

Very Preliminary

Economate 長崎モデルの長期外挿シミュレーション:

2030 年における長崎経済

2010 年 4 月

吉岡真史 *

中村政博 **

* 吉岡真史、長崎大学経済学部、s-ysk@nagasaki-u.ac.jp

** 中村政博、長崎経済研究所、masan@nagasaki-keizai.co.jp

本稿を作成するに当たって、長崎労働局職業安定部からデータの提供を受けるとともに、長崎経済同友会、および長崎経済同友会・長崎商工会議所などで行う都市経営戦略策定検討会メンバーから貴重な助言を受けた、記して感謝する。

Long-Term Extrapolative Simulation with Economate Nagasaki Model: Economic Situation in Nagasaki in 2030

April 2010

Shinji Yoshioka
Masahiro Nakamura

abstract

Many business leaders and economists regard that Nagasaki economy is declining according to longstanding depopulation. Last year, Nagasaki Association of Corporate Executives thus started a comprehensive study in future Nagasaki economy to conclude this summer. In this paper, while some theoretical background for this study is provided, we simulated Economate Nagasaki model until 2030 employing plausible baseline and decomposed the simulated macroeconomic results to industries according to Economate-IO table attached in Economate package in order to support the study. Here, a deep attention must be paid because our study should not be regarded as a forecast or an estimate of future Nagasaki economy but checks the consistency among various economic relationship in future Nagasaki, employing an econometric model and IO table.

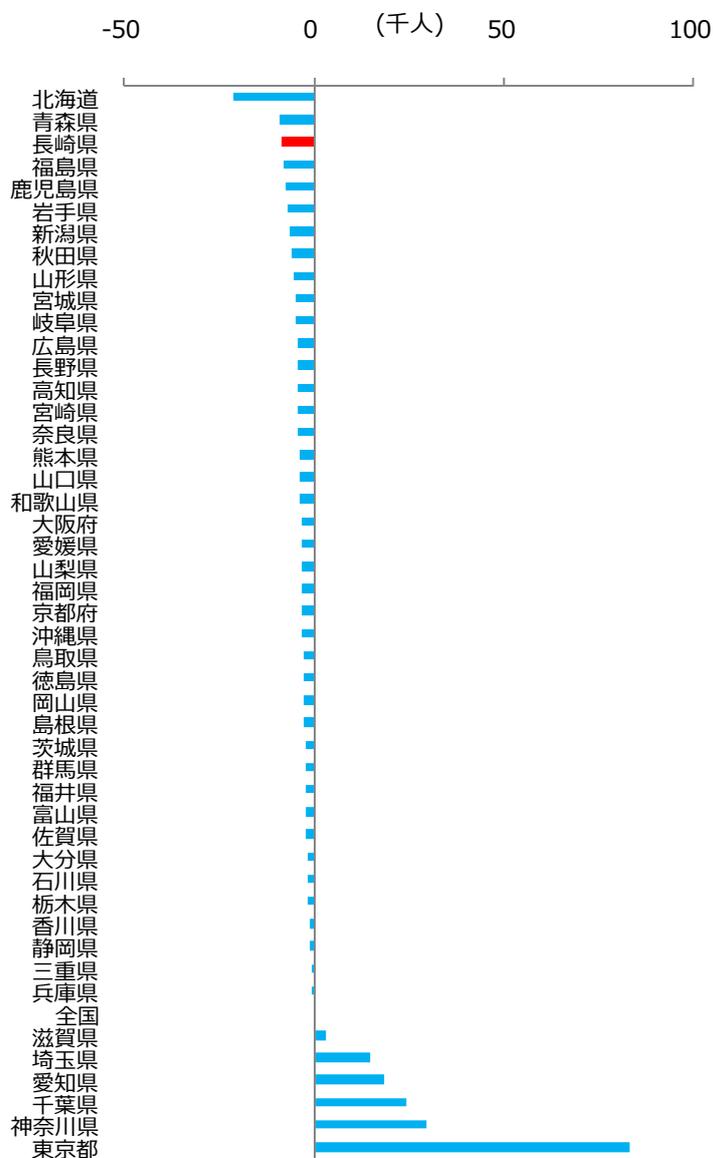
Key Words: Econometric Model, Long-Term Extrapolative Simulation,
Input-output table, Nagasaki, Employment

JEL Classifications: C13, C52, E23, E24 and J21

1. 停滞する長崎経済

長崎地域経済は長期の低迷を続けている可能性が示されている。例えば、吉岡(2009b)で推計された長崎地域景気指標によれば、全国の景気指標は1985年からわずかながら上向きを示しているにもかかわらず、長崎ではタイムトレンドで回帰してマイナスのパラメータを得ている¹ことから、時間の経過に従って長崎の経済活動が低下していることが示されている。この経済活動の低迷の大きな要因は人口減少であり、しかも、出生率に伴う自然人口増減ではなく、他県との転入出に伴う社会的な増減による部分が多い。

図1: 他府県からの純転入者数 (2008年)



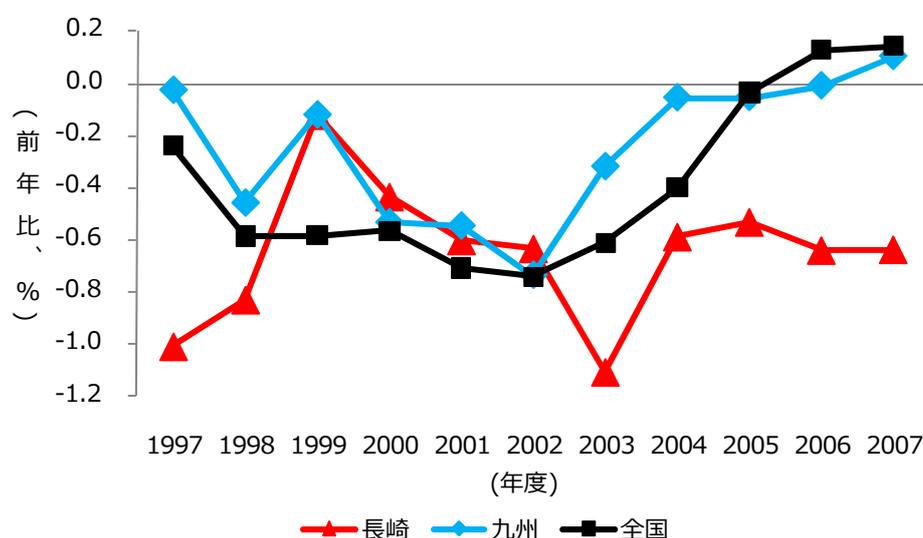
¹ 吉岡(2009) p.9 参照。

注: マイナスは純転出を示す。なお、当然ながら、全国平均は理論上ゼロである。

出典: 総務省「住民基本台帳人口移動報告」

図1に示す通り、長崎県は他府県への純転出が北海道、青森県に次いで多く、約8,800人に上っている。しかし、長崎経済の停滞と人口減少は言わば「ニワトリとタマゴ」の関係にあり、この先の長期について長崎経済を考えると、経済活動と人口が相乗的に低下するような負のスパイラルの瀬戸際に立っている可能性がある。この人口減少と経済活動の停滞が顕著に表れているのは就業者数の減少であり、図2に示す通り、全国・九州ブロックが2007年までの景気回復により就業者数が増加に転じているにもかかわらず、長崎県では大幅な就業者数の減少が続いている。

図2: 就業者数の推移 (前年度比、%)



出典: 内閣府「県民経済計算」

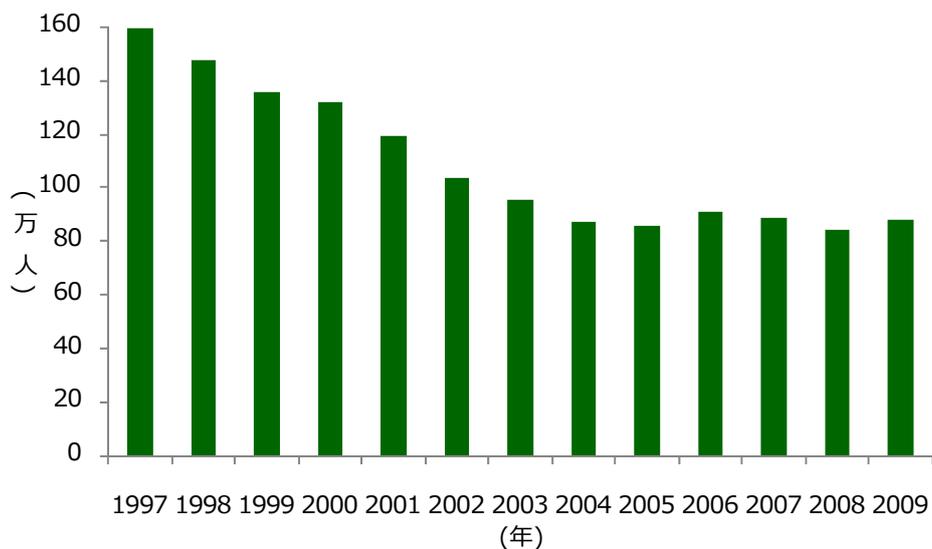
このため、長崎県域²の経済活動は一部の例外を除いて停滞が激しく、以下の図2に見る通り、長崎経済同友会(2009)で示された基幹製造業、水産業や観光業についても、停滞が一段落したのかどうかの判断は今少し時間を要するところであり、2008年年央をピークとする原油をはじめとする資源高の影響から造船業を主とする製造業出荷額が持ち直しているほかは、ほぼ停滞の域を抜け出しているとは言えず、さらに、造船業についても資源高が終焉した現在となつては、数年来続いた好況の持続性に疑問が生じている。観光客数や水産業についても、長期的な停滞から抜け出したとの確証はなく、人口減少の影響を直接的に受ける新築住宅着工戸数は10年間で

