

# 非平衡の定常状態

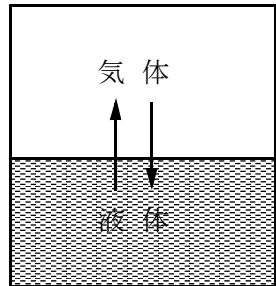
閉じた系……………平衡状態……………見かけ上、変化（反応）が停止

開いた系……………定常状態……………エネルギーの流入と流出(放出)が一定(同じ)

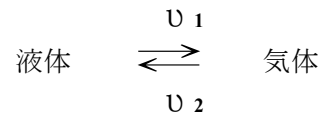
定常状態の例……………ホメオスタシスにある生命体

イメージとして、(中流の) 穏やかに流れる川

平衡状態のイメージ (密閉容器中における蒸発平衡)



蒸発平衡とは  
液体から気体になる分子数と、気体から液体になる分子数が等しくなり、見かけ上、蒸発が停止した状態。



$v_1$  …… 単位時間に、液体から気体になる (単位体積中の) 分子数

$v_2$  …… 単位時間に、気体から液体になる (単位体積中の) 分子数

平衡状態のとき、  

$$v_1 = v_2$$

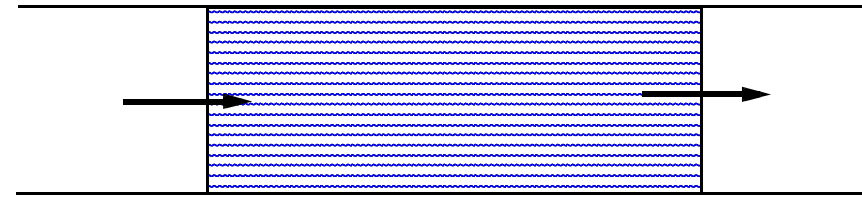
$$\therefore v_1 - v_2 = 0 \quad (\text{見かけ上、変化が停止})$$

注意!

$v_1 - v_2 = 0$  であり、 $v_1 = 0$  ,  $v_2 = 0$  ではない。

蒸発(気化)も凝縮(液化)も起きている。  
蒸発量と凝縮量が同じだから、見かけ上、変化が停止している。

定常状態のイメージ (中流の穏やかに流れる川)

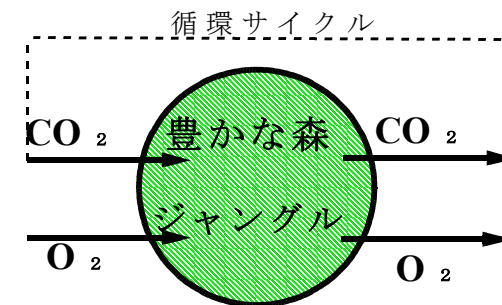
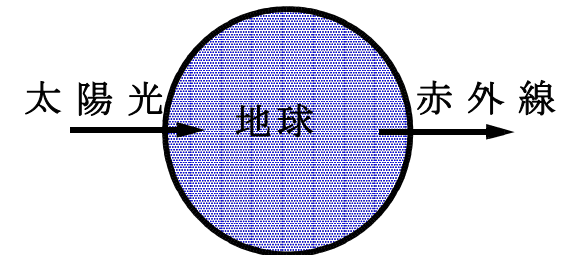


『非平衡の定常状態』……………?? 『非平衡の定常状態』の意味は、系と結びつけて、イメージ図の矢印の方向を確認すると理解できる。

地球は、開放定常系である。

地球は、エネルギーについて開放系である。

開いた系……………定常状態……………エネルギーの流入と流出(放出)が一定(同じ)  
太陽からエネルギーを受け取り、宇宙へ放出する。そのエネルギー量は一定(同じ)である。



ジャングルは、吸収した二酸化炭素と同量の二酸化炭素を放出します。  
豊かな森は、吸収した酸素と同量の酸素を放出します。  
大切なのは、定常状態を維持している『循環サイクル』なのです。

工業生産システムとは、

地下資源を再利用できない廃物（物エントロピー）に変えて、地球環境に拡散するシステム。

資源の枯渇 or 地球環境の汚染(物エントロピーの蓄積)によって定常的な運行はできなくなる。

閉鎖系の変化は、エントロピー増大（エントロピー極大の状態に向かう）の方向に向かっていく、非定常状態への変化である。

廃物・廃熱を地球環境に廃棄することで、工業生産システムは、定常状態を維持できた。

定常状態を維持してきた担い手は、

生態系（動植物）と大気・水(水蒸気)循環システムである。

生態系が、物エントロピーを熱エントロピーに変えてくれている。

今、この時も……。

今、温暖化？の的外れな研究を行う時ではありません。

気象や気候変動の原因を知りたい？

ならば、熱力学と大気・水(水蒸気)循環システムを研究すれば、異常気象の真の姿（原因）も浮かび上がります。

## 地球の仕組み

大気循環と水循環が、地球の熱エントロピーを宇宙に捨て、生態系の循環が物エントロピーを熱エントロピーに変換する。

動物は、栄養素を地球規模で補給し、陸地の生態系の循環を成立させている。

この機能が地球の仕組みであり、これが健全であるかぎり、地球の生命は維持される。

水惑星という特徴をもつ地球は、エントロピーを、外部(宇宙)に捨てている系であり、この能力を備えた系のことを開放定常系と呼ぶ例があることを考慮すれば、地球全体を一つの\*入れ子構造の開放定常系とみることができる。

水と土を介して生物個体、生態系、地球、宇宙空間の間でつぎつぎとエントロピーの受け渡しが行われることにより地上の諸現象が更新される。

この構造全体を水土(すいど)と称することもある。

また、地球は、太陽輻射を受けて駆動されている一種の熱機関である。

\*入れ子・入れ籠

大きな箱や器の中に、それより一まわり小さくて同じ形のものを順々に入れていくこと。また、そのように細工された箱・器。