都市経済の計量モデル

——新潟市を例に——

永井雅人

近年，科学的に都市経済を分析する必要性が高まってきているが，都市経済の分析のためには計量的な把握が不可欠である。都市経済の計量分析に伴う諸問題は，一般的，抽象的に論ずる以前に，現実の都市について実際に分析を行ってこそ，はじめて，問題点が浮かび上がり，その解決策も検討しうる。更にこのような1つの都市に関する分析は，個別的でありながら，分析手法やその結果は普遍性を持ち，他都市の分析にも有用であり，これらの結果は都市経営のための重要な支えともなる。こうした中で，コンピュータの普及なども手伝い，一国レベルのみならず県や都市といった地域レベルの計量モデルも数多く作られるようになってきた。

しかしながら，こうした地域レベルの計量モデル，特に都市等の狭い地域におけるモデルは一国レベルのものと比べるとその前提となるところで大きな問題を持っている。第一には，他地域との取引を含む開放体形を考える必要があるということである。これらは生産物の移出入や所得の地域外への漏れといった形で現れるが，これらを正確に把握することは不可能である。第二に，民間企業投資や資本ストックなどの経済的には重要な指標となるデータが入手できないといったことにある。こうしたことから斉合的で詳細なマクロ計量モデルの構築は諦めざるを得ないといったところが実情である。

本論で述べられるモデルは新潟市を対象として，昭和57年から昭和70年までの予測を目標としたものであり，62本の方程式と22本の定義式及びコーホート法による人口の推計式からなるものである。これらは大きく分けて，産業・所得，人口及び財政の三つのセクタを構成している。産業・所得セクタは各種の所得及び純生産，就業者数等からなる。純生産，就業者数については第1次，第2次，第3次産業に加えて，農業，建設業，製造業，卸・小売業及びサービス業の主要業種をも対象としている。人口セクタはコーホート法による封鎖人口の予測に社会増をダイナミックに加えるという手法による人口予測の他に，通勤者数，世帯数，昼間人口を求めることとした。財政セクタは新潟市の一般財源を対象として，各項目別に詳細なモデルを構築し，一部積み上げによる予測も含めて，様々な政策シミュレーションを行ったときに財政的な裏付けが取れるかどうかを判断することを可能としている。本来ならば，これに土地利用・社会資本に関するセクタを付け加えたいところであるが，データ等の制約もあり，又，土地利用・社会資本については殆ど自明の内容を除くと相当に緻密かつ慎重な分析が必要であると思われ，重回帰式によるモデルは十分に満足すべき結果が得られないと判断し，これらはモデル内に組み込まれていない。

本モデルにおいて用いられている新潟市関係のデータの多くは新潟市統計書によるものである。ただし，人口及び就業者数については国勢調査によるものを基本とし，住民基本台帳等により補間している。ここで使われている所得と純生産は次のような概念によるものである。所得は市民ベースであり，新潟市民の他市町村における所得は算入されているが，新潟市以外の市町村民が新潟市内であげた所得は算入されていない。純生産は逆に市内ベースのものであり，生産に関与した人間の所属のいかんに拘わらず，すべての新潟市内で生産されたものにより計算されている。従って，新潟市内における他市町村民による生産と他市町村における新潟市民の所得を考慮に入れなければ生産面と分配面を一致させることはできない。

構造方程式の係数の推計には直接最小二乗法を用いた。連立方程式体系の推計には二段階最小二乗法等の同時推定が理論的に望ましいとされているが，データや使用計算機の制限等により実現しなかった。又，いくつかの方程式については高い系列相関が認められ，これらの一階の相関係数の推定には最尤法を用いている。

以下の構造方程式の説明において，係数下の（　）内は t —値を示し，R^2は自由度修正済決定係数，D．W．はダービン・ワトソン比である。又，ρは一階の系列相関係数である。

モデルの解法にはガウス・ザイデル法を用いている。これにより非線形方程式を含む連立方程式体系を同時決定することが可能となり，更にコーホート法による人口予測をもその体系中に含ませている。収束条件は0.000001を与え，初期値としては内挿期間については実績値を，外挿期間には前期の値を用いている。方程式と定義式の配置は収束を速めるために本論で述べる順序とは異なるものとなっている。

以下，本論ではモデル自身について述べることとし，各種の施策や場合を想定したシミュレーションを含む将来予測については別の機会に委ねるものとする。

1. 産業・所得セクタ

A. 所得ブロック

雇用者所得　YW

$$YW=1955.51+0.00000111422(LN2+LN3)W^*$$
$$(1.12)\qquad(187.91)$$
$$R^2=1.000\qquad D.W.=1.49\qquad \text{推定期間}\quad 40年\sim55年$$

雇用者所得は雇用者数と平均賃金の積によって定義される。本モデルにおいては雇用者数を明示的には扱っておらず，常住地ベースの就業者数を用いることとした。但し，第1次産業については雇用者を無視できるものとし，第2次と第3次産業の常住地ベースの就業者数を用いた。通常のマクロ計量モデルでは賃金関数（一人当たり雇用者賃金決定関数）を推定するが，ここでは新潟市の平均賃金に関するデータが存在しないために新潟県の一人当たり平均賃金を外生的に与えた。本モデル全体を通じて言えることであるが，方程式の両辺の単位が合っていないものがあり，注意が必要である。この方程式について単位を合せると係数は1.11となり，又，就業者数が雇用者数よりの多いと推測されることから新潟市の平均賃金は新潟県のそれに比べて若干高いと推測される。

個人企業所得　YU

$$\log YU=-17.2519+1.16648\log((LN2+LN3)W^*)-0.0537624T$$
$$(-3.86)\quad(4.91)\qquad\qquad(-1.48)$$
$$R^2=0.985\qquad D.W.=1.54\qquad \text{推定期間}\quad 40年\sim55年$$

個人企業所得がどのように決定されるかは難しい問題であるが，ここでは雇用者所得が一つの指標になっているという考え方を採用した。競争による利潤の低下という傾向がタイム・トレンドにかかる負の係数に現れている。

家計の財産所得　YR

$$YR/POP=0.00102459+0.0878522YR^{**}/POP^{**}$$
$$(0.74)\qquad(60.65)$$
$$R^2=0.996\qquad D.W.=1.10\qquad \text{推定期間}\quad 40年\sim55年$$

家計の財産所得は，家計の保有している資産を項目別に把握し，各項目別に平均収益率をかけて求めるべきものであるが，データ等の制約から，市の一人当たり財産所得を国の一人当たり財産所得によって説明した。単位を合わせたときに新潟市の一人当たり財産所得は国のそれに対して87.9%とやや低くなっている。

個人所得　YP

$$YP=-15073.7+1.19276\,(YW+YU+YR)$$
$$(-1.84)\quad(71.52)$$
$$R^2=0.995\qquad D.W.=1.48\qquad \rho=0.805\qquad \text{推定期間}\quad 40年\sim55年$$

