

## 安全に配慮した理科実験 — 秀明大学の取り組み —



秀明大学学校教師学部 准教授 てらまえ ひろき  
寺前 洋生

### 1 安全な実験

ここ数年、5月中旬頃になると中学校での理科実験で事故が起こったとの報道が増えている<sup>1)~4)</sup>。報道される事故のほとんどは、中学校2年生の粒子領域で扱われる「化合」の単元である。原因はさまざまな要因が考えられるが、主に硫化水素の発生によるものだろう。鉄と硫黄の化合により硫化鉄が生成され、鉄には磁性があるが硫化鉄には磁性がない、また反応前の鉄では塩酸と反応して水素が発生するが、反応後は硫化水素が発生するといった、化学変化により性質が変わることを確認する。

大学や一般企業の実験室では、実験者の健康被害に関して規制が厳しく、有毒ガスが発生する可能性がある場合には、ドラフトチャンバーのような局所排気装置の中で実験を行うことが求められる。また、有機溶媒も同様であり、使用頻度や使用量により適切な装置を設置しなければならない。一方で、小・中・高等学校の理科実験室において、児童・生徒の人数に見合った局所排気装置や換気装置が設置されているところは少ない。そのような状況では、化学実験だけではなく、試薬や生体材料を扱う生物学実験においても健康被害を訴える児童・生徒が出てもおかしくない。

筆者は大学卒業後、大学院生として基礎医学の研究に従事する傍ら、私立や公立の高等学校で理科の講師も経験した。主に化学と生物を担当し、実験も指導してきた。その経験の中で、忘れられない出来事がある。その時間は、生物の実験で玉ねぎの細胞を観察する実験を行っていた。TTとして机間指導をしていた際、動きが止まっている生徒がいた。よく見ると、指先から血を流していた。その生徒は、カミソリの

刃の方を指に当てていたのである。それまで、その生徒はカミソリなどの刃物を扱ったことがなかったようで、手を切ってしまう、完全にフリーズした状態になっており、私がまずはカミソリを机の上に置くように指示しても、行動できなかった。時間がかかったが、指示通りカミソリを机の上に置いたのを確認してから、傷の状態を確認し、流水で十分に洗浄した後、圧迫止血をしながら養護教諭に対応を任せた。この一件から、安全な理科実験を考える際、生徒の経験値を知ることが重要であると認識するに至った。

現在、コンビニエンスストアに行っても、スーパーに行っても、野菜の千切りやカットフルーツが普通に売られており、台所で野菜や果物を切ったり、皮を剥いたりしなくても食べ物を口にすることができる。また、電磁調理器やオール電化の家庭が増えることで、日常生活の中で火を目にしたたり、扱うことが減っている。マッチを使うのは、理科の授業が初めてであるという児童・生徒がいても不思議では無い状況にある。

理科の教員がこれまで当たり前の経験と思っていたことが、現代に生きる児童・生徒にとっては当たり前ではないのである。教員は、これまで事故もなくやってきたから・・・ということから、同じように指示をただけでは、思わぬ事故を引き起こしかねないことを意識しなければならないだろう。

### 2 確実な予備実験

実験を行うにあたり、予備実験は大切である。特に、気体等が発生する化学実験においては、試薬の劣化などにより思わぬ反応が起こること

がある。小・中・高等学校では、試薬の使用頻度も低く、いつ購入したのかもわからないことが多い。また、全ての教員が大学の研究レベルでの実験スキルを身につけているとは限らず、不純物が混入（コンタミネーション）していることもあり得る。去年の実験では問題がなかったから・・・という気持ちだが、思わぬ事故につながる事が考えられる。

