

水源

SUIGEN

群馬大学研究活動報 Vol.2

巻頭 インタビュー

脳の難病 治療法開発に挑む
平井 宏和

特集

ダイバーシティ
— 新しい仕組みをつくる

わが国唯一の大規模女性コホート研究
多文化共生のフロントランナー
学術手話通訳者養成のシステム構築
プライバシーに配慮した社会調査技法
数理技術に基づく社会システムデザイン



「知」の水源地でありたい

日本1の流域面積を有する利根川の源は、群馬県北部にある三国山脈の1つ、大水上山です。この山岳地帯から県のほぼ中央を通って関東平野に流れています。生活、産業用の水供給に限りません。上流にある森林には多様な小さな生き物がいます。洪水を防いだり、水を蓄えたりするダムのような役割も果たしています。そして何よりも豊かな森林が作り出す水が、海の魚介を育てます。

群馬大学は知の水源地でありたいと思っています。森林—河川—海が循環しているように、研究・教育—地域・産業連携—社会貢献（社会的課題の解決、イノベーションの創出）を循環させていきます。



巻頭インタビュー

脳の難病 治療法開発に挑む

大学院医学系研究科 脳神経再生医学分野 平井 宏和 教授 ……01

特集：ダイバーシティ — 新しい仕組みをつくる

わが国唯一の大規模女性コホート研究

大学院保健学研究科 生体情報検査科学(医療基礎学) 林 邦彦 教授…06

多文化共生のフロントランナー

大学教育・学生支援機構大学教育センター 結城 恵 教授 ……08

学術手話通訳者養成のシステム構築

教育学部障害児教育講座 金澤 貴之 教授 ……10

プライバシーに配慮した社会調査技法

社会情報学部社会情報学科 岩井 淳 教授 ……12

数理技術に基づく社会システムデザイン

— 保育所申請8,000人、誰一人不満なく選考

社会情報学部社会情報学科 吉良 知文 准教授 ……14

きりひらくテーマ

ノイズを巧みに利用する脳の情報処理に倣う

— 高分子物質の基本素子開発

大学院理工学府分子科学部門 浅川 直紀 准教授 ……16

全身性強皮症の血管障害 新療法「医師主導治験」

— 「もっといい治療法はないのか」の思いを大事に

大学院医学系研究科 皮膚科学分野 茂木精一郎 准教授 ……17

輸血学の長年の謎を解明

— ABO式血液型のオンリーワン研究

大学院医学系研究科 法医学分野 佐野 利恵 准教授 ……18

食糧由来の廃棄物からプラスチックを生み出す

— 農業生産地域はバイオマス資源の供給元

大学院理工学府分子科学部門 橘 熊野 助教 ……19

TOPICS

可搬式緑化技術による暑熱対策 オリンピック・パラリンピックに向けて評価実験 …20

群大コレクション

星野富弘氏詩画ギャラリー …… 裏表紙



脳の難病 治療法開発に挑む

大学院医学系研究科の平井宏和教授は、脳の難病治療のための基盤技術の開発に取り組んでいる。現在、国（日本医療研究開発機構）が進める「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト」に関わっている。平井教授が担っているのは「新技術創出」だ。これまでの研究の大きな成果は、霊長類のマーモセット脳内の特定の細胞群だけに、きわめて効率的に外来遺伝子を発現できるようになったこと。次の狙いは、血管内腔と脳の間にあるバリア（血液脳関門）を透過する、遺伝子の「運び屋」の開発だ。この技術が完成すれば世界中のさまざまな基礎・臨床研究が大きく加速する、という。

神経変性疾患

—— 静脈注射 1 回で脳の難病が治癒！ 認知症も先天性酸素欠損も染色体異常も。こんな夢のような治療法の開発を進められているとお聞きしました。

それを可能にする基盤技術の開発を行っています。私の研究テーマは大きく分けて①神経変性疾患、特に脊髄小脳失調症の病態解明と治療法開発 ②中枢神経系において、細胞種特異的かつ、効率的な遺伝子発現を可能にするウイ

ルスベクターの開発—の2つです。

—— 脊髄小脳失調症はどんな疾患ですか。

最初に神経変性疾患についてわかりやすく説明しましょう。タンパク質は筋肉などの体の構成成分ですが、体の働きにも大変重要な役割を担っています。例えば唾液や胃液に含まれる消化酵素もタンパク質で出来ています。タンパク質は細胞の中で作られ、古くなると分解されます。タンパク質は私たちの体の設計図である遺伝子の情報に基づいて作られますが、遺伝子は人によって少しずつ違います。



マックスプランク脳研究所留学時代のボスのHeinrich Betz教授と(1996年5月)。



脊髄小脳失調症に関する共同研究を行っているポルトガル、コインブラ大学医学部のルイス・アルメイダ教授と撮影(2014年7月、イタリア・ミラノで開催されたヨーロッパ神経科学学会にて)。

—— 遺伝子の多様性というものです。

それで個性が現れるのですが、同じ種類のタンパク質でも人によって少しずつ違うことはめずらしくありません。少し違っていても通常、なんら問題はないのですが、稀に分解されにくい性質をもつことがあります。人の細胞は繰り返し新しく作られた細胞で置き換わるので、古いタンパク質が分解されずに多少溜まって問題はありません。しかし、神経細胞(一部を除く)だけは例外で、一生使い続けるため、分解されにくいタンパク質が長い年月の間に少しずつ溜まり、やがて神経細胞の機能を障害し、細胞死へと至るわけです。これが神経変性疾患です。その一つに、小脳を中心に中枢神経が徐々に変性、消失していく脊髄小脳変性症があります。進行的で、運動失調、構音障害、嚥下障害などが出ます。脊髄小脳変性症は国の指定難病で、国内の患者は約2万5,000人。この3分の1が遺伝性の脊髄小脳失調症です。

治療用遺伝子を送り込む

—— 遺伝性の難病。

さきほどお話ししたように、遺伝子のわずかな違いで病気が発症しますが、そのわずかな違いが遺伝するのです。現在、脊髄小脳失調症の根本的な治療法はありません。われわれの研究室では、この疾患のモデルマウスの神経細胞に、不要になったタンパク質を分解する酵素の遺伝子(治療用遺伝子)を、ウイルスベクターを用いて送り込む(導入)ことで、「変性」している神経細胞を回復させることに成功しました。

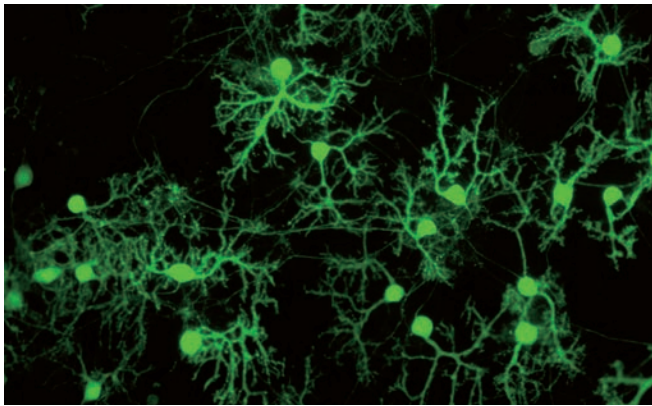
—— 遺伝子治療とウイルスベクターについては、こういうことでしょうか。遺伝子治療とは、注射などによ

て外から体内に治療用(外来)遺伝子を入れ、外来遺伝子の遺伝情報が現れるようにすること。ベクターとは、導入しようとする外来遺伝子を標的細胞まで届ける「運び屋」の意味で、実際に使われるのがウイルスです。ウイルスが持つ病原性に関する遺伝子を取り除き、外来の目的遺伝子を組み込みます。いわば、ウイルスの感染力を活用して、標的を狙い撃ちするわけですね。

