

SCIENCE ADVENTURE

多元研探索BOOK
vol.2

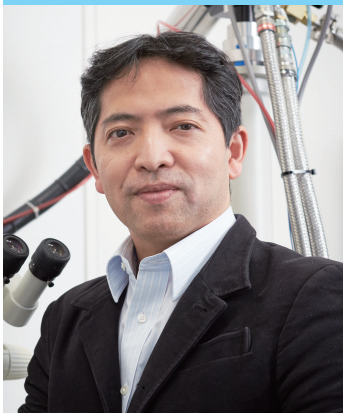
たげんけん
つて何だ？



研究 という仕事

教授の仕事は 「開拓者(パイオニア)」なのだ!

そうですね!稲葉謙次教授



どんな領域を目指すのか?

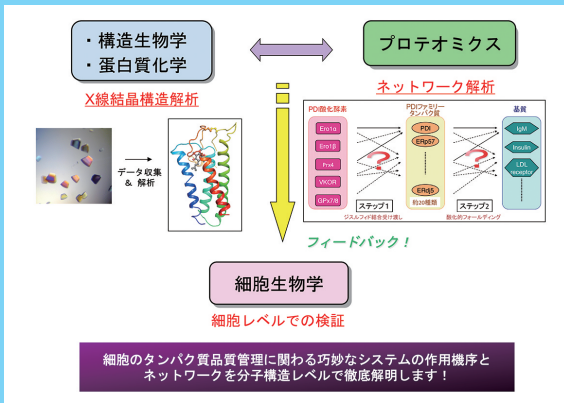
研究をするには、まず課題の発掘をすることが大切です。課題の設定が、研究領域を決めることになります。人間の体の約15%はタンパク質でできています。正常のタンパク質と不良タンパク質を厳正に仕分けすることで健康な体が維持されています。「なぜ、この巧妙なタンパク質品質管理の仕組みを持っているのか?」それが、稲葉教授の問題設定でした。

生体機能を司るタンパク質の維持管理機構を解き明かす。これが稲葉研究室の研究テーマになりました。



どんなアプローチをするか?

タンパク質の立体構造を原子レベルで見ることに。そのために、コンピュータを使ったモデリングやタンパク質の結晶にX線を照射して構造決定するなど多彩な研究アプローチが進められています。



どんな活用があるの?

タンパク質の品質管理異常は、神経変性疾患や糖尿病などにつながる事が知られています。タンパク質の品質管理のメカニズムが分かれば、将来的に医学への貢献もできるようになります。

研究の成果を世に問うためには?

研究成果を広く世界に発信して、研究の成果を同業研究者と討論し、今後のよりよい研究に結びつけていくことが大切です。研究の成果を発信する方法として、①学会(国内・海外)での発表②学術論文での発表などがあります。発表後に行う研究者等との意見交換は、自分たちだけでは思いも付かない新しいアイデアをもたらしてくれたりします。



稲葉教授は、「タンパク質の品質管理に関わるジスルフィド結合形成・開裂システムの解明」という論文で日本学術振興会賞を受賞しています。細胞生物学の重要な問題を構造生物学的アプローチで解明する重要な成果をあげたことが評価されての受賞です。その研究業績は高く評価されており、今後の発展が期待されています。

- 受賞歴 >>>
- 第8回日本学術振興会賞
 - 文部科学大臣表彰若手科学者賞
 - 第7回日本分子生物学会三菱化学奨励賞

ソフトマテリアル研究拠点



東北大学は、電子顕微鏡の研究では長い歴史と実績があり、金属やセラミックスなどのマテリアル研究を支えてきました。2020年8月に設立したソフトマテリアル研究拠点では、従来のマテリアル分野に加えて、ライフサイエンスの基礎研究、医療・創薬、感染症への対応やバイオテクノロジーなども視野に入れた広範なソフトマテリアルに対して、観察・理論・計算・メカニズム解明までをトータルに扱います。

ソフトマテリアルのワンストップ・ソリューション提供

ソフトマテリアルの原子・分子レベルの姿を、最先端の電子線解析を中心とするマルチモーダル計測とマルチスケールでの計算科学を融合することで可視化し、ソフトマテリアルの諸課題をワンストップで解決します。



教育 という仕事

教授の仕事は 「水先案内人」なのだ!

未来の研究者の卵をしっかり指導していく!

