

新しく開設される！

大阪府立大学大学院工学研究科

# 量子放射線系専攻

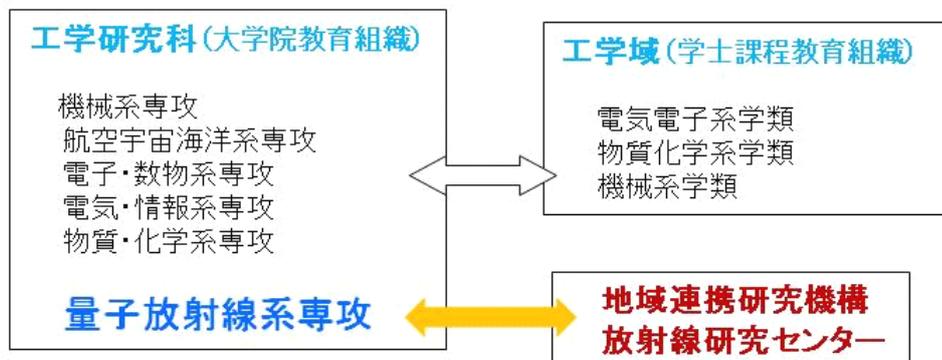
(Division : Quantum and Radiation Engineering)

博士前期課程、後期課程平成 26 年度入学生募集

平成 25 年度から新しくスタート

“放射線研究センター” の  
特徴ある量子放射線関連研究施設を利用して  
将来の日本の科学技術を支える  
量子ビーム・放射線・加速器による学際研究に  
チャレンジ！

## 量子放射線系専攻の位置づけ



## ◇量子放射線系専攻の概要

量子放射線工学は、原子力工学分野の基盤であり、高度な科学と技術が融合した学際領域です。現代の産業、医療や原子力エネルギーを支える量子線、放射線の広い応用分野を視野に、持続可能な社会の発展と安全を基本とする文化の創造に貢献します。

量子放射線と物質との相互作用の素過程を解明し、関連施設を活用した実地教育・研究を実践すると共に、最先端技術に触れ、応用知識を深めて研究開発能力を身につけます。量子放射線工学は、広く社会とかわかり、安全とその文化の構築が不可欠であり、人間性や高い倫理観を基に、社会に貢献できる技術者・研究者を育成します。

## ◇社会的背景と専攻の特徴

放射線利用の経済効果は、工業、医学医療、農業分野で年間約4兆円とされています。国の原子力政策では、放射線、加速器からのイオンビーム、レーザーなど特徴ある光などを対象とする、量子ビームテクノロジーが重要とされ、産業の基盤として現代科学技術を支えています。

原子力エネルギーの分野では、平成23年3月の原子力発電所事故で国の政策が再検討されていますが、原子力発電の安全をより広い視点で確保するために、放射線防護、食品、環境安全等に関する放射線取扱の専門家の育成が重要です。

原子力関連の教育分野は、いくつかの大学にあります。一方、その基本となる量子放射線について、総合的な関連研究施設による実践教育を行えるのが、本学の大きな特徴です。

## ◇募集人員

博士前期課程：8人　博士後期課程：3人

## ◇取得できる資格や進路

**資格**：第1種、第2種、第3種放射線取扱主任者免状、エックス線作業主任者、ガンマ線透過写真撮影作業主任者、など

**就職先**：放射線安全、非破壊検査、原子力エネルギー（電力）関連、医療、医用機器メーカー、加速器関係、計測機器メーカー、バイオ医薬品業界、食品業界、滅菌業界、など

## ◇教育内容・方法の特色

### 〈博士前期課程〉

放射線の基礎から、応用分野までの幅広い科目を用意し、背景にある大規模施設と装置の特徴をいかした実践教育も多く取り入れ、基礎技術を身につけます。社会で技術者、研究者として活動できるよう、法律に基づく放射線関連管理技術や社会とのかかわりについても学びます。これらは、放射線取扱主任者の資格試験にも対応しています。

#### 1) 量子放射線の基礎

量子放射線と物質との相互作用を基礎的な物理過程から理解する「量子科学特論」と、放射線取扱いの基礎科学技術を総合的に理解する「最新放射線安全管理学特論」があります。後者は、放射線取扱主任者免状の国家試験に対応しており、実践教育を多く取り入れます。

