



RIETI Discussion Paper Series 11-J-018

日本と韓国の生産性格差と無形資産の役割

宮川 努

経済産業研究所

滝澤 美帆

東洋大学



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<http://www.rieti.go.jp/jp/>

日本と韓国の生産性格差と無形資産の役割*

宮川 努（経済産業研究所／学習院大学）

滝澤 美帆（東洋大学）

要 旨

日本と韓国は、1997年にそれぞれ金融危機、国際通貨危機という共に大きな経済危機を経験した。しかし、その後、韓国が順調な回復と成長を達成した一方で、日本では依然経済停滞が続いている。こうした両国における経済パフォーマンスの差、特に生産性格差はなぜ生じたのか。本論文では、こうした日韓の経済パフォーマンスの違いを、McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)による無形資産蓄積を考慮したモデルを使って説明する。

全般的に無形資産を考慮したモデルのシミュレーションは、無形資産を考慮しないケースよりも日韓の労働時間の動きを良く説明している。このシミュレーションから計算される無形資産部門の割合は、日本が10%、韓国が7%程度である。このシミュレーションを使って、金融危機前後における経済成長の要因を比較すると、日本では金融危機を経て経済成長の鈍化が続いており、有形資産、無形資産とも寄与率が低下している。一方韓国では、金融危機以前は有形資産蓄積を中心とした要素投入型の経済成長であったが、金融危機後は無形資産の寄与率が上昇し、合わせてTFP上昇率もさらに加速しており、日本とは対照的な成長パターンとなっていることがわかった。

キーワード：金融危機、成長会計、無形資産、TFP

JEL Classification numbers: E01, E17, O47, O53

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

*本稿を作成するにあたって、藤田昌久（独）経済産業研究所所長、森川正之（独）経済産業研究所副所長、浅子和美一橋大学教授、大瀧雅之東京大学教授、加藤久和明治大学教授、徳井丞次信州大学教授、蓮見亮日本経済研究センター研究員、平田英明法政大学准教授、及び（独）経済産業研究所におけるセミナー、景気日付循環検討会嵐山コンファレンスに参加した方々からの貴重なコメントに感謝したい。なお本稿は、一部、科学研究費（基盤研究(S)『日本の無形資産投資に関する実証研究』課題番号：22223004）、及び財団法人全国銀行学術研究振興財団の研究助成を受けた。ただし、本稿で述べられた議論は、独立行政法人経済産業研究所の見解を反映するものではない。なお、残された誤りは筆者達の責任に帰する。

1. はじめに ―日本と韓国：1997年以降のパフォーマンス―

1997年は、日本と韓国の経済にとって共に分岐点となる年である。日本では、11月に三洋証券、北海道拓殖銀行、山一証券と錚々たる金融機関が経営破綻に追い込まれた。特に山一証券の経営破綻は、日本にとってのリーマンショックと言えるほどの衝撃を与えた。山一証券の破綻からしばらくは、日本の金融機関の資金調達に綱渡りの状態が続いた。バブル崩壊以降、日本経済は低迷状態が続いているが、長期間にわたる経済停滞の中でも、金融危機以降と以前ではまた違った様相を示している。このことは企業関連の指標よりも、家計側の指標に強く現われている。例えば失業率は、金融危機以降初めて5%台を超えた。このため民間消費は、0.7%程度伸び率が低下している。現在でも大きな社会問題となっている年間3万人を超える自殺者の発生も、この金融危機以降の現象である。

一方韓国も、同時期に国際通貨危機に見舞われている。1997年7月にタイで発生したアジア通貨危機は、ウォンへの信頼低下を招き、10月には対外債務の支払いが不能となったため、IMFからの経済援助を得た代わりに経済政策はIMFの指導下におかれることになった。この「IMF時代」において、急速な構造改革が進められ、一時的に失業率は7%を超えたが、ビジネスにおける古い体質は急速に改められた。¹

こうして共に大きな経済危機を経験した両国だが、この経済危機以降のパフォーマンスは大きく異なっている。韓国はウォン安も手伝って急速な経済回復を達成したが、日本では金融危機で顕在化した多額の不良債権が足枷となって成長率の低迷が続いた。こうした両国の経済パフォーマンスは、リーマンショックを契機とする世界経済危機においても明暗を分けている。日本は先進国中最大の景気の落ち込みを示したのに対し、韓国は不況からいち早く回復し、経済優等生ぶりを示している。両国の経済パフォーマンスの違いは、マクロ面に限られた現象ではない。日本は、長年「ものづくり」産業を中核産業としてきたが、韓国の三星電子やLG電子が世界市場を席卷し、日本の電気機械産業との差が大きくなるにつれて、こうした日本の「ものづくり」信仰が過大評価であることも明らかとなっている。²

¹ 本論文では通貨危機も含めて金融危機と呼んでいる。金融危機は、通常多数の金融機関が流動性不足に陥り、1国経済に大きな影響をもたらす現象を指しているが、通貨危機もまたその国の通貨の信用性が著しく低下し、国家規模での流動性不足が生じるからである。Otsu and Pyo (2009)は、両国の金融危機が、景気循環にどのような影響を与えたかを景気循環会計 (Business Cycle Accounting) の手法を利用して分析している。

² 深尾他(2009)では、21世紀に入って、日本の機械産業の全要素生産性水準が、台湾や韓国に抜かれていることを示している。

日韓のマクロ・ミクロ両面における長期にわたる経済パフォーマンスの差は、単に短期的な経済政策の差や為替レートの変動だけで説明できるものではない。成長会計を使って日本と韓国の経済パフォーマンスを見ると、1990年代後半以降の成長力の差が顕著になっている。韓国は国際通貨危機をはさみながらも1990年代後半以降、4-5%のGDP成長率を維持しているのに対し、日本は1%成長に止まっている。

表1 日韓の成長会計(市場経済)(%)

	1980-1995		1995-2000		2000-2007	
	韓国	日本	韓国	日本	韓国	日本*
付加価値成長率	9.5	3.9	5.0	1.0	4.6	1.0
労働投入の寄与率	2.2	0.4	0.2	-0.4	0.8	-0.7
労働時間の寄与率	1.6	0.1	-0.2	-0.9	0.1	-1.0
労働の質の寄与率	0.6	0.3	0.5	0.4	0.7	0.4
資本投入の寄与率	7.1	2.0	3.9	1.1	2.5	1.1
IT資本の寄与率	0.7	0.5	0.7	0.5	0.4	0.4
非IT資本の寄与率	6.5	1.5	3.1	0.6	2.2	0.6
TFP成長率	0.2	1.5	0.8	0.4	1.3	0.6

(出所) : JIP Database and KIP Database.

*日本の成長会計は、2000年から06年までの期間

表1で注目されるのは、全要素生産性(TFP)の動きである。韓国は当初、Young(1995)やKrugman(1996)が指摘したように、要素投入型の成長、とりわけ設備投資主導型の成長をしていた。このことは1980年から15年間にわたる全要素生産性の上昇率がわずか0.2%であったことから明らかであろう。しかし1990年代に入ると、資本蓄積のテンポは低下し、代ってTFP成長率が上昇している。これに対して日本は、90年代半ば以降、TFP成長率が鈍化している。加えて日本の資本蓄積の成長への寄与率は、1995年以降1%台でしかない。³

日韓の生産性格差を、単に技術進歩率の差であると解釈することも可能である。しかし最近では先進国間の生産性格差を、単なる製造業の技術進歩率の差だけでなく、研究開発投資の蓄積による知的資産も含めたより広い範囲の無形資産蓄積の差として捉えようとする動きが起きている。例えば1990年代後半以降のIT革命は、ハードの資産に対してソフトウェアやアイデアの重要性を飛躍的に高めることになった。広い定義の無形資産は、こうしたソフトウェアやアイデアの部分をも可能な限り含んだものとして捉えられる。表2に示したFukao

