

(短報)

東京農業の計量分析

隅田 昭三郎

An econometric analysis of Agriculture in Tokyo

Shozaburo SUMIDA

I まえがき

東京が経済の高度成長時代の15年ほどの間に200万人の人口と、それに見合う産業を、240㎢に及ぶ民間の緑用地（田畠、山林、原野、池沼）を主に宅地化して吸収したため、東京の農業は大幅な後退を余儀なくされた。

ただ、当然ながら、あとには大気と水質の汚染、騒音や水不足、あるいはゴミ、交通戦争など、都市の限界を越えたことを警告する公害や都市問題の激化を招き、農業を含めた空間や自然環境の保護なしには、安全かつ健康な都市生活が続けられないことが広く認識された。

しかし、石油ショックを契機として経済の基調が低成長時代へと激変したことから、さしもの都市膨脹も減速、公害、都市問題も表面化されることが少くなり、沈静化したかにみえるため、経済活動の拡大や日常の便宜さ優先の都市機能を追求するという、都市行政の基調には少しも変化はみられず、むしろ、農業に対する有形無形の都市圧はその厳しさを増してきている現状である。では、これからも東京は依然として緑用地を減少させ、都市問題地域の拡大という悪循環をくり返しながら膨脹を続けていくものと考えなければならないのであろうか。

そこで、これから東京の都市活動と農業の関係や動向は勿論、都市行政や農政の基調を変化させた場合の反応度合いなど、広い範囲にわたって、正しく分析、把握できるようにしておくことが、東京の自然や農業を守る立場からは、今まで以上に極めて重要になってきている。

地域経済の動きや機構を計量モデルで分析し、その動向を実験的に確かめながら把握する手法が、各種計画や政策立案の過程での基礎資料をうるために有効なものであるとの認識も高まりつつあることから、初步的な小型のものであるが、東京都〔都市化・農業〕計量モデルを作成し、若干の分析を試みたので、その概要を紹介する。

II 東京都〔都市化・農業〕 計量モデルの構造

1. 変数と記号

このモデルは東京の都市活動と農業の関係を分析、把握するため、表1に示すように、経済、人口、土地利用と農業に関わる要因から、4つの外生変数と、12の内生変数の合計16変数を設定し、その記号も定めた。

2. モデルの構成

このモデルで外生変数というのは、モデルシミュレーション（模擬実験）に当って、前提条件として与えておく変数であり既知数である。内生変数はこのモデルを構成しているすべての変数の連鎖・相互依存関係がもとに決まる変数で、モデルによって明らかにしたい未知数である。つまり、外生変数の値を政策的・意図的に設定することによって、種々のケースについての内生変数の値をうることができる構成にするわけである。

このモデルでは、4つの外生変数のうち、国民総生産（GNP）は国の経済政策の変化の反応を知る意味で採用し、夜間人口（N）は都の行政対象の規模を設定する指標として採用した。

特に、山手線内閣連9区（千代田、中央、港、新宿、文京、台東、品川、渋谷、豊島）を指す、中心部夜間人口（NC）は、都全体の夜間人口（N）に対する地域人口配分の指標となるが、近年、人口のドーナツ化現象といわれているように、それは減少の一途をたどっているので、人口の呼び戻し策としての都市再開発のような、都市行政の変化をモデルに反映させる指標として採用した。

また、耕地利用率（RLA）についても、農民の生産意欲や農政の総合的結果を反映していると考えられるが、近年低下の傾向が強くみられるところから、それを向上させるという、農政の基調の変化をモデルに与えるための

