



えんじにあ Ring

[特集]

未来を拓く若い力

Frontier Spirits of Young Researchers

TALK◆LOUNGE

マルチな視点が望まれるこれからの研究 …02

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

- ようこそ!オープンキャンパスへ!

季節だより……………12

行事予定・編集後記



未来を拓く若い力

Frontier Spirits of Young Researchers

これまでの産業の発展に対して、大学の研究がその担い手になっていたことは言うまでもない事実です。私たちは、現在その恩恵を受けて、日々便利で快適な世の中で暮らしています。本号では、「未来を拓く若い力」と題して、様々な工学の分野において、これからの世の中を創っていく若い人たちの研究を紹介します。



話

TALK LOUNGE

》》》》》》 様々な時空間スケールの解析 <<<<<<<

昨今の計測技術や計算機の処理能力の向上に伴い、高精度・高解像度で様々な時空間スケールでの現象の解析が可能となってきました。これに伴い、製品の「小型化」が産業界でも一つのキーワードとなっています。「小型化」が進めば、スペースやコストの削減など、様々なメリットが期待できます。しかし、時空間スケールが変わると、それに伴い見るべき現象の様相も変わってきます。こうした意味で、解析対象となる問題の時空間スケールをしっかりと認識し、その解析手段を適切に選んでいかななくてはなりません。

》》》》》 異分野の融合による学際的な研究を <<<<<

「工学」は様々な分野での活躍が期待されています。また、最近のジャーナルのタイトルやその研究内容を見ても、「学際的、interdisciplinary」という言葉が現れることが珍しくなくなってきました。自分の専門分野を基盤にしつつ、異なる分野へ積極的に自分の持っている知識を生かすことも重要になってきているように見受けられます。

(コーディネーター 小林 一道)

望まれる
マルチな視点が
これからの研究

気液界面ダイナミクスのマルチスケール解析 Multi-scale dynamics of gas-liquid interface



機械宇宙工学部門
流体力学研究室
准教授
小林 一道

[PROFILE]

- 研究分野 / 流体力学、分子流体力学
- 研究テーマ / 混相流体解析、希薄気体解析
- 研究室ホームページ
<http://mech-me.eng.hokudai.ac.jp/~info/>

Kazumichi Kobayashi : Associate Professor
Laboratory of Fluid Dynamics
Division of Mechanical and Space Engineering

- Research field : Fluid Dynamics, Molecular Fluid Dynamics
- Research theme : Multi-Phase Flow Analysis, Rarefied Gas Dynamics Analysis
- Laboratory HP :
<http://mech-me.eng.hokudai.ac.jp/~info/>

「人体」も混相流体の一つ 医療に活用される流体力学

気体と液体から構成される**混相流体**には、各相の間に必ず「界面」が存在します。我々は、この界面を含む流れに対して、多様な時空間スケールから理論的・実験的に解析することを目指し、流体力学研究室にて渡部正夫教授と優秀な学生達と共に日々切磋琢磨しています。

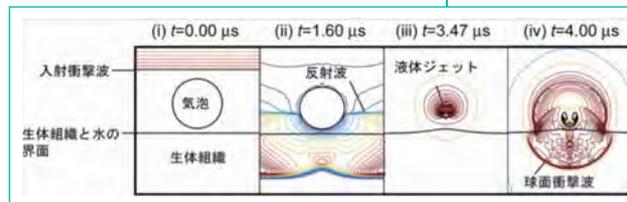


図1 生体近傍における気泡と衝撃波との干渉問題

Figure 1: Shock-bubble interaction near tissue boundary

生体組織近傍において高い圧力を持つ衝撃波が気泡に作用することで、気泡が激しくつぶれる様子を数値的に解析した結果です。激しくつぶれた気泡から、さらに高い圧力の衝撃波が発生し、生体組織の損傷を引き起こします。

混相流体の応用例の一つに医療があります。腎臓結石の治療に効果的な「体外衝撃波結石破砕法」は、文字通り体の外から照射する超音波（衝撃波）で体内の結石を粉々に砕く治療法ですが、この衝撃波が体内を通過するときの複雑な圧力場の影響で気泡（キャビテーションバブル）が発生します。気泡が激しくつぶれるとさらに高い圧力の衝撃波が発生し、生体組織の損傷を引き起こすことがわかっています（図1）。こうした医療における混相流体の現象解明にも、流体力学解析は非常にパワフルなツールとして役立っています。

マイクロからマクロスケールまで 包括的な視点で本質に挑む

現在のところ、流体力学解析は医療だけでなく工業や産業、環境の分野でも巨視的な「マクロスケール解析」が活用されています。その一方で、気液界面が存在している以上、液体の蒸発や蒸気の凝縮といった分子スケールから取り扱わなくてはならない現象が必然的に起こっており、これらの現象に

は、分子運動を基準とする「マイクロスケール解析」が必要となります（図2）。

この問題解決には数多くのアプローチがある

と考えられますが、私はその答えの一つが「分子運動を統計的に取り扱う解析」であると考えています。この解析手法は、分子の速度分布関数を用いることで、液体・気体の混相流を取り扱うことが可能となっています。

