

実験室安全のための マニュアル 第八版

2011 年 4 月 高知学園短期大学・実験室安全管理委員会編集

本マニュアルは、高知学園短期大学・実験室および実習室での実験、あるいは実習を安全に行うために活用していただく手引き書です。前以て留意して、事故が起きないように、安全を第一に心掛けてください。

指導者は安全保護者であるが、実験者は、自分の実験に対する責任者であることをはっきり自覚して行ってください。

万一事故が生じたときは、応急処置法（I 章の 1 - 9 節）、危険物質の取り扱い方（10 節）、病原性細菌の取り扱い方と管理（11 節）、組み換え DNA 実験に関する安全管理（12 節）に従って処置してください。

高知学園短期大学・実験・実習室配置図

1号館

4階 造形演習室

2階 理化学実験室、物理化学実験室・食品学実験室、栄養科学実習室

1階 保健室

地階 微生物学実習室

2号館

4階 生化学・臨床化学実験室、低温室、第三学生実習室（生化学）、

3階 臨床生理学実習室、バイオ実験室

2階 第二学生実習室（化学、公衆衛生学、臨床検査学、免疫学）

1階 第一学生実習室（病理学、血液学、解剖学）

3号館

3階 基礎看護実習室 成人看護実習室

2階 小児・母性看護実習室

1階 老年・在宅看護実習室・精神看護実習室

4, 5号館

4階 第一パソコン室、第二パソコン室、第三パソコン室

3階 多目的実験室

2階 解剖学研究室、調理実習室

1階 第一歯科臨床実験室・食品加工貯蔵実習室、栄養指導実習室、給食管理実習室・集団給食実習室

6号館

3階 介護実習室、画像診断検査学実習室、多目的実習室

1階 身体表現演習室

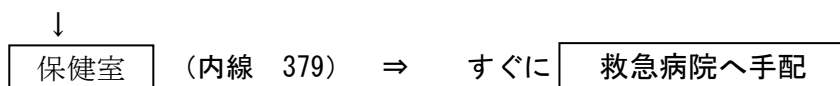
目次

実験室で事故が起きたときの緊急連絡方法	-----4
I. 実験室安全のための手引き	
1. 予防対策と応急処置	-----5
2. 切り傷	-----6
3. 擦り傷	-----8
4. 爪がはがれたとき	-----8
5. 火傷をしたとき	-----9
6. 頭を強く打ちつけた場合	-----9
7. 骨折	-----10
8. 薬物が身体に接触したか、入ったとき	-----11
9. ガラス破片が身体に刺さったとき	-----12
10. 危険物質の取り扱い	
1) 危険物質、薬品の取り扱い	-----13
2) ガラス器具	-----15
3) 高圧ガス	-----15
4) 電気配線	-----16
5) ガス栓	-----17
11. 病原性細菌の取り扱い方と管理	-----18
12. 組換え DNA 実験に関する安全管理	-----21
II. 実験室管理	
1. 実験室安全管理規則	-----24
2. 組換え DNA 実験安全管理規則	-----24
3. 実験室安全管理規則・附則注意事項	-----25
4. 薬品管理と保管方法	-----25
5. 劇毒物の薬品管理	-----26
6. 耐地震のための薬品管理	-----26
7. 廃棄薬品処理	-----27
1) 実験室廃棄薬品分類及び動物検体の廃棄処理手順	-----27
2) 廃棄薬品ラベル 記載上の注意	-----28
3) 廃液容器と廃液の分類、保管	-----28
4) 危険物分類	-----29
8. 医療廃棄物（感染性廃棄物）の処理	-----30
9. 動物検体の廃棄	-----31
10. 飛散性アスベスト含有物の廃棄	-----31
11. 実験室消耗品	
付表	
別表 1. 休日、終夜連続実験届（無人実験の場合）	
別表 2. 実験室劇毒物薬品管理表	
別表 3. 実験室高圧ガス管理表	
別表 4. 実験室装置安全管理表	
別表 5. 災害事故届出表	
別表 6. 事故傷害等届出表	
別表 7. 感染事故報告書	
別表 8. 組換え DNA 実験計画実施伺い書	
別表 9. 組換え DNA 実験事故報告書	
別表 10. 組換え DNA 実験の記録	
別表 11. 廃棄薬品ラベル（容器用）	
別表 12. 廃棄薬品ラベル（短期大学用）	
別表 13. 医療（感染性）廃棄物ラベル（容器用）	
別表 14. 医療（感染性）廃棄物ラベル（短期大学用）	

実験室で事故が起きたときの緊急連絡方法

高知学園短期大学・実験室安全管理委員会

救急は5分以内に、『実験室安全マニュアル』に従ってその場で処置する。



(救急病院の電話番号は、実験室電話機の横のシートに記載されています)

即座に総務課および隣接部屋に連絡を取り、周囲のものに退避勧告をするようにしてください。

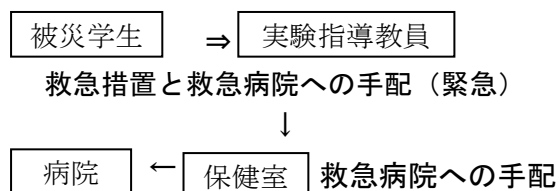
事故後の処置の仕方と被災者への医療保険活用まで

みなさんは事故が起きた場合のために学校保険に加入しています。実験室で事故を起こしたときに、ひとりで処理をすることはできません。これは診療負担を自分ですることになりますし、安全のためにも必ず指導の教員あるいは職員に事故を起こしたことを即座に報告し、適切な処置を受けてください。応急処置だけではなく、事故後の保険処理をします。

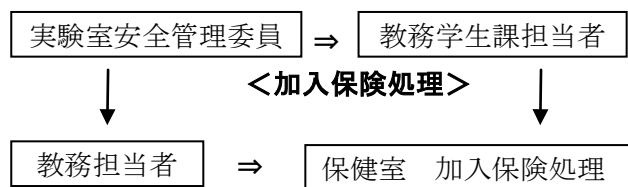
1. 実験指導者は事故報告書を作成して、実験室安全管理委員に提出してください。
2. 実験室安全管理委員会は事故報告書を総務課担当者と、教務学生課担当者に提出してください。
3. 提出された事故報告書を元に、教務学生課（→保健室担当者）にて保険適用処理を行います。

事故報告提出義務：被災学生が学外病院に受診した場合は必ず報告書を提出しなければなりません。また、学外実習中に事故を起こした場合は、事故報告書を本学実験室安全管理委員に提出してください。4日以上 of 病院受診の場合は、学校保険が適応されます。

連絡手順＜事故処理＞



連絡手順＜保険処理＞



I. 実験室安全のための手引き

1. 予防対策と応急処置

- 1) 指導者は安全保護者であるが、実験者は、自分の実験に対する責任者であることをはっきり自覚しておくことが大事です。
- 2) 指導者はいちいち細かなところまでは点検できないと思ってください。実験は落ち着いてまじめに取り組むことです。また、一人ぼっちで実験をすることは危険ですので、必ず指導の方、あるいは数人の同伴のもとで行ってください。
- 3) 一般原則を守り、災害事故の防止に努めるようにしてください。実験あるいは卒業研究で規定時間外を使用し、特に、休日あるいは夜間に無人実験に取り組む場合は、管理するものがだれもない状況で実験がおこなわれているわけですから、いつなんどき漏水、電気配線のショートによる火災事故が発生するかも知れません。安全を第一として、使用許可届けを事前に提出し、終了後は無事であったことを報告するようにしてください。これは実験者だけでなく、夜間警備員の助けにもなります。
- 4) もし事故が起きた場合は、事故報告書（別表 5, 6, 7, 9）を届けてください。公表することによって次の事故防止への注意事項を促すことができます。
- 5) 実験を行う前に、取り扱う試薬の危険性（引火性、劇毒性、吸湿性）を知っておくこと。くわしくは「SAFETY」1, 2巻あるいは「化学実験安全指針」（13 ページ）を参考にしてください。実験指導者は、実験者が取り扱う試薬の劇毒性および取り扱い方を、実験ノートに必ず記載してのち注意して行うように励行指導してください。危険な劇毒物試薬には、その旨の明らかな表示をつけて警告表示してください（防災ラベル）。危険な毒性試薬を飲食物容器に貯蔵してはいけません。
- 6) 容器の洗浄は適当な換気の下で行ってください。
- 7) 実験室では、特に皮膚、目を保護するためにゴム手袋、保護メガネをして行ってください。
- 8) 実験室では、電話のところに数名の医師、近接の病院、消防署、警察の電話番号住所、地図を表示してあります。
- 9) 実験室には、救急用具、薬品を備えた救急箱が用意されています。

個人の不注意が多大な全体の罹災を引き起こすことにも繋がっていきます。もし事故が起きた場合は、うろたえたり他人事にするのではなく、まず当事者か周囲のものが即座に冷静にその程度を判断し、応急処置を講じておくことが望ましく、その後医師にゆだねることが罹災者のその後の罹災程度を左右します。

2. 切り傷

<手当のポイント>

- 傷口に清潔な布を当てて圧迫して止血する。
- 止まらなければ、「止血点」を押さえて止血する。
- それでも止まらない場合は、止血帯を巻き、できるだけ早く保健室での処理後に病院で医師にかかる。

