

《燃焼》分科会

東京・福島昭雄

《燃焼》2016年3月版の改訂部分について、実験をしながら解説と質疑を行いました。参加者数は約20名でした。

- | | | |
|-----|--|---------|
| 資料1 | 《燃焼》資料 | 福島昭雄 |
| 資料2 | 《燃焼》'16 授業記録
(岩国市立灘中学校2年生4クラス109名の記録) | 山口・池田基博 |
| 資料3 | 水素発生装置が爆発するのはなぜか | 福島昭雄 |

全授業記録を書かれた池田さんに授業の様子をお話していただきながら、議論をすすめました。池田さんの授業記録のまがきです。

2年生最初の授業は、福島さんから送ってもらった《燃焼》'16です。この授業書には第0部が付いており、そこから始めました。小学校の復習的な実験がありますが、最初の「燃える」ということ的前提条件をはっきりさせるという意味で、分かりやすい内容となっています。

また、もともとのときから持っている疑問が、少し解消されました。それは第1部の〔問題2〕です。空気中でスチールウールを燃やしたあと、酸素中で燃やして重さを比べるという問題です。ボクは、「空気中の次が、なんで酸素中なのだ？」と疑問だったのです。だって、空気中には窒素の方が多はずです。「窒素中で実

験しないで酸素中で実験するのは、答えを知っている人が問題を作ったからではないか」と、意地悪に考えていたからです。

今回の授業書では、第0部に「窒素中でろうそくを燃やす」という実験が含まれており、これを先に授業で実験していれば、第1部の〔問題2〕は、僕のようなものでも納得できます。「ああ、窒素中ではものは燃えないからなあ。仕方ないなあ」と思えるのです。そういった意味でも、この第0部は「やったほうがいい！」と思ったので、今回はほとんどの子が正解ですが、やることにして始めました。

第0部は、火を燃やした経験がほとんどない今の子どもたちを念頭に、「火が燃えるためには酸素が必要であること」を教えるのをねらいとしてつくりました。授業にかけた方からは「あれはいいよ」という声を聞いていたものの、実験授業にたくさんかけられたわけではありません。しかし、池田さんの実践にもあるように、「第0部は、第1部以降のいろいろな場面で実験の意味を明確にできる」という効果があることがわかってきました。今後、『《燃焼》'16』を実践されたときには、第0部の効果についても報告していただけたら、と思います。

さて、池田さんは授業記録のあとがきには「『《燃焼》'16』をやってよかったと思うこと」が、次のようにまとめられています。

- ① 第2部の内容がわかりやすくなった。
- ② フラスコの木炭の燃焼が集気びんの実験に変わって、実験がやりやすくなり、実験結果もはっきりするようになった。
- ③ 第1部〔問題2〕の違和感が第0部によって解消した（前述）。

④ 水素の燃焼実験はこの方法ですでに 50 回以上やっていて、今は安心してできる。

⑤ 第 3 部（ふろく）がつくことで燃焼の世界観が大きく広がった。

第 2 部のたのしさ、そして実験操作の簡便さ・安全性については完全に自信をもつことができます。水素ボンベをもちいた実験方法についても「缶が破裂するような事故は起こらない」という認識は共有できたと思います。しかし、「<水素の実験はこわい>という先生たちに実験を強要する必要はないのではないか」という理由から、次のような提案もされました。

1. 水素の問題のページに、「実験できないときには、先生に答えを聞きましょう」という一文を入れる（栃木・湯沢光男さん）。

2. 実験場面の映像を見せ、実験とする（宮城・阿部徳昭さん）。

「この実験をお話ですませたからといって、この授業書全体の評価が壊滅的に下がるわけではない」という湯沢さんの言葉に心を動かされつつあります。実験の映像撮影も含め、検討していこうと思います。

「地球は燃えかす？」のお話をどうするかについては、この分科会でも議論になりました。先生方の意見は、「カットした部分をぜひ復活させてほしい」というものから、「このお話は授業書からはずして別の読み物にしたほうがいい」というものまで幅ひろく、「研究会内での統一した見解を得るのは難しい」と考えています。次回、印刷に向けて、こちらも検討課題とします。

最後に、研究会ニュースに載った犬塚清和さんの見解についてです。これについて、池田さんの意見を紹介します。

- ① 化学式・反応式はあったほうがいい。難しそうなことも「科学者っぽいことを知った！」ということで小学生でも喜ぶことがある。
- ② フラスコの中で木炭を燃やす実験が削除されたことは、実験結果がうまくでないことが多いので、残念だがやむをえない。
- ③ 説明文が変わっていることについては、授業をやっているときには気がつかなかったが、今は「犬塚さんがいうとおりかもしれない」という思いが湧いてきた。

①②③のそれぞれについて授業書を変更した理由は明確にあるのですが、ここではとくに③についてふれておきます。該当する文章は第1部の酸化鉄に関する2つの「説明文」です。改訂版は旧版にくらべて文章の分量が少なく、平易な印象になっています。この説明文は「一読して意味がわかるように」「教師がことさらに説明しなくても内容が伝わるように」と考えて、時間をかけて書き直したものです。少なくとも主観的には、安易に書き換えたものではない。結果として「授業がテンポよくすすむ」という効果があって、この文章には自信を深めているところです。

《燃焼》'16を印刷したのは勇み足だったか？

ぼくはそうは思いません。改訂版を印刷したことで真剣な議論が起きたのだし、授業書改訂の一つのモデルを示すことができたからです。しかし、この授業書が権威を確立するまでには、もう少し長い時間がかかりそうです。歴史の評価を待ちたいと思います。

2016.7.31