

関西支部だより

関西支部では特別講演会として、平成26年12月12日(金)に大阪市立大学文化交流センターで第13回低温工学・超伝導若手合同講演会を開催した。本講演会は、日本学術振興会第146委員会 通信・情報処理分科会との共催であり、(社)応用物理学会関西支部および(社)日本真空学会関西支部の協賛を得た。募集講演内容は、超伝導エレクトロニクス、低温・超伝導基礎物性、ナノテクノロジーによる低温工学・超伝導研究、低温デバイス開発、超伝導線材および超伝導マグネット開発並びにその応用など、低温に関するものである。本講演会は、関西地方ならびにその近隣で低温工学および超伝導関連の研究を進める大学院生、若手任期付研究員ならびに企業の若手研究者等を支援する趣旨で開催され、若手研究者に幅広い視点を身に付けてもらうと同時に、質疑や討論を奨励し、組織を越えた若手研究者同士の交流を図ることを目的としている。また、本講演会では、若手研究者個人の寄与が大きいと判断されかつ発表内容の水準が高い優秀な講演をした若手研究者には「低温工学・超伝導若手奨励賞」を、そして最優秀発表者には「信貴賞」を授与している。「信貴賞」は初代関西支部長として低温工学の発展に尽力され、とりわけ若手研究者の育成に努められた大阪市立大学名誉教授故信貴豊一郎氏のご威徳を顕彰して2011年に設立されたものである。今回は、審査委員長を青木亮三氏(大阪大学名誉教授)に、審査委員を四谷任氏元(大阪府立産業技術総合研究所)、山田忠利氏(マグネットテクノロジー)をお願いした。

今回の講演会の発表件数は16件である。講演会のプログラムを以下に示す。

- 10:05-10:10 開会挨拶 低温工学・超電導学会関西支部 支部長 濱田衛
- 10:10-10:30 「テラヘルツ時間領域分光法によるグラフェン光学伝導度の温度依存性」大阪大学レーザーエネルギー学研究センター、川野慎也
- 10:30-10:50 「Bi系高温超伝導体における巨視的量子トンネル現象の研究」京都大学大学院工学研究科、野村義樹
- 10:50-11:10 「STM-SQUID顕微鏡の磁気感度向上に向けたrf-SQUIDの改善」大阪大学大学院基礎工学研究科、宮戸祐治
- 11:10-11:30 「カイラルらせん磁性体/超伝導体の二層構造における渦糸構造」大阪府立大学大学院工学研究科、福井阜文
- 11:30-11:50 「正方形ナノサイズ超伝導体における磁場中での奇周波数スピン三重項超伝導の空間変化」大阪府立大学大学院工学研究科、柏木正隆
- 11:50-12:10 「ピコ秒レーザーによる超伝導運動インダクタンス検出器の動作解析」大阪府立大学大学院工学研究科、鳴神吉人
- 13:00-13:20 「ナノ構造超伝導体の転移温度の形状依存性」大阪府立大学大学院工学研究科、梅田政樹

- 13:20-13:40 「超伝導複合体d-dotにおける半整数磁束発生への双晶境界の影響」大阪府立大学大学院工学研究科、藤田憲生
- 13:40-14:00 「溶融水酸化物法を用いたRE123の作製温度の低温化」島根大学総合理工学研究科、奥西亮太
- 14:00-14:20 「低温NaOH-KOHフラックス中で液相成長させたEu123, Eu124膜の特性評価」島根大学総合理工学研究科、宮地優悟
- 14:20-14:40 「分散Sn法Nb₃Sn線材の実用化開発」神戸製鋼所技術開発本部、川嶋慎也
- 14:55-15:15 「MRI用高安定磁場コイルシステム基盤技術の研究開発 ~内径300mmモデルコイル試作~」三菱電機先端技術総合研究所、井村武志
- 15:15-15:35 「超小型超伝導マグネットを用いた超低温MRI測定技術の開発」京都大学低温物質科学研究センター、金本真知
- 15:35-15:55 「液体水素の熱伝達特性」京都大学エネルギー科学研究科、比嘉大輔
- 15:55-16:15 「液体水素冷却MgB₂超伝導線材の基礎特性」京都大学エネルギー科学研究科、茂田宏樹
- 16:15-16:35 「超伝導中性子検出器によるパルス中性子の計測と解析」大阪府立大学大学院工学研究科、宮嶋茂之
- 16:35-17:05 「信貴賞の設立について」大阪市立大学大学院理学研究科、畑徹
- 17:05-17:20 審査・表彰
- 17:20-17:25 閉会挨拶 低温工学・超電導学会関西支部 支部長 濱田衛
- 講演は午前6件、午後A5件、午後B5件の3セッションで行われた。各セッションの概要は以下の通りである。
- 午前は大きく分けて基礎物性実験研究2件と計測器開発研究2件とエキゾチック超伝導理論研究2件の発表があった。川野氏は温度可変テラヘルツ時間領域分光システムを構築し、Siの100倍の移動度を持ち、高速ナノデバイス材料として期待されるグラフェンのテラヘルツ伝導度を測定し、吸着分子の影響を調べた。野村氏は巨視的量子トンネル現象(MQT)を丁寧 に説明し、超伝導層の厚みを変えたBi系高温超伝導体におけるMQTの観測結果を示し、電荷結合の影響でMQTの上昇があることを示した。宮戸氏はSTM-SQUID顕微鏡の開発に関してrf-SQUIDのスリット長を伸ばし、基板共振器を省略することによって磁束伝達プローブ末端とSQUID間距離を縮め、磁気感度、分解能の向上に成功した。福井氏はカイラルらせん磁性体と超伝導体の2層構造における渦糸構造を理論的に計算し、渦糸構造がらせん周期と印加磁場で制御できることを示した。柏木氏は奇周波数スピン3重項超伝導というエキゾチック状態を磁場下、ナノサイズ系に適用した理論研究結果を発表した。超伝導対称性に関する基礎研究である。鳴神氏はNb超伝導運動インダクタンス検出器の応答特性を20psパルスレーザー照射によって評価し、4Kにおける動作と、高位

