

北海学園大学工学部

研究シーズ集



第1号



北海学園大学
Hokkai-Gakuen University



北海学園大学工学部研究シーズ集では工学部 12 名の研究を掲載しております。

巻末には所属する全 52 名の研究者一覧がございますので、
各専門分野やキーワードをご参照いただけます。

最新の研究成果や教員の知見を、産業界・公的機関・地域・社会の皆様還元し、
ご活用いただくことで広く社会の発展へと寄与できることを願っております。

北海学園大学工学部は 1968 年に設置され、以来、道内最大規模の私立総合大学の一翼を担っています。前身は北海短期大学土木科(1962 年開設)で、本学部は北海道開発の活発な動向に対し建学精神である「自由と不屈の開拓者精神」をもって応えるべく、土木工学科(2005 年に社会環境工学科へと改称)と建築学科の 2 学科で始まりました。その後、工学部のさらなる発展と情報化社会への貢献を期して 1987 年に電子情報工学科、2012 年に生命工学科を新設し、4 学科体制で現在に至ります。本学部のこれまでの卒業生は、短期大学土木科は 647 名、社会環境工学科は 4,385 名、建築学科は 4,602 名、電子情報工学科は 2,755 名、生命工学科は 267 名に達しています(2019 年度末時点)。全体としては 12,656 名の卒業生を民間企業や官公庁などに送り出しています。

今日、地域個々の課題は広域的あるいは国際的課題ともなりうるため、幅広く活躍できる人材の育成が必要とされています。それゆえ本学部の工学教育は、地域の大学として北海道への貢献に主眼を置きつつも、そこに限らず広く応用性のあるものとなっています。カリキュラム編成においては、各学科とも幅広い適性の獲得のために常に新しい内容と普遍的で基本的な理論との調和を心がけており、時代の変化にも対応し得る柔軟さを目指しています。1 年次には、大学生にふさわしい識見と豊かな人間性を養うための学習を主体としながら専門分野の入門的な科目も配置し、2 年次以降には工学基礎科目から始めて高度な専門的知識と新しい技術を修得するための専門科目を配置しています。

社会環境工学科

人と環境にやさしい社会をつくるため、多様化する社会のニーズに柔軟に対応できる人材を養成

建築学科

持続可能な都市づくりを可能にする空間を創造できる人材を養成

電子情報工学科

ハードウェアとソフトウェアの両方を学び、自然環境との調和を図った新たな価値を創造する技術者を養成

生命工学科

「人間」と「生命環境」にやさしい先端テクノロジーを中心に、知識とスキルを幅広く習得した技術者を養成



大学院工学研究科は基礎的・応用的な専門知識と技術を身に付け、人間社会と地球の未来を見渡す広い視野を持ち、創造性豊かに新しい科学技術の研究開発やその具体的実現を積極的に担っていく人材を育成します。

建設工学専攻修士課程

本学社会環境工学科と建築学科を基礎とし、とくに積雪寒冷地域にふさわしい高度な実践的専門知識を修得した専門技術者を養成

電子情報生命工学専攻修士課程

高度情報社会を支える情報工学の理論または応用の面で学識ある人材、および情報工学の専門技術を産業で生かそうとする専門技術者の養成

建設工学専攻博士(後期)課程

積雪寒冷地社会の形成に必要とされる工学理論の独創的研究と高度な応用研究に従事する人材の養成

電子情報生命工学専攻博士(後期)課程

情報工学分野における先端技術の理論と応用の研究従事者の養成

INDEX

- 工学部、大学院工学研究科
について 2
- 4学科の紹介 4
- 研究者紹介 6
- 研究者一覧 30

4学科の紹介

社会環境工学科、建築学科、電子情報工学科、生命工学科では、
「工学教育」を越えて、豊かな素養や社会性、
倫理観を身に付ける「技術者教育」をおこなっています。

社会環境工学科 【社会環境工学科】

近年、日本各地で豪雨災害が頻発するなど気候変動が人々の生活に与える影響は無視しえないものになっています。こうした中で人々が安心して生活を送るためには、既存施設の適切な維持管理はもとより、これから築き上げる社会基盤に対しては気候変動の影響を考慮し、強固な社会基盤を構築していく必要があります。

また、将来の人口減少と少子高齢化を見据え、環境と共生しながら持続可能な社会を構築していくことが求められます。社会環境工学科では、生活に欠かすことのできない社会基盤に関わる土木系の学びをベースに、「社会環境コース」、「環境情報コース」の2コース体制で、多様化するニーズに柔軟に対応できる技術者を育成しています。

「土木および土木関連分野」で日本技術者教育認定機構(JABEE)の認定を受けた教育プログラムを展開しており、卒業と同時に「技術士補」資格を取得することができます。

建築学科 【建築学科】

循環型社会への移行に伴い、生活空間のあり方が問い直されています。建築設計のみならず都市計画に関する幅広い知識や能力の重要性はますます高まり、防災・減災や環境負荷低減、ユニバーサルデザインなど様々な観点を踏まえた安全性・快適性はもとより、古い建築物の再生・活用を図る柔軟な発想力も求められます。

建築学科では、空間・環境・構造・材料の各分野の教育研究を通じ、機能と空間造形のあり方や、建物内外の快適な環境づくり、建物の品質と安全・耐久性の確保等に関する知識を身に付け、建築と地域・都市との関係や地球環境の未来に関する課題に取り組む幅広い問題意識を持って社会に貢献する人材を育成します。

卒業生は道内外の大手建設会社やハウスメーカー、設計事務所、官公庁のほか、開発企画・不動産関係、教育・研究機関などで活躍しています。特に、北海道庁や札幌市をはじめ道内各市町村の官公庁には、多くの卒業生が奉職しています。



電子情報工学科

【電子情報工学科】

情報技術革命(IT革命)により、電子情報工学の技術は幅広い分野で活用されるようになりました。その最たる例がスマートフォンです。そのほか、様々な通信、鉄道や航空機の安全運行、機械の設計・製造、病気の診断・治療など、私たちの生活に深く広く関わっています。

電子情報工学科では、電子工学(ハードウェア)と情報処理技術(ソフトウェア)の両方を基礎から応用まで幅広く学び、システムや装置全体を見渡せる目と、技術の変化に柔軟に対応できる技術者の育成を目標としています。

そこで幅広い領域を身につけるために数物系、電子系、情報系、応用系の4系列の専門科目をバランスよく配置した教育体系を備えています。加えて、実験、実習、卒業研究などの少人数教育を通して、実践的な問題解決能力と高い倫理性を備えた技術者を育成します。

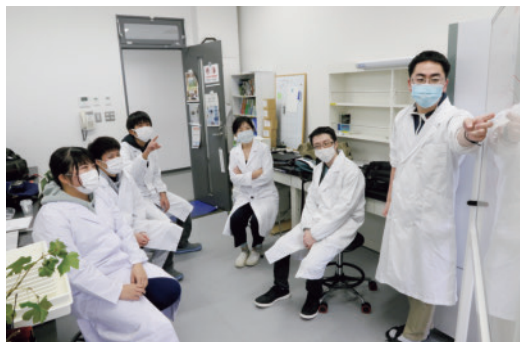
卒業後には、ITエンジニア、電気系エンジニア、公務員、教員などの職種に進み各地で活躍しています。

生命工学科

【生命工学科】

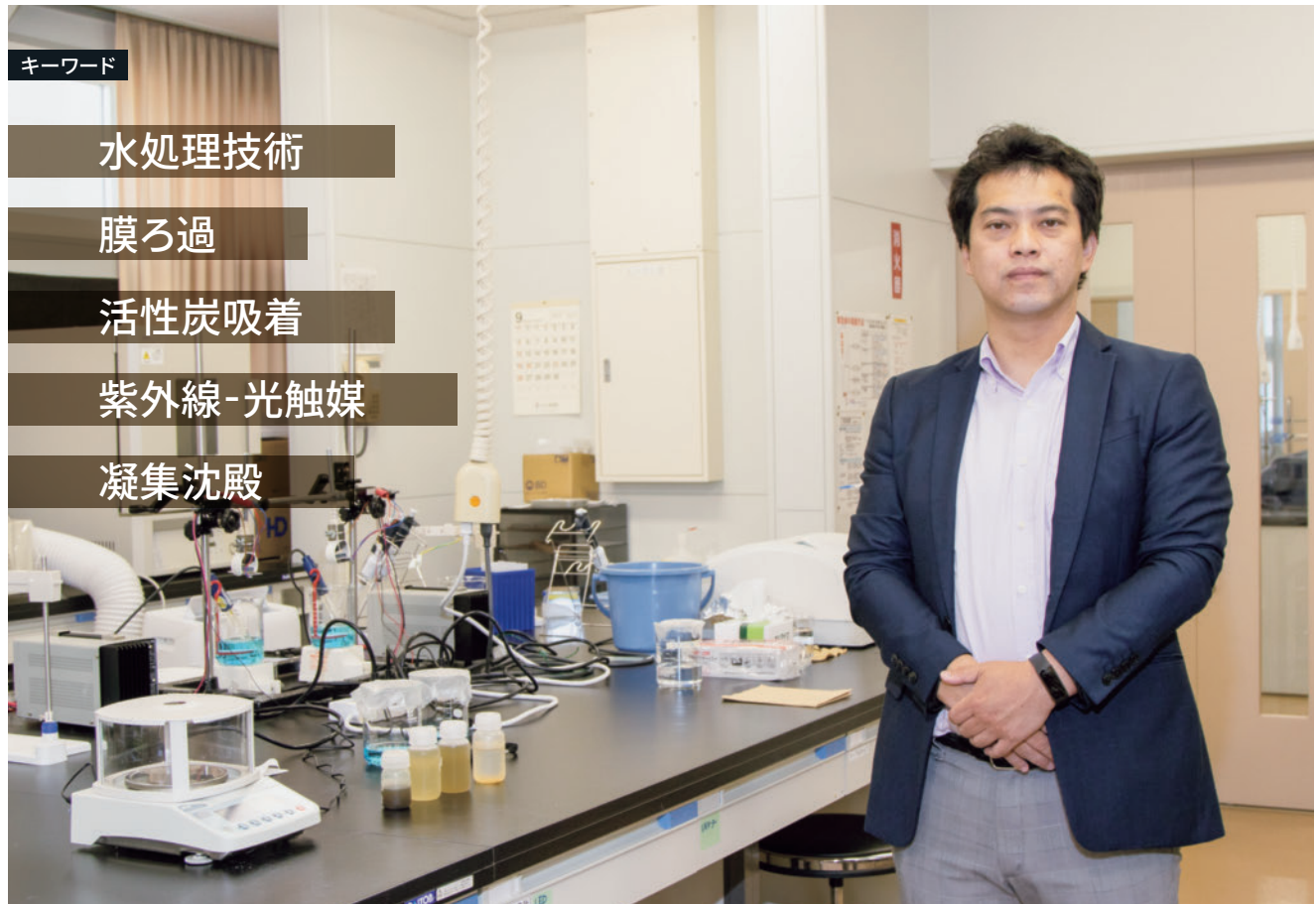
環境に配慮し持続的発展を可能にする社会の実現に向けて、新しい時代の価値観を創り出しそれを支えてゆく工学技術が求められています。生命工学科は社会が求める生命科学と情報工学の融合を理念とした学科です。グリーンテクノロジーを加速するバイオと情報技術の融合や、ゲノム情報や再生医学による新しい分子医療の開拓など、現代社会に求められる先端技術の多くは分野横断的です。

そこで生命工学科が学びの柱とするのは、理学系科目を中心とした「生命科学系」と工学系科目を中心とした「人間情報工学系」の2系統で、いずれかの系の重点的な履修だけでなく両系統をバランスよく学びます。これにより生命工学科では「人間」と「生命環境」にやさしい先端テクノロジーを中心に、環境調和型のコミュニケーション社会に必要とされる知識とスキルを幅広く習得した「広い洞察力」と「高い倫理観」を有するライフ・サイエンス・テクノロジストを育成します。



専門分野

環境工学



キーワード

水処理技術

膜ろ過

活性炭吸着

紫外線-光触媒

凝集沈殿

工学部社会環境工学科

准教授 **安藤 直哉**

アンドウ ナオヤ

学位

博士(工学) 北海道大学

所属学会

日本水環境学会、土木学会、日本水道協会

■主な論文

- Modeling high adsorption capacity and kinetics of organic macromolecules on super-powdered activated carbon, Matsui, Y., Ando, N., Yoshida, T., Kurotobi, R., Matsushita, T. and Ohno, K., Water Research, 45, 1720-1728, 2011.
- Direct observation of solid-phase adsorbate concentration profile in powdered activated carbon particle to elucidate mechanism of high adsorption capacity on super-powdered activated carbon, Ando, N., Matsui, Y., Matsushita, T. and Ohno, K., Water Research, 45, 761-767, 2011.
- Comparison of natural organic matter adsorption capacities of super-powdered activated carbon and powdered activated carbon, Ando, N., Matsui, Y., Kurotobi, R., Nakano, Y., Matsushita, T.

and Ohno, K., Water Research, 44, 4127-4136, 2010.

- High rate filtration for local treatment of combined sewer overflow, Helness, H., Sun, C., Damman, S., Ahmadi, M., Raspati, G., Bjerkelund, V., Moldestad, G., Hattori, K., Kato, T. and Ando, N., Water Science & Technology, 76, 1206-1213, 2019.

