

エントロピー概念を組み込んだ経済過程
について - 生態モデルの考え方

三祐コンサルタンツ
光 延 昂 毅

1. はじめに

エントロピー学会の諸活動に触発されて、筆者なりにエントロピー概念を組み込んだ経済システムのあり方について考察をめぐらしてきた。

試案の域をでないが、その基本構想をとりまとめたのでご紹介したい。時代をめぐる問題状況に対応できるように、経済学の基本問題に踏み込んで検討を試みた。しかし、考え違いや思い込みも多々あるかも知れない。いくつかの仮説的言説の是非を含めて、読者各位のご指摘やご批判をいただければこれに過ぎる喜びはない。

2. 生産と消費の仕組み

経済学では生産と消費は“対概念”として用いられる。商品が、生産され消費される。商品は、経済学の中心概念である。

無から商品が生産されることはない。その過程において、何かが投入され消費される。そこで、生産要素として土地・労働・資本が挙げられる。土地は土地環境ないし天然資源を指すので資源とも呼ばれる。労働は一応そのままにしておこう。

ところで、資本が消費されるだろうか。経済学では資本は自己増殖するとされている。ひとまず資本は外しておこう。この生産過程において、不可避免的に廃物や廃熱をとまなう。

つまり、生産とは生産システムに資源と労働を投入して、商品と廃物を産出する過程を指す。

一方、消費も商品が消えて無になるわけではない。消費主体である家計は労働力を提供している。商品が労働力になるには、家事労働の助けが必要である。この過程においても廃物をともなう。

したがって、消費とは商品と家事労働を投入して、労働と廃物を産出する過程である。

つぎに、この資源はどこから来て、廃物はどこへ行くのだろうか。かつて、自然や環境が広大無辺と考えられた時代には、自然が資源を提供し、環境が廃物を収容してくれた。しかしこの状態が続けば、いずれ資源は枯渇し環境は破壊される。

そこで、廃物から資源への物質循環が完結するには、経済過程に分解システムが導入される必要がある。

3. 生態系と熱力学をモデルとして

地球上には現在100万種の動物と40万種の植物が生存しているといわれる。これら生物種は相互に食物連鎖による依存関係にあるだけでなく、鉱物系との間にも代謝関係を取り結んでいる。

生態系における炭素循環の過程を図-1に示す。これは食物連鎖過程ともいわれる。

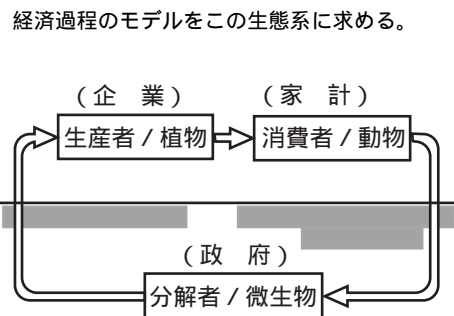


図-1 食物連鎖過程

図 - 1 において「生産 - 消費 - 分解」の各過程は、それぞれ「植物 - 動物 - 微生物」によって営まれる。このアナロジーを「企業 - 家計 - 政府」の各経済主体に対応させて、生命系の経済過程を構成する。

一方、図 - 2 にガス湯沸器などにみられる熱交換器の原理を示す。前節で述べた「投入 - 産出」の関係を図 - 2

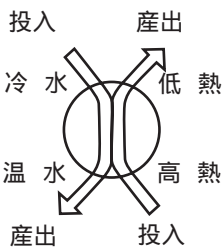


図-2 熱交換器の原理と対応させて示せば表 - 1 のようになる。

表 - 1 各システムにおける投入 - 産出関係

システム		投入	産出	投入	産出
熱交換器		冷水	温水	高熱	低熱
経済	生産	資源	商品	労働	廃物
	消費	商品	労働	家事労働	廃物
	分解	廃物	資源	労働	廃熱

