

地域SDモデルの今日的課題

辻 稔 郎

1. はじめに
2. 地域SDモデルのSD研究における位置づけ
3. 自治体経営における地域SDモデルへの要請
4. 地域SDモデルによる若干のシミュレーション 魅力評価と財政制約
5. おわりに

1. はじめに

今日、地方自治体は、財政危機や資源・環境制約、少子高齢化といった状況を念頭に置きつつ、住民福祉の向上という目的をいかに達成するかという課題に直面している。さらに公共部門における、NPOや自治体経営に関連するその他の主体の役割も変わろうとしており、「連携」、「協働」などがキーワードとして謳われている。しかし住民福祉あるいは厚生水準の評価は個人間、組織間により多様で多元的である。ここで多様というのは、例えば同じ指標について、どの程度が望ましいかについての判断基準が様々であることであり、多元的というのは、評価軸、つまり何をもちて厚生水準とするかの要素あるいは指標の選択が、様々であることである。

公共的意思決定の合理性を確保するため、手段と目的の階層構造を規定する必要があり、総合計画は、単年度の予算や個別事業では不可能な長期的かつ多面的な合理性を確保することを、理念的には機能として有するべきである。しかしながら、これまで任意計画としての都道府県レベルでの総合計画は、国の縦割り行政・公共事業5ヵ年計画の影響や、行政組織部局間および地域の利害集団間の、利害調整手段のある程度の欠如から、その機能については疑義が唱えられ続けた。しかし自主財源をいかに活用するかといった課題や、あるいは地方分権といった状況を目前にし、呼称はどうあれ、長期的かつ多面的な合理性を確保しようとする計画が必要なことは論を待たない。

総合計画と中長期の財政制約を規定する行財政計画における指標間の因果関係については、複雑な因果連鎖が重層的に絡み合い、この両計画の整合性は、はかりにくい。ここで整合性をはかるといのは、例えば指標間の因果関係の規定に基づいて、総合計画の目標値や長期財政推計・見直しを変更することである。そのようななかで可能な限り総合計画の戦略性（優先順位の明確化や目的達成のシナリオを装備すること）を担保するには、できるだけ、多くの自治体経営主体の知識・思考を有効に活用する必要がある。その一つの手法として、System Dynamics（以下SDと略す）Modelによる思考実験および学習の支援があげられる。学習とは、新しい知識、技術、行動および状況認知や原因帰属のスタイルについ

での習得とする。

伊藤・兼田他（1999）や山口・五十嵐（1993）は行政組織内部での思考実験ツールとしてSDモデルを開発し、そのシミュレーション結果はフレームとして採用されている場合もある。辻（2001）では、多様な自治体経営主体間の利害調整を意識した総合計画策定支援システムの概念に基づき、プロトタイプシステムを構築している。また辻（2003）では、バランスシートの利用方法について、従来の地域SDモデルにバランスシートセクターを付加して、Public Sector Accounting Dynamics Modelを構築し、思考実験ツールとしての基礎的展望を得た。

今日、公共経営という概念が注目を集めている一方で、企業経営における思考実験ツールとしてのSDモデルは、少なくとも研究レベルではある程度定着している。しかし、自治体経営におけるSDモデルの利用¹⁾の今日的論点を整理したものは、あまり見られない。そこで本稿では、自治体経営におけるSDモデルの可能性・方向性、問題点について、論じることを目的とする。ここで本稿では、総合計画策定支援用のSDモデルを「地域SDモデル」として主要な論及対象とする。

総合計画策定支援用のSDモデルにおける作成事例は、全盛期に比して激減したかに見える。しかし総合計画への要請も時代とともに変遷を経て、今日ではより戦略性を要請され、また公共経営論の影響もあり進行あるいは進捗管理も着実に進めようとしている。70年代、80年代に作成された地域SDモデルでも、「経営シミュレータ」としての性格を帯びたものもあった（例えば1974年の埼玉県モデル）が、今日、より「経営」を意識し、住民やその他の自治体経営の主体とのコミュニケーションツールとしての期待を担っていると思われる。この状況をどのようにとらえればよいだろうか。モデルの利用にあたっては、その目的との関連を重視せねばならない。また用いられている手法の特質と、目的との関係に無理はないか検討する必要がある。本稿では、この問いに答えるべく、第2節において、地域SDモデルのSD研究における位置づけを行い、第3節において、自治体経営における地域SDモデルへの今日的要請について触れる。第4節では、前節での要請を背景としつつ地域SDモデルによる若干のシミ

ュレーションを示し、最後に地域SDモデルの今日的課題について述べる。

なお本稿第4節で示しているシミュレーションは筆者が大阪国際大学大学院経営情報学研究科在学中に作成したモデルをもとに行ったものである。

2. 地域SDモデルのSD研究における位置づけ

2.1 SDモデルとは

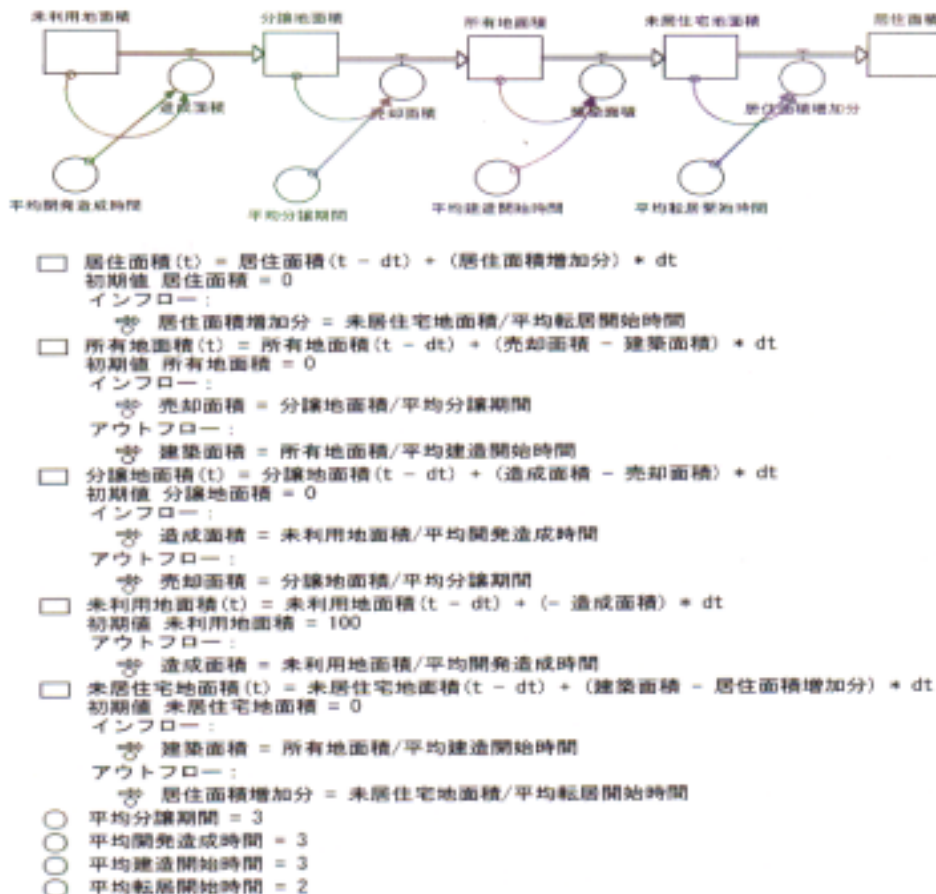
島田編(1994)では「SDをどのように考え、どのように定義するかは人により様々である。わが国において、SDを使っている人々の間でもその定義は必ずしもまとまっているとはいえない。」と述べられている。工学あるいは自動制御研究(電気工学、制御工学、システム工学)の思考、たとえば変数のディメンションについて厳密性を求める、を重視する研究もあれば、人文科学や社会科学分野への応用に力点を置いた、量的信用性がある程度必要な場合、重回帰から得られた式を多用する²⁾、研究もあり、一概に定義することは難しい³⁾。SDを適用している分野は実に幅広く、自然科学から人文・社会科学に及んでいる。また教育のツールとしての活用も近年活発になっている。

ここではさしあたり、SDを「変動するシステムのシミュレーションモデルによって、そのシステムの動特性を明らかにしようとする方法である」⁴⁾とする。システムとは連結された要素の集合とする。

対象とするシステムの構造、あるいはそのシステム内の変化を説明する模型(model)を作り、この模型を何らかの方法で動かして、システムの特徴を明らかにしようとする方法をシミュレーションとする。シミュレーションには、動的か静的か、連続型か離散型か、確定的か統計的か、により分類される場合があるが、SDは、動的、連続的、確定的なモデルである。SDの応用の目的は、時間を通じてのシステムの振る舞いと、システムの構造、政策、戦略、意思決定ルール、関係の理解の促進にある。またモデルの妥当性は、モデルが示す動的な振る舞いと、現実あるいは経験的観察結果との対比により検証される。SDの場合、妥当性の判定に用いる基準はOlivaらにより、積極的に行われているものの明確ではない⁵⁾。

ごく簡単な例として、土地開発における面積の推移についてモデルの例を示す。林(1999)を参考にしている。SDの基本的事項については島田編(1994)、小林(2002)などを参照されたい。面積の単位は省略する。レベル変数(ストック概念)は、未利用地、分譲地、所有地、未居住住宅、居住の面積である。レート変数(フロー概念)は、造成面積、売却面積、建築面積、居住面積増加分であり、一定期間の変化分を示している。未利用地が100あり、単位時間ごとに未利用地の1/3が造成面積となる。このとき平均開発造成時間を3とする。同様にして、未利用地が開発され、分譲地となり、やがては所有され、居住面積となる。

図1 簡単な宅地開発モデル フローダイアグラム



土地開発が開始されてから、居住面積が形成されるまでの時間を通じてのレート変数の振る舞いが図2に示されている。居住面積増加分が最初増加し、ある時点から減少に転ずる。図2の設定では平均分譲期間が3であるが、図3では、8の

