

理学部安全・環境マニュアルの改訂によせて

理学部長 増山博行

国立大学の法人化によって大きく変わったことのひとつに、安全・衛生対策が国の直轄（人事院）から労働基準監督局の所轄となり、教育研究機関としての特例はなくなって一般の事業所（実験の種類によってはコンビナート工場）と同じ基準で扱われることとなったことがあげられます。そして、万一の場合の賠償責任も国立大学法人の予算で行わなければならない、管理監督責任者及びその補助者（実験指導の教員）の責任は重くなりました。

本理学部では折よく平成 11～12 年度に建物の大改修があり、実験環境も相当に改善されました。さらに法人化に際してドラフトチャンバーの設置などのハード面、および労働安全委員会の発足と活動開始などのソフト面と両方で法規制への対応が進みました。これも、大学の実験室の安全対策に取り組んできた日本化学会に所属し、本学部においても多大なご尽力をいただいた元学部長の杉原教授（現、副学長）と理学部労働安全委員長の石黒教授のお二人に負うところが大きいです。

このように、ひとまず安全設備・管理体制は整っているとはいっても、安全に過ごせるか否かは日常的に実験・実習が安全の原則にたって行われているかどうか大きく依存します。これまで事故がなかったということで原理原則が疎かになっていないか、安全技術の習得・蓄積・伝達がなされているか、心身共に健康な状態で実験室にはいつているか、などに、常に注意が必要です。重大事故の背景には事故に至らない多数のニア・アクシデントがあるのが常です。こうした経験を集積し、対策を共有するため、全学の労働安全委員会で「ひやり・はっと集」の作成を行っています。こうした事例に学びたいものです。

さて、実験の安全のためには、実験の環境を整えることと、実験により生じた廃液・排ガス・廃棄物が実験者のみならず職場および大学周辺の住人の健康を害するものであってはならないことは言うまでもありません。さらに、今日では CO₂ 削減計画のように、大学における営みの総体として、エネルギー消費の軽減と地球の自然との調和を図ることが求められています。個々の実験の安全性を犠牲にしてまで、エネルギー消費を節約することは出来ません。しかし、一般企業で事前アセスをやっているように、大学・研究室でも、排出物・廃棄物のコストまで考えて実験計画や実験テーマそのものを考えることが不可欠な時代に入ったといえるでしょう。

理学部安全環境マニュアルは約 10 年前に策定されました。この度、法人化に伴う法規制、学内ルール、安全管理体制の変更に対応すべく、大幅な改訂が行われることになりました。本マニュアルで示している指針に沿って、安全で快適な条件下での実験・実習が進むことを願うとともに、安全と環境に関する基本的な考え方への理解を深め、異常事態に臨機応変に対応でき、あるいは事前に予測回避して、安全で衛生的な環境での教育研究が進展することを願うものです。

山口大学理学部 安全・環境マニュアル（平成17年度版）

1.	災害発生時の処置	1
	1- 1. 緊急時の連絡	1
	1- 2. 緊急時の対応	2
	1- 3. 事故後の注意	3
2.	大学における安全対策	4
	2- 1. 安全の基本	4
	2- 2. 一般的注意	4
3.	火災・地震災害の予防	6
	3- 1. 火災	6
	3- 2. 地震	8
4.	化学薬品・危険物の管理と取り扱い	10
	4- 1. 危険物の区分	10
	4- 2. 法令により指定された化学物質の管理	15
	4- 3. 危険物の貯蔵	20
5.	生物材料の取り扱い	22
	5- 1. 生物材料等	22
	5- 2. 特殊装置など	22
	5- 3. 実験器具の廃棄に関する注意事項	23
	5- 4. 無菌操作	23
6.	電気・情報機器の取り扱い	24
	6- 1. 電気器具の取り扱いにおける安全対策	24
	6- 2. 情報機器の取扱いにおける安全対策	25
7.	機械工作・重量物取り扱い	28
	7- 1. 機械工作	28
	7- 2. 重量物の取扱	30
	7- 3. ガラス器具類の取扱	30
8.	特殊（真空・高圧・低温・高温など）装置の取り扱い	32
	8- 1. 真空装置	32
	8- 2. 高圧装置	33
	8- 3. 低温装置	35
	8- 4. 高温装置	36
	8- 5. 遠心分離器	37
	8- 6. レーザー	38

9.	放射性物質の取り扱い	39
9- 1.	表示付エレクトロンキャプチャーディテクタ付 ガスクロマトグラフ	39
9- 2.	X線発生装置	40
9- 3.	電子顕微鏡	40
10.	野外実習における安全	41
10- 1.	野外調査における諸注意	41
10- 2.	緊急時の連絡体制	43
10- 3.	保険について	43
11.	廃棄物処理	44
11- 1.	山口大学における排水管理体制	44
11- 2.	山口大学の排水施設	45
11- 3.	山口大学における排水処理システム	45
11- 4.	廃液の区分	47
11- 5.	排水の水質基準	49
12.	環境保全への取り組み	51
13.	セーフティー・マネジメント	54
13- 1.	実験・実習におけるセーフティー・マネジメント (安全衛生推進活動)	54
13- 2.	危険有害情報へのアクセス方法と MSDS (Material Safety Data Sheet)	55
13- 3.	セーフティー・マネジメントに関わる目標・計画	56
13- 4.	安全衛生管理関連の現行法令へのアクセス方法と 法令への対応	58
13- 5.	山口大学の安全衛生管理関係規則等へのアクセス 方法と学内規則への対応	59
	保険について	62
	国立大学法人山口大学毒物及び劇物取扱規則	65
	山口大学理学部労働安全委員会規則	67
	理学部安全管理要項	68
	山口大学理学部危険物屋内貯蔵所・薬品貯蔵庫利用申し合わせ	69
	山口大学理学部高圧ガスボンベ保管所利用申し合わせ	70
	山口大学理学部試薬保管室利用申し合わせ	71
	参考文献	72

1. 災害発生時の処置

事故や災害が起こったときには、なによりもまず大きな声で事故の発生を周りに知らせ、協力を求める。その場の対応は、第一に、人命の安全と人的被害を最小にすることを考える。その後、被害の拡大を防ぐ措置をとると同時に、速やかに必要な部署に連絡してその指示を受ける。

1- 1. 緊急時の連絡

学生は、まず指導教員もしくは近くの教員に連絡すること。

教員は、学部または講座の安全委員および主任に連絡する。

傷害発生の場合には、山口大学保健管理センター（083-933-5160）か、可能であれば、事前連絡してから学外の病院に運ぶ。

土・日・祝日で助けが必要な場合には、正門守衛室（083-933-5110）に連絡する。

救急車を呼ぶ必要がある場合は（0）119に電話する。救急病院への事前連絡することが望ましい。同時に、正門守衛室に連絡し、現場へ救急車を誘導する。救急隊員に病院名を告げ、搬送を依頼する

（主な救急病院）

病院名	住所	電話	科目
湯田温泉病院	山口市朝倉町 4-55	083-922-0374	内科、外科他
山口赤十字病院	山口市八幡馬場 53-1	083-923-0111	内科、外科、眼科、 耳鼻咽喉科、皮膚科 他
済生会山口総合病院	山口市緑町 2-11	083-922-2430	内科、外科、呼吸科、 消化器科、循環器科、 眼科、耳鼻咽喉科 他
丘病院	山口市河原町 2-14	083-925-1100	外科、整形他
佐々木外科病院	山口市泉都町 9-13	083-923-8811	内科、胃腸科、外科、 皮膚科
柴田病院	山口市大内矢田 385	083-927-2800	内科、外科、整形科、 眼科、放射線科
山口市休日夜間 急病診療所	山口市糸米 2 丁目 6-6	083-925-2266	外科、歯科

1- 2. 緊急時の対応

火災発生の場合

まず火災報知器を押し、初期消火に努める。本人は慌てている場合が多いので、できる限り他の人に援助を求める。もしくは、急いで緊急連絡先に電話する。

自力での消火が無理となった場合には、電気・ガスの元栓を閉めた後、冷静に避難する。夜間の場合は懐中電灯を持参し、ドアは鍵をかけず閉めた状態にしておく。

ガスが漏れた場合

まず元栓を閉め、窓を開けて通風により換気する。ドラフト・換気扇などは、スイッチを入れた瞬間の火花によって爆発することがあるので使用しないこと。スイッチを切る際の火花による爆発の可能性もあるため、電気器具のスイッチを切ったり入れたりすることは絶対にしてはならない。

地震発生の場合

直ちにガス・ストーブ等の火を消し、発火や爆発のおそれのある実験装置等の運転を停止する。ガスボンベの元栓を閉め、火災発生等に備え、戸を開けて出入り口を確保する。廊下へ出たら、下の階に降りることを最優先に行動する。避難には階段を利用し、エレベーターは使用しない。エレベーターに閉じ込められた場合には、落ち着いて非常電話で連絡をとる。

応急措置

○毒物を飲み込んだ場合

直ちに口の中に残るものを吐き出させ、水を飲ませ、繰り返し吐かせる。速やかに医師の診断を受ける

○皮膚に付着した場合

直ちに流水で15分以上洗う。

○薬品等が目に入った場合

直ちにまぶたを開き、流水で15分以上洗った後、眼科医の診断を受ける。軽い事故でも眼科医の診断を受けること。アルカリの場合には失明の恐れがあるので、水洗はとくに念入りに行う。

ガラスが目に入った場合には、医師に任せ、決して取り除いてはいけない。

○ガス・蒸気を吸入した場合

至急に清浄な空気中に移し、安静にさせる。軽症にみえても補助者が中心になって移し、横臥させ、呼吸状態を看視する。

○外傷

傷口を流水で洗い、止血をしてから医師の診断を受ける。

○火傷

一刻も早く流水で長時間冷やすことが最良の処置である。

○感電

意識障害・けいれん・心臓停止を引き起こす。まず電源を切り、被災者を電源から離す。呼吸や心臓が停止していたら、直ちに人工呼吸や心臓マッサージを行う。

1- 3. 事故後の注意

○事故・災害が起きた場合には、必ず安全委員会委員に連絡すること。

○火災・爆発を含む災害や、医師による診断・処置を必要とする傷病者が生じた災害、また、環境汚染を招いた災害の場合には、状況の把握と原因究明および再発防止について審議が行われる場合がある。被害が拡大する恐れが無くなったら、事故現場を保存し、安全委員会の許可があるまで片づけてはいけない。

○大きな災害が起きた場合には、対策本部が設置され、消火・避難誘導・警備などの役割に従い救助・消防活動が行われる場合があるので、その指示に従うこと。避難を完了した者は、速やかに無事であることを本部に届け出ること。この届けがないと、行方不明者となり、危険で無駄な捜査活動を行う可能性がある。

2. 大学における安全対策

2- 1. 安全の基本

理学部各学科における実験・実習では、電気機器や機械、化学薬品などを使用し、不注意や取り扱いの誤りにより火災や事故を引き起こす危険をはらんでいる。しかし、実験は、操作の意味や、器材・器具・薬品の特性を一つ一つ理解し、あらかじめ危険の種類と程度を知って十分に対策を立てておくならば、危険度は極めて低いものとなる。以下の注意を守り、集中して行えば、ほとんどの実験は決して危険な作業ではない。

2- 2. 一般的注意

- 実験を行う場合には、適切な実験衣を着用することが望まれる。また、危険薬品を取り扱う場合には、安全眼鏡の着用が義務づけられている。
- 無理なスケジュールを立て、注意力が散漫となった場合に事故につながりやすい。決して無理はしないこと。
- 実験室は共同の場であり、周りに常に気を配るべきである。不注意で他人の実験に注意を払わなかったために起きる事故もある。
- 初心者は、必ず指導者の指示に従うこと。わからなかったら必ずその場で質問し、決して一人よがりの判断をしないこと。
- 実験量の計算間違いなど、準備段階での不注意によるミスは、思いがけない結果をもたらすこともあるが、ほとんどの場合は実験の失敗につながり、場合によっては大事故を招く結果となる。実験を始める前でも、決して注意を怠らないこと。
- 実験・実習において大きな落とし穴は、油断・慣れである。前に一度やったことがあるからと、注意を払わずに行った実験から事故が起きるケースは非常に多い。また、少量で行った予備実験と、スケールを上げて行う実験では危険性が大きく異なる場合が一般的であるので注意を要する。さらに、事故

は、教員が不在になったときなど、気がゆるんだときに多発している。どんな実験でも、集中して行わなければならない。

- 夜間および休日における実験中に事故が発生した場合、治療を受ける医療機関も医師の数も少なく、極めて不利な状況となる。原則として、危険を伴う実験は平日の日中に行うこと。また、日中・夜間・休日を問わず、危険な実験を、学生が一人だけで行うことや、指導者が居ない状況で学部学生のみで行うことは避けるべきである。
- 実験室内は常に清潔・整頓・分類を心がけ、すぐ使わないものまで沢山ちらばっていたり、乱雑であったりしてはならない。実験の前には必ず周囲の状況をチェックし、また、災害発生時の避難路を確認すること。避難路としての機能を十分に果たせるよう、通路や廊下に通行を阻害するような物品を置いてはならない。
- 有毒・有害な気体および蒸気が許容限度内になるよう十分な換気を行う。また、有害性はなくとも、悪臭を発散させ外部に迷惑をかけないように注意する。
- 非常事態を想定し、各研究室にある救急箱・消火器・安全シャワー・警報装置などの場所や取り扱いを十分に把握しておくこと。
- 実験が終了したら、実験者の責任で、速やかに廃棄物の処理や使用した器具の後片づけを行うこと。実験後に放置されたものには注意が向きにくいいため、思わぬ事故を招くおそれがある。
- ガス・電気・水道の後始末を忘れないこと。特に水は、危険性が認識されにくいのが、場合によっては膨大な被害を及ぼす。冷却水などを流したまま放置し、水圧の変化等で無人の時間帯に漏水し、下の階に多大な損害を与えた事故例は多い。
- 無人運転は、現在ある状態が確実に持続すると確信できなければやってはいけない。また、短時間不在にする場合にも、在室する他者にどういう状態かをよく説明し、異常が発生した場合にはすぐに連絡がとれるようにしておくこと。

3. 火災・地震災害の予防

3- 1. 火災

各種の実験を行うには、火災を生じる可能性のある作業を避けることができない場合もあるので、防火安全対策には十分留意しなければならない。

防火安全対策

(1) 整理・整頓

常に実験室を整理・整頓して整然とした状態にしておくことは、災害防止の第一歩である。実験室には一般の建築物とは異なり、出火原因となりやすい発火性、引火性あるいは爆発性物質が置かれていることが多い。

また、避難路を確保するために非常階段、防火扉、消火栓の周りなどには障害物を置かない。機器の設置に当たっては、全員が容易に退避できるように配置するなどの注意も必要である。

(2) 出火に備えて

- ・ 出火を発見したら、どのように連絡するか心得ておく。連絡先等は各実験室に掲示しておく。
- ・ 消火器、火災報知器、防火扉等の操作方法、設置場所を心得ておく。
- ・ 防火訓練には進んで参加して、適切な防火活動ができるようにしておく。
- ・ 電源、ガス源、非常持出品などの位置を確認しておく。

(3) 実験を行うに当たっての防火上の注意

- ・ 実験中に着用する衣類は木綿製品が良い。合成樹脂繊維製品は、火勢を受けると熔融し、皮膚につくため火傷を生じやすい。
- ・ 実験中も整理・整頓を心掛け、火気の周りには可燃物を置かない。
- ・ 火気使用器具は不燃台の上に置く。火気使用中はその場所を離れない。
- ・ 引火性や爆発性のある物質の周りは火気厳禁とし、スイッチの点滅や静電気の放電による火花からの引火にも注意する。
- ・ 電気配線に用いるスイッチ、コード、コンセントなどは十分な容量がある規格品を用いる。タコ足配線や床に垂れ下がるような配線はしない。
- ・ 気体や液体を通すゴム管や塩化ビニール管などは、欠陥のないものを使用する。
- ・ 電気の配線やガスの配管などは勝手に付け替えない。

火災発生時の対応

(1) 火災発見と通報

出火を発見したら、直ちに近くの者に「火事だ」と大声で知らせる。近くに誰もいない場合の出火発見者、または出火発見者からの通報を聞いた者は緊急連絡方法により通報するとともに、火災報知器の押しボタンを強く押して通報する。

(2) 消火

火源が小規模で、消火活動を行っても確実に避難できる場合には、出火の通報を行ったら直ちに初期消火を行う。この判断は簡単ではないが、身体の安全を優先的に考え、数十秒で消火できなければ、早めに消火を止めて避難することが大切である。消火に当たっての注意事項を次に記す。

- ・電源，ガス源は元でスイッチを切る。
- ・火源周囲の可燃物は，できる限り早く取り除く。
- ・消火器は，落ち着いて火源を狙って放射する。あるいは，火災報知器のボタンを押して，消火栓のホースを引き，注水するのも良い。
- ・ドラフト内で火災が起こった場合は，通常は換気を止める。ただし，煙や有毒ガスが発生し室内が危険な状態になるときは，換気を続けた方が良い場合がある。
- ・可燃性ガスがボンベから噴出したときは，着火源を除き，次に窓を開けるなどして換気をはかる。噴出口はできるだけ早くふさぐ。可燃性ガスに着火した場合は，消火はしないで周囲の可燃物を除去し，ボンベに注水する。

(3) 避難

- ・少しでも危険がある場合は早めに消火を止め，避難する。
- ・煙やガスが廊下等に充満しているときは，ハンカチ等を口に当て，低い姿勢で避難する。
- ・避難は最寄りの非常口から階段を使って行う。できれば戸外にある非常階段を使うのが良い。
- ・防火シャッター，防火扉が閉まっているときは，その脇またはその一部につけられているくぐり戸から避難する。くぐり戸は開けたら必ず閉めておく。

3- 2. 地震

地震は突然発生し、同時に広い範囲にわたり大災害をもたらす場合が多い。実験室では多数の危険薬品を取り扱っており、地震が起こると大きな災害が発生する。したがって、地震による災害を最小限にとどめられるよう、常日頃から対策を講じておかなければならない。

過去の事例から、地震によって引き起こされる事は、

- ・ 丈の高い物体は転倒する。
- ・ 普段動きそうにもない重量物も滑る。
- ・ 上方から物体が落下する。
- ・ 配線や配管が外れる。

具体的には、ボンベ、薬品棚、書架が倒れる。棚から薬品や本が落下する。ガラスびんは揺れによって床面にたたきつけられたり、ぶつかりあって割れる。実験装置内でもずれが生じたり、装置自体がテーブルからずり落ちたりする。溶媒を含めた薬品による出火や毒性ガスの発生にも注意しなければならない。

地震対策

(1) 棚・装置類の固定

薬品棚・書架・・・コンクリート壁にアンカーボルトで固定するのが最良。

ボンベ・・・十分な強度を持つ鎖で固定。1本の鎖で2本以上のボンベを束ねない。

反応装置・測定機器・・・できるだけ実験台に固定する。

冷蔵庫・・・容量が60ℓより大きい冷蔵庫のすべてと60ℓ以下の危険薬品を貯蔵する冷蔵庫は鎖などで固定する。

(2) 危険薬品の管理

混触発火が起こらないよう、消防法に則した管理を心がけなければならない。

- ・ 薬品棚は不燃性のものを使用するのが望ましい。
- ・ 落下防止柵を取り付ける。
- ・ 試薬びん同士がぶつかって割れないよう、過密を無くし、コンテナにまとめたり、ビニール等で保護して収納する。

地震発生時の対応

- ・ 地震を感じたら、直ちにガスコンロやストーブ等の火を消す。
- ・ 発火や爆発のおそれのある実験装置だけでなく、可能な限り装置類の運転を停止する。
- ・ ガスボンベの元栓を閉め、危険なガスの流失を防ぐ。

