

システム・ダイナミックスによる地域構造分析

京都大学工学部 正員 吉川 和広

京都大学工学部 正員 岡田 憲夫

運輸省 正員 ○善見 政和

はじめに 本研究は都市施設計画策定のフレーム作りに必要な情報を提供するための1つの分析モデルの作成を試みる。その際都市活動形態も記述するうえで、産業活動・人口動態・土地利用構成および行政当局の財政運用活動が基本的な規定要因であるとの見解に立ち、これらの相互連関のメカニズムの記述と、そのダイナミックな変動パターンについての分析を行った。対象地域としては、滋賀県栗東町をとりあげた。その理由は、当町が昭和38年に開通した名神高速道路栗東I.C.設置を機に、工業化をはじめとする急激な地域構造変動を経験してきており、町当局としても、この事態に対処するため将来のダイナミックな地域構造変動を展望したうえでの有効な政策を模索しているからであり、したがって本研究がその際の有効な情報提供手段とほりえると判断したからである。またシミュレーション手法としては、S.D.手法を用いたが、これは地域構造変動を表現するモデルにおいては、要因間の関係が非線形かつ時間遅延が入る場合が多く、S.D.手法はこれらの表現に適した手法であると考えたからである。

2. システム・モデルの構成

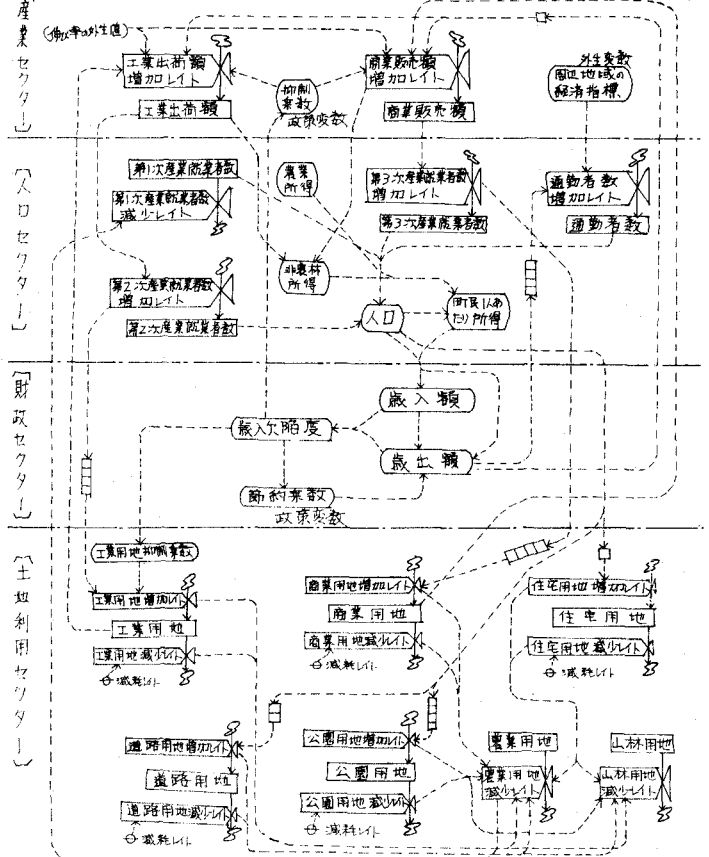
図-1は本研究で作成した栗東モデルを示したものである。このモデルは大きく分けて産業・人口・財政および土地利用に関する4つのセクターから成り立っている。レベルとしては、工業出荷額、商業販売額、第1次・第2次・第3次各産業就業者数、通勤者数、工業・商業・住宅・道路・公園・農業・山林各用地面積の計13個をとった。本モデルの構造はそこに組み込まれた8つの主要なフィードバック・ループにより特徴づけられる。次にその中の2つの例を示す。

- (工業出荷額) → (第2次産業就業者数) → (工業用地) ↑ フィードバック
- (工業出荷額) → (雇入欠陥度) → (工業用地抑制係数) ↑ フィードバック (工業用地) × 雇入欠陥度には後述する。

3. モデルの作成方法

外生変数としては、工業出荷額と商業販売額を導く際の伸び率の外生値および周辺5市町の工業出荷額と商業販売額の合計(経済指標と名付ける)の2つをとった。ところが、工業出荷額の

