

金沢大学広報誌 | アカサス

# Acanthus

No.42  
研究号



## Research strategy goes sky high.

— 金沢大学研究力の飛翔 —

- 02 [特集] Research strategy goes sky high.  
- 金沢大学研究力の飛翔 -
- 10 最新 17学類NEWS
- 12 CHALLENGE!
- 13 CIRCLE&PROJECT
- 14 研究室へGO!
- 15 もっと知りたい! キャンパスで楽しむカフェ&食堂

# Research strategy goes sky high.

## — 金沢大学研究力の飛翔 —

10億分の1メートルの小さな世界。

この「ナノ」の世界を舞台に、金沢大学の研究は飛躍的な進展を遂げています。本学が強みを持つ研究分野を集結し、分野融合型研究により生命科学分野および材料科学分野における世界唯一の研究拠点形成に向けて始動しました。また、本学の研究をけん引し続けてきたがん進展制御研究所は創立50周年を迎え、次なる50年に向けて歩み始めています。

これらの進展を支えたのは、本学が国際競争力向上のために積み重ねてきた組織的かつ戦略的な研究力強化への取り組みです。

卓越した研究分野が着実に成果を挙げ、先進的研究の礎を築くとともに、それらを核とした分野融合型研究の土壌が形成され、金沢大学発の新しい学術領域が創成される局面を迎えています。

### 1967

昭和42年

#### がん研究所 設立 (現:がん進展制御研究所)

国立大学附置研究所唯一の「がん研究」に特化した研究所として設立され、がんの基礎研究と研究成果の臨床応用に取り組んでいます。平成22年には「がんの転移・薬剤耐性に関わる先導的共同研究拠点」として文部科学省から共同利用・共同研究拠点の認定を受けるなど、先進的ながん研究をリードする研究が行われています。

P8

### 2007

平成19年

#### 戦略的研究推進 プログラム 創設

「強いところをさらに強く」の方針の下、本学の研究力強化戦略が幕を開けました。世界最先端の原子間力顕微鏡 (AFM) 技術によるナノバイオロジー研究など、世界的なレベルに成長しうる研究プロジェクトに対して、人材・資金・スペースといった研究資源を重点的に支援する「重点研究プログラム」をはじめ、先端的な研究を促進するプログラムを展開しました。

### 2010-2011

平成22-23年

#### 研究域附属 研究センター 設立

平成22年の理工研究域バイオAFM先端研究センターの設立を皮切りに、本学固有の新たな研究領域を形成する研究拠点として、人間社会研究域、理工研究域、医薬保健研究域の3つの研究域に計6つの研究域附属研究センターを設立。3研究域それぞれの特性を生かした研究が推し進められ、本学の強みとなる研究を特徴付けました。

### 2014

平成26年

#### 超然・先魁<sup>さきがけ</sup> プロジェクト 創設

戦略的研究推進プログラムのさらなる発展を図り、ナノ計測学やがん研究、超分子化学など卓越した実績を有する研究領域を核に世界的な研究拠点を形成する「超然プロジェクト」と、次世代を担う研究グループを育成する「先魁プロジェクト」を創設。限られた研究資源を集中的に投入し、国際競争力の向上に向けた取り組みを加速させています。

### 2015

平成27年

#### 新学術創成 研究機構 設立

これまで育ててきた本学に優位性のある研究のさらなる強化、分野融合型研究の一層の進展および国際頭脳循環の拡充を一体的に推し進め、新しい学術領域の創成につなげることをミッションとし、人文科学、生命科学、理工学などの研究領域の粋を超えた分野融合型研究の中核的役割を果たしています。

### 2017

平成29年

#### ナノ生命科学 研究所 設立

本学の構想が文部科学省「世界トップレベル研究拠点プログラム」に採択されたことを受けて設立。ナノ計測学・生命科学・超分子化学・数理計算科学の4研究分野が融合することで、生命科学分野に飛躍的な進展をもたらすとともに、新学術領域「ナノプローブ生命科学」の創成を目指しています。

P4-7

### 2018

平成30年

#### ナノマテリアル 研究所 設立

超分子化学・材料科学・ナノ計測学・数理計算科学の4研究分野が技能を結集するとともに、研究機関や企業との連携を構築することにより、新規材料開発および高効率なデバイス開発を行い、生活の質的向上や持続可能な社会への貢献につながる材料の実用化に挑んでいます。

P9

# ナノ生命科学研究所

## ～ 生命科学における「未踏ナノ領域」開拓への挑戦～

平成29年、本学は、世界的に優れた研究環境と極めて高い研究水準を誇る「世界から目に見える研究拠点」の形成を目指す文部科学省「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)」の採択を受けて、ナノ生命科学研究所を設立しました。本研究所を拠点とした生命科学における「未踏ナノ領域」開拓への挑戦の始まりです。

### ナノスケールで解明する生命現象の真理

人類はこれまで、さまざまな顕微鏡を發明し、“目に見えない小さな世界を観る”ことで、あらゆる物性や現象の起源を学び、科学を進展させてきました。しかし、原子や分子というナノスケールでの構造や動態は未だ直接観ることができない「未踏ナノ領域」であり、探索技術の開発が強く望まれています。

私たちの体を構成する細胞の表層や内部には無数の分子が存在し、多様な形でさまざまな役割を果たしながら生命現象を生み出しています。そのため、これらの分子の動きや相互作用を観ることが、生命現象の仕組みの理解と制御の鍵となりますが、現在の科学技術では実現に至っていません。本研究所は、この生命科学における「未踏ナノ領域」を開拓することにより、あらゆる生命現象の根本的な理解を目指します。

### 分野融合型研究で生命科学分野に革新を

本研究所には、ナノ計測学・生命科学・超分子化学・数理計算科学の4つの研究分野において、長年にわたって世界的に高い水準の研究実績を挙げた研究者が集結しています。

最先端の走査型プローブ顕微鏡(SPM)技術を基盤に、4つの研究分野を融合・発展させ、細胞の内外で重要な役割を担う分子がどのように位置し、働かせるかを直接観察し、分析・操作できる「ナノ内視鏡(ナノプローブ)技術」を開発します。未だ観たことのない生命現象を観ることにより、生命科学分野に飛躍的な進展をもたらすと同時に、新しい学術領域「ナノプローブ生命科学」を創成します。