- 火災の発生等、部屋の外への避難に備え、戸を開けて出入口を確保する。
- 避難には非常口及び非常階段を利用し、エレベーターは使用しない。
- 火災の発生、爆発、毒性ガスの流出等の危険を伴わない場合は、あわてて外へ飛び出さず、丈夫な机などに身を寄せる。
- 負傷者がいる場合は、応急処置等救護活動に努める。
- 火災が発生した場合は、状況に応じて初期消火に努める。

4. 化学薬品・危険物の管理と取り扱い

4- 1. 危険物の区分

実験室で取り扱う化学薬品の中には、発火・引火・爆発・腐食などさまざまな危険性をもっているものが多い。これらの危険薬品を取り扱う基本的な原則は、実験者がその危険性をよく認識し、適正な予防措置・取り扱いを予め把握することである。発火の危険性のある物質は、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。また、爆発には、可燃性ガスが空気と混合し、爆発限界内の濃度になったときに引火して起こる燃焼的爆発と、分解しやすい物質が熱や衝撃で分解し、瞬時に気化する分解爆発がある

現在、市販されている多くの試薬には、危険性・有害性がわかるように、(社)日本試薬協会が指定したシンボルマークがつけられている。使用する際には、これらが示す危険性についてよく把握するとともに、実験者は参考文献などを参照し、危険性・取扱方法を調査する必要がある。



衝撃、摩擦、加熱等により爆発する可能性がある薬品。

爆発性薬品 重量5 kgの落槌を用い、落高1 m未満にて分解爆発するもの。
火薬類:爆発させることを目的としてつくられたもの(火薬、爆薬、火工品)、
または、熱や衝撃によって着火、爆発する可燃物がある。

硝酸エステル、ニトロ化合物、アミン硝酸塩、アジ化水素、金属アジ化物、ハロゲンアジド、有機アジド、ヒドロペルオキシド、アミン過塩素酸塩、過塩素酸エステルなど。



引火性または自然発火性が強い薬品。

自然発火性薬品: 空気中における発火温度が40℃未満のもの。

発火性薬品は溶剤などへの火元になるため、付近に溶剤を置かない。

自然分解による内圧上昇に注意し、容器を破裂させることのない様に注意する。

- 黄リン、ラネーニッケル、還元白金などは空気に触れると自然発火するので、完全に水を満たしたビンに保存する。

引火性薬品：可燃物の危険性は引火点で決められる。次可燃性ガス、または、引火点 70℃未満のもの。引火点が- 20度未満で沸点が 40度以下又は発火点が 100度以下の液体は、極めて引火性の強く、極引火物と記載されている場合もある。

- 以下の特殊引火物は、着火温度・引火点が低く、極めて引火しやすいので、特別な注意が必要である。使用時には火気厳禁とする：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、酸化プロピレン、ジビニルエーテル、ニッケルカルボニル、アルキルアルミニウム
- 以下の一般引火性物質は、特殊引火物ほどは引火しやすい物質ではないが、火気厳禁であり、直火で加熱してはならない：第1石油類 石油エーテル、ヘキサン、ベンゼン、トルエン、アセトン、エステル類、ピリジン、アセトニトリルなど。

こうした引火性液体は、実験室内に必要以上に多量に持ち込まないようにし、引火点、発火点、爆発限界などを把握しておく。特に、容器の上部の空間は蒸気が爆発限界に達していることがあるので注意を要する。

引火性液体は遮光性容器を用いて保存する。エーテル類は、酸素との反応により爆発性の過酸化物を生成し、濃縮した際に猛烈な爆発を起こすことがあるので、長期間保存されたエーテル類を蒸留する際には、絶対に溶質を乾固させてはいけない。

引火性液体を加熱するには、水浴または油浴を使用し、決して裸火を用いてはいけない。マントルヒーター、ホットプレートも引火の可能性があるため注意を要する。

可燃性薬品 火災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。

第2石油類として灯油、軽油、テレピン油、樟脳油、ギ酸、酢酸、ベンズアルデヒドなど、第3石油類、第4石油類、動植物油類などがある。

また、可燃性ガスは、爆発限界濃度の下限が 10%以下、または上下限の差が 20%以下のガスであり、水素、エチレン、一酸化炭素、アセトアルデヒド、メチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、エチルアミン、アクリロニトリル、臭化メチル、硫化水素、二硫化炭素などがこれにあたる。



吸湿または水との接触により発熱・発火、あるいは有毒ガスを発生する薬品。

禁水性薬品 水との接触によって発火するもの、または、可燃性ガスを発生する性質がある。

- 有機アルミニウム、有機リチウムなどは、窒素あるいはアルゴン置換した密封容器中またはアンブル中に保存し、不活性ガス雰囲気下で取り扱う。
-
- アルカリ金属 (Na、Kなど)、CaC₂ (カーバイド)、リン化石灰、生石灰、ナトリウムアミド、水素化アルミニウムリチウムなどは、水と反応して水素やアセチレンなどの気体を発生して発火、爆焼、爆発する場合がある。



強い酸化性を示す薬品

酸化性薬品 加熱・圧縮または強酸・アルカリなどの添加により強い酸化性を示すものや、加熱・衝撃で爆発することもあるため、注意を要する。硝酸塩、過マンガン酸塩、塩素酸塩、過塩素酸塩、過酸化物など。



皮膚または装置等を腐食する薬品。

腐食性薬品 人体に接触したとき、皮膚や粘膜を強く刺激し、損傷をあたえる。取り扱うときは、保護眼鏡を着用し、皮膚に直接触れないように注意する。アンモニア、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、硝酸、硫酸、フッ化水素、臭素など。



非常に有害で、飲み込んだり、吸入したり、あるいは皮膚に触れると死に至る可能性がある薬品。

猛毒性薬品 吸入毒性を主体としたもので、許容濃度（吸入）50 ppm 未満または 50 mg/m³ 未満、または経口致死量（LD₅₀）が体重 1 kg につき 30 mg 以下のもの。

以下の毒性ガスは、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。濃厚ガスを吸うと、瞬時に失神し、逃避できないことがある。これらを使用するときは、完備したドラフト内で通風をよくして行い、また、不測の事態に備えて防毒マスクを用意することが望ましい。

許容濃度 0.1 mg/m³ 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 1.0 mg/m³ 以下：塩素、ヒドラジン、アクロレイン、臭素

許容濃度 5.0 mg/m³ 以下：二酸化硫黄、フッ化水素、塩化水素、ホルムアルデヒド

許容濃度 10 mg/m³ 以下：シアン化水素、硫化水素、二硫化炭素

許容濃度 50 mg/m³ 以下：一酸化炭素、アンモニア、酸化エチレン、臭化メチル、酸化窒素、クロロプレン



飲み込んだり、吸入したり、あるいは皮膚に触れると有害な薬品

毒性薬品 吸入毒性を主体としたもので、許容濃度（吸入）50 ppm 以上 200 ppm 未満または 50 mg/m³ 以上 200 mg/m³ 未満、または、経口致死量が体重 1 kg につき 30 mg 以上 300 mg 以下のもの。

有害性薬品 経口致死量が体重 1 kg につき 200 mg 以上 2000 mg 以下のもの。

実験室にあるほとんどの化学試薬は有害性物質であると言っても過言ではないが、通常の実験では少量使用するのみであり、非常識な取り扱いをしなければ、中毒を起こすことはない。しかし、毒性の強いものでは、取り扱いを誤ると致命的な障害を受ける。薬品を扱うときには、必ずその薬品のラベルを確認し、毒性に応じて慎重に取り扱う。また、必要以上の多量を扱わない、実験の前後に手をよく洗う習慣をつける、無害にしてから廃棄する、といった一般的注意を遵守することが重要である。

その他の危険性

強酸性薬品 無機または有機の強酸。有機物や還元性物質と混合すると発熱発火するものが多い。

硝酸、硫酸、クロロスルホン酸、無水クロム酸など。

放射性薬品 原子核壊変により電離放射線を放出する核種を含むもの。一般的注意事項は、山口大学合同教育訓練用テキスト「放射線および放射性同位元素の取り扱い」を参照すること。また、非密封放射性同位元素の取り扱いに関しては、各使用施設の規則に従うこと。

混合による危険性

単独では危険性が低い薬品でも、酸化性物質と還元性物質、酸化性塩類や強酸と有機物など、不用意に混合すると、急激に反応が起きたり、不安定物質や有害物質を生成したりして、爆発や発火を導く可能性がある組み合わせが数多くある。

鈴木仁美著「有機化学実験の事故・危険 - 事例に学ぶ身の守り方-」丸善(2004)には、次のような溶媒-試薬の組み合わせから事故が起きた例が記載されている。こうした実験を行う者は、これらの例がどのような原因によるものであるか、よく理解しておくことが望ましい。

- アセトンと過酸化水素水
- ジメチルスルホキシド(DMSO)と酸塩化物
- 酢酸無水物と発煙硝酸や過塩素酸
- クロロホルムと脂肪族ケトン
- 塩素系溶媒とアミンやアルカリ金属

- アルコールおよびアミンとハロゲンや次亜塩素酸
- アルコールと過塩素酸や硝酸
- ニトロアルカンと塩基性物質
- ピリジンと液体二酸化窒素
- エーテル系溶媒や不飽和アルコールと強いLewis酸またはハロゲン化試剤
- メチルケトンやメチルアレーンと臭素化剤
- アセトニトリルと強い酸、求電子試剤または過塩素酸塩

4- 2. 法令により指定された化学物質の管理

<毒物及び劇物>

毒性の高い物質の一部が、毒物及び劇物取締法等によって指定されている。毒物・劇物には以下のようなものが含まれる（より詳しくは国立医薬品食品衛生研究所のホームページ <http://www.nihs.go.jp/law/dokugeki/dokugeki.html> を参照のこと）。

*毒物の例

無機シアン化合物（青酸カリ、青酸ソーダ等）、フッ化水素（フッ酸）、水銀及び水銀化合物、ヒ素及びヒ素化合物、セレン及びセレン化合物、アジ化ナトリウム、黄リン、硫化リン、ベンゼンチオール、三塩化リン、三塩化硼素、三フッ化リン、三フッ化硼素など

*劇物の例

塩酸、硫酸、硝酸、ぎ酸、蔞酸及び蔞酸塩類、ヨウ化水素、ブロム水素、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、アンモニア、過酸化水素、塩素、臭素、ヨウ素、ナトリウム、有機シアン化合物、無機銅塩類、無機亜鉛塩類、無機すず塩類、無機金塩類、無機銀塩類、クロム酸塩類、重クロム酸塩類、塩素酸塩類、アンチモン化合物、カドミウム化合物、鉛化合物、バリウム化合物、五酸化バナジウム、メタノール、トルエン、四塩化炭素、二硫化炭素、クロロホルム、ホルムアルデヒド、メチルエチルケトン、アクリルアミド、酢酸エチル、キシレン、アニリン、フェノール、アクリロニトリル、アセトニトリルなど

毒物・劇物は、「国立大学法人山口大学毒物及び劇物取締規則」（巻末参照）に従って管理すること。

- 毒劇物管理者を置き、盗難・紛失や、保管設備の倒壊等の事故に気をつける
- 施錠設備がある部屋で、かつ、施錠できる金属製ロッカー等の専用保管庫に保管しなければならない。
- 保管庫、及び薬品容器は、外部から明確に識別できるよう「医薬用外毒物」（赤地に白色）または「医薬用外劇物」（白地に赤色）の表示をしなければならない。
- 使用責任者及び使用者は、品目ごとに使用簿に記入し、使用量及び在庫量を把握しておく。

<PRTR法指定化学物質>

有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組みとして、1999年7月に「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」（PRTR法）が成立した。435物質（群）の化学物質の譲渡の際に、安全データシート（MSDS）の提供が義務付けられた。354物質（群）が第1種指定化学物質（PRTRとMSDSの対象物質）、81物質（群）が第2種指定化学物質（MSDSのみの対象物質）に指定され、2001年度から本格実施になり、各事業所からの排出量や廃棄物としての移動量が報告、公開されている。（詳しくは、PRTRについての環境省ホームページ <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html> を参照のこと）

<化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行令指定化学物質>

「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行令（化審法）」（政令）により定められた「第1種特定化学物質」は、難分解性、高蓄積性及び長期毒性を有する化学物質として定められた物質で、製造及び輸入の許可制、使用の制限、使用製品の輸入規制等の措置が課せられている。また、「化審法第2種特定化学物質」は、高蓄積性は有しないものの、難分解であるとともに長期毒性を有する化学物質として定められた物質で、製造及び輸入の予定数量並びに実績数量の届出、容器等に環境汚染の防止措置等の表示義務等が課せられている。なお、試験研究用として用いられる場合は対象外。

第1種特定化学物質(11物質)

ポリ塩化ビフェニル・ポリ塩化ナフタレン（塩素数が3以上のもの）・ヘキサクロロベンゼン・1, 2, 3, 4, 10, 10-ヘキサクロロ-1, 4, 4a, 5, 8, 8a-ヘキサヒドロ-エキソ-1, 4-エンド-5, 8-ジメタノナフタレン（別名アルドリン）・1, 2, 3, 4, 10, 10-ヘキサクロロ-6, 7-エポキシ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロ-エキソ-1, 4-エンド-5, 8-ジメタノナフタレン（別名ディルドリン）・1, 2, 3, 4, 10, 10-ヘキサクロロ-6, 7-エポキシ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロ-エンド-1, 4-エンド-5, 8-ジメタノナフタレン（別名エンドリン）・1, 1, 1-トリクロロ-2, 2-ビス（4-クロロフェニル）エタン（別名 DDT）・1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 8-オクタクロロ-2, 3, 3a, 4, 7, 7a-ヘキサヒドロ-4, 7-メタノ-1H-インデン、1, 4, 5, 6, 7, 8, 8-ヘプタクロロ-3a, 4, 7, 7a-テトラヒドロ-4, 7-メタノ-1H-インデン及びこれらの類縁化合物の混合物（別名クロルデン又はヘプタクロル）・ビス（トリブチルスズ）オキシド・N, N'-ジトリル-パラ-フェニレンジアミン、N-トリル-N'-キシリル-パラ-フェニレンジアミン又は N, N'-ジキシリル-パラ-フェニレンジアミン・2, 4, 6-トリ-t-ブチルフェノール

第2種特定化学物質（23物質）

トリクロロエチレン・テトラクロロエチレン・四塩化炭素・トリフェニルスズ-N, N'-ジメチルジチオカルバマー ト・トリフェニルスズフルオリド・トリフェニルスズアセテート・トリフェニルスズクロリド・トリフェニルスズヒドロキシド・トリフェニルスズ脂肪酸塩（脂肪酸の炭素数が9、10又は11のもの）・トリフェニルスズクロロアセテート・トリブチルスズメタクリラート・ビス（トリブチルスズ）フマラート・トリブチルスズフルオリド・ビス（トリブチルスズ）2, 3-ジブromosクシナート・トリブチルスズアセテート・トリブチルスズラウラート・ビス（トリブチルスズ）フタラート・アルキルアクリラート, メチルメタクリラート, トリブチルスズメタクリラート共重合体（アルキル基の炭素数が8のもの）・トリブチルスズスルファマート・ビス（トリブチルスズ）マレアート・トリブチルスズクロリド・トリブチルスズ-シクロペンタンカルボキシラート及びこの類縁化合物の混合物・トリブチルスズ 1, 2, 3, 4, 4a, 4b, 5, 6, 10, 10a-デカヒドロ-7-イソプロピル-1, 4a-ジメチル-1-フェナントレンカルボキシラート及びこの類縁化合物の混合物（別名トリブチルスズロジン塩）

<労働安全衛生法— 特定化学物質等障害予防規則、有機溶剤中毒防止規則>

○ 特定化学物質について

健康障害を引き起こす可能性がある化学物質として、現在、次頁の左表に掲げる 53 種類の化学物質が特定化学物質等障害予防規則の対象となっており、第 1 類物質（製造設備の密閉化，作業規定の作成などの措置が必要），第 2 類物質（製造もしくは取り扱い設備の密閉化または局所排気装置などの措置が必要），第 3 類物質（大量漏えい事故の防止対策が必要）に分類されている。

- ・ 「ガス」指定の化学物質の取扱いは，排ガス処理装置付局所排気装置（理学部 411 室，416 室，427 室，および総合研究棟 7 階クリーンルームに設置）の中で行うこと。
- ・ 「塵」指定の化学物質の取扱いは，除塵処理装置付局所排気装置（理学部 427 室に設置）の中で行うこと。
- ・ 「液」指定の化学物質を製造する設備については，排液処理装置を設けなければならない。実験室レベルの使用の場合にも，廃液の適切な処理が必要となる。

○ 有機溶剤について

蒸気となって呼吸器や皮膚から吸収され，中毒症状を引き起こすおそれのある有機溶剤 54 種類が有機溶剤中毒予防規則により指定され，有害性の程度等により第 1 種，第 2 種および第 3 種に分類されている（次頁，右表）。これらの有機溶剤は，原則的に，制御風速が 0.5 メートル/秒の条件を満たす局所排気装置（ドラフトチャンバーまたはフード）の動作下で取扱うようにすること。

少量を排気装置が無い場所で取扱う場合にも，気積 A（単位立法メートル。ただし，気積が 150 立方メートルを超える場合は，150 立方メートルとする。また，床面から 4 メートルを超える高さにある空間を除く。）の屋内作業場において，作業時間一時間に消費する有機溶剤等の量が，下式により計算した許容消費量 W（単位グラム）を超えないように注意すること。

$$\text{第一種有機溶剤等} \quad W = 1 / 15 \times A$$

$$\text{第二種有機溶剤等} \quad W = 2 / 5 \times A$$

$$\text{第三種有機溶剤等} \quad W = 3 / 2 \times A$$

- ◆ 上記の第 1 類および第 2 類特定化学物質，また，第 1 ～ 3 種有機溶剤を取扱う作業が當時行われる実験室については，作業環境測定法に基づく作業環境測定の対象になる。

特定化学物質等障害予防規則区分

第1類

1	ジクロロベンジジン及びその塩	塵
2	アルファ-ナフチルアミン及びその塩	塵
3	塩素化ビフェニル	塵
4	オルト-トリジン及びその塩	塵
5	ジアニシジン及びその塩	塵
6	ベリリウム及びその化合物	塵
7	ベンゾトリクロリド	

第2類

1	アクリルアミド	塵
2	アクリロニトリル	
3	アルキル水銀化合物	液
4	石綿	塵
5	エチレンイミン	
6	塩化ビニル	
7	塩素	
8	オーラミン	塵
9	オルト-フタロジニトリル	塵
10	カドミウム及びその化合物	塵
11	クロム酸及びその塩	塵
12	クロロメチルメチルエーテル	
13	五酸化バナジウム	塵
14	コールタール	塵
15	三酸化砒素	塵
16	シアン化カリウム	塵・液
17	シアン化水素	
18	シアン化ナトリウム	塵・液
19	3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン	塵
20	臭化メチル	
21	重クロム酸及びその塩	塵
22	水銀及びその無機化合物	塵
23	トリレンジイソシアネート	
24	ニッケルカルボニル	
25	ニトログリコール	
26	パラ-ジメチルアミノアゾベンゼン	塵
27	パラ-ニトロクロロベンゼン	塵
28	弗化水素	ガス
29	ベータ-プロピオラクトン	
30	ベンゼン	
31	ペンタクロロフェノール及びそのナトリウム塩	塵・液
32	マゼンタ	塵
33	マンガン及びその化合物	塵
34	沃化メチル	
35	硫化水素	ガス
36	硫酸ジメチル	ガス

