

北関東自動車道整備効果の計量経済学的分析[†]

—— 栃木県地域の分割モデルによる地域 経済への影響把握 ——

山口 誠*, 石川 隆 司**

1. 研究の概要

経済のグローバル化、若年人口減少・高齢化、情報化などの進展で社会経済動向の不確実性が増し、国土・経済政策の舵取りを難しいものとしている。地方圏でも、中枢都市への集中化傾向がみられ、対大都市圏及び域内での格差が広がっており、効果的な地域振興策が望まれている。適切な地域政策を計画・施行するためには、地域政策の評価を行うためのモデルが必要である。

北関東自動車道は、栃木県、群馬県、茨城県を貫き、環状方向の地域連携軸となる可能性を持った路線である。したがって、栃木県への長期的な政策効果を把握するためには、群馬県、茨城県、あるいは周辺地域の社会経済動向の変動も考慮する必要がある。

本研究では、北関東自動車道という大規模な交通施設整備が計画・推進されている栃木県に着目し、市町村レベル（13地域ブロック分割）の影響評価モデルの開発を行った。

開発した政策評価モデルは、北関東自動車道の全線開通が栃木県の経済・社会にどのように影響を与えるかを把握することを主な目的として、(1) 交通施設整備の地域への効果を評価すること、(2) 経済距離概念によって地域間の交絡を明示的に取り扱えること、(3) 長期的な影響を把握できることを考慮した、地域計量経済モデルである。また、それを用いて、北関東自動車道が開通し関連計画が整備された場合のシミュレーションを行った。

分析対象地域である栃木県は地理的条件に恵まれている。東京圏に隣接し、南北方向に東北新幹線、東北縦貫自動車道などの交通軸が整備されている。これに加え、現在整備中の北関東自動車道が全線にわたって開通すれば、東西方向の交通軸が整備され、南北の交通軸と連結する。多様で広範囲な地域間交流が、より以上に活発に展開される期待が高まっている。

一般に、道路整備は、道路利用者が直接享受する走行費用の節約、輸送時間の短縮、交通快適度の増大等の直接的な効果のほかに、整備された道路による生産・輸送計画の合理化、都市人口の分散効果、市場圏の拡大等の間接的な効果をもたらすと考えられている。この間接的な効果は、立地条件の改善を基礎として、波及効果をとめない、かつ、長期間にわたって発生するものであ

* 豊橋技術科学大学, ** (株) ライテック, 公共政策室

† 本稿は日本地域学会第33回(1996年, 中京大学)年次大会において報告したものを加筆・修正したものである。学会において討論者の労をとって頂いた青島縮次郎先生(群馬大学), 小坂弘行先生(名古屋市立大学), お2人のレフリーをはじめとして, 多数の方々から有益なコメントを頂いたことを感謝いたします。

る。このような効果を総合的に把握するモデルとしては、計量経済モデルの考え方が有効である。さらに、地域への効果を評価するためには、地域の特徴と地域間の関連を考慮に入れた多地域連関型の地域計量モデルの開発が望ましい。しかし、社会経済に構造的変化が生じたと考えられる1975年以降開発の小地域連動型多地域連関モデルは研究例が少ない。(文献[1]～[8])特に、市区町村レベルはほとんどなく、モデルの構造もシェア配分的な構造のものが多い。たとえば、国久[1]、武部[5]の小地域モデルや山口他[8]などが採用しているのはシェア配分構造である。

開発コストやモデルの操作性を考えればシェア配分を中心にしたモデルの方が効率的であるとも考えられるが、道路整備および地域開発などを対象にしており、地域の社会経済構造が大きく変わることが予想されることから、本研究では、地域相互間の関係と変数間の関連を明示的に取り扱え、栃木県13地域モデルのみで、独立したシミュレーションが可能なモデルを工夫した。

2. 研究対象地域の概要

北関東自動車道の開通と各IC近隣地域に計画されている関連整備計画が、栃木県内の各地域にどのような影響をもたらすかを把握するため、という研究の目的からも、個別の全市町村についてのモデル作成は適当ではないので、13の地域ブロックに分割した(図1)。市町村の類似性と