狙い撃ちするターゲットとして、神経細胞は最も難しい細胞の一つです。多くのウイルスは分裂する細胞に感染しやすいという性質をもっていますが、神経細胞は分裂しないので感染しにくいのです。しかも、血管内にウイルスを投与しても、脳には到達しません。血管内腔と脳の間には血液脳関門というバリアがあり、ほとんどのウイルスはこれを通過することができないからです。そのため、私たちは風邪をひいても脳炎にならずに済むのですが、したがって、外からウイルスを神経細胞に届けるには、直接脳にウイルスを注入するしか方法はありませんでした。

—— 血液脳関門を通り抜けるウイルスベクターの開発研究が、静脈注射1回で脳の難病を治すという夢につながるようですね。詳しくお聞きしたいのですが、先生は臨床医からスタートされていますね。

28年前に医師国家試験に合格した私は、病気で苦しむ人を治すという大きな希望をもって神戸大学病院で働き始めました。しかし現実は大きく違っていました。難病に対する医学の無力さを痛感しました。次第に「現代医学でどうにもならない患者を救うのは研究しかない」と考えるようになり、(神経)生理学講座で脳卒中の病態について研究する機会を得たのが、研究者に転じるきっかけです。そ



レンチウイルスベクターを用いた培養プルキンエ細胞選択的な緑色蛍光タンパク質の発現(JSTさきがけ研究で開発。2007特許出願、2014米国特許取得)。



小脳プルキンエ細胞特異的プロモーターに関する論文が国際誌の表紙を飾る(2017年9月号)。開発したプロモーターを搭載したアデノ随伴ウイルス(AAV)ベクターを用いたマーマセットのプルキンエ細胞特異的な緑色蛍光タンパク質の発現。

その後、国内外の研究機関で脳研究を行いました。2003年に研究者として独立後は、当時行っていた小脳研究を応用・発展させる形で難病である脊髄小脳変性症の治療法開発に取り組みました。

——細胞への遺伝子導入に関心を持ったきっかけは何か。

細胞に外から遺伝子を入れることができるのを初めて見たのは1994年。留学中のドイツのマックスプランク脳研究所においてでした。緑色の蛍光タンパク質の遺伝子を、培養細胞に導入し、翌日暗闇で観察すると緑色に光っていました。夜店で売っている夜光スーパーボールのように、とても綺麗でワクワクしたのを覚えています。

——緑色蛍光タンパク質は、2008年にノーベル化学賞を受賞した下村脩博士がオワンクラゲから発見したのですね。

この技術は遺伝子治療につながると思いました。しかし問題は神経細胞への遺伝子の導入効率でした。ドイツから帰国後、理化学研究所に勤務しました。ここで、アデノウイルス——風邪のウイルスです——を運び屋として使って遺伝子を細胞に導入する技術を知り、この技術を、脳に遺伝子を導入するのに使えるのではないかと考えました。

レンチウイルスを活用

——脳に遺伝子を導入する。研究はどうでしたか。

うまくいきませんでした。次に小児白血病研究のメッカである米国セントジュード小児研究病院で研究する機会を得ました。同研究所ではHIV(エイズ)のウイルス——レンチウイルスといいます——が血液ガンの研究に使われていました。私はこのレンチウイルスを、世界に先駆け

て脳の神経細胞への遺伝子導入ツールとして活用する研究をはじめました。2002年、この研究テーマ(『小脳失調症関連遺伝子の機能解明と治療に向けた標的遺伝子の導入技術開発』という研究課題)で科学技術振興機構(JST)の「さきがけ」に応募し、採択されたのを機に帰国しました。

——「さきがけ」はイノベーションの芽を育む「個人型研究」を支援するプログラムです。

レンチウイルスを使った遺伝子治療の研究は、マウスではうまくいきました。しかし、マカクザルというサルの小脳では、レンチウイルスを大量に注入しても、一部分だけしか遺伝子が発現せず、小脳全体には広がりませんでした。なぜ広がらないのか。レンチウイルスは直径が100ナノメートルで、ウイルスとしては大きいほうです。このことが脳内で拡散しない原因ではないかと考えました。そこで、アデノ随伴ウイルスベクター(AAV)を使うことにしました。これは直径がおよそ20ナノメートルです。小さいから広がると期待しました。

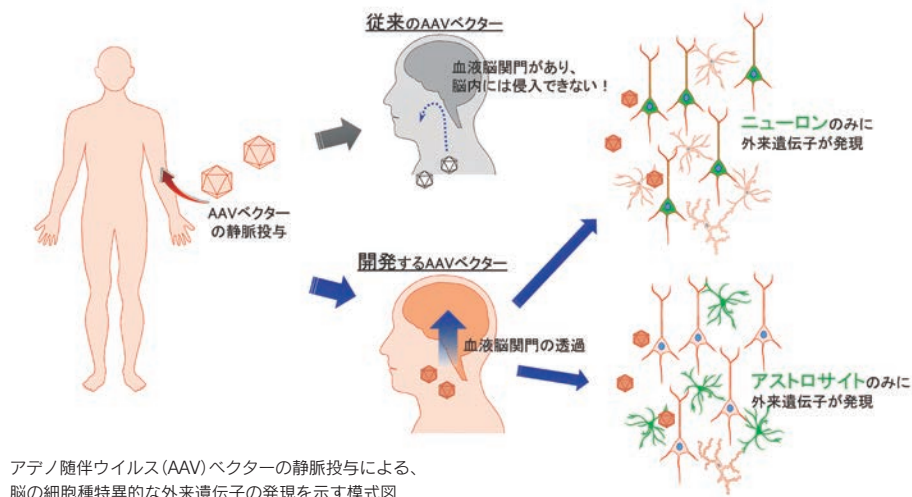
脳に行く効率を高める必要

——AAVは①非病原性ウイルス由来なので安全性が高い②神経などの非分裂細胞にも遺伝子導入できる——などの利点を持つと、解説書には書いてあります。

われわれが使ったAAVの9型(AAV9)は、静脈に注射するとわずかですが血液脳関門を越えて脳まで行きます。だから、AAV9に治療効果のある遺伝子を組み込み、静脈に注射すれば脳に到達するはず。しかし、脳に行く効率が悪い。この効率を高める必要があります。

——血液脳関門を効率よく通りぬける必要がある？

昨年、カリフォルニア工科大学において、AAV9の変異



体で血液脳関門を通り抜けるAAV-PHP.Bというベクターが開発されました。われわれは実際にAAV-PHP.Bベクターを作って、マウスの静脈に投与し、3週間後、血液脳関門を通り抜けたことを確認しました。次に同じことをマーマセツトで行ったのですが、マウスと違ってマーマセツトではわずかしら、血液脳関門を通り抜けませんでした。このような研究の流れが、現在の研究テーマである「マーマセツトの血液脳関門を高効率で透過するAAV-PHP.Bの開発」につながるのです。

—— マーマセツトは小型のサル。霊長類ですからマウス(ネズミ)とはステージの異なる試験になるわけですね。

細胞種特異的プロモーター

—— ウイルスベクターを用いた研究の成果、論文などについてお聞きします。

ウイルスベクターにはプロモーターと治療用遺伝子がセットで入っています。治療用遺伝子をONにするのがプロモーターで、スイッチのようなものです。標的となる細胞群だけ(細胞特異的)で外来遺伝子をONにするスイッチが細胞種特異的プロモーターです。

最近、小脳のプルキンエ細胞という神経細胞だけで働く極めて小さなプロモーターを開発しました。プルキンエ細胞は脊髄小脳失調症で障害される代表的な神経細胞で、このプロモーターを搭載したAAVはプルキンエ細胞特異的な遺伝子治療に使用できる可能性があり、すでにAAVの小脳への直接投与ではマーマセツトでも使えることを確認しています。論文は1ヶ月ほど前に掲載されたばかりですが、すでにケンブリッジ大学や米国のマックスプランク・フロリダ研究所など、国内外のトップクラスの研究機関か

