早稲田大学 産業経営研究所『産業経営』
第43号　2008年11月　pp. 77-95

資源配分問題における「公平性」について

阿 武 秀 和

要　旨

資源配分にかかわる問題には大きく分けて，①配分の存在や規範的評価などに関する問題，および②資源配分メカニズムの設計問題，の二つがある。前者は主として一般均衡理論の文脈において，また後者は社会的選択理論やゲーム理論などの文脈において，たくさんの研究がなされてきた。本稿では，これらの中で「公平性（fairness）」をめぐって行われてきた議論をふまえて，選好における多様性をモデルに追加したときに公平性の要請がモデルの帰結にどのような影響を与えるのか，ということについて考察を行う。

キーワード：資源配分問題，公平性，パレート最適性，無羨望性，多様性，単峰的選好

On the fairness in resource allocation problems

Hidekazu ANNO

Abstract

The problem of resource allocation can be divided into the following two types. (1) Is there an allocation which satisfies some normative requirements? and (2) How should we design an allocation mechanism? The former has been mainly examined in studies of general equilibrium theory, and the latter has been investigated in social choice theory and game theory.

In this paper, we introduce some existing approaches to these problems and focus especially on "fairness". Moreover, we propose a model with diversity in individual preferences and compare the consequences on fair allocation of the implementation of the diversity model as opposed to the classical model.

Key words: resource allocation problem, fairness, Pareto optimality, envy-freeness, diversity, single-peaked preference

早稲田大学大学院経済学研究科博士後期課程

資源配分にかかわる問題には大きく分けて，①配分の存在や規範的評価などに関する問題，および②資源配分メカニズムの設計問題，の二つがある。前者は主として一般均衡理論の文脈において，また後者は社会的選択理論やゲーム理論などの文脈において，たくさんの研究がなされてきた。本稿では，これらの中で「公平性（fairness）」をめぐって行われてきた議論をふまえて，選好における多様性をモデルに追加したときに公平性の要請がモデルの帰結にどのような影響を与えるのか，ということについての考察を行う。

1．はじめに

資源配分問題に限らず，われわれの社会では複数の人々が関わりを持つような活動において何らかの「公平性」が保たれることが重視される。たとえば，球技や格闘技のような対戦型のスポーツにおいては，対戦者双方が事前に等しく定められたルールに則って勝敗を競うことが「公平」であると理解されることが多いだろう。また，社会的な選択の代表的な例である選挙における「公平性」は，社会を構成するすべての人々が原則的には等しい権利（立候補をする権利や投票をする権利）をもつということによって理解されることが多いだろう。この二つの例における公平観を端的に述べるならば，社会的な活動（ここではスポーツや選挙）を遂行する過程において，特定の参加者だけに有利な地位を与えることは許されない，すなわち参加者に対する非対称的な扱いは許されない，ということである。前述のスポーツの例を用いて，このことをもう少し詳しく検討してみよう。まず，スポーツという営みに付随して生じる公平性の問題を適切に把握するために，選手がスポーツにかかわる流れを時系列的に三つの時点に分割してみよう。

① 試合前

② 試合の遂行中

③ 試合後

これらの時点を支配する公平観は同じではない。たとえば，明らかに上で言及した公平観が問題にしているのは，上記の②の時点においてスポーツ選手が対称的に扱われているかどうか，ということである。スポーツの例をここであえてひいたのは，一般均衡モデルなどの経済モデルに表現された経済社会の姿には，スポーツと多くの点で類似性が認められるからである。とりわけ，(i)スポーツ選手に与えられた才能は個々人ごとに異なっているが，経済社会においても初期保有や選好などは個々人ごとに異なっている。また，(ii)スポーツでは試合の結果勝者となるものもあれば敗者となる者もあるが，経済社会においても経済活動の結果として与えられる配分は人により異なっている，といった点に形式上の類似性が認められるのである[(1)]。上でスポーツに関してやったのと同様に，経済モデルにおいても経済主体が経済活動にかかわる流れを三つの時点に分解してみると，

① 市場への参加前

② 市場での取引の遂行中

③　市場への参加後

ということになる。経済活動のそれぞれの時点における公平性を，象徴的な表現を使って表すとすれば，①における公平性は「機会の均等」，②における公平性は「フェア・プレイ」，③における公平性は「結果の平等」ということが出来るだろう。現実的な例としては「機会の均等」を図ることを目的とした制度として相続税や雇用機会均等法などがある。又，近年，コンプライアンス違反や粉飾決算などが社会的な問題となるのは「フェア・プレイ」を人々が重視するからであろう。さらに，現在の日本におけるいわゆる「格差社会論」を支えている基本的な認識は，社会における「結果の平等」の達成に対する疑念であろう。

ところで，経済学の理論的展開において，「公平性」に関する問題意識は古典派経済学以来，現在に至るまで連綿として続いている重要な論点である。例えば，アダム・スミスは『道徳感情論』の中で次のように述べている。

「富と名誉と出世を目指す競争において，かれはかれのすべての競争者を追いぬくために，できるかぎり力走していいし，あらゆる神経，あらゆる筋肉を緊張させていい。しかし，かれがもし，かれらのうちのだれかをおしのけるか，投げ倒すかするならば，観察者たちの寛容は，完全に終了する。それは，フェア・プレイの侵犯であって，かれらが許しえないことなのである。」(Smith (1759). Part II, Section II, Chapter II.)

引用文の中に見られる「かれがもし，かれらのうちのだれかをおしのけるか，投げ倒すかする」という記述は，競争という過程におけるアンフェアな振る舞いを比喩的に述べたものであり，この文章が問題としているのは，先ほどの三つの時点のうち，②における「公平性」である，と読むのが自然であるように思われる。そしてこの表現が，スポーツにおいてわれわれが直感的に理解しているフェア・プレイの精神と整合することも明らかだろう。

さて，現代の経済理論において，公平性はどの様に定式化されて来たのだろうか。そもそも，スポーツにおけるフェア・プレイの精神や，上記のスミスの文章にあるようなフェア・プレイを重視する公平観と同様な公平性の概念が，現代の経済モデルの中で明示的かつ適切に表現されているのだろうか？　まず，社会選択理論の流れを汲む文献には，「手続きにおける公平性」に関する議論を行っているものがいくつかある。これは，われわれの三つの時点における公平観の文脈に即して考えれば，②の時点における公平性，とりわけフェア・プレイの精神につながるものと言えよう。たとえば，本稿第2. 2節で紹介する資源配分メカニズムの設計問題においては，しばしば「匿名性」の条件（公理）がメカニズムに課される。この条件は，資源配分メカニズムの構築にあたって，参加するプレイヤーたちが対称的な取り扱いを受けることを要請するものであるから，まさに経済活動の遂行中におけるプレイヤーの公平な取り扱いの要請という意味で，②の時点における公平性を意味していると解することもできるだろう。

一方，一般均衡理論などの諸モデルにおいては，公平性の概念は基本的には，③の時点における公平性，すなわち「結果の平等（公平）」として表現されることが多い。たとえば，本稿第2.1節で紹介する「無羨望性」の概念は，経済活動の結果として生じる資源配分において経済主体間の羨望が生じないことを要請する条件であるから，結果の平等の一つの表現と理解することができるであろう。

