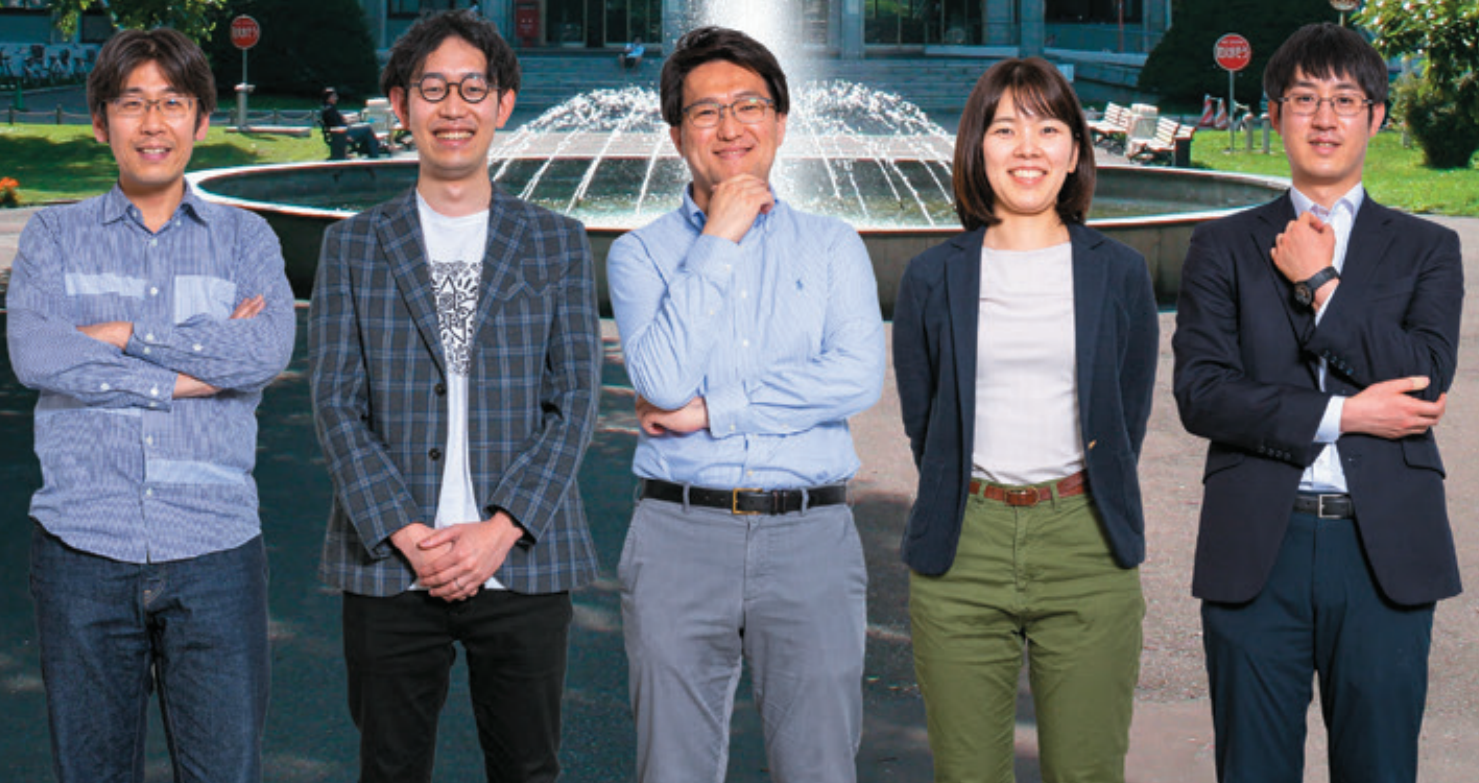


えんじにあ *Ring*

2022.AUGUST
No.429

フロンティアを
切り拓く若い力



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

フロンティアを切り拓く若い力

工学はわたしたちの身近な暮らしにあるものから人類が未だ到達していない海や空、宇宙までを対象とする、とても広大な学問の1つです。

長い歴史の中で培われてきた重層的な研究から、始まったばかりのワクワクするような研究の萌芽まで、そのスケールの深さにも魅了されます。

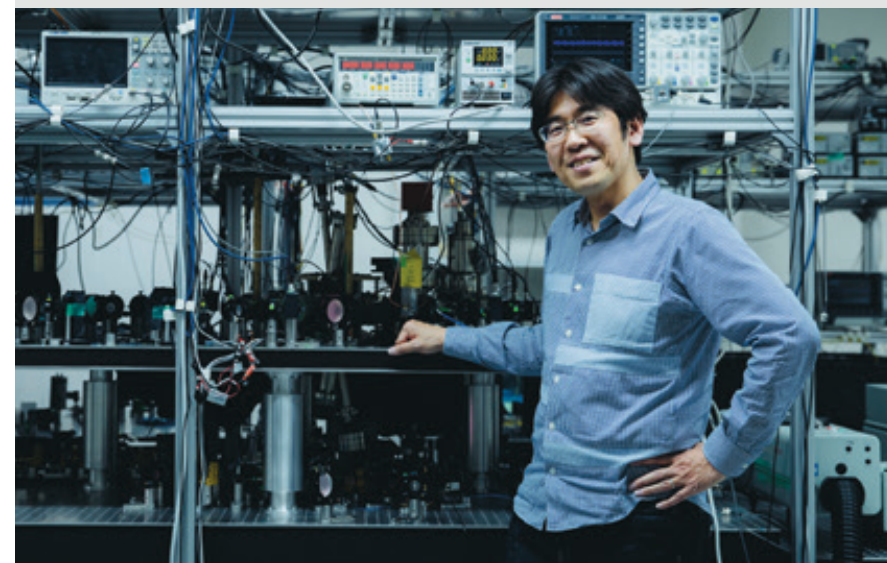
今号の特集、3回目となる「若い力」シリーズは、北海道大学工学部に近年着任された若手研究者たちが、レーザー冷却技術や機械学習、ディープラーニング、新材料や交通ネットワークなど、新しい技術を提案しながら、現代のフロンティアを切り拓いていく様々な工学研究を紹介します。