学生という「未来の研究者の卵」をしっかり指導し、教育していくことも教授の仕事です。稲葉教授の指導方針は、自主性(楽しむ、そして考える)と基礎(正しい知識と手技を多く身につける)を重視しつつ、結果にもちゃんとこだわります(結果を残してこそ、一流です)、というものです。

大学での講義、大学院での講義があります。

多元研の教授は、大学での講義と大学院での講義があります。多元研の教授の講義は、工学・理学部生、4研究科(工学研究科、理学研究科、生命科学研究科、環境科学研究科)の大学院生が受講できます。

研究室での討論も大切な指導の場です!

講義室だけでなく、研究室も大切な指導の場。学生・研究員の研究の進め方や、現状理解に対する見方・考え方などをしっかり指導します。



地域 貢献 という仕事

教授の仕事は 「地域応援団」なのだ!

多元研は、研究活動を通じて研究成果を広く社会へ還元しているほか、学協会・政府機関等における役職を務めることで、研究者コミュニティに大きな貢献をしています。また、地域社会との連携や産学交流の促進を目的とした様々な行事を開催。「社会に開かれた大学」を目指し積極的に社会貢献に取り組んでいます。

■研究所公開・見学の一例

- 研究所見学(聖ウルスラ学院英智高等学校)
- 工場見学(宮城県立工業高等学校)
- 職場体験(仙台市立八乙女中学校)
- 片平まつり
- 夏休み大学探検などの公開講座
- 多元研イノベーション・エキステンジ

■公開講座・地域連携等

- 東北大学科学シンポジウム「ニュートリノ研究に夢をのせて」(2017年8月開催)
- 学都「仙台・宮城」サイエンスデイ
- 学都仙台コンソーシアム サテライトキャンパス公開講座
- みやぎ県民大学 大学開放講座
- CSJ「化学への招待」ー楽しいみんなの実験室ー

■産学連携における研究リソースの一例

寺内正己:「鉄鋼材料や半導体の性能向上に貢献するホウ素の分析強度を3倍以上に向上させることに成功」
陣内浩司:「ソフトマテリアルのナノスケールでの変形状態を3次元で観察することに成功」
本間 格:「燃えにくい新規電解質を用いた 高安全なリチウムイオン二次電池の試作に成功」
秩父重英:「非極性面窒化アルミニウムインジウム薄膜ナノ構造を用いた新しい深紫外線～緑色偏光光源」



次世代放射光施設 ～ナノテラス～

本学青葉山新キャンパス内に誕生した次世代放射光施設「ナノテラス(NanoTerasu)」。原子が持つ電子の状態を見ることのできる放射光によって、最先端技術の開発だけでなく、医療や化粧品、食品などへの応用も期待されています。

2023年度のファーストビーム、2024年度の本格稼働を目指し、今も着々と整備が進められています。

写真はナノテラスを上空から見た写真です。この周囲にはサイエンスパークが形成され、産学の研究や人材育成の拠点が集積します。



多元研で学ぶには、以下の4つの方法があります

- ▶▶▶1 協力講座として連携している東北大学大学院の4研究科の大学院(工学研究科、理学研究科、生命科学研究科、環境科学研究科)に入学する方法
- ▶▶▶2 東北大学工学部、理学部に入学する方法
- ▶▶▶3 研究生として在籍する方法
- ▶▶▶4 留学生として在籍する方法

多元研で修士・博士課程に進学を希望される方は、協力講座をご確認の上、対応する研究科または学部を受験してください。

夢

を追いかける。 それが研究者魂です!

どのようにして研究室を決めましたか?

エネルギー問題の解決につながる研究がしたくて、いくつか研究室見学に行きました。オープンキャンパスなどで研究室見学に行ったときに雰囲気よかったこと、研究室のホームページで紹介されていた学生の学会発表の様子が楽しそうだと思って決めました。

研究テーマを教えてください

最初は、先生方からいくつか研究テーマを提示されて、その中からやりたい研究を選択しました。修士課程までは、触媒材料をモデルケースとして、「材料の電気化学合成技術の開発」に取り組みました。大学での研究は自由度が高く、進捗や結果に応じて、テーマや方針を柔軟に変更できます。博士課程に進学した現在は、修士課程で生み出した材料合成技術を活用し、もともとやりたかった「新しい“電池材料”の開発」を進めています。

研究の楽しさ難しさはどんなところですか?