まだ単成分の流れしか取り扱うことができませんが、将来的には、多原子分子や多成分系へこの理論体系を拡張し、マイクロからマクロスケールの現象を包括的に取り扱い、工業上有用である様々な気液界面のダイナミクスへ応用することを目指しています。

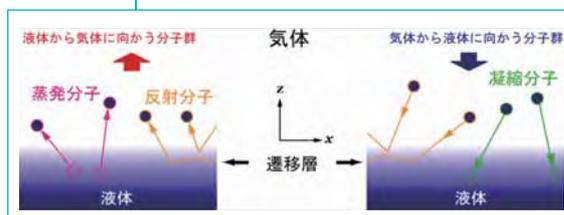


図2 分子レベルで見た気液界面での蒸発・凝縮の模式図

Figure 2: Evaporation/Condensation at vapor-liquid interface

左図は液体から気体に向かう分子の振る舞いを示したもので、右図は気体から液体に向かう分子の振る舞いを示したものです。このような個々の分子の振る舞いが、蒸発や凝縮といった現象を引き起こします。

**本質に一步、また一步近づくために
限りなく精確に現象を追いかけてたい。**

Technical term **CHECK!**

混相流体

物質の複数の相（気体、液体、固体）が混ざり合って流動する混合物。



工学者によるウイルス生態学 Virus ecology studied by engineers



環境創生工学部門
水質変換工学研究室

准教授
佐野 大輔

[PROFILE]

- 研究分野／衛生環境工学、公衆衛生微生物学
- 研究テーマ／病原ウイルスの水環境中動態解明、水の消毒技術の新規開発
- 研究室ホームページ
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/water/index.html>

Daisuke Sano : Associate Professor
Laboratory of Water Quality Control Engineering
Division of Environmental Engineering

- Research field : Environmental Engineering, Public Health Microbiology
- Research theme : Ecology of pathogenic viruses in environments, Development of novel technologies for water disinfection
- Laboratory HP :
http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/water/English/E_index.html

水とノロウイルスと衛生工学 感染連鎖を断ち切るために

10月も後半になると、早い年ではノロウイルスによる集団感染のニュースがテレビや紙面に出てきます。ノロウイルスは下痢の症状が強烈であり、さらに一度に感染する人数が非常に多いことから、取り上げられやすいトピックスの一つになっています。

このノロウイルス、実は遺伝的に感染を受けにくい人達がいることをご存知でしょうか。胃腸炎を引き起こすノロウイルスはまず細胞へ侵入する際に細胞表面上に出ている「**血液型決定抗原**」というオリゴ糖に結合し(図1)、その後小腸の上皮細胞に感染して細胞を痛めつけます。ところが、この血液型決定抗原が、遺伝的に小腸上皮細胞表面に出てこない人が存在するのです。アジア人の20%程度が遺伝的に抵抗性であるらしく、「集団感染の中で自分だけが無事だった」という経験をした読者もいるのではないのでしょうか。

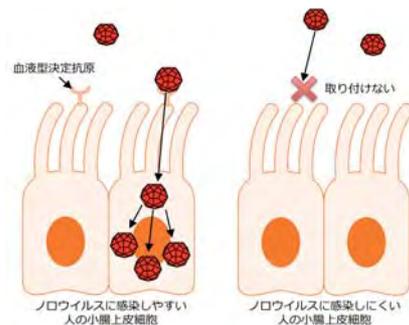


図1 ヒト小腸上皮細胞へのノロウイルス感染様式の模式図

Figure 1 : A manner of norovirus infection to human intestinal epithelial cells.



図2 ノロウイルス粒子を捕捉したノロウイルス吸着性腸内細菌の電子顕微鏡像。

Figure 2 : Transmission electron microscope image of norovirus-binding enteric bacteria capturing norovirus particles.

衛生環境工学の分野には、街のお医者さんよりもウイルスの扱いに慣れている学者がたくさんいます。なぜなら、様々な水処理技術を駆使して安全な飲み水や健全な水環境を提供することを生業としている我々からすれば、安全であるべき水を介して感染する可能性があるノロウイルスは、全くもって看過できない相手だからです。ところが、このノロウイルスの実態はまだまだ謎が多く、私の仕事は、このノロウイルスの人間社会における動態を詳らかにし、感染の連鎖を断ち切るために有効な手段を考え出すことだと考えています。

ノロウイルスのキャリアー 腸内細菌を発見

最近我々は、ノロウイルスを強固に捕捉することが可能な腸内細菌が存在することを発見しました(図2)。一部の腸内細菌が「血液型決定抗原」を体の外側に分泌していたのです。これらの腸内細菌は、ノロウイルスを運ぶキャリアーである可能性が高く、ノロウイルスを探したければ、この腸内細菌を探せば良い、のかもしれない。また、人のお腹の中でこの腸内細菌とノロウイルスが共存した場合、果たしてノロウイルスは腸内細菌から離れて小腸上皮細胞に感染するのでしょうか。今後、我々が発見した「ノロウイルス吸着性腸内細菌」が、ノロウイルスの生活環にどのような影響を与えるのか、明らかにしていきたいです。