■主な受賞歴

- 日本水環境学会博士研究奨励賞(オルガノ賞)、2010

■主な外部資金

- 研究活動スタート支援：浄水処理システムへの実装を目指した酸化チタン表面の加工方法の確立

- 主な公的社会的活動 日本水道協会抄録委員会委員(2018)、札幌市下水道資源公社理事(2019-)、さっぽろ水道サービス協会評議員(2019-)、北広島市環境審議会委員(2020-)

専門分野

コンクリート工学、構造工学



工学部社会環境工学科

講師 **金澤 健**

カナザワ タケル

学 位

博士(工学) 北海道大学

所属学会

土木学会、日本コンクリート工学会

■主な論文

- ・金澤健, 牛渡裕二: “凍害による劣化深度を考慮した RC 橋脚のせん断解析モデル”, 土木学会論文集 E2(材料・コンクリート構造)Vol.77, No.1, pp.15-24, 2021
- ・T. Kanazawa: “Combined upper-lower bound analysis for shear strength of transversely reinforced concrete beams under axial tension.”, Engineering Structures, Vol. 246, 2021
- ・金澤健, 佐藤靖彦, 高橋良輔, “凍結融解作用による RC はりの損傷と損傷後の静的破壊挙動の解析的評価”, 土木学会論文集 E2(材料・コンクリート構造), Vol. 75, No. 4, pp. 293-307, 2019

■主な受賞歴

- ・令和元年度土木学会吉田賞(論文部門)

- ・年次論文奨励賞、コンクリート工学年次大会 2021

- ・Best Paper Award, The 8th Asia Pacific Young Researchers and Graduates Symposium

■主な外部資金

- ・若手研究「凍害を受けた既設コンクリート構造物に対する耐力照査指標の提案」(研究代表者)、2019-2021 年度
- ・大林財団国際交流助成「3次元非線形有限要素解析による著しい凍害を受けた既設コンクリート橋の残存耐力評価」、2019 年度
- ・ノーステック財団イノベーション創出研究支援事業「積雪寒冷地コンクリート橋を対象とした非破壊劣化診断システムの構築」、2018 年度

研究概要

凍害を受けたコンクリート構造物のコアから耐荷力を予測する研究

増え続ける老朽橋の健全度評価に貢献

凍害は北海道のような積雪寒冷地に特有の劣化現象です。私の研究は、凍害を受けた鉄筋コンクリート構造物のコアから、簡便に耐荷力を評価できる力学モデルを提案するものです。

研究をはじめたきっかけは、北海道内のある道路橋で、凍害によりコンクリートが剥落し、露出した鉄筋が錆びて放置されている状況を目の当たりにしたことです。著しい劣化が顕在化した構造物の耐荷力を、目視点検で見積もることはできません。また、有限要素解析を用いても、耐力に関する対策の要否を判断することは難しいでしょう。このような問題に対して、私の研究では、コア供試体の情報に基づく、簡易かつ定量的な終局耐力の予測を可能とします。

国土交通省が、全国の道路橋に対し、5年に一度の近接目視点検を義務付けてから10年が経過しようとしています。すべての道路橋について、一回は目視点検が行われ、健全性によるグループ分け(I~IV)が済んでいる状況と言えるでしょう。このうち、劣化が顕著で早急に対策が必要とされるグループIII・IVの橋梁が私の研究のターゲットとなります。道や市町村が、補修すれば供用継続は可能か、架替えが妥当かといった判断を下す際に参考となるデータを提供することができます。

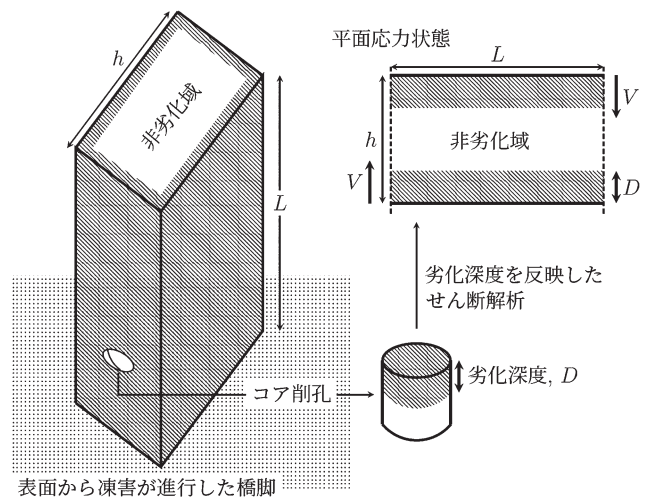
凍害による劣化深度を考慮したせん断耐力と曲げ耐力の予測

劣化が顕著なコンクリート構造物の詳細点検では、採取したコンクリートコアから、強度低下等のデータが得られます。ただし、凍害に関する既往の研究では無筋コンクリートを対象としたものが多く、鉄筋とコンクリートの複合構造という観点で構造物の耐力低下を扱った事例はほとんどありませんでした。それゆえ、構造物のモニタリングや非破壊試験に関する進歩が目覚ましく、劣化状況を詳細に把握できる技術がある一方で、

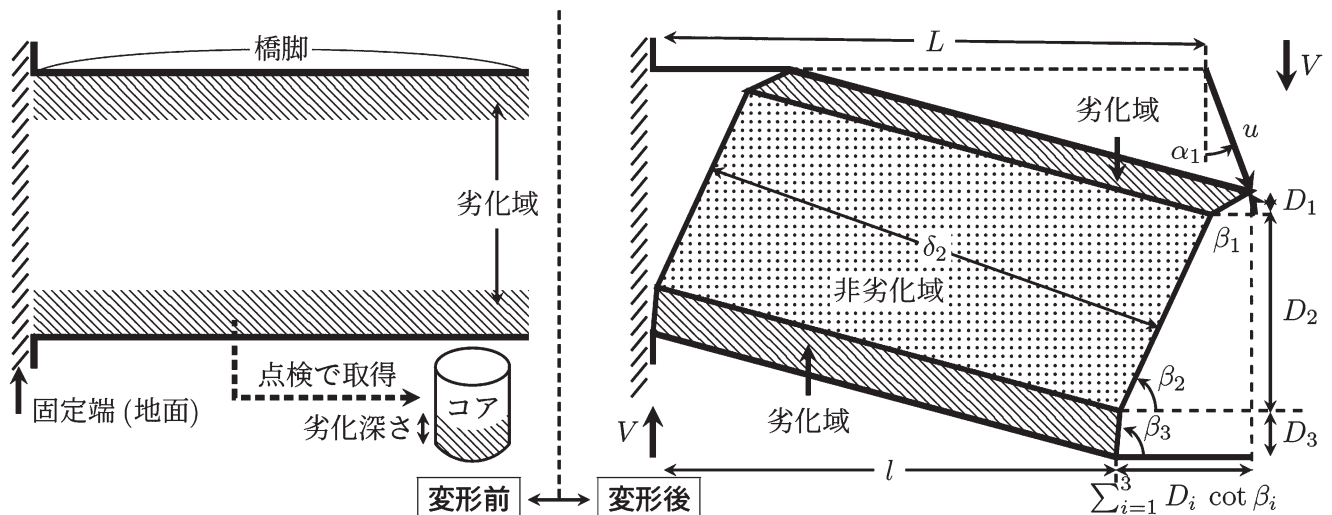
凍害を受けた構造物に対しては「耐荷力は設計時からどれくらい低下しているのか」というシンプルな疑問に答えられない状況でした。

凍害による劣化は表面から進行します。したがって、構造物の耐荷力は劣化深度によって左右されます。私の研究では、凍害を受けた鉄筋コンクリート構造物の曲げ・せん断耐力を、この劣化深度の関数として評価できる力学モデルを提示しています。その特徴は、力学的意味が明確な計算に基づく点です。これに対して、多くの実験データを安全側に評価するような回帰モデルは簡便ですが、力学的根拠に乏しく、実構造物がモデルの適用範囲内にあるのかを容易に検証できません。

政府は昨年、防災・減災、国土強靱化加速化5カ年計画を決定し、今後全道でも劣化橋梁への対応が加速すると思います。地方自治体では予算と人手の関係上、力学的合理性のある判断が難しいこともあるでしょう。そのような状況でこの研究が活用されることを願っています。



凍害が顕在化した道路橋に本研究を適用する過程



鉄筋コンクリート橋脚の変形の適合条件に材料劣化を考慮する

専門分野

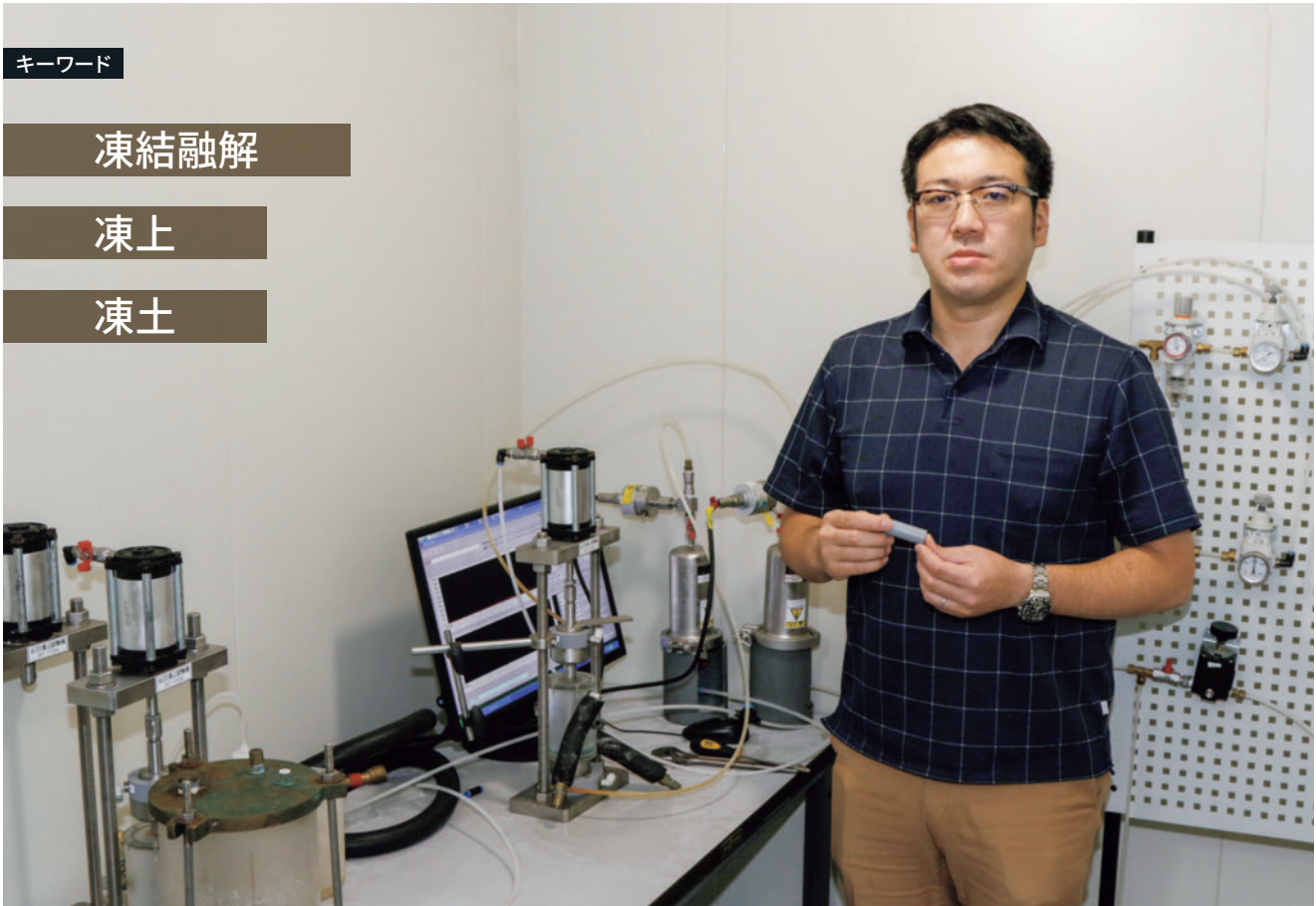
地盤工学

キーワード

凍結融解

凍上

凍土



工学部社会環境工学科

准教授 **所 哲也**

トコロ テツヤ

学 位

博士(工学) 北海道大学

所属学会

地盤工学会、土木学会、国際地盤工学会

■主な論文

- Estimation methods of soil thermal conductivity with electric characteristics, Tokoro, T., Ishikawa, T., Shirai, S., Nakamura, T., Soils and Foundations, 56(5): 943-952, 2016.10.
- アイスレンズの成長を抑止した凍土透水試験法の提案, 所哲也, 石川達也, 赤川敏, 地盤工学ジャーナル, 5(4), 603-613, 2010.12.

■主な学会発表

- Water, heat and electric current flow in saturated and unsaturated sandy soil, Tokoro, T., Ishikawa, T., 7th International Conference on Unsaturated Soils, Hongkong, 2018.08.
- Dynamic behavior under surface layer frozen condition, Tokoro, T., Ishikawa, T., Subramanian, S. S. 19th International Confer-

ence on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, Seoul, South, 2017.9.

- Temperature dependency of permeability coefficient of frozen soil, Tokoro, T., Ishikawa, T., Akagawa, S., GEOVancouver 2016, Vancouver, 2016.10.