本誌をご覧になる高校生や大学・大学院進学を視野に入れている学生の皆さんが北海道大学工学部・工学院に進学し、今回ご紹介した研究に参加して一緒にフロンティアを切り拓く。そのような未来が来ることを心待ちにしております。

コーディネーター 高橋 裕介(機械・宇宙航空工学部門)

01

レーザー冷却技術で目指す基礎物理検証と極低温化学反応 Test for the fundamental physics and ultracold chemistry using laser cooling technique



応用物理学部門
フォトンクス研究室
准教授 小林 淳

PROFILE
 > 出身高校 / 三重県立桑名高等学校
 > 研究分野 / レーザー冷却、極低温原子・分子気体、精密分光
 > 研究テーマ / レーザー冷却技術を用いた極低温原子・分子気体の研究
 > 研究室ホームページ
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/photonic/index-j.html>

Jun Kobayashi
Associate Professor
Laboratory of Photonics Engineering
Division of Applied Physics

PROFILE
 > High school : Mie Prefectural Kuwana High School
 > Research field : Laser Cooling, Ultracold Atomic and Molecular Gas, Precision Spectroscopy
 > Research theme : Research on ultracold atomic and molecular gases using laser cooling technique
 > Laboratory HP :
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/photonic/index-j.html>

レーザー冷却技術で挑む 新たな物理法則の探究

レーザー冷却で作る 極低温原子気体

近年、「レーザー冷却」を用いた様々な研究が行われています。「レーザー冷却」とは、レーザーによって原子気体の運動や内部状態を制御する技術で、絶対零度付近まで冷却したり、その原子をトラップしたりできます(図1)。原子が絶対零度付近まで冷却されると、系のエントロピー(乱雑さ)が極めて小さい状態になり、量子力学的な不確定さのみを残した、純粋で静かな系が実現されます。このような系は高精度な制御が可能で、原子1つ1つを個別に操作・観測することができます。このような技術を用いて量子シミュレーション・量子コンピューター・精密分光・高感度センサーなどの様々な研究が進められています。

基礎物理法則の検証と 極低温化学反応を両立

私のこれまでの研究では、2つの**極低温原子**を結合させて極低温分子を生成し、さらにその分子に対する精密な分光実験を行っていました。分子

の振動・回転エネルギーは、電子と陽子の質量比(～1/1836)などの基礎物理定数によって決定されます。そこで、私は分子の精密分光を継続して行うことによって、電子・陽子質量比の不変性を検証する研究を行い、分子分光による最も高精度な検証に成功しました(図2)。近年では、様々な実験系を用いた基礎物理法則の検証実験が行われており、新しい物理法則を探索する研究が盛んになってきています。

現在私は、高反射率のミラー(～99.995%)で得られる大きな光増幅率(～2万倍)を活用した新しいレーザー冷却手法の開発に取り組んでいます。この手法によって、従来よりも高速に、かつ大量の極低温分子を生成することを目指しています。今後はこの手法を用いて、上記の検証実験の高精度化だけでなく、極低温分子の化学反応という新たな研究分野にも取り組んでいこうとしています。化学反応を高度に制御することで、化学反応の詳細な理解や新奇な化学物質の創製につながる事が期待されます。このように一見大きく離れた分野の研究であっても、共通の実験技術によって両立できるというのが、「レーザー冷却」の大きな魅力の一つとなっています。

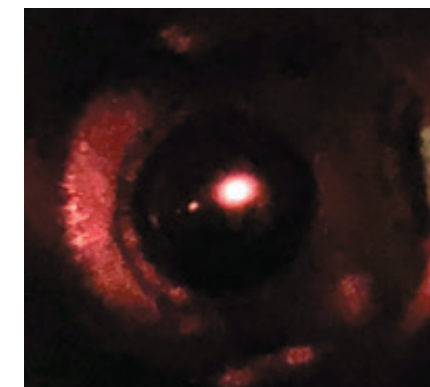


図1 レーザー冷却された極低温Rb原子気体
Figure 1 : Ultracold atomic gas of Rb produced by laser-cooling

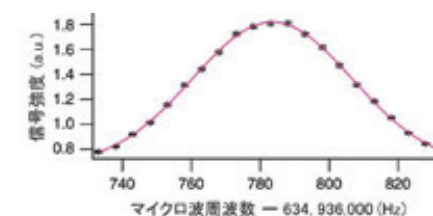


図2 極低温分子の精密分光による基礎物理定数の不変性検証実験
Figure 2 : Test for the stability of physical constant with precision spectroscopy of ultracold molecule

Technical term

CHECK!

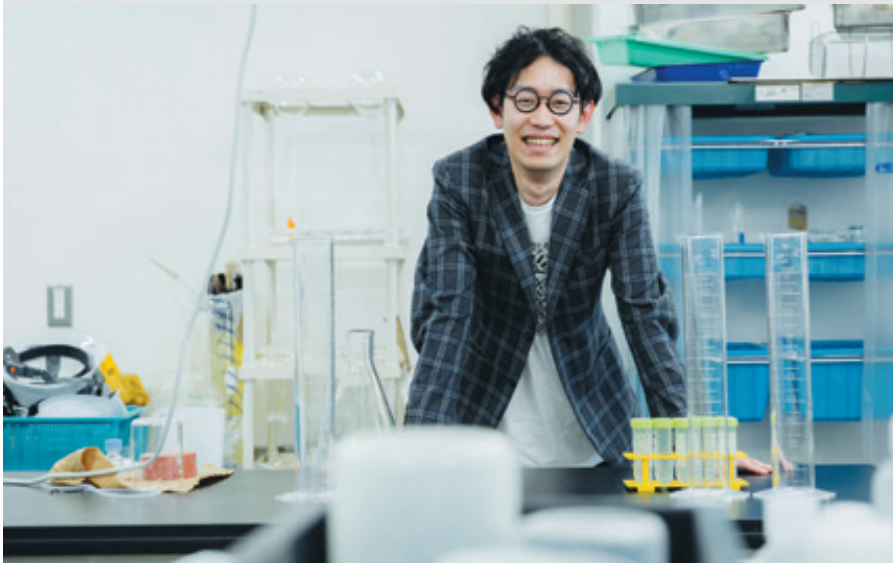
極低温原子

レーザー冷却で1mK-100nK程度以下まで冷却された原子気体。幅広い応用研究が実現されている。

02

川や水処理施設の水質を多角的に分析する

Water quality analysis in rivers and water treatment facilities



環境工学部門
水環境保全工学研究室
助教 中屋 佑紀

PROFILE
> 出身高校 / 山口県立山口高等学校
> 研究分野 / 水環境工学、分析化学、地球科学
> 研究テーマ / 水環境や水処理施設の水質分析
> 研究室ホームページ
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/aqua/

