

# 小学校・理科主任のための薬品管理について

宮城県総合教育センター 理科教育研究グループ

## 小学校指導要領より

観察、実験などの指導に当たっては、事故防止に十分留意すること。また、環境整備に十分配慮するとともに、使用薬品についても適切な措置をとるよう配慮すること。

使用薬品については、地震や火災などに備えて、法令に従い、厳正に管理する必要があります。地震で薬品庫内の薬品瓶が割れて混合したことが原因で火災を引き起こしたりすることのないように、日頃から法に従って適切な管理をしましょう。

## 小学校で扱われる主な薬品

小学校で扱われている主な薬品には、下記のようなものがあります。まずは、一旦すべての薬品を薬品庫から出してみましょう。

### 小学校で扱う主な薬品（和名五十音順）

アンモニア水、エタノール、塩化ナトリウム、塩酸、過酸化水素水、四ホウ酸ナトリウム（ホウ砂）、水酸化ナトリウム、水酸化カルシウム（消石灰）、チオ硫酸ナトリウム（ハイポ）、ホウ酸、メタノール、二酸化マンガン(粒)、硫酸カリウムアルミニウム（カリミョウバン）、ヨウ化カリウム、ヨウ素、ヨウ素液

理科薬品を薬品庫に入れて保管する際は、個々の薬品の性質を知った上で、安全に保管しなければなりません。まずは、どんな薬品を所有しているか把握し、記録しておくことが大切です。学校では、薬品の記録を「薬品台帳」として保管しており、使用する度に使用量を記録して薬品の保管量が一目で分かるようにしておかなければなりません。これは、紛失・盗難などに速やかに対応する上でも重要です。

## 薬品台帳の整理

では、実際に薬品台帳はどのように記録すればよいでしょうか。薬品の使用記録などは、あまり面倒だと長続きせず、結果的に適正な管理を維持することができなくなることがあります。そこで、管理をしやすくする工夫として宮城県総合教育センターが作成した理科の総合Webサイト「みやぎ理科支援ナビ」の授業支援に収録されている薬品台帳を紹介します。

## 1. 台帳はノートではなくカード式にして、薬品1容器につき1枚用意する。

このようにカード式にすると、新規購入や廃棄の手続きが楽になり、台帳の枚数と容器の数が一致しているので、在庫整理の時に数えやすくなります。1枚作ったら枠をコピーして他の薬品に使いまわします。また、新規購入の際にはすぐに台帳も補充できるよう、データを保存しておく便利です。

なお、学期毎に最低1回は台帳と照らし合わせて、現有数量の確認を行います。年度末には、台帳の他に保管状況一覧を作成し、所属長の決裁を受けたうえで、保管してください。詳細は、各市町村の規定に従います。

薬品台帳の例				購入日	
				令和3年3月5日	
薬品名	1-1	化学式	分類		
塩酸		HCl	医薬用外劇物		
取扱い・保管上の注意					
・揮発性あり。気体（塩化水素）を吸い込んではいけません。					
・冷暗所に保管する。					
実験使用内容（実験項目）					
・6年 水溶液の性質 酸性					
・石灰水で白く濁った集気瓶の洗浄					
購入年月		使用目的 (実験名)	使用者	薬品総量 (容器ごと計量)	
R 3	3	5	新規購入	堀田	720g
R 3	6	5	6年水溶液の性質	狩野	685g
R 3	7	8	集気瓶の洗浄	上長根	640g

## 2. 薬品の容器に、購入年月と台帳記載の整理番号を書いたラベルを貼る。

こうして、台帳と薬品の容器を対応させておけば、記録ミスがなくなり、在庫量を調べる作業が格段に楽になります。また、使用期限のある薬品は廃棄の時期がすぐにわかるようになります。

整理番号用ラベルは、薬品ラベルの内容を隠さないようにしながら同じ側に貼ります。



### 3. 薬品の質量を容器ごとにはかり、記録する。

容器ごとにはかるのがポイントです。薬品を出し入れしたり、液体の薬品をメスシリンダーではかたりすることは大変手間がかかります。そこで、質量で管理してしまいましょう。こうすると、固体の薬品も液体の薬品も同じ方法で管理できるようになります。購入時の質量を記録しておけば、使用量は引き算で求められます。