## 2) 放射線とその応用

社会に広くかかわる放射線の応用分野について、「放射線物理工学特論」は、物理工学、マテリアル工学分野、「放射線化学・バイオ応用理工学特論」は、化学分野および生物学、農学におけるバイオサイエンス関連分野、「放射線医学・防護学特論」は、医学を中心に放射線防護学を含む分野の科目です。

## 3) 量子ビームとその応用

物理的素過程について放射線と共通の量子ビームの応用分野について、「高度光量子科学技術特論」は、光量子線の応用分野、「高度粒子線科学技術特論」は、粒子線の応用分野の科目です。

## 4) 共通教育

放射線を中心とする量子放射線の関連装置、機器とその取扱いに関する「最新量子放射線機器工学特論」、エネルギー分野への応用として「原子力エネルギー工学特論」、共通する計測に関する科学技術についての「放射線計測学特論」があります。背景にある量子放射線利用施設、機器、計測器を利用しながら実践教育を行います。

## 5) 社会とのかかわり

特に放射線については、社会との関係やコミュニケーションが重要で、「放射線の社会学特論」では、リスクコミュニケーションの基礎を学び、実際に行われている知識普及活動なども利用しながら実践教育を行います。

## 6) 科学技術フロンティアについての非常勤講師による集中講義

量子放射線の応用研究において特に進展の著しい、理工学分野およびバイオ・医療分野の研究フロンティアについて、「量子放射線応用科学技術フロンティア」でその動向を学び、将来を展望します。各分野の第一線で活躍する研究者を講師とします。

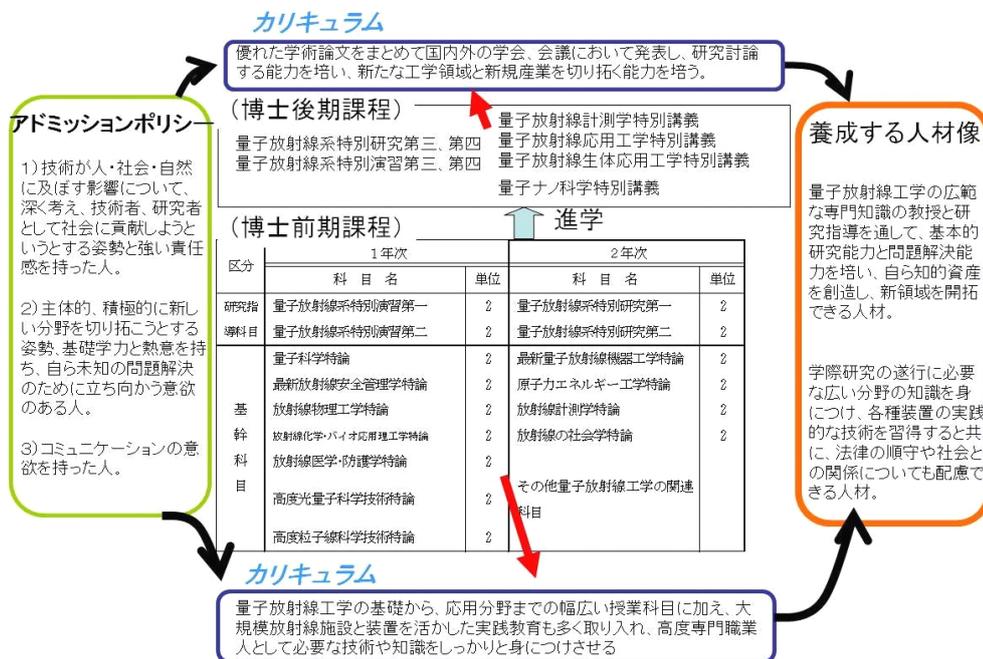
## <博士後期課程>

量子放射線工学の知識を深め、研究技能を習得します。本学の大規模放射線施設で、物理、化学、生物、医学、工学等の多様な研究が可能です。将来の指導者、教育者としての高度な指導能力の養成にも重点をおきます。

担当教授のそれぞれの専門領域を中心とした、専門性の高い授業を行います。「量子放射線計測学特別講義」では、量子放射線の計測法の研究を中心に、材料工学、元素分析、非破壊検査技術における応用を学びます。「量子放射線応用工学特別講義」では、加速器、放射線源などの利用研究を中心に、放射線場の評価技術、量子放射線の高度利用について学びます。「量子放射線生体応用工学特別講義」では、放射線化学、放射線育種、放射線殺菌工学、食品保存など農学分野における研究について学びます。「量子ナノ科学特別講義」では、光量子線のプロセス応用と分析法、光デバイスへの応用研究を中心に、エックス線、放射光、レーザーの利用について学びます。

