



東京大学工学部 広報誌

Volume 24 | 2008. 4

▶▶▶ contents

- 1 | シリーズ特集：多分野で活躍する卒業生
- 2 | 手のひらで化学分析ができる?!ー バイオチップ研究
- 3 | 清華大学、ソウル国立大学との学生ワークショップ

◀◀◀ 1 | 対談：DOWA ホールディングス河野社長 × 足立教授

◀◀◀

1 | 対談：DOWA ホールディングス河野社長 × 足立教授

近年、白金やインジウムなどのレアメタル資源の“供給不足”や“価格の高騰”がメディアなどで盛んに議論されています。レアメタルは、“産業のビタミン”とも呼ばれ、自動車や情報機器など最先端の科学技術に不可欠な材料です。このような材料を安定に供給し循環型社会を可能にする先端技術について、マテリアル工学科 OB・DOWA ホールディングス社長の河野正樹さんと、同学科で材料と環境問題についてご研究なさっている足立芳寛教授に、対談をしてもらいました。

Q. DOWA ホールディングスとは、どのような会社ですか？

河野) DOWA ホールディングスは、産業界における材料の循環を実現する企業グループです。大きく、二つの事業に分けることができます。一つは、銅や亜鉛、インジウム、ガリウムなどいわゆる“非鉄材料”を鉱山から取り出し製錬を行い、高付加価値をつけて自動車や情報機器メーカーなどに提供する事業です。もう一つは、製錬技術を応用し、使用済み

製品からそれらの材料を抽出するリサイクル事業です。

足立) DOWA ホールディングスは、21世紀の材料メーカーです。21世紀は20世紀のように使い捨てではなく、資源の循環の最適化を図り、持続可能な発展を目指すことが重要です。

Q. 近年、レアメタルなど資源の供給不足が議論されていますが、その問題点を教えてください。

河野) 日本には既に、経済的に取り出せる鉱物資源はほぼ無くなっています。そこで、海外に資源を求めるわけですが、資源の偏在、生産者の寡占、新興国の需要拡大が原因となり資源価格が高騰しています。急激な需要拡大による資源の枯渇も懸念されており、このままでは、自動車や情報機器など日本の最先端技術に不可欠な材料の安定的な供給が困難になります。そこで、私たちはリサイクル技術に注目し、技術立国である日本を根底から支えようと考えました。



DOWA ホールディングス
代表取締役社長
河野正樹さん

足立) 鉱山よりも携帯電話や情報機器の方がそれらの資源の含有率ははるかに高いので、使用済み製品から資源を取り出すのは極めて有効だと思います。

Q. リサイクル技術において重要な点は何ですか？

河野) 国全体としてリサイクルをしやすくするシステム作りです。リサイクルに適した商品設計や、その回収システムを整備することで、より効率よく材料を再利用することができると思います。また、使用済み製品には多くの環境汚染物質が含まれています。発展途上国の人たちがこれらの知識もないまま、薬液をかけ材料を抽出してお金を稼ごうとするため、途上国では環境が汚染されています*1。

(次ページへ続く)



工学部マテリアル工学科
足立芳寛教授 (左)
インタビューア 坂田修一 (右)



図1「都市鉱山」の概略図：携帯電話などのスクラップから材料を抽出する

このような状況为了避免するため、わが社では、小坂製錬所に最新のリサイクル技術を有する新たな製錬設備を作りました(図1)。この製錬設備により、携帯電話や情報機器基板のスクラップから金など様々な材料を環境を汚染することなく抽出することができます。原料が都市から生まれる携帯電話などを用いていることから、「都市鉱山」と呼んでいます。いずれはスクラップの回収システムが整備され国そして世界中のスクラップが小坂でリサイクルされればよいと考えています。そのためには、企業だけでなく大学や官公庁と連携して仕事を進めていく必要があります。(図2)

足立) 私達の研究室は、LCA(ライフ・サイクル・アセスメント)解析などの手法を用いて工学における材料や新技術の環境負荷の定量化を研究しています。近年、ハイブリッドカーや太陽電池など環境により技術が多く開発されていますが、どの程度環境に良いのかはよく知られていません。それらを顕在化し、社会としてその技術をどのように使えばいいのか、企業や官公庁と連携して最適な社会システムづくりを目指しています。DOWAホールディングスのリサイクル事業も、まさに最適なシステム作りの一つです。

