

局所的無羨望条件と人口安定性に関する覚書

加 藤 晋*

概 要

本稿では、分割可能な財の公平配分について論じる。無羨望条件は、各個人がいかなる他人をも妬まないことを要請する規範的条件である。ここでは、無羨望条件を弱めた局所的無羨望条件を考察する。この条件は、各個人について、近隣にいる個人を妬まないことを要請する規範的条件である。本稿では、局所的無羨望条件について若干の解説を行うとともに、そのもっとも弱い定式化の一つとして「隣人無羨望条件」を提案し、Thomson (1988, J Econ Theory 46: 237-254) の研究に基づきながら、その含意について検討を行う。こうした検討を通じて、局所的無羨望条件の分析においては、人口構造が決定的役割を持つということを明らかにする。

JEL Classification D63, D79

キーワード

公平性, 効率性, 人口安定性, 平等主義的ワルラス配分

1. はじめに

本稿は、序数的かつ個人間比較不可能な効用情報に基づいた衡平性条件を分析する。もっともよく知られた条件は、Foley (1967) および Kolm (1972) によって提案された【無羨望条件 (envy-freeness)】と呼ばれるものである。ある配分において、各個人が他のいかなる個人の状況も羨望していないような場合に、その配分は無羨望条件を満たす。この条件が満たされるかどうかは、各人の無差別曲線の情報のみによって確認することができるため、この条件は序数的かつ個人間比較不可能な効用情報に基づいた条件と言える。Varian (1974) によって明らかにされたように、この条件は競争均衡の概念の親和性を持つ

*東京都文京区本郷7-3-1, 東京大学社会科学研究所, 日本学術振興会海外特別研究員, susumu.cato@gmail.com

ており、特段、交換経済においては機能的な観点からも取り扱いやすい条件と言える。

無羨望条件は、分析的に取り扱いやすく、非常に直観に訴えかける規範的要請であるが、文脈や状況によっては不自然に強い要求を行う。いま、100,000,000人からなる「線形」の社会を考えてみよう。個人 i と個人 $i+1$ は互いに隣り合う個人である。隣の個人を妬まないというのは明らかに自然な要請だが、個人1が物理的距離においてはるか遠く離れた個人100,000,000を妬まないという要請は、前者のそれにくらべて妥当性が弱く感じられる。さらに、時間の中で連綿と続く世代の流れを考えてみよう。現代の若年世代が、老年世代を妬まないような配分を考察するというのもっともらしい。しかし、その一方で、1000年後に生きる世代を妬まないという要請は不必要に強い条件と言えよう。こうした経済環境では、距離的に隣り合う個人や時間的に隣り合う世代のみを配分の衡平性を要請することは自然な拡張の一つである。このような物理的、時間的、社会的な構造に関する近隣のものについてのみ無羨望条件を要求するような規範的要請を【局所的無羨望条件 (local envy-freeness)】と呼ぼう¹⁾。

本稿では、局所的無羨望条件のひとつの定式化である【隣人無羨望条件 (neighbor-envy-freeness)】について簡単な分析を行う。この規範的要請は、線形構造における隣人のみについて、無羨望条件の適用を要請しており、通常は無羨望条件よりもはるかに弱い要請と言える。本稿で明らかにするのは、この要請が人口に関する安定性公理と特定の人口構造化で結びついた場合には非常に強い含意を持つという点である。

すなわち、われわれは人口に関する安定性公理と局所的無羨望条件の相互補完的な役割に注目する²⁾。人口安定性に関する重要な試みはThomson (1988)によって与えられた。彼によって示されたさまざまな結果の中でも、ここでわれわれが焦点を合わせるのは次の定理である。Thomson (1988)によれば、無羨望条件と効率性条件を満たすような配分を与える社会決定ルールが【本質的でない個人の追加に関する安定性 (stability under non-essential addition)】を満たすのであれば、それは平等主義的ワルラス配分を与えるものでなければならない。われわれは、この安定性条件と効率性が満たされている限り、隣人無羨望条件は無羨望条件と同じ含意を持つことを示した。すなわち、隣人無羨望条件と効率性条件を満たすような配分を与える社会決定ルールがこの安定性公理を満たすのであれば、それは平等主義的ワルラス配分を与えるものでなければならない、というのがわれわれの定理である。