■主な外部資金

- 科学研究費、若手(B)「表層地盤凍結状態における地震時の斜面崩壊メカニズムの解明とその危険度評価」(2014-2017)

- 主な公的社会的活動 地盤工学会北海道支部 幹事、土木学会 地盤工学委員会 委員

研究概要

マンホールなどの周辺にできるひび割れや
凸凹の原因となる地盤の凍結融解の仕組みからの解決策

効果的な凍上対策を研究

地盤工学については、普通の人であれば「何？」と思うかもしれませんね。でも、地盤工学が材料として扱うのは「土」です。土は人間にとって一番身近な材料で、子供の頃から砂遊びとか、公園や海で土に接しているでしょう。霜柱も見慣れた光景ですね。凍上について私を引き込んだのは、大学生時代、先生から「月に人が行く時代に、まだ人は地球の足元のこともわかっていない」という話を聞き、霜柱ですらメカニズムが分かっていない、それを解明することに貢献したい、と思ったことがきっかけです。

土は身近すぎて、あまり気にしていないのが実態のように感じます。例えば、北海道の人は道路の表面が割れていても当たり前だという感覚で皆さん生活しているのではないのでしょうか。本州の方から見ると、北海道は修繕にかけられるお金が無いのか？と思う方がいらっしゃると思います。そうした身近なものでも、わかっていないことがまだまだ沢山あります。その一つとして、道路にひびが生じる原因は分かっていますが、メカニズムは解明されていません。

ひび割れを引き起こす原因は凍上現象です。しかし、凍上現象自体のメカニズムは解明されていません。水が浸み込んで、体積が増え膨張してひび割れる、ということはメカニズムとはいえないのです。100 あったものが、109 になるのが普通の凍結の膨張です。例えば、ビール瓶を冷凍庫に入れて割れるケースですね。しかし、土の中で、道路などのひび割れとかを起こしている凍上現象は、100 あったものが倍の 200 になったりすることもあります。

北海道では凍上による被害が毎年発生しています。学生にとっても、身近なものとして被害を目にしている凍上をテーマにすれば、分かりやすく、かつ、北海道の役に立つ、という思いで、メカニズムの解明と対策の確立に取り組むことができます。

メカニズムが分からなければ対策を考えることができない、という訳ではありません。凍上が発生する原因というか条件は分かっていますので、その条件を取り除けばよい、と考えることができます。ただ、これは対症療法的なものなので、もっと効果的な方法はないか、と調査研究を進めています。

要因の連鎖を切る

道路における凍上被害を防止する最も一般的な方法は、今ある舗装下の地盤を凍上しない土に置き換える、という方法がありますが、これにはかなりコストがかかります。コストをそれほどかけない方法として、要因のどこかの連鎖を1つ切れば、発生はかなり抑止できるのでは、と考えました。

凍上の要因というのは、土と温度と水の3つです。このうち、唯一、対策として確立していないのは水の対策です。季節や天候により土の中の水は、変わります。水は自然によるものなので、それを断つ対策というのが難しい。

苫小牧市から、鉛直埋設管周辺地盤での凍上問題で困っている、という話を受けて、対策工を提案し現場で試験施工をしました。土中の熱の解析や室内試験を行い、その結果を踏まえて、メーカーと共同して、土の中の水分を下げる「ジオシンセティックス」を入れて土の強度を上げつつ水を排水する、という試験を行ってきました。

このほか、断熱材を用いた工法も試しました。管の周りに断熱材を敷設して、熱の流入を防ぐことで、凍上を防げると考え施工したのですが、目に見えるほどの凍上が起こりました。原因は不明ですが、今年は寒さの一番厳しい時期に開削し、調査してみようと思っています。

凍上は、北海道で特に顕著な被害が出ています。対策をしっかり確立することで、インフラを経済的かつ安全に利用することができます。関係機関や企業と連携しながら、試験研究を進め、対策を検討し、実用化に向けての取組を進めていきたいと考えています。



水道管の仕切弁筐に生じた段差を計測



凍結膨張によって舗装が損傷したマンホール周辺

専門分野

建築計画学



キーワード

病院建築

物品供給部門

地域の医療機能の分化・連携

物品管理の外部化

滅菌材料部

工学部建築学科

教授 **石橋 達勇**

イシバン タツオ

学 位

博士(芸術工学) 神戸芸術工科大学

所属学会

日本建築学会、日本福祉のまちづくり学会、日本医療福祉建築協会、日本医療福祉設備協会、日本人間工学会、日本医療・病院管理学会、日本医療機器学会、医療の質・安全学会

■主な著書

- ・「利用者本位の建築デザイン 事例でわかる住宅・地域施設・病院・学校」日本建築学会編(共著)、2017年2月、彰国社

■主な論文

- ・「院外洗浄滅菌システムを導入した急性期病院における中央滅菌材料部の計画と運用に関する調査研究」日本建築学会計画系論文集 81 巻 726 号(共著)：1631～1640、2016 年
- ・「中央薬局における薬剤業務と建築・設備計画のあり方～中央薬局の建築計画の再編に関する研究その 3」日本建築学会計画系論文集 77 巻 681 号(共著)：2517～2524、2012 年
- ・総説「病院における業務の効率化」医療福祉建築 203 号：2～5、2019 年
- ・総説「病院でみられる多様な境界」建築士 67 号：18～21、2018 年

- ・総説「急性期病院における調理システムと厨房機器」病院設備 59 巻 1 号：14～17、2017 年

■主な外部資金

- ・「人口の減少・超高齢化に対応した二次救急医療施設の機能と建築・設備計画に関する研究」科学研究費助成事業(基盤研究(C))、2018～2020 年度
- ・「フィンランドの救急医療体制と施設計画手法に関する研究」スカンジナビア・ニッポン ササカワ財団、2017 年

■主な公的社会活動

- 日本建築学会：北海道支部常議員(2021 年～)、建築計画委員会ユーザー・オリエンティド・デザイン小委員会主査(2020 年～)、建築計画委員会医療施設小委員会委員(2012 年～)、札幌市福祉のまちづくり推進会議会長(2017 年～)、江別市都市計画審議会委員(2008 年～)

研究概要

医療・福祉施設の建築計画の研究

社会環境の変化への対応が求められ、
多様なユーザーを抱えている病院建築

人口減少の進展や超高齢社会の到来によって、地域における病院のあり方が大きな変革期を迎えています。医療制度の改正や医療技術の進歩によって病院へのニーズが頻繁に更新される社会環境の変化が背景にあります。一方で、都道府県は地域医療構想を策定し、地域の医療機能の分化・連携などの再編を促す取り組みを進めています。

建築計画学という学問体系の歴史において、初期から研究対象として取り組まれてきたのが病院建築です。病院という施設内には入院・外来患者やその家族、医師、看護師、薬剤師、栄養士、事務職などの医療従事者など多様なユーザーが存在します。医療サービスを提供する側、受ける側だけでなく、それを陰から支える人たちも病院内で立ち働き動き回っています。それぞれのニーズや欲求は千差万別です。それらの需要や病院を取りまく社会環境の変化も踏まえて最終的に一つの建物として形づくるわけですから、設計者にとって病院は解決しなければならない課題を最も多く抱えている厄介な建築物ともいえます。

病院内の物品を適正に取り扱うための仕組みと
建築環境の必要性

これまで特に病院内で取り扱われる「物品」に着目し、建築の視点から研究してきました。病院内で取り扱われる物品は医薬品、医療材料、滅菌器材、リネン類、給食など、様々あります。そして近年、厳しい経営環境下にある病院では各種業務の合理化やコストカットが課題となり、これら物品を取り扱う業務もその対象となります。例えば医薬品の調剤業務の場合、病院内の薬剤部でこれら業務を集約すると共に、注射液や輸液を個別セットする全自動注射薬払出装装置や、複数種類の錠剤等を一包化する全自動錠剤分包機など、多くの自動機器の導入をすすめ合理化を図る事例が顕著です。これは業務の効率化だけでなく、限られた薬剤師人数の中で収益が見込める他の薬剤業務への従事や、病棟看護師を医薬品の取り扱い業務から解放し

て本来業務へ集中させるなど、マンパワーを有効に活用することも目的としています。また抗がん剤、劇薬や麻薬などの特殊な薬剤を取り扱う際は、特に厳重な保管や取り扱い時のチェックが欠かせず、安全性を担保することが求められます。

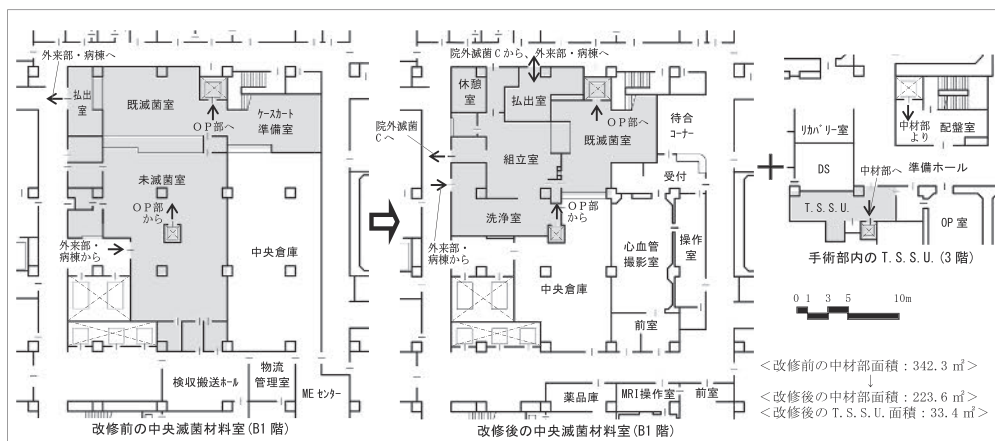
この様な要件を満たしつつ、病院内で物品を保管・加工・搬送・使用する諸場面において適正にそれらを実施・管理するためには、ルールやシステムの導入と共に、それら行為が展開される場面について建築的視点で検討することが必要と考えています。

「病院内」から「地域全体」で
物品管理を考える時代に

急性期病院において手術・処置用の滅菌器材等を取り扱う滅菌材料部に着目してみます。感染防止の観点から手術・処置用滅菌器材は病院内の滅菌材料部内で厳格に洗浄・滅菌されてきました。しかし1999(平成11)年の感染症新法が施行されて以降、感染管理の考え方が大きく変化し、それにつれて滅菌材料部の運用において作業の安全性と共に効率性も重視されるようになりました。そして洗浄機器の機能の向上もあり、滅菌材部内で各作業を行う空間の区分の仕方、つまり建築計画の考え方も変わってきました。最近ではさらに滅菌器材を病院外の洗浄滅菌センターに搬送して他病院の滅菌器材と同時に洗浄・滅菌を行う院外洗浄滅菌システムを導入する病院も見られます。これは病院内に限定した物品管理から、他の医療施設と洗浄滅菌センターを共用することで物品管理を外部化し、地域全体で考えることと言い換えることができます。またこれは、先に述べた病院単体ではなく地域で医療のあり方を調整・実現していく地域医療構想の理念に沿うものとも考えています。



基本計画策定に携わった
足利赤十字病院の外観

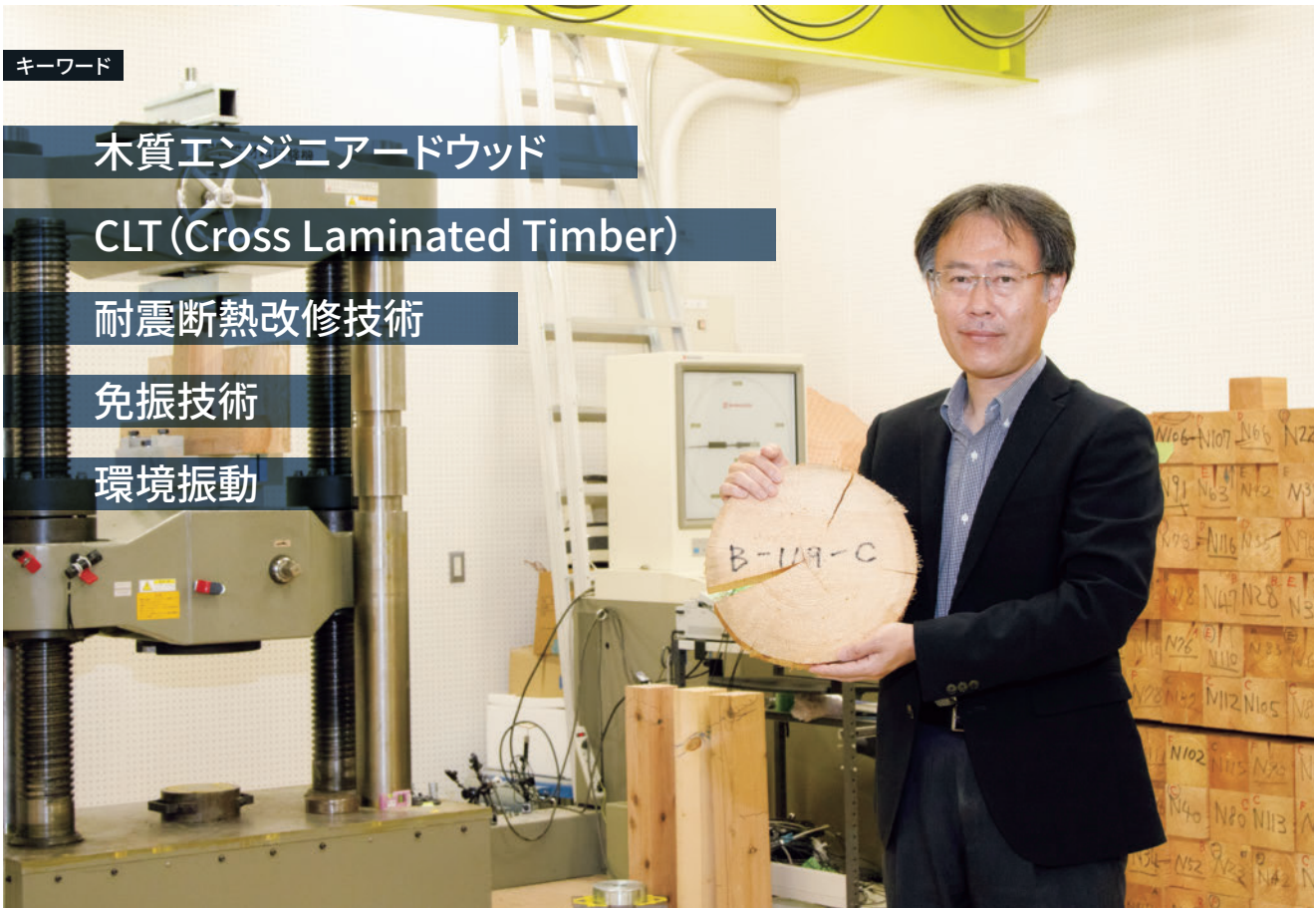


[SK] における改修前後の中材部および周辺の平面計画の変化

病院建築の研究者は、社会の動向を踏まえた他の医療施設との役割分担や関係企業との協働の可能性や可変性を予想しつつ、その病院に求められる機能の相対的位置付けを行い、それを担保するための建築の姿を探ることが求められます。今後の医療でも必要不可欠である「物品」を通じて、これからも病院の将来を建築計画の視点から考え続けていきます。

専門分野

建築構造・建築構法・木質構造



キーワード

木質エンジニアードウッド

CLT (Cross Laminated Timber)

耐震断熱改修技術

免振技術

環境振動

工学部建築学科

教授 **植松 武是**

ウエマツ タケヨシ

学位

博士(工学) 北海道大学

所属学会

日本建築学会、日本コンクリート工学会、日本雪氷学会、日本図学学会、日本木材学会

■主な論文

- ・「発泡プラスチック外張断熱を施した面材耐力壁の構造耐力に関する実験的検討(その2)：実用化のための外張断熱面材耐力壁の構造仕様の検討(共著)」日本建築学会技術報告集 26 巻 63 号, pp.514-519, 2020
- ・「交通振動の居住性からみた評価方法に関する基礎的研究：水平1方向・鉛直複合振動を対象とした性能値の検討(共著)」日本建築学会環境系論文集, 85 巻 777 号, pp.779-789, 2020 年
- ・「カラマツ及びトドマツ CLT の面外せん断強度(第1報) 荷重方式及びスパン条件がせん断強度に与える影響(共著)」日本木材学会木材学会誌 66 巻 4 号, pp.214~224, 2020 年

