

経済グローバル化の経済的帰結： 非線型マクロ経済動学の視点から

吉田博之

1. はじめに

現在の日本経済には、解決すべき経済的問題が山積している。バブル崩壊以降の長期にわたる低成長時代をはじめ、年金問題、格差問題、東日本大震災からの復興問題、エネルギー供給の転換問題などがある。これらの問題は、日本という国土に居住する人々に必ずしも等しく降りかかっている問題ではない。しかしながら、日本という1国の単位で対策を検討し、少しでも早く解決を急がなければならない経済問題である。これらの問題を即時に解決することは難しいだろうが、経済学的知見を動員することにより、その解決の糸口を探求し、解決に対する提案を行なうことは経済学者に与えられた重要な課題の1つであろう。

また、2011年度には、日本が環太平洋戦略的経済連携協定（TPP）に参加するメリット・デメリットについて盛んに議論が行なわれ、ジャーナリズムを賑わせたことは記憶に新しい。経済連携協定（EPA）とは、貿易を単に自由化させるだけでなく、幅広い経済活動の促進を目指す協定である。例えば、人の移動、投資、政府調達、そして二国間協力などについて自由化と円滑化を図ることを旨としている。

本稿の目的は、経済のグローバル化がどのような経済的帰結をもたらすかを経済学的視点から検討することにある。特に、非線型マクロ経済動学の観点からグローバリゼーションの経済的影響を分

析してみたい。

本稿は以下のように構成される。第2章では、貿易の利益を主張する比較優位の理論を解説する。第3章では、結合振動子の理論を数値計算とともに提示する。第3章の議論の応用として、第4章では、Lorenzモデルを紹介し、第5章では、Saiki-Chian-Yoshidaモデルを紹介する。第6章では、まとめを行なう。

2. 比較優位の理論

比較優位の理論とは、各国が他国に比して比較優位にある産業に労働力を重点的に配置することによって効率的な生産を行ない、その結果として産出された製品を貿易を通じて交換を行なうことにより豊かな消費が実現できることを主張する理論である。なお、この際に、特定の国が絶対優位であるか否かは、この理論の成立に全く関係ない。

例として、小麦と自動車のみが生産される経済を考える。A国では、小麦生産のために必要な労働係数が a_w 、自動車生産のために必要な労働係数が a_c であるとする。また、B国では、小麦生産のために必要な労働係数が b_w 、自動車生産のために必要な労働係数が b_c であるとする。

もし、 $a_w/a_c < b_w/b_c$ が成立するならば、A国は、小麦生産に比較優位を持つと言われる。ここで、 a_w/a_c に着目しよう。これは小麦産業における労働係数と自動車産業における労働係数の比である。これを機会費用の観点から見れば、小麦を

追加的に1単位生産するときに諦めなければならない自動車の量である。つまり、 a_w/a_c は自動車で測った小麦生産の機会費用である。

例えば、 $a_c=40$ 、 $a_w=20$ 、 $b_c=5$ 、 $b_w=10$ であるとしよう。自動車の生産単位は台数、小麦の生産単位はトン、労働は人数で計測されるとする。さらに、A国の総労働者数は200人、B国の総労働者数は400人とする。初期時点ではA国において、自動車産業に労働者80人、小麦産業に労働者120人を投入し、自動車を2台と小麦6トンを生産しているとする。また、初期時点においてB国では、自動車産業に労働者200人、小麦産業に労働者200人を投入し、自動車を40台と小麦20トンを生産しているとする。

次に、比較優位にしたがって、各国の労働配分を変化させることを考える。例えば、A国において、比較優位のある小麦産業に完全に特化し、小麦産業に200人すべての労働投入を行なうとする。このとき、A国において小麦生産は10トンとなり、自動車生産はゼロ台となる。また、自動車に比較優位のあるB国においては、自動車産業に労働者220人、小麦産業に労働者180人という労働配分に変更し、自動車を44台と小麦18トンを生産することにする。この状態で、A国は3トンの小麦を輸出し、3台の自動車の輸入をすることが可能であれば、A国とB国がともに初期時点よりも多くの小麦と自動車を消費できるようになっている。これが比較優位の原理による貿易の利益である。