第3類

1	アンモニア	
2	一酸化炭素	
3	塩化水素	液
4	硝酸	液
5	二酸化硫黄	
6	フェノール	
7	ホスゲン	
8	ホルムアルデヒド	
9	硫酸	液

その他処理を要する物

1	アクロレイン	ガス
2	硫化ナトリウム	液

有機溶剤中毒予防規則区分

第1種

1	クロロホルム
2	四塩化炭素
3	1,2-ジクロロエタン
4	1,2-ジクロロエチレン
5	1,2,2,2-テトラクロロエタン
6	トリクロロエチレン
7	二硫化炭素

第2種

1	アセトン
2	イソブチルアルコール
3	イソプロピルアルコール
4	イソペンチルアルコール
5	エチルエーテル
6	エチレングリコールモノエチルエーテル
7	エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート
8	エチレングリコールモノブチルエーテル
9	エチレングリコールモノメチルエーテル
10	o-ジクロロベンゼン
11	キシレン
12	クレゾール
13	クロロベンゼン
14	酢酸イソブチル
15	酢酸イソプロピル
16	酢酸イソペンチル
17	酢酸エチル
18	酢酸ブチル
19	酢酸プロピル
20	酢酸ペンチル
21	酢酸メチル
22	シクロヘキサノール
23	シクロヘキサノン
24	1,4-ジオキサン
25	ジクロロメタン
26	N,N-ジメチルホルムアミド
27	スチレン
28	テトラクロロエチレン
29	テトラヒドロフラン
30	1,1,1-トリクロロエタン
31	トルエン
32	ノルマルヘキサノール
33	1-ブタノール
34	2-ブタノール
35	メタノール
36	メチルイソブチルケトン
37	メチルエチルケトン
38	メチルシクロヘキサノール
39	メチルシクロヘキサノン
40	メチルブチルケトン

第3種

1	ガソリン
2	コールタールナフサ
3	石油エーテル
4	石油ナフサ
5	石油ベンジン
6	テレピン油
7	ミネラルスピリット

4- 3. 危険物の貯蔵

危険物とは、消防法と危険物に関する政令および規則により取り扱いが規制されている発火性または引火性物質をいう。その分類は、

第1類危険物：酸化性固体（塩素酸塩・過塩素酸塩・硝酸鉛・重クロム酸塩等）

第2類危険物：可燃性固体（硫化リン・赤リン・硫黄・硫黄・鉄粉等）

第3類危険物：禁水性・発火性物質（カリウム・ナトリウム・黄リン等）

第4類危険物：可燃性液体（石油類・アルコール類・動植物油類）

第5類危険物：自己反応性物質（有機過酸化物・硝酸エステル・ニトロ化物等）

第6類危険物：酸化性液体（過塩素酸・過酸化水素・硝酸等）

となっており、その危険性に応じて、貯蔵できる指定数量が定められている。

実験室における薬品の保管

- 実験室には必要以上の多量の薬品を保管しないこと
- 薬品の容器はその性状に適したものを用い、破損・腐食などによる漏れがないように点検をおこなうこと
- 万一の事故や地震に備えた防災対策を立てておくこと。薬品戸棚は壁に固定し、棚には転落を防止する柵をもうける。必要に応じて空き缶に入れたり、砂箱に入れたりして、二重三重の安全措置を講ずること。
- 酸化性物質と還元性物質、酸化性塩類・強酸・有機物、不安定物質や有害物質をつくる混触危険がある試薬を一緒に保存してはいけない。特に危険な薬品は、発火性および禁水性薬品保管庫、爆発性薬品保管庫というように、危険性に応じて別々に保管することが望ましい。

危険物屋内貯蔵所への貯蔵

必要以上の危険物を研究室内に持ち込まないために、理学部棟西側に、危険物屋内貯蔵所及び薬品貯蔵庫が設置されている。利用する者は、保安監督者の指示に従い、巻末の申し合わせ事項を遵守すること。貯蔵が許可されている危険物の品名および数量を以下に示す。

危険物屋内貯蔵所：第4類危険物

- ・ 特殊引火物 ジエチルエーテル 54 L
- ・ 第一石油類（非水溶性） ヘキサン 54 L ベンゼン 36 L
石油エーテル 18 L THF 36 L トルエン 36 L 酢酸エチル 54 L
- ・ 第一石油類（水溶性） アセトン 36 L

- ・アルコール類 270 L
- ・第二石油類（水溶性） 酢酸 18 L

薬品貯蔵庫

- ・クロロホルム 233 L
- ・硫酸 78 L
- ・アンモニア 20 L
- ・四塩化炭素 5 L

- 危険物は、容器に講座名を明記し、指定された場所に整頓して収納する。出し入れの際には必ず使用簿に記録すること。
- 貯蔵所での危険物の取り扱いは、危険物取扱者の資格を持った者が行うか、もしくは危険物取扱者の立ち合いのもとで行うこと。
- 容器を転倒させたり、引きずるなどしないこと。また、溶媒を移す際に、容器からあふれたり、飛散させたりしないように努めること。
- 貯蔵所内および周辺にて火気を使用しないこと。
- 異常を発見したときには、直ちに保安監督者（化学・地球科学科 村藤俊宏 内線 5738）まで連絡すること。

また、理学部内には、高圧ガスボンベ保管所（南棟東側階段3階）、及び試薬保管室（4階426室）が設置されている。利用する者は、各保安監督者の指示に従い、巻末の申し合わせ事項を遵守すること。

5. 生物材料の取り扱い

5- 1. 生物材料等

実験動物を使用する場合

- ・ 「山口大学理学部における動物実験のための指針」に従って取り扱う。
- ・ 使用した日付、数量などを記録しておくこと。
- ・ 病原体感染のおそれの無いように心掛ける。

その他生物の取り扱い

- ・ 野外からの野生動物の持ち込みに関しては、取扱に注意する。
- ・ 野外等から微生物などを持ち込んで培養する場合、未知のものについては、取り扱いや保存に充分注意する。
- ・ 突然変異株などでも、大量に野外へ放出することは、生態系攪乱へ繋がる可能性も無しとは言えないので、慎むこと。研究としての実施を計画した場合には、山口大学理学部「動物実験委員会」に相談する。

「組換えDNA実験」および「組換えDNA実験に準ずる実験」

- ・ 「大学等における組換えDNA実験指針」（文部科学省）、「国立大学法人山口大学組換えDNA実験安全管理規則」、「組換えDNA実験安全審査及び実験計画書等の記入方法について」（委員会申し合わせ）に従って正しく実施する。これらは、人文・理学部総務企画係に常備されているので読むことができる。
- ・ 組換えDNA実験安全主任者（17年度は村上柳太郎）に相談する。
- ・ 学外で行う場合も、遺漏の無いよう心掛けること。

5- 2. 特殊装置など

蛍光顕微鏡

- ・ 目や皮膚に紫外線を浴びないように、適当な吸光フィルター、遮蔽板を使用する。ランプハウスから漏れる紫外線にも注意する。
- ・ 長時間の使用は目を傷めるのでなるべく避ける。

5- 3. 実験器具の廃棄に関する注意事項

- ・注射器、注射針の廃棄にあたっては、他のプラスチック、ガラス器具、金属製品類とは区別して慎重に扱う。針が突き破って出ないように硬い容器に納め、内容を明示した上で、定められた回収ルートに乗せて廃棄する。

5- 4. 無菌操作

- ・目や皮膚に紫外線を浴びないように、殺菌灯を消して作業を行う。
ガスバーナーの火が消毒用アルコールに引火しないよう注意する。

6. 電気・情報機器の取り扱い

6- 1. 電気器具の取り扱いにおける安全対策

電気災害の主な原因は、感電、漏電、過熱である。

感電時の応急処置

- (1) 感電すると筋肉の痙攣により自力で離脱できなくなる場合があり、早急に救助する必要がある。救助者自身が感電しないように、絶縁靴、ゴム手袋などで絶縁を十分にする。電源スイッチが近くにある場合は先ず遮断する。
- (2) 感電した人が失神状態の場合は呼吸と脈拍を確認し、救急医に連絡すると共に、必要に応じて人工呼吸・心臓マッサージを行う。失神に至らない場合でも程度により医師による診断と治療が必要である。

感電の防止

- (1) 濡れた手で電気器具に触れない。
- (2) 電気器具のプラグやスイッチ類のゆるみ、絶縁不良、アースの接続不良などの点検を行う。
- (3) 回路に触れる場合には、スイッチを切るだけでなく、コンデンサーが完全に放電していることを確認する。
- (4) 高電圧部の検査は、導体に直接触れない場合でも放電によって感電するなどの危険を伴うので、どうしても必要な場合にのみ、十分な予備知識を持って行う。
その際、ゴム手袋の着用、機器や足の下に絶縁ゴムを敷くなど、身体の絶縁を十分に行う。

漏電に対する注意

- (1) 電源部、回路、コンセント部分にほこりが溜まらないように点検する。
- (2) AC プラグのネジのゆるみ、古いコードの劣化や折れ曲がりによる損傷に注意する。
- (3) 機器の性質や使用環境など、必要に応じて漏電遮断器を取り付ける。

過熱に対する注意

- (1) 使用する機器の消費電力量、使用するコードやテーブルタップ類の電流容量に留意する。

- (2) 消費電力の大きい機器ではコードやコンセントなどの接続部も過熱・劣化しやすいので点検を心掛ける。
- (3) 高温を発生する機器（電気炉などはもとより、顕微鏡などの光源も高温となる）の周囲に可燃物を置かない。特に可燃性有機溶媒を近くで扱うことは引火の危険性が高いので厳禁である。
- (4) タコ足配線はしない。

学生実験室における一般的注意

- (1) 配電盤のスイッチは、各実験台のメインスイッチが入っていないことを確認してから入れる。メインスイッチは他人の安全を確認し、発声などの合図をしてから入れる。
- (2) 電気器具がショートしたりヒューズが飛んだ場合は、その原因を慎重に調べる。
- (3) 停電した場合は、直ちに全ての装置のスイッチを切る。

電気工事などに対する制限（施行令第1条より）

電気工事士法の有資格者でない場合は、下記以外の作業をしてはならない。

- (1) 電圧 600 V 以下で使用する差込み接続器, ねじ込み接続器, ソケット, ローゼットその他の接続器又は電圧 600 V 以下で使用するナイフスイッチ, カットアウトスイッチ, スナップスイッチその他の開閉器にコード又はキャブタイヤケーブルを接続する工事。
- (2) 電圧 600 V 以下で使用する電気機器(配線器具を除く。以下同じ。)又は電圧 600 V 以下で使用する蓄電池の端子に電線(コード, キャブタイヤケーブル及びケーブルを含む。)をねじ止めする工事。
- (3) 電圧 600 V 以下で使用する電力量計若しくは電流制限器又はヒューズを取り付け, 又は取り外す工事。
- (4) 電鈴, インターホーン, 火災感知器, 豆電球その他これらに類する施設に使用する小型変圧器(二次電圧が 36V 以下のものに限る。)の二次側の配線工事。

6-2. 情報機器の取扱いにおける安全対策

パソコンやその周辺機器などの情報関連機器を取り扱う場合、一般の電気機器を扱う際の注意に加えて、ディスプレイやキーボードによる作業によって健康を損なわないための注意が必要です。このようなVDT (Visual Display Terminals) 作業の安全対策として、平成14年に厚生労働省による新ガイドライン「VDT作業における労働衛生管理のためのガイドライン」が策定されま

した。ここでは、このガイドラインと日本 IBM がホームページで公開している「健全な VDT 作業の推進のために」(<http://www-6.ibm.com/jp/vdtwork/forwa000.html>) を参考に、VDT 作業による健康障害を防ぐ要点を以下にまとめた。

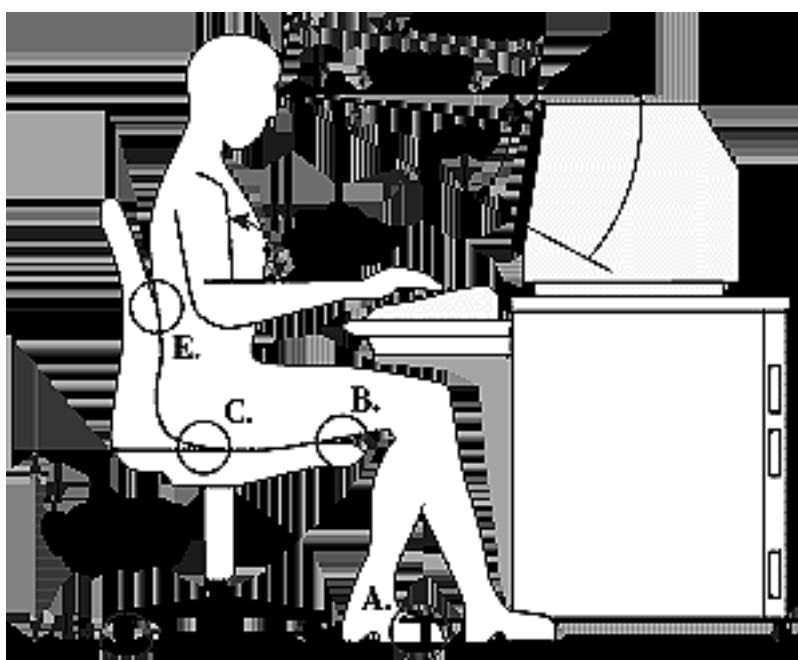
作業時間

長時間の作業を連続して行わない。一連続作業時間が 1 時間を超えないようにし、次の連続作業までの間に 10 分～15 分の作業休止時間を設け、かつ、一連続作業時間内において 1 回～2 回程度の小休止を設け、体の屈伸などその場でできる軽い体操などを行う。

作業姿勢

VDT 作業では、同じ姿勢の持続が腕や首、腰などに負担を与えたり、眼精疲労の原因ともなるので、自分の体に合わせて椅子の高さや位置、ディスプレイの距離と角度を調節する。また、焦点距離が約 40 cm～50 cm となるような眼鏡の着用が望ましい。画面と顔（眼）の距離を約 40 cm 以上離すとともに、ひじの角度を 90° またはそれ以上の適当な角度とするのがよい。参考までに IBM のホームページより引用した図を以下に示す。

作業姿勢 (<http://www-6.ibm.com/jp/vdtwork/forwa002.html> より引用)



- A. 足裏全体を床に接する。
- B. 手指の入る程度のゆとり
- C. 椅子の高さを調整し、深く腰を掛ける。
- D. 安定性のよい椅子（5脚）
- E. 背もたれの高さ、角度調整可能・背もたれに背をのぼす。
- F. 表示面上端を見下ろす角度（俯角）：10度程度あるいはそれ以下
- G. 表示面との視距離：40 cm以上
- H. ひじの角度：90度、またはそれ以上の適当な角度とする。
- I. 画面下端との角度：30度以内
- J. 椅子の高さ、 $(\text{膝位面の高さ} - 2 \text{ cm}) / \text{身長} = 0.23$ （座った場合2 cm程下がる）

ディスプレイの調整と照明

- (1) ディスプレイ画面の輝度（明るさ）とコントラストを上げ過ぎないように注意する。
- (2) 画面から40-50 cm離れた位置で見やすくなるように表示文字の大きさを設定し、必要に応じて各自に適合した眼鏡を着用する。
- (3) キーボードや書類などの明るさは300-1,000ルクスになるような照明を用いる。

7. 機械工作・重量物取扱

7- 1. 機械工作

一般的注意事項

- ・あらかじめ作業計画を考えてから始めること。
- ・作業時の服装は、機械の回転部分に巻き込まれることがないように、裾や袖口がきちんと閉まるものを着用（白衣などは着用しない。作業着が望ましい。）すること。また、同様の理由で手袋も使用しないこと（一部の指示のある機械は除く）。
- ・サンダル、スリッパ、ハイヒールなどを履いての作業はしないこと。
- ・保護めがねを着用すること。
- ・作業を行う際は、常に自分自身及び周囲の人の安全に注意し、集中して作業を行うこと。
- ・機械周辺には、不必要な物品及び引火性の物質などを置かないこと。
- ・定められた取扱方法を守り、機能を越えた操作は行わないこと。
- ・安全装置や保護器具があるものは、それらを必ず使用すること。
- ・機械運転中に他の作業をしたり、その場を離れたりしないこと。
- ・機械運転中に運動部分に触れたりしないよう、無駄な動きをしないこと。
- ・機械運転中は、音、煙、臭気などに注意し、異常に気づいたときは運転を停止し、指導教員に連絡をすること。
- ・停電その他の原因により機械が停止した場合は、必ず運転スイッチを切り、停止の原因と安全を確認し、その後に運転スイッチを入れること。原因が分からない時は、指導教員に連絡すること。
- ・刃物や加工品の交換は、機械が完全に停止してから行うこと。
- ・運転スイッチを切っても機械は惰性で動いているので、動いている間は、手足や工具等で無理に止めないこと。
- ・作業後は機械とその周辺を清掃し、必要であれば機械の各部に注油をしておくこと。
- ・機械に付着した切り屑は、箒、ウエス等で清掃すること。
- ・切り屑などは材料別（木材・紙類や、金属、プラスチック材等）に分別し、所定の場所に捨てること。
- ・機械を安全な停止位置に戻し、使用工具を点検し、決められた場所に戻すこと。

各機械についての注意事項

電気ドリル

- ・規定以上のドリルを使用しないこと。
- ・加工物は万力などで固定し、ドリル本体はしっかりと保持すること。
- ・ドリルは加工物に対して垂直に当て、曲げたりしないこと。特に、細いドリルの場合は垂直に切削しないとドリルが折れて飛び散ることがあるので注意すること。

ディスクグラインダー

- ・砥石粉や削り屑が飛び散るので、保護めがねを着用すること。
- ・材料に当てる砥石の位置により、切り屑の飛ぶ方向が異なるので、周囲の状況に十分注意すること。
- ・砥石は破損しやすいので、乱暴に扱ったり、無理な削り方をしないこと。

電動のこぎり

- ・加工時には鋸刃を近づけてから、スイッチを入れること。
- ・切断時は真っ直ぐにかつ一定の速度で切断すること。
- ・スイッチを切った後も鋸刃が回転しているので、停止するまで材料には手を触れないこと。

旋盤

- ・加工物はチャック部にしっかりと取り付けること。
- ・刃物は出来る限り短く取り付けること。
- ・切削中、切削部に顔や指を近づけないこと。また、切り屑の飛散に気を付けること。
- ・加工物の脱着は、機械が停止してから行い、チャックハンドルを必ず外すこと。

フライス盤

- ・巻き付きやすいものを、テーブルや回転部分に置かないこと。
- ・刃物は刃の部分を持たず慎重に取り扱うこと。
- ・加工物はしっかりと取り付け台に固定すること。
- ・無理な切り込み、送り速度で切削しないこと。

ボール盤

- ・加工物は手で支持をせず、出来るだけテーブルに固定すること。固定できない場合は、浮き上がり止めや回り止めをすること。
- ・薄い材料の穴あけは、木片などを下に敷いて行うこと。
- ・大口径の穴あけは、小口径の下穴をあけてから行うこと。
- ・加工物が固定できない場合、ドリルが板材を抜ける時と穴あけ後ドリルを戻す時に、加工物が振り回されるので、十分に注意すること。

- ・ドリル取り付け後、締め付けチャックを必ず外すこと。

万能糸鋸盤

- ・使用前に、鋸刃の張力を確認すること。
- ・小物の切断をする際は、木片等の当て木を用い、鋸刃に手を近づけないこと。
- ・切断終了間際に押す力を弱めて、手が滑らないようにすること。

