



えんじにあ Ring

CONTENTS

VOICE Square ...08

- 学生コラム
研究・活動紹介／インターンシップ報告
- 卒業生コラム

Ring Headlines ...10

- 工農連携プロジェクトの発足と
交流会報告
- 平成29年度 北海道大学-九州大学
共同資源工学専攻が開設されます!
- 平成28年度工学部
オープンキャンパスを開催

季節だより ...12

- 行事予定・編集後記



スペシャル
対談

工学研究院長・工学院院长 名和豊春教授 × 農学研究院長・農学院院长 横田 篤教授
工学部長 農学部長

File. 1

札幌農学校スピリッツを受け継いで
工農連携が切り開く実学研究的未来 ...02

スペシャル
対談

大学院工学研究院 江丸貴紀准教授 × 大学院農学研究院 渋谷正人准教授

File. 2

持続可能な北海道の森林づくりを守るために
挑戦、林業の機械化プロジェクト ...04

研究特集

学部を超えて拡大する工学研究：
工農連携のフロントランナー ...06

工 農

連携特集号

- スペシャル対談×2
- 研究特集

Engineering-Agriculture
Collaboration



北海道大学大学院工学研究院・大学院工学院

Hokkaido University Faculty of Engineering
Graduate School of Engineering

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/graduate/>

札幌農学校スピリッツを受け継いで 工農連携が切り開く 実学研究の未来



明治の時代に開校した札幌農学校では、北海道の発展をけん引する実学同士、つねに隣り合ってきた工学と農学。時代の流れとともに細分化され、現在は工学研究院と農学研究院となっていますが、いま、さまざまな地球規模の課題を解決するために、ふたたび北海道大学は「工農連携」に力を注ごうとしています。両研究院長が語る「工農連携」による未来像をうかがいました。

[司会・進行] 松本 謙一郎 工学研究院・准教授



新しいモノを創り出すのが「工学」「実学」とは人を幸福にすること

司会 本日は北海道大学の工学と農学の結びつき、工農連携についてお二人にうかがいます。まずは名和工学研究院長から工農連携の動きが始まった経緯を教えてくださいませんか。

名和 工学研究院長になった時に北大の研究者、とくに若い人たちが今後10年20年かけて取り組むべき課題は何かという事について改めて考えました。その一つとして、北海道を地場とする我々研究者にとって、農林業の存在はとてつもなく大きい。この課題に取り組むために、工学研究者と農学研究者で一緒に力を合わせるべきだと考えました。これは今始まった考えではなく、札幌農学校時代から農学と工学は実学の重要な二本柱でした。実学とは、格好よく言うと「人を

幸福にする」ということです。一方工学は、基礎もやりますが、それを応用して新しいモノを創り出すことで“旨味”をだす学問です。それは農学にも貢献できます。農学研究院長である横田先生もこうした工農連携の考えに深い理解を示してくださいまして、具体的に動き出せることに今から胸が躍ります。横田先生をお招きした本日の対談も、大変楽しみにしておりました。

地球環境を守り世界人類を養う、それが「農学」

横田 私のほうこそ、このような機会をもうけていただき、ありがとうございました。はじめに少しお話をさせていただくと、おそらく学生の皆さんにとって農学とは「農場で働くための学問」というイメージが強いと思います。もちろん、そうした農業技術や品種改良に関わる部分も含まれますが、実は

農学とは、この人口約73億人が暮らす地球上で、持続的な食糧生産技術を確立することを最大の目的とする学問なのです。

それを実現するためには、農薬や肥料も必要ですが、自然環境を整え守っていくことがとても大切です。農地だけでなく森林や河川をきれいにすれば、海も豊かになり魚がたくさんとれます。温暖化により気候が変動していますから、気象条件をモニタリングして生産に反映させる技術も必要です。生産過程で大量に発生するバイオマスのリサイクルを考えることも、持続性の向上のために大切です。食糧を生産できても、貧困の問題がありますから、食糧をどのように分配するかという課題も存在します。これらの「食」にまつわるさまざまな課題を総合的に解決しようとするのが農学なんです。そのなかには工学との接点が幾つもあり、札幌農学校時代からの伝統的な連携に加えて、現代らしい工

農のつながりができれば、非常に大きな力を発揮できると考えています。たとえば、ロボット技術を活用したスマート農業で生産性を向上させたり、収穫したものを安全・安心な食品に変える加工技術の開発など、接点はたくさんあります。

「現場」を知ることで、 新しい工学・農学が生まれる

名和 仰るとおりですね。これまで工学のモノづくりが社会の発展に尽くしてこれた理由は、技術や製造工程の共通化による大量生産を可能にできたからです。大量生産できるからコストダウンも可能になります。一方現在、食のつくり手の方々は「誰々さんがつくったスイカ」のように、個別化あるいは差別化を打ち出すために大変な知恵を絞ってこれたと思います。これまで工学的アプローチは、このような多様性のある対象が苦手でした。ですが近年、より強力な技術が発展し、個別のものにも対応できる研究分野が増えてきました。工学の共有化と農学の個別化、両者の融合によって今までにない新しい技術を生み出せるのではないかと期待しています。

横田 そこで私が工学研究院の研究者の皆さんに（実は農学研究院にもなんですが）申し上げたいのは、「現場を知ってください」ということなんです。たとえば耕耘機ひとつとっても、それが使われる土の性質や、育てたい作物の特性をわかっていないと造ることができません。つまりは工学研究者も農業の現場を知っている人と協力して、現場を理解してはじめて、本当に求められる農業機械を造ることができるのだと思います。

