

新学習指導要領対応

観察，実験の安全ガイド

薬品の管理，廃液処理，外来生物法など
教師の心がけと基礎知識



この安全ガイドについて

化学物質は、大きく医薬品、医薬部外品、医薬用外化学物質の三つに分類することができます。学校で観察、実験に用いられる化学物質は「試薬」と呼ばれるものがほとんどですが、試薬は医薬用外化学物質に含まれています。この安全ガイドでは、医薬用外化学物質のことを薬品と表記することにし、その取扱いについて「毒物及び劇物取締法」「消防法」「水質汚濁防止法」等の法令に基づいて説明しています。

遺伝子組換え技術等の進歩と普及、及び生物多様性の重要性から「外来生物法（平成17年施行）」「カルタヘナ法（平成16年施行）」等の法令が定められています。これらの法令に基づいて生物に関する観察、実験において配慮すべきことを説明しています。

平成23年 2月

岡山県総合教育センター

薬品管理の基礎知識

普段から心がけたいこと

保管における管理体制と薬品管理簿の整備は万全ですか？

① 管理体制

薬品類の管理体制を定めた薬品取扱要領等の校内規定により、責任の所在を明確にして、定期的な薬品の保管状況の確認などを確実に実施してください。

② 薬品管理簿による保管状況の把握

薬品管理簿を備え、常に在庫量を把握するとともに在庫量の適正化を図ってください。薬品管理簿に記載する項目としては、品名、化学式、取得年月日、使用年月日、使用者、使用目的、使用量、残量等が考えられます。また、毒物、劇物などの法令区分や保管場所なども記入しておくことで便利です。

薬品管理簿の具体例としては、薬品びんごとにカードを作成し、廃棄するまで記入する方法（図1）や薬品の種類ごとに収納をまとめて記入する方法（図2）などが考えられます。また、固体、液体にかかわらず薬品びんの質量を購入時から使用のたびに測定することで、使用量や残量を記録する方法もあります。いずれの方法でも、個々の薬品びんに固有の整理番号をつけると管理しやすいです。

薬品管理簿は、薬品の使用のたびに、使用年月日、使用者名、使用量、残量、使用目的等を記入し、常に最新の内容にしてください。

劇物 No. 1015		取得年月日 平成23年4月7日		
品名 塩酸 HCl	数量 500 mL	保管場所 C-3		
〔特性〕 劇物、揮発性、強酸性、腐食性、有毒				
〔用途〕 酸、アルカリの性質 金属との反応 水素、二酸化炭素の発生				
年月日	使用者	使用量	残量	使用目的
H23.6.20	滝澤	60 mL	440 mL	1年化学 Mgとの反応
H23.9.26	米田	100 mL	340 mL	2年化学 中和滴定

図1 薬品管理簿の様式(例1)

品名 塩酸 HCl		毒物・劇物 ()		保管場所 C-3	
〔特性〕 劇物、揮発性、強酸性、腐食性、有毒					
〔用途〕 酸、アルカリの性質 金属との反応 水素、二酸化炭素の発生					
年月日	摘要	記入者	使用量	在庫量	備考
H23.4.19	500mL瓶1本購入 (No.1)	滝澤		500 mL	〇〇社より
H23.5.25	1年化学 Mgとの反応	山田	320 mL	180 mL	
H23.6.17	500mL瓶1本購入 (No.2)	滝澤		680 mL	〇〇社より
H23.7.1	2年化学 中和滴定	米田	200 mL	480 mL	No.1 廃棄

図2 薬品管理簿の様式(例2)

薬品の購入に際して

- ① 薬品によっては、貯蔵の方法にかかわらず、開封しなくても変質するものがあります。化学物質等安全データシート (MSDS) など薬品の性質を確認するとともに、購入後の貯蔵能力等も考慮に入れながら、年間指導計画に従って計画的に必要な最小量を購入してください。
- ② 薬品管理簿に新たに品名、取得年月日、数量等を記載し、念のため注文控えを保存してください。

