殆ど全ての社会的厚生関数に対して唯一の社会的に最適な配分をもたらすものとしての持続可能な非均質性

Sustainable Heterogeneity as the Unique Socially Optimal Allocation for Almost All Social Welfare Functions

原　嶋　耐　治
Taiji HARASHIMA

〈要　旨〉

社会的に最適な資源配分は，経済主体間の効用の比較不可能性，Arrow の一般可能性定理（Arrow's general possibility theorem），その他の理由から，それを特定することは出来ないと考えられてきた。本論文では，この問題を，社会的厚生関数に依ることなく，代わりに非均質な家計からなる動学モデルにおける効用可能性フロンティア（Utility possibility frontier）に焦点を当てて考察する。全ての非均質な家計の全ての最適性条件が満たされる（持続可能な非均質性を満たす）唯一の均斉成長経路が存在する。この経路は政府が適切に介入することで実現することが出来る。さらに，それは殆ど全ての一般に利用可能な（つまり，選好が完備性，推移性，連続性を満たす）社会的厚生関数において，唯一の社会的に最適な経路でとなっている。唯一の例外は，ニーチェ型社会的厚生関数（Nietzsche type social welfare function）である。しかし，民主主義国においてはニーチェ型社会的厚生関数が実際に受け入れられることは殆どないであろう。したがって，非均質な家計からなる経済における社会的に最適な成長経路を知るためには社会的厚生関数の形状を特定しなければならないということでは必ずしもないことになる。

JEL Classification code: D63, D64, E20, F40, I31, I38, O41

〈キーワード〉

持続可能な非均質性，社会的厚生関数，社会的最適性，社会福祉，進化，不平等

はじめに

経済的不平等，資産格差，社会的正義等の問題は，かねてより経済学において非常に重要な研究課題の一つであった。この問題は2008年に始まる世界同時不況の中で再び大きな関心を集めることとなった。「ウォール街を占拠せよ運動（The Occupy Wall Street movement）」は記憶に新しいところである。しかし，社会的に最適な配分であるかどうかを判断する基準については，経済主体間の効用の比較不可能性，Arrow の一般可能性定理（Arrow, 1951），その他の理由から，一般に広く合意される基準は依然として存在しない。経済主体間の効用の比較不可能性の問題はBergson（1938）及びSamuelson（1947）によって解決されたとされたが，その考え方を Arrow（1951）は厳しく批判した。ただし，Arrow の批判は，Arrow（1951）における仮定を一部修正することによって回避することが出来る。例えば全ての個人は単峰型効用を持っているという仮定を追加すれば，社会的厚生関数（Social welfare function）を多くの分析において用いることが出来る（例えば，Black, 1958）。しかし，仮に社会的厚生関数は存在するとしたとしても，今度は，その形状はどのようなものかという問題が困難な問題として立ち塞がる。このような様々な問題が存在するために，社会的厚生関数を，社会的最適性に関する議論に有益な情報を与え，したがって，その考察に十分に寄与するものであるとは必ずしも言うことが出来ない。このことは，仮令多くの人が現在の経済的不平等や資産格差の程度は限度を超えていると考えていたとして

も，その見方が妥当なものなのかどうかを判断するための理論的な基礎が存在しないことを意味する。

本論文では，全く異なる観点からこの問題を考察することとする。すなわち，社会的厚生関数に焦点を当てるのではなく，効用可能性フロンティア（Utility possibility frontier）の方に焦点を当てる。その理由は，もし効用可能性フロンティアが或る種の特別な性質を有しているとすると，特にもしそれが或る要因によって厳しく制約されているとすると，仮令様々な社会的厚生関数の間にどのような相違があろうが，社会的に最適な配分のための条件をかなり狭め限定することが可能となるかもしれないからである。

本論文では，特に，非均質な家計からなる経済における動学モデル上の社会的最適性の条件，すなわち，「全ての非均質な家計の全ての最適性条件が満たされる状態」が達成されるための条件を考察する。なお，「全ての非均質な家計の全ての最適性条件が満たされる状態」を明らかにすることで必ず社会的な最適性に対する有益な情報が得られると直感的には思えるかもしれないが，もしそれが静学モデルである場合には，そのような情報を得ることは出来ない。何故なら，静学モデルでは，家計が非均質であるかどうかに係わらず，競争均衡においては，例外的な場合を除きそのような状態は必ず常に実現されるからである。さらに，仮令動学モデルを用いる場合であっても，家計が均質であれば意味ある情報を得ることが出来ない。何故なら，静学モデルの場合と同様に，そのような状態は自然と常に実現されるからである。さらに言えば，均質な家計（家計は全て同一）であれば，基本的に所得や資産に格差が生じることはないであろう。

したがって，唯一考察して意味のあるモデルは，非均質な家計からなる経済の動学モデルということになる。しかし，Becker（1980）の示すところでは，家計の時間選好率が非均質な場合の動学モデルでは，最終的には所得，資産格差は極限まで拡大する。つまり，最も時間選好率の低い家計が全ての資本を独占して所有するようになってしまい，その他の全ての家計はその最適性条件を満たすことが出来ず破綻状態に陥ってしまう。当局が介入しない限り，ほんの僅かな負のショックに見舞われただけで経済全体が破滅してしまう可能性が高くなる。こうしたことから，非均質な家計からなる経済の動学モデルに基づいて社会的最適性を考察することはそもそも意味がないのではないかと考えられてきた。その結果，社会的最適性に関する研究において，「全ての非均質な家計の全ての最適性条件が満たされる状態」に対してこれ迄殆ど関心が向けられることはなかった。

しかし，原嶋（2017）及び Harashima（2010）は，非均質な家計からなる経済の動学モデルにおいて全ての非均質な家計の全ての最適性条件が満たされる状態（持続可能な非均質性）が存在することを示した。持続可能な非均質性は必ずしも自然と当然に実現される訳ではないが，政府が適切に介入すれば，それは実現出来る。持続可能な非均質性が存在することは非常に重要である。何故なら，前述の静学モデルや均質な家計からなる動学モデルの場合とは異なり，社会的最適性に関して意味のある有用な追加的情報を得ることが可能であることを意味しているからである。さらに言えば，非均質な家計からなる動学モデルは，静学モデルや均質な家計からなる動学モデルと比較してより現実的な経済の描写となっているという点でも優位性がある。社会的最適性の研究において，従来持続可能な非均質性には全く焦点が当てられてこなかったことを考えると，そこから得られる新たな知見は社会的最適性に対する新たな視点を与えるものとなり，ひいては，前述の社会的最適性の特定不可能性の問題を解く重要な鍵を与えることになるかもしれない。

本論文では，この原嶋（2017）及び Harashima（2010）のモデルに基づいて，社会的最適性の条件を考察する。モデルにおいては，効用に関する幾つかの性質が，人類の進化の結果として人々に共通して存在していると仮定する。効用関数自体は人々によって異なるものの，そこには共通する性質があると考えられる。例えば，限界代替率逓減である。本論文では，これら従来から想定されてきた性質以外の新たな性質を共通的性質として加えて考察することとする。その性質とは，「もし最適性条件が満たされない場合には，極端な不効用が生じる」という性質である。この仮定の妥当性に関しては詳しくは第3章で説明するが，この性質を持った人々だけが長い自然淘汰の過程の中で生き残ることが出来たのではないかと考えられる。この新たに加えられた人類に共通するであろう効用に関する性質は，本論文における社会的最適性の分析において非常に重要な役割を果たすことになる。

本論文のモデルに基づくと，持続可能な非均質性を満たす状態は，殆ど全ての一般に利用可能な（つまり，選好が完備性，推移性，連続性を満たす）社会的厚生関数において唯一の社会的に最適な配分を示すものである。これは非常に重要な成果であると言える。何故なら，社会的厚生関数の形状を特定化することなしに唯一の社会的に最適な配分を決定し得るからである。したがって，この結果は，非均質な家計からなる動学モデルにおける持続可能な非均質性によって追加的に提供される情報を用いることで，社会的最適性の特定不可能性の問題を解決出来る可能性があることを意味している。

第1章　持続可能な非均質性

第1節　モデル

本章では，持続可能な非均質性の概念を，原嶋（2019）及び Harashima（2004, 2013）で提示された内生的経済成長モデルに基づいて説明する。なお，このモデルは，他の内生的経済成長モデルでは問題となる規模効果と人口増加率の影響が取り除かれたモデルである。

1.　基本モデル

生産関数は $Y_t = F(A_t, K_t, L_t)$ であり，資本蓄積は，

$$\dot{K}_t = Y_t - C_t - v\dot{A}_t$$

に従って行われる。ここで，Y_t，A_t，K_t，L_t，C_t は，それぞれ t 期における生産，技術，資本投入，労働投入であり，また，$v(>0)$ は定数である。さらに，一単位の K_t と $\frac{1}{v}$ 単位の A_t は同等である。すなわち，両者それぞれの生産に必要な要素投入の量は同じである。企業は全て均一で同じ規模を有しており，如何なる期間においても，

$$m = \frac{M_t}{L_t}$$

が成り立つものとする。ここで，M_t は t 期における企業数で，$m(>0)$ は定数である。さらに，市場における裁定を通じて，

$$\frac{\partial Y_t}{\partial K_t} = \frac{\varpi}{M_t}\frac{\partial Y_t}{\partial (vA_t)}$$

すなわち

$$\frac{\partial y_t}{\partial k_t} = \frac{\varpi}{mv}\frac{\partial y_t}{\partial A_t} \tag{1}$$

が常に維持される。ここで，y_t，k_t はそれぞれ t 期における一人当たり生産，資本であり，$\varpi(>1)$ は定数である。単純化のために，特許期間は無限であり，資本は減耗しないものと仮定する。ϖ は特許の効果を示している。特許があるために，所得は資本と労働に加え技術にも分配される。ただし，他企業に対価なしで知識が流出すること及び技術には補完性があることから，技術に投資した企業は，その収益として $\frac{\partial Y_t}{\partial A_t}$ の中の一部分しか受け取ることが出来ない。

