

**東京医科歯科大学
医歯学研究支援センター**

危機管理マニュアル

2012年 4月 10日 版

目次

第一部 危機管理体制の基本方針

1 目的	2
2 対象とする危機の範囲	2
3 危機管理の基本方針	2

第二部 危機管理の組織

1 危機管理のための組織体制	2
2 危機管理のための組織体制図	5
3 危機管理のための訓練・研修・点検	5

第三部 緊急時における対応の実際

1 緊急時の措置（疾患遺伝子部門）	6
2 緊急時の措置（アイソトープ部門）	11
3 緊急時の措置（機器分析部門）	20

<資料>

資料1 リスク別対応方法	25
資料2 被害状況報告書	27
資料3 時間外緊急時連絡先一覧（学内）	28
資料4 時間外緊急時連絡先一覧（学外）	29
資料5-1 緊急連絡網（勤務時間外）	30
資料5-2 緊急連絡網（勤務時間内）	31
資料6-1 緊急時の通報・消火設備配置図、避難経路（8号館南）	32
資料6-2 緊急時の通報・消火設備配置図、避難経路（アイソトープ部門）	35
参考資料 研究試薬および装置に対する安全指針	38

第一部 危機管理体制の基本方針

1 目的

この東京医科歯科大学医歯学研究支援センター（以下「センター」という。）危機管理マニュアル（以下「マニュアル」という。）は、国立大学法人東京医科歯科大学危機管理規則に基づき、センターの職員及び学生または利用者等に被害が及ぶおそれがある様々な危機を未然に防止し、また、発生した場合に被害を最小限に食い止めることを目的とする。

2 対象とする危機の範囲

ア 自然災害

- ・地震，風水害，その他自然現象による災害

イ 重大事故

- ・大規模な火災又は爆発事故で多数の死者又は行方不明者を伴うもの
- ・危険物，毒劇物の流失事故
- ・設備安全管理上の重大な事故
- ・その他重大な人的被害又は物的被害が生じ，若しくは，生ずるおそれのある事故

ウ 重大事件等

- ・大規模な騒乱，テロ，その他の人的被害又は物的被害が生じ，若しくは，生ずるおそれのある事件
- ・不審者侵入，不審物等によって重大な人的被害が生じ，又は生じるおそれのあるもの

エ 健康危機

- ・致死率又は感染力が高い重篤な感染症の発生
- ・毒劇物の混入，化学剤，生物剤による集団健康被害の発生
- ・その他原因不明の健康被害の拡大等

3 危機管理の基本方針

- （1）各部門での危機管理体制を基盤に全センター的な体制を構築する。
- （2）対応の不十分な危機に対して必要な対策を講じる。
- （3）職員の危機意識を向上させるため，教育・訓練を実施する。
- （4）危機管理に関する活動状況や結果を点検・見直す仕組みを構築する。

第二部 危機管理の組織

1 危機管理のための組織体制

(1) 日常（平常時）：緊急対応の事前準備

(ア) センターにおける危機管理マニュアルの整備

1) センターは、安全管理作業部会を選定し、所掌事務等の規程や職務上の立場からセンターが管理すべきリスクを以下に従って明確にする。

□リスク情報の収集とその分析を部門単位で適宜行う。

□センターが抱えるリスクを抽出し、リスクを分類整理する。

2) 各部門は、センターで管理すべきリスクに対して、予想される危機の大きさを評価する。

□危機の大きさの評価は、危機発生の可能性、職員等被害の影響の大きさ、ニーズ・法的要求事項・大学の危機管理基本方針からの重要度などを考慮して行う。

□管理すべきリスクについて対策レベルの現状を把握する。

3) 各部門は、対策を施すべき個別のリスクごとに、対応策を検討し、個別の危機に対応するための個別マニュアルを策定する。

□リスクごとの主な危機要因の抽出、効果的な対策の列挙、対策の現況の把握、実施する対策の選定、対策の具体的内容と実施時期の決定などの手順により計画的に進める。

□緊急性や切迫性の高いものへ優先的な施策、費用対効果、実現可能性、新たな危機要因の出現の回避、過去の事例が実証する効果的な対策の導入、関係機関との連携などに留意して立案する。

(イ) 緊急対応のための教育・訓練

□当該危機の緊急対応のための教育・訓練は、各部門等担当部署が主幹となって実施する。

□教育・訓練の主要目的は、マニュアル等の周知、危機管理意識の涵養、緊急対応に関する知識習得とする。

(ウ) 緊急連絡網の整備

情報収集・連絡体制情報収集と連絡は、危機発生の際の緊急対応の要であるため、各部門は情報の連絡網を人事異動などの際に必ず更新する。

(2) 有事（緊急時）

(ア) 危機情報の連絡体制

- 危機の発生時には、その発見者又は情報を入手した者（以下「発見者」という。）は、各部門担当者等に報告し、報告を受けた各部門担当者等は、直ちにセンター長に連絡するなど適切な措置を講じる。
なお、緊急を要すると判断される場合は、発見者の判断で防災センター（内線 1119 または 4710）へ通報し、支援を要請するものとする。
- センター長は、警察署・消防署等の関係機関に通報が必要な場合は、自らの判断で通報を行う。
- 危機が時間外に発生した場合、発見者は緊急連絡網（資料 5）に従い、迅速に通報する。なお、連絡先の者が不在の場合には、下位の代理者へ直接連絡する。
- 部門の管理下において発生した危機の連絡は、当該部門のほかに、事務局へも連絡する。
- 情報の共有化を図るために、初期対応部門の責任者は、センター長に適宜連絡する。

（イ）危機情報連絡のポイント

- 覚知した内容は、第一報として速やかに伝達する。
- 危機情報は、「5W1H」を把握することとするが、一部不明な項目があっても知り得た情報の範囲内で、取り急ぎ、第一報を行う。
- 覚知した内容が、緊急・異常事態に該当するかどうか判断に迷った場合、まず、緊急・異常事態とみなし、対応する。
- 原則として危機情報の連絡は、「被害状況報告書」（資料 2）を使用する。
- 5W1H：When いつ，Where どこで，Who だれが，What なにを，Why なぜ，How どのように

（ウ）参集体制

- 時間外に発生した場合は、センター長の判断で、必要に応じて担当部署の職員を緊急招集する。
- 緊急連絡網で連絡を受けた職員は、速やかに東京医科歯科大学へ参集すること。
- 東京医科歯科大学の危機の発生をテレビ等により覚知した場合には、職員は緊急連絡網による連絡を待たずに、速やかに参集すること。
- 暴風、豪雨、豪雪、地震、落雷、噴火、その他異常な自然現象による危機の場合には、家族、家屋等の安全を確認した後、参集可能な場合は速やかに参集し、不可能な場合は可能な範囲内で自宅待機とすること。

（エ）危機への初期対応

- 危機が発生した場合の初期対応は、以下のとおりとする。
 - a) センターにおける初期対応

危機の発生した土地，建物及び工作物を管理する部門とする。

b) 事務局の初期対応

- 事務局内の初期対応は，研究・産学連携推進機構事務部が行う。その後関連すると思われる部署との連携を図るものとする。
- 危機によっては，初期対応部署が混在するため，第一報を受けた初期対応部署が初期対応を行う。その後，関連すると思われる初期対応部署との連携を図るものとする。

2 危機管理のための組織体制図

時間外および時間内の緊急連絡網は、

資料5-1 緊急連絡網（勤務時間外） および

資料5-2 緊急連絡網（勤務時間内）

のとおり。

3 危機管理のための訓練・研修・点検

(1) 危機管理訓練（防災・緊急連絡等）・研修

センターは，職員及び学生等に対して災害及び防災に関する知識を啓発し，危機意識の涵養を図るため，次の事項について，定期的に訓練及び研修を実施する。

- ア 災害及び防災に関する基礎知識
- イ 災害及び防災に対する職員及び学生の役割
- ウ 災害が発生した場合における具体的対策
- エ その他防災に関する必要な事項

(2) 装備・マニュアル等の点検

(ア) 装備等の点検

センターは，災害時に使用するため装備しておかなければならない物品，および被害拡大防止のための装備等を定期的に点検・補充するものとする。

(イ) マニュアル等の点検

センターは，センター危機管理マニュアル等を随時に点検・改正するものとする。

第三部 緊急時における対応の実際

1 疾患遺伝子部門 緊急時の措置

1. 防火に対する安全指針
2. 地震に対する安全指針

1. 防火に対する安全指針

1. 火災時の通報

(1) 勤務時間内（平日 8:30～17:30）

- 大声で「火事だ」と連呼して火災発生を周囲の人々へ知らせ、廊下に設置してある火災報知器の非常ボタンを押す（＝防災センターに連絡が入る）。
- 火災の規模が大きくて消火不能と判断した場合には、まず 防災センター（内線 4710）に通報し、その後に疾患遺伝子部門（勤務時間内連絡網）に電話連絡する。
- 火災が小規模で初期消火で鎮火しそうな（した）場合は、疾患遺伝子部門（内線 5795/5796/5797）に電話連絡し、火災の状況〔規模・いつ・どこで・何が・誰が・どうなった／どうなっている・どう処理した／どう処理したいか〕を簡潔に伝える。

(2) 勤務時間外（平日 17:30以降、土・日・祝日）

- 大声で「火事だ」と連呼して火災発生を周囲の人々へ知らせ、廊下に設置してある火災報知器の非常ボタンを押す（＝防災センターに連絡が入る）。
- 火災の規模が大きくて消火不能と判断した場合には、まず 防災センター（内線 4710）に通報する。その後に疾患遺伝子部門（勤務時間外連絡網）に電話連絡する。
- 火災が小規模で初期消火で沈下しそうな（した）場合は、防災センター（内線 4710）に電話連絡し、火災の状況〔規模・いつ・どこで・何が・誰が・どうなった／どうなっている・どう処理した／どう処理したいか〕を簡潔に伝える。

2. 小規模の火災への対応

火災の規模が小さく初期消火で鎮火しそうな場合は、あわてずに消火作業にあたる。しかし、消火不能と判断した場合には、迅速に避難する。避難が遅れるとやけどだけではなく、酸欠・一酸化中毒・煤塵による呼吸障害等、重大な事故に直結する。消火作業においては、発生原因や周囲の状況を正しく判断して、そ

の手順や方法を間違わぬことが大切である。有機溶媒による火災発生の場合には、火元の人はかなり慌てて焦っているため、一人で消化しようとするすると衣服等への類焼を引き起こす。冷静に事態を判断できる周囲の人に消火を任せる。

- (1) 衣服等に火がついた場合には、周囲の者に消してもらい・広い場所で転がる、などのやり方で消す。
- (2) 有毒ガスの発生の恐れがある場合あるいは多量の煙が発生した場合には、迅速に風上に避難して、防煙マスク等を着用する。
- (3) 火災が拡大していない状況では、周囲の可燃物を取り除き、ガスの元栓を閉じ、実験機器等の電源を切る。
- (4) 消火にあたっては、消火器（各階の廊下に2、3個ずつ備えられている、油・電気火災に有効）を用いる。
- (5) 大量の可燃性や引火性の溶媒をこぼしたり、可燃性ガスが多量に噴出した場合には、直ちに実験機器等の電源を切り、ガスバーナーなどの火を消し、窓を開放する。

3 避難を必要とする場合の対応

- (1) 火災規模が大きいときあるいは有毒ガスの発生が疑われる場合には、部屋の扉を閉じ、迅速に屋外へ避難する。
- (2) 避難に際しては、エレベーターは使用しない。
- (3) 現場の責任者は、逃げ遅れた者がいないかを確認するとともに、ガスの元栓・火気源・危険物等の処理を可能な限り行う。必要であれば、防火シャッターを閉める。

4 日常の注意事項

- (1) 消火設備（非常ボタンおよび消火器）の設置場所と使い方、非常時の避難経路を心得ておく。
- (2) 有機溶媒を頻繁に使用する実験車は、合成繊維や混紡の実験着や衣服を避けることが望ましい。
- (3) 火災発生時の避難路を確保するため、非常階段・廊下・防火壁前・消火栓設置場所・ベランダ等には障害物を置かない。
- (4) 研究室・実験室の装置・薬品棚・書庫等の配置は、事故発生時に安全に素早く避難できるような配置にする。また、地震対策のための固定化対策も行う。
- (5) 火気を使用する器具は故障のない者を使用し、使用中はその場からはなれない。また、その周辺に可燃物を置かない。特に、ガスバーナーは不燃材の台の上で使用し、壁からの距離を十分にとる。耐圧性ガス管を使用し、亀裂の恐れのある古

いガス管は使わない（数年ごとに取り替えることが義務づけられている）。ガスの使用後は、必ず元栓を閉じる。

- (6) 可燃性溶媒は必要量を小出しにして使用する。特に、低沸点で、揮発性が高く、引火性の強い溶媒の使用時には、火気の存在に注意する。大量の可燃性溶媒は、有機溶媒保管庫に保管・管理する。
- (7) 電気のコード類は完全な者を使用し、傷や亀裂のあるコードは使用しない。また、ガス管と交差させたり、接触させたりしない。配電盤および装置類に適合するヒューズを使用する。
- (8) 細胞培養器・耐熱滅菌器・乾燥器（オープン）・恒温水槽（インキュベーター）・ドライブロック・マントルヒーター等は、漏電事故・感電事故が発生しないように定期的に点検する。大きな電気容量の装置類は、長時間の使用で、コードが加熱し、断線やコードの劣化を引き起こす可能性が高いため定期的な点検が必要である。また、熱が発生しないような電気器具類も漏電が発生しないよう適正に取り扱う。
- (9) たこ足配線は行わない。特に、床面のたこ足配線はきわめて危険である（埃の集積が激しく火災の直接的な要因となる）。また、常時、通電を必要とする細胞培養器・恒温槽等の装置類は配電盤に直接に接続することがのぞましい。コンセントを経由する場合は定期的に埃を取り除く。
- (10) 防火上の問題となるような設備、器具類の破損・故障は、迅速に火気取扱責任者に申し出て、修理を求める。
- (11) 研究室・実験室を最後に退出する場合、配電盤の通電を必要としない回路のスイッチを切り、プラグをコンセントから抜き、ガスの元栓を閉じていることを確認後に施錠する。

2. 地震に対する安全指針

1. 地震が起きた時の対処

- (1) ガスバーナーを使用中であれば、安全措置をとる。ガス栓を締める。
- (2) 直ちにドアを開けて避難口を確保する。
- (3) 周囲を見渡し、倒壊または落下物がなく部屋の出入り口に近い場所あるいは廊下等の安全な場所に身を避ける。
- (4) 火災が発生した場合は、本震が弱まったところで可能であれば消火活動を実施する。
- (5) 半壊したものがさらに倒壊する可能性があるので余震に十分注意する。階段あるいは屋外への出入り口は落下物があって危険な場合がある。

- (6) エレベーターを使用しない。
- (7) 各部屋に人が閉じ込められていないか確認し、状況に応じ、防災センター（内線 4710）あるいは、疾患遺伝子部門（内線 5795/5796/5797）に通報し、救出を要請する。

2. 一般的な備え

保管の不備により災害の原因となりうる物品については、日常の点検を怠らない。装置、高圧ボンベ、薬品、棚などの配置を考慮し、地震、火災など災害が発生した場合でも、それらの倒壊、転落、出火などにより避難路が断たれないようにしておく。また、火災のどの二次災害を防止するための注意を怠らない。地震の際には、救援、消防活動も制限されるので、特に留意する。

3. 薬品の管理

(1) 一般的注意

- 瓶は常に密栓しておく。
- 棚上に多段に積まない。
- 混合することにより発火、爆発あるいは有毒ガスの発生する恐れのある薬品は離れたところに別々に保管する。
- 個体と液体は別々の場所に保管することが望ましい。

(2) 保管庫（棚）

- アンカーボルトによりコンクリート壁に固定するか、横板がある場合は丈夫なねじで固定することを推奨する。
- 二段重ねの者は、上下の連結を確実にする。
- 観音開き戸あるいは引き戸は閉め具か鍵が必要であり、扉は常に閉めておく。
- 扉のない棚には、プラスチック版、ひも、針金等で落下防止棚を作る。
- 棚上には試薬瓶等を隙間なく配置するか、空缶や空き箱に整理して棚に置く。

(3) 実験台上の試薬棚

- 背の高低にかかわらず実験台に確実に固定する。
- 落下防止棚を設置する。
- 頻繁に使用する試薬以外は、なるべく置かないように心がける。特に禁水性化合物（アルカリ金属等、酸化剤および有毒物質、ドラフト内で使用する危険薬品を置かない。

(4) 第三類危険物（禁水性化合物）

- 大量の第三類危険物は安全な金属製保管庫に一括して保管する。無理である場合、

* 容器が瓶のものは、安全のためさらに缶やプラスチック容器の中に保管。

- * 不安定な容器は丈夫な木箱等に隙間なく入れる。
- (5) 酸化剤（酸化クロム、過塩素酸など）および有毒物質（シアン化合物など）
 - 禁水性化合物に準じた配慮を払い、落下や破損をしないようにする。
- (6) ドラフト内に保管している危険薬品
 - 地震の際には停電が予想されるため、禁水性化合物に準じた保管が必要である。
- (7) 第四類危険物（可燃性溶剤）
 - 研究室内に貯蔵する可燃性溶剤は必要最小限とし、それ以外は薬品庫に貯蔵する。
 - 研究室内に貯蔵する少量の溶媒は、以下の各項に従い保管する。
 - * 実験台に置く溶媒の量は必要最小限とし、前記「実験台上の試薬棚」の事項を守る。
 - * 使用中の溶媒容器の蓋はこまめに閉める。
 - * 比較的大量の溶媒は、エーテル缶のような金属製容器に入れる。ガラス製の容器の場合は、ガムテープを巻くなど胴巻きの工夫で補強を施したよう気に入れ、火気の心配のない場所に保管する。

