

## 関西支部だより

2015年度第4回関西支部講演会が2月1日(13時30分～17時00分)に大阪市立大学文化交流センター大セミナー室(大阪市北区)において開催された。参加者総数は講演者を含め37名(大学・研究所関係14名、会社関係・一般23名)であった。今回のテーマは、「新年情報交換の集い」であり、低温工学・超電導分野が産業として発展することを目指し、関西の企業・研究所・大学が互いに製品・開発・研究内容等に関して情報交換することを目的としている。本テーマでの開催は今年で5年目となった。

関西支部長の濱田衛氏による開会の挨拶に続き、以下の6件の講演が行われた。

1. 「ケイ・アンド・アール クリエーションの製品紹介」  
吉田光佑氏((有)ケイ・アンド・アール クリエーション)
2. 「ガスセンサの原理と最新応用技術について」  
小貫仁志氏(新コスモス電機(株)技術開発本部)
3. 「大阪府立産業技術総合研究所の紹介」  
佐藤和郎氏(大阪府立産業技術総合研究所)
4. 「ジェック東理社の技術と製品紹介」  
前田実氏((株)ジェック東理社)
5. 「低温液化ガスおよび高圧ガスについて」  
島田智昭氏((株)巴商会)
6. 「大阪府立大学の活動紹介」  
石田武和氏(大阪府立大学ナノアプリケーション研究所)

(有)ケイ・アンド・アール クリエーションの吉田氏の講演では、会社紹介、沿革、同社の主要取扱製品の紹介があった。同社は、ドイツのメーカを主要提携先としており、超伝導線材特性評価装置、超電導膜、単結晶基板の製品について説明が行われた。THEVA GmbH社の超伝導線材特性評価装置(Tapestar)は、ホール素子法により、線材の $I_c$ 値測定から局所劣化発見までを素早く評価することが可能であり、高温超伝導線材の評価に欠かせないツールとなっている。Ceraco Ceramic Coating GmbH社の超電伝薄膜は、用途に応じた $J_c$ の提供が可能でかつ共蒸着法を用いた大面積成膜による高い均一性を有し、さらにMgO、サファイア、SrTiO<sub>3</sub>等多様かつ色々なサイズの単結晶基板上の成膜に対応している。CrysTec GmbH社の単結晶基板は、超伝導薄膜用基板、各種酸化物基板の他、マルチフェロイック材料や磁性半導体材料用途、光学用途(レンズ)等に対応している。20代の創業二代目の吉田氏の意気込みが伝わる講演であった。

新コスモス電機(株)の小貫氏の講演では、低温と関わりが強い水素ガスセンサを中心にその動作原理、製品紹介と環境モニタの紹介があった。水素ガスセンサには

熱線型半導体式センサが使用されており、半導体を高温状態にすることで高抵抗にしておき、水素等のガスが飛来すると自由電子が放出されて半導体の抵抗が低下することにより、ガス検出を行う原理となっている。水素ガスの場合、選択的に水素に感応するよう半導体の表面に分子ふるいシリカ膜を設けているとのことであった。環境モニタについては、特定の物質を検知するというものではないが、工場等の広い化学物質発生場所に複数のセンサを設置し、広域での化学物質発生のトレンドを監視するものである。ニーズが高いとして売り込みを強化しているとのことであった。

大阪府立産業技術総合研究所の佐藤氏の講演では、同研究所の沿革、組織、業務内容の紹介の後、8つの専門科(加工成形、金属材料、金属表面処理、制御・電子材料、製品信頼性、化学環境、繊維・高分子、皮革試験)の概要について説明がなされた。幅広い分野において、技術相談(無料、年間数万件の実績)、依頼試験、設備使用、受託・共同研究等が可能な他、講習会・セミナー、人材育成(企業技術者の技術研修生としての受入)、開放研究室の設置も行われているとのことであった。研究所の概要紹介の後には、佐藤氏が所属する制御・電子材料科の研究紹介が行われた。最初は、圧電型振動発電デバイスで、微弱的な振動によりカンチレバー状の圧電体薄膜を揺らして発電を行う。圧電型振動発電デバイスは、橋梁等の構造物の経年を監視する機器の電源や自動車のタイヤ空気圧監視用電源、配線が困難な工場内のモータ等の異常振動や過熱監視電源等への用途が期待されている。従来は鉛含有材料が用いられていたが、非鉛含有材料を新たに開発し、製膜と微小電気機械システム(MEMS)プロセスにより世界最高レベルのデバイスの開発に成功している。その他、高温大気中で安定動作が可能な金属ダイヤモンド一体型圧力センサ、集光効率を高めたカラーフィルターとマイクロレンズを一体化した電着法によるカラーマイクロレンズアレイ、レアメタルで毒性を有するInフリーのZnO-SnO<sub>2</sub>(ZTO)を用いた高移動度薄膜トランジスタについても紹介がなされた。同研究所の研究開発レベルの高さを示すものであった。