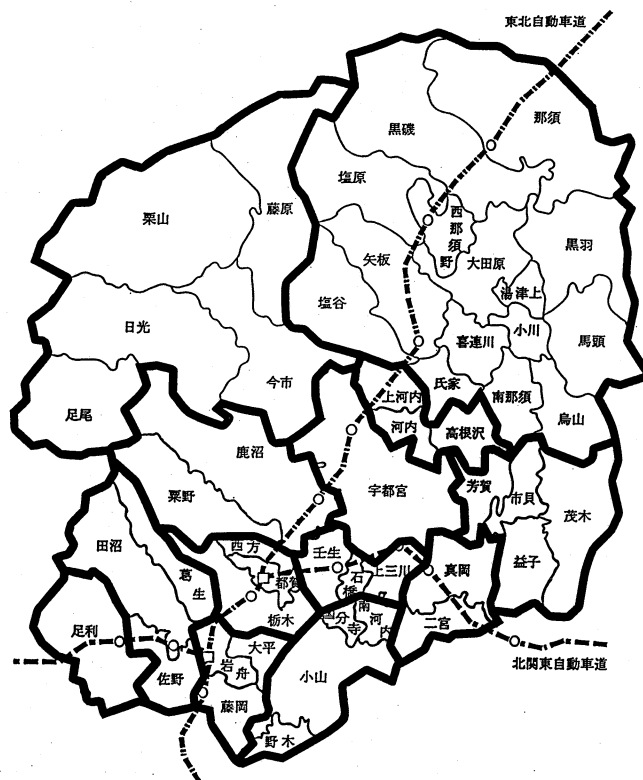


図1

表1 対象地域の社会経済指標の動向

地 域	人 口 単位：千人	全産業従業者 単位：千人	課税対象所得 単位：10億円	工業出荷額 単位：10億円	商業販売額 単位：10億円	備 考
宇都宮市	430.970	247.200	602.000	1,449.610	2,882.390	
	1.228	1.891	6.046	7.121	4.965	
	1.026	2.003	6.900	5.872	5.667	
足利市	168.010	84.220	190.710	551.390	469.670	
	0.116	0.309	4.553	1.959	3.274	
	0.035	0.341	5.164	1.479	3.877	
栃木地域	107.130	52.290	125.270	328.380	322.750	栃木市，都賀町，西方町
	0.155	0.501	4.444	2.643	5.821	
	0.056	0.704	5.725	3.677	4.198	
佐野地域	128.700	63.400	143.880	456.680	280.380	佐野市，田沼町，葛生町
	0.313	0.503	5.044	2.259	4.293	
	0.316	0.907	6.241	4.333	4.016	
鹿沼地域	101.620	54.110	122.170	381.780	215.290	鹿沼市，栗野町
	0.519	1.298	5.816	4.385	6.397	
	0.468	1.515	7.069	5.168	9.585	
小山地域	198.140	100.090	248.570	1,077.810	738.400	小山市，野木町，国分寺町 南河内町
	1.381	1.625	6.818	4.964	9.747	
	1.707	1.808	8.166	4.295	11.997	
真岡地域	79.920	46.080	88.450	632.070	128.850	真岡市，二宮町
	1.251	1.880	6.442	6.879	2.958	
	1.165	1.816	6.248	6.438	-0.045	
壬生地域	86.710	45.850	97.860	855.260	139.100	壬生町，石橋町，上三川町
	0.948	0.826	5.618	2.166	5.529	
	0.951	0.684	5.831	3.075	5.028	
岩舟地域	68.060	28.410	75.070	287.470	97.430	岩舟町，大平町，藤岡町
	0.715	0.824	5.526	0.950	8.686	
	0.554	0.630	6.521	0.119	6.371	
芳賀地域	72.760	36.800	71.670	135.950	64.770	芳賀町，市貝町，益子町， 茂木町
	0.433	1.064	5.216	2.637	3.398	
	0.400	1.993	6.006	7.509	4.349	
河内地域	66.100	22.190	75.810	196.260	61.450	河内町，上河内町， 高根沢町
	1.837	1.209	6.706	5.653	7.686	
	2.250	1.654	7.854	12.192	9.966	
日光地域	97.520	49.660	114.480	237.570	141.540	日光市，今市市，足尾町， 栗山村，藤原町
	-0.067	-0.022	4.866	0.931	2.540	
	0.153	0.286	6.198	3.180	2.890	
那須地域	346.570	176.930	378.900	1,346.280	610.690	大田原市，矢板市，黒磯市， 塩谷町，氏家町，喜連川町 南那須町等
	0.653	0.918	6.001	7.183	5.414	
	0.601	1.018	7.122	3.308	3.866	
栃木県合計	1,952.220	1,007.230	2,334.850	7,936.500	6,152.740	
	0.770	1.127	5.732	4.434	5.317	
	0.755	1.296	6.701	4.211	5.718	

注：上段は1991年実績値，中段は，1980から1990年までの平均伸び率（％）
下段は1985年から1991年までの平均伸び率（％）を示す。

人口規模を考慮し、沿線地域については詳細な検討が可能となるようにブロック分けした。

ここで、各地域ブロックの社会経済動向を概観する（表1）。

全体的には、県央部に位置し交通基盤整備の進んでいる宇都宮市、小山地域、真岡地域などでは各指標とも伸び率が高く、西部に位置している比較的規模の大きい足利市、佐野地域、栃木地域では、伸びが小さい。

