特集　モデル開発の評価

ダイナミック・モデルによる都市の分析と評価

室井　明

1. システム・ダイナミックス(SD手法)について

システム・ダイナミックス(SD手法)はMITのフォレスター教授によって約20年前に開発された手法で，当初はインダストリアル・ダイナミックスとよばれ，おもに在庫分析など企業経営戦略問題をあつかっていたが，計算機の進歩とともに分析の対象も経済成長・環境・資源・都市・地域問題等，社会・経済全般に広がりSD手法とよばれるようになった．最近の著名な例では，都市の成長と崩壊のメカニズムをあつかったフォレスター教授による「アーバン・ダイナミックス」や，それが契機となってローマクラブがフォレスター教授らに委託した「ワールド・モデル」などがある．

アーバン・ダイナミックス

アメリカの都市ではスラム街の発生など都市の崩壊が進行しており，それをいかにして喰い止めるかという問題に対し多くの角度から分析が行なわれている．フォレスター教授の「アーバン・ダイナミックス」もこの問題に対する1つの考えを示したものである．

そのモデルの基本的な要素としては，労働者，住宅，産業および土地があげられるが，それぞれその性格から3つくらいのグループにわけられている．たとえば，労働者は未熟練労働者，熟練労働者および管理者にわけられている．また住宅はスラム住宅，労働者用住宅および上等な管理者用住宅にわけられている．さらに，産業は古い斜陽産業，成熟産業および新しい産業にわけられている．

このようにモデルの構成要素からみると非常にシンプルなモデルであるが，都市はどのように成長するのか，どういう状態から停滞がおこるのか，それからどういう過程で崩壊がはじまるのかということを分析している．

また，都市の崩壊をふせぐために過去何十年かのあいだにとられてきたさまざまの政策の評価も行なっており，たとえば低家賃政策，職業訓練政策，州政府による財政援助，労働者用住宅の建設等をモデルでテストしてみると，これらの政策はせいぜい5～6年は効果があるが，10年ないし15年というロングタームで見ると結果は全部マイナスの効果を持っていることがわかった．

つまり，フォレスター教授は都市というような非常に複雑なシステムというのは人間の直感だけに頼り，しかもショートタームに政策を決定すれば，それは問題の解決にならずに事態をますます悪化させるにすぎないということをモデルで証明している．

2. 「都市の糧（都市を支えるもの)」について

私は現在大阪に住んでいるが，大阪は古くは水

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

の都・天下の台所などとよばれ大いに栄えた．産業革命以後は糸ヘンの町，煙の町とよばれて発展してきたが現在では経済的に地盤沈下が起こっている．そして残念なことに文化不毛の地という酷評まである．

今後の大阪を考える場合，東京と同じような政治・経済・金融・情報などの総合的な中枢機能を求めてゆくのか，あるいはもっと別の道を求めてゆくのだろうか．換言すれば将来の大阪という町の糧をなにに求めるのか．そのためにどういう施策をとるのか．また，それがうまく実現できるのだろうか．そしてそのときはたして住みよい町，魅力ある都市になっているのだろうか．

すでに述べたように，アーバン・ダイナミックスはアメリカの都市のスラム化に焦点をあてたものであったが，これをもう少し現実的に日本にアプライできるように変更し，大阪のかかえている問題の解決にヒントを与えてくれるようなモデルをめざして作成したのが今から紹介するモデルである．便宜上「都市モデル」とよぶことにする．なお，以下に述べるのはすべて私個人の見解であることを最初におことわりしておく．

モデルの内容に入る前に「都市の糧」について述べてみようと思う．都市には政治都市，商業都市，工業都市，観光都市，貿易都市などさまざまの機能を持っている都市が存在するが，それぞれ政治というサービス，商業というサービス，工業製品供給というサービス，観光というサービスを他の地域に供給することによって都市の糧を得ていると考えられる．ところで江戸の人口は江戸中期には100万人に達していたというが，それだけの人口を支えていたものはなんであったろうか．

