

F.Y. エッジワースの契約モデルの特性： 不決定性の分析とその応用の視点

中野 聡子

1. はじめに
2. *The World in the Model* における評価
3. 不決定性の問題と現代へのエッジワースの影響

1. はじめに

F.Y. エッジワースの現代の経済学への一般によく知られた貢献は、エッジワースボックスダイアグラムとエッジワースの極限定理である。前者について、エッジワースが実際に描いた図は、現在一般に使われているボックスダイアグラムと異なる形状をしている。一般に知られている形状のボックスダイアグラムは、パレートが最初に描いたものである¹⁾。しかし、実質的にエッジワースは、パレート最適に該当するものを議論しているので、Hildenbrand (1993) は、歴史的順序に即して、「パレートボックスの中のエッジワース最適配分と言うべきであろうか？」(p.479)と揶揄している。

本稿で問題にしたいのは、そのような先行や系譜の問題そのものではない。エッジワースが『数理心理学』(Edgeworth (1881)) で展開した、契約をベースにしたモデルが、どのような特性を有しているかについての評価のサーベイである。一つは、経済学史の立場からモデル一般の歴史的ケーススタディを行った Morgan (2012) の評価、もう一方は、近年進展したゲーム理論の立場から Sutton (1993) 及び Hildenbrand (1993) の評価である。

まず、エッジワースの契約をベースにしたモデルの出発点を示しておこう。エッジワースは、『数理心理学』(Edgeworth (1881)) の「経済計算」と称するパートで、経済行動における「戦争」と「契約」を次のように定義する。

「定義 経済学の第一原理は、すべての主体は 私的利益によってのみ行動するということである。この原理の作用は二つの局面でとらえられるだろう。一つは、その主体の行動によって

1) この点については、Morgan (2012) に依拠して図の変遷を以下で論じる。また Tarascio, V. J. (1972) Humphrey, T. (1996) (1997) 等を参照されたい。

影響を受ける他者の同意なしで、その主体が行動する場合。もう一つは、その同意を伴って行動する場合である。広い意味で、最初の種類の行動は、戦争と呼ばれるであろう。そして、第二の種類は、契約と呼ばれる。」²⁾ (Edgeworth (1881) pp.16-17)

エッジワースは、テニスのクリミア戦争に関連する詩 Maud を引用して次のように述べる。

「Maud」を愛するものが、経済競争について「それは、平和それとも戦争？」と疑問を投げかける。そして、慌てて次のように答える。それは、両方でありうる。契約のなかで、契約者同士の間で平和あるいは合意が成立することもあるし、契約者の誰かが他者の合意なしで再契約するときは戦争となる。」 (Edgeworth (1881) p.17)

エッジワースは、経済に限らず社会の一般構造を契約の連結の場で捉えている。特に経済取引の契約関係については、「競争の場」(*The field of competition*) と称している。契約関係は、すべての取引者の同意があり、もはやそこから離れようとしめない点で、決着点 (*settlement*) となり、最終決着点 (*final settlement*) は、競争の場の中で再契約によってもはや変動しえない配分である。最終配分が不特定数ある場合、契約は不決定である。エッジワースは、完全な競争を仮定して、最終決着点が一意に決まる場合よりも、不決定となる場合を考察することを重視している。「契約はどの程度不決定であるかという問題は、理論的な重要性以上の問題である。」 (Edgeworth (1881) p.20)

つまり、社会の構造を、契約モデルを通じて分析することを通じて、現実の問題に処方箋を与えることに、エッジワースは意義を見出している。

エッジワースの契約モデルに対する近年の評価から、次のことがわかる。Morgan (2012) は、パレート型の通常のボックスダイアグラムとは異なる、エッジワースのダイアグラムの特徴に注目している。その上で、Morgan (2012) は、モデルが形成される際に分析者が念頭に置くイメージの果たす役割を重視し、エッジワースが念頭に置いた経済社会のイメージの特異性を示唆する。しかし、モーガンは、そのイメージそのものには踏み込んでいない。他方、Hildenbrand (1993) は、現代のゲーム理論の視点からエッジワースの極限定理の証明を丁寧にフォローし、その証明が今日のスタンダードでの厳密さを有していること、そしてエッジワースのオリジナルのダイアグラムがその証明に適切に役立っていることを指摘している。また、Sutton (1993) は、均衡の不決定性の問題の分析に、エッジワースが時代を先駆けて取り組んだことを指摘し、エッジワース

2) 例として次のようなものが挙げられている。(1) 将校、フェンスをする人が動くとき。取引者が価格を下げる時、これらは相手の同意なしで行われる。(2) 協力者たちの集団 (労働者、資本家、経営者) が、各々犠牲のもとである仕事を割り当てて、共同して生産したものを、反対者なしで分配することに同意したとき。この場合、契約の条項は、各人によってなされた犠牲の量であり、そして分配の原理である (Edgeworth (1881) p.17)。

