

物質構造科学特論

瀬戸秀紀

高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所

J-PARC Center

Introduction

- 1961年 福島県生まれ
- 1984年 京都大学理学部（物理）卒
- 1989年 大阪大学大学院基礎工学研究科物性物理工学専攻修了
- 1989-2002 広島大学総合科学部助手
- 2002-2008 京都大学大学院理学研究科助教授・准教授
- 2008- 現職

【専門分野】 ソフトマター物理

【実験手法】 X線小角散乱・中性子小角散乱・中性子準弾性散乱

大学共同利用機関法人

高エネルギー加速器研究機構(KEK)

加速器だから
見える世界。

極微の世界から宇宙までを
多面的に研究する

素粒子原子核研究所

知のフロンティアを切り開く

< KEK の加速器

加速器研究施設/J-PARC

新しい「眼」を人類にもたらす

量子場計算システム国際拠点

High Energy Accelerator Research Organization

高エネルギー加速器研究機構(KEK)とは
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構(KEK)は、宇宙の起源、物質や生命の根源を探求する研究所です。加速器科学をはじめとする基礎研究を牽引するとともに、大学共同利用機関法人として国内外の研究者に共同利用の場を提供しています。また、総合研究大学院大学の基盤組織として、先端的研究分野の開拓を担う人材を養成しています。