4. 高圧ガスボンベ類の管理

直立または横倒し法のどちらかで固定する。固定は二重に行い、鍵をかける。

5. デシケーターの管理

- (1) 実験台に置いたデシケーターが落下すると、ガラス片が飛散して危険である。
また減圧したデシケーターの破裂音は周囲の人の恐怖心をあおる。実験台に置く場合は、固定するか、1mm程度の薄いゴム板上でデシケーター本体のまわりをガムテープで巻き、破損した時のガラス片の飛散を防ぐ。または、プラスチック製のデシケーターを使用する。
- (2) 実験室の特定の場所に集中管理することを推奨する。

6 機器、実験装置の設置方法

- (1) 壁面に固定する。
- (2) 滑り止めのゴム板を敷く。
- (3) ストッパーのあるキャスター付きの丈夫な台車の上へのせる。

2 アイソトープ部門 緊急時の措置

- I. 緊急時の措置
- II. 時間外利用の心得

I. 緊急時の措置

放射線業務従事者及び管理室員が、R I施設内で異常または緊急事態に遭遇した場合は、本学の内規（放射線障害予防規程）に従うとともに、具体的にはその内容により次に記すような措置を取ること。

1. 応急の措置の原則

(1) 安全の保持

人命及び身体の安全を第一に考え、物への配慮は第二とする。

(2) 通報

付近にいる者、管理室員及び放射線障害防止に関わる関係者（放射線取扱主任者、センター長等）に通報する。

(3) 初期対応

応急の措置を行う者の安全が確保できる範囲で、汚染・被曝の拡大の防止、初期消火、延焼の防止に努める。

(4) 過大評価

事故の危険性については過大に評価することがあっても、過小に評価することのないようにする。

2. 異常、緊急時の種類

- (1) 管理区域内または近隣の場所での火災の発生
- (2) 大きな地震が起きたとき（震度4以上）※
- (3) R Iの盗取、所在不明が判明したとき
- (4) R I等の運搬時の事故（事業所内、事業所外）
- (5) 異常な被ばくがあったときまたは恐れがあったとき
- (6) 身体及び施設の汚染事故

※ 震度4以上の地震が発生した場合、直ちに施設・設備点検を行い、緊急時の連絡体制により連絡する。

3. 異常、緊急時における措置の実際

3-1 管理区域内または近接の場所での火災の発生

(1) 通報のしかたと通報先

作業中に火災となった場合、または火災を発見した場合は、他の者に大声で火災を知らせるとともに、次の者にも知らせる。

放射線取扱主任者

管理室員

所属 R I 使用責任者

防災センター

(2) 通報の内容

場所（名称、階層、構造等）、燃焼物と核種
放射線被ばくの発生の有無等

(3) 初期消火の実施

消火器等による消火または放水による消火を行う。このとき放水は最小限とする。また、実験用フード内の火災の場合はダンパーを閉め、換気を止める。衣服に火がついた場合は床に転がることも一つの方法である。

（初期消火ができる限界は、消火器等では、天井に火が入るまで、屋内消火栓による注水消火は、フラッシュオーバー（室全体に炎が広がる現象）が起こるまでが一応の目安）

(4) 消火隊への助言

消火隊の進入路、消火栓の位置、被ばくと汚染の危険度、救助を要する人員数の報告等

(5) 消火隊への機器の提供

サーベイメーター、除染器具等

(6) 危険物の取り片付けと協力

危険薬品、大量の R I はできるだけ火源から遠ざける。このとき移した場所には、標識と見張人を置く。

(7) 施設設備の休止

ガスの元栓を閉じる。電源を切る。換気装置の電源を切る。防火扉を閉じる。

（以上（1）～（7）の処置をした者は、消火の指揮者（主任者を含む）に連絡する。）

3-2 救出

(1) 火災現場に逃げ遅れた者が居ることが判明した場合には、複数の人間でロープ、警笛、懐中電灯、呼吸保護具等を携帯し立ち入る。

(2) 退路を常に考え、火や煙に巻かれないように配慮する。また必要によっては、放射線線量率も測定する。

(3) なお救出のとき、怪我やRI汚染、被ばくをさせないように注意する。

3-3 地震

(1) 地震が発生したら

① 作業の中止

管理区域内で作業中大規模な地震が発生したら、直ちに作業を中止し、火気、電源を止める。

② 被害拡大の防止

RIは、容器に戻して安全な場所に移動するとともに、毒性の強い危険物あるいは引火性物質についても安全な場所に移す。

③ 出火したら

出火した場合は、初期消火が大変重要となるので初期消火に努め、初期消火に失敗したら延焼防止のため防火戸を閉鎖する。

○通報・・・ 地震による事故及び事故が発生する恐れがあることを確認した者は、直ちに放射線取扱主任者または所属RI使用責任者、管理室員、防災センターに連絡する。

○通報の内容・・・ 火災発生の有無、場所、燃焼物と核種、RI汚染発生の有無、転倒物、落下物の有無、通路の状況等。

(2) 警戒宣言が発令されたら

直ちに作業を中止し、火気を止めるとともに、RI、薬品は所定の場所に格納する。またボンベ等は固定して移動しないようにする。

3-4 RIの盗取、所在不明が起こったら

(1) 使用中のRIが紛失または所在が不明になった場合

直ちに放射線取扱主任者または管理室員に連絡するとともに、使用場所及び廃棄物集積所等を放射線測定器を使用して測定し、線源の有無を調べる。この場合、3H、14Cは測定無用。

(2) 共同研究等でRIを運搬中に紛失した場合

直ちに放射線取扱主任者または管理室員に連絡するとともに、輸送経路にそって、RIの発見に努める。また、紛失したことの通報を受けた主任者または管理室員は、センター長に連絡するとともに、事務局を通じて、警察に通報する。

3-5 異常被ばくまたは被ばくの恐れのあるときは

被ばくの恐れがある事例が発生した場合は、次の事項の措置及び判断を行う。

(1) 身体的影響を受ける恐れがあるかの確認

- 確定的影響
- 確率的影響

(2) 身体表面あるいは体内のR I汚染の有無

(3) 被ばく線量はどのくらいかの評価

(4) 周囲の者に異常の発生を知らせるとともに、退避を同室者にうながす。

(5) 部屋の扉を閉じて人が立ち入らないような措置を行うとともに、室外の場合はロープ等で立入禁止区域を設定し、そこには立入禁止等、必要事項の掲示を行う。

(6) 該当者または付近にいる者は、放射線取扱主任者等の指示に従って異常被ばくの原因を取り除く作業に協力する。

(7) 放射線取扱主任者または管理室員は線量計（クイクセルバッジの場合は緊急測定を行う）による被ばく線量の確認を行う。

(8) 被ばく線量の推定ができた後は、健康診断の実施の有無を判断する。

(9) 線量の評価は過大評価しても過小評価してはならない。

3-6 汚染事故

汚染事故は、誤操作、機械の故障、容器の破損等により発生する。また、本事故は表面汚染、空気汚染、皮膚汚染、内部被ばく等の発生の原因となり、空気汚染は管理区域外へのR Iの漏洩を引き起こすので、汚染が発見されたら速やかな対応が必要である。

○措置の例

- ① 発見者は直ちにその区域から立入者全員を退出させ、負傷者、汚染者の有無の確認を行うとともに、放射線取扱主任者または管理室員に連絡する。
- ② 汚染者がいる場合は直ちに身体を除染に努める。
- ③ 空気汚染では、防護マスク、防護衣、空気呼吸器具等をつけて現場の調査を行うとともに、換気装置の運転の停止を行う。
- ④ 調査結果を基に汚染事故が発生したと判断される場合は、汚染の拡大防止のための応急対策を立てる。
- ⑤ 現場の状況が一応沈静化したら汚染の除去に着手する。

[各事例に対する措置]

(1) 身体表面汚染

- ① 体内摂取を防ぐことに努めるとともに、汚染箇所の拡大防止にも努める。
- ② 核種、汚染量、汚染の箇所の決定を行うとともに、皮膚を傷つけないよう注意して、流水、中性洗剤、チタンペースト等を順次使用して、除染の程度を確認しながら洗浄する。
- ③ 傷を伴う汚染はR Iを体内に取り込まないように、できるだけ早く処置をする（受傷後数分以内に）。除染にあたっては、傷口を広げて大量の流水とともに血を絞り出す。その後、手当とする（汚染の有無が明らかでなくてもR I取扱中に傷を負ったら血を絞り出しながら洗浄）。

（２）空気汚染及び汚染が予想される場合の措置

火災、換気装置の故障、操作ミス等により起こる。

- ① 直ちに現場及び近くにいる者に知らせ、作業の一時中止と退避等の処置をとる。
- ② 空気中の放射性物質の濃度を評価するとともに、状況が判明するまで当該区域への立入を禁止する。
- ③ 放射線取扱主任者または管理室員に連絡し、処置の指示を仰ぐ。
- ④ 当該者または管理室員は原因の除去、封じ込めなど正常な状態に復帰させるための処置を行う。
- ⑤ 当該汚染区域に立ち入る者は、防護マスク等を着用する。
- ⑥ 体内汚染の有無、程度を確認するため、必要により体内被ばくの検査を該当者に行う。
- ⑦ 当該者または管理室員は表示、縄張り等を行い、当該区域への立入を制限して、体内被ばく者の再発防止に努める。

（３）表面汚染（床汚染を含む）

- ① 法令で示す表面汚染濃度限界値（ β 、 γ 線放出核種 40 Bq/cm²）以下で、汚染が広範囲に及ぶとき、または予想されない場所で汚染が発生したとき
 - (a) 発見者または管理室員は汚染の原因を徹底調査するとともに、汚染レベルの増加や拡大の可能性と汚染の範囲等を把握して、放射線取扱主任者または管理室員に連絡し、処置の指示を仰ぐ。
 - (b) 発見者は汚染核種、汚染の範囲等から、除染の必要性について放射線取扱主任者または管理室員と相談し、適切な処置をする。
- ② 法令で示す表面汚染濃度限界値を超える汚染
 - (a) 当該者または発見者は汚染の原因、汚染核種と性状、汚染の拡大の可能性と汚染の範囲等を把握して、放射線取扱主任者または管理室員に連絡し、処置の指示を仰ぐ。

- (b) 汚染の状況に応じて、汚染が除去されるまで当該区域への立入を一時制限するとともに、管理室員は汚染の存在を掲示する。
 - (c) 汚染を引き起こした者は、管理室員の指示のもとに汚染源及び汚染を除去する。この場合、汚染を拡大しないよう範囲を限定し、また水、洗剤で拭き取るような方法で除染を行う。
 - (d) 除染作業を行った後はサーベイメーター等で測定し、汚染の有無を確認する。
 - (e) 当該汚染を直ちに除去すること、及び除染が困難な場合は、プラスチックシート等によりその部分を覆い、汚染の拡大を防止する。
- ③ 広い範囲にわたって法令で示す表面汚染濃度限界値を超える場合
- (a) 施設の使用を一時停止し、放射線取扱主任者または管理室員の指示を仰ぐ。
 - (b) 空気汚染モニタリングの必要性を判断する。
 - (c) 必要により作業員の身体、衣服、体内被ばくの恐れがあるかの判断を行い、必要な処置を取る。

II. 時間外利用の心得

1. 時間外利用にあたっての遵守事項

- (1) 管理区域内では専用の作業衣、履物、個人線量計（クイクセルバッジ等）を着用のこと。
- (2) 管理区域内では、飲食、喫煙等、内部被ばくの原因になる行為は絶対に行わないこと。
- (3) 管理区域内で発生した廃棄物は放射性廃棄物と非放射性廃棄物に区別して廃棄し、特に放射性廃棄物は、決められた区分に分けて、所定の容器に廃棄のこと。
- (4) 管理区域内での時間外の電源（照明、装置等の使用）、ガス、水道は使用者が入れることとし、使用後は必ず本人が切ること。なお、電源等を切る時、他に人が居る場合はその人に申し送りして、切ってもらうよう徹底すること。
- (5) 管理区域退出時に物品を持ち出す場合は、必ず物品検査モニター等で汚染の有無の確認を行なうこと。
- (6) 管理区域内でR Iを取扱う作業を行った場合は、作業終了後、作業台、床等は必ず汚染の有無の検査を行うこと。なお、汚染検査は3H、14C等の低エネルギーベータ線放出核種は拭き取り法（スミア法）で、32P、125I等はサーベイメーターで直接測定する。
- (7) 時間外の管理区域への立入は従事者のみとし、やむを得ず従事者以外を立ち入らせる必要のある場合は事前に管理室員に連絡を取ること。
- (8) 管理区域内でR Iを使用した場合は、所定の記録をコンピューターで入力記録することとなっているが、この記録の入力は、当日の午後11時55分までに行うこと。

注：やむを得ない事情で時間内に入力できない場合には、入力しないで所定の用紙（コンピューター下のボックスに用意）に必要事項を記入の上、回収箱に入れる。

2. 時間外利用中に発生するトラブル等とその対処方法

(1) R I 線源、実験中の R I 試料の保管方法と遮蔽の仕方

実験中の R I 試料は、R I 使用中であること、及び実験者氏名、所属を明示し、遮蔽が必要な場合は遮蔽を行うか、または遮蔽が困難な場合は近くに人が立ち入らないよう区画を設けること。

(2) 指紋照合トラブル等でドアの開閉が不能になり、出られなくなった場合

管理区域出口の自動ドアサイドに付いている非常スイッチを押して退出し、管理室に連絡する。

(3) ハンドフットクロスモニターで汚染警報が出て、ドアが開かない場合

この場合は、汚染箇所により次の措置を行い再度測定する。

①手の汚染

汚染箇所をチタンペースト、アイソトープクリーナー等をつけたハンドブラシで再度洗浄する。

②スリッパ(足)の汚染

スリッパを履き替える。この場合、汚染スリッパはポリ袋に入れて汚染シールを貼り、所定の場所に置く。

③衣服の汚染

白衣の場合は、脱いでポリ袋に入れ、所有者名、汚染核種、連絡先を記入して所定の容器に入れる。また、着衣の場合は、汚染箇所を部分洗浄した後再測定する。

(4) R I 取扱作業中、実験台、床等を汚染させた場合、または作業終了後の汚染チェックで汚染が発見された場合

汚染の範囲を測定により確認して、その範囲をチョーク、マジック等で明示する。そして、その範囲を広げないように注意しながら少量の水と洗剤、ブラシ等で除染する。洗浄液はペーパータオル等で拭き取り再度測定する。

汚染がなお残っている場合は、この作業をもう一度繰返し、それでも除染できない場合は、その箇所をポリエチレンろ紙、ガムテープ等で覆っておく。汚染が生じた場合は、場所、その措置等を後日管理室に報告する。(この他の詳細については汚染事故の項を参照)

(5) R I 使用廃棄記録記載用コンピューターのトラブル

R I 使用廃棄記録を記載するため、コンピューター入力中、入力ミスまたはコンピュータートラブルにより入力が不能になった場合は、無理に入力を

試みるのではなく、コンピューター操作を中止して、使用の内容を所定の報告用紙に記入して、回収箱にその用紙を入れる。

(6) 指紋照合トラブル等により施設内に入室できない場合

管理室員に連絡し対応する。時間外の施設の利用は一時中止となる場合がある。

(7) その他のトラブル

測定器、遠心器等、設備機器が使用中に故障した場合は、電源を切り使用を中止する。なお、試料の回収等で機器を分解する必要がある場合は事前に管理室員と連絡を取り、その指示に従うこと。

※ 不明な点は使用責任者または下記管理室職員に連絡を取り、その指示に従うこと。

管理室職員

放射線取扱主任者	原 正幸	TEL	xxx-xxxx-xxxx
管 理 室 員	横田 平次	TEL	xxx-xxxx-xxxx
"	能登 昭雄	TEL	xxx-xxxx-xxxx

3 機器分析部門 緊急時の措置

機器分析部門の管理室員および施設利用者が施設内で異常または緊急時に遭遇した場合は、次に記すような措置を取ること。

1. 機器分析部門の特徴

- (1) 質量分析装置、電子顕微鏡等の大型機器が設置されている。
- (2) 核燃料物質の計量管理区域（KL-1）であり、核燃料物質保管庫が設置される。
- (3) 化学物質（劇毒物等）保管庫が設置される。
- (4) 学内外の研究者が、時間内および時間外に使用する共同利用施設である。

2. 緊急時の措置の原則

- (1) 管理室員および施設利用者に被害が及ぶ恐れのある様々な危機を未然に防止する。
- (2) 危機が発生した場合に管理室員および施設利用者への被害を最小限にする。

3. 機器分析部門の危機の種類

- (1) 管理区域内または近隣の場所での火災の発生
- (2) 大きな地震が起きたとき（震度4以上）
- (3) 核燃料物質及び化学薬品（劇毒物）の盗取、所在不明が判明したとき

(1) 火災対策

(1) - 1 火災の発生

- ① 作業中に火災となった場合または火災を発見した場合は、他の者に大声で火災を知らせるとともに、廊下に設置してある火災報知器の非常ボタンを押す（＝防災センターに連絡が入る）。
- ② 火災が小規模で初期消火で鎮火しそうな（した）場合は、機器分析部門の管理室員、防災センターに通報する。（緊急連絡網、資料5）
- ③ 通報の内容
場所（名称、階層、構造等）、燃焼の状況（規模・いつ・どこで・何が・誰が・どうなった／どうなっている・どう処理した／どう処理したいか）を簡潔に伝える。
- ④ 初期消火の実施
消火器等による消火または放水による消火を行う。このとき放水は最小限とする。また、実験用フード内の火災の場合はダンパーを閉め、換気を止める。衣服に火がついた場合は床に転がることも一つの方法である。

