



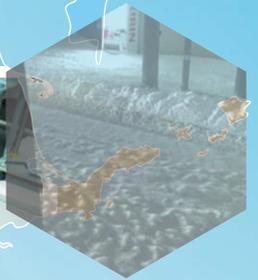
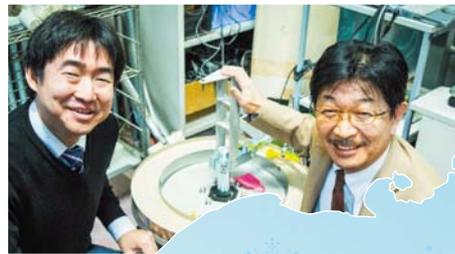
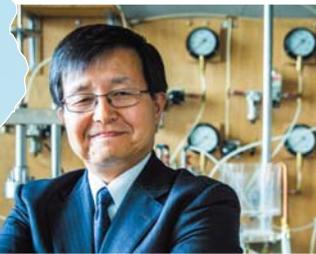
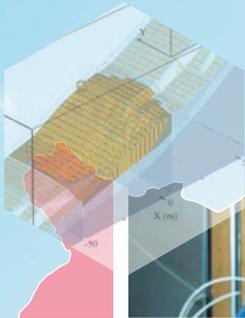
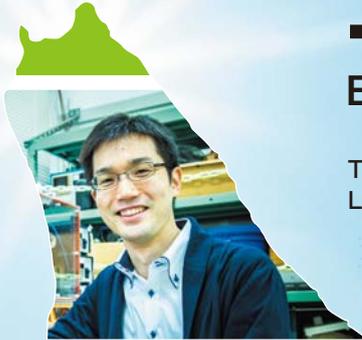
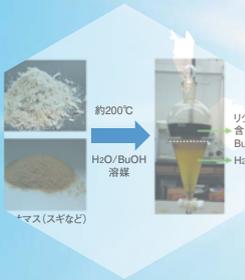
# えんじにあ Ring

[特集]

## 北海道の暮らしを 工学する

Engineering Better Living in Hokkaido

TALK◆ 北海道だから実現できる  
LOUNGE 独自の研究 ...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

#### 季節だより ...12

- 行事予定・編集後記

#### Ring Headlines ...10

- 「北大・地球研合同地球環境セミナー」報告
- スイス連邦工科大学 (ETH) との学術交流セミナーを開催
- 北海道大学ホームカミングデー2016を開催
- 工学部・工学系大学院の就職支援について



# 北海道の暮らしを工学する

Engineering Better Living in Hokkaido



世界的に優れた研究が各分野で行われている  
 北海道大学工学研究院では、  
 広大な北国である我が「北海道」の工学的諸問題に特化した、  
 他大学にはないユニークな研究が数多く実施されています。  
 先端科学の知見を活用し、  
 独自の視点で北海道のエネルギー問題や  
 寒冷地域固有の問題を解決していく研究は、  
 まさに北海道大学工学研究院ならではの専門領域です。  
 今回の特集では、「北海道」にフォーカスした  
 オリジナルな研究に取り組む研究者たちを紹介します。

話 話

TALK LOUNGE

## >>>> 再生可能エネルギー分野に新たな可能性<<<<<

広大な土地を有する北海道は、再生可能エネルギーの分野においても非常に大きなポテンシャルを持っています。本特集ではそれらに対し化学的および工学的側面からアプローチする「バイオマス利活用研究」や「北海道から持続可能なエネルギー社会形成を目指した研究」を取り上げます。

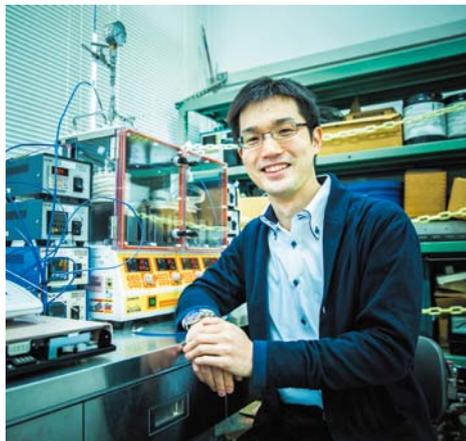
## >>>>> 持続可能な北海道生活を支える研究<<<<<<

北海道大学工学研究院では災害に関する研究が精力的に行われており、その中でも最近の気候変動による、これまでに例のない災害を意識した「近未来の北海道の斜面災害を予測する」研究を紹介します。また、北海道に住む方であれば誰でも知っている、けれどもなぜ生じるのかは誰も知らない冬季路面の凹凸現象、通称「そろばん道路」の発生メカニズムや、「温泉と雪を使って発電する」研究など北海道特有のオリジナリティーの高い研究の一端を解説します。

(コーディネーター 佐藤 太裕)

北海道だから  
 実現できる  
 独自の研究

## バイオマスを余すことなく利用する Total Utilization of Biomass Resources



●●●  
応用化学部門  
化学システム工学研究室  
助教  
**吉川 琢也**

[PROFILE]  
○研究分野 / 化学工学・反応工学  
○研究テーマ / 未利用炭素資源の有効利用  
○研究室ホームページ  
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/cse/>

**Takuya Yoshikawa : Assistant Professor**  
Laboratory of Chemical System Engineering  
Division of Applied Chemistry

○Research field : Chemical engineering · Chemical reaction engineering  
○Research theme : Valorization of unused carbon resources  
○Laboratory HP :  
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/cse/>