その問に対して井原哲夫氏[1]が明快に述べているので引用してみると，「江戸時代では武士階級は年貢によって生活をたてていた．全国の年貢取り立て量のうち4分の1は江戸幕府のものであったと言われている．そして残りの4分の3が諸大名の取り分であった．……幕府の取り分は都市収支の概念で言えば江戸政府の管理サービスの移出に対する対価であると解することができる．……江戸の移出は江戸政府に対する移出だけではなかった．周知のように江戸時代には諸大名の経済的負担を重くするという目的で参勤交代の制度があった．この制度によって各大名は年貢収入のうち3分の1を参勤交代費用にあてることを余儀なくされたと言われている．諸大名の年貢収入の合計は全国の年貢取り立て量の4分の3であるから，諸大名は全国年貢取り立て量の4分の1を参勤交代費用として支出したわけである．この大部分は江戸における消費支出であり江戸の都市収入である．江戸政府の支出がすべて江戸で行なわれたのであるから，江戸の都市収入は全国年貢取り立て量のなんと半分にも達することになる．」

このような関係を図示したのが図1であるが，参勤交代の制度が江戸の収支に大きなウェイトを占めており，この制度がなければ江戸の人口はもっと少なかったであろう．事実，明治初年の江戸の人口は60～70万人に激減したと言われている．このようにみてくると，江戸は政府の管理サービスの供給を町の糧としていた政治都市であると言える．

もう1例あげるのを許していただけるなら，同程度の規模の都市であっても都市の糧という面からみるとまったく異なる都市がある．たとえば同じ40万都市の金沢と姫路とを比較してみると，従

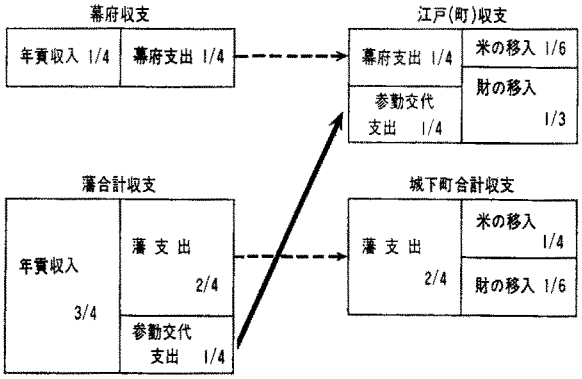

図 1　江戸100万のメカニズム

（注）井原「人口分散のメカニズム」より作成

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

業者数では金沢 18万3,000人，姫路 18万5,000人(昭44)とほとんど同じだが，産業別構成ではずいぶんと異なる．もっとも差があるのは製造業で，金沢4万5,000人，姫路7万7,000人と2倍近い差がある．姫路は新日鉄をはじめとして一大コンビナートを形成しており，重化学工業が都市のベーシックな産業である．従業者数がほぼ同じだが製造業ではこれだけの差が生じている．

では金沢の人はなんで収入を得ているのだろうか．サービス業をみると金沢3万5,000人に対し姫路2万1,000人と逆に金沢がかなり多く，運輸通信，金融保険，不動産，電気ガス水道，卸小売のいずれも金沢のほうが多い．姫路は地方中核都市にすぎないが，金沢の場合は北陸の中心地であり，県庁所在地でもあって，それらの地域のセンターとしての機能が集積しているからだと言える．金沢と姫路の差はそれ以外にも大学生の数とか観光客の数にもある．

金沢は，国立1，市立1，私立1，短大3で学生数は約9,000人（昭49）に対し，姫路は，県立1，短大2で学生数は2,000人に満たない．参考に家計調査の遊学仕送金を紹介すると，全家計平均で年間1万7,000円(昭48)になる．これは家計消費支出の1.2%に相当する．（子弟を持たない家計を含む平均なので子弟を持つ家計平均ではもっと高くなる）これを都市の規模別にわけてみると興味ある結果となる．大都市の6,600円に対し小都市では2万7,000円と，大都市の実に4倍の額を仕送金として放出していることになる．このように小都市では大都市より子弟遊学率がはるかに高い．大学の金沢の町における役割というのは，遊学仕送金の対価として子弟教育というサービスを与えていることだと言える．また，金沢は観光客の多い町であるが，観光の場合は土産を買ったり，そこで乗り物を利用したり，宿泊したりしてお金を落としていくから，それが都市の収入になる．観光で落ちる金額の対価として観光サービスを提供していると言える．