ら問い合わせが来ています。

—— 先生はウイルスベクターに関する研究ではJST「さきがけ」の後、様々な外部研究資金を受けています。助成額5,000万円以上の大型のものでは、JST「SORST」、科学研究費補助金・若手研究(S)、内閣府「最先端・次世代研究開発支援プログラムNEXT」、日本医療研究開発機構(AMED)「国家課題対応型研究開発推進事業—革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト」があります。

AMEDの「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト」では、2014～16年に支援を受けたの続き、今年(2017年)、新しい研究課題が採択されました。

AAVベクターの開発

—— 脳機能ネットワーク全容解明プロジェクトのなかで、先生の研究の意義は？

霊長類であるマーマセツト脳内の特定の細胞群だけに、きわめて効率的に外来遺伝子を発現できるようになったことです。現在、霊長類の血液脳関門を効果的に透過するAAVベクターの開発を進めているところですが、これが完成すれば世界中の様々な基礎・臨床研究が大きく加速するのは間違いありません。

—— 最後に抱負を。

臨床の現場ではまだ治療法がなく、現在の医療では何もできずに苦しんでいる方がたくさんいらっしゃいます。我々の研究が少しでも役立つこと、それが28年前から変わらずに持ち続けている目標です。

—— ありがとうございます。

特集

ダイバーシティ — 新しい仕組みをつくる

● 就労女性の健康に関する独創的保健学研究

● 多文化共生／留学生の生活・就職支援



留学生の定着促進事業（文部科学省「住環境・就職促進等留学生の受入れ環境充実事業」選定事業。インターンシップの最終日にお世話になった受入れ機関にご挨拶。2017年9月24日、実習先のひとつ、川場村・永井酒造(株)古新館にて。)

● 学術手話通訳者の養成

● プライバシーに配慮した社会調査技法

● “皆が満足”社会システムデザイン



「学術手話通訳に対応した通訳者の養成事業」の講義

インクルージョン
かかあ天下の上州はダイバーシティ、包摂の先進地だった

わが国唯一の大規模女性コホート研究



大学院保健学研究科 生体情報検査科学(医療基礎学)

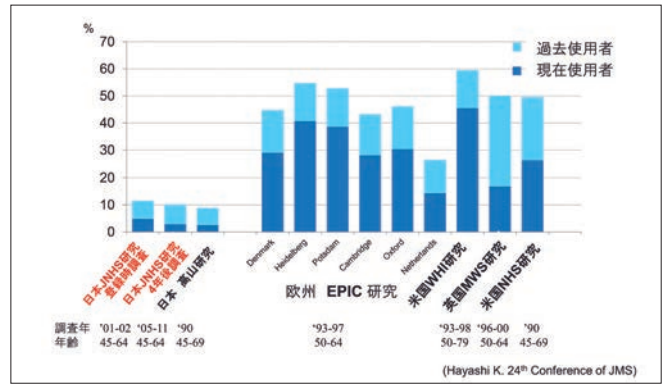
林 邦彦 教授

はやし くにひこ

集団を対象とし、疾病の発生原因や予防などを研究する学問がある。疫学という。その一つ、コホート研究は多くの対象者から長期にわたってデータを集めて分析し、生活習慣、環境など様々な要因と健康との関連を調べるものだ。保健学研究科の林邦彦教授は2001年から全国の働く女性数万人を対象にコホート研究に取り組んでいる。大規模な女性コホート研究はわが国初。世界の女性コホート研究を統合解析する国際的研究プロジェクトにアジアから唯一参加している。胎児・新生児期→生殖機能期→周閉経期→老年期という女性の一生を通じた疫学は確立していない。未踏の領域に挑む林教授は、日本女性の健康増進に役立つ科学的根拠を多数発信していきたいと意欲的だ。



(写真) InterLACEと日本ナースヘルス研究の合同セミナーの記念写真（前列左から3人目がInterLACE主任研究者のGita Mishra豪州クインズランド大学教授）



(図) 世界各国の女性におけるホルモン補充療法の利用者割合

■ 日本ナースヘルス研究

—— 唯一の女性大規模コホート研究

看護職を対象としたコホート研究「女性の生活保健習慣と健康に関する疫学調査」です。わが国で唯一の健常就労女性の大規模長期調査研究です。群馬県内のパイロット調査を経て、全国規模の調査を2001年から実施しています。対象は25歳以上（2004年度までは30歳以上）の女性看護職（看護師、准看護師、助産師、保健師）で、「日本ナースヘルス研究（JNHS）」と名付けています。基本調査は約5万人。このうち継続調査に同意した約15,000人を対象に2年ごとにフォローアップ調査を実施しています。自記式調査票を郵送し回収する方法です。対象者には毎年、ニューズレターを送っています。

—— なぜ看護職なのか

対象を看護職としたのは、医学的知識があり健康に関心が高く、病気や薬剤などについてより正確な情報を得られるからです。対象者募集では日本看護協会などの協力がありました。健常就労女性という面でも観察できます。調査項目は喫煙、飲酒、運動といった生活習慣、女性ホルモン剤やビタミン剤などの利用状況、さらに妊娠、出産、病気の有無などです。

—— そもそもなぜ女性なのか

男性の身体は加齢に伴い概ね同じように変化していきます。しかし、女性は個人差が極めて大きい。妊娠、出産、閉経がありますし、更年期症状の出方もいろいろです。わが国では「母子保健」という出産を中心とした分野がありますが、女性の一生（胎児・新生児期→生殖機能期→周閉経期→老年期というライフコース）を通じた研究分野は確立していません。

日本は世界で最も長寿の国ですから、閉経後の女性が健康をどう維持していくかも重要なテーマです。学术界でも一生を通じた健康問題についてパラダイムシフトが起き、例えば日本更年期医学会は2011年に日本女性医学学会に改称しました。

—— 研究資金

現在、日本医療研究開発機構（AMED）に2つの研究課題

「女性ホルモンに着目した疫学研究及び介入研究を用いた予防法の開発」と「患者レジストリデータを用い、臨床開発の効率化を目指すレギュラトリーサイエンス研究」が採択されています。前者はJNHSに直接関連するものです。後者は観察的疫学研究データを、治療法開発で積極的に利用するための方法に関するものです。厚生労働省が「規制当局と連携した新しい研究手法の検討」として、2016年度の医療分野のコア研究として例示しています。

■ 出産後の禁煙維持支援が大事

—— 分かってきたこと

これまで25報の英文論文として成果発表しました。女性では生活保健習慣と生殖機能関連事象が互いに影響します。例えば、妊娠によって喫煙者の多くは禁煙しますが、妊娠中に禁煙した女性の約半数は出産後に喫煙を再開します。妊娠中の禁煙指導とともに、出産後の禁煙維持の支援が重要であることが分かりました。

また、喫煙習慣が閉経年齢を早めることも分かりました。現在は、経口避妊薬や閉経後ホルモン補充療法が、どのような病気に影響するかなどを分析しています。(図)

—— 海外の研究との連携

海外では米国や英国のものが代表的です。世界の女性コホート研究を統合解析する国際的研究プロジェクトInterLACEに、JNHSはアジア唯一の参加研究として貢献しています。今年6月、InterLACEの主任研究者である豪州クインズランド大学のGita Mishra教授を本学に迎えInterLACEとJNHSの合同セミナーを開催しました。(写真)

—— 抱負

欧米諸国と日本では民族、生活習慣が異なるので欧米女性で得られた知見をそのまま日本に当てはめることはできません。JNHSから日本女性の健康増進に役立つ科学的根拠、特に個別化した予防法を多数発信したいと思います。