こうした状況を避けるためには、必ず予備実験を行い、想定される結果が得られるかを確認する手間を惜しんではいけない。

### 3 教員養成段階における安全意識の育成

筆者らは、教員養成に関わっているが、教員養成段階から安全な科学技術教育に取り組める教員を輩出することが重要であると考えている。一方で、大学も教育機関であり、理科実験等を安全に行うことが求められている。理工系学部では、大学院生であっても指導教員やスタッフの許可や同席がなければ一般試薬以外は取り扱うことができないようになっている研究室が存在する。事故等が発生した際には、実験従事者だけではなく、指導教員や大学が管理体制や法律の遵守が適切であったかを問われ、責任問題に発展してしまう。一方で、教員養成学部に在籍する学生は、卒業と同時に教員として指導する立場になることがほとんどであり、勤務校の規模によっては理科教員が1人しかいないという状況もある。こうした状況でも安全に理科室・理科準備室を管理し運営するためには、教員養成段階から確実な実験スキルや試薬の取り扱い方、管理方法を修得することが求められるが、現状では十分に教育できているとは言えない。

我々はこうしたジレンマを少なくしていくために、大学のカリキュラムを熟考し、実践していかなければならない。

### 4 安全に配慮した実験室

本学には5つ（物理・化学・生物・地学・初等教育）の理科実験室と2つの準備室が2棟に分かれて設置されている。物理を除く4つの実験

室と1つの準備室には局所排気装置（ドラフトチャンバー）（図1左）を設置している。また、化学・生物・地学、ドラフトチャンバーが設置されていない準備室には、実験台の上にアーム式の排気装置（図1右）が設置されており、実験中に発生する気体や粉塵等を外へ排気できるようにしている。また、薬品保管室の一部には、施錠可能なロッカーにも排気装置を取り付け（図2）、揮発性の化学物質がロッカー内や室内に充満することが無いようにしている。さらに、生物・地学・初等教育の3室は実験台ならびに流し台を移動できるようにしてあり、扱う実験や人数に応じて実験室内のレイアウトの変更が可能である。

本学の実験室は、教員免許状更新講習やその他の教員研修で訪れた先生方にも見学してもらっているが、学校でこのような実験室を整備するのは無理であるという意見をいただくことが多い。しかし、学生が安全に配慮された実験室で学修したり、現職の教員が実際の実験室を見ることで安全に対して配慮することが可能になると考えている。実験室の見学を希望する方は、ぜひお越しください。



図1 局所排気装置の例

ドラフトチャンバー（左）：教員・卒業研究生が定常的に使用しているため、実験用の容器や試薬類を入れている。学生実習用の実験室に設置されているものは、使用毎に試薬等は出し入れしている。アーム式局所排気装置（右）：化学・生物・地学の実験室には、このようなアーム式局所排気装置が設置されている。アームの可動範囲内で実験を行うことで、局所的な排気が可能となる。



**図2 薬品保管庫**

薬品保管庫内を陰圧にするように設計されている。また、酸などによる腐食を避けるため、木製ロッカーを採用した。各棚は施錠が可能になっている。

## 5 教員の実験スキルの保証

筆者が現在取り組んでいる研究テーマの一つに、教員養成段階における「客観的実験技能試験の開発とその有効性について」がある。これは、医師や歯科医師、薬剤師の養成課程において、臨床実習に出る前に患者への対応や診療・医療技術が修得できているかを確認する「客観的臨床能力試験：Objective Structured Clinical Examination (OSCE)」から着想を得て、教員養成段階において、教育実習や教員になる前に身に付けておくべき実験スキルを客観的に評価することを目的としている。教員養成系学部の学生にとって、教員採用選考試験が気になり、学科試験対策や模擬授業の練習に傾注してしまうが、教員になった際には、目的を持ち、課題解決のために実験を行い、指導する立場になることから、安全に配慮できる実験スキルの修得が必須である。現在は、試薬の調整や顕微鏡の操作に関して、チェックシートを用いた評価を行えるようになっている。複数の試験官が同一受験者の評価を行っても、ほぼ同じ結果が得られることが実証されている<sup>5)</sup>。

