

16 非晶質・微結晶

北陸先端大 大平圭介

【16.1 基礎物性・評価】

Si系では、ナノドットの作製・評価、応用と、アモルファスSiの発光、欠陥評価について報告がなされた。ドットの作製法は、水熱合成法（阪大）、ディウェッティング法（甲南大）、Niシード法（広大）とそれぞれに特徴があり、サイズ・組成の制御に注目が集まった。また、SrTiO₃上に成長するNiのその場観察を行い、原子配列過程を評価した興味深い結果（NIMS）も報告された。a-Si:Hの光劣化に関して、光照射により価電子帯側の準位密度が減少するという報告（産総研）もあった。カルコゲナイド材料関連では、低電力メモリデバイスのためシミュレーションを用いた素子構造の検討、および相変化デバイスの成膜・加工技術（LEAP）など、低電力かつ高速・大容量次世代メモリ材料の実現に向けた活発な議論が行われた。酸化物ガラス材料については、光通信材料（古河電工）やランダムレーザー材料（京大）などに加え、希土類フリー蛍光材料（京大）など、今後も発展が予想される、光情報通信や元素戦略に重点をおいた活発な議論が行われた。ラマン散乱（東北大、名工大、産総研）や光吸収スペクトル（Latvia大）を用いた構造解析に関する報告も多く、非晶質材料における構造のランダムさ、特に中距離構造の評価は、非晶質材料の構造制御のためにも、今後、ますます重要になってくると思われる。

【16.2 プロセス技術・デバイス】

ゾル-ゲル法によるZnOのプラスチック基板への転写（関西大）、赤外レーザーによる高移動度多結晶Siの転写機構の解明（広大）、ポーラスSiを利用した転写（広大）に関する発表は、今後のデバイスプロセス技術動向としても注目される内容であり、多くの関心が寄せられた。また、Ge系薄膜の固相成長（東海大）、Na内包Siクラスレート形成（岐阜大）、Siナノ結晶表面の無水HF処理の効果（東工大）、加熱タングステン上でのPH₃の分解過程（静岡大）、Si/Ge系でGe層中に極薄Si層を挿入することによる、抵抗温度係数が大きく低抵抗な素子作製（東京理科大）、原子状水素を供給しながらSi薄膜をスパッタ成膜する原子状水素供給スパッタリング法における結晶粒径制御（日大）など、薄膜形成に関する多くの興味深い報告もなされた。スパッタなどの危険性の少ない製膜方法や低温製膜が積極的に試みられており、応用製品の低コスト化、高効率化につながる製膜技術として期待される。

【16.3 シリコン系太陽電池】

バルクSi系太陽電池では、Si結晶中のドーパント濃度や補償比の新規定量化手法の開発（JAXA）、不純物の化学状態（静岡理工科大）やゲッターリング特性（明大）など、基礎的

な研究が着実な進展を見せている。応用技術としては、セル化前のウェハの電気特性からセル効率を予測する手法（東北大）や、Si の切粉から生成したナノ粒子をジャンクション形成に使用する研究（阪大）についての報告がなされた。パッシベーション技術については、アルミナ膜の ALD 法での室温製膜（明治大、兵庫県立大）、および Cat-CVD によるアルミナ膜形成に関する報告（神奈川工科大）が注目を集めた。また、モジュールの長期信頼性の改善や劣化機構解明に向けたコンソーシアムからの発表（産総研）もあった。他国との厳しい競争に打ち勝つためには、より上流部分においても、日本の科学的知見や技術を結集することが必要のように思える。

薄膜 Si 系太陽電池のセッションでは、Ge 系材料の物性制御（島根大）、ナノ Si 太陽電池材料（農工大）、薄膜 Si の成長過程シミュレーション（東北大）等の講演があった。エリブソメトリーを用いた SiC 薄膜の評価に関する報告（岐阜大）もあり、C 含有による膜中マイクロボイド増加の可能性が指摘された。また、主に光電流増強を狙った取り組みが各研究機関から紹介され、シミュレーションによるテクスチャ基板形状の最適化（Panasonic）、光電変換層への光散乱体の導入（AIST）、エッチングガラス基板上に堆積した W-テクスチャ構造の ZnO の太陽電池適用例（東工大）が報告された。結晶系 Si 太陽電池の価格が急激に下落している昨今、薄膜 Si 系太陽電池関連メーカーは苦境に立たされているが、今後も太陽電池の設置量に関しては大幅な伸びが予想され、そう遠くない将来には再び薄膜 Si 系太陽電池が市場で見直される時期が来ると思われる。それまでの間、産官学の力を結集して、新規材料探索からデバイス応用まで幅広い研究の継続が求められる。今回の講演会でも、地道ながらも新規性があり、将来が期待される講演が見受けられたことは喜ばしいことである。

最後に、執筆に際しご協力を賜りました、清水耕作（日本大）、井原梨恵（東北大）、正井博和（京大）、白井肇（埼玉大）、神戸美花（旭硝子）、西岡賢祐（宮崎大）、綿打敏司（山梨大）、宇佐美德隆（東北大）、増田淳（産総研）、傍島靖（阪大）の各氏に感謝いたします。