〈論　説〉

エコノミクス
第12巻第4号
2008年3月

開放経済における民間非銀行部門の金融行動

山野　勲

1　はじめに

財市場と資産市場の一般均衡モデルに基づいて開放経済下の金融財政政策等の効果を分析する場合，分析結果は家計部門と企業部門から構成される民間非銀行部門の金融行動(資産需給関数)に依存する。しかし，最もベーシックな財市場と資産市場の一般均衡モデルであるマンデル-フレミングモデルでは，民間非銀行部門の金融行動についてのミクロ的基礎付けが欠ける。また，民間非銀行部門の金融行動にミクロ的基礎付けを与えたバンホーセモデルも，資産需給と「将来の利子率」,「現在と将来の所得」および「現在と将来の為替レート」との関係が説明できないため，財市場と資産市場の一般均衡分析におけるミクロ的基礎としては不十分である。

そこで本稿は新しい家計と企業の金融モデルを構築することにより，財市場と資産市場の一般均衡分析に利用できる民間非銀行部門の資産需給関数を導出する。

以下では，2において民間非銀行部門の金融行動についての先行研究を展望する。3と4において開放経済下の家計と企業の金融モデルを構築し，家計部門と企業部門の金融行動について分析する。最後の5においてそれらを統合し，民間非銀行部門の資産需給関数を導出する。

2　先行研究

2．1　利子率に関する粗代替性の仮定

堀内（1980），古川（1983）および黒田（1988）は「資産市場の一般均衡分析」において民間非銀行部門の金融行動を「利子率に関する粗代替性の仮定」により説明している。たとえば，古川は「民間非銀行部門が保有する金融資産（現金，短期証券，長期証券，預金）と負債（銀行借入）は，利子率に関して互いに粗代替的である。すなわち，資産は自己利子率の増加関数であり，他の資産・負債の利子率の減少関数である。[1] 負債（銀行借入）は自己利子率（貸出金利）の減少関数であり，資産の利子率の増加関数である。」と仮定している。[2]

この仮定は便利であるが，家計や企業の金融行動は主体的均衡モデルに基づいて説明するほうがよりよい。

2．2　バンホーセモデル

バンホーセ（1983）は家計と企業の主体的均衡モデルを構築し，利子率に関する粗代替性の仮定に初めてミクロ的基礎を与えた。最初にバンホーセの家計モデルを示すと以下のようである。

(a)　家計は資産として現金 CA，預金 D および有価証券 S を保有し，負債として銀行借入 L を負い，所与の富 $\bar{W}$ を保有する。

(b)　預金と有価証券はそれぞれ $i_D D$ と $i_S S$ の収益を生み，銀行借入には $i_L L$ の費用がかかる（ただし，i_D は預金金利，i_S は有価証券利回り，i_L は貸出金利）。

(c)　現金，預金，有価証券および銀行借入は手数料や在庫費用などの費用がかかり，交換における受領性や換金の容易性などの収益を生む。これらのネット費用 B は $B(S,D,L,CA)$，交差偏導関数 B_{ij} はゼロ，２次偏導関数 B_{ii} は正と仮定する。

1　たとえば短期証券需要は短期証券利回りの増加関数であり，長期証券利回り，預金金利および貸出金利の減少関数である。

2　古川（1983）pp.252-253。

(d) 家計行動の目的は金融資産・負債からの純収益 π の極大化である。

上記の仮定の下で予算制約式として次式が用いられる。

$$S+D+CA \equiv L+\overline{W} \tag{1}$$

(1)の右辺に銀行借入と正味資産（富）が資産選択の原資として明示される。[3]

金融資産・負債からの純収益 π はつぎのようである。

$$\pi \equiv i_S S+i_D D-i_L L-B(S,D,L,CA) \tag{2}$$

制約条件付き極大化問題を解くことにより，以下のような分析結果が示される。

$$CA=CA(\underset{-}{i_S},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{i_D}),\quad D=D(\underset{-}{i_S},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{i_D}),\quad S=S(\underset{+}{i_S},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{i_D}),\quad L=L(\underset{+}{i_S},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{i_D}) \tag{3}$$

すなわち家計の現金需要，預金需要，有価証券需要は自己利子率の増加関数であり，他の資産・負債の利子率の減少関数である。銀行借入は貸出金利の減少関数であり，資産の利子率の増加関数である。

つぎにバンホーセの企業モデルを示すと以下のようである。

(a) 企業は資産として現金 CA，預金 D および実物資産 $\overline{K}$ を保有し，負債として有価証券 S を発行し，銀行借入 L を負う。ただし，実物資産 $\overline{K}$ は短期的に固定されている。

(b) 預金は $i_D D$ の収益を生み，有価証券 S と銀行借入 L にはそれぞれ $i_S S$ と $i_L L$ の費用がかかる。

(c) 現金，預金，有価証券および銀行借入は手数料や在庫費用などの費用がかかり，交換における受領性や換金の容易性などの収益をもたらす。これらのネット費用 T は $T(S,L,D,CA)$，交差偏導関数 T_{ij} はゼロ，2 次偏導関数 T_{ii} は正と仮定する。