個人所得は上記三つの所得の和に純移転所得を加えたものとして把握されるが，ここでは

純移転所得を求めることをせずに，上式のようにブリッジ式とした。

分配所得　YB

$YB = 6653.73 + 0.869922\,S$

(3.09)　(216.00)

$R^2 = 1.000$　　D.W.＝1.70　　推定期間　40年～55年

最初に述べたように，市民所得統計では，生産，所得，支出の三面からの等価法則が成立していない。従って，モデル作成上三面等価法則に対応する定義式を欠くこととなってしまう。そこで，上式のように純生産を分配所得に結び付け，以下，分配所得→可処分所得→消費支出→商品販売額→第3次産業純生産→純生産というようにリンクさせることでモデル内に経済循環の構造を導入した。

可処分所得　YD

$YD = -3078.39 + 0.841318\,YB$

(-0.43)　(58.22)

$R^2 = 0.994$　　D.W.＝1.35　　$\rho = 0.548$　　推定期間　40年～55年

可処分所得は個人所得から直接税，罰金及び強制手数料，社会保証負担，個人から市外への移転の各項目を控除した残りとして定義されるが，分配所得のところで述べたように，モデル内に循環構造を組み込むために分配所得と直接的に結び付けた。

一人当たり雇用者所得　YWLW

$YWLW = 24.4610 + 1163.89\,YW/(LN2 + LN3)$

(1.20)　(97.41)

$R^2 = 0.998$　　D.W.＝1.74　　推定期間　40年～55年

一人当たり雇用者所得は雇用者所得と雇用者数とによって求められるが，ここでも雇用者数の代わりに第2次，第3次産業の常住地ベース就業者数を用いた。

B．支出ブロック

家計最終消費支出　C

$C = 4142.63 + 0.541556\,YD + 0.250321\,C_{-1}$

(2.57)　(12.72)　　(3.84)

$R^2 = 1.000$　　D.W.＝1.21　　推定期間　40年～55年

ここで用いた Brown 型の消費関数

$C = \beta_0 + \beta_1 YD + \beta_2 C_{-1}$

を仮定した場合に，限界消費性向は短期では β_1，長期では $\beta_1(1 + \beta_2 + \beta_2^2 + \beta_2^3 + \cdots) = \beta_1/(1 - \beta_2)$ として求めることができる。従って，新潟市においては

短期　0.54

長期　0.72

となっている。長期の限界消費性向は1に近い値を取ることが期待されるが，それと比べると新潟市における消費需要の弱さが伺われる。

C．生産ブロック

基本的な定式化としては，需要サイドから各産業別の純生産が決定されるという形を採用している。

農業純生産　S1A

$\log S1A = 0.950203 + 0.852022 \log OA$

(1.09)　(9.14)

$R^2 = 0.992$　D.W.$=1.56$　$\rho = 0.615$　推定期間　40年～55年

農業純生産の農業粗生産額に対する弾性値は0.85である。

建設業純生産　S2E

$\log S2E = 1.64653 + 0.233483 \log E6 + 0.444130 \log S2E^{**}$

(3.45)　(2.31)　(3.00)

$R^2 = 0.973$　D.W.$=1.58$　推定期間　45年～55年

市の財政支出の普通建設事業費を市内の需要ファクターとし，国レベルの建設業純生産を国レベルの需要ファクターとして説明した。普通建設事業費に対する弾性値が0.23，国レベルの建設業純生産に対する弾性値が0.44となっており，ここ10年間では国レベルの需要により大きく依存していたことが推測される。

製造業純生産　S2F

$\log S2F = -5.76592 + 0.982223 \log \overline{OF}$

(-10.53)　(30.95)

$R^2 = 0.985$　D.W.$=1.69$　推定期間　40年～55年

$\overline{OF}$は製造品出荷額等の3年間の移動平均である。これは製造品出荷額等の方程式に合わせたものであり，詳しくはその項を参照されたい。これに対する弾性値は0.98である。

卸・小売業純生産　S3G

$\log S3G = -7.20390 + 1.01245 \log SG$

(-8.60)　(22.16)

$R^2 = 0.990$　D.W.$=1.00$　推定期間　41,43,45,47,49,51,54年

需要ファクターとして卸・小売業の商品販売額を用いた。

サービス業純生産　S3L

$\log(S3L / PGNP^{**}) = -69.6373 + 5.91012 \log POP$

(-23.90)　(26.19)

$R^2 = 0.979$　D.W.$=0.45$　推定期間　40年～55年

サービス業に対する需要ファクターとしては様々なものが考えられるが，ここでは人口を用いた。

以上の主要産業の純生産から，第1次，第2次，第3次の純生産をブリッジの形で求めた。

第1次産業純生産　S1

$$S1 = -353.040 + 1.44922\,S1A$$
$$(-0.80)\quad (28.11)$$

R.＝0.981　　D.W.＝1.54　　推定期間　40年～55年

第2次産業純生産　S2

$$S2 = -460.971 + 1.04248(S2E + S2F)$$
$$(-0.19)\quad (63.53)$$

R^2＝0.994　　D.W.＝1.28　　ρ＝0.749　　推定期間　40年～55年

第3次産業純生産　S3

$$S3 = 11570.0 + 1.61718(S3G + S3L)$$
$$(2.69)\quad (97.35)$$

R^2＝0.998　　D.W.＝2.10　　ρ＝0.571　　推定期間　40年～55年

農業粗生産額　OA

$$OA/AA = -3.62232 + 0.0000945747\,PR + 0.0000216530\,POP - 0.103015\,T$$
$$(-1.33)\quad (9.27)\quad (5.04)\quad (-2.93)$$

R^2＝0.999　　D.W.＝2.27　　ρ＝−0.734　　推定期間　40年～55年

左辺は単位面積当たりの農業粗生産額（農業粗生産額／農地面積）である。新潟市における農業は，昭和56年の粗生産額において米が45％を占めるなど依然として稲作中心である。しかしながら，都市化の進行による情勢の変化と水田利用再編対策による転作の推進等都市近郊農業としての畑作振興もはかられている。ここではそのような質的な変化を人口により説明することを試みた。

製造品出荷額等　OF

$$\log\overline{OF} = -10.7715 + 1.92642\log L2F + 1.04165\log PGNP^{**} + 0.0642582\,T$$
$$(-1.33)\quad (2.61)\quad (4.72)\quad (2.93)$$

R^2＝0.993　　D.W.＝1.71　　推定期間　45年～55年

但し，$\overline{OF} = (OF_{-1} + OF + OF_1)/3$，即ち，前後3ケ年の移動平均である。製造品出荷額等の値は各年のバラツキが非常に大きく，そのままでは方程式に馴染まないためにこのような方法を取った。

商品販売額　SG

$$SG = SG1 + SG2$$

SG3（バー，キャバレー等を除く飲食店販売額）は今後統計が得られなくなるために除外した。

以下の各商品販売額の方程式において，推定期間が連続していないのは，商品販売額についてはデータの補間を特に行わずに，事業所統計調査が行なわれた時のものだけを用いたためである。

