

中国経済の小型計量経済モデル: 1980~1998

梶山女学園大学生生活科学部教授 木下 宗七
名古屋大学大学院経済学研究科博士課程 武 戈

Working Paper Series Vol. 2001-20
2001年7月

この Working Paper の内容は著者によるものであり、必ずしも当センターの見解を反映したものではない。なお、一部といえども無断で引用、再録されてはならない。

財団法人 **国際東アジア研究センター**
ペンシルベニア大学協同研究施設

中国経済の小型計量経済モデル: 1980~1998

梶山女学園大学生生活科学部教授 木下 宗七

名古屋大学大学院経済学研究科博士課程 武 戈

1. 分析の目的

この20年間中国経済は平均約10%という高率の経済成長を示し、世界市場においても、製造工業品の主要な生産国であり消費国のひとつとなってきた。

ここで中国経済の計量モデルを開発する目的は2つある。ひとつは中国のマクロ経済の国内的、国際的相互依存の関係を数量的に分析することであり、もうひとつは人民元や外国の中国への直接投資などモデルの外生変数の変化が中国経済に及ぼす効果を測ることである。

2. モデルの構成

開発する中国計量モデルはつぎの4つのブロックからなる。総需要ブロック、生産・所得ブロック、価格ブロックおよび雇用ブロックである。さらに、次のステップでは主要な貿易相手国別に貿易ブロックを分割して、貿易相手国との2国間の経済的相互依存関係を評価することを意図している。以下では、各ブロックの主な特徴を順に示す。

(1) 総需要ブロック

このブロックでは、9つの内生変数が説明される。民間消費(CP)はタイムラグをともなつて、実質化された国民総所得(GNPV/PCP)の関数となっている。一方、固定資本形成(FI)は、資金アベイラビリティ(CREDIT)と外国の直接投資(FDIR)によって説明される。輸出(XGS)と輸入(MGS)は所得ないし需要、相対価格、外国の直接投資と関連づけている。その結果、外国の直接投資は、国内投資、輸出、および輸入の3つのチャンネルを通じて総支出に影響を与える。

総需要－総供給バランス

$$GDP=CP+CGV*100/PCG +FI+J+XGS - MGS+EPSV*100/PGDP$$

実質民間消費

$$CP=f(GNPV/PCP, CP(-1))$$

名目公的消費

$$CGV=f(GNPV-GNPV(-1), GNPV(-1))$$

実質設備投資

$$FI=f(CREDIT/PFI, FDIR/PFI)$$

実質在庫投資

$$J=f(\text{GDP}, \text{GDP}*\text{GDP}, \text{KJ}(-1))$$

実質輸出

$$\text{XGS}=f(\text{MWT}\$, \text{PXGS}/\text{FREXCH}/\text{PEWDS}, \text{FDIR}/\text{PFI}+\text{FDIR}(-1)/\text{PFI}(-1), \text{XGS}(-1))$$

実質輸入

$$\text{MGS}=f(\text{GDP}, \text{PMGS}/\text{PGDP}, \text{FDIR}/\text{PGDP})$$

在庫ストック

$$\text{KJ}=\text{KJ}(-1)+\text{J}$$

統計的不突合

$$\text{EPSV}=\text{GDPV}-(\text{CP}*\text{PCP}+\text{CGV}+\text{FI}*\text{PFI}+\text{JV}+\text{XGS}*\text{PXGS}/100-\text{MGS}*\text{PMGS}/100)$$

(2) 生産・所得ブロック

このブロックでは生産部門が農業部門(AG), 鉱工業部門 (IN) およびサービス部門 (SRV)の3つに分割されている。各部門の実質生産(付加価値)は供給要因と需要要因により説明されている。3つの部門の名目生産は実質生産と生産デフレーターと積として定義される。GDP, GDPV と GNPV は定義式によりそれぞれの要素の和として与えられる。

