

歯学部 安全の手引き



鹿児島大学歯学部

第3版

歯学部 安全の手引き 目次

1章 緊急時の対応・保険等

1：事故発生時の連絡	4
2：医療機関	6
3：事故現場での応急処置	7
4：感染症への対策	14
5：学生保険	16

2章 火災・地震災害等

1：火災	17
2：地震	18
3：都市ガス	18
4：避難	19

3章 化学実験

1：化学実験を安全に行うために	20
2：化学薬品の取り扱い	22
3：化学薬品の廃棄	30

4章 生物実験（実験動物・微生物）

1：実験動物の取り扱い	36
2：微生物および細胞株の取り扱い	36
3：ヒトを対象とする生命科学研究の取り扱い	37

5章 応急処置法

1：病院への連絡	38
2：事故の報告	38
3：応急処置の一般的注意事項	38
4：負傷及び急病時の対応	39
5：薬品による中毒	39
6：一般外傷の処置	41
7：火傷	43
8：寒剤などによる凍傷	44
9：ガラスなどによる外傷	44
10：電撃傷	44
11：放射線被曝	44
12：捻挫・脱臼・骨折	45

13：フィールドでの事故	45
14：心肺蘇生法	47

※ 本書は「歯学部ホームページ＞在学生・保護者の皆さま＞安全の手引き」からも確認できます。
緊急時に手元に本書がない場合はそちらをご活用ください

1 章 緊急時の対応・保険等

1 : 事故発生時の連絡

万一、不測の事態が生じた時は、被害や傷害を最小限に止めるために、当事者だけでなく、周囲の人々が協力して、慌てずに状況を正確に把握して、下記に従って事態に即した連絡・通報と的確な応急処置をとること。

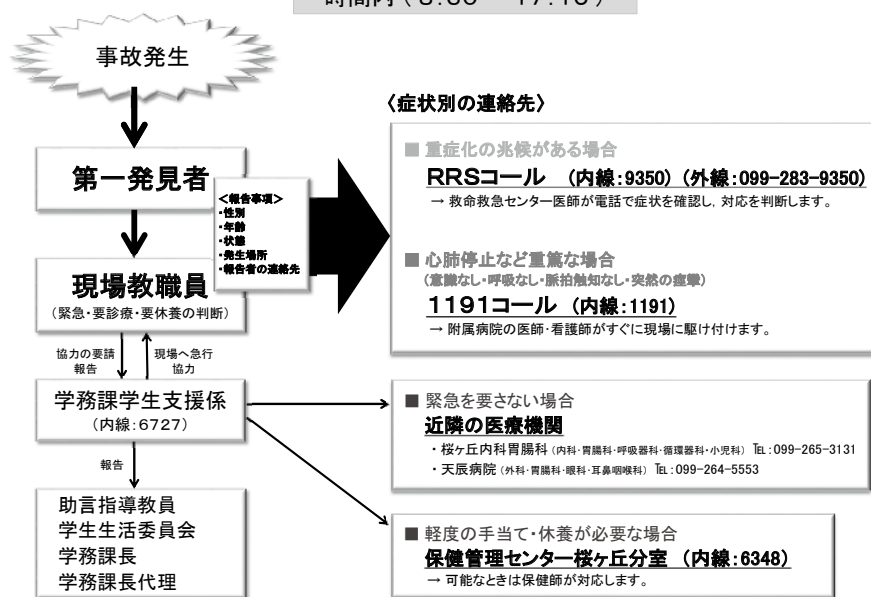
1) 火災・人身事故等

(1) 学内

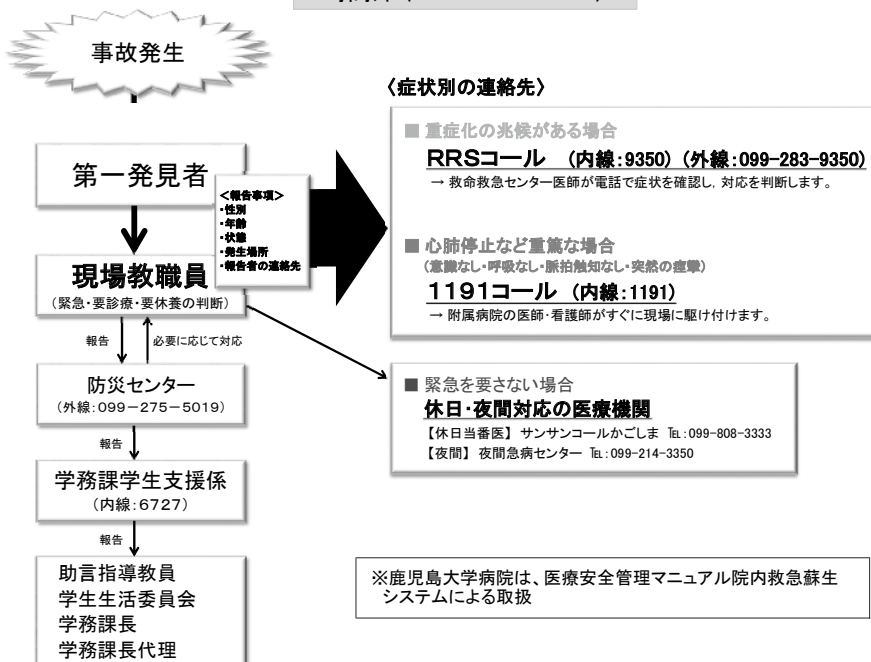
桜ヶ丘地区における緊急連絡と応急措置

(※鹿児島大学病院は除く)

時間内 (8:30 ~ 17:15)

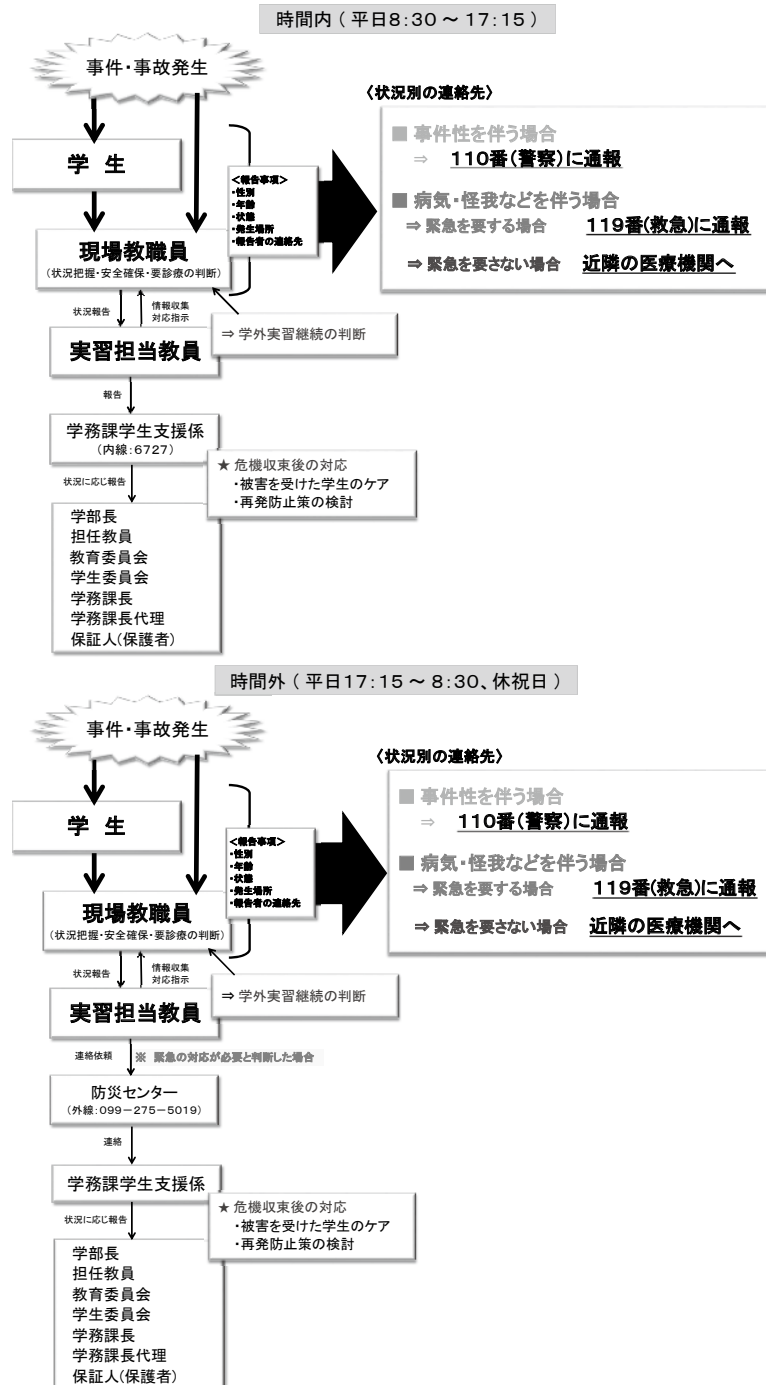


時間外 (17:15 ~ 8:30)



(2) 学外

大学外での実習における緊急連絡と応急措置



2) その他の事故

- (1) 電気設備に関すること（照明・コンセント・電源ブレーカー・防災設備など）
→施設管理課保全係（099-275-5082）
- (2) 機械設備に関すること（水道・給湯・排水・配管・ガス設備・エレベーター・消火設備・排気装置など）
→エネルギーセンター機械担当（099-275-5095）
- (3) 感染性廃棄物に関すること
→総務課契約係（099-275-6031）

2：医療機関

保健管理センター桜ヶ丘分室（保健学科東研究棟 1 階）

TEL：099-275-6348

E-mail:hoken @ kuas.kagoshima-u.ac.jp

保健師による軽症外傷処置／健康相談／保健指導などが利用できる。郡元キャンパスの保健管理センターと連携し、精密検査等への紹介状の発行も行っている。

連絡する場合には、所属と姓名を告げ、「いつ、どこで、誰が、どうして、どこを負傷した。」「これから行きますのでよろしくお願いします。」と明確に事態を伝えて、指示を受けること。連絡なしに受診しても構わない。

各医療機関に連絡する時、または救急車を要請する時は、同様に明確に事態を伝えて指示を受けること。また、窓口では当人または付添い者の学生証など身元を証明するものを提示して状況を説明すること。

桜ヶ丘キャンパス近隣の医療機関は、「1：事故発生時の連絡」を参照のこと。

3：事故現場での応急処置

事故が起こったら、事態を周囲に知らせて協力を求め、手分けして緊急連絡図に従い、担当教員への連絡と所定の通報を行い、同時に以下の応急処置を行う。

1) 初期消火

引火	・直ちに火元のガス栓、電源スイッチを切る。 ・周囲の可燃物や危険物を安全な場所に移す。 ・消火。少量の溶媒であれば、注意しながら、そのまま燃え尽きるのを待つ。容器や装置の外に火が燃え広がった時は、常備の粉末消火器で火点を制圧。水は周囲にかけて延焼を防ぐ。禁水性物質には乾燥砂をかける。 ・これらの措置によっても消火できず、火勢が大きくなって素人の手に負えないと判断されたら、負傷者を助けて屋外に避難する。
衣類に引火	・あわてて動き回ると火炎をあおる。火炎を吸い込まないように注意する（気道を火傷して死亡する可能性がある）。 ・床上に寝て転がる。濡れたタオルでもみ消す。水をかける。

2) 外科的応急手当

火傷	・直ちに大量の流水あるいは氷水で十分に冷やす（10～30分）。清潔なタオルやガーゼで覆い、医師の治療を受ける。 ・重症度は火傷の面積と深さから判断する。中度以上の火傷ではショックを起こして手足が冷たくなり、顔面蒼白、嘔吐して、死に至ることもある。 安静にして受傷面を清潔なシーツやタオルで覆い、毛布にくるんで保温して病院（外科、整形外科、皮膚科）へ急送する。 多量の水を欲しがるときは、水やスポーツ飲料を与える。
切り傷など	・傷口周辺の汚れを水道水でよく洗い流し、傷口からガラス片や異物を出来るだけ除去する。 ・消毒ガーゼで出血点を圧迫して止血する。ガーゼを当てて傷口を保護し、包帯をする。 ・かなりの出血を伴う大きい傷は清潔なタオルや包帯などで巻いて止血しつつ病院へ行き手当を受ける。 ・特に泥などで傷口が汚染されると、破傷風菌やガス壊疽菌に感染し易いので入念に傷口を洗浄して、専門医の指示を受けること。
打撲 捻挫 骨折	・患部を冷やし、副木や弾力包帯で固定して医師の手当を受ける。 ・骨折の場合は、患部が動かないように副木などで骨折部位の上下関節を固定（患部は布などで保護する）して病院へ行って治療を受ける。

3) 薬品による事故の応急処置

※各薬品の MSDS（化学物質安全性データシート）を必ず確認すること

事 故 例	薬 品	応 急 処 置 法
衣類を損傷した場合	酸 アルカリ	・炭酸アンモニウムまたは希アンモニア水で洗浄してから十分に水洗しておく。 ・ホウ酸または希酢酸で洗浄した後、十分に水洗しておく。
皮膚に付着した場合	一般的処置	・汚染した衣服を脱がせて、皮膚を大量の流水で洗う。衣服が皮膚に付いている時は、無理にはがさない。
	強酸 強アルカリ	・十分に水洗、石鹸水で洗浄して乾かしておく。 ・同 上 ・酸・アルカリは中和しないこと。 ・多量の石鹸と水でやさしく洗う。
	フェノール	・十分に水洗、石鹸水で洗浄して乾かしておく。 ・同 上 ・酸・アルカリは中和しないこと。 ・多量の石鹸と水でやさしく洗う。
眼に入った場合	一般的処置	・直ちに流水で洗眼する（5～15分）。 ・洗眼に酸あるいはアルカリを使用してはならない。 ・眼に直接触れない。 ・洗眼後に痛みを感じない時でも、専門医に診察してもらう。
薬品を飲み込んだ場合	一般的処置	・直ちに保健管理センター、救急隊に連絡をとり、薬品の種類、量、発生時刻を告げて指示を仰ぐ。のどや胸の痛みを訴えたり、けいれん、意識の低下に注意する。意識不明の場合は心肺蘇生法を実施する。 ・吐かせる（ただし、酸、アルカリなどの腐蝕性薬品や炭化水素液体などの場合は、吐かせないこと。） ・水や牛乳を胃内希釈目的で使用する。（無理はしない。）
ガスを吸入した場合	一般的処置	・直ちにその場を離れ、新鮮な空気に触れさせ、安静にして保温し、手当を受ける。 ・状態に応じて人工呼吸、心マッサージを行う。
	シアン 塩素 臭素 アンモニア	・保健管理センター・救急隊の指示をあおぐ。酸素吸入をする。 ・同上。酸素吸入をする。 ・同上。酸素吸入をする。 ・同上。酸素吸入をする。

