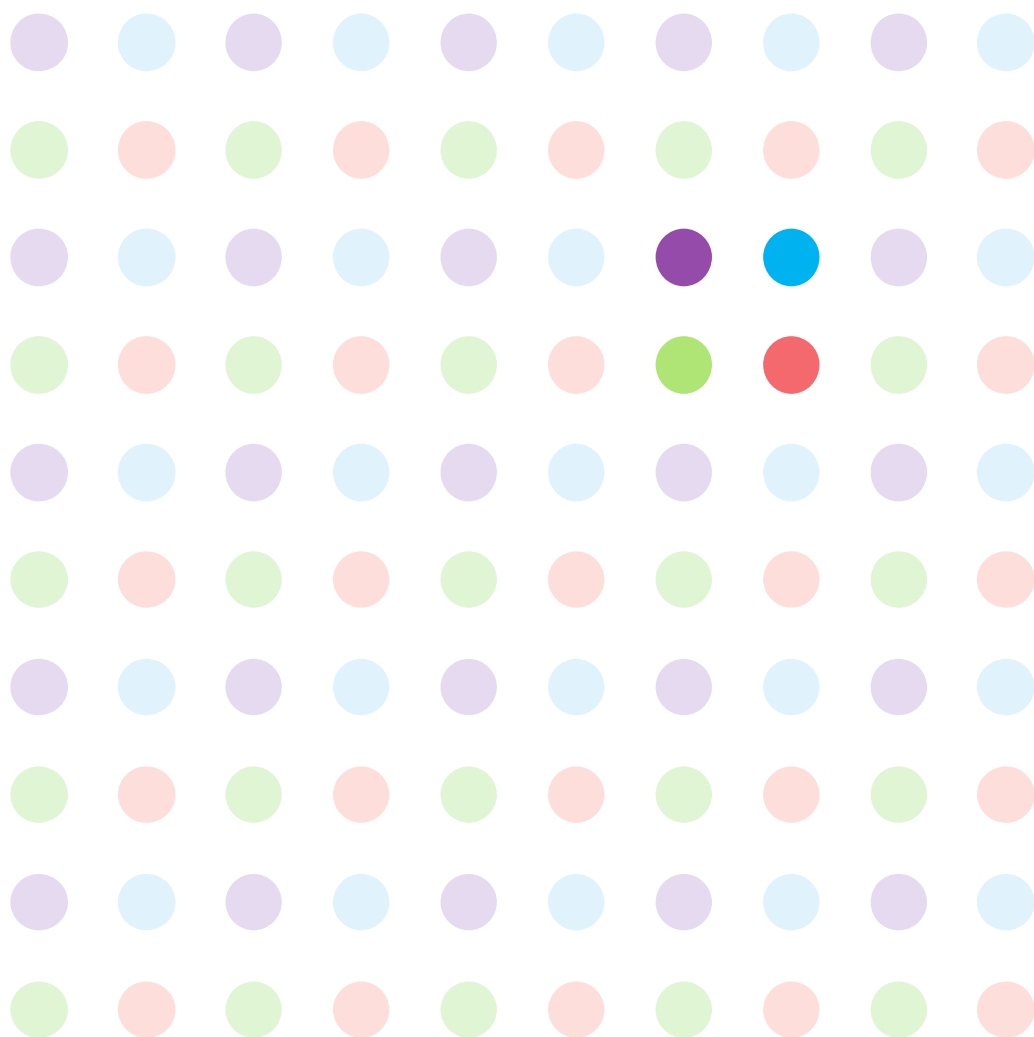


2016年度

名古屋大学大学院工学研究科

結晶材料工学専攻

専攻・研究室紹介



原子の規則配列から生み出される まだ誰もみたこともない新しい現象が そこに眠っているかもしれません。

はじめに

原子が規則正しく配列することにより、
ひとつの原子ではもち得なかった様々な性質が現れます。
この原子の配列を自在に制御することにより、
これまでみたこともないような
新しい性質をもつ材料を生み出すことができるかもしれません。