### 有機溶媒を使って バイオマス成分を賢く分離

広大な土地が広がる北海道は、バイオマスが豊富なおえ、一次産業が盛んなため、バイオマス廃棄物が多量に排出されています。私たちの研究室では、これからの低炭素化社会に向けて、再生可能なバイオマスの利活用につながる研究に取り組んでいます。チップなどの木質系バイオマスは、セルロース、ヘミセルロース、**リグニン**から構成されており、効果的に利用するにはそれらの成分を賢く分離する必要があります。従来は、セルロース利用を主眼とした酸やアルカリでの処理が一般的であり、その際、強く変性を受けるリグニンはその後の用途が限られていました。一方、比較的リグニンの変性が少ない方法として有機溶媒を用いたオルガノソルブ法が知られており、バイオマスの全量利用という観点から非常に好ましい方法だと考えられています。

私たちは、このオルガノソルブ法を応用してさまざまな有機溶媒を検討し、水と1-ブタノールを組み合わせたH<sub>2</sub>O/BuOH溶媒が、リグニンの抽出に最も適していることを見出しました。H<sub>2</sub>O/BuOH溶媒は200℃程度まで温めても、下部のH<sub>2</sub>O相と上部のBuOH相に分かれることを確認しています(図1)。溶媒に溶けたリグニンがBuOH相に抽出されることで、重合などの副反応を抑え、高い抽出率が得られるところが特徴です。このH<sub>2</sub>O/BuOH溶媒処理の結果、バイオマスをBuOH相中の可溶化リグニンと水相中のヘミセルロース由来糖、

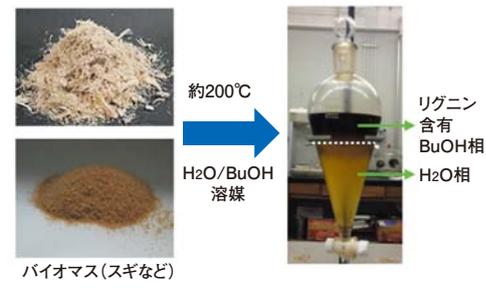


図1 H<sub>2</sub>O/BuOH溶媒によるリグニン抽出  
Figure 1 : Extraction of lignin using H<sub>2</sub>O/BuOH solvent.

未可溶分のセルロースの3つに分離することができました。

### 分子量に応じた 可溶化リグニンの利活用

BuOH相に溶けたリグニン成分は、幅広い分子量の構成ユニットを内包しています。私たちは、それらをさらに溶剤を用いて分子量別に分離し、各成分の用途開発を検討しています。例えば、分子量が低い単環オリゴマーを主成分とする軽質画分からは、酸化鉄系触媒を用いた反応を行うことで、プラスチック原料であるフェノール類を回収することに成功しています(図2)。

また、平均分子量が数千程度の中質リグニンは、ポリカーボネートの添加剤として用いることで、耐熱性・流動性が向上することを見出しています。このように得られた成果を基に、特許出願や学会発表、論文投稿を行い、このプロセスの実現を目指しています。

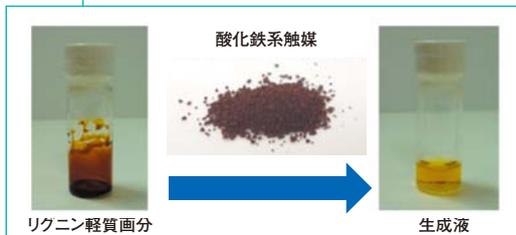


図2 リグニン軽質画分の触媒反応  
Figure 2 : Catalytic reaction of lighter fraction of lignin.

## 化学反応に導かれてゴールを目指す バイオマス利活用研究の新分野に挑戦

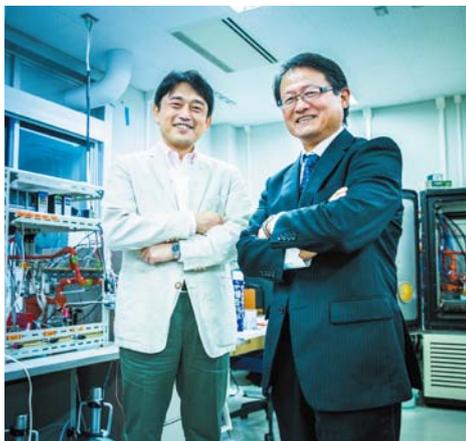
Technical term CHECK!

リグニン

セルロースとともに木材の重要な構成成分であり、木材に20~30%含まれている高分子化合物。



## 北海道から持続可能なエネルギー社会形成を目指して Toward a Sustainable Energy Society from Hokkaido



エネルギー環境システム部門  
エネルギー変換システム研究室  
教授 **近久 武美** (右)  
准教授 **田部 豊** (左)

[PROFILE]  
○研究分野 / 機械工学、熱工学  
○研究テーマ / エネルギーシステム解析、水素燃料電池  
○研究室ホームページ  
<http://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~ene-lab/>

Takemi Chikahisa : Professor  
Yutaka Tabe : Associate Professor  
Laboratory of Energy Conversion Systems  
Division of Energy and Environmental Systems

○Research field : Mechanical Engineering, Thermal Engineering  
○Research theme : Energy system analysis, Hydrogen fuel cell  
○Laboratory HP :  
<http://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~ene-lab/>

