

見聞記 第5回国際太陽光発電 科学技術会議に参加して

Attending 5th International Photovoltaic Science and Engineering Conference

山 本 義 宏*
Yoshihiro Yamamoto

1990年11月26日から30日まで、京都の都ホテルで開催された第5回国際太陽光発電科学技術会議（5th International Photovoltaic Science and Engineering Conference）に参加したので、その概要を報告する。

この会議は1984年以来ほぼ1年半の周期で開催されており、1回置き（奇数回目）に日本で開かれ、偶数回目にはアジアまたはオセアニア地域で開かれている。今までに第1回目の神戸を始めとして、北京（中国）、東京、シドニー（オーストラリア）で開かれ、今回第5回目が京都で開かれた。米国及び欧州で開催されている同様な太陽光発電関連の会議もそれぞれ1年半周期で開催されており、これら3つの会議が順にほぼ半年毎に開催されている。

今回の会議には453人が参加し、内国外からの参加者が148人であった。国別の参加者数を表1に示す。

表1 国別の参加者数

国 名	参加者数	国 名	参加者数
日本	305	パキスタン	2
アメリカ	33	オーストラリア	2
ドイツ	23	カナダ	2
中国	13	エジプト	2
韓国	12	フィンランド	2
イタリア	7	モンゴル	2
オランダ	6	台湾	2
インド	5	デンマーク	2
ポルトガル	5	ユーゴスラビア	2
フランス	4	バーレーン	1
イギリス	4	インドネシア	1
ベルギー	3	フィリピン	1
メキシコ	3	ポーランド	1
スペイン	3	タイ	1
スイス	3	合 計	453

従来の会議に比べて東アジア地域の参加国が増加している。これは昨近の地球環境への関心の高まりと共に、発展途上国においては遠隔地での発電や村落の電化などに太陽光発電の必要性が高まってきているためと考えられる。いろいろな国から集まった人達が討論や懇談をする場所は講演会場ばかりでなく、休憩場所や展示場、更にはホテル内、或は周辺のレストランなどにも広がり、会議の盛況ぶりが窺われた。

発表は招待講演37件を含めて、オーラルとポスター合わせて245件あり、アモルファスシリコン（a-Si）、結晶シリコン（c-Si）、多結晶シリコン（poly-Si）、II-VI族化合物、III-V族化合物、システム（地上用及び宇宙用）、国家プロジェクト等の部門に分れて発表された。講演風景の1こまを写真1に示す。太陽光発電全般に関する総括的な講演等を省き、239件の発表について、各分野毎に国別に分類した件数を表2に示す。分類は筆者が行ったものであり、多少強引に分けたものもある。従って、他の報告と件数に違いがある



写真1 講演風景

* シャープ(株)技術本部エネルギー変換研究所第1研究部
主任研究員

〒639-21 奈良県北葛城郡新庄町藪282-1

表2 部門毎の国別発表件数

	アモルファスシリコン	多結晶シリコン	結晶シリコン	II-VI族化合物	III-V族化合物	システム・評価	国家プロジェクト	その他	合計
日本	36	18	9	9	12	20	1	10	115
アメリカ	8	4		2	7	3	1	2	27
ドイツ	10	6	1	1	1	7	1		27
中国	13			1			1		15
スペイン	2		2	1		1			6
イタリア	2				1	1	1		5
韓国	2					1	1		4
インド	2					1	1		4
その他	10	3	4	3		8	8		36
合計	85	31	16	17	21	42	15	12	239

るかもしれないことをお断りしておく。

主な部門の概要とトピックを紹介しておく。

a-Si太陽電池関連の発表件数は85件と圧倒的に多い。これは日本にa-Si太陽電池の研究開発人員が多いことと、他の材料と異なり、本会議がa-Si膜の物性に関する研究の発表の場の1つになっているためである。発表の内容もa-Si膜の物性、製膜法、太陽電池の評価・解析技術に関するものが多く、実用化技術に関する発表はc-Siやpoly-Si太陽電池などに比べると少ない。しかし、30cm×40cmの面積素子で10%を超える変換効率が発表され、またこのサイズの素子4枚を組み合わせた40cm×120cmのモジュールサイズで9.3%という値も発表されており、実用化技術についても着実な進展が見られた。

