

人口・資本の集積と経済成長

—工業化，都市化は持続的成長を支える条件—

藤 井 隆

まえがき¹⁾ 日本経済はその高度成長の過程にあって、工業化，都市化という言葉によって代表される極めて急激な構造変動を経験した。

人間の活動が土地をはなれ、人間が生産し蓄積した生産手段に依存する割合を高めて行く過程を工業化と呼ぼう。人口の都市集中の生み出す問題として都市化をいうがこれは結果としての現象である。こういった構造変動が日本経済の高成長過程に転型期となるか、かつて問われたところだ。

生産性上昇，資本蓄積は工業化を進行させるが，一方資本は蓄積だけでなく，集中によって効率を高め生産性上昇となる。この集積(集中と蓄積)は人口についてもいえる。しかしその結果の都市化といってもすべての都市が急成長したのではない。日本列島の中央部，東京・名古屋・大阪を中心とする地域の都市化による成長は著しい。(参照[1][2][5])

工業化がなぜ都市化になるのか，なぜ中央日本だけが巨大都市化するのか。この急速な構造変動が日本経済の持続的成長を支えるかどうか。またその条件は，この間に答える理論，これが目的だ。

1 分析の対象とするシチュエーション 分析の対象は構造変動のプロセスであり，一定条件下の均衡分析ではない。伝統的な地代論でも，スペース(土地)利用の問題は限界生産力の均衡であったが，ここでの分析はその均衡成立の過程とメカニズムである。また従来の場合と根本的に異なる点は，投入について収穫逓増の場合からやがて変曲点に達し，収穫逓減に移行するすべての変化を対象とし，逓増，逓減各状態にあるスペースが併存混在する場合を分析の対象とすることである。

封鎖体系の国民経済でスペース別の分析をする。スペース概念は本来 n 次元であるが，差当って平面で考え，全国を分布関数を考えることができる程の数の等面積のスペースに分割することができると抽象する。

例えば 10 km^2 グリッドで座標化した経済地図の完成と考えてもよい。実際には府県あるいはそれ以下の地区

についての統計の存在を考えることである。

理論分析のために，ここで予定した条件以外は各スペースに差はないと前提する。つまり，すべてのスペースに同一の関数が成立する単純な場合から出発する。

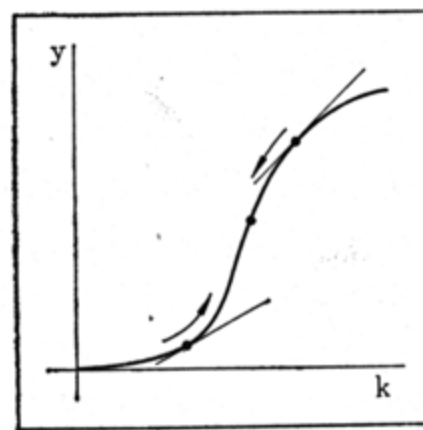
2. 資本の移動と集積

(2-1) 記号

B: スペースの面積	N/B: 人口密度
K: 当該スペース民間資本蓄積額(期初)	K/B: 民間資本密度
Z: 当該スペース社会資本蓄積額(期初)	Y/B: スペース生産性
Y: 当該スペース単位期間有形無形産出額	Z/B: 社会資本密度
N: 当該スペース期初人口，労働: $L=aN$, $a: \text{const.}$	

いま B一定と規定し，これら密度を n_i, k_i, y_i, z_i と示す ($i=1 \dots m$ スペース名称)。

Fig. 1



(2-2) スペース生産性関数(参照[5]) 前提により各スペース共通の関数を $y=\phi(n, k, z)$ とし差当って n, k, z は互いに独立とする。説明のために $y=\Psi(k)$, (但し n, z , 一定) を第1図のような関数として設定する。無論 n, z ,

についても同様と考える。

この曲線は次の4つの局面からなる。

case 1 $k_1, y_1, \left(\frac{\partial y}{\partial k}\right)^1 > 0, \left(\frac{\partial^2 y}{\partial k^2}\right)^1 > 0$, (逓増)

case 2 $k_2, y_2, \left(\frac{\partial y}{\partial k}\right)^2 > 0, \left(\frac{\partial^2 y}{\partial k^2}\right)^2 = 0$, (変曲点)

case 3 $k_3, y_3, \left(\frac{\partial y}{\partial k}\right)^3 > 0, \left(\frac{\partial^2 y}{\partial k^2}\right)^3 < 0$, (逓減)

case 4 $k_4, y_4, \left(\frac{\partial y}{\partial k}\right)^4 = 0$ (飽和点)

