2人交渉ゲームにおける個と全体

行　方　常　幸

目　　次

1．はじめに

意思決定者が２人以上の場合を扱うゲームの理論は大きく２つに分けることができる。それは非協力ゲームと協力ゲームである。簡単に言うと，意思決定に際してとる手をお互いに相談できない場合が非協力ゲームであり，相談できる場合が協力ゲームである。どちらの場合にも各意思決定者は自分の事だけを考えるだけでは不十分で他の意思決定者の事も考慮する必要がでてくる。すなわち関係している意思決定者全体に対する配慮が必要になってくる。本稿においては，特にこの全体に対する考慮が問題の核心になってくると思われる協力ゲーム，特に２人交渉ゲームに話を限定して「個」と「全体」について考察を進める。

我々は普通「個」は互いに分離していて，それらがたくさん集まって「全体」ができていると思っている。本当にそうなのだろうか?「個」と「全体」の関係はどのようなものなのだろうか?「個」が掛替えのないのと同様にその基盤としての「全体」も掛替えがないように思われる。私にはこの「個」と「全体」の関係がある意味で片寄って考察されてきたように思われる。そこで以下におい

てその理由の説明を試み,「個」と「全体」の関係を他の面からみた場合にどうなるかを考察してみる。

まず2章において公理論的な2人交渉ゲームの解で「個」と「全体」がいかに捉えられているかを考察し, 3章において他の分野でこの「個」と「全体」がいかに扱われているかを検討し, 4章で1つの試みとしてあるモデルを提出している。このモデルは簡単なもので, ある場合には解が既存のモデルのものと一致する。もしこの既存のモデルが妥当とされるなら, 解が一致する場合にはここでのモデルの背後に存在する物事の捉え方も妥当なものとみなしてもよいと思われる。

2. 2人交渉ゲームにおける「個」と「全体」

この章では文献 [4, 5, 8, 9] において「個」と「全体」がいかに取り扱われているか考察してみる。

交渉が不成功に終わった場合の利得ベクトル(以下, 基準点と呼ぶ)が与えられた場合の2人交渉ゲームの解として, Nash [8], Kalai−Smorodinsky [5] は次のような4個の条件を満足するものを与えている。

条件(1) Pareto Optimality

条件(2) Symmetry

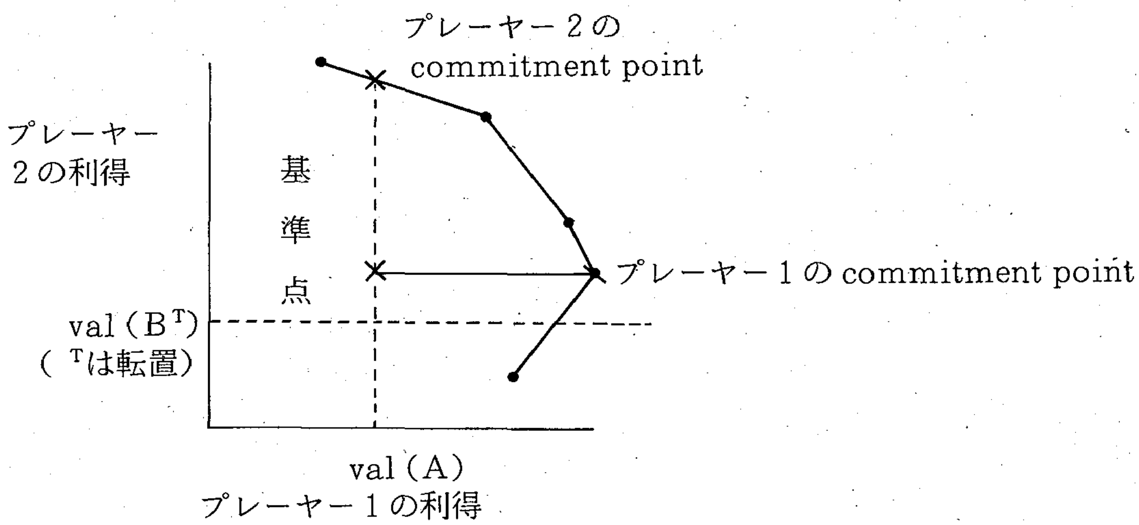
条件(3) Invariance with Respect to Affine Transformations of Payoff

