

粉体技術のイロハを解説

広告

粉体技術がハイテク現場を含め、成長する産業の縁の下の力持ちとして、重要な役割を果たしている。名古屋大学大学院工学研究科の椿淳一郎教授（物質制御工学専攻）が、問答形式で、粉体技術のイロハを解説する。

粉体技術の固まり、セメントや粉未冶金

粉体の様々な興味深い現象や挙動を知りたい

ごまかさない。私もこのコーナーを担当させていただいて、粉を改めて勉強させてもらっています。

小葉博士 本題は粉体技術でしたね。しかし「粉体技術」とは、と改めて聞かれてもどう説明したらよいものか。

柳枝記者 初めまして。このたび津部に代わりまして、このコーナーを担当することになりました。よろしくお願ひいたします。

柳枝記者 博士がこのコーナーで改めて勉強ですか。

柳枝記者 いや、加工技術とか制御技術と言われると、加工する技術だな、制御する技術だなとすぐ理解できるのですが、粉体技術と言われても……。

小葉博士 こちらこそよろしくお願ひいたします。ところで、「柳枝」はリユウシとお読みするのですか。

柳枝記者 それで、苦勞のしがい。小葉博士 大ありです。いきなり脱線で恐縮ですが、昨年になりましたか、ある女性研究者から、津部記者と小葉博士の対談はいつも面白く読んでおります、と言われましたし、学部の講義のイントロで本紙の記事を配りレポートを書かせたところ、結構まじめに読んでくれて好評を博しました。もともとレポートに面白くなかったと書く学生もいませんから、だいぶ割り引かなければなりません。

柳枝記者 そうなんです。柳枝記者 「粉体〇××する技術」と考えれば分かりやすいですね。

柳枝記者 いえ、ヤナギエタです。小葉博士 リユウシさんならこのコーナーにピッタリだなと思っただけです。ヤナギエタさんですか。イヤ失礼しました。

柳枝記者 それで、苦勞のしがい。小葉博士 大ありです。いきなり脱線で恐縮ですが、昨年になりましたか、ある女性研究者から、津部記者と小葉博士の対談はいつも面白く読んでおります、と言われましたし、学部の講義のイントロで本紙の記事を配りレポートを書かせたところ、結構まじめに読んでくれて好評を博しました。もともとレポートに面白くなかったと書く学生もいませんから、だいぶ割り引かなければなりません。

柳枝記者 そうですね。小葉博士 そのようなものです。〇にはテニラハ、××には技術の内容が入ります。

柳枝記者 小葉博士にはこの数年このコーナーをご担当いただき、いろいろと面白い話を伺ってまいりましたが、新しく読者になられた方も少なくないと思いますので、今回は原点に戻って粉体技術とは何かについて伺ってみたいと思います。

柳枝記者 いやいや、結構面白く思いますよ。私も楽しく勉強させてもらいましたから。

柳枝記者 なるほど、「粉体にする技術」とか「粉体を分ける技術」となるわけですね。つまりは粉体を対象とするすべての技術ということになるわけですか。とすると、だいぶ間口の広い技術になりますね。

小葉博士 わかりました、や

柳枝記者

小葉博士

〈次ページへ続く〉

「粉をつくる」と「粉にする」は大違い

粉体技術の原点「粉碎」

〈前ページから続く〉

柳枝記者　するとセラミックスや粉末冶金のような業界は、粉体技術の固まりということになりますか。

小菜博士　その通りなんです。対象となる粉体が限定されますと、その粉体材料に固有な技術体系と学問体系ができてきますので、これらの技術は、粉体技術というよりも、セラミックス技術、粉末冶金技術と呼ばれます。しかしそれらを構成している技術は、おっしゃる通り粉体技術です。