■主な受賞歴

- ・コンクリート工学会講演会優秀講演賞、1994 年度

・日本建築学会北海道支部技術賞、2014 年度

・日本建築衛生管理教育センター会長表彰(建築物の環境衛生管理事業功労者)、2017 年度

■主な外部資金

- ・「木質構造の適切な接合具配置に関する研究」基礎研究 C、2016~2018 年度
- ・「構造・平面構成・住まい方の制御による世帯目線の土砂災害死者軽減方策の構築」挑戦的研究(萌芽)、2021~2023 年度

■主な公的社会的活動

日本建築学会：壁式構造運営委員会・構造本委員会・他、日本溶接協会：北海道地区溶接技術検定委員会幹事、北海道建築技術協会：理事・各種運営委員会、北海道庁：木造建築の新技術に関する協議会・他

研究概要

地域材等の活用技術開発

樹種特性を反映した設計データが不可欠

新築・既存の建築物の構造・構法・材料に関わる技術開発において、道内の試験研究機関や団体、民間企業とのネットワークを生かし、様々なサポート活動を行っています。

木質構造、鋼構造、鉄筋コンクリート構造、メーソソリー構造等、様々な分野において構造計算、数値解析、加力・加振実験を実施し、要求性能を満たすための構法上の提案や設計・改修方法の提案等を行い、より良い建物の実現を支援しています。

特に木質構造について、北海道の森林資源は、戦後の植樹ブームから60年が経過し、かつてない蓄材量を抱えています。主力のカラマツ・トドマツは樹齢50年を超える直径30cm超の大きな丸太が伐採適期を迎えており、次代の森林資源を育成するためにも建築構造材への利用が求められています。国は、地方自治体等に木材利用の努力義務を課す「木材利用促進法」を制定し、公共建築物の木造化・木質化を支援しており、同法は令和3年10月1日に、対象が公共建築物から建築物一般へと拡大されました。木材利用に対する国の支援や不燃に対する法的規制の緩和を追い風に、道内でもより中大規模な木質建築物への志向が徐々に高まりつつあり、樹種によって異なる強度や曲がりなどの特性を反映した設計データが不可欠になっています。

その一つが接合技術。特に近年、使用頻度が高くなってきたビスでは、製品の品質管理や施工基準を担保するメーカーの取り組みをサポートしてきました。本道発祥の外張り断熱でもビスは重要な働きをします。断熱材や外装材等を外壁の外側へ付加した時、これらが自重によって垂れ下がらないように、いかにビスで保持するか。最近注目されているCLT(直交集成材)を活用した中大規模空間を形成するための接合技術や高度な解析技術はもちろんですが、このような身近な技術のサポートにも取り組んでいます。

また、林産試験場や北方建築総合研究所時代に開発された道産のI型ビーム(梁)や高品質カラマツ乾燥材(コアドライ材)、道産厚物合板や道産プレミアム集成材等の普及・改良にも積極的

に取り組んでいます。林産試験場や林業試験場との太いパイプを生かし、運搬から施工までのコストシミュレーションを含めた技術支援の連携体制も築いています。芝浦工大と竹中工務店が共同開発した蝶形の「CLT エストンブロック」の開発にも林産試験場とともに参加しました。意匠性の高さが評価され、既に本州で施工実績が出始めています。木質材料と鋼材・コンクリートとのハイブリッド構造の設計・実験にも従事しています。

北海道のCBの製造・設計技術でフィリピンを国際支援

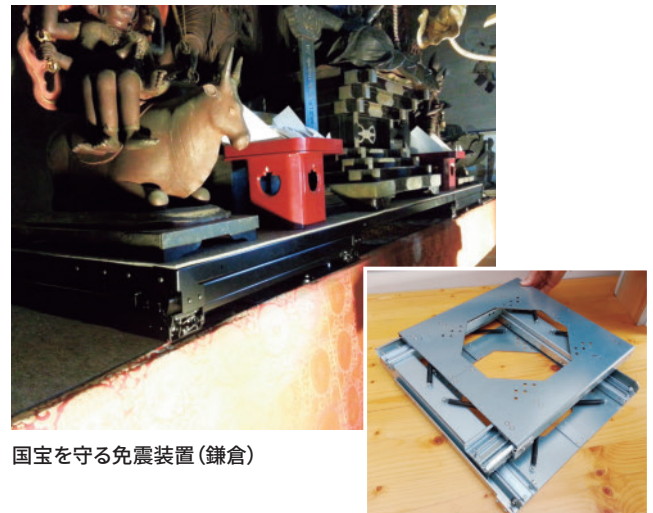
木ばかりではなく、北海道の生活・産業を支えてきたコンクリートブロック(CB)の活用技術についても、北海道建築技術協会が事業主体となって国交省の補助を受けて実施している「フィリピンの建築部宇の災害安全性の向上に向けた官民の技術協力」プロジェクトに参加しています。フィリピンの住宅建材は主にCBですが、道端で手作りするような粗悪品が多く、地震の度に甚大な人的被害をこうむっています。そこに本道由来のCB製造技術を輸出し、フィリピンの住宅建設の安全性を国際支援する取り組みで、今年で3年目。

我が国のCB造は沖縄を除き低迷の一途。同プロジェクトは我が国のCB造設計法の改正を見据えた試み。CBを階高まで積み上げ、補強筋を配筋した空洞に上から一挙にモルタルを充填する「階高充填」は、手間のかからない省力化工法で、高度な職人技術が必要としないので、フィリピンでの職人養成に多くの時間を要しません。階高充填時に、全ての空洞部ではなく補強筋のある空洞部だけにモルタルが充填されれば、モルタルの使用量も減り、コスト削減につながります。このようなことのできるCBの形状の検討を、CBの金型に費用を掛けることなく3Dプリンターで制作したミニチュアで行っています。

この他、北大の石山祐二名誉教授(NewsT 研究所代表)らとともに開発した小規模建築物用の免震装置、これも技術サポートの結晶の一つ。民族共生象徴空間「ウポポイ」の資料棚のラック下に設置されたほか、鎌倉の国宝にも採用されています。



構造設計技術支援に係るテーマ



専門分野

建築・都市環境工学



キーワード

都市エネルギーインフラ

エネルギーシミュレーション

BEMS・AEMS

AI 制御

地理情報システム (GIS)

工学部建築学科

教授 **小柳 秀光**

コヤナギ ヒデミツ

学 位

博士(工学) 横浜国立大学

所属学会

日本建築学会、空気調和・衛生工学会、都市環境エネルギー協会

■主な著書

- ・「都市科学辞典」(横浜国立大学都市科学部編, 共著)領域7「情報とネットワーク」BEMS・HEMS・AEMSの執筆を担当, 2021年2月, 春秋社

■主な論文

- ・「米国カリフォルニア州に立地する事務用途のZEBを対象としたエネルギーシミュレーションとエネルギー計測の妥当性に関する事例研究」日本建築学会技術報告集23巻54号(共著): 557~561, 2017年
- ・「ニューラルネットワークを使用した時刻別電力・冷暖房負荷予測手法における予測精度向上を目的とした学習期間決定手法の提案と検証」日本建築学会環境系論文集79巻706号(共著): 1049~1059, 2014年

■主な受賞歴

- ・7th International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, Best Paper Award(共同受賞)、2011年
- ・日本建築学会: 技術部門設計競技優秀賞(共同受賞)、2008年

■主な外部資金

- ・「高タンパク質含有漁業系廃棄物を対象にした無加水メタン発酵システムの実証試験事業」NEDO 地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業、2007~2009年度

■主な公的社会的活動

- 日本建築学会: 都市環境・都市設備運営委員会委員(2012年~)、都市環境デザイン小委員会委員(2020年~)、ニューノーマルに対応した都市環境設備のあり方検討小委員会委員長(2021年~)、安全街区構築指針検討小委員会委員(2021年~)、北海道支部環境工学専門委員会委員(2018年~)

研究概要

建築・都市の省エネルギー・省 CO₂ に関する研究

AI 制御で最適な省エネ運転を

研究テーマは建築と都市の省エネルギー・省 CO₂ です。

近年、再生可能エネルギーやコージェネレーションシステムなどを設置し、地域規模で電気と熱を融通する分散型エネルギーの面的利用が、札幌市をはじめ多くの都市で進められています。一方、分散型エネルギーの面的利用は、従来の大規模発電所に依存するシステムと比べて、複雑なシステムになる傾向があり、計画と運用に課題があります。

そこで、計画については、各種分散型エネルギーの実測とモデリングを行い、エネルギーシステム全体を対象としたエネルギーシミュレーションプログラムを開発しました。このプログラムはエネルギーシステムの構成と運用方法の定量的な検討を可能にするもので、自治体や街区開発でのエネルギーシステムの計画に適用してきました。当時、エネルギーシミュレーションは一般的な熱源を対象としたものが多く、分散型エネルギーを包括的に扱えるものは日本でも類例を見ないものでした。

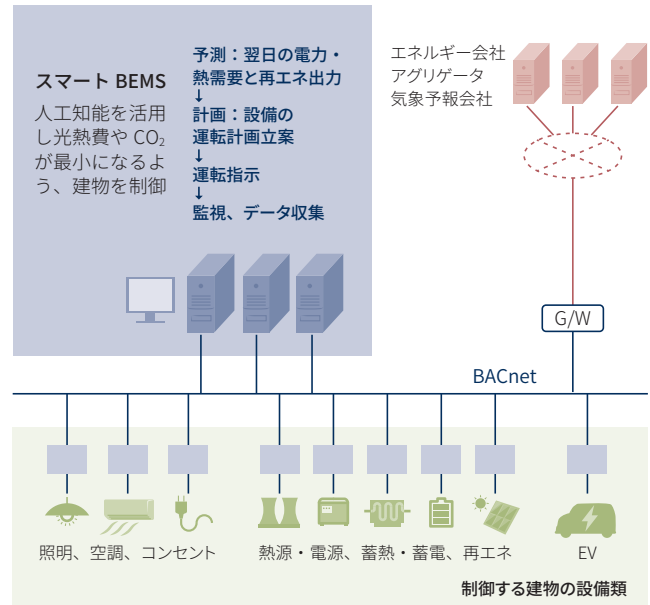
また、運用については、天候により出力が変動する再生可能エネルギーの安定的な利用と、再生可能エネルギーの増加に伴う商用電力の単価変動を加味した運転制御が課題でした。そこで、人工知能を活用し、翌日の電力・熱需要と再生可能エネルギーの出力予測を行ったうえで、商用電力単価の変動や機器性能を加味して、最も経済的かつ環境負荷の少ない運転計画を立案する BEMS (ビルディング・エネルギー・マネジメントシステム) および AEMS (エリア・エネルギー・マネジメントシステム) を開発してきました。

具体的には、「横浜スマートシティプロジェクト (YSCP)」で実施されたデマンドレスポンスの実証試験に参画し、開発した BEMS の有効性を検証しました。当時、都市規模でエネルギーシステムを AI 制御するのは日本初。世界でも類例のない試みでした。また、YSCP の経験を活かし、横浜市に立地する研究施設で、複数の建物を対象とした AEMS 開発も行いました。

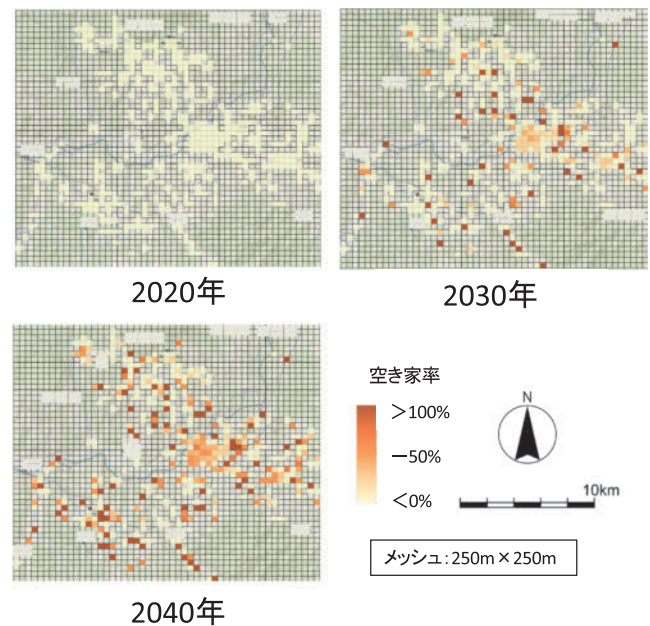
GIS をコンパクトなまちづくりに活用も

都市環境工学の第一人者、早稲田大学の尾島俊雄教授の研究室の出身です。大学院卒業後、1997 年に大成建設(株)に入社し、主に建物と都市の省エネルギー・省 CO₂ について研究を行ってきました。2011 年に、尾島研の先輩である横浜国立大学の佐土原聡教授の下で、分散型エネルギーの面的利用をテーマに博士号を取得しました。2015 年には、米国ローレンスバークレー国立研究所で人工知能に関する研究も行いました。

2018 年に北海学園大学に移り、今年で 4 年目です。これまでは、エネルギーの供給側の視点に立った省エネルギー・省 CO₂ が中心でしたが、最近是需要家側の視点に立った省エネルギー・省 CO₂ にも取り組んでいます。具体的には、コロナ対策を考慮した自然換気方法の検討や大学教室における室内環境と勉強のしやすさの関係に関する分析、大規模災害時に必要とされる建物機能の調査などです。これらの研究を通じて、室内



スマート BEMS の概要



Esri Japan, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, USGS, NGA | (c) Esri Japan

GIS を用いた空き家予測システムの適用例

の快適性や災害時の安全性も考慮した省エネルギー・省 CO₂ を検討しています。また、都市規模での省エネルギー・省 CO₂ を考えるうえで、コンパクトなまちづくりも重要です。そこで、2020 年より地理情報システム (GIS) を活用した空き家予測システムの開発を進め、実在する自治体を対象としたコンパクトなまちづくりの定量的な検討を行っています。

AI や GIS などを活用した様々な知見や実績などを活かして、地域のエネルギービジョン策定や新しい建物や分散型エネルギーの運用手法など、市町村や企業の取り組みを支援していきたいと思います。

専門分野

自然言語処理、人工知能

キーワード

コーパス分析

テキストマイニング

オノマトペ



工学部電子情報工学科

教授 **内田 ゆず**

ウチダ ユズ

学 位

博士(情報科学) 北海道大学

所属学会

電子情報通信学会、日本知能情報ファジィ学会、言語処理学会、人工知能学会、情報処理学会

■主な論文

- ・内田ゆず, 荒木健治: 駄洒落に使用されるオノマトペの特徴分析, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌), Vol. 32, No. 1, pp. 507-511, 2020.
- ・乙武北斗, 内田ゆず, 高丸圭一, 木村泰知: BERT による周辺文脈を考慮したオノマトペの語義分類手法の提案, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌), Vol. 32, No. 1, pp. 518-522, 2020.
- ・内田ゆず, 高丸圭一, 乙武北斗, 木村泰知: 対数尤度比と政治語彙度を用いた議員の議会活動の可視化, 知能と情報(日本知能情報ファジィ学会誌), Vol. 31, No. 2, pp. 662-671, 2019.

