

BL16（ソフト界面解析装置）中間評価報告書

反射率・スピンエコー分科会

主査 鈴木 淳市（総合科学研究機構）

副査 柴山 充弘（東京大学物性研究所）

委員 高橋 浩（群馬大学）

委員 武田 全康（日本原子力研究開発機構）

委員 田崎 誠司（京都大学）

委員 松岡 秀樹（京都大学）

§ 1 はじめに

BL16（ソフト界面解析装置）は、放射線申請が認可され装置が稼働を開始してから約5年が経過した。本分科会では、当該装置の中間評価として、撤去あるいは継続の可否の審議を行なうとともに、継続する場合の今後のさらなる有効的な装置活用の促進に関する議論を行った。評価にあたっては、当該装置グループによって作成され本分科会に提出された「中性子実験装置中間評価調書」及び他の関係資料に基づいて、各委員が書面審査を行い個別意見書にまとめた。さらに、平成26年11月26日に開催した分科会において、装置責任者より、装置の現状と課題、利用者支援、成果および今後の計画について説明を受け、質疑・応答、議論を行った。本報告書は、これらの結果を取りまとめたものである。

§ 2 装置の建設・維持および技術開発などに関する事項

ソフト界面解析装置（SOFIA）は、制約されたスタッフと予算にもかかわらず十分な性能を発揮する高性能水平反射率計として建設、維持されている。チョッパー導入によるS/Nの改善、高位置分解能二次元検出器の導入、試料交換器の導入、集光ミラー導入による微小試料対応など、積極的な技術開発が進められている。他の装置（BL17, BL06）との棲み分けに基づく技術開発の方針も適切である。また、装置責任者が自ら測定および解析プログラムを開発しているため、現場での迅速対応が可能となっている。今後は、大強度パルス中性子ビームを有効に利用するための高効率かつ高位置分解能の二次元検出器の導入、ビーム増強のための集光系の導入、low-q領域のq分解能の評価、q分解能を積み込んだモデル解析の高精度化が必要である。

§ 3 当初計画に対する装置性能の達成度（世界の類似装置を含めた位置づけを含む）

装置の基本性能は、サンプルチェンジャー等の試料環境も含めて十分に世界的な性能を達成している。当初計画では、偏極中性子解析オプションやスピンエコーオプションの導入が予定されていたが、他の装置（BL17, BL06）との棲み分けに基づく技術開発の方針も適切である。改善の余地としては、当初計画の3つの入射角、high-q領域の測定が実現できていない。この領域の測定の必要性はARISA立ち上げメンバーによる装置評価測定などにより示されており、出来るだけ早期の達成が望まれる。

斜入射小角散乱オプションは世界的にも開発中の技術であり、将来的に強力なオプションとなることが期待される。また、検出器の高度化や試料環境の整備により、類似装置以上の性能の向上が図られることが期待される。類似装置には無いSOFIAならではの特徴も生み出し発信できると良い。

§ 4 利用者支援に関する事項

課題申請前から実験終了後まできめ細かい利用者支援が行われている。利用者の実験時に必要となる制御ソフトや解析ソフトの変更にも迅速な対応が行われているのも素晴らしい。しかし、これらの利用者支援は装置責任者の高い能力により実質的には支えられている。成果創出という観点からは実験終了後の解析支援などに改善の余地があるが、人手不足の中で現状よりも手厚い支援を求めることは適当でない。施設は人手不足で仕方がないで済まらずに、同等の資格、能力を持つ装置担当者を充てる、チーム支援などの人的支援が必須である。これは、装置責任者の労務上の観点、研究環境の観点、また、装置の運用の観点、危機管理の観点、長期的な共同利用の維持の観点からも重要である。

§ 5 得られた成果に関する事項

装置の整備や利用者支援により高分子表面および薄膜、装置に関する多くの論文が生み出された。得られた成果の概要を見る限り、個々の研究についてはSOFIAの特性を生かした世界的研究と言える。しかし、定常的な運転ができない時期があったことを考慮しても、世界の他の類似装置と比較して発表論文の質と量は劣っているという装置グループ自身の分析がある。IFの高い雑誌への掲載が少ないという客観的事実は受け入れざるを得ないが、今後、発表論文の質と量が高まっていくことを期待したい。また、これまでの発表論文のほとんどがS型課題で創出されたものであるが、一般利用課題からの発表論文の質と量も高まっていくことを期待したい。

今後、液液、気液など自由界面に対する研究成果が望まれる。特に、high-q領域にフリンジが期待される脂質膜、界面活性剤気水界面吸着膜やその複合系は、基礎物理化学の観点のみならず、生化学、生命科学、生体材料科学の面でも重要な研究対象であり、研究対象の拡大が望まれる。

論文数やIFは客観的な指標ではあるが、異なるものを比較する場合は、比較の前提が整理される必要がある。得られた成果がどのように発展したか、どのように影響を与えたかという結果についても分析、アピールできると良いと感じる。

§ 6 今後の装置運営・管理・高度化および学術研究テーマに関する事項

大強度パルス中性子ビームを有効に利用するための検出器の高度化が求められる。集光ミラーの開発も強力に進めて欲しい。また、自由界面測定、よりhigh-q領域の測定環境を整備し、多くの新規利用者を得て、新たなサイエンスが展開されることが望まれる。

秒オーダー時間分割測定の実現などを通して研究分野の拡大を進める方針、高分子研究の高度化および電気化学研究などの新分野の開拓を順調に進めていることを評価する。これらを宣伝することで利用者の裾はより広がっていくものと思われる。

利用者不在での測定、測定データやログの外部からの参照など利用者への利便性が増すとより使い易い装置になると思われる。今後の装置運営・管理・高度化および学術研究の推進のために、施設は利用者支援だけでなく、機器開発や実験環境整備においても人的支援を行う必要がある。

§ 7 その他の事項

SOFIAの世界最高レベルの性能を活かし、成果を創出させる施設運営が装置グループから渴望されている。もし、装置運営、S型課題運営、先導的プロジェクト研究のあり方についても課題があるのであれば、それを明らかにし、解決を図る必要があると感じる。

利用者支援は重要であるが、個人への仕事の過度な集中は長期的には装置のパフォーマンスを低下させる。J-PARCIは、KEK、JAEAの共同運営組織であるのだから、施設だけでなく装置も共同で運営することを考えるべきではないか。また、現在の装置責任者の後継者を育てるという観点も忘れてはならない。現状、大きな支障はないのだからと放置しておく、近い将来、装置運営が立ちゆかなくなる。人手不足の状況は早急に解消されるべきである。

§ 8 総評

ソフト界面解析装置 (SOFIA) は、十分な性能を発揮する高性能水平反射率計として建設、維持されている。また、積極的な技術開発は評価される。他の装置との棲み分けに基づく技術開発の方針も適切である。装置の整備や利用者支援により高分子表面および薄膜、装置に関する多くの論文が生み出された。これらはSOFIAの特性を生かした世界的研究と言える。以上から、本分科会は BL16 ソフト界面解析装置 (SOFIA) は今後も継続して運営・管理され、研究開発および利用を進めていくことが適当と判断する。

今後の装置運営、研究開発、成果創出を進める上で、以下の項目が重要である。

- 1) 人手不足の状況は早急に解消されるべきである。
- 2) 装置整備・高度化により装置の機能を向上させ、J-PARCのSOFIAならではの成果を多く創出する。
- 3) 装置担当者に任せるだけでなく、施設と中性子コミュニティが一体となって新規ユーザーを開拓する。

以上