



臭いと私

堀場製作所様とは、ユーザーの立場から EDX 検出器、顕微 Raman 分光装置などについて技術交流させていただいております。今回、リレーエッセイ執筆という貴重な機会をいただき大変感謝いたします。弊社は水回りを中心とした住宅設備メーカーで、レストルーム、システムバス、システムキッチン、洗面化粧台、水栓金具のほか光触媒塗料/タイル、セラミックス製品などの開発・製造・販売をしております。私ども分析部門は全ての事業の課題解決に分析技術を活用し、多様な分析技術を必要とするため、本誌をはじめ分析化学会誌を参考にさせて頂いております。

近年、豊かで快適な生活を求める指向が高まっており、生活空間の臭いや汚れは快適性の重要な要素となってきました。臭いと汚れの対策技術には、それらの発生メカニズムに対応した方法を考えることが重要です。私は臭いと汚れを評価・分析し、それらの発生メカニズムを解明する仕事をしています。特に臭いは、かれこれ 20 年以上携わっていることから自分自身のように愛着があり“臭いと私”（“クサイワタクシ”ではなく“ニオイトワタクシ”と読みます）というタイトルで綴ってみます。きれいな話ではないので恐縮ですが、臭気の発生メカニズムを解明した例として公衆トイレの臭いについて説明します。公衆トイレには排便による臭いもありますが、一般的には尿由来の臭いであることが多いです。床や小便器内に跳ねた尿が腐敗すると尿中の尿素が微生物によって分解されアンモニウムイオンが生成し、それによって pH が上昇するとアンモニアガスとして揮発して悪臭となります。このとき、微生物の作用でトリメチルアミンイオンも生成し、アンモニウムイオンによる pH 上昇によってガスとして室内に放散され悪臭となります。トリメチルアミンの公衆トイレ内のガス濃度はアンモニアの数百分の一程度なのですが、トリメチルアミンのほうが 5 千分の 1 の低濃度でも臭う特性がある（人間が感じる最低濃度である嗅覚閾値濃度が 5 千分の 1）ため、強く臭っているのはトリメチルアミンということになります。このような発生メカニズムがわかると、臭気対策として抗菌剤や光触媒抗菌、乾燥などによる微生物繁殖の抑制や酸による pH 抑制が有効であることがわかり、対策技術の設計指針を立てることができます。いつも臭気発生のメカニズムを考えているため、日常生活でも臭いがするとその発生メカニズムをつい考えてしまいます。メカニズムというほどではないのですが、この間もスイスのとあるトイレで床や小便器から発酵臭がして不思議に思いその原因を考えていると、チーズフォンデュを食べた翌朝トイレに行ってもその理由がわかり、大変感動しました（自分のおしっここの臭いに感動するのは普通に考えるとおかしいかもしれませんが）。このように、お客様に快適な生活をしていただくために、くさい臭いや汚れと向き合って、まじめに地道に技術開発をしています。

においという人間の鼻でわかるのだから最新の分析装置なら簡単に測定できるだろうと思われることが多いのですが、実際の環境中における成分特定は難しいのです。例えば、トリメチルアミンのように極微量（嗅覚閾



値濃度 0.032 ppbv) でもにおう物質は、GC/MS などのクロマトグラムを解析しても他の成分の大きなピークに埋もれてしまってわからないことが多いのです。そんなときは、機器分析と官能評価を組み合わせたガスクロマトグラフ/におい嗅ぎ法 (GC/Sniffing 法) という方法を使います。これは、GC/MS のカラムの出口を 2 本に分岐して一方は質量分析計に、もう一方はにおい嗅ぎポートにつなぎます。写真のようににおい嗅ぎポートに鼻を近づけ、GC/MS のどのピークが臭うのか、どんなにおいがするのかを記録します。昔は次々と感じられるにおいを紙と鉛筆でメモして大変せわしなかったのですが、今はマイクに向かってしゃべると録音されてクロマトグラムのピークの上に自動的に文字として記載されるような優れたシステムが市販されています。においに寄与するピークが見つかったら、そのピークのマスマスペクトルを調べて、成分を推定します。その結果をもとに再現臭気を作って官能評価し、実臭気と同じにおいかどうかで臭気成分の分析結果が正しいことを確認します。このにおい嗅ぎ法で臭気成分を見つけるためには、嗅覚のトレーニングが重要です。弊社の冷蔵庫には何百本もの悪臭試薬コレクションが貯蔵されていて、そのにおいを毎日嗅いで訓練しました。訓練を続けることと構造式を見ただけでその化合物のどんなにおいであつたのかが生々しく記憶によみがえってきます。今では、社内で内容不明の素材やサンプルからにおいがすると呼び出されて「においを嗅いで調べてほしい」などと、GC/MS の代わり、というより犬のような扱いを受けております。さて、余談のような話ばかりですが、何を言いたいかというと臭いの対策技術の開発には、臭気の発生メカニズムを解明することが重要で、そのためには分析装置と嗅覚を使った官能評価を組み合わせた解析が必要である。これからもお客様の快適な生活のために、臭いに耐え続けて行こうと思っています。

次回は、東海大学理学部化学科の関根先生にバトンを引き継ぎたいと思います。シックハウス症候群の原因として疑われている揮発性有機化合物など室内大気成分測定のアドバイスをいただき大変お世話になっております。御多忙のところ、原稿の執筆を快諾いただきました。この場をお借りして御礼を申し上げます。

[TOTO(株)総合研究所 山本政宏]