例を示している。分譲に時間がかかると、居住面積の増加分もピークが右にずれているのが分かる。図4は簡単なマクロ経済システムのモデルによるシミュレーション結果である。このモデルは、小林(2002)を参考にしている。

図2 簡単な宅地開発モデル シミュレーション結果1

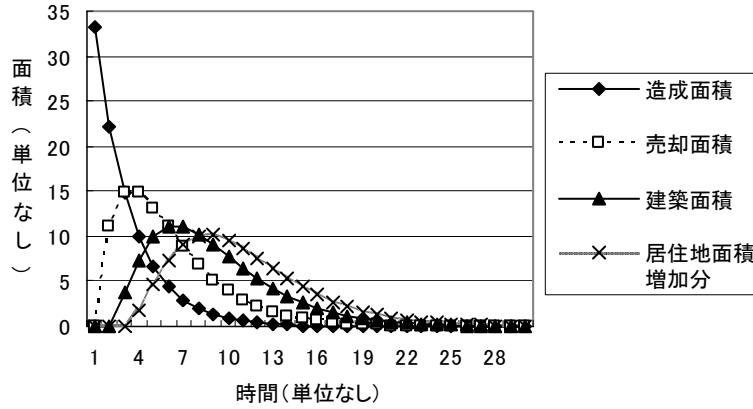


図3 簡単な宅地開発モデル シミュレーション結果2

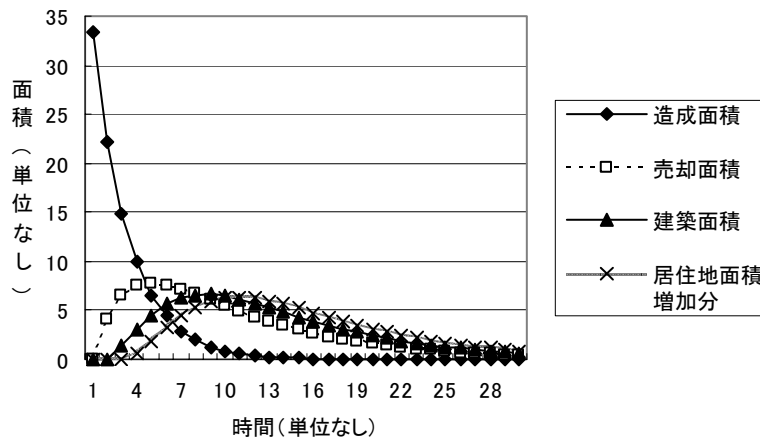
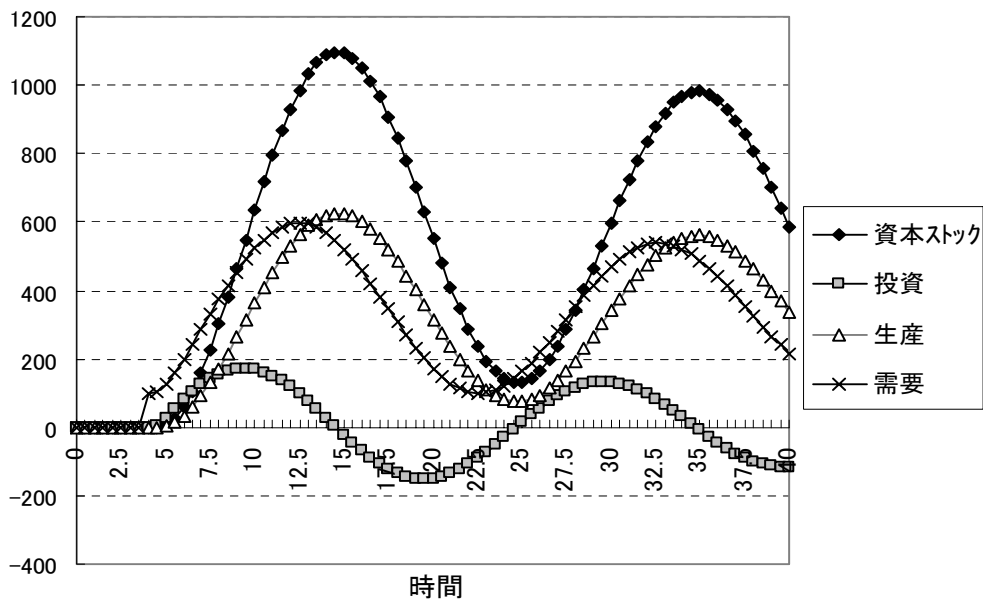


図4 簡単なマクロ経済システムのシミュレーション結果

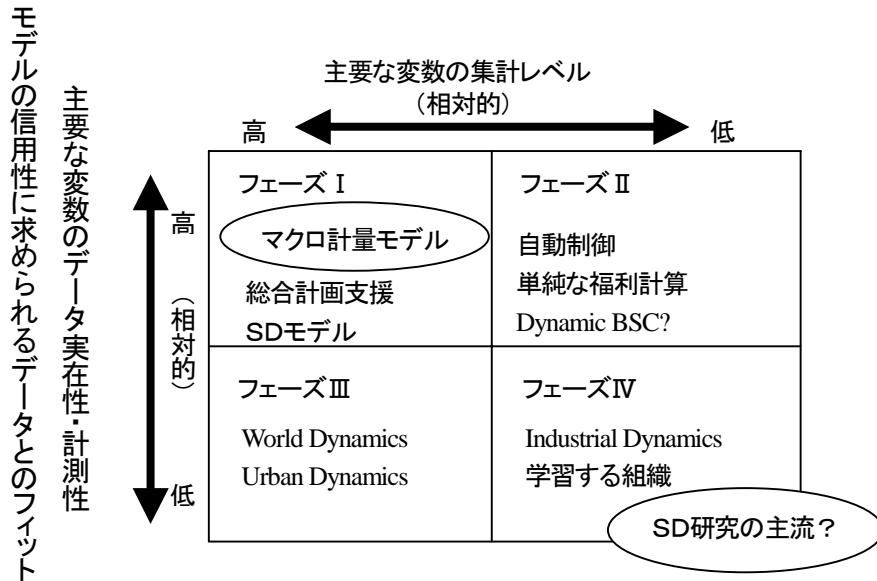


投資の決まり方について、必要な資本から現実の資本を差し引いた分の一定割合としている。遅れや調整期間、資本係数を変化させることにより、システムの動特性に変化が見られる。これらの例から推察が可能なようにSDは1つ、もしくは複数の変数の動的挙動、収束、発散、振動、それらの合成など、を特定の条件下のもと、追尾できる。

2.2 SDモデルの分類 主要変数の性質の観点から
SDモデルの分類については、振る舞いの類型化について

Senge(1990)が9つの例を示しているが、ここでは地域SDモデルの特質を明らかにするため、変数の性質から分類を試みる。横軸にモデル内の主要な変数の集計レベルをとり、縦軸に変数についてのデータの実在性、計測性、重視度をとり、4つのマトリクスを作ってみる。もちろんこれらの度合いの高低は相対的なものであり、また設定したフェーズ内のモデルの置き方についても、厳密にはより詳細な議論が必要な場合がある(図5)。

図5 変数の集計レベルと実在性・計測性、重視度から見たSD研究の分類



SDは、変数の集計レベルが低いほど、そして実データを重視する程度が低いか、実データが存在しないほど、その有効性を発揮しやすい。集計レベルで見れば、低いほど直接的な因果構造の、規定の説明性の確保が相対的に容易である。例えば特定の預金の残高と利子率の例があげられる。またモデル作成者が直接観察できる程度が高い。集計レベルの相対的に高い例は、例えば府内総支出と最終消費支出の関係である。統計的に消費関数を得ることは可能であるが、因果関係の構造が時間に対して(将来に向けて)確定的であるかは、不明である。データの重視度あるいは、データの実在性の観点からは、相対的に低いほど、SDの有効性が発揮しやすい⁶⁾。この観点から、SD研究がもっとも有効であると推察されるのは、フェーズⅠの領域であり、まさに思考実験のツールといわれる所以である。フェーズⅠを起点にして、フェーズⅡではより、実在の対象に迫ろうとするし、フェーズⅢでは、より集計レベルの高い対象に迫ろうとする。先にいえば、総合計画策定支援用のSDモデルは相対的にフェーズⅠに位置し、SDの有効性を発揮しにくい領域にあったというのが筆者の仮説である。魅力乗数など実際に計測不可能な変数が組み込まれているので、よりいえば、計量経済モデルと、フェーズⅢのモデルの間に位置したといえるのではなからうか。

まずSDの起源はフェーズⅡの自動制御に求められる。現在、一部の理工系の教育において、模擬実験の手法としてS

Dが用いられている。例えばエアコンの室温調整が簡単な事例としてあげられる。フェーズⅡは集計性の低いデータが実際に観測でき、かつ実データを重視しても量的な信用性は得やすい。それは、システムの構造がある程度単純で、因果関係が明確であり、かつデータが観測されるので、実データを重視されても差し支えないのである。

SD研究は自動制御研究の思考を社会科学の対象領域に適用しようとして、開始された。まず、フェーズⅡのIndustrial Dynamicsである。SDは、マサチューセッツ工科大学で数値制御工作機械のサーボメカニズムを研究していたJ. W. Forresterにより開発された。

GE社の工場などの観察をもとにIndustrial Dynamicsを開発する⁷⁾。モデルの意義は、それがいかにその目的にかなうかによって決まる。Industrial Dynamicsの目的は、よりよいマネジメントシステムの設計を支援することにあった。彼は「ある特定の将来の時点における実際のシステムの状態を予測することは、モデルの有効性のまっとうなテストではない。」としている。

ついで、Forresterが研究対象としたのは、フェーズⅢのUrban Dynamics、World Dynamicsであった。このフェーズでは、扱う変数の集計性は高いが、実データを重視する程度が低い。「乱暴な集約化」と揶揄されたこともあったが、問題の構造を捉え、警告を発するという業績は見逃せない。Urban

Dynamicsはボストン市を対象とはしていたが、モデルは仮想都市を想定している。都市の成長、成熟、衰退のメカニズムを解明したUrban Dynamicsは、例えば、低所得層向けの住宅を集中して建設する政策は、貧困地域を固定させ、都市の活性を失わせることを示した。World Dynamicsは世界全体を対象とはしているが、やはり実データの厳密な再現を重視してはいない。