就労女性の健康に関する独創的保健学研究の確立も目指します。

多文化共生のフロントランナー



大学教育・学生支援機構大学教育センター

結城 恵 教授

ゆうき めぐみ

1990年の改正「出入国管理及び難民認定法」の施行により、「定住者」の在留資格をもつ中南米諸国からの日系人の入国が急増した。その結果、地域社会には多文化共生——国籍や民族などの異なる人々が、互いの文化的違いを認め合い、対等な関係を築こうとしながら、地域社会の一員として、その個性と能力を発揮し共に生きること——が求められるようになった。さらに、経済の急速なグローバル化に伴い、世界各地からの外国人・留学生も増加。大学教育・学生支援機構の結城恵教授は群馬大学に着任してからの20年あまり、一貫して、その研究、教育、地域での実践を行ってきた。多文化共生に関わる大学人としては、間違いなく最先端を走り続けてきたのである。



(写真1) 定住外国人への地域日本語教育(2016年10月。文化庁『生活者としての外国人』のための日本語教育事業)選定。1か月に2回、太田キャンパスで実施。群馬への定住を想定し、「高齢期に備える」ために必要な日本語教育を体験活動に組み込んで展開。)



(写真2) 外国につながりを持つ子どもへの教育支援(2015年9月。赤城青少年交流の家での1泊2日の体験キャンプ。子どもたちが自分らしさを見つめる機会を提供。)

■ 「グローバル・ハタラクラスぐんま」

—— 地域課題にどう立ち向かうか

少子高齢化が進み、生産年齢人口が減少しているわが国の各地で、人手不足をどう補って地域活性化を進めるかが、議論されています。この地域課題の解決には、人手不足を補う「補完要員」をどう確保するか、という目の前の急場を凌ぐ発想では、とても太刀打ちできません。地域の産業や生活をともに築く「人財」として、お互いを理解し合い、尊重し合う関係を丁寧に築きながら、人それぞれの特性を活かし、知恵を集める関係が築かれなくてはなりません。

一極集中型の生産性と効率性を重視した産業構造を築いてきた社会の原理から離れて、「働く」と「暮らす」のあり方を見直し、地域の持続可能性を高める「仕組みづくり」が必要となります。私は、この地域課題の解決方法のひとつとして、「外国人財」にも活躍してもらえる「仕組みづくり」に取り組んでいます。

この一連の取組を「グローバル・ハタラクラスぐんま」プロジェクトと名付けました。生まれ育った文化や社会が異なる者同士が、「同じこと」「異なること」を強みにして、共に地域に根差して貢献する「人財」が生まれれば、地域産業の担い手が県内外から集まるのではないかと、自分が自分であることに誇りをもって生きる、ぐんまを愛する「人財」が増えるのではないかと、思うのです。

■ 留学生・定住外国人・外国につながりを持つ子どもたち

—— 「外国人財」とは

同プロジェクトで対象としている「外国人財」は多様です。現在、「留学生」「定住外国人」「外国につながりを持つ子どもたち」の3つの人財を対象に、大きく次の3つのプロジェクトを実践しています。

① 「留学生」の定着支援(文部科学省委託事業「留学生交流拠

点整備事業)(2013-2015年度)・「住環境・就職支援等留学生の受入れ環境充実事業)(2015-2019年度)・「留学生就職促進プログラム)(2017-2021年度)を導入。

② 「定住外国人」への定着支援(文化庁委託事業『生活者としての外国人』のための日本語教育事業)(2013年度より5年連続で導入。H26-30年度科学研究費補助金基盤(B)特定領域研究採択)。(写真1)

③ 「外国につながりを持つ子どもたち」への定着支援(文部科学省委託事業「外国人教育に関する調査研究」に研究代表者として従事し、37億円の基金「虹の架け橋教室」の導入に貢献。H26-30年度科学研究費補助金基盤(B)一般採択)。(写真2)

■ 地域連携・地域協働の教育・研究・社会貢献へ

—— 継続させるために

これら3つのプロジェクトは、いずれも、大学間連携・地域連携を図りながら進めています。連携する地域関係機関は、県内の高等教育機関、自治体、経済団体、企業、NPO等で、多くの知恵をいただき、その結果、継続的な「仕組み」を実現する方策が見えてくるようになりました。また、地域課題の解決を目指すプロジェクトには、次世代の担い手の育成を必ず組み込み、講義や研修、OJTを組み込んだ「地域往還型教育」を行っています。

ここで養成した群馬県認定「多文化共生推進士」や、10～15年の時を経て交流しあっている「多文化共生・教育プロジェクト学生スタッフ(PCDC)」OB・OG、およびグローバルリーダーシップ・プログラム(GLLP)生たちが、これからの社会にますます必要となってくるダイバーシティの推進に尽力し、「グローバル・ハタラクラスぐんま」を実現して欲しいと願っています。その取組が広がり深まるように、私も、次世代の活躍に必要となる後方支援と、次々世代に必要となるビジョンの模索に尽力をして参りたいと存じます。

学術手話通訳者養成のシステム構築



教育学部障害児教育講座

金澤 貴之 教授

かなざわ たかゆき

身体的なハンディキャップにより情報を収集することができない人には代替手段で情報を提供する必要がある。情報保障という。群馬大学は聴覚障害学生に対し、さまざまな先駆的な支援を行ってきた。教育学部の金澤貴之教授は、今年度から群馬県と共同で日本財団助成事業「学術手話通訳に対応した通訳者の養成」事業を始めた。養成のカリキュラムを構築し、そのモデルを全国に提示していきたいと意気込む。



手話通訳養成講座の講義



大学の「障害学生サポートルーム」スタッフと懇談する聴覚障害学生たち

■ ニーズに恒常的、安定的に対応

—— 本学の聴覚障害学生支援の特徴

全国に先駆けて以下の取り組みを行ってきました。

(1) 文字通訳について

○聴覚障害学生が必要とする全ての授業で実施（2003年度から）○パソコン連係入力（複数の入力者がネットワーク接続されたパソコンで同時入力）に全面的に移行（2004年度から）○東大先端研との共同研究で「音声同時字幕システム」（音声認識技術を活用し、復唱者・修正者を介在させた字幕配信）による情報保障の試験運用（2004、2005年度）○Wi-Fi接続により情報保障者と聴覚障害学生が離れて座る方法に全面移行（2006年度から）○小型携帯端末（iPhone、iPod touch）を用いた遠隔での情報配信（2009年度から）

(2) 手話通訳について

本学は大学内でコーディネートを行う形で、手話通訳ニーズに、質を保ちながら恒常的、安定的に対応できている、全国唯一の大学といえるのではないかと思います。

○【全国初】手話通訳による情報保障のために専門スタッフ雇用（2004年度から）
○群馬大学障害学生修学支援実施要項を制定し、手話通訳技術のある専門スタッフによる情報保障を明文化（2005年度から）○専門スタッフによる手話通訳でも足りない分は、地域の手話通訳者を大学が登録し雇い上げて確保。

(3) その他の特徴

○障害学生サポートルームに4名の専門スタッフが常駐、うち1名はろう者 ○障害種ごとに専門の教員が支援方針策定等、専門的な見地から支援を担当

—— 手話通訳と文字通訳の違い

文字通訳は教員の音声の調子（高低、強弱、間隔等）やライブ感が伝わりません。手話通訳であれば、発声が不得手なろう学生でもディスカッションに対応できます。何より、母語が「日本手話」であるろう者は、自分の第一言語で授業に参加できるわけです。

—— 学術手話通訳に対応した通訳者の養成事業

本学は2017年度から、日本財団の助成を受け群馬県と共同で「学術手話通訳に対応した通訳者の養成」事業を始めました。以下の4つが柱です。

- ① 学部1年生向けの手話習得のための講義の大幅な拡充
- ② 2、3年生対象に、手話通訳技術を身につけるための講義を開設 ●厚労省の定める手話通訳養成講座の基本、応用、実践コースに対応 ●実践コースに対応する講義は、学術手話通訳研修として地域の手話通訳者に公開
- ③ 講座終了学生は「手話サポーター」として聴覚障害学生の有償支援者に
- ④ 地域の手話通訳者向けの学術手話通訳養成研修公開講座を開講