それでは，一般均衡理論等の経済モデルにおいて，①の時点での公平性，すなわち「機会の均等」はどのように表現されているのであろうか。たとえば，競争市場における企業の参入・退出の自由は，まさに市場という場に企業が等しく参加者となれることを意味しているという点では，ある意味での機会の均等条件と言えるかもしれない。しかし，残念ながら，一般均衡モデル等で参入・退出の自由は「仮定」として置かれることはあっても，この自由に内在する価値はいかなるものであるかとか，この自由が市場で確立するための条件はいかなるものであるか，といったことが議論されることはまったくと言っていいほどないように思える。

あるいは，参入・退出の自由と対極にある独占の弊害を論じるにあたっては，独占の存在が資源配分の効率性の達成をゆがめるが故に社会的望ましさに欠ける，というある意味迂回した論法が用いられる。ここでも，参入・退出の自由それ自体が持つ内在的価値を評価するという視点の欠如がみられる。

もちろん，たとえば独占禁止政策等の背景には，当然参入・退出の自由を重んじる価値観があるのだから，そのような価値観の正当性を論じるにあたっては，効率性の実現の視点だけでなく，この自由の内在的価値を明示的なモデルを用いて議論することが本来望ましいと言える。

このように機会の均等の問題は，今後経済学で真剣に論じられるべき課題ではあるが，ここではこの点について指摘するにとどめておきたい。

本稿では，今後，上述した資源配分の無羨望性の問題を中心にして，公平な資源配分を実現させる制度設計問題や選好の多様化に伴う公平な資源配分の変貌の問題等について議論を進めていきたい。

2．「公平性」の定義

2.1　資源配分の公平性

ここでは，資源配分問題を扱う多くの研究が採用して来た無羨望性に基づく「公平性」を定式化する。これから考えるモデルにおいては，m 種類の財が存在するものとし，$\Re_+^m$ で財空間を表す。ただし，$\Re_+^m$ で m 次元の非負ベクトルの集合を表すことにする。N で消費者の集合を表す。以下では，特に注意をしたとき以外は $N=\{1, \cdots, n\}$ とし，$2 \leq n < +\infty$ とする。個人 $i \in N$ の $\Re_+^m$ 上の選好を R_i で表す。ただし，選好とは完全性(2)，推移性(3)および連続性(4)を満たす二項関係である。R_i の非対称部分と対称部分をそれぞれ P_i，I_i であらわす。すなわち，P_i は厳密な選好関係を表し，I_i は無差別関係を表すものと解することができる。各個人の選好を並べたものを選好

プロファイル，または単にプロファイルと呼ぶ。Γ であらゆる選好プロファイルの集合を表す。$x_i \in \Re_+^m$ で，個人 i の消費ベクトルを表し，各個人の消費ベクトルの組を配分（allocation）と呼ぶことにする。また，実行可能な配分（feasible allocation）の集合を $X \subseteq \Re_+^{mn}$ で表すことにする。なお，全ての財が過不足なく消費者に配分されているときに $x=(x_1, \cdots, x_n)$ は実行可能であるということにする。

定義　配分 $x=(x_1, \cdots, x_n) \in X$ がプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ に対してパレート最適（Pareto optimal）であるとは，次の１，２を満たすような $y=(y_1, \cdots, y_n) \in X$ が存在しないことをいう。

１．任意の $i \in N$ に対して $y_i R_i x_i$ である。

２．ある $i \in N$ に対して $y_i P_i x_i$ である。

次の概念は，Foley（1967）による。

定義　配分 $x=(x_1, \cdots, x_n) \in X$ がプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ に対して無羨望性（envy-freeness）を満たすとは，任意の $i, j \in N$ に対して，$x_i R_i x_j$ が成り立つことをいう。

すなわち，無羨望配分においては，どの個人も自分が得ている財ベクトルが他の個人が得ている財ベクトルよりも悪くないと自分の選好において評価しているということである。以上の準備の下，資源配分問題を扱う多くの文献が採用して来た公平性の概念を定義することが出来る。

定義　配分 $x=(x_1, \cdots, x_n)$ がプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ に対して公平性（fairness）を満たすとは，パレート最適性および無羨望性をみたすことをいう。

定義からも明らかなようにここで言う公平性は，各個人が結果的に享受する配分の性質を述べたものであるから，第１節で考えた市場取引の三つの時点で言えば，③に関する公平性の定式化になっていると考えるのが自然である。これをスミスが描いたような競争過程における「フェア・プレイ」を直接的に体現した概念と考えることは困難であると言わざるをえない。「フェア・プレイ」の実現などに関する問題は，この文脈ではいわば「モデルの外」の問題と言わざるをえないだろう。

2.2　資源配分メカニズムの公平性

プロファイルの集合 Γ から，実行可能な配分の集合 X への関数を資源配分メカニズム（資源配分のルール）と呼ぶ。これは各消費者が表明する選好に対して，どのように財が彼らに配分されるかをあらかじめ定めたルールである。このルールの構築にあたって，制度設計者は可能な限

り公平な仕組みを作っていかねばならないのは明らかであろう。そこで，本節では資源配分メカニズムに関する公平性を定義しよう。ここでは，代表的な次の２つを紹介する。

定義　資源配分メカニズムfが無羨望性をみたすとは，任意のプロファイル$R=(R_1, \cdots, R_n)$に対して$f(R) \in X$が無羨望性をみたすことをいう。

定義　資源配分メカニズムfが匿名性（anonymity）をみたすとは，任意のプロファイル$R=(R_1, \cdots, R_n)$と任意のN上の置換πに対して$f(R^{\pi})=(f^{\pi(1)}(R), \cdots, f^{\pi(n)}(R))$が成り立つことを言う。ただし，$R^{\pi}=(R^{\pi(1)}, \cdots, R^{\pi(n)})$とする。

ここで定義した公平性の概念は，必ずしも結果の公平性ばかりを問題にしているわけではないことに注意すべきである。資源配分メカニズムの設計問題とは，資源配分が実際に行われるより前（事前）に，社会のプランナーが資源配分のための「ルール」を定める問題に他ならないのだが，ここで言っている公平性——とりわけ匿名性の意味での公平性——は，全ての消費者が対称的な取り扱いを受けるような制度設計を要請しているのだから，それは②の時点における公平性の要請であると読むこともできるだろう。したがって，社会選択理論における手続き上の公平性を扱っているモデルは，手続きを扱っているという意味で2.1節における公平性よりも射程の広い概念であると考えることが可能である。ただし，一つの注意点として，ここで扱われているモデルもやはり，手続きの具体的な様子を記述してはいないということである。

次の節からはここで述べたような公平性概念のもとで得られたさまざまな結果の紹介と検討を行う。

3．公平性をめぐる諸研究

3.1　公平配分の存在問題

一般均衡モデルにおいて，一定の条件のもとで競争均衡がパレート最適であるという事実は，厚生経済学の第一基本定理として広く知られている[(5)]。その配分の公平性，すなわちそれが無羨望性もみたすのかということについてはどうであろうか。Varian（1974），Svensson（1983）は，純粋交換経済において，パレート最適な配分の中に，無羨望性をみたすような配分，すなわち公平配分が存在することを証明した。特に，前者は各個人の選好が強単調性（strict monotonicity）[(6)]を満たすときに，全ての個人が同じ初期保有を持つような経済の競争均衡が公平であることを示した（Varian（1974）が実際に示した定理はこれよりも若干強いがここでは詳述はしない）。純粋交換経済において，常に公平配分が存在するというこれらの肯定的な帰結とは対照的に，Pazner and Schmeidler（1974）は生産を含む経済モデルにおいて，公平配分が存在しない例を提示した。また，Varian（1976）は，連続体濃度の個人が存在するようなモデル，すなわち