4. 経済要素と物理要素の関係

資源・商品・労働・廃物等を経済要素と呼び、物質・エネルギー・情報・エントロピーを物理要素と名づけ、両者の間に次の関係を設定する。

経済要素	物理要素
(1) 資源:	物質 + 情報
(2) 労働:	情報 + エネルギー
(3) 商品:	情報 + 物質
(4) 廃物:	物質 + エントロピー
(5) 廃熱:	エントロピー

この考え方は、あるものをより根源的な成分に還元して説明するという、科学一般の方法によっている。分子は原子によって構成されるとするのがその例である。

生産・消費・分解の各システムの外部では経済要素の循環的な流れがみられ、これは市場を通して調整される。一方、各システムの内部では物理要素の交換的な流れが認められる。経済過程は、基本的にこれら要素の流れとして規定できると考えられる。(図 - 3 参照)

5. 経済過程の基本構成について

経済過程の基本構成を図 - 3 に示すように設定して、経済システムのワーキングについて検討を加えた。この作業の目的は経済システムを人体・地球・生態系にみられる代謝・循環のメカニズムとの対応関係において捉え直すことにある。この意味から「生態モデル」と名づけた。

図 - 3 の生態モデルは、図 - 1 に表 - 1 を適用して得られる。図 - 3 に示す生産・消費・分解の各システムの内部構造は、図 - 2 に対応し、ここでは表 - 1 の経済要素の出入りがみられる。

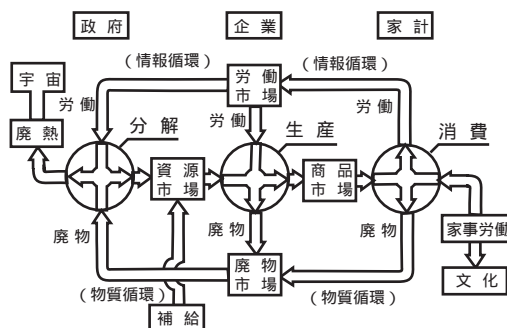


図 - 3 経済過程の基本構成 (生態モデル)

6. 生態モデルの考え方

図 - 3 において、経済過程への投入は補給と文化であり、産出は廃熱と文化となる。

これをエネルギー代謝の面からみると、大きく補給から廃熱への流れがみられる。

物質循環は補給に始まり各システムの成長に寄与する成分とシステムの維持にまわる成分からなる。図 - 3 の下半分に示すように、物質循環は基本的にシステムの内部にとどまっている。

それに対して、情報循環は文化に始まり文化に還る。つまり図 - 3 上半分に示すように、システム内を循環して一部はシステムの形成に寄与し、他は文化へと戻る。

この文脈から、文化とは情報ストックを指し、進化や進歩の本質は情報の蓄積過程を意味する。経済は文化の一部ともいえるが、ここでは文化は経済過程の外部に置いた。

エントロピーは図 - 3 の底部を流れて最終的には廃熱として宇宙空間に放出される。このエントロピー処理の過程において、水循環が決定的な役割を果たしている。

経済学にエントロピーの概念を導入することによって、現代社会が抱える廃物処理、環境保全、資源枯渇、等の諸問題を、経済学の枠組みのなかで捉えることができると思われる。

これまでに述べた経済システムのイメージを示せば図 - 4 のようになる。

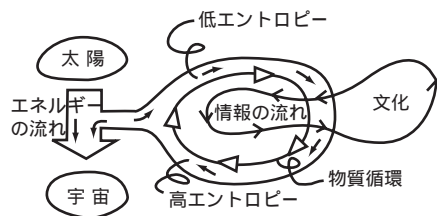


図-4 経済システムのイメージ

7. 貨幣の流れ

生態モデルにおいて貨幣は矢印で示す実物過程と逆向きに進んでいく。つまり、貨幣はつねに資源、商品、労働といった正の財と交換される。

ここで貨幣は情報の担体として機能し、交換されるべき財を特定しながら実物過程を遊行していく。経済学でいう価値の意味は、財のもつ情報と人間の意識との関係から捉えられるべきである。