1) 局所的無羨望条件のアプローチは、Cato (2010ab)によって提案され、研究がなされた。

2) Fleurbaey and Maniquet (2011)による公平な社会的順序を構成する試みも、人口変化に関する公理を用いており、衡平性条件と人口安定性の関係を論じるものだと言えよう。

平等主義的ワルラス配分は、すべての個人の所得が同じとなるようなワルラス均衡のもとでの配分であって、公平配分の研究分野では特段に注目されてきた。もし配分が平等主義的ワルラス配分であれば、必然的に無羨望条件と効率性条件を満たすこととなるが、逆は必ずしも成立しない。どのような衡平性条件のもとで、衡平かつ効率的な配分の集合と平等主義的ワルラス配分の集合が一致するかという問題がしばしば考えられてきた。典型的な試みは、Varian (1974) と Zhou (1992) によるものだろう。かれらは、社会の構成員からなる提携を考え、その提携を妬まないという、提携に関する無羨望条件を定式化して、平等主義的ワルラス配分の集合を特徴づけている³⁾。これらの規範的要請は、通常は無羨望条件よりも強いものである。われわれの特徴づけにおいては、規範的要請は著しく弱められている。これは特定の安定性条件が規範的要請を強く補完することを示唆している。

本稿は以下のように構成されている。第2節では、基本的な枠組みを導入する。第3節では、隣人无羨望条件を定式化し、分析結果を与える。第4節では、局所的無羨望条件と人口構造の関係を検討したい。第5節では、結語を述べる。

2. 分析的枠組み

いま、実数の集合を \mathbb{R} で表し、有理数の集合を \mathbb{Q} で表す。 ℓ 財の分割財を伴う経済を考える ($\ell \geq 2$)。すなわち、消費集合は \mathbb{R}^{ℓ}_{++} で与えられる。個人の集合は有限であり、 $N = \{r_1, \dots, r_n\}$ で与えられる。ただし、 $r_i \in N$ は $(0, 1)$ 上の有理数である。すなわち、 $N \subset (0, 1) \cap \mathbb{Q}$ が成立する。各個人 $r \in N$ は、消費集合 \mathbb{R}^{ℓ}_{++} 上に選好順序 \succeq_r を持つ。ここで、個人の選好順序は消費集合上で強単調性、凸性、連続性を満たすものと仮定する。個人の選好プロファイルは $\succeq_N = (\succeq_r)_{r \in N}$ と書く。

社会全体に存在する財の総賦存量 (total endowment) を $\Omega \in \mathbb{R}^{\ell}_{++}$ とする。一人あたりの賦存量を $\bar{\omega} \in \mathbb{R}^{\ell}_{++}$ で表す。すなわち、以下が成立する。

$$\bar{\omega} = \frac{\Omega}{\#N}.$$

そこで各経済は、選好プロファイルと平均賦存量のペア $(\succeq_N; \bar{\omega})$ によって表される。 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ における実行可能な配分 (feasible allocation) の集合は次のように定義される。

3) Varian (1974) は提携無羨望条件と呼ばれる条件を提案し、Zhou (1992) は強無羨望条件と呼ばれる条件を提案した。

$$X(\succeq_N; \bar{\omega}) := \{(x_r)_{r \in N} \in \mathbb{R}_+^{|N|\ell} : \sum_{r \in N} x_r \leq |N| \bar{\omega}\}.$$

