

## 関西支部便り

関西支部では特別講演会として、平成 21 年 12 月 11 日金曜日に大阪市立大学文化交流センターで第 8 回低温工学・超伝導若手合同講演会を開催した。本講演会は日本物理学会大阪支部および日本学術振興会超伝導エレクトロニクス第 146 委員会通信・情報処理分科会と共催であり、応用物理学会関西支部の協賛を得た。この企画は 2002 年に始められ今年第 8 回になる。発表内容は、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、低温デバイス開発に関するもので、低温に関係すれば分野を問わず発表する機会が与えられるのが特徴である。

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若手研究者の発表から構成される。その趣旨は若手研究者を支援することであり、若手研究者が他の研究者と広く議論し、幅広い視点を身に付けることと同時に若手研究者同士の交流を図ることである。発表者は主として大学院生、若手任期付研究員ならびに企業の若手研究者からなる。

また、本講演会では、若手研究者にインセンティブを与え、あわせて参加者に活発な議論を促して有意義な講演会とするために、優秀な講演をした若手研究者をに奨励賞を授与している。選考にあたっては発表内容の水準が高いことと若手研究者個人の寄与が大きいことが配慮される。今回は昨年度と同じく、審査委員長を青木亮三大阪大学名誉教授に、審査委員を多田直文山口大学名誉教授および佐藤謙一電力・エネルギー研究所長兼超電導開発室長にお願いした。

今回の講演会の発表件数は 11 件だった。講演会のプログラムを以下に示す。

[プログラム]

10:15-10:20 開会 畑徹 (大阪市立大学)

10:20-10:45 「d-波スピン密度波と d-波超伝導との共存状態における磁束構造」<sup>a, b</sup>富田聡 (M2)、<sup>a, b</sup>加藤勝、<sup>c</sup>真木和美 (<sup>a</sup>大阪府立大学大学院工学研究科、<sup>b</sup>CREST-JST、<sup>c</sup>USC)

10:45-11:10 「トリプレット超伝導体中の一対の半整数量子磁束周りの準粒子構造」<sup>a, b</sup>丹羽祐平 (M2)、<sup>a, b</sup>加藤勝、<sup>c</sup>真木和美 (<sup>a</sup>大阪府立大学大学院工学研究科、<sup>b</sup>CREST-JST、<sup>c</sup>USC)

11:10-11:35 「ドーピング量を制御したPb-Bi2201 単結晶における混合状態のホール効果」品田真二郎 (M2)、高丸泰、山田義春、掛谷一弘、鈴木実 (京都大学大学院工学研究科)

11:35-12:00 「FeAs系超伝導体における磁気トルクの理論と実験」<sup>a</sup>久保田大地 (D2)、<sup>b</sup>林伸彦、<sup>a, c</sup>石田武和、<sup>d</sup>石角元志、<sup>d</sup>社本真一、<sup>e</sup>永崎洋、<sup>e</sup>鬼頭聖、<sup>e</sup>伊豫彰 (<sup>a</sup>大阪府立大学大学院工学研究科、<sup>b</sup>大阪府立大学大学ナノ科学・材料研究センター、<sup>c</sup>大阪府立大学ナノファブリケーション研究所、<sup>d</sup>日本原子力研究開発機構、<sup>e</sup>産業技術総合研究所)

12:00-13:00 昼食休憩

13:00-13:25 「Bi 系高温超伝導体固有ジョセフソン接合の微小メサ構造における巨視的量子トンネル現象」<sup>a</sup>立木孝典 (M2)、<sup>a</sup>濱田憲治、<sup>b</sup>渡辺孝夫、<sup>a</sup>掛谷一弘、<sup>a</sup>鈴木実 (<sup>a</sup>京都大学大学院工学研究科、<sup>b</sup>弘前大学理工学部)

13:25-13:50 「YBCOバイクリスタル結晶粒界接合の欠陥と電気特性評価」<sup>a</sup>牧哲朗、<sup>a</sup>中谷悦啓、<sup>a</sup>関天放、<sup>a</sup>孔祥燕、<sup>b</sup>久保等、<sup>b</sup>阿部真之、<sup>a</sup>糸崎秀夫 (<sup>a</sup>大阪大学大学院基礎工学研究科、<sup>b</sup>大阪大学大学院工学研究科)

13:50-14:15 「レーザー走査型磁気光学顕微鏡による超伝導体中の磁場観察」高橋圭司 (M1)、村上博成、斗内政吉 (大阪大学レーザーエネルギー学研究センター)

14:15-14:25 休憩

- 14:25-14:50 「薄膜高温超電導線材の開発」 山口高史、新海優樹、太田肇、大松一也（住友電気工業(株) 電力・エネルギー研究所 薄膜超電導線グループ）
- 14:50-15:15 「ナノ超伝導板の数値シミュレーションと実験への展望」 <sup>a,b</sup>末松久孝 (PD)、<sup>a,c</sup>加藤勝、<sup>a</sup>宮成光則、<sup>a</sup>南裕亮、<sup>a,b,c,d</sup>石田武和（<sup>a</sup>大阪府立大学大学院工学研究科、<sup>b</sup>大阪府立大学ナノ科学・材料研究センター、<sup>c</sup>大阪府立大学ナノファブリケーション研究所、<sup>d</sup>JST-CREST）
- 15:15-15:40 「格子歪みを持ったSrTiO<sub>3</sub>薄膜の誘電特性の温度依存性」 <sup>a</sup>金城隆平 (D1)、<sup>a</sup>竹本良章、<sup>a,b</sup>川山巖、<sup>a</sup>村上博成、<sup>c</sup>松川健、<sup>c</sup>高橋義典、<sup>c</sup>吉村政志、<sup>c</sup>北岡康夫、<sup>c</sup>森勇介、<sup>c</sup>佐々木孝友、<sup>a</sup>斗内政吉（<sup>a</sup>大阪大学レーザーエネルギー学研究センター、<sup>b</sup>PREST-JST、<sup>c</sup>大阪大学大学院工学研究科）
- 15:40-15:45 閉会 低温工学協会関西支部長 斗内政吉
- 15:45-16:05 審査・表彰