4) 心肺蘇生法

日本医師会 救急蘇生法 心肺蘇生法の手順 ① ② ③

！ 心臓マッサージ（胸骨圧迫）を、強く、速く、絶え間なく！！
まずは、心肺蘇生法の講習会を受けましょう。
医師会や日本赤十字社、消防署などで受けられます。

手順1 反応があるか確認

大丈夫ですか？
あつ、反応がない！
何らかの「応答」や「しぐさ」がない

手順2 119番通報とAEDの手配

あなたは119番通報して、
救急車を呼んでください！
それから、あなたはAEDを
持ってきてください！

手順3 呼吸を確認する

胸と腹部の動きをみて、
普段通りの息が
あるかないかを見る

正常な呼吸がない場合は…

次の手順へ ➡

日本医師会 救急蘇生法 心肺蘇生法の手順 ① ② ③

手順4

ただちに心臓マッサージ（胸骨圧迫）を行う
強く！速く！絶え間なく！

呼吸がないか、真実な呼吸（しゃくりあげるような不規則な呼吸）があるときは、
ただちに心臓マッサージ

心臓マッサージをする場所は
「胸の真ん中」が指針

強く 胸が、少なくとも5センチメートル沈むように
● 小児・乳児は、胸の厚さの約1/3

速く 1分間あたり、100～120回のテンポで

絶え間なく 中断は、最少に

人工呼吸ができる場合は…

まずは気道を確保する

片手で傷病者の顔を押しさえながら、
もう一方の手の指先をおこの先端に当てて持ち上げます

心臓マッサージ（胸骨圧迫）を30回 + **人工呼吸を2回**

1分間あたり、100～120回のテンポで 1回1秒かけて吹き込む

これを交互に繰り返す

人工呼吸を行うさいには、できるだけ感染防護具をお使いください。感染防護具を持っていない場合、持っていないが準備に時間がかかりそうな場合、口と口が直接接触することに躊躇がある場合などは、人工呼吸を省略して心臓マッサージ（胸骨圧迫）に専念してください。

● 窒息、溺水、小児の心停止などの場合は、人工呼吸を組み合わせることが望ましいとされています。

※ 新型コロナウイルスが流行していたら
 ● 成人には人工呼吸をしない。
 ● 小児には、できる場合は人工呼吸を組み合わせる。

咳れている人がマスクをしていたら、必ずしも感染防護具を開始し、マスクをしていないければ、口と口に密着させてから開始しましょう

次の手順へ ➡

日本医師会 救急蘇生法 心肺蘇生法の手順 ① ② ③

手順5 AEDが到着したら

AEDは、心停止した心臓に電気ショックを与え、心臓の拍動を正常に戻す救命器具です。
電源をいれて（ふたを開けると電源が入る機種もあります）電極パッドを装着し、音声ガイドに従ってください。どなたにも簡単に使えます。

！ 継続動作ボタンを押すときは、「みんな離れて」と声をだし、手振りも使って離れるように指示します。

電気ショック後、ただちに手順4 心肺蘇生を再開します

日本医師会ホームページ（<http://www.med.or.jp/>）より

感電や打撲、酸素欠乏などによって呼吸が停止したような場合には、3分以内に呼吸を再開しなければ、蘇生後に後遺症を残し、6分以上たてば心臓も停止し蘇生が困難になる。したがって、このような呼吸停止の患者が発生した場合には、近くに居るものが速やかに人工呼吸を行い、救急車もしくは医師の到着を待つ必要がある。このためには、平素から、正しい心肺蘇生法を訓練しておくことが必要である。人工呼吸は、次のような手順によって行う。

救急隊、医師が到着するまで絶対続けることが必要である。

- 1) 被害者は空気の得られるところに運び、けい動脈の拍動を触れ、脈が触れないときは心肺停止として心臓マッサージと人工呼吸を行う。
- 2) 被災者の衣服をゆるめて呼吸しやすい状態にし、気道をふさぐ異物は指に巻いた布などでふき取る。仮死状態では、舌根が下がって気道を塞ぐので、仰向けで人工呼吸する場合には、首から口が一直線になるように肩に枕を入れて気道を開く。気道を開くだけで呼吸を回復することもある。心臓マッサージを行うに当たっては背中に板等硬いものを入れるとよい。
- 3) 心臓マッサージ

心臓停止は酸素欠乏による窒息、一酸化炭素、硫化水素、塩素化炭化水素などによる中毒でしばしば起こる。心臓停止では、同時に呼吸停止も起こる。停止した心臓は、胸の中央を上からリズミカルに圧迫すれば血液の圧送が行われ、脳の血流の回復によって死から一歩遠ざかる。この際、血液に酸素を与えなければ意味が無いので、必ず合わせて人工呼吸を行う。

心臓マッサージは次のような方法で行う。

- (1) まず、患者を硬い平らな場所に仰向けに寝かせる。
 - (2) 実施者は自分の両腕を伸ばし、手のひらの部分を重ねて患者の心臓部に当て、両手に体重をかけて1分間あたり100回～120回のテンポで絶え間なく圧迫を繰り返す。胸骨が少なくとも5 cm へこむぐらいであれば効果がある。圧迫は1回毎に手の力を完全に抜いて胸かくを復元させる。
 - (3) 心臓マッサージと並行して行う人工呼吸は、心臓マッサージ30回に対して2回とし、これを交互に繰り返す。
 - (4) 心臓マッサージの効果は唇や皮膚にやや紅色を帯び、まぶたを開けると瞳孔が小さくなることでわかる。心拍が回復し始めると、頸動脈に弱いながら拍動がわかるようになる。
- 4) 人工呼吸ができる場合は、人工呼吸を行う。人工呼吸を行う際には、できるだけ感染防護具を利用する。感染防護具を持っていない場合、準備に時間がかかりそうな場合、口と口が直接接触することに躊躇がある場合などは、人工呼吸を省略して心臓マッサージに進む。

(1) マウスツーマウス法 (mouth to mouth 法)

実施するものはまず深く空気を吸い込み、口を患者の口に当て、患者の胸が膨張するまで息を吹き込む。患者に吹き込まれた空気は、肺の自然の収縮力で吐き出される。吹き込みの回数は毎分12～15回。

(2) 胸拡法

患者の上半身を立て、実施者は背後から片膝立ての姿勢で、膝を患者の背中に、両手を胸にあて、胸部が十分拡がるように後ろにそらせ、次いで胸部が縮小するように上体を前に曲げさせる。この操作を毎分12～15回で繰り返す。

(3) 用手法

古くから行われ、改良されたいくつかの方法があるが、シルベスター法（腕拳上、胸部圧迫法）とニールセン法（腕拳上、背部圧迫法）が換気量大ですぐれている。シルベスター法は心停止に対処し得る仰向けで行うことと、長時間続けても実施者の疲れの比較的少ないこと、換気量が特に多いことなどの利点がある。まず仰向けに寝かせて、後頭部を下げ、気道を開いた後に患者の両腕を水平になるまで上げ、空気を吸い込ませる。次いで静かにその腕を胸部に戻し、胸を圧迫して空気を押し出す。回数は毎分10～12回でよい。

5) AED (Automatic External Defibrillator : 自動体外式除細動器)

(1) AED とは

AED は、「突然心臓が止まって倒れてしまった人」の心臓のリズムを、心臓に電気ショックを与えることにより再び正しいリズムに戻し、蘇生するための治療機器である。

「突然心臓が止まって」しまう心停止の原因として、心臓の筋肉がけいれんを起こし、心臓から血液が全身に送り出せなくなる危険な不整脈、心室細動や心室頻拍がある。この心室細動に対して電気ショックを与える（除細動する）機械が AED である。

心室細動は、急性心筋梗塞やボールが強く胸に当たって発症する心臓振盪などのときにみられる非常に危険な不整脈であり、唯一 AED によって治療が可能である。

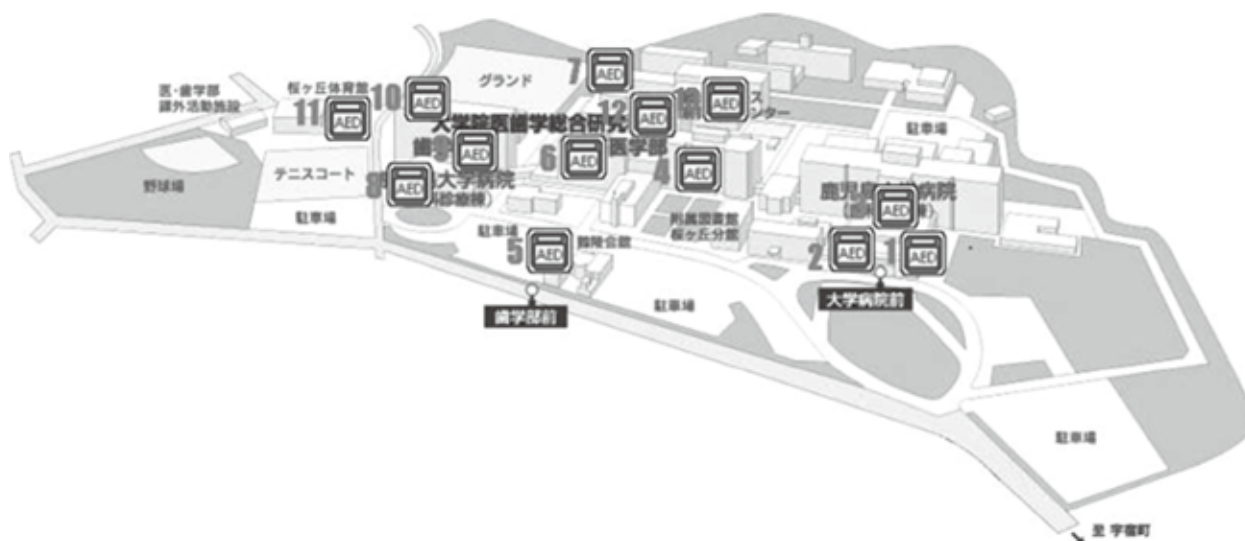
(2) AED の有効性

心停止の原因は心室細動以外にもあるが、この場合には AED は有効ではない。また心室細動か否かの判断は AED が「自動」的に行う。

心停止により突然倒れた人すべてに対して、必ずしも有効ではない。AED が有効に働くのは心室細動による心停止に対してのみである。

しかし、倒れている人が心室細動かどうかは AED を装着してみないと分からない。もし AED が作動しない時には AED の指示に従って人工呼吸、心臓マッサージの心肺蘇生を続ける必要がある。

桜ヶ丘キャンパス AED 設置状況



1. 鹿児島大学病院医科診療棟 病棟1階事務宿日直室前
2. 鹿児島大学病院医科診療棟 病棟2階総合受付待合いホール
3. 鹿児島大学病院医科診療棟 病棟3階カンファレンス室前
4. 医歯学総合研究棟3（臨床医学系） 1階
5. 鶴陵会館
6. 医歯学総合研究科棟2（基礎医学系） 1階学生更衣室前
7. 保健学科西研究棟
8. 鹿児島大学病院歯科診療棟 病棟1階受付ホール
9. 鹿児島大学病院歯科診療棟 3階
10. 医歯学総合研究棟1（歯学系） 2階
11. 体育館前
12. ヒトレトロウイルス学共同研究センター1階玄関前
13. 共通教育棟1階

The map shows the following buildings and areas:

- グラウンド** (Ground) at the top.
- 桜ヶ丘体育館** (Sakuragaoka Gymnasium) on the left.
- テニスコート** (Tennis Court) on the left.
- 駐車場** (Parking Lot) on the left.
- 歯学部講義実習棟** (Dental Faculty Lecture and Practice Building) in the center.
- 医歯学総合研究科棟 1 (事務) 【2階：総務課】** (Interdisciplinary Research Building 1 (Administration) [2nd floor: General Affairs]) in the center.
- 鹿児島大学病院 歯科診療棟・病棟** (Kagoshima University Hospital Dental Clinic and Ward) in the center.
- 解剖実習室** (Anatomy Practice Room) on the right.
- 基礎講義実習棟 医学部** (Basic Lecture and Practice Building, Faculty of Medicine) on the right.
- 福祉厚生施設 (桜ヶ丘会館)** (Welfare and Welfare Facility (Sakuragaoka Hall)) on the right.
- 駐車場** (Parking Lot) at the bottom right.

AED Locations:

- ★AED ①: Near Sakuragaoka Gymnasium.
- ★AED ②: Near Dental Faculty Lecture and Practice Building.
- ★AED ③: Near Interdisciplinary Research Building 1.
- ★AED ④: Near Anatomy Practice Room.
- ★AED ⑤: Near Kagoshima University Hospital.
- ★AED ⑥: Near Anatomy Practice Room.
- ★AED ⑦: Near Kagoshima University Hospital.
- ★AED ⑧: Near Kagoshima University Hospital.
- ★AED ⑨: Near Kagoshima University Hospital.
- ★AED ⑩: Near Dental Faculty Lecture and Practice Building.
- ★AED ⑪: Near Sakuragaoka Gymnasium.
- ★AED ⑫: Near Dental Faculty Lecture and Practice Building.
- ★AED ⑬: Near Faculty of Medicine Building.
- ★AED ⑭: Near Faculty of Medicine Building.
- ★AED ⑮: Near Faculty of Medicine Building.

Directions:

- 至 バス停 (To Bus Stop) with a downward arrow.
- 至 附属図書館 (To Library) with a rightward arrow.

4：感染症への対策

歯学部生は実習のため医療機関等に入出入りする機会があり、さまざまな感染症患者と接触する。特に実習中に、学生が感染症にかかると、自身に重症化するリスクがあるだけでなく、他の学生や免疫力の低下した入院患者等に感染を広げるリスクもある。

このような事態を回避するため、歯学部では各種感染症のワクチン接種歴の確認・抗体検査・ワクチン接種について、以下のとおり対応を義務づけている。

免疫状態が鹿児島大学病院の示す実習参加条件を満たしていなければ、病院や介護施設などの学外での実習に参加することはできないので、必ず対応を行うようにすること。

1) 麻疹・風疹・水痘・流行性耳下腺炎

表1-1を参考に、実習参加条件を満たすように、各自医療機関で対応すること。

2) B型肝炎

1年次または2年次に大学でワクチン接種および抗体検査を実施するため忘れずに受診すること。

実習参加条件は、0、1、6ヶ月（1シリーズ）の3回HBVワクチンを接種し、接種終了後1か月以上の間隔でHBs抗体検査（CLIA法）を行い、抗体検査結果が10mIU/ml以上であること。

