

7) たとえば赤池弘次(1980). 日本物理学会誌 35, 608.

## 企業のサイズ分布とその時間発展

帝京大・経済 西山賢一

1. 集団生物学では個体群のサイズ分布とその時間変化が詳しく研究されているが、稀少な資源の最適配分を研究対象とする経済学においても、個人間の所得分布や企業のサイズ分布などが長い間研究されてきた。これまで企業のサイズはパレート分布や対数正規分布にしたがっているとされ、またそれらの分布を生み出す仕掛けはジブラの法則(比例的变化の法則)にあるとされてきた。しかし実際にはこれらの分布からはずれる場合もあり、またジブラの法則を満たさなくてもパレート分布になりうる。したがって企業のサイズ分布はその重要さにもかかわらず理解が十分に進んでいるとはいえない。研究を発展させるには、具体的な統計データに即して分布を調べながら、本質をつかまえたモデルを築いていくことが必要である。ここではこの方向へ一歩進むために、医薬品産業をとりあげ、生みの統計データをもとにして企業のサイズ分布の特徴とその時間発展を調べてみたい。

2. 医薬品を製造している企業は全国で2000社余りあるが、そのうちで新薬開発に関係している企業は90社ほどである。企業のサイズは売上高、従業員数、所得額などを目安として測られるが、ここでは比較的小さな企業まで含めて統計データがそろっている法人所得を企業のサイズの目安とする。そして上位100社の企業群について詳しくみてゆく。

3. サイズが次第に小さくなる順に企業を並べ、 $n$ 番目の企業のサイズを $s(n)$ とする。いま $s = kn^{-\alpha}$ ……(1)のとき、サイズの分布密度 $f(s)$ はパレート分布 $f = bs^{-\rho-1}$ となる。ここで $\alpha = 1/\rho$ である。実際に医薬品産業で $s(n)$ を求めると、上位10社ほどの集団とそれ以外の集団がおのおの(1)式の関係を満たし、上位集団の $\alpha$ の値が下位集団の値に比べて小さいことがわかった。ジブラの法則に基づいたSimon & Bonini (1958)の議論によれば、全体のサイズの成長量のうち新しく入ってきた企業による寄与の割合を $r$ とすれば、 $1/\rho = 1 - r$ である。しかし医薬品産業では上位集団に新入りがほとんどなく下位集団に多いので、この関係は事実と反しているように思われる。したがって企業サイズの分布を生み出す仕掛けは改めて考えなくてはならない。また企業には最小最適規模があると考えられているが、ここで得られた $\log s$ と $\log n$ の関係の折れまがり点がこれに関係している可能性もあり、サイズ分布を説明できる

モデルが待たれる。

4. 次に企業サイズの時間発展を予測しよう。まず100社全体のサイズを100に規格化し

$$100 \cdot 2^{-k} < s \leq 100 \cdot 2^{-k+1}; \quad k = 3, 4, \dots, 9$$

によって7つのグループ( $i = 1, 2, \dots, 7$ )に分ける(上位100社は常にこれらのグループのどれかに入っている)。これらのグループに入っていない小さなサイズの企業をまとめて $i=0$ とする。一年間で $i$ グループから $j$ グループに移った企業数を $a_{ij}$ とし、さらに $i=0$ が関与する部分を除くために $a'_{ij} = a_{ij} + (a_{i0} / \sum_k a_{i0}) a_{0j}$ とする。これよりグループ間の遷移確率を $\rho_{ij} = a'_{ij} / \sum_k a'_{ik}$ で定める。年ごとの景気変動の効果をならすために、さらに5年間(1977~1981)について遷移確率を平均して $\bar{\rho}_{ij}$ とする。これをもとにしてモンテ・カルロ法により、7つのグループに属する企業数の時間発展をシミュレートした平衡分布を計算した。その結果、小さなサイズを持った企業数は大きくゆらぎながら減少していく傾向がみられた。

### 非線型拡散方程式の一つの取扱いについて

九大・理 川崎 恭治

下記のような bistability をもつ非線型拡散方程式を考える；

$$\frac{\partial}{\partial t} y(x, t) = -L \left[ -\frac{\partial^2}{\partial x^2} y(x, t) + F(y(x, t)) \right] \quad (1)$$

但し  $F(y) = -\tau y + \frac{g}{6} y^3$  で  $\tau, g > 0$ 。従って(1)は空間的に一様な定常解  $y = \pm M$ ,  $M \equiv (6\tau/g)^{1/2}$  の他に次の様な不均一定常解(キंक解)をもつことが知られている；

$$y(x, t) = M \tanh \frac{1}{2\xi} (x - x_i) \quad \xi \equiv (2g)^{-1/2} \quad (2)$$

ここで  $x_i$  はキंकの中心の位置で  $\xi$  はその巾である。任意の初期状態  $y(x, 0)$  から出発して充分時間が経った時(即ち  $t > 1/L\tau$ ) の(1)の解の振舞を問題にする。この時(1)の解は近似的に(2)のようなキंक解及びその符号をかえた反キंक解の重ね合わせで表わされるであろう。(この様に表わされない時、即ちキंकや反キंकが互に近すぎてその identity を失うような短い時間については解析的に取扱う有効な方法はなさそうである。)それ以降の時間では  $y(x, t)$  の形はキंक(及び反キंक)の位置  $\{x_i(t)\}$  によってきまる。この  $x_i(t)$  の運動方程式は時間の適当な単位をとって