

第4章

内需と人口変動のマクロ計量モデル分析

——韓国・台湾モデルの利用例——

渡 邊 雄 一

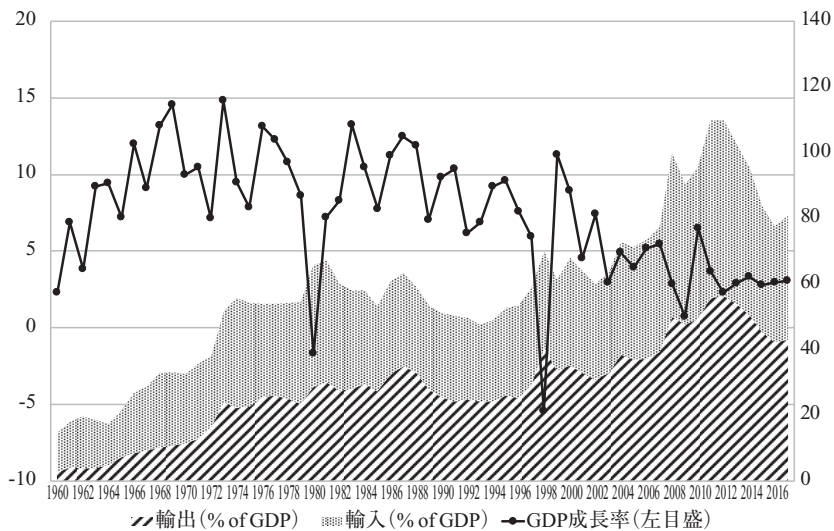
はじめに

韓国や台湾の経済発展は、狭小な国内市場（以下、台湾についても便宜的に「国」という用語を用いる）という制約条件から採用された輸出主導型の開発戦略によって、これまで支えられてきた。アジア通貨危機やリーマン・ショックによる世界同時不況を経た現在でも、輸出促進は近年の内需不振のなかで景気の底割れを防ぐ役割を果たしている。図 4-1 および図 4-2 に示されるように、実質 GDP 成長率が 10% を超えていたかつての高成長時代は過去のものとなり、韓国と台湾はともに近年の成長率が 3% 前後まで低減している。そうしたなかでも、両国の貿易依存度（財・サービス輸出入の対 GDP 比）は日本（2016 年現在で 31.3%）と比べても相当に高い水準を維持している。

しかし、長期的な経済成長を考える場合、生産要素で決定される供給能力だけでなく、市場における需要制約を考慮に入れることが重要になってくる。つまり、生産や貿易の利益が民間消費を中心とする国内需要の拡大にいかにつまび付くか、内需拡大を後押しする実質所得の向上などにいかに波及していくか、また所得増加を促す雇用施策や財政政策をいかに展開していくかなどを考えることが肝要である。

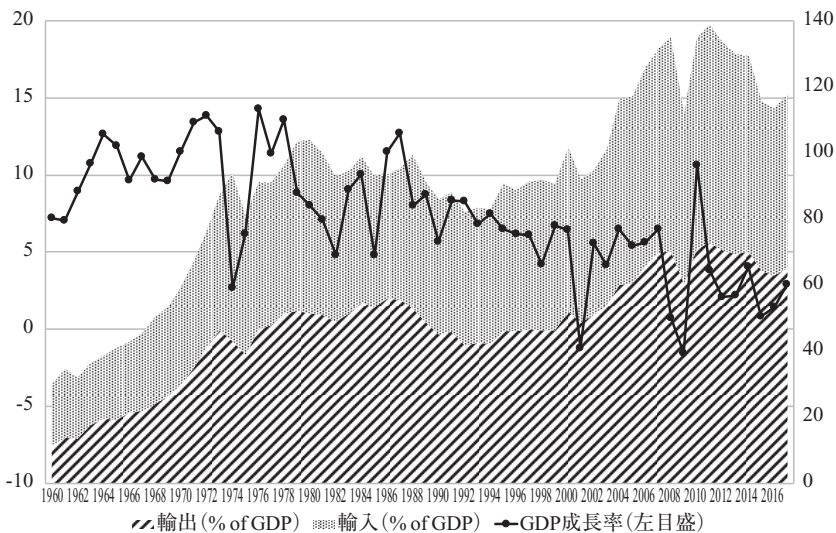
ところで、国内需要を構成する重要な項目である消費支出の長期変動は、

図 4-1 韓国の貿易依存度と実質経済成長率 (%)



(出所) World Bank, World Development Indicators.

図 4-2 台湾の貿易依存度と実質経済成長率 (%)



(出所) World Bank, World Development Indicators.

人口構造・規模や世帯構成・形成の変化といった人口学的な影響を受けるとされる。例えば、Fair and Dominguez (1991) はアメリカの年齢別人口分布の変化が消費や貯蓄、住宅投資などのマクロ経済変数に与える影響を分析している。また、大泉 (2007) はアジアの経済発展やその持続可能性について人口構造の変化 (人口ボーナスや少子高齢化) の側面から論じている。アジア通貨危機を経た 2000 年代以降の韓国や台湾では、出生率や人口増加率の低下、平均寿命の上昇などを背景として、日本と同様に少子高齢化の進展が広く認識されるようになった。また、将来の労働力人口の減少や潜在成長力の鈍化などマクロ経済への影響とあわせて、年金や医療といった社会保障費の財政負担増が懸念されるなか、福祉や社会保障、雇用の領域でさまざまな少子高齢化対策が講じられるようになってきた。

本章では、韓国と台湾の需要先決型 (ケインズ型) マクロ計量モデルを用いて、人口変動などが国内需要の形成に及ぼす効果を検証し、少子高齢化や財政制約に直面する東アジアの内需拡大の方向性について考える。具体的には、韓国と台湾における少子高齢化の進展や人口規模の変化 (人口変動ショック)、労働力人口の変化などをシミュレーションして、その国内需要 (所得水準、民間消費、資本形成、輸入など) への影響を分析する。

本章の構成は、以下の通りである。第1節では、本章で扱う韓国と台湾の需要決定型マクロ計量モデルの概要について、構造方程式体系に基づく定式化やモデルの構造および特徴を明らかにする。第2節では、第1節で構築された両国のモデルにおける構造方程式の推定結果を考察するとともに、1人当たり民間消費関数から推定されたパラメータを利用して、年齢別の相対的消費水準を分析する。また、実際にマクロ計量モデルを解いた結果について、それらの挙動やパフォーマンスを確認する。第3節では、マクロ計量モデルのシミュレーション分析として、モデルに人口変動ショックや労働力率の変化を与えて内需項目や国内価格、財政部門に及ぼす影響を検証する。最後に、本章のまとめと今後の課題を記す。

第1節 韓国・台湾モデルの概要

東アジアの各国モデルのうち、韓国と台湾の需要決定型マクロ計量モデルについては、アジア経済研究所での研究成果（例えば、植村（2010）、渡辺（2012; 2013; 2014）、渡邊（2016）など）として、これまでも作成されてきた¹⁾。本節では、これらの先行研究で示されたモデルの構造や特徴を参考にして、各国のモデルを構築する。なお、構造方程式体系に基づく定式化の詳細および変数名の一覧表は章末の補論に示されている。ここでは韓国モデルと台湾モデルの構造と特徴について説明する。

両国のモデルは需要決定型であるように、GDPが消費や投資、輸出入などの需要項目の積み上げとして決定される。一方で、資本ストックと労働力人口によって決定される潜在GDPを供給型関数と定義することで、モデル内では実質GDPとの需給ギャップ（需要圧力）やGDPデフレーターなどの価格変数変動する構造になっている。なお、ここでの潜在GDPは実質GDPの対数系列をトレンド変数で回帰し、その理論値を指数変換した値として表される。

構造方程式のなかの1人当たり民間消費関数は、GDPから実質税収を控除した1人当たり可処分所得や消費者物価（韓国の場合は一般物価との相対価格）、および15～89歳人口の構成比率から導出される指標であるZ1とZ2の人口変数²⁾によって説明される定式化を行っている。民間投資関数は資本ストック調整型とし、GDPや実質化された銀行貸出（韓国では変化率）で説明されるとしている。なお、民間投資関数はAR(1)モデルによる推定を行う。ここでの総資本ストック系列について、韓国の場合は韓国銀行によ

1) 韓国と台湾を対象としたマクロ計量モデルのこれまでの開発事情や利用方法の詳細については、渡邊（2018）を参照されたい。

2) Fair and Dominguez（1991）に示される方法によって算出した。具体的な算出方法については、本書第2部第6章補論を参照されたい。

て公開されている非金融生産資産額のデータを用いており³⁾、推定式では総投資や前期までの資本蓄積で決まるとしている。台湾の場合には、植村・石田・渡邊（2018）で示される推計方法に依拠して初期値や資本減耗率（5%）を決めている。輸入関数については、GDPや輸入物価によって説明するシンプルな定式化を行っている。

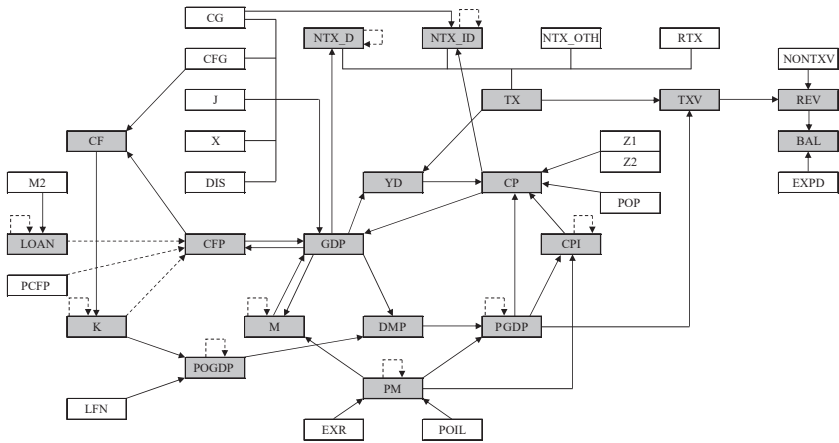
価格ブロックの中心を構成するGDPデフレーターは、需要圧力と輸入価格で説明されるとしている。また、消費者物価は国内一般物価および輸入物価の変化で説明される定式化を行うとともに、輸入デフレーターは為替レートと国際原油価格（為替レートによる調整）の変化で説明する内生化を試みている。

金融部門では、銀行貸出が貨幣供給量（M2）で決定されるとしている。財政ブロックではまず、実質化された直接税収入がGDPの、間接税収入が民間消費と政府消費の和の関数として定式化されている。それらを合算して総税収が定義され（韓国ではその他国税収入と地方税収も含む）、さらに名目値に戻した総税収と非税収の総和（総歳入）と総歳出との差額によって財政収支が定まる構造になっている。

以上の韓国モデルと台湾モデルの全体構造および各変数間の関連性について図式化したものは、図4-3および図4-4のフローチャートに示される。なお、各方程式の推定に使用するデータは、韓国については韓国銀行『国民勘定』および韓国統計庁『将来人口推計』、台湾については中華民国行政院主計總處『國民所得統計』および中華民国國家發展委員會『中華民國人口推估』を用いている。

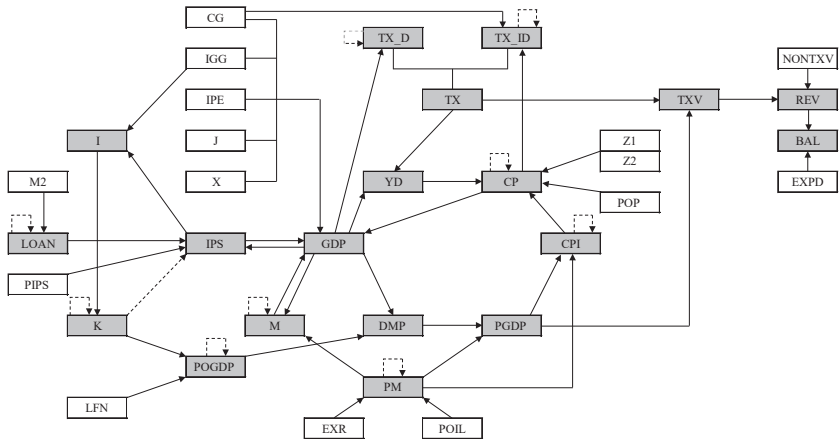
3) 韓国の総資本ストック系列について、植村・石田・渡邊（2018）で示される方法を用いて推計を行った結果、韓国銀行による公開データは資本減耗率5%での推計値に近似している。

