

量子ビームを用いた希土類永久磁石の研究

小野寛太：高エ研

地球温暖化を緩和し持続可能な社会を実現するためには化石燃料消費の低減が必須であり、輸送部門においては急速な電気自動車への転換が世界規模で進行している。ハイブリッド自動車や電気自動車では、駆動用モータはバッテリーや動力制御装置などとともに最も重要な要素であり、高性能の永久磁石材料が必須となっている。

資源問題の観点から考えると、高性能永久磁石材料に用いられる希土類金属などの希少元素は、風力タービン、電気自動車、電池、太陽電池などのクリーンエネルギー技術に必須の元素であるが、供給リスクが将来のクリーンエネルギー技術に多大な影響を及ぼす。このような背景のもと、希少元素を代替する高性能磁性材料の開発が急務となっている。

希少元素を代替する高性能磁性材料の実現のためには、既存の磁性材料の抱える問題点の洗い出し、高い磁気異方性や保磁力メカニズムの解明、新規磁性材料を高スループットで合成し評価・解析することが重要となっている。そこで、放射光および中性子など量子ビームの利用が欠かせない。

われわれは放射光および中性子を総合的に利用することにより、高性能磁性材料に必要な磁気異方性の起源の探索や保磁力メカニズムの解明、さらには製造プロセスにおける問題点の解明までを行い、希少元素を代替する高性能磁性材料開発に資することを目的として研究を行っている。[1]

講演では以下のテーマについて、研究の現状と研究成果を紹介する。

1. X線顕微鏡を用いた高分解能磁気イメージングによるネオジム磁石の保磁力解析 [2-5]
2. 中性子回折による Dy 置換ネオジム磁石の希土類サイト選択性の解明 [6]
3. 中性子小角散乱を用いたバルクの組織・磁気構造解析と保磁力メカニズム [7-10]

参考文献

- [1] K. Ono; まてりあ, **56**, 199 (2017)
- [2] K. Ono et al.; IEEE Trans. Magn. **47**, 2672 (2011).
- [3] H. Ohtori et al.; J. Appl. Phys. **115**, 17A717 (2014).
- [4] H. Ohtori et al.; J. Appl. Phys. **117**, 17B312 (2015).
- [5] T. Ueno et al.; AIP Advances **7**, 056804 (2016).
- [6] K. Saito et al.; J. Alloys. Compounds **721**, 476 (2017).
- [7] M. Yano et al.; J. Appl. Phys. **115**, 17A730 (2014).
- [8] T. Ueno et al.; IEEE Trans. Magn. **50**, 2103104 (2014).
- [9] K. Saito et al.; J. Appl. Phys. **117**, 17B302 (2015).
- [10] T. Ueno et al.; Scientific Reports **6**, 28167 (2016)