われわれの記号法でいえばNが連続体の濃度を持つというモデルにおいて，公平配分は初期配分（を価格で評価した際の金額）が等しい場合の競争均衡のみであることを示した。これらの事実は，公平配分の存在が非常に限定的であるという一つの否定的な事実を提起していると言える。このような否定的な帰結に対するひとつの反応としては，「完全に」公平な配分を探すことをあきらめ，弱意の公平配分を定式化し，その存在が広範であることに期待するということが考えられるだろう。Tadenuma（2002）は，純粋交換経済において，パレート最適性と無羨望性との間に優先順位をつける，ということを行った。具体的には，パレート最適な配分の中で羨望をする消費者数ができるだけ少ない配分，および無羨望な配分の中でもはやパレート改善の余地がない配分という概念を定式化し，そのような配分の存在問題について考察を行った。

3.2　公平な配分メカニズムの設計問題

本節では，社会的選択理論の文脈で定式化された資源配分メカニズムの設計問題に関する研究の紹介を行う。そもそも，資源配分メカニズムとは，各選好プロファイルに対して1つの利用可能な配分を対応させる関数のことであった。たとえば，政府が各個人の選好に依存して食糧などの配給を行おうとしているとすると，その際に各社会状態（選好プロファイル）に対してどのような配分を行うのかを考えておく必要がある。このような制度の設計を考えるのが資源配分メカニズムの設計問題である。本稿においては，資源配分メカニズムに対して焦点を当てた議論を行っているが，一般に，社会的選択理論において，選好プロファイルの集合から選択対象の集合への関数を集団的選択ルールと呼ぶ。

集団的選択ルールを，共感（sympathy）を含む形式に拡張した考察は，Suppes（1966），Sen（1970）などにみられる。Suzumura（1981）は，共感を含む集団的選択ルール（文献によってはこれを一般化された集団的選択ルール（GCCR）とよんでいる）に関して定義された，Foley型の無羨望性を満たすようなルールの存在問題について考察を行った。そこでの帰結は，GCCRの定義域の非限定性(7)，GCCRの合理性(8)などの条件のもとで，Foley型の無羨望性を満たすようなルールは存在しないという否定的なものである。Suzumura（1981）の帰結において最も重要な点の1つは，GCCRの定義域が非常に広範であることである。次節においてわれわれは，選好の多様性について議論を行うが，Arrow（1963）による著名な不可能性定理における帰結と共に，あまりにも無制限な多様性は社会的選択が不可能な状況を引き起こしやすいということについて，われわれは注意をしておく必要があるだろう。

Sen（1970）やSuzumura（1981）にみられるような抽象性の高い議論とは別に，資源配分メカニズムに特化した分析を行っている社会的選択理論の文献も数多く存在する。たとえば，Sprumont（1991）によって先鞭がつけられた，ユニフォーム・ルールと呼ばれる資源配分メカニズムに関する一連の研究がそれである。なお，ここで，ユニフォーム・ルールとは，たとえば価格が硬直しているような環境下などで，原則的には全消費者に同一量の消費水準を提供する

が，①超過供給下では十分に大きな需要をもつ消費者には例外的に彼が欲する水準の消費量を与え，逆に，②超過需要下では十分に小さな需要をもつ消費者には例外的に彼が欲する水準の消費量を与える，というようなメカニズムである。より具体的には，Sprumont（1991）は n 人１財および個人の選好が単峰性（Single-peakedness）をみたすという設定のもとで，匿名性，パレート最適性および戦略的操作不可能性（strategy-proofness）[(9)]を満たす唯一つの資源配分メカニズムがユニフォーム・ルールであることを示した。また，上記の定理における資源配分メカニズムに対する仮定の中で，匿名性を無羨望性に置き換えた場合にも同様の結論が得られることを示した。Sprumont（1991）とその流れを汲む一連の研究については，次節で取り上げる多様性とのかかわりが深いので，その紹介と検討は節を改めて行うことにする。

4．選好の多様性と公平配分

4.1　選好の多様性

純粋交換経済などでの資源配分問題を扱った伝統的文献では，人々の財空間における選好が強単調（strictly monotonic）であると仮定しているものが多い。容易に理解されるように，このような選好を仮定することの背後には，人間とは消費に対して貪欲（多ければ多いほど良い）な存在であるという考え方がある。それに対して，前節の最後の部分でふれたように，近年，単調性に代わって，単峰性を仮定して資源配分問題を研究する文献が増えてきている。

単峰的選好とは，その名前から推察されるように，おおざっぱに言うと，財空間において選好を表す効用関数のグラフが，富士山のようにただ一つだけのピークを持つ山の形をしているような選好である。このような選好において，最も高い効用水準を与える点は，山の形になぞらえて，その選好のピークと呼ばれる。一般均衡の文脈においては，多くの文献で選好の非飽和性が仮定され，単峰的選好は考察の対象から排除されてしまう（単峰的選好のピークが飽和点になっている）。例えば，均衡の存在証明においては，実行可能な配分の集合が有界であることを示した後にこの集合を含むような十分に大きなコンパクト凸集合上に限定して議論を進め，角谷もしくはブラウアーの不動点定理を適用する，という手順を踏むことからもわかるように，一般均衡分析において我々の関心はあくまでも実行可能な配分に限定されているのである。そうだからこそ，消費集合が十分に大きなコンパクト凸集合であると仮定しても一般性は失われないのである。強単調な選好は，いくつかのテクニカルな仮定のもとでこのような消費可能性集合上で飽和点をもつような選好とみなすことができるので，その厳密な定義はともかくとしても，一般論としていえば，強単調的な選好といえども，単峰的な選好のスペシャル・ケースと考えることが可能である[(10)]。

これに加えて，単峰的選好を扱うことにはいくつかのメリットがある。たとえば，固定価格制下の経済について考えてみよう。単純化のために消費財および貨幣（money）の二種類の財がある場合を考えることにする。第一財を消費財，第二財を貨幣とし，それぞれの価格を p_1，p_2 とお

く。第二財は貨幣なので価格は1，すなわち$p_2=1$とする。個人の選好は強凸性，強単調性を満たすとしたときに，所得（貨幣）Mを持つ個人の予算線は$(0, M)$を通る傾き$-p_1$の直線であらわすことができる。この個人の効用最大化問題を解くと，よく知られているように無差別曲線と予算線が接する点で効用の最大化が達成されるわけだが，固定価格制のもとでは，この効用最大点は実現しない。消費者はこの予算線上の各点における効用水準を比較する必要があるが，この効用水準はまさに上で定義した単峰性の性質を満たすことが容易に理解できる。したがって，単峰的選好を用いることによって我々は，固定価格制下の経済を分析することができる。