(d) 企業行動の目的は金融資産・負債からの純金融費用の極小化である。

上記の仮定の下で予算制約式として次式が用いられる。

$$\overline{K}+D+CA \equiv S+L \tag{4}$$

(4)の右辺に有価証券と銀行借入が資産選択の原資として明示される。

金融資産・負債からの純金融費用はつぎのようである。

3 銀行借入を無視すると，資産選択の原資が正味資産（富）に限られる最も基本的な予算制約式が得られる。

$$純金融費用 \equiv i_S S + i_L L - i_D D + T(S,L,D,CA) \tag{5}$$

制約条件付き極小化問題を解くことにより，以下のような分析結果が示される。[4]

$$CA=CA(\underset{-}{i_S},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{i_D}),\quad D=D(\underset{-}{i_S},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{i_D}),\quad S=S(\underset{-}{i_S},\ \underset{+}{i_L},\ \underset{+}{i_D}),\quad L=L(\underset{+}{i_S},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{i_D}) \tag{6}$$

(3)と(6)の分析結果は利子率に関する粗代替性の仮定と一致するため，バンホーセは利子率に関する粗代替性の仮定にミクロ的基礎を与えたと評価できる。しかしバンホーセモデルによれば資産需給と「現在の利子率」の関係は説明できるが，「将来の利子率」，「現在と将来の所得」および「現在と将来の為替レート」との関係は説明できない。バンホーセモデルにはこのような限界があるため，開放経済における財市場と資産市場の一般均衡分析におけるミクロ的基礎としては不十分である。

そこで，以下において新しい家計と企業の金融モデルを構築し，家計，企業および民間非銀行部門の資産需給は現在と将来の利子率，所得，為替レート等とどのような関係にあるかについて分析する。

3　家計の金融モデル

3．1　新しい予算制約式

代表的家計は資産として現金 CA_H，預金 D_H，国債 B_H および外貨建資産 FA_H を保有し，負債として銀行借入 L_H を負い，正味資産 W_H を保有すると仮定すれば，期末貸借対照表として表1を得る。[5]

表1　家計の貸借対照表　(期末)

資　産		負債・正味資産	
現　金	CA_H	銀行借入	L_H
預　金	D_H	正味資産	W_H
国　債	B_H		
外貨建資産	FA_H		

4　有価証券についての分析結果は家計と正反対であるが，これは有価証券を負債と仮定しているためである。

5　下付き添字 H は家計を表す。外貨資産 FA_H は円表示である。正味資産＝資産－負債。

表1より期末における貸借対照表恒等式として次式を得る。

$$CA_H + D_H + B_H + FA_H \equiv L_H + W_H \tag{7}$$

期末の金融資産・負債残高は期首残高と差分によりつぎのように表せる。[6]

$$CA_H \equiv CA_{H-1} + \Delta CA_H,\ D_H \equiv D_{H-1} + \Delta D_H,\ B_H \equiv B_{H-1} + \Delta B_H,$$
$$FA_H \equiv FA_{H-1} + \Delta FA_H,\ L_H \equiv L_{H-1} + \Delta L_H \tag{8}$$

期末正味資産 W_H は所与の期首正味資産 $\overline{W}_{H-1}$ プラス当期貯蓄 S_H に等しい。

$$W_H \equiv \overline{W}_{H-1} + S_H \tag{9}$$

家計は所与の賃金率 w で企業の労働需要 N_F に等しいだけ労働を供給し，租税 T_H を支払うと仮定すれば，可処分所得 Y_H を以下のように表せる。

$$Y_H \equiv (wN_F - T_H) + i_D D_{H-1} + i_B B_{H-1} + i_{FA} FA_{H-1} - i_L L_{H-1} \tag{10}$$

(10)から消費 C を引くと貯蓄 S_H を得る。

$$S_H \equiv (wN_F - T_H - C) + i_D D_{H-1} + i_B B_{H-1} + i_{FA} FA_{H-1} - i_L L_{H-1} \tag{11}$$

(11)を(9)に代入すると期末正味資産 W_H をつぎのように表せる。

$$W_H \equiv \overline{W}_{H-1} + (wN_F - T_H - C) + i_D D_{H-1} + i_B B_{H-1} + i_{FA} FA_{H-1} - i_L L_{H-1} \tag{12}$$

(8)と(12)を(7)に代入すると期末の貸借対照表恒等式は以下のようになる。

$$CA_{H-1} + \Delta CA_H + D_{H-1} + \Delta D_H + B_{H-1} + \Delta B_H + FA_{H-1} + \Delta FA_H$$
$$\equiv L_{H-1} + \Delta L_H + \overline{W}_{H-1} + (wN_F - T_H - C) + i_D D_{H-1} + i_B B_{H-1}$$
$$+ i_{FA} FA_{H-1} - i_L L_{H-1} \tag{13}$$

期首に資産・負債選択を行うため，金融資産・負債の差分は当該資産・負債の金利受払いに等しいと仮定する。

$$\Delta CA_H = 0,\quad \Delta D_H = i_D D_{H-1},\quad \Delta B_H = i_B B_{H-1},\quad \Delta FA_H = i_{FA} FA_{H-1},$$
$$\Delta L_H = i_L L_{H-1} \tag{14}$$