次に、平等主義的ワルラス配分 (equal-income Walrasian allocation) を定義しよう。何らかの価格ベクトル $p \in \mathbb{R}_+^\ell$ が存在し、すべての個人 $r \in N$ について、 x_r が予算集合 $\{x_r \in \mathbb{R}_+^\ell \mid p \cdot x_r \leq p \cdot \bar{\omega}\}$ の \succeq_r についての最適解となる場合に、実行可能な配分 $(x_r)_{r \in N}$ は平等主義的ワルラス配分と呼ばれる。この平等主義的ワルラス配分は、すべての個人が同様の初期保有量 $\bar{\omega}$ を持っている状況から、交換を行った場合のワルラス均衡における配分に他ならない。定義より、すべての個人は等しい所得を受け取っていることに注意されたい。我々は、いま、強単調性、凸性、連続性を満たす選好を想定しているため、ワルラス均衡の存在は保証されており、平等主義的ワルラス配分の集合は空集合ではない。

今考える問題は各経済において、実行可能配分の集合をどのような配分が望ましいかというものである。それゆえ、各経済に対して、望ましいと考えられる実行可能配分の集合の部分集合を結びつける対応に注目する。すなわち、 $\phi : (\succeq_N; \bar{\omega}) \mapsto Y \subset X(\succeq_N; \bar{\omega})$ という対応を考える。こうした対応を社会選択ルールと呼びたい。さまざまな社会選択ルールの例が考えられうる。たとえば、いずれかの個人がすべての財を受け取るような配分の集合を割り当てる対応は社会選択ルールの一例である⁴⁾。常にすべての個人が平均賦存量 $\bar{\omega}$ を受け取るような配分を割り当てるような対応も別の例となりえる⁵⁾。各経済 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ に対して、平等主義的ワルラス配分を対応付けるような社会選択ルールを平等主義的ワルラス対応 (equal-income Walrasian correspondence) と呼び、 ϕ_w と表そう。

また、二つの社会選択ルール ϕ, ϕ' に対して、次の関係が成り立つときに、 ϕ は ϕ' の部分対応と呼ばれる。

$$\phi(\succeq_N; \bar{\omega}) \subseteq \phi'(\succeq_N; \bar{\omega}) \text{ for all } (\succeq_N; \bar{\omega}).$$

3. 隣人無羨望条件と平等主義的ワルラス配分

本節では、局所的無羨望条件の一例として、隣人無羨望条件を導入し、その分析を行う。配分の効率性は次のように定義される。

定義 1 経済 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ において、 $[\forall r \in N: x'_r \succeq_r x_r]$ および $[\exists r \in N: x'_r \succ_r x_r]$ が成り立

4) 当然、この配分はパレート効率的な配分となる。

5) 一般的には、こうした配分はパレート効率的とはならない。

つような $(x'_r)_{r \in N} \in X(\succeq_N; \bar{\omega})$ が存在しないとき、実行可能は配分は**効率的**と呼ばれる。

経済 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ に対する効率的配分の集合を $\phi_E(\succeq_N; \bar{\omega})$ で表す。このとき、 ϕ_E は効率的配分の集合を関連付ける社会選択ルールとなっていることに注意されたい。誰かがすべての富を受け取るような配分であっても、それは効率的配分となりえるがゆえに、規範的な観点から許しがたい不平等が存在するような配分を効率性によって排除することはできない。それゆえ、われわれがそうした配分を望ましくないものとして社会的選択の対象から除外するとすれば、効率性の要請に加えて、何らかの規範的要請を導入する必要がある。

衡平性の要請を明示的に導入するにあたって、重要な点を二つ挙げておきたい。第一に、衡平性の要件が序数的・比較不可能な効用情報に基づくものであるかを検討しなければならない。すべての個人の効用を同じ水準にするという「厚生平等」という要請を考えてみよう。このような方法は直観に訴えかけるものであるが、どのような場合に異なる個人の比較するかという問題がある。このような要請の背後には個人間比較が想定されているのであって、序数的・比較不可能な効用情報のもとではこうした方法は（特別な基準化を用いない限り）採用できない⁶⁾。第二に、われわれはそれが効率性の要件と整合的であるかを考察する必要がある。たとえば、常に各人が平均総賦与 $\bar{\omega}$ を受け取るというような要請を考えてみよう。この要請は序数的・比較不可能な情報に基づいている。しかし、各人が平均総賦与 $\bar{\omega}$ を受け取るような配分が効率的になるとは限らず、一般的に、効率的な配分を対応させるようなルールがこの要請を満たすことはできない。この意味で、このような規範的要件は効率性と整合的でない。