表1 東京都〔都市化・農業〕計量モデル変数記号一覧表

分類	記号	変数名	単位	資料名
外生変数	GNP	国民総生産	10億円(45年ベース)	都民所得統計年報
	N	夜間人口	千人	東京都統計年鑑
	NC	中心部夜間人口	"	"
	RLA	耕地利用率	倍率	農林統計
内生変数	YT	都内総生産	10億円(45年ベース)	都民所得統計年報
	GT	都内財政支出	"	"
	E	就業労働数	千人	"
	NI	昼間流入人口	"	東京都人口統計
	ND	昼間人口	"	"
	LH	宅地面積	平方糸	東京都統計年鑑
	LP	公園面積	"	"
	LF	林野面積	"	農林統計
	LA	農地面積	"	"
	FA	農家数	百戸	"
	EA	農業就業者数	百人	"
	YA	農業粗生産額	100万円(45年ベース)	"

指標として採用した。

内生変数に関しては、都市の活動を経済活動と人口の動き、及び土地利用の3面の相互関係から把握することとし、農業部門は土地利用面での農地を軸に全体と連動するような構成とした。

まず、経済の規模を都内総生産(YT)を中心に財政問題を意識して、都内財政支出(GT)を加え、就業労働者数(E)とで表現した。

人口は夜間人口を外生化したため、昼間人口(ND)で規模を、都外からの昼間流入人口(NI)で首都圏との関連を見ることにした。

土地利用は都市的土地利用が宅地面積(LH)と公園面積(LP)、自然的土地利用が農地面積(LA)と林野面積(LF)とし、自然空間的な変化の分析に資するため、公園面積と林野面積を加えて構成した。

農業部門については、土地利用面での農地の他に、農家数(FA)、農業就業者数(EA)、農業粗生産額(YA)

を採用し、都市膨脹に対する農業構造の分析に資するようとした。

以上の16変数の連鎖・相互依存の関係については図1のような因果序列を規定した。

3. 構造方程式の推定

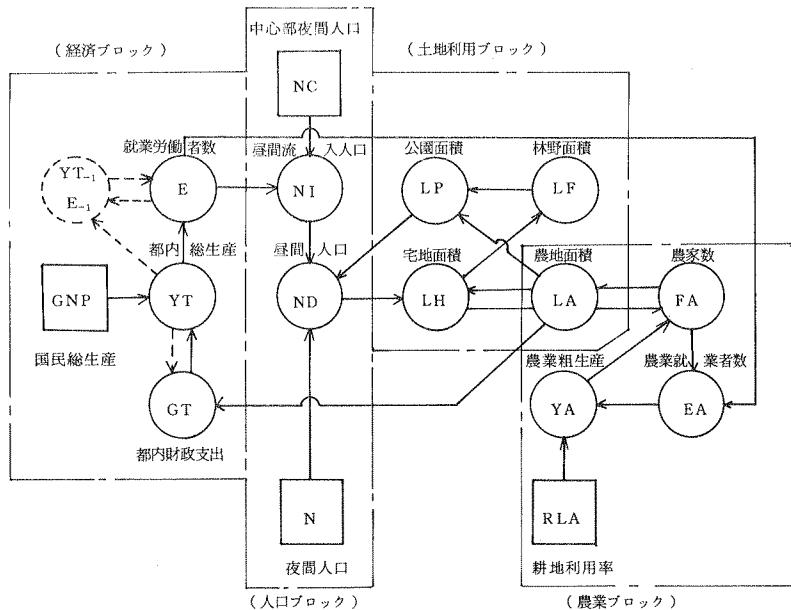
図1の因果序列の関係を方程式で表わしたもの構造方程式といい、その推定には、昭和35年～50年の16年間の時系列データを利用した。ただし、昼間人口の関係と林野面積は5年ごとの統計のため、35年、40年、45年、50年値以外はニュートン法により内挿補間した。

推定は直接最小二乗法によったが、データはすべて自然対数に変換し対数線型とし、その結果は以下の構造方程式一覧の通りである。なお、方程式の係数下のカッコ内はt値、Rは自由度修正済み重相関係数、Sは方程式の推定標準誤差、Dはダービン・ワトソン係数を示し、添字-1は1期前のデータの意味である。