ここに, $k_1 < k_2 < k_3 < k_4, y_1 < y_2 < y_3 < y_4$,

$$\left(\frac{\partial y}{\partial k}\right)^2 > \left(\frac{\partial y}{\partial k}\right)^1 \text{ or } \left(\frac{\partial y}{\partial k}\right)^3 > \left(\frac{\partial y}{\partial k}\right)^4 = 0, \left(\frac{\partial^2 y}{\partial k^2}\right)^1 < \left(\frac{\partial^2 y}{\partial k^2}\right)^2$$

1) この論文は塩野谷九十九教授の記念論文集のため起稿したものであるが都合によりこの誌面を借りた。

$$=0 < \left(\frac{\partial^2 y}{\partial k^2} \right)^3$$

(2-3) 均衡への道程と条件(資本集積) いますべての i (スペース) について k_i, y_i が case 1 の局面にあるとすると, $\frac{\partial y_i}{\partial k_i} = \frac{\partial y_j}{\partial k_j}$ (但し $1 \dots i \dots j \dots m$) という一般の均衡条件は成立しない。なぜなら, いま i, j 2つのスペースをとりだし, $k_i < k_j$ とするとき $\frac{\partial^2 y_i}{\partial k_i^2} < \frac{\partial^2 y_j}{\partial k_j^2}$ であるから, より低い密度のスペースの資本は, あらゆる流動化の機会をとらえて, より高い密度の j スペースに流入集積し, i スペースの密度は減少, j スペースの密度は上昇する。それと共に $(y_i + y_j)$ は増大し, この資本の地域間移動は両スペース総産出高を増大させる。

ついで j スペースが case 2 に到達した場合なお i スペースが case 1 にあるとすると k_j, y_j はコンスタントとなり, 資本の蓄積はもっぱら i スペースについて行われ, 資本移動は $k_i = k_j$ となるまで k_j の密度地域の拡大という形で行われる。なぜならば, j スペースの密度が, case 3 に突入して得られる y_j の増分よりも i スペースの密度上昇によって得られる y_i の増分の方が大きいからである。

次に, 初期条件において, j スペースが case 3 に, i スペースが case 1 にある場合を考えよう。

一時的均衡の条件として, $\frac{\partial y_i}{\partial k_i} = \frac{\partial y_j}{\partial k_j}$ が成立する。しかし, この均衡は不安定である。なぜなら, パレートの第2条件 $\frac{\partial^2 y_i}{\partial k_i^2} = \frac{\partial^2 y_j}{\partial k_j^2}$ を満たさないから。

この場合の資本の移動は上と同じ理由によって j スペースの密度を引下げ i スペースの密度を引き上げるように, j スペースから i スペースへと行われる。 j スペースは資本集中型でなく拡散型構造であり, i スペースは資本集中型構造ということが出来る。 j スペースが case 2 になると, 上の場合と同じになる。

さて, y の増分について, いま各スペースの資本への追加投資率 $\Delta k/y$ を一定とすると, $\frac{\Delta y}{\Delta k}$ の高いスペースほど, 自らの資本蓄積率は高い。また上の資本移動の原則において, 最も高い $\frac{\Delta y}{\Delta k}$ のスペースにすべての Δk_i は集中することになる。換言すると, 資本の移動によるこの集積は1つは既存蓄積資本の流動化再投資によって, 1つは新投資の集中投下によって加速的に進行する。

集積スペースが隣接していることがより全体としての生産性を増大させることは後に証明するが, 資本のこの集積は逡増収穫部分の存在を認める限り, 変曲点の密度を最適密度として, この密度の地域(スペース)の拡大という過程によって進行する。これは集積の外化(拡大)の

原理と呼ぶことができよう。

さて次にすべてのスペースについて case 3 になったほど資本の蓄積が進んだと考えよう。

開放体系なら明らかに資本輸出である。しかし, この場合には, 一度 $\frac{\partial y_i}{\partial k_i} = \frac{\partial y_j}{\partial k_j}$ が成立すると, 資本の移動は一切ストップし蓄積率のみが問題となる。一般に成長理論で取扱っているのはこの特殊の場合であり, 集積の問題は技術進歩要因にふくめてしまっている。

