

11.1「基礎物性（午前、材料系）」においては11件（講演奨励賞受賞講演2件含む）の発表があった。内訳はFe系（関連物質含む）6件、銅酸化物系4件、高圧物性1件であった。Fe系超伝導物質では、1111系で実現する～60Kの臨界温度や122系の高い臨界電流特性のメカニズム解明のヒントとなる超伝導相近傍の磁性に関する講演などがあった。銅酸化物系では、実用化されている希土類系やビスマス系の超伝導線材のさらなる高機能化・低コスト化を意識した化学組成制御、アニール特性、新プロセスに着目した講演があった。午後（材料系およびデバイス系）では16件（ポスター6件含む、デバイス系）の発表があった。内訳は、材料系では銅酸化物系関連が4件、Tc予測が1件、デバイス系では固有接合関連が8件、MgB₂が2件、Nb共振器が1件であった。銅酸化物系の発表においてはMBE法による単結晶薄膜成長を通じて本質的な物性理解を進めるための研究が丁寧に進められているのが印象的であった。九工大グループから発表のあった機械学習を超伝導転移温度の予測に適用した報告では原子番号や原子量等の既知のデータを用いだけでTcの予測が出来ることが示されており興味深かった。

デバイス関連の発表では、MgB₂からはジョセフソン接合用トンネルバリアの最適化、MgB₂ナノ粒子を分散させた複合結晶の磁気特性に関して報告が行なわれた。固有接合からは素子作製法、ウィスカー結晶成長、テラヘルツ発振現象の理解のために素子形状の制御、偏光特性の評価などが報告された。Nb共振器の発表では共振周波数やQ値の可変性についてバイアス電流湯と印加磁場の観点から調べた結果について報告がなされ、トラップされた磁束量子と共振器特性の関連性について議論が行なわれた。

11.2「薄膜、厚膜、テープ作製プロセスおよび結晶成長」のセッションでは口頭発表19件とポスター発表6件の計25件の講演が行われた。内訳はRE-Ba-Cu-O膜10件、コーテッド線材の基材・中間層5件、鉄系3件、Bi系2件、REBCO線材のジョイントが3件、REBCOバルク1件、MgB₂薄膜1件であった。セッション会場は座席数が100席ほどで、聴講者は70名程度であった。会場の大きさとしては適切なサイズであった。

本セッションにおけるトピックスは、(1)MOD法によるREBCO膜作製、(2)鉄系薄膜、(3)REBCO膜用中間層、(4)REBCO膜作製プロセスとピン材料、(5)REBCO線材のジョイントそして(6)Bi系作製プロセスに分類される。(1)について、MOD法で作製した(Y, Gd)BCO膜において、双晶境界が磁束ピン止めに与える影響の検討、REBCO混晶系薄膜における新規ピンニングセンターの提案が行われた。(2)について、Fe(Se, Te)薄膜への重イオン照射効果、Nd1111薄膜における超伝導特性の膜厚依存性と粒界傾角に対するJ_cについて報告された。(3)について、MOD法による新規中間層の提案と作製結果、NMRのピックアップコイルを念頭に置いたRカットサファイア上のCeO₂中間層を熱処理によって配向性を向上させる検討、REBCO線材用にZrO₂ドーパCeO₂中間層、安価な電磁鋼板上の中間層に関する検討、低温LPE法を用いた導電性中間層、そしてCu配向テープ上の導電性中間層についての報告があった。(4)について、REBCO線材プロセスの低コスト化に向けた100Hz PLD法、ナノロッド形状の制御を目指した傾斜SmBCO薄膜、VLS法を用いたSmBCO膜へのナノロッド導入、新規

ピン止め材料 BaTbO₃ の検討、BaHfO₃ ナノロッドの SmBCO 膜へのヘビードープ等が報告された。(5)について、GdBCO 線材の超伝導ジョイントに関して、ジョイント熱処理時の印加圧力の影響について超伝導特性や微細組織からの検討、低温 LPE 法を用いたジョイントの検討、そして簡便な接合剤の検討などが報告された。(6)については、エアロゾルデポジション法による Bi 系膜の成膜や、Al₂O₃ 添加量・手法の最適化による Bi 系ウイスキーの大型化について報告された。他にも、多結晶 REBCO の J_c 向上の試み、各種金属基板上への MgB₂ 薄膜の作製についても報告された。

