

〔論 説〕

外部効果を持つ非分割財の公平配分

岡 崎 哲 郎*

1. 序

経済活動をどのように評価するのか。論壇や新聞などを見る限りでは、経済活動について、効率性の観点からの評価に経済学者は専念しているという印象を与えるのかもしれない。なるほど、効率性の観点からの経済活動の評価に関しては、様々な研究の蓄積が存在するし、そこで導き出されている結論には、経済活動について考える際に間違いなく基準となるものが多数存在する。

ところで、「経済学者は効率性のみを評価の基準としているのか」と問われるならば、効率性の基準としての重要性を認識している経済学者でも、「そうではない」と答えるであろう。例えば Thomson (2010) を参照すれば分かるように、「公平性」についての研究も、様々な視点、考え方からなされ続けている。そのような「公平性」の基準の一つとして、Foley (1967) を嚆矢とする「無羨望」な配分という考え方がある。

無羨望な配分とは、簡単な形で述べると、以下のような配分を意味する。ある主体が、自分の配分と誰か他の主体の配分とを交換したとする。その時に、もし他の主体の配分の方が高い効用をもたらすのであれば、ここで問題としている主体は、今取り上げた他の主体を羨んでいることになる。無羨望な配分とは、どの主体を取り上げて、その主体は、他のどのような主体に対して、このような羨みを感じることはない状態を意味する。

無羨望な配分に限ったことではないが、公平な配分を考えた場合、それは効率的な配分と両立しないことが多い。それ故に、「効率性」を優先するか「公平性」を重視するかという問題に関する論争は、なかなか結論が出ないし、感情的な対立を生み出すことさえある。

ところで、資源配分について考察する際に、「非分割財」の配分という問題が存在する。たとえば住宅街を考えると、その地域の南側にある家がある主体が所有してしまえば、その南向きの家を他の主体は所有できなくなってしまう。住宅街の中に公園を作るとすれば、その公園を分割して一人一人の家の前に整備するということは考えにくいだろう。組

* この論文は、平成21年度在外研究員として研究した成果の一部をまとめたものである。

研究期間：平成21年4月1日～平成22年3月31日

研究課題：公共的意思決定と個人的誘因

研究先及び指導教授：University of Rochester; William Thomson 教授

この論文のアイデアを示した際に、William Thomson 教授は、公平性という研究テーマに対する取り組みや論文構成に関して熱心にアドバイス与えてくれた。また Bettina Klaus 教授はモデルの構造など細部わたって様々なコメントを与えてくれた。記してここに感謝する。

織を考えてみよう。組織内の特定のポストを考えても同様の問題が生じる。ある主体がそのポストに就いてしまえば、他の主体はそのポストに就くことはできない。本館の一番便利な場所に、あるセクションのオフィスを設置してしまえば、他のセクションはこの一番便利な場所を断念しなくてはいけない。美術作品の所有という問題も考えられる。ある世界的に評価されている画家のある作品を考えよう。その作品をある主体が落札すれば、他の主体は手に入れることができなくなる。

このような非分割財を考えた場合、貨幣による補償を取り入れるならば、効率性と公平性の深刻な対立が解消することが知られている。つまり、非分割財をどの主体が所有するのかを決定すると同時に、貨幣を各主体に分配することを通じて、非分割財を所有できない主体に対しては貨幣で補償するという問題を解くならば、一般的な仮定の下で、無羨望な配分が効率的になること、そしてそのような無羨望な配分が常に存在することが証明されている (Alkan, Demange and Gale (1991), Maskin (1987), Svensson (1983), Tadenuma and Thomson (1993) など)。