こういった点を踏まえて、多くの研究者がさまざまな規範的要件を提案した⁷⁾。なかでも、無羨望条件 (envy-freeness) は多くの注目を集めた。この条件は次のように定式化できる。

定義 2 経済 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ において、 $\forall r, r' \in N, x_r \succeq_r x_{r'}$ が成立するとき、実行可能は配分は**無羨望条件**を満たす。

ここで、経済 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ に対応する、無羨望配分の集合を $\phi_F(\succeq_N; \bar{\omega})$ で表す。無羨望

6) 序数的・比較不可能な効用情報のもとで、道理にかなった基準化を行う試みとして、Fleurbaey and Maniquet (2011) を参照されたい。

7) 興味がある読者は、Thomson (2010) を参照されたい。

8) 無羨望かつ効率的な配分は「公平 (fair)」な配分と呼ばれることがある。たとえば、Varian (1974) を参照されたい。

かつ効率的な配分を結びつける対応を ϕ_{FE} で表す⁸⁾。この社会選択ルールは、 ϕ_F と ϕ_E の共通部分に他ならない。

Varian (1974) によって論じられたように、平等主義的ワルラス配分は効率性および無羨望条件を満たす。ワルラス均衡における配分は一般的に効率的であるために、平等主義的ワルラス配分は効率性を満たす。また、平等主義的ワルラス配分においては所得が平等であるために、購入可能な消費バンドルの集合はすべての個人で同質的となるがゆえ、誰かが誰かを妬むことはありえない。そこで、平等主義的ワルラス配分は無羨望条件を満たす。以上のことから次のことが成立する。

$$\phi_W(\succeq_N; \bar{\omega}) \subseteq \phi_{FE}(\succeq_N; \bar{\omega}). \quad (1)$$

つまり、 ϕ_W は ϕ_{FE} の部分対応となる。一般的には、 $\phi_W(\succeq_N; \bar{\omega})$ と $\phi_{FE}(\succeq_N; \bar{\omega})$ は一致しない。すなわち、所得の等しくないようなワルラス配分であっても無羨望条件を満たしうる。局所的無羨望条件を次のように定式化できる。

定義 3 経済 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ において、

$$\forall r \in N, x_r \succeq_r x_{r'} \text{ where } r' = \min N \setminus (0, r]$$

が成立するとき、実行可能な配分は**隣人無羨望条件 (neighbor-envy-freeness)** を満たす。

隣人無羨望条件の定義において、個人 r の参照点となる個人 $r' = \min N \setminus (0, r]$ は N からなる経済で右にいる「隣人」であることに注意されたい。たとえば、 $N = \{1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 1/2\}$ を仮定しよう。このとき、個人 $1/4$ の上述の意味での隣人は $1/3 = \min N \setminus (0, 1/4]$ である。隣人無羨望条件は、自身の消費バンドル $x_{1/4}$ が隣人のバンドル $x_{1/3}$ より少なくとも同等には望ましくなることを要請する。この隣人無羨望条件においては、各人のバンドルはたった一人のメンバーと比較されることに注目されたい。隣人無羨望条件は明らかに無羨望条件より弱い。すなわち、ある配分が無羨望条件を満たすのであれば、その配分は隣人無羨望条件を満たさなければならない。

ここで、 $\phi_L(\succeq_N; \bar{\omega})$ を経済 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ における隣人無羨望条件を満たす配分の集合としよう。隣人無羨望条件は無羨望条件より弱いので以下が成立する。

$$\phi_L(\succeq_N; \bar{\omega}) \supseteq \phi_F(\succeq_N; \bar{\omega}).$$

隣人無羨望的で効率的な配分の集合を ϕ_{LE} で表したい。これは、 ϕ_L と ϕ_E の共通部分である。そこで、 ϕ_{LE} は ϕ_{FE} の部分対応となる。

$$\phi_{LE}(\succeq_N; \bar{\omega}) \supseteq \phi_{FE}(\succeq_N; \bar{\omega}).$$