**衛生は、生を衛(まも)る研究分野。
医療との連携が新たな可能性を拓きます。**

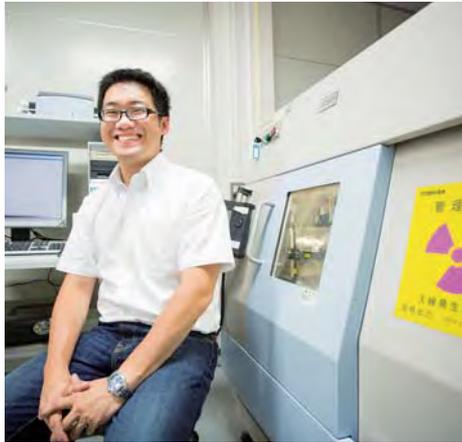
Technical term **CHECK!**

血液型決定抗原

赤血球の表面に存在する抗原で、血液型を決定している。



岩石やコンクリートの複雑な高速破壊現象 Complex dynamic fracturing phenomena in rocks and concrete blocks



環境循環システム部門
岩盤力学研究室

助教
福田 大祐

[PROFILE]

- 研究分野 / 岩盤工学、動的破壊力学、数値解析、X線CT、岩盤斜面の安定性評価
- 研究テーマ / 岩質材料における3次元複雑き裂進展シミュレーターの構築に関する研究、マイクロフォーカスX線CTを用いた岩質材料のき裂進展・閉塞挙動に関する研究
- 研究室ホームページ
<http://rock.eng.hokudai.ac.jp/>

Daisuke Fukuda : Assistant Professor

Laboratory of Rock Mechanics
Division of Sustainable Resources Engineering

- Research field : Rock Engineering, Dynamic Fracture Mechanics, Numerical Analysis, X-ray CT, Assessment of Rock slope Stability
- Research theme : Research on the development of simulation tool for 3-dimensionally complex fracturing process for rock-like materials, Research on crack propagation and crack sealing process in rock-like materials using Micro Focus X-ray CT
- Laboratory HP :
<http://rock.eng.hokudai.ac.jp/>

ただ壊すだけなら簡単

「思い通りに壊す」のが難題

近年、岩盤掘削技術や資源処理のための破碎・粉砕技術において、高速制御破碎技術開発の要求が高まっています。岩石・コンクリートのような岩質材料に対して、発破に代表される**高速破碎技術**を用いて目的に沿った破碎パターンを得るためには、どのようなプロセスを経て材料が破碎に至るかを理解することが重要です。しかし、高速破碎に伴う破壊現象はマイクロ秒のオーダーで生じ、かつ、岩質材料は不透明材料であるため、高速度カメラ等を用いたとしても材料内部の詳細な破壊現象を観察するのは困難です。また、岩質材料は複雑で不均一な微視構造を持つため、単に同じ現場から採取した岩石といっても、破壊パターンが異なってしまう難しさがあります。岩質材料は身近な材料ではありますが、その破壊機構に関して得られている知見は限られているというのが現状で、思い通りに壊す技術を確認するにはまだまだ研究が必要です。

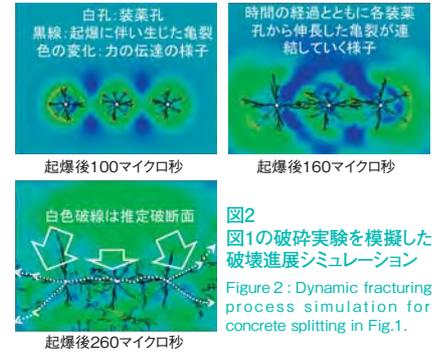


図2
図1の破碎実験を模擬した破壊進展シミュレーション
Figure 2 : Dynamic fracturing process simulation for concrete splitting in Fig.1.

高速破壊現象を可視化 3次元解析ツールの開発も

上記のような背景から、私は、数値シミュレーションを用いて岩質材料の破壊過程を分析しています。例えば、図1は最近開発された高速破碎工法の一例で、コンクリート内に施した装薬孔に燃焼液を封入し、これを放電衝撃を用いて起爆することで高速に破碎を行う工法の実験結果を示しています。本工法が開発された当時はなぜこのような破断面が形成されたのかわかりませんでした。そこで、図2に示すような本工法を模擬した破壊シミュレーションを行った結果、実験



図1 放電衝撃破碎工法を用いたコンクリート破碎実験の様子

Figure 1 : Experiment of splitting concrete block using Electric Discharge Impulse Crushing method.

