



# 先導的量子ビーム応用 卓越大学院プログラム

## 5年一貫の主専攻型学位プログラム

募集対象	研究科	専攻
	理学研究科	物理学専攻
		化学専攻
	医学系研究科	医学専攻
	情報科学研究科	情報システム工学専攻

### 特徴

- 国内外のトップレベル大学・研究機関との連携による異分野融合研究
- RA経費による支援（M2～D3）とQE合格者(D1～D3)の学費全額免除
- 国内研修・海外研修（必修）に対する旅費支援

### スケジュール

- 願書受理期間：5月25日～5月29日
- 書類選考合格発表：6月15日（予定）
- 面接試験：6月中下旬

詳しくはウェブで！！

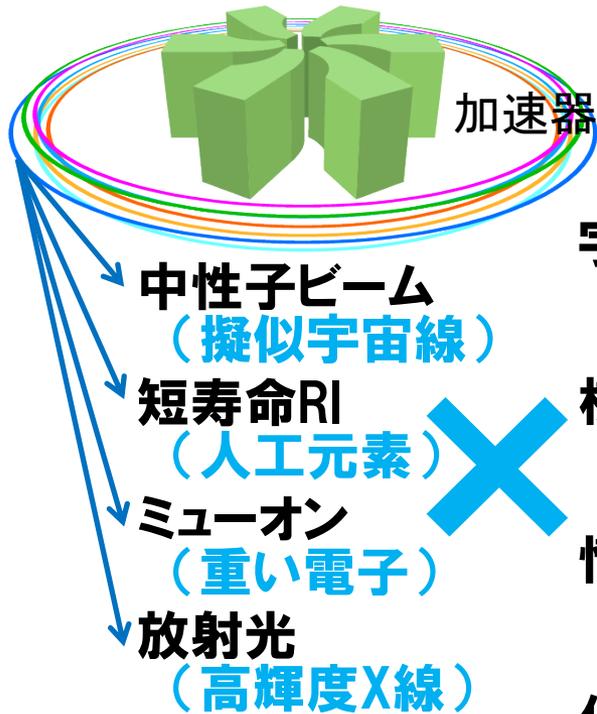
 pqba



# 詳しい情報が欲しい時の問い合わせ先

	担当者	居室
プログラム 責任者	深瀬浩一 理学研究科長(化学専攻)	G棟302号室
プログラム コーディネーター	中野貴志 核物理研究センター長	核物理研究センター センター長室
化学専攻	篠原 厚 教授	G棟506号室
物理学専攻	川畑貴裕 教授	H棟409号室
プログラム全般	岸本忠史 特任教授	レプトン棟2階
PQBA事務室	石戸さん(豊中) 宮嶋さん(吹田)	B棟101号室 核物理研究センター 事務室

# 量子ビーム応用とは？



宇宙観測



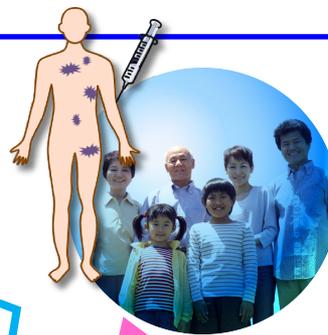
核医学



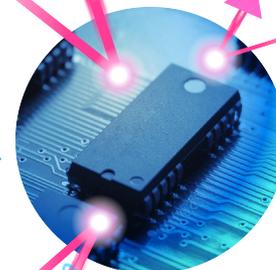
情報科学



化学・物理学



健康長寿社会を実現するアルファ線核医学治療



超スマート社会の安全を支えるソフトウェア対策



新たな社会課題を解決する新たな応用

理学  
物理・化学・生物

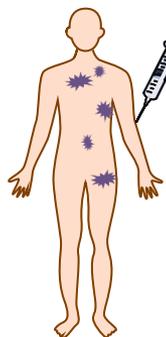
医学

情報科学

量子ビームの応用範囲は極めて広いが、新たな応用を推進できる人材の育成は進んでいない。  
→既存の**分野枠を超えた異分野融合教育**を実施

# アルファ線核医学治療

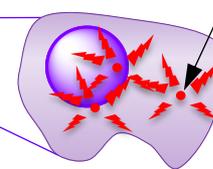
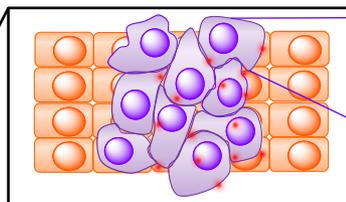
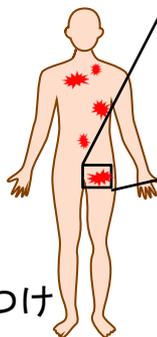
## アルファ線核医学治療



