

超伝導分科会企画
「超伝導」使える技術から使われる技術へ
Superconductor Technology:Advancement from “Usable” to “Indispensable” Technology
ISTEC-SRL 筑本 知子

高温超伝導体発見から20年が過ぎ、Bi 線材・Y 線材など一部はすでに商品化され、それらを用いた応用機器(ケーブル、SMES、モーター、発電機、変圧器)などの実証試験も国内外において行われつつある。しかし、今後超伝導が「汎用技術」として使われるようになるためには、様々な市場化への壁を乗り越えていかなければならない。そういう状況を踏まえ、応用物理学会超伝導分科会企画の本シンポジウムでは超伝導技術の現状を俯瞰した上で、「使われる」ようになるには、今何が必要なのか、どのような課題があるのか、技術者、研究者に何が求められているのかについて議論が行われた。初日の午後にも関わらず、出席者は百名を超え、大変盛況であった。

冒頭に藤巻幹事長から主旨説明があり、今後益々エネルギー需要が増すことが予測されている状況の中、エネルギー問題を利便性の高い社会の追求、超高齢社会の到来、安全安心な社会実現の期待などを満たしながら解決する鍵となりうるのは超伝導技術であるということが述べられた。

続いて ISTEC の田中氏より、既に実用線材として流通している金属系超伝導体について、市場規模やニーズの紹介、実用化に至る道について述べられた。その中で、金属系では、まず製法技術において3つのブレークスルーがあり、加速器や高磁場応用等の基盤研究領域への需要が牽引力となって実績をつみ、現在では分析機器や MRI 等の医療分野に広く使われるようになったと述べた。

続いて住友電工の林氏は、Bi 系線材の状況と課題、応用展開について講演を行った。Bi 系は銀シース法に適した性質をもっていたため、Y 系に先んじて95年頃には1000m級の線材が得られており、さらに加圧焼結法の開発により高 I_c 化、歩留まり向上が大幅に進み、応用線材としての入り口に立てるまでになったとのことである。また、現在、持ち運び型 MRI、や 1GHz 以上の NMR、医療用加速器等の他、電力、運輸分野等様々な応用開発が行われていることを紹介した。ISTEC の藤原氏は Y 系線材について、この数年での性能向上が著しく、現在国内では 500m 長 300A 級、米国では 1km 長のもので出来てきた機器に使えるものが出てきたと述べ、昨年6月に始まった、Y 系電力機器開発プロジェクトの概要を紹介した。その他 MgB₂、鉄系超伝導等の新超伝導材料については、物材機構の熊倉氏より講演があり、MgB₂ は既に PIT 法や拡散法線材が出来ており、応用研究がかなり進んでいるが特性はまだ十分ではないこと、また鉄系は線材化研究が始まったばかりで今のところ粒界特性の向上が大きな課題ということであった。

周辺技術に関しては、東北大の濱島氏より「超伝導技術の未来 -液体水素冷却時代は到来するか?-」というタイトルで講演があった。濱島氏は、エネルギー問題の解決の鍵として、自然エネルギー(太陽光、風力)、水素+燃料電池、超伝導の組合せを提案し、例えば電力貯蔵の場合水素(化学エネルギー貯蔵+冷却)+SMESの相乗効果が期待できると述べた。日経新聞社の黒川氏は「使われる」という受け身ではなく日本で育てた技術を「使わせる」という考え方をすべきだと指摘し、「使わせる」入り口としては、大規模なインフラではなく、直流送電など小口のものから始めるべきであると提案した。

続いて行われたパネルディスカッションは各講演者がパネラーとなり、九工大の松本氏の司会で、「実用化はどこまで進んでいるのか」及び「超伝導技術の未来に関する期待」の二つのテーマで討論が行われた。

まず藤巻氏からは、医療や環境センシングの分野でも SQUID 等の超伝導デバイスの実用化が進んでいることが紹介された。金属系については田中氏より冷却コスト低減のため冷凍機の技術開発が必要であること、Y 系、Bi 系線材については、林氏、藤原氏双方から、実用化に際して経済性及び長期間の信頼性が課題であることが述べられた。黒川氏からは、技術全般に関する社会の関心が低くなっている昨今において、もっと社会的に応援してもらえるような雰囲気作りが大事との指摘があり、会場から、例えば炭素排出量に対してペナルティを課す等政策的に行うことが超伝導利用のドライビング・フォースになりうるのではという意見がだされた。また濱島氏は「実用化の時期まで、超伝導技術を維持出来るようにバックアップしていくことが大事である」、熊倉氏からは「今の材料がどの位のポテンシャルがあるか超伝導に携わる研究者・技術者が周りにアピールしていく必要があるだろう」とコメントした。