栃木県の人口は、年平均0.7%程度の増加で推移しており、各地域とも大きく減少している地域はないが、早い時期に交通施設整備が進んだ宇都宮市、小山地域、真岡地域、壬生地域などの伸び率が高く、足利市、佐野地域、栃木地域など人口集積の大きな地域では、近年増加率が低下している。

全産業従業者数は、ほぼ横這いで推移しているが、工業団地などの整備が進んでいる宇都宮市、鹿沼地域、小山地域、真岡地域、芳賀地域、河内地域などでは増加傾向にあり、足利市、栃木地域、佐野地域などでは、主要産業の低迷から微増にとどまっている。個人所得は、各地域とも増加傾向にある。

栃木県は工業生産の産業に占める比率が高く、各地域とも堅調に推移している。その中でも、宇都宮テクノポリス計画や工業団地整備の効果が大きい。宇都宮市、河内地域、芳賀地域、真岡地域の伸びが高い。

商業販売額も各地域で増加しており、小山地域などでは大きく増加している。

3. 栃木県地域分割モデル

栃木県地域分割モデル（以下、地域モデル）の主たる目的は、栃木県における交通条件の変化と関連する地域開発計画や構想が、栃木県内各地域の社会経済構造に与えるインパクトを計測し、政策効果を評価することである。

地域モデルは、各地域の道路交通環境の変化を道路利用時間の変化と仮定し、ポテンシャル変数を導入した多地域連関型の地域計量経済モデルである。北関東自動車道の開通による地域間の時間距離の変化が、地域の社会構造に与える個別の影響を重視して、シェア配分型のモデル構造ではなく、地域相互間の関係と変数間の関連を明示的に取り扱え、独立したシミュレーションが可能なモデルを工夫した。

本モデルは独立して動かすことも可能であるが、栃木県以外の動向を整合的に取り入れるため、別途作成した北関東モデルの栃木県全域指標をコントロールトータルとして用いた。そのため、ここでは、栃木県の指標を外生変数として表記している。また、北関東地域は周辺県の動向（群馬県、茨城県、東京都、埼玉県、千葉県、福島県、新潟県）によっても大きく影響を受けるため、周辺県のいくつかの指標を外生変数として組み入れた。県全体の将来値を適切に想定することが可能となれば、県外各地域の動向を考慮したシミュレーションが可能である。

3.1 栃木県地域分割モデル構造方程式

表2は、地域モデルの変数記号表である。また図2は、宇都宮地域における変数の因果関連を示したものである。各地域ともに、人口、就業、産業、所得、財政の構成で、16個の内生変数と交通、土地など7個の地域内外生変数と20個のその他外生変数からなっている。全体では、推定式208本、定義式13本で、合計221本の「多地域連動型地域計量経済モデル」を構成している。

主要な社会経済指標は人口、全産業従業者数、製造業従業者数、小売業従業者数、卸売業従業

表2. 変数記号一覧

ブロック名	変数記号	変数名	単位	ブロック名	変数記号	変数名	単位		
人口	NN_i	人口(封鎖人口)	千人	外生変数	SA_T	栃木県の農業粗生産額	10億円		
	NS_i	社会増人口	千人		SM^T	栃木県の工業品出荷額	10億円		
	NF_i	世帯数	千人		SR_T	栃木県の小売業販売額	10億円		
所得	YK_i	個人所得(課税対象額)	10億円		SW_T	栃木県の御売業販売額	10億円		
					EA_T	栃木県の農業従業者数	千人		
					EM_T	栃木県の製造業従業者数	千人		
産業	EA_i	農業従業者	千人		ER_T	栃木県の小売業従業者数	千人		
	SA_i	農業粗生産額	10億円		EW_T	栃木県の御売業従業者数	千人		
	EM_i	製造業従業者数	千人		NN_T	栃木県の人口	千人		
	SM_i	工業製品出荷額	10億円		YD_T	栃木県の県民所得	10億円		
	EW_i	御売業従業者数	千人	LM_T	栃木県の工業敷地面積	ha			
	SW_i	御売業年間販売額	10億円	GE_T	栃木県の歳出額	10億円			
	ER_i	小売業従業者数	千人	EE_T	栃木県の全産業従業者数	千人			
	SR_i	小売業年間販売額	10億円	$K2_T$	栃木県の2次産業資本ストック	10億円			
財政	TA_i	税金(市町村税)	10億円	ROU	製造工業稼働率(全国)	率			
				RE_i	歳入総額	10億円			
				GE_i	歳出総額	10億円			
外生	LH_i	宅地面積	ha	加工変数	DM_i	製品出荷額ポテンシャル	—		
	LM_i	工業敷地面積	ha			(県外5ゾーンを含む)	—		
	LR_i	住宅地区面積	ha			PY_i	個人所得ポテンシャル(県内)	—	
	LS_i	小売業延床面積	ha				PR_i	小売業販売額ポテンシャル(県内)	—
	LA_i	田・畑面積	ha						

