

# 実験・実習における 安全の手引

(2018年度)

熊本大学工学部安全環境保全委員会

\*安全の手引きは、熊本大学工学部ホームページに掲載されている。  
学部案内>アクティビティ>安全環境保全委員会<安全の手引き>

# 実験・実習における安全の手引

## 目 次

まえがき

第1章 実験・実習における安全の基本 .....	1
1.1 序論 .....	1
1.2 安全の基本 .....	1
1.3 使用機器、使用物質別の注意点 .....	3
1.4 作業環境別の注意点 .....	5
第2章 緊急時の対応 .....	7
2.1 連絡方法 .....	7
2.1.1 人身事故の場合 .....	7
2.1.2 火災が発生した場合 .....	8
2.1.3 地震が発生した場合 .....	8
2.2 応急処置 .....	9
2.2.1 先ず行うこと .....	9
2.2.2 被災者の状況の把握 .....	9
2.2.3 救急蘇生法の実際 .....	10
2.2.4 いろいろな状況での処置 .....	13
2.2.5 救急蘇生法の系統図 .....	15
第3章 「学生教育研究災害傷害保険」等について .....	17
3.1 「学生教育研究災害傷害保険」及び「学研災付帯賠償責任保険（Aコース）」の加入について .....	17
3.1.1 加入手続 .....	17
3.1.2 問合せ先・事故の報告先 .....	17
3.2 熊本大学安全衛生委員会規則 .....	18
3.3 熊本大学工学部安全環境保全委員会内規 .....	20
3.4 熊本大学工学部事故処理に関する申し合わせ .....	21
第4章 共通施設の利用における安全 .....	25
4.1 中央工場 .....	25
4.1.1 各種機器使用上の共通の注意事項 .....	25
4.1.2 各機械類の使用上および作業上の注意事項 .....	25
4.2 附属工学研究機器センター .....	28
4.2.1 一般的心得 .....	28
4.2.2 X線回折室 .....	28
4.2.3 電子顕微鏡室、EPMA室 .....	28
4.2.4 ULSIプロセス実験室・ULSIプロセス評価室 .....	29

4.2.4.1	地震に対する安全対策	29
4.2.4.2	情報処理機器による健康障害の対策	29
4.2.4.3	音による聴力障害の予防	30
4.2.4.4	高電圧の取り扱いと安全対策	30
4.2.4.5	レーザー光の取り扱いと安全対策	30
4.2.4.6	薬品およびガスなどの取り扱いと安全対策	31
4.2.4.7	圧力容器の取り扱いと安全対策	33
4.2.4.8	低温装置の取り扱いと安全対策	34
4.2.4.9	クリーンルーム内での実験上の注意	34
4.2.5	分子構造解析室	35
4.3	パルスパワー科学研究所（爆発衝撃実験施設）	36
4.3.1	実験の一般事項	36
4.3.2	火薬類の準備、管理（火工所）	36
4.3.3	火薬類を使用する実験	36
4.3.4	大電流を使用する実験	37
4.3.5	レーザーを使用する実験	37
4.4	黒髪地区アイソトープ施設	37
4.5	総合情報統括センター	42
4.5.1	情報処理機器による健康障害	42
4.6	熊本創生推進機構	42
4.6.1	インキュベーションラボラトリー	42
4.6.2	ベンチャービジネスラボラトリー	43
4.6.3	地域共同ラボラトリー	43
4.7	危険物薬品庫（危険物屋内貯蔵所）	44
4.7.1	危険物の概要	44
4.7.2	危険物	46
4.7.3	危険物の取扱い	49
4.7.4	危険物薬品庫の使用方法	49
4.7.5	危険物の性質と対応する消火方法	49
4.8	ものクリ工房	51
4.8.1	利用条件	51
4.8.2	ライセンスについて	51
4.8.3	機器類使用における安全心得	51
4.8.3.1	各種機器使用上の共通的注意事项	51
4.8.3.2	各機械類の使用上および作業上の注意事項	52
4.9	一般的な研究環境	56

4.9.1	一般的な心得	56
4.9.2	安全点検と整備	56
4.9.3	電気災害の予防	56
4.9.4	災害防止に向け推奨される行動	57
4.9.5	参考資料	58
<b>第5章 化学物質取扱マニュアル</b>		<b>65</b>
5.1	化学実験・実習における安全の心得	65
5.1.1	化学物質を使った実験の基本	65
5.1.2	化学実験・実習における安全の心得	65
5.1.3	器具の取り扱い	68
5.1.4	化学物質の危険有害性	70
5.2	熊本大学の化学物質管理	71
5.2.1	化学物質管理規則と化学物質取扱要項	71
5.2.2	大学における化学物質の流れ	71
5.2.3	化学物質の定義	71
5.2.4	化学物質管理責任者と化学物質取扱グループ	71
5.2.5	化学物質取扱者	72
5.2.6	化学物質管理支援システム YAKUMO	72
5.3	化学物質の入手	73
5.3.1	化学物質の入手方法	73
5.3.2	取扱いに資格等が必要な化学物質	73
5.3.3	化学物質の有害性及び危険性に関する情報の入手方法	73
5.3.4	YAKUMO への登録方法	78
5.4	化学物質の保管	82
5.4.1	一般的な化学物質の保管	82
5.4.2	毒物及び劇物の保管	82
5.4.3	危険物の保管	83
5.5	化学物質の使用	87
5.5.1	一般的な化学物質の使用	87
5.5.2	毒物及び劇物の使用	88
5.5.3	有機溶剤の使用	88
5.5.4	特定化学物質の使用	90
5.5.5	危険物の使用	94
5.5.6	高圧ガスの使用	97
5.5.7	化学物質を使い切った後は	100
5.5.8	リスクアセスメントの実施	101

5.6	化学物質の廃棄	107
5.6.1	使用した化学物質の廃棄	107
5.6.2	化学物質のついた器具の洗浄	108
5.6.3	実験廃液の分類	109
5.6.4	実験廃液の収集	109
5.6.5	不用薬品	111
5.6.6	有害汚泥	112
5.6.7	水銀含有器具	112
5.6.8	実験廃棄物	112
5.7	トラブル Q&A	114
5.7.1	救急措置	114
5.7.2	緊急時措置	116
参考資料 1	国立大学法人熊本大学化学物質管理規則	119
参考資料 2	熊本大学化学物質取扱要項	127
参考資料 3	洗浄マニュアル	132
参考資料 4	実験廃液の貯留スキーム	133
参考資料 5	実験系廃棄物の分け方・出し方（黒髪地区）	134

# まえがき

東日本大震災から5年余りの月日が経過した2016年4月に発生した熊本地震によって、熊本県は大きな被害を受けました。熊本大学でも、2度の大きな地震で、工学部1号館を改築することとなり、工学部研究資料館も大規模な修復作業が必要となりました。また、高層の建物を中心に、多くの研究教育設備が被災しました。もちろん東日本大震災で得られた知識・経験は、今回の地震からの復旧・復興に多いに役立っています。その一方で、東日本大震災の時に使われた「想定外」という言葉が今回も多く聞かれ、「あの時にこうしておけば」という後悔を完全になくすことはできておりません。熊本大学は、これまでも安全を確保するための努力を不断に続けておりましたが、それでも悔いは残りました。ただ、そのような中でも、事態の悪化を未然に防ぐための努力は、不断に行われ、今もそしてこれからもその努力を続けていきます。

この熊本地震で得た教訓やこれまでの事故の経験を、熊本大学で教育を受け研究を進める皆さんと共有するとともに、皆さん自身が安全に対する意識をさらに高め、正しい知識を身につけることが、非常に重要です。危険を避け、危険に備える心構えと知識が、事故を未然に防止し、万が一事故が起こった時や自然災害に直面した時にも、その被害を最小限にすることに必ず役立ちます。この「実験・実習における安全の手引」は、皆さんの安全意識を高め、事故等に備えるための考え方と知識を提供しています。

皆さんが将来活躍されようとしておられる工学分野は、新たな発見やアイデアに基づき今までにない技術・製品を創出することで社会に貢献することを目指す学問分野です。実験に基づく検証なくしては、新しい技術や製品を社会に送り出すことは出来ません。このような背景から、現場での実践を大切にしながら新しい価値を創造していく知的な「ものづくり」に、工学部全体で積極的に取り組んでいます。そのような実験・実習を行う際、安全に対する知識は不可欠であり、早い時期にこの「実験・実習における安全の手引」に目を通すと同時に実験・実習の際には常に参照できるように心がけてください。

## 1. 実験・実習の基本は安全第一

実験・実習は「安全に」かつ「正しく」行うことが大切です。この安全を確保するためには、

- 1) 実験を行うための基本的な知識を持っておくこと
- 2) 実験・実習を行う場所では周囲の環境を十分に把握すること
- 3) 実験・実習はチームで行うことが大半です。仲間の身体的・精神的状態を把握しておくこと
- 4) もし事故が起こったときには、それを最小限に食い止めるための方法を日頃から学び、対応を考えておくことが必要です。

工学部では実験等における事故や危険が無いように、安全や環境に関する委員会が中心になって、上記の事項についての安全教育の徹底と事故防止のためのあらゆる努力をしています。しかしながら、事故を未然に防ぎ、被害を最小限にとどめるには、実際に実験を行う皆さん一人ひとりの常日頃からの取り組みが何よりも重要です。

## 2. 本手引きを読み十分な備えをすることこそが最初の一步

近年、「安全」を守るための法的な規制も増え、また社会全体の「安全」に対する意識も益々高まっています。その

意味でも学生時代に安全管理について学ぶことは重要です。

この「実験・実習における安全の手引」は、これまでの経験を踏まえて、工学部の各分野の実験・実習における基本的な安全マニュアルとして作成されたものです。具体的な例を含めて記載されていますのでわかり易い解説書になっています。特に、化学物質については、大学の実験室や研究室を含めてあらゆる場所での化学物質の取り扱いについては、厳正な取り組みが求められています。現在、化学物質の管理や環境の保全のために、PRTR (Pollutant Release and Transfer Register) 制度が設けられています<sup>注)</sup>。ただし、いくら立派な手引書を整備しても、有効に活用しなければ意味がありません。工学部で起こったこれまでの事故は、「この実験・実習における安全の手引が有効に活用されていなかったことで起こった。」と言っても過言ではありません。ぜひ、この「実験・実習における安全の手引」を読んで下さい。きっと、実験・実習に限らず学生生活全般を安全に過ごすためのヒントや、将来社会で活躍する際の考え方が得られるはずです。

さらに、本書の第3章に学生教育研究災害保険への加入の重要性が記載されています。万が一に備えて保険の加入をお願いします。教職員の指示や注意はもとより、学生諸君が気づいた点は、お互いに注意し合うことで、安全で、快適な楽しい大学生活を過ごして下さい。

注) <http://www.env.go.jp/chemi/prtr/risk0.html> 参照。

2018年4月

工学部長 宇佐川 毅

# 第1章 実験・実習における 安全の基本

# 第1章 実験・実習における安全の基本

## 1. 1 序 論

実験・実習は講義で学んだ知識の応用としての第一歩である。授業科目に組み入れられている基礎的な実験・実習でも、それを実施する一人一人の学生諸君の知恵や創造力を生かせる場面が少なからず存在する。さらに卒業研究や大学院研究のレベルでの実験や実習になると、色々な面での独自性・創造性を含んでくることにより、例えば実験装置自体から製作する場合もある。

このような中での「安全」とはどのようなものであろうか。それは予め危険の種類と程度を知り、十分な対策を立てておくことがまず必要となる。そして一旦実験を始めたら精神を集中し、手順をよく理解した上で進めることが大切である。更に終わった後にはきちんと後始末をして、けじめをつけることが大事である。

## 1. 2 安全の基本

実験・実習は準備の段階から始まっている。チャイムが鳴って漫然と参加するのでは、その成果が期待できないばかりか事故のもとである。

### (1) 事前の心構え

どのような内容の実験を行うのか。予習しておくことが必要である。勘違いや、うっかりミスを防止するためにも実験内容の把握は大切である。

### (2) 実験室の環境を知る

実験台の配置、ドラフトや非常口の位置、消火器、備えられていれば緊急時シャワー、洗眼器などの場所を実験の初日に確認しておく。また、実験中は他の実験者の位置も把握すること。他者に与える影響、他者から与えられる影響を避けることができる。

### (3) 服装、保護具

作業服、白衣、長袖、長ズボンといった実験・実習にふさわしい服装をする。作業服は、ボタン、袖口をとめ、ズボンの裾にも注意して、機械に巻き込まれないようにすること。ハイヒールやサンダル、スリッパのような履物ではなく、運動靴や安全靴などかかとが低く、足の甲を覆う靴を履く。ただし、液体を吸収しやすい素材の靴は避ける。

その他実験や使用する機器、物質の種類に合わせ、安全帽、保護メガネ、マスク、手袋などの保護具を着用する。使用する機器によっては、逆に手袋などを使用すると危険な場合もあるので、指導者・担当者の指示に

従う。

長い髪の毛は、巻き込みや薬品の付着等を避ける為、男女問わず後ろに束ねること。

(4) 実験室内で飲食をしない

実験室内には、目に見えない汚染物質等が漂っており、その中で飲食をすると、飲食したものと一緒に汚染物質などを飲み込んでしまう。このような経口暴露は人体に悪影響を及ぼすので絶対に実験室内で飲食してはいけない。薬やガムも同様である。水分補給は実験室の外で行うこと。

(5) 実験装置の準備

装置、器具、薬品などは事前に動作チェック、安全性の確認、不足がないかなどの準備を行う。準備不足は失敗を招く。ノートなどには実施する実験内容をまとめておく。勘違いや、うっかりミスを防ぐことにもつながる。

(6) 整理・整頓

実験台の上には、装置、器具、薬品、ノートなど必要な物以外は置かない。地震や火災に備え、ロッカーなどは転倒防止措置を施すとともに、避難経路（80cm以上）を確保すること。装置の電気コードを床に垂らしたり、通路に障害物をおいたままにしたりしておくこと事故を招き、万が一の際の避難などを困難にする。

実験後は、実験前の状態にまで片付けることが原則である。これは、次回に使用する場合の能率にも関係する。また、現地測定や高所作業では、足場の整理が安全の第一歩である。

(7) 指導者・担当者の注意を守る

けっして一人よがりの判断はせずによく相談すること。判らないことは質問し、理解してから実行する。

(8) 一人で実験をしない

実験室に一人しかいない時に事故や火災などが発生した際は、自分自身への危険度が増すばかりでなく、救護、消火活動などが手遅れになる。実験室には必ず二名以上いる状態で実験すること。また、実験は夜間や休日などの周りの人が少ない時間帯はできるだけ避け、事故や火災が発生した場合は、すぐに周りの人に助けを求めること。

(9) 時間外の実験

工学部では、時間外施設利用申請システムを設けており、学生が22時以降、学内で教育・研究活動を行う場合には本システムに入力するよう義務付け、またその内容が指導教員や学年担任にメール送信され、指導学生の所在や教育・研究活動内容が把握できるようになっているので、積極的に本システムを活用する。また、最後に出る者は、火・ガス・電気・空調のOFFならびに戸締りの確認を必ずすること。

【時間外施設利用申請システム】

熊本大学工学部ホームページ > 学内向け情報サイトリンク集 > 工学部 時間外施設利用申請システム

(10) 事故対策の方法を知る

万が一、何等かの事故が発生した場合、取るべき処置を予め知っておくことは被害を最小限に食い止める上で極めて重要である。取り扱う装置や器具、薬品の危険性を知り、応急処置や避難方法、消火器の位置、連絡体系等を知っておくことが重要である。

(11) 後始末をきちんと行う

実験・実習が終わった後、器具等の片付け、整頓、掃除などを行うこと。特に共同で使用する装置や場所については、使用すごとに清掃すること。使用者は自分だけではない。

最後に、ガスの元栓や水道などを閉め忘れや電気の消し忘れがないかをチェックする。

(12) 無理をしない

病気や睡眠不足や二日酔いなどの注意力が散漫な状況下での実験は失敗や事故につながる。無理をせず、肉体的にも精神的にも健康な状態で実験に当たるよう、体調を整えること。

1. 3 使用機器、使用物質別の注意点

(1) ガスバーナー・半田ごてなどの高温の機器

紙類などの可燃性の物品を置かないようにし、整理整頓を心がけること。同じ室内で有機溶媒等の揮発性可燃物は絶対に使用しない。半田ごてはこて置きを使用すること。作業台から離れる際は、ガス・電源を必ず切ること。ストーブを使用している場合は、換気に常に気を配ること。継続的に高温の機器を扱う作業は、必ず1名は在室していること。

(2) 重量物の取り扱い

重量物の取扱いで多い事故は、それを足の上に落としたり、手を挟んだりすることである。少しの不注意で手足の指などを損傷しないように、重量物の移動、設置は必ず教職員が立会い指導する。必要に応じて安全靴の着用を義務付けることがある。二人以上の人数で持つ場合には、他の人が転んだり、力を緩めたり、手足が挟まれたりすることに注意しなければならない。

(3) 回転機械

回転機械による傷害としては、巻き込みによる傷害などがある。直接機器に触れなくても、衣服などが回転体に絡みついたりして傷害を起こす。白衣あるいは袖にたるみのある作業着は着用しないようにしなければならない。

(4) レーザなどの光学機器

レーザー光、アーク放電、水銀ランプ、ナトリウムランプなどの輝度が高い光源を直視すると大変危険であり、目に重大な傷害をもたらす恐れがある。特にレーザー光は輝度が大きいため、何かに反射した光でも人体に傷害を与える恐れがある。赤外線レーザーや紫外線レーザーの場合、光路が目に見えないために金属の鏡面部分などの思わぬところから反射することがある。このような機器の使用時は専用の保護メガネを使用する。

(5) クレーン

クレーン操作は、技能講習を受けた者しか使用できないため、それ以外の者（学生・教職員）が操作してはならない。クレーン操作中は、全員ヘルメットを着用し、常にクレーンとその周囲に神経を集中すること。クレーンで移動中の物の下には決して近づいてはならない。重量物の玉掛作業は玉掛技能講習修了者が行うか、その指示により玉掛作業補助者が行う。

(6) シャッター

シャッターの開閉時には、付近の安全を確かめてから操作すること。特に、閉める場合には下に物品がないか、人がいないかを、十分に確認してから操作すること。更に、開閉時のストッパーの使用を必ず確認すること。

(7) 圧力容器

圧力容器、例えば He 液化機やボイラーの取り扱い責任者は、国家試験合格の資格が必要となる（ただし、100気圧程度のボンベの操作は必要ない）。圧力容器に取り付けられた圧力調整器（減圧弁）は、時計方向に回すと噴出ガスの圧力が上昇するので注意する。ボンベを地面に倒すときは静かに行うこと。ボンベは壁際に保持用の鎖で倒れないように囲い直立させる。

(8) 低温装置

低温を維持するための寒剤としては、主に液体窒素（ $-195.8$ ）と液体ヘリウム（ $-268.9$ ）とが使われている。これらの寒剤は極低温状態にあるため、低温装置を取り扱う際には、皮・ナイロン又はゴム製の手袋を着用するとともに、寒剤が直接身体に触れないように注意する。衣服に付着した寒剤は蒸発しにくいので、特に靴下や肌着等にはかからないように注意する。眼に寒剤が入った場合は、たとえ少量でも傷害を起す可能性があるため、実験中は保護メガネの着用が望ましい。

(9) 薬品類

薬品類に関しては、第5章化学物質取扱マニュアルを参照すること。

(10) 電気の扱い

電気の扱いに関しては、4.9 一般的な研究環境を参照すること。

## 1. 4 作業環境別の注意点

### (1) 学外での実習・調査

学外で見学・実習・調査研究を行う場合には、必ず学外実習届を提出し、引率教職員の指示に従うこと。屋外での長時間の作業が見込まれる場合には、まめに休憩して水分を補給し、熱中症および脱水症状の予防に努めること。

学外での作業は、様々な自然要因・人的要因により、事故が発生しうると認識することが大切である。野外作業を行う場合には、気象情報を事前に入手し、洪水・暴風・降雪などの気象警報発令時の調査は原則行わないこと。気候が不安定で、落雷の危険がある場合には作業を中止し、屋内あるいは車内に避難すること。熊本大学の学生として見られていることを常に自覚し、公共でのマナー遵守に努めること。

### (2) 高音量域での作業

大きな音を聞いていると必ず難聴になる。例えば工場などの大きな騒音下での作業をした人が騒音性難聴になるという現象は古くから知られている。従って、実験、研究に音を用いる場合には、耳に対して負荷にならないよう、十分安全率を見込んで作業をおこなう。安全基準はレベルと時間とをパラメータとしてチャートがすでにでき上がっているので、必ず確認して安全を確かめる。耳栓などの防音具を使用し、耳の保護をすることが肝要である。

### (3) 高所作業

梯子、踏み台などを使用するときには、それらの安全性を十分に確かめてから登ること。床上から2 m以上の作業の際には、ヘルメットと安全帯を着用すること。作業中は不用意に下に行かないこと。作業後は上に物を置き忘れないこと。下で作業の安全確認を行う者は、作業者からは離れ、周囲の状況把握に努めること。必要に応じて、命綱を使用すること。



## 第2章 緊急時の対応

## 第2章 緊急時の対応

### 2. 1 連絡方法

事故が発生した場合、大きな声で近くにいる人に事故発生を告げ、教職員に連絡する。一人で対処しようとしてはならない。

また、各学科等においては、電話番号一覧を作成し、学生に対し配付または掲示するなどして事前に周知しておく。

#### 2.1.1 人身事故の場合

負傷者を事故現場から安全な場所に移動させると共に、事故が続発拡大しないような措置（スイッチを切る。元栓を締める。）をとる。負傷の状況によって表2.1.1-1に示す方法により連絡をとる。

表 2. 1. 1 - 1 負傷者がでた場合の連絡方法

当事者・関係者の措置	連絡先	内 容
1. スイッチを切れ。 2. 人を呼べ。 3. 応急措置を施せ。 止血、人工呼吸など 4. 右の連絡をせよ。	1. 消防署 0 - 1 1 9	熊本大学工学部 * * * 学科の * * * に負傷者が出た。 救急車をたのむ。 私は * * という者です。
	2. 保健センター 2 1 6 4 又は学生支援部学務課 学生支援チーム 2 1 2 4	工学部 * * 学科 * * 実験室で負傷者が出た。応急処置をたのむ。 (建物名・階も伝えて下さい。)
	3. 教務担当 3 5 2 2	* * 学科 * * 実験室で負傷者が出た。
	4. 学科長等	* * 実験室で負傷者が出た。 * * * * に処置をとった。 (その他状況報告)

なお、日曜、祝祭日及び時間外に実験をする場合には救急病院を調べておく。表2.1.1-2 協力病院一覧表に連絡するか、搬送すること。

表 2. 1. 1 - 2 協力病院一覧

診療科名	病 院 名	住 所	電 話 番 号
総 合	医学部附属病院 (総合案内) (時間外受付)	中央区本荘1丁目1番1号	時間内 5 9 7 8 3 7 3 - 5 9 9 6
内 科	しまだ内科 大久保内科 小堀胃腸科	中央区黒髪 5 - 4 - 4 8 中央区子飼本町 1 - 1 8 中央区黒髪 2 - 3 2 - 3	3 4 1 - 1 3 6 0 3 4 3 - 3 5 1 0 3 4 4 - 1 0 0 1
整 形 外 科	川島整形外科医院 江南病院	中央区子飼本町 1 - 1 3 中央区渡鹿 5 丁目 1 - 3 7	3 4 5 - 2 6 6 6 3 7 5 - 1 1 1 2
眼 科	武藤眼科医院	中央区子飼本町 1 - 1 8	3 4 3 - 3 5 1 0
皮 膚 科	よしむら産婦人科皮膚科クリニック	中央区子飼本町6-20	3 4 5 - 8 3 0 0
耳 鼻 科	熊谷耳鼻咽喉科医院	中央区南坪井町 4 - 1 9	3 5 2 - 1 5 2 1
泌 尿 器 科	水上医院	中央区黒髪 6 - 9 - 2 0	3 4 3 - 2 9 1 3

### 2.1.2 火災が発生した場合

普段から消火用設備の点検を行い、設置場所や使用方法の熟知や火災発生時の対応を周知連絡しておくことが大事である。また備えとして防火扉や消防隊進入口前には何も置かないようにしておくことも必要である。

万が一火災が発生した場合は人命を優先し、以下の実施を試みる。

- a. 大声で周囲に知らせる。
- b. 火災報知器のボタンを押す。
- c. 負傷者がいる場合はすぐに安全な場所に移動させる。
- d. 周囲の人に表 2.1.2 に記載されている連絡先にそれぞれ連絡をするよう頼む。
- e. 可能であれば、防火用バケツ、消火砂、消火器、消火栓等により初期消火を行う。
- f. 天井に火が届くようになったときは、扉や窓を閉めてすぐに避難する。
- g. 姿勢を低くし、ぬれたハンカチやタオルを口と鼻に当て、煙を吸わないようにして階段を使用して避難する。

表 2.1.2 火災が発生した場合の連絡方法

当事者・関係者の措置	連絡先	内容
1. 人を呼び、非常ベルを押す。 2. スイッチを切り、元栓を締める。 3. 可能なら初期消火。 4. 右に連絡する。	1. 消防署 0 - 1 1 9	熊本大学工学部 * * * 学科 * * * 実験室で火災発生。消防車をお願いします。私は〇〇というものです。
	2. 北地区門衛所 3 2 7 2	* * 学科 * * 実験室で火災発生。対応をお願いします。
	3. 学科長、研究室教員等	* * 実験室で火災発生。 * * * の処置中。(その他状況報告)

### 2.1.3 地震が発生した場合

地震が発生した場合、適切な行動が取れるよう、日頃から身を守るための安全な場所、避難経路、避難場所を把握しておくことが重要である。必ずしも机の下が安全ではなく、また下に潜り込めない机もある。揺れの段階で、どこでどのように自分の身を守るかを考えておくこと。

避難経路は、地震時に物が倒れてきて塞がれないよう、普段から経路に倒れこんでくるような物品を置かないことが必要である。大きな地震では、耐震処置は避難のための時間稼ぎにすぎない場合もあり、耐震処置を行っていても棚が壁から外れたり、装置が移動するなどが起こる。過信せず避難経路は確保しておくこと。

万が一大地震が発生した場合は、次の行動を試みる。ただし、人命が優先である。状況に応じて対応すること。

- a. あわてて外に飛び出さない。ただし、多数の落下物がある場合はすぐにその場を離れる。
- b. 可能であれば出入り口を解放し、出口を確保する。
- c. ガラスから離れる、机の下に潜る、持ち物で頭部を覆うなどして揺れがおさまるまで比較的安全な場所で自分の身を守る。化学用実験台の場合はガラスや薬品の影響を避けるために実験台から離れて身を守る。
- d. 揺れがおさまってきたら、可能な範囲で使用中の火を消す。ガスは元栓から閉める。電気器具のプラグをコンセントから抜く、またはブレーカーを落とす。
- e. ガス臭、刺激臭気体が発生した場合は、ドアや窓を開け通気をよくする。安全が確認できるまで火気厳禁である。



B) 意識がないと判断されれば、119番通報、AED持参、胸骨圧迫を開始する。

#### 参 考

呼吸はしているか？

胸や上腹部の動きをみる。(図2.2)

口や鼻に手を近付けてみる。(図2.3)

静に普通の息をしている      気道は開通している

呼吸運動はしているがのどがゼロゼロいって、手に息があまり感じられない      気道がどこかで狭窄や閉塞をおこしている

呼吸運動が全くない      呼吸中枢が動いていない

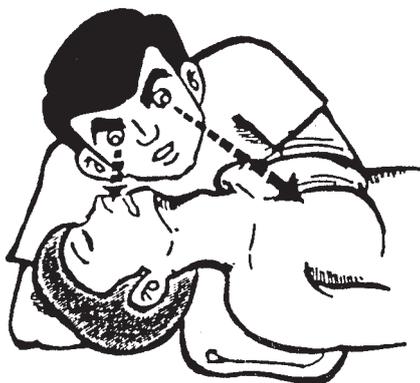


図 2.2

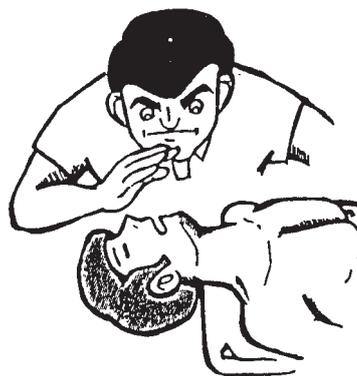


図 2.3

脈拍は触れるか？

頸動脈でみるのが確実である。のどぼとけをまず触れ、その右または左側で頸動脈を触れてみる。(図2.4)

よく拍動を触れる……心臓は動いている

拍動を触れない……心停止の可能性大

ただし呼吸や心臓の停止後3～5分で脳は回復不可能となるので、前記の観察・評価にあまり時間をとられてはならない。

10秒以内でできるのが理想的である。



図 2.4

#### 2.2.3 救急蘇生法の実際

- 1) 呼びかけに応答がなくても明らかに呼吸をしている場合は嘔吐して吐物を気道に吸い込まないように顔を横に向けるか、体を側臥位にしておくのがよい。(救急車を呼ぶ)

(図2.5)



図 2.5

2) 呼びかけに応答があり、呼吸運動はあるが呼吸がうまくいっていない時（ゼゼエいたり、苦しむ様子がある）。

次のような気道確保（気道を開通させる処置）を行う。

#### 気道確保法

食物や異物をのどにひっかいたことが明らかなきは、ハイムリック法を行う。（意識のある時）

（図2.6、図2.7）

口腔内に異物があれば指でかき出す。（意識がなくなった後で）

#### ハイムリック法

相手の後方から両手をまわしみぞおちあたりで手を組む。

急激に相手の胸部をしぼり上げるように力を入れる。この方法で肺が圧迫されて強い呼吸がおこり、異物のはき出される。

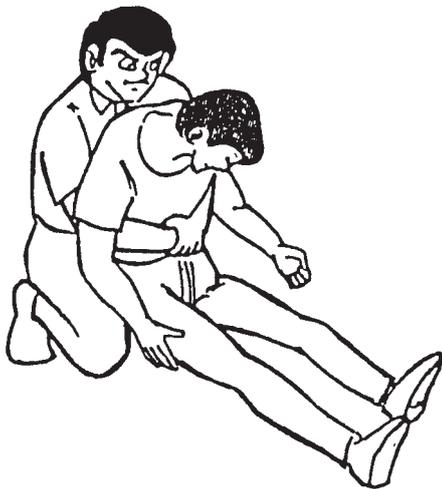


図 2.6



図 2.7

3) 呼びかけに応答がなくて呼吸をしているかわからない場合

頭部後屈、顎先挙上、胸骨圧迫、人工呼吸を行う。

#### A 頭部後屈と顎先挙上

被害者の頭の横に膝をつき、一方の手で被災者の額をおさえ、他方の手で下顎の先端を持ち上げる。舌が後方に落ち込んだための呼吸障害はこの方法で呼吸が楽にできるようになる。

（図2.8）



図 2.8

#### B 胸骨圧迫

## 圧迫する場所

体の中心線上を腹部から上方へ探るとみぞおちの所で胸骨下端にふれる。ここから両鎖骨の付け根のくぼみまでが胸骨の長さである。胸骨下半分のまん中が圧迫部位である。(図2.10)。

ここに一方の手の手根部を重ねる。両肘をまっすぐのばして垂直に体重をかける。胸骨が少なくとも5cm沈む程度の強さで、1分間に少なくとも100回リズムカルに圧迫する。(図2.11)

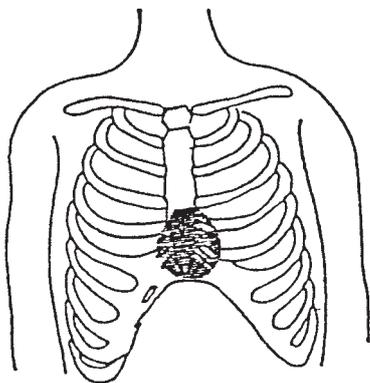


図 2.10

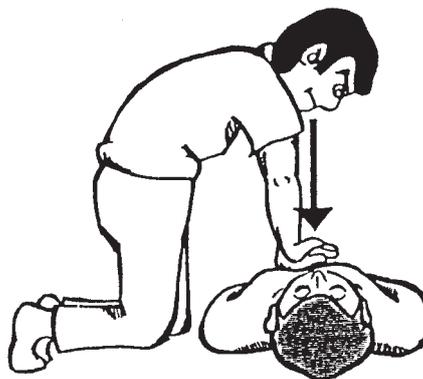


図 2.11

## 参 考

### 人工呼吸

(どうしても気がすまなければ人工呼吸はせず胸骨圧迫だけの心肺蘇生を行う。)

前項 方法で気道を開通させたのち、そのままの下顎の位置を保つ。そのためには片手で顎先を上方に持ち上げ、もう一方の手で額をおさえる。

額をおさえている手の拇指と示指で被災者の鼻をつまみ、口を大きく開いて被災者の口を包み込み人工呼吸を行う。下顎が落ち込まないように保持することと、被災者の口を自分の口で完全に覆ってもれないようにするのがコツである。常に被災者の胸～上腹部を注視し、息を吹き込んだら胸が膨らむのを確認する。胸が膨らんだら口をはなし、自然に呼気がおこるのを待って次の吹き込みを行う。2回の息吹き込みを含めて10秒以内に胸骨圧迫を再開する。(図2.9)

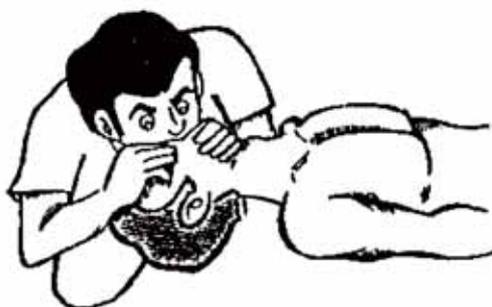


図2.9

4) 一人で人工呼吸と心マッサージを行うには、人工呼吸2回続いて心マッサージ30回(毎分100回以上の速さで)の順番でくり返す。

5) AED(自動体外式除細動器)による除細動

胸骨圧迫している人のじゃまにならないようにAEDを傷病者の横に置く

AEDの電源を入れ音声案内に従う。

1) 電極パッドを貼り、ケーブルを接続する。

2) 心電図が解析される。

3) 除細動（電気ショック）の指示が出たら、感電防止のため被災者に誰も触れていないのを確認して除細動ボタンを押す。

除細動不要の指示が出たらすぐ胸骨圧迫を行う。

すぐに胸骨圧迫を再開する。

## 2.2.4 いろいろな状況での処置

### 1) 外 傷

裂傷、打撲傷、骨折などがないか確かめる。外傷と共に内臓を損傷していることがある。出血していれば止血する。ガラスや金属が傷口にある場合、取り除けるものは取り除く。土砂や油などで汚れているときは、水道水で洗い流すようにする。骨折箇所が動揺しないように、副木をあてる。副木の長さは、上、下関節が含まれる程度固定する。

### 2) けいれん

どのようなけいれんであるか、その様子を観察する。てんかん、化学薬品による中毒、日射病、低血糖、腎不全、脳腫などいろいろな原因でおこる。周囲の危険なもの（ストーブ、ポット）をのける。嘔吐があれば誤って飲みこまないように顔を横向きにする。けいれんがおさまれば口内にたまっているものがあれば、ハンカチなどで取り除く。一時的に呼吸が止まることがあるが、長びけば心肺蘇生を行う。

### 3) 感 電

意識障害、けいれん、心停止をおこす。はねとばされて外傷を受けることがある。電流が流入、流出した部位が火傷する。電源を切る。かわいた竹や棒で電線や器具をはらいのける。意識があるかどうか確かめる。意識がなければ心肺蘇生を行う。

### 4) 熱傷（やけど）

皮膚が赤くなりヒリヒリ痛む程度から、水泡ができる、もっとひどいときは皮膚がくずれて白くなったり、黒こげになっている。熱傷の程度と面積が問題で、体表面積の30%以上は重症である。「9の法則」でおおよその面積を算定する。(図2.12)

手の平は体表面積のおよそ1%に相当する。水道水や氷水で十分に冷やす(冷蔵庫の氷などを利用する。)

30分以上、衣類をつけているところをやけどした場合は、無理にぬがさないで着たまま冷やす。

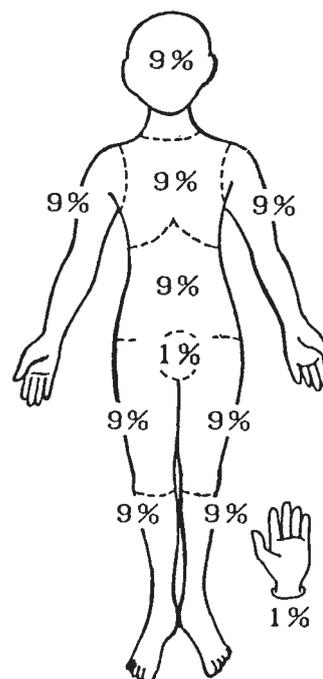


図2.12

#### 5) 化学薬品による急性中毒

薬品が皮膚や粘膜（眼、口腔内）に接触したり、ガスや蒸気を吸入したり、飲みこんだりしておこる。酸やアルカリが皮膚や粘膜についたときは、流水で十分に洗う。とくにアルカリの場合は念入りに行う。酸、アルカリを飲み込んだときには水か牛乳を飲ませすぐ病院を受診させる。

#### 6) ガス中毒

ガス中毒では知らない間に、意識がなくなり倒れてしまう。頭が重く、めまいがし、嘔気がして「これはおかしい」と感じた時には、手足がマヒしてどうにもならないことになる。救出する際には、窓や戸をすばやく開けて、換気をはかり、発生源を止めて救助する。火気や電気に注意しないと爆発することがある。火事の時にはハンカチやタオルで鼻や口を覆って救助にあたる。救助後は新鮮な空気のところへ運び安静にさせる。呼びかけに応答せず呼吸しているかどうかわからなければ心肺蘇生を行う。

#### 7) 溺 水

溺水による死の原因は多くが窒息である。意識があれば、保温に注意する。意識がなくしかも呼吸していれば、水を吐くかもしれないので横向きにねかし、救急車を呼ぶ。呼びかけに応じず呼吸しているかどうかわからない時は心肺蘇生を行う。

