

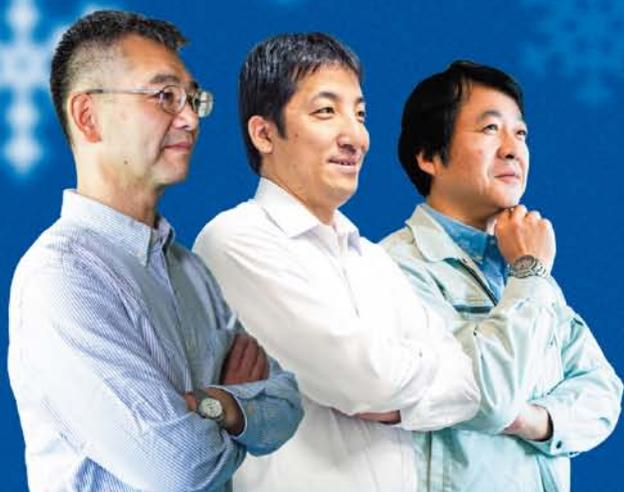
えんじにあ Ring



北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

1

2019/JANUARY
No.417



低温の工学

“Cold” Engineering

TALK◆LOUNGE

低温から身を守り
低温を活用する ...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

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

◎バックナンバーは右上の二次元バーコードから。

Ring Headlines ...10

- Hokkaido University - National Central University
Joint Symposium on Materials Chemistry and Physics 2018を開催
- 2018年度 国際Ph.D.シンポジウムを開催
- 北海道大学ホームカミングデー2018を開催
- 北海道大学工学部公式SNSを開設



北海道大学
大学院工学研究院／大学院工学院／工学部
Faculty, Graduate School and School of
ENGINEERING
Hokkaido University

低温の工学

“Cold” Engineering

地球温暖化が大きな話題となっているとはいえ、冬真っ只中の北海道はやはり寒い日が続いています。

そこで本号では「低温」をキーワードとする研究を取り上げました。

一言に「低温」と言っても絶対零度に近い極低温から

私たちが寒いと感じる寒冷地の冬の気温まで、

分野によって扱われる温度域は全く異なります。

工学では、それぞれの温度での

特有の現象を様々なスケールで取り扱い、

私たちの社会に役立てる研究が行われています。

寒い冬に温かいものでも飲みながら、

楽しんでいただけたらと思います。



話 口

TALK
LOUNGE

皆さんは「低温」や「寒い」からどんなことをイメージしますか？

〈暗〉〈静〉〈死〉…あまり良い言葉が出てきません。

寒冷地に住む私たちにとって「寒さ」は身近で危険な問題でもあります。

この特集では「寒さ」や「寒さ」に由来する現象を理解し、それらから身を守るための研究を紹介しています。

オランダの物理学者カマーリン・オネスは、今からおよそ100年前、絶対零度を目指して超電導を発見しました。

彼は初めから超電導を目指していたわけではなく、低温における物理現象に純粋に興味を抱き、熱い思いで極低温の研究に取り組んだのです。以来、低温に関する物理・化学・生物に関する研究は大きく広がりました。

この特集では、極低温下での超電導や氷の潜熱など低温を積極的に活用する研究も紹介します。

本特集を通じて工学の懐の広さと研究者の熱い思いもぜひ感じ取ってください。

<コーディネーター 谷 博文(工学研究院応用化学部門准教授)>

低温から身を守り
低温を活用する

新しい超伝導機構の探求

Research for novel mechanism of superconductivity



●●●
 応用物理学部門
 トポロジー理工学研究室
 准教授
市村 晃一

[PROFILE]
 ○出身高校 / 栃木県立宇都宮高等学校
 ○研究分野 / 電子物性物理学
 ○研究テーマ / 低次元導体における電子状態の研究
 ○研究室ホームページ
<http://exp-ap.eng.hokudai.ac.jp/index.html>

Koichi Ichimura : Associate Professor
 Laboratory of Topological Science and Technology
 Division of Applied Physics

○Research field : Condensed matter physics
 ○Research theme : Electronic states in low dimensional conductors
 ○Laboratory HP :
<http://exp-ap.eng.hokudai.ac.jp/index.html>

絶対零度に近い低温下で起きる 電気抵抗ゼロの超伝導

私たちの研究室では、低温での物質の中の電子のふるまいを研究しています。そのためには液体窒素(沸点:-196°C)や液体ヘリウム(-269°C)などを使って、これ以上は低温にできない絶対零度(-273°C)に近い極低温で実験を行います。絶対零度に近づくまでに温度を下げると、熱による邪魔がなくなり電子本来の姿が顔を出してきます。そのひとつの状態が、超伝導です。

超伝導は、電気抵抗がゼロで電気がスイスイ流れる状態です。電気抵抗がゼロということは発熱が起きないため、高熱による事故などの不安がなく大量の電気を長時間流すことができる利点があります。応用例として皆さんがすぐに思いつく超伝導リニアモーターカーは、伝導体を強力な磁石として車体を磁気浮上させたものです。

こうした超伝導体の活用のなかで現在最も期待されているのは、送電線として使うこと



図1
極低温走査トンネル顕微鏡
Figure1 : Low temperature scanning tunneling microscope.