物理や化学の考えに基づいて新しい結晶材料をデザインし、
工学の考えに基づいてそれを実現するための戦略を構築することにより、
わたしたちの未来を支える新しい材料開発の扉が開かれることでしょう。

環境との調和を保ちながら、情報技術の画期的発展、エネルギー問題の解決、
医療技術の革新などを成し遂げて豊かな持続社会を構築することが、
21世紀の科学技術に強く求められています。
新規材料開発とその応用技術の創造は、私たちの豊かな生活を保証し、
その革新的発展の原動力となります。
超LSI、アドバンスセラミックス、医療材料、
高温超伝導体、光半導体素子、スピンエレクトロニクスなど、
結晶を素材とする工学研究への期待と必要性はますます高まるばかりです。

結晶材料工学専攻では、こうした社会的要請に応えるために、
総合的に、かつ学術的に結晶材料に関する研究と教育を行っています。

結晶材料工学専攻の特徴

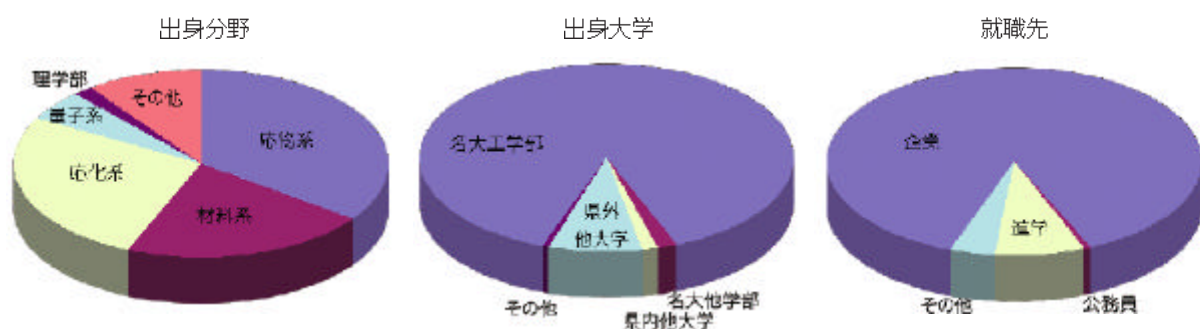
物理と化学の複合的教育

物理系と化学系の教員から構成されており、物理と化学の両分野を基礎的なところから学ぶことができます。研究テーマをすすめる上で物理と化学の両方の考え方や手法をもちいることで、より広い観点から現象を理解し、研究のさらなる発展にフィードバックすることができます。

国内有数の研究環境

世界の第一線で活躍している教員が揃っているだけでなく、試料合成、微細加工、ナノ計測のための最先端の装置群が整っております。また教授陣のもつネットワークも充実しており、国内・国外の研究グループとの共同研究も多数進めています。学内には技術支援室が設置されており、真空装置の作製や部品加工を迅速に行えることも大きなメリットです。

本専攻の合格者と進路



先輩からのメッセージ

私は博士前期課程に在籍し、電子顕微鏡にもちいる全く新しい電子ビームの生成に関する研究を行っていました。この研究は従来にない磁性体試料のイメージング手法や、新しい量子コンピュータの開発などにつながることで期待されているもので、自分のやっている研究が世界の最先端だという誇りをもって充実した研究生活を送ることができました。研究とはこれまでにない新しいことに取り組むことです。得られる結果から何が導き出されるかやってみないとわかりません。実験の結果、想定通りのこともあります。むしろ想定外のことから新たな仮説に挑戦が始まることの方が多くあります。だからこそ、科学や技術の奥深さに常に謙虚であることを教えられました。また研究を進める上で、幅広い基礎的な知識が必要であること、研究環境や実験設備が重要であることを感じました。特に講義で学ぶ知識のみではなく、自分の手を動かすことで得られる経験は高度な実験設備なしに実現することはできません。これから工学の世界に飛び込もうとしている皆さんにも、結晶材料工学専攻の恵まれた環境を活かして様々な分野に挑戦されることを期待します。