資本集積の分析は資本蓄積の質的内容を取扱う1つの方向である。

さてすべてのスペースについて case 4 を超えると, 資本蓄積はもはや無意味である。過密という言葉を用いるような場合と解するのは間違いで, 上に定義した最適密度以上にある場合, 過集積というべきだ。なぜならば低密度の外化予備スペースがある限り, 資本密度がそこまで高まることはない。

上述の関数の成立条件については技術進歩と共に後述するが, 既に償却流動化した後に残存資本が陳腐化した形で存在し, これを再開発という形で置換する場合と混同してはならない。

以上を要約すると, 工業化の進行に伴って資本が蓄積され, 生産性が増大するほど, 資本の集中は進み, 最適密度に達すると, 次ぎにはその密度のスペースの外化拡大という形で資本集積は進行する, ということになる。もちろん, より資本使用型の産業ということならそれは重化学工業化である。参照[3]

3. 人口の移動と集積

(3-1) 人口密度と生産関係 いま, すべての産業について労働の資本装備率一定と考えるとする, 資本の移動と集積のこの議論は, 労働すなわち人口(労働力比率一定)についても妥当する。

資本の集積は必ずそれにふさわしい労働の集積を呼ぶのである。すなわち資本集積が人口の集積を呼ぶ, つまりは資本の最適密度は人口の最適密度となる²⁾。工業化→資本の集積→労働(人口)の集積→都市化の基本図式はこれで明らかだ。

工業化が必然的に都市化それも巨大都市化を生み出し, それが経済の持続的成長を支えるという一連のメカニズムの主動力である。

さて, 生産されたものは消費されなければならない。集積資本による大量生産は大量消費によって効率化される。需要とそして, 人口と労働の間つまり生活の面を考

2) 人口増加率が資本蓄積率をこえないという条件は日本の現段階では妥当と考える。

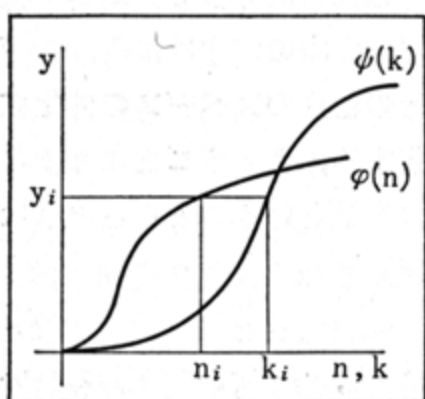
えたとき、このメカニズムがいかに強化されるかを考えよう。

(3-2)人口の集積と資本の集積の間 労働と資本という関係をかりに資本装備率一定としても、スペースという視点でみると、その大きさによって通勤という問題を考えざるを得ない。交通の発達によって通勤が長距離高速化するほど、資本の集積密度と人口の集積密度はずれてくる： $y=\phi(k)$, $y=\varphi(n)$ は乖離する。

生産は諸産業のコンプレックスとして相互連環的体制のもとに素原料から最終消費財にまで多岐の工程をもっている。一方消費は大量消費と流通革命による中間段階の省略によって比較的 homogeneous であり、共通消費(上下水、配電など)の増大があるとはいえ生産のコンプレックス程の連環性はない。この問題は更に後述するが、生産スペースと消費スペースが分離することが考えられる。

中央日本という場合には上の原理的図式がそのまま妥当し、人口集積すなわち需要集積であり、巨大都市は生産と消費を同時は自らのうちで果たすが、より小さいスペースでは両集積の乖離が問題になる。

Fig. 2



図示(第2図)するように、資本密度が人口密度より高い効率のスペース(例えば、都心部、工場地帯)と逆のスペース(住宅地域)といった別が生ずる³⁾。

この関係は中央日本への人口資本の集積という

大法則と、集積内での機能分離と外化拡大という大都市成長メカニズムの法則とを示すものに他ならない。

4. 大都市形成とその統合

(4-1)資本の内容と機能別集積(参照[2]) 先に資本を民間資本と社会資本は分離したが、次に進む前に今1つ別の分類を考えよう。

- 1)消費関連資本 家計の所有する資本(住宅街など)
- 2)生産関連資本 生産量と関連する資本(工場街など)
- 3)管理・サービス関連資本(オフィス街など)

