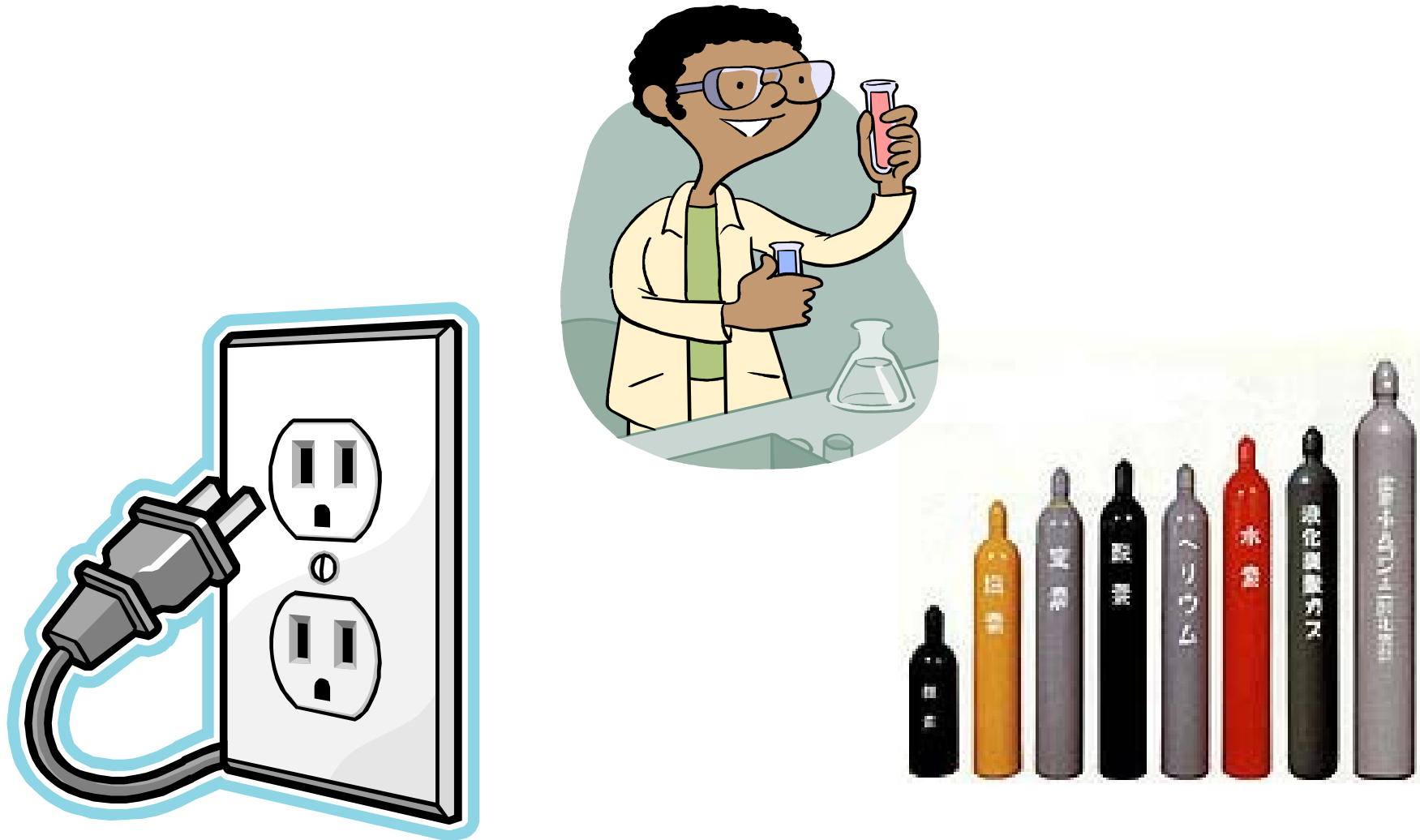


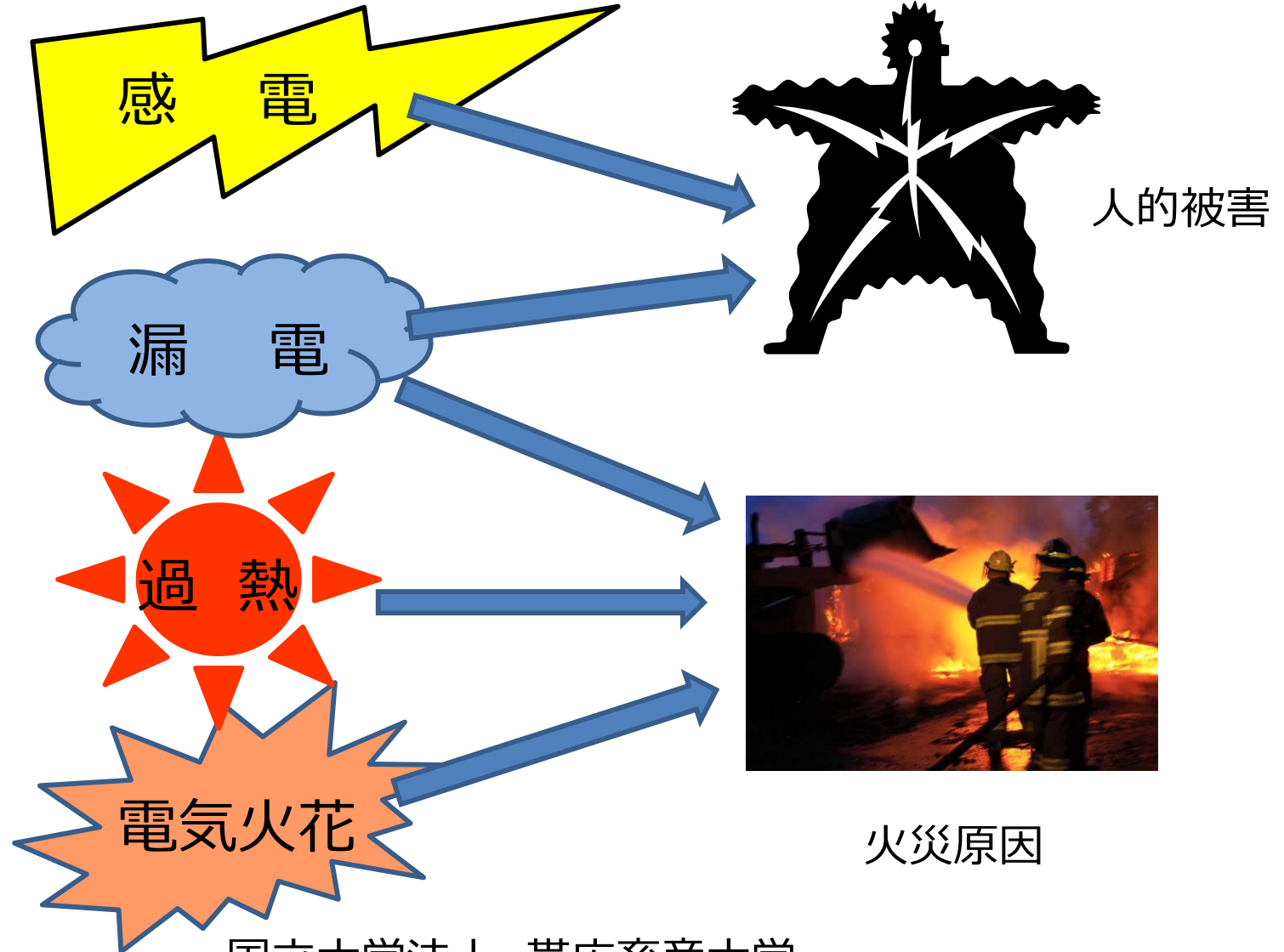
# 電気、高圧ガス等の基本的取り扱い



# 電気を安全に使う

便利だが危険も多い

電気の危険性



# 感電

感電の程度は体を流れる電流値 (A) による  
0.03A 以上は生命の危険

人間の電気抵抗値 (乾燥時) 2000Ω、(湿潤時) 300Ω



$$\text{通電電流} = \frac{\text{電圧}}{\text{抵抗}} = \begin{array}{l} \text{人体乾燥時} \quad 100\text{V} / 2000\Omega = 0.05\text{A} \\ \text{人体水濡れ時} \quad 100\text{V} / 300\Omega = 0.33\text{A} \end{array}$$

