特集経済学

交渉過程の決定分析(I)*

藤　田　　　忠

I　はじめに

交渉問題についての経営科学的接近としてはNash[1]に始まるゲームの理論的研究がある。この接近は若干の公理系の下での交渉の均衡条件の解明にある。

また，Siegel・Fouraker[2]の実験ゲーム的接近がある。これは当事者間の情報量の差異が交渉結果に及ぼす影響の検証であった。

さらに，Cross[3]の交渉過程の研究がある。これは交渉時間をモデルに導入した研究であり，ここでの筆者の研究もCrossの研究に触発されている。最近のこの領域での研究に，Rao・Shakun[4]のモデルがある。これの実践的対象はConsortiumを含む多国籍企業と受入側との交渉過程である。接近方法としては動的計画法により種々の決定基準の交渉成立時間に与える影響の解明である。

本論文はCross及びRao・Shakunモデルを念頭におきながらの論述である。

II　交渉過程のモデル化

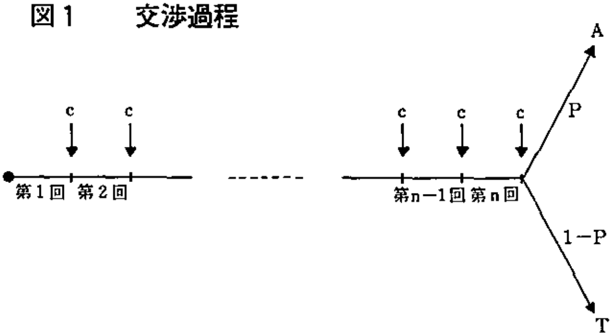
モデル1

交渉過程の数理モデルを次のような年金計算的モデルによって構築す

---

*　本論文に基づく研究報告会が1974年12月17日本学社会科学研究所主催で行なわれた。その際，故藤田若雄教授もお出で下さり，激励のお言葉を頂いた。本論文はBargainingに関する筆者の最初の研究であり，筆者が現在持っているこれに関する研究計画の第一弾であります。団体交渉に関する研究も含む予定でありますので，そのときは故藤田教授の研究とも関係を持つことになるだろうと思います。　　故藤田若雄先生の慈顔を思い浮べながら一言付記いたします。

図１　　交渉過程



る（図１参照）。

記号を次のように定める。

c：１回毎の交渉費用。（c＞o）

n：交渉成立あるいは決裂までの交渉会合の回数。

A：交渉成立による利得。（A＞o）

T：交渉決裂による利得。恫喝あるいは脅し（Threat）である。

P：交渉成立の確率。したがって，（１−P）が交渉決裂の確率。

i：時間調整係数。

G(n)：n回で交渉の決着のついた当該交渉の期待正味現在価値。

交渉会合のための交渉費用の支出は各会合毎とし，この会合は定期的に一定時間間隔でもたらされるものとしている。このときの交渉の期待正味現在価値G(n)は次のようになる。

$$G(n)=\{P\times A+(1-P)\times T\}(1+i)^{-n}-c\cdot a_{\overline{n}|}i \tag{1}$$

ただし，$a_{\overline{n}|}i$は年金現価率である。

G(n)の差分ΔG(n)は次のようになる。

$$\Delta G(n)=(v-1)(Ev^{n}+\frac{c}{1-v}\cdot v^{n+1}) \tag{2}$$

ただし

$$v=(1+i)^{-1} \tag{3}$$

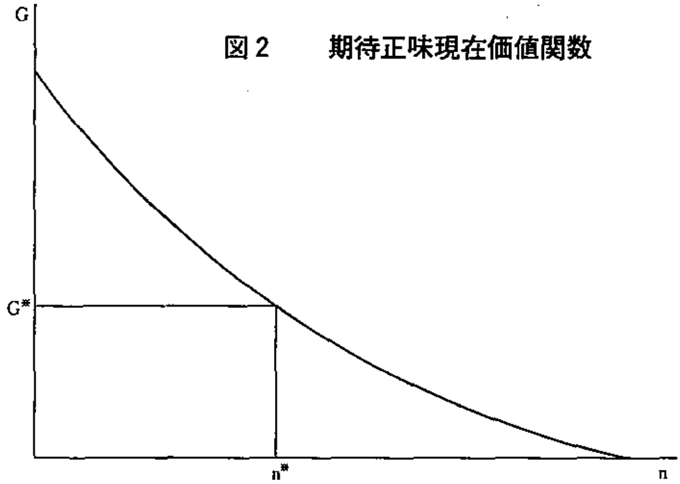
$$E=P\times A+(1-P)\times T \qquad (4)$$

