

安全講習

Φ研 北口雅暁

安全のための心得、学内での連絡体制などについて

1. 危険な物質と有害物質
2. 放射性同位元素と放射線発生装置
3. 電気
4. 寒剤(液体窒素・液体ヘリウム)
5. 機械・溶接作業
6. ガラス工作およびガラス器具の使用
7. 強磁場
8. 爆発
9. レーザー
10. 生物(実験動物・微生物)
11. フィールドワーク
12. その他

安全のための心得

体調を整えるように留意する。

整理整頓にこころがけ、避難経路を確認しておく。

常に次ぎに何が起こりそうかを予想しながら行動する。

実験においては周囲にも気を配る。

平静な心を持って行動し、無理をしない。

実験実習には適切な身支度をする。

特に、機械工作・化学実験では保護メガネを着用する。

原則として時間外実験は単独では行わない。

新しい実験・操作をする場合には、必ず指導教員に相談する。

命の大切さを認識し、交通事故に注意する。

深夜のキャンパス内は安全でない。自分の安全は自分で守る。

飲酒運転は絶対に行わない。

火災、急病、事故、事件

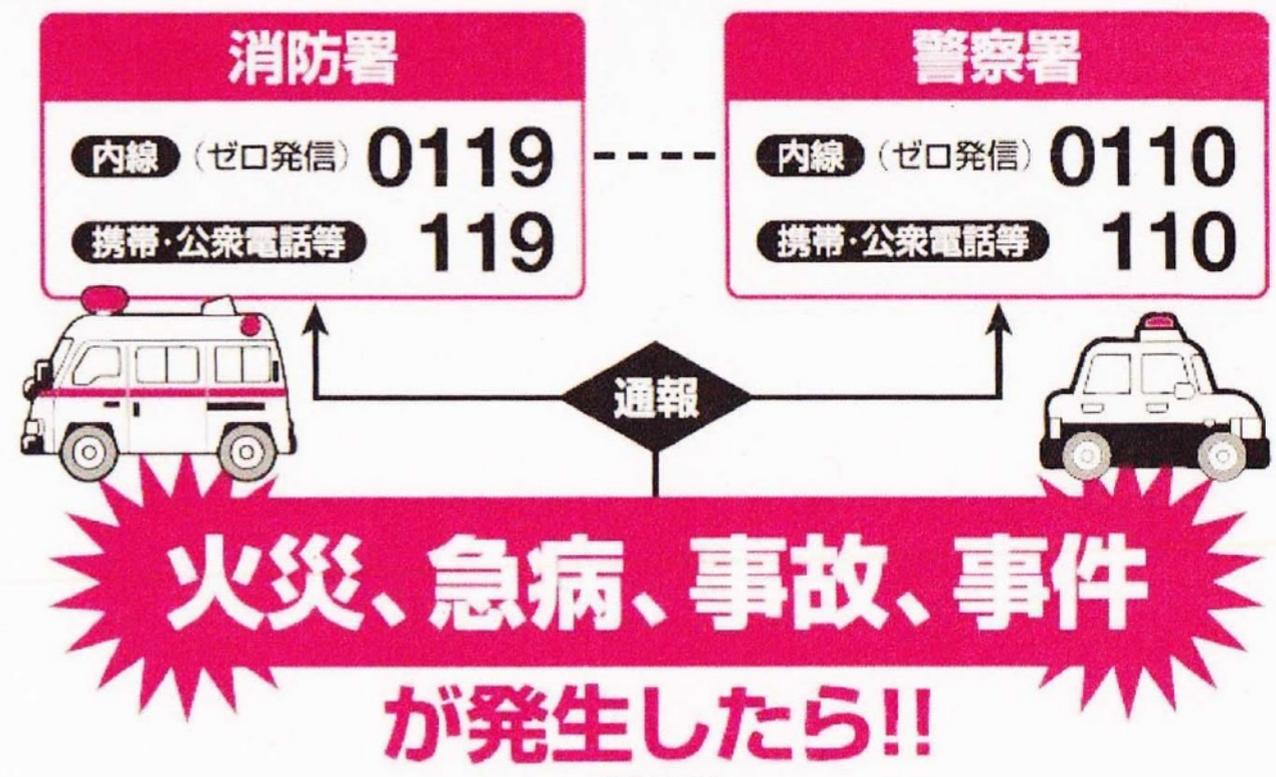
- ① 大声で火災・急病を知らせ協力を求める
- ② 火災警報ベル押下(建物内)
- ③ 消防署への通報
 〈通報内容〉
 事故等現場、状況、負傷者、通報者の氏名・電話番号
 (火災ですか? 急病ですか?)
- ④ 緊急時対応窓口への通報
 〈通報内容〉
 事故等現場、状況、負傷者、救急車要請又は要請済みの連絡、
 救急車等誘導依頼、通報者の氏名・電話番号