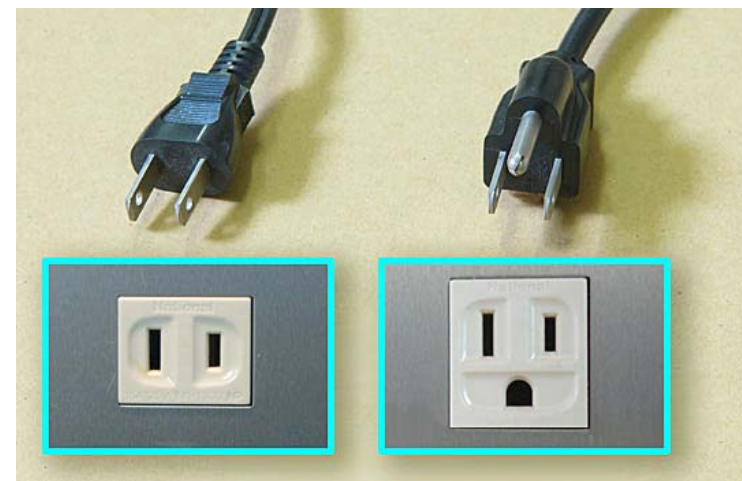


炭化すると絶縁性が低下

破損した電気器具は交換

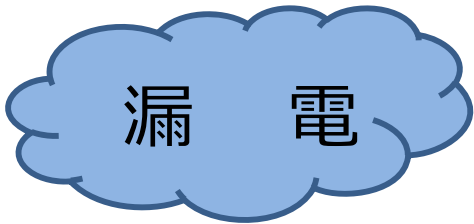


濡れた手でコンセント  
等に触れない



アース付きの器具は  
アース付きのコンセントへ

# 漏電は感電事故・火災に直結



## 漏電の主な原因

### 水・湿気



電気機器の水濡れ



テーブルタップの  
置き場所

水を使う場所、蒸気の出る場所は要注意

濡らした場合は電源を抜いてよく乾燥

### ホコリ



大型機器の陰



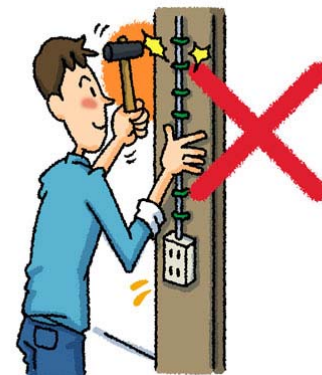
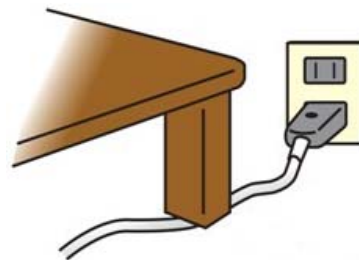
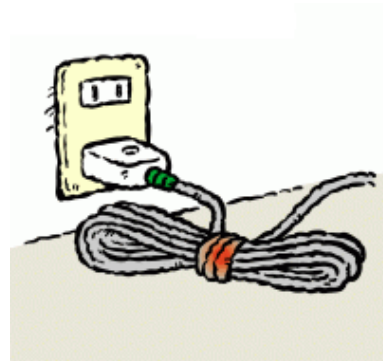
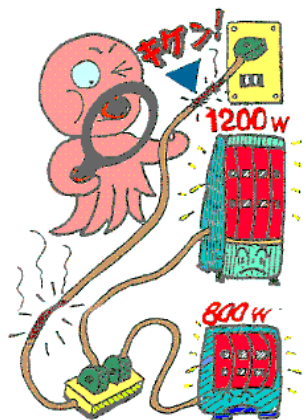
机の下の  
テーブルタップ