図 4-3 韓国モデルのフローチャート



■ 内生変数 □ 外生変数 -----> 1 期前ラグ
(出所) 筆者作成。

図 4-4 台湾モデルのフローチャート



■ 内生変数 □ 外生変数 -----> 1 期前ラグ
(出所) 筆者作成。

第2節 モデルの推定結果とパフォーマンス

本節では、前節で定式化された韓国モデルと台湾モデルにおける構造方程式の推定結果を考察した後、1人当たり民間消費関数から推定されたZ1とZ2のパラメータを利用して、年齢別の相対的消費水準を分析する。そして、実際に両国のマクロ計量モデルを解いた結果について、それらの挙動やパフォーマンスを評価する。

2-1. 韓国モデルの推定結果（変数名一覧表は本章末の補論を参照）

1人当たり民間消費（1980-2016）

定数項	LOG(YD/POP)	LOG(CPI/PGDP)	Z1	Z2	D9809
0.391	0.626*	-0.775*	0.171*	-0.002*	-0.040*
(1.59)	(9.59)	(-3.64)	(4.12)	(-3.91)	(-2.26)

(* 5%, ** 10%有意水準。以下同様)

(上段は回帰係数, かつこ内はt値を表す。以下同様)

自由度修正済み決定係数	0.998
F値	3253.8
DW	0.998

民間投資（1980-2016）

定数項	LOG(GDP)	LOG(K(-1))	DLOG(LOAN(-1)/PCFP(-1))	AR(1)
-3.675	2.064*	-0.824*	0.173*	0.933*
(-0.73)	(9.74)	(-2.38)	(2.41)	(10.26)

自由度修正済み決定係数	0.995
F値	1509.7
DW	1.107

総輸入 (1971-2016)

定数項	LOG(GDP)	LOG(PM)	LOG(M(-1))	D9809
-2.808*	0.518*	-0.091*	0.666*	-0.198*
(-4.48)	(4.90)	(-2.27)	(9.24)	(-3.75)
自由度修正済み決定係数	0.997			
F 値	4046.7			
Durbin's h	1.246			

総資本ストック (1971-2016)

定数項	LOG(CF)	LOG(K(-1))
0.559*	0.136*	0.851*
(32.38)	(14.42)	(102.92)
自由度修正済み決定係数	1.000	
F 値	317088.7	
Durbin's h	3.240	

潜在 GDP (1971-2016)

定数項	LOG(K/LFN)	LOG(POGDP(-1)/LFN(-1))
0.008	0.015*	0.992*
(0.89)	(2.40)	(110.44)
自由度修正済み決定係数	1.000	
F 値	68370.5	
Durbin's h	0.677	

GDP デフレーター (1971-2016)

定数項	DMP	D(PM)	PGDP(-1)
-0.011	0.033*	0.063*	0.999*
(-0.97)	(2.98)	(2.46)	(194.62)

自由度修正済み決定係数	0.999
F 値	13070.9
Durbin's h	3.627

消費者物価指数 (1971-2016)

定数項	D(PGDP)	D(PM)	CPI(-1)
0.004	0.544*	0.088*	1.009*
(1.64)	(6.90)	(5.68)	(345.19)

自由度修正済み決定係数	1.000
F 値	40844.4
Durbin's h	2.514

輸入デフレーター (1971-2016)

定数項	D(EXR)	D(POIL/EXR)	PM(-1)
0.009	0.702*	0.228*	0.988*
(0.66)	(9.54)	(7.09)	(49.79)

自由度修正済み決定係数	0.982
F 値	831.0
Durbin's h	-0.219

銀行貸出 (1971-2016)

定数項	LOG(M2)	LOG(LOAN(-1))	D98
0.522*	0.070**	0.895*	-0.172*
(12.33)	(1.83)	(22.02)	(-2.89)

自由度修正済み決定係数	0.999
F 値	22918.8
Durbin's h	1.801

直接税収入 (1971-2016)

定数項	LOG(GDP)	LOG(NTX_D(-1))
-1.641*	0.329*	0.740*
(-3.39)	(3.77)	(10.83)
自由度修正済み決定係数	0.994	
F 値	3951.9	
Durbin's h	-0.629	

間接税収入 (1971-2016)

定数項	LOG(CP+CG)	LOG(NTX_ID(-1))	D98
-1.069*	0.299*	0.731*	-0.276*
(-2.20)	(2.94)	(8.79)	(-4.48)
自由度修正済み決定係数	0.996		
F 値	3388.1		
Durbin's h	3.071		

上記の推定結果は概ね、期待される符号条件を標準的な有意水準をもって満たしている。例えば、1人当たり民間消費関数や民間投資関数、輸入関数では(可処分)所得水準と、直接・間接税収入関数でも所得や消費水準と同符号をもつことが有意に保証されている。また、1人当たり民間消費関数や輸入関数における価格変数の係数は有意な負の値をとっており、物価上昇が民間消費や輸入を抑制する構造になっている。民間投資関数においても、前期までの資本蓄積が投資の過熱を抑制する仕組みになっている。GDPデフレーターなどの価格関数についても、需要圧力をはじめ各価格変数と同符号をもつことが有意に保証される結果を得ている。

ただし、民間消費関数や民間投資関数のダービン・ワトソン統計量(DW stat.)は1前後と低いことには注意する必要がある。また、Durbin's h統計量は漸近的に標準正規分布に従うので、この値が1.96以上になると1階の

系列相関が0であるという帰無仮説を棄却することになる。推定結果からはGDPデフレーターや消費者物価指数、間接税収入などの関数でDurbin's h統計量の値が高くなっていることに注意する必要があるが、ここではこれらの定式化を採用することとする。

2-2. 台湾モデルの推定結果（変数名一覧表は本章末の補論を参照）

1人当たり民間消費（1982-2016）

定数項	LOG(YD/POP)	LOG(CPI)	Z1	Z2	LOG(CP(-1)/POP(-1))
1.490*	0.382*	-0.811*	-0.412*	0.006*	1.162*
(3.25)	(4.37)	(-4.07)	(-3.74)	(3.56)	(11.34)
自由度修正済み決定係数	0.999				
F値	5142.8				
Durbin's h	1.330				

民間投資（1982-2016）

定数項	LOG(GDP)	LOG(K(-1))	LOG(LOAN/PIPS)	D09	AR(1)
-3.429**	2.221*	-1.312*	0.410**	-0.060	0.885*
(-1.74)	(4.80)	(-3.46)	(1.72)	(-0.76)	(7.55)
自由度修正済み決定係数	0.990				
F値	589.7				
DW	1.680				

総輸入（1982-2016）

定数項	LOG(GDP)	LOG(PM)	LOG(M(-1))	D0109
-1.848*	0.706*	-0.427*	0.465*	-0.144*
(-4.26)	(4.90)	(-4.45)	(4.31)	(-3.37)
自由度修正済み決定係数	0.994			
F値	1349.1			
Durbin's h	1.561			

潜在 GDP (1982-2016)

定数項	LOG(K/LFN)	LOG(POGDP(-1)/LFN(-1))
0.020*	0.020*	0.987*
(2.51)	(2.90)	(103.89)
自由度修正済み決定係数	1.000	
F 値	69614.0	
Durbin's h	0.766	

GDP デフレーター (1998-2016)

定数項	DMP	PM
1.312*	0.096*	-0.393*
(21.69)	(2.51)	(-11.36)
自由度修正済み決定係数	0.928	
F 値	116.3	
DW	1.248	

消費者物価指数 (1982-2016)

定数項	D(PGDP)	D(PM)	CPI(-1)
0.008	0.322*	0.186*	1.003*
(0.74)	(3.54)	(4.60)	(86.60)
自由度修正済み決定係数	0.996		
F 値	2955.5		
Durbin's h	0.374		

輸入デフレーター (1982-2016)

定数項	D(EXR)	D(POIL/EXR)	PM(-1)
0.033	0.271*	0.296*	0.959*
(1.29)	(3.93)	(9.05)	(29.47)

自由度修正済み決定係数	0.965
F 値	311.5
Durbin's h	-0.130

銀行貸出 (1982-2016)

定数項	DLOG(M2)	LOG(LOAN(-1))
-0.452	1.504*	1.043*
(-1.48)	(3.50)	(35.89)

自由度修正済み決定係数	0.997
F 値	4916.6
Durbin's h	2.726

直接税収入 (1982-2016)

定数項	LOG(GDP)	LOG(TX_D(-1))	D09
-2.086*	0.529*	0.582*	-0.205**
(-2.57)	(2.97)	(4.43)	(-1.84)

自由度修正済み決定係数	0.980
F 値	564.1
Durbin's h	0.729

間接税収入 (1982-2016)

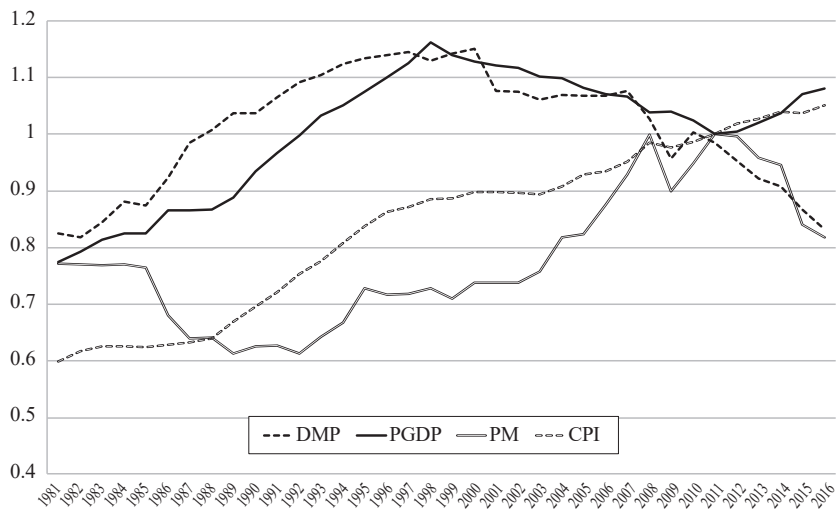
定数項	LOG(CP+CG)	LOG(TX_ID(-1))	D01
0.775**	0.152**	0.671*	-0.468*
(1.95)	(1.85)	(4.38)	(-4.35)

自由度修正済み決定係数	0.887
F 値	90.4
Durbin's h	-1.078

台湾モデルにおいても上記の推定結果は概ね、期待される符号条件を標準的な有意水準をもって満たしている。韓国モデルと同様に、1人当たり民間消費関数や民間投資関数、輸入関数では(可処分)所得水準と、直接・間接税収関数でも所得や消費水準と同符号をもつことが有意に保証されている。また、1人当たり民間消費関数や輸入関数における価格変数の係数は有意な負の値をとるほか、民間投資関数においても前期までの資本蓄積が投資の過熱を抑制する構造になっている。なお、Durbin's h 統計量は銀行貸出の関数でのみ高い値を示している。

ところで、台湾のGDPデフレーターの動きは1980年代以降、1998年にかけて上昇していったが、1999年から2011年まではデフレ傾向が続き、それ以降は再び上昇している(図4-5)。そのため、GDPデフレーター関数については全期間の線形回帰では不安定になることから、推定期間を1998年以降に限定している。さらに輸入物価とは逆向きの動きをしてきたというデータ特性上、輸入価格の係数は有意な負の値をとる形になっている。