● 作業・火元責任者等への通報

〈通報内容〉
 事故等現場、状況、負傷者、救急車要請状況、
 通報者の氏名・電話番号

● 上司・指導教員等への通報

- ⑤ 初期対応
 初期消火、応急処置、電源・ガス源切断等
- ⑥ 身の危険を感じたら避難



けが人救急措置

救急車は（内線から (0)119）（携帯から 119）」

総合案内所（中央守衛室 内線 110, 119, 4917）
（携帯から 052-789-2111）

総合案内所（中央守衛室）から現場へ救急車を誘導

救急隊員に症状を説明し、搬送を依頼する

※希望する病院がある場合は、直接救急隊員に依頼する

注意：軽症の場合は保健管理室（内線 3969, 3970）を利用（昼間のみ）

現場に教職員がいないときは、速やかに教職員に連絡する。

実験室等における緊急連絡先の掲示

実験室等に掲示しておくもの

緊急時の連絡先

X線発生装置やRI管理区域に掲示しておくもの

理学部放射線事故発生時緊急連絡網

内線電話から外線に電話をかけるときは、

あたまたに0をつけること。

携帯電話のときは、市外局番を忘れないこと。

消火栓、AED

消火栓には一人で操作できるものと二人で操作するものがある。

一人で操作できるもの

A,B,C,D,E,F館, 理学館, 理学南館, 理農館

二人で操作するもの

多元数理科学棟、G館

BOX内のバルブを開けてポンプを起動
水圧が高いのに注意。



心肺蘇生法、AEDの使用法の講習会にぜひ参加してください。

AED設置場所

C館警務員室横

保健管理センター

フォレスト (東) 1階ホール

環境総合館3階ホール



1. 危険な物質と有害物質

危険な物質	分類	特徴	関係法令
	危険物	発火、引火、爆発しやすく、 火災 、 爆発 を起こすおそれがあるもの	消防法、 火薬取締法など
	高圧ガス	加圧充填ガスで、 火災 、 爆発 または 中毒 をおこすおそれがあるもの	高圧ガス保安法など
有害物質	分類	特徴	関係法令
	有害物質	強い毒性があり、 急性中毒 、 健康障害 を起こすおそれがあるもの	毒物および劇物取締法 など
	公害物質	人の健康 、 環境の保全 に著しい影響を与えるおそれがあるもの	公害関係諸法令など