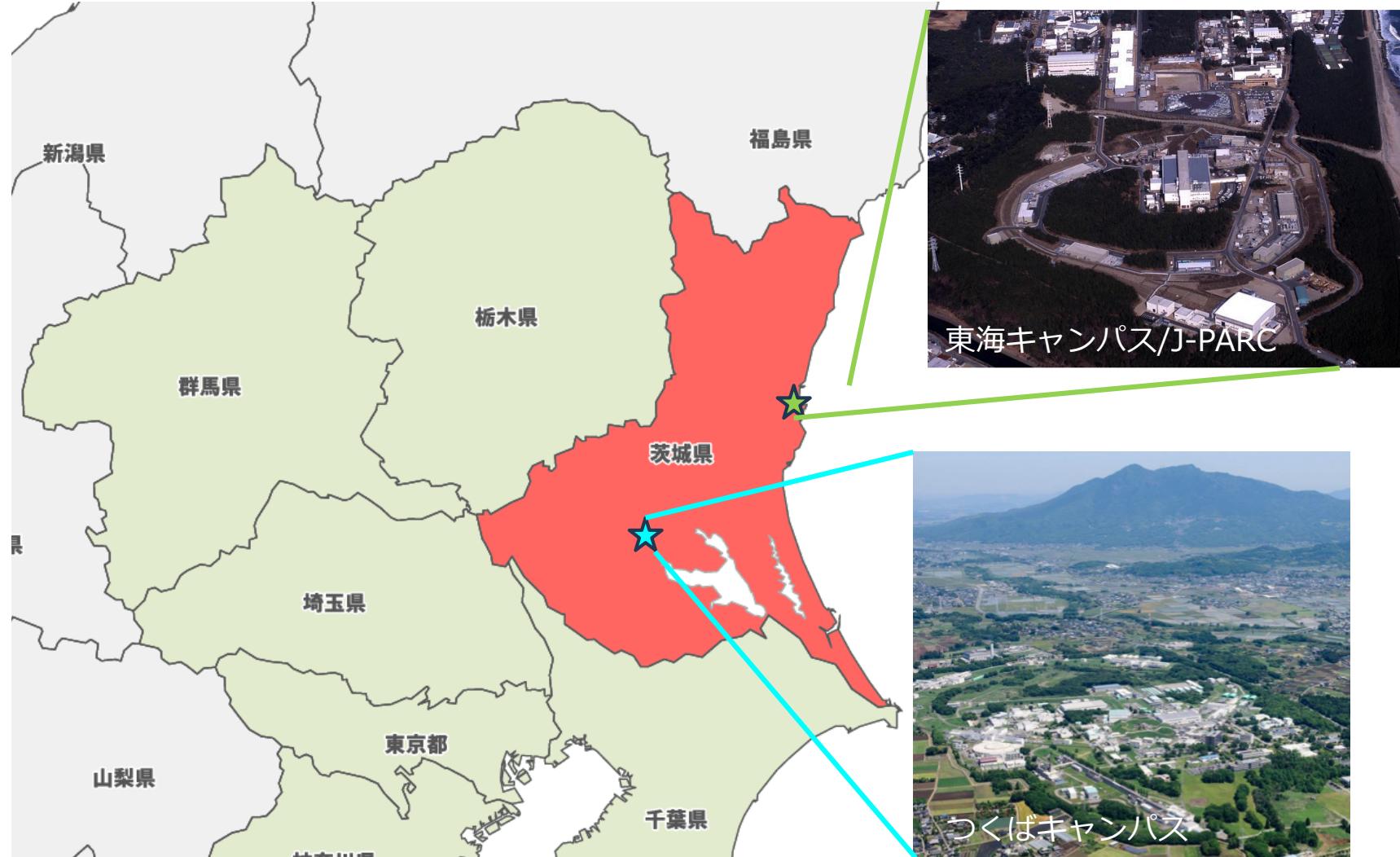
物質の構造と機能を加速器
で知る

物質構造科学研究所

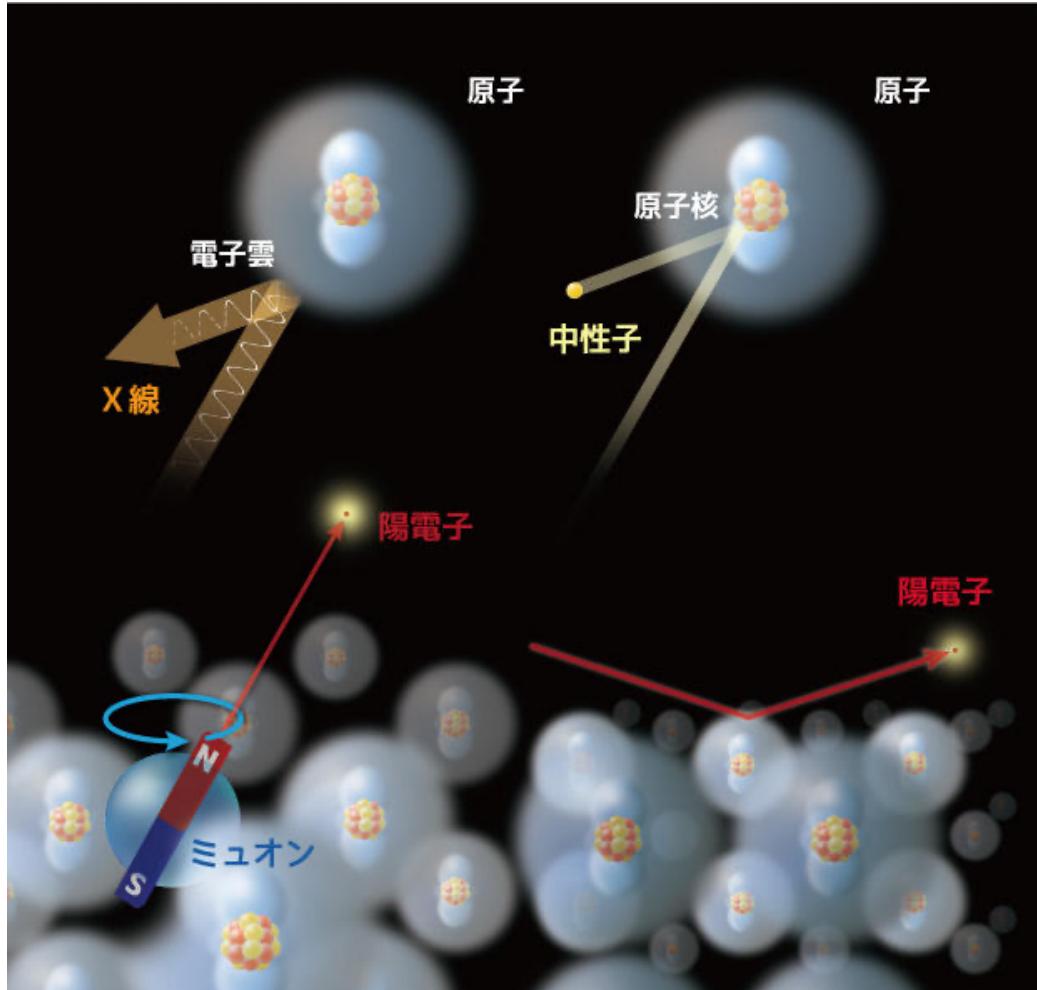
大型加速器の運用を支え技術の地平を切り開く