大学，観光にかぎらず，文化施設，芸術施設，娯楽施設，研究機関なども含めて，それらに共通するものはメンタルなものをサービスするという意味でメンタルサービスとよぶことにすれば，姫路は重化学工業による製品供給というサービスを都市の糧としており，金沢はメンタルサービスや地域の中枢管理サービスを都市の糧としている．また，江戸の場合は政府の管理サービスを都市の糧としていたと言える．

3. 「都市モデル」の構築について

この都市モデルはその目的を将来の都市の姿を正確な値まで予測することにおかずに，都市の盛衰を定性的に観察することにおいている．つまり過去の都市の成長をふまえてこのままいけばどのような都市になるのか，またある政策を採用すればどう変化するか，そしてその政策の効果はどのようにあらわれるかを中心に分析してみた．したがってモデルの変数としては概念的要素を取り上げている．

SDモデルにおいてはいろいろのファクターはレベル変数，レイト変数，補助変数，パラメータ，テーブル関数，定数などを用いて表現される．それらの関係に簡単に触れるとつぎのようになる．

レベル変数は，$t=t_1$ におけるシステムの状態をあらわす．また，$t=t_1$ から $t=t_1+1$ にいたるレベル変数の増分・減分はレイト変数（RATE）であらわされる．レイト変数は補助変数，他のレイト変数，他のレベル変数などの変数を用いてあらわされる．テーブル関数，定数などは変数間の関係をあらわすのに用いられる．

私の「都市モデル」では，レベル変数で表現されているのは産業，住宅，人口などであり，それぞれつぎのように2～3のレベル変数にわけて考えられている．

●産業……資源型産業，加工型産業，市民サービス産業，中枢管理産業，メンタルサービス業の5つに分類した．製造業については，資源使用量，

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

環境汚染量の多い資源型産業とそうでない加工型産業にわけて考えた．また，新しい企業と老朽化した企業では外部の労働者に対する魅力が異なると思われるので，資源型産業，加工型産業をそれぞれ新企業と老朽化企業にわけた．サービス業を，小売・飲食など日常生活に密着したサービスを供給する市民サービス産業，政治・金融・本社機能など中枢管理サービスを供給する中枢管理産業，観光・教育・文化など精神的なサービスを主として供給するメンタルサービス業の3つに分類した．

●住宅……人口流出入への魅力，住環境の良否，再開発の可能性という面から考え新しい住宅と老朽住宅とより構成されるとした．

●人口……人口の再生産能力，地域間流動性という面から人口はつぎの4段階にわけている．P1（0～14歳），P2（15～24歳），P3（25～44歳），P4（45歳以上）．おのおのの年齢層に応じ，死亡率，出産率，労働力化率，標準移動係数等をパラメータで与えている．

以上に述べたレベル変数の増加分，減少分はレイト変数で表現される．つまり，産業，住宅，人口などの立地・撤去，流入・流出の量はレイト変数であらわされる．また，レイト変数はつぎに述べる魅力関数でその量が与えられる．魅力関数を構成する因子としては，交通状態，雇用機会（労働力市場），新規立地ポテンシャル，利用可能土地率，用水余剰率，住民パワー（環境），同種企業集積メリット，住宅不足率などであり，それらの1期（1年）前の状態に応じて，テーブル関数を用いて数値が与えられる．それらの数値の積として魅力が数量化され魅力に比例してそれぞれのレイト変数がきめられる．その関係は図2に示した．たとえば，資源型産業の立地をきめるレイト変数は，交通状態，労働力市場，利用可能土地率，用水余剰率，住民パワー，同種企業の集積メリット（コンビナート）の前期の状態に応じて定められ