(14)を(13)に代入すると家計の予算制約式として次式を得る。

$$CA_{H-1} + D_{H-1} + B_{H-1} + FA_{H-1} \equiv L_{H-1} + \overline{W}_{H-1} + (wN_F - T_H - C) \tag{15}$$

時間を現在（当期）と将来（次期）の2期間に分け，消費 C は現在の税引後労働所得 $Y'_H(\equiv wN_F - T_H)$ と将来の期待税引後労働所得 Y'^{e}_{H+1} の増加関数であり，限界消費性向 $\partial C/\partial Y'_H$ は正で1より小と仮定する。[7]

6　下付き添字 -1 を付したストック変数は期首残高を示す。

7　将来の変数には下付き添え字 $+1$ を付す。

$$C = C(\underset{+}{Y'_H};\ \underset{+}{Y'^{e}_{H+1}}),\quad 0 < \partial C/\partial Y'_H < 1 \tag{16}$$

(16)を(15)に代入すると新しい家計の予算制約式として最終的に次式を得る。

$$CA_{H-1} + D_{H-1} + B_{H-1} + FA_{H-1} \equiv L_{H-1} + \overline{W}_{H-1} + \{Y'_H - C(Y'_H;\ Y'^{e}_{H+1})\} \tag{17}$$

期末貸借対照表から家計の予算制約式を導出したため，(17)の右辺に資産選択の原資として銀行借入 L_{H-1} と正味資産（富）$\overline{W}_{H-1}$ のほかに税引後労働所得マイナス消費$\{Y'_H - C(Y'_H;\ Y'^{e}_{H+1})\}$を明示できた。[8]

3．2　家計の目的

国債（2期物割引債）[9] は満期のみ短期資産と異なると仮定すれば，国債価格 P_B, 償還額 R, 将来の期待短期金利 i^{e}_{MM+1} により国債利回り i_B をつぎのように表せる。[10]

$$i_B = \frac{R}{P_B(1 + i^{e}_{MM+1})} - 1 \tag{18}$$

外貨建資産利回り i_{FA} は外国金利 i^{*}_{FA}，名目為替レート E および将来の期待為替レート E^{e}_{+1} によりつぎのように表せる。

$$i_{FA} = i^{*}_{FA} + \frac{E^{e}_{+1} - E}{E}$$

資産・負債保有に伴う管理費用 MC を現金 CA_{H-1}，預金 D_{H-1}，国債 B_{H-1}，外貨建資産 FA_{H-1} および銀行借入 L_{H-1} の関数と仮定する。

$$MC = MC(CA_{H-1}, D_{H-1}, B_{H-1}, FA_{H-1}, L_{H-1})$$

管理費用 MC の2次偏導関数 MC_{ii} は正で，交差偏導関数 MC_{ij} はゼロと仮定する。

$$MC_{ii} > 0,\quad \forall i;\quad MC_{ij} = 0,\quad i \neq j$$

かくして金融資産・負債からの純収益 π_H をつぎのように表せる。

8　当期の税引後労働所得－消費は期首に利用可能と仮定したことになる。

9　時間を2期間に分けるため，2期物割引債は満期が現在と将来にわたる長期国債とみなせる。

10　$i_B = (P^{e}_{B+1} - P_B)/P_B$ に $P^{e}_{B+1} = R/(1 + i^{e}_{MM+1})$ を代入すると(18)を得る。ただし i_B は2期物割引債を当期末まで所有するときの所有期間利回り，P^{e}_{B+1} は将来の期待1期物割引債価格，i^{e}_{MM+1} は将来の期待短期金利である。

$$\pi_H = i_D D_{H-1} + \left\{\frac{R}{P_B(1+i^e_{MM+1})} - 1\right\} B_{H-1} + \left\{i^*_{FA} + \frac{E^e_{+1} - E}{E}\right\} FA_{H-1} - i_L L_{H-1}$$
$$- MC(CA_{H-1}, D_{H-1}, B_{H-1}, FA_{H-1}, L_{H-1}) \qquad (19)$$

3．3　制約条件付き純収益極大化

家計は(17)の予算制約下で(19)を極大化すると仮定すれば，つぎのラグランジュ関数 Z により資産・負債選択の最適条件を導出できる。

$$Z = i_D D_{H-1} + \left\{\frac{R}{P_B(1+i^e_{MM+1})} - 1\right\} B_{H-1} + \left(i^*_{FA} + \frac{E^e_{+1} - E}{E}\right) FA_{H-1} - i_L L_{H-1}$$
$$- MC(CA_{H-1}, D_{H-1}, B_{H-1}, FA_{H-1}, L_{H-1})$$
$$+ \lambda\{L_{H-1} + \overline{W}_{H-1} + Y'_H - C(Y'_H ; Y'^e_{H+1}) - CA_{H-1} - D_{H-1} - B_{H-1} - FA_{H-1}\} \qquad (20)$$