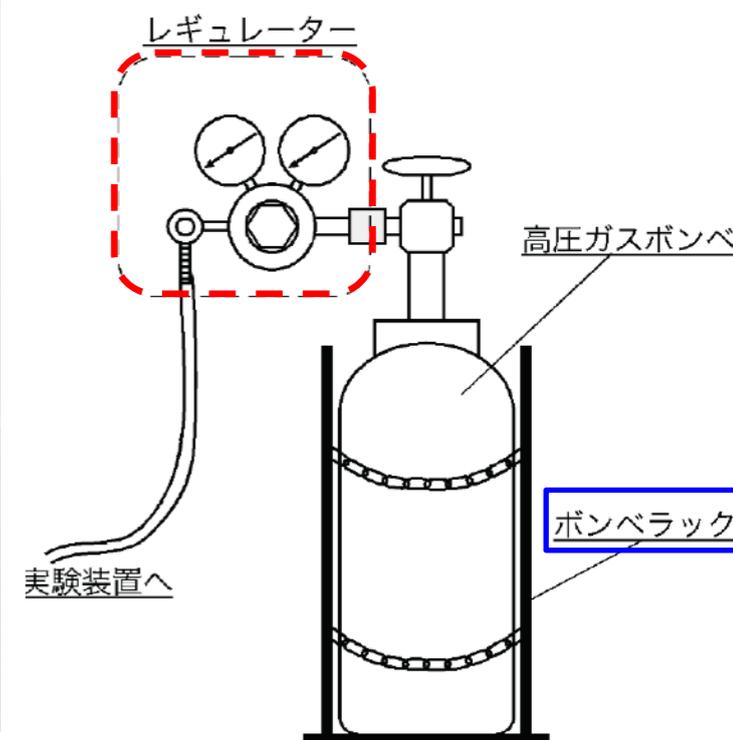
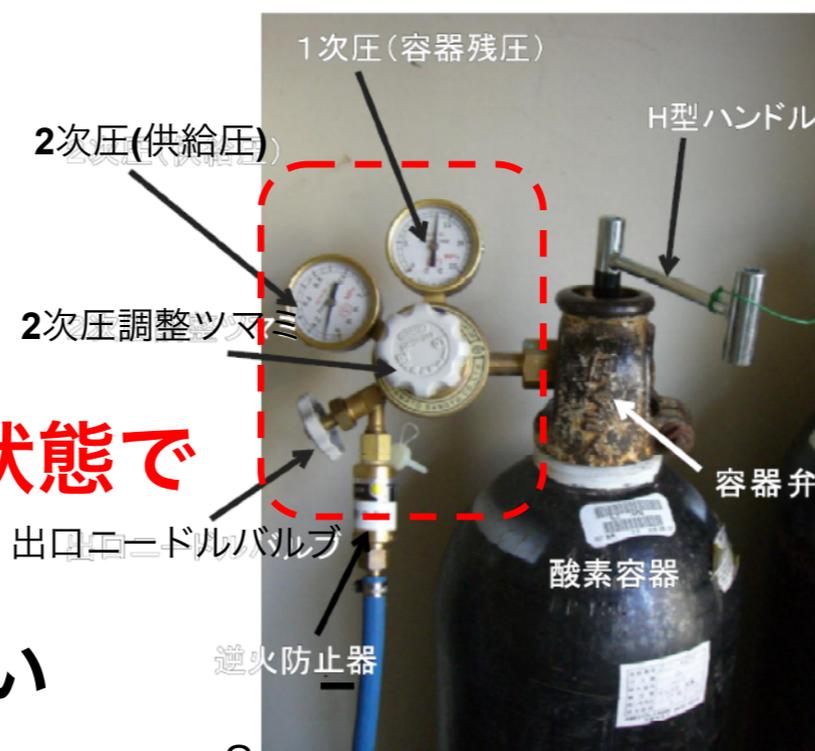
高圧ガス