卸売業商品販売額　SG1

$$\log SG1 = 0.571398 + 0.385807(\log OF + 2\log S^{*})$$
$$(0.79)\quad (24.22)$$

$R^2=0.990$　D.W.＝1.00　推定期間　41,43,45,47,49,51,54年

市内の製造品出荷額等と県内純生産に対する弾性値の比を１：２と仮定した。この値は幾つかの値を用いた実験により得られたものである。

小売業商品販売額　ＳＧ２

$$SG2=59294+73.5325C$$
$$(0.15)\quad(48.36)$$

$R^2=0.997$　D.W.＝1.00　推定期間　41,43,45,47,49,51,54年

飲食店販売額（バー，キャバレー等除く）ＳＧ３

$$SG3=-45802.4+10.3983C$$
$$(-0.77)\quad(36.40)$$

$R^2=0.996$　D.W.＝1.05　推定期間　41,43,45,47,49,51年

純生産　Ｓ

$$S=9006.14+0.959945(S1+S2+S3)$$
$$(3.70)\quad(216.18)$$

$R^2=1.000$　D.W.＝1.06　推定期間　40年～55年

本来は第１次，第２次，第３次産業の純生産の和として求められるものであるが，分類不明の純生産項目が存在するために，ブリッジの形とした。

D．労働ブロック

各産業別の就業地ベース就業者数に対する構造方程式は以下の概念によるものである。

生産額をＹ，就業者数をＬとしたとき，Cobb-Douglas 型生産関数を仮定すれば，技術進歩も含めて，

$$Y=\alpha e^{\beta T}L^{\gamma}$$

が成立している。又，労働力に対する需要は将来期待される生産額Y^*に対して行なわれるから，望ましい就業者数L^*はY^*と

$$Y^*=\alpha e^{\beta T}L^{*\gamma}$$

の関係で結ばれている。しかしながら，望ましいL^*が瞬時に達成されるとは考えられないので，部分調整原理を導入して，

$$(L/L_{-1})=(L^*/L_{-1})^{\delta}\qquad 0<\delta<1$$

を仮定する。δは調整速度であり１に近い程調整が速いことになる。以上をＬについて解けば，労働力に対する需要関数として，

$$\log L=\beta_0+\beta_1\log Y^*+\beta_2\log L_{-1}-\beta_3 T$$

が得られる。ここで，調整速度は（$1-\beta_2$），技術進歩は年率（$100\times\beta_3$）％である。

但し，農業と建設業については純生産を用いた場合に統計的に有意な結果が得られなかったために，それぞれ，市内農地面積，人口を用いた。

農業就業者数　L1A

$$\log L1A = -9.66312 + 1.60869 \log AA + 0.408660 \log L1A_{-1} + 0.00994171\,T$$
$$(-8.75)\quad (3.72)\quad (2.02)\quad (1.47)$$

$R^2 = 0.995$　　D.W.$= 1.37$　　推定期間　40年～55年

建設業就業者数　L2E

$$\log L2E = -49.3066 + 4.63414 \log POP + 0.198934 \log L2E_{-1} - 0.0521285\,T$$
$$(-5.61)\quad (6.17)\quad (2.12)\quad (-3.98)$$

$R^2 = 0.994$　　D.W.$= 2.23$　　推定期間　45年～55年

製造業就業者数　L2F

$$\log L2F = 7.11507 + 0.0103759 \log(S2F / PGNP^{**}) + 0.372018 \log L2F_{-1} - 0.010482\,T$$
$$(7.25)\quad (1.05)\quad (4.15)\quad (-8.95)$$

$R^2 = 0.996$　　D.W.$= 2.04$　　推定期間　47年～55年

卸・小売業就業者数　L3G

$$\log L3G = 6.45578 + 0.372580 \log(S3G / PGNP^{*}) + 0.211941 \log L3L_{-1} - 0.0081935\,T$$
$$(7.20)\quad (10.43)\quad (2.26)\quad (-1.67)$$

$R^2 = 1.000$　　D.W.$= 1.16$　　$\rho = 0.820$　　推定期間　41年～55年

サービス業就業者数　L3L

$$\log L3L = 2.99923 + 0.185622 \log(S3L / PGNP^{**}) + 0.625724 \log L3L_{-1} - 0.0048126\,T$$
$$(1.84)\quad (1.44)\quad (3.10)\quad (-0.42)$$

$R^2 = 0.985$　　D.W.$= 1.05$　　推定期間　41年～55年

新潟市における製造業，卸・小売業及びサービス業の調整速度と技術進歩率を以下に示す。

	調整速度	技術進歩率
製造業	0.62	1.05%
卸・小売業	0.79	0.82%
サービス業	0.37	0.48%

この結果を見る限り，調整速度は卸・小売業が最も速く，技術進歩率は製造業が最も高いということになる。又，サービス業はその両方の値共に低いものとなっている。

就業地ベースの就業者数についても純生産と同様にブリッジの形を採用したが，第1次産業については非常に高い系列相関が現れ，それを取り除くことが出来なかったので，農業就業者数と同様の考え方を用いた。

第1次産業就業者数　L1

$$\log L1 = -8.16245 + 1.48448 \log AA + 0.388863 \log L1_{-1} + 0.00720797\,T$$
$$(-3.10)\quad (3.91)\quad (1.99)\quad (1.17)$$

$R^2 = 0.995$　　D.W.$= 1.45$　　推定期間　41年～55年

第2次産業就業者数　L2

$L2 = -3151.48 + 1.05475\,(L2E + L2F)$
(-1.16)　(24.73)
$R^2 = 0.976$　D.W.＝2.14　推定期間　40年～55年

第3次産業就業者数　L3

$L3 = -20392.4 + 1.21824\,(L3G + L3L)$
(16.61)　(104.33)
$R^2 = 0.999$　D.W.＝1.73　推定期間　40年～55年

就業地ベース就業者数　L

$L = L1 + L2 + L3$

常住地ベース就業者数　LN

$LN = L - NWRKI + NWRKO$

常住地ベースの就業者数は，就業地ベースの就業者数，即ち，市内で就業している人数から通勤流入者数を除き，通勤流出者数を加えたものである。

常住地ベース各産業就業者数　LNi（i＝1，2，3，1A，2E，2F，3G，3L）

$LNi = (Li / L)\,LN$

各産業別の常住地ベース就業者数は，常住地ベース就業者数全体を就業地ベースの就業者数における割合で按分して求めることとした。

E．その他の変数

以下は財政ブロックで用いられている変数を内生化するために設けたものである。

非木造事業所床面積　AO2

$\log AO2 = 4.16769 + 1.25462 \log(S / PGNP^{**})$
(10.94)　(28.26)
$R^2 = 0985$　D.W.＝1.03　推定期間　43年～55年

道路延長　RL

$\log RL = 5.26078 + 0.0255567 \log(S / PGNP^{**})$
(16.16)　(6.67)
$R^2 = 0.999$　D.W.＝1.64　$\rho = 0.582$　推定期間　42年～54年