³ 日本の設備投資の低迷を、大型投資の減少といった観点から捉えたものとして、宮川・田中(2009)がある。

et al. (2009)は、1990年代後半以降の日米の労働生産性格差を、無形資産の蓄積の差として捉えている。

表2 無形資産を含めた日米の労働生産性上昇率

	(単位: %)				
	日本				米国
	1985-90	1990-95	1995-2000	2000-05	1995-2003
労働生産性上昇率	4.40	1.65	2.27	2.53	3.09
資本深化の寄与率	2.66	1.75	1.34	1.17	1.68
有形資産の寄与率	1.77	1.25	0.86	0.83	0.85
無形資産の寄与率	0.89	0.49	0.47	0.33	0.84
労働構成変化の寄与率	0.44	0.49	0.51	0.42	0.33
TFP成長率	1.30	-0.59	0.43	0.95	1.08

(出所) Fukao et al. (2009) and Corrado et al. (2009)

日米の無形資産の計測については、各種の統計を利用し共通の手法で推計を行っているが、残念ながら韓国についてこれに対応するデータをとることは難しい。そこで我々は McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)の手法を利用し、無形資産部門の割合を推計し、これを成長会計に適用して、日韓の生産性格差がどれだけ説明できるかを検討する。McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)のモデルは、経済が好調であった1990年代の米国の状況を、単純なRBCモデルでは、1人当りGDPや労働時間が大幅に減少する不況期として描いてしまうため、これを克服する方法として考えられた。彼らのモデルは、最終消費財と、無形資本を生産する2部門で構成されている。このうち無形資産財は、最終財を生産するための生産要素として使われる。このようなモデルにおいて、労働者は、最終財の生産だけでなく、無形資産財の生産にも労働時間を配分しているため、2部門の労働時間を合計すると、現実の労働時間の増加を説明できることになる。McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)は、このモデルを使って、1990年代の好調な米国経済と労働時間の動きを統合的に説明しようとしている。

4

⁴ 宮川・滝澤・金 (2010) に示すように、無形資産については分析の立場に寄って様々な定義がある。ここで利用する McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)における無形資産はかなり抽象度の高いものだが、彼らは、Corrado, Hulten and Sichel (2009)で定義された無

McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)の利点は、無形資産に関する詳細な統計がなくとも、マクロ経済における大まかな無形資産部門の割合が把握できることである。したがって我々はこのモデルを利用することによって、日韓の無形資産部門を定量的に把握し、これを成長会計に適用することにより、日韓の生産性格差の要因を探ることができるのである。

2. McGrattan and Prescott model を利用した日韓経済

本節では、McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)のモデルにならって、無形資産の概念を取り入れたマクロ・モデルを構築し、日韓の生産性格差の要因分析につなげる。

McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)は、すでにみたように、90年代後半のインターネットバブル期の米国において、産出の上昇以上に労働時間が上昇したために（観測される）生産性は低下したという通常の経済動向の解釈に疑問を呈し、労働時間の上昇の中に、人的投資が含まれていたとするマクロ・モデルを提示している。我々もこのMcGrattan and Prescott (2005a, 2010b)のモデルにしたがって、無形資産蓄積を標準的なRBCモデルに組み込み、日本と韓国における産出や労働時間の動向を分析する。加えて、日本と韓国において、無形資産を含む成長会計を行い、成長要因の分解を行う。

日本の「失われた10年」と呼ばれる1990年代の景気低迷期においては、観測されるTFPも停滞している。しかし、インプット（労働や資本）に比べて、アウトプットの中に国民経済計算には含まれない部分（ここでは無形資産投資を想定している）が多数含まれていれば、GDPや生産性は下方にバイアスをもって観測されるはずである。

以降では、最初に、標準的な景気循環の分析で用いられるモデルを説明し、そこから導出される労働時間と現実の労働時間を比較する。次に無形資産を含むマクロ・モデルを示し、同様の比較を行う。

2.1 標準的モデル

以下では、McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)で用いられた標準的モデルを説

形資産をイメージしているようである。ちなみに、Corrado, Hulten and Sichel (2009)において定義された無形資産は、（1）ソフトウェアやデータベースを含む情報資産 (Computerized Information)、（2）研究開発による知識や特許、意匠などを含む革新的資産 (Innovative Property)、（3）ブランド資産や企業内教育によって蓄積された組織資本などを含む経済的競争能力 (Economic Competencies) に分けることができる。

明する。⁵家計は、与えられた初期時点の資本ストック量 k_0 の下で、以下の予算制約式と資本蓄積方程式にしたがい、期待効用を最大化するために消費 c 、投資 x 、労働時間 h を選択する。（なおアルファベットの小文字の変数は全て一人当たりを表している）

$$(1) \quad \text{Max} \quad E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\log c_t + \psi \log(1-h_t)] L_t$$

Subject to

$$\begin{aligned} c_t + x_t &= r_t k_t + w_t h_t \\ k_{t+1} &= [(1-\delta_m)k_t + x_t]/(1+\eta) \end{aligned}$$

$L_t = (1-\eta)^t L_0$ は t 期における経済全体の人口を表す。また β 、 ψ 、 η は、それぞれ割引率、レジャー消費に対する効用パラメータ、人口成長率である。 r は資本のレンタルコストを、 w は賃金率を、 δ_m は有形の資本ストックの減耗率を表す。

企業は一次同次の生産技術に従うと仮定する。

$$(2) \quad Y_t = A_t K_t^\theta H_t^{1-\theta}$$

アルファベットの太文字は経済全体の集計された変数を表す。 A_t は経済全体の技術水準である。また、限界生産性と限界費用が等しいという標準的な企業の最適化条件が成立している。また、 $L_t(c_t + x_t) = Y_t$ が満たされていれば財市場は均衡する。

消費と余暇の限界代替率や賃金率と関連した形で、家計の同時点内の最適化条件より、

$$(3) \quad \frac{\psi c_t}{1-h_t} = (1-\theta) \frac{y_t}{h_t}$$

⁵ McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)では、消費税や所得税など税制を考慮したモデルを構築しているが、本節では全ての税率を0%とした最もシンプルなモデルを取り扱っている。また、消費税と所得税をそれぞれ5%、20%（あるいは30%）とした場合においても、税率を0%とした場合と比べ、結果は概ね変わらなかった。

が導出される。さらに、上式を整理すると、以下のモデルから予測される労働時間の式が導かれる。

$$(4) \quad h_t = \left[1 + \left(\frac{\psi}{1-\theta} \right) \frac{c_t}{y_t} \right]^{-1}$$

我々は、現実の労働時間と (4) 式によって表現されるモデルから導出された労働時間とを比較して、モデルのあてはまりを確かめるわけだが、このためには、日本と韓国において様々なパラメータを設定しなければならない。これらのパラメータに関しては表 3 に示している。人口成長率 η は、日本は『国勢調査報告』による人口成長率の平均値を、韓国は **Korean Statistical Information Service** の人口成長率の平均値を使用している。技術成長率 γ は、日本は JIP データベースのマクロの TFP 成長率の平均値、韓国は EUKLEMS データベースのマクロの TFP 成長率の平均値を使用している。利子率は日本と韓国で、10 年物国債利回りの平均値を使用している。有形資産ストックの償却率 δ_m は、日本については、実際の JIP データベースにおけるマクロの資本ストックと設備投資データより平均値を算出し、韓国は、EUKLEMS データベースの資本ストック、設備投資データより計算した。また、パラメータの設定のために必要なトレンドを除去した一人当たりの GDP (y) や消費 (c)、投資 (x)、資本ストック (k)、労働時間 (h) については、1990 年の値を使用した。(具体的には、 y を 1 として基準化すると、それぞれ日本では、 $c=0.72$ 、 $x=0.27$ 、 $k=2.3$ 、 $h=0.23$ 、 $c=0.51$ 、 $x=0.49$ 、 $k=3.96$ 、 $h=0.28$ という値を使用した。) また、割引率 β は、McGrattan and Prescott (2009) Technical appendix の 9 頁より、

$$\beta = \frac{1+\gamma}{1+i}$$

を使って算出した。標準モデルにおけるパラメータである、資本分配率 θ や効用パラメータ ψ も以下の通り計算した。

$$\theta = \frac{1-\beta(1-\delta_m)}{\beta}$$

$$\psi = \frac{(1-\theta)(1-h)y}{ch}$$

また、無形資産を含むモデルにおけるパラメータは後述の(9)、(10)式により導出される、無形資産ストック \hat{k}_u 、無形資産投資 \hat{x}_u より、無形資産ストックへの分配率 θ_u と有形資産ストックへの分配率 θ_m は、McGrattan and Prescott (2009) Technical appendix の 33 頁より、以下のように計算した。

$$\theta_u = \frac{(i + \delta_u)k_u}{y + x_u}$$

$$\theta_m = \frac{r_m k_m}{y + x_u}$$

ここで、使用した無形資産の償却率 δ_u は、日本の実際のマクロの無形資産ストックと無形資産投資のデータにより算出された値 ($\delta_u = 0.258$) を日韓両国で用いた。