さて，生産関数を，さらに

$$Y_t = A_t^{\alpha} f(K_t, L_t)$$

と一般的な形で特定化する。なお，α $(0<\alpha<1)$ は定数である。ここで，$y_t=\frac{Y_t}{L_t}$，$k_t=\frac{K_t}{L_t}$，$c_t=\frac{C_t}{L_t}$，$n_t=\frac{\dot{L}_t}{L_t}$ である。さらに，$f(K_t,L_t)$ は一次同次であると仮定する。したがって，

$$y_t=A_t^{\alpha}f(k_t)$$

さらに

$$\dot{k}_t=y_t-c_t-\frac{v\dot{A}_t}{L_t}-n_tk_t$$

となる。(1) 式より，

$$A_t=\frac{\varpi\alpha f(k_t)}{mvf'(k_t)}$$

となる。なぜなら，

$$\frac{\varpi\partial y_t}{mv\partial A_t}=\frac{\partial y_t}{\partial k_t}\Leftrightarrow\frac{\varpi\alpha}{mv}A_t^{\alpha-1}f(k_t)=A_t^{\alpha}f'(k_t)$$

であるからである。

2　非均質家計モデル

2.1　基本構造

第1章第1節1で示された内生的経済成長モデルを多国モデルに拡張した原嶋（2017）及び Harashima（2010）のモデルに基づいて，三つの非均質性，すなわち，不均一な時間選好率，危険回避度及び生産性の及ぼす影響を考察する。ここで，経済の数は H 個であり，それぞれ経済1，経済2，・・・，経済 H とする。これらの経済は，時間選好率，危険回避度及び生産性以外は同一である。人口は変化しないとする（すなわち，$n_t=0$）。全ての両経済は相互に開放されており，財・サービス，資本は両経済間で自由に取引される。しかし，労働者はそれぞれの経済から移動できない。

個々の「経済」は，国際社会における諸「国家」と解釈することもできるが，或る国家の中における幾つかの均質な構成員の諸グループと解釈することも出来る。前者の解釈を「国際解釈」，後者の解釈を「国内解釈」と呼ぶこととする。各経済は相互に開放されていることから，交易を通じて一体化され，一つの統合された経済を形成しているとみなすことが出来る。この統合された経済は，国際解釈では世界経済を意味し，国内解釈では一国の経済を意味する。本論文では，国際解釈に基づく場合，そのモデルを「国際モデル」と呼び，国内解釈に基づく場合，そのモデルを「国内モデル」と呼ぶ。通常，国際収支（貿易収支，経常収支等）は国際経済において使われる概念であるが，国際解釈と国内解釈の両方の解釈が可能であることから，本論文では，この概念や用語を国際モデルだけでなく国内モデルにおいても用いることとする。

経済 $i(=1,2,\ldots,H)$ の生産関数は $y_{i,t}=A_t^{\alpha}f(k_{i,t})$ である。ここで，$y_{i,t}$，$k_{i,t}$ は，それぞれ t 期における経済 i の一人当たり生産量，資本投入量である。人口（労働者数）は，いずれの経済においても $\frac{L_t}{H}$ である。すなわち，全ての経済を合わせた総人口は L_t であり，また，その数は十分に大きいものとする。個々の企業はいずれの経済において活動しても構

わず，また，全ての経済を合わせた全体としての企業の総数は M_t である。

経済の数が2つの場合（経済1及び経済2），経済1の経常収支は τ_t，したがって，経済2の経常収支は $-\tau_t$ である。経常収支の累積額 $\int_0^t \tau_s ds$ は，両国間の資本移動を反映している。経常収支が黒字の経済は，もう一方の経済にその額だけ投資していることになる。$\frac{\partial y_{1,t}}{\partial k_{1,t}}\left(=\frac{\partial y_{2,t}}{\partial k_{2,t}}\right)$ が投資収益率を示していることから，$\frac{\partial y_{1,t}}{\partial k_{1,t}}\int_0^t \tau_s ds$ 及び $\frac{\partial y_{2,t}}{\partial k_{2,t}}\int_0^t \tau_s ds$ は，一方の経済が他方の経済に有している資産への利払い，あるいは，それからの収益を示している。したがって，経済1の財・サービス収支は，

$$\tau_t - \frac{\partial y_{2,t}}{\partial k_{2,t}}\int_0^t \tau_s ds$$

となり，経済2のそれは，

$$\frac{\partial y_{1,t}}{\partial k_{1,t}}\int_0^t \tau_s ds - \tau_t$$

となる。経常収支が両経済間の資本移動を反映したものであることから，経常収支は両経済の資本量の関数として，以下のように表すことが出来る。

$$\tau_t = \kappa\left(k_{1,t}, k_{2,t}\right)$$

経済の数が2つより多い場合（経済1，経済2，…，経済H），$\tau_{i,j,t}$ は，経済 i の経済 j に対する経常収支を表す ($i = 1, 2, \ldots, H$，$j = 1, 2, \ldots, H$，さらに $i \neq j$)。

2.2　不均一時間選好率モデル

経済 $i\,(= 1, 2, \ldots, H)$ の代表的家計の時間選好率を θ_i とする。時間選好率以外は各経済が同一であることから，経済 i の代表的家計は，制約条件

$$\dot{k}_{i,t} = y_{i,t} + \sum_{j=1}^{H} \frac{\partial y_{j,t}}{\partial k_{j,t}} \int_0^t \tau_{i,j,s} ds - \sum_{j=1}^{H} \tau_{i,j,t} - c_{i,t} - v\dot{A}_{i,t}\left(\frac{L_t}{H}\right)^{-1}$$

の下で（$i \neq j$），期待効用

$$E\int_0^\infty u_i\left(c_{i,t}\right)\exp\left(-\theta_i t\right)dt$$

を最大にするように行動する。

2.3　不均一危険回避度モデル

経済 i (= 1, 2,…, H) の代表的家計の危険回避度を $\varepsilon_i = \frac{c_{i,t}u_i''}{u_i'}$ とする。危険回避度以外は各経済が同一である場合のモデルは，基本的に不均一時間選好率モデルと同じである。

2.4　不均一生産性モデル

原嶋(2016)及び Harashima (2009) によれば，一般労働者の創造的活動が生産性を決定する重要な要素であり，その相違によって全要素生産性が労働者，企業，経済間で異なってくる。さらに，この一般労働者の生み出すイノヴェーションを組み込んだ生産関数は，以下のように，労働分配率 α のコブ・ダグラス型生産関数

$$Y_t = \bar{\sigma}\omega_A\omega_L A_t^{\alpha} K_t^{1-\alpha} L_t^{\alpha} \tag{2}$$

となる。ここで，ω_A 及び ω_L は一般労働者の創造的活動に係る正のパラメーターで，$\bar{\sigma}$ は，一人の労働者が空間的に到達・使用しうる資本量の上限を示すパラメーターである。パラメーター ω_A と ω_L は専ら一般労働者の創造的活動に依存しており，A_t からは独立している。したがって，A_t とは異なり，これらのパラメーターの値は，労働者，企業，経済間で異なる値を取り得る。

異なる経済に属する家計からの労働者の有する ω_A と ω_L の値はそれぞれ異なった値を取るものとする。さて，生産性の相違は (2) 式の中の $\bar{\sigma}\omega_A\omega_L$ の値の相違によってのみ表現される。ここで，経済の数は H で，それらの経済は生産性を除き同一であるとする。それぞれの生産性は ω_i $(i = 1, 2, \ldots, H)$ と表され，したがって，経済 i の生産関数は，

$$y_{i,t} = \omega_i^{\alpha} A_t^{\alpha} f\left(k_{i,t}\right)$$

となる。

なお，

$$k_{1+2,t} = k_{1,t} + k_{2,t} = k_{2,t}\left[\frac{\omega_1}{\omega_2} + 1\right]$$

であることから，経済1と経済2の間で持続可能な非均質性が実現しており，実質的に両経済が合体している場合（経済1+2）の生産関数は，

$$y_{1+2,t} = A_t^{\alpha}\left(\omega_1^{\alpha} k_{1,t}^{1-\alpha} + \omega_2^{\alpha} k_{2,t}^{1-\alpha}\right) = \left(\omega_1 + \omega_2\right)^{\alpha} A_t^{\alpha} k_{1+2,t}^{1-\alpha}$$

と表される。経済の数が増加しても同様である。

第2節　多角的経路

持続可能な非均質性が実現している場合，全ての非均質な家計の全ての最適性条件が満たされる。ここで，均持続可能な非均質性を満たされる均斉成長経路を「多角的経路」と呼ぶこととする。

1.　不均一時間選好率モデル

二か国不均一時間選好率モデルにおいては，もし $\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=$ 一定ならば，そしてその場合に限り，その極限において2か国の全ての最適性条件が満たされる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。なお，その経路における成長率の極限は，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=\varepsilon^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\frac{\theta_1+\theta_2}{2}\right] \tag{3}$$

である。

多国不均一時間選好率モデルにおいては，もし，全ての i に対して，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\varepsilon^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\frac{\sum_{q=1}^{H}\theta_q}{H}\right] \tag{4}$$

となるならば，そしてその場合に限り，全ての非均質な家計の全ての最適性条件がその極限において満たされ，全ての i，$j\ (i\neq j)$ に対して，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{k}_{i,t}}{k_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{y}_{i,t}}{y_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{A}_t}{A_t}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{\tau}_{i,j,t}}{\tau_{i,j,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\frac{d\int_0^t\tau_{i,j,s}ds}{dt}}{\int_0^t\tau_{i,j,s}ds}$$

となる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。

2.　不均一危険回避度モデル

二か国不均一危険回避度モデルにおいても，もし $\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=$ 一定ならば，そしてその場合に限り，その極限において2か国の全ての最適性条件が満たされる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。なお，その経路における成長率の極限は，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=\left(\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{2}\right)^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\theta\right] \tag{5}$$

である。

多国不均一危険回避度モデルにおいては，もし全ての i に対して，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\left(\frac{\sum_{q=1}^{H}\varepsilon_q}{H}\right)^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\theta\right] \tag{6}$$

となるならば，そしてその場合に限り，全ての非均質な家計の全ての最適性条件がその極限において満たされ，全ての i，$j\,(i\neq j)$ に対して，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{k}_{i,t}}{k_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{y}_{i,t}}{y_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{A}_t}{A_t}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{\tau}_{i,j,t}}{\tau_{i,j,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dfrac{d\int_0^t\tau_{i,j,s}ds}{dt}}{\int_0^t\tau_{i,j,s}ds}$$

となる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。

3.　不均一生産性モデル

二か国不均一生産性モデルにおいても，もし $\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=$ 一定ならば，そしてその場合に限り，その極限において2か国の全ての最適性条件が満たされる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。なお，その経路における成長率の極限は，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=\varepsilon^{-1}\left\{\left[\frac{(\omega_1+\omega_2)\varpi\alpha}{2mv(1-\alpha)}\right]^{\alpha}-\theta\right\}$$

である。

多国不均一危険回避度モデルにおいては，もし全ての i に対して，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\varepsilon^{-1}\left\{\left[\frac{\left(\sum_{q=1}^{H}\omega_q\right)\varpi\alpha}{Hmv(1-\alpha)}\right]^{\alpha}-\theta\right\}$$

となるならば，そしてその場合に限り，全ての非均質な家計の全ての最適性条件がその極限において満たされ，全ての i，$j\,(i\neq j)$ に対して，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{k}_{i,t}}{k_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{y}_{i,t}}{y_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{A}_t}{A_t}$$

となる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。

4.　多要素不均一モデル

時間選好率，危険回避度，生産性のいずれもが均一でない二か国モデルにおいては，成長率の極限は，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=\left(\frac{\varepsilon_1\omega_1+\varepsilon_2\omega_2}{\omega_1+\omega_2}\right)^{-1}\left\{\left[\frac{(\omega_1+\omega_2)\varpi\,\alpha}{2mv(1-\alpha)}\right]^{\alpha}-\frac{\theta_1\omega_1+\theta_2\omega_2}{\omega_1+\omega_2}\right\} \tag{7}$$

となる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。

また，時間選好率，危険回避度，生産性のいずれもが均一でない多国モデルにおいては，もし全ての i に対して，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\left(\frac{\sum_{q=1}^{H}\varepsilon_q\omega_q}{\sum_{q=1}^{H}\omega_q}\right)^{-1}\left\{\left[\frac{\varpi\,\alpha\sum_{q=1}^{H}\omega_q}{Hmv\,(1-\alpha)}\right]^{\alpha}-\frac{\sum_{q=1}^{H}\theta_q\omega_q}{\sum_{q=1}^{H}\omega_q}\right\} \tag{8}$$

となるならば，そしてその場合に限り，全ての非均質な家計の全ての最適性条件がその極限において満たされ，全ての i，$j\,(i\neq j)$ に対して，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{k}_{i,t}}{k_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{y}_{i,t}}{y_{i,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{A}_t}{A_t}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{\tau}_{i,j,t}}{\tau_{i,j,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dfrac{d\int_0^t\tau_{i,j,s}ds}{dt}}{\int_0^t\tau_{i,j,s}ds}$$

となる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。

第3節　一方的経路

或る家計が他の家計の最適性を一切考慮せず一方的に行動するとき，その経路を「一方的経路」と呼ぶこととする。一方的経路においては，多角的経路の場合とは異なり，自身の全ての最適性条件を満たすことが出来たとしても，その他の家計の最適性条件の全ては必ずしも満たされない可能性がある。

1.　不均一時間選好率モデル

不均一時間選好率モデルにおいて，各経済が他の経済の最適性条件を一切考慮することなく τ_t を設定する場合，全ての経済の全ての最適性条件が同時に満たされることない（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。

単純化のため二か国モデルで考えると $(\theta_1<\theta_2)$，経済1の最適性条件は

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{\tau}_t}{\tau_t}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dfrac{d\left(\int_0^t\tau_s ds\right)}{dt}}{\int_0^t\tau_s ds}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}} \tag{9}$$

或いは，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{\tau}_t}{\tau_t}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dfrac{d\left(\int_0^t\tau_s ds\right)}{dt}}{\int_0^t\tau_s ds}=\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{1-\alpha} \tag{10}$$

が成り立つ時のみ満たされる。すなわち，(9) 或いは (10) 式が満たされる時のみ $\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}$ は一定となる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。逆に言えば，経済1には，その全ての最適性条件を満たす経路として2つの経路が存在する。このうち，(9) 式の経路は多角的経路，(10) 式の経路は一方的経路に該当する。

経済1が一方的経路を選び (10) 式に基づいて行動すると，経済2はその最適性条件を満たそうとすると初期消費を $c_{2,0}=\infty$ のように設定しなければならないことになり，結局，その全ての最適性条件を満たすことは出来ない（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。したがって，多角的経路の場合と異なり，経済1が (10) 式に基づいて行動する場合には，経済1はその全ての最適性条件を満たすことは出来るものの，経済2の場合はそうはならない。明らかに，不均一時間選好率は，一方的経路においては持続可能ではない。経済2にとっては，多角的経路のみがその全ての最適性条件を満たすことの出来る経路である。

2.　不均一危険回避度モデル

不均一危険回避度モデル ($\varepsilon_1<\varepsilon_2$) においても，各経済が他の経済の最適性条件を一切考慮することなく τ_t を設定する場合，全ての経済の全ての最適性条件が同時に満たされることない（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。したがって，不均一時間選好率の場合にも，一方的経路においては持続可能とはならない。

3.不均一生産性モデル

選好が不均一の場合と異なり，不均一生産性モデル ($\omega_1>\omega_2$) においては，一方的経路においても非均質性は持続可能である（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。しかし，多角的経路の方が自然に選択されることになる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。

第2章　政府介入による持続可能な非均質性

多角的経路の場合非均質性は持続可能となるが，だからと言って，各経済が当然のように多角的経路を選択するとは限らない。一方的経路と多角的経路のいずれを選択するかは，多くの場合政治的に決定されることになるであろう（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。ただし，その結果として多くの経済が一方的経路の方を選択するようなことになるならば，政府としてそれを放置したままにすることはないであろう。社会的正義を実現するという理由に基づいて，政府が経済に介入していく可能性が高い。

本章では，まず二か国モデルにおいて，仮令経済1が一方的経路を選択したとしても，政府が適切に介入を実施すれば，持続可能な非均質性を実現出来ることを示す。さらに，この結論が多国モデルにおいても変わらないことも示す。

さて，二か国モデルにおいて，政府（或いは，超国家的な国際機関）は経済1及び2の経済活動に対し，経済1から経済2へ所得移転を行う形で介入するものとする。t 期における一人当たり所得移転額は g_t で，それは

$$g_t=\bar{g}_t k_{1,t}$$

のように一人当たり資本量の関数となっている。ここで，$\bar{g}_t$ は，持続可能な非均質性を実現するように政府が各期に適切に調整する変数であるが，家計から見ればそれは外生変数である。$k_{1,t}=k_{2,t}$ 及び $\dot{k}_{1,t}=\dot{k}_{2,t}$ であることから，

$$g_t = \bar{g}_t k_{1,t} = \bar{g}_t k_{2,t}$$

である。

政府が介入する場合には，経済1の代表的家計は，制約条件

$$\dot{k}_{1,t} = y_{1,t} + \frac{\partial y_{2,t}}{\partial k_{2,t}} \int_0^t \tau_s \, ds - \tau_t - c_{1,t} - g_t - v\dot{A}_{1,t} \left(\frac{L_t}{2} \right)^{-1}$$

の下で，経済2の代表的家計は，制約条件

$$\dot{k}_{2,t} = y_{2,t} - \frac{\partial y_{1,t}}{\partial k_{1,t}} \int_0^t \tau_s ds + \tau_t - c_{2,t} + g_t - v\dot{A}_{2,t} \left(\frac{L_t}{2} \right)^{-1}$$

の下で，それぞれ期待効用を最大にするように行動する。

なお，単純化のため，政府は，持続可能な非均質性が実現された時に

$$\tau_t = \int_0^t \tau_s ds = 0$$

となるように介入するものとする。

第1節　不均一時間選好率モデル

まず，第1章で示された二か国不均一時間選好モデル ($\theta_1 < \theta_2$) に基づいて，政府介入の効果を考察する。もし政府が介入するならば（つまり，$\lim_{t\to\infty} \bar{g}_t > 0$），(10) 式を満たす経路上においては，

$$\lim_{t\to\infty} \frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}} \neq \lim_{t\to\infty} \frac{\dot{\tau}_t}{\tau_t} = \lim_{t\to\infty} \frac{\dfrac{d\left(\int_0^t \tau_s ds\right)}{dt}}{\int_0^t \tau_s ds}$$

及び

$$\lim_{t\to\infty} \frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}} = \varepsilon^{-1} \left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv} \right)^{\alpha} (1-\alpha)^{-\alpha} - \theta_1 - \bar{g}_t \right]$$

となり，同時に，

$$\lim_{t\to\infty} \frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}} = \varepsilon^{-1} \left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv} \right)^{\alpha} (1-\alpha)^{-\alpha} - \theta_2 + \bar{g}_t \right]$$

となる（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。したがって，もし

$$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\frac{\theta_2-\theta_1}{2}$$

ならば，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=\varepsilon^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\frac{\theta_1+\theta_2}{2}\right] \tag{11}$$