（初期消火ができる限界は、消火器等では、天井に火が入るまで、屋内消火栓による注水消火は、フラッシュオーバー（室全体に炎が広がる現象）が起こるまでが一応の目安）
- ⑤ 消火隊への助言
消火隊の進入路、消火栓の位置、救助を要する人員数の報告等
- ⑥ 施設設備の休止
ガスの元栓を閉じる。電源を切る。換気装置の電源を切る。防火扉を閉じる。
- ⑦ 退路を考え火や煙に巻かれないように配慮する。避難に際しては、エレベーターを使用しない。（避難路、資料6）
- ⑧ 救出
火災現場に逃げ遅れた者が居ることが判明した場合には、複数の人間でロープ、警笛、懐中電灯、呼吸保護具等を携帯し立ち入る。

(1) - 2 日常の火災対策

- ① 消火設備（非常ボタンおよび消火器）の設置場所と使い方、非常時の避難経路を心得ておく。
- ② 火災発生時の避難路を確保するため、非常階段・廊下・防火壁前・消火栓設置場所・ベランダ等には障害物を置かない。
- ③ 可燃性溶媒は必要量を小出しにして使用する。大量の可燃性溶媒は、有機溶媒保管庫に保管・管理する。
- ④ 電気のコード類は完全なものを使用し、傷や亀裂のあるコードは使用しない。たこ足配線は行わない。配電盤および装置類に適合するヒューズを使用する。
- ⑤ 大きな電気容量の装置は、長時間の使用で、コードが加熱し、断線やコードの劣化を引き起こす可能性が高いため定期的な点検を行う。
- ⑥ 実験室を最後に退出する場合、配電盤の通電を必要としない回路のスイッチを切り、プラグをコンセントから抜き、施錠する。

(2) 地震対策

(2) - 1 地震の発生

- ① 機器分析部門の管理区域内で、作業中大規模な地震が発生したら、直ちに作業を中止し、火気、電源を止める。毒性の強い危険物あるいは引火性物質については安全な場所に移す。
- ② 直ちにドアを開けて避難口を確保する（避難路、資料6）。
- ③ 火災が発生した場合は、初期消火に努め、初期消火に失敗したら延焼防止のため防火戸を閉鎖する。
- ④ 通報・・・地震による事故及び事故が発生する恐れがあることを確認した者は直ちに使用責任者、管理室員、防災センターに連絡する。（緊急連絡網、資料5）

- ⑤ 通報の内容・・・火災発生の有無、場所、転倒物、落下物の有無、通路の状況等
- ⑥ 警戒宣言が発令されたら直ちに作業を中止し、火気を止めるとともに薬品は所定の場所に格納する。またボンベ等は固定して移動しないようにする。

(2) - 2 日常の地震対策

- ① 大型機器は床や壁に固定し、転倒防止措置を行う。
- ② 核燃料物質保管庫および化学物質（劇毒物等）保管庫は床や壁にボルトで固定し、保管物が滑り落ちないように設置する。
- ③ 化学薬品や有機溶媒等の容器は専用のキャビネットに保管し、薬品が滑り落ちたり、零れたりしないように収納する。
- ④ 圧縮ガス容器を頑丈なラックにチェーンで固定し、転倒防止措置を行う。
- ⑤ キャビネットの引き出しには錠または止め金を付けて、地震時に開かないようにする。

(3) 盗取、事故対策

(3) - 1 核燃料物質及び化学薬品（劇毒物）の盗取、所在不明が判明したとき

- ① 緊急連絡する（緊急連絡網、資料5）。

・核燃料物質が盗取された場合：学長およびセンター長に連絡するとともに、事務局を通じて文部科学省 研究開発局 開発企画課 核不拡散・保障措置室に通報する。

文部科学省 研究開発局 開発企画課 核不拡散・保障措置室
TEL：03-6734-4029（直通）
03-5253-4111（代表）
FAX：03-6734-4032

・化学薬品（劇毒物等）が盗取された場合：センター長に連絡するとともに、事務局を通じて警察に通報する。

本富士警察署

TEL：03-3818-0110

（3）－2 日常の盗取、事故対策

- ① 核燃料物質及び化学薬品（劇毒物等）保管庫の施錠を定期的を確認するとともに、保管庫内の核燃料物質及び化学薬品（劇毒物等）の保管量を定期的を確認する（1ヶ月に1度）。

リスク別対応方法

医歯学研究支援センターの各部門には様々なリスクがあり、リスクごとに対応方法が異なる。危機発生時の具体的な対応については、各部門による緊急時の措置（資料7）によるものとする。

1 自然災害

(1) 地震・風水害

(ア) 災害防止対策

リスク状況の把握，危機対策本部の編成，防災訓練，防災資材機材の準備，建物・機械装置の安全対策

(イ) 地震・風水害発生時の対策

危機対策本部の設置，情報収集及び職員・学生への連絡，安否確認方法の確立，巡回・点検，火災への対応，非常用食料，救護用機材等の確保

(2) 落雷・停電

(ア) 外部避雷対策避雷針の設置，絶縁電線による引き下げ導線を施設

(イ) 内部避雷対策保護装置の設置，自家発電システムの導入

2 重大事故

(1) 火災・爆発

(ア) 出火防止対策

喫煙管理，電気設備・ガス設備の管理，整理・清掃，危険物の管理

(イ) 消火対策

火災の早期発見，機械装置の緊急停止，消火設備の位置表示，消火設備の定期点検，消火訓練の実施

(ウ) 防火管理対策

建物構造・レイアウトの見直し，防火区画の整備

(2) 危険物・毒劇物の大量流出事故及び毒劇物の混入、化学剤、生物剤による集団被害

(ア) 防止対策

堅牢な倉庫に保管，適正な取扱の徹底，警備巡回体制の充実

(イ) 事故発生時の対策

危機対策本部の設置，避難等により安全の確保，情報収集，職員・学生の安否確認，職員・学生への連絡，

(ウ) 事後対策

原因の究明と再発防止策の検討

3 重大事件等

(1) 不審者の侵入

(ア) 不審者の侵入対策

侵入可能場所の調査，避難経路の決定，警備体制・連絡体制の確認と見直し

(イ) 不審者確認

声をかけて用件の確認，不自然な場所への立ち入りをしていないか確認，不自然な行動を行っていないか確認，凶器等不審物を所持していないか確認，暴力的態度をしていないか確認

(ウ) 不審者対応

110番通報，学生・生徒へ避難指示，避難状況の確認

(2) 大規模な騒乱，テロ等で人的被害又は物的被害が生じ，若しくは，生ずるおそれのある事件

(ア) 事件発生時の対策

危機対策本部の設置，情報収集，避難等により安全の確保，職員・学生の安否確認

4 財物リスク／情報セキュリティ

(1) 盗難

(ア) 防犯設備の強化

建物内への侵入の防止，毒物・劇物の施錠可能なスチール棚への保管，機械警備システムの導入

(イ) 防犯体制の構築

防犯体制の確立，防犯責任者の選任，職員・学生への防犯指導，鍵の管理，地域・職域における防犯活動

(2) 情報セキュリティ

(ア) 防犯設備の強化

建物内への侵入の防止、ネット警備システムの導入

(イ) 防犯体制の構築

防犯体制の確立，防犯責任者の選任，職員・学生への防犯指導

被害状況報告書 第 () 報

(平成 年 月 日 時 分現在)

危機管理委員長 殿 (危機管理対策本部長)

部局等名 :

報告者氏名 :

連絡先

[]

- 1 事故等の種類 地震・火災・風水害・盗難・破損・犯罪・事故災害
- 2 事故等発生日時 平成 年 月 日 () 時 分頃
- 3 事故等発生場所
- 4 人的被害の有無
教職員・有 () 人・無・確認中
学 生・有 () 人・無・確認中
その他・有 () 人・無・確認中
- 5 物的被害の有無 有・無・確認中
- 6 事故等の内容
- 7 事故等の原因
- 8 その他

(注) 緊急の場合、まずは電話連絡ください。

時間外緊急時連絡先一覧（学内）

対象部局		管轄門衛所等	電話番号
医歯学支援研究センター		防災センター（3号館）	内線 4710
		防災センター（医科A棟）	内線 1119
		センター長（中村 正孝）	xxx-xxxx-xxxx
疾患遺伝子部門	勤務時間内	教授室 教官室 准教授室	内線 5795 内線 5796 内線 5797
	勤務時間外	教授（中村 正孝） 講師（船戸 紀子） 助教（水口 真理子） 研究機関研究員（由田 真奈美）	xxx-xxxx-xxxx xxx-xxxx-xxxx xxx-xxxx-xxxx xxx-xxxx-xxxx
アイソトープ部門	勤務時間内	RI管理室 准教授室	内線 5788 内線 5790
	勤務時間外	准教授（原 正幸） 管理室員（横田 平次） 管理室員（能登 昭雄）	xxx-xxxx-xxxx xxx-xxxx-xxxx xxx-xxxx-xxxx
機器分析部門	勤務時間内	准教授（笠間 健嗣） 助教（市野瀬 志津子）	内線 5794 内線 5792
	勤務時間外	准教授（笠間 健嗣） 助教（市野瀬 志津子）	xxx-xxxx-xxxx xxx-xxxx-xxxx
研究・産学連携推進機構事務部	勤務時間内	事務長（坂入 幸雄） 事務長補佐（渡邊 剛志） 研究協力掛長（荒川 徹）	内線 5902 内線 5779 内線 5776
	勤務時間外	事務長（坂入 幸雄） 事務長補佐（渡邊 剛志） 研究協力掛長（荒川 徹）	xxx-xxxx-xxxx xxx-xxxx-xxxx xxx-xxxx-xxxx
保健管理センター	勤務時間内	5号館 2階	内線 5081