名和 そのとおりです。例えば水を浄化して飲み水を作りたいとします。研究室にいれば分離膜を通せば簡単にできます。でも実際に困っている途上国の現場に行くと、電気が通っていなかったりします。では電気がなくても使えるにはどうすればいいか？新しい吸着剤を開発するなどの方法もあるわけです。

司会 研究室では濾過できたところで思考が停止してしましますが、現場を知ることで新しい発想も生まれるということですね。

名和 そうです。バネの反発力を利用したアシストスーツの開発もその好例です。高価なロボットよりも容易に普及できるはずで、私が研究者の皆さんに言いたいのは「自分のフィールドを飛び出す勇気を持ってほしい」ということです。同じことを続けていると、そのうちネタがなくなって



研究者には
現場を知ってほしい。

農学研究院長・農学院院长・農学部長

横田 篤 教授

Professor Atsushi Yokota,
Dean of the Faculty of Agriculture

PROFILE◎東京都三鷹市生まれ。79年北海道大学農学部農芸化学科卒業後、84年同大学院農学研究科農芸化学専攻博士後期課程修了。84年北海道大学より農学博士取得。味の素(株)中央研究所、北海道大学農学部助手、同講師、同助教授、オランダフローニンゲン大学博士研究員を経て、2000年同大学院農学研究科教授に昇任。その後、農学部評議員、大学院農学研究科副研究院長を歴任し、15年4月より農学研究院長・農学院院长・農学部長。

きます。重箱の隅をつつくようなことをやるのではなく、思い切ってこれまでとは違うターゲットにも挑戦してほしいです。

広い視野を持ち、国際的に 活躍できる人材を育てたい

司会 工農連携に関連して、教育についてのお考えをお聞かせください。

名和 冒頭にも言いましたが、札幌農学校は元々工農が連携した学校だったんです。それが時代の流れと共に学問体系が細分化され、いつのまにか自分の専門分野しかわからなくなってしまいました。しかし今は全学共通の大学院授業がいろいろ公開されているので、学生たちは他学院・研究科の授業をとりに行くことができます。ですから積極的にどんどん勉強してもらいたいです。いずれ工学部出身の農学博士や農学部出身の工学博士が誕生して、真のコラボレーションを実現してほしいと思います。

横田 そうですね。細分化したそれぞれの専門分野が発達した今、それをもう一度統合することで力を倍増できると思います。また、そのための人材育成も必要です。

名和 もう一つ、札幌農学校の数多い功績の中で私が注目している点は、真の国際人を育成したということです。それはただ英語を話せるということだけでなく、国際的な視点で物事を考え、自説を主張できるグローバル人材を輩出したということです。このような札幌農学校の精神を引継いだ学生を育てていきたいです。

横田 まさに札幌農学校開校から140年の節目を迎えた今年、本学は新しい大学院「国際食資源学院」の設置に向けて動いています。現在我々が抱える食・水・土資源の世界的な危機に立ち向かう国際的なリーダーの育成に努めます。学生は全学から募り、定員15名の少数精鋭。

講義はすべて英語で行われ、あのクラーク博士を招いたように海外からも教員を招き、学生たちもどんどん海外やフィールドに飛び出していく予定です。さらに文理融合型を特徴としているため、政治経済を学ぶことで国際的に活躍する下地ができます。まさに札幌農学校以来の「全人教育」の理念が詰まった、世界的にも類を見ない大学院が、来年の4月に開設されます。是非多くの学生さんに応募してもらいたいです。

名和 「国際食資源学院」には私も期待しています。卒業生には是非世界の舞台で活躍してほしいです。この新しい大学院には工学研究院の教員も参加しています。環境工学の下水処理技術を農業用水に応用しようとしています。他にもいろいろとやりたいことがあります。バイオマスからプラスチックや化学製品の原料を作ることとか、排熱をうまく利用できる農村計画とか。そのような分野に、社会工学系の人たちにも入ってほしいです。

横田 バイオマスを原料とした合成を行う生物工学は、もともとはお酒を造る技術、醸造工学だったんですね。やはり農学と工学はルーツは同じ、つながっています。農村計画は農業経済学が関係しますが、農学だけではできないこともあります。必要性を支え合い、うまく融合させて育てていくことが大切だと思います。

出会いの場への積極的な参加を

司会 研究者間の連携推進のための農学研究院での取り組みはありますか？

横田 我々農学研究院では、旧札幌農学校演武場である時計台で、市民向けの無料講座「時計台サロン」を不定期開催しています。同じ農学研究者同士でも隣の研究室のことは案外わからないもの。いろいろな学科の先生に声をかけているうちに、異分野と混じり合うプラットフォームとして定着してきたように感じています。この時計台サロンを含め、始動したばかりの工農連携プロジェクトを通して、北大の農学は今後も工学研究者の皆さんと足並みを揃えていけたら、と考えております。

名和 力強いお言葉、ありがとうございます。工学と農学の連携は、北海道大学が持てる伝統的かつ革新的な財産のひとつです。ともに札幌農学校の精神を受け継ぎ、持続可能な社会の実現に貢献してまいりましょう。

司会 本日はありがとうございました。

自分のフィールドを 飛び出す勇気を持ってほしい。

工学研究院長・工学院院长・工学部長

名和 豊春 教授

Professor Toyoharu Nawa,
Dean of the Faculty of Engineering

PROFILE◎北海道三笠市生まれ。77年北海道大学工学部建築工学科卒業後、80年同大学院工学研究科建築工学専攻修士課程修了。92年東京工業大学より博士(工学)取得。秩父セメント(株)中央研究所、秩父小野田(株)中央研究所、北海道大学大学院工学研究科助教授を経て、2004年教授に昇任。その後、工学部評議員、工学研究院副研究院長等を歴任し、14年4月より工学研究院長・工学院院长・工学部長。