条件(4) Independence of Irrelevant Alternatives (Nash)
(または Monotonicity (Kalai−Smorodinsky))

これらは基準点からみて東北方向にあるパレート最適なある1点をこのゲームの解とする。大まかに言って条件(1, 2)で交渉領域が対称なゲームの解を求め, 条件(3, 4)で与えられた問題を解が変化しないように対称なゲームに変換する。条件(4)によりこの変換の方法が異なり, 違った性質の解が得られる。

基準点が与えられておらず問題が双行列で与えられている場合に対して,

Rosenthal［9］は基準点を commitment points より求め（図. 1参照），さらに Kalai－Smorodinsky に習い上記の4条件を満たす解を提出している。また，Kalai－Rosenthal［4］は特殊な場合として，固定基準点を持つ交渉問題を変動基準点を持つ問題に変換する方法を含む，一般的な方法（協力ゲームの背後に存在する非協力ゲームを解く）を与えている。



A，Bはプレーヤー1、2の利得行列

図. 1

これらの解において意思決定者が1人から2人になったことにより考慮されるようになった事柄を列挙してみる。(Kalai－Rosenthal［4］は（ウ）に関しては詳しく述べておらずただなんらかの合理的方法としてある。)

（ア）スカラーではなく利得ベクトルを扱う

（イ）Pareto Optimality と Symmetry

（ウ）上記の条件（3， 4）

（エ）基準点が与えられていない場合は
基準点の求め方（Rosenthal），または協力ゲームの背後に非協力ゲームを想定

（ア）－（ウ）の意味は例えば次のように捉えられる。

（ア）→ 自分とは違う主体がもう1人いる。

（イ）→ 2人のプレーヤーは互いに同等であり，可能な限り互いの利益を増加させようとしている。

（ウ）→ 交渉領域の変化によって解がどの様に変化するのが合理的か。

以上をまとめて，『2人の（ア）互いに同等であるプレーヤーが協力して（イ）なんらかの意味で合理的な解（ウ）を見つける。』ここで（ウ）が交渉と呼ばれる由縁を最も顕著に表わしている。このように（ア）－（ウ）においては「個」と「全体」がバランスよく考慮されているように思われる。

次に（エ）に関して考えてみる。Rosenthal［9］は各プレーヤーの commitment point を相手の利得をなるべく低く抑えつつ自分の利得を最大にする点として求め，この2個の commitment points の間にあるパレート最適な領域が交渉の対象となるように基準点を求めている（図. 1参照）。どうして基準点を求めるに際して相手の利得をなるべく低く抑えつつ自分の利得を最大にする必要があるのだろうか? 協力的な関係を持とうとする相手に対してこれ程までに敵対的な（と思われる）行動をとる必要があるのだろうか? また，協力ゲームの背後に非協力ゲームを想定する場合，この非協力ゲームの均衡点から解を決定する。非協力ゲームとして捉えることができる場面が生じてくるのは，元の交渉ゲームを2段階に分けて解くためであると思われるが，どうして非協力ゲームとして捉える必要があるのだろうか? 2人のプレーヤーの利害が相反する側面への対策は上記の（イ），（ウ）で考慮されているわけで，この段階でまた非協力ゲームとして捉えるのは敵対的態度を誘発する可能性があるのではなかろうか? このように（エ）に関しては「個」と「全体」はバランスよく考慮されておらず，余りにも「個」にとらわれすぎていているように思われる。

以上，基準点が与えられていない場合には，「全体」よりも「個」にウエイトが置かれ過ぎているのではないか? と述べてきたわけである。そこでこの問題をもう少し考察するための準備として，次章において他の分野で「個」と「全体」がいかに扱われているかを検討してみる。

