

## 第6章

# ベトナムのマクロ経済モデルと人口高齢化の影響

石田 正美

### はじめに

ベトナムは、1986年のドイモイを契機にそれまでの中央政府主導の計画経済から決別し市場経済化、対外関係の多角化をはかることで、経済の競争力を強化してきた<sup>1)</sup>。また、ベトナムがASEANに加盟したのが1995年で、ベトナムはその後ASEANに加盟したラオスとミャンマー、およびカンボジアとともに、ASEANのなかでは後発国ないしその頭文字を取ってCLMV諸国として位置づけられている(工藤・石田2010および石田2016)。これら4カ国は、カンボジアが1991年のパリ和平協定締結により内戦が終結しているほか、その他3カ国は1980年代後半に計画経済から市場経済に移行を開始している点でも共通している。そこで、本章では、ASEAN後発国のマクロ経済モデルの事例としてベトナムのマクロ経済モデルを取り上げ、石田(2018a)において主題として提示した人口構成の変化を考慮した消費関数を同モデルに組み入れることで、ベトナムにおいて将来訪れる高齢化が、マクロ経済にどのような影響をもたらすのかを検討することとしたい。

ベトナムのマクロ経済モデルについては、森永(1996)が、1989～1990

---

1) 1986年のベトナム共産党第6回全国代表者大会で採択された「ドイモイ」路線から2020年ですでに34年経つが、各時点でドイモイの成果が評価されている。詳細は白石(1999)および石塚(2017)などを参照。

年に導入された国民経済計算（SNA）の導入当初の課題を評価し、ベトナムの政府機関並びに政府系研究機関のモデルを紹介、自らも1986～1994年のデータをもとに中規模のマクロ経済モデルを開発している。同研究では、開発されたモデルをベースに、直接投資が経済全体に与える影響とベトナム政府が掲げた2000年までに1人当たりGDPを倍増する計画を実現するのにどの程度の投資増が求められるのかを分析している。國光（1995）は、1978～1993年のデータを用いて、同じく中規模のマクロ経済モデル（構造方程式32本・定義式21本）を開発し、対外経済開放が行われなかった場合、および海外援助が行われなかった場合のショックを与えることで、その経済効果を明らかにしている。永田（2007）は、1986～2005年間のベトナム政府による対外経済関係を開放するプロセスとベトナムのマクロ経済動向をレビューするとともに、森永（1996）や國光（1995）と同様にマクロ経済モデルを構築して、日本からの海外直接投資がベトナムにおける生産拡大によって誘発されていることを示している。ただ、これらのモデルは、いずれもモデルの推定期間が9～19年と必ずしも長いわけではなく、また最近の目覚ましいベトナムの経済発展を反映したマクロ経済モデルもまだ開発されてはいない。本章では、新SNAが公表されていない一部の項目の推計を通じて、1990年から2017年のデータを用いたモデルを構築していくこととしたい。

人口構成の変化を考慮に入れた消費関数および同消費関数を用いたマクロ経済モデルについては、人口構成を考慮に入れた消費関数がFair and Dominguez（1991）により発表され、同消費関数をアジア諸国のデータを用いて推定し、かつマクロ経済モデルに組み込んだ分析が野上（2010a；2010b；2011）、植村（2011）、渡邊（2012；2013）によって行われている。石田（2018a）は、上述の研究をレビューするとともに、東アジア諸国・地域の人口構成を考慮に入れたプロトタイプ消費関数を推定し、さらにタイとインドネシアのマクロ計量モデルに適用している。本章で扱うモデルは、1994～2017年のSNAをベースに、1990～1993年まで遡って作成したデータを用いた小規模のモデルである。

本章の構成をここで述べることにしたい。第1節は遡及データの推計プロセスを、石田(2018b)をもとに説明し、人口構成の変化を考慮に入れた消費関数を推定、その後全体のマクロ経済モデルを説明する。第2節は、ベトナムの人口センサスに基づく人口と、人口予測に基づく将来の人口構成について紹介し、高齢化による経済への影響を示し、検討を加えることとする。最後に「おわりに」で、本章で示されたことをまとめるとともに、今後の課題を示すこととする。

## 第1節 ベトナムの経済データの遡及プロセスとマクロ経済モデルの構築

### 1-1. ベトナムの経済データの遡及プロセス

冒頭でも述べた通り、ベトナムは1986年のドイモイを契機に、従来の計画経済から袂を分かち、市場経済化の道を進み始めた。このため、同国のSNAも、国連開発計画(UNDP)の援助を受けて、それまでのソ連型国民所得統計(NMP)からようやく1989～1990年に新SNAに移行した。このときのデータは、1987年まで遡って推計され、統計局(GSO)内部では1986年まで遡及推計が行われていた。ところが、ベトナムのSNAは1995年に全面改定された後、1980年代への遡及推計結果は示されず、支出面の実質額や輸出入それぞれの額などが公式統計からは得られなくなっている(以上、森永1996)。

石田(2018b)は、GSOが公表するSNAのデータとアジア開発銀行(ADB)がKey Indicatorsにおいて公表しているデータとを比較し、1991～2015年の25年間のうち、19年分は双方を比較しても違いはないとしている。また、双方に違いがある年に関しても、ADBの統計の方がGSOの統計よりもより以前に遡っており、GSOの統計で遡りきれない期間で見直しが行われている場合、むしろADBの統計の方がデータの見直しに適切に対応してい

ると結論付けている。このように GSO の統計よりも ADB の統計の方が利便性は高いことが示されたものの、ADB の Key Indicators の統計についても依然として課題が存在する。具体的には、

- ①GDP の時価の名目データは 1990 年まで遡ることができるが、固定価格実質データは 1995 年までしか遡ることができない。
- ②財・サービスの輸出と輸入（以下では「財・サービス」を省略し、「輸出」ないし「輸入」とする）の実質データが 1995～2000 年と 2003～2004 年に欠損しており、その間の輸入デフレータも示されておらず、連続して入手が可能なのが 2005 年以降である。

という点である。まず①と②の実質データの問題を解決するために、民間消費支出、政府消費支出（以下ではそれぞれ「民間消費」および「政府消費」とする）、固定資本形成、輸出と輸入のデフレータを求めた。具体的には、実質 GDP は 1990 年まで遡ることができるので、GDP デフレータで民間消費と政府消費と固定資本形成のデフレータを回帰し、輸出デフレータと輸入デフレータは、GSO が公表する輸出価格指数と輸入価格指数で回帰した。以上のプロセスを通じ、ベトナムの SNA ベースのデータを 1990 年まで遡及推計した（石田 2018b）。

