

# えんじにあ Ring

7  
2008/JULY  
No.374

「特集」

地球の、日本の行き先を見つめて  
— 21世紀が取り組むリスク研究 —

TALK◆LOUNGE  
地球規模で白熱 強まるリスク管理意識

## 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

- 工学研究科に「国際交流室」を設置
- 「北海道大学工学系イノベーションフォーラム2008」のご案内
- 平成20年度公開講座のご案内
- 「北海道大学エコ・ガイダンスin東京」に協賛

### 季節だより.....12

行事予定・編集後記

# 地球の、日本の行き先を見つめて — 21世紀が取り組むリスク研究 —

私たち人類は、厳しい氷河期も含め、  
生きるために技術を発展させ、  
生活環境のリスクを低減してきました。  
しかし、20世紀後半に至って、豊富な石油資源を前提に  
快適さを最優先するエネルギー多消費型の  
社会システムを競って築き上げたことによって、  
地球温暖化(気候変動)という  
大きなリスクを作り出してしまいました。  
21世紀の基盤技術はこのリスクを克服しなければなりません。  
また、リスク解決に大きく貢献する技術自体のリスクは、  
交通事故などの生活環境で生じるリスクに比べて  
十分小さくしなければなりません。  
まさに日本の技術力の真価が問われています。  
本特集では、リスクの観点から  
21世紀の基盤技術にかかわる工学研究科の  
研究開発の取り組みを紹介します。



話 口

TALK LOUNGE

## >>>>>> 北海道発・低炭素社会の実現に向けて <<<<<<<

北海道洞爺湖サミットの新聞・テレビ報道を皆さんはどう受け取られましたか? 「低炭素社会の実現を目指して、石油文明と言われた20世紀の社会システムを再構築する」という大変難しい課題に世界が取り組まなければならないと感じた方が多いと思います。

この取り組みに消極的に見える米国では、二酸化炭素の放出量削減のため現在運転している104基の原子力発電所の60年運転を目指し、既に規制当局によるリスクの再評価が行われています。また、原子力発電で世界一の累積稼働率(約90%)を誇るフィンランドでは、リスク評価を終えてヨーロッパの最新原子力発電所の建設と廃棄物の最終処分場の建設をスタートさせています。

## >>>>>> 気候変動リスク回避への世界の取り組み <<<<<<<

イギリスでは、温暖化による海面上昇と異常気象によるブリザードの相乗効果による洪水からロンドン市を守るため、テムズ川河口の可動式堤防のかさ上げが議論されています。また、国土の1/4が海面下でイギリスより大きなリスクを抱えるオランダや、既に超大型のハリケーンに襲われ莫大な損失を被ったニューオリンズ市では、信頼性の高い長寿命堤防システムの構築が真剣に議論されています。

このような長期的利用を目指す高信頼度の基盤技術では、疲労・劣化に起因する構造物・材料のリスク評価が重要な研究テーマになってきます。また、日本では地震のリスクも考慮しなければなりません。

(コーディネーター 杉山憲一郎)

地球規模で白熱  
強まるリスク管理意識



## 将来型原子力発電プラントのリスク評価



研究素材であるナトリウム(固形化)を手に

エネルギー環境システム専攻  
原子力安全工学研究室

教授  
**杉山 憲一郎** Ken-ichiro Sugiyama

### [PROFILE]

- ◎研究分野/原子力安全工学
- ◎研究テーマ/高速増殖炉および軽水炉プラントの安全性
- ◎研究室ホームページ  
[http://nms.qe.eng.hokudai.ac.jp/nuclear\\_safety/](http://nms.qe.eng.hokudai.ac.jp/nuclear_safety/)

人類に委ねられた  
原子力エネルギー。  
過去に学び、未来に寄与する  
プラントの実現を目指して。

### 君が利用する飛行機は100%安全か リスクデータが語る真実に着目しよう

現在、30%以上の電力を供給し、CO<sub>2</sub>削減に貢献している軽水冷却型原子力発電プラント(熱中性子炉プラント)は、核分裂性ウラン235(天然ウランの0.7%)のみを濃縮して燃料としています。このプラントの潜在的なリスクを米国人の喫煙、自動車事故などのリスクと比較したものが表1です。米国原子力規制委員会(NRC)が確率論的リスク評価手法で求めた値です。米国の全ベースロード電力をこのプラントで発電した場合のリスクは、全米の航空機墜落事故のリスクに比べて1桁以上小さく、社会的に受け入れられるリスクと言えます。

しかし、世界の1/3の人口を有する中国やインドなどの原子力プラント建設計画が順調に進むと、ウラン235自体の獲得が大きなりリスクになります。

表1 さまざまなリスクによる寿命短縮日数  
(米国の例・分かりやすい寿命短縮日数で表示)

行為または状態	日数	行為または状態	日数
貧困	3,500	自動車事故	180
喫煙(男性1箱/日)	2,300	大気汚染	80
炭鉱労働者	1,100	コーヒー:毎日2カップ半	26
15kgの体重超過	900	航空機墜落事故	1
ベトナム戦争兵役	400	全ベースロード電力を 原子力で発電(NRC)	0.04
アルコール(飲酒)	230		

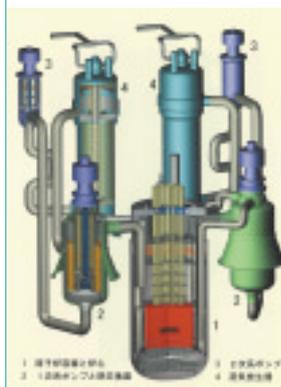
出典:B.L.Cohen「私はなぜ原子力を選択するか—21世紀への最良の選択」近藤駿介監訳、ERC出版(1994)