Yuki Nakaya
Assistant Professor
Laboratory of Aquatic Environmental Protection Engineering
Division of Environmental Engineering

PROFILE
> High school : Yamaguchi Prefectural Yamaguchi High School
> Research field : Water Environmental Engineering, Analytical Science, Geoscience
> Research theme : Water quality analysis of water environment and water treatment facilities
> Laboratory HP :
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/aqua/

持続可能な都市生活を支える 水代謝システムの確立を目指して

化学と生物学の視点で 水代謝システムの出口を追跡

水環境に関する研究の中でも下水処理のような“出口”のプロセスにはあまり光が当たりませんが、実はこの下水処理の効率を高めることが、持続可能な都市づくりや私たちの衛生的な都市生活を大きく下支えています。生物が栄養を摂取して排出する「代謝」のように、滞りのない水代謝システムを維持するには、水源だけでなく下水処理水の放流先である河川や湖、海の水環境や、水処理施設の状態を正確に把握・監視することが重要です(図1・2)。

私は長年自然界に存在する腐植物質の数百年単位の発生と消滅のメカニズムを調べるため、有機化学的指標の追跡に取り組んできましたが、2021年度に着任した当研究室がもともと得意としていた微生物やウイルスを分析する生物学的指標や、重金属を対象とする無機化学的指標と組み合わせることで、より多角的な分析が可能になりました。現在は河川や水処理施設の水質を、数日単位の時間スケールで追跡しています。

顔認証の技術も活用する 欲張りな研究が楽しい!

下水処理において、下水中に存在する微生物の塊を「**活性汚泥**」と言います。活性汚泥の表面は微生物が作り出した糊のような役割をする有機物で覆われており、私はその有機物が下水中の汚濁物質を捕らえて、水をきれいにすることはたらきにしています。最近では、微生物や有機物のはたらきに注目した研究を北大農学部にあるバイオガスパラントにも適用し、牛糞尿由来の微生物によってさらに効率よく燃料ガスを取り出すことができるのではないかという研究も始めています。

さらにユニークな特徴として当研究室は、人間の知覚では見分けられない活性汚泥の画像に、顔認証などで利用されているディープラーニングの技術を活用することで、汚泥の処理能力を予測する技術の開発にも取り組んでいます。活性汚泥の“顔”を見るというような情報工学の領域にもまたがる欲張りな研究にはトライ&エラーがつきものですが、様々な技術を組み合わせたりつなげたりして、これまでにない新たなデータを目の当たりにするのが楽しみです。



図1 札幌市・豊平川での採水
Figure 1 : Water sampling at the Toyohira River, Sapporo City.



図2 下水処理施設における活性汚泥の採取
Figure 2 : Activated sludge sampling at an waste water treatment plant.

Technical term

CHECK!

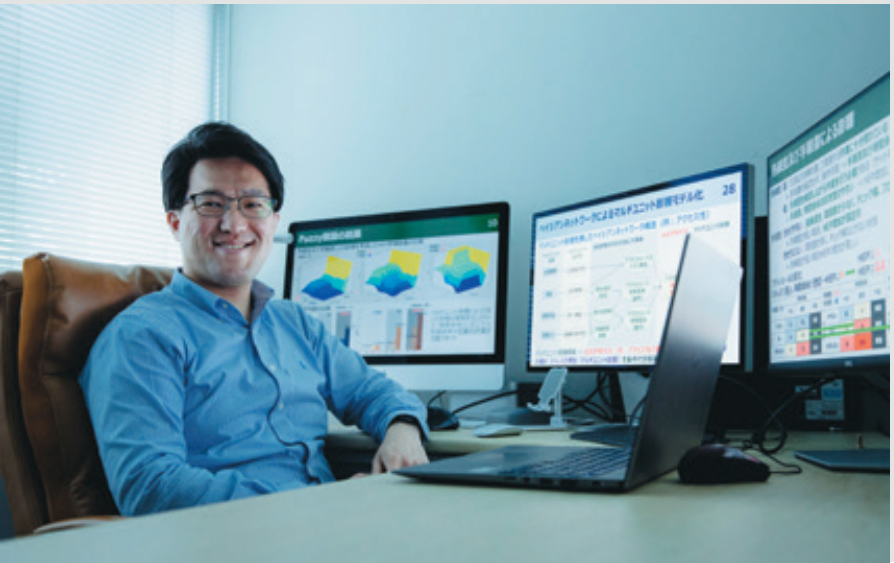
活性汚泥

好気性の細菌類や原生動物などの微生物、有機性および無機性物質の集まり。下水中の汚れを分解し、水を浄化する役割を果たす。

03

原子カシステムにおける潜在リスクを定量的に評価するための新たな手法の開発

Development a new method for quantification of potential risk in nuclear power plant system



応用量子科学部門
原子カシステム安全研究室
助教 張 承賢

PROFILE
> 出身大学 / 国立ソウル大学(韓国)
> 研究分野 / 原子力工学
> 研究テーマ / 確率論的リスク評価、伝熱流動工学
> 研究室ホームページ
http://nuclearsafety.eng.hokudai.ac.jp/

JANG SUNGHYON
Assistant Professor
Laboratory of Nuclear System and Safety Engineering
Division of Quantum Energy Engineering

PROFILE
> University : Seoul National University
> Research field : Nuclear Engineering
> Research theme : Probabilistic Risk Assessment, Thermal hydraulics
> Laboratory HP :
http://nuclearsafety.eng.hokudai.ac.jp/

