

遠隔システムを用いた「薬品取扱」研修講座の実施

林 昭宏

当センターでは、通常の研修講座における薬品取扱に係る注意喚起に加えて、「薬品取扱」の研修講座を行っている。安全な薬品の管理や取扱，廃棄に関わる内容を，観察・実験を交えて実施するこの研修は，例年受講者から高い評価を得ている。今年度，遠隔地の教職員の参加を拡充するため，当センターと学校会場を遠隔システムで接続し，2会場同時に本研修講座を実施したので報告する。

【キーワード】 遠隔システム 薬品取扱 2会場同時開催 双方向ライブ配信

はじめに

北海道は広域性があり，他の高校への通学が困難な地域で，地元からの進学率が高い第1学年1学級の高校を地域キャンパス校とし，センター校との連携・協力により教育環境の維持充実を図っている。今回会場としたオホーツク管内の北海道佐呂間高等学校は，平成27年度より地域キャンパス校となり，北海道北見北見柏陽高等学校と連携・協力している。

この取組における遠隔授業で用いる遠隔システムは，道立高等学校独自の情報通信網「ほっかいどうスクールネット」を介した双方向接続が可能である。本講座は同ネットワークを活用し，附属理科教育センターと北海道佐呂間高等学校（以下「学校会場」という。）間を双方向でライブ配信することにより行った（図1，2）。

1 講座の概要

本講座は，平成29年8月1日（火），小学校・中学校・高等学校の教諭及び実習助手を対象に行い，当センター会場16名，学校会場14名，計30名の参加があった。

開講式での主催者挨拶は学校会場から当セン



図1 北海道地図

【センター校】



【地域キャンパス校】



【双方向でライブ配信】

ほっかいどうスクールネット
による専用の遠隔授業システム

【両校の連携・協力】

図2 遠隔授業のイメージ

ター会場にライブ配信する形で
行い(図3)、
アイスブレイク
の後に薬品管理
に関する講義、
続いて薬品取扱



図3 主催者挨拶の様子

に係る13種類の観察・実験をとおした実習を
行った。講座の最後には、参加者同士で1日の
振り返りを行い、さらに両会場間で情報交流を
した。

(1) アイスブレイク

当センターのハンズオン教材「実験まちがい探し」
を用いて行った。はじめに当センター会
場の職員がルールを説明し、その後は各会場で
進行した。グループごとに自己紹介をして間違
いを探し、全体で発表・答え合わせをすること
を通じて、理科室の安全な使い方や、正しい実
験方法について学ばせた(図4, 5)。



図4 「実験まちがい探し」



図5 アイスブレイクの様子

(2) 講義

当センター会場の職員が担当し、学校会場へ
ライブ配信をした。薬品管理に関わる法令・規
則として、消防法「危険物」や毒物及び劇物取
締法「毒物、劇物」について説明した。また、
保管薬品の危険性として、災害・事故、盗難、
人的ミスなどへの対策と対応について説明した
(図6)。

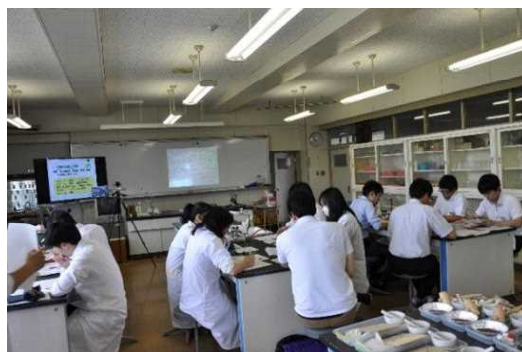


図6 学校会場における講義の視聴

(3) 実験・実習

原則、各会場で進行したが、実験器具・薬品
の移動等から学校会場での実施が困難な「ナト
リウムの性質や反応性」と「エーテルの引火実
験」については、当センターから学校会場にラ
イブ配信をした。

〔実施状況〕

- ① 過マンガン酸カリウムと濃硫酸の混合物
による発火

過マンガン酸カリウム(第1類:酸化性
固体)と濃硫酸の混合物が、アルコール
(第4類:引火性液体)と接触した場合の
危険性を、アルコールランプの着火をと
おして理解させた。