比較優位の理論は、単純な経済的枠組を用いて明晰な結論を主張している。それ故に、国際貿易の基礎理論としての地位を確立している。また、比較優位の理論は、国と国の貿易の利益だけではなく、人と人の分業の利益を説明することもできる。それ故に、比較優位の理論は、ミクロ経済学においても中心的な位置を占めている。しかしながら、この理論は静学的分析であり、特化が生じる過程における労働移動の完全性が前提とされている。また、労働の完全雇用も想定されており、

新古典派の性格が前提されていることに注意を十分に払っておく必要があるだろう。

3. 結合振動子の理論

この章では、van der Pol 方程式を用いた結合振動子系について説明しよう¹⁾。まず、van der Pol 方程式について解説を行なう。van der Pol 方程式は電気回路における振動現象をモデル化したものである。具体的には、

$$\ddot{x} - \mu(1 - x^2)\dot{x} + x = 0 \quad (1)$$

と記述される。これについて新しい変数を導入することによって、van der Pol 方程式は

$$\dot{x} = y \quad (2a)$$

$$\dot{y} = \mu(1 - x^2)y - x \quad (2b)$$

という形で表現することも可能である。

この体系の定常点は $(x^*, y^*) = (0, 0)$ で与えられる。この定常点で評価された Jacobi 行列は

$$J = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & \mu \end{bmatrix} \quad (3)$$

となり、これに対応する特性方程式は

$$\lambda^2 - \mu\lambda + 1 = 0 \quad (4)$$

である。なお、Routh-Hurwitz 条件を適用することにより、定常点の安定条件は $\mu < 0$ となる。

さらに、van der Pol 方程式に Hopf 分岐の定理が適用されるか否かを検討してみよう。ここでは、分岐パラメーターを μ と設定する。この場合、特性根が明示的に計算することが可能であり

$$\lambda = \frac{\mu \pm \sqrt{\mu^2 - 4}}{2} \quad (5)$$

と解を求めることができ、特性根は分岐パラメーター μ に依存することが分かる。したがって、

(1) $\mu_H = 0$ において、 $\lambda(\mu_H) = \pm i$ という1組の純虚数となる特性根が存在する。

(2) また、特性根の実数部分について、

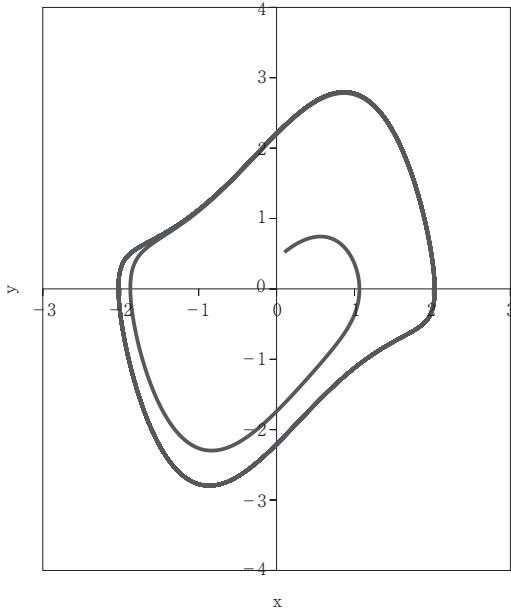
$$\left. \frac{d\lambda}{d\mu} \right|_{\mu=\mu_H} = \frac{1}{2} \neq 0 \quad (6)$$

が成立することから、 $\mu_H=0$ の近傍において、Hopf分岐の定理が適用できることが確認できた。したがって、van der Pol 方程式について、極限周期軌道が存在することが証明されたことになる。なお、Hopf分岐の定理は動学体系の局所的な性質に限定された定理である。2次元微分方程式体系における解の大域的な性質を明らかにするためには、Poincaré-Bendixsonの定理を適用することが必要である。

van der Pol 方程式で、重要な役割を果たしているのが、非線型項 $\mu(1-x^2)$ である。この非線型項の働きによって、van der Pol 方程式では、極限周期軌道が発生するのである。式(2b)において、 $\mu=1.1$ と特定化して数値計算を実行した結果が、図1において提示されている。初期点から始まり、安定な極限周期軌道へと漸的に収束する様子が観察される。

なお、ここで注意しなければならないことが1

図1. van der Pol 振動子による極限周期軌道



つある。van der Pol 方程式は R^2 で定義された常微分方程式体系であるから、微分方程式の解の挙動としてカオス解が発生することはないということである。これは Poincaré-Bendixson の定理を考えることによっても明らかである。

次に、van der Pol 方程式を用いた結合振動子系の動学について考察してみよう。

$$\dot{x}_1 = y_1 \quad (7a)$$

$$\dot{y}_1 = \mu_1[1-(x_1)^2]y_1 - x_1 + d_1(y_2 - y_3)^3 \quad (7b)$$

$$\dot{x}_2 = y_2 \quad (7c)$$

$$\dot{y}_2 = \mu_2[1-(x_2)^2]y_2 - x_2 + d_2(y_3 - y_1)^3 \quad (7d)$$

$$\dot{x}_3 = y_3 \quad (7e)$$

$$\dot{y}_3 = \mu_3[1-(x_3)^2]y_3 - x_3 + d_3(y_1 - y_2)^3 \quad (7f)$$

この結合振動子系は、3つの van der Pol 方程式を $d_i(y_{i+1} - y_{i+2})^3$, ($i=1, 2, 3, y_4=y_1, y_5=y_2$) を導入することによってそれぞれの振動子を結合したものである。したがって、この結合振動子系は R^6 で定義された常微分方程式体系である。

この体系の定常点は $(x_1^*, y_1^*, x_2^*, y_2^*, x_3^*, y_3^*) = (0, 0, 0, 0, 0, 0)$ で与えられる。この定常点で評価された Jacobi 行列は

$$J = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & \mu_1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & \mu_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & \mu_3 \end{bmatrix} \quad (8)$$

と計算できる。これに対応する特性方程式は

$$(\lambda^2 - \mu_1\lambda + 1)(\lambda^2 - \mu_2\lambda + 1)(\lambda^2 - \mu_3\lambda + 1) = 0 \quad (9)$$

となる。なお、Routh-Hurwitz 条件を適用することにより、定常状態の安定性条件は、 $\mu_1 < 0, \mu_2 < 0, \mu_3 < 0$ となる。

さらに注意深く検討するならば、実は、Jacobi 行列は分離可能である。つまり、局所的性質としては、 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$ と独立した常微分方程式体系が成立しているのである。この理由は、結合因子が3次関数となっていることに

より、定常状態の近傍では、振動子の運動はそれぞれ独立したものになっているからである。

この体系を大域的観点から解析的に検討することは非常に困難である。そこで、以下では、数値計算によってその解軌道を検討した。その結果が図2において示されており、振動子の結合という要因によってカオスが発生していることが観察できる。基本的には、結合前の極限周期軌道の名残りが残存しつつも、結合因子によって生じる「摂動」によって不規則に運動する軌道が出現している。なお、今回の数値計算において、以下のような数値を設定している。

$$\begin{aligned} \mu_1=1.1, \mu_2=1.2, \mu_3=0.9, d_1=0.092, d_2=0.09, \\ d_3=0.032 \\ x_1(0)=0.1, y_1(0)=0.52, x_2(0)=0.2, y_2(0)=0.7, \\ x_3(0)=0.1, y_3(0)=0.34 \end{aligned}$$

結合振動子系は時間の流れの中で「個と全体」の相互依存関係を分析するための動学方程式であ

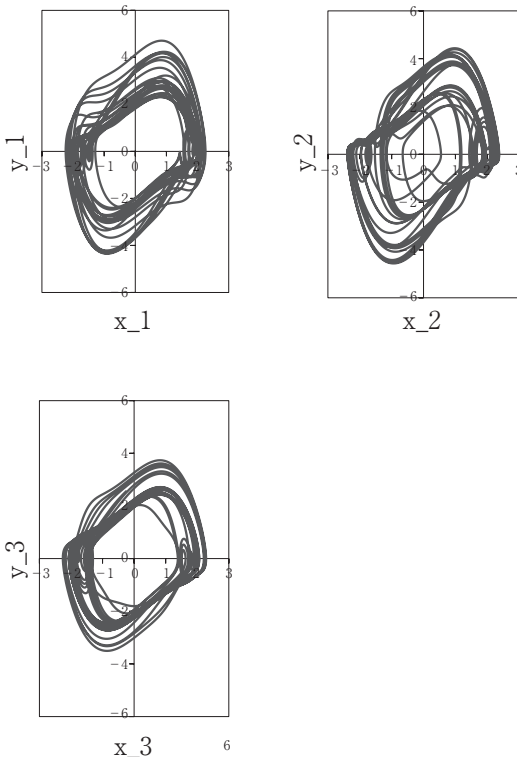
る。経済システムは、「個」の行動や状態がネットワークによって結びつけられ、全体としての現象が創出されている。このような意味で、経済現象を分析する上で、結合振動子系の研究は有効なツールとなることが十分に予想される。なお、結合振動子系の生物学的な例として、ホテルの集団発光やカエルの集団発声などがある。また、工学的な事例として、ブランコの上に乗せた複数のメトロノームのリズム現象や2000年に開通したミレニアム・ブリッジ（テムズ川）における多数の歩行者による共振現象がある。これらの現象についても、理工学の分野で結合振動子系を用いることにより、精力的な研究が遂行されている。