### 加速する資源ナショナリズムを視野に 将来型プラントの完成を目指す

私の現在の研究テーマは、図1に示す増殖タイプの液体ナトリウム冷却型原子力発電プラント(高速中性子炉プラント)のリスクにかかわる現象の解明です。既存プラント

以下のリスクを目標に、天然ウランの99.3%を占める非核分裂性ウラン238を核分裂性のプルトニウム239に変換し、発電で消費した以上の燃料を作り出す将来プラントの完成を目指しています。具体的には、(独)日本原子力研究開発機構や(財)電力中央研究所と協力し、炉心における熔融燃料-ナトリウム相互作用、蒸気発生器におけるナトリウム-水反応、ナトリウム漏洩におけるナトリウム燃焼など、リスク評価にかかわる現象を実験により解明しています。図2は、ナノ粒子を分散したナトリウム滴と大気中の燃焼状態を観察した例です。ナノ粒子により燃焼を抑制し、プラントの安全裕度を向上させることが目的です。

この先、価格上昇に加え各国の資源ナショナリズムが一層加速し、原油をはじめとする資源の確保自体が困難になっていきます。非核分裂性ウラン238を燃料に変換でき、かつ長寿命放射性物質を消滅できる将来型プラントの完成を急ぐ理由がここにあります。



もちろん、灯油に代わる暖房熱源として原子力地域熱供給も視野に入れています。

図1 ナトリウム冷却型増殖炉  
出典:「サイクル機構技術」No.12別冊(2001)より改変



図2 ナノ粒子分散ナトリウム滴の燃焼  
(左)ナトリウム燃焼前 (右)ナトリウム燃焼中

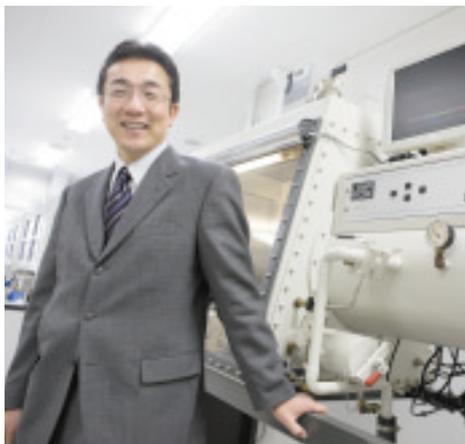
Technical term CHECK!

### 資源ナショナリズム

資源産出国による自国の天然資源に対する主権確立の思想と運動。多国籍企業や先進工業国による資源の乱掘、利益独占などの経済的支配に対立したものの。



## 10万年後の地球環境のために



エネルギー環境システム専攻  
原子力環境材料学研究室  
准教授  
**小崎 完** Tamotsu Kozaki

[PROFILE]

- ◎研究分野／放射性廃棄物処理処分、原子力材料学
- ◎研究テーマ／放射性廃棄物の地層処分における粘土緩衝材中の放射性核種の移行挙動
- ◎研究室ホームページ  
<http://nms.qe.eng.hokudai.ac.jp/>

**10万年後の子孫に想いを馳せ  
自身に問いかける大きな使命。  
確実かつ安全な放射性廃棄物の  
処分技術で未来の地球を守る。**

### 地球温暖化防止の鍵を握る 原子力の環境リスクを低減する

現在、我々人類は地球温暖化という大きなリスクに直面しています。このリスクを回避する唯一の切り札として、炭酸ガスを放出することなく大量のエネルギーを安定に供給できる原子力の重要性が世界各国で再認識されています。その一方で、原子力の利用は放射性廃棄物の発生を伴うため、これらを適切に処理・処分しなければ、新たな環境リスクをもたらす恐れがあります。

私たちは、超長期間にわたって地球環境を守るため、放射性廃棄物を確実に安全に処分する技術を研究しています。例えば、高レベル放射性廃棄物は、発生量はごくわずかですが、放射能が極めて高いことからガラス状にして炭素鋼製の容器に密封し、地下数百m以深の安定な岩盤中に圧縮した粘土(ベントナイト)に取り囲まれた状態にして埋設することとなっています(図1)。この地層処分システムは、少なくとも数万年以上の超長期にわたって安全性を確保する設計にシなくてはなりません。

### 21世紀の研究者の使命を胸に はるか未来のリスクを予測する

そこで、私たちが現在最も着目しているのは、粘土が持つバリアとしての機能です。放射性廃棄物の周りに設置する粘土の厚さや圧縮度合いなどを最適なものに決定するためには、超長期間の予測を精度良くシなくてはなりません。しかし、これを数万年以上の時間をかけた実験で検証することはできません。そこで私たちは、X線マイクロビームを用いた観察や極微量分析、放射性トレーサー

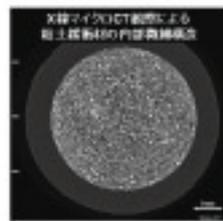
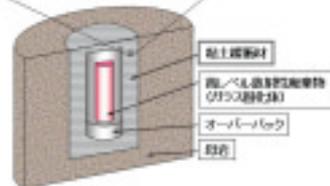


図1  
高レベル放射性廃棄物の地層処分システムとX線マイクロCT法による粘土の内部微細構造像  
(外側のグレーのリングは試料ホルダー)