集中配管 N_2 , Ar, He
 防爆キャビネット O_2 , H_2

ポンベの固定

**レギュレーターを付けた状態で
元バルブを開ける。**

ポンベに強い衝撃を与えない



1. 危険な物質と有害物質

1. 酸化性固体（塩素酸類、過酸化ナトリウムなど）

酸化されやすい物質と混合して加熱されると発火して激しく燃焼する固体の酸化剤で、爆発するおそれがある。

2. 可燃性固体（赤リン、金属粉など）

低温で引火しやすく、引火すると激しく燃焼する固体で、自然発火、爆発、有毒ガス発生のおそれがある。

3. 自然発火性物質および禁水性物質（水素化Li、金属Na）

空気にさらされると自然発火したり、水と接触すると発火して可燃性ガスを発生したりするもの。

4. 引火性液体（エーテル、ガソリン、灯油）

引火性のある液体で、発火点が低く爆発的に燃焼する。

5. 自己反応性物質（硝酸エステル、過酢酸など）

加熱、衝撃、摩擦、光などによって自己反応を起こし、発熱して爆発的に反応が進む物質で、爆発の危険がある。

6. 酸化性液体（過塩素酸、過酸化水素水、フッ化塩素など）

不燃性の液体であるが、可燃物、還元性物質、金属粉などと激しく反応し、発火・爆発の危険がある。

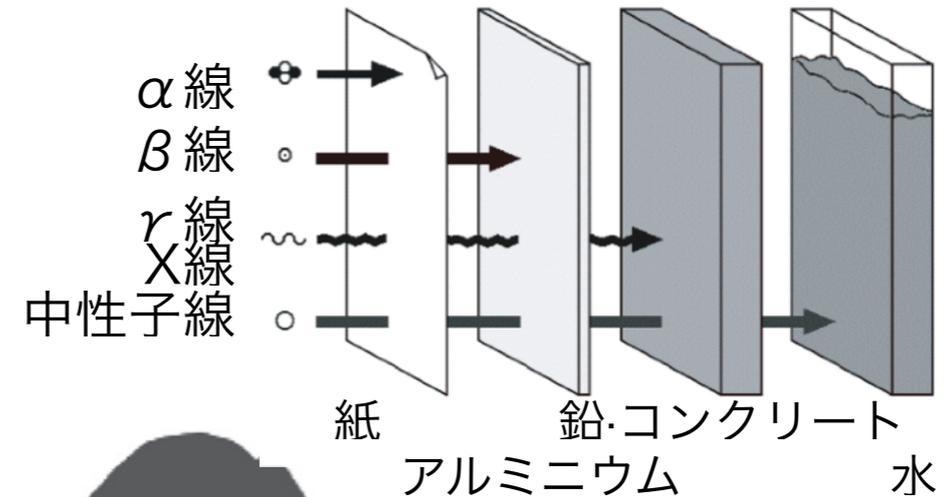
2. 放射性同位元素と放射線発生装置

理学部における放射性同位元素の使用は盛んであり、多くの興味ある研究業績が得られている。その一方で潜在的な危険を含んでいる。

取り扱いの注意 X線発生装置には手を出さず、放射能は身体に取り込まない。
フィルムバッジを付ける。健康診断を受ける。
被爆しないように細心の注意を払う。
運転記録、持ち出し記録をつけ、紛失しないように注意する。

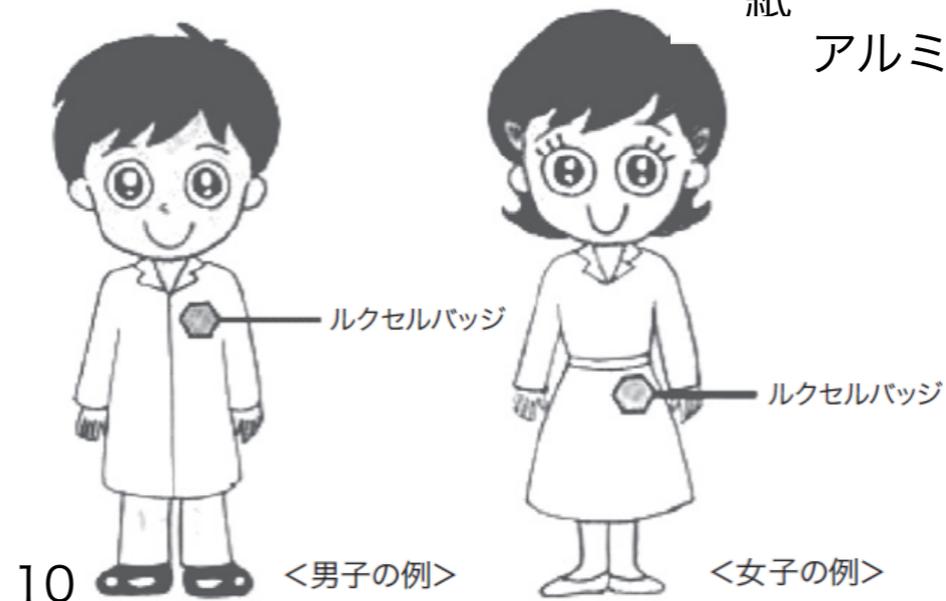
人体への影響

身体的影響と遺伝的影響がある。



放射線防護3原則

1. 線源と人体の間に遮蔽物を置く
2. 線源と人体の距離を大きくとる
3. 放射線を受ける時間を短くする



2. 放射性同位元素と放射線発生装置

放射性物質によって、放出される放射線の種類やエネルギーの大きさが異なる。**放射線が人体に与える影響は**、放射性物質の放射エネルギー（ベクレル）の大小ではなく、放射線の種類やエネルギーの大きさ、放射線を受ける身体の部位なども考慮した数値（**シーベルト**）で比較する必要がある。