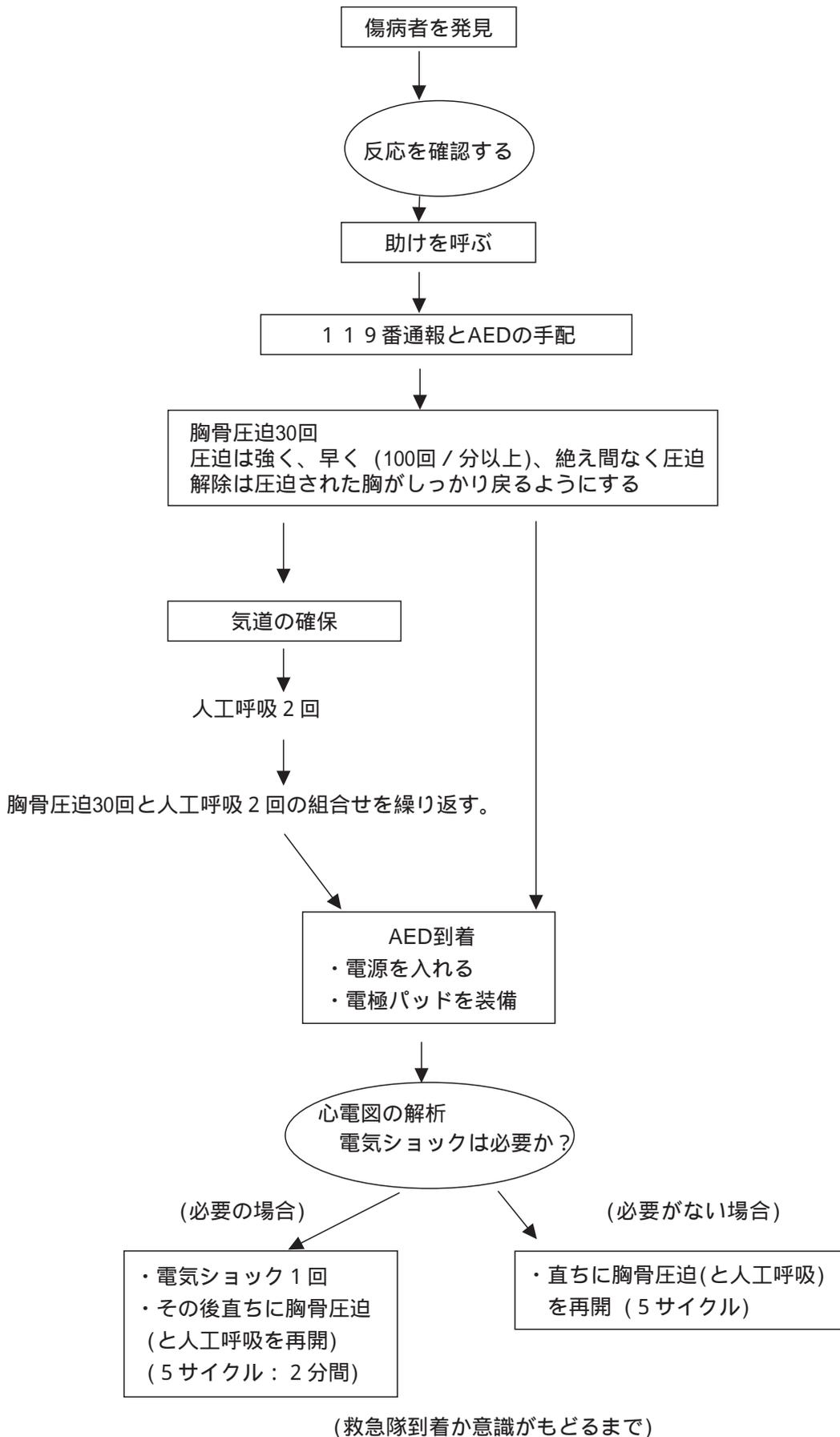
#### 8) 熱中症

帽子などをかぶらないで、長時間強い直射日光の下にいたり、高温多湿な室内に長時間いるとおこる。頭痛、めまい、意識消失、体温上昇、けいれん、呼吸停止に至ることがある。日光の当たらない風通しのよい涼しいところへ運び、ねかす。着衣をはずし、冷水、タオルなどで頭や頸部、腋窩などを冷やす。意識があり、嘔吐しなければ、冷水を飲ませる。

#### 9) 急性アルコール中毒

ひどいときは仮死状態から心臓停止に至る。酔っていて、外傷を受け内臓損傷や頭蓋内出血があったり、心臓発作を併発していることがある。嘔吐するときは誤嚥しないように顔を横に向かせる。十分に吐き出させる。水やお茶を少しずつ与える。呼びかけに応答せず呼吸しているかどうかわからなければ心肺蘇生を行う。

2.2.5 救急蘇生法の系統図





## 第3章 「学生教育研究災害傷害保険」 等について

# 第3章 「学生教育研究災害傷害保険」 等について

## 3. 1 「学生教育研究災害傷害保険」及び「学研災付帯賠償責任保険（Aコース）」の加入について

熊本大学では、授業中や課外活動中の不測の事故等に備えて、学生諸君自身が熊本大学の国内外の教育研究活動中に生じた急激かつ偶然な外来の事故によって、身体に傷害を被った場合に補償される『傷害保険』として「学生教育研究災害傷害保険（熊本大学では通学中等傷害危険担保特約を付帯したコースとしている。）」と、学生諸君が正課、学校行事、課外活動（クラブ活動は対象外）又はその往復において、他人にケガをさせたり、他人の財物を損壊したこと等により、法律上の損害賠償責任を負担することによって被る損害について補償する『損害賠償責任保険』として「学研災付帯賠償責任保険」の両方への加入を薦めている。

学生諸君はこの保険制度の趣旨を理解し、「学生教育研究災害傷害保険」及び「学研災付帯賠償責任保険（Aコース）」に全員が加入することを希望する。[ただし、熊本大学生生活協同組合が案内している「学生総合共済」（生命共済・学生賠償責任保険）に加入している場合は補償内容が重複するため加入する必要はない。]

保険の詳細については、入学手続書類に同封していた『「学生教育研究災害傷害保険」「賠償責任保険」のご案内』及び新入生ガイダンスで配布する「加入者のしおり」等を確認すること。

### 3.1.1 加入手続

- (1) 新入生は、『「学生教育研究災害傷害保険」「賠償責任保険」のご案内』に綴じ込んである払込取扱票により所定の卒業・修了時までの期間について保険料を払い込むこと。

在学生の未加入者は学生支援部学務課学生相談担当で加入手続きを行うこと。

### 3.1.2 問合せ先・事故の報告先

学生教育研究災害傷害保険及び賠償責任保険についての問合せ・事故の報告は、  
学生支援部学務課学生相談担当へ

電話：096-342-2127

事故が発生した場合は、30日以内に保険会社へ事故通知をする必要があるため、速やかに連絡すること。

### 3. 2 熊本大学安全衛生委員会規則

#### (趣 旨)

第1条 この規則は、国立大学法人熊本大学職員安全衛生管理規則（平成16年4月1日制定）第12条第2項の規定に基づき、国立大学法人熊本大学（以下「本学」という。）の事業場ごとに置く国立大学法人熊本大学安全衛生委員会（以下「委員会」という。）に関し必要な事項を定める。

#### (安全衛生委員会)

第2条 前条の委員会は、次に掲げるものとする。

- (1) 黒髪事業場安全衛生委員会
- (2) 本荘・大江事業場安全衛生委員会
- (3) 京町事業場安全衛生委員会
- (4) 附属病院事業場安全衛生委員会

#### (組 織)

第3条 委員会は、次に掲げる委員をもって組織する。

- (1) 総括安全衛生管理者（京町事業場にあつては、教育学部附属小学校又は附属中学校の校長）
  - (2) 各事業場の産業医
  - (3) 衛生管理者のうちから学長が指名したもの 若干人
  - (4) 衛生に関し経験を有する者のうちから、学長が指名したもの 若干人
  - (5) 衛生に関し経験を有する者のうちから、当該事業場に労働者の過半数で組織する労働組合があるときにおいてはその労働組合、労働者の過半数で組織する労働組合がないときにおいては労働者の過半数を代表する者の推薦に基づき学長が指名したもの
- 2 前項第5号の委員の数は、同項第2号から第4号までの委員の合計数と同数以上でなければならない。
- 3 第1項第4号及び第5号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。
- 4 第1項第4号及び第5号の委員に欠員が生じた場合の補欠の委員の任期は、前項の規定にかかわらず、前任者の残任期間とする。

#### (審議事項等)

第4条 委員会は、次に掲げる安全衛生管理に関する事項（国立大学法人熊本大学放射線障害防止委員会、国立大学法人熊本大学施設・環境委員会及び国立大学法人熊本大学遺伝子組換え生物等第二種使用等安全委員会の所掌するものを除く。）を審議する。

- (1) 職員の危険及び健康障害を防止するための基本対策に関すること。
- (2) 建設物、設備、作業等の危険性又は有害性等の調査及びその結果に基づく対策に関すること。
- (3) 安全衛生に関する計画の作成、実施、評価及び改善に関すること。
- (4) 職員の健康の保持増進を図るための基本対策に関すること。
- (5) 労働災害の原因及び再発防止に関すること。
- (6) 安全及び衛生に係る規則の作成に関すること。
- (7) 安全及び衛生に係る教育の実施計画に関すること。

- (8) 作業環境測定の結果及びその評価に基づく対策に関する事。
- (9) 健康診断の結果及びその結果に基づく対策に関する事。
- (10) 機械、器具その他の設備又は原材料に係る健康障害の防止に関する事。
- (11) 長時間労働による職員の健康障害の防止を図るための対策に関する事。
- (12) 職員の精神的健康の保持増進を図るための対策に関する事。
- (13) 行政機関から文書による命令、指示、勧告又は指導を受けた事項のうち、職員の危険及び健康障害の防止に関する事。

(委員長及び副委員長)

第5条 委員会に、委員長及び副委員長を置き、委員長は第3条第1項第1号の委員をもって充て、副委員長は委員長が指名する。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 副委員長は、委員長を補佐し、委員長に事故があるときは、その職務を代行する。

(議事)

第6条 委員会は、毎月1回開催する。ただし、委員長が必要と認めた場合には、臨時に開催することができる。

2 委員会は、委員の過半数が出席しなければ議事を開き、議決することができない。

3 委員会の議事は、出席した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。

(意見の聴取)

第7条 委員長は、必要があるときは、委員以外の者を委員会に出席させ、意見を聴くことができる。

(議事要旨等の公開等)

第8条 委員会の議事要旨は、委員会の開催の都度、遅滞なく、職員に公開するものとする。

(事務)

第9条 委員会の事務は、関係各課及び各部局の協力を得て、運営基盤管理部施設管理課において処理する。

(雑則)

第10条 この規則に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が別に定める。

附 則

この規則は、平成16年4月1日から施行する。

附 則 (平成16年9月30日規則第280号)

この規則は、平成16年10月1日から施行する。

附 則 (平成18年6月30日規則第229号)

この規則は、平成18年7月1日から施行する。

附 則 (平成18年7月6日規則第235号)

この規則は、平成18年7月6日から施行する。

附 則 (平成19年3月30日規則第191号)

この規則は、平成19年4月1日から施行する。

附 則 (平成22年9月30日規則第175号)

この規則は、平成22年10月1日から施行する。

附 則 (平成25年3月29日規則第76号)

この規則は、平成25年4月1日から施行する。

### 3. 3 熊本大学工学部安全環境保全委員会内規

#### (設置)

第1条 熊本大学工学部（以下「本学部」という。）に、熊本大学工学部安全環境保全委員会（以下「委員会」という。）を置く。

#### (目的)

第2条 委員会は、本学部における研究、実験及び実習中の事故の防止と安全管理に関する事項並びに環境保全（環境整備に関する事項を除く。）に関する事項について調査審議し、本学部の安全管理及び環境保全の円滑な推進を図ることを目的とする。

#### (委員会の任務)

第3条 委員会は、次の各号に掲げる事項について審議、立案する。

- (1) 研究、実験及び実習に伴う安全に関すること。
- (2) 事故の原因解明及び対策の提案に関すること。
- (3) 試薬の管理に関すること。
- (4) 実験、実習等によって生じた廃棄物の処理に関すること。
- (5) その他工学部長から諮問された事項に関すること。

#### (構成)

第4条 委員会は次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) 物質生命化学科、マテリアル工学科、機械システム工学科、社会環境工学科、建築学科、情報電気電子工学科、数理工学科から選出された教員 各1人
- (2) 自然科学系事務課 1人
- (3) 技術部から選出された技術職員 4人

2 前項第1号及び第2号の委員に欠員を生じた場合は、当該学科もしくは当該施設から補充するものとする。

#### (任期)

第5条 前条第1項第1号及び第2号の委員の任期は1年とし、再任を妨げない。

2 前条第2項の委員の任期は、前任者の選任期間とする。

#### (委員長)

第6条 委員会に委員長を置き、教授会が選出した者をもってあてる。

2 委員長は委員会を招集し、その議長となる。

#### (副委員長)

第7条 委員会に副委員長を置き、委員長が指名する。

2 副委員長は委員長を補佐し、委員長が職務を遂行できないときは、その職務を代行する。

#### (会議)

第8条 委員会は委員の3分の2以上の出席により成立する。

2 委員会の議事は、出席委員の過半数の賛成により決定し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

#### (委員以外の者の出席)

第9条 委員長は、必要があると認めるときは委員以外の者を会議に出席させることができる。

#### (事務)

第10条 委員会の事務は、自然科学系事務課において処理する。

#### 附 則

- 1 この内規は、昭和62年11月11日から施行する。
- 2 この内規は、平成11年4月1日から施行する。
- 3 この内規は、平成16年4月1日から施行する。
- 4 この内規は、平成18年4月1日から施行する。
- 5 この内規は、平成22年10月1日から施行する。

### 3. 4 熊本大学工学部事故処理に関する申し合わせ

(目的及び運用上の注意)

第1条 この申し合わせは、熊本大学工学部（以下「本学部」という。）における研究、実験及び実習中の人身事故又はこれに類する事故（以下「事故」という。）が発生した場合の取り扱いを統一し、その処理を円滑に進めることを目的とする。

第2条 本学部の教職員は、本学部において事故が発生した場合は、この申し合わせの定めるところにより、適切な処置をとるものとする。

(事故発生時の教職員の措置)

第3条 事故の発生を知った教職員は、負傷者の救護もしくは消防署への連絡等の緊急時の措置をとった後、事故発生区域を管理する学科等の学科長等（以下「責任者」という。管理区域は別表参照）に直ちに通報する。

(事故発生時の責任者の措置)

第4条 責任者は前条の規定による通報を受けたときは、直ちに事故の状況把握に努めると共に、学部長に連絡し、事故の軽重及び緩急の程度を考慮して、次の各号に掲げる措置をとるものとする。

- (1) 救護もしくは消火の措置等の確認。
- (2) その他自己の判断により適宜の措置をとること。

(学部長への報告)

第5条 事故処理に当たった責任者は、第4条に定める措置をとった後、すみやかに別紙様式により学部長に報告するものとする。

- 2 事故報告を受けた学部長は、事故の状況に応じて警察等関係機関へ報告すると共に、事故の処理及び原因解明についてすみやかに安全環境保全委員会に委嘱し、適宜その報告を受けるものとする。

別表

当該学科等の管理区域一覧

所 管 責 任 者	区 域
材 料 ・ 応 用 化 学 科 長 (旧・物質生命化学科長)	危険物薬品庫(化学) 研究棟 (物質生命化学科棟)
材 料 ・ 応 用 化 学 科 長 (旧・マテリアル工学科長)	研究棟、研究実験棟
機 械 数 理 工 学 科 長 (旧・機械システム工学科長)	研究棟、研究実験棟
土 木 建 築 学 科 長 (旧・社会環境工学科長)	研究棟、研究実験棟、水理実験棟、1号館(仮設校舎A)
土 木 建 築 学 科 長 (旧・建築学科長)	1号館(仮設校舎A)、音響実験棟、防災実験棟、研究実験棟
情 報 電 気 工 学 科 長 (旧・情報電気電子工学科長)	総合研究棟、研究実験棟、研究棟、エコロジー実験室
機 械 数 理 工 学 科 長 (旧・数理工学科長)	研究棟 (数理工学科棟)、研究棟
工 研 運 営 委 員 長	工学研究機器センター
工 場 運 営 委 員 長	中央工場A棟、中央工場B棟
パルスパワー科学研究所長	パルスパワー科学研究所
先進マグネシウム国際研究センター長	先進マグネシウム国際研究センター
総合情報統括センター長	総合情報統括センター
黒 髪 R I 委 員 長	黒髪地区アイソトープ施設
熊 本 創 生 推 進 機 構 産 学 官 地 域 連 携 部 門 長	地域共同ラボラトリー、ベンチャービジネスラボラトリー、インキュベーションラボラトリー
革新ものづくり教育センター長	ものづくり実習室、まちなか工房、共用棟黒髪1・2階
事 務 課 長	2号館、研究資料館、南地区研修センター2F、南地区ポンプ室、共同製図室、管理棟、百周年記念館、1号館(仮設校舎A)

自然科学研究科の施設内で実験・実習を行なう場合は、この「安全の手引」の趣旨・内容に準じて行なうこと。

別紙様式

## 事 故 報 告 書

平成 年 月 日

工学部長 殿

所 属

職・氏名



1. 事 故 発 生 日 時	平成 年 月 日 時 分
2. 事 故 発 生 場 所	
3. 事 故 の 種 類	火災 爆発 損傷 人身
4. 死 傷 者	
5. 指 導 教 官	
6. 実 験 ・ 研 究 概 要	
7. 事 故 の 概 要	
8. 被 災 状 況	
9. 事 故 の 原 因	
10. 応 急 処 置	
11. 備 考	

(注) 必要に応じて事故現場の図面等を添付すること。



## 第 4 章 共通施設の利用における安全

# 第4章 共通施設の利用における安全

## 4. 1 中央工場

### 4.1.1 各種機器使用上の共通の注意事項

- (1) 実験・実習における安全の手引を熟読しておくこと。
- (2) 服装は作業服を着用し、ボタン等を止めて機械に巻き込まれないようにすること。
- (3) 安全靴の着用が望ましい。サンダル等は危険のため禁止する。
- (4) 作業は原則として軍手類は着用しない。但し、発熱物・重量物の取扱はその限りでない。
- (5) 体調の悪い時や負傷した場合は、直ちに職員に申し出ること。
- (6) 災害などの不測の事態が発生した場合には次のような措置をとること。
  - 機械の運転を停止し、直ぐに電源を切ること。
  - 負傷者の応急手当をし、すみやかに職員に連絡すること。
  - 火災発生時は、まず周囲に非常事態を知らせてから消火に当たる。
- (7) 各種機械の使用の際には、担当職員の許可を得て、始業前点検を受けること。
- (8) 使用機械以外の他の機械や工具・測定器類には触れないこと。
- (9) 使用する工具や工作物の固定は確実にし、ケガをしないように注意すること。
- (10) 加工作業時には切屑の飛散に注意し、周囲の状況を確認すること。
- (11) 作業終了後は機械本体及び周辺を清掃し、工具や測定器は整理・整頓しておくこと。
- (12) 担当職員に作業終了を報告し、引渡しの点検を受けること。

### 4.1.2 各機械類の使用上および作業上の注意事項

- (1) コンターマシン
  - a. 工作物の材質・厚さをもとに鋸刃の幅、ピッチ、回転速度を選定する。
  - b. スイッチを入れて無断変速のハンドルにより、所定の回転速度まで上げる。
  - c. 切断作業中で異変（刃の折損、脱落、刃こぼれ等）があれば、直ちに担当職員まで連絡すること。
  - d. 円弧切削の場合は、円弧に応じて鋸刃の幅を選定し、切削すること。
  - e. 作業中は回転している鋸刃に十分に注意すること。
- (2) ボール盤
  - a. ドリルの径に合った回転数を選定する。
  - b. 工作物取付の際の固定は確実にし、無理な取り付けはしてはいけない。
  - c. 真ちゅう、銅、アルミ、ステンレス等の加工の場合は担当職員の助言を受けること。
  - d. 加工作業中のドリルの折損や食い込みには十分に注意すること。
  - e. ドリルの着脱は主軸回転が完全に停止してから行う。また、ハンドルは必ず抜いておくこと。

(3) グラインダ

- a. 研削砥石の着脱は担当職員が行う。(最高周速度2,000m/minと3,000m/minの2種類)
- b. 砥石と工作物受けの隙間(3mm以下)を確認すること。
- c. 防塵カバーまたは、防塵メガネを必ず使用すること。
- d. 危険のため手袋や軍手は絶対に使用しないこと。また、砥石側面の使用は避けること。
- e. スイッチを入れて十分に回転が上がってから使用すること。

(4) 形削盤

- a. 切削速度とストロークの選定および、工具(バイト)の研削を担当職員に依頼すること。
- b. 加工作業中のリターン時のバイトホルダーは必ず手の甲を上にして握ること。
- c. 切削時の自動送りレバーは確実にすること。
- d. 工作物はパイスに強固に取り付けること。さらに切削前方には絶対に立たないこと。
- e. 工作物とバイトの状態を確認して、レバー操作を行うこと。

(5) 旋盤

- a. 主軸の暖気運転(空回転)を行うこと。
- b. チャックの着脱や工作物の取付けの際に手や指を挟まないように細心の注意を払うこと。
- c. 切削条件(回転数、切り込み、送り等)の選定は、担当職員の助言を受けること。
- d. 工具(バイト)の取付けは刃先高さを確認して確実にすること。
- e. 加工時の切屑の飛散に注意し、切屑には絶対に触らないこと。
- f. 作業中は工作物のバリや工具(バイト)に十分に注意すること。
- g. 工作物固定後のチャックハンドルは必ず抜いておくこと。

(6) フライス盤

- a. 主軸の暖気運転(空回転)を行うこと。
- b. 工作物の取付方法、切削方向(上向きか下向き)、切削条件等は担当職員の助言を受けること。
- c. 切削加工時に切屑が飛散する場合には保護メガネを使用すること。
- d. 工具(カッター)や工作物(ワーク)の取付ネジの固定は確実にすること。
- e. 電源投入や早送り・自動送り等の操作について、担当職員の助言を受けること。

(7) 平面研削盤

- a. 電磁チャックに工作物を取り付けた場合、完全に固定できているか確認すること。
- b. 研削範囲(ストローク)を設定し、テーブルの移動中はストロークの調整をしてはいけない。
- c. 研削代が0.02mm以上の切り込みはできない。
- d. 砥石の回転延長線上に立ってはいけない。
- e. 砥石の交換や操作については担当職員の助言を受けること。

(8) 高速精密切断機

- a. 極薄砥石は砥石の押さえにより確実に取り付けること。
- b. 工作物は強固に固定すること。
- c. 切断砥石と工作物の取付位置を確認し、スイッチを入れて加工液の調整を行うこと。

- d. 切断開始後は、カットメーターを目安にオーバーロードにならないように送り速度を調節する。
  - e. 切断中は必ず前面と側面のカバーを下ろしておくこと。
  - f. その他の取り扱いについては担当職員の助言を受けること。
  - g. 作業終了後は清掃後に防錆剤を塗布しておくこと。
- (9) シャーリングマシン（金属せん断機）
- a. せん断作業は原則として一人で行うこと。
  - b. せん断できる板厚の限度は5.0mmを適用とする。
  - c. 材質や板厚に応じてクリアランスを設定すること。
  - d. 十分に回転が上がり、フライホイールに力がついてからせん断すること。
  - e. せん断の際には必ず安全を確認してから両手操作式スイッチを押すこと。
  - f. 作業に当たっては担当職員の助言を受けること。
- (10) ロータリーバンドソー（帯鋸盤）
- a. 帯鋸刃の張りを確認すること。
  - b. 工作物を確実に固定すること。
  - c. 加工条件と操作については担当職員の助言を受けること。
  - d. 作業終了後は鋸刃の張りを緩め、清掃後に防錆剤を塗布しておくこと。
- (11) 下記の使用は担当職員の下で作業を行うこと
- ・精密機器製作システム室
  - ・マシニングセンター
  - ・ワイヤ放電加工機
  - ・電腦旋盤
  - ・形彫放電加工機
  - ・NCフライス盤
- (12) 下記の機器は原則として職員以外の使用を禁止している
- ・アーク溶接機・ガス溶接，ガス切断機・TIG，MIG溶接機
  - ・鑄造機械類

## 4. 2 附属工学研究機器センター

### 4.2.1 一般的心得

当センターに設置されている機器は、

- ・利用希望者が直接測定するもの（直接測定）
- ・専任者により測定するもの（依頼測定）

とに大別される。依頼測定の場合は原則として測定に際し、立ち会うことは出来るが、利用希望者の機器操作は認められない。従ってここでは、利用希望者が直接測定にあたって機器操作時に不測の事故を生じないように包括的な安全管理事項を定め、これを遵守するように努めるものとする。

- (1) 利用者は管理責任者の指示に従い、利用しようとする機器の操作に必要な事項を習得した者で、利用の都度その許可を得なければ当該機器を運転することはできない。
  - (2) 利用者は各管理責任者が掲示または口頭で行う注意事項を遵守しなければならない。
  - (3) 利用者は測定時又は試料作製に際し、火気あるいは有害な物質を使用する時、または化学反応による有毒ガスの発生の恐れがある場合には、事前に管理責任者の許可もしくは指示を求めなければならない。
  - (4) 利用者は高電圧、高圧力、高温等を発する機器の操作に当たっては測定上必要のない部分に触れたり、立ち入ってはならない。
  - (5) 利用者は運転中の機器が故障を生じたときは直ちに管理責任者にその旨を報告し、取るべき措置について指示を求めること。独断で修復させようとしてはならない。
  - (6) 利用者は室内の電気配線、ガス配管等は管理責任者の許可なく変更したり増設してはならない。
  - (7) 利用者は測定中（機器運転中）、管理責任者の許可なしに長時間にわたり不在にし機器を無人運転状態にしてはならない。
  - (8) 利用者は測定終了後、機器を原状にもどした上、管理責任者にその旨を報告しその確認を受けること。
- なお、設置されている機器が多種に互っているため、細部については機器別管理責任者（以下「管理責任者」という。）がそれぞれ行う以下の指導に従うものとする。

### 4.2.2 X線回折室

当室に設置されているX線発生装置の使用に際しては、4.2.1「一般的心得」、「電離放射線障害防止規則」、「熊本大学放射線障害防止規則」及び「高圧ガス保安法」を厳守しなければならない。

X線発生装置の使用及び測定は申請し、利用説明会に参加した者自ら測定する。

### 4.2.3 電子顕微鏡室、EPMA室

走査電子顕微鏡、EPMA

利用希望者が直接測定するものであるが、4.2.1の一般的心得を十分熟知のうえ使用すること。

利用者は使用の前に使用申請書を管理者に提出し許可を受けること。

使用にあたって、電源の投入、切断、冷却水並びに調整などについては、必ず管理者の指示に従うこと。利用者は勝手にこれらの操作を行ってはならない。

装置には種々の安全装置が取り付けられてはいるが、下記の事項には十分注意すること。

a) 電子銃部には最大30kvの高圧がかかっているため、観察中に鏡筒、ケーブル、コネクタ類に不必要に触れてはならない。

故障や異常事態が発生した場合は、直ちに観察を中止し、管理者に状況を報告し指示を求めること。

観察終了後、使用時間・装置の状況について使用記録簿に記入し管理者にその確認を受けること。

#### 4.2.4 ULSIプロセス実験室・ULSIプロセス評価室

##### 4.2.4.1 地震に対する安全対策

- (1) 地震による揺れは、建物の下階では地上と同程度でも、上階では地上の倍以上になる場合があるので、特に上階では揺れに対する対策が必要である。
- (2) 本棚やロッカー等の背の高い物体は転倒の恐れがあるので、アンカーボルト等で上部を固定するのがよい。床面で固定するよりも上部を壁に固定する方が、転倒防止の効果ははるかに大きい。
- (3) 平素は動かすのが困難な重量物も、地震の際には動きだすことがある。重量物にはさまれて負傷する恐れがあるので、床面にアンカーボルトで固定するとよい。
- (4) 圧力容器（特にガスボンベ）が転倒してバルブが壊れると、一気に約100kg/cm<sup>2</sup>の圧力で気体が噴出し、ボンベはロケットのように運動し、大変危険である。ボンベは太い鎖で壁に固定し、転倒を防止すること。
- (5) 机の端近くにある物体は地震による揺れで床に落下しやすい。従って薬品や危険物は、机上に放置することなく、平素より保管庫に収納するよう心掛けるべきである。また机上で使用する高価な機器も机上に固定するなどして、落下防止に努めること。
- (6) 地震時には道路、水道等の施設が被災して、消防活動の能力は著しく低下する。従って地震が発生したら、ガスコンロ等の火を直ちに消して、火災が発生しないように心掛けなければならない。
- (7) 廊下や階段、通路には物を置かないこと。

##### 4.2.4.2 情報処理機器による健康障害の対策

コンピュータを中心とした情報処理機器が実験・実習に取り入れられるようになってきているが、大学のみならず一般企業、会社等においても、ディスプレイ（VDT）の長時間使用による疲労や健康への影響が問題になっている。

以下に、報告されている症状とその原因を示す。

- (1) 眼：かすみ等の不快感、痛み・充血、色覚の異常感や視力の低下などの視機能の低下、これらの症状に起因して生じる他の身体部分での痛み、こり、めまいなどの眼精疲労など。これは近くにあるものを長時間見つめることにより眼の筋肉の緊張が高まるために起こる。
- (2) 身体局部：肩こり、手足の痛みを感じる頸肩腕（けいけんわん）障害、頭痛など。これは特定の筋肉や関節が過度の反復操作によって酷使された上、不自然な体勢に置かれることで起こる。
- (3) 精神的症状：意欲の低下、集中力や記憶力の低下、極端な場合には発作や情緒障害にまで発展する可能性もみられる。これは長時間の単調な操作や極度の緊張によるストレスなどが原因となる。このような健康上のトラブルはディスプレイやその他の周辺機器を不適切に使うために生じる。

健康を維持しながらコンピュータを快適に使用するためには、以下の点に気を付けるべきである。

- (1) 適切な作業環境の整備（椅子や机の高さ、ディスプレイと周囲の明るさのバランスなど）に心がける。
- (2) ディスプレイの上端が眼の高さと同じか、やや低くなるようにする。眼はディスプレイから少なくとも50cm、できれば70cm以上離す。
- (3) キーボードを操作するときは、肩の力を抜き、ひじを直角に曲げ、ひじから手のひらまではほぼ一直線になるようにする。マウスはキーボードと同じ高さで使う。
- (4) 操作中に定期的に短時間の休息をとって、眼、筋肉、精神の緊張をほぐす。
- (5) 定期的に視覚検査（視力、調節機能、眼圧、眼底観察などの検査）を受け、異常が見られるときは早急に対策を講ずる。

近年では、低周波の電磁波に身体が長時間さらされることによる健康への障害がしばしば論じられるようになってきている。現在、電磁波の発生に関するVDT装置への規制が強化される方向にあるが、健康のためには操作者自身が作業環境や作業時間に配慮し、自己に適合した使用法を守らなければならない。

#### 4.2.4.3 音による聴力障害の予防

大きな音を長期間聞いていると必ず難聴になる。たとえば工場などの大きな騒音下で作業をした人が騒音性難聴になるという現象は古くから知られていることである。また、近年、ロック難聴とかヘッドホン難聴という特別な言葉ができるほど音楽が原因の難聴もみられるようになってきた。従って実験、研究に音を用いる場合には、耳に対して過負荷にならないよう、十分安全率を見込んで提示する必要がある。安全基準はレベルと時間とをパラメータとしてチャートがすでにでき上がっているので、必ず確認して安全を確かめる必要がある。音を研究目的に用いない場合、たとえば放電時のクリック音などによっても耳に対する障害は全く同じように起こるので、耳栓などの防音具を使用し、耳を保護することが肝要である。

#### 4.2.4.4 高電圧の取り扱いと安全対策

高電圧を取り扱う上で注意すべきことは、蓄積エネルギーが大きいことによる機器破壊と感電である。事故が起こる原因として、実験者の怠惰、不注意や知識の欠如によるもの（不安全行動）と、装置の整備不良や安全装置の不使用などによるもの（不完全状態）がある。主な注意事項は前述したが、以下に補足する。

安全確保の要点は、接地、絶縁および隔離距離である。高電圧コンデンサでは、両端子間を一度短絡して放電させても、その後開放にしておくとも再び電荷がたまり、高電圧になることがある。接地棒で短絡して作業を行い、実験休止中も短絡しておく必要がある。高電圧機器に近づく際には必ず接地後に行うこと。接地端子やその配線は目立たない場所にあることが多く、実験開始前に点検して接地不備に気をつける。高電位部は絶縁物で被って、不注意な接触が万が一にも起こらないようにすること。高電界による絶縁破壊・放電の発生や静電・電磁誘導の影響をさけるために、また実験中の転倒等の最悪の状況を考えて、安全隔離距離を決め、明確に表示すること。

高電圧実験では、安全確保および万一の事故時の応急措置のため、必ず複数人で実験を行う。また、新しいテーマおよび回路を組みかえて高電圧実験を行うときは、指導教員の指示を得ること。

#### 4.2.4.5 レーザ光の取り扱いと安全対策

レーザー装置は、計測、加工、エンターテイメントなどに利用され、いまや研究や産業になくてはならない道具となっ

ている。時代とともにレーザー装置は小型化されるとともに幅広く普及し、特別な知識を持たない者でも容易に扱うことができるようになった。しかし、使い方を誤ると大変なことになる。レーザー装置の使用者は、その特徴と扱い方を熟知した上で使用しなければならない。

#### レーザー光線の特徴と種類

レーザー光線は電磁波の一種であり、単色性、可干渉性、高指向性であることが特徴である。直接光や鏡で反射した光はもちろん、どこかに当たって散乱された間接光も強く、注意を要する。また、紫外線レーザーや、赤外線・遠赤外線レーザーなど、目に見えない波長のレーザー装置も数多くあり、これらの扱いには特に注意が必要である。レーザー装置には、波長、時間波形、強さ、発振方式の違いによって実に様々な種類がある。特に、レーザー光の強さについては、クラス1、クラス2、クラス3A、クラス3B、クラス4のようにレーザー装置のクラス分けがある。ちなみに、プレゼンテーション用のレーザーポインタのほとんどはクラス2に分類される。低繰り返し発振のパルスレーザーは、平均出力は小さいがピークパワーは数百kWから数GWと大きいため特に注意が必要である。

レーザー装置クラス分け表 (JIS C 6802)

クラス1	人体に傷害を与えない低出力（おおむね0.39μW以下）のもの。
クラス2	可視光（波長400nm～700nm）で、人体の防御反応により傷害を回避し得る程度の出力以下（1mW以下）のもの。
クラス3A	光学的手段でのビーム内観察は危険で、放出レベルがクラス2の出力の5倍以下（おおむね5mW以下）のもの。
クラス3B	直接または鏡面反射によるレーザー光線のばく露により眼の傷害を生じる可能性があるが、拡散反射によるレーザー光線のばく露しても眼の傷害を生じる可能性のない出力（おおむね0.5W以下）のもの。
クラス4	拡散反射によるレーザー光線のばく露でも眼に傷害を与える可能性のある出力（おおむね0.5Wを越える）のもの。

#### 安全対策

- (1) 実験中はレーザー光線の波長に適合した保護眼鏡を着用し、光りを反射する金属類は身につけないようにする。
- (2) 駆動用の高電圧部に触れないこと。
- (3) レーザ光およびポンプ光を直視しないこと。
- (4) レーザ光線を目の高さで扱わないこと。
- (5) 反射光・散乱光に注意する。
- (6) レーザ光線を終端する。作業区域の壁の色は無反射の黒色が望ましい。
- (7) 紫外線レーザー（特に波長248nmのKrFエキシマレーザー）については、散乱光であっても皮膚への曝露を防止する。皮膚ガンを誘発する恐れがある。
- (8) 部外者の侵入防止措置を講じる。作業区域の施錠と警告標識。（レーザー装置使用中、立入り禁止、など）。
- (9) 実験中または実験後に視力に違和感を覚えたら医師の診断を受ける。

#### 4.2.4.6 薬品およびガスなどの取り扱いと安全対策

##### 薬品

- (1) 使用する物質の性状、特に火災、爆発、中毒の危険性をよく調査研究した後でない危険な物質を取り扱ってはいけない。

- (2) 一般に危険な物質は直射日光を避けて冷所に貯蔵し、異種物質を混入しないようにし、火気や熱源から隔離せねばならない。
- (3) 多量の危険な物質の貯蔵に際しては、法令によって定められた貯蔵庫に類別して貯蔵し、また毒物、劇物は薬品棚に施錠して保管しなければならない。
- (4) 危険な物質を使用するときにはできるだけ少量で行い、また未知の物質については予備試験をすることが必要である。
- (5) 危険な物質を使用する前に災害の防護手段を考え、万全の準備をしなければならない。火災や爆発の恐れがあるときは防護面、耐熱保護衣、消火器など、また中毒の恐れがあるときはゴム手袋、防毒面、防毒衣などを準備すること。
- (6) 有毒な薬品およびこれを含む廃棄物の処理に際しては、第5章を参照し、水質汚濁や大気汚染を起こさないように配慮せねばならない。
- (7) 危険な薬品の紛失や盗難にあったときは事故が起こる恐れがあるので、速やかに指導教員に届け出なければならない。

## ガ ス

- (1) 材料ガスを容器により貯蔵する場合は、未消費容器と消費済み容器とを区分して、容器置場において貯蔵すること。更に、材料ガスの性状および濃度を勘案し、必要に応じて区分すること。また、未消費容器と消費済み容器とが明瞭に識別されるよう、容器ごとに表示を行うこと。
- (2) 容器置場および貯槽の設置してある場所（以下「容器置場等」という）には、貯蔵している材料ガスが漏洩した場合に備えて、材料ガスの性状に応じ、適切な除害のための措置を講ずること。
- (3) 容器置場等には、貯蔵する材料ガスの性状に応じ、ガス漏れ警報器を適切な場所に設置すること。この場合、ガス漏れ警報器は、設置時における検知技術、入手可能性等を考慮し、最も有効なものを採用すること。
- (4) 容器置場等の付近の安全な場所であって、緊急時に即座に対応できる場所に、除害および修理等の作業に必要な空気呼吸器等の個人用防護具を保管し、かつ、適切な状態に維持すること。この場合、防護具の数量は、作業の態様に応じ、適切な数量であること。
- (5) 可燃性のガスを貯蔵する容器置場等には、当該ガスの性状および貯蔵量に応じ、防消火設備を設けること。
- (6) 容器置場等には、「特殊材料ガス貯蔵責任者」を選任すること。
- (7) 容器置場の材料ガスの充てん容器等の受払いは、保管台帳に記入し、保存すること。
- (8) 容器置場等は、定期に巡回し、容器等からのガス漏れの有無、周辺設備等の異常の有無等の安全点検を行うこと。また、個人用防護具等の配置場所やこれらの数量等についても併せて点検を行うこと。

容器等からのガス漏れを確認する際に、たとえわずかでも臭気気付、または漏洩を発見した際には、作業者は直ちにいったん容器置場の外へ避難し、「特殊材料ガス貯蔵責任者」に通報すること（容器等からガス漏れを確認する際には必ず風上立って行うこと）。
- (9) 材料ガスの配管は、適切な施工法により行う溶接接合を原則とすること。但し、溶接によることが適当でない場合は、フランジ溶接等をもって代わることができるが、この際に使用するガスケットは材料ガスの性状等に応じ、適切なものであること。

材料ガスの製造整備にかかる配管等には、不活性ガスによるパーズラインを設けること。

- (10) イ. 排気ダクトは、曲り部、合流部を極力排し、簡素なものとする。止むを得ず合流部を設ける場合には、逆流を防止するために当該合流部に適切な措置を講ずること。特に、排気ガス中の成分が相互に、あるいは空気と反応し、急激な温度上昇もしくは、危険性堆積物を生成し、それが原因となって火災を生ずるおそれのある場合には、原則として系統を分離すること。
- ロ. 異常を早期に発見するため、微差圧計等の有効なセンサーを設置すること。
- ハ. 微粉末等で、発火の原因となるようなものが生成するおそれのある場合は、できる限り堆積しにくい構造とし、かつ、堆積してもそれを除去し易いような構造とすること。
- ニ. 消費設備等には、材料ガス等の性状に応じ、適切な除害のための措置を講ずること。
- (11) 充てん容器等の積み込み、積み下しは慎重に、かつ、ていねいに行い、できるだけ充てん容器等に衝撃を与えないようにすること。
- 積載した充てん容器等は移動中に荷台の上で動くことのないようにロープ等で固定すること。
- 充てん容器等のキャップに直接フックをかけて吊り上げて移動しないこと。
- 材料ガスをガラス容器で移動するときには、適切なコンテナに入れる等の損傷防止のための対策を講ずること。
- (12) 消費設備等を設置している施設（以下「消費施設」という）内の安全な場所であって、緊急時に即座に対応できる場所に、除害および修理等の作業に必要な空気呼吸器などの個人用防具を保管し、かつ、適切な状態に維持すること。この場合、防護具の数量は、作業の態様に応じ、適切な数量であること。
- (13) 材料ガスの充てん容器等を不燃性の材料を使用したシリンダーキャビネット（ボンベボックス）内に収納する場合は、当該充てん容器等を容器置場でなくとも室内に置くことができる。この場合、シリンダーキャビネット（ボンベボックス）には排気または換気の措置を講ずること。
- (14) 消費設備に設けられたバルブ等には、開閉方向を明示するとともに、バルブ等に係る配管には、当該バルブ等に近接する部分に容易に識別することができる方法により、当該配管内のガスの種類および流れの方向を表示すること。
- 消費設備等および除害設備に設けたバルブを操作する際には、バルブおよび配管の材質、構造および状態を勘案し、過大な力を加えないよう必要な措置を講ずること。
- (15) 材料ガスを取り扱う設備は、1年に1回以上定期的に自主的な検査を行うこと。