共通基盤研究施設

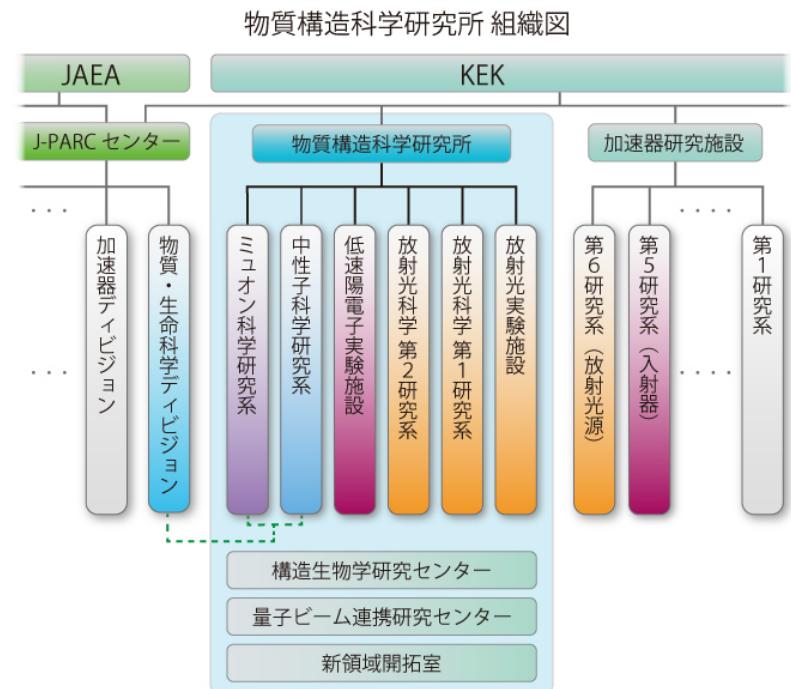
つくばキャンパスと東海キャンパス



物質構造科学研究所

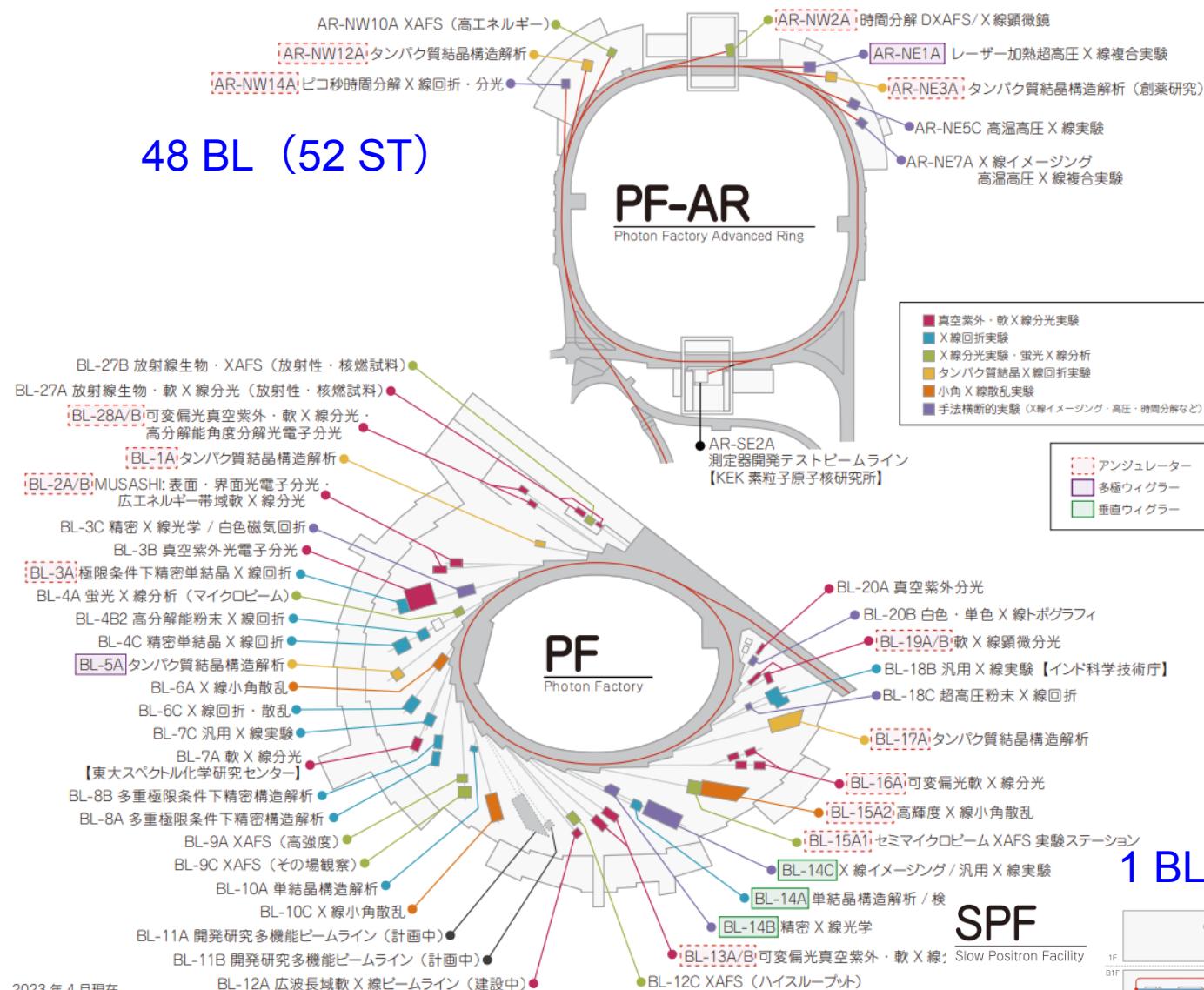


加速器で作り出す4種類の量子ビーム(放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子)を用いて、物質・生命科学に関する研究と先端的な装置開発を行っている