単峰的選好のさらなる解釈として，私が本稿において強調したいのは，この選好によって「多様性」が存在する社会を表現できるということである。現代社会のように，人々の多種多様な嗜好と，それに合わせて供給される様々な商品があふれる市場において，各個人が等しく同じものを欲しているとする考え方はいささか偏狭なものと言わざるを得ないのではないだろうか。かつての日本社会には，大多数の人々が一致して価値がある・大切だ，と認めるような対象があった。たとえばそれは，物質的なものでいえば三種の神器と呼ばれる耐久消費財であり，歌手業における紅白歌合戦への出場やレコード大賞の獲得などは業界において成功をおさめるための必須の条件だと考えられていたこと，などである。これらのことに共通するのは，衆目が一致して認める価値観が社会の中に存在した，ということに他ならない。それでは，現代社会においてもかつての日本と同様に，このような現象は認められるであろうか？　本稿の目的は，現代社会において上記のような画一的な価値観が人々の間に存在するかどうかを検証することではないので，これについてこれ以上の深入りはしないが，特定の消費財を所有するということが必ずしも豊かな生活を象徴しているといった社会現象が観察されないことや，かつてのように老若男女が口ずさめるような大ヒット曲がほとんど存在せず，紅白歌合戦は様々なジャンルの歌手が寄せ集められ調和を欠いた歌番組と化していることなどから，現代社会の中には「多様」な価値観が混在していると考えることは極めて自然なことであろう。

このような現象を個人のレベルで考察してみるために，次のような例について考えてみよう。母と娘の二人が，インディーズ系レーベルから発売されている極めてマニアックなCDを消費するという状況について考えてみよう。母にとってこのCDに収録されている音声は雑音に過ぎず，これを消費することは不効用をもたらすものとする。一方，娘にとってこのCDに収録されている音声は心地の良い音楽であり，このCDを消費することによって効用が増加するものとする。このとき，このCDは母にとってはbadであるが，娘にとってはgoodであるから，このように多様な嗜好が存在する場合には，従来の単調な選好だけを扱うような分析的な枠組みではこの状況をうまく描写することはできない。一方で，単峰的選好はピークを境にして，消費量が増加すれば（減少すれば）効用が下がるという形式の選好として定義されるので，上記のCDの例でいえば，母は消費水準がゼロとなる点がピークとなるような選好を持ち，娘は消費水準が上がれば上がるほど効用が増加するような選好を持っているものと考えることにすれば，上記の例におけ

る二個人の多様な嗜好を描写することが可能である。したがって，単峰的な選好のクラスは，多様な嗜好が存在するような社会における配分問題を考察するにあたって，極めて適切な選好のクラスであると考えることができる。後の節で厳密なモデル分析をするための準備として，ここで多くの文献で用いられている標準的な単峰的選好の定義を与えておこう。

定義　R_i が単峰的であるとは，ある点 $p_i^* = (p_{i1}^*, \cdots, p_{im}^*) \in \Re_+^m$ が存在して，任意の $x_i = (x_{i1}, \cdots, x_{im})$, $y_i = (y_{i1}, \cdots, y_{im}) \in \Re_+^m (x_i \neq y_i)$ に対して，

$$\left[\forall k \in \{1, \cdots, m\}: y_{ik} \geq x_{ik} \geq p_{ik}^* \vee p_{ik}^* \geq x_{ik} \geq y_{ik}\right] \Rightarrow x_i P_i y_i$$

が成り立つことをいう。なお，この p_i^* を選好 R_i のピークと呼ぶ。

4. 2　単峰的選好のもとでの公平配分

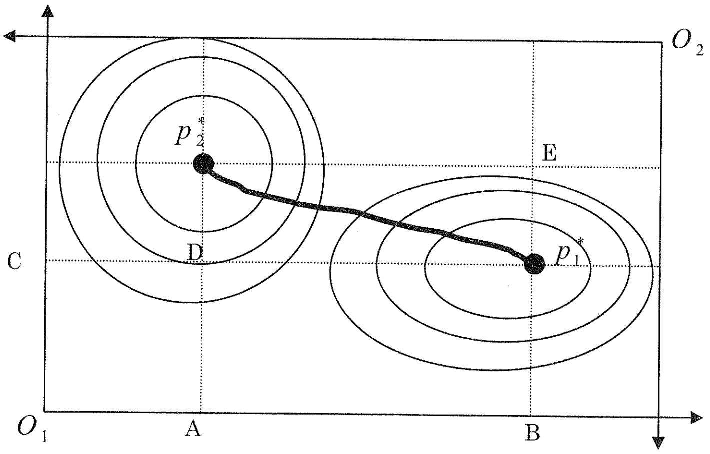
3. 1節において紹介したさまざまな文献における諸結果から読み取れる一つの重要な点は，Arrow=Debreu モデルなどの伝統的な経済モデルにおける公平配分の集合がきわめて限定的で，空集合の場合すらある，ということである。本節では各個人の選好が単峰的であるようなモデルにおける公平配分の集合について考えてみることにする。

Anno-Sasaki（2008）は，n 人１財のモデルで，さらにすべての個人が単峰的選好を持つという仮定のもと，公平な配分の集合の特徴づけを行った。より具体的には，パラメータの集合から利用可能な配分の集合への関数を適切に定義することによって，その関数の像が公平配分の集合と一致することを示した。各パラメータに対して関数の値を求める手続きは有限回のステップで終了するように定義されている。したがって，この研究では，公平配分に到達できるアルゴリズムの族によって公平配分の集合の特徴づけが行われたと解することもできる。

本節の残りの部分では，財の数が多数（２つ以上）の場合の公平配分について考えることにする。以下では２人２財の場合について考える。経済に存在する第１財の量を Ω_1 で表し，第２財の量を Ω_2 で表すことにする。したがって，各個人の消費集合は $\prod_{j=1}^{2}[0, \Omega_j]$ なる直積集合で表される。また，ここでは財の無料処分は仮定しないことにする。すなわち，利用可能な配分の集合 X は $\left\{(x_1, x_2) \in \left(\prod_{j=1}^{2}[0, \Omega_j]\right)^2 \middle| x_1 + x_2 = (\Omega_1, \Omega_2)\right\}$ なる集合で表されるものとする。また，各個人の選好は強凸性（strict convexity）(11)をみたすものとする。

まずは，パレート最適な配分について考える。図１は，２人の個人が単峰的選好を持つ場合の経済をエッジワース・ボックスを用いて表したものである。p_1^* で個人１のピークを，p_2^* で個人２のピークをそれぞれ表している。図中の四角形 $p_2^* D p_1^* E$ のように，両個人のピークが与えられた時に定義される領域を，以下では，p_1^* と p_2^* を含む最小のボックスと呼ぶことにする(12)。強単調性を仮定した場合の２人２財の経済では，よく知られているようにパレート最適な配分の集合

図1



は，契約曲線（contract curve）とよばれる O_1と O_2を結ぶ曲線で表される。図1における契約曲線は，p_1^* と p_2^* を結ぶ右下がりの曲線となっている。これは，個人1と個人2の選好が，第1財が超過需要，第2財が超過供給となるような単峰的選好であることによる。しかし，その導出の際に用いられる論理は強単調性を仮定した場合とまったく同じである。明らかに契約曲線上の点はパレート最適であり，少なくとも四角形 $p_2^*Dp_1^*E$ 内（境界点も含めて）には契約曲線上の点以外にパレート最適な点は存在しない。次に，この四角形以外の領域においても，パレート最適な点が存在しないことを示す。まず，四角形 CO_1AD 内の点については，個人1と個人2の両者が一致して点 D を最も選好するので，パレート最適でない。また，四角形 $DABp_1^*$ のどの点についても，その点から線分 Dp_1^* へ垂線を引いたときの，垂線と線分 Dp_1^* との交点を個人1と個人2の両者が一致して選好するので，パレート最適ではないということが分かる。したがって，以上のことから，次の事実が示された。2人2財からなり，各個人の選好が強凸かつ単峰的である経済において，パレート最適な配分は，2人の個人のピークを含む最小のボックス内の契約曲線上の点のみである。