*1 近年、自動車や情報機器などのスクラップが、資源需要が旺盛な途上国へ日本から大量に流出している。

Q. ところで長年、モノづくりに携わっていらっしゃいますが、モノづくりの魅力とはなんでしょうか？

河野) 私は、入社当初、わが社の秋田製錬所に勤務していました。そこで不純物の制御がうまくいわずに非常に悩んでいましたが、苦労を重ねた結果、高度に制御することが可能になりました。そのときの喜びは忘れられませんね。苦労は必要ですが、不可能を可能にする喜びはメーカーなどの企業だからこそ存分に味わえると思います。

Q. 理系出身で社長になられた動機などがあれば教えてください。

河野) 入社当初から社長になろうと思っていたわけではないですが、チームで何かを成し遂げようとする際に、自分のやった成果をチームの仲間、そしてそれを受取る顧客に満足してもらおうという思いで一生懸命に仕事をしてきました。この思いでみんなに仕事をしてもらえば、何かすごいことができるのではないかなと思ったことが、社長になった動機です。

足立) 近年、理系出身でも多くの方が企業の社長になっています。特にメーカーでは、自分の専門性を生かすことができます。これから多くの理系の学生に産業界で活躍してほしいですね。

Q. 最後に、工学部を目指す学生にメッセージをお願いします。

河野) すでに何かとても好きなものが見つかっている人は、それをとことんやってください。そうでない人もこれか

図2 自治体・大学などと連携して取り組んでいるリサイクル活動

らは専門性が非常に大事になってくると思うので、ちょっとつらいかもしれないけど、何か専門性を身につけてください。おもしろいことを突き詰めていく探求力や思考力は、専門的な作業の中で身についてくるものです。専門性を身につけて、多くの仲間とチームワークを大事にして、何か素晴らしいものを作り上げてください。

足立) 工学は単に便利なものを生み出すだけでなく環境や社会状況に合わせて最適なシステム作りをすることも極めて重要です。自分の専門性を生かし様々なことにチャレンジできますから、ぜひ多くの人に工学部に進学してほしいですね。河野社長、足立教授から専門性を生かすよりよい社会を作ろうという力強さが感じられました。工学は幅広いので工学部で学んだことは様々なところで生かすことができることを実感しました。

(インタビューア 坂田 修一)



DOWAホールディングス本社にて集合写真
左から田林、松本、足立教授、河野社長、坂田

2 | 手のひらで化学分析ができる?!——バイオチップ研究

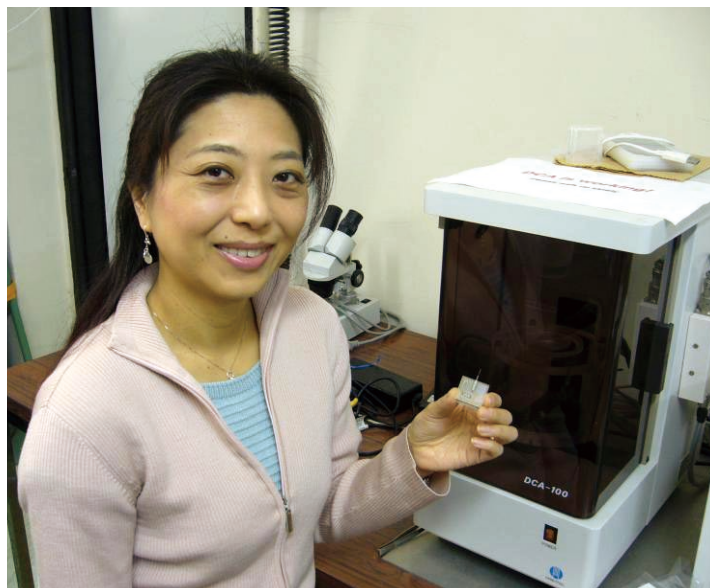
巨大な設備がなくても、簡単に化学分析ができる「バイオチップ」の研究が、マテリアル工学科で進められている。実現すれば、手軽に家庭内で血液検査ができる「健康診断チップ」の実現も期待できる。バイオチップには、どんなテクノロジーが秘められているのだろうか。高井まどか准教授に話を聞いた。

Q. バイオチップとは、何ですか？

手で持てる程度の大きさの、化学分析チップのことです。ちょうど顕微鏡のプレパラートのような形をしています。

「マイクロチップ」とも呼ばれ、2000年頃に注目が集まって以来、さまざまな学科で研究が進められています。マテリアル工学科では材料開発を含めた研究が行われているのが特徴です。