“その時”人はどう行動する？ リスク評価で守る安全な未来

原子力リスク評価分野の パイオニアを目指して

私がやっている研究は、「原子カシステムに事故が発生した時、システムからいつ、どの核種が、どれだけ、どのように放出されるのか」という質問に答えを出すものであります。原子カシステムに潜在するリスク、望ましくない事象が起きる確率を求めることから「**確率論的リスク評価**」と言われてます。しかし、原子カシステムに潜在する様々なリスクを定量化することは、そう簡単ではありません。複雑なシステムの挙動を考慮する必要があるからです。私の研究では、数値シミュレーションを用いてシステムの挙動を考慮したリスク評価手法を新しく開発しています。既存の手法では考慮できなかった影響を数値解析で再現することで、潜在リスクを洗い出すことができます。その1つのテーマとして、「マルチユニットリスク評価」があります(図1)。これは1つのサイトに複数の原子炉が存在するシステムを対象とするリスク評価であり、最近、注目されている新しい分野です。国内外に同じ研究をする人が少ないことから、この分野のパイオニアとして新たな道を開拓する気持ちで毎日の研究に取り組んでいます。

過酷な環境下における 人の振る舞いを評価する

確率論的リスク評価分野において大きな課題の一つは、事故時の人の対応について「**人的過誤確率(失敗する確率)**」を求めることです。過酷な環境下では人の行動は様々な影響を受けますが、作業環境の悪化によるストレスの増加とそれによる人的過誤確率増加の度合いを定量的に評価することは非常に困難です。そこで、曖昧さを数学的に扱う手法である「**ファジィ推論**」を用いることで、事故時の過酷環境による影響を考慮した人的過誤確率の評価に取り組んでいます(図2)。この手法による評価の結果が、今後の関連分野に貢献

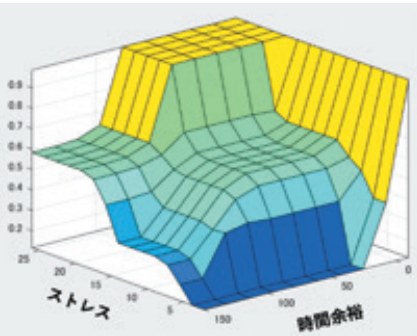


図2 ファジィ推論によるストレス及び時間余裕による人的過誤確率(HEP)評価
Figure 2 : Human error probability due to stress and time margin using Fuzzy inference

できるという希望と確信を持って、「人間の行動を数学的に表す」という難しい壁を乗り越えようと日々奮闘しています。

原子力分野のリスク評価は一見難しく見えるかもしれませんが、パイオニアとして新しい扉を開いていく面白さがあり、やり甲斐のある研究テーマです。私と一緒にこの研究に取り組んでみませんか。

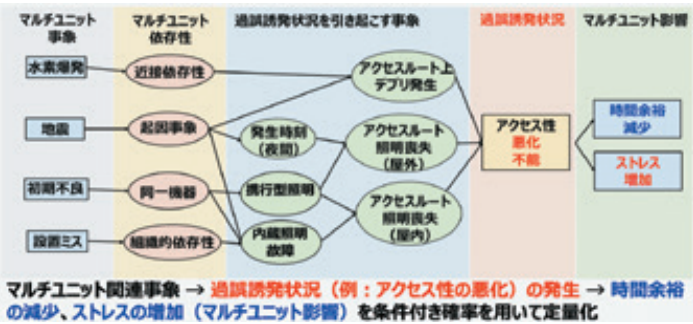


図1
ベイジアンネットワークによる
マルチユニット影響モデル化
(例:アクセス性)
Figure 1 :
Multiunit impact modeling
using Bayesian Network
method (i.e. Accessibility)

Technical term

CHECK!

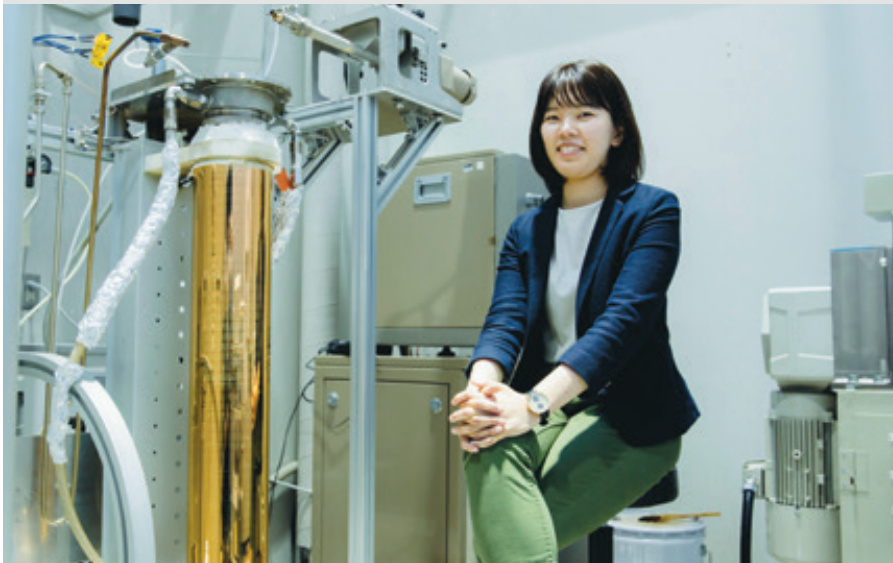
確率論的リスク評価

確率論的リスク評価は、原子力発電所システムに潜むリスク(異常・故障等)を引き起こす事象が発生する頻度、事象の進展や影響)を論理的にかつ定量的に評価する技術である。

04

高温での過酷環境から金属材料を守る

Protection of materials against harsh environment at high-temperature



材料科学部門
先端高温材料工学研究室
助教 米田 鈴枝

PROFILE
> 出身高校 / 新潟県立新潟中央高等学校
> 研究分野 / 高温酸化・腐食
> 研究テーマ / 耐熱合金の高温酸化・腐食、
高温エロージョン・コロージョン
> 研究室ホームページ
<https://ahtm.eng.hokudai.ac.jp/>

Suzue Yoneda
Assistant Professor
Laboratory of Advanced High-Temperature Materials
Division of Material Science and Engineering

