

磁場応用研究グループ企画シンポジウム
「磁場発生技術の現状と応用－永久磁石から超強磁場まで－」

東北大 高橋弘紀

横国大 山本 勲

磁場応用セッションでは、常磁性物質や反磁性物質など、通常は非磁性として扱われる物質の磁場中での挙動について議論されている。このような磁気科学、磁場応用研究の分野は、冷凍機冷却超伝導マグネットの普及によって発展、拡大してきた背景がある。即ち、マグネット開発と磁気科学研究は表裏一体の関係にあり、ユーザーサイドの要望が新たなマグネット開発に繋がる場合もある。そこで磁場応用研究グループでは、冷凍機冷却超伝導マグネットを始めとして、最も簡単に利用できる永久磁石から、100 Tを越える超強磁場マグネットに至るまで、各種マグネット開発の現状について、それぞれのマグネットに精通する講師の方々に講演して頂き、各マグネットの現状を知るとともに新たな磁場の利用法を探るべく本シンポジウムを企画した。また、講師の先生方を今回の開催地であるつくばを始めとする全国の強磁場施設からお呼びすることで、今後の共同利用、共同研究への足掛かりとすることも狙いの1つであった。

最初の講演は希土類永久磁石開発に関する内容である。永久磁石は実験用というよりもハイブリッドカーのモーターなど実用と密接に結びついて開発が進んでいることが伺われた。また、Nd-Fe-B磁石における省 Dy 化を目指した研究では強磁場プロセスの利用など、磁気科学からのアプローチも行われていることが報告された。

2 番目の講演はバルク超伝導磁石に関する内容である。高温超伝導体に磁場を捕捉させることで擬似的な永久磁石として用いるものである。既に実用化されている例に加え、10 T 級の強磁場での利用に向けた課題などについて報告された。

3 番目の講演は磁気プロセス用マグネットについてである。磁気プロセス用マグネットとは、特定の磁場中材料プロセスでの磁場効果を増大させるための特殊な磁場分布を持つマグネットである。磁場×磁場勾配で表される磁気力場が均一な空間を得るためのマグネットなど、汎用型とは異なる超伝導マグネット設計について報告された。また、超伝導マグネットに組み合わせて磁気力場を増強する磁気力ブースターについても紹介された。

4 番目の講演は冷凍機冷却超伝導マグネット開発に関する内容である。東北大金研での冷凍機冷却超伝導マグネット開発を中心に、開発の歴史と現状、及び更なる強磁場化へ向けての問題点などについて報告された。

5 番目の講演は従来型の超伝導マグネットに関する講演である。NMR用やMRI用の超伝導マグネットの開発を中心に、コイルに用いられる超伝導線材開発の現状と今後の課題などについて報告された。

6 番目の講演は水冷銅マグネットに関する内容である。磁場発生に大電力を必要とする水冷銅マ

グネットの存在意義や開発の歴史, 応力や温度上昇の制約下で如何に効率的に磁場を発生するかというビッター型コイル設計の詳細について報告された.

7 番目の講演は非破壊型パルスマグネットに関する内容である. 阪大極限センターで開発されてきたパルスマグネットについて紹介とそれらを用いて行われている物性研究の例が示された.

8 番目の講演は破壊型パルスマグネットに関する内容である瞬間的にはあるが, 100 T 以上の磁場を室内で発生する方法として, 東大物性研で行われている一卷きコイル法, 電磁濃縮法について, 発生原理から測定例に至るまで説明された.

最後になりますが, お忙しい中ご講演をご快諾頂きました講師の方々にお礼を申し上げますと共に, シンポジウムにご参加頂き活発にご討論頂きました参加者の皆様に感謝申し上げます.