薬品の分類と配置

- ① 個々の薬品の特性を知り、混合により発火、爆発などの危険性を有する薬品は別の棚に配置します。危険性のある物質例 「硫酸と過マンガン酸カリウム」「硫黄と塩素酸カリウム」等
- ② 毒物、劇物については他の薬品と分け、専用の保管庫に施錠して保管しなければなりません。
- ③ 薬品の分類及び戸棚内の配置には、いろいろな方法が考えられますが、安全と能率を考えて薬品の純度が保持できるように、適切な方法で分類配置します。
 - ア) 分類の方法の例
「毒物」「劇物」「爆発性物質」「発火性物質」「引火性物質」「酸化性物質」「有機化合物」「無機化合物」「金属」「非金属」「単体」「化合物」「酸」「アルカリ」等
 - イ) 上記グループ内での配列の仕方の例
アルファベット順に並べる、物質名の50音順に並べる、周期表の族または周期ごとに並べる等の方法があります。塩は、炭酸塩、硝酸塩等の陰イオンごとに整理すると便利です。

毒物，劇物の表示

毒物及び劇物取締法では，次のようなことが定められています。

- ① 第二条では，「毒物」「劇物」に該当する薬品が物質名で記されています。
- ② 第三条では，学校が購入した毒物，劇物を，他に販売したり，授与したりすることが禁止されています。
- ③ 第十二条では，毒物，劇物の容器や貯蔵場所に「医薬用外毒物」「医薬用外劇物」と表示しなければならないと記されています。

具体的には図3のような表示物を適当な大きさに作成して用いるとよいでしょう。

法令等では

毒物及び劇物取締法

第十二条第一項

毒物又は劇物の容器及び被包に，「医薬用外」の文字及び毒物については赤地に白色をもって「毒物」の文字，劇物については白地に赤色をもって「劇物」の文字を表示しなければならない。

第十二条第三項

毒物又は劇物を貯蔵し，又は陳列する場所に，「医薬用外」の文字及び毒物については「毒物」，劇物については「劇物」の文字を表示しなければならない。

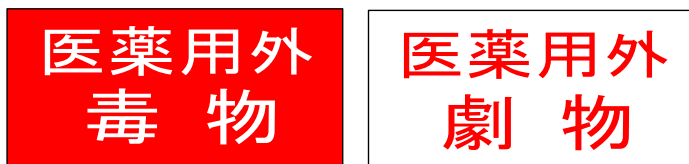


図3 毒物及び劇物の表示

薬品の保安と保護

- ① 薬品（毒物，劇物）の紛失・盗難の防止のために，薬品保管庫や薬品棚の扉には必ず施錠し，薬品室には生徒を入室させないようにしましょう。
- ② 薬品保管庫の安全，清潔，整理に留意し，周囲に不用な物は置かないでください。薬品室には換気扇を備え，近くに消火器を設置してください。
- ③ 薬品棚に直射日光が当たっていませんか？
水，光，熱，振動等から薬品を保護する手だてを講じてください。
- ④ 衝撃を与えたり，異物が混入したりすることのないように，薬品を適切に取扱ってください。
- ⑤ 分解したり，変質したりして危険を生じる可能性のある薬品には特に留意してください。
- ⑥ 薬品保管庫が地震等により転倒しないように，上部と下部を壁などに固定しましょう（図4）。
- ⑦ 重い薬品及び液体類は，収納する場所の下段に置きましょう。
- ⑧ 間仕切りされた整理箱や緩衝材等を使用して，薬品容器の衝突を防止してください（図4）。液体は，容器が倒れると漏れ出すこともあるので，特に留意してください。

