

融合科学への挑戦

Transdisciplinary Sciencesに向けた
大学院教育の展開

金沢大学・北陸先端科学技術大学院大学
融合科学共同専攻

2018年4月
START!

INTRODUCTION

融合科学への挑戦

～Transdisciplinary Sciencesに向けた大学院教育の展開～

金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学は、将来が見通しにくい現代社会で、卓越した発想と行動力を基に、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を、北陸の地から輩出したいと考え、大学院レベルでの共同教育課程構想を立ち上げました。

科学技術イノベーションの源泉とも言える、新たな「知」を創造するためには、「異」なる「科学分野」の融合（異分野融合）という観点が必要不可欠です。自分の専門分野をしっかり持ちながらも、その枠組みに固執することなく、異なる分野の手法や考え方を積極的に学び、ときには自己変革をも恐れず取り入れ、実践する人にこそ、真のイノベーションのヒントが降りてきます。

私たちは、「複雑な社会課題の解決に向けて、既存の科学分野を超える枠組みの下、「科学を融合する方法論」の探究・実践により、複数の科学分野の融合を促進させる」ことを教育理念に掲げ、その理念に基づく教育体制・内容・手法等を準備しています。

新たな「知」を創造し、科学技術イノベーションを生み出すことは、一朝一夕にできることはありません。しかし、地域にも、そして世界にも、様々な課題が山積する今こそ、融合科学の力で、新たな「知」を創造しようという、強い意欲を持つ挑戦者を、社会は強く求めています。

さあ、私たちと一緒に、「新たな「知」」への扉を拓いてみませんか。

金沢大学・学長

山崎 光悦

北陸先端科学技術大学院大学・学長

浅野 哲夫

KEYWORD

融合科学共同専攻ならではの5つのキーワード

1 つのカリキュラム

この共同専攻では、金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学の両大学によって、1つの教育課程(カリキュラム)を共同で編成しています。

なお、この共同専攻は、博士課程の設置を見据えており、修士レベルから博士レベルまで5年間を通した体系的な教育プログラムを準備しています。

2 つの大学の強み

金沢大学と北陸先端科学技術大学院大学のそれぞれ得意とする分野の科目を提供しあい、また、異分野融合型の教育研究に対して強い意欲と多くの実績を有する教員が、専任教員として配置されています。(専任教員一覧は、裏表紙を参照) またインターンシップや研究留学に際し、両大学の幅広いフィールドを活用できます。

3 つのチャレンジ

この共同専攻では、異分野融合型の教育を推進する観点から、コース等は設けていませんが、体系的な学修ができるよう、具体的な3つの枠組みを設定しています。

学生は研究課題に応じて、I:ライフイノベーション、II:グリーンイノベーション、III:システムイノベーションのいずれかの枠組みを選択し、それに応じたカリキュラムを履修します。

MORE SPECIFIC

4 つのフォース

“科学を融合する方法論”を探究・実践するための基礎にあたる、自らの研究分野を超えた異分野に飛び込み、異なる知識背景を持つ他者とコミュニケーションするための「フォース(力)」として、