表3 モデルのパラメータ

日本

パラメータ	記号	値	データの出所
共通パラメータ			
人口成長率	η	0.002	総務省統計局『国勢調査報告』による各年10月1日現在の人口の成長率の1990年から2006年の平均値。
技術成長率	γ	0.006	JIPデータベースマクロのTFP成長率の1990年から2006年の平均値。
割引率	β	0.981	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.9を参照。
利子率	i	0.026	10年物国債利回り(年平均)の1990年から2006年の平均値。
1部門モデル(無形資産を含まず)			
効用パラメータ	ψ	3.140	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.9を参照。
有形資本ストックの減価償却率	δm	0.072	JIPデータベースにおける実際のマクロの資本ストックと設備投資データより1990年から2006年の平均値を計算。
資本分配率	θ	0.316	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.9を参照。
2部門モデル(無形資産を含む)			
効用パラメータ	ψ	2.955	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.33を参照。
有形資本ストックの減価償却率	δm	0.072	JIPデータベースにおける実際のマクロの資本ストックと設備投資データより1990年から2006年の平均値を計算。
無形資本ストックの減価償却率	δu	0.258	実際のマクロの無形資産ストックと投資データより1990年から2005年の平均値を計算。
有形資本分配率	θm	0.278	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.33を参照。
無形資本分配率	θu	0.078	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.33を参照。

韓国

パラメータ	記号	値	データの出所
共通パラメータ			
人口成長率	η	0.007	Korean Statistical Information Serviceの人口成長率の1990年から2008年の平均値。
技術成長率	γ	0.021	EUKLEMSデータベースにおけるマクロのTFP成長率の1990年から2005年の平均値。
割引率	β	0.965	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.9を参照。
利子率	i	0.058	10年物国債利回り(年平均)の2000年から2009年の平均値。
1部門モデル(無形資産を含まず)			
効用パラメータ	ψ	2.428	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.9を参照。
有形資本ストックの減価償却率	δm	0.096	EUKLEMSデータベースにおける実際のマクロの資本ストックと設備投資データより計算。
資本分配率	θ	0.525	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.9を参照。
2部門モデル(無形資産を含む)			
効用パラメータ	ψ	2.288	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.33を参照。
有形資本ストックの減価償却率	δm	0.096	EUKLEMSデータベースにおける実際のマクロの資本ストックと設備投資データより計算。
無形資本ストックの減価償却率	δu	0.258	日本の無形資産の償却率を適用。
有形資本分配率	θm	0.496	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.33を参照。
無形資本分配率	θu	0.056	McGrattan and Prescott (2009) Technical appendixP.33を参照。

注)最適化条件より計算されるパラメータに関しては、McGrattan and Prescott (2009)のTechnical appendixに詳細に示されている。

(3)、(4)式と(1)式の中の有形資産の蓄積方程式、そして有形資産のシャドー・プライスの動学方程式を対数線形近似すると、消費 c_t と労働時間 h_t の動きは、有形資産 k_t と生産性パラメータ A_t の動きで叙述されることになる。以下の図1、図2では、日本と韓国における、現実の h_t (Actual)と表3のモデルのパラメータと k_t 及び A_t から求められる h_t (Predicted)を比較したものである。

図1. 労働時間の推移(無形資産を含まないモデル)
日本

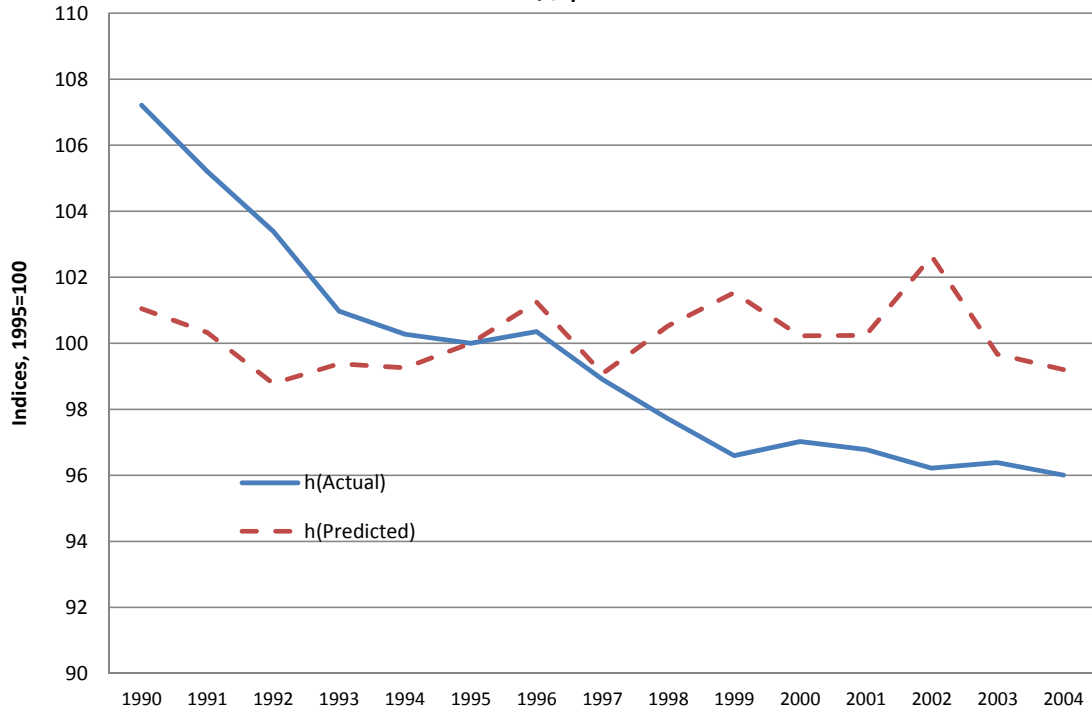
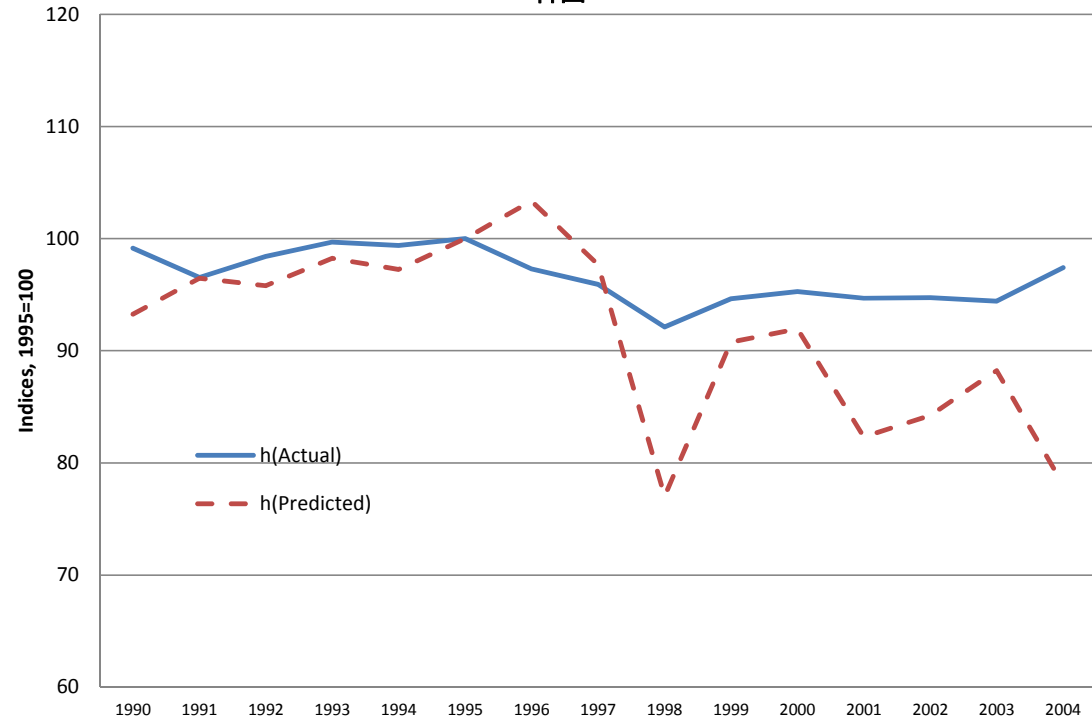