## ◇専攻の概要

# 量子放射線系専攻で育成される人材



専攻の紹介 [http://www.eng.osakafu-u.ac.jp/Japanese/02senko/radiation\\_g.htm](http://www.eng.osakafu-u.ac.jp/Japanese/02senko/radiation_g.htm)

## ◇担当教員と専門分野

地域連携研究機構・放射線研究センターの教員

### 環境計測科学グループ

Radiation Metrological Science Group

<スタッフ>

教授： 谷口 良一 / 宇宙放射線、非破壊検査、加速器ビーム工学、放射線画像工学、放射線損傷

准教授： 宮丸 広幸 / 放射線計測、放射線応用工学、放射線物理、中性子工学

助教： 伊藤 憲男 / 放射線計測科学、環境放射線学

<研究内容>

【キーワード】 放射線計測、放射線分析、非破壊検査、医療用中性子源、放射線シミュレーション

この研究室では、放射線研究センターの大規模放射線源、加速器の維持運営を行い、各種の放射線計測装置、分析機器の管理を行っています。同時に、様々な放射線計測手法、応用技術の開発を行っています。西日本最大規模の当放射線施設から取り出される高強度の放射線測定はもちろんのこと、自然レベル以下の極微量の放射線測定法、測定器の開発や、デジタル信号処理に関する研究も行っています。さらに、放射線画像測定法と非破壊検査への応用、中性子放射化分析法や蛍光X線法を用いた環境物質や高純度材料中の不純物分析などを行っています。特に大気エアロゾルについては、組成や粒状分布の分析とともに発生源や生成由来の同定法の開発をおこなっています。また、コンピュータを用いた放射線遮へい計算や医療用加速器中性子源の設計計算など各種のシミュレーションも行っています。

<研究室ホームページ> <http://www.riast.osakafu-u.ac.jp/~housya1/home.html>



CUPID LINAC(電子線形加速器)

## 量子線材料科学研究グループ

Quantum-Beam Materials Science Group

### <スタッフ>

教授： 奥田修一／量子線材料科学、放射線誘起反応、加速器科学、量子線応用工学

准教授：松浦寛人／プラズマ工学、核融合、原子力工学

助教： 小嶋崇夫／原子力プラント工学、放射線プロセス工学

### <研究内容>

【キーワード】 量子線材料科学、放射線、粒子線加速器、ビーム分析、プラズマ個体相互作用

われわれのグループは、ガンマ線などの放射線、加速器からの高エネルギー電子線、イオンビーム、高輝度放射光、各種プラズマ源などの量子線を利用して研究を行っています。量子線の重要な作用である高機能化により新しい材料を開発するとともに、材料の分析、評価の手段としてこれらの量子線を利用します。最近の研究では、固体表面での放射線誘起反応、超微弱電子線の照射利用、中性子ラジオグラフィによる非破壊検査、放射線化学反応の高時間分解解析、宇宙衛星搭載半導体材料の放射線照射試験、高強度遠赤外放射光による吸収分光、ダイバータープラズマや大気圧放電プラズマの熱流速度解析などが注目されます。いずれも世界最先端の研究です。