#### 1-2. 人口構成を考慮に入れた消費関数の検討

人口構成を考慮に入れた消費関数は、Fair and Dominguez（1991）の研究に基づく。同研究は、働き盛りの世代は、25 歳よりも若い世代や、55 歳以上の世代と比べると、老後のための貯蓄に励むことから少なめに消費するというライフ・サイクル仮説を、米国のデータを用いて検証したものである。したがって、世代間の 1 人当たり消費は、U 字型のカーブを描くことから、年齢を外生変数とする 2 次曲線で表される変数 Z2 と、同じく年齢に対して単純に増加か減少を示す直線で表される Z1 を用いた以下の式で表される。

$$CP/POP = a_1 + a_2GDP/POP + a_3Z1 + a_4Z2 \quad (1)$$

ここで、CPは民間消費、GDPは実質GDP、POPは人口を示し、 $a_1 \sim a_4$ はパラメータである<sup>2)</sup>。野上(2010b)は台湾とインドネシアの消費関数を、野上(2011)は台湾、シンガポール、タイ、フィリピン、マレーシア、ベトナム、カンボジアの消費関数を推定しているが、マレーシアとベトナムに関してはライフ・サイクル仮説を支持するZ2のパラメータ $a_4$ が正の値として推定されたが、その他の国はいずれもライフ・サイクル仮説とは逆の負のパラメータが推定され、その他の国の年代別消費は逆U字曲線で示された。こうした負のパラメータが推定された要因として、野上(2010b)および野上(2012)は以下の2点を挙げている。第1に、東アジアの国・地域では高度成長期に農村から都市への人口移動が生じ、都市に新しい世帯が形成されると、核家族化が進み、耐久消費財などが新たにワンセット必要となり、このような年代が若年層から働き盛りの年代になると消費が増大する。第2に、東アジアの国々では高齢者は国による社会保障制度などの社会インフラが十分整備されていない。これら2つの要因から、年代別消費は逆U字の形状を示すと説明している。

以上のような先行研究に基づき、(1)式に前年の実質民間消費(CP)を入れた以下のような定式化を考える。

$$CP/POP = a_1 + a_2GDP/POP + a_3Z1 + a_4Z2 + CP/POP(-1) \quad (2)$$

(2)式を1990～2017年のデータを用いて推定した結果を表6-1に示す<sup>3)</sup>。2次関数で示される部分Z2のパラメータも1次関数で示される部分Z1の

2) Fair and Dominguez (1991) のモデルの詳細については、本章補論を参照されたい。

3) さらにCPIを消費関数の説明変数に加えることで、実質民間消費(CP)とCPIとの相互関係を示そうと試みたが、CPIのパラメータとして期待される負の符号とは逆に正の符号が統計的に有意に示されたことから、CPIを説明変数に加えることは断念した。

表 6-1 ベトナムの人口構成を考慮に入れた消費関数の推定結果

定数項	GDP/POP	CP/POP(-1)	Z1	Z2	R <sup>2</sup>	h 統計量
1.99872 (1.149)	0.52971*** (5.523)	0.44563*** (4.364)	-4.15469*** (-2.624)	0.07761*** (2.904)	0.99862	-1.6176

(出所) 筆者の推定に基づく。

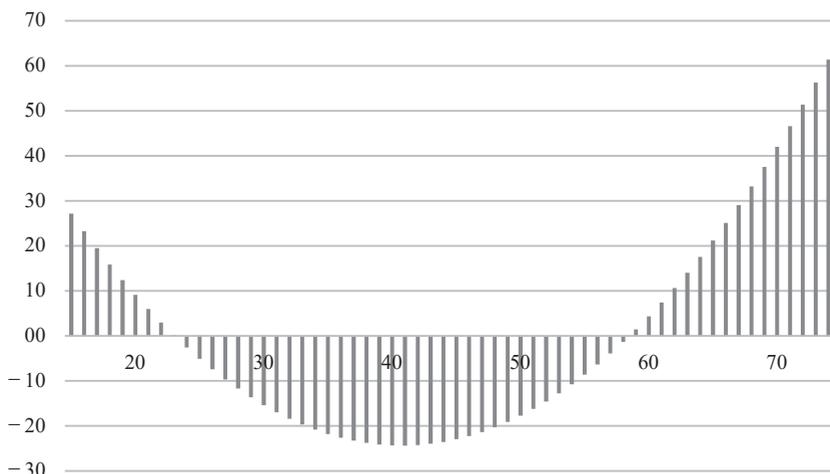
(注) (1) \*\*\*は 1% 水準でパラメータが有意であることを示す。

(2) かっこ内は t 値を示す。

(3) R<sup>2</sup> は自由度修正済み決定パラメータを示している。

ラメータも正で、1 期前の 1 人当たりの消費も正で、1% 水準で有意となっており、野上 (2012) および石田 (2018a) の推定結果が示したように、ライフ・サイクル仮説を支持する結果となっている。この結果をもとに年齢別の消費傾向を示したのが図 6-1 である。この図より年齢別消費傾向は、24 歳で平均消費額を下回り、41 歳で底を突き、59 歳で平均消費額を上回る傾向を示す典型的なライフ・サイクル仮説を支持する結果を示している。

図 6-1 ベトナムの年齢別に示した消費者の消費傾向



(出所) 筆者の推計に基づく。

(注) (1) 横軸は年齢, 縦軸は消費分布パラメータを示す。

(2) 横軸の消費分布パラメータは、相対的な大小関係を示しており、各年齢の平均からの乖離の総和はゼロになる。

## 1-3. マクロ計量モデルの定式化

冒頭でも述べた通り、ベトナムは1986年のドイモイ以降市場経済化を進め、1980年代半ば以降高度経済成長を達成したタイやマレーシアを追い抜けるかのごとく、外資主導の輸出志向工業化を果たしてきた<sup>4)</sup>。輸出志向工業化の経済発展は、輸出市場を含む市場の需要を確保できるかどうかを制約条件となる(野上2010a)。このことから、本章で用いるベトナムのマクロ計量モデルも、この約20年間にわたりアジア経済研究所で取り組んできたマクロ計量モデルのプロトタイプと同様、需要先決型マクロ計量モデルに基づく。

