

# ～加速器が活躍してきた分野～

## 原子核・素粒子分野

- ✓宇宙には何があるのだろうか？
- ✓この世にある物質は 何からできているのだろうか？

- ✓ビッグバン後を再現
- ✓ヒッグス粒子の発見 (2013年ノーベル物理学賞)



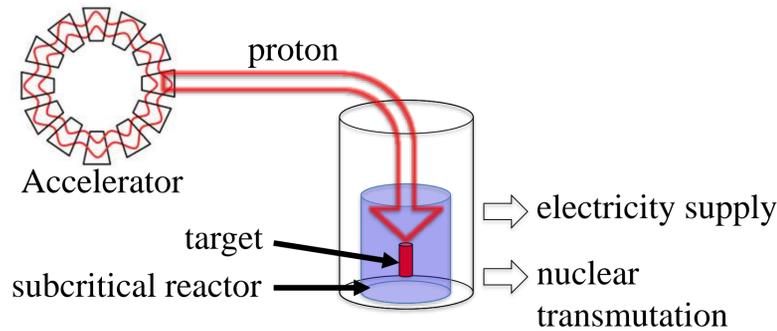
LHC(CERN)上空からの写真

電荷を帯びた粒子を磁場により制御しながら電場によりエネルギーを与えることで「加速」するための装置が「加速器」です。加速器を用いて様々な分野において素粒子や原子核レベルでのアプローチが行えるようになりました。

# ～これから加速器の活躍が期待される分野～

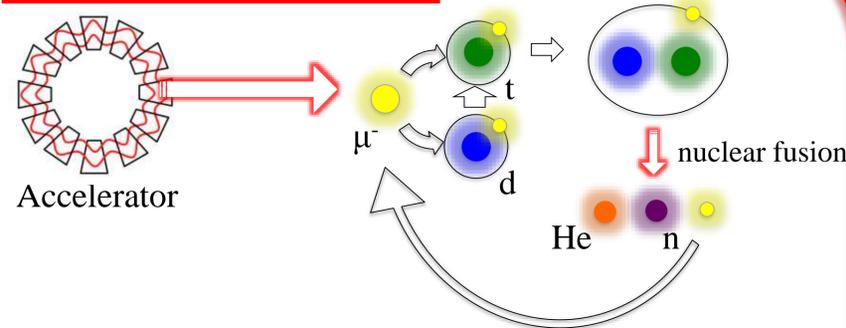
## エネルギー分野

### Accelerator driven system



- ✓加速器を中性子源とした原子炉
- ✓燃料の自由度が高い  
→核燃料サイクル・核変換に有利
- ✓加速器の大電流化が課題の一つ

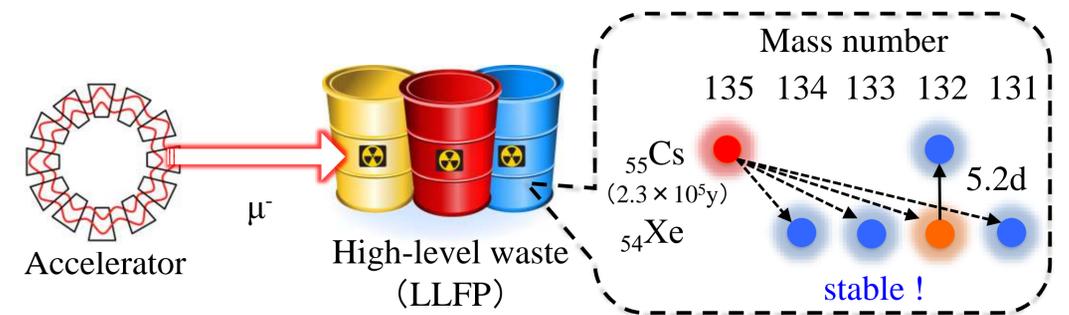
### Muon catalyzed fusion



- ✓高温・高圧を用いない核融合実現方法の一つ
- ✓まだ基礎的な段階だが活発に研究が進められている
- ✓加速器によるミュオン生成効率の向上が課題の一つ

## 環境分野

### Muon nuclear transmutation

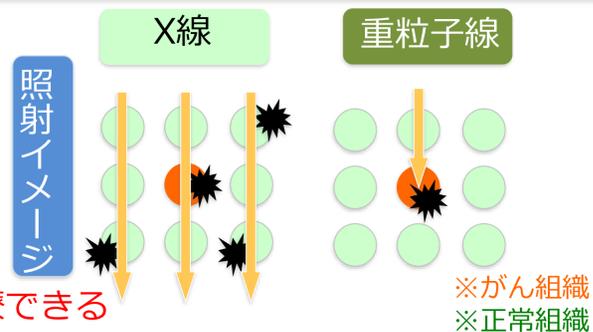


- ✓核のゴミ問題の解決
- ✓加速器を用いたミュオンによる核変換→核分裂を引き起こさない  
→放射性物質が発生しない！
- ✓ミュオン生成のエネルギー効率の向上が課題の一つ

## 医療分野

### Proton therapy

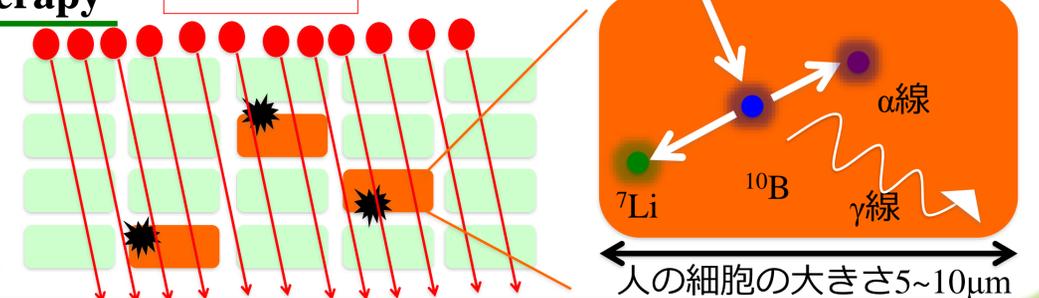
- ✓加速器を用いて生成した陽子線、重粒子線を用いたがん治療
- ✓がん組織だけに選択的にダメージ  
→体の深い所、複雑な場所の癌も治療できる



### Boron neutron capture therapy

- ✓中性子線を用いた癌治療  
→多発、再発癌に有効
- ✓以前は原子炉を用いていた  
→管理が煩雑、厳しい法規制
- ✓加速器の大電流化が課題の一つ

### 熱中性子束



加速器にはシンクロトロンやサイクロトロン、直線型加速器などの様々なタイプがあり、それぞれ目的に応じて使い分けられています。FFAG加速器は高エネルギーかつ大強度のビームを生成できる加速器であり、上に紹介したような分野での活用が考えられています。FFAG加速器でビーム実験を行っているのは世界でも京都大学と九州大学だけです。さらに当研究室は学部生の頃から実際の加速器に携わる事ができる恵まれた環境を有しています。