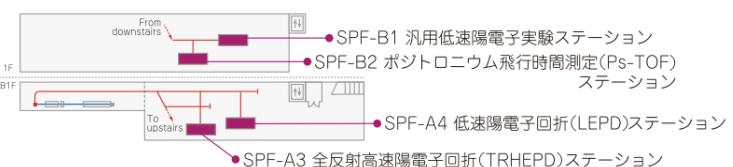


つくばキャンパス

48 BL (52 ST)

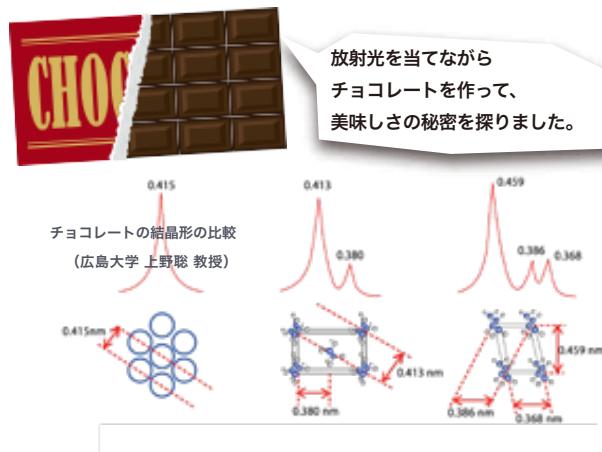
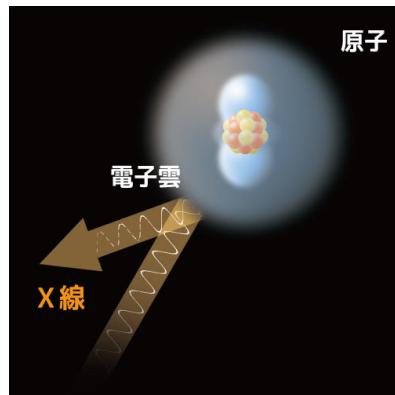


1 BL (4 ST)



X 放射光

原子の並びや電子のふるまい

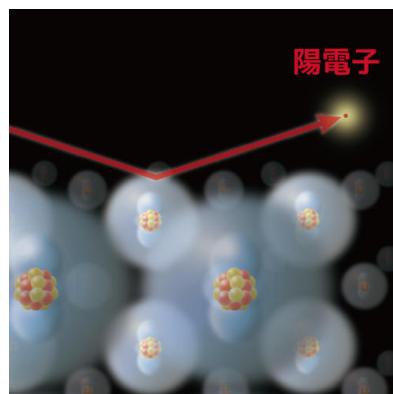


材料の欠陥を3次元で可視化
(木村正雄 教授)

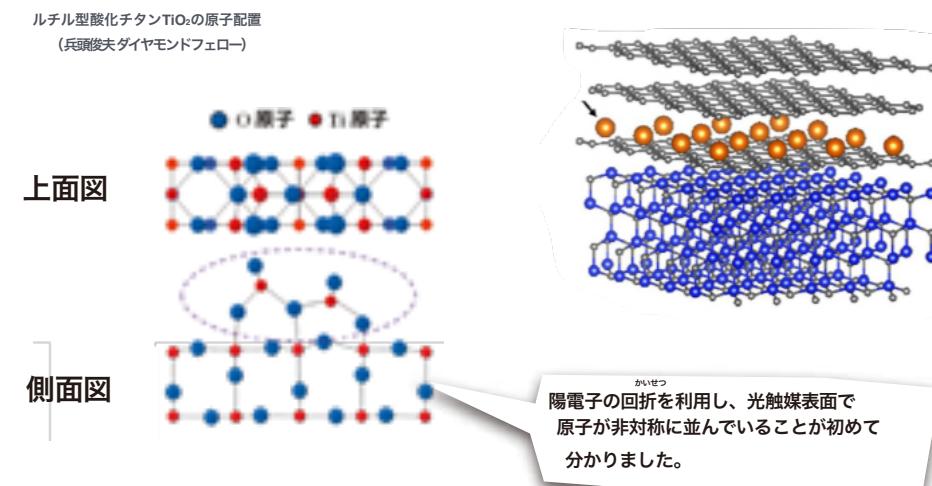
ピロリ菌由来の発がんタンパク質
CagAの構造 (千田俊哉 教授)