図4-5 台湾の価格指数の推移



(出所) 中華民国行政院主計總處『國民所得統計』。

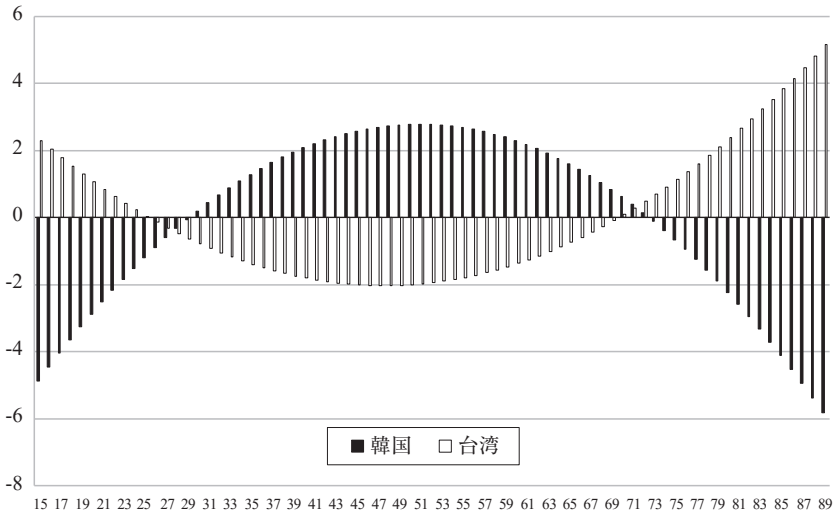
2-3. 年齢別消費水準

次に、1人当たり民間消費関数から推定されたZ1とZ2のパラメータを用いて、年齢別の相対的消費水準を分析する（Z1、Z2の算出方法及び解釈については第6章補論を参照）。Fair and Dominguez（1991）で提示されたZ1とZ2の人口変数は、年齢階層（の数）とそれらの人口構成比率の関数になる。そして、2次項Z2の係数の符号が負であれば現役世代や壮年層の消費が相対的に旺盛で、逆に正であれば若年層や高齢層が相対的に多く消費するという性質もっている。実際に両国の民間消費関数から推定されたZ2のパラメータの符号をみると、韓国では有意に負であるのに対して、台湾では有意に正という結果が得られている。

これらZ1とZ2のパラメータおよび定数項の係数を用いて、15～89歳の各年齢の消費水準を計算したものが図4-6で示される。ここで、各年齢の数値の大小を韓台間で直接比較することに意味はないが、両国でその形状が大きく異なることは特筆される。韓国ではZ2の係数が負の値をとるため、現役世代や壮年層の消費水準が相対的に高く、20歳代までの若年層や70歳代以上の高齢者の消費水準が低い、上に凸の形状（逆U字型）を示している（30～72歳で正の値をとる）。韓国では公的年金をはじめとする老後の社会保障制度が成熟していないため、稼得能力に乏しい高齢者の相対的貧困率が高く、また若年層の就業難や高い失業率も問題となっている現実をこの形状はうまく描写していると考えられる。

一方、台湾ではZ2の係数が正の値をとるため、働き盛りの現役世代や壮年層は消費を抑制して貯蓄を多く行うことで消費水準は相対的に低くなる、下に凸の形状（U字型）を示している（26～69歳で負の値をとる）。現役世代と比べて高齢層は貯蓄を取り崩して生活すると考えられるため、その消費水準は相対的に高くなるという結果は、いわゆる「ライフサイクル仮説」と整合的であるといえよう。このような韓台間での年齢別消費水準の形状の違いは、次節で行うモデルのシミュレーション結果に大きく影響を及ぼすことが予想される。

図 4-6 韓国と台湾の年齢別消費水準



(出所) 筆者推計。

(注) 各年齢の消費水準は定数項で除して調整済み。

2-4. モデルのパフォーマンス

韓国モデルと台湾モデルともに、2010～2016年の期間で解くこととする。韓国と台湾は2000年代後半のリーマン・ショックの影響を大きく受けたが、その後一時的にV字回復を遂げた。モデルを解く際には乱高下がみられたその期間を除外し、低成長時代に入った2010年代に限定する。各モデルの解法にはEViews Ver.10を使用した。モデルのパフォーマンスを確認するには、モデルで解かれた内生変数の基本解（ベースケース）と実績値を比較する必要がある。モデルの精度を測るうえで用いられる代表的な指標として、平均平方誤差率（RMSE ratio）があるが、以下の表 4-1 および表 4-2 は各モデルにおける主要な内生変数の平均平方誤差率を示している。

表 4-1 韓国モデルの平均平方誤差率

GDP	CP	CFP	M	POGDP	K	DMP
0.0952	0.0752	0.2089	0.0123	0.0109	0.0309	0.0967
PGDP	CPI	PM	LOAN	NTX_D	NTX_ID	TXV
0.0106	0.0077	0.0544	0.0573	0.0633	0.0936	0.0482

(出所) 筆者推計。

表 4-2 台湾モデルの平均平方誤差率

GDP	CP	IPS	M	POGDP	K	DMP
0.0657	0.0489	0.1312	0.0355	0.0044	0.0155	0.0637
PGDP	CPI	PM	LOAN	TX_D	TX_ID	TXV
0.0144	0.0071	0.0130	0.0272	0.1002	0.0367	0.0552

(出所) 筆者推計。

韓国モデルの平均平方誤差率をみると、民間投資が20%以上とやや不安定な動きをしているが、モデルの基本解が発散していく状況ではない。それに引っ張られる形でGDP、そして需要圧力もやや高い値となっている。ただし、それら以外では全体的にパフォーマンスは概ね良好であると考えられる。台湾モデルの平均平方誤差率でも、民間投資が13%程度（直接税収入も10%）とやや高いものの、それ以外では安定的に実績値を追跡できているといえよう。台湾モデルの挙動は、韓国モデルよりも比較的安定していると判断される。

第3節 シミュレーション分析

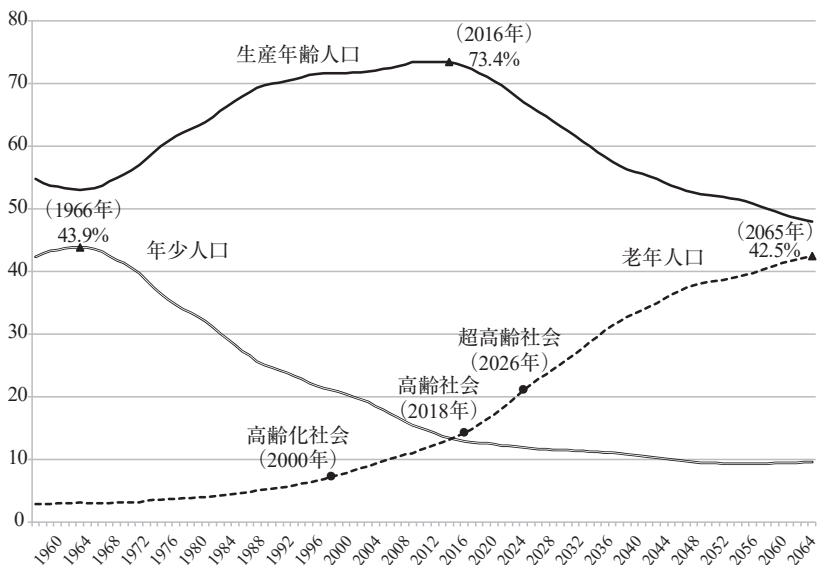
本節では、前節までで構築した韓国モデルと台湾モデルを用いて、人口変動などが国内需要の形成に及ぼす効果を検証する。具体的には、両国における少子高齢化の進展や人口規模の変化（人口変動ショック）、また供給面にお

ける制約として労働力率の変化などを仮定して、それらシナリオの国内需要（所得水準、民間消費、資本形成、輸入など）に与える影響について分析する。

実際のシミュレーションに入る前に、韓国と台湾の長期の人口動態を将来推計も含めてみてみよう。韓国の総人口のピークは中位推計で2031年になる見込みで、その後は人口減少社会に突入する。生産年齢人口（15～64歳）は韓国では2016年ですでにピークアウトになっており、2020年代に入ると急減していくと見込まれている。一方、台湾の総人口は韓国より10年早い2021年にピークを迎えるとされ、生産年齢人口でも韓国とほぼ同時期の2015年にピークアウトしている。

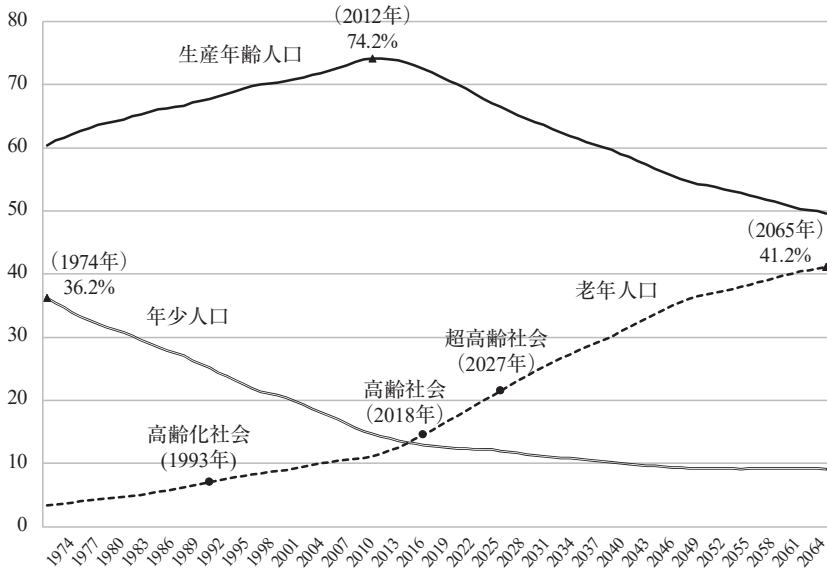
下の図4-7および図4-8は、両国における年齢集団別の人口比率を示している。韓国では生産年齢人口比率のピークは規模と同様に2016年に迎えているが、2060年代に入ると50%を下回る水準まで急激に低下していく。

図 4-7 韓国の年齢集団別人口比率の推移（%）



（出所）韓国統計庁『将来人口推計』。

図 4-8 台湾の年齢集団別人口比率の推移 (%)



(出所) 中華民國國家發展委員會『中華民國人口推估』。

台湾でもすでに2012年の生産年齢人口比率のピークを過ぎており、2065年には50%を割り込むことが予想されている。老年人口比率で示される高齢化率の推移は、高齡化社会（高齢化率7%）→高齡社会（同14%）→超高齡社会（同21%）への移行が韓国では2000年→2018年→2026年、台湾では1993年→2018年→2027年となっている。台湾では高齡化社会から高齡社会までの移行年数が韓国よりも長かったが、両国は超高齡社会まではほぼ同じ年数を辿るとされる。また、2060年代に入ると両国の高齡化率は40%を超える水準まで上昇していく⁴⁾。

4) 2007年に超高齡社会に突入して久しい日本であるが、高齢化率は2050年代以降は40%を上回らない水準で安定的に推移していくとみられ、2065年時点では38.4%と推計されている（国立社会保障・人口問題研究所）。

3-1. 人口変動ショック

ここでのシミュレーションでは、両国の人口構造を10年または20年前倒しすると仮定する。つまり、モデルを解く2010～2016年の期間の人口構造を2020～2026年または2030～2036年のものに置き換えるという人口変動ショックを与える。同期間の人口規模の変化および人口構造の変化に対応したZ1とZ2の推移は、表4-3および表4-4に示される通りである。