機械化が遅れた林業の現場に ロボットが運ぶ未来の光

司会 ロボット研究が専門の江丸先生と林業が専門の渋谷先生、今回の工農連携はお二人にとっても初めての取り組みかどうかでした。

江丸 工学研究院も農学研究院も建物は同じ札幌キャンパスにあります。所属が違えば異分野の研究者とはなかなか顔を会わせる機会がなく、日頃話すのは工学研究者や関係者ばかり。それが今年の2月に大学の企画で、工学・農学研究者が親睦を深める場をつくっていただいたおかげで、渋谷先生と初めてお話をすることができました。

渋谷 私のほうも江丸先生と同じ状況でした。「農業に比べると林業は世界的に機械化が遅れている。どうにかならないものか」と研究院内で話しているうちに、「そういうことなら、工学研究者と一緒にできることがあるかもしれない」と言われ、2月の集まりに参加しました。これから江丸先生と一緒に、林業の現場でどんなことができるのかを探っていくのが楽しみです。

江丸 農業に比べて林業の機械化が進まなかった理由は为什么呢。

渋谷 まず第一の難題は、森林が田んぼや畑のような平地ではない、ということがあげられます。傾斜15度～20度以上の斜面になると車輪のある機械をスムーズに動かすのは難しく、転倒などの危険も伴います。ほかにもフィールドが農地ほど明確に区画が分かれていないこと、目的とする樹木以外にもいろんな植物が混在して

生えていること、農地のように空が開けていないことなど林業独特のさまざまな制約があり、結局は従来どおり、人手に頼らざるをえなかったという背景があります。

木材ができるまでには、土地をならすところから始まり、苗木を植える、苗木以外の雑草を刈り取りながら50年60年の歳月をかけて木を育てる、適切な太さになったら切り出して、同じ大きさの丸太にするという一連の生産作業が続いています。木を伐採して、同じ長さで切ってトラックに積むという後半の作業は、すでに機械化されていますが、問題は前半の部分。苗木を植える、下草を刈る、高所の枝をはらうなどは、いまだ人の力に頼りきっている現状です。

江丸 私の研究室では、安全な自動運転を実現するためにロボット自身が動きながら周囲の情報を得て2次元あるいは3次元のマップを作るSLAM(Simultaneous Localization And Mapping)技術の開発や、橋梁点検ロボットなどに使われるマニピュレーターの開発を行っています。特に前者の屋内でロボットを走らせてマップを作る研究は近年、一定の成果が得られるところまで進んできました。では今後、ロボットを走らせる場所が屋外、それも「森林」となると、どうなるのか。渋谷先生のお話をうかがいますと、地面に起伏があり、しかも樹木に隠れてGPSの位置情報が取りづらいなどかなり厳しい条件下ですが、取り組みがいのある挑戦になると思います。

機械にあわせて現場を変える 新しい森林づくりの可能性も

司会 いま人手に任せている下草刈りをロボットにやらせるとしたら、どうでしょうか。

江丸 苗木と雑草を区別する画像処理をどうするか、大きな課題になると思います。森の中は春夏秋冬で色が変わり、同じ場所でも時間の経過によって光と影が変わります。ただ、人間がものの違いをわかるということには、何かしらのルールが必ず存在しています。そこをロボットにも学習させることができれば、樹木の位置がわかり、3年5年のスパンで情報をアップデートしながら下草を刈る



ロボットができる可能性も夢ではないと思います。

渋谷 私が今回の工農連携でおおいに期待していることは、従来の手法や考え方にとらわれない、まったく新しい発想の林業技術が生まれることです。現状の枠組みの中で求められる技術を探すのではなく、その逆の発想、新たに導入したい機械が動きやすい環境を前提にした森林のつくり方を考えていく、そんな大胆な発想の転換もありうるのではないかと期待しています。

例えば、いま江丸先生がおっしゃった下草刈りも、刈る機械が動きやすい区画であらかじめ苗木を植えておき、苗木の位置以外の草を刈り取るように機械に設定するという手法も、試してみる価値はあると思います。それから林業の機械化を進めるうえでひとつ、持っておきたい視点は、既存の機械を上手に活用すること。ゼロから大掛かりなものを作るよりも、あるものを応用する柔軟な視点も大切だと感じています。

江丸 林業専門の機械はあるんですか？

大学院工学研究院
人間機械システムデザイン部門
ロボティクス・ダイナミクス研究室
准教授 **江丸 貴紀**
Takanori Emaru



○研究分野／ロボット工学、制御工学
○研究テーマ／自律移動ロボットのナビゲーション、非線形フィルタESDSIによる加速度推定と制御への応用
○研究室ホームページ
<http://net-hm.eng.hokudai.ac.jp/~rd/>

大学院農学研究院
基盤研究部門 森林科学分野
造林学研究室
准教授 **渋谷 正人**
Masato Shibuya



○研究分野／林分密度管理、繁殖生態学
○研究テーマ／天然林・人工林の長期動態、人工林の風害抵抗性と混交林化、個体間競争と林分管理
○研究室ホームページ
<http://www.agr.hokudai.ac.jp/fres/silv/>