楽しいところは、沢山あります! 一番は自分で研究内容や手順を考えて進められることです。研究計画を立てて実験・評価も行うので大変ですが、やりがいがあります。実験結果が予想外のものになったとき、それが思いがけない新しい発見に繋がる場合もありますし、原因を追究するのも楽しさのひとつです。難しいところは、新しい研究課題を見つけることでしょうか。新しく独創的なアイデアを生み出すことも研究を行う上で必要ですが、そこにたどり着くまでが難しいところ。全体的には楽しいことの方が多いです。

学会発表について教えてください!

修士の2年間で、国内6回、海外2回、学会に参加しました。特に印象に残っているのは、ボストンと韓国で参加した国際会議です。参加者の専門知識の豊富さを目の当たりにし、専門用語を含めた英語力の大切さも痛感し、よい刺激になりました。学会に参加すると、新しいアイデアを見つけることもありますし、自分と同じ分野の研究者だけでなく、異分野の研究者と出会えたりする楽しみもあります。

後輩たちへ研究生活のアドバイスをお願いします!

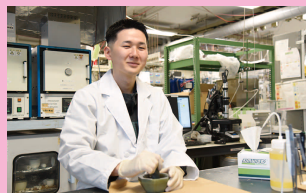
研究を進めるプロセスを学んでほしいと思います。課題の設定や解決策の着想、結果に対する考察、研究方針の修正、研究成果を相手に伝える技術といった一連のことを、研究を通して学ぶことができます。他の仕事や日常生活で応用が利くものでもあるので、意識して取り組んでみてください。

オフタイムの過ごし方を教えてください!

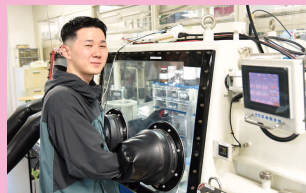
ラップを聴いたり、古着屋さんをまわったり、登山したりするのがリフレッシュになっています。登山は、大学1年生のときにサークルで初めてチャレンジしました。東京出身なので、仙台に来てから山をたくさん見て、「登ってみたい!」と思ったのがキッカケでした。山頂でご飯を食べて、下山してから温泉に入るのが好きです。



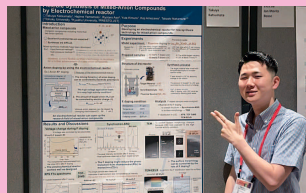
雨澤研究室 博士課程1年
勝又 琢也さん
(東京都立国立高等学校出身)



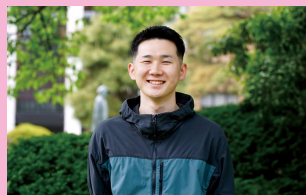
日々、研究に励む勝又琢也さん



電池材料の実験は、グローブボックスという安定した空間内で行います。



ボストンで行われた国際会議で記念撮影



片平キャンパスで一枚



教えてください、先輩のみなさん!!

知りたいな。研究室の1コマ

女子も研究が楽しいです!

村松研究室 修士課程1年
坂口 萌さん
(群馬県立高崎女子高等学校出身)

女子高から工学部ということで不安はなかったですか?

女性研究者を増やしていこうというサイエンス・アンバサダーという取り組みもあるせいか、東北大学でも理系の女子学生が増えてきています。女性がいる研究室で話を聞いたりして情報収集しました。

※サイエンス・アンバサダーは中高校生に「女性研究者ってかっこいい!」、「理系進学って楽しい!」という思いを伝える東北大学の自然科学系女子大学院生です。セミナーやイベントで科学の魅力・研究のおもしろさを伝えていきます。

研究室はどのように決めましたか?

もともと化学系志望だったので化学・バイオ学科を専攻しました。学科ではタテのつながりも多く、先輩から多元研のことをいろいろ聞くことができ、研究室配属の際、雰囲気が良かった研究室を選びました。

どんなことを研究していますか?

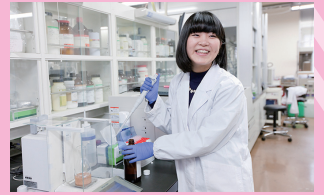
目に見えて作れるものに興味があって無機系の材料の研究をしたいと思っていました。現在はゼオライトという多孔質シリケートの合成の研究をしています。学部時代は先輩に教えてもらうことが多かったのですが修士課程(マスター)になると自分で考えられるようになりました。

学会で発表した経験はありますか?