図2. 労働時間の推移(無形資産を含まないモデル)
韓国



これをみると、日本は、現実の労働時間が低下しているにも関わらず、モデルから予測される労働時間は、2002年までは上昇傾向にあるとの結果が得られている。⁶一方韓国も、現実の労働時間は、1998年の金融危機時の労働時間の減少以降は以前の水準には戻らないまでもある程度まで増加し、一定の水準を保っていて、2003年以降は上昇しているが、モデルから予測される労働時間は、低下傾向にある。このことは、標準モデルより導出された同時点内の最適化条件は成立せず、労働時間に関しては現実経済の動向を捉えられていないことが分かる。

2.2 無形資産を含むモデル⁷

次に、標準モデルに無形資産を含めたモデルを説明する。ここでは、家計が新しい無形資産を創造する、あるいは家計が創造的な活動に時間を費やすと仮定する。そうして蓄積された無形資産は、市場の財の生産や、無形資産それ自身の蓄積に利用されると考える。

また、ここでは国民経済計算に報告される最終財としての有形の投資 (X_m) と報告されない無形の投資 (X_u) の二つの投資を考える。GDP は消費と有形の投資の和であるから、 $Y_t = L_t(c_t + x_m)$ で表される。また、 Y_t を生産面から捉えると、以下の式で示される。

$$(5) \quad Y_t = A_t^1 (K_{mt}^1)^{\theta_m} (K_{ut})^{\theta_u} (H_t^1)^{1-\theta_m-\theta_u}$$

K_{mt}^1 は最終財生産部門で利用される、計測される有形資産ストックであり、 K_{ut} は計測されない無形資産ストックである。また、 H_t^1 は Y_t の生産に充てられる労働時間である。第二の生産活動は、無形資産の生産であり、以下の式で示される。

⁶ 日本では1992年に「労働時間短縮の促進に関する臨時措置法（時短促進法）」が施行され、1994年には労働基準法が改正され、法定労働時間が40時間に短縮された。しかしながら、厚生労働省の『毎月勤労統計』や『賃金構造基本調査』といった労働統計における労働時間を観察すると、趨勢的、長期的な労働時間の低下がみられる。そのため、日本における労働時間の低下はこうした政策的な影響のみでは説明できないと考えられる。

⁷ 本節の分析で用いられる日本における無形資産の概念は、脚注4で示した Corrado, Hulten and Sichel (2009)の無形資産に相当する。

$$(6) \quad X_{ut} = A_t^2 (K_{mt}^2)^{\theta m} (K_{ut})^{\theta u} (H_t^2)^{1-\theta m-\theta u}$$

X_{ut} は無形資産投資の合計額で、 K_{mt}^2 と H_t^2 は無形資産の生産に充てられる有形資産ストックと労働時間である。無形資産に関しては、 Y_t の生産活動と無形資産の生産活動に充てられる部分とで分割はできず、無形資産の合計が双方の生産活動に用いられるものとする。

家計は初期時点の有形、無形の資本ストック量 k_{m0} 、 k_{u0} の下、以下の最大化問題を解く。⁸

$$(7) \quad \text{Max} \quad E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\log c_t + \psi \log(1-h_t)] L_t$$

Subject to

$$c_t + x_{mt} + q_t x_{ut} = r_{mt} k_{mt} + r_{ut} k_{ut} + w_t h_t$$

$$k_{m,t+1} = [(1-\delta_m)k_{mt} + x_{mt}]/(1+\eta)$$

$$k_{u,t+1} = [(1-\delta_u)k_{ut} + x_{ut}]/(1+\eta)$$

ここでも、人口成長率は η とし、 q_t は無形資産財と消費財の相対価格を表している。標準モデルでは同時時点内の最適化条件が現実の日本における労働時間の推移を説明できていなかったことが示されたが、ここでは以下のような同時点内の最適化条件が導出される。

$$(8) \quad \frac{\psi c_t}{1-h_t} = (1-\theta) \left(\frac{y_t}{h_t} \right) \left(1 + \frac{h_t^2}{h_t^1} \right)$$

⁸ 通常の最適成長モデルであれば、集権的な最適成長経路と分権的な最適成長経路は、完全競争の下で将来の市場価格の完全予見と横断性条件が成立していれば一致する。しかし、無形資産を含むモデルでは、個々の企業は生産要素となる経済全体の無形資産ストックを最適にするインセンティブはない。したがって、ここでは(5)式や(6)式を社会的な生産関数とみなし、代表的な家計が、(5)、(6)式のもとで、最適な資源配分を決めるということになる。こうした最適成長理論における社会計画上の最適経路と分権化された市場経済における最適経路の違いについては、岩井(1994)が丁寧な解説を行っている。

ここで、 $h_t = h_t^1 + h_t^2$ 、 $\theta = \theta_m + \theta_u$ である。標準的なモデルでは、実質賃金は

$(1-\theta)\left(\frac{y_t}{h_t}\right)$ に等しかったが、無形資産を含むモデルでは、労働時間のある部分を

無形資産投資 (X_u) の生産に充てることを反映し、 $(1-\theta)\left(\frac{y_t}{h_t^1}\right)$ となることに注

意を要する。

次に、日本は無形資産に関する計測されたデータが存在するが、韓国に関しては、モデルより無形資産投資とストックを導出しなければならない。本研究では、McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)にならい、以下のように無形資産投資とストックの系列を導出する。韓国の無形資産の償却率は日本と同じで 0.258 と仮定する。標準モデルと異なるのは、営業余剰の中に無形資産ストックへの分配が含まれている点である。そのため、無形資産ストック \hat{k}_u と投資 \hat{x}_u の系列は以下の式で導出される。(ここで変数の上の^は、技術進歩率 $(1+\gamma)$ でデイトレンドしてある系列という意味を示している。)

$$(9) \quad \hat{k}_u = \frac{y - rk - \text{雇用者報酬}}{1+i-(1+\gamma)(1+\eta)}$$

$$(10) \quad \hat{x}_u = ((1+\gamma)(1+\eta) - 1 + \delta_m) \hat{k}_u$$

(上記 (9) 式の、雇用者報酬は、Bank of Korea の実際の 1990 年のデータより、GDP の 44.5% として計算をしている。)