11.3 「臨界電流・超伝導パワー応用」では3月18日の午前に6件のポスター発表があった。希土類系およびコート線材系で3件、鉄砒素系で1件、MgB₂ で1件、超伝導接合で1件であった。また3月19日午後には12件の口頭発表があった。希土類系およびコート線材系で5件、バルク応用で3件、鉄砒素系で1件、電磁現象解析で3件であった。ポスター発表では前回の秋季に引き続き、NIMSの松本らが Nb-Ti-Bi₂223 の超伝導接合の報告をしており、確実な進展をみることができた。磁場中での特性を改善している。また熊本大学の末吉らは2方向から交差した柱状欠陥を導入して、非常に綺麗な臨界電流密度の角度依存性を示し、角度依存性を制御できるのではないかという印象を持たせた。一方、口頭発表では、名古屋大学の鈴木らはピン止め効果の非対称性を利用した整流効果の基礎研究を示した。新日鐵住金の森田は QMG リングマグネットを昇温するとき、1K/min のあまり速い昇温では、それだけでクエンチし破損することを報告した。東京農工大学の山本らはスプリット型 MgB₂ マグネット、MgB₂ の気相輸送法による作製、Ba122 の作製を報告し、それぞれが独自の発想が有効であり可能性があることを示した。

11.4 「アナログ応用セッション」としては、3/19(月) 午後口頭発表が18件、3/18(日) 午前ポスター発表が1件あり、計19件の発表が行われた。口頭発表の会場には30名程の聴講者が参加し、大変活発な質疑応答が行われた。まず TES に関しては、産総研の服部らが TES 単一光子分光検出器のスペクトル測定に向けて、Supercontinuum 光を用いて検出効率の波長依存性(500-1000nm)を報告したほか、東大の三浦らは7μm 角の極小ピクセル TES を超伝導体 Ir で作製し波長1310nm の光に応答することを観測した。またプロセス関連として、産総研の山森らは NbN 共振器を作製しその Q 値を調べ、CMP プロセスによって残留 Pd を除去することで Q 値が改善されることを報告したほか、同じく産総研の浮辺らは STJ 検出器の新しい材料として、NbN/AlN/NbN 接合の ALD による作製に関して報告した。後者に関しては接合のフルエピタキシャル成長が確認できなかったものの今後の進展が期待される。また産総研の渡辺らは X 線イメージングに向けた Nb 素子を作製しイオンに対する検出実証に成功したことを報告した。SSPD に関しては、北見工大の柴田らがパルス発生効率の向上を目的として大きい電子格子緩和時間をもつ MoN による素子を作製し、15%という単層膜としては良好な検出効率を報告したほか、情通機構の藪野らは 4×4 ピクセルの SSPD アレイの正常動作を報告し、また同機構の三木らは導波路型 SSPD によるオンチップ光学回路の実装技術や1次の光干渉の観測について報告した。

後半の SQUID セッションでは、九州大の濱永らが磁気粒子イメージング (MPI) システムの開発について、5つのコイルで得られた信号を逆問題として解くことで3次元画像化実証に成功したことを報告した。豊橋技科大の真田らは、2次元 MPI システムへの逐次近似法適用によるノイズ低減を報告した。同大の林らは、酸素イオンビームや Ga-FIB による YBCO のジョセフソン接合作製を行い、抵抗増大や超伝導性の喪失を確認した。近畿大の廿日出らは、超音波ガイド波を用いた非破壊試験技術に関して、従来の配管だけでなく板材に応用できる可能性を示したほか、HTS-SQUID グラジオメータを検出器に用いた配管全周検査システムの開発状況に関して報告した。セッション全体を通して、既存デバイスの新しい応用分野の開拓や、新材料を用いたデバイス開発など意欲的な研究が多く報告された印象であった。

11.5「接合、回路作製プロセスおよびデジタル応用」3/18 (日) 午前にポスター発表が2件、午後に口頭発表が14件あった。近年の研究動向として、極めて高い電力効率を持つ断熱型磁束量子パラメトロンメモリスistemや超伝導センサの読出し回路への応用と、障壁層に強磁性体を用いた π 遷移ジョセフソン接合の回路応用に関する研究発表が多い印象を受けた。横浜国大からは断熱型磁束量子パラメトロンを用いたマイクロプロセッサ実現のための重要な要素回路として、レジスタファイルの設計とその高性能化に関する発表がなされた。現状では回路面積が大きく、今後の研究で高集積なレジスタファイルが実現されることが期待される。名古屋大学からは強磁性ジョセフソン接合を用いたマトリクスメモリ応用に関する発表がなされた。メモリの書き換えは現状では冷却時の外部磁場印加によって行われているが、低温環境下でのメモリの書き換えが今後の大きな目標とのことであった。横浜国大と名大から π 遷移ジョセフソン接合を用いた超伝導回路の発表がなされ、それぞれ新しいコンセプトに基づく回路が提案され、今後の研究が楽しみである。

本報告は、堀井滋 (京都大学)、加藤孝弘 (矢崎総業)、一野祐亮 (名古屋大学)、小田部 荘司 (九州工業大学)、山下太郎 (名古屋大学)、各氏の協力により作成したものです。