です。超伝導は送電ロスがないため、遠方まで電気を送ることが可能になります。これが実現すれば、今まで電気が通っていなかった国や地域の人たちが電気の恩恵を受けられ、世界中の人たちの生活が豊かになります。

一方で、超伝導状態を作り出すには従来どおり極低温まで冷やさなければならない課題も依然あり、日々研究が進められています。

室温超伝導を目指して 新しい超伝導の探求

私たちは、新しい超伝導の仕組みという基礎的な立場から研究をしています。私たちが着目しているのは、電子同士の強い反発が引き起こす新しい超伝導です。これが可能になれば、温度が高い環境下での超伝導が実現するのではと考えています。具体的な研究方法としては、**走査トンネル顕微鏡**(図1)という原子ひとつひとつが見える装置を使い、有機超伝導体と鉄系超伝導体の表面での電子の状態を読み解いています。その結果、電子同士の強い反発から生まれる、伝導体ごとに異なるパターンを見つけ出しました(図2)。ここから新しい超伝導機構の解明を目指しています。この研究は、いつの日か実現するであろう室温超伝導の礎になると考えています。

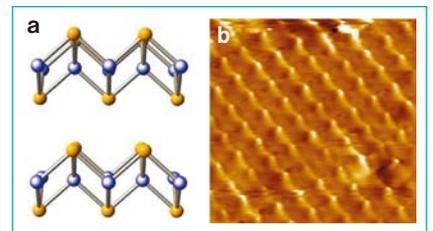


図2 (a) 鉄系超伝導体FeTeの結晶構造
 青色と黄色の丸はそれぞれFe、Te原子
 (b) 走査トンネル顕微鏡で観測されたTe原子像
 Te原子を一方方向に連ねるように縞状になっているのは、電子同士の反発により電子が縞状に分布するため

Figure2: (a) Crystal structure of iron based superconductor FeTe. Blue and yellow circles correspond to Fe and Te atom, respectively. (b) Atomic image of Te observed by scanning tunneling microscope. The stripe, which connects Te atoms in one direction was found. The image shows the electron distribution forms the stripe due to the repulsive force between electrons.

基礎研究こそ、夢中になれる知の迷宮 複雑な電子のふるまいを解き明かしたい

Technical term CHECK!

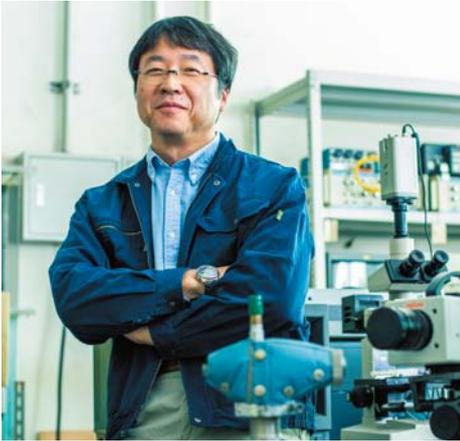
走査トンネル顕微鏡

STM(Scanning Tunneling Microscope)。金属探針と試料の間を流れるトンネル電流から表面の原子レベルの電子状態、構造など観測する。



低温エネルギーの有効利用と食品・医療への応用

Effective utilization of low temperature energy towards the food preservation and medical applications



人間機械システムデザイン部門
マイクロエネルギーシステム研究室

准教授
山田 雅彦

[PROFILE]

- 出身高校 / 北海道札幌南高等学校
- 研究分野 / 伝熱工学、生体熱工学
- 研究テーマ / 相変化を利用した伝熱促進、低温生体熱工学
- 研究室ホームページ
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/mes/>

Masahiko Yamada : Associate Professor
Laboratory of Micro Energy System
Division of Human Mechanical Systems and Design

- Research field : Heat transfer, Thermal-Bioengineering
- Research theme : Heat transfer promotion by phase change, Thermal-Bioengineering in low temperature
- Laboratory HP :
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/mes/>

雪氷と水が混ざったスラリーの 冷熱利用を広めたい

北海道などの積雪寒冷地では、雪や氷が色々な形で私たちの生活に役立っています。その一例に、水が氷に、あるいは氷が水に変化するときに発生・吸収する「潜熱」があります。この氷の潜熱は、古来より食品の冷蔵や空調に利用されています。現在では、夏になれば、夜間に冷凍機で生成した氷の潜熱を日中のビルの空調に使う省エネルギー対策の実例も広がっています。

このとき、塊状の水ではなく、微細な氷の粒子が水などの液体と混合した「スラリー」と呼ばれるシャーベット状の水が利用されることもあり、最近では、ナノサイズ(1mmの100万分之一)の氷粒子のスラリーの利用も研究されています。

ところが、スラリー中の氷粒子は浮力や流れの影響を受けやすく、均等な流れになりにくいため、通常の熱交換器では氷の潜熱のほんの一部しか利用できていません。私たちの研究では、氷スラリーの流れの状態を様々な方法で制御し、実験やコンピュータシミュ



図1 水溶液(濃度10%の食塩水)の凍結層
(針状の氷結晶)

Figure1: Dendritic frozen layer of aqueous solution (NaCl solution, 10%).