社会資本は共通に一定の構成でふくまれるものとしておこう。

これらの資本集積が人口集積と結びついたとき、それ

2) 東京では都心人口は減って周辺埼玉神奈川千葉が人口増加率が高い。資本では集中型構造だが人口では拡散集中型(ドーナツ型)という例である。

は1つの機能的集積 functional congestion となる。

最も連環の密な管理力集積はフェイス・トゥ・フェイスといった複雑な結合関係を持つので資本密度極めて高く、労働力密度も高い筈である。

生産力集積はこれに次ごう。物資の輸送というリンクを通じて機能、密度を高めよう。消費力はより集中力は弱い、物資の輸送に比して通勤の相対的近距离性から、工場配置よりは都心近傍にまとまるだろう。

通勤とか輸送のネットと高速性にもよるが社会資本の効率から考えても異種機能集積は分離し、同種機能集積は一層密に集積しよう。

生産、管理、消費それぞれの生産性をどうはかるか問題はあるとしても、上述のメカニズムを通じてある最適密度に達すると外化拡大の方向をとることに変わりないから、これらの各種機能集積が相対生産性において、より小さい方が周辺へ押し出されるという形で都市は成長を続けることになるだろう。

(4-2)都市の統合と巨大都市形成(参照[5]) スペースの性格が機能的に特化すればするほど、より大きいスペースを単位として総合的な生産性を考えなければ、生活の生産性などといった判定し難い要素が入ってくる。また上述の生産関係の曲線はすべてのスペースに共通としたが、1つのスペースの歴史的過程でも考えることができるし、また産業別にも描けよう。第2図のような形で一番上にくる産業がそのスペースで最も適した産業ということになる。

さていま2つの高密度スペース(k or nについて)を考えて両極とし(case 3の位置にある) y^3 で示し、その近傍に y^2 (case 2)があり更に外周に y^1 があるとすると、等スペース生産性の環の等高線図形を画くことができよう。

Fig. 3

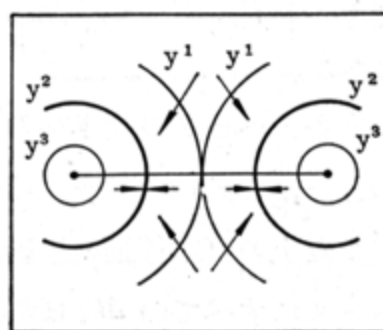
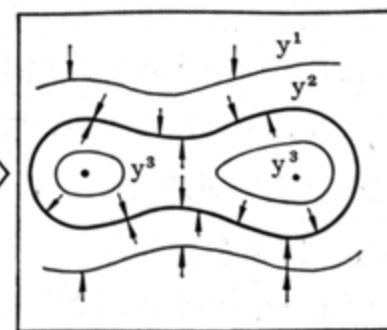


Fig. 4



この上で上述の原理に従って、資本や人口の移動が行われるとすれば、第3図より第4図のように、周辺スペースからの流入によって、単に交通通信の発達だけでなく集積メカニズムが進行し、外延は拡大し最適密度の生産性 y^2 に対応する密度地域は遂に統合した1つの地域となることになる。

両極を東京大阪とすれば、中央太平洋岸が全域都市化することも容易に理解できる。この段階では中央日本へ

の集中と都市域の外化という2つのきわだった地域構造変動が一貫して説明されたことになる。

この統合されつつある都市域と共に全体としてのスペース生産性は上昇する。

y^1 以下になる周辺流出地域は人口や資本の流出がおこるが、一方では、1人当り生産所得の上昇となるだろう(格差解消)。また、流出により過疎つまり最適密度より低い地域への社会資本、特に道路などの投資はスペースの機能保全と一時は流出となるがやがては都市域の外延拡大を促進するという機能を果たすことになる。

一方において集積地帯内では、上述の資本分類で示した機能集積が全体として1つの都市機能化し、一方、産業別のスペース生産性の相対性は、集積内分業を促進して一層生産性を高めることになる。日本経済が単一の市場となると同時にそれは1つの巨大な都市を中心とした都市経済圏の成立であり、新しい社会の開発といえるだろう。

5. 社会資本と資本移動(参照(4))