(20)より純収益極大化のための1階の条件としてつぎの連立方程式を得る。[11]

$$\begin{aligned}
&\frac{\partial Z}{\partial \lambda} = L_{H-1} + \overline{W}_{H-1} + Y'_H - C(Y'_H ; Y'^e_{H+1}) - CA_{H-1} - D_{H-1} - B_{H-1} - FA_{H-1} = 0 \\
&\frac{\partial Z}{\partial CA_{H-1}} = -\frac{\partial MC}{\partial CA_{H-1}} - \lambda = 0 \\
&\frac{\partial Z}{\partial D_{H-1}} = i_D - \frac{\partial MC}{\partial D_{H-1}} - \lambda = 0 \\
&\frac{\partial Z}{\partial B_{H-1}} = \frac{R}{P_B(1+i^e_{MM+1})} - 1 - \frac{\partial MC}{\partial B_{H-1}} - \lambda = 0 \\
&\frac{\partial Z}{\partial FA_{H-1}} = i^*_{FA} + \frac{E^e_{+1} - E}{E} - \frac{\partial MC}{\partial FA_{H-1}} - \lambda = 0 \\
&\frac{\partial Z}{\partial L_{H-1}} = -i_L - \frac{\partial MC}{\partial L_{H-1}} + \lambda = 0
\end{aligned} \qquad (21)$$

(21)を全微分し，右辺第1項の $(1-\partial C/\partial Y'_H)$ に $\partial S_H/\partial Y'_H(>0)$ を代入するとつぎの行列方程式を得る。

11　純収益極大化の2階の条件は満たされる。

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & -\frac{\partial^2 MC}{\partial CA_{H-1}^2} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -\frac{\partial^2 MC}{\partial D_{H-1}^2} & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & -\frac{\partial^2 MC}{\partial B_{H-1}^2} & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & -\frac{\partial^2 MC}{\partial FA_{H-1}^2} & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\frac{\partial^2 MC}{\partial L_{H-1}^2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\lambda \\ dCA_{H-1} \\ dD_{H-1} \\ dB_{H-1} \\ dFA_{H-1} \\ dL_{H-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{\partial S_H}{\partial Y'_H} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} dY'_H$$

$$+\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} di_D + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} di_L + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{R}{P_B^2(1+i_{MM+1}^e)} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} dP_B + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{E_{+1}^e}{E^2} \\ 0 \end{bmatrix} dE + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{R}{P_B(1+i_{MM+1}^e)^2} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} di_{MM+1}^e$$

$$+\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix} di_{FA}^* + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -\frac{1}{E} \\ 0 \end{bmatrix} dE_{+1}^e + \begin{bmatrix} \frac{\partial C}{\partial Y'^e_{H+1}} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} dY'^e_{H+1} \tag{22}$$

3.4 資産需給関数

(22)に基づいて比較静学分析を行うと以下のような家計部門の資産需給関数を得る。[12]

(a) 現金

$$CA_{H-1}=CA_{H-1}(\underset{+}{Y'_H},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{H+1}}) \tag{23}$$

現金需要は税引後労働所得 Y'_H，国債価格 P_B，為替レート E および期待短期金利 i^e_{MM+1} の増加関数であり，預金金利 i_D，貸出金利 i_L，外国金利 i^*_{FA}，期待為替レート E^e_{+1} および期待税引後労働所得 Y'^e_{H+1} の減少関数である。

(b) 預金

$$D_{H-1}=D_{H-1}(\underset{+}{Y'_H},\ \underset{+}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{H+1}}) \tag{24}$$

預金需要は税引後労働所得 Y'_H，預金金利 i_D，国債価格 P_B，為替レート E および期待短期金利 i^e_{MM+1} の増加関数であり，貸出金利 i_L，外国金利 i^*_{FA}，期待為替レート E^e_{+1} および期待税引後労働所得 Y'^e_{H+1} の減少関数である。

(c) 国債

$$B_{H-1}=B_{H-1}(\underset{+}{Y'_H},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{-}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{H+1}}) \tag{25}$$

国債需要は税引後労働所得 Y'_H と為替レート E の増加関数であり，預金金利 i_D，貸出金利 i_L，国債価格 P_B，期待短期金利 i^e_{MM+1}，外国金利 i^*_{FA}，期待為替レート E^e_{+1} および期待税引後労働所得 Y'^e_{H+1} の減少関数である。

(d) 外貨建資産

$$FA_{H-1}=FA_{H-1}(\underset{+}{Y'_H},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{-}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{+}{i^*_{FA}},\ \underset{+}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{H+1}}) \tag{26}$$

外貨建資産需要は税引後労働所得 Y'_H，国債価格 P_B，期待短期金利 i^e_{MM+1}，外国金利 i^*_{FA} および期待為替レート E^e_{+1} の増加関数であり，預金金利 i_D，貸出金利 i_L，為替レート E および期待税引後労働所得 Y'^e_{H+1} の減少関数である。

(e) 銀行借入

$$L_{H-1}=L_{H-1}(\underset{-}{Y'_H},\ \underset{+}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{P_B},\ \underset{-}{E};\ \underset{-}{i^e_{MM+1}},\ \underset{+}{i^*_{FA}},\ \underset{+}{E^e_{+1}},\ \underset{+}{Y'^e_{H+1}}) \tag{27}$$