(株)豊田自動織機 長谷川 裕也(2013年3月修了)



私は前期および後期課程に在籍し、磁性ナノ粒子の医療応用に関する研究を行っていました。この研究がきっかけとなり、徳島大学医学部の助教として研究・教育を行う機会を得ました。工学部とは全く異なる環境に飛び込むことで、新しい知識や技術を習得することができました。現在再び名古屋大学工学部に戻り、これまでの経験を活かし、ナノ粒子を用いた新たな診断・治療技術の開発に取り組んでいます。このような境界領域の研究は益々重要になってくると思います。結晶材料工学専攻は複合専攻であり、異分野に触れるよい機会です。この機会を活かし、視野を広げ、新しいことにどんどん挑戦してください。

国立大学法人 名古屋大学 林 幸彦朗(2010年3月修了)



大学院では、ナノメートルサイズの金属や半導体の微粒子を合成し、それらの特異的な性質を用いて新しい機能を生み出すという研究をしていました。多くは大学の授業では学ばなかった材料や特性を扱うため、研究は難しいですが、その分自らが“初めて”を生み出す機会には恵まれていたと思います。結晶材料工学専攻の良いところは複合専攻であることです。社会に出ると異分野の人に自分の仕事をアピールする機会が多くなりますが、大学院でバックグラウンドの異なる人達の中で過ごしたことは、大変貴重であり成長することができたよい経験であったと感じています。最後に、会社で働き始めると学生時代は最先端に触れていたのだと気づかされます。少しでも気になる分野やキーワードがあれば、興味を持って真面目に取り組む、堪能してください。

(株)東芝 セミコンダクター 大野 有美(2009年3月修了)

修了生の進路

博士前期課程修了者(過去5年間)

アイシン精機、旭化成、旭硝子、アスモ、アドヴィックス、石実メッキ工業所、イビデン、ウシオ電機、宇部興産、NTN、川崎重工業、関西ペイント、キャノン、京セラ、共立マテリアル、小糸製作所、神戸製鋼、公務員、コクヨ、堺化学工業、サカタインクス、サンディスク、SUNX、ジーシー、シマノ、シャープ、信越化学工業、新日鉄ソリューションズ、スター精密、住友金属鉱山、住友軽金属工業、住友重機械、住友電工、住友電装、セイコーエプソン、セントラル硝子、ダイキン工業、大同特殊鋼、ダイニック、大日本印刷、タカタ、田中化学、中部電力、千代田化工建設、TDK、デンソー、東海光学、東京エレクトロン、東芝、東レ、DOWA ホールディングス、豊田合成、トヨタ自動車、豊田自動織機、トヨタ車体、トヨタ紡織、名古屋特殊鋼、日東電工、日本圧着端子製造、日本AE パワーシステムズ、日本ガイシ、日本技術貿易、日本軽金属、日本精工、日本電気、日本特殊陶業、ノリタケカンパニーリミテド、パナソニック、日立オムロンターミナル、ソリューションズ、日立製作所、富士機械製造、不二越、富士通、富士フィルム、フジミインコーポレーテッド、フタバ産業、プライムアースEVエナジー、ブラザー、プリヂストン、古河スカイ、ホシザキ電機、MARUWA、三菱ガス化学、三菱重工、三菱電機、三菱刈刈クワ、村田製作所、明和テック、安川電機、リコー、ルネサスエレクトロニクス、ローム、渡辺電機工業

博士後期課程修了者(過去10年間)

愛知県庁、愛知県産業技術研究所、徳島大学医学部、産業総合研究所中部センター、東京大学生産技術研究所、東北大学、九州大学、名古屋大学、豊田工業大学、岐阜大学、武蔵野大学、「知の拠点」プロジェクト、テキサス大学、セバラスマート大学(インドネシア)、上村工業、住友金属工業、日立製作所、東芝、エルピーダメモリ、アイメック、三菱電機、三菱化学、ナカシマプロペラ、三洋、東レ、JX 日鉱金属、日本電子