ところが、これらの既存研究においては、非分割財は外部効果を持たないと仮定されている。しかし、ある非分割財が外部効果をもたらすということは十分に考えられる。親しい友人が南側の家を手に入れれば、気楽に訪ねて庭でパーティーをしプラスの効用を得られるかもしれないが、関係を持ちたいと思っていない人が手に入れてしまえば、まったくプラスの効用が得られないばかりか、日の当たる場所へ出かける機会を失って健康にマイナスの影響を受けるかもしれない。自宅の直ぐ近くに公園があればプラスの外部効果が実現するであろうが、自宅から遠い場所に公園があれば、そのような効果は望めないであろう。信頼できる人がポストに就けば、自分がそのポストを手に入れられないとしてもプラスの効用が得られるかもしれないが、その能力がないと思われる人がポストに就いてしまえば、他の人にマイナスの効用をもたらすだろう。一番便利な場所を占有するセクションが他のセクションのことを考慮して意思決定できるのであれば、それはプラスの外部効果をもたらすであろうが、自分のことだけを考えるセクションであれば、マイナスの外部効果をもたらすであろう。美術作品の公共性を理解した人がある美術作品を手に入れれば、他の人もそこから効用が得られるかもしれないが、その公共性を考えず個人的な楽しみだけを追求する人が美術品を所有してしまえば、社会に対してマイナスの影響を与えかねない。(かつて、世界的に重要な美術作品を所有する日本人が、自分が死ぬ時にこの美術作品も一緒に焼却してほしいと要望し、世界的に問題になったことが思い出される。)

本稿では、外部効果を持つ非分割財を考え、その財の公平な配分について考察する。外部効果が存在しない場合には、非分割財の配分に関して、効率性と公平性の対立が乗り越えられることを述べたが、本稿の分析が示すように、この幸せな関係は、外部効果が存在すると無条件には得られなくなる。つまり、無羨望な資源配分が満たすべき条件として極めて緩やかなものを考えても、効率的でかつ無羨望な資源配分が存在しない場合があることが示される。その上で、特定の外部効果を想定し、そこで無羨望な資源配分の考え方を示す。さらに、そこで定義された無羨望な資源配分が効率的であることと、無羨望な資源配分の存在の必要十分条件を示す。

2. モデル

一つの非分割財と貨幣が存在する経済を考える。また主体の数は n とする。主体の集合を N とすると

$$N = \{1, 2, \dots, n\}$$

となり、各主体 $i \in N$ の消費は

$$x^i = (z^i, m^i) \in [0, 1] \times \mathbb{R}$$

で表現できるとする。ここで、 z^i は非分割財の配分を表し、主体 i が非分割財を手にした場合 $z^i = 1$ 、非分割財を手にしなかった場合 $z^i = 0$ とする。また、 m^i は主体 i が受け取る貨幣の額を表す。社会的に利用可能な貨幣量の総額を M とすると、資源配分の集合は

$$X = \{(x^1, \dots, x^n) = ((z^1, m^1), \dots, (z^n, m^n)) \mid \sum z^i = 1 \text{ and } \sum m^i = M\}$$

となる。

ここで、非分割財は外部効果を持つとする。つまり、各主体は、他の主体が非分割財を手にすることによっても正もしくは負の効用を感じる。このことは、各主体 i の選好関係 R^i が $(z^1, z^2, \dots, z^n, m^i)$ に依存することを意味する⁽¹⁾。以下の分析では、各主体 i の選好が準線形の効用関数

$$U^i = u^i(z^1, \dots, z^n) + m^i$$

で表されるとする。ここで、非分割財は一つしか存在しない場合を考えているので、非分割財をどの主体が手にしたかが、各主体の効用に影響を与えるといえる。そこで、表記を簡略化するために、 $u^i(z^1, \dots, z^n)$ を

$$u^i(z^1, \dots, z^n) = u^{ij} \text{ if } z^j = 1$$

とする。これより、主体 i の選好は

$$(u^{i1}, u^{i2}, \dots, u^{in})$$

で記述できることになる。

ここで、効率的な資源配分についてまず確認しておく。 $z^j = 1$ と (m^1, \dots, m^n) の組み合わせである資源配分が効率的であるとは、任意の $k \in N$ について

$$\sum_j u^{ji} \geq \sum_j u^{jk}$$

が成り立ち、かつ

$$\sum_i m^i = M$$

が成立する場合であることが容易に証明できる。

(1) ここでは、各主体が手にする貨幣量は外部効果を持たないとする。

3. 2人経済

外部効果が存在することによって、既存の分析と問題の構造がいかに変わるかを見るために、まず2人経済について考える。2人経済の場合、無羨望な資源配分は自然な形で定義できよう。