ただし、廃物の場合は負の財であるから、その処理費用という意味から同じ向きとなる。租税の根拠はここに求めることができよう。ここで政府は自然の代理者あるいは管理者としての役割を担うことになる。

8. 資本の意味

資本の用語は多義的かつ階層的に用いられる。これまでの経済学では、資本は自己増殖する価値の運動体（マルクス）さらには中間生産物の総体（ボーム＝バヴェルク）として捉えられている。

さきに生産要素として土地・労働・資本をとりあげた。これはそれぞれ自然・人間・社会と読み替えることができよう。その大昔、人間は自然の一部としてこの世界に生み落とされた。現在の経済社会は、その人間活動の歴史的成果といえる。

この脈絡において、資本とは経済システムそのものを指すことになる。一方、経済を社会会計と考えれば、資本は借方を意味する。国民経済の立場からはフローに対するストックに相当することになる。

いずれにしろ、資本は階級関係において重大な意味をもつ。かつて土地と労働が切り離され、資本の本源的蓄積が始まってこのかた、富が資本家階級に集中したことは事実である。

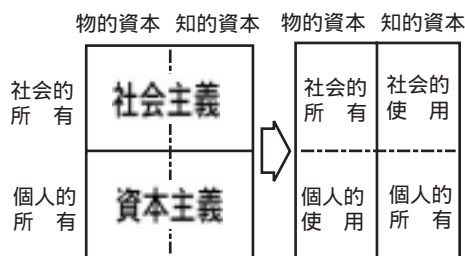
図 - 3 において、労働・人間系は情報循環の過程に、資源・自然系は物質循環の過程に対応している。この文脈において、資本・社会系は両者のインターフェイスの位置を占めている。つまり、三者は主体・客体・媒体の関係にある。このような設定から、資本は便宜上、物的資本と知的資本に区分できる。

9. 社会体制との関連

地球レベルでみれば、いかなる物的資源も有限かつ生産不可能な社会的共有財である。

一方、人間の知的生産は無限の発展性・可能性を秘め、これは個人に発生し社会で利用されるべき性格のものである。

したがって、生態モデルの帰結として資源性の物的資本は社会的所有、その使用権は個人的所有が基本となる。使用権の本質は知的生産に基づく知的資本である。この関係を図 - 5 に示す。



(1) 従来の経済学 (2) 生態モデル

図-5 資本と所有の関係

社会体制を財の所有形態とその調整原理の関係から示せば、図 - 6 のようになる。

図 - 6 において、協議経済とは生態モデルを基本とする緩やかな社会制度を指している。これは前記を原則として、既存の資本主義、社会主義をそのまま容認する第三の体制ともいえる。

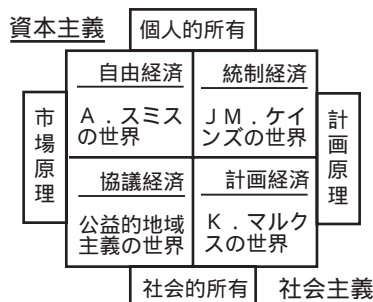


図-6 社会体制と財の所有形態

10. おわりに

生態モデルから導かれる結論ないし解釈は、次に示す通りである。

- (1) 生産と消費に「分解」の過程を加えて、経済過程が構成されるべきこと。
- (2) 経済原理として正の財の希少性のみならず、負の財の「過剰性」も考慮されるべきこと。
- (3) 経済過程における労働の本質は「情報移転」ないし「エントロピー処理」と考えるべきこと。
- (4) 経済現象は「物質循環」「エネルギー代謝」「情報蓄積」「エントロピー処理」を基本として説明されるべきこと。
- (5) 「資本」は経済システムそのもの、つまりストックを指すこと。
- (6) 物的資本は、社会的所有・個人的使用とし、知的資本は、個人的所有・社会的使用を原則とすべきこと。
- (7) 情報概念に加えて、経済学にエントロピー概念が導入されるべきこと。
- (8) 所有と使用の関係はエルゴート理論により説明されるべきこと。

[1990.5.21.]