

ストック・フローモデルに基づく動学マクロ経済分析

The Dynamic Macroeconomic Analysis: The Stock-Flow Consistent Approach

牧野好洋

はじめに

第Ⅰ章 経済循環の記述

第Ⅱ章 スtock・フローモデル

第Ⅲ章 分析結果

おわりに

はじめに

一国経済では、資産・負債など期首のストック残高のもと、一定期間に、①財・サービスの投入・産出、②付加価値の生産・分配・支出という所得循環、③金融取引を通じた資金循環、④輸出入や所得の受け払い、資金の流出入など海外との経常・資本取引が、フローとして行われる。それらは投資・貯蓄などを通じて、資産・負債など期末のストック残高を変動させる。それは次期の期首のストック残高として、次期のフローにつながる。

このように、一国経済では、一定期間にフローの循環が生じ、それらはさらにストックを介し、動学的に接合される。これらを経済循環 (Circular Flow of Economic System) という。

経済循環を通じて、ある期間の経済政策や構造変化は、当該期間のみならず、他の期間にも影響を及ぼす。特に今日は、家計・企業・政府・中央銀行など各主体が、実物・金融の両取引を通じて相互依存性を深めており、経済政策や構造変化が、経済循環を通じて、当該期間や他の期間に及ぼす影響は一層、複雑である。

ポスト・ケインジアンによるBalance Sheet、Transactions-Flow Matrixは経済循環を捉える勘定表、またそれらを基盤とするストックとフローが整合的な経済モデル (Stock-Flow

Consistent Model) は上記の影響を分析可能とする動学モデルである¹⁾。

本研究の目的は、それら勘定表及び経済モデルをもとに、経済循環をひとつの勘定表で捉え、ある期間の経済政策や構造変化が、動学的経路を通じて、他の期間の経済循環に及ぼす影響を考察することである。

本稿では、第一に、一国における経済循環をSAM (Social Accounting Matrix) に表す。本稿のSAMは、以下の3つの特徴を持つ。①産業構造の変化を捉えるため、産業を多部門に展開し、各期間における財・サービスの投入・産出を記述する。②各期間の所得循環と資金循環をともに記述する。③それらと接続された期首・期末の貸借対照勘定を通じて、複数の期間の循環を接合する²⁾。

第二に、SAMに基づき、ストックとフローが整合的な経済モデル (ストック・フローモデル) を構築する。本稿のモデルは、以下の3つの特徴を持つ。①中間取引を通じた各産業の相互依存性や、実物・金融取引を通じた家計・政府・日本銀行の相互依存性を記述する。②期首・期末の貸借対照勘定を通じて、複数の期間を接合する動学モデルである。③同モデルはSAMを基盤とするため、ある期間の経済政策や構造変化が、他の期間の経済循環に及ぼす影響を考察できる。

¹⁾ 本稿は、Godley, Wynne and Marc Lavoie (2007) のStock-Flow Consistent Modelを基礎とし、それを主に以下の2点について発展させた。第一に、産業を一部門から多部門に展開した。第二に、

モデルが動学的経路を通じて作り出す各期間の経済循環を、SAMにより捉えた。

²⁾ 本稿は分析に必要な主体、取引を特定するため、コンパクトなSAMを作成し、値を数値例とする。

第三に、ストック・フローモデルにより、ある期間の経済政策や構造変化が、動学的経路を通じて、他の期間の経済循環に及ぼす影響をSAMにより考察する。その結果、当該のモデルについて、以下の3点が明らかになる。第一に、1期だけの財政支出の拡大や減税であっても、その効果はしばらく続き、GDPは徐々に元の水準に戻っていく。政府・債券発行残高も同様に、一度増加するものの、徐々に元の水準に戻っていく。第二に、財政支出を拡大し、次期以降もそれを同額で継続した場合、また減税を実施し、次期以降も税率を引き下げ後の水準で継続した場合、GDPは新たな水準に近づいていく。政府・債券発行残高は元の水準に戻ることなく、新たな水準に近づいていく。ただし、それらは家計における貨幣と債券の資産選択（ポートフォリオ）に中立的である。第三に、期首時点における可処分所得の期待値に関する限界消費性向が上昇した場合、GDPは一度増加し、その後、減少に転じる。限界消費性向の上昇が1期だけの場合、GDPは定常状態に戻っていくが、それが継続的である場合、GDPは新たな水準に近づいていく。また、それが1期だけの場合、長期的には家計のポートフォリオに中立的であるが、それが継続的である場合、家計のポートフォリオに影響を与える。

以下、第I章では、経済循環の記述方法を整理する。第II章では、ストック・フローモデルを構築する。第III章では、SAM及びストック・フローモデルにより、前述の分析を行う。

第I章 経済循環の記述

第1節 主体、取引、経済循環

本稿は分析に必要な主体、取引を特定することを目的とし、それらをそれぞれ以下のように設定する。

主体は産業、家計、政府、中央銀行とする。産業構造の変化や中間取引を通じた各産業の相互依存性を考察するため、産業を5つに分類する。

各主体は期首ストックとして、資産、負債、正味資産を保有する。

フローでは、主体間の中間取引、所得循環、

資金循環を対象とする。所得循環は付加価値の生産・分配・支出であり、本稿の再分配は利子の受け払い、租税の受け払いから成る。資金循環における金融取引は、貨幣と債券から成る。また、海外との取引を捨象する。

各主体は期首ストックにフローの蓄積を加え、期末ストックを得る。それは次期の期首ストックとして、次期のフローにつながる。

このような経済循環について、ポスト・ケインジアンは、ストックをBalance Sheetに、フローをTransactions-Flow Matrixに記述し、それらを基盤にStock-Flow Consistent Modelを構築する。一方、本稿は、経済循環をひとつの勘定表で把握できるように、前二者を組み換えてSAMを作成、それを基盤にストック・フローモデルを構築する。

以下では、本稿の経済循環をBalance Sheet、Transactions-Flow Matrixにそれぞれ記述し、それらをSAMに組み替える。

第2節 Balance Sheet

第1表、第2表は期首、期末のBalance Sheetをそれぞれ示す。各変数はそれぞれ以下を示す。
[期首ストック]

- H_{h-1} : 家計・貨幣保有残高
- B_{h-1} : 家計・債券保有残高
- B_{s-1} : 政府・債券発行残高
- H_{s-1} : 中央銀行・貨幣発行残高
- B_{cb-1} : 中央銀行・債券保有残高
- V_{-1} : 正味資産残高

[期末ストック]