(1) 軽い切り傷の場合

- ① 通常の小さい傷では、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 傷口を押し開いたり、傷の奥まで触れないよう気をつけてください。
- ⑥ 消毒後、出血がおさまるまでガーゼで傷口を押さえ絆創膏で包帯する。

傷口がひどい場合は、周囲のものが即座に直接救急車、救急病院に手配し、救急車が来るまでの間は、次の方法で応急処置してください。

(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、保健室に連絡後、そのまま直接病院の医師にかかってください。

(3) 出血がひどい場合

<1> 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、血が止まる程度に圧迫する。
- ⑤ 傷口を心臓より高く上げると、止血効果が高まる。

↓<それでも出血が止まらないとき・動脈から鮮血が吹き出したとき>

<2> 間接的に圧迫して止血する（間接圧迫止血法）

- ① 直接圧迫法だけでは止まらない場合は、傷口より心臓に近い動脈の血点（図①参照）を押さえて間

接的に止血する。

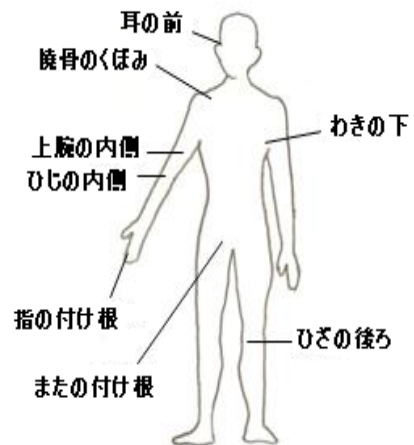
- ② なお、止血点をその下の骨に向けて圧迫するのがコツです。
- ③ これで止血できない場合に限り、止血帯をする。ただし、止血帯は細胞を壊死させる危険があるので、救急車を待つ間の緊急手段にとどめ、30分に一度ずつ、血が少し出るまで少しの間にゆるめるのが安全です。従って止血開始時刻は必ずメモしておく。

<3> 指を切断したとき

- ① 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 もし指が切断された場合は、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、必ず氷詰めにして病院へ運ぶ。
- ④ 切断面を洗ったり軟膏を塗ると接合できなくなることがあるので注意すること。従って、必ず止血時刻のメモをしておくこと。

<4> 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、落ち着いて傷の場所を確かめて止血する。
- ② 傷口が深い場合は、意識や呼吸の状態に注意しながら、至急病院へ運ぶ。
- ③ 症状が軽そうでも、念のため医師の診察を受けておく。



(吉村 齊)

【参考図書】

1. 「HOME PAL こんなときどうする? 家庭生活大事典」、小学館 (編)、小学館、1994.
2. 「最新版 家庭の医学」、主婦の友社 (編)、主婦の友社、1994.
3. 「教師のための学校危機対策マニュアル」、上地安昭 (編)、金子書房、2003.

3. 擦り傷

<手当のポイント>

- 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、乾燥させるほうが治癒しやすい。

- ① 手当てを行う前に必ず手を洗ってください。
- 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。または止血点を押さえ、手足であれば患部を高举してください。
- 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してください。 →
- ④ 傷の周囲は、イソジン液やヒビテン液などで消毒する(一般的な消毒剤：マキロン等)。
- 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、傷口をよく洗浄することが大切です。化膿菌を除去することが目的です。その後は、ガーゼなどを当てず乾燥させるほうが治癒しやすい。

4. 爪がはがれたとき

<手当のポイント>

- しっかりと消毒をして、指をガーゼ・包帯で固定し、すぐに病院の医師にかかる。
- はがれかけた爪は、取らないで病院で処置をしてもらう。

- ① 実験中に爪がはがれた時は、備付けの救急箱の消毒剤で、しっかりと消毒し、ガーゼ、包帯を指に巻き、保健室に連絡してすぐに病院へ行ってください。
- ② 爪は再生します。はがれそうな爪があるときは切ったりせずに、そのまま包帯などを巻いて固定して、病院の医師にかかってください。
- ③ はがれてしまった爪も捨てずに元の位置にのせ、包帯などで固定して病院へ行ってください。くっつく場合があります。

5. 火傷をしたとき

<手当のポイント>

- すぐに水で冷やす。水道水を出しっぱなしにして、痛みや熱さが感じなくなるまで水で冷やす（10～15分間）。
- 氷で冷ますとさらに効果的です。

実験中に火傷をした場合、薬品により火傷をした場合、いずれも水道水で患部を十分に冷却、洗浄した後に、皮膚が赤くなっている部分に軟膏を塗布してください。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、病院皮膚科で受診する。火傷は、起こした原因、部位、大きさや程度により対処が異なっています。傷を残す結果とならないように、十分注意して対処してください。

- ① 軽症の火傷はまず、水道水などで十分に冷却し（図2）

医療機関を受診すると良いです。

- 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ります。時には皮膚移植など高度の医療が必要となるからです。また、

- ③ 重症火傷は、将来、皮膚癌の原因の1つともなることから、専門医による長期の経過観察が必要です。保健室に連絡し、病院、皮膚科で受診してください。



図 2.

● 衣服の上から火傷したとき

無理に脱がせず、まず水をかけて冷やしてください。

● 広範囲を火傷したとき

ホースで水をかけたり、濡れたシートで覆う。とにかく早く病院へ行くこと。成人の場合、身体表面積の20%以上が火傷すると、生命の危険が高まります。

6. 頭を強く打ちつけた場合

<手当のポイント>

- 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、身体を揺らさないように。すぐに病院に連絡を取る。
- 出血があれば止血し、こぶや腫れがあるときは、患部を冷やしすぐに病院で受診！

救急車が来るまでの間、顔を横に向けて寝かせ、絶対に動かさないでください。保健室を経由し、救急車の手配をして早く医師の診療を受けることが大切です。個人の判断だけでなく、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場合がありますので、頭を強く打ちつけた場合は、軽く見ないで、医師・脳外科医等の専門家の指導に必ず従ってください。外傷がなくても数時間後に急変する場合があります。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、命に関わります

頭を強く打ちつけた場合は、素人判断は禁物です。大小に関わらず医療機関の判断に従うことが鉄則です。

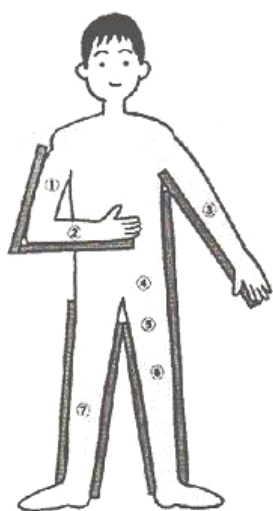
7. 骨折

<手当のポイント>

- 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、**てすぐに病院外科で受診する。**

実験室での実験等の事故により、骨折が疑われたら、直ちに医師による受診が必要です。実験指導者は、保健室にただちに連絡すると共に、協力して応急処置をしてください。実験室から医療機関に行くまでの応急処置は大事です。特に固定が大切です。固定の方法は図3のようにしてください。

◆◇副木(添木)をあてる位置と長さ◆◇



①上腕骨折	肩から前腕まで副木をあてる。
②前腕骨折	上腕から指先まで副木をあてる。
③肘の骨折	肩または腋下から手関節まで副木をあてる。
④大腿骨頸部骨折	外側は骨盤上部から足関節まで、内側は股から足関節まで副木をあてる。
⑤大腿骨骨折	
⑥膝の骨折	
⑦下腿骨骨折	大腿部上部から足関節まで副木を両側にあてる

①～⑦固定：折れた骨の上下の関節を含めて副子を用いてしっかり固定する（関節固定法）。下腿骨骨折では膝関節と足関節を動かさないようにするため、大腿から足の先までを固定する。

図 3.

安静(R:rest)、氷冷(I:icing)、圧迫(C:compression)、高挙(E:elevation)の4つのRICE処置を確実に行ってください。実験室には簡単な救急箱等を準備してありますが、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で学んでおいてください。

(田村 隆教)

【参考図書】

1. 「救急車 適切な診断と治療のための Q&A」 羊土社 三宅弥康史(編), 2003.
2. 「子どもの対応マニュアル」 大塚敏文 (編) 南江堂, 2000.
3. 「家庭の救急医学百貨: ケース別にわかる応急手当てと対処法のすべて:」 池田書店, 1993.

