

# 学術研究や産業利用の基盤を支える「ビーム物理」

## 「ビーム物理研究会・若手の会」

原田寛之(日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター), 坂上和之(早稲田大学 高等研究所)

### 学術研究

### 産業利用

#### 医学・薬学

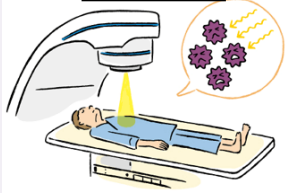
- ◆ 放射線がん治療
- ◆ 医薬品開発
- ◆ X線イメージング

#### X線イメージング



[http://www.spring8.or.jp/pdf/ja/ann\\_rep/13/060.pdf](http://www.spring8.or.jp/pdf/ja/ann_rep/13/060.pdf)

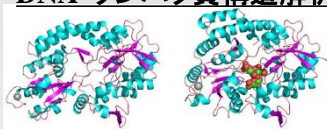
#### 放射線治療



#### 生命科学

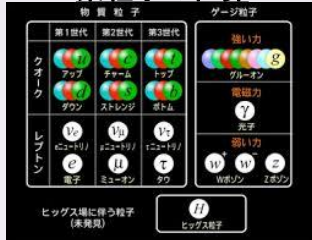
- ◆ 放射線遺伝学
- ◆ 分子生物学
- ◆ 遺伝子構造学
- ◆ 品種改良

#### DNA・タンパク質構造解析



[http://www.spring8.or.jp/ia/news\\_publications/press\\_release/2017/170422/](http://www.spring8.or.jp/ia/news_publications/press_release/2017/170422/)

#### 素粒子の世界

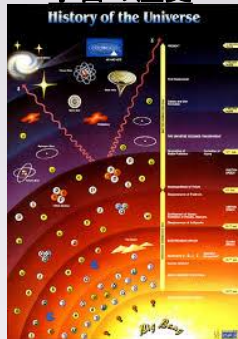


[http://www.hepl.phys.nagoya-u.ac.jp/LHC/Nagoya\\_2012/youkoso.html](http://www.hepl.phys.nagoya-u.ac.jp/LHC/Nagoya_2012/youkoso.html)

#### 物理学

- ◆ 素粒子物理学
- ◆ 原子核物理学
- ◆ 原子・分子
- ◆ 構造物性学

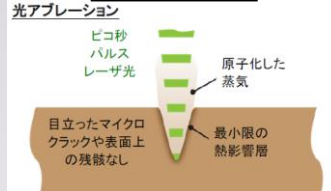
#### 宇宙の歴史



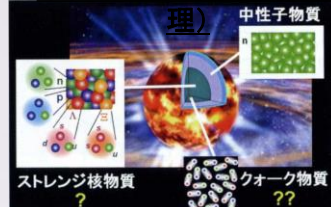
#### 工学

- ◆ 耐放射線(宇宙)
- ◆ 材料開発
- ◆ 金属加工・溶接
- ◆ 分析・検査

#### レーザー加工



#### 中性子星内部(原子核物理)

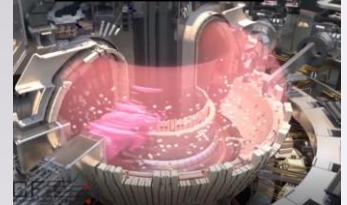


<http://lambda.phys.tohoku.ac.jp/nstar/content/files/documents/osaka-kagakukan.pdf>

#### エネルギー科学

- ◆ 核融合
- ◆ 慣性核融合
- ◆ 高レベル放射性廃棄物核変換

#### 核融合炉(ITER)



<http://www.iter.org/>

#### 使用済み核燃料 長寿命廃棄物の核変換



## 様々なビームと国内大型施設

### 放射光

X線 ガンマ線

大型放射光施設(SPring-8/SACLA) 兵庫県佐用郡佐用町



世界最高性能の大型放射光施設

- ✓ ナノテクノロジー
- ✓ バイオテクノロジー
- ✓ 産業利用

### レーザー

光子

量研機構・放医研(HIMAC) 千葉県千葉市



日本唯一の放射線診療単科病院 先進的な重粒子線(炭素)がん治療

### 粒子ビーム・プラズマ

電子

陽子

重粒子

中性子

中間子

高エネ研・Bファクトリー(KEKB) 茨城県つくば市



小林・益川理論を実験的に証明 2008年ノーベル物理学賞受賞に貢献

理研・RIビームファクトリー(RIBF) 埼玉県和光市



新元素発見 「nihonium(ニホニウム)」

## ビーム物理

『粒子加速器ビーム力学』、『レーザービーム光学』、『ビーム・ビーム相互作用』、『ビーム・プラズマ相互作用』、『ビーム・レーザー相互作用』、『非中性ビーム』、『光子ビーム』、『イオントラップ』、等の幅広い概念

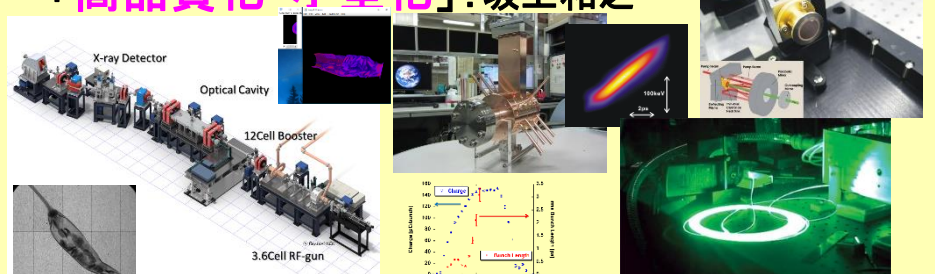
## ビーム物理研究の最先端: 「高エネルギー化」、「高輝度・大強度化」、「高品質化」、「小型化」

### 「大強度化」: 原田寛之



大強度陽子加速器施設(J-PARC) 茨城県那珂郡東海村

### 「高品質化・小型化」: 坂上和之



小型高輝度X線源

早稲田大学における高品質ビーム生成

小型かつ高品位のビーム生成基盤技術開発

ビーム力学に基づく高品質化・小型化の研究

ビーム力学に基づく大強度化の研究 次世代大強度加速器に向けた技術開発