※走査型プローブ顕微鏡(SPM)：先端を非常に細くした探針を用いて、観察対象となる物質の表面近傍をなぞるように動かすことで、表面形状や物性を計測する顕微鏡。

### 世界唯一の研究拠点として

本研究所設立以来、それぞれの研究分野の研究者が、互いの考え方や視点、方法論を持ち寄り、議論を重ねる中で、相互理解を深めています。各分野が世界をリードする研究を一層進展させるとともに、互いにその知見や研究力を生かすことにより、本研究所で集結したからこそ生まれてくるアイデアを育て発展させたいと考えています。そして、世界唯一の研究拠点として、新たな発見や概念を次々に生み出し、科学技術の進展につなげていくという循環を創り出したいと強く思っています。

ナノ生命科学研究所長  
福間 剛士 教授

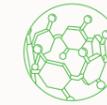
### 「生命の謎に迫る冒険の物語」

体を形作る細胞の内外にある分子は、それぞれの役目を果たして命を紡ぎ出しています。分子はどんな形？ どんなふう動く？ ナノ生命科学研究所では、そんな生命の謎に迫ります。

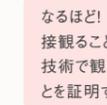


それぞれの分子の役目は解明してきた。でも、細胞の世界で実際に何が起きているか、その姿は観たことがないから、分子の本当の形や動き、つながりは実はまだ分かっていないんだ。

分子の形や動きを動画で観察できる最先端の顕微鏡技術を持っているよ。その技術で、細胞の世界での分子を観る、もっとすごい顕微鏡も開発できるんだ。でも、細胞の中にある分子を観るにはまだ課題がある。



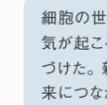
目的の分子を見分けたり、動かしたりする、特別な分子を作り出せるよ。細胞の中の分子だって操作できるようにするから、新しい顕微鏡の開発に生かすことができる!



なるほど! これで細胞の外でも中でも、分子の姿を直接観ることができる! あとは、誰も実現したことのない技術で観た小さな分子の動きだから、それが正しいことを証明する必要がある。



蓄積してきた膨大なデータがあるから、小さな分子の動きもシミュレーションで裏付けできる。みんなの知見を掛け合わせて、どのパターンが分子の動きを説明できるか実証だ!



細胞の世界を探求できたおかげで、生命の誕生や病気が起こる仕組みなど生命現象の真理の解明に近づけた。新しい診断・治療法の開発にも役立つ、未来につながる研究になる!

### ナノ計測学

- ナノプローブ技術の開発 -

SPMの中でも、原子間力顕微鏡(AFM)と走査型イオン電導顕微鏡(SICM)によって世界をけん引してきた研究者が多数集結しています。独自の開発技術によって高速化・高分解能・3次元観察を実現してきたAFM技術と、分子表面と非接触であるために柔らかい細胞表層での観察が可能なSICM技術をそれぞれ進化させます。さらに、超分子化学との融合により、生体分子の動態を直接観察・分析・操作できる「ナノプローブ技術」を確立します。

### 生命科学

- 生命の基本原則の理解 -

体の中にある分子の形や動きを、正常細胞とがん細胞と比べることで、それぞれの分子の本来の機能を知り、その異常によって生じるがん化の仕組みを理解できます。新たに開発されるSPMや特定の分子に反応する「分子センサ」を用いて、生命現象の要となる分子のありのままを観ることにより、細胞の増殖や分化、死、運動などの基本原則を解明します。さらに将来は、がんをはじめとするさまざまな疾患に対する新たな診断・治療法の開発につながります。

4研究分野の融合で創成する

### ナノプローブ生命科学

### 超分子化学

- 超分子の力で分子を操る -

超分子化学では、さまざまな分子構造を巧みに使って分子を自在に設計できます。分子間の相互作用に基づいて分子のサイズや形を見分ける「分子認識」により、特定の代謝物やタンパク質にのみ結合して細胞内の分布を明らかにするセンサとなる超分子の開発を目指します。さらに、光やイオンなどの外部刺激にตอบสนองして構造が変化する「分子機械」により、ナノプローブ顕微鏡での観察時に、細胞内の特定の分子の形や位置を動かす、内視鏡操作を実現する計画です。

### 数理計算科学

- イメージングと実像の架け橋 -

今までにない新たな計測技術、とりわけ探針との相互作用を通してナノレベルの観察対象分子の構造や性質を可視化するSPM技術では、たとえ観ることができても、それだけで新たな動態の原理までを特定することは容易ではありません。そこで求められるのが、高度なシミュレーション技術です。得られたイメージング画像から考えうる分子の動態パターンを再現し、各分野の知見や経験を総合して動態原理を解明することで、生命現象の実像の理解を実現します。

# ナノ生命科学研究所

## ～新学術領域「ナノプローブ生命科学」創成に向けて～

### 独自のAFMと高度なシミュレーションが 生み出す新たな知

#### 自然界の現象の未知なる起源・原理に迫る

福岡剛士教授は、原子レベルでの観察を高速かつ高解像度で実現する高速周波数変調原子間力顕微鏡(FM-AFM)や、水分子や分子鎖の3次元空間分布観察ができる3次元走査型原子間力顕微鏡(3D-AFM)を開発してきました。誰もが知る現象に新たな知見をもたらしたいと、地球上で最大の炭素貯蔵庫として、地球規模の炭素循環などに重大な影響を及ぼす鉱物であるカルサイトに着目。高速FM-AFMによってカルサイトの溶解過程の原子分解能観察に世界で初めて成功するとともに、アダム・フォスター教授の精緻なシミュレーション解析と結び付けることにより、原子レベルの溶解機構を解明しました。

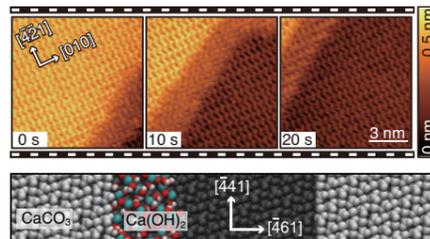
#### 次なる挑戦は生命現象の仕組みの解明

遺伝情報の担い手であるDNAから成る「クロマチン構造」は、生命活動の基本となるタンパク質の発現や制御において重要な役割を果たします。その3次元構造や動態の解明によって、さまざまな疾患に関係する遺伝子異常を明らかにすることを目指し、生体分子内での3次元構造解析を可能とするAFMおよびシミュレーション技術の改良に着手しています。