8. 薬物が身体に接触したか、入ったとき

(1) ガスを吸引した場合

ガスを吸引した場合、至急に新鮮な空気中に移動する。罹災者の呼吸が正しく行われていれば、保健室に連絡後、安静にしたまま医師を待ってください。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してください。苦痛をできるだけ与えず、容態を悪化させず、迅速に運搬する必要があります。

運搬方法は：○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てその上に乗せて運ぶ。

医師を待つ間は次のことに注意してください。

- 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緩め、保温に注意する。肺水腫をおこす危険がありますので、すくなくとも数時間は安静にさせておかなければなりません。
- 意識不明の者に、口から何物も与えてはなりません。
- 呼吸が止まっていたら、人口呼吸あるいは心臓マッサージを行う必要があります。なお、以下のガス中毒のときの対処法は、ガスの種類に応じて、それぞれの適切な処置が必要です。人口呼吸あるいは心臓マッサージのやり方もあわせて「化学実験の安全指針」に詳しく記載されていますので、参考にしてください。

<取り扱い注意ガス>

ハロゲンガス、一酸化炭素中毒、シアン化水素酸塩中毒、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

(2) 薬物が皮膚についたとき

汚染した部分を大量の水で洗ってください。汚染衣類をとる。このとき罹災局所をこするおそれのあるときは、はさみで切って脱がせてください。

(3) 薬物が眼に入った場合

まぶたを開き、水道水<眼洗い器>で15分間洗う。この際、水道水で勢いよく洗いすぎると角膜を傷つけることがあるので注意してください。

(4) 薬物を飲んだ場合

うがいをくりかえしてください。大量の温水、食塩水を飲ませ、指をのどに入れて吐かせてください。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てください。

[参考図書]

1. 安全性[Safety] 1,2巻、The Sigma-Aldrich library of chemical safety data, ED. Robert E. Lenga, 1988
2. 化学実験の安全指針、日本化学会編集、丸善、第4版、1999.

9. ガラス破片が身体に刺さったとき

ガラスの事故: ガラス細工をするときは、そばに氷水を用意しておく。火傷をした時は、即座に氷水で冷やすとよい。時間放置すると、水泡を生じ、ひどい場合は医学処置が必要となり火傷跡となります。皮膚が赤くなった場合、滅菌ガーゼを当ててかるく包帯をしておく。水泡が出来た場合、できるだけ破らずにテラマイシンなどの感染防止剤の入った軟膏を厚く塗ったガーゼを、しわのよらないように傷口にあてる。これよりひどい火傷の場合は、保健室に出向き、処置をしてもらった後、病院医師の処置を受けてください。

ガラス危惧を破裂させるか、身体にガラス破片が飛び散ったような状況が起きた場合は、皮膚表面上についたガラスの細かいかけらを手で払ってはいけません。ガムテープを用い、押し付けてははがす要領で、同一場所で数回くりかえし、まんべんなく細片を取り除く。ガラス破片が皮膚のなかに残った場合は、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、まだ深部にガラスかけらが残っている場合がありますので、保健室での処置を受けるか、医師の処置を受け

てください。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、痛みを感じなくても眼にガラス細片が入っていることがありますので、眼を指でこすらず、必ず眼科医の処置を受けてください。

(山崎 慎作)

【参考図書】

1. 「化学実験の安全指針」 日本化学会編集、丸善、第4版、1999.
2. 「科学者のためのガラス細工法」 高木貞恵、三共出版、1950.
3. 「続実験を安全におこなうために」 化学同人編集部編、新版第4刷、1989.

10. 危険物質の取り扱い

1) 危険物質、薬品の取り扱い

実験室で試薬を取り扱う場合は、その試薬の特性を前もって周知したのち、設備の整ったところで行う必要があります。有毒ガスだけでなく、可燃性ガスの発生を伴わない実験を行う場合でも、できるだけ換気の効いた実験室で実験を行ってください。劇毒性物質を扱う場合は、まず指導者の許可を受けてください。その後、施錠された薬品保管庫から取り出し、実験室局所換気装置（ドラフトチェンバー）を稼動させながら、そのなかで実験を行うようにしてください。終了後は、指導者にその旨伝え、必ず薬品保管庫に返し、実験台上の薬品棚に放置しない。有毒ガス、可燃性ガスの発生を伴う実験の場合は必ずモーターファンによる換気だけでなく、ドラフトチェンバーを稼動させながら、そのなかで行うようにしてください。試薬を取り扱うときには、安全のための保護メガネをつけ、ゴム手袋をして注意深く行うことが大事です。



図 4. 眼洗い設備

実験室に入ったときには、まず流し、水道口がどこにあるかを確認しておく。もし劇薬を浴びたり、あるいは誤って衣服に引火した場合、すみやかに注水式安全シャワーにかかる必要があります。また、眼に薬品が入ったときには、まぶたをひらき眼洗い設備（図4）の水で十分に（少なくとも15分間）洗い流してください。その際、水の勢いが強すぎるとかえって角膜を傷めることがあるので、注意して行ってください。

危険薬品を取り扱うときは以下の注意事項を参照してください。その取り扱い方法と貯蔵方法は日本化学会編集の「化学実験の安全指針」に詳しく記載されているので、それを参考にしてください。

危険物質

発火性物質：	金属ナトリウム、トリエチルアルミニウム引火性物質：
気体	：メタン、アセチレン、硫化水素、水素
液体	：ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトン、メタノール、エタノール、n-ヘキサン、石油エーテル、ジエチルエーテル、アルデヒド類、エステル類、ニトロ化合物などの多くの有機化合物
禁水性物質：	空気中の湿気の吸収、あるいは水と接触したとき、発熱あるいは発火性物質：
	ナトリウム、カリウム、塩化イオウ、無塩酸化スズ、塩化リン、過酸化ナトリウム、5酸化リン、炭化カルシューム、発煙硫酸、マグネシウム粉末など
強酸性物質：	硝煙、硫酸、塩酸、過塩素酸、フッ化水素酸、オルトリン酸、クロロ酢酸、トリクロロ酢酸など金属と作用して可燃性水素を発生、また酸化性の塩類と触れると強酸化性の酸を遊離して爆発の危険性がある。
腐食性物質：	水酸化ナトリウム、カリウムあるいはアンモニア水のように眼に入ると激痛を伴い、処置がわるいと失明するおそれがある。もし眼にはいった時は、すぐに多量の流水中で15分間洗い、医師の治療を受ける。
有毒性物質：	ガスまたは蒸気を吸入しないようにし、比較的多量に取り扱う時にはドラフトチェンバーで換気をはかる。皮膚から吸収されて中毒することもあるので、直接手に触れないようにする。手に触れたときには、よく手を洗って、薬品が口から入らないようにする。
[塩素、臭素、シアン化水素、ジシアン、酸化チツソ、四塩化炭素、硫化水素、臭化メチル、ベンゼン、塩化アリル、酸化ウラン、亜ヒ酸鉛、酸化ベリリウム、シアン化ナトリウム、シアン化カリウム、重クロム酸カリウム、硫酸水銀、水銀、ヒ酸、リン、アニリン、ニトロベンゼン、キニーネ、硫酸ニコチン、パラチオンなど]	

- 引火性物質は、周囲に空間余地があり、また日照のこない通気性がよいところ(倉庫)、あるいは防爆薬品庫に施錠して保存する。
- 発火性、爆発性試薬は空調設備のととのった乾燥室に施錠して保存する。
- 劇物あるいは毒物指定薬品は施錠の効く試薬庫に実験室管理者が管理保管する。

(山崎 慎作)

【参考図書】

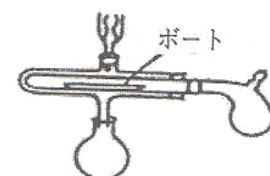
1. 化学実験の安全指針、日本化学会編集、丸善、第4版、1999年
2. Safety 1,2, The Sigma-Aldrich library of chemical safety date, Ed. by Robert E. Lenga, シグマ-アルドリッチ, 1988.

2) ガラス器具

実験台上でガラス器具を破損することはよく起こります。ガラスは刃物より鋭利で危険ですので、その破片の後始末と清掃は完全にしなければなりません。ガラス器具を扱う場合、そのガラスの性質を飲み込んでおくことが必要です。ガラスは、プラスチックと異なり圧縮に強いですが、引きには弱い性質があります。このことを利用してガラス管やガラス棒を切りたいときにはヤスリで傷をつけ、引っ張りながら傷の部分を開くようにすれば容易に切れます。また、ガラスは熱伝導が悪くて、もろいので部分的に温度差があると割れてしまいます。また、ガラス器具を洗うときには局部的に大きな力が加わらないように注意してください。U字管を持つときには管の両腕を同時に強く握らないように注意する。もしガラス器具が割れて、かけらが飛び散った場合は、箒で掃かずにまず出来るだけかけらを探し、その後ガムテープでくまなくガラス破片を接着除去する。その後、箒で掃いたのち、真空掃除機にかけ最後に薄く濡れた雑巾で拭いておくといよい。なお、残留かけらが残っていないか、目視で確認しておくことが大事です。



ソックスレー
抽出器



アプデルハルデン
乾燥器

3) 高圧ガス

高圧ガス容器

通称「ボンベ」とよばれる鋼鉄製または金属高圧ガス容器は、古くなると高圧ガスの圧力に耐えきれず破裂して事故を起こすことがあるので、必ず検査期間内で耐圧試験を受けて配達されたものを使用してください。もし使用頻度が少なく、前回の再検査が古いものを使用するときは、警戒して使用しなければなりません。高圧ガス容器用バルブ、圧力調整器は安全のためにすべて一定の法的規則で検査を受けパスしたもののみを使用してください。

高圧ガス容器の貯蔵と使用上での注意

- 高圧ガスの貯蔵や消費にあたっては、直射日光を避け、通気のよい場所で行い、かつ充填容器等を 40℃以下に保つこと。もし直射日光に当てると、数時間で 60℃に達し、内圧があがり危険です。また、-15℃以下にならないようにする。
- 高圧ガス容器は、チェーン・フック等により、柱・壁等に固定して、転倒・転落しな