#### 4.2.4.7 圧力容器の取り扱いと安全対策

- (1) 圧力機器、例えばHe液化器とかボイラーの取り扱い責任者は、国家試験合格の資格が必要である。100気圧程度のボンベなどの操作では不必要である。
- (2) 圧力容器に取り付ける圧力調整器（減圧弁）は、時計方向に回すと噴出ガスの圧力が上昇するので注意する。この減圧弁は、ガスの種類によって所定のものを使用しなければならない。
- (3) 地面にボンベを倒すときは、静かに行うこと。
- (4) ボンベは壁際に保持用の鎖で倒れないように囲い直立させる。
- (5) ガスのリ - クに注意すること。水素を取り扱うときは室内の上方の窓を開けておく。水素はある濃度以上で爆発する危険があるので、そこでは火気厳禁のこと。CO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等では中毒に注意すること。PH<sub>3</sub>、AsH<sub>3</sub>等の有毒ガスのボンベは実験室内のボンベ収納室に収納すること。収納室は陰圧とし、ここから直接戸外へ空気を抜く。

リークした有毒ガスがボンベ室から実験室に入らないようにすることが大切である。

- (6) アニール炉などで高温の $H_2$ ガス配管の出口では、 $H_2$ に火をつけて燃やす。こうすれば室内での $H_2$ の充満が防げる。もしくは水冷配管での冷却後大量の空気とシロコ・ファン等で混合し直接戸外へ放出する。

#### 4.2.4.8 低温装置の取り扱いと安全対策

- (1) 低温を維持するための寒剤としては、主に液体窒素（ $-195.8$ ）と液体ヘリウム（ $-268.9$ ）とが使われている。これらの寒剤は極低温状態にあるため、低温装置を取り扱う際には、皮・ナイロン又はゴム製の手袋を着用するとともに、寒剤が直接肌に触れないように注意しなければならない。衣服に付着した寒剤は蒸発しにくいので、特に靴下や肌着等にはかからないように注意する必要がある。眼の中に寒剤が入った場合は、たとえ少量でも凍傷程度では済まない可能性があるため、実験中は眼鏡着用が望ましい。凍傷になった場合は、医師に相談すること。
- (2) 寒剤容器の壁内は、真空層があったり、断熱層があったりして見た目よりはもろいので、取り扱いには十分注意しなければならない。容器にショック等を与えるようなことにより、容器の断熱効果が破壊されたりすると、室温である大気から大量の熱が流入し、寒剤が気化し、急激に膨脹するため、爆発を起こす可能性がある。同様に室温に近い温度の試料や実験装置などを急激に寒剤に浸してはならない。寒剤に物を浸す場合には、それによって蒸発したガスが大気中に十分な速度で吹き出ることの出来る通路があることを確認しておかなければならない。
- (3) 大量の寒剤の蒸発が予想される場合には、酸欠にも気を付けなければいけない。換気をおこたらず実験室内の酸素濃度が21%程度であるか常に確認すること（15%以下で意識不明、7%以下で死亡）。また、大量に漏洩時にまず待避し、万一倒れた人を救出する場合は、必ず空気呼吸器をつけてからにすること。特に冷たい窒素ガスは下にたまるので注意すること。
- (4) 寒剤として液体空気（酸素が先に蒸発する）や液体水素を使う場合には、絶対に火気を近づけてはならない。液体空気と油は時に反応して爆発することがあり、両者の混合は厳禁である。液体酸素を低圧にして沸点を降下して使う場合は、途中にトラップを設け油の液体酸素への混入を防ぐこと。
- (5) 低温装置と強磁場発生装置を併用する場合には、周囲に金属類がないことを確かめること。鉄製のボルトが磁界によって引きつけられて、低温装置を破壊し、大きな事故を起こした例がある。

#### 4.2.4.9 クリーンルーム内での実験上の注意

- (1) フォト・レジスト塗布、OCD塗布以外は全て、必ずドラフトチャンバー内で、手袋（厚手と薄手の2枚を併用）および保護眼鏡を着用して行うこと。
- (2) 薬品が皮膚に付いたり、眼に入ったりしたら直ちに水（並純水）で洗い、指導教員の指示を受けること。
- (3) 使用済の酸類と有機溶剤は、絶対に同一容器に貯留してはいけない。
- (4) フッ酸、 $SiO_2$ エッチ液、バックエッチ液がドラフト外にこぼれたら、全員直ちにイエロールーム外に逃げて指導教員に報告し、指示を待つこと。
- (5) 火災発生の場合には、直ちに備え付けの炭酸ガス消火器で消火すること（周囲には引火性の薬品が豊富にあるので注意すること）。

#### 4.2.5 分子構造解析室

- (1) この部屋を新規に利用する際には、責任者（物質生命化学科：鯉沼（3660））に必ず連絡を取って下さい。
- (2) この部屋を利用した後は、安全のため必ず電源を切る。また、整理整頓、掃除をしておくこと。
- (3) 分析のために持って来た試料等は、原則として必ず持って帰ること。
- (4) 有害試薬等の測定は原則として使用しない。
- (5) 使用時間は、基本的に午前10時から午後6時までとする。
- (6) その他、問題など生じたら、鯉沼まで連絡のこと。

#### 4. 3 パルスパワー科学研究所（爆発衝撃実験施設）

パルスパワー科学研究所の爆発衝撃実験施設は火薬類や大電流発生装置を使用した、各種の衝撃エネルギーの発生及び伝搬現象並びに応用と、極低温その他の多重極限環境についての研究を行う学内共同施設である。

エネルギーの発生源である火薬類や大電流発生装置等は、その使用取扱い方法を誤れば大きな災害が起きる原因となるので、適正な使用取扱いが望まれる。特に火薬類は強力な爆発物であり、その取扱いを誤ったり、あるいは犯罪などの不正な目的に使用されたりすると、社会的に大きな不幸をもたらすことになるので、火薬類による災害防止と公共の安全確保を目的として火薬類取締法が制定されており、使用取扱い等に関して厳しい法的規制が行われている。

また、実験棟は多くの研究者が使用する共同施設であるので設備・備品等は丁寧に取り扱いが望まれる。

以上を助案して爆発衝撃実験施設を利用する者は、以下に示す基準を厳守されたい。

##### 4.3.1 実験の一般事項

- (1) 爆発衝撃実験施設で火薬類を取扱う者（以下実験者）は、事前に「施設使用届」を提出し承認を受けること。
- (2) 実験者は、年2回実施される保安教育を受講すること。
- (3) 実験者は、必ず火薬類取扱保安責任者（以下保安責任者）の指示の下に火薬類を取扱うこと。
- (4) 服装は実験に適したものとし、ランニングシャツ等の下着類、半ズボン、サンダルは厳禁とする。
- (5) 実験中は、火気厳禁とし、実験上やむを得ず火気を使用するときは、保安責任者の指示に従うこと。喫煙は指定された場所で行うこと。
- (6) 大電流を使用する実験と電気雷管を使用する実験は、同時に並行して行わないこと。
- (7) 実験者は、雷鳴・稲光の発生時には保安責任者の指示を仰ぐこと。稲光と雷鳴の間隔が24秒以内となった場合は、火薬類取扱に係る全ての作業を一時中止とする。
- (8) 実験終了後には清掃を行い、備品器具類に異常があったときは速やかに保安責任者に連絡すること。

##### 4.3.2 火薬類の準備、管理（火工所）

- (1) 火工所の入室人数は、同時に5名以下（保安責任者1名+実験者最大4名）とする。
- (2) 火工所への電気機器及び工具、実験装置以外の金属類の持ち込を禁止する。
- (3) 実験者は、保安責任者の指示の下に火薬類の成形や装填の作業を行うこと。この際には、火薬類に無理な摩擦・衝撃を加えないこと。
- (4) 実験者は、保安責任者の指示の下に火薬類の計量を行うこと。その際には火薬類をこぼしたりしないよう慎重に取扱い、異物の混入に注意すること。
- (5) ペンスリットの計量及び装填は、保安責任者が行うこととする。
- (6) 火薬、爆薬と火工品は、別々の運搬箱に収納し運搬すること。但し、運搬箱に収納できない場合には、保安責任者の指示を仰ぐこと。
- (7) 火工所から実験場へ火薬類を運搬する際には、「火工所記録」用紙に所定事項を記入すること。
- (8) 実験者は、火工所を離れる際には必ず施錠すること。

##### 4.3.3 火薬類を使用する実験

- (1) 実験中は、実験棟出入口に「実験中」の警戒札を掲げ、かつ実験者の氏名を明示すること。
- (2) 爆発実験室への治工具類の持ち込は必要最小限とし、使用後は直ちに実験室外へ持ち出すこと。
- (3) 爆発実験室への火薬類の持ち込は、火薬類のセット以外の準備が整った後に行うこと。

- (4) 爆発実験は、保安責任者の指示の下に「爆発実験記録」用紙（チェックシート）に従って行うこと。
- (5) 火薬類が持込まれた実験室には、保安責任者と作業に必要な人数の実験者以外は退出すること。
- (6) 電気雷管脚線の短絡は、発破母線に結線する直前まで解かないこと。
- (7) 発破母線及び電気雷管脚線は、漏洩・迷走・誘導電流の影響を避けるため動力線、電灯線、計測線等から十分に離すこと。
- (8) 爆発実験を予告する警報ランプが吹鳴したら、爆発実験室の扉の前に立たないこと。
- (9) 爆発実験一回の火薬量は、爆薬で2000 g以下とし、一日の実験回数は30回までとすること。
- (10) 爆発後は、喚起を十分に行った後にマスクを着用し立ち入ること。

#### 4.3.4 大電流を使用する実験

- (1) 充電操作、アース放電操作は、保安責任者より指名された者以外は行わないこと。
- (2) アース操作を行う実験担当者は、感電を防止するために必ず電気用ゴム手袋及び長靴を着用し且つゴム板上にてアース棒の操作を行うこと。
- (3) 実験終了後は、必ずアース操作を行い、残留電荷の放電後でなければ次の操作を行わないこと。
- (4) 大電流発生装置を使用する実験は、「高電流爆発実験記録」用紙（チェックシート）に従って行うこと。

#### 4.3.5 レーザーを使用する実験

- (1) 必要に応じてレーザー光の波長に適合した保護眼鏡を着用すること。
- (2) レーザー光を直視しないこと。

### 4. 4 黒髪地区アイソトープ施設

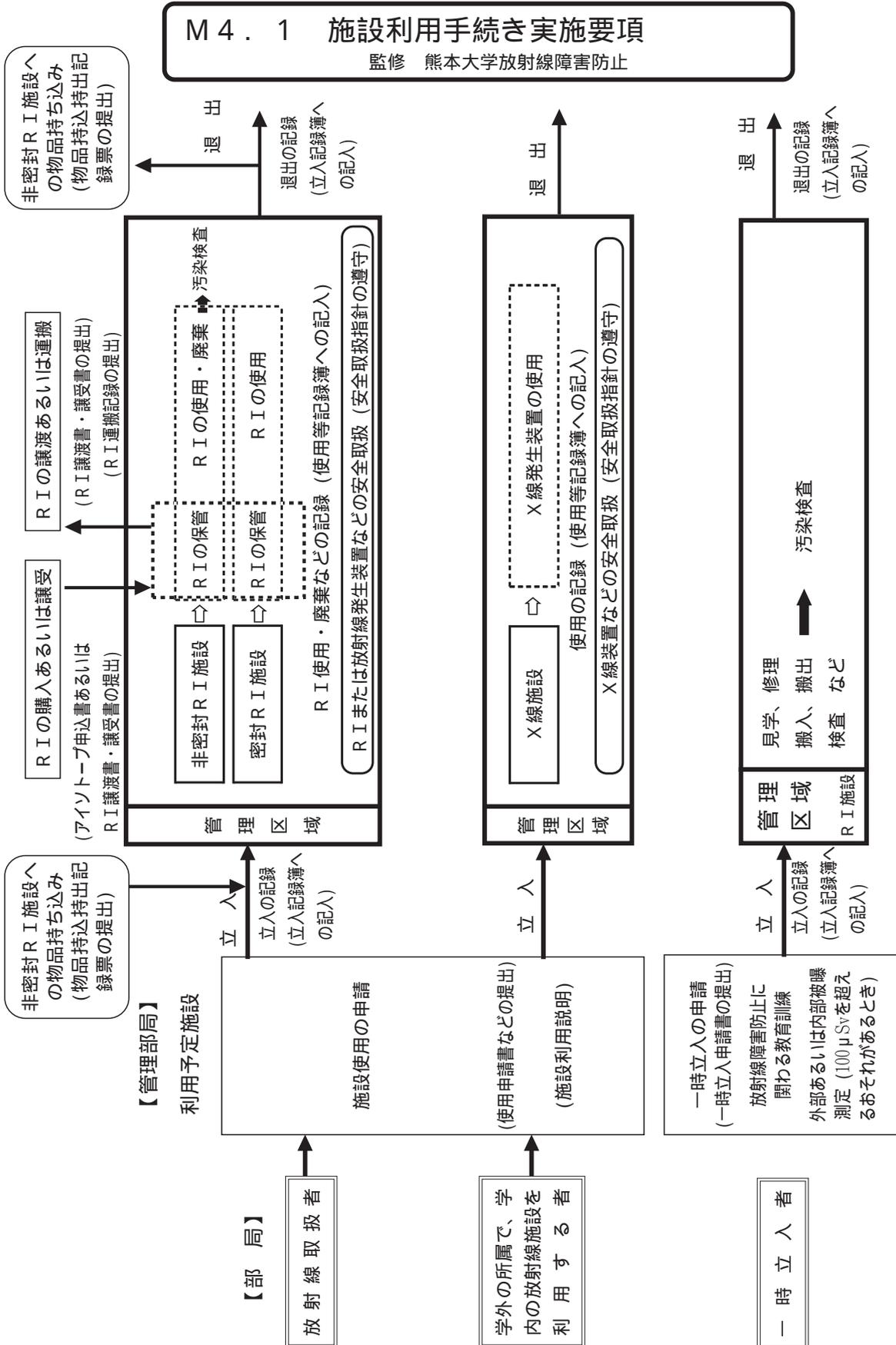
黒髪地区アイソトープ施設は、昭和42年に発足した全学の共同利用施設である。放射性同位元素（RI、Radioisotope）の使用にあたっては、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律などによって厳しく規定されている。

熊本大学ではRIの取扱に関して、「熊本大学放射線障害防止規則」により施設利用手続き（別紙1）、実効線量限度及び等価線量限度（別紙2）及びRIの安全取扱指針（別紙3）等が定められている。

黒髪地区アイソトープ施設の使用についてより詳しく知りたい方は、放射線管理室（内線3782）までお問い合わせください。

### M 4 . 1 施設利用手続き実施要項

監修 熊本大学放射線障害防止



### 実効線量限度及び等価線量限度

区 分		線 量 限 度	
実効線量限度			100ミリシーベルト/5年 <sup>1</sup>
			50ミリシーベルト/年 <sup>2</sup>
		女子 <sup>3</sup>	5ミリシーベルト/3月 <sup>4</sup>
		妊娠中である女子 本人の申出等により使用者等が妊娠の事実を知った時から出産までの間につき、内部被ばくについて 1ミリシーベルト	
等価線量限度		眼の水晶体	150ミリシーベルト/年 <sup>2</sup>
		皮膚	500ミリシーベルト/年 <sup>2</sup>
		妊娠中である女子の腹部表面 本人の申出等により使用者等が妊娠の事実を知った時から出産までの間につき、 2ミリシーベルト	
緊急作業に係わる 線量限度 (女子 <sup>3</sup> を除く)	実効線量		100ミリシーベルト
	等価線量	眼の水晶体	300ミリシーベルト
		皮膚	1000ミリシーベルト

- 1 平成13年4月1日以降5年ごとに区分した各期間。
- 2 4月1日を始期とする1年間。
- 3 妊娠不能と診断された者及び妊娠の意志のない旨を部局長等に書面で申し出た者を除く。
- 4 4月1日、7月1日、10月1日及び1月1日を始期とする3月間。

## 安全取扱指針

外部被ばくの防止	
実施事項	実施要領
1 場所の測定	1【都度測定】 使用前・後に放射線の量を測定し、使用室の基準値を超えないようにする。 2【随時測定】 取扱中は、サーベイメータ等により放射線の量を測定し、他の取扱者及び自己の安全を確保する。
2 線源・装置の異常の有無	1【破損等の有無】 常時、装置・容器・格納容器の異常がないか気を付けて取り扱う。 2【安全系統】 安全スイッチ、警告装置、インターロック、自動表示等安全装置が正常に作動することを使用前に確認する。 3【操作盤】 正常な作動を使用前に確認する。 4【線源】 種類、数量及び状態の異常の有無を使用前、使用中及び格納時に確認する。
3 被ばくの測定	1【測定器】 個人被ばく線量計、ポケット線量計等を装着し測定する。できる限り被ばくしないよう心掛ける。
4 放射線・エネルギーの把握	1【一次放射線】 放射線の種類とエネルギーを把握して取り扱う。 2【二次放射線】 制動放射線等の二次放射線を把握して取り扱う。 3【散乱線】 散乱線の方向及びエネルギーを把握して取り扱う。 4【放射化物の生成】(線源・装置による)
5 遮へいによる防護	1【遮へい物の使用】 プラスチック板、鉛ブロック等を使用する。 2【遮へい壁、コリメータの設置】 必要に応じて配置する。 3【防護具着用】 鉛メガネ、プロテクターを必要に応じて着用する。
6 距離による防護	1【操作用具の使用】 必要に応じて、トング、ピンセット等を用いて線源等との距離をおき、不要な被ばくを避ける。 2【遠隔操作】 遠隔操作設備がある場合は、必ず使用する。
7 時間による防護	1【作業計画】 短時間の取扱いになるように作業計画を立てる。 2【取扱中の立入り制限】(必要に応じて)
8 異常漏えい異常被ばく時の連絡	1【連絡】 管理者及び主任者に連絡して指導を受ける。 2【立入禁止・救護】 必要に応じて、適切な行動・処置を行う
環境及び人体のモニタリングとの関係(外部被ばく関係)  1 場所の測定(放射線の量) 【測定内容】 1cm線量当量 $H_{1cm}$ または1cm線量当量率 $H_{1cm}/時間$ 70 $\mu$ m線量当量 $H_{70\mu m}$ 、または70 $\mu$ m線量当量率 $H_{70\mu m}/時間$ 【測定器】 ・測定内容及び取扱う放射線に応じてサーベイメータを選択する。 【線量限度】 ・使用室内での実効線量 1mSv/週 【注意】 ・測定に当たっては、指示値の校正及び単位換算を要する。	【装着部位】 体幹部均等被ばく - 胸部(女子は腹部) 体幹部不均等被ばく - 防護具着用の場合、のほか、最も被ばくする恐れのある部位 末端部(手・足) - 必要に応じてのほか、最も被ばくする恐れのある部位  【外部被ばく実効線量の算定】 均等被ばく - $H_{EE} = H_{1cm}$ 不均等被ばく - $H_{EE} = W_k \cdot H_{1cm,k}$ 部位別荷重係数 $W_k$ :頭頸部0.08、胸部及び上腕部0.44、腹部及び大腿部0.45、最大の線量を受ける部位0.03  【外部被ばく等価線量の算定】 水晶体 - $H_{TE} = H_{1cm}$ または $H_{70\mu m}$ 皮膚 - $H_{TE} = H_{70\mu m}$ 以外 - $H_{TE} = H_{1cm}$ 女子の腹部 - $H_{TE} = H_{1cm}$ 【被ばくの限度】 別紙2のとおり
2 外部被ばくの測定 【測定内容】 ・線量 $H_{1cm}$ 、 $H_{70\mu m}$ 【測定器】 ・基本線量計 - 蛍光ガラス線量計またはOSL線量計 ・補助線量計 - ポケット線量計、TLD線量計など	

# 安全取扱指針

内部被ばくの防止	
実施事項	実施要領
1 場所の測定	1【都度測定】 使用前後の汚染の状況を測定し、汚染の有無を点検する。 2【随時測定】 取扱中はサーベイメータによる汚染検査をなるべく頻繁に行い、汚染の早期発見に努める。
2 RIの種類把握	1【種類】 取り扱うRIの核種、化学形、吸入の区分等について熟知しておく。 2【一日最大使用数量】 施設内の安全を確保するために、課題ごとの取扱数量を超えないよう1日の実験計画を立てる。 3【期間使用数量】 3ヶ月間、1年度間の使用数量を超えないよう、実験計画を立てる
3 吸入摂取の防止	1【取扱場所】 RIの取扱いはフード内で行い、フード内へは頭を入れないようにし、また、マスクの着用も考慮する。 2【飛散防止】 飛散・揮発を伴う操作は避け、やむを得ない場合は、グローブ・ボックスや吸収ピンを使用するなど実験の方法をあらかじめ工夫しておく。
4 経口摂取の防止	1【禁止行為】 喫煙、飲食、化粧等の経口摂取するおそれのある行為を一切しない。 2【経口操作の禁止】 安全ピペットや分注器等を使用し、口を使う操作は行わない。
5 皮膚摂取の防止	1【実験衣】 所定の実験衣を必ず着用し、夏場においても身体の露出部を最低限にとどめる。 2【手袋】 RIを取り扱う際には必ず手袋を着用し、皮膚への直接の汚染を防止する。 3【皮膚の損傷】 傷の有無を点検し、発見した場合には取扱いを控える。動物の取扱いに当たっては、負傷しないよう適当な手袋を使用する。
6 他の取扱者の被ばく防止	1【RIの明示】 取扱中あるいは保管廃棄するRIなどを入れた容器類には、内容が他者にも分かるようなラベルや放射能マークを必ず付けて明確に区別する。 2【整理整頓】 自己周辺の作業環境の管理は、自己のみならず他者の被ばく防止につながる点で極めて重要であるので、整理整頓を心がける。
7 汚染の予防	1【取扱区域の制限】 RIの取扱いは、ビニール紙等を敷いたバットの上などの限られた範囲で行い、汚染の拡大を防ぐことができるようにしておく。 2【覆い】 フード内の床や壁等、汚染を起こしやすい箇所は、あらかじめビニール紙等で覆っておく。実験台も同様に覆っておく。 3【汚染伝ば防止】 汚染が生じては困る箇所(水道の栓やサーベイメータ等)を手袋を着用したまま触れないようにする。やむを得ない場合には、ペーパータオル等を介して持つようにする。 4【汚染動物の管理】 汚染動物は、所定の動物飼育室等の飼育箱において飼育し、かつ、排せつ物による汚染の広がりを防ぐよう工夫する。
8 汚染を起こした場合の処置	1【拡大防止】 汚染箇所をチョーク、マジックインク等で囲み、場合によっては立入禁止の措置をとるなどして、他者が触れないようにする。 2【管理室への連絡】 バット内などの容易に汚染除去できる箇所以外の汚染は、すべて管理室に連絡し、指示を受けるようにする。人体、物品等の汚染についても連絡してから対処すること。
環境及び人体のモニタリングとの関係(内部被ばく関係) 1 場所の測定(汚染の状況) 【測定内容】 表面汚染密度 【測定内容】 スミア法 - 取れやすい遊離性の汚染 サーベイ法 - 固着性及び遊離性の汚染 【測定器】 スミア法 - スミア紙及び測定装置 サーベイ法 - サーベイメータ(測定内容及び取扱う放射線に応じて選択) 【表面密度限度】 線を放出しないRI - 40Bq/cm <sup>2</sup> 線を放出するRI - 4Bq/cm <sup>2</sup> 【表面汚染管理基準】 管理室に問い合わせること。 【注意】 測定結果は測定器による指示値の校正及び単位の換算を要する。	2 内部被ばくの測定 【測定内容】 線量 【測定評価法】 体外計測法(直接法) バイオアッセイ法(間接法) 空気中放射性物質濃度からの計算法 【内部被ばく実効線量の算定】 放射性同位元素を誤って吸入摂取または経口摂取したとき及び吸入摂取または経口摂取するおそれのある場所に立ち入る場合、放射性同位元素の種類ごとに測定値より摂取量を計算する。 $E_i = e \times I$ $E_i$ : 放射性同位元素iの内部被曝による実効線量(mSv) e: 実効線量係数(mSv/Bq) I: 放射性同位元素Iの摂取量(Bq) 内部被ばく実効線量 $H_{int} = E_i$ 【被ばくの限度】 別紙2のとおり

#### 4. 5 総合情報統括センター

熊本大学総合情報統括センターは全学の共同利用施設である。本センター利用上の諸注意事項はセンター内に示されているので遵守しなければならない。

総合情報統括センターの機器使用に関しては、ディスプレイ画面を前にして長時間作業を行う場合に注意が必要である。

##### 4.5.1 情報処理機器による健康障害

ディスプレイ端末（VDT）の長時間使用による疲労や健康への影響に関して、以下のような症状が報告されている。

眼：かすみ等の不快感、痛み・充血、色覚の異常感や視力の低下などの視機能の低下、これらの症状に起因して生じる他の身体部分での痛み、こり、めまい等の眼精疲労など。

身体局部：肩こり、手足の痛みを感じる脛肩腕障害、頭痛など。

精神的：意欲の低下、集中力や記憶力の低下、極端な場合には発作や情緒障害にまで発展する可能性もみられる。

このような報告例のうち、とくに視力低下や色覚の異常感を訴える例が多い。この症状はディスプレイに起因する可能性が強いため、適切な作業環境の整備（自然な姿勢、ディスプレイと周囲の明るさのバランスなど）に心がけるとともに、定期的に使用者は視覚検査（視力、調節、眼圧、眼底観察などの検査）を受け、異常が見られるときは早急に対処を講ずる必要がある。

しかし、現行のVDT装置でも作業環境、作業時間に十分配慮し、各人に適合した使用法を守っている範囲では、大きな問題は生じないであろう。

#### 4. 6 熊本創生推進機構

熊本創生推進機構は平成29年4月に、全学の産学官連携推進と地域連携を行うために設置された。研究施設として、「ベンチャービジネスラボラトリー」、「インキュベーションラボラトリー」、「地域共同ラボラトリー」を管理・運用しており、これらの施設は共同研究やインキュベーション活動を目的とした利用者からの申請に基づき、貸与し活用されている。いずれのラボラトリーにも学内の利用者だけでなく外部の企業からの利用者もあるため、利用を許可された申請責任者は利用者に対して安全管理基準や利用規約について十分な指導を行い、事故等の防止に努める必要がある。

##### 4.6.1 インキュベーションラボラトリー

インキュベーションラボラトリーは、本学の研究成果及び人的資源を活用し、ベンチャー企業の起業及びその起業後の実用化研究並びに支援、その他起業後の用に供することを目的としている。

本ラボラトリーは学内の教員・学生などの研究者だけでなく、ベンチャー化を目的とした共同研究を行う企業やベンチャー企業の研究員が入居・利用することができる。全ての利用者は本学の安全管理に関する規則を遵守し、事故、災害等の防止は無論のこと、省エネルギーに努めなければならない。

また、本ラボラトリーにおいては安全管理上、以下の実験を行うことができない。

熊本大学遺伝子組換え生物等第二種使用等安全管理規則に定める遺伝子組換え生物等の第二種使用等

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及び電離放射線障害防止規則に定める放射性同位元素、放射線発生装置又はX線発生装置を使用する実験

化学兵器の禁止及び特定物質の規則等に関する法律に定める物質を使用する実験

労働安全衛生法第55条、第56条及び労働安全衛生法施行令第16条第1項、第17条に定める有害物質を使用する実験

実験動物の飼育及びこれを使用する実験

研究用微生物を取り扱う実験

その他熊本創生推進機構長が研究開発室等の管理上支障があると認めた実験等

#### 4.6.2 ベンチャービジネスラボラトリー

ベンチャービジネスラボラトリーは、起業家精神に富んだ活力ある人材の育成とベンチャー化を目指した研究実施を目的として設置された施設である。学内の教員および学生がベンチャー起業を目的とした研究・開発を行うことが出来る。本ラボラトリーの利用者は、本学の安全管理に関する規則を遵守し、事故、災害の防止は無論のこと、省エネルギーに務めなければならない。

#### 4.6.3 地域共同ラボラトリー

地域共同ラボラトリーは、上益城郡益城町の熊本県テクノロジーパーク内に位置し、本学の教育・研究の進展、地域社会における技術開発及び技術教育の振興を目的に設立され、産学連携における共同研究を実施する施設である。本学の教員・学生に加え、共同研究を行う企業の研究員が利用可能である。

本ラボラトリーの利用者は本学の安全管理に関する規則に加え、別途定める地域共同ラボラトリー研究室利用要項および地域共同ラボラトリー利用規約を遵守し、事故、災害の防止は無論のこと、省エネルギーに務めなければならない。特に、遠隔地であるので利用申込者は利用者への安全教育および利用者の監督責任を果たすこと。さらに、地区間の移動に際しての交通事故防止についても、十分に配慮を行うこと。また、地域共同ラボラトリーに設置された様々な設備と装置の使用に当たっては、それぞれの使用規則に従わなければならない。

地域共同ラボラトリーを含むテクノロジーパーク周辺地域は熊本県の地下水涵養域であり、その排水基準は水質汚濁防止法に比べ 10 倍厳しい熊本県の地下水保全条例に従う必要があり、除草剤等の散布も禁止されている。これらに対応するために、地域共同ラボラトリーでの実験は廃液の処理をより厳密に行い、有害物質を含む水は絶対に排水しないこと。施設内には廃液等の処理設備は無いため、発生した全ての無機および有機廃液、器具の初期洗浄水は、利用者の所属（黒髪・本荘・大江地区）に持ち帰り所定の手続きにて処理を行うこと。

なお、本ラボラトリーにおいては安全管理上および設備が対応できないため、以下の実験は原則として禁止されている。

熊本大学組換え DNA 実験安全管理規則に定める組換え DNA 実験

熊本大学放射線障害防止規則に定める放射性同位元素放射線発生装置又は X 線発生装置を使用する実験

化学兵器の禁止及び特定物質の規則等に関する法律に定める物質を使用・製造する実験

労働安全衛生法施行令第 16 条及び第 17 条に定める有害物質を使用・製造する実験

実験動物を用いた感染実験

その他熊本創生推進機構長が研究室の管理上支障があると認めた実験等

#### 4. 7 危険物薬品庫（危険物屋内貯蔵所）

##### 4.7.1 危険物の概要

工学部では危険な化学物質が、種類、量ともに非常に多く使用されている。そのうち、発火あるいは引火しやすい物質で消防法に定められているものを「危険物」という。以下ここでの危険物は消防法に基づく危険物を指す。これら危険物はその性状により第1類～第6類まで分けられており、それぞれの扱い方が異なる。危険物は消防法によって規制をする量「指定数量」がそれぞれ定められている。指定数量1を超える量の保管又は取扱については消防法で規制がなされる。そのため保管をする場合は、消防法に基づき定められた貯蔵所に貯蔵する必要がある。これら危険物の一覧を表4.7.1に示す。

表4.7.1 危険物類別表

類別	性質	品名	分類	指定数量	該当物質の例
第1類	酸化性固体	1 塩素酸塩類	第一種酸化性固体	50kg	過塩素酸マグネシウム、過酸化バリウム、過塩素酸アンモニウム、過よ素酸カリウム
		2 過塩素酸塩類			
		3 無機過酸化物			
		4 亜塩素酸塩類	第二種酸化性固体	300kg	亜硝酸ナトリウム、さらし粉、トリクロロイソシアヌル酸
		5 硝酸塩類			
		6 臭素酸塩類			
		7 よう素酸塩類			
		8 過マンガン酸塩類	第三種酸化性固体	1,000kg	硝酸アンモニウム、硝酸鉄、過ホウ酸ナトリウム
		9 重クロム酸塩類			
		10 その他の物で政令で定めるもの (過よ素酸塩類、過よ素酸・クロム、鉛又はよ素の酸化物・亜硝酸塩類・次亜塩素酸塩類・塩素化イソシアヌル酸・ペルオキシほう酸塩類・炭酸ナトリウム過酸化水素付加物)			
		11 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの			
第2類	可燃性固体	1 硫化りん		100kg	
		2 赤りん		100kg	
		3 硫黄		100kg	
		4 鉄粉		500kg	
		5 金属粉	第一種可燃性固体	100kg	マグネシウム粉 (150メッシュパス)
		6 マグネシウム			
		7 その他政令で定めるもの	第二種可燃性固体	500kg	マグネシウム粉 (80～150メッシュパス)
		8 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの			
第3類	禁自然発火性物質及び	1 カリウム		10kg	
		2 ナトリウム		10kg	
		3 アルキルアルミニウム		10kg	
		4 アルキルリチウム		10kg	
		5 黄りん		20kg	

類別	性質	品名	分類	指定数量	該当物質の例
第三類	禁自然発火性物質及び	6 アルカリ金属(カリウム及びナトリウムを除く)及びアルカリ土類金属	第一種自然発火物及び禁水性物質	10kg	リチウム粉、水素化リチウム
		7 有機金属化合物(アルキルアルミニウム及びアルキルリチウムを除く)			
		8 金属の水素化物	第二種自然発火物及び禁水性物質	50kg	
		9 金属のりん化物			
10 カルシウム及びアルミニウムの炭化物	第三種自然発火物及び禁水性物質	300kg			
11 その他のもので政令で定めるもの(塩素化けい素化合物)					
12 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの					
第四類	引火性液体	1 特殊引火物		50L	ジエチルエーテル、アセトアルデヒド
		2 第一石油類	非水溶性液体	200L	ガソリン、トルエン、酢酸エチル
			水溶性液体	400L	アセトン、メチルエチルケトン
		3 アルコール類		400L	メタノール、エタノール、プロピルアルコール
		4 第二石油類	非水溶性液体	1,000L	灯油、軽油、キシレン
			水溶性液体	2,000L	酢酸、アクリル酸
		5 第三石油類	非水溶性液体	2,000L	重油、クレゾール、アニリン
			水溶性液体	4,000L	グリセリン、酪酸
6 第四石油類		6,000L	ギヤー油、シリンダー油		
7 動植物性油脂		10,000L	パーム油、アマニ油、ヤシ油		
第五類	自己反応性物質	1 有機過酸化	第一種自己反応性物質	10kg	アジ化ナトリウム、過酸化ベンゾイル
		2 硝酸エステル類			
3 ニトロ化合物	第二種自己反応性物質	100kg			
4 ニトロ化合物					
5 アゾ化合物	金属のアジ化物 硝酸グアニジン 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン 4-メチリデンオキセタン-2-オン				
6 ジアゾ化合物					
7 ヒドラジンの誘導体	11 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの				
8 ヒドロキシルアミン					
9 ヒドロキシルアミン塩類					
10 その他のもので政令で定めるもの					
第六類	酸化性液体	1 過塩素酸 2 過酸化水素 3 硝酸 4 その他のもので政令で定めるもの(ハロゲン間物) 5 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの		300kg	過塩素酸、過酸化水素、硫硝酸(1:1)、濃硝酸

なお、指定数量は同一危険物類で種類または指定数量が異なるものを同一の場所で保管している場合は、それぞれの危険物の量をその危険物の指定数量で割って、その商の和で計算される。したがってその商の和が1を超えた場合は消防法の規制対象となる。

工学部には危険物を保管するための危険物薬品庫(危険物屋内貯蔵所)が設置され、類別に区分して保管できるようになっている。危険物薬品庫の部屋の区分を図4.7.1に示す。

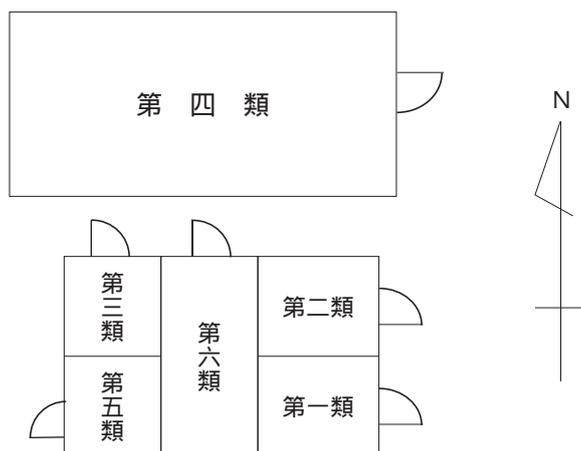


図 4.7.1 危険物薬品庫の区分

#### 4.7.2 危険物

表 4.1 に示した危険物について解説を行う。

##### (1) 第一類危険物

この類の危険物は、塩素酸塩類、無機過酸化物のような酸化性固体である。それ自身では発火性はないが、加熱すると分解して酸素を放出し可燃性物質の燃焼を助ける。この時の分解発熱反応は爆発的に起こる。したがって、酸化性固体と可燃性物質とを混合することは危険である。またほとんどの酸化性固体は、硝酸、硫酸のような酸と混合すると爆発を起こすので、絶対に避けなければならない。

##### < 消防法の定め >

酸化性固体とは、固体〔液体（1気圧において、温度20 で液状であるもの又は温度20 を超え40 以下の間において液状となるものをいう。以下同じ）又は気体（1気圧において、温度20 で気体状であるものをいう。）以外のものをいう。以下同じ〕であって、酸化力の潜在的な危険性を判断するための政令で定める試験において政令で定める性状を示すもの又は衝撃に対する敏感性を判断するための政令で定める試験において政令で定める性状を示すものであることをいう。

##### (1) - 1

第一種酸化性固体とは、粉粒状の物品にあっては次の①に掲げる性状を示すもの、その他の物品にあっては次の①及び②に掲げる性状を示すものであることをいう。

- ① 臭素酸カリウムを標準物質とする危険物の規制に関する政令第1条の3第2項の燃焼試験において同項第2号の燃焼時間が同項第1号の燃焼時間と等しいかもしくはこれより短いこと又は塩素酸カリウムを標準物質とする同条第6項の落球式打撃感度試験において試験物質と赤りんとの混合物の爆発する確率が50パーセント以上であること。
- ② 同1条の3第1項に規定する大量燃焼試験において同条第3項第2号の燃焼時間が同項第1号の燃焼時間と等しいか又はこれより短いこと及び同条第7項の鉄管試験において鉄管が完全に裂けること。

##### (1) - 2

第二種酸化性固体とは、粉粒状の物品にあっては次の①に掲げる性状を示すもの、その他の物品にあっては次の①及び②に掲げる性状を示すもので、第一種酸化性固体以外のものであることをいう。

- ① 第1条の3第1項に規定する燃焼試験において同条第2項第2号の燃焼時間が同項第1号の燃焼時間と等しいか又はこれより短いこと及び同条第5項に規定する落球式打撃感度試験において試験物品と赤りんとの混合物の爆発する確率が50パーセント以上であること。
- ② 前号②に掲げる性状

##### (1) - 3

第三種酸化性固体とは、第一種酸化性固体又は第二種酸化性固体以外のものであることをいう。

## (2) 第二類危険物

この類の危険物は、発火性又は可燃性の固体であり、赤りんや硫黄が含まれる。一般に着火しやすく、よく燃える。硫黄は非常に着火しやすく、一旦火がつくと容易に燃え広がり、しかも燃焼によって生成したガスは有毒である。

### <消防法の定め>

可燃性固体とは、固体であって、火災による着火の危険性を判断するための政令で定める試験において政令で定める性状を示すもの、又は引火の危険性を判断するための政令で定める試験において引火性を示すものであることをいう。

鉄粉とは、鉄の粉をいい、粒度などを勘案して総務省令で定めるものを除く。

硫化りん、赤りん、硫黄及び鉄粉は前記に規定する性状を示すものとみなす。

金属粉とは、アルカリ金属、アルカリ土類金属、鉄及びマグネシウム以外の金属の粉をいい、粒度などを勘案して総務省令で定めるものを除く。

マグネシウム及び第二類の項第8号の物品のうちマグネシウムを含有するものにあつては、形状などを勘案して総務省令で定めるものを除く。

引火性固体とは、固形アルコールその他1気圧において引火点が40 未満のものをいう。

### (2) - 1

第一種可燃性固体とは、危険物の規制に関する政令第1条の4第2項の小ガス炎着火試験において試験物品が3秒以内に着火し、かつ、燃焼を継続するものであることをいう。

### (2) - 2

第二種可燃性固体とは、第一種可燃性固体以外のものであることをいう。

## (3) 第三類危険物

自然発火性物質および禁水性物質が第三類の危険物である。普通の物質は火災の時水をかけて消火するが、この類の物質は逆に水によって発火するものが多い。金属ナトリウムおよび金属カリウムは水と接触すると、水素を発生して発火する。その他の物質は黄りんを除いて水と反応して可燃性（または可燃性で有毒）のガスを出す。黄りんは発火点が低く、空気中に出すと発火するので、耐火構造で区切って水中に保管する。

