

日本学術振興会第 145 委員会・第 161 委員会・第 175 委員会企画
「薄型結晶 Si 系太陽電池の進展」

東北大 宇佐美 徳隆
豊田工大 大下 祥雄
九大 柿本 浩一
東工大 山田 明

本シンポジウムは、日本学術振興会の 3 委員会（結晶加工と評価技術第 145 委員会、結晶成長の科学と技術第 161 委員会、次世代の太陽光発電システム第 175 委員会）に共通するテーマである結晶系 Si 太陽電池について、将来のテラワット級を見据えた基板の薄型化とそれに伴う課題の解決策を、科学技術に立脚した議論から模索するという趣旨のもとで合同企画されたものである。原料製造からモジュールに至る結晶系 Si 太陽電池のバリューチェーンの各工程、結晶評価技術、研究開発を支える国策について、各委員会の推薦に基づいてプログラムが組まれた。

世話人からの趣旨説明の後、山本将道氏（NEDO）より太陽光発電技術開発戦略についての講演が行われた。平成 22 年度に立ち上がる予定の「次世代高性能技術開発プロジェクト」では、低コストでの単結晶（高品質多結晶を含む）製造技術など共通基盤となる技術について、日本の英知を結集したコンソーシアム形式での研究開発体制を検討していることが述べられた。

崎田学氏（トクヤマ）は、低コスト原料製造技術に関して、同社で開発を進めている VLD 法の現状や、インゴットの製造技術によっては半導体級の超高純度原料と VLD 法原料で、品質に差異のないインゴットが製造できる場合があることを報告した。原料に許容される不純物の種類や濃度について、明確な指針が必要であるという課題提案もなされた。

岩本直久氏（ジャパンファインスチール）は、スライス工程の低コスト化で期待されているダイヤモンド固定砥粒ワイヤに関して、製造技術や加工特性、技術レベルの現状や今後の展望について報告した。

後藤良氏（三洋電機）は、HIT 太陽電池について、高品質なアモルファス薄膜成長技術、表面処理法、優れた構造の対称性などの特徴を生かして、実用サイズの薄型セル(85 μm 厚)で 22.8%の変換効率を達成したことを報告した。また、より大きなバンドギャップを持つアモルファス材料による光学損失低減など、更なる改善が進められていることが述べられた。

増田淳氏（産総研）は、産総研が主導し 2009 年 10 月に発足した「高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム」の概要と、今後の研究開発の展望について報告した。モジュールの信頼性を高めることは、日本の太陽電池の競争力を高めるにあたり非常に重要な課題であり、今後の展開が期待される。

関口隆史氏（物材機構）は、EBIC や赤外光弾性マッピングなどを駆使した Si 多結晶の粒界性格や歪みと電気的特性の関係の評価結果について報告した。太陽電池の高効率化には、小角粒界の密度を低減し、低 粒界に粒界を制御する必要があることが指摘された。

中嶋一雄氏（東北大）は、デンドライトキャスト成長法による多結晶組織と欠陥制御によるインゴットの高品質化と製造歩留まりの向上について報告した。成長初期でのデンドライト結晶の制御により、結晶粒界の整合性を制御でき、方位の制御に加えて結晶欠陥密度が大幅に低減できることが示された。15.6cm 角の基板で変換効率 17.7%を達成するなど実用化に向け着実に技術開発が進展していることが述べられた。

本シンポジウムは、近年の太陽光発電への関心の高まりを反映し、立ち見が出るほどの盛況であった。報告された内容は、それぞれ世界的に最先端の成果であったが、技術でリードしているはずの日本が他国の急激な追い上げにより厳しい競争に直面していることへの危機感が、会場からの質問や当日会場で行ったアンケートからもひしひしと感じられた。他国に負けないための戦略のもとで、産官学の連携をいっそう強固にした研究開発が今こそ求められている。