いようにすること。

- 高圧ガス容器を使用している近くに、火気や燃えやすいものは絶対置かないこと。
- 容器を運搬するときは、バルブ保護用のキャップを必ずつけておく。車を用いて運搬せざるを得ないときは、まず高圧ガス供給業者に相談し、自分で運搬しないこと。
- 電気の通っている電線・アース線の近くに容器をおかないこと。電気抵抗熱で容器に穴があくことがあるので注意すること。
- 圧力調整器の取り扱い方法は、使用するガスの種類によって異なるので、バルブの開閉、圧力調整器の使用は、必ず使用説明書をよく読み、指導者に聞き、理解した上で行うこと。
- バルブに圧力調整器を取り付けたあとは、必ず石鹼水でねじ込み部分を濡らして泡が生じてガス漏れを起こしていないかを確認しておくこと。
- 圧力調整器をはずすときは、バルブを完全に閉め、調整器内のガスを放出し、圧力がなくなってからはずすこと。

【酸素】：油脂類は酸素と接触させると、酸化発熱、燃焼、爆発するので、容器、バルブ、圧力調整器、導出ゴム管いずれの部分にも油が付着していないか確認してください。

【水素】：わずかのアークによってでも爆発を起こします。取り扱う場合は指導者に行ってもらいようにしてください。バルブ、安全弁などから急に噴出すると火源がなくても、着火するので注意して行ってください。酸素容器を同時に保存する場合は必ず隔離して保存してください。

(山崎 慎作)

【参考図書】

1. バルブ取り扱い指針、高圧ガス保安協会、5訂版、2002.
2. 高圧ガス保安法令関係例示基準資料集、改訂版、高圧ガス保安協会、2003.
3. 化学実験の安全指針、日本化学会編集、丸善、第4版、1999.

4) 電気配線

- (1) 実験室の電源が直流か交流かを確認してください。普通は100 V単相交電源が設置されています。実験室により、200 V単相や200 V三相電源、あるいは直流電源が配電されているので、使用する前にかならず確認しておいてください。取り扱い実験装置、器具により電源が異なるので注意してコンセントをさすようにしてください。
- (2) 電気配線にあたっては、使用する実験室の端子やソケットの許容電流を超えないように注意してください。

- (3) ひとつの端子やソケットから多くの機器へ並列に配線をしない。いわゆる「たこ足配線」は極力避けてください。
- (4) 100 V 交流用ソケットは 10 A が限度です。
- (5) 漏電や感電の危険を避けるように留意してください。
- (6) コード配線は長くても 10 m 程度の長さにとどめて使用してください。
- (7) 200 V 以上の電源電圧を使用する機器はアースをしてください。
- (8) 機器の修理をする時は、必ず電源を切った後に行ってください。
- (9) 装置や器具の電気配線の詳細の仕方は、取り扱い説明書、あるいは参考図書(1, 2, 4)の図を必ず参照の上、行ってください。

5) ガス栓

- (1) まず使用する前に、ガス配管末端のガス栓が閉まっていることを確認してください。
- (2) ガスバーナーの使用詳細に関しては、引用図書を参照すること。ここでは簡単な注意事項を示します。使用前にガス管が正確に接続され、かつ管が傷んでいないかどうかを必ず確かめてください。
- (4) 元栓を抜く前に、ガスバーナーのガス栓と空気孔がともに閉じていることを確認してください。
- (4) マッチは手前に引くように点火してください。
- (5) ガス栓を少し開き、マッチの炎をバーバー筒の横より近づけて点火する。空気孔をゆっくり開いて、炎を淡い青紫色にする。炎の内部に青色とさらにやや緑がかった炎が積層するまで空気孔を開く。
- (6) 使用終了後、配管末端の元栓をまず閉じ、その後ガス栓と空気孔の栓を閉じる。
- (7) 高圧ガス容器の栓の取り扱い方については、文献 4 を参照してください。

(三島 弘幸)

[参考図書]

-
- 1. 青島恭典：実験べからず集、共立出版、1973.
 - 2. 畑一夫、渡辺建一：新版基礎有機化学実験・その操作と心得、丸善、1968.
 - 3. 日本化学会防災委員改編：防災指針、丸善、1971.
 - 4. 頼実正弘：化学系実験の基礎と心得、培風館、1977.
 - 5. 基礎化学実験 安全オリエンテーション、東京化学同人、2008.

11. 病原性細菌の取り扱い方と管理

病原細菌は肉眼では見ることができないために、わずかの不注意により室内感染や雑菌汚染を招いたりします。このようなことが起こらないように、病原細菌を取り扱うには、細心の注意を払って、適切な設備のもとに、適切な技術で行っていかねばなりません。

1) 実験設備の整ったところで実験を行ってください。

- (1) 実験するときは、定められた実験室内でのみ行ってください。
- (2) 菌の処理には必ず滅菌装置を用いてください。実験の前には常備した消毒剤で必ず手指を洗ってください。
- (3) 使用する病原細菌の種類によっては安全キャビネットのなかで行わなければなりません。

2) 実験室に入るまでの注意事項

身体への菌の汚染を防ぐために、必ず白衣を（必要なときには手袋、帽子マスクを）着用して実験室に入ってください。また、万全の注意のもとでもひょっとして実験着に汚染している恐れがありますので、他の人への汚染を防ぐためにこれを着たまま実験室を出てはいけません。

3) 実験中は必ず守ってください

- (1) 実験前、実験後、実験中に部屋を出るときには必ず手指の消毒を行ってください（爪は短く切り、指輪ははずしてください）。
- (2) 実験前、実験後は実験台の消毒を必ず行ってください。
- (3) 実験室内で飲食をすることはできません。禁止します（持ち込んでもいけません）。
- (4) 実験は正しい手法を身につけて行ってください。感染防止のための注意が守られることが重要です。自分が感染しないと同時に、他人にも感染させてはいけません。
- (5) 注射針、刃物などの取り扱いには十分気をつけてください。誤ってケガをしたり、生菌を飛散させた場合には、直ちに指導者に報告すると同時に、消毒などの適切な処置の指示を受けてください。
- (6) 菌の付着した培地、器具類は滅菌してから洗浄、乾燥してください。
- (7) 病原細菌はその危険度に応じた取り扱いをしなければなりません。危険度に相応し

ている場合は、安全キャビネット内で取り扱ってください。

- (8) 感染性のある汚物は、高圧蒸気滅菌器（オートクレーブ）を用いて滅菌処理して廃棄してください。

4) 感染の危険のある注射針、刃物で誤って怪我をした場合、あるいは細菌の入った溶液を飛散させた場合

感染するおそれがあります！ その場合は以下の方法に従ってください。

- (1) 実験を行う時には、安全のためにあらかじめ学生教育研究災害障害保険への入会手続きを行っておいてください。
- (2) 事故後（針刺し事故を含む軽度なものでも）はただちに指導者に報告し、消毒などの適切な処置をし、保健室に出向き、その後医師の診断を受けてください。受傷者本人のウイルスマーカー、肝機能のチェックを行ってもらわなければなりません。
- (3) 指導者は事故の報告書を別表7に従って作成して、実験室安全管理委員会に提出してください。この報告書により学生教育研究災害保険への手続きが行われます。

5) [手指の消毒薬および消毒方法]

手指、皮膚の消毒に使用できる消毒薬は消毒用エタノール、イソプロパノール、ポピドンヨード、希ヨードチンキ、塩化ベンザルコニウム（オスバン）、塩化ベンゼトニウム、クロルヘキシジン（ヒビテン）、両性界面活性剤などを用いてください。

手指の消毒は次の図の手洗いの手順で行ってください。

① 掌手を合わせて洗う。



② 手の甲を洗う。



③ 指先を洗う。



④ 指の間を洗う。



⑤ 指先をねじり洗いする。



⑥ 手首を洗う。



(ユニバーサルプレコーション実践マニュアルより引用)

6) [バイオハザード]

バイオハザードとは「生物学的危険性」を意味します。細菌、真菌、ウイルスなどの生物体及びそれらが生産する毒性代謝産物などによって起こる生物全てへの障害や危険性を示します。しかしながら、現在は病原微生物による感染事故を防止することがバイオハザード対策の主体となっています。このバイオハザードマークは取り扱う病原体のレベルが3になると実験室の出入り口に表示されるものです。



(邑岡麻子、中山和子)

[参考図書]

- 1) 安全のための手引(第4版)筑波大学安全管理マニュアル編集専門委員会 (平成13年12月作成)
- 2) 病原細菌に関するバイオセーフティ指針 日本細菌学会(2000年8月作成)

12 組換えDNA実験に関する安全管理

組換え DNA 実験は今日、医療分野をはじめ、農業分野、環境分野などに広く応用されています。しかし、一歩間違えば自然環境を破壊し、人類に害悪となる危険性もあります。そのため DNA 組換え実験を始めるにあたっては、単に興味だけからはじめるのではなく、その是非の判断を第三者から認証を受ける必要があると同時に、取り扱う材料や量に応じて、場所や条件に特別な注意を払う必要があることから、法律で厳密に規定されています。したがって実験者が組換え DNA 実験に取り組む場合は、この法律「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15年6月公布」や、「遺伝子組換え生物等の規則による生物の多様性の確保に関する法律施行規則：平成15年11月公布」に必ず従わなくてはなりません。