### <消防法の定め>

自然発火性物質及び禁水性物質とは、固体または液体であって、空気中での発火の危険性を判断するための政令で定める試験において政令で定める性状を示すもの、または水と接触して発火し、もしくは可燃性ガスを発生する危険性を判断するための政令で定める試験において政令で定める性状を示すものであることをいう。

カリウム、ナトリウム、アルキルアルミニウム、アルキルリチウム及び黄りんは、上記に規定する性状を示すものとみなす。

### (3) - 1

第一種自然発火性物質及び禁水性物質とは、危険物の規制に関する政令第1条の5第2項の自然発火性試験において試験物品が発火する者または同条第5項の水との反応性試験において発生するガスが発火するものであることをいう。

### (3) - 2

第二種自然発火性物質及び禁水性物質とは、第1条の5第2項の自然発火性試験において紙を焦がすもの又は同条第5項の水との反応性試験において発生するガスが着火するものであることをいう。

### (3) - 3

第三種自然発火性物質及び禁水性物質とは、第一種自然発火性物質及び禁水性物質又は第二種自然発火性物質及び禁水性物質以外のものであることをいう。

#### (4) 第四類危険物

トルエン、アルコールのような反応原料あるいは有機溶媒などの引火性液体がこの類に属する。これらは非常に引火しやすく、また激しく燃焼する物質である。この類の危険物が、最も取り扱う機会が多く、量的にも圧倒的に多い。

##### < 消防法の定め >

引火性液体とは、液体（第三石油類、第四石油類及び動植物油類にあっては、1気圧において、温度20℃で液状であるものに限る）であって、引火の危険性を判断するための政令で定める試験において引火性を示すものであることをいう。

特殊引火物とは、ジエチルエーテル、二硫化炭素その他1気圧において、発火点が100℃以下のもの又は引火点が零下20℃以下で沸点が40℃以下のものをいう。

第一石油類とは、アセトン、ガソリンその他1気圧において引火点が21℃未満のものをいう。

アルコール類とは、1分子を構成する炭素の原子の数が1個から3個までの飽和一価アルコール（変性アルコールを含む）をいい、組成などを勘案して総務省令で定めるものを除く。

第二石油類とは、灯油、軽油、その他1気圧において引火点が21℃以上70℃未満のものをいい、塗料類その他の物品であって、組成などを勘案して総務省令で定めるものを除く。

第三石油類とは、重油、クレオソート油その他1気圧において引火点が70℃以上200℃未満のものをいい、塗料類その他の物品であって、組成などを勘案して総務省令で定めるものを除く。

第四石油類とは、ギヤ油、シリンダ油その他1気圧において引火点が200℃以上のものをいい、塗料類その他の物品であって、組成などを勘案して総務省令で定めるものを除く。

動植物油類とは、動物の脂肉など又は植物の種子もしくは果肉から抽出したものをいい、総務省令で定めるところにより貯蔵保管されるものを除く。

##### (4) - 1

非水溶性液体とは、水溶性液体以外のものであることをいう。

##### (4) - 2

水溶性液体とは、1気圧において、温度20℃で同容量の純水と緩やかにかき混ぜた場合に、流動がおさまった後も当該混合液が均一な外観を維持するものであることをいう。

#### (5) 第五類危険物

有機過酸化物、硝酸エステル類、ニトロ化合物のような自己反応性物質（自己燃焼性物質・爆発性物質）がこの類に分類されている。有機過酸化物は、その自身に酸化性の部分と、可燃性の部分とを含んでいるので、爆薬に近い性質を持っている。不安定な化合物もあり、これらの貯蔵、取扱いは特に注意が必要である。

##### < 消防法の定め >

自己反応性物質とは、固体又は液体であって、爆発の危険性を判断するための政令で定める試験において政令に定める性状を示すもの、または加熱分解の激しさを判断するための政令に定める試験において政令で定める性状を示すものであることをいう。

第五類の項第9号の物品にあっては、有機過酸化物を含有するものうち不活性固体を含有するもので、総務省令で定めるものを除く。

##### (5) - 1

第一種自己反応性物質とは、孔径が9ミリメートルのオリフィス板を用いて行う危険物の規制に関する政令第1条の7第5項の圧力容器試験において破裂板が破裂するものであることをいう。

##### (5) - 2

第二種自己反応性物質とは、第一種自己反応性物質以外のものであることをいう。

#### (6) 第六類危険物

この類の危険物は過塩素酸や硝酸などの酸化性液体である。第六類の危険物は無機物であり不燃性であるが酸化力が強く第一類危険物同様に可燃性がある。従って第一類危険物と同じ注意が必要である。第一類危険物で述べたように、第六類危険物は第一類危険物と混合させると爆発するため第一類とも混合させてはならない。またこの類の化合物は、腐食性があり人間の皮膚や金属を侵すので、この点にも注意が必要である。

##### < 消防法の定め >

酸化性液体とは、液体であって、酸化力の潜在的な危険性を判断するための政令で定める試験において政令で定める性状を示すものであることをいう。

#### 4.7.3 危険物の取扱い

危険物の取扱いには、あらかじめその危険性、物性などに対する知識を持って使用することが安全につながる。また、使用量が増えると危険性が増すため、必要なもの以外は実験室に原則置かないことが重要である。ただ、必要なものを必要な分だけ購入して使い切るのが不要試薬も減らすことができ理想的であるが現実的ではない。ある程度の貯蔵が必要となってくるが、指定数量 1 を超えると法令に基づく保管庫が必要であり、指定数量 1/5 を超えると「少量危険物」となり、市町村の管轄の消防署への届け出が必要となる。従って、貯蔵が必要な場合は危険物薬品庫へ保管し、必要に応じて必要量を取り出して使用する。また、指定数量 1/5 を超える場合は、危険物保安監督者に相談し届け出を行うこと。

指定数量 1 を超える取扱いを行うには「危険物取扱者免状」が必要となるため、危険物薬品庫から危険物を取り出す際には、必ず甲種または該当する乙種危険物取扱者免状を有する者の立会いが必要である。免状を有する教職員立会いのもと実施すること。

#### 4.7.4 危険物薬品庫の使用法

危険物薬品庫は保管する薬品とその量をあらかじめ市町村へ届け出なければならない。従って、それぞれの危険物薬品庫には保管できる薬品の種類とその最大量が決まっており、その量を超える及び異なる薬品を保管する場合は新たに届け出の必要がある。危険物薬品庫には危険物保安監督者と保管できる薬品及びその量が明示されている。明示されていない薬品を保管したい場合は、あらかじめ危険物保安監督者に申し出て許可を得たのち同様に保管する必要がある。薬品を保管する際には、必ず缶やビンに持ち主がわかるように研究室名や教員名などを記載し、YAKUMO で発行されたシールを貼り付けて入庫する。入庫後は YAKUMO で必ず入庫先を危険物薬品庫に変更しておく。

危険物薬品庫は原則定められた類の危険物以外のものは保管できない。ただし、危険物ではない物質かつ不燃物で危険物から相互 1 m 以上離れた状態であれば保管が可能である場合がある。現在工学部危険物薬品庫はクロロホルム及びジクロロメタンが貯蔵可能である。クロロホルムは一定の保管量を超えると消火活動阻害物質として届け出が必要な物質であるが、この 2 種は特別に保管できるよう届け出ている。保管の際には所定の保管場所に保管し、必ず他の危険物と相互 1 m 以上離しておくこと。

#### 4.7.5 危険物の性質と対応する消火方法

表 4.7.2 に危険物の性質とその消火方法について示す。それぞれの危険物の類によって消火方法が異なるので注意すること。万が一出火した場合は可能であれば以下を実施する。

- ・ 周りにある可燃物を取り除き、火元、熱源を止める。
- ・ 消火器で素早く初期消火を実施する。1 本で消火できない場合は、できるだけ多くの消火器を集めて一斉に噴射する。

なお、消火方法を間違えるとさらに火災が発生するなどの二次災害の危険性があるので注意する。消火が難しいと判断したら速やかに避難すること。

表4.7.2 危険物の性質と対応する消火方法

類別	性質	性状	性質概要	品名	消火方法
第一類	酸化性固体 (不燃物)	固体	可燃物と混合され、熱などによって分解することで酸素を発生し、極めて激しい燃焼を起こさせる固体	塩素酸塩類 過塩素過酸化物 亜塩素酸塩類 臭素酸塩類 ヨウ素酸塩類 過マンガン酸塩類 重クロム酸塩類 など	注水消火法 (冷却)  アルカリ金属塩は粉末消火器、乾燥砂(窒息)
第二類	可燃性固体	固体	火炎により着火しやすい固体または、比較的低温で引火しやすい固体	硫化りん 赤りん 硫黄 鉄粉 金属粉 マグネシウム など	りん、硫黄類は注水消火法(冷却)  金属粉類は粉末消火器、乾燥砂(窒息)
第三類	自然発火性物質 及び禁水性物質	液体 又は固体	空気にさらされることで自然に発火する危険性を有するものまたは水と接触して発火または可燃性ガスを発生するもの	カリウム ナトリウム アルカリ金属 アルカリ土類金属 黄りん アルキルアルミニウム 金属水素化物 カルシウム及びアルミニウムの炭化物 など	禁水性物質は粉末消火器、乾燥砂(窒息)  自然発火性のみの物質は注水消火法(冷却)
第四類	引火性液体	液体	引火性を有する液体	特殊引火物 第一石油類 アルコール類 第二石油類 第三石油類 第四石油類 動植物性油脂	泡消火器、粉末消火器、二酸化炭素消火器、乾燥砂(窒息)
第五類	自己反応性物質 (可燃性)	液体 又は固体	加熱や衝撃などで分解などの自己反応により多量の発熱、着火、爆発等、爆発的に反応が進行するもの	有機過酸化物 硝酸エステル類 ニトロ化合物 ニトロソ化合物 アゾ化合物 ジアゾ化合物 ヒドラジン誘導体 ヒドロキシルアミン ヒドロキシルアミン塩類 など	注水消火法 (冷却) ただし追いつかないことが大半を占めるため、退避も必要
第六類	酸化性液体 (不燃物)	液体	可燃物と反応して極めて激しい燃焼を起こさせる液体	過塩素酸 過酸化水素 硝酸 など	注水消火法 (冷却) 泡消火器 (窒息)

## 4. 8 ものくり工房

### 4.8.1 利用条件

- (1) 利用者は工学部学生・教職員、およびセンター長が特に許可したものとする。
- (2) 学生教育研究災害傷害保険または相当の災害傷害保険に加入していること。工学部学生は入学時に加入済みのはずであるが、過年度生や院生は確認すること。
- (3) 個別ライセンスの必要な設備・機器を利用する場合、事前に講習を受講し、機器の操作ライセンスを取得しなければならない。

### 4.8.2 ライセンスについて

- (1) 安全講習（随時受け）を受講すると仮ライセンスが発行され、後日正式なライセンス（修了証）を発行します。
- (2) 機器の操作の難易度・危険度の違いにより、安全講習のみで利用可能な機器、指導を受けて個別ライセンスを取得する機器の2種類があります。
- (3) 個別ライセンス必要機器：旋盤、フライス盤、溶接、レーザー加工機、3Dモデラー、など。
- (4) 施設内ではライセンス証を必ず着用すること。ライセンスが無い利用者が機器を使用する場合は、必ず技術職員の立会いと指導の下に利用します。

### 4.8.3 機器類使用における安全心得

#### 4.8.3.1 各種機器使用上の共通の注意事項

- (1) 必ず、安全な服装・履物で作業を行うこと。できるだけ作業服を着用することが望ましいが、所持していない場合は、機械に巻き込まれない服装にすること。また、危険察知や状況の正確かつ迅速な受容のため、施設内ではヘッドホン類の使用を禁止する。（異常音がきこえない）また、飲食は厳禁とする。
- (2) 下駄・サンダルは危険につき禁止する。できれば安全靴着用が望ましい。
- (3) 各種機器を使用するに当たっては、必ず機械担当職員の許可を受け、加工中も必要に応じ適宜、助言を受けること（慣れたときが一番危ない）。
- (4) 機器の操作方法がわからない場合や、不具合が生じた場合など、勝手に判断して操作すると大きな事故の原因となるので、必ず技術職員に報告・相談し指示を仰ぐこと。
- (5) 作業において必ず試運転（空運転）をすること。
- (6) 工作物等の運搬などの場合を除き、工作機械による切削・研削加工時には軍手を着用しない。  
（工作機械は回転しているため巻き込まれる恐れがある。しかも数KWのパワーがあるので非常に危険である）
- (7) 高速運動、高速回転の機器（小型電動工具も含む）で防塵ガラスなどの設置がないものを利用する際には、眼球保護のために必ず防塵メガネ等を着用すること。（グラインダー等砥石を使用するものは火花等や微小で鋭い金属片の切り屑が飛ぶ。最悪、失明の危険がある）
- (8) 使用機械以外のスイッチをみだりに押しはいけない。
- (9) 加工終了後は機械および周辺の掃除、手入れをし、次の使用者に迷惑をかけず、すみやかに安全に作業ができ

るように整備し、担当職員に確認してもらうこと。この際、工具や機器の破損、異常などがあった場合は必ず報告すること。

- (10) 複数で作業を行う場合、工作機械などを使用する際には、必ず機械の操作は単独で行うこと。

補足：誰かが工作物のセッティングを行っている時に別の者が刃物台を動かす、工具回転のスイッチを押すなどは大きな事故に繋がります。複数で作業を行う際に機器操作に立会う場合、必ず操作する者を1名とし、その操作中は他の者は絶対に手を出さないようにすること。

- (11) 工作や加工によって生じた廃棄物や切りくずなどの処理は、大学の規則および別途定める工場の廃棄物に関する規則により分別・処分する。大型の廃棄物は利用者が持ち帰る。

(燃えるごみはごみばこへ、不燃ごみは指定場所へ)

- (12) わからないことは質問し、決して一人よがりの判断はせずに相談して理解してから実行する。

#### 4.8.3.2 各機械類の使用上および作業上の注意事項

- (1) 旋盤（技術職員指導機器）；個別ライセンスが必要

旋盤は円柱状の材料を回転させ、それにバイトと呼ばれる刃物をあてて、材料を切削する工作機械である。

旋盤の要素作業：円筒削り、端面削り、段削り、内面削り、穴あけ、ネジ切り、突切り等がある。

- a. 加工材の着脱においては指などを挟む恐れがあるので細心の注意を払うこと。
- b. チャックハンドルをチャックにつけたままにしない。回した瞬間チャックハンドルが飛ぶ。
- c. 作業内容が多様であるため、加工材質による切削条件（速度、切り込み、送り等）の選定については、その都度担当職員の助言を受けること。
- d. バイト（刃物）の取り付けは刃先高さを確認後チャックハンドルで確実にすること。

- (2) フライス盤（技術職員指導機器）；個別ライセンスが必要

フライス盤は材料をテーブルに固定し、刃物を回転させて加工を行う工作機械である。

フライス盤の作業：平面切削、端面切削、溝加工、穴あけ加工等がある。

- a. 加工材の大小、形態による取り付け方法、切削条件（アップカット・ダウンカット）、カッター回転数等は必ず担当職員の指導を受けること。
- b. 切削作業時には防塵メガネを使用すること。

- (3) グラインダー

カットした後の材料のバリ取りや仕上げを行うものである。

- a. 研削砥石には最高使用周速が決められている。砥石の着脱は担当職員が行う。
- b. 砥石と加工材受けの隙間が適切（2.5～3mm）であることを確認すること。
- c. 防塵ガラス、または防塵メガネを必ず使用すること。
- d. 砥石の側面は使用しないこと。
- e. スイッチをONにして十分に回転が上がってから使用すること。
- f. スイッチをOFFにしても砥石は惰性で回転し続けるので注意すること。

またOFFの状態では砥石が回転していても研削してはならない。

- (4) ボール盤

ドリルを取り付けスピンドルの送りによって穴あけ作業を行う工作機械である。

- a. ドリルの径に見合った回転速度を選定する。回転数とドリルの径は反比例するため小径ドリルは高速回転になる。
- b. 加工材の取り付けは確実に。無理な取り付けをしてはいけない。
- c. 真ちゅう、銅、アルミ、ステンレス等の加工の場合は担当職員の助言を受ける。
- d. ドリルの着脱は主軸の完全停止を待って確実にを行う。ハンドルは必ず抜いておくこと。
- e. 切り始めと切り終わりは送り速度（少しずつ送る）に注意する。
- f. スピンドル回転数は最低でも毎分480回転であり、高速回転なので注意すること。

(5) 電気炉（技術職員指導機器）

試料の熱処理、および金属などの溶融を行うことのできる高温電気炉である。

- a. 保護具類を装着して作業すること。
- b. 材料の取り扱い、はさみ具等を使用すること、材料をうかつに素手で触れないこと、重度の火傷の恐れあり。
- c. 腐食ガスが発生する材料を加熱しないこと。
- d. 発火の危険性のあるものは加熱しないこと。
- e. 重量が8 kgを超える材料を加熱しないこと。

(6) アーク溶接、TIG溶接（技術職員指導機器）；個別ライセンスが必要

被覆アーク溶接は被覆アーク溶接棒と被溶接物との間にアークを発生させ、そのアーク熱を用いる溶接方法である。TIG溶接はアルゴン、ヘリウム等のイナートガスの雰囲気中でタングステン棒を電極として、母材との間にアークを発生させて行う溶接方法である。

被覆アーク溶接は金属の溶接、TIG溶接はアルミニウム等の非鉄金属の溶接に用いられる。

- a. 皮手袋使用のこと（感電、火傷防止）
- b. 厚手の作業服を着用すること。
- c. 遮光面（紫外線防止色メガネ付）を必ず使用すること。
- d. ヘルメット、足カバーを着用する。
- e. 作業に当たっては必ず担当職員の助言を受けること。

(7) ベルトグラインダー

カットした後の材料のバリ取りや曲面の造形仕上げを行うものである。木工、樹脂等に用いる。

- a. 防塵ガラス、または防塵メガネを必ず使用すること。
- b. 回転ベルトが露出しているため、周囲に十分な余裕を確保し、巻込や接触などに注意する。
- c. 小さな材料は固定具を利用するなどして、手がベルトに触れないように工夫する。

(8) バンドソー

コンターマシンと帯鋸盤として使用できる2つの機能がある。

- a. 移動時はフックにチェーンを掛けて行うこと。
- b. 切断材料の取り付け取り外しはスイッチを切って行うこと。
- c. 切断材料の取り付けは確実にを行うこと。

#### コンター機能での注意

- a. 本体をボルトまたはコンターフットで固定して使用すること。
- b. 丸材の切断は行わない。
- c. 鋸刃開口幅は最小にすること。

#### (9) 手動切断機

工作物の材料の厚みが1 mm未満のものを切断する。

- a. 材料と切断ハンドルは一人で持ち操作すること。
- b. 切断能力以上の厚さの材料を切断しないこと。

#### (10) 高速切断機

丸棒やパイプ、帯板、アングルなどを切断する。

- a. 砥石なので無理すると割れるので注意する。
- b. アングル等を切断する。

#### (11) 木工用ボール盤

ドリルを取り付けスピンドルの送りによって穴あけ作業を行う工作機械である。

木材用に使用する。使用方法は(4)に準ずる。

#### (12) コンターマシン

帯鋸によって曲線を切断することができる。

鋸刃は木材用（ピッチが荒い）と金属・アクリル用（ピッチが細かい）がある。

- a. 加工材質、厚さをもとに、鋸刃の幅、ピッチ、回転速度を選定する。
- b. スイッチをONにし起動させる。
- c. 切断作業を行う途中で異変（鋸刃の折損、プーリーからの脱落、刃こぼれ等）があれば、ただちに担当職員に連絡すること。
- d. 小物の切削の場合は直接手で保持せず、当て木などを使用して危険の無いように切削する。

#### (13) スライド式丸鋸（マキタ LS0716FL）；原則として職員立会い以外の使用を禁じている

#### (14) 3Dモデラー（技術職員指導機器）；個別ライセンスが必要

3D CADデータから材料を削り取る刃物の経路を計算して、切削機を動かし立体的に切削する。

- a. 利用者は取り扱い説明講習を受講した者のみとする。
- b. 工具の取り付け、取り外しの際は、落下による破損防止のため、下にウエスなどを敷く。
- c. 装置側とソフト側の両方で、使用するコード体系を一致させる（MDX-500）
- d. 加工材料と、CAMソフト上での材料の選択を必ず一致させ、加工条件は推奨値を使用する。
- e. 使用する工具と、CAMソフト上で選択する工具を必ず一致させる。

#### (15) レーザー加工機（技術職員指導機器）；個別ライセンスが必要

CO<sub>2</sub>のレーザーを照射することで材料を切り取ったり、微細な図形や文字などを焼き付けたりする機械である。

加工できる材料が布、アクリル、皮革、石、コルク、ゴムなどと幅広いことから多くの用途に使うことができる。

ただし、塩ビ系の材料、および合板などの接着剤を含む木材は有毒ガス発生の恐れがあるため使用不可である。

- a. 利用者は取り扱い説明講習を受講した者のみとする。

- b. 金属の加工は不可。
  - c. 加工厚さの上限はアクリルで約 3 mm、木材で約 5 mm程度が目安。
  - d. 塩ビ系材料やテフロンなど、有毒ガスを発生する材料は加工しない。  
また、合板、集成材、MDFなどの接着剤を含む材料の切断加工は不可。
  - e. 加工中は必ず装置内部の換気を行う。
  - f. 発火の可能性があるため、加工中に装置を離れない。
  - g. 紙の切断の際は技術職員に必ず相談する。
- (16) パネルソー（技術職員指導機器）；原則として職員立会い以外の使用を禁じている。  
木材、発泡スチロール等の定尺物（大きいもの）を切断する機械である。
- (17) 木工用ベンチ式丸鋸（日立 C10FE型）；原則として職員立会い以外の使用を禁じている
- (18) 電動小型手押カンナ（RYOBI HL-6A）；原則として学生の使用を禁じている
- (19) 各種電動工具（ディスクサンダー、ハンドドリル、ジグソー、電動彫刻器など）  
基本的に一般向けの機器であり、専門的な知識や技能は要求されないが、使用に際しては添えつけの簡易操作マニュアルをよく読んで、理解してから使用すること。不明な点は技術職員の指導を受けること。
- (20) コンプレッサー  
空気を圧縮してノズルから噴射し、切り屑等を除去するのに用いる。  
コンプレッサー使用手順  
使用時： 1.ドレーンコックを閉める。 2.リミッタースイッチをON。  
終了時： 1.リミッタースイッチをOFF。2.ドレーンコックを開ける。

以上、機器類の使用にあたっては細心の注意をはらって下さい。また、不明な点があれば、勝手に操作をせず、必ず職員に問い合わせてください。

## 4. 9 一般的な研究環境

### 4.9.1 一般的な心得

熊本大学では、労働安全衛生法に基づく「熊本大学職員安全衛生管理規則」の中で「職員は、労働災害を防止するために必要な事項を守るほか、学長その他の関係者が実施する労働災害の防止に関する措置に協力するよう務めるものとする。」(規則第4条)と定められている。

工学部には、通常の授業等で使用される共通の講義室(主に2号館)の他にも、各学科の学生実験室等が多数あり、それらは学科や主たる使用者によって管理される。

また、研究室に配属された学生は、研究室(学生居室)で長時間を過ごすことになるので、教職員の指導の下、居室については使用者として安全かつ衛生的な環境とするように努めなければならない。

本章では、これら一般的な研究環境における安全の心得について述べる。

### 4.9.2 安全点検と整備

学生実験室や研究室等の環境については、使用者による定期的な安全チェックが基本とされている。

この他、黒髪事業場安全衛生委員会が任じた衛生管理者が巡視を行い、問題箇所の発見や改善指示を行っている。改善を指示された時は、その場で改善を行うか、または改善計画を立てて取り組むなど、その問題の解消に努める。

安全上の問題箇所は、使用者の心がけで改善または解消できる簡易なものがほとんどであり、安全確認の視点を使用者全員が持つことによって事故を未然に防ぐことが十分可能である。そのため、中央安全衛生委員会は「職場巡視チェックシート」を用いて定期的に安全確認を行うよう奨励している。

### 4.9.3 電気災害の予防

工学部では過去に、電気の扱いに関連した感電・火災等の事故が発生している。電気による事故は命に関わる危険性がある。電気は、専門の実験室に限らず建物全体に普及しているため、危険性も広範囲に潜在する。よって、安全対策の正しい知識を身に付け、使用者全体で実施することが重要である。

#### 4.9.3.1 感電

感電は、充電した箇所に身体の一部が接触することで発生するので、充電部分をむき出しにする状況を作らないことが第一である。人体は、電圧値より電流値×通電時間による影響が大きく、わずか20mA程度でも死に至る場合がある。

コンセントプラグの取扱い(コード部分を引くことでのプラグ根元の損傷)に注意し、水や薬品がかかるような場所には延長コンセントを使用しない。また、通路など動線上のコードは、踏みつけによる被膜損傷や避難時の転倒事故予防のためモール等で保護する他、ドアでの挟み込みや、テンションがかかるような引き回し(ぶら下げ等)を避ける。被膜が傷ついて芯線が見えるコードや、外側ケースが破損した電化製品は直ちに更新する。

#### 4.9.3.2 漏電

機器内部の絶縁性能の劣化・損傷や水濡れ等で、機器本体に異常充電することを漏電といい、気づかずに触れると

感電する。さらに、漏電が発生した部屋やフロアのブレーカが落ちることで影響が他にも波及し、大きな範囲での被害発生につながりやすい。

漏電の有効な対策はアース線の接続である。電動工具や大物家電のように大きな電流を必要とする器具は、取扱説明書に従ってアース極付コンセント（プラグが3本形状）にプラグを差すか、アース線を建物のアース極に繋ぐ等、確実なアース接続を心がける。特に、本体が金属製の場合や使用年数の古い機器では注意を要する。

#### 4.9.3.3 過熱

電熱ヒータ等の熱電体のそばに可燃物が置かれたり落ちてきたりすると、過熱が起こり発火する。室内で電熱器具を用いる場合は、周囲や上部の片付け状況を確認する。また、テーブルタップにたこ足配線で多数の機器を繋ぐとタップの定格容量を越えた電流が流れて発熱することがある。タップに接続する機器の消費電力の合計が、そのタップの定格値を越えないようにする。（一般的なタップでは1,500W）

#### 4.9.3.4 埃と可燃物

コンセントや床上のテーブルタップが埃でまみれていると、プラグに付着した埃が炭化して通電が始まり、やがて火を噴く「トラッキング現象」が発生し、そばに可燃物があると火災に至る。机の下や家具の裏のコンセントは定期的に抜いて清掃し、埃を溜めないことが大切である。

#### 4.9.3.5 不適切な電気配線の施工

電気回路や装置開発の研究において、不完全な回路を建物の電源に接続すると、発火・焼損・停電等の大きな事故の原因となる。自作の装置では、接続の前に必ず十分な専門知識を有した者に確認を受けるようにする。

#### 4.9.3.6 地震時における電気災害の防止

熊本地震のように室内の重量物や棚等が転倒した場合、電気配線の被膜損傷などにより再通電後に感電事故や電気火災が発生する危険性が高い状態にある。被災した建物・部屋に立ち入る場合には、ブレーカを切って電気配線の安全性を十分確認し、安全が確認されてから再通電を行うようにする。また、通電状態で棚の後片付け等をする場合は、絶対に素手では行わず絶縁手袋を着用して、棚の移動による配線損傷発生と漏電を想定した作業に務める。自分で確認できない場合は、技術部電気安全 WG に再通電前の安全点検を依頼する。

#### 4.9.4 災害防止に向け推奨される行動

研究環境での事故・災害を未然に防ぐため、教職員・学生は以下に挙げる行動に務めること。

##### 4.9.4.1 「職場巡視チェックシート」による点検（参照資料4.9.5.1）

各部屋の管理者は、「職場巡視チェックシート」を用いて危険な箇所がないかを定期的に自主点検し、安全な環境保全に務める。また、部屋の利用者に対しても、日頃より環境が整えられるように指導する。点検項目の詳細内容については「職場巡視チェックの視点」（参照資料4.9.5.2）を参考にすると良い。

#### 4.9.4.2 「電気安全セルフチェックシート」による確認（参照資料4.9.5.3）

工学部では、電気安全確認の視点をまとめた「電気安全セルフチェックシート」を配布している。自宅でも活用できるので、教職員・学生共に定期的なセルフチェックを行うこと。

#### 4.9.4.3 電気安全講習会（一般コース）の受講

一般的な電気安全の理解のため、工学部では毎年「電気安全講習会」（1時間程度）を開催している。

一般コースでは専門性は問わない。自宅等での電気取扱についても分かる平易な内容であり、認識を正しくする上で受講すると良い。（案内は教職員向けメール、学生向けには掲示物等でされる。）

#### 4.9.4.4 電気安全講習会（専門教育コース）の受講

研究で大電流・高電圧を扱う教職員・学生向けに、黒髪事業場主催で「電気安全講習会：専門教育コース」を毎年実施されている。本コースは、労働安全衛生法に定める特別教育（低圧電気取扱安全衛生特別教育）に準拠した内容（講習7時間・実技1時間）であり、該当する人は必ず受講して、電気安全について専門的な知識を身につけ、電気災害の発生防止に努めること。（本講習の案内は教職員向けメールでされる。）

#### 4.9.5 参考資料

## 巡視チェックリスト

学部等名 ( )

No. 1

巡視年月日：平成 年 月 日 ( )		巡視時間： 時 分 ~ 時 分		
巡視場所	建物名称 ( ) ( 階)・部屋名称等 ( )			
巡視者	産業医・衛生管理者・その他 ( ) 氏名：			
点検項目		評価段階	指摘場所	特記事項
共通事項	1	室内は整理、整頓がされており、清掃、清潔に気が配られているか。		
	2	電気配線等は安全に管理されているか。		
	3	棚、キャビネット類の中が整理、整頓されているか。転倒防止等の安全対策は講じられているか。		
	4	室内は安全に通行できるか。		
	5	廊下は安全に通行できるか。		
	6	室内の明るさに問題はないか。VDT対策、有害光対策は考慮されているか。		
	7	室内の温湿度は適切に保たれているか。		
	8	室内の臭気、騒音、振動等で不快に感じることはないか。		
	9	流し設備、ガス設備、消火設備等に異常はないか。		
	10	非常口等に問題はないか、建物内外に危険と考えられる箇所はないか		
	11	廃棄物、喫煙所、トイレ等の共同利用設備の安全衛生管理に問題はないか。		

※評価の段階の欄に、下記に示す内容に応じた数字を記入

- 1・・・「良好」
- 2・・・「要注意」
- 3・・・「不良」

## 巡視チェックリスト

学部等名 ( )

No. 2

巡視年月日：平成 年 月 日 ( )		巡視時間： 時 分 ~ 時 分		
巡視場所	建物名称 ( ) ( 階)・部屋名称等 ( )			
巡視者	産業医・衛生管理者・その他 ( ) 氏名：			
点検項目		評価段階	指摘場所	特記事項
特別項目	1	毒物及び劇物の保管方法並びに取り扱い方法に問題はないか。		
	2	有機溶剤の保管方法及び取り扱い方法に問題はないか。		
	3	特定化学物質の保管方法及び取り扱い方法に問題はないか。		
	4	高圧ポンペ、液体窒素などの取り扱い方法に問題はないか。ポンペの転倒防止等の対策は講じられているか。		
	5	ドラフト、換気設備などの能力に問題はないか。		
	6	実験機器、工作機器等に問題はないか。		
	7	機器等に応じて、必要な自主点検簿等は整備されているか。		
	8			
	9			
	10			
その他	1	教職員、学生の作業状態及び健康状態に問題のある状況はないか。		
	2	疾病、傷害等の緊急時の対応策等の周知は行われているか。		

※評価の段階の欄に、下記に示す内容に応じた数字を記入

- 1・・・「良好」
- 2・・・「要注意」
- 3・・・「不良」

## 職場巡視チェックの視点

### 共通項目

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・机の上に書類等が山積みになっているなど不要なものが置かれていないか。机の下に不要なものが押し込まれていないか。</li> <li>・床或いは通路に不要なものが放置されていないか。</li> <li>・机の上、床面などはほこりっぽくないか、清掃はされているか。</li> <li>・その他室内の整理、整頓、清掃、清潔の面で問題となるところはないか。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気配線がたこ足になっているところはないか、容量以上の電気を使用しているなどのためコードが熱くなっているものはないか。</li> <li>・電気配線がテーブル、その他キャビネットなどの下敷きになっているものはないか。</li> <li>・コンセント、テーブルタップなどに損傷のあるものが使われていないか、ほこりがたまっていないか。</li> <li>・アース線の接続が必要な機器は確実に設置されているか、アースが外れていないか。</li> <li>・その他配線が垂れているなど、問題となるところはないか。</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・棚、キャビネットなどの中（書籍、書類など）は整理、整頓されているか、落下防止のための工夫がなされているか、棚などの上に落下しそうなものが置かれていないか。</li> <li>・棚、キャビネットなどはぐらついてはいないか、背の高いものなど倒れやすいものについては転倒防止等の安全対策はなされているか。</li> <li>・薬品棚については滑り止めの対策は講じられているか。</li> <li>・その他吊り棚などの留め具に外れそうなものはないかなど、問題となるところはないか。</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出入口に障害となる什器等が置かれていないか、出入口は全開できるか。</li> <li>・室内の通路幅として、机と机間、机とキャビネット間等は60cm以上を確保されているか、実習室等の実習機器（工作機械）間、実験室の実験機器間等は80cm以上確保されているか。</li> <li>・室内の床面に固定されていない電気配線、ホース等の障害物はないか。</li> <li>・通路面から高さ1.8メートル以内に障害物は置かれていないか（頭をぶつけるような物はないか）。</li> <li>・その他床面が濡れているなど、問題となるところはないか。</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廊下の照明で切れている蛍光灯等はないか（実際に点灯してみる）。</li> <li>・廊下の床面に固定されていない電気配線、ホース等の障害物はないか、その他不要物等が放置されていないか。</li> <li>・棚、ロッカー、実験機器等が廊下に出ている場合は、通行の邪魔になっていないか。</li> <li>・その他衣類をひっかけるといったようなもの、頭をぶつけるような物（場所）、すべり、つまずきそうな場所など、問題となるところはないか。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・室内の照明が暗いと感じないか、又は照明がまぶしいと感じないか。</li> <li>・自然光が直接入りまぶしいと感じないか（ブラインドなどの設置がない）、自然光が強く室内に明暗の強い影ができていないか。</li> <li>・VDT機器（パソコン画面）に照明又は自然光などが映りこんでないか、画面は明るすぎないか。</li> <li>・科学系の教室等で紫外線を使用している機器がある場合は安全メガネが備えてあるか。</li> <li>・その他蛍光灯の交換時期ではないかなど、問題となるところはないか。</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教職員・学生のいる室内が16℃以下（冬場）又は29℃以上（夏場）になっていないか。</li> <li>・換気は適切に行われているか、換気扇等が故障したものはないか。</li> <li>・冬場加湿器を設置するなど湿度調整はできているか、夏場に冷房障害を感じている職員・学生はいないか。</li> <li>・その他室内に入る時、極端に寒い又は極端に暑いと感じるなど、問題となるところはないか。</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・室内で化学物質（有機溶剤その他）の臭気、廃棄物の臭気など不快な臭気を感じないか（臭気を感じた場合は、臭気の原因の特定に努めること）。</li> <li>・旋盤機、その他機械による騒音・振動が常態となっていないか、耳栓をしている職員・学生はいないか。 （参考：一般的な騒音の感じ：50dB(デシベル)＝ざわざわといつでも音が耳について落ち着かない、60dB＝うるさい感じだが普通に会話ができる、70dB＝意識的に声を大きくしないと聞き取りにくい）</li> <li>・その他騒音、臭気で問題となることはないか。</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水道水から赤い水などはでないか（実際に出してみる）、排水口の流れはスムーズか。</li> <li>・流し台は清潔に保たれているか、不快な臭気、ゴキブリ等の痕跡はないか。</li> <li>・流し台の周囲にテーブルタップなどの電気配線はなされていないか。</li> <li>・湯沸かし器、ガスレンジなどのホースに損傷はないか（使用し、点火の状態、ガス臭がないかを確認する）。</li> <li>・消火設備は適切に設置されているか。</li> <li>・その他ガス漏れ警報機がないなど、問題となるところはないか。</li> </ul>

10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非常出口等の表示が明確になっているか（照明は切れていないか）。</li> <li>・非常出口や階段付近に物品が置いてあり非常時の通行の邪魔になるものはないか、非常出口の鍵の開閉はスムーズか、防火扉の作動の邪魔になるものはないか（非常時の避難経路は十分に確保されているか）。</li> <li>・建物内外で補修が必要と考えられる場所はないか、建物内外の看板・表示等が外れ（落ち）かけているものはないか、側溝のふたなどがはずれているところはないか。</li> <li>・その他玄関・出入口付近がすべりやすくなっているなど、問題となるところはないか。</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物置き場等は、定められたとおりの分別・整理・整頓が行われ、清潔に保たれているか。</li> <li>・喫煙場所等がある場合は、清掃がなされているか、防火対策が適切に行われているか、喫煙場所以外での喫煙状態はないか。</li> <li>・トイレは清潔に保たれているか、手洗い液、トイレットペーパーなどは補充されているか、換気設備に異常はないか。</li> <li>・その他共同利用設備に問題となるところはないか。</li> </ul>

特別項目

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毒物及び劇物は関係法令及び本学の取扱い要項に従って適切に保管されているか（保管庫の表示、施錠、保管庫の固定、容器の落下防止・・）。</li> <li>・管理簿の記録は適切に行われているか。</li> <li>・その他使用予定のない不要な毒物及び劇物が置いてあるなど、問題となるところはないか。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用している薬品類の注意文書（MSDS）などが掲示又は備え付けられているか。</li> <li>・有機則又は特化則の適用除外認定を受けていない場合にあっては、有機溶剤又は特定化学物質の使用はドラフト内で行われているか。</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドラフト外の場合は発散防止の工夫がなされているか。</li> <li>・薬品類が机の上、床面にこぼれていないか。</li> <li>・危険物、引火性化学物質の取扱い場所の近辺で火気を使用していないか（ガスバーナー、ストーブ等の使用）。</li> <li>・安全メガネ、手袋、防毒マスクなどの保護具は適切に備えられ、清潔に保管されているか、実際に使用されているか。</li> <li>・その他廃液の保管の不備など問題となるところはないか。</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボンベ類の転倒防止はなされているか、「充」か「空」かの表示はあるか。</li> <li>・使用していないボンベの元栓は閉まっているか、使用済みのボンベに保護キャップがあるか。</li> <li>・未使用のボンベが多量に置いてないか（高圧ガス保安法との関係がある）。</li> <li>・使用期限が過ぎているボンベが保管されていないか。</li> <li>・液体窒素を取扱う部屋（実験室等）では換気が十分か、保護メガネ、保護手袋などを使用して作業しているか。</li> <li>・その他ボンベ類の取扱いに問題となるところはないか。</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドラフトの排気能力は十分か（給気側にも問題はないか）。</li> <li>・ドラフトから異常音はでていないか、内部に腐食の様子はないか。</li> <li>・ドラフトの前或いはドラフト内に排気の妨げとなるものはないか。</li> <li>・全体換気装置（換気扇）は正常に作動するか。</li> <li>・その他ドラフトの使用方法などで問題となるところはないか。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機器、機械などから異常な音、熱などを発してないか、油、水など漏れていないか。</li> <li>・機器、機械などの使用説明書、使用時の注意文書等が備え付けられているか、使用者は使用手順を守って使用しているか。</li> <li>・始業前点検、定期検査などの必要なものについては、点検、検査が実施されているか。</li> <li>・安全装置（設備）は正しく取り付けられているか、正常に作動するか。</li> <li>・機器、機械の操作時に必要な保護帽（ヘルメット）、手袋、安全靴、防塵マスク、耳栓などの保護具が備え付けられ清潔に保管されているか、実際に使用されているか。</li> <li>・その他使用制限のある装置などで部外者が取扱っているなど、問題となるところはないか。</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボイラー、圧力容器、クレーン、局所排気装置など、法令等に定められた機器等について定期自主検査は行われているか。</li> <li>・自主点検簿（自主点検記録）は整備されているか。</li> <li>・異常があった場合の補修などは行われているか。</li> <li>・その他自主点検について問題となるところはないか。</li> </ul>