※抗体検査の結果が10mIU/ml未満の場合、もう1シリーズのワクチン接種と抗体検査が必要となる。

3) インフルエンザ

12月から3月にかけて病院実習を行う学生は、インフルエンザワクチン接種を行わなければならない。

例年11月頃に大学で学生対象のインフルエンザワクチン接種を計画しているため、忘れずに受付し、接種を行うこと。

4) 胸部エックス線検査

実習開始から過去1年間以内の胸部エックス線検査で異常がないことが実習参加条件である。

5) 感染症罹患時の対応

保健管理センターのホームページから、感染症申請Webシステムで状況を申請すること。

【鹿児島大学保健管理センターホームページ】 <https://hsc.kuas.kagoshima-u.ac.jp/>

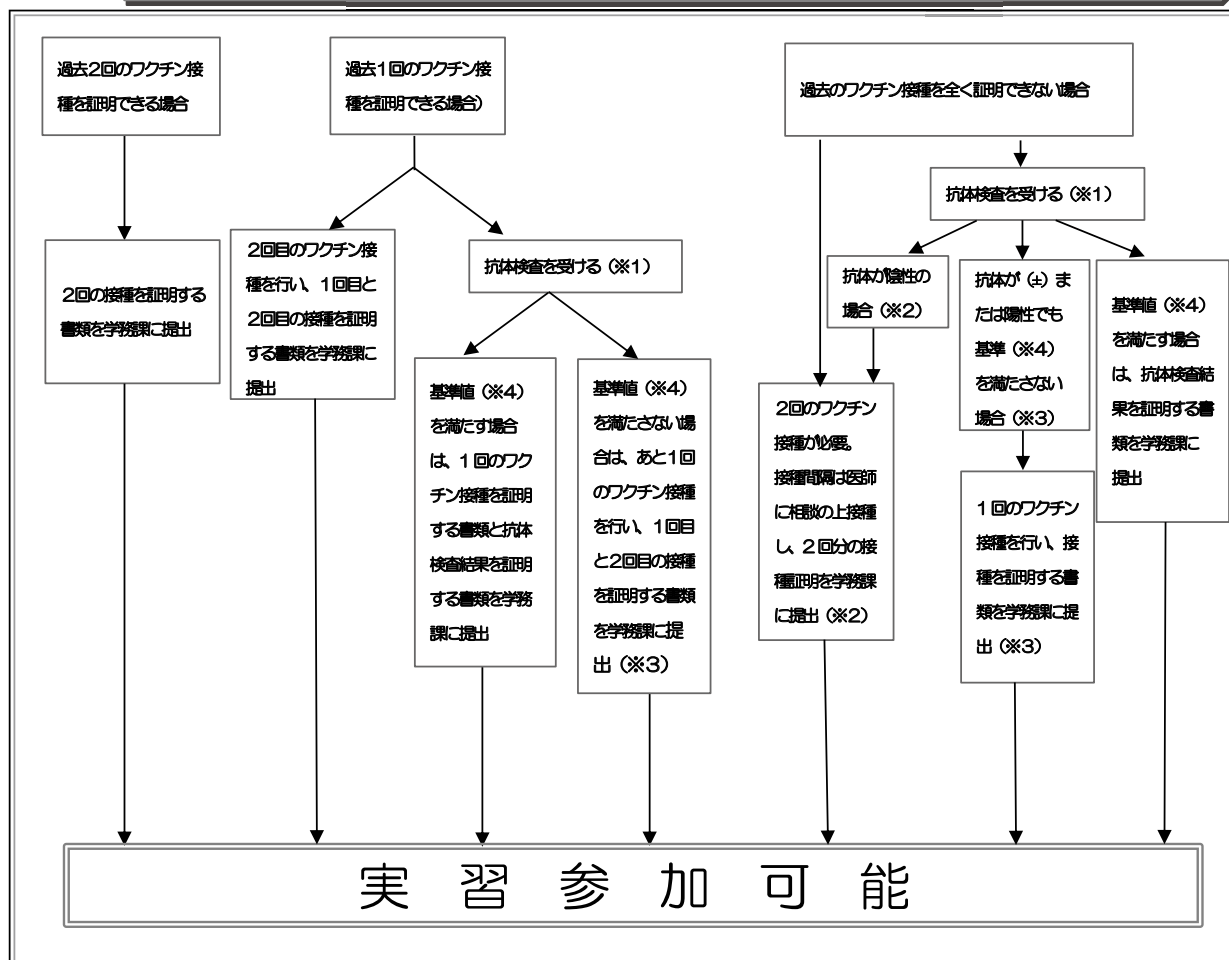
6) 新型コロナウイルス感染症

新型コロナウイルス感染症については、現在、臨機応変な対応が求められています。

学務Web通知及び鹿児島大学や歯学部のホームページを小まめに確認し、大学本部及び歯学部の指示に従って行動してください。

表 1 - 1

実習が可能となる4種感染症の免疫状態 (麻疹・風疹・水痘・流行性耳下腺炎)



【注意事項】

※抗体検査を受ける場合は、下記の検査方法※1)を指定してください。

※抗体検査結果が陽性(+)でも、基準値が下表※4)を満たさない場合は、1回のワクチン接種が必要です。※3)

※ワクチン接種証明書は、①ワクチン名 ②ワクチン接種年月日 ③医療機関名 の記載が必要です。

項目	検査方法※1)	計2回のワクチン接種が必要※2)	あと1回のワクチン接種が必要※3)	実習参加可能※4)
麻疹 (右の検査方法のいずれかを選択)	EIA法(IgG)	20未満	20以上160未満	16.0以上
	PA法	1:16未満	1:16~1:128	1:256以上
	NT(中和)法	1:4未満	1:4	1:8以上
風疹 (右の検査方法のいずれかを選択)	HII法	1:8未満	1:8、1:16	32以上
	EIA法(IgG)	20未満	20以上80未満	80以上
水痘 (右の検査方法のいずれかを選択)	EIA法(IgG)	20未満	20以上4.0未満	4.0以上(陽性)
	IHA法	1:2未満	1:2	1:4以上
	NT(中和)法	1:2未満	1:2	1:4以上
流行性耳下腺炎	EIA法(IgG)	20未満	20以上4.0未満	陽性

(日本環境感染学会「医療関係者としてのワクチンガイドライン」第3版より)

*ワクチン接種にあたっては、体調等を考慮し、医師とよく相談してください。複数のワクチンの同時接種も可能です。

*麻疹・風疹・水痘・ムンプスのワクチンを2回続けて接種する場合は最低4週間の間隔を空けなければなりません。

*麻疹・風疹の予防接種は、一方の免疫がある場合でもMR(麻疹・風疹混合)ワクチンがすすめられます。

5：学生保険

昨今の学生活動の範囲は、大学の内外を問わず非常に幅広いものとなり、それに伴う危険も多様化し、不慮の事故が増えている。

また、歯学部生は、幼稚園や介護施設などで実習を行うことがあり、施設利用者と交流する中で不慮の事故により自らが怪我をすることや施設利用者に怪我をさせてしまうことが考えられる。もちろん、医療実習でも患者や病院関係者との間で同様の事態が考えられる。

実習を行う学生と受け入れ側の施設や施設利用者の双方が安心して実習に臨むために、歯学部では学外実習に参加するにあたり学生保険への加入を義務づけている。

さらに歯学部生は、1年生から薬品を使用する理化学実験や、鋭利な器具を使用する基礎実習等に多くの時間を費やすため、不慮の事故に備え、学外実習がない期間でも保険加入することを強く推奨する。

学生保険に加入する際の注意点

1. 保険の加入期間

加入期間が6年次まで及んでいるか確認を行うこと。6年次にも学外実習は計画されている。

2. 保障（補償）の範囲

実習中の事故が保障（補償）の範囲に含まれているか確認を行うこと。

また、現在多く歯学部生は以下の学生保険のいずれかに加入している。

(1) 学生総合共済生命共済 & 学生賠償責任保険（大学生協）

(2) 学生教育研究災害傷害保険 & 学研災付帯賠償責任保険Cコース（日本国際教育支援協会）

(1)、(2)いずれかに加入している場合は実習の参加は認められるため、パンフレット等をよく確認し、自身の希望に添うものを選択して加入すること。

※こちらで紹介した学生保険以外でも実習中の事故について、紹介した保険と同程度保障（補償）される保険であれば実習参加は認められる。自身で保障（補償）内容をよく確認して対応すること。

※また、紹介した保険は実習参加を認めるにあたり最低限必要な保障（補償）範囲のものであるため、追加で保険契約を行うことを制限するものではない。

各種照会ならびに加入手続きは、以下のそれぞれの制度窓口にお問い合わせのこと。

①

 : 0120-75-9191

②

 : 0120-811-806

2 章 火災・地震災害等

1：火災

1) 火災発生の際の処置

- (1) 躊躇^{ちゅうちよ}せずに「火事だ！火事だ！……」と大声で周囲の人に知らせる。
- (2) 可能ならば初期消火に努める。その際、以下の①～③を心がける。
 - ① 火元の器具、装置等のスイッチを切り元栓を閉じて、手元の消火器等で消火に努める。消火器の操作を誤らず、適切な消化剤を使用すれば初期の火災は容易に消火できるので、あわてずに落ち着いて行動することが重要である。
 - ② 衣服などに火が着けば直ちに水をかぶる、あるいは床に転がる等して消火を試みる。火災が発生する危険性がある実験室の近くには緊急救難シャワーが設置されているので、あらかじめその位置を確認しておくことが望ましい。火だるまになりそうなときは、そのまますぐにシャワー直下に駆けつけチェーンを引いて水を浴びる。劇物が衣服に付着した場合にも有効である。
 - ③ 燃えやすい物を火元から遠ざける。
- (3) 状況に応じ、現場の1人は火災報知器のボタンを押す（ベルが鳴り、消火栓ポンプが始動する。）次いで送話器（消火栓内にある）を取りジャックを差し込むと本部に通じるので、火災の場所と状況を知らせる。混乱を避けるため、火災発生階以外の火災報知機は使用しないようにする。
 - ① 電源、ガス源は切る。周囲の易燃物はできるだけ速やかに取り除く。
 - ② 衣服に着火したら手またはありあわせの物品でもみ消すか、近くの水をかぶる。廊下などを転がしてもみ消す方法もある。
 - ③ ドラフト内での火災は、上方への火災の拡大防止と消火の効果からいって、換気を止めるのが普通である。ただし、煙、有毒ガスの発生を伴う場合など、状況によっては換気が続けたほうが良い場合もあるので、燃えている物質および状況によって判断する。
 - ④ ボンベからの可燃性ガスの噴出により発火が起こった時は、消火はしないで周囲の可燃物を除去し、ボンベに注水し冷却する。
 - ⑤ 発火を伴わずに可燃性ガスが噴出している時は、なるべく離れたところから電源、ガス源を切るなど着火源を取り除く操作を行い、次に窓をあけて換気をはかる。できれば、噴出口をふさぐとよい。
 - ⑥ 有毒ガスの発生を伴うおそれのある火災の場合には、消火に当たって防毒マスク等の保護具を付けるか、少なくとも風上側から消火を行う。
 - ⑦ 夜間の火災の場合には、昼間と同じ手順で火災時の措置を行うが、人手が少ないことを考えた対処をしなければならない。

2) 火災の予防

- (1) 出火の可能性の高いところには、普段から適当な容器に水を張って準備しておく。
- (2) 消火器、消火栓および火災報知器の所在と使用方法を平素から確認・熟知しておく。
- (3) 火気のそばに燃えやすいものを置かない。
- (4) 電気器具、ガス器具等の点検を怠らず、所定の方法で使用する。

- (5) ヒーター、ガスバーナーなどを点火したまま部屋を離れない。退室時には電源を切り元栓を閉じる。
- (6) 実験室をはじめ建物内の整理整頓に留意し、安全な避難路を平素から確保しておく。
- (7) 鹿児島大学は敷地内全面禁煙であるため、喫煙は絶対に行わない。

2：地震

1) 地震発生の際の処置

- (1) 火気を断つ。ドアを開け、出口を確保する。
- (2) 丈夫な机などの下にとりあえず避難する。倒れやすいものには近寄らない。
- (3) 火災が発生したら、周囲の人に知らせ消火に努める。
- (4) 怪我人が出たら救出に努める。
- (5) 不用意に戸外に避難しない。避難は周囲の状況をよく見て判断する。エレベーターは使用しない。

2) 地震災害の予防

- (1) 危険物は、日常的に使用するものでも、倒れたり、落下したり、振動したりしないような状態にして管理する。
- (2) 重い装置や書架などは、床、壁あるいは柱などに固定する。
- (3) 消火器、消火栓および火災報知器の所在と使用方法を平素から確認しておく。
- (4) 実験室はじめ建物内の整理整頓に留意し、安全な避難路を平素から確保しておく。

3) 安否情報システムについて

鹿児島大学では地震や自然災害など大規模な災害が発生した際、学生の安否をいち早く知り、組織として迅速に対応するために、インターネットを活用する安否情報システム（ANPIC）を導入しています。登録案内があった際には、必ず本登録してください。

3：都市ガス

1) ガス漏れ発生時の処置

- (1) 火気を断つ。
- (2) 元栓を閉じる。
- (3) 換気をする。換気扇は始動させない。
- (4) 処置不能の場合は避難する。
- (5) 所定の箇所へ通報する（1章 緊急連絡先を参照）。

2) ガス漏れ予防

- (1) ガス管等の点検を怠らず、所定の使用方法に従う。

- (2) 装置等の移動の際には、ガスコックやガス管等を破損しないように注意する。
- (3) 元栓の所在と操作方法を平素から確認しておく。

4：避難

火災時等の避難に関する一般的注意を以下に示す。

- (1) 火災またはガスの発生が初期消火の手段では手に負えないと判断されたときは、速やかに安全な場所へ避難する。
- (2) 消火器で消火できる火災の限界は状況によるが、壁の内装材が燃えている程度がほぼ限界で、天井が燃え始めると消火は難しい。
- (3) 部屋から避難する際にガス源、電気、危険物などの処理を行った後、内部に人のいないことを確認し、退室時には出入り口の扉は閉める。
- (4) 廊下における避難路の選択は、アナウンスなどの情報がない場合には、煙の動きを見て風上に逃げる。屋内での煙の速度は、縦方向は3～4 m/s、横方向は0.5～0.8m/sである。
- (5) エレベーターは火災時の緊急時には停止させることになるので使わない。
- (6) 階段は煙の通路になり、危険が多い。平常から避難経路を考え、建物の構造、非常口などをよく調べておく。
- (7) 煙が多い場合には、手拭などを口に当て、低い姿勢で避難する。煙が床面まで下がるにはかなりの時間がかかる。
- (8) 非常階段、非常梯子その他が使用できない緊急の場合は、窓からテラスを伝わって避難する。ただし、テラスには手すりが無いので注意する。
- (9) 屋上は比較的安全な避難場所であるが、建物によっては屋上にドラフトの換気口が多い場合もあるので、そのような建物では緊急の場合以外は避難場所としない。
- (10) 廊下の防火扉は内側に人のいないことを確かめてから閉めるのが原則である。ただし、強く押すか引くことによって再び開けることもできる。防火シャッターは、下を少し開けておくことになっているが、更に開ける必要がある場合には、消火栓内においてある巻上ハンドルを使用する。なお、火災発生等緊急時における避難の際は非常口表示等を参考にする。

3 章 化学実験

1：化学実験を安全に行うために

化学実験は危険な薬品の取り扱いミスにより、爆発、火災を引き起こすことがあるので、細心の注意を持って行わなければならない。実験開始時に教員の注意が行われるので、それを良く聞き、従うこと。

休日や夜間に一人で実験をしてはいけない。必ず、教員の指導の下に行うこと。また、ヘッドフォン、イヤフォンは使用しないこと。異常音に気付かず、実験操作への集中が低下する。

1) 一般的注意

- (1) 劇物、毒物、引火性薬品が置いてあるので、実験室での飲食、喫煙はしないこと。
- (2) 実験台の上は整頓しておくこと。乱雑に器具を置いたりすると、破損し、破片で負傷することになる。
- (3) 有毒ガス、刺激性ガスなどが発生する実験操作は、ドラフト中で行う。
- (4) 爆発などの可能性のある実験を行う時は、防護面をつける。一般の実験においても、反応物が目に入るのを防ぐために、保護メガネをかけること。
- (5) 床が濡れていると滑りやすい。アスピレーター使用、器具洗浄などにより床が濡れた時は、速やかに拭き取る。
- (6) 反応中の容器口をのぞき込まない。急激な反応により、内容物が飛び散り、火傷、眼球の負傷、劇毒物などが口に入り中毒などを起こすことがある。
- (7) 化学実験では加熱操作などで、都市ガスを使用することが多い。実験終了後は必ずコックを閉め、元栓を閉じる。万が一、ガス漏れを起こした時は、ガス爆発の危険があるので、うかつに換気扇などのような電気器具のスイッチを入れないこと。窓を開け、十分に換気をすませて、スイッチを入れる。ガス漏れを感知したらただちに教員に連絡すること。