4. Lorenz モデル

IS-LM 分析において持続的な景気循環が発生する可能性については Schinasi (1981, 1982) によって検討が行なわれ、景気循環が発生する条件について綿密な結果が提出されている。ただし、これらの論文は2次元の常微分方程式体系における分析に限定されているため、極限周期軌道の存在に関する議論に留まっている。

これに対して、Lorenz (1987) モデルは、GDP と利子率で規定される IS-LM モデルを想定し、3国から構成される世界経済の動学的性質を検討している。Lorenz は各国が貿易を行なっていることを想定し、貿易というネットワークで各国が結合している経済モデルを構築している。具体的には、以下のような体系が検討されている。

図2. 結合振動子系におけるカオス



$$\dot{Y}_i(t) = \alpha_i [I_i(Y_i, r_i) - S_i(Y_i, r_i) + EX_i(Y_j, Y_k) - IM_i(Y_i)], \alpha_i > 0 \quad (10a)$$

$$\dot{r}_i(t) = \beta_i [L(Y_i, r_i) - M_i], \beta_i > 0, i = 1, 2, 3 \quad (10b)$$

ここで、 Y_i は i 国の GDP 水準、 I_i は i 国の投資量、 S_i は i 国の貯蓄量、 EX_i は i 国の輸出量、 IM_i は i 国の輸入量である。また、 r_i は i 国の利子率、 L_i は i 国の貨幣需要量、 M_i は i 国の貨幣供給量である。さらに、 α_i は i 国の財市場における調整速度であり、 β_i は i 国の貨幣市場における調整速度

である。

また、標準的なマクロ経済学で想定されるように、 i 国の投資は自国の GDP の増加関数であり、自国の利率の減少関数である。 i 国の貯蓄は自国の GDP と自国の利率の増加関数である。 i 国の輸出は他国の GDP の増加関数であり、 i 国の輸入は自国の増加関数である。さらに、貨幣需要関数について、GDP が増大すれば貨幣需要は増加し、利率が上昇すれば、貨幣需要は減少することを想定する。これは、流動性選好の理論による。

この論文の中で、Lorenz は Newhouse-Ruelle-Takens の定理（1978）を参照することによって、ストレンジ・アトラクターもしくはカオスの発生について言及しているが、結合振動子系におけるカオスの発生と本質的には同じことである。

このモデルでは、貿易によって世界経済のネットワークが構成されるならば、各国の景気循環が増幅される可能性を指摘しているのである。Lorenz（1987）では、財政政策や金融政策による安定化政策が言及されていないが、このような観点で、このモデルを拡充していくことも将来の課題になるであろう。

また、貿易を明示的に考慮した文献として、Asada, Douskos and Markellos（2007, 2008）がある。この2つの論文は、差分方程式で定式化された開放経済モデルを構築し、カオス変動について数値計算による分析を行なっている。