そ の 他

1	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 椅子の高さの調整が悪く、不自然な状態で作業（事務、実験など）をしている者はいないか。</li><li>・ 重い物を無理して1人で運ぶ、無理な姿勢で物を持ち上げるなどの作業をしている者はいないか。</li><li>・ 発熱があるなど健康上問題がありながら作業をしている者はいないか。</li><li>・ その他作業者の行動、健康上で問題と思えるようなものはないか。</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 緊急時の連絡先の有無、救急箱等の備え付けの有無など、疾病、傷害等の緊急事態に対応する体制は整備されているか。</li><li>・ ヒヤリハットなど危険な状態を経験した場合など、そのことを報告し関係者で予防等について検討するなどの体制は整備されているか。</li><li>・ その他、調査者が作業者に質問するなどして、安全衛生上問題と感じられるものはないか。</li></ul>

## やってみよう！電気安全セルフチェックシート

あなたの周囲に電気事故の危険が潜んでいないか、定期的にチェックしましょう！

### ①電気機器の使用について

- 大型の電気器具（冷蔵庫・洗濯機等）のアース線を繋いでいますか？
- 機器の本体カバーの割れ／外れ等で内部がむき出しになっていませんか？
- 熱を出す電気機器の直上／直近に可燃物が置かれていませんか？
- 使っていない熱器具のプラグは、普段から抜いていますか？
- 耐用年数を過ぎたような古い機器をいつまでも使っていませんか？

### ②コンセントの配線状況について

- たこ足配線をしていませんか？
- コード類を束ねたままで使ったり、釘・ステップルで留めたりしていませんか？
- OAタップに繋いでいる機器のワット数合計は、タップの定格容量以内ですか？
- コード類の被膜が破れているところはありませんか？
- 損傷・変形しているコンセントやスイッチ、プラグはありませんか？
- コードが扉などに挟まったり、家具の下敷きになったりしていませんか？
- 床面コードを椅子や靴などで、繰り返し踏みつけたりしていませんか？

### ③使用環境について

- コンセントや差し込んだプラグ付近に、ほこりが溜まっていませんか？
- コンセントを濡れた手で触るような状態にしていませんか？
- コンセント、OAタップが水・雨のかかるような場所にありませんか？
- 電気系統の危険な範囲に入って作業することはありませんか？
- あなたが管理する電気系統の作業場には感電の危険を知らせる表示がありますか？

### ④配線工事について

- 電気工事士でない（未資格の）人がコード同士の接続や自作をしていませんか？
- 配電パネルを開けて配線作業をしていませんか？

### ⑤非常時の備えとして

- 作業場所を停電させられるブレーカーの場所を知っていますか？
- 最寄りのAED（除心室細動器）の設置場所を確認していますか？
- 最寄りのAEDの場所を示す掲示が作業場所にありますか？
- AEDの使用方法について講習を受けたことがありますか？
- あなたの部屋には、緊急時の連絡先（責任者）の掲示がありますか？

## 第5章 化学物質取扱マニュアル

# 第5章 化学物質取扱マニュアル

## 5. 1 化学実験・実習における安全の心得

### 5.1.1 化学物質を使った実験の基本

化学物質を使った実験（化学実験）は、化学系学部・学科だけでなく、自然科学や生命科学における様々な領域、分野の教育研究で行われています。化学実験においては多くの種類の化学物質、あるいは実験装置等を取り扱いますが、これらのほとんどが何らかの形で危険性や有害性を有しています。化学物質を取り扱う者は、その入手から保管、使用、廃棄に至るまで全ての責任を持たなければなりません。安全は一人ひとりが自覚を持ち、注意することから初めて達成されるものであることを忘れないようにしましょう。また、「自分の身は自分で守る」が自分の身の安全を確保するための鉄則です。

まず化学実験や化学物質に関する基本的な情報を理解し、危険なものでも安全に取り扱えるようになることを目指しましょう。

### 5.1.2 化学実験・実習における安全の心得

実験・実習は準備の段階から始まっています。準備を周到に行うことが実験を安全に進めることができ、成功につながります。

#### (1) 実験室の環境を知る

実験台の配置、ドラフトや非常口の位置、消火器、備えられていれば緊急時シャワー、洗眼器などの場所や使用方法を実験の前に確認しましょう。また、他の実験者の位置も把握しましょう。自分が実験する周囲を知ること、他の実験者への影響を避けられ、自分や周りの人を助けることができます。

#### (2) 実験室内で飲食をしない

化学物質などを取り扱う実験室内には、目に見えない化学物質等が漂っています。その中で飲食をすると、飲食したものと一緒に化学物質などを飲み込んでしまいます。このような経口ばく露は人体に悪影響を及ぼすので絶対に実験室内で飲食してはいけません。薬やガムも同様です。化学物質を取り扱う場所では、以下のような表示がされています。必ず守ってください。



図 5.1.1 喫煙、飲食禁止の掲示

### (3) 服装、保護具の使用

化学実験を行う際は、肌の露出をできるだけ避けます。化学物質は、揮発・飛散することでばく露されることになります。体内への吸収経路としては、経口ばく露、経皮ばく露、経気道ばく露があります。化学物質は皮膚からも吸収されますので、知らぬ間に蒸気が体内へ侵入することがあります。また、「保護衣使用等の義務」がある物質があります。熊本大学では、化学物質の入手時に発行される化学物質安全データシート（簡易版）により確認できますので準備を行いましょう。服装、保護具などについては以下の点を注意します。

危険性・有害性情報 Danger & Hazard Information	
(GHS) 	
〈法規制情報〉 Regulation Information	〈管理者からのコメント〉 Manager comments
消防法： 危4ア-0-II 毒劇物取締法： 劇物II 労働安全衛生法： 特2/労57-2	法令で保護衣等の着用が義務づけられています。
<small>法規制情報はメーカー等からいただいた情報を記載しております。間違いにお気づきの際はお手数ですがご連絡ください(内線3234)。 Regulation information lists information received from the manufacturer, etc.. Please contact ext. 3234 if you find any errors, etc.</small>	

特定化学物

図 5.1.2 保護具着用義務の例

#### a) 着衣

基本的には長袖の作業服、白衣を着用します。白衣の下は半袖でも構いませんが、足首が隠れる程度の長ズボンを履きましょう。女性はストッキングやタイツなどを着用することがあると思いますが、化学実験の場では着用してはいけません。ストッキング類は酸、アルカリに弱く、化学物質とともに皮膚に溶けて貼り付き薬傷を重症化させます。皮膚に影響を及ぼす化学物質を使用する場合は、不浸透性の保護衣を使用しましょう。

#### b) 髪の毛

髪に化学物質等が付着する恐れがあるため長い髪は男女問わず後ろに結びます。横髪を残す、後ろ髪を横で結ぶなど見られますが、そのような行為を実施しては髪を結んでも意味がありません。薬傷や火傷の元になりますので、必ず後ろに結びましょう。

#### c) 履物

履物はハイヒールやサンダルのような履物ではなく、運動靴や安全靴などのかかとが低く、足の甲を覆う靴を履きましょう。危険が及んだ際に逃げたり、足を守ったりすることができます。ただし、水などが染み込みやすい靴は、化学物質がかかった際に染み込んで薬傷を引き起こすので避けます。不浸透性の靴や長靴を使用します。

#### d) 保護メガネ

化学物質を扱う際は必ず保護メガネを着用します。保護メガネはゴーグルのように隙間から化学物質の進入を防ぐ形をしています。通常のメガネだけでは隙間から化学物質が飛び込んでくる可能性があります。メガネ使用者はその上に保護メガネを着用したり、度入り保護メガネを準備しましょう。目に化学物質が飛び込むと失明する恐れもあります。また思わぬタイミングで薬品や破損したガラスなどが飛んでくる可能性があります。十分な注意が必要です。

#### e) 手袋

実験や使用する化学物質の種類に合わせ、手袋などを着用しましょう。手袋はラテックスゴムやニトリルゴム、

ポリエチレンなど様々な材質のものが存在しますが、それぞれ対応する耐薬品性が異なります。使用する化学物質の種類に応じて使用する手袋を選定しましょう。

f) マスク

粉塵や蒸気を避けるため、必要に応じてマスクを使用しましょう。防塵マスクは簡易マスクや完全防護のマスクがあります。用途に応じて選びます。また化学物質に対しては、活性炭が使用された簡易マスクから専用の防毒マスク、吸収缶があります。こちらも用途に応じて選定、準備しましょう。

(4) 実験器具類、化学物質の準備をする

実験の事前準備は実験の成功を左右します。実験装置は必ず事前に使用方法を習得し、動作チェック及び安全性の確認をしましょう。

実験器具は使用する化学物質によって、ガラス製、ステンレス製、プラスチック製などの器具を準備します。ステンレス器具を使用すると爆発するような化学物質も存在するので化学物質の性質は確認しておく必要があります。

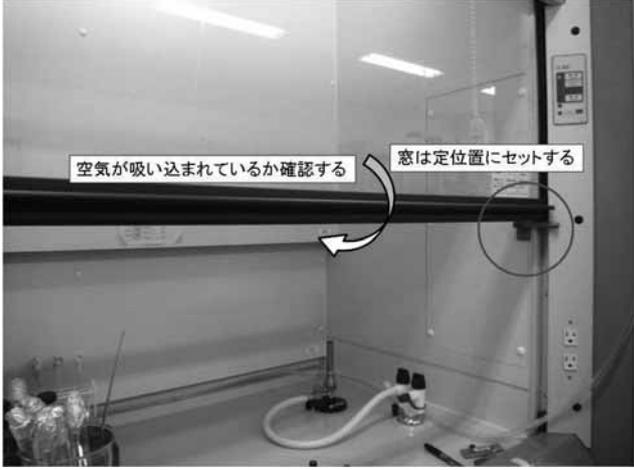
化学物質は不足がないか、潮解や分解など性状や物性、組成が変化していないかを確認しましょう。古い化学物質、着色したものや内容が不明瞭なもの、明らかに変質しているものなどは廃棄しましょう。化学物質の廃棄については「5. 6 化学物質の廃棄」を参照して廃棄してください。今後使用予定がないが使用出来る化学物質については、他への譲渡を検討しましょう。不用な化学物質を溜め込むのは事故の元です。

(5) その他必要な保護具、装置

a) 局所排気装置（ドラフト）

揮発性があり有害な蒸気を出す化学物質を扱う場合は、局所排気装置（ドラフト）を使用しましょう。ドラフトは空気と一緒に有害物質を吸い込み、別場所に排気する装置です。化学物質の揮発や飛散によって、作業員（実験者）がばく露しないために排気するための装置であり、ドラフト内で化学物質を扱うことで有害物質の暴露を避けることができます。積極的に使用しましょう。また酸を扱う場合は、吸引装置内で水を噴霧して酸を吸着するスクラパー付きのドラフトを使用しましょう。ドラフトに水槽及び装置上部にシャワーが付いていればスクラパー付きのドラフトです。

局所排気装置によって、きちんと排気が行われているか、使用する前に必ず点検してください。点検方法は、正しい位置に局所排気装置の窓を設置して、風速計を用いて空気が吸い込まれるかどうか確認してください。

	<p><b>局所排気装置の使用前点検の方法</b></p> <p>局所排気装置は空気を吸い込むことで、発散した有害物質を排気する装置です。空気が吸い込まれない場合は、何かしらの故障が考えられますので、使用しないでください。</p> <p>局所排気装置は、指定された風速を維持する必要があり、年に1回、定期自主点検をする必要があります。風速の確認は、風速計を使用します。風速計は各学部事務にあります。</p>
---	---

	<p><b>スクラパー装置</b></p> <p>スクラパー装置は、酸を扱っている時にスクラパーからシャワー状に出される水に、気化した酸を溶解させてダクトなどの腐食を防止するものです。</p> <p>スクラパーの水は、一旦貯められます。排水する前には、pH試験紙等でpHを測定して、pHが5~9（下水道法の基準）の間であることを確認してください。</p>
--	---

注意：「特定化学物質」及び「有機溶剤」を使用する場合は、必ず局所排気装置作動下での使用が必要となります。局所排気装置を持たない場合は用いることができません。もし使用されたい場合は、施設管理課にご相談ください。

局所排気装置がなく、その他有機溶剤や揮発性のある化学物質を使用する際は窓を開ける、換気扇を設けるなど十分に換気しながら使用してください。

### 5.1.3 器具の取り扱い

化学物質を取り扱う際には様々な材質からなる器具を用います。しかし、用いる材質を間違えると大事故につながりかねません。化学物質の特性と器具の材質の特性を考えて器具を選択しましょう。ここでは主な材質の器具について述べます。

#### (1) ガラス器具

フッ化水素酸に溶け、強アルカリにも少しずつ侵食されますが、化学物質に強い耐性を持つガラス器具は、化学実験で最もよく使用する器具です。ただし割れやすくガラス破片は鋭利であり傷が深くなることが多いので、取り扱いには十分注意が必要です。特に以下のことに注意して使用しましょう。

使用前に傷がないかどうかを確認し、傷があるものは使用しない。

ガラス器具の口などガラスの薄い部分や接合部など弱い部分を片手で持つようなことはしない。

衝撃を与えない。

装置を組む時には無理な力をかけず、落下などを防ぐためクリップやクランプなどを使用する。

急加熱、急冷をしない。

磨りガラス部分を密着させたままにすると外れなくなるため、必ず外して洗浄する。保管の際は外したままにするか薬包紙などの紙を挟む。

メスフラスコや分液漏斗、ビュレットなどについているガラスコックやスリ付きガラス栓は他の器具のものと大きさが非常に似てはいるが、それ専用のものであるため別なもので代用すると漏れる恐れがある。混同しないよう水系などでコックや栓は紐つけておく。

ゴム管、ゴム栓等にガラス管や温度計などを指す場合は、ガラスを水やアルコールで濡らして回転させながら静かに少しずつ差し込む。ただし、無理やり押し込まないこと。ガラスは差し込む場所から2～3cm程度のところを持つ。それ以上離れたところを握って作業すると折れやすい。外す時も同様にする。

ガラス器具の端が鋭利な場合は、パーナーなどで焼き丸めておく。冷却に時間がかかるため、一見冷めたように見えても火傷する可能性があるので気をつける。

## (2) ステンレス器具

反応容器やピーカー、薬さじ、マイクロパーテル、その他装置を支える支柱やクランプなど、幅広く化学実験に用いられています。サビに強く、頑丈で非常に便利な素材ですが、酸、アルカリに腐食されます。有機溶剤にはほぼ腐食されません。以下を注意して使用しましょう。

酸やアルカリ水溶液を入れる容器や攪拌には使用しない。

延性があるので衝撃などには強いが金属同士の摩擦などで削られる。

過マンガン酸カリウムやその他有機過酸化物は金属粉と激しく反応して爆発する恐れがあるため、ステンレス素材は使用しない。化学物質の特性を確認し、問題がない化学物質に対して使用する。

## (3) プラスチック器具

使い捨て器具としても使用されるくらい安価で使い勝手の良い器具ですが、熱に弱く、素材により耐薬品性が異なります。以下のことについて注意しましょう。

基本的に熱をかけない。熱をかける場合は、素材の耐熱温度を確認する。溶融して取れなくなる。

火にかけない又は火に近づけない。燃える。

有機溶剤を使用する場合は必ず素材の耐薬品性を調べて用いる。容器や薬さじなどが使用中溶けてしまうことがある。よく用いられるプラスチックの性状は以下の通りである。

例) ABS樹脂：アセトン、トルエンなど有機溶剤に溶ける。70 程度で軟化する。

ポリエチレン：比較的有機溶剤に強く、化学物質の保存に用いられることが多い。100 未満で軟化する。

ポリプロピレン：比較的有機溶剤に強く、化学物質の保存に用いられる。140 程度まで耐えられる。

#### 5.1.4 化学物質の危険有害性

化学物質の一般的な危険有害性は、以下のものが挙げられます。

##### 爆発・火災

爆発性、可燃性、引火性、支燃性、自己反応性、自然発火性、自己発熱性、水反応可燃性、酸化性などの化学的危険性、急激な反応、分解による容器の破壊などの物理的危険性があります。

##### 健康障害

金属腐食性、急性毒性、皮膚腐食性・刺激性、眼の損傷、眼刺激、呼吸器感作性、皮膚感作性、生殖細胞変異原性、発がん性、生殖毒性、特定標的臓器・全身毒性など、急性あるいは慢性的に人体、生体系に有害を及ぼす生理的有害性があります。生理的有害性については、数年～数十年後に多大な影響が見られたケースもあります。

##### 環境汚染

水生環境急性有害性、水生環境慢性有害性、オゾン層破壊性などの環境有害性があります。

## 5. 2 熊本大学の化学物質管理

### 5.2.1 化学物質管理規則と化学物質取扱要項

熊本大学では、化学物質管理規則（以下「規則」という）と化学物質取扱要項（以下「要項」という）を化学物質管理専門委員会で企画立案し、中央安全衛生委員会で審議され制定されました。規則と要項は参考資料にありますので、一度は目を通すようにしてください。

### 5.2.2 大学における化学物質の流れ

熊本大学における化学物質の流れは、以下のような想定をしています。

化学物質の取扱い	本マニュアルにおける取扱い
化学物質の入手	5. 3
↓	
化学物質の保管	5. 4
↓	
化学物質の使用	5. 5
↓	
化学物質の廃棄	5. 6

図 5. 2. 1 熊本大学における化学物質の取扱いの流れと本マニュアルにおける取扱い

### 5.2.3 化学物質の定義

「化学物質」の定義は、化学物質が様々な部分に含まれたり、また様々な形態をもつことから、その表現は大変難しいものです。そのため、大学によって化学物質の定義が異なります。熊本大学では、以下のように定義されています。

#### 規則第 3 条（定義）

（1）化学物質：薬品（試薬、医薬品及び化学薬品をいう。）及びそれらの混合物（それぞれ一般の生活に供するもの、感染性を有するもの、放射性物質及び医学部附属病院の薬剤管理システムで管理されているものを除く。）並びに高圧ガスをいう。

簡単に言えば、教育・研究などにおいて、試薬メーカーなどから購入した高純度の化学物質が主な対象であり、その混合物も対象となっています。また気体である高圧ガスも化学物質として定義しています。

### 5.2.4 化学物質管理責任者と化学物質取扱グループ

本学の教職員が教育・研究・検査・測定等で化学物質を取り扱う活動をする場合、その活動の責任を持つ教職員が「化学物質管理責任者（以下「責任者」という）」となり、その下に「化学物質取扱グループ（以下「グループ」という）」が発生します。責任者は、2 つ以上のグループ（責任者の所属が複数ある場合）を持つこともできます。責任者が多忙のため、グループの化学物質管理が困難な場合は、グループ内の教職員から、その業務を補助する「化学物質管理推進者」を設置することもできます（規則第 6 条第 3 項）

### 5.2.5 化学物質取扱者

グループに所属しており、実際に化学物質を取り扱う場合は「化学物質取扱者（以下「取扱者」という）」となります。例えば、秘書の方が実験廃液の運搬を行う場合も取扱者になります（規則第3条（6））。取扱者は、化学物質管理体制の関係者が法令等及び規則に基づいて講ずる措置に従わなければなりません（規則第7条）。また取扱者（特に学生）は、学生教育研究災害傷害保険又は他の災害傷害保険等に加入しなければなりません（規則第8条）。



図5.2.2 熊本大学における化学物質管理体制（化学物質管理責任者より下位）

### 5.2.6 化学物質管理支援システム YAKUMO

熊本大学では、化学物質管理を推進させ、教職員にかかるその負担を軽減させることを目的とした熊本大学化学物質管理支援システム（以下「YAKUMO」という）を自前で開発して使用しています。また YAKUMO は、化学物質の法規制情報をシステム上で表示することができるため、化学物質の有害性や危険性を法規制情報より理解することができます。

熊本大学では、グループが所有している化学物質を YAKUMO に登録しなければなりません（規則第9条）。



図5.2.3 YAKUMO スタート画面

## 5. 3 化学物質の入手

### 5.3.1 化学物質の入手方法

熊本大学で化学物質を使った教育・研究などを行う場合は、学外から化学物質を入手する必要があります。方法としては、試薬メーカーからの購入と、共同研究者などからの譲受です。

### 5.3.2 取扱いに資格等が必要な化学物質

覚せい剤と覚せい剤原料（覚せい剤取締法）、麻薬と向精神薬（麻薬及び向精神薬取締法）、特定毒物（毒物及び劇物取締法）、製造等禁止物質（労働安全衛生法）、販売禁止農薬（農薬取締法）は、それらを取り扱う際に、使用禁止であったり、資格などが必要である場合があります。以下に表にまとめましたので、注意してください。

表 5.3.1 大学の教育研究において化学物質の入手が制限されている化学物質

化学物質	制限内容	法令
覚せい剤	覚せい剤研究者の指定	覚せい剤取締法
覚せい剤原料	覚せい剤原料研究者の指定	
麻薬	麻薬研究者の免許	麻薬及び向精神薬取締法
向精神薬	向精神薬試験研究設置者の設置	
特定毒物	特定毒物研究者の許可	毒物及び劇物取締法
製造等禁止物質	使用許可	労働安全衛生法
販売禁止農薬	試験研究の目的なら可	農薬取締法

### 5.3.3 化学物質の有害性及び危険性に関する情報の入手方法

アメリカ化学会が行っている Chemical Abstracts Service (CAS) には、約67,458,149種類の低分子化合物（有機と無機）が登録されています（平成28年1月8日時点）。しかし、これらすべての化学物質の有害性及び危険性が調べられているわけではありません。そのため、世界中で化学物質の有害性及び危険性に関する実験が行われています。

熊本大学では、規則第11条で「化学物質の有害性及び危険性の情報の収集」をすることになっています。

規則第11条（化学物質の有害性及び危険性の情報の収集）  
化学物質管理責任者は、化学物質を購入し、持ち込み、又は譲り受けるときは、当該化学物質の有害性及び危険性に関する情報を収集しなければならない。

この場合、責任者の責務になっていますが、取扱者も取り扱う化学物質の有害性と危険性を入手する前に必ず知っておいてください。以下に、化学物質の有害性及び危険性を調べる方法を示しますので、必ず勉強して実践してください。また平成28年6月から、化学物質のリスクアセスメントが義務化されました。労働安全衛生法に関する化学物質が対象となりますが、それら化学物質を新しく使う、使い方を変える際にリスクアセスメントをしなければなりません。ただし、熊本大学では、毎年、化学物質のリスクアセスメントを行うことになっています。リスクアセスメントについては、5.5.8 を参照してください。

#### (1) GHS 表示から読み取る

GHS とは、Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals の略であり、「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム」を意味します。簡単に言えば、世界的に統一されたルールに従って、化学品を危険有害性の種類と程度により分類し、その情報が一目でわかるよう、ラベルで表示したり、

化学物質安全データシート (Safety Data Sheet : SDS または(M)SDS) を提供したりするシステムのことで  
 (環境省より)。

GHS に基づく分類は、日本では約3800件化学物質が分類されています (平成29年12月時点。平成23年6月時  
 点では約2400件でした)。GHS では、世界共通の表示を使用することになっています。以下の GHS 表示を是非、  
 覚えてください。

表 5.3.2 GHS 表示の種類 (関東化学のホームページより)

	空気、熱や火花にさらされると発火する恐れがある		他の物質の燃焼を助長する恐れがある
	熱や火花にさらされると爆発する恐れがある		接触した金属または皮膚等を損傷させる恐れがある
	高圧ガスを表しており、ガスが圧縮または液化されて充填されている 熱したりすると膨張して爆発する可能性がある		飲んだり、触ったり、吸ったりすると急性的な健康被害が生じ、死にいたる場合がある
	急性毒性、皮膚刺激性、眼刺激性、皮膚感作性、気道刺激性、麻酔作用の健康有害性がある		環境に放出すると水生環境 (水生生物及びその生態系) に悪影響を及ぼす場合がある
	短期または長期に飲んだり、触ったり、吸ったりすると健康被害を引き起こす恐れがある		

注意：GHS 表示は平成20年 (2008年) から世界中で導入され始めています。それよりも前に入手した化学物質には GHS 表示はありませんので、他の方法で化学物質の有害性及び危険性を調べてください。

また GHS に基づく分類は、約3800件しかありません (平成29年10月時点)。GHS 表示がないからと言って、有害性及び危険性がないとは言い切れませんのでご注意ください。

さらに GHS に基づく分類において、「分類できない」は分類の判断を行うためのデータが全くないなどの場合であり、危険性や有害性が判断できないことを意味しています。そのため、何が起こるか分からないことを意味しますので、取り扱いに注意が必要です。

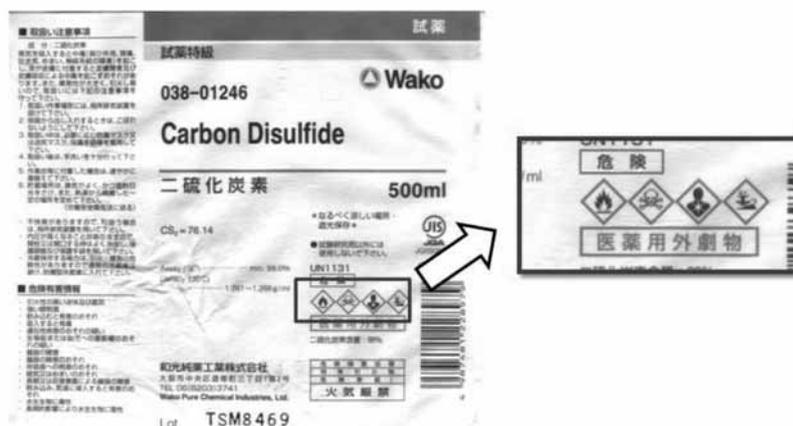


図 5.3.1 GHS 表示の例

(2) (M)SDS を読む

(M)SDS は、GHS に基づく分類に従う場合と、法令（毒物及び劇物取締法、労働安全衛生法、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）で定められている化学物質を対象としてメーカーが作成しています。

(M)SDS とは、化学物質を含有する製品の性状及び取扱いに関する情報が記載された文書のことです。(M)SDS では、以下の情報を知ることができます。(M)SDS が作成されている化学物質を取り扱う時は、使用する前に一度は読んで下さい。

表 5.3.3 (M)SDS の記載事項

1	製品及び会社情報	9	物理的及び化学的性質
2	危険有害性の要約	10	安定性及び反応性
3	組成及び成分情報	11	有害性情報
4	応急措置	12	環境影響情報
5	火災時の措置	13	廃棄上の注意
6	漏出時の措置	14	輸送上の注意
7	取扱い及び保管上の注意	15	適用法令
8	ばく露防止及び保護措置	16	11～15のほか、(M)SDS を提供する事業者が必要と認める事項

注意：(M)SDS は平成20年（2008年）から世界中で導入され始めています。それよりも前に入手した化学物質には(M)SDS がない場合がありますので、他のメーカーの(M)SDS を参照するか、または別の方法で化学物質の有害性及び危険性を調べてください。(M)SDS がないからと言って、有害性及び危険性がないとは言いきれませんのでご注意ください。

(3) カタログから法規制情報を調べる

ほとんどの国内試薬メーカーのカタログには、化学物質の製品に対して法規制情報が記載されています。法規制情報を参考にして、取り扱う化学物質の有害性及び危険性を知ってください。

表 5.3.4 化学物質に関する法令と有害性及び危険性の内容

法令	化学物質の種類	有害性及び危険性の内容
覚せい剤取締法	覚せい剤、覚せい剤原料	乱用により依存症を引き起こし、さらに脳を侵し、精神障害が発症する
麻薬及び向精神薬取締法	麻薬、向精神薬（第一種、第二種、第三種）	
毒物及び劇物取締法	毒物、劇物、特定毒物	服用すると健康障害が生じる（毒薬、劇薬は医薬用）
薬事法	毒薬、劇薬	
労働安全衛生法	製造等禁止物質	使用している際に、経口・経皮・経気道を通じたばく露によって健康障害が発生する
	特定化学物質（第1類物質、第2類物質、第3類物質、特別管理物質、保護衣使用義務等物質）	
	有機溶剤（第一種、第二種、第三種）	
	リスクアセスメント対象物質	
火薬類取締法	危険物	火災・爆発の可能性がある
	火薬類	
消防法	危険物（第一類～第六類）	

(続き)

高压ガス保安法	高压ガス	火災・爆発及び健康障害の可能性がある
化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）	特定化学物質（第一種、第二種）、監視化学物質	環境を經由して人の健康を損なう恐れがあるもの
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（化管法）	指定化学物質（第一種、第二種）	人や生態系への有害性があり、環境中に広く存在すると認められる物質
水質汚濁防止法（または下水道法）	有害物質	事業場から排出される污水及び廃水に関して人の健康に係る被害が生じるもの
廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）	特別管理産業廃棄物	爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある性状を有するもの
水銀による環境の汚染の防止に関する法律	水銀等	人への毒性が強く、食物連鎖により野生生物への影響するもの。

注意：地方自治体が制定している条例などもあります。ご注意ください。

(4) 化学物質製品の表示を調べる

化学物質の製品には化学物質名や容量などの表示がありますが、毒物及び劇物取締法及び消防法の規制がかかっている場合は、それらを伝えるための表示を行うことになっています。また最近では労働安全衛生法の規制がかかっている場合も、説明書きによって健康有害性が表示されています。

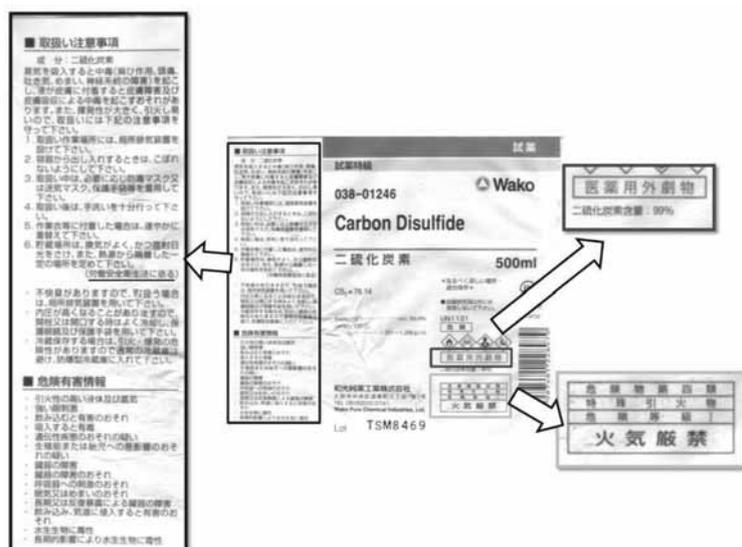


図 5.3.2 化学物質の製品の表示

注意：化学物質の製品の表示は、毒物、劇物、特定毒物、危険物（第一類～第六類）、特定化学物質、有機溶剤しが記載されていません。特に環境汚染につながる化学物質の法規制情報は、製品の表示では GHS 表示からしか分かりません。製品の表示だけでは、取り扱う法規制情報のすべてを知ることはできませんので、ご注意ください。

(5) YAKUMO を利用する

入手した化学物質を YAKUMO に名称などを登録することにより、法規制情報を表示する機能があります。

YAKUMOからは、バーコードラベルと安全データシート（簡易版）が出力されます。YAKUMOから出力されるこれらには、法規制情報が記載されています。



図 5.3.3 YAKUMO を利用した法規制情報の確認

ただし、YAKUMOによって表示される法規制情報は、製品マスタと呼ばれるデータベースから読み込めます。この製品マスタは、各試薬メーカーから無償提供してもらい、NPO 教育研究機関化学物質管理ネットワーク (ACSES) で整備されたものを利用しています (ACSES\_DB と言います)。そのため、各試薬メーカーが確保している安全情報の質ではないことにご留意ください。適切な情報は、各試薬メーカーの SDS など調べて確認するようにしてください。



図 5.3.4 YAKUMO を利用した法規制情報収集の仕組み

### 5.3.4 YAKUMO への登録方法

熊本大学での活動において、入手した化学物質は YAKUMO に登録しなければなりません。

規則第9条 (化学物質管理支援システムへの登録)

化学物質管理責任者は、所有する化学物質を国立大学法人熊本大学化学物質管理支援システム (以下「YAKUMO」という。) に登録しなければならない。

ただし、YAKUMO で管理する必要がない、又は YAKUMO で管理することが難しいなどの理由で、YAKUMO への登録を省略できる化学物質について定めています。

規則第10条 (YAKUMO への登録を省略できる化学物質)

前条の規定にかかわらず、次に掲げる化学物質は、YAKUMO への登録を省略することができる。

- (1) 化学物質取扱グループで生成した混合液、廃液等の化学物質
- (2) 市販の検査キット及び実験キット等に含まれる化学物質
- (3) 医学部附属病院で運用されている物流システムで管理されているもの
- (4) 高圧ガス等の気体状の化学物質
- (5) 火薬類取締法 (昭和25年法律第149号) 第2条に規定するもの
- (6) 覚せい剤取締法 (昭和26年法律第252号) 第2条に規定するもの
- (7) 農薬取締法 (昭和23年法律第82号) 第1条の2に規定するもの
- (8) 麻薬及び向精神薬取締法 (昭和28年法律第14号) 別表第1に掲げるもの
- (9) 前各号に掲げるもののほか環境安全センターが指定したもの

YAKUMO は、学内の LAN を使用している PC であれば、誰でも使用することができます (ただし責任者が YAKUMO に登録した取扱者でなければログインできません)。YAKUMO のアドレスは、以下に示しますが、環境安全センターのホームページからもアクセスできます。

YAKUMOのURL

<https://newyakumo.jimu.kumamoto-u.ac.jp/>

環境安全センターのホームページ (<http://www.esc.kumamoto-u.ac.jp/index.html>)

環境安全センター

で 検索

化学物質 活動

#### (1) YAKUMO について

YAKUMO は平成18年度に熊本大学に導入されました。その際は市販のシステムを利用していました。しかし、大学における化学物質管理は複雑で、特に化学物質の種類が多いこと、知識も技術も未熟な学生が化学物質を取り扱うことなど、大学の実情に合わせたシステムを利用したかったので、平成27年度に自前開発を行いました。

YAKUMO は、「教育研究のパートナー」という位置付けで開発されました。各グループにおける化学物質の管理状況を見える化することで、化学物質の管理支援だけでなく、化学物質管理に対する教育効果も高まるようにしました。これから取り扱う化学物質の危険性や有害性を知りやすいように、バーコードラベルに法規制情報を表示しています。さらに保管リスト、保管量、使用量、廃棄量の把握をすることも可能です。これらによって、大学のどこに、どのような危険性・有害性のある化学物質があり、どれだけあるかを把握することもできるようになりました (ハザードマップ)。



図 5.3.5 YAKUMO の役割

(2) YAKUMO へログイン

注意：ログイン ID は個人に振られたログイン ID 以外に、化学物質取扱グループ毎に振られた「管理用ログイン ID (5ケタの数字)」が存在します。取り扱いに注意して下さい。

YAKUMO にログインする場合は、責任者によるユーザー登録によって、ログイン ID とパスワードを設定する必要があります。YAKUMO のログイン ID は、教職員は「教職員番号 (8ケタの数字)」、学生は「学籍番号 (例： t )」となります。パスワードは、任意設定です。



図 5.3.6 YAKUMO スタート画面

(3) 化学物質を YAKUMO に登録する (YAKUMO の保管登録)

化学物質を YAKUMO に登録することを、「保管登録」といいます。保管登録は、登録した化学物質ごとに「保管番号」を発行します。この保管番号には、「薬品名」、「容量」、「容量単位」、「メーカー名」、「CAS No.」が YAKUMO 内で紐づけされます。さらに「保管場所」、「保管日」、「法規制情報」も紐づけされます。

つまり保管登録とは、化学物質ごとに番号 (保管番号) を付けて管理することになります。

(4) 熊本大学における YAKUMO への保管登録

熊本大学では、化学物質の YAKUMO への保管登録は、卸業者のご協力を得て窓口で行われています。しかし、保管場所は窓口では分からないので、窓口では「仮登録」を行います。窓口によってバーコードラベルと化学物質安全データシート (簡易) (毒劇物、有機溶剤のみ) が発行され、卸業者はグループに化学物質を届ける

前にこれらを窓口で受け取ります。化学物質がグループの手元に届いた際に、YAKUMO 内で保管場所を選択するだけで本登録が行えます。その後に、バーコードラベルを化学物質に貼ります。これで保管登録は終了です。

#### (5) 保管登録の流れ

化学物質の YAKUMO への保管登録の流れは次の通りです。

1. 卸業者から、化学物質、バーコードラベル、化学物質安全データシート（簡易版）（毒劇物、有機溶剤のみ）を受け取ります。



2. YAKUMO にログインする。この際、YAKUMO のダッシュボードのアイコン（保管登録）が赤色になっています。



3. 保管登録 化学物質、または赤色のアイコンをクリックして、「(仮)保管登録数」をクリックすることで、化学物質の保管登録の画面に移動します。



4. 保管場所を選択して「登録」します。どくろマーク (☠) がある場合は、毒劇物用の保管庫を選択してください。



5. ダッシュボードのアイコン（保管登録）が青色になります。



6. バーコードラベルを化学物質に貼って下さい。化学物質が入っている瓶が小さいため貼りにくい場合は、タグをつけてそこに貼ったり、別の紙やノートに貼って管理することもできます。毒劇物や有機溶剤の場合は、化学物質安全データシート（簡易版）に貼ることもできます。



図 5.3.7 バーコードラベル貼付例

(6) 窓口を通らない化学物質の YAKUMO への保管登録

YAKUMO への窓口を利用した仮登録は、卸業者のご協力を得て行っています。そのため、YAKUMO への登録対象かどうかは、卸業者によって判断しています。卸業者と環境安全センターとで、YAKUMO 登録対象の範囲を決めていますが、まれに卸業者が判断できずに YAKUMO の仮登録が行われないものがあります。また卸業者を通らずに入手した化学物質や、今までグループで保管されていた化学物質も、グループでは保管登録できません。

そのため、保管登録して欲しい化学物質があった場合は、その情報を指定された書式に従って入力し、仮登録を環境安全センターに依頼してください。依頼後、環境安全センターから学内便でバーコードラベル（場合によっては化学物質安全データシート（簡易版）も）送られてきます。



図 5.3.8 保管登録依頼

## 5. 4 化学物質の保管

注意：覚せい剤、覚せい剤原料、麻薬、向精神薬、特定毒物の取扱いに関しては、それぞれ資格などが必要となり、その取扱いは法令によって定められていますので、法令に従ってください。また火薬類に関しても、その取扱いは火薬類取締法によって規制されていますので、法令に従ってください。なお国際規制物資は、本学では放射性物質として取り扱われています。本学の放射性物質の取扱い方法に従ってください。

### 5.4.1 一般的な化学物質の保管

本学では、規則第12条によって、化学物質の保管が次のように定められています。

#### 規則第12条（化学物質の保管）

化学物質管理責任者は、化学物質専用の保管庫を設置し、地震等の災害、事故等に備えて、同保管庫について固定、容器の落下防止、接触破損防止等の対策を講じなければならない。

つまり、化学物質は決められた保管庫で保管しなければなりません。特に地震・事故に備えて落下防止されている場所に保管するようにしてください。

また揮発しやすい化学物質は、ポリ袋に入れるなどして保管してください。教育・研究を効率よく、安全に行うためにも、化学物質の整理・整頓は重要です。

整理：廃棄基準を定めて、その基準に基づいて必要なものと不要なものを分類し、不要なものを廃棄すること

整頓：必要なものを容易にいつでも取り出せるように工夫して収納すること

特に、長年、使用されていない化学物質は、変質している可能性があります。不用薬品として廃棄してください。

#### < 保管例 >



図 5.4.1 薬品の保管例

### 5.4.2 毒物及び劇物の保管

毒物及び劇物は毒物及び劇物取締法で規定され取扱いが規制されています。毒物や劇物はその致死量、社会的影響などから該当物質が定められており、保管や取扱いには十分気をつける必要があります。大学における毒物及び劇物の管理は、歴史的な事件（毒物混入事件、服毒自殺など）から厳しく規制されています。