e⁺ 低速陽電子



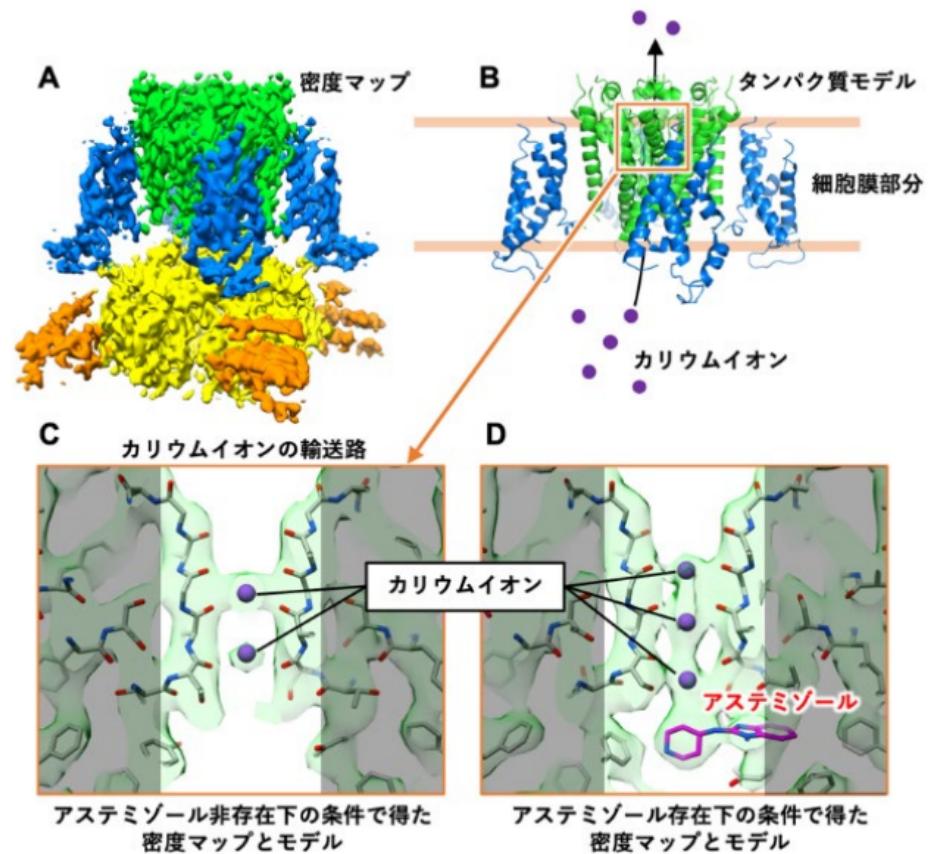
物質の表面近くの原子の並び