12 手計算はかなりの日数を要するため，Mathematica による計算法を付録に示す。

銀行借入は預金金利 i_D, 外国金利 i^*_{FA}, 期待為替レート E^e_{+1} および期待税引後労働所得 Y'^e_{H+1} の増加関数であり，税引後労働所得 Y'_H, 貸出金利 i_L, 国債価格 P_B, 為替レート E および期待短期金利 i^e_{MM+1} の減少関数である。

4　企業の金融モデル

4．1　新しい予算制約式

代表的企業は資産として現金 CA_F, 預金 D_F, 国債 B_F, 外貨建資産 FA_F および実物資産 K_F を保有し，負債として銀行借入 L_F を負い，正味資産 W_F を保有すると仮定すれば，期末貸借対照表として表 2 を得る。

表 2　企業の貸借対照表　(期末)

資　産		負債・正味資産	
現　金	CA_F	銀行借入	L_F
預　金	D_F	正味資産	W_F
国　債	B_F		
外貨建資産	FA_F		
実物資産	K_F		

表 2 より期末における貸借対照表恒等式として次式を得る。

$$CA_F+D_F+B_F+FA_F+K_F\equiv L_F+W_F \tag{28}$$

期末の金融資産・負債残高は期首残高と差分によりつぎのように表せる。

$$CA_F\equiv CA_{F-1}+\Delta CA_F,\ D_F\equiv D_{F-1}+\Delta D_F,\ B_F\equiv B_{F-1}+\Delta B_F,$$
$$FA_F\equiv FA_{F-1}+\Delta FA_F,\ L_F\equiv L_{F-1}+\Delta L_F \tag{29}$$

期末正味資産 W_F は所与の期首正味資産 $\overline{W}_{F-1}$ プラス当期貯蓄 S_F に等しい。

$$W_F\equiv \overline{W}_{F-1}+S_F \tag{30}$$

企業は産出量 Q を生産し，労働費用 wN_F と租税 T_F を支払うと仮定すれば，可処分所得 Y_F を以下のように表せる。

$$Y_F\equiv(Q-wN_F-T_F)+i_DD_{F-1}+i_BB_{F-1}+i_{FA}FA_{F-1}-i_LL_{F-1} \tag{31}$$

可処分所得 Y_F は貯蓄 S_F に等しいため,[13] (31) を (30) に代入すると次式を得る。

13　貯蓄＝可処分所得－消費である。企業は消費の主体でないため，貯蓄＝可処分所得を得る。

$$W_F \equiv \bar{W}_{F-1}+(Q-wN_F-T_F)+i_D D_{F-1}+i_B B_{F-1}+i_{FA} FA_{F-1}-i_L L_{F-1} \quad (32)$$

期末実物資産 K_F は所与の期首実物資産 $\bar{K}_{F-1}$ プラス投資 I に等しい。

$$K_F \equiv \bar{K}_{F-1}+I \quad (33)$$

(29)，(32)および(33)を(28)に代入すると貸借対照表恒等式はつぎのようになる。

$$CA_{F-1}+\Delta CA_F+D_{F-1}+\Delta D_F+B_{F-1}+\Delta B_F+FA_{F-1}+\Delta FA_F+\bar{K}_{F-1}+I$$
$$\equiv L_{F-1}+\Delta L_F+\bar{W}_{F-1}+(Q-wN_F-T_F)+i_D D_{F-1}+i_B B_{F-1}+i_{FA} FA_{F-1}-i_L L_{F-1} \quad (34)$$

期首に資産・負債選択を行うため，金融資産・負債の差分は当該資産・負債の金利受払いに等しいと仮定する。

$$\Delta CA_F=0,\quad \Delta D_F=i_D D_{F-1},\quad \Delta B_F=i_B B_{F-1},\quad \Delta FA_F=i_{FA} FA_{F-1},$$
$$\Delta L_F=i_L L_{F-1} \quad (35)$$

(35)を(34)に代入すると企業の予算制約式として次式を得る。

$$CA_{F-1}+D_{F-1}+B_{F-1}+FA_{F-1}+\bar{K}_{F-1}+I \equiv L_{F-1}+\bar{W}_{F-1}+(Q-wN_F-T_F) \quad (36)$$

投資 I は現在の貸出金利 i_L と将来の期待貸出金利 i^e_{L+1} の減少関数であり，現在の税引後利潤 $Y'_F(\equiv Q-wN_F-T_F)$ と将来の期待税引後利潤 Y'^e_{F+1} の増加関数であるが，限界投資性向 $\partial I/\partial Y'_F$ は1より小と仮定する。

$$I=I(\underset{+}{Y'_F},\ \underset{-}{i_L};\ \underset{+}{Y'^e_{F+1}},\ \underset{-}{i^e_{L+1}}),\quad 0<\partial I/\partial Y'_F<1 \quad (37)$$

(37)を(36)に代入すると新しい予算制約式として最終的に次式を得る。

$$CA_{F-1}+D_{F-1}+B_{F-1}+FA_{F-1}+\bar{K}_{F-1}+I(Y'_F,\ i_L;\ Y'^e_{F+1},\ i^e_{L+1})$$
$$\equiv L_{F-1}+\bar{W}_{F-1}+Y'_F \quad (38)$$