シミュレーション期間内の高齢化率の推移は、10年前倒しシナリオで韓国では10.83%（2010年）→13.20%（2016年）から15.65%（2020年）→21.08%（2026年）に変更される。一方、台湾では10.74%（2010年）→13.20%（2016年）から16.03%（2020年）→20.74%（2026年）に変更される。20年前倒しシナリオでは、韓国で24.47%（2030年）→29.65%（2036年）に、台湾では23.88%（2030年）→27.91%（2036年）に変更される。両国の高齢化率のショックはほぼ同等であるが、韓国のほうが台湾よりも若干高齢化のスピードが速い。

表4-3 韓国の人口規模の変化およびZ1・Z2の推移

	ベースケース				10年前倒しシナリオ		
	POP(千人)	Z1	Z2		POP(千人)	Z1	Z2
2010	49554.112	-8.974	-781.493	2020	51973.817	-5.123	-514.865
2011	49936.638	-8.665	-760.128	2021	52123.644	-4.673	-483.274
2012	50199.853	-8.331	-736.954	2022	52261.368	-4.251	-452.843
2013	50428.893	-7.991	-713.459	2023	52388.225	-3.858	-423.460
2014	50746.659	-7.623	-688.267	2024	52504.489	-3.452	-393.326
2015	51014.947	-7.261	-662.749	2025	52609.988	-3.054	-363.566
2016	51245.707	-6.876	-635.337	2026	52704.191	-2.691	-335.116
20年前倒しシナリオ							
	POP(千人)	Z1	Z2				
2030	52941.342	-1.218	-217.597				
2031	52957.605	-0.843	-187.096				
2032	52956.398	-0.480	-157.706				
2033	52936.181	-0.121	-127.940				
2034	52895.629	0.252	-96.052				
2035	52833.722	0.615	-64.433				
2036	52749.649	0.987	-31.215				

(出所) 筆者推計。

表 4-4 台湾の人口規模の変化および Z1・Z2 の推移

	ベースケース				10年前倒しシナリオ		
	POP(千人)	Z1	Z2		POP(千人)	Z1	Z2
2010	23162.123	-9.022	-771.223	2020	23610.230	-5.483	-540.653
2011	23224.912	-8.732	-752.385	2021	23614.052	-5.067	-512.326
2012	23315.822	-8.444	-733.230	2022	23613.775	-4.653	-483.343
2013	23373.517	-8.075	-710.252	2023	23609.086	-4.233	-453.509
2014	23440.278	-7.708	-686.382	2024	23599.316	-3.815	-423.377
2015	23492.074	-7.442	-668.266	2025	23585.049	-3.363	-391.336
2016	23539.816	-7.085	-645.473	2026	23566.080	-2.971	-361.420

	20年前倒しシナリオ		
	POP(千人)	Z1	Z2
2030	23425.569	-1.611	-249.472
2031	23370.390	-1.285	-221.643
2032	23306.511	-0.944	-192.778
2033	23233.717	-0.594	-163.280
2034	23151.674	-0.247	-133.546
2035	23059.425	0.108	-102.506
2036	22956.948	0.444	-72.835

(出所) 筆者推計。

人口規模の推移については、10年前倒しシナリオで韓国では4955万4000人(2010年)→5124万6000人(2016年)から5197万4000人(2020年)→5270万4000人(2026年)に変更されることで人口増加圧力が高まる。一方、台湾の人口規模の推移は2316万2000人(2010年)→2354万人(2016年)から2361万人(2020年)→2356万6000人(2026年)に変更されるので、若干の人口増加圧力と同時に前述のように2022年から人口減少に転じる変化となる。20年前倒しシナリオでは、韓国では5294万1000人(2030年)→5275万人(2036年)と依然として人口増加圧力がかかるものの、2032年からは少しずつ人口減少に転じていく。台湾では2342万6000人(2030年)→2295万7000人(2036年)に変更され、10年前倒しシナリオよりも人口減少が加速する形となる。

表 4-5 および表 4-6 は、上記の人口変動ショックを与えてモデルを解いたシミュレーション結果(ベースケースとの乖離度)を示している。韓国モデ

表 4-5 韓国モデルのシミュレーション結果① (人口変動ショック)

(%)

	GDP_1	GDP_2	GDP/POP_1	GDP/POP_2	CP_1	CP_2	CFP_1	CFP_2	M_1	M_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	16.699	11.250	11.266	4.132	18.751	13.083	37.540	24.614	8.330	5.679
2011	-1.952	-2.762	-6.066	-8.309	4.225	1.044	-6.949	-7.625	4.399	2.251
2012	2.189	-0.036	-1.842	-5.239	7.220	1.994	2.541	-1.121	4.068	1.474
2013	1.548	-0.891	-2.250	-5.585	6.135	0.042	1.271	-2.601	3.511	0.512
2014	1.227	-1.928	-2.162	-5.912	5.234	-2.411	0.776	-4.344	2.972	-0.667
2015	1.064	-2.401	-2.001	-5.760	4.602	-4.316	0.628	-4.832	2.529	-1.690
2016	0.613	-3.102	-2.172	-5.865	3.532	-6.487	-0.124	-5.809	1.999	-2.729

	DMP_1	DMP_2	PGDP_1	PGDP_2	CPI_1	CPI_2	TXV_1	TXV_2	BAL_1	BAL_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	16.632	11.206	0.572	0.385	0.309	0.209	3.585	2.471	36.561	25.206
2011	-2.044	-2.819	0.488	0.281	0.266	0.153	2.801	1.580	25.820	14.568
2012	2.058	-0.109	0.537	0.273	0.292	0.149	2.980	1.353	27.428	12.454
2013	1.387	-0.970	0.565	0.244	0.308	0.134	2.984	0.938	25.198	7.922
2014	1.038	-2.005	0.583	0.195	0.319	0.109	2.828	0.299	29.543	3.119
2015	0.851	-2.467	0.599	0.141	0.329	0.081	2.627	-0.350	90.775	-12.079
2016	0.381	-3.150	0.601	0.077	0.331	0.047	2.366	-1.054	161.485	-71.906

(出所) 筆者推計。

(注) _1 および _2 は、それぞれ 10 年前倒しシナリオ、20 年前倒しシナリオを示す。

表 4-6 台湾モデルのシミュレーション結果① (人口変動ショック)

(%)

	GDP_1	GDP/POP_1	CP_1	IPS_1	M_1
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-1.454	-3.324	-2.753	-3.201	-1.028
2011	-3.995	-5.577	-8.379	-8.379	-3.302
2012	-6.419	-7.600	-14.549	-12.846	-6.053
2013	-8.144	-9.061	-19.797	-15.599	-8.515
2014	-9.368	-9.978	-24.419	-17.182	-10.490
2015	-10.611	-10.964	-29.005	-18.717	-12.255
2016	-10.733	-10.832	-31.876	-18.108	-13.147

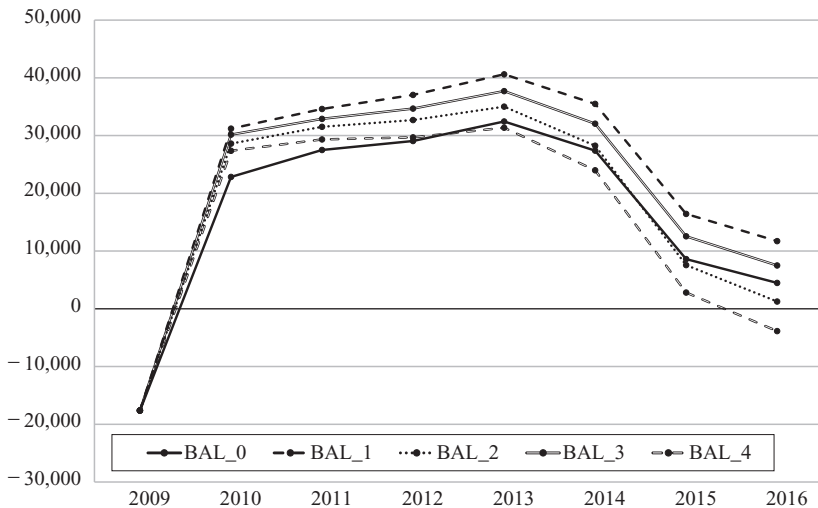
	DMP_1	PGDP_1	CPI_1	TXV_1	BAL_1
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-1.449	-0.144	-0.049	-0.746	4.118
2011	-3.976	-0.378	-0.123	-2.448	18.959
2012	-6.374	-0.568	-0.183	-4.609	35.340
2013	-8.059	-0.691	-0.221	-6.738	174.536
2014	-9.228	-0.774	-0.248	-8.661	291.590
2015	-10.405	-0.747	-0.249	-10.364	-3394.631
2016	-10.447	-0.697	-0.232	-11.523	143.007

(出所) 筆者推計。

(注) _1 は 10 年前倒しシナリオを示す。

ルでは、人口増加に伴って相対的な消費水準が正の値をとる年齢層の割合も増加することで、10年前倒しシナリオではGDPが一時的に17%近く、民間消費は19%近く、民間投資に至っては37%程度まで増大する。直後の反動減の後には、増加幅は緩やかに低減していく。20年前倒しシナリオでも同様の動きがみられるが、急速な高齢化によって相対的な消費水準が負の値をとる高齢層割合が増加することで、GDPや民間消費など内需項目は減少に転じていく。輸入においても両シナリオで、GDPや民間消費と同様の動きが反映されていく。なお、1人当たりGDPの動きもGDP全体と同様の傾向をもつが、人口増加圧力によって減少傾向が続く結果となる。GDPが増大する局面では需要圧力が増大していくことで物価水準も上昇するが、GDPの減少局面では需要圧力は低下し、それに応じて物価上昇も緩和される。また、

図4-9 韓国モデルにおける財政収支の変化（各シミュレーション結果）
（単位：10億ウォン）



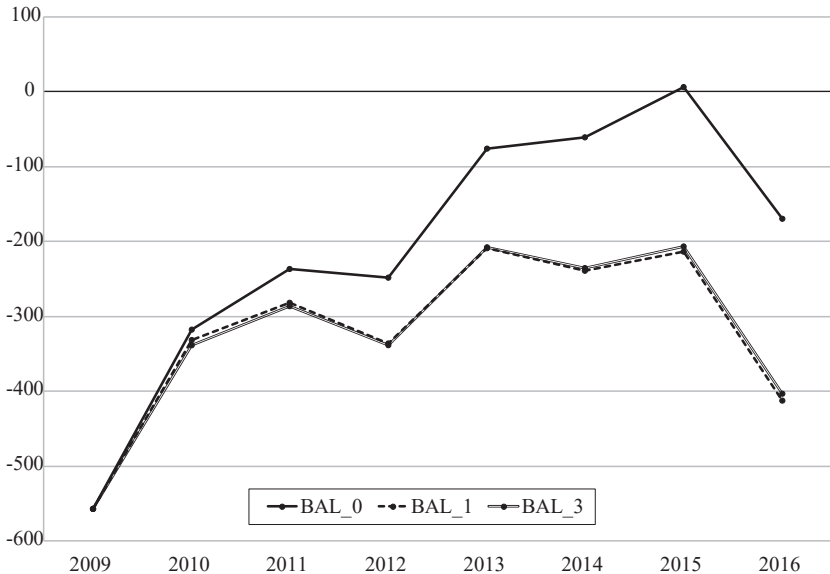
（出所）筆者推計。

（注）BAL_0はベースケース，BAL_1は10年前倒しシナリオで人口変動ショックのみ，BAL_2は20年前倒しシナリオで人口変動ショックのみ，BAL_3は10年前倒しシナリオで人口変動ショック+労働力の維持，BAL_4は20年前倒しシナリオで人口変動ショック+労働力の維持を示す。

GDPや民間消費が増大する局面では全体の税収も上がり、黒字基調の財政収支はさらに好転する(図4-9)。しかし、20年前倒しシナリオではGDPや内需の減少によって最終的には税収減に陥り、それによって財政黒字は縮小する(図4-9)。