■ 手話通訳者養成は大学で

—— なぜ群馬においてか

障害者差別解消法が2016年4月に施行。群馬県は2015年3月に都道府県で3番目に手話言語条例を制定しました。同年12月、前橋市でも同条例を制定。県と市町村の双方で同条例が制定されたのは全国初です。医師、美容師、社会福祉士など専門職は高等教育機関で養成されていますが、手話通訳だけはそのような制度に則っていません。大学が取り組むべきです。

私は20年ほどにわたり、教育現場における手話の導入に関する社会的な研究をしてきました。その成果は、拙著「手話の社会学 — 教育現場への手話導入における当事者性をめぐって」（生活書院）に著しています。私の所属する教育学部障害児教育専攻に、2003年度に聴覚障害学生が入学しました。その翌年には、私の研究室で修士論文を書きたいというろう者2名が大学院に入学し、私は、自分の問題として解決に当たることになりました。

大学でも企業でもダイバーシティを推進することは経営戦略としても重要。効率的で魅力ある人材活用ができます。本学の取り組みを「大学案内」などでも発信すべきです。

—— 抱負

本学で養成のカリキュラムを構築し、全国的なモデルを提示していきます。安定的に学生手話通訳者を養成、確保できるシステムを構築することで、聴覚障害学生の手話通訳ニーズに応えられる体制を全国的に作りたいと思います。

2018年2月18日、学術手話通訳養成に関するシンポジウム（参加費無料）を本学荒牧キャンパスで開催します。



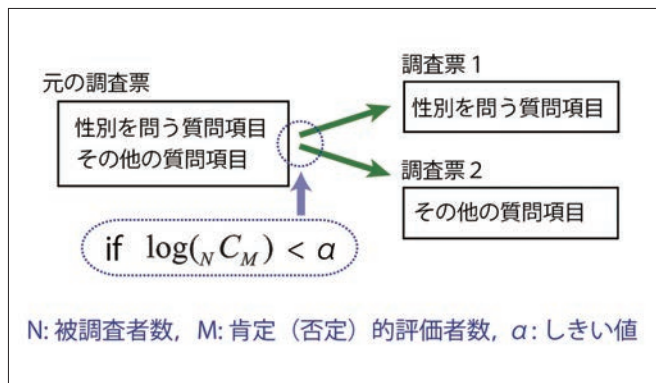
社会情報学部社会情報学科

岩井

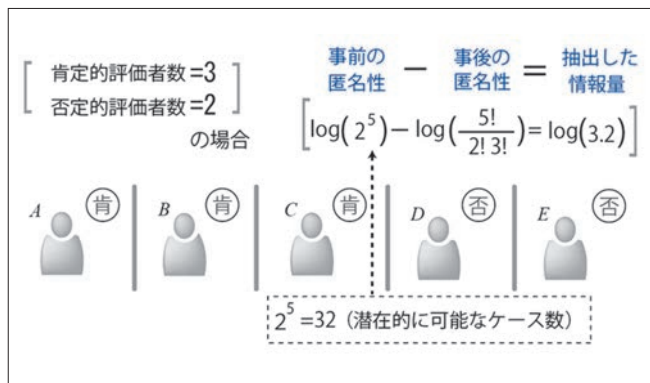
い
わ
い
あ
つ
し
淳
教
授

プライバシーに配慮した 社会調査技法

社会情報学部の岩井淳教授の専門は社会情報システム学で、特に意思決定支援システムを研究している。匿名コミュニケーション、社会的選択理論、ストレス理論に基づくアプローチを取る。匿名性水準の測定研究では「組み合わせ型匿名性尺度」を世界に先駆けて提案した。近年、プライバシーに配慮した社会調査技法の提案を行い、ビッグデータの質の改善を主張している。



(図1)調査票の分割処理：授業評価での2分割の例



(図2)「社会的情報処理過程」での抽出情報量の計算例

■ プライバシーが失われる場合

—— 無記名ならプライバシーは守られるのではないか。
次のような問題を考えてみて下さい。

大学でSNS利用についての無記名調査に協力した学生Aは、政治問題に特定の立場から発信を続けたことを記述した後、主な使用OSとWebブラウザを問われた。Aは一般的でないOSを使用していて、そのことがある程度知られていた。正しく答えると匿名性確保の上で問題があり、一人だけその部分を空欄として残すことにも同じようなリスクがあった。Aは回答全体の破棄も考えた。しかし、既に回答した部分の内容的価値を考え、結局偽って一般的なOS名を記述した。

これは、無記名調査でもプライバシーを守りきれない場合があることの説明です。得られるデータの質の低下に結びつく可能性があります。

—— こうしたことは珍しいのではないか。
よくあることなのです。次の問題も考えてみて下さい。

男子学生12名、女子学生3名の授業で無記名アンケートの形で授業評価をした。調査票には、a) 授業の質を問う質問と、b) 回答者の性別を問う質問があった。この場合、女子学生3名の匿名性は損なわれがち。授業の質が低いと思っても正しく回答できないかもしれない。やはり、得られるデータの質の低下が懸念される。

誰でもこうした場面を思い出せるのではないのでしょうか。大規模調査でも性別、年齢、出身地など、個人の属性についての回答を重ねていくことで、それらが組み合わさった小さなカテゴリができ、結果として同じ問題が生じるのです。

プライバシーの問題は広くて深いものです。ビッグデータが役に立つと言っても、それはデータが正しい場合ですね。

■ 調査票の分割という技法

—— どのように対応できるのか。

授業評価の問題は、1つの調査票にaとbの両方の質問があったために生じたとも言えます。もし調査票が2枚あり、aとbの質問がそれぞれ別々に書かれていれば、全員が正しく

回答しても何の心配もないでしょう(性別による評価の違いなどは分析できなくなりますが)。最初の無記名調査も同様です。もし、OSの設定が違う調査票であればAは正しく回答できたでしょう。

私の研究室では、このアイデアに基づく電子的な社会調査システム(アンケートシステム)を提案しています。

このシステムでは独自の匿名性尺度を利用しており、プライバシーが損なわれる問題を見出した場合、被調査者が回答してしまった後で、調査者が見る前に、あたかも最初から調査票が2つ(あるいはより多数)に分かれていたかのように自動集計して、調査者に結果データを届けます。結果的に問題は生じません。このようにプライバシーが自動的に守られると判っていれば、被調査者はより正しい回答ができるようになるでしょう。図1は処理概要で、式の左が匿名性尺度です。詳細は省略しますが、授業評価では否定的評価者がいた際にこの計算をし、値が低い場合に調査票を分割します。この考えを進めて、図2のように、事前(調査前)と事後(調査後)の匿名性水準の差として社会的な情報処理過程(この場合は調査過程)での抽出情報量を計算することもできます。

—— システム的な実現は可能か。

実現は可能ですが、課題も色々あります。匿名性水準を評価する尺度の提案やプロトタイプシステムの構築は既に行いました。しかし、本格的なシステム構築には、ブロックチェーンなど新たなセキュリティ技術の導入も求められます。人間がなぜプライバシーの侵害を感じるのか、法的に許されていてもビッグデータの売買に拒否反応を示すのはどのような時かといった心理学的な問題も関係します。

一方で、こうしたシステムの応用範囲は広く、その機能的な拡張は魅力的な研究テーマです。私は社会調査と投票はある面では同じ原理に基づくと思います。つまり、投票等の意思決定場面も含めてシステム的な応用可能性があると考えています。現代ではプライバシーや匿名性に関連した論点が非常に多く、個人的には自殺対策、障害者支援等の厚生の問題にも携わってきました。