東京都〔都市化・農業〕計量モデル構造方程式

(1) 都内総生産関数(YT)

$$\begin{aligned} \ln YT = & -0.38783 + 0.75012 \ln GNP + 0.17590 \ln GT \\ & \quad (7.39) \quad (1.61) \\ \hat{R} = & 0.9991, \hat{S} = 0.0171, D = 1.36 \end{aligned}$$



(備考) □: 外生変数, ○: 内生変数, (): 先決内生変数

→ : 本期の因果関連, → : 1期遅れの因果関連, 記号は -1 を付す

図1 東京都〔都市化・農業〕計量モデル因果序列図

(2) 都内財政支出関数 (GT)

$$\ell_n GT = 9.07438 + 0.35484 \ell_n YT_{-1} - 0.76360 \ell_n LA$$

$$(-2.50) \quad (-4.23)$$

$$\hat{R} = 0.9975, \hat{S} = 0.0288, D = 1.47$$

(3) 就業労働者数関数 (E)

$$\ell_n E = 4.19430 + 0.50795 \ell_n YT - 0.31936 \ell_n (YT/E)_{-1}$$

$$(-4.58) \quad (-2.19)$$

$$\hat{R} = 0.9692, \hat{S} = 0.0272, D = 0.87$$

(4) 昼間流入人口関数 (NI)

$$\ell_n NI = 5.23221 - 2.00465 \ell_n NC + 1.97503 \ell_n E$$

$$(-16.84) \quad (24.71)$$

$$\hat{R} = 0.9992, \hat{S} = 0.0142, D = 1.13$$

(5) 昼間人口関数 (ND)

$$\ell_n ND = 4.13789 + 0.44139 \ell_n N + 0.17902 \ell_n NI - 0.03341 \ell_n LP$$

$$(10.83) \quad (17.67) \quad (-5.90)$$

$$\hat{R} = 0.999, \hat{S} = 0.0010, D = 1.89$$

(6) 宅地面積関数 (LH)

$$\ell_n LH = 5.13331 + 0.26849 \ell_n ND - 0.29118 \ell_n LA$$

$$(1.14) \quad (-5.02)$$

$$\hat{R} = 0.9858, \hat{S} = 0.0291, D = 0.65$$

(7) 公園面積関数 (LP)

$$\ell_n LP = 30.63575 - 0.55791 \ell_n LA - 3.90972 \ell_n LF$$

$$(-8.44) \quad (-3.58)$$

$$\hat{R} = 0.9938, \hat{S} = 0.0291, D = 1.30$$

(8) 林野面積関数 (LF)

$$\ell_n LF = 7.37115 - 0.16037 \ell_n LH$$

$$(-11.89)$$

$$\hat{R} = 0.9504, \hat{S} = 0.0063, D = 0.41$$

(9) 農地面積関数 (LA)

$$\ell_n LA = 7.40762 + 1.05166 \ell_n FA - 1.36794 \ell_n LH$$

$$(1.92) \quad (-1.89)$$

$$\hat{R} = 0.9878, \hat{S} = 0.0518, D = 0.75$$

(10) 農家数関数 (FA)

$$\ell_n FA = 1.14318 + 0.30439 \ell_n LA + 0.31256 \ell_n YA$$

$$(4.15) \quad (2.40)$$

$$\hat{R} = 0.9832, \hat{S} = 0.0250, D = 1.76$$

(11) 農業就業者数関数 (EA)

$$\ell_n EA = 13.86398 + 0.45840 \ell_n FA - 1.16562 \ell_n E$$

$$(1.97) \quad (-3.50)$$

$$\hat{R} = 0.9666, \hat{S} = 0.0523, D = 1.26$$

(12) 農業粗生産額関数 (YA)

$$\ell_n YA = 8.82887 + 1.10704 \ell_n RLA + 0.20055 \ell_n EA$$

$$(7.36) \quad (1.61)$$

$$\hat{R} = 0.9844, \hat{S} = 0.0282, D = 2.27$$

以上の12の内生変数に対する構造方程式の重相関係数をみると、0.9504が最低で全体的には高い水準のものがえられた。また、係数の有意性検定に関するt値は、この場合は2.16以上が厳密には好ましいのであるが、2~3を除けば、その水準に達しており、おむね良好であった。