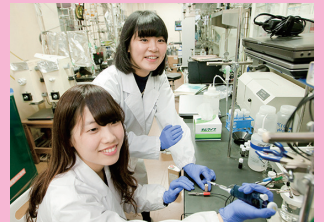
修士課程の1年目でハワイでの国際会議に参加させていただきました。英語での発表が刺激になりました。論文でしか知らなかった世界的な研究者に出会えたことも感動。学会に出させてもらうと自分の研究に対するモチベーションも変わってきますね。

これからの進路はどのように考えていますか?

民間企業の研究職を目指しています。就職では何を研究してきたかより、どのように考えて研究してきたかが問われるようです。問題解決能力が必要な時代なんですよね。



元氣いっぱい研究を行う坂口萌さん。



研究室配属の学部生とともに実験。実験の仕方、データの見方などをレクチャー。



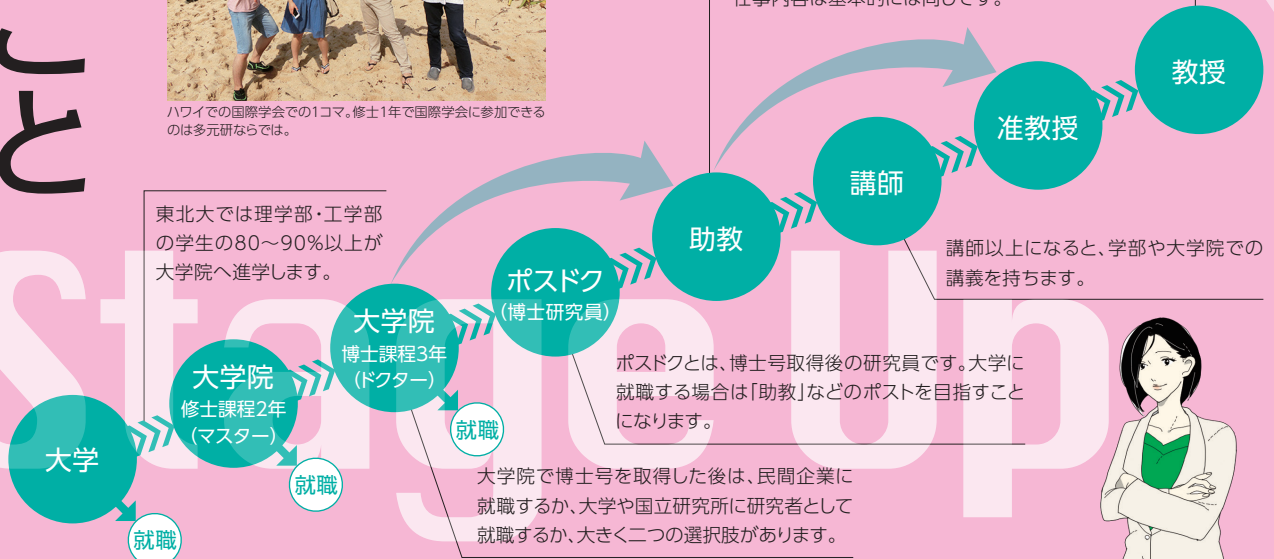
村松研究室には、同学年に3人の女子大学院生が在籍しています。



ハワイでの国際学会での1コマ。修士1年で国際学会に参加できるのは多元研ならでは。

「助教」から「教授」までは、大学教員といえます。学生に対する研究の指導、さらに自身の研究活動といった仕事内容は基本的には同じです。

東北大では理学部・工学部の学生の80~90%以上が大学院へ進学します。



大学院
博士課程3年
(ドクター)

ポスドク
(博士研究員)

助教

講師

准教授

教授

大学院
修士課程2年
(マスター)

大学

就職

就職

就職

ポスドクとは、博士号取得後の研究員です。大学に就職する場合は「助教」などのポストを目指すこととなります。

大学院で博士号を取得した後は、民間企業に就職するか、大学や国立研究所に研究者として就職するか、大きく二つの選択肢があります。

講師以上になると、学部や大学院での講義を持ちます。



大学教員へのステージアップはこんな感じ!

未来を切り拓くキーワード

プロセスシステム工学研究部門

無機材料研究部門

計測研究部門

有機・生命科学研究部門

What's "Tagen"?

さあ、“たげんの森”を
探索しよう!