第1次産業実質生産

$$\text{YAG}=f(\text{EMPAG}, \text{CP})$$

第2次産業実質生産

$$\text{YIN}=f(\text{FI}, \text{XGS}, \text{YIN}(-1))$$

第3次産業実質生産

$$\text{YSRV}=f(\text{YAG}, \text{YIN}, \text{YSRV}(-1))$$

実質 GDP

$$\text{GDP}=\text{YAG}+\text{YIN}+\text{YSRV}$$

第1次産業名目生産

$$\text{YAGV}=\text{YAG}*\text{PYAG}/100$$

第2次産業名目生産

$$\text{YINV}=\text{YIN}*\text{PYIN}/100$$

第3次産業名目生産

$$\text{YSRVV}=\text{YSRV}*\text{PYSRV}/100$$

名目 GDP

$$\text{GDPV}=\text{YAGV}+\text{YINV}+\text{YSRVV}$$

名目 GNP

$$\text{GNPV}=\text{GDPV}+\text{NYFC}$$

(3) 価格ブロック

価格ブロックは、3つの価格指数と8つの総需要および各部門のデフレーターを含む。生産者価格指数 (PPI)は輸入価格指数(PMGS) と労働費用の代理変数としての食料生産の購入者価格指数(PPIFP)により説明される。一方、小売物価指数 (RPI)は農業、非農業の生産価格とマネーサプライ要因によって説明されている。消費者物価指数 (CPI)は小売物価指数の関数となっている。消費デフレーターと設備投資デフレーターはそれぞれ消費者物価指数と生産者物価指数とに関係している。これらは GDP デフレターの決定要因となっている。GDP デフレーターはまた部門別生産デフレーターと関係している。

生産者価格指数

$$\text{PPI}=\text{f}(\text{PMGS}, \text{PPIFP}, \text{M2}/\text{GDP})$$

小売物価指数

$$\text{RPI}=\text{f}(\text{PPIFP}, \text{PPI}, \text{M2}/\text{GDP})$$

消費者物価指数

$$\text{CPI}=\text{f}(\text{RPI}, \text{CPI}(-1))$$

民間消費デフレーター

$$\text{PCP}=\text{f}(\text{CPI}, \text{PCP}(-1))$$

設備投資デフレーター

$$\text{PFI}=\text{f}(\text{PPI}, \text{FREXCH})$$

輸出デフレーター

$$\text{PXGS}=\text{f}(\text{PPI}, \text{PMGS}, \text{FRECH})$$

輸入デフレーター

$$\text{PMGS}=\text{f}(\text{PEWD\$}, \text{FREXCH}),$$

第1次産業生産デフレーター

$$\text{PYAG}=\text{f}(\text{PGDP})$$

第2次産業生産デフレーター

$$\text{PYIN}=\text{f}(\text{PGDP})$$

第3次産業生産デフレーター

$$\text{PYSRV}=\text{f}(\text{PGDP})$$

GDP デフレーター

$$\text{PGDP}=\text{f}(\text{PCP}, \text{PFI})$$

(4) 雇用ブロック

部門別雇用は各部門毎の需要・供給要因に依存している。一方、総雇用 (EMP)は労働力人口(LF)によって制約される。結果として、3つの部門のうちひとつが、他の部門で雇用されない労働力の吸収部門と仮定される。ここでは、農業部門雇用(EMPAG) が雇用の残差部門として決定されるようにしている。

総雇用

$$EMP=f(LF)$$

第2次産業雇用

$$EMPIN=f(YIN, YIN(-1)/EMPIN(-1))$$

第3次産業雇用

$$EMPSRV=f(YSRV, YSRV(-1)/EMPSRV(-1))$$

第1次産業雇用

$$EMPAG=EMP-EMPIN - EMPSRV$$

3. 構造方程式の推定結果

モデルの構造方程式は最小自乗法によって推定した。また必要に応じて自己相関の誤差項によって調整している。時系列データは1980年から1998年の期間である。推定結果は付録に示されているので参照されたい。

4. ファイナルテストとモデル・シミュレーション

(1) モデルのファイナルテスト

推定されたモデルのシミュレーション分析を行う前に、モデルの推定期間における説明力をみるために、ファイナルテストを行った。表1と図1～3は、充分満足のいく結果であることを示している。

表1 主要な変数の MAPE

GDP	1.149	CP	3.556	FI	2.752	XGS	3.600
MGS	2.978	J	17.440	KJ	1.699	YAG	1.689
YIN	1.916	YSRV	2.278	CGV	5.908	GDPV	3.738
GNPV	3.801	YAGV	6.917	YINV	3.741	YSRVV	5.933
PPI	2.278	RPI	2.645	PGDP	2.898	PCP	3.257
PFI	4.611	PXGS	2.839	PMGS	2.834	EMPAG	0.820
EMPIN	1.808	EMPSRV	2.789				

図1 GDP (F=ファイナルテストの値)