(1) から、次の事実も分かる。

$$\phi_{LE}(\succeq_N; \bar{\omega}) \supseteq \phi_W(\succeq_N; \bar{\omega}).$$

すなわち、 ϕ_W は ϕ_{LE} の部分対応となる。以下に定式化される公理は人口に関する安定性条件であり、Thomson (1988) によって定式化された。

本質的でない個人の追加に関する安定性 (Stability under Non-essential Addition) : すべての $(\succeq_N; \bar{\omega})$, $N' \supset N$, $(x_r)_{r \in N'} \in \phi_E(\succeq_N, \succeq_{N' \setminus N}; \bar{\omega})$ に対して、以下が成立する。

$$[(x_r)_{r \in N} \in \phi(\succeq_N; \bar{\omega}) \text{ and } [x_r = \bar{\omega} \forall r \in N' \setminus N]] \Rightarrow (x_r)_{r \in N'} \in \phi(\succeq_N, \succeq_{N' \setminus N}; \bar{\omega}).$$

以下では、この条件を簡単に**追加安定性**と呼ぼう。Thomson (1988) はこの条件について次のように描写している⁹⁾。

“[i]f an allocation is ϕ -optimal for some economy with endowment per capita $\bar{\omega}_0$, and new agents are added on such that the allocation obtained by giving each of the original agents what he originally consuming and each of new agents [$\bar{\omega}$] is efficient for the enlarged economy with the same endowment per capita, then it is ϕ -optimal for this economy” (Thomson, 1988, p 241)

平等主義的ワルラス対応はこの安定性条件を満たすことが分かる。

Thomson (1988) は、安定性条件のもとでは、平等主義的ワルラス配分の集合は効率性および無羨望条件を満たすような配分の集合と本質的に一致することを示した。

定理 1 (Thomson, 1988, Theorem 2). もし ϕ_{FE} の部分対応が追加安定性を満たすのであれば、それは ϕ_W の部分対応でなければならない。

この定理によれば、何らかの無羨望条件と効率性を満たす配分を常に与えるような対応が追加安定性を満たすのであれば、選ばれる配分は平等主義的ワルラス配分でなければならない。すなわち、考察している社会選択ルール ϕ について、 $\phi \subseteq \phi_{FE}$ が成立するのであれば、 $\phi \subseteq \phi_W$ が成立することを意味する。これは (1) の逆向きの包含関係を示唆するも

9) [] 内は筆者による。

のである。

この Thomson (1988) による平等主義的ワルラス配分の特徴づけは興味深い。特に注目すべき点は、衡平性の要件としては無羨望条件のみが課されている点であろう¹⁰⁾。これまでの研究において、さまざまな平等主義的ワルラス配分の特徴づけが存在するが、そうした試みの多くは(実質的に)より強い規範的要請を課している。たとえば、Varian (1974) は提携的公平性 (coalitional fairness) を導入して特徴づけ、続く Varian (1976) において機会の公平性 (opportunity fairness) を導入して特徴づけを行っている。また、Thomson (1988) は平均的公平性 (average fairness) に基づく特徴づけを提案しており、Zhou (1992) は強公平性 (strict fairness) によって特徴づけを行っている¹¹⁾。

次のような結果を得ることができる。

定理 2 もし ϕ_{LE} の部分対応が追加安定性を満たすのであれば、それは ϕ_W の部分対応でなければならない。

証明: ϕ が追加安定性を満たしており、 ϕ_{LE} の部分対応となることを想定しよう。任意の経済 $(\succeq_N; \bar{\omega})$ について考えよう。いま、 $(x_r)_{r \in N} \in \phi(\succeq_N; \bar{\omega})$ かつ $(x_r)_{r \in N} \notin \phi_W(\succeq_N; \bar{\omega})$ と仮定する。厚生経済学の第二定理によって、効率的な配分 $(x_r)_{r \in N}$ に対してそれを支持するなんらかの価格ベクトル $p \in \mathbb{R}_+^{\ell}$ が存在しなければならない。 $(x_r)_{r \in N} \notin \phi_W(\succeq_N; \bar{\omega})$ であるために、なんらかの個人 $\bar{r} \in N$ が存在し、 $p \cdot x_{\bar{r}} > p \cdot \bar{\omega}$ が成立しなければならない。