### 4. 台帳には在庫量を記すだけでなく、薬品の化学式や取扱い上の留意点なども書いておく。

使用する先生の参考になるとともに、事故を防ぐことにつながります。特に、劇物や危険物の取り扱い方や、事故時の対応などを記録しておくといでしょう。

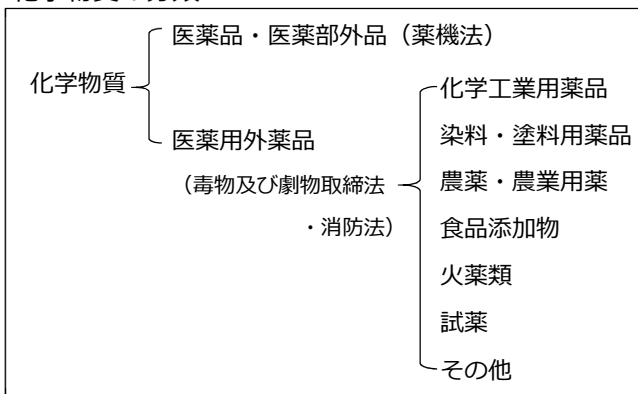
個々の薬品について詳しく調べたいときには、仙台市科学館で提供している『化学薬品データベース』

([http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp/yakuhin/\\_index.htm](http://www.kagakukan.sendai-c.ed.jp/yakuhin/_index.htm)) が便利です。

## 薬品の分類

記録が終わったら、薬品を薬品庫に保管していきますが、第一に考えなければならないのは、安全に保管することです。化学物質は、多くの法令によってその管理方法が規制されています。

#### 化学物質の分類



学校の理科の観察、実験で扱う薬品のほとんどは「医薬用外薬品」の「試薬」に位置付けられますが、その取り扱いや保管、管理については「毒物及び劇物取締法」「消防法」により規定されています。特に留意すべきは「毒物及び劇物取締法」によって規定されている『毒物』『劇物』、「消防法」によって規定されている『危険物』に該当する薬品の取扱いです。小学校では『毒物』に該当する薬品はありませんが、水銀や黄リンなどを保有している学校もあるかもしれません。その場合には適切な処理について、学校薬剤師の指示を仰ぐといでしょう。

それでは、前のページに記載した薬品から、『劇物』・「消防法」によって規定される『危険物』に該当するものを挙げてみましょう。

小学校で扱う主な劇物・危険物 (和名五十音順)

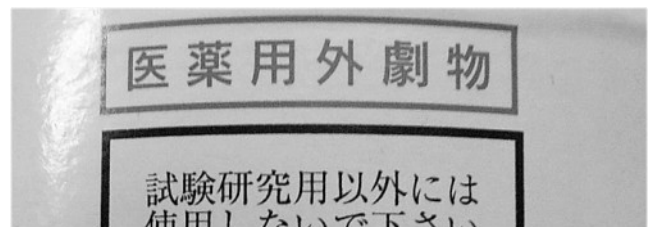
劇物	アンモニア水, 塩酸, 過酸化水素水, 水酸化ナトリウム, メタノール, ヨウ化カリウム, ヨウ素, ヨウ素液
危険物	エタノール, 過酸化水素水, メタノール

## 劇物について

劇物は生物にとって毒性の高いものです。経口の場合、供試動物等の半数を死亡させる致死量 50~300mg/kg のものであり、体重 40kg の児童であれば、2g~12g で摂取者の半数が死に至ることになります。

わずかな量でも生物に大きな影響を及ぼす可能性がありますから、まず管理者がその危険性を十分に理解し、適正な管理をしなければなりません。学校において取り扱う場合には、登録や届け出の義務はありませんが、「非届出業務上取扱者」として規制を受けており、劇物の容器には医薬用外の文字とともに白地に赤色をもって「劇物」と表示することが定められています。

また、保管場所にも同様に医薬用外劇物の文字を表示することが定められています。



## 危険物について

危険物は、引火性、爆発性、放射性などの危険性がある物質の総称です。特に消防法に定められている危険物は下表のように6区分に分類されます。

#### 危険物の分類

- |                      |
|----------------------|
| 第1類 (酸化性固体)          |
| 第2類 (可燃性固体)          |
| 第3類 (自然発火性物質及び禁水性物質) |
| 第4類 (引火性液体)          |
| 第5類 (自己反応性物質)        |
| 第6類 (酸化性液体)          |

