

創造人

<http://www.cse.sci.waseda.ac.jp/>

2012

03

Interview

環境資源工学科
ファイールド：粉体プロセスング、廃水処理
所千晴 准教授

環境に負荷をかけない廃水・汚泥処理と
レアメタルなどを取り出すリサイクリング



環境に負荷をかけない廃水・汚泥処理とレアメタルなどを取り出すリサイクリング

知らないと大学院生と間違ってしまうぐらい若くて、可愛くて、元気な所先生。
早稲田大学最年少准教授の研究室は大所帯で、現在16人の学生が所先生と一緒に
研究に取り組んでいる。研究室のテーマの一つは、有害なもの無害なものを分ける「環境浄化」。
もう一つは、有価なもの価値のないものを分類する「リサイクリング」。
そしてその分け方、分離技術に所先生ならではのオリジナリティがある。
具体的には2つの柱があって、1つは「廃水処理」、もう1つは「レアメタル」である。

水がきれいになればおしまい！ ではない

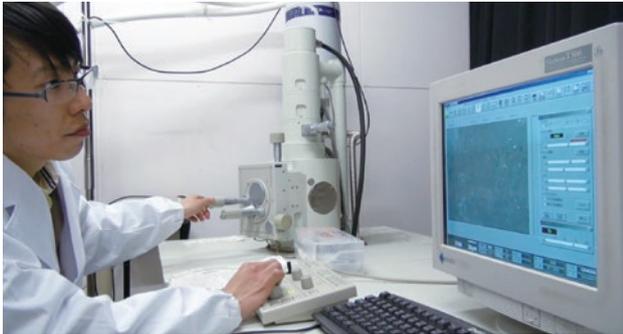
我が国では歴史のある「廃水処理」ですが、実は今でも鉱山の排水からヒ素やフッ素といった有害物質が流れ出しています。それを出来るだけ環境にやさしい形で、しかも低コストで取り出す研究をしています。廃水処理というのは、水がきれいになっても必ず汚泥が残ります。水さえきれいになればそれでおしまい、という研究が多いのですが、汚泥を減らさないと真に環境にやさしいとはいえません。汚泥の中に出来るだけたくさんヒ素などの有害物質を取り込む必要があるのです。しかも効率よく。これを適当にやってしまうと、汚泥はいっぱい出たけどその中にヒ素が少ししか入っていない、ということになります。

効率的に有害物質を分離するには、まずプロセスを精密にコントロールすることです。Phを上げたり下げたり、時間をかけて分離したり、といったことをいねいに検討した結果、固液界面上（固体と液体の境界上）で、有害物質が一瞬濃縮され、通常は沈殿が生成しない領域にもかかわらず、沈殿生成が起こる現象を発見したのです。これは廃水処理の効率化を大きく前進させる画期的な発見です。

従来のように分離したものに薬剤をドカンと混ぜてしまうというのではなく、環境の負荷も考えてできるだけ薬剤も少なくしたい。そのためにはコンピュータでのシミュレーションも利用し、実験を繰り返しながらいねいにやるのが大事だと思っています。



「洗濯機のような粉碎機でレアメタルを取り出すプロセスを開発した」



電子顕微鏡を使って、固体中の元素の存在状態を詳細に観察する

固体を固体のまま再生したい

Q 液体や気体ではなく、固体がご専門なんですね？

廃水処理の結果、固体が出てくるものが私の専門で、リサイクルでも液体や気体のリサイクルではなく固体のリサイクルが私の専門分野です。固体には未知の部分がたくさんあって、固体同士を分けるのが非常に難しい。固体を溶かして液体にすればそこからピュアなものを取り出すのは比較的簡単です。しかし溶かすためには大きなエネルギーが要ります。私は、人間が手で触れられないような高濃度の薬剤を入れて溶かす、というのではなく、固体の状態を活かして、固体を固体のまま何とか再生できないか、と考えているのです。