2) 加 熱

- (1) 加熱する前に、反応装置が密閉系になっていないことを確かめる。
- (2) 大型ガラス器具、引火性の有機溶媒の入った容器は直火で加熱しない。
- (3) 溶液を加熱中に突沸することがあるので、注入口を顔などに向けない。
- (4) 加熱は徐々に行うこと。
- (5) 近くに引火性の有機溶媒（エーテルなど）を置かないようにする。

3) 蒸 留

- (1) 突沸を防ぐために、加熱前に沸騰石を入れておく。いったん沸騰がやんだ時は十分に溶液が冷えてから新しい沸騰石を入れること。
- (2) エーテル類を蒸留する時は、過酸化物が混入していると、最後に爆発することがあるので、残留物を残し、決して乾固させてはならない。

4) オートクレーブ

- (1) 器具の常用圧力、最高使用温度を確かめ、この範囲内で使用する。
- (2) 安全弁、その他の安全装置は定期的に点検する。配管が詰まると爆発の危険が生じる。
- (3) 容器の内容積の $1/3$ 以上の原料を仕込んではいならない。
- (4) オートクレーブの蓋を開ける時は、常温・常圧に戻してから行う。

5) 危険な器具の取り扱い

- (1) 電気器具の取り扱いでは、感電防止に努めなければならない。3章を熟読のこと。
- (2) 電気器具が故障した時には、コードを抜いてから、修理すること。
- (3) 遠沈機は、常にローターを清浄に保つこと。遠沈管のバランスをよく取るとともに、溶液は、遠沈管の内容積の70%以下でなければならない。また、ローターの回転を手で止めようとしないこと。

6) 化学実験における事故と対処例

- (1) 試験管の中の少量の試料（水）に濃硫酸を入れてかき回し、激しく発熱、沸騰して飛沫が目や顔にかかった。〔瞬時に多量の水で洗い流したため障害を残さないですんだ〕
- (2) 硫酸がこぼれて下脚部にかかった。ストッキングを着用していたため脱ぐのをためらって、軽度の火傷を負った。
- (3) ホールピペットで硫酸を吸っている時、隣から話しかけられ横を向いた瞬間に口に硫酸を吸い込んだ〔幸いに酸の濃度が薄く、水道水で口をすすぎ事なきを得た〕
- (4) 過酸化水素水（市販純度30%）が手についてそのまま放置して火傷を負った。〔オキシドール（過酸化水素3%）〕と同じと軽く考えていた。
- (5) フッ化水素酸が実験中に手についたのに気づかずに、痛くなって初めて火傷の重大さを知った。〔皮膚を切開して事なきを得た〕
- (6) エチルアルコール蒸留中に、加熱を始めてから沸騰石を入れたところ、急に沸騰が起こって、エチルアルコールがあふれ出た。幸いにマントルヒーターを使用していたので引火は免れた。水の蒸留でも加熱途中沸騰石を入れていないのに気付く、高温の溶液に沸騰石を加え、突沸して火傷を負った例は多い。
- (7) エーテル液をウォーターバスで濃縮中に、ガスバーナーの火が引火して火傷を負った。エーテルに限らず引火性液体の常識に欠けた取り扱いである。
- (8) 水酸化ナトリウムの水溶液を作製中に、目の近くで攪拌して目に飛び込んだ。〔すぐに流水で洗浄し、その後、眼科で手当てを受けて事なきを得た〕
- (9) 水酸化ナトリウムを上皿天秤で計って実験に使用し、残った水酸化ナトリウムを葉包紙に包んでズボンのポケットに入れて帰宅し、火傷を負った。水酸化ナトリウムの潮解性があることと、その怖さを知らなかった事例である。
- (10) アセトニトリルを蒸留中に、冷却水の流量不足のため、冷却器出口付近に充満した蒸気にスライダックのスパークが引火した。幸い、ドラフト内だったために、大事には至らなかった。
- (11) ニトロベンゼンに金属スズを入れて塩酸を加えていたところ、急に発熱して突沸し、火傷を負った。塩酸の滴下速度が早すぎたことと、攪拌が十分にされなかった事によるものと考えられる。

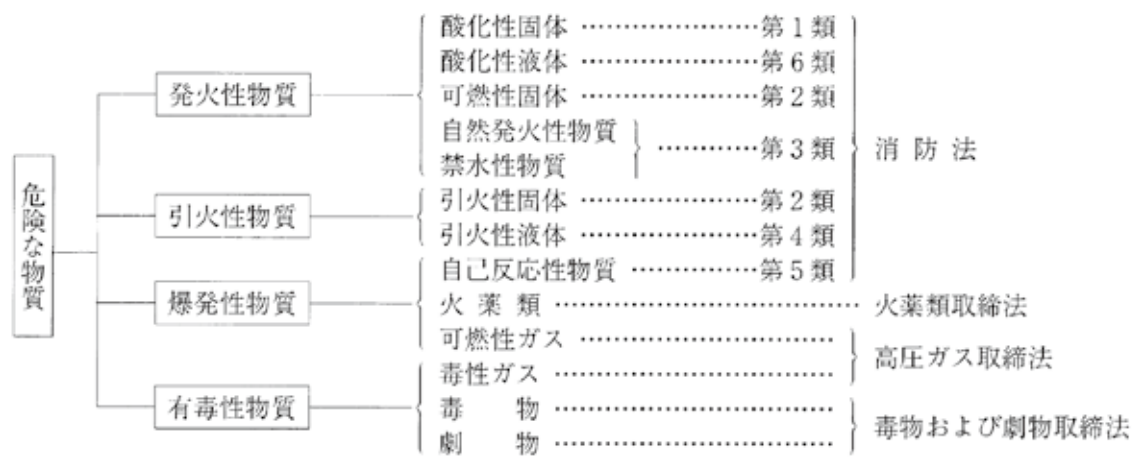
- (12) フェノール溶液が皮膚にかかり火傷した。目に入ると大事に至る。保護メガネの着用をする。
- (13) 沸騰水の入ったウォーターバスを移動しようとして、濡れた床に足を滑らせて転び熱湯をかぶって数週間入院する火傷を負った。実験する際は服装、履き物、実験台周辺の整頓などに気を配る必要がある。
- (14) シアン化ナトリウムの実験廃液を酸の入った廃液貯留溶液に投入し、シアン化水素（青酸ガス）が発生した。シアン化水素を発生する化合物はアルカリ性（pH10）にした容器に貯留する。

2：化学薬品の取り扱い

化学実験では危険な薬品や器具・装置を使用するので、注意を怠ると災害を引き起こす危険性がある。このような災害を未然に防止し、また、不幸にして災害が起こった場合に冷静に対処するための知識を平生から備えておくことが災害を最小限に食い止める対策となりうる。この節では化学薬品及びその特性について記述する。

化学薬品には、爆発性、引火性、発火性、毒性、腐食性をもつものが多い。このような危険な化学薬品は消防法、火薬類取締法、高压ガス保安法、毒物および劇物取締法などの法令によって規制されている。これらの法令は主として産業活動における物質の製造、販売、貯蔵、使用、廃棄を規制するものであり、教育・研究機関の化学薬品の使用を対象として定められたものではない。しかし、貯蔵や取り扱いには規制を受けるので関係のある法令は熟知しておかねばならない。主な法令と危険物質（薬品）との関係を表3-1に示す。

表3-1 危険物質と法令との関係



実験を安全に行うために（化学同人より）

1) 危険な化学薬品を使用する際の一般的な注意事項

- (1) 使用する化学薬品の性状、とくに発火性、引火性、爆発性、有毒性を文献などで調べてから使用する。MSDS Material Safety Data Sheet を参照すること。
- (2) 直射日光を避けて冷所に貯蔵し、異種薬品の混入がないようにし、火気源から離す。
- (3) 多量の化学薬品の貯蔵には法令によって所定の規格の貯蔵庫に類別に分類して貯蔵し、また毒物・劇物は薬品棚に施錠して保管すること。
- (4) 危険な化学薬品を使用するときはできるだけ少量を用い、また未知の化学薬品については予備試験をする。
- (5) 危険な化学薬品を使用する際には災害の防護手段を考え、万全の準備をしていく。火災や爆発の恐れがあるときは防護面、耐熱保護衣、消火器など、また中毒・負傷の恐れがあるときはゴム手袋、防毒マスク、防毒衣などを準備しておく。
- (6) 有毒な化学薬品およびこれを含む廃棄物の処理は水質汚濁や大気汚染などを引き起こさないように配慮する。
- (7) 危険な化学薬品の紛失や盗難にあったら、直ちに責任者に届けでること。薬品管理システムへの薬品データの登録をおこなうこと。

2) 危険物

消防法による危険物は、火災発生につながる危険をもった化学物質（薬品）で、その性質によって表 3-2 に 1 類から 6 類に分類されている。この表 3-2 に示した危険物の取扱いは危険物取扱者免状を取得した危険物取扱者でなければ行ってはならず、それ以外の者が取り扱う場合には危険物取扱者の立ち会いが必要とされている。

指定数量の 1 / 5 以上を危険物の貯蔵及び取扱い並びに貯蔵し、又は取り扱う場所の位置、構造及び設備には技術上の基準が定められている（鹿児島市火災予防条例、消防法）。

ここでは、危険物質を発火性物質、引火性物質、爆発性物質、有毒性物質に分けて取り扱い上の注意事項を記述する。

表 3-2 危険物の品名と指定数量

類	品 名	性 質	指定数量
第一類	1 塩素酸塩類	第一種酸化性固体	50kg
	2 過塩素酸塩類		
	3 無機過酸化物		
	4 亜塩素酸塩類	第二種酸化性固体	300kg
	5 臭素酸塩類		
	6 硝酸塩類		
	7 よう素酸塩類	第三種酸化性固体	1,000kg
	8 過マンガン酸塩類		
	9 重クロム酸塩類		
	10 その他のもので政令で定めるもの		
	11 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの		
第二類	1 硫化りん		100kg
	2 赤りん		100kg
	3 硫黄		100kg
	4 鉄分		500kg
	5 金属粉	第一種可燃性固体	100kg
	6 マグネシウム		
	7 その他のもので政令で定めるもの	第二種可燃性固体	500kg
	8 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの		
	9 引火性固体		1,000kg
第三類	1 カリウム		10kg
	2 ナトリウム		10kg
	3 アルキルアルミニウム		10kg
	4 アルキルリチウム		10kg
	5 黄りん		20kg
	6 アルカリ金属（カリウムおよびナトリウムを除く。）およびアルカリ土類金属	第一種自然発火性物質 および禁水性物質	10kg
	7 有機金属化合物（アルキルアルミニウムおよびアルキルリチウムを除く。）		
	8 金属の水素化物	第二種自然発火性物質 および禁水性物質	50kg
	9 金属のりん化合物		
	10 カルシウムおよびアルミニウムの炭化物	第三種自然発火性物質 および禁水性物質	300kg
	11 その他のもので政令で定めるもの		
	12 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの		
第四類	1 特殊引火物		50 ℓ
	2 第一石油類	非水溶性液体	200 ℓ
	3 アルコール類	水溶性液体	400 ℓ
	4 第二石油類	非水溶性液体	2,000 ℓ
		水溶性液体	2,000 ℓ
	5 第三石油類	非水溶性液体	2,000 ℓ
		水溶性液体	4,000 ℓ
第五類	6 第四石油類		6,000 ℓ
	7 動植物油類		10,000 ℓ
	1 有機過酸化物	第一種自己反応性物質	10kg
	2 硝酸エステル類		
	3 ニトロ化合物		
	4 ニトロソ化合物	第二種自己反応性物質	100kg
	5 アゾ化合物		
	6 ジアゾ化合物		
	7 ヒドラゾンの誘導体		
	8 ヒドロキシルアミン		
	9 ヒドロキシルアミン塩類		
	10 その他のもので政令で定めるもの		
	11 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの		
第六類	1 過塩素酸		300kg
	2 過酸化水素		
	3 硝酸		
	4 その他のもので政令で定めるもの		
	5 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの		

3) 発火性物質

発火の危険のある物質は、加熱、衝撃で発火するものと、接触、混合で発火するものがある。発火性物質の区分、特徴とその具体例を示す。

I：強酸化性物質

過塩素酸塩 $[\text{MClO}_4]$ ($\text{M}=\text{H}, \text{Na}, \text{K}, \text{NH}_4$)

塩素酸塩 $[\text{MClO}_3]$ ($\text{M}=\text{Na}, \text{K}, \text{NH}_4, \text{Ag}$)

無機過酸化物 $[\text{Na}_2\text{O}_2, \text{K}_2\text{O}_2, \text{H}_2\text{O}_2]$

有機過酸化物 [アルキルヒドロペルオキシド、 $\text{R}=\text{O}=\text{O}=\text{H}$ (t-ブチルー、クミルー)]

[ジアルキルペルオキシド、 $\text{R}-\text{O}-\text{O}-\text{R}'$ (ジ-tブチルー、ジクミルー)]

[ジアシルペルオキシド、 $\text{R}-\text{CO}-\text{O}-\text{O}-\text{CO}-\text{R}'$]

硝酸塩 $[\text{MNO}_3]$ ($\text{M}=\text{Na}, \text{K}, \text{NH}_4$)

過マンガン酸塩 $[\text{MMnO}_4]$ ($\text{M}=\text{K}, \text{NH}_4$)

[取り扱い上の注意事項]

- (1) 加熱、衝撃で爆発する危険性があるので火気、熱源より離して冷暗所に保管する。
- (2) 還元性物質（有機物）と混合すると酸化発熱して発火する。
- (3) 塩素酸塩類は強酸で二酸化塩素 (ClO_2) を、また過マンガン酸塩はオゾン (O_3) を発生して爆発することがある。
- (4) 過酸化物は水で酸素 (O_2) を、希酸で過酸化水素 (H_2O_2) を生じて発熱し、発火することがある。貯蔵中の防湿に注意する必要がある。
- (5) 有機過酸化物は副反応物として、また貯蔵中に生成するので注意が必要である。

II：強酸性物質

発煙硝酸、濃硝酸 (HNO_3)

無水硫酸、発煙硫酸、濃硫酸 (H_2SO_4)

無水クロム酸 (CrO_3)

クロルスルホン酸 (HSO_3Cl)

[取り扱い上の注意事項]

- (1) 還元性物質（有機物）と混合すると発熱し、発火することがある。容器（ガラス）は冷暗所に破損しないように貯蔵する。
- (2) 無水クロム酸は融点以上に加熱すると分解し酸素 (O_2) を発生し、有機物などがあると発火する。
- (3) こぼしたときは炭酸水素ナトリウムなどで覆い、多量の水に溶かしてから処理（中和）する。
- (4) 取り扱いにはゴム手袋を使用する。
- (5) 本物質が原因で起こった火災は大量注水をする。