社会情報学部社会情報学科

吉良

知文

きよあきみ

准教授

数理技術に基づく 社会システムデザイン

— 保育所申請8,000人、誰一人不満なく選考

社会情報学部の吉良知文准教授は、社会的課題に対して、数理最適化やゲーム理論などの数学・数理科学の道具を用いて、公平で納得性の高い制度や施策を設計する研究に従事している。(a)福岡空港における旅客満足度向上、(b)きょうだいを考慮した保育所の利用調整、(c)都市や施設における警備計画の作成、(d)福岡県糸島市における移住・定住支援、(e)相乗り交通の運行方式のデザインなど、社会的課題の現場と協働して技術開発を進めてきた(注)。



■ 納得させるには公平性が重要

—— 現場と協働して課題解決を目指す技術開発とは？

事例を一つ紹介します。8,000人の子どもが家庭環境やその子の属性(これにより保育の必要性が算出される)と入所したい保育所を第5希望まで記入して市に申し込みます。市の担当者はどの子どもをどの保育所に割り当てたらいいでしょうか。ここでは「公平性」が重要です。選考の結果、A君が第4希望の保育所に入所できたとします。このとき、第3希望までの保育所が自分より保育の必要性が高い子どもで充足されていたらA君は納得できますが、保育の必要性が低い子どもが入所していたら不満を持ちます。

マッチング理論(2012年ノーベル経済学賞)では誰一人このような不満を持たない選考結果を求めます。しかし、一つ厄介な問題があります。兄弟姉妹(以下、兄弟)の扱いです。多くの家庭は、兄弟が別々に希望順位の高い保育所に入所することよりも、希望順位が下がっても同一の保育所に入所することを好みます。

実は、先に述べた「不満の解消」と「兄弟をなるべく同一保育所に」を両立させることは非常に難しいことが知られています(Matching with Couples という問題)。実際、各自治体では、試行錯誤に多くの人手と時間を要しており、自治体によっては兄弟別々の保育所となるケースが増えるなどの問題が生じています。

■ 手番があるゲームの意思決定

—— この複雑な問題をどう解くのか。

そこで、富士通研究所との共同研究では別のアプローチを考えました。子どもたちに保育の必要性が高い順に保育所を自由に選ばせる状況を考えます。兄弟がいない子どもは順番が回ってきたら、まだ空きがある保育所の中で自身の希望順位が最も高いものを選ぶのがベストです。

一方、弟がいる兄(兄が弟より保育の必要性が高いと仮定)

の選択は複雑です。兄に順番が回ってきたときに希望順位が高い保育所がまだ残っていたとしても、弟に順番が回る頃には他の子どもにとられ同一保育所に入所できない可能性があります。つまり、兄は自分より後に順番が回る子どもの選択を考慮しながら、弟と同一保育所に入所できるように敢えて希望順位が低い保育所を選ぶことも場合によっては必要です。この状況が将棋や囲碁のような手番があるゲーム(展開形ゲーム)の意思決定と同じだと気付いたとき、解決策が見えてきました。すなわち、手番があるゲームのための理論(部分ゲーム完全均衡点と呼ばれる解の概念)を上手く適用することです。

開発した技術を埼玉県さいたま市の、申請者約8,000人の匿名化データを用いて検証したところ、兄弟としての細かい好みを考慮した上で、誰一人不満を持たない最適な選考結果をわずか数秒で算出することに成功しました。

保育所の利用調整に関する本技術は、富士通の提供する自治体向け保育業務支援システムのオプションサービスとして2017年度中にサービス化予定であり、現場での稼働が心待ちにされています。

■ 理論の社会実装につながる

—— こうした課題解決の方法の強み

数学・数理科学分野の研究者が課題発見のプロセス段階から現場に入り、多様なステークホルダーと意識を合わせながら数理技術を開発していくという点で、新しい取り組みです。理論をもつ大学・研究所、課題を持つ現場、実現力をもつ企業の三者が協働することで、理論の社会実装につながると信じています。

群馬でも新しい課題、そして新しい協力者を見つけて、社会に貢献していきたいと思います。

(注) いずれも2017年4月の群馬大学着任前の取り組みであり、九州大学と富士通株式会社および株式会社富士通研究所の共同研究による成果です。

ノイズを巧みに利用する脳の情報処理に倣う

—高分子物質の基本素子開発

大学院理工学府分子科学部門

浅川直紀 准教授

あさかわ なおき



◎ ノイズでパフォーマンスの向上

動物は感覚器官(センサ)でさまざまな環境情報を取得し、判別し、行動や意思決定を行っています。このセンシングや情報処理の消費電力は、デジタルコンピュータの一万分の一。この驚くべき脳の情報処理には、環境のノイズ(雑音)や体内で生み出される(自発)ノイズが巧みに利用されていることが明らかとなってきました。

私は、生体の情報処理の仕組みに倣った知的人工機械(センサや信号処理装置など)を、材料科学的アプローチにより研究しています。1996年に博士号取得後、高分子の固体構造と分子運動性を調べる方法論の研究開発を行っていました。高分子の独特の性質やその根源の一つである分子運動に魅せられていました。2006年頃からその分子運動をエレクトロニクスに役立てられないかと考えるようになりました。当時、有機エレクトロニクスデバイスは注目されつつありましたが、シリコンや化合物の半導体などに比べ、圧倒的に性能が低い。その研究開発の主流は、今日に至るまでその高性能化です。

私は、有機デバイスが生き延びるためには、新しい領域を切り開く必要があると思うようになりました。高分子の特性をありのままに生かすという方向性です。そこで注目したのが脳です。

◎ 生体模倣型信号情報処理デバイス

現在の研究開発の具体的なテーマは、高分子物質

がもつ物性のゆらぎ(ある量の平均値からの変動)——例えば電気伝導度ゆらぎ——を積極的に用いた素子(基本部品)です。駆動にノイズを利用する素子です。高分子物質の多くは大きな構造ゆらぎをもつことから電気物性は不安定ですが、生体型情報処理装置の基本素子においては、不安定性こそが重要な要素となります。

最近、ポリ(3-ヘキシルチオフェン)という高分子半導体を用いた電界効果トランジスタを作製し、確率共鳴現象の発現に成功しました。さらに、この高分子トランジスタがもつ特有の内部ノイズの存在が、外部ノイズによって攪乱される変動幅を減少させる効果があることがわかりました。このことは、人体のようなノイジーな環境下での生体由来微弱信号の検出に適していることを示しています。

◎ ハードウェア版人工知能

生体の神経系は信頼性の低い基本部品(神経細胞)の集合体によって「ある程度の信頼性」を創発しています。私は材料科学に軸足を置きつつ、ノイズを利用した素子(確率的素子)の集合体が創発するハードウェア版人工知能の実現を目指しています。そのような知的人工機械が、今後増え続ける情報処理によるエネルギー消費の低減に寄与することを願っています。

全身性強皮症の血管障害

新療法「医師主導治験」

「もっといい治療法はないのか」の思いを大事に

大学院医学系研究科 皮膚科学分野

茂木 精一郎 准教授

せきぎ せいしゅう



◎ 手の指のレイノー現象や潰瘍

全身性強皮症という病気があります。皮膚と内臓の硬化、血管障害、免疫異常が特徴で、発症の仕組みが分かっていない全身性疾患です。「特定疾患」(厚生労働省の難治性疾患克服研究事業の対象)の1つです。群馬大学医学部附属病院皮膚科には強皮症専門外来があり、様々な合併症には他科と連携した治療も行っています。

患者が苦しんでいるのが手の指のレイノー現象や潰瘍(キズ)です。レイノー現象は、寒冷刺激や精神的ストレスによって指の血流障害が起こり白、紫、赤と変色する現象です。多くの患者で初発症状として出現し、長時間にわたって疼痛、痺れがあります。血流障害が進行すると指に潰瘍を生じ、感染で潰瘍が拡大し指の切断に至るケースもあります。