### エネルギーの地産地消で 地球にやさしく経済を活性化

我々が暮らす北海道は200%に達する食料自給率を維持する一方で、極めて高い再生可能エネルギーのポテンシャルを持っています。風力、太陽光、水力、バイオマスなどの再生可能エネルギーは、高コストで頼りないエネルギーと考えられがちですが、将来的に食料と並んでエネルギーの地産地消を実現できれば、異常気象の原因である地球温暖化防止の切り札となるだけでなく、雇用創出や地域経済の活性化も夢ではありません。

そこで私たちエンジニアは、光熱費の低価格のみを追求する既成概念に取って代わり、地域内のマネーフローと組み合わせた新しいエネルギーシステム論を構築・実現しようとしています。エネルギー関係者および消費者の皆さんに向けて、経済が先細りしていく現在の低価格競争から脱け出すための新たな発想の転換を呼びかけています。

### ものづくりプラス未来づくり 社会を見つめた工学技術

我々がいま提案している概念の一つは、大幅な省エネルギーを達成するための分散協調型コジェネレーションネットワークです(図1)。コジェネレーションシステム(CGS)とは、電気と同時に熱も有効利用できる高効率な機器のことで、熱需要の多い北海道に特に向いています。従来の配電システムを活用して、一般住宅やオフィスビルを含めた地域全体でエネルギーを最高効率で運用しようとする概念で



図1 分散協調型コジェネレーションネットワークシステム  
既存配電システムを利用し、電気と熱を最高効率で利用できる。  
Figure 1: Networked cogeneration system (CGS) by the power grid.

あり、同時に既存のエネルギー会社に対して新しいビジネスモデルを提案しようというものです。このため、道内のエネルギー会社からも助言をいただきながら研究を進めています。

一方、2050年には80%以上の再生可能エネルギーに基づいた社会形成を世界的に目指すこととなっています。そこで、北海道の主たる電力供給を再生可能エネルギーにするための最適形態に関する研究も行っています(図2)。それによると、適切な容量の蓄電池の導入や送電線の増強によって電力ロスを抑え、出力変動の激しい電気を効率よく利用できることが示されています。

このように、地域全体のバランスを考慮しながら将来を俯瞰した設計図を描くことを、工学は得意としています。北海道の持続可能なエネルギー社会を全世界に発信し、人類に貢献することが我々の最終目標です。

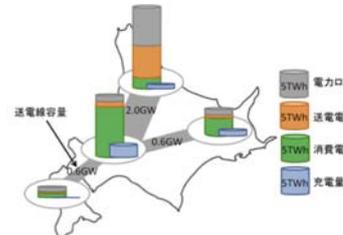


図2 将来の再生可能エネルギーによる電力供給シナリオ(80%を風力と太陽光で供給)  
道内を4つの地域に分けたモデルにおいて、図のような送電線増強と蓄電池導入により、大量に生じていた再生可能エネルギーの電力ロスを約7分の1に低減可能。  
Figure 2: Analysis of energy system options for increasing renewable energy to 80% of total power generation.

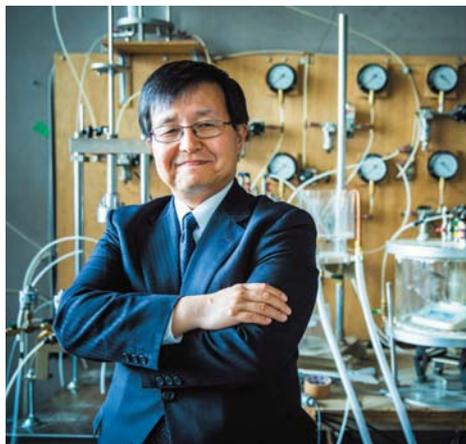
## 北海道に最適なエネルギー社会への道筋は 私たち北海道の工学研究者が創っていく

Technical term CHECK!

### 再生可能エネルギー

太陽光や水力、風力など自然界に存在し、枯渇せず繰り返し使えるエネルギー。化石資源と異なり、二酸化炭素を排出しないため地球にもやさしい。

## 近未来の北海道の斜面災害を予測する Prediction of Slope Failure in Near-Future Hokkaido



●●●  
環境フィールド工学部門  
地盤環境解析学研究室  
教授  
**石川 達也**

[PROFILE]  
○研究分野 / 地盤工学  
○研究テーマ / 積雪寒冷地の地盤災害予測、防災対策  
○研究室ホームページ  
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/geomech/>

**Tatsuya Ishikawa : Professor**  
Laboratory of Analytical Geomechanics  
Division of Field Engineering for the Environment

○Research field : Geotechnical engineering  
○Research theme : Prediction and prevention of geotechnical hazards in snowy cold regions  
○Laboratory HP :  
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/geomech/>

### 昨今の異常気象で増えてきた 雪国北海道の斜面災害

北海道は梅雨がない、台風が来ないというのが一昔前の定説でした。しかし、2016年8月に台風10号が十勝地方に深刻な被害をもたらしたのは、記憶に新しいところです。加えて、北海道のような積雪寒冷地では、本州などの温暖地域で発生する地盤災害と異なり、地盤の凍結や凍上現象あるいは融雪水の地盤への浸透が引き起こすと考えられる土砂災害が、融雪期の斜面で数多く発生します。4、5年前に発生した融雪期の大雨による札幌中山峠の国道の斜面崩壊をはじめ、近年、北海道で異常気象に起因する斜面災害が増加しています。

