

今、なぜエントロピーか、エントロピー論への招待。

44.5.15

5.15

1

はじめに、

1960年、池田内閣発足とともに、所得倍増、高度成長政策がとられ、石油の大量使用時代に入ると。60年代半ばになると、大量生産、大量消費、捨てるともなう公害、環境破壊が顕在化し、これに対抗する住民運動も各地で振がりを起こすこととなった。70年代に入ると、公害、環境破壊はますます深刻化すると共に、このような生産システムに組み込まれた"豊かな"生活の反省と、ようやく資源問題も意識に上るようになった。73年、オイルショック以後、資源問題、特にエネルギー問題が論じられるが、省エネキャンペーン、原発推進、エネルギー問題が声ばかりに宣伝されるだけで、60年代の反省による提言は聞かれない。結局は、60年代の石油大量使用の姿を変えたものに過ぎなかった。以下に独断的日年表を示して、この向きの動きを見てみよう。

1959 水俣病全口に知られる。水俣病は恐らく1953年ごろから。

1960 所得改定、所得倍増-高度成長政策、石油の大量使用、

ミナミ川炭鉱争議-労働側の敗北

オム水俣病、イタイイタイ病、四日市大気汚染、丹波ヒソミル、相次ぐ公害病。

1964 「恐るべき公害」庄司光、宮本憲一、KUR-1 臨界

1966 「宇宙船地球号の経済」ポール・アニング

資源の枯渇と環境汚染

「生産は高いエントロピーをもつ"屑"を他の場所に産み出す」

公害、環境問題激化、住民運動の振がり、

1970 大坂万博、原子力発電、公害、美英-1

1971 「エントロピー則と経済過程」ジョーゼフ・レーゲン

資源の希少性と生産活動による環境汚染の必然性

1972 「成長の限界」ロー・ス・クラブ

「日本列島改造論」田中角栄、

- 1973 オイルショック
省エネルギーキャンペーン, 原発推進, エネルギー開発
- 1975 「油断」 堺屋太一
物理学誌「核融合特集」をめぐり論戦,
この前後から, 植田, 資源物理学の進展,
- 1976 「木指裁断におけるエネルギーアナリシス」 岸田武俊.
石油漬け農業の果実
- 1977 「ソフト・エネルギーパス」 A・ロビンズ
- 1979 オイルショック, TMI事故
- 1980 「エントロピーの法則」 リフキン
- 1981 ヲラウズと口, 非核憲法
- 1983 エントロピー学会設立,

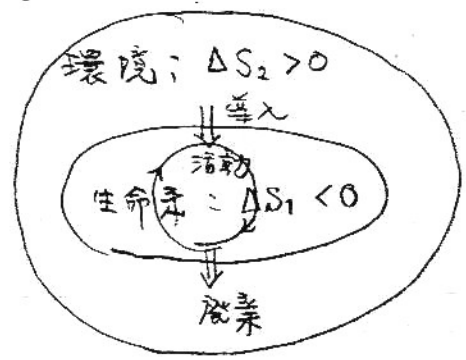
現在, 資源問題や環境問題を自然現象と社会現象とに分離して論じることが可能である。従来, この問題のとりえ方は資源については「希少性」, 環境問題については「外部経済」といったとり扱いであった。このような1つのシステムの内側は振動として扱うのではなく, はじめから研究対象の内部におくアプローチが必要である。経済社会を自然生態系のなかの1つの代謝システムとしてとらえ, そこにおける物質やエネルギーの流れを見ることが重要である。このとき, 熱力学におけるエントロピー概念による考察が重要であり, 有効である。

このような立場での経済社会システムを早い時期から考察していたジョージ・レーゲンは最近, 物質の散逸に依りて, 熱力学第4法則として「利用可能な物質はリサイクルできない」すなわち, 我々の存在の有限性の結果, 我々は, 自動車のタイヤから飛散したゴム分子, 硬貨から飛散した銅原子, 化学肥料から飛散したリン分子等々を再利用することはできない。これらは「人間にとって不可避的に失われる」と主張するまでになっている。