自動者登録台数　ME

$\log ME = -9.77939 + 1.24090 \log ME^{**}$
(-6.66)　(14.31)
$R^2 = 0.927$　D.W.＝0.36　推定期間　40年～56年

2．人口セクタ

人口　POP

$POP = f(NSI)$

将来人口の推計を行う手法としては大きくわけて，数学的方法（ロジスチック曲線等の適

当な関数を設定し，それにより予測を行う），経済学的方法（人口要因，経済要因を含んだマクロ経済モデル等を構築し，それにより予測を行う）及び要因別推計法（出生，死亡，移動等の人口要因を別々に推計し，それらを合成して人口推計を行う）の３つに大別される。本モデルにおいては封鎖人口を要因別推計法の代表的な手法であるコーホート要因法（以下コーホート法）により求め，それを社会増の推計を含むマクロ計量モデルに組み込むという方法を用いた。即ち，ｔ期における男女年齢別人口（コーホート法は５歳階級別に行なわれることが多いが，ここでは年令各歳別に推計した）にｔ期における男女年齢別生残率（ｔ期に生存している人間がｔ＋１期に生存している確率）を掛けて，ｔ＋１期の１歳以上の男女年齢別人口を得る。０歳人口についてはｔ期の年齢別再生産人口（女子の15歳～45歳）にｔ期の年齢別出生率を掛けることによって出生数を求め，これを男女比106：100で按分する。これに，別途計算した社会増（転入－転出）を男女年齢別に按分したものを加えて，総人口を求めている。この一連の作業は総人口を，社会増を変数とする関数の値としてとらえ，他の方程式と連立させることによって解かれる。

社会増　ＮＳＩ

$$\overline{NSI} = -40447.1 + 201600(S/POP)/(GNP^{**}/POP^{**}) + 16360.7(S/POP)/(S^{*}/POP^{*}) - 0.00322270\,POP$$

（-3.05）（2.31）　（2.08）　（-0.16）

$R^2=0.570$　　D.W.＝0.94　　推定期間　41年～53年

社会増は年毎の凹凸が激しく，そのままで推計を行うのは非常に困難である。そこで$\overline{NSI}=(NSI+NSI_{-1}+NSI_{-2})/3$とし，この３ヶ年移動平均値をモデルの対象とした。

社会増の説明要因としてはいくつか考えられるが，ここでは他地域との所得格差を用いることとした。即ち，新潟市と新潟県及び全国との一人当たり純生産及び国民総生産の比により新潟市の吸引力を表そうとしたものであり，第一項，第二項がそれにあたる。その係数を比較してみると第一項の係数が第二項の係数の十倍以上となっている。新潟市の純生産及び人口が新潟県のそれに大きな影響を持つことも考慮に入れなければならないが，第一項には新潟県内の移動者がその移動先として新潟市を選ぶのか東京等の他地域を選ぶのかという要因も含まれていると考えられる。

さて以上は新潟市の就業地としての吸引力を表しているわけであるが，就業地が新潟市である場合でも常住地としては周辺市町村を選択することがある。これを説明するものが第三項である。推定期間である昭和41年以降新潟市の面積はほぼ一定であるので，第三項は新潟市の人口密度を表している。人口密度は土地価格の代替値として考えることもできよう。0.00322270・ＰＯＰはここ数年ではおおよそ1500人程度であり，これは周辺市町村への転出数とほぼ一致する。

社会増は（転入者数－転出者数）により定義されるものであるが，ここで用いたデータは今期と前期の人口の差から出生数と死亡数の差（自然増）を除いたものである。出生数と死亡数は住民基本台帳によるものであるが，出生と死亡に関してはこれを直接用いても問題は無いと考えられる。しかしながら，このような方法では転入者数と転出者数を求めることはできず，又，住民基本台帳により毎年の転入者数と転出者数を求めることはできるが，この差（住民基本台帳による社会増）とここで用いたデータを結び付けることは困難であった。

通勤流入　NWRKI

$$NWRKI = -20866.1 + 3.10393\,S / PGNP^{**} + 0.0995426\,POP$$
$$(-2.07) \quad (4.92) \qquad\qquad (3.06)$$

$R^2=1.000$　D.W.$=1.70$　推定期間　40年～55年

通勤流入は実質市内純生産による雇用の側面と社会増の第三項と同様に周辺市町村への転出（住み替え）により説明を行った。

通勤流出　NWRKO

$$\log NWRKO = 0.174417 + 0.901828 \log((S^* - S) / PGNP^{**})$$
$$(0.25) \quad (12.19)$$

$R^2=0.998$　D.W.$=0.90$　$\rho=0.761$　推定期間　40年～55年

新潟市内からの通勤圏をどの程度にするかということが問題になるが，ここではデータの制約もあり県内全域を対象とし，実質県内純生産―実質市内純生産により説明する。

世帯数　NH

$$NH = -66556.4 + 0.492414\,POP$$
$$(-26.42) \quad (77.40)$$

$R^2=0.999$　WD.$=1.37$　$\rho=0.571$　推定期間45年～55年

右辺の人口は国勢調査のものであるのに対して，左辺の世帯数は住民基本台帳によるものであるので一世帯当たり人数は2.16（1/0.4924）という数値よりも実際には大きくなると思われる（国調人口＞台帳人口）。又，人口が男女年齢別に求められていることより，世帯主率法（各コーホートに対して世帯主率を求め，これを各期の人口に適用する方法）を用いることも考えられるが，ここでは採用しなかった。

昼間人口　NDAY

$$NDAY = POP + (NWRKI - NWRKO) + NSCL$$

NSCLは通学流入超過であり，夜間人口＋通勤流入超過＋通学流入超過により昼間人口を定義した。従ってこの値には買い物客等の人数は含まれていない。

3．財政セクタ

A．歳入ブロック

個人市民税　TP

$TP/TPZ=88482.5+9.80490(0.63\tilde{Y}R_{-1}+0.36\tilde{Y}W_{-1}+0.01\tilde{Y}U_{-1})$
(1.36)　(24.70)

$R^2=0.984$　D.W.=1.65　推定期間　46年～56年

但し，$\tilde{Y}=0.75Y+0.25Y_{-1}$である。これは各所得が年度単位のものであるのに対して，課税対象となるものは暦年単位であるということに対応する処置である。家計の財産所得，雇用者所得，個人企業所得をそれぞれ独立に説明変数とすることは，それらの間に強い相関が認められ採用しえなかった。各所得に対する係数は0.01刻みで動かすという実験により得られたものである。

事業所税　TO

$TO=TO1+TO2$

新設事業所にかかわる事業所税は新潟市程度の規模の都市では非常に変動が激しく内生化することが不可能であると考えられ，外生扱いとした。

既設事業所に係る事業所税　TO1

$TO1/PGNP^{**}=-3986.88+0.00274515AO2+1683.67D56$
(-0.76)　(2.24)　(2.27)