期末貸借対照表から企業の予算制約式を導出したため，(38)の右辺に資産選択と投資の原資として銀行借入 L_{F-1} と正味資産（富）$\bar{W}_{F-1}$ のほかに税引後利潤 Y'_F を明示できた。[14]

4.2 企業の目的

資産・負債保有に伴う管理費用 MC を現金 CA_{F-1}，預金 D_{F-1}，国債 B_{F-1}，外貨建資産 FA_{F-1} および銀行借入 L_{F-1} の関数と仮定する。

$$MC=MC(CA_{F-1},\ D_{F-1},\ B_{F-1},\ FA_{F-1},\ L_{F-1})$$

14　当期の税引後利潤 Y'_F は期首に利用可能と仮定したことになる。

管理費用の2次偏導関数 MC_{ii} は正で，交差偏導関数 MC_{ij} はゼロと仮定する。

$$MC_{ii}>0, \quad \forall i; \quad MC_{ij}=0, \quad i \neq j$$

かくして金融資産・負債からの純費用を以下のように表すことができる。

$$\text{純費用}=i_L L_{F-1}-i_D D_{F-1}-\left\{\frac{R}{P_B(1+i^e_{MM+1})}-1\right\}B_{F-1}-\left\{i^*_{FA}+\frac{E^e_{+1}-E}{E}\right\}FA_{F-1}$$
$$+MC(CA_{F-1}, D_{F-1}, B_{F-1}, FA_{F-1}, L_{F-1}) \quad (39)$$

4．3　制約条件付き純費用極小化

代表的企業は(38)の予算制約下で(39)の極小化を目的として現金，預金，国債，外貨建資産および銀行借入を選択すると仮定すれば，つぎのラグランジュ関数 Z により資産・負債選択の最適条件を導出できる。

$$Z=i_L L_{F-1}-i_D D_{F-1}-\left\{\frac{R}{P_B(1+i^e_{MM+1})}-1\right\}B_{F-1}-\left(i^*_{FA}+\frac{E^e_{+1}-E}{E}\right)FA_{F-1}$$
$$+MC(CA_{F-1}, D_{F-1}, B_{F-1}, FA_{F-1}, L_{F-1})$$
$$+\lambda\{L_{F-1}+\overline{W}_{F-1}+Y'_F-CA_{F-1}-D_{F-1}-B_{F-1}-FA_{F-1}-\overline{K}_{F-1}-I(Y'_F, i_L; Y'^e_{F+1}, i^e_{L+1})\} \quad (40)$$

(40)より純費用極小化のための1階の条件としてつぎの連立方程式を得る。[15]

$$\begin{aligned}
&\frac{\partial Z}{\partial \lambda}=L_{F-1}+\overline{W}_{F-1}+Y'_F-CA_{F-1}-D_{F-1}-B_{F-1}-FA_{F-1}-\overline{K}_{F-1}-I(Y'_F, i_L; Y'^e_{F+1}, i^e_{L+1})=0\\
&\frac{\partial Z}{\partial CA_{F-1}}=\frac{\partial MC}{\partial CA_{F-1}}-\lambda=0\\
&\frac{\partial Z}{\partial D_{F-1}}=-i_D+\frac{\partial MC}{\partial D_{F-1}}-\lambda=0\\
&\frac{\partial Z}{\partial B_{F-1}}=\frac{-R}{P_B(1+i^e_{MM+1})}+1+\frac{\partial MC}{\partial B_{F-1}}-\lambda=0\\
&\frac{\partial Z}{\partial FA_{F-1}}=-i^*_{FA}+\frac{E^e_{+1}}{E}+1+\frac{\partial MC}{\partial FA_{F-1}}-\lambda=0\\
&\frac{\partial Z}{\partial L_{F-1}}=i_L+\frac{\partial MC}{\partial L_{F-1}}+\lambda=0
\end{aligned} \quad (41)$$

(41)を全微分すると，つぎの行列方程式を得る。

15　純費用極小化の2階の条件は満たされる。

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 \\ -1 & \frac{\partial^2 MC}{\partial CA_{F-1}^2} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & \frac{\partial^2 MC}{\partial D_{F-1}^2} & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & \frac{\partial^2 MC}{\partial B_{F-1}^2} & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & \frac{\partial^2 MC}{\partial FA_{F-1}^2} & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \frac{\partial^2 MC}{\partial L_{F-1}^2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\lambda \\ dCA_{F-1} \\ dD_{F-1} \\ dB_{F-1} \\ dFA_{F-1} \\ dL_{F-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1+\frac{\partial I}{\partial Y'_F} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} dY'_F$$

$$+\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} di^*_{FA} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{1}{E} \\ 1 \end{bmatrix} dE^e_{+1} + \begin{bmatrix} \frac{\partial I}{\partial Y'^e_{F+1}} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} dY'^e_{F+1} + \begin{bmatrix} \frac{\partial I}{\partial i^e_{L+1}} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} di^e_{L+1} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} di_D + \begin{bmatrix} \frac{\partial I}{\partial i_L} \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} di_L$$

$$+\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{-R}{P_B^2(1+i^e_{MM+1})} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} dP_B + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -\frac{E^e_{+1}}{E^2} \\ 0 \end{bmatrix} dE + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \frac{-R}{P_B(1+i^e_{MM+1})^2} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} di^e_{MM+1} \tag{42}$$

