

## 1 量子ビーム施設に係る研究開発の進め方

### 1-1 J-PARC 整備の進捗と今後の研究開発計画

- ・ 現在建設の約 7 割が終了。2008 年度のビーム供用開始及び 2009 年度のニュートリノ実験開始に向け、2006 年度はリニアックのビーム試験を開始。2006 年 2 月に J-PARC センターを発足、一体的な施設管理・運営を開始した。
- ・ J-PARC の物質・生命科学実験施設におけるパルス中性子による実験研究は、産業界も含め幅広い分野からの注目を集めており、第 3 期科学技術基本計画に挙げられている重点推進分野における貢献に期待。

### 1-2 RIBF 整備の進捗と今後の研究開発計画

- ・ 現在の世界水準を遥かに凌ぐ RI ビーム生成能力と独創的な実験設備によって、究極の原子核モデルの構築や元素の起源の解明を行うほか、産業界の RI ビーム利用を通じて、学術研究・産業利用の両面において我が国の技術水準を向上させ、国際競争力強化に貢献することを期待。
- ・ 2006 年度の発生系施設完成を目指し、同年度内にファースト・ビームを発生させる予定。2006 年 4 月より理論・応用研究、加速器の技術開発・維持管理から国内外研究機関との研究協力、外部ユーザーの支援・開拓までの業務を一元的に管理する「仁科加速器研究センター」が理研内に発足。

## 2 ビームライン整備・運営のあり方

### 2-1 ビームライン整備・運営のあり方

#### 1) 府省間連携・海外ユーザー等に柔軟に対応できる体制整備の必要性

- ・ 外部の競争的資金等を活用したビームライン機器の開発・整備については、諸外国における先行事例も参照しつつ、資金助成期間終了後の取り扱いも考慮した上で、運営体制の構築、運転・管理経費の確保に留意が必要。
- ・ ビーム施設の共用に当たっては、施設者以外の外部利用に際し、コスト回収の一環として利用形態に応じた適正な料金の徴収を図ることが重要。その際、SPRING-8・大学共同利用施設等の国内先行施設や海外施設における利用体系を見極めた上で、効率的・合理的な利用体系の構築により海外の同種施設に対して十分な国際競争力を有するよう留意することが重要。
- ・ J-PARC 等の大型研究施設の「国際公共財」としての位置づけを踏まえれば、海外からの利用受入れに係る体制整備も検討が必要。但し、国内産業振興の観点からは、国際ルールとの整合性等に配慮しつつ、産業界の排他的利用における国際アクセスの制限も要検討。
- ・ ビーム利用による各種測定・分析を精密かつ高信頼度で行うに当たっては、「標準物質」作製及び分析法の標準化への取組みが必須。従って標準化への取組みに係る関係専門機関や府省間の連携・協力が一層強化されることを期待。

## 2) 産業利用と学術研究利用のバランス

- ・ 学術研究利用には基礎研究と応用研究、産業利用には応用研究と商品開発という方向性がある。産学連携等を通じた基礎—応用—開発のリンケージを強化するには、学術研究利用と産業利用とのバランスのとれた展開が必要。
- ・ 量子ビーム利用における学術研究の成果をベースに産業利用の拡大を図っていく上で、その「橋渡し」の役割を果たす産学連携・協同による個別具体的テーマに係る応用研究の効果的編成・推進が特に重要。

## 3) 量子ビーム利用促進プログラムにおける対象施設・地域の拡大

- ・ 2006 年度より「放射線利用技術・原子力基盤技術移転事業」の一環として、中性子ビームの試行的な利用機会を提供する「中性子利用技術移転推進プログラム」を展開。
- ・ 量子ビーム全般における技術移転の促進を図るためには、将来的には本プログラムにおける対象施設の拡大を検討する必要があるが、これは現在の電源特会プログラムの趣旨を勘案すれば、拡充により対応が可能。
- ・ 対象地域の拡大については、現在のプログラムでは実現困難。対応策として
  - ①現行プログラムを活用しつつ、立地地域以外を一般会計に基づく他の施策で補完する。
  - ②本プログラムを発展的に解消し、全国共通の一般会計プログラムを改めて創設等が考えられ、現行プログラムの成果を見極めつつ、今後の検討の進展を期待。

## 2-2 共用促進法による J-PARC ビームライン整備の可能性

- ・ J-PARC の中性子実験施設は世界最高レベルのパルス強度を持つ施設であり、産学官の幅広いセクター、広範な分野の研究者に供し得るものであり、利用受入れの許容量も十分に大きい。従って、当該実験施設を共用促進法の対象とする意義は高い。
- ・ 共用装置の導入により、専ら外部共用に供する装置の整備予算・運営体制が確保され、また専門知識を有さない利用者に対する支援環境の着実な整備が可能となり、J-PARC のより幅広い分野・セクターによる活用の実現を期待。
- ・ 施設の安定的かつ十分な稼働・運用の実現を前提として、共用促進法の適用に当たっては、法人固有のミッションと共用部分の切り分け、所有者の異なる装置が混在する中での円滑かつ効果的な課題審査を行う仕組みの構築等を検討していくことが必要。

## 3 各種ビームの横断的利用を支えるプラットフォーム整備と人材育成

### 3-1 量子ビームの横断的利用への取組み（プラットフォームの整備）

- ・ 複数の量子ビームを相補的に利用することにより研究開発・利用等のより大きな発展を実現すべく、各種量子ビーム利用を横断的に進める産学官の「プラットフォーム」の整備が極めて重要。
- ・ 関係研究機関の連携による量子ビームプラットフォームの構築例として、原子力機構・理研・物材機構等を核とした、関係機関間の連携によるナノテク・材料の先端的研究開発の構想あり。

- ・ 広範なプラットフォームを活用した研究開発の一環として、実際の量子ビーム施設を活用した研究に先立って先端的な計算科学・情報処理技術等を活用したシミュレーションを実施し、最適の利用条件を探索することも、ビーム利用に係る費用節減や成果創出までの時間短縮の観点から有効。
- ・ 関係専門機関・自治体の効果的連携・協力の下、ニーズ即応型の課題設定・体制整備、窓口機能・サービスの体系化や柔軟な制度運営等を通じ、各地域及びこれを横串に貫く形でより幅広いプラットフォーム構築を目指した取組みを進めることが重要。

### 3-2 専門人材の育成・確保の方策

#### 1) 量子ビーム施設に係る専門研究者・技術者の育成・確保

- ・ 量子ビームの主たる供給源となる加速器等に係る研究開発の進展を図り、更なる高度化・多様化するビーム機器を整備・運用するに当たっては、当該分野における高度な技術・知識を有する専門人材の育成・確保が継続的に必要。
- ・ こうした専門人材の育成には、理学・工学系の大学・大学院において専門的な知識教育・訓練を受けるだけでなく、量子ビーム施設を直接取扱う研究・実験を通じて経験的・実践的に知識や技術を習得できる環境の整備が必要。
- ・ 専門人材の育成方策として、
  - ① 専門人材の育成・確保に向けた大学・大学院教育の充実・強化及びポストドク制度等の活用
  - ② 量子ビーム利用を支える専門技術者を対象とした研修・訓練の充実
  - ③ 大学学部生等を対象とした先端的な量子ビームの教育・研修制度の創設等が重要。（一部については総研大・東京大等のプログラム等により具体化）
- ・ 量子ビーム利用に関する専門研究者の育成とともに、主要なビーム供給源である加速器に係る専門研究者・技術者等の人材育成が必要。その際、優秀な人材を惹きつける上でも、「入り口」側の人材に対し、「出口」側の将来のキャリアパスのイメージを明確に示すことが重要。
- ・ こうした人材育成に当たっては、横断的な量子ビームプラットフォームを整備し、育成のための共通基盤として活用すべき。その際、機関間連携の確保・強化による人材流動性の向上を通じ、主要加速器の整備・運用サイクルに応じた最適のフェーズで、これら専門人材の全国ベースでの配置・活用を図ることが有効。
- ・ 更に、J-PARC 等の大型量子ビーム施設の国際公共財としての位置付けを踏まえ、これら施設を、アジア諸国をはじめとする量子ビーム開発利用研究者・技術者のための共通の研究・研修のプラットフォームとして、各種の国際協力・人材育成プログラム等に積極活用していくことも政策的に重要。

#### 2) 量子ビームプラットフォームの運用に係る人材の育成・確保

- ・ 共用研究施設では、産業界等の外部ユーザーが成果を上げることが重要であり、支援人材とユーザー間の緊密な協力・緊張関係が必要。そのためには、複数の専門分野等のスキルと産業界課題の理解・解決に向けての高い意欲等のマインドを持った人材を、

コーディネータ等として配置することが重要。

- ・ こうした支援人材確保のために、
  - ①第一専門・第二専門など複数の専門技術の習得（ニーズ対応とスキルアップ）
  - ②分析技術と産業利用課題の理解
  - ③早期の成功体験の仕掛け
- 等を通じて、個人のスキルとモチベーションを向上させることが有効。
- ・ 産業利用の目的・目標時期や利用形態の多様性を踏まえれば、支援人材に必要とされる専門分野も極めて多様。特定学問分野の出身者によって形成された制度・文化が、産業利用展開への障害とならないよう配慮しつつ学術研究利用がメインとなる理学系出身者に加え、工学系出身者や民間経験者など様々なバックグラウンド、幅広い知識を有する人材を確保することが必要。
- ・ 施設の支援人材に必要とされる課題解決能力は、主にユーザーと直接議論するような地道な活動の継続等によって向上。支援人材の育成には、こうした実務を通じて得られる知識・経験も重要。
- ・ 情報・知識の蓄積の組織的な実行により、多分野に亘る情報・知識の共有が図られ、個々の能力が更に向上。ユーザーと支援者間の強い信頼関係の構築が重要であり、早期のユーザーとの共同の成功体験や機密保持等の対応が特に有効。
- ・ 支援人材（組織）の育成・確保及び配置とともに、ユーザーニーズに即応した最先端の設備、効果的な利用制度等の整備は、大型施設としての「総合力」の強化を促し、成果を創出するために必要不可欠。一方、人材の能力を効果的に発揮・向上させていくための環境整備としても重要。
- ・ 今後の課題として、評価指標の設定が困難なユーザー支援業務に対する業績評価、特定施設に固定されがちな従事者の将来の処遇、研究開発から分析サービスまでの多様なニーズへの対応、24時間稼働施設での支援のあり方等についての検討が必要。

### 3-3 量子ビーム利用の意義・成果の普及

- ・ 中性子をはじめとする量子ビーム利用の意義・有用性に係る一般の関心・理解の深化により、新たな利用ニーズの顕在化が期待されることから、産業界を始めとする一般向けの啓発・プロモーション活動の更なる強化が重要。