で得られた破碎結果をうまく再現することに成功し、破壊過程を詳細に議論することが可能になりました。高速で取り扱いが難しい現象を可視化でき

ることは非常におもしろいと思います。

これまででは計算機性能の制約から主に2次元解析を実施してきましたが、近年の計算機能力の急速な向上に伴い、現在は、破壊現象をより詳細に検証するために3次元破壊進展解析ツールの開発に鋭意取り組んでいます。

見えないものを見る技術を磨き、
共有しながら互いに高め合う社会に。

Technical term **CHECK!**

高速破碎技術

例えば、火薬類の爆轟(分解反応速度が超音速)、非火薬類の爆燃(分解反応速度が亜音速)、高電圧パルスの放電を用いた破碎法などが研究されている。



過去と未来をつなぐコンクリート技術 Road to the Future with Concrete Technology



空間性能システム部門
空間システム分野

助教
福山 智子

[PROFILE]

- 研究分野 / 建築材料学
- 研究テーマ / 鉄筋コンクリート構造物の耐久性
- 研究室ホームページ
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/sanko/>

Tomoko Fukuyama : Assistant Professor
Research Group of Building Science and Space Planning
Division of Human Environmental Systems

- Research field : Building Materials
- Research theme : Durability of Reinforced Concrete Buildings
- Laboratory HP :
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/sanko/>

コンクリートの中に穴が? 鉄筋腐食の原因を探る

鉄筋コンクリート(以下、RC)は、多くの建物で使用されている非常に身近な建築材料です。これほどまでにRCが普及した理由には、鉄筋とコンクリートの組み合わせが力学的・化学的に優れている点が挙げられます。コンクリートは、押す力(圧縮力)への抵抗性が非常に高い材料ですが、引っ張る力に対しては弱く、すぐにひび割れてしまいます。このコンクリートの弱点を補っているのが鉄で、逆にコンクリートのアルカリ性が鉄に対して腐食させない環境をつくっています。コンクリート中に鉄を埋め込んで使うことにより、様々な点でバランスがとれた構造体を作ることができるのです。

優れた性質をもつRCですが、環境により鉄が錆びてしまった場合には充分な力を発揮できなくなり、建物に問題が生じます。意外かもしれませんが、ミクロな視点で見るとコンクリートには穴(以下、空隙)がたくさん開いています。この空隙の中を透過する二酸化炭素や塩分などの影響で鉄筋が腐食することがあります。鉄の保護はRCにとって重大な問題です。しかし、コンクリートの空隙構造や、その中を移動する物質の振る舞いはすべてが解明されているわけではありません。私たちは、これらの現象を解明し、コンクリート内部の鉄筋の腐食を予防・発見するための研究を行っています。

世界遺産候補・軍艦島の復活に 寄与するコンクリート研究

ユネスコ世界遺産の候補となっている軍艦島には、非常に古いコンクリート建物が数



図1 日本最古の鉄筋コンクリートでつくられたアパート
(画像は全て長崎市の特別許可により撮影)

Figure 1: The oldest apartment house made of reinforced concrete in Japan.

多く存在しています(図1)。建物の一部には鉄筋の腐食などの劣化が生じており、このような場合にも、コンクリートの性質の把握が重要になってきます。海に囲まれた軍艦島の建物に、塩がどれだけ浸入して鉄筋を錆びさせるかを現状のデータをもとにシミュレートして予測します。今回は、コンクリートサンプルを採取して内部の空隙の大きさ・量を測定し(図2)、コンクリート内部にどれだけの有害物質が侵入しているかを分析しました。これらの情報をもとに、建物の保存方法を提案することになります。コンクリート研究は、新しい建物を建てるためだけのものではなく、既に存在する建物の保全にも大きくかかわっていくものなのです。



図2 (a)コンクリートサンプルの採取
(b)空隙と成分分析のためのコンクリートサンプル

Figure 2: Concrete sample collection using an electric drill.
The Concrete sample for porosity assessment and component analysis.

新しく作り出すことも歴史を守ることも。
材料研究の奥深さを実感しています。

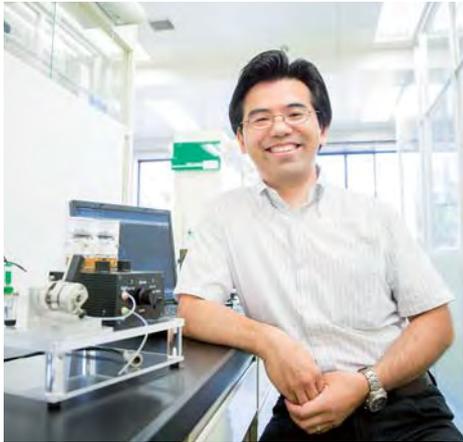
Technical term CHECK!