経済主体が2人しかいなければ、各主体にとっては、貨幣から得られる効用に加えて、非分割財を自ら所有しそこから直接効用を感じるか、他人が非分割財を所有することの外部効果の効用を感じるかが問題となる。無羨望な配分であるためには、主体 i が非分割財の所有者である場合に、非分割財の非所有者の配分を羨まないことと、主体 i が非分割財の非所有者である場合に、非分割財の所有者の配分を羨まないことが必要となる。

定義 1 2人経済の場合の無羨望な資源配分の必要十分条件は

$$u^{ii} + m^i \geq u^{ij} + m^j$$

$$u^{ji} + m^j \geq u^{ji} + m^i$$

となる。

一つ目の式は、主体 i が非分割財の所有者である場合に、つまり非分割財を所有し貨幣の配分が m^i となる場合に、非分割財の非所有者の配分を、つまり非分割財が所有できずに貨幣の配分が m^j となる配分を羨まないことを意味している。二つ目の式は、主体 j が非分割財の非所有者である場合に、つまり非分割財を所有できずに貨幣の配分が m^j となる場合に、非分割財の所有者の配分を、つまり非分割財を所有し貨幣の配分が m^i となる配分を羨まないことを意味している。

2人経済の場合、無羨望な資源配分について、以下の結果が得られる。

定理 1 2人経済の場合、無羨望な資源配分は効率的である。

証明：無羨望な資源配分の定義より、 $u^{ii} + u^{jj} + m^i + m^j \geq u^{ij} + u^{ji} + m^i + m^j$ を得ることから、効率的な資源配分となることが確認できる。 ■

定理 2 2人経済の場合、無羨望な資源配分は常に存在する。

証明： $u^{11} + u^{21} \geq u^{12} + u^{22}$ とする。ここで $\frac{u^{11} - u^{12}}{2} \geq m \geq \frac{u^{22} - u^{21}}{2}$ を満たす m の存在が確認できる。この m について、 $u^{11} - m \geq u^{12} + m$ と $u^{21} + m \geq u^{22} - m$ が成り立つ。よって $z^1 = 1$ と $(M/2 - m, M/2 + m)$ の組み合わせは無羨望な資源配分となっている。 ■

序で述べたように、外部効果が存在しなければ、非分割財の配分に関しては、無羨望な資源配分が効率的であること、そして無羨望な資源配分が存在することが証明されている。上の二つの定理より、2人経済の場合、外部効果が存在しても、同様の結果が導き出されることが分かる。

4. 3人経済

2人経済の場合、外部効果が存在しても、外部効果が存在しない経済と同様の結果が成立することが分かった。しかし、この帰結は2人経済においてのみ成り立つものである。その点を示すために、この節では3人経済を考え、外部効果の存在が、従来得られた帰結にいかに変更を求めるかを確認する。

例1 3人の主体の選好を $u^{11} = 6, u^{22} = 10, u^{33} = 8, u^{31} = 5, u^{21} = u^{12} = u^{32} = u^{13} = u^{23} = 0$ とする。

例1において、効率的な資源配分では $z^1 = 1$ となることが分かる。そこで無羨望な資源配分が満たさなくてはならない条件について考える⁽²⁾。無羨望な資源配分では、少なくとも次の関係が成り立たなければならぬだろう。つまり、「非分割財の所有者は非分割財の非所有者の配分を羨まない。」そして、「非分割財の非所有者は非分割財の所有者の配分を羨まない。」