## 6 安全に配慮した理科実験の実施に向けて

これまで、理科実験の安全性を確保する取り組みについて述べてきた。実験の安全性は、常に実験で求めている結果を得ることが目的とい

うことではない。失敗も考えを深める教材になり得る。「安全＝実験の成功」ではなく、怪我をしないことや施設・設備に甚大な被害を出さないことが重要である。一方で、どんなに綿密な準備をしていても、事故が起こる可能性はゼロにはできない。事故が起こった際の対応が問われることになる。連絡体制の周知徹底や事故発生時の初期対応、最悪の場合に備え救命処置等のトレーニングを怠らず、常日頃から対応できるようにしていくことが望まれる。

筆者は、教員養成系大学の教員として、将来教員になる学生に確実な知識・技能を身に付けて卒業するよう指導していきたいと考えているが、現職の先生方にも学習の機会を提供したいとも考えている。これまでも、免許状更新講習や教員研修でお話しさせていただいている。児童・生徒が理科実験でわくわく・ドキドキ感を味わい、科学的な思考力を身に付け、激動する社会を生き抜く力を身に付けられるよう、現場の先生方へのサポートもしていきたいと考えている。

## 7 参考文献・資料

- 1) 読売新聞 (2017) . 「理科実験で体調不良続発」長野. 6月15日
- 2) 朝日新聞デジタル (2018) . 「中学生9人病院に 硫化水素出る実験で気分悪く 下関」5月11日. 最終閲覧日 2019年1月10日
- 3) 朝日新聞デジタル (2018) . 「中学の理科実験、体調不良で搬送相次ぐ 有毒の気体吸い」5月19日. 最終閲覧日 2019年1月10日
- 4) 朝日新聞デジタル (2018) . 「理科実験で搬送、警鐘 有毒な気体扱う授業の事故、中学で相次ぐ 教員ら、方法見直し提唱」5月19日. 最終閲覧日 2019年1月10日
- 5) 寺前洋生他 (2015) . 「理科実験スキルに関する客観的実験技能試験 (OSPE) の開発」. 日本理科教育学会全国大会要項 (65) 、165

## 理科室での安全な実験を行うための考え方と注意



流山市立流山北小学校 教諭 **おざき しんじ**  
**尾崎 慎治**

### 1 はじめに

昨年度と本年度、千葉県総合教育センターカリキュラム開発部科学技術教育担当の「サテライト研究員」に委嘱され、小学校初任者研修の「理科観察・実験実習研修」において、「理科室の使い方」についての講義を行った。

総合教育センターが実施した平成29年度サテライト研究員対象の調査では、この実験実習研修において、以下のような成果が出ている。

- 小学校初任者は、実験器具の扱いなどの基礎基本があまりできていないので、この研修は有意義である。
- 文系出身が多い小学校初任者にとって、理科指導について必要性の高い内容の研修を実施できた。

理科の指導に不安を感じていたり、「火を使った実験がしたいが、心配…」 「時間がない…」と悩んでいたりしている小学校教員が、今後どのように理科の実験に取り組んでいくべきか、上記の「理科観察・実験実習研修」で行った内容の一部を精選して、安全に配慮した理科の実験を実施していくために、最低限押さえておきたい必要事項を紹介していくこととする。

### 2 事故につながりやすい児童の行動

小学校の児童は、生活経験や学習経験が少なく、危険であることを考えずに手を触れたり、はしゃぎすぎたりして事故を起こすことがある。また、一方では恐怖心や不安感が先立って、事故を起こすことがある。事故につながりやすい行動には、次のようなものがある。



出典：『小学校理科 観察・実験セーフティマニュアル 新訂版』大日本図書

### 3 事故防止と児童への指導

#### (1) 安全な観察・実験を行うために

- ア 児童が自らの安全を守る態度を育てる
- イ 安全に配慮した指導計画を立案する
- ウ 予備実験、事前調査を必ず行う
- エ 観察・実験の内容を理解する
- オ 児童一人ひとりを理解して指導する
- カ 薬品、器具の整備や整理・整頓を心がける