金属資源プロセス研究センター

共同研究部門

マテリアル・計測ハイブリッド研究センター



東北大学
多元物質科学研究所
寺内正己 所長

WELCOME TO THE TAGEN WORLD!

“たげんの森”へようこそ!

多元物質科学研究所(以下、多元研)とは、物質、プロセス、評価計測のハイブリッドにより、持続的な社会を支える新しい「もの」を生み出している研究所です。

多元研は、物質・材料だけではなく、それを生み出すプロセスや評価技術までを含む、あらゆる「もの」を多元的に研究する特徴ある研究所として2001年4月に発足しました。

無機・有機・バイオなどあらゆる物質・材料を含む「物質軸」、資源から最先端素材の創製までの広範なものづくりに関わる「プロセス軸」、ナノからマクロに至るあらゆるスケールでの「評価計測軸」のハイブリッドにより、独創的で斬新な研究が数多く行われています。

さあ、皆さん、たげんの森で新しい未来の可能性を見つけませんか?

1

遺伝子は「生命の設計図」なんだ!?

有機・生命科学研究部門・永次史研究室へようこそ!

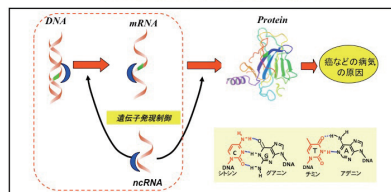
遺伝子の異常が病気に…。だとしたらコントロールできる!?

遺伝子は、生命活動を維持していくために必要な情報が記録されたまさに「生命の設計図」です。永次研では、この遺伝子の発現を化学の力でコントロールしようとしています。その一例として、ピンポイントの反応性で標的となる遺伝子の発現のみを制御し、副作用が起こらないインテリジェント人工核酸の開発を目指しています。現在、低分子・抗体医薬品に次ぐ新規医薬品として核酸医薬品に対する期待が高まっています。これらの研究は、新しい核酸医薬として開発できる可能性を秘めています。

細胞の中で実験する、キーワードは「In Cell Chemistry」!

試験管の中で結果が得られたとしても細胞の中でうまくいくとは限りません。細胞の中にはいろんなものがあり、すごいスピードで反応をしています。そこで永次教授が提唱しているのが「In Cell Chemistry」です。すなわち、細胞の中でも試験管の中と同じように進行する化学反応の開発を目指して研究を進めています。これらの研究は、異常な遺伝子のみを制御する、次世代のバイオ医薬品として注目される核酸医薬の開発に繋がると考えています。

遺伝子発現の流れと病気の原因



遺伝子 (DNAあるいはRNA) に対して選択的に結合し、細胞内における遺伝子発現を化学的にコントロールできる手法を開発

遺伝子の情報が細胞における構造および機能に変換される過程「遺伝子の発現」。これらの遺伝子の発現が異常になると、様々な病気の原因になることがわかってきていますが、まだ詳細なプロセスは研究途上です。

[詳しくはHPへ](#)

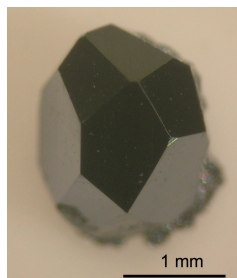
2

新しい物質を新しい合成法でつくる!

無機材料研究部門・山根久典研究室へようこそ!

ナトリウムを用いて窒化物の新規物質を合成

大気中のほぼ80%は窒素。しかし、窒素と金属元素からなる窒化物は、酸化物と比べ未開拓の物質領域です。合成された新規物質の結晶構造を明らかにするには、単結晶の利用が有効です。山根研究室では、ナトリウムをフラックス(溶媒)として用いて、窒化物の単結晶を合成する方法を確立しました。この方法で、青色発光ダイオードの実用化で注目され、省エネルギー効果の大きい高効率照明や電気自動車用の高出力高温動作トランジスターなど様々な用途への応用が期待されている窒化ガリウムの単結晶を従来法より低温で作製することもできました。



山根研究室では、ナトリウムをフラックス(溶媒)として利用することで、新たな化合物群を合成する方法を確立しました。ナトリウムフラックス法は原理的に溶液成長の一種であり、他の手法と比較しても低温低圧で高品質な窒化物などの結晶を作ることができます。

ナトリウムフラックス法を非酸化物の新規物質探索や素材合成に応用

多種の元素を組み合わせると2~3の元素からなる無機化合物には見られない結晶構造をもつ新規化合物が合成され、新たな機能をもつ物質が得られる可能性があります。山根研究室では、窒化物の合成に効果があったナトリウムフラックス法を、そのほかの新規無機固体化合物の探索や既知の素材合成にも応用しています。ナトリウムフラックスに溶解させたシリコンを、900℃でフラックスを蒸発させて再結晶化させることにより、従来法では取り除くことが困難だったホウ素を含め不純物の少ないシリコンを得ることができました。

[詳しくはHPへ](#)

3

高温でのプロセスをコントロールしたい!

