

原子分解能 EDS (Energy-dispersive X-ray spectroscopy) による Al-Pd-Mn 二次元準結晶の Pd, Mn 原子の配列

日本電子株式会社 安原 聡
東北大学 平賀 賢二

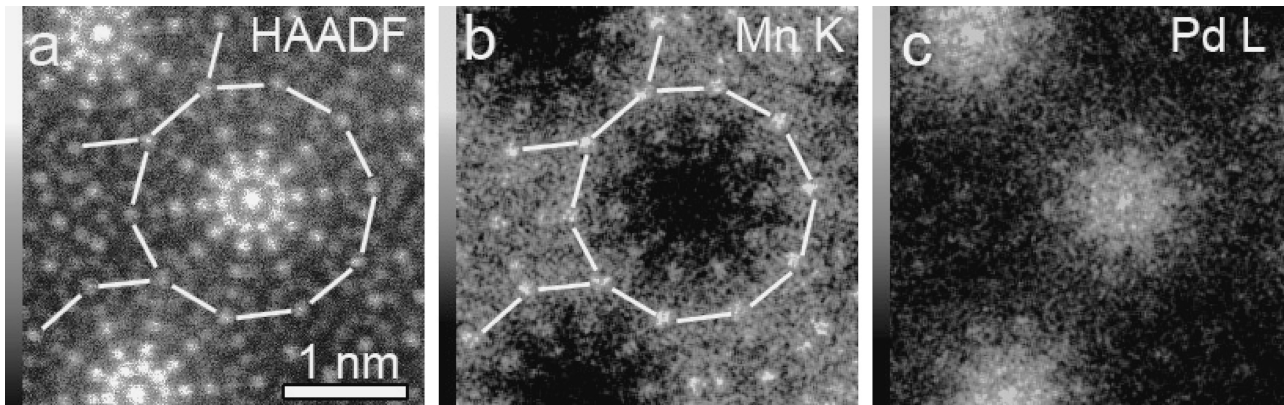


Fig. 1 周期軸入射により取得された Al-Pd-Mn 二次元準結晶の HAADF-STEM 像(a)および Mn, Pd の EDS マップ(b), (c). 各元素マップは、マッピング取得中 STEM 像(a)に見られるローカルな局所構造が同ピクセル位置になるよう試料を移動し、常にダメージを受けていないフレッシュな領域で取得された34視野の EDS マップを積算し、得られたものである。

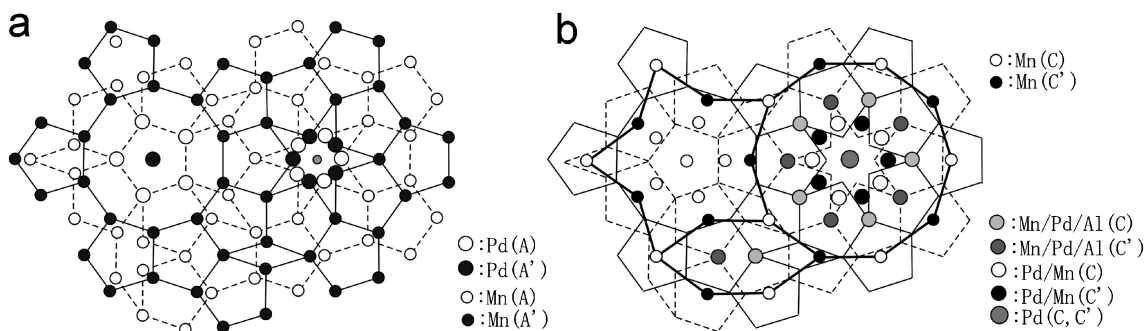


Fig. 2 Fig. 1 の HAADF-STEM 像と EDS マップから導かれた Pd, Mn 原子面(A, A', C, C')の原子配列. Al, Mn, Pd の3元素による混合サイト(Mn/Pd/Al), および Mn, Pd の2元素から構成される混合サイト(Pd/Mn)が存在する。

原子レベルでの EDS 測定時には、強い電子ビームと長い計測時間を必要とする。この強い電子ビームによる試料損傷を避けるため、一回の測定時間を短縮し、ダメージを受けていない結晶単位胞から多数のデータを積算することにより、原子スケールで Al-Co-Ni 近似結晶の元素分布の測定に成功してきた⁽¹⁾。

この方法を応用し、Al-Pd-Mn 二次元準結晶に頻繁に現われるローカル構造に注目し、元素分布の解析を行った。注目するローカル構造がマッピング取得中に同じピクセル位置になるよう試料移動を行い、34視野のフレッシュな領域から取得された EDS データを積算することにより原子分解能での元素マップを取

得することに成功した。Pd と Mn の元素マップから、Al-Pd-Mn 二次元準結晶中の Mn, Pd 原子面での Mn, Pd 原子位置を明らかにし、Al と Mn, Pd の3元素による混合サイト(Mn/Pd/Al)および Mn, Pd の2元素により構成される混合サイト(Pd/Mn)の配列を明らかにすることができた⁽²⁾。

文 献

- (1) A. Yasuhara, K. Yubuta and K. Hiraga: *Philos. Mag. Lett.*, **94** (2014), 539-547.
- (2) A. Yasuhara and K. Hiraga: *Philos. Mag.*, **95** (2015), 1511-1523.

(2016年7月28日受理) [doi:10.2320/materia.55.608]

Arrangement of Mn and Pd Atoms of an Al-Pd-Mn Decagonal Quasicrystal by Atomic-resolution Energy-dispersive X-ray Spectroscopy; Akira Yasuhara*, Kenji Hiraga** (*EM Application Department, JEOL Ltd., Tokyo. **Tohoku University, Sendai)
Keywords: atomic-resolution energy-dispersive X-ray spectroscopy, EDS (energy dispersive spectroscopy), Al-Pd-Mn, decagonal quasicrystal
TEM specimen preparation: dispersing crushed materials on holey carbon film TEM utilized: Cs-corrected STEM (JEM-ARM200F)