ベクレル (Bq) 放射性物質が放射線を出す能力

グレイ (Gy) 物体1kg当たり1Jのエネルギーを吸収したときの被爆量

シーベルト (Sv) 放射線による人体への影響度合い

$$\begin{aligned}\text{シーベルトの値} &= \text{ベクレルの値} \times \text{実効線量係数} \\ &= \text{グレイの値} \times \text{放射線荷重係数} \times \text{組織荷重係数}\end{aligned}$$

外部被爆

1.5 グレイ以下: 死亡の可能性は少ない

2.5-5 グレイ : 被爆後60日以内に50%が死ぬ

皮膚に放射線が入射

≈ 0.5 グレイ: 染色体異常

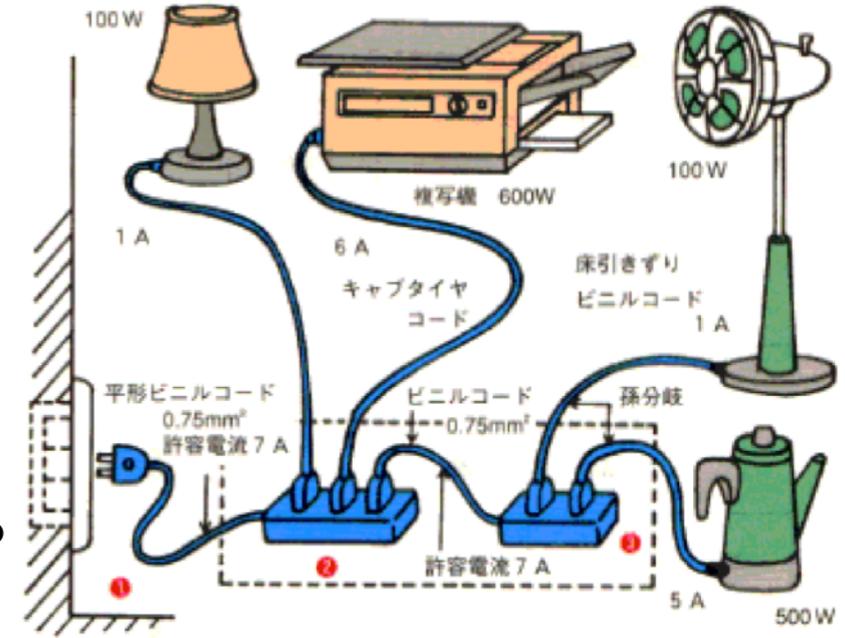
≈ 5 グレイ : 脱毛が観測され、機能障害の危険

≈ 25 グレイ: 色素異常などの慢性影響

3. 電気（感電、火災）

一般的注意

ヒューズは表示されている電流値のものを使用。
電源やコードの容量を越えないように注意する。
タコ足配線は行わない。
被覆が破れたり、劣化したケーブルとコードは使用しない。