3.「個」と「全体」

この章では文献［2, 6, 7］を参考にして「個」と「全体」がいかに捉えられているか検討してみる。

少し長くなるが,［2］を引用してみる。そこではイスラーム神秘主義の説明の準備段階として神秘主義の特徴的な性質を述べている。それによると，まず決定的に重要な特徴の一つとして「現実，あるいはリアリティの多層的構造」がある。「われわれがふつう現実と呼び，かつそう考えている経験的世界は，実は現実，あるいは存在の外側，表側あるいは表層であるにすぎないのであって，その下にいくつもの層が重なって垂直的方向に広がって，存在領域の多層的構造をなしている,」と考える。次に第二の特徴として,「現実がいちおう客観的に多層構造をもつというだけではなくて，それを見る人間，それをそれとして認知する人間の側にも主体的に意識が同じような多層構造をもっていると考える。」しかも,「客観的現実の多層と，主観的意識の多層とのあいだに一対一の対応関係が成り立っている」と考える。「浅い表面的意識では現実の浅い表面だけが見える，意識の深層には現実の深層が見える」というわけである。しかし注意すべきことは「一応，意識と現実，つまり主体と客体とを区別し対立させて考えましたが，この区別はあくまで理論的説明の便宜のために常識的な主客の区別をしただけのことでして，神秘主義本来の立場からすれば，本当はこんな区別があるわけではない。」このように意識が多層的構造をなしていると考えられている。

また,［7］においてこの意識の多層的構造の表現として（図. 2）が考えられている。この図において一番下の「心のレベル」は上で述べた「主体と客体のない，意識即現実のレベルである。［6］」この「心のレベル」からの意識のスペクトルの進化を，いろいろな二元論による，人間のアイデンティティ感覚の変化として説明している。「それぞれの主要な二元論は，宇宙から有機体，自我，自我の一部といったように，進むにしたがって狭められ，限定されたアイデンティティ感覚を生み出す。」また,「これらのレベルは別個のものではなく,