である。(11) 式は (3) 式と全く同じである。つまり，政府が経済1から経済2へ適切に所得再分配を行うことで，多角的経路と同じ状態に導くことが出来る。

なお，もし $\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}>\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}$ 或いは $\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}<\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}$ であると，いずれの経済も最適性を実現できない。この意味で，適切な政府介入は，唯一 $\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\frac{\theta_2-\theta_1}{2}$ のみである。

第2節　不均一危険回避度モデル

二か国不均一危険回避度好モデル ($\varepsilon_1<\varepsilon_2$) においても，同様に，政府が介入する場合，もし (9) 或いは (10) 式が満たされる時のみ経済1の全ての最適性条件が満たされ，さらに，

$$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\frac{\varepsilon_2-\varepsilon_1}{\varepsilon_1+\varepsilon_2}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\theta\right]$$

であるならば，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=\left(\frac{\varepsilon_1+\varepsilon_2}{2}\right)^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\theta\right] \tag{12}$$

となる。(12) 式は (5) 式と全く同じである。したがって，不均一時間選好率モデルの場合と同様に，政府が

$$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\frac{\varepsilon_2-\varepsilon_1}{\varepsilon_1+\varepsilon_2}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\theta\right]$$

となるように適切に介入することによって，多角的経路と同じ状態に導くことができる。

第3節　不均一生産性モデル

第1章第3節3で示したように，生産性が不均一である場合，一方的経路でも非均質性は持続可能である。したがって，政府は介入する必要がない。つまり，$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=0$ であっても，一方的経路は持続可能な経路である。

第4節　多要素不均一モデル

第2章第1節，第2節と同様の手順で扱うことで，もし

$$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\left\{(\varepsilon_2-\varepsilon_1)\left[\frac{(\omega_1+\omega_2)\varpi\alpha}{2mv(1-\alpha)}\right]^{\alpha}+\varepsilon_1\theta_2-\varepsilon_2\theta_1\right\}\left(\varepsilon_1\frac{\omega_1}{\omega_2}+\varepsilon_2\right)^{-1}$$

ならば，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=\left(\frac{\omega_1\varepsilon_1+\omega_2\varepsilon_2}{\omega_1+\omega_2}\right)^{-1}\left\{\left[\frac{(\omega_1+\omega_2)\varpi\alpha}{2mv(1-\alpha)}\right]^{\alpha}-\frac{\omega_1\theta_1+\omega_2\theta_2}{\omega_1+\omega_2}\right\} \tag{13}$$

であると示すことが出来る。(13) 式は (7) 式と全く同じである。

第5節　多国モデル

1.　不均一時間選好率モデル

$H=2$ の場合，持続可能な非均質性が実現した時には，経済1と経済2は一つの統合された経済，経済統合された「経済1+2」を構成することになる。この経済1+2の人口は，経済1や経済2の2倍で，その時間選好率は $\frac{\theta_1+\theta_2}{2}$ である。ここで，さらに第三の経済「経済3」があるとする。その時間選好率は θ_3 である。経済1+2の人口が経済3の2倍であることから，もし

$$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\frac{\theta_3-\frac{\theta_1+\theta_2}{2}}{3}$$

であるならば，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{1,t}}{c_{1,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{2,t}}{c_{2,t}}=\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{3,t}}{c_{3,t}}=\varepsilon^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\frac{\sum_{q=1}^{3}\theta_q}{3}\right]$$

となる。同様の手順を繰り返すことで，もし政府の所得移転が，経済 1+2+ · · · + $(H-1)$ の一家計から経済 H の諸家計に対し，

$$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\frac{\theta_H-\frac{\sum_{q=1}^{H-1}\theta_q}{H-1}}{H}$$

となるように行われるならば，如何なる $i\,(=1,2,\cdots,H)$ に対しても，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\varepsilon^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\frac{\sum_{q=1}^{H}\theta_q}{H}\right] \tag{14}$$

となる。(14) は (4) 式と全く同じである。

2.　不均一危険回避度モデル

不均一時間選好率モデルと同一の手順により，もし政府の所得移転が，経済 1+2+ · · · + $(H-1)$ の一家計から経済 H の諸家計に対し，

$$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\frac{\varepsilon_H-\frac{\sum_{q=1}^{H-1}\varepsilon_q}{H-1}}{\sum_{q=1}^{H}\varepsilon_q}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\theta\right]$$

となるように行われるならば，如何なる $i\,(=1,2,\cdots,H)$ に対しても，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\left(\frac{\sum_{q=1}^{H}\varepsilon_q}{H}\right)^{-1}\left[\left(\frac{\varpi\alpha}{mv}\right)^{\alpha}(1-\alpha)^{-\alpha}-\theta\right] \tag{15}$$

となることを示すことが出来る。(15) 式は (6) 式と全く同じである。

3.　不均一生産性モデル

第2章第3節で示したように，政府が所得移転を行わなくても（つまり，$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=0$）でも，一方的経路は持続可能な経路である。

4.　多要素不均一モデル

第2章第4節，第5節1及び2の手順と結果を合わせることで，時間選好率，危険回避度，生産性のいずれもが不均一な場合，もし政府の所得移転が，経済 1+2+ · · · + $(H-1)$ の一家計から経済 H の諸家計に対し，

$$\begin{aligned}\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t=\left(\frac{\sum_{q=1}^{H}\varepsilon_q\omega_q}{\omega_H}\right)^{-1}&\left\{\frac{\left(\varepsilon_H\sum_{q=1}^{H}\omega_q-\sum_{q=1}^{H}\varepsilon_q\omega_q\right)}{\sum_{q=1}^{H-1}\omega_q}\left[\frac{\varpi\alpha\sum_{q=1}^{H}\omega_q}{Hmv(1-\alpha)}\right]^{\alpha}\right.\\&\left.-\frac{\varepsilon_H\sum_{q=1}^{H}\theta_q\omega_q-\theta_H\sum_{q=1}^{H}\varepsilon_q\omega_q}{\sum_{q=1}^{H-1}\omega_q}\right\}\end{aligned} \tag{16}$$

となるように行われるならば，如何なる $i\,(=1,2,\cdots,H)$ に対しても，

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\dot{c}_{i,t}}{c_{i,t}}=\left(\frac{\sum_{q=1}^{H}\varepsilon_q\omega_q}{\sum_{q=1}^{H}\omega_q}\right)^{-1}\left\{\left[\frac{\varpi\,\alpha\sum_{q=1}^{H}\omega_q}{Hmv\left(1-\alpha\right)}\right]^{\alpha}-\frac{\sum_{q=1}^{H}\theta_q\omega_q}{\sum_{q=1}^{H}\omega_q}\right\} \tag{17}$$

となることを示すことが出来る。(17) 式は (8) 式と全く同じである。

なお，経済 1+2+ · · · + $(H-1)$ の一家計から経済 H の諸家計に対する所得移転額は，

$$k_{1+2+,\ldots,+H-1,t}\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t$$

であり，一方，経済 1+2+ · · · + $(H-1)$ の諸家計から経済 H の一家計に対する所得移転額は，

$$(H-1)k_{1+2+,\ldots,+H-1,t}\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t$$

である。

第6節　部分的に一方的な行動

ここで，経済1が部分的には一方的で部分的には多角的な行動をとったとする。すなわち，$k_{1,0}$ の中で比率 $\psi\,(0<\psi<1)$ を一方的行動に，比率 $(1-\psi)$ を多角的行動に割り当てたとする。この場合，$\bar{g}_t$ が適切に設定されるならば，$k_{1,t}$ のいずれの部分に対しても持続可能な非均質性は実現可能である。何故なら，多角的行動の部分はそのまま持続可能となり，一方的行動の部分は政府の適切な介入を通じて持続可能となるからである。したがって，仮に経済1が部分的に一方的，部分的に多角的な行動をとったとしても，$\bar{g}_t$ が適切に設定されるならば，両部分を合わせた全体としての経路も持続可能な経路である。これを，「持続可能な部分的一方的経路」と呼ぶこととする。

ψ の値の違いによって持続可能な部分的一方的経路は異なったものとなり，また，多角的経路と（17）式で示されるような完全に政府介入によって実現された持続可能な経路との間の中間的な経路を辿ることになるであろう。さらに，持続可能な部分的一方的経路は，ψ の値の連続的な変化に対して連続的に変化するであろう。

なお，本論文では，政府の介入は所得移転 $\bar{g}_t$ によってのみ表現されているが，現実にはその他多くの方法によっても政府の介入は可能である。例えば，自己破産は持続可能な非均質性を実現するために有効な手段の一つと言えよう。なお，この方法の場合，それを用いる相対的により不利な家計の消費の経路は連続的なものとはならない。

第3章　進化における効用の起源

第1節　遺伝子と効用

進化の遺伝子中心説（Gene-centered view of evolution） から見ると，進化における選択は遺伝子を単位として行われ，進化は遺伝子の競争の結果としての生存の格差（Differential survival），適者生存（Survival of the fittest）を意味する（例えば，Hamilton 1964a; b, Williams, 1966）。生き残るための競争を行っているのは遺伝子であり，競争に勝った遺伝子のみが，その表現型（Phenotypic）として表れた形質を使って，進化の過程を生き残っていくことが出来る。この遺伝子中心説に基づくと，生物は全て，それぞれが有している遺伝子の持つ「永久に連続して存在し続けたい」という強烈な欲求に支配されていることになる。仮にそのような欲求を欠く突然変異が生じたとしても，そのような個体や遺伝子は自然選択の過程で淘汰されてしまうであろう。この欲求の表現型として表れる生物の生存への強い希求が意味することは，人類は絶滅させられることに対する強烈な拒絶感を持っているはずであるということである。

