

下水汚泥の削減と水産廃棄物を利用した 下水からのリン回収同時プロセス研究

株式会社ショウエイコンサル × 富山県立大学 工学部 環境工学科
准教授 立田真文

共同研究に至ったきっかけ

近年、「環境」がキーワードの事業が増えています。当社も環境事業を展開出来ないかと思い、模索してきました。その中で、「下水処理」に莫大な費用がかかっている実態を知り、驚きました。

下水処理は、①砂やゴミ等の物理的なものを取り除く、②水に含まれる有機物を微生物に取り込ませる、③その微生物を沈殿させ、取り除く「微生物活性汚泥法」という方法が100年以上前から使われています。ここで使われる微生物は有機物を取り込むことで増殖します。一部は下水処理に使用するため返送されますが、ほとんどが余剰汚泥、つまり『下水汚泥』となります。これを処理する費用は、下水処理費用の半分を占め、今後も増え続けます。これは財政を圧迫する深刻な問題であり、下水汚泥を減らすことで社会の役に立てると考えました。

当社では菌を使って減らす手法を考え、山田コーディネーターにアドバイスを求めたところ、立田先生をご紹介いただきました。処理方法には様々なやり方があり、最適な方法を目指して、スタートしました。

研究における苦悩

始めは、研究室で処理場を縮小した水槽を作り、実験を行ってきました。①熱分解法、②超音波法、③オゾン法、④自己酸化法を検証しましたが、④自己酸化法が、微生物の死滅により窒素やリンが発生し、それらを回収出来れば、肥料として循環させることが出来ます。

ここまでは、さほど苦勞はありませんでした。しかし、いざ射水市の処理場での実地実験を行うにあたり、1tの水が入る水槽を設置する際、重量や持ち手、通路の狭さや天候等、搬入には悪条件が重なりました。

また、自己酸化法では下水汚泥を均等に循環させるために、塩ビチューブを入れ、空気を送

る方法を取りました。ここではチューブが軽くて浮いてしまい、思うように循環しませんでした。固定する方法を試行錯誤で試しましたが微生物でにがり、底が見えず、最終的にチューブを手で設置して完成しましたが、この装置を作り出すことには、とても苦勞しました。

今後の展望

立田先生の繋がりから射水市に協力をいただき、まさに「産学官連携」となりました。私達は、ここに「民」を巻き込んでいきたいと考えています。下水汚泥で活用した微生物が死滅することで生じるリンを回収し、地元の農家の方々に肥料として使っていただければ、下水汚泥を効率的に循環させることが出来ます。このシステムを循環型ビジネスモデルとして自治体に広げていきたいと考えています。



射水市下水処理場での実験風景

担当教員:准教授 立田真文

下水汚泥からリンを回収するために、水槽内を均等に循環させる必要がありました。空気を入れるチューブを入れましたが、目詰まりやチューブが浮く等の問題が発生し、思うようにいかずに苦勞しました。また、重たい水槽を運ぶ肉体労働等、様々なことがありましたが、この研究で得られた出会いは大変素晴らしいものです。ビジネス化まで一緒に学びながら、協力していきたいと思えます。

私は常々、「廃棄物は、命を吹き込めば資源になる」と考えています。「環境問題を考えよう」と叫ばれていますが、まず自身が豊かにならなければ、環境に配慮することは難しいのではないのでしょうか。まずは中小企業様に利益を上げていただかなければいけません。そのためにも、様々な中小企業のお役に立ちたいと考えていますので、是非気軽にご相談下さい。



落下衝撃シミュレーションによる 包装設計の研究

ティ・エス・ケイ株式会社 × 富山県立大学 工学部 機械システム工学科
教授 森孝男

共同研究に至ったきっかけ

当社では、様々な梱包材を企画・製造しています。そもそも梱包材は、同じ梱包を量産すれば売上に直結し、付加価値は高くなります。しかし、実際梱包する商品は随時変わります。そのため、研究・開発に取り組む必要があるのです。

従来の梱包材の設計は、製品の試作が出来てから始まります。しかし、少しでも早く製品を発売するには、梱包材の開発期間の短縮が求められます。本研究では、パソコンのディスプレイを例に行いましたが、梱包材が薄ければ環境負荷や物流コストといった、「同じ機能でも、より多くの製品を運ぶことが出来る」ことが、差別化へと繋がります。これらの実現にあたり、3D-CADを使った設計を行う必要がありましたが、このソフトは当社のような中小企業にとっては高価なもので、設備投資に踏み込む判断は容易ではありません。この悩みを相談したところ、大学の機械を使って一緒にやってみてはどうかとお話をいただきました。

研究における苦悩

大学では3D-CADだけでなく、落下した際のシミュレーション

を行うことが出来ます。これで研究開発がぐんと進むと思いましたが、そうはいきませんでした。当社は共同研究だけでなく、大学と連携して研究開発を行うのは初めてでした。そのため、成果や研究スピードにおいて、私達の期待とはかなり違いがあり、それを理解するまでに葛藤がありました。

しかし、大学院卒業の社員やコーディネーターから、「共同研究とは、そういうものだ」ということを聞きました。量産と研究開発との違いと一緒に、量産は努力した分製品となって出てきますが、研究・開発は必ずしもそうではありません。付加価値を生み出すのは、容易なこ

とではなく、これを無駄と考えずに次に繋がる布石と考えて取り組んでいかなければならないと考えています。

今後の展望

共同研究は学生にとっては勉強です。私達もそれを理解し、自社が持つノウハウや機械を勉強していただき、自由に自分で研究していただけるよう取り組んでいただきました。学生にとっても勉強になったと思います。

また、私達にとっても、新しい技術の発見や製品化だけではなく、研究開発のあり方を学ぶ機会であり、次にどう事業化を進めていけばよいかを示してくれました。「今後自社でどのように研究・開発に取り組んでいけばよいか」、方向性を見出すことが出来たと思います。安易に設備投資を決めるのではなく、現在の状況でその設備が本当に必要かどうか、判断するため有意義な研究となりました。



3D-CADによる梱包材の設計

担当教員:教授 森孝男

本研究は、これまで培ってきた構造解析分野に、近年担当しているライフサイクルアセスメント工学分野を融合させることが出来るテーマであり、チャレンジだと思って取り組んでいます。梱包強度を高めることはもちろん、物流効率の高い設計シミュレーションすることを目指して取り組んでいます。その中で、特に企業は成果とスピードを求める傾向にあります。私も企業に在籍していたため分かっていたのですが、共同研究も学生にとっては勉強であり、ティ・エス・ケイにも学生が研究に慣れる、意欲を高める助走期間が必要であることに理解いただきました。

産学連携のゴールは、企業への技術・ノウハウの伝承です。研究で成果を上げたとしても、大学や学生に任せきりでは企業に何も残りません。3年位は腰を据えて一緒に取り組む必要があります。また、連携に至るか否かは、研究内容を聞かなければ始まりません。「テーマが小さい」「相談するようなテーマではない」と自身で判断する前に、まずは大学の門を叩いて下さい。