なお、この構造方程式はすべて対数線型となっているから、これらの係数はその変数の衝撃（インパクト）に対する、左辺内生変数の反応の度合い（弾性値）を表わしていると解釈される。

たとえば、第1式では他の条件が等しい場合、国民総生産(GNP)の1%増加は、都内総生産(YT)を0.75012%増大させ、都内財政支出(GT)の1%増加は、同じく都内総生産を0.1759%増大させることを示しており、都内総生産に対しては、国民総生産の変化の方が影響力が強いことが理解されるのである。ただ、以下の式についての分析はここでは省略する。

4. 誘導型方程式

誘導型方程式といいのは構造方程式の連立関係から數学的に導き出したものである。構造方程式と異なることは、構造方程式の右辺には未知数である内生変数と、既知数である外生変数あるいは1期前の内生変数（先決内生変数）が混在していたが、誘導方程式の右辺は、既知数である外生変数と先決内生変数だけで構成されていることである。

したがって、誘導型方程式では、外生変数の値を政策的に与え、先決内生変数の初期値のみを与えれば、左辺の内生変数の値はすぐ算出できるような型式になっていることになり、計量モデルでのシミュレーションは、この誘導型方程式に変換したモデルで行われるのである。

誘導型方程式をそのまま数式で示すと式が長くなってしまうので、その係数のみで示したのが、表2である。よって、たとえば、都内総生産(YT)については、

表 2 誘導型方程式の係数行列

先決変数 内生変数	国民総生産 GNP	夜間人口 N	中心部夜間人口 NC	新地利用率 RLA	1期前の都内総生産 YT-1	1期前の労働生産性 (YT/E) -1	定数
都内総生産 (YT)	0.79100	0.08112	-0.06595	-0.18853	0.06574	-0.03347	-0.18005
都内財政支出 (GT)	0.22726	0.46117	-0.37495	-1.07179	0.37373	-0.19025	1.18125
就業労働者数 (E)	0.40179	0.04120	-0.03350	-0.09576	0.03339	-0.33636	4.10284
昼間流入人口 (NI)	0.79354	0.08138	-2.07082	-0.18913	0.06595	-0.66432	13.33545
昼間人口 (ND)	0.13394	0.43855	-0.35656	0.0086	0.01113	-0.11213	6.57572
宅地面積 (LH)	0.12262	0.29360	-0.23871	-0.40847	0.01019	-0.10265	3.88897
公園面積 (LP)	0.24293	0.52103	-0.42362	-1.03919	0.02189	-0.20337	-1.51196
林野面積 (LF)	-0.01966	-0.04708	0.03828	0.06506	-0.0163	0.01646	6.74748
農地面積 (LA)	-0.29762	-0.60394	0.49103	1.40360	-0.02473	0.24915	10.33674
農家数 (FA)	-0.12350	-0.19237	0.15641	0.80334	-0.01026	0.10339	7.84379
農業就業者数 (EA)	-0.52494	-0.13621	0.11075	0.47987	-0.04363	0.43946	12.67721
農業生産額 (YA)	-0.10528	-0.02732	0.02221	1.20328	-0.00875	0.08813	11.37129

$$\begin{aligned} \ln YT &= 0.79100 \ln GNP + 0.08112 \ln N - 0.06595 \\ \ln NC &- 0.18853 \ln RLA + 0.06574 \ln YT_{-1} \\ &- 0.03347 \ln(YT/E)_{-1} - 0.18005 \end{aligned}$$