4．4　資産需給関数

銀行借入の貸出金利感応度 $|\partial L_{F-1}/\partial i_L|$ は投資の貸出金利感応度 $|\partial I/\partial i_L|$ より大きいと仮定し，[16] (42)に基づいて比較静学分析を行うと以下のような資産需給関数を得る。

(a)　現金

$$CA_{F-1}=CA_{F-1}(\underset{+}{Y'_F},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{F+1}},\ \underset{+}{i^e_{L+1}}) \tag{43}$$

現金需要は税引後利潤 Y'_F，国債価格 P_B，為替レート E，期待短期金利 i^e_{MM+1} および期待貸出金利 i^e_{L+1} の増加関数であり，預金金利 i_D，貸出金利 i_L，外国金利 i^*_{FA}，期待為替レート E^e_{+1} および期待税引後利潤 Y'^e_{F+1} の減少関数である。

(b)　預金

$$D_{F-1}=D_{F-1}(\underset{+}{Y'_F},\ \underset{+}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{F+1}},\ \underset{+}{i^e_{L+1}}) \tag{44}$$

預金需要は税引後利潤 Y'_F，預金金利 i_D，国債価格 P_B，為替レート E，期待短期金利 i^e_{MM+1} および期待貸出金利 i^e_{L+1} の増加関数であり，貸出金利 i_L，外国金利 i^*_{FA}，期待為替レート E^e_{+1} および期待税引後利潤 Y'^e_{F+1} の減少関数である。

(c)　国債

$$B_{F-1}=B_{F-1}(\underset{+}{Y'_F},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{-}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{F+1}},\ \underset{+}{i^e_{L+1}}) \tag{45}$$

国債需要は税引後利潤 Y'_F，為替レート E および期待貸出金利 i^e_{L+1} の増加関数であり，預金金利 i_D，貸出金利 i_L，国債価格 P_B，期待短期金利 i^e_{MM+1}，外国金利 i^*_{FA}，期待為替レート E^e_{+1} および期待税引後利潤 Y'^e_{F+1} の減少関数である。

(d)　外貨建資産

$$FA_{F-1}=FA_{F-1}(\underset{+}{Y'_F},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{-}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{+}{i^*_{FA}},\ \underset{+}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{F+1}},\ \underset{+}{i^e_{L+1}}) \tag{46}$$

外貨建資産需要は税引後利潤 Y'_F，国債価格 P_B，期待短期金利 i^e_{MM+1}，外国金利 i^*_{FA}，期待為替レート E^e_{+1} および期待貸出金利 i^e_{L+1} の増加関数であり，預

16　この仮定と(38)より現金，預金，国債および外貨建資産の保有が貸出金利 i_L の減少関数という結果を得る。

金金利 i_D，貸出金利 i_L，為替レート E および期待税引後利潤 Y'^e_{F+1} の減少関数である。

(e) 銀行借入

$$L_{F-1}=L_{F-1}(\underset{-}{Y'_F},\ \underset{+}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{P_B},\ \underset{-}{E};\ \underset{-}{i^e_{MM+1}},\ \underset{+}{i^*_{FA}},\ \underset{+}{E^e_{+1}},\ \underset{+}{Y'^e_{F+1}},\ \underset{-}{i^e_{L+1}}) \tag{47}$$

銀行借入は預金金利 i_D，外国金利 i^*_{FA}，期待為替レート E^e_{+1} および期待税引後利潤 Y'^e_{F+1} の増加関数であり，税引後利潤 Y'_F，貸出金利 i_L，国債価格 P_B，為替レート E，期待短期金利 i^e_{MM+1} および期待貸出金利 i^e_{L+1} の減少関数である。

5 民間非銀行部門の資産需給関数

家計部門と企業部門の資産需給関数は同質であるため，両部門の資産需給関数を統合すると民間非銀行部門の資産需給関数を導出できる。そこで，税引後労働所得 Y'_H と税引後利潤 Y'_F の合計を民間非銀行部門の税引後所得 Y'_N，期待税引後労働所得 Y'^e_{H+1} と期待税引後利潤 Y'^e_{F+1} の合計を期待税引後所得 Y'^e_{N+1} と呼べば，(23)-(27) と (43)-(47) より以下のような民間非銀行部門の資産需給関数を得る。[17]

$$CA_{N-1}=CA_{N-1}(\underset{+}{Y'_N},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{N+1}},\ \underset{+}{i^e_{L+1}}) \tag{48}$$

$$D_{N-1}=D_{N-1}(\underset{+}{Y'_N},\ \underset{+}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{N+1}},\ \underset{+}{i^e_{L+1}}) \tag{49}$$