スの「ブロックの議論 (Blocking arguments)」が、現代に重要な影響を与えていることを指摘する。エッジワースは、完全競争の前提を外した場合に現れる不決定性の問題の分析の先駆けであるが、この時、エッジワースの同時代人やその後の展開は、均衡を絞り込むために仮定を付加していくやり方をとった。これに対して、不決定性を認めつつモデルの対象となる現象に即して、シンプルでかつロバスト (robust) なモデルを組み立てる方法をエッジワースは、とっていた。このエッジワースのアプローチが、とりわけ「ブロックの議論 (Blocking arguments)」を軸に、現代への重要な貢献として評価されている。

これらの評価を総合して見出されるのは、エッジワースの契約モデルが、一般均衡モデルより広範な市場の制度的構造を対象にできるという意味で汎用性を有していることである。そしてその結果もたらされる不決定性の問題に、恣意的な仮定で制度的構造を限定するのではなく、対象とする問題に適切な程度でモデルを限定するロジックを組み立てる視点を有している。この時、エッジワースが、理論モデルのもたらす結果の予測について、統計学者として一定のロバストネス (robustness) を念頭に置いていたことが推察される。経済学史上のエッジワース評価を、一般均衡理論の視点を軸とする評価から解放するための一つの問題提起として、近年の評価を整理した。

筆者は、中野 (2012)(2013)(2015)(2017) の研究を通じて、エッジワースの分析をマーシャルの均衡理論との関係において、また包絡線構造やパラメトリック外部性の概念の先駆的考察として特徴づけてきた。その中で、エッジワースが、現実の問題に経済分析を適用する際に取りするスタンスに注目した。一つは、1903年に関税改革問題において自由貿易論の旗振りとなったこと³⁾。第二は、1915年第一次世界大戦の終結に向けて、戦争回避の分析に経済学が役に立つことを主張するパンフレットを公刊したことである⁴⁾。これらの応用問題におけるエッジワースの理論家としてのスタンスは、同時代人にもその後の評価においてあまり理解されていない。本稿の整理と問題提起は、エッジワースのスタンスを理解する上でのベースとなりうると思われる。

3) J. チェンバレンが、関税政策を用いて大英帝国に有利な国際貿易を行う可能性を指摘するキャンペーンを行った。チェンバレンは、植民地大臣としてバルフォア政権下での対外政策を行っており、1890年代から南アフリカのボーア戦争とも関わりを持ち、貴族出身ではない政治家として国民生活の改善を標榜しながらも、きな臭い外交政策を巧みに行っていた。この関税改革問題という現実問題に、当時のイギリスの経済学者は積極的に関わりをもち、結果的に自由貿易体制を支持する政治的動きが引き出された。マーシャル、ピグーなどを含む14人の署名のはいった自由貿易を支持する経済学者の意思表明が *Times* (*The Times* on 15 August 1903) に掲載され、その文章を取りまとめたのが、エッジワースであった。チェンバレン側についた経済学者達にとって、エッジワースはなぜマーシャルに与しているのかという疑問がないわけではなかった。

4) F.Y. エッジワースは、1915年から1919年にオックスフォード大学で戦争に関連する講座を4回開き、その内容をパンフレットとして公刊している。また、戦争に関する著作に対して13にのぼる書評論文を執筆している。エッジワースが、第一次世界大戦を契機として戦争と経済学の関係に非常に関心を寄せていたことがわかる。とりわけ、Edgeworth, F. Y. (1915) *On the relations of political economy to war* : a lecture, Oxford University Press. で、経済学が戦争回避に役立つことを主張している。

2. *The World in the Model* における評価

Morgan (2012) は、経済学の歴史上、モデル化がどのように進展してきたかを、多様な角度から取り扱った。この著書は、モデル化の通史でもモデル分析の統一的な方法論でもないが、様々なモデル化のケーススタディである。どのような性質のモデルが役にたつかを論じ、そのために、どのモデルが使われ、どのように使われてきたかを、広範な経済モデルを取り上げて議論している。その中で、エッジワースボックスというツールは、かなりのウエイトで取り上げられ、その特性や意味が評価されている。