プロセスシステム工学研究部門・柴田浩幸研究室へようこそ!

高温で観察ができれば精練の可能性が広がる!

素材の製造プロセスは多くの場合、高温において実行されるんです。柴田研究室では高温における無機物質の性質や反応性を明らかにするために、様々な高温におけるその場観察・計測が可能な実験装置を揃えています。1600℃の基板材料上で無機物質を融解し、基板材料との濡れ性や反応性を評価する接触角測定装置、室温から2000℃の温度範囲において、無機物質の熱拡散率を固体あるいは融体の状態で計測するレーザーフラッシュ型熱拡散率測定装置などを装備しています。高温におけるその場観察・計測実験により研究成果もあがっています。



1400℃を超えるような融液を金属板上で急冷し、ガラスを作製します。このようにして作製した試料を用いて、熱伝導率、粘性、結晶化、構造などの評価を行っています。

素材製造プロセスの高効率化や新規プロセスの開発に取り組んでいます!

これらの基礎研究を基に実際の素材製造プロセスの高効率化や新規プロセスの開発に取り組んでいます。例えば、低レベル放射性廃棄物のガラス固化体による処理プロセスの研究。ナトリウム成分の安定化に適したガラスマトリックスの開発を目指して、ナトリウム珪酸塩ガラスのガラス形成能および化学的安定性に及ぼすシリカおよびアルミナ成分の影響について調査を行っています。柴田研究室では、このように素材・材料開発のイノベーションを起こしたいと考えています。

[詳しくはHPへ](#)

街に、暮らしに、未来に ^{シース} 新しい多元の種が隠れている!



4 誰も見たことのない世界を放射光で観る!

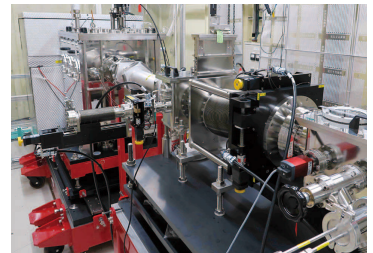
計測研究部門・高橋幸生研究室へようこそ!

可干渉性に優れた放射光X線を使って、モノの中身を高精細に可視化

X線はレントゲン写真に使われているように、透過力が高く、分厚いモノの中身を見ることができます。ただし、電子顕微鏡のような高い分解能はまだ実現できていません。これは、高い倍率を有するレンズを作ることが難しいことが理由です。近年、X線の波として強めあったり弱めあったりする性質(可干渉性)を使った計測手法により、レンズを使わずに、高い分解能でモノの中身が見えるようになってきました。次世代放射光施設ナノテラスでは強い可干渉性X線を使うことができるため、電子顕微鏡に迫る高精細で、分厚いモノの中身を可視化できるようになります。

モノの見え方を変えて、働きを理解することで、新しい材料の開発へ貢献

触媒や電池の材料など、先端材料の働きや劣化のメカニズムについては、未だ不明な点が多く、内部の微細構造の静止画像を観察するだけでは解明できないことがたくさんあります。放射光X線を利用した新しい計測手法や情報科学を使った新しい解析手法を開発し、時間・空間・機能を軸とする多次元空間でモノを見えるようにする研究を進めています。現在、化学的な状態や原子が動いている様子を可視化することで、先端材料の働きや劣化のメカニズムに迫ろうとしています。近い将来、高い性能を有する材料の設計指針が得られると期待されます。



研究室で開発した放射光X線イメージング計測装置の外観写真。綺麗な波面でX線を集光する技術、高い位置精度でX線を照射する技術、高い効率でX線を検出する技術など、様々な先端技術の融合と創意工夫により世界最高水準の分解能と感度でモノを観ることができる装置です。

[詳しくはHPへ](#)

5 なんと、浮いた高温融体を観察する!