その他の機械

- ・当該機械の取扱に習熟した人に、取扱上の注意点を聞いてから作業を行うこと。

7- 2. 重量物の取扱（クレーン操作が必要なもの）

一般的注意事項

- ・ヘルメット及びかかとがあり足の指などの露出のない靴（安全靴の使用が望ましい）などを着用すること。サンダル、スリッパ、ハイヒールなどを履いての作業はしないこと。
- ・規格重量以上を持ち上げ移動しないこと。
- ・重量バランスを考えてロープ掛けを行い移動すること。また、周囲の状況に注意を払うこと。
- ・材料の着脱には、材料のバランスを取りながら行うこと。

7- 3. ガラス器具類の取扱

一般的注意事項

- ・大学（理工学系）での災害で、最も多いのはガラス器具の破損による負傷である。特に、コルク栓やゴム栓にガラス管などを差し込む時、あるいは、摺り合わせが硬くなった時などに、無理な力をかけることにより破損し、事故を起こす場合が多い。
- ・ガラスは、硬いようにみえて極めてもろく、割れ目は非常に鋭利な刃物となる。傷口が小さくとも深い傷となり、腱の切断といった大きな傷害を与えやすい。保護手袋の着用はもちろん重要であるが、軍手やゴム手袋では、割れ目の鋭さには十分でないことが多く、決して過信しないこと。アンブルなどを開封するときは、よく冷却してから、タオルで巻くなど十分な保護をしてからヤスリをかける。
- ・ガラスは、圧縮力には強くても、捻りや引っ張りには弱く、少し傷があると容易に割れる。古いガラスはアルカリ成分が失われているため、熱する

と失透化しやすくなり、もろくなる。ガラス器具は使用前によく点検し、キズのあるものや古い器具は使用しないようにする。

- ・ ガラス器具内部の加圧・減圧の状況を常に注意する必要がある。特に、三角フラスコなど、平たい部分のある肉薄の容器は、破裂する危険性が高いため、加圧や減圧してはいけない。
- ・ クランプなどを使ってガラス器具を固定し、実験装置を組み立てる際に、クランプの締め過ぎや、無理な方向に力をかけ破損する事故も多い。クランプで固定する場合には、必ず手で挟んで位置を確かめてからネジを締めること。
- ・ ガラスは熱伝導度が低く、局所的な温度差によって容易に壊れるため、急激な加熱・冷却を行う際には、万が一割れても大丈夫なように十分な保護手段をとる必要がある。また、ガラス細工などで過熱されたガラスは、一見して熱いと気付きにくく、手に触れて火傷しやすいため、十分冷えているかどうかには注意すること。

ガラス管の取り扱い

- ・ ゴム栓などにガラス管を差し込む時は、溶媒やグリースなどを塗って滑りをよくし、ガラス管の端の鋭いかどは炎で丸めておく。ゴム栓とガラス管をもつ両手の間の距離を最短に保ちつつ、ゆっくり回転させながら差し込む。持つ場所の間隔が広いと、力の方向が外れた際に、この原理で容易に破損する。また、曲がった管を差し込む際に、曲管部分をハンドルにして力をかけ、事故を起こす場合が多い。ガラス管が強度をもつのは、まっすぐな状態の垂直方向だけであることをしっかりと認識しておくこと。
- ・ ゴム栓からガラス管を外すときに、容易に抜けない場合には、無理に取ろうとせず、面倒でもゴム栓をナイフで切りとる。

摺り合わせ器具の取り扱い

- ・ 摺り合わせのガラス器具がくっついてしまい、無理に外そうとして破損する、というのも事故の原因となりやすい操作である。ドライヤーなどで加熱してグリースを軟らかくし、木槌などを使って軽くたたくなどして、破損しないように注意深く取り扱うこと。また、潤滑剤（例：抱水クロール・グリセリン・25%塩酸・水(10:5:3:5)の混合液）を塗布して放置する方法などがある。

8. 特殊（真空・高圧・低温・高温など）装置の取扱

8- 1. 真空装置

- ・ロータリーポンプ（RP）運転中は、ベルト部分に指や服が挟まれないように注意すること。
- ・RP の排気口には、オイルミストトラップを装着するのが望ましい。装着していない場合は、RP オイルによる周囲の汚染に注意すること。
- ・RP を動かし始めてから、数分しても RP の音が小さくならない場合は、装置のどこかにリークがあるので、RP を止めてリーク箇所の点検を行うこと。
- ・各真空継ぎ手の部分からのリークに注意すること。
- ・油拡散ポンプ（ディフュージョンポンプ、DP）やターボモレキュラーポンプ（TMP）を運転する前には、冷却水を流すことを忘れないこと。（一部の小型の TMP では、空冷のものもある。）
- ・DP や TMP 運転中は、ポンプの一部が高温になっているので手で触れないようにすること。
- ・TMP 運転中に異音が出た場合は直ちに装置を停止すること。
- ・RP、DP、TMP のオイルの状態を定期的を確認しておくこと。（量や色など）
- ・ポンプと真空容器の間にオイルトラップを入れて使用する場合は、寒剤の取扱に注意すること。
- ・ガラス製の真空容器を使用する場合は、圧力差により容器が破損する恐れがあるので、容器の傷に十分注意すること。
- ・装置の停止後は、真空容器内にオイルが上がってこないようにするため、リークバルブを開いておくこと。（自動リーク弁付の装置の場合は不要。）
- ・真空測定機器は、その機器が使用できる範囲内の圧力時にのみ使用すること。（測定可能圧力範囲は、各機器の取扱説明書や真空技術のことが書かれている本などを参考にすること。）
- ・ガイスラー管は、連続して放電させないこと。（放電中は、X 線が発生し、また、連続放電させると電極が融ける恐れがあるため。）
- ・超高真空時（ 10^{-8} Pa（パスカル）以下）の注意事項及び個々の装置の特別の注意事項については、各装置の管理責任者に聞くこと。

8- 2. 高圧装置

高圧ガス容器

- ・ ボンベにショックを与えないこと。
- ・ 必ず圧力調整器（減圧弁）を使用すること。
- ・ 調整器は、各ガスごとに別々のものを用いること。特に酸素ガスには必ず酸素用のものを用いること。
- ・ ねじの方向（左ねじ、右ねじ）に注意すること。
- ・ 調整器取り付け後、調整器からのガス漏れを調べること。（石けん水を用いるのが簡便。）
- ・ ガス使用後及び未使用中は、調整器だけでなく高圧バルブ（ボンベ側のバルブ）も閉めること。
- ・ ガスは全部使い切らずに、必ず少し残しておくこと。特に水素やアセチレンボンベの時には注意すること。

各研究室に持ち込むガスは必要最小量とし、使用量・頻度に応じたボンベ容量を選択すること（理学部の各建物及び吉田地区総合研究棟では、高圧ガスボンベの総貯蔵量が 300 m³ 以下に制限されてい）。ガスボンベを設置・貯蔵する場合には、以下の規則を遵守してください。

- ・ ボンベの使用時及び保管時は、ボンベが転倒したり転がらないように、ボンベスタンド・架台は床面等に固定すること。
- ・ 貯蔵及び保管時は、火気の近くや直射日光を避けること。可燃性ガス（水素、アセチレンなど）ボンベの設置には、漏えいしたガスの流動防止措置としてのシリンダーキャビネット、ガス漏えい検知器、および消火器を設置すること。一時的に使う場合であっても、ボンベの周囲 2 メートル以内、また、ガスが消費される場所の 5 メートル以内において、火気の使用および引火性・発火性の物を置くことは禁じられている。また、酸素ボンベの取り扱いについても、これに準じた措置が必要である。
- ・ 不燃性ガス（窒素、アルゴン、ヘリウムなど）を貯蔵する際には、漏えいした場合の酸素欠乏を防止するために、換気に十分注意を払うこと。
- ・ その他の毒性ガス・特定高圧ガス等を使用する必要があるときには、高圧ガス保安法で定められた技術上の基準に従うように、適切な措置を講じること。
- ・ ボンベは耐圧検査の有効期限内のものを使用すること。また、有効期限の切れたボンベは、業者に連絡を取り耐圧検査を受けること。

オートクレーブ（滅菌用および化学反応用）

- ・パッキング、圧力制御システム、蓋のねじ（雄と雌の一方）などの傷に注意すること。傷が見つかった場合は、早急に交換あるいは修理をすること。
- ・オートクレーブ内は、清潔に保ち、その水は、常時新しいものに交換しておくこと。
- ・設定温度、設定圧力を、通常使用する値と異なる値に変更して使用したい場合は、装置管理者に申し出て、その指導の下に行い、使用後は、必ず通常の値に戻しておくこと。
- ・内部温度、内部圧が下がってから蓋を開けること。その際、オートクレーブ内一杯に入っている場合（特に、そのためにオートクレーブの蓋で容器の栓が押しえつけられている場合）、大きな容器に液が多量に入っている場合、容器の口許近くまで液が入っている場合など、計器の指示の上で内部温度、内部圧が下がっていても、容器内の液が突沸して吹き出すことがあるので、蓋を開ける際は、慎重にかつあまり顔を近づけないようにすること。
- ・大きな容器に液が多量に入っている場合、容器の口許近くまで液が入っている場合などには、オートクレーブから取り出して机の上にそっと置くようにすること。ストンと下ろすと、容器の内部の液が突沸して吹き出すことがある。

小型プレス器

- ・使用中は、ハンドル以外の部分に手を触れないこと。
- ・転倒や破損を防ぐため、水平で安定した所に設置すること。
- ・直射日光下や発熱体の近くなど、高温の場所で使用しないこと。

8- 3. 低温装置

ヘリウムガス循環型冷凍機（クライオミニ）

- ・使用前に、コンプレッサーに冷却水を流すこと。（空冷型の場合は、必要ない。）
- ・使用前に、ヘリウム圧のチェックを行うこと。ヘリウム圧が不足している場合は、規程圧力までヘリウムガス（純度に注意すること）をボンベより充填すること。また、充填する際は、接続器具やパイプ内をヘリウムガスでパージし、大気圧より高い圧力を保ったままコンプレッサーに接続すること。必要があれば、冷凍機側もヘリウムガスでパージを行うこと。
- ・試料室の真空度に注意すること。
- ・運転時に異音がした場合は、装置を停止し装置の管理責任者に連絡すること。

液化ガス（液体窒素及び液体ヘリウム）

〈凍傷について〉

1. 液体窒素が直接人体に触れても、普通はすぐ蒸発して特に障害とはならない。液体ヘリウムは蒸発潜熱が小さいため、直接手や皮膚に接触することはまれであるが、勢いよく噴出するガスによって凍傷を起こす。ヘリウムガスの比熱は、窒素ガスの比熱より5倍も大きいため、噴出するヘリウムガスは特に危険である。冷却された金属パイプ、機器などを直接手で触れたり、ぬれた手で触ってはならない。
2. 液体窒素や液体ヘリウムの汲み出し時等は、所定の革手袋を着用すること。噴出ガスが目に入るのを防ぐため、ゴーグルや眼鏡を使用するのが望ましい。
3. 軍手を使用しての作業はしてはならない。軍手は、噴出ガスを遮ることが出来ないだけでなく、ガス中の液体や降りかかった液体を吸い込み、液体を皮膚表面に保持させることになり大変危険である。

〈酸欠について〉

1. 液体窒素や液体ヘリウムを取り扱う場所では、充分換気に注意すること。液化ガスが気化すると、その体積は約700倍となり、特に液体ヘリウムでは100リットル程度がこぼれたとしても、極めて短時間（1分程度）で気体になるので迅速な対応が必要となる。

〈材料について〉

1. 一般に金属は低温になるほど脆くなる。特に、よく使われている鋼は危険で、低温に触れる所に使用してはならない。銅、アルミニウム、ステンレススチール等の金属や、テフロン、ナイロン、ベークライト等の非金属は使用できる。
2. 熱膨張係数の大きな材料、あるいは異なる材料を接合してある器具は、冷却による収縮で破損する恐れがあるので、注意すること。

〈その他〉

1. 機器分析センターの大型液体窒素タンク（3キロリットル）から汲み出す際は、液体窒素供給用のバルブの操作のみを行い、他のバルブなどには手を触れてはならない。また、このタンクからの汲み出しは、汲み出し時の液体窒素の損失を抑えるため、100リットルタンクへのみとする。通常研究室などで使用する10リットル以下の容器への汲み出しは、上記の100リットルタンクから行うこと。そして、汲み出し時には、備え付けのノートに汲み出し量を記録しておくこと。
2. 液体窒素の汲み出しに当たっては、講習会を受けること。
3. 100リットルタンクからの汲み出し時には、タンク内の圧力を上げすぎないように注意すること。また、汲み出し終了時には、昇圧バルブを閉め、ガス放出バルブを開けておくことを忘れないこと。

8- 4. 高温装置

- ・引火性や爆発性の有無、加熱温度等を検討し、適切な加熱方法を選ぶこと。
- ・引火物や可燃物を周囲に置かないようにし、火事に注意すること。
- ・火傷に注意すること。
- ・試料が飛散したり、容器が破損して事故になる場合があるので、急激な加熱は控えること。

ガスバーナー

- ・失火（火が消えること）によるガス漏れに注意すること。
- ・ガス漏れ防止付のガス栓を使用することが望ましい。
- ・換気に心がけること。

乾燥機

- ・引火性のものを入れないこと。
- ・試料からの蒸気や分解ガスなどの発生を考慮し、密閉容器に試料は入れないこと。
- ・容器の耐熱性に注意すること。

ウォーターバス等

- ・蒸気による火傷に注意すること。
- ・空焚きや水漏れに注意すること。

電気炉等

- ・加熱物の飛散や落下による火事や火傷に注意すること。
- ・感電や電源ケーブルの劣化に注意すること。

8- 5. 遠心分離器

- ・使用に際しては、入念にバランスを取ること。
- ・対にする試料は、遠心分離中に重心の変化による差が生じないように、同一の試料を入れること。
- ・特に、高速になるほどこの注意が必要である。
- ・所定の回転数に達して安定に回転を続けていることが確認できるまでは、遠心機の脇から離れないこと。アンバランスによる異音が聞こえた場合は、直ちに回転を停止し、バランスを取り直すか、装置の異常箇所の点検を行うこと。

8- 6. レーザー

- ・ 強烈な光を放出するレーザーは、熱・熱ショック・光化学反応・イオン化などによって目や皮膚などに障害を起こす。眼の場合には、角膜を透過した光は水晶体によって集光され、網膜が損傷される。短い時間内に強いエネルギーを放出するパルスレーザーは特に注意を要する。レーザーを使用する場合には、必ずそのレーザーの波長に合った保護めがねを着用すること。
- ・ レーザーは、その出力レベルによりクラス1～4に分類されている。このうち、極めて出力の小さいクラス1レーザーを除き、部屋にはレーザー設置を示す注意ラベルを貼り、レーザー安全管理者をおくこととなっている。さらに、連続発振レーザーでは0.3 W以上、パルスレーザーでは $10^5 \text{ J}\cdot\text{m}^{-2}$ 以上（クラス3B以上）のレーザーでは、安全管理者は、従事者に対する教育訓練や定期的な医学的検査、また、試験や結果保存を行う必要がある。
- ・ 非線形光学や光化学実験に用いられるパルスレーザーの多くはクラス4であり、十分な安全対策が必要である。人体に対する傷害はもちろん、火災を起こす危険性もある。こうした強いレーザーでは、直接光はもとより、拡散反射光や、レンズやセル窓板などの表面反射といえども危険である。こうした反射光は、思いがけない位置にきていることがあるため、光軸に沿って、それぞれの光学部品からどこへ反射しているかを必ず確認すること。
- ・ 自己の防護はもとより、他人の防護も考慮し、装置の周りにはできるだけ囲いをし、貼り紙やランプなどにより、レーザー点灯中であることを表示すること。これは、目に見えない紫外・近赤外・赤外レーザーを用いるときには特に重要である。
- ・ ビーム位置と眼の高さに常に注意し、レーザー光はできるだけ低い位置に走らせる。強いレーザー光を使用する場合には、腕時計や指輪などによる反射や、光路や試料位置調整のときの工具（ドライバーなど）による反射が、予期せぬ方向に強いビームを走らせることがある。高出力で発振させている時には、光を反射するものを光路内に持ち込まないようにする。
- ・ 反射鏡やプリズムなどがレーザー光により破損したときに、副次的な事故が起きないように、ビームストップ・ビームトラップを出来る限り設置する。また、火事につながる事の無いよう、レーザーのある部屋に可燃物を多量に置くことは避けるべきである。

9. 放射性物質及びX線発生装置等の取扱

- ・ 一般的注意事項は、山口大学合同教育訓練用テキスト「放射線および放射性同位元素の取り扱い」に記載されているので、参考にすること。
- ・ 非密封放射性同位元素の取り扱い時における注意事項は、各使用施設の規則に従うものとし、ここには記述しない。
- ・ 理学部及び機器分析センター内の放射性同位元素装備機器（表示付エレクトロンキャプチャーディテクタ（ ^{63}Ni を装備）付ガスクロマトグラフ）やX線発生装置及び電子顕微鏡を使用するためには、「取扱者」として登録され、必要な教育訓練及び健康診断を受けていなければならない。また、機器の使用に当たっては、「国立大学法人山口大学放射線障害予防規程」及び「山口大学理学部放射線障害予防規程」に従って行うこと。
- ・ 予防規程に従い各装置の定期検査を行うこと。
- ・ 各個別装置に対する特別の注意事項は、装置管理者から説明を受けること。

9- 1. 表示付エレクトロンキャプチャーディテクタ付ガスクロマトグラフ

- ・ ディテクタの使用及び保管は、機器設置室において行うこと。
- ・ ディテクタをガスクロマトグラフからみだりに取り外さないこと。
- ・ エレクトロンキャプチャーディテクタの使用に当たっては下記のことを守ること。
 - ① ディテクタから放射性同位元素を取り出さないこと。
 - ② ディテクタ及びキャリアガスの温度が 350°C を超えないようにすること。
 - ③ キャリアガスとして腐食性のガスを用いないこと。
 - ④ ディテクタにキャリアガスまたは試料以外のものを入れないこと。
- ・ 装置の使用記録簿に記帳すること。
- ・ ディテクタの保管等にかかる事項について記帳すること。
- ・ 機器設置室の点検を行い、その状況を所定の用紙で報告すること。
- ・ ディテクタの表示の有効期間満了の日までに機構確認を受けること。
- ・ ディテクタを廃棄する場合は、安全管理責任者の指示に従って行い、一般廃棄物と同様の廃棄は行わないこと。
- ・ 危険時あるいはディテクタの盗難または所在不明が判明した場合は、予防規程に従い連絡などを行うこと。

9- 2. X線発生装置

- X線を発生させている間は、設置室入り口にX線が発生中である旨を示した表示を出しておくこと。
- 装置の使用記録簿に使用時間の記録をすること。
- 冷却水を流していることを確認してから、装置のメインスイッチを入れること。
- X線スイッチを入れる際は、電圧と電流のスイッチが最小の位置で行うこと。特に、回転対陰極型の発生装置の場合は、真空度が十分に良くなっていることを確認した後に、X線を発生させること。
- 目的の電圧値及び電流値に設定する際は、電圧から徐々に上げていくこと。また、その際必要があればエイジング（低電圧、低電流で一定時間X線発生装置を作動させること）を行うこと。
- コリメーターの装着及び装置からの漏洩X線等の遮蔽状況が充分であることを確認してから、シャッターを開け測定すること。
- 管理区域内の作業は、ガラスバッチ線量計を装着すること。
- X線発生部と回折計の接合部（シャッター、モノクロメーターを含む）の取り付け及び調整は、装置管理者の立ち会いの下で行うこと。
- 漏洩X線のチェックは、随時行うこと。
- X線の発生を停止させる場合は、電流から下げていき、その後に電圧を下げる。その後、電圧と電流のスイッチが最小の位置でX線スイッチを切る。
- 冷却水は、X線発生停止後も15分程度は流しておくこと。
- 予防規程に従い、装置の点検並びに漏洩X線量の測定を行うこと。

