

日本における有機微量分析のルーツ



森 本 稔

1 はじめに

2012年(平成24年)6月7日~9日に「第79回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会」「第89回計測自動制御学会力学計測部会」「第29回合同シンポジウム」を鳥取の地で開催した。はからずも筆者が実行委員長の重責を担うこととなり、1年間多くの方々にご迷惑をおかけしながら準備を行い、なんとか開催にまでこぎ着けることができた。丹松美由紀副委員長をはじめとする実行委員の皆様、そしてシンポジウムに参加していただいた皆様のおかげであることは言うまでもない。本合同シンポジウムは有機微量分析および天秤てんびんなどはかりに関する研究者と分析技術者が同じ土俵で議論し合うという非常にユニークなシンポジウムであり、議論の内容もアカデミックなものから装置の取扱法といった啓蒙的なものまで非常に幅広い。また、企業の方々の発表・展示もあり、同業他社同士が互いの技術について議論されている様子が見られるのもこのような専門部会ならではの思われる。はかりは分析化学のみならず、あらゆる科学実験の基盤的装置ではあるものの、普段からその精度や信頼性などを意識して使っておられる方は多くないのではないだろうか。利用者がさほど意識しなくても秤量できるのも計測技術者の地道な努力によるものであることが合同シンポジウムを通じてうかがい知れる。この合同シンポジウムに鳥取大学附属図書館が所蔵する古い天秤を展示したのだが、この天秤がちょっとした話題となった。

2 有機微量分析

有機微量(元素)分析は有機化合物中の炭素、水素、窒素などの元素組成を定量するものであり、有機化学はもちろんのこと、生化学、農学、環境科学の分野においても基盤的分析技術として広く用いられている。最先端の研究で利用される機器分析装置の中でもその原理が高等学校の教科書に記載されているのは有機元素分析だけ

The Root of Organic Micro-analysis in Japan.

であろう。

有機元素分析法は、1831年にリービッヒ(J. Liebig)が炭水素定量法を開発し、同じころデュマ(J. Dumas)が窒素分析法を考案したことにより発展した。しかし、当時分析試料は数グラムも必要であり、生体成分のような微量試料の分析は困難であった。オーストリアのグラーツ大学医学部で医化学の教授であったプレーグル(F. Pregl)はハンブルグのクールマン(Kuhlmann)にマイクロ天秤の製作を依頼し、試行錯誤の末、微量元素分析技術の開発に成功し、数ミリグラムの分析試料での元素分析を可能にした¹⁾。1917年に執筆した“Die quantitative organische Mikroanalyse”²⁾が出版されるとこの技術は瞬く間に世界中に広がった。さらに、プレーグルの研究室において微量元素分析の技術講習会を開催し、日本をはじめ世界中から受講生が訪れ、その技術を母国に持ち帰った。その後、プレーグルは「有機化合物の微量分析法の開発」により1923年度のノーベル化学賞を受賞している。現在市販されている有機元素分析装置は、自動化が著しく進歩したものの、その分析原理については100年程前にプレーグルが考案した方法が今なお受け継がれている。

3 有機微量分析と鳥取大学

鳥取高等農業学校は盛岡、鹿児島に続く日本で三番目の高等農業学校として大正9年に創立した。鳥取高等農業学校の生物化学の教授に着任した角倉邦彦先生は、ドイツ留学中に有機微量分析法を知ると、その有用性をいち早く見抜き、その技術を学ぶべくプレーグルの元を訪ねた。帰国後、日本にこの技術を広めるため「マイクロ・キールダール窒素定量法(昭和2年)」³⁾、「微量天秤と其使用法(昭和4年)」⁴⁾、「「マイクロ・ヂウマ」窒素元素分析法(昭和5年)」⁵⁾、「有機物の炭素水素元素微量定量法(マイクロ元素分析法)(昭和7年)」⁶⁾を立て続けに執筆された。これらの著作こそが有機微量分析に関する日本で最初の技術書であり、若い研究者達はこの本を繰り返し読み返すことで日本における有機微量分析技術を確立していった。鳥取高等農業学校はその後、鳥取高等農林学校、鳥取農林専門学校と改称し、昭和24年に鳥取大学農学部となり現在に至っている。すなわち、角倉教授は日本における有機微量分析の父であり、鳥取大学はその発祥の地と言っても過言ではない。角倉教授は昭和19年に鳥取農林専門学校校長に任命され、戦中、戦後の混乱の中、学校運営に力を注がれ、昭和24年7月に鳥取大学への改組を見届けて退任された。なお、角倉教授は江戸初期の京都の豪商であり、京都鴨川の横を流れる高瀬川を開削した角倉了以(1554-1614)の末裔にあたる。また、二女文子氏は慶應義塾大学教授千住鎮雄氏のもとに嫁がれ、三人のお子様を育てられた。長男博氏は日本画家、二男明氏は作曲家、長女真理子氏はバイオリニストとして活躍されている。