緊急時連絡先（学外機関及び館内）

（1）急報

学外機関	
警察（本富士警察署）	03-3818-0110
消防（本郷消防署）	03-3815-0119
館内放送	
8号館南	70

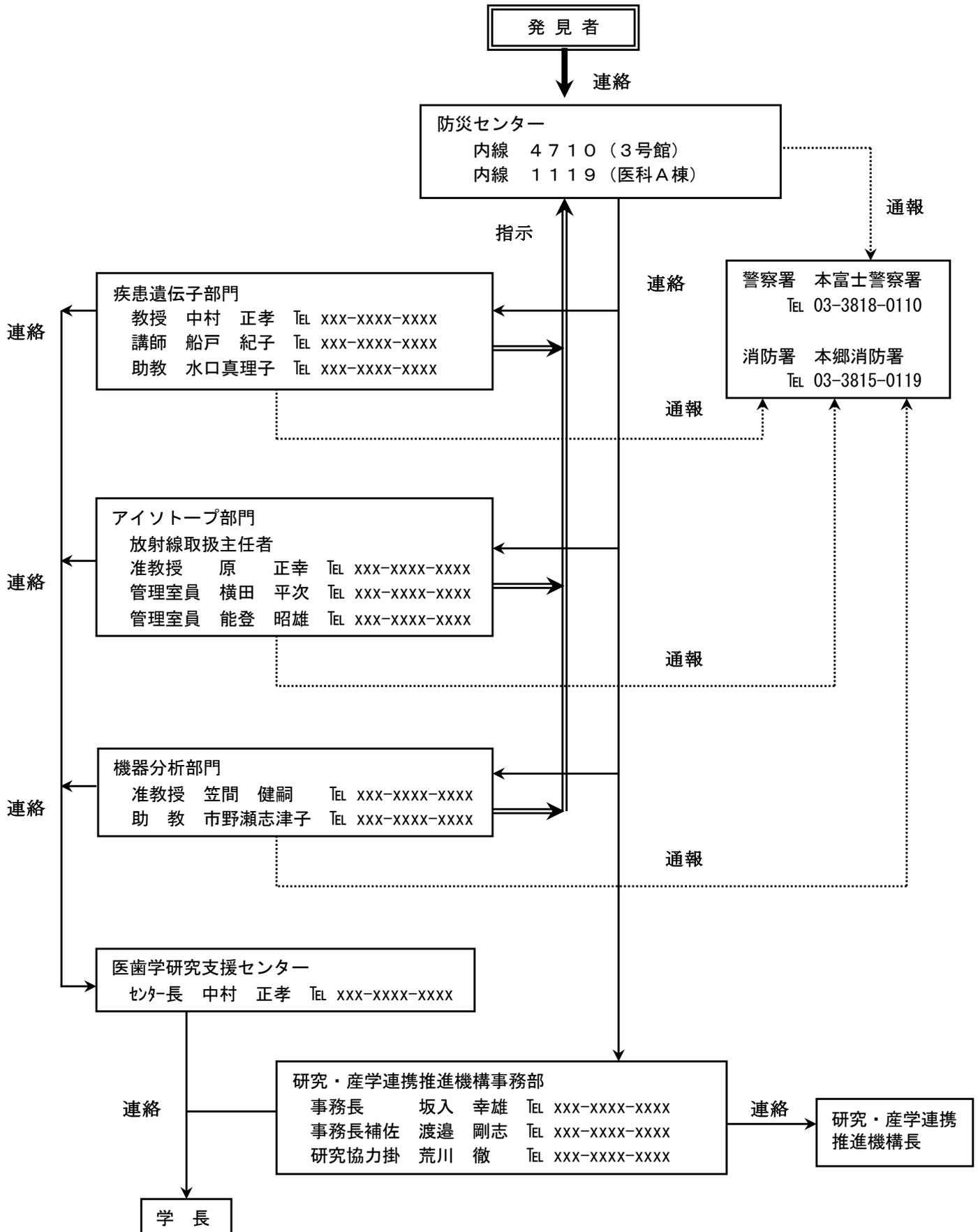
（2）災害用伝言ダイヤル

災害が発生し、電話がつながりにくい状況になった場合、安否確認の伝言を録音できるサービス	（局番なし）171
---	-----------

緊急時の連絡網（医歯学研究支援センター）

【勤務時間外】

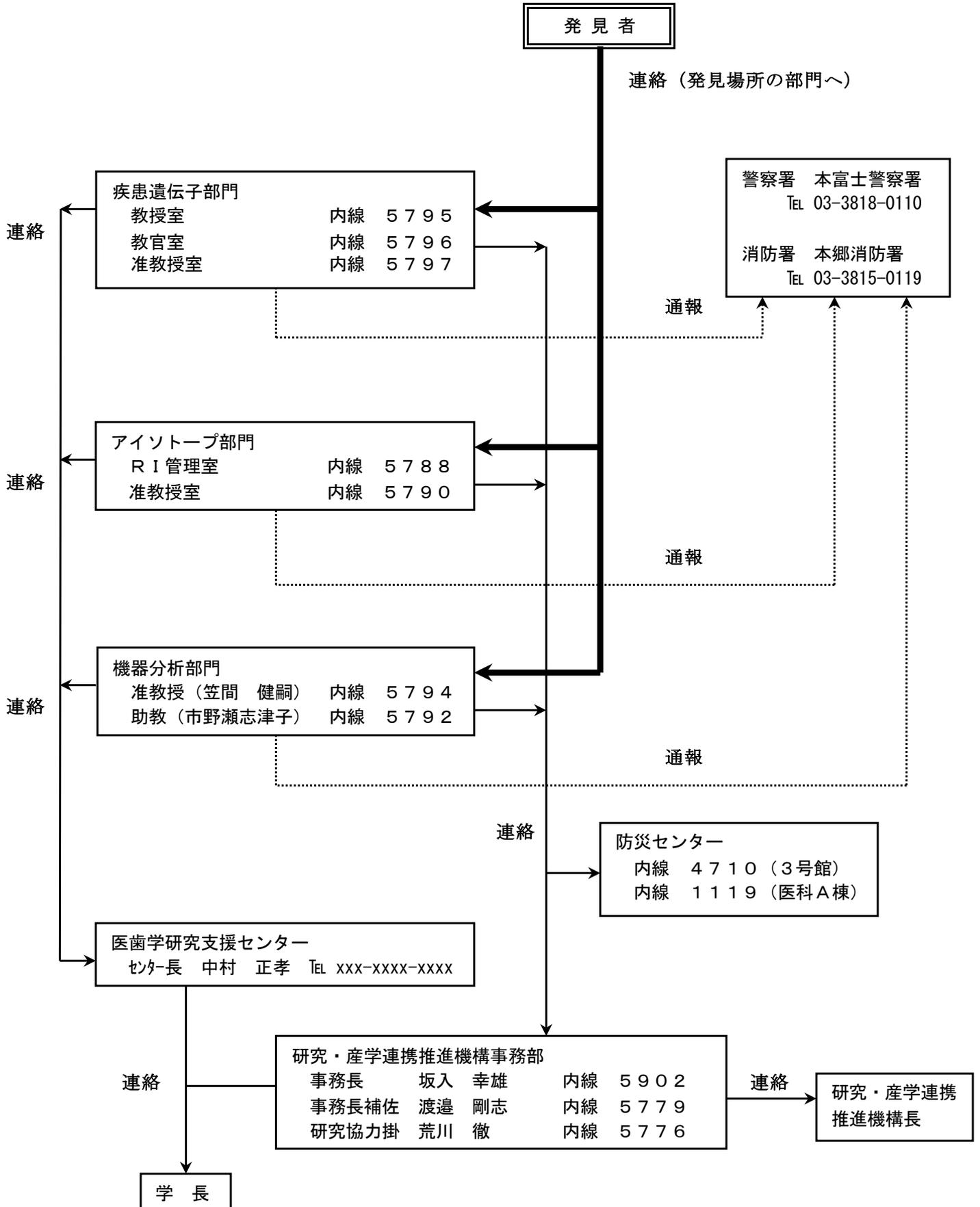
※異常発生



緊急時の連絡網（医歯学研究支援センター）

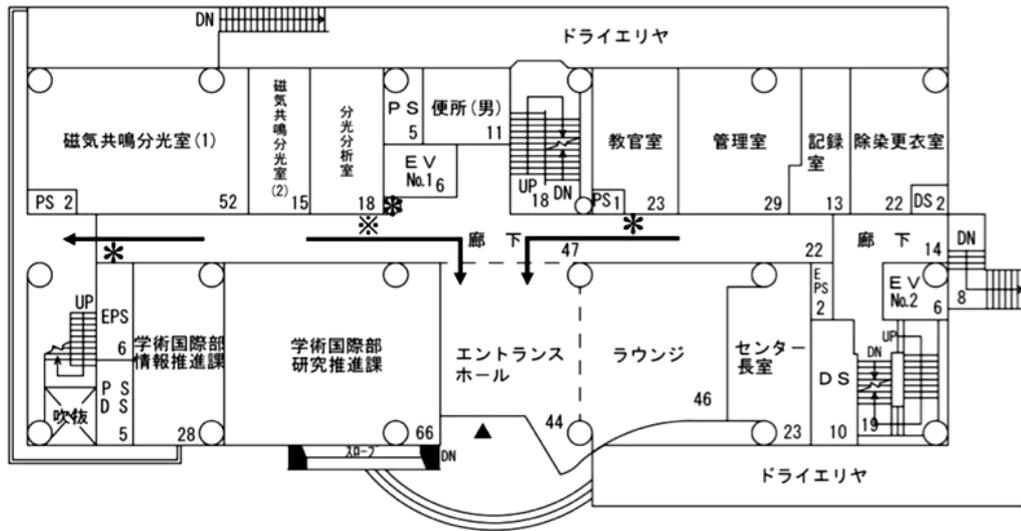
【勤務時間】

※異常発生

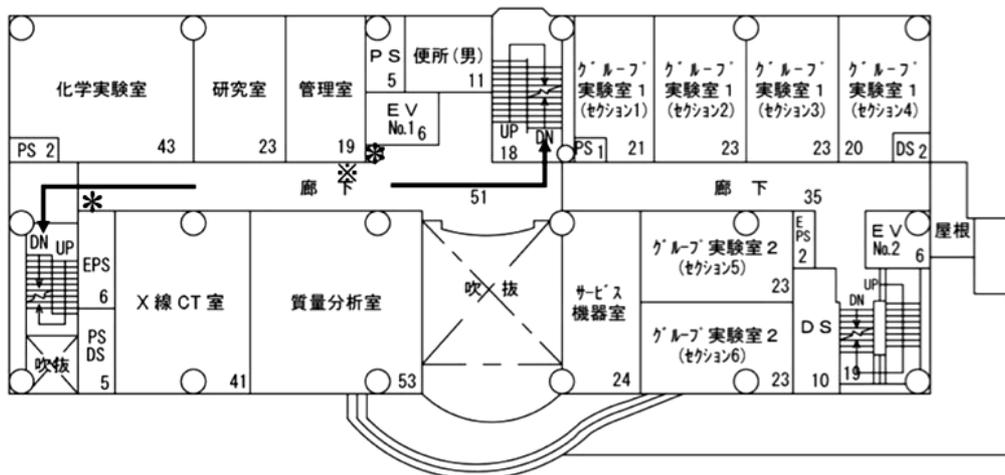


8号館南 避難路

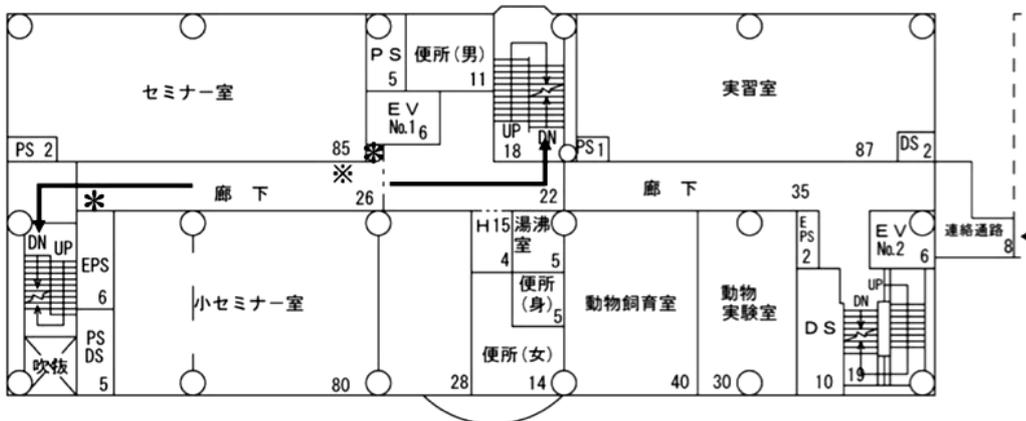
B1階



1階



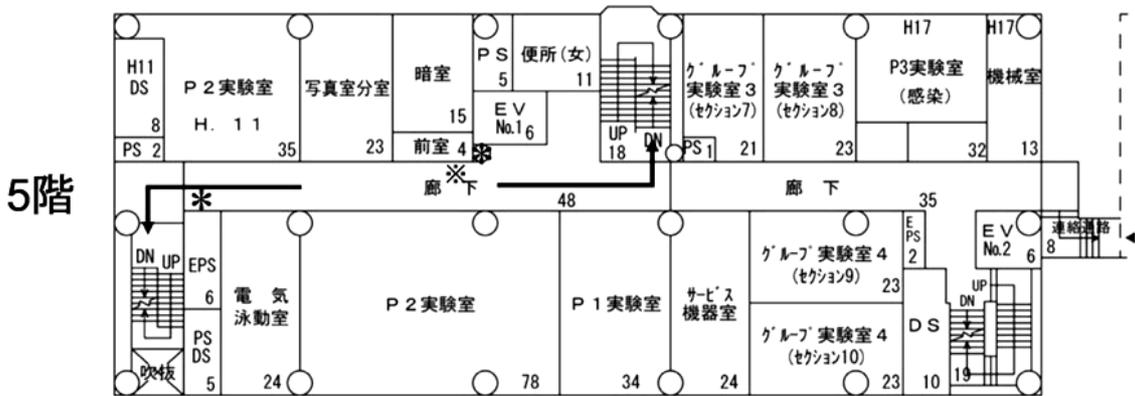
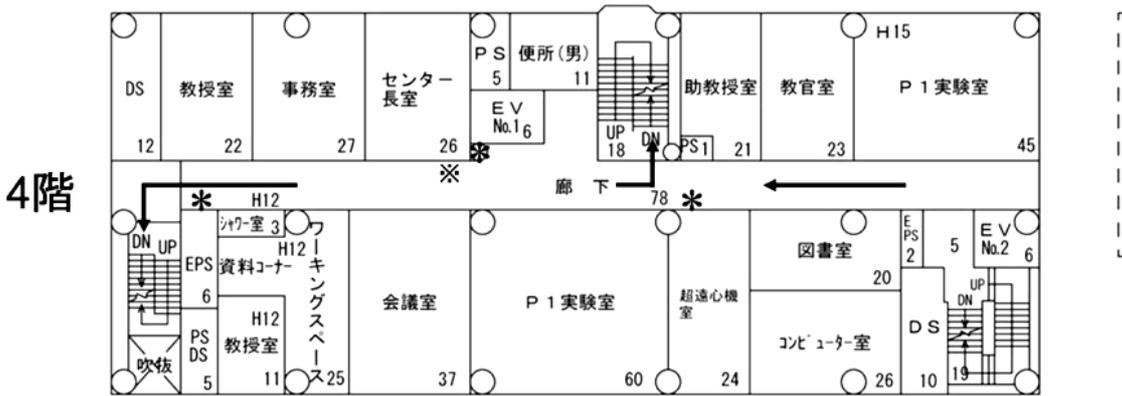
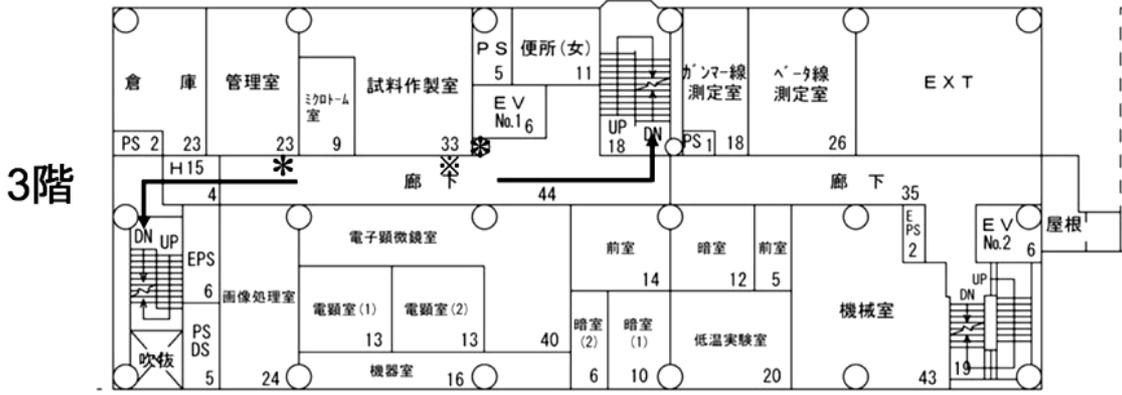
2階



避難路および消火器等の設置場所

➡ : 避難路 ※ : 消火栓・報知器 * : 消火器

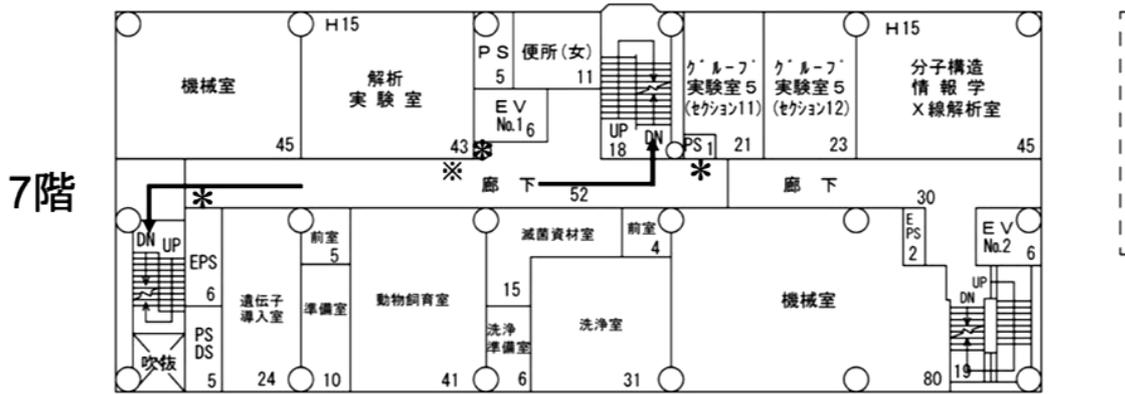
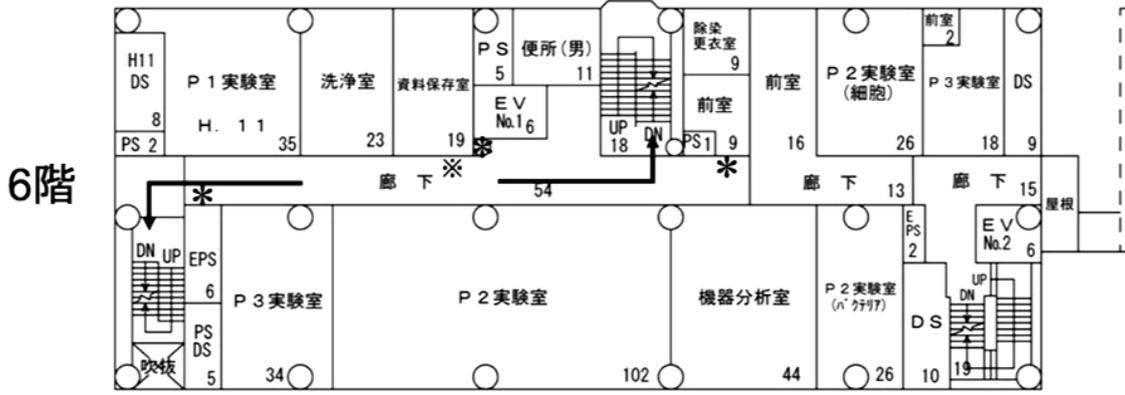
8号館南 避難路



避難路および消火器等の設置場所

➡ : 避難路 ※ : 消火栓・報知器 * : 消火器

8号館南 避難路

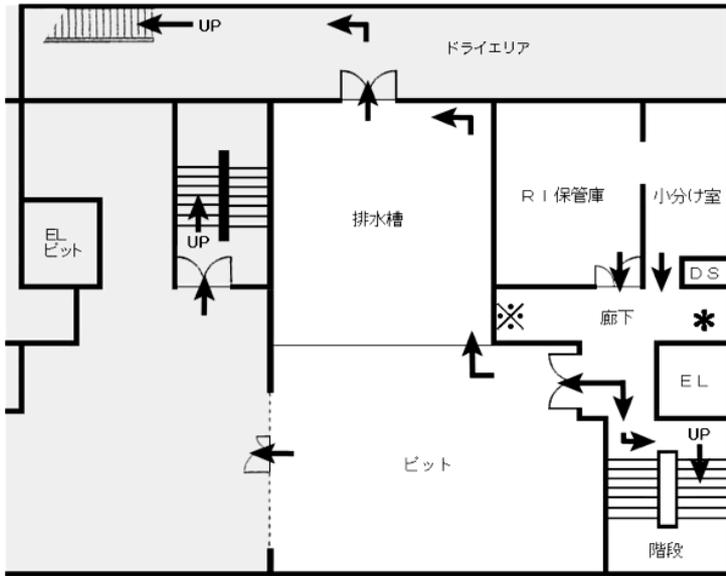


避難路および消火器等の設置場所

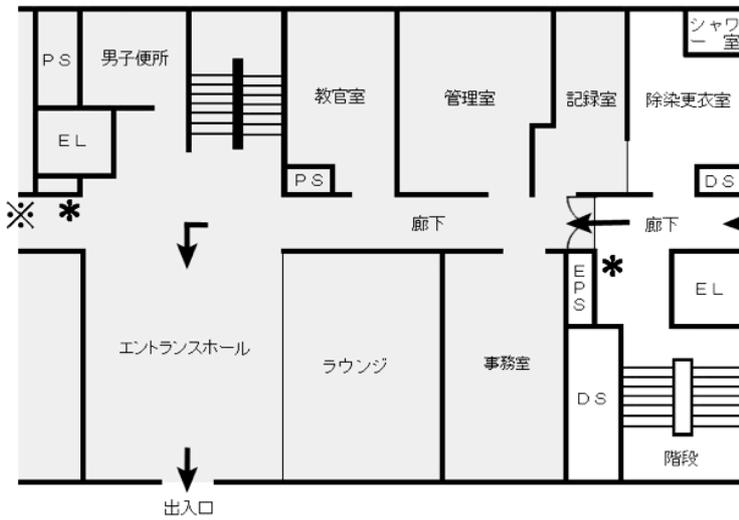
➡ : 避難路 ※ : 消火栓・報知器 * : 消火器

8号館 南

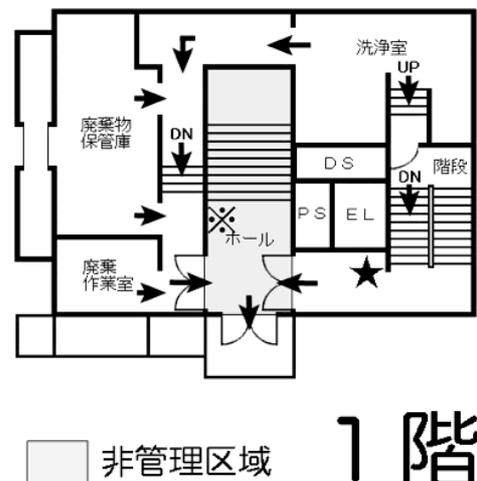
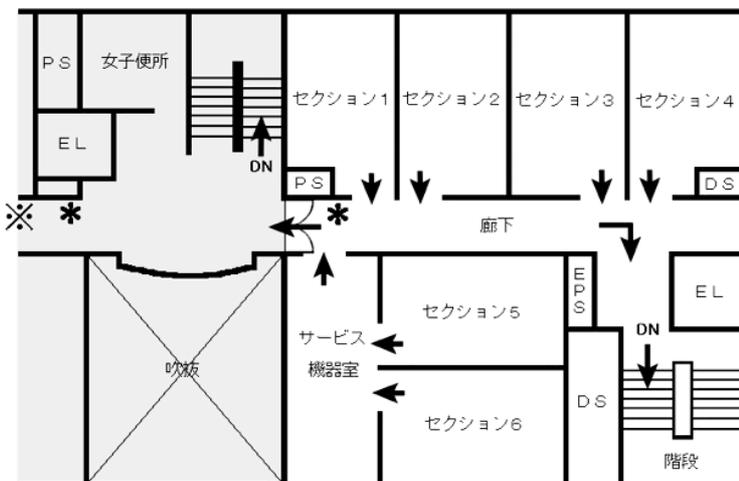
8号館 北