一方で，同一の遺伝子を共有する集団内の個人による利他的行動は屢々観察される。しかし，遺伝子中心説によれば，

そのような行動は集団全体としての絶滅回避への強烈な欲求を表していると解釈される。実際に，個体であればその属する集団を守るために敢えて死を選択することもあるかもしれないが，集団が全体として意図的に自らの絶滅を選択することは極めて稀にしかあり得ないであろう。そのようなことをすれば，その共通する遺伝子が一遍に失われてしまうからである。

さて，経済学における効用の概念は，進化理論と整合的なものである必要があるであろう。そうであれば，上記の考察が示唆するところは，自己或いはその属する集団が絶滅させられると予感される場合，人類は極めて強い恐怖感（つまり，極度の不効用）を抱く可能性が極めて高いことである。Becker（1980）が示すように，持続可能な非均質性が実現されない限り，極僅かな負のショックが生じただけで，相対的に不利な立場にある家計は破滅してしまう。すなわち，非均質な家計からなる動学モデルにおいては，「破滅・絶滅」の可能性が存在し得ることになる。こうした破滅・絶滅の可能性に対しては，家計は極度の不効用を感じるはずである。何故なら，人類は，こうした状況から逃れ共通する遺伝子を存続させるために，極端な態度・行動を示すことも厭わないように「設計」されているはずであるからである。遺伝子中心説の示すところは，こうした状況下において極度の不効用を感じることは，進化の過程で組み込まれることとなった極自然なものであるということである。

第2節　持続不可能な非均質性から生じる極度の不効用

第1章第3節で示されたように，政府介入がない場合の一方的経路においては，相対的に不利な経済は破滅的な状態に陥る，若しくは，隷属的な状態に陥ってしまう。自由に処分される資材と同様な扱いを受けるという意味で，隷属的な状態は破滅・絶滅の状態と同等であると見なすことも出来よう。第1章第3節の考察でも示されたような破滅・絶滅或いは隷属的な状態で生きることは，極度の恐怖と不効用を人々にもたらすことになるであろう。したがって，政府介入が行われない一方的経路においては，相対的に不利な家計は極度の不効用を感じることになるであろう。

なお，本論文では，家計は永久に生きる（存続する）と仮定されている。つまり，絶滅は，各個人それぞれの人生の終わりにおける個々の死を意味するものではない。それは，王朝，家系，一族等の終焉，生物学的な観点から言えば，共通する遺伝子を持つ集団の消滅を意味している。

隷属的な状態で生きるとしても共通の遺伝子は保存さるのだから，極度の不効用は生まないのではないかという疑問が生じるかもしれない。しかし，そうした家計や個人は，最も有利な経済（家計）によって自由に何時でも破滅・絶滅させられる可能性の下に置かれている。つまり，隷属的な状況は，単に破滅・絶滅が先延ばしにされているだけであると考えることも出来る。したがって，破滅・絶滅させられるという予感であっても，隷属化させられるという予感であっても，いずれの場合も同様な極度の不効用を生じさせるものと考えられる。

第3節　被破滅・絶滅の不効用

効用関数を，

$$u_i(\sigma_{i,t}, c_{i,t})$$

のように修正する。ここで，$\sigma_{i,t}$ は 1 と 0 の何れかの値のみをとる変数である。$\sigma_{i,t} = 0$ は経済 i (= 1, 2, 3, …) が破滅・絶滅させられることを意味し，$\sigma_{i,t} = 1$ は破滅・絶滅させられないことを意味する（破滅・絶滅には隷属化も含む）。この効用関数は負の値も取り得る。破滅・絶滅させられる場合，すなわち $\sigma_{i,t} = 0$ である場合には，如何なる $c_{i,t}$ に対しても極度の不効用

$$u_i(0, c_{i,t}) = -\infty$$

が生じる。このように「極度の不効用」は，無限大の負の値として表現される。もし経済 i が将来のある期間 t' に破滅・絶滅させられると予想（Expect）するならば，すなわち，如何なる $t > t'$ に対しても $E(\sigma_{i,t}) = 0$ と予想するならば，如何なる $t > t'$ に対しても

$$Eu_i(\sigma_t, c_{i,t}) = -\infty$$

となる。一方，もし経済 i が将来破滅・絶滅させられることはないと予想するならば，すなわち，如何なる t に対しても $E(\sigma_{i,t}) = 1$ と予想するならば，如何なる t に対しても

$$Eu_i(\sigma_t, c_{i,t}) = Eu_i(1, c_{i,t})$$

である。

なお，$u_i(0, c_{i,t}) = -\infty$ のように「負の無限大の不効用」という表現を用いることは，効用が基数的であることを意味している。しかし，極端な不効用を以下のように序数的に表現することも出来る。すなわち，如何なる $c_{i,t}$ に対しても $u_i(0, c_{i,t})$ は同一であり，かつ，如何なる $c_{i,t}$ に対しても

$$u_i(1,0) \succ u_i(0, c_{i,t})$$

である，例えば，$u_i(1,0) \succ u_i(0,\infty)$ である。ここで，$c_{i,t,1} > c_{i,t,2}$ であれば $u_i(1, c_{i,t,1}) \succ u_i(1, c_{i,t,2})$ である。

第4章　社会的に最適な唯一の配分としての持続可能な非均質性

第1節　効用可能性フロンティア

非均質な家計からなる動学モデルを用いて考察を行う前に，まず効用可能性フロンティアの概念を拡張することが必要である。

1.　内生的経済成長モデルにおける効用可能性フロンティア

本論文で用いられるモデルは動学モデルであることから，或る時点の効用水準ではなく経時的な効用の流列を比較することが必要となる。したがって，効用可能性フロンティアは，各期の効用そのままではなく，全期間の時間選好率で割り引かれた期待効用の集計値から成り立っている必要がある。単純化のために，再び二か国モデルで考えることとし，経済1の家計は経済2の家計より低い時間選好率と低い危険回避度を有しているものとする。さて，

$$\widetilde{U}\left[E\int_{t=0}^{\infty} u_1(\sigma_{1,t}, c_{1,t}) \exp(-\theta_1 t) dt \ , \ E\int_{t=0}^{\infty} u_2(\sigma_{2,t}, c_{2,t}) \exp(-\theta_2 t) dt \right] = 0$$

を，経済1と2の効用可能性フロンティアとする。ここで，$\sigma_{i,t}$ は t 期における経済 $i(=1,2)$ の σ で，$\widetilde{U}(\bullet)$ は2次元の関数である。

各期の期待効用を集計することは，各期の効用が基数であることを意味している。しかし，将来の異なる経路における期待効用の割引現在値が基数である必要は必ずしもなく，それらが単に序数的な順位を示すものであっても構わない。$E\int_{t=0}^{\infty} u_i(1, c_{i,t}) \exp(-\theta_i t) dt$ の値は，経済 i がその値より低い値を示す経路よりもその経路を好むということを示しているというだけで構わない。また，もし $t > t'$ に対して $E(\sigma_{i,t}) = 0$ であれば，如何なる $c_{i,t}$ に対しても，

$$E\int_{t=0}^{\infty} u_i(1,0) \exp(-\theta_i t) dt \succ E\int_{t=0}^{\infty} u_i(\sigma_{i,t}, c_{i,t}) \exp(-\theta_i t) dt$$

である（なお，この場合，$E\int_{t=0}^{\infty} u_i\left(\sigma_{i,t}, c_{i,t}\right)\exp\left(-\theta_i t\right)dt$ は，$-\infty$ となる。）。さらに，異なる経済間の効用の比較可能性も必ずしも必要ではない。つまり，本モデルで経済1と2の間の効用が比較可能である必要はない。このように，序数的に扱うことは可能であるが，単純化のため，以下の考察においては基数的に扱うこととする。

$\overline{c}_{i,\psi,t}$を，経済1の採る一方的行動の割合（ψ）が所与のものとして与えられた時に政府が十分適切に介入した場合の経済 $i\,(=1,2)$ の消費とする。この時，持続可能な非均質性を実現させる効用可能性フロンティア上の各点は，

$$\left[E\int_{t=0}^{\infty} u_1\left(1, \overline{c}_{1,\psi t}\right)\exp\left(-\theta_1 t\right)dt\ ,\ E\int_{t=0}^{\infty} u_2\left(1, \overline{c}_{2,\psi t}\right)\exp\left(-\theta_2 t\right)dt\right]$$

と表すことが出来る。

2.　効用可能性フロンティアの形状

2.1　持続可能な非均質性が実現している場合

第1章及び第2章における分析に基づくと，持続可能な非均質性が実現している効用可能性フロンティア上の点は，図1における弦 AB 上の点からのみ成る。点 A は多角的経路の場合を示し，点 B は適切な政府介入がある場合の完全に一方的な経路の場合を示す。第2章第6節で示されたように，経済1の一方的行動の程度（ψ）が連続的に変化するのに伴い持続可能な部分的一方的経路も連続的に変化することから，弦 AB は連続である。

