

KEK-PF における物質・材料科学と元素戦略への取組み

村上洋一：KEK 物質構造科学研究所

フォトンファクトリー（PF）は、大学共同利用機関法人・高エネルギー加速器研究機構（KEK）の下にある放射光科学研究施設であり、KEK・物質構造科学研究所の中の放射光第一・第二研究系と、KEK・加速器研究施設の加速器第七研究系から構成されています。PF は、放射光を利用した物質・生命科学のフロンティアを開拓すると共に、学术界から産業界にわたる幅広い研究者の様々なニーズに応える使い易い先端的ビームを供給し、多種多様な放射光利用研究を推進することをミッションとして、研究・教育活動を続けています。PF は 1982 年に初めての放射光を取り出して以来、日本の中心的な放射光施設の一つとして、長らく国内外の放射光科学研究の発展を支え続けて来ました。この間、PF リングでは 1988 年と 1997 年の 2 度の大規模な改造と、2005 年から挿入光源のアップグレードを行い、PF-AR リングでは 2002 年までに高度化計画が実施され、放射光施設としての先端性を保ってきました。特にこの約 10 年間では、PF の X 線ビームライン（BL-1A, 3A, 15A, 17A）および VUV/軟 X 線ビームライン（BL-2A, 13A/B, 16A, 28A/B）の改造が、着実に進められてきました。

PF は数多くの国家プロジェクトに参画しており、元素戦略プロジェクトもその一つです。各元素戦略研究拠点からの共同利用研究を受け入れるだけでなく、電子材料および磁性材料研究拠点においては、PF のスタッフが PI となり積極的に研究を推進しています。材料創製グループには、創り出された新材料の構造・電子状態の評価を行うことにより、材料開発の指針を与え、電子論グループには、電子状態計算への基礎情報の提供や理論の検証結果をフィードバックしています。一方で材料としてのコンセプトを確立することは、我々の重要なミッションです。例えば、電子材料拠点では高移動度・低仕事関数を持つエレクトライドの新材料を開発していますが、これらの新材料の構造と電子状態を詳しく調べることにより、機能発現の機構を明らかにして、エレクトライドの材料としてのコンセプトを拡張しました。この研究は、新規アンモニア触媒の開発にも役立っています。また、鉄系超伝導体の研究においては、PF の放射光だけでなく、J-PARC の中性子やミュオンという複数の量子ビームを相補的に利用することにより、その高温超伝導機構の解明を目指しています（図 2）。このように PF の放射光は、材料開発の不可欠な日常ツールとして、数多くの研究者に活用頂いています。



図 1. PF, PF-AR では 47 ステーションが同時稼働中

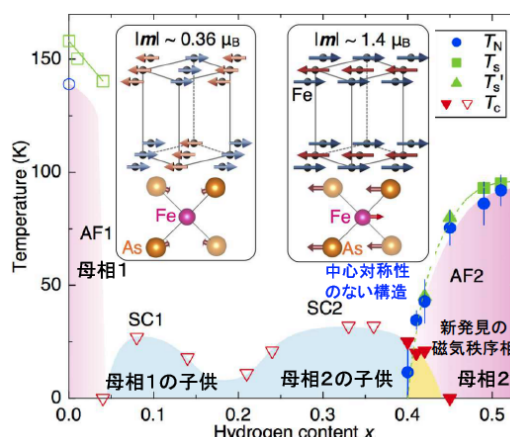


図 2. $\text{LaFeAsO}_{1-x}\text{H}_x$ の電子相図[1]

参考文献

[1] M. Hiraishi; Nature Physics, 10, 300 (2014).

関連 web

<http://www2.kek.jp/imss/pf/>