レーションで氷粒子の融解潜熱の利用効率を調べています。氷スラリーの冷熱利用効率をさらに高めることができれば、高温物体の緊急冷却装置など様々な分野への応用が可能になります。

細胞凍結・融解の原理を解明し 食品保存や医療に役立つ低温技術を開発

我々ヒトを含む生体にとって、血流や呼吸などの循環や様々な生命活動に水は必要不可欠です。また、細胞内の約60%は水に様々な物質が溶けている溶液の状態です。この溶液中の水が低温で凍結する場合、冷却条件によっては針状の結晶を生成します(図1)。針状氷晶が生成されると、細胞膜を破り解凍した場合に細胞液が流失します。これが肉や魚の冷凍・解凍の際の「ドリップ」と呼ばれるもので、解凍時の品質や食味に大きく影響することは、古くから経験的に知られています。

私たちの研究の目的の一つは、細胞や組織が凍結・融解する際にこのような損傷が発生しない冷凍方法を見つけることです。そこで、低温における水と蛋白質の構造の変化を生体分子動力学を使った方法で調べています(図2)。生体中の水の凍結・融解のメカニズムを理解し制御が可能になれば、食品の最適な低温保存方法を提案でき、医学分野では低体温医療への応用や生体組織の凍結保存技術に大きく貢献することが期待されます。

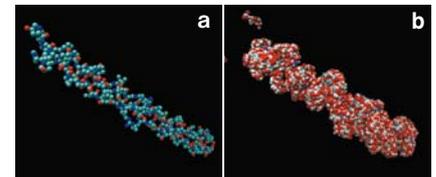


図2 蛋白質(コラーゲンII)と水の低温(-50°C)における構造変化(a:常温のコラーゲン分子構造、b:水とともに-50°Cに保持された場合の構造)

Figure2: Conformation change of collagen II with water in low temperature (a: a collagen molecule, b: collagen with water at -50°C)

雪・氷の活用は、積雪寒冷地で賢く暮らすための、
今に伝わる先人の叡智です

Technical term CHECK!

潜熱

物質の状態(気体、液体、固体)が変わる際に等温で吸収または放出する熱。水-氷間の変化の潜熱は、同じ重さの水が1°C変化する時の熱量の80倍になる。

真冬の北海道で大災害が発生したら～体育館の高断熱化の普及に向けて～ If great disaster occurred in mid-winter at Hokkaido ~ Promoting highly insulated gymnasium ~



●●●
空間性能システム部門
空間形態学研究室

准教授
菊田 弘輝

[PROFILE]

- 出身高校 / 北海道札幌東高等学校
- 研究分野 / 建築環境・設備
- 研究テーマ / 北方型環境建築の研究開発
- 研究室ホームページ
<http://hokudai-arch-lab-10.wixsite.com/home>

Koki Kikuta : Associate Professor
Laboratory of Spatial Morphology
Division of Human Environmental Systems

- Research field : Architectural environment and equipment
- Research theme : Research and development of northern regional environmental architecture
- Laboratory HP :
<http://hokudai-arch-lab-10.wixsite.com/home>

もし真冬に大災害が起きたら？ 課題が多い建物のハード対策

2018年9月の北海道胆振東部地震では道内全域にわたる大規模停電が発生し、我々の生活に甚大な被害をもたらしました。今後も、真冬に大災害が発生してライフラインが断たれ、仮に近隣の小学校の体育館に避難し長期間生活することになれば、健康被害等の二次災害が懸念されます。現在、日本では2011年3月に起きた東日本大震災以降、2016年4月に内閣府より避難所運営ガイドラインが策定され、災害時のソフト対策は着実に進められています。

それに対し、新築建造物の高断熱化や既存の建物の断熱改修のようなハード対策は未だ不十分な状況です。人命を大きく左右する真冬の大災害に対し、エネルギー供給が不安定な状況にも耐えうる建物の断熱・気密性能の確保は、早急に取り組むべき重要な課題になっています。

平常時の効果も視野に入れた 体育館高断熱化への取り組み

東日本大震災の教訓を踏まえ、札幌市では、小学校体育館の高断熱化に向けた実験

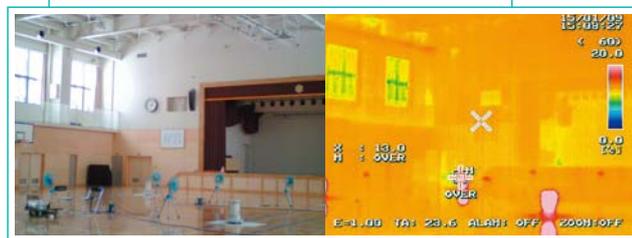


図1 人体発熱を模擬した実験
Figure 1 : Simulation experiment of human body heat.



図2 体育館を対象とした気密測定
Figure 2 : Airtightness measurement of gymnasium.

的な取り組みが行われました。冬の災害時に体育館の暖房が停止しても、避難者からの発熱(約35kW:480人想定)だけで最低限の室内環境を確保することを目標にしています。

プロトタイプとなる高断熱化第一号の体育館は、外気温マイナス10℃の時の室温をプラス10℃以上(室内外温度差20℃以上)に保つように設計されています。そこで我々の研究室では、人体発熱を灯油ストーブで模擬した実証実験を行った結果、温度差19.1℃を記録し、設計目標を概ね達成できていることが確認できました(図1)。また同時に行なった気密測定により全体の隙間面積が1980年代の体育館と比べて5分の1程度

であることも確認しています(図2)。

こうした1校の体育館の高断熱化に要するコストは、複数校にジェットヒーターを完備する額に相当します。どちらを優先すべきか判断が難しいもの

の、ハード対策は非常時に限らず、授業や学校開放のような平常時にもその効果を十分に発揮します。今後も体育館を含む各種用途建物の高断熱化の普及に向けて研究開発を進めています。

平常時もまさかのときにも安心 北海道から生み出す高断熱公共建築

Technical term CHECK!

高断熱化

建物の熱の移動を防ぎ、一定の室温を維持する仕組み。北海道では「きた住まいるブランド住宅」として高断熱高気密の北方型住宅の普及を推進している。



寒冷地のコンクリートは壊れやすい？ Is the concrete exposed to low temperature easily broken?



●●●
北方圏環境政策工学部門
ライフタイム工学研究室

教授
横田 弘

[PROFILE]

- 出身高校 / 徳島県立城南高等学校
- 研究分野 / コンクリート工学、維持管理工学
- 研究テーマ / 社会インフラのライフサイクルマネジメント
- 研究室ホームページ
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/lifetime/index.html>

Hiroshi Yokota : Professor

Laboratory of Lifetime Engineering
Division of Engineering and Policy for Sustainable Environments

- Research field : Structural concrete, Maintenance engineering
- Research theme : Life cycle management of social infrastructure
- Laboratory HP :
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/lifetime/index.html>

凍害は寒冷地のコンクリートが罹る風土病です

寒冷地のコンクリートは壊れやすいのか？その答えは「Yes」です。一見硬くて密実と思えるコンクリートですが、内部は意外に空隙が多く、それが引き金となって、時間とともに劣化が進行することがあります。劣化を引き起こす要因や形態には様々なものがありますが、寒冷地に特有の劣化現象に凍害があります。水が凍結すると体積が9%程度膨張するのはよく知られていますが、コンクリート中の空隙を満たす水分の膨張が周囲のコンクリートにわずかな損傷を生じさせます。冬季の寒い時期に継続して凍結していればその影響は小さいのですが、日中温度が上がって氷が溶け、夜に凍結するという繰り返しによって損傷は徐々に進行します。

このように凍害は、凍結による水圧と、融解水の浸透圧によって生じるとされており、そのメカニズムは大変複雑です。凍害を受けたコンクリート構造物では、表層のスケール、微細ひび割れなどが見られます(図1)。皆さんの周りでも似たような損傷を受けた構造物を容易に見ることができると思います。放置していると、その後内部の鉄筋が腐食し、やがては崩壊に至ります。

凍害の発生を防ぎ 進行を予測・治療する

私達の研究は、凍害が生じにくいコンクリートを作るための材料設計、作られた後の凍害の発生・進行の予測、凍害が生じた構造物の性能

評価や効果的な治療法の探求です。凍害が発生するメカニズムや要因は複雑で、その程度を予測するのは非常に難しいとされており、非常にチャレンジングな研究です。交通量の多い道路では冬季に塩化ナトリウム等を主成分とする凍結防止剤が大量に散布されますが、最近ではこの塩化物イオンが凍害の進行を促進することに着目し、凍結融解実験や数値解析によってその現象の解明に努めています(図2)。

自然現象を再現するために時間のかかる研究ですが、寒冷地においても安全・安心なコンクリートインフラを提供するために、日々の研究を進めています。



図1 凍害が生じたコンクリート構造物(寒地土木研究所提供)
Figure 1 : Frost damaged reinforced concrete structure.



図2 環境の塩化物イオン濃度の相違によるスケール量の相違(左:NaCl濃度1%、右:5%;濃度が低いとより激しい凍害を示している)

Figure 2 : Difference in scaling depending on the chloride ion concentration.

マクロからミクロまで多彩なスケールで 時代のニーズに応えるコンクリート研究

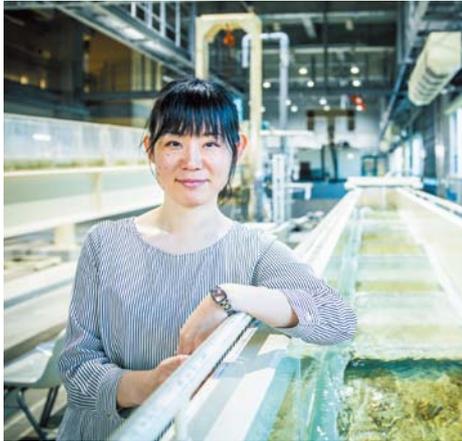
Technical term **CHECK!**

スケール

コンクリートの表面が部分的に薄片状に剥離・剥落する現象。



爆弾低気圧がもたらす冬特有の海象災害 Coastal disasters induced by explosive cyclones in winter



環境フィールド工学部門
沿岸海洋工学研究室

助教
猿渡 亜由未

[PROFILE]

- 出身高校 / 明光学園高等学校
- 研究分野 / 海岸工学
- 研究テーマ / 海象災害、波飛沫、海洋エネルギー
- 研究室ホームページ
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/course/marineenergy/>