まず、需要先決型モデルの実質GDPの定義式は、以下の(3)式で示すように、

$$\text{GDP} = \text{CP} + \text{CG} + \text{CF} + \text{J} + \text{X} - \text{M} + \text{DIS} \quad (3)$$

実質民間消費(CP)、実質政府消費(CG)、実質固定資本形成(CF)、実質在庫変動(J)、実質輸出(X)の総和から、実質輸入(M)を差し引き、統計誤差(DIS)を加えたものとして定義される。また、前項で示した消費関数以外の構造方程式を表6-2、また変数リストを表6-3に示す。投資関数は実質GDPと1期前の資本ストック(K)、銀行貸出(LOAN)をGDPデフレーターで除すことで実質化した銀行貸出の、いずれも自然対数値と1995年と1997年のダミー変数により、実質固定資本形成(CF)の自然対数値を説明している。なお、実質資本ストック(K)は、以下の(4)式の通り、減価償却率を2%とし、前期の実質資本ストックに実質固定資本形成を加えることで求められている<sup>5)</sup>。

$$\text{K} = (1-0.02) \times \text{K}(-1) + \text{CF} \quad (4)$$

4) ベトナムが輸出志向工業化を進める過程は石田・藤田(2006)などで示されている。

5) 実質資本ストックの初期値の決め方については、植村・石田・渡邊(2018)を参照されたい。

表 6-2 消費関数以外の構造方程式の推定結果

投資関数 (被説明変数: ln CF)							
定数項	ln GDP	ln K (-1)	ln [Loan/ PGDP]	D95	D97	R <sup>2</sup>	DW 比
-3.02009 (-0.924)	1.44194*** (2.894)	-0.90659** (-2.804)	0.64130*** (8.159)	0.25080** (2.165)	0.38718*** (3.426)	0.98565	1.83158
輸入関数 (被説明変数: ln M)							
定数項	ln GDP	ln [PM/ PGDP]	ln M (-1)	R <sup>2</sup>	h 統計量		
-5.71451*** (-6.032)	1.084697*** (7.761)	-0.60225*** (-4.357)	0.29873*** (3.543)	0.99661	-3.65419		
生産関数 (被説明変数: ln POGDP/L)							
定数項	ln [K/L]	TIME <sup>2</sup>	D9294	D98	R <sup>2</sup>	DW 比	
-3.10049*** (-169.390)	0.20110*** (43.059)	0.00078*** (46.937)	0.02667*** (4.611)	-0.01366 (1.7018)	0.99957	1.61206	
GDP デフレーター (被説明変数: ln PGDP)							
定数項	ln CPI	ln DPR	ln PGDP (-1)	R <sup>2</sup>	h 統計量		
-3.08943*** (-10.709)	0.67969*** (10.896)	0.67969*** (6.722)	0.55510*** (16.710)	0.99797	-0.66641		
消費者物価指数 (被説明変数: CPI)							
定数項	PGDP	PM	CPI (-1)	D9194	D0307	R <sup>2</sup>	h 統計量
4.30057 (1.4540)	22.51373* (1.857)	19.47002*** (2.869)	0.59343*** (5.822)	5.44647*** (2.899)	-2.04376* (-1.731)	0.99712	11.8213

(出所) 筆者の推定に基づく。

- (注) (1) \*\*\*は1%水準, \*\*は5%水準, \*は10%水準でパラメータが有意であることを示す。  
 (2) かっこ内はt値を示す。  
 (3) R<sup>2</sup>は自由度修正済み決定パラメータを示している。

表 6-3 変数名リスト

内生変数	外生変数
GDP 実質国内総生産 (10 億ドン)	POP 人口総数 (1,000 人)
CP 実質民間消費 (10 億ドン)	Z1 15 ~ 74 歳人口指標 (1 次)
CF 実質固定資本形成 (10 億ドン)	Z2 15 ~ 74 歳人口指標 (2 次)
M 実質財・サービス輸入 (10 億ドン)	CG 実質政府消費 (10 億ドン)
POGDP 実質潜在 GDP (10 億ドン)	J 実質在庫変動 (100 万人)
PGDP GDP デフレーター (2010 年 = 1.0)	X 実質財・サービス輸出 (10 億ドン)
CPI 消費者物価指数 (2010 年 = 1.0)	DIS 統計誤差 (10 億ドン)
PM 輸入デフレーター (2010 年 = 1.0)	LOAN 名目銀行貸し出し (10 億ドン)
K 資本ストック (10 億ドン)	L 労働力人口 (100 万人)
DPR 需要圧力 (Index)	TIME タイム・トレンド (1990=1)

(出所) 筆者作成。

輸入関数は、実質 GDP と輸入物価 (PM) を GDP デフレーター (PGDP) で除した内外相対価格と、1 期前の輸入 (M) により、当期の輸入を説明する対数線形の推定式で示されている。

価格ブロックの GDP デフレーター (PGDP) は、消費者物価指数 (CPI)、需要圧力 (DPR)、1 期前の GDP デフレーターの自然対数値により説明されている。消費者物価指数 (CPI) は、GDP デフレーターと輸入物価 (PM) と、1 期前の消費者物価指数 (CPI)、1991 年から 1994 年までと、2003 年から 2007 年までとを 1 とするダミー変数によって説明される。また、需要圧力は、実質 GDP を実質潜在 GDP で除すことで求めた。

$$DPR = GDP / POGDP \quad (5)$$

実質潜在 GDP (POGDP) を求める生産関数は、POGDP を雇用で除した自然対数値を、資本 (K) を雇用 (L) で除した自然対数値と、技術進歩としてタイム・トレンドの二乗値と<sup>6)</sup>、1992 年から 1994 年を 1 としたダミー変数と 1998 年を 1 としたダミー変数により説明している。なお、実質潜在 GDP は、実質 GDP の自然対数値とタイム・トレンドの回帰式を求め、タイム・トレンドを代入した値の指数関数値を得ることで求めた。

表 6-2 の推定結果をみると、ほとんどの説明変数のパラメータはいずれも 10%<sup>7)</sup>、5%ないし 1%水準での統計的有意性が示されている。また、輸入関数と消費者物価 (CPI) 関数は、その h 統計量から残差に自己相関が認められると判定されるが、それらの点を除けば、構造方程式の推定結果は、概ね良好と言える。なお、消費者物価指数の関数については、残差に系列相