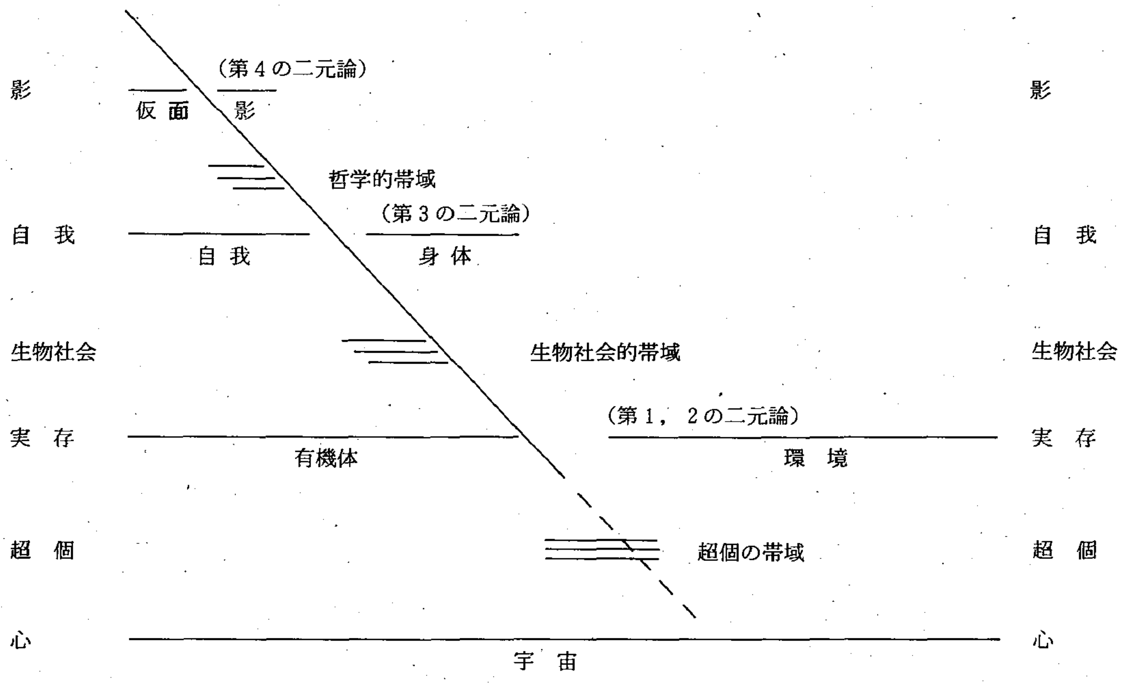


図. 2 意識のスペクトル（[7]「意識のスペクトル [1]」より）

それぞれ無限に重なりあうものである，」さらに「人が一つのレベルに限定されることはほとんどない。一日，二四時間の間，全スペクトルを渡り歩く場合もある。」しかしながら，「全スペクトルどころか，大体は人間が覚醒しているときは，上方の二つのレベルぐらいに限定されているのではなかろうか。[6]」と述べられている。

以上の点を認めてみると，前章まで「個」は互いに分離していて，それらが集まって「全体」ができているということを当然のように考えてきたが，それは絶対的なものではないということが，一応言えそうである。「個」と「全体」とは「個」を絶対的なものとして分離して捉えようとするところから生じているようである。もちろん重要なこととして，この「個」というものが絶対的なものではないということを経験的に知るためには，それ相応の組織的方法で訓練を積む必要がある，という点に注意が必要である。

4. モデル

2章では「個」を絶対的なものとみなし，「個」と「全体」を違うものとして

考え，基準点が与えられていない場合には，「全体」よりも「個」にウエイトが置かれ過ぎているのではないか？と述べた。3章では「個」は絶対的なものではなくまた同じように「個」と「全体」の違いも絶対的なものではないことを見た。この章では文献［3］を参考にし3章の考えをさらに発展させた1つと見なせる華厳思想の「事事無礙」を参考にして基準点の別な決め方を検討してみる。この基準点の決め方は非常に簡単なものであり，「事事無礙」のモデル化はこれ以外は考えられないという意味ではなく，「事事無礙」によりこの基準点の求め方が幾分正当化されると思われる，という意味である。

文献［3］によると「事事無礙」とは「経験世界のありとあらゆる事物，事象が互いに滲透し合い，相即渾融するという存在論的思想」である。詳しくはこの文献を参考にして頂くとして，以下私が捉えることができた内容を述べてみる。まずこの「事事無礙」を説明するために2章で捉えられていた「個」を出発点とする。2章における「個」(「事」) はそのもの自体の本性を持っていると考えられる。プレーヤー1はプレーヤー1の「本質」を持っているがゆえにプレーヤー1であり，プレーヤー2においても同様である。この様に他の存在なくしてもそれ自体その「本質」により存在している。しかし3章で見たようにこの「個」(「事」) は絶対的なものではない，図. 2の下のレベルへ行けば行くほど各々の「事」をそれ自身にならしめていた「本質」が「空」化されてしまう。最後には普通の意味でのものがなくなってしまう。この通常の意味では何ものでもないがしかしそれがゆえに何ものでもあり得る「理」「無」「空」から改めて図. 2の上の方のレベルへ戻って行くと物事（「事」）はどういう風に捉えられ得るのであろうか？この時点での「事」は最初の時の「事」と同じではなく，そのもの自体としての「本質」を持たない「事」である。この様にすべてのものにそれ自身の本性はないが，しかし，このものとものとの間には区別があるとすると，これはいかなる状況なのだろうか？それは，これらすべてのものが全体的関係性においてのみ存在しているということである。すなわち，「常にすべてのものが，同時に，全体的に現起」［3］する。いま A_1, A_2, … のものが存在するとする。これらの全体的関係性の網の結び目として a_1,

a_2, … を考える。これら a_1, a_2, … は単独では意味を持たない。これらの組 (a_1, a_2, …) を一つのものとして捉えることができ，最終的には A_1, A_2, … となるべき

(a_1, a_2, …)

(a_1, a_2, …)