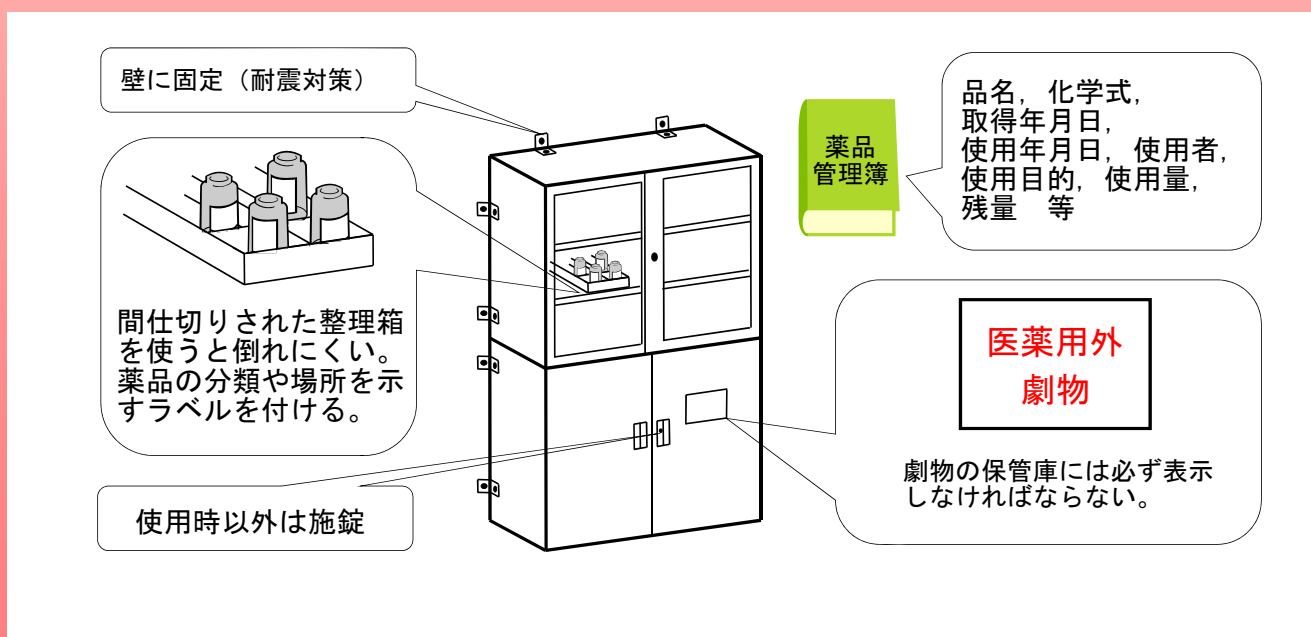


図4 薬品保管庫

薬品管理のFAQ

理科室を見渡してみるといろいろな疑問がわいてきます。よくある質問に答えてみました。

薬品の保管について

Q1

薬品管理簿を作る必要はありますか？また、薬品管理簿にはどのようなことを記載すればよいのですか？

A1

以下のようなことから、薬品管理簿は必ず作成しなければなりません。

- ・在庫量を把握し、年間指導計画に従って最少量の薬品の購入をするため
- ・定期的に毒物、劇物の在庫量と照合し、盗難や紛失に対処するため
- ・毒物・劇物が適正に使用されているかを確認するため等

なお、管理簿の項目や様式についてはp. 2をお読み下さい。

法令等では

昭和52年薬務局長通知 毒物及び劇物の保管管理について

1. (1) 貯蔵陳列等されている毒劇物の在庫量の定期的点検及び毒劇物の種類等に応じての使用量の把握を行うこと。

Q2

薬品管理責任者はだれがするのが適当ですか？

A2

薬品管理責任者は校長であり、購入した薬品（毒物、劇物、危険物等）について、使用及び保管、廃棄まで適切に管理、監督をする必要があります。実務として薬品使用責任者を定め、薬品の購入、管理、薬品管理簿の整備や毒物・劇物の定期的な確認等に当たります。薬品使用責任者には、理科主任や化学担当教諭が考えられます。薬品の性質や保管に関しては、学校薬剤師に指導や助言をしてもらいましょう。

法令等では

学校保健法施行規則第二十五条第四号（学校薬剤師の職務執行の準則）

（学校薬剤師は）学校において使用する医薬品、毒物、劇物並びに保健管理に必要な用具及び材料の管理に関し必要な指導と助言を行い、及びこれらのものについて必要に応じ試験、検査又は鑑定を行うこと。

Q3

毒物、劇物、危険物等の保管方法を教えてください。

A3

毒物、劇物の保管庫は一般の薬品保管庫と別にし、「医薬用外毒物」「医薬用外劇物」と表示された鍵のかかる保管庫に保管しなければなりません。また、保管場所は直射日光が当たらない場所で、外からは見えにくい場所にしましょう。鍵は管理者を決めて保管します。混合したときに発火するおそれがある薬品はそれぞれ別の場所に保管します。