■主な受賞歴

- ・平成 22 年 FIT ヤングリサーチャー賞受賞

■主な外部資金

- ・令和 3 年度～ 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(C) (研究代表者)、研究課題名: 現代日本語オノマトペの語義とコロケーションに基づくオノマトペ実用辞書の構築
 - ・令和 2 年度～ 文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(C) (研究分担者)、研究課題名: 国会会議録コーパスと地方議会会議録コーパスを横断した言語的分析
 - ・平成 31 年 1 月～ セコム科学技術振興財団特定領域研究助成(共同研究者)、研究課題名: 民主制下における地方自治体の情報公開・オープンデータ化と情報セキュリティとの交錯に関する研究
- 主な公的社会的活動 日本知能情報ファジィ学会 学会誌編集委員、情報処理学会 自然言語処理研究会 幹事、2018-2019 年度人工知能学会全国大会 プログラム委員

研究概要

地方議会会議録コーパスの整備と議会活動の可視化

DX時代に不可欠なオープンデータ
利活用しやすいデータ形式と可視化手法の探求

国や都道府県、市町村が公表するデータは、インターネットやICT(情報技術)の普及とともに急速に数を増やしています。インターネット上に公開され、誰でも許可されたルールの範囲内で自由に二次利用(複製・加工や頒布など)できるデータを「オープンデータ」といいます。現在のオープンデータは、市民に情報を公開するという観点でいえば一定の役割を果たしています。その一方で、企業のマーケティング担当者や情報分析を行う研究者にとっては使い勝手が良いレベルには達していません。オープンデータの条件である「機械判読に適した形で公開されている」が満たされていないものが多いからです。たとえば、複数の表で構成されたデータから時系列や細目別の集計をしようとしても、表によって項目が統一されていない場合や集計方法が異なる場合は集計可能な状態に「整形」しなければ使えません。また、資料がPDF文書形式で公開されている場合も、内部データをプレーンテキストに“変換”しなければなりません。

コーパスが知の輪を広げる

オープンデータを活用する応用技術として、2010年から複数の研究者と共に取り組んでいるのが「地方議会会議録コーパスプロジェクト」です。コーパスとは、大量のテキストデータを集積して構造化したものです。本コーパスには全国47都道府県と東京都23区の議会本会議の会議録が収録されており、各発言には発言日、発言者等のメタ情報が付与されています。また、キーワードによる横断検索が可能な「都道府県議会会議録検索システム ぎ〜みる」も構築しています。

機械的に取得したデータはまさに千紫万紅。質疑・答弁の方法や記述書式が異なる上に、同姓同名など発言者を特定することも困難です。そこで、議員には独自のコード番号を付与して氏名と生年、性別、対象行政区、当選回数などを合わせて管理しています。これらのデータにより「いつ・どこで・だれが・なにを」発言したのかを特定することができるようになります。データの収集はクロール(インターネット上を巡回して情報を取得する技術)によって機械的に行うのですが、議会ごとに異なる書式に対応するため、個別にプログラムを書かなくてはなりません。また、データの活用を希望する政治学や計量経済学の研究者からは、データの精度が要求されます。

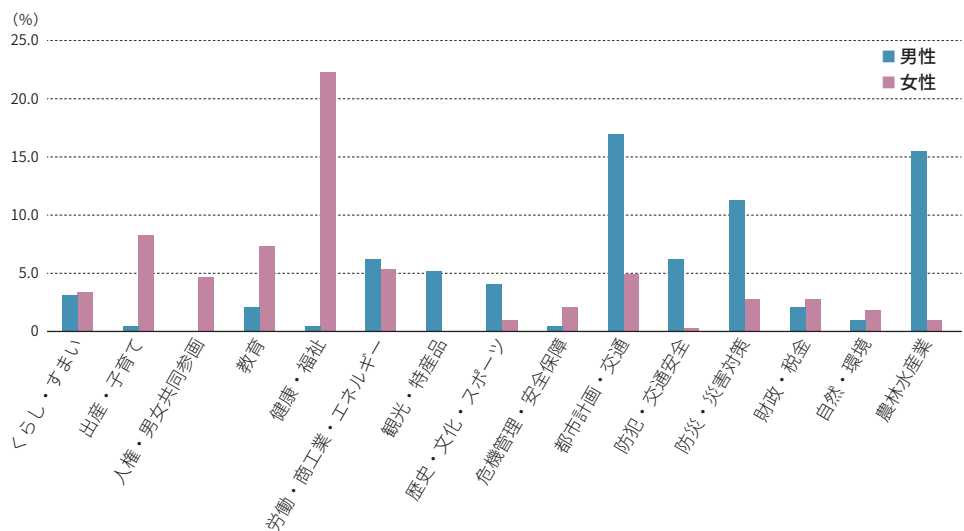
データの登録や更新には人間による確認が欠かせず、負荷がかかっています。

本プロジェクトの目的のひとつは、議会活動の見える化です。発言者の属性情報と発言内容をリンクさせることで、年齢や性別の「キーワード」の傾向、発言回数の動向などが明らかになっています。2011年度〜2014年度のデータでは、女性議員は「健康・福祉」「出産・子育て」「教育」に関するキーワードの頻度が高く、男性議員の発言には「都市計画・交通」「農林水産業」「防災・災害対策」に関するキーワードが多くみられました。全体を通して女性議員の発言量が男性議員に比べて多い傾向がみられます。また、任期中に発言を一度もしなかった議員は全国で58人。ほとんどが多選の男性議員でした。

可視化されたデータは多方面で反響を呼んでいます。本会議で熱心に発言を続けている議員の姿は数値によって如実に表れます。道外の地方紙が地元の県議会議員に関する分析結果を掲載したところ、発言量が多かった議員は大喜びした一方、「発言量だけで評価するのか」との反発もあったそうです。これまで紙ベースで情報を集めるが多かった政治学や言語学などの研究者からは、データの活用に関する申し出も増えています。議会会議録に限らず、オープンデータは宝の山です。データを機械可読性の高い形式で公開すると、新たな価値が生まれるはずで

2021年9月には「デジタル庁」が発足しました。研究チームも10月にオンラインでオープンデータ活用に関するセミナーを開催しました。各省庁のデジタル化を推進する司令塔となる同庁によって、省庁や地方自治体、行政機関の間でスムーズにデータをやりとりできるようにし、行政手続き全般の迅速化が加速していくと思っています。

オープンデータの官民活用については既に議論が始まっています。まちづくりや医療・福祉、人口減少対策など、自治体が抱える課題を網羅するコーパスが広がっていけば、政策立案のスピードアップや行政サービスの向上に役立つと考えています。



議員の関心分野の男女差(政治分野)

専門分野

知能ロボティクス、画像計測



キーワード

ロボットビジョン

知覚情報処理

画像計測

3次元形状認識

視覚情報提示

工学部電子情報工学科

教授 **高氏 秀則**

タカウジ ヒデノリ

学位

博士(工学) 北海道大学

所属学会

日本ロボット学会、精密工学会、電子情報通信学会、計測自動制御学会、情報処理学会

■主な論文

- ・順序依存絞込み探索による関心パタンの効率的探索, 浅野裕一, 周文俊, 高氏秀則, 金子俊一, 精密工学会誌・Vol. 86・No. 2・pp.171-176, 2020年2月
- ・段階処理を用いた点群照合の高精度・高速化と照合範囲の拡大, 土谷圭央, 高氏秀則, 花島直彦, 精密工学会誌・Vol. 79・No. 11・pp. 1110-1116, 2013年11月
- ・三次元形状欠陥認識を指向したモデル形状評価型ロバスト点群照合法, 栢場皓之, 金子俊一, 高氏秀則, 戸田昌孝, 久野耕嗣, 菅沼孫之雄, 電子情報通信学会論文誌・Vol. J95-D・No. 1・pp.97-110・2012年1月

■主な受賞歴

- ・共著論文「補完的投票に基づくオプティカルフローのロバスト

推定」により画像電子学会において「優秀論文賞」を受賞、2012年6月

- ・共著論文「固定観測画像群に基づく夜間監視のための画質改善」により第14回画像センシングシンポジウム(SSIII08)において「優秀論文賞」「オーディエンス賞」を受賞、2008年6月

■主な外部資金

- ・科学研究費補助金【基盤研究(C)】「不均衡点群照合法を用いた3次元対象物へのロバスト画像投影システムの開発」2013～2015年度

- 主な公的社会活動 商議員：精密工学会北海道支部、プログラム委員：ビジョン技術の実利用ワークショップ、動的画像処理実利用ワークショップ

ヒトの目と脳に学ぶ視覚情報処理

「照合」と「検出」を機械に置き換える

ロボットは、大まかに分けると頭脳(コンピュータ)と五感(センサ)、筋肉(ロボットハンドなど)で構成され、それぞれの分野で改良が進んでいます。制約や環境が異なる条件でもロボットが業務を遂行するためには、周辺の状態を把握して変化の有無に応じた作業の修正を行う必要があります。ロボットの目(視覚センサ)に相当するのはカメラで、撮影した画像を分析して的確に判定するロボットビジョンを確立するため、画像処理技術の開発(プログラミング)を行っています。

画像処理で、柱になるのは画像の「照合」と「検出」技術です。照合は、2つの画像を比較して同一のものを見つけ出すもので、幼児の多くが成長の過程で経験する「アンパンマン(ウォーリー)をさがせ!」と同じことをカメラとコンピュータによって求める技術です。

人間が行う「照合」作業は、対象を凝視することで特徴を洗い出し、検索範囲にある画像の中から、合致する特徴の数が多いものを抽出しています。これを機械で実現するひとつの方法として、カメラの画像の左上から探したい画像と同じ大きさを順次抜き出し、両者の間での差分(絶対値)を取っていきます。その和の最も小さな部分を「一致」と判定します。このような計算方法は「テンプレートマッチング」と呼ばれ、人間が行うと時間がかかりますが、計算を得意とするコンピュータは人間よりも高速に、高い精度で答えを導き出します。その一方で、同じ形や大きさであれば簡単に見つかりますが、一方が傾いていたり、照明条件が異なる場合など、判定の支障となる条件(不良条件)が重なると「判定の精度が落ちる」という課題があります。

比較する対象がある「照合」に対して、検出は1つの画像の中で「他の部分と異なっている」場所を見つけることです。これを実用化すれば、建物や橋梁など構造物の劣化状況を効率よく調査したい場合に有効だと考えています。これまで建築学科と建物外壁のクラック発生箇所、電力会社とは送電鉄塔の腐食状況を把握する共同研究を行ってきました。画像の中でどの部分を注視しやすいか、各ピクセルの顕著性を計算した「顕著性

マップ」を元の画像と合成することで、建物のクラックをある程度特定できることも分かってきました。

人間の視覚細胞には、中心で捉えた部分とその周辺とで違いがある場合を認識する働きがあるほか、固視微動(静止物体をじっと見つめているつもりでも無意識に眼を細かく揺らすこと)によって、周辺との違和感を見つけ出しています。コンピュータで人間と同じ事をさせる方法として、「傷の気付きアルゴリズム」という計算方法が提案されています。これを利用し、さらに精度を上げるために改良を進めています。

ロボастな画像処理が RPA 拡大を後押し

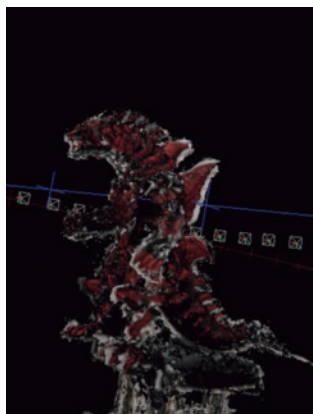
ロボットビジョンには複数の不良条件が重なることを当然として、その上で正確な画像処理と計測が求められます。照合については、形が歪んでいる、大きさが違う、一部が欠損しているといった、判定の障害となるハードルをクリアしながら結果を導くことを「ロボаст」と呼んでいます。

不良条件の中から色や形状に関するデータを収集して「変わらない特徴」を探し出すのが「ロボаст画像照合」です。色やエッジ(対象物と背景の境界線)、コーナー(2つのエッジの交点)、形状などの特徴を数値化して比較していきます。明るさの変化や歪みがある場合など特徴が特定しづらい場合は、明るさや色の強度がどの方向に変化しているかを数値化することで特徴として定義する「方向符号照合法」を使った比較方法も研究しています。

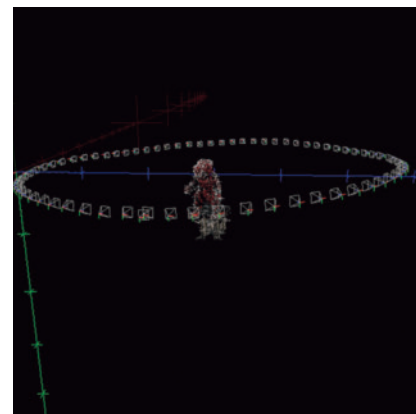
RPA(ロボットによる定型作業の自動化)は、情報処理分野を中心に活用が広がっているものの、産業用ロボットでは「仮想的労働者(デジタルレイバー)」の域に達していません。人手不足などを背景とした自動化への期待に応えるためには、質の高いロボットビジョンが必要不可欠だと考えます。現状では距離画像センサの開発などハードウェアの進歩によって「ヒトより優れた目」を持つようになりましたが、“脳力”(ソフトウェア)の向上が課題となっています。ロボастな画像処理技術が、製造業や運輸・輸送のほか、介護福祉、公共インフラのメンテナンス、廃炉技術や宇宙開発といった幅広いフィールドでのRPAを後押しすると確信しています。