一般に、土木構造物の防災・減災対策は、過去に計測した気象データを統計処理して災害が予測される気象条件を確率論的に定め、その気象条件に対して構造物の損傷が起きないように設計します。ところが、昨今のような気候変動により従来のデータ範囲を超えてしまうような状況では、経験したことのない新たな地盤災害の発生が予想され、「過去」に基づくリスク評価では十分対応できないことがあります。

### 後手に回っている現状を打開 「先を読む」地盤災害対策へ

そこで、私たちは、年間を通して地盤の挙動を把握するため、実際の斜面に計測器を設置して地盤内の温度や水分の分布を長期計測したり(図1)、気温変化や降雨・降雪量



図1 斜面崩壊モニタリングシステム  
Figure 1 : Slope failure monitoring system.

が異なる様々な条件下で地盤の挙動を予測するために、最先端の試験装置や解析ソフトウェアを用いて地盤挙動の数値シミュレーション(図2)を行ったりしています。

これにより、水と熱の流れが土の挙動に強い影響を及ぼす複雑な実現象の解明と再現を、マルチフィジックス(多相力学)および空間・時間マルチスケールの観点から目指しています。

したがって、本研究は、近年顕在化する新たな形態の地盤災害に対して対症療法的な対応に追われ、後追いの現象説明に甘んじてきた当該分野の研究の現状を打開し、今後の長期気候変動を見据えて、積雪寒冷地における地盤災害対策が予測・事前適応に転じる契機となる研究であると信じています。

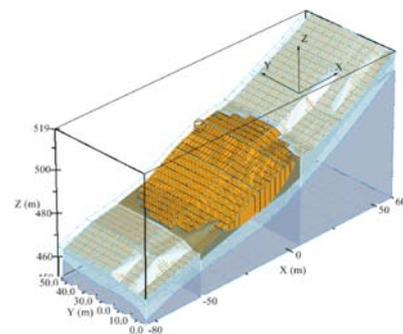


図2 3次元連成解析による斜面の安定性評価  
Figure 2 : Slope stability evaluation using 3D coupled analysis.

## 未来の気候変動に屈しない 土木構造物設計に役立つ防災研究を

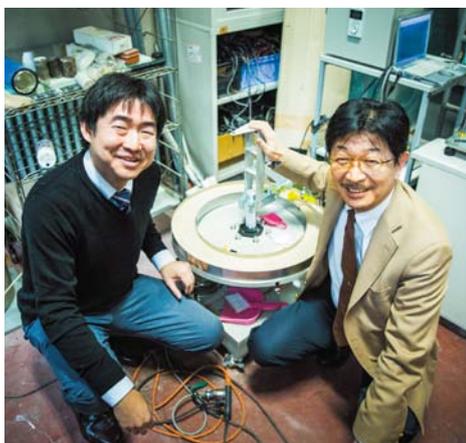
Technical term CHECK!

マルチフィジックス(多相力学)

積雪寒冷地である北海道では、水が液体や固体(氷)へと形態が変わるため、それぞれの状態での挙動を調べる必要がある。



## 積雪路面の「不思議」を科学の力で解き明かす Scientific solution for a mystery on snowy and icy road



北方圏環境政策工学部門  
構造システム研究室

教授 蟹江 俊仁 (右)  
准教授 佐藤 太裕 (左)

### [PROFILE]

○研究分野 / 構造力学、寒冷地工学  
○研究テーマ

(蟹江) 極寒冷環境を含む環境条件と構造物との相互作用問題に関する研究、材料特性を活用した高機能・高性能構造物に関する研究 (佐藤) 先端科学技術の導入による新しい構造システム・構造設計概念の研究、構造安定論に基づく物体に生じる特異な幾何形状に関する理論的研究

○研究室ホームページ

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/ssystem/>

Shunji Kanie : Professor

Motohiro Sato : Associate Professor

Laboratory of Structural Mechanics and System

Division of Engineering and Policy for Sustainable Environment

○Research field : Structural mechanics, Cold region engineering

○Research theme :

(Kanie) Research on interactive behavior between structures and natural environment including cryosphere condition, Study on high-performance and/or high-functioning structure utilizing material properties

(Sato) Research on new structural system design concept using advanced science and technology, Theoretical study on novel geometric shape in structural body based on structural stability theory

○Laboratory HP :

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/ssystem/>

### 北海道の冬に現れては消える 厄介な「そろばん道路」

北海道では冬になると、交差点など道路の表面にコブ状の氷のようなものが多数発生するのを目にします。しかもそのコブ状の氷は冬の間、消えてはまた発生する、を繰り返し、しかも発生しやすい場所とそうでない場所があるようです。この凹凸ができた道路は、通称「そろばん道路」と呼ばれています(図1)。車のタイヤが通るところに轍<sup>わだち</sup>ができるというなら、とても簡単に説明がつきますが、一体なぜ、車が通ること多数のコブになってしまうのでしょうか?不思議に思う方も多いと思います。実際問題としても、ただでさえ滑りやすい冬の凍結路面に、このような凹凸が発生することは、利用者や道路管理者にとって非常に厄介な問題となっています。



図1 そろばん道路  
Figure 1 : Washboard road.