を駆使した実験(図2)によって粘土中の物質のわずかな動きをとらえ、放射性物質の移行の基本メカニズムを求めようとしています。例えば放射性トレーサーを用いた実験からは、地下水で飽和した粘土の中に3種類の放射性物質の通り道があること、それらの通りやすさは粘土の圧縮度合いや温度によって変化することなどを明らかにしました。

地球温暖化の問題はこの先100年間が大きな山場ですが、私たちはさらにその先の未来の地球環境を守ることを考えています。1万年後あるいは10万年後の私たちの子孫を想いつつ、彼らに迷惑をかけないことを大前提に、研究者として恥ずかしくないゴミ(放射性廃棄物)の処分技術を確立すること、それが大きな使命です。

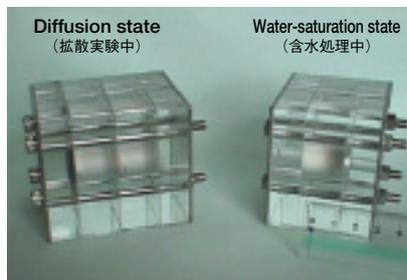


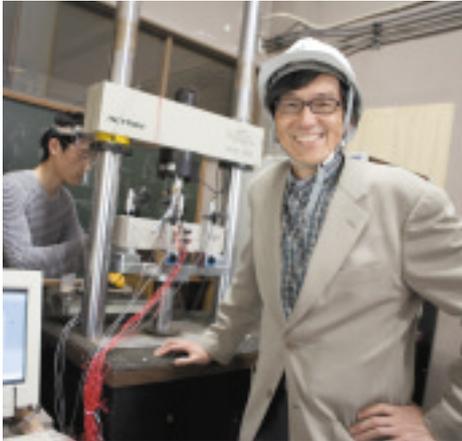
図2 粘土中の放射性物質の拡散実験セル  
(In-diffusion法用のセル、アクリルの中に見える円筒状の灰色の試料がベントナイト)

Technical term CHECK!

**ベントナイト**

ケイ酸塩鉱物・モンモリロナイトを主成分とする粘土。吸着性、吸水性が高く、水を吸うと体積が大きく膨張する。土木工事から化粧品原料やペット用トイレ砂等幅広く活用されている。

## コンクリート構造物の劣化と疲労



環境創生工学専攻  
維持管理システム工学研究室

教授  
**上田 多門** Tamon Ueda

### [PROFILE]

- ◎研究分野／複合構造学、コンクリート構造学、構造物性能予測、維持管理工学
- ◎研究テーマ／複合構造・コンクリート構造の劣化した材料の構成則と構造性能の経時変化予測、複合構造・補強構造の力学的挙動の解明と合理的設計法の開発、構造性能に最適な材料の力学特性の解明、リサイクル材料の構成則とそれを使用した構造物の性能予測
- ◎研究室ホームページ  
<http://www.infra.eng.hokudai.ac.jp/maintenance/>

道路、橋、建物：  
街並みを形作るコンクリート。  
優れた耐久性と経済的な補修で  
構造物の理想を、現実に。

### コンクリートは劣化しない？ 原因は凍害、塩害と疲労

コンクリートは、自然岩のようにほとんど劣化しないと考えていませんか？ コンクリートも、環境次第では人の寿命よりも速く目に見えて劣化が起こります。そのひとつは、凍害と呼ばれる寒冷地独特のもので、温度が氷点下と氷点以上を繰り返し行き来し、コンクリートが湿った環境にあるときに、その表面からぼろぼろになっていく現象です(図1)。氷点下の温度が保たれる極地では起こりませんが、日中晴れると雪が融ける札幌の冬は凍害の好条件が揃っています。もっと一般的な劣化が塩害と呼ばれるものです。海水などから塩化物イオンがコンクリートに侵入し、内部の鉄筋が錆びることによって膨張し、周囲のコンクリートにひび割れが発生します。力が繰り返し作用すると材料は疲労します。こうした疲労がもっとも苛酷に生じるのが、道路橋のコンクリート床版で、最悪の場合、穴があきます。特に、床版表面が水で濡れた状態になると劣化が速く起こります。

### 劣化の予防から予測まで 構造物の“人生設計”を描く

劣化の予防は、原因となる物質(凍害は水、塩害は塩化物イオン)の侵入を防ぐことです。セメントを多く使いコンクリートを緻密にする、コンクリート表面を緻密な材料で保護する、などの方法があります。意外にも、コンクリート内に意図的に微小な空隙を生じさせ、水が凍結して膨張したときの周囲のコンクリートを押し広げる圧力を和らげる方法も一般的に行われています。疲労に対しては、構造物の耐荷力をより大きくして、



図1 コンクリート製橋脚の凍害  
(提供: (独) 土木研究所寒地土木研究所)

疲労による劣化が生じても壊れないようにします。

この劣化に対して現在行われている研究は、劣化の予測(図2)と経済的な補修法の開発です。コンクリート構造物は既に大量に存在していますので、劣化が起こるとその補修費用が膨大になります。劣化がいつ起こるのかを予測することにより、将来必要な補修費用を適切に準備することが重要です。また、経済的な補修法は補修費の抑制に不可欠です。新たな材料を開発したり、たとえ高価でも劣化しにくい材料を使い、結果としてライフサイクルコストを小さくする方法もあります。

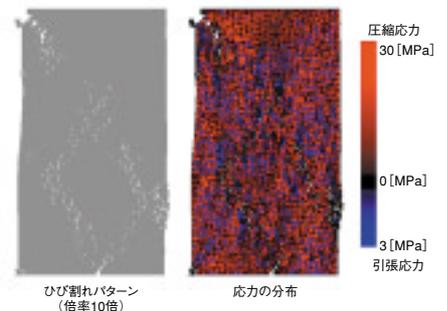


図2 疲労荷重下の劣化(ひび割れの進展)と応力分布の予測(松本浩嗣氏の博士論文研究から)

Technical term CHECK!