- H_h : 家計・貨幣保有残高
- B_h : 家計・債券保有残高
- B_s : 政府・債券発行残高
- H_s : 中央銀行・貨幣発行残高
- B_{cb} : 中央銀行・債券保有残高
- V : 正味資産残高

第1表 Opening Balance Sheet

	家計	政府	中央銀行	計
貨幣	$+H_{h-1}$		$-H_{s-1}$	0
債券	$+B_{h-1}$	$-B_{s-1}$	$+B_{cb-1}$	0
正味資産	$-V_{-1}$	$+V_{-1}$		0
計	0	0	0	0

(出所) 筆者作成。

第2表 Closing Balance Sheet

	家計	政府	中央銀行	計
貨幣	$+H_h$		$-H_s$	0
債券	$+B_h$	$-B_s$	$+B_{cb}$	0
正味資産	$-V$	$+V$		0
計	0	0	0	0

(出所) 筆者作成。

Balance Sheetは、列部門に主体を、行部門に項目を設定する。貨幣、債券について、資産を正值で、負債を負値で示す。正味資産については、それが正值のとき負値で、負値のとき正值で示す。列は当該主体の資産と負債・正味資産のバランスを示し、列和は0である。行は当該項目のバランスを示し、行和は0である³⁾。

以下では、第1表を例にとり、期首における各主体の資産、負債、正味資産を整理する⁴⁾。

家計は貨幣を $H_{h,t}$ 、債券を $B_{h,t}$ 保有する。家計は負債を保有せず、その正味資産は両者の和、 V_t である。政府は負債として債券を $B_{s,t}$ 保有する。政府は資産を保有せず、その正味資産 V_t は負債である。中央銀行は貨幣を $H_{s,t}$ 発行し、それを負債として保有する。中央銀行は貨幣を買いオペにより供給しており、資産として債券を $B_{cb,t}$ 保有する。

同様に、第1表を例にとり、期首における各項目のバランスを整理する。

貨幣は中央銀行により負債として $H_{s,t}$ 供給され、家計により資産として $H_{h,t}$ 保有される。債券は政府により負債として $B_{s,t}$ 供給され、資産として家計に $B_{h,t}$ 、中央銀行に $B_{cb,t}$ 保有される。正味資産は家計において正值である一方、政府において負値である。各項目は均衡しており、行和は0である。

第3節 Transactions-Flow Matrix

第3表は期中のTransactions-Flow Matrixを

示す。各変数はそれぞれ以下を示す⁵⁾。なお、本稿において、価格は1であり、名目値=実質値である。

- X_{ij} : 中間取引
- C_i : 消費
- C : 消費計
- G_i : 政府支出
- G : 政府支出計
- Y_j : 付加価値
- Y : 付加価値計
- T : 租税
- r_{-1} : [前期] 利子率
- ΔH_s : 家計・貨幣保有純増
- ΔB_h : 家計・債券保有純増
- ΔB_s : 政府・債券発行純増
- ΔB_{cb} : 中央銀行・債券保有純増

Transactions-Flow Matrixも、列部門に主体を、行部門に項目を設定する⁶⁾。それぞれの項目について、各主体の受取を、主体を列、項目を行とする交点に正值で示す。同様に支払いを交点に負値で示す。貨幣や債券の純増については、それが資産の純増のとき負値で、負債の純増のとき正值で示す。列は当該主体の収支バランスを示し、列和は0である。行は当該項目のバランスを示し、行和は0である⁷⁾。

以下では、第3表に基づき、期中の循環を整理する。

産業 i は、当該列において、中間需要を ΣX_{ij} 、消費を C_i 、政府支出を G_i 受け取り、中間投入に ΣX_{ji} 支払い、付加価値を Y_i 得る。付加価値を負値で計上するのは、それが各産業から当該行に支払われるためである。

中間投入を行方向に集計し、それを「中間財」列との交点に正值で記録する。同様に、中間需要を行方向に集計し、それを「中間財」列との交点に負値で記録する。

3) ある主体が資産のみを保有し、負債を保有せず、正味資産が正值のとき、Balance Sheetは当該主体の列和が0になるよう、資産を正值で、正味資産を負値で計上する。逆に、ある主体が資産を保有せず、負債のみを保有し、正味資産が負値のとき、Balance Sheetは当該主体の列和が0になるよう、負債を負値で、正味資産を正值で計

上する。

行方向には、各項目について、資産が正值、負債が負値で記録されており、行和は0である。

4) 第2表の構造も、第1表と同様である。

5) 本稿において、 $i, j=1, \dots, 5$ である。

6) 列部門の「中間財」は、当該取引を記録するための仮設部門である。

第3表 Transactions-Flow Matrix

	産業1	産業2	産業3	産業4	産業5	家計	政府	中央銀行		中間財	計
								経常取引	資本取引		
中間投入	$-\Sigma X_{i1}$	$-\Sigma X_{i2}$	$-\Sigma X_{i3}$	$-\Sigma X_{i4}$	$-\Sigma X_{i5}$					$+\Sigma \Sigma X_{ij}$	0
中間需要	$+\Sigma X_{1j}$	$+\Sigma X_{2j}$	$+\Sigma X_{3j}$	$+\Sigma X_{4j}$	$+\Sigma X_{5j}$					$-\Sigma \Sigma X_{ij}$	0
消費	$+C_1$	$+C_2$	$+C_3$	$+C_4$	$+C_5$	$-C$					0
政府支出	$+G_1$	$+G_2$	$+G_3$	$+G_4$	$+G_5$		$-G$				0
付加価値	$-Y_1$	$-Y_2$	$-Y_3$	$-Y_4$	$-Y_5$	$+Y$					0
利子						$+r_{.1}B_{h-1}$	$-r_{.1}B_{s-1}$	$+r_{.1}B_{cb-1}$			0
中央銀行 の利益							$+r_{.1}B_{cb-1}$	$-r_{.1}B_{cb-1}$			0
租税						$-T$	$+T$				0
貨幣純増						$-\Delta H_s$			$+\Delta H_s$		0
債券純増						$-\Delta B_h$	$+\Delta B_s$		$-\Delta B_{cb}$		0
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(出所) 筆者作成。

消費、政府支出について、それぞれを行方向に集計し、それを「家計」列、「政府」列との交点に負値で記録する。付加価値も行方向に集計し、それを「家計」列との交点に正値で記録する。前二者をそれぞれ負値で計上するのは、家計、政府がそれを支払うためである。同様に、後者を正値で計上するのは、家計がそれを受け取るためである。