Q4

もし、毒物、劇物が多量にこぼれているのを発見したらどうすればよいですか？

A4

不特定又は多数の者に保健衛生上の危害が生じるおそれがあるときは、管理責任者は直ちにその旨を保健所、警察署又は消防機関に届け出なければなりません。

法令等では

毒物及び劇物取締法第十六条の二第一項

飛散し、漏れ、流れ出、しみ出、又は地下にしみこんだ場合において、不特定又は多数の者について保健衛生上の危害が生ずるおそれがあるときは、直ちに、その旨を保健所、警察署又は消防機関に届け出るとともに、保健衛生上の危害を防止するために必要な応急の措置を講じなければならない。

Q5

もし、毒物、劇物が盗難にあったらどうすればよいですか？

A5

毒物、劇物の紛失や盗難が起こった場合には、直ちに管理責任者に報告し、警察署に届け出なければいけません。

法令等では

毒物及び劇物取締法第十六条の二第二項

毒物又は劇物が盗難にあい、又は紛失したときは、直ちに、その旨を警察署に届け出なければならない。

Q6

薬品が置かれている理科準備室等の管理はどのようにすればよいですか？

A6

理科準備室に教師がいない場合は必ず施錠しましょう。掃除時には必ず教師と一緒に掃除し、出張等で理科準備室の掃除が生徒と一緒にできない場合は生徒だけでさせないようにしましょう。

Q7

硫酸銅(Ⅱ)の飽和水溶液を多量につくりました。飲料水が入っていたペットボトルに入れて保管してもよいですか？

A7

よくありません。生徒が飲み物と間違えて飲むと大変なことになります。法令等でも禁止されています。

法令等では

毒物及び劇物取締法第十一条第四項

毒物劇物については、その容器として、飲食物の容器として通常使用される物を使用してはならない。

保管上特に注意を要する薬品はありますか？

毒物、劇物、酸化性物質、自然発火性物質、禁水性物質等は、保管に細心の注意を要するものですが、ここでは危険性区分に従って、具体的に解説します。危険性は発火性、引火性、可燃性、爆発性、酸化性、禁水性、強酸性、腐食性、有毒性、有害性、放射性等に分けることができます。さらに、理科等の教育活動にかかわる物質を、人体に対する毒性と火災危険性に分け、次の①、②に示しました。

① 毒性のある物質

「毒物及び劇物取締法」では、毒性が強く、取扱いに特に注意が必要な物質について規制しています。厚生労働省薬事・食品衛生審議会内規による毒物と劇物の違いを次に示します。

- 毒物…… 体重1kg当たりの半数経口致死量が50mg以下の物質
【例】水銀、黄リン、シアン化カリウム（青酸カリ）等
- 劇物…… 体重1kgあたりの半数経口致死量が50～300mgの物質
【例】塩酸、水酸化ナトリウム、メタノール等

※劇物の濃度による除外規定

- 水溶液 5%以下…水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、フェノール
- 6%以下…過酸化水素
- 10%以下…アンモニア、塩酸、シュウ酸、硝酸、硫酸