B 2 階



B 1 階



■ 非管理区域

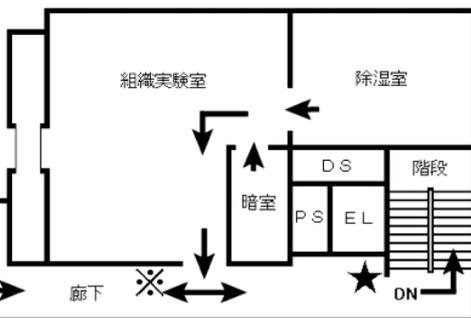
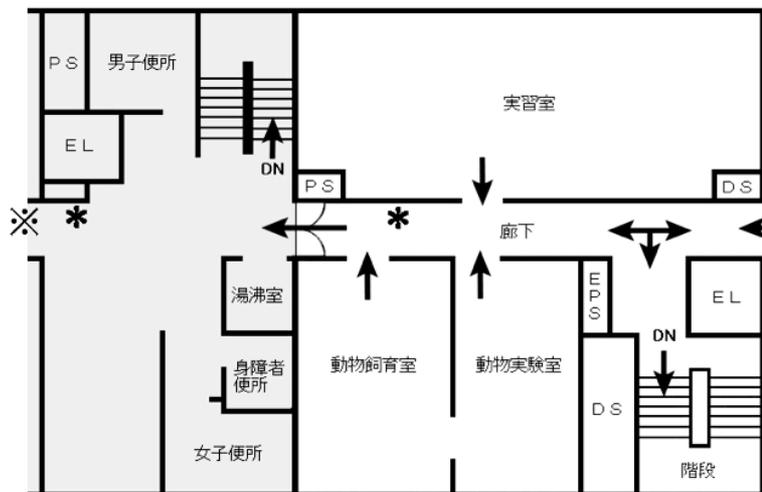
1 階

避難路および消火器等の設置場所 (アイソトープ部門地下2階、地下1階、1階)

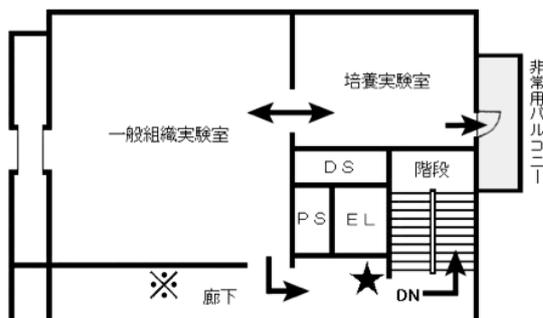
➡ : 避難路 ⊗ : 消火栓・報知器 ★ : 消火器・報知器 * : 消火器

8号館 南

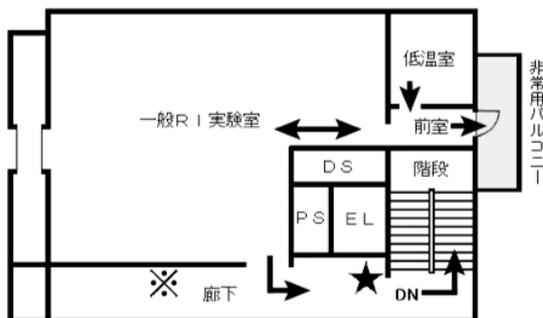
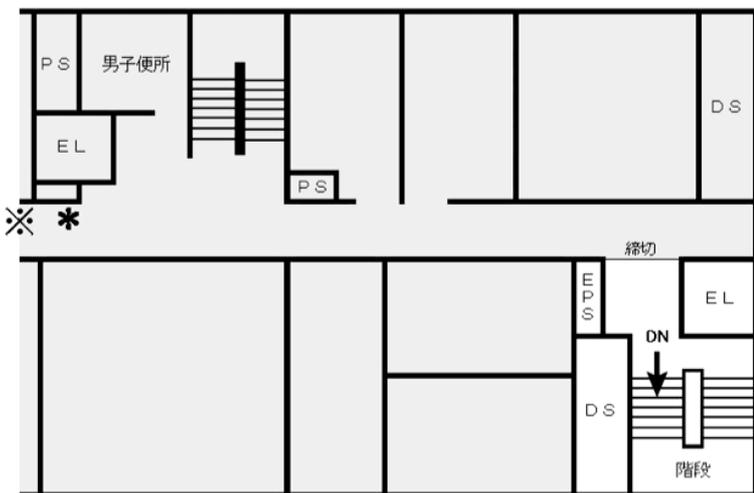
8号館 北



2階



3階



非管理区域

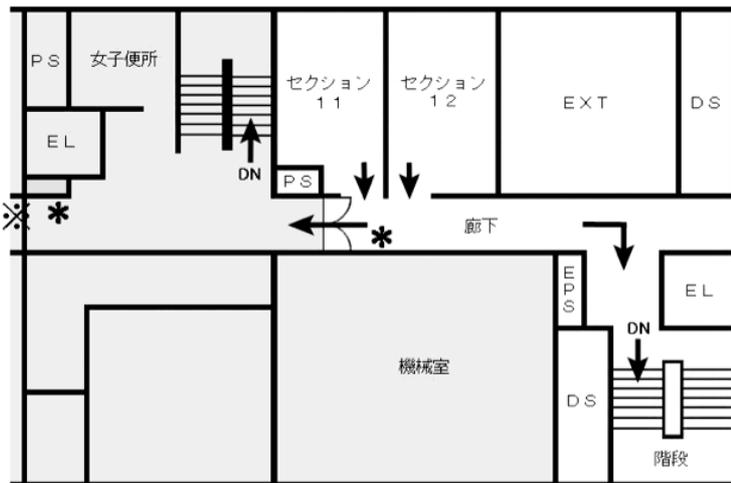
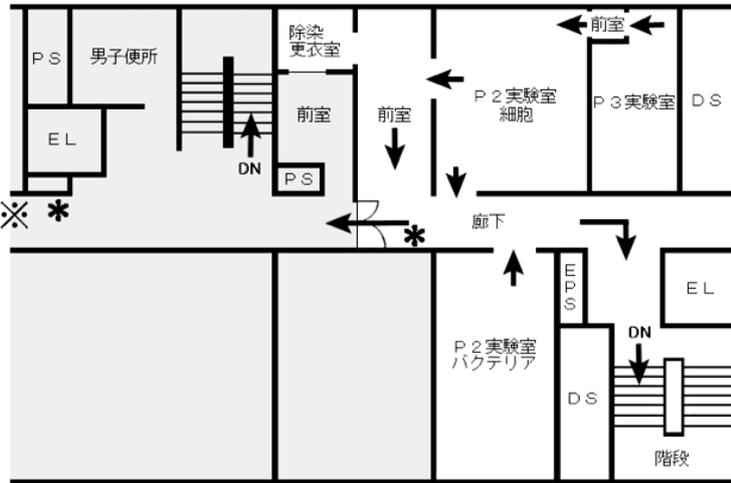
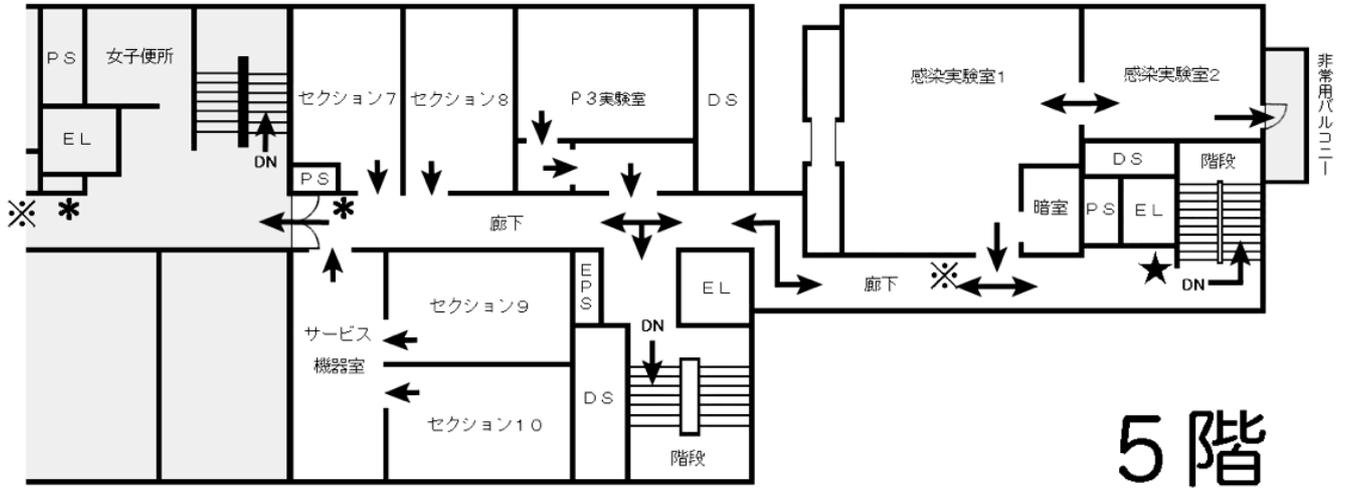
4階

避難路および消火器等の設置場所 (アイソトープ部門 2階、3階、4階)

➡ : 避難路 ※ : 消火栓・報知器 ★ : 消火器・報知器 * : 消火器

8号館 南

8号館 北



■ 非管理区域

避難路および消火器等の設置場所（アイストープ部門5階、6階、7階）

➡：避難路 ※：消火栓・報知器 ★：消火器・報知器 *：消火器

研究試薬および装置に対する安全指針

— 「金沢大学医薬保健学域薬学系 危機管理マニュアル」 より抜粋

- 一般的注意事項
- 化学薬品類の安全な取扱
- ガスの取扱における安全指針
- 生物系分野の研究における安全指針（危険度の高い装置類の取扱い）
- 生物災害防止のための安全指針
- 救急処置

一般的注意事項

- (1) 指導者は、実験者が安全な環境で実験できるように努力する。実験者は、自分の実験に対する責任者を把握しておく。
- (2) 原則として単独で実験をすることは危険である。必ず指導者、あるいは数人の実験者同伴のもとで行う。
- (3) 一般原則を守り、災害事故の防止に努める。
- (4) もし事故が起きた場合は、事故報告を届け出る。公表することによって、事故防止への注意事項を促すことができる。
- (5) 実験を行う前に、取り扱う試薬の危険性（引火性、劇毒性）を知っておく。指導者は、実験者が取り扱う試薬の劇毒性及び取り扱い方を知らせ、注意して行うよう指導する。
- (6) 危険な毒性試薬には、その旨の明らかな表示をつけて警告表示しておく。危険な毒性試薬を飲食物容器に貯蔵しない。
- (7) 使用済みの薬品瓶は、安全かつ適切な方法で洗浄し廃棄する。
- (8) 実験室では、常に眼を保護するために保護メガネを使用する。また、身体の露出部分をなるべく少なくし、皮膚に接するところは化繊ではなく木綿などを着用する。
- (9) 研究室・実験室などの整理整頓を常に心掛ける。

【5S活動】

「整理」「整頓」「清潔」「清掃」「しつけ」

- (10) 消火器・消火栓・火災報知器・避難用器具の設置場所及び非常口・非常扉・避難経路を確認しておく。また、それらの操作法を熟知しておく。
- (11) 実験室の電話近くに、緊急連絡網や消防署、警察の電話番号、住所、地図などを表示しておく。
- (12) 実験室には、救急用具、薬品を備えた救急箱を用意しておく。個人の不注意が多大な全体の被災を引き起こすことにも繋がる。もし、事故が起きた場合は周囲の者に知らせ、周囲の者が冷静かつ迅速にその程度を判断し、応急処置を施すことが望ましい。応急処置後は、医師等に専門的な処置を受ける。

化学薬品類の安全な取扱い

1 一般的な注意事項

化学薬品類は危険の性質により分類されており、また、その取扱いは消防法・毒物及び劇物取締法・労働安全衛生法・人事院規則などによって規制されている(表1)。さらに、毒物及び劇物の保管・管理については薬学系の内規によって定められている。これらの法規・規則・内規に準じて使用する。

<<表1>> 危険物質の分類

発火性物質	アルキルアルミニウム, 黄リン, 還元金属触媒など	消防法第2,3類
禁水性物質	金属ナトリウム, 水素化カルシウムなど	消防法第3類
可燃性ガス	水素ガス, 酸素ガス, メタンガス, プロパンガスなど	高圧ガス取締法
引火性物質	特殊引火性液体 (エーテル, ジメチルソルファン, 二硫化炭素など) 高度引火性液体 (アセトアルデヒド, アセトン, ガソリン, 酢酸エチルなど)	消防法 消防法第4類
可燃性物質	無水酢酸, アセトン, アセトニトリル, 塩化アセチル, アクリル酸, アクリロニトリル, アニソール, コリジウム, コロジウム, ベンズアルデヒド, ベンゼン, 塩化ベンゼン, ベンゾアルミン, プロベンゼン, エタノール, 酢酸エチルなど	消防法
爆発性物質	爆発性化合物 (過塩素酸アンモニウム, ピクリン酸, トリニトロトールエンなど) 爆発性混合物	火薬取締法 消防法第5類
酸化性物質	酸化性固体 (過塩素酸アンモニウム, 無機過酸化化物, 過マンガン酸塩など) 酸化性液体 (過塩素酸塩, 過酸化水素, 発煙硝酸など) 酸化性ガス (酸素, オゾン, フッ素, 塩素など)	消防法第1類 消防法第6類 高圧ガス取締法
強酸性物質	硫酸, 硝酸, クロロ硫酸, フッ化水素, トリクロ酢酸, キン酸など	消防法
有毒ガス	塩素, フッ素, 硫化水素, シアン化水素など	高圧ガス取締法
毒物	ヒ素, アジ化ナトリウム, 無水亜ヒ酸, 黄燐, シアン化水素, シアン化ナトリウム, ニコチン, 水銀, セレン, フッ化水素, エンドリン, 硫化燐, メルカプタンなど	毒物・劇物取締法

- すべての化学薬品類は危険物であると認識する。安全に化学薬品類を取扱うためには、使用する薬品類の性質・特性・危険の程度を熟知してから使用すべきである。
- 規定量以上の有機溶媒を含む引火性物質は管理・取扱い責任者(危険物保安監督者)の管理の下で、指定された薬品保管施設内で保管し、必要量を搬出して使用する。施設の利用にあたっては使用内規に従う。盗難防止のため、施錠を厳密に確認する。
- 法令に定められた毒物・劇物などの危険物質を研究室で保管・使用する場合には、施錠可能で盗難の恐れがないような試薬戸棚で保管する。また、記録簿を作成し、定期的に点検を行う。
- 毒物・劇物・爆発性の物質は、保管管理者から受け取り、所定の注意事項を確認の上使用する。
- 事故防止のため、実験台及びその周辺環境の整理整頓が常に要求される。
- 地震などの不測の事態に備え、実験室内に保管する試薬・薬品などは、安全を確保できる転倒防止枠・引き戸などがある試薬棚に収納する。
- 万一の事故発生に備え、予めインデックス類を利用して、発火・爆発・燃焼の危険性(発火点・

引火点・混合爆発範囲など）、毒性（許容量・致死量）を調査し、想定される事故に対する対策などを検討した後に、危険物質・有害な物質の取扱いを行う。

- (8) 薬品類の入手から保管・使用・廃棄に至るまでのすべての責任を自覚する。

2 薬品類の保管方法について

- (1) 薬品名を明確に示すラベルを添付した安全な容器に保存する。薬品によってはラベルの脱着や変色を防止するためにテープで保護する。
- (2) 日常的に使用する薬品類の場合でも、実験室内の保管は最小限の量にとどめる。特に、消防法で指定された薬品類の実験室貯蔵は規定量（例えば、エーテルでは 50 L、アルコールでは 200 L）の2割未満にとどめる。
- (3) 薬品棚及び保管庫には性質の異なる薬品類が混在しないように工夫する。例えば、無機物は陰イオン別に、有機化合物は官能基別などに整理すると良い。また、混合による事故防止には、薬品類の危険性により、分類・整理すると良い。
- (4) 毒物指定薬品（例えば、シアン化カリウム・アジ化ナトリウム）、劇物指定薬品（例えば、硫酸・塩酸・水酸化ナトリウム）、危険薬品（例えば、塩素酸カリウム）は、施錠可能なスチール製扉の薬品棚で保管・管理する。
- (5) 室温保管で不安定な薬品類の保管には、冷蔵庫あるいは冷凍庫を使用するが、洩れた溶媒蒸気が発火源となる恐れがあるので十分な注意が必要である。また、多量に保管する際には、防爆式冷蔵庫を使用する。毒物・劇薬物・危険物を低温で保管する場合にも、施錠可能な冷蔵庫あるいは冷凍庫を使用し、盗難防止を図る。
- (6) 地震発生時に、薬品戸棚内の薬品ビンの衝突破壊・転倒や転落を防止するため、適切な仕切りを施したり、横木を付けるなどの工夫をする。

3 薬品類使用時の注意事項

- (1) 使用に先立ち、薬品及び予想される反応生成物の性質・毒性・危険度を調査し、必要とする安全対策を講じておく。さらに、使用後の薬品の廃棄についても事前に計画する。
- (2) 研究目的に合わせた規模の実験を計画する。不必要に大きな規模の実験は、万一の事故発生時に、大事故に繋がるので、薬品の使用量を目的に合う最小規模とする。
- (3) 薬品類が、直接、皮膚・目などに触れないようにすること。特に、薬液の飛散・ガラス片の飛来などから目を保護するため、必ず保護メガネを着用する。
- (4) 危険性の高い実験が頻繁に行われる研究室では、保護メガネの他に、保護手袋（革製・軍手）・保護マスク・防毒マスク・保護面・安全衝立などを完備する。また、火災や事故の発生に備えて、救急手当用具などを準備するとともに、防火設備（消火器・消火栓）の配置場所を把握しておく。
- (5) 突発的な事故の恐れがある実験を一人で行うことは禁止されている。特に、夜間や休日は、事故発生時に助けが得られず、極めて危険であるため、一人で実験を行ってはならない。
- (6) 事故の発生・拡大に繋がらないように、使用中の薬品類以外の不必要な薬品類は実験台に置かない。また、使用後は必ず所定の保管場所へ返却する。
- (7) シュウ酸過酸化化物や過塩素酸塩などは、爆発性が高く衝撃力が大きく危険である。できるだけ少量の取り扱いとし、振動や熱を加えない。また、有機物の混入などにも留意する。取扱いは単独で行わず、必ず熟練者の立ち会いのもとで行う。