各講演の概要は以下の通りである。

大阪府大工学研究科の富田聡氏は、**d波超伝導**と**d波SDW**の両方を含むオーダーパラメータを導入して **Bogoliubov-de Gennes** 方程式を解くことによりボルテックス周りの局所状態密度にチェックボードが形成されることを理論的に示した。

同じく大阪府大工学研究科の丹羽祐平氏は、**3重項超流動**、**超伝導**でスピンの自由度を含むオーダーパラメータを **d-vector** で記述するとき、その方向が逆向きになる線状の境界 (**dソリトン**) 端で半整数磁束量子が形成される状態の局所状態密度を理論的に解くため、半整数磁束量子のある特異点を焦点とする楕円座標系に座標変換すると、**Bogoliubov-de Gennes** 方程式が **Mathieu** 関数によって記述されるという新しい方法を見出した。

京大工学研究科の品田真二郎氏は、高温超伝導体 **BiPb-2201** 単結晶から得られた劈開薄膜を熱処理することにより得られた種々のドーパ量の異なる試料を用いて、混合状態のホール効果を測定することで、ホール係数の符号が反転するホール異常が不足ドーパで消えて過剰ドーパで現われるという従来と反対の現象を見出した。

大阪府大の久保田大地氏は、鉄系超伝導体 **PrFeAsO** の単結晶の磁気トルク測定を行い、**Kogan** のモデルとは異なる解析モデルを定式化して得られたデータから異方性を評価した。異方性は0.9程度で弱く温度依存性を有し、**Kogan** のモデルで解析した場合よりも因子で0.1程度の差が見られることを明らかにした。

京大工学研究科の立木孝典氏は、**Pb** を置換した **Bi2212** 高温超伝導体単結晶の単結晶表面に作製した微小メサ構造を用いて固有ジョセフソン接合のスイッチング確率分布を測定して **4.5K** 以下で飽和することを見出した。また **Bi2223** の固有ジョセフソン接合においても同様の現象を見出した。

阪大基礎工学研究科の牧哲朗氏は、粒界ジョセフソン接合の形成に使用される **SrTiO<sub>3</sub>** バイクリスタル基板において、結晶粒界部分に形成された欠陥に3種類あり、そのうちの1つの種類の欠陥がその上に成長した **YBCO** に継承された場合、ジョセフソン接合特性が大きな影響を受けることを明らかにした。

阪大レーザーエネルギー学研究センターの高橋圭司氏は、レーザー磁気光学顕微鏡の評価装置への応用をねらいとして、**YBCO** 薄膜ストリップにアンチドット格子を形成し、磁場あるいは電流印加における磁束侵入のふるまいを観察した。

住友電工電力・エネルギー研究所の山口高史氏は、**Gd123** 系高温超伝導体による **coated conductor** 超伝導線材の製造スループット向上のため、テープ線幅を3倍の **30mm** にした線引き製造を検討した。その結果、テープ端部では **150A/cm** とやや  $I_c$  が低いものの中央部 **20mm** 幅では **200A/cm**

が達成され、高スループット化が可能であることを明らかにした。

大阪府大工学研究科の末松久孝氏は、コヒーレンス長の5倍の長さを1辺とする微小な超伝導板に磁場を印加した場合に存在する磁束量子の配置を Bogoliubov-de Gennes 方程式により数値的に求めた。2分子磁束量子の場合、対角方向の配置よりは辺方向の配置がエネルギーに安定になることなど Ginzburg-Landau 理論とは異なる結果が得られた。

阪大レーザーエネルギー学研究センターの金城隆平氏は、THz 時間領域分光法を用いて  $\text{MaAl}_2\text{O}_4$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{LaSrAlO}_4$  などの基板上に PLD 法で成長した  $\text{SrTiO}_3$  の複素誘電率を求め、ソフトモードの周波数やその温度依存性を求めることができることを示した。

講演会終了後、厳正な審査のもとに、阪大レーザー研の金城隆平氏、京大院工の立木孝典氏、大阪府大院工の富田聡氏に奨励賞が授与された。その後、懇親会が持たれ、審査委員と発表者を中心として約15名が参加し、親睦、意見交換ならびに若手研究者・大学院生の中の親睦交流が図られた。写真は奨励賞受賞記念写真で、前列左から金城氏、立木氏、富田氏、後列左から多田審査委員、青木審査委員長、佐藤審査委員の各氏である。最後に主催者として、審査に当たられた審査委員長、審査委員のお二方、熱心に議論して頂いた29名の講演会参加者に深甚な感謝の意を表す。

(関西支部役員 横山彰一、鈴木 実、笥 芳治)



写真 講演会奨励賞受賞者および審査委員