²長崎経済同友会(2009)の趣旨に照らし、都市経営の観点からは長崎市周辺地域を注目すべきであるが、最近の全国的な市町村合併の推進の影響等により、グラバー園入場者数などの例外を除き、時系列的に整合性あるデータの取得が困難であることから、一部を除いて長崎県域に注目した。

ほぼ半減した。人口減少と経済活動の停滞を反映して、経済活動全体の活力を測る目安となる消費や貸出残高などはこの10年でほぼ一貫して低下を続けている。

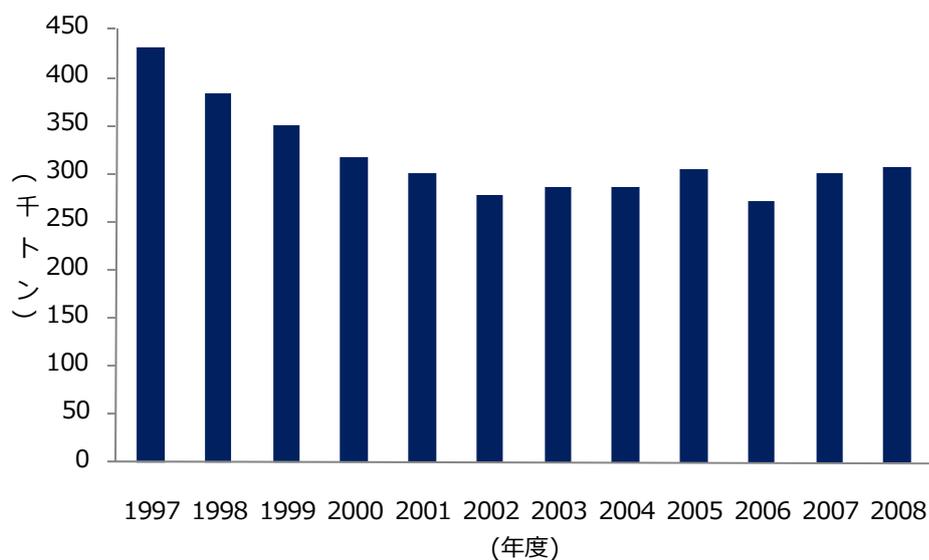
図3: 長崎における分野別経済活動の推移

(1) グラバー園入場者数



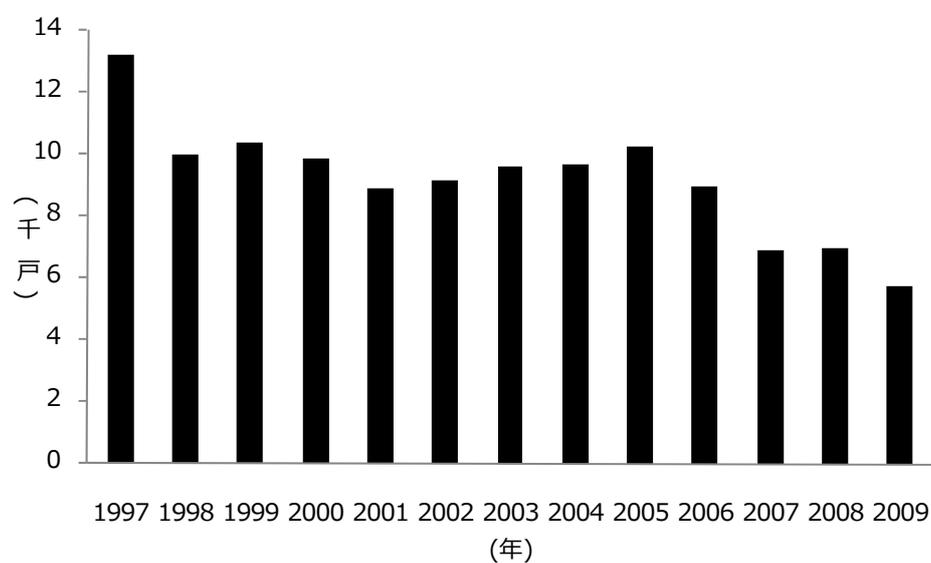
出典: 長崎県観光統計

(2) 長崎県海面漁獲量



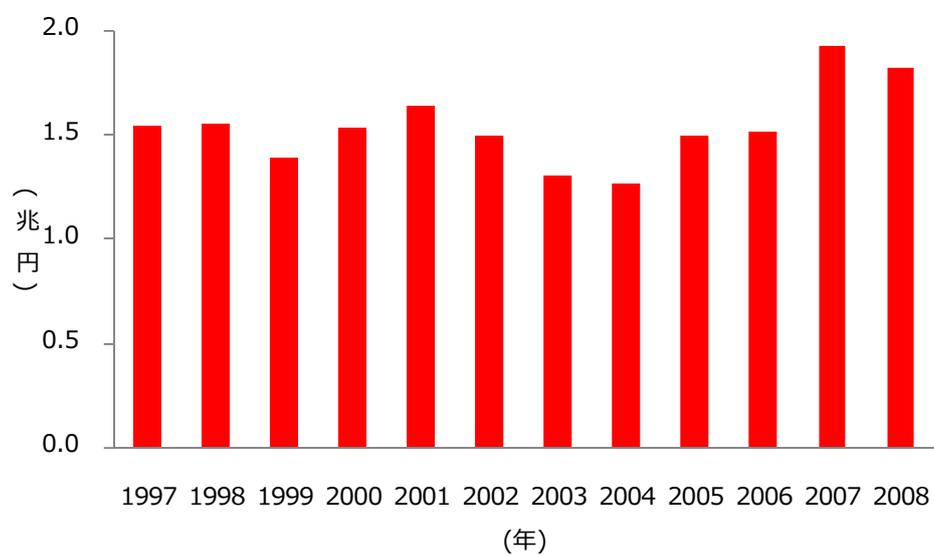
出典: 九州農政局長崎農政事務所「長崎県農林水産統計年報」

(3) 新規住宅着工戸数



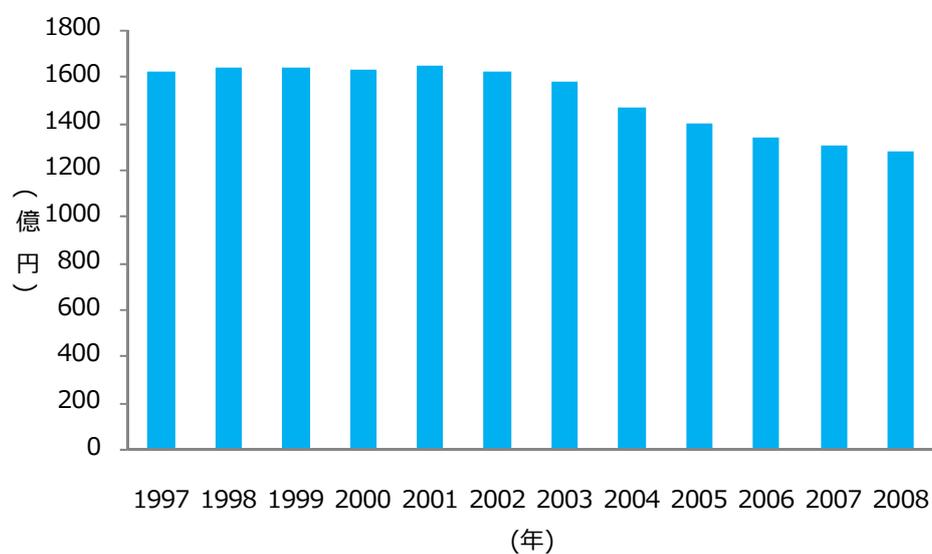
出典: 国土交通省「建築統計年報」

(4) 製造品出荷額



出典: 経済産業省「工業統計年報」

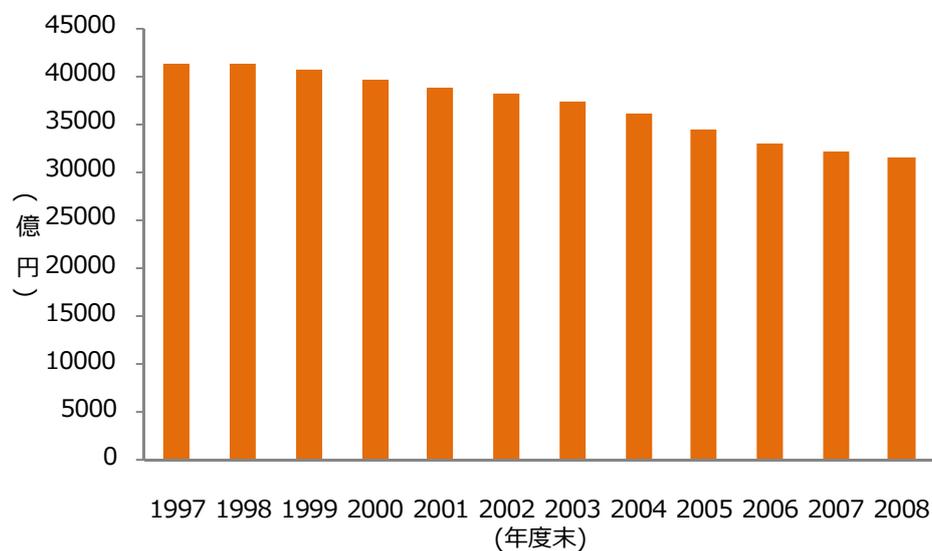
(5) 大型店舗販売額



注: 百貨店とスーパーの合計。

出典: 経済産業省「商業販売統計年報」

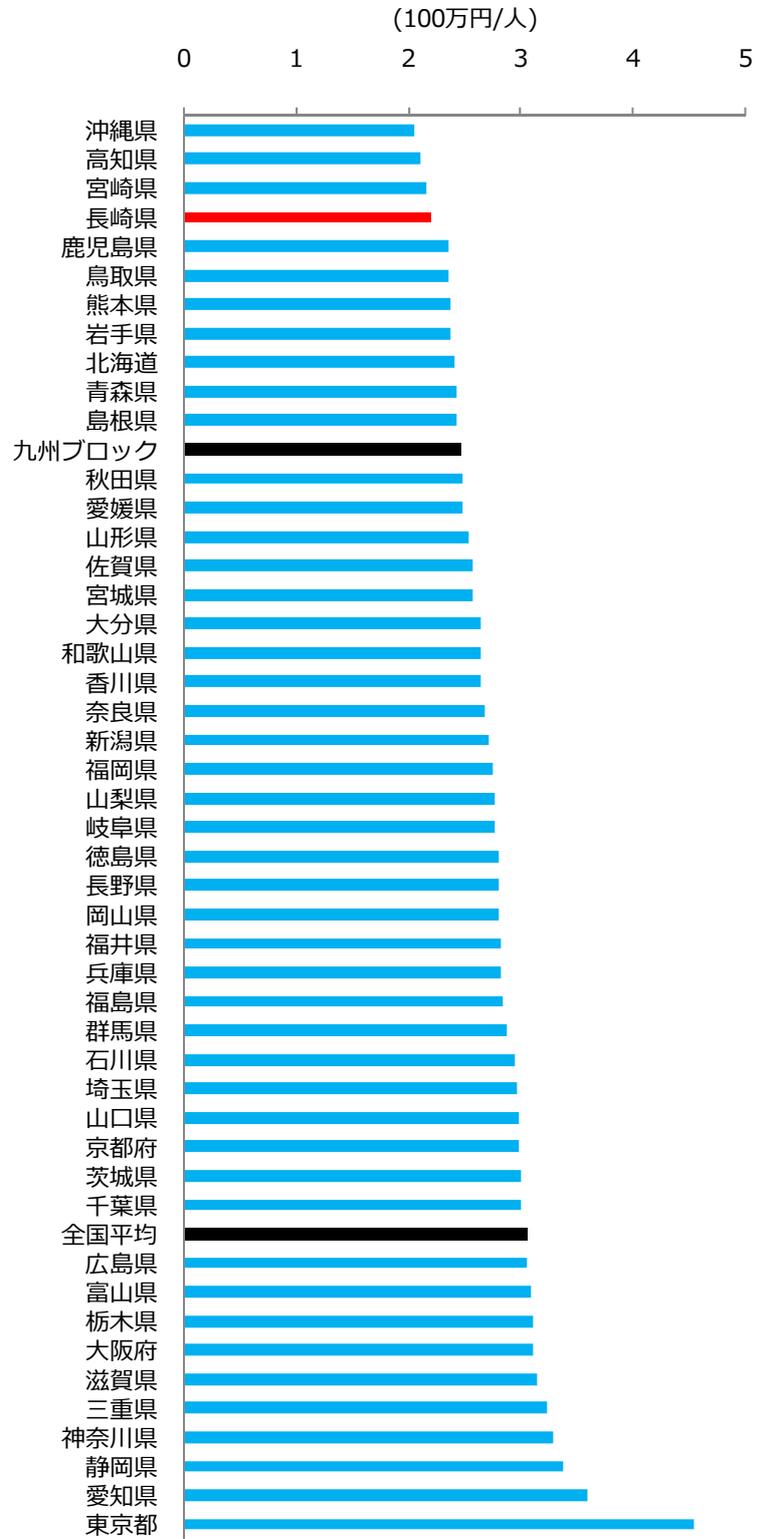
(6) 金融機関貸出残高



出典: 日本銀行長崎支店「県内業態別預貸金残高」

これらの長崎経済の停滞ないし衰退の結果、図4の通り、2007年度における1人当たり県民所得で見て、長崎県は全国や九州ブロックの平均を下回り、全国47都道府県の中で沖縄県、高知県、宮崎県に次ぐ貧しい県となっている。

図 4: 1人当たり県民所得 (2007年度)



本稿では、この長崎経済の将来の姿について計量モデルを用いて将来予測を示したのではなく、長崎経済同友会(2009)で示された長崎経済の将来像を基に、一定の考え得る前提を置いてベースラインとし、我が国で広範に用いられているマクロ計量モデルであるEconomate計量モデル³の長崎バージョンで長期外挿シミュレーションを試み、各年と県民経済計算の需要項目をはじめとして、全体の整合性を確認することを目的としている。従って、繰返しになるが、本稿で示す長崎経済の将来の姿は計量モデルを用いた予測ではない。あくまで、全体の整合性を確認する作業であり、同時に、長崎都市経営戦略策定検討会の総括(提言)に向けた理論的な基礎を提供するとともに、仮定計算を行ったものであり、何らかの機会に長崎経済の活性化や産業振興などを考える際の土台となることを意図したものである。

この導入章となる部分を除き、本稿の構成は以下の通りである。すなわち、次節では本稿で用いた Economate 計量モデルをはじめとする計量モデルについて簡単に解説する。第3節では計量モデルに加えて、産業連関表に関する基礎的な概念を整理している。これらに基づき、第4節では計量モデルで得られたマクロ経済のシミュレーション結果、及び、これらを産業連関表に従って域内各産業に割り振った結果を報告している。最後の第5節では本稿を簡単に取りまとめるとともに、残された課題を取り上げる。

