

課題番号 : 2015A-E12  
 利用課題名 (日本語) : 鉄系超伝導体におけるネマティック相の微視的構造と起源  
 Program Title (English) : Study on the nematic state in Fe-based superconductors  
 利用者名(日本語) : 池内和彦<sup>1)</sup>, 李尚<sup>2)</sup>, 豊田真幸<sup>2)</sup>, 米田安宏<sup>3)</sup>, 佐藤正俊<sup>1)</sup>  
 Username (English) : Kazuhiko Ikeuchi<sup>1)</sup>, Shou Li<sup>2)</sup>, Masayuki Toyoda<sup>2)</sup>, Yasuhiro Yoneda<sup>3)</sup>, Masatoshi Sato<sup>1)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) CROSS 東海, 2) 名古屋大理, 3) JAEA  
 Affiliation (English) : 1) CROSS-Tokai, 2) Nagoya University, 3) JAEA  
 キーワード :

### 1. 概要 (Summary)

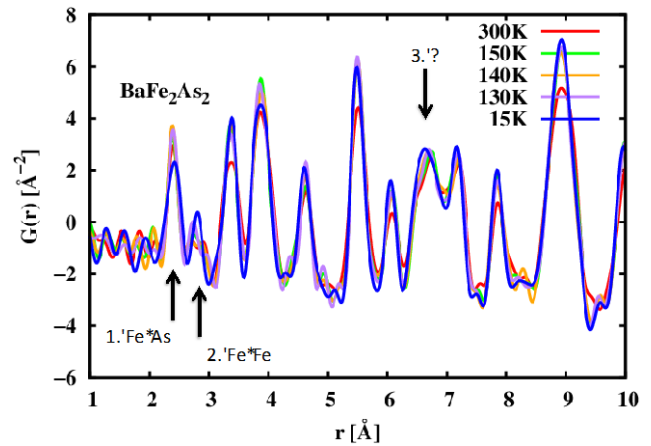
鉄系超伝導体では、超伝導転移温度  $T_c$  より上に“ネマティック相”と呼ばれるものがよく現われる。この相では、通常の回折実験で正方晶に見えても抵抗等の静的物理量に4回対称性の破れが見える。これがなぜ現れるかの問題は、その超伝導発現が“磁気揺らぎ機構によるか、軌道揺らぎが関与する新機構によるか”に強く関連するものとして特に興味をひく。ここでは、ネマティック相の真の姿が何であるかを、X線2体相関分布関数法(atomic pair-distribution function: PDF 解析法)を手段にした局所構造の解析で調べ、この相の本質を決めているのが“磁気揺らぎか、軌道揺らぎか”を明らかにし、鉄系超伝導発現機構の同定へ道をつける。

### 2. 実験(目的,方法) (Experimental)

実験は SPring-8 に設置されている原子力機構の偏光電磁石ビームライン BL14B1 で行った。実験試料は、 $BaFe_2As_2$  粉末および  $LiFeAs$  粉末を用い、ごく少量の試料中に存在しかねないサイズの大きな粒子からの散乱や preferred orientation の影響の影響を排除しつつ、15 K-300 K の広い温度領域にわたって、局所歪みの温度変化を調べた。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

相図が広く知られた  $Ba(Fe_{1-x}Co_x)_2As_2$  系、および反強磁性相と隣接していない超伝導相を持ち、しかも高温までネマティック相が存在する可能性のある  $LiFeAs$  系について実験を行い、そこで得られたデータ解析の結果の一例を、右図に示した。図は、 $BaFe_2As_2$  の PDF データの温度変化であり、いくつかの結合に対応するピークに、特徴的な温度変化が得られていることが分かった。また、PDF データの温度



変化は、 $LiFeAs$  に着いても得られており、それらの結果から、鉄系超伝導体の局所構造の変化を議論する上における、両物質系それぞれに特徴的な違いが得ることを見いだした、

本結果に基づき、ネマティック状態の微視的な出現機構を議論するために適した物質系を見極め、ひいては、本系において重要な電子自由度である軌道自由度の役割を、格子との結合を通して議論し、超伝導機構の解明に対する情報を得ていく。

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし