

地域経済の一般均衡モデル — CGEモデルからの視点 —

A Regional Computable General Equilibrium Model

宮田 譲*、佐藤泰久**、高橋誠一***、山崎尚子****

By Yuzuru MIYATA, Yasuhisa SATO, Seiichi TAKAHASHI and Naoko Yamazaki

This article aims to examine the effectiveness of the regional computable general equilibrium (CGE) model as applied to the economy of Hokkaido Prefecture. Firstly, the framework of our model is described, and then the results of parameter estimation are presented. Secondly, through the evaluation of changes of the economic variables and the equivalent variation that expresses the change of regional welfare, the effects of the five policy options, which are considered to promote regional socio-economic activities, are observed. Our model could clarify the impacts upon the regional economy caused by various changes in the regional socio-economic environment through adjustments of the price mechanism and the budget constraints upon the regional economic agencies.

1. はじめに

地域経済の構造を、より整合的に把握することは、公共投資を初めとする地域振興を考えていく上で、極めて重要なことである。しかし地域経済においては、国民経済ほどの体系的、整合的データが整備されていないため、理論的に整合性のとれた実証モデルを構築することは困難であることも多い。しかし

近年、CGE(Computable General Equilibrium)モデル、あるいはAGE(Applied General Equilibrium)モデルと呼ばれる、限られたデータセットから、一般均衡モデルを構築しようとする研究が現れ始めている。本研究は北海道経済を対象としたCGEモデルを構築し、比較静学シミュレーションを通じて、その土木計画における有効性を提示するものである。

2. モデルの構造

この章では本研究で構築したモデルの概要を述べることにするが、CGEモデルが土木計画学の分野では未だ余り紹介されていないこともあり、以下ではCGEモデルの簡単な説明から始めることとする。

(1) CGEモデル

CGEモデルは世界銀行を中心に発展途上国へ広く適用されつつあるモデル分析の一手法である^{1)、2)}。CGEモデルは、生産物及び生産要素市場の需給均衡を保証する均衡価格の決定、及びそれに対応する生産

*正会員 学博 北海道大学助手 大学院環境科学研究科地域計画学講座(〒060 札幌市北区北10条西5丁目)

** 経修 北星学園大学講師 経済学部(〒004 札幌市白石区大谷地828)

*** 経修 札幌大学講師 経済学部(〒062 札幌市豊平区西岡3条7丁目)

**** (社)北海道開発問題研究調査会研究員(〒060 札幌市中央区北4条西6丁目)

量と投入量の決定が基本的枠組みとなる。この枠組みを現実の経済に適用するに当たっては、発展途上国の場合はSAM(Social Accounting Matrix、社会会計行列)、先進国の場合は新SNA(System of National Account、国民経済計算)がデータベースとして用いられる。CGEモデルの特徴は、計量経済モデルと異なり、パラメータの推定過程をできるだけ簡略化し、さらに直接的にデータが得られない時には、間接的情報等で補いながら、理論的枠組みをできる限り確保しようとするモデル分析と言える。

なおCGEモデルの優れたサバイ論文として、文献3)が上げられる。しかし先進国を対象とした地域CGEモデルの研究は極めて少なく、文献4)が上げられる程度である。

(2) モデルの前提条件

本研究で構築したモデルは一般均衡理論に基づいているために、以下の条件を前提としている。

①モデルの経済主体は、新SNAに基づき次の4つに分類される。

家計=家計+対家計民間非営利団体+企業+個人企業+公的企業

企業=企業+個人企業+公的企業(産業大分類別)

政府=国+道+市町村

対外部門=北海道以外の日本+外国

②財市場及び要素市場(資本、労働)での需給均衡。

③各経済主体はその予算制約を満たす。(各経済主体の予算制約については、表1の所得支出勘定表に示されている。)