エタノール、メタノールは第4類、過酸化水素水は第6類に当たります。危険物は、それぞれに貯蔵できる量

(指定数量)が定められていますので、大量に購入したり、大量に保管したりしてはいけません。また容器には気密、火気厳禁などの表示を行うとともに保管場所にも火気厳禁表示を行い、取扱者の注意を喚起することが必要です。

## 劇物・危険物の保管にあたって

上記のように、劇物及び危険物の取扱いは慎重に行う必要があります。まず、堅固な薬品戸棚または薬品庫に保管して施錠し、盗難や紛失を防ぎます。さらに、地震などの際に、飛散、漏れ、流出、もしくはしみ出ることがないように転倒・転落防止に努める必要があります。

これには、耐震用ストッパーを棚につけたり、写真のような薬品整理箱を用いたりします。また、箱に乾いた砂を入れて容器



の下を埋めることで転倒を防止することもできます。

このような措置を行った上で、劇物・危険物等は棚の下の方に保管します。これは、万が一落下した場合の被害を少なくするためです。また、混合によって発火などの危険が予測される薬品は、棚を分けるなどの措置が必要です。

## 一般薬品について

ここまで、劇物や危険物について記述してきましたが、その他の一般薬品も含めるとどのように分類すればよいでしょうか。いろいろな分け方がありますが、ここでは下表のように分けて薬品庫に収納したいと思います。

- |   |                     |
|---|---------------------|
| A | 単体 金属・非金属           |
| B | 無機化合物               |
| C | 有機化合物               |
| D | 色素・指示薬類および雑（口ウソクなど） |
| E | 無機化合物(劇物)           |
| F | 塩基類（アルカリ）           |
| G | 酸類                  |
| H | アルコール類              |

一般に、炭素原子を構造の基本骨格にもつ化合物を有機化合物といいます（ $\text{CO}_2$  や  $\text{CaCO}_3$  など、例外もあります）ので、それ以外の化合物はBに分類します。ただし、無機化合物の内、劇物に指定されているものはEと

しました。どれにも属さないものはDに入れます。

E以下に、劇物・危険物以外の薬品も分類されていますが、アルカリ性の薬品は人体への影響の強さを考えると、学校管理下では劇物と同等の扱いをした方がよさそうです。そこで、E以下の薬品を劇物・危険物庫として分け、一般薬品庫にはA～Dを収納します。

ここまでをまとめ、実際の薬品庫内のレイアウトを考えると下表のように整理することができます。下記分類は一例ですので、例を参考に薬品庫のサイズに応じてしきりを工夫し、収納してください。

### 薬品庫内の分類例

一般薬品庫	A 単体 金属・非金属 (スチールウールなど)	C 有機化合物 (砂糖、デンプンなど)
	B 無機化合物 塩化ナトリウム 二酸化マンガン(粒) 四ホウ酸ナトリウム チオ硫酸ナトリウム 硫酸カリウムアルミニウム ホウ酸 (大理石、石灰石など)	D 色素・指示薬・雑 (食紅、BTB 溶液など)
劇物・危険物庫	E 無機化合物(劇物) ヨウ化カリウム ヨウ素 ヨウ素液 ※過酸化水素水	F 塩基類（アルカリ） 水酸化カルシウム 水酸化ナトリウム ※アンモニア水
	G 酸類 塩酸	H アルコール類 エタノール メタノール

## 保管時に気を付けたいこと

### 1. 薬品庫について

薬品庫はいろいろなタイプがありますが、劇物や危険物を保管する薬品庫については、盗難や紛失を避ける必要がありますから、中が見えないステンレス製のものが適しています。特に小学校の場合には、児童が中のもに興味を示しますので、容易に中が見えないことが望ましいです。用意できない場合には、劇物・危険物庫はガラス戸でない頑丈な戸棚とし、前述したように劇物の表示をしておきます。



## 2. 薬品庫の施錠について

薬品庫には、必ず施錠します。一般的な薬品庫は、シリンダー錠が付いています。備付けの戸棚などを利用する場合には鍵を付ける必要があります。数字を合わせるタイプのダイヤル錠は、解錠している時に児童が番号を覚えてしまうことがありますから、使用をなるべく避け、錠前と鍵を利用した方がよいでしょう。鍵の保管場所にも留意し、だれでも持ち出せる環境に置かないようにしなければなりません。



## 3. 保管する上で気を付けたい薬品について

### ①アンモニア水

アンモニア水はヨウ素と反応して爆発性の窒化ヨウ素を生成しますので、容器の気密を確保し、ヨウ素と離して保管します。また、薬品庫内で気化し、塩酸の瓶の周りで塩化水素と反応して、塩化アンモニウムの白い結晶を生じることがあります。塩酸とは離して保管したり、気体の密度を勘案して、アンモニア水を上段、塩酸を下段に保管したりすると、これを防ぐことができます。

### ②過酸化水素水

劇物であり、危険物でもありますので、取扱いや保管は慎重に行う必要があります。過酸化水素水は、自然に分解して酸素を発生しますので、容器の栓には小さな圧抜き穴があります。また、金属粉末や二酸化マンガンなどと混合すると急激に分解し、大量の酸素を発生します。火災が起きた場合などに、燃焼を激しくする可能性がありますので、それらの物質とは離して保管します。また、可燃性液体（メタノールなど）とも離れた方がよいでしょう。小学校で扱う酸素の発生実験には、濃度の低いオキシドールで十分です。

### ③その他の気体など

ガスコンロ用のガスにはプロパンやブタンが含まれています。ガスボンベは、鍵の付いた戸棚に入れるなど冷暗所に保管しましょう。保管の際は、衝撃で缶が破損しないようにダンボール等に入れておくのがよいです。できれば、酸素のボンベと離して保管しましょう。

## 薬品の廃棄について

薬品庫を整理する際に、もう使わない薬品が出てくる場合があります。また、ラベルがはがれたり、腐食したりして何か分からないということもあるでしょう。

このような薬品は業者に廃棄を依頼することになり、費用がかかりますので、教育委員会などを通して依頼することが多いようです。特に、何か分からない薬品は処理費用が高くなりますから、日常的にラベルを確認して、必要に応じて貼り替えるなど、薬品名が分からなくならないようにしておくことが大切です。

では、日常的な学習で出る廃液はどのように廃棄したらよいでしょう。実験室から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（廃清法）、水質汚濁防止法、下水道法、悪臭防止法などの規制を受けます。また、児童が安易に廃液を流しに捨てない感覚を養うことも大切です。普段から授業を行う先生が廃液の回収に努めていけば、児童の環境保全への認識が高まります。

しかしながら、必要以上に廃液を分別回収する必要はありません。小学校では、廃液を大きく3つに分類して回収するといつと良いです。1つは、金属が溶けている水溶液、あとは酸性廃液とアルカリ性廃液です。

水質汚濁防止法では、排水の溶解性鉄含有量は10mg/L以下と定められています。これを基に考えると例えば授業で、10gのスチールウールをすべて塩酸で溶かした場合、水で1,000Lにまで薄めなければ排水口には流せないことになります。ですから金属が溶けている水溶液は灯油用のポリ容器などにためておき、ある程度の量がたまったら業者に処分を依頼します。

酸性廃液とアルカリ性廃液はそれぞれ別々に回収しておき、混合しても危険がないことを確かめてから、発熱に注意して混合します。そしてなるべく中性に近づけ、多量の水とともに流しに捨てます。この場合、水質汚濁防止法の規準では、pH5.8～8.6と定められています。不溶性の沈殿を生じた場合には上澄み液を捨て、沈殿物は一般廃棄物として処理します。できれば、溶液の種類が分かっている、授業をした先生が、その都度廃棄まで行うのがよいでしょう。

示温インクは繰り返し使えますが、処分する場合は成分として金属が含まれているため、流しに捨てることができません。ろ紙や新聞紙などにしみ込ませて処分するようにしましょう。

食塩やミョウバンなど、単独の物質しか含まれていない廃液は、回収して再結晶して再度利用できます。なるべく廃液を出さない工夫も大切です。