$R^2=0.913$　D.W.=2.24　推定期間　52年～57年

既設事業所に係わる事業所税は一定規模以上の事業所の床面積または従業者数に対するものである。ここではデータの制約より非木造事業所の床面積を用いた。D56は昭和56年度の税制改正に対応するダミー変数である。

法人市民税　TC

$TC/TCZ=10802.8+5.56451(0.39\hat{Y}C+0.37\hat{Y}C_{-1}+0.24\hat{Y}C_{-2})$
(0.92)　(20.64)

$R^2=0.970$　D.W.=1.41　推定期間　42年～55年

但し，$\hat{Y}C=(S/S^*)YC^*$である。市内民間法人設備投資に対する統計が存在しないために，県のデータを純生産比により按分した。これを二期前まで用いているのは，企業により決算期がまちまちであることによる。それらの係数は実験により求めた。

固定資産税及び特別土地保有税　TF

$TF=165703+81.0924((YP/YP^*)IH^*)_{-1}+0.591786TF_{-1}$
(1.64)　(5.10)　(6.32)

$R^2=0.998$　D.W.=1.70　推定期間　41年～56年

特別土地保有税は比較的少額であり，固定資産税と同様の動きをすることから，これらの合算値をTFとした。市内民間住宅設備投資に関する統計が存在しないために，県内民間住宅設備投資を個人所得比により按分した。

都市計画税　TF2

$TF2=31203.7+13.8905((YP/YP^*)IH^*)_{-1}+0.427681TF2_{-1}+478859D53$
(0.82)　(5.26)　(4.23)　(5.90)

$R^2=0.994$　D.W.＝1.91　推定期間　41年～56年

D53は昭和53年度に行なわれた税率改正に対応するダミー変数である。

たばこ消費税　TT

$$TT=-292667+0.00117228L\cdot PT$$
$$(-14.62)\quad(65.85)$$

$R^2=0.997$　D.W.＝1.10　推定期間　40年～55年

就業値ベースの就業者数と平均たばこ価格の積を説明変数として用いているが，人口と平均たばこ価格の積を用いるという案もあった。両者を比較した結果，上式の方がより統計的に優れているという結果を得，これを採用した。

軽自動車税　TM

$$\log TM=2.24640+0.928887\log MMC$$
$$(1.47)\quad(5.97)$$

$R^2=0.994$　D.W.＝1.75　$\rho=0.886$　推定期間　40年～55年

軽自動車登録代数に対する弾性値は0.93である。

電気税等　TE

$$\log TE=5.85325+0.571642\log S+0.336797D51+0.361800D55$$
$$(9.43)\quad(11.48)\qquad(4.48)\qquad(3.63)$$

$R^2-0.978$　D.M.＝1.41　推定期間　40年～55年

TEは電気税，ガス税，鉱産税及び入湯税の和である。D51，D55はTEに大きな影響を与えた昭和51年及び昭和55年に行なわれた電気税に対する税率改正に対応するダミー変数である。

地方譲与税及び交通安全対策特別交付金GCE

$$GCE=-130456+205.382(RL/RL^{**})V^{**}+104722D51+82921.5D54$$
$$(-2.36)\quad(6.77)\qquad\qquad(2.07)\qquad(1.83)$$

$R^2=0.983$　D.W.＝2.68　推定期間　45年～55年

地方譲与税及び交通安全対策特別交付金は共に市内の道路延長とその面積に応じて譲与，交付されるものである。譲与及び交付という性格から考え，国民総支出に国と市の道路延長比をかけたものにより説明した。道路面積に関する項も加えたい所であるが道路延長との相関が高く採用には至らなかった。D51は昭和51年度地方道路譲与税の創設，D54は昭和54年度における同税の税率改正に対応したものである。

基準財政需要額　BD

$$(BD-BDE)/PGNP^{**}=-417992+11.9413S/PGNP^{**}+0.984295POP$$
$$(-4.90)\quad(2.23)\qquad\qquad(3.25)$$
$$+53.2223RL$$
$$(1.76)$$

$R^2=0.994$　D.W.＝1.55　推定期間　41年～55年

BDEは財源対策祭償還金のうちの基準財政需要額算入分であり，将来の償還金も確定し

ているので，これ以外の基準財政需要額を考えるものとした。基準財政需要額は多数の項目について定まった計算方式により算出するものであるが，項目が非常に多岐に渡り，また算出の際に用いられる係数も年毎に変動することもあるので，こうした方法は採らずに，代表的な項目である純生産，人口及び道路延長により説明を行った。

基準財政収入額　ＢＲ

ＢＲ＝ＢＲ１＋ＧＣ

ＢＲ＝－174301＋0.676999ＧＡ
　　(-0.96)　(81.83)

R^2＝0.998　　Ｄ.Ｗ.＝1.84　　推定期間　41年～56年

基準財政収入額のうち地方譲与税分は別途計算するものとし，残りを市税総額により説明するという方法を採用した。

地方譲与税　ＧＣ

ＧＣ＝－99640.3＋159.199(ＲＬ／ＲＬ**)Ｖ**＋116232Ｄ51＋142231Ｄ54
　　(-2.54)　(7.39)　　(3.24)　　(4.43)

R^2＝0.989　　Ｄ.Ｗ.＝2.71　　推定期間　47年～55年

ＧＣＥと同様の考えかたによる。

普通交付税　ＧＢＧ

ＧＢＧ＝ＢＤ－ＢＲ

特別交付税　ＧＢＳ

ＧＢＳ＝26524.8＋0.000000829679Ｅ**・ＰＯＰ
　　(0.87)　　(15.95)

R^2＝0.944　　Ｄ.Ｗ.＝0.743　　推定期間　41年～56年

特別交付税は本来こうしたモデルには適さないものであるが，現実には一定の趨勢を保っているという実績よりあえて上式を採用した。

自動者取得税交付金　ＧＤ

ＧＤ＝－836.797＋45.24221（ＭＥ／ＭＥ**）Ｖ**
　　(-0.47)　(16.31)

市税総額（調偉額）　ＧＡ

ＧＡ＝ＴＰ＋ＴＯ＋ＴＣ＋ＴＦ＋ＴＦ2＋ＴＴ＋ＴＭ＋ＴＥ

市税総額（収納額）　ＧＡ１

ＧＡ１＝ＧＡ・ＧＡＲ

一般財源総額　ＧＯ

ＧＯ＝ＧＡ１＋ＧＢＧ＋ＧＢＳ＋ＧＣＥ＋ＧＤ＋ＧＯＥ

ＧＯＥは上記以外の経常的な一般財源への歳入で，市の財産収入，寄付金，諸収入の一部からなる。

一般財源総額（含：臨時的歳入）ＧＯ１

GO1＝GO＋GOE1

GOEIは一般財源の臨時的な歳入であり，国庫支出金，使用料，手数料，繰越金等からなる。

B．歳出ブロック

人件費　E1

E1＝−23848.6＋1.41404STAF・YWLW
　　(-0.08)　(44.03)