家計は、当該列において、付加価値計をY、利子を $r_{.1}B_{h-1}$ 受け取る。利子は期首の家計・債券保有残高 B_{h-1} に、前期の利子率 $r_{.1}$ を乗じた値とする。また、消費をC、租税をT支払う。家計は受取と支払いの差を、貨幣または債券で蓄積する。前者を ΔH_s 、後者を ΔB_h とする。Transactions-Flow Matrixはそれらを負値で記録する。

政府は、当該列において、租税をT、中央銀行の利益を $r_{.1}B_{cb-1}$ 受け取る。中央銀行の利益は当該部門による利子の受け取りであり、期首の中央銀行・債券保有残高 B_{cb-1} に、前期

の利子率 $r_{.1}$ を乗じた値である。本稿では、中央銀行はそれを政府に引き渡す。また、政府支出をG、利子を $r_{.1}B_{s-1}$ 支払う。政府は受取と支払いの差を賄うよう、債券を新たに発行する。それを ΔB_s とする。Transactions-Flow Matrixはそれを正値で記録する。

中央銀行は、経常取引列において、利子を $r_{.1}B_{cb-1}$ 受け取り、中央銀行の利益とする。前述の通り、中央銀行はそれを政府に引き渡す。Transactions-Flow Matrixはその支払いを負値で示す。また、資本取引列において、貨幣を新たに ΔH_s 発行する。中央銀行はそれを買いオペにより供給しており、資産として債券を ΔB_{cb} 増加させる。前者は負債の純増であり、正値で、後者は資産の純増であり、負値で記録される。

政府は利子を $r_{.1}B_{s-1}$ 支払い、家計、中央銀行はそれをそれぞれ $r_{.1}B_{h-1}$ 、 $r_{.1}B_{cb-1}$ 受け取る。それらの支払い計と受取計は一致しており、当該の行和は0である。

7) ある主体において、受取が支払いより多く、実物取引が受取超過の場合、実物取引の収支は正値であり、当該主体は金融取引で資産保有を増やす。このとき、Transactions-Flow Matrixは当該主体の列和が0になるよう、金融取引における資産保有純増を負値で計上する。逆に、ある主体において、支払いが受取より多く、実物取引が支払い超過の場合、実物取引の収支は負値であり、当該主体は金融取引で負債保有を増や

す。このとき、Transactions-Flow Matrixは当該主体の列和が0になるよう、金融取引における負債保有純増を正値で計上する。行方向には、各項目について、受取が正値、支払いが負値で記録されており、行和は0である。同様に、金融取引では資産保有純増が負値、負債保有純増が正値で記録されており、行和は0である。

同様に、中央銀行は利益を $r_t B_{cb,t}$ 得、政府はそれを受け取る。家計は租税を T 支払い、政府はそれを受け取る。それぞれについて支払い計と受取計は一致しており、行和は0である。

中央銀行は貨幣を新たに ΔH_t 発行し、家計はそれを新たに保有する。政府は債券を新たに ΔB_t 発行し、家計、中央銀行はそれを新たにそれぞれ ΔB_h 、 ΔB_{cb} 保有する。それぞれについて発行計と保有計は一致しており、行和は0である。

第4節 Balance Sheet、Transactions-Flow MatrixからSAMへ

このように、ポスト・ケインジアンは、期首・期末ストックをそれぞれのBalance Sheetに、期中のフローをTransactions-Flow Matrixに記述する。各主体が期末に保有する貨幣、債券、正味資産の残高は、それぞれ、期首の残高にフローの蓄積を加えた値であり、Balance SheetとTransactions-Flow Matrixは整合的である。

ただし、それらは期首、期中、期末をそれぞれ別の勘定表に記録し、その間のつながりがやや分かりにくい。また、それらは各主体の受取を正值、支払いを負値で示し、産業連関表など行列形式の勘定表と記録方法が異なる。

そこで、本稿は Balance Sheet 及び Transactions-Flow Matrix を組み替えて、SAMを作成した。SAMは期首・期末ストックと期中のフローをひとつの勘定表に整合的に記録する。SAMの記録方法は産業連関表など行列形式の勘定表と同じであり、行列の特性を用いて、経済循環の整合性を保ちながら、一部の部門や取引を分割・集計できる。

第5節 SAM

第4表は、SAMを示す。各変数の意味は、これまでと同様である。

本稿のSAMは期首ストックを示すO01～O03行・列、フローを示すF01～F17行・列、期末ストックを示すC01～C03行・列から成る。

O01～O03行とF13～F15列の交点は、各主体が期首に資産として保有する貨幣、債券の残高を示す。F13～F15行とO01～O03列の交点は、各主体の期首の正味資産の残高及び負債として発行する貨幣、債券の残高を示す。Balance Sheetと同様に、それぞれの主体について、資産残高と負債・正味資産残高は一致する。また、O02行、O03行がそれぞれ示す貨幣、債券の保有残高とO02列、O03列がそれぞれ示す貨幣、債券の発行残高は一致する。O01行・列が示す非金融資産・正味資産についても同様である。

産業連関表と同様に、F01～F05列は各産業の投入構造を、F01～F05行は産出構造を示す。付加価値はF08行に受け取られ、F08列から家計に分配される。

家計はF09行とF08列の交点において付加価値を、同行とF12列の交点において利子を受け取り、それらをF09列から支払う。F09列とF06行の交点は消費を、同列とF10行の交点は租税を、同列とF13行の交点は貯蓄を示す。

政府はF10行とF09列の交点において租税を、同行とF11列の交点において中央銀行の利益を受け取り、それらをF10列から支払う。F10列とF07行の交点は政府支出を、同列とF12行の交点は利子を、同列とF14行の交点は貯蓄を示す。

中央銀行はF11行とF12列の交点において利子を受け取り、F11列とF10行の交点においてそれを中央銀行の利益として政府に支払う。F11列とF15行の交点は貯蓄を示す。

F12は当該行において利子を政府から受け取り、当該列においてそれを家計、中央銀行に支払う。

家計はF13行とF09列の交点において貯蓄を受け取り、F13列においてそれを貨幣や債券の保有純増にあてる。同列とF16行の交点は貨幣保有純増、同列とF17行の交点は債券保有純増である。

政府は貯蓄を得るとともに、不足する資金を債券の発行により調達する。F14行とF10列の交点は貯蓄を、同行とF17列の交点は債券発行純増を示す。両者の和は0である。