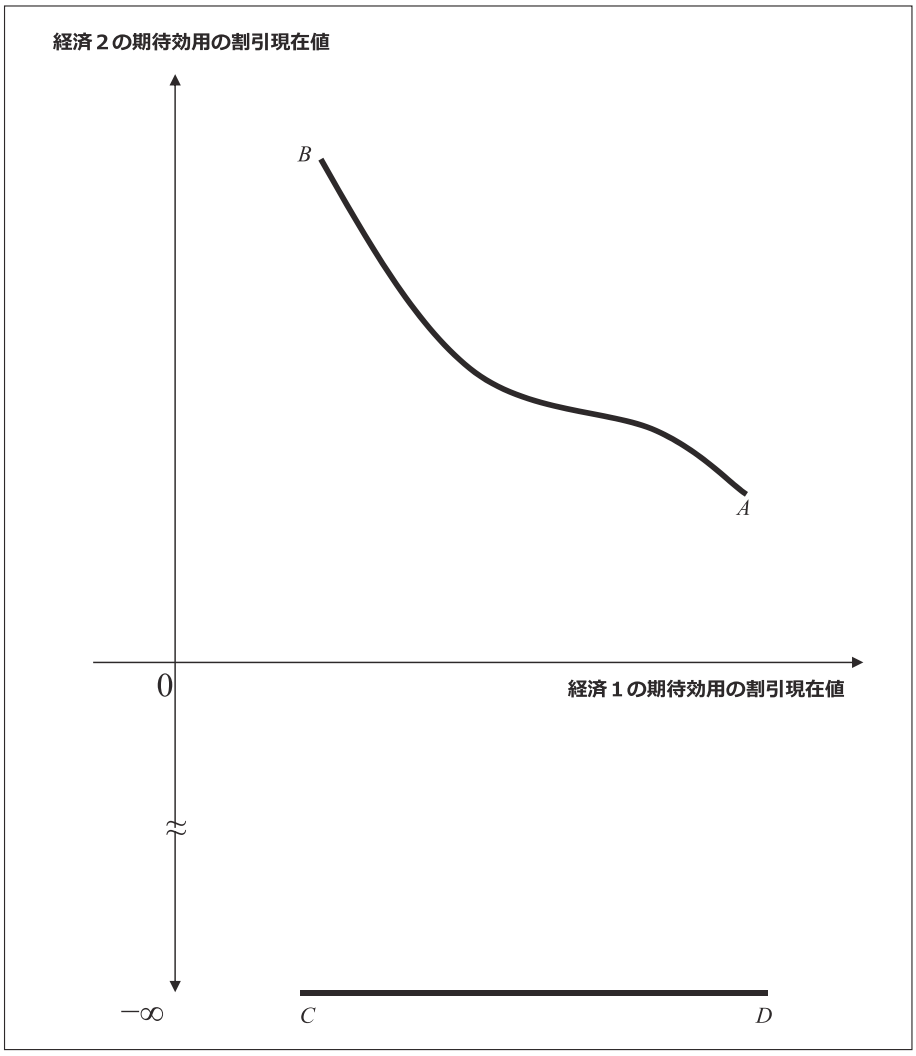

図1　持続可能及び持続不可能な非均質性の場合の効用可能性フロンティア

さらに，弦 AB は右下がりである。つまり，経済1がより多く一方的行動をする程（ψ の値が大きくなる程），経済1の期待効用の割引現在値は減少する一方，経済2のそれは増加し，また，政府介入の規模は大きくなる。こうした関係が生じるのは，経済1が蓄積する資本の一部を経済2が消費する形となるからである。つまり，経済1の将来の消費は政府介入がない場合より少なくなり，経済2ではその逆となる。元々，消費経路の初期の期間においては，経済1の一方的経路上の消費は多角的経路上の消費より少ない。何故なら，一方的経路の方が資本はより早く蓄積されるからである。しかし，そこに政府介入が加わると，資本蓄積はそれ程増えなくなる。さらに，将来の消費からの期待は時間選好率によって複利的に割り引かれる。このため，より少ない初期の期待効用を，より早い資本蓄積の結果得られるであろう将来の消費増加からの期待効用によって十分に補填することが出来なくなってしまう。その結果，持続可能な部分的一方的経路における経済1の期待効用の割引現在値は多角的経路上のそれよりも小さくなり，弦 AB は右下がりとなる。ただし，実は，弦が右上がりか右下がりであるかは以下の考察においてそれ程重要なことではない。何故なら，結果が変わるのは，弦の向く方向ではなくそれが単調であるかによるからである。つまり，重要なのは，ψ と $E\int_{t=0}^{\infty} u_i\left(1,\bar{c}_{i,\psi,t}\right)\exp\left(-\theta_i t\right)dt$ の間の関係の単調性である。

持続可能な非均質性を実現するために経済1の一方的行動に対して政府が行い得る対応は非常に限られている。つまり，経済1が選択した持続可能な部分的一方的経路に丁度正確に寸分違わず対応するものである必要がある。所与の経済1の一方的行動の程度（つまり，所与の ψ の値）に対して，政府の対応は（16）式を満たすただ1つの対応に限定され，それによってのみ持続可能な非均質性を実現出来る。したがって，如何なる所与の ψ の値に対しても，効用可能性フロンティアを構成するける弦 AB 上で対応する点は唯1点のみである。

2.2　持続可能な非均質性が実現していない場合

単純化のために，政府が過剰に介入する場合は考察から除外することとする。したがって，$\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t$ の値は持続可能な非均質性を実現する値を上回らないことになる。このため，上記の唯一の対応以外の対応を政府が行った場合には，経済2の期待効用の割引現在値は全ての場合において $-\infty$ となる。何故なら，経済2は将来破滅・絶滅させられる，すなわち，一定期間後

$$Eu_2\left(0,c_{2,t}\right)=-\infty$$

となる，つまり，

$$E\int_{t=0}^{\infty} u_2\left(\sigma_{2,t},c_{2,t}\right)\exp\left(-\theta_2 t\right)dt=-\infty$$

という期待を形成するからである。この持続可能な非均質性を満たさない効用可能性の全体集合は，図1において線分 CD で表される。また，或る ψ の値が与えられた場合には，持続可能な非均質性を満たさない効用可能性フロンティアは，その ψ の値に対応する線分 CD 上の或る一部分で構成されることになる。このような線分CD の一部分を「線分 $C(\psi)D(\psi)$」と表すこととする。ここで，点 $C(\psi)$ は，経済1の期待効用の割引現在値を最小にする不十分な政府介入の場合を示し，点 $D(\psi)$ は，それを最大にする不十分な政府介入の場合を示す。線分 $C(\psi)D(\psi)$ 上の各点には，それぞれ或る $\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t$ の値が対応している。ただし，それらの対応する $\lim_{t\to\infty}\bar{g}_t$ の値では，与えられた ψ の値に対して持続可能な非均質性を満たすことが出来ない。

2.3　形状

したがって，まとめると，経済1の一方的行動の程度（すなわち，ψ の値）が与えられた場合，効用可能性フロンティアは二つの部分からなることになる。一つは弦 AB であり，もう一つは線分 $C(\psi)D(\psi)$ である。

第2節　社会的厚生関数

ここで，全ての経済（均一な家計の集合）から構成される「社会（或いは，国家）」において，或る社会的効用関数が適用されているものと仮定する。ただし，この社会的効用関数は，Arrow（1951）における一般的な仮定を緩和させた型のものである（例えば，各個人は単峰型効用を有しているという仮定が加えられている）。

1.　一般型社会的厚生関数

まず，効用可能性フロンティアが定義される平面と同一の平面上において，

$$\widetilde{W}\left[E\int_{t=0}^{\infty}u_1\left(\sigma_{1,t},c_{1,t}\right)\exp\left(-\theta_1 t\right)dt\ ,\ E\int_{t=0}^{\infty}u_2\left(\sigma_{2,t},c_{2,t}\right)\exp\left(-\theta_2 t\right)dt\right]=W$$

と定義される社会的厚生関数を考える。ここで，$\widetilde{W}(\bullet)$ は二次元の関数で，W は変数である。この社会的厚生関数の形状は特定化されている訳ではないが，少なくとも完備性，推移性，連続性という性質は有している。したがって，その無差別曲線は交差せず，右下がりの形状を示す。この社会的厚生関数の無差別曲線は，原点に対して凸でも凹でもあり得る。加えて，如何なる無差別曲線上においても，如何なる t に対しても $c_{i,t}\to 0$ であれば $c_{j,t}\to\infty$ である（$i\neq j$）。このような型の社会的厚生関数を「一般型社会的厚生関数」と呼ぶこととする。

3.　ニーチェ（Nietzsche）型社会的厚生関数

次に，以下のような連続関数

$$\widetilde{V}\left[E\int_{t=0}^{\infty}u_1\left(\sigma_{1,t},c_{1,t}\right)\exp\left(-\theta_1 t\right)dt\ ,\ E\int_{t=0}^{\infty}u_2\left(\sigma_{2,t},c_{2,t}\right)\exp\left(-\theta_2 t\right)dt\right]=0$$

を，効用可能性フロンティアが定義される平面と同一の平面上で定義する。この関数を満たす点は (v_1,v_2) で表され，図2における点線で表されるように，$\dfrac{dv_2}{dv_1}>0$ であり，$v_1=0$ の時 $v_2=0$ である。点 (v_1,v_2) で関数 $\widetilde{V}(\bullet)=0$ と交差する無差別曲線は，

$$\widetilde{W}\left(v_1,v_2\right)=\widetilde{W}\left[E\int_{t=0}^{\infty}u_1\left(\sigma_{1,t},c_{1,t}\right)\exp\left(-\theta_1 t\right)dt\ ,\ E\int_{t=0}^{\infty}u_2\left(\sigma_{2,t},c_{2,t}\right)\exp\left(-\theta_2 t\right)dt\right]$$