2.3 地域SDモデルの位置づけ

フェーズに位置すると推察されるわが国の総合計画策定支援用のSDモデルは、ForresterのUrban Dynamics、Hamiltonらのサスケハナモデルと1970年代初頭既に作成されていた地域計量経済モデルに影響を受けている。地域SDモデルの自治体における具体的位置づけは、様々である。山口・五十嵐(1993)のように、「予測値の精度に関しては、線型回帰式による計量経済モデルが望ましいが、時系列データベースが整備されておらず、構造方程式の特定が困難であり、SDタイプのモデルが選択されることになる⁹⁾とされ、やや次善の手法として、SDが用いられる場合もあれば、地域における諸問題(住宅、交通、環境等)が複雑な相互依存関係を有しているという認識のもと、データ制約、式非線形性などから、やや積極的に採択された場合もある。総じて後者の採択理由が多い。もちろん『成長の限界』やUrban Dynamicsに触発され、新たな手法を「試してみる」という要因もあつたであろう。

新井(1991)では、SDモデルを地域社会に適用することの制約について、企業との比較において論じており、対象とするシステムの複雑さの差異を強調している。フェーズという位置づけはあくまで仮説の域をでるものではない。機会を改めて、モデル関係者にヒアリング等を行う必要がある。しかし先の山口・五十嵐(1993)の引用部分では、予測値の精度がそもそも要求されたことは読み取れる。

SDモデルにおける妥当性の問題は証明よりも合意の問題である。妥当性についてはモデルに対する関係者の信頼を打ち立てることが重要とされる。ここで留意したいのが、他のSDモデルに対して、総合計画策定支援用のSDモデルは、より量的な信用性を求められたと推察されることである。特に人口と経済(総生産)については、SDが動特性を重んじる手法であるからといって、程度の問題ではあるが、現実的感覚と大きくかけ離れることは許容し難かったと推察される。そしてマクロの集計量の量的妥当性を得ることは、SDの特質からして、不得手な領域であつた。

SDの特質を認識していても、いざモデルの活用となると、関係者は量的な妥当性を、合意や信用性の要素に入れざるを得ない。何らかの目標との調整によりある変数が振動するような、フィードバックループを、大胆には、モデルに組み込みにくい。よって変数の振る舞いというよりは、変数の変化の幅をシミュレーションによって示す程度のことしかできなくなる。本稿の枠組みでいけば、総合計画策定支援用のSDモデルは、SDの有用性があまり見られないフェーズに位置

する。実データとのマッチングを考慮すれば、魅力乗数の信用性には疑義が唱えられざるを得ない。もちろん「いいモデル」ならば、フェーズでも信用性を打ちたてられるかもしれない。しかし変数の数が多い大規模モデルで、因果連鎖を極力組み込もうとすれば、マッチングについて困難が伴う。

さらに政治的事情から、大胆に価値判断の問題を扱いにくいということもあつたであろう。代替的選択肢に関する関係者の利害の構造を明確にするということは困難であつたと推察される。

近年注目されつつあるダイナミックバランススコアカード⁹⁾(Dynamic Balanced Score Card)研究が公共部門にどのように適用されるのか、適用の状況によって、いずれのフェーズに属するかは、定かでない。

3. 自治体経営における地域SDモデルへの要請

前節において、地域SDモデルが、SD研究が本来の領域とすべきでない部分で、用いられようとしたことを示した。本節では、視点を変え、自治体経営の問題点から、地域SDモデルへの今日的要請を検討する¹⁰⁾。

SDモデルは、その目的を明確にせねばならない。地域SDモデルは、総合計画の策定を主として支援対象としてきた。しかし今日、総合計画は策定のみならず、進行管理を要請されている。総合計画の進行管理は数年のスパンでなされることが多い。ここで、総合計画の進行管理という課題は、中長期の行財政計画や、単年度予算や決算を含めた自治体の経営という課題に帰着せざるを得ない。

自治体経営について、本稿では自治体を多種多様な経営主体から構成されるひとつの経営体とみなし、地方自治法を基盤とした議会制民主主義にもとづき、住民に最小の犠牲負担と事業費用をもって最大の福祉効果を達成する目的をもつものとする。ここで本研究では自治体におけるマネジメントサイクル(これを“自治体における経営または管理循環過程および関連体系”とする)の構成要素を、協働による計画、協働による組織形成、協働による決定、協働による実施、協働による動機付け、協働による調整、協働による評価、協働による修正(行動)とする。これは自治体経営と企業経営の共通部分、差異を考慮しつつ管理研究の成果を考慮しようとするものである。自治体経営という用語は、狭義には、単に行政組織体のみを指す場合があるが、ここでは運営主体でいえば、住民や企業、利害集团などを含んでいることに留意されたい。例えば、「大阪府域」という空間を、関連する主体が協働・連携して運営するという捕らえ方をしている。今日の自治体経営における問題点の一つは、総合計画に戦略性を持たせるための調整手段が乏しいことにある。

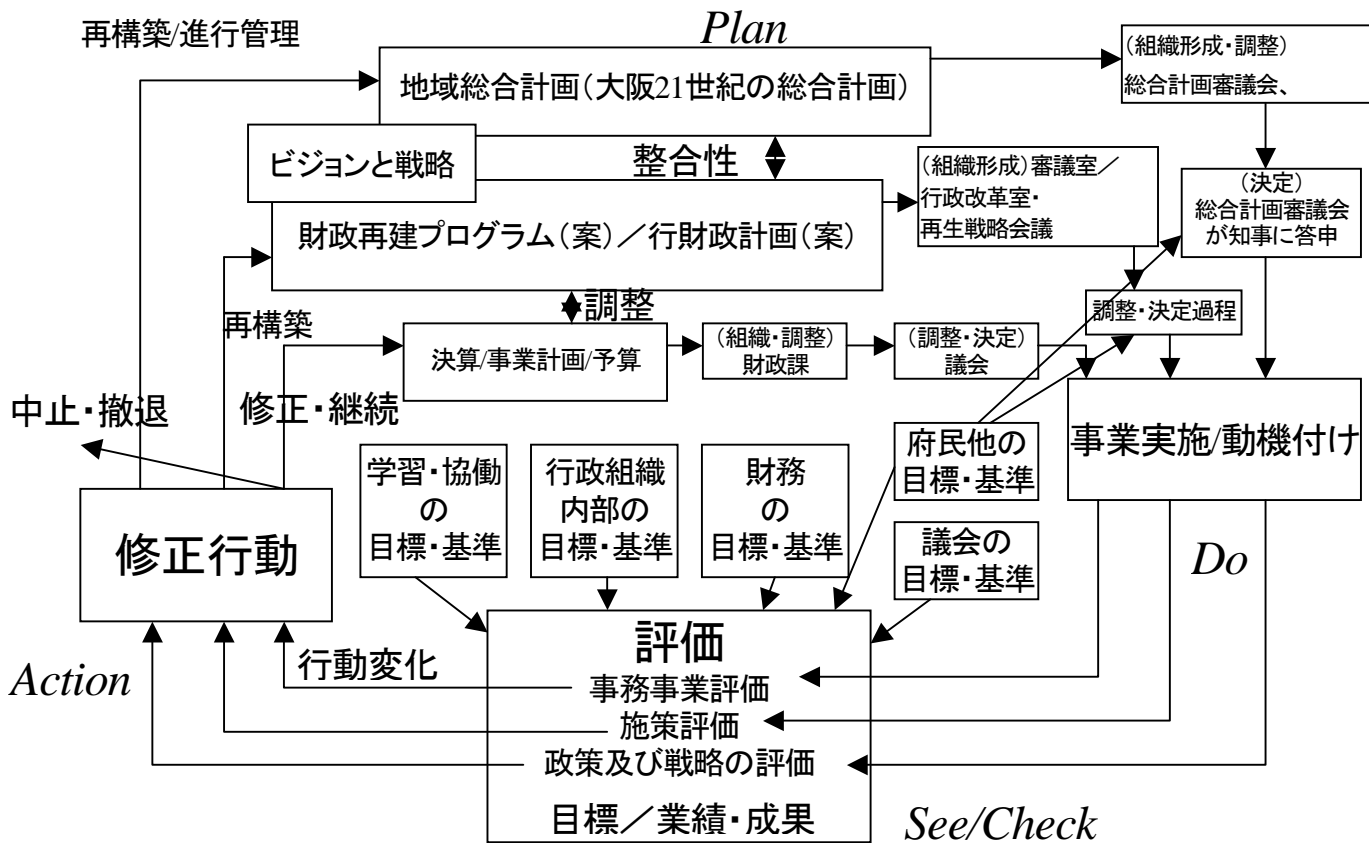
図6は山本清の業績に触発され、筆者が大阪府を事例として試作した自治体経営におけるマネジメントサイクルの概略である。自治体経営におけるマネジメントサイクルの各局面では、戦略レベル、施策レベル、事務事業レベルおよびそれ

らの結節構造について、すべて必要なデータ、因果関係の情報が整備されているわけではない。しかしながら意思決定に際しては量的、質的な情報の収集、思考実験および学習支援が望ましい場合がある。

よりいえば、公共的意思決定の合理性を可能な限り確保しようとするれば、このような思考実験および学習支援は不可欠

である。そのための手法として適合性が高いと推察されるのが、SDモデルである。よって地域SDモデルは、このマネジメントサイクルの各局面における意思決定を支援することを要請される。