図-1 フロー・ダイアグラム (注) ①→②は2年のタイムラグ



(注) この図は概略図であり詳細図は講義時に示す予定である。

値は単に当該地域の諸条件だけで決まるのではなく、むしろ全国的な景気変動や国の政策などによって大きく規定される側面があるので、マクロな工業出荷額の伸びの傾向はこれを条件とし（伸び率の外生値）、栗東町内の諸条件から決まるミクロな影響はこのメカニズムを内生化することにより、条件とした工業出荷額の微修正を行った。このような観点から本モデルをコントロールする機軸をもつ工業出荷額伸び率の次式で定義される。なお、この式における定数1~4の値は過去10年間の実績値に基づいて求めた。

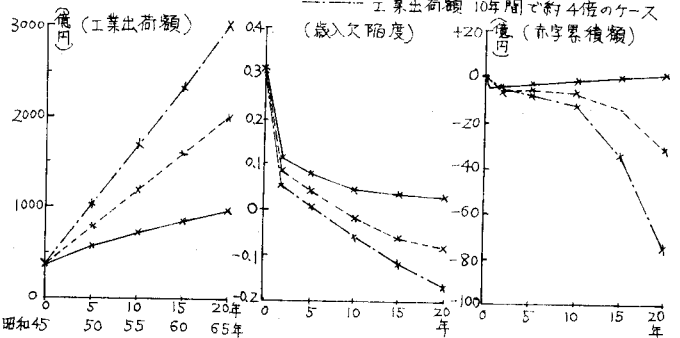
$$(\text{工業出荷額伸び率}) = (\text{定数1})(\text{伸び率の外生値}) + (\text{定数2})(\text{商工費伸び率}) - (\text{定数3})(\text{歳入額伸び率}) + (\text{定数4})(\text{工業用地伸び率})$$

次に行政当局の財政運用活動状態をあらわす重要な指標である歳入欠陥度について説明する。この値は  $(\text{決算歳入額} - \text{当初予算歳出額}) / (\text{決算歳入額})$  で求められる。すなわち、本研究における歳入欠陥度とは当初予算歳出額を組んでみた後でどれほど歳入額との差があるかについてチェックする項である。よって本モデルでは決算歳出額は当初予算歳出額に歳入欠陥度から導かれる乗数（節約乗数と名をつける）をかけて求める方式になっている。この節約乗数は政策変数であるが、本研究においては、過去10年間の実績値から検証にベースを採用し、これを一つの政策として固定した。

4. シミュレーション結果の分析 以上において説明したモデルを用いて、基準年を昭和45年度においた今後20年間にわたるシミュレーション計算をいくつか実施した。まずはじめに、工業出荷額における伸び率の外生値を3通りに変えてみた計算を行い、これらを標準ケースと名づけた。すなわち、工業出荷額が10年間で約2倍、約3倍、約4倍になるケースの3つである。その結果の一部

図-2 標準ケース間の比較図

は、図-2であるが、これから判断されることは、工業出荷額が10年間で約2倍になるケースでは歳入欠陥が生じなく、また赤字の累積も生じないことである。つまり、過去10年間に於ける栗東町の実績値においては、工業出荷額が10年間で約3倍強になるという状態になっているが、このような状態が推移すれば歳入欠陥が生じ、また赤字累積も20年後に30億円にのぼることがわかる。これは工業の発展により



歳入額の増加がある反面、それに伴って行政当局は産業基盤整備のための公共投資額を拡大を図ることが必要となるためであると判断される。よって以上のことから、今後栗東町においては、低成長の政策をとらねばならないことがわかった。シミュレーション計算としては、これ他に商業振興を図った場合、工業および商業を抑制した場合、土地利用変更を考慮した場合について行なったが、これらの結果の説明については講演時に行なうことにする。

5. おわりに 本研究で行なったシミュレーション・ケース数では、地域計画策定の際の多角的な基礎情報は提供するという観点からは、まだ不足であると考えられるので、今後さらに試行錯誤的なモデルの多角的な運用を検討する必要があると考えられる。そこで、本モデルにはいくつかの検討の余地が残されているが、それにもかかわらず本研究は都市施設計画策定のためのフレーム作りに必要な情報を提供できるように、様々な都市活動の動態と財政運用活動との相互連関を考慮して検討する際、いくつかの具体的なパラメータを提供しえたという意味で、多少ある意義があると考えられる。