ここで，個人の選好に多様性のないモデル（各個人が強単調性をみたすような選好を持つモデル）と選好が多様なモデル（各個人が単峰的選好を持つモデル）におけるパレート最適な配分の集合を比べてみる[13]。現在考えている環境の下で，契約曲線は面積を持たないのでその面積を比較するということは出来ないが，その代替として，各個人のピークを含む最小ボックスの面積を比較するということを考えてみる。明らかに，最小のボックスの面積が最大となるのは，

1．両個人の選好が強単調性をみたすとき（多様性のないモデル）

2．一方のピークが $(0, \Omega_2)$ で，他方のピークが $(\Omega_1, 0)$ のとき

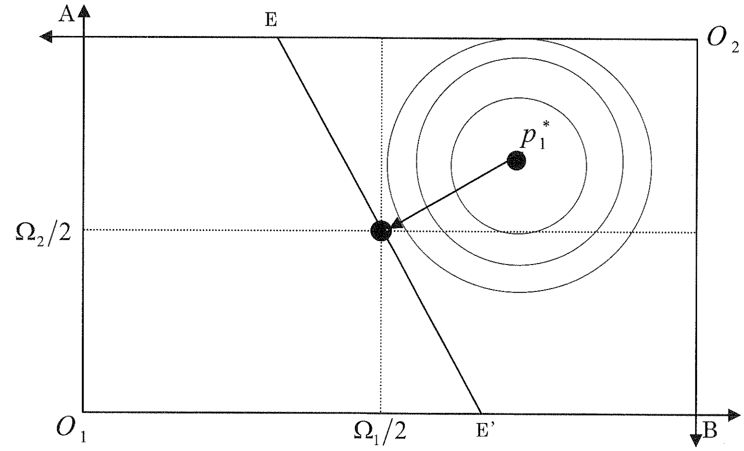
3．両個人のピークが原点のとき

の3つの場合のみでる。ケース2，3は，両個人の選好が単峰的な場合のごく特別なケースに過ぎない。つまり，ケース2，3のような例外的な場合を除いて，個人の選好が多様なモデルにおいては，パレート最適な配分の集合は，選好に多様性のないモデルに比べて，（最小のボックスの面積という基準の下で）小さくなってしまうということがわかる。

一方，無羨望配分についてはどうであろうか。ここでは，作図の簡単化のため，選好クラスをユークリディアンと呼ばれる形のものに限定して考察してみたい[(14)]。

図2には個人1の選好（ピーク p_1^* および同心円状の無差別曲線群）が描かれている。個人1が個人2に対して羨望しないような配分を探してみよう。まず，均等配分 $(\Omega_1/2, \Omega_2/2)$ について考えてみる。この点は，両者にとって，相手の取り分は自分の取り分と無差別であるという著しい特徴を持っている。ここで，ピーク p_1^* から点 $(\Omega_1/2, \Omega_2/2)$ へのベクトル（つまり $(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_1^*$）と，$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_1^*$ に直交し $(\Omega_1/2, \Omega_2/2)$ を通る線分について考えてみる。図2の中ではその線分を EE' と表している。この線分上の点を個人1に与えるような配分においては，明らかに個人1は個人2を羨望しない。なぜなら，実行可能な配分の定義より個人2の取り分は，個人1の取り分を点 $(\Omega_1/2, \Omega_2/2)$ を基準にして点対称にうつした点に他ならない。したがって，例えば点 E を個人1に与えた場合，個人2の取り分は $(\Omega_1/2, \Omega_2/2)$ を基準とした点対称な点，すなわち点 E' ということになる。ここで，線分 EE' の定義より明らかに $d(p_1^*, E)=d(p_1^*, E')$ であるから，個人1にとって個人2の取り分は自分の取り分と無差別ということになる。線分 EE' 上のすべての点について同様のことが成り立つので，線分 EE' 上の点を個人1に与えるような配分において，個人1は個人2を羨望しないということが分かった。次に，台形 $EE'BO_2$ 内に属す点を個人1に与えるような配分について考える。例えば，図3の点 z を個人1に与えた場合について考えてみよう。このとき，$(\Omega_1, \Omega_2)-z$ が個人2の取り分となり，そのような点は $(\Omega_1/2, \Omega_2/2)$ を基準として z と点対称な点である。したがって，もしこの点と p_1^* との距離が，z

図2



とp_1^*との距離よりも近いことが示されれば，点zを個人1に与える配分において個人1は羨望しないということが示されたことになる。しかし，このことは明らかである。なぜなら，zと無差別で$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)$からの距離がzと等しい点z'について考えてみれば，$(\Omega_1, \Omega_2)-z$はz'と線分EE'を基準として線対称な点なので，明らかに$d(p_1^*, z) \leq d(p_1^*, (\Omega_1, \Omega_2)-z)$である。

以上より，線分EE'より右上方の領域（台形$EE'BO_2$）に属する点を個人1に与えるような配分においては，個人1は個人2を羨望しないということがわかった。

図4には，個人1と個人2の選好および図2と同様の補助線が描かれている。図2において行った考察を繰り返すことにより，個人1が個人2を羨望しないような配分は，台形$E_1E_1'BO_2$の点を個人1に与えるような配分である。同様に考えて，個人2が個人1を羨望しないような配分は，O_2を原点としてみた時に台形$AO_1E_2'E_2$内の点を個人2に与えるような配分なので，図4

図3

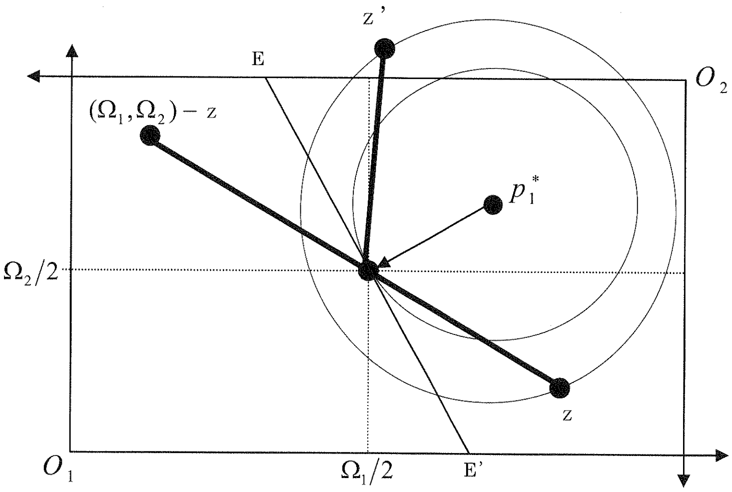
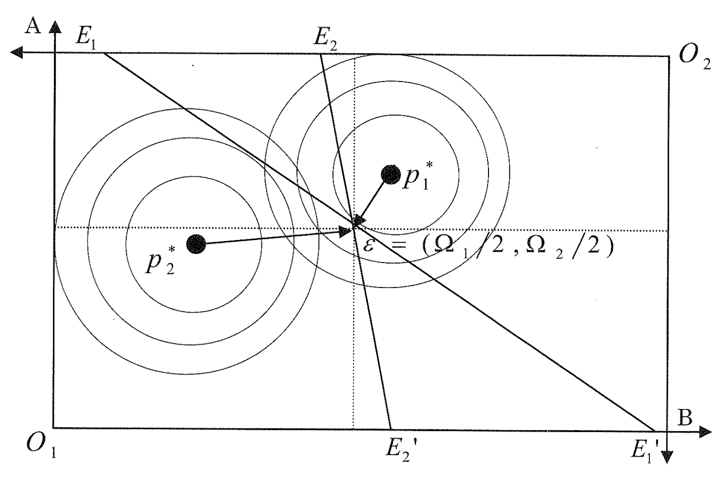