4 鳥取大学に残る古い天秤

合同シンポジウム開催を間際にして、鳥取大学附属図書館の書庫に由来不明の古い天秤が数台、埃をかぶったまま置かれているとの情報を得た。本シンポジウムははかりの専門家が集まる学会でもあるため、なんらかの情報が得られることを期待し、展示会場に運び込み、急ぎよ展示することにした。さすがにはかりと微量分析の専門学会とあって、「懐かしい…」、「このタイプの天秤を使って分析していた」などの声が多く聞かれた。なかでも、ある天秤について顧問の先生方から「これは角倉先生が使っておられたものではないのか?」、「いや、鳥取にあったのだからおそらく間違いはないだろう」、「こんな貴重なものがよく残っていた」とのお声をいただいた。有機微量分析や天秤の専門家でなく、ましてやその歴史も知らない筆者にとって、予想もしていない展開となった。早速、図書館にも協力していただき、この天秤の謂れや角倉教授について調査を始めた。残念ながら大学の備品としての登録情報は既に消えていたが、大学に残る鳥取高農時代の古い冊子、同窓会誌などで角倉教授の天秤への熱い思いをうかがい知ることができる。さらに、日本農芸化学会誌に「鳥取高農」をたずねて⁷⁾という特集記事があり、昭和58年頃の対談内容が記載されている。その編集後記に以下のような文章があった。

(前略) 新装成った中央図書館の一隅にある郷土資料館に案内され、対談のなかにもしばしば登場した角倉先生が、ドイツから持ち帰られたプレーゲルの微量天秤の実物を拝見することができた。(後略)

今回、図書館の書庫で埃をかぶっていた天秤も元は郷土資料館に保管されていたとのこと。さらに、同じく図書館に所蔵されていた著書にその天秤に似た挿絵が見られることから、角倉教授所縁の天秤であることに間違いのないことがわかった(図1, 図2)。現在、この天秤は「有機微量分析発祥の地である鳥取で大切に保管すべき」ということで、図書館内の空調の効いた部屋に移され、大切に保管されるようになった。さらに一般展示もできるよう角倉教授に関する資料を集め始めている。

5 おわりに

有機微量分析研究懇談会は来年60周年を迎える。そのような節目を前にして、有機微量分析のシンボルともいえる天秤が再発見された。ここ数年、大学は耐震改修のため研究室の引っ越しを余儀なくされ、その度に古い器具が廃棄されている。今回の天秤もたまたま図書館にあったために廃棄を免れた。しかし、その由来を知る人もいなくなり、忘れ去られて書庫の奥で埃をかぶっていた。それがたまたまシンポジウムを鳥取で開催することになったため再発見された。これは単に偶然が重なっただけではないように感じられる。皆様の周りでも、研究室や倉庫の奥に忘れ去られたお宝が眠っていないか、

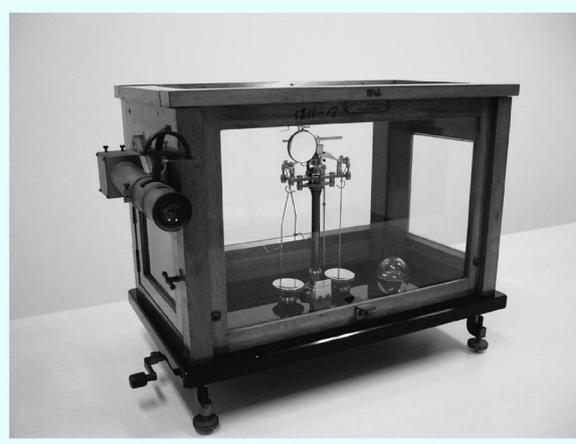


図1 角倉先生がドイツから持ち帰られたクールマンの天秤(0.0001 mg まではかれたようである)

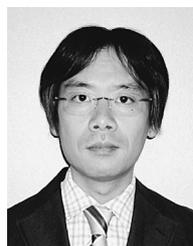


図2 角倉先生の著書(著者の謹呈印が押されている)とそこに描かれたクールマンの天秤

もう一度確かめられてはどうだろうか。

文献

- 1) 微量分析の生い立ち: CHN ネットフォーラム
<http://www.j-sl.com/chn/index.html> (2012年6月20日最終確認)
- 2) F. Pregl: "Die quantitative organische Mikroanalyse", (1917), (Springer, Wien).
- 3) 角倉邦彦: "微量分析叢書 No. 1, ミクロ・キールダール窒素定量法", (1927), (O.R.K 出版部).
- 4) 角倉邦彦: "微量分析叢書 No. 2, 微量天秤と其使用法", (1929), (O.R.K 出版部).
- 5) 角倉邦彦: "微量分析叢書 No. 3, 「ミクロ・ヂウマ」窒素元素分析法", (1930), (O.R.K 出版部).
- 6) 角倉邦彦: "微量分析叢書 No. 4, 有機物の炭素水素元素微量定量法(ミクロ元素分析法)", (1932), (O.R.K 出版部).
- 7) 渡辺 正, 高田秀夫, 長井武雄, 浜崎 徹, 駒形和夫: 日本農芸化学会誌, 58(1), 91 (1984).



森本 稔 (Minoru MORIMOTO)

鳥取大学生命機能研究支援センター機器分析分野 (〒680-8550 鳥取市湖山町南4-101)。京都大学大学院工学研究科分子工学専攻博士後期課程修了。博士(工学)。<現在の研究テーマ>化学修飾による天然材料の機能化に関する研究。
E-mail: morimoto@chem.tottori-u.ac.jp