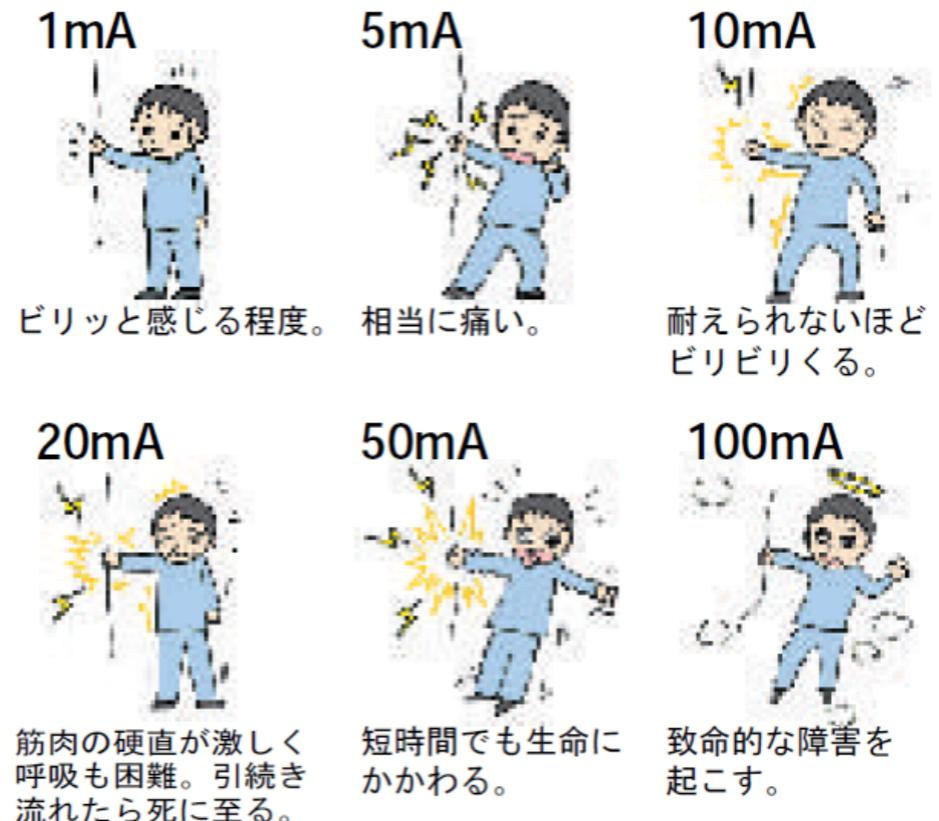
感電防止

低圧感電死亡者数：平成20年10人、21年11人、22年11人、、、

電気機器のアースを完全にすること。
高電圧機器を操作するときは2人以上で行う。
濡れた場所や手で作業をしない。

感電時の処置

直ちに電源を切ってから、救護活動に入る。
静養に適した場所に移して身体全体を楽に
させるとともに、救急車を呼び病院へ運ぶ。



3. 電気（感電、火災）

電気火災・爆発の防止

漏電の早期発見に努めるとともに、日常の保守点検をする。
機器周辺に可燃性のものを置かない。
電線の接続部分の接触不良がないかを確認する。

引火性の液体蒸気、可燃性ガスが室内に充満しないようにする。
また、爆発性ガスを使用するときは、ガス検知器を設置する。

火災発生時

1. 初期消火 **近くの人に応援を求める。** 火災報知器のボタンを押す
可燃物の除去。消火器などで消火する
ガスの元栓、電気のスイッチなどを切る
2. 火災報知器
3. 消火栓
4. 消化器
5. 防火戸・防火シャッター
6. 緊急シャワー

4. 寒剤（液体窒素・液体ヘリウム）

危険性

凍傷 素手で触らない（沸点：液体窒素 -196°C 、液体ヘリウム -269°C ）

窒息 酸素濃度低下は命に関わる

18%：安全の下限、16%：頭痛、12%：めまい、10%：意識喪失
8%：失神、死亡、6%：心肺停止・短時間で死亡

デュアールの破損・破裂 液体ヘリウムが気化すると、**700-800倍に膨張**

注意

液化ガスは、密閉容器に入れたり、**出口を塞いではならない。**

万が一に備えて、安全弁を付け、逃げ場を確保しておく。

低温になる部分には銅、ステンレス鋼など
低温脆性を起こさない材料を用いる。

回収ラインの確保する。



5. 機械・溶接作業

作業服と保護具

作業服は体にあった、たるみのないものを着る。
袖口を締め、上着のすそをズボンの中に入れる。
サンダル、スリッパなどで作業しない。
引火しやすいもの、尖ったものをポケットに入れない。
回転部分をもつ機械では、**手袋を使用してはならない**。
危険が予想される場合は、防塵マスク、遮光眼鏡、革製手袋を用いる。

作業室の整理整頓は、**物質管理、作業効率の向上**
に加え、**災害防止**にも役立つ。

室内は常に最良の状態に保つように管理する。
正しい置き場所と置き方を決める。また、機械、器具などの置き場と
通路を区別する。
作業スペースは広く取り、加工材料、工具などは適当な台の上に置
く。

5. 機械・溶接作業

ホイスト、チェーンブロックなどによる吊上げ作業

荷重1トン以上: 特別教育修了者または免許所持者、荷重1トン未満: 経験者

チェーンブロック・玉掛け用具類を点検し、作業は2人以上で

手工具による作業の注意事項

使用前に工具の点検する、本来の用途以外に使用しない。
過大な力を与えると、破損やケガにつながる。

工作機械使用に当たっての注意事項

使用機械については、加工原理、作業方法、
取扱いに関する知識を持つこと。

アーク溶接作業における注意事項

- ・ アーク溶接機、溶接物、被溶接物を結線する1次、2次側ケーブルの接続、アースの設置方法などに誤りはないか確認する。
- ・ 溶接機ホルダの絶縁物の破損、ねじのゆるみ、溶接ケーブルの損傷の有無を点検する。
- ・ できるだけ乾いた衣服、絶縁性の安全な靴、皮製の乾いた溶接用手袋を着用する。