表1 主体別所得支出勘定表

	企業	家計	政府	対外部門	合計
産出量	X				
中間投入	-AX				
道内総生産	(1-A)X			EM	
固定資本減耗	-Dp	Dp		(移入)	±0
道内純生産					
間接税-補助金	-T		T		±0
雇用者所得	-wLD	wLS			±0
営業余剰	-Su	Su			±0
財産所得		PrH	-PrG	-PrO	±0
直接税		-TH	TG		
社会保険		SwH	-SwG		±0
経常移転		TrH	TrG	-TrO	
消費支出		C	-CG	-EX	
統計上の不適合		-ST		(移出)	
貯蓄		-SH	-SG	-SO	
小計	±0	±0	±0	±0	
貯蓄		SH	SG	SO	
固定資本形成	-IF	-IH	-IG		±0
在庫投資	-IV				

④経済は長期均衡状態にある。

⑤対外バランスの成立。

(3) 経済主体の行動。

①企業

企業は与えられた技術のもとで、費用を最小化するものと仮定する。企業の生産関数は、産業連関表とリンクさせるため、中間投入係数及び付加価値率についてはLeontief型生産関数、資本、労働の生産物についてはCES型生産関数を仮定すると、企業行動は以下のように定式化される。

$$\text{Min } \sum_{j=1}^J p_j \cdot V_{ji} + w_i \cdot L_i + r_i \cdot K_i \quad (1)$$

$$(V_{1i}, \dots, V_{Ji}, L_i, K_i)$$

$$\text{subject to}$$

$$\text{Min } \left\{ \frac{1}{a_{0i}} f_i(K_i, L_i), \frac{V_{1i}}{a_{1i}}, \dots, \frac{V_{Ji}}{a_{Ji}} \right\} = X_i \quad (2)$$

$$f_i(K_i, L_i) = \Phi_i \left((\delta_i L_i^{-\mu_i} + (1-\delta_i) K_i^{-\mu_i})^{-1/\mu_i} \right) \quad (3)$$

$$\mu_i = (1-\sigma_i) / \sigma_i \quad (-1 \leq \mu_i \leq \infty)$$

ここで、 p_i :j財生産物価格、 V_{ji} :i産業のj財に対する中間投入量、 w_i :i産業賃金率、 r_i :i産業資本収益率、 K_i :i産業資本ストック、 L_i :i産業労働投入、 X_i :i産業産出量、 Φ_i : f_i の測定単位、 δ_i :ウェイトパラメータ、 σ_i :代替弾性

これより労働と資本の需要関数は、以下のように求まる。

$$LD_i = \frac{1}{\Phi_i} a_{0i} X_i \{ \delta_i + (1-\delta_i) \left(\frac{\delta_i r_i}{w_i (1-\delta_i)} \right)^{(1-\sigma_i)} \}^{1/\mu_i} \quad (4)$$

$$KD_i = \frac{1}{\Phi_i} a_{0i} X_i \{ (1-\delta_i) + \delta_i \left(\frac{(1-\delta_i) w_i}{\delta_i r_i} \right)^{(1-\sigma_i)} \}^{1/\mu_i} \quad (5)$$

また長期均衡の仮定により、

$$\text{利潤} = p_i \cdot X_i - \sum_{j=1}^J p_j \cdot a_{ji} X_i - w_i \cdot L_i - r_i \cdot K_i = 0 \quad (6)$$

②家計行動

家計は所与の資産ストック、労働賦存量、価格体系のもとで、効用最大となる余暇需要(労働供給)、消費需要、貯蓄を決定する。余暇時間を全て労働供給とした場合の所得を完全所得と定義し、家計は完全可処分所得を余暇需要、総消費、貯蓄に配分し、次に総消費を費目別消費(飲食費、被服費、光熱費、家賃、その他住居費、対家計民間非営利団体消費の7費目)に配分するものと仮定する。貯蓄は完全可処分所得の一定割合とし、余暇と総消費に関するCES型効用関数を仮定すると、効用最大化問題は以下

