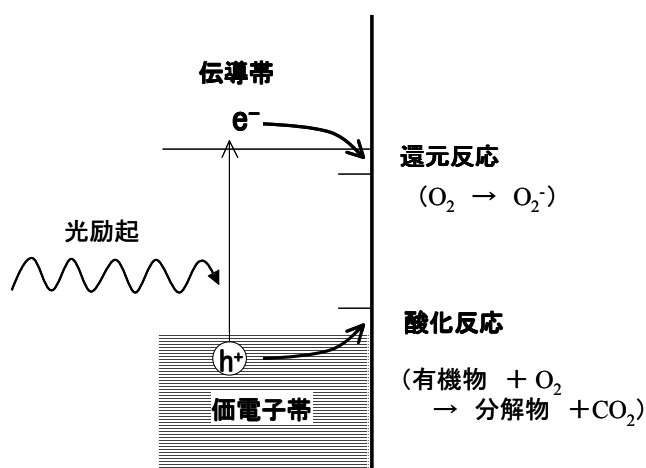


半導体が光を吸収することによって生じる価電子帯正孔と伝導帯電子を用いて、それぞれ、酸化反応と還元反応を半導体表面で生じさせる作用、あるいはそのような作用を生じさせる材料を光触媒と呼ぶ。光触媒となりうる条件としては、価電子帯上端のエネルギー準位が酸化される物質の酸化電位より下にあり、伝導帯下端のエネルギー準位が還元される物質の還元電位より上にあれば、原理的にどのような半導体でも用いることができる。しかし、可視光や近紫外光を利用するには、半導体のバンドギャップエネルギーが限られ、また、表面での反応特性と半導体自体が分解しないことなどの条件を充たすには、光触媒として用いることのできる半導体は限られる。現在、実用的に用いられているのは、二酸化チタン (TiO_2) のみである。それは、物質としての安定性に加えて、すでに顔料として大量に安価で生産されている事にもよる。二酸化チタン光触媒は多くの場合大気下で用いられるので、還元反応は酸素分子の還元であり、スーパーオキシドラジカルや過酸化水素



が発生する。一方、酸化反応としては、多くの場合、吸着している有機化合物が直接酸化され、空気中の酸素分子による連鎖反応で有機化合物の分解が進み、最終的には二酸化炭素 (CO_2) になる。二酸化チタン薄膜の表面は光吸収により超親水性になることも報告されており、有機物の分解と、

超親水性の相乗効果で屋外建造物の外壁に付着した汚れが雨水により、効率良く落ちると考えられている。このような防汚のほか、悪臭物質の分解や抗菌作用も知られており、空気清浄機などに用いられている。二酸化チタンを材料に固定化するには、加熱できない材料には加工した粉末を固定化し、熱処理できる材料には薄膜として固定化する場合が多い。前者の例として、テント、紙、布、アルミ建材、既存の建造物などへの応用が、また、後者の例として、タイル、ガラス、ミラーなどへの実用化が知られている。