組換えDNA実験は、安全管理を徹底して下さい。

組換え DNA 実験を行う際には、下記の点を必ず守ってください

- 1) 実験を行う際には、組換え DNA 実験の経験を有する指導者のもとで行って下さい。本学ではP1 レベルまでの実験とします。
- 2) 実験は実験室安全管理委員会が指定した生物学実験室で必ず行って下さい。(図5、6 参照)
- 3) 実験中は、窓を閉め、入り口のドアも閉めた状態で行なって下さい。
- 4) 実験室内で喫煙、飲食をしてはいけません。また、飲食物の保管もしてはいけません。
- 5) 実験中は関係者以外の入室はできません。

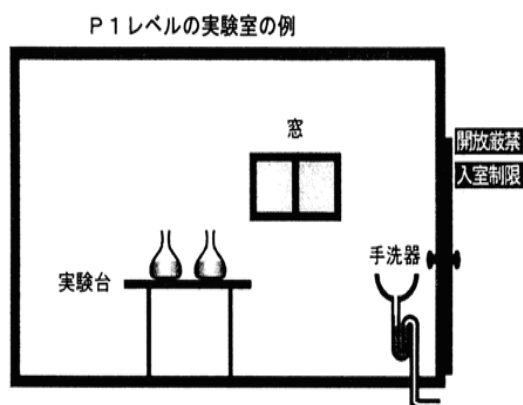


図5. 微生物使用実験 (P1 レベルの要点)

施設等：通常の生物の実験室でおこなうこと

運搬：遺伝子組換え生物等が漏出しない構造の容器に入れて運搬する。

その他

- 遺伝子組換え生物等の不活化を行うこと
- 実験室の扉を閉じておく。
- 実験室の窓等の閉鎖等を行っておく。
- エアロゾルの発生を最小限にとどめる。
- 遺伝子組換え生物等の付着、感染防止のための手洗い等を励行すること。
- 関係者以外の者の入室を制限する。

- 6) 実験中に超音波をあてて細胞を処理する場合や、溶液を混和する場合などは実験材料の飛散の危険性がありますので、安全キャビネット内で行って下さい。
- 7) 材料の取り扱いには十分注意して行ってください。使い捨てピペットや機械式ピペットを

必ず用いてください（口で吸うことを絶対してはいけません）。

8) 安全管理のため実験材料は指導者が準備したもの以外は使用しないで下さい。

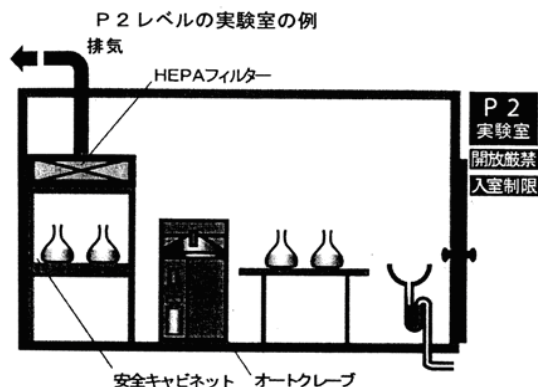


図 6. 微生物使用実験 (P2 レベルの要点)

P1 レベルの措置に加え、以下の措置を講ずること。P1 (A-P) レベルである実験を同時に行う場合、これらの実験の区域を明確に設定するか、P2 (A, P) レベルの拡散防止措置をとっておく。施設等は

- 原則として、研究用安全キャビネットを設置し、キャビネット内で操作すること。
- 実験室のある建物内に高圧滅菌器を設置しておく。
- その他：「P2 レベル実験中」の表示をしておく。

実験で取り扱う材料は、以下のものがあります（図 7 参照：遺伝子組換え技術例）

- DNA供与体（取り込ませる目的DNA） 例：ヒトのインシュリン遺伝子
- ベクター（DNAを組み込み運搬する運び屋） 例：ファージ、プラスミド
- 宿主（DNAを取り込ませる細胞）例：大腸菌、酵母、動物の細胞

- 9) 遺伝子組換え体は、外へ漏れない容器（栓つきプラスチック製チューブなど）に入れ、容器は所定の場所（冷蔵庫など）に保管して下さい。遺伝子組み換え体を保管した容器と保管場所には遺伝子組み換え体であることを必ず表示して下さい。（例：遺伝子組換え体保管）
- 10) 実験中に実験材料や遺伝子組換え体を容器の外へ漏らした場合は、即座に指導者に報告し、具体的な指示を受けて下さい（次亜塩素酸や 70%エタノールなどで処理します）
- 11) 実験材料や遺伝子組換え体を廃棄する場合は、廃棄物容器に入れてオートクレーブなどを用いて処理（不活化）をして下さい。使用した使い捨て試験管やチップも同様に処理して下さい。
- 12) 実験中に紫外線照射装置を用いる場合は、安全眼鏡、あるいはゴーグルなどを使用して目や皮膚を保護して下さい。（紫外線には発癌性があり、長時間の照射で失明することもあります。）
- 13) 実験中に強い発がん性物質（エチジウムブロマイドやサイバーグリーン）を用いる場合は、ビニール手袋をして取り扱ってください。もし皮膚に付着した場合は、すぐに流水で洗い流してください。その後、石鹸を用いて十分に洗って下さい。

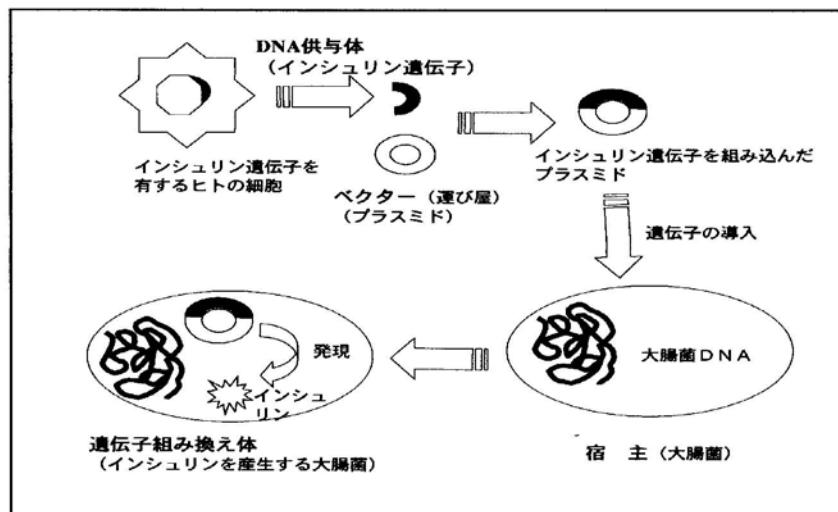


図 7. 遺伝子組換え技術例

(高岡栄二、富永麻理)

[参考図書]

- 1) 「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 15 年法律第 97 号) に関連するホームページ: http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/seimei/index.htm(文部科学省ホームページ:「生命倫理安全に関する取り組み」)。
- 2) 日本版バイオセーフティークリアリングハウスホームページ <http://www.bch.biodic.go.jp/>.

II. 実験室安全管理

1. 実験室安全管理規則

個人的な救急には限度があります。組織としての安全対策と運営がなければ実験室の安全は保たれません。

- 1) 各学科の実験室安全管理委員は年度ごと、配置実験室での安全性が実際施行されているか、各年度（8月末日まで一回）ごとにその管理チェックを行い、安全管理委員会に提出することとする。
- 2) 実験室で休日、終夜連続無人実験を運行する場合は、実験室安全管理委員会に「休日、終夜連続無人実験届出表」（別表 1）を提出しなければならない。委員は同表を総務部実験室安全管理委員会担当者に提出する。総務部は夜間警備員に通達することとする。
- 3) 実験室管理者は、実験室劇毒物安全管理表（別表 2）、実験室高圧ガス管理表（別表 3、実験室装置安全管理表（別表 4）を作成し、各年度 8 月末日までに実験室安全管理委員会に届け出なければならない。
- 4) 災害事故が発生した場合は、すみやかに事故に対処後、災害事故届出表（別表 5）、事故障害等届出表（別表 6）、あるいは感染事故報告書（別表 7）を実験室安全管理委員会に提出しなければならない。
- 5) 別表 1-7 の保管の責務は、総務部実験室安全委員会担当者とする。

2. 組換え DNA 実験実験室安全管理規則

- 1) 組換え DNA 実験は本学の実験室においては、P1 レベルまでの細胞レベルに限定し、個体レベル（動物作成あるいは植物作成）での実験は禁止する。
- 2) 組換え DNA 実験を行う場合は、事前に別表 8の必要事項を記載し、実験室安全管理委員会に届けて了承を得なければならない。
- 3) 実験中または保管中に事故が生じた場合は、別表 9 の報告書に従って事故時の状況と事故後の処理を記載し実験室安全管理委員会に報告しなければならない。
- 4) 指導者は実験室安全管理委員会への届け出・了承及び組換え DNA 実験の態様を記録して保管しなければならない。（別表 10 参照）
- 5) 遺伝子組換え体の譲渡に際しては、提供または提供を受けた情報を実験室安全管理委員会へ報告し、その内容記事を保管しなければならない。
- 6) 別表 8-10 の保管の責務は、総務部実験室安全管理委員会担当者とする。