<研究室ホームページ> <http://www.riast.osakafu-u.ac.jp/senko/group02.htm>



ガンマ線照射のための水プール施設とコバルト60ガンマ線源付近から放射されるチェレンコフ光

## 量子線化学生物学グループ

Quantum-beam Chemical biology Group

### <スタッフ>

教授： 古田 雅一／量子線殺菌工学、微生物制御、食品衛生、量子線応用生命科学、放射線生物学

准教授：森 利明／放射線化学、DNA損傷の化学

助教： 清田 俊治／多核錯体の合成

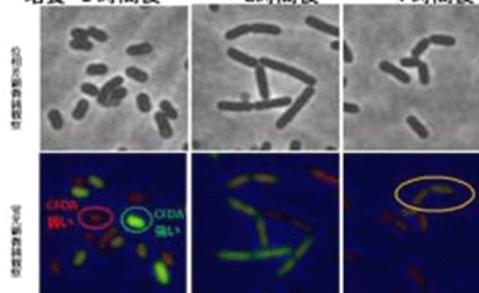
### <研究内容>

【キーワード】 量子放射線、DNA、金属錯体、微生物、殺菌、ストレス応答

量子放射線の照射によっておこるDNA塩基の化学変化や、DNA鎖の切断、アニオンをゲストとして分子内に取り込むことのできる金属錯体を用いて、甲状腺ホルモンに取り込まれ体内に蓄積される放射性ヨウ素などの陰イオン性放射性元素の体外除去に利用できないか、検討しています。さらに量子放射線による殺菌メカニズムの解析を通じて生物の環境ストレスの防御機構に迫ろうとしています。

<研究室ホームページ> <http://www.riast.osakafu-u.ac.jp/senko/group03.htm>

培養 1時間後 2時間後 4時間後



様々な染色法を駆使した顕微鏡観察により微生物(Bacillus属細菌芽胞)の放射線殺菌のメカニズムに迫る。赤：ヘキスト(細菌のDNAを染色します。) 緑：CFDA(エステラーゼ酵素活性があると細菌が緑色に染まり、生きていることを示します。)

## 量子ナノ材料科学グループ

Quantum-Beam Materials Science Group

### <スタッフ>

教授： 河村 裕一／化合物半導体、ナノ構造半導体、半導体光デバイス、分子線結晶成長法

准教授：川又 修一／超伝導体、磁性体、化合物半導体、磁気測定、電気伝導測定、微細加工

### <研究内容>

【キーワード】 量子ナノ材料、光物性、低温強磁場物性、量子効果デバイス

私たちの研究室では電子・光を用いたナノ構造デバイスの革新のために、半導体材料とその加工プロセスを研究しています。主なテーマは、次世代光デバイスの提案とその材料の分子線成長法(MBE)および有機金属気相成長法(MOVPE)による開発です。

<研究室ホームページ> <http://www.riast.osakafu-u.ac.jp/~sentan4/home.html>



クラス100クリーンルーム

## ◇募集の概要（日程を含め予定です）

**種別** 一般選抜、外国人留学生特別選抜、社会人特別選抜

**願書の受付**（前・後期課程共、定員を充足しなかった場合は、12月に2次募集）

出願資格認定審査が必要な場合の書類提出 平成25年5月23日（木）と24日（金）

願書提出 平成25年6月13日（木）から17日（月）の間

### 試験の方法（前期課程）

口述試験（口頭試問および面接による、推薦等による場合、7月20日（土））

筆記試験（口頭試問および面接を含む、8月20日（火）、21日（水））

英語の成績評価：外部試験結果（TOEIC, TOEFL(PBT), TOEFL(iBT): Next Generation TOEFL test）で評価

専門試験（平成25年度入学の場合）：

(1) 量子放射線工学基礎（数学基礎、物理学基礎、化学基礎、生物学基礎の中から2科目選択）

(2) 量子放射線工学専門（量子放射線工学に関するテーマについて、小論文）

### 試験の方法（後期課程）

筆記試験（「英語」及び「専門科目」、条件により免除）、口頭試問及び面接、8月21日（水）

### 入学金と授業料（平成25年度入学の場合）

前・後期課程共 入学料：282,000円または382,000円（条件による）

授業料：535,800円

### 大学院入学の募集要項（現在平成25年度分を掲載）

（参照）<http://www.osakafu-u.ac.jp/admission/graduate/engineering.html>

**専攻の説明会** 随時開催予定

### 問合せ先

（募集について） 大阪府立大学 教育推進課 入試室（工学研究科担当）

電話：072-254-8319 〒599-8531 大阪府堺市中区学園町1-1

（専攻の内容について） 大阪府立大学地域連携研究機構 放射線研究センター 奥田修一

電話：072-254-9846 E-mail:okuda@riast.osakafu-u.ac.jp

〒599-8570 大阪府堺市中区学園町1-2

（研究室代表者連絡先）

谷口良一教授：tan@riast.osakafu-u.ac.jp 奥田修一教授：okuda@riast.osakafu-u.ac.jp

古田雅一教授：mfuruta@b.s.osakafu-u.ac.jp 河村裕一教授：kwmr@riast.osakafu-u.ac.jp