

# 博士論文公聴会の公示(物理学専攻)

学位申請者: 村井直樹

論文題目: Effect of magnetism on lattice dynamics in  $\text{Sr}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_2\text{As}_2$  as seen via high-resolution inelastic x-ray scattering  
(高分解能非弾性X線散乱を用いた $\text{Sr}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_2\text{As}_2$ の格子ダイナミクスへの磁性の効果)

日時: 2016年 2月3日(水) 14:40–16:10

場所: 理学研究科H棟7階セミナー室A (H701号室)

主査: 田島節子

副査: 黒木和彦, 萩原政幸, 宮坂茂樹, 酒井英明,  
Alfred Q.R. Baron

論文要旨:

鉄系超伝導体のフォノン分散の研究はこれまで多く報告されているが、実験結果と第一原理計算との間に顕著な不一致が見られる。具体的には、(1): 理論的に予想されるフォノン分散の異方性が実験的に観測されていない、(2): 常磁性相のフォノンを適切に再現するモデルが存在しないという2点が主な問題点である。

本研究では非弾性X線散乱を用いて鉄系超伝導体 $\text{Sr}(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_2\text{As}_2$ のフォノン分散測定を行い、上記(1), (2)の解明を目指した。低温相では微小なマルチドメイン領域が形成されるため、一軸圧力の印加によって結晶を単一ドメイン化し、フォノン分散の測定を行った。その結果、結晶の4回対称性を破る磁気秩序に由来するフォノン分散の異方性の観測に初めて成功した。

測定結果と第一原理計算との比較を行い、実験的に決定した磁気秩序相におけるフォノン分散の異方性は理論予想よりも約3倍近く小さいことを明らかにした。我々は実験と理論との不一致を解消する簡単なモデルを考え、磁気秩序相における実験結果を再現した。さらに、常磁性相でのフォノン分散を同様のモデルで再現し、磁気揺らぎのフォノンへの影響を指摘した。これらの結果は、上記の(1),(2)の問題を解消すると同時に、鉄系超伝導体における静的・動的な磁性とフォノンとの強い結合を示す結果である。