



## 拡大IRT研究会シリーズ

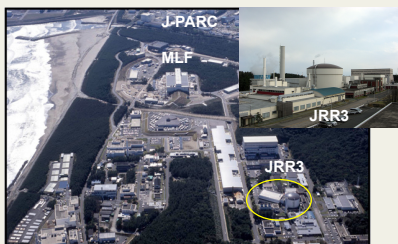
Extended IRT Meeting, Tokai,  
Aug. 4 - 8, 2009

—3号炉の将来計画を視野に入れて—

### —JRR-3研究炉を用いた中性子散乱研究の長期戦略—

東大物性研中性子 柴山充弘

<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/labs/neutron/announce/IRTM09.html>



## 研究会の目的とスケジュール

共同利用装置に供しているそれぞれの装置が抱える問題を明らかにし、装置グループ間の相互理解を深め、さらにはサイエンス、共同利用、装置の高度化、スクラップアンドビルドなど、3号炉を利用した中性子散乱科学について議論する、装置責任者、ヘビーユーザーを中心とした研究会シリーズ

|         |         |       |
|---------|---------|-------|
| 8月4日—5日 | 小角・反射率  | (41名) |
| 8月5日—6日 | 高分解能分光器 | (39名) |
| 8月6日—7日 | 3軸分光器   | (39名) |
| 8月7日—8日 | 結晶構造解析  | (25名) |

登録者総数 96名 +  $\alpha$

規模: 中性子科学会年会に次ぐ規模の研究会  
特徴: 装置グループと利用者の合宿研究会



## 物性研中性子科学研究施設のミッション

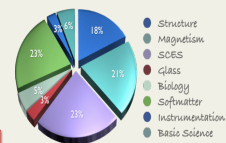
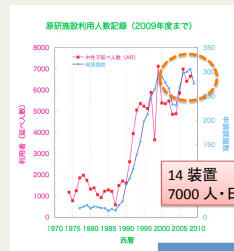
1. JRR-3を中心とした中性子散乱全国共同利用の推進
2. 中性子散乱を用いた物性研究
3. 中性子散乱に関する日米協定プログラムの推進
4. 国内外中性子コミュニティにおける指導的役割
5. 中性子散乱若手研究者の育成

拡大IRT研究会シリーズに期待するもの

- ・3号炉装置の現状と将来計画
- ・共同利用
- ・高度化計画
- ・J-PARC、KEK、JAEAとの連携
- ・サイエンス
- ・啓蒙、広報、教育



## 物性研中性子散乱全国共同利用プログラム



|        | total    |
|--------|----------|
| 申し込み総数 | 348(250) |
| 採択率    | 72%      |
| 配分日数率  | 53%      |

- より多くのマシナタイム
- より高性能な装置へ
- より効率的・高生産的な共同利用へ

共同利用

4



## 3号炉装置の高度化

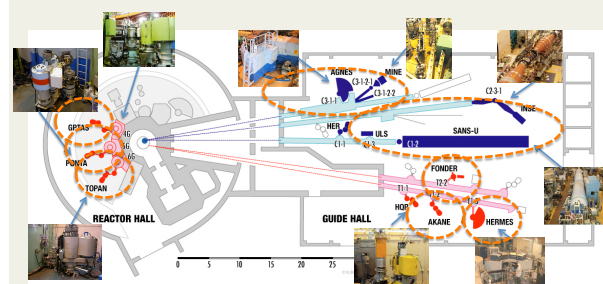
- 2002 SANS-U高度化
- 2003 NSE → iNSE (C3ガイドエンドへ、2次元検出器、広)
- 2004 AGNES高度化
- 2008
  - ・GPTAS(4G)  
Doubly focusing monochromator and analyzer (PG) for ultra-high intensity measurements
  - ・PONTA(5G)  
Doubly focusing analyzer (PG) and Cu monochromator for high-energy experiment
  - ・AKANE  
Pulse magnetic field up to 30T!
- 2009 原子カイニシアティブ(SANS-U, iNSE, mfSANS)  
原子カイニシアティブ(C3ライン、SANS-J-II, AGNES)  
6G (ワイドエネルギーレンジ、偏極中性子の効率利用)  
AKANE, HERMES(Geモノクロ、湾曲Siモノクロ、・・・)

スクラップ&ビルドによる、3号炉装置のスリム化、高度化、効率化

高度化



## 装置の高度化: 共同利用の推進



1. 14台の装置を全国共同利用に提供
2. 年間300件超の研究申請、年間100報のオリジナル論文
3. 継続的な高度化

6



## JRR-3実験装置整備計画

### JRR-3中性子実験装置整備計画

- 現状の基礎研究のアクティビティーをより活性化
- JRR-3全体で一つの施設 **(J-PARCフルスペック前と後の計画)**  
装置に個性。おらがビームの発想からの脱却  
縦割りの運営の改革(比率による相互乗り入れ)
- 利用者の拡大・産業利用の充実  
産業界からの直接的な利用  
10年後のメシの種となる基礎研究・産学連携

J-PARC:位相空間で広い領域を測定する場合に威力

4次元から1, 2, 3次元に射影可能だと高い効率

JRR-3: 高い時間平均フラックス。一点の測定では有利な場合も存在  
例えばSANS, TAS, 単色性(偏極)

ニーズと装置性能(放射光があっても実験室系のX線装置は必要)

