要であり、材質によっては使用できず、使い分ける必要がある。詳細は、メーカー等の耐薬品性について確認すること

(5) 保護眼鏡・保護面：

液はねなどの飛沫が生じる可能性がある作業をするときは、保護眼鏡または保護面が必要である。眼は重症になる可能性が高いことから、特に注意を要する。

(6) 保護衣・足の保護具：

特に危険度の高い溶剤等を使用する場合は、保護衣・足の保護具などの着用についても検討すること。白衣では多くの溶剤が浸透してしまうため、保護衣にはならないこともある。耐溶剤コーティングしてあるエプロン・ポンチョ式の保護用品は使いまわしがしやすいため、必要であれば用意すること。また、SDS には汚染があれば洗濯をするように指示されている溶剤もあるので、汚れたまま使用するのとは好ましくな

い。

保護靴（安全靴）は、スニーカー型や長靴型など様々あるが、簡易式では保護カバーなどの着用でも対応できることがある。

(7) 防毒マスク：

局所排気装置を使用しない場合は、防毒マスクが必要となることがある。ただし、これが必要となる状況であれば、基本的に対策用設備が不足しているということになるため、できる限り使用する事態にならないよう努めることが肝心である。やむを得ず使用する場合は、研究室で用意すること（ただし、室内にいる利用者の全員分が必要となる）。緊急の場合はセンターに在庫があるので相談すること。

E. 廃棄物

溶剤等の廃液や、溶剤等が付着した実験器具および廃棄物については、廃棄物処理において適切な処置が必要である。

(1) 廃液：

- ✓ 廃液の回収には密閉できる容器を用意すること。
- ✓ 容器などの洗浄溶媒は、原液、一次・二次洗液まで回収すること。使用した溶媒等が水に溶けない場合は、洗浄した後に両親媒性のアセトン等で流し、最後に水で洗浄する。
- ✓ 廃液は分別ルールにしたがって回収し、原則として研究室に持ち帰り、適切に処分すること。分別の詳細は、排水浄化センターの手引に記載されている。たとえば、有機系溶剤の場合、塩素系・非塩素系とベンゼンが区別されており、分別が必要となる。

濃厚廃液取り扱いの手引

http://shisetsu.ynu.ac.jp/gakugai/shisetsu/4kan_mane/in_haisui/haisui.html

(2) ディスポーザブル用品：

試薬が付着している場合や、溶剤を乾かして処分できない場合は、研究室に持ち帰って、産業廃棄物として適切に処分する必要がある。揮発性の溶剤が残っている場合は、密閉できる容器に入れて持ち運ぶこと。

(3) その他：

特化物が廃棄物に付着して持ち帰れない場合は、局所排気装置内に専用の廃棄用容

器を用意してあるので、そちらに廃棄すること。また、持ち帰る移動中に揮発性の溶剤等の漏洩の恐れがあるときは、特化物に限らず、専用の廃棄用容器を使用しても問題はない。

F. その他

本学では理工系学部等により「実験・実習における安全の手引」を毎年発行しているので、不明な点があればそちらも参照すること。

6. 共用溶剤

A. 薬品庫

機器センターが管理している試薬等で共用できるものは 114 室に設置してある薬品庫に保管されており、分類や使用方法、使用者によって下の表のように分けられている。一般利用者が使用できるのは薬品庫 3 の①～④のみで、①にはアセトンやエタノール、②にはメタノールやアセトニトリルなど比較的共用性の高い溶剤、③④には標準試薬や NMR 溶媒など装置毎で使用されるような溶剤が保管されている。薬品庫はすべて鍵がかかっているため使用する場合はセンター事務室で鍵を借りる、もしくはセンター職員立ち合いで溶剤を取り出すこと。

| 薬品庫 | 分類 | 使用者 | |
|-------|--------|------------|-----------------------------------|
| 薬品庫 1 | 一般・毒劇物 | 機器センター職員のみ | |
| 薬品庫 2 | 上 | 一般（ガロン瓶） | 機器センター職員のみ |
| | 下 | 毒劇物（ガロン瓶） | 機器センター職員のみ |
| 薬品庫 3 | ① | 一般（共用） | 一般利用者・機器センター職員 |
| | ② | 毒劇物（共用） | |
| | ③ | 一般（各装置用等） | 一般利用者・機器センター職員 （機器センター職員立ち合い要） |
| | ④ | 毒劇物（各装置用等） | |
| | ⑤ | その他 | 機器センター職員のみ |

B. 入庫および空き瓶処理

薬品庫への入庫はセンター職員のみが行い、無断で利用者が入庫・保管することはできない。また、使用した溶剤等が空になったら IASO での空き瓶処理が必要なため、センター職員に報告すること。

C. 毒劇物使用時の受払簿の記入

毒劇物を使用する場合は薬品庫に備え付けの「毒物等受払簿」に日付、使用量、使用者等を記入すること。使用量は基本的に使用前後の重量変化（試薬瓶重量含む）によって管理する。同じ薬品でも試薬瓶ごとで受払簿は分けられているので、試薬瓶の表示と受払簿の品名をよく確認して記入する。

【作成者】 機器分析評価センター労働安全衛生連絡会 編
【問合せ先】 機器分析評価センター107号室 (内線 4408)
e-mail : iac@ynu.ac.jp
【改訂履歴】 2018年5月17日 作成 (ver.1)
2018年9月11日 改訂 (ver.2)
2019年4月18日 改訂 (ver.3)