2. 計量モデルとは何か

マクロ計量モデルについては広範なエコノミストの間で合意された定義というものは必ずしも確立していない。しかし、大雑把に言って、経済構造を反映する構造方程式や定義式から計算される内生変数とモデルの外から与えられる外生変数から成り立つ一定の微分方程式体系であり、多くは解析的ではなく再帰的な解法によりシミュレーションが実行されるものである。古典的な Klein and Goldberger (1955)を基に、堀他 (1998) 及び Yoshioka (2001)に従えば、本稿で考える微分方程式体系は以下の(EQ-1)の通りである。

(EQ-1) 計量モデル方程式体系

$$(1) \text{ 需要} \quad Y = d(Y - T, R - \frac{P - P_{-1}}{P_{-1}}) + G + x(Y^F, \frac{E \times P^F}{P}) - m(Y, \frac{E \times P^F}{P})$$

$$(2) \text{ 生産} \quad Y = h(A, L, K)$$

あるいは

$$L = h^{-1}(Y, K) = k(Y, K)$$

$$(3) \text{ 労働} \quad \frac{L^P - L}{L^P} = g(\frac{W \times L}{P \times Y})$$

³ エコノメイト、Economate は東洋経済新報社の登録商標である。

(4) 価格
$$\frac{P - P_{-1}}{P_{-1}} = \frac{P_{-1} - P_{-2}}{P_{-2}} + f\left(\frac{Y - Y^P}{Y^P}\right)$$

(5) 海外
$$Px\left(Y^F, \frac{E \times P^F}{P}\right) - EP^F m\left(Y, \frac{E \times P^F}{P}\right) + c\left(R - R^F - \frac{E - E_{-1}}{E_{-1}}\right) = 0$$

(6) 通貨
$$\frac{M}{P} = l(Y, R)$$

あるいは

$$R = l^{-1}\left(Y, \frac{\bar{M}}{P}\right) = i\left(Y, \frac{\bar{M}}{P}\right)$$

ただし	Y	産出(実質)
	T	租税(実質)
	G	政府支出(実質)
	R	利子率(名目)
	P	物価(名目)
	E	為替レート(名目)
	A	全要素生産性
	L	労働(人数)
	K	資本ストック(実質)
	W	賃金(名目)
	M	貨幣需要(名目)
	\bar{M}	貨幣供給(名目)
	d	国内需要関数
	x	輸出関数
	m	輸入関数
	h	生産関数
	k	生産関数の逆関数
	c	国際資本移動関数
	f	物価調整関数
	g	労働需要関数
	l	貨幣需要関数
	i	貨幣需要関数の逆関数、あるいは、利子率関数

上付き文字の"F"は海外変数であることを表し、"P"は完全雇用状態であることを示している。マイナスのある下付き数字⁴はラグ期間、すなわち、-1の場合は前期変数であることを表してい