軍艦島

長崎県長崎市の無人島。正式名称は端島(はしま)だが、外観が軍艦「土佐」に似ていることから軍艦島の呼び名が定着した。

化学分析装置の革新的小型化への挑戦：超小型高速液体クロマトグラフの開発

Challenge to innovative miniaturization of chemical analysis devices:
Development of an ultracompact high performance liquid chromatograph



●●●
生物機能高分子部門
生物計測化学研究室
助教
石田 晃彦

[PROFILE]

- 研究分野 / 分析化学、チップ分析
- 研究テーマ / その場で簡単に使える化学・生化学分析法と小型装置の開発
- 研究室ホームページ
http://bioanal-mc.eng.hokudai.ac.jp/BioanalLab_jp/Top.html

Akihiko Ishida : Assistant Professor
Laboratory of Bioanalytical Chemistry
Division of Biotechnology and Macromolecular Chemistry

- Research field : Analytical Chemistry
- Research theme : Development of easy-to-use methods and miniaturized devices for on-site chemical and biochemical analysis
- Laboratory HP :
http://bioanal-mc.eng.hokudai.ac.jp/BioanalLab_jp/Top.html

社会を支える化学分析装置 小型化のニーズが増大

試料に含まれる物質の種類を特定したりその濃度を調べたりする化学分析は毎日様々な分野で行われています。工業製品の品質管理や病院での診断、河川湖沼・土壌の環境汚染調査、輸入食品中の農薬・添加物検査、大学や企業での研究開発がその例です。分析を行うと、品質の突然の異常を検知して生産を直ちに停止する、病気の診断をして治療法を検討することなどが可能になります。

しかし、従来の化学分析は、装置が大型かつ大重量で電源を必要とするため実験室で行うものでした。試料の採取場所と分析を行う場所が離れていることから、移動中に試料の成分が変質してしまう、あるいは迅速な対応ができないなどの問題を抱えていました。生活の安全・安心に大きな関心が寄せられている今日、試料を採取した現場で利用できる小型・軽量の装置がますます求められています。



図1 我々のグループが開発した超小型高速液体クロマトグラフ (HPLC)。サイズの比較のため従来のHPLCのイメージを載せている。

Figure 1 : An ultracompact high performance liquid chromatograph (HPLC). For comparison, a schematic of a typical conventional device is inserted into the panel.



図2 超小型HPLC用にチップに搭載されたカラムと検出器(顕微鏡写真)と従来のカラム。

Figure 2 : Column and detector integrated on a chip for the miniaturized HPLC. A conventional column is also shown.

A3数枚からB5一枚分へ 驚異的な超小型化を達成

我々のグループは、半導体の微細加工技術により実験室機能を基板上に築くラボオンチップ(Lab on a chip)技術に基づいて、化学分析の主要な装置である高速液体クロマトグラフ(HPLC)を手軽に持ち運べるほど小型化しました(図1)。これまではA3数枚分のスペースを必要とした総量数十kgの装置を、B5一枚分かつ2kgにダウンサイジングしました。HPLCに必要な要素であるポンプ、試料注入器、カラム、検出器、測定器を完備し、試料に含まれる多成分を一度に分析することができます。図2は小型化HPLCのために、従来よりも非常に小さなカラムと検出器を小さな基板に集積したものです。ここには小型カラムの作製技術と高感度検出を可能にする技術など我々の成果が凝縮されています。重要な役目を果たすポンプも機械的な作用ではなく化学現象(電気浸透)を利用することで大幅な小型化を実現しています。

この装置は、注入する試料体積が従来の10万分の1mlで済むため、へき地および発展途上国での環境分析だけでなく、希少な試料を扱う生命科学や医学的研究での活用も期待されています。今後は各要素の性能と使い勝手を向上させ、企業とともに実用化を図る予定です。

安全な暮らしを守る“縁の下の力持ち”。
使ってくれる現場をさらに増やしたい!

Technical term CHECK!

高速液体クロマトグラフ(HPLC)

ポンプが送り出す溶媒の流れに混合成分を注入し、カラムで各成分をある順番で分かれて流れるようにし、検出器で各濃度を測定する装置。

学生コラム

■研究・活動紹介

「流れ」と「変形」の境界線上にあるもの



▲ケチャップでは字が書ける。

川を見て「水が変形している」と思う人はいないでしょう。また、事故で曲がったガードレールを見て「ガードレールが流れている」とも思わないでしょう。水は「流れ」るもの、ガードレールは「変形」するもの。「流れ」と「変形」は別の現象です。

歯磨きペーストやケチャップをチューブから

出す様子を思い浮かべましょう。ペーストは、歯ブラシ上で形を保ち、「流れ」てこぼれ落ちません。ではペーストは「変形」してチューブから出てきたのでしょうか。オムレツにケチャップで字を書くと、ある程度形が保たれますが、ドロドロと「流れ」ている気もします。「流れ」と「変形」の境界は、実はあいまいです。

工学部では、「流れ」を流体力学、「変形」を弾性力学や材料力学で別々に学びます。しかし、これらの学問で水の流れや金属の変形は説明できますが、ペーストやケチャップについてはまだ説明できないのです。私は、流体力学を出発点として、「流れ」と「変形」の間で起こる現象を研究しています。この学問領域はレオロジーと呼ばれ、食品加工や高分子加工の効率向上に役立てられます。

私たちの研究室では、風車の効率化や船舶の燃費向上など、「流れ」に関わる様々な

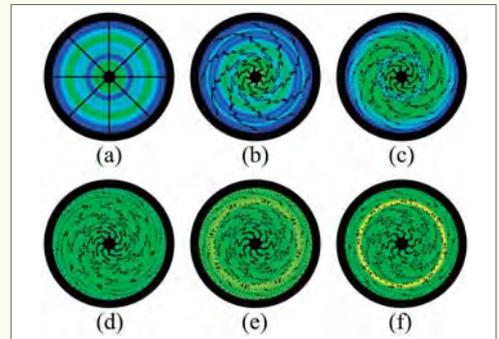


エネルギー環境システム専攻
流れ制御研究室

博士後期課程2年
白鳥 貴久
Takahisa Shiratori

[PROFILE]