● ナノ構造デバイス工学講座

ナノ電子デバイス工学研究グループ

次世代ナノエレクトロニクスのための半導体物性およびデバイス物理

- 次世代 ULSI に向けた新規薄膜材料およびプロセス技術の研究開発
- 省電力・超高速デバイス、太陽電池応用のための半導体薄膜の結晶成長技術
- 金属および絶縁物 / 半導体ナノ構造の作製と表面・界面物性の評価
- 原子スケールのプロセス制御技術および観察評価技術に関する研究

現代の超々大規模集積回路(ULSI)においては、素子を構成する半導体、絶縁体および金属材料の原子スケールでの薄膜形成技術の構築と電子の量子物性にも着目した新しい素子の動作原理の確立が必要不可欠である。本研究グループでは、シリコン半導体の表面・界面物理と半導体量子物理の基礎研究に基づいて、次世代ULSIや太陽電池応用のための材料・プロセス技術の研究開発を進めている。



財満鎮明 教授*, 中塚理 准教授, 黒澤昌志 特任講師*, 坂下満男 助教, 竹内和歌奈 助教
<http://alice.xtal.nagoya-u.ac.jp/zaimalab/>

※未来材料・システム研究所所属

高圧力物質科学研究グループ

高圧力下における新物質・新結晶・新材料の創製及び物質科学の構築

- 高圧高温下で物質・単結晶・材料を創製する新しい手法・技術の設計と開発
- 高圧力環境を利用した無機物や有機物の新物質・新結晶・新材料の創製
- 新しい高圧高温その場顕微観察・測定技術の設計と開発
- 高圧高温下での物質・材料の相安定性と物性の解明

圧力は温度と同様に物質の相安定性を司る熱力学変数であり、高圧高温という領域は物質創製における未知の反応場を与えてくれる。ギガパスカル以上の超高圧力下において物質・材料を合成する独創的な新しい技術・手法を設計・開発する。そして、新しい機能性材料の開発を目指して、様々な無機物・金属間化合物・有機物の新物質・新結晶の創製を行う。さらに、高圧その場観察測定の技術開発と実験を行い、高圧下での合成反応と結晶成長の素過程や結晶構造と物性の変化を解明する。



長谷川正 教授, 丹羽健 准教授, 白子雄一 助教
<http://www.numse.nagoya-u.ac.jp/hasegawa/>

電子物性工学講座

電子機能材料研究グループ

各種機能材料の電子物性と応用

- 高温超伝導体の発現機構に関する研究および応用研究
- 鉄系超伝導体の薄膜成長および接合作製
- 遷移金属窒化物などの新規機能性材料の薄膜成長
- 電界効果キャリア注入による物性制御

現代の豊かな社会の持続・発展には、有用な機能を有する新規材料の開発・活用が必要不可欠である。そのため、新しい可能性を秘めた材料が示す機能の発現機構を正しく理解し、工学的な応用につなげる必要がある。本研究グループでは、様々な実験的手法を用いて、高温超伝導体や複雑構造化合物を初めとした新規材料の基礎物性やその薄膜成長などの研究に取り組んでいる。



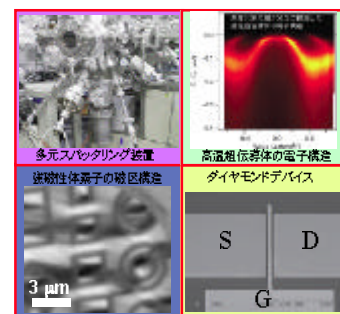
生田博志 教授、飯田和昌 准教授、畑野敬史 助教、浦田隆広 助教
<http://iku.xtal.nagoya-u.ac.jp>

スピントロニクス工学研究グループ

次世代スピントロニクスのための材料物性と応用技術

- 新機能材料 (スピントロニクス半導体, トポロジカル絶縁体) の探索と薄膜成長
- ナノヘテロ構造のエピタキシャル成長・微細加工技術に関する研究
- トンネル・電界効果 (強磁性, 強誘電, 超伝導) の機構解明とデバイス化
- ダイヤモンド (半導体, 超伝導) を用いたスピン・パワーデバイスの開拓
- 角度・スピン分解光電子分光を用いた表面・界面の電子構造の解析

