

# 量子ビームの利用のための研究開発 の実施状況及び今後の進め方

— 第1期中期計画前半を経過して —

2008年7月2日

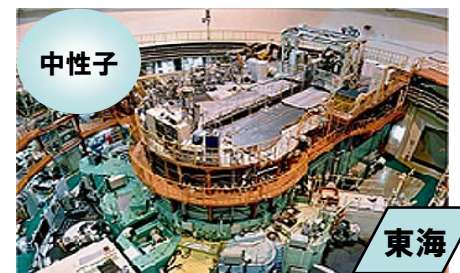
独立行政法人 日本原子力研究開発機構  
岡田 漱平

## 量子ビーム応用研究：

中性子、荷電粒子・放射性同位元素(RI)、光量子・放射光等の**量子ビームテクノロジー**により、ライフサイエンス、ナノテクノロジー等、先端的な科学技術分野の発展や産業活動の促進に資する。



大強度陽子加速器 J-ARC:H20年12月供用開始予定



研究炉 JRR-3



イオン照射研究施設 TIARA



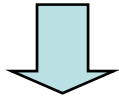
極短パルス大強度レーザー



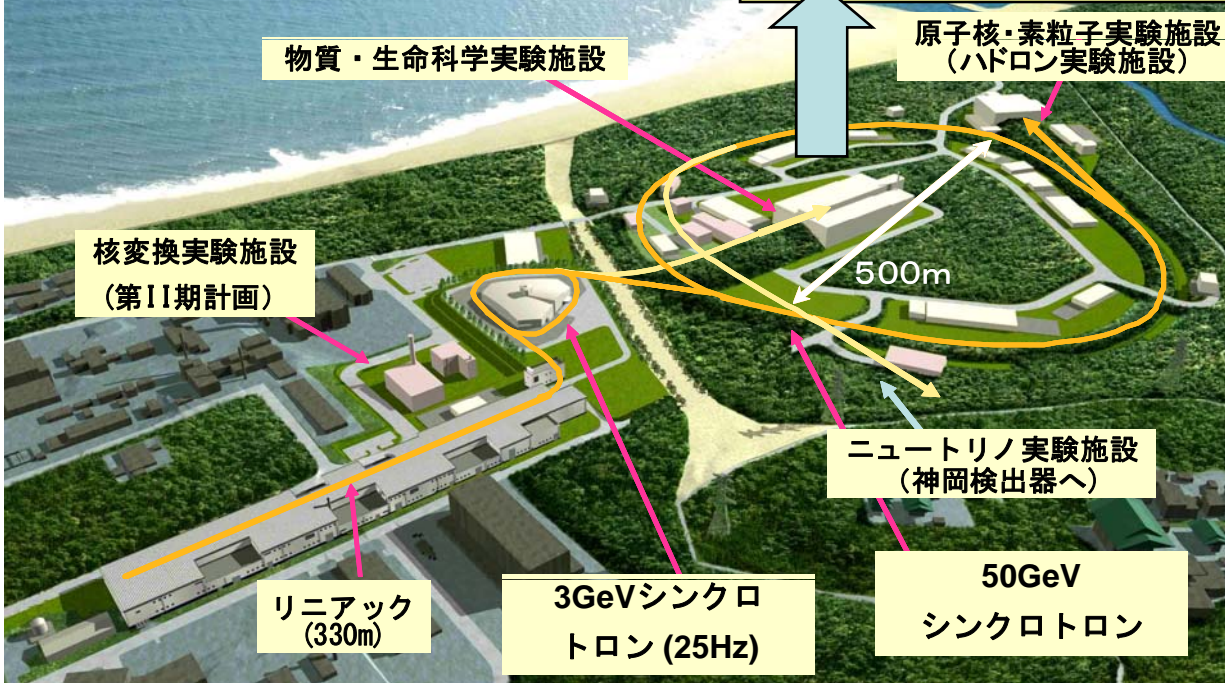
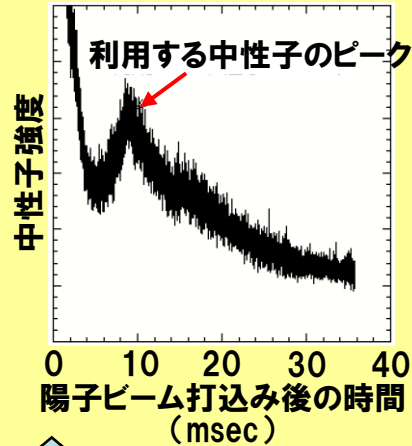
大型放射光施設 SPring-8