図2  
砂を回転円盤に敷いてタイヤを回転させることで実際の未舗装道路を再現した模擬実験

Figure 2 :  
Indoor experimental apparatus (rotating disk) to reproduce washboard road phenomena.

### Facebook でも情報大募集! あなたの投稿が貴重なデータに

「そろばん道路」の発生メカニズムはまだまだほとんどわかっておらず、私たちは科学的なアプローチからその謎の解明に挑戦しています。まず昨年度の冬季路面計測で「ある程度の積雪」と「交通量」、「気象条件」が噛み合った時に発生することがわかりました。また、室内実験でこの現象をモデル化すべく、車のタイヤを振動子、路面を回転円盤とした実験装置(図2)の開発を新たに行いました。回転速度や振動子の条件によって、波状の周期的な起伏があつという間に生成され、車両走行時に未舗装路面に生じる波状起伏を再現することができました。このように日々、興味深い謎が少しずつ解明されており、今後も私たちの研究室にある大型冷蔵室の中で人工雪を使った実験や数値解析的なアプローチによる現象解明を目指しています。

こうした科学的な研究と並行して、昨年からFacebook上で「そろばん・評判・見張り番! (https://www.facebook.com/groups/201709790166110/)」という公開グループを立ち上げました。そろばん道路が各地で発生した際に写真や日時、場所などの情報を皆さんにアップしていただき、共有するものです。今年の冬は本誌をご覧の皆さんにもぜひ参加していただき、一緒に発生の秘密に迫りましょう。そこからあなたもそろばん道路研究者の仲間入りです!

## 「なぜ?」を解き明かす楽しさと 北国の課題解決につながる喜びが原動力

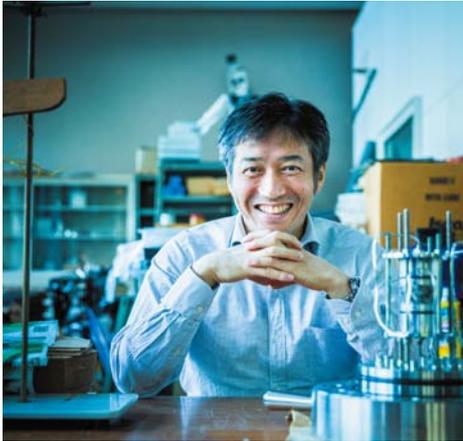
Technical term CHECK!

そろばん道路

冬季間の積雪路面に多数のコブ状の氷ができた道路。交差点など車の加減速が頻繁に起こる場所でよく見られる現象。



## 温泉と雪を使って発電する Power Generation Using Hot Spring and Snow



●●●  
環境循環システム部門  
資源生物学研究室  
助教  
**加藤 昌治**

[PROFILE]

- 研究分野 / 資源開発工学、地熱工学、岩盤工学
- 研究テーマ / 地熱資源の有効利用、地下深部の流体輸送特性評価
- 研究室ホームページ  
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/bio-res/www/>

**Masaji Kato : Assistant Professor**

Laboratory of Biotechnology for Resources Engineering  
Division of Sustainable Resources Engineering

- Research field : Resources development engineering, Geothermal engineering, Rock engineering
- Research theme : Utilization of geothermal resources, Fluid transport in deep underground
- Laboratory HP :  
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/bio-res/www/>

### 真冬の露天風呂で考えた 北海道だからできること

北海道は、雄大な自然景観に恵まれ、雪や温泉が観光の大きな魅力となっています。冬季の積雪も多く、年間降雪量は全国2位。また、千島火山帯と那須火山帯が伸び、有珠山や十勝岳、駒ヶ岳など活火山が多く、地熱の活動も活発なため、温泉地数は全国1位、温泉の総湧出量も大分県に次いで全国2位を誇ります。真冬でも凍てつく寒さの中、雪深い山奥の露天風呂で身も心も温まることのできる北海道の環境は、実は工学的にも大変好ましい状況であると考えられます。というのも、高温の熱源がある場合、その周囲も高温環境だと、その熱をうまく利用することはできませんが、北海道のように高温の熱源と低温の熱源の温度差が生じる空間では、それを効率よく使うことができるようになるからです。そこで、我々の研究グループは、70℃前後の温泉水を高熱源とし、雪氷水を低熱源として動作する**水素吸蔵合金アクチュエータ**(図1)を利用した発電装置を製作し、室内実験において発電することに成功しました。

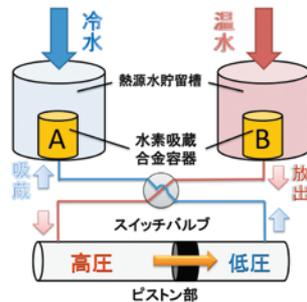


図1 水素吸蔵合金アクチュエータの概念図  
Figure 1 : Schematic illustration of metal hydride actuator.



図2  
合金容器の収容された熱源水貯留槽。左側に冷水、右側に温水が入っている

Figure 2 : Heat source reservoirs including metal hydride alloy containers.

