

量子物理工学研究室

<https://mswebs.naist.jp/LABs/yanagida/index.html>



(写真左から)

教授：柳田 健之 t-yanagida@ms.naist.jp

准教授：河口 範明 n-kawaguchi@ms.naist.jp

助教：加藤 匠 kato.takumi.ki5@ms.naist.jp

特任助教：中内 大介 nakauchi@ms.naist.jp

蛍光体を用いた放射線計測用デバイスの研究を行います。

研究を始めるのに必要な知識・能力

研究の内容は物理学80%、無機化学20%。そのため例えば大学受験時の選択理科で、物理を選択しなかった方には適性がありません。

研究室の指導方針

理工系の研究開発職を目指す前提で指導を行い、企業側が修士卒に期待する理工実験系として十分な知識を得る事が出来るよう、研究重視の教育システムです。学生から見た大学院進学の場合は主に研究と就職活動になりますが、どちらの比重が大きいかは人それぞれですし、どの研究室も基本的にどちらかを主に想定し、教育システムを組んでいます。当研究室は研究メインで大学院に進学した方用の教育システムです。配属を希望する場合、マッチングチェックの為、入学後に個別面談を受けるようお願いいたします。

この研究で身につく能力

バルク単結晶・多結晶・ガラスを合成する無機化学、開発した物質の光物性を計測・理解・考察する物理、それらの放射線計測デバイス特性を評価する物理工学的な能力が身につきます。修士時から複数の国内・国際学会で主著発表を経験する為、発表資料の作成・発表・質疑応答技法も身につきます。修士課程でも全員がインパクトファクター付の国際誌に主著論文を発表するため、科学論文の書き方や英語の文書作成といった実務力も身につきます。2015～18期生の修士二年間での平均研究業績は、主著の英語論文4.2、国内学会発表13.0、国際学会発表4.7、受賞1.7です。論文を書いてみたいというやる気、あとは最低限の物理の知識があれば一般的な博士課程修了者の研究成果を二年間であげられます。

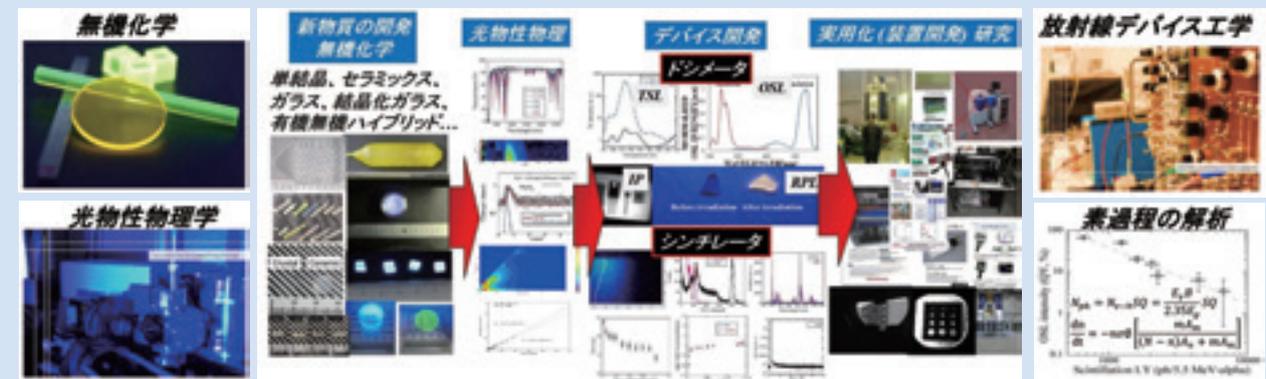
修了生の活躍の場

無機化学と物性・デバイス物理を行うため、化学メーカー、物理メーカー（計測機器開発など）に約半々で就職しています（研究室HPに全数記載しています）。修士修了者全員が主著英語論文を執筆しているため、大半が企業でも研究職として初期配属されています。これはNAIST内のみならず、全国的にも極めて高い割合です。博士課程に関しては、これまで博士課程進学8名全員が学振DC1採択です。採用直後から英語論文を一人で執筆可能という即戦力性が評価され、博士・教員OBは全員がアカデミックポストを得ています。

研究内容

放射線検出器は医療（X線CT、PET、SPECT、デジタルレントゲン）、セキュリティ（空港の手荷物検査器、港湾のコンテナ検査器）、被ばく線量計、石油等の資源探査、環境計測、宇宙・素粒子物理など広い応用範囲を有していますが、これらのセンサ部分の多くは蛍光体を用いています。量子エネルギー変換によって瞬時に吸収した放射線を可視光に変換する蛍光体はシンチレータと呼ばれています。一方で放射線の量やエネルギーを記憶しておく記憶型素子はドシメータと呼ばれ、記憶手法の違いによって輝尽蛍光体、熱蛍光体、RPL蛍光体などが用いられています。

本研究室では、これら放射線計測用無機蛍光体の合成、評価、計測デバイス開発までを研究対象としており、大きく無機化学、光物性物理学、放射線計測工学の三分野を融合させた研究を展開しています。これら三分野を垂直統合的に行える研究室は世界でも数えるほどしかありませんし、シンチレータと各種ドシメータ双方の研究を行える研究室は世界唯一です。産学連携に精力的に取り組んでおり、LiCaAlF₆シンチレータ（トクヤマ）、GAGGシンチレータ（古河機械金属）、SrI₂シンチレータ（オキサイド）、パルスX線ストリークカメラシステム（浜松ホトニクス）など、多数の研究成果が製品として世に出ており、実社会に貢献しています。



研究設備

単結晶育成炉6台、SPS炉3台、電気炉15台、遊星ボールミル、切断研磨装置、XRD、XRF、SEM、EPMA、光物性評価装置10種以上、世界唯一の設備を含む放射線計測デバイス特性評価装置10種以上。

研究業績・共同研究・社会活動・外部資金など

研究業績：2015年の研究室発足時より論文503、国際学会発表501、国内学会発表1084、NAIST初の日本学術振興会受賞など。

共同研究実績のある企業：日本結晶光学、三井金属鉱業、トクヤマ、日立金属、神島化学工業、日立アロカメディカル、浜松ホトニクス、日立製作所、NTN、京セラ、東芝マテリアル、小糸製作所、ヴィーネックス、千代田テック、オキサイドなど。

社会活動：応用物理学会-放射線分科会、日本学術振興会186委員会、次世代先端光科学研究会など。

外部資金：企業共同研究費、科研費基盤A、JST A-stepなど。