磁性材料・磁気デバイスにおける微細構造制御と機能発現 Control and Manipulation of Microstructure in Magnetic Materials for Functional Devices

北本 仁孝

Yoshitaka KITAMOTO

東京工業大学

Tokyo Institute of Technology

本特集では、現在の磁性材料・磁気デバイスの研究開発において重要な微細構造の創製・組織制御・評価技術と、そのような微細構造組織と応用につながる機能との相関に関する研究などに関する20件の講演を5つのセッションで実施しました。

今回の講演特集においてもハードからソフト磁性、新規磁性材料に関する多様な講演で構成され、企業、国研、大学と幅広い講演者、参加者を集めました。立見が出るほどの熱のこもった会場は、引き続きこの分野への関心が高いことを示す証と考えます。

第1のセッションはハード磁性材料の発表で構成されていたが、今回はこれまでと比較して少なかった。引き続きSmFeN系材料の講演が多く、圧延加工と磁場による配向制御を組み合わせ、Sm-Fe-N異方性薄板磁石の実現可能性について検討した結果、この講演特集のテーマである微細構造制御におけるZnボンド磁石の高保磁力化のメカニズム解析が発表された。また、高飽和磁化、高異方性磁界を有するハード磁性材料として期待されるThMn₁₂構造を有する希土類-鉄二元合金化合物を目指したY-Fe合金の講演があった。フェライトについては、Mn置換Sr-M型フェライトにおけるMn占有率の評価として詳細な中性子回折のRietveld解析が報告された。

第2セッションでは、フェライト微粒子、薄膜についての講演が行われた。粒子径に着目した、MnZnフェライトの粒子径評価手法に関して、溶液プロセスによるマグネタイトナノ粒子の制御に関して、2件の報告があった。続いて、六方晶フェライト薄膜作製について、高周波デバイスへの応用が期待されるM型、Y型フェライト薄膜の有機金属分解法による作製とその評価結果が報告された。

第3セッションでは引き続き微粒子と薄膜の研究報告がなされた。微粒子においては、Mn置換によるCoフェライト微粒子における高保磁力と共存する高飽和磁化の実現に向けた報告、マグネタイトナノ粒子をCaH₂により低温で還

元してFeナノ粒子を得る手法に関する報告がなされた。薄膜においては、スピントロニクスへの応用を目標としたパルスレーザー堆積法による四重ペロブスカイト型酸化物薄膜、垂直磁気記録媒体への応用を目指したスパッタ法によるNdFeB薄膜に関する発表がなされた。

第4セッションではフェライトより高い飽和磁束密度が要求されるパワーエレクトロニクス用デバイスへの応用が想定される、Fe系ナノ結晶、アモルファス微粒子及び粉末に関する講演が行われた。その中で、Mnフェライトを水素還元する手法によるFe-Mn合金において、低保磁力化のメカニズムを電子顕微鏡により解析した結果が報告された。続くFe基合金軟磁性材料については、熱処理による非晶質からナノ結晶の生成状態と飽和磁束密度、保磁力、透磁率等の軟磁気特性との件系を調べる講演が続いた。

第5セッションでもFe系磁性材料に関する講演が続いたが、粉末よりも圧粉磁心や薄帯といった素材に主眼を置いたものであった。添加元素、あるいは微粒子表面被覆の効果が議論される講演の後、圧粉磁心を適用したモータの効率化に関する講演でセッションを終えた。

今回の講演特集では、これまで多数の講演のあったハード磁性材料に関するものが減少し、代わりに前回少なかったソフト磁性に関する講演が増加しました。今回は両方の講演とともに新しい視点からの材料、デバイスに関する講演が集まることを期待しています。

これまで同様に、多様な講演がなされ大盛況のセッションを実施できましたのは、講演者、参加者の皆様のおかげと感謝申し上げます。学生や若手研究者の発表も多く、この分野ですます活発な研究開発が続き、活性化されたセッションの開催により、本協会への貢献できるものと考えます。そのために、今後も広く磁性材料・磁気デバイス分野を俯瞰することのできる講演特集を企画してまいります。なお、本講演特集のセッションより2件の優秀講演発表賞が選出されました。今後も若手研究者の精力的な発表を期待します。