中性子回折を用いたメタ磁性 MnAl 合金の磁気構造の解析

Neutron diffraction study of the magnetic structure of metamagnetic MnAl alloy

TDK 株式会社 [1] ○佐藤卓 [1]，永峰祐起 [1]

TDK Corporation[1], Suguru Sato[1], Yuki Nagamine[1]

E-mail: ssuguru@jp.tdk.com

$L1_0$-MnAl は，Mn 比率が 55-60%の Mn リッチ組成を持つ強磁性相であることが知られている[1]．最近，我々は溶融塩電析法により作製した $L1_0$-MnAl 単相かつ Mn 比率 50at%近傍の組成を有する MnAl 合金に熱処理することで，ある磁場で急激に磁化が増加するメタ磁性的挙動を示すことを報告した[2]．このメタ磁性発現の要因に関して，Mn 比率 50at%を有する $L1_0$-MnAl 相を熱処理することで，従来よりも規則化度の高い $L1_0$-MnAl 相となり，その磁気構造が変化した可能性がある．そこで，本研究では中性子回折によりメタ磁性を有する MnAl 合金の磁気構造の解析を行った．

溶融塩原料として $AlCl_3$：NaCl＝51：49 mol%で秤量し，溶融塩原料に対して 1.0 wt%の $MnCl_2$ を添加し，アルミナ坩堝に投入した．そのアルミナ坩堝を電気炉にて Ar 雰囲気 300℃に加熱し溶融塩を得た．その後，撹拌しながら電流密度 45 mA/cm^2 で 1 時間電析した．電極表面に得られた MnAl 合金粉末を水洗・乾燥後に Ar 雰囲気で 500℃の熱処理した．中性子回折測定は J-PARC の iMATERIA(BL20)にて行ない，得られた測定結果の解析には Z-Rietveld を用いた．

Fig.1 は，500℃熱処理試料の中性子回折の測定結果である．ここで，$L1_0$-MnAl はτ相と記載している．XRD の結果と同様に，τ相と非磁性である γ_2 相が検出されている．τ相の強磁性ピーク(d=2.2 Å 近傍)が観測されないことから，τ相が強磁性ではないことが確認された．一方，図中の点線で示された回折ピークは XRD からは検出されなかったことから，磁気構造の存在が示唆される．解析の結果，これらのピークはτ相のミラー指数 l を 1/6 にすることで，説明できることから，τ相の c 軸方向に 6 倍周期の磁気構造が存在すると結論した．当日は，解析の詳細について説明する．

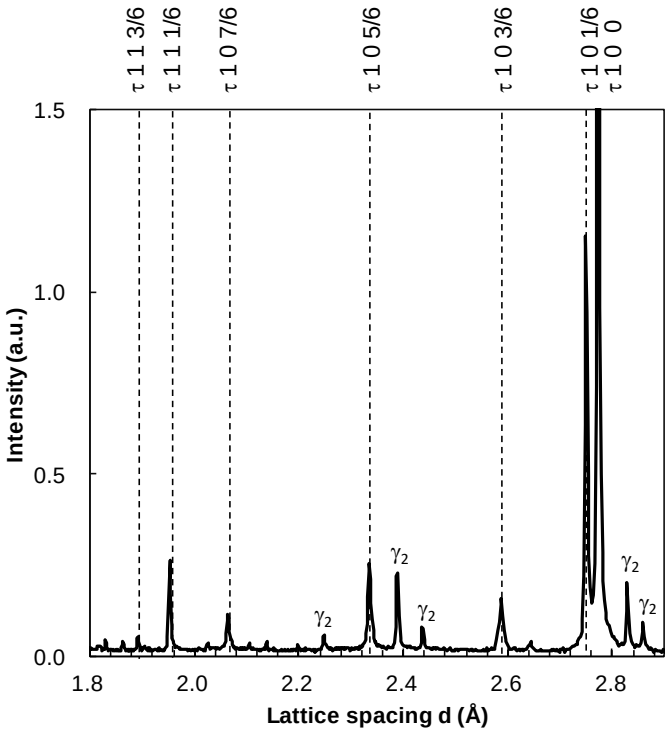

Fig 1. Neutron diffraction pattern of annealed at 500°C sample

[1] H. Kono, *J. Phys. Soc. Jpn.* **13**, 1444 (1958).

[2] S. Sato, and S. Irie, *AIP Advances.* **9**, 035015 (2019).

© 2019年 応用物理学会