

研究開発での事故事例

大学や企業の研究開発現場も危険が一杯

研究開発事故の分類

1 化学物質のエネルギー危険性に伴う事故

- 危険物の取り扱い中の発火、異常反応、爆発
- 高酸素濃度による異常燃焼

2 有害物質による事故

- 有害物質の意図せぬ漏洩、誤混合による有害物質の発生
- 液体窒素の漏洩による窒息

3 実験用の器具や設備による事故

- ガラス器具の破損、使用機器による感電、X線やレーザー光の誤照射

4 保管中の事故

- 自己反応性物質の生成や、冷蔵貯蔵中の可燃物が漏洩して着火

5 廃棄中の事故

- 誤混合による発火や有害物質の生成

事例 1

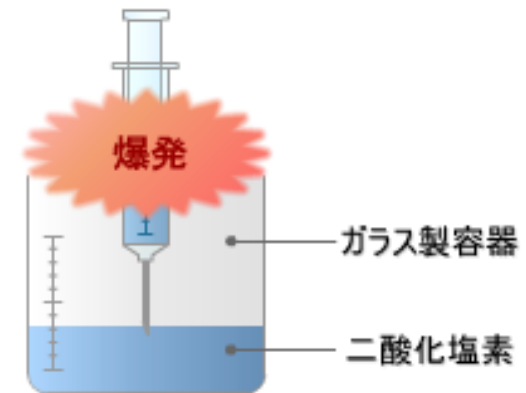
自己反応性物質の爆発

内容：大学の微生物研究室にて

二酸化塩素 (ClO_2) の殺菌作用の検討で、ガラス製の容器から二酸化塩素を注射器に吸引していたとき爆発が起こり、ガラスが破損し、**左手指切断**の重傷

二酸化塩素の毒性は知っていたが、自己反応性による**爆発危険性は調査せず**、対策を取っていなかった

二酸化塩素は水、光、熱に対して不安定で、空気中でも爆発する
沸点 10°C であり法的には**非危険物**



爆発で左指切断

事例2

可燃性物質の火災事故

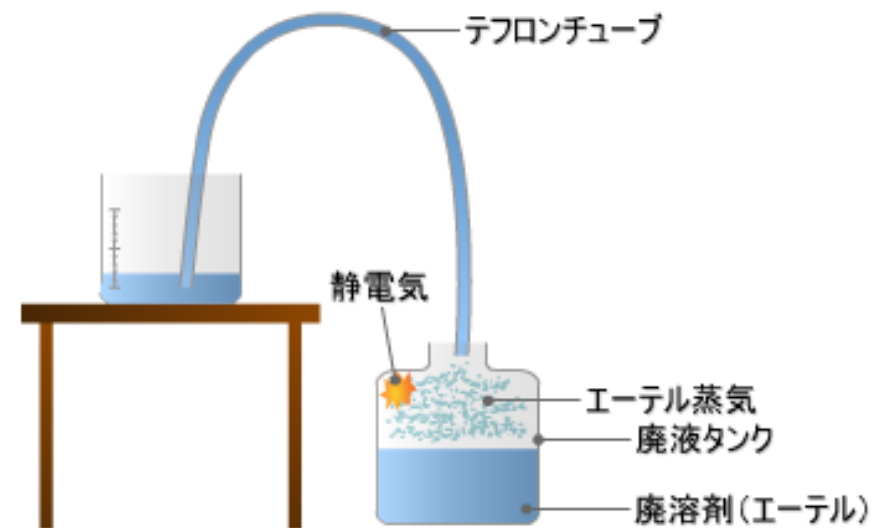
内容：大学の化学研究室にて

ジエチルエーテルを主成分とする廃溶剤を、容器からテフロンチューブを使用してポリタンクへと移す作業中、**静電気によりエーテル蒸気に着火**、火災発生

ジエチルエーテルは**危険物第4類の特殊引火物**

静電気を防ぐためには、配管や容器を導電性とし、接地する必要あり

アセトン、ヘキサン等も同様の危険性（第1石油類）



事例 3

化学反応による事故

内容：企業の実験室にて

新製品開発のため、酢酸溶媒中で過酸化水素を使用した酸化反応の実験を実施中、**意図せずに過酢酸**が生成し突然、爆発が起こり、実験をしていた研究者1名が死亡



他にも、酸化反応、重合反応、ニトロ化、ジアゾ化などは**不安定物質の生成**などの危険性が高い
また、**微量不純物の混入**や**反応条件の誤設定**なども事故の引き金となりうるので注意が必要

事例4

高濃度酸素ガスによる着火事故

内容：企業の実験室にて

チタン製のオートクレーブの気密試験を純酸素ガスで行っているとき、容器に亀裂が発生し、その火花でチタンと酸素が反応して激しく燃焼、実験者が大火傷
そもそも実験時より高圧となる気密試験を酸素で行ったのが問題、通常は不活性な窒素等で行う

また、酸素配管内に有機物のシール材やオイル等があると、バルブの開閉時の圧力変動でも発火することがある

酸素濃度30%以上だと着衣なども簡単に発火する

また、液体酸素も可燃物と混合すると容易に爆発する

事例5

液体窒素による酸素欠乏事故

内容：大学の低温実験室にて

冷凍装置が故障したため、室内を低温に維持するために
助手の指示で、低温実験室内に液体窒素約40ℓを流す

その後、助手と大学院生の2名が死亡しているのを発見
液体窒素は、気化により体積が約700倍となる

液体窒素40ℓが蒸発すると、窒素は約28m³となり、
5m×6m×3mの部屋の酸素濃度が12～15%に低下

酸素濃度が16%で頭痛、吐き気、12%で筋力低下
10%で意識喪失、6%で直ちに死亡

安全な酸素濃度は18%以上と決められている

事故防止の対策

取り扱う物質の危険性調査

- エネルギー危険性、有害性、反応危険性、混合危険性などを事前に調査
- 危険性が不明なものは、事前に安全性評価実験を実施

装置の操作手順をマニュアル化

- 取り扱う装置や物質の危険性を周知するための教育と決められたマニュアルを守ることの徹底

適切な安全保護具の着用

- 適切な作業衣、保護めがね（保護面）、保護手袋を着用

安全設備の整備

- ドラフトや消火設備などの安全設備の定期点検を行う