「モデルビルディングを行うには、経済がいかに機能するかについて仮説を立て、その上で、そのイメージをアイディアにするパワーとスキルを要する。例えば、ロビンソン・クルーソーと家来フライデーの関係を描いた最初のエッジワースの図 (1881) は、お互い役立つような売買契約をしようとする状況をグラフ上の点の集合で、エッジワースが想像しイメージ化したものと理解されうる。この小さなダイアグラムは、次第にエッジワースボックスダイアグラムに進化していった。そのプロセスは、決して自明なものではなく、異なる一連の経済学者たちにより作り出された想像とイメージに依存していた。その各々は、経済関係をイメージとして描き、その関係を、この小さな2次元の図ないし数学的形式に描き出すためにこの方法を用いた。このようにして、モデリングは経済制度に形を与える一つの方法であり、一種のイメージ化を含むものである。」(Morgan (2012) p.21) (Morgan (2004))

モーガンは、エッジワースのボックスダイアグラムが、現代の経済分析の一つのツールとして成立するまでのプロセスを、二つの点で議論している。第一は、分析的な視点になるまでの抽象化のプロセスで何が起きているかについての問題提起について。第二は、実際に年代順にエッジワースボックスダイアグラムがどのように図示されてきたかについて。

まず、第一の点について。エッジワースボックスダイアグラムの出発点となるものは、エッジワースの1881年の『数理心理学』にあるオファーカーブによる分析図である。モーガンは、Merkies (1997) に依拠し、その中の Koen Engelen によって描かれたアルバートとベアトリスがチーズとワインを交換する状況を想起する一連の絵を掲載して議論を展開している⁵⁾。1枚目の図は、地球儀の上に大勢の人間が乗っている様子を、ルーペを手にして覗き込む様子が描かれている。2枚目は、ベアトリスとアルバートが相対して、それぞれ様々な財を携えて立っている様子が描かれている。3枚目は、その他の財が影になって消されており、2人がそれぞれワインとチーズを持って相対している絵である。4枚目は、エッジワースボックスのような長方形

5) ここにこの絵を掲載することはできないので、Morgan (2012) pp.99-100にカラー刷りも含めて4枚の絵が掲載されているので参照されたい。

「この分析をさらに行うことは、当面の研究目的には必要ではない。我々の思考をまとめそして固定するために、単純なケースを想定しよう。ロビンソン クルーソーがフライデーと契約する場合である。契約する品物は次のようである。白人によって賃金が支払われ、黒人によって労働が提供される。ロビンソン クルーソーを X としよう。 y は、フライデーが提供する労働で、想定される点から北側方向に水平な直線で測られる。そして x は、クルーソーが払う報酬で、同じ点から東側方向の直線に沿って計測される。(添付の図1を見よ。) この時、これらの線の間の任意の点は、契約を表す。それぞれの契約で財の量をさまざまに変化させることは、一般に両当事者の利益にかなうであろう。しかし、契約をいろいろ変化させても、もはや両当事者の合意が得られないような一群の契約、つまり最終配分の集合がある。これらの最終配分は、不特定の数の点、契約線 (contract-curve) CC' 、あるいはむしろその一部となる軌跡である。この契約線は、南東から北西へ向かう方向に垂直な線が得られるが、その間のすべての点であると考えられるであろう。このようにして得られる契約曲線の一部は、2点、例えば北西の $\eta_0 x_0$ 南東の $y_0 \xi_0$ の2点の間にある。；各々の点は、各主体について原点を通して引かれる無差別曲線 (curves of indifference) が、契約曲線と交わっている。このようにして、 $\eta_0 x_0$ で表される契約のもたらす効用は、フライデーにとってゼロであり、あるいは、むしろ契約がなかったかのような状態と同じである。その点において、直ちに交渉をやめ、おそらく自分で働くであろう。」(Edgeworth(1881) pp.28-29)

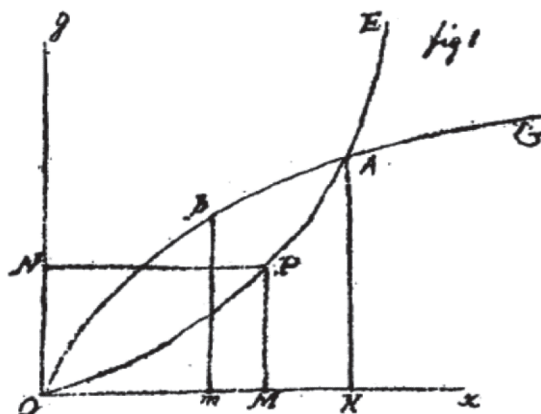
上の図が、経済学史上エッジワースボックスダイアグラムの最初の形として位置付けることができる。モーガンも指摘しているが、この図は、現代の教科書に現れる一般的なエッジワースボックスといくつかの点で異なる。第一に、現代では2人の交換取引を行う主体の初期保有量の合計で財配分の可能な集合を長方形で表し、対角線上の頂点2点をそれぞれの原点とする。それに対して、エッジワースの図は、1つの原点から2財の量を共通に示し、交換する純量をそれぞれ x, y で示している。また CC' がいわゆる契約曲線として表されていることは、共通している。そして、契約曲線の一部は、2点、北西の $\eta_0 x_0$ 南東の $y_0 \xi_0$ の2点の間にあり、この2点は、各主体について原点を通して引かれる無差別曲線 (curves of indifference) が、契約曲線と交わっている点である。この2点を通る無差別曲線は、現代の無差別曲線と同様に解釈できる。しかし、2点の間の契約曲線上の点に引かれている原点を通る曲線は、現代の意味の無差別曲線とは言えない。これまでの評価では、これはオファークープとして解釈されている。エッジワースは、マーシャルのオファークープ (Marshall (1879)) に影響を受けて、この図の中にオファークープを書き込んでいる可能性がある。

