

1. 全般的な所見

物質構造科学研究所放射光研究施設（フォトン・ファクトリー、PF）は、いわゆるスモールサイエンスの分野では我が国においてそれまでにない規模の大型全国共同利用施設として1978年に建設をスタートし、1982年より共同利用を開始した。当初の予想を大幅に越えて利用者が激増し、それに伴って実験ホールを拡充し、ビームライン、ステーションを次々に増設し現在70ステーションまでになっている。一方、ストレージリングも改良、改造が重ねられ、現在でも世界の代表的な放射光源としての地位を維持している。

この放射光施設については1995年に初めて外部評価が行なわれ、それまでの放射光科学および関連分野への貢献が評価されると同時に、いくつかの改善すべき事柄についての助言が与えられた。これらの助言を参考にしながら放射光研究施設では、施設の整備、共同利用実験および独自の研究活動を推進してきた。しかし、この6年間にPFを取り巻く状況は大きく変化している。

まず、第1は設置形態の変化である。1997年に高エネルギー物理学研究所が東京大学原子核研究所、東京大学理学部附属中間子科学研究施設と一緒に高エネルギー加速器研究機構を作り、その中に素粒子原子核研究所と物質構造科学研究所、加速器研究施設、共通研究施設ができた。放射光実験施設は、同じサイトにあって同様に加速器を用いて得られるプローブを用いた物性研究を行っている中性子科学研究施設、中間子科学研究施設とともに**物質構造科学研究所**に組み込まれ、同研究所の**放射光研究施設**になった。しかし、最近、陽子加速器統合計画が進展して、中性子、中間子分野の実験装置は将来東海地区に設置されることが決まり、さらに状況は変わろうとしている。

第2は、第3世代硬X線高輝度光源施設として西播磨学園都市に建設が進められていたSPring-8が1997年から共同利用を開始し、世界最高の性能を持った放射光源として年間およそ2800人のユーザーが活発に利用するまでに到ったことである。PFのユーザー数（2001年度で約2700人）、共同利用実験課題数（2001年度で有効課題数733件）をみると、SPring-8稼働後は一定の数の上下を変化している状況である。共同利用実験課題のうち80～85%がX線領域の放射光を利用するものであり、将来の方向性を考えるときもX線ユーザーに対して実験機会を提供するという役割を依然はたす必要がある。ユーザーの所属大学の分布をみると、関東地区の割合が多く放射光分野でのユーザーの研究本拠地と放射光施設の物理的距離の相関が現れており、今後も大学、ユーザーの多い関東地区のユーザーとの緊密な連携の必要性を示唆している。

前回の評価委員会は、2.5GeVリングが稼働してから13年の時点で行われたものであったが、今回はさらに6年を加えた19年となっている。施設の保守・改良の

努力はあるものの、全体としては設備の老朽化が気になり始める頃である。提出資料から PF が老朽化した施設、設備、ビームライン、装置などの改善の努力を払いつつ、更に高度化するためのプロジェクトを進めてきたことを読みとることができた。最も象徴的なものは、2.5GeV リングのエミッタンスを 130nmrad から 27nmrad に低下させるためのリングの改造を 1997 年に 9 ヶ月のシャットダウンを取って行ったことである。これによりリングは第 3 世代光源に近い性能を持つものとなった。これに併せてビームラインの改造も行われている。特に、初期に建設され時代遅れになったビームラインのいくつかは **Scrap & Build** され新しいビームラインに生まれ変わった。また、企業が建設した専用ビームラインは、現在では 2 社のみ残して撤退し、共同利用のビームラインに生まれ変わっている。一方、トリスタン計画におけるブースターリング、6.5GeV の AR ではパラサイト的な放射光利用によって、世界に先駆けたいくつかの研究が行なわれてきたが、KEK-B リングへの直接入射路を新設したことにより、放射光専用光源への転用が開始された。しかしながら、この 6 年間は KEK-B の建設、立ち上げ作業の影響を受けその運転状態は放射光利用という立場から見ると甚だ不満足なものであった。しかし、2000 年から 2001 年にかけての補正予算によるリング真空系の改造、補正電磁石の新設、ビームモニターの増強などによって、ビーム寿命が延び、軌道の安定性が改善し、世界的にもまれな X 線領域でパルス運転を常時行う光源として、今後の放射光利用実験に大きな期待を持つことができる。

