

こんにちは



アサヒビール(株) 食の安全研究所を訪ねて

〈はじめに〉

7月5日月曜日にアサヒビール株式会社 食の安全研究所を訪問した。この数日間は降ったり照ったりの蒸し暑い日が続いており、訪問当日も同様で、梅雨真っ直中を感じさせる天候であった。筆者は20年以上前に近隣のつくば市に住んでいたことがあり、夏の暑さが変わった印象はないが、都心へのアクセスはつくばエクスプレスのなかった当時と比べると隔世の感があった。秋葉原から30分ちょっとで着いた守谷駅に降り立つと、沿線の開発を象徴するかのように、区画整理された土地に新しい建物が並んでいた。そのような中、守谷駅からタクシーに乗ること10分、アサヒビール株式会社の研究力の粋が集結したアサヒビール研究開発センターに到着した(写真1)。

アサヒビール研究開発センターは、茨城工場の広大な敷地(13万坪)の一角に立地し、アサヒビールの事業にかかわる複数の研究所群から構成されている。食の安全研究所は、分析化学及びその関連分野のプロフェッショナルによって構成される研究所である(写真2)。到着後、同研究所長で日本分析化学会前庶務理事の望月直樹氏をお訪ねし、ご説明を伺った。酒類・飲料・食品などの事業を展開するアサヒビールが、どんな背景で食の安全研究所を設置し、そこにはどんな装置があって、どんな研究を行っているのかを取材することができた。当日は、望月所長のご配慮で筆者が所属する東京薬科大学分析化学教室の職員と学生もお邪魔させていただいた。筆者にとっては、酒類と食品にかかわる企業の研究所を訪問させて頂くのは初めての経験であり、驚かされることも多く、とても印象深い時間を過ごすことができた。

〈沿革・組織・活動〉

アサヒビール株式会社は、明治22年(1889年)に大



写真1 アサヒビール株式会社研究開発センター外観



写真2 食の安全研究所のメンバーの皆さん(研究開発センターロビーにて、前列右から5番目が望月所長、6番目が筆者)

阪麦酒会社として設立された。その後大日本麦酒となり、戦後の分割によって昭和24年(1949年)に朝日麦酒株式会社となった。アサヒスーパードライが1987年に発売された後、その売り上げは急上昇してビール売上げNo.1となった。それ以来、アサヒビールが国内ビール業界のトップ企業となっていることは周知の事実である。2007年には、研究開発部門の組織が大幅に再編された。これは、酒類・飲料・食品の事業基盤を磐石にすることを目的としたものである。この再編に伴い、食の安全研究所が新設された。昨今、海外から多くの食品や食品原料が供給されていること、食の安全に対する国民の関心が高いこと、カビ毒のように従来は注目度の低かった化学物質の実態把握がなされてきてそれらの高感度分析が不可欠になっていること、これらへの対処に備えることが当時の設立の理由であった。この時期はまさに、食品の安全性の問題が非常に大きくクローズアップされる直前であり、アサヒビールの先見の明は特筆すべきである。研究所の役割としては、食の安全に関する分析技術開発と、食品の機能性成分の評価に関する分析技術開発を担っている。特に、残留農薬、カビ毒、発がん

物質、環境汚染物質などの微量物質の化学分析法の技術開発には定評がある。また、食品の安全・安心に対する要求の高度化に対応して、アサヒビールグループ全体の商品の安全・安心にかかわる技術開発を統括している。所内ばかりでなく、グループ内企業における分析機関の技術力向上も視野に入れながら、日本の食品会社をリードする安全・安心の技術力確保を目指しているとのことであった。会社内の組織上では、コーポレート研究開発本部に食の安全研究所があり、その中に安全評価技術部と機能性成分解析部の2部が置かれている。安全評価技術部は、品質と安全を保証する最新分析技術を開発する部署、機能性成分解析部は、機能性成分の分析技術を開発する部署である。

〈アサヒビール食の安全研究所を見学して〉

食の安全研究所は、十数台の各種分析装置を稼働させつつ、新規分析法の開発を行う一大研究施設であった。実際に研究所内を見学させていただくと、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）の充実ぶりに驚かされた（写真3）。複雑なマトリックスを有する食品中の目的物質の分離定量にはHPLCを使うのが最適であり、HPLCによる分析法を開発し、それを原料や製品のルーチン分析を行う部門に提供しているそうである。

HPLCで食品を分析するための試料前処理には、従来の液液抽出に加え、固相抽出を積極的に導入しているとのことであった。植物由来のクロロフィルなどの色素を除去するグラファイトカーボン、酸（有機酸、脂肪酸）を除去するイオン交換樹脂、その他夾雑成分を除く活性炭、順相、逆相、アルミナ、フロリジル等が組み合わせられ、固相抽出のための固定相として巧みに用いられている。また、抗原抗体反応を利用するため選択性の高いイムノアフィニティーカラムも利用されている。これらの固相を使うことによって、複雑なマトリックスを有する食品から、目的物質を選択的に抽出することが可能になってきているそうである。固相抽出の利点は、マトリックス除去、濃縮効率、回収率、再現性、迅速性に優れることであり、一般に言われる食品分析の前処理の煩