6. ガラス工作およびガラス器具の使用

ガラス工作での注意

袖・前ボタンをとめる。保護メガネの着用。髪の毛は後ろでまとめる。
作業は素手で行う。

切断に使用する目立てヤスリは常に手入れを行い、
新しいヤスリ面でガラスに傷を入れる。

ガス元栓開→バーナーコック開→着火 の順。終了後ガス元栓を閉める。
熔融した高温のガラスはセラミック付き金網の上など燃えないものに置く。
火傷をした場合は直ちに水道水や氷で患部を冷やす。
重傷の場合はすぐに病院へ行く。

ガラス器具使用での注意

特殊な環境下の実験では、器具の傷や歪みなどを点検する。
新規に購入したデュアーは実験前に冷却テストを行う。
冷却器具にホースを接続する際、水やグリースをつけると楽。
洗浄時に器具の破損の有無を確認する。

7. 強磁場

強磁場の特徴と危険性

磁場は目に見えず、磁石に近づくほど急激に増加する。
磁性体が引き寄せられる（弾丸のように飛んでいく）
磁気カードの情報が失われる。

安全対策

磁場の発生を周囲に明示する。
磁石の周囲は常に整理整頓し、磁性体を近くに置かない。

8. 爆発

ガス爆発 空気と混合すると引火により爆発。

水素、都市ガス、LPガス、ジボラン、アルシン、ガソリン、エーテル類
これらのガスの取扱は指導者のもとで、換気設備の整った実験室で行うこと。

分解爆発性ガス 空気や酸素の混合がなくても十分な
着火エネルギーがあれば、分解爆発。

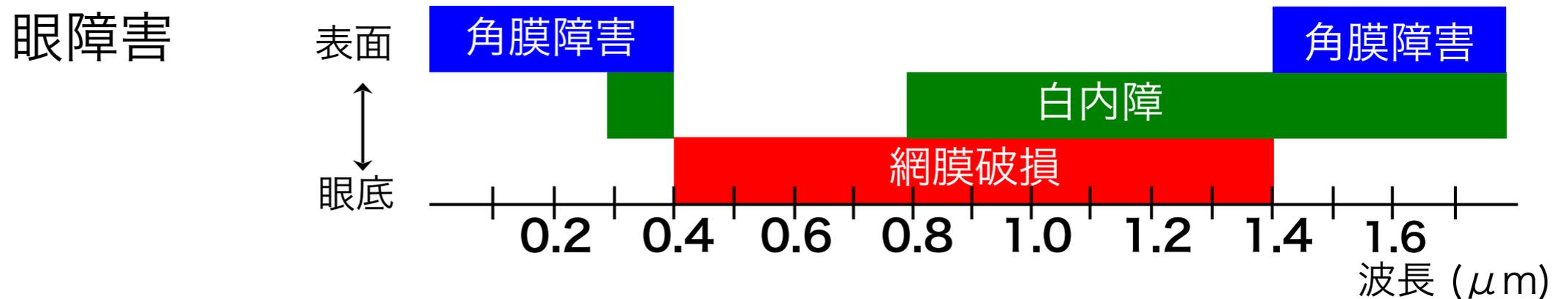
アセチレン、ジアセチレン、モノビニルアセチレン、酸化エチレン

爆発性物質 不安定で、熱や衝撃によって爆発する。

過酸化物、オゾン、塩素酸、過塩素酸とその塩およびそれらのエステル、
硝酸エステル、亜硝酸エステル、ニトロソアミンミンオキシド、ニトロ化
合物、アミン硝酸塩、亜アミン硝酸塩、ヒドラジン、ジアゾ化合物、雷酸
塩、アセチリド等

