



正 10 角形相 Al 基準結晶の Co および Ni K 吸収端 X 線吸収分光

曾田 一雄^{1,2,3}, 駒井 心一¹, 加藤 政彦¹, 高濱 謙太郎^{2,3}, 廣友 稔樹⁴

¹名古屋大学工学研究科,

²名古屋大学 SR 研究センター, ³あいち SR センター, ⁴スプリングエイトサービス

キーワード：正 10 角形相 Al-Co-Ni 準結晶、Co および Ni K 吸収端広域軟 X 線吸収微細構造

1. 背景と研究目的

正 10 角形相 Al-Co-Ni 準結晶は、2 次元的準周期面が周期的に積層した特異な原子配列をもつ合金である。この特異な原子配列の安定化は、その配列が形成する擬ブリルアンゾーンと電子系のフェルミ面との相互作用によって生じる電子系エネルギーの低下に起因すると提案されている^[1]。我々は、分光学的手法でこの仮説を検討している。本研究では、Co および Ni K 吸収端広域軟 X 線吸収微細構造測定を行い、この準結晶の局所原子分布に対する知見を得る。

2. 実験内容

試料は $\text{Al}_{72}\text{Co}_{16}\text{Ni}_{12}$ および $\text{Al}_{72}\text{Co}_8\text{Ni}_{20}$ 正 10 角形相 2 次元準結晶であり、それぞれ特有の回折パターンを示す。Co および Ni K-EXAFS 測定は、部分蛍光収量法および転換電子収量法で測定した。

3. 結果および考察

Fig.1 および Fig.2 に $\text{Al}_{72}\text{Co}_{16}\text{Ni}_{12}$ および $\text{Al}_{72}\text{Co}_8\text{Ni}_{20}$ の Co K 吸収端 X 線吸収スペクトル XAS および動径分布関数を比較する。平松らの理論予測^[2]によると、Al-Co 結合が Al-Ni 結合より短距離で安定となるため、Co 組成の大きな $\text{Al}_{72}\text{Co}_{16}\text{Ni}_{12}$ では、正 10 角形パターンが現れ、Ni 組成の大きな $\text{Al}_{72}\text{Co}_8\text{Ni}_{20}$ では、遷移金属対が大きくなる。Fig.2 では、0.1 nm 付近のピークが前回まで Al K-XAS 測定結果に見られる酸化ピークに対応するとすると、0.2 nm のピークが最近接 Co-Al 対あるいは Co-Ni 対に対応する。理論予測と強度が異なるが、今後、Ni および Al K-XAS データも合わせ、理論予測との相違を検討する。

4. 参考文献

1. U. Mizutani and H. Sato, Crystaks 7 (2017) 9.
2. S. Hiramatsu and Y. Ishii, J. Phys. Soc. Jpn. 75 (2006) 054602.

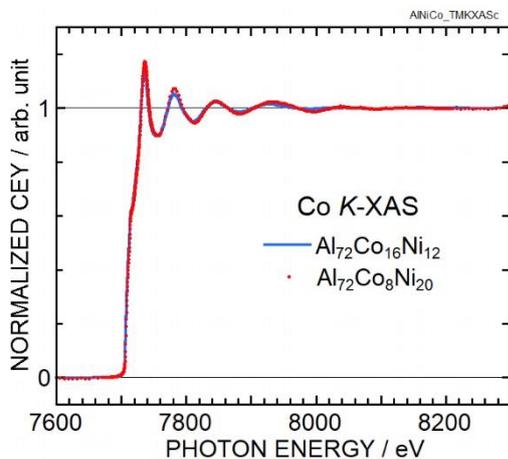


Fig.1 Al K 吸収端 X 線吸収スペクトル.

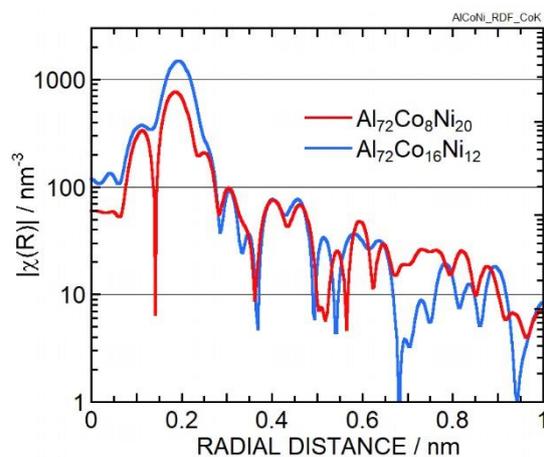


Fig.2 やすり掛け前後の動径分布関数の比較.