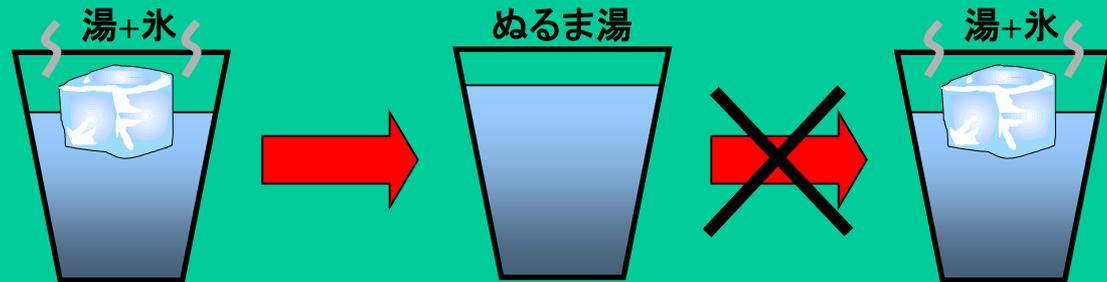


【参考】量子力学とエントロピー

エントロピーとは何か



たとえば、お湯の入ったコップに氷を入れます。そのまま放っておくと、氷は溶けてお湯はぬるま湯になります。当たり前。逆にぬるま湯の入ったコップを置いておいても、ひとりでお湯と氷にはならない。(もちろん外部から冷やしたりすれば氷ができることもありますが、あくまで自然な状態でそうなるかどうか?)このように自然界には不可逆な(一方通行にしか状態が変化しない)現象が存在するのです。これを「熱力学の第二法則」と言います。このように宇宙は時間とともに秩序が乱れて無秩序(氷と湯という区別がつく状態を秩序があるものとして、氷が溶けて湯と混ざり合い区別がなくなった状態を無秩序という)な状態になるようになっているのです。

この無秩序の度合いをエントロピーという量で表します。エントロピー S を式で書くと

$S = k \cdot \log W$ (k はボルツマン(注)定数、 W は重率といい、一定の温度と圧力と体積のもとある系が取りうる状態の総数、その対数を取ります)

熱力学の第二法則とは、 S が時間とともに増大するというもの。

(注)1844~1906 オーストリアの物理学者、統計力学の先駆者
他の科学者と論争を行った結果精神を病み、自殺を遂げる

量子力学とエントロピー増大の法則の関係

不確定性原理により、量子力学での結果が確率的にしか予言できないことは、同じ事象は二度と再現できないことを意味する。従って熱力学の第二法則により不可逆な過程が存在し、逆行性批判(注1)に応える。

ここでは、事象を確率的にしか予言できなことの仮定として、無限次元空間を示した。
無限次元であれば、位相空間(注2)は無次元となり、再帰定理により、同じ力学系状態に戻るまで無限の時間を要する。従って、エントロピーは増大する性質を有する。

(注1)原子の運動や原子同士の衝突が純粋に力学過程なら、その現象は可逆的であるということ。

(注2)位相空間とは、ある系に存在する粒子の状態をその粒子の位置と運動量であらわした空間。空間上の一つの点は、その系全体の一つの状態に対応する。もし位相空間が有限なら、いずれもとの状態に戻るのが再帰定理。