## ① J-PARCの建設・整備

初中性子の観測に成功 (H20.5.30)

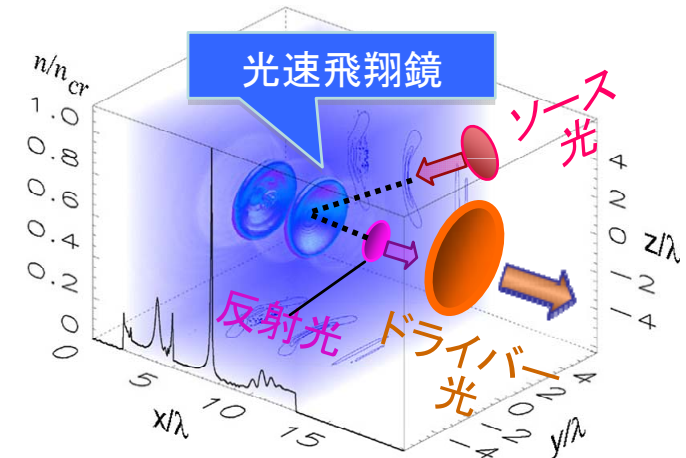


- ・今年度よりビーム供用開始
- ・高温超伝導のメカニズム解明・タンパク質の運動特性解明等への期待

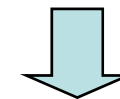


J-PARC: 日本原子力研究開発機構 と高エネルギー加速器研究機構の共同事業

## ② レーザー技術の高度化



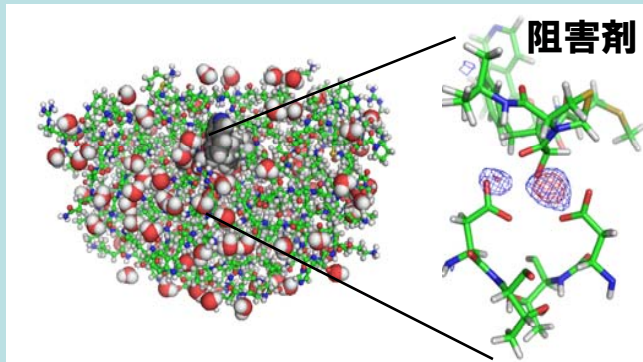
ほぼ光速で進行する電子群 (飛翔鏡) でレーザー光 (ソース光) を反射させ、入射光の波長が圧縮されることを実証