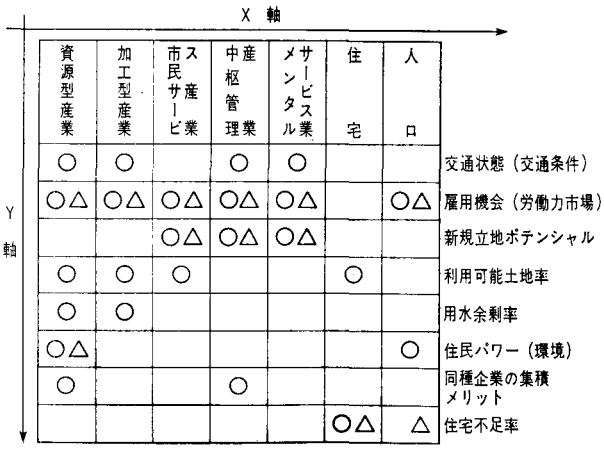

図 2　魅力関数

（注）X軸の要素は，Y軸の要素の状態によって影響をうける．1つの○，△印は，それぞれテーブル関数をあらわす．○は立地・流入，△印は撤去・流出

（図2の○印），また，撤去は労働力市場，住民パワーの前期の状態に応じて定められる（図2の△印）．

なお，SD手法においては，パラメータはエコノメトリックスのように過去のデータから数学的な解として一括計算されるのではなく，経験や実態分析等にもとづき，パラメータごとに選定され，シミュレーションによって修正されていく．この都市モデルにおいては，初期値は大正9年の値を入れ，約50年間シミュレーションして大阪の過去の動向にフィットするように，パラメータおよびテーブル関数を修正した．

フォレスター教授の「アーバン・ダイナミックス」との相違について触れると，「アーバン・ダイナミックス」では，産業を新しい産業，成熟産業，および斜陽産業とわけているのに対し，「都市モデル」では，その都市がなにを糧として活動しているのか，そしてそれが都市の性格にどう影響しているのか，などを観察するために資源型産業，加工型産業，市民サービス産業，中枢管理産業，メンタルサービス業の5つに分類した．また，フォレスター教授は人口を未熟練労働者，熟練労働者，および，管理者とわけ，未熟練労働者の流入と，管理者の流出による都市のスラム化が，都市停滞の大きな要因として分析を進めているが，

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

日本では，人口流出入に占める若年層のウェイトが高く，人口を年齢別に4分割し，若年層の都市の魅力への感度(移動係数)を大きく評価した．

フォレスター教授は，都市とそれをとりまく地域との関係について，その都市を出たり入ったりする流れは，その都市と，都市をとりまく地域(「環境」)との相対的魅力にもとづいて左右されるとしている．また，都市をとりまく地域は「限界のない環境」と考えられており，その都市が「環境」より魅力的であるかぎり，環境は人々を無限に供給することができ，その都市の魅力が弱まれば，都市から離脱していく人々を「環境」が無限に吸収できるとしている．つまり，アーバン・ダイナミックスは，都市と，都市をとりまく地域とのあいだに「相対的魅力」「限界のない環境」という考え方をとり入れている．この都市モデルにおいても，その考え方を採用しており，魅力の具体的なとりあつかい方はすでに述べたとおりである．

4. 大阪のシミュレーションについて

「都市モデル」を用いて行なった大阪のシミュレーション結果についてつぎに述べる．

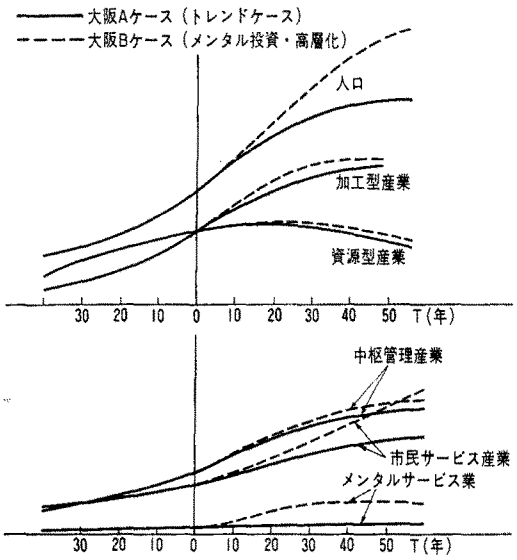

図 3 大阪のシミュレーション

(注) 横軸はパラメータ変更時(政策実施年)を基準($T=0$)としている．

大阪Aケースと大阪Bケースの2つのケースについてシミュレーションを行なった．大阪Aケースは従来からの動きをそのまま延長（過去の動向を説明するように選定したパラメータをそのまま固定する）した場合で，「トレンド・ケース」とよぶことにする．また，大阪Bケースは「トレンド・ケース」にメンタル投資，高層化促進という2つの政策を行なったケースで，これはモデル上ではパラメータの値を変えてシミュレーションを行なう．（図3で横軸はパラメータ変更時＝政策実施時を基準とした時間推移を示している）