のように読まれたい。

ところで、構造方程式の項で説明したように、この方程式も対数線型であることから、係数は政策値の変化に対する内生変数の反応度合、つまり弾性値を示していることになる。

まず、係数の符号をみると都市関係と農業関係の内生変数とでは、政策に対する反応が正反対になっている。

東京農業に対し、経済の成長は \ominus 、人口増加は \ominus 、中心部人口呼び戻しは \oplus （現実は人口ドーナツ化現象で \ominus ）、農民の生産意欲向上は \oplus に影響力をもち、労働生産性指標を意味する(YT/E) $_{-1}$ の向上が \oplus に作用する点は興味深い。

次に係数値でみると、国民総生産(GNP)の増大は、都内総生産(YT)、昼間流入人口(NI)に強く反応し、農業へは農業就業者数(EA)減によって強く影響を与える。

夜間人口の増大は、公園面積(LP)、都内財政支出(GT)、昼間人口(ND)に反応、農業面には農地面積(LA)の減少を促進する。

中心部夜間人口(NC)、つまり、人口呼び戻しは、昼間流入人口(NI)の減少に極めて強い影響力を示すものとみられる。農業に対しては、農地面積(LA)に好影響をもたらすことが期待される。

耕地利用率(RIA)、つまり、農民の生産意欲の向上は、都内財政支出(GT)、公園面積(LA)の増加を極めて強く抑制し、宅地面積(LH)の増加も抑制する一方、農業にはその係数値からみて、非常に大きく貢献することが読みとれる。

したがって、東京農業の後退を防止するには、当然とはいえ、農業関係者自身の努力にまつところが大きいことをこれら係数が示していることになる。

なお、林野面積(LF)については、このモデルの政策のいづれも、係数が小さく反応は極めて小さいことが理解できる。

5. モデルの精度

このようなモデルでもう一つ重要なことは、その有効性を調べておくことである。それには過去の実際値とモデルで求めた推定値とを比較する方法が試みられる。

ここでは誘導型方程式を利用し、外生変数に昭和38年～50年(13年間)の実際値を、先決内生変数には初

期値として昭和37年値だけを与えた。いわゆる最終テストの結果の誤差に関する要約を表3に示す。

このテストでは、2年目からの先決内生変数は推定値が次々と利用されていくことになるので、外生変数値を将来の政策値に変えると、あとで示すこのモデルのシミュレーション予測と同じことをするということで、最も厳格なテストである。

テスト期間中の最大誤差率は林野面積(LF)の1.5%が最も小さく、農業就業者数(EA)が13.97%と最高であったが、10%以上が2変数に対し5%以下は6変数と半数を占め、13年間の誤差率の絶対値平均を合せて見るとこのモデルの精度は大変良好であり、予測のためにも十分利用しうるものであるとみられた。

表3 最終テストの誤差率

変数名	最大誤差率 [*] %	平均誤差率 ^{**} %
都内総生産(YT)	2.88	1.75
都内財政支出(GT)	10.09	4.85
就業労働者数(E)	4.84	1.88
昼間流入人口(NI)	9.03	3.68
昼間人口(ND)	1.75	0.75
宅地面積(LH)	2.16	1.15
公園面積(LP)	8.41	3.10
林野面積(LF)	1.50	0.50
農地面積(LA)	9.10	4.61
農家数(FA)	4.15	1.78
農業就業者数(EA)	13.97	6.09
農業粗生産(YA)	5.10	2.22

$$\text{誤差率} = \frac{\text{実際値} - \text{推定値}}{\text{実際値}} \times 100$$

* 絶対値表示

** 絶対値の平均

III シミュレーション分析

1. 外生値の設定

4つの外生変数に昭和51, 52, 53年には実際の統計値を、以下70年までは昭和53年を基準に表4にみるような3水準(夜間人口は除く)の推移を設定し、シミュレーションの前提条件とした。

夜間人口については昭和70年までの都の予測が発表されており、それを利用する予定であったが、最近の実際値はそれ以下で推移していることから、実際値にあわせた微増の推移を設定することとし、他の変化はこの場合は与えず1水準のみとした。