のように定式化される。

$$\text{Max}((1-\beta)^{1/\rho} C^{(\rho-1)/\rho} + \beta^{1/\rho} F^{(\rho-1)/\rho})^{\rho/\rho-1} \quad (7)$$

$$\text{subject to } p \cdot C + w \cdot F = Y + a - SH \quad (8)$$

ここで、C:総消費、p:消費財価格、F:余暇(=生産年齢人口-就業人口)、Y:完全所得(=完全労働所得+資本所得+財産所得)、a:純移転支払い(=社会保障給付+家計経常移転-直接税-間接税)、SH:家計貯蓄、PrH:家計財産所得、SwH:家計社会保障給付、TrH:家計経常移転、TH:直接税、T:間接税、 β :ウェイトパラメータ、 ρ :代替弾力性

これより余暇需要(労働供給)、総消費需要関数は以下のように求まる。

$$F = \frac{\beta(Y+a-SH)}{w \cdot \Omega} \quad (LS=E-F) \quad (9)$$

$$C = \frac{(1-\beta)(Y+a-SH)}{p \cdot \Omega} \quad (10)$$

$$\Omega = (1-\beta)p^{(1-\rho)} + \beta w^{(1-\rho)} \quad (11)$$

費目別の消費需要については、以下のように定式化される。

$$\text{Max} \sum_{j=1}^7 \alpha_j \ln C_j \quad (12)$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^7 p_j \cdot C_j = Y + a - w \cdot F - SH \quad (13)$$

ここで、 C_j :j財の消費量、 p_j :j財の価格

これより費目別消費需要は、以下のように求まる。

$$C_j = \alpha_j / p_j (w \cdot LS + r \cdot KS + Pr - SH + a) \quad (j=1, \dots, 7) \quad (14)$$

C_j を産業別に変換する行列をS1とすると、産業別消費財需要 C_{ij} は以下のように得られる。

$$(C_{ij}) = S1 \cdot (C_j) \quad (15)$$

また家計の予算制約式は、以下のようにも書ける。

$$w \cdot LS + r \cdot KS + PrH + a - p \cdot C - SH = 0 \quad (16)$$

③政府部門

政府部門については、以下の予算制約を設定する。

$$T + TG + TrG = p \cdot CG + SwG + SG + PrG \quad (17)$$

ここで、p:価格、T:間接税-補助金、TG:直接税、TrG:政府部門の経常移転、PrG:政府部門の財産所得、CG:政府消費支出、SwG:社会保障、SG:政府部門の貯蓄(=政府部門投資=T+TG+TrG-PrG-SwG-CG)

政府消費需要を産業別に配分するベクトルをS2とすれば、産業別政府消費需要 CG_i は以下のように計算される。

$$(CG_i) = S2 \cdot CG \quad (18)$$

④対外部門

対外部門についても、予算制約のみを設定する。

$$\sum_{i=1}^n p_i EM_i - \sum_{j=1}^n p_j EX_j - TrO - PrO - SO = 0 \quad (19)$$

ここで、 p_i :i産業生産物価格、 EM_i :i産業移入量、 EX_j :j産業移出量、SO:対外部門の貯蓄(=対外部門の投資=EM-PrO-TrO-EX)、TrO:対外部門の経常移転(=TrH+TrG)、PrO:対外部門の財産所得(=PrH-PrG)

