



IMSC

INTERACTIVE
MATERIALS SCIENCE CADET

大阪大学インタラクティブ物質科学・カデットプログラム



人類が超えていくべき課題に立ち向かう

インタラクティブという語に包含される対話性・双方向性による相乗効果を基本理念に据えた物質科学教育・研究プログラム

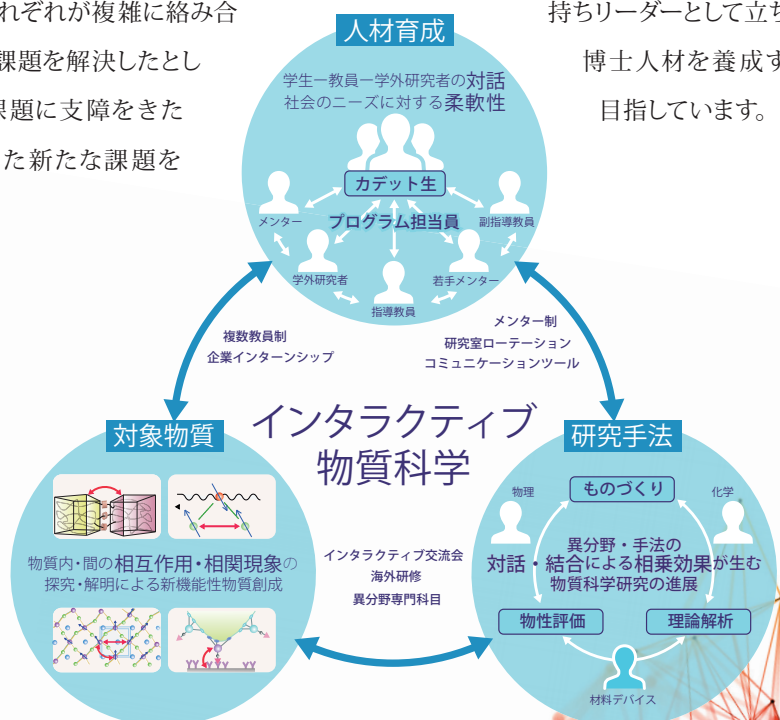
我々人類は現在、地球温暖化、エネルギー不足、環境破壊などこのまま放置すれば人類の持続的な営みや発展を脅かすような地球規模の様々な課題に直面し、これらの解決を迫られています。我が国の現状に目を転じれば、経済的成長を牽引してきた基幹産業の「ものづくり拠点」の海外への移転が加速し、素材を輸入し完成品を輸出するという従来型の経済構造が成り立たなくなってきました。一方で、これらの課題の解決のために『物質科学』への期待がますます大きくなってきているのも事実です。地球温暖化を抑制するための低炭素化技術の開発・促進、希少金属問題を解決に導く元素戦略、原子力に代わる再生可能エネルギーの創出に関わる物質・材料・技術の開発はその代表的な例です。しかし、これらの課題は必ずしも独立して存在するものではなく、それぞれが複雑に絡み合い、1つの課題を解決したとしても別の課題に支障をきたしたり、また新たな課題を

生じさせるなど、個々の課題への対応だけでは十分ではありません。

人類が直面する課題は時代とともに変化するものであり、10～20年後の課題を正確に予測することさえ難しいのです。従来にない物質や現象の相互作用・相関現象により未踏の学理・機能を創出する物質科学の学術的本質を身につけ、分野・領域という既存の枠組を超えたチームから双方向的議論による相乗効果を引き出すリーダーが必要となるはずです。

そこで本プログラム(インタラクティブ物質科学・カデットプログラム)では、今現在クローズアップされている物質科学に関連する個々の課題を念頭に置きながらも、そのみに捉われることなく、10～20年後に人類が超えて行くべき課題に産・学・官のいずれ