工 農

連携特集
スペシャル対談

File. 2

大学院工学研究院
江丸貴紀准教授
×
大学院農学研究院
渋谷正人准教授

2016年7月から力強い一歩を踏み出した工農連携プロジェクト。
先陣を切るのは、「ロボットと森林」というフレッシュな組み合わせです。
農業の現場ですでに定着しつつある工学技術の活用が、
林業の分野では今後どのように進展していくのか。
二人の工学・農学研究者が、その可能性と期待を語り合います。



[司会・進行] 高井 伸雄
広報・情報管理室
工学研究院・准教授

持続可能な北海道の森林 挑戦、林業の

渋谷 海外には林業専門の機械メーカーがありますが、日本には専用のメーカーも機械もなく、建設現場で使われている重機のアタッチメントを取り替えて使うのが一般的です。先ほど、苗木を植える作業はいまだに人に頼っていると申し上げましたが、水田に稲を植える機械は、苗木を植えるのにも応用できそうな予感がします。もちろん調整しなければならないことはたくさんありますが、まずは身近なできそうなことから考えていき、一歩ずつでも前進していきたいです。

江丸 できることから始める。同感です。

司会 「木材を活用する」という広い目線で、ほかに工学ができそうなことはありますか？

渋谷 建築資材やその他の原料として使われる木材には、最後に「燃やす」というもうひとつの使いみちが残されています。木材を燃やして発電し、同時に発生する熱を活用したまちづくりというの

も、北海道のような森林の多い過疎地域で考えられる新しい未来像のひとつになりうると思います。発電やエネルギー、まちづくりをキーワードにしている工学研究者の方々にも、関心を持っていただけるとうれしいですね。

研究パートナーを知るには 相手のフィールドに立つ

江丸 いま、林業の働き手の状況はどうなっていますか？

渋谷 一部の作業の機械化により若手が少しずつ増えているという明るい話題もありますが、それでも基本は高齢化と人手不足に悩まされています。実は労働災害のデータを見ると、全産業中、林業がケタ違いでトップという厳しい現実もあります。林業の機械化はぜひとも早急に解決したい課題です。

江丸 林業のフィールドについて何も知らなかったもので、本日の渋谷先生のお話すべてが新鮮で、大変勉強になりました。我々の持っている技術が林業の現場でこんなにも必要とされていることがわかっただけでもありがたく、これは工学研究院の建物に閉じこもっていたのでは決してわからなかったことだと思います。今後「何から始めるか」を決めるためにも、私も林業のフィールドに立ち、実際の傾斜や苗木の周りがどのような状態になっているかを五感で感じ取ってきたいです。

渋谷 そう思っただけで大変心強いです。私も今日、江丸先生とお話することで、いい刺激をいただきました。この工農連携が進んでいけば、いずれ学生同士も双方の研究室を行き来するなど、学生の皆さんにとってもプラスになる学びの交流が深まっていきそうです。

司会 本日はありがとうございました。

林業の機械化は急務。
工学との融合による
新たな発想に期待しています。

渋谷 正人

異分野のお話はすべてが新鮮。
林業のフィールドに立つのが、
楽しみです。

江丸 貴紀

づくりを守るために 機械化プロジェクト



スマートスーツ®で農作業の軽労化®

Smart Suit : KEIROKA® Assistive Suit for Agricultural Works



情報科学研究科システム情報科学専攻
ヒューマンセントリック工学研究室

准教授

田中 孝之

【PROFILE】

- 研究分野／ウェアラブルロボット、アシストスーツ、軽労化技術
- 研究テーマ／作業支援のためのアシスト技術・計測技術
- 研究室ホームページ
<http://www.hce.ssi.ist.hokudai.ac.jp>

Takayuki Tanaka : Associate Professor
Laboratory of Human-centric Engineering
Division of Systems Science and Informatics

- Research field : Wearable robot, Assistive suit, KEIROKA assist technology
- Research theme : Assistive and measurement technology for labor support
- Laboratory HP :
<http://www.hce.ssi.ist.hokudai.ac.jp>

農業や介護で働く人を助ける 「軽労化」スーツ

「スマートスーツ」というパワーアシストスーツを開発し、実際に北海道の農業現場で活用されています。

パワーアシストスーツと聞くと、人の力を何倍にもしてくれる装置を想像する人が多いのではないのでしょうか？実際にそのような装着型ロボットも開発され、実用化が進んでいます。

しかしその一方で、人の力でできるものの、疲労や腰痛が問題になっている作業も多く、北海道の農家にアンケートを取ったところ、9割以上の農家が腰に不安を抱えています。その原因は、重量物の持ち上げよりも、中腰姿勢を維持したまま農作物を収穫するなど、力の要らない作業が半数以上でした。こうした人の力でできる作業を、より楽にし、疲労を軽減することを「軽労化」と呼びます。我々が開発するスマートスーツは、農業や介護の現場で人の巧みな作業を支える軽労化スーツです。初期の研究段階では、柔らかな弾性素材を補助力源とし、弾性材と小型モータとを組み合わせたアシストメカニズムを開発しまし



図1 スマートスーツの酪農場での実証試験

Figure 1 : Verification test of smart suit on dairy operation.