- ◎出身地／静岡県沼津市
- ◎趣味／音楽・鉄道
- ◎ひとこと／学部生時代にもっと本を読んでおくべきでした。



▲ヨーグルト内部が変形していく様子。超音波により計測。

テーマを扱っています。詳しくは研究室ホームページ(http://ring-me.eng.hokudai.ac.jp/j_index.html)をご覧ください。

■インターンシップ報告

経験の宝庫-海外インターンシップ-

2012年7月～8月の2ヵ月間、ポーランドのグリビツェにあるInstitute Spawalnictwaという企業にインターンシップへ行ってきました。研修は様々な溶接法や溶接材料の評価法について学ぶという内容でした。私の大学での研究内容は燃料電池の作製であ



▲インターンシップ先の寮にて、寮のみんなと。

り、研修は私の専門とは全く異なる内容でしたが、溶接のなかにも自身の研究との共通点を見出すことができたことや、専門にとらわれず自身の知見の幅を広げることができたことは非常に良い経験となりました。

研修以外の時間は、主に寮の人達と行動を共にしていました。寮には様々な国からインターンシップに来た学生が住んでいて、実に数多くの国籍を持つ学生と交流することができ、各々の国の文化や伝統についての話題はもちろん、歴史問題や政治背景、研究内容など深く突っ込んだ話ができただけのも貴重な経験となりました。

以前から海外への興味はあっ



総合化学専攻
界面電子化学研究室

修士課程2年
大庭 博司
Hiroshi Oba

[PROFILE]

- ◎出身地／滋賀県大津市
- ◎趣味／バスケットボール
- ◎ひとこと／海外インターンシップは非常にいい経験になります。迷っていたら是非行くべきです。

たのですが、このインターンシップで海外に対する好奇心はより一層強くなりました。今では北大にきている留学生を支援するSCII(北大国際インターンシップ学生委員会)に所属し、海外の方々との交流を積極的に行っています。将来的には、このインターンシップで得た経験を活かして、世界を舞台に活躍していけたらと思っています。

卒業生コラム

土木と宇宙

些細で単純なきっかけが
決めた進路

宇宙開発の仕事に携わっている私ですが、大学では土木系学科の専攻で、宇宙工学を勉強していたわけではありません。では何故か？きっかけは単純で、大学4年生の時、論文投稿の対象分野で「宇宙構造物」というキーワードを見つけたからです。意外だったので担当教官に尋ねたところ、土木で宇宙構造物も扱うことを知りました。小さい頃から漠然と天体への興味はありましたが、その時に初めて「宇宙開発」が卒業後の職業として選択肢に加わりました。そもそも土木への進学を決めたきっかけも、高校生の頃、通学途中に図面を持った学生を見つけ、「大きいものを造るのってカッコいいな」と思ったからです。どれも些細ですが、不思議と記憶に残っています。

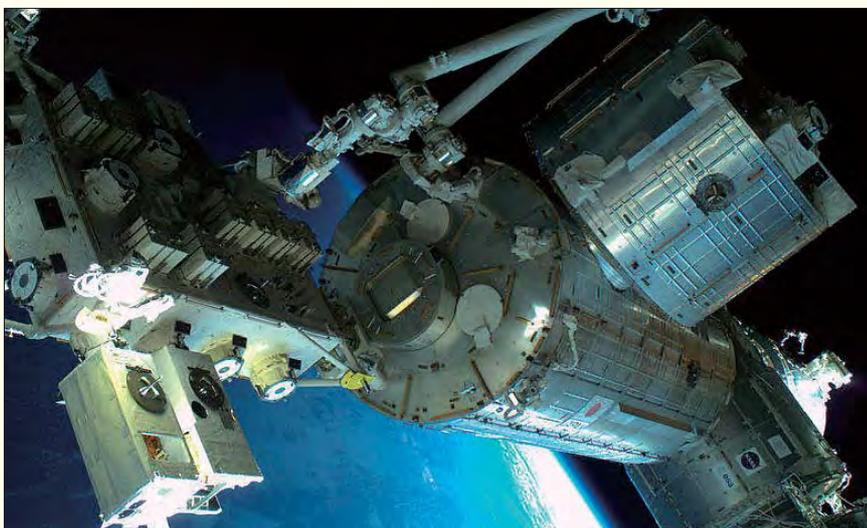
インフラ@宇宙

各国の協力により建造されたISS(国際宇宙ステーション)の一部に、JEM(日本実験棟「きぼう」)というモジュールがあります。私は主に、JEMに必要な装置開発、また

宇宙空間での人類の長期滞在を目指したシステム検討に関わっています。人が生活する基盤となるインフラ設備を整えるのが土木ですが、ISSやJEMも、いわば宇宙におけるインフラです。そのインフラを維持・保守し、機能付加していく現在の業務において、人知れず土木の重要性を感じ続けています。