メンタルサービスの充実のための投資とは，大学・研究機関・文化施設等の新増設，観光資源の開発などを行なうことによってメンタルサービスの育成をはかることであり，モデルでのとりあつかいは，メンタルサービス業立地の魅力関数の1つである新規立地ポテンシャルが5割増という条件を与えた．また高層化促進政策では，政策実施後建設される中枢管理産業，市民サービス産業，メンタルサービス業および住宅の土地使用原単位を従来の5割～1割に減少するという条件を与えた．

大阪Aケース(トレンド・ケース)では，資源型産業は20年後まではわずかに増加するが，その後減少をはじめる．これはつぎの理由によると思われる．利用可能土地率，用水余剰率が低下することで魅力が減少し，新しい企業の立地が少なくなる．新しい企業は年を経るとともに，老朽化企業のカテゴリーに移ってゆき，都市に新鋭設備が少なくなることで資源型産業の立地魅力はますます減少する．老朽化企業はやがて消滅してゆくが，消滅企業より新規立地企業が少ないため資源型産業は減少している．加工型産業は従来の増加傾向をつづけている．

これは資源型産業ではその立地魅力を低下させていた利用可能土地率，用水余剰率は，加工型産業にあっては使用原単位が低いため影響が少なく，一方，交通条件は依然として魅力あるためで

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

あろう．中枢管理産業も従来の増加傾向をつづけている．これは加工型産業をはじめ都市の活動は盛んで，新規立地ポテンシャルも高く交通条件にも恵まれているためであろう．メンタルサービス業は停滞したままである．他の産業が成長しているため都市の労働力は不足気味で労働力市場から見た魅力関数はよくない．加工型産業，中枢管理型産業では他の立地魅力が高いので労働力市場の悪化にもかかわらず成長しているが，メンタルサービス業は，労働力市場も悪く新規立地ポテンシャルもとくに高くないためにあまり成長していない．市民サービス産業は着実に成長している．これは資源型産業，メンタルサービス産業は停滞しているものの，加工型産業，中枢管理産業は増加しており，その就業者へのサービス需要が増加するためであろう．人口は増加をつづけている．これは雇用機会が大きく都市の魅力が高いため，流入が流出を上回わっているためであろう．

つぎに，メンタル投資，高層化政策を行なった大阪Bケースを大阪Aケースと比較してみる．資源型産業はAケースと傾向的にはほぼ同じだがAケースよりやや多い．これは高層化促進政策により土地の有効利用が進み立地魅力が向上するものの，Aケースと同様，用水余剰率は低下したままで全体として立地魅力はAケースより少し好転するにすぎないためであろう．加工型産業は，Aケースでは増加傾向をつづけていたが，BケースではAケースをさらに上回わった増加を示している．これはAケースの好条件に加えて高層化促進政策により土地の有効利用が進んだためさらに魅力が高くなったためであろう．メンタルサービス業はAケースでは停滞していたが，Bケースではメンタル投資政策を行なったために大幅に増加する．図からも読みとれるように，政策実施後しばらくはその効果はきわだってあらわれないが，10年後から20年後にかけて効果は目に見えてあらわれる．中枢管理産業はAケースでは増加傾向をつづけていたが，BケースではAケースをさらに上回わった増加を示している．これは加工型産業，資源型産業，メンタルサービス業が増加することによって中枢管理産業の新規立地ポテンシャルがAケースよりさらに向上したためであろう．市民サービス産業はAケース以上に大幅に増大している．これはAケースに比べ資源型産業，加工型産業，市民サービス産業，メンタルサービス業とも成長しており，その就業者へのサービス需要の増加を反映したためであろう．人口はAケースよりかなり増加している．これは以上見てきたように雇用機会がAケースよりさらに上回わり都市の魅力が上昇したためであろう．