た。人の動作を認識するためのセンサが内蔵され、動作パターンや作業姿勢に応じて、サポートする力を最適化します。装置重量が2.5kgと軽量で、30秒程度で着用できて、ボタン1つで気軽に使えます。酪農場で実験したところ、腰と足の負担を3～5割軽減できることを確認しました(図1)。

人にやさしいスーツに進化 道内農家で2千着を試験的に活用

次に我々が開発した「スマートスーツ・ライト」は、弾性素材のみで腰をサポートする軽労化スーツです。腰や足の運動に関わる筋力を補助するだけでなく、腰を曲げた際にコルセットのように腰を締めつけ、体幹を安定化することもできます。また、デジタルヒューマンという情報ロボット技術を使って、人の動作を最適に支えるように弾性材の配置や硬さを設計しています。(株)スマートサポートより試験販売しており、富良野のスイカ農家などで2千着が活用されています。「これがあるのとないのでは全然違う」という着用した農家さんからの嬉しい声もいただいています(図2)。

スマートスーツの開発には農業現場との連携が必要不可欠でした。今後も農工連携によって軽労化技術の研究開発をさらに進めていきます。



図2 スマートスーツ・ライトの農業現場での活用例

Figure 2 : An example of using smart suit on agricultural field.

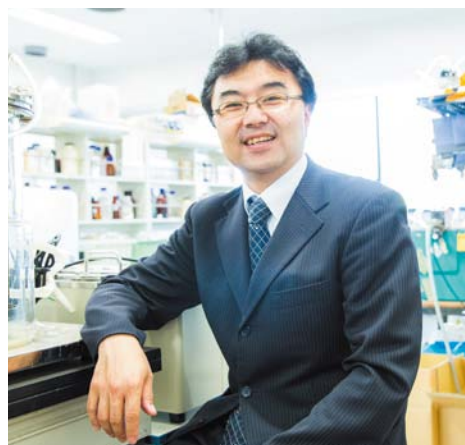
農業大国、北海道は 工農連携の理想のフィールドです

Technical term CHECK!

スマートスーツ／軽労化

北海道大学発のベンチャー企業、株式会社スマートサポートの登録商標。

地産地消型のバイオエネルギー利用システム Bioenergy Systems Based on Local Production and Consumption



環境創生工学部門
循環計画システム研究室

准教授
石井 一英

[PROFILE]

- 研究分野／廃棄物管理工学、環境システム
- 研究テーマ／バイオエネルギー利用による持続可能な社会の創出
- 研究室ホームページ
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/smcsp/>

Kazuei Ishii : Associate Professor
Laboratory of Sound Material-cycle Systems Planning
Division of Environmental Engineering

- Research field : Waste management, Environmental systems
- Research theme : Establishment of sustainable society by bioenergy utilization
- Laboratory HP :
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/smcsp/>

身近な不要物から エネルギーを得る

毎日の生活から排出される食品廃棄物（生ごみ）や酪農業から排出される家畜ふん尿、稲の収穫後に大量に発生する稲わらなどは、バイオマスと呼ばれており、「再生可能な生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」と定義されています。バイオマスは、肥飼料や化成品原料だけではなく、燃料や電気、熱といったエネルギーにも変換できます。

我々は、地域で発生したバイオマスをエネルギー変換して地域で利用する地産地消型のバイオエネルギー利用システムを普及させるための研究を行っています。多くの資源を輸入に頼っている日本にとって、バイオエネルギー利用システムの構築により自立性を高めることが急務です。

バイオガスプラントは 静脈物流のポンプ役

バイオガスプラントでは、牛ふんなどを密閉した容器の中で微生物の力で分解し、バイオガスに変換します。バイオガスには、天然ガスの主成分と同じメタンガスが約60%含まれて

おり（残りは二酸化炭素）、このメタンを電気や熱、自動車燃料として利用することができます。さらに発酵残渣を固液分離すると、固形分は敷料として、液分は土づくりに必要な窒素やカリウム、リンを多く含んでいるので、液肥として再利用することができます。すなわち、放っておくと悪臭や河川・地下水汚染につながってしまう牛ふんを、エネルギーや敷料、肥料としてもう一度使える形態にまで変換するのが、バイオガスプラントの役割です（図1）。静脈物流を牽引するポンプの役を果たしています。良い肥料は健全な牧草づくりに、良い牧草は健康な牛を育てるのに役立ちます。そして最終的には、地域の酪農業の活性化と国際競争力の向上につながります。

私たちは、バイオガスプラントが地域にもたらす貢献を、資源、環境、技術、経済、社会のあらゆる観点から定量評価することを研究し、大小のバイオガスプラントを地域特性に応じた社会インフラとして普及させ、持続可能な社会形成に近づけることを目指しています。バイオエネルギー利用システムは、人類の未来に貢献する魅力的な研究対象です。日本一のバイオマス利活用地域である北海道の優位性を存分に活かせるところにも、やりがいを感じています。

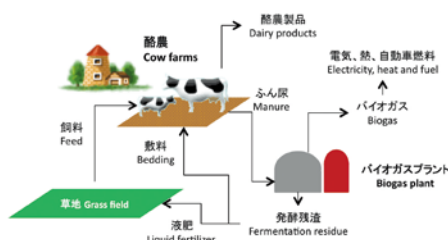


図1 牛ふんのバイオガスプラントによる静脈物流

Figure 1 : Reverse logistics of cow manure by biogas plants.



図2 北海道の鹿追町ではマンゴー栽培ビニールハウスやチョウザメの養殖施設が隣接され、バイオガスが有効に利用されている。

Figure 2 : Biogas is effectively used for mango farming at the green houses and sturgeon farming at the special building in Shikaoi Town, Hokkaido.

ものづくりの農学と地域を守る環境研究
持続可能な社会を目指すベクトルは同じ

Technical term CHECK!