保管する化学物質が毒物または劇物に相当するかは化学物質のラベルを確認してください。該当する化学物質のラ

ベルには「医薬用外毒物」（「毒物」の文字は赤地に白色）、「医薬用外劇物」（「劇物」の文字は白地に赤色）と記載されています。

本学では、以下のように要項で定められています。

**要項第5条（毒物及び劇物の保管）**

化学物質管理責任者は、毒物及び劇物を堅固な施錠できる保管庫（金属製で、持ち運びが容易でないものに限る。以下この条において同じ。）にその他の物と明確に区分して保管し、保管庫の鍵を責任をもって管理するとともに、常時、施錠しなければならない。

2 化学物質管理責任者は、毒物及び劇物を保管する保管庫に、化学物質管理責任者の氏名を表示するとともに、毒物については「医薬用外」及び赤地に白色で「毒物」、劇物については「医薬用外」及び白地に赤色で「劇物」の表示をしなければならない。

3 化学物質管理責任者は、毒物及び劇物の使用に当たっては、その使用量を重量又は容量の単位で記録し、これを使用を終了した日から5年間保存しなければならない。

4 化学物質管理責任者は、毒物及び劇物のYAKUMOへの登録状況及び在庫数量を定期的に確認し、使用の見込みのない毒物及び劇物については、速やかに廃棄処分等の処置を講じなければならない。

つまり毒物及び劇物は、堅固な施錠できる専用の保管庫に保管し、常に施錠をしなければなりません。本学では、毒物及び劇物を保管する保管庫には、以下の標識を貼ることになっています。毒物と劇物は、その保管庫で保管してください。



図5.4.2 毒物及び劇物を保管する保管庫に掲示する標識

### 5.4.3 危険物の保管

危険物は、火災・爆発のおそれのある化学物質です。震災などが発生した場合、危険物の漏えいと水や化学物質との混合によって火災が発生する可能性があります。また危険物は、実験室に保管できる量が決まっています。要項第4条では、以下のように定めています。

**要項第4条（危険物の保管等）**

危険物の保管及び使用に当たっての管理区域は、一つの実験室等を単位とし、管理区域における保管量及び使用量は、指定数量の5分の1未満とする。

2 指定数量の5分の1以上の危険物は、危険物屋内貯蔵所で保管しなければならない。ただし、指定数量の5分の1以上1未満の場合は、少量危険物取扱所で保管することができる。

3 化学物質管理責任者は、実験室等で保管する危険物を危険物混載表（別表第1）の区分により、種類ごとに分類して、保管しなければならない。

危険物は、第一類から第六類まであり、それぞれ性質が違います。特に注意すべきことは、危険物同士が混ざると、発火するケースがあることです。以下の表を参考に、危険物を保管する時は、発火しやすい化学物質を理解して対応してください。

表 5.4.1 消防法における危険物の分類

類別	性質	品名	分類	指定数量	該当物質の例
第一類	酸化性固体	1 塩素酸塩類	第一種酸化性固体	50kg	過塩素酸マグネシウム、過酸化バリウム、過塩素酸アンモニウム、過よ素酸カリウム
		2 過塩素酸塩類			
		3 無機過酸化物			
		4 亜塩素酸塩類	第二種酸化性固体	300kg	亜硝酸ナトリウム、さらし粉、トリクロロイソシアヌル酸
		5 硝酸塩類			
		6 臭素酸塩類			
		7 よう素酸塩類			
		8 過マンガン酸塩類	第三種酸化性固体	1,000kg	硝酸アンモニウム、硝酸鉄、過ホウ酸ナトリウム
		9 重クロム酸塩類			
		10 その他の物で政令で定めるもの (過よ素酸塩類、過よ素酸・クロム、鉛又はよ素の酸化物・亜硝酸塩類・次亜塩素酸塩類・塩素化イソシアヌル酸・ペルオキシほう酸塩類・炭酸ナトリウム過酸化水素付加物)			
		11 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの			
第二类	可燃性固体	1 硫化りん		100kg	
		2 赤りん		100kg	
		3 硫黄		100kg	
		4 鉄粉		500kg	
		5 金属粉	第一種可燃性固体	100kg	マグネシウム粉 (150メッシュパス)
		6 マグネシウム			
		7 その他政令で定めるもの	第二種可燃性固体	500kg	マグネシウム粉 (80～150メッシュパス)
		8 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの			
第三類	禁自然発火性物質及び性質	1 カリウム		10kg	
		2 ナトリウム		10kg	
		3 アルキルアルミニウム		10kg	
		4 アルキルリチウム		10kg	
		5 黄りん		20kg	
		6 アルカリ金属 (カリウム及びナトリウムを除く) 及びアルカリ土類金属	第一種自然発火物及び禁水性物質	10kg	リチウム粉、水素化リチウム
		7 有機金属化合物 (アルキルアルミニウム及びアルキルリチウムを除く)			
		8 金属の水素化物	第二種自然発火物及び禁水性物質	50kg	
		9 金属のりん化合物			
		10 カルシウム及びアルミニウムの炭化物	第三種自然発火物及び禁水性物質	300kg	
		11 その他のもので政令で定めるもの (塩素化けい素化合物)			
		12 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの			

類別	性質	品名	分類	指定数量	該当物質の例
第四類	引火性液体	1 特殊引火物		50 L	ジエチルエーテル、アセトアルデヒド
		2 第一石油類	非水溶性液体	200 L	ガソリン、トルエン、酢酸エチル
			水溶性液体	400 L	アセトン、メチルエチルケトン
		3 アルコール類		400 L	メタノール、エタノール、プロピルアルコール
		4 第二石油類	非水溶性液体	1,000 L	灯油、軽油、キシレン
			水溶性液体	2,000 L	酢酸、アクリル酸
		5 第三石油類	非水溶性液体	2,000 L	重油、クレゾール、アニリン
水溶性液体	4,000 L		グリセリン、酪酸		
6 第四石油類		6,000 L	ギヤー油、シリンダー油		
7 動植物性油脂		10,000 L	パーム油、アマニ油、ヤシ油		
第五類	自己反応性物質	1 有機過酸化物 2 硝酸エステル類 3 ニトロ化合物 4 ニトロソ化合物 5 アゾ化合物 6 ジアゾ化合物 7 ヒドラジンの誘導体 8 ヒドロキシルアミン 9 ヒドロキシルアミン塩類 10 その他のもので政令で定めるもの （金属のアジ化物 硝酸グアニジン 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン 4-メチリデンオキセタン-2-オン） 11 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの	第一種自己反応性物質	10kg	アジ化ナトリウム、過酸化ベンゾイル
		第二種自己反応性物質	100kg	ニトロメタン、硫酸ヒドラジン	
第六類	酸化性液体	1 過塩素酸 2 過酸化水素 3 硝酸 4 その他のもので政令で定めるもの （ハロゲン間物） 5 前各号に掲げるもののいずれかを含有するもの		300kg	過塩素酸、過酸化水素、硫硝酸(1:1)、濃硝酸

表 5.4.2 消防法による危険物の混合危険

	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類	第六類
第一類 (酸化性固体)		x	x	x	x	a
第二類 (可燃性固体)	x		x		a	x
第三類 (自然発火性及び禁水性物質)	x	x		b	x	x
第四類 (引火性液体)	x		b		b	x
第五類 (自己反応性物質)	x	a	x	b		x
第六類 (酸化性液体)	a	x	x	x	x	

x : 混載禁止(混合危険)      : 混載可(混合危険なし)

は混合危険はないとされているが

a:混合危険ありと考えた方が良い

b:場合によっては混合危険ありと考えた方が良い

また危険物は実験室あたりの保管量が定められています。この量は、危険物の種類によって消防法で定められています。この計算は YAKUMO を使ってできます。決められた保管量より多く保管する場合は、専用の設備での保管が必要となります。少量危険物取扱所または危険物屋内貯蔵所で保管してください。

## 5. 5 化学物質の使用

### 5.5.1 一般的な化学物質の使用

本学では、規則第13条によって、化学物質の使用が次のように定められています。

#### 規則第13条（化学物質の使用）

化学物質管理責任者は、化学物質を使用する場合には、次に掲げる事項を行わなければならない。

- (1) 化学物質の有害性及び危険性について、SDS（化学物質安全データシート）等により情報を得る必要があることを化学物質取扱者に周知すること。
  - (2) 化学物質の有害性又は危険性が高いと判断した場合は、有害性又は危険性が低い化学物質への転換に努めること。
  - (3) 化学物質のばく露及び飛散の防止措置（保護具、局所排気装置等）を講じるとともに、化学物質を使用する前に、局所排気装置の使用前点検を行うこと。
  - (4) 作業場での喫煙及び飲食を禁止し、その旨を見やすい場所に掲示すること。
  - (5) 関係者以外の者が立ち入ることを禁止し、その旨を見やすい場所に掲示すること。
- 2 化学物質取扱者は、化学物質の使用に当たっては、次に掲げる事項に従って取り扱わなければならない。
- (1) 化学物質を使用する前に、SDS(化学物質安全データシート)等で当該化学物質の有害性、危険性等を理解すること。
  - (2) 通風又は換気が不十分な場所では取り扱わないこと。

化学物質を使用する際に注意すべきことは、化学物質の有害性及び危険性を理解して取り扱うことです。第2章をよく読んで、今から取り扱う化学物質の有害性及び危険性を把握してから使用してください。「自分の身は自分で守る」、これは自分自身の安全を確保するための鉄則です。

本学では、化学物質を使用する部屋には、以下の表示を入り口側に掲示することになっています。健康障害防止のため、関係者以外立入禁止となります。立ち入るときはご注意ください。



図 5.5.1 関係者以外立ち入り禁止の掲示

#### (1) 一般的な化学物質の取扱い方法

法令で規制されているいないにかかわらず、基本的に化学物質は以下のように取り扱います。

化学物質は、性質を SDS などによく調べたのちに使用する。

白衣及び保護具（メガネ、マスク、面、手袋など）を着用する。

容器から化学物質を取り出す際は、薬品名が消えないようにするため薬品名のついたラベル側を手に持ち取り出す。

液だれして容器に付着した化学物質は必ず拭き取るなどして、容器はすぐに綺麗にする。

瓶などから取り出して余った化学物質は、汚染を防ぐために元の瓶などに戻さない。余った化学物質は廃棄すること。できるだけ余らないよう取り出す。

使用した化学物質の容器はその都度蓋を閉める。

使用中のものを除き、原則として試薬瓶等は机の上に置いたままにせず保管庫に戻す。

化学物質が入った容器の中に葉さじやガラス棒、ピペットなどを入れたままにしない。

有害な蒸気を出す化学物質はドラフト内で取り扱う。ドラフトがない場合は実験室内の換気を十分に行う。

化学物質は直接手で触れたり臭いをかいだりしない。臭いを嗅ぐときは手扇を使う。

化学物質に応じて使用する器具の種類(ガラス、プラスチック、ステンレス等)を選ぶ。

化学物質のそばで飲食、喫煙はしない。

周囲の化学物質の使用状況を把握する。

### 5.5.2 毒物及び劇物の使用

毒物及び劇物は毒物及び劇物取締法で規定され取り扱いが規制されています。大学における毒物及び劇物の管理は、歴史的な事件（毒物混入事件、服毒自殺など）から厳しく規制されています。該当する物質のラベルには「医薬用外毒物」（「毒物」の文字は赤地に白色）、「医薬用外劇物」（「劇物」の文字は白地に赤色）と記載されています。

毒物及び劇物は、使用する度に使用した記録を取らなければなりません。これは要項第5条でも定められており、盗難・紛失でない証明をするために重要な記録となります。

#### 要項第5条（毒物及び劇物の保管）

3 化学物質管理責任者は、毒物及び劇物の使用に当たっては、その使用量を重量又は容量の単位で記録し、これを使用を終了した日から5年間保存しなければならない。

熊本大学では、毒物及び劇物を購入した際、YAKUMO への保管登録と同時に使用記録簿が併記された「化学物質安全データシート（簡易版）」が発行されます。以下の要領で取り扱ってください。

毒物及び劇物は、窓口が発行した化学物質安全データシート（簡易版）に、使用する毎に使用者がその使用記録を記入して下さい。

化学物質安全データシート（簡易版）が無い毒物及び劇物は、自前で使用記録簿を作って管理して下さい。

毒物及び劇物を使い切ったら、バーコードと化学物質安全データシート（簡易版）を環境安全センターに返却して下さい。

環境安全センターから、毒物及び劇物の使用記録に関する PDF データがメールで送付されます。このファイルは「5年間保管」して下さい。

<注意点>

○YAKUMO で使用登録（使用済み登録）はできません。

○今まで使っていた毒物及び劇物の使用記録簿は、最終記録日から5年間保管して下さい。

### 5.5.3 有機溶剤の使用

#### (1) 掲示

有機溶剤は、溶媒としての性質を持つ有機化合物であり、化学実験で頻繁に使用される化学物質です。基本的に有

機溶剤は揮発性が高いものが多く有害ですが、特に有害性の高い化学物質が有機溶剤中毒予防規則で規制されています。危険性から第一種から第三種まで分類されています。特別管理物質と同様に使用する場所に有機溶剤の種類と区分が掲示されていますので、自分が使用する化学物質が規制対象かどうかを確認して使用しましょう。

また、有機溶剤中毒予防規則の規制対象でなくても有機溶剤は慢性毒性が強い可能性が高い化学物質です。必ず換気の良い場所またはドラフト内で使用してください。発生する蒸気は空気よりも重いので床にたまりやすくなります。ドラフトがない場合は下方を換気するよう工夫が必要です。

本学では下の掲示物によって化学物質が有機溶剤中毒予防規則の規制対象かが判断できるようになっていますので、使用する有機溶剤に「 」をつけて、必ず掲示してください。

第1種 有機溶剤 First Class Organic Solvent	( ) クロロホルム Chloroform	( ) 四塩化炭素 Carbon tetrachloride
	( ) 1,2-ジクロロエタン 1,2-Dichloroethane	( ) 1,2-ジクロロエチレン 1,2-Dichloroethylene
	( ) 1,1,2-トリクロロエタン 1,1,2-Trichloroethane	( ) トリクロロエチレン Trichloroethylene
	( ) 二硫化炭素 Carbon disulfide	
第2種 有機溶剤 Second Class Organic Solvent	( ) アセトン Acetone	( ) イソブチルアルコール Isobutyl alcohol
	( ) イソブチルアルコール Isobutyl alcohol	( ) イソペンチルアルコール Isopentyl alcohol
	( ) エチルエーテル Ethyl ether	( ) エチルベンゼン Ethylbenzene
	( ) エチレンジクロライドモノエチルエーテル Ethylene glycol monochloride ether	
	( ) エチレンジクロライドモノエチルエーテルアセテート Ethylene glycol monochloride ether acetate	
	( ) エチレンジクロライドモノノルマル-ブチルエーテル Ethylene glycol mono-n-butyl ether	
	( ) エチレンジクロライドモノメチルエーテル Ethylene glycol monomethyl ether	
	( ) オルト-ジクロロベンゼン Ortho-dichlorobenzene	( ) キシレン Xylene
	( ) クレゾール Cresol	( ) クロロベンゼン Chlorobenzene
	( ) 酢酸イソブチル Isobutyl acetate	( ) 酢酸イソプロピル Isopropyl acetate
	( ) 酢酸イソペンチル Isopentyl acetate	( ) 酢酸エチル Ethyl acetate
	( ) 酢酸ノルマル-ブチル n-Butyl acetate	( ) 酢酸ノルマル-プロピル n-Propyl acetate
	( ) 酢酸ノルマル-ペンチル n-Pentyl acetate	( ) 酢酸メチル Methyl acetate
	( ) シクロヘキサノール Cyclohexanol	( ) シクロヘキサノン Cyclohexanone
	( ) 1,4-ジオキサン 1,4-Dioxane	( ) 1,2-ジクロロプロパン 1,2-Dichloropropane
	( ) ジクロロメタン Dichloromethane	( ) N,N-ジメチルホルムアミド N,N-Dimethylformamide
	( ) スチレン Styrene	( ) テトラクロロエチレン Tetrachloroethylene
	( ) テトラヒドロフラン Tetrahydrofuran	( ) テトラクロロエタン 1,1,1-Trichloroethane
	( ) トルエン Toluene	( ) ノルマルヘキサン n-Hexane
	( ) 1-ブタノール 1-Butanol	( ) 2-ブタノール 2-Butanol
( ) メタノール Methanol	( ) メチルイソブチルケトン Methyl isobutyl ketone	
( ) メチルエチルケトン Methyl ethyl ketone	( ) メチルシクロヘキサノール Methylcyclohexanol	
( ) メチルシクロヘキサン Methylcyclohexane		
( ) メチルノルマル-ブチルケトン Methyl-n-butyl ketone		
第3種 有機溶剤 Third Class Organic Solvent	( ) ガソリン Gasoline	( ) コールタールナフサ Coal Tar Naphtha
	( ) 石油エーテル Kerosene ether	( ) 石油ナフサ Kerosene naphtha
	( ) 石油ベンジン Kerosene benzene	( ) テレピン油 Turpentine
	( ) ミネラルスピリット Mineral spirit	

図 5.5.2 有機溶剤の区分

有機溶剤を取り扱う場所では、次の掲示をすることになっています。有機溶剤を使用する場合は、注意事項を必ず読んでから使用してください。



図 5.5.3 有機溶剤等使用の注意事項

(2) 使用場所の制限

有機溶剤中毒予防規則の有機溶剤は、その有害性から、原則としてドラフトなどの局所排気装置等が設置されている場所で使用しなければなりません。やむを得ず、ドラフト等の無い場所で使用する場合は、一部適用除外認定を受けることで使用できる場合があります。以下のフローでご確認ください。

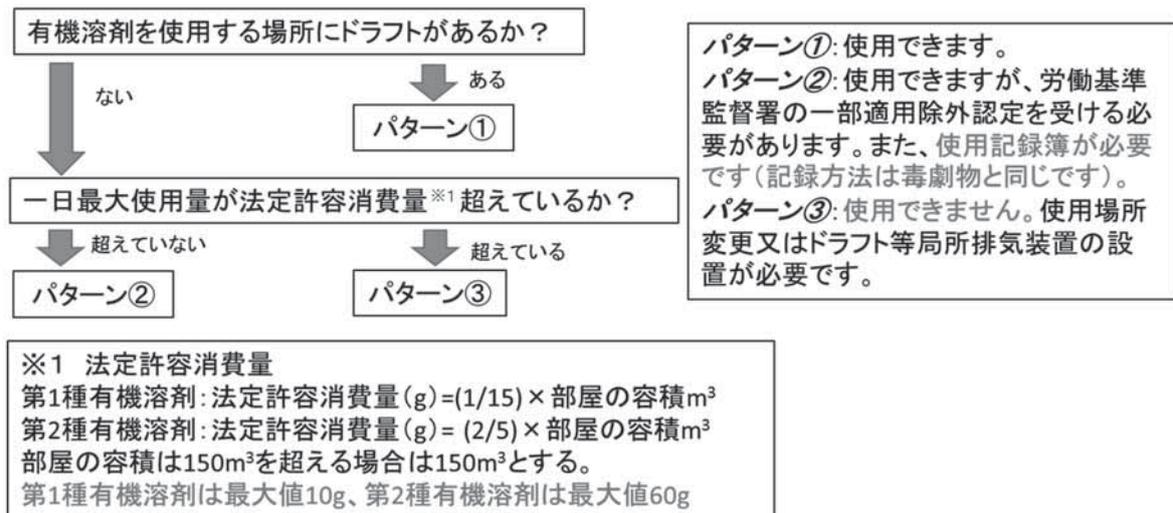


図 5.5.4 有機溶剤使用場所制限の一部適用除外認定確認用フローチャート

5.5.4 特定化学物質の使用

特定化学物質は、労働安全衛生法及び特定化学物質障害予防規則で取り扱いが規制されている「身体に健康障害を発生させる可能性が高い物質」です。危険性から第一類から第三類まで分類されています。

第一類物質：慢性障害を引き起こす物質のうち、特に有害性が高く、製造工程で特に厳重な管理、製造許可を必要とするもの。

第二類物質：慢性障害を引き起こす物質のうち、第一類物質に該当しないもの。

特定第二類物質：第二類物質のうち、特に漏洩に注意すべき物質

特別有機溶剤等：発がん性の恐れが指摘されるもので有機溶剤と同様に作用し、上記による中毒を発生させる恐れがあるもの

オーラミン等：尿路系器官にがん等の腫瘍を発生する恐れのある物質

管理第二類物質： ～ 以外の物質

第三類物質：大量漏洩により急性中毒を引き起こす物質

健康被害が見られたまたは懸念される物質ですので、特に扱いを慎重にする必要があります。皮膚からの蒸気の吸収で健康被害が発生したケースもあるので、保護具の着用はもちろん足首など細部の肌の露出もしないようにします。

特定化学物質の第一類物質と第二類物質のうち、がん原性物質またはその疑いがある物質は、「特別管理物質」とされています。特別管理物質については使用者、使用量、使用状況等を30年保管する義務があり、健康被害がないかを確認しています。そのため使用状況について、きちんと記録用紙に記録してください。

自分が使用する化学物質が特別管理物質に該当するかは、使用場所に掲示してある特定化学物質の一覧表で確認します。もし掲示されていない場合は、YAKUMOのHPに資料がありますので、これを印刷・掲示して確認してください。

#### (1) 使用場所の制限

特定化学物質も有機溶剤と同様に有害性のある化学物質であり、労働安全衛生法の特定化学物質障害防止規則でその使用が規制されています。

特定化学物質は有機溶剤と同様に、その有害性から、原則としてドラフトなどの局所排気装置等が設置されている場所で使用しなければなりません。やむを得ず、ドラフト等の無い場所で使用する場合は、一部適用除外認定を受けることで使用できる場合があります。以下のフローでご確認ください。

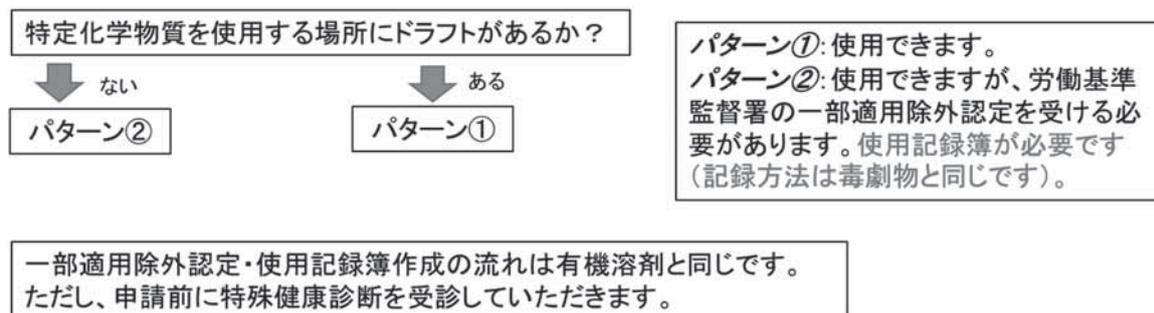


図 5.5.5 特定化学物質使用場所制限の一部適用除外認定確認用フローチャート

#### (2) 特別管理物質

##### (2) - 1 掲示

特別管理物質を取り扱う場所では、特別管理物質の名称、人体に及ぼす作用、取扱い上の注意事項及び使用す



① 使用期間		② 使用者名		③ 濃度(%)	④ 平均使用量 (1日あたり)	取扱温度	操作方法	平均使用時間 (1日あたり)	換気状況	保護具
6/1~6/30 土日祝除く		木下 八雲 熊大 太郎		100	1L	<input checked="" type="checkbox"/> 常温 <input type="checkbox"/> 加温 ( °C )	濃縮	<input checked="" type="checkbox"/> 時間 <input type="checkbox"/> 分 <input type="checkbox"/> 秒	<input type="checkbox"/> ドラフトベンチ内 <input checked="" type="checkbox"/> 換気扇稼働 <input type="checkbox"/> 窓・ドア開放 <input type="checkbox"/> その他 ( )	<input type="checkbox"/> 白衣 <input checked="" type="checkbox"/> 手袋 <input type="checkbox"/> 眼鏡 <input type="checkbox"/> その他 ( )
6/20,25		夏目 治五郎		10	500mL	<input type="checkbox"/> 常温 <input checked="" type="checkbox"/> 加温 ( °C )	試料調製	<input type="checkbox"/> 時間 <input checked="" type="checkbox"/> 分 <input type="checkbox"/> 秒	<input type="checkbox"/> ドラフトベンチ内 <input checked="" type="checkbox"/> 換気扇稼働 <input type="checkbox"/> 窓・ドア開放 <input type="checkbox"/> その他 ( )	<input type="checkbox"/> 白衣 <input checked="" type="checkbox"/> 手袋 <input type="checkbox"/> 眼鏡 <input type="checkbox"/> その他 ( )

※操作方法毎に記載すること。

①使用期間  
毎日使用した場合は全期間。特定の日のみの場合は全て列挙。

②使用者名  
使用者の氏名。基本的には1名。ただし、全く同じ使用状況である場合のみ複数名記入可能。

③濃度(%)  
使用した薬品の濃度(重量%)。

④平均使用量  
使用した日の1日あたりの薬品使用量。(単位自由)

43

図 5.5.7 特別管理物質 作業記録様式 (記入例)

(3) 保護衣使用義務等物質

特定化学物質のうち、経皮吸収により健康障害を引き起こすおそれのある「保護衣使用義務等物質」というものがあります。保護衣使用等義務物質を使用する又はその周辺で実験等を行い、皮膚から吸収されるおそれがある場合は、不浸透性の保護衣、保護手袋、保護長靴を使用してください。保護衣使用義務等物質は、化学物質購入時に発行される化学物質安全データシートにより確認できます。

危険性・有害性情報 Danger & Hazard Information	
(GHS)	
<p>〈法規制情報〉 Regulation Information</p> <p>消防法： 危4ア-0-II</p> <p>毒劇物取締法： 劇物Ⅲ</p> <p>労働安全衛生法： 特2/労57-2</p>	<p>〈管理者からのコメント〉 Manager comments</p> <p>法令で保護衣等の着用が義務づけられています。</p>
<p>法規制情報はメーカー等からいただいた情報を記載しております。間違いにお気づきの際はお手数ですがご連絡ください(内線3234)。            Regulation Information lists information received from the manufacturer, etc. Please contact ext. 3234 if you find any errors, etc.</p>	

図 5.5.8 製品安全データシート例

表 5.5.1 保護衣使用義務等物質一覧

特定化学物質第1類物質		
ジクロロベンジジン及びその塩	塩素化ビフェニル (別名 PCB)	オルト-トリジン及びその塩
ベリリウム及びその化合物	ベンゾトリクロリド	
特定化学物質第2類物質		
アクリルアミド	アクリロニトリル	アルキル水銀化合物 (アルキル基がメチル基又はエチル基である物に限る)
エチレンイミン	オルト-トルイジン	クロロホルム
シアン化カリウム	シアン化水素	シアン化ナトリウム
四塩化炭素	1,4-ジオキサソ	3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン
ジクロロメタン	ジメチル-2,2-ジクロロビニルホスフェイト	1,1-ジメチルヒドラジン
臭化メチル	水銀及びその無機化合物 (硫化水銀を除く)	スチレン
1,1,2,2-テトラクロロエタン	テトラクロロエチレン	トリレンジイソシアネート
ナフタレン	ニトログリコール	パラ ニトロクロロベンゼン
弗化水素	ベンゼン	ペンタクロロフェノール
シクロペンタジエニルトリカルボニルマンガン	2-メチルシクロペンタジエニルトリカルボニルマンガン	沃化メチル
硫酸ジメチル		

平成29年 8月現在

#### 5.5.5 危険物の使用

消防法で定められている危険物は、火災・爆発のおそれがある化学物質です。取り扱いには危険物の種類によって全く異なります。消火方法も全く異なります。取り扱う場合には危険物に見合った消火器や消火砂、水などを準備しておきましょう。

<危険物を取り扱う際の注意点>

1. 取り扱う危険物の性質を理解する
2. 火気厳禁
3. 発火・引火が起きたことを想定して、消火器・消火砂の位置を確認する
4. 発火・引火が起きたことを想定して、可燃物は危険物の近くに置かない

危険物は火災の危険性が高い化学物質であり、消防法で表5.4.1のように分類され、取り扱いが規制されています。保管できる量も消防法に基づき限られていますので注意が必要です。取り扱いは危険物の種類によって全く異なります。消火方法も表5.5.2のように全く異なります。取り扱う場合には危険物に見合った消火器や消火砂、水などを準備しておきましょう。また、表5.4.2のように危険物の異なる類同士を混ぜると危険性が増す化学物質があります。危険物の性質をよく理解して取り扱いましょう。表5.5.3には混合すると爆発する危険性のある化学物質の組み合わせを示します。この組み合わせ以外にも危険性のある化学物質が多数ありますので、混合する際にはよく調べ、注意しましょう。

表 5.5.2 危険物の性質と対応する消火方法

類別	性質	性質概要	品名	消火方法
第一類	酸化性固体 (不燃物)	可燃物と混合され、熱などによって分解することで酸素を発生し、極めて激しい燃焼を起こさせる固体	塩素酸塩類 過塩素過酸化物 亜塩素酸塩類 臭素酸塩類 ヨウ素酸塩類 過マンガン酸塩類 重クロム酸塩類 など	注水消火法 (冷却)  アルカリ金属塩は粉末消火器、乾燥砂(窒息)
第二類	可燃性固体	火炎により着火しやすい固体または、比較的低温で引火しやすい固体	硫化りん 赤りん 硫黄 鉄粉 金属粉 マグネシウム など	りん、硫黄類は注水消火法(冷却)  金属粉類は粉末消火器、乾燥砂(窒息)
第三類	自然発火性物質及び禁水性物質	空気にさらされることで自然に発火する危険性を有するもの	カリウム ナトリウム アルカリ金属 アルカリ土類金属 黄りん アルキルアルミニウム 金属水素化物 カルシウム及びアルミニウムの炭化物 など	禁水性物質は粉末消火器、乾燥砂(窒息)  自然発火性のみの物質は注水消火法(冷却)
第四類	引火性液体	引火性を有する液体	特殊引火物 第一石油類 アルコール類 第二石油類 第三石油類 第四石油類 動植物性油脂	泡消火器、粉末消火器、二酸化炭素消火器、乾燥砂(窒息)
第五類	自己反応性物質 (可燃性)	加熱や衝撃などで分解などの自己反応により多量の発熱、着火、爆発等、爆発的に反応が進行するもの	有機過酸化物 硝酸エステル類 ニトロ化合物 ニトロソ化合物 アゾ化合物 ジアゾ化合物 ヒドラジン誘導体 ヒドロキシルアミン ヒドロキシルアミン塩類 など	注水消火法(冷却) ただし追いつかないことが大半を占めるため、退避も必要
第六類	酸化性液体 (不燃物)	可燃物と反応して極めて激しい燃焼を起こさせる液体	過塩素酸 過酸化水素 硝酸 など	注水消火法(冷却) 泡消火器(窒息)

表 5.5.3 混合すると爆発の危険性のある化学物質の組み合わせ(A+B)

化学物質 A	化学物質 B	化学物質 A	化学物質 B
アルカリ金属、粉末にしたアルミニウム又はマグネシウムその他(反応)	四塩化炭素、その他塩化炭素、二硫化炭素及びハロゲン	過酸化水素(急激な分解反応)	銅、クロム、鉄、多くの金属あるいはそれらの塩、アルコール、アセトン、有機物、アニリン、可燃材料、引火性液体、ニトロメタン
カリウム、ナトリウム(反応)	四塩化炭素、二酸化炭素、水		
銅(アセチリドの生成・分解反応)	アセチレン、過酸化水素	アンモニア(無水)(アジ化水銀・銀の生成・激しい発熱反応・生成物の分解)	水銀(例えばマンメーター中の水銀)、塩素、次亜塩素酸カルシウム、ヨウ素、臭素、無水フッ化水素酸
銀(アセチリドの生成・分解反応・雷酸銀・アジ化銀の生成)	アセチレン、シュウ酸、酒石酸、雷酸、アンモニウム化合物		
水銀(アセチリド・雷酸・水銀・アジドの生成)	アセチレン、雷酸、アンモニア	クロム酸(酸化反応・酸素の発生)	酢酸、ナフタレン、カンファ、グリセリン、テレピン油、アルコール類、一般酸化物質
塩素(激しい発熱反応・生成物の分解)	アンモニア、アセチレン、ブタジエン、ブタン、メタン、プロパン(他の石油ガス)、水素、ナトリウム、カーバイド、テレピン酸、ベンゼン、微粉碎した金属	無水フッ化水素酸(激しい発熱反応)	アンモニア(含水、あるいは無水)
		濃硝酸(酸化反応・発熱)	酢酸、アニリン、クロム酸、シアン酸、硫化水素、引火性液体、引火性ガス
臭素(＃)	塩素と同じ	硫酸(遊離塩素酸・過マンガン酸の生成とその分解と酸化反応)	塩素酸カリウム、過塩素酸カリウム、過マンガン酸カリウムあるいはナトリウム、カリウム、リチウムのような軽金属の過マンガン酸塩
ヨウ素(＃)	アセチレン、アンモニア(溶液あるいは無水)、水素		
フッ素(同上、特に結合エネルギーが大きいため発熱が大)	全ての化合物に対して反応性は著しく大である	炭化水素(激しい発熱反応・酸化反応と過酸化物の生成)	フッ素、臭素、クロム酸、過酸化ナトリウム
二酸化塩素(激しい発熱反応・生成物の分解)	アンモニア、メタン、ホスフィン、硫化水素	アセチレン(激しい発熱反応と生成物の分解・アセチリドの生成)	塩素、臭素、フッ素、銅、銀、水銀
塩素酸塩(爆発性混合物の火薬、爆発類似)	アンモニウム塩、酸類、金属粉、硫黄、一般に微粉碎した有機物あるいは可燃物		
過塩素酸(急激な酸化反応)	無水酢酸、ビスマス及びそれらの合金、アルコール、紙、木材	アニリン酸(酸化反応)	硝酸、過酸化水素
過マンガン酸カリウム(急激な酸化反応)	エタノールあるいはメタノール、氷酢酸、無水酢酸、ベンズアルデヒド、二硫化炭素、グリセリン、エチレングリコール、酢酸エチル、酢酸メチル、フルフラル	シュウ酸(急激な分解)	銀、水銀
		クメンヒドロパーオキシド(急激な分解)	酸類(有機あるいは無機)
		引火性液体(酸化反応・過酸化物生成・急激な反応)	硝酸アンモニウム、クロム酸、過酸化水素、硝酸、過酸化ナトリウム及びハロゲン

### 5.5.6 高圧ガスの使用

高圧ガスの種類、特性を理解して安全に取り扱ってください。特に、容器には衝撃を与えず、バルブ等はゆっくりと開けてください。容易に開閉できない場合は、内部が腐食している恐れがあるため、無理に開閉しないようにしてください。使用中や機器への接続などを行った場合は、ガスが漏洩していないか、適宜確認をしてください。使用後はバルブを閉めるようにしてください（地震・火災等の際に漏洩による被害拡大を防ぐため）。

また、高圧ガスボンベレンタル容器の設置期限は、熊本県高圧ガス適正管理指針、及び要項第7条<sup>(3)</sup>に基づき、納品日から原則1年間です（ボンベにかけてある「空充カード」で返却期限が確認できます）。残ガスがある場合でも1年以内に返却してください。ただし、容器を貸与している高圧ガス販売事業者が安全を確認し、継続設置を許可した場合はさらに1年間の留置延長が可能です。

#### 要項第7条(高圧ガスの使用)

化学物質取扱者は、高圧ガスを使用する場合には、次に掲げる事項に従って取り扱わなければならない。

- (1) 毒性、可燃性、支燃性、爆発性等の危険性について十分配慮した上で取り扱うこと。
- (2) 使用済み高圧ガス容器(自己所有容器を除く。)は、直ちに販売事業者へ返却すること。
- (3) 残ガスのある容器(バルク容器を除く。)であっても、容器設置後、原則として1年以上継続して留置しないこと。ただし、高圧ガス販売事業者の点検により安全が確認され、点検票を学長へ報告した場合は、点検日から1年間の留置を延長することができる。

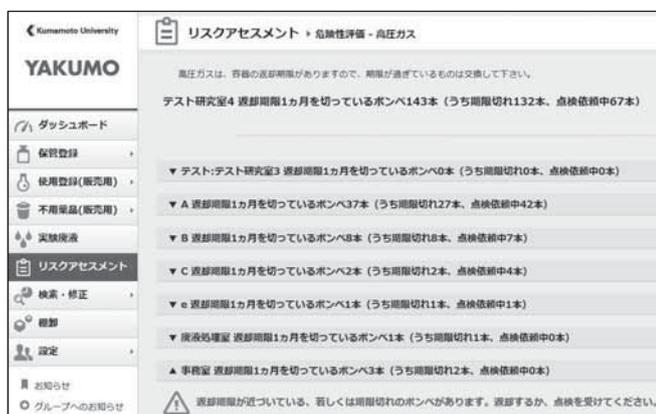
高圧ガスボンベの返却期限延長手続きを以下に示します。

#### 【保有している高圧ガスボンベの状態を確認する】

- 1 グループID (5桁) でログインする
- 2 ダッシュボードの「危険性評価 (高圧ガス)」をクリックする



- 3 保管期限を延長したいボンベのある部屋をクリックする



4 点検を希望するボンベにチェックを入れ、ボンベの使用状態、保管延長の理由を選択する

以下のプルダウンにより「ガスの使用状態」および「保管延長の理由」を一括で変更することができます。

ガスの使用状態一括変更 保管延長の理由一括変更

使用中 高価 ※1

点検希望のボンベにチェックを入れてください。

■	保管番号	ガス名	容量	納品業者名	返却期限	点検回数	ガスの使用状態	保管延長の理由	状態
<input type="checkbox"/>	y47003-4L	窒素	7m <sup>3</sup>	九州エア・ウォーター株式会社 熊本営業所	2016年06月09日	0回	使用中	高価	※2
<input type="checkbox"/>	y47003-QZ	窒素ガス	7m <sup>3</sup>	熊本酸素株式会社	2017年08月31日	0回	使用中	高価	
<input type="checkbox"/>	y47003-R3	水素	7m <sup>3</sup>	九州エア・ウォーター株式会社 熊本営業所	2017年09月29日	0回	使用中	高価	※3
<input type="checkbox"/>	y47003-PK	酸素	2.5kg	熊本酸素株式会社	2018年05月16日	0回	使用中	高価	

- 1 使用状態、保管延長の理由を一括で設定できます。
- 2 返却期限切れは赤色表示。
- 3 返却期限 1 月前は黄色表示。

5 点検時の立会者氏名、連絡先（市外局番から入力ください）、点検希望日（第2希望まで入力する）を入力後、「確定」を押す

<input checked="" type="checkbox"/>	y47003-4Z	D2	2.5kg	内村酸素株式会社（医療ガス営業部）	2018年07月05日	0回	使用中	高価
<input type="checkbox"/>	y47003-20	窒素	7m <sup>3</sup>	株式会社 イケダ科学	2018年07月09日	0回	使用中	高価

▼ A 返却期限1カ月を切っているボンベ14本（うち期限切れ13本、点検依頼中42本）

▼ B 返却期限1カ月を切っているボンベ8本（うち期限切れ8本、点検依頼中7本）

点検希望のボンベの「ガスの使用状態」、「保管延長の理由」を選択後、以下の内容を入力し、「確定」ボタンを押してください。

立会者氏名	連絡先	点検第1希望日	点検第2希望日	確定
熊大 太郎	096-342-3236	2017年07月31日 AM	2017年08月02日 AM	確定

6 点検完了報告書をダウンロードし、データを保管、印刷しておく

リスクアセスメント ▶ 危険性評価 - 高圧ガス

一覧に戻る

点検希望の登録が完了しました。

点検完了報告書

ダウンロード

点検依頼票

高圧ガスボンベ点検完了報告書 印刷日：2017年07月31日

グループ名：テスト研究室4

高圧ガス販売事業者：内村酸素株式会社（嘉島事業所）

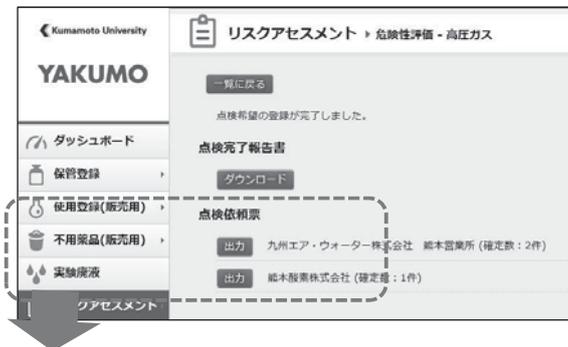
点検者名：（自署）

保管番号	ガス名	容量	継続可	継続不可	点検日
y47003-KT	窒素ガス	7m <sup>3</sup>			
y47003-2G	窒素	7m <sup>3</sup>			

