

## 蓄光

### — 発光のしくみ —

光の照射などによって、外部からエネルギーを半導体（蓄光顔料は一種の半導体と考えられる）に注入すると、自由電子と正孔の対、すなわちキャリアが増加するキャリアが各種の過程を経た後、再結合して平衡に落ち着こうとする対のキャリアがエネルギーを放出して再結合するとき、蛍光やりん光を発生する。このエネルギーを熱エネルギーとして結晶格子に与えて発光しない場合もあるキャリアの寿命が、光伝導や蛍光、りん光の区別に関係してくる。

蛍光とは、励起状態の自由電子が直ちに正孔と再結合してもとの状態に戻りエネルギーと光を放出して起こる発光現象のことをいう。一方、励起状態の電子が不純物中心や結晶格子欠陥に捕えられて、直ちに正孔と再結合しない場合がある。このような蛍光体は、外部からエネルギー励起が停止した後、熱活性化により電子が捕獲中心から開放されて再び励起状態に戻った後、基底状態に戻り正孔と再結合してエネルギーを光として放出する。この発光現象をりん光という。

- ① 光を吸収して電子と正孔が発生する。
- ② この電子は、エネルギーを得て準位が高くなり、伝導帯に入って伝導電子になり、この帯のなかを移動して不純物センター（捕獲中心）へ向かう。
- ③ 正孔は充満帯の中を移動して、不純物センターに近づく。
- ④ 正孔が不純物センターに捕獲されて、不純物センターの電子と結合して発光し、センターは中性になる。
- ⑤ 電子は格子の中を移動し、中性になった不純物センターに捕えられる。これで元の状態に戻る。

通常、励起が止まった後に発光することからこの発光を残光と称している。この残光性をもつ蛍光体を利用したのが夜光塗料。捕獲中心があることによって生ずる残光は、母体結晶の化合物の変成や、不純物の種類や濃度によって、発光色や残光輝度、残光時間が異なってくる。捕獲中心のエネルギー的深さが深いと熱的活性化に時間がかかるので残光時間が長くなり、また、捕獲中心の密度が高いと残光輝度が高くなることになる。捕獲中心が更に深くなるともはや室温程度の熱的活性状態では電子が捕獲中心から開放されなくなる。そして故意に加熱しはじめて発光する。この現象を熱発光という。発光するメカニズムを**下図**に示す。

発光するメカニズムを下図に示す

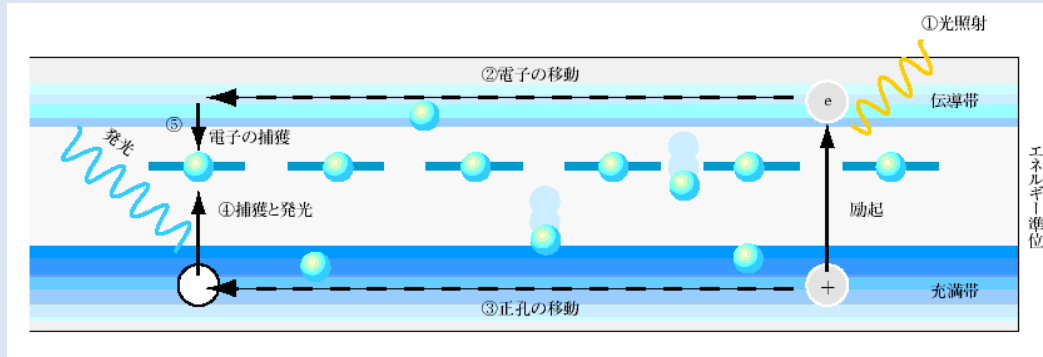


図 - 発光のメカニズム