⁴ マイナスのない下付き数字については偏微係数を示している。

る。(EQ-1)の(1)式はIS曲線を表現している。短期⁵においては需要の(1)式が産出水準を決定する。価格の変動による資本と労働の調整が行われないからである。(1)式の右辺には4項あり、国内需要、政府支出、輸出と輸入である。 $Y-T$ が可処分所得を、 $R - \frac{P-P_{-1}}{P_{-1}}$ が実質利子率を代理しているのは明らかであろう。外生変数として扱われる政府支出 G を別にして、輸出入はそれぞれに対する需要と相対価格により決定される。国内需要関数の偏微係数については、可処分所得に対しては正で実質利子率に対しては負($d_1 > 0, d_2 < 0$)である。輸出関数の偏微係数はいずれも正($x_1, x_2 > 0$)であり、輸入関数の偏微係数は需要に対して正、相対価格について負($m_1 > 0, m_2 < 0$)であると想定される。(EQ-1)の(2)式は生産関数であり、長期には生産関数が産出水準を決定する。短期には生産関数の逆関数が所与の資本ストックを背景に労働需要関数として用いられることもある。もちろん、産出が増加しても、資本ストックの蓄積が進んでも、いずれも労働需要が増加することから、労働需要関数となる生産関数の逆関数の偏微係数は第1項第2項とも正($k_1, k_2 > 0$)である。

(3)式はOkun (1962)で示されたオークン係数により(4)式とブリッジすればフィリップス曲線を表現する。ただし、縦軸はPhillips (1958)で示された賃金上昇率ではなく、物価上昇率となることから、拡大フィリップス曲線とも呼ばれる。産出が増加すれば需給ギャップが縮小して物価上昇圧力を強めることから、(3)式右辺第2項の物価関数の偏微係数は非負($f' \geq 0$)と想定されるが、両極端を考えると、ゼロ($f' = 0$)の場合は完全に物価上昇率は固定的であり、逆に、無限大($f' = \infty$)の場合は瞬時に物価が調整される。労働を決める(3)式はほぼ失業率に相当する。ただし、完全雇用状態における摩擦的な失業率は含んでおらず、ケインズの需要不足の失業に対応している。賃金が上昇すれば労働需要が減少し、産出が増加すれば労働需要も増加することから、労働需要関数の偏微係数は正($g' > 0$)である。

(5)式の海外セクターはそれまでの方程式と異なり陰関数の形を取っており、BP曲線を表現している。現在、先進各国で広く採用されている変動相場制を前提としており、為替の変動により国際収支が均衡する。左辺第1項と第2項はすでに見た(1)式右辺の第3項と第4項に為替を乗じたものである。左辺第3項は国際資本移動を表しており、実質の内外利子率差に従う。利子率が上昇すれば資本流入となることから、国際資本移動関数の偏微係数は正($e' > 0$)である。

最後に、貨幣需要関数はそのままの形で解かれる場合もあるが、貨幣供給を中央銀行による政策変数と見なして外生変数と扱い、貨幣需要関数の逆関数をもって利子率関数として用いられることも多い。利子率関数として見れば、取引需要のために産出の増加関数となり、貨幣供給増により利子率が下がることから、偏微係数は第1項に対して正、第2項に対して負($i_1 > 0, i_2 < 0$)である。

以上の計量モデル体系について、堀他 (1998) 及びYoshioka (2001) に従って、(2)式のプロダクション関数

⁵ 「短期」と「長期」の用語については、さまざまな定義を見受けるが、本稿では経済学的な定義として、価格変動がなく数量で調整が行われる期間を「短期」とし、価格変動によりすべての調整が達成される期間を「長期」と考えている。この中間で「中期」があり得るが、本稿では無視する。

の逆関数で(3)式を代替し、政府支出、租税、通貨供給を政策変数と見なして外生変数と考え、さらに、ラグ付き変数は先決内生変数であることから、モデルを収束解の近傍について解くと、線形で近似できる以下の行列式⁶を得る。

(EQ-2) モデルの解の近傍における線形行列式

$$\begin{bmatrix} \Delta G - d_1 \times \Delta T \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{\Delta M}{P} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 - d_1 + m_1 & \frac{d_2}{P_1} + x_2 \times \frac{E \times P^F}{P^2} - m_2 \times \frac{E \times P^F}{P^2} & 0 & -d_2 & -x_2 \times \frac{P^F}{P} + m_2 \times \frac{P^F}{P} \\ g_1 \times \left(\frac{W \times (k_1 \times Y - k)}{P \times Y^2} \right) + \frac{k_1}{L^p} & -g_1 \times \frac{W}{P^2} \times \frac{k}{Y} & \frac{g_1 \times k}{P \times Y} & 0 & 0 \\ \frac{f_1}{Y^p} & -\frac{1}{P} & 0 & 0 & 0 \\ -E \times P^F \times m_1 & x - x_2 \times \frac{E \times P^F}{P} + m_2 \times \left(\frac{E \times P^F}{P} \right)^2 & 0 & c_1 & x_2 \times P^F - P^F \times m - m_2 \times \frac{E \times P^{F2}}{P} \\ l_1 & \frac{M}{P^2} & 0 & l_2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta Y \\ \Delta P \\ \Delta W \\ \Delta R \\ \Delta E \end{bmatrix}$$

(EQ-2)の右辺に示した5×5行列の各行は以下の均衡を表している。

- (1) 1行目は実質産出の均衡である。ケインズ的な財政乗数を一般均衡的に表現している。
- (2) 2行目は生産要素の均衡である。これは陰関数で表現されている。
- (3) 3行目は価格の均衡である。これも陰関数で表現されている。
- (4) 4行目は対外収支に関する均衡である。これも陰関数で表現されている。
- (5) 5行目は貨幣の均衡である。実質通貨需要に対する関数で表現されている。

以上が数学的な表現を援用しつつ計量モデルを簡単に描写したものであるが、Economateには残念ながら生産関数は含まれていない。従って、産出が完全雇用水準に近づけば物価上昇率が加速するというメカニズムは組み込まれていないことになる。基本的に、本稿で取り扱うのは2030年までの長崎経済の長期外挿シミュレーションであるので、生産関数が存在しないことは大きな問題とは考えていないが、ベースラインだけでなく、異なるシナリオに基づく代替シミュレーションを実行する場合には、この点を考慮する必要がある。本稿では基本となるベースラインのシミュレーションしか実行しないため、後述するように、生産関数に基づく需給に応じた物価の動向は定数項修正により疑似的に実現している。

3. 産業連関表とは何か

Leontief (1951)及びLeontief et al. (1953)により経済分析に導入された産業連関表、あるいは、英語の頭文字を取ったIO表はレオンティエフ自身のLeontief (1970)によりさらに発展が見られてい

⁶ ただし、この行列式では(EQ-1)と異なり、通貨需要(M)と通貨供給(\bar{M})を区別していない。いずれも M で表象している。

る。元来は静学的な分析手法であったが、Szyld (1985)などにより動学分析にも拡張されている。最近では、一地域だけでなく多地域を連結した産業連関分析⁷や国際産業連関表に応用されたり、あるいは、応用一般均衡(CGE)モデルの基礎となっている。ただし、その限界も主張されている。⁸Economateは前節で紹介した時系列データに基づく計量モデルとともに、この産業連関表もパッケージとなっている。なお、我が国では総務省が作成に当たっており、今年3月下旬に2005年基準の最新版が発表されたばかりである。⁹本稿に用いたバージョンのEconomateには2000年基準の長崎版産業連関表が収録されている。

以下の表1はn部門、すなわち、n×n産業連関表の概念を表している。

表1: 産業連関表の構造

部門	1	2	...	j	...	n	最終需要	産出
1	$a_{11}X_1$	$a_{12}X_2$	...	$a_{1j}X_j$	...	$a_{1n}X_n$	D_1	X_1
2	$a_{21}X_1$	$a_{22}X_2$	...	$a_{2j}X_j$	...	$a_{2n}X_n$	D_2	X_2
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮
i	$a_{i1}X_1$	$a_{i2}X_2$	...	$a_{ij}X_j$	...	$a_{in}X_n$	D_i	X_i
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮	⋮	⋮
n	$a_{n1}X_1$	$a_{n2}X_2$	...	$a_{nj}X_j$	...	$a_{nn}X_n$	D_n	X_n
付加価値	V_1	V_2	...	V_j	...	V_n		
産出	X_1	X_2	...	X_j	...	X_n		

出典: Leontief (1951)を基に著者作成

産業連関表の概念に従えば、産出は中間投入と最終需要により構成される。前者は投入係数に従って他部門に投入されるが、産業連関分析ではこの投入係数は固定的と見なされる。図1の産業連関表を行列計算式で表せば(EQ-6)の通りである。

$$(EQ-6) \quad \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1i} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nj} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ \vdots \\ D_i \\ \vdots \\ D_n \end{bmatrix}$$

あるいは、太字で行列式を表現すれば、(EQ-6)と(EQ-7)はもちろん同値である。

⁷ Campisi (1996)参照。

⁸ Simonovits (1975)及びRoland-Holst (1989)参照。

⁹ 詳しくは総務省統計局のホームページ、<http://www.stat.go.jp/data/io/>参照。

$$(EQ-7) \quad \mathbf{X} = \mathbf{AX} + \mathbf{D}$$

$$\text{ただし } \mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_i \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = [X_1 \quad X_2 \quad \cdots \quad X_i \quad \cdots \quad X_n]^T$$