式（2）で第2因子

$$Ev^{n}+\frac{c}{1-v}\cdot v^{n+1}$$

の第2項は正値であるが，第1項はEすなわち，式（4）の変動に依存している。いま，交渉に入る以上，Eは正値と考えるならば，式（2）の第2因子は正値である。また，第1因子v－1は負値をとるから，これらの条件から$\Delta G(n)$は負値となり，結局，$G(n)$はnの減少関数であることが知られる。これを図示すれば図2となるだろう。ただし，nは本論文では離散変数としていることに注意しなければならない。

図2　　期待正味現在価値関数



この状況では交渉会合の回数が多くなるにつれてGが減少し，逐には負値になってしまう。実際にはGが希望水準(aspiration level) G※に対応するn※まで会合は持つだろうが，それを越えてまで忍耐強く会合を続けることはないだろう。

もし妥協が成立しなければ，物わかれとなり，その結果Tをあまんじて受けなければならない。

モデル２

交渉成立の結果が交渉会合と共に増加する場合，すなわちA(n)がnの単調増加関数の場合。

このモデルのGは次のようになる。

$$G(n)=\{P\cdot A(n)+(1-P)T\}v^{n}-\frac{c}{i}(1-v^{n}) \qquad (5)$$

$$\Delta G(n-1)=G(n)-G(n-1)$$

$$=\left[\left\{P(\frac{A(n)}{1+i}-A(n-1)+(1-P)T(v-1)\right\}-\frac{c}{1+i}\right]v^{n-1} \qquad (6)$$

$$\Delta G(n)\quad=G(n+1)-G(n)$$

$$=\left[\left\{P\left(\frac{A(n+1)}{1+i}-A(n)\right)+(1-P)T(v-1)\right\}-\frac{c}{1+i}\right]v^{n} \qquad (7)$$

G(n)が最大になる最適会合回数n^{*}は次の条件を満たすものである。

$$\Delta G(n-1)>o \qquad (8)$$

$$\Delta G(n)\quad<o \qquad (9)$$

これら両条件（８）と（９）の経済的意味は式（６）及び（７）の第１因子から読み取る事が可能である。

モデル３

期待効用仮説(Expected Utility Maxim)の場合。

交渉妥結か決裂かという危険性がある。モデル１も２も危険に対し，中立的であることを暗黙の中に前提していた。モデル３では危険に対する態度を明示的に導入して考える。

このときのGは次のようになる。

$$G=[P\cdot u\{A(n)\}+(1-p)\cdot u\{T\}]v^{n}-u\{c\}a_{\overline{n}|i} \qquad (10)$$

式（10）によって，式（8）と（9）の条件に対応する最適交渉会合回数の条件を求めることは可能である。

ここでは交渉会合回数と効用関数との関係を検討してみる。

A(n)に2つの場合を考える。1つはA(n)がnの増加関数の場合—これを攻勢型と言おう—とA(n)がnの減少関数の場合—これを守勢型と言おう—とである。

攻勢型は交渉力によって，相手の譲歩をかちとり，交渉会合の度毎に取り分が増加している場合である。これに対し，守勢型は譲歩せざるを得ない状況に立っている。

決定分析では行動主体は次の3類型に分かれる。

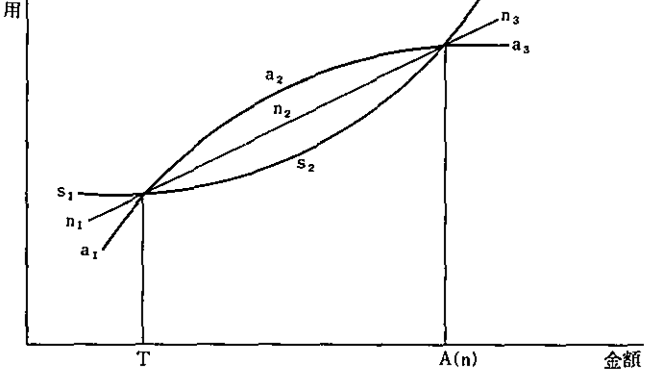
危険回避者（risk averter）

危険中立者（risk neutral）

危険愛好者（risk seeker）

これらの効用関数は夫々凹型(concave),線型(linear)及び凸型(convex)である。図3で，曲線a_1，a_2，a_3が凹型であり，危険回避者の効用関数である。また，直線n_1，n_2，n_3が危険に対し中立な者の効用関数である。最後に曲線s_1，s_2，s_3が凸型であり，危険愛好者の効用関数である。(これについての文献は多くあるが，拙著[5]もその1つである。)

