

今回のシンポジウムは応用電子物性分科会が中心となり、太陽電池の現状と今後の課題を理解できるようプログラムを立案し開催した。本シンポジウムにおいては、科学技術振興機構（JST）・戦略的創造研究推進事業（CREST）研究領域「太陽光を利用した独創的クリーンエネルギー生成技術の創出」に採択された研究機関による最新の研究成果の報告を中心に今後の技術の方向性に関する議論を行なった。教室の収容人数を大幅に超える 140 名以上の方が参加し活発な討論が行われた。

冒頭には、急速に拡大している太陽電池市場における中国や台湾の目覚ましい躍進が紹介され、国内における太陽電池産業が今後も発展していくには、高効率化と低コスト化が必要不可欠であることが提起された。そのためには、多くの異なる分野の技術者・研究者が太陽電池の分野に参加することが重要であり、原理原則に基づく研究開発が必要不可欠であることが述べられた（豊田工大、山口）。続いて、結晶シリコン太陽電池に関して、シリコン原料から太陽電池までの一貫した研究開発体制が必要であることが述べられた。具体的には、ジメンス法に変わるシリコン原料製造方法、電磁キャストや方位制御などの多結晶成長技術、キャスト法による単結晶成長技術、銅ペースト、固定砥粒スライス、原料回収、あるいはレーザーを用いたドーピング、などのプロセス技術、さらには、p型結晶用パッシベーション膜堆積技術などが重要であり、現在 NEDO の支援のもと産学が連携したコンソーシアム体制で研究開発が進められていることが報告された（豊田工大、大下）。結晶シリコン太陽電池の変換効率を向上させるには、良好なパッシベーション技術の開発が必要である。Cat-CVD 法により形成されたアモルファスシリコンとシリコン窒化膜とのスタック構造は、非常に低い再結合速度が実現できることが報告された（北陸先端、松村）。

近年、結晶シリコン太陽電池の価格が急速に低下している。その理由の一つが、シリコン原料が中国で大量に製造されていることが挙げられる。同時に、シリコン原料の供給不安も当面は解消されている。その結果、結晶シリコン太陽電池は製造コスト低減や基板供給の点において限界があり、薄膜系太陽電池が次の世代を担うことになる、といった議論が成り立つことを困難としている。すなわち、薄膜系においても、その欠点をなくし長所をさらに伸ばしていく必要がある。そのためには太陽光発電を支える科学技術を大事にすることが重要であり、現在進められている薄膜コンソーシアムの現状が紹介された。また、光閉じ込め技術などに関し最新の成果が報告された（産総研、近藤）。薄膜シリコン太陽電池においては、プラズマ CVD プロセス、関連材料科学、接合形成技術が重要である。CVD 製膜技術に関して、良質な膜を得るために必要なプロセス制御の概念や具体的手法が報告された（阪大、岡本）。化合物薄膜太陽電池においては、現在 CIS 系の太陽電池が大きな注目を集めている。しかし、CIS 系においては希少金属であるインジウムを使用している。そのため、原料供給の観点から、本太陽電池の生産量は数 10GW/年程度が限界であるとの試算もある。原料に起因する本課題を解決する方法の一つとして希少金属を別金属に置き換え

たCZTS系の薄膜太陽電池が提案されている。本材料に関し、新しい多元系の薄膜作製方法やナノ領域における物性評価、第一原理計算を用いた電子構造解析など、最近の結果が報告された。このような基礎的な理解に基づいて、年々着実に変換効率が向上している（長岡高専、片桐）。

一方、有機太陽電池においてはpn制御や材料の選定等の研究開発が精力的に進められている。有機半導体材料の一つに $C_{60}$ がある。しかし、 $C_{60}$ 薄膜はn型の伝導しか得られておらず、 $C_{60}$ を用いたpn接合の形成はできなかった。それに対し、 $C_{60}$ に $MoO_3$ を共蒸着によりドーピングすると、 $C_{60}$ 薄膜がp型の特性を示すことを世界で初めて示した（分子研、平本）。また、色素増感型の太陽電池に関しては、Ru系の原料に加えて他の分子を添加することにより、吸着状態を制御することができ11.4%の高い変換効率が実現できることが示された（NIMS、Han）。

最後に全体のまとめと“さきがけ”の事業に関する紹介がなされた。以上、本シンポジウムを通じて今後の太陽電池技術の発展に必要な多岐に渡る技術が確認され、科学的な視点からの研究開発の重要性が再認識された。今後、より多くの研究者・技術者が太陽電池の研究開発に参加して、本分野がさらに発展することを期待する。最後に、本シンポジウムの御講演を快くお引き受け頂いた講師の方々、暑い中座る場所も十分ではない部屋で熱心に議論して頂いた参加者の方々に感謝いたします。