実験用ガスコンロでガスバーナーを置き換えることができるか

YAMAGUCHI Akihiro
山口 晃弘
東京農業大学　教職・学術情報課程　教授

実験を行うときは次の注意事項を守って，安全に行って下さい。
(1) 目を保護するため保護めがねを着用する。(2) 実験にあたっては実験着や実験用手袋などの着用を心がける。
(3) 生徒が実験するときは，必ず指導者の監督の下で行う。

1 はじめに

理科室で上皿天秤を使わなくなって久しい。電子天秤が普及したからだ。価格が下がるにつれて，「キッチンスケール」として家庭にも普及している。1回につき数分はかかる上皿天秤での秤量作業を，電子天秤では数秒でできる。20年前は1校に1台という感じだったが，現在では実験台の数だけ備え付けている学校が普通であろう。電子天秤は理科室に普及し，授業時間の有効利用に役立っている（図1）。

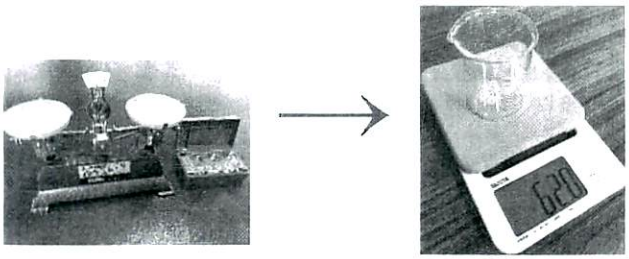

図1　上皿天秤を電子天秤へ置き換える

アルコールランプも上皿天秤と同様に使わなくなっている。ほとんどの小学校の理科室では，すでに実験用ガスコンロに置き換わっている（図2）。危険であること，火力の差が大きいことがその要因である。ビーカーに入れた常温の水300 mLの沸騰に，アルコールランプでは1時間の授業時間の大部分を使うが，実験用ガスコンロでは数分で沸騰する。授業時間の有効利用に役立つのは電子天秤と同様である。

ところで，中学校では，年度末になると，「1年生の授業時数が足りない」と声が上がる。

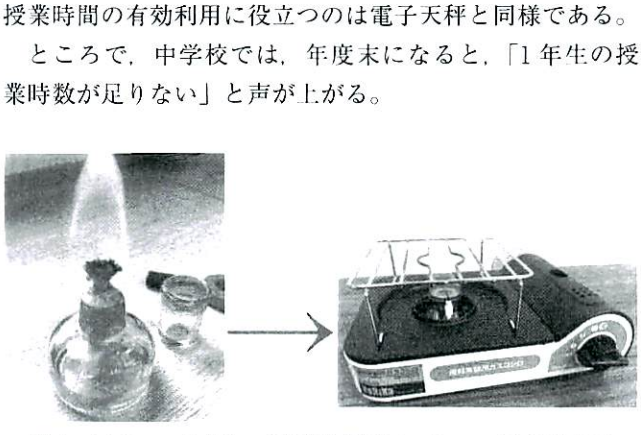

図2　アルコールランプを実験用ガスコンロへ置き換える

中学校第1学年理科の内容が豊富で多岐にわたる割には，年間105時間（週3コマ）と授業時数が限られているからだ。平成29年の学習指導要領の改訂では，理科の授業時数は変わらなかったため，中学校第1学年の内容を軽減している。それまでにあった「圧力」を第2学年，「プラスチック」は第3学年に移行するなどして内容を軽くしたのだ。それでも「足りない」という声は聞こえてくる。足りないままにするわけにはいかず，教師の側で工夫するしかない。

そこで，カリキュラム・マネジメントの一環として，その改善の提案をする。

2 提　案

授業時数の確保かつ，安全・安心に実験を行うため，中学校理科の加熱器具は，実験用ガスコンロにする。すなわち，小学校でアルコールランプが実験用ガスコンロに置き換わったように，中学校の加熱器具として，ガスバーナー（写真1）に換えて実験用ガスコンロを採用する方法を示す。

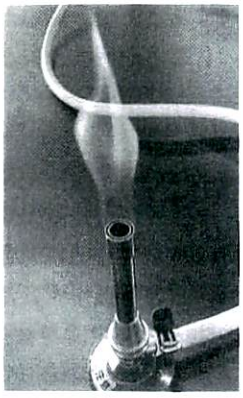

写真1　ガスバーナー

3 理　由

3.1 時間

実験用ガスコンロでは実験台に置いてカチッとつまみを回せば直ちに加熱ができる。それに対し，ガスバーナーでは点火器具が必要である。例えば，ガスマッチがそれにあたる。マッチでもよいが，最近の中学1年生では，学級に数名はマッチで火をつけることができない生徒がいる。マッチの操作に慣れるための指導時間が必要となる。マッチには，さらに燃えさし入れも用意しなくてはならない。また，三脚の用意なども含め準備の時間が余計にかかる。

