

新課程と教科書——高校の現場から

Takashi AMANO **天野 崇** 麻布中・高等学校 教諭



はじめに

2022年度に高等学校に入学した世代は、10年に一度巡ってくる新課程がスタートした学年である。今年度、いよいよ高校3年生となった彼らは、目前に迫った大学入試にこれから立ち向かうことになる。受験生である彼らにとっては、今回の新課程で一番大きな変動は共通テストの新科目「情報I」の導入であろうが、「化学基礎」(2単位)の単位取得後に学ぶ「化学」(4単位)にも大きな改訂があり、教員側にとっても授業の実践においてかなり気を使うこととなった。特に、「熱化学」の内容がガラリと変わった。後述のように熱化学方程式の表記がエンタルピー変化を用いたものに変更になったことや、エントロピーを教科書の本文扱いとするようになったことなどである。教え慣れていない現役教員が多く、数多くの研修会が開催されるなど、高校現場には多大な影響があった。また、「無機化学」の扱い方の変更については、指導要領の内容と教科書の内容が合致せず、今後の影響についてはわかりかねる部分もある。今回はこれらの内容について教育現場の現状を共有させていただき、今後の教科書の在り方や、高等学校における化学教育の在り方についても考えていきたい。

熱化学方程式の変遷

今回の新課程では、長らく高校の教科書に記載されていた「熱化学方程式」を取りやめ、エンタルピー変化を付した書き方に改められた。例えば、メタンの燃焼については次のようになった。

旧： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 891 \text{ kJ}$

新： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -891 \text{ kJ}$

大学の熱力学で習う表記に統一されたことにより、理系に進学する学生にとっては、高校と大学間のギャップを感じにくくなる効果が見込まれるだろうし、海外の高校の教科書表記とも合致するようになる

ため、個人的には今回の変更は歓迎したい。一方で、熱化学方程式の書き方を取りやめることだけが決まり、新たな表記に名称がつかなかったことで、教科書の表記についてはかなりのばらつきが生じてしまったことは残念であった。

現行の新課程の「化学」教科書¹⁾を見比べてみると、明確な名称なしが2社、「反応エンタルピーを加えた化学反応式」が1社、「エンタルピー変化を付した反応式」が1社、「熱化学方程式」が1社となっている。また、結合エネルギーの項目では「結合エンタルピー」という新しい用語を用いたものが1社あった。

ちなみに、歴史を紐解くと、1975年の「化学I」の教科書(数研出版)²⁾では、「発熱反応の場合には反応熱に+記号をつけ、吸熱反応の場合には反応熱に-記号をつけて、化学反応式の中に書き表した次のような式を、**熱化学反応式**という。 $\text{CO} + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 67.6 \text{ kcal}$ 」とあり、脚注では「左辺と右辺を等号=で結んで、熱化学方程式と呼ばれることもある。」と言及されていた。1978年の「新訂化学I」(開隆堂)³⁾では熱化学反応式の記載がなくなり、両辺が等号で結ばれ、熱化学方程式と呼んでいたことから、ここから40年あまり、高校化学の教科書では熱化学方程式という呼び名と書式が統一的使用されていたようである。

どの表記を用いるにせよ Thermochemical equation が英語表記なので、その訳し方の問題であると思われる。=(等号)を使わなくなり、方程式としての意味合いが薄れた、ととらえるのであれば、以前に用いられていた「熱化学反応式」に名称を戻してみるのは一理あるのではないだろうか。とにかく、名称が定まらないままだと教える側も教わる側もやりにくい、ということは切実な訴えである。

無機化学の変更

次に、無機化学の変更点について見ていきたい。平成30年告示の高等学校学習指導要領⁴⁾では、遷移元素

の扱いよりも典型元素の扱いの方が、変更が大きかった。典型元素の項目については次のような趣旨の記載があった。

「無機物質の性質の典型元素については、性質が類似する同族元素の単体や化合物を中心に扱うこと。(中略) 典型元素に関する実験などを行い、典型元素の性質が周期表に基づいて整理できることを理解させることがねらいである。性質が類似する同族元素として、アルカリ金属、アルカリ土類金属、ハロゲンおよび貴ガスを取り上げ、これらの元素の単体や化合物を中心に扱う。」

これはつまり、非金属元素については、長年慣例的に18族から14族に向けて順番に、単体や化合物を各論的に紹介していたものを、18族、17族のみ周期律に基づいて整理して紹介し、16族から14族については、必ずしも詳しく扱わなくてよい、という趣旨だったと考えられる。しかし、現行の教科書を見比べると、指導要領の内容に沿って、16族から14族の扱いを簡単にしたと見られるのは2社のみで、残りの3社は旧課程の扱いと何ら変わった点は見受けられなかった。おそらく各学校における授業展開もほぼ変化していないと思われる。非常に残念な結果であった。

これまで、高校化学は暗記科目と揶揄されており、無機化学はその最たる分野であった。情報化社会にさらされている最近の高校生は、以前と比較して暗記に対する嫌悪感が増している傾向が顕著である。したがって、化学離れを防ぐためにも、特に無機化学の分野において暗記的な教え方から脱却することは急務であると感じている。今回の新課程では、高校教員側の「これからの大学入試でも出題され続ける恐れがあるので、既存の暗記内容を削ることは怖い」という感覚が、教科書の変革を妨げていると推察される。情けない話ではあるが、無機化学については、暗記を前提としない出題形式に大学入試側に先に変わってもらうことで、徐々に現場の不安を解消していくしかないと感じている。こちらに関係各所の方々に切に願う次第である。

これからの教科書と化学教育に思う

コロナ禍を経て、高校の現場には大きな変化があった。教員側としては、オンラインツールとICT機器の活用が一気に進み、授業の補足、演習、資料の掲示など、様々なことがオンラインで容易に行えるようになった。また、生徒側としては、教科書の内容自体について、その気になって探せば、わかりやすい説明や動画などはインターネット上でいくらかでも手に入ってしまうようになった。それでは、これからの教科書の役割とは何だろうか。教科書の最大の利点は、教科に関する必要な情報が網羅されて1冊の本にまとまっていることである。最近の教科書はどれをとっても非常に親切で、正直なところ、わかりやすさについては飽和状態になってきていると感じている。少子化の進む今後は、若者に化学業界に興味をもってもらうためのきっかけとして教科書を活用し、化学を生業とする各方面の仕事や、最先端の研究などに高校生が直接リンクできるようにしてはどうだろうか。より多くの優秀な人材に、化学に興味をもってもらう機会は、実は高校生までが最適であると考える。高大連携のみならず高大産連携が教科書を介して実現すれば、化学業界の活気が高校生に広く伝わり、化学を生業としていくイメージを持ちやすくなるのではないだろうか。

末筆ながら、貴重な機会をいただけたことに対し、関係各所の方々に深く感謝を申し上げる。

- 1) 「高等学校 化学」数研出版、東京書籍、実教出版、啓林館、第一学習社、2023.
- 2) 「高等学校 化学I」数研出版、1975.
- 3) 「新訂 化学I」開隆堂、1978.
- 4) 高等学校学習指導要領解説 理科編、平成30年告示.

© 2024 The Chemical Society of Japan

ここに載せた論説は、日本化学会の論説委員会が依頼した執筆者によるもので、文責は基本的には執筆者にあります。日本化学会では、この内容が当会にとって重要な意見として掲載するものです。ご意見、ご感想を下記へお寄せ下さい。
論説委員会 E-mail: ronsetu@chemistry.or.jp