図4



に描かれているようなO_1が原点になっている図に即して言えば，台形$E_2E_2'BO_2$内の点を個人２に与えるような配分である。ここでは，実行可能な配分の集合が等式によって定義されているから，台形$E_2E_2'BO_2$内の点を個人２に与えるような配分とは，台形$AO_1E_2'E_2$内の点を個人１に与えるような配分の集合のことである。したがって，図４における無羨望配分の集合は，上記の２つの領域の共通部分だから，三角形$E_1\varepsilon E_2$内の点を個人１に与えるような配分であることが分かった。

パレート最適な配分の時と同様に，選好の多様性がある場合とない場合の無羨望配分の集合の比較をしてみよう。ただし，ここでの比較の基準には集合の面積を用いる。まず，図４において観察された無羨望配分の集合（正確には無羨望配分の集合から個人１の取り分を表すベクトルに関する射影をとったときに得られる空間）が，面積を持っているということに注目してみる。このような，無羨望配分の集合が面積を持つ場合というのは，$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_1^*$と$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_2^*$が一次独立な場合に，そしてその時にのみ起こるということが簡単に示せる。

図５には２つのベクトル$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_1^*$と$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_2^*$が一次従属になる場合の例が描かれている。先に行ったのと同様の考察から，この場合の無羨望な配分の集合は線分EE'であり，この線分上以外に無羨望な配分は存在しない。すなわち，面積を持たないような集合となっているのである。このような例は非常に特別なものではあるが，選好に多様性がなく，各個人が強単調な選好を持つ場合というのは，現在の環境においてはp_1^*がO_2に，p_2^*がO_1に一致する場合であり，このとき$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_1^*$と$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_2^*$は一次従属である。このような特殊な場合を図示すると，図６のようになる。したがって，選好に多様性がない（各個人の選好が強単調性をみたす）ような環境において，無羨望配分の集合は常に面積を持たず，各個人の選好が多様である場合（ただし$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_1^*$と$(\Omega_1/2, \Omega_2/2)-p_2^*$が一次従属である場合を除く）には，無羨望配分は面積を持つことが見て取れるのである(15)。

図５

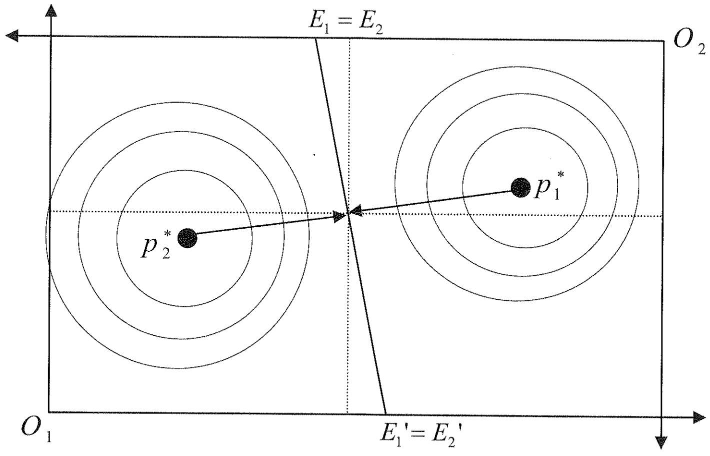
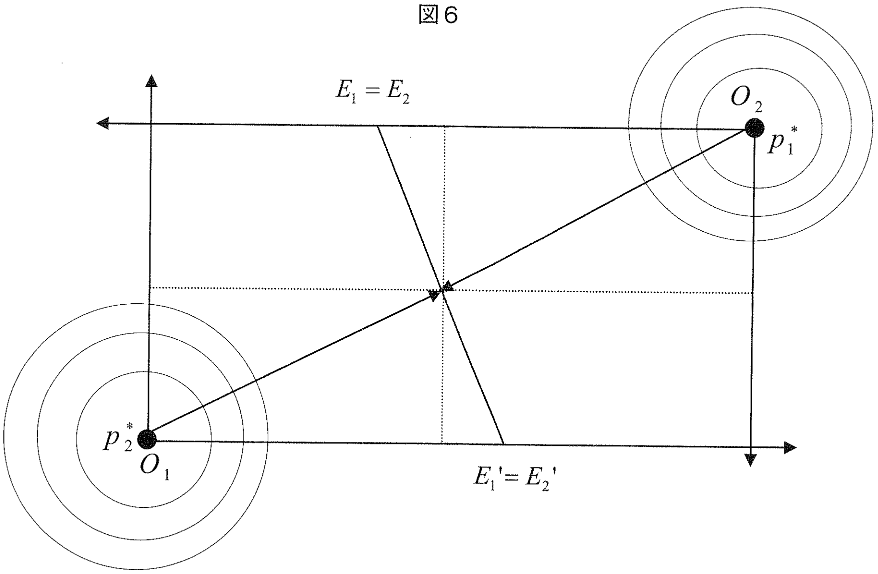


図6



以上では，２人２財の場合に限って，選好の多様性（単峰的選好を許容する）がパレート最適配分や無羨望配分の存在領域にどのような影響を与えるのかを見てきた。ここでの観察結果をラフにまとめると，各個人の選好に多様性が現れることによって，パレート最適配分の集合は小さめに，無羨望配分の集合は大きめになる，ということである。同様の結果がより一般的なモデルにおいて成り立つのかどうかはこれからの課題であるが，ここで得られた結論は，人々の嗜好の多様化と不公平感の強度との関係について重大な示唆を与えてくれる。すなわち，高度成長期の日本社会のように人々が，例えば車やエアコン（クーラー）やカラー・テレビなどを等しく追い求めていた時代には，他の人が消費しているものを自分が得ていないということが不公平感の大きな源泉となっていた。したがって，このような時代には，無羨望配分の集合は小さめになるだろう。しかし，現代の日本社会のように人々の価値観が多様化し，ある人がハイヴィジョン大型液晶テレビを持っても，別の人はそれを欲しいとは思わない，というような状況下では，人々が他人を羨望する程度は弱まるであろう。このように考えると，本節で得た我々の結論は日本の高度経済成長期以来，現在に至るまでの経験と合致するのである。

4.3　単峰的選好のもとでの公平配分メカニズム

3.2節において触れたように，n 人１財の環境で，各個人の選好が単峰的であるという仮定のもと，Sprumont（1991）はユニフォーム・ルールを戦略的操作不可能性，匿名性（無羨望性）およびパレート最適性という３つの条件で特徴付けた。この結果を本稿における言葉遣いで言い直すならば，戦略的操作不可能性という直感的な誘引両立性条件の下で，公平な資源配分メカニズムはユニフォーム・ルールのみである，ということになる。戦略的操作不可能性というメカニ

ズムに関する概念は本稿における主題ではないのだが，Sprumont（1991）およびその流れを汲むたくさんの研究がこの性質との関係の中で行われていることから，本節では戦略的操作不可能性を前提として，その上での公平な資源配分メカニズムの設計という問題に焦点を絞ることにする。