poly-Si太陽電池は近未来における低コスト太陽電池の最有力候補であり、既に実用の段階にあることから、実用化技術に関する発表が多かった。デバイス技術では15cm角の面積基板を用いた太陽電池で15.6%の変換効率が発表され注目を浴びた。表のグリッド状の電極をフォリソグラフィック法により精細に形成したもので、低コストプロセスであるスクリーン印刷法で形成したもので14.5%の値が得られていた。基板製造技術としては電磁キャスト法による10角基板の製造法が紹介され、基板の品質、太陽電池の試作共に良好な結果が示された。この方法ではインゴットを製造する際に坩堝を使用しないために、汚染が少なく高品質な基板ができ、更に製造コストも現行の方法によるもの比べて飛躍的に安くなることが期待されており、注目された。またこの部門においては、poly-Si膜太陽電池やa-Si系合金膜と組み合わせた太陽電池などの新しい技術に関する発表も増え、初めて独立したセッションが組まれていた。

c-Si太陽電池の部門では、今年の春、米国での会議で24.2%の変換効率を発表した豪州ニューサウスウェールズ大学のグリーン教授が招待講演で詳細な技術内容を紹介して注目された。同教授らが開発した技術を導入しようとする企業が増えていることもあり、従来研究目的としか見られていなかった高効率化技術が実用化の面でも見直されてきている。このような動向を反映して、この部門では高効率化のための評価・解析技術、シミュレーション、デバイス技術に関する発表が増えていた。

III-V族化合物太陽電池は殆どが宇宙用または集光用のもので、GaAsの素子とGaSbの素子を貼り合わせた太陽電池で集光下で30%を超える高い変換効率が示された。この部門ではこのような貼り合わせや積層によるタンデム型素子の発表が増えてきており、変換効率も向上してきている。耐放射線性に優れ、宇宙用太陽電池として有望視されているInP太陽電池については、既に19%を超える変換効率が発表されているが、今回シミュレーションにより24%を超える変換効率の可能性が示され、更に期待が高まった。この部門のポスターセッションで人目を引いた発表があった。それは発光素子としても受光素子としても良好な特性を持つダイオードに関するもので、この素子を2個対向させれば双方向のコミュニケーションが可能であるというものである。太陽電池の応用例に日中太陽電池で充電した電気で夜に公園の通路等に埋め込まれた発光素子を光らせるものがあるが、この素子を用いれば1種類の素子で充電と発光ができる。面白い応用が考えられるであろう。

II-VI族化合物太陽電池についてはCdS/CdTe系とCuInSe₂系の薄膜太陽電池に関する発表があった。両方とも変換効率は実用サイズの素子で10%を越えてお

り、a-Si太陽電池と同等レベルにある。米国SERIのJ. L. Stone氏がa-Si太陽電池も含め、薄膜太陽電池全体について総括的な講演を行い、その中でII-VI族化合物太陽電池については、この種の太陽電池が低コストであることを実証する必要があると述べていた。電力用太陽電池として開発してゆく場合には資源の問題や有害物質の処理等も考えた総合的な判断が必要であるように思われる。

システム及び国家プロジェクトの部門では世界各地に設置されている太陽光発電システムの紹介。それらの技術的な課題及び各国の太陽光発電に対する取り組み方についての講演があった。商用電力系統との連携システムの紹介も多く、海外では実績が増えてきている。これ等の中で、モンゴルと日本の合同プロジェクトである「ゴビプロジェクト」の紹介はグローバルな視野に立って語られており、日本が関係していることもあり多くの人の関心を呼んでいた。

以上部門毎に概要を述べたが、いずれの分野においても着実な技術の進展が見られ、また技術の幅も広がってきている。しかし、一方見方を変えれば、将来の太陽電池の本命はどのタイプのものなのかを占うのが難しくなっており、その面では幾分繁雑さを感じ

られた。

会議の最終日にはレイトニュースの中で「ソーラーカーとソーラープレーン」というセッションが設けられ、11月11日にスタートしたソーラーカーによるオーストラリア大陸縦断レース“2nd World Solar Challenge”の説明や、それに出場したソーラーカーの説明があった。新しい試みであり、またそれに合わせてレースの速報が伝えられ、会議に花を添えた。

本会議には展示場が併設され、太陽電池、関連設備、関連材料等を各社が趣向を凝らした展示を行っていた。ソーラーカー用の太陽電池やソーラープレーンの模型、ソーラーエアコンなど興味を持てる展示が多く、講演会場から近いことや会場の中央部にテーブルと椅子が置かれ、商談や懇談がしやすいこともあって連日大変な賑いであった。

最後に、本会議に参加して太陽光発電が「将来必要となるもの」ではなく「今必要とされているもの」という印象を受けたのは筆者だけではないと思われる。このことを強く印象づける会議であった。

尚、次回は1992年にインドのニューデリーで開催される予定である。