R^2＝0.995　　D.W.＝2.04　　推定期間　45年～55年

企業会計（水道局・病院）に属する職員を除く総ての職員にかかる人件費である。従って普通会計の決算統計項目としての人件費のほか，建設事業費に含まれる人件費，及び特別会計で支弁される人件費が一括計上されている。

人件費充当特定財源　E12

E12／PGNP**＝−25027.0＋0.0821937POP＋2408.32D55
　　(-10.24)　(13.84)　　(3.96)

R^2＝0.964　　D.W.＝1.82　　推定期間　43年～55年

E12は普通会計人件費中の特定財源分である。D55は昭和55年度における老人ホームの新設等に対応するダミー変数である。

物件費　E2

E2／CPI＝−4107.80＋0.0276256(E6／WPI)$_{-1}$＋0.0719301(E6／WPI)$_{-2}$
　　(-1.50)　(1.29)　　(3.03)
　　＋0.0168721POP
　　(2.53)

R^2＝0.910　　D.W.＝1.23　　ρ＝0.522　　推定期間　42年～56年

維持補修費　E3

E3＝−8219.90＋0.0341697GO1
　　(-0.33)　(35.39)

R^2＝0.988　　D.W.＝2.25　　推定期間　40年～56年

扶助費　E4

E4＝E401＋E402＋E403

生活保護費　E401

E401＝401U・E401P

生活保護費は生活保護措置単価と生活保護人員の積により求めることとした，生活保護人員の将来値は昭和57年度における（保護人員1人ロ）の比率が一定であると仮定して予測する。

生活保護措置単価　E401U

E401U＝−2.74276＋37.6818YP／POP
　　(-3.98)　(60.25)

$R^2=0.996$　　D.W.＝1.61　　推定期間　40年～55年

児童福祉費　E４０２

E４０２＝－39919.0＋0.00967053CH・CH2U

(-0.74)　(30.55)

$R^2=0.973$　　D.W.＝1.19　　$\rho=0.836$　　推定期間　40年～56年

CHは公立及び私立保育園の措置児童数であり，CH2Uは私立保育園に対する措置単価であるが，児童福祉費には児童手当も含まれており，又，公立と私立を独立して説明することが出来なかったために上式を採用した。

私立保育園措置単価　CH2U

CH2U＝－3.12853＋9.32522YWLW

(-8.18)　(51.79)

$R^2=0.994$　　D.W.＝1.43　　推定期間　40年～56年

その他の扶助費　E４０３

E４０３／CPI＝－6183.67＋1.65753POP

(-18.76)　(21.96)

$R^2=0.984$　　D.W.＝2.02　　推定期間　48年～56年

補助費等　E５

E５＝E５０１＋E５０２

E５０１は清掃事務組合負担金である。

その他補助費等　E５０２

E502＝299045＋0.0353153GO1

(3.15)　(11.92)

$R^2=0.934$　　D.W.＝2.20　　推定期間　46年～56年

普通建設事業費　E６

E６＝1572270＋0.545475GO1

(2.09)　(18.88)

$R^2=0.960$　　D.W.＝1.38　　推定期間　40年～56年

失業対策事業費　E８

E８＝－54646.3＋0.655446E8M・YWLW

(-1.84)　(16.39)

$R^2=0.961$　　D.W.＝0.904　　推定期間　44年～55年

経常的一般財源歳出

EK＝(E１－E１２)＋E２・E２Z＋E３・E３Z＋E４０１・E４０１Z

＋E４０２・E４０２Z＋E４０３・E４０３Z＋E５０１＋E５０２・E５０２Z

＋E８・E８Z

EKは公債費，積立金等を除く経常的な一般財源の歳出である。

内生変数リスト

記号	変数名	単位
AO2	非木造事業所床面積	m^2
BD	基準財政需要額	千円
BR	基準財政収入額	千円
C	家計最終消費支出	百万円
CH	保育園措置児童数	人
CH2U	私立保育園措置単価	千円
E1	人件費	千円
E12	人件費充当特定財源	千円
E2	物件費	千円
E3	維持補修費	千円
E4	扶助費	千円
E401	生活保護費	千円
E401P	生活保護人員	人
E402	児童福祉費	千円
E403	その他扶助費	千円
E5	補助費等	千円
E502	その他扶助費等	千円
E6	普通建設事業費	千円
E8	失業対策事業費	千円
GA	市税総額（調停額）	千円
GA1	市税総額（収納額）	千円
GBG	普通交付税	千円
GBS	特別交付税	千円
GC	地方譲与税	千円
GCE	地方譲与税＋交通安全対策交付金	千円
GD	自動車取得税交付金	千円
GE	交通安全対策交付金	千円
GO	一般財源総額	千円
L	就業者数　（就業地ベース）	人
L1	第一次産業就業者数（〃）	人
L1A	農業就業者数　（〃）	人
L2	第二次産業就業者数（〃）	人

L2E	建設業就業者数　（　〃　）	人
L2F	製造業就業者数　（　〃　）	人
L3	第三次産業就業者数（　〃　）	人
L3G	卸・小売業就業者数（　〃　）	人
L3L	サービス業就業者数（　〃　）	人
LN	就業者数　（常住地ベース）	人
LN1	第一次産業就業者数（　〃　）	人
LN1A	農業就業者数　（　〃　）	人
LN2	第二次産業就業者数（　〃　）	人
LN2E	建設業就業者数　（　〃　）	人
LN2F	製造業就業者数　（　〃　）	人
LN3	第三次産業就業者数（　〃　）	人
LN3G	卸・小売業就業者数（　〃　）	人
LN3L	サービス業就業者数（　〃　）	人
ME	自動車登録台数	台
MMC	軽自動者登録台数	台
NH	世帯数	世帯
NSI	社会増	人
NWRKI	通勤流入	人
NWRKO	通勤流出	人
OA	農業粗製産額	万円
OF	製造品出荷額等	万円
POP	夜間人口	人
RL	道路延長	km
S	純生産	百万円
S1	第一次産業純生産	百万円
S1A	農業純生産	百万円
S2	第二次産業純生産	百万円
S2E	建設業純生産	百万円
S2F	製造業純生産	百万円
S3	第３次産業純生産	百万円
S3G	卸・小売業純生産	百万円
S3L	サービス業純生産	百万円
SG	卸・小売業商品販売額	万円
SG1	卸売業商品販売額	万円

SG2	小売業商品販売額	万円
SG3	飲食店販売額	万円
TC	法人市民税	千円
TE	電気税等	千円
TF	固定資産税＋特別土地保有税	千円
TF2	都市計画税	千円
TM	軽自動車税	千円
TO	事業所税	千円
TO1	既設事業所に係る事業所税	千円
TP	個人市民税	千円
TT	たばこ消費税	千円
YB	分配所得	百万円
YD	可処分所得	百万円
YP	個人所得	百万円
YR	家計の財産所得	百万円
YU	個人企業所得	百万円
YW	雇用者所得	百万円
YWLW	一人当たり雇用者所得	千円