#### (2) 実験における注意

- ア 基本的な生活習慣を身につけさせる
  - (ア) 整理整頓
  - (イ) 話を聞く態度
  - (ウ) 指示に従う姿勢
  - (エ) 落ち着いた行動
  - (オ) 都合の悪いことでも正直に言う

学級の状態も大きく関係する

イ 基本操作を十分習熟させる

○操作の理由を話すと良い。

➡まずは教師が正しい操作法を身につける。

児童は先生をよく見ている

ウ 予備実験、事前調査を必ず行う

教師が児童の行う実験をあらかじめ実施して試みる（予備実験）により、児童にとって何が危険であり、そのための適切な指導はどうあるべきかを知ることができる。それをもとに実験準備や実験方法等の検討をしておく。

予備実験は一人よりも学年で行うとよい

(ア) なるべく学年で進度を合わせる。

(イ) その単元の始まる前に、学年で（理科室で）予備実験をする。

(ウ) 消耗品の確認、なければ理科主任に話し購入してもらう。（特にリトマス紙）

(エ) 使用する教具、器具などを予めケースや段ボール箱にひとまとめにしておく。

#### 4 火を扱うときの基本事項

(1) 火を使う時の約束(毎回確認・理科室掲示)

ア 全員立ってイスをしまう

イ 燃えやすい物をしまう（ノートなど）

ウ 雑巾と燃えさし入れを準備する

(2) マッチの管理

※マッチは必ず箱に番号を記入する。本数を決めて渡し、何本使ったかを報告させると良い。（そうすると遊ばない）

※燃えさし入れは中の見えるものがよい。中に水を入れ、最後に燃えさしと共に水を捨てさせると確実。

#### 5 薬品の取り扱いと管理

(1) 薬品について

「安全な薬品は一つもない」と考えることが必要。薬品を扱うときは初めからそう思っ  
て扱うべき。

(2) 危険な薬品

危険な薬品は主に2つの種類に分けられる。

ア 爆発や火災の危険性があるもの

メタノール エタノール 水素

イ 体に対し有毒、有害なもの

メタノール 塩酸 水酸化ナトリウム

アンモニア水

(3) 使用した薬品の処理・保管



図1 薬品の処理に関する指導



図2 理科室に保管している処理された薬品  
(左から酸性・アルカリ性・金属類)

食塩水や砂糖水、炭酸水など生活にあるものは別として、基本的にすべて薬品は回収する。環境教育の意味でも、その習慣づけが大切。水に溶けない物質を流しに流さない配慮が必要。また、回収した薬品は安全な形にして処分する。

酸・アルカリ

➡少量でやむを得ない場合は中和して中性の状態なら流してOK

白くなった石灰水

➡チョークと同じ物質なので、上澄みは流してたまったものは乾かして燃えないゴミへ（石灰と同じなので少量なら花壇にまいてもよいかも…）

金属類

➡引火する危険があるので必ず回収  
(アルミホイル・鉄などは燃えないゴミでよい)

#### 6 参考文献

『小学校理科 観察・実験セーフティマニュアル 新訂版』大日本図書

## 安全指導と安全管理



市原市立ちはら台西中学校 教諭 **すがや ゆきえ**  
**菅谷 幸恵**

### 1 はじめに

授業を行う上で、大切なことはたくさんある。今は、文部科学省から「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善が掲げられている。時代によって教育の方針は移り変わるが、どの時代でも変わらず重要なものは「安全」であると考え。特に理科という教科の特性上、安全への配慮は欠かせない。児童・生徒が「安全」に理科の授業を行えるよう配慮した、本校の実践を紹介する。

### 2 本校における取組

#### (1) 理科室のルールをつくる

理科室の生徒の目の届く場所に、理科室のルールは掲示されているか。また、児童・生徒はそれを理解しているか。理科の授業を安全に行うためには、教員が注意すべき点がたくさんある。しかし、それだけではなく、理科室を使用する際のルールを作り、児童・生徒が自らの安全を守る態度を育てることが大切である。下に理科室使用上のルールの一例を示す。