Ayumi Saruwatari : Assistant Professor
Laboratory of Coastal and Offshore Engineering
Division of Field Engineering for the Environment

- Research field : Coastal engineering
- Research theme : Coastal disaster, Sea spray, Marine energy
- Laboratory HP :
<http://labs.eng.hokudai.ac.jp/course/marineenergy/>

冬季の北日本で 猛威を振るう爆弾低気圧

寒い季節になると、「北日本は暴風雪で大荒れ、高潮・高波に警戒」といった報道が多くなりますが、その様な荒天のほとんどは爆弾低気圧が原因となってもたらされているものです。爆弾低気圧とは、24時間で24hPa以上の急速な中心気圧の低下を伴い発達する温帯低気圧のことです。冬場、気温が低下すると大陸上の空気が先に冷え、海洋上と大陸上との気温差が大きくなり、その差を埋めようとするために気流に渦(低気圧)が発生し、時には台風匹敵する勢力をもつまでに発達します。

爆弾低気圧による被害は毎年の様に報告されており、昨冬は2017年12月24日に発生した低気圧により北海道、東北地方では大荒れのクリスマスとなり、人的被害を含む大きな被害が報告されました。また2014年12月17日には北海道東部の根室市で爆弾低気圧の接近により高潮が発生し、港内及び市街地に浸水被害が発生しました。高潮と言え、2018年の台風21号により近畿、

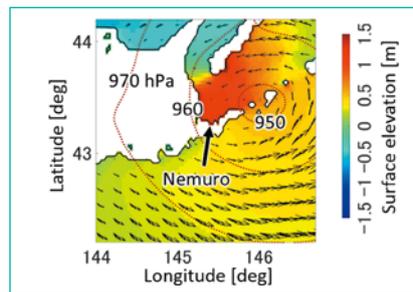


図1 根室高潮発生時の高潮水位の数値計算結果
Figure 1 : Computed surface elevation on the 2014 Nemuro storm surge event.

四国沿岸で発生し、関西国際空港が甚大な浸水被害を受けた報道が記憶に新しいと思います。

これまで日本で発生した高潮は台風起因するものばかりでしたが、2014年根室の高潮により、冬季の温帯低気圧もまた海象災害をもたらすリスクがあることが広く認識されるようになりました。

数値解析や現地観測で 海象災害リスクの最小化を目指す

海面は陸地よりも摩擦抵抗が小さいため、海上では陸上よりもずっと強い風が吹いています。爆弾低気圧の下では、周りよりも気圧が低いと海面が持ち上げられると共に、海水が風下方向に吹き寄せられて高潮が発生し、同時に強風を受けた海面では10m以上に及び得る高波が発生します。高潮は沿岸地域を浸水させ、高波は海水を勢よく打ち付けることにより、海象災害を引き起こします。

我々の研究グループでは、海中の流れの数値解析や現地海象気象観測などを通して、爆弾低気圧通過時に海で起こる現象を理解することを目的として研究を行っています。起こり得る海象災害を統計的に評価し対策することにより、将来の爆弾低気圧による海象災害リスクを最小化することを目指しています。



図2 オホーツク海現地観測風景
Figure 2 : Coastal survey along the Sea of Okhotsk.

波の研究を災害対策に転換
実社会に役立つやりがいを感じます

Technical term CHECK!

高潮

台風や低気圧の来襲時に海面の水位が上昇する現象。周期が数時間と非常に長い
ため、波というより海の水位が全体的に上昇する。

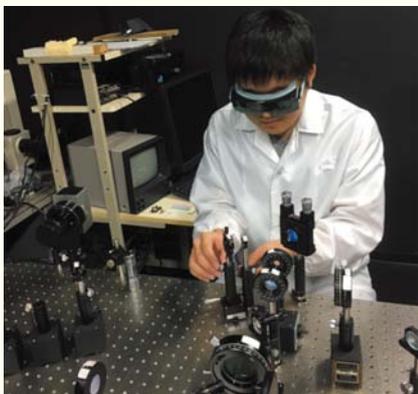
学生コラム

■研究・活動紹介

精密計測で挑む「第二の地球」探し

「この広い宇宙に、私たち以外の生命は存在するだろうか?」誰もが考えたことのあるこの疑問。その答えの鍵となる天体のひとつが「系外惑星」です。

系外惑星とは太陽以外の恒星がもつ惑星のことで、これまでに4000個近くも発見されています。現在、系外惑星の温度や大気組



▲精密計測実験の様子

成、表層環境などを詳しく調べ、究極的に「第二の地球」発見を目指すプロジェクトが世界中で進んでいます。私たちの研究室では、このような究極目標に向けて、天体望遠鏡に搭載する光学デバイスや計測技術の開発を行っています。

系外惑星の観測は非常に難しく、例えるなら「遠くの灯台にとまっているホテルの光を見るようなもの」と言われます。恒星は惑星に比べて極めて明るいため、系外惑星を観測するには恒星の光を強力に除去しなければなりません。恒星光を除去する装置(コロナグラフといいます)の性能は、天体からの光波面の揺らぎにより厳しく制限されます。私は、この波面揺らぎを精密に測定するため、「光渦」(らせん状の等位相面をもつ光)に着目して研究を行っています。この研究は、天文学以外にも、医療診断やバイオ



