

## 11-20. 化学物質各論

### (1) はじめに

市場には6万種を超える化学物質が存在し、さらに増加しているが、それぞれが有する多種多様な特性を活かして私たちの生活に利用されている。しかしながら、危険有害性を知らずに誤った取り扱いをした結果災害に至るケースが後を絶たない。

ここでは、日常生活及び教育現場において取り扱われる化学物質について、特性を理解し、安全に取り扱うためにはどのような注意をしたらよいかを学習する。

### (2) 様々な化学物質の特徴と取り扱い上の注意

#### 1) 有機溶剤

主な性質や特性としては、①様々な物質を溶かしやすい、②水と混合しやすいもの（アルコール類など）と混合しにくいもの（ガソリン、シンナーなど）がある、③気化しやすく引火性があるものが多く、火災の原因になる、④蒸気が一般に空気より重く溝などに滞留しやすい、⑤高濃度で吸入すると中毒を起こす、⑥発がん性を持つものがあるなどがある。化学物質過敏症を起こすものがあるともいわれている。

以下、学校で取り扱う可能性が高い有機溶剤につき述べる。

#### a) 灯油、軽油、ガソリン

表灯油、軽油、ガソリンの違い

	灯油	軽油	ガソリン
引火点	40℃以上	45℃以上	-40℃以下
色	無色	淡黄	オレンジ
税金	2円/L	34.1円/L	55.8円/L
主な用途	石油ストーブ	ディーゼル車	ガソリン車

灯油、軽油、ガソリンは引火性液体であり、水に不溶で水より軽い。同じような性質を持つが引火性に大きな違いがあり、それを知らないと事故に繋がる。灯油と軽油に比べてガソリンは沸点、引火点（火気を近づけると引火する温度）が低いいため、着火しやすく火力も強いなど、特に注意が必要である。石油ストーブ用の灯油はガソリンスタンドでポリタンクに入れて小売りされるが、ガソリンは静電気でも着火しやすいため、消防法に対応した金属容器でしか小売りされない。ガソリンを取り扱う前には、引火を避けるため除電シートなどに触り身体の静電気を逃がさなければならない。

灯油、軽油、ガソリンが気化した蒸気はいずれも空気より重いので溝などに滞留しやすく、火源が遠くにあっても引火することがある。

種類がわからない場合は、使用前に色を見て見分けるか、不安ならガソリンスタンドなどで相談をすること。

ガソリンを入れる主な容器の容量制限		軽油を入れる主な容器の容量制限	
プラスチック製容器	10リットル以下 ※	プラスチック製容器	30リットル以下
金属製容器	60リットル以下	金属製容器	60リットル以下
金属製ドラム	250リットル以下	金属製ドラム	250リットル以下

※特にガソリンの場合

使用禁止!

絶対にダメ!

灯油用ポリ容器(20リットル)

ガソリン携行缶

ガソリン用金属缶

消防法令に適合した容器を使用すること!

### ■ 事故事例

・使用者がカートリッジタンクを石油ストーブに戻す際、タンクのふたを十分にしめていなかったため灯油がこぼれ、その後拭き取りが不十分な状態で点火したことでこぼれた灯油に引火し、住宅1棟を全焼し、隣接する建物8棟を焼損して、1人が死亡、1人が重傷を負った。(平成28年2月、大分県、70歳代男性・死亡、60歳代女性・重傷)

対策⇒給油後は、カートリッジタンクのふたが確実に閉まっていること、灯油がタンクから漏れていないことを確認してください。

・石油ファンヒーターに誤ってガソリンを給油したため、大きな炎が上がって、住宅を全焼し、1人が死亡、1人が重傷を負った。(平成28年3月、北海道、60歳代男性・死亡、60歳代女性・重傷)

対策⇒灯油と間違えてガソリンや混合油※4を誤給油しないでください。少量の混入であっても火災が生じるおそれがあります。灯油と間違えないように、ガソリンや混合油は消防法令に適した金属製のガソリン携行缶を使用してください。

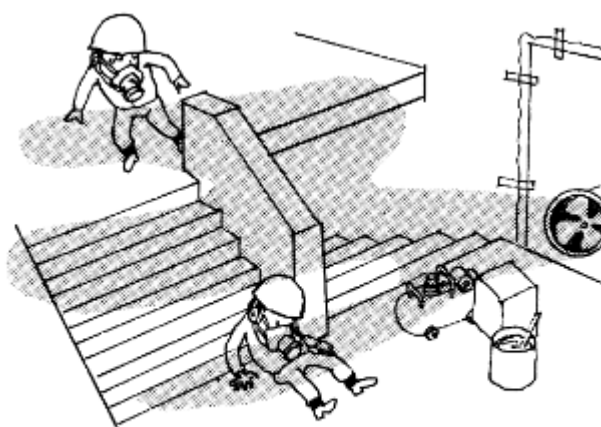
(製品評価技術基盤機構 HP より)