国民総生産については、これからも低成長環境は変わ

ることがないとし、実質7.5%を最高に3水準を設定した。

中心部夜間人口については人口のドーナツ化現象が今までのスピード(-1.5%)で続くことは都市行政上からいっても必ずしも好ましいことではないので、ここでは何らかの人口呼び戻し策が取られることを期待して、現状を最悪とし、減少のスピードを落すものと、逆に人口が増加する水準を設定した。

耕地利用率は現在、兼業化による不耕作地、粗放利用、樹園地の増加によって1.00を割ってしまっているが、向上傾向、現状のまま推移、さらに低下傾向の3水準を設定した。

表4 シミュレーションのための前提条件

外生変数	水準		
	1	2	3
夜間人口(N)	昭和60年までは0.05%, 次の65年までは0.025%, 次の70年までは0.01%の微増での推移とする。		
国民総生産(GNP)	実質成長 7.5%	5.0%	2.5%
中心部 夜間人口(NC)	0.5%	-0.5%	-1.5%
耕地利用率(RLA)	昭和70年に1.00まで 向上傾向	昭和53年実際値 0.93のまま変化なし	昭和70年に0.85まで 低下傾向

2. シミュレーション結果

3要因3水準の組合せ全部の $3 \times 3 \times 3 = 27$ ケースにつき20年間の予測シミュレーションを実施したが、ここでは時系列的な変化についての考察は一応描くこととし、最終年次である昭和70年値のみを表5に示した。

表5の70年値はケースによって大きく異なるものが多いが、この27ケースのうちで、農業に対して最も厳しい条件となっているのが、さきの表4からみてNo.9(1-3-3)である。このケースは経済成長率だけを実質7.5%と少し高め、他は現在のすう勢が続くと想定しているから、都市活動に関する諸変数はすべて最大値を、農業に関する諸変数はすべて最小値を示している。

また逆に、農業に最も好ましい条件はNo.19(3-1-1)であり、経済成長率は2.5%と少し低く、人口のドーナツ化現象は解消、反対に微増となるとし、農民の生産意欲も回復、向上するすう勢が続くと想定しているから、ケースNo.9とは反対に都市活動の諸変数は最小値を、農業の諸変数は最大値を示している。したがって、その他

のケースの値はこの両ケースの値の間に分布しているわけである。

なお、この両ケースの中間にあたるケースはNo.14(2-2-2)であり、経済成長率が実質5%で、人口のドーナツ化現象も現在よりは減速、農民の生産意欲は現状の水準のまま変化なく推移するものと想定しているので、これが現時点では最も常識的なケースと考えられる。したがって、これが代表的な70年予測値となろう。

ところで、表5の最上欄には昭和51年の実際値が付記してあるから、それと70年値を比較すると、50年から70年までの20年間の予測成長量や減少量がわかる。一見して経済成長率の高いケースは都市活動が活発化し、農業の後退が大きいことが読みとれるが、1つ注目すべきことは、ケースNo.19の場合である。この20年間の経過によっても、農業の諸変数の変化量が少なく、農地面積や農家数は横ばいが続いたことになっているのである。