PROFILE
> High school : Niigata Prefectural Niigatachou High School
> Research field : High Temperature Oxidation and Corrosion
> Research theme : High-temperature oxidation and corrosion of heat
resistant alloys, High-temperature erosion-corrosion
> Laboratory HP :
<https://ahtm.eng.hokudai.ac.jp/>

高温酸化・腐食に潜む金属材料の 多様な顔に出会いたい

ボイラー内の金属材料を
守って長く使えるように

「流動床ボイラー」という言葉を聞いたことがありますか？流動床ボイラーは、700℃～800℃程度の高温に加熱し流動させた砂の中に燃料を投入し燃焼させるボイラーです。炉内では、まるで沸騰した水のように高温の砂がボコボコと流動しています。炉内で回収した熱を用いて発電を行っており、回収する熱量の調節により砂の温度制御が容易であるため、木質バイオマスから廃タイヤまで多種多様な燃料の燃焼が可能です。また、流動床ボイラーは一般的なボイラーよりも炉内の燃焼温度が低く、NOxの排出量が低減できるクリーンなボイラーです。

何でも燃やせて環境にも優しい流動床ボイラーですが、炉内で使われる伝熱管などの金属材料は、流動する砂の衝突によるエロージョン（摩耗）と環境中に含まれる塩素によるコロージョン（腐食）の両方が生じる環境にさらされ、激しく損耗します。そのため、安全により長く運転するには金属材料を守ってあげる必要があります。

ヒントは表面構造にあり！
新しい酸化皮膜を形成

今私たちは、企業と共同で耐**高温エロージョン・コロージョン**性に優れている新しい金属コーティング材料の開発に取り組んでいます。高温では金属材料は必ず腐食し、表面に酸化皮膜が形成します。高温腐食から金属材料を守るには、金属表面に保護性のある酸化皮膜を形成させればいいのですが、エロージョンが加わると保護性酸化皮膜を形成するだけでは金属材料を守ることができません。これまでの研究から、耐高温エロージョン・コロージョン性の向上には、耐エロージョン性に優れる酸化皮膜の形成や、砂の直接的な衝突を緩和する凹凸状の表面構造が重要であることがわかってきました（図1）。

現在は独自に開発したエロージョン・コロージョン装置を用いて酸化皮膜のエロージョン性を支配する因子について調査しています（図2）。今後は新しいアプローチでの耐高温エロージョン・コロージョン材料の設計指針の確立を目指すとともに、学術的にも未だ不明な点が多い高温エロージョン・コロージョン機構を解明していきたいと考えています。

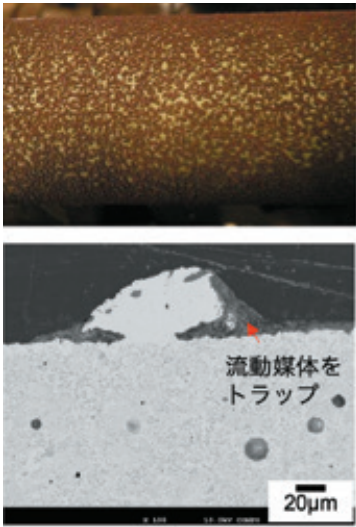


図1 これまでに開発した金属コーティング（表面凹凸構造によりコーティング表面への砂の衝突が緩和される）

Figure 1 : Developed new coating (Uneven surface structure suppresses the impact of fluidized sand on the coating surface)

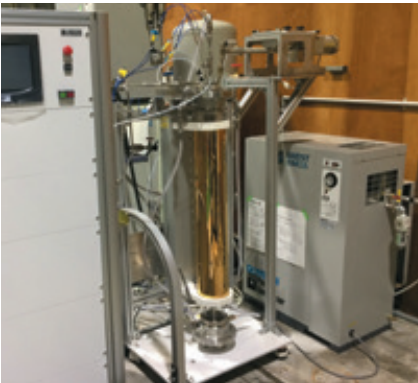


図2 開発した流動床式エロージョン・コロージョン試験装置
Figure 2 : Fluidized Bed Erosion-Corrosion Test Apparatus

Technical term

CHECK!

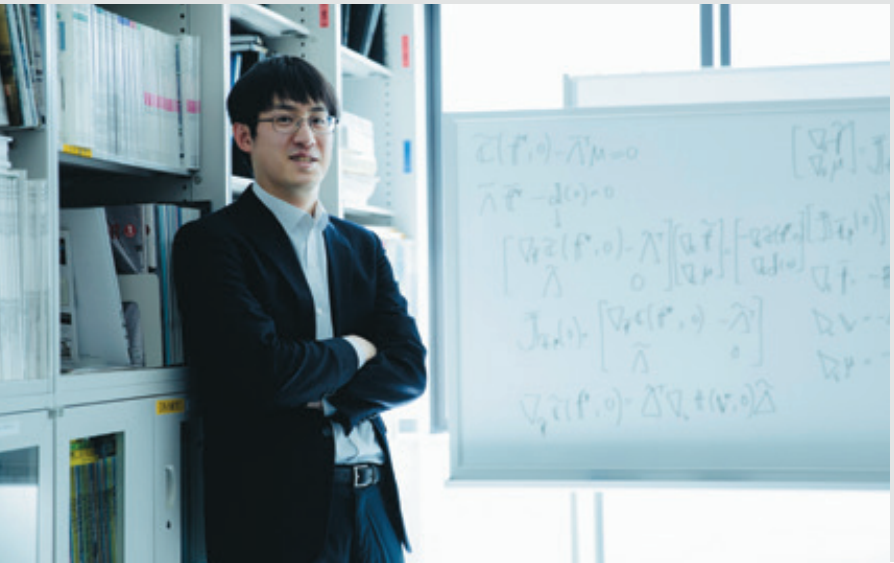
高温エロージョン・コロージョン

燃焼時にエロージョン（摩耗）とコロージョン（腐食）が相乗的に加速化するため、内部の金属の損耗が激しくなる。

05

自動運転車と共存する社会に向けて

Toward a society coexisting with autonomous vehicles



土木工学部門
交通ネットワーク解析学研究室
助教 峪 龍一

PROFILE
> 出身高校 / 石川県立七尾高等学校
> 研究分野 / 交通計画
> 研究テーマ / 交通ネットワーク分析
> 研究室ホームページ
<https://transport-network.eng.hokudai.ac.jp/>