無形資産を含むモデルでは労働時間はどのように予測されるのであろうか。予測に利用したパラメータに関しては標準モデルと同様に、表 3 に示している。

図 3、図 4 は 1995 年を基準年とした無形資産を含むモデルによって予測された h_t

(Predicted) と実際の h_t (Actual) の推移を示したものである。

図3. 労働時間の推移(無形資産を含むモデル)
日本

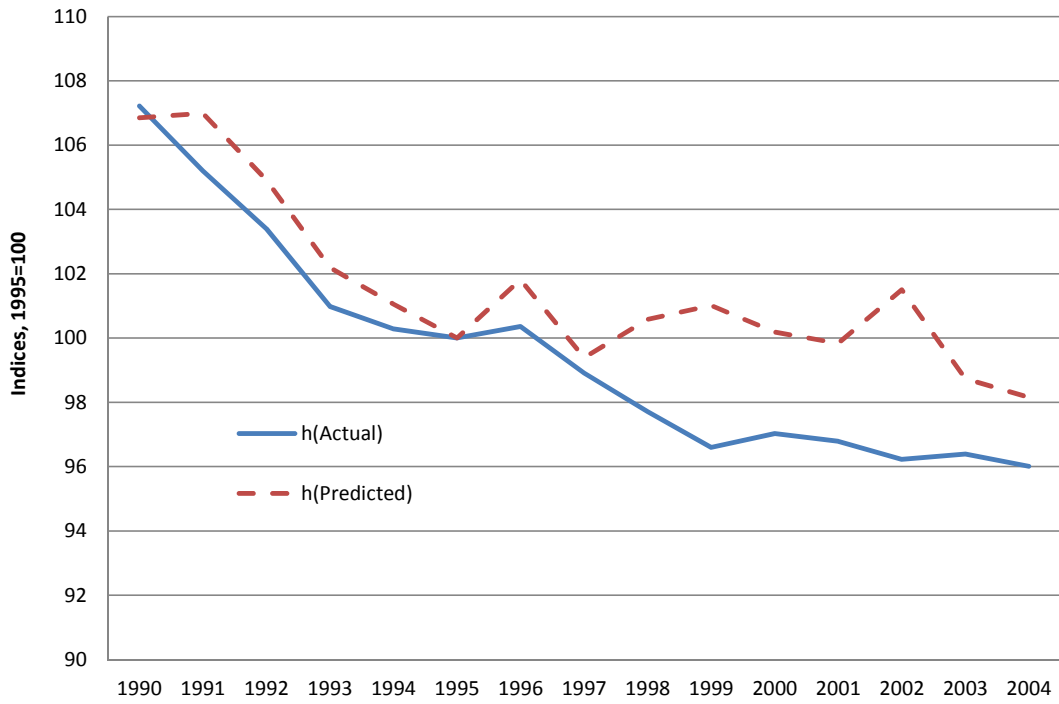
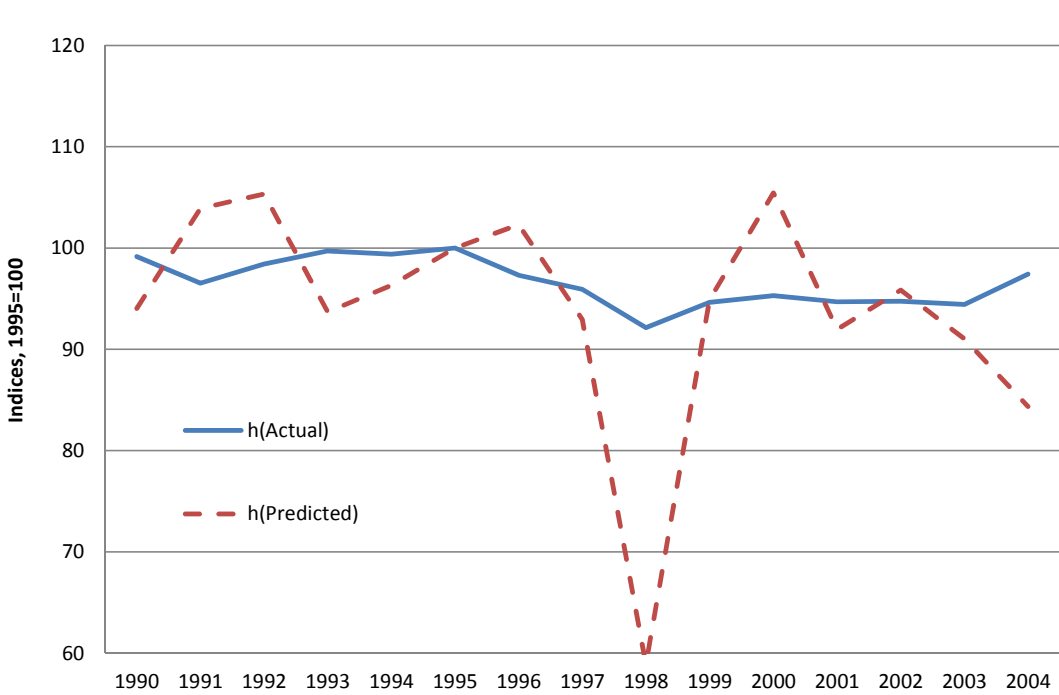
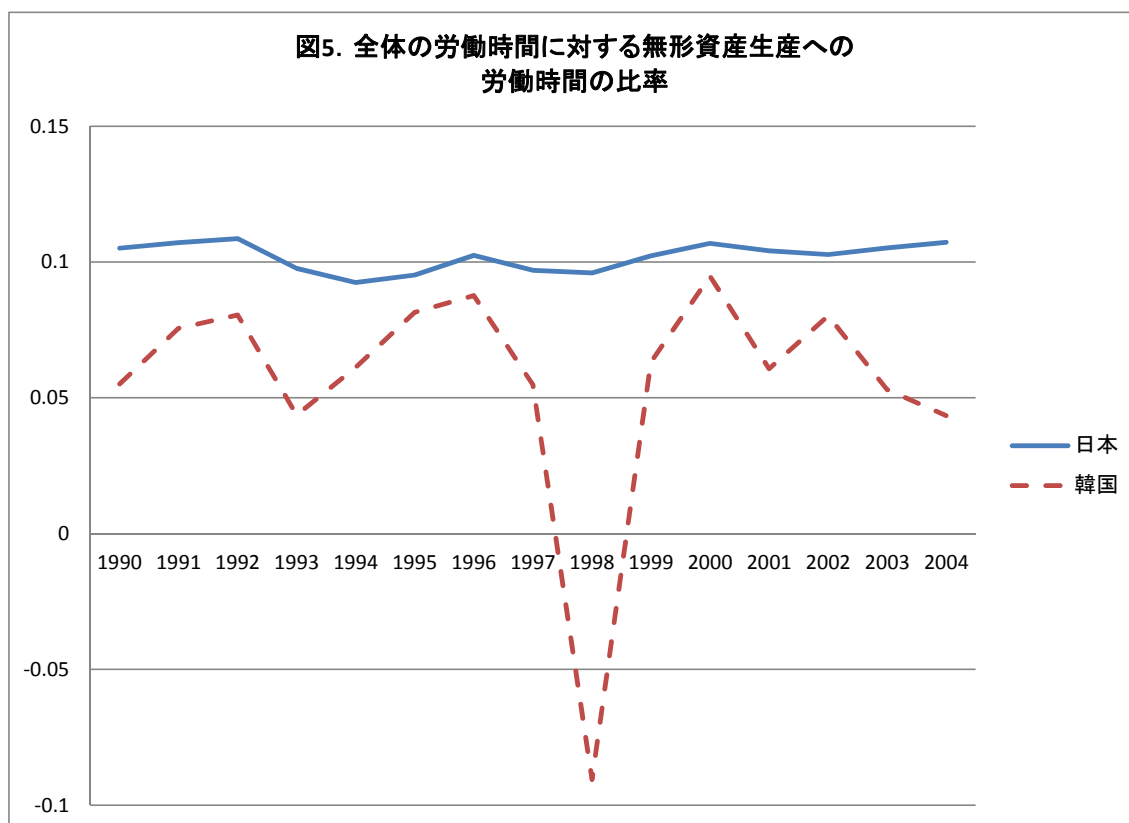


図4. 労働時間の推移(無形資産をモ含むモデル)
韓国



日本については、モデルから予測される労働時間は現実経済同様、1990年以降低下傾向にある。1990年代後半以降、若干の乖離はあるものの、標準モデルと比べれば現実の労働時間の動きをトレースできていることが分かる。韓国については、金融危機以前は、現実より相対的に多く労働時間が導出されている。一方、金融危機後は、労働時間が危機前の水準まで増え、その後一定に推移している部分は現実の経済動向と似通った動きをしていると言える。しかし、2004年以降の労働時間の上昇は、無形資産を含まない標準モデル同様、捉えられていない。

この無形資産を含む McGarattan and Prescott (2005a、2010b)のモデルを利用して、日韓の無形資産部門の割合と生産性の動向を見てみよう。無形資産部門の割合は、全体の労働時間(h_t)のうち、無形資産の生産に充てる労働時間 h_t^2 の割合で測ることができる。この推移をみると、日本においては、1990年以降、92年にピークをつけた後は、10%前後で推移している。一方韓国については、1998年の金融危機時を除くと、それ以外は平均7.5%前後で推移している。(図5参照)。



McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)の米国の結果では、2000年で無形資産蓄積に充てる労働時間の割合が7.7%であるが、日本は米国と比べて高い割合の労働時間を無形資産蓄積に充てているとの結果が得られた。一方韓国は、ほぼ米国と同じ割合だけ無形資産蓄積に時間を費やしているとの結果が得られた。日本の場合、Fukao et al. (2009)で推計された資本ストックベースでの無形資産ストックの全資産ストックに対する割合は、14%程度であり、モデルの推計結果と大きな違いはない。また、2000年代に入ってから無形資産投資の伸びが衰えている点もFukao et al. (2009)と整合的である。

さらに、1995年を基準とした場合における、実際のデータから計測されるTFPと、無形資産を含むモデルから予想されるTFPの動きを示したのが、図6、図7である。図6、図7では、無形資産を考慮しない現実のTFPの推移をactualと表記し、無形資産を含めて推計された最終財部門のTFP（(5)式の A^1 ）と無形資産財部門のTFP（(6)式の A^2 ）に分けて表示している。 A^1 、 A^2 の導出手順は以下の通りである。

無形資産部門の生産活動である X_{ut} は、各部門（最終財生産部門と無形資産財生産部門）における賃金は均等化されることと、同時点内の最適化条件式である(8)式、及び $h_t = h_t^1 + h_t^2$ の関係を利用して、以下のように算出される。（ x_{ut} は X_{ut} を一人当たりで表記したものである。）

$$(11) \quad x_{ut} = \frac{h_t^2}{h_t^1} y_t$$

次に、上の式により導出された無形資産財生産額と、既にデータとして存在する最終財生産額の比率により、有形資本ストック K_{mt} を最終財生産に充てられる K_{mt}^1 と無形資産の生産に充てられる K_{mt}^2 に按分する。

得られた各部門の有形資本ストック額を利用して、最終財生産部門のTFPは(5)式より、

$$(12) \quad A_t^1 = \frac{Y_t}{(K_{mt}^1)^{\theta_n} (K_{ut})^{\theta_u} (H_t^1)^{1-\theta_n-\theta_u}}$$

で計測される。また、無形資産生産部門のTFPは(6)式から、

$$(13) \quad A_t^2 = \frac{X_{ut}}{(K_{mt}^2)^{\theta m} (K_{ut})^{\theta u} (H_t^2)^{1-\theta m-\theta u}}$$

となる。

結果をみると日本は、1990年代後半から、McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)と同様、無形資産を考慮しない現実の TFP に比べて無形資産を考慮した場合の TFP が上回っている。これは、無形資産を考慮していないケースでは最終財の生産に利用されている労働や資本が、無形資産を考慮したケースでは最終財部門と無形資産財部門に分かれるため、それぞれの部門への投入要素が減少するためである。また 1995 年以前は、Fukao et al. (2009)で示された無形資産を考慮した TFP や Hayashi and Prescott (2002)で示された TFP よりも、高い伸びを示している。これは、1990 年代前半は無形資産の蓄積が比較的進んでいるため、シミュレートされた GDP の伸びが現実の GDP よりも高く伸び、かつ労働投入量の減少は現実の減少過程をうまく捉えているため、残差としての TFP の伸び率は現実よりも高い伸びとなってしまふからである。ただし、1995 年以降の TFP 上昇率の低迷については比較的無形資産調整後の TFP の推移と整合的である。

一方韓国は無形資産を考慮しない現実の TFP に比べて無形資産を考慮した場合の TFP が 1999 年を除いて、下回っている。これは、無形資産を考慮したケースで、労働時間が多く推計されているため、それぞれの部門への投入要素が増えるためと考えられる。しかしながら、TFP 成長率に関しては、1998 年を除いて、現実の TFP に比べて、無形資産を含む場合の TFP 成長率が上回っている。このことは、金融危機以前も以降も、そして近年においても韓国が無形資産の蓄積を進めていることを示していると考えられる。

図6. 現実のTFP、無形資産モデルにおける最終財、
無形資産財部門におけるTFP(日本)

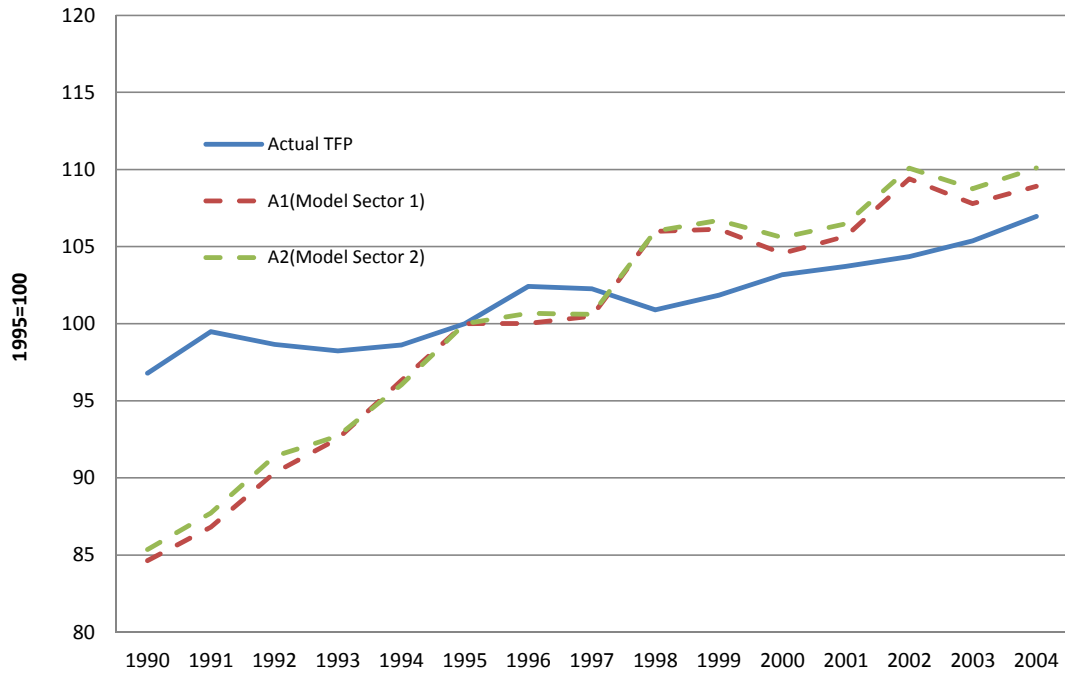
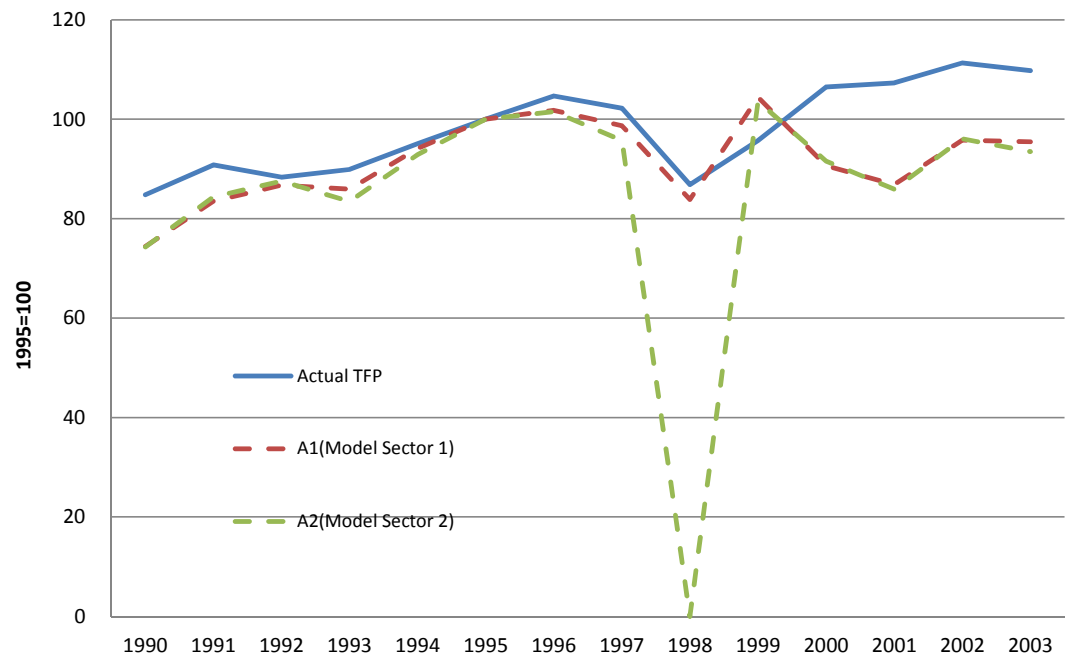