都市の外観については以上のとおりであるが，都市に住む人にとって大切なのは，どちらが住みやすく味のある都市であるかということだと思う（以下に示すのはやや大胆すぎて問題点もある）．モデルで動いている変数を簡単に加工した指標でA，B両ケースを比較してみると，産業公害レベル・交通公害レベルはA，Bケースともほぼ同じだが，文化レベル・市民サービスレベルはBケースのほうがAケースより向上している．（ここで

モニター，ルポライター公募

編集委員会では，学会誌に対するご意見を定期的に寄せてくださるモニターと，大学・研究所等を訪問して訪問記を書いてくださるルポライターとを募集いたします．ご希望の方はふるってご応募ください．

〈モニター〉 半年を任期として，毎月ハガキ1枚程度の学会誌に対する意見を述べる役を負っていただきます．企画の良し悪しから，校正ミスやレイアウトなどの小さいことまで何でも気のついたことをお教えください．お引受けくださった方には，報文集を1部贈呈します．

〈ルポライター〉 来年度の企画として，大学訪問記などを予定しております．できれば企業の方に，お近くの大学を訪問していただいて，そのご印象をまじえた紹介記事を書いていただこうという趣旨です．（規定の原稿料を差上げます）住所・氏名・年令・略歴・訪問希望先を明記して，ご応募ください．

いずれもご応募は編集委員長宛（〒152 東京都目黒区大岡山2—12—1 東京工業大学 理学部 情報科学科 森村英典）にお願いします．

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

産業公害レベルとはおもに資源型産業から発生する面積あたりの汚染量で，交通公害レベルとは面積あたりの交通量でマクロ的にとらえた．文化レベルとは人口あたりのメンタルサービス業，市民サービスレベルとは人口あたりの市民サービス業とした．)

大阪AケースとBケースの相違をまとめてみると，Bケースはメンタルサービス業，市民サービス産業が大幅に増加し，加工型産業，中枢管理産業もかなり増加している．資源型産業はわずか増加している．つまり，メンタル投資，高層化促進という政策をとることにより，メンタルサービス業，市民サービス産業に都市の糧が移っていることがわかる．一方，加工型産業，中枢管理産業も依然として成長をつづけて，活気ある都市となっていることがわかる．また，住みやすさという面から見ると，公害レベルは同程度だが，文化レベル・市民サービスレベルともにAケースよりBケースのほうがよい．

もう1つ注目すべきことは，これらの変化がパラメータ変更後(政策実施後)感度のよい変数で5～10年，感度の悪い変数では10～20年後にあらわれるというように，政策の効果が実現するのに長期間を要することである．現実の都市においてはある政策施行後その効果があらわれないうちに市長が変わったりして前の政策とは別の政策がとられたりすることが起こるが，このモデルは十分時間をかけてよい政策を行なえば文化的で住みやすく，活力のある都市にすることが可能であることを示している．

なお，参考として大阪Cケース，東京A・Bケースのシミュレーションも行なってみたので簡単に紹介してみる．大阪Cケースは，Aケース（トレンド・ケース）にメンタル投資・高層化促進という政策に加えて住民パワーによる立地阻止も考慮したケースである．住民パワーの数量的なとりあつかいはつぎのとおりである．

発生汚染源としてはおもに資源型産業と交通量を考えた．まず許容されうる汚染レベルを想定し，発生汚染レベルと許容汚染レベルのギャップの蓄積量として環境ギャップを定義する．その環境ギャップの大きさによって住民パワーは資源型産業の新増設阻止と，その追い出し促進および交通ストックの新増設阻止に働くと仮定した．