注1) 添字 i は市町村を示す。

- 1: 宇都宮市, 2: 足利市, 3: 栃木地域, 4: 佐野地域, 5: 鹿沼地域, 6: 小山地域, 7: 真岡地域,
- 8: 壬生地域, 9: 岩舟地域, 10: 芳賀地域, 11: 河内地域, 12: 日光地域, 13: 那須地域

注2) 価格データは1985年価格である。

注3) 加工変数は以下の定義式による。

$$DM_i = SM_i + \sum \frac{SM_i}{TMC_{ij}}$$

TMC_{ij} : ij 地域間道路時間距離

j : 県外5ゾーンを含む(ゾーン中心は、群馬県、茨城県、東京都、埼玉県、千葉県)の県庁所在地)

$$PY_i = YK_i + \sum \frac{YK_i}{TMT_{ij}} \quad TMT_{ij}: ij \text{ 地域間道路時間距離}$$

j : 県内13ゾーン間

$$PR_i = YR_i + \sum \frac{SR_i}{TMT_{ij}} \quad TMT_{ij}: ij \text{ 地域間道路時間距離}$$

j : 県内13ゾーン間

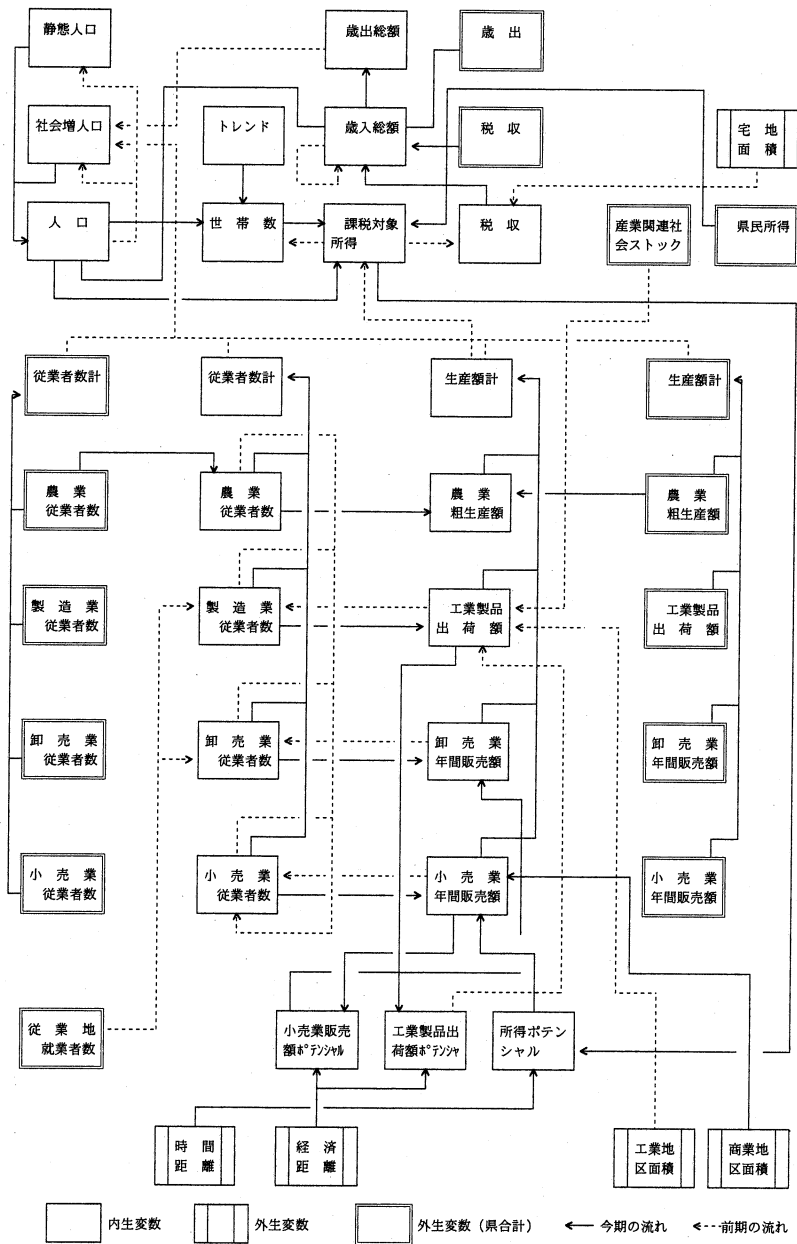


図2 地域レベルモデルの変数間関連図 (宇都宮市)