・・・

・・・

・・・

が存在していることになる。これがいかに A_1, A_2, … となるかについて，[3] では「有力」「無力」を利用して説明しているが，ここでは違った説明を試みてみる。結果として例えば，A_1＝(a_1, a_2, …) となったとしよう，この人（「個」）はいかにして自分を自分と感じるのであろうか？ 自分を自分とする本性がなく，全体的関係性においてのみ自分が自分として感じられるとすれば，それを可能にするのは [6] で述べられているユングの共時性（意味のある偶然の一致）であると思われる。共時性とは因果律では捉えられない事象を説明するためユングが考えたものであり，因果律と相補的な役割をなすものである。いくつかの事象が重なって起こり，それらの関係が因果的には説明できないが，単なる偶然としてしまうこともできない場合に考えられたものである。[6] によると「共時性の現象はそれを体験する主体のかかわりを絶対に必要とする……それを共時性の現象として受けとめることによって，そこに主体のコミットメントが生じる。……共時性の現象を受け容れることによって，われわれは失われていた，マクロコスモスとミクロコスモスの対応を回復するのだとも言える。つまり，コスモロジーのなかに，自分を定位できるのである。」この様に全体的な関係を意味のある偶然の一致として捉えることができたとき，自分が自分として感じられると思われる。さて，A_1＝(a_1, a_2, …) のままでもよいのであるが自分を自分として感じられたという意味で，A_1＝($\underline{a_1}$, a_2, …) と表わすことにする。

A_1＝($\underline{a_1}$, a_2, …)

$$A_2 = (a_1,\ \underline{a_2},\ \ldots)$$

(＊)　　・・・

・・・

・・・

上式の表現で与えられたものが，[3] により私が捉えることができた「事事無礙」である。

2人交渉ゲームを考える場合，（＊）式で a_3 以下を影響が少ないとして無視してもよいと思われる。この様に考えてみると2章で基準点が与えられていない場合，基準点を commitment points より求める Rosenthal も非協力ゲームを想定する Kalai－Rosenthal も，基準点を求めるとき及び非協力ゲームとして捉えるとき，（＊）で A_1 においては a_2 を A_2 においては a_1 を無視したといえるのではなかろうか? すなわち，2章では「個」と「全体」を分離して考えていたため,「全体」に比べて「個」に片寄りすぎているのではないかと述べたが，ここでは「個」の中に「全体」が含まれているとみなされるので，前記のように捉えなおされるのである。そこで，以下において（＊）で A_1 においては $\underline{a_1}$ を A_2 においては $\underline{a_2}$ を無視した場合の基準点の求め方を考察してみる。

$$\begin{pmatrix} (a_{11},\ b_{11}) & \cdots & (a_{1n},\ b_{1n}) \\ \cdot\ \cdot & (a_{ij},\ b_{ij}) & \cdot\ \cdot \\ (a_{m1},\ b_{m1}) & \cdots & (a_{mn},\ b_{mn}) \end{pmatrix}$$