⑤貯蓄=投資バランス

マクロレベルでの貯蓄=投資バランスは以下のよう表現される。

$$SH + SG + SO - p \cdot I = 0 \quad (20)$$

ここで、p:投資財価格、I:投資財需要

投資財需要を産業別に配分する行列をS3とすれば、産業別投資財需要 I_{ij} は以下ようになる。

$$(I_{ij}) = S3 \cdot (I_j) \quad (21)$$

⑥ワルラス法則

以上の予算制約条件から、以下のワルラス法則が導かれる。

$$p((X-A) \cdot X) + EM - C - CG - I - EX \quad (\text{財市場})$$

$$+ w(LS - LD) \quad (\text{労働市場})$$

$$+ r(KS - KD) \quad (\text{資本市場})$$

$$+ (PrH - PrG - PrO) + (T - T)$$

$$+ (SwH - SwG) + (TrH + TrG - TrO) + (TG - TH) = 0 \quad (22)$$

⑦均衡条件

$$\text{財市場} \quad (I-A)X + EM = C + CG + I + EX \quad (23)$$

$$\text{労働市場} \quad LS = LD \quad (24)$$

$$\text{資本市場} \quad KS = KD \quad (25)$$

CGEモデルにおいては、上記の市場均衡が成立する均衡価格体系を収束計算によって求めることとなる。

3. データ及びパラメータの設定

以上のモデルにおいて、CES型生産関数、費目別消費関数を始めとするいくつかの関数については、パラメータを設定しておく必要がある。しかし本研究でデータソースとして用いている道民経済計算⁵⁾、データが体系的に整備されてから日が浅く、最小2乗法等によるパラメータ推定が困難であった。そのため過去のデータから実績値を再現するパラメータを設定するという、キャリブレーションの方法を用いている。以下ではパラメータの設定について、順を追って説明を加えることとする。

(1) CES型生産関数

産業別生産関数は道内総生産、資本ストック、労働、賃金率、資本収益率の時系列データから代替弾力性 σ_i を推計し、次に基準年次の労働需要、資本需要を再現する δ_i 、 Φ_i をNewton-Rapson法により設定した。パラメータの推定結果は表2のようである。

(2) 消費関数

総消費関数のパラメータについては、各変数の実績値を与えることにより、Newton-Rapson法を用いて推計した。費目別消費関数のパラメータについては、(11)式から基準年データを用いて直接的に求めた。パラメータの推計結果は表3に示されている。

(3) 移入関数

移入関数は道内産出額の関数として、以下のように設定した。

$$EM = EM_0 + E_1 \cdot \Delta X \quad (26)$$

ここで、 EM_0 :基準年次移入額、 E_1 :限界移入性向、 ΔX :産出額変化

表2 生産関数の推定結果

産業区分	σ_i	δ_i	Φ_i
農林水産業	0.26312	0.00181	0.31188
鉱業	0.20000	0.00007	0.49001
製造業	0.36302	0.01943	0.70004
建設業	0.50043	0.42682	3.19933
電気・ガス・水道業	0.55874	0.01312	0.37778
卸・小売業	0.49120	0.23862	1.61415
金融・保険業	0.20808	0.86172	5.31664
不動産業	0.84364	0.03767	2.39267
運輸・通信業	0.20400	0.00776	1.74657
サービス業	0.74724	0.93988	3.96436

表3 消費関数の推定結果

費目	α_i
飲食費	0.27030
被服費	0.07712
光熱費	0.03593
家賃	0.12619
その他住居費	0.09051
雑費	0.38581
対家計民間 非営利団体消費	0.01414
β	0.99456
ν	5.32671

$$EM_0 = \begin{bmatrix} 254 \\ 91 \\ 4798 \\ 0 \\ 0 \\ 214 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 266 \end{bmatrix} \quad E_1 = \begin{bmatrix} 0.15342 \\ 0.81697 \\ 0.89240 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ 0.05807 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ 0.04138 \end{bmatrix}$$