#### ナノ計測学 × 数理計算科学



福岡 剛士 教授      アダム・フォスター 教授



高速FM-AFMで観察したカルサイト表面の溶解過程(上)とその原子レベルの動きを実証したシミュレーションモデル(下)

ナノ計測学・生命科学・超分子化学・数理計算科学の4分野の研究者が、ナノ計測学を軸に多くの融合研究を展開しています。

### シグナル伝達分子HGF活性化と 制御の動的構造生命科学

#### HGF-MET受容体活性化の真のメカニズムを紐解く

HGF(肝細胞増殖因子)は、その受容体であるMETと結合することで細胞の増殖や生存を促すタンパク質です。HGFは組織の再生や修復を担う一方、がんの転移にも関与することから、再生医療やがんの診断・治療にも応用されます。松本邦夫教授は、HGFによるMET受容体活性化の真のメカニズムに迫りたいと、高速AFMで生体分子のリアルな動きを捉えてきた柴田幹大准教授と連携。これまでに柴田准教授らは、生命の設計図であるゲノム情報の編集に関わるタンパク質やDNA/RNAの動きを可視化しています。本研究においても、未解明のMET活性化の動的構造が解き明かされつつあります。

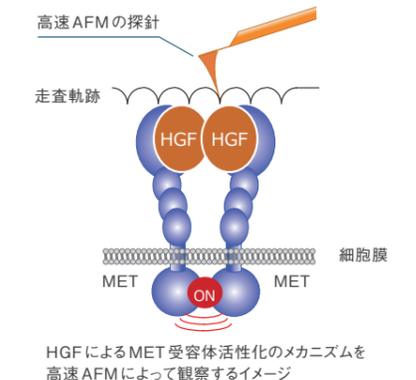
#### 革新的な発見から新たな創薬・医療へ

生体内の小さなタンパク質間に起こる相互作用のダイナミックな姿が明らかになれば、機能と構造変化の本質的な理解をもたらすだけでなく、新たな創薬・医療への道が開けます。高速AFMによって生体内に近い環境で直接かつ動画で観察できるからこそ、これまでの想定を覆すような発見が生まれ、生命科学の進展につながります。その先例となりうる研究として、HGFとMETの動態解明を基盤に、本融合研究を推し進めていきます。

#### 生命科学 × ナノ計測学



松本 邦夫 教授      柴田 幹大 准教授



### ナノスケールで迫る 分子ナノゲート「核膜孔複合体」

#### 分子ナノゲート「核膜孔複合体」の作動原理を解明

核膜孔複合体(NPCs)は、細胞質と細胞核との間の物質輸送における唯一の通り道であり、生命現象に関わる膨大な情報を監視しながら、選択的に情報交換を制御するタンパク質複合体です。がん細胞内ではがんの増殖・転移に関わるシグナル伝達を制御するなど、生命現象に欠かせない役割を果たします。リチャード・ウォング教授は、ヒトの大腸がん細胞から核膜を単離し、安藤敏夫特任教授が開発した高速AFMによる観察で、NPCsの構造や動態、抗がん剤投与によってがん細胞が死ぬときに起こる特徴的な変形の様子を明らかにしました。

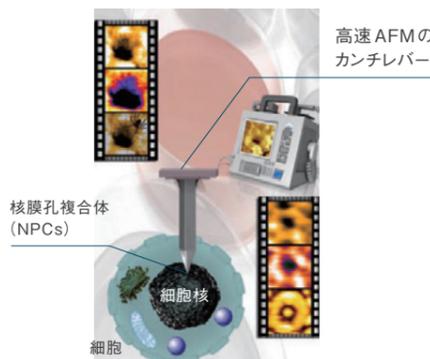
#### 人工NPCsの開発によるナノ治療技術への期待

現段階では核膜だけの観察に限られていますが、技術革新によって生きた細胞そのものを観察できるSPMを開発できれば、細胞内外の分子同士の相互作用の中でNPCsの機能や動態の解明が可能になると考えられます。細胞生物学での機能理解、高速AFMによる構造解明、臨床での病態解明の3つが融合することで、人工NPCsの開発など、あらゆる生命現象の異常をナノレベルで制御できる治療技術につながると期待されます。

#### 生命科学 × ナノ計測学



リチャード・ウォング 教授      安藤 敏夫 特任教授



開発が期待される新たなSPMでの細胞内観察、可視化のイメージ

### オリジナルの探針で挑む 3次元空間分布イメージング

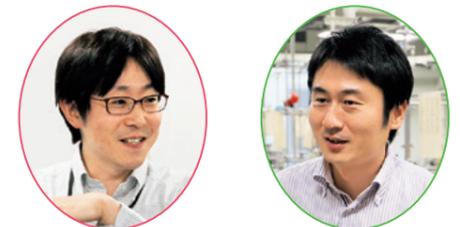
#### 観察対象分子の3次元空間分布イメージング技術の開発

浅川雅准教授が開発に携った3D-AFMは、探針と観察対象の原子や分子との間に働く相互作用をもとに、分子構造の3次元空間分布イメージングを可能とするものです。一方、生越友樹教授が発見した分子であるピラーアレーンは、対称な柱状構造を有するシンプルな環状の分子でありながら、その環の大きさや分子を認識する部位を設計することで、鍵と鍵穴のようにわずかにサイズや形の異なる分子を見分け、選択的に環内部に取り込む能力を持ちます。そこで、3D-AFMの探針に分子認識能力を持つピラーアレーンを付ければ、観察対象分子との間に働く力の変化を3次元空間に描画し、小さな対象分子の3次元空間分布を可視化できるのではないかと着想し、研究を進めています。