Ryuichi Tani
Assistant Professor
Laboratory of Transport Network Analysis
Division of Civil Engineering

PROFILE
> High school : Ishikawa Prefectural Nanao High School
> Research field : Transportation Planning
> Research theme : Transport Network Analysis
> Laboratory HP :
<https://transport-network.eng.hokudai.ac.jp/>

車移動が多い北海道で考える みんなのための道路ネットワーク

自動運転車とドライバーが
共存する移行期を舞台に

現在、世界中で**自動運転車**の実用化に向けた研究が活発に進んでいます。とはいえ、すべての車が自動運転車に置き換わるには時間がかかり、私たちはしばらくの間、自動運転車と人間が運転する車が共存する社会を過ごすことになります。

私たちの研究グループでは自動運転車が性能を十分に発揮できるような道路ネットワークの在り方を決める方法論を開発しています。例えば、一部の車線を自動運転車のみが利用できる専用車線にすると、自動運転車は相互通信技術によって前後の車間距離を短くして、混雑や渋滞を軽減させることができます（隊列走行技術 図1）。しかし、その規則正しい車列の中に人が運転する車が混ざってくると、予測不能なドライバーの動きもあり、自動運転車はその技術を十分に活かすことができません。専用車線を設置するからこそ、自動運転車の性能を最大限に発揮できるようになります。

混雑を回避するよりよい
配置パターンを見つけたい

では、どの道路に専用車線を配置すればよいでしょうか。例えば、13カ所の交差点と19本の道路で構成される仮想的な道路ネットワーク上で考えてみると（図2左）、このとき専用車線を配置するパターンの組み合わせは2の19乗通り（542985通り）もあります。それぞれの配置パターンにおける、道路ネットワーク全体の混雑度を均衡配分と呼ばれる手法を用いて計算すると、専用車線の配置パターンによって、混雑度が大きくばらついていることがわかります（図2右）。ここでは単純なケースを仮定していますが、

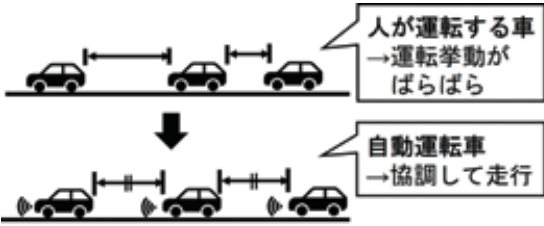


図1 隊列走行技術
Figure 1 : Platooning Technology

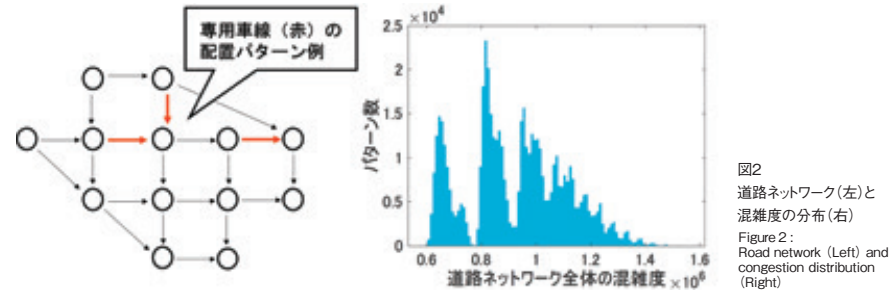


図2
道路ネットワーク（左）と
混雑度の分布（右）
Figure 2 :
Road network (Left) and
congestion distribution
(Right)

Technical term

CHECK!

自動運転車

周辺環境の認識、加減速・操舵といった一連の運転操作を、システムが自律的にを行い、安全に走行できる車。

コロナ禍に台湾での隔離

シャープ株式会社 研究員
上坂 智紀 Uesaka Tomoki



PROFILE
出身高校／北海道札幌東高等学校
2020年4月 シャープ株式会社入社

私が社会人としての1年目(コロナが広まった1年目です)に仕事で台湾に2か月ほど出張することになりました。その際は台湾のホテルでの2週間の隔離があります。台湾は隔離がとても厳しく、隔離中の部屋を出て隣の同僚の部屋に物を届けて30万円以上の罰金を科された人もいます。私は隔離中は部屋から出られなかったで、持っていった絵の具で真っ白なパズルを進めていました。ちなみに2週間では2000ピースのパズルは全く完成しませんでした。

隔離中のご飯はおいしかったのですが、部屋に

電子レンジはなく、出来立ての温かいご飯はしばらくおあずけでした。2週間も続くとだんだん温かいご飯が恋しくなるものです。不便はもちろん多かったのですが、なかなかできない貴重な経験でした。隔離後の休日には観光することもでき、久しぶりに旅行気分も味わえました(当時の台湾は1人も感染者がいまません)。もちろん仕事の出張で行っているので仕事もちゃんとこなします。現地では前CEOの戴さんとも一緒に仕事をしました。

皆さんはコロナの影響でやりたいことが出来ず色々大変かもしれませんが、隔離中だからこ

そでできることがあるように、今だからできることもあるかもしれません。臨機応変にいろいろ楽しみましょう。



▲作りかけのパズル
(いまだに完成していません)



▲隔離中のご飯、左から朝昼晩

注目の話題をピックアップ

ERNET

持続可能な資源って？

資源循環デザイン(学部2年前期)



環境循環システム部門
資源再生工学研究室
教授 伊藤 真由美 ITO Mayumi
出身高校／宇都宮女子高等学校
研究分野／資源処理、リサイクル処理
研究テーマ／未利用鉱物資源の資源化
処理法の開発、リサイクルのための粒子選別

SDGsやカーボンニュートラル。このために必要なソーラー・風力発電の装置や電気自動車、日常生活で不可欠なスマホは何からできていますか？原料はどうやって地球から取り出し、リサイクルした後は何に生まれ変わるでしょう？天然資源は枯渇しないの？