例1において、無羨望かつ効率的な資源配分が存在すると仮定しよう。その際の貨幣の配分を (m^1, m^2, m^3) とする。非分割財の所有者は非分割財の非所有者の配分を羨まないことから、 $6 + m^1 \geq m^2$ と $6 + m^1 \geq m^3$ が成り立ち、 $m^1 \geq \frac{m^2 - 12}{3}$ を得る。一方、非分割財の非所有者は非分割財の所有者の配分を羨まないことから、 $5 + m^3 \geq 8 + m^1$ と $0 + m^2 \geq 10 + m^1$ が成り立ち、 $m^1 \leq \frac{m^2 - 13}{3}$ を得る。ところが、これら二つの関係式は相互に矛盾する。つまり、効率的な資源配分の集合の中で、無羨望な資源配分を見出すことは、この例1では不可能であることが分かる。

例1に関する議論においては、無羨望な資源配分を厳密には定義をしていなかった。換言すれば、無羨望な資源配分が最低限満足しなくてはならない条件を考えただけでも、外部効果が存在する場合には、従来にない困難が生じることが分かる。次に、この論文で採用する無羨望な資源配分の定義を示す。なお、記号の煩雑さを避けるために、 $z^1 = 1$ となるような資源配分を前提として定義を行う。(必要ならば、主体の番号を並べ替える。)

定義2 3人経済において、 $z^1 = 1$ となるような無羨望な資源配分は、

$$\begin{aligned} u^{11} + m^1 &\geq u^{13} + m^2 \quad \text{and} \quad u^{11} + m^1 \geq u^{12} + m^3 \\ u^{21} + m^2 &\geq u^{22} + m^1 \quad \text{and} \quad u^{21} + m^2 \geq u^{23} + m^3 \\ u^{31} + m^3 &\geq u^{33} + m^1 \quad \text{and} \quad u^{31} + m^3 \geq u^{32} + m^2 \end{aligned}$$

で定義される。

ここでは、主体1の右側が主体2で、主体1の左側が主体3、主体2の右側が主体3で、主体2の左側が主体1、主体3の右側が主体1で、主体3の左側が主体2であると考えている。その上で、1番目の式は「非分割財の所有者であるの主体1が、左側(右側)からの外部効果を受ける主体2(3)を羨まないこと」を意味している。2番目の式は、「主体2

(2) ただし、この時点では、外部効果を伴う非分割財の配分についての無羨望性を厳密には定義していない。この定義は、この例についての考察の後で行う。

が、非分割財の所有者である主体1を羨まないことと、右側からの外部効果を受ける主体3を羨まないこと」を意味している。3番目の式は、「主体3が、非分割財の所有者である主体1を羨まないことと、左側からの外部効果を受ける主体2を羨まないこと」を意味している。

例2 (1) 3人の主体の選好を $u^{11}=10, u^{22}=4, u^{33}=8, u^{21}=u^{31}=u^{12}=u^{32}=u^{13}=u^{23}=0$ とする。(2) 3人の主体の選好を $u^{11}=10, u^{22}=4, u^{33}=8, u^{12}=3, u^{21}=u^{31}=u^{32}=u^{13}=u^{23}=0$ とする。

例2においては、外部効果が存在するか否かという問題 ($u^{12}=0$ か $u^{12}=3$) 以外、(1) と(2)は全く同じ選好となっている。ここで、(1)でも(2)でも、 $z^1=1$ が効率的な資源配分となっている。(1)では、外部効果が存在しないので、既存研究で証明されているように、無羨望な資源配分は存在する。一方で、(2)では無羨望な資源配分は存在しない。このことは以下のように示せる。 $10+m^1 \geq 3+m^3$ より $m^3-m^1 \leq 7$ が成り立つ。一方で、 $0+m^3 \geq 8+m^1$ より $m^3-m^1 \geq 8$ が成り立つが、これは矛盾となる。つまり、外部効果が存在する場合、無羨望な資源配分が常に存在するわけではない。