の分野でも「物質科学」のセンスをを持ちリーダーとして立ち向かえる博士人材を養成することを目指しています。



複合的カリキュラムの導入による人材育成

本プログラムでは、履修生を物質科学研究・事業における幹部候補生(Materials Science Cadet)と位置づけ、将来、産・官・学といった幅広いセクターで物質科学研究・事業におけるイノベーションを牽引する中核的な人材の育成を目指します。修了者のキャリアパスの可能性を広げ、社会のためのリーダー人材を育成するため、従来の物質科学に関する各分野での講義や各研究室での研究に加えて、プログラム特別科目を提供します。インタラクティブという語に包含される「相互に作用する」、「対話的」、「双方向的」を基本コンセプトにカリキュラムが構成されています。

養成する人材像

- 既存概念を覆すような新概念・新機能物質・新物理現象・新測定法・新合成手法の提案や実現など、10～20年後の物質科学トレンドを発信できる『発信型人材』
- 資源の少ない日本の持続的発展を危うくする物質科学に関する課題を見極め、既存概念にとらわれないアイデアで解決に導く『課題発見・解決型人材』

本プログラムのカリキュラムの特徴

- 専門分野以外の物質科学を幅広く学ぶ為の「物性物理学入門(化学系学生向け)」「物質化学入門(物理系学生向け)」
- 3ヶ月間在籍する研究室を変えて研究活動に従事する「物質科学研究室ローテーション1」
- コミュニケーションツールとしての「物質科学英語1、2」
- 40日以上留学による「物質科学海外研修1」
- 6週間以上の国内の研究機関もしくは企業において指導教員の指導を直接受けずに(自立して)修業することを目的とした「物質科学国内研修1」など。

[対象専攻]

- 【基礎工学研究科】 物質創成専攻、機能創成専攻、システム創成専攻
- 【理学研究科】 物理学専攻、化学専攻、生物科学専攻、高分子科学専攻、宇宙地球科学専攻
- 【工学研究科】 生物工学専攻、応用化学専攻、物理学系専攻、知能・機能創成工学専攻、機械工学専攻、マテリアル生産科学専攻、電気電子情報通信工学専攻、環境エネルギー工学専攻、地球総合工学専攻、ビジネスエンジニアリング専攻
(※ただし物質科学を専門分野とするものに限る)