α線放射性核種 $^{211}\text{At}$ (211-アスタチン)を含む標的剤を投与



標的剤が、体内のがん細胞を見つけ自発的に集積



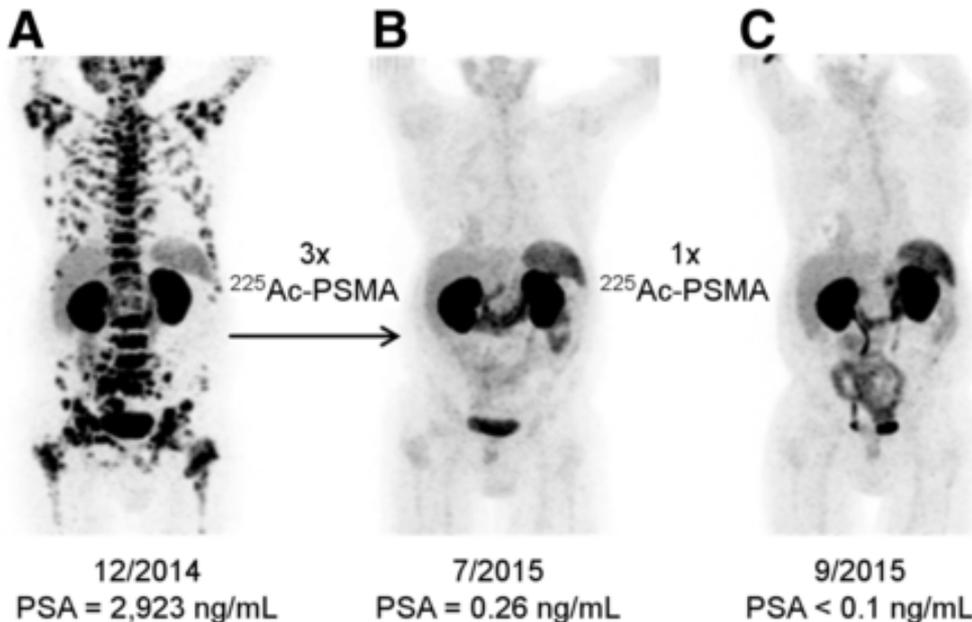
$^{211}\text{At}$   
α線を放出

がん細胞を破壊

$^{211}\text{At}$ から放出されたα線が、がん細胞を破壊

- ・難治性がん制圧のための第一選択治療法として高い期待
- ・がん死ゼロ社会の実現により、健康寿命を大幅に延伸

$^{225}\text{Ac}$  (半減期10日)含有薬剤による治験例



- がん治療におけるアルファ線核医学治療はすでに大きな実績
- RI製造・抽出、標識化技術、イメージング、精製・製剤化技術などの広い分野で知識集団が必要
- 新規の医薬品開発が今後も継続的かつ発展的に実施されると期待

**世界市場への展開とそれを担う人材の育成が課題**

# 本プログラムのカリキュラム

Qualifying Examination

QE

Final Examination

FE

4年制  
コース

R1

R2

R3

R4

5年制コース

P1

P2

P3

P4

P5

必修

国内研修 (2単位)

量子ビーム学際交流 (1.5単位)

海外研修 (2単位)

広い視野と  
高い国際性  
を涵養

選択必修

量子ビーム応用科目群 (4単位)

高い専門性と技術力を涵養

選択必修

俯瞰力・社会実装力涵養科目群 (1単位)

社会問題を先取りする力を涵養

- ❑ 量子ビームに関する中心学理と多彩な応用技術を習得した次世代の量子ビーム応用技術の創出を先導する人材を育成
- ❑ 学生の多様なキャリア選択やキャリア転換を可能にする柔軟な主専攻型の教育プログラム
- ❑ バックキャスト思考により、未来社会の問題解決のための新たな課題を見つけ、先頭に立って取り組むことができる人材を輩出

# 柔軟かつ機動的なカリキュラム

## 量子ビーム応用科目

- ①量子ビーム情報系科目群
- ②量子ビーム医学系科目群
- ③量子ビーム応用科目群
- ④量子物理応用科目群
- ⑤量子ビーム化学系科目群
- ⑥量子機能分子創製科目群

