P&P
インタビュー

ホソカワミクロン株式会社
フェロー
横山　豊和氏

粉体技術を通じて社会に貢献

大学時代より「粉体工学」を専攻し，約38年間粉体技術関係一筋の横山豊和氏。このほど，会社よりフェローの肩書を取得された同氏の足跡とありとあらゆる粉体・微粉体技術をトータルコーディネートするホソカワミクロン（株）の最近の取り組みについてお話を伺った。
（本誌・新井　保）

粉体技術との出会いからお話下さい。

京都大学での専攻は粉体工学でした。その時の担当教授が井伊谷鋼一先生でした。先生は，粉体工学会と日本粉体工業技術協会の両団体の設立に深く関わられた粉体工学の重鎮でしたし，当時から国際的にも大変活躍されていた先生でした。そこの研究室を卒業して，(株)細川鉄工所（現ホソカワミクロン(株)）に1975年に入社しました。2カ月の社内研修期間の後，ヨーロッパに出向になりました。場所はイギリスに本拠地を持つホソカワミクロンリミティッドでしたが，その当時ドイツにも支社を立ち上げることとなり，ドイツに行くこととなりました。その前に，まず，ドイツのカールスーエ大学に留学をさせてもらいました。ここでは，粉体工学で世界的に権威のあるルンプ先生のもとで，学ぶことができました。私にとって，日本とドイツの先生方に大変恵まれました。それからドイツで立ち上げた会社の試験室に配属されましたが，その当時は，マネージャーと秘書と営業マン，そして私の4人だけのような状況でした。その後のM&Aなどにより現在はドイツの小会社の従業員は600人を超えています。

試験室での主な仕事とは…？

主な仕事はお客様が持ってこられるいろいろな材料について小型装置での実験や評価などを行うことでした。そこでは要求に応える粉体処理システムを立案・設計し，機械を納入するというのが，主な仕事でした。この試験室では，さまざまな材料でテストを行いました。例えば，金属，セラミックス，プラスチックをはじめ，染料や顔料，食品，化成品，鉱物，石炭等々幅広くさまざまな材料を取り扱いました。その当時，我々は，すでに数ミクロン程度の大きさまでの微粉体を主に取り扱っていました。

当時，測定機はどうされたのですか？

粒子径分布を測定する装置が，まだあまり普及していなかった時代でした。粒子径測定は基本的には篩（ふるい）を使っていましたが，もう少し精度に

こだわる場合ですと「沈降天秤」装置がありました。今はあまり使われていませんが，粒子サイズで数ミクロン単位まで原理的にきちんと測定ができる装置でした。これは粒子を液体中に分散させて天秤をおき，粒子がどれだけ沈降していくか，その重さを図るやり方です。大きいものほど早く沈降していきます。その重さの変化から粒子の分布を図るやり方です。今ではレーザを用いた各種測定装置や電子顕微鏡が普及し，ナノ領域の評価も容易になり，隔世の感があります。

販売の仕事はどうされていたのですか？

我々の任務は，基本的には，日本から持ってきた機械・装置（粉砕機，分級機，乾燥機や測定機など）やそのシステムを中心に販売することでした。いろいろな材料や受注に対応していくうちに，お客様に満足して頂くための粉体製品作りのために，どの機械を使って，どのように条件を設定し，処理していけばよいのかが，経験と技術の蓄積により徐々に分かってくるようになりました。個々の粉体のプロセッシング（粉砕，分級等々）をいかにうまく組み合わせてシステムとしてまとめるかがポイントになります。

分級技術についてもう少し詳しく。

粒子を大きさで分ける分級に関しては，粗いものから，細かいものまで多種類あります。ふるいでは目開きが小さくなるにつれ，目詰まりの問題が生じてくるため，従来，工学的，連続的に使われるサイズとしては，100 メッシュ（(150 μm）程度までと言われていました。最近では，超音波や空気の流れを利用して，数十ミクロン程度まで，ふるい分けができるようになってきています。さらに各種の風力分級機を使うとミクロンないしそれ以下の粒子径での分級も可能になってきています。

思い出に残るエピソードをお話下さい。

ヨーロッパで 6 年間勤務し，帰国後技術部に約 2 年間在籍してから，粉体工学研究所に入りました。この頃は，自分自身で直接に取り組むことができ，その点でやり甲斐と充実感がありました。その一つとして，粒子の帯電量分布測定装置の開発を手掛けたことが挙げられます。それは，複写機に使われるトナーの特性評価用の装置です。トナーと言うのは画質向上のため，粒子の大きさをよく整えなくてはいけないわけです。ここでは粉砕機と分級機が活躍します。大体 5〜10 μm にそろえる必要があります。それと同時に粒子の帯電量が重要な因子になります。トナーの帯電量を測定するのに一番簡単な方法としては，トナーと鉄粉を混ぜて帯電させた後に，その鉄粉をふるいで除去したトナーの全体の帯電量をファラデーケージで測る方法があります。ただこの方法では，プラスとマイナスのトナーが混ざっている場合ですと中和してしまい，全体としての帯電量の値が小さくなってしまいます。そこで，1 個 1 個の粒子の大きさと同時にその帯電量を知りたいという要求が複数の会社から求められました。この課題に対して，米国アーカンソ大学マズムダ教授との共同研究によって何とか問題を解決し，製品化することができた時のことが強く印象に残っています。現在この装置はトナーや複写機の多くのメーカーで使って頂いています。

最後に，貴社で最近取り組まれている粉体技術ついて。

1 つの例として最近二次電池が，モバイル機器の普及やハイブリッド車への搭載などにより需要を大きく伸ばしています。今後は電気自動車や平準化用の蓄電池としてさらなる展開が見込まれています。粉体技術の観点からは，これらの二次電池を構成する電極などの原料粒子の元素や組成に加えて，粒子径分布，粒子形状，粒子密度，粒子内部構造などを設計・制御して，電池特性の向上に大きな貢献ができるものと思われます。

なお，当社の粉体工学研究所では現在，粉体技術，ナノパーティクルテクノロジーを核としまして，①独自の研究開発による粉体プロセス機器・システムの開発と実用化，②粒子設計・粒子加工に関する受託研究・受託試験，③機能性ナノ粉体，複合粉体とこれらを用いた高性能製品の開発，製造などの業務に取り組んでいます。