課程を通じて養成する能力・知識

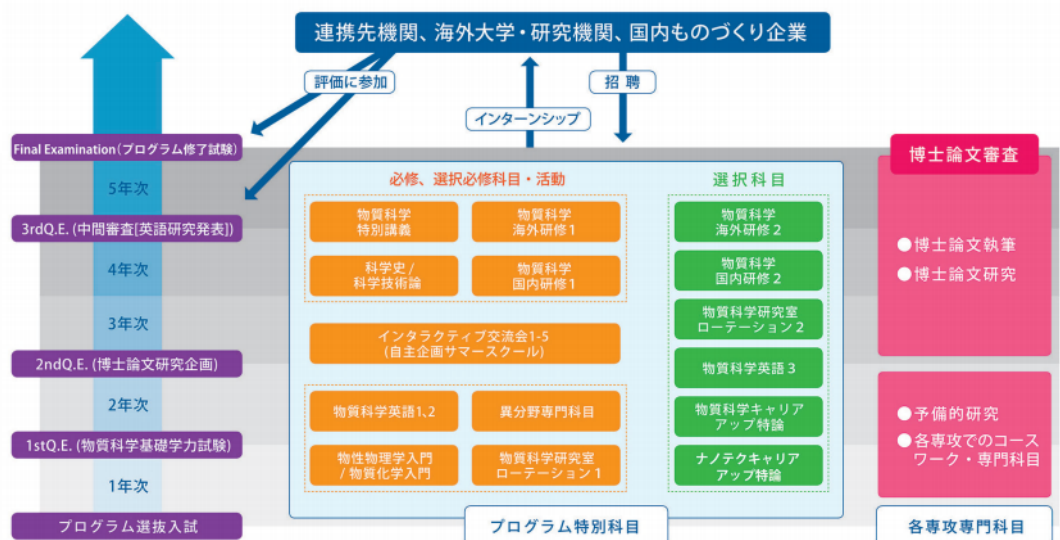
物質科学研究に関する

- 確固たる基礎学力に基づく特定研究領域における「高度な専門性」
- 主専門とは離れた複数の実践的知識に立脚した「複眼的思考」、「俯瞰的視点」
- 課題を見出し、解決に立ち向かう「企画力」、「自立性」
- 異なる専門領域をもつ研究者・技術者間を結ぶ「卓越したコミュニケーション力」
- 世界を相手に自らの考えを発信する「国際突破力」
- 隠れた事実を見逃さない「セレンディビティ的な視点、思考力」
- 時代や環境とともに変貌する「社会的ニーズに応えられる柔軟性」

プログラムの履修要件と学位について

本プログラムの履修学生は、1 年次終了時の「物質科学基礎学力試験」(1st Q.E.)、2 年次終了時の「博士論文研究企画」(2nd Q.E.)、4 年次の「英語による研究発表(中間審査)」(3rd Q.E.)の3 度の Qualifying examination への合格が求められます。

5 年次終了時にプログラム科目の必要単位要件を満たし、かつ所属研究科における博士論文審査に合格したプログラム履修生に対し、本プログラムの修了試験である Final Examination を実施し、審査会での評価が基準以上の場合、本プログラムの修了資格が与えられます。

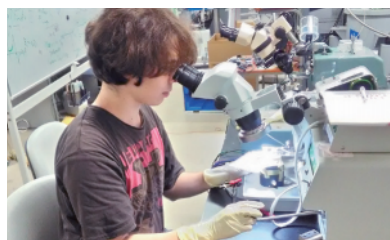


研究室ローテーション

自分の専門以外の研究領域に属する研究室での研究・教育指導を体験(3カ月)することで、「高度な専門性」に加えて、1. 主専門とは異なる研究手法、研究領域をまたがる知識や視点を備えた「複眼的思考」「俯瞰的視点」、2. 専門分野の異なる研究者と議論できる「コミュニケーション力」を習得することが目的です。ローテーションがきっかけとなり、今まで交流のなかった研究室間で共同研究も始まりました。



3か月の間に先生方や学生と様々なディスカッションを重ね、新たな視点を獲得



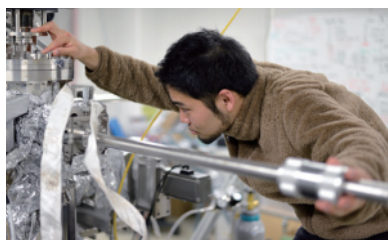
初めての物性測定や有機合成に取り組む。この経験が異分野との対話の原動力となる。

物質科学国内研修

「物質科学国内研修1,2」では3か月間、大学の研究室を離れて異分野経験をを行います。企業の研究現場や技術開発に従事する、あるいは省庁等の組織の一員として活動する等の実践経験から、科学技術が実際に活用されるために必要となる視点の獲得、チームやグループで仕事を進めるために求められるスキルへの気づきなど、プログラムが目指す「コミュニケーション力」「柔軟性」「複眼的思考」の獲得を目指しています。2018年12月には、文部科学省の進める「大学等におけるインターンシップ表彰」制度において、優秀な取り組みとして認められ、優秀賞を受賞しました。企業でのインターンシップを主としていますが、連携先機関の理化学研究所、および情報通信研究機構といった、世界に誇る最先端物質評価施設も国内研修先としています。



3ヶ月間さまざまな場で企業で求められる知識や能力を獲得



最先端の研究設備を活用して未知の領域に踏み込む

物質科学海外研修

「物質科学海外研修1,2」は最大3か月間、海外の企業や大学、教育研究機関における研究を主とするインターンシップです。英語による研究ディスカッションや、研究室での生活により実践的なコミュニケーション力の習得はもちろん、世界を相手に自らの考えを認めさせることができる「国際突破力」や、自分の主専門とは異なる研究手法、研究領域に対する興味を持ち、「ものづくりと評価分析」「理論と評価分析」などの複数の実践を伴う知識に立脚した「複眼的思考」、さらには「俯瞰的視点」を養うことを目的に行います。



