

＜解説：太陽電池用材料＞

太陽電池は図1に示すように、使用される半導体材料によって、Si系、化合物半導体系、色素増感型(金属酸化物半導体)系などの種類に分類される。さらに、材料の中で主力を占める Si系には単結晶、多結晶、アモルファスの3種類、化合物半導体系には GaAs や InP に代表される III—V 族、CdTe や CdS のような II—VI 族、CuInSe₂ に代表される多元系(I—III—VI 族)等の化合物半導体がある。

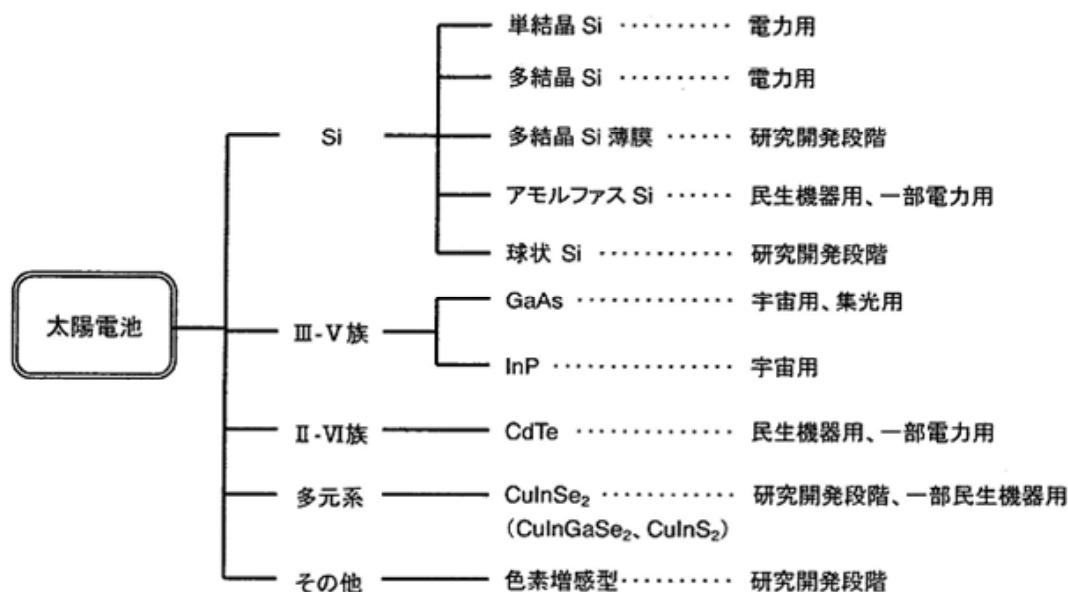


図 1 太陽電池の材料別分類

種類別生産量を図2に示すが、多結晶、単結晶シリコンが全体の84%を占めており、その地位は当面揺るぎそうもない。それに対して化合物半導体の太陽電池は CdTe と CIS(CuInSe₂)を合わせても全体の約2%程度の生産量である。

太陽電池生産量の世界ランキングをみると、シャープ(日本)が2004年シェア27%で5年連続トップを占め、京セラ、三菱電機がそれに続いている。シャープ1社でヨーロッパ全体よりも多い生産をしている。

一方、化合物半導体の太陽電池は海外のメーカーに独占されている(CdTeはFirst Solar(米国)とAnTec(独)、CISはShell Solar(旧 Siemens Solar)(独)とGlobal Solar(米))。

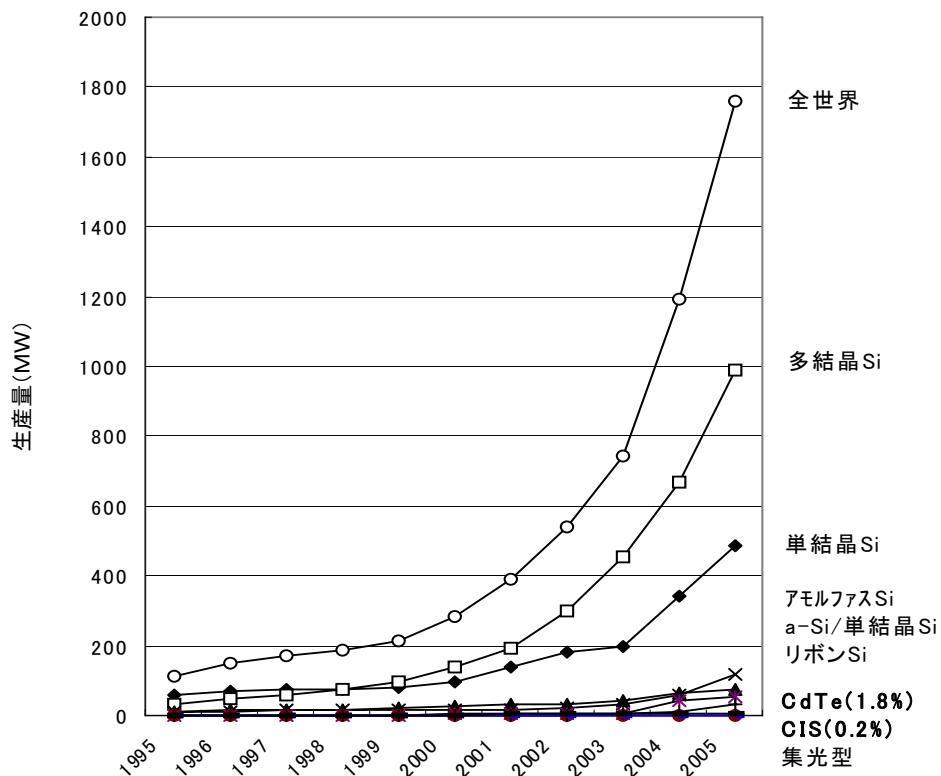


図 2 太陽電池の種類別生産量

単結晶 Si は単結晶の製造コストが高いが、変換効率が高く、理論効率は 30%を越える。アモルファス Si はシリコン原料を水素化珪素のガスから製造出来るため、高速製造が可能でコスト低減が期待出来るが、変換効率の向上には限界がある。多結晶 Si は変換効率やコスト面で両者の中間に位置している。最近色素増感型(金属酸化物半導体)の太陽電池が開発され、アモルファス並みの変換効率を実現したことにより、今後の開発に期待がかかっている。

用途先としては、Si のような IV 族半導体が一般電力用として主に使われているのに対して、III-V 族化合物半導体は耐放射線特性や耐熱性等が優れているので、人工衛星用のように性能を重視する用途では使用されるが、変換効率が高いにもかかわらずコスト高になるということで、家庭用などには普及していない。II-VI 族や I-III-VI 族などの多結晶化合物は、高効率を維持しながらコストダウンを図る開発が進められた結果、近年民生機器用に使用されるようになってきている。

最近では、CIS(CuInSe₂)、CIGS(CuInGaSe₂)に代表される多元系の化合物半導体が高効率、省資源、長寿命、宇宙環境用(光や放射線による劣化が極めて少ないため)の太陽電池として期待を集めており、産総研などで精力的に開発が進められている。

(出典: JRCM/平成 18 年度「窒化物系化合物半導体の技術戦略マップ作成に関する調査」)