

中高生に分析化学を伝える
—「夢ナビライブ」にて—

宮村 一夫

1 「夢ナビライブ」での取り組み

2019年の年会で開催された教育関連のシンポジウムで「中高生に分析化学を伝える～夢ナビライブにて～」と題する講演を行った。今回の執筆依頼は、その講演をお聴きになった方からのものとのこと。掻い摘んで講演内容を紹介するとともに、そのときの狙いを記すので、参考にしていただければ幸いである。

2 「夢ナビライブ」とは

「夢ナビライブ」はフロムページ社が文部科学省の後援のもと、北は北海道から南は沖縄まで全国の大学に依頼して種々の学問分野の教員を集め、夏休みと秋の連休(2023年は7月15, 16日と10月21, 22日)に学問の魅力を中高生、とくに受験を控える高校3年生を対象に紹介するイベントである。コロナ禍の前、2020年までは東京ビッグサイトが会場であったが、その後はZoomによるリモートでの講演会になっている。

分析化学会の年会で紹介した「夢ナビライブ」は、コロナ禍前に開催された講演。当時は講演会場とは別に各大学のブースも併設されて、広報担当者が直接、中高生に大学の特色をアピールする場としても活用されていた。講演は質疑応答を含めて30分。ブースが多数設置されて、受講者の入れ替え時間(10分)をはさんで同時並行で各種講演が実施されるので、中高生は希望する講演を渡り歩くように受講する。また、聴きたい講演の重複や受講希望者が予定数を越える場合もあるので、同日中に講演を複数回行うことを要請されたこともあった。受講者の募集はフロムページ社が行い、受講者は興味のあるプログラムを事前に選んで申し込み、聴講する。進学を希望する高校3年生にとっては学問分野の内容や大学の概要に直接触れることができるため、例年、大会場の東京ビッグサイトは全国から集まる受講者たちで超満員の盛況ぶりであった。講演終了後は、質問を個別に受けるコーナーにて、さらに30分ほど受講者に対応することが要請されていたため、筆者は毎回、熱心な生徒たちを相手に担当する学問分野「分析化学」に関する様々な疑問に答えてきた。

なお、コロナ禍後は事前に収録した動画をオンラインで配信するようになった。事前に配信した内容に対する質問を受ける時間を設けることによって、どこにいて

も受講できるので、今後はオンラインが標準になるかもしれない。

3 中高生に伝えたいこと

講演会の性格からみて、まずは所属する大学や学部学科が受験先に選ばれるよう、広報が求められているのは自明である。しかし、中高生に直接語りかけられる貴重な機会なので、学問分野としての「分析化学」をアピールしたいと考えて講演を引き受けてきた。夢ナビライブの宣伝文句を借りれば、「学びたい学問(分析化学)を見つけ、学べる大学(東京理科大学)と出会う一日」である。講演では、所属する学部学科を考慮して、伝えたいことを次の3点にまとめた。

- ① 理学の重要性
- ② 化学の重要性
- ③ 分析化学の重要性

まず、①理学の重要性であるが、一言で理工系と言っても、「理」と「工」の違いを認識している中高生は少ない。そこで、身近な例を使って説明することにした。「鳥が飛ぶのを見て」、どう考えるか。「理」ではなぜ鳥が飛べるのかを解明しようと考え、「工」では実際に飛ぶ術を考える。「理」で解明された知識は普遍性をもち、解明された知識によって種々の飛ぶ術が誘発される。プロペラ機、ジェット機、ミサイル、ヘリコプターなど、飛ぶ術は多様であり、その開発が「工」の醍醐味だろう。「理」の研究は、観察・探索→発見→解明→予測という経過をたどるのに対して、「工」の研究は、着想→設計→作成→評価と進む場合が多い。最終的に「理」では知識、「工」では製品が得られるところが違っている。この手法の違いを、「理」は解明の糸口に気づく研究、「工」は目標とする製品を築く研究と言い換えて説明してきた。知識がなければ設計はできないし、分析機器などの製品がなければ解明はできない。中高生に理解してもらうのは難しいが、工学全盛の時代ではあっても、理学の停滞を招かず、理と工の調和ある発展が科学の進歩には必要であることを伝えるよう、努力した。

②化学の重要性をアピールするのはたやすい。製造業を材料(化学)、動力(機械)、制御(電気)のいわゆる、「ものづくりの3要素」に分けてみると、化学なくして材料は得られないし、そもそも「もの」がなければものづくりにならないのは自明である。日本の工業出荷