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1i} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} & \cdots & a_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nj} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ \vdots \\ D_i \\ \vdots \\ D_n \end{bmatrix} = [D_1 \quad D_2 \quad \cdots \quad D_i \quad \cdots \quad D_n]^T$$

以下の(EQ-8)の手順により逆行列 $[\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1}$ を求めることが出来る。いうまでもなく、 \mathbf{I} は単位行列である。

$$(EQ-8) \quad \mathbf{X} - \mathbf{AX} = \mathbf{D}$$

$$[\mathbf{I} - \mathbf{A}] \mathbf{X} = \mathbf{D}$$

$$\mathbf{X} = [\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1} \mathbf{D}$$

$$\text{ただし } \mathbf{I} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

表 2 は Economate に収録されている長崎経済に含まれる各部門 34 部門と長崎県で作成されている産業連関表の 34 部門を対比している。ただしこの際、長崎県産業連関表の 34 部門は、船舶・同修理（造船）が設定されるなど、地域性が反映されている一方で、Economate-IO 版では、全国共通にしているため、自動車やプラスチック製品があるなど、本県版とはかなり違っている。

本来は、地域性を反映させた分門分類の方が望ましいとも考えられるが、今回の2020年、2030年の産業構造の推計・設定においては、Economate-IO版の将来の構造予測機能を活用する必要があったため、次善の策として長崎県版産業連関表ではなく、Economate-IO版を利用している。

表 2: 長崎経済に含まれる各部門

	Economate-IO 産業連関表	長崎県産業連関表
01	農業	農林業
02	林業	水産業
03	漁業	鉱業
04	鉱業	食料品
05	食料品	繊維製品
06	繊維製品	パルプ・紙・木製品
07	紙パルプ	化学製品
08	化学製品	石油・石炭製品
09	石油石炭製品	陶磁器
10	プラスチック製品	窯業・土石製品
11	窯業・土石	鉄鋼
12	金属地金	非鉄金属
13	金属製品	金属製品
14	一般機械	一般機械
15	電子・通信機器	電気機械
16	その他電気機械	船舶・同修理
17	自動車	その他の機械
18	その他輸送機械	その他の製造工業製品
19	精密機械	建設
20	その他製造業	電力・ガス・熱供給
21	建築	水道・廃棄物処理
22	土木	商業
23	電力・ガス・熱供給など	金融・保険
24	商業	不動産
25	金融・保険	運輸
26	不動産	通信・放送
27	道路輸送	公務
28	その他輸送	教育・研究
29	通信・放送	医療・保健・社会保障・介護
30	公務・教育・研究	その他の公共サービス
31	公共サービス	対事業所サービス
32	対事業所サービス	対個人サービス
33	対個人サービス	事務用品
34	その他	分類不明

出典: Economate-IO、長崎県統計課

4. 2030年までの長期外挿シミュレーション結果と産業連関表に基づく長崎における産業の姿

Economate を用いて 2030 年までの長崎経済を長期に外挿シミュレーションを実行するに当たって、以下のような前提でベースラインを設定した。繰返しになるが、本稿の長期外挿シミュレーション結果はベースラインに合致するように定数項修正をほどこしたモデルによるシミュレ

ーションであり、モデル本来のパラメータなどの構造に従った 2030 年までの長崎経済の予測を行ったものではなく、計量モデル及び産業連関表による整合性のチェックであることを理解されたい。

(1) 足元の 2009-10 年に加えて、2011 年までは現時点で考え得るシナリオを採用する。

(2) 2012 年からは経済学的にいうところの定常状態に入る。

この際、

(3) 全国レベルでの消費税率の変更などの何らかの不連続な与件の変更は盛り込んでいない。

(4) 日本の潜在成長率(実質)は 1%を見込む。

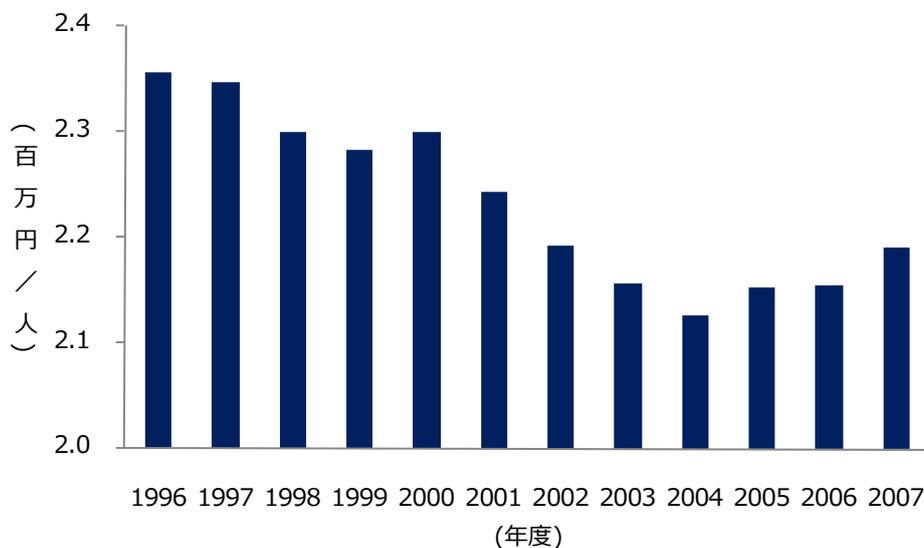
(5) 長崎の潜在成長率(実質)は-1%を見込む。

(6) 名目利子率は全国レベル、長崎とも実質成長率を上回る 1.5%を見込む。これは動学的効率性¹⁰が成立していることを表している。

(7) 長崎の人口と就業者数はともに毎年-1%ずつ減少すると見込む。

(8) 物価については全国レベル、長崎とも毎年+0.2%で上昇すると見込む。¹¹

図 5: 長崎県における 1 人当たり県民所得の推移



出典: 内閣府「県民経済計算」

2012 年以降の定常状態における長崎県における成長率を-1%と見込み、同様に人口と就業者数の伸び率も-1%と見込んでいるのであるから、1 人当たり実質県内総生産は横ばいを続けること

¹⁰ 動学的効率性については吉岡 (2009a)及び Abel et al. (1989)を参照。

¹¹ これは一物一価が成立していることを前提としているが、厳密な意味で成り立っていない可能性は残されているものの、定常状態ではあり得る前提である。

となる。この前提は少し甘い可能性が残されている。すなわち、2007年度までの実績について内閣府の「県民経済計算」から1人当たり県民所得¹²で見ると、図5のように第14循環の後半まで長らく低下していることが分かる。実績として、1997年度から2007年度までの約10年間の1人当たり県民所得の伸び率を単純平均すると-0.7%となる。1人当たり県民所得が名目値であることから、この間がデフレであったことを考え合わせる必要もあるが、定常状態における物価上昇率を+0.2%と見込み、潜在成長率(実質)と人口の伸びからインプリシットに1人当たり実質県内総生産を横ばいと前提するのは過大である可能性も否めない。逆に言えば、長崎経済はより大きなテンポで縮小する可能性が残されている。しかしながら、何度かの繰返しになるが、本稿では計量モデルを用いた長期予測が目的ではなく、あくまで、あり得る前提のもとでの長崎経済全体の整合性をチェックする目的であるので、仮の計数として上の(1)から(8)までの前提を置いていることを理解願いたい。

なお、長崎経済同友会(2009)では人口が毎年-1%で減少し、高齢化が進むことから就業者数はそれ以上のペースで減少するとしているが、本稿では女性や高齢者の労働力化率が高まることにより、人口と就業者数は同じ割合で減少すると見込んでいる。日本の潜在成長率については、いろいろな議論のあるところであり、2008年秋のリーマン・ショック以降はかなり低い水準に低下したとする議論も見かけるが、ここではやや大雑把だが1%と見込んだ。他方、長崎の潜在成長率について(EQ-6)で示した成長会計の考え方に基づくと、人口と就業者数がともに毎年-1%で減少し、他方、資本ストックは外挿期間の2010年から2030年まで年平均で-0.3%程度の割合で減少する。従って、全要素生産性が毎年+0.3%で上昇するとすれば、成長会計から整合的な定常状態と考えられる。ただし、この-1%の潜在成長率の仮定はあくまで暫定的なものであり、長崎経済の先行きについて考える上では、やや悲観的に過ぎる可能性がある。実際には-0.5%などの中間的な仮定が考えられるが、モデルの整合性評価の観点からあえて極端な前提を置いたものである。

(EQ-9) 生産関数に基づく成長会計

$$Y = h(A, L, K)$$

従って、成長率をドットで表現すれば、

$$\dot{Y} = \dot{A} + \dot{L} + \dot{K}$$

これらの前提に基づき筆者がベースラインを設定した上で、2030年までのEconomate長崎経済モデルを外挿シミュレーションした結果は以下の表3の通りである。表は(1) GDP支出(実質)、(2) 物価・賃金、(3) GDP支出(名目)、(4) 所得分配、(5) 財政、(6) 産業、(7) 消費、(8) 外生の8表である。

¹² 厳密に言えば、1人当たり実質県内総生産が実質値であるのに対して、1人当たり県民所得は名目値であり、また、所得項目の定義も少し異なることに留意されたい。

表3: 2030年までの外挿シミュレーション結果 (単位: 100万円、パーセント)