- ・机上の整理・整頓をする。
- ・服装・頭髪（長い髪は結ぶ）を整える。
- ・理科室では落ち着いて、先生の声が聞こえるようにしておく。
- ・火や薬品を扱うときは、イスに座らず、立ったまま実験を行う。
- ・指示がない限り、ガスの元栓や水道、実験器具等に触らない。 など

また、実験中の場面を想定した図を利用して、危険な場面に気づかせるなどの工夫も有効である。

#### (2) 理科室・理科準備室の管理

理科の授業を安全にスムーズに行うためには、理科室・理科準備室の整理整頓が必要である。理科室が整理されていると、教員も生徒も何をどこに置くか、どのように片付けるかが明確になり、紛失や破損などを防ぐことができ、安全につながる。備品の管理をする上で、大切なことは、

- 1 安全であること
- 2 備品の置き場所が明確で管理しやすいことである。

理科室は、生徒が日常出入りする。安全面を考え、生徒が準備・片付けをするものなのか、生徒がさわっても安全なものなのか、教員のみが使用するもので鍵のかかるところに保管すべきものなのかを考えたり、使用頻度を考えたりして配置する必要がある。備品と棚にラベリングすることや、配置図を掲示することで備品の置き場所が明確になり、置き間違いを防ぐことができる（図1）。また、こまごました教材・教具に関しては、同じ単元や内容で使うものを一つのかごにまとめておくことで準備の手間が省け、さらに片付けやすくなる（図2）。



図 1



図 2

整理整頓以外にも、刃物類の管理、消火器や防火用水の準備、窓や換気扇の点検、危険物入れや薬品の処理の仕方についても、理科室を使う教員全員が把握しておくようにする。

理科準備室は、備品や薬品を保管する以外に、薬品を希釈したり、実験器具を補修したりするなど、授業準備をする作業スペースが必要になる。作業台が散らかっていると思わぬ事故につながる。普段から作業台をものの置き場にせず、整理しておく。授業準備を充分に行うことも、生徒の安全につながる大切なことである。

### (3) 薬品の管理

本校では、薬品管理簿を活用して、薬品の管理を行っている。薬品庫と薬品管理簿をリンクさせることで、管理しやすくしている。

#### ① 薬品の保管

薬品の保管は、基本的に薬品庫に収納し、鍵をかける。薬品庫内の分類方法はいろいろある。保管するうえで大切なことは、

##### 1 安全であること

2 誰でも分かりやすく、管理しやすいことである。

図3は本校の薬品庫である。上段の1段目左には単体、1段目の右と2段目には化合物、3段目には指示薬・染色液・色素を保管している。下段には、特に危険な薬品(医薬用外劇物)を保管している。管理と安全面を考慮し、常に整頓されているようにする。



図 3

#### ② 薬品管理簿について

薬品簿は、索引と薬品ごとに1枚のシート(図4)を作成する。

ちはら台西中学校 理科室用薬品管理簿

管理番号		薬品名		取り扱い		風袋込みの質量を記入	
年・月・日	摘要	受入	払出	残量	校印	校長印	備考
29-4-6	3号 現有			617			
29-10-18	3号 電解槽水溶液	77	534				
29-11-1	3号 電解槽水	550	210				
29-11-22	3号 購入	252	210				
29-12-12	3号	200	162				

未開封容器の数を記入

図 4

薬品管理は、使用したらその都度、薬品管理簿に記入して薬品庫に戻すことを習慣化することが重要である。薬品庫の近くに薬品管理簿とばかりを置き、使いやすくするとよい。薬品の質量をはかるときは、風袋込みの質量でよい。薬品管理簿をきちんとつけることで1年間の使用状況を把握することができ、薬品の購入時などに役立てることができる。

#### 3 おわりに

子どもたちは、理科の観察や実験が好きだ。初めて見る実験器具、火や薬品を使った実験。それらが楽しいと思えるのも、根底に、観察や実験に「安全」が保障されているからである。どんな実験をするにも、「100%安全」とは言えないが、限りなく100%に近づけるように私たちは日々努力していかなければならないと感じている。