9- 3. 電子顕微鏡

- 電子線を発生させている間は、設置室入り口に電子線が発生中である旨を示した表示を出しておくこと。
- 装置の使用記録簿に使用時間の記録をすること。
- 最近の装置であれば、漏洩X線はほとんど観測できないが、古い装置の場合真空度が悪いと、試料室回りやカメラ室回りから漏洩X線が出ていることがあるので注意すること。
- 予防規程に従い、装置の点検並びに漏洩X線量の測定を行うこと。

10. 野外実習における安全

10-1. 野外調査における諸注意

- (1) 野外実習は大変重要ではあるが、一方で思わぬ危険に遭遇する事があり、指導教員といえどもミスをするし、学生の全行動を見張っていることはできない。ここでこそ五感（できたら第六感も）を総動して身の安全をはかってもらいたい。この実習の最大の目的は、全員が無事に戻ってくることにある！？危険を伴う作業場に必ず掲げられている標語「安全第一」を心の中に掲示して地質調査を進めよう。
- (2) 交通事故（とりわけ自家用車）に注意。狭い田舎道や曲がりくねった山道でスピードを出さないこと。自分の車には必ず十分な任意保険をかけ、任意保険のついていない車（又は家族限定つき）は運転しないこと。調査を終えて宿または自宅に帰る時は要注意。ホッとして疲れや居眠りがでる。
- (3) 調査にでる前には、指導教員と調査内容・目的・調査範囲等についてよく相談し、口頭で確認するだけでなく、連絡先や日程を明記したメモを残すこと、家族・友人に知らせておくことも当然である。
- (4) 無理な行動をしない。長期にわたる調査の場合、きちんと休養をとり、三食しっかり食べて栄養のバランスに留意する。野外調査は早出が原則、おそくとも夜12時には就寝し、朝8時には出発しよう。
- (5) 単独で調査をする時には、必ず誰か（宿の人など）にその日の行動予定を知っておいてもらう。誰もいない時でも行動予定を書いたメモを残しておく。携帯電話は連絡に有効である。
- (6) 野外実習に限らないが、マナーを守る。周りの人と良い関係をもち、援助してもらった時は必ずお礼を言う。寝タバコなどで宿を燃やしたり、山火事を出したり、夜遅くまで騒いだり、淫らなことをするなど、地元の人へのひんしゆくを買わないようにしよう。これは万一援助が必要になった時、とても大切なことである。調査を長く続けていると、調査地域がわが大地であるかのような愛着を感じてくる。しかし、調査地は他人の土地である。学問・研究のためには何をしても許されるといった思い上がった考えは禁物である。
 - a. 私有地（民家の庭・採石場など）や工事現場に立ち入る時は、あらかじめ了解を得ること。
 - b. 必要以上に露頭を壊したり、掘り返さない。道路や側溝に岩石片を散乱させたままで立ち去るなどもってのほかである。
 - c. 田畑のそばや林道で人に出会ったら、挨拶をして調査のために歩き回

ることを了承してもらくくらいの謙虚な心がけが必要である。

d. タバコの火の後始末は確実にし、吸いがらは持ち帰る。

(7) 準備・装備を整え、周囲の状況に気を配る。

a. 頭部保護のため必ずヘルメットまたは帽子を着用する。ヘルメットへの過信は禁物である。ヘルメットの効用はせいぜいこぶや切り傷を防ぐ程度のもので心得ているべきである。

b. 皮膚を保護するため、暑くても長袖シャツ・長ズボンを着用する。

c. リュックサック、調査カバン、ハンマーケースを活用し、行動中は両手をあけておく。

グリップ力のある靴（キャラバンシューズ、トレッキングシューズ）をはく。運動靴などは論外。

d. 崖下などで仕事をする時は落石に注意すること。天然の崖は落石を繰り返して生まれたものである。

e. 転落は大事につながる。急な斜面や崖に取り付いて移動する時は、手足のうち、必ず三つで体を支えて、残る一つを動かす、いわゆる3点確保の体勢をとること。

f. 石をたたく時、石のかけらやハンマーのかけらが飛散する事に注意。メガネ（防塵メガネ）を着用する。岩角で手を切らないように軍手をはめる。

g. 道路沿いの調査の時は車の通行に注意する。

h. 洞窟・旧坑等にはむやみに立ち入らない。美祢地域には炭鉱の穴や石灰洞が多い。

i. 危険な生物（マムシ・スズメバチ・熊・ハゼの木・ウルシ）に注意。特に多い所では長靴や厚いズボンをはく。

j. 道なき道やブッシュを分けて調査する身にとって、ハンターも危険きわまりない存在である。狩猟シーズンには狙われないよう、目立った格好をするなど人の存在をあらかじめ誇示する、熊より人の方がもったこわい。

k. 出発前にその日の天気予報を見ておく。夕立の時には落雷をさけるため安全な建物に避難する。やむを得ない時には金属製品を身から離し、身を低くし、高い木の下等には行かない。車の中は比較的安全。

(8) 危険を口実に調査をさぼることは論外であるが、一方で人家のない山岳地帯等において、熱心さのあまりむやみに突っ込んでゆく事はさけねばならない。

a. できるだけ単独行動をさけ複数で行動する。

b. 滝や崖は登るより下の方が難しい。帰りの事を考えて行動する。

- c. 日帰り調査の場合、午後3時頃には引き返し、日暮れまでには安全な場所におりること。万一山中深くで日が暮れたら無理な行動はさけ、真っ暗にならないうちに安全な場所を見つけてビバークする。
- d. 厳しい所へ行く時は、雨具・非常食・ヘッドランプ・マッチなど装備を整える。

10- 2. 緊急時の連絡体制

- (1) まず同行者はケガ人の救助を優先する。
- (2) ケガの状態に応じて本人または同行者が、消防署119へ電話する。
- (3) 状況報告
本人（もしくは同行者）
↓
指導教員、又は講座主任
不在の時は、総務企画係あるいは学務第二係（Tel. 083-933-5205、-5210）
保健管理センター専門官 学生保健（本人の名前、学年、両親の名前と住所を連絡）

10- 3. 保険について

- (1) 不幸にして事故に遭遇した時、せめて金銭的に多少なりとも償われるのが保険である。入学時に必ず学生保険（学生教育研究災害障害保険）に入っておくこと。
- (2) 自動車の任意保険に入っておく事は前述のとおり。ただしいくら保険に入っているとしても、ケガは自分持ちであることを忘れないように。

1 1. 排水処理

大学から排出される廃液や廃棄物は、一般に他の産業活動や市民生活に伴う廃棄物に比べて量的には大きくはないが、その内容は多岐にわたる。また、季節的、時間的に排出量が著しく変動する場合が多いのもその特徴の一つである。さらに、自然科学系の教育・研究の結果排出される物質の中には、有害と認められている既知の物質の他にも、まだその性質が解明されていない中間生成化学物質あるいは細菌、ウィルス等の微生物等、対応の容易でないものも含まれていることもある。

この章は排水管理と廃液の取扱の概要をまとめたものであり、詳細については山口大学総合化学実験センター排水処理センター（以下排水処理センターと略す）の発行の「廃液処理の手びき」を参照のこと。なお、固体廃棄物や気体廃棄物についても、労働環境や、大気・水・土壌の環境汚染を招くおそれがあるので、これら相互の関係についても常に留意する必要がある。

1 1- 1. 山口大学における排水管理体制

本学における排水管理は「山口大学排水処理規則」に基づいて、排水処理センターによって運営されている。排水処理センターは、本学の教育・研究・医療活動に伴い発生する排水による環境汚染を防止し、教職員、学生および周辺地域住民の生活環境の保全を図るとともに、排水処理や環境保全に関する教育に協力することを目的として設置されている。図に示すと次のようになる（図 1 1-1）。

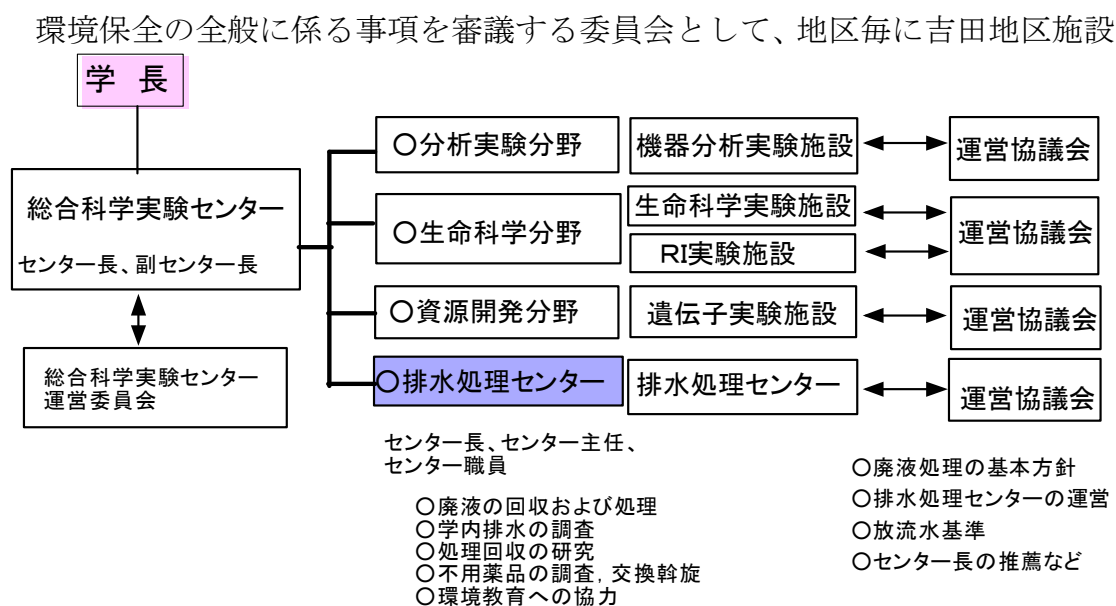


図 1 1-1 山口大学における排水処理の管理体制

環境委員会、小串地区施設環境委員会、常盤地区施設環境委員会が設けられており、本学における排水管理や廃棄物処理を含む広範な環境保全に関する基本方針を決定する役割を担っている。山口大学環境汚染等防止対策委員会（当時）の委嘱を受けて、1995年度より不用薬品に関する情報提供や交換等の斡旋が排水処理センターの業務として加わることになったが、現在の所あまり活用されていない状態である。

1 1- 2. 山口大学の排水施設

山口大学吉田地区には排水処理センターが置かれ、無機系廃液処理施設、吉田地区廃棄物集積場、実験排水モニター施設が設置されている。

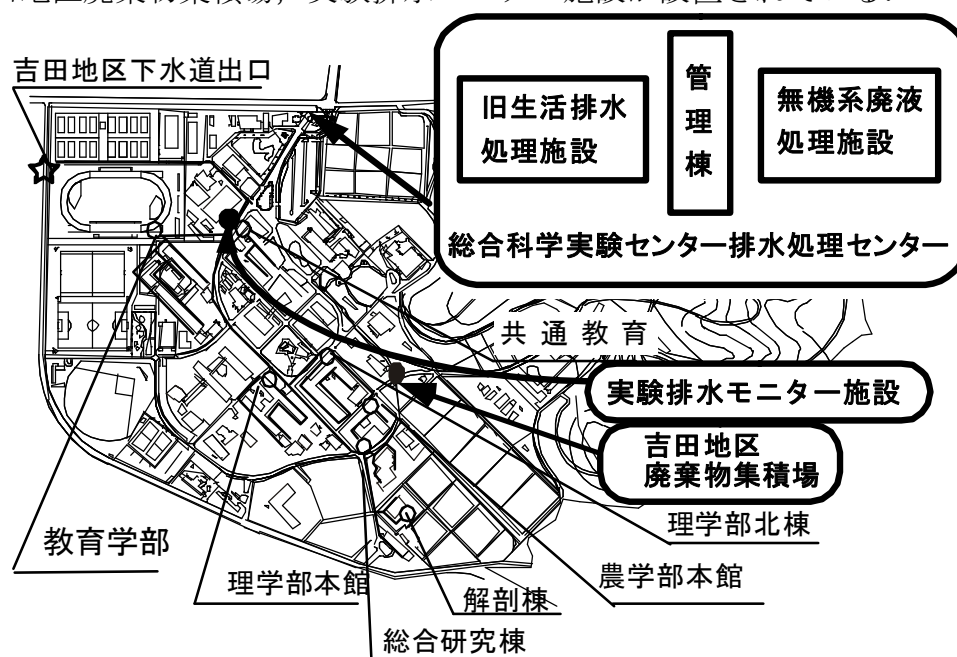


図 1 1- 2 吉田キャンパスの排水処理施設

1 1- 3. 山口大学における排水処理システム

山口大学・吉田地区においては、雨水、生活排水（水洗便所、トイレ、食堂）および実験洗浄水と排水経路が3系統に分かれている。（図 1 1- 3）雨水は雨水管を経て九田川に放流される。生活排水は山口市の公共下水道に排出している。実験洗浄水（実験廃液を分離した後の器具の洗浄水等）は、まず建物毎に設置された実験排水枡において、pH をチェックされる。さらに吉田地区の実験排水モニター施設で水質（pH）をチェックした後、生活排水とともに山口市の公共下水道に排出されている。

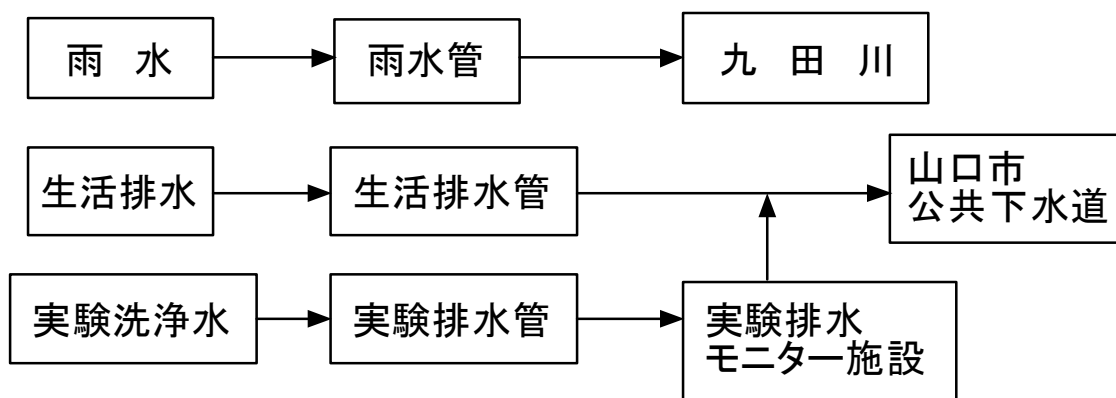


図 1 1-3 山口大学吉田キャンパスにおける排水経路

山口大学の排水処理システムの全体を図にすると図 1 1-4 のようになる。

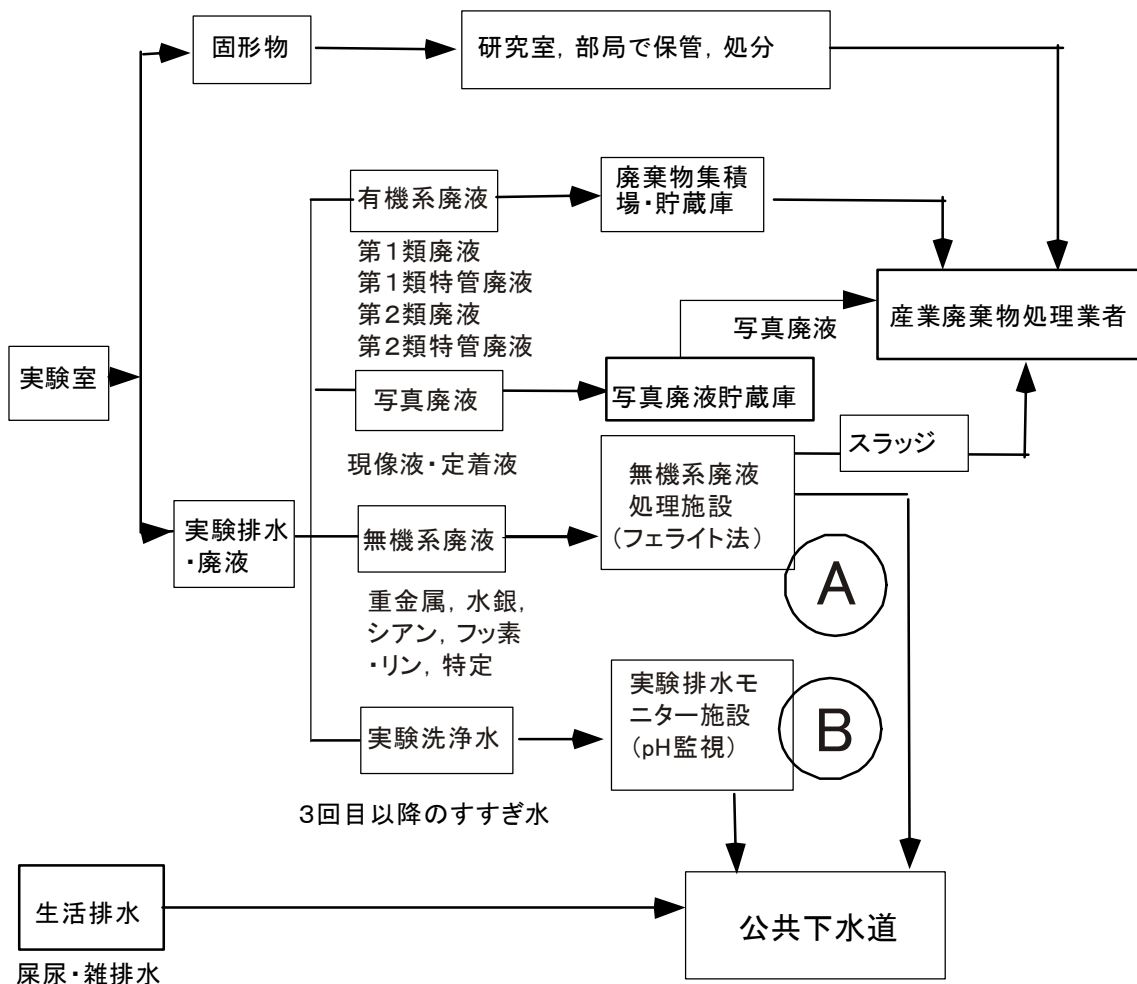


図 1 1-4 山口大学の排水処理システム

実験室から排出される廃液を無機系廃液，有機系廃液，写真廃液に大別して分別回収を行い，無機系廃液は排水処理センターの廃液処理施設で一括処理している．有機系廃液と写真廃液は業者委託により学外で処理している．生活排水は山口市あるいは宇部市の公共下水道へ放流されている．

実験廃液はタンクに貯められ、定められた日に集積場に搬入される．小串、常盤地区の無機系廃液と写真廃液はトラックで排水処理センターに運搬される．有機系廃液はなお、有機系廃液は消防法による危険物としての取扱を受けることから指定数量を考慮して、一部はそれぞれの地区の集積場で保管された後、業者に処理委託される．図 1 1-5 は廃液の発生源から処理までを示したものである．

原点処理とは、発生源において何等かの処理を施し、排出者自身が廃液を無害化処理して放流する．または、廃液をその内容に応じて適当に処理した後、分別して、貯留する．すなわち、発生源において排出者の一括処理が可能となるよう廃液を系統別に貯溜し、かつ適当な前処理を行うことをいう．