これは正しく都市と農業の共存の1つの接点である。

表5 東京都〔都市化・農業〕計量モデルによる昭和70年の推定値列

昭和50年実際値		16,673	5,890	7,065	1,669	13,360	524	20	146	310	448	21,996	575
No.	ケース	都内総生産 45ベース 10億円	都内財政支出 45ベース 10億円	就業労働者数 1,000人	屋間流入人口 1,000人	宅地面積 km ²	公園面積 km ²	農地面積 km ²	農家数 100戸	農業耕 業者数 100人	農業組 合数 45ベース 100万円	林野 面積 km ²	
1	1-1-1	49,172	10,243	9,503	2,897	14,735	567	23	125	290	322	19,563	564
2	1-1-2	49,878	11,108	9,543	2,921	14,720	583	25	113	274	312	17,940	561
3	1-1-3	50,767	12,280	9,594	2,952	14,703	605	27	100	255	300	16,114	558
4	1-2-1	49,716	10,903	9,534	4,018	15,589	589	25	116	283	317	19,505	561
5	1-2-2	50,429	11,824	9,575	4,052	15,574	606	27	105	268	307	17,886	558
6	1-2-3	51,328	13,072	9,625	4,094	15,555	628	29	93	249	295	16,066	555
7	1-3-1	50,271	11,614	9,566	5,594	16,503	611	27	107	277	312	19,445	557
8	1-3-2	50,993	12,594	9,607	5,641	16,487	639	29	97	261	302	17,832	555
9	1-3-3	51,901	13,924	9,657	5,700	16,468	652	31	86	243	291	16,017	551
10	2-1-1	35,368	8,682	8,617	2,387	14,262	550	22	135	299	366	20,072	567
11	2-1-2	35,876	9,414	8,653	2,408	14,248	566	24	122	283	354	18,406	564
12	2-1-3	36,515	10,408	8,699	2,433	14,231	587	26	108	263	341	16,533	561
13	2-2-1	35,759	9,241	8,645	3,312	15,088	571	23	125	292	360	20,011	563
14	2-2-2	36,272	10,021	8,682	3,340	15,074	588	25	113	276	349	18,351	561
15	2-2-3	36,918	11,079	8,728	3,375	15,056	609	28	100	257	336	16,483	557
16	2-3-1	36,158	9,844	8,674	4,611	15,973	593	25	115	285	355	19,951	560
17	2-3-2	36,678	10,674	8,711	4,649	15,958	611	27	104	269	344	18,295	557
18	2-3-3	37,331	11,802	8,757	4,698	15,939	633	30	92	251	331	16,433	554
19	3-1-1	25,238	7,329	7,795	1,959	13,793	534	21	145	309	417	20,606	559
20	3-1-2	25,600	7,947	7,828	1,975	13,779	549	22	131	291	404	18,896	567
21	3-1-3	26,056	8,786	7,869	1,996	13,763	569	24	116	271	388	16,973	564
22	3-2-1	25,517	7,801	7,821	2,717	14,593	554	22	134	301	410	20,544	566
23	3-2-2	25,883	8,460	7,854	2,740	14,578	570	24	122	284	398	18,840	563
24	3-2-3	26,344	9,353	7,895	2,768	14,561	591	26	107	265	383	16,922	560
25	3-3-1	25,802	8,310	7,847	3,782	15,448	575	24	124	294	404	20,482	563
26	3-3-2	26,172	9,011	7,880	3,814	15,433	592	25	112	278	392	18,782	560
27	3-3-3	26,639	9,963	7,922	3,854	15,415	614	28	99	258	377	16,870	557

表6 代表的ケースの成長指数

		昭和150年実際値を100とした70年値の指數			
		ケースNo.9	ケースNo.14	ケースNo.19	ケースNo.10
前	夜間人口(N)	100.8			
提	国民総生産(GNP)	379.7	254.5	168.9	254.5
條	中心区部夜間人口(NC)	73.7	86.6	101.6	101.6
件	耕地利用率(RLA)	89.9	98.4	105.8	105.8
変	都内総生産(YT)	311.3	217.5	151.4	212.1
	都内財政支出(GT)	236.4	170.1	124.4	147.4
	就業労働者数(E)	136.7	122.9	110.3	122.0
	昼間流入人口(NI)	341.5	200.1	117.4	143.0
	昼間人口(ND)	123.3	112.8	103.2	106.8
	宅地面積(LH)	124.4	112.2	101.9	105.0
数	公園面積(LP)	155.0	125.0	105.0	110.0
	農地面積(LA)	58.9	77.4	99.3	92.5
	農家数(FA)	78.4	89.0	99.7	96.5
	農業就業者数(EA)	65.0	77.9	93.1	81.7
	農業粗生産額(YA)	72.8	83.4	93.7	91.3
	林野面積(LF)	95.8	97.6	99.1	98.6