ところで，Sprumont（1991）の環境におけるユニフォーム・ルールの性能のよさが，財の数が複数の場合にも維持されるのか，又されないとするならばそれはどの程度か，という疑問はきわめて自然なものである。以下では各財の量が $\Omega_j(j=1, \cdots, m)$ で表され[16]，利用可能な配分の集合が $X=\left\{(x_1, \cdots, x_n) \in \Re_+^{mn} \middle| \sum_{i \in N} x_i = \Omega\right\}$ であるような環境について考える。実は，ユニフォーム・ルールは m 財のモデルにも自然に拡張されるのだが，m 財の環境の下でのユニフォーム・ルールは，1財の場合と異なり，パレート最適性を満たしていないことが知られている（Amorós (2002)，Sasaki (2003)）。それどころか，2人 m 財の経済においてパレート最適かつ戦略的操作不可能な資源配分メカニズムは独裁制以外に存在しないという不可能性定理が成り立ってしまうことが知られている（Amorós (2002)）。したがって，Sprumont (1991) におけるユニフォーム・ルールの特徴づけを直接一般化することは不可能なのである[17]。

Morimoto-Ching-Serizawa（2008）は，本稿と同じ m 種類の財が存在する経済において，各個人が単峰的選好を持つ場合の，ユニフォーム・ルールの特徴づけを行った。彼らは，非介入性（non-bossiness）[18]と呼ばれる仮定のもとで，ユニフォーム・ルールは戦略的操作不可能性と対称性（symmetry）[19]および全会一致の尊重（respect for unanimity）[20]をみたす唯一つの資源配分メカニズムであることを証明した。非介入性は多少テクニカルな仮定ではあるものの，各個人間の対称的な取り扱い（対称性）と効率性（全会一致の尊重）に関わる条件は非常に弱い仮定の下でユニフォーム・ルールの特徴づけが行われたという意味で，戦略的操作不可能な資源配分メカニズムの設計を考えるにあたって，われわれにはそれほど豊かな選択肢が与えられているわけではないということが示唆される。

Morimoto-Ching-Serizawa（2008）以外に，多数財の経済におけるユニフォーム・ルールの特徴づけを目指す論文としては，Sasaki（2003）が挙げられる。この論文では，2人 m 財の経済においてユニフォーム・ルールが，次善的な意味の効率性（Second best efficiency）を満たしていることが示されている。また，最近，筆者はこの Sasaki（2003）の結果を用いて，2人 m 財の経済において，Egalitarian Rationality[21]，次善の効率性および peak-onliness[22]，を満たす資源配分メカニズムは，ユニフォーム・ルールのみであるということを示した（Anno (2008b)）。

Egalitarian Rationality は，すべての個人が常に均等配分よりもその個人にとって望ましい配分を受け取ることを要請する条件であり，最低限の公平性を要求する条件と解することができる。また，peak-onliness はメカニズムが各個人のピークにのみ依存するというテクニカルな条件であるが，メカニズムのシンプルさを要請する条件として読むこともできるので，以上のことをまとめると，最低限の公平性を満たし，シンプルな構造を持つメカニズムの中で，次善の効率

性を満たすような資源配分メカニズムは，ユニフォーム・ルール以外に存在しないということが示されたのである。また，Anno（2008a）は n 人 m 財の経済において戦略的操作不可能かつ次善の効率性をみたし，独裁制でないような資源配分メカニズムが存在することを示した。したがって，次善の効率性のもとでは n 人 m 財の環境において Amorós 式の不可能性定理が成り立たないということが言える（次善の効率性のもとで Amorós（2002）の不可能性定理から脱却できるという事実は Sasaki（2003）からも示唆される）。その論文においては，戦略的操作不可能なメカニズムの集合上に効率性の観点から定義された順序を定義することができ，そしてその集合が帰納的な順序集合であることが示されている。よく知られているように，帰納的な順序集合においては，任意の点に対してその点の上界かつ極大元であるような点が存在する。等分ルール（Equal division rule）の上界となる極大元が，戦略的操作不可能かつ次善の効率性をみたし，独裁制でないような資源配分メカニズムになっているのである。本稿が扱う公平性との関連で言えば，Anno（2008a）の定理と同様に，無羨望かつ戦略的操作不可能なルールの集合上に同様に順序を定義すれば，帰納的順序集合であることが示せる。また，無羨望性を匿名性で置き換えた場合にも同様のことが言える[23]。

5．結語

本稿では，資源配分問題における公平性について，公平配分の存在問題および公平な資源配分メカニズムの設計問題という二つの視点から考察を行った。本文中でも言及したとおり，いくつかの未解決の問題が残った。すなわち，公平配分の存在問題について言えば，多数財の環境における多様な選好のもとでの公平配分の集合の特徴づけやパレート最適配分の集合の収縮や無羨望配分の集合の広がりをより一般的に特徴付けることなどである。また，公平配分メカニズムの設計問題に関して言えば，戦略的操作不可能性のもとでの，4. 3節で言及した多数財のケースにおけるユニフォーム・ルールの特徴づけを，三人以上のケースに一般化することが出来るかどうかということも面白い問題である。

注

(1) 本稿では，静学的なモデルを念頭に議論を進めることにする。動学的な経済モデルにおいて公平性を論じている文献としては，篠塚・須賀・鈴村・蓼沼（2006）がある。

(2) R_i が完全であるとは任意の $x_i, y_i \in \mathfrak{R}_+^m$ に対して $x_i R_i y_i$ または $y_i R_i x_i$ であることをいう。

(3) R_i が推移的であるとは任意の $x_i, y_i, z_i \in \mathfrak{R}_+^m$ に対して $x_i R_i y_i$ かつ $y_i R_i z_i$ ならば $x_i R_i z_i$ であることをいう。

(4) R_i が連続であるとは任意の $x^i \in \mathfrak{R}_+^m$ に対して $\left\{y_i \in \mathfrak{R}_+^m \middle| y_i R_i x_i\right\}$ および $\left\{y_i \in \mathfrak{R}_+^m \middle| x_i R_i y_i\right\}$ が $\mathfrak{R}_+^m$ の閉集合であることをいう。

(5) Debreu（1959）section 6.3.