である。

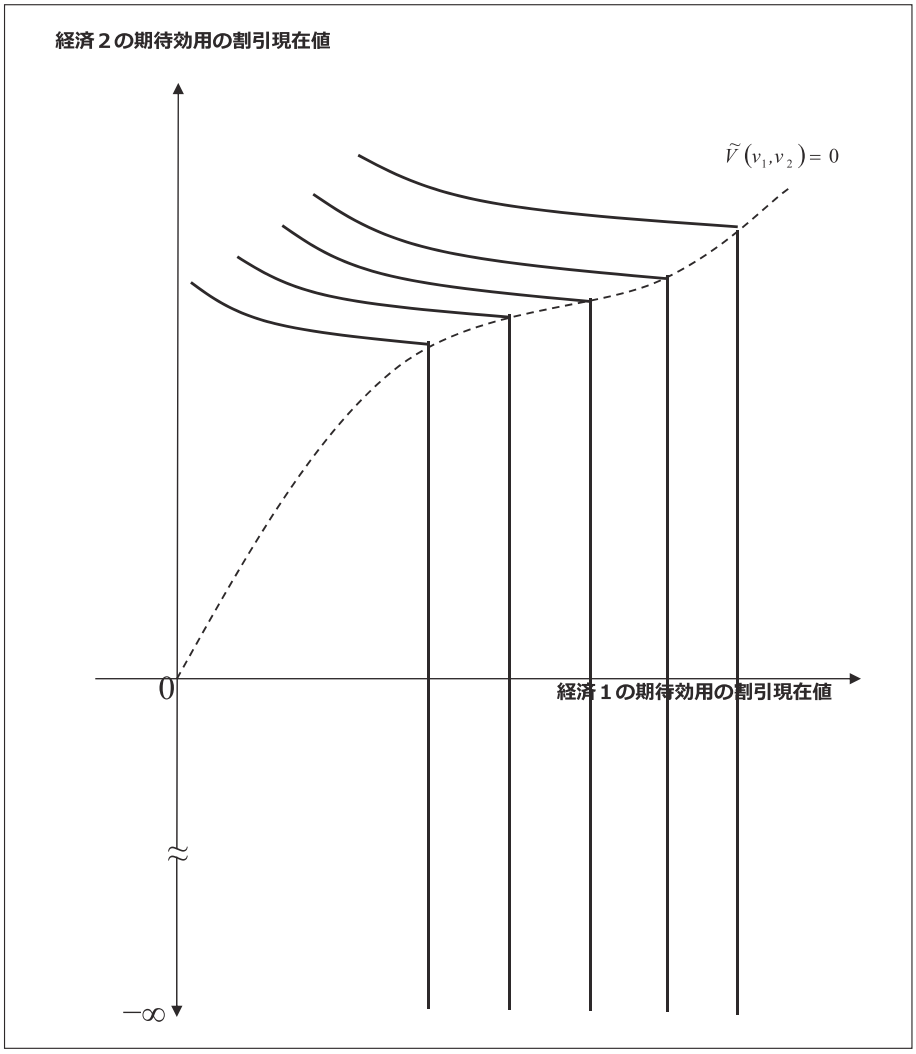

図2　ニーチェ型社会的厚生関数の無差別曲線

関数 $\tilde{V}$ を念頭に置いて，別の型の社会的厚生関数を考えてみる。それは，あらゆる

$$E\int_{t=0}^{\infty} u_2(\sigma_{2,t}, c_{2,t})\exp(-\theta_2 t)dt \leq v_2$$

の場合においても，如何なる点 (v_1, v_2) に対しても

$$\tilde{W}(v_1, v_2) = \tilde{W}\left[v_1\ ,\ E\int_{t=0}^{\infty} u_2(\sigma_{2,t}, c_{2,t})\exp(-\theta_2 t)dt\right]$$

となるような社会的厚生関数である。この社会的厚生関数の場合，もし

$$E\int_{t=0}^{\infty} u_2(\sigma_{2,t}, c_{2,t})\exp(-\theta_2 t)dt \leq v_2$$

であるならば，図2の実線で示されるように無差別曲線は垂直となる。この社会的厚生関数を「ニーチェ（Nietzsche）型社会的厚生関数」と呼ぶこととする。ニーチェ型社会的厚生関数は，「如何なる無差別曲線上においても，如何なる t に対しても $c_{i,t} \to 0$ であれば $c_{j,t} \to \infty$ である（$i \neq j$）」という性質を有していない点で，一般型社会的厚生関数とは根本的に異なっている。

ただし，このニーチェ型社会的厚生関数は，多くの人々から激しく嫌悪される可能性が高い。何故なら，この社会的厚生関数の意味するところは，「社会はその構成員の多くが破滅・絶滅させられることになってもそれを気にするべきではなく，さらに，最強者のみが生き残るという選択肢を選ぶことを排除すべきでない」ということであるからである。ニーチェ型社会的厚生関数を支持する人はこの世には全く存在しないということはないかもしれないが，一方で，万一或る社会がニーチェ型社会的効用関数を採用したとしたならば，激しい暴力的な抗議，抵抗，闘争が勃発する可能性が極めて高いことは確かであろう（原嶋 2017 及び Harashima, 2010）。

第3節　社会的に最適な殆ど唯一の配分

社会的に最適な状態は，効用可能性フロンティアと社会的厚生関数の無差別曲線が接する点で示される。しかし，第4章第1節で示されたように，効用可能性フロンティアの形状は単純なものではない，すなわち，「経済1の一方的行動の程度が与えられた時，効用可能性フロンティアは弦 AB と線分 $C(\psi)D(\psi)$ 上の点から成る」ことから，社会的に最適な状態も単純には示せない。

ある ψ の値が与えられた時，それに対応する弦 AB 上の点を $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ とする。また，$W(\varsigma)$ を点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ と交差する無差別曲線の W とし，$(\gamma_{1,W(\varsigma)}, \gamma_{2,W(\varsigma)})$ を無差別曲線 $W(\varsigma)$ 上の点とする。さらに，点 $D(\psi)$ は (δ_1, δ_2) で表されるものとし，また，$W(\delta)$ を点 $D(\psi)$ と交差する無差別曲線の W とし，$(\gamma_{1,W(\delta)}, \gamma_{2,W(\delta)})$ を無差別曲線 $W(\delta)$ 上の点とする。なお，第3章第3節及び第4章第1節1で示されたように，ここで δ_2 は $-\infty$ と表される。

点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ は持続可能な非均質性を満たす点であることから，以下の命題を自明なものとして導くことが出来る。

命題1：もし社会的厚生関数が一般型社会的厚生関数であり，かつ，その無差別曲線が原点に対して凸である場合，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適な点である。

殆どの社会において社会的厚生関数は一般型であり，その無差別曲線は原点に対して凸であることはほぼ確かと言えるであろう。したがって，命題1は，一般に，持続可能な非均質性が満たされる点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが唯一の社会的に最適な状態となるということを意味している。

無差別曲線が原点に対して凹である場合には，必ずしも自明という訳にはいかない。

補題1：もし社会的厚生関数が一般型社会的厚生関数であり，かつ，その無差別曲線が原点に対して凹である場合，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適な点である。

証明：社会的厚生関数が一般型であり，かつ，その無差別曲線が原点に対して凹であることから，もし $\gamma_{2,W(\varsigma)} < \varsigma_{2,\psi}$ ならば $\gamma_{1,W(\varsigma)} > \varsigma_{1,\psi}$ であり，また，$\gamma_{1,W(\varsigma)}$ が大きくなれば $\gamma_{2,W(\varsigma)}$ は小さくなる。ここで，$\gamma_{2,W(\varsigma),D}$ を $\gamma_{1,W(\varsigma)} = \delta_1$ の時の $\gamma_{2,W(\varsigma)}$ とする。社会的厚生関数がニーチェ型でないことから，$\gamma_{2,W(\varsigma),D} > \delta_2 = -\infty$ である。したがって，$W(\varsigma) > W(\delta)$ である。故に，点 $D(\psi)$ 以外の線分 $C(\psi)D(\psi)$ 上の如何なる点で交差する無差別曲線の W の値であっても，$W(\delta)$ より小さい。したがって，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適な点である。■

補題1は，仮令社会的厚生関数の無差別曲線が原点に対して凹であっても，一般形社会的厚生関数であれば，持続可能な非均質性が成り立っている点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ が唯一の社会的に最適な状態となっていることを示している

次に，社会的厚生関数がニーチェ型社会的厚生関数である場合を考察する。ここで，$(\nu_{1,W(\varsigma)}, \nu_{2,W(\varsigma)})$ を無差別曲線 $W(\varsigma)$ 上の (ν_1, ν_2) とする。社会的厚生関数がニーチェ型であることから，$\gamma_{1,W(\varsigma)} \leq \nu_{1,W(\varsigma)}$ である。ここで，もし $\gamma_{2,W(\varsigma)} > \nu_{2,W(\varsigma)}$ ならば $\gamma_{1,W(\varsigma)} < \nu_{1,W(\varsigma)}$ であり，もし $\gamma_{2,W(\varsigma)} \leq \nu_{2,W(\varsigma)}$ ならば $\gamma_{1,W(\varsigma)} = \nu_{1,W(\varsigma)}$ である。

補題2：もし社会的厚生関数がニーチェ型社会的厚生関数であれば，

（ア）もし $v_{1,W(\varsigma)} < \delta_1$ ならば，点 (δ_1, δ_2) のみが社会的に最適，

（イ）もし $v_{1,W(\varsigma)} > \delta_1$ ならば，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適，

（ウ）もし $v_{1,W(\varsigma)} = \delta_1$ ならば，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ 及び点 (δ_1, δ_2) のみが社会的に最適。

証明：社会的厚生関数がニーチェ型であり，したがって，無差別曲線が原点に対して凹であることから，$\delta_1 = \gamma_{1,W(\delta)}$ であり，さらに，もし $\gamma_{2,W(\varsigma)} = \delta_2 = -\infty$ であれば $v_{1,W(\varsigma)} = \gamma_{1,W(\varsigma)}$ である。したがって，以下のことが成り立つ。

（ア）もし $v_{1,W(\varsigma)} < \delta_1$ であれば，$\gamma_{2,W(\varsigma)} = \delta_2 = -\infty$ に対して $\delta_1 = \gamma_{1,W(\delta)}$ であり，故に，$W(\varsigma) < W(\delta)$ である。点 $D(\psi)$ を除く線分 $C(\psi)D(\psi)$ 上の点と交差する如何なる無差別曲線の W の値も，$W(\delta)$ の値より小さいことから，点 (δ_1, δ_2) のみが社会的に最適である。