Creedy (1986) に従って議論を整理するなら、エッジワースの貢献は、無差別曲線を用いてオファークープの分析を基礎付けている点にある⁶⁾。2財の相対価格が変化した時に、原点を通る様々な直線の傾きがそれぞれの相対価格に対応する。様々に与えられた相対価格のもとで、クルーソーとフライデーについて、それぞれの無差別曲線と接する点の軌跡を求めたものが、それ

ぞれのオファークラブとなる。このことを、エッジワースは前提としていることになる。従って、契約曲線上の点 (η, ξ) を通る 2 本の曲線は、クルーソーとフライデーのオファークラブで、その交点である点 (η, ξ) は、2 人のプライステーカーとして行動した時の均衡点で、契約曲線上の競争均衡点となる。

別の角度から捉えると、エッジワースは無差別曲線が背中合わせに接する点として競争均衡点を図示するのではなく、マーシャルの1879年の未公開の貿易論の論文（私的にコピーが配られた）の下記の図を念頭に置いて、オファークラブを描き込んだ可能性がある。

Marshall の図 *The pure theory of foreign trade*, Marshall (1930 [1879])



マーシャルの貿易論における分析が、エッジワースとの関係で学説史上どのような意義を有するかについては、中野（2015）で指摘した。収穫逓増現象を引き起こしながら均衡が他の均衡にシフトしていくプロセスについてのマーシャルの分析は、エッジワースのミクロ分析の問題意識に深く影響を与えた。ここでは、マーシャルのオファークラブの視点が、エッジワースボックスの図に反映されていることを指摘する。

エッジワースのボックスダイアグラムは、その後パレートの1906年の著書で下記の図となる⁷⁾。

6) Creedy (1986) pp.71-73を参照されたい。この点については、文献上議論が錯綜している。例えば、Morgan(2012) p.112では、エッジワースは、「エッジワースの図に2本の内側の点線に見られるように、マーシャルのオファークラブを含めた。」と説明し、脚注で次のように述べる。「エッジワースの1881年の図から、中間の2本の曲線がなんであるかは直ちに明らかではない。契約曲線は、無差別曲線が接する点の軌跡であるので、これらの曲線は無差別曲線ではありえない。」と述べ、文献上これらはマーシャルのオファークラブであると合意されていると指摘している。他方、Hildenbrand (1993) p.484で、エッジワースのダイアグラムが図示され、次のように述べられている。「残念なことに、28ページのエッジワースの図は少し間違っている。契約曲線上の点 (η, ξ) を通る2本の曲線は、この点で接するべきで、原点を通るべきではない。」

7) この図は、パレートの『経済学提要』の1919年版から取り出してきたが、1906年版と同じ図である。
Manual of Political Economy, 1906 (Italian; French transl., 1909, English transl., 1971)

Pareto の図

Paret (1919) *Manuale di economia politica : con una introduzione alla scienza sociale*, Società editrice libraria, Fig.16 p.187, Fig.50 p.338

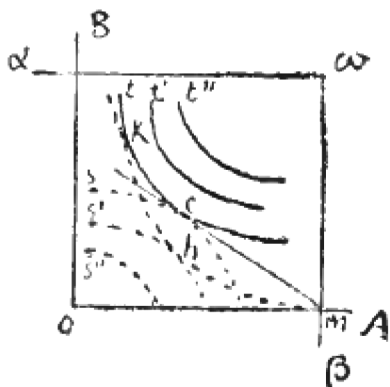


Fig. 16.