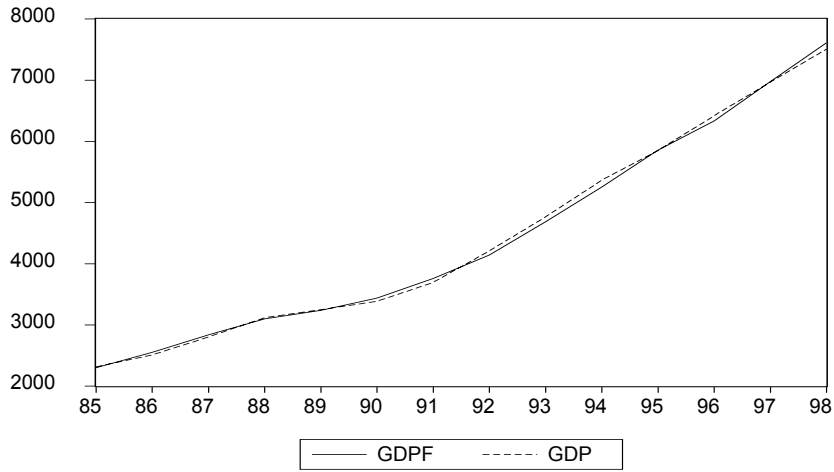


図2 設備投資

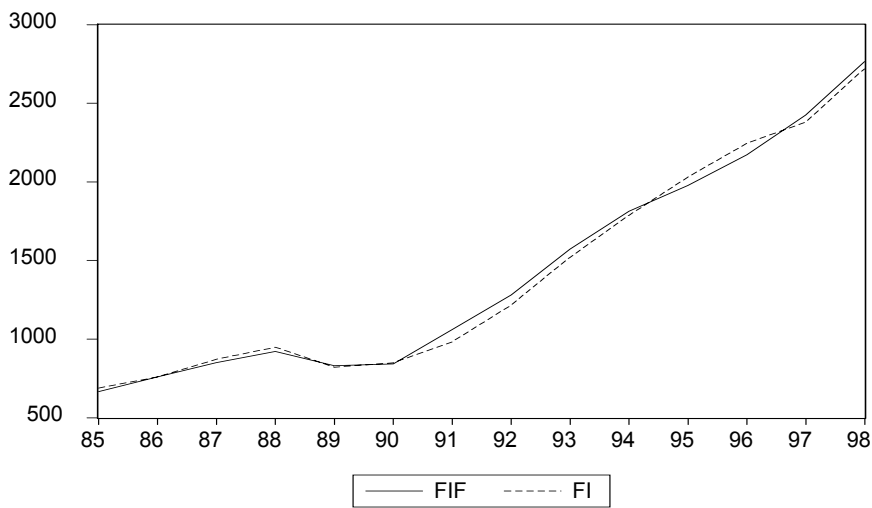
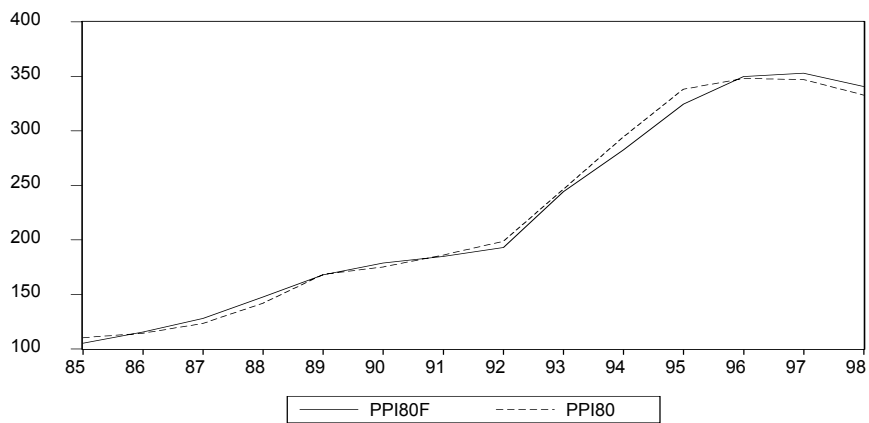


図3 生産者価格指数(ppi80)



このモデルでは、GDPは第1義的には生産ブロックによって決定される。総需要ブロックできまるGDPとのギャップは統計的不突合EPSVによって吸収される。換言すると、このモデルではEPSVが内生変数として扱われている。

(2) シミュレーション分析

シミュレーション分析では、モデルの外生変数の変化に対する主な内生変数への影響をみる。中国経済モデルの主要な外生変数は、マネーサプライ(M2)、国内貸出金(CREDIT)、外国為替レート(FREXCH)、外国の中国に対する直接投資(FDIR\$)、世界輸入額(MWT\$)、そして世界平均輸出価格(PEWDS\$)である。これらの変数の変化が、設備投資、輸出、輸入、様々な価格指数やデフレータを通して直接、間接に中国経済に影響を与えることになる。