<https://www.nite.go.jp/jiko/chuikanki/press/2016fy/prs161125.html>

### b) ペンキ、塗料・シンナー・トルエン

ペンキ・塗料には水性と油性のものがあり、油性のものは揮発性の引火性液体を含んでいる。塗装作業中は、引火性液体が気化するので、作業前に火気を遠ざけ、作業中は換気を十分に行う必要がある。

揮発した溶剤を多量に吸入すると、吐き気や頭痛など有機溶剤の中毒症状を生じうるため、換気や排気を行ったうえで有機溶剤用防毒マスクを着用するなどの対策が必要とされる。



災害発生状況図

厚労省職場の安全サイト HP より

様々な有機溶剤が使用されており、稀に化学物質過敏症の原因になることもあるといわれている。

シンナーやトルエンの吸入遊びで中毒になることがある。

#### ■ 事故事例

・屋内浴室の天井の塗装を脚立に上って行っていた作業者が有機溶剤中毒になり、浴槽に転落した。(職場のあんぜんサイトHP「労働災害事例」より)

・室内でプラモデルの塗装をしていたら吐き気がした。(ラブプラ(プラモデル愛好家)HPより)

・卓球ラケットのラバーの張替えをしていたところ、接着剤気分が悪くなり、通院後窒息意識不明・アナフィラキシー様ショックを発症した。

これを受け有機溶剤を含む接着剤の使用は2007年4月小学生の大会で禁止され2008年9月より国内大会で禁止となった。

(2007年5月10日厚労省報道発表より)

・改装工事を行った小学校で児童及び職員が「シックハウス症候群」の症状を訴えた。(文部科学省「健康的な学習環境を維持管理するために」平成24年2月より)

#### c) スプレー、ライター

代替フロンや引火性液体を含んでいるものが多く、使用や保管に当たっては、火気と高温を避けなければならない。また、スプレーは気化が速いので、狭い空間での使用を避ける。

#### ■ 事故事例

・自動車内の助手席やダッシュボード上などに保管・放置していた使い捨てライターが爆発・破裂した。(消費者庁平成29年6月1日ライターは安全に正しく使いましょう！より)

・1992年から1994年のスキーシーズンに防水スプレーを室内で使用して吸い込み、呼吸困難や肺炎等で入院する事故が多発した。(日本中毒情報センター2016年10月11日情報提供資料より)

・殺虫剤を噴射し害虫を駆除しようとしたところ、室内にたまった可燃性ガスがローソクの火に引火し爆発した。(神戸市HP生活安全情報平成22年6月より)

・ズボンのポケットに入っていた使い捨てライターが破裂し衣類乾燥機が燃え出した。(豊岡市消防本部HPより)

・暑さ対策のために冷却スプレーを噴射した後、タバコを吸うためにライターを点火したところ引火しけが人が発生した。(東京消防庁HP平成23年8月26日報道発表資料より)



直射日光が当たるダッシュボードの上などに  
スプレー缶やガスライターなどを置くと、  
破裂・爆発の危険性があります。

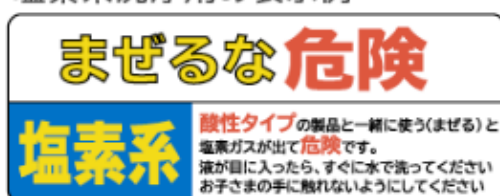
政府広報HPより

#### 3) 酸化性液体・固体

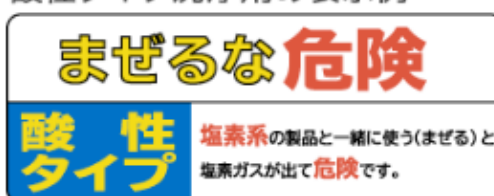
身近な酸化性液体・固体としては、漂白剤(塩素系と酸素系)やオキシドール(3%過酸化水素水)がある。

塩素系漂白剤は、台所用の除菌や漂白に使用され、強いアルカリ性を示す。皮膚を腐食するのでゴム手袋を装着して取り扱い、もし手などについた場合はすぐに水で洗い流す必要がある。目に入った場合は直ちに水で洗い流し速やかに病院に行くこと（強アルカリは目に入ると失明の恐れがある）。また、塩素系漂白剤を酸素タイプの製品（一部のトイレ用洗浄剤や食酢、アルコールなどと一緒に使用すると毒性の高い塩素ガスが発生し、大変危険であるため、混ぜてはいけない。

#### 塩素系洗浄剤の表示例



#### 酸性タイプ洗浄剤の表示例



日本食品洗浄剤衛生協会「各種業務用洗浄剤の表示に関するガイドライン」2016年4月より

酸素系漂白剤は、脱色・殺菌力は塩素系に比べてやや落ちるが、取り扱いが容易である。

オキシドール（3%程度の過酸化水素水溶液）は、主に傷口の殺菌に使われるが、漂白剤としても使える。酸素系漂白剤と同様に比較的取り扱いが容易である。但し、理科の実験などで使用する35%過酸化水素水は、他の溶剤などとの混合により爆発し、皮膚に付くと激痛を伴う化学火傷を負うなど大変危険な薬品である。