①データ解析する「力」、②モデル化する「力」、③可視化する「力」、④デザインする「力」を伸ばします。

MORE SPECIFIC

5 つのコンピテンス

学修成果として、

①課題解決能力、②専門的知識と実践力、③他分野への理解と実践力、④表現力・コミュニケーション能力、⑤研究者倫理観、の5つのコンピテンスの修得を到達指標とします。

3つのチャレンジ



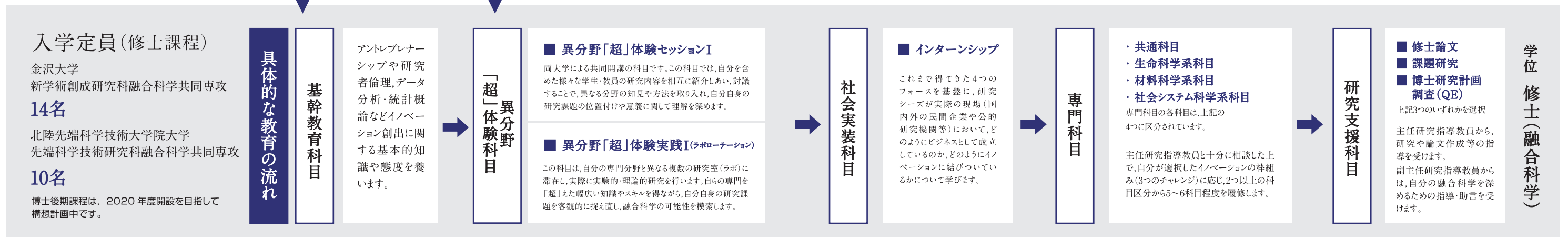
4つのフォース



融合科学を進展させる(科学を融合する)方法論の探究・実践は、**狭い専門分野間の壁や、既成の価値観を、各人の科学的思考によって理解・検証・発展させる点に立脚しています。そのための基礎力こそが、「4つのフォース」です。**

この共同専攻には、「異分野「超」体験セッション」や「異分野「超」体験実践」(ラボローテーション)、修士研究の中間発表・最終発表など、異なる知識背景を持つ両大学の学生や教員が一堂に会する場が複数あります。そのような機会に、学生の皆さんは、4つのフォースを基礎として、**自身の研究を発表し、科学的批判・理解・評価を通して、互いにフィードバックを得ることができます。**

こうした学びを通して、常に自分の研究内容を客観的に俯瞰しながら、社会での研究の位置付けを考察し、実社会での展開についても応用できるようになることが、この共同専攻における教育のねらいです。





SPECIAL TALK

“融合科学共同専攻”への期待と可能性

北陸先端科学技術大学院大学 塚原 俊文 教授 × 金沢大学 飯山 宏一 教授

異分野融合型の大学院教育にける思いとは? いま、社会で求められている新しいタイプの人材とは? この専攻でどんな学びができるのか? どんな学生に学びにきてほしいか? など、教育プログラムの編成にあたって中心となった両名の先生に“融合科学共同専攻”への期待と可能性について語っていただきました。

組織や個人が未来社会で飛躍するためのカギは複数の分野の知識・技術

飯山:この両大学による共同専攻は、「異分野融合をコンセプトにした大学院教育」を掲げていますが、こうした教育や人材養成に対する率直な印象は、いかがですか?

塚原:「異分野融合」そのものについては、前向きに捉えています。というのも、私は、もともと大学では化学科だったのですが、その後、専門が生物学寄りにシフトしていき、ずっと境界領域で研究を続けてきた感があります。また、北陸先端科学技術大学院大学(以下「JAIST」と表記。)では、マテリアルサイエンス系に所属し、生体分子や細胞も材料であるという観点から、大学院教育や研究に取り組んでいます。特に、JAISTに来た当初は、最先端の工学ではこんなこともできるんだ、これって使えるな、という新鮮な驚きがあり、ワクワクしたことを覚えていますね。

飯山:私は、金沢大学の電子情報学系に所属していますが、同じ系に所属する教員にも、様々なバックグラウンドを持つ方が

いますし、私自身、化学系の研究者との共同研究に取り組んだこともあります。ただ、共同研究という形ではなく、大学院教育という観点で、異分野融合をどのように実現していくか、すごく難しいなと感じながら、カリキュラムを考えました。

塚原:確かにそうですね。しかし、最近の社会情勢を見ると、組織にしても個人にしても、一つのことをずっと何十年も続けていくだけでは、生き残っていくのは厳しいということが、はっきりと見えてきたのではないかと思います。だから、大学院教育でも、特に、現代の産業界でイノベーション人材として活躍する者を養成するには、単に一つの専門分野を突き詰めていくだけのアプローチでは十分でないと感じます。

飯山:同感ですね。自分の専門を少しでも外れると基礎的なことも全く知らない、あるいは新聞やインターネットで社会の動きやニーズを得ようとしても、そんな興味関心の範囲があまりにも狭すぎるような態度では何も生まれません。それを踏まえつつ、異分野融合型の大学院教育を、この両大学が組織的に行うことは、一つの教育モデルを示すという意味でも、大きな意義があるのではないかと思います。

塚原:まさにその通りですね。両大学で既存の研究科・専攻は残しながらも、新たな道として、複数の分野に興味関心を持って、自分の学びを深めていく人材を、この共同専攻では育てていきたいですね。やはり、新しい着想やアイデアは、異なる分野のことも勉強している人から出てくることが多いと思いますので。