以上、実験室安全管理規則、および組換え DNA 実験安全管理規則は平成 15 年 9 月 18 日より施行する。

3. 実験室安全管理規則 附則注意事項

保護めがねとゴム手袋の励行：実験室で試薬を扱う場合は、目を試薬から保護するための保護めがねと、試薬と手の直接接触を避けるためのゴム手袋の着用を励行する。

1) 実験室管理

実験室安全委員会は年度ごとに、つぎの項目の実験室内施設設備の管理と適切な位置にあるかどうかなどの点検を行い、総合所見を実験室安全委員会に提出することとする。

○眼洗い設備

○水道管の配置、流し、排水溝

○電気配線（配電盤は管理に便利な位置か；薬品庫と電気コードの位置）

○実験室内消火器、消火毛布

○実験室 薬品庫、設備装置の地震対策

3) サービス：各実験室での救急箱の完備と内容の補給。

4) 管理対策：事故発生の際の対策として、そのときどきの注意を通達する。

5) 非難設備：実験室からの非常口、非常階段のチェックをする。

4. 薬品管理と保管方法

危険薬品の安全な管理方法は薬品の危険性に応じた取り扱いをする必要があります。また、消防法に定められた危険物を規定量以下におさえる必要があります。有毒物、混合危険性、引火性などの危険性ごとに分類保管しなければなりません。

保存、使用時に危険性を生じた試薬の例：

1. 水酸化ナトリウム、水酸化カリウムの試薬びんの密栓があまかったために長期保存中潮解による破瓶で試薬がこぼれている。注意：水酸化ナトリウム、水酸化カリウムは一滴の水に無限大に溶けます。このため、皮膚に付着しますと、皮膚に食い込み、骨まで到達します。
2. 日光のあたるところに長時間保存してあったジエチルエーテルの試薬ビンを使用しようとしたところ爆発した（爆発性過酸化物による）。また、夏季高温時に、試薬ビンが突然破裂した（揮発性で、内圧上昇による）。
3. 数年保存してあったクロロホルムの試薬ビンの栓を口元であけたところ、突然昏睡して倒れてしまった。注意：クロロホルムは密栓保存しても、時間経過とともに空気酸化を受け、有毒なホスゲンを生じます。
4. 金属ナトリウム残渣が少量だったため、流し中に捨てたところ発火爆発してカーテンに火が移った。注意：金属ナトリウムは水と激しく反応し水素を発生して爆発します。

などの事故を防止するために試薬はできるだけ冷暗所に保存することを心がけなければなりません。使用する場合は、試薬の性質を知っておいてください。

- 安全のために、劇毒物の保管は施錠の効くまとまった薬品庫あるいはロッカー内に、耐震を考慮して保存してください。
- 実験台上の薬品棚にはできるだけ少量の薬品をおくようにし、劇毒物は置かないようにし、実験終了後は必ず薬品庫に返すようにしてください。特に危険薬品の保管は、専門の耐火構造で、強制換気のついた薬品庫に保存してください。
 - 1) 爆発・発火・引火性などを有する薬品は性質別に分類し、所定の場所に管理すること。棚の上などにはおかないこと。地震の振動で倒れないようにしておく。分類や保存の注意事項については、文献を参照すること。
 - 2) 劇物・毒物の試薬は、鍵のかかる棚などに保管すること。棚の中で、振動で倒れないようにすること。保管する棚も振動で倒れないように、耐震対策をすること。
 - 3) 酸、塩基性薬品、腐食性の薬品は実験台の下棚などに、別々に保管し、地震の振動で倒れないようにしておく。

(三島弘幸)

5. 劇毒物の薬品管理

実験室の管理者は実験室の安全管理チェックをその年度ごとに行い、チェックリスト（総合所見）を実験室安全管理委員会に届出るものとする。実験室安全委員会はそれを受け、安全管理の巡回を行う（実験室安全規則 1, 3：別表 2）

6. 耐地震のための薬品管理

- 1) 爆発、発火、引火性などを有する薬品は性質別に分類し、所定の場所に保管すること。棚の上などにはおかないこと。地震の振動で倒れることのないようにしておく。分類や保存の注意事項については、図書を参考にすること。
- 2) 劇物、毒物の薬品は鍵のかかる棚などに保管すること。棚の中で、振動で倒れないようにすること。保管する棚も振動で倒れないように、耐震対策をすること。

注意：酸、塩基性試薬、腐食性の薬品は実験台の下棚などに、別々に保管し、地震の振動で倒れないようにしておく。

7. 廃棄薬品処理

本学の教育・研究活動により発生する実験廃棄物のほとんどは「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」において「産業廃棄物」あるいは、より厳しい管理及び処理体系が定められている「特別管理産業廃棄物」に分類されます。従ってこれら薬品は適正な処理を施して、廃棄されなけ

ればなりませんが、本学には廃液処理センターなる施設はありませんので、実験室管理者あるいは実験担当者の責任のもとで分類し、処理と保管後に、実験室安全管理委員会のもとでの業者への委託処理を行います。その際、次のことに留意してください。

- (1) まず廃液を出す前に再利用できるものはできるだけ回収する。また濃縮できるもの（特に水溶液）はできるだけ濃縮するなど事前に処理をするなどの工夫をしてください。
- (2) その後薬品に耐えうる容器に保存し、別表 11.12 の廃液ラベルに内容表示を行う。
- (3) 実験室安全管理委員のチェックを受けた後、指定期日に依頼廃棄薬品処理集積場に搬出するようにしてください。
- (4) 長期保存で分解のおそれの試薬を廃棄する場合は、できるだけ試薬ガラスビンから廃液用容器に移し、試薬ガラスビンは水、又は使用溶媒で一回洗浄後再利用するか、産業廃棄物として別途搬出して下さい。
- (5) 保存管理の薬品中、使用予定のない危険物、劇毒物の廃棄にあたっては、できるだけ早い年度に事前処理を行わず、そのまま業者に委託廃棄を行うこと。
- (6) 廃液、あるいは廃棄固体処理経費については、各実験担当者が当初に予算化しておいてください。

1) 実験室廃棄薬品分類及び動物検体の廃棄処理手順

- 1) 担当教員は廃棄薬品を濃縮、口別等の処理後、分類して容器に保存、保管をしてください。搬出廃棄所定期日までに廃液ラベル（容器用）を貼る。
 - 2) 廃液ラベル（短期大学用）を実験室安全委員に届け出る。
 - 3) 廃棄薬品を指定期日、集積場所へ搬入する。
- <廃液業者による搬出>

- (1) 廃棄薬品の保管管理責任者<実験担当者>は、廃棄容器を出す前に、下記事項を十分確認して、廃液ラベル<容器用>に内容記載後、廃液容器に貼ってください。
- (2) 廃液物ラベル<短期大学用>を実験室安全管理委員会に提出してください。
- (3) 実験室安全委員は廃棄薬品容器内容と廃棄物ラベル（廃棄用）をチェック後、廃棄物ラベル（短期大学用）を総務担当者に提出してください。会計等事務処理のために必要です。
- (4) 廃棄薬品容器の保管管理責任者は、指定期日、指定の集積場所に同容器を搬出して下さい。集積場所と業者の搬出時間は施行一週間前から職員掲示板（総務課前）に告知されますので御注意ください。

＜廃棄薬品容器の確認と注意事項＞：

- 沈殿物はろ過してあるか。 ●廃液量は適切であるか（満タンにはしない）。
- 二層分離していないか。 ●キャップはしっかり閉まっているか。
- 固体廃棄物容器をガラス試薬ビンのままにしていないか。
- 注射針は混入していないか。

2) 廃棄薬品ラベル 記載上の注意

別表 11 の廃棄薬品ラベルに内容表示を行うに際しては、必ず油性ボールペンで記載してください。その際、次のことにご注意ください。

- (1) 廃棄物は液体か固体かどちらかに○印をいれてください。
- (2) 分類は、薬品管理保管者が、無機化合物では**A**、含ハロゲン有機は**B**、非ハロゲン有機は**C**、動物検体は**D**に従って記載してください。**B**、**C**にあつては以下の危険物質分類に従って記載してください。
- (3) 高知学園短期大学廃棄薬品容器番号は、実験室安全管理委員が全廃液容器での通し番号をつけ、短期大学用と廃棄物とのラベルを同一か確認後、業者に委託してください。

3) 廃液容器と廃液の分類、保管

消防法上の運搬容器の基準に適合している場合があります。危険物第四種第一石油類非水溶性液体、危険物第四類アルコール類は 10 リットルポリ容器を、危険物第四種第二石油類非水溶性液体、危険物非該当実験廃液は 20 リットルポリ容器を使用することを薦めます（二口容器は可）。色の付いているものや、キャンプ用の水を入れる肉薄のものは、使用できません。

指定以外の容器では、廃液を移し変える際に廃液が飛散しやすく、移送時の事故につながる危険性がありますので、必ず、指定容器を使用するようにして下さい。また、容器は使用状況を考慮して 1 年毎程度に交換するようにして下さい。使用済みポリ容器の廃棄にあたっては水、又は使用溶媒で一回洗浄後、別途、産業廃棄物として搬出して下さい（但し Hg を省く）。