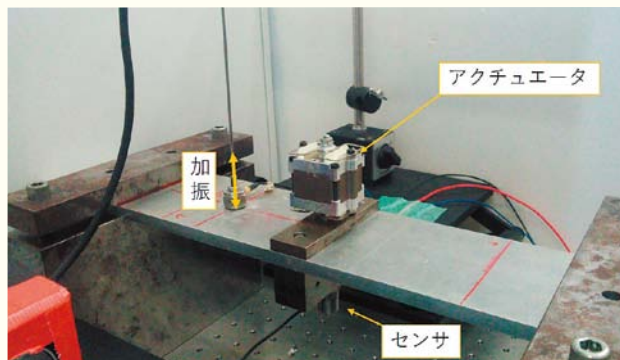
バイオエネルギー

バイオマスから得られた環境に優しく安全なエネルギー。近年、太陽光や風力と同様に再生可能エネルギーとして注目されている。

学生コラム

■研究・活動紹介

汎用的な振動制御手法の実現を目指して



▲実験装置

振動は騒音を引き起こしたり、ものを壊れやすくしたり、製品の持つ性能を低下させたりします。スピーカーのように振動を積極的に活用する場合を除き、振動は極力抑えることが望まれます。

振動を抑制する方法のひとつに、力を作用させる方法があります。ここで力を発生させる装置をアクチュエータといいます。いい加減な力を対象物に加えると逆にアクチュエータ

自体が振動源になりかねません。したがって、振動の状態を見るセンサを取り付け、センサからの信号をもとに適切な力を計算するコントローラが必要になります。一般的に、コントローラは対象物の振動特性をもとに設計されるため対象物によって異な

ります。つまり、新しいものを作るたびにその振動特性を調べる必要があるので、非常に手間がかかるのです。

そこで私の研究では、対象物の振動特性を必要としない振動制御手法の実現を目指しています。少し具体的に言うと、アクチュエータの振動特性のみを用いてコントローラを設計するというものです。この手法が実現すれば、同じアクチュエータを用いる限り、



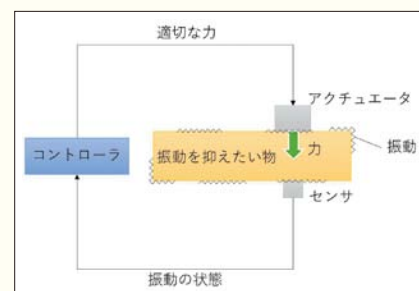
人間機械システムデザイン専攻
スマートメカニズム研究室

修士課程1年
大西 諒史
Masashi Onishi

[PROFILE]

- ◎出身地／北海道札幌市
- ◎趣味／読書
- ◎ひとこと／向き不向きより
ひたむきに!

さまざまな物に対して同一のコントローラで振動を抑えることができるため、高い汎用性が期待されます。



▲振動制御のイメージ

■インターンシップ報告

「行かなきゃわからない」を実感

2015年8月末から10月頭まで、ポーランドのクラクフにあるAGH University of Science and Technologyという大学へ、研究目的のインターンシップに行ってきました。切削加工で生じたMg合金とAl合金のスクラップを利用して複合材を開発するとい

う研究でした。北大では複合材を開発する研究をしていますが、まったく異なるアプローチでした。未知のことだらけでしたが、そのおかげで自分の研究に繋がる知見を得られたことは非常に大きな収穫になりました。AGHの教授や学生とも仲良くなり、研究が終わった

後にはパブへ行ったり、友人の働くピザ屋で特大のピザを食べたりして過ごしました。歴史のある街並みは、日本では見られない美しさがあります。主言語はポーランド語ですが、英語が十分に通じる国で、ポーランド語は超難解でしたが、看板



▲クラクフ市のメインスクエアにて



材料科学専攻
組織制御学研究室

修士課程2年
嵯峨 翔太
Shota Saga

[PROFILE]

- ◎出身地／北海道旭川市
- ◎趣味／自転車、テニス、音楽鑑賞
- ◎ひとこと／海外に行くのは怖いと思うかもしれませんが、海外インターンシップはそれ以上のものを
もたらしてくれます。

を見て何のお店かを判別できるようになりました。

ポーランドは過去の大戦で凄惨な被害を受けているため、近隣諸国に対する考え方が少し独特だと感じました。しかし、人柄は非常に気さくでとても滞在しやすい国です。行かなきゃわからない、そのことを痛感したインターンシップでした。もし機会があれば、一人で訪問されることを強くお勧めします。

卒業生コラム

どんな場面でも対応
できる技術者になるために

栗田工業株式会社
プラント事業本部
プラント第一部門
土壌設計部 設計二課
坂本 明日香
Asuka Sakamoto

【PROFILE】

2013年3月 北海道大学工学部環境社会工学科 卒業
2013年4月 北海道大学大学院工学院環境創生工学専攻 入学
(環境リスク工学研究室所属)
2015年3月 北海道大学大学院工学院環境創生工学専攻 修了
2015年4月 栗田工業株式会社 入社
プラント事業本部プラント第一部門土壌設計部
設計二課に所属



▲日常の社内会議風景。ざっくばらんに意見を出し合います。

浄化する技術は多種多様ですが、当社は水処理のノウハウを応用し、微生物や薬品を用いた特徴ある技術を得意としています。

「設計」というとパソコン上の図面と向き合う仕事をイメージされるかもしれませんが、私が担当している設計の仕事は、お客様からヒアリングした情報や土地の汚染状況調査結果など