外生変数リスト

記号	変数名	単位
AA	農地面積	ha
BDE	普通交付税財対債算入分	千円
CPI	消費者物価指数	
DI	昭和I年以降を1とするダミー変数	
E2Z	物件費一般財源比率	
E3Z	維持補修費一般財源比率	
E401Z	生活保護費一般財源比率	
E402Z	児童福祉費一般財源比率	
G403Z	その他扶助費一般財源比率	
E501	清掃事務組合負担金	千円
E502Z	その他補助費等一般財源比率	
E5Z	製助費等一般財源比率	

E8M	失業対策事業就労者数	人
E8Z	失業対策事業費一般財源比率	
E**	国民一人当たり総支出	円
GNP**	国民総生産	億円
GOE	経常的その他一般財源	千円
GOE1	臨時的その他一般財源	千円
IH*	県民間住宅投資	百万円
L1**	国第一次産業就業者数	万人
L2**	国第二次産業就業者数	万人
L3**	国第三次産業就業者数	万人
ME**	国内自動車登録台数	台
NSCL	通学車流入超過分	人
PGNP**	GNPデフレータ	
POP*	県人口	人
POP**	全国人口	千人
PR	生産者米価	
PT	平均たばこ価格	千分の1円
RL**	全国道路延長	100m
S2E**	国建設業純生産	億円
S*	県内純生産	百万円
STAF	市職員数	人
T	昭和年号	
TCZ	法人市民税率	
TO2	事業所税新増設分	千円
TPZ	個人市民税平均税率	
V**	国民総支出	億円
WPI	卸売物価指数	
YC*	県内民間法人企業所得	百万円
YP*	県個人所得	百万円
YR**	国家計の財産所得	億円
YW**	国雇用者所得	億円

内挿テスト

これまで述べてきた個々の方程式は，モデル全体の相互依存関係のなかでその妥当性が検証されなければならない。そこで，昭和51年から55年までについてモデルをフルリンクさせたダイナミック・シミュレーションの結果を以下に示す。これは外生変数だけに実績値を与え，事後予測を行うことにより，実績値への追随性を調べるものである。以下の表では上段が推定値下段が実績値となっている。主要な指標についてRMS(Root Mean Square)比率誤差を求めてみると

YP	0.072%
C	0.065%
S	0.060%
L	0.016%
NSI	7.4%
GO	0.091%

となっており，社会増を除くと非常に良いパフォーマンスを示している。社会増についても7.4%であるから，許容範囲にある。

但し，人口については，コーホート法による推定が昭和55年以降を対象としているため，この内挿テストでは実績値をそのまま使っている。

年	AO2	BD	BR	C	CH2U
51	3,670,640	18,757,200	15,471,400	343,564	24,244
52	3,913,270	21,369,500	18,257,000	383,495	26,016
53	4,186,130	23,964,900	20,871,700	423,703	27,717
54	4,590,610	26,446,200	23,765,600	464,492	29,485
55	4,859,560	29,141,300	26,752,400	506,519	31,656
51	3,863,190	18,487,200	15,278,300	352,245	20,591
52	4,048,460	20,770,700	18,593,800	391,722	22,525
53	4,1671300	24,151,500	20,501,900	424,370	24,250
54	4,340,140	26,786,700	22,858,800	464,005	26,781
55	4,559,680	30,058,300	26,492,300	504,481	29,122

年	E1	E12	E2	E3	E401
51	13,650,100	1,115,190	3,947,830	958,825	2,591,450
52	15,205,600	1,244,210	4,620,410	1,088,130	2,820,400
53	16,659,500	1,372,750	5,365,120	1,246,600	3,017,230
54	18,666,900	1,463,560	5,962,980	1,376,610	3,175,710
55	20,474,900	1,891,060	6,851,730	1,520,150	3,449,380
51	13,710,700	1,078,400	3,980,900	930,971	2,491,730
52	15,186,900	1,170,490	4,745,520	1,037,240	2,923,150
53	16,804,300	1,307,180	5,280,970	1,327,130	3,218,210
54	18,157,300	1,535,090	6,116,570	1,486,180	3,257,400
55	20,219,000	1,891,050	7,063,840	1,483,750	3,330,360

年	E403	E502	E6	E8	GA
51	769,747	1,298,510	13,865,400	500,951	22,436,400
52	921,653	1,432,150	15,929,500	534,236	26,471,600
53	1,075,420	1,595,930	18,459,300	545,462	30,256,600
54	1,220,460	1,730,300	20,534,700	550,566	34,248,700
55	1,426,720	1,878,660	22,826,200	570,643	38,578,200
51	786,694	1,172,500	11,657,200	473,397	22,309,200
52	963,483	1,319,860	18,114,800	549,155	26,847,600
53	1,092,100	1,641,870	20,002,700	576,095	29,950,700
54	1,203,370	1,819,320	25,157,500	560,678	33,647,800
55	1,364,590	1,998,050	22,912,000	577,624	38,904,700

年	GBG	GBS	GC	GO	GE
51	3,285,770	564,288	456,280	277,410	85,226
52	3,112,570	626,964	509,975	312,145	100,803
53	3,103,220	689,503	562,315	347,325	115,986
54	2,680,510	743,403	753,595	378,446	70,906
55	2,388,890	807,920	809,314	414,551	87,070
51	3,200,800	521,636	469,835	295,328	78,762
52	2,124,780	570,750	532,621	322,034	105,982
53	3,658,060	720,358	548,758	411,985	123,845
54	3,992,880	755,724	793,799	454,963	104,289
55	3,601,800	802,137	821,535	396,406	68,900

年	GO	L	L1	L1A	L2
51	28,301,200	240,440	11,058	10,183	66,688
52	32,085,300	244,251	10,701	9,850	66,876
53	36,723,200	248,343	10,432	9,604	67,168
54	40,527,900	253,085	10,241	9,438	67,257
55	44,728,800	257,397	10,005	9,228	67,117
51	28,072,000	239,930	10,926	10,051	66,671
52	31,454,000	243,687	10,729	9,880	66,955
53	37,062,800	246,964	10,532	9,709	67,159
54	41,404,200	252,535	10,335	9,538	67,481
55	46,234,500	256,303	10,134	9,367	67,197

年	L2E	L2F	L3	L3G	L3L
51	25,878	40,336	162,694	69,375	47,434
52	26,697	39,696	166,673	70,806	49,269
53	27,620	39,049	170,743	72,140	51,276
54	28,354	38,400	175,587	73,989	13,404
55	28.871	37,750	180,275	75,635	55,606
51	25,992	40,420	161,871	69,038	47,047
52	26,628	39,717	166,511	70,625	49,606
53	27,280	39,027	169,311	71,795	50,822
54	28,185	38,374	175,234	74,002	53,358
55	29,121	37,731	178,859	75,330	54,542