ドラム型の洗濯機のような粉碎機でレアメタルを取り出す

Q 固体を固体のまま、というと、細かく砕いて分離していくのですか？

細かく砕くというのも大事な技術なのですが、やみくもに砕いたら溶かすのと同じことになってしまいます。選択的に砕く、必要な部分だけを砕いたり、削ったりするのです。これを試みているのが「レアメタル・リサイクル」です。たとえばパソコンの中に電子基板がありますが、表面に実装されている部分だけをパラパラと取る、という粉碎機を利用したリサイクルプロセスを開発しました。昨年の日経新聞の元旦号に「早稲田大学が企業と共同で、洗濯機のような粉碎機でレアメタルを取り出すプロセスを開発した」と報じられました。

携帯電話の基板をドラムの中に入れて回す、というかんたんなメカニズムですが、企業ではどうしてこんなことが起こるのか、それを解明する基礎研究をしている余裕がありません。そこで我が研究室の出番となるわけです。起こっている現象を学問的に理論づけられないと応用は出来ませんから。

Q レアメタルが洗濯機のようなもので取り出せるのは驚きですが、そこに基礎的な学問の目が必要だということですね。

私たちの研究はうまくいけば自分の技術がどんどん応用され、世の中の役に立っていくので、モチベーションも上がりますし、研究も楽しくなってきます。ただ気をつけないといけないのは、応用ばかりに走っていくと、根無し草のようになって自分の特徴や強みを出せなくなってしまうのです。ですから常に基礎分野の軸をしっかり持つておくことがとても大事です。その基礎知識の強みを活かしながら、応用分野に挑戦していく、そこに難しさもありますが、私たちの特長もあると思っています。



プロセスを精密にコントロールしながら効率の良い廃水処理法を探る



昼夜フル稼働の分析装置

「所先生は、やさしくてお茶目なところもあって、可愛くて大好き！」と研究室の女子学生が言うほど、所先生の人気は高い。キョリが近いのだ。その研究室はどんな感じで運営されているのだろうか？ 所先生に研究室のポリシーを聞いてみた。

手綱は長く、学生と一緒にやっていく

何と言っても最若手ですからね。学生と一緒にやっていこうという感じはすごくありますね。私自身が、きちっと上から縛られるのが嫌いなので、手綱は出来るだけ長く、が私のモットーです。ですからこれといったルールは何もありません。でも、やることのないなんてことがないように、問題意識を共有して変な方向に行かないように気をつけています。

学生に対してはまずはやる気を起こさせることですよね。ですから最初は研究のおもしろさを一生懸命説明します。本人がその気になってくれればしめたもので、あとは本人がやってくれます。早稲田の学生ですから。もちろんサークルではないので、社会人としてのルール、電話の対応や外部に対する礼儀、学会でのマナーなどはキビシク言っていますが研究室としての規制は何もありません。私はまだ若いので、学生に自分の姿を見せて一緒にやっっていこうと思っています。

Q 所先生、所研究室のクリエイティブなところは？

自分の興味だけで研究しているのではなく、世の中のニーズを捉えながらやっているところでしょうか。リサイクルにしても廃水処理・土壌汚染にしても、環境に負荷をかけない処理方法に大きなニーズがあることは間違いないからです。

私は「自由」の中から新しい発想が生まれる、と思うので、自由時間をいかに過ごすかがとても大事だと思っています。時間に追われ、規則に追われてやっているときは、課題はこなせても、自分の蓄積が放出されていくばかりで充電されません。ちょっと時間のあるとき、余裕のあるときにいかにぼーっと過ごさないか、がクリエイティブティの分かれ目かもしれませんね。

ピアノで鍛えた強いハートで

所先生は知る人ぞ知るピアノの名手である。4歳でピアノを始め、1999年第4回日本アマチュアピアノコンクール第一位。同コンクールでは、審査員特別賞も同時に受賞、というからただのピアノ好きではない。さすがに今では毎日練習することはなくなったが、突然余興で指名されたり、飲み屋で弾かされたりする、という。ピアノをやって良かったのは人前で緊張しなくなったことだそう。ひとリスポットライトを浴びて、絶対間違えてはいけないという緊張感に比べたら、学会発表なんてどうってことはないらしい。ピアノで鍛えた強いハートで、また新たなクリエイティブ・ワールドを見せてくれそうだ。



学生に自分の姿を見せて
一緒にやっっていこう
と思っってます

Chiharu Tokoro