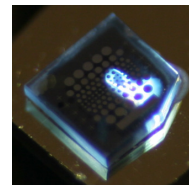
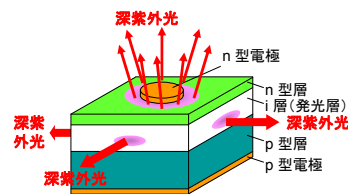


6 薄膜・表面

物・材機構 小泉 聡

「6.1 強誘電体薄膜」では、ポスター展示となった「9.1 誘電体材料・誘電体」の講演奨励賞受賞記念講演を含む 63 件の発表があった。総発表件数は昨年春の大会とほぼ同数である。内訳は PZT 関連 18 件、Bi 系およびマルチフェロイック関連 22 件、強誘電体ゲートトランジスタ関連 11 件、高誘電率材料関連 8 件、そのほか 4 件となっている。今回、PZT 系では、薄膜での d15 圧電定数評価、赤外線センサーおよび超音波トランスデューサ試作などが興味を引いた。SNDM 強誘電体記録では、LiTaO₃ 薄膜を用いるハードディスク型装置での記録再生が報告された。強誘電体ゲートトランジスタでは、ZnO ナノロッドをチャンネルとしての FET 動作が報告された。Bi 系では、添加物による特性向上が議論の中心であったが、屈折率や圧電定数の評価など、新たな視点での報告が新鮮であった。

「6.2 カーボン系薄膜」は 3 日間の日程で、講演奨励賞受賞記念講演 1 件を含む 78 件の口頭発表があった。終始 60～100 名の参加があり会場は少々手狭であった（写真は講演会場での質疑応答場面）。前半に非晶質炭素系薄膜および BCN 系薄膜についての講演が行われた。今回は、薄膜の作製以外に、薄膜の評価と生体系への適応に関する講演が増えてきた印象がある。新しい適応分野として生体系への展開が広がってきているようだ。また、表面プラズモンを使ったラマン検出法の報告があり、超薄膜の新たな評価法として興味深い。後半 2 日間では 46 件のダイヤモンド関係講演があった。講演内容は薄膜の基礎物性とデバイス特性が 2 対 3 程の比で、どちらもデバイスへの応用を見据えた上で物性に立ち返って基盤技術を解決しようとする研究が多かったと思われる。また、産総研のグループによるダイヤモンド pin 接合深紫外線 LED の研究が本講演会の注目すべき研究としてプレスリリースされ、多くの聴講者の参加がみられた（図は研究発表内容の概略：産総研提供）。



深紫外線発光と同時に観測される欠陥準位からの可視発光が見えている。

図1 試作したダイヤモンド深紫外線LEDの構造と発光の様子。

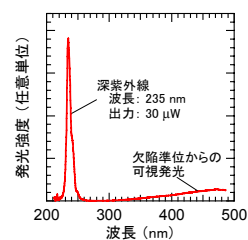


図2 室温・パルス動作での発光スペクトル (注入電流は320mA)。鋭い深紫外線発光ピークが観測される。

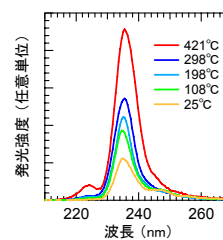


図3 深紫外線発光スペクトルの環境温度依存性 (注入電流は50mA)。421°Cの高温でも発光強度は増加し続ける。

「6.3 酸化物エレクトロニクス」セッションはポスターセッション形式で行われた。連日会場にはたくさんの参加者が訪れて活況を呈していた(写真参照)。今回、この分野における研究の着実な進展を感じたとともに、新規薄膜の作製と物性測定という「いかにバルク体の物性を薄膜形状で再現するか」というこれ

までの研究動向とは異なる2つの大きな流れができつつあると感じた。一つは、界面の構造を原子層レベルで制御しそのヘテロ界面の特性を調べるという流れであり、もう一つは抵抗変化型不揮発性メモリー（ReRAM）の様に酸化物と異種化合物との界面で発現する新たな機能を調べるという流れである。特に ReRAM に関しては、企業の研究者が多く参加していたことが印象深かった。これらの傾向は、明らかに酸化物エレクトロニクス実現に向けて次の研究段階に入ったことを示している。今後は、かつて化合物半導体の分野がそうであったように、酸化物ヘテロ界面・ナノ構造といった研究が主流になってゆくものと思われる。



「6.4 薄膜新材料」セッションは例年どおり、講演内容が薄膜材料のプロセス、物性、評価技術と多岐にわたり、参加者の専門領域を越えた自由な雰囲気での活発な討論が行われている。件数は53件で前回に比べ微増であった。当該セッションはその性格から薄膜素子の性能や品質の向上といった応用技術に関する発表は少なく、新しい薄膜評価技術の開発、薄膜成長過程の基礎科学、新しい原理に基づく薄膜製造装置開発など、将来の薄膜科学の要素技術を基礎学理の立場から追求するといった先進的内容の発表が多いが、近年その傾向はますます強まった感がある。今回は電池材料やキャパシタといった比較的古典的な技術への応用展開をにらんだ新物質系の開発といった内容の発表が目立っていたが、いずれも近い将来での技術のターニングポイントを予感させる興味深い内容であった。基礎学理の分野では東工大グループによる酸化物エピタキシャル成長に関して従来の常識を覆す新現象の報告があり、とくに活発な討論が行われていた。

「6.5 薄膜表面・真空」では、一般講演49件と講演奨励賞受賞記念講演1件が行われた。写真は、平山基氏（電通大）による講演奨励賞受賞記念講演の様子である。記念講演では、前回発表されたGaAs表面上のMn原子鎖の磁性発現メカニズムに加え、MnAs吸着表面に関する新しい計算結果も示され、その後の研

究の進展がうかがわれた。一般講演では、全講演のほぼ半数が、吸着、化学反応、拡散など、表面・界面における基礎的な物理現象に関するものであった。また、前回同様、グラフェン・グラファイトに関する報告（４件）、ナノ粒子・ナノワイヤに関する報告（７件）があり、活発な議論が行われた。そのほか、表面分析技術や酸化物系材料に関する発表もあり、全体としてバラエティーに富んだ内容であった。今回は、講演奨励賞の申請件数が７件あり、昨年春の２件から大幅に増加した。



「6.6 プローブ顕微鏡」では、前回秋の講演会 47 件より大幅に増加し、65 件（講演奨励賞受賞記念講演 1 件を含む）の報告があった。装置や測定法の高精度化・高速化・多機能化に関する研究と、顕微鏡を用いた物性測定や加工に関する研究とがほぼ半数ずつあり、応用研究の対象は金属、半導体、誘電体、生体分子、細胞など多岐にわたった。AFM による室温原子操作の精密統計解析や、フォースマッピング法による無機・有機・生体固液界面の溶媒和相互作用計測など高精密な物性計測がみられた。講演奨励賞受賞記念講演では、STM 探針を用いたフラーレン分子への超高密度記録とその高速記録の最新の成果が報告された。講演奨励賞への審査希望は前回より 2 件増えて 9 件あり、プローブ顕微鏡に対する若い研究者の活躍が顕著にみられた。本報告作成にあたり、各プログラム委員に担当中分類の報告執筆をしていただいた。ここに感謝いたします。