### 外部電力・外部動力が不要の 水素吸蔵合金アクチュエータに着目

水素吸蔵合金は、温めることで水素を放出し、冷やすことで水素を吸収する性質を持っています。我々が考案した水素吸蔵合金アクチュエータは、水素吸蔵合金を入れた容器を二つ使い、一方の容器を温泉水の入った水槽に入れて温め水素ガスを放出させ、もう一方を雪氷水の入った水槽で冷やし水素ガスを吸収させます(図2)。この二つの合金容器の間にピストンを置き、温められて発生した水素ガス圧でピストンを一方向に動かしつつ、スイッチバルブで水素ガスが流れる経路を反対向きに切り替えることができれば、ピストンの往復運動が続きます。さらにそこからギアを介して回転運動に変換することで発電機が回り、電気を得ることができます(図3)。

本システムの長所は再生可能エネルギーの利活用、省スペース、ゼロエミッション、ゼロランニングコストです。中谷宇吉郎先生は「雪は天から送られた手紙である」という言葉を残しましたが、「地熱は大地からの贈り物」とも言われています。両者を組み合わせれば、北海道で持続可能な社会を構築することが期待できます。



図3  
水素吸蔵合金アクチュエータ(右手前)と発電機(左奥)

Figure 3 : Metal hydride actuator and power generator.

## 温泉天国の北海道から 人のためになる地熱活用の技術を開発

Technical term CHECK!

### 水素吸蔵合金アクチュエータ

水素ガスの経路の切り替えと温水・冷水の流路の切り替えができれば、持続的な発電も可能になる。

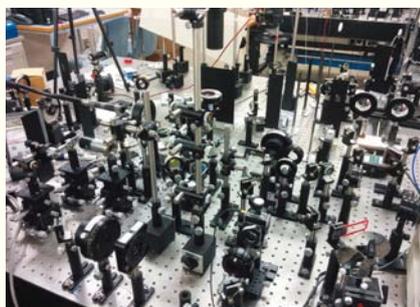
## 学生コラム

### ■研究・活動紹介

## 「音」で拓く「光」の応用

「光」の応用例として真っ先に思い浮かぶものは、光通信やメガネといったところでしょうか。前者は光ファイバー中での光の反射を、後者はレンズによる光の屈折を利用したものです。世の中には「光」を応用した技術は山のように存在しており、多くが光の反射と屈折を用いたものです。

レンズの素材によって、同じ度数でもメガネの厚みが変わるように、物質が光に与える



▲実験に用いる光学測定系

影響はそれぞれの物質によって異なります。この影響の度合いを表す物理量を屈折率といます。近年開発されたメタマテリアルという人工物質では、その屈折率を自由にデザインすることができます。そのため、従来では不可能とされてきた光応用、例えば『ハリーポッター』に登場する「透明マント」が、メタマテリアルの利用によって実験室レベルでは実現されました。他にもスーパーレンズをはじめ、医療、情報通信など光を用いるあらゆる産業を対象にメタマテリアルの応用に関する研究が進められています。

私は現在、超音波を印加することでメタマテリアル特有の光学現象を高速で制御する研究を行っています。光学的な性質を動的に制御することは、光コンピューティングのような高度な光応用を考える上では必須の技術です。

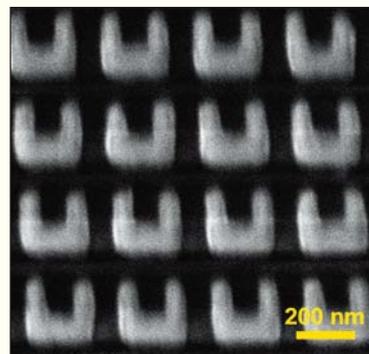


応用物理学専攻  
量子機能工学研究室

博士後期課程1年  
**今出 悠太**  
Yuta Imade

#### [PROFILE]

- ◎出身地／兵庫県
- ◎趣味／釣り・散歩
- ◎一言／学部時代の講義をもっと真面目に聞いておくべきでした。



▲研究に使っている試料の電子顕微鏡写真

### ■インターンシップ報告

## 私の和蘭陀滞在記

今回、オランダのデルフト工科大学 (TU Delft) で2016年6月10日から50日間のインターンシップに参加しました。研究テーマは「土壌微生物を利用した地盤改良」です。

オランダは風車をはじめ運河や堤防など有名ですが、これは国土の3分の1が海抜

0メートルであり、水害から国土を守るために古くから土木工事が発達してきた証です。「世界は神が創ったが、オランダはオランダ人が造った」と言われる所以ですが、私もこの国の進んだ土木技術の一端に触れるべく、インターンシップ先にオランダを選びました。



▲留学生仲間とBBQ

英語はそれなりに準備したつもりでしたが、当初はコミュニケーションに苦労を強いられました。しかし「習うより慣れる」の言葉通り、英語漬けの日々を送る中で、徐々に耳が馴染んできたのです。その結果、研究生活にも慣れ友人もできるなど現地の生活



環境循環システム専攻  
資源生物工学研究室

修士課程1年  
**三津山 峻平**  
Shumpei Mitsuyama

#### [PROFILE]

- ◎出身地／静岡県
- ◎趣味／ひとり旅
- ◎ひとこと／経験はあなたの視野を広げます。

をしっかりと楽しめるようになりました。休日はオランダ国内だけでなく隣国ベルギーや英国まで旅行に出かけました。

世界各国からの留学生たちに囲まれて共に研究生活を送ったことは私にとって貴重な経験であり、このことが今後の研究だけでなく人生にもプラスの影響を与えてくれるものと信じています。

さあ、次はあなたの番です!