ガスバーナーは，日常生活で普段使いをする加熱器具ではない。学校だけでしか使わない特殊な器具である。

3.2 危険

ガスバーナーは取り扱いが難しい危険な実験器具である。実験用ガスコンロと比較すると，格段に操作が難しい。

同軸にガス調整ねじと空気調整ねじがある構造では，操作の習熟が必要となる。点火をしくじると火が消えてガスが漏れたり，不完全燃焼を起こしたりする。また，容器を置いて加熱するには三脚が必要になる。三脚は不安定で転倒の心配がある。

日本理科教育振興協会が2022年2月期に行った「不測の事態や危ない事例が起こった状況調査」では，中学校の第1位「加熱を伴う実験」22％，第2位「ガスバーナーの操作」13％，第3位「鉄と硫黄の化学変化」5％だった[1]。それらの事故の内容は79％がやけどである。そのすべてがガスバーナーの操作に起因するわけではないが，改めて注意を促す必要があるのは間違いない。

4 解　説

実は，学習指導要領の解説書[2]からは，それまで記載があった「アルコールランプ」と「ガスバーナー」の記述が消えている。まず，以前の中学校学習指導要領解説理科編[1]を見てみよう。

【平成20年告示の学習指導要領の解説から】
第3章　指導計画の作成と内容の取扱い
3　事故防止，薬品などの管理及び廃棄物の処理
(1) 事故の防止について
エ　点検と安全指導
(略) 例えば，①アルコールランプやガスバーナーなどの操作について，それらの機能及び②アルコールやガスの特性などを十分に理解した上で確実で合理的な実験器具の操作に習熟させるよう指導するとともに，事故例とその原因などを把握しておくことが肝要である。(略)
※○数字や下線は筆者（以下，同じ）

加熱器具が，アルコールランプやガスバーナーを前提として書かれていることがわかる。この部分は，現行の中学校学習指導要領解説理科編[2]では次のように変わった。

【平成29年告示の学習指導要領の解説から】
第3章　指導計画の作成と内容の取扱い
3　事故防止，薬品などの管理及び廃棄物の処理
(1) 事故の防止について
エ　点検と安全指導
(略) 例えば，①加熱器具について，それらの機能及び②燃料などの特性を十分に理解した上で③確実で合理的な加熱器具を選択し，その操作に習熟させるよう指導するとともに，事故例とその原因などを把握しておくことが肝要である。(略)

①のように具体的な加熱器具が例示されなくなった。それに合わせて②のように燃料も具体的に例示されなくなった。さらに，③のように「確実で合理的な加熱器具を選択し」とある。それでは，ここで選択すべき「確実で合理的な加熱器具」とは何か。言うまでもないが，実験用ガスコンロである。

なお，小学校や高等学校の学習指導要領解説理科編には以前から「アルコールランプ」や「ガスバーナー」の文言はない。

5 おわりに

すでにガスバーナーから実験用ガスコンロに切り換えて授業を進めている中学校もあるが，依然としてガスバーナーを使っている学校の方が多い。

小学校のように，アルコールランプが使われなくなり，実験用ガスコンロに置き換わるほど，実験用ガスコンロは普及していない。せいぜい，1台か2台，演示実験用の実験用ガスコンロがある程度である。

ガスバーナーをめぐる図3のような三すくみの関係があるように思えてならない。このような三者の関係を打ち破るのは難しいのだろうか。

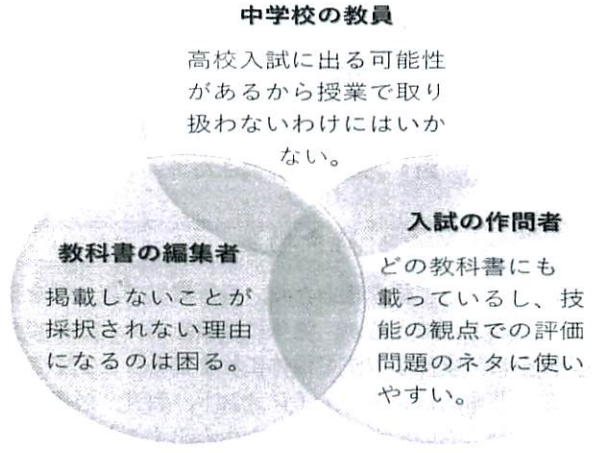

図3　ガスバーナーをめぐる三すくみの関係

参考文献

1) 山口晃弘，理科の教育 2022, *71*, 465.
2) 中学校学習指導要領（平成29年告示），解説理科編，2018.

やまぐち・あきひろ
［経歴］1961年福岡県生まれ。東京都公立中学校を定年退職後，現職。［専門］理科教育，化学教育。［趣味］読書，映画鑑賞。［連絡先］ay@mail.jp