台湾モデルでは10年前倒しシナリオの結果は得られたものの、20年前倒しシナリオではシミュレーション解が収束しない結果となった。20年前倒しシナリオでの人口変動ショックは、現状の台湾モデルには負荷が過大であることが考えられる。したがって、ここでは10年前倒しシナリオでのシミュレーション結果のみを考察するが、台湾モデルでは概して韓国モデルとは逆方向の結果となっている。台湾でも若干の人口増加圧力がかかるが、相対的消費水準の形状がU字型であるために負の値をとる年齢層割合の増加によ

図4-10 台湾モデルにおける財政収支の変化(各シミュレーション結果)
(単位:10億新台幣ドル)



(出所) 筆者推計。

(注) BAL_0はベースケース、BAL_1は10年前倒しシナリオで人口変動ショックのみ、BAL_3は10年前倒しシナリオで人口変動ショック+労働力の維持を示す。

て、民間消費は最終的に約 32%，GDP 全体や 1 人当たり GDP は約 11% まで減少する。GDP の動きは民間投資や輸入にも影響を与え、同様の減少傾向が波及していく。GDP の減少によって、需要圧力の低下とともに物価水準の下落が引き起こされる。また、内需の減退によって全体の税収も減少傾向が続き、赤字基調の財政収支はさらに悪化する（図 4-10）。

3-2. 労働力率の維持

前のシミュレーションは両国の人口構造を 10 年または 20 年前倒しして行ったが、その際の労働力人口には変化を与えなかった。人口変動ショックによって人口成長や少子高齢化が進行して 15 歳以上人口が増加したにもかかわらず、労働力人口に変化を与えないということは労働力率は逆に減少したことを意味していた。実際に、2010～2016 年の労働力率は韓国では 60.03～61.77%，台湾では 56.66～57.49%であったが、例えば 10 年前倒しシナリオでのシミュレーションでは韓国が 54.97～59.06%，台湾は 53.68～56.67%に下がった状態であった（表 4-7 および表 4-8 を参照）。そこで、ここでは両国の人口構造の 10 年または 20 年前倒しに加えて、2010～2016 年の労働力率はそのまま維持されると仮定し、人口変動ショックによる 15 歳以上人口の増加に見合った労働力人口の増加をモデルに与えて、新たなシミュレーションを行う。ここでのシミュレーションで用いられる新たな労働力人口の変化は、以下の表 4-7 および表 4-8 に示される通りである。

表 4-9 および表 4-10 は、先の人口変動ショックと労働力率の維持を仮定してモデルを解いたシミュレーション結果（ベースケースとの乖離度）を示している。また、表 4-11 および表 4-12 は先の人口変動ショックのみによるシミュレーション結果との差分をとって、労働力人口増の効果を示している。韓国モデルではまず、労働力人口の増加によって潜在 GDP が上がることで需要圧力の低下が起こり、それに起因して物価水準の下落も続く（10 年前倒しシナリオの初年度は GDP の増分効果のほうが大きいため一時的に上昇する）。10 年前倒しシナリオよりも 20 年前倒しシナリオにおいて、それらの下押し

表 4-7 韓国の労働力人口と 15 歳以上人口の変化および労働力率の推移

	ベースケース				10 年前倒しシナリオ		
	LFN(千人)	15 歳以上人口(千人)	労働力率(%)		LFN(千人)	15 歳以上人口(千人)	(ベースケースの LFN で測った労働力率)
2010	24956	41574.673	60.03	2020	27251.862	45399.393	(54.97)
2011	25389	42165.178	60.21	2021	27444.510	45578.899	(55.70)
2012	25781	42622.622	60.49	2022	27681.990	45765.447	(56.33)
2013	26108	43036.656	60.66	2023	27886.469	45968.300	(56.80)
2014	26836	43532.966	61.65	2024	28434.504	46126.036	(58.18)
2015	27153	43985.064	61.73	2025	28560.364	46264.849	(58.69)
2016	27418	44389.388	61.77	2026	28676.987	46427.671	(59.06)

20 年前倒しシナリオ			
	LFN(千人)	15 歳以上人口(千人)	(ベースケースの LFN で測った労働力率)
2030	28112.185	46832.622	(53.29)
2031	28222.254	46870.548	(54.17)
2032	28358.787	46884.366	(54.99)
2033	28443.788	46886.990	(55.68)
2034	28897.102	46876.456	(57.25)
2035	28923.226	46852.648	(57.95)
2036	28916.720	46815.796	(58.57)

(出所) 筆者推計。

表 4-8 台湾の労働力人口と 15 歳以上人口の変化および労働力率の推移

	ベースケース				10 年前倒しシナリオ		
	LFN(千人)	15 歳以上人口(千人)	労働力率(%)		LFN(千人)	15 歳以上人口(千人)	(ベースケースの LFN で測った労働力率)
2010	11070	19537.812	56.66	2020	11683.620	20620.811	(53.68)
2011	11200	19723.122	56.79	2021	11727.426	20651.915	(54.23)
2012	11341	19904.145	56.98	2022	11782.658	20679.281	(54.84)
2013	11445	20026.916	57.15	2023	11827.810	20696.772	(55.30)
2014	11535	20168.862	57.19	2024	11842.627	20706.746	(55.71)
2015	11638	20304.294	57.32	2025	11857.304	20686.903	(56.26)
2016	11727	20397.935	57.49	2026	11897.512	20694.524	(56.67)

20 年前倒しシナリオ			
	LFN(千人)	15 歳以上人口(千人)	(ベースケースの LFN で測った労働力率)
2030	11752.483	20742.349	(53.37)
2031	11775.362	20736.331	(54.01)
2032	11801.676	20712.659	(54.75)
2033	11814.057	20672.706	(55.36)
2034	11795.238	20623.886	(55.93)
2035	11788.429	20566.740	(56.59)
2036	11786.787	20501.928	(57.20)

(出所) 筆者推計。

表4-9 韓国モデルのシミュレーション結果②(人口変動ショック+労働力の維持)
(%)

	GDP_3	GDP_4	GDP/POP_3	GDP/POP_4	CP_3	CP_4	CFP_3	CFP_4	M_3	M_4
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	16.175	10.757	10.766	3.671	18.224	12.549	36.266	23.477	8.078	5.436
2011	-1.959	-2.876	-6.073	-8.416	4.015	0.699	-6.877	-7.764	4.233	2.032
2012	2.008	-0.238	-2.015	-5.431	6.803	1.499	2.240	-1.442	3.863	1.223
2013	1.364	-1.108	-2.427	-5.792	5.666	-0.519	0.982	-2.936	3.277	0.232
2014	1.035	-2.146	-2.347	-6.122	4.723	-3.007	0.486	-4.663	2.717	-0.965
2015	0.879	-2.608	-2.179	-5.961	4.069	-4.927	0.364	-5.117	2.263	-1.994
2016	0.429	-3.304	-2.351	-6.061	2.979	-7.106	-0.379	-6.077	1.726	-3.035

	DMP_3	DMP_4	PGDP_3	PGDP_4	CPI_3	CPI_4	TXV_3	TXV_4	BAL_3	BAL_4
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	6.470	-1.536	0.222	-0.053	0.120	-0.029	3.139	1.938	32.012	19.772
2011	-9.156	-12.376	-0.090	-0.467	-0.048	-0.251	2.129	0.722	19.629	6.655
2012	-4.774	-8.928	-0.221	-0.706	-0.118	-0.380	2.096	0.232	19.286	2.136
2013	-4.812	-8.740	-0.341	-0.919	-0.182	-0.494	1.923	-0.394	16.241	-3.325
2014	-4.299	-8.533	-0.437	-1.108	-0.233	-0.597	1.631	-1.187	17.040	-12.406
2015	-3.696	-7.878	-0.515	-1.273	-0.276	-0.688	1.325	-1.949	45.783	-67.351
2016	-3.539	-7.534	-0.581	-1.413	-0.311	-0.761	0.987	-2.726	67.353	-186.089

(出所) 筆者推計。

(注) _3および_4は、それぞれ10年前倒しシナリオ、20年前倒しシナリオを示す。

表4-10 台湾モデルのシミュレーション結果②(人口変動ショック+労働力の維持)
(%)

	GDP_3	GDP/POP_3	CP_3	IPS_3	M_3
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-1.365	-3.237	-2.584	-3.008	-0.965
2011	-3.843	-5.428	-8.044	-8.075	-3.166
2012	-6.206	-7.390	-14.045	-12.442	-5.841
2013	-7.863	-8.782	-19.106	-15.084	-8.222
2014	-9.017	-9.631	-23.517	-16.559	-10.113
2015	-10.188	-10.542	-27.874	-17.984	-11.789
2016	-10.224	-10.324	-30.454	-17.231	-12.584

	DMP_3	PGDP_3	CPI_3	TXV_3	BAL_3
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-6.442	-0.639	-0.216	-1.202	6.635
2011	-7.971	-0.758	-0.247	-2.732	21.159
2012	-9.438	-0.842	-0.271	-4.724	36.219
2013	-10.471	-0.898	-0.288	-6.717	173.990
2014	-10.914	-0.915	-0.294	-8.501	286.203
2015	-11.290	-0.811	-0.272	-10.050	-3291.847
2016	-10.854	-0.724	-0.242	-11.085	137.574

(出所) 筆者推計。

(注) _3は10年前倒しシナリオを示す。

表 4-11 韓国モデルにおける労働力人口増の効果①

	△GDP_1	△GDP_2	△GDP/POP_1	△GDP/POP_2	△CP_1	△CP_2	△CFP_1	△CFP_2	△M_1	△M_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-0.525	-0.493	-0.500	-0.461	-0.527	-0.534	-1.273	-1.137	-0.253	-0.243
2011	-0.008	-0.114	-0.007	-0.107	-0.210	-0.345	0.071	-0.139	-0.166	-0.218
2012	-0.181	-0.202	-0.174	-0.192	-0.418	-0.495	-0.301	-0.322	-0.206	-0.250
2013	-0.184	-0.217	-0.177	-0.207	-0.469	-0.561	-0.288	-0.334	-0.233	-0.279
2014	-0.192	-0.218	-0.185	-0.209	-0.511	-0.596	-0.290	-0.319	-0.255	-0.298
2015	-0.184	-0.207	-0.179	-0.200	-0.534	-0.611	-0.263	-0.286	-0.266	-0.305
2016	-0.184	-0.202	-0.179	-0.196	-0.553	-0.619	-0.255	-0.268	-0.273	-0.306

	△DMP_1	△DMP_2	△PGDP_1	△PGDP_2	△CPI_1	△CPI_2	△TXV_1	△TXV_2	△BAL_1	△BAL_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-10.161	-12.742	-0.349	-0.438	-0.189	-0.237	-0.446	-0.533	-4.549	-5.434
2011	-7.113	-9.557	-0.579	-0.747	-0.313	-0.404	-0.672	-0.858	-6.191	-7.912
2012	-6.832	-8.819	-0.759	-0.979	-0.410	-0.529	-0.885	-1.121	-8.142	-10.317
2013	-6.199	-7.769	-0.905	-1.163	-0.490	-0.629	-1.061	-1.332	-8.958	-11.247
2014	-5.337	-6.528	-1.021	-1.303	-0.552	-0.705	-1.197	-1.486	-12.503	-15.525
2015	-4.546	-5.410	-1.114	-1.414	-0.605	-0.768	-1.302	-1.599	-44.991	-55.272
2016	-3.920	-4.384	-1.183	-1.489	-0.641	-0.808	-1.379	-1.673	-94.132	-114.183

(出所) 筆者推計。

- (注) (1) _1 および _2 は、それぞれ 10 年前倒しシナリオ、20 年前倒しシナリオを示す。
(2) それぞれの数値は、表 4-9 の各変数の数値 - 表 4-5 の各変数の数値を示す。