ライフサイクルコスト

構造物の費用を製造・使用・廃棄のサイクルを通してトータルに考えたもの。



## 免震構造による防災対策と地震リスクの低減



撮影協力:伊藤組110ビル

建築都市空間デザイン専攻  
空間構造環境学研究室

准教授

菊地 優 Masaru Kikuchi

[PROFILE]

- ◎研究分野／構造力学、耐震構造、地震工学
- ◎研究テーマ／免震・制振構造を用いた建物の振動制御
- ◎研究室ホームページ  
<http://spae-sg.eng.hokudai.ac.jp/9kou/>

崩れ落ちた被災地の悲劇を  
繰り返さないために。  
免震構造のさらなる普及で  
地震リスクの低い安全社会へ。

### 地震列島・日本の早急課題 建物をゴムが支える免震構造

日本列島は世界的に地震の多い地域の中にあり、最近では毎年のように建物が倒壊するような大きな被害を伴う地震が日本各地で発生しています。残念ながら科学技術がどんなに進歩しても、地震の発生を抑えることはできません。私たちにできることは、確実に防災対策を行い地震に備えることです。

地震に対する建物の備えの一つが免震構造です。免震構造は建物の下部に積層ゴムと呼ばれる特殊なゴムを設置して、地震の揺れを建物へ伝えないようにする技術です(図1)。積層ゴムは重い建物を支えながら、水平方向へ何十センチも変形できます。従来の建物では地盤の揺れが建物の中へ直接伝わり激しく揺れますが、積層ゴムに支えられた建物は洋上の船のようにゆっくりと動き、建物の中にいる人が激しい揺れを感じることはありません。

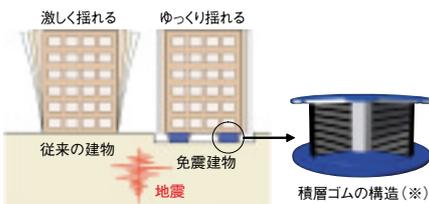


図1 免震構造 ※イラスト提供:オイレス工業株式会社  
柔らかいゴムシートと薄い鋼板を何層にも重ね合わせると、上下方向には硬く水平方向には非常に柔らかい特性を発揮させることができる。

### 地震リスク低減の切り札 損して得とれ

地震防災対策では、建物自体の倒壊防止だけではなく、建物の中にあるものが壊れない工夫をすることも重要です。たとえば、地震のとき病院内の医療機器が壊れてしまうと、

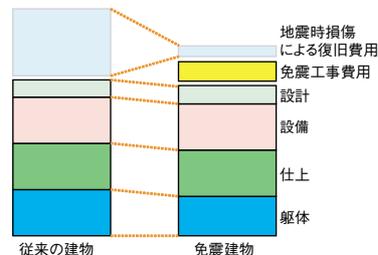


図2 建物のコスト比較

地震後の復旧活動に大きな障害が生じます。免震構造は建物内の加速度を通常の建物の約1/5にまで低減し、建物と収容物を同時に守ることができます。

免震構造を採用すると建設コストは数%高くなります。しかし、地震発生時の被害額を試算すると、社会全体では国家予算に匹敵することもあります。免震構造を採用すると、少しの先行投資で被害額を最小にできるのです(図2)。

免震構造は重要な建물에優先して採用されてきました。建替えのできない貴重な文化遺産を後世に伝えるため、歴史的建造物の免震レトロフィットも行われています(図3)。それでも、日本全体の建築棟数から見れば、免震構造の適用件数は微々たるものです。私たちは、効率的で簡便な免震構造の設計方法や、免震建物の動きを高精度に予測する技術の研究開発を行っています。免震構造を一層普及させることにより、地震リスクの低い安全な社会を作っていきたいと考えています。



図3 免震化された重要文化財(大阪市中央公会堂)

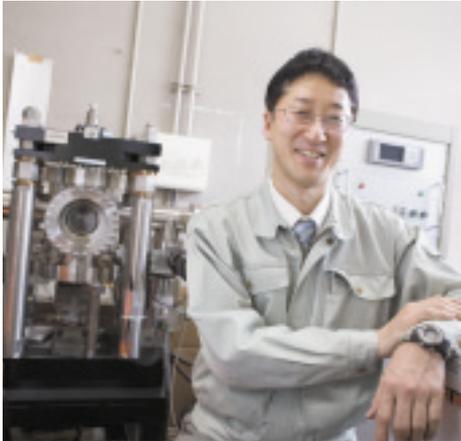
Technical term CHECK!