図6 大阪府におけるマネジメントサイクル（試作） 概念図

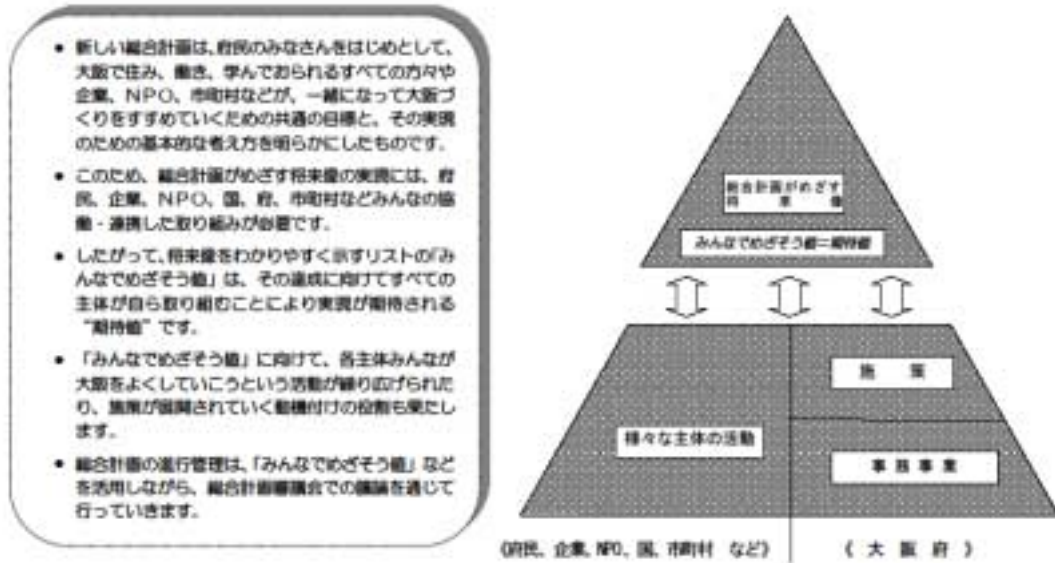


大阪府では「大阪21世紀の総合計画」を平成12年9月に策定し、財政再建プログラム(案)を平成10年9月、行財政計画(案)を平成13年9月に策定している。

「大阪21世紀の総合計画」は図7にあるように、単なる行政組織としての計画でなく、国をも含んだ多くの主体の協

働・連携を明確に謳っている。将来目標、将来像、重点取り組み方向など手段と目的の階層構造が示されており、「実現が期待される期待値」としての「みんなでめざそう値」では、個別計画からの指標も組み込まれている。

図7 「みんなだめぞそう値」の性格 (= 実現が期待される “期待値”)



出所：大阪府ホームページ <http://www.pref.osaka.jp/seisaku/soukei/mezasou.pdf>より

行財政計画(案)は、将来の府政の役割を見据えつつ、施策の再構築、職員3000人の定数削減をはじめとする組織のスリム化、公の施設や出資法人の改革、更なる自主財源の確保、施策の重点化、再生予算枠の確保、負の遺産の整理などを盛り込んでいる。

そして、一定の条件のもと、長期財政推計を行い、財源不足額を見込み、取り組み後の見通しを示している。減債基金の一時的な枯渇が平成19年度にあるものの総じて、改善する見通しである。また公債費の増こうに伴い上昇が予測される起債制限比率に留意しながら府債の計画的発行が求められる。

施策の評価調書では、
 . 施策名、
 . 施策の現状分析、
 . 施策目標、
 . 今後の方向、
 . 施策目標達成のための事務事業、
 . 施策目的に関連する事務事業、
 . 事務事業の指標の推移、
 . 施策目的に対する寄与度の分析、
 が示される。

個別の事務事業をモデル化しようとするれば、扱う変数の集計性は低いと推察される。しかし個別の事務事業は自治体において膨大な数があり、すべてを織り込むことは困難が予想される。

SDモデルは多階層構造の表現が可能であるが、集計性の低い変数が集計性の高い変数にどのように影響を与える構造となっているのか、この解明は困難である。現状では集計性の高い要因を主要変数として、人口、経済、財政、福祉、教育、環境、土地などのセクターを作成し、可能なものから施策、事務事業の要素を組み込むことが方途としてあげられる。

総合計画策定支援用のSDモデルは、現実に地域社会というマクロの集計量としてのデータが存在する状況のもと、SD本来の特質を活かす余地が少なくなった結果、SD研究の本流とはいえないものであった。その一方で相対的にミクロのデータや性質を扱おうとすることは、相対的にSD研究の本流に沿ったものといえそうである。

自治体経営における今日の文脈が地域SDモデル研究に課

している課題は、多階層の自治体経営システムの解明であり、よりいえば階層間の結節構造の解明である。それは個別の事務事業・施策についてのモデルと総合計画策定支援用のSDモデルを統合したモデルの開発であり、遠大な課題である。幸いソフトウェアの利便性の向上は、大いなる助けとなる可能性がある。マクロとミクロの相互作用について、学習を重ね、妥当性についての合意を得るためのプロトタイプモデルを作成することがまず課題となる。マクロの集計量については、データが実在するものは、ある程度計量経済学的手法で固めることも必要である。例えば生産関数はこの例であろう。

4. 地域SDモデルによる若干のシミュレーション 魅力評価と財政制約

個別の事務事業のモデル化には未着手であるので、前述したマクロ=ミクロのリンケージについては、今後の課題である。

大阪府においては、起債制限などの財政制約を意識しつつ府債を計画的に発行することが課題となっている。そこで補助費等を変化させた場合の財政状況と厚生水準の代理指標の関係について、筆者が以前に作成したモデルを用いて若干のシミュレーションを示す。

自治体経営におけるマネジメントサイクルとの関係では、主として中長期の財政計画と総合計画のループを対象としている。

モデルの構造と基準となる4つのケース設定は基本的に辻(2001)と同様である(図8、表1)。今日、開発が福祉・教育かという極端に二元論的な政策選択は、非現実的であるが、予算配分の優先順位を陽表的に示すために、設定している。新たなパラメータの推定や構造の刷新は、現在作業中であり、ここでは辻(2001)でのモデルに新たな感度分析を加えるに留めることとする。またこのモデルでは、財政セクタ

一の詳細さについて、現実の政策課題に合意がある段階にはない。

本モデルは、人口、経済、財政、環境、土地・資源、福祉、教育、大規模プロジェクトの8セクターからなる¹¹⁾。大規模プロジェクトセクターについては課題を多く残している。方程式体系構築のための回帰分析等に用いたデータ期間は1970年から概ね1995年もしくは1997年である。各セクターで算出された地域指標が、1995年以後、遅れを伴って人口の社会増減に影響を及ぼす構造となっている。総人口は自然増減、社会増減をレイト変数として求め、社会増減は1995年以降魅力乗数を用いて求めている。魅力乗数とは1を基準値とする指数で表された総合的な人口移動規定要因であり、データとして厳密に計測することはできないが、人口移動に影響していると推察される各種の心理的要因についての判断を基礎として指数化されたものである。ここでは要因として、府民意識調査や財政再建プログラム(素案)への要望等を参考に、教育セクターから府立高校費充足率、私立高校費充足率、小学校費充足率、中学校費充足率、福祉セクターから在宅介護援助充足率、要介護高齢者施設費充足率、環境セクターから自動車窒素酸化物排出量、一般廃棄物排出量、産業廃棄物発生量、資源セクターからは電力消費量、都市ガス消費量、緑被率、経済セクターから府内総生産、府内総生産に占めるサービス

産業の比率、大規模プロジェクトセクターから民間との投資比の、計15個を設定した。

財政セクターについては井田(1998a)を参考に計量経済学的手法を中心に構築した。歳出は主要な性質別歳出項目である人件費、普通建設事業費、公債費、補助費等から求めている。歳出から公債費を引いたものを、人件費、普通建設事業費、補助費等で回帰式により推計している。歳入は、地方税、国庫支出金、地方交付税を加算したものとその他の歳入により算出される。本モデルでは歳入と歳出が等しくなるよう、その他歳入は歳出から地方税、国庫支出金、地方交付税を引いて算出される。地方税は主として民間企業法人所得と府内総生産から回帰式により推計している。地方債は、その他歳入の実績値から回帰式により推計している。府債残高はレベル変数であり、補助変数である地方債、公債費をレイト変数に等値で変換し、変動要因としている。府債残高の初期値は既存データから、府債残高の一期の差を、地方債と公債費の差で回帰した定数項を初期値として与えた。経常収支比率は、その定義から近似的に回帰式により推計している。

