

軟磁性材料とともに

(株)三泉 顧問
 日本ボンド磁性材料協会 理事
 軟磁性材料研究会 主査
 山内 清隆



一般の人に、「あなたの仕事は何ですか」と聞かれ「磁性材料です」と答えると、ほとんどの場合「ああ磁石ですか」と言われる。すなわち、一般には磁性材料イコール磁石のイメージであり、軟磁性材料が磁性材料全生産量の9割強を占めるにもかかわらず、それがどのようなものでどこに使われているかなどはあまり知られていない。

私は、学生時代にたまたま磁性関係の研究室に所属していたことがきっかけで、当時めずらしく磁性材料と名の付く研究所があった企業に入社し、希望する研究所に配属された。1971年のことである。そこで、何をやりたいかと聞かれ、当時脚光を浴びつつあった希土類磁石を希望したら、どういうわけか軟磁性材料の担当となった。それなら、最初から聞くなと言いたかったが、かけがえのないボタンは簡単には変えられず、今にいたるまで軟磁性材料との永いおつきあいがはじまった。

とは言っても、入社以来研究者として自ら手掛けた軟磁性材料は、ソフトフェライト（フェロックスプレーナ）、磁気ヘッド用パーマロイ、センダスト、アモルファス合金、ナノ結晶合金（ファインメット）程度である。そのうちで、最初のソフトフェライトを除き幸運にも多くの軟磁性材料を世に送り出すことができた。しかし、その後約20年余は室長、所長や関連会社の社長などと名の付く雑務一手引受け係を拝命し、軟磁性材料の研究に直接かかわる機会が薄れてしまった。

ところが、上記企業をリタイアした後、何の因果か日本ボンド磁性材料協会（JABM）からお呼びがあり、これから軟磁性分野を強化するのでお前が音頭取りとなって計画

を立てろという難題を拝命した。JABMの活動方針は、磁性材料に関わる技術や市場の動向調査とその啓蒙および標準化・規格化である。従来、磁石に関しては1981年のJABM設立以来充実した活動がなされてきたが、軟磁性に関してはJABMが日本ボンド磁石工業会から日本ボンド磁性材料協会と名称を変更した2006年から歴史も浅く、会員企業も少ないのが実状であった。そこで、知患者数人にご参集いただき、まずは軟磁性材料研究会を立ち上げる企画立案を行い、第1回軟磁性材料研究会を2012年11月に開催した。同研究会では、調査研究テーマとして軟磁性に関わる材料から応用までのキーパーソンによる講演と、参加企業相互の技術紹介を通じ、最新技術の調査研究を行っている。お蔭さまで、爾来研究会も11回を数えるまでになり、軟磁性材料メーカーをはじめ、測定器メーカーや商社などから常時30名強程度の参加を得て活発に活動を進めている。

また、2014年には同研究会の内部組織として、「圧粉磁心の規格化、標準化部会」を立ち上げ、五十嵐部会長、島村副部会長のリーダーシップのもと、関係各社のキーパーソンに参加いただき、圧粉磁心の規格化や鉄損測定標準化などの活動を行っている。

以上のような経緯から、図らずも再び軟磁性材料にどっぷりと浸かってしまったわけであるが、軟磁性材料を取巻く環境もかつてとは大きく変わりつつある。前述したように、私が軟磁性材料の研究開発を自ら手掛けていた1970年代からしばらくは、エレクトロニクス機器の小型軽量化や高効率化に伴う高周波用軟磁性材料の研究が、産学において盛んにおこなわれていた。そ

の背景にあるのは、日本のエレクトロニクス産業が世界をリードしていたことが大きい。しかし、残念ながらいまや日本のエレクトロニクス産業にかつての活力はなく、代わりに自動車や環境エネルギー等に関連したパワーエレクトロニクス分野が伸長している。同分野では、パワー半導体やインバータなどの技術が進歩するにつれパワーエレクトロニクス機器は高周波化する傾向にあり、モーターやトランスやインダクタなどに用いられる軟磁性材料は、より高い周波数で高磁束密度や低鉄損などの特性が求められるようになった。その結果、電磁鋼板やソフトフェライトなど既存材料の進歩に加え、アモルファスやナノ結晶合金、圧粉磁心などの新しい軟磁性材料が出現してきており、その多くにおいて日本の官民の研究機関が先進的な役割を果たしてきたと言っても過言ではない。

しかし、近年、その状況が変化しつつあるように感じる。すなわち、中国をはじめとするアジア諸国が大学や企業においてパワーエレクトロニクス用の軟磁性材料の研究開発に力を入れているのに対し、日本は企業はともかく大学などの公的研究機関における研究開発が非常に希薄になってしまった感がある。このことは、学会発表や特許出願の状況を見れば明らかである。その理由は定かではないが、現在軟磁性の主たる研究対象がスピントロニクスなどの分野に集中しており、クラシックなバルク軟磁性材料に興味を抱く研究者が少ないためと思われる。しかし、今後パワーエレクトロニクス分野が大きく発展するのは確実であり、そこに用いられる軟磁性材料の重要性は言を俟たない。JABMにおける軟磁性材料研究会が、日本における軟磁性材料研究の再活性化の小さな一歩になることを願いつつ、関係する皆様方とともに努力してゆきたい。