物陰のコンセントに注意

定期的に点検・清掃



# 電線はこんな原因で発熱し発火の危険



束ねた電線

重い物が乗った電線

誤った固定方法

定格容量が書かれています



テーブルタップの  
定格容量を超えた  
たこ足配線

緩んだコンセント

ドアへの挟み込み

電気コードの  
ねじり接続

# 不適切なコンセントの使用は火災の第一歩



電気火花



発熱・発火

接点で電気火花発生



無理な接続等による  
コンセントのぐらつき



器具の炭化



断線によるショート

コードを引っ張って抜く

無理な配線に躓く

# ガスを安全に使う

## ガスの性質・状態

性質

- 可燃性ガス（水素，一酸化炭素，アンモニア，プロパン等）
- 支燃性ガス（空気，酸素，塩素，フッ素，一酸化窒素等）
- 爆発性ガス（可燃性ガスと支燃性ガスの混合）
- 有毒ガス（一酸化炭素，アンモニア，硫化水素等）
- 腐食性ガス（塩素，塩化水素等）
- 不活性ガス（窒素，アルゴン，ヘリウム等）

状態

- 固化ガス（ドライアイス等）
- 液化ガス（低温圧縮液化状態、常温圧縮液化状態）
- 圧縮ガス（常温圧縮気体状態）
- 都市ガス



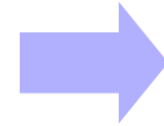
# 火災・爆発の危険

可燃性ガス（水素，一酸化炭素，プロパン、都市ガス等）

## 燃焼の促進

支燃性ガス（空気、酸素等）

ある割合で可燃性ガスや都市ガスを支燃性ガスと混合  
大気中で可燃性ガスや都市ガスが一定濃度



爆発性ガス

## 爆発・火災事故を防ぐために

- ・換気装置は事前にスイッチをオン
- ・火気の使用は最低限に
- ・消火器の位置確認
- ・周囲の可燃物を除去

## ガス漏れに気づいたら（可燃性以外のガスも）

- ・元栓、バルブの閉鎖
- ・スイッチ類のオン・オフはしない
- ・窓や出入り口を大きく開けて換気

電気火花は着火の原因





# 中毒、負傷の危険

◎有毒ガス（一酸化炭素，硫化水素など）→漏れると重大な事故の恐れ

**薬品の化学反応でも有毒ガス発生の可能性有り**

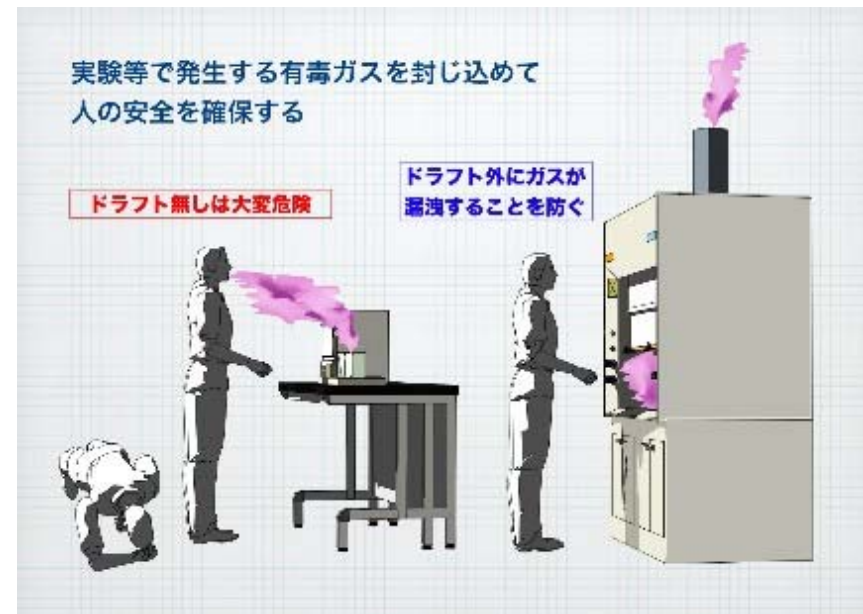
ドラフトチャンバー内で取り扱い、外部に漏らさない事が基本

## 事前に確認すべき事項

- ・危険性の確認
- ・取り扱いの注意事項
- ・中毒時の応急処置

## 必要に応じて安全防護を

- ・ゴーグル
- ・防毒マスク



ドラフトチャンバー

# 無害でも安全ではない

不活性ガス（窒素，アルゴン等）ガス自体は無害



空間に充満すると酸素が欠乏する  
(酸欠による死亡事故が多発)

- ・換気能力が十分ある部屋で使用
- ・必要量以上使用しない