III：低温着火性物質

黄リン、赤リン (P)

硫化リン ($\text{P}_4\text{S}_3, \text{P}_2\text{S}_5, \text{P}_4\text{S}_7$)

硫黄 (S)

金属粉 (Mg, Al, Fe, Zn)

金属リボン (Mg)

[取り扱い上の注意事項]

- (1) 熱源があると発火するので、火気から離して冷暗所に保管する。
- (2) 酸化性物質と混合すると発火する。
- (3) 硫化リンと金属粉は、とくに水分との接触を避ける。

- (4) 黄リンは空气中で発火する恐れがあるので水中に保管する。
- (5) 粉末硫黄は湿気を吸って発熱発火することがあるので注意する。
- (6) 金属粉は空气中で加熱すると激しく燃える。また酸、アルカリと接触すると水素 (H_2) を発生するので、火気による引火に注意する。
- (7) 金属粉の消火には、砂または粉末消火器がよい。

IV：自然発火性物質

有機金属化合物 RnM (R =アルキル基またはアリル基、 $M=Li, Na, K, Rb, Al, P, Zn$)

還元金属触媒 ($Pt, Pd, Ni, Cu-Cr$)

[取り扱い上の注意事項]

- (1) 空気に触れると発火するので、初めて使用するときは経験者に指導を受ける。
- (2) 有機金属化合物を溶剤で希釈したものは溶剤が揮散すると発火するので、密封保管し、可燃物を近くに置かないこと。
- (3) 酸化剤と混合すると、爆発の恐れがある。
- (4) 消火には乾燥砂か粉末消火器、ごく少量のときは大量の水を使用する。

V：禁水性物質

金属ナトリウム (Na)、金属カリウム (K)

カーバイド (CaC_2)

生石灰 (CaO)

リン化石灰 (Ca_3P_2)

水素化アルミニウムリチウム ($LiAlH_4$)

ナトリウムアミド ($NaNH_2$)

[取り扱い上の注意事項]

- (1) 金属ナトリウム、金属カリウムは水と反応して水素 (H_2) を出して激しく燃える。金属ナトリウムの保存は石油中に密封し、床面より高い乾燥した冷暗所に保管する。
- (2) 金属ナトリウム、金属カリウムはハロゲン化物と反応して爆発することがある。
- (3) カーバイドは水と反応してアセチレンを発生し引火爆発することがある。
- (4) リン化カルシウムは水と反応してホスフィン (PH_3) を出し、引火爆発することがある。
- (5) 金属水素化物は水と反応して発火する。廃棄するときは、酢酸エチルの中に少量ずつ加える。逆は不可。
- (6) 生石灰は水と反応しても発火はしないが、周囲の燃えやすいものを加熱して発火することがある。
- (7) ゴム手袋やピンセットを用い、直接手で触れないこと。
- (8) 消火には乾燥砂などで覆う。炭酸水素塩類の粉末消火器は使用してよいが、注水、水系の消火器は使用しないこと。

4) 引火性物質

可燃性の物質(薬品)の危険性はおおむね引火点で決められる。引火点が低いほど危険性が高い。しかし、引火点が高い物質でも引火点以上に加熱したときは引火点が低い物質と同じ危険があることを

念頭に入れておくこと。

〔解 説〕

引火点容器に入った液体の上部に、空気と混合して火を引く濃度の蒸気ができるようになる液体の最低温度をいう。

発火点可燃物が空气中で加熱されて自然に発火する最低温度をいい、発火点のことを着火温度ともいう。

I：特殊引火物

1 気圧で発火点が100℃以下、または引火点が－20℃以下で、沸点が40℃以下のものをいう。具体的な例を挙げると

ジエチルエーテル、二硫化炭素、アセトアルデヒド、ペンタン、イソペンタン、ニッケルカルボニル、アルキルアルミニウム

〔取り扱い上の注意事項〕

- (1) 引火点、発火点が極めて低く引火の危険が高いため、使用時は裸火を消すこと。
- (2) 沸点が低く、爆発限界が広いので、換気を良くして蒸気が滞留しないようにする。
- (3) 光と空気に長時間触れると、過酸化物ができて爆発する。
- (4) 布などにしみ込んだものは、自然発火することがある。
- (5) 消火のための二酸化炭素または粉末消火器を準備しておく。
- (6) 引火した場合、消火は極めて困難であるので2次災害の防止につとめる。

II：一般引火性物質

(1) 高度引火性物質（1 気圧で引火点21℃未満のもの）

〔第1 石油類〕

石油エーテル、石油ベンジン、ヘキサン、ヘプタン、ガソリン、ベンゼン、トルエン、アルコール類（メチル～ペンチル）、ジメチルエーテル、アセトン、メチルエチルケトン、ギ酸エステル類、酢酸エステル類、ピリジン、クロルベンゼン

(2) 中度引火性物質（1 気圧で引火点21～70℃未満のもの）

〔第2 石油類〕 灯油、軽油、テレピン油、ベンズアルデヒド、ギ酸、酢酸

〔第3 石油類〕 重油、スピンドル油、エチレングリコール、ニトロベンゼン

(3) 低度引火性物質（引火点70℃以上）

〔第4 石油類〕 ギヤー油、フタル酸ジブチル

〔動植物油類〕 あまに油、大豆油、やし油

〔取り扱い上の注意事項〕

- (1) 引火性は特殊引火物ほどではないが、スイッチや静電気による火花、たばこの火も発火源となる。直火での加熱は行わないこと。
- (2) 中度引火性物質は開放容器での加熱時に引火が起こりやすい。揮発した蒸気の滞留に注意が必要である。
- (3) 低引火性物質は高温加熱時の分解ガスに引火が起こりやすい。
- (4) 蒸気の比重が大きいものは滞留しやすいので、換気をよくする。
- (5) 小さな火災には二酸化炭素消火器を用い、拡大したときは大量の水を使用する。

5) 爆発性物質

過酸化物、オゾン、塩素酸、過塩素酸とその塩およびそれらのエステル、硝酸エステル、亜硝酸エステル、ニトロソアミン、アミンオキシド、ニトロ化合物、アミン硝酸塩、亜アミン硝酸塩、ヒドラジン、ジアゾ化合物、アジ化物、雷酸塩、アセチリドなどは不安定で、熱や衝撃によって爆発する。

ジエチルエーテルやテトラヒドロフランのようなエーテル類は空気と触れて過酸化物を生成しやすい。蒸留の際は還元剤で過酸化物を分解してから蒸留する。

単独では安定な物質であっても混合すると爆発性を示すものの例を示す。

- (1) 酸化物と可燃物（過塩素酸とジメチルスルホキシド）
- (2) アンモニアと硝酸銀溶液
- (3) アルカリ金属と四塩化炭素やクロロホルム

爆発は、可燃性ガスが空気と混合し爆発限界内の濃度になって引火して起こる燃焼的爆発と、分解しやすい物質が熱または衝撃で瞬時に気化する分解爆発とがある。

I：可燃性ガス

高圧ガス取締法では、爆発限界濃度の下限が10%以下、または上下限の差が20%以上のガスを対象としている。

〔C、H の単体または化合物〕

水素、メタン、エタン、プロパン、ブタン、エチレン、プロピレン、アセチレン、ブタジエン

〔C、H、O の化合物〕

一酸化炭素、ジメチルエーテル、アセトアルデヒド、アクロレイン、酸化エチレン

〔C、H、N の化合物〕

アンモニア、メチルアミン、トリメチルアミン、シアン化水素、アクリロニトリル

〔C、H、X の化合物〕

塩化メチル、塩化エチル、塩化ビニル、臭化メチル

〔C、H、S の化合物〕

硫化水素、二硫化炭素

〔取り扱い上の注意事項〕

- (1) 発火源があると、もれて滞留し、引火爆発をする。ボンベを置く部屋の換気に注意して使用または保管する。
- (2) アセチレンと酸化エチレンは分解爆発をするので加熱、衝撃を与えないようにする。
- (3) 多量のガスがもれたときは、できればガス源と火気を止め、窓を開いて待避する。余裕のないときは直ちに逃避する。

II：分解爆発性物質

消防法の第5類に分類されている物質で、加熱、衝撃、摩擦、光などによって自己反応を起こし、発熱して爆発する可燃物をいう。

硝酸エステル、ニトロ化合物、アゾ化合物、有機過酸化物などがその代表的な例である。

〔取り扱い上の注意事項〕

- (1) 加熱、衝撃、摩擦、光などによって爆発する。

- (2) 強酸との接触によって燃焼、爆発する。
- (3) 種々の反応過程で副生することがあり、予期せぬ爆発が起こることがある。
- (4) 酸、アルカリ、金属、還元性物質などが触れると爆発することがあるので、不用意に混合しないこと。
- (5) 防護面、必要によっては耐熱保護衣、防毒マスクなどを準備または着用する。

Ⅲ：火薬類

火薬類は分解爆発性物質を配合した爆発を目的とした成形加工品で、火薬類（火薬、爆薬、化学工業製品）は、火薬類取締法で規制されている。

6) 有毒性物質

実験室で使用されている化学薬品はそのほとんどが有毒性物質と考えてよい。一般の実験や研究に使用する薬品の量は少量であり、非常識な取り扱いをしない限り、通常の薬品で中毒を起こす危険性は少ない。しかし、毒性の強い薬品の使用を誤ると致命的な障害を受ける。従って、油断は禁物で、あらかじめ取り扱う物質の毒性を知っておくことが大切である。

Ⅰ：毒性ガス

高圧ガス取締法では、毒性ガスは、許容濃度が200mg／以下のガスをいう。

〔許容濃度0.1mg／以下〕 フッ素、ホスゲン、オゾン、アルシン、ホスフィン

〔許容濃度1.0mg／以下〕 塩素、臭素、ヒドラジン、アクロレイン

〔許容濃度5.0mg／以下〕 二酸化硫黄、フッ素水素、塩化水素、ホルムアルデヒド

〔許容濃度10mg／以下〕 シアン化水素、硫化水素、二硫化炭素

〔許容濃度50mg／以下〕 一酸化炭素、アンモニア、酸化エチレン、酸化窒素

〔許容濃度200mg／以下〕 塩化メチル

比較的よく使用し、また実験中の不注意によって発生することが考えられる毒性ガスには次のようなものがある。

(1) 硫化水素ガスや塩素ガス

(2) シアン化ナトリウムやシアン化カリウムなどのシアン化合物は、酸性の廃液貯留容器に間違えて投入すると、シアン化水素（青酸ガス）が発生する。

〔取り扱い上の注意事項〕

- (1) 一般に窒息症状を起こし、毒性の強いものは皮膚、粘膜を腐食する。
- (2) 濃厚なガスを吸うと、瞬時に失神し、逃避できないことがある。
- (3) 使用に際しては換気装置の中で取り扱う。
- (4) 防毒マスクを着用して取り扱う。

Ⅱ：神経作用毒ガスと法規制

サリン、ソマン、タブン、VXなどの毒性化学物質およびクロロサリン、クロロソマンなどの前駆物質は、特定物質に該当し、これらは微量であっても通産大臣の許可がなければ製造、所持、使用などがない（現実的には所持できない）。

Ⅲ：毒物、劇物、その他

有毒性物質は、蒸気や微粒子の形で呼吸器から、水溶液の形で消化器官から、また接触によって皮膚から吸収されるので取り扱いには十分な注意が必要である。有害物質に指定されている物質を知り、その類似物質の取り扱いにも十分な注意が必要である。表 3-3 に毒物および劇物取締法による有害物質の基準を示し、表 3-4 に試薬危険・有害性のシンボルマーク及び表示語を示す。

表 3-3 に毒物および劇物取締法による有害物質

名 称	毒 性	備 考
指 定 毒 物	下記の毒物中、特に経皮毒性の強いもの	四アルキル鉛、農薬
毒 物	体重 1 kg あたり経口致死量 30mg 以下のもの (皮下注射 20mg 以下、静脈注射 10mg 以下)	毒性条件は厳密なものではなく、法令で指定した物質をいう。
劇 物	体重 1 kg あたり経口致死量 30～300mg のもの (皮下注射 20～200mg、静脈注射 10～100mg)	

また、表 3-5 に毒物（●）、劇物（◎）、一般有毒性物質（○）、特定有害物質（■）、腐食性物質（△）の 4 種類に分類をした無機化合物、有機化合物の具体的な例を示す。

〔取り扱い上の注意事項〕

- (1) 毒物（●）、劇物（◎）は密栓した容器に入れ、内容物を明記し、施錠した薬品棚に保管する。
使用に際しては指導教員のもとで用い、その記録を残しておく。もし盗難にあったときは指導教員へ直ちに届ける。
- (2) 一般有毒性物質（○）の中には毒性の強いものもあるので十分注意して使用する。
- (3) 特定有害物質（■）は一般に蓄積毒性のものが多く、長期にわたって使用するときには十分に注意して使用する。
- (4) 腐食性物質（△）を使用した後は、手、顔などを洗い、うがいをする。
- (5) ゴム手袋、防毒マスクなどを着用または準備しておく。

3：化学薬品の廃棄

1) 化学薬品の廃棄

大学における教育・研究などによって排出される廃棄物（固体のものも含む）は多種多様な有害廃棄物が含まれている。われわれは、これらの排出によって大学内外の環境や人の健康を損なわないように努めなければならない。法令では、環境基本法によって維持すべき環境基準を示し、これに基づいて、水質汚濁防止法、下水道法、廃棄物の処理および清掃に関する法律、大気汚染防止法、悪臭防止法、特定物質の規制などの法令が施行されている。

有害な化学薬品を一般ゴミの中に混入させたり、流しに放流したり、大気中に揮散させて捨ててはならない。

教育・研究などで生じた実験廃液は、平成 21 年度までは「鹿児島大学無機廃液処理施設の利用の手引」に従って分別貯留し、無害化処理をして廃棄していたが、平成 22 年度以降は外注となる。無機系実験廃液の分別貯留区分を表 3-6 に、有機系実験廃液の区分を表 3-7 に示す。無機・有機廃液の処理の案内

があるまで保管をする。また、空の薬品ビンを廃棄する場合は、洗浄してフタをはずし、素材（ガラス、プラスチック等）ごとに分別し、透明なポリエチレン袋に入れ、所属学科、研究室名を明記して特殊廃棄物保管庫に入れること。（注意：一般の不燃ゴミとは区別が必要です）。

2) 管理下でない放射性物質

本来は一般の研究室などへは存在しないはずのものであるが、現在は放射性物質を使っていなくても、過去に使っていたものが放置されていた事例が全国的に見受けられる。例えば戸棚の奥、人の立ち入らない倉庫の中、最近開けていない金庫の中などから、20～30年以上前に使っていたものが発見されているので、特に古い荷物を片づけるときには注意が必要である。放射性物質には通常放射能標識が表示されている。もし、放射性物質を見つけた場合、不用意に触ったり、動かしたりせず、直ちに指導教員へ連絡すること。