中央銀行は貨幣を買いオペにより供給す

第4表 SAM

	O01 非金融資産 ・正味資産	O02 貨幣	O03 債券	F01 産業 1	F02 産業 2	F03 産業 3	F04 産業 4	F05 産業 5	F06 消費勘定 家計	F07 消費勘定 政府	F08 付加 価値	F09 所得支出 家計	F10 所得支出 政府	F11 所得支出 中央銀行	F12 利子	F13 資本調達 家計	F14 資本調達 政府	F15 資本調達 中央銀行	F16 貨幣	F17 債券	C01 非金融資産 ・正味資産	C02 貨幣	C03 債券
O01.非金融資産・正味資産																							
O02.貨幣																							
O03.債券																							
F01.産業1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	C_1	G_1													
F02.産業2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	X_{27}	X_{28}	C_2	G_2								B_{b-1}					
F03.産業3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	X_{35}	X_{36}	X_{37}	X_{38}	C_3	G_3													
F04.産業4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	X_{44}	X_{45}	X_{46}	X_{47}	X_{48}	C_4	G_4													
F05.産業5	X_{51}	X_{52}	X_{53}	X_{54}	X_{55}	X_{56}	X_{57}	X_{58}	C_5	G_5		C											
F06.消費勘定 家計													G										
F07.消費勘定 政府																							
F08.付加価値	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8			Y		G										
F09.所得支出勘定 家計														$r_1 B_{b-1}$									
F10.所得支出勘定 政府												T		$r_1 B_{b-1}$									
F11.所得支出勘定 中央銀行															$r_1 B_{b-1}$								
F12.利子																							
F13.資本調達勘定 家計	V_1																				V		
F14.資本調達勘定 政府	$-V_1$		B_{b-1}																		$-V$		B_b
F15.資本調達勘定 中央銀行		H_{b-1}												0							ΔH_b		H_b
F16.貨幣																							
F17.債券																							
C01.非金融資産・正味資産																							
C02.貨幣																							
C03.債券																							

(出所) 第1～3表に基づき、筆者作成。

る。F15行とF16列の交点は貨幣の発行純増を、F15列とF17行の交点は債券の保有純増を示す。

F16は当該行において家計の貨幣保有純増を、当該列において中央銀行の貨幣発行純増を記録する。F17は当該行において家計及び中央銀行の債券保有純増を、当該列において政府の債券発行純増を示す。

期末ストックを示すC01～C03行・列の構造は、期首ストックを示すO01～O03行・列と同様である。

なお、F13～15は列方向に、各主体が期首に資産として保有する貨幣、債券の残高、期中に生じる貨幣、債券の保有純増、期末に資産として保有する貨幣、債券の残高を示す。各主体が期末に保有する貨幣、債券の残高は、それぞれ、期首の残高にフローの蓄積を加えた値である。

同様にF13～15は行方向に、各主体が期首に保有する正味資産の残高及び負債として発行する貨幣、債券の残高、期中に生じる貯蓄、貨幣、債券の発行純増、期末に保有する正味資産の残高及び負債として発行する貨幣、債券の残高を示す。各主体が期末に保有する正味資産、貨幣、債券の残高は、それぞれ、期首の残高にフローの蓄積を加えた値である。

また、期末ストックは次期の期首ストックとして、次期のフローにつながる。

このように、SAMは各期間の経済循環をひとつの勘定表で、また、多期間の経済循環を整合的に、行列形式で記録する。

第Ⅱ章 スtock・フローモデル

第1節 モデルの概要

本稿は第Ⅰ章で述べたSAMに基づき、ストックとフローが整合的な経済モデル（ストック・フローモデル）を構築する。

本稿のストック・フローモデルは、前述の

通り、以下の3つの特徴を持つ。第一に、中間取引を通じた各産業の相互依存性や、実物・金融取引を通じた家計・政府・日本銀行の相互依存性を記述する。第二に、期首・期末の貸借対照勘定を通じて、複数の期間を接合する動学モデルである。第三に、同モデルは、ある期間の経済政策や構造変化が、他の期間の経済循環に及ぼす影響を考察できる。

ストック・フローモデルは、各期間のフロー及び期末ストックを記述する60本の方程式から成る。モデル内で得られた期末ストックは、次期の期首ストックとして、次期のフローにつながる。

第2節 モデルの構造

本稿のストック・フローモデルは、以下の構造を持つ⁸⁾。

各産業の生産は、中間需要及び最終需要に応じて決まる（1～5）。中間投入は投入係数を通じて（6～30）、付加価値は付加価値率を通じて（31～35）、生産に比例して決まる。付加価値計は、各産業の付加価値の集計値である（36）。

付加価値計から租税及び利子の支払いを引き、可処分所得を得る（37）。租税は付加価値計と利子の和に一定の税率を乗じた値（38）、利子は期首の家計・債券保有残高に、前期の利子率を乗じた値である。

消費計は、期首時点の可処分所得の期待値、及び正味資産残高に応じて決まる（39）。消費計は可処分所得の期待値に応じて決まるため、実際の可処分所得が期待値と異なっても、それが消費計に影響を及ぼすことはない。それを一定の係数で各産業に配分し⁹⁾、財・サービス別の消費とする（40～44）。また、財・サービス別の政府支出を外生変数とし、それらの集計値を政府支出計とする（45）。

期首時点の可処分所得の期待値は、前期の

の変化などを組み込むべきである。しかし、本稿のモデルは①固定価格であること、②人口や労働を明示的に扱わないこと、また③GDPの動学的な動きをまずは把握する必要があることから、それらを消費関数に組み込まなかった。

8) 本節における（ ）は、第3節の方程式体系において、対応する式の番号を示す。

9) 産業を多部門化し、動学化した本稿のモデルにおいては、消費計を一定の係数で各産業に配分するのではなく、消費構造の変化を記述するよう、消費関数に代替効果や所得効果、人口構造

可処分所得に基づき決まる (46)。期首時点の期末正味資産残高の期待値は、期首正味資産残高に貯蓄の期待値を加算し決まる (47)。期末正味資産残高は、期首正味資産残高に貯蓄を加えた値である (48)。

家計は、期首時点で、期末正味資産残高の期待値を、貨幣と債券により保有しようと計画する。後者の割合は利子率、及び可処分所得の期待値と正味資産残高の期待値の比率に応じて決まる (49)。利子率が上昇したとき、また可処分所得の期待値の割合が上昇したとき、債券の保有割合の計画値は上がる。家計は、期末正味資産残高の期待値のうち、債券での保有分以外を貨幣で保有することを計画する (50)。

家計は、期末に計画値通り、債券を保有する (51)。また、期末正味資産残高のうち、債券での保有分以外を貨幣で保有する (52)。家計は、期末に債券を計画値通りに保有する一方、貨幣を計画値通りでなく、正味資産残高に合わせて保有する。家計は、期末における正味資産残高の期待値と実際値のずれを、貨幣保有残高により調整する。