4 人体に対して有害な物質の危険性とその取扱い方法

(1) 危険性について

- ア 実験室で使用されている薬品はすべて有毒であると認識する方がよい。
- イ 強い毒性を示す薬品類は使用方法を誤ると致死的な障害を受けることがある。
したがって、毒性の程度や特性を予め調査して、細心の注意を払って取り扱う。
- ウ 毒性が明確でない物質も多いが、毒性を常に予測しながら取り扱うことが必要である。
- エ 急性毒性を示さないが、長期間の不注意な取り扱いにより慢性的障害を示すような物質がある。
- オ 実験室で頻繁に使用されているベンゼン・クロロホルム・アニリン・ホルマリンなどは発がん性が認められており、使用にあたっては十分な換気・排気が必要である。
- カ 慣れにより取り扱っている薬品や反応生成物の危険性に注意を払わない傾向が強いが、毒性がはっきりしていない化合物はすべて強い毒性・発がん性をもつ物質と認識すべきである。

(2) 毒物及び劇物の取り扱いとその危険度について

- ア 毒物・劇物の取扱い・保管・管理・廃棄については、国立大学法人金沢大学における毒物及び劇物の管理に係る取扱要領を遵守する。
- イ 毒物は種類により、呼吸器から蒸気や微粒子として、消化器官から溶液として、あるいは、皮膚や粘膜への接触から吸収される。そのため、取り扱い法に応じた安全対策が必要である。
- ウ 毒物・劇物を含む溶液の容器は内容物が外気と接触しないように密栓する。また、内容物を明確に示すラベルを貼る。保管している本人であっても、時間経過によりその内容物を忘れることがある。ラベルのない試薬ビンの処理は極めて難しく、内容物特定のコストは高額である。
- エ 初めて取り扱う薬品類については、その毒性・危険性を徹底的に調べるか、経験者に問い合わせるから使用する。
- オ 毒物及び劇物が皮膚などに付着した場合は、迅速に流水で十分に洗い流す。また、毒性物質などが付着した実験衣などは放置せずに水洗する。乾燥に伴い飛散したり、皮膚などに付着する恐れがあるためである。
- カ 代表的な無機性毒物・有機性毒物・薬品中毒の応急処置及び毒物飲込み時に利用される特殊胃洗浄液については別表2～別表4を参照する。なお、毒物などの摂取時の応急処置後、迅速に医師の診断と治療を受ける。

(3) 発がん性を持つ物質について

下記の物質は動物実験から発がん性と発症部位が確認されており（既に製造が禁止されている物質も含まれる）、取り扱いはドラフト内で行う。

ヒ素化合物：皮膚・肝臓・肺

アスベスト：肺・消化器

ベンゼン：造血組織

ベンチジン：膀胱

塩化ビニル：肝臓・肺

別表2 無機性及び有機性毒物の毒性と対処法

ヒ素	毒性：亜ヒ酸は特に猛毒。致死量0.1-0.2gで、嘔吐・下痢・腹痛などの後に、昏睡して呼吸困難に陥り、心臓麻痺により死亡。
----	---

	<p>注意：実験室での取扱いは極力避け、不可避の場合には細心の注意を払う。</p> <p>処置法：吐かせてから牛乳を500ml 程度飲ませ、2-4ℓ の温水で胃を洗浄する。</p>
水銀とその化合物	<p>毒性：水銀の蒸気は毒性を示し、呼吸器を損傷する。また、塩化水銀（Ⅱ）は特に猛毒で消化器などを損傷して、死に至る。</p> <p>注意：密封した容器に保存すること。</p> <p>処置法：スキムミルク、水などでといた卵白を与える。BAL、硫酸ナトリウムの水溶液を与える。</p>
リン、リン化合物	<p>毒性：黄リンは特に火傷の原因となる。三塩化リンも同じである。また、その蒸気は鼻や喉の粘膜を刺激し、腐食作用を示す。消化器に入ると激しく作用して数日後に、死に至る。</p>
強酸類(特に硫酸)、 強アルカリ類	<p>毒性：触れると皮膚をおかし、重い化学的火傷や腐食を引き起こす。また、衣服などを腐食する。</p> <p>注意：実験台の端や転倒しやすい所に置かない。</p> <p>処置法：（強酸）万一、飲み込んだ場合には、200ml の酸化マグネシウム乳濁液、水酸化アルミニウムのゲル、牛乳、水などを飲ませて希釈する。皮膚に付着した場合には相当時間水洗し、その後、希アルカリ、石鹼などで中和する。目に入った場合には、15 分以上流水で洗い流し、早急に医師の診断を受ける。（強アルカリ）飲み込んだ場合には、薄めた食用酢（約5 倍希釈）を飲ませ中和をはかる。皮膚に付着した場合には、ヌルヌルしなくなるまで流水で洗い、さらに、薄めた食用酢で中和する。目に入った場合には、15 分以上流水で洗い、早急に医師の診断を受ける。</p>
アニリン・ ニトロベンゼン	<p>毒性：皮膚からの吸収や蒸気の吸入により、頭痛・吐き気などを起こし、ときには意識不明となる。</p> <p>注意：芳香族アミン系化合物に強力な発がん性を示すものがある。ドラフト内で操作する。</p> <p>処置法：飲み込んだ場合には、吐かせた後に胃を洗浄し、下剤を利用して排泄を促進する。皮膚に付着した場合には、石鹼・水などで十分に洗い落とす。</p>
フェノール類・ニ トリル類	<p>毒性：皮膚の腐食性が強く、粘膜から吸収され神経をおかす。消化器の障害・神経異常の原因となる。</p> <p>注意：特に、液体及び気体のニトリルに注意する。</p> <p>処置法：飲み込んだ場合には、水・牛乳・活性炭懸濁液を飲ませ吐かせる。その後、胃を洗浄する。さらに、下剤（ヒマシ油・硫酸ナトリウム）を利用して、排出を図る。皮膚に付着した場合には、アルコールでこすり落とし、温水で十分に洗浄する。</p>
メチルアルコール	<p>毒性：1回に30-50ml を飲むと、嘔吐・けいれん・呼吸困難・視覚障害を引き起こす。さらに、呼吸麻痺で死に至る。また、失明することがある。</p> <p>処置法：1-2%重ソウ（炭酸水素ナトリウム）水溶液で胃を十分に洗浄する。</p>
ベンゼン	<p>毒性：蒸気を吸入すると中毒を引き起こす。慢性中毒では貧血を、急性中毒では神経錯乱を引き起こす。</p> <p>注意：極めて有毒で、発がん性が報告されている。</p> <p>処置法：新鮮な空気のある所に移す。大量に飲んだ場合以外は、胃の洗浄や吐剤の使用は、副次的な害があるので避ける。</p>
二硫化炭素	<p>毒性：蒸気を吸入すると神経系障害が起こる。</p> <p>処置法：飲み込んだ場合には、胃を洗浄するか、吐剤を与えて吐かせる。その後、保温し、換気の良い所で休ませる。</p>
ジメチル硫酸	<p>毒性：皮膚・粘膜の炎症・壊死及び致死的な肺の障害を引き起こす。</p> <p>注意：無色・無臭であり、気付かないことがある。皮膚からの吸収が異常に速いので、</p>

十分な注意が必要である。

別表 3. 薬品中毒に対する応急処置

薬品を飲み込んだ場合	<p>① 専門医に連絡する。</p> <p>② 吐かせる（酸やアルカリのような侵食性の薬品や炭化水素系の液体を飲み込んだ時には、吐かせないこと。）</p> <p>③ 牛乳・溶き卵・水・お茶，あるいは，小麦粉・デンプンなどの水懸濁液を飲ませる。飲んだ薬品の種類に応じて次の処置をとる。例えば，強酸：酸化マグネシウム・水酸化アルミニウム・牛乳などの水懸濁液を飲ませる；強アルカリ：1～2%酢酸・レモンジュースを飲ませる；水銀：水またはスキムミルクでといた卵白を飲ませる；硝酸銀：食塩水を飲ませる；メタノール：1～2%炭酸水素アンモニウムで胃を洗浄する。</p>
ガスを吸入した場合	<p>① 新鮮な空気の所へ連れ出す。</p> <p>② 安静にし，保温する。</p> <p>③ 場合によっては，人工呼吸を行う。また，吸入したガスの種類に応じて次の処置を行う。</p> <p>シアンガス：直ちに亜硝酸アミルをかがせる</p> <p>臭素ガス：アルコールをかがせる</p> <p>ホスゲンガス：薄いアンモニア水をかがせる</p> <p>アンモニアガス：酸素吸入を行う</p>
薬品が目に入った場合	直ちに流水で15 分間洗浄する。
薬品が皮膚に付着した場合	<p>① フェノールやリンの場合を除き，大量の水で皮膚を十分に洗う。</p> <p>② 次のような薬品が付着した場合には，その種類に応じて処置を行う。</p> <p>強酸：水洗後，飽和炭酸水素アンモニウム水で洗う。</p> <p>強アルカリ：十分に水洗した後，2%酢酸で洗う。</p> <p>フェノール：アルコールでこすり落とした後，石鹼を使って水で十分に洗う。</p> <p>リン：水を使わず，1%硫酸銅水溶液で十分に処理した後，洗い流す。</p>

別表 4. 特殊胃洗浄液

アルカロイド	0.02% 過マンガン酸カリウム溶液
漂白剤（次亜塩素酸）	5% チオ硫酸ナトリウム水溶液
銅	1% フェロシアン化カリウム水溶液
鉄	100 mL の10%炭酸水素ナトリウム含有生理食塩水に 5-10 g のデフェロキサミン加えた溶液
フッ化物	5%乳酸または炭酸カルシウム水溶液・牛乳
ヨウ素	デンプン溶液
フェノール・クレゾール	植物油（鉱油ではない）
リン	1%硫酸銅水溶液（100 mL 程度），必ず排出のこと
サリチル酸	10%炭酸水素ナトリウム水溶液
その他	いずれの場合でも，活性炭水懸濁液や温水が使用可能である

5 発火の恐れのある物質の取り扱い方法

- (1) 発火性物質（代表例：アルキルアルミニウム・黄リン・還元金属触媒など）

性質：発火温度が低く、室温・空気中で発火する。また、その多くは、水と接触すると発火する。

取り扱い上の注意：空気との接触を遮断する。例えば、黄リンは水中に、アルキルアルミニウムは不活性ガス雰囲気保管し、他の物質と隔離する形で保管する。また、直接触れると火傷をするので、素手では取り扱わない。パラジウムやプラチナなどの還元金属触媒は廃棄時に発火する場合があるので、廃棄方法をしっかり把握しておく。

消火法：一般的に、乾燥した砂あるいは粉末消火器を使用する。

- (2) 禁水性物質（代表例：金属ナトリウム・金属カルシウム・炭化カルシウム・リン化カルシウム・生石灰・水素化アルミニウムリチウム・水素化リチウム・五酸化リン・発煙硫酸・クロロ硫酸・無水酢酸など）

性質：

金属ナトリウム ⇒可燃性ガスを発生し発火する。

炭化カルシウム ⇒可燃性ガスを発生し発火する性質をもつが、通常、発火に至らない。

リン化カルシウム⇒有毒ガスを発生し、そのガスが空気と混合すると、発火する。

生石灰 ⇒発熱するのみであるが、そばに可燃物があると発火することがある。

硫酸・クロロ硫酸⇒激しく発熱して、飛散するので危険である。

取り扱い上の注意：水との接触を避ける。（空気中の湿気も分解を促進する。）金属ナトリウム・金属カリウムは石油中に保管し、他の物質と隔離する形で保管する。

消火法：粉末消火器・乾燥砂・食塩などを使用する。注水及び炭酸ガス消火器を使用してはならない。

- (3) 引火性物質（代表的な例：特殊引火性液体；エーテル・二硫化炭素・ペンタンなど；高度引火性液体；ガソリン・ヘキサン・ベンゼン・トルエン・アルコール類・アセトン・酢酸エステルなど）

性質：空気と接触しただけでは発火しないが、火気があれば容易に着火する。その危険性は概ね引火点で線引きされており、特殊引火性液体の引火点は -20°C で、高度引火性液体の引火点は 20°C 以下である。また、エーテル・二硫化炭素は極めて引火しやすく、数メートル離れた裸火で引火する。

取り扱い上の注意：必要量以上の引火性物質を実験室に保管しない。取り扱いにあたっては、室内の裸火（瞬間湯沸かし器の種火も含む）を消す。加熱はシリコンオイルバスで行い、マントルヒーターの使用は極力避けること。ガスバーナーは使わない。さらに、蒸気の発生が予測される場合には、十分な換気を行う。

消火法：粉末消火器・炭酸ガス消火器を使用すること。引火性物質による火災が最も多く発生している。

- (4) 可燃性物質（代表例：灯油・重油・動植物油・イオウ・赤リン・金属粉など）

性質：室温では、裸火のような火種があっても着火しないが、加熱すると容易に発火し始める。引火点を超えると、引火性液体と同等の危険性を示す。

取り扱い上の注意：低発火点の可燃性物質は加熱した金属表面と接触させると発火する危険性がある。また、高引火点の可燃性物質でも、布などにしみ込ませた場合には容易に着火する。さらに、加熱によって発生する蒸気は、空気より重く、床付近に停滞しやすく、加熱源で引火

する場合もある。

消火法：大量に注水する。あるいは、粉末消火器・炭酸ガス消火器を使用する。

- (5) 爆発性化合物（代表的な例：過塩素酸アンモニウム・亜塩素酸ナトリウム・硝酸アンモニウム・過酸化ベンゾイル・ピクリン酸・トリニトロトルエンなど）

性質：化合物自体が不安定な物質で、熱や衝撃で爆発する危険性がある。

取り扱い上の注意：火気・衝撃で爆発する恐れがあるので、その危険度を十分に調査してから使用する。このような爆発性化合物は、各種の反応における副生成物として、また、保存中の溶媒の酸化によっても生成するため、注意が必要である。特に、エーテル類（エーテル・テトラヒドロフラン）は空気中の酸素による酸化で、有機過酸化物を生成しやすく、エーテル類の蒸留においては、蒸留残量を多目にする。また、酸・アルカリを金属・還元性物質と接触させると爆発することがあるため、不用意にそれらと混合しない。使用する場合は、できるだけ人のいない場所で防護板を使って作業にあたる。

消火法：大量に注水する。その際、万一爆発しても危険のないように付近のヒトを退避させる。

- (6) 爆発性混合物（代表的な例：別表5参照）

性質：2種以上の物質の混合に伴う反応熱。液体の急激な発熱・沸騰・飛散・爆発の恐れがある。

取り扱い上の注意：取扱者が予測できない段階で、爆発性混合物が生成する可能性があるため、十分な警戒が必要である。使用する場合は、できるだけ人のいない場所で防護板を使って作業にあたること。

消火法：大量に注水する。

- (7) 酸化性物質（代表的な例：酸化性固体[塩素酸塩・過塩素酸塩・無機過酸化物・過マンガン酸塩など]、酸化性液体[過塩素酸・過酸化水素・発煙硝酸など]、酸化性ガス[酸素・オゾン・フッ素・塩素など]）

性質：化学的に反応性が高く、他の物質と容易に反応して、火災や爆発の原因となりやすい。固体酸化剤は加熱・摩擦・衝撃によって酸素を放出しながら分解し、同時に、大量の熱を発生する。

取り扱い上の注意：加熱・摩擦・衝撃を避ける。有機物などの可燃物及び強酸との接触を避けて直射日光も避け、また、熱源からも離す。

消火法：一般的に水が使用されるが、アルカリ金属の過酸化物を含む場合には「禁水性物質」の取り扱いとなる。

- (8) 強酸性物質（代表的な例：硫酸・硝酸・クロロ硫酸・フッ化水素・トリクロロ酢酸・ギ酸など）

性質：酸化性物質と混合すると、爆発するものが多い。皮膚や粘膜に触れると、激しい化学火傷を引き起こす。また、高濃度の蒸気を吸入すると呼吸器官を刺激し、肺水腫を引き起こすことがある。金属やその他の材料を腐食する。

別表5. 爆発性混合物（薬品A＋薬品B）

薬品A	薬品B
硝酸塩・濃硝酸・無水クロム酸・過マンガン酸塩・ハロゲン酸塩（塩素酸塩・亜塩素酸塩・次亜塩素酸塩）	有機物などの可燃物
アルミニウム・マグネシウム	含酸素化合物（ Fe_2O_3 ・ Na_2SO_4 ・ Na_2CO_3 ・ ZnO ）
四塩化炭素・クロロホルム	金属ナトリウム
過マンガン酸塩・ハロゲン酸塩・（塩素酸塩・過塩	強酸

素酸塩・亜塩素酸塩・次亜塩素酸塩)	
不安定なアンモニウム塩 (亜硝酸塩・塩素酸塩・過マンガン酸塩)	安定なアンモニウム塩
濃硫酸・発煙硫酸・クロロ硫酸	水・アルカリ

6 薬品類の廃液の管理と処理について (一般的注意事項)