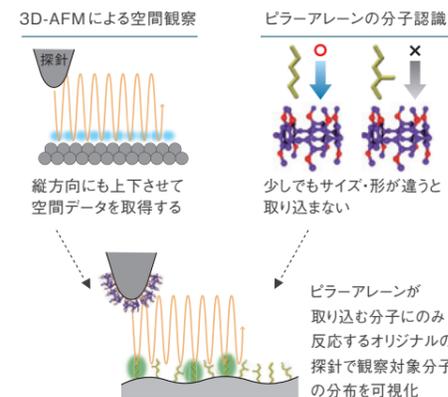
#### 数理計算科学・生命科学との融合に向けて

今後、シミュレーションによる実測データの理解に加え、生命現象の理解のために機能解明が必要となる特定のタンパク質や代謝物を認識する超分子を設計することが求められます。2分野での技術開発に向けた研究を加速させ、数理計算科学や生命科学との融合へと発展させていきます。

#### ナノ計測学 × 超分子化学



浅川 雅 准教授      生越 友樹 教授



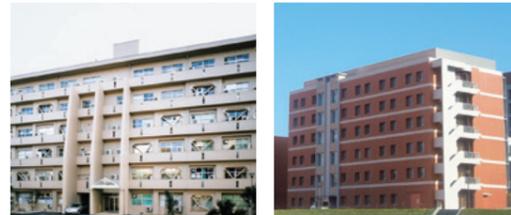
# がん進展制御研究所

～次の50年を見据えて～

がんの本態解明のための革新的な基礎研究とその応用研究を一体的に推し進めています。

## 研究所の軌跡

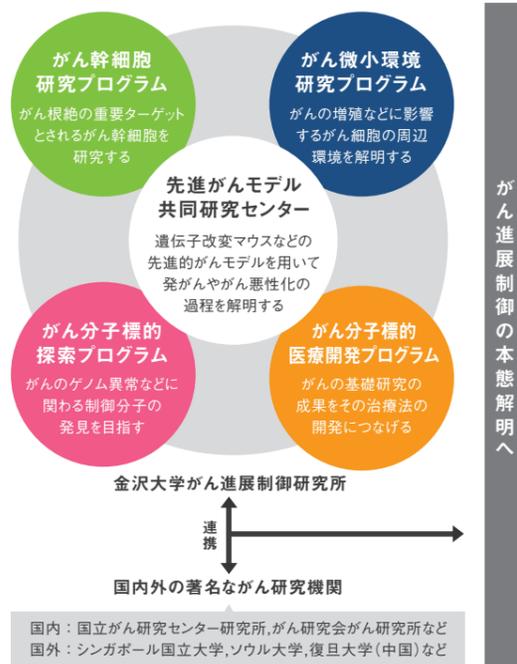
昭和42年の設立以来、約50年の歴史を有する本研究所は、国立大学附属研究所の中で唯一、がん研究に特化した研究所です。遠隔臓器へのがんの転移や薬剤耐性が原因となるがんの再発などに代表される「がんの悪性進展」の本態解明に向けた研究を推進。これにより、がんの基礎研究の発展に貢献するとともに、優れたがん研究者・医療人材の育成に努めています。



旧がん研究所(左)と現在のがん進展制御研究所(右)

## 先進的がん研究の推進

本研究所では、「がん幹細胞研究」「がん微小環境研究」「がん分子標的探索」「がん分子標的医療開発」の4つのプログラムを展開しています。また、「先進がんモデル共同研究センター」を設置し、各プログラムの連携を図ることで、一体的に研究を推し進めています。本体制の下、がんの本態解明に関わる優れた基礎研究と、その成果の臨床への応用により、新たながんの診断・治療法の創出につなげます。



## 国内外に広がる研究ネットワーク

平成22年、文部科学省「共同利用・共同研究拠点<sup>\*</sup>」としての認定を受け、他機関の研究者とのネットワーク構築および共同研究を積極的に展開し、国内外に広がる研究ネットワークの下、毎年50件を超える共同研究を進めています。さらに、海外の著名ながん研究者を本研究所に招き入れ、本学の先進的ながん研究のさらなる促進を図っています。

<sup>\*</sup>共同利用・共同研究拠点：日本の国公立大学の附属研究所・施設のうち、大学の枠を超えて全国の研究者が共同利用できる拠点のこと。

## 所長が語る



がん進展制御研究所長  
平尾 敦 教授

## がん進展制御研究所の未来

### 人と人をつなぐ、国際がん研究コミュニティの中核的拠点でありたい

本研究所は、がんの診断・予防・治療法の向上など、健康長寿社会の実現に向けた研究を行うとともに、大学の研究所だからこそ、若手研究者の育成にも尽力しています。その上で大切にしたいのは、共同研究や融合研究の推進です。研究者同士の出会いが新たな視点をもたらし、研究のブレイクスルーを生み出すと考えるからです。共同利用・共同研究拠点としての活動や国際共同研究の推進により、本研究所は国内外に強固な研究ネットワークを有しています。さらに、ナノ生命科学研究所との分野融合型研究では、最先端のナノイメージング技術を用いてがん特有の分子動態の解明を目指しています。今後、本研究所はこの技術を新たな研究資源として提供し、研究者にとって魅力ある研究環境を創出したいと考えています。世界中からがん研究者が集い、出会いが新たな融合研究を生み、がん研究をより一層深化させる。そして、国際がん研究コミュニティを担う研究者を育む「人と人をつなぐ拠点」となることが私の願いです。

# ナノマテリアル研究所

～次世代の材料開発に挑む～

人々の生活に役立つ新たな材料の開発と高機能化、実用化を視野に入れた研究開発を推進します。

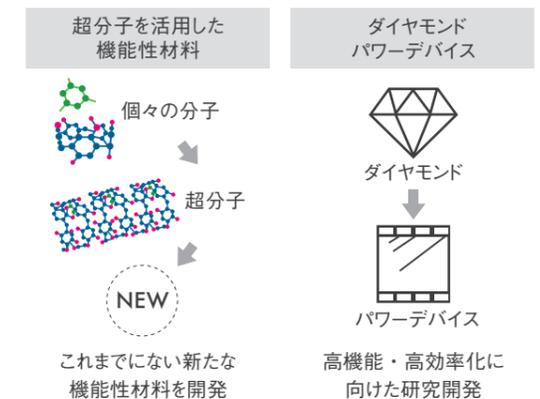
## 生活をより良く変える新たな材料を世の中へ

人々の生活の質的向上と持続的な社会の実現に向け、本学はこれまで、超分子化学および材料科学分野において、革新的な新規材料の研究開発に取り組んできました。しかし、その実用化に当たっては、機能性の向上や効率性の維持などの面でさまざまな課題が生じるため、原因究明や解決策の模索が不可欠です。そこで、平成30年8月に設立した本研究所では、ナノ計測学や数理計算科学の技術を活用し、ナノレベルでの構造の可視化や高度なメカニズム解析を行うことで、実用化への課題を解消します。さらに、複数の分野による統合的なアプローチによって、新規材料の開発と高機能化、そして実用化に向けた研究開発をより一層加速させます。