表 4-12 台湾モデルにおける労働力人口増の効果①

	△GDP_1	△GDP/POP_1	△CP_1	△IPS_1	△M_1
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	0.089	0.087	0.168	0.193	0.063
2011	0.151	0.149	0.335	0.304	0.136
2012	0.213	0.210	0.503	0.403	0.212
2013	0.281	0.278	0.691	0.514	0.294
2014	0.350	0.348	0.902	0.623	0.378
2015	0.423	0.422	1.131	0.733	0.466
2016	0.508	0.508	1.422	0.877	0.564

	△DMP_1	△PGDP_1	△CPI_1	△TXV_1	△BAL_1
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-4.993	-0.495	-0.168	-0.456	2.517
2011	-3.995	-0.380	-0.124	-0.284	2.200
2012	-3.064	-0.273	-0.088	-0.115	0.880
2013	-2.412	-0.207	-0.067	0.021	-0.545
2014	-1.686	-0.141	-0.046	0.160	-5.387
2015	-0.886	-0.064	-0.022	0.314	102.783
2016	-0.407	-0.027	-0.010	0.438	-5.433

(出所) 筆者推計。

- (注) (1) _1 は 10 年前倒しシナリオを示す。
(2) それぞれの数値は、表 4-10 の各変数の数値 - 表 4-6 の各変数の数値を示す。

圧力は強い。しかしながら、ここでの潜在生産力の向上には内需項目および GDP 全体（1人当たり GDP も含む）や税収を喚起させる効果はなく、むしろ人口変動ショックのみを仮定した場合の効果を若干下振れさせる作用をもつ⁵⁾。その結果、財政収支に対しても人口変動ショックのみを仮定した場合の効果を減じてしまい、20年前倒しシナリオの最終年には財政赤字に陥る（図4-9）。

台湾モデルでは、人口変動ショックによるシミュレーションと同様に、20年前倒しシナリオではシミュレーション解が収束しない結果となった。10年前倒しシナリオでの結果をみると、韓国モデルと同様に労働力人口の増加によって潜在 GDP が増大することで需要圧力の低下がさらに起こり、それによって物価水準のさらなる下落も引き起こされる。しかし、台湾モデルでは潜在生産力の向上は内需項目および GDP 全体（1人当たり GDP も含む）に対して、人口変動ショックのみを仮定した場合の効果を若干押し上げる作用をもっている。ただし、内需や GDP を増加に導くまでの効果はない。税収をはじめ財政部門に対しては、人口変動ショックのみを仮定した場合と比較して、増減の効果が混在する結果となっている（表4-12および図4-10）。

3-3. 民間消費および生産の構造変化を加味したシミュレーション

先の2種類のシミュレーションは、第2節で推定された各関数の係数群を用いて、Z1とZ2、人口規模、労働力人口の系列のみに変化を与えてモデルを解く、いわゆるショックテストであった。次に、人口構造・規模や労働力人口に同様の変化を与えた系列を用いて（それら以外のデータ系列は元のまま）1人当たり民間消費関数と供給関数を再推定し、得られた新たな係数群

5) このモデルでは労働力人口の増加が潜在 GDP に正の影響を与えるまでは導出されるものの、それが民間消費や GDP に波及する経路は価格を通じてのみであるため、生産・供給側からのアプローチが不十分であることが考えられる。また、民間消費関数における価格変数は、台湾では消費者物価のみであるのに対して、韓国では一般物価との相対価格であることも関係しているのかもしれない。

を用いてモデルを解くシミュレーションを考えてみる。この場合、人口変動や労働力人口の変化に伴って、年齢別の消費水準や潜在 GDP を決める生産体系にも構造変化が起こることを仮定したシミュレーションであると考えられる。1人当たり民間消費関数および潜在 GDP 関数の再推定結果は、以下の通りである。

(韓国) 1人当たり民間消費 (1980-2016)

定数項	LOG(YD/POP_SIM1)	LOG(CPI/PGDP)	Z1_SIM1	Z2_SIM1	D9809
0.139	0.689*	-0.588*	0.149*	-0.002*	-0.035**
(1.04)	(10.58)	(-3.03)	(3.17)	(-3.30)	(-1.92)
自由度修正済み決定係数	0.997				
F 値	2858.6				
DW	0.972				

定数項	LOG(YD/POP_SIM2)	LOG(CPI/PGDP)	Z1_SIM2	Z2_SIM2	D9809
0.132	0.748*	-0.474*	0.091*	-0.001*	-0.036**
(1.09)	(13.70)	(-2.69)	(2.52)	(-2.64)	(-1.91)
自由度修正済み決定係数	0.997				
F 値	2661.5				
DW	0.867				

(韓国) 潜在 GDP (1971-2016)

定数項	LOG(K/LFN_SIM1)	LOG(POGDP(-1)/LFN_SIM1(-1))
0.012	0.018**	0.987*
(0.90)	(1.79)	(70.47)
自由度修正済み決定係数	0.999	
F 値	28060.9	
Durbin's h	-0.460	

定数項	LOG(K/LFN_SIM2)	LOG(POGDP(-1)/LFN_SIM2(-1))
0.013	0.019	0.985*
(0.79)	(1.59)	(57.28)
自由度修正済み決定係数	0.999	
F 値	18625.8	
Durbin's h	-0.502	

(台湾) 1人当たり民間消費 (1982-2016)

定数項	LOG(YD/POP_SIM1)	LOG(CPI)	Z1_SIM1	Z2_SIM1	LOG(CP(-1)/POP_SIM1(-1))
0.829*	0.209**	-0.633*	-0.210*	0.003*	1.121*
(3.56)	(1.97)	(-3.74)	(-3.10)	(3.14)	(11.56)
自由度修正済み決定係数	0.998				
F 値	3854.3				
Durbin's h	2.710				

定数項	LOG(YD/POP_SIM2)	LOG(CPI)	Z1_SIM2	Z2_SIM2	LOG(CP(-1)/POP_SIM2(-1))
0.413*	0.131	-0.570*	-0.101*	0.001*	1.119*
(3.82)	(1.36)	(-3.56)	(-2.82)	(2.91)	(11.65)
自由度修正済み決定係数	0.998				
F 値	3893.8				
Durbin's h	2.557				

(台湾) 潜在 GDP (1982-2016)

定数項	LOG(K/LFN_SIM1)	LOG(POGDP(-1)/LFN_SIM1(-1))
0.020	0.019	0.988*
(1.33)	(1.43)	(53.16)
自由度修正済み決定係数	0.999	
F 値	18357.4	
Durbin's h	-0.135	

定数項	LOG(K/LFN_SIM2)	LOG(POGDP(-1)/LFN_SIM2(-1))
0.023	0.017	0.992*
(1.38)	(1.17)	(48.64)
自由度修正済み決定係数	0.999	
F 値	15364.4	
Durbin's h	-0.049	

ここで、_SIM1 および _SIM2 はそれぞれ 10 年前倒しシナリオ、20 年前倒しシナリオにおける各外生変数を示している。韓国の 1 人当たり民間消費関数における Z1 と Z2 の係数の符号に変化はなく、統計的有意性も保たれている。1 人当たり可処分所得および国内相対価格の係数の値については、若干の増加がみられる。また、DW stat. は若干低下してしまっている。潜在 GDP 関数でも各係数の符号に変化はみられないが、20 年前倒しシナリオでは労働力人口当たり資本ストックで統計的有意性は失われてしまう。一方、台湾の 1 人当たり民間消費関数では Z1 と Z2 の係数の符号に変化はないものの（統計的に有意）、20 年前倒しシナリオの 1 人当たり可処分所得で統計的有意性はなくなる。また、韓国とは異なり 1 人当たり可処分所得の係数の値は減少する。潜在 GDP 関数では、両シナリオで労働力人口当たり資本ストックの係数が統計的に有意でなくなる。

表 4-13 および表 4-14 は、人口変動ショックによる民間消費の構造変化を加味した（1 人当たり民間消費関数のみ再推定した係数群を用いてモデルを解いた）シミュレーション結果（ベースケースとの乖離度）を示している。韓国モデルでは両シナリオにおいて、GDP（および 1 人当たり GDP）や内需項目でショックテストと比べて初年度の上がり方が異なるほか、全体的に減少傾向や下振れ圧力が強い。需要圧力や物価水準、財政部門についても、減少あるいは下振れ傾向が強く表れている。

台湾モデルについては、ここでは両シナリオでシミュレーション解が収束する結果が得られた。10 年前倒しシナリオの結果からは、あらゆる変数で

表 4-13 韓国モデルのシミュレーション結果③ (人口変動ショック)

(%)

	GDP_1	GDP_2	GDP/POP_1	GDP/POP_2	CP_1	CP_2	CFP_1	CFP_2	M_1	M_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	6.351	13.214	1.400	5.970	7.615	15.176	13.551	29.196	3.242	6.642
2011	-0.824	-5.133	-4.985	-10.545	1.631	-1.432	-2.899	-12.528	1.710	1.562
2012	-0.902	-0.868	-4.811	-6.028	0.185	0.173	-2.598	-2.593	0.661	0.582
2013	-0.833	-1.122	-4.542	-5.805	-0.619	-1.089	-2.101	-2.745	0.005	-0.198
2014	-1.192	-1.685	-4.500	-5.679	-1.759	-2.671	-2.578	-3.566	-0.616	-1.007
2015	-1.577	-2.418	-4.561	-5.778	-3.000	-4.672	-3.101	-4.699	-1.227	-1.923
2016	-1.852	-2.488	-4.568	-5.269	-4.073	-5.728	-3.392	-4.442	-1.775	-2.565

	DMP_1	DMP_2	PGDP_1	PGDP_2	CPI_1	CPI_2	TXV_1	TXV_2	BAL_1	BAL_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	6.326	13.161	0.217	0.452	0.118	0.245	1.425	2.878	14.538	29.358
2011	-0.860	-5.191	0.183	0.267	0.100	0.146	1.105	1.345	10.190	12.400
2012	-0.946	-0.936	0.154	0.236	0.084	0.130	0.732	0.931	6.732	8.569
2013	-0.878	-1.192	0.129	0.203	0.071	0.112	0.414	0.506	3.496	4.275
2014	-1.234	-1.749	0.099	0.160	0.056	0.090	0.043	-0.004	0.453	-0.040
2015	-1.612	-2.470	0.064	0.106	0.037	0.062	-0.355	-0.599	-12.277	-20.711
2016	-1.875	-2.522	0.026	0.054	0.017	0.035	-0.751	-1.109	-51.248	-75.662

(出所) 筆者推計。

(注) _1 および _2 は、それぞれ 10 年前倒しシナリオ、20 年前倒しシナリオを示す。

表 4-14 台湾モデルのシミュレーション結果③ (人口変動ショック)

(%)

	GDP_1	GDP_2	GDP/POP_1	GDP/POP_2	CP_1	CP_2	IPS_1	IPS_2	M_1	M_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-0.728	-1.400	-2.612	-2.509	-1.375	-2.651	-1.610	-3.084	-0.514	-0.990
2011	-2.100	-2.524	-3.713	-3.131	-4.369	-5.500	-4.458	-5.243	-1.722	-2.241
2012	-3.032	-3.074	-4.256	-3.036	-6.947	-7.375	-6.127	-6.035	-2.937	-3.206
2013	-3.221	-2.878	-4.187	-2.294	-8.164	-7.708	-6.126	-5.221	-3.630	-3.514
2014	-3.233	-2.607	-3.885	-1.393	-8.913	-7.650	-5.770	-4.322	-3.960	-3.467
2015	-2.477	-1.114	-2.862	0.741	-7.916	-4.889	-3.773	-0.793	-3.585	-2.403
2016	-0.481	1.569	-0.592	4.148	-3.910	1.152	0.807	5.225	-2.018	-0.034