一括処理とは、実験廃液を 1 カ所に集め、処理施設において、収集した廃液の内、同系統のものを合して一括で処理することをいう．

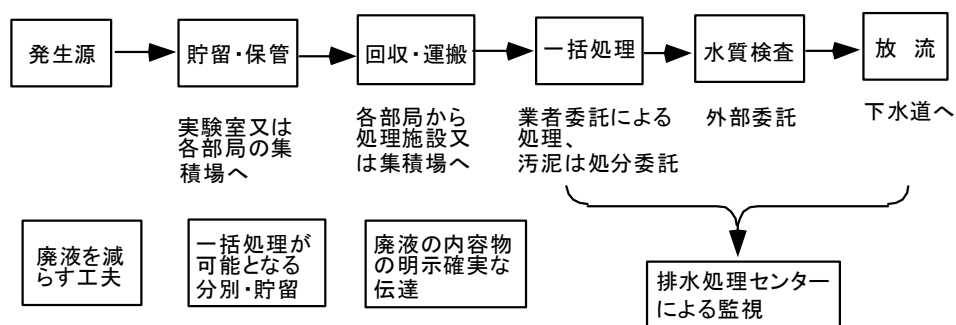


図 1 1-5 山口大学における廃液の処理フロー

1 1- 4. 廃液の区分

実験廃液の区分は図 1 1-6、図 1 1-7 に示すとおりである。

山口大学では、研究や学生実験で発生する廃液を処理の関係から無機系廃液，有機系廃液，写真廃液の 3 種類に大別し、さらに分類手順にしたがって細かく分類されている．

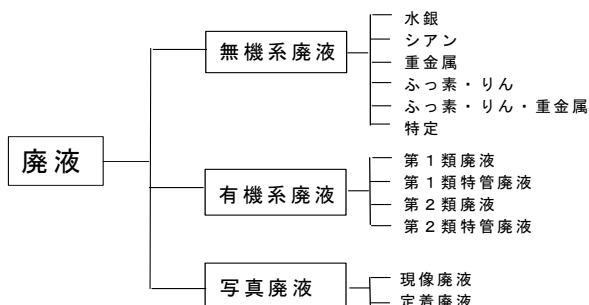


図 1 1-6 廃液の区分

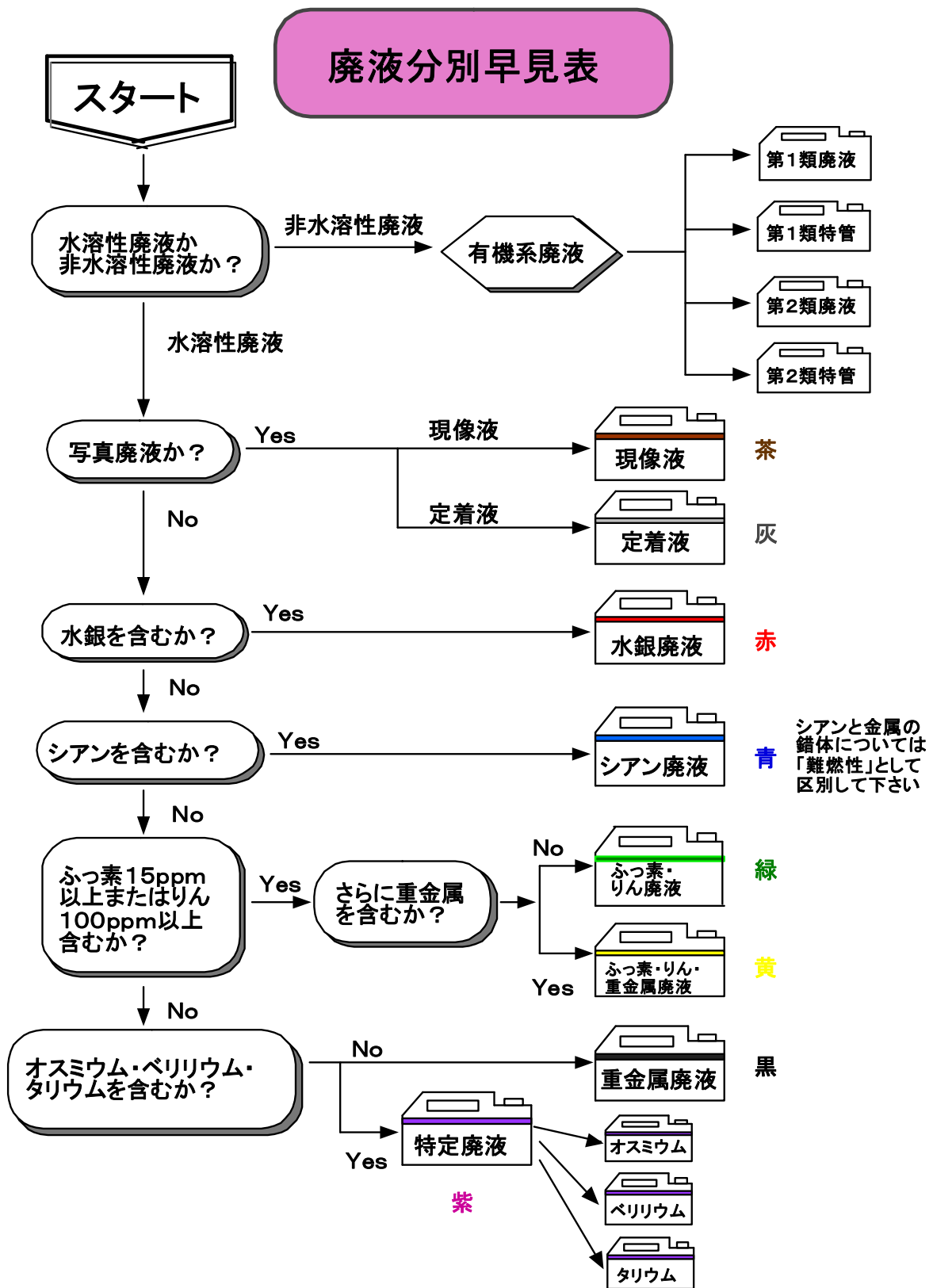


図 1 1-7 廃液の分別早見表

これらの方法で分類した後、無機系廃液は無機系廃液処理施設において処理され、有機系廃液、写真廃液は業者に処理処分を委託している。

実験の関係で廃液が発生した時点ではっきりと無機系、有機系とに区別しにくいものもある。従って、実験室で発生した廃液はその内容をよく知っている実験を行った本人が適正な前処理（原点処理）を行って初めて廃液を出せる場合もある。また、分類区分の異なるタンクに水銀が混入したりすると、あとの処理がやっかいとなり、処理費用の大幅な増大や、排水基準を超過する危険を招いたりすることになるので、廃液の分類には十分注意する必要がある。このような事情から、本学においては、無機系廃液の貯留時には、タンクごとに誰がどのような廃液をいつどれだけ投入したのかを逐次記録することになっている。

1 1- 5. 排水の水質基準

雨水排水を除く生活下水、実験系排水の放流先は山口市の公共下水道であるので、下水道法や市の下水道条例に定める排水の水質基準に従わなければならない。基準値は表 1 に示す通りである。このうち、健康に係る有害物質の項目については下水道法の基準と水質汚濁防止法に定める基準が同じである。すなわち、これら有害物質は下水道の終末処理場でも除去されることなく、公共用水域に排出されることを建前として考えられている。また、有害物質に係る水質基準は平成 7 年度より規制項目の大幅な追加、基準値の強化が行われており、特に注意を要する。

その他、法的な問題として重要な点は、外部の業者に処理委託しなければならない写真廃液や有機系廃液、不用薬品、廃液処理施設で生成する汚泥については、外部の処分先で環境汚染等の問題を起こせば、廃棄物処理法に定めるところにより排出者責任を問われることである。研究教育には何を使っても自由ということではなく、自分が捨てるものには最後まで責任が伴うことを認識しておくことが重要である。

表 1 下水道への排水基準

項目	許容限度
1 水素イオン濃度	5.8-8.6
2 生物化学的酸素要求量	160 mg / l (日間平均120)
3 化学的酸素要求量	160 mg / l (日間平均120)
4 浮遊物質	200 mg / l (日間平均150)
5 ノルマルヘキサン抽出物質含有量	
6 鉱油類含有量	5 mg / l
7 動植物油脂類含有量	30 mg / l
8 フェノール類含有量	5 mg / l
9 銅含有量	3 mg / l
10 亜鉛含有量	5 mg / l
11 溶解性鉄含有量	10 mg / l
12 溶解性マンガン含有量	10 mg / l
13 クロム含有量	2 mg / l
14 大腸菌群数	日間平均3000個
15 窒素含有量	120 mg / l (日間平均60)
16 磷含有量	16 mg / l (日間平均8)

有害物質の種類	許容限度
1 カドミウム及びその化合物	0.1 mg / l
2 シアン化合物	1 mg / l
3 有機磷化合物(パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNIに限る)	1 mg / l
4 鉛及びその化合物	0.1 mg / l
5 六価クロム化合物	0.5 mg / l
6 ひ素及びその化合物	0.1 mg / l
7 水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg / l
8 アルキル水銀化合物	検出されないこと
9 ポリ塩化ビフェニル	検出されないこと
10 トリクロロエチレン	0.3 mg / l
11 テトラクロロエチレン	0.1 mg / l
12 ジクロロメタン	0.2 mg / l
13 四塩化炭素	0.02 mg / l
14 1,2-ジクロロエタン	0.04 mg / l
15 1,1-ジクロロエタン	0.2 mg / l
16 シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4 mg / l
17 1,1,1-トリクロロエタン	3 mg / l
18 1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg / l
19 1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg / l
20 チウラム	0.06 mg / l
21 シマジン	0.03 mg / l
22 チオベンカルブ	0.2 mg / l
23 ベンゼン	0.1 mg / l
24 セレン及びその化合物	0.1 mg / l
25 ほう素及びその化合物	10 mg / l
26 ふっ素及びその化合物	8 mg / l
27 アンモニア、アンモニウム、亜硝酸、硝酸化合物	100 mg / l

1 2. 環境保全への取り組み

科学技術の進歩は、我々に多大な利便性をもたらした反面、地球環境破壊、資源・エネルギーの枯渇という深刻な負の遺産をもたらしつつある。環境に対する配慮を欠く効率の追求はもはや許されず、地球・資源・エネルギーが有限であることを認識し、これらを健全な形で将来の次世代に継承して持続性のある人間社会を構築するとともに、生態系を維持していくことが我々の責務である。人材の養成所としての大学に期待される部分は大きく、「環境・資源・エネルギー問題」という早急に取り組まねばならない課題に向けて、具体的な取り組みを考えていくことは避けて通れない。

環境に関する国際規格が、国際標準化機構（ISO：International Organization for Standardization）により制定されている。環境マネジメントに関する規格である ISO14001 については、日本でも多くの企業や事業所が認証を取得し、よく知られるところとなった。全国の国公立および私立の大学でもまた、環境憲章や環境方針を公表し、すでに数十校が ISO14001 認証を取得している。

この環境マネジメントシステムは、PDCA スパイラル、すなわち、Plan—Do—Check—Action のサイクル構造となっている。その精神は、目標の設定 (Plan) および実行 (Do) だけではなく、その点検 (Check) および見直し (Action) から新たな Plan をたて、継続的改善を図ることにある。組織としての ISO14001 認証取得には様々なハードルがあるが、この考え方は、研究室や個人レベルでも大いに参考にできるものである。

大学での「環境保全への取り組み」として、目の前にあるのは、極めて当たり前の内容である。例えば、

- 電気使用量の削減：電気をつけっぱなしにしない・夏季クーラー自粛の厳守
- 紙使用量の削減：再生紙の利用・不要紙の裏面使用・ペーパーレス化の推進
- ゴミ分別収集の徹底と再資源化の推進：吉田地区のゴミ分別方法に従い正しく処理（再資源可能な紙類、空き缶類、ガラスびん類、PET ボトルなど）・溶媒類の再使用
- 危険物や実験廃棄物の管理徹底

といった事項は、すでに積極的に推進している。これらを、部局・講座・個人等それぞれの立場で、Check および Action が可能な Plan を導くことが、これからの「環境保全への取り組み」を実のあるものにするであろう。

吉田地区のゴミ分別方法

可燃ゴミ	<p>●中央集積場の可燃物コンテナ車に入れてください。</p> <p>①可燃ゴミは紙、細かな木くず、草花、生ゴミ等です。</p> <p>②食品のトレイ、ラップ、弁当ガラ、カップ麺容器、ペットボトル等はいれなくてください。</p>
古紙 (新聞紙 雑誌 段ボール その他)	<p>●①の古紙はそれぞれ紙ひもで十字に束ねてください。</p> <p>①中央集積場の山口市専用ストックハウスに入れてください。</p> <p>新聞紙 折り込み広告も一緒によい。束ねる厚みは30cm位とする。</p> <p>雑誌 製本されたものに限る。束ねる厚みは30cm位とする。</p> <p>段ボール 金具、カムテープ、ビニール等は取り除く</p> <p>その他 紙製容器包装類のもの(紙袋、包装紙、紙箱、7mmの貼ってある紙パック)</p> <p>②農学部附属農場へ運んでください。</p> <p>シュレッダーゴミ スパイラルカットのものをビニール袋に入れる。</p>
空き缶	<p>●食品のものに限ります。</p> <p>①中央集積場の缶・ビン・ペットボトル専用集積ハウスに出してください。</p> <p>②水洗いしアルミ缶とスチール缶を一緒に出してください。</p>
空きビン	<p>●食品のものに限ります。</p> <p>①中央集積場の缶・ビン・ペットボトル専用集積ハウスに出してください。</p> <p>②水洗いし、ビンの口金やふたは入れなくてください。</p>
ペットボトル	<p>●ペットボトルは清涼飲料、しょうゆ、酒類に限ります。</p> <p>①中央集積場の缶・ビン・ペットボトル専用集積ハウスに出してください。</p> <p>②水洗いし、キャップは入れなくてください。</p> <p>③ボトルはつぶしてください。</p>
発泡スチロール	<p>●中央集積場の発泡スチロール専用ストックハウスに入れてください。</p> <p>①梱包用緩衝剤、保冷箱を入れてください。</p>
その他 プラスチック類	<p>●透明のビニール袋に入れてください。</p> <p>①中央集積場の山口市専用ストックハウスに入れてください。</p> <p>②必ず中身がないようきれいに洗ってください。</p> <p>出せるもの</p> <p>ポリ袋・ラップ類……菓子・パンの袋、トレイのラップ、レジ袋など</p> <p>チューブ類……マヨネーズ、歯磨き、糊など</p> <p>ボトル類……洗剤、調味料、食用油、シャンプーなど</p> <p>トレイ・パック類……食品トレイ、卵パックなど</p> <p>カップ類……カップ麺、ゼリー、プリン、乳酸飲料容器など</p> <p>ふた類……ペットボトルのふた、マヨネーズのふたなど</p> <p>出せないもの</p> <p>容器包装でないもの……バケツ、洗面器、プリンター、まな板、長靴 カセットテープ(ケース)、ビデオテープ(ケース)</p> <p>硬いプラスチックのもの……ビールのケースなど</p> <p>その他……発泡スチロール、ペットボトル</p>
不燃ゴミ	<p>●散乱しないよう中央集積場の不燃物置場に出してください。</p> <p>①上記以外是不燃物として出してください。</p> <p>②備品類、ガスボンベ、タイヤ、自転車、医療用廃棄物等は各部局で処分願います。</p>

(注) 詳細は山口市発行の「リサイクル ルールブック」を参考にしてください。

理学部での廃棄物の分別・処理方法

一般家庭廃棄物	可燃物	<p>可燃ごみ</p> <p>紙製品、布製品、木くず、生ゴミ等で可燃やせるごみとしているものに限ります。</p>	<p>—個人情報等を含む書類は、必ずシュレッダーにかけるなどして焼出して下さい。</p> <p>古紙と混同しないこと。生ゴミは、水をよく切って出して下さい。</p>	<p>(従前の指定場所)</p> <p>各種、各層所定のごみ箱</p>
	資源	<p>空カン、空ビン、ペットボトル</p>	<p>数料用に限ります。</p>	<p>売店・自動販売機備え付けの回収ボックス</p>
		<p>古紙類</p> <p>新聞、雑誌、段ボール等</p>	<p>種類毎に分別し、総厚で30cm程度に束ねて出して下さい。</p> <p>食具、ガムテープ等は取り除くこと。</p> <p>中身が無いようきれいに洗い、乾かして出すこと。</p>	<p>理学部中棟1層 学部集積場 (3号館については、別途指定場所)</p>
		<p>プラスチック類</p> <p>ポリ袋、食品容器 (即席麺カップ・トレイなど)、洗剤容器等</p>	<p>梱包材は、なるべく業者に取り取ってもらうこと。学内で出す時は、小さく砕き透明ビニール袋に入れて下さい。</p>	<p>(従前の指定場所)</p> <p>各層所定のごみ箱</p>
<p>発泡スチロール</p>	<p>梱包材は、なるべく業者に引き取ってもらうこと。学内で出す時は、小さく砕き透明ビニール袋に入れて下さい。</p>	<p>購入業者による回収が不可能な場合に限り理学部中棟1層 学部集積場 (3号館については、別途指定場所)</p>		
廃み物	不燃物	<p>ガラス・刃物・陶器類</p>	<p>よく梱包して、「危険」又は「ガラス」と表示して出して下さい。</p>	<p>理学部中棟1層 学部集積場 (3号館については、別途指定場所)</p>
		<p>スプレー缶・ガスカートリッジ缶</p>	<p>中身を完全に使い切り、穴をあけて出して下さい。</p>	
		<p>蛍光管</p>	<p>専用の収集ボックスに入れて下さい。</p>	
その他廃棄物	家電4品目	<p>エアコン・テレビ・冷蔵庫・洗濯機が対象となります。</p>	<p>事務部からの指示により焼出して下さい。</p> <p>焼出に先だって製品シールを事務部に提出して下さい。</p>	<p>管理棟西側集積場</p> <p>※事務部の指定する日に焼出して下さい</p>
		<p>乾電池類</p>	<p>専用の収集ボックスに入れて下さい。</p>	<p>理学部中棟1層・3号館 学部集積場</p>
		<p>その他廃棄備品</p> <p>パソコン本体及びディスプレイは、PCRリサイクルが対象となります。</p>	<p>事務部からの指示により焼出して下さい。</p> <p>焼出に先だって製品シールを事務部に提出して下さい。</p>	<p>管理棟西側集積場</p> <p>※事務部の指定する日に焼出して下さい</p>
実験系廃棄物	ガラス製器具類	<p>試験管、ビーカー、フラスコ、ガラス製バイアル瓶、アンプル管、スライドガラスなど破損の恐れのあるガラス製実験用品 (破損品含む)</p>	<p>オートクレープ滅菌済あるいは洗浄処理の後、中身が見えるように透明のビニール袋に入れて焼出して下さい。</p> <p>種類毎に袋に入れ、焼出元 [研究室名あるいは氏名]・滅菌済処理について袋に記載して下さい。</p> <p>記載のない物は引き取りません。</p>	<p>実験系廃棄物専用集積所 (管理棟東側プレハブ倉庫)</p> <p>※事務部の指定する日に焼出して下さい (回収時期・開通を予定)</p>
		<p>プラスチック類・ゴム類</p> <p>ピペットチップ、注射筒 (シリンジ)、スポイド、サンプル管、マイクロプレート、実験用手袋などの各種プラスチックまたはゴム製のディスプレイ実験用品</p>	<p>オートクレープ滅菌済あるいは洗浄処理の後、中身が見えるように透明のビニール袋に入れて焼出して下さい。</p> <p>種類毎に袋に入れ、焼出元 [研究室名あるいは氏名]・滅菌済処理について袋に記載して下さい。</p> <p>記載のない物は引き取りません。</p>	<p>実験系廃棄物専用集積所 (管理棟東側プレハブ倉庫)</p> <p>※事務部の指定する日に焼出して下さい (回収時期・開通を予定)</p>
		<p>可燃物</p> <p>紙製品、布製品、アルミホイルなどの可燃性の実験用品</p>	<p>オートクレープ滅菌済あるいは洗浄処理の後、中身が見えるように透明のビニール袋に入れて焼出して下さい。</p> <p>種類毎に袋に入れ、焼出元 [研究室名あるいは氏名]・滅菌済処理について袋に記載して下さい。</p> <p>記載のない物は引き取りません。</p>	<p>実験系廃棄物専用集積所 (管理棟東側プレハブ倉庫)</p> <p>※事務部の指定する日に焼出して下さい (回収時期・開通を予定)</p>
		<p>実験用試薬等の空瓶</p> <p>薬品等が入っていた空容器 (ガラス製とプラスチック製に分別して下さい。)</p>	<p>空容器は、試薬が付着していない状態にして下さい。中身が確認できるよう、透明ビニール袋に入れて下さい。ガラス製とポリ製に分別して下さい。ラベルは、添付されたまま構いません。</p>	<p>実験系廃棄物専用集積所 (管理棟東側プレハブ倉庫)</p> <p>※事務部の指定する日に焼出して下さい</p>
	<p>実験系特別管理廃棄物</p> <p>虫媒の付着した感染性廃棄物、実験動物の死体、試薬等が付着又は入ったもの (プラスチック製も含む)、また、注射針・カミソリなどの医療廃棄物及びそれに準ずる物</p>	<p>これらは、一般廃棄物としても実験系廃棄物としても捨てることはできません。処理業者に処分を依頼します (有料)。詳細は、人文・理学部事務部予算管理係にご相談ください。</p>		