6) 生産関数の説明変数として、単純にタイム・トレンドを入れて推定を試みたが、労働力あたりの実質資本ストックのパラメータがマイナスとなったので、タイム・トレンドを二乗したものをを用いることとした。

7) 生産関数の 1998 年を 1 とするダミー変数は 10%の有意水準にはわずかに達していない。

関が認められる結果とはなった。この関数の推定に際しては、さらに GDP デフレータ (PGDP) と輸入物価 (PM) が説明変数間で高い相関を持ったことから、ダミー変数を入れても、どちらかのパラメータが期待に反して負となる場合が多かった。表 6-2 の同結果は、試行錯誤を経たなかで 2 つのダミー変数を効果的に取り込むことで、すべての説明変数のパラメータが正で統計的に有意であることを示すことができた点を付記しておきたい。

#### 1-4. ベトナムのマクロ経済モデルのパフォーマンス

これまでの定式化に基づくマクロ計量モデルを、2008 年 (10 年間) を初期値として動かした場合のモデルのパフォーマンスとして、各内生変数の平均平方誤差 (RMSE) と平均平方誤差率 (RMSPE) を表 6-4 に示す。表 6-4 で示される RMSE も RMSPE も特定の値を上回っていないしは下回っていれば良いというものではなく (植村 2018)、あくまでも複数のモデルの違いを比較する指標であるが、いずれも小さいほうが実績値により近いと判定される。RMSE については、実質 GDP、実質民間消費 (CP)、実質固定資本形成 (CF)、実質輸入 (M)、実質潜在 GDP (POGDP)、実質資本ストック (K) はいずれも GDP の構成要素および GDP から派生した変数で単位も 10 億ドルで、ともに同じ単位ないしレベルの変数と位置づけられ、RMSE の比較の目安となる。また、GDP デフレータ (PGDP) と消費者物価指数 (CPI) はそれぞれ 2010 年を 1.0 および 100 とした指数である一方、需要圧力 (DPR) は実質 GDP と実質潜在 GDP (POGDP) の比が同じである場合に 1.0 であり、

表 6-4 内生変数ごとのモデルのパフォーマンス

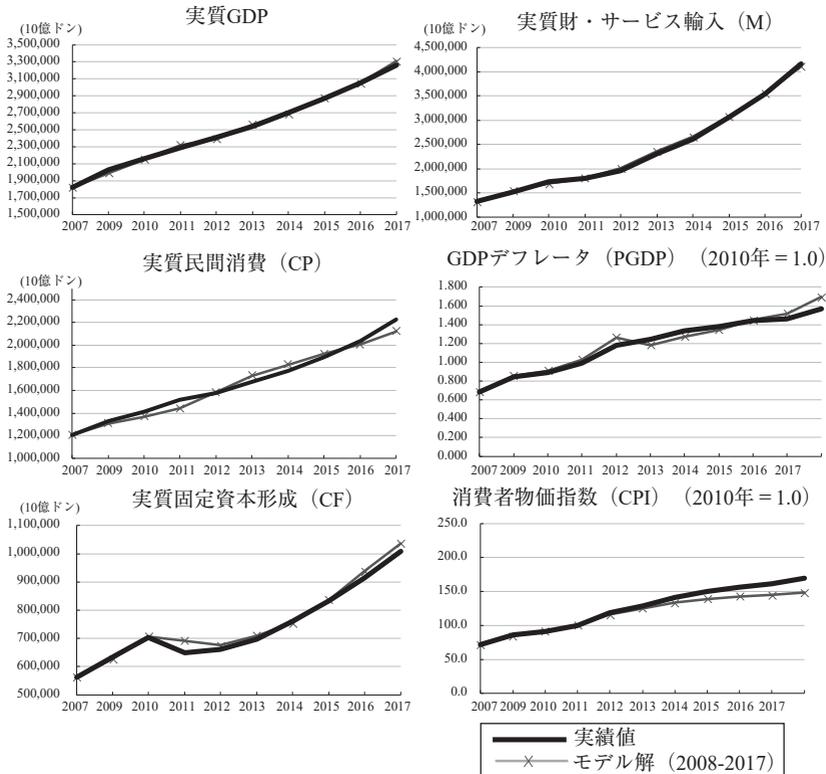
	GDP	CP	CF	M	POGDP
RMSE	14,700	31,920	12,713	23,884	5,683
RMSPE	0.00594	0.01787	0.01812	0.01226	0.00237
	K	PGDP	DPR	CPI	
RMSE	112,487	0.037	0.006	6.390	
RMSPE	0.01311	0.02708	0.00631	0.03993	

(出所) 筆者作成。

ある程度の比較の目安となろう。RMSPE は、実績値からの乖離をパーセントで示したもので、変数間の違いが比較の目安となる。表 6-4 の RMSE をみる限り、実質 GDP、実質民間消費 (CP)、実質固定資本形成 (CF)、実質輸入 (M)、実質資本ストック (K) のなかで、K のバラツキが最も大きく、次いで CP と M のバラツキが大きく、GDP と CF のバラツキは相対的に小さい。また、GDP デフレーター (PGDP) は、RMSPE がほかの変数のそれを上回っており、変動幅は相対的に大きいと判定される。

また図 6-2 は、2008 ～ 2017 年の期間モデルを動かした場合の主な内生変

図 6-2 ベトナムのマクロ計量モデルによる GDP のパフォーマンス



(出所) 筆者の推定結果に基づく。

数のモデル解と実績値を比較したものである。消費者物価指数（CPI）は変動が小さいものの、実績値からモデル解が乖離する状況を示しているが、その他の変数はモデル解と実績値が相互に交わっており、安定したパフォーマンスを示していることがわかる。