$$B_{N-1}=B_{N-1}(\underset{+}{Y'_N},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{P_B},\ \underset{+}{E};\ \underset{-}{i^e_{MM+1}},\ \underset{-}{i^*_{FA}},\ \underset{-}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{N+1}},\ \underset{+}{i^e_{L+1}}) \tag{50}$$

$$FA_{N-1}=FA_{N-1}(\underset{+}{Y'_N},\ \underset{-}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{+}{P_B},\ \underset{-}{E};\ \underset{+}{i^e_{MM+1}},\ \underset{+}{i^*_{FA}},\ \underset{+}{E^e_{+1}},\ \underset{-}{Y'^e_{N+1}},\ \underset{+}{i^e_{L+1}}) \tag{51}$$

$$L_{N-1}=L_{N-1}(\underset{-}{Y'_N},\ \underset{+}{i_D},\ \underset{-}{i_L},\ \underset{-}{P_B},\ \underset{-}{E};\ \underset{-}{i^e_{MM+1}},\ \underset{+}{i^*_{FA}},\ \underset{+}{E^e_{+1}},\ \underset{+}{Y'^e_{N+1}},\ \underset{-}{i^e_{L+1}}) \tag{52}$$

かくして(48)-(52)より，開放経済における民間非銀行部門の資産需給は現

17 下付き添字 N は民間非銀行部門を意味する。なお，(48)-(52)の解釈は(43)-(47)の説明を参考にされたい。

在と将来の利子率，所得，為替レート等とどのような関係にあるかわかる。

6 むすび

バンホーセモデルによれば資産需給と現在の利子率の関係を説明できるが，「将来の利子率」，「現在と将来の所得」および「現在と将来の為替レート」との関係は説明できないため，財市場と資産市場の一般均衡分析におけるミクロ的基礎としては不十分である。

そのため本稿は新しい家計と企業の金融モデルを構築し，それらを統合することにより，開放経済における民間非銀行部門の資産需給は現在と将来の利子率，所得，為替レート等とどのような関係があるかについて分析した。

参考文献

古川　顕（1983）「金融市場の一般均衡分析」，古川　顕編『日本の金融市場と政策』昭和堂

堀内昭義（1980）『日本の金融政策—金融メカニズムの実証分析—』東洋経済新報社

黒田晁生（1988）『日本の金融市場—金融政策の効果波及メカニズム—』東洋経済新報社

Blanchard, O.（1997）*Macroeconomics*（鴇田忠彦ほか訳『マクロ経済学　上，下』東洋経済新報社，1999）

Benavie, A. and R. Froyen,（1982）“Monetary Policy in a Model with a Federal Funds Market: Fixed versus Flexible Deposit Rates.” *Southern Economic Journal*, Vol.48

Hörngren, L.（1985）“Regulatory Monetary Policy and Uncontrolled Financial Intermediaries.” *Journal of Money, Credit, and Banking,* Vol.17, No.2

VanHoose, D. D.（1983）“Monetary Policy under Alternative Bank Market Structures.” *Journal of Banking and Finance,* Vol.7

[付録　Mathematica による家計行動の分析]

税引後労働所得と預金金利の効果は以下の方法で分析する。記号は(22)に対応する。貸出金利等については In[10]以降に In[6]～In[9]の方法で入力する。

```
In[1]:= A = {{0, -1, -1, -1, -1, 1}, {-1, -CA, 0, 0, 0, 0}, {-1, 0, -DH, 0, 0, 0}, {-1, 0, 0, -BH, 0, 0},
        {-1, 0, 0, 0, -FA, 0}, {1, 0, 0, 0, 0, -LH}};

In[2]:= z = {-YH, 0, 0, 0, 0, 0};

In[3]:= Simplify[LinearSolve[A, z]];

In[4]:= Together[%]
```

Out[4]=

$$\left\{-\frac{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA\,LH\,YH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},\right.$$
$$\frac{\mathrm{BH\,DH\,FA\,LH\,YH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},$$
$$\frac{\mathrm{BH\,CA\,FA\,LH\,YH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},$$
$$\frac{\mathrm{CA\,DH\,FA\,LH\,YH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},$$
$$\frac{\mathrm{BH\,CA\,DH\,LH\,YH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},$$
$$\left.-\frac{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA\,YH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}}\right\}$$

```
In[5]:= z =.

In[6]:= z = {0, 0, -1, 0, 0, 0};

In[7]:= Simplify[LinearSolve[A, z]];

In[8]:= Together[%]
```

Out[8]=

$$\left\{\frac{\mathrm{BH\,CA\,FA\,LH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},\right.$$
$$-\frac{\mathrm{BH\,FA\,LH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},$$
$$\frac{\mathrm{BH\,CA\,FA+BH\,CA\,LH+BH\,FA\,LH+CA\,FA\,LH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},$$
$$-\frac{\mathrm{CA\,FA\,LH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},$$
$$-\frac{\mathrm{BH\,CA\,LH}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}},$$
$$\left.\frac{\mathrm{BH\,CA\,FA}}{\mathrm{BH\,CA\,DH\,FA+BH\,CA\,DH\,LH+BH\,CA\,FA\,LH+BH\,DH\,FA\,LH+CA\,DH\,FA\,LH}}\right\}$$

```
In[9]:= z =.
```