図3　種々の効用関数



簡単のため，式（10）の第1項の第1因子の期待効用E

$$E=P\cdot u\{A(n)\}+(1-P)\cdot u(T) \tag{11}$$

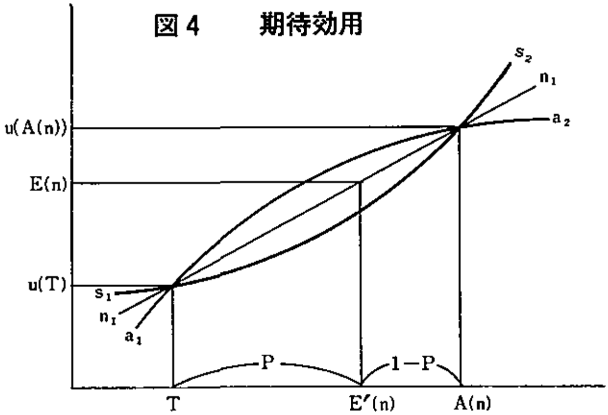
について考察を進める。この結論は式（10）についても妥当する。何故なれば，式（10）は次のようになるからである。

$$G(n)=\left[P\cdot\left(u\{A(n)\}+\frac{u(c)}{i}\right)+(1-P)\cdot\left(u(T)+\frac{u(c)}{i}\right)\right]v^n-\frac{u(c)}{i} \tag{12}$$

すなわち，GはEの1つの線型変換と考えられるからである。

モデル3（攻勢型）

図4　期待効用



点E′(n)は線分$\overline{TA(n)}$をP：(1−P)に内分する点である。すなわち，E′(n)は期待金額であり，

$$E'(n)=P\cdot A(n)+(1-P)\cdot T \tag{13}$$

したがってE(n)は期待効用で次式である。

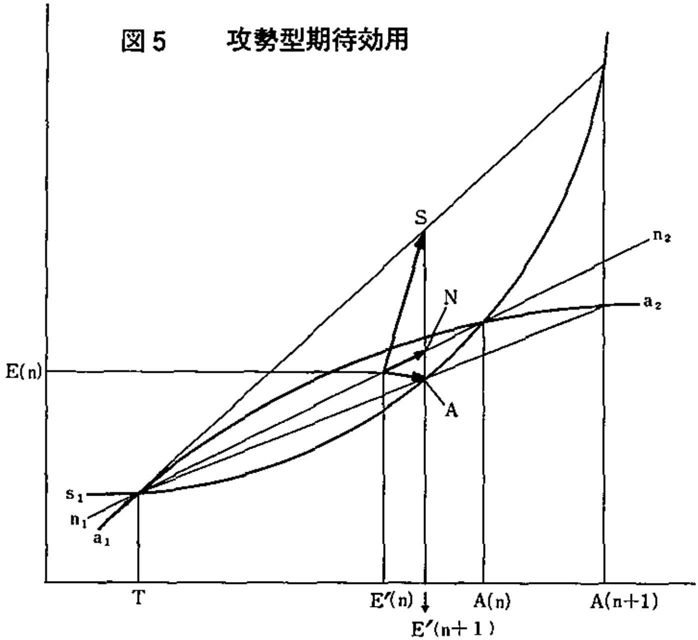
$$E(n)=P\cdot u\{A(n)\}+(1-P)\cdot u(T) \tag{14}$$

これまでのEである。

今問題にしているモデルは攻勢型であるから，これを図4に加えると図5のようになる。

攻勢型であるからA(n)＜A(n＋1）であり，交渉会合n＋1回のときの，

図５　　攻勢型期待効用



危険回避者，中立者及び愛好者の期待効用E(n＋１）を夫々Ａ，Ｎ及びＳとする。明らかに

$$E(n+1)=S \gg E(n) \text{及び} E(n+1)=N>E(n)$$

ただし，$\gg$は$>$よりもさらに強度の大小関係を表示するものとする。

状況によるがE(n＋１)＝A＜E(n)の可能性が高い。これをふまえて，G(n)の差分ΔG(n)をとる。

$$\Delta G(n)=G(n+1)-G(n)$$

$$=\left\{\frac{1}{1+i}\left[P\cdot u\{A(n+1)\}+(1-P)\cdot u(T)\right]\right.$$

$$\left.-\left[P\cdot u\{A(n)+(1-P)\cdot u(T)\right]-\frac{u(c)}{1+i}\right\}v^{n} \tag{15}$$

$$=\left\{\frac{1}{1+i}\cdot E(n+1)-E(n)-\frac{1}{1+i}\cdot u(c)\right\}v^{n} \tag{16}$$