§ 生命系,

代謝, 増殖, $\Rightarrow$ ホメオスタシス

「生物は他のエントロピーを食べて生きている」 シュレジンガー



生体により補填されたエントロピー以上に, その環境のエントロピーが増大し, その限りにおいて, その体系は維持される。生命系が環境に与える熵散系であることが必要である。

全体系: $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2$

準定常状態に達したと見做す生命系は, 必ず先に $\times 4 = 2^4$ をとり, 最後には 2 に至る。 $\Rightarrow$ エントロピー考への象徴, 増殖はこの $\times 4 = 2^4$ の裏返し。

§, 光合成 (勝手による)

大気中の炭素原子 (空気の 0.03% の体積比)

$\downarrow$
炭水化物中の炭素原子

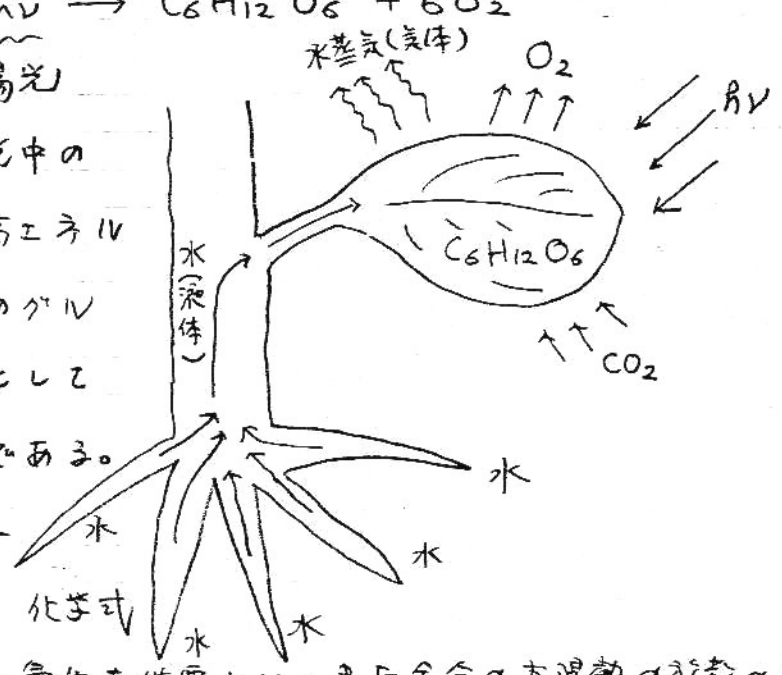
葉緑素を触媒として,



光合成とは,

液体の水 6 分子および太陽光中の有効可視光線光子から, 高エネルギー, 低エントロピー状態のグルコース 1 分子および副産物として酸素ガス 6 分子を生じる反応である。

このとき, 炭素原子のエントロピー低下を補償するため, 化学式に表れない液体の水数分子の気化を必要とし, また余分の太陽熱の放散のためにさらに数 10 ~ 数 100 分子の水の気化を必要とする。

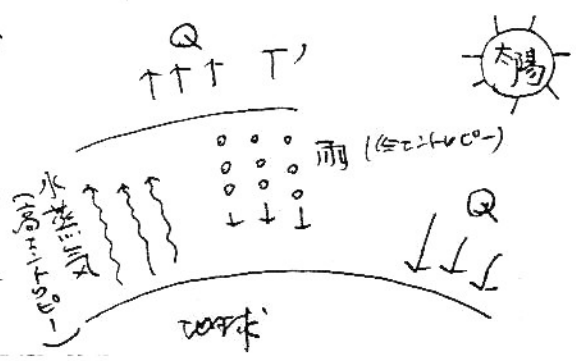


§ 地球 (水と電)