大阪Cケースでは資源型産業はパラメータ変更後急激に減少している．これは資源型産業の立地制約，追い出しなどの効果があらわれるためであろう．また，加工型産業は20年後まではBケースよりも増加するが，それ以降は減少しはじめる．はじめに増加するのは，資源型産業の減少による跡地利用可能性，余剰労働力など加工型産業の立地魅力が増大するためであり，20年以降減少しはじめるのは新規交通投資が阻止される結果，20年をすぎると交通条件がめだって悪化し，立地魅力が低下するためであろう．メンタルサービス業はBケースとほぼ同じく増加している．これは住民パワーはメンタルサービス立地にマイナスとして働かないためである．中枢管理産業は，あまり増加しなくなる．これはメンタルサービス業は増加するものの資源型産業・加工型産業が停滞ないしは減少し，中枢管理産業の立地魅力があまりよくないためであろう．市民サービス産業はAケースより大きくBケースより少ない．また，人口はあまり増えずにAケースとほぼ同じくらいである．これはメンタルサービス業・市民サービス産業で雇用機会は増えるが資源型産業，加工型産業が停滞ないし減少するため全体としてAケースとほぼ同程度になる．

しかし，このCケースは住民パワーがモデル上では立地制約に直結すると仮定しており，モデルどおり環境悪化→住民運動→建設阻止とストレートに結びつくのならこのようなドラスチックな変化を生じることになるのであろうが，実際には企業(行政)側の公害防止努力，行政等による調停，住民側の解決への歩み寄りなどにより，このCケースほど急激に変化しないかもしれない．

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

もう1つ参考として，東京においても，「トレンド・ケース」(Aケース)と，トレンド・ケースに高層化促進，国際ビジネス充実のための投資という2つの政策を加えたケース(Bケース)を比較してみた．それによると，Aケースでは資源型産業が停滞期に入るほかは従来どおり増加傾向をつづけているが，Bケースでは中枢管理産業，市民サービス産業がAケースより以上に成長し，人口もAケースを上回わって増加している．つまり，Bケースでは東京は中枢管理産業の大いに発展したビジネス都市になっている．

以上は最初のテスト結果であり，パラメータの検証方法，住民パワーの表現方法，住みやすさの指標など不満足な点も多々あるので，機会があれば改良・発展させたいと思う．

SD手法では，システムの構造を把握し，その動態をうまくモデルに再現することが重要となる．この都市モデルは大阪をモデルにして設計したものであるが，そこでとらえようとした構造は大阪特有のものでなく，わが国における都市地域に共通する構造であるので，初期条件，パラメータを分析対象の都市（東京）の条件に設定すればその都市（東京）のシミュレーションが可能になる．その意味でこの都市モデルは普遍性を持っていると言える

最後にモデル作成にあたっては 堀　比呂志 氏(現在関西電力ニューヨーク事務所長)にいろいろとご指導いただいたことを紙面をかりて感謝いたします．

参考文献

1) 井原哲夫：人口分散のメカニズム，エコノミスト，1973年2月27日号

むろい・あきら　1948年生
1971年　東京大学工学部都市工学科卒業
㈱関西電力入社　現在総合地域対策室

ちょっとお待ちください

——論文誌投稿者へのご注意——

いまさら言うまでもないことですが，学会論文誌が水準を維持し，当学会の権威を国際的に代表しつつその機能を果していくことは，多数の論文審査員の貴重なご協力によってはじめて可能です．論文の審査はなかなか大変な作業で，個人差のある表現方法から，問題意識，発想，論文構成について著者の意を汲み取りながら，述べられている命題の正否，証明の当否，既存の文献との関係をチェックし，その成果を理論的に，また実用的に評価するまでの過程を良心的に行なうことは，想像以上の精力と時間を要します．もし誤りの多い英文を判読，訂正しながらこれを行なうとすれば，その労は倍加します．

こういう次第ですから，学界の第一線にある審査員の方々に必要以上のご負担をかけないために，論文誌に投稿される方はかならずつぎの注意を守っていただきたいと思います．

1) 投稿前に完成原稿を，下記の点を含めて十分注意しながらもう1度読み返す．

a 記号の混用，清書の際の写し違いはないか．

b 文章の構成はよいか．表現は難解ではないか．定理の証明に不十分な点はないか．また冗長な点はないか．

e 英文は正しく書けているか．英文のミスの多い原稿は内容の審査に入らないでお返しする場合があります．

2) はじめて論文を書く方は，論文の基本的な体裁，構成などについて，投稿前になるべく身近の経験者に見てもらうようにしてください．

3) 審査員の指摘にしたがって内容が改善された場合に，論文中に審査員への謝辞を一行記すことは，当然の慣行です．

論文誌編集担当　渡辺　浩

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．