

# ブラックボックス

理事 愛媛事業所長 山田 秀昭

半導体関連材料中の不純物，環境中のダイオキシン，環境ホルモン，生体中の物質の測定など，極微量物質の測定のニーズが高まってきている。これらを受けて，測定上の精度管理の必要性が叫ばれて，まもなく計量法の改正が行われる（本誌が発行される頃には既に行われているかも知れない）。公式単位としてppt（パーツ・パー・トリオン， $1/10^{12}$ ），ppq（パーツ・パー・クオドリオン， $1/10^{15}$ ）が取り入れられることになる。経済産業省の説明例では，pptは，東京ドームを水で満杯にして1個の角砂糖を溶かした程度の濃度レベルとしている。濃度というには例が適切ではないが，世界の人口は約58億5千万人であるから，一人は $1.7 \times 10^{-10} = 170\text{ppt}$ である。

機器分析全盛の今でも，重量分析というのは精度の高い方法であり，絶対法であるのでトレーサビリティが取り易く，ブラックボックスがないので，無機分析では今でも良く使われている。残念ながら，微量分析には向かない。最近が高感度化の必要性和マイクロコンピュータの発達のお蔭でデジタル処理を伴った電気的測定法が全盛である。われわれ化学屋はとかく電気や計算に弱いので，最近のデジタル処理技術には目を見張るばかりである。学生時代に使っていた機器に比べるとこれが本当に分析装置かと信じられないほど綺麗でコンパクトになった。重量測定も学生時代には薄暗い天秤室でライダーを操作していたのが，電子天秤

が実験台の横へ引越してきたし，恒温室に鎮座ましましていた波長分散型の赤外分光光度計も一般実験室で使えるようになって，顕微鏡下の微小試料でも立派なスペクトルが得られるようになった。スペクトル類は波長分散方式からフーリエ変換方式になって，高感度，高分解能，コンパクトになったが，定量性という意味からは，フーリエ変換時のパラメーターという分析者が立ち入れないブラックボックスが増えてしまった。

小学校，中学校と先生にはいろいろな事実・定理を教えて頂いた。しかし，何が分かっていないのかは教えて貰えなかったように思う。高校の授業の中でも，化学は他の自然科学に比べて最先端に近いものを授業で教えている学科だと言われている。数学は紀元前，物理は17世紀の知識が主体だ。化学は19世紀以降の最新の知識を主体で教えている。従って，何が分かっていないかも教えて頂いたように思う。大学の定性分析の実習では，検出された陽イオンと陰イオンを羅列して先生の所へ持っていったら，「私は粉末を渡したはずだ。」とこっぴどく叱られた。授業ではイオンの定性の仕方しか教わらなかったが，確かに渡された試料は固体の粉末だった。定性分析の結果をもとに，試料の色や結晶系などから与えられた試料が何かを考えなければならなかったのである。分析というのは，結論を示すものではなく，結論を考えるための材料を提供するものであることを知らされた。分析結果の妥当性の

確認が欠かせない。

昔から分析操作は技能性が強く，先輩の背中を見て覚える，特定の人がやらな



いと良い結果が得られない，分析は職人芸，結晶化なら誰にも負けない，濾過なら……といった話を多く聞く。これらの技術をブラックボックス化させることなく，標準化して分析機器に導入するための前処理技術として生かさなければいけない。

分析・測定の最終部分である検出器が進歩し，検出下限は大幅に引き下げられた。それに見合った前処理技術も進歩していかなければいけない。検出系のブラックボックスがどのような時に不具合を引き起こす可能性があるのかをきちんと認識して，そのような領域に入らないような前処理方法，測定方法を設計していくのが，化学分析者としての役割であると思う。また，機器の設計者は，その機器の限界について公開し，より確かな分析結果を得られるように化学屋を啓蒙・教育して頂きたいものである。サンプリングから，定量結果の算出まで，全ての工程にブラックボックスが無い状態を確保しないと，とてもppt，ppqオーダーの極微量分析の精度を保つことはできない。

私たちは，常に試料の中から真実を分析し，結論を見つけられるようにしていきたいと願っている。

## 編集後記

前室内環境学会会長の松村年郎先生に巻頭の提言を賜りました。社会問題となっている室内環境汚染の研究経緯をわかりやすく紹介していただき，また分析業務に携わっている私共への叱咤激励もいただきました。今回のテーマは「表面」です。SIMS（二次イオン質量分析法）や電子顕微鏡等，従来の超高真空を用いる表面科学手法では見えてこない実在表面のナノ構造を高分解能の気体物理吸着法で解明する最新のご研究を千葉大学の金子克美先生に解説していただきました。固体物質の表面は昔から化学反応や物理的作用の場として興味ある研究対象とされてきました。弊社の各種表面物性測定法の一部を紹介させていただきましたが，今後も様々な手法を用いてお客様の期待に応えられる情報の提供を心掛けていきたいと思います。ご愛読のほどよろしくお願いたします。

編集・発行 株式会社住化分析センター 発行日 2001.7.26 2001-（通巻14号）  
〒541-0043 大阪市中央区高麗橋4-6-17 TEL06-6202-1807 FAX06-6202-0116  
ホームページ <http://www.scas.co.jp> E-mail:webmaster@scas.co.jp

このロゴマークは、工業標準化法に基づく試験事業者認定制度の標準で、千葉事業所は、化学分野・高分子材料の引張実験、曲げ試験、ガスクロマトグラフ分析、原子吸光分析、水分測定区分の認定事業者です。  
千葉事業所の認定番号：LJP1-Z90117JP

千葉事業所と愛媛事業所は、ISO / IECガイド25に基づく認定事業所で、環境分野の特定項目の認定を受けております。  
千葉事業所の認定番号：JCLA1  
愛媛事業所の認定番号：JCLA5

当社事業所はISO-9001の審査登録も受けています。  
千葉・筑波事業所：JQA-1105 大阪・岡山事業所：JQA-1814  
愛媛事業所：JCQA-0253 大分事業所：JQA-QM3707

はインシュタインの疑問符です。彼があくなき好奇心と探求心こそが、宇宙真理発見の原動力だったのかも知れません。

**SCAS** Sumika Chemical Analysis Service

東京営業所	TEL 03-3257-7201	大阪事業所	TEL 06-6466-5247
大阪営業所	TEL 06-6202-1000	筑波事業所	TEL 0298-64-4741
千葉営業部・千葉事業所	TEL 0438-64-2281	ファーマ事業部	TEL 06-6466-5246
岡山営業部・岡山事業所	TEL 086-477-8103	科学機器事業部	TEL 06-6202-0016
愛媛営業部・愛媛事業所	TEL 0897-32-3411	環境技術センター	TEL 0438-63-6176
大分営業部・大分事業所	TEL 097-523-1181	バイオ技術センター	TEL 06-6466-5251
SCAS SINGAPORE PTE LTD.	TEL 65-425-4477		

本誌は再生紙を使用しています