(1) 無機廃液 A

非揮発性化合物 {例：単一無機金属塩の希釈水溶液の場合（学生実験での廃液を混合しないよう留意）} の水溶液の場合は、水分を蒸発させて回収し、固形物として廃棄するよう心がけること。有機を含む金属錯体の場合は、同様に水分を蒸発させて固形物として廃棄すること。その際、かならず内容分類表示をしておくこと。

(2) 有機廃液

有機ハロゲンと非ハロゲン有機溶液とに分類すること

<含ハロゲン有機化合物[B]>

溶媒：クロロホルム、ヨードホルム、BHC、塩化メチレン、四塩化炭素：モノクロロベンゼン、1,2-ジクロロエタン、クロロ酢酸など

<非ハロゲン有機物 [C]>

溶媒：THF、ベンゼン、アセトン、トルエン、キシレン、メタノール、ピリジンなど有機化合物。なお容器を濃縮して結晶が析出する場合は、できるだけ濃縮口別後、固形物と溶液に分けて廃棄する。

3) 危険物分類

(1) 危険物第四類第一石油類非水溶性液体

引火性：ジエチルエーテル、二硫化炭素、アセトアルデヒド、酸化プロピレン

(2) 危険物第四類第一石油類非水溶性液体

トルエン、ベンゼン、ガソリン、メチルエチルケトン、酢酸エチルなど

(3) 危険物第四類第一石油類水溶性液体危険物

アセトン、ピリジンなど

(4) 危険物第四類第一石油類アルコール類

メチルアルコール、エチルアルコール、プロピルアルコール、イソプロピルアルコールなど

(5) 危険物第四類第二石油類非水溶性液体

灯油、軽油、キシレン、クロルベンゼンなど

(6) 危険物第四類第二石油類水溶性液体

酢酸（氷酢酸）など

(7) 危険物第四類第三石油類非水溶性液体

重油、クレオソート、アニリン、ニトロベンゼンなど

(8) 危険物第四類第三石油類水溶性液体

エチレングリコール、グリセリンなど

(9) 危険物代四類第三石油類

ギヤー油、シリンダー油、高真空ポンプ用オイル

8. 医療廃棄物（感染性廃棄物）の処理

医療廃棄物（感染性廃棄物）は、感染症の汚染源となる可能性があるため、法律に基づいて適切に処分しなければなりません。感染性廃棄物を廃棄するときは、下記の方法に従って注意して処理して下さい。

1) 感染性廃棄物→ 産業廃棄物

実験室で下記のものを保存するときは、必ず実験室に備え付けてある感染性廃棄物用容器に入れて、密封して保存して下さい。

- ・血液及び体液（血液等）
- ・血液等及び病原微生物検査に関連した試験紙、培地など
- ・血液等及び病原微生物が付着したガーゼ、脱脂綿、繊維など

実験室管理責任者が産業廃棄物として廃棄するときは、上記の感染性廃棄物を耐圧、耐熱用のビニール袋に入れ、滅菌処理後（オートクレーブ処理）、密封して廃棄してください。

2) 感染性廃棄物 → 医療廃棄物

実験室で下記のものを医療廃棄物として保存するときは、実験室に備え付けてある感染性廃棄物用容器に入れて密封して保存して下さい。なお、鋭利なものは別途堅固な小容器に入れたのち、感染性廃棄物用容器に一括して入れて保存して下さい。

- ・血液及び病原微生物等が付着した鋭利なもの（注射針、メス、ガラスくず）
- ・血液及び病原微生物等が付着した不燃物（プラスチック、ガラス、金属など）
- ・病理廃棄物（臓器等）

上記の感染性廃棄物を廃棄するときは、実験室管理責任者が、必ず廃棄物容器に別表 1 3「バイオハザードマーク」を切って貼り付け、指定された日時及び場所に感染性廃棄物として搬出して下さい。なお、収集された感染性廃棄物は本学が委託した感染性廃棄物処理運搬業者に引き渡して、法に基づいた処理を行います。

注 意：2のものを産業廃棄物として出す場合は、滅菌処理後、粉碎処理をしなければなりません。また、注射針、メスなどは、非感染性のものであっても感染性廃棄物と同等に取り扱ってください。
(高岡 栄二)

参考資料

- 1) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律：<http://law.e-gov.go.jp/html/data/S45/45H0137.html>.
- 2) 感染性廃棄物処理マニュアルの改正について：http://www.env.go.jp/press/press_hp?serial=4791

9. 動物検体の廃棄

短期大学としての指定日による集積などはありませんが、保管管理責任者は以下のことに注意して廃棄してください。動物検体の廃棄については、ゴミ袋に封入し廃棄するまで実験担当者が冷凍庫に保管してください。

廃棄の際にはダンボールに封入し、廃棄物ラベルを貼った後、同ラベルを実験室安全管理委

員に届け出てチェックを受けて下さい。実験室安全管理委員はチェック後、廃棄物ラベルを総務担当者に届けてください。廃棄に際しては、廃液とは別途に、保管管理責任者が直接医療用廃棄業者に委託するか、市のゴミ処理場に委託焼却してください。保管管理責任者がゴミ処理場に委託焼却した場合は、市からの明細を総務担当者に直接お渡し下さい。

(三島 弘幸)

10. 飛散性アスベスト含有物の廃棄

現在問題になっている飛散性アスベスト含有物の廃棄に関しては、平成 17 年度廃液処理と同時に処理を業者に依頼しますので、別途以下の指定の袋にいれ、ナイロンテープで袋口を閉じてのち、同袋に廃棄物ラベル（容器用）を貼り、その後指定箇所に搬出ください。廃棄物ラベル（短期大学用）にも同様に記載後、実験室安全管理委員にお渡しください。

ラベル記載方法：[廃棄にするまでの処理方法]の箇所に「アスベスト」と油性ボールペンで記載ください。保管場所、保管管理責任者のところも記載ください。[他記載不要]。

なお、実験室安全管理委員の方は、指定期日、指定集積場所に集積されたアスベスト袋を一括して一袋に入れ[二重袋]、ナイロンテープで袋口を閉じ、新たに表に廃棄物ラベルを貼ってのち業者にお渡しください。

<アスベスト廃棄用袋>

150 μ 袋 （参考：農協 肥料袋 200 μ ）

11. 実験・実習室管理者の変更、あるいは実験・実習室管理者の退職に際しての保存消耗品の取り扱い。

登録機器備品以外のものは準備品[試薬棚、高圧ガスボンベなど]を含めて消耗品として取り扱い、実験・実習室管理者の変更、あるいは実験室管理者が退職するに際しては、9月20日あるいは3月20日を以て、その実験・実習室から同管理者（購入者）の消耗品を空としておく。*

*試薬、高圧ガスボンベなど消耗品は、他の実験室管理者の了承のもと管理移行するか、もしくは保存管理者（購入者）が実験室から廃棄処分にする。なお、当該経費については本人が前以て予算化しておくこと。

別表

次の別表 1－13 を複数枚ご入用の際は、高知学園短期大学総務課実験室安全管理委員会担当者まで申しつけください。

- 別表 1. 休日、終夜連続実験届出表（無人実験）
- 別表 2. 実験室劇毒物薬品管理表（劇物、毒物）
- 別表 3. 実験室高圧ガス管理表：
- 別表 4. 実験室装置安全管理表
- 別表 5. 災害事故届出表
- 別表 6. 事故障害等届出表
- 別表 7. 感染事故届出表
- 別表 8. 組換え DNA 実験計画実施伺い書
- 別表 9. 組換え DNA 実験事故報告書
- 別表 10. 組換え DNA 実験の記録
- 別表 11. 廃棄薬品ラベル〈容器用〉
- 別表 12. 廃棄薬品ラベル〈短期大学用〉
- 別表 13. 医療（感染性）廃棄物ラベル（容器用）
- 別表 14. 医療（感染性）廃棄物ラベル（短期大学用）

別表 1. 休日、終夜連続実験届出表（無人実験）

実験室安全管理委員会 委員長殿

終夜
休日 } 連続実験届（無人実験の場合）

使用実験室： _____ 学科 _____ 号館 _____ 階 _____ 実験室

使用設備： 使用する設備 電気（電熱用、動力用、光源用、その他）

スイッチ _____ 箇所 コンセント _____ 箇所
水道栓 _____ 箇所 （ガスの使用は禁止する）

使用中の実験室での実験に使用する器具の位置、非常の場合に切るスイッチ、
はずすコンセント、止める水道栓の位置の概略を下に略図で示すこと。

（実験室見取り図）

（停電断水時の処置 要 不要）

実験者：職員氏名

学生氏名

実験日時：自平成 年 月 日 時 分
至平成 年 月 日 時 分

実験責任者：教授、助教授 氏名 印

非常の場合の連絡電話（深夜でもさしつかえないもの）

電話番号 氏名

翌日無事故の確認： 平成 年 月 日 時 分

届出者確認書名

連絡のための構内電話番号

別表 2. 実験室 劇毒物薬品管理届出表（劇物、毒物）

実験室安全管理委員会 委員長殿

薬品管理実験室名： _____ 学科 _____ 号館 _____ 階 _____ 実験室

薬品名	容器(ml, g) 容器材質	残存量(1/X)	メーカー名	保存管理状況（ロ ック-施錠など）	チェック日

実験室管理者（火元責任者）名：

薬品保管責任者名：

印

別表 3. 実験室高圧ガス管理表

実験室安全管理委員会 委員長殿

高圧ガス管理実験室名： _____ 学科 _____ 号館 _____ 階 _____ 研究室

高圧シリンダーの 名称と所属	内容量 (m ³) 総容量 (kg)	シリンダー購入 年月	ガス充填年月	圧調整器メーカ 名	保存状況 (固 定状況)
		年 月	年 月		
		年 月	年 月		
		年 月	年 月		
		年 月	年 月		
		年 月	年 月		
		年 月	年 月		
		年 月	年 月		
		年 月	年 月		
		年 月	年 月		