省エネ・高度情報化を実現するスピントロニクスの革新的発展のためには、新機能材料の開発、エピタキシャル薄膜・ヘテロ構造の作製・評価技術の開拓が不可欠である。本研究グループでは、磁性体・絶縁体・強誘電体・半導体・超伝導体の各種ナノヘテロ構造の作製と界面物性の解明、および巨大量子効果を利用した多機能デバイス開発の研究を進めている。



浅野秀文 教授、植田研二 准教授、羽尻哲也 助教
<http://www.numse.nagoya-u.ac.jp/F5/home.html>

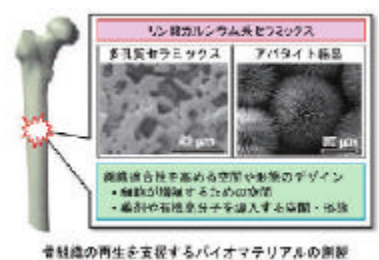
ナノ固体化学講座

機能結晶化学研究グループ

ナノレベルからの有機-無機ハイブリッドの創製と医療材料への応用

- 生体組織類似型有機-無機ハイブリッドの開発
- 生体内環境における無機結晶生成挙動の解析
- セラミックスを基材にした組織再生支援材料の設計と創製
- 人工ポリペプチドを用いた生体模倣材料の開発

材料が生体に対して発現する機能を基礎的に解明し、その機構に基づいて新しい生体適合性材料を設計する研究を進めている。病気やけがで損傷した生体の機能を修復するバイオマテリアルや次世代の医療材料の創製を目指して、有機-無機ハイブリッドやセラミックス、ポリペプチドを用いた新素材の開発研究を行っている。



大槻主税 教授、鳴瀧彩絵 准教授、金日龍 助教

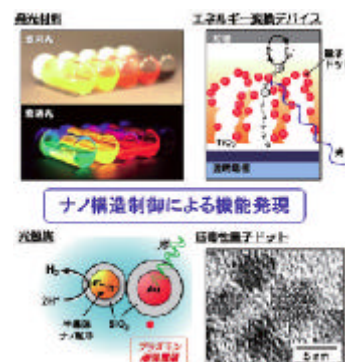
<http://www.apchem.nagoya-u.ac.jp/ketsu5/index.html>

材料設計化学研究グループ

ナノ構造を精密に制御した機能性材料の設計・開発とエネルギー変換デバイスへの応用

- ナノ複合材料の光化学的構造制御と光触媒への応用
- 化学プロセスによる高効率太陽電池の開発
- 量子ドットを用いる新規発光材料の作製と光デバイスへの応用
- イオン液体と真空技術による革新的ナノ材料創製

ナノメートルサイズの方法は、分子やより大きな粒子のいずれとも異なった物理化学特性をもち、さらにそれは材料のサイズに依存して大きく変化する。本研究グループでは、化学的手法を用いて半導体および金属からなるナノ構造体を構築し、光子・電子・分子の流れを自在に制御できる新規機能性材料の創製を目指している。さらに、電極基板上に集積化することにより、太陽電池・燃料電池などのエネルギー変換デバイスの開発を行っている。



鳥本司 教授、鈴木秀士 准教授、亀山達矢 助教

<http://www.apchem.nagoya-u.ac.jp/06-K-6/torimoto/index.html>

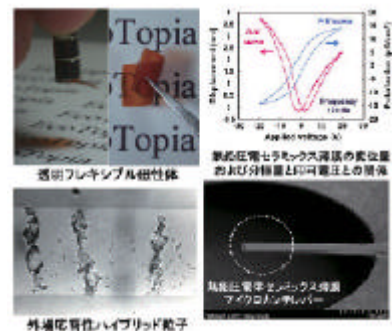
ナノ構造制御工学講座(協力講座、未来材料・システム研究所)