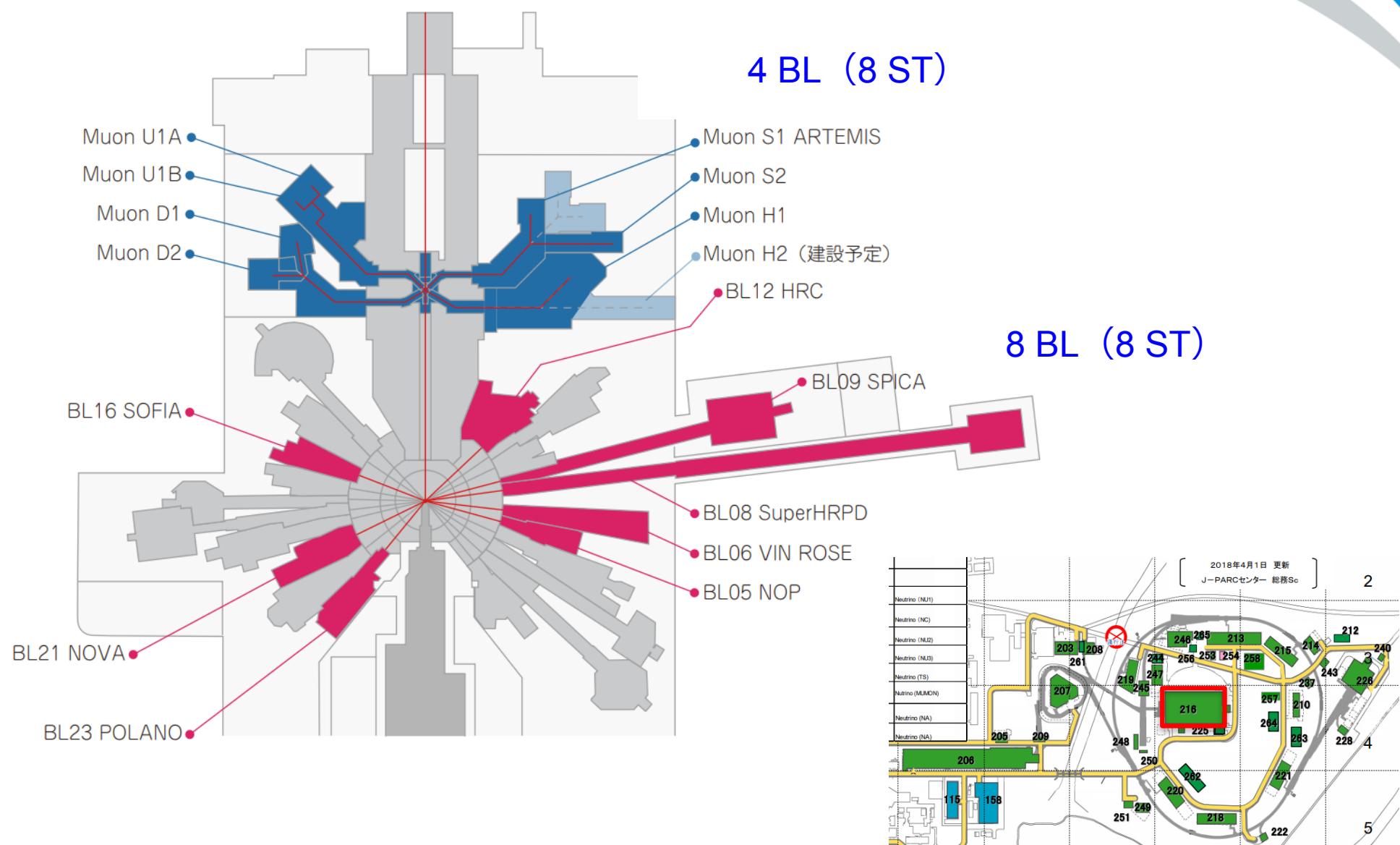
構造生物学研究センター(SBRC)