次節の定理4で証明されるが、3人経済の場合、(1) $u^{11}+u^{21} \geq u^{22}+u^{13}$, (2) $u^{21}+u^{31} \geq u^{23}+u^{32}$, (3) $u^{11}+u^{31} \geq u^{12}+u^{33}$ が成り立つことが、無羨望な資源配分の存在の必要十分条件となる。

5. n 人経済

この節では、 n 人の主体が存在する経済を考え、無羨望な資源配分としてどのようなものを考えるのかを述べる。なおここでも、記号の煩雑さを避けるために、 $z^1=1$ となるような資源配分を前提として定義を行う。(必要ならば、主体の番号を並べ替える)

まず次の関数を定義する。

$$f(i, j) = \begin{cases} 1+i-j & 1+i-j > 0 \\ 1+i-j+n & 1+i-j \leq 0 \end{cases}$$

この関数を用いることによって、主体 i が主体 $f(i, j)$ の右側 a 番目となることと、主体 j が主体1の右側 a 番目となることが同値となる。

定義3 n 人経済において、 $z^1=1$ となるような無羨望な資源配分は、任意の i, j についての

$$u^{i1} + m^i \geq u^{if(i,j)} + m^j$$

で定義される。

これは、前節の3人経済において定義した無羨望な資源配分の自然な一般化となることが容易に確認できる。

6. 資源配分の性質

この節では、無羨望は資源配分の性質について考察する。ここでの無羨望な資源配分に
従った場合、たとえ外部効果が存在しても、無羨望な資源配分は必ず効率的となることが
まず示せる。

定理3 無羨望な資源配分は必ず効率的となる。

証明：次の関数を定義する。

$$g(i, k) = \begin{cases} 1+i-k & 1+i-k > 0 \\ 1+i-k+n & 1+i-k \leq 0 \end{cases}$$

この関数を用いることにより、 $u^{i1} + m^i \geq u^{if(i,j)} + m^j = u^{ik} + m^{g(i,k)}$ と書き表せる。ここで
 $\sum_i m^{g(i,k)} = M$ が成り立つ。よって、任意の k について、 $\sum_i u^{i1} \geq \sum_i u^{ik}$ が成り立つ。 ■

上の定理より、外部効果が存在しても、ここで考えている無羨望な資源配分と効率的な
資源配分との関係に関しては、外部効果が存在しない場合についての既存研究の結果と同
じ結果が成り立つことが分かる。

外部効果が存在しない場合、無羨望な資源配分は常に存在する。ところが、前節の例で
見たように、外部効果が存在する場合、無羨望な資源配分の存在は必ずしも導き出せない。
そこで次の定理で、無羨望な資源配分が存在するための必要十分条件を導き出す。

定理4 無羨望な資源配分が存在する必要十分条件は、任意の i, j について

$$u^{i1} + u^{j1} \geq u^{if(i,j)} + u^{jf(j,i)}$$

が成り立つことである。

証明：まず必要条件を調べる。任意の i, j について

$$u^{i1} + m^i \geq u^{if(i,j)} + m^j$$

と

$$u^{j1} + m^j \geq u^{jf(j,i)} + m^i$$

が成り立つとする。これら二つより、

$$u^{i1} + u^{j1} \geq u^{if(i,j)} + u^{jf(j,i)}$$

が導き出せることから、必要条件であることが分かる。

次に十分条件について調べる。任意の i, j について $u^{i1} + m^i \geq u^{if(i,j)} + m^j$ を満たす (m^1, \dots, m^n) が存在することを以下で示す。ここで、ある M について無羨望な資源配分 (m^1, \dots, m^n) が存在するのであれば、任意の M について無羨望な資源配分 (m^1, \dots, m^n) が存

在することに注意せよ⁽³⁾。

ある $\underline{m} > 0$ について

$$\Delta = \{(m^{ij})_{i \in \{1, \dots, n\}; j \neq i} \in \mathbb{R}^{n \times (n-1)} \mid m^{ij} \geq \underline{m} \text{ and } \sum_{i,j} m^{ij} = M\}$$