(6) 任意の $x_i, y_i \in \mathfrak{R}_+^m (x_i \neq y_i)$ に対して $x_i \geq y_i$ ならば $x_i R_i y_i$ であることをいう。

(7) ただし，ここでの「非限定性」は同一性公理と呼ばれる制限のもとでの非限定性である。詳しくは Sen（1970），Suzumura（1981）を参照。

(8) ここでの GCCR の合理性は，Super set axiom と呼ばれる。これはアローの公理などのよく知られた合理性

条件に比べごく弱い意味での合理性である。詳しくは Suzumura（1981），Suzumura（1983）を参照。

(9) 資源配分メカニズム f が戦略的操作不可能性（strategy-proofness）をみたすとは，任意のプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ と任意の $i \in N$，任意の選好 $\hat{R}_i$ に対して $f^i(R)\, R_i\, f^i(R_1, \cdots, R_{i-1}, \hat{R}_i, R_{i+1} \cdots R_n)$ が成り立つことを言う。

(10) なお，一般均衡の存在証明においては一般に局所的非飽和性が仮定されるが，この条件は十分大きなコンパクト集合の内部で成り立っていれば十分なので，この集合の境界上にピークがあると仮定しても均衡の存在証明の妨げにはならない。

(11) 任意の $x_i, y_i \in \Re^m_+, \lambda \in (0, 1)$ に対して，$x_i I_i y_i$ ならば $(\lambda x_i + (1-\lambda) y_i)\, P_i\, y_i$ であることをいう。

(12) すなわち，$p^*_1=(p^*_{11}, p^*_{12})$ と $p^*_2=(p^*_{21}, p^*_{22})$ を含む最小のボックスとは，次のような閉区間の直積で定義される集合のことである。：$\left[\min\{p^*_{11}, \Omega_1 - p^*_{21}\}, \max\{p^*_{11}, \Omega_1 - p^*_{21}\}\right] \times \left[\min\{p^*_{12}, \Omega_2 - p^*_{22}\}, \max\{p^*_{12}, \Omega_2 - p^*_{22}\}\right]$

(13) どちらのモデルにおいても選好の強凸性は仮定しているものとする。

(14) 各個人の選好はユークリディアンであるとする。選好 R_i がユークリディアンであるとはピーク $p^*_i \in \Re^m_+$ が存在して，任意の $x_i, y_i \in \Re^m_+$ に対して，$x_i R_i y_i \Leftrightarrow d(p^*_i, x_i) \leq d(p^*_i, y_i)$ が成り立つことを言う。ただし，ここで d はユークリッドの距離を表しているものとする。

(15) ただし，先にも触れたとおりここでは個人の選好をユークリディアンという特殊な単峰的選好に限定しているから，得られた結論は当然，一般の単峰的選好に対して成り立つとは言えないことに注意するべきである。

(16) さらに $\Omega=(\Omega_1, \ldots, \Omega_m)$ とおく。

(17) Sprumont（1991）は，1財の環境においてはパレート最適性が Same-sidedness という名で知られる条件と同値であることを利用して特徴づけを行っている。ここで，直接一般化が不可能であるということの意味は，もちろんパレート最適性を用いた特徴づけが不可能という意味であって，Same-sidedness を用いた特徴づけが不可能であるという意味ではない。

(18) 資源配分メカニズム f が非介入性（non-bossiness）をみたすとは，任意のプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ と任意の $i \in N$，任意の選好 $\hat{R}_i$ に対して，$f^i(R)=f^i(R_1, \cdots, R_{i-1}, \hat{R}_i, R_{i+1} \cdots R_n)$ ならば $f(R)=f(R_1, \cdots, R_{i-1}, \hat{R}_i, R_{i+1} \cdots R_n)$ が成り立つことを言う。

(19) 資源配分メカニズム f が対称性（symmetry）をみたすとは，任意のプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ と任意の $i, j \in N$ に対して，$R_i=R_j$ ならば $f^i(R)\, I_i\, f^j(R)$ が成り立つことを言う。この条件は匿名性や無羨望性によって示唆されるという意味でごく弱い条件といえる。

(20) 資源配分メカニズム f が全会一致の尊重（respect for unanimity）をみたすとは，任意のプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ に対して，$\sum_{i \in N} p(R_i)=\Omega$ ならば $f^i(R)=p(R_i)$ が成り立つことを言う。ただし，$p(R_i)$ は選好 R_i のピークをあらわすものとする。

(21) 資源配分メカニズム f が Egalitarian Rationality をみたすとは，任意のプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ と任意の $i \in N$ に対して $f^i(R)\, R_i\, \Omega/n$ が成り立つことを言う。つまり，これはすべての消費者は少なくとも均等な財配分を受けるべきという意味での公平性の概念である。

(22) 資源配分メカニズム f が peak-onliness をみたすとは，任意のプロファイル $R=(R_1, \cdots, R_n)$ $R'=(R'_1, \cdots, R'_n)$ に対して，もし $p(R_i)=p(R'_i)$ が任意の $i \in N$ が成り立つならば $f(R)=f(R')$ が成り立つことを言う。

(23) しかし，ここで存在が証明できるメカニズムは戦略的操作不可能性と無羨望性（又は匿名性）のもとで最大限の効率性をみたすメカニズムであるから，もはや Sasaki（2003）の意味での効率性をみたしているとは言えない。

参考文献

英語文献

Amorós, P. (2002) Single-Peaked Preferences with Several Commodities. *Social Choice and Welfare*, 19: 57-67.

Anno, H. (2008a) On the Second Best Efficiency in the Division Problem. mimeo.

Anno, H. (2008b) Second Best Efficiency of Strategy-Proof Allocation Rules and a Characterization of the Uniform Rule with Many Commodities. mimeo.

Anno, H. and H. Sasaki (2007) Equity and Efficiency: A Method of Finding All Envy-free and Efficient Allocations when Preferences are Single-Peaked. mimeo.

Arrow, K. J. (1963) *Social Choice and Individual Values, Second Edition.* Yale University Press.

Debreu, G. (1959) *Theory of Value.* Yale University Press.

Foley, D. K. (1967) Resource Allocation and the Public Sector. *Yale Economic Essays,* 7: 45-98.

Moulin, H. (1980) On Strategy-proofness and single peakedness. *Public Choice,* 35: 437-455.

Morimoto, S., S. Ching and S. Serizawa (2008) A Characterization of the Uniform Rule with Several Goods and Agents. mimeo.

Pazner, E. A. and D. Schmeidler (1974) A Difficulty in the Concept of Fairness. *Review of Economic Studies,* 41: 441-443.

Sasaki, H. (2003) Limitation of Efficiency: Strategy-Proofness and Single-Peaked Preferences with Many Commodities. Working Paper, Rice University.

Sen, A. K. (1970) *Collective Choice and Social Welfare.* North-Holland.

Smith, A. (1759) *The Theory of Moral Sentiments,* Liberty Fund. (水田洋訳 (2003)『道徳感情論』岩波書店).

Smith, A. (1776) *Wealth of Nations,* Prometheus Books. (山岡洋一訳 (2007)『国富論』日本経済新聞社).

Sprumont, Y. (1991) The Division Problem with Single-peaked Preferences : A Characterization of the Uniform Allocation Rule. *Econometrica,* 59: 509-519.

Suppes, P. (1966) Some Formal Models of Grading Principles. *Synthese,* 6: 284-306.

Suzumura, K. (1981) On Pareto-Efficiency and the No-Envy Concept of Equity. *Journal of Economic Theory,* 25: 367-379.

Suzumura, K. (1983) *Rational Choice, Collective Decisions and Social Welfare.* Cambridge University Press.

Svensson, L-G. (1983) On the Existence of Fair Allocations. *Journal of Economics,* 43: 301-308.

Tadenuma, K. (2002) Efficiency First or Equity First? Two Principles and Rationality of Social Choice. *Journal of Economic Theory,* 104: 462-472.

Varian, H. R. (1974) Equity, Envy, and Efficiency. *Journal of Economic Theory,* 9: 63-91.

Varian, H. R. (1976) Two Problems in the Theory of Justice. *Journal of Public Economics,* 5: 249-260.

日本語文献

篠塚友一・須賀晃一・鈴村興太郎・蓼沼宏一 (2006)「重複世代経済における衡平性と効率性」鈴村興太郎編『世代間衡平性の論理と倫理』東洋経済新報社：59－80.

水田洋 (1997)『アダム・スミス　自由主義とは何か』講談社.