X線結晶構造解析/小角散乱とクライオ電子顕微鏡によるタンパク質の結晶構造解析



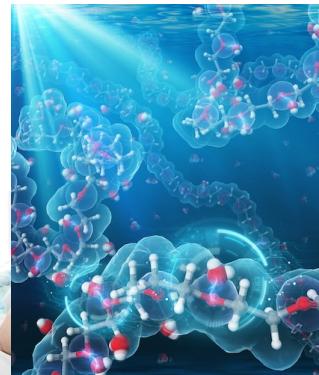
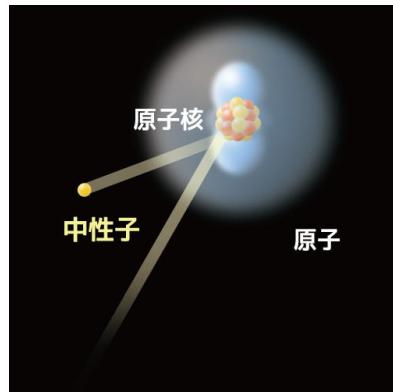
東海キャンパス



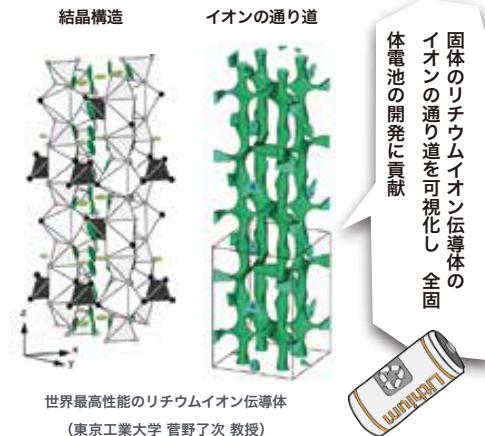
n

中性子

原子核と電子スピンの並びと運動状態



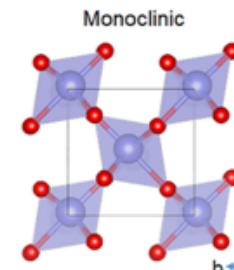
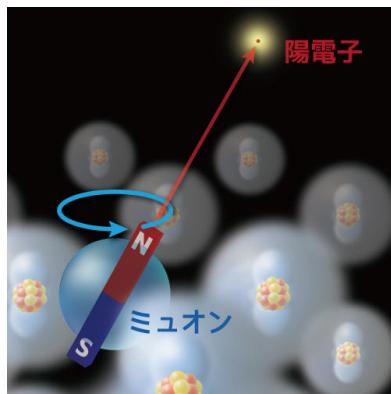
ECMOなどの血流ラインのコーティング
に使われている高分子の生体親和性のし
くみを明らかにしました



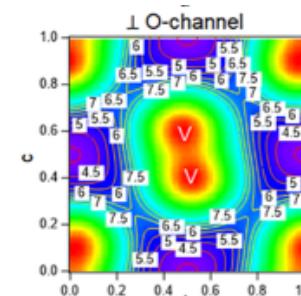
μ

ミュオン

正ミュオンは物質中の磁場分布が、負ミュオンは元素分布が分かる



半導体の中の水素のナノスケールの運
動の様子を明らかにしました



天保小判の表面付近ほど、
金の含有率が高いことが判明！



天然の黄鉄鉱 (別名 愚者の金)
(門野良典 教授)

天保小判 (国立歴史民俗博物館)

統合型量子ビーム科学の推進

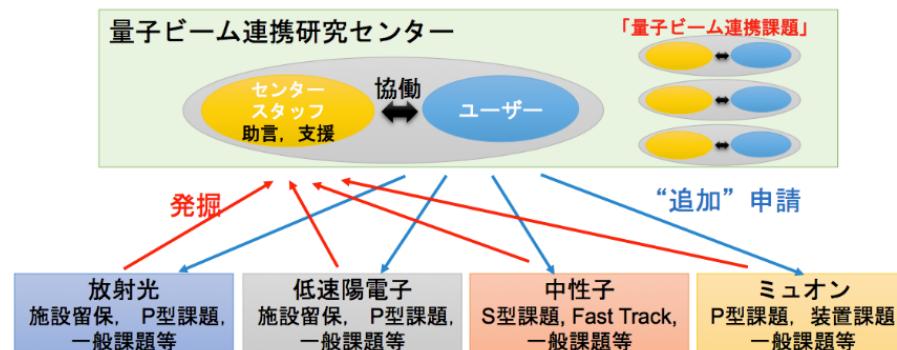
- 量子ビーム連携研究センター(CIQuS)

発掘型共同利用、テーマ設定型共同研究、マルチプローブ若手人材育成

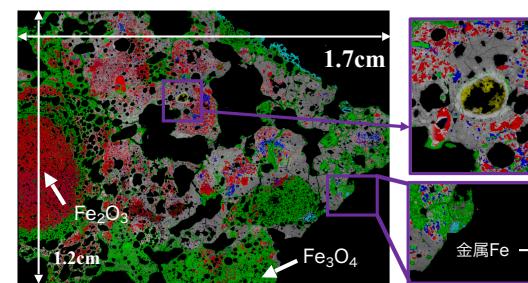
- 新領域開拓室(S.I.Center)

量子ビーム施設連携部門、AI・DX開発部門、イメージング・顕微開発部門、非破壊分析開発部門

発掘型共同利用



複数の学術施設と連携してPFに建設中の開発研究多機能ビームライン



超大規模スペクトル解析：センチメートルオーダーの視野をナノメートルスケールで全て観測することに成功

解析時間を1/10000に短縮

講義の予定

7/17(水)

1. 中性子と中性子散乱
2. 中性子小角散乱
3. 中性子非弾性散乱と準弾性散乱
4. タイヤの構造とダイナミクス

7/18(木)

5. 生体親和性高分子の水和水

講義資料 <http://research.kek.jp/people/seto/hokudai-lecture.html>