#### 4 参考文献

- ・波田野健(2015)「小学校理科 観察・実験 セーフティマニュアル 新訂版」大日本図書
- ・横手市「理科室用薬品管理簿」

## 小学校理科における安全教育



千葉県立成東高等学校 教諭 かわむら けんいち  
川村 賢一

### 1 授業中における事故

理科の授業において、どのような事故が想定されるか、その例を示す。

#### (1) 火気、火傷によるもの

- マッチの点火練習の際、点火に驚いてマッチを投げ出した。
- アルコールランプのもらい火をして、その際こぼれたアルコールに引火した。
- 加熱の際、冷めないうちに試験管や三脚に触れて火傷した。

#### (2) 器具、装置によるもの

- エナメル線をコンセントに差し込み、ショートさせた。
- 結晶を溶かす際、温度計を用いてかき混ぜ、球部が割れた。
- 試験管ばさみの持ち方を誤り、試験管を落とした。

#### (3) 薬品によるもの

- 鉄粉に塩酸を加える実験で、塩酸の濃度が大きかったため、急激に水素が発生し、吹きこぼれた。
- 水酸化ナトリウムの固体を直接素手で触れた。
- アンモニアの臭いを確認する際、勢いよく吸い込み、気分が悪くなった。

実際に発生した事故について、インターネットで検索が可能である。RISCAD（リスキアド）の化学災害データベースや日本スポーツ振興センターのホームページの学校事件事例検索データベースがある。

### 2 実験を安全に行うために

実験では、ビーカーや試験管等のガラス器具、アルコールランプや卓上ガスコンロ等の加熱器具、塩酸や水酸化ナトリウム等の薬品を取り扱

う。したがって、児童が安全に実験を行うためには、指導者がガラス器具や加熱器具の扱い方や薬品の性質をきちんと理解しておく必要がある。また、実験は児童が行う学習活動であることから、実験中に児童がどのような行動をするのかも予測しておく必要がある。

#### (1) アルコールランプの取り扱い

アルコールランプについて、使用前に確認すべき事項は下の通りである。（写真1）

- アルコールランプ本体にひびが入っていないか
- 芯の長さは適切か。（5mm程度がよい）
- アルコールの量は適切か。（最大八分目まで）

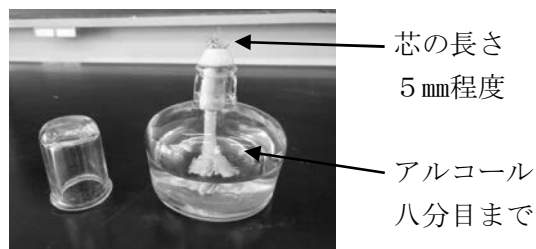


写真1 アルコールランプ

また、使用する際にはならない事項として、

- アルコールランプどうしてももらい火をずる。
- 火がついたまま持ち歩く。
- アルコールランプの付近に可燃物を置いたままになっている。

が挙げられる。

#### (2) 薬品の取り扱い

小学校の実験で使用する薬品の濃度は1～2 mol/L 程度が多い。高等学校の化学の実験では、1 mol/L を越える濃度のものはあまり使用しないため、小学校では濃度が大きいものを使用していることを意識して取り扱う。



### (3) 実験中に考えられる児童の行動

実験中、児童がどのような行動をする可能性があるのか列挙する。

- 整理・整頓をしない。
  - 器具や教科書、ノート等が乱雑に置かれていると、加熱器具により火災が発生したり、薬品が手に付着したりする。
- 自分勝手な操作をする。
  - 目の前に普段扱わない器具等が置いてあると触りたくなる。
- 外見が同じだと警戒しない。
  - 例えば、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液はどちらも無色透明なので、水と同じ感覚で扱う恐れがある。
- 注意が多方面に行き渡らない。
  - 例えば、加熱中に加熱しているものだけに集中するあまり、近くに置いてある器具を倒してしまう。
- 後片付けで集中力がなくなる。
  - 実験が終わると気が緩み、器具の洗浄時に器具を破損し、怪我をすることがある。