新しい量子ビーム (短波長化・アト秒・波長可変・コヒーレントX線) 発生技術の可能性を提示



## ①タンパク質の構造解明

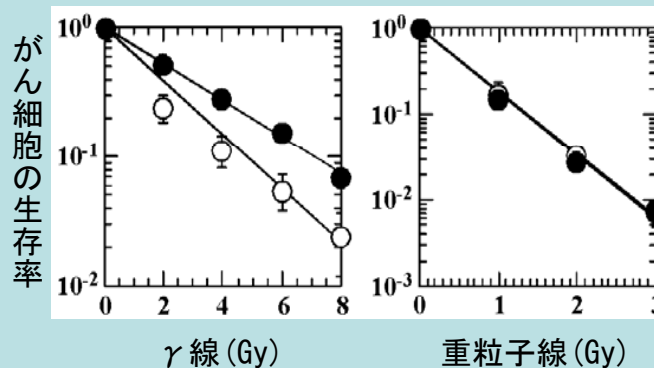


**HIV-プロテアーゼと阻害剤 (医薬品の候補となる分子) の複合体の全原子構造の解析に世界で初めて成功**

**⇒医薬品の改良に関する情報を取得**

**難病に効く医薬品の開発研究を支援**

## ②細胞に対する照射効果の解明



● 放射線耐性のあるがん細胞  
○ 通常のがん細胞

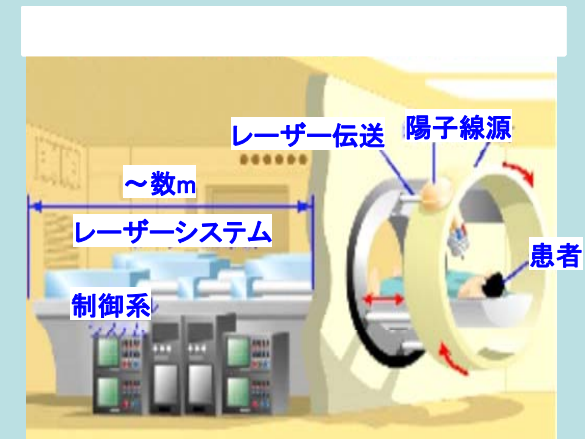
**ガンマ (γ) 線やX線が効かない難治性がんに対して、重粒子線が有効であることを提示**

**重粒子線によるがん治療への応用に弾み**

## ③先進的がん治療装置の実現を目指して

**小型/超高強度/極短パルスレーザー装置を用いて、数百万電子ボルト級の陽子線の発生に成功**

**がん治療用等の小型陽子加速器の開発へ**



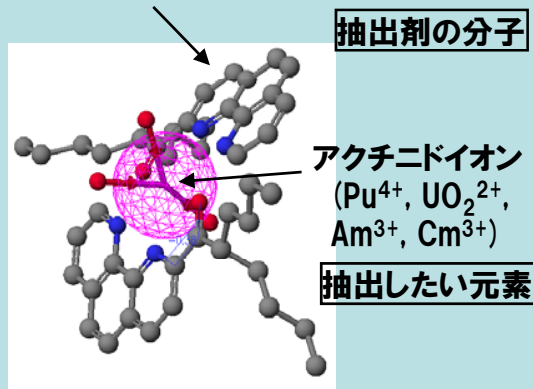
小型がん治療装置の概念図

**量子ビームを利用する技術開発により、先進医療分野に貢献し、国民を悩ます病を克服**

## ① 原子力分野への貢献

### 機構内連携

フェントロリンアミド(PTA)



放射光などを利用して、アクチノイドイオンを選択的に抽出するPTA錯体の合成に成功 (特許申請中)

再処理と高レベル廃液処理を同時に行う新しい簡素化プロセスの概念を提示

## ② 産業応用の促進

### 企業との連携



石油由来の塩化ビニルに替わる植物由来の柔らかいポリ乳酸の開発に成功



従来の10倍の修復効果を有するDNA修復試薬を開発

社会に役立つ実用材料・試薬等の開発に貢献

## ③ 地場産業の振興

### 地域等との連携



特殊なゲルを開発し、福井伝統工芸品「越前和紙」の特性を改善 ⇒ 強度の向上、収縮性の抑制

製品化・用途拡幅に向けて大きく進展

■ 環境と調和する環境型社会の実現 ■ 世界をリードするものづくり技術 ■ 産業競争力の強化

1. 「量子ビームテクノロジー」／「量子ビームプラットフォーム」の確立
  - ・科学技術基本計画に貢献（先導的な基礎・応用研究、医療・産業利用）
  - ・国際拠点形成（J-PARCの利用を含めた、様々な量子ビームの利用拠点）
2. 基礎科学研究の推進
  - ・実用化研究等を進めるに際して認識・発掘された課題や謎の基礎科学的観点での明確な理解による革新的技術の萌芽
3. JAEA内外との連携研究、事業の推進
  - ・JAEA主要事業への貢献、J-PARC利用研究の推進
  - ・国内外機関との研究協力、地域との協力の推進
4. 活力溢れる研究環境の実現
  - ・JAEA内外との先導的な人材交流促進と人材育成
  - ・QuBS横断的な研究促進とそのため機動的環境整備
  - ・トップダウンとボトムアップの融合