

## 資格試験から見る分析化学



向日 良夫

### 1 はじめに

日本分析化学会ホームページの小泉英明会長のメッセージに、「科学技術や産業に、分析化学の応用範囲があまりに広く、また同時に必要不可欠なので、その存在は空気や水のごとく忘れられてしまう傾向すらあるのではないでしょうか」とある。たとえば小生の属する薬学の教育現場である大学においても、「分析化学」の存在感は薄く、学生にも「講義が難しい、取っ付きにくい」という印象を持たれ、分析化学の将来に危機感すら覚えるほどである。

一方、各専門領域においては、独自に従来の測定法に加え新しい技術による分析法が取り入れられている。例えば薬学において、PCRと電気泳動によるDNA解析やMSによる微量金属の測定が、生化学や衛生化学で用いられ指導されている。このように分析化学だけでなく、分析技術が広く取り上げられていて良いと思う反面、分析化学として行われる教育が中途半端になっているように感じる。

そこで、学歴より職業資格が求められ、資格社会化している現在、「分析化学」がどのように社会に位置付けられ、貢献し、必要とされているかを「資格試験」という面から考えてみたいと思う。

### 2 資格試験における分析化学関連の問題

公的なものから民間で決めているものまで合わせると700種以上の資格や検定があるといわれている(1428種のライセンスともいわれる)。それら仕事の遂行にどうしても必要なものから、取得しても就職にはほとんど役に立たないものもある中で、資格を取得する際の試験科目に“分析化学”が入っているものについて、問題の出題内容や傾向から“分析化学”の現状を見つめてみる。

Analytical chemistry in the qualifying examination.

表1 分析化学が出題される国家資格

資格	分析化学関連出題項目
薬剤師	確認試験、容量分析、各種分光法、クロマトグラフィー、免疫測定法、電気泳動法、質量分析法、画像診断法
臨床検査技師	確認試験、各種分光法、クロマトグラフィー、免疫測定法、電気泳動法、画像診断法
診療放射線技師	放射線測定、画像診断法、イムノアッセイ、クロマトグラフィー、電気泳動法
公害防止管理者	吸光度法、原子吸光度法、ICP発光分析法、ICP-MS、ガス分析計、クロマトグラフィー、容量分析法、イオン電極法
環境計量士(濃度関係)	化学分析概論および濃度の計量
作業環境測定士	分析に関する概論、分析の技術
臭気判定士	悪臭測定技術、分析統計概論
化学分析技能士	化学的成分の分析に必要な技能 [学科] 化学分析など、[実技] 化学分析作業

表2 平成17年度薬剤師国家試験の分析化学関連出題項目

出題分野	測定法(測定技術)	内容
1 基礎薬学	中和滴定	滴定曲線
2 基礎薬学	X線回折法、赤外分光法、熱分析法	結晶多形
3 基礎薬学	X線回折法、赤外分光法、蛍光分析法、NMR	電磁波を用いる分析法の分類
4 基礎薬学	旋光度測定	理論
5 基礎薬学	クロマトグラフィー	理論
6 基礎薬学	電気泳動	理論
7 基礎薬学	固相抽出	試料前処理法
8 基礎薬学	NMR	スペクトルの読み取り
9 基礎薬学	MS	スペクトルの読み取り
10 基礎薬学	原子吸光度法	原理、装置、前処理
11 基礎薬学	吸光度法	比吸光度の計算
12 基礎薬学	イムノアッセイ	原理と応用
13 基礎薬学	超音波、MRI、CT、X線、内視鏡	物理的診断法の原理
14 衛生薬学	コードメトリー	過酸化水素の測定
15 衛生薬学	導電率法、吸光度法、赤外線吸収法	大気汚染物質の測定

表1から、環境系の資格で測定技術に関する問題がかなり多く出題されているが、これらの資格を有する者が実際に“測定”を行う職種に就く場合が多いので当然でもある。しかし、その分析法として出題されている内容については「仕事に使う方法」よりも、教わってきた「従来の測定法やその原理」が主になっている。基礎知識の有無を確認する意図では良いのだが、一昔前とは異なり、仕事の現場にはいわゆるハイテクな装置が増え、ビュレットや吸光度計を学校で習ったように現場で使うだけでは仕事が済まなくなっているのも事実である。さらに、出題内容が広範囲になる資格試験においては、測定対象の試料を扱う問題の中に、専門分野のみ用いられる新しい分析法が先行して出題されたりする。