## 卒業生コラム

# 一步先行く 原子力安全への挑戦

## あの日を境にして

2011年3月11日。読者の多くもこの日を忘れることはないと思いますが、原子力に携わるものとして決して忘れてはならない日です。福島第一原子力発電所の事故以来、以前に増して原子力発電の是非が問われています。社会からの信頼を毀損してしまった原子力安全ですが、我々原子力エンジニアとしては、眼前の課題に真摯に向き合い、少しでも安全性の高い原子力技術を提供することが使命です。

## 原子力って難しい……?

原子力という言葉を知ると「難しい」「怖い」という印象を持っている方が多いのではないかと思います。大学で原子力工学を専攻する以前は、私も同じでした。原子力産業は、原子炉工学、放射線工学といった原子力特有の分野から、流体力学、熱力学、電磁気学、材料力学、土木・建築工学、計算科学というように、思い当たるだけでも非常に幅広い分野の融合で確立していると言えます。私は学生時代に原子炉工学を専攻し、種々

ある原子炉タイプの中でも沸騰水型原子炉(BWR)の安全性に係る研究を行いました。扱う分野は多少違いますが、現在もその延長線上で安全研究を続けています。原子力が対象とする幅広い分野の中で、関わりの深いものとそうでないものがありますが、目指すところは「一步先行く原子力安全」。この目的のためには、少し距離があって知識の浅い分野であっても意欲的に挑戦しなければなりません。もちろん、私たちは一人ではありません。効率的に社会に原子力安全を提供するためには、やはり効率的に技術革新を行う必要があります。良好なチームワークとそのためのコミュニケーションが欠かせません。

## 巨人の肩の上に立つ

原子力の安全性は、実物を使って確認することは容易ではないので、シミュレーションも駆使して確認することが多いです。チェルノブイリ原発、福島第一原発の事故のように、ひとたび事故が起きると生命や環境への影響が著しいため、どのようにシミュレーションするかがとても重要です。偉大な先人たちは、工夫を凝らしてシミュレーションを構築し実行



原子燃料工業株式会社  
燃料技術部  
安全設計グループ  
**尾崎 哲浩**  
Tetsuhiro Ozaki

### [PROFILE]

2002年 3月 北海道大学工学部 原子工学科 卒業  
2004年 3月 北海道大学大学院工学研究科  
量子エネルギー工学専攻 修了  
2004年 4月 原子燃料工業株式会社 入社  
2016年10月 北海道大学大学院 工学研究院  
エネルギー環境システム部門 博士後期課程 入学  
(社会人博士)



▲大規模な試験は海外で実施することも。現地エンジニアとの交流もとても大切です。

してきました。こういった過去の遺産を継承しつつも、新しい技術の進展によって得られたデータを分析し、有用な知見を掘り出して、原子力安全に役立つ新しい方法を開発することも私の仕事のひとつです。研究では、真新しさも重要ですが、裏返してみれば、それも過去の知見を礎としているものです。先人が築いてくれた基礎に小石を積み上げる感覚で開発を進めています。

## 人生の滑走路

お金は無いけど時間はある……私も大学生のころに良く言われました。学生時代は刺激も多く、社会に出る直前の多感な時期のため、その後の人生に大きな影響を与えます。確かに使える時間は多く、この時間をどのように使うかはもちろん自由ですが、課外活動なども含めて、ここで得た経験は一生ものだと思います。長い人生から見ればとても短い学生生活ですが、実り多いものにして欲しいと思います。時には遊ぶことも忘れずに。



▲原子炉用燃料集合体の性能確認試験の準備作業の様子。  
燃料の安全性評価のための重要な試験ですので、丁寧な作業が求められます。

# Ring Headlines

Ring Headline

1



## 「北大・地球研合同地球環境セミナー 『篤農家』から地域社会と環境の未来を学ぶ」報告

10月28日(金)、北海道大学サステナビリティウィークの行事として「『篤農家』から地域社会と環境の未来を学ぶ」というセミナーを、北海道大学と総合地球環境学研究所の共催で行いました。

地域や地球が抱える問題を解決し、持続可能な未来を築くためには、多様な視点からのアプローチが必要です。今回、「篤農家」に注目したのは、彼らが地域に根ざし、バイタリティあふれる行動力と実践力、長年の経

験から得た人生哲学などをお持ちの上、持続可能な生活を実践されている方々でもあるからです。その魅力は農業を超えたところにもあり、「篤農家」が私たちの未来に大きなヒントを与えてくれるのではないのでしょうか。

私たちは「篤農家」に限らず、「篤漁家」、「篤林家」、「篤〇家」といった、地域に根差したリーダーから多くのことを学ぶことができると思います。そのことを実感させる会合でした。

(工学研究院環境創生工学部門 船水 尚行)



◀秋田県とサウジアラビアの篤農家について発表する縄田浩志秋田大学教授・地球研客員教授(写真は総合地球環境学研究所・広報室)



▲開会の挨拶をする船水尚行北海道大学工学研究院教授・地球研教授(写真は総合地球環境学研究所・広報室)



Ring Headline

2

## スイス連邦工科大学(ETH)との 学術交流セミナーを開催しました

自然科学系ノーベル賞の連続受賞で祝賀ムードの日本。しかしそのずっと先を行くのは、単独大学として21名の受賞者を出しているスイス連邦工科大学(ETH)であり、その知的財産が国を動かしています。スイスの面積と人口は北海道と同程度。その共通点は、圧倒的な自然美の中で、世界のために最先端研究をしていることです。