図7. 現実のTFP、無形資産モデルにおける最終財、
無形資産財部門におけるTFP(韓国)



こうした我々の分析結果は、どのように解釈可能であろうか。McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)は、1990年代の米国経済において、労働時間が上昇する中で、実際の賃金が伸び悩んでいることから、労働時間の一部が人的資本形成などの無形資産として計上されていると考えた。日本の場合は、それまで人的投資に向けていた労働時間が低下したことによって、1990年代の前半に総労働時間が大きく低下した。その傾向は、90年代後半以降も変化はなく、標準的なモデルよりも労働時間の動きを比較的良く労働時間の動きをトレースしている。ただ無形資産投資に関する活動は、国民経済計算では含まれないため、インプットに比べ、アウトプットである産出額は過小推計されている。このため無形資産の蓄積が進んでいる時期でのTFPの上昇率は、無形資産を考慮しないTFPの上昇率よりも高かったと考えられる。しかし90年代後半以降は、実際に計測されているTFP上昇率と無形資産を考慮したTFP上昇率の乖離は縮小している。このことは、Fukao et al. (2009)の計測が示したように、90年代後半から2000年代にかけての無形資産蓄積の減少により、経済成長への寄与が縮小したことを示唆している。

韓国の場合は、日本とは異なり、1998年を除いて、無形資産蓄積に充てる労働時間は減少していない。そのため、無形資産を考慮するモデルは、標準的なモデルと比べ、労働時間の減少が少なく、相対的に現実経済と似通った動きが捉えられている。また、日本と同様に、無形資産投資については、国民経済計算では含まれないため、現実のアウトプットである産出額は過小推計されている。そのため、無形資産蓄積活動が金融危機前後でも変わらず行われている韓国では、TFP上昇率は、無形資産を考慮しないTFPの上昇率よりも高かったと考えられる。

3. 無形資産を考慮した日韓の成長要因

前節で展開したように、McGrattan and Prescott (2005a, 2010b)のモデルを利用すると、日本と韓国の無形資産部門にどれだけの労働資源が投入されているかを推計することができる。すなわち、無形資産部門を含む経済全体の生産は、(5)式で表される最終財生産量と(6)式で表される無形資産部門の生産量である。また無形資産部門の資本ストック(1人当り)は、(9)式によって計算できる。有形資産ストックは現実のデータから取ることができ、分配率はパラメータで与えられているため、これらの値を利用して、日韓の成長会計を行うことができる。

表4では、1997年の金融危機、通貨危機前後の日韓の労働生産性上昇率の要因分解を行った。シミュレートした両国のGDPは、通常のGDPとは必ずしも

一致しないが、日本では、無形資産の伸びが1990年代に入ってマイナスになっているため、シミュレートされたGDPは公表されているGDPに対して多少低くなっているのに対し、韓国では1990年代に入っても無形資産部門が増加しているため、シミュレートされたGDP成長率は、公表されたGDP成長率を上回っている。

表4を見て興味深いことは、有形資産深化の寄与率が、金融危機以降日韓でほとんど変わらないという点である。これは表1と大きく異なる点であるが、表1での投資は公共投資を含んでおり、日本は巨額の財政赤字を計上しているために、計測期間中公共投資が抑制されてきたことが、表1における日韓の投資の伸び率の大きな差になって表れている。また日本では労働投入量がマイナスであるのに対し、韓国では依然労働投入量がプラスとなっているため、資本深化率でみると、両者の値が接近するのである。

無形資産深化の寄与率についても、両国の動きは対照的である。日本では金融危機以降の無形資産深化の寄与率は、金融危機以前よりも低下しているのに対し、韓国では金融危機以降の方が、それ以前よりも無形資産深化の寄与率が高まっている。日本の方が韓国よりも無形資産への分配率が高く、労働投入量がマイナスに転じていることを考えると、無形資産の蓄積は、金融危機以降両国の間で大きな差が生じていると見られる。

最後にTFP成長率を比較してみよう。表4のTFP成長率は、労働や資本の質の変化も含んだ値であることや、無形資産部門が通常のGDPに加わっていることから、表1のTFP成長率よりは高めに計測される。特に無形資産部門が金融危機以降も成長している韓国では、TFP成長率は高く算出されている。こうした中で、韓国は金融危機以降TFP成長率をさらに高めており、かつての要素投入主導型の経済から脱却していることを示している。

表4 無形資産を考慮した日韓の成長会計

	日本		韓国	
	1990-97	1998-2004	1990-97	1998-2004
労働生産性成長率	2.11	1.73	6.05	4.17
資本深化の寄与率	1.55	1.01	3.43	1.06
有形資産深化の寄与率	1.19	0.75	3.20	0.67
無形資産深化の寄与率	0.36	0.25	0.23	0.39
TFP成長率	0.56	0.72	2.62	3.11

ただし、表4の結果は、韓国における効用関数のパラメータ ψ や、有形資産の償却率(δ_m)、有形資産や無形資産への分配率(θ 及び ϕ)を韓国の各デー

タを基に、McGrattan and Prescott (2009)の Technical appendix に従い導出した。こうした韓国のパラメータを日本と同じにした場合の韓国の成長会計が表 5 である。⁹ 表 5 をみると、有形資産への分配率が低下するため、有形資産の成長への寄与が低下し、その分 TFP 成長率が上昇する。このため、金融危機以前から韓国の TFP 上昇率は相当高かったという結果が得られる。

表5 無形資産を考慮した日韓の成長会計(パラメータを日本と同じにした場合)
(単位:%)

	日本		韓国	
	1990-97	1998-2004	1990-97	1998-2004
労働生産性成長率	2.11	1.73	6.05	4.17
資本深化の寄与率	1.55	1.01	2.16	0.79
有形資産深化の寄与率	1.19	0.75	1.79	0.38
無形資産深化の寄与率	0.36	0.25	0.37	0.41
TFP成長率	0.56	0.72	3.89	3.38

表 4 の結果に沿って日韓の経済成長の要因をまとめると、韓国は、金融危機以前は、要素投入、特に有形資産投入主導で経済成長や労働生産性の向上を図ってきたが、金融危機以降は、無形資産の蓄積や TFP の上昇が経済成長を牽引する経済へと体質を改善している。これに対して日本は、金融危機以前も以降も低迷が続いており、特に金融危機以降は、有形資産、無形資産両面で成長への寄与が低下している。

4. おわりに — 結論と今後の課題 —

1997年の金融危機・通貨危機を境として、日本と韓国の経済パフォーマンス、特に生産性の動向には大きな違いが見られる。日米間では、こうした経済パフォーマンスの差は、無形資産蓄積の差によって説明することができたが、同様の解釈が日韓間においても可能かどうかを検証した。ただ、韓国の場合、日米のような無形資産に関する詳細な統計を得ることはできないので、我々は、McGrattan and Prescott (2005a、2010b)のモデルを利用して、日韓経済のシミュレーションから両国の無形資産部門を推計した。

無形資産を考慮した McGrattan and Prescott (2005a、2010b)モデルのシミュレーションは、無形資産を考慮しないケースよりも良いパフォーマンスを示

⁹ ただし、この場合は労働時間のあてはまりは、McGrattan and Prescott (2005a、2010b)のパラメータを使用した場合よりも悪くなる。またこのケースでは、韓国の無形資産部門の比率が金融危機時を除いて 30%近くになる。これは無形資産部門の分配率を高く設定したことによるものだが、少し過大な推計になっていると考えられる。

している。このシミュレーションから計算される無形資産部門の割合は、日本が10%、韓国が7%程度である。日本の場合は、Fukao et al. (2009)が諸統計を使って推計した無形資産部門の値とほぼ整合的である。