- ② 過マンガン酸カリウムとグリセリンによ
る発火

過マンガン酸カリウム(第1類:酸化性
固体)とグリセリン(第4類:引火性液
体)が接触した場合の危険性について、接
触させて様子を観察させた。

- ③ マグネシウムの燃焼

粉末状の金属(第2類:可燃性固体)の
燃焼時における水を用いた消火の危険性に

ついて、燃焼したマグネシウムに水を少しずつかけ、様子を観察させた。

④ ナトリウムの性質や反応性

ナトリウム（危険物第3類：禁水性物質）の性質や反応性について理解するために、ナトリウムの金属光沢の様子や、水との反応を確認させた（図7）。

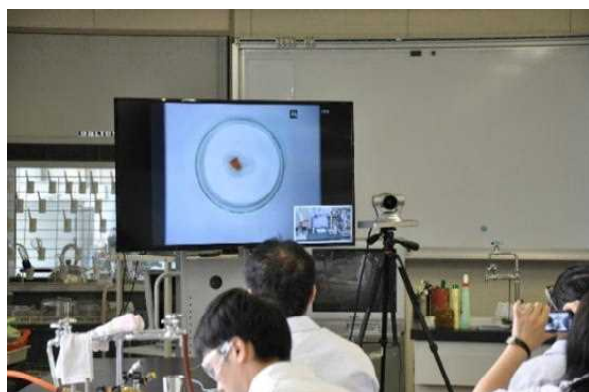


図7 ナトリウムの性質の受信の様子

⑤ エタノールの爆発とエーテルの引火実験

実験に用いられることの多い薬品であるアルコール類（第4類：引火性物質）の危険性を、アルミニウムのボトル缶と紙コップを用い、着火して爆発させた。また、エーテルの引火実験は理科教育センター会場で演示実験した（図8）。



図8 エーテルの引火実験の受信の様子

⑥ 手作りスポイトの作製

ポリエチレン管を用いて安価で簡単にできるスポイトの作製方法を紹介し、参加者自身に作成させた。

⑦ 約5%塩酸の調製

教科書の実験でよく用いられる試薬の調

製実習をとおして、薬品の安全な取扱方や正しい薬品の管理方法を紹介した。

⑧ 身の回りの水溶液の性質

紫キャベツの色素抽出液を染み込ませたクッキングペーパーと、ラミネート加工した台紙を用いて調べる実験をとおして、酸・アルカリの性質や安全な薬品の取扱方を学ばせた（図9）。



図9 身の回りの水溶液の性質

⑨ 硫黄と鉄の化合

硫黄と鉄の化合に係る実験をとおして、生徒に反応前とは異なる物質が生成することを理解させるとともに、事故例の多い本実験に関連する硫黄や鉄粉の安全な取扱、廃棄の仕方等について理解を深めさせた。

⑩ 火薬を使わない線香花火

火薬を使わない線香花火の作製方法について紹介するとともに、火薬に関する基礎知識や和薬に関する薬品の取扱について学ばせた（図10）。



図10 線香花火

⑪ 水素と酸素から水をつくる

安全に実験を行うことができる2つの方法、「圧電式点火器を用いたマイティーパック内での水の生成反応」と、「マイクロスケールによる水の電気分解と水素の爆鳴気」を紹介した。

⑫ サンプル管を用いた塩化銅水溶液の電気分解（マイクロスケール実験）

銅イオンを含む廃液をできるだけ出さないよう実験を行う工夫について、サンプル管を用いて生徒一人一人が実験できる、マイクロスケール実験を紹介した。

⑬ 銅イオンを含む水溶液の廃棄処理

アルミニウムと反応させる実験をとおして、処理方法を紹介した（図11）。



図11 銅イオンとアルミニウムの反応

2 参加者の反応

本講座で行ったアンケートの自由記述について、主なものをまとめた。（○成果，●課題）

- ライブ配信により、できないものを見ることができたのがよかった。
- 理科センターに行かなくても受講できたのがよかった。
- マイクロスケールを用いた手法が参考になった。
- 校種によって扱う薬品に差があることから、校種ごとの研修が望ましい。

3 成果と課題

(1) 成果

30名もの受講者に対し講座を実施するとともに、遠隔システムの双方向通信を活用することで、学校で行うことが難しい観察・実験の配信や、地域を越えた交流等を行うことができた。

また、観察・実験の多くをマイクロスケールで実施したことにより、配信会場に当センターで使用しているものと同じ実験器具を持ち込み、遠隔地においても同様の観察・実験が行え、薬品の量を調整することにより、安全性の視点も含めた講座を実施することができた。

(2) 課題

小・中学校、高等学校及び実習助手それぞれがもつ課題に対し、すべてに対応するような講座内容を設計することが難しかったため、対象とする校種や観察・実験等を受講者のニーズに即した内容にする必要性を感じるとともに、観察・実験と遠隔研修の相乗効果が得られにくい状況であった。

おわりに

北海道の理科教育の推進にあたり、広域性の克服は大きな課題の1つである。今回試みた遠隔システムを用いた同時2会場開催による「薬品取扱」研修講座の成果と課題を踏まえ、次年度以降の本講座において、実施形態を改めて検討したい。

また、多くの先生方が安全かつ適切に自信をもって、児童生徒に観察・実験をとおして、物質の具体的な性質や反応と結びつけて理解し、それらを活用する能力を身に付けさせることができる授業の実践を支援するため、当センターとして力を尽くして参りたい。

参考文献

北海道教育委員会 理科薬品等の取扱いに関する手引（三訂版新版） 2014

（はやし あきひろ 化学研究班）