ロボастな特徴量の抽出



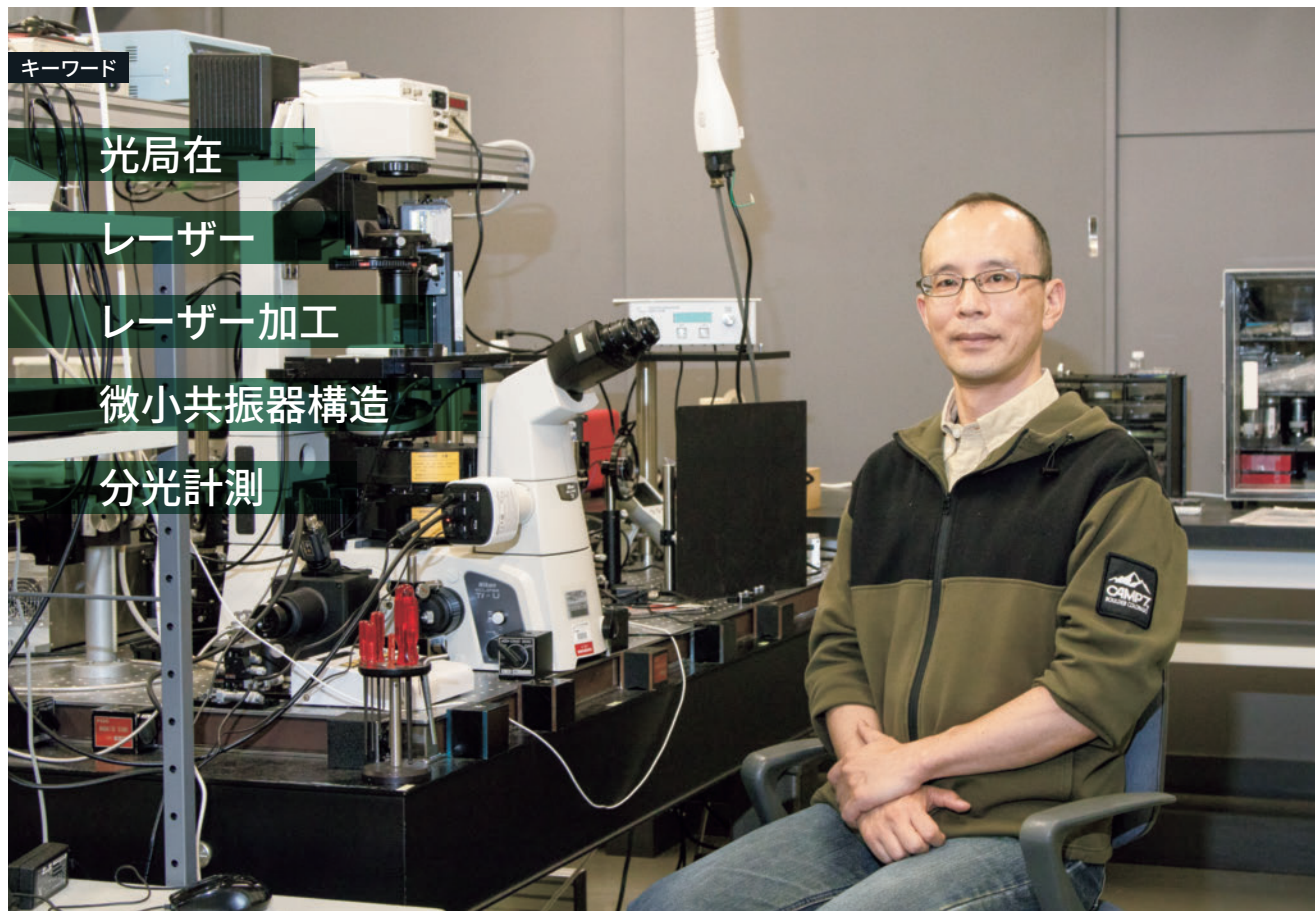
画像計測による3次元形状認識



カメラの位置・姿勢評価

専門分野

光工学、光物理学、顕微分光



工学部電子情報工学科

教授 **藤原 英樹**

フジワラ ヒデキ

学 位

博士(工学) 北海道大学

所属学会

応用物理学会、日本光学会、レーザー学会

■主な論文

- Hideki Fujiwara, Kyosuke Yamauchi, Takudo Wada, Hajime Ishihara, and Keiji Sasaki, "Optical selection and sorting of nanoparticles according to quantum mechanical properties", *Science Advances* 7(3), eabd9511 (2021).
- Hideki Fujiwara, Shohei Kawaguchi, Daiki Yonekawa, Hideo Kaiju, "Development of magnetic responsive random lasers fabricated by a laser-induced surface roughness", *Appl. Phys. Lett.* 119, 041105 (2021).
- Hideki Fujiwara, Kota Sudo, Yuji Sunaba, Christophe Pin, Shutaro Ishida, Keiji Sasaki, "Spin-Orbit Angular-Momentum Transfer from a Nanogap Surface Plasmon to a Trapped Nanodiamond", *Nano Lett.* 21, 6268-6273 (2021).

■主な受賞歴

- 井上科学振興財団 第19回井上研究奨励賞(平成15年2月)

■主な外部資金

- 令和2~4年度 基盤研究(C)「外部磁場を用いた局在場制御技術の開発」
- 平成31~32年度 新学術領域研究・公募研究、「レーザープロセス技術を利用した新奇ランダムレーザー光源作製法の開発」

■主な公的社会的活動

- レーザー学会学術講演会第40回年次大会プログラム委員(セッションF副査)、電気学会「レーザープロセッシングを用いたナノ材料制御技術調査専門委員会」、レーザー学会技術専門委員会「レーザーのカオス・ノイズダイナミクスとその応用」世話人、日本光学会 *Optical Review* 誌 Topical Editor

研究概要

可能性広がるランダムレーザーとレーザープロセス

低コストで省エネなランダムレーザーを目指す

一般的なレーザーは、向かい合った2枚のミラーの間に光を閉じ込める共振器構造を用い、その内部の色素分子の誘導放出を強くすることでレーザー発振を起こします。このとき、分子は光の波長に比べてとても小さいため、光のほとんどは素通りします。効率よく光と分子を結合し、誘導放出を起こすには、両者が出会うための空間を狭めるか、光を閉じ込める時間を長くして光と分子が出会う確率を上げる必要があります。よって「いかに空間的、時間的に光を閉じ込めるか」が重要となります。

現在、製造業や情報処理分野など多くの分野でレーザー技術が使用されています。例えば、医療分野では「光免疫療法」という治療法が国内で始まりました。がん細胞に付着するタンパク質に、光に反応する物質を付与した薬を点滴投与すると、がん細胞に集まっていき、レーザー光を照射すると薬が反応してがん細胞を死滅させ、治療部位以外での副作用はないという画期的なものです。その一方で、レーザー発振器は精密な共振器構造が必要なこともあり、高額なものが多く、幅広い分野への普及にはハードルが高い。そこで注目したのが「ランダムレーザー」です。

自動車、医療、センサーなど多分野に可能性

ランダムレーザーは、これらの従来のレーザーとは異なり、明確な共振器構造を持ちません。光の波長程度の大きさの散乱体を使って、光の多重散乱を起こすことによって光の閉じ込めが可能になります。ナノ粒子の凝集体や基板表面の凹凸等の「ランダム構造」を利用する事で簡単かつ低コストで作製が可能であるという利点を持ちます。多重散乱によりさまざまな波長や場所で偶発的にレーザー発振が起きるため、一般的なレーザーのように高い輝度を示しますが、指向性や可干渉性が低いといった特徴を持つため、レーザーと蛍光灯の両方の特徴を持ったユニークなレーザーであると言えます。

現在の目標は、低電力で動作する電気駆動のランダムレーザーの開発です。課題は、電気駆動可能なランダムレーザーの

構造をつくること、そしてレーザー発振を起こすのに必要な励起エネルギー(しきい値)を下げることです。課題解決に向けて、レーザー特有の指向性や単色性、集光性を活用して基板などの材料の物理的・化学的構造変化を起させる「レーザープロセス」技術を用い、閉じ込めたい波長の光を効率よく散乱するような最適なランダム構造をつくる方法の開発を行っています。このレーザープロセスを用いた構造の最適化により、しきい値を下げることも成功しています。

また、これまで粒子凝集膜という3次元の構造が主に用いられてきましたが、電気駆動には向いていません。電気駆動化を実現しやすい半導体や金属基板上に2次元構造としてナノロッド構造や凹凸構造をレーザープロセスで作製する方法などの研究を続けています。

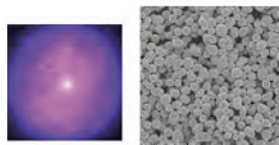
レーザープロセスを応用し、「金属-半導体ハイブリッド構造」の作製にも挑戦しています。金属に光が当たると、金属表面の自由電子がその影響を受けて集団的な振動運動を起こすことを「金属表面プラズモン」と言いますが、ナノサイズの金属構造にはこのプラズモンにより、光を集めて閉じ込める性質(光アンテナ効果)があり、金属構造中に非常に強い光の場をつくることが可能となります。この性質を利用して、従来のレーザーよりも遥かに小さい「スぺーザー」と呼ばれるナノサイズのレーザー光源に関する研究も行われています。このナノサイズの強い光の場を利用し、発光や光電変換、光触媒反応などの効率化が報告されていますが、そのためには原子や分子などのナノサイズの材料を金属ナノ構造中の光の場が強まる適切な位置に配置する必要があります。そこでナノサイズの金属ナノ構造の領域に集光して発生する熱を、半導体を合成する際の熱源として利用する手法を開発しました。この方法では、金属の光吸収に伴う発熱をナノ熱源として利用し、水熱合成と呼ばれる半導体合成法を用いて、金属ナノ構造の適切な場所にナノ材料を合成することが可能となります。

このほか、レーザープロセス・加熱によって「グラフェン」という物質を生成する取組も進めています。グラフェンは炭素原子のシート状物質で、物理的に強く、熱や電気伝導率が高いのが特徴で、レーザーにより自在にグラフェンを描画できれば、グラフェンデバイスに向けた新たな手法を提案できると期待しています。

ランダムレーザーには、幅広い分野での応用が期待できると考えています。ランダムレーザーは干渉しないという特性から高輝度、単色のユニークなイメージング用の照明・励起光源としての応用が期待されています。また、さまざまな波長で低しきい値のランダムレーザー実現できれば、自動車のセンサーやヘッドライト、医療機関の光殺菌消毒、空港での薬物判別センサーなど、多くの可能性を秘めている技術だと言えるでしょう。

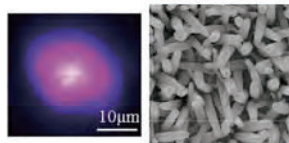
1) ZnO 球状粒子フィルム

液中レーザー溶融法
(熱溶融による粒子作製)



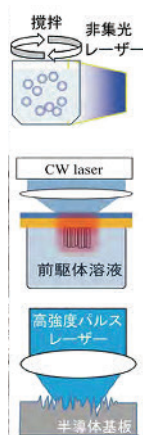
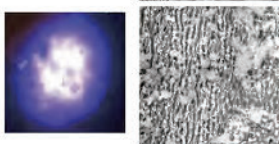
2) ZnO ナノロッドアレイ

レーザー誘起水熱合成
(化学合成による作製)



3) GaN 表面凹凸構造

レーザー誘起凹凸構造
(破壊的な構造作製)



レーザー加工技術を用いた新規ランダム構造共振器作製

専門分野

情報科学



工学部生命工学科

教授 **喜田 拓也**

キダ タクヤ

学 位

博士(情報科学) 九州大学

所属学会

情報処理学会、電子情報通信学会、日本データベース学会

■主な著書

- Discovery Science: 20th International Conference, DS 2017, Kyoto, Japan, October 15-17, 2017, Akihiro Yamamoto, Takuya Kida, Takeaki Uno, Tetsuji Kuboyama (Eds.), Springer, 376 ページ, ISBN : 978-3319677859.
- 『基礎から学ぶ 情報理論』, 中村篤祥, 喜田拓也, 湊 真一, 廣瀬善大 共著, ムイスリ出版, A5 判, 第 2 版, 228 ページ, 2020 年 3 月, ISBN: 978-4896412871.

■主な論文

- Isamu Furuya, Takuya Takagi, Yuto Nakashima, Shunsuke Inenaga, Hideo Bannai, Takuya Kida: Practical Grammar Compression Based on Maximal Repeats. Algorithms. 2020; 13(4): 103. <https://doi.org/10.3390/a13040103>.