$$b_{i(1)j(1)} = \max\ \{b_{ij} | i=1,\ \ldots,\ m,\ j=1,\ \ldots,\ n\}$$

（最大を与える b がいくつもあれば，対応する a が最大の b を選ぶ）

$$a_{i(2)j(2)} = \max\ \{a_{ij} | i=1,\ \ldots,\ m,\ j=1,\ \ldots,\ n\}$$

（最大を与える a がいくつもあれば，対応する b が最大の a を選ぶ）

$$P_0 = (a_{i(1)j(1)},\ b_{i(2)j(2)})$$

$$P_1 = (a_{i(1)j(1)},\ b_{i(1)j(1)})$$

$$P_2 = (a_{i(2)j(2)},\ b_{i(2)j(2)})$$

$$\mathrm{I} = (a_{i(2)j(2)},\ b_{i(1)j(1)})$$

上のような双行列で与えられる2人交渉ゲームを考える。(以下図. 3参照)(＊) で A_1 においては$\underline{a_1}$を A_2 においては$\underline{a_2}$を無視するということ，すなわち A_1 は a_2 を重要視し A_2 は a_1 を重要視する，をプレーヤー1が P_1 を選び，プレーヤー2が P_2 を選びこの2点の間にあるパレート最適な折れ線 P_1QRP_2 上の1点を解として選ぼうとする，と捉えてみる。すなわち，P_0 を基準点として選ぶ。この様に求められた P_0 は必ずしも与えられた双行列の mn 個の点で張られる凸集合に属しているとは限らない。しかしこの基準点を通常のように交渉がまとまらなかった場合の利得とみなさずに，この点からみて東北方向にあるパレート最適なある1点に解を求めるための参照点とみなすことにすればここで述べたように基準点を設定することも無理なことではないと思われる。

次に基準点 P_0 からみて東北方向にあるパレート最適な，どの点を解として

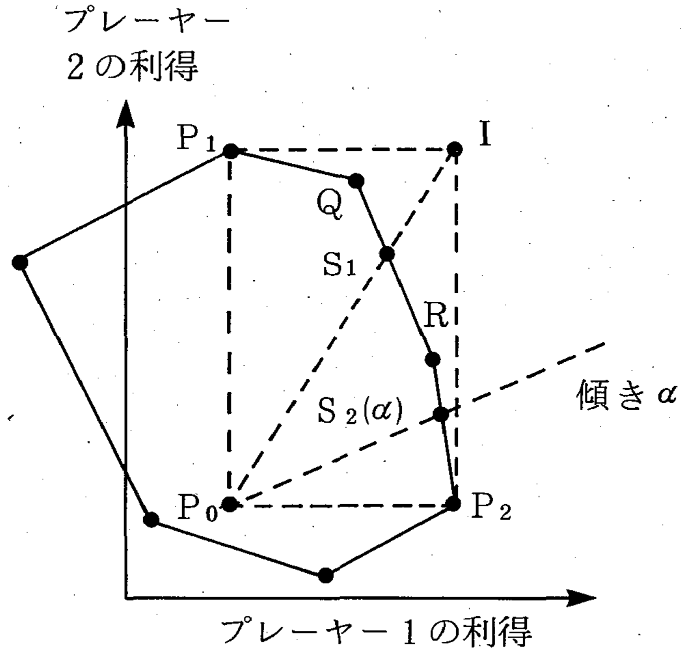


図. 3

選ぶかを検討する。この時，（1）利得の比較に意味がない場合，（2）利得の比較に意味がある場合の2つを考える。

（1）利得の比較に意味がない場合

Kalai−Smorodinsky［5］，Rosenthal［9］に習い折れ線 P_1QRP_2 と線分 P_0I の交点 S_1 を解として選ぶ。このとき，この解は2章の条件（1）−（4）を満たす。

（2）利得の比較に意味がある場合

プレーヤー2がプレーヤー1の α 倍の利得をもらえるなら，P_0 を通って傾き α の直線と折れ線 P_1QRP_2 の交点を $S_2(\alpha)$ 解とする。

以上，簡単な基準点の求め方をそれの背景となり得る考え方を中心にして説明を行なった。利得の比較に意味のない場合の解 S_1 は Rosenthal［9］の解に類似している。それは Rosenthal の commitment points がここでの P_1，P_2 に一致する場合があるからであるが，その場合の大きな違いは，われわれの場合はプレーヤー1が点 P_1 を，プレーヤー2が点 P_2 を選ぶが，Rosenthal のばあいは逆にプレーヤー2が点 P_1 を，プレーヤー1が点 P_2 を選ぶことである。われわれの選び方の背景の根拠を説明することがこの章の主な目的であった。

5．例

この章ではいくつかの例を扱う。

（例1）（図．4参照）これは［9］で考察されているもので，われわれの解 S_1 は Rosenthal の解と一致する。変動的脅し Nash 解は P_1 である。

（例2）（図．5参照）これは［1］の5章にある「皿洗いゲーム」である。元の問題は交渉がまとまらない場合は $(1\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ なる基準点が与えられているが，ここでは与えられていないとして解いてみる。われわれの解 S_1 は変動的脅し Nash 解 N および Rosenthal の解 K−S と異なりプレーヤー1に有利である。