とする⁽⁴⁾。

m^i を次のように定義する。

$$m^i = \sum_j m^{ij}$$

関数 $F = (F^{ij})_{i \in \{1, \dots, n\}; j \neq i} : \Delta \rightarrow \Delta$ を次のように定義する。

$$F^{ij}(m^{ij}) = \frac{m^{ij} + a^{ij}}{1 + A}$$

ただし、ここで

$$a^{ij} = \frac{1}{n-1} \max \{m^j - m^i + u^{if(ij)} - u^{i1}, 0\}$$

と

$$A = \frac{1}{M} \sum_{i,j} a^{ij}$$

となっている。

Δ が凸集合であることと、関数 F が連続関数であることから、関数 F は不動点を持つ。つまり任意の i, j について、

$$F^{ij}(m^{ij*}) = m^{ij*}$$

つまり

$$(1 + A)m^{ij*} = m^{ij*} + a^{ij}$$

となる $m^* = (m^{ij*})_{i \in \{1, \dots, n\}; j \neq i}$ が存在する。

$u^{j1} - u^{jf(ji)} \geq u^{if(ij)} - u^{i1}$ より、もし $m^j - m^i + u^{if(ij)} - u^{i1} > 0$ が成り立てば $m^i - m^j + u^{if(ji)} - u^{j1} < 0$ を得る。同様に $m^i - m^j + u^{if(ji)} - u^{j1} > 0$ が成り立てば $m^j - m^i + u^{if(ij)} - u^{i1} < 0$ を得る。よって、もし $a^{ij} > 0$ が成り立つならば $a^{ji} = 0$ が成立する。

ある i, j について $a^{ij} \neq 0$ が成り立つとする。この場合 $A > 0$ が成立し、かつ $(1 + A)m^{i'j'*} = m^{i'j'*} + a^{i'j'}$ より、任意の i', j' について $a^{i'j'} > 0$ が成り立つ⁽⁵⁾。これは $a^{ii} = 0$ と矛盾する。よって任意の i, j について $a^{ij} = 0$ が成り立つ。

$a^{ij} = 0$ より、任意の i, j について $u^{i1} + m^{i*} \geq u^{if(i,j)} + m^{j*}$ が成り立つ。よって、 $z^1 = 1$ と (m^{1*}, \dots, m^{n*}) の組み合わせが無羨望な資源配分となっている。 ■

(3) $m^{i'} = m^i + \frac{M-m}{n}$ とすることによって示せる。

(4) 十分に大きな M を想定すれば、 \underline{m} を見つけることができる。ここで $V^i = \sum_j u^{ij}$ とする。もし (m^1, \dots, m^n) が無羨望性を満たすのであれば、 $m^i \geq \frac{V^i - nu^{i1} + M}{n}$ となる。事実、 $u^{i1} + m^i \geq u^{if(i,j)} + m^j$ より $nu^{i1} + nm^i \geq \sum_j u^{ij} + M$ が成り立つ。

(5) ここで $m^{i'j'*} \geq \underline{m} > 0$ に注意せよ。

7. 終わりに

本稿では、外部効果を持つ非分割財を考え、その無羨望な資源配分について分析した。外部効果が存在しない場合、無羨望な資源配分は効率的となり、かつ無羨望な資源配分が一般的に存在することが既存研究によって示している。ところが、外部効果があると、そのような結論がそのまま成立するわけではないことをまず示した。その上で、外部効果の特定のタイプを想定し、その際の無羨望な資源配分を定義した上で、そこで考えている無羨望な資源配分については、公平性と効率性が両立することを証明した。その上で、無羨望な資源配分が存在するための必要十分条件を導き出した。