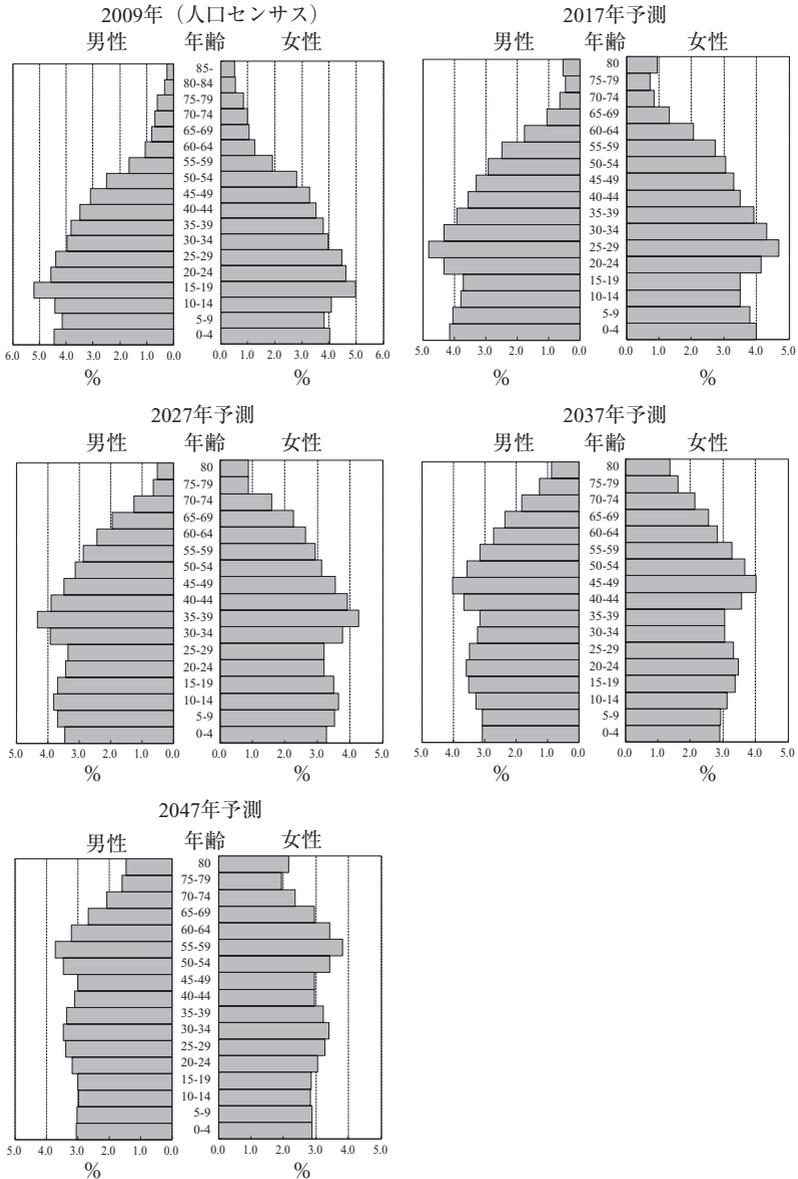
## 第2節 ベトナムの人口構成と高齢化の影響

### 2-1 ベトナムの人口構成

ベトナムは2017年の推定値で9387万2000人と、1億人をわずかに下回る人口を擁する。直近の人口センサスは2009年に行われており、その人口ピラミッドと、2011年に公表されたベトナムの人口予測に基づく2017年、2027年、2037年の人口ピラミッドを図6-3に示す。また、各時点の15～64歳の生産年齢人口と65歳以上の高齢者人口とその人口構成比を表6-5に示す。

2009年の人口センサスでは、15年以上も前に少子化が始まったことを示しているが、形状は釣鐘型ないしは富士山型の形状を留めている。2017年は、15～19歳で最も人口の少ない世代が観測される一方、その下の世代に下がるとにわずかであるが人口が増える星型に近い形状を示している。2027年および2037年の人口ピラミッドは、横に膨らんだベビー・ブーマーのような世代が2つある形状となり、2027年で高齢者人口の割合が9.9%と7%を超える高齢化社会に入り、2037年には高齢者の割合が14%と高齢社会に入ることが予測される。2047年の人口ピラミッドは壺型となるが、高齢者人口の割合は17.2%で、高齢者の割合はすでに21%を超え超高齢社会に入った現在の日本の状況と比べると、高齢化はさほど進まないと予測される。他方、生産年齢人口の割合は2017年をピークに下がり始めるが、総人口が2047年まで増え続けると予測されることもあり、生産年齢人口は2037年までは増え続けることが予測される。

図 6-3 人口センサスおよび人口予測に基づく人口ピラミッドの変化



(出所) 2009年人口センサス並びにGSO (2011)に基づき、筆者作成。

表 6-5 2009 年の人口センサスおよび人口予測に基づく生産年齢人口と高齢者人口

	15～64 歳人口		65 歳以上人口		総人口	
	(1,000 人)	(%)	(1,000 人)	(%)	(1,000 人)	(%)
2009 年	58,654	68.4	5,677	6.6	85,790	100.0
2017 年	65,654	70.3	6,071	6.5	93,450	100.0
2027 年	69,632	68.7	10,082	9.9	101,425	100.0
2037 年	71,811	67.7	14,808	14.0	106,089	100.0
2047 年	70,648	65.2	18,638	17.2	108,387	100.0

(出所) 2009 年人口センサス並びに GSO (2011) に基づき、筆者作成。

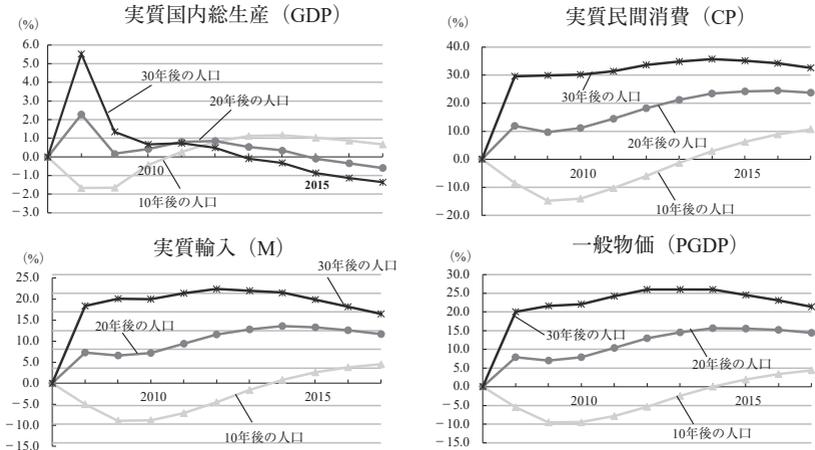
## 2-2. 人口高齢化のシミュレーション

ここではベトナムにおける人口高齢化が、実質民間消費 (CP) 並びに実質 GDP にもたらす影響を、10 年後の人口、20 年後の人口、30 年後の人口構成に基づく Z1 と Z2 を求め、消費関数にショックを与えることでみてみたい。具体的には、10 年後の人口を想定したシミュレーションは、(2) 式をもとに表 6-1 で示された消費関数の推定結果の Z1、Z2、人口 (POP) の 2008 ～ 2017 年の外生値を、2018 ～ 2027 年の人口構成に基づく外生値にそれぞれ置き換え、マクロ・モデルの出力結果をみる。20 年後の人口については 2028 ～ 2037 年、30 年後の人口については 2038 ～ 2047 年の人口関連の 3 変数の値が同様に外生値として代入され、ショックが与えられる。