保管方法については、p. 2～3と、p. 4のFAQをお読みください。



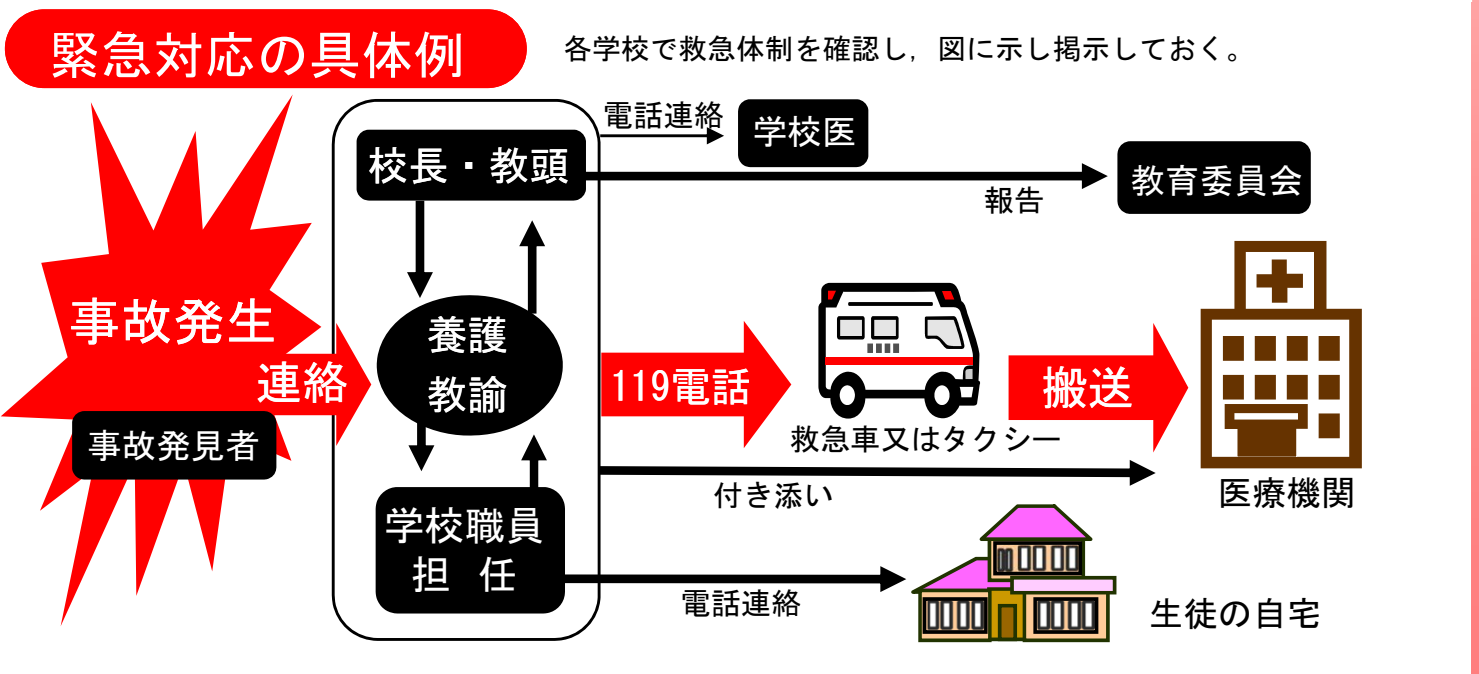
② 火災危険性のある物質

発火性や引火性のある化学薬品類は火災発生の原因となることがあります。消防法では火災等の災害を引き起こすおそれがある物質を「危険物」と定め、製造、貯蔵、取扱い等について規制しています。保管方法については、p. 2～3をお読みください。

分類		性質	物質例
第一類	酸化性固体	加熱や衝撃、摩擦で分解し、可燃物と燃焼、爆発	過マンガン酸カリウム、塩素酸カリウム、硝酸ナトリウムなど
第二類	可燃性固体	火炎による着火の危険性、引火の危険性	赤リン、硫黄、マグネシウム、鉄粉など
第三類	自然発火性物質、禁水性物質	空気中での発火の危険性、水と接触し発火又は可燃性ガスを発生	黄リン、ナトリウム、カリウム、カルシウム、炭化カルシウム（カーバイド）など
第四類	引火性液体	可燃性の蒸気を出しやすく、引火の危険性	メタノール、エーテル、アセトンなど
第五類	自己反応性物質	激しい加熱分解により発熱、爆発の可能性	ピクリン酸、ニトロセルロースなど
第六類	酸化性液体	他の可燃物の燃焼を促進する危険性	過塩素酸、過酸化水素、硝酸など

毒物、劇物等の保管において
必ずしなければならないこと

- ★薬品の校内管理体制の確立
- ★薬品管理簿の整備
- ★薬品保管庫の施錠
- ★定期的な在庫量の確認



廃液の処理について

Q9

薬品のびんのラベルがはがれていたり、汚れて読めず、中に何が入っているか分からないものがあります。どうすればよいですか。

A9

内容物を特定できないものは、産業廃棄物収集運搬業の許可を受けた専門の業者に委託して処分することになります。薬品のラベルは大切なものです。痛んだときはすぐに取り替えてください。

Q10

ホルマリン漬けの標本を処分したいのですがどのようにすればよいですか。

A10

学校からの廃棄物は、産業廃棄物として扱われます。したがって、標本の処分もこれらの関係法令に基づきます。産業廃棄物収集運搬業の許可を受けた専門の業者に処理を委託してください。