## ●モデルケース

### アルファ線核医学治療

医学系研究科医学専攻：②・⑥

理学研究科物理学専攻：③・④・⑥

理学研究科化学専攻：②・③・⑤

## ●モデルケース

### ソフトウェア評価・対策

理学研究科物理学専攻：③・④

情報科学研究科情報システム工学専攻：①・③

## より包括的なテーマ

### 低レベル放射線の生体影響

IAEA、OECD等の国際機関で活躍する人材の輩出

### 先端量子イメージング

形態のイメージングから機能のイメージングへ  
テーブルトップ加速器、ガンマ線顕微鏡

## 博士後期課程の定員充足率の低下

原因

**将来への経済的な不安**

本プログラムでの解決策

- 在学就職制度の導入
- 共同研究企業先でのインターンシップ

原因

**見通しの悪いキャリアパス**

本プログラムでの解決策

- 国内研修、海外研修の必修化
- 分野の枠を超えたダブルメンター制

原因

**経済的支援の不足**

本プログラムでの解決策

- RA経費による支援
- QE合格者に対する授業料の全額免除

原因

**社会情勢の変化への対応不足**

本プログラムでの解決策

- 機動的で柔軟なカリキュラム
- 国内外のトップレベル機関との連携

# 参画メンバー

## 大阪大学

理学研究科 医学系研究科 情報科学研究科  
核物理研究センター 放射線科学基盤機構  
社会経済研究所 高等教育・入試研究開発センター  
データビリティフロンティア機構  
ナノサイエンスデザイン教育研究センター  
社会技術共創研究センター(ELSIセンター)

## 東北大学

電子光理学研究センター  
サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター

## 企業・法人

(株)アトックス  
テリックスファーマージャパン(株)  
(株)ソシオネクスト  
(株)日立製作所  
東芝デバイス&ストレージ(株)  
イーピーエス(株)  
日本メジフィジックス(株)  
住友重機械工業(株)  
富士フイルム富山化学(株)  
(株)京都メディカルテクノロジー  
ヤマト科学(株)  
金属技研(株)  
(社)日本アイソトープ協会  
アンダーソン・毛利・友常法律事務所

## 東京大学

Kavli IPMU-カブリ数物連携宇宙研究機構  
アイソトープ総合センター

## 京都工芸繊維大学

工芸科学研究科

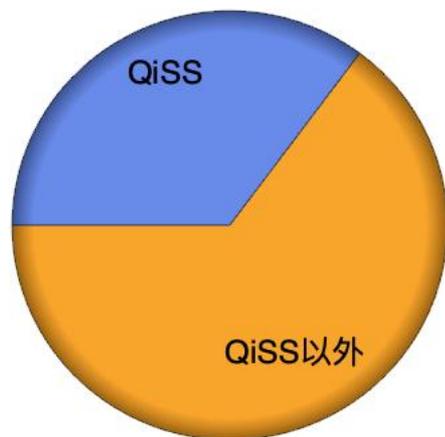
## 海外機関・大学

TRIUMF  
Heidelberg University Hospital  
The University of Queensland

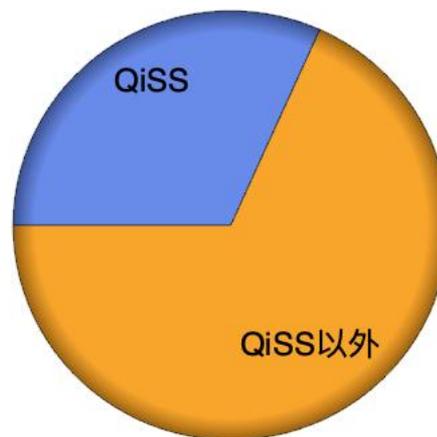
## 研究所・センター

QST・放射線医学総合研究所  
KEK・素粒子原子核研究所  
KEK・物質構造科学研究所  
J-PARCセンター  
理研・仁科加速器科学研究センター  
理研・放射光科学研究センター  
理研・生命機能科学研究センター  
国立医薬品食品衛生研究所

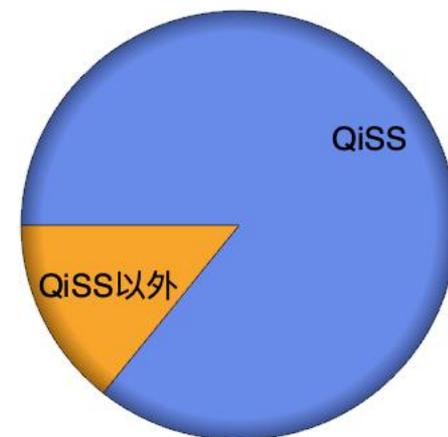
学内 54名



他大学・機関 41名



企業 14名



# 本プログラムに興味を持った人は、

1. WEBページにアクセスする。(理学研究科HPにリンク有り)
2. 履修登録する際にPQBA対象科目を意識的に選択する。  
(多分、意識せずとも選択してしまうことになります。)
3. (必要に応じて)PQBA担当者から詳しい情報を得る。
4. 指導教員に相談する。(応募に際して承諾・推薦が必要)
5. 5月下旬までに決心して、願書を提出する。(B棟101号室)