飯山:そうした人材を育成し、輩出していくことは、両大学の共通の思いでもありますね。

自分とは異なる専門分野の者が同じ専攻にいるからできる「学びの深化」

飯山:企業の方々に話を聞きますと、就職してからずっと同じ分野の研究を続けることはあり得ない、と言われる。やはり、学生時代に学んできた分野と異なる分野であっても、積極的にチャレンジしていける人材が望ましいと。

塚原:私は、以前JAISTで就職支援担当をしていましたが、修士課程修了の学生であっても、企業側は、専門性というよりは、いわゆる人間力というものを見極めようとしていると感じました。企業では、ある部

署が数年後に無くなるかもしれないし、急に新たなプロジェクトが立ち上がるかもしれない。その中で、学生時代に幅広く色々なことに興味を持って勉強してきていて、新しいことにも積極的に取り組む姿勢があると、やはり高く評価してくれますね。

塚原:そうですね。例えば、既知の情報(データ)から生体分子の構造と機能を推定してモデル化・可視化することができれば、その分子を目的に従って改変するための設計が可能になります。この共同専攻で学ぶ学生には、社会のニーズを意識しながら、是非そうした「4つのフォース」を活用してイノベーションに活かせる様な学修を進めていってほしいですね。

飯山:そのためにはそれぞれの分野で深い知識と経験が必要になるとは思いますが、この共同専攻の学生同士が繋がって、お互いに教えあったり、知識や技術を共有しあったりして、それぞれの学びを深められるようになると嬉しいですね。

塚原:この共同専攻(修士課程)は、両大学合わせて、1学年当たり24人ですから、かなり密で面白いコミュニティができるかもしれないと思っています。その中で、大きく成長する学生が次々に出てきてほしいですね。

「これをやりたい」という気持ちを出し、共同専攻での学びに挑戦してほしい

飯山:この共同専攻には、本当に幅広い

分野や背景を持った者が来ることが想定されますね。

塚原:そうですね。でも私は、大学院でこういうことをしたいという気持ちが持てるということも、一つの能力だと思っていますし、実際にそういう学生は、間違いなく伸びます。なので、専門的知識がないからと気後れせずに、「これをやりたい」という気持ちを前面に出して、この共同専攻での学びに挑戦してほしいですね。誰もやっていないことに取り組むことは、困難もありますが、それ以上に面白いものですから。

飯山:学生には、複数分野の学びの中で、未知の世界に挑む面白さや、新たな「知」を得る楽しさを感じてほしいですね。そのためには、融合科学共同専攻独自の教育システムをしっかりと機能させていかなければいけませんし、私たち教員側の責務も大きいと思います。

塚原:学生の情熱に負けないよう、私たちも教育研究者として、日々の研鑽を続けながら、全力で学生と向き合っていきたいと強く感じています。

飯山:私たち自身も、この融合科学という挑戦には期待しています。私たちや、同じ志を持つ学友たちと、新たな「知」を創造していこうという挑戦者が、共同専攻の門をたたいてくれることを、大いに期待したいと思っています。

» PICK UP! 金沢大学独自の取組

金沢大学新学術創成研究機構との連携



金沢大学では、学問分野融合型研究の一層の進展等により、革新的な研究成果の創出や、新しい学問分野・学問領域の創成を目指すため、2015年4月に「新学術創成研究機構」を設置しました。本機構は、高等教育部門を中心に、その研究成果を教育に還元することとしており、この共同専攻にも、機構所属の多くの研究者(教員)が参画しています。



新たな給付型奨学金制度の創設



金沢大学では、2020年度の博士後期課程設置までを見据え、金沢大学を本籍とする本共同専攻の学生に対して、博士後期課程まで進学することなどを要件に、博士後期課程3年までの期間、給付型の奨学金制度を創設します(2017年9月現在)。制度の詳細については、随時金沢大学のWebサイトに掲載しますので、ご確認ください。