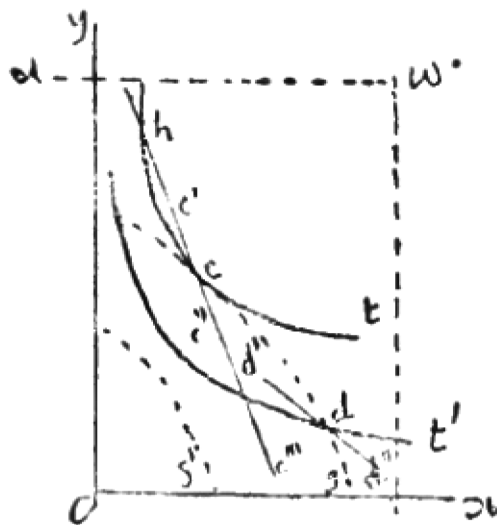


Fig. 50.

パレートの図は、現代の教科書に現れるエッジワースボックスとはほぼ同じものであることが確認できるであろう。初期保有量で規定される財の量でボックスの範囲を限定し、相対する頂点を2者のそれぞれの原点としている。そしてその原点を起点にそれぞれの無差別曲線が描かれている。パレートがローザンヌ学派としてワルラス流の一般均衡理論を念頭に置いて、ボックスダイアグラムを描いていることが推定される。ただ、英語圏にパレートのボックスダイアグラムがすぐに影響力を及ぼしたわけではない。

下記に見るように、エッジワースの業績をさまざまな形で継承しているボーレイが、1924年に描いた図が英語圏におけるエッジワースボックスの現代的な形の最初のものになる。2者の原点がボックスの相対する2点になっている。しかし、ボックスは、閉じていなくて若干開いていること、それから、初期保有量がボックスの中にあることを、Morgan (2012) (p.121) は指摘している。そして、エッジワースにおいて、財の存在量がボックスの形で閉じていないのは、マーシャルのオファークラブにおいて財の量が制約されていないことに起因していると、Morgan (2012) (p.113) は捉えている。

Bowley の図

Bowley, A.L. (1924) *The mathematical groundwork of economics : an introductory treatise*, Clarendon Press, Fig.1 p.5

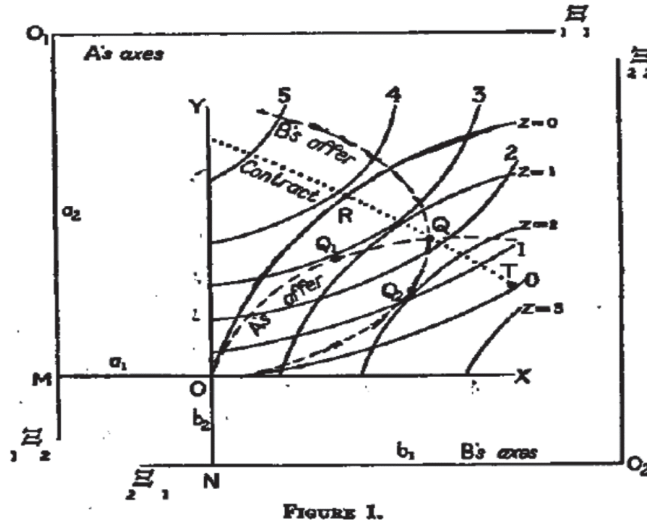


FIGURE 1.

以上のようなボックスダイアグラムの変遷から, Morgan (2012) は, エッジワースボックスダイアグラムについて, 次のような含意を引き出している。

エッジワースが自身の図を, 抽象的—典型的表現 (an abstract typical representation) (Edgeworth (1881) p.37) あるいは, 特定の代表的表現 (a single 'representative-particular') (Edgeworth (1881) p.83) として捉えていることが指摘されている。そして, これらは, 数値的な特定化がされていなくても, 数学的帰納 ('mathematical induction') (Edgeworth (1881) p.83) により一般的な性質を引き出すための簡単な典型ケースとしてエッジワースによって説明されていることである。

現代のボックス型のエッジワースボックスダイアグラムは, 基本的に一般均衡モデルの一般ケース (財や主体の数が任意数の交換経済) を 2 人 2 財に限定した場合のダイアグラムになっている。他方, エッジワースのオリジナルの図が, 交換者が, 相対するのではなく横並びになり, 財の存在量もオープンな図になっていることが, モーガンによって注目されている。この違いが, モデルの背後に想定されているイメージの違いを反映しているかどうかまでは, 考察されていない。Merkies (1997) に依拠し, アルバートとベアトリスがチーズとワインを交換する状況を想起する一連の絵のイメージは, 現代版のボックスダイアグラムから想像したものである。果たして, エッジワースのオリジナルの図の背後に想定されるイメージは, このようなものであったのだろうか? 現代のゲーム理論の観点からのエッジワースの評価をサーベイすることで, 別の角度から, この問題を整理してみたい。

