

酸化チタン

酸化チタンの新しい用途展開が加速している。現在、白色顔料や光触媒などとして使用されているが、アナターゼ型の酸化チタンに少量のニオブ(Nb)もしくはタンタル(Ta)を添加すると電気抵抗性が大きく減少し、透明性も高いまま維持されることが判明、ITO(酸化インジウムスズ)に代わる新規透明導電材料として注目される。神奈川科学技術アカデミー(KAST)の長谷川哲也東京大学教授らは、すでに単結晶薄膜の作製に成功しており、応用拡大を目指して多結晶膜、非晶質膜の合成研究を進めている。

ITOの代替の期待高まる

酸化チタンは、光触媒として悪臭の除去、有害物質の分解、食品の防菌・防かび、歯の漂白などに注目が集まるが、近年、少量のNb、Taなどをドーピングすると透明導電性材料となることが見いだされ、ITO代替材料として高い期待が持たれている。

可視光領域で80%以上の高い透明性と電気伝導性(比抵抗で 1×10^{10} のマイナス三乗)を示すのは、アナターゼ型の酸化チタンで、 $0.03 \sim 0.06\%$ のN

ドーピングで低抵抗化

b、Taを添加すると比抵抗が十のマイナス一乗から 2×10^{10} のマイナス四乗と劇的に変化し、ITOと同等のレベルになる。また、透明性も膜厚 40 nm 以内で、内部透過率が可視光領域で九五%以上と高い透過率を示した。

同グループでは、パルスレーザー蒸着法(PLD法)を用いて、すでに単結晶薄膜の作製に成功しており、発光ダイオード(LED)やレーザー発振素子などとしてすぐにも利用できる状

態に達している。ディスプレイや太陽電池用途には多結晶膜化が必要になることから、製膜条件などを検討するとともに、大面積化にも着手している。

ITOは、発光素子や液晶、プラスチックディスプレイの透明電極として利用、その需要は年々拡大している。しかし、主成分のインジウムが希少金属で価格が高騰しており、安価で同等な性能を発揮する代替材料として酸化亜鉛、酸化スズなどの開発も進んでいる。

KAST 単結晶薄膜の作製成功