この設置環境において継続可能と判断したのものについては、点検実施日から1年間の留置を認めます。

※この様式は環境安全センターに提出してください。

- 7 高圧ガス販売事業者ごとの点検依頼票を出力し、必要に応じて備考欄に連絡事項を記入し、高圧ガス販売事業者へメール、若しくはFAXで点検依頼を行う



高圧ガス容器 点検依頼票					
点検依頼先業者	熊本ガス株式会社(医療ガス営業部) TEL:096-342-3245 FAX:096-342-3237 Mail: chemical@jmu.kumamoto-u.ac.jp				
所属部署	安全管理部(施設担当)				
化学物質管理責任者情報 or 化学物質管理推進者情報	氏名: 熊大 太郎 役職: 教授 TEL:3234				
立会者氏名	氏名: taro TEL:342-3239				
点検希望日	第1希望 2017/10/3 AM		第2希望 2017/10/3 PM		
(備考欄) ※ 簡単な見取り図があった方が分かりやすい場合等はここに記入をお願いします。その他要望事項など					
点検対象ガス名	容器番号	保管場所(標名・部屋番号)	納品時保管期限	ガス使用の状態	保管延長の理由
シラン	y01001-1	ボンベ保管庫(環境安全センター(旧薬液)01階(-))		2017/10/11 使用中	残量が多い

- 8 点検後、高圧ガス販売事業者へ点検完了報告書へ設置継続の可否等を記入してもらい、環境安全センターに送付

- 9 環境安全センターから、当該ボンベの設置期限を点検日から1年間延長した空充カード(中身のA5用紙のみ)が送られてくるので、既存の用紙と入れ替え、古い用紙は破棄する。

【参考】

保管番号	ガス名	容量	納品業者名	返却期限	点検回数	ガスの使用状態	保管延長の理由	状態	変更
<input type="checkbox"/> y01001-2B	ジシラン	0.5m³	熊本酸素株式会社	2016年01月10日	0回	使用中	残量が多い	点検中	変更
<input type="checkbox"/> y01001-2Q	ジシラン	0.5m³	熊本酸素株式会社	2016年01月10日	0回	使用中	残量が多い	点検中	変更
<input type="checkbox"/> y01001-	ジシラン	0.5m³	熊本酸素株式会社	2016年01月10日	0回	使用中	残量が多い	点検中	変更

- 「再印刷」ボタンで、点検完了報告書や点検依頼票を再印刷することができます。
- 点検中のものも、「変更」ボタンを押すことによって、使用状態、保管延長の理由を変更できます。

### 5.5.7 化学物質を使い切った後は

化学物質を使い切った場合は、環境安全センターに使用済み登録を依頼します。使用済み登録依頼は以下の3通りの方法で行ってください。

- (1) 毒物劇物、及びドラフト等の局所排気装置が無い場所での有機溶剤、特定化学物質を使用した場合

化学物質納品時に配布される「化学物質安全データシート」に使用記録が記載されていることを確認して YAKUMO ラベルシールを添付し、環境安全センターに学内便でお送りください。

- (2) ドラフト等の局所排気装置がある場所での有機溶剤、特定化学物質を使用した場合

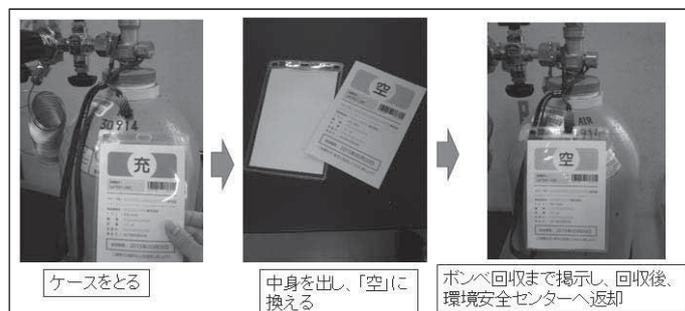
化学物質納品時に配布される「化学物質安全データシート」に YAKUMO ラベルシールを添付し、環境安全センターに学内便でお送りください。使用記録の記載は必要ありません。

- (3) 、 以外の化学物質の場合

YAKUMO から「薬品等使用済み登録依頼シート」をダウンロード し、YAKUMO ラベルシールを添付し、環境安全センターに学内便でお送りください。また、旧 YAKUMO のシールが添付されている場合は、シールに記載されている YAKUMO の ID と薬品等名を記入してください (YAKUMO の ID 転記ミス防止のため)。なお、使用済み登録依頼シートはシート 1 枚当たり 10 本分まで添付、記入できますが、ためすぎず、1 週間を目途に環境安全センターまで学内便でお送りください。

#### (4) 高圧ガスボンベの場合

使い切った高圧ガスボンベの標識を「充」から「空」に変え、高圧ガスボンベ販売事業者が回収したのち、空充標識を環境安全センターまで学内便でお送りください。



#### < 学内便送付方法 >

使い古しの封筒に「返却用封筒添付用紙」を添付し、発行物（～）を封筒に入れ、送付日を記入の上、返却してください。



YAKUMO 上部メニューバーの「マニュアル・資料」 - 「各種書式」からダウンロードできます。

#### 5.5.8 リスクアセスメントの実施

リスクアセスメントは、化学物質による災害を未然に防止するため、一定の有害性・危険性が把握された物質についてリスク評価を行い、その結果を使用者に周知することが、労働安全衛生法で義務付けられています。これは、要項第8条でも規定されています。

リスクアセスメントを実施する時期は、以下のとおりです。

年度初め

リスクアセスメント対象物質を初めて使用する時

年度途中で使用予定の無かったリスクアセスメント対象物質を使いたい時

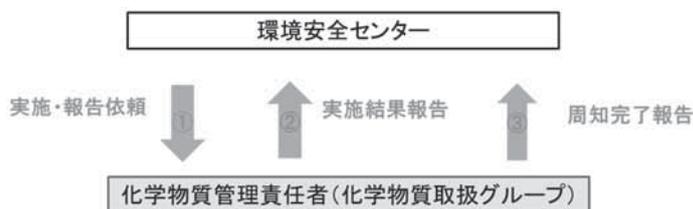
#### (1) リスクアセスメント実施の流れ

環境安全センターからリスクアセスメント実施・報告依頼があります。

化学物質管理責任者は、YAKUMO を使ってリスクアセスメント（以下、RA）を行います。

YAKUMO 登録対象外の化学物質は、SDS を入手し、指定様式で RA を行ってください。

化学物質取扱グループの化学物質取扱者に対して、RA 結果を周知します。



## (2) リスクアセスメント実施手順

リスクアセスメントの実施方法は2つあります。YAKUMO に登録されている物は、YAKUMO を利用してリスクアセスメントを実施し、グループの化学物質取扱者に周知します。一方、YAKUMO に登録されていない物は、指定様式 (Excel) を用いて、リスクアセスメント実施、グループの化学物質取扱者への回覧署名をもって周知します。

### 1) YAKUMO 登録対象のリスクアセスメント実施

登録対象は、以下の手順に従い、YAKUMO により web 実施報告を行います。

YAKUMO にログイン (5桁のグループ ID) します。

<https://newyakumo.jimu.kumamoto-u.ac.jp>

「リスク評価実施」をクリックします (赤枠)。

どちらでも同じ評価画面に変移します。



過去の使用量を見ながら今年度の「予定年間使用量」を入力して下さい。

操作区分」、「操作名」をプルダウンから選択して下さい。

該当が無い場合は「その他」を選択し、操作名称を入力して下さい。

最後に「確定」をクリックします。該当物質の RA が確定して、リストからなくなります。

今年度使わない場合は、「未評価」をクリックします。下のリストに移ります。



今年度使う予定がある場合は、「評価する」をクリックしてください。上のリストに移ります。

下のリストを見渡して全て使用見込みがないと確認した場合は、「今年度は使用しない」をクリックしてください。リスク確定されます。



上下の表が全てクリアになれば、評価完了です。

「リスク確定一覧 (有害性)」、「リスク確定一覧 (危険性)」のそれぞれの評価結果を確認する。



- 1 : マウスオーバーで項目の意味 (GHS 分類) が出てくる。

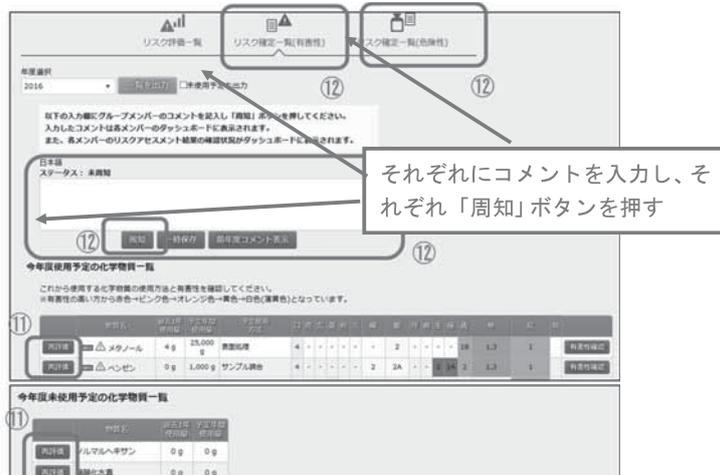
- 2 : 有害性・危険性を示します。数字が小さいほど有害性が高い。

色は有害性が高い方から赤 ピンク オレンジ 黄色 薄黄色の順。

- 3 : クリックすると詳細な有害性・危険性を示す。

内容を修正したい場合は、「再評価」をクリックし、「リスク評価一覧」画面で修正する。

構成員への注意事項を「リスク確定一覧（有害性）」、「リスク確定一覧（危険性）」について、それぞれコメントを入力し、「周知」をクリックする。



## 2) YAKUMO 登録対象外のもののリスクアセスメント

以下の手順に従い、指定様式により実施報告を行います。

容器や包装に GHS マークが記載されているものを把握する。

試薬メーカー等より、SDS を入手する。



### 主な試薬メーカー web サイト

和光純薬：<http://www.siyaku.com/>

ナカライテスク：

<https://www.nacalai.co.jp/ss/ec/EC-srchttop.cfm>

関東化学：<https://cica-web.kanto.co.jp/CicaWeb/servlet/wsJ.front.LogonSvlt>

東京化成工業：<http://www.tcichemicals.com/ja/jp/>

シグマアルドリッチ：<http://www.sigmaaldrich.com/japan/search/msds-jp.html>

コスモ・バイオ：<http://www.cosmobio.co.jp/>

キシダ化学：<http://www.kishida.co.jp/index.html>

フナコシ：<http://www.funakoshi.co.jp/>

純正化学：<http://www.junsei.co.jp/>

SDS をもとに指定様式の各項目を記入する。

SDS の序盤に GHS 分類結果が記載されている。

「物理化学的危険性」 危険性評価シートに記入

「健康に対する有害性」 有害性評価シートに記入

<SDSのGHS分類記載例>

<b>物理化学的危険性</b> ③	
<b>健康に対する有害性</b> ③	

化学物質管理責任者が署名（自署）する。  
 環境安全センターへ学内便で提出する。

<指定様式の記入例> ※様式は「YAKUMO→マニュアル・資料→各種書式」よりダウンロード  
 リスクアセスメント(有害性評価)

④

化学物質 リスクアセスメント報告書 (有害性評価)

署名欄: 署名してください

No.	対象物質名	製品名	取扱い内容	使用量の 概算値	GHS分類(重大な有害性)
1	メタノール	メタノール	滅菌用	100g	急性経口毒性、 腐食性、 環境有害性

④

化学物質 リスクアセスメント報告書 (危険性評価)

署名欄: 署名してください

No.	対象物質名	製品名	取扱い内容	使用量の 概算値	GHS分類(重大な危険性)
1	メタノール	メタノール	滅菌用	10g	急性吸入毒性、 急性皮膚炎、 急性眼炎

- (3) リスクアセスメント実施結果の周知手順（化学物質取扱者全員が行う）
  - 1) YAKUMO 登録対象のリスク評価結果の確認

登録対象のリスク評価結果は、以下の手順に従い、YAKUMO により web 確認を行います。



YAKUMO にログイン（8桁の個人 ID）する。

「リスク評価確認」をクリック。

取り扱う化学物質の有害性・危険性を確認し、化学物質管理者のコメントを理解する。

確認を終えたら、「確認」ボタンを押す。



(周知状況の確認)

化学物質管理責任者はグループ ID（5桁）でログインする。

全ての化学物質取扱者が「有害性評価」、「危険性評価」それぞれについて「青色（確認済）」となったことを確認して終了（紙媒体での提出は必要ありません）。



## 2) YAKUMO 登録対象外のリスク評価確認

対象外のもの、以下の手順に従い、指定様式により確認報告を行います。

化学物質管理責任者は作成した「RA 結果報告書」と「確認署名票」に作成日を記入し、グループ内を回覧する。

化学物質取扱者は各自、回覧された RA 結果報告書を確認し、署名する。

化学物質管理責任者は化学物質取扱者全員の署名があることを確認し、責任者欄にサインする。

環境安全センターへ署名票を提出する。

① リスクアセスメント 作成年月日: \_\_\_\_\_ 年 月 日

【化学物質取扱グループ構成員 確認署名票】

③ 化学物質管理責任者(署名): 署名してください

リスクアセスメント結果を確認しました。

No	氏名	身分	No	氏名	身分
1	熊大 太郎	MI	11		
2	熊大 花子	秘書	12		
3			13		

## 5. 6 化学物質の廃棄

本学では、化学物質の廃棄について規則第 14 条で以下のように定めています。

### 規則第14条（化学物質の廃棄）

化学物質は、関係法令等及び環境安全センターの指示に従って廃棄しなければならない。

- 2 化学物質管理責任者は廃棄する化学物質を実験室内で保管する場合は、盗難、紛失、拡散、飛散、漏えい、浸出、流出等を防止するために必要な措置を講じなければならない。
- 3 化学物質管理責任者は、第 6 条第 6 項に規定する後任の化学物質管理責任者に化学物質を引き継ぐことができない場合は、これを廃棄しなければならない。

環境安全センターでは、以下の有害性及び危険性を有する廃棄物処理の取りまとめをしています。（ただし、放射性廃棄物、感染性廃棄物、動物実験関連廃棄物、火薬類、麻薬、覚せい剤、覚せい剤原料は対象外。）

### < 環境安全センターが取り扱っている廃棄物 >

実験廃液、不用薬品、有害汚泥、水銀含有器具、廃蛍光管、廃電池、廃鉛蓄電池、生活系危険物、実験廃棄物（黒髪地区）

大学から排出される廃棄物は、有害性及び危険性を有する可能性があります。また有害性及び危険性が確認できない廃棄物もあります。廃棄物処理の方法で悩んだときは、指導教員に聞か、環境安全センターに問い合わせてください。環境安全センターでは、ホームページを公開しています。まずは、環境安全センターのホームページをご覧ください。

環境安全センターホームページ：<http://www.esc.kumamoto-u.ac.jp/>

または  で  

「3R・廃棄物」 「活動（実験系）」を参照ください。

### 5.6.1 使用した化学物質の廃棄

熊本大学の排水は下水道法（一部は水質汚濁防止法）、熊本県地下水保全条例に従っています。原則として、実験で使った器具に付着した化学物質はそのまま実験用シンク（流し）に流さず、洗浄マニュアル（参考資料 3）に従って洗浄して下さい。

また、次の有害物質は、下水道法の基準を超える可能性がありますので、水流アスピレータの使用は禁止です。循環式アスピレータの排水は、排水口に流さず実験廃液として貯留して下さい。

#### 下水道法の有害物質

カドミウム及びその化合物、シアン化合物、有機燐化合物、鉛及びその化合物、六価クロム及びその化合物、砒素及びその化合物、水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物、ポリ塩化ビフェニル、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン及びその化合物、ほう素及びその化合物、ふっ素及びその化合物、1,4-ジオキサン、

ダイオキシン類、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物

### 5.6.2 化学物質のついた器具の洗浄

器具や装置についた汚れは時間の経過とともに落ちにくくなります。また、何の汚れかわからなくなりますので、すぐに清掃、洗浄が必要です。

形状に応じてブラシ、スポンジ、洗剤等を使用して洗浄しましょう。ブラシを使用する場合は器具の底をつき破らないように短めに持ちます。ただし、体積をはかる器具はブラシやスポンジなどでこすると容量が変わりますので、すすぎ、超音波洗浄器などでの洗浄を行います。

各汚れの性状に応じて以下のように器具を洗浄しましょう。

#### (1) 水溶性物質(液体)

水で最低3回以上すすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

流し台で洗剤等を用いて洗浄し、イオン交換水で仕上げすすぎを行い乾燥させる。(廃液タンクに入れる必要はない)

仕上げのすすぎに有機溶剤を使用した場合は、その溶液は当該廃液タンクに入れる。

#### (2) 水溶性物質(固体)

水で付着している汚れを溶解するまですすぐ。またはガラス棒や葉さじ、超音波洗浄器等を用いて汚れを溶解させる。(全て該当する廃液タンクに入れる)

水で最低3回以上すすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

流し台で洗剤等を用いて洗浄し、イオン交換水で仕上げすすぎを行い乾燥させる。(廃液タンクに入れる必要はない)

仕上げのすすぎに有機溶剤を使用した場合は、その溶液は当該廃液タンクに入れる。

#### (3) 非水溶性物質(液体)

溶解する溶媒で最低3回以上すすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

水溶性溶媒(メタノール、アセトンなど)で3回ほどすすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

水で3回ほどすすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

流し台で洗剤等を用いて洗浄し、イオン交換水で仕上げすすぎを行い乾燥させる。(廃液タンクに入れる必要はない)

仕上げのすすぎに有機溶剤を使用した場合は、その溶液は当該廃液タンクに入れる。

#### (4) 非水溶性物質(固体)

<金属や有機化合物、低分子ポリマーなど>

酸など溶解する化学物質、有機溶媒等で溶解させる。(全て該当する廃液タンクに入れる)

水に溶解しないものであれば水溶性溶媒で3回ほどすすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

水で3回ほどすすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

流し台で洗剤等を用いて洗浄し、イオン交換水で仕上げすすぎを行い乾燥させる。(廃液タンクに入れる必要はない)

仕上げのすすぎに有機溶剤を使用した場合は、その溶液は当該廃液タンクに入れる。

#### <溶解できない化学物質>

廃液タンク入り口にタンク内へ固体が入らないようにガーゼ等を取り付けたロートを設置する。

溶媒で膨潤できるものは膨潤させる。

器具内に溶媒や洗剤液を入れブラシやスポンジなどで物理的に剥がして汚れを除く。(全て該当する廃液タンクに入れる)

水に溶解しないものであれば水溶性溶媒で3回ほどすすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

水で3回ほどすすぐ。(全て該当する廃液タンクに入れる)

流し台で洗剤等を用いて洗浄し、イオン交換水で仕上げすすぎを行い乾燥させる。(廃液タンクに入れる必要はない)

仕上げのすすぎに有機溶剤を使用した場合は、その溶液は当該廃液タンクに入れる。

剥がれた固体を集めるのに使用したガーゼ類は実験系廃棄物として処理する。

なお、その際に使用したブラシやスポンジには化学物質が付着しています。流し台での洗浄に使用しないようにしてください。

溶解できない化学物質でも溶媒に分散可能な化学物質であれば、分散させてガーゼ等取り付けた廃液タンクへ入れることを繰り返して汚れを除去できます。場合に応じて洗浄するようにしてください。

### 5.6.3 実験廃液の分類

実験廃液は、有害な化学物質を含む液体状の廃棄物です。実験廃液は、排水や床、土壤に流れるおそれがありますので、漏えい、浸出、流出等を防止してください。

実験廃液は、学内で処理することができません。公道を通過して、外部の専門業者まで運ばれますので、漏えい防止(ふたをしっかりと閉めるなど)は必ず行ってください。実験廃液の処理は、外部の専門業者によって基本的に焼却処分を行って無害化を行います。しかし重金属類などは焼却しても無害化されませんので、外部の専門業者によって還元・中和・凝集沈殿によって重金属類を濃縮し、コンクリート固化して埋立処分されます。

実験廃液は、章末の貯留区分に従って分別し、専用のポリ容器によって分別して保管してください。ポリ容器は貯留区分によって10Lと20Lの場合があります。また実験廃液を収集する際に、漏えいする可能性を防ぐため、実験廃液を保管する場合はポリ容器の容量の8割を目安に保管してください。

### 5.6.4 実験廃液の収集

実験廃液の収集は、年10回(9月、3月以外)に行っています。実験廃液は、毎月の申請期限までにYAKUMOから排出申請し、貯留記録簿を出力する仕組みになっています。操作方法の詳細はYAKUMOのマニュアルをご参照下さい。

YAKUMO の左メニュー「実験廃液」をクリックしてください。

「実験廃液」のスタート画面です。



「新規登録」をクリックします。

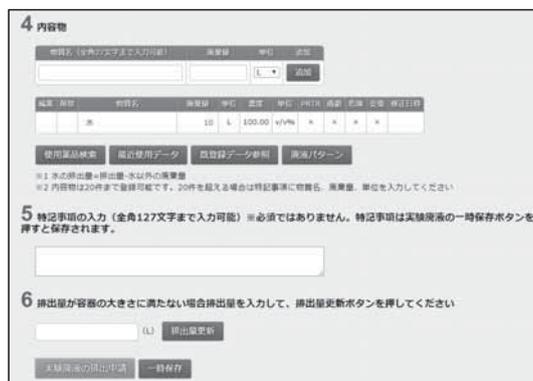
実験廃液の種類をプルダウンで選択してください。容器の大きさは、実験廃液の種類に応じて自動で数字 (10or20) が入ります。実験廃液の貯留場所を選択してください。最後に「登録」をクリックしてください。



内容物を登録します。

実験廃液に貯留されている化学物質名と廃棄量を入力し、「追加」をクリックして下さい。

他に含まれている化学物質がある場合は、入力してください。下表に追加されますので、内容を確認して下さい。(編集も削除も可能です。)



特記事項があれば記載してください。

特に色やにおいがある場合は、その原因は何か伝えるようにして下さい。

実験廃液の貯留量が、最初の「容器の大きさ」の量に達しない場合は、おおよその量を入力して下さい。

実験廃液に含まれる化学物質の濃度が自動で修正されます。

「実験廃液の排出申請」をクリックし、確認画面が表示されますので、申請してください。

一時的に保存したい場合は、「一時保存」をクリックしてください。

PDF ファイルが出力され、実験廃液貯留簿シートが A4 サイズで印刷できるようになります。印刷して容器に貼り付けてください。

(GHS)	pH	濃度
水	7.61 L (76.11 wt%)	
ポリビニルピロリドン	200 g (20000 ppm)	
クエン酸	2000 g (200000 ppm)	
シマロニウムブリアントブルーK-250 (難燃性染料)	5 g (500 ppm)	
トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタン	50 g (5000 ppm)	
グリシリン	144 g (14400 ppm)	
ジメチル硫酸ナトリウム	10 g (1000 ppm)	

環境安全センター  
〒860-0815 熊本県宇都宮町1-10-1  
TEL: 096-342-3234

図 5.6.1 実験廃液貯留簿シート (例)

#### 5.6.5 不用薬品

不用薬品とは、グループで使わなくなった化学物質のことを意味します。この不用薬品は、ときに様々な問題を起こします。不用薬品は、基本的には、長年使用しなくなった化学物質のことですが、前任の責任者から引き継いだ化学物質がかなり含まれています。長年、放置または管理されないまま保管されていると、ラベルが剥がれたり、表示が薄くなったりすることで、中身が何か分からない不明薬品となることがあります。中身が分からない化学物質を処理することは、かなりの危険作業ですので、分析などで手間と費用がかなりかかります。また不用薬品は、長年放置されることによって、その存在が忘れられ、見つかったときは、実は法規制対象の化学物質であり違法所持扱いになることもあります。環境安全センターでは、年2回(7月頃と12月頃)、全学の不用薬品を収集して、外部委託によって処理しています。

不用薬品の排出は、環境安全センターを通じて行っています。グループでは、排出したい不用薬品をリスト化し、リストを環境安全センターに送ります。環境安全センターでは、リストから処理の難しい不用薬品がないか確認します。ちなみに環境安全センターでは、以下のものを処理対象外としています。

#### < 処理対象外のもの >

国際規制物質、覚せい剤・覚せい剤原料、麻薬、放射性物質、医療系廃棄物・感染性廃棄物、アスベスト含有物質、PCB含有物質、実験廃液(学内の廃液収集時に排出)

環境安全センターにより確認を受けた不用薬品は、一本毎に不用薬品排出票(学部・学科等、管理責任者、連絡先、リストNo.)を添付して、箱などにまとめて排出されます。環境安全センターが収集を行い、研究室から提出されたリストと不用薬品に添付されている不用薬品排出票を照らし合わせて、確認が取れたものから一本ずつポリ袋で包装します。

学部・学科等	
管理責任者	
連絡先	
リストNo.	

図 5.6.2 不用薬品排出票



図 5.6.3 不用薬品の梱包

### 5.6.6 有害汚泥

汚泥とは、液体と固体が混ざったような廃棄物を表します。汚泥を乾燥させれば固体として廃棄できますが、汚泥の中には有害なものも含まれており、グループレベルで汚泥を処理するのは難しいです。そのため環境安全センターでは、汚泥を有害汚泥として一括収集を行い、外部の専門業者にその処理を委託しています。

有害汚泥の収集は、不用薬品と同時に年 2 回行っています。

### 5.6.7 水銀含有器具

本学では、水銀系廃液だけでなく水銀が付着した廃棄物も排出されます。そのため水銀の有害性を考慮して、環境安全センターで一括収集して専門の外部業者にその処理を委託しています。

水銀含有器具の収集は、年 1 回行っています。

### 5.6.8 実験廃棄物

本学では実験廃棄物は、「実験で直接使用した廃棄物（未使用も含む）」としています。大学における教育・研究などの活動によって排出される廃棄物は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律で言う「産業廃棄物」として廃棄しなければなりません。

環境安全センターは、黒髪地区の実験廃棄物収集の取りまとめを行っており、月に 2 回収集しています。本荘・大江地区は部局の指示に従って下さい。

表 5.6.1 実験廃棄物分類（例）

産業廃棄物分別区分	種別(環境安全センター提案)	具体例
廃プラスチック類 有害汚泥 感染性廃棄物 など	実験系可燃物	使い捨て(ディスposable)のプラスチック(ピペッター用チップ、ピペット等)、ゲル(エチジウムプロマイドは感染性廃棄物とする。)、紙類(ろ紙、薬包紙など)、手袋、アルミホイル等
	実験系不燃物	ビーカー、ピペット、サンプル瓶、500mL未満の容量の薬品瓶、るつぼ等
ガラスくず・陶磁器くず など	廃薬品瓶	薬品が入っていた500mL~3L容量の薬品瓶
	実験系不燃物	金属製スパーテル(注射針は感染性廃棄物とする。)等
金属くず など	実験系不燃物	金属製スパーテル(注射針は感染性廃棄物とする。)等
	廃薬品缶	薬品が入っていた一斗缶、小型ドラム缶等

## 実験廃棄物排出時の注意事項（黒髪地区）

### 原則

- ・ 排出ルール（章末の「実験系廃棄物の分け方・出し方」を参照）を守る。
- ・ 簡単に外部に漏洩しない状態で排出する。

上記の原則を遵守した上で、以下の点に注意してください。

### (1) ポリ袋の枚数

以下のような廃棄物は漏洩するリスクが大きいため、実験廃棄物を入れるポリ袋を2重以上にしてください。

- ・ 液体を少量含むもの（多量の液体は取り除いてください。）
- ・ 粒径が1cm以下のもの（粉末状のものは、「不用薬品」収集時に排出。）
- ・ 鋭利なプラスチック、ガラス等（特に、ピペットに使用するチップなど。）
- ・ 悪臭がするもの（においがしないように工夫する。）

### (2) 1個あたりの重量・大きさ

ポリ袋の破れや段ボールの破損の防止及び収集運搬作業の安全のため、重量と大きさは以下のようにしてください。

- ・ 実験廃棄物を入れるポリ袋は45L以下の容量とする。
- ・ 不燃物の段ボール1個あたりの重量は20kg未満（目安）とし、長辺が最大50cm程度とする。
- ・ 鋭利なプラスチック、ガラス等はポリ袋の封をした状態で8割未満の体積にする（目安）。（詰め込み過ぎない）
- ・ ダンボールに入らない長さのガラス管などは、鋭利な部分を保護し、割れた場合飛散しないように処置をして廃棄する。

### (3) 生物系の廃棄物

植物や菌類など生物に関連する廃棄物は排出前に前処理してください。ただし、感染性廃棄物（感染の恐れのあるもの、人の臓器・血液、動物実験に関連する廃棄物など）は実験廃棄物の対象外です。

- ・ オートクレーブをかける。（液は可能な限り取り除く）
- ・ 不活化が必要なものは確実に不活化できるよう適切な方法で処理する。

## 5. 7 トラブル Q&A

### 5.7.1 救急措置

化学物質を取り扱う実験は、必ず危険を伴います。化学物質が起因となる傷害が発生した場合は、適切な処置を行わなければなりません。有害性及び危険性のある化学物質は、(M)SDS によって、その処置法が書かれています。これらの化学物質を取り扱う時は、必ず処置法を読むようにしてください。

#### (1) 救急隊への連絡

意識がない、呼吸・脈がない、重度の熱傷・火傷、有害性のある化学物質の誤飲及び多量吸入などの場合は、躊躇せずに救急隊に連絡してください。

その際、二次災害防止のために実験をすべて止め、ガスや火の使用を中止してください。

#### (2) 重度の熱傷・火傷

熱傷の面積が小さい場合は、流水で化学物質を洗い流し、痛みや熱感がなくなるまで流水で冷やしてください。

熱傷の面積が大きい場合は、衣服の上から静かに水を掛けて十分冷やした後、ハサミで衣服を切って脱がせてください。このとき衣服と皮膚が癒着している場合は、無理に剥がさないでください。

#### (3) 誤飲

一般的には脂溶性物質の場合は水で、水溶性物質の場合は牛乳を飲ませて、のどに指または先端が丸い柔らかいものを入れて吐かせてください。吐かせた物は、病院に受診する際に持参してください。

ただし以下の場合は、無理に吐かせないようにしてください。

- 1) 意識がない時
- 2) 口やのどがただれている時
- 3) 誤飲したものがわからない時
- 4) 酸、アルカリ
- 5) ガソリン、灯油

また「日本中毒情報センター」(大阪中毒110番：0990-50-2499、つくば中毒110番：0990-52-9899) から有料ですが情報を得ることもできます。

#### (4) 多量の吸入

できるだけ速く被災者を空気のきれいな場所に運んで、体を毛布などで覆い、保温して安静に保ってください。また事故が起きた部屋の窓などを開けて換気してください(火災時以外)。

#### (5) 皮膚に付着した場合

出来るだけ早く被災者を洗浄の行える場所に移し、汚染された着衣や靴等を取り除いてください。その後に緊急シャワーなどの流水とせっけんで十分に洗浄してください。

#### (6) 目に入った場合

出来るだけ早く被災者を洗眼の行える場所に移して、まぶたを指で開きながら、流水で15分以上洗浄してください。

#### (7) 脈がない場合

AED は、心肺停止状態で心肺蘇生法を行っても心拍が戻らない事故者に対して、電気ショックにより除細動を行うことを目的として使用します。

##### (有効性)

AED による除細動は、一刻も早く行うことが重要です。除細動が1分遅れるごとに救命効果は7～8パーセント下がると言われています。いかに早く行うかが傷病者の予後を大きく左右します。

##### (使用方法)

胸骨圧迫している人のじゃまにならないようにAEDを傷病者の横に置く。

AEDの電源を入れ音声案内に従う。(AEDが到着しても心肺蘇生法は持続する。)

- 1) 電極パッドを貼り、ケーブルを接続する。
- 2) 心電図が解析される。
- 3) 除細動(電気ショック)の指示が出たら、感電に注意してショックボタンを押し、除細動を行う。あるいは、除細動不要の指示が出たらすぐ胸骨圧迫を行う。

電極パッドは装着したままにし、すぐに心肺蘇生法を再開する。2分後に心電図解析が行われる。意識が回復したり、自発呼吸が確認できれば胸骨圧迫は中止して、注意深く観察する。



## 5.7.2 緊急時措置

救急措置も含まれますが、ここでは化学物質が起因となる火災・爆発や漏えいについて記載します。危険物や有害性のある化学物質を取り扱う場合、発火・引火させることによって火災・爆発が発生したり、身体・衣服等への付着や落下などにより実験台や床に有害性のある化学物質が広がったりすることがあります。これらの場合は、その被害を拡大しないように適切に対応することが重要です。各化学物質の対処方法の詳細については必ず SDS を参照するようにしてください。

### (1) 発火・引火による火災発生

火災が発生した場合は、躊躇せずに火災発生を大声で周囲に知らせて応援を呼んでください。この時に消防隊の要請と門衛所や防災センターに連絡を取ってください。負傷者が発生した場合は、人命救助をまず行ってください。次に消火器（粉末：ABC 火災用）・消火砂（アルカリ金属：カリウム、ナトリウムの火災）で初期消火を行ってください。ただし消火器や消火砂による初期消火は限界があります。炎が人の高さまである場合は、すぐに避難してください。その時は煙を吸わないように避難してください。

< 注意点 >

- 1) その際、二次災害防止のために実験をすべて止め、ガスや火の使用を中止してください。
- 2) 火災時は部屋の窓を閉めてください（火災の拡大を防ぐためです）
- 3) 爆発などで顔面が焼けた場合は、鼻毛が焦げていないか確認してください。焦げている場合は、気道の熱傷が考えられますので、速やかに病院に運んでください。
- 4) 衣服に火が移った時は転がって消します。または回りの人が転がしてください。

### (2) 有害な化学物質の漏えい

有害性のある化学物質が、落下などにより実験台や床に広がった時は、すぐに部屋の窓を開けて換気してください。その時、周囲に漏えいがあることを知らせて、立ち入り制限してください。次に手袋をしてできるだけ化学物質を吸い込まないようにしながらふき取ってください。ふき取った雑巾やタオル類は、ポリ袋に入れて密封してください。ただしポリ袋が溶けてしまうような化学物質の時は、ポリバケツなどに入れて蓋を閉めてください。

有機溶剤や特定化学物質を大量にこぼした時は、事業場の衛生管理者か施設管理課安全衛生管理チーム（内線：3234）に連絡してください。作業環境測定を行って安全を確認します。

ここでは頻繁に用いられる化学物質の対処方法について記載します。

#### (1) 酸

腐食性の強いものが多く、目に入ると化学損傷を引き起こし、最悪失明に至ります。また濃塩酸、濃硝酸、発煙硫酸などから発生するガスは呼吸器を腐食します。飲み込んだ場合も組織を腐食します。取り扱いには注意が必要です。酸については基本的に次のように対処します。

- 1) 皮膚等の体についた場合はすぐに水で洗浄する。
- 2) 衣服への付着は水で洗浄後、炭酸ナトリウムや炭酸水素ナトリウムなどで中和した後再度水洗いする。
- 3) 床などへこぼした場合は、水で希釈し重曹や石灰で中和してから拭き取る。

硫酸は希釈熱が大きいので、希釈する場合は大量の水に少しずつ硫酸を加えます。なお、硫酸は薄めただけでは水分が蒸発して凝縮し濃硫酸となり、再度腐食性が発現します。十分な洗浄、中和が必要です。

強酸にはフッ化水素酸もあります。フッ化水素酸はガラスなどのケイ酸塩を侵食し、金、白金以外のほとんどの金属を溶解します。そのためエッチングなどに用いられますが、人体に強い毒性を持ち腐食性も非常に強いので、細胞組織内に浸透し壊疽を引き起こします。蒸気も有毒です。皮膚や衣服などに付着させないよう必ず防護し、防毒マスクを使用しましょう。万が一皮膚に付着した場合は付着部位を洗浄し、グルコン酸カルシウムを塗布します。

#### (2) アルカリ

腐食性の強いものが多く、タンパク質を分解して組織を破壊します。飲み込むと内臓に孔を開けることもあります。目に入ると化学損傷を引き起こし、最悪失明に至ります。酸と同様に発生するガスは呼吸器を腐食するので注意が必要です。アルカリについては基本的に以下のように対処します。

- 1) 皮膚等の体についた場合はすぐに水で洗浄する。ぬるつきが取れない場合は、1%程度の希酢酸（薄めた食酢でも可）で洗浄し、再度水で洗浄する。
- 2) 衣服への付着は水で洗浄後、1%程度の希酢酸などで中和した後再度水洗いする。なお、アンモニアは十分な水洗いのみでも大丈夫である。
- 3) 床などへこぼした場合は、水で希釈し2%程度の希酢酸で中和してから拭き取る。

水酸化ナトリウムや水酸化カリウムなどの強塩基の水溶液は各種金属を腐食し、水素を発生します。また溶解熱が高いので突沸する恐れもあります。熱で発生する蒸気も危険です。溶解する際には少量ずつ溶解させましょう。

アンモニアは揮発性の高いアルカリです。発生するガスに注意が必要です。

#### (3) 有機溶剤

危険物、特定化学物質、有機溶剤の使用の項でも述べていますが、揮発性が高く引火性物質も多いため、その蒸気には注意が必要です。急性毒性が強いものは少ないですが、長年にわたる暴露による慢性毒性が強いものが多いので、取り扱いには慎重さが必要です。基本的にはドラフト内で使用し、以下のように対処します。

- 1) 皮膚等の体についた場合はすぐに石鹸を用いて洗浄する。
- 2) 衣服へ付着した場合は石鹸で洗浄する。
- 3) 床などへこぼした場合は、着火源を遠ざけて換気を行い、ウェスなど布や紙などで拭き取る。

有機溶剤の蒸気は皮膚からも吸収されます。できるだけ肌を防護しましょう。

付着した有機化合物を有機溶剤でふき取る行為が見られることがありますが、有機溶剤は皮膚組織内へ浸透します。有機溶剤でふき取ると、より皮膚深くに入り込むことがありますので、基本的に石鹸での洗浄を心がけてください。

## 参考図書

1. 第5版実験化学講座 30 化学物質の安全管理 (日本化学会 編) 丸善
2. 安全衛生教育・管理のための化学安全ノート (日本化学会 編) 丸善
3. これだけは知っておきたい化学実験セーフティガイド (日本化学会 編) 化学同人
4. 第7版実験を安全に行うために (化学同人編集部 編) 化学同人
5. 新版続実験を安全に行うために (化学同人編集部 編) 化学同人
6. 学生のための化学実験安全ガイド (徂徠道夫ほか 著) 東京化学同人
7. 大学人のための安全衛生管理ガイド (鈴木 直ほか 著) 東京化学同人
8. 基礎化学実験安全オリエンテーション (山口和也・山本 仁 著) 東京化学同人
9. 研究室に所属したらすぐ読む安全化学実験ガイド (NPO 法人研究実験施設・環境安全教育研究会 (REHSE) 編) 講談社
10. 実験室の笑える? 笑えない! 事故事例集 (田中陵二・松本英之 著) 講談社サイエンティフィック
11. 教科書にない実験マニュアル よくある失敗役だつ NG 集 (西脇永敏 著) 講談社サイエンティフィック
12. Q&A と事故事例でなっとく! 実験室の安全[化学編] (田村昌三、若倉正英、熊崎美枝子 著) 医学評論社
13. 理科の実験安全マニュアル (左巻健男、山本明利、石島秋彦、西潟千秋 著) 東京書籍
14. 化学サポートシリーズ化学薬品の基礎知識 (杉森 彰 著) 裳華房
15. 化学物質取扱いマニュアル (亀井 太 著) 労働調査会
16. 大学における廃棄物処理の手引き (文部省編) 化学新聞社

