

シュテファン - ボルツマンの法則

$$S = \sigma T^4$$

$$\sigma = 5.67032 \times 10^{-8} \text{ (W } \cdot \text{ m}^{-2} \cdot \text{ K}^{-4} \text{)}$$

$$\sigma = 2 \pi^5 k^4 / 15 c^2 h^3$$

シュテファン - ボルツマンの法則

黒体が出す熱放射エネルギーの総量は、その絶対温度をTとすると T^4 に比例する。1879年にシュテファンが実験的に発見し、1884年にボルツマンが熱力学を用いて理論的に証明したので、この2人の名でよばれる。

黒体の単位面積から単位時間に放射される電磁波のエネルギーを、すべての波長について総計したものをSとすると、 $S = \sigma T^4$ と書ける。

この比例定数 σ (シグマ)を、シュテファン - ボルツマンの定数といい、

$$\sigma = 5.67032 \times 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{ m}^{-2} \cdot \text{ K}^{-4} \text{ で表される。}$$

ボルツマンが証明したのはSが T^4 に比例するという事実までであったが、このころから熱放射の研究が盛んになり、量子論誕生の切っ掛けとなった。

また、 σ の値は、黒体放射と空洞放射とが等しいことから

$$\sigma = 2 \pi^5 k^4 / 15 c^2 h^3 \quad \text{となる。}$$

k はボルツマン定数、c は光速、h はプランク定数