

# SPring-8 R&D ビームライン活動評価報告

委員長 雨宮 慶幸（東京大学大学院新領域創成科学研究科）  
委員 籠島 靖（兵庫県立大学大学院物質理学研究科）  
河田 洋（高エネルギー加速器研究機構）  
小杉 信博（分子科学研究所）  
中川 敦史（大阪大学蛋白質研究所）  
平井 康晴（日立製作所基礎研究所）

## 1. はじめに

本評価委員会は平成 17 年 1 月 24 日、25 日の 2 日間、SPring-8 で開催された。本委員会には予め、R&D ビームライン委員会活動報告書、平成 13 年度、平成 14 年度、平成 15 年度 R&D ビームライン研究活動報告会、SPring-8 Overview 2004 等の資料が送付され、委員から事前に個別意見書が提出された。委員会当日には、6 名の委員全員が出席した。施設側からの評価についての概要説明、SPring-8 の全体説明、これまでの運営方法と成果の説明の後、ビームラインの視察を行った。引き続き、今後の運営方針に関する詳細な説明を受け、質疑・応答、意見交換を行った。以下の評価報告書は、委員による審議に基づき取りまとめたものである。

## 2. 今までの R&D 活動について

### 2-1. R&D ビームラインの運営方法

SPring-8 においては、BL38B1、BL46XU、BL47XU の 3 本のビームラインを R&D ビームラインとして、ビームタイムの 70% を R&D 実験課題に供してきた。ここでは、SPring-8 立ち上げ時に直面する様々な問題を解決するために、要素技術の開発、新しい実験手法・技術の開発、新しい研究領域の開拓、ビームラインの高度化・効率化に関わる開発研究などが行われてきた。

建設フェーズから利用フェーズへの移行期に、共用ビームラインの高度化・効率化に寄与することを前提としたこれらの R&D ビームラインは必須であったと考えられる。また R&D ビームラインはその目的の性格上、共用ビームラインとは異なった運営がなされるべきである。これらの観点から、今までの R&D ビームラインの運営方法は基本的には妥当であったと考えられる。

ただし運営上幾つかの反省点はあったように思われる。まず、課題の募集が

研究者の個人提案に依っていた点である。新しい研究領域の探索・開拓には個々の研究者の自発的発想は不可欠であるが、課題の研究領域・手法や実施時期を指定するなど施設主導の戦略的なテーマの設定もなされるべきであったように思われる。ただし、これに関しては今後の運営・実施方針の中で「SPring-8 全体における的確な目標設定と組織的な取り組みが必要であり、……」と指摘されているので、今後の R&D 運営に期待したい。

R&D 枠が 70% というのは妥当な数字であったと思われる。ただし、重点領域課題への配分が増えたために R&D 枠が減少したことは残念である。

## 2-2. 採択された R&D 課題の妥当性

R&D ビームライン研究活動報告書を見る限り、R&D として、またいくつかの課題はパイオニア的な研究の開拓と言う意味で妥当と考えられる。

ここで行われてきた課題は、大きく 2 つに分類されると考えられる。1 つは、ビームラインに直接関わる光源・検出器等の装置開発であり、もう 1 つは、新しい実験手法の開発である。いずれも、SPring-8 を運営・発展させていく上で重要な鍵となる課題である。

前者に関しては、これまでも十分な成果が上がっており、また、将来に渡って、SPring-8 を世界最先端の光源として運営していくためには、今後も、さらなる装置開発が必要である。特に、SPring-8 全体に関わる熱負荷・振動対策や、回転傾斜式モノクロメータの高度化に関する R&D は、引き続き検討して欲しい課題である。

後者に関しては、共同利用課題としては申請しにくい、R&D 的な課題の多くが行われ、全体的に見れば、十分な成果が上がってきていると考えられる。しかし、利用フェーズに入った現時点においては、R&D として採択されている課題が必ずしも最先端の技術開発を目的としているものばかりではなく、一般利用との区別が難しくなってきているようである。

## 2-3. R&D 活動で得られた成果の水準

光学素子・検出器の開発研究、ビームライン要素技術（安定化技術）の開発研究、新しい実験手法の開発研究と多岐に渡っているが、個々の研究課題は国際的にも高い水準の成果を上げている。しかし、それらの成果が共用ビームラインの高度化・効率化に寄与した例、あるいは共用ビームラインに採用予定の成果がもう少し多くても良いように思われる。

3 年間の活動期間における主要な R&D 成果の数も妥当である。また測定手法開発の一つの中心をなすソフト開発の努力もある程度なされている。

個々の成果レベルにはバラツキがあるが、それはハードウェアの開発レベル

の差と言うよりは、着想とデータ解析レベルが成果の水準を分けていると考えられる。

### 3. 今後の R&D 活動について

建設期の R&D ビームラインの存在価値は成熟期になっても当初とは違う形で重要であり、今後も R&D のためにこれまでと同程度のビームタイムを確保することが不可欠である。

その意味で、本格的な利用フェーズを迎え、それに合わせて、R&D の運営・実施方針を見直す提案は妥当である。光源のポテンシャル性能を最大限に引き出すための継続的な R&D と、利用者のニーズを明確に意識した装置開発・高度化、新たなシーズ作りに向けた R&D は共に益々必要であり、その観点から今後の R&D を実施する方針の提案は支持されるべきものである。

R&D の結果は、活用されて初めて成果と言えることを改めて認識しておくべきである。各ユーザズグループからのニーズを的確に把握する仕組み、さらに、R&D のニーズに対して積極的に対応できる体制作りが必要である。基本的には、不断の共同研究におけるスタッフとユーザーとの協力関係が重要であると考えられる。また、スタッフの個人提案の中から R&D とすべきものを拾い上げるこれまでの仕組みもある一定の割合は確保すべきである。どちらの場合であっても、R&D に対する責任はスタッフにあり、その意味において R&D はスタッフ主導で行われるべきである。ただし、ユーザズミーティング等での報告と評価を定期的に行う仕組みを確保することが必要である。