(4) 家計貯蓄

家計貯蓄は完全可処分所得の水準によって定まるものとして、以下のように設定した。

$$SH = 0.493(YD - 17731) + 4069 \quad (27)$$

ここで、 $YD = w \cdot E + r \cdot K + PrH + SwH + TrH - TH - T$

(5) 直接税

直接税は実現した所得の関数として、以下のように設定した。

$$TH = 0.1281(YY - 14394) + 1414 \quad (28)$$

ここで、 $YY = w \cdot LS + r \cdot KS + PrH + SwH$

(6) 間接税

間接税は要素所得の関数として設定した。

$$T = 0.133(w \cdot LD + r \cdot KD - 13705) + 617 \quad (29)$$

(7) 家計部門経常移転

家計部門経常移転は道内総生産の関数として設定した。

$$TrH = 0.01453 \cdot GDP \quad (30)$$

(8) 移出関数

移出関数は日本のGNPの関数として設定した。

$$EX = 0.007622 \cdot GNP + 1455 \quad (31)$$

(9) 産業連関表⁶⁾

産業連関表は北海道の1985年表を基準とし、1987年の道民経済計算とリンクするように調整した。

(10) S1、S2、S3行列

家計消費、政府消費、固定資本形成を各産業に対する需要に変換する行列は、産業連関表をもとに設定した。

(11) その他

統計上の不突合(ST)、社会保障給付(SwH)、政府経常移転(TrG)、政府消費支出(CG)、家計財産所得(PrH)、政府財産所得(PrG)は外生的に与えている。

4. シミュレーション結果

CGEモデルにおいては、市場均衡が成立するような価格体系を収束計算によって求めるため、まず基準年次の各変数の実績値が再現できる必要がある。次

にその再現性を確認した上で、いくつかのケース別シミュレーションがなされる。以下ではこれらのシミュレーションについて述べる。なお以下では基準年次を1987年としている。

(1) 再現シミュレーション

再現シミュレーションは、基準年次における財市場、労働市場、資本市場が均衡するような均衡価格ベクトル(p*,w*,r*)を収束計算によって求めるものである。しかし本研究では財市場において産業連関表を用いているため、財市場では常に需給均衡が成立することとなる。さらに労働市場、資本市場では計算量を軽減するために、部門別市場をいったん集計して均衡価格を計算し、その後部門別価格を計算するという操作を行っている。これらのアルゴリズムをより細分化して行うことは、今後の研究に委ねることとしたい。

さて均衡価格のアルゴリズムは以下のように設定される。

①集計化された労働市場、資本市場の超過需要関数を以下のように定義する。

$$EDF(L)=\sum_{i=1}^{10}LD_i(w_i,r_i)-\sum_{i=1}^{10}LS_i(w_i,r_i) \tag{32}$$

$$EDF(K)=\sum_{i=1}^{10}KD_i(w_i,r_i)-\sum_{i=1}^{10}KS_i \tag{33}$$

②集計化された賃金率、資本収益率の改訂ルールを以下のように設定する。

$$w^{(m)}=w^{(m-1)}+\theta_w \frac{EDF(L)}{(\sum_{i=1}^{10}LD_i+\sum_{i=1}^{10}LS_i)/2} \tag{34}$$

$$r^{(m)}=r^{(m-1)}+\theta_r \frac{EDF(K)}{(\sum_{i=1}^{10}KD_i+\sum_{i=1}^{10}KS_i)/2} \tag{35}$$

ここで、 θ_w 、 θ_r ：収束をコントロールするパラメータ

③集計化された賃金率、資本収益率を、変換係数ベクトルを用いて産業別価格に変換する。

$$w_i^{(m)} = \begin{bmatrix} 0.58170 \\ 1.34826 \\ 0.88833 \\ 0.98921 \\ 1.49648 \\ 0.77275 \\ 1.38853 \\ 1.06179 \\ 1.36987 \\ 1.05039 \end{bmatrix} \cdot w^{(m)}, \quad r_i^{(m)} = \begin{bmatrix} 0.20712 \\ 0.01980 \\ 0.83800 \\ 2.92728 \\ 1.09938 \\ 1.46188 \\ 0.02021 \\ 1.18342 \\ 0.68637 \\ 0.32801 \end{bmatrix} \cdot r^{(m)}$$

④産業別労働需給、資本需要を求め①へ戻る。

⑤超過需要関数が十分ゼロに収束したときの $(w_i^{(m)},r_i^{(m)})$ を均衡価格ベクトルとする。

以上のアルゴリズムにより、基準年次である1987年の各変数をシミュレーションした結果が表4であるが、全ての変数について、再現値は実績値に十分収束していることが示されている。