図 6-4 は人口高齢化が実質民間消費 (CP)、実質 GDP、GDP デフレーター (PGDP)、実質輸入 (M) にもたらす影響を、4 枚のグラフでそれぞれ示したものである。各グラフとも最も薄い三角のラベルのついた折れ線が 10 年後の人口を想定した結果、濃さが中間で丸いラベルのついた折れ線が 20 年後の人口、最も濃い\*印のラベルのついた折れ線が 30 年後の人口を想定しており、いずれもベース・ケースからの乖離のパーセンテージで示している。

まずショックが直接与えられる実質民間消費 (CP) への影響についてみると、10 年後の人口を想定したケースでは最初の 6 年間は減少傾向を示すものの、7～10 年目までの期間はプラスの効果が推計される。また、20 年後

図6-4 人口高齢化がもたらすマクロ経済への影響



(出所) 筆者の推計結果に基づく。

の人口を想定した場合は、10年後の人口を想定したケースとは異なり、最初の2008年から増加傾向がみられ、その押し上げ効果もより強いが、2016年と最終年の2017年には低下傾向が示されている。さらに、30年後の人口を想定したケースは、20年後の人口を想定したケースよりもさらに高い押し上げ効果が示されているが、2014年をピークに低下傾向を示している。これらの結果は、図6-1の消費者の年齢別に示した消費傾向がU字型曲線を描いているように、高齢化が進むほど、より高い実質民間消費(CP)への押し上げ効果が確認される。

実質国内総生産(以下では「国内総生産」を単に「GDP」とする)への影響をみると、10年後の人口構成を想定したケースが1度低下した後に増加する傾向を示しているのに対し、20年後および30年後の人口構成を想定したケースでは、逆に増加した後に若干の変動があるものの低下する傾向を示している。しかしながら、縦軸の値をみると明らかなように、実質民間消費(CP)ほど大きく乖離はしない安定した推移が示されている。このように実質民間消費(CP)への影響がベース・ケースから乖離する傾向を示すにもかかわらず

ず、実質 GDP への影響が相対的に安定した推移を示す理由を考える意味で、図 6-4 の実質輸入 (M) への影響をみてみることにしたい。実質輸入に関しては、実質民間消費 (CP) と同様に、10 年後の人口構成を想定したケースで最初の 6 年間は低下する傾向が示される一方、高齢化が進むほどベース・ケースからプラス方向に乖離する傾向がみられる。このため、人口構成のショックによる実質民間消費 (CP) の増加とともに、実質輸入 (M) も増加するため、実質 GDP の増加が抑制されることがわかる。

GDP デフレーター (PGDP) への影響も、実質民間消費 (CP) や実質輸入 (M) と同様に、10 年後の人口構成を想定したケースで最初の 6 年間は低下傾向が示される一方、20 年後と 30 年後の人口構成を想定した場合により一層プラス方向に乖離する傾向が認められ、高齢化は一般物価水準を引き上げる効果が確認される。なお、表 6-2 の輸入関数を確認すると、輸入物価 (PM) を GDP デフレーター (PGDP) で除した内外相対価格のパラメータが負であることから、PGDP が増えると、結果的に実質輸入 (M) も拡大するメカニズムがあることが確認できる。

表 6-6 は 2017 年におけるベース・ケースに対する押し上げ／押し下げ効果を数字で示したもので、10 年後の人口関連の変数を外生値として入れたシミュレーションでは実質 GDP を 0.7%押し上げるが、20 年後および 30 年後の人口関連変数を外生値として入れると、逆に -0.6%と -1.4%とマイナスの効果が及ぶことが確認できる。

表 6-6 2017 年のベース・ケースに対するショックの効果 (%)

	シミュレーション (2008-2017)		
	10 年後人口	20 年後人口	30 年後人口
実質民間消費	10.7	23.8	32.6
実質 GDP	0.7	-0.6	-1.4
GDP デフレーター	4.4	14.5	21.4
実質財・サービス輸入	4.5	11.7	16.4

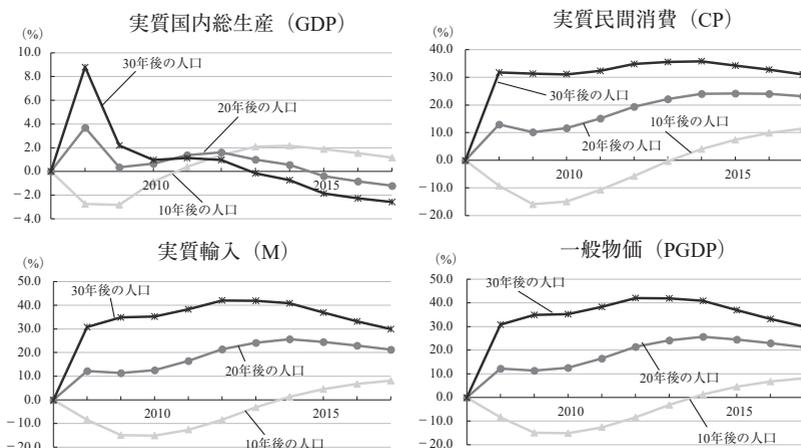
(出所) 筆者の計算結果に基づく。

2-3. 貿易収支を一時的に均衡させた場合のシミュレーション

高齢化のシミュレーションを行っても、実質 GDP が安定する理由として、高齢化により実質民間消費 (CP) が拡大するものの、実質民間消費 (CP) の拡大が実質 GDP を通じて実質輸入 (M) も拡大し、輸入の拡大が実質民間消費 (CP) の拡大をある程度相殺する効果があることが確認された。しかし、そのように GDP が安定する要因として、実質輸出 (X) が外生変数であるため、実質輸入 (M) が増えても変わらないことが考えられる。そこで、2008～2017年の10年間は、実質輸出 (X) を、消費の拡大により誘発されて増加した輸入額と同じ値で置き換えることで一時的に均衡させたシミュレーションを行い、実質 GDP と実質輸入 (M) への影響をみてみることにしたい。