## 研究開発の取り組み

本研究所では、超分子を活用した機能性材料<sup>※1</sup>とダイヤモンドパワーデバイス<sup>※2</sup>の2つを軸とした研究開発を推進しています。超分子は、個々の分子では得られない特異な性質・構造を有し、さまざまな材料への応用が期待されています。また、ダイヤモンドパワーデバイスは、従来のシリコン製に比べて、電力ロスを数万分の1に低減できるとされています。次世代の材料開発とその実用化に向けて、国内外の研究機関や民間企業などとのさらなる連携を築き、相互の強みを生かした共同研究によって社会的イノベーションの創出を目指します。

<sup>※1</sup>機能性材料：多様な性質を持ち、さまざまな機能を発現させる材料。  
<sup>※2</sup>パワーデバイス：電力変換器に用いられる半導体素子。



## Topics

## 金沢大学が誇る研究者

文部科学省および日本学術振興会から高く評価された本学の研究者を、その顕著な研究業績と共に紹介します。

### 平成30年度文部科学大臣表彰

科学技術賞(開発部門)  
可搬式で高速高性能な  
X線応力測定装置の開発  
人間社会研究域人間科学系  
佐々木 敏彦 教授



工業材料などの強度に関わる残留応力のX線計測において、新技術の導入に成功するとともに、X線応力測定の実機適用性の進展と高速・高精度化を実現しました。生産基盤の優位性維持や、社会インフラの安全性確保などに資することが期待されています。

科学技術賞(研究部門)  
ガンマ線偏光天文学の開拓による  
ガンマ線バーストの研究  
理工研究域数物科学系  
米徳 大輔 教授



自ら開発したガンマ線偏光検出器によって、宇宙最大の爆発現象「ガンマ線バースト(GRB)」の観測を世界に先駆けて実施し、ガンマ線偏光や偏光角の時間変化の検出に成功。その観測データの分析により、宇宙の起源に迫る手がかりが得られると考えられています。

科学技術賞(研究部門)  
内分泌臓器としての  
肝臓の研究  
医薬保健研究域医学系  
笹 俊成 教授



糖尿病・肥満症患者の肝臓から分泌されるホルモン「ヘパトカイン」を複数特定し、糖尿病病態形成を証明するとともに、多様な「細胞内シグナル抵抗性」を惹起する新たな機序を解明。今後、疾患の病態解明や臓器間ネットワーク研究への寄与が期待されます。

若手科学者賞  
革新的原子間力顕微鏡による  
生体分子の動的構造に関する研究  
ナノ生命科学研究所  
柴田 幹大 准教授



革新的原子間力顕微鏡(高速AFM)を用いて、光にตอบสนองする膜タンパク質のナノスケールでの構造変化を世界で初めて可視化するとともに、脳神経科学との融合により、生きた神経細胞の形態変化の撮影に成功。生命科学における高速AFMの有用性・将来性を実証しました。

### (平成29年度) 第14回日本学術振興会賞

人工衛星搭載ガンマ線  
偏光検出器によるガンマ線  
バーストの放射機構の研究  
理工研究域数物科学系  
米徳 大輔 教授



ガンマ線偏光検出器でGRBを観測し、高い有意度での偏光検出を実現するとともに、短時間で偏光角が大きく変化するという、放射機構を特定する有力な手がかりを獲得。GRBが、電子などが強磁場に絡むことで放出される電磁波であることを強く示しました。

ミオシン分子の歩行運動の  
直接高解像度動画画像の取得  
ナノ生命科学研究所  
古寺 哲幸 教授



高速AFMを用いて、生体内で物質輸送を行うタンパク質であるミオシンV分子が、アクチン線維に沿って歩行運動する様子を世界で初めて動画画像として捉えることに成功。この結果が示唆する新しい分子メカニズムと共に、世界中に大きなインパクトを与えました。

人文学類

近江町交流プラザで  
人文学類シンポジウムを開催

8月27日、人文学類シンポジウム「日本の若者たちを理解する—若年世代の人間科学」を開催しました。この分野で著名な東京学芸大学の浅野智彦教授、同志社大学の尾嶋史章教授が講演するとともに、本学の轟教授が若年層を対象に実施した日米社会調査を報告。「若者の幸福化」などについて、学生や一般の方を交え、熱心に議論しました。



轟教授による調査報告

経済学類

シンガポールで生きた英語と  
国際経済を学ぶ

経済学類は、海外研修プログラム「生きた英語を学び、多文化&アジアビジネスを体験する@シンガポール」を8月25日から15日間の日程で実施し、学生15名が参加しました。語学学校での集中した英語研修と現地企業訪問、シンガポール国立大学の学生との交流を通して、生きた英語を学ぶとともに国際経済への理解を深めました。



語学学校で記念撮影

学校教育学類 教育実習がスタート

学校教育学類では、3年生は附属学校で4週間、4年生は協力校などで2週間の教育実習を行います。多くの学生がこの実習で初めて「人にものを教える」ことを経験し、実習を通してあらためて教職への思いを強くしています。また、指導教諭と学類教員は、実習の効果をより高めるため、実習中と実習後に学生指導を行います。



地域創造学類 北海道北見市・網走市周辺で  
環境調査実習を実施

環境共生コースでは3年生の実習でフィールドワークを行っており、調査の計画から実施・分析までを学生が主体となって進めています。今年度、青木賢人ゼミと林紀代美ゼミでは3泊4日の調査実習を行い、北見市・網走市周辺の自然環境と資源利用に関して環境計測やヒアリングを実施しました。結果は年度末に報告書にまとめます。