序で述べたように、非分割財の公平な配分を分析する際には外部効果が存在しないと普通は仮定されるが、著者が知る限りでは、唯一の例外として Verez (2011) が存在する。Verez (2011) でも、外部効果と非分割財の無羨望な配分が考察されている。特にそこでは、本稿と異なり、主体の数と同数の非分割財の配分を考えていることが大きな特徴となっている。つまり、どの主体も非分割財を1つ消費するような経済を考えている。それに対して本稿では、非分割財の数が1つであるために、非分割財を消費できる主体が一人決まり、他の主体はそこからの外部効果の影響を受けるという経済を考えている。また本稿では、選好関係を準線形効用関数に限定して分析を行ったが、Verez (2011) では、選好関係をより一般的な形で考えている。ただし、一般的な選好関係の下で明確な結論を導き出すために、外部効果と選好関係との関係について強い仮定を加えることになる。具体的には、Verez (2011) では、外部効果について「匿名性」が仮定されている。その仮定の下では、他の主体の配分に関しては、その主体が誰であるのかは選好関係に影響を与えない。また、Verez (2011) でも無羨望な資源配分が効率的となることが証明されるが、その際に「非浪費性」という条件が必要となる。本稿での議論は、非分割財の数を一つとし、その分だけ単純化された経済を考えたこととなるが、非分割財の所有者との位置関係で外部効果を考えることから、その財を所有する主体が誰であるのかが決定的に重要となっている。また、無羨望な資源配分の効率性を証明する際に、新たな仮定を加える必要はなくなっている。

もちろん、本稿での分析が、外部効果を持つ非分割財の配分のすべてを網羅しているのではない。むしろ、限定された環境を考えることによって、逆に、外部効果が存在しない場合との対比が明確になっていると言える。外部効果をどのようにとらえるのか、そしてそのとらえ方下でどのように公平性を定義するのか、という問題は、依然として取り組むべき課題の多い問題である。同時に、効率性と公平性をどのように調整するかという問題の社会的な必要性を鑑みれば、そして個人間の依存関係の重要性を認識するならば、今後より一層取り組まれるべき問題であろう。

References

- Alkan, A., G. Demange and D. Gale (1991), "Fair allocation of indivisible goods and criteria of justice," *Econometrica* 59, 1023-1039.
- Foley, D. (1967), "Resource allocation and the public sector," *Yale Economic Essays* 7, 45-98.
- Maskin, E. (1987), "On the fair allocation of indivisible goods," in G. Feiwel ed. it *Arrow and the Foundations of the Theory of Economic Policy*, NY University Press, 341-349.
- Svensson, L. G. (1983), "Large indivisibilities: an analysis with respect to price equilibrium and fairness," *Econometrica* 51, 939-954.
- Tadenuma, K. and W. Thomson (1993), "The fair allocation of an indivisible good when monetary compensations are possible," *Mathematical Social Science* 25, 117-132.
- Thomson, W. (2010), "Fair allocation rules," in K. Arrow and K. Suzumura ed. *Handbook of Social Choice and Welfare Vol.2*, North-Holland.
- Verez, R. (2011), "Fairness and externalities," mimeo.

[抄 録]

この論文では、一つの非分割財と貨幣が存在する経済を考え、その経済における公平な資源配分について考察する。公平性としては、無羨望性の概念を取り上げる。

このような経済を考えた場合、一般に、無羨望な資源配分は効率的であることが示されている。また、無羨望な資源配分が一般に存在することも分かっている。ただし、もし非分割財が外部効果を持つのなら、このよう帰結が得られるとは限らない。事実、無羨望な資源配分が存在しないような例を見出すことが可能であるし、それらはこの論文中で紹介される。その上で、この論文は、外部効果が存在する場合の無羨望な資源配分を定義し、無羨望な資源配分が存在する必要十分条件を導き出す。

—Abstract—

In this paper, we consider an economy where one indivisible good and money exist, and analyze a fair allocation. As a fair allocation, we adopt the concept, 'no-envy'.

In such an economy, in general, an envy-free allocation is efficient. Moreover, an envy-free allocation exists. But, if the indivisible good causes an external effect, such results do not necessarily hold. In fact, we can find examples showing non-existence of envy-free allocations, which are presented in this paper. In this paper, we define envy-free allocation in the presence of external effects and show the necessary and sufficient conditions for its existence.