1 3. セーフティー・マネジメント

13-1. 実験・実習におけるセーフティー・マネジメント（安全衛生推進活動）

実験・実習には、有害物質や高レベルのエネルギーなど、普段の生活以上の危険・有害なポテンシャルをもつ状況（ハザード）に大なり小なり晒されている。このため、ちょっとした不注意や、手順のミスによってケガや病気、時には失明などの重篤な障害や生命に関わる事故や災害につながる可能性（リスク）がある。

しかし、ミスは減らすことはできても、人間である以上ミスをゼロにすることはできない。よって、実験・実習を始めるまえに、ミスを犯しにくい工夫をするとともに、ミスをしたときにも事故や災害につなげない、また被害を最小限に食い止めるための備えをしておく必要がある。これは、実験や実習でケガや病気にならないためというだけでなく、実験・実習を計画的に適度な警戒心をもって安心して行うことにより Quality や効率を高め、また実験に伴う環境影響やコストを最小限にすることにもつながるのである。

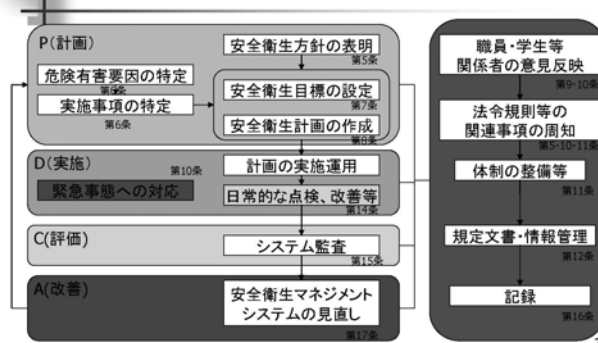
～備えあれば憂いなし～

準備を十分に行い、質的側面・安全側面のポイントを押さえて、実験手順に織り込み、実験・実習に安心して集中できる環境を整えることにより、無用な犠牲を払うことなく、高い成果をあげて欲しい。

また、失敗をおそれないで欲しい。そのためには、失敗しても被害につながらないような備えが必要である。そして、失敗したら、その失敗を大切にしてほしい。より、安全な実験・実習の手順にするヒントが隠されているかもしれないし、なにより、偉大な発明

や発見は少なからず失敗の経験から始まり、その失敗を活かすことにより達成されていることを思い起こして欲しい。（付録に皆さんが実験・実習中に遭遇した失敗や、ヒヤリとしたり、ハッしたりするニアミス例や実験中の気づきを大学のシステム改善にいかすため、付録としてヒヤリ・ハット改善提案報告

安全衛生マネジメントシステムとPDCA改善サイクル



書を添付しているので活用してほしい。あなたのため、そして後輩、同窓、山口大学、ひいては日本国、そして人類の発展のために。なお、この報告書は、安全衛生マネジメントシステム（セーフティー・マネジメント）における危険有害要因の特定のきっかけとなる。

13-2. 危険有害情報へのアクセス方法と MSDS (Material Safety Data Sheet)

実験・実習に伴う危険・有害性を予測し、実験・実習手順（プロトコール）にそのポイント（急所）を織り込むなどの配慮をするためには、安全衛生面からの調査や確認・点検などを通じた安全性評価（リスクアセスメント）が必要である。

安全衛生のポイントを知るためのガイドとしてこの冊子「実験・実習における安全衛生のてびき」が作成されており、各自が行う実験・実習の前に行う前に該当箇所を参照し、ポイントを確認していただきたい。

また、主要な化学物質については、MSDS (Material Safety Data Sheet) という形で危険有害性情報が作成、交付されており、各研究室等に備え付けられているはずであるので、適宜参照していただきたい。

また、MSDS には各物質の基本的性質や危険有害性の情報とともに、事故事例や事故が起こった場合の応急措置やその注意点、関連法規についても記載してあるので、実験や実習で扱う物質については応急措置の注意点等をまとめておくとよい。

（応急措置が必要になったら、直ちに使える様な状態にしておかないと役には立たない。

また、特殊な薬品については、受診する医療機関に MSDS を提示することにより適切な治療が速やかに開始できる可能性が高まる。）

なお、安全衛生情報センターの HP では、MSDS のモデルや、化学物質の危険有害情報の検索が可能であるので、活用して頂きたい。

安全衛生情報センター

モデル MSDS

<http://www.jaish.gr.jp/anzen/html/select/anmsa01.htm>

化学物質の危険有害性情報

<http://www.jaish.gr.jp/anzen/html/select/ankgb01.htm>

これらの情報や、業者から提供される MSDS そのままでは、各講座や研究室が

活用するには不便かもしれない。また、関連する学内規則についての記載や、研究室での取扱い上のルールについても記載されていない。できれば、各研究室で、その研究室の実情にあった MSDS を作成し、維持し、改善し、いざというときはもちろん、実験・実習の実施や指導に便利なデータベースとして育てていっていただきたい。今後大学全体としてもデータベースを構築し、各研究室の MSDS 作成支援をしていきたいと考えている。

13-3. セーフティー・マネジメントに関わる目標・計画

山口大学の理念・方針・目標・計画における安全衛生の位置づけは以下のようである。実験・実習を含めた学内諸活動はこれら理念等への適合性が評価され方向づけがなされる。

長期目標

(<http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~soumuka/houjin/tyouki.pdf>)

1. 理念 「発見し・はぐくみ・かたちにする 知の広場」をめざす
2. 決意 山口大学は、地域の基幹総合大学であるとともに、世界に開かれた教育研究機関であることを深く認識し、たゆまぬ研究や社会活動とそれらの成果に立脚する教育の実践を最大の使命と考え、その質の向上をめざして自己革新に努めます。

そのために、大学の構成員が自らの意欲と能力を十二分に発揮できるように、その行動を成果を不断に点検し、柔軟かつ機動的に組織再編と効率的運営に取り組みます。また、社会に対する説明責任と自主・自律の経営責任を持つ組織体として、学長を中心に一体的に行動します。

3. 方針と目標（3つの方針と9つの目標：ここでは方針のみ示す）
【方針1】学ぶ楽しさを発見し、個性豊かなオンリーワンをはぐくみます。
【方針2】研究心をはぐくみ、新たな知の拠点をかたちにします。
【方針3】地域社会への貢献をかたちにし、その活動を世界に広げます。

中期目標

(<http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~soumuka/houjin/tyuukimokuhyou.pdf>)

- 研究・実験施設、附属病院における安全管理・事故防止に関する目標
 - ・ 安全管理の自己責任を全うするため、学生および教職員の安全と健康を守る環境と安全衛生管理体制の整備を図る
- 学生等の安全確保等に関する目標
 - ・ 学生の勉学、交通、その他生活一般の安全の確保のために、意識啓発、相談・指導、研修等を活性化する

中期計画

<http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~soumuka/houjin/tyuukikeikaku.pdf>

- 研究・実験施設、附属病院における安全管理・事故防止に関する具体的方策
 - ・ 全事業場の安全衛生管理室を総合的に検討する体制を整備し、毎年度、法令に基く調査・点検や事故防止のための研修など各事業場で着実に実施する。
 - ・ 研究・実験施設、附属病院などにおける危険物などの安全管理を引き続き徹底し、学内での事故防止に努める
- 学生等の安全確保に関する具体的方策
 - ・ 実験・実習時における安全の確保のためのマニュアルを充実し、指導を徹底する。
 - ・ 交通安全講習会の実施などにより、学生自身の交通安全に対する意識を高める
 - ・ 課外活動時における安全の確保のための指導を徹底する。
 - ・ 学生の社会生活上の安全を守るため、防犯講習会、経済犯罪被害防止講習会をはじめ、相談及び指導を強化する
 - ・ 学生自身の健康管理意識の向上を図る。

年度計画

<http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~soumuka/houjin/nendokeikaku.pdf>

安全管理に関する目標を達成するための措置

- 研究・実験施設、附属病院等における安全管理・事故防止に関する具体的方策
 - ・ 有機溶剤、特定化学物質、高圧ガス、放射線物質、劇物・毒物、特別管理廃棄物および設備機械等に関する安全管理システムを構築する
 - ・ 労働安全衛生法に基く設置届、検査、点検、作業環境測定等を確実に実施する。
 - ・ 安全・防災意識の高揚を図るため、教育訓練、研修会等を継続的に実施する。
 - ・ 健康診断と診断結果に基く事後措置を適正に実施する。
 - ・ 労働安全委員会において、事故防止につなげるために不注意・偶発的事故等の「ひやり・ハット報告書」をまとめ、直接的要因、背景要因（人的要因・環境要因・組織要因）等を分析し、事故防止対策を講じる制度を検討し導入を図る。
 - ・
- 学生等の安全確保に関する具体的方策
 - ・ 実験・実習時における学生の安全確保マニュアルを作成・配布し、指導を徹底する。
 - ・ 交通安全講習会を実施する。

- ・ サークルリーダーおよび新入部員研修を実施し、課外活動時の安全確保のための指導を徹底する。
- ・ 防犯講習会および悪質商法に対する講習会を実施する。
- ・ 健康診断受診率を向上させるための日程の調整や健康増進のモチベーションづくりをする。
- ・ 学生自身の健康管理意識を向上させるために医療講習会などを開催する。
- ・ 保健管理センター便りおよびインターネットで健康情報を発信し、特に若年者の生活習慣病予防と生涯の健康の基礎づくりをする。

以上は、山口大学の理念およびそれが具体化された目標、計画のうち、安全衛生活動に直結する部分の抜粋である。ここに取り上げた項目以外の内容については、山口大学の HP 上に全文が電子ファイルとして公開され、学内 LAN より閲覧可能であるので参照されたい。

(上記に記した URL は、各内容に対応する電子ファイルの URL である。)

13-4. 安全衛生関連法令等へのアクセス方法と法令への対応 ～法令コンプライアンス～

「安全衛生関連法令等」は、危険・有害性を内在する作業（実験・実習を含む）を行うに際して、人々の安全と健康を確保するため定められているものである（罰則を含む）。一口に「安全衛生関連法令等」といっても、実際には、多種・多様の多数の法令・通知・ガイドライン等からなり、かなり複雑で難解なものも含まれる。ここでは、これらのうち大学での実験・実習に関係が深い法令のうち、主要なものを以下に列記する。これらを含む安全衛生関連法令等の内容については、総務省や、厚生労働省 HP で検索し、内容を閲覧することができるので、適宜目を通し、主要事項を把握しておくこと。

総務省法令検索

(<http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxsearch.cgi>)

厚生労働省法令等データベース

(<http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/>)

憲法—法律—政令—省令—（行政通達（通知・ガイドライン等）

憲法

(1) 日本国憲法

法律

- (2) 消防法
 - (3) 高圧ガス保安法
 - (4) 毒物劇物取締法
 - (5) 放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律
- (以下労働安全衛生法関連法令)
- (6) 労働安全衛生法
- 政令
- (7) 労働安全衛生法施行令
- 省令
- (8) 労働安全衛生規則
 - (9) 有機溶剤中毒予防規則
 - (10) 特定化学物質等障害予防規則
 - (11) 電離放射線障害防止規則
 - (12) 酸素欠乏症等防止規則
 - (13) 鉛中毒予防規則
 - (14) 高気圧作業安全衛生規則
 - (15) 粉じん障害防止規則
 - (16) 事務所衛生基準規則
 - (17) ボイラー及び圧力容器安全規則
 - (18) ゴンドラ安全規則
 - (19) クレーン等安全規則

13-5. 山口大学の安全衛生関係規則等へのアクセス方法と学内規則への対応について

安全衛生管理関係法令やガイドライン等を受けて、山口大学においてもこれに対応する全学共通の規則や、学部等の各部局内での規則を定めており、これらを「国立大学法人山口大学規則集」に登載している。

各自が行う実験に関係する規則や法令については、適宜目を通し、実験・実習に際し主要事項について把握し、指導をうけておくこと。

また、規則や法令の改定、改正が行われることがあるので注意すること。

以下に学内の安全衛生管理規則等の主要なものの名称のみを列記するが、具体的内容については、山口大学の学内 LAN を介して山口大学のホームページに

リンクしてある「国立大学法人山口大学規則集」にアクセスするか、各部局・学科事務室等で閲覧することができる。

- ・国立大学法人山口大学規則集（学内限定）

<http://web.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~hoki/gakunai/kisoku.htm>

全学共通規則（主要なもの）

- (1) 国立大学法人山口大学安全衛生管理規則
- (2) 国立大学法人山口大学組換え DNA 実験安全管理規則
- (3) 国立大学法人山口大学放射線障害予防規程
- (4) 国立大学法人山口大学放射性有機廃液廃棄規則
- (5) 国立大学法人山口大学防火規則
- (6) 国立大学法人山口大学毒物劇物取扱い規則
- (7) 国立大学法人山口大学高圧ガス危害予防規則
- (8) 国立大学法人山口大学無機系廃液取扱要綱
- (9) 国立大学法人山口大学有機系廃液取扱要綱
- (10) 国立大学法人山口大学廃棄物集積場管理運営規則
- (11) 国立大学法人山口大学写真廃液取扱要綱
- (12) 国立大学法人山口大学特定建築物環境衛生管理要綱
- (13) 国立大学法人山口大学自家用電気工作物保安規定施行細則

これらの全学的規則を受けて、さらに各部局や各学科講座等の現状にあわせて規則やルールを定めているものもあるので注意し、指導をうけること。

（各部局レベルの規則については、上記の国立大学法人山口大学規則集に登載されている）

ヒヤリハット改善提案報告書

大学における事故災害予防：～システムに内在する危険の芽の早期発見、早期対応のために～

報告者(学生・職員)記入欄

部局名(学部等)：

学科(または部署)： _____
 学年(または職位)： _____
 氏名： _____

ヒヤリ、またはハットすること、したことの概要

いつ： 平成 年 月 日() A.M.・P.M. 時 分頃)
 どこで：
 何をしているとき： (1.授業中 2.実験・実習中 3.その他())
 どんな状況で、だれに、どんな危害が起こると思った、または起きましたか。：

指導教員・管理監督者に報告しましたか：(はい・いいえ) 報告日時：

【関連要因・背景要因】

※該当する事項の番号に○をつける

自分自身(または直接の当事者)に関する要因
作業計画や実施方法に関する要因
設備・機器に関する要因
管理・監督・指導体制や方法に関する要因
その他の環境や人に関する要因

- | | |
|--|--------------------|
| 1. 危険性や安全対策のポイントを知らなかった。 | 8. やりにくかった(難しかった)。 |
| 2. 知っていたが、忘れていた。 | 9. よく考えずなんとなく実験した。 |
| 3. 大丈夫と思って手を抜いた。 | 10. あわてていた。 |
| 4. 無意識に手や足が動いた。 | 11. 他の事に注意がそれらされた |
| 5. 異常に気がつかなかった。 | 12. 疲れていた。 |
| 6. よく見え(聞こえ)なかった。 | 13. 体調が良くなかった。 |
| 7. 危険性や安全のポイントを聞いたり調べたりしなかった(またはできなかった)。 | 14. 不安や不愉快なことがあった。 |
| | 15. 異常時の措置を知らなかった。 |
| | 16. 緊急時の措置を知らなかった。 |

【提案事項や今後の対策、教訓】

※写真、資料等あれば、添付してください。(あり・なし)

指導教員・管理監督者・指導者等記入欄

担当教員または管理監督者・指導者意見

(今回の報告を受けて、学生や職員の安全衛生と健康への配慮の観点からとられる対策や提案などありましたらご記入願います。)

記入者：

委員会等意見(学務委員会、労働安全・衛生委員会、産業医、労働安全衛生コンサルタント、衛生管理者)

保険について

○ 学生教育研究災害傷害保険（略称「学研災」）

学生の講義、実験等の正課中及び学校行事中における不慮の災害事故、課外活動中の事故、学校施設内における事故並びに通学中の事故による障害を救済するために(財)内外学生センターが行う制度で、大学における教育研究を円滑に進めるため、本学の学生は全員加入となっています。

保険金が支払われる場合

対象範囲	内 容
正課中	講義、実験、実習、演習又は実技による授業を受けている間のほか、 (1) 指導教員の指示に基づき、卒業論文研究又は学位論文研究に従事している間 (2) 指導教員の指示に基づき、授業の準備若しくは後始末を行っている間、又は授業を行う場所・大学の図書館・資料室若しくは語学学習施設において研究活動を行っている間
学校行事中	大学の主催する入学式、オリエンテーション、卒業式など教育活動の一環としての各種学校行事に参加している間
大学施設内 にいる間	授業間の休憩中あるいは昼休み中など、上記以外で大学の施設内にいる間
課外活動中	キャンパスの内外を問わず大学の認めた課外活動を行っている間
通学中	大学の正課又は学校行事や課外活動のために、住居と学校施設との間の通学、又は学校施設と学校施設との間の移動を行っている間

※ この保険において、課外活動とは、大学の認めた学内学生団体の管理下で行う文化・体育活動を言います。キャンパス外の課外活動は、大学に届け出た活動に限られます。

保険金の種類及び額

保険金の種類	正課中・学校行事中	課外活動中・大学施設内・通学中
死亡保険金	2,000万円	1,000万円
後遺障害保険金（最高）	3,000万円	1,500万円
医療保険金入院加算金 （180日を限度）	治療日数4日以上 1日につき4,000円	治療日数14日以上 1日につき4,000円

※ 保険金が支払われない場合（山岳登山やハングライダーなどの危険なスポーツを行っている間等）がありますので注意してください。

保険期間及び保険料

保険期間：4年。掛金：3,900円

※ 休学、留年により当初の保険期間が終了する場合は、当該保険期間が終了する前までに継続の手続きを行ってください。

○ 学研災付帯賠償責任保険

この保険は、学生が、正課中、学校行事中、ボランティアクラブ等での課外活動及びその活動を行うための往復中で、学生の被る種々の賠償責任事故に対する被害者救済の措置とした賠償責任保険制度です。