ミスバショウ分布地の環境調査へ

医学類

関東研究医養成コンソーシアム  
第9回夏のリトリートを開催

8月16日と17日、金沢商工会議所において、医学類主管で9大学医学部(北海道、東北、群馬、千葉、東京、順天堂、横浜市立、山梨、金沢)による「夏のリトリート」を開催しました。医学生が日頃の研究成果を発表し、意見交換を通して交流を深め、将来の医学研究者の育成を目指すもので、高校生を含め計84名が参加しました。



参加者の集合写真

法学類

法学類の広報用に  
「カイチ」Tシャツを製作

法学類では、昨年開催した「カイチ」キャラクターデザインコンテストの大賞受賞作品をデザインした、オリジナルTシャツを製作しました。8月に開催したキャンパスビジットでは、学類生や学類担当の教職員がこのTシャツを着用。正義や公正を象徴する祥獣「カイチ」が、法学類の魅力を伝えるPR活動に一役買っています。



数物科学類

チェコ工科大学の  
短期留学生と研究交流

7月初旬から約1か月間、大学間国際交流協定を締結しているチェコ工科大学から大学院生3名が来学し、研究活動や学生交流を行いました。留学生の1人ヴァーツラフ・コシクさんは、組み合わせ数学セミナーにおいて、「語の組み合わせ論」と題して研究発表し、学生や教員らと活発に討論するなどして交流を深めました。

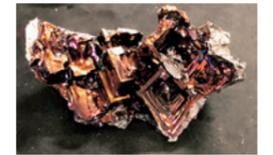


研究発表するコシクさん

物質化学類

次代を担う高校生に  
化学の奥深さと研究の醍醐味を!

8月7日、実習・実験を通して高校生が最先端のサイエンスを体験するイベント「理学の広場」を開催しました。高校生たちは無機化合物結晶の溶解と結晶化に関する化学実験を行い、物質化学類における研究に大きな関心を寄せていました。また、8月9日のキャンパスビジットでも、多くの高校生が化学実験を体験しました。

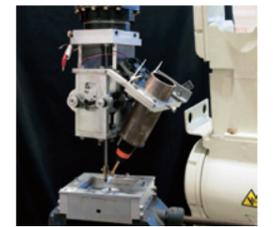


「理学の広場」の実験で得たピスマスの結晶

機械工学類

生産の自動化・高精度化を  
実現する生産システムを研究

マンマシン研究室は、切削加工などの加工現象そのものだけでなく、生産の自動化・高精度化を実現する生産システム全体を研究対象としています。工作機械やロボット制御の理論とそれに基づくソフトウェアの開発、さらにソフトウェアとハードウェアを一体化させた機械のメカトロニクス化・知能化に取り組んでいます。



ロボットによる3Dプリンティング

電子情報通信学類

人工知能による画像認識を  
高校生が体験

8月26日、今村幸祐教授と櫻井孝平助教を講師に、情報処理学会北陸支部のジュニア向けイベントが開催されました。高校生らは人工知能(ディープラーニング)の基礎について学んだ後、人工知能を用いた画像認識プログラムを実際に動かして体験。また、簡単に扱えるマイコンボードを使った電子工作で情報処理に親しみました。



フロンティア工学類

ヒトの歩行運動制御メカニズムの解明と  
歩行支援システムの開発

二足歩行はヒトに特有の移動形態であり、歩くことは人にとって社会的に重要な基本的運動です。人間適応制御研究室では、ヒトが二足歩行をどのように行っているかという根本的な仕組みの解明に取り組むとともに、障害や疾病によって歩行が困難な人を支援する義足や装具の高機能化について研究しています。



股関節部分を動力化した試作義足

地球社会基盤学類

橋梁床版の維持管理を  
効率化する技術を開発

北陸地域の橋梁床版などには、アルカリシリカ反応による劣化や、凍結防止剤・飛来塩分が要因とされる塩害による劣化が顕著に見られます。構造研究室では、このような劣化が生じた橋梁の床版に対して、重りの落下による衝撃荷重を加えることで、その劣化度を効率的に評価できる衝撃荷重試験機を開発しました。



開発した衝撃荷重試験機

生命理工学類

生命理工学類発足後初めての  
キャンパスビジットを開催

8月9日、キャンパスビジットを開催し、生命理工学類のプログラムには100名を超える参加がありました。高校生たちは、佐藤賢二学類長から学類について説明を受け、在学生から経験談を聞いた後、生命システム・海洋生物資源・バイオ工学の3コースそれぞれの実験室などを見学。生命理工学類での学びに理解を深めていました。



佐藤学類長による学類説明

薬学類・  
創薬科学類

薬学早期体験学習を実施し  
将来の職業像を形成

1年生を対象とした薬学早期体験学習を9月に実施し、辰巳化学(株)松任第一工場、参天製薬(株)能登工場、小野薬品工業(株)福井研究所を見学しました。実際に医薬品の研究開発や製造を行う現場を見て、担当者から説明を聞くことで、薬学がどのように実社会に役立っているかを知り、将来の職業を考える良い機会となりました。



国際学類

留学壮行会を開催

7月10日、これから留学する学類生を対象に壮行会を開催しました。今年度は、在籍する学類生の6割以上となる約50名が留学を計画しており、留学先も欧米やアジアなど多岐にわたります。壮行会では、志村恵学類長からさまざまな出会いを通じて実りある留学にしてほしいと激励の言葉があり、続いて学生が決意表明しました。



志村学類長(左)から激励を受ける学類生

薬学類・  
創薬科学類

キャンパスビジットで  
高校生らが薬学を体験

8月9日のキャンパスビジットで、薬学類・創薬科学類のプログラムに多くの高校生が参加しました。國嶋崇隆学系長によるあいさつ、学類の人材育成方針説明の後に、高校生らは模擬講義を体験し、実習室など大学内を見学。おしゃべりコーナーでは教員・在学生にさまざまな質問をすることで、薬学類・創薬科学類への理解を深めていました。



在学生から話を聞く高校生

最新

# 17学類 NEWS

金沢大学3学域17学類から最新のとれたて「旬」な情報が届きました! イベントや近況,注目の研究などバラエティに富んだ金沢大学の現在を身近に感じてください。

- 人間社会学域
- 理工学域
- 医薬保健学域

# CHALLENGE!

金沢大学は大学間連携による大学院教育を行い、新たな人材育成に取り組んでいます!