3. 不決定性の問題と現代へのエッジワースの影響

エッジワースボックスダイアグラムの最初の形式が有している特徴が、経済分析上どのような含意を持つのか？ 単に形式の違いに過ぎないのか？ 経済モデルを構成する上での考え方に違いがあるのか？ この点について、前節で扱った Morgan (2012) は明確には示唆していない。他方、現代のゲーム理論の観点からエッジワースの議論を評価している Hildenbrand (1993) Sutton (1993) は、エッジワースの「ブロックの議論 (Blocking arguments)」に注目し、その特徴を重視している。

まず、Hildenbrand (1993) は、次のように述べている。

「エッジワースは同時代人によって大変独創性のある経済理論家とみなされた。しかし彼の貢献の一般的な評価は、上に述べた ‘極限定理’ に対してではない。この非常に独創的な貢献は、Shubik (1959) と Debreu and Scarf (1963) が公刊されるまでどんな経済学者によっても理解されなかったと言っても過言ではないと思う。」(Hildenbrand (1993) p.477)

「確かに、『数理心理学』のいくつかの部分はわかりにくいし、エッジワースの文筆スタイルに対する上記のような批判は、正当である。しかしながら、驚くべきことに、‘極限定理’ の叙述と証明を含む重要で適切な対応箇所は、簡潔ではあるが、異常なほどまでに明快である。…エッジワースの議論は、今日のスタンダードの厳密さを充たしているのである。」(Hildenbrand (1993) p.478)

ヒルデブランドは、マーシャル、ジェヴォンズやケインズらがエッジワースの議論を理解できなかったことを指摘した上で、エッジワースの極限定理のロジックを、正確に跡付けている。そしてヒルデブランドは、その証明は、エッジワースのオリジナルのダイアグラムを用いた方が、よりわかりやすいことを示している⁸⁾。エッジワースの証明の詳細は、Hildenbrand (1993) を参照されたい。

ここでは、以下の点を指摘しておく。エッジワースがレプリカエコノミーを導入した際に、下記の (1) と (2) を示すのに、エッジワースの形式のダイアグラムが、通常の閉じた長方形のボックスダイアグラムよりわかりやすいことが示されている。

「このような前提のもとに、第二の X と第二の Y を導入しよう。その結果、競争の場は、二

8) ヒルデブランドは、次のようにエッジワースの証明を評価している。「このエッジワースの極限定理の証明は、凸集合のミンコフスキーの分離定理を必要としない。Debreu and Scarf (1963) による一般化は、分離定理に基づいている。」(Hildenbrand (1993) p.488)

人の X と二人の Y で構成される。そして例証として（議論のためにではなく）あらたにはいる X は、前からいる X と同じ性質、同じ条件であるとしよう。同様にして、あらたな Y は前からいる Y と同じ性質であるとしよう。

この時、次のような 2 条件がみたされないならば、均衡は存在し得ないことは明らかである。(1) 競争場が、1 点に集約される。(2) その点が契約曲線上にある。なぜなら、(1) ある取引ペアが、別の取引ペアと異なる配分であるとするならば、一方のペアの X と他方のペアの Y が、それぞれの相手を置き去りにして取引に応じることが、一般に利益になるであろう。そして (2) 共通に取引配分が、契約曲線上にないならば、すべての取引ペアは契約にのるようにすることが利益となる。」(Edgeworth (1881) p.35)

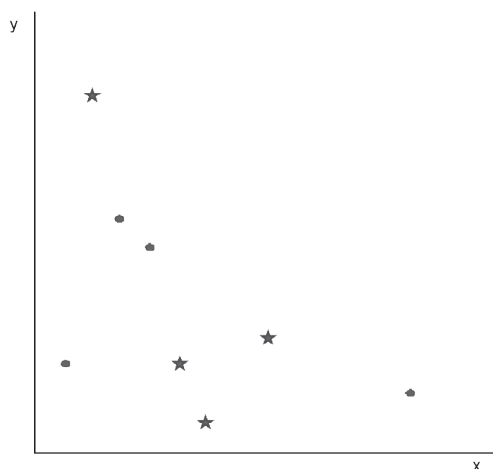
つまり契約平面上に 4 人の契約が、異なる 4 点で示された場合、それらは、最終配分にならず、必ず 1 点に一致しかつ契約曲線上にのる。一般に n 人であっても同様であることが、容易に確かめられる。つまり、 n 人の参加者の契約を、その人数分の点で契約平面上に示すことができる。そして同じタイプ（例えばクルーソー）を示す点を原点からのベクトルとすると、契約は純取引量であるので、そのベクトル和は、別のタイプ（例えばフライデー）を示す点のベクトル和と等しくなる。そして、もしそれらの点が 1 点上になく、複数点に点在していれば、必ず、あるフライデータイプとクルーソータイプが取引することで、より良い配分に移行できる。つまりブロックされることになる。このように、エッジワースの契約平面は、参加者が何人であろうとも、それぞれの契約内容を平面上の点で表すことができ、通常のボックスダイアグラムと異なって、財の存在量の範囲が限定されない。上記の (1) (2) が証明されたのち、エッジワースは契約曲線上のコアが、人数の増加するにつれ競争均衡に近づいていくことを示す。ここでは、その詳細には言及しない。