5. Saiki-Chian-Yoshida モデル

この章では、Saiki, Chian and Yoshida（2011）で分析されたモデルについて考察してみよう²⁾。SCY モデルは、1 国だけを対象にした成長循環現象を取り扱っている Goodwin（1967）モデルを2 国モデルへと拡張したモデルである。基本となる変数は i 国の労働分配率 u_i と i 国の雇用率 v_i であり、それぞれ、

$$u_i = \frac{w_i L_i}{p_i Y_i} \quad (11)$$

$$v_i = \frac{L_i}{N_i}, \quad i=1, 2 \quad (12)$$

と定義される。ただし、 p_i は物価、 Y_i は GDP、 w_i は名目賃金率、 L_i は雇用量、そして、 N_i は労働人口である。なお、労働人口の成長率は一定であるとすると、つまり、

$$\frac{\dot{N}_i}{N_i} = \beta_i \quad (13)$$

を想定する。

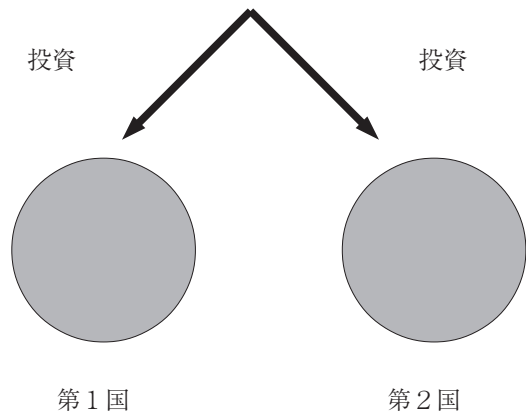
SCY モデルの最大の特徴は2 国間における貿易を想定せず、各国への投資配分を決定するグローバル企業を想定することによって結合因子を導入していることにある。この点は図3において明らかにされている。

具体的には、以下の投資関数が設定されている。

$$I_i = h_i(1 - u_i, u_j - u_i)Y_i, \quad i \neq j, \quad i=1, 2 \quad (14)$$

であり、 u_i は労働分配率である。なお、 $\partial I_i / \partial(1 - u_i) > 0$ 、 $\partial I_i / \partial(u_j - u_i) > 0$ を仮定する。前者を「絶対的」利潤効果と呼び、 i 国での利潤分配率が高まるならば、 i 国での投資が増大することを定式化している。また、後者を「相対的」利潤効果と

図3. 結合因子としてのグローバル企業による投資



呼び、 i 国での利潤が相対的に j 国での利潤よりも高まるならば、 i 国での投資が増大することを定式化している。相対的利潤効果について、 $(u_j - u_i) = (1 - u_i) - (1 - u_j)$ という関係が成立することに注意すれば、 $\partial I_i / \partial (u_j - u_i) > 0$ の意味が理解しやすくなるだろう。

賃金 w_i の決定は雇用率 v_i と予想インフレ率 π_i^e によって決定される。

$$\frac{\dot{w}_i}{w_i} = f_i(v_i) + \pi_i^e, f_i' > 0 \quad (15)$$

これは、Phillips 曲線と呼ばれるものである。また、予想インフレ率の決定は適応の予想を想定する。

$$\dot{\pi}_i^e = \theta_i \left(\frac{\dot{p}_i}{p_i} - \pi_i^e \right), \theta_i > 0 \quad (16)$$

そして、企業による価格決定式は

$$\frac{\dot{p}_i}{p_i} = \gamma_i \left(\frac{\dot{w}_i}{w_i} - \alpha_i \right), \gamma_i > 0 \quad (17)$$

として定式化される。 α_i は労働生産性の上昇率である。つまり、

$$\frac{(Y_i/\dot{N}_i)}{(Y_i/N_i)} = \alpha_i \quad (18)$$

であり、 α_i は一定値である。

さらに、財市場は不均衡であることを想定し、数量調整の枠組みを導入する。

$$\frac{\dot{Y}_i}{Y_i} = \varepsilon_i \left(\frac{C_i + I_i + G_i - Y_i}{Y_i} \right), \varepsilon_i > 0 \quad (19)$$

需要の構成要素として、企業の消費関数を

$$C_i^K = c_i(1 - \delta_i) [(1 - u_i)Y_i] \quad (20)$$

と想定する。ただし、 δ_i は所得税率であり、 c_i は限界消費性向である。また、労働者の消費関数を

$$C_i^L = (1 - \delta_i) u_i Y_i \quad (21)$$

と想定する。さらに、政府の財政政策は

$$G_i = \delta_i Y_i + \mu_i (v_i^* - v_i) Y_i \quad (22)$$

と定式化され、 $\mu_i > 0$ を想定する。つまり、政府は反循環的政策を採用する。さらに、租税 T_i は所得税を考える。

$$T_i = \delta_i Y_i \quad (23)$$

また、政府の予算制約は

$$\dot{B}_i = r_i B_i + G_i - T_i \quad (24)$$

と与えられる。 B_i は国債残高であり、 r_i は利子率である。なお、 r_i は一定値であると想定する。

ここで、式 (11) と (12) を時間に関して微分を行なうと、それぞれ、

$$\frac{\dot{u}_i}{u_i} = \frac{\dot{w}_i}{w_i} - \frac{\dot{p}_i}{p_i} - \alpha_i \quad (25)$$