$r' \in \mathbb{Q}$ を次のように定義しよう。

$$r' \in (\max N \setminus [\bar{r}, 1), \bar{r}) \cap \mathbb{Q} \text{ if } \bar{r} \neq \min N;$$

$$r' \in (0, \bar{r}) \cap \mathbb{Q} \text{ if } \bar{r} = \min N.$$

いま、予算集合と平行な無差別曲線を持つような個人 r' をこの経済に追加しよう。この個人の追加後に平均賦存量は変化しないものとしよう。すなわち、われわれは経済 $(\succeq_N, \succeq_{r'}; \bar{\omega})$ を考察する。 $((x_r)_{r \in N}, x_{r'}) \in \phi_E(\succeq_N, \succeq_{r'}; \bar{\omega})$ が成立する点に注目されたい。ただし、 $x_{r'} = \bar{\omega}$ とする。追加安定性によって、 $((x_r)_{r \in N}, x_{r'}) \in \phi(\succeq_N, \succeq_{r'}; \bar{\omega})$ が

10) Varian (1976) は、衡平性の要件としては無羨望条件のみを課すことによって、平等主義的ワルラス配分の集合の特徴づけを行った。しかし、彼は選好の連続性を課すことによって実質的に無羨望条件の要件を強めている。彼の分析を拡張した研究として Kleinberg (1980) と Champsaur and Laroque (1981) も参照されたい。

11) Thomson (1988) と Zhou (1992) の結果は技術的には同様のものとみなすことができる。Thomson and Zhou (1993) も参照されたい。

成立する。個人 r' が予算集合と平行的な選考を持つがゆえに、 $x_{r'} >_{r'} x_r$ が成立する。その構成方法からいって、 $\bar{r} = \min N \setminus (0, r']$ が成り立つ。これは、隣人無羨望条件に矛盾する。

この定理によれば、人口に関する安定性の要件と効率性のもとでは、隣人無羨望条件は通常の無羨望条件と同値となる。すなわち、局所的規範的要請が大域的規範的要請へと拡張されることが分かる。また、隣人無羨望条件は無羨望条件より弱い条件であるため、Thomson (1988) の定理 (定理 1) は定理 2 の系として得られることに注意されたい。

この分析の技術的詳細は Thomson (1988) の定理とおおきく変わるものではない。特に参照とする個人の選好を線形で構成している点が Thomson (1988) の証明の鍵であるが、この点を踏襲している。われわれの定理の証明において重要な点は、線形の選好を持つ個人 r' を隣人にすることができるということである。われわれが目している個人の集合は有理数の集合と $(0, 1)$ の共通部分である。重要な点はこの集合の稠密性である。Thomson (1988) の議論においてはこうした稠密性は特別な意味を持たないが、われわれの証明においてはこの点は大きな問題となる。というのも、個人の集合が稠密であることによって、都合の良い選好を持つ個人が都合よく隣人となっているような経済を構成することが可能となるためである。こうした人口構造があつて初めて、われわれの定理が成り立つ。もしわれわれが人口構造として自然数の集合のような稠密でないものを選択するのであれば定理は成立しない。

定理 1 および定理 2 は、特定の性質を満たす社会選択ルールが平等主義的ワルラス対応に含有されることを述べているに過ぎない。すなわち、これらは部分的な特徴づけということができよう。Thomson (1988) は厳密な意味での特徴づけが以下の安定性条件を課すことで得られることを示した。