### 3 授業を行うにあたり

先程、安全に実験を行うために必要なことは、指導者が器具の扱い方・薬品の性質・児童の行動の3つを理解すると述べた。ではこれらを踏まえて、授業で実験を行う際、次の4つのことを行う。

- ① 予備実験を必ず行う。
- ② 実験に取り組む態度を指導する。
- ③ 実験をするときの原則を指導する。
- ④ 事故（怪我）発生時の対応を確認する。

①について、実験の手順をはじめ、薬品の濃度や使用量が適切かどうかの確認をする。また、児童の行動予測もする。

②について具体的には、

- ・ 話をしっかり聞く。
- ・ 絶対にふざけない。
- ・ 勝手に器具等を触らない。

が挙げられる。

③について具体的には、

- ・ 椅子は実験台の下にしまい、立って行う。
- ・ 薬品を扱う際は、保護めがねを着用する。
- ・ 実験台には必要なものだけ置き、その他は実験台の下にしまう。
- ・ 実験器具は実験台の端に置かない。
- ・ 服装等に注意する。（袖、髪等）
- ・ 実験後、机をぬれぞうきんで拭く。

が挙げられる。

④について、管理職、養護教諭、担任、保護者等の関係者への報告・連絡経路を確認しておく。

### 4 理科室の管理

児童が安全に実験を行うためには、普段から理科室の管理にも注意を払う必要がある。具体的なチェック項目としては、

- 実験台、流し等に異常がないか
- ガス漏れ、水漏れがないか
- 薬品等危険なものが放置されていないかがある。異常があれば早急に修理を依頼し、薬品が置いてあれば速やかに鍵のかかる場所に片付ける等の対処が必要である。

薬品の管理は、薬品の種類や量の管理を薬品台帳を用いて厳重に行う。薬品台帳には物質名・化学式・現有本数・質量（体積）を明記し、使用する度に使用量を記録する。本校ではエクセルで薬品台帳を作成・整理している。薬品の収納は、地震で薬品瓶が転倒しないよう仕切り板がついた整理箱に入れる。（写真2）その際、酸とアルカリ（例えば、塩酸と水酸化ナトリウム）は隣同士に置くと中和反応をしてしまう恐れがあるので、離して保管する。



写真2 整理箱

参考文献

大日本図書教育研究室（2010）「小学校理科観察・実験セーフティマニュアル」大日本図書

## 特別支援学校普通科職業コースにおける 理科の教科指導の実践について



千葉県立我孫子特別支援学校 清新分校 教諭

すずき りんたろう  
鈴木 竜太郎

### 1 はじめに

千葉県立我孫子特別支援学校清新分校は、平成22年に職業自立・社会参加を目指す高等部普通科職業コースとして、千葉県立沼南高柳高等学校内に開設された。軽度の知的障害者を対象とし、1学年16名、計48名が定員である。

3階の1棟が設置場所であり、教科別の指導は基本的に普通教室で行っている。清新分校では、特別支援学校高等部学習指導要領に基づいて理科の授業を展開している。生徒たちの好奇心は強く、観察・実験には我先にと取り組む姿が見られるが、観察・実験の手順を十分に理解することが難しかったり、生物や火に恐怖心があったりする等の側面もある。加えて想定外の危険も起こりうるため、取り分け安全面には十分配慮して授業を行っている。

本稿は、特別支援学校普通科職業コースの理科の授業で、いかに安心・安全で楽しい観察・実験を行うことができるかという日々の授業実践を報告する。

### 2 実践例

#### (1) スチールウールの燃焼実験

1年生の化学分野の授業の中で、スチールウールの燃焼実験を行った。生徒が行う実験内の作業としては「スチールウールをピンセットでつまむ」「火を付ける」「息を吹きかける」がある。火を使う実験は生徒の好き嫌いが分かれるものの一つである。興味津々・喜び勇んで取り組む生徒もいるが、指先を使うことへの自信のなさや恐怖心から、ピンセットでスチールウールをつかんだまま保持したり、顔を近づけて息を吹きかけたり、火花を観察したりすることが