(1) GDP: 支出(実質)

	実額 (100万円)		実額(100万円)				年平均伸び率 (%)			
	2000	2005	2006	2010	2020	2030	2005/2000	2010/2006	2020/2010	2030/2020
長崎県: 県内総支出	4,463,671	4,626,492	4,671,160	4,396,001	3,975,664	3,595,519	0.7	-1.5	-1.0	-1.0
長崎県: 民間最終消費	2,347,222	2,316,252	2,287,968	2,131,661	1,927,836	1,743,500	-0.3	-1.8	-1.0	-1.0
長崎県: 政府最終消費	1,150,432	1,288,499	1,306,090	1,339,004	1,217,087	1,100,712	2.3	0.6	-1.0	-1.0
長崎県: 民間住宅投資	144,154	136,948	127,706	91,732	83,799	75,786	-1.0	-7.9	-0.9	-1.0
長崎県: 民間企業設備	657,276	730,065	679,517	632,964	572,441	517,706	2.1	-1.8	-1.0	-1.0
長崎県: 公的固定資本	510,439	295,522	274,046	262,389	234,903	212,442	-10.4	-1.1	-1.1	-1.0
長崎県: 民間在庫投資	-64,818	4,202	48,925	43,960	39,757	35,955	0.0	-2.6	-1.0	-1.0
長崎県: 公的在庫投資	-1,238	80	-638	-640	0	0	0.0	0.1	0.0	0.0
長崎県: 財サービス移	1,894,062	2,008,839	2,048,986	1,850,567	1,673,619	1,513,591	1.2	-2.5	-1.0	-1.0
長崎県: 財サービス移	2,473,054	2,301,565	2,192,418	1,980,951	1,791,537	1,620,234	-1.4	-2.5	-1.0	-1.0

(2) 物価・賃金

	実額 (100万円)		実額(100万円)				年平均伸び率 (%)			
	2000	2005	2006	2010	2020	2030	2005/2000	2010/2006	2020/2010	2030/2020
長崎県: 県内総支出デ	99.8	92.7	91.6	91.6	93.4	95.3	-1.5	0.0	0.2	0.2
長崎県: 民間最終消費	100.0	99.1	98.7	101.6	102.4	104.5	-0.2	0.7	0.1	0.2
長崎県: 政府最終消費	100.0	95.5	94.7	97.5	98.2	100.2	-0.9	0.7	0.1	0.2
長崎県: 民間住宅投資	99.8	99.4	101.4	104.4	105.2	107.3	-0.1	0.7	0.1	0.2
長崎県: 民間企業設備	99.3	89.0	89.7	92.3	93.1	94.9	-2.2	0.7	0.1	0.2
長崎県: 公的固定資本	99.6	98.0	98.9	101.8	102.6	104.7	-0.3	0.7	0.1	0.2
長崎県: 財サービス移	99.7	97.0	98.2	101.1	101.9	104.0	-0.5	0.7	0.1	0.2
長崎県: 財サービス移	99.8	104.3	108.2	111.4	112.3	114.5	0.9	0.7	0.1	0.2
NGYW00/NGLWK00	4,261	3,842	3,785	3,690	3,690	3,690	-2.1	-0.6	0.0	0.0

(3) GDP: 支出(名目)

	実額 (100万円)		実額(100万円)				年平均伸び率 (%)			
	2000	2005	2006	2010	2020	2030	2005/2000	2010/2006	2020/2010	2030/2020
長崎県: 県内総支出	4,456,574	4,290,655	4,276,447	4,024,539	3,713,922	3,427,280	-0.8	-1.5	-0.8	-0.8
長崎県: 民間最終消費	2,348,044	2,296,425	2,258,636	2,165,933	1,974,430	1,821,675	-0.4	-1.0	-0.9	-0.8
長崎県: 政府最終消費	1,150,432	1,230,517	1,236,867	1,305,156	1,195,768	1,103,255	1.4	1.4	-0.9	-0.8
長崎県: 民間住宅投資	143,866	136,128	129,494	95,739	88,156	81,335	-1.1	-7.3	-0.8	-0.8
長崎県: 民間企業設備	652,675	649,758	609,527	584,389	532,719	491,505	-0.1	-1.0	-0.9	-0.8
長崎県: 公的固定資本	508,510	289,517	271,130	267,196	241,111	222,457	-10.7	-0.4	-1.0	-0.8
長崎県: 民間在庫投資	-64,429	3,975	47,653	40,723	37,105	34,220	0.0	-3.9	-0.9	-0.8
長崎県: 公的在庫投資	-1,232	85	-681	-680	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
長崎県: 財サービス移出	1,888,853	1,947,670	2,012,862	1,871,157	1,705,717	1,573,751	0.6	-1.8	-0.9	-0.8
長崎県: 財サービス移入	2,468,850	2,400,348	2,372,328	2,206,254	2,011,186	1,855,587	-0.6	-1.8	-0.9	-0.8

(4) 所得分配

	実額 (100万円)		実額(100万円)				年平均伸び率 (%)			
	2000	2005	2006	2010	2020	2030	2005/2000	2010/2006	2020/2010	2030/2020
長崎県: 県内総支出	4,456,574	4,290,655	4,276,447	4,024,539	3,713,922	3,427,280	-0.8	-1.5	-0.8	-0.8
長崎県: 県民所得	3,531,547	3,215,546	3,165,292	2,978,837	2,748,929	2,536,765	-1.9	-1.5	-0.8	-0.8
長崎県: 家計財産所得	223,629	129,465	147,779	139,355	128,599	118,674	-10.4	-1.5	-0.8	-0.8
長崎県: 雇用者報酬	2,534,110	2,233,961	2,199,408	2,069,850	1,871,935	1,692,944	-2.5	-1.5	-1.0	-1.0
長崎県: 民間法人企業所得	276,943	295,386	351,280	318,681	296,943	268,550	1.3	-2.4	-0.7	-1.0
長崎県: 個人企業所得	492,476	488,660	400,197	376,623	340,611	308,043	-0.2	-1.5	-1.0	-1.0
	2,865,723	2,507,951	2,409,056	2,267,429	2,053,192	1,859,241	-2.6	-1.5	-1.0	-1.0

(5) 財政

	実額 (100万円)		実額(100万円)				年平均伸び率(%)			
	2000	2005	2006	2010	2020	2030	2005/2000	2010/2006	2020/2010	2030/2020
長崎県: 決算状況: 歳出	873,987	675,949	644,547	570,430	466,082	380,823	-5.0	-3.0	-2.0	-2.0
長崎県: 歳入額: 地方税	125,285	109,425	115,664	89,003	71,980	58,813	-2.7	-6.3	-2.1	-2.0
長崎県: 歳入額: 地方交付税	283,574	234,587	233,897	229,254	218,046	207,386	-3.7	-0.5	-0.5	-0.5
長崎県: 歳入額: 地方債	110,871	96,466	88,368	74,249	60,667	49,569	-2.7	-4.3	-2.0	-2.0

(6) 産業

	実額 (100万円)		実額(100万円)				年平均伸び率(%)			
	2000	2005	2006	2010	2020	2030	2005/2000	2010/2006	2020/2010	2030/2020
製造業生産高(実)	155	168	169	154	138	122	1.6	-2.3	-1.1	-1.2
長崎県: 電力消費: 産業	2,111	2,761	2,775	2,531	2,796	3,089	5.5	-2.3	1.0	1.0
長崎県: 貸出残高: 国内銀行	30,626	26,490	25,314	21,722	17,748	14,502	-2.9	-3.8	-2.0	-2.0
長崎県: 自動車貨物輸送	57,547	36,402	41,379	40,063	36,232	32,767	-8.8	-0.8	-1.0	-1.0
長崎県: 新設住宅着工	9,853	10,230	8,940	6,292	5,690	5,146	0.8	-8.4	-1.0	-1.0
長崎県: 大型小売店売上高	162,947	139,791	133,792	113,611	92,829	75,848	-3.0	-4.0	-2.0	-2.0

(7) 消費

	実額 (100万円)		実額(100万円)				年平均伸び率(%)			
	2000	2005	2006	2010	2020	2030	2005/2000	2010/2006	2020/2010	2030/2020
長崎県: 自動車保有台数	571	635	643	653	653	653	2.1	0.4	0.0	0.0
長崎: 乗用車石油消費	341	384	379	384	384	384	2.4	0.4	0.0	0.0
長崎: 家庭電力消費	2,814	3,082	3,129	3,005	2,718	2,458	1.8	-1.0	-1.0	-1.0
長崎: 家庭都市ガス消費	59.5	51.1	50.3	46.9	38.3	31.3	-3.0	-1.8	-2.0	-2.0