中性子利用の拡大、新規利用者に門戸を開放。使いやすく、芽出し

080221 金谷委員会提言

将来計画



## 装置整備の方向性

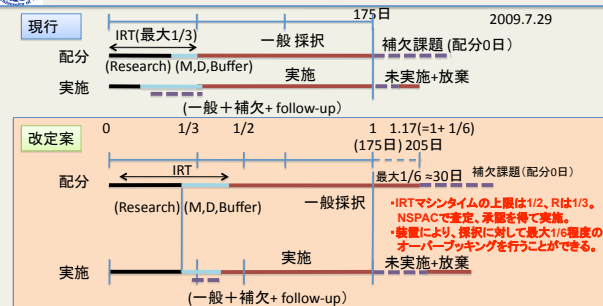
### JRR-3各装置における将来計画の方向性

|         |                                                  |
|---------|--------------------------------------------------|
| 粉末回折装置  | ニーズと利用拡大。分頻能より強度優先、超大強度装置新設。単色中性子による高い信頼性        |
| 生体構造解析  | 比較的低分子、大型の結晶を受け入れ、I-BIX、I-BIX2の負担軽減。LAUEタイプは要検討  |
| 単結晶構造解析 | 4軸型ゼロ次元検出器によるオーソドックスな装置と、(単色2次元検出器による高効率型)       |
| 三軸分光器   | 装置に個性を持たせる。高効率、偏極、極限状態、炉室冷中性子。何が必要か議論            |
| デュッパ分光器 | 5年間は有効利用したのち、後方散乱( $\mu\text{eV}$ )装置へ           |
| スピンエコー  | J-PARCとは方式が異なるため要存続                              |
| 小角散乱装置  | 超小角領域はJRR-3、中性子の独壇場。絶対的にビームタイムが足りない。装置新設         |
| 極小角散乱   | 超小角の一部としてJRR-3のピンホール型および、J-PARCのHI-SANSと連携       |
| 反射率計    | 基本的にJ-PARCへ                                      |
| ラジオグラフィ | JRR-3に燃料電池開発専用装置(NEDO)。高エネルギーや波長依存性はJ-PARC       |
| PGA、照射  | PGA、MPGAはJRR-3、J-PARCは共振領域が有利。放射化分析、照射はJRR-3の独壇場 |
| 残留応力解析  | JRR-3の装置2台及びJ-PARCの匠を連携。JRR-3は産業界の独自ポートを受入可能     |
| 開発ポート   | 移設、整理統合                                          |

080221 金谷委員会提言

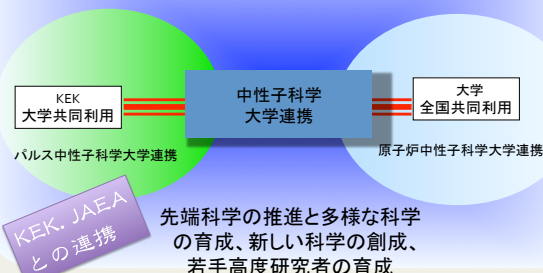


## IRTグループ研究の活性化:新マシンタイム制度



## 中性子科学大学連携

- ーパルス中性子科学と原子炉中性子科学の融合ー
- ー共同利用の理念を同じくする全国共同利用と大学共同利用の融合ー



KEK池田進氏提供



## 中性子散乱研究の啓蒙・広報活動

2009.6.29 サイエンス・パートナーシップ・プログラム  
日本科学技術振興機構  
「ソフトマターと中性子散乱実験」(JAEA, IIR)  
水戸ー高化学・生物クラブ

2009.7.7 中性子産業利用推進協議会・MLF利用者懇談会主催  
中性子バイオソフトウェアワークショップ

2009.7 3号炉ボスタ (JAEA研究炉部)



専門的な研究活動に加えて、社会への説明、広報を！

広報・啓蒙



## 偏極中性子3軸型分光器PONTA Polarized Neutron Triple-Axis Spectrometer (PONTA) 5G

東京大学 物性研究所 附属中性子科学研究施設 JAEA Tokyo 大阪大学 大学院理学研究科 宇宙地球科学専攻 極限構造物理学グループ

中性子3軸分光器で分かる事

中性子散乱とは？  
物質の原子核(赤色の原子核)を利用して、散乱された中性子(赤色の原子核)の動きを測定

3軸分光器とは？  
1. 散乱された中性子ビームのエネルギーを測定  
2. 散乱された中性子ビームの角度を測定  
3. 散乱された中性子ビームの偏極を測定

5Gでの研究例1: マルチフェロイクス  
スピントロニクス: 電圧による磁気制御  
磁性材料の電子状態、磁性の制御

5Gでの研究例2: リラクサー  
リラクサー誘電体: 高い効率でエネルギーを蓄積  
リラクサー誘電体が示す巨大誘電率のメカニズムの解明

5Gでの研究例3: 高温超伝導体  
高温超伝導体: 電圧を運ぶのはクーペー対  
高温超伝導体の電子状態、磁性の制御

広報・啓蒙  
JRR-3ポスター例



## ま と め

- ・3号炉装置の現状と共同利用
- ・高度化計画
- ・J-PARC、KEK、JAEAとの関係
- ・サイエンス
- ・啓蒙、広報、教育

JRR-3を使った中性子散乱研究の益々の発展を！

研究会での議論の成果は  
報告書などで公開

<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/labs/neutron/announce/IRTM09.html>