をもとに最も適切な浄化計画を考え、実現するまでの段取りを行うことです。仕事の戦略について、営業との話し合いや現場での状況確認、試験の実施、顧客を訪問しての提案プレゼンなど、仕事内容は多岐にわたります。まだ入社2年目ですが、自分が設計を担当するお客様を任せられ、責任を持って業務に臨める環境の中で仕事をしています。経験や知識が少ないなりに仕事の流れを細かくイメージし、周囲の人々を巻き込んで不安要素をひとつずつ確認していくことで、日々新しい収穫があることに喜びを感じます。現在は、目的を考えて行動→失敗しても素直に受け止める→次に活かしてまた行

現在につながる日々

大学入学時は自分自身の将来像が漠然としていましたが、豊かな自然が純粋に好きだったこともあり、環境に関わる分野を幅広く学ぶことができる環境社会工学科を選びました。2年次に講義で耳にした「衛生工学とは、生(いのち)を衛(まもる)工学です」という言葉がとても印象に残ったので衛生環境工学コースを選択し、最終的には人が生きていくために必要不可欠な「水」の浄化をテーマとして扱う研究室に所属しました。日々の研究や国内・国際学会への参加等を経験する中で苦労もたくさんありましたが、同時に楽しい思い出も多く、苦楽を共にした仲間との3年間の研究室生活はとても充実した日々でした。

ひとつひとつが

オーダーメイドの仕事

私が入社した栗田工業は、産業と生活の基盤を支える「水」を最大限有効に利用するための浄化技術を持つエンジニアリング会社です。私が配属されたのは、会社の中では少し特殊な、有害物質による汚染が存在する「土壌・地下水」の浄化事業を担う部署の設計部門でした。目に見えない土壌汚染を

動、という作業の繰り返しです。大学の研究も同じようにトライ&エラーの繰り返しであり、今まで培ってきた考え方が確実に役立っています。

勉強も遊びも思いっきりやろう

仕事以外の場面でも同期や先輩とのつながりが増え、食事や旅行などに多く行くと色々な人と話す機会があります。行動的で趣味も充実している人が多い会社で、みんな平日と休日のメリハリのつけ方が上手だから仕事も思い切り頑張れるのだと思います。

北海道大学には、自分のやりたいことをやってみるのびと成長できる、本当に恵まれた環境があります。本分である勉強・研究にしっかり取り組むのはもちろんですが、気の合う仲間と一緒に旅行に行ったり美味しい物を食べたり、学生ならではのフットワークの軽さでたくさんの経験をしてほしいと思います。



▲新入社員研修での思い出の一コマ。同期とのつながりは一生もの！

Ring Headlines



Ring Headline

1

工農連携プロジェクトの発足と交流会報告

工学研究院・情報科学研究科では、工農連携研究の促進のため、今年度より北海道大学工学系連携推進部の部会として工農連携プロジェクトが組織されました。研究者交流の促進や、研究シーズ・ニーズのマッチング、研究費獲得のための情報提供などを行っています。工農連携研究に関心のある研究者の方は、お近くのメンバーにコンタクトしてください。

その活動の一環として、去る7月22日、農学部のアグリテラスをお借りして、工農連携に向けた第一回交流会が開催され、学部・農学

部から約50人の教員が参加しました。幸い天候にも恵まれ、BBQとビールで楽しい一時を過ごしました。北大は大きな大学なので、同じキャンパス内においても、知らない人がたくさんいます。交流会では、同じキャンパス内にこんな研究をやっている人がいたのか、という驚きや発見がたくさんありました。参加者の方々からも、より発展的な交流を継続して行おうべきというご意見を頂き、さっそく次の企画が進行中です。是非積極的にご参加ください。

(工学研究院応用化学部門 松本 謙一郎)

懇親会会場の風景



工農連携 プロジェクトメンバー

松本 謙一郎(代表) 工学研究院応用化学部門
田中 孝之 情報科学研究科システム情報科学専攻
江丸 貴紀 工学研究院人間機械システムデザイン部門

山田 朋人 工学研究院環境フィールド工学部門
石井 一英 工学研究院環境創生工学部門
中島 一紀 工学研究院環境循環システム部門



Information

平成29年度 北海道大学-九州大学 共同資源工学専攻が開設されます！

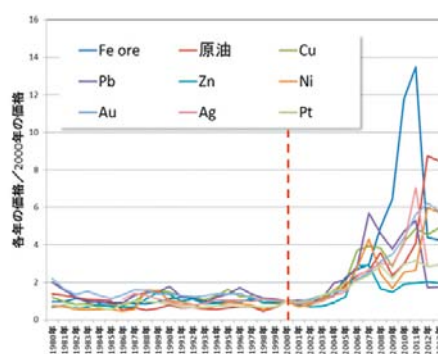
エネルギー源として重要な石炭・石油・天然ガス、工業製品に必要な金属、肥料として農業に不可欠なリン、これらはいずれも地殻から取り出される鉱物資源です。これらの資源を取り巻く世界の情勢は21世紀に入って急変しました。人口増加や新興国の経済発展、経済のグローバル化は鉱物資源の需要と価格を押し上げ、自国の資源を政治・経済問題解決のための外交上の切り札にしようとする動き（資源ナショナリズム）が発生しています。鉱物資源のほとんどを輸入に頼る日本にとって、専門知識と国際性を兼ね備えた資源のエキスパートは今後ますます重要になります。

北海道大学と九州大学では、新世代の資源エキスパート教育を実現するため、両校にまたがる共同資源工学専攻（修士課程）を平成29年度に開設します。この専攻では、特色の異なる両校のエンジニアリング教育を受講できるよう、企業や海外大学からの招聘教員による先進的なマネジメント教育が実施されます。独自の海外研修プログラムでは資源生産の現場や研究・開発の最前線に触れ、座学では得ることのできない経験を通して世界に通用する積極性や適応力を身に付けても