額統計（経済産業省のHP参照）によれば、化学工業は自動車産業等の輸送用機械器具に次ぐシェアを占めているし、株式欄を見ても上場企業数が群を抜いて多い。多種多様な材料を扱う企業群があり、医薬品、鉄鋼、非鉄、製紙など関連する業種も多々ある。一方、学問の面から見ても化学は高校の理科系教科の一つであり、高校生にとってもおなじみである。環境から生命まで、森羅万象を司る原理を探究する学問として、詳しい説明を要しない。

一方、③分析化学は、その重要性が化学の教科書には露わに記載されていないし、中高生にとっては未知の学問である。ここは少し風呂敷を大きく広げて、化学という学問を2分する存在とした。合わせて生成する合成化学に対して、分けて解析するのが分析化学であるとし、原子や分子をパーツとして組み上げるのが合成化学であるのに対して、物質が何からどうできているのか、パーツに分解しながら解析する化学として分析化学を説明した。化学の両輪の一つとして合成する化合物や製品の分析にとどまらず、我々を取り巻く世界で起こる現象の解明、食品や飲料の安全の確認、健康診断や薬物検査、ウイルスや放射性物質の検出、などかかわる対象が広範であることを知ってもらうべく、資料を準備した。物質に関するエビデンス（根拠）を得るために不可欠な学問であること、これが最も伝えたいことである。

4 自ら判断する能力を身につける重要性

根拠があいまいな議論がフェイクニュースとして横行する現代、「分析化学」は、我々を取り巻く環境のリスク（安全性の尺度：値が低いほど安全性が高い）を判断するために必要な根拠を与える重要な学問である。ただし、得られるのはデータであって、専門家はこのデータからリスクを判断する。水温を例にとろう。熱湯を浴びれば大やけどとなるが、ぬるま湯であれば日常的に浴びているし、健康にはむしろ良いとされている。極寒の海に落ちれば命の危険が伴う。水温によってリスクは異なっており、データの大小や高低にリスクが単純に比例するものではないことがわかる。放射線も核兵器使用に伴う放射線量は致命的だが、低レベルであれば健康にはむしろ良いという研究もある。DNAは損傷を受けるが、その修復機構が活性化することによって、感染症などに対する免疫機構が活性化するためというもっともらしい「根拠」（ホルミシス効果）が付随する。やや否定的に表現したが、医学的には低レベルの放射線は健康に良いと

認められている。「ラジウム温泉の効能」あるいは「ホルミシス効果」にて検索して各人でご判断いただきたい。データからリスクを評価するのは専門家の仕事であるが、それで安心できるかは、個々人の判断力に委ねられている。だからこそ、自ら正しく判断できる能力を身につけることが重要である。

5 受講者の反応

講演会中および講演会後の受講者からの質問の内容から、こちらが伝えたいことが十分に伝わったとの手ごたえがあった。またフロムページ社から講演後に送られてくる講演に関する生徒たちのアンケート結果も好意的な意見ばかりであった。ただし、受験に結びついたかは不明である。なお、「分析化学」という分野は知らなかったが、化学におけるエビデンスを得るために重要であること、そして生活の安全や安心を護るために貢献していることが分かったとの意見が多数あった。ものづくりという観点では「合成化学」に焦点が当たりがちであるが、その対語である「分析化学」の重要性をもっと知ってもらおうべく、日本分析化学会には頑張っていたきたい。

6 おわりに

2023年の春で定年退職し、名誉教授となった。研究の最前線からは退いたが、非常勤講師として現在も学生たちの教育に当たっている。「夢ナビライブ」で語りかけた生徒たちが、学生となって目の前にいる。講演会の際に垣間見えた、あの青雲の志はどうなっているだろうか。学術、そして技術的な内容を伝えるのも重要であるが、化学者としての在り方も伝えていきたい。

最後にもう一つ。年会での講演でも、「夢ナビライブ」でも、次のフレーズで終わるようにしてきた。

「今日、どんな花が咲いていましたか？」

工学全盛の時代でもなお、理学の心を忘れてほしくないからである。



宮村 一夫 (Kazuo MIYAMURA)

東京理科大学（〒162-8601 東京都新宿区神楽坂1-3）。東京大学工学系研究科合成化学専門課程博士課程中退。工学博士。《現在の研究テーマ》冷結晶化を示す材料研究。《主な著書》“分析化学II”，（丸善）。《趣味》鉄道旅。

E-mail : miyamura@rs.tus.ac.jp