



Fe 基合金磁性材料の X 線回折

水口 将輝, 細田 英美佳, 宮町 俊生
名古屋大学

キーワード：L1₀型 FeCo, レアアースフリー磁石, X 線回折

1. 背景と研究目的

近年、レアアースフリーな高機能性磁性材料の一つとして注目されているのが、L1₀-FeNi である。しかしながら、L1₀-FeNi は従来の熱処理を用いた規則化プロセスでは作製が困難であったが、FeNi に窒化と脱窒素によるトポタクティック反応を適用することで、長距離規則度の高い L1₀-FeNi の化学合成が可能となった。そこで、L1₀-FeNi よりも高い磁気異方性エネルギーを持つと理論予測されている L1₀型 FeCo 規則合金を、トポタクティック反応を用いて作製することを目指し、第三元素として Ni を添加することにより、トポタクティック反応および L1₀ 構造への規則化の促進をねらった。作製した試料の X 線回折 (XRD) 実験を行うことにより、結晶構造を同定することを目的とした。

2. 実験内容

共沈法を用いて Ni を添加した FeCo を作製した。様々な組成比で Ni、Fe、Co の塩化物を水に融解させ、水酸化ナトリウム水溶液で中和し、生成した沈殿を取り出して水素還元を行った。作製した前駆体に対して、アンモニアガスで窒化、水素ガスで脱窒素を施すことでトポタクティック反応を促進させた。BL5S2 にて XRD の測定を行った。試料をキャピラリに封入し、面外 θ - 2θ 測定を行った。入射 X 線のエネルギーは、Fe の吸収端近傍のエネルギー（7.110 keV）を用いて測定を行った。

3. 結果および考察

図 1 に様々な組成で作製した Ni 添加 FeCo 粉末の X 線回折スペクトルを示す。すべての組成の前駆体と脱窒素物において bcc-FeCo のピーク、窒化物において (Fe, Co)₃N のピークを観測することができた。また Ni の添加量が多くなると前駆体と脱窒素物において A1 構造の FeNi のピーク、窒化物において Fe₂Ni₂N のピークを観測することができた。しかしながら、L1₀-FeCo のピークはみられておらず、トポタクティック反応のプロセスが十分に進んでいないことが予想された。今後は、添加する第三元素を変更した実験を行い、規則化をより促進させるためのプロセス確立を進めていく。

4. 参考文献

1. S. Goto *et al.*, *Sci. Rep.*, 7, 13216 (2017).

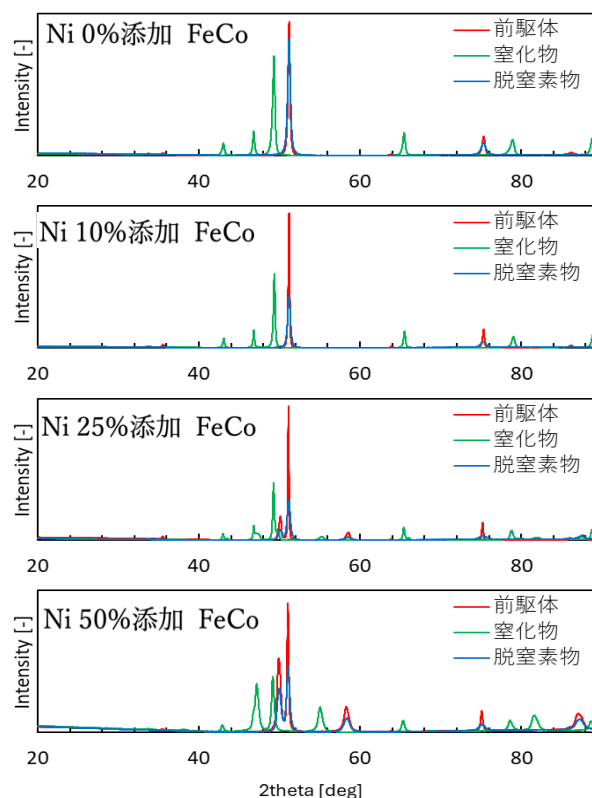


Fig.1 様々な組成比で作製した Ni 添加 FeCo 粉末の X 線回折スペクトル