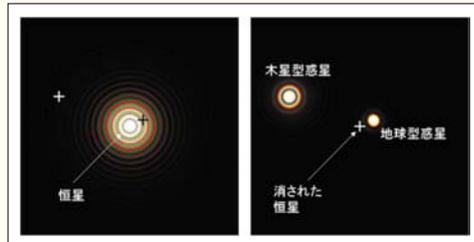
応用物理学専攻
フォトニクス研究室

修士課程2年
須藤 星路
Seiji Sudoh

[PROFILE]

- ◎出身地/北海道小樽市
- ◎出身高校/北海道小樽潮陵高等学校
- ◎趣味/模様替え
- ◎ひとこと/やりたいことはやっつもん勝ちです。

イメージング、光学素子の検査など様々な分野へも応用できると期待しています。



▲系外惑星観測のシミュレーション
(左)コロナグラフを用いない場合と、(右)コロナグラフを用いた場合の系外惑星観測シミュレーション。

■インターンシップ報告

インターンシップのすゝめ

2018年2月、冬休みの期間を利用して、札幌市内の高層マンション建設現場での1週間の実務型インターンシップに参加してきました。ビルやマンションなどの建設物の天井や床下には、水・ガス・電気等のライフラインを届けるためのパイプやケーブルが必ず張り巡らされています。今回のインターンシップでは、そういった建物内での配管を組み上げる設備工事の工程管理を体験してきました。



▲ごみ焼却処理場内の配管模型

今回の実務体験で有意義だったことが2つあります。まず、建設現場のスケールを肌で実感できた点です。100人を超えるような作業員が協力しながら巨大な物を作り上げるところに、物づくりの醍醐味を感じました。2つ目は、大学で学んだ分野が社会でどのように役に立っているのかを実感できた点です。専攻している衛生工学の一環として学んだ下水処理施設や廃棄物焼却施設内の配管などの設計が、実際の建物ではどのように行われているかを目の当たりにしたことは、とても刺激的でした。

国内外を問わず、インターンシップへの参加は、研究室ではできない経験ができる貴重な機会だと思います。就職活動や研究を見直す良いきっかけを与えてくれますので、迷っている方はぜひとも参加してみてください。

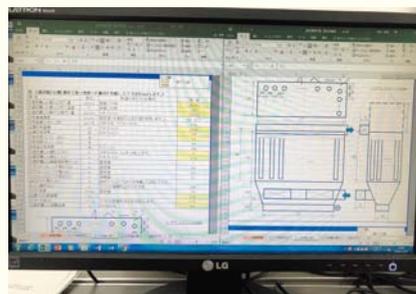


環境創生工学専攻
廃棄物処分工学研究室

修士課程2年
池田 泰良
Keda Taira

[PROFILE]

- ◎出身地/新潟県
- ◎出身高校/新潟県立三条高等学校
- ◎趣味/バスケットボール
- ◎ひとこと/学生時代にしかできないことに、たくさんチャレンジしましょう。



▲ごみ焼却処理場の設計演習の様子

卒業生コラム

ロケットを、チームを、
未来を作る

インターステラテクノロジズ株式会社
開発部 エンジニア
軌道投入用ロケット「ZERO」開発
プロジェクトマネージャ
金井 竜一朗
Ryuichiro Kanai

「北海道から宇宙へ!」

の遺伝子

私が北大受験を決めた2005年は、ちょうどCAMUI型ハイブリッドロケットで「北海道から宇宙へ!」という機運が報道等で盛り上がっていた時でした。その中心にいる永田晴紀教授の指導を受け、現在「北海道から宇宙へ!」の中心で自分がインターステラテクノロジズ(以下IST)で研究開発の陣頭指揮を執っているというのは、ちょっと出来すぎな気がしなくもないですが、これも数多くの先達のおかげだと思います。ISTに入社した時(実は博士課程の真っ最中でした)に指導教員の永田教授が仰った「宇宙への露払いをよろしくお願いします」という言葉は、いつも頭の中に響いています。

打上げの失敗、
実験としての失敗

ISTで一番有名なのは、おそらく2018年6月の観測ロケットMOMO2号機打上げ実験だと思います。高度100kmを目指して打ち上げられた2号機は、しかし離床後わずか4秒でエンジン停止しました。機体はそのまま発射台至近に落下、ほぼ満タンだった推進剤が

炎上するという事態になったのです。

打上げ自体は完全なる失敗ですが、その後得られたデータの解析、機体の分析、追加実験などから、失敗の原因は明らかになりました。さらに、失敗の原因を未然に見つけることができなかったか、まだ見ぬ失敗の原因を見つけ出せないか、という観点から社内の組織づくりや、試験体制の改良を現在進行形で行っています。