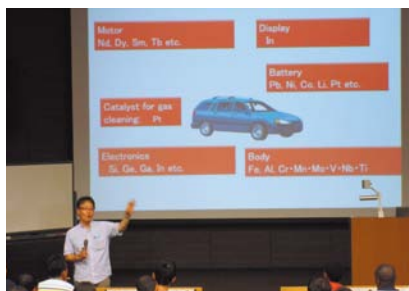
らいます。資源国の大学教員や官僚を日本に留学生として招くプログラム（JICA 資源の絆プログラム）ともタイアップしており、世界の人材と強いコネクションを築きながら、国際性に磨きをかけてもらいます。

資源問題の解決に貢献しようという志を持つ皆さん！ 北大・九大共同資源工学専攻の扉をノックしてください！

（工学研究院環境循環システム部門 廣吉 直樹）



◀20世紀と21世紀の資源の価格の動き(赤色の破線:2000年)



▲共同資源工学専攻の開設に向けた北大・九大エクスチェンジセミナーの様子



Report

平成28年度 工学部 オープンキャンパスを開催

8月7日(日)と8日(月)の2日間にわたって、工学部オープンキャンパスを開催しました。オープンキャンパスは、工学部の紹介はもちろんのこと、ものづくりの面白さと工学の魅力を身近に感じてもらう、工学の世界を積極的に志す高校生が増えることを期待して実施しているものです。今年度は「体験講義」「先輩と話そうー研究パネル紹介」「学科紹介」「研究室体験」「研究施設探訪」「工学部進学相談会」「AO入試説明会」「保護者のための工学部案内」というプログラムを企画し、2日間で

約1150名の高校生や保護者・一般の方々にご参加いただきました。

百聞は一見に如かず。オープンキャンパスでは、印刷物やウェブサイトからでは入手しづらい活きた情報がたくさん得られます。研究室体験や研究施設探訪では、研究のディープな世界を垣間見ることも可能です。北大工学部が気になる皆さん、オープンキャンパスは毎年この時期に開催しています。来年は会場でお会いできることを楽しみにしております。

（工学部入試広報室長 横田 弘）



▲先輩と楽しくたくさん話げできました。



▲マルチビーム超高压電子顕微鏡を見学しました。

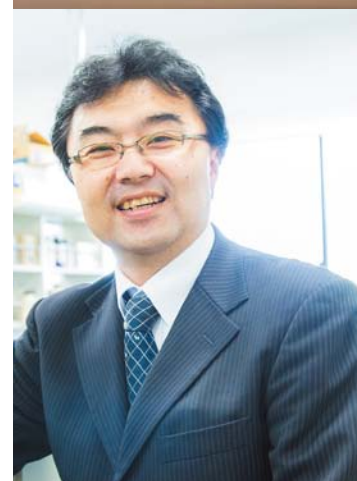
季節だより 银杏探し

秋色の風に誘われて
キャンパスをのんびり散歩
その途中で小枝を拾ってみた

それは宝物を探す魔法の杖
黄色い絨毯に隠された
素敵なごちそうが見つかった



写真提供：北工会写真同好会



行事予定

▶平成28年10月8日(土)・9日(日) 平成28年度 北海道大学進学相談会 in 東京・大阪・名古屋

◎10月8日(土) 名古屋(名古屋ルーセントタワー)

◎10月9日(日) 大阪(梅田スカイビル)

※東京会場については、8月20日にすでに実施いたしました。

詳細については、ホームページをご覧ください。

<http://www.hokudai.ac.jp/admission/about/hidden/28-in.html>

編集後記

今年度より広報・情報管理室長を拝命しております。よろしく
お願いします。

平成26年度(概算)の北海道の食料自給率はカロリーベース
でも生産額ベースで207%程度であり、国内向けでも海外向け
でも一大食料供給地になっています。今後も北海道に限らず
世界各地でより効率的で持続可能な農業を実現するために、
工農連携がなくてはならない取組みであることにご理解いただ

きましたか。札幌農学校で培われた工農連携の精神を守りつつ、
工学からの視点で農業に関わる地球規模の問題に立ち向
かっていく姿勢も感じていただけたものと思います。工学の分野
では、これ以外にも多くの分野と連携をして、新たな挑戦をしてい
ます。次号は、北海道にまつわる研究について紹介する予定
です。乞うご期待。

[広報・情報管理室長 横田 弘]

えんじにあRing 第408号◆平成28年10月1日発行

北海道大学大学院工学研究院・大学院工学院
広報・情報管理室
〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目
TEL: 011-706-6257・6115・6116
E-mail: shomu@eng.hokudai.ac.jp

広報・情報管理室／大学院工学研究院・大学院工学院広報誌編集発行部会

●横田 弘(広報・情報管理室長／編集長) ●佐藤 太裕(広報誌編集発行部会長)
●浅野 泰寛 ●山本 拓矢 ●上田 幹人 ●小林 一道 ●千葉 豪 ●高井 伸雄 ●川崎 了 ●原田 周作
●池澤 奈緒(事務担当) ●中屋敷 洋介(事務担当) ●中村 雅予(事務担当)

ご希望の方に「えんじにあRing」のバックナンバーを
無料送付します。お申し込みは、こちらから。

●Webサイト <http://www.eng.hokudai.ac.jp/engineering/>

●携帯サイト <http://www.eng.hokudai.ac.jp/m/>

◎次号は平成29年1月上旬発行予定です。