表 3-4 試薬危険・有害性のシンボルマーク及び表示語

シンボルマーク 表示語	危険性の内容	国内関連法規による該当品目
 爆発性	衝撃、摩擦、加熱等により爆発する	火薬類取締法第2条第1項に掲げる火薬および爆薬 高圧ガス取締法第2条に規定する高圧ガス
 極引火性	極めて引火性の強い液体 引火点が -20°C 未満で沸点が 40°C 以下、 または発火点が 100°C 以下の液体	消防法の第4類特殊引火物
 引火性	引火性の液体 引火点が 70°C 未満の液体	消防法の第4類第1石油類、アルコール類および第2石油類
 可燃性	火炎により着火しやすい固体または低温で 引火しやすい固体、並びに引火しやすいガス	消防法の第2類可燃性固体 安衛法施行令別表第1の第5号に規定する可燃性ガス
 自然発火性	空気中において自然に発火する性質がある	消防法の第3類自然発火性物質 危規則告示別表第6の自然発火性物質の項目の品名欄に 掲げるもの（自己発熱性物質およびその他の自然発火性 物質を除く）
 禁水性	水と接触して発火し、または可燃性ガスを 発生する性質がある	消防法の第3類禁水性物質 危規則告示別表第6のその他の可燃性物質の項目の品名 欄に掲げるもの（その他の可燃性物質を除く）
 酸化性	可燃性との混在により燃焼または爆発を起 こす	消防法の第1類酸化性固体および第6類酸化性液体 危規則告示別表第7の酸化性物質の項目の品名欄に掲げ るもの（その他の酸化性物質を除く）
 自己反応性	加熱や衝撃等により多量に発熱、または爆 発的に反応が進行する	消防法の第5類自己反応性物質
 猛毒性	飲み込んだり、吸入したり、あるいは皮膚 に触れると非常に有害で死に至ることがあ る 参考：LD 50 ： 30mg/kg 以下（ラット、経口）	毒劇法の毒物 毒劇法に該当していない品目で危規則告示別表第4の品 名欄に掲げるもの（その他の毒物を除く）のうち猛毒性 のもの
 毒性	飲み込んだり、吸入したり、あるいは皮膚 に触れると有害である 参考：LD 50 ： $30\sim 300\text{mg/kg}$ （ラット、経 口）	毒劇法の劇物 毒劇法に該当していない品目で危規則告示別表第4の品 名欄に掲げるもの（その他の毒物を除く）のうち毒性の もの
 有害性	飲み込んだり、吸入したり、あるいは皮膚 に触れると有害の可能性があり 参考：LD 50 ： $200\sim 2000\text{mg/kg}$ （ラット、 経口）	毒劇法に該当していない品目で危規則告示別表第4の品 名欄に掲げるもの（その他の毒物を除く）のうち有害性 のもの 平成4年2月10日付け基発第51号通達等により公表した変 異原性が認められた既存化学物質等 平成3年6月25日付け基発第414号の3通達等により公表し た変異原性が認められた新規化学物質等 化審法第2条に規定する第2種特定化学物質および指定化 学物質
 腐食性	皮膚または装置等を腐食する	危規則告示別表第3の品名欄に掲げるもの（その他の腐 食性物質を除く）
 刺激性	皮膚、目、呼吸器官等に痛みなどの刺激を 与える可能性がある	関連法規なし

日本試薬連合会発行「試薬危険・有害性のシンボルマーク及び表示語」から引用

表3-5 毒物、劇物、その他

●：毒物，◎：劇物，○：一般有毒性物質，■：特定有害物質
△：腐食性物質（粘膜を刺激，組織をおかすもの）

無		機		化		合		物	
亜硝酸塩類	◎△	酸化セレン	○	チオシアン酸水銀	○				
亜セレン酸塩類	○	酸化ベリリウム	○	テトラシアノカドミウム酸カリウム	○				
亜テルル酸塩類	○	二酸化ニヒ素	○	テトラシアノ白金酸カリウム	○				
亜ヒ酸塩類	○	三酸化ヒ素	■	テルル酸塩	○				
アンチモン	◎	三酸化ホウ素	○	ナトリウム	◎△				
アンモニア水	△	三臭化ホウ素	○	ナトリウムアミド	△				
ウラン	○	シアン化金属類	◎	ニクロム酸塩	○				
塩化アンチモン	△	シアン化カリウム	●△■	ニッケルカルボニル	●■				
塩化インジウム	○	シアン化水素	●	八酸化三ウラン	○				
塩化クロミル	○△	シアン化ナトリウム	●△■	発煙硝酸	◎△				
塩化水銀	○	シアン酸塩	◎	発煙硫酸	◎△				
塩化スズ	△	シアノ金属塩	◎	ヒ酸	●				
塩化スルフリン	○△	ジシアノ銀酸塩	◎	ヒ酸塩	●				
塩化チオニル	△	ジシアン	○	ヒ酸水素二塩	●				
塩化チタン	△	臭化水銀	○	ヒ酸二水素塩	●				
塩化バリウム	△	臭化水素酸	◎△	フッ化ウラン	○				
塩素酸バリウム	△	重クロム酸塩	■	フッ化水素酸	○△				
塩化ベリリウム	○	硝酸	◎△	ベリリウム化合物	○■				
過塩素酸	△	硝酸ウラニル	○	無水クロム酸	◎				
過塩素酸マグネシウム	△	硝酸銀	△	ヨウ化銀	△				
過酸化カルシウム	△	硝酸クロム	○	ヨウ化水銀	○				
過酸化水素	◎	硝酸水銀	○	ヨウ化水素酸	△				
過酸化ストロンチウム	△	硝酸タリウム	○	ヨウ素	◎				
過酸化ナトリウム	◎	硝酸ベリリウム	○	リチウム	△				
カドミウム	○	水銀	●	硫化亜鉛	△				
過マンガン酸カリウム	△	水酸化カリウム	◎△	硫酸	◎△				
カリウム	◎△	水酸化ストロンチウム	△	硫酸インジウム	○				
カルシウム	△	水酸化ナトリウム	◎△	硫酸銀	△				
クロム酸塩	○■	水酸化バリウム	△	硫酸ストロンチウム	△				
ケイフッ化水素酸	◎	水酸化ベリリウム	○	硫酸タリウム	◎				
五塩化リン	○△	水酸化リチウム	△	硫酸銅	△				
五酸化ニヒ素	○	水酸化カルシウム	△	硫酸ベリリウム	○				
五酸化リン	△	水酸化ナトリウム	△	リン	○				
三塩化ホウ素	○	水素化ヒ素	○	リン酸	△				
三塩化リン	○△	水素化ホウ素	○	リン化亜鉛	◎				
酸化ウラン	○	水酸化リチウム	△	リン化アルミニウム	○				
酸化塩素	○	水素化リン	○	リン化カルシウム	◎				
酸化オスミウム	△	セレン	●						
酸化カルシウム	△	セレン化水素	○						
酸化クロム	△	セレン酸ナトリウム	○						
酸化水銀	○	炭酸ベリリウム	○						

実験を安全に行うために（化学同人より）

有		機 化 合 物			
アクリル酸エステル	○	アルキルアニリン	◎	エチレンイミン	■
アクリルニトリル	◎■	アルキルトルイジン	◎	エチレングリコール	
アクロレイン	◎	イソプロピルアミン	○	モノブチルエーテル	○
アセトアルデヒド	△	イソホロン	○	エチレングリコール	
アセトニトリル	○	インシュリン	○	モノメチルエーテル	○
α-アドレナリン	○	インドール	○	エチレンクロロヒドリン	○
アニリン	◎	エチルアミン	○△	エチレンジアミン	○
2-アミノエタノール	○	エチル水銀	■	エピクロロヒドリン	◎
アミノビフェニル	■	エチルベンゼン	○	塩化アニル	○
アリルアルコール	○△	エチルメルカプタン	○		

（次頁へ続く）

有機化合物					
塩化エチル	◎	シュウ酸	△	ベンジジン	■
塩化エチレン	○	シュラーゲン	○	ベンジルアルコール	△
塩化ビニル	○	ストリキニン	○	ベンゼン	○△■
塩化ビフェニル	■	チオセミカルバジド	●	p-ベンゾキノ	○
塩化ベンジル	○	チオダン	○	ペンタクロルフェノール	◎△■
塩化メチル	◎	テトラエチル鉛	●■	マラソン	○
エンドリン	○	テトラエチルピロホスフェート	●	マロン酸タリウム	○
過酸化尿素	◎	テトラクロルエタン	◎■	無水酢酸	○
過酸化ベンゾイル	△	テトラクロルエチレン	■	無水フタル酸	△
カフェイン	○	テトラニトロメタン	○	メチルオキシド	○
ギ酸	△	テトラメチル鉛	●■	メタノール	◎■
ギ酸タリウム	○	トリエチルアミン	○	メチルアニリン	○
キシリジン	○	トリクロルエタン	■	メチルアミン	○
キニーネ	○	トリクロルエチレン	■	メチル水銀	■
クレゾール	◎	トリクロル酢酸	◎△	メチルスノホナール	◎
クロル酢酸	△	トリクロルプロパン	○	メチルナフチルカルバメート	◎
1-クロル-1-ニトロプロパン	○	トリニトロトルエン	△	メチルパラチオン	○
クロルピクリン	◎	トリニトロベンゼン	△	メチルヒドラジン	○
クロロブレン	○	トリブチルアミン	△	メチルメルカプタン	○
クロロホルム	◎△■	トリブチルアミン	△	モノクロル酢酸	◎
ケテン	○	トリメチルアミン	△	モノフルオル酢酸	●
コルヒチン	○	トリレンジイソシアネート	○■	モノフルオル酢酸アミド	●
酢酸	△	o-トルイジン	◎	モノホリン	○
酢酸ウラニル	○	トルエン	■	ヨウ化水素	◎
酢酸ウラニル亜鉛	○	テフタレン	○	ヨウ化メチル	■
酢酸水銀	○	β-ナフチルアミン	■	硫化リン	●
酢酸バリウム	△	α-ナフチルチオ尿素	○	硫酸ジエチル	△
酢酸ビニル	△	β-ナフトール	◎△	硫酸ジメチル	○△■
酢酸ヘキシル	○	ε-ニコチン	●	硫酸ニコチン	○
酢酸2-メトキシエチル	○	p-ニトロアニリン	○	ロダン酢酸エチル	◎
サリチル酸	△	ニトロクロルベンゼン	■	ロデノン	◎
三塩化ホウ素エテラート	○	ニトロトルエン	○		
三臭化ホウ素エテラート	○	ニトロビフェニル	■		
三フッ化ホウ素エテラート	○	p-ニトロフェニルチオノベンゼン	○		
ジアセトンアルコール	○	ホスホン酸エチル	○		
ジエチルアミン	○	ニトロプロパン	○		
ジエチレングリコール	○	ニトロベンゼン	◎△		
モノエチルエーテル	○	パラアルデヒド	△		
四塩化炭素	◎△■	パラチオン	●		
シクロヘキサノール	○	パラトルイレンジアミン	◎		
シクロヘキシミド	○	パラフェニレンジアミン	◎		
2, 2-ジクロルエチルエーテル	○	ピリジン	○△		
ジクロル酢酸	◎	ピロリン酸テトラエチル	○		
ジクロルブチン	◎	フェニル酢酸水銀	○		
ジクロルベンジジン	■	フェニルヒドラジン	○		
o-ジクロルベンゼン	○	フェニレンジアミン	△		
ジケテン	○	フェノール	○△■		
四臭化エタン	○	フェンカプトン	○		
ジニトロクレゾール	●	o-フタロジニトリル	■		
ジブロムエタン	◎	ブチルアミン	○		
ジブロムクロルプロパン	◎	p-ト-ブチルトルエン	○		
ジメチルアセトアミド	○	t-ブチルメルカプタン	○		
ジメチルアミン	◎	フルオル酢酸アミド	●		
ジメチルアニリン	○	フルオル酢酸ナトリウム	○		
ジメチルホスファイト	●	ブルシン	○		
ジメチルホルムアミド	○	フルフラール	○		
ジメチル硫酸	◎	プロピレンイミン	○		
臭化エチレン	◎	プロモホルム	○		
臭化メチル	◎■	n-ヘキサン	■		

実験を安全に行うために（化学同人より）

表 3-6 実験廃液の区分表（無機系）

2018年9月 鹿児島大学研究支援センター環境保全施設

分類	種類	対象	備考	処理方法	容器*1
A	無機水銀廃液	無機水銀化合物の水溶液	・金属水銀、有機水銀は混合させない。 （金属水銀、有機水銀を含む廃液の回収については廃液処理センターに問い合わせること。） ・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・シアンを含む場合はその旨明示する。 ・その他の有害重金属等を含む場合はその組成を明示する。	中和・凝集沈殿 （硫化物法）	20Lポリ容器 または 10Lポリ容器
D	酸系廃液	1. 硝酸、亜硝酸、およびそれらの無機化合物の水溶液 2. 塩酸、硫酸、リン酸などの無機酸廃液 3. フッ素及びその化合物を含むpH≦7の廃液 4. ホウ素及びその化合物を含むpH≦7の廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・硝酸・亜硝酸を含む廃液は希釈・中和処理して放流せずに全量を廃液として回収する。 ・塩酸、硫酸の含有量が5%以下で有害物を含まない廃液は、各研究室等でアルカリ（炭酸水素ナトリウム等）で中和し、希釈して放流する。 ・青酸を含む場合はB分類へ（酸廃液と混合しない）。 ・クロム酸、その他の有害金属を含む場合はF分類へ。 ・有機リン化合物を含む場合はL分類へ。 ・有機酸を含む場合はL分類へ。		
E	アルカリ系廃液	1. 水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウムなどの廃液 2. フッ素及びその化合物を含むpH>8の廃液 3. ホウ素及びその化合物を含むpH>8の廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・アルカリ化合物の含有量が5%以下で有害物を含まない廃液は、各研究室等で酸（希塩酸、希硫酸等）で中和し、希釈して放流する。 ・アミン類、アンモニアを含む水溶液はL分類へ。	中和・凝集沈殿	
F	有害金属系廃液	Cd, Pb, Cr, As, Se, Cu, Zn, Fe, Mnなどの有害金属を含む廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・放射性同位体元素およびこれで汚染されたものは入れないこと。 ・フェリシアン、フェロシアンなどの難分解性シアノ錯体はB分類へ。 ・有機配位子（EDTAなど）を含む金属キレートはL分類へ。		