具体的には、人件費、普通建設事業費及び公債費の経常的な歳出要因を地方税、地方交付税の経常的な歳入要因で除したもから回帰式により推計している。

図8 大阪府SDモデル 概略図

筆者が個人的に作成したモデルであり、大阪府の公式なモデルではない。

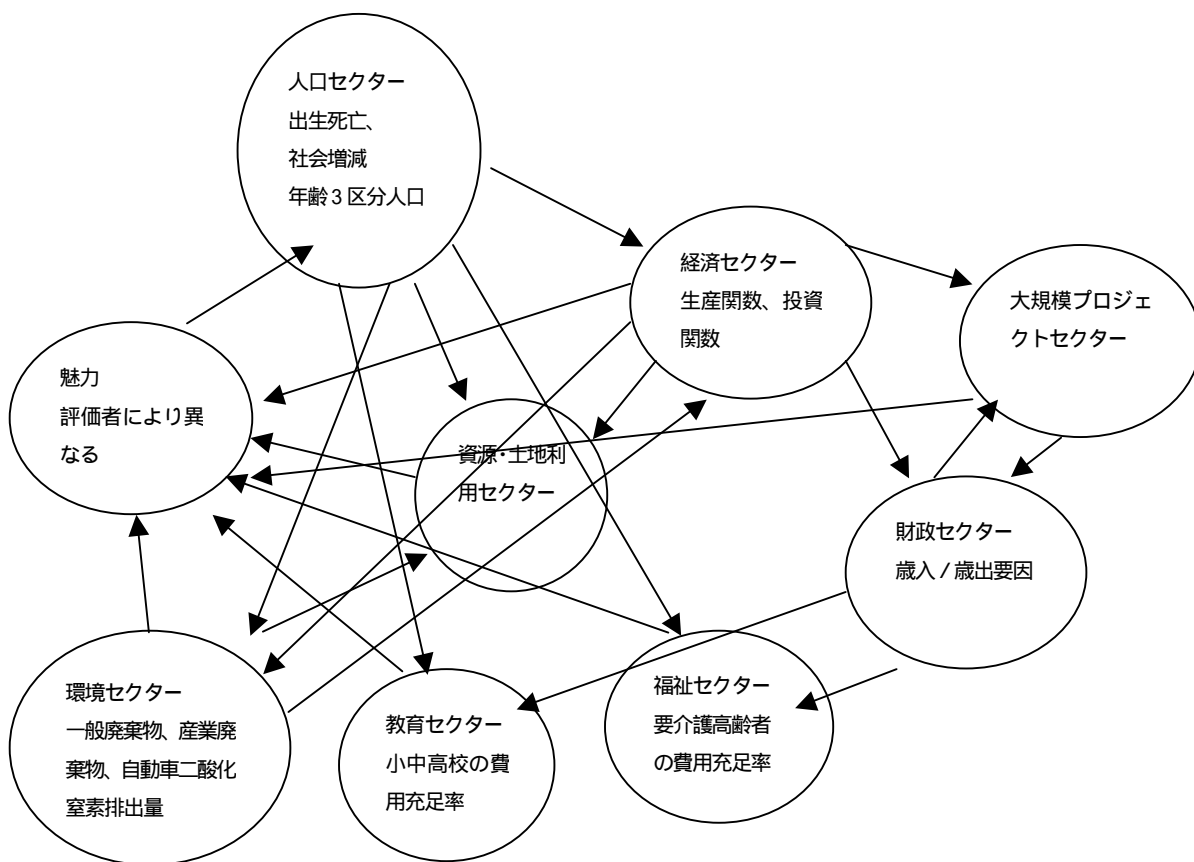


表1 大阪府SDモデルシミュレーションケースの設定

政策のタイプ	魅力評価のタイプ	
	開発重視型	福祉・教育重視型
開発促進、福祉・教育抑制型（タイプA） 大規模プロジェクトへの民間との投資比 95年から5年毎に10%アップのグラフ関数 福祉教育部門の歳出に占める割合 95年から5年毎に10%ダウンのグラフ関数 補助費等削減	ケース1	ケース2
開発抑制、福祉・教育促進型（タイプB） 大規模プロジェクトへの民間との投資比 95年から5年毎に20%ダウンのグラフ関数 福祉・教育部門の歳出に占める割合 95年から5年毎に10%アップのグラフ関数 補助費等削減せず	ケース3	ケース4

まず、基準となる4つのケースについて、総人口と府内総生産の結果を示す。なお以下に示される経済関連指標は実質化されているが、パラメータの再推計を行っていないので、留意が必要である。

ここで地方債返済可能性指数として、府債残高 / (地方交付税 + 地方税 人件費 公債費) を算出してみる。実際には、準用財政再建団体に関する制度、起債制限や交付税の算定など考慮せねばならない要因があるので、留意せねばならない。

この指数については、低いほど、健全性が高いといえ、ケ

ース1（政策タイプ：開発促進、福祉・教育抑制型、魅力評価のタイプ：開発重視型）では、長期的に収束する傾向があるが、ケース3（政策のタイプ：開発抑制、福祉・教育重視型、魅力評価のタイプ：開発重視型）では発散傾向にある。公債費の歳出に占める割合はどのケースでも増加傾向にある。ちなみにケース2は、政策のタイプが開発促進、福祉・教育抑制型、魅力評価のタイプが福祉教育重視型であり、ケース4は、政策のタイプが開発抑制、福祉・教育重視型、魅力評価のタイプが福祉・教育重視型である。

図9 総人口シミュレーション結果

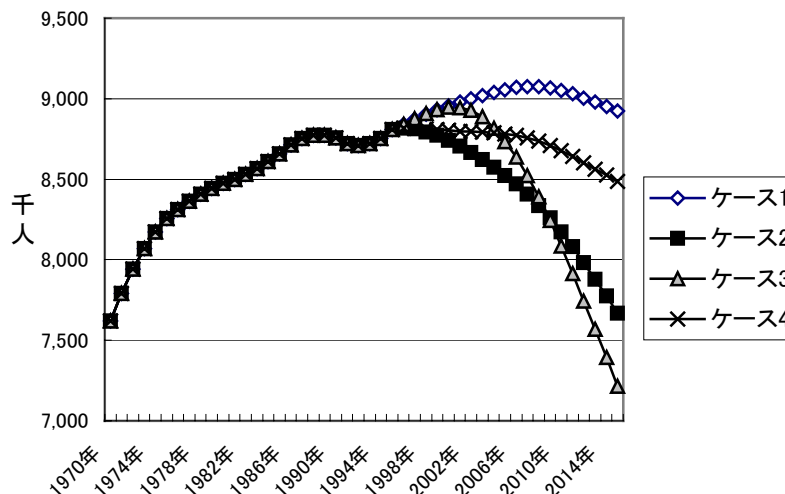


図10 実質府内総生産シミュレーション結果

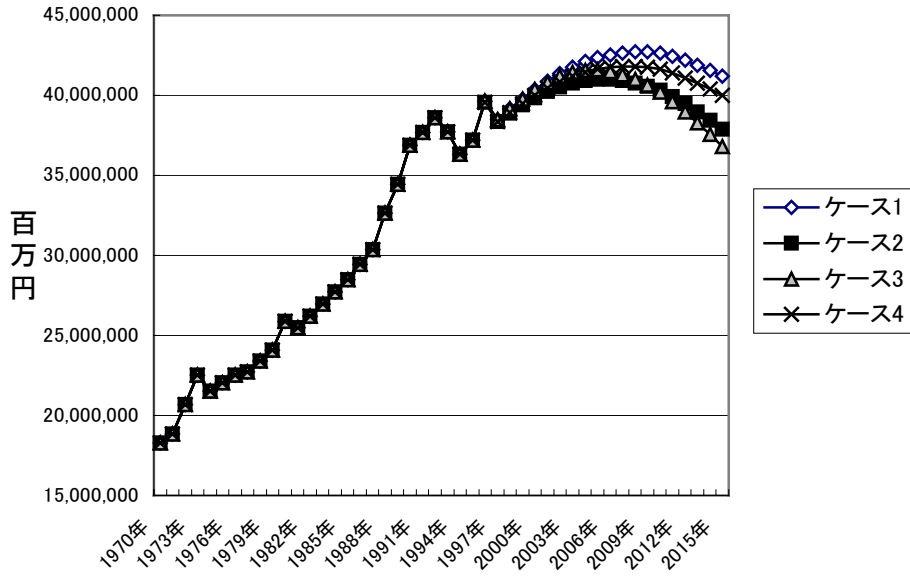


図11 地方債返済可能性指数シミュレーション結果

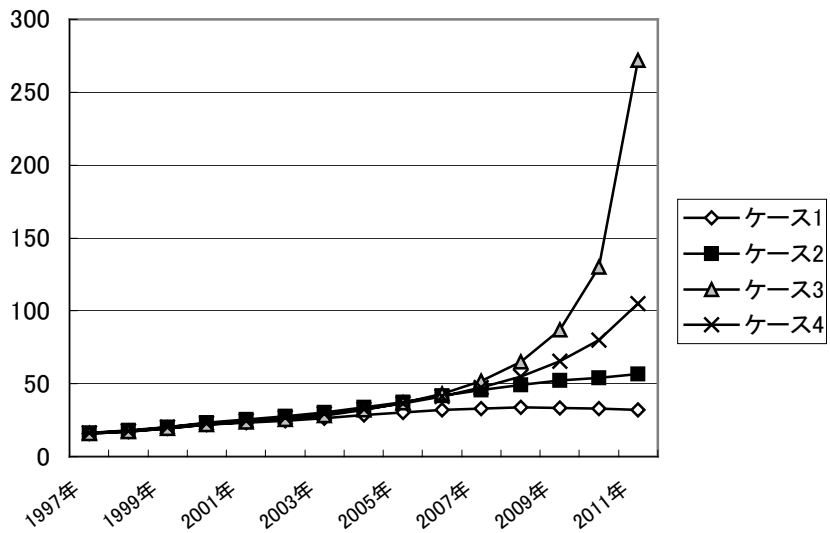
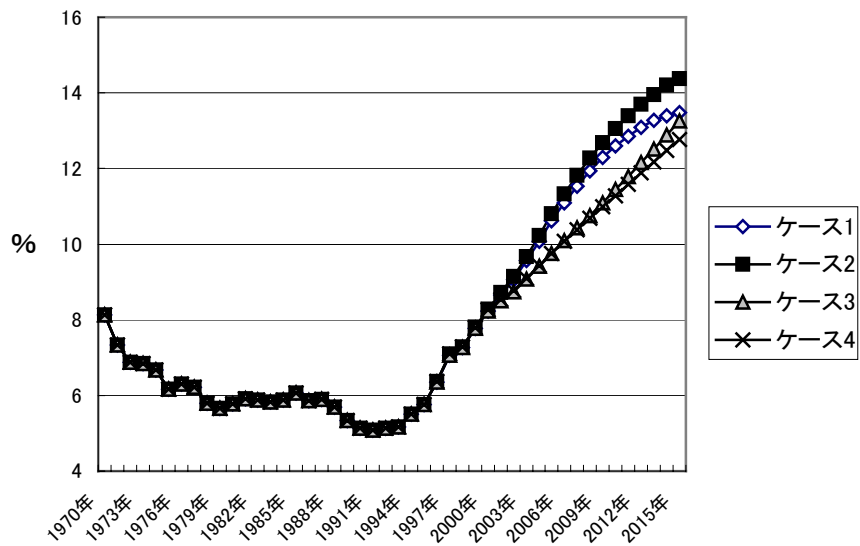


図12 公債費の歳出に占める比率 (%)



さて、次に補助費等を変化させた場合の厚生水準の変化を見る。ここで厚生水準の代理指標として、既述の魅力乗数を計算する際の、一要素である、15の魅力指数から構成される乗数を用いることとする。