問い合わせ：運営基盤管理部 施設管理課 安全衛生管理チーム  
電話：096-342-3234 (内線：3234)  
メール：chemical@jimu.kumamoto-u.ac.jp

(平成21年3月18日規則第42号)

(趣旨)

第1条 この規則は、国立大学法人熊本大学（以下「本学」という。）における化学物質の自主的かつ適切な管理を推進し、安全上の危害及び健康障害並びに環境への影響を未然に防止するため、必要な事項を定める。

(法令との関係)

第2条 本学における化学物質の取扱いについては、消防法（昭和23年法律第186号）、毒物及び劇物取締法（昭和25年法律第303号）、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）、労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）、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（平成11年法律第86号）、水銀による環境の汚染の防止に関する法律（平成27年法律第42号）その他の法令（以下「法令等」という。）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3条 この規則において、次の各号に掲げる用語の意義は、当該各号に定めるところによる。

- (1) 化学物質 薬品（試薬、医薬品及び化学薬品をいう。）及びそれらの混合物（それぞれ一般の生活に供するもの、感染性を有するもの、放射性物質及び医学部附属病院の薬剤管理システムで管理されているものを除く。）並びに高圧ガスをいう。
- (2) 部局等 化学物質を管理する教育研究組織等（事務組織の各部等を含む。）をいう。
- (3) 事務組織の各部等 監査室、経営企画本部、マーケティング推進部、教育研究支援部、学生支援部、医学部附属病院事務部及び運営基盤管理部をいう。
- (4) 部局長等 部局等の長（運営基盤管理部にあっては、総務担当部長、財務担当部長及び施設担当部長とする。）をいう。
- (5) 化学物質取扱グループ 化学物質を用いた教育、研究、検査、測定等を行うことを目的に形成された組織をいう。
- (6) 化学物質取扱者 本学において化学物質を取り扱うすべての者をいう。

(管理組織)

第4条 本学における化学物質の管理に関する組織は、別表第1のとおりとする。

(学長、理事、総括安全衛生管理者及び部局長等の責任と権限)

第5条 学長は、本学における化学物質管理の最高責任者として、法令等及びこの規則の定めるところに従い、化学物質管理に関し必要な措置を講じなければならない。

- 2 安全衛生管理を担当する理事（以下「担当理事」という。）は、本学における化学物質管理の総括責任者として、学長を補佐し、法令等及びこの規則に違反する行為があった場合は、当該業務及びそれに関連する設備の使用の中止を総括安全衛生管理者及び部局長等に命ずることができる。
- 3 国立大学法人熊本大学職員安全衛生管理規則（平成16年4月1日制定）第6条に規定する総括安全衛生管理者（京町事業場にある場合は、当該事業場の安全衛生委員会委員長とする。以下同じ。）は、事業場における化学物質管理の責任者として、法令等及びこの規則に違反する行為があった場合は、当該行為及びそれに関連する設備の使用の中止を命ずることができる。

4 部局長等は、部局等における化学物質管理の責任者として、総括安全衛生管理者を補佐し、部局等の化学物質管理について指揮監督するものとする。

(化学物質管理責任者の責務)

第6条 化学物質取扱グループごとに、化学物質管理責任者を置き、当該グループの責任者をもって充てる。

2 化学物質管理責任者は、化学物質の盗難、紛失、漏洩等に留意し適切に管理するとともに、化学物質取扱者に対し適正な指導を行わなければならない。

3 前項の業務を補佐するため、化学物質取扱グループに化学物質管理推進者を置くことができ、化学物質管理責任者が当該グループに属する職員から選任する。

4 化学物質管理責任者は、原則として、化学物質取扱グループごとに、化学物質取扱報告書（別記様式第1）により、部局長等を経て、学長に報告しなければならない。

5 化学物質管理責任者は、化学物質取扱グループ名、化学物質管理責任者及び化学物質管理推進者の変更又は化学物質取扱グループの廃止をしようとする場合は、原則として当該変更又は廃止をしようとする日の30日前までに化学物質取扱グループ変更・廃止届（別記様式第2）により、部局長等を経て、学長に届け出なければならない。

6 化学物質管理責任者は、その職を辞するときは、所有する化学物質のリストを作成し、当該リスト及び化学物質を後任の化学物質管理責任者に引き継ぐものとする。

(化学物質取扱者の責務)

第7条 化学物質取扱者は、学長、担当理事、総括安全衛生管理者、部局長等その他の関係者が法令等及びこの規則に基づいて講ずる措置に従わなければならない。

(災害傷害保険等への加入)

第8条 化学物質を取り扱う学生等は、学生教育研究災害傷害保険又は他の災害傷害保険等に加入しなければならない。

2 部局長等は、部局等における学生教育研究災害傷害保険又は他の災害傷害保険等の加入状況を把握しなければならない。

(化学物質管理支援システムへの登録)

第9条 化学物質管理責任者は、所有する化学物質を国立大学法人熊本大学化学物質管理支援システム（以下「YAKUMO」という。）に登録しなければならない。

(YAKUMOへの登録を省略できる化学物質)

第10条 前条の規定にかかわらず、次に掲げる化学物質は、YAKUMOへの登録を省略することができる。

- (1) 化学物質取扱グループで生成した混合液、廃液等の化学物質
- (2) 市販の検査キット及び実験キット等に含まれる化学物質
- (3) 医学部附属病院で運用されている物流システムで管理されているもの
- (4) 気体状の化学物質（高圧ガスボンベを除く。）及び寒剤
- (5) 火薬類取締法（昭和25年法律第149号）第2条に規定するもの
- (6) 覚せい剤取締法（昭和26年法律第252号）第2条に規定するもの
- (7) 農薬取締法（昭和23年法律第82号）第1条の2に規定するもの
- (8) 麻薬及び向精神薬取締法（昭和28年法律第14号）別表第1に掲げるもの

(9) 前各号に掲げるもののほか環境安全センターが指定したもの

(化学物質の有害性及び危険性の情報の収集)

第11条 化学物質管理責任者は、化学物質を購入し、持ち込み、又は譲り受けるときは、当該化学物質の有害性及び危険性に関する情報を収集しなければならない。

(化学物質の保管)

第12条 化学物質管理責任者は、化学物質専用の保管庫を設置し、地震等の災害、事故等に備えて、同保管庫について固定、容器の落下防止、接触破損防止等の対策を講じなければならない。

(化学物質の使用)

第13条 化学物質管理責任者は、化学物質を使用する場合には、次に掲げる事項を行わなければならない。

- (1) 化学物質の有害性及び危険性について、SDS（安全データシート）等により情報を得る必要があることを化学物質取扱者に周知すること。
- (2) 化学物質の有害性又は危険性が高いと判断した場合は、有害性又は危険性が低い化学物質への転換に努めること。
- (3) 化学物質の曝露及び飛散の防止措置（保護具、局所排気装置等）を講じるとともに、化学物質を使用する前に、局所排気装置の使用前点検を行うこと。
- (4) 作業場での喫煙及び飲食を禁止し、その旨を見やすい場所に掲示すること。
- (5) 関係者以外の者が立ち入ることを禁止し、その旨を見やすい場所に掲示すること。

2 化学物質取扱者は、化学物質の使用に当たっては、次に掲げる事項に従って取り扱わなければならない。

- (1) 化学物質を使用する前に、SDS（安全データシート）等で当該化学物質の有害性、危険性等を理解すること。
- (2) 通風又は換気が不十分な場所では取り扱わないこと。

(化学物質の廃棄)

第14条 化学物質は、関係法令等及び環境安全センターの指示に従って廃棄しなければならない。

- 2 化学物質管理責任者は廃棄する化学物質を実験室内で保管する場合は、盗難、紛失、拡散、飛散、漏えい、浸出、流出等を防止するために必要な措置を講じなければならない。
- 3 化学物質管理責任者は、第6条第6項に規定する後任の化学物質管理責任者に化学物質を引き継ぐことができない場合は、これを廃棄しなければならない。

(化学物質取扱教育)

第15条 部局長等は、部局等の化学物質取扱者を対象に、化学物質の取扱方法及び管理に関する教育を実施しなければならない。ただし、国立大学法人熊本大学中央安全衛生委員会化学物質管理専門委員会又は環境安全センターが実施する化学物質の取扱いに関する講習会をもってこれに代えることができる。

(改善命令等)

第16条 総括安全衛生管理者は、本学の安全衛生活動において化学物質に起因する火災、爆発等が生ずるおそれがあると認められるとき又は化学物質による健康障害若しくは環境汚染が生ずるおそれがあると認められるときは、各部局長等に対して、化学物質の使用停止を含む改善措置を命ずることができる。

- 2 改善措置を命ぜられた部局長等は、直ちに改善措置を講じなければならない。
- 3 改善措置を講じた部局長等は、化学物質に起因する火災、爆発等が生ずるおそれ又は化学物質による健康障害若

しくは環境汚染が生ずるおそれなくなった時点において、講じた措置を総括安全衛生管理者に報告しなければならない。

(緊急時における体制等の整備)

第17条 化学物質管理責任者は、化学物質に起因する火災、爆発等又は化学物質の飛散、漏えい、流失等による健康障害若しくは環境汚染が生じることによって備えて、緊急時の連絡体制及びその対策を整備し、化学物質取扱グループの化学物質取扱者に周知しなければならない。

(緊急時の措置)

第18条 化学物質取扱者は、化学物質に起因する火災、爆発等又は化学物質の飛散、漏えい、流出等による健康障害若しくは環境汚染が生じ、又は生ずるおそれがあるときは、直ちに化学物質管理責任者に報告するとともに、必要な措置を講じなければならない。

2 化学物質取扱者は、化学物質が盗難に遭い、又は紛失したときは、直ちに化学物質管理責任者に報告しなければならない。

3 化学物質管理責任者は、前2項の報告を受けたときは、直ちに部局長等に報告しなければならない。

4 部局長等は、前項の報告を受けたときは、発生状況等を総括安全衛生管理者及び担当理事に報告しなければならない。

(近隣住民等への対応)

第19条 学長は、化学物質の管理について、近隣住民及び周辺地域の理解を得るための必要な措置を講じなければならない。

(雑則)

第20条 この規則に定めるもののほか、この規則の実施に関し必要な事項は別に定める。

附 則

この規則は、平成21年4月1日から施行する。

附 則(平成21年12月24日規則第278号)

この規則は、平成22年1月1日から施行する。

附 則(平成22年9月30日規則第172号)

この規則は、平成22年10月1日から施行する。

附 則(平成23年9月14日規則第120号)

この規則は、平成23年10月1日から施行する。

附 則(平成27年3月23日規則第98号)

この規則は、平成27年4月1日から施行する。ただし、この規則による改正後の第10条の規定は、平成27年6月1日から施行する。

附 則（平成28年3月31日規則第179号）

この規則は、平成28年4月1日から施行する。

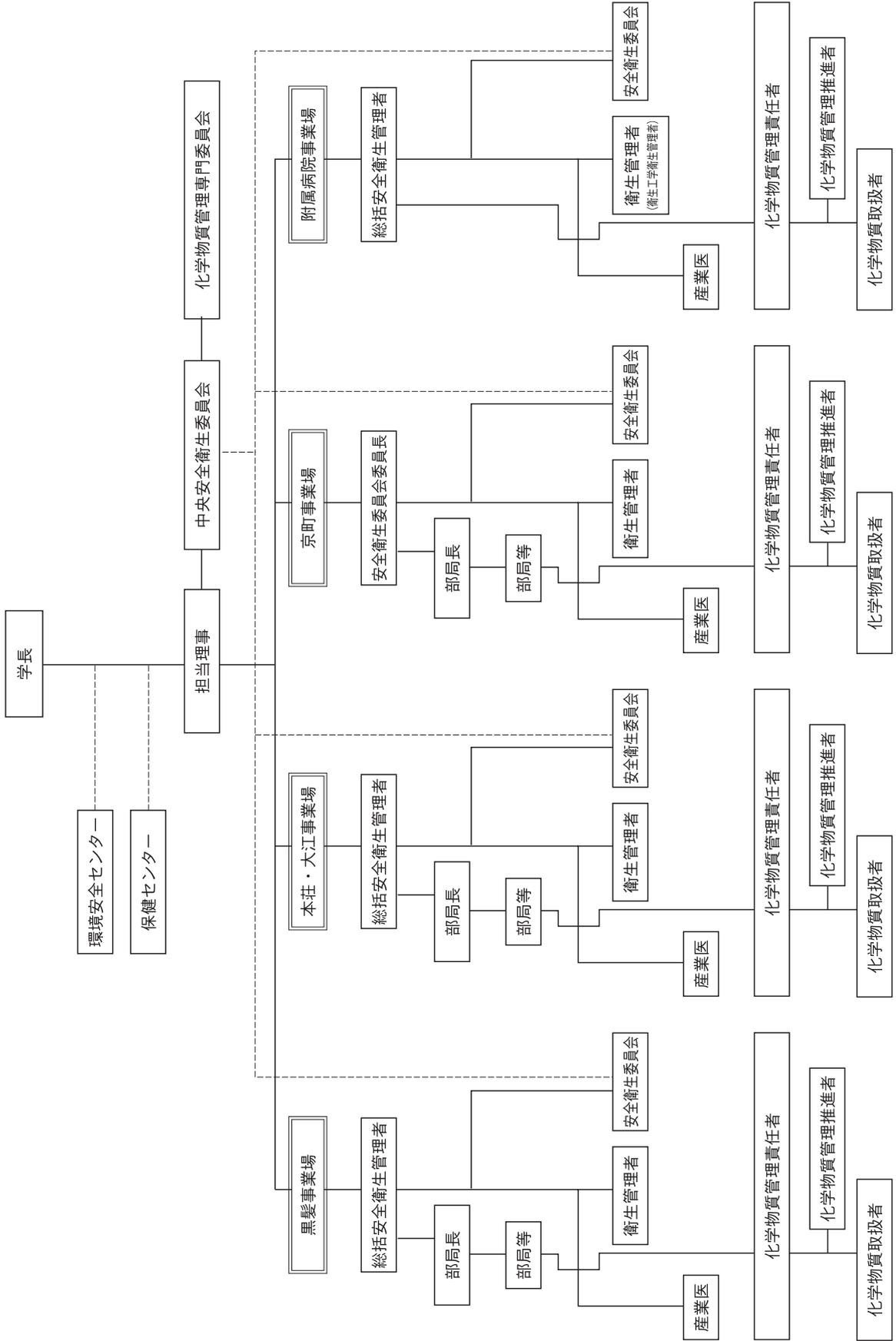
附 則（平成29年9月28日規則第211号）

この規則は、平成29年10月1日から施行する。

この規則は、平成29年10月1日から施行する。

別表第 1

熊本大学化学物質管理組織



別記様式第1(第6条関係)

化学物質取扱グループ番号

--

※事務側で記入します。

平成 年 月 日

学 長 殿

化学物質管理責任者  
(部局等名)  
(氏 名)

化学物質取扱報告書

化学物質の取扱いについて、下記のとおり報告します。  
なお、化学物質の取扱いについては、関係法令及び本学化学物質管理規則等を遵守します。

記

グループ名	
化学物質管理責任者	(氏 名) (職 名) (連絡先)内線 E-mail
化学物質管理推進者	(氏 名) (職 名) (連絡先)内線 E-mail
化学物質取扱者(※) 数(推定数)	教 員 名(教授、准教授、講師、助教、助手) 職 員 名(非常勤職員、技術職員、秘書等) 研究員 名(ポスドク、研究員等) 学 生 名(学部生、大学院生等)
化学物質使用場所1	(地区名) (建物名・階数・号室) (名称)
化学物質使用場所2	(地区名) (建物名・階数・号室) (名称)
化学物質使用場所3	(地区名) (建物名・階数・号室) (名称)
化学物質使用場所4	(地区名) (建物名・階数・号室) (名称)

(化学物質使用場所が足りない場合は、次ページに追加してください。)

※化学物質取扱者には、薬品の受取り、廃液の運搬等に関わる者を含む。

学 長 殿

化学物質管理責任者  
(部局等名)  
(氏 名)

化学物質取扱グループ変更・廃止届

化学物質取扱いについて、平成 年 月 日付けで変更・廃止しますので報告します。

記

(変更・廃止前)

グループ名		
化学物質管理責任者	(氏 名) (連絡先)内線	(職 名) E-mail
化学物質管理推進者	(氏 名) (連絡先)内線	(職 名) E-mail

- 化学物質取扱グループを以下の通り変更します。  
なお、所有する化学物質のリストを作成し、当該リスト及び化学物質を後任に引き継ぎます。  
(変更後)

グループ名		
化学物質管理責任者	(氏 名) (連絡先)内線	(職 名) E-mail
化学物質管理推進者	(氏 名) (連絡先)内線	(職 名) E-mail

- 化学物質取扱グループを廃止します。  
なお、所有している化学物質は、適正に廃棄します。

(平成21年3月18日要項第5号)

(趣旨)

第1条 この要項は、国立大学法人熊本大学化学物質管理規則（平成21年3月18日制定。以下「規則」という。）第20条の規定に基づき、国立大学法人熊本大学における化学物質の取扱いに関し必要な事項を定める。

(適用範囲)

第2条 この要項は、規則第3条第1号に規定する化学物質のうち、次に掲げるものについて適用する。

- (1) 危険物（消防法（昭和23年法律第186号）別表第1の品名欄に掲げるものをいう。）
- (2) 毒物（毒物及び劇物取締法（昭和25年法律第303号）別表第1並びに毒物及び劇物指定令（昭和40年政令第2号）第1条に掲げるものをいう。）であって、医薬品及び医薬部外品以外のものをいう。）
- (3) 劇物（毒物及び劇物取締法別表第2並びに毒物及び劇物指定令第2条に掲げるものであって、医薬品及び医薬部外品以外のものをいう。）
- (4) 特定毒物（毒物及び劇物取締法別表第3並びに毒物及び劇物指定令第3条に掲げるものをいう。）
- (5) 高压ガス（高压ガス保安法（昭和26年法律第204号）第2条及び第3条に規定するものをいう）
- (6) リスクアセスメント対象物質（労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）第57条の3第1項に規定するものをいう。）
- (7) 特定化学物質（労働安全衛生法施行令（昭和47年政令第318号）別表第3に掲げるものをいう。）
- (8) 有機溶剤（労働安全衛生法施行令別表第6の2に掲げるものをいう。）
- (9) 特別管理物質（特定化学物質障害予防規則（昭和47年省令第39号）第38条の3に規定するものをいう。）
- (10) 保護衣使用義務等物質（特定化学物質障害予防規則第44条第2項に規定するものをいう。）
- (11) 第一種PRTR法指定化学物質（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施行令（平成12年政令第138号）別表第1に掲げるものをいう。）
- (12) 第二種PRTR法指定化学物質（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施行令別表第2に掲げるものをいう。）
- (13) 水銀等（水銀による環境の汚染の防止に関する法律施行令（平成27年11月11日政令第378号）第3条に規定するものをいう。）
- (14) 前各号に掲げるもののほか国立大学法人熊本大学中央安全衛生委員会化学物質管理専門委員会が指定したもの  
(化学物質の名称の表示)

第3条 規則第6条第1項に規定する化学物質管理責任者は、前条第7号、第8号、第11号及び第12号に該当する化学物質については、当該化学物質の容器にその名称を表示するよう努めなければならない。

(危険物の保管等)

第4条 危険物の保管及び使用に当たっての管理区域は、一つの実験室等を単位とし、管理区域における保管量及び使用量は、指定数量の5分の1未満とする。

- 2 指定数量の5分の1以上の危険物は、危険物屋内貯蔵所で保管しなければならない。ただし、指定数量の5分の1以上1未満の場合は、少量危険物取扱所で保管することができる。
- 3 化学物質管理責任者は、実験室等で保管する危険物を危険物混載表（別表第1）の区分により、種類ごとに分類

して、保管しなければならない。

(毒物及び劇物の保管)

第5条 化学物質管理責任者は、毒物及び劇物を堅固な施錠できる保管庫（金属製で、持ち運びが容易でないものに限る。以下この条において同じ。）にその他の物と明確に区分して保管し、保管庫の鍵を責任をもって管理するとともに、常時、施錠しなければならない。

- 2 化学物質管理責任者は、毒物及び劇物を保管する保管庫に、化学物質管理責任者の氏名を表示するとともに、毒物については「医薬用外」及び赤地に白色で「毒物」、劇物については「医薬用外」及び白地に赤色で「劇物」の表示をしなければならない。
- 3 化学物質管理責任者は、毒物及び劇物の使用に当たっては、その使用量を重量又は容量の単位で記録し、これを使用を終了した日から5年間保存しなければならない。
- 4 化学物質管理責任者は、毒物及び劇物のYAKUMOへの登録状況及び在庫数量を定期的に確認し、使用の見込みのない毒物及び劇物については、速やかに廃棄処分等の処置を講じなければならない。

(高圧ガスの保管)

第6条 化学物質管理責任者は、高圧ガス容器を次に掲げる場所に保管してはならない。

- (1) 通風又は換気の不十分な場所
  - (2) 火気を使用する場所及びその付近
  - (3) 火薬類、危険物その他爆発性若しくは発火性の物又は多量の易燃性の物を製造し、又は取り扱う場所及びその付近
  - (4) 高圧ガス容器の表面温度が40度以上となる場所
- 2 化学物質管理責任者は、使用前又は使用中の高圧ガス容器とこれら以外の高圧ガス容器との区別を明らかにしなければならない。
- 3 化学物質管理責任者は、高圧ガス容器の保管について次に掲げる事項を行わなければならない。
- (1) 高圧ガス容器は、可能な限りボルト等により床、壁、柱等に固定したボンベスタンドに立てることとし、チェーン、フック等を用いて転倒しないようにすること。
  - (2) ボンベスタンドを使用しない場合は、高圧ガス容器をボルト等により壁、柱等に固定したチェーン、フック等を用いて転倒しないようにすること。

(高圧ガスの使用)

第7条 化学物質取扱者は、高圧ガスを使用する場合には、次に掲げる事項に従って取り扱わなければならない。

- (1) 毒性、可燃性、支燃性、爆発性等の危険性について十分配慮した上で取り扱うこと。
- (2) 使用済み高圧ガス容器（自己所有容器を除く。）は、直ちに販売事業者へ返却すること。
- (3) 残ガスのある容器（バルク容器を除く。）であっても、容器設置後、原則として1年以上継続して留置しないこと。ただし、高圧ガス販売事業者の点検により安全が確認され、点検票を学長へ報告した場合は、点検日から1年間の留置を延長することができる。
- (4) 通風又は換気の良い場所で取り扱うこと。
- (5) ガスをみだりに大気中に放出しないこと。
- (6) 高圧ガス容器の腐食、調整器等の劣化等を確認すること。

- (7) 高圧ガス容器は、原則として、立てて使用すること。
- (8) 高圧ガス容器を取り扱う場所では、火気を使用しないこと。並びに引火性及び発火性の物を置かないこと。  
(リスクアセスメント対象物質の使用)

第8条 化学物質管理責任者は、リスクアセスメント対象物質を使用する場合には、中央安全衛生委員会の指導の下、毎年度当初及びリスクアセスメント対象物質を新規に使用するときには、当該対象物質に関する危険性又は有害性等の調査を行い、次に掲げる事項を化学物質取扱者に周知し、調査結果及び周知状況を記録しなければならない。

- (1) 当該調査対象物質の名称
- (2) 当該業務の内容
- (3) 当該調査の結果
- (4) 当該調査の結果に基づき講ずる化学物質取扱者の危険又は健康障害を防止するため必要な措置の内容  
(特定化学物質の使用)

第9条 化学物質管理責任者は、特定化学物質を使用する場合には、次に掲げる事項を行わなければならない。

- (1) 特別管理物質を取り扱う場合は、特別管理物質の名称、人体に及ぼす作用、取扱い上の注意事項及び使用すべき保護具を見やすい場所に掲示すること。
- (2) 化学物質取扱者が常時、特別管理物質を取り扱う場合は、1月を超えない期間ごとに取扱者の氏名並びに作業の概要及び期間（著しく汚染される事態が生じた場合にあっては、その概要を含む。）を記録すること。
- (3) 特定化学物質のうち第一類物質及び第二類物質を常時取り扱う場合は、作業環境測定士による作業環境測定を、原則として、6月以内ごとに行い、測定結果及び評価記録を法令等で定められた期間保管すること。
- (4) 保護衣使用義務等物質を取り扱う作業又はこれらの周辺で行われる作業であって、皮膚に障害を与え、又は皮膚から吸収されることにより障害をおこすおそれがある場合は、保護眼鏡、不浸透性の保護衣、保護手袋及び保護長靴を使用すること。

(有機溶剤の使用)

第10条 化学物質管理責任者は、有機溶剤を使用する場合には、次に掲げる事項を行わなければならない。

- (1) 有機溶剤の人体に及ぼす作用、有機溶剤の取扱い上の注意事項及び有機溶剤による中毒が発生したときの応急処置に関する事項を見やすい場所に掲示すること。
- (2) 第一種有機溶剤及び第二種有機溶剤を常時取り扱う場合は、作業環境測定士による作業環境測定を、原則として、6月以内ごとに行い、測定結果及び評価記録を法令等で定められた期間保管すること。
- (3) 第一種有機溶剤は赤、第二種有機溶剤は黄、第三種有機溶剤は青で有機溶剤の種別を見やすい場所に掲示すること。

(水銀等の保管)

第11条 化学物質管理責任者は、水銀等を保管する場合には、次に掲げる事項を行わなければならない。

- (1) 水銀等を保管する容器又は包装は、常温で水銀等と反応しない炭素鋼又はステンレス鋼の材質のものを使用すること。
- (2) 容器又は包装に水銀等の名称（水銀等の混合物（辰砂を除く。）にあっては、水銀等の名称及び含有量。）を表示すること。
- (3) 水銀等は、保管する水銀等の名称を表示した堅固な施設できる保管庫で保管すること。

(雑則)

第12条 この要項に定めるもののほか、化学物質の取扱いに関し必要な事項は、別に定める。

附 則

- 1 この要項は、平成21年4月1日から施行する。
- 2 国立大学熊本大学毒物及び劇物取扱要項（平成16年4月1日制定）は、廃止する。

附 則（平成23年9月14日要項第15号）

この要項は、平成23年10月1日から施行する。

附 則（平成25年3月29日要項第6号）

この要項は、平成25年4月1日から施行する。

附 則（平成27年3月23日要項第16号）

この要項は、平成27年4月1日から施行する。ただし、この要項による改正後の第9条の規定は、平成27年6月1日から施行する。

附 則（平成29年9月28日要項第43号）

この要項は、平成29年10月1日から施行する。

別表第1(第4条関係)

危険物混載表

×印は、混載することを禁止する印、○印は、混載にさしつかえない印である。

	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類	第六類
第一類	—	×	×	×	×	○
第二類	×	—	×	○	○	×
第三類	×	×	—	○	×	×
第四類	×	○	○	—	○	×
第五類	×	○	×	○	—	×
第六類	○	×	×	×	×	—

# 洗浄マニュアル

## Caution !

ここから流した排水は、熊本市の下水道に入ります。  
有害物質を流さないようにして下さい。

- 「有害物質」（熊本大学ルール）
- 安全データシート（メーカー作成）の「廃棄上の注意」で下水に流せないもの
  - 化学物質に関する法令に該当するもの
  - 有害性・危険性の有無の判断ができないもの
  - pHが5以下、またはpHが9以上のもの

YAKUMOバーコードラベル

薬品のラベルやYAKUMOからのバーコードラベルで判断できます

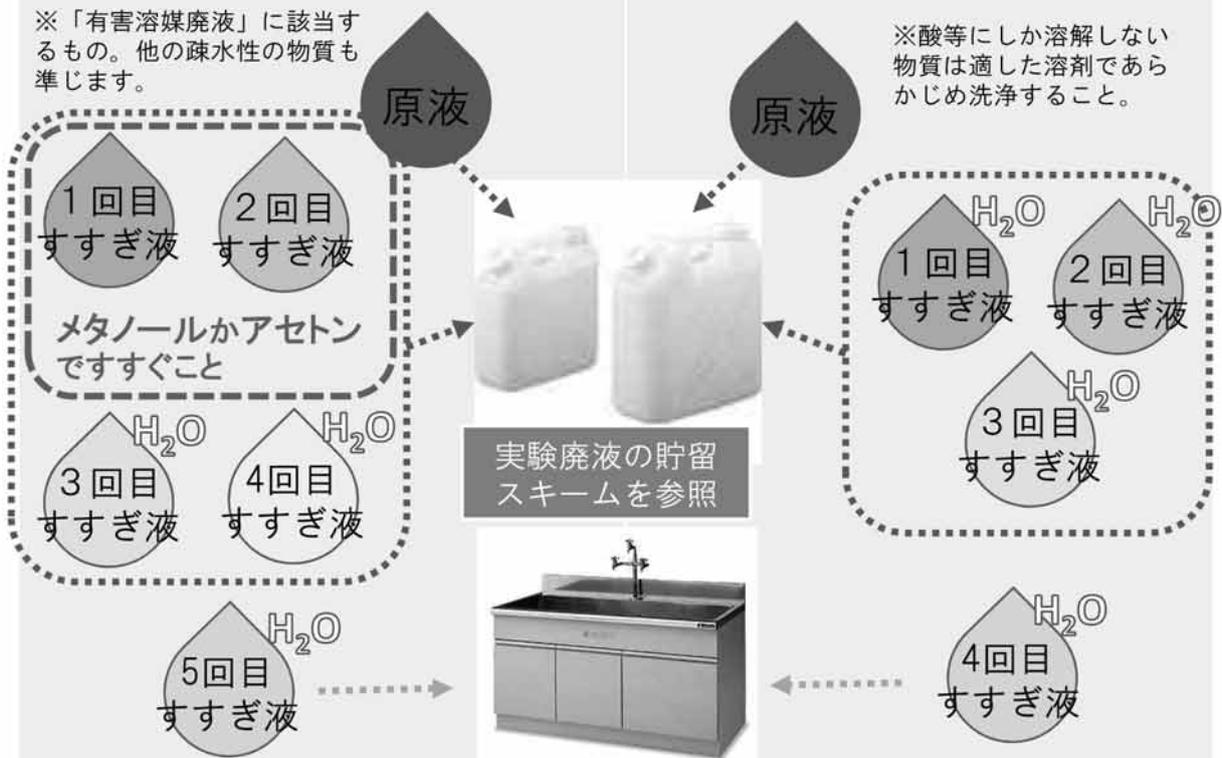
GHSマーク

水生環境有害性など

## 実験廃液の処理の仕方

### 有害溶媒（疎水性物質）

### 有害溶媒以外（親水性物質）



※メタノールは劇物・危険物・有機溶剤でアセトンは危険物・有機溶剤です。取り扱いには注意してください。なおエタノールでは洗浄効果は不十分です。

お問い合わせ先

熊本大学 環境安全センター 安全支援室 内線:3234

# 実験廃液の貯留スキーム

## 実験廃液〔教育・研究等で発生した液体状廃棄物〕

「教育・研究等で発生した化学物質を含む実験廃液」と「実験廃液が入っていた容器のすすぎ液」は実験廃液として扱います。



〔容器洗浄の注重点〕  
有害溶媒\*の入っていた容器は、メタノールかアセトンですすいでください。詳しくは「洗浄マニュアル」を参照してください。

※有害溶媒：トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、1,4-ジオキサン、のいずれかを含有する実験廃液  
※実験廃液の貯留時に固体が混ざっている場合は、ろ過してから排出すること。 ※実験廃液を排出する際は、pHを試験紙などで調べること。  
※実験廃液の貯留には各種類指定の10L又は20Lのいずれかの白色ポリエチレン容器に貯留すること。

次の化学物質は収集できません

環境安全センターに問い合わせして下さい

火薬類、麻薬、放射性物質を含む実験廃液、感染性を有するおそれのある実験廃液

〔洗浄マニュアル〕  
熊本大学環境安全センターHP  
> 3B・廃棄物 > 活動(実験系)

有害物質を含まないか?

有害物質とは

- MSDSの「廃棄上の注意」で下水に流せないもの
- 化学物質に関する法令に該当するもの (化学物質管理規則等で指定されている法律を参考)
- 有害性・危険性の有無の判断ができないもの
- pHが5以下、9以上のもの

有害物質を含む

有害物質を含まない

無害化できるか? ● 中和

無害化処理をする

下水道

特別廃液に該当するか?

YES

NO

**シアン系廃液** 10L  
シアン化物、重金属のシアン錯塩などのシアン化合物の実験廃液はアルカリ性(pH10.5以上)にして貯留

**水銀系廃液** 10L  
水銀化合物のうち、水銀のシアン化合物を除く実験廃液 当該シアン化合物は、シアン系に貯留

特別廃液

10L  
有機化合物が混入した重金属廃液、オスmium、タリウム、ベリリウム、有機リン化合物、有機水銀化合物、PCB、ダイオキシン、フッ素化合物のいずれかを含有する実験廃液又は濃酸(例:6Nより濃い塩酸)、濃アルカリ(例:6Nより濃い水酸化ナトリウム)

〔特殊処理〕

それぞれ個別に貯留すること

NO

水銀以外の重金属を含むか? または pHは5以下、pHは9以上か?

NO

YES

有害溶媒を含むか?

NO

YES

**有害溶媒廃液** 10L

トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン、1,4-ジオキサンのいずれかを含有する実験廃液

特殊引火物か?

NO

YES

**特殊引火物** 10L

1気圧において、発火点が100度以下のもの又は引火点が零下20度以下で沸点が40度以下のもの(消防法上、実験室当たり10Lまでしか保管できない。例: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)を含有する実験廃液

廃油または粘性があるか?

NO

YES

**廃油** 10L

重油、機械油、動物油などの粘性のある実験廃液(軽油・灯油は可燃性廃液へ)

可燃性物質を成分として40%以上含むか?

NO

YES

**可燃性廃液** 10L

可燃性液体・引火性液体(有害溶媒廃液・特殊引火物・廃油を除く)を40%以上含有する実験廃液

**難燃性廃液** 10L

可燃性液体・引火性液体(有害溶媒廃液・特殊引火物・廃油を除く)を40%以下含有する実験廃液

〔焼却処理〕

有害重金属を含むか?

NO

YES

**有害重金属廃液** 20L

クロム、ヒ素、セレン、カドミウム、鉛のいずれかを含有する実験廃液

重金属を含むか?

NO

YES

**重金属廃液** 20L

重金属を含有する実験廃液(有害重金属廃液、水銀系廃液、特別廃液に該当するものを除く)

写真現像液か?

NO

YES

**写真現像液** 20L

写真の現像で用いた実験廃液

写真定着液か?

NO

YES

**写真定着液** 20L

写真の定着作業で用いた実験廃液

pHは9以上か?

NO

YES

**アルカリ廃液** 20L

pH 9 以上のアルカリ性実験廃液

pHは5以下か?

NO

YES

**酸廃液** 20L

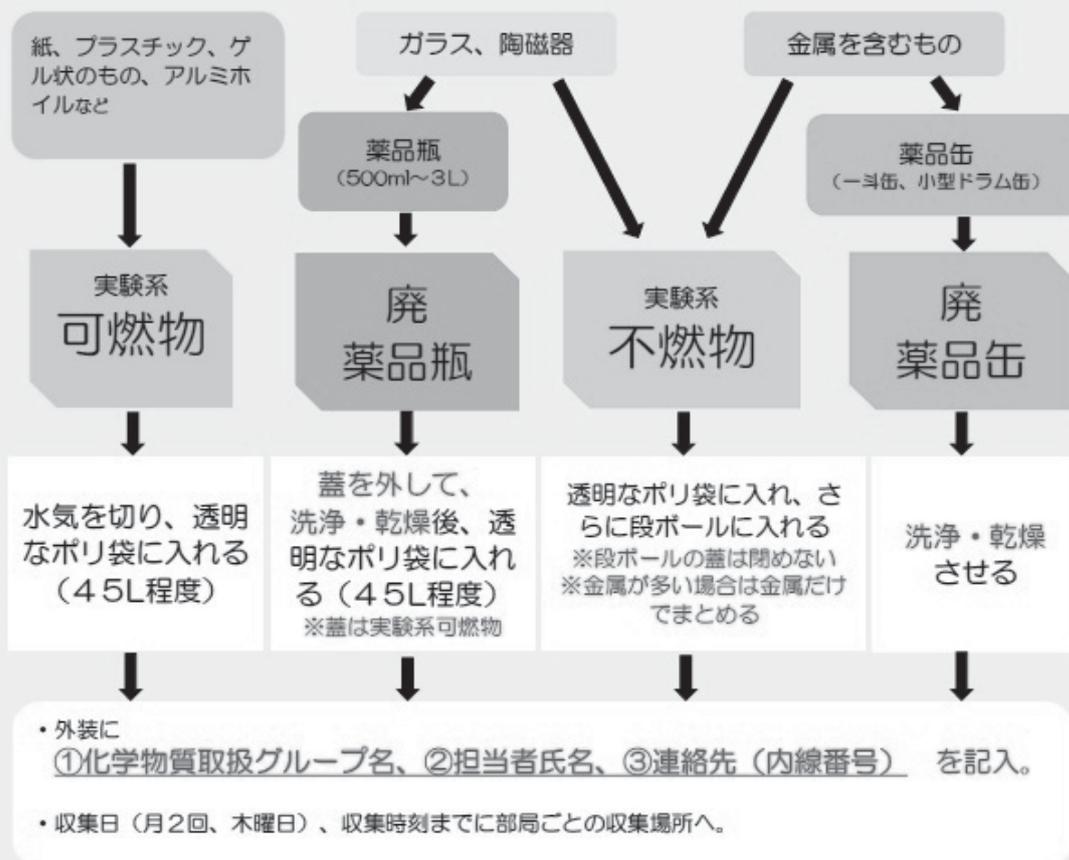
pH 5 以下の酸性実験廃液

〔還元・中和・凝集沈殿〕→ 焼却処理

※実験系廃棄物…実験で直接使用するもの(未使用のものを含む)

# 実験系廃棄物の分け方・出し方

材質ごとに、以下のように分別してください。



☆上記ルールが守られていない廃棄物は収集できません。  
また、以下のものは取り扱っておりません(収集できません)。  
皆様のご協力をよろしくお願いいたします

## ⚠ 環境安全センターで収集できないもの

放射性廃棄物、国際規制物資、感染性廃棄物(エチジウムプロマイド含む)、PCB、ダイオキシン類、アスベスト、火薬類、麻薬、覚せい剤、覚せい剤原料、実験機器、コンクリート等の多量に出る廃材、200Lのドラム缶、その他特殊な取り扱いが必要なもの

編 集：平成29年度工学部安全環境保全委員会

委員長：森 和 也

委 員：日 隈 聡 士、 峯 洋 二、 米 本 幸 弘  
伊 藤 紘 晃、 山 口 信、 山 川 俊 貴  
千 葉 周 也、 戸 田 善 統、 有 吉 剛 治  
鬼 束 優 香、 須 恵 耕 二

協 力 者：山 口 佳 宏 (環境安全センター)

青 木 隆 昌 (環境安全センター)

片 山 謙 吾 (環境安全センター)

山 室 賢 輝 (工学研究機器センター)

昭和63年 3 月 初版発行  
平成元年 4 月 改訂版発行  
平成 2 年 4 月 改訂版発行  
平成 3 年 4 月 改訂版発行  
平成 4 年 4 月 改訂版発行  
平成 5 年 4 月 改訂版発行  
平成 6 年 4 月 改訂版発行  
平成 7 年 4 月 改訂版発行  
平成 8 年 4 月 改訂版発行  
平成 9 年 4 月 改訂版発行  
平成10年 4 月 改訂版発行  
平成11年 4 月 改訂版発行  
平成12年 4 月 改訂版発行  
平成13年 4 月 改訂版発行  
平成14年 4 月 改訂版発行  
平成15年 4 月 改訂版発行  
平成16年 4 月 改訂版発行  
平成17年 4 月 改訂版発行  
平成18年 4 月 改訂版発行  
平成19年 4 月 改訂版発行  
平成20年 4 月 改訂版発行  
平成21年 4 月 改訂版発行  
平成22年 4 月 改訂版発行  
平成23年 4 月 改訂版発行  
平成24年 4 月 改訂版発行  
平成25年 4 月 改訂版発行  
平成26年 4 月 改訂版発行  
平成27年 4 月 改訂版発行  
平成28年 4 月 改訂版発行  
平成29年 4 月 改訂版発行  
平成30年 4 月 改訂版発行