

工業団地の形成過程に関する一考察

京都大学 正員 吉川 和広
 京都大学 正員 ○木俣 昇
 京都大学 学生員 髭 豊彦

1. まえがき 英米における Industrial Estate, Industrial Park が、単に失業地域の救済や中小企業構造の高度化を目的として建設されてゐるのでなく、都市再開発の重要で有力な手段として認識されてゐることは、わが国においても、中小企業団地は、都市再開発・地域計画の重要手段となりうることを示唆してゐる。一方、従来のわが国の都市再開発・地域開発計画においては、計画の課題意識なり、目的の強調のやがたされ、その達成手段の十分な検討が行われてゐなかつたことがあつた。本研究は、中小企業団地を都市再開発の手段として位置付け、企業の立地行動をゲーム理論で定式化することにより、その可能性の検討を試みたものである。

2. 中小工場団地形成の背景 中小企業ととりまき経済環境の変化の中で、中小企業が適応発展してゐる方向を典型的に示すと次の三つに分けられる。第1は、下請系列企業の整理統合、第2は、消費財を中心とした軽工業部門での独立専門メーカー化、第3は、共同化、協業化、合同化である。共同化・協業化とは、個々の中小企業では実現できない大規模経営の利益を享受することとを目的とするもので、工場団地はその有力な手段とみなされてゐる。一方、団地形成、参加の目的を1966年度中小企業白書によれば、表1のように、中小企業にとって公害問題、用地問題がその経営をかたがえしてゐる。これは、都市再開発計画との関連のもとでの考察の必要性を示してゐる。

3. 工場団地形成のモデル 企業は、自己ととりまき経済的、社会的環境の規定のもとで、自己の内的要求をできるかぎり満足させるように立地行動の選択を行なう。企業の内的要求は、企業の得る利益額で測れるものと仮定し、かつ各企業は、立地行動の帰結とその時の利益額に関して既知であると仮定する。企業の競争を考慮した立地分析は、生産費用の面よりの Weber 流のアプローチ、需要面よりの利益に着目した Hotelling 流のアプローチが代表的である。本研究においては、Weber 流の考え方を基本としてゐる。各企業は個別立地あるいは他企業と結託することによる集団立地を行なう。企業 $i = 1, 2, \dots, n$ の集合を I_n 、 I_n の任意の部分集合、すなわち結託を S とする。|S| で結託の企業数を表わす。 α, β を結託 S 、 $I_n - S = -S$ の結合混合戦略、 $\pi(\alpha, \beta)$ を結託の利得関数とすると、

$$V(S) = \max_{\alpha} \min_{\beta} \pi(\alpha, \beta) \quad (1)$$

を特性関数と定義する。団地化が可能なのは、結託の有利性が存在することであり、

$$V(A \cup B) > V(A) + V(B), \quad V(\{i\} \cup \{j\}) > V(\{i\}) + V(\{j\}) \quad (2)$$

となる I_n の互いに素な二つの部分集合が少なくとも一組存在するときである。結託 S の団地立地の場合の企業の費用 $C_i(S)$ を、 $C_i(S) = C_i^*(S) + t_i \cdot r_i(S) + r_i^0$ (3)

とする。ここで、 $C_i^*(S)$: 結託 S のときの輸送費以外の生産費、 t_i : 単位輸送費用、 $r_i(S)$: 結託 S のときの立地点と最適個別立地点 ($S = \{i\}$) との距離、 r_i^0 : 結託 $S = \{i\}$ の立地点での輸送費、(2) 式は、
$$\sum_{i \in A \cup B} \{C_i^*(A \cup B) + t_i \cdot r_i(A \cup B)\} < \sum_{i \in A} \{C_i^*(A) + t_i \cdot r_i(A)\} + \sum_{i \in B} \{C_i^*(B) + t_i \cdot r_i(B)\} \quad (4)$$