- ・実験以外の使用は厳禁



高純度の不活性ガスを  
直接吸入すると



意識障害、昏睡  
けいれん  
呼吸停止



死亡、脳機能障害

# 寒剤の危険性

(液体窒素, ドライアイス等)

液化・固化状態では極低温

常温で気化すると急激に膨張

## 凍傷

乾燥した革グローブ (軍手等はダメ)  
保護衣 (肌を露出しない)、ゴーグルの装着



## 容器爆発

気化すると急激に膨張  
密閉容器に入れると爆発の危険



## 低温脆性

低温により、物質は脆くなりやすい  
収納容器に衝撃を与えない

## 酸欠事故

運搬・収納容器は安全のため密閉していない、ガスを逃がしている  
換気していない部屋・倉庫に放置していると酸素と置換  
容器が転倒して大量の液化ガスがこぼれると一気に気化



**車で運ぶ時は常時窓を開けて換気**  
**エレベーターは人の同乗禁止**



# 高圧ガス容器の特徴

**高圧状態** 圧力は15メガパスカル（150気圧）  
破損すると高圧のガスが噴出し、鋼鉄製のボンベが床面を転げ回る、飛び回る、爆発する。

**耐圧検査** 定期的に外観、重量等の検査を実施。

**圧力調整** 圧力調整機で使用可能圧力に調整。

**逆ねじ** 危険な可燃性ガスや特殊なガスは逆ねじ（通常のねじと逆回転）を使用。

**専用器具** 配管・圧力調整器は転用しない。

**使用后** 使用済表示でも残圧有り、取り扱い注意

もしも著しい錆や変形のあるボンベを見かけたら、使用せずに施設課へ連絡する。

高圧ガス容器の塗色（容器則第10条）



# 高圧ガスボンベ使用時には



・ボンベの運搬は専用台車を使用



・運搬・保管時は保護キャップ取り付け  
(空きボンベにも)



・大型ボンベは二カ所  
・小型は一カ所で固定  
・液化ガスは立てて使用



・ガス使用前に換気装置を作動



元栓（一次側バルブ）（使用後は元栓閉鎖）  
一次側圧力計（残圧0.5～1 Mpaで返却）  
圧力調整バルブ  
二次側バルブ

・使用前に配管チェック  
・バルブはゆっくり操作



・取り付けは専用工具で



・運搬用架台のまま使用しない

# 圧力容器（オートクレーブ）

滅菌・殺菌作業に使用

高圧 0. 2メガパスカル（2気圧）

高温 130℃

使用前

使用マニュアルをよく読む

使用前には機器を点検

扉のロックは確実に

滅菌終了時

内部圧力・庫内温度を確認後扉開放

突沸現象に注意

高温（滅菌物・オートクレーブ内部）注意



# 実験室や実習室は危険が潜んでいる

教員の指示を守る

実験内容、手順を理解する

操作は正確に行う

実験開始前に安全を確認

**小さな事故は大きな事故の前兆  
徹底的な事故予防**