宇宙用品をネットショッピング

具体的には、①実験データを電話線のようなものを介しイーサネット通信^{※1}させる装置の開発、②JEM内の環境(温湿度、人感、風量等)を計測するセンサを搭載した装置の開発、③尿や凝縮水^{※2}を飲料水に再生するシステムの検討、などを行っています。③の水再生は、すでに地上で確立した技術がありますが、ISSやJEMといった閉鎖・無重力環境下では新たな課題が発生し、あらゆる条件のトレードオフが必要となります。このように、宇宙で使用する装置と考えると難しく思えるかもしれませんが、実は、①②のどちらも市販品をベースに製作されています。新しい技術開発を行う一方、ネットで探した製品を少し改修して宇宙へ打ち上げることもあるのです。



▲宇宙から撮影された「きぼう」の全景 提供:宇宙航空研究開発機構(JAXA)



宇宙航空研究開発機構(JAXA)
有人宇宙ミッション本部
有人宇宙技術センター
開発員

渡辺 香奈
Kana Watanabe

[PROFILE]

- 2009年3月 北海道大学工学部 環境社会工学系 卒業
- 2009年4月 北海道大学大学院工学研究科
北方圏環境政策工学専攻 入学
(構造システム研究室所属)
- 2011年3月 北海道大学大学院工学研究科
北方圏環境政策工学専攻 卒業
- 2011年4月 宇宙航空研究開発機構(JAXA) 入社
有人宇宙ミッション本部
有人宇宙技術センターに配属



▲自分ではんだ付けしたケーブルが宇宙に行くことに感動した1年目の思い出

不得意なことは方法を
変えてチャレンジ

学生時代は構造系の研究室に所属していました。その時の勉強が仕事に直結しているわけではありませんが、「このポールの両端が拘束されてしまうと曲げが心配だ、直径の4乗で効いてくるからな」みたいな話が出ると、背筋が伸びます(笑)。とは言え、初めて学ぶことの方が多く、日々勉強中です。例えば、先述した①②の装置開発では、学生時代には全く縁のなかった電気・通信系の知識が必須です。決して要領が良くない私は、人一倍時間を要しましたが、少しずつ自分に合った効率的な勉強方法が分かってきました。学生の皆さんも、より一層の「気付き」が増えるよう、北大の誇る環境を活かしてぜひ有意義に過ごしてください。

※1: ネットワークの規格の一種。普段使用しているLANに相当。

※2: 汗やエアコン水等

Ring Headlines

Report



ようこそ! オープンキャンパスへ!



▲工学部進学相談会の様子

8月4日(日)・5日(月)の2日間にわたって、北大オープンキャンパスが開催されました。工学部では、ものづくりの面白さと工学の魅力を身近に感じてもらい、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毎年参加しています。今年度は「体験講義」「研究室体験」「研究施設探訪」「先輩と話そう!」「応用理工系学科(応用マテリアル工学コース)AO入試説明会」「工学部進学相談会」「保護者のための工学部案内」などを実施し、高校生や保護者・一般の方々に工学部の情報を提供しました。



1日目: 自由参加プログラム

工学部のオープンキャンパス1日目は、高校生はもちろんのこと、保護者や一般の方も予約なしに当日受付で参加できる「自由参加プログラム」です。開催当日は夏らしいさわやかな天候に恵まれ、932名(うち道外234名、道内698名)の方々にご参加いただき、大盛況となりました。

参加者の皆さんには、受付後、体験講義を受けていただきました。午前の部は環境社会工学科・横田弘教授の「身の回りの構造物を丈夫で長持ちさせる」、午後の部は応用理工系学科・松浦清隆教授の「理工学の応用とマテリアル開発」です。本年度は、参加者が非常に多かったため、メイン会場のオープンホールが満席となりました。このため、オープンホールに入りきれなかった受講者の方々には、B11教室でリアルタイム放映される体験講義を受けていただきました。

また、本年度から始めた新企画「保護者のための工学部案内」には、午前の部に96名、午後の部に70名の保護者の方々にご参加いただきました。馬場工学部長による工学部の説明や、工学部のいくつかの施設の見学など、保護者の

方々の好評を博しました。

体験講義のあとに実施した「先輩と話そう!」、「工学部進学相談会(AO入試説明会を含む)」の各コーナーも、高校生や保護者の方々からの質問で盛況でした。「工学部進学相談会」では、高校生や保護者の方々などの進路に関する相談に、工学部入試広報室の先生方がお答えしました。「進学相談会」では、「総合入試」などに関する質問や、工学部で勉強したり研究した

りできることに関してたくさんの質問が寄せられました。また「先輩と話そう!」のコーナーでは、各コースから参加してくれた2名の大学院生が、自分の研究や学科・コースの内容を紹介するパネルの前で、工学部や大学生活の様子などを親身に話してくれました。和やかな雰囲気の中、きっとたくさんの北大工学部ファンができたことと思います。「先輩」の皆さん、どうもありがとうございました!