推定期間において、次の2つのシミュレーション実験を行った。

① SIM (A): 人民元・ドル為替レートの10%減価

このシミュレーションでは、人民元・ドル為替レートが実績値から10%減価するように値を設定し、その他の外生変数はすべて実績値のままとする。

② SIM (B): 外国の中国に対する直接投資の10%増加

米ドルで表された外国の中国に対する直接投資が、実績値から10%多い水準に設定される。直接投資の流入が増大すると、国内設備投資が増え、それが逆に内生的な輸入や輸出に時間の遅れを伴って影響することになる。

両ケースのシミュレーション結果は、表2、図3~7に比較しうる形で示されている。ここで、FA/FとFB/FはそれぞれSIM(A)とSIM(B)の各変数のパーセント変化を表す。

明らかに、人民元の10%減価は短期的にはGDPを0.6~0.8%、長期的には1.2~1.8%引き上げる。輸出の相対価格に関する弾力性は初期時点で0.73、それから0.94まで次第に増加していく。人民元の減価は輸出に対して正の効果があるものの、これはおよそ8%から6%へと影響がやや小さくなっていく。これは、同時に輸入価格が人民元ベースで上昇し、中国の輸出価格を高めるためである。

直接投資の流入増大のGDPや輸出に与える効果は、SIM(A)の結果と比較すると比較的小さい。設備投資や輸入では反対の効果が見られる部分も観察されが、最終的な効果としては外国の直接投資の増大の効果は、人民元の減価のケースの半分以上の大きさとなっている。

表2 シミュレーション実験 (A と B)

Year	GDP (A)	GDP (B)	FI (A)	FI (B)	XGS (A)	XGS (B)	MGS (A)	MGS (B)	EMPAG (A)	EMPAG (B)
1985	0.40	0.07	0.07	0.05	6.82	0.36	-0.29	0.47	-0.26	-0.04
1986	0.61	0.15	0.06	0.12	8.05	0.80	-1.45	0.79	-0.34	-0.08
1987	0.71	0.22	0.01	0.18	7.81	0.90	-1.98	0.98	-0.33	-0.11
1988	0.74	0.26	-0.04	0.24	7.41	0.92	-1.98	1.09	-0.29	-0.12
1989	0.78	0.29	-0.09	0.27	7.09	0.93	-1.97	0.96	-0.28	-0.12
1990	0.86	0.34	-0.16	0.31	6.80	0.94	-2.15	1.18	-0.30	-0.13
1991	0.87	0.37	-0.19	0.34	6.57	0.94	-1.70	1.22	-0.29	-0.14
1992	0.94	0.51	-0.10	0.45	6.40	0.95	-0.32	2.54	-0.32	-0.21
1993	1.17	0.79	0.21	0.67	6.37	0.97	2.07	4.48	-0.45	-0.37
1994	1.42	1.12	0.49	0.96	6.19	0.99	3.14	6.12	-0.59	-0.54
1995	1.60	1.26	0.54	1.15	6.17	1.00	2.87	5.43	-0.67	-0.57
1996	1.70	1.34	0.55	1.25	6.17	1.02	2.97	5.20	-0.69	-0.57
1997	1.78	1.39	0.55	1.31	6.17	1.04	3.13	5.12	-0.73	-0.58
1998	1.81	1.40	0.48	1.33	6.17	1.05	3.08	4.94	-0.75	-0.59

雇用に対する影響をみると、為替レートの減価のケースでは農業部門から第2次産業部門への大きな雇用シフトからみられ、雇用は約0.8%だけ増大する。一方、直接投資のシミュレーションの場合には0.4%の増加となっている。

もちろん、これらの結果はシミュレーションに用いたモデルのスペシフィケーションに大きく依存している。そこで、比較のためLINKプロジェクトの中国マクロ計量モデルを取り上げる。このモデルでも為替レートと直接投資の政策シミュレーションを行っており、GDPと設備投資への効果を表3にまとめた。

図3 GDPへの影響 (FA=SIM(A), FB=SIM(B))