者数などの人口指標と、製造品出荷額，小売業販売額，卸売業販売額などの産業指標である。これらは，計算の収束過程で県の外生値との調整を行っている。さらに，地域の指標として個人所得（課税対象所得），歳入総額，歳出総額，税金総額（市町村税収）を内生化している。

政策的な変数は，道路ネットワークによる時間距離，工業地区面積，農地面積，宅地面積であり，これらの組合せで政策シミュレーションを行うことが可能である。

本モデルの主な政策変数である時間距離は、道路ネットワークを用いて計算した地域間の最短時間経路による時間と最小コスト経路の時間の2つの時間概念を用いている。最短時間の時間距離は個人所得ポテンシャル、小売業ポテンシャルに、コスト最短時間は製造業ポテンシャルに使用している。各ポテンシャル変数は、定義式である。

また、製造品出荷額ポテンシャルについては広域的な産業連携が考えられることから県内のみならず他県との時間距離を用いている。これらの加工変数は、地域の需要を表す形で、製造品出荷額、小売業販売額、卸売業販売額などの産業指標を説明する変数となっている。

3.2 モデルの推定

モデルの推定は13地域別々に行った。推定期間は、1976年～1991年の17サンプル(観測期間は1975年～1991年)である。推定方法は普通最小2乗推定を用いた。金額表示は1985年価格であり、デフレータはGNEデフレータである。なお、モデルの方程式ではlogは自然対数を表し、係数下の<>はt値、RRは決定係数、DWはダービンワトソン統計量、MAPEは式の平均絶対誤差率(パーシャルテスト時)である。また、D+数字は年度ダミー変数である。

変数記号の下側添字は、iが地域番号(宇都宮市は1)、Tが栃木県計、-1は1期ラグを表わしている。

[栃木県地域分割モデル、宇都宮市部抜粋]

<1> 社会増人口関数

社会増人口は転入数から転出数を除いたものである。社会移動は、ライフサイクル的な移動と地域選択が主要な要因であるが、長期的には地域間の効用格差で決まるものと考えられる。このモデルでは、県全体の労働生産性と宇都宮市との労働生産性の格差で説明するモデルを採用した。ここで生産性は地域の賃金の格差と考えることができる。

$$NS_1 = -3.7344255 + \frac{3.5546386 * (SA_1 + SM_1 + SR_1 + SW_1)_{-1} / (EA_1 + EM_1 + ER_1 + EW_1)_{-1}}{\langle 4.407 \rangle} \frac{(SA_T + SM_T + SR_T + SW_T)_{-1} / (EA_T + EM_T + ER_T + EW_T)_{-1}}{\langle 4.710 \rangle} + 0.81439429 * D01 - 0.86222519 * D89$$

$\langle -2.745 \rangle$

$$RR = 0.8257 \quad DW = 1.704 \quad MAPE = 11.70 \quad D01: 79, 85年ダミー$$

<2> 静態人口関数 (NN-NS)

人口は今期の人口から今期の社会移動を除いた人口である静態人口(NA)を説明するモデルを採用した。

$$NA_1 = 13.008522 + 0.97539178 * NN_{1-1}$$

$\langle 485.885 \rangle$

$$RR = 0.999 \quad DW = 1.205 \quad MAPE = 0.04$$

$$RR=0.9321 \quad DW=0.803 \quad MAPE=1.99$$

<5> 生産額関数

<農業粗生産額>

農業粗生産額関数は、農業従業者数をベースとした生産関数である。

$$\begin{aligned} \log(SA_1) = & -0.47505732 + 0.22877266 * \log(EA_1) + 0.51392111 * \log(SAT) \\ & \langle 1.768 \rangle \quad \langle 1.475 \rangle \\ & -0.15938356 * D82 \quad -0.15938356 * D82 \\ & \langle -3.036 \rangle \quad \langle -3.036 \rangle \end{aligned}$$

$$RR=0.7922 \quad DW=0.936 \quad MAPE=1.02$$

<製造品出荷額>

製造品出荷額関数は、県全体の2次産業資本ストックを地域の工業敷地面積で調整した加工変数を用いたコブ・ダグラス型の生産性関数である。さらに、シフト要因として、地域の産業コンプレックスを示す工業出荷額ポテンシャルが有意な変数となった。