味噌腰を使いスチールウールを加熱する様子

難しい生徒が多いことも予想された。また、火の付いたスチールウールを落とすことも同じく想定できた。普通教室で教科指導を行う当校には、耐熱性の机はないため安全への特別な配慮が必要となる実験となる。

そこで2つの方法を取ることにした。1つは「落とさないようにすること」、もう1つは「落としても大丈夫なようにすること」である。「落とさないようにすること」として、ピンセットでスチールウールをつかんでいられる自信がない生徒には、味噌こしを使うように勧めた。メッシュ状の部分にスチールウールを入れて実験を行うことで、手と火の距離も離れ、スチールウールを落とさずに行えると考えた。「落としても大丈夫なようにすること」として、机をアルミホイルで全て覆い、常に教員がスチールウールの下に大きな金属のバットを構えることとした。また、赤熱するスチールウールに顔を近づけて息を吹くことが怖い生徒のために、小型の空気入れも用意した。

怖がらずに、安全にできるよう配慮し、事前の準備の甲斐があって、1年生全員無事実験を終えることができた。

### (2) イカの解剖

生物の分類の授業として、スルメイカの解剖を行った。以前、土壌生物の観察を行ったとき、生物に対する嫌悪感を示す生徒もいた。また、はさみを用いて解剖を行うため、手順を覚えることに難しさがあったり、けがへの予防を十分に行う必要があったりすることが考えられた。

そこで1クラス8名を2～3名ずつのグループに分け、苦手な生徒がいるグループに1名、他の2グループに1名教員を配置するようにした。当校の教科指導は、常に教員2名で行っているため、細やかな指導・支援が可能である。

無理強いせず、ときには教員も一緒に行うことで、怪我や混乱もなくみんなでイカを解剖することができた。



細やかな指導支援の様子

### (3) 気体の実験

教科指導を普通教室で行っている当校では、気体の実験を行うときは細心の注意を払っている。酸素や二酸化炭素の実験では、室内の換気をしながら線香やマッチの燃え方について観察をすることで、安全に実験をすることができた。また、当校には清掃を行う作業学習があるため、普段扱う洗剤をより安全に扱う方法について学ぶ機会を設定したいと考えていた。しかし、塩素の実験となると狭い普通教室で行うことがで

きない。そこで当校がある県立沼南高柳高等学校の実験室使用の依頼を行ったところ、快諾していただいた。十分に広さのある実験室をお借りでき、更に薬品も貸していただき、安全に留意しながら実験をすることができた。生徒たちも、日頃使用しない特別教室での実験に、緊張感をもって臨むことができた。県立沼南高柳高等学校の皆様には、この場をお借りしてお礼申し上げます。

### 3 終わりに

特別支援学校における理科の指導では生徒一人一人の障害特性やこれまでの生活経験・自然体験の不足等から、小・中・高等学校以上に安全に留意し、首尾よくできるような配慮が必要となる。しかし、今回の実践のように、教材・教具の工夫や補助具等の使用、適切な人的配置や物的環境の整備等、様々な面において配慮することで、安全に授業を実施することができると考える。

人一倍、知的好奇心が強い生徒たちは、うれしいことに1週間に1度の理科の授業を楽しみにしてくれている。今後も、生徒の期待に応えられるように、十分な配慮や教材研究に努め、より一層、安心・安全な授業実践ができるよう進めていきたい。

### 参考文献

- 左巻健男、山本明利、石島秋彦、西潟千明(2003)「理科の実験 安全マニュアル」東京書籍株式会社。  
科学教育研究協議会(2016)「理科教室10月号」7項、本の泉社。  
科学教育研究協議会(2017)「理科教室6月号」37-79項、本の泉社。