

思い出の教科書、この一冊!

“永久磁石 —材料科学と応用—”

佐川真人 浜野正昭 平林 眞(編著)

アグネ技術センター 2007年

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

岡田周祐



■現在も勉強している書籍です。

筆者は学生時代に触媒材料合成、そして、産総研入所以降は永久磁石粉末合成をメインに研究を行ってきた。人工永久磁石の元祖であるKS鋼の発明から、現在、モータなどの省エネルギー化に多大な貢献をなしているNd-Fe-B磁石の発明まで、永久磁石の発展に日本は大きく貢献してきた。しかし、現状、永久磁石の研究室がある大学は日本に数えるほどしかなく、私のように就職を機に、もしくは就職後の配置転換や社内での新規事業立ち上げとして永久磁石の研究を始める方がかなり多いと思う。そこで、本稿では筆者自身、永久磁石研究の開始時に手に取り、現在も勉強させていただいている本書を紹介したいと思う。

本書はNd-Fe-B磁石開発者で本書の代表編者である佐川博士のNd-Fe-B磁石の発見及び発展の記述から始まる。Nd-Fe-B磁石着想に至る経緯や温度特性の改善、量産化について、赤裸々に語られている。よくある美しい開発のストーリーではなく、本書には実際のストーリーが書かれている。2章では永久磁石の開発の歴史が紹介されている。磁石の系統別にその開発の経緯が記述されており如何にしてブレイクスルーがなされてきたかを学ぶことができる。3章では永久磁石の基礎的内容が説明されており、磁性の源となる電子論、磁気モーメントの理論、そして、ヒステリシス曲線の理解など物理的な内容の説明と、永久磁石の代表的な作製方法が模式図でわかりやすく紹介されている。磁性体の作製方法について、個人的には、ボンド磁石原料としてのSm-Fe-N磁石粉末合成プロセスの一つであり、筆者も研究している“還元拡散法”についても記載して欲しかったと思うところでもある。次に、4章では保磁力について現象論的にどのような解析・解釈がなされているかが紹介されている。高い保

磁力であることが永久磁石にとって必須の非常に重要な値であるが、その値は組成、組織、結晶粒径、粒界構造など非常に多くの要素によって構成されていることから、保磁力の理解は非常に難しく、現在も研究が進められている段階である。本書出版の後、元素戦略磁性材料研究拠点(ESICMM)において、保磁力の理解について精力的に研究が行われ、大きく進展している。本誌“まてりあ”においても、今後、保持力機構の解説が予定されているので、それを待ちたい。5章から9章にはアルニコ磁石及びFe-Cr-Co磁石、フェライト磁石、希土類磁石について、材料開発から部材化まで解説されているほか、10章では永久磁石の評価、11, 12, 13章では磁気回路、永久磁石を用いたモータ、VCR, MRI, 産業用リニアモータといった永久磁石の応用まで書かれている。

このように本書は1冊で永久磁石の基礎から応用まで知ることができる内容となっており、本書は研究開発の手始めに読むべき1冊であると思う。特に、繰り返しになるが、1章の佐川博士の記した内容は、偉大な発明がいかんして成されたか、実際にはほんの一部であろうけれども、その誕生の背景と佐川博士の強い信念を感じることができる。これから新しく磁石研究を始める人にとって非常に励みになる内容と思われる。

このほか、入門書としては本書と同じく、佐川博士と浜野博士が共同編著の「図解 希土類磁石: 日刊工業新聞社(2012)」もある。こちらの本には式がほとんど出てこず直観的にわかりやすい内容となっている。一人でも多くの方が永久磁石研究に興味をもち、今後の永久磁石発展のために切磋琢磨できることを期待している。

(2022年3月30日受理)[doi:10.2320/materia.61.443]