

微小重力環境でシリコンを溶融すると、表面張力により球状の単結晶ができる。この球状のシリコンを利用した太陽電池が作製された。球状の太陽電池は、反射光も含めてあらゆる方向の光を利用でき、1日を通じて平面型よりも効率が3割程度高く、入射角90度の時に約19%になる。この球状太陽電池を無電源携帯端末の下部にアレイ状に配列すると、足元から発信される赤外線を通信用データと電源エネルギーとに同時に変換できる。京セミ株式会社は、地上で宇宙機内と同じような微小重力環境を得るため、溶融したシリコンの液滴を高さ14mの落下塔内で自由落下させ、直径1ミリ程度の球状の単結晶を製造する技術を開発した。この単結晶は球状のため、太陽電池として、光の利用効率が比較的高いほか、製造面でも材料の無駄がなく、平面型より製造コストも削減できる。微小重力実験の活用を見直すきっかけにもなるものと考えられる。

## トピックス 8 微小重力環境で製造する球状の太陽電池

2005年3月に開幕した愛・地球博の日本庭園において、4月24日までの期間に、空間光通信システムの技術を用いた無電源携帯端末装置が入場者に配布され、場所ごとに音楽や詩などのコンテンツを聞くことができた。この装置は(独)産業技術総合研究所(AIST)がカスタマイズしたものであるが、全く新しい技術として電源と受信器を兼ねる球状太陽電池が利用された。

球状の太陽電池は、反射光も含めてあらゆる方向の光を利用でき、1日を通じて平面型よりも効率が3割程度高く、入射角90度の時に約19%になるという。屋外では強い太陽光が赤外線通信の障害となるので、球状太陽電池の表面には可視光カットフィルターがコーティングされている。この球状太陽電池を、無電源携帯端末の下部にアレイ状に配列すると、足元から発信される赤外線を通信用データと電源エネルギーとに同時に変換できるという点も画期的である。

この球状太陽電池を製造した京セミ(株)(本社：京都)は、製品名を「スフェラー」と名づけて商標登録している。北海道恵庭市に高さ14mの落下塔を含む工場を持っている。落下管内をシリコンの液滴が自由落下する約1.5秒間の微小重力状態で表面張力により直径1～1.5mmの真球状にして凝固させ結晶を作る技術を独自に開発した。

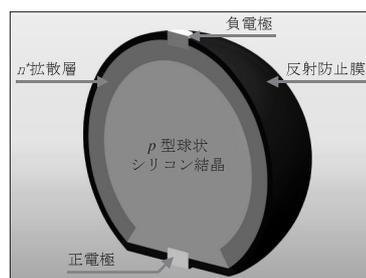
同社は、この技術をもとに平成12年度より(独)新エネルギー・産業総合技術開発機構(NEDO)の補助金を活用し粒状太陽電池の実用化技術の開発を行ってきた。製造上の利点としては加工時に材料の無駄がなく、シリコンを有効に活用でき、その結果、製造コストが平面型の太陽電池に比べて削減できる。太陽電池としての寿命の点でも球状は劣化が少なく有利である。また、素子の1つ1つが球であることから、薄いフィルムに貼ると

自在な曲面が得られる。間隔を空けることもできるので、その隙間を光が透過することができ、「発電窓ガラス」にもなりうる。

現在は、まだパイロットプラントの段階で、生産量は年間1kgにも満たない状況であるが、応用範囲がきわめて広いと思われることから、同社では、落下塔や加工設備を改良して、月間20kw相当を目標にシリコン結晶球量産体制の立ち上げを行っているとのことである。量産化に成功すれば、各種の応用製品が順次発売されると予想される。

同社は上砂川の地下無重力実験センター(JAMIC)を利用してアイデア確認のための初期の実験を行った。その後JAMICは廃止されたが、その成果がようやく目に見える形になるものとなった。このような開発事例を通じて、落下塔や航空機などによる地上での微小重力実験機会の活用を見直すきっかけにもなるものと考えられる。微小重力環境の利用はまだ入り口に立ったばかりであり、公募地上研究や先導的応用化研究、さらに国際宇宙ステーションでの先行的な実験機会を活用して、微小重力環境を利用した「ものづくり技術」が創造されることが望まれる。

球状太陽電池の断面



by 京セミ(株)