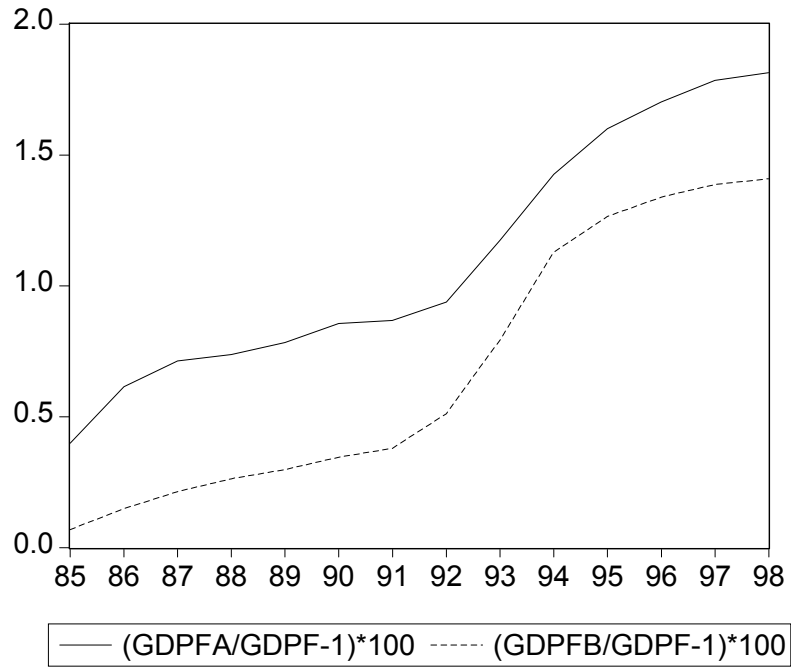


図4 設備投資への影響

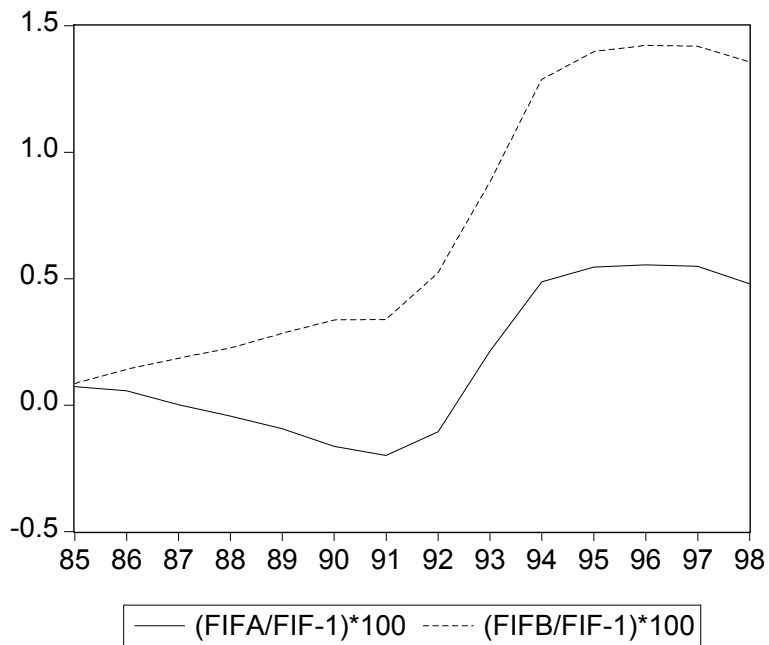


図5 実質輸出への影響

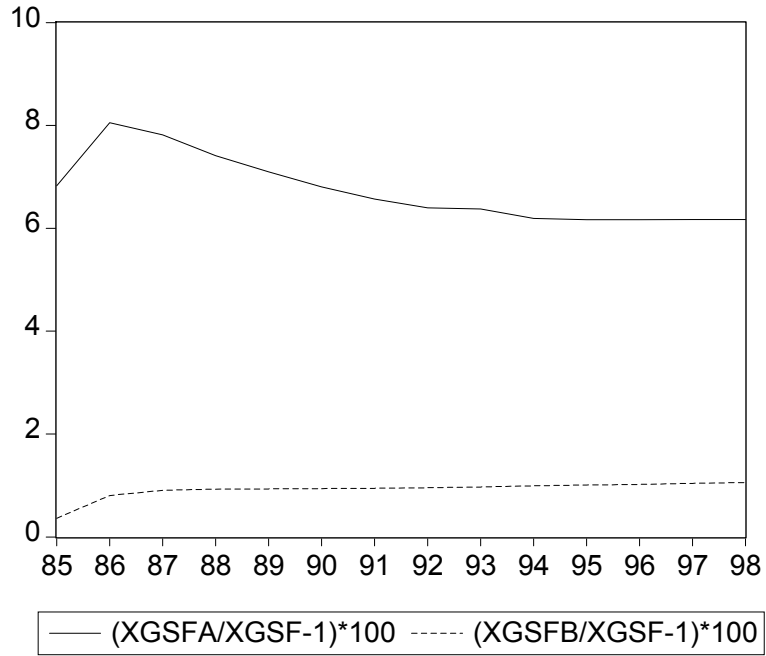


図6 実質輸入への影響

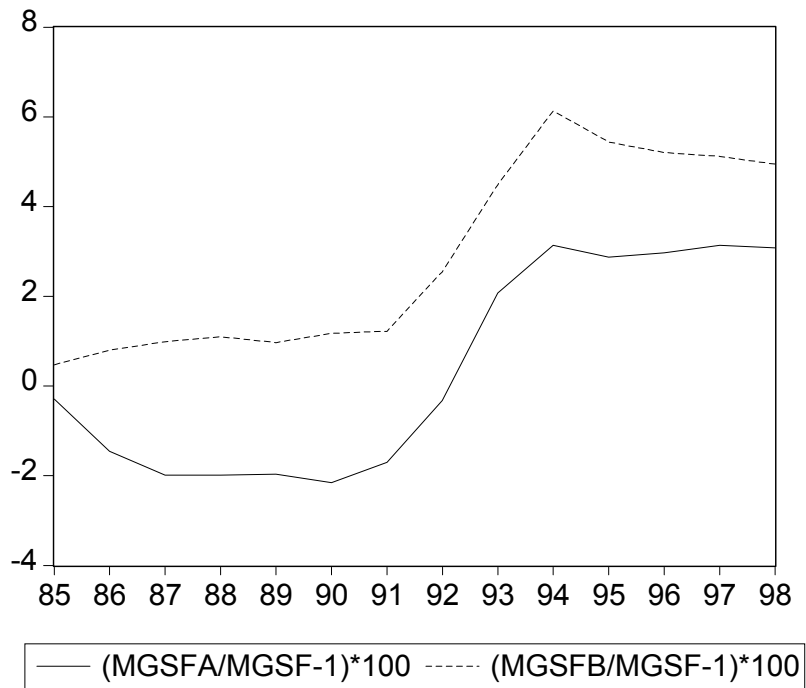


図7 第2次産業雇用への影響

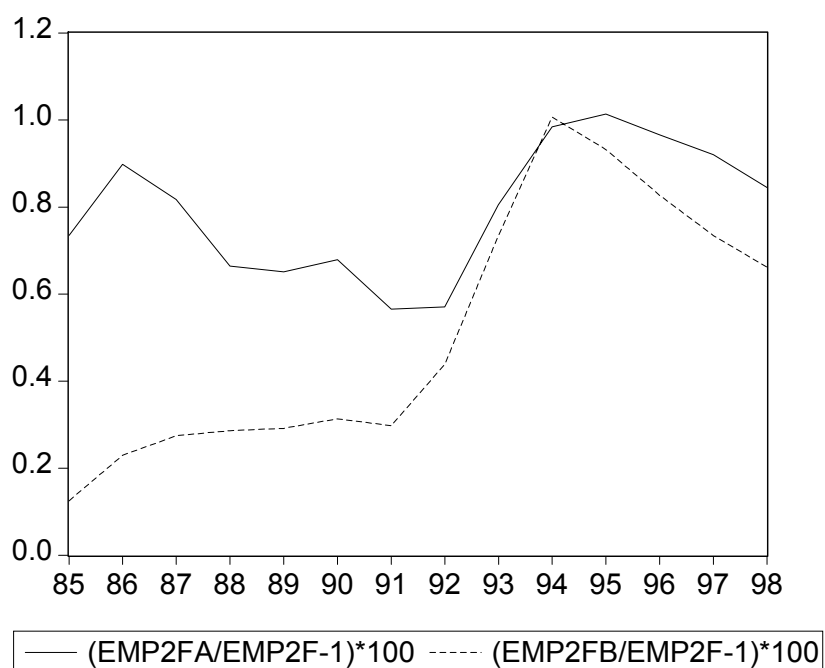


表3 LINKプロジェクト中国モデルのシミュレーション結果

Year	GDP (A)	GDP (B)	FI (A)	FI (B)
1988	1.21	0.40	1.29	0.77
1989	1.01	0.33	1.13	0.55
1990	1.50	0.42	1.23	0.80
1991	1.57	0.44	1.35	0.79
1992	1.65	0.54	1.44	1.15
1993	1.69	0.69	1.50	1.90
1994	1.84	0.90	1.64	2.81
1995	2.16	0.77	1.92	2.10
1996	2.15	0.82	1.90	2.30

出所：王慧炯等（1999）

5. まとめ

これまで中国マクロ経済の計量モデルの開発は、政府やいくつかの研究所で試みられてきた。そして、最近では日米だけでなく中国内でもこれらのモデルの比較研究もなされてきた。

ここで構築した小型計量経済モデルについては一定の説明力があり、またシミュレーション実験の結果ももっともらしいものであるが、まだ幾つかの改善すべき点や、中国マクロ経済のより説明できるように拡張すべき点が残されている。第1は、資本ストックの時系列を推計して、マクロや部門別経済の生産能力の詳細な分析をする必要があることである。第2は、2国間貿易ブロックを追加して、国ベースで経済の相互依存関係を分析すること。第3は、金融ブロックを追加しモデルを拡張して、実物経済と金融変数との関連を研究することである。