実験室管理者（火元責任者）名：

印

高圧シリンダー保管責任者名：

印

別表 4. 実験室装置安全管理表

実験室安全管理委員会 委員長殿

装置管理実験室名： _____ 学科 _____ 号館 _____ 階 _____ 実験室

装置名（メーカー名： 型式）	電気コンセント数 A. 常時通電 B. 測定時のみ	ガス栓数	水道栓数 A. 常時流水 B. 測定時のみ	停電、落雷時の予防措置	定電圧安定装置（常時通電の場合のみ）

実験室管理者（火元責任者）名：

装置管理者名：

印
印

災害事故届出(学生)

[illegible]

学科長名 _____ 印 _____

別表 5-2. 災害事故報告書（地震、火災、風水害関連、装置倒壊、薬品爆発などにもとづく実験室内重度事故）

災害事故届出(教職員)

実験室安全管理委員会 委員長殿

学科名						
災害事故発生場所	号館		階		実験室	
災害事故の種類						
発生日時	平成 年 月 日					
設備などの種類						
同一の原因によって災害を受けた人数	死亡	休業8日以上	休業1日以上8日未満	不休災害	計	
災害を受けた学生あるいは職員氏名						
氏名	性別	年齢	職名	障害の部位および 傷害名	入院日 数	死亡年月 日
	男・女					
	男・女					
	男・女					
	男・女					
	男・女					
	男・女					
	男・女					
	男・女					
	男・女					

記載年月日 H 年 月 日 印

記載者職名 名前 印

実験室管理者名 印

実験室安全管理委員名 印

学科長名 印

別表 6-1. 事故傷害等届出書（実験室内軽度事故）

事故傷害等報告書(学生)

実験室安全管理委員会 委員長殿

平成 年 月 日 作成

学科名		授業名		傷害等が発生した実験室等場所	
-----	--	-----	--	----------------	--

事故傷害者の傷害部位及び種類							
事故に関わった設備名および薬品名							
事故および傷害の発生日時							
同一の原因で事故および傷害を受けた人数				名			
救 急 処 置	平成 年 月 日 時 分						
	講じた措置						
	措置者氏名		印				
保 健 室 措 置	応急処置						
	病院措置	必要・不必要	保健室職員氏名	印			
	病院名		科	通院	日	入院	日
被災者氏名		性別	年齢	学科年次（学生）			
		男・女					
		男・女					
		男・女					
		男・女					

記入者 所属・氏名

印

実験室安全管理委員名 所属・氏名

印

別表 6-2. 事故傷害等届出書（実験室内軽度事故）

事故傷害等報告書(教職員)

実験室安全管理委員会 委員長殿

平成 年 月 日 作成

学科名		傷害等が発生した実験 室等場所	
-----	--	--------------------	--

事故傷害者の傷害部位及び種類							
事故に関わった設備名および薬品名							
事故および傷害の発生日時							
同一の原因で事故および傷害を受けた人数				名			
救 急 処 置	平成 年 月 日 時 分						
	講じた措置						
	措置者氏名		印				
保 健 室 措 置	応急処置						
	病院措置	必要・不必要		保健室職員氏 名	印		
	病院名			科	通院	日	入院
被災者氏名		性別	年齢	学科			
		男・女					
		男・女					
		男・女					
		男・女					

記入者 所属・氏名

印

実験室安全管理委員名 所属・氏名

印

学科長

別表 7. 感染事故届出書

感染事故報告書

平成 年 月 日

実験室安全管理委員会 委員長殿

報告者 所属 職名

氏名 印

学内実習中に感染事故が発生しましたので報告します。

学科名		実習科目名		担当指導員名	
-----	--	-------	--	--------	--

負傷者の状況	氏名				年齢		男・女
	所属学科	学科 専攻 番					
	住所	〒					
	連絡先	Tel:					
事故の内容	事故日	平成 年 月 日 午前・午後 時 分					
	事故場所						
	事故状況						
治療の状況	担当指導員 あるいは保健室職員の 処置						
	傷病部位						
	検査措置	必要・不必要	指導員・保健室 職員名	印			
	病院処置	病院名				担当 医師	
		通院(見込み・確定)			月 日 ~ 月 日		
		入院(見込み・確定)			月 日 ~ 月 日		

記入者 所属・氏名

印

別表 8. 組換え DNA 実験計画実施伺い書

組換え DNA 実験伺い書

平成 年 月 日

実験室安全管理委員会 委員長 殿

届出者 所属・職名

氏名

印

下記の組換え DNA 実験計画の実施について伺います。

記

課題名						
実験責任者	所属		職名		氏名	
実施期間	平成	年	月	日	～	平成 年 月 日
実施場所	号館 階					
実施内容						
実験材料						
封じ込めレベル						
組み換え体の廃棄方法						
実験従事者人数						
添付書類						

組換え DNA 実験計画実施承認書

平成 年 月 日

上記の組換え DNA 実験計画の実施を承認します。

高知学園短期大学学長

印

別表 9. 組換え DNA 実験事故届出書

組換え DNA 実験事故報告書

平成 年 月 日

実験室安全管理委員会 委員長 殿

報告者 所属 職名

氏名 印

組換え DNA の実験中・保管中に事故が発生しましたので報告します。

記

課 題 名						
実験責任者	所属		職名		氏名	
発生日時	平成 年 月 日 時 分					
発生場所						
発生状況						
実験従事者および人数						
処理方法						

別表 10. 組換え DNA 実験の記録

組換え DNA 実験の記録

						No.	1
実験責任者	所属		職名		氏名		
課題名							
実験材料	DNA 供与体						
	ベクター						
	宿 主						
封じ込めレベル							
実験実施場所							
実験実施期間							
実験従事者							
備 考							

組換え DNA 実験の記録

						No.	2
実験責任者	所属		職名		氏名		
課題名							
実験材料	DNA 供与体						
	ベクター						
	宿 主						
封じ込めレベル							
実験実施場所							
実験実施期間							
実験従事者							
備 考							

別表 11. 廃棄薬品ラベル〈容器用〉

廃棄薬品ラベル	液体・固体・ 動物検体 (どれかに○)	高知学園短期大学 廃棄薬品容器番号**	No.	
分類*	A ・ B ・ C ・ D			
危険物分類 (B, C)				
容器種				
内容		劇物・毒物・普通試薬	内容量	ℓ、kℓ
溶媒種		量	ℓ	
保管場所	号館	実験室	実験室保管 容器番号	
保管管理責任者名	印 電話番号			
廃液にするまでの処理 方法				
実験室安全管理委員名	印 電話番号			

*A：無機；B：含ハロゲン有機；C：非ハロゲン有機；D：動物検体

**は実験室安全委員が記載ください。それ以外は保管管理責任者が記載ください。

別表 12. 廃棄薬品ラベル<短期大学用>

廃棄薬品ラベル	液体・固体・ 動物検体 (どれかに○)	高知学園短期大学 廃棄薬品容器番号**	No.	
分類*	A ・ B ・ C ・ D			
危険物分類(B, C)				
容器種				
内容		劇物・毒物・普通試薬	内容量	ℓ、kℓ
溶媒種		量	ℓ	
保管場所	号館	実験室	実験室保管 容器番号	
保管管理責任者名	印 電話番号			
廃液を搬出するまでの処理方法				
実験室安全管理委員名	印 電話番号			

*A：無機；B：含ハロゲン有機；C：非ハロゲン有機；D：動物検体

**は実験室安全委員が記載ください。それ以外は保管管理責任者が記載ください。

別表 1 3. 医療（感染性）廃棄物ラベル(容器用)



高知学園短大 医療（感染性）廃棄物			保管番号 (業者用)		
保管場所	実験室		保管管理者名：		
実験室保 管番号					
内容		内容量	リットル	廃棄 保管 開始 月日	年 月 日

別表 1 4. 医療（感染性）廃棄物ラベル(短期大学用)



高知学園短大 医療（感染性）廃棄物			保管番号 （短期大学用）			
保管場所	実験室		保管管理者名：			
実験室保 管番号						
内容		内容量	リットル	廃棄 保管 開始 月日	年 月 日	

実験室安全のためのマニュアル 第八版

高知学園短期大学

実験室安全管理委員会

高知市旭天神町 292-26

Tel: 088-840-1121

Fax: 088-840-1123