家計・債券保有純増は、期末の債券保有残高と期首の債券保有残高の差である (53)。

政府は、歳出と歳入の差に基づき、債券を新たに発行する (54)。期首の債券発行残高にそれを加え、期末の債券発行残高とする (55)。

本稿のストック・フローモデルは利子率を外生変数とし (56)、それを満たすように中央銀行が貨幣を供給する。具体的には以下の通りである。

中央銀行は、政府の債券発行残高のうち、家計保有分以外について、買いオペを行い、それを保有する (57)。中央銀行・債券保有純増は、期末の債券保有残高と期首の債券保有残高の差である (58)。

期首の貨幣発行残高に買いオペにより新たに供給した貨幣を加算し、期末の貨幣発行残高とする (59)。中央銀行・貨幣発行純増は、期末の貨幣発行残高と期首の貨幣発行残高の差である (60)。

ストック・フローモデルにおける需給均衡

式の間にはWalras Lawが成立し、モデルにおいて、それぞれの需給が均衡すれば、残りひとつの需給は自動的に均衡する。そのため、当該の需給均衡をモデル体系から外す。

本稿のストック・フローモデルでは、期末における貨幣保有残高と貨幣発行残高の需給均衡をモデル体系から外した。それらをそれぞれ計算し、事後的に両者が同値であること、すなわちWalras Lawの成立を確認した。

第3節 方程式体系

本稿のストック・フローモデルの方程式体系を以下に示す¹⁰⁾。

$$(1\sim 5) \quad X_i = \sum_j X_{ij} + C_i + \bar{G}_i$$

$$(6\sim 30) \quad X_{ij} = a_{ij} X_j$$

$$(31\sim 35) \quad Y_j = v_j X_j$$

$$(36) \quad Y = \sum_j Y_j$$

$$(37) \quad YD = Y - T + r_{-1} B_{h-1}$$

$$(38) \quad T = \theta(Y + r_{-1} B_{h-1})$$

$$(39) \quad C = \alpha_1 YD^e + \alpha_2 V_{-1}$$

$$(40\sim 44) \quad C_i = c_i C$$

$$(45) \quad G = \sum_i \bar{G}_i$$

$$(46) \quad YD^e = YD_{-1}$$

$$(47) \quad V^e = V_{-1} + (YD^e - C)$$

$$(48) \quad V = V_{-1} + (YD - C)$$

$$(49) \quad \frac{B_d}{V^e} = \lambda_0 + \lambda_1 r - \gamma_2 \left(\frac{YD^e}{V^e} \right)$$

$$(50) \quad H_d = V^e - B_d$$

$$(51) \quad B_h = B_d$$

$$(52) \quad H_h = V - B_h$$

$$(53) \quad \Delta B_h = B_h - B_{h-1}$$

$$(54) \quad \Delta B_s = \left(\sum_i \bar{G}_i + r_{-1} B_{s-1} \right) - (T + r_{-1} B_{cb-1})$$

$$(55) \quad B_s = B_{s-1} + \Delta B_s$$

$$(56) \quad r = \bar{r}$$

$$(57) \quad B_{cb} = B_s - B_h$$

$$(58) \quad \Delta B_{cb} = B_{cb} - B_{cb-1}$$

$$(59) \quad H_s = H_{s-1} + \Delta B_{cb}$$

$$(60) \quad \Delta H_s = H_s - H_{s-1}$$

$$[\text{Walras law}] \quad H_h = H_s$$

¹⁰⁾ 方程式体系の変数におけるバーは、当該変数が外生であることを示す。

第4節 変数

各変数の意味は、第I章と同様であるが、モデルには以下の変数が加わる。

- X_j : 生産
- YD : 可処分所得
- YD_{-1} : [前期] 可処分所得
- r : 利子率 (内生変数)
- \bar{r} : 利子率 (外生変数)
- YD^e : 可処分所得 (期首の期待)
- V^e : 正味資産残高 (期首の期待)
- H_d : 家計・貨幣保有 (期首の計画)
- B_d : 家計・債券保有 (期首の計画)

各期間の変数の数は、SAMにおいて、期首ストックで6、フローで49、期末ストックで6である。これに上記の変数が13加わり、変数の数は合計74である。

このうち以下の6つを外生変数とする。

- \bar{G}_i : 政府支出
- \bar{r} : 利子率

また、以下の8つは、モデル内で前期に値が決まる先決内生変数である。

- r_{-1} : [前期] 利子率
- YD_{-1} : [前期] 可処分所得
- H_{h-1} : [期首] 家計・貨幣保有残高
- B_{h-1} : [期首] 家計・債券保有残高
- B_{s-1} : [期首] 政府・債券発行残高
- H_{s-1} : [期首] 中央銀行・貨幣発行残高
- B_{cb-1} : [期首] 中央銀行・債券保有残高
- V_{-1} : [期首] 正味資産残高

したがって、モデルの内生変数は60である。

第5節 パラメーター

パラメーターは以下の通りである。

- a_{ij} : 投入係数
- v_j : 付加価値率
- c_i : 消費シェア
- θ : 税率
- α_1 : 消費・可処分所得 (期首の期待) に関するパラメーター
- α_2 : 消費・[期首] 正味資産残高に関するパラメーター
- λ_0 : 貨幣需要・定数項
- λ_1 : 貨幣需要・資産需要に関するパラメーター

- λ_2 : 貨幣需要・取引需要に関するパラメーター

第6節 定常状態

ストック・フローモデルは動学モデルであるため、まず、フロー及びストックが一定の定常状態を作り出すことが必要である。本稿では、以下のようにそれを算出した。

第一に、外生変数を以下のように設定する。また、パラメーターを設定する¹¹⁾。

$$\bar{G}_1 = 5, \bar{G}_2 = 10, \bar{G}_3 = 15, \bar{G}_4 = 20, \bar{G}_5 = 50$$

$$\bar{r} = 0.025$$

第二に、定常状態においては、期首ストックと期末ストックは等しい。そこで、家計・貨幣保有残高を200、家計・債券保有残高を600とし、各主体のそれぞれの項目の期首残高、期末残高を算出する。

