

関西支部だより

低温工学・超電導学会関西支部は本年 4 月に発足 45 周年を迎えた。発足 45 周年を記念して平成 30 年 11 月 9 日（金）にグランフロント大阪ナレッジキャピタルにて 61 名の参加者を得て、記念講演会を開催した。

はじめに、開会挨拶として 45 周年記念参考資料に基づいて、横山彰一関西支部長から発足当時の支部だよりや歴代役員についての紹介があり、特に、初代支部長の信貴豊一郎先生はじめ草創期の役員の方々の関西支部運営に対するご尽力に感謝の言葉があった。次に、「これまでの 45 年とこれから－低温・超電導と核融合－」というテーマで、低温・超電導の未来と関西支部の歩みに関わる以下の講演の紹介が行われた。

1. 大型ヘリカル装置による核融合研究の進展
竹入康彦氏(核融合科学研究所長)
2. 物質・材料研究機構における超電導線材の研究開発
熊倉浩明氏(物質・材料研究機構、低温工学・超電導学会会長)
3. 企業で取り組んだ超電導マグネット応用の開発
山田忠利氏(元三菱電機、マグネットテクノロジー)

竹入氏の講演では、まず、来年 5 月で 30 周年を迎える核融合科学研究所の紹介があり、つぎに核融合、核融合反応に関する原理的な説明があった。地上の核融合は、極めて高密度かつ比較的低温環境でゆっくり核融合反応が進む太陽とは異なる DT(重水素・三重水素)反応を利用する。そのため温度 1 億 2000 万度以上、密度 $10^{14}/\text{cc}$ 以上、閉じ込め時間 1 秒以上のプラズマが核融合炉に必要な条件である。そのプラズマを閉じ込める方式として、電磁石をねじるヘリカル方式とプラズマ中に大電流を流すトカマク方式があり、核融合科学研究所では大型ヘリカル装置 (LHD) の開発研究を行ってきた。LHD は極めて高精度で設計製作された超伝導コイルを用い、19 年間、99%を超える稼働率で運転され、昨年 3 月の重水素実験では 1 億 2000 万度のイオン温度を達成している。また、LHD の定常運転性能では 2300 万度、密度 $12 \times 10^{12}/\text{cc}$ のプラズマを 48 分間維持するなど断トツの性能を誇る。今後、トカマク方式の国際熱核融合実験炉 (ITER) による核燃焼の実証・制御と発電に必須な定常運転の 2 点が核融合発電の早期実現のカギとなることが示された。また、LHD の超伝導コイルシステム、ヘリカル装置研究によるトカマク方式等の他方式への波及効果、ヘリオトロン方式の有効性に基づくヘリカル研究の世界への展開、核融合発電の実現に向けた取り組み、高温超伝導を用いた定常核融合炉の実現の歩み、核融合発電はいつ実現するのかといった見通し、実現時期について説明がなされ

た。30 年後の実現を目指すとのことである。無尽蔵にある核融合資源、消費量の少なさなど核融合発電は理想的な発電技術であり、人類にとってまさに夢のエネルギー源である。このことを強く再認識するとともに、研究開発が着実に進展していることが良く理解できた。講演後、なぜそんなに時間がかかるのかという質問があったが、実際に装置を作って実験して予期していなかった現象が発生したり、大型の装置を作るのに 10 年オーダの時間がかかったりと長い目で核融合の研究開発を見るべきことを実感した。



講演会の様子

熊倉氏の講演では、低温工学・超電導学会長としてではなく、物質・材料研究機構でご自身が開発されてきた金属系超電導線材、Bi2212 線材、MgB₂ 線材についてのご説明があった。不純物添加による Nb₃Sn の H_{c2} の改善や相図に関係して容易に実現できない化学量論組成の Nb₃Al 線材の電子ビーム照射による微細組織化、高温超電導体発見後、超電導で高い磁場を出したいというコンセプトのもと開発に取り組んだ Bi2212 の線材化ならびにコイル化、およびイオン照射効果、MgB₂ での高充填密度化、超電導接続、永久電流モードコイルの運転等についてお話いただいた。最後にこれまで 40 年間の研究を振り返ってということで、「使われてこそ材料である」といった名言を引用し、応用、実用を視野に入れた材料研究のフィロソフィーに関するコメントがあった。そのためには企業との連携が重要ということで、深く心に染み入った。

企業出身の山田氏の講演では、ご自身が直接携わられた MHD 発電用大型超電導マグネット、磁気浮上列車プロジェクト、MRI システム、放射光装置 (SR 装置) を中心に超電導マグネット応用開発についての振り返りをお話いただいた。開発の初期には研究所が調査や基礎技術開発を始めて、その後研究所と製作所が組んで、互いに得意な技術を結集して開発を進められたとのこと。また、多くの場合、マグネットのみならず装置やシステム全体の開発に取り組まれた結果、装置

やシステムを構成する要素機器に要求される機能および性能が良く理解できたとのことであった。また、開発を進めていく上で、事業部門のみならず経理部門、資材部門とも仲良く協力関係を築くことが重要であることも強調された。三菱電機には「仕事人が人を育て、人が仕事を拓く」という名言があり、まさしくそのようにして会社人生を歩んでこられたことを実感した。その他、「顧客や上司への回答は早いほどいい」、「煙たい人をさげすみ近づいて、接触の頻度を増す」、「相手に解ってもらえれば、味方になって貰える」、「営業の人との良好な関係は顧客を訪問する機会が増え、営業活動に有効」、「超電導関係者は仕事も頑張ったし、遊びも飲み会も良くやった」等、長年の企業生活でのご経験に基づく貴重な言葉の数々もお話いただいた。

講演会后、集合写真を撮影したのち、隣室にて55名の参加者のもと、懇親会を開催した。懇親会では、京都大学の白井康之氏（前支部長）の挨拶ののち、諮問委員の児玉隆夫氏（元支部長）より乾杯の発声をいただき開会した。懇親会中、遠路駆けつけていただいた各支部・各研究会の代表の方々（東北・北海道支部の藤代博之氏、九州・西日本支部の川越明史氏、超電導応用研究会の平野直樹氏、材料研究会の尾崎壽紀氏、国際交流委員会の木須隆暢氏）から祝辞を頂戴した。また、諮問委員の岡田東一氏（元支部長）、諮問委員の仁田且三氏より関西支部立ち上げ当初のお話や思い出話をお話いただき、大いに盛り上がった。最後に、大阪市立大学の畑徹氏（元支部長）の一本締めで会を締めくくった。

最後に、本記念講演会の開催にあたり、大変興味深い話題をご提供いただきました講師の先生方、各支部・各研究会よりお越しいただきました代表の皆様方、関西支部 OB の皆様方をはじめ、ご参加いただいたすべての方にこの場をお借りして厚くお礼申し上げます。



懇親会の様子

(大阪府立大 野口 悟、住友電工 永石 竜起)



集合写真