図 6-5 は貿易収支を一時的に均衡させ、10年後、20年後、30年後の人口を前提にシミュレーションを行った結果を図で示したもので、表 6-7 は2017年の各指標の押し上げ／押し下げ効果を示したものである。図より、実質民間消費 (CP) への影響は若干大きいものの、さほど大きくはないのと比べると、実質輸入 (M) と実質 GDP デフレータの効果はグラフの縦軸の上限

図 6-5 貿易収支を一時的に均衡させた場合の効果



(出所) 筆者の計算結果に基づく。

表 6-7 2017 年のベース・ケースに対するショックの効果  
(貿易収支を一時的に均衡させたケース) (%)

	シミュレーション (2008-2017)		
	10 年後人口	20 年後人口	30 年後人口
実質民間消費	11.4	23.1	31.0
実質 GDP	1.2	-1.2	-2.6
GDP デフレーター	7.9	26.9	40.4
実質財・サービス輸入	8.1	21.2	29.9

(出所) 筆者の計算結果に基づく。

が変化する程大きくなっており、総じていえば貿易収支が均衡すると、実質輸入(M)がさらに増える構造になっている。しかしながら、実質民間消費(CP)への影響と実質輸入(M)への影響が相殺し合うことで、実質 GDP への影響は 30 年後の人口でも -2.6%と相対的には安定していることがわかる。

## おわりに

本章を通じて、まずは実質 GDP のデータを 1990 年まで遡及推計することで、これまでの研究と比べてもより高い自由度でモデル式の推定を行った。特に実質輸入と実質輸出は、2005 年までしか遡ることができなかったところを、1990～2004 年のデフレーターを推計することで、遡及推計が可能になった点は大きい。次に小規模なモデルではあるが、本章で開発したマクロ・モデルの各式の統計的有意水準も十分高く、全体のモデルのパフォーマンスも安定しているものと評価される。ただ、この安定したパフォーマンスは、実際に既存のデータで回帰して遡及推計したこともその一因と考えられ、ある程度割り引いてみる必要がある。

次に高齢化の影響については、ベトナムの人口予測の数字を用いて、10 年後、20 年後、30 年後の人口関連の数字を 2008～2017 年の数字に置き換えたシミュレーションを行った。人口構成を考慮したベトナムの消費関数は、

世代間の消費傾向がライフ・サイクル仮説を支持する U 字型であったことから、高齢化により実質民間消費（CP）を押し上げる効果が確認された。しかしながら、10年後の人口を想定した分析結果では、一時的に下がり、最終的には実質民間消費（CP）を押し上げる効果が確認された。一方で、実質輸入（CP）も拡大させることから、実質 GDP への影響は緩やかなものとなり、10年後の人口を想定したケースでは最終的にプラス、20年後および30年後の人口を想定したケースではマイナスの効果が確認された。また、マクロ計量モデルで導かれた実質輸入と同じ外生値を実質輸出に入れることで、貿易収支を一時的に均衡させたシミュレーションでは、輸入がさらに拡大する傾向が示された。この結果、10年後の人口を想定したシミュレーションでは実質 GDP を同様にさらに押し上げ、20年後と30年後の人口を想定したシミュレーションでは、実質 GDP をさらに下げる効果が確認された。しかし、いずれのケースも絶対値は5%未満の値に留まり、安定した結果が示されている。

今回は高齢化の影響をみる目的で小規模なモデルを構築することに留まった。無論、目的に応じて財政ブロック、金融ブロックなども整備することが求められる場合もある。今後の課題としては、これまでの先行研究と同じ水準の中規模のモデルを構築することで、別の課題のシミュレーションを試みたい。

### 〔参考文献〕

<日本語文献>

- 石田暁江・藤田麻衣 2006. 「国際統合過程のベトナムの工業化」天川直子編『後発 ASEAN 諸国の工業化——CLMV 諸国の経験と展望』研究双書 No. 553 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 石田正美 2016. 「メコン河流域諸国の開発と ASEAN」トラン・ヴァン・トゥ編『ASEAN 経済新時代と日本』文真堂。
- 2018a. 「人口構成の変化を考慮した消費関数の検討」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。
- 2018b. 「ベトナム実質国民所得統計の推計とモデル作成」植村仁一編『東アジアの計量モデル——その利用と応用』調査研究報告書 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 石塚二葉 2017. 「第12回ベトナム共産党全国代表大会と『第2のドイモイ』の可能性」石塚二葉編『ベトナムの「第2のドイモイ」——第12回共産党大会の結果と展望』情勢分析レポート No. 29 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 植村仁一 2011. 「アジア長期需要成長と人口要因——中国の事例」野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析（Ⅰ）』日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 2018. 「マクロ計量モデルの概要」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。
- 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の推計」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。
- 工藤年博・石田正美 2010. 「越境移動の進展と国境経済圏」石田正美編『メコン地域国境経済をみる』アジ研選書 No. 22 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 國光洋二 1995. 「ベトナムの経済成長に関する計量経済モデル分析——経済改革と海外援助の影響を中心として」『地域学研究』26(1)：61-74.
- 白石昌也 1999. 「ベトナムのドイモイ路線の展開——経済安定化から『国土の工業化・近代化』へ」白石昌也・竹内郁雄編『ベトナムのドイモイの新展開』研究双書 No. 494 日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 永田智章 2007. 「日本企業によるベトナム投資の経済分析——ドイモイ政策から20年、対外経済開放の展開と対越投資」『広島経済大学創立四十周年記念論文集』広島経済大学。
- 野上裕生 2010a. 「開発途上国マクロ計量モデルの歴史的展開（Ⅰ）——1970・80年代のアジア経済研究所の活動を中心に」野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析（Ⅰ）』日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 2010b. 「アジア長期経済成長のモデル分析に向けて——消費関数を中心に」野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析（Ⅰ）』日本貿易振興機構アジア経済研究所。
- 2011. 「アジア長期経済成長のモデル分析に向けて——消費関数を中心に」野上裕生・植村仁一編『アジア長期経済成長のモデル分析（Ⅰ）』日本貿易振興機構アジア経済研究所。

- 2012. 「アジアの国内需要変動の計量モデル分析」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.  
森永卓郎 1996. 「マクロ経済モデルを用いたベトナム経済の計量分析」竹内郁雄・村野勉編『ベトナムの市場経済化と経済開発』研究双書 No. 462 日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 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」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.