#### 4) 酸・アルカリ

①消石灰： 運動場でライン引きに使われてきた「石灰」は、かつては消石灰（水酸化カルシウム）であった。しかし、強いアルカリ性で手荒れを生じることや、眼に入ると危険で、2007年に日本眼科医会から消石灰の使用中止が要請されたことから、現在はラインパウダー（炭酸カルシウム）に代替されている。風で飛ばされにくい粒が粗いもの（ホタテ貝殻を砕いたもの）も様々な商品名で使用されている。



ピースフルガーデン HP より

消石灰は、非常に安価なため、消毒や土壌改良等広く使われている。散布作業時は、状況に応じてマスク、ゴーグル、ゴム手袋を着用することが必要である。



②重曹（炭酸水素ナトリウム）： 弱アルカリ性の物質で、消火器の消火剤、ベーキングパウダーなどの食品添加物、家庭用洗剤、入浴剤、制酸剤などの医薬品、土壌改良剤など様々な用途に使用されている比較的安全な薬品である。

③酢（5%程度の酢酸水溶液）： 調味料、殺菌剤、家庭用洗剤など様々な用途に使用されている。比較的安全な物質であるが、皮膚や目を刺激する。ただし、理科の実験で使用する酢酸は、引火性があり、皮膚につくと激痛を伴う化学火傷を負うなど大変危険な薬品である。

④クエン酸： 酢酸と同様によく使われる比較的安全な薬品である。

## 5) 水生環境有害性

1960年代、中性洗剤などが混じった家庭からの生活排水により、河川を泡が覆った。現在は、生分解性（微生物による分解のし易さ）の良い洗剤が使用されている。

また、洗剤には窒素やリンが含まれ、それらを大量に含む生活排水や工場排水が海水に流れ込むと富栄養状態になり、赤潮被害の原因になる。



東京都教育委員会 HP より



三河湾に発生した赤潮の様子(愛知県水産試験場提供)

愛知県 HP より

## 6) 引火性ガス

都市ガス、プロパンガスは家庭で使用され、ガスには臭気のある物質を混入してある。ガス漏れで異臭が生じている場合には、静かに窓を開け換気を行う。扇風機や換気扇はスイッチの火花で着火する可能性があるので使用してはならない。都市ガスは空気より軽く、プロパンガスは空気より重いので、換気をする場合は、うちわなどを用いる。



日テレニュース24より

住宅火災の出火原因で一番多いのは毎年、こんろである。調理中にこんろから離れず、離れるときは火を消すよう習慣づける必要がある。カセットこんろのガス漏れは大きな火

炎になるので、しっかりセットされていることを確認する。また、カセットボンベが加熱されないように注意しなければならない。

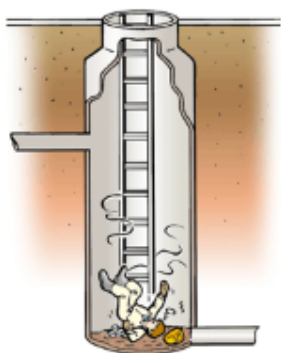
#### ■ 事故事例

- ・調理中コンロから離れ火をつけたまま放置し、あるいはつけたことを忘れ火災になる。(東京消防庁「STOP在宅防火シリーズ④」より)
- ・カセットボンベの上まで被さるような大きな鉄板などを用いて調理するとボンベが破裂し火災になる。(大阪市HP「カセットコンロとカセットボンベ」より)

#### 7) 消化ガス

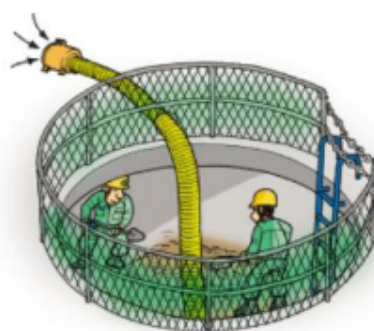
下水などが長期間溜まった水場では、微生物が有機物を分解して、消化ガス（一酸化炭素、メタンガス、硫化水素など）を発生している場合がある。このような場所には、火災、窒息、中毒、転落など多くの危険な因子が存在するので、特に注意を要する。

タンク、槽、地下室、サイロなど気密性の高い部屋や空間に入る場合は、換気が重要である。



(マンホール内の硫化水素中毒)

厚労省職場の安全サイト HP より



(中毒・窒息予防のための換気の実施例)

建設業労働災害防止協会東京支部 HP より

#### ■ 事故事例

- ・マンホールにたばこを捨てたら炎が噴きあがってきた(大阪市浪速区 2014年5月20日 日経WEST、J-CASTニュースなどより)
- ・浄化槽の清掃作業中、作業員Aが硫化水素中毒になり助けようとした作業員Bも硫化水素中毒で死亡した。(職場のあんぜんサイトHP「労働災害事例」より)
- ・下水道工事でマンホール内の排水ポンプを引き上げる作業でマンホール内に入り2名が酸素欠乏症で死亡し助けに入った1名も低酸素脳症で入院となった。(職場のあんぜんサイトHP「労働災害事例」より)