9. レーザー

使用前に熟練者から**安全教育を受け**、レーザーのクラス、構造、使用方法等について十分に熟知しておく。



皮膚障害：皮膚温度上昇による火傷、紫外線照射による色素沈着
感電などの電気障害

使用の際は**周囲に注意を喚起**する。

保護眼鏡を着用する。
レーザービームを**覗き込まない**。

光路の予備調整は
弱い可視光を用いて行う。

レーザーのクラス

クラス1	0.39 μW以下	全く危険はない
クラス2	1 mW以下	目に長時間照射すると 障害を起こす
クラス3A	5 mW以下	直接光を双眼鏡等を用いて集光して目に入れた場合、 障害のおそれがある
クラス3B	0.5 W以下	直接光または鏡面反射光を目に入れた場合、 障害につながる
クラス4		直接光はもとより、拡散反射光でも 人体に影響を与える

10. 生物（実験動物・微生物）

飼育の実験動物の健康状態の管理には最新の注意を払わなければならない。

腎症候性出血熱(HFRS)について

ラットからヒトへの感染の可能性がある。

このウイルスは腎障害を伴う高熱により、死をもたらすことがある。

飼育室周辺の野鼠からそのウイルスが実験用ラットに感染する。

理学部では細菌やウイルスは、人への病原性が極めて低いものが、主として分子生物学の対象あるいは技術材料として用いられる。

使用する微生物は、他の実験材料への混入させない。

微生物の入っている容器の管理と保存に注意。

白衣の着用、ピペットは口で吸わない、殺菌してから洗浄。

11. フィールドワーク

国内

準備 綿密な行動計画、傷害保険・生命保険への加入。

気候・天候 天気予報に注意する。

服装 丈夫で滑りにくい靴、肌の露出は避ける。
ヘルメットなどの保護具。

海外

スリ、引ったくり、盗難などの犯罪。

無断撮影によるトラブル。

交通事故。

健康への注意。



12. その他

エレベーター

地震や火災の避難には使用しない。

エレベーター内禁煙。

寒剤を運ぶ際は同乗してはならない。

液体窒素容器、液体ヘリウム容器を運搬中です。

危険回避のため、無人で運ばなくてはなりません。

容器無人運搬中は、エレベーターに乗らないで下さい！

名古屋大学理学部 安全委員会

非常時用の廊下のシャワー

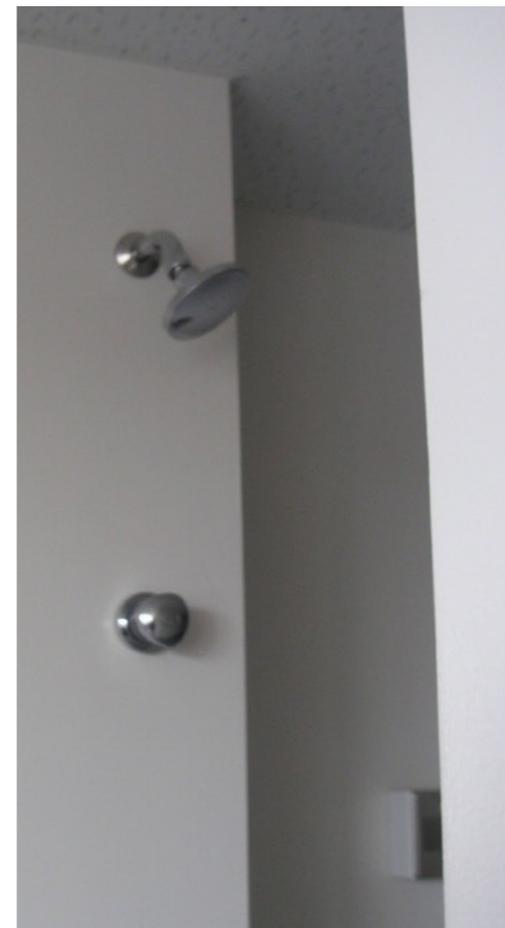
化学薬品などを体に浴びた場合に
応急処置として使用する。

テクニカルデッキ

非常時以外は**出**てはいけません。

落とし穴が多数あり。

責任者が責任を問われる。



最後に

事故を起こさないように、**事前に教育・指導を受けること。**

初心者の間は常に誰かといっしょに行うこと。

複数の目で安全確認ができる。

万が一の事故の際でもすぐに助けられる。

なにかあったら**周囲の人に助けを求める。**

冷静な判断ができる人をとにかく作る。

守衛室には常に人がいるので、連絡ができることを覚えておく。

内線110, 119, 2396