表6は前述の3つのケースと他にケースNo.10を加え、それらの前提条件である外生値を含めた全変数の50年値対70年値の成長指数である。これで経済成長の大きさに見合って都市活動が活発化し、農業が後退していくことがより明白となった。

農地面積を一応規準としてみると、経済成長率が実質7.5%などで、農業に最も厳しいケースNo.9が4割強、5.0%成長でその他も常識的条件で推移すると考えたケースNo.14で2割強の後退、2.5%の低成長などで農業に有利なケースNo.19で横バイになるわけである。

表5中他に横バイの例がみられないから、このモデルに与えられた前提条件の範囲内では、このケースNo.19の前提条件が東京の都市活動の拡大と東京農業の完全に近い存続共存の方策ということになる。

ただし、このように都市活動が極めて緩やかで、静止に近い状態での都市と農業の共存では、あまりにも非現実的であるから、もう少し経済成長だけを高め(5%)てみたのが、ケースNo.10(2-1-1)である。

この場合は都市活動の諸変数のうち、都内総生産、就業労働者数がケースNo.14に近くなり、他も幾分は増加するが、反面、農業の諸変数がケースNo.19よりは少し後退することになった。しかし、都市と農業の共存の状

態の定義を少し緩和することができれば、この程度の農業の後退は許容することになるかもしれないから、これも共存の1つのケースということにもなろう。

また、表5のケースNo.1とNo.13、及びNo.25を比べると、都市活動の諸変数には大きな差がみられるが、農業の諸変数は、農業就業者数を除くと、ほとんど同じである。これは、都市活動を強く抑制することだけが農業との共存の方策でないことも示唆している。

このように、目的にあった状況がどのような前提条件で成立するかというような試行計算モデルでは可能である。ここでは実行はできなかったが、より現実性の高い共存の接点を求めるために、ここで取り上げた前提条件の範囲を越えた新しいケースによる試行を繰返すことが必要である。

さきの構造分析でもみたように、経済成長を高める一方で、さらに農業生産を向上させるケースを取り入れた試行が効果的であろうし、農業生産の向上は最も現実性の高い方策である。また昨今の情勢では夜間人口の頭打ち、減少のケースを加えてもよいから、若干、共存の定義の緩和を含めれば、ケースNo.19よりはより高い水準の接点がえられるであろう。

なお、このモデルでは各変数間の論理的な整合性を保

つ構造となっていないことから、20年先の予測値である表5の値には、残念ながら成長率の高いケースに矛盾を持った部分が生じている。その数値利用には特段の注意を要する。

IV おわりに

この報告は地域計量モデルが従来から広く利用されている単一の方程式による予測モデルからみると、複雑かつ専門的なものであるが、広い視野からの関連性を重視して問題が分析でき、構造的な視点からの具体的な情報も多くえられるなど、有用な手法であるためその紹介を含めながら、小型の計量モデル分析によって、東京という巨大都市の活動と農業の共存関係を主に若干の検討を加えたものである。

したがって、細部についての分析は割愛したものが多いが、結局、都市と農業の共存は高い経済成長下では全く絶望的であるといわなければならない。経済の低成長（実質5%以下）を前提とするならば、最近の国勢調査速報で東京都の夜間人口の減少が確認されたように、

東京の限界を示すような新しい兆候も現われてきていることもあって、その方策を求めることが不可能ではないと思われること。そしてその実現には関係者の努力による農業生産の向上が特に重要な鍵を握っていることなどを強調した。

また、もっと多くの変数を取り入れた視野が広く精度の高い計量モデルの構築によってきめの細い方策の試行を可能しておくことも重要であり、今後の課題であろう。

最後に、この計量モデル分析にあたり、都立工業技術センター電算室の電算機を利用した、ここに記し関係者に謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 東京都職員研修所、「昭和52年度ゼミナール型研修報告書 東京都圏の計量的構造分析」、昭和53年7月。
- 2) 江沢讓爾・金子敬生共編、「地域経済の計量分析」（地域経済学体系2巻），勁草書房，1974年。