■特許

- WO2012-042814 : 分類装置及び分類方法、2012 年 04 月 05 日、大濱郁、阿部敏久、有村博紀、喜田拓也、パナソニック株式会社、201403013121360128
- 特許第 5784585 号 : 分類装置及び分類方法、2015 年 07 月 31 日、大濱郁、阿部敏久、有村博紀、喜田拓也、パナソニック株式会社、201503013686092613

■主な外部資金

- 文部科学省、科学研究費補助金(基盤研究(C))、「高階圧縮実用化に向けた基盤技術開発」、代表者：喜田拓也、2018-2020 年度
- 文部科学省、科学研究費補助金(基盤研究(C))、「オンライン型文法圧縮と VF 符号化アルゴリズムによるストリーム型データ圧縮」、代表者：喜田拓也、2015-2017 年度

高度なデータ圧縮・高速検索による 大規模データアクセス技術

効率的なデータ圧縮と情報検索を探求

情報処理分野のアルゴリズム(コンピュータに処理の手順を指示するプログラムの基礎)設計の中で、情報検索とデータ圧縮に関するアルゴリズムの研究を行っています。具体的には、効率的に保存・流通するためコンパクトに圧縮されたデータを元に戻す(展開する)ことなく効率良く検索し、より早くデータにアクセスできるアルゴリズムの研究・開発に取り組んできました。

データ圧縮は、データ内に繰り返し含まれる部分を簡潔にすることで、容量を削減する技術です。音声や映像など容量の大きいデータやネットワーク上でやり取りするデータのほとんどは圧縮されています。データ圧縮は、膨大なデータが生成、流通、蓄積されるネットワーク社会の基盤を担っています。

データ圧縮にはさまざまなアルゴリズムがありますが、一般に普及している ZIP や gzip などの圧縮ソフトウェアに使われるアルゴリズムは、圧縮データ内を検索して利用する際に、必ず展開するという手間が掛かります。

2000 年ごろ、バイト・ペア・エンコーディング(BPE)という、マイナーなデータ圧縮アルゴリズムが情報検索に適していることに気がきました。調べてみると、元のデータで検索するより速く検索できるという結果が得られました。

その後は、BPE の拡張版ともいえるアルゴリズムである Re-pair(リペア)の研究に取り組みました。ゲノム情報やウェブのアクセスログなど繰り返しの多いデータを取り扱う時に、リペアは一般的なデータ圧縮よりも効果的でした。2010 年には、gzip と同レベルの圧縮率を誇り、検索の速度は約 2 倍に向上する「Repair-VF」を開発しました。

さらに、2020 年には、リペアの無駄な部分を削り、入力データから共通する反復部分を素早く見つけ出すことで、圧縮率を向上させた「MR-RePair」というアルゴリズムを提案しました。

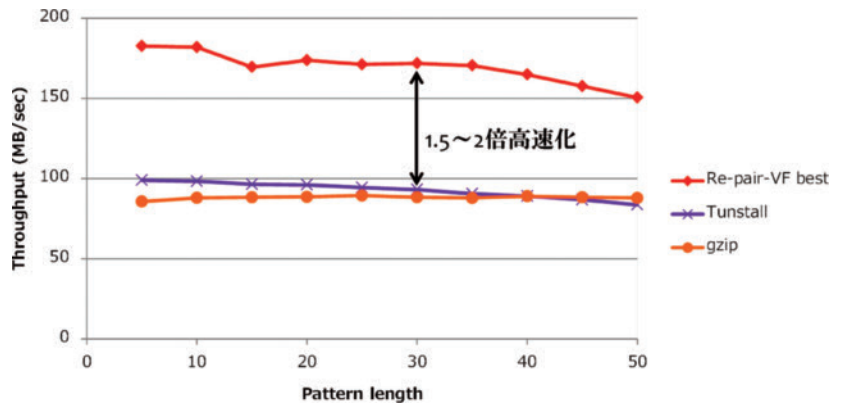
基礎理論研究を通じて社会に貢献

組織や企業の多くは、日々増え続ける行動履歴やアクセス履歴など莫大なログデータを保管しています。そうした大規模データの中から戦略的に必要な情報を迅速に引き出し、解析して活用することが重要です。データから特定のパターンを探し出すことのできる検索技術は、情報学の基礎理論が社会的に役立つ例の一つです。そうした検索技術に関して、大手電機メーカー富士通の研究機関と長年共同研究を行ってきました。

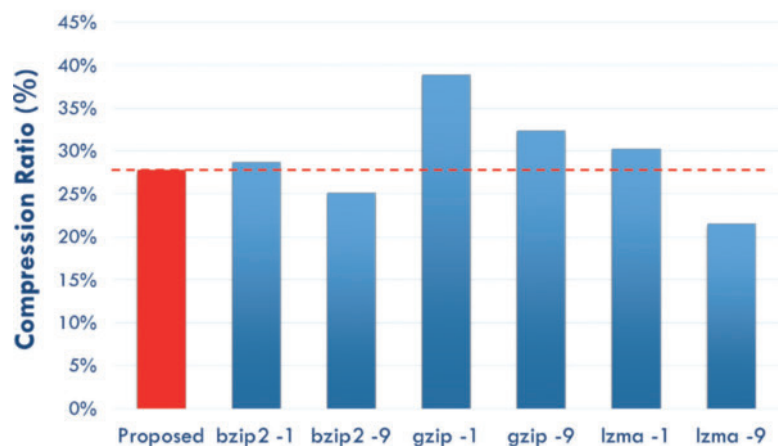
富士通は、その研究機関が開発した大規模データ管理システムを持っています。それは、高速なパターン検索技術を土台としており、さまざまな社会インフラシステムとして活用されています。たとえば、国立遺伝学研究所の生命情報・DDBJセンターが提供している生命情報の検索システム「ARSA」に採用されています。また、ハローワークの検索システムや大手銀行の統合システムの検索システムとして活用された実績もあります。

富士通とは、あらゆる言語のテキスト文書を圧縮したまま検索できる技術などを共同開発しました。その技術は、先のデータ管理システムにも部分的に取り入れられています。

データ圧縮において、圧縮率や圧縮速度、展開の速度、メモリ使用量などあらゆる面で最も優れているというアルゴリズムはありません。一長一短がある中で、リペア系のアルゴリズムは、手軽でシェアの大きい圧縮法に取って代わることはないと思いますが、繰り返し部分の多いデータを極限まで圧縮して活用したい場面では使われると考えています。



検索速度性能 (横軸はキーワードの長さ。縦軸は処理速度)



圧縮率比較 (左端が Repair-VF.Pizza & Chili corpus より英文テキスト約 2.2GB を使用)

専門分野

植物生理学

キーワード

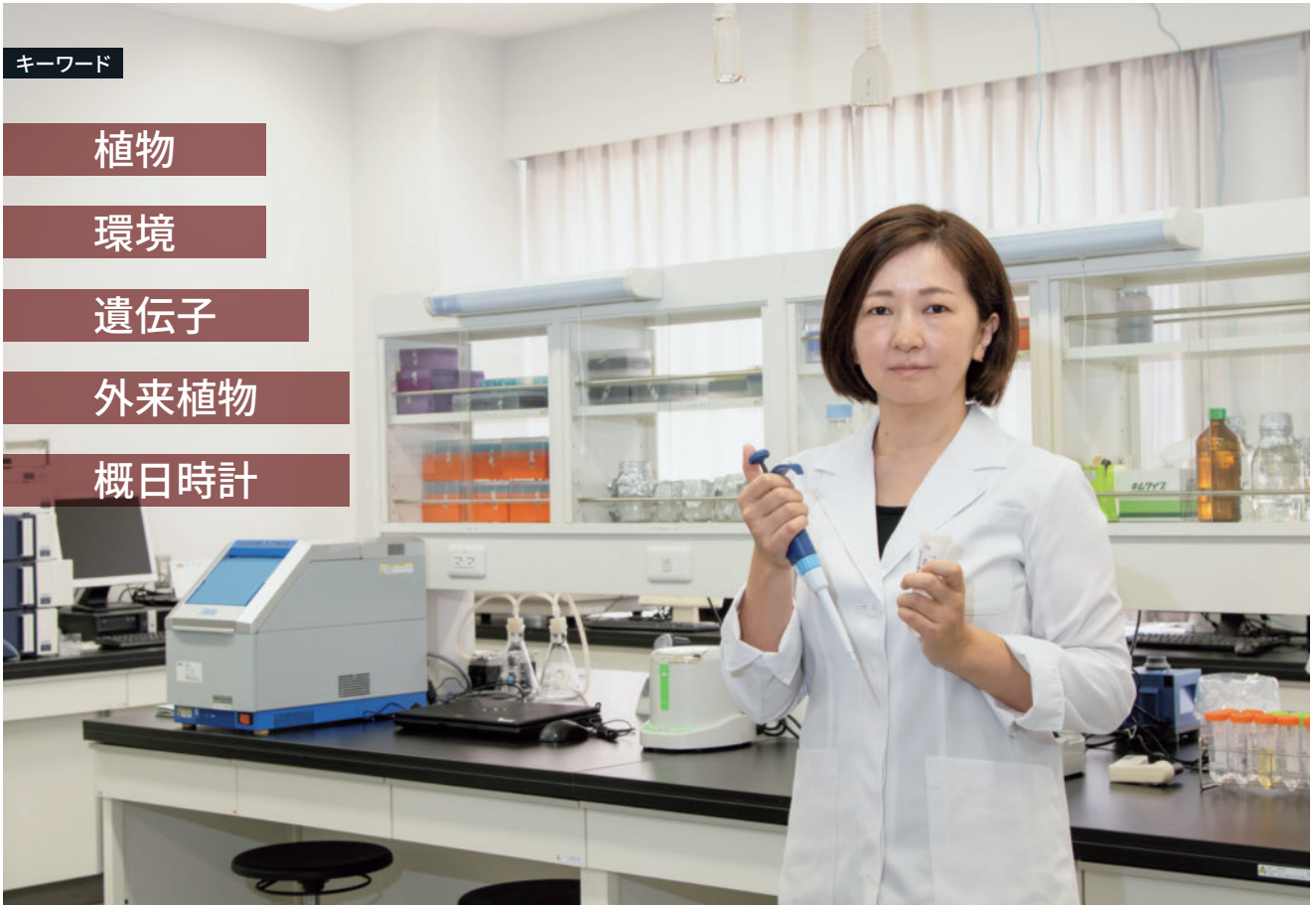
植物

環境

遺伝子

外来植物

概日時計



工学部生命工学科

准教授 **新沼 協**
ニイヌマ カナエ

学位

博士(理学) 筑波大学

所属学会

日本植物生理学会、日本 DNA 多型学会、日本ブドウ・ワイン学会

■主な論文

- Syunji Suzuki, Kana Miyata, Miyuki Hara, Kanae Niinuma, Hirokazu Tsukaya, Masahide Takase, Ryosuke Hayama, Tsuyoshi Mizoguchi. A loss-of-function mutation in the DWARF4/PETANKO5 gene enhances the late-flowering and semi-dwarf phenotypes of the Arabidopsis clock mutant lhy-12; cca1-101 under continuous light without affecting FLC expression. 2016 Plant Biotech. 33: 315-321
- Yoshida R, Fekih R, Fujiwara S, Oda A, Miyata K, Tomozoe Y, Nakagawa M, Niinuma K, Hayashi K, Ezura H, Coupland G, Mizoguchi T. Possible role of EARLY FLOWERING 3 (ELF3) in clock-dependent floral regulation by SHORT VEGETATIVE PHASE (SVP) in Arabidopsis thaliana. 2009 New Phytol. 182: 838_850
- Niinuma K, Nakamichi N, Miyata K, Mizuno T, Kamada H, and Mizoguchi T. Roles of Arabidopsis PSEUDO-RESPONSE REGULATOR (PRR) genes in the opposite controls of flowering time and organ elongation under long-day and continuous light conditions. 2008 Plant Biotech. 25: 165_172
- Fujiwara S, Oda A, Yoshida R, Niinuma K, Miyata K, Tomozoe Y, Tajima T, Nakagawa M, Hayashi K, Coupland G, Mizoguchi T. Circadian clock proteins LHY and CCA1 regulate SVP protein accumulation to control flowering in Arabidopsis. 2008 Plant Cell. 20: 2960-2971
- Niinuma K, Nakagawa M, Calvino M and Mizoguchi T. Dance of plants with the circadian clock. 2007 Plant Biotech. 24: 87-97

DNA解析を用いた外来植物拡散防止方法の検討や ワイン醸造用酵母選抜

外来植物の拡散を DNA で追跡

豊かな自然を有する北海道ですが、外来生物の侵入は生態系や農業などに多大な影響を及ぼす可能性があるため、DNA解析を用いたアプローチでこの問題に取り組んでいます。

北海道各地で、ブタクサやノラニンジンなどの外来植物のサンプルを採ってDNA解析することで、“親子関係”を追跡しています。これら植物は、北海道における外来種のリストである「北海道ブルーリスト」で、生態系等への影響が最も懸念される「カテゴリー A」に分類されています。交通網などと照らし合わせると、外来植物がどういう経路で拡散していかかが分かり、今後は新たな外来植物の侵入を防ぐことができるかもしれません。

特にブタクサは、生態系への影響だけでなく、花粉症の原因にもなる要注意の植物です。近年、北海道南西部を中心に分布を広げ、花粉症患者も増えています。学生たちの調査から、北海道ブルーリストに記載された以外の地域にもブタクサが侵入していることが分かってきました。札幌でも、隣接する北広島市や石狩湾新港地域周辺、市内辺縁部では群生が確認されました。早めに駆除すべき植物の一つといえます。

ブタクサにはアトラジンという除草剤が効くのですが、海外ではアトラジンに耐性を持つブタクサ変異体の存在が報告されています。この変異は、遺伝子配列のたった1塩基の違いにより生じ、見た目では判断できません。私たちは、北海道各地でブタクサのサンプルを採取して、DNAを解析し、どの地域に耐性を持つ変異体があるかを調べました。今後ブタクサを効率的に駆除する上で非常に役立つと考えています。

農作物を病気から守り、 良質な食品づくりにも貢献

新型コロナウイルスの検査にも用いられているDNA増幅技術のPCR法は、植物の病原体の検出にも使われています。果樹や野菜の病気の中には、農業でも抑えられないものがあり、農業被害を拡大しないためには病原体を持つ植物を畑に植えない



ノラニンジン



ブタクサ

いことが重要です。

今、北海道ではワイン用ブドウの生産が増えていますが、「ケルナー」「ツヴァイゲルトレーベ」などヨーロッパ品種がかりやすい「ブドウつる割細菌病」という病気があります。葉が枯れ、つるが割れたり、果実が褐変し腐敗する病気で、1本の苗木からでも畑全体に広がり、収量の著しい低下をもたらします。10年ほど前から道内の栽培地でも被害が報告されています。

つる割細菌病の診断には、PCR法が用いられますが、専門的な知識と技術、100万円以上の高額な機械が必要です。私たちは現在、LAMP法を利用した本病の検査キットの開発に向けて研究を行っています。LAMP法なら、葉に爪楊枝を挿して試薬の中に入れることで感染を検出でき、必要な機器も数万円程度と、栽培現場でも導入が容易です。

もう一つの研究テーマとして、生命工学科の小山芳一教授の研究室と一緒に八剣山ワイナリーと提携し、ワイン造りに関する共同研究を行っています。ワインの醸造に必要な酵母を、テロワール(土地の個性)を生かした物語性のある場所から採取して、アルコール耐性、糖耐性、酸化防止剤への耐性など様々な実験とDNA解析による選抜で、赤ワイン醸造に好適なオリジナル酵母「HGU-140」を見つけ出しました。2017年度から開発に参画し、2019年度にはこの酵母を使ったワインが誕生、札幌市内で販売されています。