具体的に資格試験の過去問から出題内容を見ていくと、表2に示す平成17年度の薬剤師国家試験では全体への比率は約5%と低いものの、分析化学に関する広い範囲から出題されている。上述したように「分析の基礎くらいは…」という出題意図が強く、実際の測定技術をカバーするようなものは少なく、抽出を扱った前処理法くらいが実際に近い問題と言える。一方、出題年度は異なるが、基礎生物の分野で遺伝子工学が出題され、いわゆる“DNAの増幅と解析”技術が問われた。

このような「物質の性質と量を測定する技術」が、その物質(試料)を扱う分野で個々に用いられているため、資格試験としては、方法から適用まで確実にわかっている部分(測定法)からの出題になる。つまり、新しい測定技術に関しては、実際に測定法が使われている分野で出題されるようになってきている。

このままでは、資格試験として必要なのかもしれないが、それぞれの分析法がバラバラな取り扱いになってしまい、“分析化学”として体系化されないままになってしまうのではないだろうか。

### 3 今後の展望

分析化学の目的は、化学的・物理的な実験操作や解析方法を駆使して、物質の質や量を明らかにすることである。しかし、現在の機器を使った分析法の多くは、試料を置いてボタンを押せば測定値を表にして結果を返してくれる。そのことは測定する者にとって最も良い形ではあるが、逆に簡便さに注目され分析化学の本質がみえず、資格試験の項目に分析化学が無くても良いのでは、といった意見まで出てくることになる。

また、増加する測定物質(項目)と日々新しくなる測定法に対応しつつ実施される分析には、常に試料とデータの間には“測定法”があり、分析化学の教育において、その理解だけでなく、学生に得られたデータの解析から試料や測定法にまで推論を巡らすことの重要性を認識させるという難問も抱えている。例えば、「ピークが低いけれど、何が問題か?」という場面でこそ分析化学の知

識と経験が必要だということを現場に出る前に教えることは非常に難しい。しかし、これこそ分析化学の本質であり大切なことなので、資格試験で問われて欲しいところでもある。

### 4 おわりに

分析化学に関連する資格試験を見ても、分析化学が広い範囲で社会貢献していることは明白である。日本分析化学会でも、個人対象の分析技術に関する教育訓練、技能向上の実務者レベル講習会および各種セミナーや、事業所対象の分析試験所認定に伴う技能試験を行うなど、高度な知識・技能に基づく高い精確さに裏打ちされた信頼性を得るための機会を提供している。この信頼性に関しては、分析化学に携わるものが持つ自信であり、誇りであると思う。

しかし、分析化学に携わる者として迅速なデータの提供だけに終わらず問題提起をすることも必要である。問題発見・問題解決型の研究と人材育成により、単なる測定できる人から管理および改善指導できるスーパーバイザーが生まれていくことが、資格として本当に望まれるところではないだろうか。

#### 文 献

- 1) 佐々木 賢：“資格を取る前に読む本”，(1996)，(三一書房)。
- 2) “資格の取り方全ガイド 2007年版”，(2005)，(成美堂出版)。
- 3) 日本分析機器工業会編：“よくわかる分析化学のすべて”，(2001)，(日刊工業新聞社)。



向日良夫 (Yoshio MUKAI)

明治薬科大学薬学教育研究センター (〒204-8588 東京都清瀬市野塩2-522-1)。  
千葉大学大学院薬学研究科修士課程修了。  
《現在の研究テーマ》生体中チオール化合物に関する研究。サイバーキャンパスによる教育整備。《主な著書》“NEW 薬学分析化学”(共著)(廣川書店)。《趣味》ハイドロカルチャー、オートキャンプ。E-mail: mukai@my-pharm.ac.jp

### 会 員 の 拡 充 に 御 協 力 を !!

本会では、個人(正会員：会費年額9,000円+入会金1,000円、学生会員：年額4,500円)及び団体会員(維持会員：年額1口79,800円、特別会員：年額30,000円、公益会員：年額28,800円)の拡充を行っております。分析化学を業務としている会社や分析化学関係の仕事に従事している人などがお知り合いにおられましたら、ぜひ本会への入会を御勧誘くださるようお願い致します。

入会の手続きなどの詳細につきましては、下記に御連絡いただければ直ちに御案内致します。

◇〒141-0031 東京都品川区西五反田1-26-2 五反田サンハイツ304号 (株)日本分析化学会会員係

[電話：03-3490-3351]