(8) 外生

	実額 (100万円)		実額(100万円)				年平均伸び率(%)			
	2000	2005	2006	2010	2020	2030	2005/2000	2010/2006	2020/2010	2030/2020
実質公的固定資本形成	34,445	23,157	21,113	21,282	22,781	25,165	-7.6	0.2	0.7	1.0
実質国内総生産	505,622	540,025	552,273	543,490	595,088	657,348	1.3	-0.4	0.9	1.0
実質民間住宅投資	20,361	18,429	18,387	17,950	14,329	15,828	-2.0	-0.6	-2.2	1.0
実質政府最終消費支出	85,714	94,604	95,679	99,959	109,885	121,381	2.0	1.1	1.0	1.0
実質国内総生産	505,622	540,025	552,273	543,490	595,088	657,348	1.3	-0.4	0.9	1.0
国内企業物価指数: 総合	102	100	102	99	104	106	-0.5	-0.9	0.6	0.2
長崎県: 人口: 男女	1,522	1,482	1,467	1,429	1,275	1,153	-0.5	-0.7	-1.1	-1.0
電力総合単価	18.9	16.5	16.6	15.4	16.9	17.2	-2.6	-1.9	0.9	0.2

出典: 著者による推計

続いて、この Economate 計量モデルの結果を Economate-IO に適用し、産業ごとの 2030 年までの生産額や伸び率を取りまとめたのが表 4 である。ほぼ実績である 2000 年から 2005 年にかけては、何らかの特殊要因で例外的に大きな伸びを示した精密機械を含めて、34 部門中 13 部門がプラスの成長を示していたにもかかわらず、2005 年から 2010 年、2010 年から 2020 年、さらに、2020 年から 2030 年にかけてはプラスの成長を示すセクターは 2-3 部門にしか過ぎなくなっている。それ以前の 1990 年から考えても、年を追うごとにマイナス成長を記録する部門が増加していることがうかがえ、1990 年から 2030 年まで一貫してプラス成長を記録するのは通信・放送の 1 部門だけである。マクロの長崎経済の停滞が限られた産業セクターに起因、あるいは、波及するものではなく、すべての産業に対して横断的に長崎経済全体に及ぶものであることが明らかである。

表 4: 長崎県の産業構造 (産業別県内生産額)

県内生産額	実額 (100万円)							年平均伸び率 (%)					
	1990	1995	2000	2005	2010	2020	2030	1995/1990	2000/1995	2005/2000	2010/2005	2020/2010	2030/2020
農業	168,795	172,266	161,394	139,089	120,993	102,542	87,693	0.4	-1.3	-2.9	-2.7	-1.6	-1.6
林業	8,002	6,741	9,650	7,064	4,999	3,819	3,060	-3.4	7.4	-6.0	-6.7	-2.7	-2.2
漁業	211,029	170,516	129,937	105,330	90,141	77,881	68,167	-4.2	-5.3	-4.1	-3.1	-1.5	-1.3
鉱業	32,783	23,990	35,027	32,282	28,063	22,885	18,845	-6.1	7.9	-1.6	-2.8	-2.0	-1.9
食料品	325,403	349,649	357,436	323,745	295,972	264,997	237,478	1.4	0.4	-2.0	-1.8	-1.1	-1.1
繊維製品	178,625	180,719	69,172	61,866	54,587	49,253	44,450	0.2	-17.5	-2.2	-2.5	-1.0	-1.0
紙・パルプ	5,800	8,047	7,997	7,619	7,448	7,674	7,858	6.8	-0.1	-1.0	-0.5	0.3	0.2
化学製品	2,631	8,985	10,282	7,485	7,042	6,149	5,321	27.8	2.7	-6.2	-1.2	-1.3	-1.4
石油石炭製品	1,783	2,077	2,797	1,953	1,751	1,463	1,214	3.1	6.1	-6.9	-2.2	-1.8	-1.8
プラスチック製品	9,319	11,780	17,226	73,532	67,308	59,908	53,316	4.8	7.9	33.7	-1.8	-1.2	-1.2
窯業・土石	80,094	76,152	65,867	55,501	48,655	41,912	35,990	-1.0	-2.9	-3.4	-2.6	-1.5	-1.5
金属地金	25,167	25,512	22,300	23,458	21,722	20,028	18,232	0.3	-2.7	1.0	-1.5	-0.8	-0.9
金属製品	62,237	58,377	49,059	59,166	53,215	47,208	41,680	-1.3	-3.4	3.8	-2.1	-1.2	-1.2
一般機械	201,447	272,560	278,691	323,289	303,978	274,828	248,442	6.2	0.4	3.0	-1.2	-1.0	-1.0
電子・通信機器	85,117	147,974	121,274	157,527	156,012	144,269	134,058	11.7	-3.9	5.4	-0.2	-0.8	-0.7
その他電気機械	79,812	58,031	97,117	111,444	102,253	91,293	81,783	-6.2	10.8	2.8	-1.7	-1.1	-1.1
自動車	2	392	552	135	126	113	101	196.9	7.1	-24.5	-1.4	-1.1	-1.1
その他輸送機械	241,362	256,997	277,985	304,030	279,642	253,081	228,991	1.3	1.6	1.8	-1.7	-1.0	-1.0
精密機械	4,707	3,130	2,399	26,684	24,078	21,777	19,694	-7.8	-5.2	61.9	-2.0	-1.0	-1.0
その他製造業	90,357	77,652	80,182	88,176	76,293	63,993	54,093	-3.0	0.6	1.9	-2.9	-1.7	-1.7
建築	420,051	456,063	404,043	248,325	210,242	188,093	168,653	1.7	-2.4	-9.3	-3.3	-1.1	-1.1
土木	441,958	509,881	400,636	209,854	180,393	161,713	146,251	2.9	-4.7	-12.1	-3.0	-1.1	-1.0
電力・ガス・熱供給など	301,431	365,410	438,171	441,648	430,112	410,901	393,443	3.9	3.7	0.2	-0.5	-0.5	-0.4
商業	745,203	816,421	723,160	667,480	614,126	564,606	516,629	1.8	-2.4	-1.6	-1.7	-0.8	-0.9
金融・保険	234,933	282,673	286,835	278,119	257,218	223,987	194,509	3.8	0.3	-0.6	-1.6	-1.4	-1.4
不動産	656,850	732,368	570,285	502,790	451,463	396,561	350,996	2.2	-4.9	-2.5	-2.1	-1.3	-1.2
道路輸送	274,238	249,444	278,418	254,888	235,401	209,712	186,073	-1.9	2.2	-1.8	-1.6	-1.1	-1.2
その他輸送	161,191	162,130	159,941	149,949	136,490	121,054	107,240	0.1	-0.3	-1.3	-1.9	-1.2	-1.2
通信・放送	99,477	132,262	196,837	230,861	257,494	312,809	383,729	5.9	8.3	3.2	2.2	2.0	2.1
公務・教育・研究	648,141	687,599	798,676	847,995	861,601	769,201	689,794	1.2	3.0	1.2	0.3	-1.1	-1.1
公共サービス	464,351	583,507	712,092	823,111	857,354	827,953	835,660	4.7	4.1	2.9	0.8	-0.3	0.1
対事業所サービス	437,016	433,728	531,461	480,312	442,104	379,903	322,975	-0.2	4.1	-2.0	-1.6	-1.5	-1.6
対個人サービス	590,281	639,126	561,946	510,924	467,881	419,101	375,965	1.6	-2.5	-1.9	-1.7	-1.1	-1.1
その他	65,470	64,427	49,657	38,686	28,897	16,411	9,280	-0.3	-5.1	-4.9	-5.7	-5.5	-5.5
計	7,355,061	8,026,587	7,908,502	7,594,320	7,175,054	6,557,080	6,071,666	1.8	-0.3	-0.8	-1.1	-0.9	-0.8

出典: 著者による推計

これらの Economate 計量モデルのシミュレーションによるマクロ経済の姿、また、Economate-IO に適用した産業部門別の結果を概観すると、本節の冒頭で述べた(1)から(8)までの仮定により、統合的な長崎経済の将来像が得られたものと考えられる。

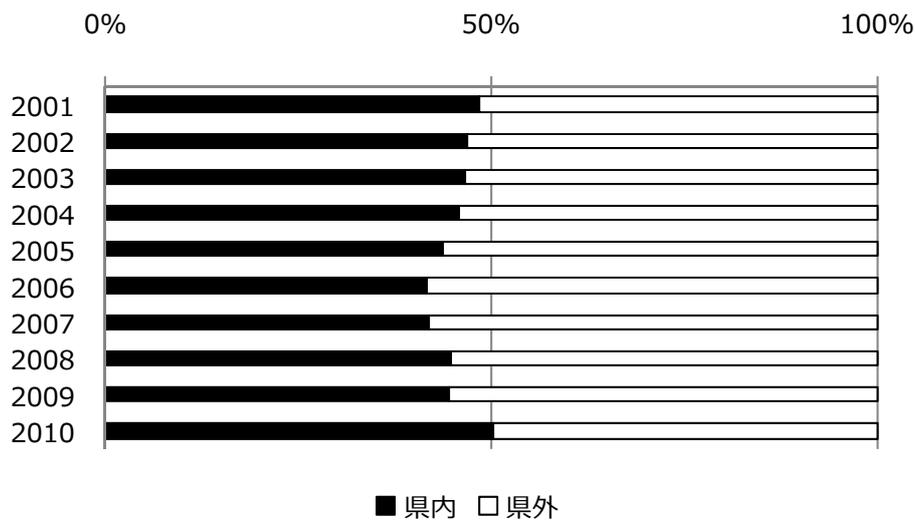
5. まとめ

ベースラインとして、GDP や人口・就業者数などほぼすべてについて毎年-1%で減少するシナリオを採用しているのであるから、当然であるが、2010年から2030年にかけて、長崎経済が20年間で-20%を超える縮小を経験する結果となっている。3度目の繰返しであるが、このシミュレーション結果は2030年の長崎経済を予測したものではなく、あくまで筆者の考えるベースラインが全体として整合的であるかどうかをチェックしたものである。その整合性という観点からは大きな成果が得られたものと自負している。ただし、今回の本稿ではGDPや人口・就業者数について年率-1%の仮定を置いたが、これをさらに上回る減少率を設定することは整合的なモデル・シミュレーションが保証されない一方で、-1%を下回る減少率を設定する場合、計量モデルの線形性がかなりの程度に確保されているとすれば、特段の問題は生じないと考えられる。ま