Aコース：学生教育研究賠償責任保険（略称「学研賠」）

Bコース：インターンシップ・教職資格活動等賠償責任保険（略称「インターン賠」）

(1) 保険の内容

国内において、学生が、正課、学校行事及びその往復中で、他人にケガをさせたり、他人の財物を損壊したことにより被る法律上の損害賠償を補償します。

(2) 補償の対象者

学校教育法に定める大学のうち、内外学生センターの賛助会員である大学に在籍する学生で学研災に加入している学生に限ります。

(3) 対象となる活動範囲（正課、学校行事等の考え方は学研災に準じます。）

Aコース：正課、学校行事及びその往復。（Bコースの対象範囲を含む）

Bコース：インターンシップ、介護体験活動、教育実習、保育実習、ボランティア活動及びその往復。但し、学校が、正課、学校行事、課外活動(注)として認めた場合に限る。

(注)ここでいう「課外活動」とは、インターンシップ・ボランティア活動を実施することを目的として組織され、大学の学内学生団体としての承認を受けた団体の管理下の活動をいいます。

○インターンシップとは…学生が在学中に自らの専攻や将来のキャリアに関連した企業等での就業体験を行うことです。

○介護体験活動とは………小学校及び中学校の教諭の普通免許取得希望者が介護等体験活動を行うことです。

○教育実習とは………「教育実習」に該当する科目のもとに受入先の幼稚園・小中学校・高校で、学生の教諭免許取得に必要な活動を行うことです。

※ 盲学校教諭、聾学校教諭又は養護学校教諭免許取得に関する「教育実習」及び養護教諭免許取得に関する「養護実習」を含みます。

○ボランティア活動とは…各人の自由な意志によって、個人がもっている能力、労力あるいは財産をもって、社会に貢献する活動を行うこと。（但し、本賠償責任保険では、学

校管理下の正課、学校行事、課外活動に限ります。)
 (注意) 対象外の活動:学校施設内での事故(正課、学校行事を除く)、
 課外活動(上記(注)の場合を除く)

補償金額・保険料

活動内容		Aコース	Bコース
		学生教育研究賠償責任保険 (略称「学研賠」)	インターンシップ・教職資格活動 等賠償責任保険 (略称「インターン賠」)
補償内容	正課、学校行事及びその往復。 (Bコースの対象範囲を含む)	インターンシップ、介護体験活 動、教育実習、保育実習、ボラン ティア活動及びその往復。但し、 学校が正課、学校行事及び課外活 動として認めた場合に限る。	
対人賠償	1名1事故1億円限度(※免責金額5,000円)		
対物賠償	1事故250万円限度(※免責金額5,000円)		
保険料 分担金	1年間	400円	250円
	2年間	800円	500円
	3年間	1,200円	750円
	4年間	1,600円	1,000円

○ 学生健康保険組合

修学目的の達成に寄与するため、互助共済の精神にのっとり、疾病、負傷
 に対して保険給付を行うことを目的とする組合で、本学の学生は全員加入す
 ることになっています。

この保険組合に関することは、学生センター(学生支援課)にお問い合わせ
 てください。

組合費及び組合加入金

4,100円(加入金100円、組合費4,000円)

給付金の種類と給付金額

給付金等の種 類	給付等の内容	給付金額
医療給付金	医療に要した個人経費(3割以内)の100分の 50 (医療費の査定については、社会保険診療報酬 点数に準拠して行う。)	年間給付額は60、 000円を限度
弔慰金	組合員が死亡したとき	10,000円
返還金	組合員が退学等により脱退したときは、本人の請求により次年度以降 の組合費を返還する。	

国立大学法人山口大学毒物及び劇物取扱規則

平成 10 年 11 月 25 日 規則第 63 号
改正 平成 12 年 3 月 31 日 規則第 47 号
平成 14 年 5 月 21 日 規則第 70 号
平成 16 年 4 月 1 日 規則第 100 号

(趣旨)

第 1 条 国立大学法人山口大学（以下「本法人」という。）における毒物及び劇物の管理については、毒物及び劇物取締法（昭和 25 年法律第 303 号。以下「法」という。）及びその他の法令に定めるもののほか、この規則の定めるところによる。

(定義)

第 2 条 この規則における用語の意義は、次の各号に定めるところによる。

(1) 「毒物」及び「劇物」とは、法第 2 条に掲げるものをいう。

(2) 「部局等」とは、学部、大学院の研究科（専任の大学教育職員を置く研究科に限る。）、全学教育研究施設、教育学部附属学校、学部附属教育研究施設及び事務局をいう。

(管理責任者及び使用責任者)

第 3 条 部局等に毒物及び劇物を適正に保管・管理するため、毒劇物管理責任者（以下「管理責任者」という。）及び毒劇物使用責任者（以下「使用責任者」という。）を置くものとする。

2 管理責任者は、前条第 3 号に規定する部局等の長をもって充てる。

3 使用責任者は、当該部局の毒物及び劇物の取扱いの実情等に応じ、部局等の長が選任するものとする。

(管理責任者の責務)

第 4 条 管理責任者は、本法人の所有する毒物及び劇物を適正に管理するため、次の業務を行う。

(1) 毒物及び劇物の取扱いに関し、総括的に管理監督すること。

(2) 毒物及び劇物の事故防止措置に関すること。

(3) 毒物及び劇物による危害発生及び危害発生のおそれがある場合の保健所、警察署、消防署等関係機関への届け出に関すること。

(4) 毒物及び劇物等の処分に関すること。

(使用責任者の責務)

第 5 条 使用責任者は、所有する毒物及び劇物を適正に保管・管理するとともに、管理責任者を補佐し、所属職員及び学生等に対し、毒物及び劇物の安全な取扱方法について指導、助言するものとする。

(毒物及び劇物の取扱い及び事故防止等)

第 6 条 管理責任者及び使用責任者は、毒物及び劇物の盗難及び紛失並びに保管設備の倒壊等の事故防止に努めなければならない。

(保管方法等)

第 7 条 毒物及び劇物は、地震、盗難等による事故防止のため、施錠設備がある部屋で、かつ、施錠ができる金属製ロッカー等の専用保管庫（以下「保管庫」という。）に保管しなければならない。また、保管庫は、転倒等防止のため、壁又は床に固定する設備を備えるものとする。

2 保管庫の鍵は、使用責任者が責任をもって管理するものとする。

3 保管庫内の毒物及び劇物で混合又は混触等による発火等の危害が生ずるおそれのあるものは、保管庫を別にし、又は保管庫内の配置を工夫する等危害防止について配慮するものとする。

4 毒物及び劇物の容器は、飲食物の容器として通常使用される物を使用してはならない。

(毒物及び劇物の表示)

第8条 毒物及び劇物の専用保管庫は、外部から明確に識別できるよう「医薬用外毒物」又は「医療用外劇物」の文字を表示しなければならない。

2 毒物及び劇物の容器及び被包は、外部から明確に識別できるよう「医薬用外」の文字及び毒物については、赤地に白色で「毒物」の文字を、劇物については、白地に赤色で「劇物」の文字を表示しなければならない。

(受払い記録の整備)

第9条 使用責任者及び使用者は、毒物及び劇物の受払いの都度、品目ごとに受払い数量を使用簿に記入し、その使用量及び在庫量等を把握しておくものとする。

2 使用簿の様式及び記入方法等は、部局長が別に定める。

(定期点検等)

第10条 管理責任者及び使用責任者は、毎年定期又は随時に保管・管理する毒物及び劇物の受払い状況を使用簿等により確認するものとする。

(毒物及び劇物の処分等)

第11条 管理責任者は、使用責任者から保管・管理する毒物及び劇物のうち使用見込みがない旨の申出があった場合は、管理換、供用換又は廃棄処分等の措置を講ずるものとする。

(事故等の措置)

第12条 使用責任者は、保管・管理する毒物及び劇物が盗難に遭い、又は紛失したときは、速やかにその旨を管理責任者に届け出てその指示に従わなければならない。

2 使用責任者は、保管・管理する毒物及び劇物が飛散し、漏れ、流れ出し、しみ出し、又は地下等にしみ込み、保健衛生上の危害が生ずるおそれがあるときは、速やかに管理責任者に届け出るとともに、その危害を防止するための必要な応急の措置を講じなければならない。

3 管理責任者は、前2項の届け出を受けたときは、速やかに保健所、警察署等関係機関に連絡するとともに、学長に報告するものとする。

(雑則)

第13条 この規則に定めるもののほか、毒物及び劇物の取扱い等に関し必要な事項は、学長が別に定める。

附 則 この規則は、平成10年12月1日から施行する。

附 則 この規則は、平成12年4月1日から施行する。

附 則 この規則は、平成14年5月21日から施行し、この規則による改正後の山口大学毒物及び劇物取扱規則の規定は、平成14年4月1日から適用する。

附 則 この規則は、平成15年5月22日から施行し、この規則による改正後の山口大学毒物及び劇物取扱規則の規定は、平成15年4月1日から適用する。

附 則 この規則は、平成16年4月1日から施行する。

山口大学理学部労働安全委員会規則

(趣旨)

第1条 この規則は、国立大学法人山口大学職員労働安全衛生管理規則（平成16年規則第70号）第13条第3項の規定に基づき、山口大学理学部労働安全委員会（以下「委員会」という。）に関し必要な事項を定める。

(業務)

第2条 委員会は、理学部における労働安全管理の業務を処理する。

(組織)

第3条 委員会は、次の委員をもって組織する。

- (1) 学部長
- (2) 労働安全衛生委員会委員
- (3) 理学部所属の衛生管理者又は作業環境測定士
- (4) 各講座から選出された大学教育職員各1名
- (5) 学生委員会委員のうち学部長が指名した者1名
- (6) 人文学部・理学部事務長

(任期)

第4条 前条第4号の委員の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、委員に欠員が生じた場合の補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

(委員長)

第5条 委員会に委員長を置き、第3条第2号の委員をもって充てる。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

(議事)

第6条 委員会は、委員の過半数の出席により成立する。

2 議事は、出席委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(委員以外の出席)

第7条 委員会が必要と認めたときは、委員以外の者を委員会に出席させることができる。

(事務)

第8条 委員会の事務は、人文学部・理学部事務部総務企画係において処理する。

(雑則)

第9条 この規則に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は、委員会が定める。

附 則

この規則は、平成16年4月1日から施行する。

理学部安全管理要項

1. 理学部長は、法令及び学内規則に定めるところにより、教育研究及び管理運営の諸活動において災害防止の基準が守られ、職員及び学生の安全を確保するとともに、快適な環境の形成を促進しなければならない。
2. 理学部の職員は、災害を防止するため必要な事項を守るほか、大学が実施する労働災害の防止に関する措置に従い、安全に業務を行い、学生及び職員に危害が加わらないように努めなければならない。
3. 理学部労働安全委員会（以下、「安全委員会」という。）は、理学部の職員及び学生に対する安全管理の業務を行う。
4. 職員及び学生が、国立大学法人山口大学職員労働安全衛生管理規則第18条第1項に規定された危険を伴う業務や実習、または、同規則第19条に規定された健康障害の防止が必要な業務や実習を行う場合は、各年度の当該業務を開始する日の前日までに、その業務・実習の概要、従事予定者、安全確保の措置、安全衛生教育の実施、その他必要な事項を安全委員会に届け出なければならない。
5. 安全委員会は前項の届け出に対して、助言、指導を行うことが出来る。委員会は、定期的に安全点検を行い、また、環境保全や安全管理に関する情報提供の窓口として随時相談に応じ、必要な措置を審議することとする。
6. 安全委員会は、労働安全衛生法施行令第15条第1項で定める機械・設備についての定期自主検査を指導し、その記録を保管する。
7. 火災・爆発を含む災害や、医師による診断・処置を必要とする傷病者が生じた災害、また、環境汚染を招いた災害が起きた場合には、事故現場を保存し、安全委員会に報告しなければならない。安全委員会は、必要に応じて調査委員会を設置し、原因の究明及び再発防止の手段について審議する。
8. 学生が平日の夜間（20時以降翌朝8時30分まで）、又は休日に危険を伴う作業や実験を行う場合には、夜間・休日実験届を提出し、指導教員の許可と、安全確保についての十分な助言を受けなければならない。また、日中・夜間・休日を問わず、学生が単独で危険な作業・実験を行うこと、並びに、学部学生のみで危険な作業・実験を行うことを禁止する。危険を伴う作業や実験の具体的な内容については、講座ごとに定める。
9. 必要以上の危険物を研究室内に持ち込まないために、理学部内に危険物屋内貯蔵所・薬品貯蔵庫、高圧ガスボンベ保管所、及び試薬保管室を置く。利用者は、各保安監督者の指示に従い、申し合わせ事項を遵守しなければならない。
10. 放射線、組換えDNA実験、実験動物の取り扱いについては、それぞれの規則、指針に従うものとする。

山口大学理学部危険物屋内貯蔵所・薬品貯蔵庫利用申し合わせ

平成16年4月1日

1. 理学部危険物屋内貯蔵所および薬品貯蔵庫（以下「貯蔵所」という。）の管理・運営のため、以下の事項を定めるものとする。
2. 貯蔵所に格納する危険物は、以下に掲げる薬品とする。

危険物屋内貯蔵所：第4類危険物

- ・特殊引火物 ジエチルエーテル 54 L
- ・第一石油類（非水溶性） ヘキサン 54 L ベンゼン 36 L
石油エーテル 18 L THF 36 L トルエン 36 L 酢酸エチル 54 L
- ・第一石油類（水溶性） アセトン 36 L
- ・アルコール類 270 L
- ・第二石油類（水溶性） 酢酸 18 L

薬品貯蔵庫

- ・クロロホルム 233 L
- ・硫酸 78 L
- ・アンモニア 20 L
- ・四塩化炭素 5 L

3. 貯蔵所の管理・運営に関する主任者として保安監督者を置く。保安監督者は、危険物の取扱いにおける保安の監督・指導および貯蔵所の実態の把握を行う。
4. 貯蔵所を使用する者は、保安監督者に申し出て、研究室の保管場所の指定を受け、貯蔵所の鍵を受け取る。保管場所には、研究室名・責任者名及び連絡先を明記しなければならない。
5. 貯蔵所の使用者は、使用にあたって、次に掲げる事項を遵守しなければならない。
 - 危険物は、容器に講座名を明記し、指定された場所に整頓して収納すること。
 - 出し入れの際には、必ず研究室の使用簿及び貯蔵所の使用簿に記録すること。
 - 貯蔵所への関係者以外の出入りを禁止し、危険物を取り扱いは、危険物取扱者の資格を持った者が行うか、もしくは危険物取扱者の立ち合いのもとで行うこと。
 - 容器を転倒させたり、引きずるなどしないこと。また、溶媒を移す際に、容器からあふれたり、飛散させたりしないように努めること。
 - 貯蔵所内および周辺にて火気を使用しないこと。
 - 貯蔵所内は常に整理整頓し、所定の危険物以外のものを貯蔵したり、指定場所以外に危険物を貯蔵したりしないこと。
 - 異常を発見したときには、直ちに保安監督者まで連絡すること。

（平成17年度保安監督者：村藤俊宏）

山口大学理学部高圧ガスボンベ保管所利用申し合わせ

平成16年4月1日

1. 理学部高圧ガスボンベ保管所（以下「保管所」という。）の管理・運営のため、以下の事項を定めるものとする。
2. 保管所に保管するボンベは、第一種（不活性）ガス、および第二種のうち支燃性ガス（酸素・空気）のボンベのみとし、可燃性ガスや特殊ガスは保管しない。
3. 保管所の管理・運営に関する主任者として保安監督者を置く。保安監督者は、保管所におけるガスボンベの取扱いの監督・指導および保管所の実態の把握を行う。
4. 保管所を使用する者は、予め保安監督者に申し出て、鍵を受け取る。保管所の鍵は、使用者が責任をもって管理するものとする。
5. 保管所の使用者は、使用にあたって、次に掲げる事項を遵守しなければならない。
 - ガスボンベには、講座名・責任者名・連絡先・ガス名称・ガス種別・使用状態（未使用・使用中・空）を明記し、指定された場所に保管すること。
 - ボンベを移動させる際には、キャリヤーを用い、引きずるなどしないこと。
 - 出し入れの際には、必ず保管所の使用簿に記録すること。
 - 保管所への関係者以外の出入りを禁止し、保管所内の換気に十分に注意すること。
 - 保管所内および周辺にて火気を使用しないこと。
 - 保管所内は常に整理整頓し、所定のボンベ以外のものを貯蔵したり、指定場所以外にボンベを保管したりしないこと。
 - 異常を発見したときには、直ちに保安監督者まで連絡すること。

（平成17年度保安監督者：山崎鈴子）

山口大学理学部試薬保管室利用申し合わせ

平成16年4月1日

1. 理学部試薬保管室（以下「保管室」という。）の管理・運営のため、以下の事項を定めるものとする。
2. 保管室に保管する薬品は、化学薬品のみとし、生物試料は含まないものとする。
3. 保管室の管理・運営に関する主任者として保安監督者を置く。保安監督者は、危険物の取扱いにおける保安の監督・指導および保管室の実態の把握を行う。
4. 保管室を使用する者は、保安監督者に申し出て、保管場所の指定を受け、保管室の鍵を受け取る。保管室の鍵は、使用者が責任をもって管理するものとする。
5. 保管室の利用者は、使用にあたって、次に掲げる事項を遵守しなければならない。
 - 試薬は、その種類や危険性ごとに分類し、容器に講座名・責任者名・連絡先を明記し、指定された場所に整頓して収納すること。薬品の容器はその性状に適したものをを用い、破損・腐食などによる漏れがないように点検をおこなうこと。
 - 毒物及び劇物の取扱いは、大学法人山口大学毒物及び劇物取扱規則を遵守し、毒劇物表示、盗難・事故防止、使用記録の関係機関への届け出、処分に関することなどを総合的に管理すること。
 - 酸化性物質と還元性物質、酸化性塩類・強酸・有機物、不安定物質や有害物質をつくる混触危険がある試薬と一緒に保存しないこと。発火性、禁水性、爆発性など、特に危険な薬品は、危険性に応じて別々に保管すること。
 - 万一の事故や地震に備えた防災対策を立て、転倒・転落を防止する措置を講ずること。必要に応じて空き缶に入れたり、砂箱に入れたりして、二重三重の安全対策を行うこと。
 - 出し入れの際には、試薬保管庫データベースに記録すること。
 - 保管室に関係者以外の者が出入りするの無きよう注意すること。
 - 保管室内および周辺にて火気を使用しないこと。
 - 保管室内は常に整理整頓し、所定の試薬以外のものを貯蔵したり、指定場所以外に危険物を貯蔵したりしないこと。
 - 異常を発見したときには、直ちに保安監督者まで連絡すること。

(平成17年度保安監督者：村上良子)

参考文献

- 鈴木仁美著「有機化学実験の事故・危険 - 事例に学ぶ身の守り方-」丸善 (2004).
- 田中陸二、松本英之共著「実験室の 笑える? 笑えない! 事故実例集」講談社 (2001).
- 日本化学会編「化学実験の安全指針 改訂4版」丸善 (1999).
- 米国実験動物資源協会著; 日本実験動物環境研究会編; 黒澤努他訳「実験動物の管理と使用に関する労働安全衛生指針」アドスリー (1997),
- 化学同人編集部編「新版 実験を安全に行うために (正、続)」化学同人 (1993)
- 東京化成工業 (株) 編「取り扱い注意試薬ラボガイド」講談社 (1988).
- 米国国立科学研究審議会数学・物理科学会議実験室における危険性物質に関する委員会編; 村上悠紀雄他訳「危険化学物質の取扱いと安全管理」三共出版 (1985).
- 中西啓二、加藤俊二共著「化学実験の事故をなくすために : 100%安全な生徒実験」化学同人 (1984).
- Manufacturing Chemists' Association 編; 日本化学会訳編「化学実験の事故と安全」丸善 (1978).
- 物性編集委員会編「物性実験技術シリーズ別巻 : 実験室での事故を防ぐには」槇書店 (1975)