海外の若手研究者との交流も大切な学びへと繋がる。



訪問先研究室でのプレゼンテーション、セミナー等の参加も積極的に行う。

貪欲に挑戦し、イノベーションを先導する研究者に！



金 庚民
カデットプログラム9期生
基礎工学研究科

私は産学連携・イノベーションに先導する研究者になりたい。その志を原動力に、シリコンバレー屈指のVCであるPlug and Playでのインターンシップや、阪大発ベンチャーでの研究開発等に積極的に参加し、異分野での経験や知識を求め続けてきた。そんな私にとって、カデットプログラムは知への渴望を満たす機会に溢れた魅力的な制度といえる。例えば研究室ローテーションでは、専門研究分野である原子レベルの表面観察から大きく離れ、マクロレベルの機能性酸化物デバイスの作製・評価について精力的に学んでいる。普段と異なる環境に身を置き新たな分野の研究に打ち込む経験はとても刺激的で、日々成長を実感できている。また冬のNIMSインターンシップにも採択されており、3ヶ月間新たな研究テーマに挑戦する。今後もカデットプログラムを存分に活かし、夢に向かって貪欲に挑戦し続けたい。

研究を加速する「3つのチャンス」



岩切 秀一
カデットプログラム2020年度修了
4期生

基礎工学部での研究室ローテーション(3か月)、国立研究所での国内研修(6か月)、スイスでの海外研修(2か月)。その全てが、新しい研究テーマや、異分野の研究者との人間関係を築くチャンスとなりました。中でも国内研修は、終了から2年たつとも共同研究が続き、論文発表(4報)など、自分の研究も大いに発展しています。これらの研修に際し、カデットプログラムは、研修先の調整から滞在費まで、全面的にサポートしてくれます。「研修」と聞くと、勉強や体験をするだけ、という印象を受けるかもしれませんが、しかし、「自分の研究を展開・加速するチャンス」として、それを活用できるのがカデットプログラムの大きな魅力です。

DIC(株)	知能技術(株)	九州大学 先導物質化学研究所 学術研究員
日本電信電話(株)	デンカ(株)	東京大学 物性研究所 特任研究員
(株)JOLED	(株)日立製作所	大阪大学 接合科学研究所 助教
塩野義製薬(株)	日立ハイテクノロジーズ(株)	大阪大学大学院 理学研究科 特任研究員
大日本住友製薬(株)	三菱電機(株)	大阪大学大学院 工学研究科 博士研究員
住友化学(株)	C-BIOMEX(韓国)	日本学術振興会 海外特別研究員 (カリフォルニア大学バークレー校)
マイクロンメモリジャパン(同)	昭和電工(株)	日本学術振興会 特別研究員(PD) (筑波大学)
積水化学工業(株)	東京エレクトロン(株)	理化学研究所 特別研究員
日本触媒(株)	P&Gジャパン(同)	分子科学研究所 博士研究員
日本ナショナルインスツルメンツ(株)	山本特許法律事務所	ポール・シェラー研究所(スイス)博士研究員
三菱化学(株)	ウエスタンデジタル(同)	清華大学(中国)博士研究員
レーザーテック(株)	京セラ(株)	大阪大学大学院 生命機能研究科 助教
(株)UACJ	信越化学工業(株)	大阪大学大学院 基礎工学研究科 助教
ATカーニー(株)	東亜合成(株)	スイス連邦工科大学チューリッヒ校 博士研究員
オムロン(株)	東京大学 物性研究所 助教	東京大学 物性研究所 博士研究員
(株)カネカ	東京工業大学 理学院 助教	日本大学 生産工学部 助手
武田薬品工業(株)	大阪大学大学院 工学研究科 助教	