参考文献

- ①Lawrence R. Klein and Shinichi Ichimura eds. Econometric Modeling of China, 2000, World Scientific.
- ②王慧炯等編『中国实用宏視經濟模型』(in Chinese) 1999 中国財政經濟出版社

モデルの一覧

総需要ブロック

$$\begin{aligned} \text{GDP} &= \text{CP} + \text{CGV} * 100 / \text{pcg} + \text{FI} + \text{J} + \text{XGS} - \text{MGS} + \text{EPSV} * 100 / \text{PGDP} \\ \text{CP} &= 79.708 + 29.8163 * (\text{GNPV} / \text{PCP}) + 0.36497 * \text{CP}(-1) \\ &\quad (3.1832) \quad (6.1785) \quad (3.1929) \\ &\quad R^2=0.997 \quad \text{SE}=48.26 \quad d=1.412 \\ \text{CGV} &= 12.412 + 0.13440 * (\text{GNPV} - \text{GNPV}(-1)) + 0.11633 * \text{GNPV}(-1) \\ &\quad (2.6466) \quad (10.288) \quad (52.785) \\ &\quad R^2=0.997 \quad \text{SE}=14.672 \quad d=1.212 \\ \text{FI} &= 111.171 + 12.906 * (\text{CREDIT} / \text{PFI}) + 0.04354 * (\text{FDIR} \$ * \text{FREXCH} / \text{PFI}) \\ &\quad (2.4773) \quad (2.7723) \quad (1.85953) \\ &\quad -161.047 * (\text{D89} + \text{D90}) + 0.58194 * \text{FI}(-1) \\ &\quad (-3.3481) \quad (2.9611) \\ &\quad R^2=0.992 \quad \text{SE}=63.314 \quad d=1.724 \\ \text{J} &= -204.143 + 0.31596 * \text{GDP}(-1) - 0.01833 * (\text{GDP}(-1) * \text{GDP}(-1) / 1000) - 0.17382 * \text{KJ}(-1) \\ &\quad (-2.6192) \quad (3.8623) \quad (-4.2764) \quad (-2.3380) \\ &\quad R^2=0.822 \quad \text{SE}=42.029 \quad d=1.529 \\ \text{JV} &= -0.14732 + 1.00611 * (\text{J} * \text{PPI}) - 80.632 * (\text{D97} + \text{D98}) \\ &\quad (-0.09168) \quad (111.55) \quad (-28.4245) \\ &\quad R^2=0.999 \quad \text{SE}=3.148 \quad d=1.986 \\ \log(\text{XGS}) &= -7.6671 + 1.3114 * \log(\text{MWT} \$) - 0.73727 \log(\text{PXGS} / \text{FREXCH} / \text{PEWD} \$) \\ &\quad (-5.9463) \quad (6.6542) \quad (-6.6444) \\ &\quad +0.037734 [\log(\text{FDIR} / \text{PFI}) + \log(\text{FDIR}(-1) / \text{PFI}(-1))] \\ &\quad (3.1422) \\ &\quad +0.2151 * \log(\text{XGS}(-1)) \\ &\quad (2.0340) \\ &\quad R^2=0.998 \quad \text{SE}=0.03593 \quad d=1.960 \\ \text{MGS} &= 952.211 + 0.23907 * \text{GDP} - 1177.38 * (\text{PMGS} / \text{PXGS}) + 0.03195 * (\text{FDIR} / \text{PGDP}) \\ &\quad (2.1352) \quad (19.6131) \quad (-2.4772) \quad (1.9211) \end{aligned}$$

R2=0.982 SE=63.566 d=1.149

$$KJ=KJ(-1) + J$$

$$EPSV=GDPV-(CP*PCP + CGV + FI*PFI + JV + XGS*PXGS/100 \\ - MGS*PMGS/100)$$

生産・所得ブロック

$$GNPV=GDPV + NYFC$$

$$GDPV=YAG + VYINV + YSRVV$$

$$YAGV=YAG*PYAG/100$$

$$YINV=YIN*PYIN/100$$

$$YSRVV=YSRV*PYSRV/100$$

$$YAG=-400.1715+0.29943*CP+0.025606*EMPAG-139.145*(D0908$$

(-2.8432) (20.2735) (5.6755) (-3.5742)

R2=0.987 SE=31.111 d=1.412

$$YIN=-74.1406+0.51380*FI+0.33935*XGS+0.23743*MGS$$

(-3.8421) (6.3596) (3.6479) (2.3868)

$$+0.44650*YIN(-1)-70.8475*D98$$

(6.6678) (-2.3908)