# PQBA対象科目群

## 化学専攻開講科目

理学研究科化学専攻	大学院無機化学
理学研究科化学専攻	大学院物理化学
理学研究科化学専攻	構造物性化学(I)
理学研究科化学専攻	凝縮系物理化学(I)
理学研究科化学専攻	核化学1(I)
理学研究科化学専攻	核化学2(I)
理学研究科化学専攻	化学反応論(I)
理学研究科化学専攻	生物物理化学(I)
理学研究科化学専攻	半導体化学(I)
理学研究科化学専攻	粒子ビーム化学(I)
理学研究科化学専攻	生体分子動的解析学(I)
理学部	物性化学
理学部	化学反応論3
理学部	無機放射化学特論
理学部	放射化学
理学研究科化学専攻	生物無機化学(I)
理学研究科化学専攻	物性錯体化学1(I)
理学研究科化学専攻	構造錯体化学(I)
理学研究科化学専攻	生体分子化学(I)
理学研究科化学専攻	天然物有機化学(I)
理学研究科化学専攻	有機生物化学(I)
理学研究科化学専攻	構造有機化学(I)
理学研究科化学専攻	触媒化学(I)
理学研究科化学専攻	有機金属化学概論
理学研究科化学専攻	界面分析化学(I)

## オナー大学院プログラムと共有

実践科学英語A	
実践科学英語B	
科学英語基礎	E.M.ヘイル
工学英語 I	野口ジュディー 津多江
工学英語 II	野口ジュディー 津多江
科学技術英語	小澤潔 小澤潔
英語プレゼンテーション	Bettina Wutzi Bettina Wutzi

## カデットプログラムと共有

物質科学英語1S		
物質科学英語2S		
物質科学英語3a	来年は集中講義	Mark Sheehan
物質科学英語3b		
物質科学英語1A		Christopher Edelman
物質科学英語2A		

理学研究科物理学専攻共通授業科目	レーザー物理学(春夏) 中井(光)
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	加速器物理学(春夏) 福田
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	放射線計測学(春夏) 青井・野海
理学研究科物理学専攻Cコース(実験系:物性物理学コース)	極限光物理学(春夏・学部との共通科目・物理学専攻の修了要件外) 藤岡
理学研究科物理学専攻共通授業科目	Quantum Field Theory I(春夏・英語) 細谷
理学研究科物理学専攻共通授業科目	Quantum Field Theory II(秋冬・英語) 山口
理学研究科物理学専攻共通授業科目	Introduction to Theoretical Nuclear Physics(英語) 保坂
理学研究科物理学専攻Aコース(理論系:基礎物理学・量子物理学コース)	場の理論序説(春夏・学部との共通科目・物理学専攻の修了要件外) 山口
理学研究科物理学専攻Aコース(理論系:基礎物理学・量子物理学コース)	原子核理論(春夏) 浅川・赤松・北澤
理学研究科物理学専攻Aコース(理論系:基礎物理学・量子物理学コース)	素粒子物理学特論II(秋冬) 兼村
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	高エネルギー物理学I 山中
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	高エネルギー物理学特論II(秋冬) 新教授
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	原子核構造学(春夏) 小田原・民井
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	素粒子・核分光学特論(春夏) 吉田
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	原子核物理学特論I(春夏) 與曾井
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	原子核物理学特論II(秋冬) 青井
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	ハドロン多体系物理学特論(秋冬) 野海
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	High Energy Physics(春夏・英語) 青木
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	Nuclear Physics in the Universe(春夏・英語) 嶋
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	素粒子物理学序論A(春夏・学部との共通科目・物理学専攻の修了要件外) 山中
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	素粒子物理学序論B(秋冬・学部との共通科目・物理学専攻の修了要件外) 青木
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	原子核物理学序論(秋冬・学部との共通科目・物理学専攻の修了要件外) 小田原
理学研究科物理学専攻Bコース(実験系:素粒子・核物理学コース)	特別講義BⅡ「サブアトムフィジクスにおけるスピンと対称性」(物理学専攻)(秋冬・集中講義) 齋藤直人

## 物理学専攻開講科目