1995 年の評価委員会からの助言にもとづいて、「スタッフの研究環境改善」や「プロジェクト研究の推進」などにおいては、改善の努力の跡がみえ、ある程度の成果も上がっていると言える。クリティカルマスを越えた研究グループの形成と言う点では、研究活動の活発ないくつかのグループが形成され、研究成果も得られている。今後も、このような研究グループの育成に心がけると同時に、グループの研究活動が共同利用実験の推進に直接結びつくような形の運営体制の構築を進めることが望ましい。しかしながら、限られたスタッフ数で PF および PF-AR の二つのリングを維持、改良し、この二つのリングに設置されている約 70 の実験ステーションにおける共同利用実験支援をし、さらにスタッフ自身の研究活動を行うには限りがある。したがって、ユーザーによるビームラインの維持・管理活動の推奨や、場合によっては性能やアクティビティが落ちユーザーも多くないようなビームラインの閉鎖も視野に入れた議論を行う必要がある。そして、ユーザーコミュニティと連携をとりながら、PF としての特徴をより多く出すような活動の方向を目指すべきである。

PF が施設として立ち上がりの時期あるいは拡張期にあった 1990 年ごろまでは、装置技術、方法論の開発に PF スタッフは多くのエネルギーを割いてきていたが、過去 6 年の活動をみると、装置技術、方法論の開発研究のウェイトが下がっている

ようにみえる。放射光施設の建設期、拡張期に比べると、装置開発業務の比重が下がることはある程度理解できるが、施設がアクティブで最先端の研究を行う場として機能するためには、装置技術、方法論の開発が極めて重要である。限られたスタッフの活動の中で、装置技術、方法論の開発においても、優れた成果を出す努力を継続的にする必要のあることをもう一度確認してほしい。このような観点を研究施設のスタッフが理解すると同時に、関連研究コミュニティにおいても共通の理解が得られるように施設として努めることも必要と思われる。

施設の将来の方向として、短期的には 2.5GeV リングを再度改造して、挿入光源用直線部を 11 とほぼ倍増し、PF-AR の直線部 5 とあわせて 16 の挿入光源ビームラインの整備を計画している。すなわち、既存の施設、設備を最大限有効利用しようとする姿勢である。予算も新たに放射光源を建設するものと比べればはるかに小さな規模のものであり、実現のために最大限の努力を払うべきである。しかし、より長期的な方向性に関しては、まだ十分煮詰まっていないという印象を受ける。蓄積リング型光源以外の新しい考え方が出てきているという状況もあるが、早急にユーザーコミュニティと連携して 10 年後の放射光研究施設に備えるべき新光源、および共同利用研究所として備える機能についての展望を明確にして世に問う努力が必要である。

大強度陽子加速器計画が KEK と原研との共同プロジェクトとして認められ、東海村の原研のサイトに建設することが決まったが、これによって、中性子、中間子研究グループの実験場所が東海村に移ることになるので物質構造科学研究所のあり方そのものにも大きな影響が避けられないと予想される。また、具体的な形態がどうなるか明確ではないが、高エネルギー加速器研究機構の法人化も日程に上がってきており、現在の高エネルギー加速器研究機構のあり方に大きな変化を与えることになると予想される。

上に述べたように、PF は一つの大きな変革点にきていることが明らかではあるが、その将来のあり方を考えるにはまだ不透明な要素があまりにも多いといわざるを得ない。したがって、本評価委員会としては、PF の現状分析の中から浮かび上がった諸問題を指摘するに止めるが、今後、将来への展望と役割責任について早急に議論を煮詰め、変革に対する早期の対応を希望する。