第三に、定常状態においては、ストックの蓄積は生じない。したがって、政府・債券発行純増などは0である。また、利子率も等しく、 $r = r_{-1} = \bar{r}$ である。(38) (54) (57) を連立し、これらを用いて、付加価値計Yについて解く。その結果、以下を得る。

$$Y = \frac{\sum \bar{G}_i + rB_h(1-\theta)}{\theta} = 752$$

第四に、上記及び (37) (38) を連立し、可処分所得YDについて解く。その結果、以下を得る。

$$YD = \left(\sum \bar{G}_i + rB_h \right) \frac{1-\theta}{\theta} = 652$$

第五に、上記を (38) に代入、租税Tを得る。

$$T = \theta(Y + r_{-1}B_{h-1}) = 115$$

第六に、定常状態においては、貯蓄は0である。その結果、消費計Cを得る。

$$C = YD = 652$$

以下、これらを組み合わせることにより、本稿における定常状態の経済循環を作り出す。第5表は、定常状態のSAMを示す。

11) 紙面の都合上、パラメーターの値を省略する。

第5表 SAM [定常状態]

	O01 非金融資産 ・正味資産	O02 貨幣	O03 債券	F01 産業 1	F02 産業 2	F03 産業 3	F04 産業 4	F05 産業 5	F06 消費勘定 家計	F07 消費勘定 政府	F08 付加 価値	F09 所得支出 家計	F10 所得支出 政府	F11 所得支出 中央銀行	F12 利子	F13 資本調達 家計	F14 資本調達 政府	F15 資本調達 中央銀行	F16 貨幣	F17 債券	C01 非金融資産 ・正味資産	C02 貨幣	C03 債券	
O01.非金融資産・正味資産																								
O02.貨幣																200								
O03.債券																600		200						
F01.産業1	16	23	9	2	10	135	5																	
F02.産業2	17	24	0	40	14	145	10																	
F03.産業3	18	26	78	54	155	15																		
F04.産業4	19	28	93	140	15	185	20																	
F05.産業5	20	29	90	124	55	32	50																	
F06.消費勘定 家計								652																
F07.消費勘定 政府									100						15									
F08.付加価値	110	120	130	140	252						752													
F09.所得支出勘定 家計												115		5										
F10.所得支出勘定 政府															5									
F11.所得支出勘定 中央銀行													20											
F12.利子																								
F13.資本調達勘定 家計	800											0									800			
F14.資本調達勘定 政府	-800												0								-800			800
F15.資本調達勘定 中央銀行														0								200		
F16.貨幣																0								
F17.債券																		0						
C01.非金融資産・正味資産																								
C02.貨幣																200								
C03.債券																600		200						

(出所) 数値例に基づき、筆者作成。

第Ⅲ章 分析結果

第1節 シミュレーション

本稿は第5表の定常状態をベースとし、ストック・フローモデルにより、第1期から第50期までの各期を解く。シミュレーションにおいては、第1期から第4期までを定常状態とする。第5期のみ、または第5期以降に、経済政策や構造変化を生じさせる。

以下の6つのシミュレーションを行った。

【財政支出拡大（第5期のみ）】

第5期のみ、第4財への政府支出を20から40に変更

【財政支出拡大（第5期以降）】

第5期以降、第4財への政府支出を20から40に変更

【減税（第5期のみ）】

第5期のみ、税率を0.15から0.14に変更

【減税（第5期以降）】

第5期以降、税率を0.15から0.14に変更

【消費性向上昇（第5期のみ）】

第5期のみ、期首時点における可処分所得の期待値に関する限界消費性向を0.75から0.80に変更

【消費性向上昇（第5期以降）】

第5期以降、期首時点における可処分所得の期待値に関する限界消費性向を0.75から0.80に変更

それぞれが動学的経路を通じて作り出す各期間の経済循環を、SAMにより捉える。例えば、第6表のSAMは【財政支出拡大（第5期以降）】がもたらす第10期の経済循環である。他のシミュレーションや他の期の経済循環も、同様に捉えることができる。

各期間の経済循環からGDP、政府・債券発行純増、政府・債券発行残高、家計・貨幣保有割合を抜粋し、それぞれの時系列変化を第1～4図に示す。

第2節 財政支出拡大

財政支出を第5期のみ増加させた場合、GDPは当該期に定常状態から762へ増加する。その効果はしばらく続き、GDPは第32期まで定常状態を上回り、徐々に定常状態に戻っていく。財政支出の拡大は当該期のみである一

方、GDPはしばらく定常状態を上回る。その結果、税収が増加、政府・債券発行純増は財政支出を拡大する第5期に8まで増加するが、その後、減少に転ずる。政府・債券発行残高は第5期に808まで増加するものの、徐々に定常状態に戻っていく。家計は第5期に貨幣保有割合を0.258まで上昇させるが、それはその後、定常状態以下となり、徐々に定常状態に戻っていく¹²⁾。

財政支出を拡大し、当該の額を第5期以降も続けた場合、GDPは定常状態から新たな水準である826に近づいていく。第5期以降、財政支出は一定額で継続される一方、GDPは増加を続ける。政府・債券発行純増は正値が続くが、税収が増加するため、それは徐々に0に近づく。政府・債券発行残高は定常状態から879に近づいていく。家計は第5期に貨幣保有割合を0.258まで上昇させ、それはその後、定常状態に戻っていく。

上記のシミュレーションから、以下の2点が見える。第一に、本稿のモデルでは、1期だけの財政支出の拡大であっても、その効果はしばらく続く。その結果、政府・債券発行残高は一度増加するものの、徐々に定常状態に戻っていく。第二に、本稿のモデルでは、財政支出の拡大とその継続は、GDPを新たな水準に近づけていく。政府・債券発行残高は定常状態に戻ることなく、GDPと同様に、新たな水準に近づく。一方、家計・貨幣保有割合は一度上昇するものの、徐々に定常状態に戻っていく。財政支出の拡大とその継続は、家計のポートフォリオに中立的である。

第3節 減税

減税を第5期のみ行った場合、GDPは第6期に定常状態から759へ増加する。減税を行う期とGDPが増加する期が1期分ずれるのは、モデルにおいて、消費が期首時点の可処分所得の期待値、すなわち前期の可処分所得と前期末の正味資産残高に応じて決まるからである。財政支出と同様に、減税の効果はしばらく