KANG KYOUNGMIN
カデットプログラム
2019年度修了3期生

就職先：CBIOMEX

私は韓国のバイオ企業でペプチド薬の研究を行っています。ペプチド薬は全自動合成が可能で高分子の抗体薬より成形性が高く、低分子薬物よりタンパク質選択性の優れた特徴を持っているので、最近注目されています。多くの癌細胞は周辺組織を破壊しながら特定のたんぱく質を過剰発生させます。そのため、その特定のタンパク質をターゲットにしてペプチド薬を開発しています。タンパク質の活性部位の周辺環境は複雑で、ぴったり合うペプチド薬を作ることはすごく大変ですが、弊社のCOPASという機械を用いてランダム序列で合成された無数のペプチドから有力な候補を抽出することが可能です。というものの、うまくいきそうだと思ったら思わぬ難関に当たってしまって、競争相手のほうがより優れた結果を出していたりすることが日常茶飯事です。企業としては研究成果を出して研究投資をしてもらわないと成り立たないのですが、私が担当している研究課題はまだ種をまいたところであり、頑張っているところです。ベンチャー企業という小さな規模の会社では個人の研究能力はとても大事で、自分の研究を進めるにあたって新たな分野に常に取り組みする必要があります。カデットプログラムで培われた「異分野を取り込む」力のおかげで、1年という短い時間でペプチド薬開発分野を学ぶことができたと思っています。まだ巣立ったばかりの未熟な研究者ですが、一人のCADETとして認めてもらうためにこれからも日々努力していきたいと思っています。



秦 徳郎
カデットプログラム
2017年度修了1期生

就職先：東京工業大学理学院物理学系 藤澤研究室 助教

東京工業大学理学院物理学系・藤澤研究室の助教に着任しました。現在、新しい環境で多くの刺激をもらいながら、楽しく研究をしています。さて、私はD2の1月からアカデミックポストへの応募準備を始めました。すべてを列挙できませんが、学振PDや海外学振など多くの公募に書類を出しました。その中で、東工大・藤澤研の助教の公募もあり、D3の秋に採用されました。私が就活中に心がけたことは、一喜一憂しないことです。というのも、就活と同時に研究や博論執筆もやるため、気持ちの浮き沈みが大きいと精神的に参ってしまうと思ったからです。アカデミックポストを目指すカデット生も、どうか気持ちにゆとりを持って頑張ってください。

出願資格

本学の以下の専攻の大学院博士前期課程に募集時の翌年度4月に入学予定の者、もしくは募集当該年度10月、または4月に入学した者。※
【基礎工学研究科】全専攻
【理学研究科】物理学専攻、化学専攻、生物科学専攻、高分子科学専攻、宇宙地球科学専攻、
【工学研究科】全専攻
 ※ただし、物質科学の研究分野に限る。
 <他の博士課程教育リーディングプログラム、卓越大学院プログラム、理工情報系オナー大学院プログラムを重複して履修することはできません。>

選抜方法

履歴書、出願理由書、小論文、評価書、成績証明書等による書類選考と出願者のプレゼンテーションを含む二段階選抜を実施します。

給付奨学金制度

大阪大学では、博士課程教育リーディングプログラム履修生を対象に、学生の受給申請に基づき、選考を経た上で給付奨学金を支給する制度を用意しています。給付奨学金は、「学資に充てるため給付される金品」として「非課税所得」となるので、課税対象にはなりません。支給金額は年度毎に変動します。

授業料免除

大阪大学では、本学で実施する博士課程教育リーディングプログラムを履修する者に授業料免除を実施する制度を用意しています。授業料免除の対象者は、プログラムを履修する者のうち、博士後期課程に在籍（標準修業年限内のものに限り。）する学業成績が優れている者で、春・夏学期及び秋・冬学期（以下「当該期」という。）において、別に掲げる要件全てに該当し、かつプログラム責任者から、授業料免除適格者として推薦を受ける必要があります。
 なお、これらの学生支援制度は、毎年度の本学の財政状況その他の状況を勘案して実施するため、今後内容等の変更があり得ることにご留意願います。