柳枝記者　とすると、一般に粉体技術というのは、どんな粉にも適用できる技術と考えていいですか。

小菜博士　そう理解してよいと思います。これでもいい粉体技術の輪郭は理解していただけたようですので、具体的中身というか技術の各論に入りましようか。

「粉をつくる」は原子・分子を集めて粉にする

柳枝記者　はい、ぜひ。先ずは、粉がなければ始まりませんから、「粉をつくる技術」からお願いします。

小菜博士　おっしゃる通り粉がなければ始まりませんが、粉を得るには「粉をつくる」のではなく「粉にする技術」の方が大先輩ですし、今でもこちらの

方が幅を利かせていますから、こちらから先に説明しましょう。

柳枝記者　「粉をつくる」と「粉にする」で何か違いがあるのですか。

小菜博士　大あります。方向が百八十度違います。

柳枝記者　えっ。
小菜博士　「粉をつくる」は原子・分子を集めて粉にすることですが、「粉にする」は大きな塊を砕いて粉にすることで

柳枝記者　なるほど。百八十度の違いというのは、粉を得るのに原子を結合させるか、原子の結合を切るかの違いということですね。

小菜博士　その通りで、原子を結合させる方はビルドアップ法、結合を切る方はブレイクダウン法と呼ばれています。

柳枝記者　先ずは、ブレイクダウン法、つまり粉碎技術からということはどうでしょうか。

小菜博士　その通りです。
柳枝記者　……。

粉碎には衝撃・圧縮・圧縮／剪断・裁断

小菜博士　いや、粉碎というのは粉体技術の原点で歴史が古く、需要も多く技術革新も活発な割には、学問的にはほとんど未解明で、にもかかわらず昨今

のナノテクノロジー、ちょっと古くは新素材バブルで、現在は粉碎を正面から研究する学者が指を二、三本折ると終わる状況で、何とも……、何をどう説明したらいいか整理がつかないもので。

柳枝記者　いや、博士には博士の思いもありでしょうか、それはまた別の機会にお聞きするとして、粉碎というのはどんな技術で、現在どんなことが課題として残されているのか、教えてくださいませんか。

小菜博士　わかりました。粉碎というのは文字通り、砕いて粉にすることです。砕き方にいろいろあります。

柳枝記者　例えば。

小菜博士　一般的にはハンマーでうち砕く衝撃力、押しつぶす圧縮力、すりつぶす圧縮／剪断（せん断）力、はさみで切る裁断力が代表的なところでしようか。もちろん実際の粉碎機の中では、これらの力が複合的に作用しているわけですが。

柳枝記者　すると粉碎機は、どういった力で粉碎するかという粉碎機構によって分類されることになりますか。

小菜博士　原理的にはその方がいいと思いますが、これまでは、砕く対象物の大きさで分類されてきました。

〈次ページへ続く〉

広告

粉碎消費電力の低減がテーマ

粉体技術のイロハを解説

〈前ページから続く〉

粉碎機構による分類と 粉碎対象物に対応関係

柳枝記者 粉碎機構による分類と、粉碎対象物による分類は対応関係があるのですか。

小菜博士 そうですね、粗粉砕機は圧縮力と裁断力、中粉砕機は衝撃力、微粉砕機は圧縮／剪断力と、粉碎機構による分類と一応対応していますが、これからは粉砕機構による分類が重要になってくるような気がします。

柳枝記者 どうしてなんですか。

小菜博士 粉碎対象物の大きさによる分類は、鉱業分野でなされていたものです。

柳枝記者 なるほど、選鉱工程では、山から鉱石を掘りだして数十センチ（一センチは百万分の一）位まで小さくするわけですから、粉碎対象物の大きさを粉砕機を分類することは、意味のあることですね。

小菜博士 その通りです。しかし、鉱石だけを相手にしているうちはいいんですが、現代では資源のリサイクル等々で、実に様々なものが粉碎の対象となつていきます。

柳枝記者 何しろ「資源はみんな街の中」、urban miningといわれる時代ですからね。

小菜博士 そうですね。昔は粉砕といえば、小麦、鉱石、セメントクリンカーなどが主だったわけですが、現代ではそれにプラスチックが加わるわけです。

柳枝記者 で、それが粉砕機の分類と何か関係があるのですか。

小菜博士 あるんです。例えば粗粉砕機の対象になる大きさの、十数センチのプラスチックの塊をゆっくり圧縮しても、プラスチックはただ変形するだけで、鉱石のように砕けてくれません。また数センチのものも石うすやボールミルに入れても、ご承知の通りほとんどのプラスチックは熱可塑性ですから、粉砕できません。

柳枝記者 なるほど、とするとプラスチックは、どうやって粉砕すればいいのですか。

**プラスチックも冷やせば
鉱石と同じように粉砕**

小菜博士 常温では素早く粉砕することです。

柳枝記者 とすると、温度が

上がらないように、ワンパスで衝撃力が裁断力を使つわけですね。で、「常温では」とただし書きがついたのは、冷やせば他の粉砕機構が使えるということですか。

小菜博士 その通りですね。冷やせばプラスチックはもろくなりやすから、鉱石などと同じに扱えるわけです。

柳枝記者 粉砕技術に対するニーズもだいぶ様変わりしているようですが、それらを整理するとどうなりますか。

小菜博士 やはりプラスチックの粉砕でしょうか、五十センチより小さくできると再利用の道がさらに開けるようです。次はプラスチックと同じことなのですが、新素材関係でも数十ナ（一ナは十億分の一）位の超微粉を得られないかということですね。これは一部実現しているようですが、それと粉砕の古くて新しいテーマである、粉砕消費電力の低減でしょうか。

柳枝記者 博士そろそろ紙数も尽きてきましたので、今回はこの辺で終わりにしたいと思います。ありがとうございます。

小菜博士 こちらこそ、ありがとうございました。

広告