本質的でない個人の排除に関する安定性 (Stability under Non-essential Deletion) : すべての $(\succeq_N; \bar{w})$ 、 $N' \subset N$ 、 $(x_r)_{r \in N} \in \phi(\succeq_N; \bar{w})$ について、以下が成立する。

$$x_r = \bar{w} \text{ for all } r \in N \setminus N' \Rightarrow (x_r)_{r \in N'} \in \phi(\succeq_N; \bar{w}).$$

この条件を排除安定性と呼ぼう。

補題 1 (Thomson, 1988, Theorem 5). ϕ_w の部分対応が排除安定性を満たすのであれば、それは ϕ_w と一致しなければならない。

定理 2 と補題 1 によって次の結論が含意される。

定理 3 ϕ_{LE} の部分対応が追加安定性と排除安定性を満たすのであれば、それは ϕ_W 一致しなければならない。

4. 局所的無羨望条件の可能性と人口構造

本節では、その他の局所的無羨望条件の試みを解説し、それらの概念との関連について検討することで、局所的無羨望条件と人口構造の連関について述べたい。

Cato (2010ab) では、本稿と同様に生産のない純粋交換経済が想定されている。Cato (2010a) では連続体の経済 $(0, 1)$ が想定されている¹²⁾。そして、各人がその ε 近傍にいる個人の集合を参照集合として持っている。ただし、 ε は正の実数である。個人 $i \in (0, 1)$ の参照集合 $R(i)$ は次のように定義される。

$$R(i) = (0, 1) \cap (i - \varepsilon, i + \varepsilon).$$

このとき、もし各個人 i が自身の消費バンドルを参照集合 $R(i)$ の中の他の個人の消費バンドルに比べて少なくとも同等に望ましい、と考えるのであれば、 ε 局所的無羨望条件が成立するという。 ε が十分に大きければ通常の無羨望条件に一致するため、この条件は無羨望条件の一般化と言える。Cato (2010a) は次の事実を示した。効率性および ε 局所的無羨望条件を満たす配分の集合は、この経済の平等主義的ワルラス配分の集合と一致する。この結論は、 ε がどのように小さな値であっても成立する。

一方で、Zhou (1992) を拡張し、Cato (2010b) は複製経済を考察している¹³⁾。個人のタイプの集合を $\{1, \dots, T\}$ と表す。タイプ t にとっては、タイプ $t-1$ とタイプ $t+1$ が近いタイプとなる。この近いタイプからだけでなる提携 C を考えることができる。こうした提携の集合が参照集合 R となる。提携 $C \in R$ の平均的消費バンドル $x = \sum_{i \in C} x_i / \#C$ を妬まないという規範的要請は強局所的無羨望条件と呼ぶ。Cato (2010b) は次の事実を示した。効率性および強局所的無羨望条件を満たす配分の集合は、複製するにしたがって平等主義的ワルラス配分の集合に収束する。

こうした局所的無羨望条件の試みにおいて重要な点は社会的な人口構造である。すなわ

12) Cato (2010a) の分析は Varian (1976) の分析を拡張するものである。Varian (1976) は連続体経済で密接に結び付く選好を考察した。すなわち、近い個人は近い選好を持っていることが想定されている。ここでも、同様の想定がなされている。

13) Cato (2012) は生産経済への拡張を行っている。

ち、局所的無羨望条件を定義するためには、近隣とは何かということが定義されなければならない。近隣概念は社会的な人口構造が与えられて初めて、理解可能である。連続体経済のような一定の構造を持つ社会のもとでこそ、距離が定義でき、近傍を意味のある形で構成できる。また、強局所的無羨望条件の場合、定義に先立ってタイプの集合に近隣の解釈を与えていることに注目されたい。前節の分析では、実数上の距離的な近さによって近隣が定義された。

定義だけでなく、無羨望条件の機能が人口構造に依存していることも強調しておきたい。本稿で示した定理は、稠密な人口構造があって初めて成り立つ。概念の定義自体には稠密性は必要とされないが、人口安定性と結びついた時の機能は人口構造に大きく依存する。強局所的無羨望条件の場合も、複製という手続きにおいて強力な制約を配分の集合に与えるということもこの点を補強する事実である。結論としていえるのは、局所的無羨望条件は、形式的定義と実質的機能の二つの点において、大きく人口構造に依るものである、ということだろう。