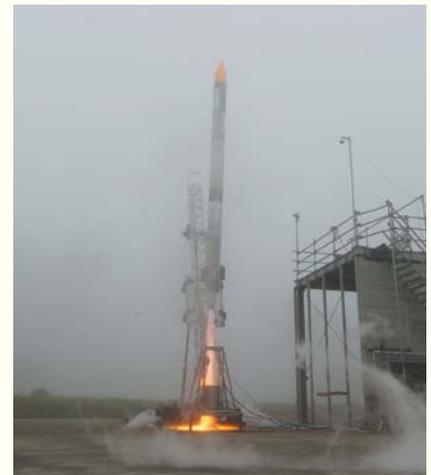
社中でよく話に上がるのが「データが取れば実験としては無駄ではない」ということです。大学宇宙工学の分野で、失敗をノウハウとして蓄積していこうという動きを先駆的にやっている先生の指導を受けていたこともあり、失敗に対する考え方はすんなり受け入れることができました。失敗を恐れず、失敗から学び、実験手法も含めてゼロから研究開発していくという観点では、かなり研究室で行われていることに近いと感じています。

プロとして、
ジェネラリストとして

ISTは現在22人のスタートアップ企業で、環境は日々ドラスティックに変わっています。半年に1~2割で増員していて、社会経験を積んでから中途入社した中で、3人は同じ

【PROFILE】

◎出身高校 北海道釧路湖陵高等学校
2011年3月 北海道大学工学部 機械知能工学系 卒業
2011年4月 北海道大学大学院工学院 機械宇宙工学専攻 入学
2013年9月 北海道大学大学院工学院 機械宇宙工学専攻
修士課程修了
2015年2月 インターステラテクノロジズ株式会社 入社
2018年6月 観測ロケットMOMO 2号機 の打上げに
プロジェクトマネージャとして従事
以降、MOMO 2号機の実験後解析プロジェクトと
次期ロケット開発プロジェクトを兼務



▲2017年7月のMOMO初号機打上げ
提供: インターステラテクノロジズ株式会社

研究室出身の後輩です。プロジェクト遂行には、幅広い工学的な知識だけではなくチームを改善し続ける手法、経営の知識も必要です。それらを大学の時に学べる環境にあったのにうまく活用しきれなかったことを後悔しながら、日々勉強を続けています。もちろんロケット工学のプロフェッショナルとして自分を研ぎ澄ましていくことも意識しています。

学生生活や研究活動で得られるのは、工学的知識だけではなく、自律的に仕事を進めるための思考力、判断力です。それに行動力が伴うと、技術者として、そしてマネージャとして無敵になれる。ぜひ自分のプロフェッショナルとしての未来を思い描きつつ、将来的に求められるジェネラリストとしての周辺知識も磨いて、社会に大きな足跡を残す仕事ができる人になっていきたいと思います。



◀ 燃焼実験後には毎回集合写真を撮ります。この時は筆者(一番右下)が30歳で最年長

Ring Headlines

Ring Headline

1



Hokkaido University - National Central University Joint Symposium on Materials Chemistry and Physics 2018 が開催されました

11月15日(木)～16日(金)に工学研究院および総合化学院主催、フロンティア化学教育研究センター共催で国立中央大学(台湾)とのジョイントシンポジウム「Hokkaido University-National Central University Joint Symposium on Materials Chemistry and Physics 2018」が工学部フロンティア応用科学研究棟で開催されました。

本ジョイントシンポジウムは2018年2月に締結された部局間交流協定に基づく交流で、国立中央大学から教員4名、博士・修士・学部学生11名が訪れ、本学の教員および学生と材料化学・材料物理に関するテーマのもと議論や交流を行いました(参加者合計55名)。

講演では国立中央大学の李度教授が粒子の集合に関する先端研究について、また、本学工学研究院の松本謙一郎教授と石田洋平助教がそれぞれバイオポリマーおよび金属ナノクラスターについての最先端研究を紹介しました。その後、本学および国立中央大学の学生による40編のポスター発表を行い、英語による活発な議論が展開されました。

増田隆夫工学研究院長と国立中央大学教員との懇談で、ロバスト農林水産工学を含めた今後の更なる研究教育交流も確認され、本ジョイントシンポジウムは成功裏に終了しました。

(工学研究院応用化学部門教授 佐藤 敏文)



▲集合写真



Ring Headline

2

2018年度 国際Ph.D.シンポジウムが開催されました

11月19日(月)～21日(水)に、第7回 国際Ph.D.シンポジウムが開催されました。今年は建築・土木分野の主催で、「Future Design of the Urban Built Environment」をテーマに掲げ、7カ国から18名の博士課程の学生を招へいし、計51名(博士29名、修士22名)で未来の街づくりにつながる研究テーマで意見交換をしました。

基調講演では、瀬戸口剛教授(都市計画学)、岡崎太一郎教授(構造工学)、上田多門教授(維持管理システム工学)に、社会情勢の変化や土着の条件に対して、街をどのように計画し、作り上げ、維持していくかという問いかけと話題提供がなされました。

博士課程の学生による29編の口頭発表、および本学の修士課程生による22編のポスター発表が実施され、先生方や学生同士で活発な議

論が展開されました。

最終日は、構造工学の視点から札幌中央区体育館の建設現場、都市計画の視点から完成したばかりの創世1.1.1区を見学したのち、小樽の町を満喫し、学生間の交流を深めました。

(工学研究院建築都市空間デザイン部門教授 岡崎 太一郎)



