

# 熱する。

赤外線は熱くない。  
多くの方が意外に思われるかもしれませんが、ヒーターストーブなどから出てくる赤外線そのものは熱を持ちません。では、どうして暖かく感じるのか？そこには、光ならではの性質が大きく関係しています。



## 放射で加熱する「赤外線」

熱の伝わり方は3つ。直接触れることで熱を伝える「伝導」、空気やガスなどの媒介物を徐々に熱し、その熱を対象物に伝える「対流」、そして、対象物が光のエネルギーを吸収することによって対象物内部の分子が振動し、熱が発生する「放射」です。

赤外線による加熱は「放射」を利用しているため、直接触れる必要がなく（非接触）、対象物を壊したり汚したりする心配がありません。また、物質内で発生した熱エネルギーは深部にも伝わりやすいため、内部も表面も均等に熱することができます。さらに、媒介物が不要なので真空でもOK。しかも出力を変えれば常温から1,000℃以上まで、任意の温度を安定してコントロールすることができます。

このような特性から、赤外線はさまざまな産業分野の熱処理システムに採用されており、その赤外線を効率よく照射するランプがハロゲンヒーターランプなのです。



ハロゲンヒーターランプ  
半導体基板加熱装置にもハロゲンヒーターランプが利用されている。



フラッシュランプ  
0.001秒で1,000℃まで昇温。

## フラッシュランプは「紫外線～可視光」で加熱

加熱できる光は赤外線だけではありません。紫外線から可視光域までの光を照射するフラッシュランプも加熱用光源として活用されています。カメラのストロボと同じ原理でフラッシュ光を照射する大出力エネルギー対応フラッシュランプと、専用の大容量コンデンサを組み合わせることで、一瞬の光に、なんと一般家庭10～20軒分の電気(30kW)をまかなえるだけのエネルギーを持たせることができます。

そのフラッシュランプを半導体製造に応用したのが、フラッシュランプアニール（焼きなまし）と呼ばれる技術。シリコンウェハのごく薄い表層だけを、数十本のフラッシュランプを使って、わずか0.001秒で1,000℃まで昇温するという究極の瞬間加熱技術なのですが、逆に言うと、各ランプの発光タイミングが0.001秒ずれると、ウェハに大きな温度差ができ、均一な熱処理ができないということ。緻密な発光タイミングや加熱深度をコントロールする電源技術、大面積に対応する光学技術など、ウシオだからこそできる光加熱があるのです。

## ●赤外線の利用分野

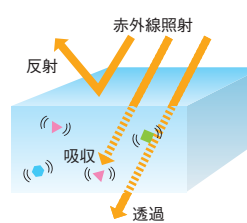
エレクトロニクス	半導体、液晶基板などの加熱や成膜
OA機器・プリンタ	画像や文字を紙に定着させる
食品加工	加熱調理、乾燥、保温
プラスチック成形	プラスチックに熱を与えて成形する（ペットボトルの成形など）
暖房	赤外線こたつや赤外線ヒーター
新素材研究	超高温で溶解して新素材を合成する研究など

## ☀️ “光で熱する”メカニズム

### 【放射】

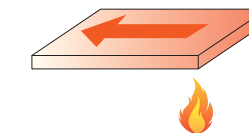
赤外線は、それ自体に熱はなく、物質内の分子を振動させることで熱を発生させている。

- ①物質に赤外線を照射。
- ②物質内で吸収された光エネルギーが分子を振動させる。
- ③振動によって分子が摩擦し熱を持つ。



### 【伝導】

物体内で高温になった場所から低温の場所に熱が伝わっていく現象。



### 【対流】

一部で温められた空気や水が移動することで、全体が熱せられる現象。