◎ ボツリヌス毒素注入療法

数年前、欧米でA型ボツリヌス毒素の局所注入によって症状が改善したという報告を見つけました。ボツリヌス毒素は、神経伝達物質を阻害する機能を持ち、痙攣性斜頸、下肢痙攣による尖足、腋窩多汗症などへの使用が保険で認められている薬剤です。

我々は本学臨床試験部と共同で、全身性強皮症のレイノー現象に対するボツリヌス毒素注入療法の実用化(適応拡大)を目指した臨床研究を開始しました。この療法のランダム化盲検試験を行ったのは我々が世界で初めてで、レイノー症状の重症度と痛みの改

善ばかりでなく、潰瘍の縮小、治癒を促進させることを示しました。特許を出願中です。

医薬品医療機器総合機構(PMDA)から多くの助言・指導を頂きながら、当病院では初めてとなる医師主導治験(医師自らが企画・立案し計画届を提出して行う治験)を2016年から開始(ランダム化2重盲検試験)することができました。新たな治療法実用化への道を一歩ずつ切り開いていきます。

◎ 基礎研究でも成果

全身性強皮症の他にも、悪性黒色腫や難治性皮膚潰瘍(褥瘡や糖尿病性潰瘍など)の病態解明や新規治療法の開発、さらに遺伝性皮膚疾患の遺伝子検索、病態解明にも取り組んでいます。

基礎研究では、培養線維芽細胞や全身性強皮症モデルマウスを用いて、皮膚線維化、末梢血管障害の発症メカニズムの解明を進めており、新たな知見を得ています。これらの成果によって、皮膚科界では最も権威のある賞の一つである2017年度日本研究皮膚科学会賞(JSID賞)(最近5年間のわが国における研究業績の最も優秀な者が選ばれる)を受賞しました。

私は、日常診療で出会った症例一つ一つで感じた疑問点や、「もっといい治療法はないのか」という思いを大事にして、臨床研究・基礎研究を続けていきたいと思っています。

輸血学の長年の謎を解明

— ABO式血液型のオンリーワン研究

大学院医学系研究科法医学分野

佐野 利恵 准教授

さの りえ



◎ 血液型は個人識別の重要な指標

医師として法医学解剖に携わる一方、ABO式血液型の研究をしています。法医学とは医学および自然科学を基礎として法律上の問題を研究し、またこれを鑑定する学問です。法医学とABO式血液型って関係あるの？と疑問をもつ方もいると思いますが、ABO式血液型は個人識別（身元不明の遺体や現場の血痕が誰に由来するかなどを明らかにすること）の重要な指標です。

ABO式血液型には興味深い特性があります。A型やB型といった「血液型物質」は赤血球の細胞膜表面に存在し、唾液腺や胃粘膜などの上皮細胞にも豊富にあります。しかし、神経組織にはほとんど現れません（性格と血液型の関係に興味のある方は残念ですね？）。ごく一部の人では赤血球上の血液型物質の量が少なく、血液型判定に支障をきたすことがあります。このような血液型を「亜型」または「変異型」と呼びます。

◎ テーマは遺伝子発現機構

ABO式血液型は遺伝します。1990年にABO遺伝子の構造を日本人の研究グループが明らかにしました。私は、ABO遺伝子がどのような調節を受けてABO式血液型物質の生成に結びついていくのかという「遺伝子発現機構」の研究を約10年続けています。その一つが、日本人の亜型・変異型の約半数を占めるB_m型の研究です。遺伝子構造はB型、唾液

もB型なのに、赤血球の検査ではO型と判定されてしまいます。研究の結果、B_m型では赤血球において遺伝子発現を活性化する領域だけが遺伝的に欠失していました。一方、上皮細胞で遺伝子発現に関わる領域は保たれているので、このような現象が生じることが分かりました。

この研究成果により、輸血学の長年の謎が解けたのです。この研究は日本赤十字社との連携によって可能になったもので、大変思い入れがあります。

◎ 受け継がれる血液型研究

移植医療では血液型が不適合だと拒絶反応が起こります。ABO式血液型に関連する疾患として、血栓症の重症度等が明らかにされています。これらは、A/B型物質の存在が移植医療や疾患発症のリスクと成り得ることを示しています。私たちの研究を生かして、血液型物質を減少させる手法が開発できると信じています。ABO式血液型と「がん」のなりやすさの関連について世界中で報告されていますが、そのメカニズムを私なりの切り口で解明したいと思っています。

本法学法医学講座初代教授の井関尚栄先生は、微生物が産生する分解酵素を用いてABO式血液型物質の構造を明らかにしました。血液型研究は受け継がれ、私までつながっています。ABO式血液型に関する基礎研究はオンリーワンの研究であり、科研費などの研究経費や大学の女性研究者支援事業に支えられて継続できることが私にとっての喜びです。

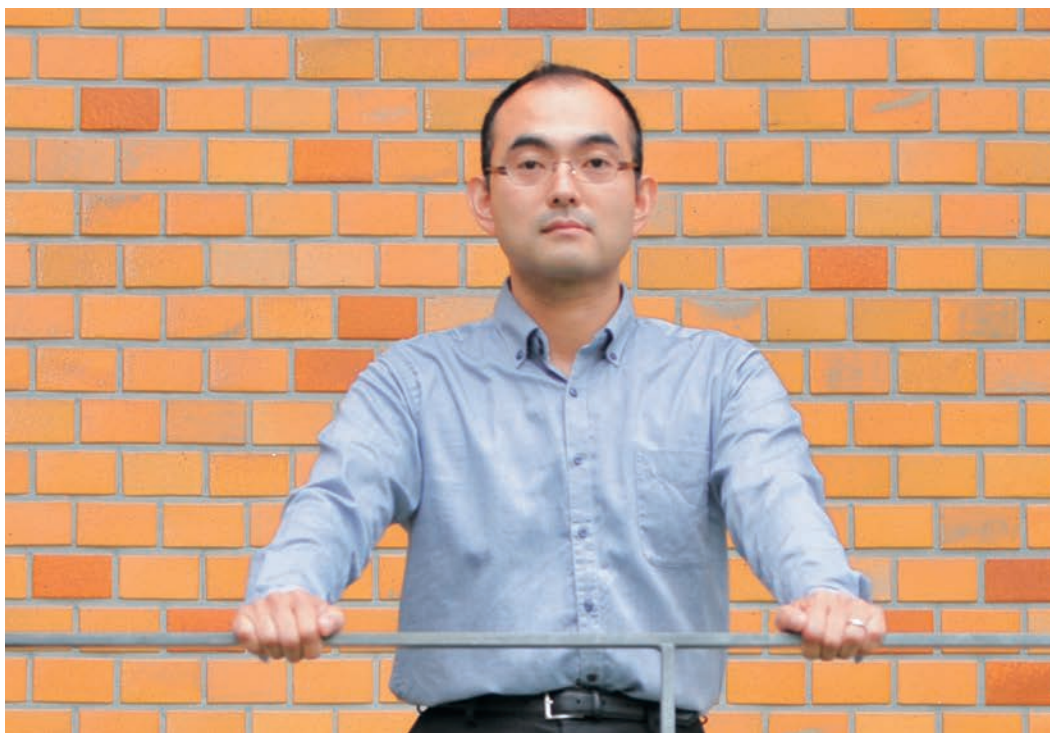
食糧由来の廃棄物からプラスチックスを生み出す

— 農業生産地域はバイオマス資源の供給元

大学院理工学府分子科学部門

橘熊野 助教

たけしほなげ



◎ バイオマス資源

現代社会を支える石油や天然ガスなど化石資源は、その利用によって発生する二酸化炭素の排出問題や、資源の偏在性や枯渇が課題となっています。化石資源への依存を減らすために再生可能な資源である植物由来のバイオマス資源への転換が進められています。最近になり、バイオエタノールやバイオディーゼルのようなバイオ燃料や、ポリ乳酸やバイオポリエチレンのようなバイオマス資源から生産されたバイオベースプラスチックの生産が拡大してきています。