▲「保護者のための工学部案内」で説明する馬場工学部長



2日目：高校生限定プログラム

2日目の「高校生限定プログラム」は、事前に予約していただいた高校生の皆さんを対象としたプログラムです。本年の参加者は190名(昨年度125名)でした。午前中は、入学式と4学科長による各学科の紹介、2つの体験講義(機械知

能工学科・中村孝教授の「金属疲労とは何か」、情報エレクトロニクス学科・藤原信樹教授の「病気に届け!マイクロバブル!」が行われ、午後からは26の研究室と8つの研究施設で「研究室体験・研究施設探訪」が行われました。

▲高校生限定プログラムで「体験講義」を受講する参加者

自由参加プログラム：8月4日(日)

午前の部	8:30	9:15	9:45	12:00
	受付開始	オリエンテーション	I ・体験講義I 身の回りの構造物を丈夫で長持ちさせる-社会基盤施設の維持管理- II ・保護者のための工学部案内	工学部進学相談会 AO入試説明会
先輩と話そうー研究パネル紹介ー				
午後の部	12:30	13:00	13:15	15:30
	受付開始	オリエンテーション	I ・体験講義II 理工学への応用とマテリアル開発 II ・保護者のための工学部案内	工学部進学相談会 AO入試説明会
先輩と話そうー研究パネル紹介ー				
終了				

高校生限定プログラム：8月5日(月)

8:30	9:15	10:15	11:00	11:15	12:00	13:00	15:30
受付開始	オリエンテーション 学科紹介	体験講義III 金属疲労とは何か -破壊事故を防ぐ研究開発の最前線-	休憩	体験講義IV 病気にとどけ! マイクロバブル -新しい診断と治療をひらく! すごい気泡-	昼休み	「研究室体験」と「研究施設探訪」	終了

オープンキャンパスを終えて

さて、本年度の工学部オープンキャンパスは、第1日目、2日目ともにプログラムや会場のセッティングを昨年度のものから若干変更し、より多くの参加者を迎えられるように工夫しました。狙い通りに、2日間のオープンキャンパスを通して、昨年度より約250名も多くの参加者をお迎えることができました。

我々工学部のスタッフや学生たちが「工学部ってなに?」という問いを考えることは普段ありません。でも、この一見自明にも思える問いに答えることは意外と難しいものです(時間のある人は自問自答してみてください)。

工学部の“住人”であっても答えにくいのですから、高校生やその父兄、そして一般の方々にとって「工学部」というものはなかなかわかりにくい代物であろうと思いますし、身近なものとしてもイメージしにくいことでしょう。

オープンキャンパスは、このような人たちに「工学部」を知っていただくとても貴重な機会です。短い時間の間ではありますが、今回のオープンキャンパスでも、多くの方々に工学部というところがどんなところなのか、その一端を知っていただけたのではないかと思います。オープンキャンパスの実施には、先生・学生・事務の多くの方々の協力が不可欠です。来年度のオープンキャンパスの開催にあたりまして、皆様のご協力をぜひお願いいたします。
(入試広報室長 廣吉 直樹)

季節だより

秋のイチョウ並木

黄色いじゅうたんの上で
にぎやかに走り回る子どもたち。

夢中になって遊ぶ姿に、
ちょっと自分を重ねてみよう。
研究もこれくらい楽しまなくちゃ。



写真提供：北工会写真同好会

行事予定

▶平成25年10月26日(土)・27日(日)・11月2日(土) 平成25年度 北海道大学進学相談会 in 東京・大阪・名古屋

◎10月26日(土)名古屋(名古屋ルーセントタワー)

◎10月27日(日)大阪(梅田スカイビル)

◎11月2日(土)東京(住友不動産秋葉原ビル)

※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/25soudan.html>

編集後記

本号では、「未来を拓く若い力」と題して、若い研究者の方々にご執筆頂きました。これまでのえんじにあRingと違い、多様なテーマの記事があったと思います。どれも大変興味深いものでした。ご執筆頂きました皆様に深くお礼申し上げます。

また、まだまだ駆け出しの私が、このようなタイトルで執筆・編集することにはためらいがりましたが、せっかくの機会なので

精一杯頑張らせて頂きました。何の迷いもなく、このような機会を与えてくださった広報誌編集発行部会の皆さまには感謝の気持ちで一杯です。有難うございます。

次号は「ローエミッション」をテーマとする予定です。お楽しみください！

[広報・情報管理室員 小林 一道]

えんじにあRing 第396号◆平成25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 工学研究院・工学院広報誌編集発行部会

●中村 孝(広報・情報管理室長/編集長) ●上田 幹人(広報誌編集発行部会長)

●松本 謙一郎 ●本橋 輝樹 ●小林 一道 ●金子 純一 ●佐藤 久 ●佐藤 太裕

●高井 伸雄 ●太田 絵美菜(事務担当) ●齊藤 慧(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/>

●えんじにあRingアンケート実施中

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/entry/engineering/?e=396>

◎次号は平成26年1月上旬発行予定です。