実験室から出る廃液は重金属や有機溶剤などの有害物質を含むため、法律で規制されている。それらの実験廃液の組成は複雑で多様である。さらに、危険な物質を含むことが多いので、取り扱いには十分な注意が必要である。

指定された廃液容器に貯留しておき、指定された収集日に定められた場所に搬出する。廃液を出す人が廃液の性質・内容を最もよく理解しており、センターへ引き渡す前に必要な処理を適切に行い、さらに、処理時に必要な注意事項をセンターに指示する義務がある。

7 化学物質に関する情報入手について

物質名や CAS 番号から化学物質の物性、身体への影響、遺漏物処理、貯蔵などに関する情報が入手できる。いくつかのサイトを下記に示す。

- (1) 国際化学物質安全性カード (ICSC) 日本語版 (国立衛研) (有用)
<http://www.nihs.go.jp//ICSC/>
- (2) 環境保健クライテリア (EHC) の抄録和訳 (国立衛研)
<http://www.nihs.go.jp/hse/ehc/index.html>
- (3) 化学物質毒性データベース [化学物質毒性試験報告]
http://dra4.nihs.go.jp/mhlw_data/jsp/SearchPage.jsp
- (4) 化学物質安全管理センター (経済産業省製品評価技術センター)
<http://www.safe.nite.go.jp/japan/db.html>
- (5) 国立環境研究所: 化学物質データベース (WebKis-Plus)
<http://w-chemdb.nies.go.jp/>
- (6) 神奈川県環境科学センター: 化学物質安全情報提供システム
<http://www.k-erc.pref.kanagawa.jp/kisnet/>
- (7) 化学物質評価研究機構 (旧化学品検査協会): 既存化学物質安全性 (ハザード) 評価シート
http://www.cerij.or.jp/db/sheet/sheet_indx.htm
- (8) 安全衛生情報センター: 化学物質情報
<http://www.jaish.gr.jp/index.html>
- (9) 化学製品情報データベース (日本化学工業協会 (日化協))
<http://www.jcia-net.or.jp/>
- (10) 東京都立衛生研究所: 内分泌かく乱作用が疑われる化学物質の生体影響データ集
http://www.tokyo-eiken.go.jp/edcs/edcs_index.html
- (11) Material Safety Data Sheets (MSDS)
<http://www.msds.com/>

ガスの取扱いにおける安全指針

水素などの可燃性ガスや一酸化炭素などの毒性ガスを使用する際には、大半の実験者は細心の注意を払って実験を行っている。しかし、爆発性や毒性のない、安全とされている窒素ガスによってさえも、死に至る酸欠事故が発生している。一般的に、事故発生の原因の調査では、無理をした・油断をした・知らなかった・教わらなかったなどという安全に対する心構えの不備が多い。

(1) ガスの分類

- a 可燃性ガス：水素・一酸化炭素・アンモニア・硫化水素・メタン・プロパンなど。
- b 支燃性ガス：空気・酸素・オゾン・塩素・一酸化窒素・二酸化窒素など。
- c 爆発性ガス：可燃性ガスと支燃性ガスの混合ガス。また、シラン類・アルキルアルミニウム類・金属水素化物・有機金属化合物などのガスは空気と混合しただけで爆発する。
- d 不活性ガス：窒素・二酸化炭素・ヘリウム・アルゴンなど。これらのガスは無害であるが、酸欠を引き起こす危険性がある。
- e 液化ガス・固化ガス：窒素・ヘリウム・LPG（液化石油ガス）・ドライアイスなど。凍傷・爆発・酸欠を引き起こす危険性がある。
- f 有毒ガス：塩素・フッ素・ハロゲン化水素・硫化水素・シアン化水素など。毒性が強く、希薄なガスを吸入しても死に至る危険性を秘めている。
- g 腐食性ガス：塩素・塩化水素・オゾンなど。金属・プラスチック・ゴムなどを腐食する性質を有し、予想外の災害を招く原因となる。また、皮膚や粘膜に障害を引き起こす。

(2) 火傷・火災・爆発などの事故を防止するための安全対策

a 爆発性ガスの取扱いについて

爆発性ガスは可燃性ガスと支燃性ガスの混合ガスであるが、ある特定の割合で混合すると爆発性のガスとなる。空気と混合した際の爆発限界（別表7）と有毒ガスの許容限界濃度（別表8）を示す。酸素との混合物では、爆発限界がさらに拡大する。可燃性ガスの漏洩は「ない」ことが基本であるが、室内の換気を十分に行う。また、洩れた場合には、爆発限界にならないように配慮する。

別表7. 主なガスの空气中爆発限界（1 atm, 常温） 単位 %

ガス	下限値	上限値	ガス	下限値	上限値
アセチレン	2.5	81.0	硫化水素	4.3	45.0
ベンゼン	1.4	7.1	水素	4.0	75.0
トルエン	1.4	6.7	一酸化炭素（湿気あり）	12.5	74.0
シクロプロパン	2.4	10.4	シクロヘキサン	1.3	8.0
メタン	5.0	15.0	メチルアルコール	7.3	36.0
エタン	3.0	12.4	エチルアルコール	4.3	19.0
プロパン	2.1	9.5	イソプロピルアルコール	2.0	12.0

ブタン	1.8	8.4	アセトアルデヒド	4.1	57.0
ペンタン	1.4	7.8	ジエチルエーテル	1.9	48.0
キシレン	1.2	7.4	アセトン	3.0	13.0
エチレン	2.7	36.0	酸化エチレン	3.0	80.0
プロピレン	2.4	11.0	酸化プロピレン	2.0	22.0
1-ブテン	1.7	9.7	塩化ビニル（モノマー）	4.0	22.0
イソブチレン	1.8	9.6	アンモニア	15.0	28.0
1,3-ブタジエン	2.0	12.0	二硫化炭素	1.2	44.0
四フッ化エチレン	10.0	42.0			

b 発火源について

火災・爆発が起こる要素は可燃性ガス・支燃性ガス・発火源の存在である。この発火源としては、裸火のみならず、単なる加熱操作（あるいは、高温物体との接触）・静電気火花・衝撃・微量の触媒存在・多量の金属粉末などがあげられる。

従って、可燃性ガスを取り扱う場合には、火気厳禁を表示する。また、シラン類・有機金属化合物・金属水素化物ガスの中には、発火源がない場合でも、空気との混合で爆発するものがある。

c ガス漏れ事故が発生した場合の対応について

事故の状況に応じた適切な処置がとれるように、普段から、事故が発生した場合の対策を十分に検討しておく。

特に、避難経路の確定・保安用具の完備・発火源の除去など、事故の拡大を防止する対策を検討しておくことが必要である。

d 不活性ガスによる酸欠事故について

不活性ガス自体は無害であるが、酸欠事故を引き起こす危険性がある。大気の酸素濃度は約21%であるが、酸素濃度の低下に伴い、次のような症状が現れる：

- ・18%以下に低下すると、頭痛やめまいが起こる。
- ・15%以下になると、いわゆる酸欠状態となり、意識を失い、単独での対応は困難である。また、
- ・7%付近では、短時間に意識不明・呼吸停止に陥る。従って、酸欠事故を発見した場合、救助者も酸欠状態となる危険性を念頭に置いて、二次災害につながらないように、適切な判断と対処が求められる。酸欠者を発見した場合には、まず、大声で周りの人々に状況を通知して、呼吸を止めて、酸欠者を迅速に室外へ出す。救助に数分を要する状況下での救助は、二次災害の危険性が大きいので、単独での行動は控えるべきである。

e 液化ガスによる爆発事故・ガス中毒・凍傷について

液化ガスは、気化時に大きな体積膨張と気化熱吸収が起こる。そのため、少量の漏れでも爆発限界に到達しやすく爆発の危険性が大きい。また、身体に影響を及ぼす濃度となりやすい。従って、日常的に、配管・容器・器具などの保守・点検を行う。また、その取扱いには十分な注意が必要である。=低温液化ガスを浴びると重い凍傷になる。特に、液化ガスが軍手や衣類な

どに浸透した場合には、皮膚に張り付いて脱着困難となり、重度の凍傷の原因となる。衣類に液化ガスがかかった場合には、脱着可能な衣類は脱ぎ捨て、大量の水道水で流す。また、液化ガスの取り扱いには革製の手袋を使用する（軍手は使用しない）。さらに、“液化ガスの常温容器への注入”、“液化ガスの入った容器の運搬”、“液化ガス溶液中へ常温の物体を投入”の際には、液化ガスが急激に沸騰し飛散しやすいので、注意が必要である。大型の貯蔵容器から小型の容器へ移す操作も注意して行う。慣れるまでは、これらの操作は熟練者の立ち会いのもとで行う。

f 有毒ガスの取扱いについて

有毒ガスは、微量でも大きな事故に繋がるため、その取り扱いには細心の注意が必要である。有毒ガスを使用する実験の基本は、有毒ガスを漏洩させないことである。なお、万一の事故を考えて、使用前に、ガスの毒性及び吸入した場合の応急処置・解毒剤などを調査し、漏洩事故に対する適切な対処法・対応手順を検討しておく。また、実験に使用する容器・配管・終末処理法などを検討し、万全を期すことが要求されている。さらに、解毒剤・ガスの種類に応じた防毒マスク・ガス中和剤などを準備し、万一の事故に備える。周囲の人々に周知させるため、有毒ガスを使用する実験を行う場合には、「有毒ガス」使用中の掲示を行う。このことは、二次的な災害を防止する上で重要である。有毒ガスの許容濃度を別表 8 に示す。有毒ガスを取扱う際には、有効な防毒マスクを必ず着用し、わずかな異常を察知できるよう神経を実験に集中させ、常時細心の注意を払う。事故発生時には生命の安全を第一とし、安全が確認できないような状況と判断される場合には、逃げる勇気と判断の速さが要求される。酸欠事故に比べると、二次災害発生の危険性がさらに高いので、有毒ガス中毒と判断される昏倒者を発見した場合には、より慎重な判断と対応が必要である。このような事故では、一呼吸で、運動機能を失う恐れがある。従って、適切な対応をとるためにも、誰が・どこで・どのような実験を行っているかを、お互いに理解しておくことが重要である。

別表 8. 有毒ガスの許容限界濃度 (ppm)

ガス	許容限界
アンモニア	25
一酸化炭素	50
塩素	1
フッ素	1
臭素	0.1
酸化エチレン	50
塩化水素	5
フッ化水素	3
硫化水素	10
シアン化水素	10
臭化メチル	15
一酸化窒素	5

ガス	許容限界
オゾン	0.1
ホスゲン	0.1
ホスフィン	0.3
二酸化イオウ	5
アセトアルデヒド	100
ホルムアルデヒド	5
ニッケル・カルボニル	0.001
ニトロエタン	100
アクロレイン	0.1
メチルアミン	10
ジエチルアミン	25

j 高圧ボンベ取扱いにおける注意事項

各種の高圧で充填されたガスボンベが広く利用されている。以下に、高圧ガスボンベと圧力調整器の取り扱い方法に関する注意事項をあげる。

- ① ボンベの弱点は口金である；
地震などで転倒しないように、ボンベは必ず固定しておくこと。圧力調整器を付けた状態で転倒すると口金の損傷による事故を引き起こすので、ボンベの運搬時及びボンベを使用しない場合は、必ず、キャップを付けて保護する。
- ② ボンベの元栓には、ニードルバルブ式と自緊式がある；
可燃性ガス・毒性ガス用ボンベはニードルバルブ式であるが、ニードル部は傷つきやすく、締め過ぎは禁物である。元栓が閉じているかを判断するには、圧力調整器の1次側の圧を下げて、その後、2次側のバルブを閉じた際に、1次側圧の上昇がないことを確認すればよい。しかし、圧力調整器を取り外す場合には、念のため、少しきつめにニードルバルブを締めること。酸素ガス・窒素ガス用ボンベは自緊式で、開閉時に少量のガスが瞬間的に洩れるが、その漏れは異常ではない。しかし、1秒以上の漏れがある場合には、ボンベは不良であると判断される。このような場合、ガスの種類と周囲の状況を判断して、バルブを開方向に回しきると、ガスの漏れが止まる場合もある。
- ③ 圧力調整器ハンドルの回転方向を確認して操作すること；
通常、圧力器ハンドルは逆向きになっている。すなわち、右に回転させると開き、2次側圧が上昇する。初心者はこの点を間違いやすく、閉めるつもりで、右方向に回しきった状態で、元栓を開くと、2次側の圧力計基準を超えた状態となり、さらに、対応に時間がとられると2次側圧力計のプルドン管歯車が戻らなくなったり、破裂したりして事故につながる。
- ④ 圧力調整器を取り付ける際には、ハンドルを左に回しきった状態で、元栓を開く。その操作は調整器の正面からではなく、側面から行う。また、水素ガスと酸素ガスの配管を間違えないように、水素ガスの圧力調整器の取り付けナット（左ネジ）は逆ねじとなっており、ガスの種類によりネジの径を変えている。
- ⑤ 3年ごとに容器の定期検査を受けること。
- ⑥ 毒ガスボンベを使用する研究室では防毒マスク、解毒剤、中和剤を用意する。

生物系分野の研究における安全指針 (危険度の高い装置類の取扱い)

全ての実験機器・装置は、小型・大型を問わず取り扱い次第で事故につながる危険性があるため、危険度の高い装置類にはその使用マニュアルを作成し、壁や装置周辺に掲示し、注意を喚起する。

(1) 一般的注意

ア 使用したことのない機器・装置類を利用する場合には、利用前に必ず管理責任者の指導と注意を受け、また、取り扱い説明書を熟読してから使用する。

イ 特に、熟練を要する機器・装置類は、熟練者の指導のもとで基本的な操作を習得したうえで使用する。高温、高圧、高電圧、高速度、高重量の装置を利用する場合には、うっかり・錯覚などでも大きな事故につながりやすく、また、危険度が高いため、特段の注意が必要となる。正常な起動時の状態を常に意識し、何らかの異常が発生した場合には停止させ、管理責任者に連絡する。

(2) 高電圧装置類（電気泳動装置・質量分析装置など）

通電中の作業は特に危険であり、また、接続部への接触は厳に避けるべきである。感電事故が発生した場合には、速やかに電源を切り、感電した人の体（手）を引き離す必要がある場合には、皮膚どうしの接触を避け、ゴム手袋などを着用して行うこと。その後、快適な場所で身体を楽にさせ、医師に連絡する。また、必要に応じて人工呼吸や心臓マッサージを行う。

(3) 高速回転装置（遠心機など）

ア 遠心機に付属している適正なローターあるいはバケットを使用し、それぞれに許容されている最高回転数（最大遠心力）を確認し、それ以下で使用する。特に、古いローターは使用年限によりその許容回転数は低く設定されている場合もあるので、管理責任者に確認してから使用する。

イ ローター及びバケットの交換を要する場合には、回転軸に正しく取り付け、正常に装着されていることを確認する。

ウ ローターにアンバランスが発生しないように、対称的な位置にチューブやバケットを設定する。チューブ穴の多いローターでは、対称の位置を錯覚しやすいので、特に注意すること。

エ 運転中は、ふたを開けたり、機械本体に衝撃を与えない。また、回転が完全に停止するまで、ローターや回転軸に触れない。無理に止めることは事故につながり、また、装置の故障原因を招くことになる。

(4) 高圧装置（オートクレーブなど）

ア オートクレーブを利用する場合、指定の場所で管理責任者の指示のもとで行う。

イ 常に容器の内部とパッキングを清潔に維持する。容器内の水量を確認し、空だきを避ける。

ウ 間違いが発生しやすい操作は、排気（exhaust）ボタン・バルブの開閉である。その確認が必要であり、また、運転後の温度・圧力の確認が必要である。

エ 排気時に、高温の水蒸気を発生する危険性があるので、使用後は、温度・圧力が十分に下がっていることを確認してから蓋を開ける。また、滅菌したものは高温になっているので、耐熱手袋などを着用して、火傷を避ける。

(5) 低温装置・液体窒素使用など

- ア 超低温槽内の試料などを取り出す場合、革製の手袋を着用して、凍傷を避ける。また、超低温槽や冷凍庫などは常に整理・整頓を心がけ迅速に収納・取り出しが可能にして置くと、結氷の量を抑えることが可能で装置の性能も維持される。
- イ ドライアイスの使用では、ドライアイスや冷却した容器に直接手に触れたりすると凍傷に至ることがあるので、手袋を着用して操作する。また、アセトン・アルコール混合のドライアイス寒剤を利用する場合には、引火事故を避ける。
- ウ 液体窒素を使用する装置の取り扱いには熟練を必要とし、2人以上で実験を行い、事故に対応できるよう配慮する。特に、初心者は経験豊かな指導者立ち会いのもとで実験を行う。
- エ 液体窒素を試料の急速冷凍などの目的に使用する際には、保護服・保護面・保護眼鏡・革製手袋などを着用し、換気に十分注意し、容器の転倒事故が起きないように配慮する。寒剤容器、特にガラス製の魔法瓶（デュワービン）は割れやすいので注意が必要である。衣服などに液体窒素がしみこんだ場合には、直ちに衣服を交換し、凍傷を避ける。凍傷がひどい場合には、医師の診断を受け、適切な治療を受ける。
- オ 酸素濃度が15%以下になると、酸欠状態になり、意識がなくなる。酸欠事故は本人のみでは対応不能であり、単独の実験は厳に避けるべきである。酸欠事故が発生した場合、直ぐに新鮮な空気の場所に運び出し、人工呼吸を行い、医師を呼ぶ。