指導教員一覧 (2018年4月現在)

| | 職・氏名 | 研究分野・キーワード |
|---------------|--|--|
| 金沢大学 | 教授 後藤 典子 | 幹細胞生物学, がんの分子生物学, 分子標的, バイオマーカー, シグナル伝達 |
| | 教授 高橋 智聡 | 腫瘍分子生物学, がん遺伝学, がん抑制遺伝子, がん代謝 |
| | 教授 松本 邦夫 | バイオテクノロジー, がんの生物学, 細胞増殖因子, 創薬, タンパク質工学 |
| | 教授 鈴木 健之 | 分子生物学, 機能ゲノム学, ゲノム情報, エピジェネティクス, 転写制御 |
| | 准教授 柴田 幹大 | 生物物理学, ナノバイオサイエンス, タンパク質, バイオイメージング, 原子間力顕微鏡, 高速AFM |
| | 教授 Richard Wong | 細胞生物学, 分子イメージング, 核膜孔, 超解像顕微鏡, 生細胞イメージング |
| | 准教授 小川 数馬 | 核医学, 放射性薬剤, 分析化学, 癌, イメージング, 分子プローブ |
| | 教授 須釜 淳子 | 看護学, 健康, スポーツ科学, 看護工学, 臨床研究, 加齢, 老化 |
| | 教授 井上 啓 | 代謝学, 生理学, 食生活学, 糖代謝, 肝臓, インスリン |
| | 教授 佐藤 純 | 神経科学, 神経発生学, 数理生物学, 脳, 神経回路, カラム, ショウジョウバエ, 数理モデリング |
| | 准教授 河合 望 | 考古学, 文化遺産学, 博物館学, エジプト考古学, 文化遺産の保存と活用 |
| | 教授 水野 元博 | ナノ構造化学, 機能物性化学, ナノ構造解析, 超分子, 固体NMR |
| | 准教授 菅沼 直樹 | 移動ロボット, 自動運転自動車, 知能ロボット, モーションプランニング |
| | 教授 坂本 二郎 | 設計工学, バイオメカニクス, 最適設計, 材料力学, 計算力学, CAE, 構造最適化, 骨, 筋骨格系, バイオインバーティブデザイン |
| | 教授 當摩 哲也 | エネルギーハーベスティング, 環境発電, 有機薄膜太陽電池, 有機デバイス, 分子配向制御, ナノ構造制御, 結晶性制御 |
| | 准教授 仁宮 一章 | 木質科学, 農芸化学, 生物工学, 高分子化学, 木質バイオマス, バイオマスリファイナリー, イオン液体 |
| | 教授 松井 三枝 | 臨床神経心理学, 精神神経科学, 認知脳科学, 記憶, 前頭葉機能, 神経可塑性, 統合失調症, 認知リハビリテーション |
| | 教授 小島 治幸 | 心理学, 認知科学, 脳科学, 知覚認識, 認知, 行動, 脳神経システム |
| 教授 飯山 宏一 | 電子工学, 光エレクトロニクス, 計測工学, 光計測, 光通信, 光ファイバ, 波動信号処理 | |
| 北陸先端科学技術大学院大学 | 教授 塚原 俊文 | RNAスプライシング, RNA編集, 遺伝子発現制御, 遺伝子修復 |
| | 教授 松見 紀佳 | リチウムイオン2次電池, 光電気化学的水分解, リチウム空気電池, 機能性高分子 |
| | 教授 小矢野 幹夫 | 固体物性, 低次元電子デバイス, 熱電変換, 熱電材料, 熱電発電, エナジー・ハーベスティング, 環境科学 |
| | 教授 堀田 將 | 電子デバイス, 固体電子物性, 薄膜形成, 低温作製, 電子材料, シリコン系 |
| | 教授 林 幸雄 | 複雑ネットワーク科学, 無線通信, フラクタル物理, 生物メカニズム, アルゴリズム, 数理最適化, SNS |
| | 教授 小谷 一孔 | 画像処理, 画像認識, コンピュータビジョン, CG, 画像特徴抽出, 動画画像解析, 顔画像解析, 表情認識, 画像中のオブジェクトの質感, 医用画像解析, 3D画像処理 |
| | 教授 青木 利晃 | ソフトウェア工学, ソフトウェア科学, 形式手法, 形式検証, 組込みシステム, 車載システム |

お問い合わせ先

金沢大学学生部学務課 新学術創成研究科係

E-mail / s-yugo@adm.kanazawa-u.ac.jp

Webサイト / <https://gsinfiniti.w3.kanazawa-u.ac.jp/>