（イ）もし $v_{1,W(\varsigma)} > \delta_1$ であれば，$\gamma_{2,W(\varsigma)} = \delta_2 = -\infty$ に対して $\gamma_{1,W(\varsigma)} > \gamma_{1,W(\delta)}$ であり，故に，$W(\varsigma) > W(\delta)$ である。したがって，上記（ア）の場合と同じ理由により，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適である。

（ウ）もし $v_{1,W(\varsigma)} = \delta_1$ であれば，$\gamma_{2,W(\varsigma)} = \delta_2 = -\infty$ に対して $\gamma_{1,W(\varsigma)} = \gamma_{1,W(\delta)}$ であり，故に，$W(\varsigma) = W(\delta)$ である。したがって，上記（ア）の場合と同じ理由により，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ 及び点 (δ_1, δ_2) のみが社会的に最適である。 ■

補題2は，ニーチェ型社会的厚生関数は，以下の三つの範疇に分類することが出来ることを示している。

範疇(1)：点 (δ_1, δ_2) のみが社会的に最適（$v_{1,W(\varsigma)} < \delta_1$ の場合に対応）

範疇(2)：点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適（$v_{1,W(\varsigma)} > \delta_1$ の場合に対応）

範疇(3)：点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ 及び (δ_1, δ_2) のみが社会的に最適（$v_{1,W(\varsigma)} = \delta_1$ の場合に対応）

命題2：もし社会的厚生関数が一般型社会的厚生関数或いはニーチェ型社会的厚生関数の何れかのみであるのであれば，ニーチェ型社会的厚生関数の範疇(1)及び(3)の場合を除けば，如何なる社会的厚生関数に対しても点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適な配分である。

証明：まず，命題1により，社会的厚生関数が一般形でその無差別曲線が原点に対して凸である場合には，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適である。次に，補題1により，社会的厚生関数が一般形でその無差別曲線が原点に対して凹である場合も，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適である。さらに，補題2により，社会的厚生関数がニーチェ形でありそれが範疇(2)に該当する場合にも，点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適である。しかし，社会的厚生関数がニーチェ形でありそれが範疇(1)或いは(3)に該当する場合には，点 (δ_1, δ_2) も社会的に最適となり得る。 ■

命題2は非常に重要である。何故なら，一般に使用可能な（つまり，選好が完備性，推移性，連続性を満たしている）殆ど全ての社会的厚生関数において，持続可能な非均質性が満たされる点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適な配分であることを示しているからである。さらに言えば，僅かな例外である範疇（1）及び（3）のニーチェ型社会的厚生関数を支持する人は極めて少数であろう。何故なら，それを採用すれば激烈な暴力的闘争が生じることは火を見るよりも明らかであるからである（原嶋 2017 及び Harashima, 2010），したがって，ニーチェ型社会的厚生関数が採用されることは，多数決が原則の民主主義国家においては殆どあり得ないと言えよう。[1] もし民主主義国家において範疇（1）及び（3）のニーチェ型社会的厚生関数が採用されるとするならば，それはその社会経済状況が著しい異常を極める状態となっている場合だけであろう。つまり，社会経済状況が著しく異常な状態となっているのでなければ，範疇（1）及び（3）のニーチェ型社会的厚生関数は考慮の対象外としても構わないと言える。そうであれば，「通常，一般に使用可能な（つまり，選好が完備性，推移性，連続性を満たしている）全ての社会的厚生関数において，持続可能な非均質性が満たされることを示す点 $(\varsigma_{1,\psi}, \varsigma_{2,\psi})$ のみが社会的に最適な配分である」と言い切って構わないことになる。

命題2は，社会的厚生関数が抱えている重要な問題，すなわち，「社会的厚生関数の形状を特定することが困難であるために，社会的に最適な配分を特定することは不可能であるという問題」を解決する一つの鍵を与えるものであると考えられる。命題2に基づけば，この問題は自然と解決されることになる。何故なら，殆ど全ての場合において，社会的厚生関数の形状に係わらず社会的に最適な唯一の配分を特定することが可能でとなるからである。したがって，非均質な家計からなる経済であっても，その社会的に最適な配分・成長経路を見出すためには恣意的に或る社会的順位付けを特定化しなければならないということには最早ならない。

[1] 第4章第2節で記したように，Arrow（1951）における仮定は必要な範囲内で緩和されていることが仮定されている。

結論

効用の個人間比較の不可能性，Arrow の一般可能性定理，その他の理由により，社会的に最適な配分を判断する基準に関する合意を形成することは極めて困難なまま今日に至っている。さて，原嶋（2017）及び Harashima（2010）は，非均質な家計からなる経済の動学モデルにおいて全ての非均質な家計の全ての最適性条件が満たされる状態（持続可能な非均質性）が存在することを示した。このような状態が存在することは，社会的最適性の考察において新たな重要な視点を与えることとなる。本論文は，このモデルを用いて社会的に最適な配分に関する考察を行った。

このモデルが示すところでは，殆ど全ての一般に使用可能な社会的厚生関数に対して，全ての非均質な家計の全ての最適性条件が満たされる状態として定義される持続可能な非均質性が唯一の社会的に最適な配分である。一部のニーチェ型社会的厚生関数がその僅かな例外であるが，著しく異常な経済社会情勢である場合を除けば，民主主義国でこのような社会的厚生関数が採用されることはまずないであろう。政府が適切な介入を行いさえすれば，仮令有利な立場にある家計が一方的に行動しようが，持続可能な非均質性は実現可能である。つまり，社会的厚生関数の形状を恣意的に特定化しなくても，非均質な家計からなる経済における社会的に最適な唯一の配分を決定し得る。このことは，社会的最適性に存在する特定不可能性の問題を解決し得ることを意味する。

唯一の社会的に最適な配分としての持続可能な非均質性は，21世紀に入って先鋭化した諸問題，例えば，ウォール街を占拠せよ運動（the Occupy Wall Street movement），反グローバリゼーション（例えば，Klein, 2000; Stiglitz, 2002），反市場原理主義（例えば，Gray, 1998; Stiglitz, 2002, 2009; Soros, 2008），真の幸福指数（例えば，Sen, 1976; Arrow et al., 1995）等の議論に重要な示唆を与えるものであると言える。なお，持続可能な非均質性は，債務免除，富裕税，累進課税，国際援助等に対する理論的基礎を与える可能性を有している。ただ一方で，持続可能な非均質性は，経済的不平等には持続可能な或る特定の水準が存在することを示すものであることも忘れてはならない。

参考文献

原嶋　耐治（2016）「全要素生産性の理論と収斂仮説：根源的要素としての一般労働者のイノベーション」『金沢星稜大学論集』第50巻第1号（通巻128号）55～80頁

原嶋　耐治（2017）「持続可能な非均質性―均質ではない構成員からなる経済における不平等，経済成長及び社会的厚生―」『金沢星稜大学論集』第51巻第1号（通巻130号）31～80頁

原嶋　耐治（2019）「漸近的に規模効果が消失する内生的経済成長モデル」『金沢星稜大学論集』第52巻第2号（通巻133号）　71～86頁

Arrow, Kenneth J.（1951）*Social Choice and Individual Values*, Wiley, New York.

Arrow, Kenneth J., Bert Bolin, Robert Costanza, Partha Dasgupta, Carl Folke, C. S. Holling, Bengt-Owe Jansson, Simon Levin, Karl-Goran Maler, Charles Perrings, and David Pimentel（1995）"Economic Growth, Carrying Capacity, and the Environment," *Science*, Vol. 268, No. 28, pp. 520–521.

Becker, Robert A.（1980）"On the Long-run Steady State in a Simple Dynamic Model of Equilibrium with Heterogeneous Households," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 95, No. 2, pp. 375–382.

Bergson, Abram（1938）"A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics," *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 52, No. 2, pp. 310-334.

Black, Duncan（1958）*The Theory of Committees and Elections*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Gray, John N.（1998）*False Dawn*: *The Delusions of Global Capitalism*, Granta Publications, London.

Hamilton, William Donald（1964a）"The Genetical Evolution of Social Behaviour I," *Journal of Theoretical Biology*, Vol. 7, No. 1, pp. 1–16.

Hamilton, William Donald（1964b）"The Genetical Evolution of Social Behaviour II," *Journal of Theoretical Biology*, Vol. 7, No. 1, pp. 17–52.

Harashima, Taiji（2004）"A New Asymptotically Non-Scale Endogenous Growth Model," *EconWPA Working Papers*, ewp-dev/0412009.

Harashima, Taiji（2009）"A Theory of Total Factor Productivity and the Convergence Hypothesis: Workers' Innovations as an Essential Element," *MPRA*（*The Munich Personal RePEc Archive*）*Paper*, No. 15508.

Harashima, Taiji.（2010）"Sustainable Heterogeneity: Inequality, Growth, and Social Welfare in a Heterogeneous Population," *MPRA*（*The Munich Personal RePEc Archive*）*Paper*, No. 24233.

Harashima, Taiji (2013) "An Asymptotically Non-Scale Endogenous Growth Model," *MPRA* (*The Munich Personal RePEc Archive*) *Paper* No. 44393.

Klein, Naomi (2000) *No Logo*, Flamingo, London.

Samuelson, Paul A. (1947) *Foundations of Economic Analysis*, Harvard University Press (Enlarged ed. 1983) , Cambridge, MA.

Sen, Amartya Kumar (1976) "Real National Income," *Review of Economic Studies*, Vol. 43, No. 1, pp. 19–39.

Soros, George (2008) *The New Paradigm for Financial Markets: The Credit Crisis of 2008 and What It Means*, Public Affairs, New York.

Stiglitz, Joseph (2002) *Globalization and Its Discontents*, W.W. Norton & Company, New York.

Stiglitz, Joseph (2009) "Moving beyond Market Fundamentalism to a More Balanced Economy," *Annals of Public and Cooperative Economics*, Vol. 80, No. 3, pp. 345–360.

Williams, George C. (1966) *Adaptation and Natural Selection*, Princeton University Press, Princeton, NJ.