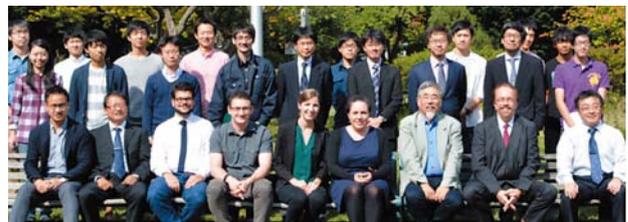
北海道大学とETHは、2009年に大学間協定校となり、チューリッヒと札幌を交互に訪問し、定期的な学術交流セミナーを開いてきました。2015年にETHで開催された第5回セミナーは、日本・スイスの国交樹立150周年行事としてスイス大使館公式行事ともなりました。大使も参加したその行事では、互いの友情と将来にむけた共同研究の成果獲得への夢が語られました。

これを受けて9月26日(月)、第6回セミナーが本学工学研究院で開催されました。ETHからは流体力学、食品科学、細胞工学の7名の研究者が講演しました。本学からは、それに対応した機械系専攻の教員と学生が、世界から注目されている成果の発表で応酬しました。

ETHから来た2名の女子学生は、北大の実験室でETHの修士論文に

向けた研究をすることになったため、引き続き工学研究院に滞在しています。今もラボで本学の学生たちと楽しく共同作業をしています。

(工学研究院エネルギー環境システム部門 村井 祐一)



▲学術交流セミナーの様子

## Report

## 北海道大学ホームカミングデー2016が開催されました

9月24日(土)、「北海道大学ホームカミングデー2016」が開催されました。ホームカミングデーとは、本学の同窓生が、出身学部・学科や地域そして年代の枠を超えて母校に集い親睦を深め、同窓生相互の発展と連帯強化につなげるという趣旨のもとに毎年度実施されているイベントで、今年度は全学でのべ1800名ほどの参加がありました。

工学研究院・工学院・工学部主催の行事では、来学する同窓生、在校生、教職員、保護者の方々が交流し、連携をより一層深めること

を期待して、「保護者向け講演会及び教員との個別面談」「同窓生向け講演会『知恵と多様性の翼で羽ばたく工学』」「保護者・OB・OGとの全体懇親会」等が開催されました。全体懇親会には総勢100名(70名近い保護者の方々を含む)ほどの参加があり、和やかな雰囲気の中、懐かしい恩師・級友との再会や現任教員との交流を楽しみ、短い時間ではありましたが盛会のうちに終了しました。

(総務課)



▲講演する名和研究院長



▲全体懇親会の様子

## Information

## 工学部・工学系大学院の就職支援について

北海道大学工学部・工学系大学院が就職に強い理由として、就職活動が本格化するまでの間に様々な就職支援イベントを独自に開催し、就職希望学生のスタートダッシュを支援していることがあげられます。

2017年から就職活動スケジュールが変更になり、短期集中化していることから、学生は3月までに入念な準備を進める必要があります。工学部では例年、10月の就職総合ガイダンスにはじまり、自己分析、エントリーシート対策、企業研究、面接対策、ビジネスマナーなど、本学キャリアセンターや学外の就職情報系企業と連携した就職活動を体

系的に進めています。

また、3月上旬には工学部独自の工学系産業技術フォーラムを開催しています。約150社の企業に参加いただき、工学部・工学系大学院の就職活動の一大イベントとなっています。このフォーラムと同時期に、各学科・専攻においても同規模のフォーラムを開催しており、さらに活気のある就活イベント期間となっています。

みなさんも安心して就職に強い工学部・工学系大学院にいらしてください。

(就職企画事務室)



▲昨年度のフォーラム会場風景



## 季節だより 吹雪の中で

白い世界を歩いていると  
ふと不安になることがある

道を間違えていないだろうか  
めざす場所にたどり着けるのか

それは日々の研究も同じ  
進めばやがて光が見えてくる



写真提供：北工会写真同好会

## 行事予定

**大学入試センター試験** ▶平成29年1月14日(土)～15日(日)

### 大学院工学院・大学院総合化学院入試

◎大学院工学院修士課程・博士後期課程第2次入学試験 ▶平成29年2月15日(水)～17日(金)

◎大学院総合化学院修士課程・博士後期課程第2次入学試験 ▶平成29年3月3日(金)

※詳細は各ウェブサイトで発表しております。

大学院工学院 <http://www.eng.hokudai.ac.jp/graduate/examinfo/>

大学院総合化学院 <http://www.cse.hokudai.ac.jp/exam/>

**学位記授与式** ▶平成29年3月23日(木)

## 編集後記

厳しい北海道の冬を迎えるこの時期にふさわしく、寒冷地である北海道を意識した独自の研究をされている研究者の方々を特集しましたが、いかがでしたか？今回は、私自身も特集記事の執筆者の一人として加わらせていただきましたが、これまで部会員として編集に携わってきたとは違う目線で新しい発見があり

ました。今回の特集を通じて、あらためて北大工学研究院の研究の幅の広さ、そして深さを感じることができました。読者の方々にもその一端を感じていただけたら幸いです。次号は春の新入生歓迎号、学生にフォーカスしたこれまでと違う内容になります。どうぞお楽しみに！  
[広報誌編集発行部会長 佐藤 太裕]

えんじにあRing 第409号◆平成29年1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4月上旬発行予定です。