私は特に、「健康診断チップ」という医療への応用を目指した研究を行っています。チップに検査薬を封じ込めることで、病院に来なくても気軽に血液検査ができ、予防医療につながります。技術的には進んでいますが、在宅診断を実現する新しい社会基盤の整備が未完成なため、一般家庭に普及するには、数年後になるかも知れません。



工学部マテリアル工学科、工学系研究科マテリアル工学専攻
高井まどか准教授

Q. 「健康診断チップ」の開発で苦労された点はどのようなところですか？

対象が血液なので、チップ内のセンサにタンパク質がついて劣化してしまい、苦労しました。タンパク質が固まりにくいような材料を検討し、血液が通る溝の表面に利用しました。

さらに、家庭で利用してもらうため、刺しても痛くない針（無痛針）の研究も行っています。健康診断チップが実用化されれば、自分の腕に自分で針を刺さなければいけません。髪の毛ほどに細い無痛針であれば、痛みを感じる点にあたる可能性が低いので、痛みを感じずに血を採ることができます。蚊に刺されても痛くないのと共通した原理ですね。

細い針が折れないように、材料の検討もしました。ステンレスでも弱いので特殊な処理を加え強度を向上させてわずか150ミクロンの針を実現しました。これだけ細かな針はツルツルに磨くのも大変です。自分の腕に刺して開発したので、開発中は左手が真っ青でした。

Q. 現在の研究を手がけたきっかけは何でしたか？

わたしは学生時代に体が弱かったので、いつか医学に貢献したいという思いがありました。高校の先生に「これからは工学の時代だ!」といわれたのに共感して、早稲田大学の理工学部に入學。学部時代には半導体微細加工技術の研究に取り組んでいました。就職して技術開発に取り組んでいたのですが、研究スタイルを確立するために「勉強しなりたい」と感じ、大学に戻ることにしたのです。ハードディスクの磁気ヘッドの材料開発に取り組みました。

そんなとき、現在のバイオチップの研究に取り組んでみないかという声がかかったのです。学部～大学院で身に付けた技術と、昔からの「思い」を両立することができる分野。それを職業としてできるなら楽しいに違いないと考え、大学で研究者として働くことを決めました。

研究者の中では珍しいかもしれませんが、わたしはあまり大きな夢を追いかける方ではありません。むしろ、毎日の実

験で予想が当たったとか、学生との議論が研究に役立ったとか、小さな楽しみが、研究を続ける糧になっています。

Q. 読者へのメッセージをお願いします

入学したときから「これがやりたい!」という内容が決まっている人は、まっすぐ自分の夢を追いかけてください。駒場の1、2年生向けの授業でも、「電子顕微鏡をやりたい」「××研のこの内容に興味がある」という声を聞くことがあり、感心しています。

むしろ悩むのは、興味を持てることが見つからない人。私もその一人でした。本郷の研究について知る機会が増えれば良いのではないかと考えています。1、2年生のうちに受けられるゼミなどもあるので、活用してください。

日本の医療を改革するために、材料開発から社会への提言まで、健康診断チップのすべてを手掛ける高井先生。日々の積み重ねで大きな夢が叶うんだということを感じさせていただきました。

(インタビューア 松本理恵)

3 | 清華大学、ソウル国立大学との学生ワークショップ

研究とは、他人に認められてこそ世界だ。国際的に活躍するには英語で自分の研究を伝えられることは必須となる。マテリアル工学専攻では修士・博士課程の学生を対象に、清華大学・ソウル国立大学・東京大学という東アジア有数の大学間での研究の情報交換を目的として学生ワークショップ（WS）を行っている。世界で通用する人材を育てようと意気込む専攻の近藤高志准教授、大きな夢を持った学生たち取材してきた。

◇目的

他の国際的な大学連携は数居の高い面がありますが、このWSは非ネイティブしかも学生による研究発表会なので気を楽にして国際学会の練習ができます。

形式は完全に国際学会にのっとっていて、英語で口頭発表をします。それぞれの研究内容をまとめた概要集作りもしっかりするし、最近ではポスターセッションも設けています。

◇スタート年度

初回は 2004 年にソウル国立大学と東京大学の 2 大学だけで行われ、翌年から清華大学も参加して三大学で開催しています。

◇WSの効果

時代とともに、専攻内での研究内容が多様化したこともあり、学生同士の横のつながりが弱くなる傾向がありました。普段は交流のない研究室の学生と仲良くなる良い機会となっていることもとても良いと思います。



集合写真@清華大学

◇読者へひとこと

理系は面白くてやりがいがあることを知ってほしいですね。自力で問題を発見して解決するなんてこれほど面白いことはありません。そういう思考を持ってほしいです。

特に女性には躊躇せず理系に進んでもらいたいですね。大歓迎です!!!