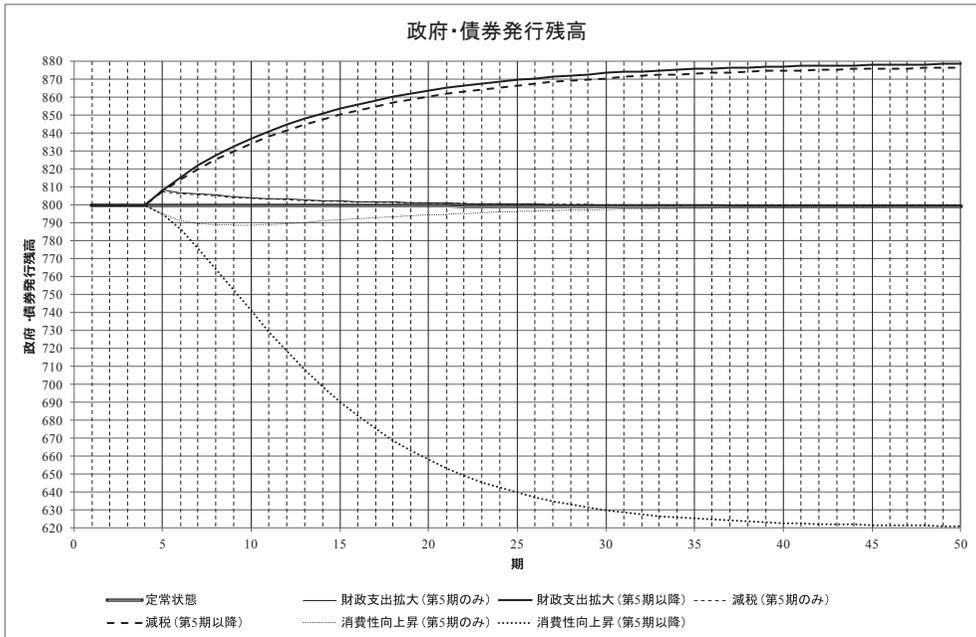
¹²⁾ 家計・債券保有割合は、家計・貨幣保有割合と反対の動きを示す。以下、同様である。

第6表 SAM〔財政支出拡大（第5期以降）－第10期〕

	O01 非金融資産 ・正味資産	O02 貨幣	O03 債券	F01 産業 1	F02 産業 2	F03 産業 3	F04 産業 4	F05 産業 5	F06 消費勘定 家計	F07 消費勘定 政府	F08 付加 価値	F09 所得支出 家計	F10 所得支出 政府	F11 所得支出 中央銀行	F12 利子	F13 資本調達 家計	F14 資本調達 政府	F15 資本調達 中央銀行	F16 貨幣	F17 債券	C01 非金融資産 ・正味資産	C02 貨幣	C03 債券
O01.非金融資産・正味資産																							
O02.貨幣																211							
O03.債券																621		211					
F01.産業1				17	24	9	2	10	141	5													
F02.産業2				18	25	0	43	15	152	10													
F03.産業3				19	27	82	58	57	162	15													
F04.産業4				20	29	97	150	16	193	30													
F05.産業5				21	30	94	133	58	33	50													
F06.消費勘定 家計												681											
F07.消費勘定 政府													110										
F08.付加価値				115	126	136	150	264							791								
F09.所得支出勘定 家計																							
F10.所得支出勘定 政府												121		5									
F11.所得支出勘定 中央銀行															5								
F12.利子																							
F13.資本調達勘定 家計												5									837		
F14.資本調達勘定 政府													-5								5		837
F15.資本調達勘定 中央銀行														0								1	
F16.貨幣																							212
F17.債券																						1	
C01.非金融資産・正味資産																							
C02.貨幣																							212
C03.債券																							625

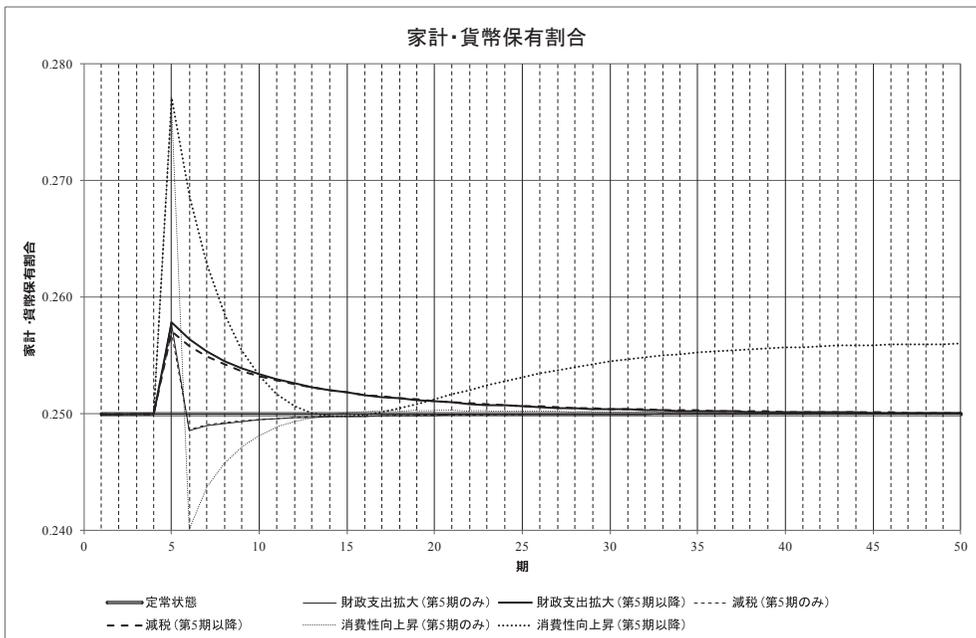
(出所) 本稿のSAM及びストック・フローモデルに基づき、筆者作成。

第3図 政府・債券発行残高



(出所) 本稿のSAM及びストック・フローモデルに基づき、筆者作成。

第4図 家計・貨幣保有割合



(出所) 本稿のSAM及びストック・フローモデルに基づき、筆者作成。

く続き、GDPは第31期まで定常状態を上回り、徐々に定常状態に戻っていく。減税は当該期のみである一方、GDPはしばらく定常状態を上回る。その結果、税収が増加、政府・債券発行純増は減税を行う第5期に8まで増加するが、その後、減少に転ずる。政府・債券発行残高は第5期に807まで増加するものの、徐々に定常状態に戻っていく。家計は第5期に貨幣保有割合を0.257まで上昇させるが、それはその後、定常状態以下となり、徐々に定常状態に戻っていく。

減税を実施し、それを第5期以降も続けた場合、GDPは定常状態から新たな水準である814に近づいていく。第5期以降、税率は引き下げ後の水準で維持される一方、GDPは増加を続ける。政府・債券発行純増は正值が続くが、税収が増加するため、それは徐々に0に近づく。政府・債券発行残高は定常状態から877に近づいていく。家計は第5期に貨幣保有割合を0.257まで上昇させ、それはその後、定常状態に戻っていく。