（例3）（図．6参照）［10］より非常に簡略化して次のような例を考える。夫が地方へ一泊で講演に出かけるとき，妻を連れて行くべきか否か？　た

$$\begin{array}{ccc} & \beta_1 & \beta_2 \\ \alpha_1 & (1,\ 4) & (-1,\ -4) \\ \alpha_2 & (-4,\ -1) & (4,\ 1) \end{array}$$

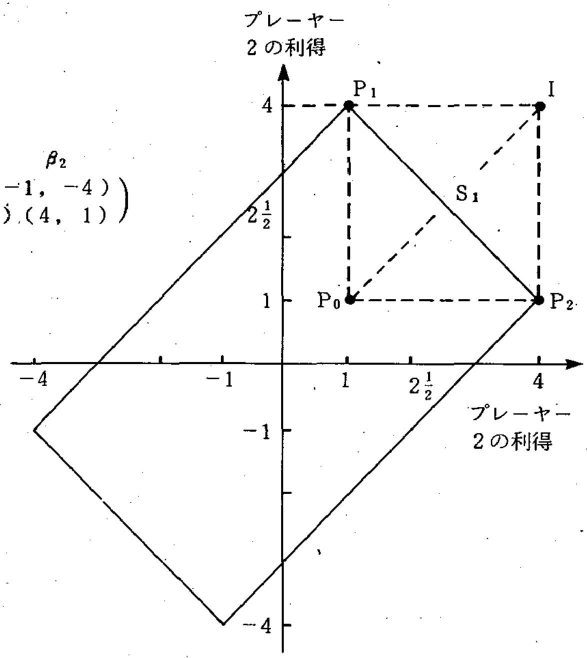
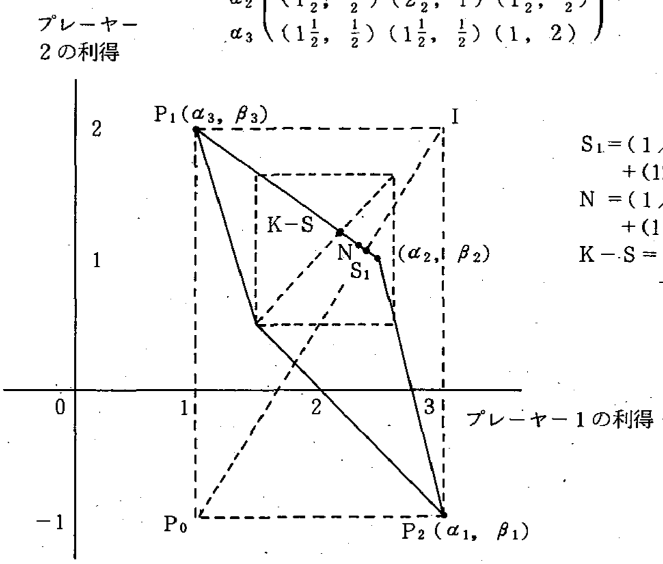


図. 4

$$\begin{array}{cccc} & \beta_1 & \beta_2 & \beta_3 \\ \alpha_1 & (3,\ -1) & (1\frac{1}{2},\ \frac{1}{2}) & (1\frac{1}{2},\ \frac{1}{2}) \\ \alpha_2 & (1\frac{1}{2},\ \frac{1}{2}) & (2\frac{1}{2},\ 1) & (1\frac{1}{2},\ \frac{1}{2}) \\ \alpha_3 & (1\frac{1}{2},\ \frac{1}{2}) & (1\frac{1}{2},\ \frac{1}{2}) & (1,\ 2) \end{array}$$