(2) ケース別シミュレーション

地域における様々な経済環境の変化が、地域経済にどのようなインパクトを与えるのか、ここではそれを各変数の変化及び地域住民への便益である等価的偏差EV⁷⁾を通して見ることとする。なお以下で述べるシミュレーションは、本モデルの有効性を確認するためのケース設定であり、地域振興を体系的に分析するためのケース設定とはなっていない。その様な分析については機を改めて行う予定である。またEVについては、その定義から以下のように定式化される。

$$EV=e(p_a,w_a,U_b)-e(p_a,w_a,U_a) \\ =(U_b-U_a)\{(1-\beta)p_a^{1-\nu}+\beta w_a^{1-\nu}\}^{1/1-\nu} \tag{36}$$

ここで、e(p,w,U)：支出関数、U：効用値、a,b：環境変化前、後を表すサフィックス

表4 再現シミュレーションの誤差率
(単位：%)

変数名	誤差率	変数名	誤差率
産出額	0.00003	雑費	0.00003
労働需要	0.00002	対家計民間	
資本需要	0.00000	非営利団体	
財価格	0.00000	消費	0.00003
賃金率	0.00001	政府消費	0.00000
資本収益率	0.00003	資本形成	0.00009
最終需要計	0.00004	移出	0.00000
家計消費	0.00003	移入	0.00001
飲食費	0.00003	総貯蓄	0.00009
被服費	0.00003	家計貯蓄	0.00003
光熱費	0.00003	政府貯蓄	0.00050
家賃	0.00003		
その他		対外部門	
住居費	0.00003	貯蓄	0.00011

表5 ケースの設定

ケース	ケースの内容
ケース1	政府投資を5%増加
ケース2	政府消費を5%増加
ケース3	移出を5%増加
ケース4	労働供給を5%増加
ケース5	資本ストックを5%増加

さてケースについては、表5に示す5つのケースを設定した。各ケースのシミュレーション結果は表6のようにまとめられる。

①ケース1

公共投資の増加は北海道のような産業基盤の弱い地域において、もっとも優先順位の高い地域振興策とされている。ここでは政府投資を5%(139億円)増額した時のインパクトをシミュレーションしている。政府投資の内訳は、特に特定のプロジェクトを意識したものではなく、基準年次の政府投資と同じパターンとしている。また本研究のモデルにおいては、社会資本ストックを考慮していないため、政府投資

の効果はフローとしての効果となる。

シミュレーション結果は産出額が320億円、所得が140億円増加するものとなった。産出額に対する誘発係数は2.34であり、投資効率はさほど悪いものとは言えない。経済活動水準の向上に伴い、家計消費も増加するものの、同時に労働需要も増加することから、余暇需要は若干減少し、家計の効用水準は低下する結果となった。そのため地域厚生水準の変化を表すEVは83億円ほどのマイナス数値となっている。

②ケース2

ケース1と同様に、ケース2も政府部門の活動水準が高まった場合を想定したものである。ここでは

表6 主要変数のシミュレーション結果
(単位：10億円)