*1 回収された容器はすべて処分されるので返却されません

表 3-7 実験廃液の区分表（有機系）

2018年9月 鹿児島大学研究支援センター環境保全施設

分類	種類	対象	備考	処理方法	容器
G	可燃性有機廃液Ⅰ (引火点が21℃未満)	・水を含まない引火性の有機廃液（トルエン、酢酸エチル、ベンゼン、アセトン、アセトニトリル等） ・含水率40%未満のアルコール類（メタノール、エタノール等）	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・爆発性物質（N-O結合のあるもの、アセチレン誘導体など）は、排出者において別途無害化処理する。 ・含水率40～90%未満のアルコール類はH分類へ。 ・含水率90%以上のアルコール類はL分類へ。	焼却処分	10Lポリ容器*2
H	可燃性有機廃液Ⅱ (引火点が21℃) (含水率90%未満)	・炭化水素 ・アルコール類（含水率40～90%） ・ケトン類 ・フェノール類	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・爆発性物質（N-O結合のあるもの、アセチレン誘導体など）は、排出者において別途無害化処理する。 ・含水率90%以上のアルコール類はL分類へ。 ・ハロゲン化合物を10%以上含む場合はJ分類へ。		20Lポリ容器*2 または 10Lポリ容器
I	廃油	・灯油・軽油・テンピン油等 ・重油・クレオソート油・スピンドル油 ・タービン油・変圧器油等 ・ギア油・モーター油等 ・動植物油類混合廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・PCBを含むものは入れないこと。 ・搬出容器については応相談。		
J	ハロゲン系廃液	・ハロゲン系有機溶媒（クロロホルム・塩化メチル・ジクロロメタン・四塩化炭素・トリクロロ酢酸など） ・ハロゲン系有機溶媒を10%以上含む可燃性有機廃液	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。		
K	ホルマリン廃液	ホルマリン廃液	・固形物は取り除くこと。		
L	難燃性有機廃液 (含水率90%以上)	・炭化水素、ハロゲン化合物、有機酸、亜硝酸エステル、アミン類の10%未満含むもの ・有機金属系（キレート等）廃液等 ・シアン化合物を1ppm未満含むもの ・アンモニア、アンモニウム化合物を含むもの（ただし硝酸アンモニウムは除く）	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・pHを明示する。 ・PCBを含むものは入れないこと。 ・水銀を含む廃液はA分類へ。 ・pH2以下の廃液はD分類へ。 ・硝酸アンモニウム廃液はD-1分類へ。		
B	シアン系廃液	・遊離シアン廃液 ・難分解性シアノ錯体廃液、有機シアン化合物を含む廃液（シアン濃度1ppm以上）	・内容物（物質名・濃度など）を明示する。 ・pHを明示する。 ・pH 10.5以上で保存する。		
M	写真廃液	1. 現像液の廃液 2. 停止液の廃液 3. 定着液の廃液	・対象区分ごとに保管する。 （混合されている場合は明示する）	電解 →銀回収	10Lポリ容器、 遠沈管等*3
N	培地廃液	硝酸化合物、亜硝酸化合物、アンモニア、アンモニウム化合物を含む培地廃液	・感染性病原体が含まれる場合は感染性廃棄物として別途処理すること。 ・固形物は取り除くこと。 ・オートクレーブ等による滅菌処理して廃棄すること。 ・殺菌目的でアルコールなど引火性の高い薬品を添加しないこと。 ・依頼票に「培地」と明示し、アルコール等引火性の高い薬品を含む場合は、明記すること。 ・少量の場合は滅菌処理後、ウエス等に吸収させて固形廃棄物として処分する。	焼却処分	

*1 回収された容器はすべて処分されるので返却されません

*2 金属を腐食させる恐れがない場合は一斗缶等の利用も可

*3 輸送中に漏れ・破損の恐れがなく、そのまま焼却処分できる容器も利用可

遠沈管等小容量の容器を搬出する際は外装容器（段ボール箱等）に入れてください

4章 生物実験（実験動物・微生物）

1：実験動物の取り扱い

歯学部で研究対象とする実験動物には、種々の野生動物（wild animal）と、人工的に純系化された狭義の実験動物（laboratory animal）とがある。共通する留意点としては、取り扱う動物の性状を熟知し、なるべく自然条件下に近い状態での健全な飼育に心がけ、かつ飼育者・研究者の安全を期することである。

実験動物（laboratory animal）の飼育には、それぞれ特有の設備が必要であり、周到な準備がなされなければならない。これらに関しては、鹿児島大学における動物実験に関する規則（平成20年03月26日規則第23号）を遵守しながら、さらに自然科学教育研究支援センター動物実験施設などの指導・助言を仰ぐ必要がある。

通常飼育の実験動物については、信用のおける業者を通じて危険なウイルスや細菌感染などのないことが保証されている健全な動物を購入し、それらの動物の健康管理には細心の注意を払わなければならないが、取り扱い者は、清潔さを保って安全に留意する。実験動物の取り扱いと注意に関しては、それぞれの動物向けの専門書を参照されたい。

なお、我が国においては、昭和48年に「動物の愛護および管理に関する法律（法律第105号）」が公布され、動物の管理と保護についての基本的概念が確立した。その第11条に基づいて策定された「実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準（平成18年4月28日環境省告示第88号）」が昭和55年に施行され、実験動物を取り扱う上での倫理的基準が示されている。関係者は、下記の参考資料を熟読する。

参考資料

動物の愛護および管理に関する法律（昭和48年 法律第105号 平成11年改正）

実験動物の飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準（平成18年4月28日環境省告示第88号）

鹿児島大学動物実験指針（平成16年 役員会決定）

2：微生物および細胞株の取り扱い

研究対象とする実験微生物には藻類、真菌（酵母等）、細菌（大腸菌等）とウイルス（ファージ等）があり、また哺乳動物系の細胞株も使用される。微生物（ウイルス、リケッチアを含む）の取扱いは病原性の有無、その強弱に関わらず、常にバイオハザードの防止を念頭に置いて取り扱われるべきである。ここで言う病原性とは、ヒト、動物、植物に感染して病気を起こす力のことである。毒性の有無に関わらず、微生物を取り扱う実験者は基本的な微生物に関する知識を熟知していることが必須である。また、微生物を取り扱う実験室は常に清潔な環境を保ち、実験終了後は、廃棄物や使用した器具類は必ず消毒またはオートクレーブ等などの滅菌処理の後、廃棄ないしは洗浄する。また実験者は実験前・後の手洗いを励行、清潔な身なりを心掛けることが必要である。実験にあたっては取り扱う菌の性質をよく知り、他所への汚染の拡大は絶対に避けなければならない。

微生物はその危険度の分類基準に従い、バイオセーフティレベル BSL 1 ～ BSL 4 が定められている。

とくに危険度の高い微生物の取り扱い、それぞれの基準にかなう設備内で行う必要がある。これらの安全管理については国立感染症研究所、病原体等安全管理規定（昭和56年決定、平成21年改正）に従う。

また昨今、分子生物学のめざましい進歩により、組み替え DNA を取り扱う実験が急速に増加している。組み替え DNA 実験は、前もってその実験計画、実験区域を学内組み換え DNA 安全管理委員会に提出、審査を受けた後、承認されたものについてのみ行うことが可能である。組み換え DNA 実験についての安全管理は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（平成十五年六月十八日法律第九十七号）、鹿児島大学遺伝子組換え実験安全管理規則（平成16年04月01日規則第106号）に準拠する。

3：ヒトを対象とする生命科学研究の取り扱い

ヒトを対象とする生命科学研究について、世界医師会によるヘルシンキ宣言に示された倫理規範を踏まえ、遺伝子組換え生物等の使用等の規則による生物の多様性の確保に関する法律（平成15年法律第97号）及びヒトに関するクローン技術等の規則に関する法律（平成12年法律第146号）を遵守することが求められ、かつその研究は人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針（令和3年3月23日）及び人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針ガイダンス（令和3年4月16日）並びにヒト ES 細胞の使用に関する指針（平成31年4月1日）に基づいて注意深く計画されなければならない。実験にあたっては、桜ヶ丘地区における人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理規則（令和3年7月14日第3号）、鹿児島大学大学院医歯学総合研究科ヒト ES 細胞研究倫理委員会規則（平成21年11月4日第6号）に基づき、倫理委員会の審査、承認を受けた上で実施しなければならない。

5章 応急処置法

事故が起こってしまった時には救急措置が必要となるが、適切な処理が行われれば、命を取り留める、あるいは事後の経過が良好になることが多い。ただし、我々が出来るのはあくまでも応急処置でありできるだけ速く専門家に任せるのが第一原則である。また、沈着冷静さが肝要であることも強調しておきたい。

本節では、実験室や野外において不幸にして人身事故が起きてしまった時、直ちに行わなければならない応急処置法について記述する。

1：病院への連絡

1章を参照

2：事故の報告

事故が起きた場合、傷害・被害の軽重を問わず報告書を提出する。報告書には提出者氏名、事故者氏名、事故が発生した日時および場所、事故結果の被害および原因等について記載する。また、学部長の判断により、事故場所の点検あるいは事故を防ぐための今後の対応等について書類の提出が要求される。

3：応急処置の一般的注意事項

1. 患者を寝かせる（ショックで倒れるのを防ぐ）
顔が紅潮している時は頭を少し上げ、嘔吐がある時は顔を横に向ける。
2. 出血、火傷、骨折等の有無と部位を見落とさぬよう調べる。大出血、呼吸停止、中毒は特に早急な処置が必要。
3. 被服類を除去する必要があるときは、無理に脱がせることなく、被服を切り取る。
4. 医師や救急車を呼ぶ。この際、次のことを知らせる。
 - (1) 事故者のいる場所（道順、目標）
 - (2) 事故の種類、原因、程度
 - (3) 現在施行中の応急手当
5. 患者をむやみに動かさない。温かく保つ（重症ショックを防ぐため）。
6. 意識不明の者に水などを注水しない（意識不明者は通常水などを飲み込むことはできません）。
7. 自己の負傷を見せないようにし、元気づける。
8. 見物人を遠ざける。

4：負傷及び急病時の対応

以下のいずれかに該当するときはきわめて重症であるので直ぐ救急車を呼ぶ。

1. 負傷の部位が頭、胸、腹で外傷（外に開いた傷）が深く、多量に出血しているか外傷のない打撲の場合でも体腔に外力が作用し内部臓器に損傷の及んでいるとき。骨折の無い場合は頭皮を軽く圧迫するだけで出血をコントロールできる。
2. 意識がない、呼んでも応答しない、つねっても痛がらないなどの意識障害のあるとき。
3. 呼吸していないか、呼吸が速迫ないしゆっくりしているか、呼吸のリズムが乱れているとき。
4. 手首脈が触れない、首の頸動脈血圧が触れにくいとき（血圧40mmHg 以下）、顔面蒼白である。
5. 冷や汗をかいているとき（心臓の血液拍出量が極めて少ないとき）。

5：薬品による中毒（各薬品の MSDS を確認すること。）

1）一般的救急処置法

化学薬品の種類、量、中毒状況（飲み込み、吸入、皮膚付着など）および事故発生時刻などを保健管理センター、救急隊と連絡をとり対処する。

2）飲み込んだ場合

事故者がけいれんを起こしたり意識不明の場合、心肺蘇生法を実施する。石油製品、腐食性薬品、酸・アルカリ以外の場合には次の処置をする。酸に対しては生卵、アルカリに対しては果汁、酢なども使える。

- (1) 咽頭または舌の奥を指かスプーンの柄でこすって胃の内容物を吐かせる。（意識がないときは窒息するおそれがあるので何もしてはいけない）
- (2) 胃の中の薬品濃度を下げ、体内吸収を遅らせ、粘膜保護のために水・牛乳を与える。与える水は飲んだ薬の約100倍である。（無理しない。）
- (3) 身体を毛布などで暖める。外部からの熱は避ける。
- (4) 早急に医師を呼ぶ。

3）吸入した場合

ガスや蒸気の吸入一酸化炭素、シアン化水素、ホスゲン、リン化水素、ヒ化水素、二酸化硫黄、酸化窒素、硫化水素、フッ化水素、ジアゾメタン、アジ化水素、水銀など

- (1) 事故者を直ちに新鮮な空気のところに移し、衣服をゆるめる。
- (2) 呼吸機能が低下しているときは、人工呼吸を行う。
- (3) 救急車の手配をし、保健管理センターと連絡をとる。
- (4) 救出の際、救出者が中毒しないように防毒マスクなどを用いる。

酸ミスト、塩素ガスなどの濃厚曝露では、気管粘膜ばかりでなく肺胞も損傷し、気管支炎、肺炎、肺水腫（血しょうが肺に浸出）を引き起こし、呼吸困難に陥る。ショックを起こすこともあるので医師の治療が必要である。

4）皮膚に付着した場合

濃硝酸、熱濃硫酸、クロルスルホン酸、強アルカリ類、フェノール、無水酢酸、ピクリン酸、ジクロ

ロ酢酸、フッ化水素酸など

- (1) 直ちに水（シャワーなど）で付着した薬品を15分以上洗い流す。濃硫酸など水によって発熱するものは、はじめに乾いた布、濾紙、ティッシュペーパーなどでできるだけ早くその大部分をふきとったのち、大量の水で一挙に洗い流す。
- (2) 衣服を脱がせながら、皮膚に水を十分にかける。（決して無理に脱がせない。）酸やアルカリは皮膚のひだや毛髪の間に残ることが多いので、酸なら弱アルカリの水溶液、アルカリなら2～3%の酢酸やレモン汁で中和しておく。石炭酸はアルコールで洗ったのち、弱アルカリで中和する。皮膚のかいようの処置は皮膚科の医師による。

5) 目に入った場合

- (1) 早急に、まぶたをひろげながら、流水で少なくとも15分間洗う。
- (2) 特にアルカリは眼球を腐食するので、よく水洗いしてすぐ医者 の診察を受ける。洗眼には噴水式の洗眼装置がよいが、ない場合は清潔な水をオーバーフローさせた洗面器に顔を反復して入れ、はじめは眼を閉じたまま、のち眼を水中で開閉して洗眼する。蛇口につないだゴム管からのゆるやかな流水を用いても良い。しかし、噴水が強いと顔についている酸などを眼に圧入したり、腐食された皮膚表面をはぎとることになるので注意。
- (3) 中和剤は使用しない。洗眼を終わったら厚めのガーゼ湿布をあて、眼帯などで固定し、なるべく早く眼科医の処置を受ける。
- (4) 痛み等がなくても、保健管理センター、専門医を受診させる。

6) 各種薬品に対する処置

日本化学会編“防災指針”など参照するとよい。数例を以下に記載する。

(1) フッ化水素酸

皮膚を激しく腐食するので30分間水洗後、マグネシア泥膏（酸化マグネシウム20g、グリセリン80g）でおおい、乾いた包帯をする。

呼吸器がおかされた時は絶対安静を保つ。

(2) 塩素ガス、臭素ガス

呼吸器障害に対し、希アンモニア水をしみこませた脱脂綿を短時間かがせる。アルコール、エーテル等量混液の蒸気吸引も、気道の刺激緩和に役立つ。

(3) 一酸化炭素

新鮮な空気中に搬出し（患者を歩かせてはならない）、安静と保温に注意する。

発熱に対しては氷冷する。5% CO₂添加の酸素の吸入がよい。

重症者に対しては救急車を呼ぶ。

(4) シアン化水素、シアン化物

新鮮な空気中に救出し、意識があれば亜硝酸アミルを5分おきに3分間吸入させ、最高血圧が800mmHgになったらやめる。この処置は数分以内にとらなければならない。呼吸停止には100%酸素による人工呼吸を要する。シアン化水素は経皮呼吸されるから付着した部分を石鹼と水で洗い、患者の保温に注意する。亜硝酸アミルによるショックもあるので速やかに医師を呼ぶ。

(5) 二酸化窒素

曝露後かなり遅れて突然発症する。呼吸器症状が軽度でも酸素吸入を行う。肺水腫を主症状とする。口、鼻、眼の粘膜、皮膚を1%重曹水で洗浄する。

(6) 硫化水素

5 % CO₂を添加した酸素の吸入が有効とされる。眼については洗眼と損傷結膜の感染防止が必要であり、直ちに眼科医の診断を受ける。

(7) ホスゲン

重症の肺水腫を起こす。汚染衣服を除き、2 %重曹水で洗う。酸素吸入はできるだけ早く始める。20%アルコールをくぐらせた酸素の吸入は呼吸困難を緩和する。

(8) 黄リン

治癒困難な第二度または第三度の火傷を生じやすい。水中か大量の流水で洗い落とす。火傷には5 %重曹水を注ぎ、次いで5 %硫酸銅溶液で洗浄、リンを固形の銅塩としてピンセットで取るが、無理にはがさぬことが重要である。