Q11

写真の現像液、プリント基板のエッチング液等の処理はどのようにすればよいですか。

A11

写真の現像液、定着液も産業廃棄物になります。また、エッチング液も中に鉄や銅等の金属を含むので同様に、産業廃棄物収集運搬業の許可を受けた専門の業者に処理を依頼してください。なお、これらの廃液はできるだけ分けておいてください。混合物は処理の行程が増え、費用がかさみます。

Q12

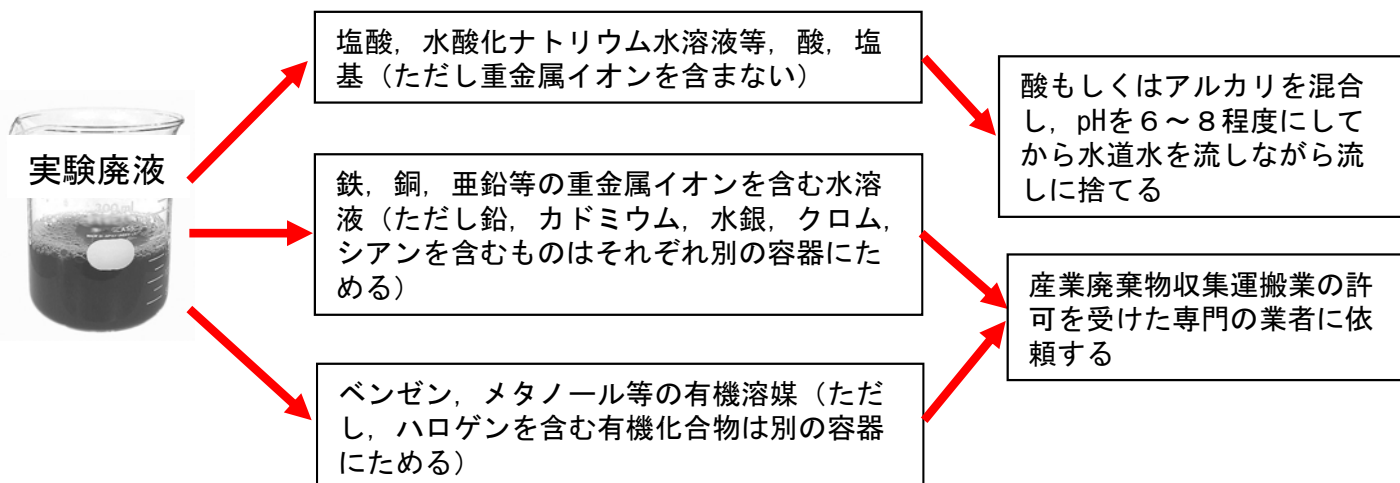
実験後のビーカーや試験管等の洗浄はどうすればよいですか。器具に付着している薬品や沈殿等は流してもよいですか。

A12

有害な物質を扱った器具は、数回、少量の水で洗い、洗った液も廃液として処理してください。実験後の廃液処理の仕方は下図にまとめてあります。実験で生じた固形物は、液体とは分けて回収し、産業廃棄物収集運搬業の許可を受けた専門の業者に処理を依頼してください。

廃液処理の方法

「廃棄の方法について政令で定める技術上の基準に従わなければ廃棄してはならない」（毒物及び劇物取締法第十五条の二）とあるように、実験等で生じた実験廃液については、実験の後片付けの一環として、適切に分別して回収させることが重要です。むやみに混合すると処理したり再利用したりできなくなるばかりでなく、有毒な気体が発生したり爆発性の物質が生成したりする場合があります。回収した廃液はすぐに処理することが望ましいですが、処理するまでの間は、次のように一括処理可能な化合物ごとにそれぞれ別々の廃液タンクに貯留しておくとうよいでしょう。各教育委員会単位で、定期的にあるいは不定期で処理を一括して業者に委託している場合もあるので、その場合はそれを利用してください。



生物の観察，実験の配慮事項

外来生物法

野外で採集した生物を観察，実験に使用する場合，外来生物法に留意する必要があります。外来生物法は，正式には「特定外来生物による生態系に係る被害の防止に関する法律」といいます。この法律の中では，特定外来生物の飼養，栽培，保管又は運搬及び輸入その他の取扱いを制限するとともに，特定外来生物を駆除したり，被害を低く抑えたりする防除について定められています。