大学生ですぐに答えるのは難しそうな質問で

すね。

資源循環システムコースでは配属されたての2年生がグループを作り、資源の流れを環境への影響やコストを考えながら調べてゆき、'未来のエネルギー政策や資源確保のための戦略'を提案・発表します。定期的に研究室を訪問し、先生や大学の先輩と一緒にディスカッションしながらアイ

ディアを広げ、チームで完成を目指します。最初は何の知識もなく何を話し合えばよいのかわからない皆さんも、時間がたつにつれて自然と深い議論ができるようになっていきます。2年生の後期からは資源工学の専門的な講義や実験が始まり、すこしずつ資源・環境のプロに近づいていくのです。



▲講義風景



▲研究室を訪問して

軽～い軽水素は泡へ、重～い重水素は水へ —水電解と燃料電池による水素同位体分離—

研究室ホームページ <https://lmse.eng.hokudai.ac.jp/>



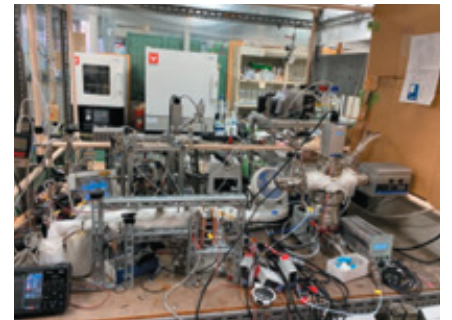
材料科学部門
環境材料科学研究室
准教授 松島 永佳 MATSUSHIMA Hisayoshi
出身高校／千葉県立千葉高等学校
研究分野／電気化学
研究テーマ／燃料電池を使った
水素同位体分離



▲水素同位体の濃縮概念図(図1)

皆さん、水素同位体って聞いたことありますか？近未来の水素エネルギー社会にとって、水素同位体は新しい材料として期待されています。最近では、次世代型発電所として核融合炉の完成に注目が集まっています。そこでは水素が燃料として活躍しますが、皆さんが実験室で扱う軽水素ではなく、重水素やトリチウムと呼ばれる重い水素同位体が必要となります。しかし、これらの元素は自然界には微量しか存在(例えば、海水中に含まれる重水素は約0.014%)しないため、その分離には膨大なエネルギーが消費されます。

私は、水電解や燃料電池を使ったちょっと変わった分離方法を研究しています。水を電気分解すると、軽水素は分解されやすく泡となり、重水素は反対に水として残ります。一方、水素ガスを燃料電池で反応させると、今度は重水素が水に戻り、軽水素はそのままガスとして燃料電池から排出されます。もちろん発電エネルギーも同時に得られる



▲学生達が日々工夫しながら組み立てた濃縮装置(図2)

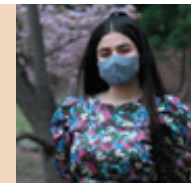
利点もあります(図1)。私たちの研究室では、この不思議な効果を利用した水電解と燃料電池を組み合わせた省エネ型分離装置を研究しています。もし興味があれば、カオスな装置を見学しに何時でもどうぞ(図2)。

WORK

2022.AUGUST No.429

Overseas Students Column From Around the World to HU

研究室ホームページ <https://lbd.eng.hokudai.ac.jp/>



Hatice Kübra Bilgili
出身地／Turkey
研究分野／Bone Tissue Engineering
研究テーマ／Functional 3D bone scaffolds



▲A glimpse to Ginkgo Avenue

Memories of Our Newfound Home

Last steps from the famous Ginkgo Avenue, the Faculty of Engineering welcomes us while carrying the compass as the centerpiece of our campus. Heading toward their faculties, an international student has a glimpse of another international student, sharing a common goal through the eyes of dissimilar cultures and sharing a new home, Hokkaido University. This place gave them a place to stay, a place to share food, and a place to achieve their goals.

Every day for the past 6 months, I saw those people with different names and faces experiencing, adapting, and welcoming their new home. While I was residing at the HU International House, I met friends from Egypt, Malaysia, Morocco, Kazakhstan and so more. They become my newfound family for my newfound home.

Each overseas student will tell their story accompanied by distinct

moments, and their journeys with different characters in a place called Hokkaido University. In many years to come, we will continue our journey with the guidance of our university. I will end this article, with words of wisdom to future international students. On your down days, just take a walk to Ginkgo Avenue, and try to listen to fellow students as they speak about their journeys.



▲Friends from Egypt and Malaysia

Ring Headlines



Information

「工学系部局なんでも相談室」のご案内

工学系部局なんでも相談室では学生や教職員の方からのご相談を受け付けています。

新型コロナウイルスの蔓延で、学業上もプライベートもオンライン中心の生活を強いられたこの2年間でしたが、この4月からまた対面中心の学生生活にシフトしつつあります。

この間、他者とのコミュニケーションの取り方が根本的に変化し、私たちはそれに合わせようと努力してきました。対面中心の生活への変化は待ち望んでいたところではありますが、活動制限にある意味馴染んできたところでの再びの変化は少なからず私たちに影響を与えるものと思います。

ひとは変化に適応しようとするときに必ず疲労やストレスを感じます。特にそれが望ましい変化であるときは嬉しいといった感情が先立ち疲労やストレスは見えにくくなるものです。しかしそれらを放置し適切な対処を行わないでいると、時に健康不安に結びついてしまうことがあります。

みなさんはこれから進学、専攻選択、研究、就活、そして卒業とこれまで経験したことのない大きな変化を迎えようとされています。そんな変化を柔軟に受け止め楽しんでいかれることを私たちは心より望んでいます。

工学系部局なんでも相談室 ▶ <https://nandemo-next.eng.hokudai.ac.jp/>

相談室ではそういった充実した学生生活が送れるように、みなさんのお話をお聴きしながら、ストレスや不安が少しでも解消されるようお手伝いしています。

(安全衛生管理室)



▲石原 一人 (カウンセラー)