年	LN	LN2	LN3	ME	MMC
51	207,259	55,770	140,883	112,133	21,036
52	209,672	55,694	143,718	120,786	19,906
53	212,051	55,637	146,432	130,935	20,400
54	215,409	55,530	150,089	140,954	20,100
55	218,197	55,181	153,461	148,767	20,759
51	206,074	56,435	139,562	125,494	23,547
52	209,576	55,964	143,258	132,796	21,882
53	211,656	55,626	145,488	137,156	21,370
54	216,137	55,092	150,206	145,237	20,646
55	218,466	55,562	153,096	152,236	21,243

年	NH	$\overline{\text{NSI}}$	NWRKI	NURKO	OA
51	132,495	2,037	41,027	7,846	17,230
52	135,771	2,294	42,641	8,062	17,739
53	139,268	2,423	44,408	8,116	18,144
54	142,431	2,988	46,606	8,930	18,264
55	145,289	2,486	48,201	9,001	18,593
51	132,452	2,215	41,591	7,732	16,552
52	135,376	2,203	43,312	8,328	18,935
53	138,603	2,478	44,333	8,682	17,996
54	141,954	2,415	46,535	9,445	18,413
55	145,331	1,954	47,681	9,844	19,583

年	$\overline{\text{OF}}$	POP	RL	S	S1
51	54,432,000	430,116	1,762	665,591	15,648
52	59,546,000	437,273	1,797	739,342	15,738
53	64,333,300	444,836	1,830	814,364	15,859
54	67,584,200	451,647	1,869	891,221	15,832
55	72,744,500	457,785	1,893	971,133	16,008
51	55,409,000	430,116	1,763	664,516	15,954
52	57,779,800	437,273	1,795	733,049	17,885
53	60,684,200	444,836	1,907	792,825	16,151
54	68,222,200	451,647	1,936	894,446	15,295
55	74,953,500	457,785	1,984	963,127	14,830

年	S1A	S2	S2E	S2F	S3
51	11,061	173,947	45,289	124,231	494,387
52	11,122	188,823	47,547	135,686	556,249
53	11,205	205,508	52,427	146,393	617,596
54	11,187	217,633	56,483	153,656	685,561
55	11,307	232,658	59,146	165,172	753,697
51	11,252	178,427	41,074	130,247	492,576
52	12,154	177,726	47,737	120,584	561,867
53	11,741	191,274	58,379	123,000	612,917
54	10,218	228,141	60,744	157,422	680,024
55	9,965	233,666	55,681	165,450	744,305

年	S3G	S3L	SG1	SG2	STAF
51	174,273	121,756	156,528,000	25,322,400	3,719
52	193,678	141,687	173,059,000	28,258,700	3,860
53	210,240	163,678	186,661,000	31,215,200	3,969
54	234,233	182,065	207,565,000	34,214,500	4,180
55	253,245	205,332	223,352,000	37,304,900	4,270
51	172,259	123,921	165,317,000	25,968,400	3,719
52	199,978	143,616	178,465,000	28,945,600	3,860
53	217,276	156,425	192,728,000	31,407,700	3,969
54	243,290	172,861	207,530,000	34,396,600	4,180
55	267,340	186,706	0	0	4,270

年	TC	TE	TE	TF2	TM
51	3,644,200	1,040,150	8,427,210	1,127,290	86,341
52	3,897,710	1,104,540	9,366,950	1,235,170	83,209
53	4,618,630	1,167,280	10,331,600	1,830,150	86,217
54	5,937,240	1,229,040	11,379,000	2,166,230	86,006
55	6,930,650	1,853,580	12,198,900	2,344,250	89,513
51	3,760,620	844,519	8,412,180	1,072,950	118,156
52	4,484,800	1,184,870	9,456,200	1,234,590	111,599
53	4,737,500	1,244,560	10,061,900	1,868,420	109,498
54	5,414,440	1,298,500	11,253,800	2,129,450	117,916
55	6,723,360	1,844,840	12,458,200	2,370,980	122,573

年	TO	TP	TT	YB	YD
51	0	7,086,460	1,024,760	585,666	486,100
52	770,143	8,387,880	1,626,030	649,824	541,682
53	1,120,700	9,416,120	1,685,830	715,087	597,469
54	1,332,340	10,367,400	1,751,500	781,947	654,202
55	1,322,520	12,022,600	1,816,200	851,464	712,953
51	187,112	6,880,390	1,033,280	588,903	506,870
52	968,793	7,805,580	1,601,320	648,131	554,389
53	1,094,480	9,161,900	1,672,430	699,586	596,834
54	1,180,810	10,506,100	1,746,840	776,623	648,633
55	1,275,360	12,315,300	1,794,100	850,950	707,019

年	YP	YR	YU	YW	YWLW
51	613,133	46,194	66,743	425,369	2,600
52	666,132	48,119	69,779	462,575	2,790
53	715,581	48,674	72,290	499,142	2,973
54	780,674	57,973	75,134	540,103	3,162
55	870,831	80,719	78,680	588,215	3,395
51	607,579	43,727	66,257	417,088	2,545
52	670,488	46,155	69,010	462,712	2,780
53	730,960	48,015	76,466	496,908	2,940
54	801,322	58,663	82,255	542,604	3,167
55	878,487	83,272	72,715	587,964	3,375

本モデルは新潟市の将来予測を目的としたものであるが，比較的入手しやすいデータにより構成されているので，ほぼ同様のモデルを他の都市について適用することも可能であると思われる。このような応用は単にその都市の将来予測を行うことだけでなく，個々の方程式を他の都市のそれと比較することにより，都市の成長過程等の現状分析をも可能にするものと考えられる。但しその場合に，現状のモデルにおける財政セクタはやや大きすぎるかもしれない。財政セクタをもう少し小さくまとめ，モデル全体のバランスをはかった上で他都市に応用していくのが適当であろう。

最後に，このモデル自身についての問題点を提起しておく。産業・所得セクタでは，冒頭に述べたように大きな制限があるために，現状ではこのように簡略化したものとなっている。これをより精緻化することには議論の余地があるが，精緻化の方策を考えることは単に将来予測という面だけでなく十分に意味のあるものになるであろう。人口セクタではやはり社会増に問題がある。現在これについては，周辺市町村を含めた形でのロジャースモデルの導入を検討中である。

謝辞　本研究に当って，多くの貴重な助言をしていただいた新潟大学経済学部の諫山正教授，西沢輝泰教授，新居玄武助教授，及びデータの提供など多大な協力をしていただいた新潟市職員の方々に感謝の意を表します。

〔参 考 文 献〕

(1) Pindyck, R. S. and Rubinfeld, D. L.: "Econometric Model and Economic Forecasts", McGraw-Hill

(2) Beach, C. M. and Mackinnon, J. G.: "A Maximum Likelihood Procedure For Regression With Autocorrelated Errors", Econometrica 46(1978), pp51-58

(3) 岡崎："人口統計学" 古今書院

(4) Adams, F. G. and Glickman, N. J.: "Modeling the Multiregional Economic System", Lexington Books