

# PbCrO<sub>3</sub> の電荷ガラス状態における不均質構造と圧力誘起体積変化

大阪府立大学工学研究科 森 茂生  
東レリサーチセンター 久留島康輔

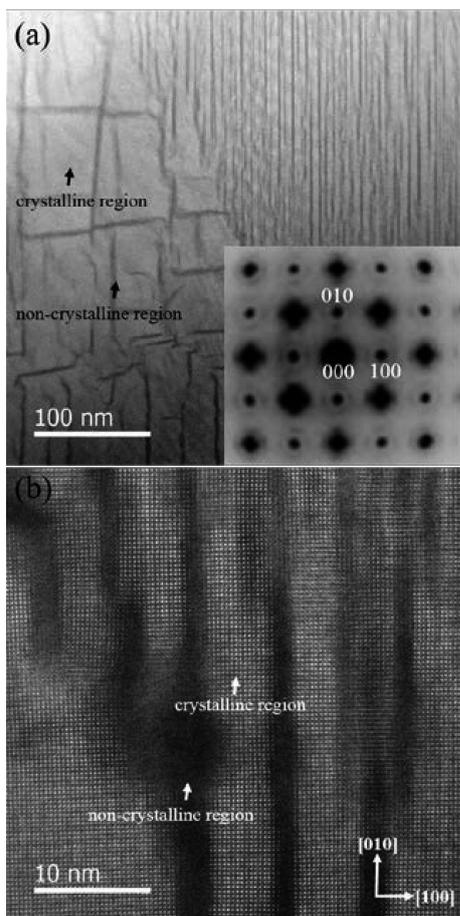


Fig. 1 (a)HAADF-STEM 像(挿入図: 電子回折図形), (b)高分解能 HAADF-STEM 像.

ペロブスカイト型酸化物 PbCrO<sub>3</sub> は、絶縁体-金属転移を伴う 10% に及ぶ圧力誘起体積変化が生じることで注目を集めている物質である。PbCrO<sub>3</sub> は室温で立方晶構造(空間群  $Pm\bar{3}m$ ) を有するが、局所的には Pb<sup>2+</sup><sub>0.5</sub>Pb<sup>4+</sup><sub>0.5</sub>CrO<sub>3</sub> の価電子状態をとり、Pb<sup>2+</sup> と Pb<sup>4+</sup> の短距離秩序構造から成る電荷ガラス状態であることが明らかとなった<sup>(1)</sup>。本研究では、電子回折法、暗視野法、高分解能 TEM 法および HAADF-STEM 法を用いて、PbCrO<sub>3</sub> における不均質構造および電荷ガラス状態での局所構造について調べた。その結果、電子回折図形中に立方晶構造による基本格子反射の周りに円形状の散漫散乱と非晶質構造に起因するハローパターンが存在する (Fig. 1 (a) 挿入図)。また、Fig. 1 (a) で示す HAADF-STEM 像中には、筋状の明暗のコントラストが観察された。このコントラストの起因を明らかにするために、

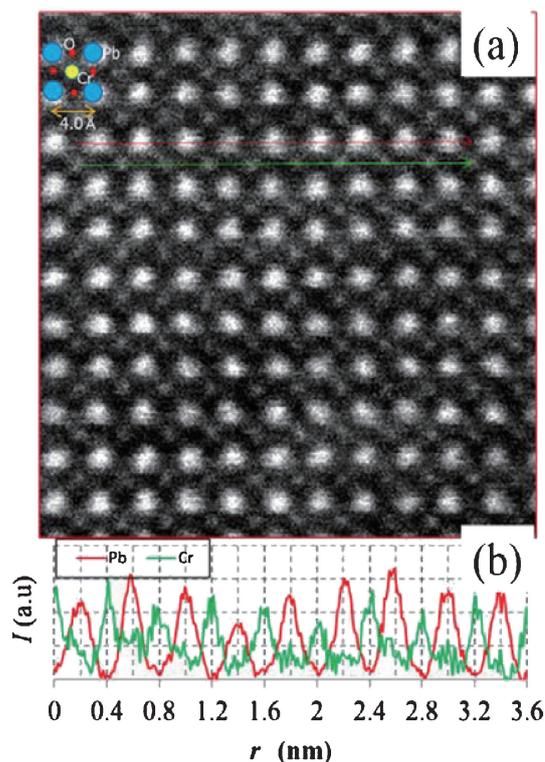


Fig. 2 (a)原子分解能 HAADF-STEM 像, (b)強度プロファイル。(オンラインカラー)

高分解能 HAADF-STEM 観察を行い、ナノスケールで非晶質構造と結晶化領域が共存していることを明らかにした (Fig. 1 (b))。さらに、原子分解能 HAADF-STEM 観察と原子分解能 EDX マッピングにより、Pb<sup>2+</sup> が立方晶位置からシフトしたオフセンター位置に存在しており (Fig. 2)、このオフセンター位置へのシフトが、電子回折図形に円形状の散漫散乱を与えることが明らかとなった。このようなナノスケールでの不均質構造や Pb<sup>2+</sup> のオフセンター位置へのシフトが起こることが、10% に及ぶ圧力誘起体積変化と関連していることがわかった。

## 文 献

- (1) R. Yu *et al.*: J. Am. Chem. Soc., **137** (2015), 12719-12728.
- (2) K. Kurushima, W. Yoshimoto, Y. Ishii, S. W. Cheong and S. Mori: Jpn. J. Appl. Phys., **56** (2017), 10PB02.

(2018年 8 月 31 日受理) [doi:10.2320/materia.58.87]

Inhomogeneous Structures and Pressure-induced Volume Change in Charge-glass State of PbCrO<sub>3</sub>; Shigeo Mori and Kousuke Kurushima

Keywords: diffuse scattering, HAADF-STEM, charge-glass state

Observation method: STEM, ED

TEM specimen preparation: ion milling

TEM utilized: JEM-ARM200F (200kV)