ジェック東理社の前田氏の講演では、会社概要、合併等を経てきた沿革、取扱い製品についての説明がなされた。同社の売り上げの63%は低温機器であり、基本的に一品一様で対応しているとのこと。その他、液体窒素容器、真空断熱配管、ボンベ充填工場を対象とした液送ポンプとなる。取り扱うことが可能な流体はLNG、酸素、窒素、アルゴン、水素、He4、He3であり、各種法規・規格にもきちんと対応可能である。最近では、船舶向け配管・機器における海事協会対応、LNG関連配管・機器でのガス事業法の対応の実績もある。クライオスタットの製作事例が紹介され、特に大型プロジェクトの石狩超電

(神戸大 武田 実, 住友電工 永石 竜起)

導直流送電における大型端末や東大宇宙線研究所（岐阜県飛騨市）が開発中の重力波観測装置「KAGRA」における各種真空・低温部品の供給等，同社がこの分野の縁の下の力持ちとなっていることが良く分かる講演であった。

巴商会の島田氏の講演では，同社の製品紹介の後，低温と関わりが深い低温液化ガスについて，その危険性（窒息，やけど，破裂等）や貯蔵における注意点等について，具体的な事例を通して説明があった。また，同社が扱う種々の高圧ガスについて，容器の管理（法規制や盗難時の対応，放置容器発見時の対応），高圧ガス事故事例（酸欠，LGC 容器破損による破裂事故，液封による貯槽の破裂等）が紹介された。液化ガス，高圧ガスの取り扱いについて，細かい注意を払う必要があることを再認識した。

大阪府立大学の石田氏の講演では，最初に大学の紹介として，沿革，地域の信頼拠点として大阪の顔となる強い大学を目指した改革への取り組み，厳しくなる財務状況と外部資金獲得の増加，産学連携や公開講座等の社会貢献の増加について説明があった。次に，大学の改革の一つとしての人材育成において，同氏が実施責任者を努めて，スーパースターを育成すべくテニユアトラック制を設け，卓越した若手研究員を内外から集めて育成している（研究費優遇あり）。文科省の若手研究者の自立的な研究環境整備促進事業の中間および事後評価ではストレート S の高評価を得ており，各種 PJ の獲得や表彰でも顕著な実績を上げた。後半は，石田氏の研究の紹介があった。1 つ目はエピタキシャル  $MgB_2$  の常温成膜であり，これにより簡易なリフトオフプロセスが適用可能となり，デバイス等の応用展開の加速が期待できる。低温プロセス化のポイントは MBE 成膜において Mg バッファを適用したことであり， $T_c$  は 27.2 K と良好な超伝導特性を示した。2 つ目は，超伝導固体中性子検出器の開発で， $MgB_2$  膜を用いた CB-TED（電流バイアス超伝導転移端検出器）の開発と Nb 膜を用いた新しい電流バイアス運動インダクタンス検出器（CB-KID）の開発で，後者はこれまでの磁気的なインダクタンスに加えて超伝導の運動インダクタンスを利用した高感度でどの温度でも動作するもので，中性子の検出とパルス中性子の時間スペクトルの再現に成功した。また，信号伝搬法による位置特定手法を提案し，その基礎実験にも成功した。今後，中性子ラジオグラフィへの展開が期待できる。

最後に，白井康之副支部長の閉会の挨拶で講演会を締めくくった。

講演会終了後，有志 28 名により恒例の懇親会が梅田の地下街で開催され，会員相互の交流を深めた。

最後に，今回の講演会の開催にあたり，大変興味深い話題のご提供を頂きました講師の先生方に，この場をお借りして厚くお礼を申し上げます。



講演会の様子