機能物質工学研究グループ

分子レベルからの材料設計に基づいた機能性材料の創製

- 機能性微結晶粒子/有機ハイブリッドの合成と評価
- 前駆体分子の設計による新材料の創製
- 化学溶液法による機能性セラミックスの合成と評価
- イオン導電性材料の合成と応用

化学的手法を用いた新材料の合成と物性に関する研究を行っている。分子レベルからの材料設計に基づいて、無機微結晶粒子/有機ハイブリッド材料をはじめとする複合材料、機能性セラミックス薄膜などの新しい機能性材料の創製を目指している。



余語利信 教授、坂本渉 准教授、林幸彦朗 助教

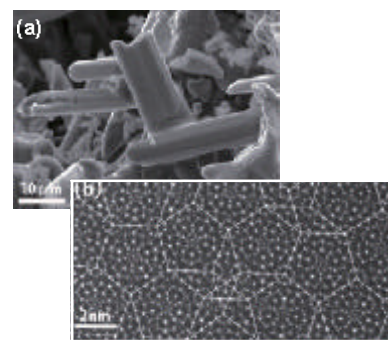
<http://www.apchem.nagoya-u.ac.jp/E-n1/index.html>

結晶物性工学研究グループ

ナノテクノロジーの基礎に関わる 微粒子、超薄膜の構造と物性の研究

- 金属、半導体、セラミックスのナノ結晶の構造、物性の研究
- 超薄膜、超微粒子の電子線プローブによるダイナミクス研究
- 電子線CTによるナノ材料の3次元構造の可視化
- 電子らせん波およびスピン偏極電子をもちいた新しい電子顕微鏡法の開発研究

電子線をもちいて超微粒子、超薄膜や界面の構造と物性およびダイナミクスを解明し、現在話題のナノテクノロジーの基礎に関わる研究を行っている。またバイオテクノロジーを視野に入れたナノ材料の3次元観察法や強相関電子系の電子軌道の可視化法の開発研究も行っている。最近では角運動量をもつ電子やスピンが偏極した電子をもちいたまったく新しい電子顕微鏡法の研究にもチャレンジしている。(右図 Al-Ni-Rhデカゴナル準結晶のSEM像(a)および原子配列を表す高分解能電子顕微鏡像(b))



齋藤晃 教授、桑原真人 准教授、石田高史 助教

<http://sirius.esi.nagoya-u.ac.jp/index.html>

●●● 大学院入学を志望する方へ

試験科目、受験方法、各研究グループの研究内容、志望研究グループの選択などに関して詳しく知りたい方は、
結晶材料工学専攻ウェブページ

<http://www.xtal.nagoya-u.ac.jp>

もしくは下記まで気軽にお問い合わせ下さい

名古屋大学大学院 工学研究科 結晶材料工学専攻 事務室

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

Tel. 052-789-3562 / Fax. 052-789-3724

E-mail : office@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp

■ おもな日程

- 願 書 受 付 : 平成28年6月15日(水)～平成28年6月16日(木) (筆記試験免除選抜を希望する志願者)
平成28年7月11日(月)～平成28年7月14日(木) (筆記試験免除選抜を希望しない志願者)
筆記試験免除者面接 : 平成28年7月23日(土)
一 般 選 抜 試 験 : 平成28年8月23日(火)～平成28年8月26日(金)

■ 筆記試験について

次の専攻のいずれかの分野の筆記試験を受験して下さい。(これを代替受験と呼んでいます。)

【化学・生物工学専攻】 応用化学分野、分子化学工学分野

【マテリアル理工学専攻】 材料工学分野、応用物理学分野、量子エネルギー工学分野

【電子情報システム専攻】 電気工学分野、電子工学分野、情報通信工学分野

【機械理工学専攻】 機械科学分野、機械情報システム工学分野(電子機械工学分野は除く)

■ 外国語試験について

上記の専攻・分野では外国語の筆記試験を実施せず、外国語(英語)の評価はTOEFLまたはTOEIC のスコアで行います。

あらかじめ外部試験を受験し、スコアを提出することになりますので注意してください。

詳しくは各専攻・分野のホームページなどでご確認ください。

●●● 各研究グループへのアクセス