置分解能、高画素化の実現可能性を確認した。いずれも予定時間を超過する活発な質疑応答があり、午後の開始を 10 分遅らせた。

午後 A はナノ構造超伝導の理論計算が 2 件、液相法による超伝導単結晶および膜成長が 2 件、 Nb_3Sn 線材開発研究が 1 件あった。梅田氏はナノ構造超伝導体のサイズを小さくするとともに転移温度が振動しながら上昇する結果を理論的に示した。正方形、長方形といった形状にも依存することである。藤田氏は、超電導複合体 d-dot における双晶境界の影響の理論計算に関する発表を行った。これにより、有効質量の異方性は、半整数磁束を抑制することを明らかにした。奥西氏は、多種類の RE を用いて様々な温度で、熔融水酸化物法により試料の作製、結晶の合成の可否、得られた試料の T_C についての発表を行った。宮地氏は、多種類の RE を用いて様々な温度で液相成長させた試料の物性評価、低温合成に最適なフラックス、RE 元素、Ba 材料について発表を行った。川嶋氏は、分散 Sn 法を用いることにより、実製品規模の 50kg 級の Nb_3Sn 線材の開発について発表を行った。開発した線材は、良好な加工性や特性を示すことを明らかにした。

午後 B は装置、計測技術開発 3 件と液体水素の低温技術に関する発表が 2 件あった。井村氏は Re 系線材を用いて MRI 用超電導マグネットを製造するための技術課題について報告した。線材のフッ素コーティングや含浸材についての検証が進みつつある。金本氏は超流動 3He のテクスチャーを可視化するために MRI の技術を適用する方法を考案しており、実験装置の紹介およびテクスチャーの空間分布を現した測定結果が示された。比嘉氏は超電導応用機器の設計に用いるため、CIC 導体を模擬したモデルにおける液体水素の熱伝達特性を実験で確認した。また同じ研究室の茂田氏は液体水素中での MgB_2 線材の臨界電流特性を測定し、さらに過渡過熱法を用いた解析により過電流に対する線材の温度変化を定式化した。なお、お二人の実験は液体水素を用いているため JAXA が所有する設備にて行われている。宮嶋氏は中性子イメージングを目的として考案した Nb 超電導細線を用いた検出装置 (CB-KID) を試作し、中性子検出に適用できることを実験的に確認された。

講演の最後に、青木審査委員長の発案により、今年急逝された北澤宏一先生を悼み、黙とうを捧げた。続いて、大阪市立大学の畑氏による、信貴賞の設立経緯および信貴先生の思い出について紹介があった。

講演終了後、厳正な審査のもとに、大阪府立大学工学研究科の藤田憲生氏に「信貴賞」、京都大学工学研究科の野村義樹氏、大阪大学基礎工学研究科の宮戸祐治氏、島根大学総合理工学研究科の奥西亮太氏、三菱電機株式会社先端技術総合研究所の井村武志氏に「低温工学・超伝導若手奨励賞」が授与された。また、講演会終了後に懇親会が持たれ、審査委員と発表者を中心として 15 名が参加し、親睦交流が図られた。写真は信貴賞および奨励賞受賞記念写真で、左から四谷

審査委員、奥西氏、藤田氏、青木審査委員長、宮戸氏、井村氏、野村氏、山田審査委員の各氏である。最後に主催者として、3 名の審査委員の先生方および熱心に議論して頂いた 27 名の講演会参加者全員に深甚な感謝の意を表す。

(関西支部役員 野口悟、佐藤和郎、斉藤一功)



写真 講演会奨励賞受賞者および審査委員