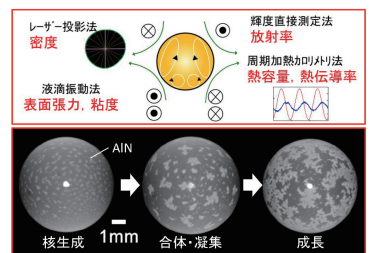
金属資源プロセス研究センター・福山博之研究室へようこそ!

高温融体の熱物性を測定する世界初の装置を開発

例えば、火力発電所の熱効率を上げるには、熱力学上の原理から作動温度を高くすること、高温に耐える材料をつくる必要があります。結果「高温融体の熱物性測定」と言われる測定技術が必要になります。福山教授は、まず無重力状態にして測定にチャレンジ。失敗の連続でした。そしてついに実現した画期的な測定法が、超伝導磁石による電磁浮遊法により試料融体を浮遊させ、静磁場を組み合わせることで融体の振動と内部の対流を抑制することによって、融体の熱容量、真の熱伝導率と放射率を測定するというもの。この研究成果は英国物理学会最優秀論文賞を受賞しています。

さまざまな産業分野で具体的な応用へ展開

東北大学など4大学と1企業が参画するプロジェクトのリーダーとして開発した、世界初の手法を用いた超高温熱物性計測システムは、このような産業的需要や、文字通り未知の分野だった高温融体の物理学に、新しい地平を拓く技術開発と期待されています。本装置の開発により、半導体・素材産業をはじめ、エネルギー産業、航空宇宙産業など、さまざまな産業分野での応用が期待されています。



超高温熱物性計測システム。高温融体は化学的にきわめて活性で容器との反応が避けられない、また融体内の対流が生じるため熱伝導率が測定できないなど、非常に困難だった高温融体の熱物性計測を、電磁浮遊法と静磁場を組み合わせることで可能にした世界初の装置。

[詳しくはHPへ](#)



6 いろいろなことができる？ 有機機能性材料

マテリアル・計測ハイブリッド研究センター・芥川智行研究室へようこそ！

新しい有機機能性材料を創って、自ら物性を評価する

「有機合成の手法による分子の設計と合成」を基本的な研究テーマとし、たとえば、 π (パイ) 電子系化合物・両親媒性物質・巨大無機クラスターなどを扱います。新規な π 電子系化合物を合成することにより、有機トランジスタなど新たな導電性材料の創製を目指します。作製した材料の電気伝導度・磁性・誘電率の測定、単結晶X線結晶構造解析なども行っています。ナノ構造測定室には、日本でも3台しかない装置もあり、AFM(原子間力顕微鏡)は、探針と試料に作用する原子間力を検出します。

分子の揺らぎや自由度が新規の物性をつくる！

有機機能性材料の特徴はどこにあるのでしょうか？例えば、シリコンの半導体は折ったり曲げたりできませんが、有機物でつくれば曲げることもできます。分子機械であれば、どんな条件下でも対応できる柔軟性を実現できます。芥川教授は「超分子ローター型強誘電体の物性制御」をテーマとした研究において、分子の揺らぎや回転の自由度を導入し、結晶格子の柔らかさを利用した新規な物性開拓を追求しています。分子コンフォーメーションに自由度のある超分子カチオン構造を利用することで、分子揺らぎに対応した構造相転移現象が実現できています。



左は、X線結晶構造解析装置。X線を物質に当てると、一部は吸収されたり、原子核のまわりを回っている電子によって散乱されたりします。この散乱されたX線を観測することにより、物質の中の電子の分布、つまり物質の3次元構造を知ることができます。右は、ナノ構造測定室にあるAFMを活用したオリジナルの電導性測定装置。

[詳しくはHPへ](#)



7 カーボン(炭素)で世界を変える新しい材料を！

マテリアル・計測ハイブリッド研究センター・西原洋知研究室へようこそ！

構造を制御して作る新しいカーボン材料

カーボンは、皆さんもよく知っている炭やダイヤモンドの成分ですが、構造を制御することでこれまでにない興味深い性質を持ったユニークな材料になることが知られています。西原研究室では、様々な作製技術を駆使することでシート状のカーボン材料であるグラフェンからなる三次元構造や金属とカーボンを精密に配列したカーボン材料など先進のカーボン材料を研究しています。新しいエネルギーデバイス・燃料電池・触媒など様々な応用が期待でき、世界を変える高機能な材料の開発を目指して頑張っています。