5. 結語的覚書

本稿においては、人口構造が変化する場合の構成は分配の問題を考察した。包括的な試みは、Thomsom (1988) によって与えられた。Thomsom (1988) はさまざまな人口に関する安定性の条件を定式化し、それを社会選択ルールに課すことによって、衡平かつ効率的な配分の特徴を明らかにした。特に、安定性、無羨望条件、効率性によって平等主義的ワルラス配分を特徴づける彼の定理は、衡平性の研究における安定性の大きな役割を示している。本稿では、無羨望条件は局所的無羨望条件に弱められることが示された。この事実は、Thomsom (1988, Theorem 2) の枠組みにおいては、無羨望条件の大域的特徴は大きな意味を持っておらず、局所的な規範的性質のみで特徴づけが行われていることを含意する。

前節にて強調したように、局所的な規範的要請はその定式化と機能の両方において大きく人口構造に依存している。じっさい、われわれの結論にとっては可能な個人の集合の稠密性というデリケートな性質が重要であった。第1節では隣人無羨望条件の世代間公平性の問題への応用を示唆していた。すなわち、各世代に対して、次世代と前世代のそれぞれについて無羨望条件を適用するというのは理に適った要請のように思われる。世代間モデルでは、人口構造として、自然数の集合を世代の集合として定式化することが一般的である。このとき、世代の集合は稠密性でないために、本稿で行ったような方法をとることは

できない。しかし、このとき、 \mathbb{N} という人口の構造に加えて時間構造が存在する。こうした時間構造を利用して、公平配分の分析を行うということが潜在的には可能であろう。こうしたさらなる探究は、将来の課題として残されている。

謝 辞

本研究は、JSPS 科研費 26870477 の助成を受けたものです。そして、JSPS 海外特別研究員（課題：福祉と公正）としての研究成果の一つです。また、コメントをいただいた岩井克人氏および坂井豊貴氏に感謝します。

参考文献

- Cato, S., 2010a. Local envy-freeness and equal-income Walrasian allocations. *Economics Letters* 107 (2), 239-241.
- Cato, S., 2010b. Local strict envy-freeness in large economies. *Mathematical Social Sciences* 59 (3), 319-322.
- Cato, S., 2012. Fair allocations in large economies with unequal production skills. *International Journal of Economic Theory* 8 (4), 321-336.
- Champsaur, P., Laroque, G., 1981. Fair allocations in large economies. *Journal of Economic Theory* 25 (2), 269-282.
- Fleurbaey, M., and Maniquet, F. (2011). *A theory of fairness and social welfare*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Foley, D., 1967. Resource allocation and the public sector. *Yale Economic Essays* 7 (1), 45-98.
- Kleinberg, N.L., 1980. Fair allocations and equal incomes. *Journal of Economic Theory* 23 (2), 189-200.
- Kolm, S.-Ch., 1972. *Justice et Équité*. Paris: Editions du Centre National de la Recherche Scientifique.
- Varian, H.R., 1974. Equity, envy, and efficiency. *Journal of Economic Theory* 9 (1), 63-91.
- Varian, H.R., 1976. Two problems in the theory of fairness. *Journal of Public Economics* 5 (3-4), 249-260.
- Thomson, W., 1988. A study of choice correspondences in economies with a variable number of agents. *Journal of Economic Theory* 46 (2), 237-254.
- Thomson, W., 2010. Fair allocation rules. In: K.J. Arrow, A.K. Sen, K. Suzumura, ed., *Handbook of Social Choice & Welfare*, Volume 2, Amsterdam: North Holland.
- Thomson, W., Zhou, L., 1993. Consistent solutions in atomless economies. *Econometrica* 61 (3), 575-587.
- Zhou, L., 1992. Strictly fair allocations and large exchange economies. *Journal of Economic Theory*, 57 (1), 159-175.