一方で、それらの原料はバイオマスと言っても、デンプンや糖質など食糧となりうる食用バイオマスを利用しています。それら食用バイオマス資源の利用は食糧問題と競合する恐れがあるため、食糧としては利用できない非食用バイオマス資源の利用が求められています。

◎ フルフラールというバイオマス化合物

私たちはフルフラールというバイオマス化合物に注目してきました。フルフラールは20世紀初頭に化成品原料として工業生産が開始されましたが、その時に利用されたのは実の部分の食糧として取り除いた麦殻、すなわち非食用バイオマス資源です。現在では、世界の3大穀物の一つであるトウモロコシの実を取り除いた食糧廃棄物である芯から、大量かつ安価に工業生産されています。しかしながら、フルフラールの利用用途は金属鑄造のバインダー樹脂に

ほぼ限定されているために、新規用途を開拓することで、バイオマス化合物としての利用を拡大することが求められています。

◎ フルフラールからのプラスチック開発

私たちはこれまで、フルフラールをバイオマス資源とした新しい材料プラスチック開発を進め、2013年に科学技術振興機構（JST）さきがけ研究者として、また、2016年からは同じJSTから先端的低炭素化技術開発（ALCA）プロジェクトの支援を受け、食糧廃棄物から生産されているフルフラールからのプラスチック開発を精力的に進めています。その成果の一つとして、ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂の原料成分の一つであるテレフタル酸をフルフラールから合成することに成功しました。また、自然環境中で微生物によって分解して環境汚染を起こさない生分解性プラスチックをフルフラールから創出することにも成功しています。

◎ フルフラール由来バイオベースプラスチックの可能性

フルフラールは麦殻やトウモロコシの芯だけではなく、ほぼ全ての食糧廃棄物から生産することが可能です。そのため、群馬県を始めとして、世界中の農業生産地域がバイオマス資源の供給元となる可能性を秘めています。その可能性を広げるためにも、フルフラールの特徴を活かしたプラスチック開発を続けていきたいと思っています。

可搬式緑化技術による暑熱対策 オリンピック・パラリンピックに向けて評価実験

東京オリンピック・パラリンピック競技大会が2020年7月24日～8月9日と8月25日～9月6日に開催されます。この期間、猛暑日が多くなることが予想されるため熱中症対策が重要な課題です。大学院理工学府の天谷賢児教授は東京都農林総合研究センターと共同で、猛暑日の屋外でも涼しい空間をつくることのできる可搬式緑化技術を研究開発してきました。具体的には、広葉樹を植えた大型の鉢と複数のベンチを一体化し、簡単に移動できるように大きなキャスターを取り付け、さらに、ミスト（霧状の水）発生装置を付けたもの。木陰とミストの蒸発効果を組み合わせて、涼しい憩いの空間を創出します。これを複数設置することで、都市内に小さな森を簡単に作り出すことがで

きます（写真1）。2017年夏には、東京都江東区の都立シンボルプロブナード公園で車椅子利用者の方々の協力のもと評価実験が行われました（写真2）。

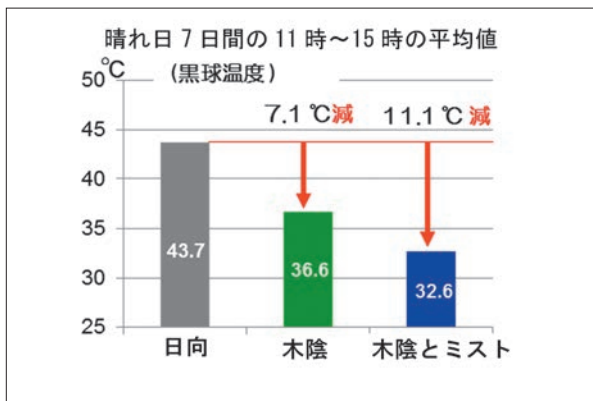
この研究開発は、夏に気温が高いことで有名な群馬県館林市で、2012年に人工的に森をつくりミストの効果も加えて涼しい空間をつくる実証実験を行ったことに始まります。これが、都の関係者の目にとまり、2020年に向けて可搬式の緑化ベンチの開発がスタートしました。本学と東京都農林総合研究センターの連携だけでなく、森林組合や造園緑化協会、ミストノズルメーカーなどの複数企業も参画し産官学連携で進めてきました。

熱中症対策としても効果

2014年から2016年は東京ビッグサイトで実証実験を行いました。その結果、大気温度はミストの蒸発効果があっても1℃程度しか低減できませんが、黒球温度（体感温度に近い温度）が10℃以上低減でき、熱中症対策としても効果があることが分かりました（図）。さらにパラリンピックに向けて、車椅子を使っている方々にも涼しい空間を提供するための開発が進められました。この技術はオリンピック・パラリンピック後にも、都市部の夏季暑熱対策技術として活用が期待されています。



（写真1）開発した可搬式緑化ベンチ



（図）黒球温度（体感温度に近い温度）の低減効果



（写真2）車椅子利用者の方々の協力による評価試験（天谷教授（後列左）と評価にご協力いただいた皆様）

■ お問い合わせ先

群馬大学研究推進部

〒371-8510 前橋市荒牧町四丁目2番地

TEL 027-220-7512 FAX 027-220-7515

群馬大学研究・産学連携推進機構

産学連携ワンストップサービスオフィス

〒376-8515 桐生市天神町一丁目5-1

TEL 0277-30-1105 FAX 0277-30-1178



水源 SUIGEN vol.2

発行	群馬大学研究・産学連携推進機構
制作	研究・産学連携推進機構、研究推進部
企画・取材・構成	登坂和洋(研究・産学連携推進機構)
撮影協力	田原美粧(昭和地区事務部) 吉野慎一(理工学部事務部) 須藤瑛奈(研究推進部)
[群大コレクション]	加藤幸生(昭和地区事務部)
印刷	上武印刷株式会社
発行日	2017年12月1日

Copyright ©2017
Organization to Promote Research and University-industry Collaboration, Gunma University
Printed in Japan
本書の収録内容の無断転載、複写、引用等を禁じます。



星野富弘氏

GUNDAI 群大コレクション Collection

星野富弘氏詩画ギャラリー



廊下壁面プリント



詩画作品「日日草」



星野富弘「花の詩画コーナー」



群馬大学特別栄誉賞(第1回)受賞

星野富弘さんは、群馬大学教育学部を卒業後に中学校の教諭になりますがクラブ活動の指導中に頸椎を損傷し、手足の自由を失いました。群馬大学医学部附属病院に入院療養中、看護学生のアドバイスにより、口に筆をくわえて文や絵を書き始め、その後、雑誌や新聞に詩画作品を連載、全国で「花の詩画展」を開催し大きな感動を呼び、ニューヨーク、ホノルル、ロサンゼルス、ワルシャワでも「花の詩画展」を開催しました。1991年には村立富弘美術館を開館、2005年には(新)富弘美術館を開館し来場者は2014年には650万人を超え大きな感動を与えています。

2006年群馬県名誉県民を、また、2011年は群馬大学で初めての群馬大学特別栄誉賞(第1回)を受賞しました。これは学生又は教職員であった者で、学術、文化、社会貢献等の活動において、大学の誇りとなる顕著な功績があった者を表彰することを目的としています。

そのような縁の中で2012年に星野富弘さんから詩画45点が群馬大学へ寄贈されました。医学部附属病院では星野富弘「花の詩画コーナー」を設置し、季節ごとに詩画を展示しており、患者さん、見舞者、一般市民、学生、教職員に詩画に接することで、療養環境の向上及び豊かな感受性を備えた人間形成に寄与しています。また、廊下の壁面には星野富弘さんが療養中に描いた絵をプリントしており、なごやかな雰囲気をつくりだしています。