	DMP_1	DMP_2	PGDP_1	PGDP_2	CPI_1	CPI_2	TXV_1	TXV_2	BAL_1	BAL_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-0.726	-1.396	-0.072	-0.139	-0.024	-0.047	-0.373	-0.718	2.059	3.966
2011	-2.090	-2.509	-0.199	-0.239	-0.065	-0.078	-1.273	-1.673	9.861	12.956
2012	-3.009	-3.044	-0.268	-0.271	-0.086	-0.087	-2.234	-2.487	17.127	19.066
2013	-3.178	-2.827	-0.273	-0.243	-0.087	-0.078	-2.896	-2.883	75.014	74.687
2014	-3.166	-2.531	-0.266	-0.212	-0.085	-0.068	-3.330	-3.025	112.116	101.830
2015	-2.383	-1.014	-0.171	-0.073	-0.058	-0.025	-3.205	-2.373	-1049.824	-777.420
2016	-0.360	1.689	-0.024	0.113	-0.009	0.036	-2.214	-0.747	27.472	9.266

(出所) 筆者推計。

(注) _1 および _2 は、それぞれ 10 年前倒しシナリオ、20 年前倒しシナリオを示す。

ショックテストと同様に減少傾向が続くものの、その程度は比較的緩やかであることがわかる。20年前倒しシナリオでも同程度の減少傾向を示すが、GDP（および1人当たりGDP）や内需、需要圧力、物価水準などで最終年には増加に転じる結果となった。20年前倒しシナリオではより進んだ高齢化によって、相対的消費水準が正の値をとる高齢層の割合が増加することが要因にあると考えられる。

表4-15および表4-16は、人口変動ショックと労働力人口の変化によって民間消費および生産の構造変化を加味した（1人当たり民間消費関数と潜在GDP関数の両方を再推定した係数群を用いてモデルを解いた）シミュレーション結果（ベースケースとの乖離度）を示している。また、表4-17および表4-18は先の人口変動ショックのみによる構造変化を加味したシミュレーション結果との差分をとって、労働力人口増の効果を示している。韓国モデルではまず、労働力人口の増加によって潜在GDPが上がることで需要圧力の低下が大幅に起こり、それに起因して物価水準の下落も続く。ここでも潜

表4-15 韓国モデルのシミュレーション結果④(人口変動ショック+労働力の維持)
(%)

	GDP_3	GDP_4	GDP/POP_3	GDP/POP_4	CP_3	CP_4	CFP_3	CFP_4	M_3	M_4
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	6.103	12.635	1.164	5.428	7.330	14.565	13.007	27.836	3.117	6.359
2011	-0.898	-4.966	-5.056	-10.387	1.433	-1.419	-3.004	-12.117	1.588	1.476
2012	-1.001	-1.048	-4.906	-6.199	-0.070	-0.179	-2.749	-2.917	0.529	0.430
2013	-0.946	-1.238	-4.651	-5.916	-0.912	-1.407	-2.276	-2.914	-0.141	-0.359
2014	-1.303	-1.803	-4.608	-5.793	-2.067	-3.005	-2.741	-3.734	-0.771	-1.176
2015	-1.678	-2.522	-4.659	-5.877	-3.306	-4.996	-3.235	-4.830	-1.382	-2.088
2016	-1.949	-2.588	-4.662	-5.365	-4.378	-6.048	-3.515	-4.566	-1.927	-2.725

	DMP_3	DMP_4	PGDP_3	PGDP_4	CPI_3	CPI_4	TXV_3	TXV_4	BAL_3	BAL_4
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-2.449	0.494	-0.084	0.017	-0.046	0.009	1.075	2.334	10.961	23.804
2011	-7.588	-13.618	-0.336	-0.440	-0.181	-0.237	0.525	0.580	4.837	5.349
2012	-6.676	-8.610	-0.516	-0.672	-0.278	-0.361	-0.012	-0.065	-0.112	-0.600
2013	-5.726	-7.382	-0.654	-0.850	-0.352	-0.457	-0.457	-0.645	-3.859	-5.450
2014	-4.883	-6.280	-0.762	-0.988	-0.410	-0.532	-0.912	-1.255	-9.527	-13.109
2015	-4.105	-5.379	-0.847	-1.099	-0.458	-0.594	-1.361	-1.903	-47.034	-65.777
2016	-3.367	-3.900	-0.906	-1.167	-0.490	-0.630	-1.778	-2.425	-121.327	-165.529

(出所) 筆者推計。

(注) _3および_4は、それぞれ10年前倒しシナリオ、20年前倒しシナリオを示す。

表4-16 台湾モデルのシミュレーション結果④(人口変動ショック+労働力の維持)
(%)

	GDP_3	GDP_4	GDP/POP_3	GDP/POP_4	CP_3	CP_4	IPS_3	IPS_4	M_3	M_4
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-0.665	-1.341	-2.550	-2.451	-1.256	-2.538	-1.471	-2.954	-0.470	-0.948
2011	-1.996	-2.428	-3.612	-3.036	-4.141	-5.287	-4.247	-5.048	-1.629	-2.154
2012	-2.892	-2.946	-4.117	-2.907	-6.614	-7.071	-5.854	-5.785	-2.795	-3.075
2013	-3.040	-2.715	-4.008	-2.130	-7.718	-7.307	-5.782	-4.911	-3.437	-3.339
2014	-3.013	-2.413	-3.667	-1.197	-8.345	-7.148	-5.362	-3.963	-3.716	-3.251
2015	-2.211	-0.881	-2.597	0.979	-7.205	-4.265	-3.286	-0.364	-3.285	-2.139
2016	-0.155	1.851	-0.267	4.436	-3.003	1.940	1.411	5.753	-1.651	0.288

	DMP_3	DMP_4	PGDP_3	PGDP_4	CPI_3	CPI_4	TXV_3	TXV_4	BAL_3	BAL_4
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-5.739	-7.007	-0.570	-0.695	-0.193	-0.235	-0.843	-1.247	4.654	6.887
2011	-6.133	-7.093	-0.583	-0.674	-0.190	-0.220	-1.593	-2.046	12.340	15.848
2012	-6.144	-6.618	-0.548	-0.590	-0.177	-0.190	-2.410	-2.708	18.477	20.764
2013	-5.679	-5.648	-0.487	-0.485	-0.156	-0.156	-2.965	-2.992	76.809	77.511
2014	-4.929	-4.496	-0.413	-0.377	-0.134	-0.122	-3.290	-3.021	110.768	101.712
2015	-3.321	-2.146	-0.238	-0.154	-0.081	-0.053	-3.039	-2.249	-995.436	-736.543
2016	-0.797	1.222	-0.053	0.081	-0.020	0.024	-1.954	-0.527	24.257	6.535

(出所) 筆者推計。

(注) $_3$ および $_4$ は、それぞれ10年前倒しシナリオ、20年前倒しシナリオを示す。

表4-17 韓国モデルにおける労働力人口増の効果②

	Δ GDP_1	Δ GDP_2	Δ GDP/POP_1	Δ GDP/POP_2	Δ CP_1	Δ CP_2	Δ CFP_1	Δ CFP_2	Δ M_1	Δ M_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-0.247	-0.579	-0.236	-0.542	-0.285	-0.611	-0.545	-1.360	-0.124	-0.283
2011	-0.075	0.167	-0.072	0.158	-0.198	0.013	-0.105	0.411	-0.121	-0.087
2012	-0.099	-0.181	-0.095	-0.171	-0.255	-0.352	-0.151	-0.323	-0.132	-0.152
2013	-0.113	-0.117	-0.109	-0.111	-0.294	-0.318	-0.175	-0.170	-0.147	-0.162
2014	-0.112	-0.119	-0.108	-0.114	-0.308	-0.334	-0.163	-0.168	-0.155	-0.169
2015	-0.100	-0.103	-0.097	-0.099	-0.306	-0.324	-0.134	-0.131	-0.155	-0.165
2016	-0.096	-0.099	-0.094	-0.097	-0.305	-0.320	-0.124	-0.123	-0.152	-0.160

	Δ DMP_1	Δ DMP_2	Δ PGDP_1	Δ PGDP_2	Δ CPI_1	Δ CPI_2	Δ TXV_1	Δ TXV_2	Δ BAL_1	Δ BAL_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-8.775	-12.667	-0.302	-0.435	-0.163	-0.236	-0.351	-0.545	-3.576	-5.555
2011	-6.728	-8.427	-0.519	-0.707	-0.281	-0.382	-0.581	-0.765	-5.353	-7.052
2012	-5.730	-7.674	-0.670	-0.908	-0.362	-0.491	-0.744	-0.996	-6.844	-9.169
2013	-4.848	-6.190	-0.783	-1.052	-0.424	-0.569	-0.871	-1.152	-7.355	-9.725
2014	-3.648	-4.531	-0.861	-1.147	-0.466	-0.622	-0.955	-1.251	-9.980	-13.069
2015	-2.493	-2.908	-0.910	-1.205	-0.495	-0.656	-1.006	-1.304	-34.757	-45.067
2016	-1.492	-1.378	-0.932	-1.222	-0.507	-0.665	-1.027	-1.317	-70.079	-89.867

(出所) 筆者推計。

(注) (1) $_1$ および $_2$ は、それぞれ10年前倒しシナリオ、20年前倒しシナリオを示す。
 (2) それぞれの数値は、表4-15の各変数の数値-表4-13の各変数の数値を示す。

表 4-18 台湾モデルにおける労働力人口増の効果②

	△GDP_1	△GDP_2	△GDP/POP_1	△GDP/POP_2	△CP_1	△CP_2	△IPS_1	△IPS_2	△M_1	△M_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	0.063	0.059	0.062	0.059	0.119	0.113	0.139	0.13	0.045	0.042
2011	0.103	0.096	0.102	0.095	0.228	0.212	0.211	0.195	0.094	0.087
2012	0.14	0.128	0.139	0.128	0.332	0.304	0.274	0.25	0.142	0.13
2013	0.181	0.163	0.179	0.164	0.445	0.401	0.344	0.31	0.193	0.175
2014	0.22	0.193	0.218	0.196	0.568	0.502	0.407	0.359	0.243	0.217
2015	0.266	0.233	0.265	0.237	0.712	0.624	0.487	0.429	0.299	0.264
2016	0.325	0.282	0.325	0.289	0.907	0.787	0.604	0.528	0.368	0.321

	△DMP_1	△DMP_2	△PGDP_1	△PGDP_2	△CPI_1	△CPI_2	△TXV_1	△TXV_2	△BAL_1	△BAL_2
2009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2010	-5.013	-5.611	-0.498	-0.557	-0.168	-0.188	-0.47	-0.529	2.595	2.921
2011	-4.043	-4.583	-0.384	-0.436	-0.125	-0.142	-0.32	-0.373	2.479	2.892
2012	-3.135	-3.575	-0.279	-0.319	-0.09	-0.103	-0.176	-0.222	1.35	1.699
2013	-2.5	-2.822	-0.214	-0.242	-0.069	-0.078	-0.069	-0.109	1.795	2.824
2014	-1.763	-1.965	-0.148	-0.165	-0.048	-0.054	0.04	0.004	-1.348	-0.118
2015	-0.938	-1.132	-0.067	-0.081	-0.024	-0.028	0.166	0.125	54.388	40.876
2016	-0.437	-0.467	-0.029	-0.031	-0.011	-0.012	0.259	0.22	-3.215	-2.732

(出所) 筆者推計。

(注) (1) _1 および _2 は、それぞれ 10 年前倒しシナリオ、20 年前倒しシナリオを示す。

(2) それぞれの数値は、表 4-16 の各変数の数値 - 表 4-14 の各変数の数値を示す。

在生産力の向上には内需項目および GDP 全体（1 人当たり GDP も含む）や税収を喚起させる効果はなく、むしろ人口変動ショックのみを仮定した場合の効果若干下振れさせる。その結果、両シナリオにおいて財政収支は最終年には赤字に陥る。

