

## 圧力効果による鉄系超伝導体Fe(Te,Se)の磁気揺らぎと超伝導の相関の研究

Study of pressure effect on spin fluctuations and superconductivity in  
Fe-based superconductor Fe(Te,Se)

藤田 全基<sup>1)</sup>      飯久保 智<sup>2)</sup>      脇本 秀一<sup>3)</sup>      長壁 豊隆<sup>3)</sup>  
Masaki FUJITA      Satoshi IIKUBO      Shuichi Wakimoto      Toyotaka Osakabe

<sup>1)</sup>東北大学金属材料研究所      <sup>2)</sup>九州工業大大学院生命体工学      <sup>3)</sup>日本原子力研究開発機構

FeSe系(鉄11系)超伝導体では、超伝導転移温度の圧力依存性が非常に大きいことが報告されている[1]。この鉄11系での超伝導と磁気秩序、および結晶構造との関連を明らかにすることを目的に、類似構造を持つ非超伝導体FeTeに対して圧力下中性子散乱実験を行った。

キーワード：鉄系超伝導体、圧力下中性子散乱実験、結晶構造・磁気構造

### 1. 目的

超伝導状態では磁気共鳴ピークが出現するとの報告がある。そこで本研究では、鉄系超伝導体の中で最も単純な結晶構造を持つFe(Se, Te)系超伝導体の磁気揺らぎに着目し、共鳴モードと超伝導が対応するのかが否かを両者の圧力変化から直接明らかにすることを目的とした。

### 2. 方法

Fe(Se, Te)系のT<sub>c</sub>は14Kとやや低いながらも、SeとTeの組成によっては~2GPaの圧力で2倍近くのT<sub>c</sub>の上昇があり、常圧での磁気共鳴エネルギーも6meV程度と熱中性子散乱実験で測定可能なエネルギー範囲である。本研究ではFe(Se, Te)が最適な物質と考え、茨城県東海村の日本原子力研究開発機構に設置されているTAS-2分光器で実験を行った。用いた試料は非超伝導組成のFeTe<sub>0.92</sub>で、自作のシリンドラー型圧力セルによって0.8GPaまでの圧力を掛けて測定を行った。

### 3. 研究成果

圧力セルを用いた非弾性散乱実験は、セルからのバックグラウンドが非常に高く、一般的に実験は困難である。そこでまず、セル内に試料を入れ、圧力を掛けずに非弾性散乱測定を行い、最適な実験条件を探った。その結果、測定が可能な条件を見いだすことができたので、圧力を印加し同一の分光器条件下で時期シグナルの変化を観測することを試みた。結果、0.8GPaでのシグナルと常圧下のシグナルに有意な差は見いだせなかった。

### 4. 結論・考察

0.8GPaの圧力では非弾性散乱シグナルに変化が見いだせなかった。このことは磁気揺らぎが超伝導メカニズムに直結するとする考えとは相容れないように見えて、印加した圧力が低いために完全に超伝導化に至っていないため磁気相関に顕著な変化が見られなかったと見ることもできる。今後より高圧での測定や、圧力を印加することによって完全に超伝導化した状態での非弾性散乱実験を行う必要がある。

### 5. 引用(参照)文献等

[1] Jun Zhao et al., Nature Materials **7**, 953 (2008).