ビームライン全体を通して光源のポテンシャル性能を最大限に引き出すための R&D (統合的要素技術開発課題) 及び、シーズ・ニーズを明確に意識した高水準化を目指す R&D (先導的研究課題) の二つのカテゴリーに分類して R&D を推進して行く方針が提案されている。これらの分け方は妥当なものである。以下にそれぞれについて意見を述べる。

#### 3-1. 統合的要素技術開発課題について

統合的要素技術開発のために BL46XU をこれまで通り R&D ビームラインとし、微小結晶に特化したビームラインの開発、次世代光源を見据えた基盤技術開発等を行い、SPring-8 の限界性能を引き出すことを目標としている。ここで想定されている様々な技術開発の成果は、他のビームラインへの展開が期待されるものが多く、SPring-8 全体の性能向上のためには不可欠な技術開発であると言える。限られた人的・予算的な資源を有効に活用するために、1つのビームラインを技術開発専用として整備していくことは重要である。

技術開発の成果に関しては、実用レベルに達した段階での展開を図る必要が

ある。

また、当該課題の中で、制御システムや制御・解析ソフトの統合的開発と普及も検討していただきたい。

なお、BL46XU のビームタイムの有効利用を図るために、必要に応じて下記の先導的研究課題にも柔軟に対応することが望ましい。

### 3-2.先導的研究課題について

SPring-8 における研究活動を常に最先端の状態に維持していくために不可欠な課題である。また、今回提案されている「個人提案型からプロジェクト型の R&D に重点をシフトする」という方針も重要である。

さらに、R&D のためのビームタイムをこれまでと同程度に確保する必要がある。ただし、これまでの R&D ビームライン BL38B1 と BL47XU を共用ビームライン化する一方で、「先導的研究課題」は共用ビームライン全体の中で一般の「共同利用課題」に加えて実施される。その際、ビームタイムの配分等に関して、共同利用課題とのバランスを考慮する必要がある。

その一方で、対応ビームラインそのものの高度化、研究分野の活性化につながる先導的研究課題では、利用実験と一体化して装置開発を行う必要のあるものがあり、共同利用課題よりもまとまった時間を要する場合もあると考えられる。その場合は、ユーザグループと十分なコミュニケーションをとった上で、必要なビームタイムが確保されるべきである。

先導的研究課題例として 11 個の課題が挙げられているが、その中には、R&D というよりはむしろ重点課題・戦略課題に性格に近いテーマも混在しているので、整理する必要がある。個人提案型からプロジェクト型の R&D に重点を置くことに加えて、プロジェクト型の先導的研究課題が SPring-8 の中・長期計画を特徴づけるキーワードと有機的に繋がるような戦略が見えてくることが望まれる。さらに、コヒーレンスの利用等のもう少し将来を見越した課題の設定があっても良いのではないだろうか。また先導的研究課題の中には、専門分野外の研究者にも「こんなことが出来れば素晴らしい」とアピールする課題があると良いであろう。これらのことを考慮して、取り上げるべき先導的研究課題の精査を行って頂きたい。

先導的研究課題とそれを実施するビームラインの選定についてはその選定過程の透明性を確保する必要がある。先導的研究課題に関しては、現在のようなサイクルごとの課題申請だけではなく、ある程度まとまった期間に集中した方が効率的なものもあり、これらが両立する柔軟な運用が望ましい。その一方で、先導的研究課題は、常に変化していくものであり、年 1 回程度の活動報告と評価を通じて、常に最新の状況に応じて、課題の選定と見直しを行っていく必要

がある。先導的研究課題の実施にあたっては、現状の重点課題等との意味づけの違いを明確にして実施する必要がある。また、将来共用利用実験に発展する可能性の高い課題を優先的に実施すべきであろう。共用ビームラインでは共用に 50%以上のビームタイムを確保するというこれまでのポリシーは堅持されるべきである。

### 3-3. その他の R&D 課題枠の可能性

今後の利用フェーズにおける R&D は、SPring-8 の国際競争力を確保・向上させるためにも、利用側にとどまらず加速器側も含めた施設全体による、より効率的な運営・実施がなされなければならない。「加速器との連携による R&D」は利用系と加速器系の緊密な連携のもとに、将来共同利用に資することを念頭に置いて取り組んでほしい。

一方、統合的要素技術開発は先導的研究に最終的には結びつくべきものであり、両者を関連させた取り組みも必要と考える。

R&D は施設の将来に向けて重要な課題であり、人的・予算的な裏付けの確保が重要である。また、スタッフが、国内外の先端的放射光施設の技術レベル、放射光以外のプローブの技術動向を常に的確に把握することは、研究開発レベルの客観的な把握、動機付けの向上、期間短縮、費用削減などの観点から有用と考えられる。スタッフがそのような機会を持てるような仕組みも併せて検討して頂きたい。

さらに、R&D に関する国内外の施設・機関との連携、共同研究などを積極的に進めて欲しい。その際、R&D に取り組むことが利用者、施設、さらには放射光コミュニティー全体にとって意義が大きいという意識をスタッフが持てるようなシステム作りも重要である。

## 4. まとめ

SPring-8 が常に最先端の施設であるためには、サイエンスの将来を見据えた装置および研究に関する R&D が非常に重要である。そのために、中・長期的な視野に立った課題の選定と実施、その成果に対する評価を行い、常に最先端の研究開発が行える体制作りを行ってほしい。

今後も高い意識と第 3 世代放射光施設のトップランナーとしての誇りをもって R&D を進めていくことを期待する。