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{SM_1}{EM_1}\right) = & -1.869860 + 0.60751205 * \log\left(\frac{K2_{T-1} * LM_1 / LM_T * ROU}{EM_1}\right) + 0.37175328 * \log(PM_{1-t}) \\ & \langle 13.043 \rangle \quad \langle 1.995 \rangle \\ & + 0.11975266 * D76 - 0.05471851 * D802 + 0.12225311 * D85 \\ & \langle 3.172 \rangle \quad \langle -2.092 \rangle \quad \langle 3.511 \rangle \end{aligned}$$

$$RR=0.9870 \quad DW=2.186 \quad MAPE=0.48 \quad D802: 80, 82 \text{ 年度ダミー}$$

<小売業販売額>

小売業販売額関数は、供給と需要の誘導型の関数である。需要要因として地域の購買力を示す個人所得ポテンシャルが有意な変数となった。

$$\begin{aligned} \log(SR_1) = & -0.09316333 + 0.36301189 * \log(PY_1) + 0.60755782 * \log(LS_1) \\ & \langle 11.219 \rangle \quad \langle 8.518 \rangle \\ & + 0.55084108 * \log(ER_1) \\ & \langle 4.681 \rangle \end{aligned}$$

$$RR=0.9982 \quad DW=1.045 \quad MAPE=0.12$$

<卸売業販売額>

卸売業販売額関数は、小売業販売額ポテンシャルを需要要因とする誘導型の関数を採用した。

$$\begin{aligned} \log(SW_1) = & 0.53057160 + 0.66547203 * \log(PR_1) + 0.86880018 * \log(EW_1) \\ & \langle 3.339 \rangle \quad \langle 2.753 \rangle \end{aligned}$$

$$RR=0.9833 \quad DW=0.301 \quad MAPE=0.30$$

<6> 個人所得関数

個人所得関数は、地域の経済活動を表す主要産業の生産後額合計から説明される式を採用した。

$$\begin{aligned} \log(YK_1) = & -8.0539559 + 1.1992742 * \log(NN_1) + 0.5263556 * \log(SA_1 + SM_1 + SR_1 + SW_1)_{-1} \\ & \langle 2.000 \rangle \quad \langle 2.199 \rangle \\ & + 0.32214646 * \log(YD_T) \\ & \langle 1.530 \rangle \end{aligned}$$

$$RR=0.9940 \quad DW=1.750 \quad MAPE=0.28$$

〈7〉 財政関数

〈歳入関数〉

歳入関数は地方税収を除いた歳入額を説明する形とした。ここでは、県拠出金を考慮した式を採用している。

$$RE_1 - TA_1 = 2.4157956 + 0.16191695 * \left(\frac{NN_1}{NN_T} * GET \right)_{-1} + 0.46753552 * (RE_1 - TA_1)_{-1} + 7.1455538 * D01$$

〈1.876〉
〈1.681〉
〈3.616〉

$$RR = 0.8689 \quad DW = 2.066 \quad MAPE = 5.29 \quad D01: 78, 90 \text{年ダミー}$$

〈歳出関数〉

歳出関数は歳入額で説明する統計式である。

$$GE_1 = -0.4879708 + 0.98269920 * RE_1$$

〈108.615〉

$$RR = 0.9988 \quad DW = 1.919 \quad MAPE = 0.87$$

〈市町村税収関数〉

市町村税収の主要な税目は、市町村民税と固定資産税である。市町村税収関数は、これらを説明する式として個人所得及び宅地面積を説明変数として採用した。

$$TA_1 = -48.815194 * +0.12748288 * YK_{1-1} + 9.118D-03 * LH_{1-1}$$

〈17.941〉
〈4.461〉

$$RR = 0.9899 \quad DW = 1.120 \quad MAPE = 2.81 \quad D-03: \times 10^{-3}$$

〈8〉 ポテンシャル定義式

i 地域の X に関するポテンシャル(PX_i)は i, j 地域間の距離を d_{ij} として、次のように定義した。

$$PX_i = \sum_{j=1}^{13} \frac{X_j}{d_{ij}} \quad (i, j = 1..13, \text{各地域番号に対応する})$$

【ファイナルテスト】

表3 地域モデルのファイナルテスト結果 (北関東モデル連動)

MAPE 相関係数	1% 未満	1~3%	3~5%	5~10%	10% 以上	合計
1.000~0.990	11	47	17	1	0	76
0.990~0.950	1	33	2	15	0	81
0.950~0.900	0	11	4	1	0	16
0.900~0.800	1	2	4	0	0	7
0.800 未満	0	1	1	0	0	2
合計	13	94	58	17	0	182

注1) 社会増人口, 自然増人口は人口にもどした形で計上した。

注2) MAPEは次式による。

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\text{誤差率}| \quad n: \text{サンプル数}$$