<外国語文献>

- Fair, Ray C. and Kathryn M. Dominguez 1991. "Effects of the Changing U.S. Age Distribution on Macroeconomic Equations." *American Economic Review* 81 (5) : 1276-1294.
- GSO (General Statistics Office) 2011. Population Projection for Vietnam 2009-2049.

補論——Fair and Dominguez の Z1, Z2 算出方法と解釈——

この補論では、各国単体モデルでそれぞれ利用されている定式化の中で「人口の年齢構成を考慮するための変数」として導入されている Z1 および Z2 の意味合いと算出方法、さらにこれら変数自体の簡単な解釈を紹介する。

1. 推定する消費関数

ケインズ型の消費関数は、

$$C = \alpha + \beta Y \quad (1)$$

で表される。Fair and Dominguez (1991) は、定数項が年齢構成によって変化する分析を提案する。ここで、年齢階層が  $n$  あると仮定し、 $j$  年齢階層の人

口シェアを  $p_j$  と考えたうえで、(1) の消費関数は、以下のようにそれぞれの年齢階層の人口シェアの影響を受けるものとする。

$$C = a + \beta Y + \sum_{j=1}^n \gamma_j p_j \quad (2)$$

この定式化では、人口階層が多くなると推定すべきパラメータの数が増え、自由度が減少するために適切な推定量が得られなくなる。そこで、Fair and Dominguez (1991) は (3) および (4) 式で示すようなパラメータ制約を設定し、その問題を回避する。

$$\gamma_j = \gamma_0 + \gamma_1 j + \gamma_2 j^2 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j = 0 \quad (4)$$

(3) 式をもとに  $j = 1, 2, \dots, n$  の総和を得ると、(4) より 0 となる。

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j = n\gamma_0 + \gamma_1 \sum_{j=1}^n j + \gamma_2 \sum_{j=1}^n j^2 = 0$$

この式を整理すると、

$$\gamma_0 = -\frac{1}{n} \left( \gamma_1 \sum_{j=1}^n j + \gamma_2 \sum_{j=1}^n j^2 \right) \quad (5)$$

他方、(2) 式の右辺の第 3 項は、(3) 式をもとに、以下のように表される。

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j p_j = \sum_{j=1}^n (\gamma_0 + \gamma_1 j + \gamma_2 j^2) p_j \quad (6)$$

(5) 式を (6) 式に代入すると、

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j p_j = \gamma_1 \left( \sum_{j=1}^n j p_j - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n j \sum_{j=1}^n p_j \right) + \gamma_2 \left( \sum_{j=1}^n j^2 p_j - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n j^2 \sum_{j=1}^n p_j \right) \quad (7)$$

なお、人口シェア  $p_j$  の総和は 1 に等しいので、(7) 式は

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j p_j = \gamma_1 \left( \sum_{j=1}^n j p_j - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n j \right) + \gamma_2 \left( \sum_{j=1}^n j^2 p_j - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n j^2 \right) \quad (8)$$

と表される。(8) 式の右辺第 1 項、第 2 項はそれぞれ年齢階層の 1 次の項と 2 次の項をまとめたものである。Fair and Dominguez (1991) は、右辺第 1 項のかっこ内を  $Z1$ 、第 2 項のそれを  $Z2$  として、以下のように表した。

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j p_j = \gamma_1 Z1 + \gamma_2 Z2 \quad (9)$$

$Z1$  も  $Z2$  もともに第  $j$  年齢層とその割合  $p_j$  によって算出が可能である。これを (1) 式に代入すると、

$$C = \alpha + \beta Y + \gamma_1 Z1 + \gamma_2 Z2 \quad (10)$$

となり、(10) 式が消費関数の基本的な推定式となる。なお、Fair and Dominguez (1991) に従い、民間消費と所得はそれぞれ人口で除した 1 人当たりの値として推定を行う。

## 2. 年齢階級別消費パターンの求め方

(10) 式で求められたパラメータ  $\gamma_1$  と  $\gamma_2$  を、各年齢階級  $j$  と階級総数  $n$  とともに (5) 式に代入して  $\gamma_0$  が求められる。 $\gamma_0$ 、 $\gamma_1$ 、 $\gamma_2$  を (3) 式に代入すると、各年齢階級の消費傾向が示される。

### 3. Z1, Z2 の解釈

(8) 式の右辺第 1 項が Z1, 第 2 項が Z2 である。

$$Z1 = \sum_{j=1}^n j p_j - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n j$$
$$Z2 = \sum_{j=1}^n j^2 p_j - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n j^2$$

ここで、Z1 の右辺は第 2 項の  $1/n$  を和記号の中に入れて整理すれば

$$\sum_{j=1}^n j \left( p_j - \frac{1}{n} \right)$$

と変形できる。Z2 も同様に整理すれば、それぞれ

$$Z1 = \sum_{j=1}^n j \left( p_j - \frac{1}{n} \right)$$
$$Z2 = \sum_{j=1}^n j^2 \left( p_j - \frac{1}{n} \right)$$

となる。Z1, Z2 とも、人口の年齢構成が一様分布（すべての  $p_j=1/n$ ）であるときにかっこ内が 0 となり、一様分布から外れれば 0 とはならないが、年少人口側（小さな  $j$ ）と高齢人口側（大きな  $j$ ）のどちらのボリュームが増すかによってその大きさの変化は非対称的である。例えば富士山型（年少人口の裾野が広い）の人口ピラミッドと壺型（高齢人口の方が多く裾がつぼまっている）のそれとを想定し、一様分布からのずれ具合が両者で同一であるとしても、年齢階層を示す  $j$  やその平方との積である Z1, Z2 は後者の壺型の場合の方が大きくなる（とくに Z2 の方はその傾向は当然大きく表れる）こととなる。ただし、本文中でも触れられているとおり、Z1, Z2 は人口の絶対規模を表す要素を含まないため、同時に総人口や労働力といった変数にも目配りが必要となることはいうまでもない。