

先端技術キーワード解説

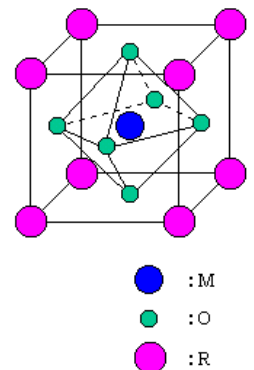
知っておきたい最新の動き

[ペロブスカイト]

最近、太陽光発電の分野で、耳慣れない用語を頻繁に聞くようになりました。「ペロブスカイト」です。政府が進めている「エネルギー・環境イノベーション戦略」の次世代太陽光発電分野でも、革新技術として、「量子ドット」、そして、この耳慣れない「ペロブスカイト」が挙げられています。

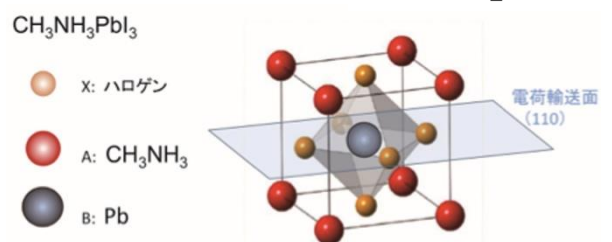
「ペロブスカイト」とは、灰チタン石 (CaTiO_3) の鉱物名です。「ペロブスカイト構造」とは、灰チタン石の結晶構造 (ペロブスカイト型結晶構造) です。一般には、結晶構造も含めて「ペロブスカイト」と呼びます。

基本構造は、立方晶系の単位格子をもち、立方晶の各頂点に金属 R が、体心に金属 M が、そして金属 M を中心として、酸素 O は立方晶の各面心に配置しています。酸素と金属 M から成る MO_6 八面体の向きは、金属 R との相互作用により容易に歪み、これにより、より対称性の低い斜方晶や正方晶に相転移します。これにより、この結晶の物性が劇的に変化します。



2009年に桐蔭横浜大学 宮坂力教授らのチームがペロブスカイト結晶の薄膜 ($\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$: ハロゲン) を発電部に使用、太陽電池として動作することを確認しました。これから、一気に、次世代の太陽電池材料として注目されるようになりました。

その後、光エネルギーの電気への変換効率が、2009年の3.9%から2016年には最大21.0%になり、ほぼ、シリコン太陽電池に遜色ないレベルになってきています。



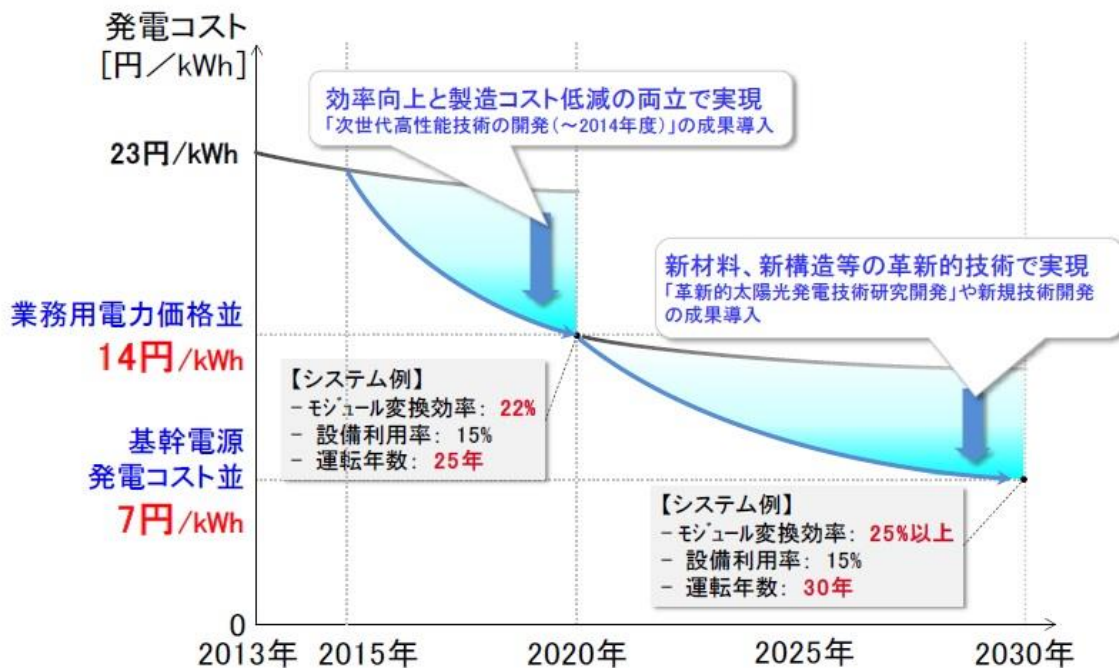
ペロブスカイト太陽電池の最大の特徴は、製造の簡単さ、圧倒的な低コストです。

製造については、基本的に原料をチタン板に塗る、つまり、印刷するだけで太陽電池パネルが製作できます。シリコン系太陽電池のように精密で特殊な製造装置を必要とする工程を必要としません。さらに、原料そのものも安価です。

このため、広い範囲での応用が可能となります。たとえばオフィスビルや電車の窓、車などに塗布すれば、そこで発電できるようになります。そのためオフィスの待機電力を発電する用途や、電気自動車のようなバッテリーカーなどへの応用も期待できます。

もちろん、課題もあります。安定性と耐久性です。安定性とは、同じ製造法でも発電効率が大きくばらつくことです。現在、バラツキの原因となる製造プロセス中の水分や酸素を排除するなどの改善が進んでいます。耐久性とは、劣化です。これについては、原因はわかっているとのことです。

日本生まれの「ペロブスカイト太陽電池」が「次世代太陽電池」の本命に浮上しています。前出の政府の「エネルギー・環境イノベーション戦略」における次世代太陽光発電分野では、「変換効率2倍」「発電コスト7円/kWh以下」を目標として掲げています。実現できれば、発電の役割マップが大きく塗り換えられる可能性があります。



(参考文献)

1) 公益社団法人 日本化学会 有機無機ペロブスカイト太陽電池

<http://www.chemistry.or.jp/division-topics/2014/04/post-6.html>

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意ください。

Copyright (C) Satoru Haga 2016, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター		工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定) 代表 芳賀 知
ティー・エム研究所		
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com		URL: http://tm-lab@a.la9.jp/