(5-1) 社会資本とスペース いま社会資本を社会的サービスの生産資本と定義しよう。サービス供給力の配置待機であるとみることができる。

社会資本の蓄積ということは社会的サービスの供給力の待機地の造成ということに他ならない。

ある一定スペースにこの固定サービス供給資本とより流動的な民間資本とが、いかなる比率で併存するとき最もそのスペース生産性が高いかが問われねばならない。単に企業内でなく社会的サービスは経済全体の生産性を高める企業外生産の合理化である。

(5-2) 社会資本によるスペースの技術進歩 再び基本モデルにもどらう。 $y = \phi(n, k, z)$ 各変数の変化率を $\dot{y}, \dot{n}, \dot{k}, \dot{z}$ とする。各項の係数は定義に従って各変数の y に対する弾力性である。したがって、 $\dot{y} = \epsilon_n \dot{n} + \epsilon_k \dot{k} + \epsilon_z \dot{z}$ すなわち当然スペース生産性の伸び率、つまり当該スペース経済成長率は人口増加率、民間資本蓄積率、社会資本蓄積率の加重和である。

いま民間資本の資本コストを P_k 、賃金率 w 、社会資本の資本コストを P_z とする(単位スペースで)。限界均等である限り、

$$\frac{\partial y}{\partial n} = w, \frac{\partial y}{\partial k} = P_k, \frac{\partial y}{\partial z} = P_z$$

$$\frac{\partial y}{\partial n} \frac{\partial y}{\partial k} \frac{\partial y}{\partial z} = \frac{\partial y}{w} = \frac{\partial y}{P_k} = \frac{\partial y}{P_z} \text{ である。}$$

w はまた単位スペース1人当り所得である。したがってこの条件では、人口密度、民間資本密度、社会資本密度が最適の状態が存在しているための条件は、

$$\epsilon_n = \frac{n}{y} \cdot w \quad \epsilon_k = \frac{k}{y} \cdot P_k, \quad \epsilon_z = \frac{z}{y} \cdot P_z$$

しかるに $\frac{y}{n} = \hat{n}$ 労働の平均生産性、 $\frac{y}{k} = \hat{k}$ 平均資本係数、 $\frac{y}{z} = \hat{z}$ 平均社会資本係数である。そこで

$$\dot{y} = \frac{w}{\hat{n}} \dot{n} + \frac{P_k}{\hat{k}} \dot{k} + \frac{P_z}{\hat{z}} \dot{z}$$

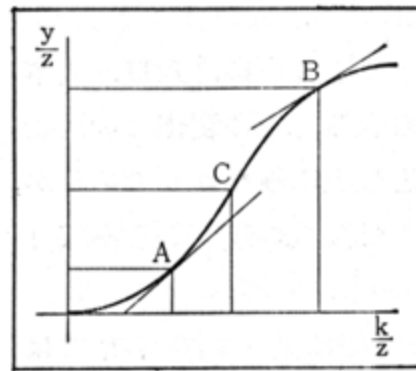
を求めることができる。他は一先づおいて、単位スペース当りの限界社会資本係数の増大 $P_z > \hat{z}$ のとき \dot{y} は上昇する。限界社会資本係数の増大は社会資本のもつ技術進歩であり、民間産業の適正配置、交通輸送、通信、上下水道その他の変化はみなこの変化に寄与している。(この社会資本の効果を考えるとき net 概念でなければならぬ。)新投資は必ず新財であるから限界社会資本は必ず高められる。このことは基本モデルで考えた $y = \phi(n), y = \phi(k)$ などの曲線は社会資本投入によってシフトされることを示している。真上のシフトなら生産性上昇で成長は一層加速される。また右上へならば稠密化(コンパクト化)となり、かつて過密といわれたところも過密ではなくなる。

(5-3) 社会資本の適正基準 基本モデルを変型して

$$\frac{y}{z} = \phi\left(\frac{n}{z}, \frac{k}{z}\right)$$

$\frac{n}{z}$ を一定とすると、社会資本装備率と社会資本の平均生産効率の関係を得る。

Fig. 5



この関数についても逓増逓減という第5図のような傾向を想定することができる。いまA点では社会資本の相対増加は、曲線上左へ移行、つまり限界効率は悪化する。民間資本が投入されると改善される。B点では逆に社会資本の追加は左へ移行し限界効率は高まる。

