

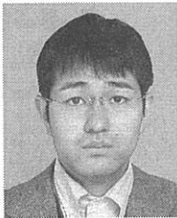
(第3種郵便物認可)

サイ・テク こらむ 知と技の発信

【383】

埼玉大学・理工学研究の現場

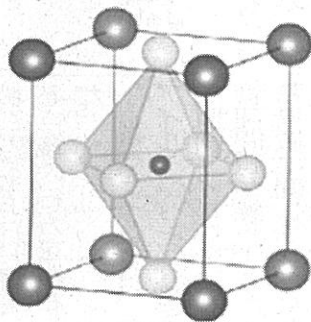
ペロブスカイトとは図1に示す結晶構造の一種で、灰チタン石、チタン酸バリウムが代表例であり、銅酸化物高温超伝導体などもペロブスカイト構造を基礎としている。なかでもチタン酸バリウムはセラミックコンデンサに使用されている。スマートフォンで大量に使われている身近な構造でもあり、また地球の下部マントルの主要な構成要素であるケイ酸マグネシウムもペロブスカイト構造を示す。ガラスの上に透明導電膜



いしかわ・りょう 1985年生まれ。2013年3月 埼玉大学大学院理工学研究科博士後期課程修了 博士(理学)。13年4月よの現職。専門は太陽電池

ペロブスカイト太陽電池

石川 良助教



(図1) ペロブスカイト結晶構造

ッ素添加酸化スズ、酸化チタン、ペロブスカイト層、有機半導体、銀電極が積層されているが、ガラスを除去するとその厚さは1センチ程度であり、光を吸収するペロブスカイト層は0.3センチと太陽電池の9割以上を占めている単・多結晶シリコン太陽電池の厚さ150、200センチと比べるとわずか約500分の1の厚さである。これは有機・無機ハイブリッドペロブスカイトはシリコンに比べて光を非常に強く吸収するので薄くとも十分に光を吸収することが可能であるためである。



(図2) ペロブスカイト太陽電池断面の電子顕微鏡像

ペロブスカイト太陽電池は2008年に桐蔭横浜大学の宮坂教授らによって初めて報告され、当初は太陽光を電気に変換する効率(光電変換効率)は3.8%であったが、省資源で希少元素も使わず、さらに真空装置など大掛かりな装置を用いることなく溶液法か

つ150℃程度の低温で成膜可能であるため近年非常に大きな注目を集めており、学術データベースのWeb of Scienceの「Perovskite solar cells」を検索すると1万932件の論文がヒットし、18年だけでも3671件の論文が出版されている。多数の研究者が取り組んだ結果、ここ数年で光電変換効率は急速に向上し、現在では小面積のものでは最高で23.7%と多結晶シリコン太陽電池の22.3%、セレン化銅インジウムガリウム太陽電池の23.3%と同程度以上の光電変換効率が報告されており、我々のグループでも20%程度の光電変換効率が得られている。さらに有機・無機ハイブリッドペロブスカイト薄膜を用いた光・X線検出器や発光ダイオードへの応用も期待されている。

※1センチ=0.001メートル、髪の毛の1本の太さが50〜150センチ

※電子顕微鏡は光ではなく電子線を当てて拡大する顕微鏡