契約平面上の各主体の契約は、それぞれ純取引量のベクトルで表現され、エッジワースが競争の場 (*The field of competition*) と呼んでいるものは、そのベクトルの点在している領域として解釈可能である。

「競争の場 (*The field of competition*) は、考慮されている条項（品物）について再契約しようとするあるいはすることができるあらゆる個人からなる。」(Edgeworth (1881) p.17)

おそらく、競争の場の具体的な図は、下記のようなものとなる。この図は、Hildenbrand (1993) p.483 の図を、4 人のロビンソン・クルーソーと 4 人のフライデーに拡張したものを描いてみた。黒い 4 点が、それぞれのロビンソンの純取引量を表し、星印が、それぞれのフライデーの純取引量を表す。ロビンソンタイプのベクトル和とフライデータイプのベクトル和が等しいように図が書かれている。ヒルデンプランドが指摘するように、このように点在する場合、これらは最終配分にならない。一部の取引者で、この状態をブロックできるからである。

4人のロビンソンと4人のフライデーの契約を表す競争の場



エッジワースのオリジナルのダイアグラムは、契約を純取引量で示す平面上の点で捉え、その点が複数点存在する場が競争の場として図示される仕組みになっている。そして、再契約のプロセスを通じて、その場がどう変化するかが、エッジワースの分析視角になっている。その際、競争の場の変化を捉えるダイアグラムは、示すべき性質を的確に示す、特定の代表的表現 (a single ‘representative –particular’) (Edgeworth (1881) p.83) であり、数学的帰納 (‘mathematical induction’) (Edgeworth (1881) p.83) を可能にする形で構成されている。ここにエッジワースのオリジナルのダイアグラムの特徴がある。

さらに、Sutton (1993) は、エッジワースの不決定性の問題に対するアプローチを「ブロックの議論 (Blocking arguments)」として特徴づけ、現代の分析に与えた重要な思考法として評価している。完全競争の成立しない状況を一度問題にすると、経済学は市場の結果を絞り込むことができず、不決定性の問題に直面する。サットンは、多くの経済学者が不決定性の問題に気づいていたことを指摘すると同時に、同時代のエッジワースだけが、その問題に分析的に答えようとしたと指摘する。そして、その上で、エッジワースの貢献は、何世代にもわたって現代に至るまでの唯一の重要な貢献であると、サUTTONは評価する (Sutton (1993) p.491)。

不決定性の問題には、2つのアプローチがある。第一は、結果を絞り込むために、付加的な仮定を置き、制度構造をさらに特定化していくアプローチである。このやり方は、1世紀にわたって主流の経済学に内在していた。第二は、経済理論は不決定性の結果を簡単には絞り込めないことをある程度認めて、分析を進めていく方法で、この第二のアプローチをエッジワースは暗に推し進めてきたというのが、サUTTONの理解である。

第一のやり方の例として、1930年代の不完全競争の理論展開が挙げられている。ここでは、不決定性の問題は背後に消えてしまっていた。そして、異なる不完全競争のモデルはどれもアプリオリには説得的に見えるが、それぞれのモデルは違った結果を導くことになる。だから、一見不

決定性の問題はないかのように見える。しかしサットンによると不決定性の問題とモデルごとに異なる結果が導かれるということは、同じ問題の裏表であると説明される。なぜなら1980年代に入って、ゲーム理論の文献上この表裏の関係が明らかになったからである。

つまり、ゲーム理論の広範な問題が、次のような分析の仕方が行われるようになったからである。まずモデルの構造を展開形ゲームで特定化し、ゲームのナッシュ均衡（サブゲームパーフェクトなど）をもとめる。寡占市場やバーゲニングの問題も、このように再定式化された。ゲームのツリーを明確にすることで、かなりの範囲の展開形ゲームは、アプリアリにもっともなものとして特徴づけられた。が同時に次のことが明らかになった。(1) どんな展開形ゲームも、ある範囲の均衡がある。(2) 均衡の集合は展開形の選び方に極めて影響を受ける。(3) モデルに制約を課せば、均衡の範囲を狭めることは常に可能である。つまり、不決定性の問題をなくすことは、モデルに条件を加えて形を変えれば常に可能であるということ。そして、不決定性の問題を付加的な仮定を置いて制度構造を特定化して解消する方法は、モデルのエンピリカルな内容として意味が希薄であるということである。