写真3 HPLCが並ぶ研究室

雑性という問題を大きく解決している。

残留農薬分析では2006年5月のポジティブリスト制度の導入に伴い、液体クロマトグラフィー-質量分析法（LC-MS）が公定法として位置づけられたことから、LC-MS又は液体クロマトグラフィー-タンデム質量分析法（LC-MS/MS）を用いて数百種類の残留農薬を一斉分析する方法が活発に開発されている。これを契機として、LC-MSやLC-MS/MSの食品分析への導入は急速に拡がり、10年前と比べると食品分析分野には革新的な変化があった。近年では、超高速液体クロマトグラフィーに検出器としてMS/MSを連結した超高速分析システムも開発されている（写真4）。LC-MS/MSを用いた食品分析の問題点としては、検出器のMS部で起こるイオン化抑制が挙げられる。これはマトリックス効果と呼ばれ、食品ごとにマトリックスが異なっており、その影響でイオン化効率が微妙に変化することから、定量値の信頼性を乏しくする。この解決法として、上記の固相抽出による十分且つ適切な試料前処理と、それに加えてLC部分における目的物質の徹底した分離が必要であるとのことであった。筆者にとってLC-MS/MSは高額機器という印象が強く、貧乏所帯の大学から見れば羨ましい限りである。食の安全研究所では、LC-MS/MSはもはや日常使用する主力の分析装置で、なんと10台以上が稼働していた。

残留農薬の一斉分析というと、ガスクロマトグラフィー（GC）が一般的に使われているようなイメージがある。食の安全研究所においても、GC-MS/MSによる分析法の開発が行われていないはずはなく、当然のごとく使用されていた（写真5）。LC-MS/MSとGC-MS/MSの併用で400種くらいの農薬は一斉に定量分析できるとのことで、驚きであった。

更に、MS/MSを用いた分析以外にも、LC-TOFMSを用いて網羅的な分析を行い、新たに検出した物質の解析も行っていた（写真6）。

有機微量成分を分析対象とするLC-MS/MS、GC-



写真4 LC-MS/MSの前で

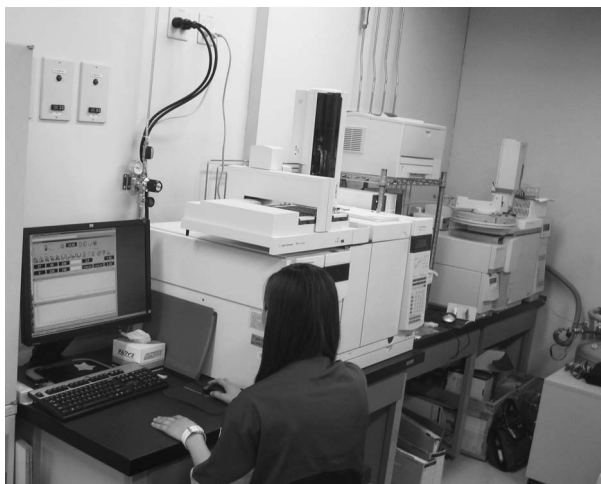


写真5 GC-MS/MSも汎用されている



写真6 LC-TOFMSの前で

MS/MS, LC-TOFMS だけではなく、無機分析も行われていた。重金属による土壌汚染やヒ素の食品への混入について、時折耳にする機会がある。原料の品質管理や製品のモニタリングには、無機微量分析が重要である。これらの目的のために、原子吸光や ICP 発光分析装置、ICP 質量分析装置 (ICP-MS) が並んでいた。最近はその感度の高さから ICP-MS が頻用されているとのことであった。

〈おわりに〉

今回訪問させていただいたアサヒビール株式会社 食の安全研究所は、アサヒビールグループ全体の製品の安全・安心にかかわる技術開発を統括する組織というだけのことにはあり、化学基盤のしっかりした研究を行っている、という印象であった。働いておられる方々は、皆さんきびきびとしており、責任感と目的意識を持って仕事に取り組んでおられるように見受けられた。スーパードライがなぜあんなに売れているのかを垣間見たような訪問だった。

最後になりましたが、大人数でしかも薬学生と一緒に押し掛けたにもかかわらず、親切にご案内して下さった望月所長、永富さん、宮本さん、山下さんとアサヒビール(株)の皆様にご心からお礼を申し上げます。

〔東京薬科大学薬学部 袴田秀樹〕

付記

研究開発センター内の研究室を見学させていただいた後、隣接する（といっても広大な茨城工場ゆえに、会社のバスで5分くらいかかる）アサヒビール茨城工場を案内していただいた。先ほど見学させていただいた食の安全研究所で開発された分析法が、タンクに行く前のビールの原料や、製造工程途中の品質管理に対して活用されているとのことであった。仕込みの段階では、仕込み釜、煮沸槽等の大きな釜が並んでいる一角に管制塔コントロールルームのような部屋があった。センサーを使って各過程をモニターして、その情報を沢山の計器パネルに時時刻刻送っており、それを数人の技術者が監視しながら麦汁が生産されていた。さらに麦汁は、屋外の高さ20mほどの巨大なタンクにおいて発酵熟成されるとのことであった。タンクには、様々な計測装置や洗浄機構も組み込まれているそうである。平日であったので、瓶詰めや缶詰めの工程が実際に稼働中で、製品の精度管理の現場を見ることができた。洗瓶後の瓶のひび、欠け、異物や製品の充填量、及びラベルの粘貼状態の確認は、カメラの画像処理を使って検査しているとのことであった。更に、社内で取り組んでおられる環境への配慮やリサイクルの実態を知り、環境問題意識が高いグリーンな印象を受けた。最後にご案内いただいた地上60mのAIMタワーからは、天候さえよければ筆者には懐かしい筑波山から富士山まで見渡せるとのこと、眺めは圧巻であった。