1976年から1991年の期間でファイナルテストを実施した。表3にまとめたように、相関0.9以上でMAPE 5%以下に155本(85%)が含まれており、良好な結果である。

4. 内挿シミュレーション結果

1976年～1991年の期間で内挿シミュレーションを実施した。このシミュレーションは、政策の適応性などを確かめるために試算したものである。県レベルの外生変数はその想定値の整合性を確保し北関東全体の影響を考慮して別途開発した北関東モデルの結果を用いている。^{*1}

このシミュレーションは、北関東3県の交通施設整備が行われ、地域間の連携の土台が築かれていた場合に、栃木県内の各地域がどのように変化するかをみたものである。実際のシミュレーションでは、1976年時点で北関東自動車道が全線開通した場合の時間距離想定値をモデルに与えることで計算した。

主な政策変数である時間距離を含むポテンシャル変数の動きは、表4のとおりである。沿線地域である足利地域などが大きく影響を受けている。

主な結果をみると、人口、従業者数、域内総生産、県民所得等すべての指標においてプラスの効果が測定されている。北関東自動車道の開通による経済距離の短縮は、栃木県内各種産業の立地条件や相互アクセス性を向上をさせ、各種ポテンシャル変数を増加させる効果を持つ。ポテンシャル変数の増加に伴う需要増により、県内の各種産業は、産業別生産額、各種出荷額・販売額等の生産規模が拡大するものと考えられる。これらの増加に伴い従業者、設備投資、所得、人口、税収等を増加させる効果をもっている。地域への効果をみると、人口についてはほとんどの地域

表4 ポテンシャルの増加率(1991年)(%)

	製造品ポテンシャル	小売販売ポテンシャル	個人所得ポテンシャル
宇都宮市	17	28	21
足利市	18	55	63
板木地域	21	36	32
佐野地域	21	35	38
鹿沼地域	13	22	20
小山地域	17	24	22
真岡地域	26	30	40
壬生地域	23	26	33
岩舟地域	11	27	28
芳賀地域	20	32	28
河内地域	33	37	39
日光地域	6	21	21
那須地域	14	27	21

注1 北関東モデルは、栃木県を中心とした北関東3県を対象とした多地域連関型の地域計量経済モデルであり、北東関自動車道の広域的な整備効果を把握することを目的とする。(参考文献[9, 10])なお、本研究で開発したモデルは、県レベルの外生変数を別途与えることにより、単独のシミュレーションが可能である。

表5 地域への効果率 (1991年時比較)

	人口	農業 従業者	製造業 従業者	商業 従業者	農業 粗生産	製造業 出荷額	商業 販売額	個人 所得
宇都宮市	0	0	+	+	+	0	≡	≡
足利市	0	0	0	+	≡	≡	≡	≡
栃木地域	0	0	≡	+	≡	+	≡	≡
佐野地域	0	0	0	≡	≡	+	≡	≡
鹿沼地域	0	0	+	+	0	+	≡	≡
小山地域	+	0	0	≡	≡	0	≡	≡
真岡地域	+	0	+	+	0	≡	≡	≡
壬生地域	0	0	0	≡	≡	+	≡	≡
岩舟地域	+	0	0	≡	≡	0	≡	≡
芳賀地域	+	0	≡	≡	≡	≡	≡	≡
河内地域	0	0	+	≡	+	0	≡	≡
日光地域	0	0	0	0	0	0	≡	+
那須地域	0	0	+	+	0	0	≡	+

注1) 効果率は(シミュレーション値-ファイナル値)/ファイナル値×100で示した。

注2) 効果の表示方法は以下のとおりである。

-5~5%:0 5~10%:+ 10~15%:≡ 15%以上:≡

で微増する。北関東自動車道の沿線地域の足利市、佐野地域、栃木地域などでは観測期間中ほぼ横這いで推移していたこともあり、効果は小さいものの、これらの地域でも3~4%の増加効果が得られている。

農業をはじめ、製造業、商業といった産業への効果は、大きい。農業については、東京圏への近接性が増すことによる首都圏農業(換金作物、工業化)の振興などの影響と考えられる。しかし、結果は趨勢的に減少しており、減少傾向を緩和させる方向で効果が得られている。個人所得については各産業が活性化することに基づく増加効果が大きい。

この試算結果からみると、北関東自動車道開通による地域間距離の短縮は栃木県各地域を活性化させることが期待される。なお、このシミュレーションは、その他の将来開通するであろう自動車道を含んだ総合ネットワーク整備効果であり、北関東自動車道単独の建設・開通効果ではないことを付記しておく。