免震レトロフィット

既存建物の下部に積層ゴムを挿入して免震化することで、耐震性能を向上させる方法。地上部分を改変する必要がなく、建築のデザインを維持できる。



## 基盤技術と超高サイクル疲労



●●●  
機械宇宙工学専攻  
材料機能工学研究室

教授  
**中村 孝** Takashi Nakamura

### 【PROFILE】

- ◎研究分野／機械材料学、材料強度学
- ◎研究テーマ／高分子材料の宇宙環境強度、高強度材料の超高サイクル疲労破壊機構
- ◎研究室ホームページ  
<http://mech-me.eng.hokudai.ac.jp/~material/>

解明のときを待つ  
金属疲労の真実を明らかに。  
機械の高速・長寿命化を  
支える礎を築いて。

### 10<sup>7</sup>回の先に広がる 超高サイクル疲労の謎

「事故原因は金属疲労」というニュースを耳にされたことがあると思います。金属疲労の研究には200年の歴史がありますが、最近、「超高サイクル疲労」と呼ばれる新しい特異な現象が認識されるようになりました。超高サイクル疲労とは、材料に10<sup>7</sup>を超える多数回（超高サイクル）の繰返し荷重を加えたときに、初めて現れる破壊現象です。従来、10<sup>7</sup>回の繰返し荷重に耐えた材料は、それ以上の負荷を与えても壊れないとされてきましたが、近年、ある種の高強度材料は、10<sup>7</sup>を超える領域でも疲労破壊を起こすことがわかってきました。さらに、疲労亀裂は材料の表面に発生することが常識でしたが、厄介なことに超高サイクル疲労では、材料の内部に発生した亀裂の進展によって破壊が生じます。目視による亀裂の発見は不可能であり、そのメカニズムはほとんどわかっていません。また、一般の疲労試験機の繰返し速度は50Hz程度のため、10<sup>9</sup>回のデータを得るには連続運転で230日を要するなど、膨大な時間がかかることも深刻な問題です。

### 新たな試験機開発から 未知なる現象の探求に挑戦

超高サイクル疲労の解明のため、我々は学生とともに新たに2つの試験機を開発しま

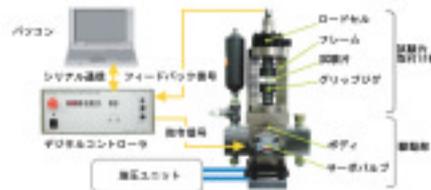


図1 高精度高速サーボ疲労試験機



図2  
超高真空疲労  
試験機  
(到達圧力:10<sup>-7</sup> Pa)

した。そのひとつが高速サーボ疲労試験機です(図1)。高い荷重精度を維持しながら、300Hz以上の試験速度を達成し、10<sup>9</sup>回のデータ取得が40日弱で可能になりました。もうひとつは超高真空疲労試験機です(図2)。「材料内部に発生する亀裂は、進展過程で大気の影響をほとんど受けないのでは?」という考えに基づき、真空環境で亀裂の発生進展機構を模擬する研究を進めています。図3はチタン合金の疲労破面の電子顕微鏡写真です。内部起点型亀裂の破面は表面起点型亀裂の破面と異なりますが、真空中の疲労破面に極めて良く似ています。また、真空中では大気中に比べて破壊に至る繰返し数が大幅に多くなり、超高サイクル疲労との類似性が見られます。

機械に対する高速化や長寿命化への要求は年々過酷になっています。また、高度経済成長期に建設された機械構造物を当時の設計寿命を越えて維持管理することも強く求められています。我々は、超高サイクル疲労の解明を、基盤技術を支えるテーマととらえ、この問題に取り組んでいます。

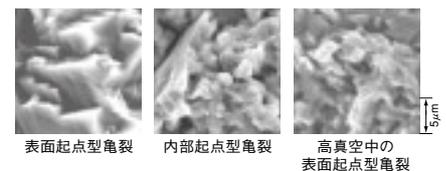


図3 Ti-6Al-4V合金の疲労破面

Technical term CHECK!

金属疲労

荷重が繰り返し加わることで材料に亀裂が発生し、それが進展して破壊に至る現象。

## 学生コラム

### ■研究・活動紹介

## さまざまな技術の組み合わせ

### 海洋汚染

海洋、湖沼などの閉鎖性水域では、外部との水の交換が行われにくく、人間の生活に伴い排出された汚染物質などが水域の底に堆積しています。したがってそこは、いわゆる環境の悪化した水域としてとらえられています。我が国では、金属類によって汚染された堆積物の処理・処分は緊急性が高いものに限られています。そのため特別な海域を除いては積極的には行われていません。海洋



▲実験の様子

汚染の問題は、我々の食の問題につながり、日本の食文化や水産業を含む経済問題にも影響する恐れがあります。私は修士課程まで東海大学海洋学部で「海洋汚染」に着目して海底土、水質、海洋生物などの調査・分析を行い、その結果を用いて海底に堆積している土が本来有している重金属含有量の推定方法やその利用について検討してきました。現在では、それを基に汚染された海底土などを低コスト、省エネルギーで効率的に浄化する手法を研究しています。

### 円筒容器内の旋回現象

円筒容器内の旋回現象は、容器内に所定量の水を入れておき、容器の底から水あるいは空気を噴出させることによって発生します。水もしくは空気を吹き込むだけで、液体を均一に、かつ高効率に攪拌できます。このガス吹き込み攪拌は主に鉄鋼精錬プロセスで用いられていますが、近年では融雪、



材料科学専攻  
移動現象研究室  
博士後期課程3年  
**藤川 俊秀**  
Toshihide Fujikawa

#### 【PROFILE】

- ◎出身地／岡山県岡山市
- ◎趣味／サーフィン、釣り
- ◎ひとこと／何事にも真剣に、またいろいろなおことに興味を持って行動してください。

汚水、ダイオキシン処理などにも利用されつつあります。私は、底板のない円筒容器内で、微量のオゾンと旋回噴流とを組み合わせた方法を着想し、閉鎖性水域の底質、水質の汚染物質の除去法や有機物の分解法について研究しています。