独創的な教育研究活動経費

履修生は給付奨学金とは別に独創的教育研究活動経費に応募することができます（但し日本学術振興会特別研究員(DC1, DC2)に採択された履修生は対象外）。採択者は「独創的教育研究活動賞」として表彰されます。これは、博士課程における履修生の自由、独創的あるいは野心的な発想に基づく教育研究活動に対して経費を援助し、その実現の支援を目的としています。履修生自身が、計画調書の作成、計画に則った教育研究活動の実施、および報告書作成の一連の流れを経験することは、将来、競争的資金を獲得するための計画立案および計画調書作成の格好のトレーニングとなります。また、研究費等の必要性、および競争的資金の意義について理解を深めるとともに、公的資金を使うものとしての責務の啓発を図ることも目的の一つとなっています。



2021年度 独創的研究活動賞受賞式

プログラム科目履修に係る経費

本プログラムで提供する「海外研修」、「国内研修」に係る経費等も上記の奨学金とは別途支援します。

氏 名	所属研究科・専攻・領域・職名
和田 成生	《プログラム責任者》 基礎工学研究科・研究科長
芦田 昌明	《プログラムコーディネーター》 基礎工学研究科・物質創成専攻・未来物質領域・教授
石 原 一	基礎工学研究科・物質創成専攻・未来物質領域・教授
伊 東 忍	工学研究科・応用化学専攻・教授
井上 正志	理学研究科・高分子科学専攻・教授
今田 勝巳	理学研究科・高分子科学専攻・教授
馬 越 大	基礎工学研究科・物質創成専攻・化学工学領域・教授
萩原 政幸	理学研究科・附属先端強磁場科学研究センター・教授
奥村 光隆	理学研究科・化学専攻・教授
鬼塚 清孝	理学研究科・高分子科学専攻・教授
木村 真一	生命機能研究科・教授
久保 孝史	理学研究科・化学専攻・教授
黒木 和彦	理学研究科・物理学専攻・教授
越野 幹人	理学研究科・物理学専攻・教授
今 野 巧	理学研究科・化学専攻・教授
酒 井 朗	基礎工学研究科・システム創成専攻・電子光科学領域・教授
清水 克哉	基礎工学研究科・附属極限科学センター・教授
菅原 康弘	工学研究科・物理学系専攻・教授
鈴木 義茂	基礎工学研究科・物質創成専攻・物性物理工学領域・教授
関 山 明	基礎工学研究科・物質創成専攻・物性物理工学領域・教授
高原 淳一	工学研究科・物理学系専攻・教授
豊田 岐聡	理学研究科・附属基礎理学プロジェクト研究センター・教授
直 田 健	基礎工学研究科・物質創成専攻・機能物質化学領域・教授
中澤 康浩	理学研究科・化学専攻・教授
中西 周次	基礎工学研究科・太陽エネルギー化学研究センター・教授
中野 雅由	基礎工学研究科・物質創成専攻・化学工学領域・教授
西山 憲和	基礎工学研究科・物質創成専攻・化学工学領域・教授
花咲 徳亮	理学研究科・物理学専攻・教授
浜屋 宏平	基礎工学研究科・システム創成専攻・電子光科学領域・教授
茅田 博一	基礎工学研究科・物質創成専攻・未来物質領域・教授
福井 賢一	基礎工学研究科・物質創成専攻・機能物質化学領域・教授
藤原 康文	工学研究科・マテリアル生産科学専攻・教授
真島 和志	基礎工学研究科・物質創成専攻・機能物質化学領域・教授
松野 丈夫	理学研究科・物理学専攻・教授
松本 卓也	理学研究科・化学専攻・教授
南方 聖司	工学研究科・応用化学専攻・教授
宮 坂 博	基礎工学研究科・物質創成専攻・未来物質領域・教授
森川 良忠	工学研究科・物理学系専攻・教授
安 田 誠	工学研究科・応用化学専攻・教授



問い合わせ窓口

大阪大学インタラクティブ物質科学・カデットプログラム事務局
〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町1-3 大阪大学大学院基礎工学研究科 G202号室
[TEL & FAX] 06-6850-6403 [E-mail] mirai-jimu-dai3@office.osaka-u.ac.jp
[URL] <http://www.msc.osaka-u.ac.jp>



〈2021年10月発行〉