このシミュレーションを使って、金融危機前後における経済成長の要因を比較すると、日本では金融危機を経て経済成長の鈍化が続いており、有形資産、無形資産とも寄与率が低下している。一方韓国では、金融危機以前は有形資産蓄積を中心とした要素投入型の経済成長であったが、金融危機後は無形資産の寄与率が上昇し、合わせてTFP上昇率もさらに加速しており、日本とは対照的な成長パターンとなっている。

金融危機後どのような経済政策をとるべきか、ということについては、日韓の金融危機を含む数々の金融危機、通貨危機の経験に加え、2008年にリーマン・ショックが起きたことで多くの経済学者の関心を呼んでいる。この問題に対して定説はないが、同時期に起きた日韓の金融危機後、韓国はいち早く高成長経済に復帰する一方日本経済の低迷が続いていることを考えると韓国のとった経済政策が妥当であったと評価できるであろう。韓国が1997、98年以降にとった経済政策は、IMFからの借入れによって海外からの流動性を確保した後、国内では徹底した構造改革を行ったことである。通貨危機以前の韓国のビジネス・システムは、日本的な終身雇用制度に加えて財閥支配が一般的であった。しかし通貨危機後こうした制度は急速に解体したため、一時的に日本を上回る失業率を記録したが、その後失業率は急速に低下している。通貨危機後の韓国における無形資産蓄積率の上昇は、こうした制度改革による人的資源や組織資本の蓄積が反映されていると考えられる。

リーマン・ショック後の米国もまずは非伝統的金融政策によって、国債以外の様々な金融資産の購入を通して金融システムの安定化を図った後は、新産業の創出へと経済政策の方向性を変えている。こうした金融危機のような金融市場を巻き込んだ大規模なショックが起きたときには、ケインズ政策を上回る非伝統的金融政策を素早くとり、その後金融システムが落ち着きを取り戻した後は、シュンペーター的な企業。産業レベルでの新陳代謝による成長政策をとる、ということが暗黙の了解になりつつある。日本は1990年代の初めにバブルの崩壊を経験し試行錯誤的な経済政策を繰り返してきたが、ここで述べたようなダイナミックな拡張的ケインズ政策とシュンペーター政策の組み合わせは、いまだ経済の停滞から脱しきれない日本にとって政策上有益な視点を与えている。勿論こうした分析には課題も多い、無形資産を考慮したMcGrattan and Prescott (2005a, 2010b)のモデルは、一種の中期循環モデルと捉える事が出来る。しかしながらこうした中期循環モデルのパフォーマンスは必ずしも良いとは言えない。例えば、Comin and Gertler (2006)の研究開発行動を含めた中期循

環モデルを日本に応用した Comin (2008)のシミュレーションは、1998年頃までの日本経済を良く説明しているものの、それ以降は説明力を失ってしまう。また、Arato and Yamada (2010)は、McGrattan and Prescott (2005b)に沿って、無形資産を考慮した企業資産の再取得価額を推計し、これと現実の企業価値との比率をとった Tobin の Q を推計している。しかしこの推計は 80 年代の企業価値のバブル的な高騰とその後のファンダメンタルズへの回帰を説明しているものの、無形資産の評価が実質利子率の与え方に大きく依存していることがわかっている。おそらく、本論文で利用した実質利子率を使用すると、日本の無形資産価値は相当に高く評価されるため、1990年代から今日にかけての Tobin の Q は、1 よりも相当低い値に止まると予想される。したがってこうした中期循環モデルについては、今後一層の改善が必要とされるだろう。

また本稿では、日韓を独立した経済として扱いシミュレーションを行った。しかし両国は地理的にも近く、物的な交流も盛んである。Hirata and Otsu (2010)は、Backus, Kehoe and Kydland (1994)の International Real Business Cycle Model を利用して、日本、韓国だけでなく、台湾も含めた国々の景気循環の検証を行っている。彼らの論文では、国際間の財の取引を含めた上で Business Cycle Accounting を行うと、閉鎖経済を前提とした場合の Business Cycle Accounting とは景気循環の要因が異なってくることが示されている。また両国間では、物的な交流だけでなく、人的な交流も盛んである。良く知られているように、三星電子が飛躍的に発展した背景には、1990年代から日本の技術者からの技術移転があったと言われている。こうした交流の中には、正式なライセンス契約として捉えられるものもあるが、人的交流を通じた製造ノウハウの移転と言う側面もある。これらはある意味では無形資産の国際移転とも言える。McGrattan and Prescott (2008, 2010a)は、こうした無形資産の国際移動にも着目し、従来の貿易統計の修正を提起しているが、日韓の生産性格差も、こうした無形資産の国際移動と言う観点からも捉えなおす必要があるだろう。

参考文献

- 岩井 克人 (1994) 「経済成長論」岩井 克人・伊藤 元重編『現代の経済理論』東京大学出版会
- 深尾 京司・乾 友彦・伊藤 恵子・金 榮慤・袁 堂軍(2009) “An International Comparison of the TFP Levels and Productivity Convergence of Japanese, Korean, Taiwanese and Chinese Listed Firms,” 『日中韓台企業の生産性と日韓の組織資本の比較分析』第4章、(社)日本経済研究センター
- 宮川 努・滝澤美帆・金榮慤(2010)「無形資産の経済学 ―生産性向上への役割を中心として―」日本銀行ワーキングペーパーシリーズ No.10-J-08
- 宮川 努・田中 賢治(2009)「設備投資分析の潮流と日本経済」深尾 京司編著『マクロ経済と産業構造』内閣府経済社会総合研究所
- Arato, H. and K. Yamada (2010), “Japan’s Intangible Capital and Valuation of Corporations in a Neoclassical Framework,” *Discussion Paper No. 772*, The Institute of Social and Economic Research, Osaka University.
- Backus, D, P. Kehoe, and F. Kydland, (1994), “Dynamics of the Trade Balance and the Terms of Trade : The J-Curve?” *The American Economic Review*, 84.
- Comin, D. (2008), “An Exploration of the Japanese Slowdown During the 1990s”, *NBER Working Paper no. 14509*.
- Comin, D., and M. Gertler (2006), “Medium Term Business Cycles”, *The American Economic Review*, 96, pp. 523-551.
- Corrado, C., C. Hulten, and D. Sichel.(2009), “ Intangible Capital and U.S. Economic Growth.” *Review of Income and Wealth* 55, pp. 658-660.
- Fukao, K., T. Miyagawa, K. Mukai, Y. Shinoda, and K. Tonogi, .(2009), ”Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth”. *Review of Income and Wealth* 55, pp.717-736.
- Hirata, H. and K. Otsu (2010), “Accounting for the Business Cycle Relationship between Japan and Asia,” presented at ESRI International Collaboration Projects 2009, June , 2010.
- Krugman, P. (1996), *Pop Internationalism*, The MIT Press, 山岡洋一訳『クルーグマンのよい経済学 悪い経済学』日本経済新聞社
- McGrattan, E., and E. Prescott (2005a), “ Expensed and Sweat Equity”, *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Working Paper no. 636*.
- McGrattan, E., and E. Prescott (2005b), “ Taxes, Regulations, and the Value of U.S. and U.K. Corporations”, *Review of Economic Studies*, 72, pp. 767-796.

- McGrattan, E., and E. Prescott (2008), “ Openness, Technology Capital, and Development”, *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report* no. 396.
- McGrattan, E., and E. Prescott (2009), “Unmeasured Investment and the Puzzling U.S. Boom in the 1990s”, *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Staff Report* no.369.
- McGrattan, E., and E. Prescott (2010a), “Technology Capital and the U.S. Current Account”, *American Economic Review*, 100(4), pp.1493-1522.
- McGrattan, E., and E. Prescott (2010b), “Unmeasured Investment and the Puzzling U.S. Boom in the 1990s”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2, pp.88–123
- Otsu, K. and H.K. Pyo (2009), “A Comparative Estimation of Financial Frictions in Japan and Korea,” *Seoul Journal of Economics* 21, pp. 95-121.
- Young, A. (1995), “The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience,” *Quarterly Journal of Economics*, 110, pp. 641-680.