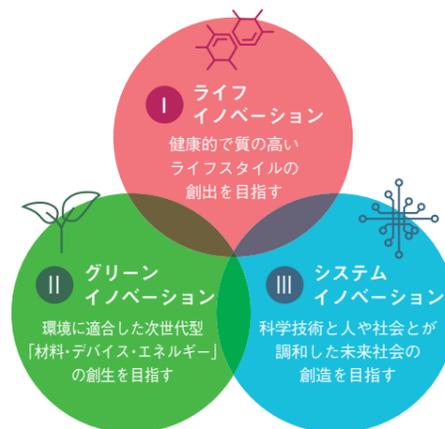
## 新学術創成研究科 融合科学共同専攻 (修士課程2年)

金沢大学は、北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)と共同で、今年4月に融合科学共同専攻を立ち上げました。卓越した発想と行動力を基に、将来が見通しにくい現代社会を力強く導いていけるような「科学技術イノベーション人材」の養成を目指し、2大学共同の体系的な教育カリキュラムを展開しています。さらに、博士後期課程の平成32年度開設を目指し、現在構想を計画中です。

### 異分野融合型教育

異分野融合を推進するために、本共同専攻にはコースを設けず、右記の3つの枠組みを設定しています。学生は、自身が取り組む研究課題に応じて枠組みを選択し、それに応じたカリキュラムを履修します。

また、異分野融合の探求・実践に向けた“4つのフォース(力)”として、「データ解析する力」「モデル化する力」「可視化する力」「デザインする力」を養成。自身の研究内容を俯瞰しながら社会での展開を考察することで、イノベーションを創出する人材を育成します。



### 独自の教育カリキュラム

#### 両大学の学生が集い議論を深める 異分野「超」体験セッションI

両大学による共同開講科目。学生同士や教員・学生間で研究を紹介し、討議を行うことで、異なる分野の知見や方法を取り入れ、自身の研究課題の位置付けや意義について理解を深めます。



#### 実社会における研究の展開を学ぶ インターンシップ

国内外の民間企業や公的研究機関等でのインターンシップに参加し、研究シーズが実際の現場でどのようにビジネスとして成立しているか、イノベーションに結び付いているかを学びます。



#### 異なる専門分野の研究に取り組む 異分野「超」体験実践I(ラボローテーション)

JAISTを含めた、自身の専門分野と異なる研究室に滞在し、実際に実験的・理論的研究に取り組む科目です。専門を「超」えた幅広い知識やスキルを習得しながら、自身の研究課題を客観的に捉え直し、融合科学の可能性を模索します。



#### 本研究科で学ぶ大学院生の声

現在私は、高速原子間力顕微鏡(AFM)を用いて、ヒトの記憶形成に関わるタンパク質を動態観察する研究に取り組んでいます。研究に当たっては、自分の専門である物理学に加え、高速AFMの開発やデータ解析のため、生物学や電子工学の知識が必要になります。本研究科では、2つの大学の先生方から学び、さまざまな専門分野の知識が得られるので、自分の研究の幅が広がっていくのを感じています。

大学院新学術創成研究科融合科学共同専攻  
修士課程1年 辻岡 尚太郎さん



# CIRCLE&PROJECT

金沢大学で活動するサークルやプロジェクトをピックアップして紹介します。

## CIRCLE ポート部



### オールに思いを込め 「1秒でも速く」ゴールを目指す!

ボート部の歴史は古く、創部は明治28(1895)年。監督やコーチはOB・OGが務めており、技術面だけでなく、精神面からも親身になって支えてくれる心強い存在です。

「1秒でも速く」がボート部の部訓。選手は「1秒でも速くこぐにはどうしたら良いか」、マネージャーは「選手がベストな状態で競技するためにどんなサポートができるか」を常に考え、部全体でチームの底上げを図っています。朝5時からの乗艇練習に加え、授業の合間を縫って行う筋力トレーニングなど、厳しい練習の中で

も部員同士が互いの様子を気を配り、声を掛け、励まし合うことでやる気を高めています。

「全日本大学選手権大会でベスト8に入ることが目標です。一人一人のモチベーションを向上させ、全員が一丸となって競技できるよう気を配っています」と主将の宮口貴義さん(学校教育学類3年)。部の歴史への敬意や先輩への憧れ、勝利の喜びを分かち合いたいという強い思いを胸に、日々練習に励みます。全員が息を合わせ、1秒でも速くゴールするため、ボート部の挑戦は続きます。



今年の関西選手権競漕大会では決勝進出を果たした

## PROJECT 放課後kitchenかぶらす



放課後kitchenかぶらすのロゴマーク

### 学生と地域の人にとって プラスの効果が生まれる空間を

放課後kitchenかぶらすは、「お店を経営したい!」「地域交流したい!」という意欲ある金沢大生19名で構成される学生団体です。金沢市内にあるカフェ「放課後kitchenかぶらす」を運営し、メンバーは経営、メニュー考案、企画、広報などの班に分かれ、得意な分野で活動しています。授業が終わると、開店準備から調理・接客までの全ての業務をメンバーで協力して行います。「かぶらす」とは「カフェ・プラス」の略。飲食だけでなく、店員との会話なども楽しんでもらうことで、訪れる人の気持ち

や日々の生活にプラスの働きをもたらすカフェでありたいという思いが込められています。「学生と話すことを楽しみに来てくれるお客さんもいます。学生同士の交流に加え、地域の人とのコミュニケーションの場にもなっています」と代表の清田志穂さん(法学類2年)。今後の目標は、地域の人との共同イベントや、さまざまな学生団体との交流を増やして活動の幅を広げること。放課後kitchenかぶらすの活動から、学生と地域の人にますますプラスの効果が生まれることでしょう。



ボードゲームでお客さんと交流することも



店内に並ぶ椅子やテーブルは学生の手作り

Go to the laboratory

# 研究室へGO!

金沢大学には400を超える研究室があり、教員・学生は日々研究に励んでいます。一口に研究室と言っても、その特徴はさまざま。教員や学生に研究内容や研究室の雰囲気などの話を伺い、その魅力を伝えます。