▲リーフレット



Information

360°VRシアターを設置

この度、北海道大学大学院工学研究院は、工学部に我が国初となるフィールド科学体験のための360°VRシアターを設置いたしました。

当該シアターは直径8m、高さ2.4mの円筒型のシアターであり、多人数が同時に3D立体視によるフィールドの没入体験が可能な設備となります。メインの映像コンテンツとして、オーストラリアの資源教育で使用されている「Mineral Awareness」(UNWS提供)が投影可能であり、現実には入ることが出来ない鉱山フィールドをVRで体験することが可能になります。その他のフィールド科学(工学、理学、水産学、農業、etc.)教育に活用していきます。

また、フィールド科学の分野に捉われず医学、スポーツ科学、教育

学への適用も視野に入れています。さらに、大学の知の社会還元の一環としての一般公開も企画しております。



▲専用グラス着用による立体視を実現



▲360°の仮想空間(鉱山フィールド)

(工学研究院 環境循環システム部門教授 川村 洋平)



Information

文部科学大臣表彰受賞者の研究を紹介します

4月8日(金)、文部科学省より令和4年度文部科学大臣表彰の受賞者が発表されました。

同賞は、科学技術に携わる者の意欲の向上を図り、我が国の科学技術の水準の向上に寄与することを目的としています。

大学院工学研究院からは、大野宗一教授(材料科学部門)が「数

値シミュレーションによる金属材料の組織予測に関する研究」により科学技術賞(研究部門)を、佐藤博隆准教授(応用量子科学部門)が「広エネルギー中性子応用工学による材料システムの超階層研究」により若手科学者賞を受賞しました。

ここでは、受賞したお二方の研究内容をご紹介します。

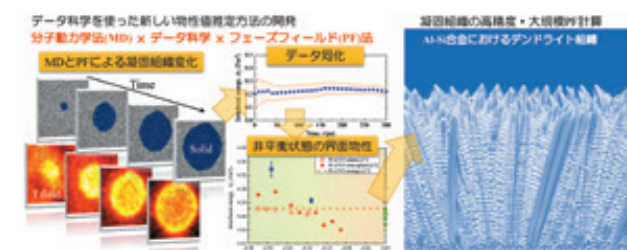
数値シミュレーションによる金属材料の組織予測に関する研究

材料科学部門 マテリアル設計分野 教授 大野 宗一

革新的材料開発や材料開発時間の飛躍的短縮など、材料分野における重要課題の解決には、それに資する計算機シミュレーション技術の構築が急務です。しかし、材料開発の要となる「材料組織」の予測技術は、[I] 計算規模の制約、[II] 数理モデルの欠陥、[III] 材料物性の欠如、という三つの問題によって発展が遅れてきました。

本研究では、これらの問題を解決するため、[1] 材料組織の大規模シミュレーション技術、[2] 実用合金の凝固・粒成長組織を世界最高精度で予測するフェーズフィールド(PF)法、そして[3] 分子動力学(MD)法とPF法を同一時空スケールで融合して物性値を算出する新しいデータ科学のアプローチをそれぞれ開発しました。これらの取り組みによって、PF法では従来の100倍以上、MD法では100億原子の大規模計算に世界ではじめて成功し、実用合金における凝固・粒成長

の組織予測が高精度化されました。さらには、データ科学によって未知の物性値が原子レベルの情報のみから算出できるようになったことで、材料組織予測技術が著しく発展しました。

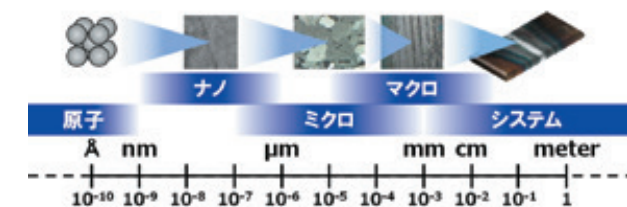


広エネルギー中性子応用工学による材料システムの超階層研究

応用量子科学部門 物質量子工学分野 准教授 佐藤 博隆

私達の身の回りには様々な「モノ」が溢れており、優れたモノによって豊かな社会生活を送れています。例えば私達の研究に関係したモノとしては、自動車、バッテリー、通信システム、文化財といったモノがあります。モノは物質・材料が集合した「システム」と捉えることができ、その改良や謎の解明を目指して日夜研究が行われています。物質・材料のシステム・マクロ・ミクロ・ナノ・アトムスケールの各階層における構造や現象は、例えば量子ビーム(放射線)の散乱・吸収・透過を利用することで研究されています。しかし、全階層に渡って俯瞰的に、すなわち「超階層的に」研究することは困難でした。そこで、中性子ビームの「物質との相互作用を利用した微視情報解析能力」と「高い物質透過能と大きなビーム発散角を利用した広範囲解析能力」を組み合わせるこ

とで、課題解決を行いました。さらに、幅広い運動エネルギー／波長の中性子を利用することで、様々な形の研究を展開できました。なお本研究では、本学の電子加速器駆動パルス中性子源における中性子工学研究が重要な役割を果たしています。



季節だより

南風に吹かれながら

夏空に湧きあがる雲
咲き誇るひまわり畑
自転車で走りたい広大さ

そんなキャンパスに
負けないくらいの
すごいテーマに取り組もう



写真提供：北工会写真同好会

編集後記

今回の「若い力」シリーズ特集いかがでしたでしょうか。
実はいまこの編集後記を書いているわたしも、No.403特集「若い力」で取り上げていただきました。
当手を振り返り少し懐かしく感じます。
さて、特集の他にもER NETWORKもご覧ください。
今号から少し内容を変えて工学部の授業を紹介しています。
読者の高校生や受験を考えている皆様も、大学の授業は気になるのではないのでしょうか。
次号でも各学科・コースの授業の様子をお届けして行く予定です。

(コーディネーター 高橋 裕介)

えんじにあRing 第429号

令和4年8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

広報誌編集発行部会

●林 重成(広報室長／編集長) ●高橋 裕介(広報誌編集発行部会長)
●笹倉 弘理 ●鯉淵 友治 ●池田 賢一 ●山田 雅彦 ●澤 和弘 ●松浦 妙子 ●橋本 勝文 ●古川 陽 ●松島 潤平
●白崎 伸隆 ●伊藤 真由美 ●総務課総務担当

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

次号は令和4年12月上旬発行予定です。

