

# ビーム物理学分科

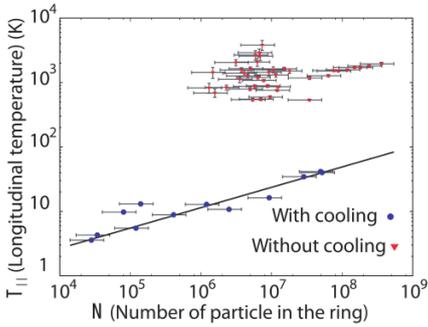
教授 野田章  
 准教授 岩下芳久  
 助教 想田光

Web Page: <http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/www/index.HTMLx>  
 京都大学宇治キャンパス イオン線形加速器実験棟

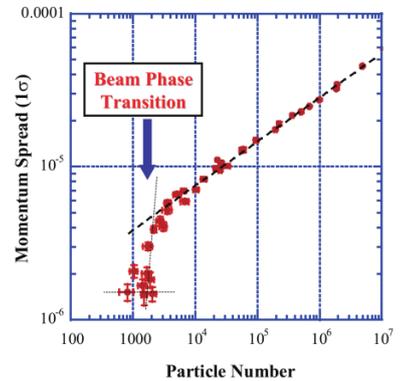
加速器で作られる荷電粒子(原子核・素粒子)ビームは、素粒子物理をはじめとする基礎科学や、産業・医学分野において非常に重要な役割を果たしてきました。これをさらに進めるために、より一層のビームの高度化が必要とされています。そのために、  
**ビームを加速・収束する先端的な加速器技術の開発**  
**ビームそのものの振る舞いを理解するビーム物理の研究**  
 が車の両輪のごとく必要であり、これを突き進めるのが我々の研究目標です。

## S-LSRを用いたビーム冷却と結晶化ビームの研究

エミッタンス・運動量の広がりを小さくするビーム冷却によって得られる極低温状態では、ビームが相転移を起こしてクーロン結晶となることが理論的に予言されています。我々はこれを実験的に検証するためのイオン蓄積・冷却リングS-LSRを建設し、電子ビーム冷却実験、レーザー冷却実験を行っています。



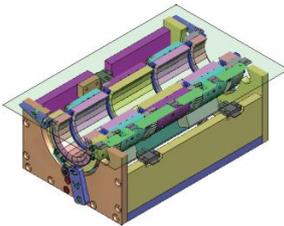
レーザー冷却による  
進行方向温度の減少



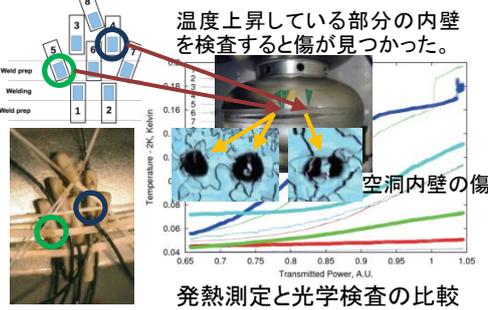
電子ビーム冷却による  
陽子の1次元整列現象

## リニアコライダー(ILC)要素技術の開発

ヒッグス粒子を探索するILC計画では、16000本もの超伝導加速空洞を用いますが、空洞内壁面に傷などの欠陥が存在すると、発熱源となり高い加速勾配が得られません。我々はこれを光学的に調べるための内壁検査装置を世界で初めて開発しました。また衝突直前でビームをnm単位に絞るための最終集束レンズの開発も進めています。



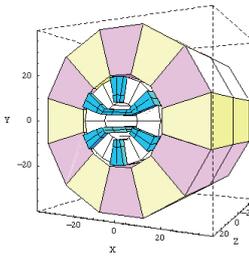
最終集束レンズ



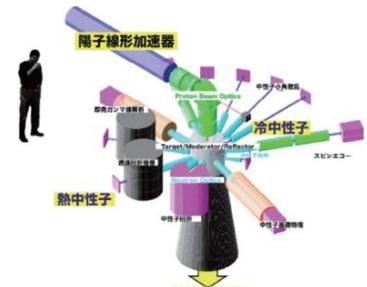
発熱測定と光学検査の比較

## 小型中性子源の開発

近年、新たな物質研究のプローブとしての中性子の需要が高まっているのを受け、加速器ベースの小型中性子源の開発を行っています。現在、一次陽子ビーム生成用の永久磁石を用いた小型ECRイオン源と、中性子ビーム集束用強度変調型六極磁石を開発しています。



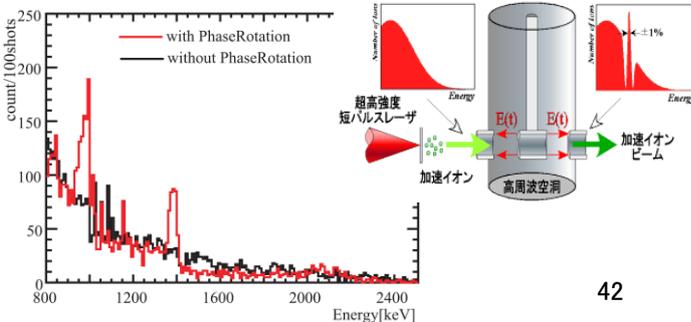
強度変調型六極磁石



小型中性子源のコンセプト

## 超高強度極短パルスレーザーによるイオンビーム加速

高強度短パルスレーザーによる高エネルギーの電子・イオンビームに対し、高周波電場による位相回転を行いエネルギーのばらつきを小さく高品質なビームを作ること成功し、現在これを応用した粒子線がん治療の実用化に向けた研究を進めています。



**研究紹介**  
 本日 1階南入口すぐ  
 物理共通談話室にて随時

**実際に加速器を見たい方は**  
 宇治キャンパス合同オープンラボ  
 5月22日(金) 14:10 宇治生協前集合