	基準年次	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5
所得	14394	14408 (0.10)	14501 (0.74)	14308 (-0.60)	14630 (1.64)	14832 (3.04)
余暇需要	1200	1197 (-0.25)	1178 (-1.83)	1213 (1.08)	1276 (6.33)	1132 (-5.67)
家計消費	8543	8546 (0.04)	8566 (0.27)	8495 (-0.56)	8518 (-0.29)	8800 (3.01)
政府消費	1990	1990 (0.00)	2090 (5.03)	1990 (0.00)	1990 (0.00)	1990 (0.00)
企業投資	4069	4070 (0.02)	4069 (0.00)	4055 (-0.34)	4270 (4.94)	4138 (1.70)
政府投資	278	292 (5.04)	380 (36.69)	255 (-8.27)	339 (21.94)	391 (40.65)
対外部門 投資	190	196 (3.16)	117 (-38.42)	20 (-89.47)	287 (51.05)	350 (84.21)
移入	5624	5630 (0.11)	5653 (0.52)	5640 (0.28)	5724 (1.78)	5790 (2.95)
移出	3753	3753 (0.00)	3753 (0.00)	3940 (4.98)	3753 (0.00)	3753 (0.00)
最終需要	13705	13720 (0.11)	13813 (0.79)	13621 (-0.61)	13938 (1.70)	14137 (3.15)
産出額	25606	25638 (0.12)	25803 (0.77)	25437 (-0.66)	26112 (1.98)	26448 (3.29)
直接税	1413	1414 (0.07)	1415 (0.14)	1403 (-0.71)	1444 (2.19)	1470 (4.03)
間接税	617	618 (0.16)	618 (0.16)	606 (-1.78)	648 (5.02)	675 (9.40)
家計 経常移転	199	199 (0.00)	201 (1.01)	198 (-0.50)	202 (1.51)	205 (3.02)
労働需要	2700	2703 (0.11)	2722 (0.81)	2687 (-0.48)	2759 (2.19)	2767 (2.48)
資本需要	21058	21079 (0.10)	21211 (0.73)	21058 (0.00)	21058 (0.00)	22111 (5.00)
賃金率	3.843	3.844 (0.03)	3.845 (0.05)	3.832 (-0.29)	3.797 (-1.20)	3.907 (1.67)
資本収益率	0.158	0.158 (0.00)	0.157 (-0.63)	0.158 (0.00)	0.164 (3.80)	0.151 (-4.43)
等価的偏差	-	-8.3128	-62.69	-1.026	264.19	-3.9049

注1：余暇需要，労働需要の単位は千人

注2：賃金率，資本収益率の単位は百万円

注3：カッコ内は変化率，単位は%

政府消費が5%(995億円)増加したときの効果をシミュレーションしている。

シミュレーション結果は産出額が1970億円、所得が1070億円増加し、政府消費が産出額にもたらす誘発係数は1.98となった。この値は政府投資に比べ経済効率性はやや下がるものの、全国的にみて平均的な数値と考えられる。しかし経済活動水準がケース1よりも高まるため、労働需要の増加も大きく、余暇需要はケース1に比べ減少する結果となった。このため家計消費の増加はかなりあるものの、家計の効用水準は減少し、EVは627億円のマイナスとなった。ケース1及びケース2の結果から、政府部門が主体となった地域振興策は、産出額、所得ベースでのインパクトはかなりあるものの、余暇需要を減少させることを通じて、地域厚生水準の改善には余り寄与しないという結論が得られる。

③ケース3

地域産業構造の活性化は、移入型構造から移出型構造への転換を図ることが重要であると言われている。このケースでは移出型産業構造への転換を念頭に置いて、移出額を5%(1876億円)増加させたときの効果をシミュレーションした。

シミュレーション結果は産出額が1960億円減少し、所得も860億円減少というマイナスの効果となった。これは対外部門の予算制約条件から、移出が増加することは対外部門の貯蓄(=投資)を減らし、移入を増加させることに連がるからである。その結果道内最終需要が減少し、経済活動水準が低下するわけである。また労働需要も経済活動水準の低下から減少するが、逆に余暇需要は増加している。しかし家計消費の減少が大きいため、家計の効用水準は下がり、EVは10億円程のマイナスとなっている。

以上のように地域の移出型構造への転換がプラスの効果を持つか、マイナスの効果を持つかは、地域外経済活動とも密接に関連しており、特に対外部門の投資意欲を低下させない配慮が必要となるわけである。

④ケース4

地域の人口定住化を通じて、地域の発展を図ることは、多くの地域が目指すところである。ここでは地域人口が増加することを想定して、基準年次の労働需給量の5%(13万5000人)だけ、北海道の生産年齢