一方の台湾モデルにおいても、韓国モデルと同様に労働力人口の増加によって潜在 GDP が増大することで需要圧力の低下がさらに起こり、それによって物価水準のさらなる下落も引き起こされる。ただし、台湾モデルでは潜在生産力の向上は内需項目および GDP 全体（1 人当たり GDP も含む）に対して、人口変動ショックのみを仮定した場合の効果若干押し上げている。税収をはじめ財政部門に対しては、人口変動ショックのみを仮定した場合と比較して、増減の効果が混在する結果となる（表 4-18）。

おわりに

本章では、韓国と台湾の需要先決型マクロ計量モデルの概要やそれらの利用例を紹介した。また、1人当たり民間消費関数から推定されたパラメータを利用して、年齢別の相対的消費水準の考察も試みた。マクロ計量モデルのシミュレーション分析では、各国モデルに人口変動ショックや労働力率の変化を与えて、内需項目や国内価格、財政部門に及ぼす影響について検証を行った。シミュレーション分析では人口に関する外生変数の系列のみに変化を与えてモデルを解く、いわゆるショックテストとあわせて、1人当たり民間消費関数や供給関数を再推定して得られた新たな係数群を用いてモデルを解く、年齢別消費水準や生産体系の構造変化を加味したシミュレーションも行った。そして、両者のシミュレーション結果は異なることを確認した。

本章で扱った韓国モデルと台湾モデルでは、とりわけ民間投資の挙動がやや不安定であったため、モデル自体の精度を上げていくことが必要であろう。また、需要決定型モデルであるがゆえに生産・供給側からのアプローチが不十分であることも課題として残った。とはいえ、現状のモデルを用いて行えるシミュレーションはその他にも多種多様にあり、例えば次章で扱うような財政部門の役割に着目して、政府消費や公共投資に変化を与えるシミュレーションも考えられる。様々なショックテストやシミュレーション実験を通じて、マクロ計量モデルの動作や安定性を確認していくことが重要であろう。

〔参考文献〕

<日本語文献>

植村仁一 2010。「PAIR モデルの現況について」野上裕生・植村仁一編『開発途上国のマクロ計量モデル——政策評価のためのマクロ計量モデル研究会』日本貿易振興機構アジア経済研究所。

- 植村仁一・石田正美・渡邊雄一 2018. 「モデル分析用資本ストック系列の推定」植村仁一編『東アジアの計量モデル——その利用と応用』日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 大泉啓一郎 2007. 『老いてゆくアジア——繁栄の構図が変わるとき』中央公論新社.
- 渡邊雄一 2012. 「韓国の消費需要と人口変動のマクロ分析」野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析（Ⅱ）』日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 2013. 「韓国・台湾の国内需要に関するマクロ計量モデル分析——貿易リンクシステムへの接続と人口変動の影響」野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析（Ⅲ）』日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 2014. 「韓国・台湾の国内需要と人口変動のマクロ計量モデル分析」植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析（Ⅳ）』日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 渡邊雄一 2016. 「韓国・台湾のマクロ計量モデル分析」植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析』日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 2018. 「東アジア先発途上国のモデル事情——韓国・台湾を中心に」植村仁一編『マクロ計量モデルの基礎と実際——東アジアを中心に』アジ研選書 No.47, 日本貿易振興機構アジア経済研究所.

< 英語文献 >

- Fair, Ray C. and K.M. Dominguez 1991. "Effects of the Changing U.S. Age Distribution on Macroeconomic Equations." *American Economic Review* 81 (5) (December) : 1276-1294.

補 論

本章で扱った韓国モデルと台湾モデルの構造方程式体系に基づく定式化は、以下に示される通りである。なお、ここで変数名の前に「d」および「dlog」とつくものは前期との階差（dlog は対数変換）を示し、変数名の後に (-1) がつくものは1期前のラグ項を表している。また、AR (1) は誤差項が1階の自己回帰過程に従うことを示している。各内生変数および外生変数の名称や定義に関しては、変数名の一覧を示した別添の表を参照されたい。

1. 韓国モデル

(定義式)

$$\text{GDP} = \text{CP} + \text{CG} + \text{CF} + \text{J} + (\text{X} - \text{M}) + \text{DIS}$$

$$\text{CF} = \text{CFP} + \text{CFG}$$

$$\text{YD} = \text{GDP} - \text{TX}$$

$$\text{DMP} = \text{GDP} / \text{POGDP}$$

$$\text{TX} = \text{NTX_D} + \text{NTX_ID} + \text{NTX_OTH} + \text{RTX}$$

$$\text{TXV} = \text{TX} * \text{PGDP}$$

$$\text{REV} = \text{TXV} + \text{NONTXV}$$

$$\text{BAL} = \text{REV} - \text{EXPD}$$

(構造方程式)

$$\log(\text{CP}/\text{POP}) = f[\log(\text{YD}/\text{POP}), \log(\text{CPI}/\text{PGDP}), \text{Z1}, \text{Z2}, \text{D9809}]$$

$$\log(\text{CFP}) = f[\log(\text{GDP}), \log(\text{K}(-1)), \text{dlog}(\text{LOAN}(-1)/\text{PCFP}(-1)), \text{AR}(1)]$$

$$\log(\text{M}) = f[\log(\text{GDP}), \log(\text{PM}), \log(\text{M}(-1)), \text{D9809}]$$

$$\log(\text{K}) = f[\log(\text{CF}), \log(\text{K}(-1))]$$

$$\log(\text{POGDP}/\text{LFN}) = f[\log(\text{K}/\text{LFN}), \log(\text{POGDP}(-1)/\text{LFN}(-1))]$$

$$\text{PGDP} = f[\text{DMP}, \text{d}(\text{PM}), \text{PGDP}(-1)]$$

$$\text{CPI} = f[\text{d}(\text{PGDP}), \text{d}(\text{PM}), \text{CPI}(-1)]$$

$$\text{PM} = f[\text{d}(\text{EXR}), \text{d}(\text{POIL}/\text{EXR}), \text{PM}(-1)]$$

$$\log(\text{LOAN}) = f[\log(\text{M2}), \log(\text{LOAN}(-1)), \text{D98}]$$

$$\log(\text{NTX_D}) = f[\log(\text{GDP}), \log(\text{NTX_D}(-1))]$$

$$\log(\text{NTX_ID}) = f[\log(\text{CP}+\text{CG}), \log(\text{NTX_ID}(-1)), \text{D98}]$$

韓国モデルの変数名一覧

内生変数		外生変数	
GDP	国内総生産 (実質) bil. Won	CG	政府消費 (実質) bil. Won
YD	可処分所得 (実質) bil. Won	CFG	政府投資 (実質) bil. Won
CP	民間消費 (実質) bil. Won	J	在庫増減 (実質) bil. Won
CF	総投資 (実質) bil. Won	X	総輸出 (実質) bil. Won
CFP	民間投資 (実質) bil. Won	DIS	統計誤差 (実質) bil. Won
M	総輸入 (実質) bil. Won	PCFP	民間投資デフレーター (2010年=1)
POGDP	潜在 GDP (実質) bil. Won	EXR	為替レート (2010年=1) Won/\$
K	総資本ストック (実質) bil. Won	POIL	国際原油価格 (2010年=1)
DMP	需要圧力 (Index)	M2	貨幣供給 (名目) bil. Won
PGDP	GDP デフレーター (2010年=1)	NTX_OTH	その他国税収入 (実質) bil. Won
CPI	消費者物価指数 (2010年=1)	RTX	地方税収 (実質) bil. Won
PM	輸入デフレーター (2010年=1)	NONTXV	非税収 (名目) bil. Won
LOAN	銀行貸出 (名目) bil. Won	EXPD	総歳出 (名目) bil. Won
TX	総税収 (実質) bil. Won	POP	人口総数 (千人)
TXV	総税収 (名目) bil. Won	LFN	労働力人口 (千人)
NTX_D	直接税収入 (実質) bil. Won	Z1	15 ~ 89 歳人口指標 (1 次)
NTX_ID	間接税収入 (実質) bil. Won	Z2	15 ~ 89 歳人口指標 (2 次)
REV	総歳入 (名目) bil. Won	Dxx	xx 年ダミー (xx 年=1, その他=0)
BAL	財政収支 (名目) bil. Won		

(出所) 筆者作成。

2. 台湾モデル

(定義式)

$$GDP = CP + CG + I + J + X - M$$

$$I = IPS + IGG + IPE$$

$$YD = GDP - TX$$

$$DMP = GDP / POGDP$$

$$K = I + (1 - 0.05) * K(-1)$$

$$TX = TX_D + TX_ID$$

$$TXV = TX * PGDP$$

$$REV = TXV + NONTXV$$

$$BAL = REV - EXPD$$

(構造方程式)

$$\log(\text{CP}/\text{POP}) = f [\log(\text{YD}/\text{POP}), \log(\text{CPI}), \text{Z1}, \text{Z2}, \log(\text{CP}(-1)/\text{POP}(-1))]$$

$$\log(\text{IPS}) = f [\log(\text{GDP}), \log(\text{K}(-1)), \log(\text{LOAN}/\text{PIPS}), \text{D09}, \text{AR}(1)]$$

$$\log(\text{M}) = f [\log(\text{GDP}), \log(\text{PM}), \log(\text{M}(-1)), \text{D0109}]$$

$$\log(\text{POGDP}/\text{LFN}) = f [\log(\text{K}/\text{LFN}), \log(\text{POGDP}(-1)/\text{LFN}(-1))]$$

$$\text{PGDP} = f [\text{DMP}, \text{PM}]$$

$$\text{CPI} = f [d(\text{PGDP}), d(\text{PM}), \text{CPI}(-1)]$$

$$\text{PM} = f [d(\text{EXR}), d(\text{POIL}/\text{EXR}), \text{PM}(-1)]$$

$$\log(\text{LOAN}) = f [d\log(\text{M2}), \log(\text{LOAN}(-1))]$$

$$\log(\text{TX_D}) = f [\log(\text{GDP}), \log(\text{TX_D}(-1)), \text{D09}]$$

$$\log(\text{TX_ID}) = f [\log(\text{CP}+\text{CG}), \log(\text{TX_ID}(-1)), \text{D01}]$$

台湾モデルの変数名一覧

内生変数		外生変数	
GDP	国内総生産 (実質) bil. NTS	CG	政府消費 (実質) bil. NTS
YD	可処分所得 (実質) bil. NTS	IGG	政府投資 (実質) bil. NTS
CP	民間消費 (実質) bil. NTS	IPE	公営企業投資 (実質) bil. NTS
I	総投資 (実質) bil. NTS	J	在庫増減 (実質) bil. NTS
IPS	民間投資 (実質) bil. NTS	X	総輸出 (実質) bil. NTS
M	総輸入 (実質) bil. NTS	PIPS	民間投資デフレーター (2011年=1)
POGDP	潜在GDP (実質) bil. NTS	EXR	為替レート (2011年=1) NTS/\$
K	総資本ストック (実質) bil. NTS	POIL	国際原油価格 (2011年=1)
DMP	需要圧力 (Index)	M2	貨幣供給 (名目) bil. NTS
PGDP	GDP デフレーター (2011年=1)	NONTXV	非税収 (名目) bil. NTS
CPI	消費者物価指数 (2011年=1)	EXPD	総歳出 (名目) bil. NTS
PM	輸入デフレーター (2011年=1)	POP	人口総数 (千人)
LOAN	銀行貸出 (名目) bil. NTS	LFN	労働力人口 (千人)
TX	総税収 (実質) bil. NTS	Z1	15～89歳人口指標 (1次)
TXV	総税収 (名目) bil. NTS	Z2	15～89歳人口指標 (2次)
TX_D	直接税収入 (実質) bil. NTS	Dxx	xx年ダミー (xx年=1, その他=0)
TX_ID	間接税収入 (実質) bil. NTS		
REV	総歳入 (名目) bil. NTS		
BAL	財政収支 (名目) bil. NTS		

(出所) 筆者作成。