やわらかいカーボンのナノスポンジと新しい物理現象

ナノサイズの細孔をたくさん含む材料を一層のグラフェンで作製すると、スポンジのように可逆的に圧縮/復元する柔軟な材料になります。このような材料は非常に珍しく、力を加えて変形する細孔空間を利用することで新しい科学分野を切り拓いています。例えば、液体を含ませたナノスポンジに力を加え「絞る」ことで、気体に相転移させ、気化熱を得ることができます。この原理はこれまでより性能が高く、低環境負荷である冷蔵庫やエアコンの開発につながると期待します。



2100℃の高温に加熱することでカーボン材料に微量含まれる水素や酸素をppm(0.0001%)レベルで分析できる装置です。カーボン材料に含まれる他の元素は、微量でも性質に影響するので、精密な分析はカーボン材料を作ることも理解することにもとても重要です。

[詳しくはHPへ](#)



8 ナノ(10億分の1)メートルサイズの電子の波でナノの世界を調べる

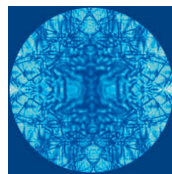
計測研究部門・津田健治研究室へようこそ！

電子って粒？波？

電子は、粒子としての性質と波動としての性質を合わせ持つ「量子」の一種です。透過電子顕微鏡を使うと、電子の波をナノメートルのサイズに収束して試料に照射することができます。すると、結晶の試料からは、図のような、電子波が干渉した美しいパターンが得られます(収束電子回折パターンと呼ばれます)。このパターンには結晶の構造や対称性、化学結合の情報などが豊富に含まれています。

電子の波でナノの世界を調べる新しい手法を開発しています

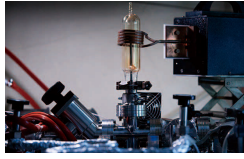
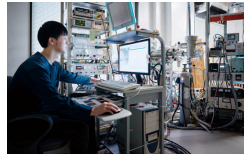
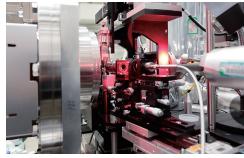
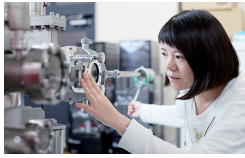
収束電子回折パターンを詳しく解析することで、結晶の原子配列、静電ポテンシャル分布、結合電子の分布など、現代社会に欠かせない、電子デバイスの性能向上や新しい材料の開発に役立つ情報が得られます。電子デバイスや材料は、ナノメートルの大きさにまで微細化が進み、ナノの世界を調べる計測手法の重要性がますます高まっています。津田研究室では、このような解析手法を開発し、その応用を研究しています。



透過電子顕微鏡(TEM)とSiの大角度収束電子回折パターン



[詳しくはHPへ](#)



- ①多元研 西1号館(科学計測研究棟S棟)
- ②多元研 西2号館(科学計測研究棟N棟)
- ③多元研 西工場(工場棟)
- ④図書室
- ⑤多元研 東1号館(反応化学研究棟1号館)

- ⑥多元研 東2号館(反応化学研究棟2号館)
- ⑦多元研 東3号館(反応化学研究棟旧館)
- ⑧南総合研究棟2(材料・物性総合研究棟I)
- ⑨南総合研究棟1(材料・物性総合研究棟II)
- ⑩多元研 共同研究棟

- ⑪多元研 事務部棟
- ⑫多元研 南1号館(素材工学研究棟1号館)
- ⑬多元研 南2号館(素材工学研究棟2号館)
- ⑭多元研 南3号館(素材工学研究棟3号館)

多元研には充実した研究支援組織があります

技術室

約50名のスタッフが機械工場やプロジェクト支援室等に配属され、研究者の要請に応じて実験研究をサポートしています。



事務部

人事係、総務係、研究協力係が配置された総務課と司計係、経理係、用度係、管理係が配置された経理課から構成されています。



もっと詳しく知りたい人、ぜひ、多元研サイトを見てください!

多元研



東北大学 多元物質科学研究所

(通称：多元研)

〒980-8577 仙台市青葉区片平二丁目1番1号

電話：022-217-5204 (総務課総務係) FAX：022-217-5211