ケース1において、補助費等を削減しないとすると、厚生

水準は上昇するものの、地方債返済可能性指数は発散傾向になってしまう。

ケース2、3、4では、補助費等の削減により財政の悪化にある程度歯止めはかかるが、厚生水準は3パターンとも低位で推移する。

図13 地方債返済可能性指数シミュレーション結果：補助費等の変化（ケース1）

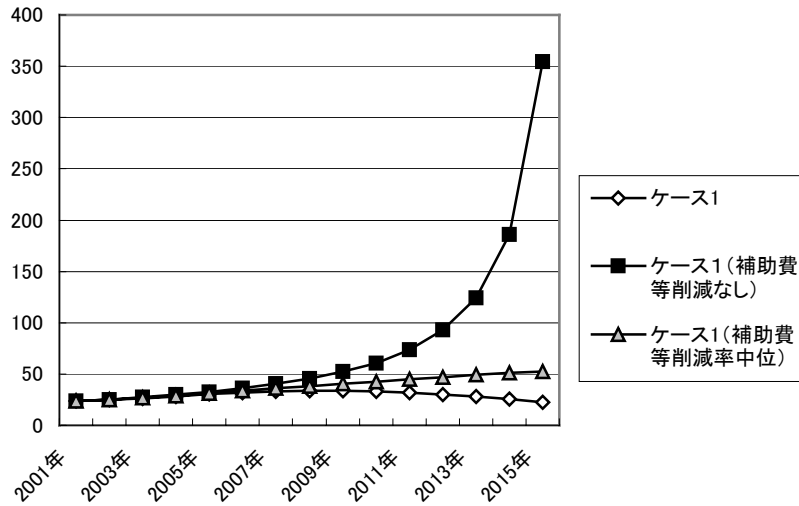


図14 魅力評価シミュレーション結果：補助費等の変化（ケース1）

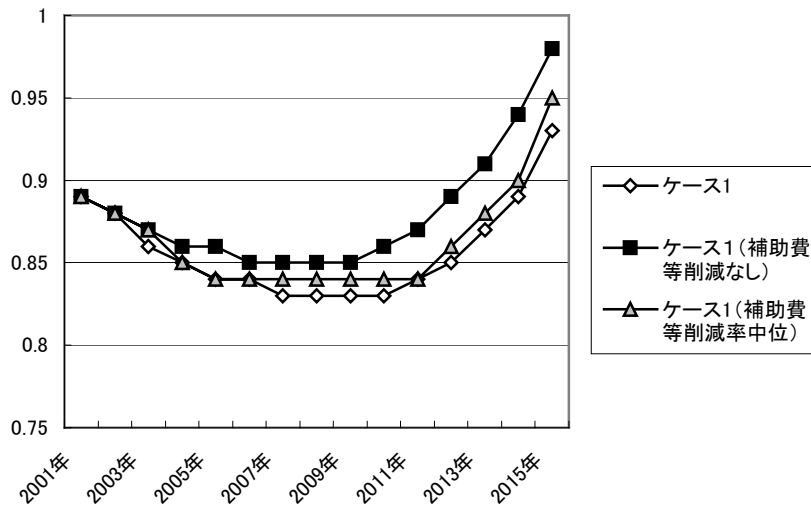


図15 地方債返済可能性指数シミュレーション結果：補助費等の変化（ケース2）

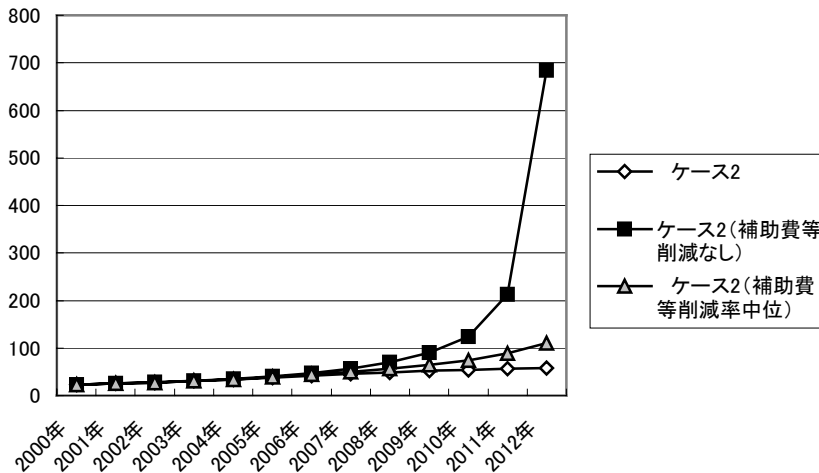


図16 魅力評価シミュレーション結果：補助費等の変化（ケース2）

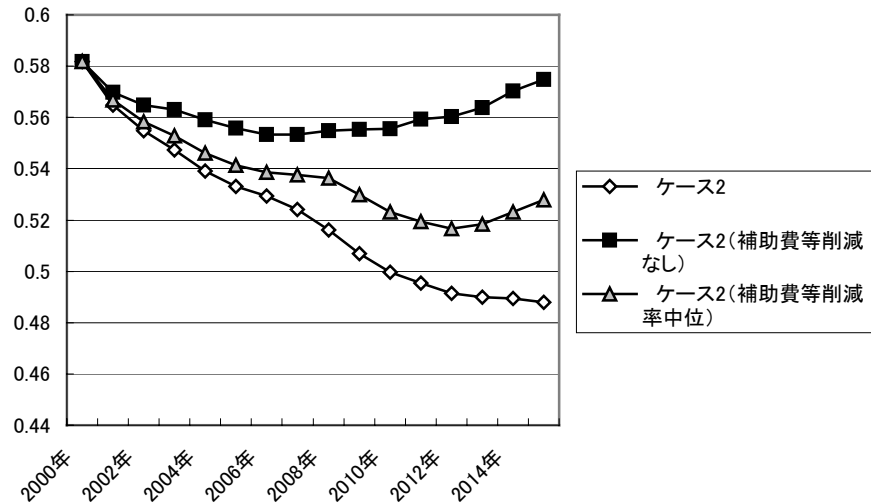


図17 地方債返済可能性指数シミュレーション結果：補助費等の変化（ケース3）

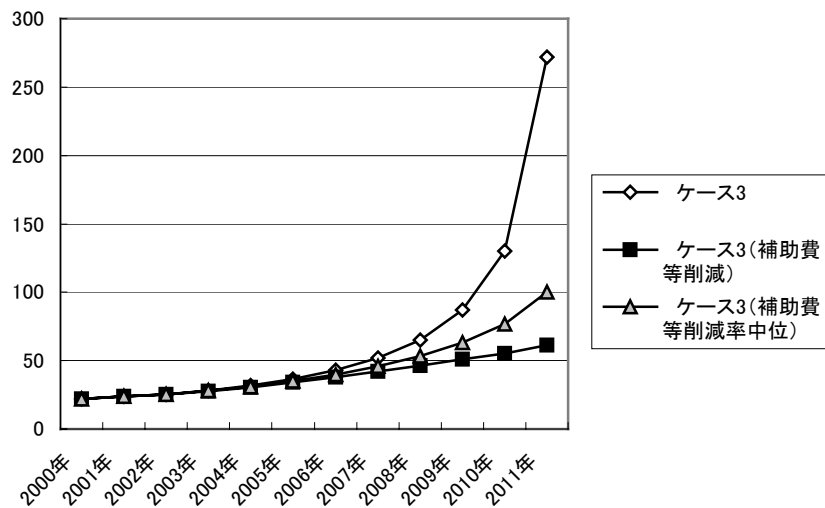


図18 魅力評価シミュレーション結果：補助費等の変化（ケース3）

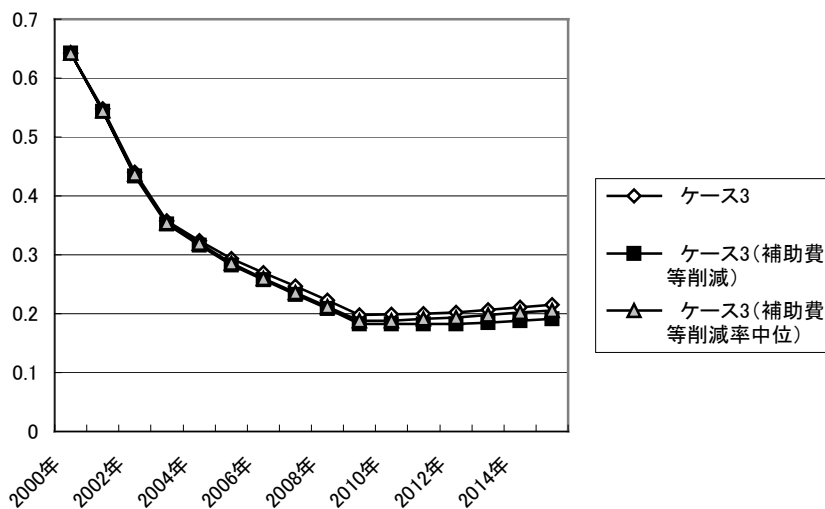


図19 地方債返済可能性指数シミュレーション結果：補助費等の変化（ケース4）

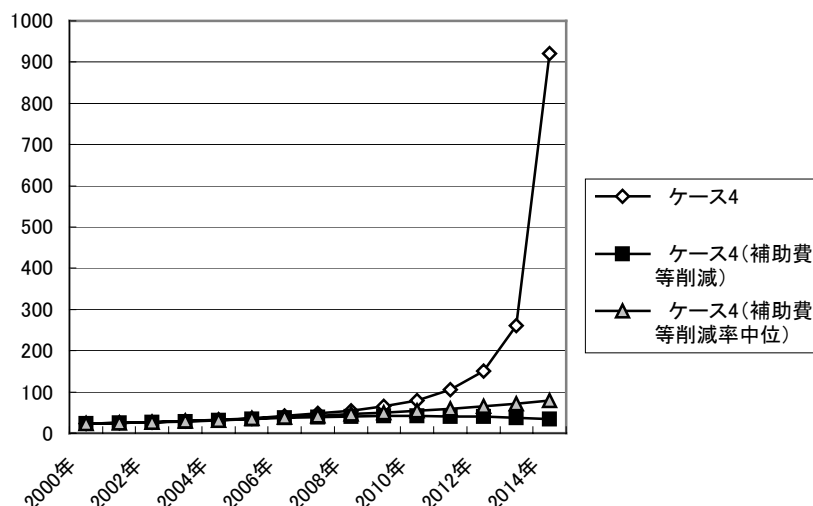
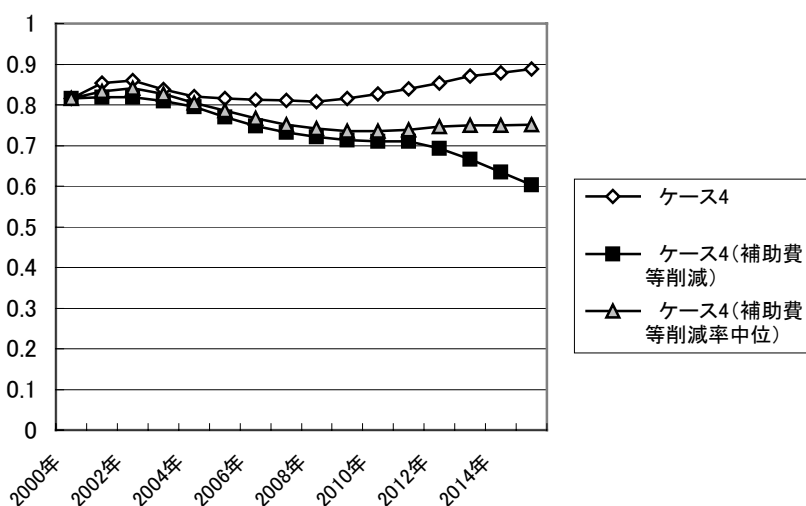


図20 魅力評価シミュレーション結果：補助費等の変化（ケース4）



本研究におけるモデルの構造の現実的妥当性を考慮すれば、現実的・定量的な政策含意を得る段階にはない。しかし地方交付税と国庫支出金に一定の仮定をしいいくつかの思考実験によって、生じ得る事象を観察することができた。政策の選択と住民の魅力評価の組み合わせによって、補助費等の操作による3つのケースの結果が異なる。レベル変数としての府債残高の増加傾向を基本する、府財政のシステムは、非線形的に悪化する恐れがあり、補助費等を極端に削減しないと、財政の健全化（本研究における実験では、地方債返済可能性指数の安定的収束）は得られない。

基本的に補助費等の削減と厚生水準にはトレードオフの関係が見られる。魅力評価の設定に起因するが、厚生水準が限界状態まで悪化すると、補助費等の削減有無による差異はかなり小さい。ケース1では、補助費等の削減の有無を問わず、厚生水準は、一旦低下した後上昇する。開発優先の戦略が住民に受け入れられるというケース設定が、基調にあるからであると推察される。ケース2および4では、補助費等の削減有無により、厚生水準の動特性が

なり異なる。厚生水準の維持を優先して、財政健全化を先送りすれば、財政システムの制御はさらに困難となることが推察される。

現実には交付税措置により、厚生水準は、本研究で示した動特性ほどには極端に変化しない可能性が高い。しかしながら国の景気動向や地方財政制度の改革のいかんによっては、府財政は予断を許さない状況にあり、本研究での地方交付税措置を考慮しない感度実験にも、思考実験としての一定の留意が必要である。つまり、交付税措置や国庫支出金制度が変更され、地方分権により、政策の選択の裁量が大きくなった場合に、魅力評価を軽視すれば、長期的には人口・経済フレームに大きな影響を及ぼすと考えられるのである。もちろん魅力乗数については、伝統的に批判があり、厚生水準の代理指標として、ここでは極端な例を示したが、辻（2001）で示したような地域指標総合評価システムを用いることにより、社会的な合理性を得ることに寄与できるであろう。図21に補助費等のシミュレーションの設定、図22に魅力評価のタイプについて中学校費充足率の

例を示しておく。なお魅力評価のタイプにおける勾配の差異は、シミュレーションテストを繰り返し、暫定的に設定している。