エッジワースは、任意の複数の取引者による競争の場の不決定性を問題にし、それを分析するに際して、恣意的な仮定の付加によって結果を絞り込むような考え方を取らなかった。そして、「多様な制度的な細部から独立と思われる単純なメカニズム」(Sutton (1993) p.492) によって、最終配分を絞り込むやり方を選んだ。つまり、「ブロックの議論 (Blocking arguments)」である⁹⁾。このメカニズムを適用することで、最終配分をうまく絞り込めるかどうかは、文脈に依存する。少なくとも、バーゲニングや交換経済については、エッジワースは、かなりの範囲のモデルをカバーしてロバストな形で結果を絞り込むロジックを適用していると評価され、現代の分析に重要な影響を与えている¹⁰⁾。

参考文献

- Bowley, A. L. (1924) *The Mathematical Groundwork of Economics: An Introductory Treatise*, Oxford at the Clarendon Press. Digital Repository of Gokhale Institute of Politics and Economics Dhanajayrao Gadgil Library: <http://dspace.gipe.ac.in/xmlui/handle/10973/22102>.
- Creedy, J. (1986) *Edgeworth and the Development of Neoclassical Economics*, Basil Blackwell.
- Debreu, G. and H. Scarf (1963) "A limit Theorem on the core of an economy", *International Economic Review*, 3, 235-246.
- Edgeworth, F. Y. (1881) *Mathematical Psychics*. London: C. Kegan Paul & Co..
- Hildenbrand, W. (1993) "Francis Ysidro Edgeworth: Perfect competition and the core," *European Economic Review*, 37, 477-490.
- Humphrey, T. (1996) "The Early History of the Box Diagram," Federal Research Bank of Richmond, *Economic Quarterly*, 82:1, 37-75.

9) バーゲニングの問題や交換経済の問題には、うまく適用されるが、寡占市場の問題では必ずしもうまくいかないことが、サットンによって指摘されている (Sutton (1993) pp.497-498)。

10) 「ブロックの議論 (Blocking arguments)」に見られる、コアに入っていないものを排除していく「否定的思考法」のロジックは、複数のナッシュ均衡の議論について同類の「否定的な思考法」として今日使われていると指摘されている。

- (1997) "When Geometry Emerged: Some Neglected Early contributions to Offer-Curve Analysis" Federal Research Bank of Richmond, *Economic Quarterly*, 81:2, 39-73.
- Marshall, A. (1930 [1879]) *The Pure Theory of Foreign Trade, The Pure Thoery of Domestic Value*, University of London. (Printed for private circulation in 1897)
- Merkies, A. H. Q. M. (1997). *Zo*. Amsterdam: Vrije Universiteit.
- 中野聡子 (2012) 「エッジワースのマーシャルの『経済学原理』に対する評価：限界革命の不均衡理論の視点から」 研究所年報 (明治学院大学産業経済研究所) 第29号 p.83-99.
- (2013) 「包絡線定理と費用曲線の経済学史的展開：ヴァイナー、ハロッドの展開とエッジワース」 研究所年報 (明治学院大学産業経済研究所) 第30号 pp.35-52.
- (2015) 「ジェヴォンズとエッジワースの研究計画とマーシャルの研究計画の相違：近代経済学の展開の深遠な断層」『経済研究』(明治学院大学) 第150号 pp.1-11.
- (2017) 「規模のパラメトリック経済の定式化の学説史上の意味：F.Y. エッジワースが H. カニンガム (1904) への書評で意図したこと」『経済研究』(明治学院大学) 第154号 pp.11-27.
- Morgan, M. S. (2012) *The World in the Model: How Economists Work and Think*, Cambridge University Press.
- Pareto, V. (1919) *Manuale di economia politica: con una introduzione alla scienza sociale*, Societa editrice libraria, Presented to the Library of the University Of Toronto from the estate of Giorgio Bandini, the Internet Archive: <https://archive.org/details/manueladieconomi00pareuoft>.
- Shubik, G. J. (1959) "Edgeworth Market games," in A.W. Tucker and R.D. Luce eds., *Contributions to the theory of games*, Vol.4, Annals of Mathematics Studies no.40, Princeton University Press.
- Sutton, J. (1993) "Echoes of Edgeworth, The problem of indeterminacy," *European Economic Review*, 37,491-499.
- Tarascio, V. J. (1972) "A Correction: On the geneology of the so-called Edgeworth -Bowley diagram", *Western economic Journal*, June, Vol.10, Issue 2, 193-197.