となる。企業間の結託が成立した時、企業は $C_i(S)$ なる利得を得る。 $r = (C_1, C_2, \dots, C_n)$ は、配分とよばれ、 n 次元ユークリット空間の点とて表わされる。ある配分 $\alpha = (a_1, \dots, a_n) \in E^n$ に対して、 $\sum_{i \in S} a_i \leq V(S)$ であれば S は α に関して有効であるという。さらに、 α の S -領域 $\text{dgm } \alpha = \{\beta | b_i < a_i \text{ for all } i \in A, B \in E^S\}$ と定義する。 $\beta \in \text{dgm } \alpha$ のとき、 α は S を通じて β を支配するという。この有効、支配という概念を用いれば、工場団地形成は、次のような配分の集合 Ω によって説明される。i) $x, y \in \Omega$ ならば、 x は y を支配せず、 y も x を支配しない。ii) $\forall x \in \Omega$ に対して $\exists y \in \Omega$ が x を支配するように求められる。結局、団地形成は、企業間の結託構成、立地点をかりしてどのような形に落ち着くかということにはかたならない。

4. モデル計算 図1のような固有の等費用線を有する企業間の団地形成過程を考察する。いま2企業が結託し団地形成を行なった場合、企業はそれぞれ製品一単位当たり30月の費用低減が期待されるとする。個別立地する場合は $|S| = 1$ の結託において、 $\alpha = (100, 110, 120)$ であり、 $|S| = 2$ の結託が有効なのは、 $100 + 110 \geq (70 + 10r_1) + (80 + \frac{20}{3}r_1)$, $110 + 120 \geq (80 + \frac{20}{3}r_1) + (90 + 8r_1)$, $120 + 100 \geq (90 + 8r_1) + (70 + 10r_1)$ が成立する範囲に2企業が立地することが可能の場合である。これは、 $r_1 + r_2 \geq 5$, $r_2 + r_3 \geq 3.61$, $r_3 + r_1 \geq 2.83$ という条件式より保証されている。1, 2の企業が結託する場合、図1の斜線部が有効であり、さらに線分12が他の立地を支配する。同様に考察すれば、2企業の団地形成は、図2の内接円の接点であることが判明する。しかしこのいずれに落ち着くかは本モデルでは考察できない。さらに、3企業の結託の場合、費用低減が40月期待されるとすれば、有効性、支配という概念を用いて、同様に図3の斜線部がパレート解となる。ここにおいても、立地点は確定しない。そこで、W. Isaed, T. Smithの述べた企業行動の方策である、(1) equidistant compromise procedure, (2) action compromise procedure, (3) equal cost decrement procedure 等々を用い、さらにこの解集合の分割を試みてみる。例えば、(2)の場合、図3の三角形の重心が解として定まるのである。

5. 考察 本研究では企業の費用曲線を用いて仮定し、その費用面と実空間との対応については何も述べていない。このようなゲームモデルにおいては、それは凸性が仮定される必要があるが、実空間においては、この仮定は成立しないが、仮定の凸な平面に変換することは可能であろう。さらに、企業行動は、完全情報ではなく、不完全情報である。われわれは、この問題に対して、

Incomplete Information Game

による定式化を試みてみる。

表-1

用地難からの解放	ばい煙騒音等の公害からの解放	事業の完成化	労働力確保	その他
61.6	33.5	28.5	23.5	15.1

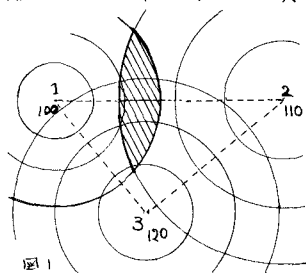


図1

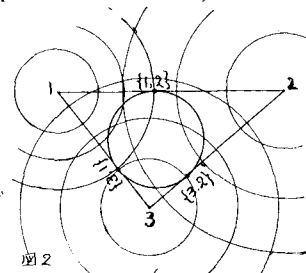


図2

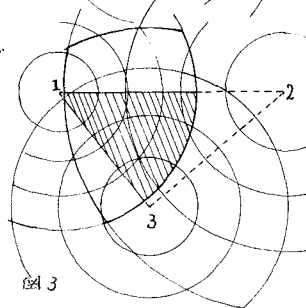


図3