最後に、私は、できるだけ海岸掃除のボランティア活動や、行政、市民、研究機関との交流事業に参加しています。環境を良くするにはどうすべきか。皆さんは未来に生きる子供たちのために、環境問題に対して何か取り組んでいますか？ 深く考えてください。そして行動してください。

### ■インターンシップ報告

## タイで得た大きな収穫

私は修士課程1年の夏休みを利用して約3週間、タイの鉱山にインターンシップに行きました。その場所を選んだのは、日本では少なくなった大規模な鉱山開発の現場で、授業や研究で日頃学習していることがどのように生かされているのかを知りたいと思ったからです。

4箇所ほど鉱山を見学しましたが、最も印象に残っているのがMae Moh(メーモー)炭鉱



▲チュラロンコン大学にて学生の仲間と(筆者前列右)

です。この炭鉱は面積が30km<sup>2</sup>以上あり、まずその大きさに驚きました。また、ここでは数多くの斜面崩壊が起こっており、問題となっていました。斜面崩壊が起きると、人的被害はもちろん、採掘の中止や復旧作業により経済的損失も多大なものになります。その対策の1つとして、コンピュータを使って斜面の挙動をシミュレーションするという方法が行われていました。私は研究で鉱山斜面の変形をシミュレーションしているので、自分の研究と似たものが実際に現場で生かされていることがわかり、今後の研究へのモチベーションが更に上がりました。

このインターンシップにはタイのチュラロンコン大学の学生も参加しており、彼らと共に学び、また、寝食を共にした経験は非常に貴重なものでした。私は英語が得意ではなかったので、言



環境循環システム専攻  
岩盤力学研究室  
修士課程2年  
**柗崎 圭一**  
Keiichi Narasaki

#### 【PROFILE】

- ◎出身地／福岡県筑紫野市
- ◎趣味／釣り、ジャズサックス
- ◎ひとこと／私もまだまだですが、「充実していた」と胸を張って言えるような学生生活を送りましょう!

葉などで苦労しましたが、今でもメールや電話で連絡を取り合っています。異国の地に友人ができたことも大きな収穫です。

私はこのインターンシップを通じて、海外の文化や歴史はもちろん、日頃意識していない日本についても発見や再認識することが多くあり、視野が広がったと感じています。皆さんも身近にいる留学生と気軽にコミュニケーションを取ってみてはいかがですか？ いろいろな発見ができると思います。

## 卒業生コラム

## 役場づとめの技術屋さん



北海道立工業試験場

研究職員  
櫻庭 洋平  
Yohei Sakuraba

## エンジニアって何だろ？

8年前、メーカーのエンジニア志望の私が勤めた先は、なぜか地元の役所。「地方公務員」という、一見技術と全く無縁の職場から、私の技術キャリアが始まりました。

最初の仕事は、いわゆるハコモノの設計で、私は建物の空調と給排水設備の担当となりました。しかし、建築設備という言葉すら知らぬほど基礎もなく、周りの人は「公務員」のイメージだけで、私を、仕事を、技術者と認めませんでした。こんな不安と不満が重なって、ここでキャリアを積めるのか正直なところ悩みました。

ところが実際に仕事をして認識の甘さを痛感しました。製図は外注ですから、設計会社さんに的確なコンセプトや基本システムを示さなければ、設計はもちろん建物も不具合だらけとなります。そのため文献を参考にいろいろと試算し、実際の状況を観察しては分析と再考を繰り返す日々が続きました。この中で、結局はユーザーが快適に使えるものを作るために、発注者も請負者も技術者同士でそれぞれの役割を分担しているだけだということに気づかされました。

「技術者とは、会社や職業イメージではなく仕事の役割で決まる」。自力で見つけたこの答えは、今でも私の最大の財産です。新築の学校の暖房性能テストで、深夜残業の翌朝に、朝練の生徒さんと6時前のスクールバスに飛び乗った日の眠かった思い出もども…(苦笑)

## 公立研究所の研究員として

建築設備のキャリアを積みつつ、研究所へ異動を希望して5年、ようやく工業試験場の研究員になることができました。ここでは

※FA技術を中心に、地元の工場で自動化生



図1 家具工場の自動化工程

産ラインを構築し、時には必要な加工機械を開発しています。

ここでの研究は地元企業の開発競争力を支える応用研究が中心で、これまで家具工場のFA化(図1)や、農産加工場の野菜裁断装置開発に取り組んできました(図2)。ものづくり現場に近い職場だけあって、先輩たちの装置制御技術も加工機操作も素晴らしく、理論とともどもついていくのがやっとの毎日です。現在は、過去に培ったシステム構築技術を研究実用化の諸課題解決に役立てながら、同時に核となる技術分野の研究開発を日々深めているところです。



図2 南瓜裁断装置

## [PROFILE]

2000年3月 北海道大学工学部機械工学科卒業  
同 年4月 北海道庁入庁  
同 建設部建築整備室設備課  
2004年4月 同 渡島支庁経済部建設指導課  
2005年4月 同 北海道立工業試験場製品技術部  
現在に至る

