

ヘッドライン

化学教育への注文～それぞれの立場からそれぞれの立場へ～

大学から高校への注文 水平思考型の高校化学教育

NAKANISHI Takashi

中西 孝

金沢大学大学院自然科学研究科 教授

大学で学んだことがそのまま実社会で役立つことは少ないが、広い視野でものごとを考える能力はいろいろな場面で役に立つ。広い視野でものごとを考える能力は、いろいろな教科及び科目の学習で得た知識を総合的に駆使する訓練から生まれる。このような能力を養う学習法は高校でも教えることができる。

1 はじめに

学校教育は最終的には将来の社会を担う人たちを育てるためのものであり、小学校、中学校、高等学校、大学それぞれの段階で、教育の目的及び目標に見合った成果が挙がって当然とされる。ところが、とくに10年ほど前からであろうか、ある割合の学生について高校教育の成果への疑問が示されることが多くなった。大学教育の成果は社会での活躍状況など年月を要する追跡によって評価される必要があるが、社会での評価に耐えられるようにするための教育で大学の苦労が増大してきた。

大学教育の現場では、学生の感性や価値観が急激に変化するようになって戸惑い始めたのは30年ほど前のことであつたと思うが、さらにここ数年間は高校時代に習得すべき基礎学力と大学での勉学意欲に乏しい学生が急増してきている。学習の遅れへの対応が小学校から中学校へ、中学校から高校へ、高校から大学へと先送りされてきた結果と考えられるが、大学では学生の変化に対応するために大学の教育改革が組織的に行われるようになった。基礎学力や勉学意欲が乏しい学生の吸収可能波長に合うような教育を大学が工夫しなければならなくなった。

2 大学教育の役割

大学教育の役割についてはいろいろな言い方があるが、筆者なりに端的に言えば、入学者を受け入れ、実社会の現場で役に立つように付加価値（能力）を付けて社会へ送り出すことである。ところが、大学入学時の学力レベルは低下する一方なのに実社会への入り口で求められる能力レベルが低くなりはないから、大学の入り口から出口への勾配が急になる一方である。そのような急勾配を這い上がっていく学生に共通することの一つは、最初はバラバラの乏しい知識であっても、それらを相互に関連づける水平思考

の学習法に大学の初年時教育によって開眼していることである。高校時代に少しでも水平思考的な学習法のコツを自分のものにしておけば、大学で能力が飛躍的に伸びる。

3 高校教育全般と関連づけた化学教育

今回のヘッドライン企画の主題は「化学教育への注文」であり、筆者は理科・化学教育について「大学から高校への注文」を書く機会をいただいた。高校の化学教育の問題点の多くは学習指導要領と教科書、及び大学入試にあるとされ、すでに多くの識者から指摘されている。また、高校で化学を選択履修した生徒のごく一部のみが大学で化学を専攻するが、大半の生徒は就職したり化学以外の学問分野に進んだりして仕事や生活の一部で化学の知識を活かすことがあるという状況であり、「高校への注文」はそれを書き始めてみて筆者にとって単純でない難しい注文に感じられるようになった。

ただし、現行の高校教科書についてひとこと筆者の感想を言わせていただくと、高校生にとって今の教科書に問題があるという指摘とは別に、化学の狭い専門分野に引きこもってしまった筆者にはどの教科・科目の教科書も大変おもしろく役に立つことが多い。高校化学の教科書には、大学で化学を専攻する場合の常識が記されていると考えられる。筆者は某高校で採用されている全学年の全教科・科目の教科書一式をその高校のご厚意で譲っていただくことができ、自宅の書棚に置いて楽しく高校の学習内容を自習している。大学初年時から大学院までの授業で、高校教科書で学んだことを活用することも少なくない。

そこで、化学以外の高校教科書を自習した感想なども踏まえて、高校教育全般と関連づけた高校の「化学教育」について化学以外の教科の窓をとおして以下に要望を述べることとする。

国語：本小文は支離滅裂で文章も下手であるが、学生の

日本語能力の貧弱さはさらに悲惨である。言語貧弱は思考の貧弱化を招いている。化学でいえば、いろいろな概念などは日本人であればまず日本語で理解し思考する。大学で学ぶ化学の概念はそれ自体が難解であるが、日本語能力が低い学生には書物に書いてある日本語を理解するのも容易でなく、また自分の研究成果を文章化する力にも欠ける。大学教員はレポートや論文原稿の添削に膨大なエネルギーを使わなければならないとなっている。