R2=0.999 SE=21.154 d=2.066

$$YSRV=-199.729+0.53201*YAG+0.08053*YIN+0.68573*YSRV(-1)$$

(-3.5195) (14.1799) (2.9044) (7.2716)

R2=0.999 SE=22.409 d=1.499

価格ブロック

$$\log(PPI)=2.4474+0.36612*\log(PPIFP)+0.36612*\log(PMGS)$$

(5.0848) (2.9731) (4.5201)

$$0.12775*\log(M2/GDP)-0.11032*D87+0.11661*D93$$

(1.92310) (-2.6741) (2.59381)

R2=0.994 SE=0.0393 d=2.3810

$\log(\text{RPI})=0.12782+0.20894*\log(\text{PPIFP})+0.35990*\log(\text{PPI})+0.31937*\log(\text{RPI}(-1))$
 (.1.61071) (4.0983) (4.9415) (5.7941)
 R2=0.998 SE=0.0163 d=1.049

$\text{CPI}=-14.7647+0.91436*\text{RPI}+0.26448*\text{CPI}(-1)$
 (-8.1202) (9.6667) (3.14033)
 R2=0.996 SE=1.888 d=0.823

$\text{PCP}=6.3812+0.72511*\text{CPI}+0.21144*\text{PCP}(-1)$
 (6.4964) (11.3773) (2.7659)
 R2=0.996 SE=0.689 d=1.609

$\log(\text{PFI})=1.25062+0.63873*\log(\text{PPI})+\text{AR}(1)$
 (0.9346) (5.5735)
 R2=0.995 SE=0.0307 d=1.607

$\log(\text{PXGS})=-0.43151+0.38543*\log(\text{PPI})+0.60104*\log(\text{PMGS})-0.09422*\text{D89}$
 (-3.7970) (5.8735) (9.8979) (-4.5288)
 -0.07001*(D93-D94)
 (-4.6943)
 R2=0.998 SE=0.0181 d=2.502

$\log(\text{PMGS})=-0.6460+0.3247*\log(\text{PEWD\$})+0.1658*\log(\text{FREXCH})$
 (-1.2231) (2.5405) (3.0149)
 +0.7383*\log(\text{PMGS}(-1)) -0.17333*(D85+D86)+0.32589*D94
 (15.469) (-5.6962) (6.7469)
 R2=0.994 SE=0.0410 d=2.190

$\text{PGDP}=0.65744+0.56708*\text{PCP}+0.41992*\text{PFI}+1.84691*\text{D85}$
 (1.93631) (25.3311) (18.5563) (3.06021)
 R2=0.999 SE=0.575 d=2.07

$\text{PYAG}=-8.94574+0.94457*\text{PGDP}+0.16411*\text{PYAG}(-1)-5.15578*(\text{D92}+\text{D93})$
 (-11.0851) (19.2740) (3.49696) (-5.5.493)
 R2=0.998 SE=1.192 d=2.375

$$PYIN=13.10067+0.86755*PGDP-4.63214*D98$$

(17.9502) (84.65314) (-4.6115)

R2=0.998 SE=0.889 d=1.694

$$PYSRV=-10.6789+1.15784*PGDP+4.40458*D92-5.70363*(D95+D96)$$

(-7.68411) (53.8449) (2.21958) (-3.31118)

R2=0.996 SE=1.911 d=2.210

雇用ブロック

$$EMP=f(LF)$$

$$\text{Log}(EMPAG)=1.63052+1.22946*\text{log}(LF)-0.35005*\text{log}(GDP/EMP)$$

(2.5771) (13.680) (-13.0531)

$$-0.03837*D9098$$

(-2.13945)

R2=0.983 SE=0.013 d=1.546

$$\text{Log}(EMPIN)=2.3758+0.86477*\text{log}(YIN)-0.66511*\text{log}(YIN(-1)/EMPIN(-1))$$

(5.7747) (20.6989) (-10.222)

$$+0.16624*D90$$

(6.4922)

R2=0.993 SE=0.025 d=1.897

$$\text{Log}(EMPSRV)=3.0074+0.51077*\text{log}(YSRV)-0.4391*\text{log}(YSRV(-1)/EMPSRV(-1))$$

(4.4746) (2.5909) (-3.1391)

$$+0.09732*D9098+0.24067*\text{log}(YSRV(-1))$$

(3.7817) (1.1053)

R2=0.996 SE=0.028 d=1.585

$$EMPAG=EMP-EMPIN - EMPSRV$$

(alternative)

$$EMPSRV=EMP-EMPAG-EMPIN$$