図21 補助費等のシミュレーションの設定

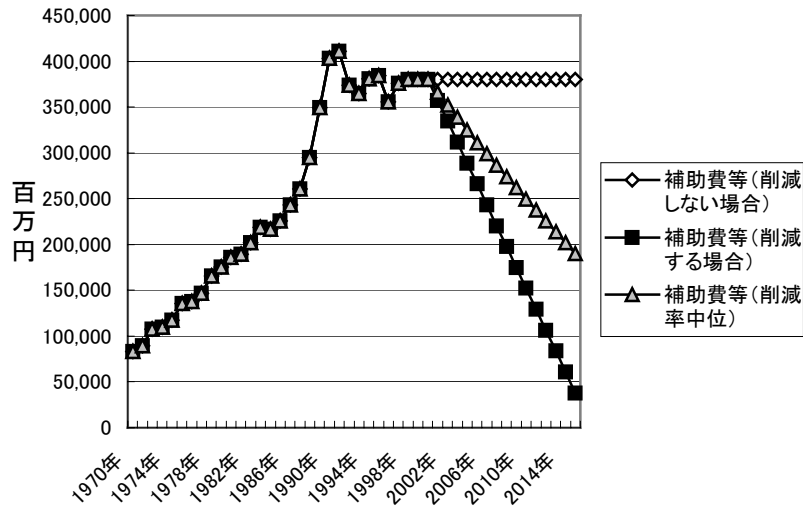
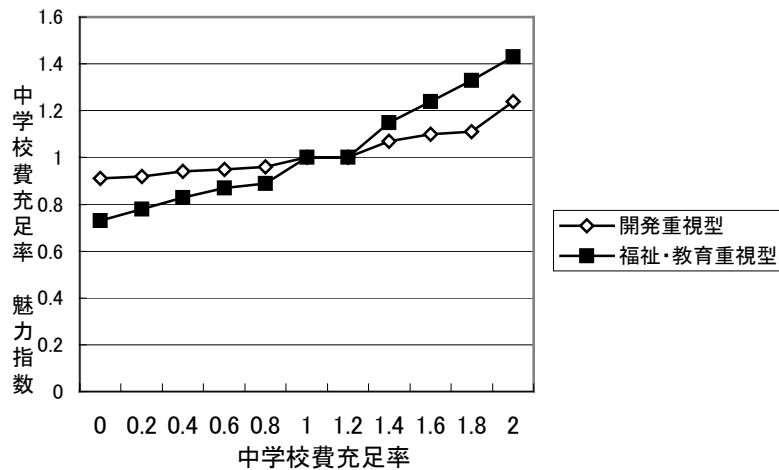


図22 中学校費充足率に関する魅力評価



5. おわりに

本稿では、総合計画のパラダイムが、策定にかなりの重点を置くものから、自治体経営における戦略の明確化やマネジメントサイクルの一貫としての役割をより要請されているものに变化しつつあるという認識のもと、まずSD研究における地域SDモデルの位置づけを試み、SDの適用が相対的に不向きな領域に位置したのではないかと仮説を示した。次に自治体経営という観点から、SDモデルへの要請の析出を試み、マネジメントサイクルの各局面での意思決定支援や、重要であるが不明確な因果関係であるところの、階層間の結節構造の解明という目的を提示した。

また大阪府を事例として、マネジメントサイクルにおける相対的に長期の戦略レベルのループと、中長期の財政に関するループについて、問題の構造の規定に不十分な部分がある

ものの、整合性を保つためのシミュレーションを試論的に提示した。ここでは中長期の財政制約の代理指標と厚生水準の代理指標の動特性について、特定の条件を変化させて調べている。今後は、自治体経営主体間のどのような協働や連携、さらには政策選択が、厚生水準を維持・向上させながら、財政制約を緩和し得るのか解明していく必要がある。

SDモデルは分析目的に照らして、その有効性も個々に異なる。しかし有効性が高いと考えられるのは、対象とするシステムについて、時間を通じて全体を包括的に捉えようとしたとき、重要ではあるが、量的データが存在しない、あるいは、因果関係が不明確であるような事象を含むとき、主観的にモデルを構築し、シナリオを明示し、思考実験や学習支援、政策実験を行い得るところにある。したがってモデル分析の成否は、ある程度問題を捉える力量に依存している。それ故、多くの主体の参加もモデルの成否に影響する。例えば地方行

財政制度、個々の施策とその影響について、細部まで一研究者が理解するのは困難である。

多くの地域SDモデルにも、「地域の魅力」といった重要な量的データが存在しないような主観的な要素がモデルに組み込まれていた。しかし地域SDモデルは、その妥当性において、ある程度の量的な信用性を求められたため、あるいは求めようとしたため、SDの有効性を活用できない領域に位置したと推察される。ヒストリカルデータとのマッチングの問題を避けようとするれば、例えば計算開始年を直近に求めることとなる。量的信用性は将来に向けてなら、ある程度得やすいので、一つの方法であるが、過去からの影響をモデルに取り入れにくいという難点がある。

地域SDモデルの利用の目的としては、コーホート要因法による人口予測、マクロ計量モデルによる経済見通しの補完を主眼として、人口、経済以外の要素を取り込みつつ、個々の自治体経営主体に対して思考実験の手段を提供することにあるであろう。これは70年代初頭にすでに理念的に謳われていたが、今日の情報技術の進展が、より理念の具体化を支援しつつある。「公式のモデル」というものをあえて、存在させず、主張のための道具として活用することも一案であろう。

さらに今日的にSDに求められているのは、戦略レベル70年代、80年代の地域SDモデルは主としてこのレベルを主眼としていた、施策レベル、事務事業レベルを含む多階層のモデル構築であり、その結合構造の学習による解明である。

行政資源(財源、人的資源)の投入、行政サービスの産出、当該施策・事務事業の成果の関係について、特にサービスの産出と成果の因果関係が不明確とされる。このようなとき、成果が表出するまでの時間の遅れや、成果に及ぼす他の要因との関連、さらにはよりマクロな要因への影響について思考実験をおこなう際、SDは有効性を発揮する可能性がある。本稿で示したモデルでは予算配分の変化が魅力変化に与えるプロセスをかなり簡略化している。ロジックモデルなどを参考に、地道にモデル化に取り組む必要があるであろう。