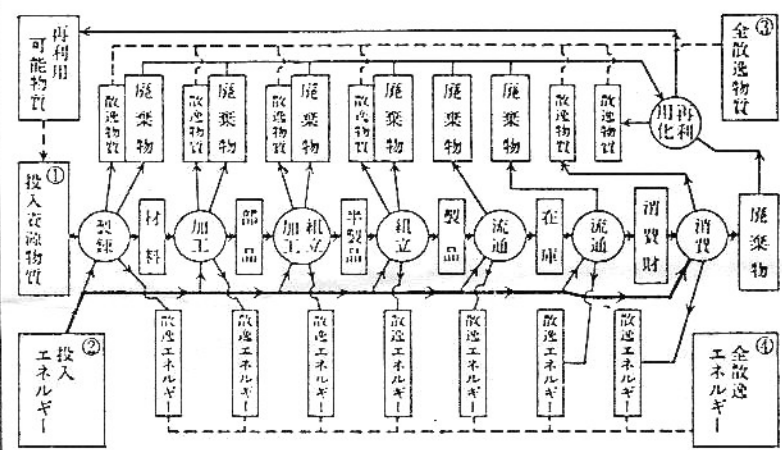
太陽熱 Q を地表 T の地表で受け取り、
 地表 T' の上を流る水蒸気が冷えて水滴に
 なるとき、地表 T より低温 T' で
 熱 Q を宇宙に放出することになる。

$$\frac{Q}{T} - \frac{Q}{T'} > 0 \text{ だけ } E = T \text{ の } \text{---}$$

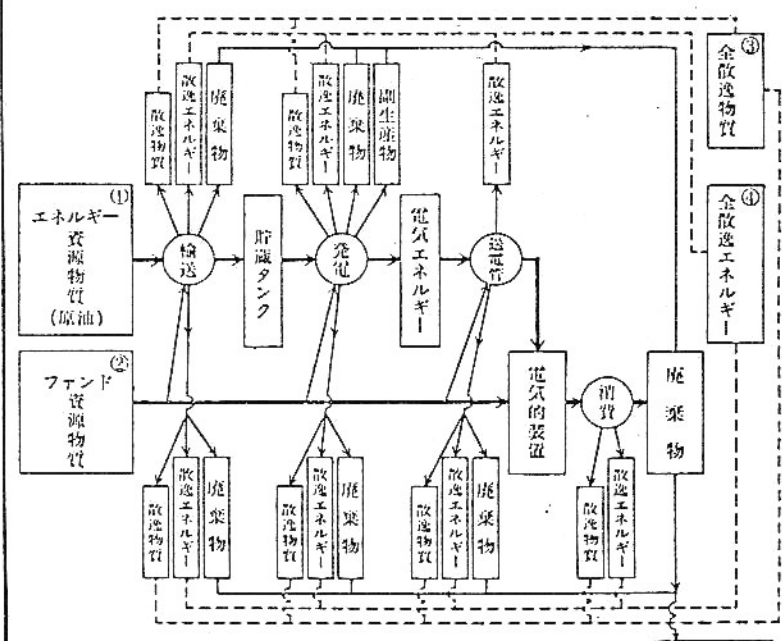
を宇宙に捨てる。



§ 社会経済システム



消費財生産・消費の物質フローと補助的エネルギー・フロー



経済的エネルギー・フローとファンドの物質フロー

- ① 投入資源物質は一歩消費財へと変形するたびに廃棄物と散逸物質を産出する。
- ② 投入エネルギーからは各段階ごとに散逸エネルギーが産出される。
- ③ 消費財は最終的には廃棄物になるが、フローとしてはどこで再利用化の道とたどり、再資源化されるが、散逸物質と散逸エネルギーを必ず伴うのが可能な再資源化である。
- ④ 最終的な意味では、投入資源と投入エネルギーが散逸物質と散逸エネルギーに還元されるものと考えられる。