## やってみなけりゃわかりません

このコラムを読まれている学生の皆さんは、進路に悩んでいるか、大学院入学試験の追い込み中でしょうか？ 私自身そうでしたが、学部学生のときは目の前の課題の意味が掴めず、戸惑う人も多いと思います。でもそんな時こそ「意味わからない＝無意味」と切り捨てず、しっかり課題に取り組んでみてください。

意味のわからない指示や課題には気合いも入りません。でも切り捨てるということは、そこにある自分が気づいてない意味も一緒に捨てるということです。何よりももったいないし、最後に捨てるとしてもじっくり考えて、他と比べてからでも遅くないと思います。

皆さんがこれから何を学び、何年後にこのコラムに何をしてくれるのか、楽しみにしています。

# Ring Headlines

Ring Headline

1



## 工学研究科に「国際交流室」を設置 ～国際交流を通して世界に貢献します～

「国際交流」という言葉はよく聞きますが、大学における国際交流とは、何を目的として、何をやるのでしょうか？

私たちは、国際交流の目的を、「北大工学研究科・工学部を世界トップレベルの教育・研究拠点とし、これによって世界への貢献度を高めること」と考えています。このために、国籍を問わず国際社会で活躍



▲ CISE2008 (工学研究科正面玄関前にて)

できる有能な人材を育てること、また、高い研究レベルで世界に貢献すること、の2つを目標としています。

現在、我が国には約12万人の留学生があり、本学に約900名が在籍し、そのうち約160名が工学研究科・工学部で学んでいます。また、政府レベルでは、2025年に留学生を100万人とする計画に関する議論が始まっています。我が国の少子化による学生・労働人口の減少、企業・経済の急速なグローバル化、研究・教育の国際化の流れから、留学生数の飛躍的な増大と質の向上のための戦略構築が不可欠です。

国際交流室は、これらに関する総合的な戦略を立てるために平成20年4月に新設されました。具体的には、海外大学との国際交流、留学生交流、国際交流シンポジウム(CISE)などを企画する予定です。工学研究科・工学部の国際貢献を支える国際交流室にご期待ください。

(国際交流室)



Ring Headline

2

## 「北海道大学工学系イノベーションフォーラム2008」のご案内 ～産学連携の架け橋を目指して～

工学研究科と情報科学研究科では、昨年度に引き続き「北海道大学工学系イノベーションフォーラム」を開催します。

これは、イノベーション創出の可能性を秘めたシーズ研究等を紹介し、産学連携事業に発展することを期待した研究交流の場を提供するものです。そのため、企業・官公庁・財団・団体等に本学の工学系研究を広くPRする場を設け、最先端の研究発表とパネル展示で研究者と企業等との意見交換・交流を図ります。(工学系連携推進部)

- 開催日/平成20年9月19日(金)
- 会場/東京駅サピアタワー5階会議ゾーン  
(東京都千代田区丸の内1-7-12)
- 主催/北海道大学大学院工学研究科、情報科学研究科
- 後援/北海道大学工学部同窓会、北海道大学東京同窓会等
- 内容/1) 研究発表  
研究者等による最先端の研究紹介
- 2) パネル展示  
研究者との意見交換、ポスター・小型展示物等の展示



▲ 研究発表の様子



▲ パネル展示会場の様子

## 平成20年度公開講座のご案内 「環境とエネルギー」

北海道の雪の降り方が変わってきています。大型台風が北海道を直撃しています。植物も動物も北限がどんどん北に上がってきています。今までは暑くなったり寒くなったりの変動の範囲の中と考えていたのですが、地球温暖化が進んでいることが確実に感じられる最近の気象状況です。二酸化炭素の排出を今、世界中で削減しなければ大変な事態になることがひしひしと感じられます。それを軽減する一つの大



▲ 昨年度の様子

きな武器が原子力エネルギーです。

本講座では、原子力エネルギーを取り巻く最近の動向、将来の方向性、原子力の安全性、北海道の地方都市の将来のエネルギー源としての小型原子炉、環境放射線および原子力周辺で生まれている最新技術について皆さまにわかりやすく講義します。(教務課)

■ 開催日/9月 9日(火)・9月11日(木)・9月16日(火)・  
9月18日(木)・9月25日(木)  
※1回のみのお申し込みも受け付けます。(1回1,500円)

■ 開催時間/18時30分～20時30分

■ 対象者/一般市民

■ 受講料/3,500円

■ 募集人数/30名

■ 募集期間/平成20年7月15日(火)～8月20日(水)

◎ 問い合わせ先

北海道大学大学院工学研究科・工学部教務課

TEL:011-706-6123

● 公開講座の情報は北海道大学Webサイトにも掲載されています。  
<http://www.hokudai.ac.jp/bureau/gakumu/koukai20.html>

## 「北海道大学エコ・ガイダンスin東京」に協賛 ～環境問題に関心を持つ高校生の皆さん! 進路について一緒に考えてみよう!～

平成20年3月8日(土)、東京都渋谷にて、「北海道大学エコ・ガイダンスin東京」が、北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット(CoSTEP)主催・工学部ヒューマンリソース推進部協賛で開催されました。環境問題に取り組む北大をアピールし、北海道外の受験生獲得を目的としたイベントで、都内近郊の高校生とその保護者ら合わせて約30名が参加しました。

最初に、「キャンパス・バーチャルエコツアー」として、CoSTEPの受講生が実際のキャンパスの画像を用いながら北大の農場やローエネルギーハウスなどの紹介を行い、キャンパス内のエコポイントについての説明を行いました。続いて、「トークセッション」として、工学部教員が水素エネルギーやローエネルギーハウスについて、農学部教員が根圏微生物と植物の共生関係についてのミニセミナーを行い、その後、食糧問題やエネルギー問題についてフリーディスカッションを行いました。