2021年度は白ワイン醸造に適した酵母を学生と一緒に選抜しています。卒業研究の成果が商品化されるとあって、皆やりがいを感じて実験に励んでいます。

バイオテクノロジーというと、遺伝子組み換えやクローンなどをイメージするかもしれませんが、醤油や味噌、お酒の醸造なども含まれます。DNA解析技術は生物が関連する様々な現場で役立っています。



ワイン醸造好適酵母のサンプル採集



北海道学園大学オリジナルワイン

専門分野

保全生物学(鳥類)



キーワード

絶滅危惧種

保全

生態

シマフクロウ

遠隔監視

工学部生命工学科

教授 **早矢仕 有子**

ハヤシ ユウコ

学 位

博士(農学) 北海道大学

所属学会

日本鳥学会、日本生態学会、「野生生物と社会」学会

■主な著書

- ・『シマフクロウへの給餌と餌付け』(畠山武道 監修, 小島望・高橋満彦 編)「野生動物の餌付け問題」191-206. 2016年8月 地人書館. (分担執筆)
- ・『生息地保全が大切ではないか? ―シマフクロウ―』(山岸哲 編著)「日本の希少鳥類を守る」75-98. 2009年4月 京都大学 学術出版会. (分担執筆)

■主な論文

- ・「ニュージーランドにおける鳥類保全と生態系復元」札幌大学総合論叢 31:247-261. 2011年
- ・「北海道北部へのシマフクロウの人為的移動」保全生態学研究. 14:249-261. 2009年

■主な受賞歴

- ・第20回北海道青少年科学文化振興賞(自然科学部門)(1997年7月)

■主な外部資金

- ・絶滅危惧種の保全再考―「隠すから見せる」への転換に向けた学際的研究(代表:共同研究)、三井物産環境基金2015年度研究助成、2016-2018年度
- ・絶滅危惧鳥類種シマフクロウの生息地を市民の目で見守るための情報公開手法の構築、旭硝子財団環境フィールド研究近藤記念グラント、2016-2018年度

- 主な公的社会的活動 日本鳥学会評議員、野生生物保護対策検討会シマフクロウ保護増殖検討会検討委員(環境省)、北海道森林管理局「生物多様性アドバイザー」

研究概要

絶滅危惧種シマフクロウの生態と保全

絶滅危惧鳥類種シマフクロウの生態を調査

国内では北海道にしか生息していない絶滅危惧種のシマフクロウは、翼を広げると180 cmに達する世界最大級のフクロウです。主食となる川魚を捕りやすい河川や湖の沿岸にある森の中で生活し、昼間は木の上でじっとしていることが多い、夜行性の鳥です。河川環境の悪化と森林伐採により大幅に減少し、最大の生息地であるロシア沿海地方を含めても世界で二千数百羽しかいないと推計されています。北方領土を除く道内には約160羽しかおらず、多くは道東地方に偏在しています。

シマフクロウの保護は、国が中心に行うため、地元自治体でも正確な生息場所を把握していない所も多くあります。その一方で、インターネットなどで生息情報が拡散してカメラマンらが訪れる場所では、警戒心の強いシマフクロウが餌を捕りづらくなったり、繁殖に支障が出るといった問題が起きています。

私は、主に十勝川流域でシマフクロウの行動を追跡し、三十数年にわたる調査研究の結果、河川沿いの10~15 km²という広い行動圏に、1つがいが年間を通して定住し、3月上旬ごろに卵を産み、35日ぐらいでヒナがかえり、5月末には巣立ちを迎え、野生でも30年以上生きるといったシマフクロウの基礎的な生活史を解明してきました。

研究成果で行政を動かし、
動画配信で野生動物をもっと身近に

国は、1984年からシマフクロウの保護増殖事業に取り組み、生魚を与える給餌場所を設け、巣箱を架け、個体識別用の足環を付けた行動調査などを続けています。私も「シマフクロウ保護増殖検討会」の委員として、研究成果に基づく保護管理政策を提案しています。

十勝川流域にある国有林内の保護林では、天然林は伐採せず、人工林では広葉樹を残しながら、針葉樹を大きく間引き、シマフクロウの飛行空間を確保するといった生息環境の改善に取り組み、絶滅のリスクを少しずつ減らしてきました。

2014年からは、携帯電話会社はじめ多くの企業・財団の協力により、巣箱に小型ネットワークカメラを設置し、携帯電話回線で全国どこに

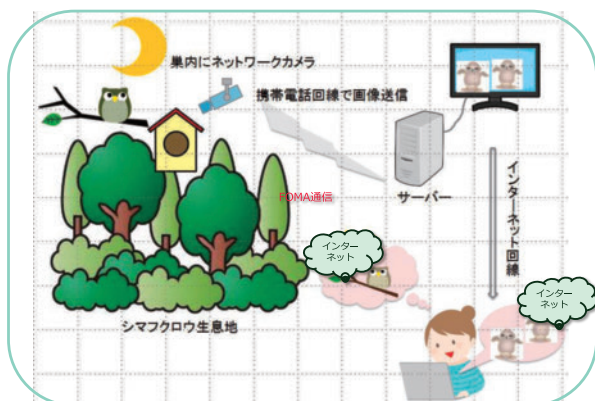


でもシマフクロウの子育ての詳細を観察することができるようになりました。15分ごと、あるいはセンサーに反応して撮影された巣の画像に短い解説を付けて、ウェブサイトで公開する取り組みも試験的に始めています。

画像公開の試みは、インターネットで大勢の人がヒナの成長などを見守ることが監視機能を果たし、巣や採餌場所に過度に接近してシマフクロウを困らせる人たちへの対策となるかを調べる目的もあり、「市民参画によるシマフクロウ生息地の見守り作戦」と名付けています。モニターになっている野鳥愛好家の意見を聞き、効果などを調べています。アンケート調査では、約7割の人が「営巣地への侵入監視に有効な手法」と評価しています。

シマフクロウの巣の映像は、通信環境の関係で今は静止画中心ですが、もっと良い画質の動画をライブ配信できればと考えています。これからの保護政策には情報発信も大切で、シマフクロウの魅力をもっと多くの人に知ってもらい、現地に行くことなく「温かくそっと見守る」ことができるようにしたいと思っています。

1984年頃には100羽弱になっていたと見られる個体数も徐々に回復し、今すぐ絶滅するといった危機的状況は回避したと思います。将来的には、給餌場や巣箱を必要とせず、自然の川で魚を捕り、大木の樹洞(ウロ)の中で子育てするようなシマフクロウが増え、かつて生息していた道南地方や札幌圏でも復活してほしいと願っています。



シマフクロウ生息地からの画像配信の仕組み

技術協力：シスコン株式会社、(株)土谷製作所、コムシス北海道エンジニアリング(株)、(株)構研エンジニアリング、(株)NTTドコモ北海道支社。

ライブ配信画像

15分ごと&センサー反応時に巣の入口、巣内の画像送信

短い解説を付けてインターネットで配信

社会環境工学科

安藤 直哉 准教授 → 6・7 頁

環境工学

水処理技術、膜ろ過、活性炭吸着、紫外線-光触媒、凝集沈殿

小形 秀雄 講師

数学教育、科学教育

授業方法、カリキュラム・マネジメント、シティズンシップ教育

小野 丘 教授

地盤工学

寒冷地、地盤の凍上、設計法、維持管理技術、メタンハイドレート

小幡 卓司 教授

橋梁工学、構造工学、維持管理工学

ヘルスマニタリング、BMS、構造同定、橋梁点検

金澤 健 講師 → 8・9 頁

コンクリート工学、構造工学

鉄筋コンクリート、既設道路橋、維持管理、凍害、極限解析

嵯峨 浩 教授

水文学、水工学

自然災害、洪水、防災対策、流出解析モデル、数学的最適化手法

佐野 貴志 講師

数学

数学、幾何学

高橋 良輔 教授

コンクリート構造工学

RC 構造、PC 構造、複合構造、新設・既設構造物の性能評価、有限要素解析、接合部

堂柿 栄輔 教授

交通管理

路上駐車 (on-street parking)

所 哲也 准教授 → 10・11 頁

地盤工学

凍結融解、凍上、凍土

山田 俊郎 教授

衛生工学、水環境工学

水環境、水質、飲料水安全、流域物質動態、ノンポイントソース、富栄養化対策

楊 安娜 准教授

中国語学

現代中国語文法、認知文法、中国語教育法

建築学科

足立 裕介 教授

建物調査診断、コンクリート工学

建物調査、非破壊検査、乾燥収縮、ひび割れ、耐久性

石橋 達勇 教授 → 12・13 頁

建築計画学

病院建築、物品供給部門、地域の医療機能の分化・連携、物品管理の外部化、滅菌材料部

植松 武是 教授 → 14・15 頁

建築構造・建築構法・木質構造

木質エンジニアードウッド、CLT (Cross Laminated Timber)、耐震断熱改修技術、免振技術、環境振動

岡本 浩一 教授

都市・住環境計画

中間領域、都市計画、地域デザイン、住まい方、まちづくり

熊坂 亮 教授

ドイツ語学

スイスのドイツ語、スイスの言語政策

小柳 秀光 教授 → 16・17 頁

建築・都市環境工学

都市エネルギーインフラ、エネルギーシミュレーション、BEMS・AEMS、AI 制御、地理情報システム (GIS)

佐藤 哲身 教授

建築・環境音響学

建築音響、騒音評価

杉山 雅 教授

建築材料学

コンクリート、混和材料、建築材料、耐久性向上、施工管理

原井 憲二 教授

絵画、現代美術

インスタレーション、美術表現

山本 隆範 教授

解析学における作用素論

ハーディ空間、射影作用素、シフト作用素、テープリッツ作用素、特異積分作用素

米田 浩志 教授

建築設計

デザイン、設計、表現、創造、風土

電子情報工学科

魚住 純 教授

光工学、光物理学、画像工学

光散乱、フラクタル光学、近赤外分光法、画像処理、古レコードの光学的音再生

内田 ゆず 教授

→ 18・19 頁

自然言語処理、人工知能

コーパス分析、テキストマイニング、オノマトペ

大西 真一 教授

情報科学

多変量データ解析、ファジィ理論、オペレーションズリサーチ、意思決定、脳科学

小野 智香子 准教授

言語学、イテリメン語研究

危機言語、フィールド言語学、形態論、ロシア先住少数民族、北方諸言語

菊地 慶仁 教授

生産工学

CAD/CAM、Product Model、Engineering Data Base、IoT

笹森 崇行 教授

アンテナ工学、高周波工学、無線工学、通信工学

アンテナ、高周波計測、数値電磁界解析

佐藤 晴彦 准教授

情報工学(ソフトウェア工学)

定理自動証明、形式的検証、項書換え系、関数型プログラミング

菅原 滋晴 准教授

物性物理学

磁気抵抗効果、低次元電気伝導体、Bi、半金属、ディラック

高氏 秀則 教授

→ 20・21 頁

知能ロボティクス、画像計測

ロボットビジョン、知覚情報処理、画像計測、3次元形状認識、視覚情報提示

速水 孝夫 准教授

数学(代数学)

多元環、有限群、群環、コホモロジー

平田 洋子 教授

英語教育

英語教授法、オンラインリソース

藤原 英樹 教授

→ 22・23 頁

光工学、光物理学、顕微分光

光局在、レーザー、レーザー加工、微小共振器構造、分光計測

船川 大樹 准教授

数学(関数解析学)

場の量子論、量子ウォーク、基底状態、局在化、スペクトル解析

前田 秀基 教授

物理学(重力理論)

一般相対論、ブラックホール、量子重力、宇宙論

元木 邦俊 教授

音声工学、音響工学

音声生成モデル、音響計測、数値シミュレーション

生命工学科

越前谷 博 教授

情報学(自然言語処理)

機械翻訳、自動評価、ニューラルネットワーク

岡崎 敦男 教授

宇宙科学(恒星物理学)

宇宙、恒星、高エネルギー現象、シミュレーション

喜田 拓也 教授

→ 24・25 頁

情報科学

データ圧縮、大規模データ、情報検索、アルゴリズム

久保 勲二 教授

材料有機化学、構造有機化学、光化学、油化学

トロポノイド、液晶、ゲル、分子認識、X線構造解析

小山 芳一 教授

生化学、分子生物学、分子免疫学

生命、DNA、生物学、バイオ

鈴木 聡士 教授

情報数理、環境・エネルギーシステム、都市・地域・交通システム

Data Envelopment Analysis、Energy-Environment-Economy Performance、City Performance

高橋 考太 教授

分子遺伝学

染色体、ミトコンドリア、分裂酵母

高橋 伸幸 教授

山岳地域・寒冷地の自然環境

大雪山、周氷河地域、高山帯、氷河時代、フィールドワーク

新沼 協 准教授

→ 26・27 頁

植物生理学

植物、環境、遺伝子、外来植物、概日時計

長谷川 大 准教授

ヒューマン・コンピュータ・インタラクション

人型インタフェース、ノンバーバル・インタラクション、e-Learning

早矢仕 有子 教授

→ 28・29 頁

保全生物学(鳥類)

絶滅危惧種、保全、生態、シマフクロウ、遠隔監視

平田 恵啓 准教授

計測工学

音響心理、運動機能、計測システム

水谷 武臣 教授

細胞生物学、生物物理学

iPS細胞、がん細胞、3次元組織形成、細胞の力学、細胞運動

森越 文明 教授

量子基礎論、量子情報理論

量子論、量子情報



北海道学園大学工学部

山鼻キャンパス

〒064-0926 札幌市中央区南26条西11丁目1-1
 TEL.011-841-1161(代表) FAX.011-551-2951
<https://www.hgu.jp/>

お問い合わせ先

北海道学園大学工学部事務室

交通アクセス

札幌駅から バス 約25分

札幌駅前バスターミナルで、じょうてつバス定山溪線 [7] (豊平峡温泉線 [7])・定山溪線 [8] (豊平峡温泉線 [8])、藻岩線 [南55]、真駒内線 [南54] のいずれかに乗車し、「北海道学園大工学部前」下車。

札幌駅北口で、じょうてつバス真駒内線 [南64] に乗車し、「北海道学園大工学部前」下車。

地下鉄東西線「西11丁目」駅から バス 約15分

「西11丁目駅前」で、じょうてつバス真駒内線 [南4]、[南54]、[南64] (真駒内本町、真駒内駅行き) のいずれかに乗車し、「北海道学園大工学部前」下車。