学生との対談 ～ワークショップを運営してみて～

WSの運営は学生主導だ。'05年度と'07年度にまとめ役を務めた学生を取材した。写真は'07年度担当の浅井栄大さん（左）と'05年度担当の土屋敬志さん（右）。'05年度は東京大学が、'07年度はソウル国立大学がホストを務めたという。

一まとめ役の仕事は何ですか？

土屋 まずは、WSに参加する学生を集めます。一番大きな仕事は概要集づくり。締め切りまでに集めることが大変。これから先、締め切りまでに提出しなくちゃいけないことはあっても、締め切りまでに書類を集めることは減多に経験しないだろうからそういう意味ではいい経験になりました。

一研究発表の場の雰囲気はどうでしたか？

浅井 参加者の多くは学生とはいえ、場としては学会そのものです。弥生講堂にある一条ホールくらいの広さの場所で2日間にわたって研究発表をしました。

教授陣が一番前の席にずらっと並んでいるので、非常に緊張しますね。

一WSで何を得ましたか？

土屋 自分がどの程度通用するのか。しないのならどの程度ブラッシュアップしないといけないのか。乗り越えるべき壁が見えてなおかつその壁の高さも見えて

きました。目標が見えると努力のしやすさが出てきます。

一WSの感想を教えてください。

浅井 同じ学科で似たような研究をしている人はいませんが、WSを通じて自分と似たような研究をしている学生と知り合いになりました。彼とはまた別の学会で会うことができ会話が弾みました。そういう研究仲間ができたことが非常に良かったなと思います。

（インタビューア 國分朝菜）

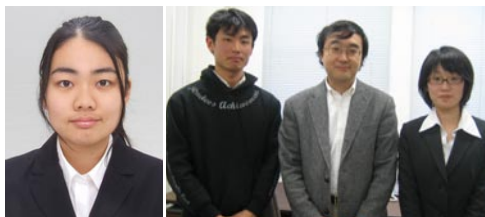
広報室から

編集後記

Time! 第24号をお送りします。今回は、マテリアル工学専攻/マテリアル工学科のアクティビティを中心に取材しました。

地球温暖化の影響と思われる気象現象の変化が日常生活においても実感されるようになってきており、環境問題への関心は非常に高まっております。循環型社会の実現は、そのソリューションの一つだと思います。そのために多くのエンジニア・研究者が奮闘しております。今回の取材では、レアメタルのリサイクルに積極的に取り組んでいるDOWAホールディングスの河野社長と、やはりマテリアルの環境問題を研究されているマテリアル工学専攻の足立教授に対談していただきました。現状の問題点や今後どのような取り組みが必要かについてお話いただくとともに、エンジニアを目指す学生についてのアドバイスもいただきました。研究・技術開発の現場での取り組みによってもたらされる技術革新は、今後の環境問題解決のために大きな役割を果たすはずです。

また本号では、バイオナノの分野で先進的な研究をされている高井まどか准教授にお話をうかがいました。先生のご活躍は工学部を目指す女子学生にとってよい目標になるのではないかと思います。マテリアル工学専攻では、中国の清華大学、韓国のソウル国立大学と毎年学生ワークショップを開催しております。英語で自分の研究を紹介して、研究について議論する機会を学生のときから得られるのは、非常に良い経験になります。マテリアル工学専攻ではさらに他の海外の大学との連携も進めており、今後さらにこのようなグローバルな研究交流が進むものと期待しております。最後に忙しい中取材に協力していただいた方々に感謝いたします。ご協力有難うございました。



（広報アシスタント）

松本 理恵（情報理工・知能情報学専攻修士2年）
坂田 修一（工学系修士電気系工学専攻1年）
山戸 一郎（工学系修士電気系工学専攻1年）
國分 朝菜（工学部システム創成学科4年）

（広報室）

榎 学（工学系マテリアル工学専攻）
大久保達也（広報室長・工学系化学システム工学専攻）

Ttime!

平成 20 年 4 月 25 日 発行

編集・発行 | 東京大学
工学部広報室