教科書の内容についてはいろいろ批判があるが、日本語としては文法チェックが丹念に行われていて、標準的な文章を書く手本にはなると考えられる。化学の教科書も重要な部分は生徒に声に出して読ませた方がよい。

入試の答案や学生の答案・レポートを調べていて、化学で結構使うカタカナを正しく書けない生徒や学生が多い。とくに「シ」と「ツ」, 「ソ」と「ン」と「リ」を正しく書けていない。小学校教育の問題であるが、高校で徹底的に指導していただきたいと思う。助詞や接続詞の使い方についても、化学の教科書でかなりの学習ができると思う。

地歴・公民：化学の概念や法則や定数など諸々の発見・発見者について、地理的・歴史的観点に少しでも言及すれば化学の授業は親しみやすく理解しやすくなる部分があると考えられる。化学の授業を世界史、日本史、地理の学習内容と少しでも関連づけることを希望する。

また、今の高校生が実社会の年長者になる頃、現在のトリレンマ構造（人口増加、資源・食糧・エネルギーの不足、環境破壊）が一層深刻になる可能性がある。現代社会、倫理、政治・経済の学習内容にも言及した化学の授業は、将来生きてくるはずである。

数学：高校化学の計算問題は化学の法則に関する知識に算数と初等数学の力があれば解けるが、大学で学ぶ化学では加減乗除の計算のほかに微分・積分法や指数・対数などを自在に取り扱う力が必要になる。高校では数学のための数学であったものが、大学では化学に不可欠なものになってくるが、高校化学の学習では、取りあえず加減乗除の確実な筆算力を十分に鍛えておいてほしい。

理科：高校における選択科目の増加の影響は大学のとくに理科系科目の履修において大きい。大学で化学を専攻する学生にとって高校での物理学、生物学、地学の学習は不可欠である。大学の化学ではとくに物理学的要素が増えるので、大学で化学を専攻する学生は、高校化学はもちろんのこと、高校物理学の知識が大変重要である。大学で化学を専攻しない場合でも、高校で履修しない科目があっても、理科の全科目の教科書だけは入手して自習するように指導してほしいと願っている。また、理科担当の先生方は科目相互に教科書の内容を勉強し合うのがよいと考える。

長年大学で化学を教えていて大学入学以前の理科教育に不満なことの一つは、pH（ピーエイチ）をパーハーと読む学生が減らないことである。高校の化学を担当しない先生も高校化学の教科書に目を通しておれば、パーハーを防止できる。

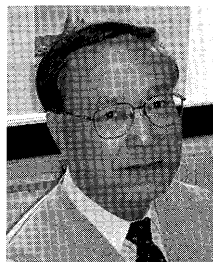
外国語：英語能力は大学で何を専攻するかに関係なく不可欠である。高校の化学の授業で英語の読み書きや会話をやる必要はないが、大学の試験（入試も含む）で困るのは、アルファベットの太文字と小文字を峻別して書ける学生が少ないことである。元素記号など乱れた書き方が多い。元素記号に用いられるアルファベットくらいは正しく書けるよう高校でしっかり教育していただきたい。

4 その他の高校教育への要望

高大連携を進める中で、出前授業や体験入学に加えて、高校生に大学の授業を受講させてほしいという要望を高校側から聞くことが多くなった。高校での学習のその先を高校生に垣間見てもらうことは悪いことではないが、本当は高校の先生方に大学教員が学生に行っている実際の授業を系統的に傍聴していただきたいと筆者は願っている。高校の先生方はみな一度は大学教育を受けておられるはずであるが、高校での教育に没頭しているうちに大学教育の内容を忘れてしまっておられる方が多いようで、高校の先生に高校での学習のその先（大学教育の実際）がよく見えていないから、大学入試合格のみを目的にしたような高校生の学習をまかり通らせることになるのではないだろうか。大学教員が無料で提供している公開講座に良質のものが多く、最新の学問の進歩を学ぶ機会にしてほしい。

5 おわりに

高校において選択科目が増加しているので、高校で履修しなかった科目の入門的な教育（補正教育）のメニューは大学に用意されている。しかし、高校の授業内容を大学で繰り返すことは多くの大学で大学教育の範疇には入れていない。高校を卒業しても高校で使った教科書やノートで自学し、それを資本にして水平思考ができるようになれば大学で落ちこぼれることはないはずである。



なかにし・たかし

筆者紹介 [経歴] 1969年金沢大学大学院理学研究科修士課程修了、同年金沢大学理学部助手、74年理博、金沢大学理学部講師・助教を経て99年教授、2004年から現職。[専門] 放射化学。[趣味] 木版画制作。[連絡先] 920-1192 金沢市角間町（勤務先）。