▲ポスターセッションの様子



▲質疑応答の様子



▲集合写真



▲講演の様子

■参加者内訳

●台湾	..... National Taiwan University	2名
	..... National Cheng Kung University	2名
●カナダ	..... University of Alberta	2名
●韓国	..... Korea University	2名
	..... Seoul National University	2名
●中国	..... Chongqing University	2名
	..... Northeastern University	1名
	..... Dalian University of Technology	1名
●ロシア	..... Pacific National University	1名
●スウェーデン	..... KTH Royal Institute of Technology	1名
●タイ	..... Chulalongkorn University	2名
●日本	..... Tokyo Institute of Technology	1名
	..... Hokkaido University	10名



北海道大学ホームカミングデー2018 が開催されました

9月28日(金)及び29日(土)、“Be Ambitious Again!”をキャッチフレーズに、「北海道大学ホームカミングデー2018」が開催されました。本行事は、緑豊かな北海道大学で卒業・修了生が、母校に集い世代を超えた親睦を深めるとともに、地域の皆様とも交流を図り、同窓生相互の発展と連帯強化につなげること、北海道大学の発展につなげることを目的としているもので、今回で7回目の開催となりました。

工学研究院・工学院・工学部主催の行事として、28日(金)に北海道大学工学系イノベーションフォーラム2018を、29日(土)に、サークル展示、同窓生向け講演会、全体懇親会を行いました。

北海道大学工学系イノベーションフォーラム2018では、ポスター発表の部として、最近の代表的研究成果の27課題を、講演会の部としてイノ

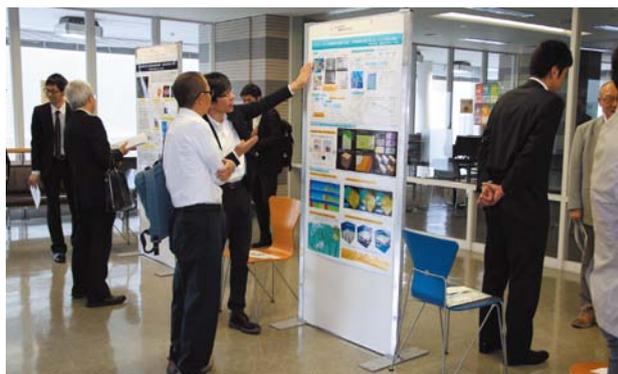
ベーションに関連した講演2題を実施しました。

工学部正面玄関には、北工会(工学部の教職員・学生等の親睦団体)の公認サークルによる作品(書道、写真)を展示し、ホームカミングデー来場者のほか、在学生や外部からの来訪者の方々も、足を止めて作品に見入っていました。

同窓生向け講演会では、産学連携、官学連携、学会連携に関連した講演を実施しました。引き続き開催された全体懇親会には、約30名が参加し、同窓生同士はもちろん、現役教員と交流を深めました。

次回、第8回のホームカミングデーは、2019年9月28日(土)の開催を予定しています。

(総務課)



▲北海道大学工学系イノベーションフォーラム2018ポスター発表の様子



▲全体懇親会の様子



北海道大学工学部公式SNS、 Facebook、Twitter、Instagramが開設されました!

北海道大学や北海道大学大学院工学研究院・大学院工学院・工学部のイベント情報や、学内の季節の移り変わり等を写真と共に掲載しています。ぜひご覧ください。

北海道大学大学院工学院/大学院工学研究院HPから、もしくは下記QRコードから閲覧できます。

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

(総務課)



季節だより 冬の思い出

小川が流れる冬の森
白い世界にカラフルな声
一列になって歩いていく

みんなで雪まみれになって
思いきり遊んでいたっけ

そんな楽しい思い出が
キャンパスに降り積もる冬



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31年1月19日(土)～20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31年2月13日(水)～14日(木)

◎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31年2月28日(木)

※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 <https://www.eng.hokudai.ac.jp/graduate/examinfo/>

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

学位記授与式 ▶平成31年3月25日(月)

編集後記

今季の北海道は暖冬との長期予報が出ています。雪が少ないのですが、北海道の人たちは冬の最中に雪が少なくても、帳尻を合わせるように冬の終わりにドカッとまとめて降ることを経験的に知っています。これからの時期も油断はできません。

さて本号は「低温」をテーマとした特集でした。まずはご寄稿いただいた皆様に感謝申し上げます。

北海道大学には低温科学研究所もありますが、ここ工学研究

院でも「低温」にまつわる様々な研究が行われています。これらの研究は「低温」で一括りにしていますが、その温度スケールも様々です。また原子分子レベルから地球規模まで「大きさ」のスケールまで多様であることもお分かりいただけたかと思います。

これからも社会に貢献する北海道大学の「工学」研究を様々な切り口で紹介していきますので楽しみにしてください。

(コーディネーター 谷 博文)

えんじにあRing 第417号◆平成31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／工学部
広報室
〒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

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31年4月上旬発行予定です。



広報誌編集発行部会

●横田 弘(広報室長／編集長) ●永田 晴紀(広報室副室長) ●原田 周作(広報誌編集発行部会長)
●藤井 修治 ●谷 博文 ●林 重成 ●小林 一道 ●原田 宏幸 ●千葉 豪 ●白井 直機 ●渡部 靖憲 ●内田 賢悦
●野村 理恵 ●高井 伸雄 ●葛 隆生 ●東條 安匡 ●原沢 幸(事務担当)