(9) 有機溶剤

危険な急性中毒は低沸点溶剤によって起こりやすい。呼吸器からの侵入による中毒が主だが、経皮呼吸もある。一般に麻酔作用があり重症の場合は意識障害、呼吸中枢麻痺を起こす。回復期に狂暴になることがある。

応急処置は一般的方法と同じである。洗浄には合成洗剤と水を用いる。後遺症が残ることがあるので注意する。

(10) 酸素欠乏

短時間で致命的な状態になるので、速やかに救出し新鮮な大気中に移す。人間が正常に活動できる気中酸素濃度は16%以上で、10%前後で呼吸困難、悪心、顔面蒼白となり、7 %前後で、短時間で意識不明、呼吸停止となる。

救助者が道連れにならぬよう酸素呼吸器、命綱などを用いる。防毒マスクは無効である。

7) 中毒の予防

- (1) 危険性の高い薬品を取り扱う場合には、MSDS等でそれらの性質と事故防止について調べ、必要な防護具等を準備しておくこと。
- (2) 換気効率の高いドラフト内で取り扱うこと。
- (3) 実験内容について、周囲の人にも予告し不測の事故に備える。
- (4) 使用した器具は、必ず分解剤・解毒剤で処理して水洗いする。
- (5) 実験の終了後は必ず手を洗うこと。そのままで食物に触れないこと。

6：一般外傷の処置

止血、細菌感染防止、苦痛除去の3点が重要である。

1) 普通の傷

消毒ガーゼで出血点を圧迫して止血する。リバノール液、希ヨードチンキなどで消毒、リバノールガーゼ（または消毒ガーゼ）で覆う。必要ならば包帯する。

傷口が汚れている時はきれいな水で洗い流す。はれ、疼痛には冷やすことが有効である。

2) 手足・首等の動脈が破れた場合

直に指頭で動脈の傷口より心臓に近い部位を圧迫し、ひき続き止血帯をかける。傷口は心臓より高く

する。後述する止血法を参考にする。

「注意事項」

- (1) 傷面にはいろいろな手当てをしてはならない。たとえば傷の被服片、ガラスなど取り去ることに
より激しい出血を起こすことがある。
- (2) 出血は細菌を流し出す作用があるので、止血に専念しすぎて細菌を傷に入れることのないように
注意する。
- (3) 傷には必ずガーゼを用いる。脱脂綿は不可。直接絆創膏をつけない。皮膚につくようなものは用
いない。ガーゼが無いときは洗ったハンカチ等を一時的に使用することもやむを得ない。

3) 止血法

指圧迫法：傷にふれることなく心臓に近い動脈を圧迫する。

〔創の位置〕	〔止血点〕
(1) ひたい・こめかみ	耳の中央部の前0.4～0.5cmの点
(2) 後頭部	耳の中央部の後0.8～1.0cmの点
(3) 顔面下部（顎）	下顎の角から前の方に約1.0cmの点
(4) 顎の上部	下顎骨の中央部で顎の方に約1.2～1.5cmの点
(5) 腋（肩上腕の上部）	鎖骨の上方でその中央より内方のところで第一肋骨に向かって強く押 さえる
(6) 上腕または前腕	上腕の内側で（力こぶのできる内側）骨に向かって強く圧する（前腕 の場合肘、内側の中央部で押さえる）
(7) 指	指のつけねに近いところで両側から押さえる
(8) 大腿	股関節の部分にある外上から内下に走る骨盤と大腿との界の線の中央 やや内側
(9) 下腿	膝関節の背面の中央部
(10) 趾	足の指のつけねに近く両側

止血帯による止血法：主に大腿部、上腕部に用いる。指圧迫法により長時間止血することは困難なので、
病院へ送る時などは指圧迫法を行いながら止血帯（手拭、太いゴム管、三角巾な
ども使える）をかける。

止血帯を用いる時の注意

- (1) 止血帯を直接傷に触れさせてはならない。
- (2) 止血帯の巾は、10mm以上にする。
- (3) 止血帯のしめ方がゆるいと静脈のみを止め、動脈を止血できないのでうっ血状態となり、かえっ
て出血を増す。末端の脈が消失する程度とする。
- (4) 止血帯がない場合はたたみ三角巾を用いる。
- (5) 止血帯をかけた場合は、それを覆い隠すような処置をしてはならない。止血帯をかけた時間を書
き込んだ荷札様のものをつけて必ず医師に報告する。
- (6) 20分に1分程度ゆるめること。この時、傷口に十分な消毒ガーゼを当てておく。

4) 頭部損傷

軽い脳震盪は、安静のみで数秒～数分で完全に治癒する。傷の有無を問わず症状から見て脳挫傷、脳
圧迫が考えられるときは、直ちに救急車を呼び専門医に転送する。

傷を伴う場合は、傷内部に触らないように消毒ガーゼで静かに傷を覆う（菌が入ると脳膜炎などになり危険）。

いずれの場合も意思の処置を受ける必要がある。意識回復後、再度頭痛、吐き気、めまい等を訴える場合は要注意である。脳挫傷：受傷直後ショック状態となる。体温異常、脈搏少、意識障害（12時間以上、顔面神経等の麻痺、けいれん）

脳圧迫症：受傷後しばらくして（数10分～1、2日）急に意識不明となる。

7：火傷

火傷は種々の原因で起こるが、処置の原則は化学薬品と同じである。

1）重症度の判定

処置法を決めるために、重症度の判定が必要である。次に示す2項目と合併症の有無によって総合的に判定する。

(1) 火傷面積

全体表面積に占める火傷面積で表す。身体各部の体表面積を簡便に算定したものに「9の法則」がある。これは、頭部・左上肢・右上肢をそれぞれ9%、体幹前面・後面・左下肢・右下肢をそれぞれ18%、陰部を1%で計算する方法である。

(2) 火傷の深さ

熱の強さと作用時間から、深さが決まる。皮膚の症状と痛みから判定する。Ⅰ度、浅達性Ⅱ度、深達性Ⅱ度、Ⅲ度があるが、実際の判断は難しく、時間の経過とともに深くなることもある。

2）火傷の程度

(1) 軽症の火傷（通院加療）

Ⅱ度で15%以下、Ⅲ度で2%以下、ショックを起こすことはまれである。

(2) 中等症の火傷（入院加療）

Ⅱ度で15～30%、Ⅲ度で10%以下、すべての例でショックの危険性があり、入院が必要である。

(3) 重症の火傷（総合病院に入院）

Ⅱ度で30%、Ⅲ度10%以上、また顔、手、足のⅢ度火傷、気道火傷の疑いがあるもの。電撃傷、深い薬傷、軟部組織の損傷、骨折を伴うもの、受傷後2～3時間内に総合病院に入院、全身管理を優先させる。

3）応急処置法

(1) 冷 却

応急処置として、受傷後、その場で直ちに冷却することが最も大切である。衣類が燃えているときは、周囲にいる者が水などで消す。水道水で受傷部を洗い、皮膚を傷つけないように衣服を切るか、脱がす（決して無理に脱がせない。）。最低30分～2時間程度冷やす（水温10～15℃が適温）。洗い流すことが困難な顔などは、水道水で湿らせた2、3枚のタオルで氷片を包み、これを受傷面にあてる。たえず、移動させ、同一部が冷えすぎないように十分注意する。

重症の火傷の場合は、清潔なタオル、あるいはシーツで受傷面を覆い、できれば冷却しながら直ちに総合病院に送る。手足は挙上し、浮腫を防ぐ。

(2) 火傷療法の注意

油類、チンク油を受傷面に塗ると、病原菌に感染しやすくなるので、決して用いてはいけません。

8：寒剤などによる凍傷

軽度の場合は発赤と不快感があるが、数時間で回復する。中等度の場合紫紅色となり、水泡をつくり、重症では壊死となる。

1) 応急処置

凍った部位を、40℃（これ以上の温度は使用しない）に温めた湯の中に20～30分間浸す。正常の温度になっても、その部位を高く上げ、室温で、包帯もしないで安静に保たせる。温湯がないか、あるいは凍傷部が、耳などで、浸すことができない場合は、体の温かい部分（手、わき）で暖める。湿った衣類は脱がせる。タバコは血管を収縮するので禁ずる。

〔注意〕運動したり、雪、氷水などでマッサージしたりして暖めてはならない。

9：ガラスなどによる外傷

救急処置として、まず出血を止める、多出血の場合はショックの危険性がある。

1) 緊急的止血法

損傷部を直接圧迫して止血する。動脈の損傷でも、指やガーゼによって直接圧迫することにより、止血できる。ガラスの破片による外傷の場合は、水洗浄等でまず破片を除去しなければならない。（無理はしない。）

10：電 撃 傷

高周波および高圧交流は、低周波および低圧交流より危険度は低い。しかし、3ボルトのような低圧直流でも火傷を生じた例もある。

1) 応急処置法

救助者自身が感電しないように注意しながら、直ちに感電者を電流から開放する。たとえば、電源を切る。柄が木製の斧で電線を切断する。電流を別回路へ流す。感電者を電線から乾燥した布とか皮革を用いて引き離す。脈が止まっているときは、心肺蘇生法を行う。

11：放射線被曝

適当な治療法が皆無であり、予防に万全の注意を払う必要がある。

1) 応急処置法

全身被爆には、再被爆を避けて安静にし、栄養を補給する。ラジオアイソトープが皮膚に付着した場合には、直ちに洗い落とし、飲み込んだ場合は、可能な限り体外に排出させる。専門医を受診する。

12：捻挫・脱臼・骨折

1) 捻 挫

関節を何かの拍子で急にねじったりすると捻挫を起こすことがある。関節の周囲に内出血がおき、熱をもって青くはれ、痛みを伴う。

〔応急処置法〕

(1) はれがひどく、痛みが激しいときは、骨折の疑いもあるので、整形外科医の診察を受ける。

2) 脱 臼

手や足が急に引っ張られたり、強い衝撃を受けたりしたとき、骨の関節が外れ、脱臼を起こすことがある。痛みが激しく、局部が飛出して型が変わったり、普段と違った方向に曲がったりする。

〔応急処置法〕

物に強く当たったりした場合は、骨折と区別しかねることもあるので、整形外科医の診療を受ける。

3) 骨 折

骨折には程度や種類により次のようなものがある。

(1) 不完全骨折：折れてはいないが、骨にひびが入った程度のもの。

(2) 完全骨折：骨が完全に折れて、折れ目が離れてしまったもの。

(3) 単純骨折：皮膚には外傷がなく、骨が折れているもの。

(4) 開放骨折：折れた骨の先端が皮膚の外に突出しているもの。

(5) 複雑骨折：骨が折れただけでなく、血管が切れて出血し、神経・筋肉なども傷ついているもの。

不完全骨折の場合は、捻挫と区別がつかないこともあるが、その他の骨折では、劇痛が起き、局部がはれ、骨の型が普段と違って見える。

〔応急処置法〕

(1) 骨折部位を動かさないようにして、少しでも痛みの楽な位置に固定する。

(2) 出血を伴う骨折の場合は、取り敢えず止血の処置をする。

(3) 副木をし、病院に行き、診療を受ける。

13：フィールドでの事故

1) 日焼け・熱中症

(1) 日焼け

日光の強い場合、短時間直射日光に当たるだけでも、ひどい日焼けを起こすことがある。日焼けが進むと、皮膚が赤くなり、痛み、皮膚の白い人は水ぶくれができてくる。

〔応急処置法〕

① 軽度の場合は、日焼け用ローションまたはクリームを適量局部に塗布する。

② 水ぶくれが破れた場合は、やけどの治療（2節）をする。

(2) 熱中症

高温下で激しい運動または行動をし、身体から水分と塩分が失われることによって起こる病気である。喉の渇き・倦怠感・めまい・目がかすむ・吐き気・頭痛・筋肉のけいれんなどの症状が始まり、さらに病状が悪くなると、嘔吐・顔面蒼白などの症状のほかに皮膚が冷たくなり、時には虚脱状態に陥ることがある。

〔応急処置法〕

- ① ただちに運動または行動を中止して日陰で休養する。
- ② 喉の渇きが止まるまで冷たい塩分と糖分の入った水またはスポーツ用飲料水を飲む。
- ③ 病状が重いときは、病院受診、救急搬送を考慮すること。

2) 凍 傷

濡れたままの皮膚を寒気にさらしておくと、凍傷を起こすことがある。指先・耳・鼻の先に見られ、軽度な場合は、赤くはれて、かゆく、ひどい場合は、皮膚が紫色になり、水泡ができることもある。

〔応急処置法〕

- ① 軽度な場合は、皮膚を乾かし、マッサージして、血液の循環をよくする。
- ② ひどい場合は、皮膚を乾かし、温めながら、病院に行き、診療を受ける。

3) 水におぼれたとき

〔応急処置法〕

- ① 口の中の泥などを拭き取り、すばやく水を吐かせる。
- ② もし、呼吸、脈が止まっていたら、すぐ心肺蘇生法を施し、救急車を呼ぶ。
- ③ 呼吸が止まっていなければ、毛布か布団で全身を包み、暖かくして寝かせる。

4) 危険な動物に咬まれたとき

(1) イヌに咬まれたとき

〔応急処置法〕

- ① 石けん水で傷口を10分間位よく洗う。
- ② 傷口は開放したまま、保健管理センター、外科医の診療を受ける。

(2) ヘビに咬まれたとき

〔応急処置法〕

- ① 体に近い方をしぼる。
- ② 血液と一緒に毒を絞り出す。口で吸わない。吸引器があれば使用する。
- ③ 水で洗って冷やす。病院受診まで続ける。
- ④ 傷口は塞がず、保健管理センター、病院に行き、診療を受ける。

(3) その他の動物に咬まれたとき

〔応急処置法〕

動物によって異なるので、すばやく保健管理センター、外科医の診療を受ける。

5) 危険な生物に刺されたとき

(1) ハチ類に刺されたとき

〔応急処置法〕

- ① 刺された所をよく見て、もし皮膚の中に小さな黒い針のようなものが見えたら、無理にとら

ないで受診すること。吸引器（専用）があれば使用する。

- ② 刺された所をよく洗い、冷やして痛みとはれをやわらげる。傷口は塞がない。
- ③ 症状が激しい場合は、保健管理センター、外科医の診療を受ける。
- ④ 呼吸困難、喘鳴、皮膚発赤、気分不良等のアレルギー症状に気をつける。

(2) その他の動物に刺されたとき

〔応急処置法〕

動物によって異なる。症状が激しい場合は、素早く外科医の診療を受ける。

6) 危険な植物にかぶれたとき

〔応急処置法〕

- ① 軽度の場合は、毒素を取り除き、抗ヒスタミン薬を使用する。
- ② 症状が激しい場合は、保健管理センター、外科医の診療を受ける。

14：心肺蘇生法

心肺蘇生法については、本書 9 ページを参照。

桜ヶ丘キャンパスの AED 設置状況については、本書13ページを参照。