上記のシミュレーションから、以下の2点が分かる。第一に、本稿のモデルでは、1期だけの減税であっても、その効果は次期以降、しばらく続く。その結果、政府・債券発行残高は一度増加するものの、徐々に定常状態に戻っていく。第二に、本稿のモデルでは、減税の実施とその継続は、GDPを新たな水準に近づけていく。政府・債券発行残高は定常状態に戻ることなく、GDPと同様に、新たな水準に近づく。一方、家計・貨幣保有割合は一度上昇するものの、徐々に定常状態に戻っていく。減税の実施とその継続は、家計のポートフォリオに中立的である。

第4節 消費性向上昇

期首時点における可処分所得の期待値に関する限界消費性向が上昇した場合、GDPは当該期に定常状態から784へ増加する。その効果はしばらく続き、GDPは第9期まで定常状態を上回るが、第10期以降、定常状態を下回り、徐々に定常状態に戻っていく。GDPが第10期以降、定常状態を下回るのは、限界消費性向の上昇により、貯蓄が減少、正味資産の

蓄積が進まなくなり、それが消費を停滞させるためと考えられる。その結果、政府・債券発行純増は第9期まで負値となるが、その後、GDPが定常状態を下回るため、税収が低迷、正值が続く。政府・債券発行残高は第9期に789まで減少するものの、徐々に定常状態に戻っていく。家計は第5期に貨幣保有割合を0.277まで上昇させるが、それはその後、定常状態以下となり、徐々に定常状態に戻っていく。

期首時点における可処分所得の期待値に関する限界消費性向が上昇し、それが同じ水準で継続した場合、GDPは定常状態から第9期に826まで上昇する。GDPはその後、減少に転じ、第26期以降、定常状態を下回り、新たな水準である733に近づいていく。GDPが第10期以降、減少に転じるのは、先ほどと同様、限界消費性向の上昇により、貯蓄が減少、正味資産の蓄積が進まなくなり、それが消費を停滞させるためと考えられる。政府・債券発行純増は第9期まで負値が拡大するが、その後、GDPが減少に転じるため、税収が低迷、それは縮小に向かう。政府・債券発行残高は定常状態から621に近づいていく。家計は第5期に貨幣保有割合を0.277まで上昇させるが、その後、定常状態に戻っていく。それは第16期から再び上昇を始め、0.256に近づいていく。

上記のシミュレーションから、以下の2点が分かる。第一に、本稿のモデルでは、期首時点における可処分所得の期待値に関する限界消費性向が上昇した場合、GDPは一度増加し、その後、減少に転じる。限界消費性向の上昇が1期だけの場合、GDPは定常状態に戻っていくが、それが継続的である場合、新たな水準に近づいていく。政府・債券発行残高も同様に、限界消費性向の上昇が1期だけの場合、定常状態に戻っていくが、それが継続的である場合、新たな水準に近づいていく。第二に、本稿のモデルでは、期首時点における可処分所得の期待値に関する限界消費性向が上昇した場合、家計・貨幣保有割合は一度上昇するものの、その後、低下する。限界消費性向の上昇が1期だけの場合、家計・貨幣保

有割合は定常状態に戻っていくが、それが継続的である場合、定常状態に一度戻った後、新たな水準に近づいていく。

おわりに

本研究の目的は、各期間の経済循環を整合的に捉え、ある期間の経済政策や構造変化が、動学的経路を通じて、他の期間の経済循環に及ぼす影響を考察することである。

本稿では、中間取引を通じた各産業の相互依存性や、実物・金融取引を通じた家計・政府・日本銀行の相互依存性を対象に、各期間の経済循環をSAM (Social Accounting Matrix) で捉え、それに基づき、ストック・フローモデルを構築、いくつかのシミュレーションを行った。

その結果、当該のモデルにおいては、①1期だけの財政支出の拡大や減税であっても、その効果は次期以降もしばらく続き、GDPは徐々に定常状態に戻っていくこと、②財政支出を拡大し、次期以降もそれを同額で継続した場合、また減税を実施し、次期以降も税率を引き下げ後の水準で継続した場合、GDPは新たな水準に近づいていくこと、③ただし、それらは家計のポートフォリオに中立的であることなどが明らかになった。

今後の課題として、以下の2点をあげる。第一は、SAMを用いて、日本の各年の経済循環を時系列的に接続し、考察することである。これにより、日本経済が経済循環を伴いながら、どのような方向に進んでいるのか、明らかになると期待される。第二は、ストック・フローモデルの拡充である。本稿のモデルは主体として日本銀行を、項目として貨幣、債券を立てるものの、実物投資を明示しておらず、金融政策が動学的に経済循環に及ぼす影響を考察できない。同様に、実物資産残高を明示しておらず、その蓄積やそれが生産に及ぼす影響を考慮しない。また、経済成長に伴う消費構造の変化、金融機関による信用創造や多様な金融取引、為替レートの変動や海外との経常・資本取引などについてもモデル化が及んでいない。今後、本稿のモデルを基盤として、それらについて、分析目的に応じた

拡張を行いたく考えている。

謝辞

本稿の作成においては石田孝造・立正大学名誉教授をはじめ、多くの先生方より数々の有益なコメントをいただいた。心よりお礼申し上げます。なお本稿の問題点、不備等はすべて著者に帰すものである。

参考文献

- Godley, Wynne and Marc Lavoie (2007), "Government Money with Portfolio Choice," *Monetary Economics, An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*, pp.99-130.
- Jensen, Henning Tarp and Finn Tarp (2006), "A Bank-Fund projection framework with CGE features," *Journal of Policy Modeling*, Vol. 28, pp.103-132.
- Rosensweig, Jeffrey A. and Lance Taylor (1990), "Devaluation, Capital Flows, and Crowding-out: A CGE Model with Portfolio Choice for Thailand," *Socially Relevant Policy Analysis*, The MIT Press, Cambridge: Massachusetts, pp.302-332.
- Shoven, John B. and John Whalley (1992), *Applying General Equilibrium*, Cambridge University Press, Cambridge: UK. (小平裕訳 (1993) 『応用一般均衡分析—理論と実際』 東洋経済新報社。)
- Zeza, Gennaro and Claudio H. Dos Santos (2006), "Distribution and growth in a post-Keynesian stock-flow consistent model," *Economic growth and distribution*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham: UK, pp.100-123.
- 西山茂 (2007) 「米国経済の資金循環モデル 1977-2002」 環太平洋産業連関分析学会第18回 (2007年度) 大会報告資料。
- 牧野好洋・石田孝造 (2010) 「資金循環を含む SAM based CGEモデルの構築 —仮説データセットに基づくモデル構造の分析—」 環太平洋産業連関分析学会第21回大会報告論文。