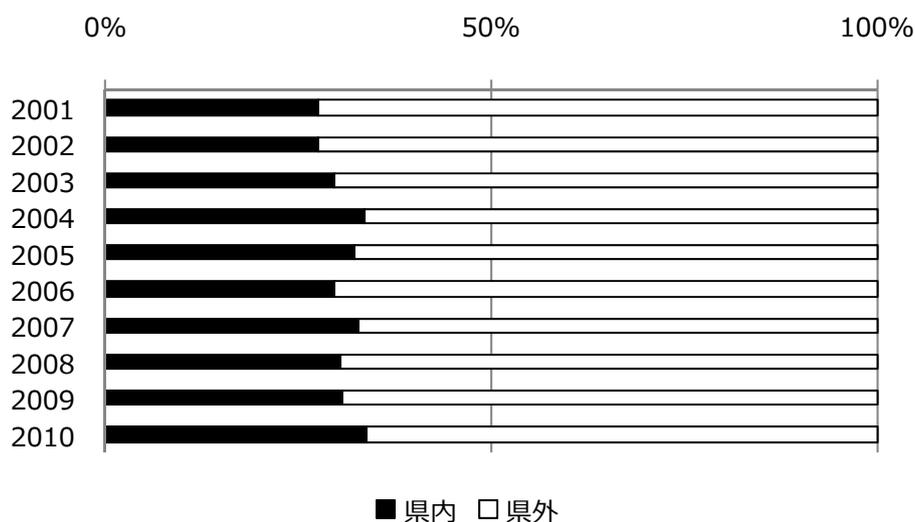
た、本稿では前節の冒頭で前提の(3)に示した通り、カタストロフィックな変動を含めて、何らかの不連続な動きは想定していないが、もしも、長崎経済が長期に低落するのであれば、いずれかの時点で不連続またはカタストロフィックに大きく変動する可能性は排除できない。

図 6: 学校卒業生の県内県外就職内定比率

(1) 高等学校



(2) 大学

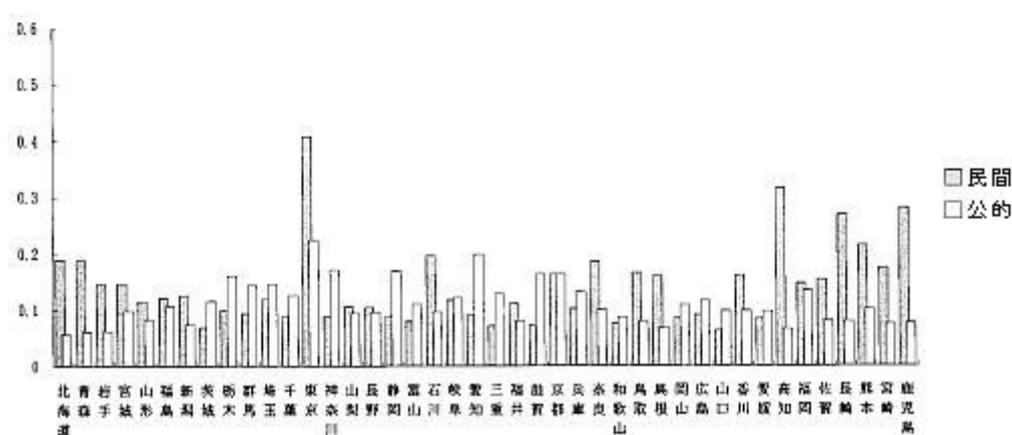


注: 2010 年は 1 月末時点での集計結果である。

出典: 長崎労働局職業安定部

この長崎における人口減少と経済停滞の負のスパイラルを断ち切るために必要な政策対応を考える場合、基本となるのは雇用である。図5は高等学校と大学それぞれの学校卒業者のうち、就職内定者の県内・県外就職比率を示している。大学の場合、そもそも県外からの就学者が一定の比率を占めることから、高等学校に比較して県外就職者比率が高いのは止むを得ないと言えようが、高校生においても2010年になるまで長らく県内就職比率が50%を下回っていたことは県内に職がないことの証拠であろう。本稿の著者の1人は大学関係者であるが、大学卒業生の雇用の受け皿がない現状で、大学定員の拡充を地域活性化の柱とすることはさらなる教育の質の低下を招きかねないことを危惧するものである。いずれにせよ、県内における雇用の拡充が大いに望まれるところである。

図7: 民間資本と社会資本の限界生産性



注: 1988年のデータに基づきコブ・ダグラス型生産関数により推計した結果である。

出典: 浅子他 (1992) 図III-1-4、p.35

ただし、長崎における雇用を考える場合、公共投資に頼ることは好ましくない。バブル期の古いデータであるが、県別の民間企業資本と公的な社会資本の限界生産性を比較したのが図6である。長崎における社会資本の限界生産性は九州域内ではほぼ最低レベルにある一方で、民間企業資本の限界生産性は福岡などよりかなり高く、全国でもトップクラスにあることが読み取れる。長崎における公的な社会資本の生産性が全国よりも大きく伸びたり、逆に、民間企業資本の生産性が大きく低下したりした可能性は否定できないが、もしもそういったことが生じていなければ、図6の県別対比が大雑把に当てはまると考えられる。長崎のような社会資本の限界生産性が低い地域に公共投資を行うことは、当然ながら、大きな無駄を生じ行政資金の使い道としては好ましくない。生産性の高い民間企業の積極的な投資により県内雇用を創出することが望ましいのは言うまでもない。

(References)

- Dornbusch, Rudiger (1975) "Exchange Rates and Fiscal Policy in a Popular Model of International Trade," *American Economic Review* 65(5), December 1975, pp.859-71
- Klein, Lawrence R. and Arthur S. Goldberger (1955) *An econometric model of the United States 1929-1952*, Amsterdam: North-Holland Publishing, 1955
- Okun, Arthur (1962) "Potential GNP: Its Measurement and Significance," *Proceedings of the Business and Statistics Section of the American statistics Association*, 1962, pp.98-104
- Phillips, A. W. (1958) "The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957," *Econometrica* 25(4), November 1958, pp.283-299
- Loentief, Wassily W. (1951) *The Structure of the American Economy 1919-1939: An empirical application of equilibrium analysis*, Second Edition Enlarged, Oxford University Press, New York, 1951
- Loentief, Wassily W. and Hollis B. Chenery, Paul G. Ckark, James S Duesenberry, Allen R. Ferguson, Anne P. Grosse, Robert N. Grosse, Mathilda Holzman, Walter Isard, Helen Kistin (1953) *Studies in the structure of the American economy: theoretical and empirical explorations in input-output analysis*, Oxford University Press, New York, 1953
- Leontief, Wassily W. (1970) "Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input-Output Approach," *Review of Economics and Statistics* 52(3), August 1970, pp.262-71
- Roland-Holst, David W. (1989) "Bias and Stability of Multiplier Estimates," *Review of Economics and Statistics* 71(4), November 1989, pp.718-21
- Simonovits, A. (1975) "A Note on the Underestimation and Overestimation of the Leontief Inverse," *ECONOMETRICA* 43(3), May 1975, pp.493-98
- Szyld, Daniel B. (1985) "Conditions for the Existence of a Balanced Growth Solution for the Leontief Dynamic Input-Output Model," *ECONOMETRICA* 53(6), November 1985, pp.1411-19
- Yoshioka, Shinji (2001) "Structure, Property, and Simulation Results of TSQ Model," *TSQ Discussion Paper 2001/02 - No.4*, December 2001
<http://www.econ.nagasaki-u.ac.jp/staff/pokemon/paper.html> (2010年4月1日アクセス)
- 浅子和美、常木淳、福田慎一、照山博司、塚本隆、杉浦正典 (1994) 「社会資本の生産力効果と公共投資政策の経済厚生評価」、『経済分析』第135号、1994年4月
- 長崎経済同友会 (2009) 『長崎における都市経営戦略 中間報告 -地域経済の現状分析-』、長崎経済同友会、2009年5月
- 堀雅博、鈴木晋、萱園理 (1998) 「短期日本経済マクロ計量モデルの構造とマクロ経済政策の効果」、『経済分析』第157号、1998年10月
- 吉岡真史 (2009a) 「財政の持続可能性に関する考察 - 成長率・利子率論争と時系列データによる検定のサーベイ」、長崎大学『経営と経済』第88巻第4号、2009年3月、pp.65-78
- 吉岡真史 (2009b) 「確率的景気指標による長崎地域経済の研究: 長崎経済の定型化された事実の

検証」、長崎大学経済学部ディスカッションペーパー No.2009-13、2009年11月