したがって変曲点で社会資本と民間資本の関係は最も限界効率が高くなる。各スペースが混在しているときの移動の方向は前各節の説明と同様である。Aの条件のスペースのある限り民間資本はBの条件のスペースには投下されないであろう。Cの条件をもったスペースの拡大という形で都市域は拡大しよう。

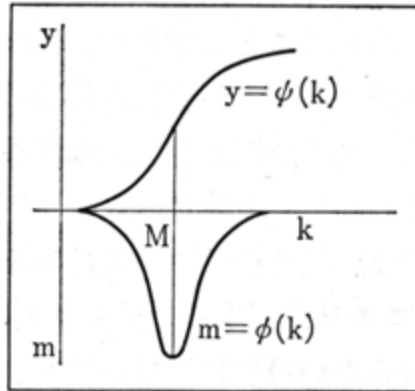
もちろん資本の内容が種々であるように、社会的サービスも広域ネット(輸送通信)を必要とするものとそうでないものがあるわけだがこの原則は変りない。民間資本と社会資本に投資配分が限界条件に従って行われるこ

とはいうまでもない。

6. 集積と国民経済の成長

(6-1) スペースの累積としての国民経済 都市の統合と巨大都市形成の説明で集積密度の高いスペースが隣接拡大して行くことを述べたが、集積の進行が経済成長につながるメカニズムはどう説明すればよいだろうか。

若干記号を変更しよう。 $y = \phi(k)$ は同様とし、各資本密度に対するスペースの分布関数を得られるものとする。 $m = \phi(k)$ 。これを次のように図示しよう (Fig.6)。



全スペースにわたる平均経済成長率は次のように定義

$$\text{できる。 } g = \frac{\Delta \bar{y}}{\bar{y}} \quad \text{但し } \bar{y} = \frac{\int_0^{\infty} \phi(k) \cdot \phi(k)}{\int_0^{\infty} \phi(k)}$$

ここに分母はスペース数Mに等しいから

$$\bar{y} = \frac{1}{M} \cdot \int_0^{\infty} \phi(k) \cdot \phi(k)$$

いまここにはkについてのみ取出して示したが、その他の変数についても同様であり、経済成長率にはこの分布関数 $\phi(k)$ の変化によって大きく影響されることになる。

この分布関数が急速に変化するところに、人口、資本の集積という構造変動が認められる。その変化は最適密度への集中という形であることは上にみた通りであるが、その変化が成長率を高めることは関数の成立からみても容易に明らかであろう。

(6-2) 結論 以上極めて大胆な前提に立っての分析ではあったが、次の結論を述べることができる。

- 1) 工業化の進行は必然的に都市化となる。
- 2) 都市化は最適密度スペースの統合拡大という径路によって巨大都市形成を促進し、国民経済を全体として

1つの city centered region とする傾向をもつ(中央日本への集中)

3) 社会資本は民間資本とある望ましい一定の関係をもつことが経済成長のために必要であり、民間資本の集積の方向と矛盾した社会資本投資は好ましくない。それはスペースの生産性を上昇させる重要な役割を果すのだから。

4) 工業化、都市化という人口、資本の集積は、経済成長を加速する。このことは単純な資本蓄積や技術進歩に加えて地域的集中もまた成長を支える主要な要因であるということだ。

以上の結論を可能ならしめた条件はただ1つ、投入による収穫逡増が実現されるスペースが存在するということである。

工業化は現在進行過程にあり、この条件を満たすスペースは地上になお豊富である。

外から資源を輸入する日本経済にあっては、資源の賦存状態による地域的束縛は弱いといつてよいから、意識や行政の遅れが、移動や集積を足止めしているといえる。

日本経済は高度成長過程で急激な構造変動を経験したが、その構造変動が持続的成長を支えていることが理解されよう。

理論分析としては多くの細かい点が残っているが、構造的転型期を迎えても成長力はおとろえないという結論は変わりそうにないと思われる。

〔参考文献〕

- [1] 藤井隆「地域構造の変動分析」名古屋大学『調査と資料』31号。
- [2] 同「工業化時代の大都市形成」鹿島出版会雑誌『SD』1965, 12号。
- [3] 同「日本列島の経済空間」鹿島出版会雑誌『SD』1966, 1号。
- [4] 同「社会資本対民間資本」名古屋大学『経済科学』昭40, 2号。
- [5] 「名古屋は空中分解するか」名古屋商工会議所月報論説昭和41年6月。