$$\frac{\dot{v}_i}{v_i} = \frac{\dot{Y}_i}{Y_i} - \alpha_i - \beta_i \quad (26)$$

を得る。

以上に提示された、経済主体の投資行動・消費行動、価格決定方程式、財市場における不均衡調整方程式などを想定したうえで、SCY モデルの動学方程式体系は以下のように集約されることになる。

$$\dot{u}_i = (1 - \gamma_i) [f_i(v_i) + \pi_i^e - \alpha_i] u_i \quad (27a)$$

$$\dot{v}_i = \{ \varepsilon_i [h_i(1 - u_i, u_j - u_i) - (1 - c_i)(1 - \delta_i)(1 - u_i) + \mu_i(1 - c_i)(v_i^* - v_i)] - \alpha_i - \beta_i \} v_i \quad (27b)$$

$$\dot{\pi}_i^e = \theta [\gamma_i(f_i(v_i) + \pi_i^e - \alpha_i) - \pi_i^e], i = 1, 2, i \neq j \quad (27c)$$

この動学体系は 6 変数の常微分方程式体系であり、式 (27b) における投資関数に結合因子を求めることができる。ここでも、厳密な解析的分析は不可能であるので、数値計算による分析を実行する。なお、数値計算の際には、以下のパラメーターと関数形を特定化した。

$$\begin{aligned} \alpha_1 = \alpha_2 = 0.02, \quad \beta_1 = \beta_2 = 0.01, \quad \theta_1 = \theta_2 = 0.8, \\ \gamma_1 = \gamma_2 = 0.5, \\ \varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0.1, \quad c_1 = c_2 = 0.3, \quad \delta_1 = \delta_2 = 2/7, \\ \mu_1 = 1.25, \quad \mu_2 = 6 \end{aligned}$$

Phillips 曲線として,

$$f_i(v_i) = 0.1 \left(\frac{1}{1-v_i} - 4.8 \right) \quad (28)$$

を採用し、投資関数として

$$h_i(1-u_i, u_j-u_i) = 1.5(1-u_i)^5 + 1.1(u_j-u_i)^3 \quad (29)$$

を選択した。

図4は、 u_1-v_1 平面と u_2-v_2 平面における位相図を表示している。これらの位相図において、カオス的変動を観察することができる。これらの軌道は発散することもなく、また、定常状態に収束することもなく、永続的に循環運動を継続する。

図4. SCY モデルにおけるカオスの挙動

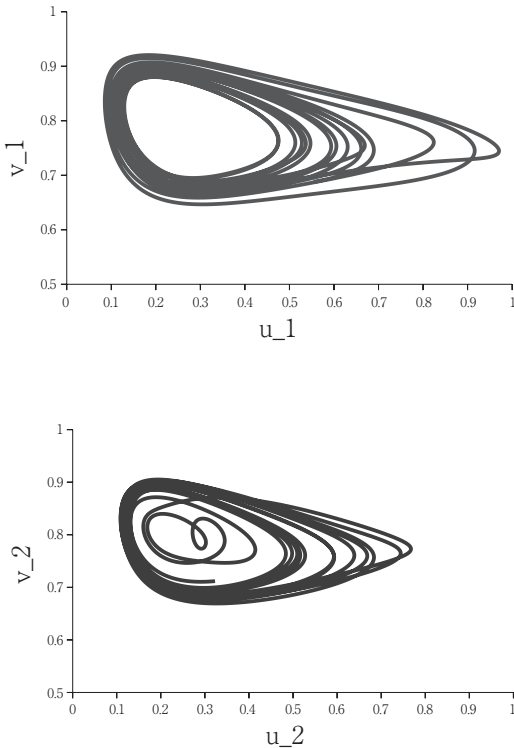
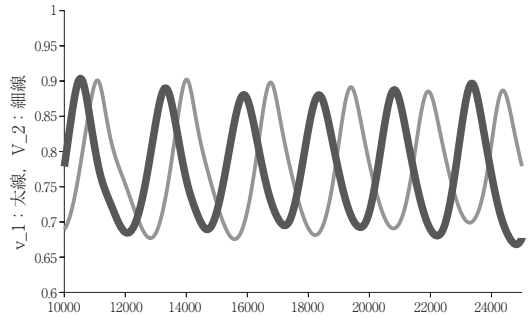