以下SDモデルによる自治体経営システムの多階層構造の解明における課題について列挙する。社会増減の表現：魅力乗数、回帰、いずれも難点が指摘されている(坂部(1990))が、これにいかに取り組むか。また所得分配の関係上、魅力がなくても他地域へ移動できないというような事象も考慮せねばならない。マイクロ=マクロのリンケージの表現：変数の集計性の低い質的、心理的要因について、いかにSD研究の成果(たとえばフェーズの領域に属するもの)を反映するか、またそれをいかに階層間の結合の表現に生かすか、個別の施策、事務事業のモデル化：個別の事務事業の評価について、プロトタイプモデルを示す。モデルの境界：国、他地域との関連をどのようにとらえるか。多地域モデル(例えば近畿圏モデル)の構築も方途の一つである。他地域、国などの動向は現実には、モデルが対象とするシステムに影響を与えていると推察されるが、グラフ関数(ダイナモではテーブル関数)ばかり多用したモデルは結局、外的要因がシステムの挙動を規定するということになりかねない。参加型モ

デルの支援体制：ソフトの利用可能性や情報技術の格差への対処も考慮せねばならない。小林秀徳教授が開発されたエクセルダイナモはエクセルの普及という観点から、やや少なめな方程式数ならば利用可能性が期待できる。また池田誠教授がSimTakNというソフトを用いて群馬県の総合計画についてモデルを作成されている¹²⁾。STELLA、Powersimクラスの操作性を有したモデリングウェアと、地域データベース、さらには主体間の価値判断支援やゲーミング機能を有した支援システムを、自治体経営情報システムの一要素として、住民も利用できるように整備することが課題である。

地域SDモデル研究は、学際的宿命を背負っており、分析目的に合わせて、フェーズにおける居場所を見つけねばならないが、システムダイナミストにとっては、やりがいのある仕事の一つであろう。データが存在する指標と、存在しないが、人々の意識にあり、政策上有意義なものを融合させ、目標調整、遅れを、ミクロな部分で取り入れつつ、マクロな部分での変数の量的信用性を得るようなモデルを作成せねばならない。現在、モデルの全面刷新に取り組んでいる。

〔注〕

(1)自治体におけるSDモデルについて、過去には(財)地方自治情報センターによる調査(1978年)があったが、直近の事例を含めた詳細な調査はなされていないと推察される。資料としては公表されている論文(書籍中のものを含む)と自治体が発行するモデルの報告書が主要なものとなる。このうち前者については、モデルの作成事例かモデルの方法論などに関するものであるが、については新井(1991)などに限られる。後者については、報告書が公開されているものと、非公開のものがある。作成主体について、自治体が大半であったが、近年情報技術の進展により、研究者が個人でモデルを作成する事例がでてきている。また市町村と都道府県、より広域な地域といった対象ごとの分類も必要であろう。総合計画策定支援用のSDモデルの呼称については、「都市システムモデル」なども用いられたが、本稿では「地域SDモデル」としている。

(2)パラメータを推計するために、一次接近的に回帰式を用いる場合もあるが、いずれにしても回帰モデルの仮定との整合性やいくつか議論せねばならない事項がある。

(3)地域SDモデルにおいても、ディメンションを重視している神奈川県1979年のモデルと計量経済モデル、産業連関モデルの要素を内包している静岡県1984年のモデルとでは、かなり性格が異なる。

(4)島田編(1994) p.5参照。シミュレーションの定義、分類についても島田編(1994)を参照している。

(5)Oliva(2003)、Forrester and Senge(1980)参照。

(6)小林(2002) p.30では、「データがあるところでは、データを使わないで済ませる理由はまったくない」としているが、調整や遅れという計測できない要素がモデルには組み込まれている。分析目的との関連で、どの程度データに依存するか

は相対的であるが、基本的にSDは構造依存のモデルである。
 (7)Forrester(1989)p5,6.参照。
 (8)山口・五十嵐(1993)p.141参照。
 (9)公共部門への適用においては4つの視点について、例えば顧客の視点を住民や議会、地域社会の視点とし、内部プロセスの視点を行政組織内部プロセスの視点とし、枠組みの変化の考察は必要であろう。シャーロッテ市などの事例があるが、状況に応じて改良していく必要がある。
 (10)以下の記述には辻(2003)と一部重複する部分がある。
 (11)以下の記述には辻(2001)と一部重複する部分がある。
 (12)<http://www.itakura.toyo.ac.jp/~ikedagunma21/031203.html>参照。

〔参考文献〕

- (1)Andersen,D.F.,and Richardson,G.P.,
 Scripts for group model building, System Dynamics Review,
 Vol.13.No.2 1997.
- (2)新井健「地域社会の変化の計量分析手法」、『立命館地域研究1』、古今書院、1991年。
- (3)Forrester,J.,Senge,P.,Tests for building confidence in system dynamics models,TIMS Studies in the Management Sciences 14,1980.
- (4)Forrester,J.,The beginning of system dynamics,Banquet talk at the international meeting of the System Dynamics Society Stuttgart,1989.
- (5)Forrester,J.,Industrial Dynamics,MIT Press,1961.
- (6)Forrester,J.,Urban Dynamics,MIT Press,1969.
- (7)Graham,A.K.,Parameter estimation in system dynamics modeling,In:Randers,J.(Ed.),Element of the system dynamics Method.productivity press,1980.
- (8)Grizzle,G.A.,Pettijohn,C.D.,Implementing Performance-Based Program Budgeting:A System Dynamics Perspective,Public Administration Review, Vol.62, No.1, 2002.
- (9)Hamilton, H.R., et al.,Systems Simulation for Regional Analysis ; An Application to River-Basin Planning, Massachusetts Institute of Technology, 1969.
- (10)林亜夫「都市・地域経営手法 シミュレーション」林・岡崎・小泉編著『都市・地域経営』、放送大学教育振興会、1999年。
- (11)林昌彦「バランスト・スコアカードと戦略的経営(1)(2)」、『流通科学大学論集・経済経営情報編』、第11巻、第1号、2002年。
- (12)伊関友伸・上山信一、『自治体再生戦略』、日本評論社、2003年。
- (13)井田憲計「地域経済モデルの開発と応用」、『産開研論集』、第11号、1998年(a)。
- (14)井田憲計「大阪経済の推移と構造変化および将来見通し」、『2010年の大阪経済』、「2010年の大阪経済」プロジェクト、1998年(b)。
- (15)井田憲計「大阪府マクロ計量モデルによる将来予測」、『産開論集』第13号、2001年。
- (16)伊藤雅一・兼田敏之他「総合計画策定におけるシミュレーションモデルの活用に関する研究」、『計画行政』、第22巻、第2号、1999年。
- (17)角野幸博・今井良広「都道府県総合計画の変遷に関する研究」、『計画行政』、第21巻、第3号、1998年。
- (18)神奈川県企画部計画室『神奈川システムダイナミクスモデル構造概要』、1979年。
- (19)金田昌司他著『地方自治体の経営計画』、中央経済社、1983年。
- (20)金田昌司他編著『交流化社会と地域経営計画』、中央経済社、1986年。
- (21)Kaplan,R.S., and Norton,D.P.,The Strategy-Focused Organization:How Balanced Scorecard Companies Thrive in the new Business Environment,Harvard Business School Press 2001。(邦訳：桜井通晴監訳『キャプランとノートのバランスト・スコアカード』、東洋経済新報社、2001年。)
- (22)小林秀徳『政策研究の動学的展開』、白桃書房、2002年。
- (23)小西砂千夫『地方財政改革論』、日本経済新聞社、2002年。
- (24)松崎功保他「SDによる長期総合計画策定支援システム」、『オペレーションズ・リサーチ』、第21巻、第3号、1976年。
- (25)Morecroft,J.D.W.,Executive knowledge,models and learning, European Journal of Operational Research, No.59, 1992.
- (26)西尾勝『行政学の基礎概念』、東京大学出版会、1990年。
- (27)名取雅彦「バランススコアカード構築による行政経営とITソリューション 第4回」、『地方財務』、ぎょうせい、2001年7月号。
- (28)小笠原暁「長期総合計画策定支援システム 兵庫ダイナミクス」、『CULTURAL PROSPERITY』、No.2,(社)社会開発統計研究所、1974年。
- (29)Oliva,R.,Model calibration as a testing strategy for system dynamics models,European Journal of Operational Research,No.151,2003.
- (30)坂部創一「羽生市ダイナミックモデルによる地域環境魅力の定量化手法」、『環境情報科学』、第19巻、第1号、1990年。
- (31)Senge,P.M.,The Fifth Discipline, Doubelay/currency, 1990。(邦訳 守部信之他訳『最強組織の法則』、徳間書店、1995年。)
- (32)島田俊郎編『システムダイナミクス入門』、日科技連、1994年。
- (33)Todd,D.,Palmer,E.,Development and design of a 'Dynamic'balanced scorecard in local government,
<http://www.synergia.co.nz/files/Euroma014-5.pdf>
- (34)辻稔郎「地域総合計画策定支援システムの活用に関する考察」、『地方自治研究』、第16巻、第2号、2001年。
- (35)辻稔郎「Public Sector Accounting Dynamics Modelの開発に関する基礎的研究」、『地方自治研究』、第18巻、第1号、2003

年。

(36)土屋岳宏「地方財政危機の要因分析 大阪府の事例を中心に」『郵政研究所月報』、2000年、12月。

(37)山口直人・五十嵐寧史「計画策定支援都市情報システムの核としての都市システムモデルの開発に関する研究」『都市情報学会誌』、第5号、1993年。

(38)山本清「経営学と政策科学の相互作用的発展過程と将来展望」『岡山大学経済学会誌』、No.30,Vol.3,1999年。

(39)山本清『政府会計の改革』、中央経済社、2001年。

(40)山内昭・樋口透「システムダイナミクスによる地域開発モデルのコンピュータ・シミュレーション～むつ小川原地域の場合～」『地域学研究』、第41巻、1974年。

(41)吉田素敦・赤井伸郎「地方財政需要の見直しによる地方財政健全化シミュレーション」『会計検査研究』、No.27,2003年。