(6) 紫外線・音波発生器など

- ア 生物系の実験室では、紫外線照射による微生物の滅菌などが行われる。紫外線は高エネルギーの電磁波で、長時間にわたり眼が照射されると傷害（眼の火傷など）が発生する。したがって、保護メガネ（ゴーグルなど）を着用して紫外線を直視しないようにする。
- イ 微生物の破碎や微粒子の懸濁などに利用されている（超）音波破碎機は高周波の音波を発生し、聴覚障害を引き起こす恐れがある。そのため、使用に当たっては防音などの対策を必要とする場合がある。

生物災害防止のための安全指針

実験は微生物実験

室で行い、エアロゾル発生のある実験は安全キャビネット内で行うことが望ましい。さらに、研究用微生物及びこれらにより汚染されたとと思われるものは該当微生物に最も有効な消毒滅菌法に従って処理する。レベル2の研究用微生物及び組換え型微生物では、口によるピペット操作は禁止されている。微生物を含むような溶液に対するピペット操作は全て、機械的作動型のものが望ましい。研究用微生物及び組換え型微生物を取り扱う実験室は、室内での飲食・喫煙・化粧・食品の留置が禁止されている。また、15歳以下の者の立ち入りは禁止されている。

近年、組換え遺伝子を利用した研究が著しく発展し、組換え型微生物を利用する機会が増加している。このような組換えDNAを利用した実験については、文部科学省により「大学等における組換えDNA実験指針」（平成10年4月）が公示されており、本学では「金沢大学遺伝子組換え実験安全管理規程」に基づいて実験を行うように定められている。必要とする手続きを経て承認され初めて実験が可能となる。組込み体を含む試料及び廃棄物の保管及び運搬では、堅固で漏れのない容器を使用する。また、実験中は実験室の窓及び扉を閉じる。実験中に汚染が発生した場合には、直ちに消毒を行う。さらに、この種類の実験を行う者は、微生物安全取り扱い技術、物理的・生物的封じ込めに関する知識及び技術、実験の危険度に関する知識、事故発生時の措置に関する知識などの教育訓練を受ける。

（1） 微生物を利用する実験における注意事項

実験室内における感染防止（実験者自身及び他の人々の安全を確保する）、外部への漏出防止（不注意から微生物が実験室外に漏出して、人及び動物に感染を引き起こす可能性、あるいは、ハエ・カなどを經由する感染の可能性を防止する）が原則である。このためには、実験者が正しい無菌操作技術、消毒・滅菌法をマスターしているべきである。また、微生物を含む試料の責任者を明確に表示する。実験中に微生物を含む試料や汚染物を室外に不用意に放出しない。専用の白衣を着用し、危険度に応じてマスクや手術用手袋を着用する。実験後には必ず手指を消毒し洗う。使用した器具・実験台を片づけ、必要に応じて消毒・滅菌操作を行う。これらが、最低限必要である。汚染した注射針による事故は特に問題である。その使用に当たっては刺傷事故が発生しないように十分な注意が必要である。実験動物に注射を行う場合、動物が急に暴れたり噛みついたりするため、その固定が必要である。

（2） 実験動物の取扱いにおける注意事項

実験動物の飼育管理と実験法については、平成18年に日本学術審議会から出された「動物実験の適正な実施に向けたガイドライン」の趣旨を踏まえ、本学では動物実験規程に基づいて実験を行うように定められている。実験に利用されている動物は各種病原体による自然感染を受けている可能性があり、飼育や実験などを通じて実験者に感染することがある。このような事故を防ぐには、飼育管理の行き届いた実験動物供給機関から提供される実験動物を利用することが望ましい。そして、衛生的な場所での飼育が求められることは言うまでもない。また、動物と接触する前後での手

指の消毒および白衣やマスクの着用が汚染防止に有効である。さらに、動物実験に使用したケージなどの器具は消毒や滅菌の後に再利用する。動物の輸送に際しては、規定を守り、動物の健康と安全の確保および人への危害や動物の逃走のないように努める。

動物愛護の立場から、実験動物を必要以上に苦しめたり、その生命を意味なく犠牲にすることは許されない。動物を最適な条件で飼育し、また手術に際しては動物の苦痛を最小限に抑え、屠殺時には安楽死させなければならない。実験室出入り口には動物逃亡防止板（ネズミ返し）を設置して実験動物の室外脱走を防止する。動物の毛などによるアレルギーの発生が予測される場合には、マスクや手袋の着用が必要である。さらに、実験動物の咬みつきや暴れに対応する準備を行い、外傷を受けた場合、備え付けの薬剤で処置し、必要ならば医師の診断を受ける。

（3） ヒトや動物の血液を取り扱う場合の注意事項

ヒトや動物の血液を取り扱う実験では、ウイルスなどの微生物による感染の危険性が高い。必ず、手術用ゴム手袋又はプラスチック製手袋を着用して作業する。手などに切り傷がある場合は感染の危険性が高いので、特に注意が必要である。血液を入れた容器類は 5%次亜塩素酸ナトリウム溶液（アンチホルミン）で殺菌処理した後に洗浄する。

救 急 処 置

実験室には簡単な救急箱等を常備する。また、緊急時に対応ができるように、普段から救急処置法を各自学んでおくことが大切である。

1 切り傷等の場合

<手当てのポイント>

- ・傷口に清潔な布を当てて圧迫して止血する。
- ・出血が止まらなければ「止血点」を押さえて止血する。
- ・それでも出血が止まらない場合は、止血帯を巻き、出来る限り早く保健管理センターで処置してもらい、その後、病院で受診する。

(1) 軽い切り傷の場合

- ① 通常の小さい傷は、しばらく出血部位を圧迫していると、大抵のものは止血する。
- ② まず、傷口の汚れを水道水で洗い流す。
- ③ 小異物（砂、ガラス）が入っていればピンセットで除去する。
- ④ 次に、オキシドールなど無色の消毒薬で消毒する。
- ⑤ 傷口を押したり・開いたり、傷の奥まで触れないようにする。
- ⑥ 消毒後、出血が治まるまでガーゼで傷口を押さえ、絆創膏で包帯する。

(2) 大きな異物が刺さった場合

異物を抜くとかえって大出血のもとになるので、抜かずに保健管理センターへ連絡後、そのまま直接病院で受診する。

(3) 出血がひどい場合

【直接圧迫して止血する（直接圧迫止血法）】

- ① 傷口を完全に覆うことができる大きさの清潔なガーゼやハンカチを用意し、傷口の上に当て、手のひらで強く圧迫し、止血するまで続ける。
- ② 布がなければ、手で直接傷口を圧迫してもよい。
- ③ 包帯があれば、ガーゼやハンカチを当てた上から巻く。
- ④ このとき強く巻き過ぎないようにする。
- ⑤ 傷口を心臓より高く上げると、止血効果が高まる。

【間接的に圧迫して止血する（間接圧迫止血法）】 <直接圧迫止血法で止血しない場合・動脈から鮮血がふき出した場合>

- ① 傷口より心臓に近い動脈の血点を押さえて間接的に止血する。
- ② その際、止血点をその下の骨に向けて圧迫するのが有効である。
- ③ なおも止血しない場合に限り、止血帯をする。
- ④ 止血帯は細胞を壊死させる危険があるので、救急車を待つ間の応急手段にとどめ、30分間に1回は、血が少し出るまで少しの間緩めるほうが良い。
- ⑤ 止血開始時刻は必ずメモをする。

(4) 指を切断したとき

- ① 傷口に清潔な布を当てて直接圧迫して止血する。

- ② 血が止まらない場合は、ハンカチなどの止血帯を患部の付け根に巻いて止血する。
- ③ 切断された指は手術で修復できる場合もあるので、清潔なガーゼなどでくるみ、ビニール袋に入れ、必ず氷詰めにする。
- ④ 切断面を洗ったり軟膏を塗ったりすると接合できなくなる場合があるので注意する。止血時刻のメモをしておき、病院で受診する。

(5) 頭から出血したとき

- ① 頭部は血管が多いため、出血量が多くなりがちだが、落ち着いて傷の傷口を確かめ、止血する。
- ② 傷口が深い場合は、意識や呼吸の状態に注意しながら至急病院で受診する。
- ③ 軽症であっても、念のため医師の診察を受ける。

2 擦り傷等の場合

<手当てのポイント>

- ・止血・細菌感染の防止・疼痛の緩和をする。
- ・傷口をよく洗浄し、乾燥させる方が治癒しやすい。

- ① 手当てを行う前に必ず手を洗う。
- ② 出血があれば、清潔なガーゼなどで直接傷口を強く圧迫する。もしくは止血点を押さえ、手足であれば患部を高く上げる。
- ③ 傷口を清潔にする。水道水を流しながら清潔なガーゼを使って傷口を洗い流す。
- ④ 傷の周囲は、イソジン液やヒビテン液などで消毒する。
- ⑤ 傷口の上に市販の滅菌ガーゼを当てて、包帯をする。擦り傷の基本は、化膿菌を除去するため傷口をよく洗浄することである。その後は、ガーゼなどを当てず乾燥させる方が治癒しやすい。

3 やけどの場合

<手当てのポイント>

- ・すぐに水で冷やす。水道水を出しっ放して痛みや熱さが感じなくなるまで冷やす(10~15分)。
- ・氷があればさらに有効である。

発火で火傷をした場合、薬品により火傷をした場合も同様にすべきことは、水道水で患部を十分冷却し消毒した後に、皮膚が赤くなっている部分に軟膏を塗布することである。水疱が形成されている場合は、水疱が破れないように注意し皮膚科で受診する。火傷は原因や部位や大きさや程度により対処が異なり、傷を残す結果になるので、十分注意する。

- ① 軽症の火傷は、まず水道水などで十分に冷却し病院で受診すると良い。
- ② 少し重症な火傷は、火傷専門医療機関で受診する必要がある。
- ③ 重症火傷は、皮膚癌の原因に繋がる可能性があり、専門医による長期の経過観察が必要である。

● 衣服の上からやけどしたとき

無理に脱がせず、まず水をかけて冷やす。

● 広範囲をやけどしたとき

緊急シャワーやホースで水をかけたり、濡れたシーツで覆う。至急、病院で受診する。成人の場合、全体表面積の20%以上をやけどすると、生命の危険が高まる。

4 頭をつよく打ちつけた場合

<手当てのポイント>

- ・身体全体を安静にさせ、肩を軽くたたいて意識があるかどうかを確認する。このとき、体を揺らさないように注意する。至急、病院で受診する。
- ・出血があれば止血し、こぶや腫れがあるときは、患部を冷やし、至急、病院で受診する。

● 実験室内で転倒し頭を強く打ちつけた場合（緊急を要する事態!!）

- ① 意識はありますか？ ない→ すぐに救急車を手配
- ② おう吐はしていますか？ している→ すぐに救急車を手配
- ③ 出血はありますか？ ある→ すぐに救急車を手配

救急車が来るまでの間、顔を横に向けて寝かせ、絶対に動かさない。個人の判断でなく、専門家の判断を仰がないと、脳内出血や痙攣発作が後で発現する可能性があるため、頭を強く打ちつけた場合は、軽くみないで、必ず専門医の指導に従う。外傷がなくても、数時間後に急変する場合もあるので注意する。頭部外傷の裂傷は出血量が多く、出血性ショックが発現するので、命に係わる危険性が高い。頭を強く打ちつけた場合は、素人判断をしないで、程度の大小に拘わらず病院で受診する。

5 骨折の場合

<手当てのポイント>

- ・動かさないようにし、冷却する。傷があれば止血・消毒する。
- ・副木（添え木）は、身近なもので代用する。
- ・骨折部分の上下の関節に届く副木（添え木）で、これを布などで2ヶ所以上を結び、骨折箇所を固定し、至急、病院で受診する。現場から病院に行くまでの応急処置（固定）が重要である。

6 薬物が身体に接触した場合、薬物が体内に入った場合

● ガスを吸入した場合

至急、新鮮な空気中に移動する。罹災者の呼吸が正しくおこなわれていれば、保健管理センターに連絡後、安静にしたまま医師の到着を待つ。罹災者が昏睡状態の場合は、早急に救急車を手配後、新鮮な空気中に運搬する。苦痛を出来る限り与えず、容態を悪化させず、迅速に運搬する必要がある。

運搬方法：

- ・毛布を利用する。
- ・背もたれ椅子を用いる。
- ・2人あるいは4人の救急者が手を組み合わせ、上に乗せて運ぶ。

医師を待つ間の注意点：

- ・罹災者を静かに寝かせ、胸や腹を圧迫しないように衣服をゆるめ、保温に注意する。肺水腫をおこす危険があるので、数時間は安静にしておく。
- ・意識不明の場合は、口から何も与えない。
- ・呼吸が止まっている場合は、人工呼吸あるいは心臓マッサージを行う。

● ハロゲンガス、一酸化炭素中毒、シアン化水素中毒、二酸化イオウ、酸化窒素ガス中毒、硫化水

素ガス中毒，有機溶剤中毒のガス中毒の場合

ガスの種類に応じて適切な処置を行う。

● 皮膚についての場合

汚染した部分を大量の水で洗い，汚染衣類を取り去る。罹災局所をこする恐れがある場合は，はさみを使用したほうが良い。多量の汚染の場合，廊下に設置されている緊急シャワーを使って洗い流す。

● 眼に入った場合

まぶたを開き，水道水で約15 分間洗う。この際，水道水を勢いよく流しすぎると角膜を傷つけることがあるので注意する。

● 飲んだ場合

うがいを繰り返す。大量の温水，食塩水を飲ませ，指をのどに入れて吐かせる。

● 粘膜を腐食する毒物を飲んだ場合

無理に吐かさず，卵白を与えるか，よく焼いたトースト一片とスプーン4杯のマグネシア乳を濃い茶一杯に混ぜて飲ませます。（別表3・別表4 参照）

● ガラス破片が身体にささった場合

身体にガラス破片が飛び散ったような状況になった場合は，皮膚表面上についてガラスの細かい欠片を手で払ってはいけない。ガムテープを押し付けて剥がす要領で，同一場所で数回繰り返し，まんべんなく細片を取り除く。ガラス破片が皮膚の中に残った場合は，浅ければ先のとがったピンセットで掘り出す。数時間後になっても，受傷部分を指で押して痛みが残っている場合は，まだ深部にガラス片が残っている可能性があるため，保健管理センターで処置を受けるか，病院で受診する。保護メガネをしていない状況で顔面にガラス破片が飛び散った場合は，痛みを感じなくても眼にガラス細片が入っている可能性があるため，必ず眼科で受診する。

ガラス細工をするときは，やけどに備えて氷水を用意しておく方が良い。長時間放置すると，水泡を生じやけど跡が残ることがある。皮膚が赤くなった場合は，滅菌ガーゼを当てて軽く包帯をしておく。水泡ができた場合，できるだけ破らずにテラマイシン軟膏などの感染防止剤の入った軟膏を厚く塗ったガーゼでしわの寄らないように傷面に当てる。これよりひどいやけどの場合は，保健管理センターで処置し，病院で受診する。

7 AED [automated external defibrillator (自動体外式除細動器)] が必要な場合

AEDとは，意識がなく呼吸が停止している人に対して使用する救急救命医療機器である。けいれん（細動）を起こして血液を流す機能を失った心臓に電気ショックを与え，正常な働きに戻ることを期待する。回復が1分遅れるごとに救命率が1割ほど減少すると言われ，脳障害を伴わずに救命するには心停止後5分以内に回復させることが必要である。

<< AEDを使用した救命手順 >>

1. 意識の有無を確認する

倒れている人の鎖骨のあたりを強めにたたき，大声で呼びかけて意識の有無を確認する。これを数回行い，意識があれば，状態によって救急車の手配などを行う。意識がなければ

以下のように対処する。

2. 救急車を手配し、AEDを依頼する
「誰か来て」と大きな声で応援を呼び、駆けつけた人の一人に「119番通報で救急車の手配」を依頼し、もう一人に「AEDを持ってくるよう」指示を与える。
3. 気道を確保し、呼吸の有無を確認する
倒れている人の頭部を下げ顎下の骨を持ち上げるようにして、気道を確保する。その状態で、「胸の動き」、「呼吸音」、「息」などの有無を調べる。10秒以内で確認し、普段通りの呼吸があると判断されれば、そのまま救急車の到着を待つ。呼吸がまったく無かったり、あっても喘ぎ呼吸の場合は、「呼吸なし」と判定して、以下の作業を行う。
4. 人工呼吸を行う
気道確保の状態、倒れている人の鼻をつまみ、1秒間ほど息を吹き込む。これを2回行う。出血などで被感染の危険性がある場合は、感染防止用の器具（AED保管場所に有る）を使う。これが間に合わない場合は、人工呼吸を省いても構わない。
5. 胸骨の圧迫と人工呼吸を繰り返す
上半身を露出させ、乳頭と乳頭との間に両手を重ねて置き、垂直方向に圧迫する。およそ1分間に100回のリズムで30回続ける。強さは、胸が5 cmほど沈むのが目安（強すぎて困る事はない、老人などでは骨が折れる場合があるがそれでも構わない）。続いて4.の人工呼吸を行い（感染の危険性がある場合は省いても構わない）、その後に胸骨圧迫を繰り返す。この「2回人工呼吸・30回胸骨圧迫」をAEDが届くまで続ける。胸骨圧迫には体力が必要なので、周りの人と交替しながら行う。
6. AEDによる電気ショックを与える
AEDのふたを開けると自動的に電源が入るので、音声ガイドに沿って作業を進める。1回のショックの後に、5.の胸骨圧迫と人工呼吸を行う。音声ガイドに従って救急車が到着するまでこれを繰り返す。途中で呼吸が回復したら、AEDのパッドを外さず電源も切らない状態で救急隊の到着を待つ。

【注意】AEDの利用講習会に参加して上記の手順を一度は体験しておくことが重要。