参加した高校生から「工学部でエネルギー問題を学びたい」という喜ばしい声もありました。また、イベント終了後もすぐに帰ろうとせず、熱心に教員や学生に質問をする参加者が多く見られたのが印象的でした。

(ヒューマンリソース推進部)



▲ ミニセミナーの様子

※北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット(CoSTEP) 科学技術コミュニケーター(科学技術の専門家と一般市民との間に立ち、科学技術の社会的な重要性やそれを学ぶことの意義や楽しさを伝える人)を育てるための教育組織。  
<http://costep.hucc.hokudai.ac.jp/>

## 季節だより



### ライラック

リラが咲くと、もうすぐ夏だ  
春は短く、夏もすぐ終わる  
秋は長く、冬はもっと長い  
たった一度の夏を、  
そして今を謳歌しよう

写真提供：北工会写真同好会  
ポプラ並木にて

## 行事予定

- ▶平成20年8月3日(日)～4日(月)  
オープンキャンパス
- ▶平成20年8月19日(火)～21日(木)  
修士(博士前期)課程、博士後期課程一般選抜、博士後期課程社会人特別選抜(10月入学)、  
博士後期課程10月入学者特別選抜入学試験
- ▶平成20年9月19日(金)  
北海道大学工学系イノベーションフォーラム2008  
◎会場:東京駅サピアタワー5階
- ▶平成20年9月9日(火)～25日(木)  
平成20年度公開講座「環境とエネルギー」  
◎募集期間:平成20年7月15日(火)～8月20日(水)

## 編集後記

「えんじにあRing」7月号はいかがでしたか。

最近、企業の就職担当者から「大学のホームページ上の組織や研究室の名称を見ても、何を研究しているのかわからないことが多い」と言われることがあります。これは、従来までの研究活動が、対象としている現象や反応を分化あるいは精密化して解析することが主な方向であったのに対し、現在の研究活動は異なる分野の融合により新たな分野の創成を目指す方向に大きく舵を切りはじめており、その結果、名称が従来の響きと符合しないことに起因しているところも大きいと思います。このため、本誌では、世の中で注目を集めているさまざまなキーワードを切り口に、本研究科で私たちが行っている活動を教育と研究の両面から紹介していきたいと思っています。

今回のテーマは「リスク回避」です。本研究科のさまざまな分野の研究者たちが、現代社会が抱えるさまざまなリスクについて、学生たちと一緒に試行錯誤を重ねながら精力的に研究している、その熱い息吹を感じていただければ幸いです。

本研究科がこのような創造的な活動を維持するためには、斬新なアイデアを持つ人材が不可欠です。このため、今後大学院へ進学を考えている大学生の方々に向けて、本研究科の大学院生や卒業生からの生の声も含めた現場からの情報を満載してお伝えし、少しでも多くの方と科学技術の進歩を夢見ていきたいと思っています。

広報・情報管理室長／編集長 名和 豊春

えんじにあRing 第374号◆平成20年7月1日発行

北海道大学大学院工学研究科 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:011-706-6707  
E-mail: e-ring@eng.hokudai.ac.jp

広報・情報管理室 工学研究科 広報誌編集発行部会

●名和 豊春(広報・情報管理室長／編集長) ●上田 幹人(工学研究科 広報誌編集発行部会長)  
●松田 理 ●東藤 正浩 ●渡部 靖憲 ●濱田 靖弘 ●津川 野枝子(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/news/publication/engineering/>
- 携帯サイト  
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/mobile/>

◎次号は平成20年10月上旬発行予定です。



平成 20 年度公開講座の開催日・募集期間等の変更について

本誌掲載の標記行事に下記のとおり変更がありましたので、お知らせします。

記

●掲載箇所

P.11 Ring Headlines 平成 20 年度公開講座のご案内「環境とエネルギー」  
裏表紙 行事予定 平成 20 年度公開講座「環境とエネルギー」

●実施内容

1. 講座名 エネルギー環境教育セミナー
2. 開講日 平成 20 年 7 月 27 日 (日)

開講時間	講義題目	講師
第 1 講 9:00-10:00	地球温暖化・資源問題と私達のリスク	大学院工学研究科 杉山憲一郎
第 2 講 10:10-11:10	原子力発電所の安全性と地域熱供給	大学院工学研究科 奈良林直
第 3 講 11:20-12:20	地球の歴史と放射性廃棄物の処分	大学院工学研究科 佐藤正知
第 4 講 13:20-14:20	放射線のリスクと先端医療技術	大学院工学研究科 住吉孝
第 5 講 14:30-15:30	原子力発電所の制御とシミュレーション	大学院工学研究科 島津洋一郎

3. 開講時間 9 時～12 時 20 分／13 時 20 分～15 時 30 分
4. 開催場所 ホテルニューオータニ札幌 「双葉の間」  
〒060-0002 札幌市中央区北 2 条西 1 丁目 TEL: 011-222-1111
5. 対象者 初等・中等教育の教員と一般市民
6. 定員 30 名 (先着順)
7. 受講料 2,500 円
8. 募集期間 平成 20 年 7 月 7 日 (月) ～7 月 23 日 (水) (土・日・祝日を除く)
9. 問い合わせ先 北海道大学大学院工学研究科・工学部教務課 TEL: 011-706-6123