学校での課題研究等で特定外来生物の飼育等をした場合，あらかじめ主務大臣へ許可申請を行う必要があります。問い合わせは下記までお願いします。

問い合わせ先

中四国地方環境事務所 野生生物課
〒700-0984 岡山市北区桑田町18-28
明治安田生命岡山桑田町ビル1F
電話番号 086-223-1561

●特定外来生物

特定外来生物とは，もともと日本にいなかった外来生物のうち，生態系等に被害を及ぼすものをいいます。特定外来生物には1科15属81種（97種類）が指定されています（平成22年2月1日現在）。

環境省「特定外来生物等一覧表」

(<http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/list/index.html>)

・学校周辺で採集し，移動・飼育する可能性の高い特定外来生物

両生類 ウシガエル（オタマジャクシも含む）
魚類 オオクチバス，ブルーギル，カダヤシ
植物 ボタンウキクサ，オオフサモ，ブラジルチドメグサ

●要注意外来生物

要注意外来生物とは，外来生物法に基づく飼養等の規制が課されるものではありませんが，外来生物が生態系に悪影響を及ぼし得ることから，利用に関わる個人や事業者等に対し，適切な取扱いについて理解と協力を必要とされているものです。

ミシシippアカミミガメ，アメリカザリガニ，ホテイアオイ，外国産クワガタムシ 等

遺伝子に関する実験

遺伝子組換え実験

高等学校で遺伝子組換え実験を実施することは，組換えDNA技術がもつ有用性とその社会的な影響を学び，ライフサイエンス研究に対する正しい理解を促すために有意義な手段です。しかし，その実施に当たっては，「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律（カルタヘナ法又は遺伝子組換え生物等規制法）」で定めるルールをしっかりと守る必要があります。

- ・遺伝子組換え実験中の拡散防止措置をしっかりととること
- ・保管中の拡散防止措置をしっかりととること
- ・安全な取扱いについて体制を整備すること

拡散防止措置の内容（平成16年文部科学省・環境省令第一号 別表第二）

①	実験室が，通常の生物の実験室としての構造及び施設を有すること	⑥	実験室の窓等については，昆虫等の侵入を防ぐため，閉じておくこと
②	遺伝子組換え生物等を含む廃棄物については，廃棄の前に遺伝子組換え生物等を不活性化するための措置を講じること	⑦	すべての操作において，エアロゾルの発生を最小限にとどめること
③	遺伝子組換え生物等が付着した設備，機器及び器具について，廃棄又は再利用の前に②と同様に遺伝子組換え生物等を不活性化するための措置を講ずること	⑧	実験室以外の場所で遺伝子組換え生物等を不活性化するための措置を講じようとするとき等，実験の過程において遺伝子組換え生物等を実験室から持ち出すときは，遺伝子組換え生物等の漏出や，拡散が起こらない容器に入れること
④	実験台については，実験を行った日における実験の終了後，及び遺伝子組換え生物等が付着したときは直ちに，遺伝子組換え生物等を不活性化するための措置を講じること	⑨	遺伝子組換え生物等が付着し，又は感染することを防止するため，遺伝子組換え生物等の取扱い後における手洗い等必要な措置を講ずること
⑤	実験室の扉については閉じておくこと	⑩	実験の内容を知らない者が，みだりに実験室に立ち入らないための措置を講ずること

ヒトゲノムを扱う実験

ヒトのDNAを抽出，増幅し，ゲノム解析することを目的とした実験キット等が販売され，ヒトゲノムを扱う実験が以前より容易に実施できるようになりました。ただし，ヒトのDNAを扱うことについては注意が必要です。教育目的で実施されるヒトゲノムを扱う実験は，文部科学省・厚生労働省・経済産業省「ヒトゲノム遺伝子解析研究に関する倫理指針」の対象外になりますが，人権上の配慮，DNAの取扱いや廃棄，生徒への事前説明等に十分留意して実施する必要があります。

薬品管理チェックシート

あなたの学校の薬品管理は大丈夫ですか？次の項目についてチェックしてみましょう。

1 薬品専用保管庫の設置

- 薬品の専用保管庫が整備されていますか？
- 毒物、劇物の保管庫は専用のものとし、一般薬品等との区別収納がなされていますか？
- 毒物、劇物等の保管庫はかぎがかかるものですか？