図5. SCY モデルにおける時系列変動



また、図5においては、第1国と第2国の雇用率の時系列が表示されている。2国ともに、カオス的景気循環が出現しているために、2国間における景気循環の波の相関性は単純ではない。10000 ≤ t ≤ 16000では、第1国と第2国の景気循環に関して、大まかな同時性が見られる。第1国が景気の山に到達し、その後やや遅れて、第2国が景気の山に到達するという傾向が見られる。これに対して、16000 ≤ t ≤ 24000においては、第1国と第2国の景気循環に関して、非対称性が観察できる。第1国が景気の山に到達しているときには、第2国は景気の底に陥っているという傾向が見られる。

6. 結語

経済のグローバル化が経済に良い影響をもたらすか否かという問題は古くから議論されてきた。現在、経済学における基礎的理論の中で最も重要な理論の一つとして、比較優位の理論をあげることができるだろう。リカードによる貿易の利益の発見は、今日における自由貿易推進の正当化に関して大きな原動力となってきた。

本稿では、この比較優位の理論を完全に否定するものではないが、非線型マクロ経済動学の観点から、経済のグローバル化の影響を評価することも試みた。各国の経済状況を振動子に見立て、貿易や海外直接投資がネットワークの結合因子となるモデルを用いることによって、グローバル化によって各国の景気が複雑化・カオス化する可能性

を提示した。経済グローバル化によって生じうる景気の不安定化は、政府による経済安定化政策の適切な運用によって十分に克服できるものと考えられる。これらの点については将来の課題としたい。

謝辞

本稿の完成にあたり、大和瀬達二先生（早稲田大学名誉教授、故人）によるご生前のご指導に記して感謝する。普段から結合振動子の学問的重要性について熱く語っておられた大和瀬先生を思い出すと同時に、結合振動子の学問的可能性について改めて認識した次第である。

注

- 1) 振動論と結合振動子の一般的な解説書として、Jackson (1992) がある。
- 2) ここでは、Saiki, Chian and Yoshida (2011) について、経済学的側面に重点を置いて説明を行なう。

参考文献

- Asada, T., C. Douskos, and P. Markellos (2007) Numerical exploration of Kaldorian macrodynamics: Hopf-Neimark bifurcations and business cycles with fixed exchange rates, *Discrete Dynamics in Nature and Society* 2007, Article ID 98059, 16 pages.
- (2008) Numerical exploration of Kaldorian macrodynamics:

enhanced stability and predominance of period doubling and chaos with flexible exchange rates, *Discrete Dynamics in Nature and Society* 2008, Article ID 529164, 23 pages.

- Goodwin, R. M. (1967) A growth cycle, in C. H. Feinstein (ed.), *Socialism, Capitalism and Economic Growth*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Jackson, E. A. (1992) *Perspectives of Nonlinear Dynamics: Volume 1* Cambridge: Cambridge University Press.
- Lorenz, H.-W. (1987) International trade and the possible occurrence of chaos *Economics Letters* 23: pp. 135-138.
- Newhouse, S., D. Ruelle and F. Takens (1978) Occurrence of strange axiom A attractors near quasi-periodic flows on T^m , $m \geq 3$, *Communications in Mathematical Physics* 64: pp. 35-40.
- Saiki, Y., A. C. L. Chian, H. Yoshida (2011) Economic intermittency in a two-country model of business cycles coupled by investment, *Chaos, Solitons & Fractals* 44: pp. 418-428.
- Schinasi, G. J. (1981) A nonlinear dynamic model of short run fluctuations, *Review of Economic Studies* 48: pp. 649-656.
- (1982) Fluctuations in a dynamic, intermediate-run IS-LM model: Applications of the Poincaré-Bendixon theorem, *Journal of Economic Theory* 28: pp. 369-375.