5. 今後の課題

長期的な政策評価には、ライフスタイルの変化への対応、あるいは情報化の進展と地域間流動の関係の把握、経済のグローバル化による国内産業の空洞化の影響、新産業の動向など多くの不確定要素が存在する。

しかし、これらは基本的な構造変化を発生させるものなのか、現在の経済構造の枠組みで説明可能なのか、が現時点では不明であり、分析方法も混乱している。また影響の大きさがどの程度のものかを見きわめる必要もある。これらの不確定要素については、データの蓄積と様々な角度からの十分な研究の積み重ねによって、動向の本質把握が可能となるであろう。

本モデルは、栃木県内各地域の社会経済活動を描写し影響評価を行うことに一応成功したと考
えている。しかし、当初の目的を達成できたものの、修正すべき点は数多く残っている。以下に
列挙したものが、現在考えている今後の検討課題である。

- ・国レベルあるいは、地域レベル（9地域程度）のモデルとのリンケージ
- ・東京圏など影響圏域の内生化
- ・移出移入、輸出輸入などの財の地域間移動の明示的な内生化
- ・地域レベルでの産業区分の細分化（データの蓄積が必要）
- ・地価等立地抑制要因の検討
- ・地域モデルの精緻化

〔謝辞〕

多数の市町村を対象にした研究は、多大な時間と多額の費用を必要とする。このような大規模な研究の
機会を与えて頂いた（勲）とちぎ総合研究機構、特に、当時の黒崎日出雄研究部長、杉本優研究員に感謝する
ものである。

参 考 文 献

- [1] 国久荘太郎，“関東地方を中心とした道路整備の経済効果に関する研究”，「道路交通経済」，第20号，1982年夏期号，pp.38-49.
- [2] 福地崇生，“多層地域連結モデルの作成”，「ESP」，1983年7月，pp.31-35.
- [3] Fukuchi, Takao, “Regional Econometric Models of Japan”, Discussion Paper No. 256, Kyoto Institute of Economic Research, August, 1988, pp.1-25.
- [4] 福地崇生，“地価変動を含む長期的都市計画用計量モデル—三鷹市の事例—”，「地域学研究」，第20巻，第1号，1990年12月，pp.117-140.
- [5] 武部和之，“首都高速道路の社会経済効果に関する研究”，「道路交通経済」，第18号，1982年冬期号，pp.47-62.
- [6] 山口 誠，青木吉秋，“大都市圏域における中心都市の研究—東京都区部7分割モデルによるシミュレーション分析—”，「計画行政」，第11号，1983年11月，pp.69-84，1987年8月，pp.50-58.
- [7] 山口 誠，鯉江康正，石川隆司，“自動車交通による環境変化の地域社会経済に与えるインパクトの計量経済学的分析”，「地域学研究」，第22巻，第1号，1992年12月，pp.1-17.
- [8] 山口 誠，鯉江康正，石川隆司，“トップダウン連結による小域分割手法の検討—自動車交通対策の影響把握のための東京都12地域分割モデル—”，「地域学研究」，第23巻，第1号，1993年12月，pp.209-226.
- [9] 山口 誠，“栃木県地域計量経済モデルの構築”，「雲雀野」，NO.18，1996.3，pp.13-32.
- [10] 山口 誠，“北関東自動車の経済効果”，「オイコノミカ」，vol.33，NO.3-4，平成9年3月，pp.83-92.
- [11] 栃木県企画部統計課，「栃木県統計年鑑」，平成7年3月
- [12] 栃木県企画部統計課，「栃木県の工業」，平成7年3月

Thirteen-districts Model of Tochigi Prefecture

Makoto YAMAGUCHI*, Takashi ISHIKAWA**

The purpose of this research is to construct an econometric model that can comprehend the social-economic effects of the Kita-Kanto Expressway and an evaluation of regional development plan by running simulation with the help of this model.

Tochigi prefecture consists of twelve cities and thirty-seven towns. We divided the area into thirteen districts. This model contains thirteen sub-models of each district. Each sub-model is composed of five blocking parts (population, employment, production, citizens' income and public finance). Nineteen variables are endogenous (16 estimated and 3 definitional equations) and twenty-seven variables are exogenous. Thirteen exogenous variables were the results of the North-Kanto Area (NKA) model. Those were used as the control total values. The NKA model is an inter-regional model of Tochigi, Gunma and Ibaraki prefectures. The estimation period was sixteen fiscal years from 1976 to 1991. The estimation methods were OLS.

The aim of this analysis is to make clear the influence to regional economy by the change of transportation time, investment and land planning. We run several simulations for 1976-1991 by changing the three exogenous variables with the NKA model.

* Toyohashi University of Technology

** LITEC. Ltd.