

## 局所構造から見た CMR 物質における X 線誘起絶縁体—金属転移

Study on X-ray induced insulator-to-metal transition in CMR compounds from local structural viewpoint

平賀 晴弘<sup>1)</sup>, 松村 大樹<sup>2)</sup>

Haruhiro HIRAKA and Daiju MATSUMURA

<sup>1)</sup>東北大学 <sup>2)</sup>原子力機構

キーワード: XAFS、金属—絶縁体転移、マンガン酸化物、X線照射、局所構造

## 1. 目的

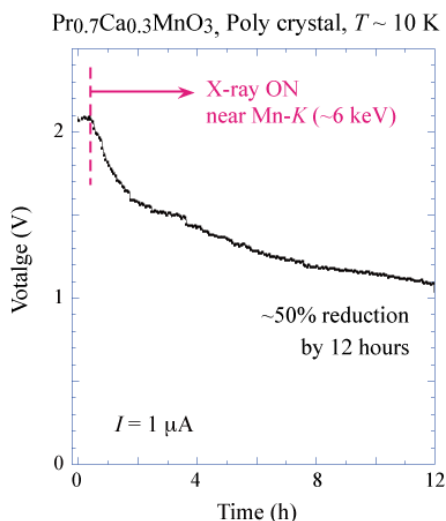
絶縁体—金属転移 (I-M 転移) は、電子の局在・遍歴性の違いが如実に現れる興味深い現象である。固体物理において I-M 転移は電子相関を含む重要な問題の一つであり、その顕著な電気抵抗変化は応用面にも大きな可能性を秘めている。巨大磁気抵抗 (CMR) 効果を示す Mn 酸化物では、電荷・スピン・軌道・格子の自由度が複雑に絡み合い、僅かな磁場・温度・圧力などの外場変動で劇的な I-M 転移を誘発できることが知られている。近年、X 線照射による I-M 転移誘起が発見され[1]、学術的・応用的にも注目を集めている。本研究では、CMR 典型物質の一つである  $\text{Pr}_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{MnO}_3$  結晶を試料とし、同様に X 線を照射しながら電気伝導度を測定することで、X 線誘起 I-M 転移の観測を目指す。更に、新たに XAFS 測定を組み合わせることで、微視的視点から X 線誘起 I-M 転移の機構を解明する。

## 2. 方法

- ① 絶縁体相にある最低温度にて、標準 4 端子法で電気抵抗を測定しつつ、Mn-K 吸収端より高いフロンエネルギーの放射光 X 線を照射する。
- ② 絶縁体—金属転移が起きる条件を決めた後、XAFS 測定を行う。

## 3. 研究成果

図 1 に、最低温度にて 4 端子法で測定した時の、電極間電圧 ( $\propto$  電気抵抗) を示す。12 時間で電圧がおよそ半減した。



## 4. 考察

X 線照射による電気抵抗の低下 (およそ半減) が観られ、金属化が進行していることは確認できた。しかしながら、この低下現象は半日程度の長時間を要し、数分で一桁抵抗値が現象する文献の結果を再現しない。本実験では多結晶焼結体を、文献では単結晶を使っている違いがあるが、理由は未だ分かっていない。

## 5. 引用 (参照) 文献等

[1] V. Kiryukhin et al., Nature **386**, 813 (1997).

図 1. 最低温度の絶縁体相における、電極間電圧 ( $\propto$  電気抵抗) の X 線照射時間依存性。