2 保管庫の施錠

- 保管庫の施錠に関する確認や点検は責任ある人が行っていますか？
- 鍵の保管について管理責任者を定めて管理していますか？
- 保管庫の施錠に関して、教職員に注意喚起を行っていますか？

3 保管庫及び容器への表示

- 毒物、劇物の保管庫及び容器に法律で定められた表示をしていますか？
- ラベル等がはがれて何が入っているか分からない試薬びん等はありませんか？

4 地震等の災害に対する対策

- 地震等による転倒の可能性のある保管庫に転倒防止措置を講じていますか？
- 保管容器に転倒の防止措置を講じていますか？

5 薬品管理簿の整備と活用

- 薬品管理簿を整えていますか？
- 薬品管理簿に品名、数量、取得年月日、使用年月日、使用者名、使用量、残量及び使用目的等が適切に記入されていますか？
- 毒物、劇物が適正に使用されたかどうかの確認が行われていますか？
- 定期的に在庫量と薬品管理簿の照合を行っていますか？

6 管理体制の充実

- 取扱要領等校内規定の整備が行われていますか？
- 管理責任者の指定等が行われていますか？
- 管理責任者による保管状況の確認等の定期的検査が行われていますか？
- 薬品の保管管理や理科の実験等の授業中の取扱いについて、教職員に啓発・指導が行われていますか？
- 毒物、劇物の危険性や適正な取扱いについて、生徒に指導が行われていますか？

7 廃棄処理

- 実験後の廃液等を適正に分別して回収し、保管していますか？
- 廃液は、適正な方法で速やかに廃棄されていますか？
- 今後も使用の見込みがない毒物、劇物は廃棄されていますか？

参考Webページ

- 岡山県総合教育センター 理科指導資料「高等学校理科の観察、実験における安全の手引き」2007
(http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp/gakkoushien/kou_seibutu/anzen.pdf)
- 岡山県教育センター 理科指導資料「薬品管理の手引き」2003
(http://www2.edu-ctr.pref.okayama.jp/edu-c/sien/kyouka/rika/kagaku/yakuhinntebiki/H14ko_sidosiryu.pdf)

【薬品管理関係URL】

- 法令検索関係
 - 総務省の法令データ提供システム (<http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxsearch.cgi>)
 - 国立医薬品食品衛生研究所 (<http://www.nihs.go.jp/law/dokugeki/dokugeki.html>)
- 化学薬品データベース関係
 - 日本試薬協会MSDS検索 (<http://www.j-shiyaku.or.jp/home/msds/index.html>)
 - 毒物および劇物一覧 (<http://www.esmc.nagoya-u.ac.jp/kagaku/dokugeki/dokugeki.html>)
 - 国際化学物質安全性カード (ICSC) (<http://www.nihs.go.jp/ICSC/>)
 - 国立環境研究所の化学物質データベース (<http://w-chemdb.nies.go.jp/>)
- その他
 - 毒物劇物の安全対策 (<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/dokuindex.html>)

【生物関係URL】

- カルタヘナ法
 - 文部科学省 ライフサイエンスの広場生命倫理・安全に対する取組
(<http://www.lifescience.mext.go.jp/bioethics/anzen.html#kumikae>)
- 外来生物法
 - 環境省 外来生物法 (<http://www.env.go.jp/nature/intro/>)



中・高等学校理科指導資料「観察、実験の安全ガイド」研究協力委員会
指導助言者

石川 彰彦 岡山大学大学院自然科学研究科准教授

石田 隆 岡山県総合教育センター教科教育部長
滝澤 浩三・米田 直生 岡山県総合教育センター
山田 裕史・土田 雅己 教科教育部指導主事

平成23年2月発行

編集兼発行所 岡山県総合教育センター
〒716-1241 岡山県加賀郡吉備中央町吉川7545-11
TEL (0866)56-9101 FAX (0866)56-9121
URL <http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp/>
E-MAIL kyouikuse@pref.okayama.lg.jp

お問い合わせ 教科教育部 TEL (0866)56-9103

Copyright © 2011 Okayama Prefectural Education Center