環境・エネルギー分野応用のための磁性材料の新展開 Recent Evolution of Magnetic Materials for Energy and Environmental Applications

中川 茂樹

Shigeki NAKAGAWA

東京工業大学

Tokyo Institute of Technology

高効率なエネルギー変換技術がますます重要視され、同時に環境への負荷を低減させる種々の技術開発がより一層要求されております。車載用モータや電力コンバータなどに使用される高性能磁石やフェライト・圧粉磁心をはじめとする軟磁性材料は、エネルギー変換効率を高めるためのキーマテリアルとなっています。また磁性材料を利用した環境負荷低減技術も盛んに研究されています。これら磁性材料の新しい環境・エネルギー分野応用展開に関して活発な議論を行いたいと本特集を企画いたしました。

本特集では合計 15 件の講演が 4 つのセッションに分けて行われました。

最初のセッションでは、協会賞（研究進歩賞）受賞記念講演として、微生物が常温水中で作るアモルファス酸化鉄の特徴解明と機能探索について岡山大学の高田潤先生より講演がなされました。微生物が作る鞘状酸化鉄が Li イオン電池の電極材料としての有用性を示すなど、エコ材料として大きく展開されようとしていることが報告されました。

第 2 のセッションでは、パルス圧力印加法による FeSiBP(Cu) アモルファス単分散粒子の結晶化挙動と磁気特性評価、およびこの方法で作製した金属ガラスの粘性係数の温度依存性に関する報告がなされ、粒径の揃った鉄系合金微粒子構造が実現されている興味深い報告となりました。また、純鉄系圧粉磁心の磁気特性の報告では表面酸化の影響について報告がなされました。一方、圧粉磁心の損失に及ぼす熱処理温度の影響では歪の低減が磁気特性変化に寄与していることが報告されました。また圧粉磁心の保磁力に及ぼす原料鉄粉の粒子径および粒子中結晶粒径の影響に関する詳細な報告がありました。

第 3 のセッションでは、医療分野応用を目指した磁気光学デバイスに用いる Bi-YIG/Au コアシェル粒子の作製技術や、

逆ペロフスカイト型窒化物 Cr₃AsN の新規材料の基礎的な磁性などの報告がなされました。また La-Co 置換が Sr-W 型フェライト粉末の結晶相及び磁気特性に与える影響や透過電子顕微鏡による CaLaCo 系 M 型フェライト焼結磁石の粒界相の解析など、フェライト磁石に関する詳細な報告もなされました。

第 4 のセッションでは、Sm₂Fe₁₇N₃ 磁石の作製と特性に関する報告が 5 件なされ、グラファイト粉末を添加したメカニカルミリング及びパルス通電焼結法による作製の報告ではグラファイト添加量により保磁力が制御できることが報告されました。また新たに開発したグローブボックス内のジェットミルによる低酸素粉碎プロセスで作製した Sm₂Fe₁₇N₃ 焼結磁石では酸化の影響が大幅に回避でき、焼結温度が 500°C まで保磁力低下が起きないことが報告され注目されました。さらにこの低酸素粉碎プロセスによる原料粉末作製法の開発の詳細と、X 線光電子分光法による低酸素 Sm₂Fe₁₇N₃ 磁石粉末の表面分析、サブミクロンサイズの Sm₂Fe₁₇N₃ 粉末とその保磁力などの報告が産総研よりなされ、表面酸化を抑制することによる高性能化の可能性が広がる興味深い報告がなされました。このように新規プロセスの開発により大幅な特性向上が図られる可能性のあることが示され興味深い報告が相次ぎました。

以上、低損失磁心材料や高性能磁石材料の作製法やその特性評価に関して有益な報告が相次いでなされました。また同時に会場からも多くの質問がなされ有意義な講演会とすることができました。この紙面を借りてあらためて貴重な研究成果をご講演いただいた方々、ならびに活発なご議論にご協力戴いた方々に改めて御礼申し上げます。