$S_1 = (1/13)\ (\alpha_3,\ \beta_3) + (12/13)\ (\alpha_2,\ \beta_2)$

$N = (1/12)\ (\alpha_3,\ \beta_3) + (11/12)\ (\alpha_2,\ \beta_2)$

$K-S = (29/138)\ (\alpha_3,\ \beta_3) + (109/138)\ (\alpha_2,\ \beta_2)$

図. 5

だし利得行列は次のように仮定する。

$$
\begin{array}{lll}
 & & \text{妻} \\
 & & \beta_1 \\
\text{夫} & \alpha_1\ (\text{連れて行く}) & \begin{pmatrix} (0, & b) \\ (a, & 0) \end{pmatrix} \\
 & \alpha_2\ (1\text{人で行く}) &
\end{array}
$$

ただし，$a>0$，$b>0$とする。

この時，変動的脅しNashおよびRosenthal解はα_2（1人で行く）である。われわれの解$S_2(\alpha)$は確率$a\alpha/(a\alpha+b)$でα_1を確率$b/(a\alpha+b)$でα_2をとることになる。[10]において夫は変動的脅しNash解またはRosenthalの解に従ったか，またはαを小さく見積ってしまい，自分1人で仕事に励み，ちょっとしたきっかけで妻と別居のはめに陥ってしまい，後で後悔している。RosenthalおよびNash解がα_2（1人で行く）になるのはもちろんゲームの行列が不完全なためであるが。しかしゲームの行列を正確に求めることはほとんど不可能であることにも注意が必要と思われる。

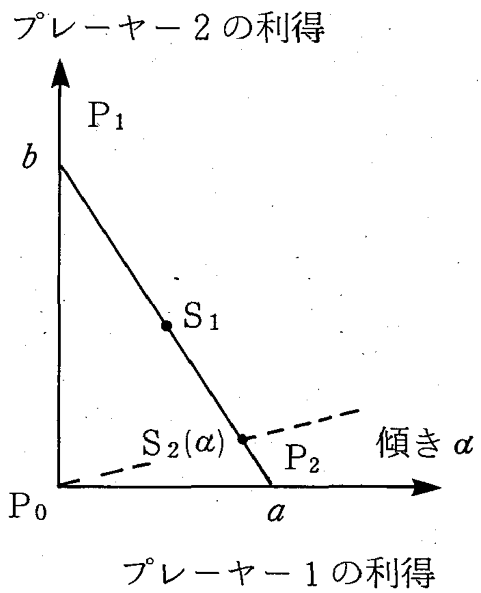


図. 6

6. おわりに

本稿では「個」と「全体」の関係を考察し，それにより得られた結果を用いて，基準点が与えられていない場合の2人交渉ゲームの基準点を決定する方法を提出した。これは単純なものであるが，自分の中にすでに他を含んでいる点が特徴である。一見すると5章の最後の例でみられたように，ある意味で弱者救済的な解であり，他人に頼ったいい加減な非合理的な解であると思われるかも知れないが，4章で述べたような論理的な根拠を持っており，今後さらに「個」と「全体」の関係を追求することによって「協力」の意味を検討し，それを協力ゲームに応用することが必要と思われる。

参考文献

[1] Bacharach. M.: Economics and the Theory of Games. 1976.

[2] 井筒俊彦：イスラーム哲学の原像.（岩波新書）岩波書店，1980.

[3] 井筒俊彦：事事無礙・理理無礙（上）－存在解体のあと－.『思想』733号，岩波書店，1985, 1－31.

[4] Kalai, E. & Rosenthal, R. W.: Arbitration of Two－Party Disputes under Ignorance. International Journal of Game Theory, Vol. 7 (1978), 65－72.

[5] Kalai, E. & Smorodinsky, M.: Other Solutions to Nash's Bargaining Problem. Econometrica, Vol. 43 (1975), 513－518.

[6] 河合隼雄：宗教と科学の接点．岩波書店，1986.

[7] K. ウイルバー著　吉福伸逸＋菅靖彦訳：意識のスペクトル［1］．春秋社，1985.

[8] Nash, J. F.: The Bargaining Problem. Econometrica, Vol. 18 (1950), 155－162.

[9] Rosenthal, R. W.: An Arbitration Model for Nomal－Form Games. Mathematics of Operations Research, Vol. 1 (1976), 82－88.

[10] 四方洋：離婚の構図．毎日新聞社，1984．