## 考古学・文化遺産学研究室 [人文学類]

どんな研究をしていますか？

考古学と考古科学の知見を組み合わせ、古代文明の起源や発展の歴史を探っています。遺跡や遺構、遺物といった物質文化を材料として人間の歴史を紐解く考古学に、年代測定や遺伝子解析などの自然科学の手法を用いることで、科学的根拠に裏打ちされた古代文明の解明に取り組んでいます。



専門：中国考古学、比較考古学

[教員] 中村 慎一 教授、久保田 慎二 特任助教、  
覺張 隆史 特任助教、神谷 嘉美 助教

この研究室の特徴を教えてください！

「学際性」「総合性」を大切にしていることです。伝統的な学問の枠組みにとらわれず、文理の壁をも超える分野をまたいだ研究こそが画期的な発見に結び付くと考えています。これまでに、中国の新石器時代における生業活動の時代的变化など、世界的に注目される発見を実現しています。



衛星画像解析による遺跡の土地利用復元

学生に聞きました！この研究室の魅力は？

活気に満ち、チームワークが高いことです。フィールドワークに行くからこそ得られる知見を大切にしている中村先生の研究姿勢に感化され、質の高い研究を目指して切磋琢磨しています。膨大な考古資料に向き合うときも、研究課題を共有しながら古代史に迫ることができるのが魅力です。



考古資料を手に、学生と議論する中村教授

## 血液病態検査学研究室 [保健学類]

どんな研究をしていますか？

出血を止める血液凝固因子や、血液の流動性を保つ血液凝固阻止因子の働きに着目し、血液の疾患メカニズムの解明に取り組んでいます。特に、生まれながらにこれらの因子が欠損しているために止血異常が起きたり、若くして血栓症を発症したりする「先天性血液凝固異常」を中心に研究を行っています。



専門：血液内科学、病態検査学

[教員] 森下 英理子 教授、關谷 暁子 助教、  
片桐 孝和 助教

最近の研究成果を教えてください！

血液凝固阻止因子の1つ「プロテインS」の先天性欠乏症に見られる遺伝子変異に対し、遺伝子解析によらず、血漿によって簡便に検出する測定法を国立循環器病研究センターと共同で開発しました。現在、医療機器メーカーと共に、臨床で用いることができる試薬への改良に取り組んでいます。



細胞培養実験のアドバイスをを行う森下教授

学生に聞きました！この研究室の魅力は？

森下先生です。血液内科の医師としても多忙な先生ですが、学生一人一人に向き合ってくれ、楽しく、丁寧に指導してくれます。また、先天性血液凝固異常症の遺伝子解析ができる数少ない研究室の1つとして、新たな遺伝子変異の解明につながる研究に携われるというやりがいがあります。



開発した測定法による遺伝子変異の測定

もっと知りたい！

# キャンパスで楽しむカフェ&食堂

金沢大学には、学生や教職員だけでなく、一般の方も楽しめるカフェや食堂があります。今回は、地域の法人等と連携するなど、特徴のあるお店を紹介します。

## 特別食堂YABU&CAFÉ 丹

平成30年6月に新しくオープンした本特別食堂では、ブータン産のそばを毎朝製粉・製麺するそば処(YABU 丹)と、自家焙煎コーヒーにこだわったカフェ(CAFÉ 丹)の2つのサービスを提供しています。石川県内で福祉・就労施設を幅広く展開する社会福祉法人佛子園の運営の下、国立大学のキャンパス内にある施設としては初めて、接客や調理補助、そばの製粉・製麺などにおいて障害者の雇用を広く創出する場にもなっています。

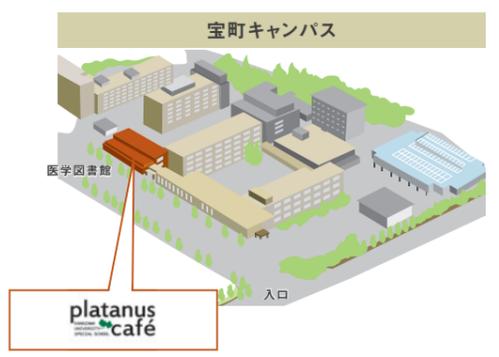


**営業時間** YABU 丹 11:00~14:00, 16:30~19:30  
CAFÉ 丹 11:00~19:30  
(共に土・日・祝日・年末年始を除く)

**場所** 自然科学系図書館・南福祉施設2階



おすすめのメニュー  
せいろ  
各種セット  
メニューも!



## ほんわかふえ。

中央図書館ブックラウンジでダートコーヒー株式会社が直営するカフェ。「本」「ほんわか」「和」を掛けた店名の通り、飲食しながら勉強や読書もでき、合間にホッと一息つける憩いの場として、お昼時には行列ができるほどの人気店です。



**営業時間** 9:30~19:00 (土・日・祝日・大学の学期休みを除く)  
※1~3月は10:00~17:00となります。

**場所** 中央図書館2階ブックラウンジ内

## プラタナスカフェ

本学附属特別支援学校高等部生徒の作業実習の場でもある、医学図書館ブックラウンジ併設のカフェ。生徒はクッキーやドリンクを販売しながら、実践的コミュニケーションを学びます。学生や本学附属病院関係者、一般の方など多くの人に愛されるお店です。



**営業時間** 火曜・木曜10:30~13:00 (祝日・附属特別支援学校の学期休みを除く)  
※行事等で営業日、営業時間が変更になる場合があります。

**場所** 医学図書館1階ブックラウンジ内

## 金沢大学広報誌「Acanthus」No.42 アンケートにご協力ください



「Acanthus」に関する皆さまのご意見・ご感想を同封はがきまたはQRコードのWebサイトでお寄せください。頂いたご意見は今後の誌面作りの参考にさせていただきます。なお、アンケートにご協力いただいた方の中から抽選で5名さまに、金沢大学オリジナルクリアファイル・メモ帳・あぶらとり紙をセットでプレゼントいたします。

※プレゼント当選者の発表は商品の発送をもって代えさせていただきます。

【応募締切】平成31年2月末日