人口が増加する効果をシミュレーションした。

シミュレーション結果は産出額が5060億円、所得が2360億円増加するものとなった。しかし資本ストック供給の増加がないために、労働市場の均衡値は13万5000人を全て雇用するものとはなっておらず、5万9000人の増加に留まっている。残りの7万6000人については余暇需要に振り向けられていることが分かる。この結果余暇需要が大きく増え、家計の効用水準も高まることとなった。そのためEVは2642億円程のプラスとなり、5つのケースの中ではもっとも地域厚生水準を改善する結果となった。

⑤ケース5

地域の活性化策として、企業誘致は雇用機会を増加させ、生産供給力を向上させることから、やはり多くの地域が重点を置いている施策である。ここでは企業誘致もしくは既存立地企業の拡大により、資本ストックが5%(1兆530億円)増加した場合の効果をシミュレーションした。

シミュレーション結果は産出額が8420億円、所得が4380億円増加するものとなった。産出額ベースでは5つのケースの中で最も効果が大きく、家計消費、政府投資、対外部門投資など最終需要にも大きな影響を与えている。この結果労働市場では需給が逼迫し、賃金率が上がるとともに、労働需要量もかなり増加している。しかし生産年齢人口そのものの増加がないことから、余暇需要は逆に減少し、消費と余暇の配分という家計行動においては、家計の効用水準は低下することが確認された。その結果EVは39億円程のマイナスであり、経済活動水準向上による余暇の犠牲が、地域厚生水準の改善を妨げていることが示されている。

5. おわりに

本研究は北海道を事例とした地域経済を対象に、理論的整合性をできる限り保持するような一般均衡モデルを構築し、その有効性を示したものである。本研究のモデルは従来の計量経済モデルに比べ、少数のデータで構築ができるということに加え、各経済変数の変化が価格調整、予算制約を通して明確に計測できるという利点を有している。さらに実証的にも興味ある結果が導き出されたものといえ、今後の地域振興を考えていく上で極めて有用であると言

える。しかし本研究は未だその緒に着いたばかりであり、今後の研究課題も残されている。それらの幾つかを列挙すれば、

(1) CGEモデルは新SNAベースのデータセットと不可分であり、それらのデータが整備されていない小地域への適用には限界がある。

(2) 生産物市場の均衡アルゴリズムをより一般化すること。

(3) 投資=貯蓄バランスを動学的観点から、より整合的なものとする。

などがあげられる。

最後に、本研究は北海道、(社)北海道開発問題研究調査会及び筆者たちが共同で行った「北海道中期経済モデル開発業務」⁹⁾の研究成果をベースに、筆者たちが新たな考察を加えたものである。本研究を実施するに当たり、貴重な御指導をいただいた小樽商科大学本間正義助教授、北海道企画振興部、北海道開発局の関係者の方々に深く感謝の意を表すものである。

参考文献

- 1) Taylor, L.: Macro Models for Developing Countries, McGraw-Hill Book Company, 1979
- 2) Dervis, K., Melo, J. and Robinson, S.: General Equilibrium Models for Development Policy, Cambridge University Press, 1982
- 3) Shoven, J.B. and Whalley, J.: Applied general equilibrium models of taxation and international trade: an introduction and survey, Journal of Economic Literature, Vol.22, pp.1007~1051, 1984
- 4) Higgs, P.J., Parmenter, B.R. and Rimmer, R.J.: A hybrid top-down, bottom-up regional computable general equilibrium model, International Regional Science Review, Vol.11, No.3, PP.318-328, 1988
- 5) 北海道: 昭和62年度道民経済計算年報、1989
- 6) 北海道開発局長官房開発計画課: 北海道開発計画調査昭和60年北海道産業連関表、1989
- 7) 森杉壽芳: プロジェクト評価に関する最近の話題、土木計画学研究・論文集7、PP.1~31、1989
- 8) 北海道、(社)北海道開発問題研究調査会: 北海道中期経済モデル開発業務報告書、1990
- 9) Hirfe, G. and Wiegard, W.: An introduction to applied general equilibrium tax modelling, Brös, D., Rose, M. and Seidl, C.(ed.), "Welfare and Efficiency in Public Economics", Springer-Verlag, pp.167~203, 1988