式 (16) は容易に次のような意味であることを知る。すなわち,

第n＋1期末の期待効用を第n期に割引き，また，第n＋1期の交渉費用を同様に第n期に割引き，これらと第n期の期待効用との差の現在価値がΔG(n)である。

図5の関係を考慮に入れると，他の事情が等しい限り，危険愛好者のΔG(n)が危険回避者のそれよりも大きい値をとる。このことは危険愛好者が危険回避者よりも遅い妥結を好むといえる。

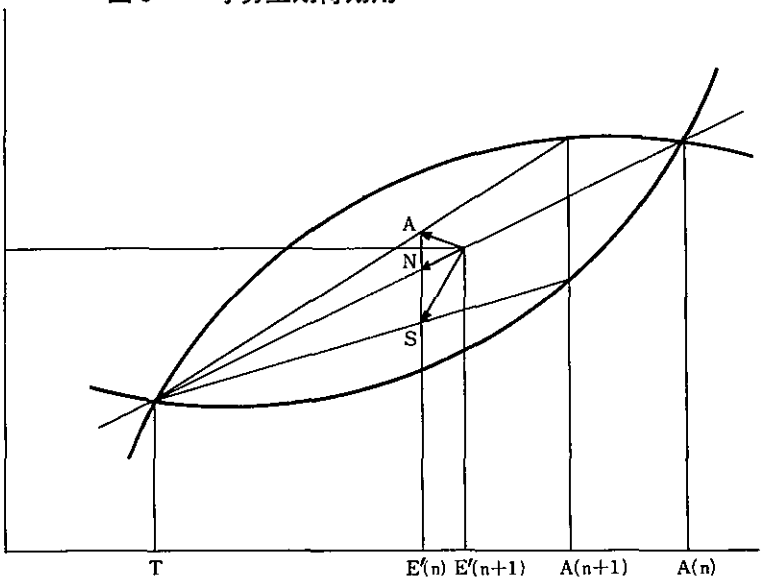
モデル3 (守勢型)

攻勢型の図5に対応する図は図6のようになる。

図6から明らかなように守勢に立つと攻勢のときとは逆になる。

すなわち，守勢に立つと危険愛好者の期待効用は妥結がながびくこと

図6　守勢型期待効用



によって減少し，その度合は危険回避者のそれよりもなお一層顕著である。したがって，守勢のときの危険愛好者は速やかな交渉成立を求めるといってよいだろう。

以上モデル3での交渉会合の回数についての推論を一表にまとめると表1になる。

表1は，たとえば，危険回避者が攻勢に立ち，危険愛好者が守勢に立つとき，これらの当事者は(早，早）すなわち早い妥結を求めている。

中は遅速の中間を意味する。

表I　交渉妥結時間

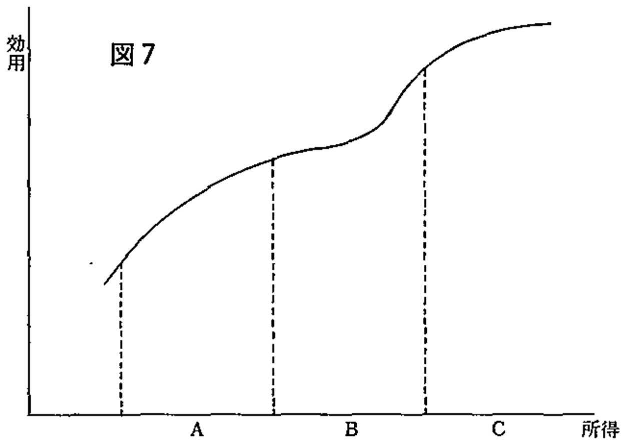
攻撃型＼守勢型	危険回避者	危険中立者	危険愛好者
危険回避者	(早，遅)	(早，中)	(早，早)
危険中立者	(中，遅)	(中，中)	(中，早)
危険愛好者	(遅，遅)	(遅，中)	(遅，早)

Ⅲ　フリードマン・サベジの仮説と交渉時間

フリードマン・サベジ[(6)]は所得と効用関数との関係について図7を用いて次のような仮説を述べている。

すなわち，低所得層Aでは危険回避型であるが，中間階級Bでは危険愛好者となり，さらに高額所得者になると再び危険回避者になる。わが

図7



国の一般勤労階級はＢに入ってきている。Ｂに属する勤労階級とＣに属する経営者階級の交渉は表１からながびくであろうことが予想される。

Ⅳ　結びにかえて

本論文の効用関数は一次元空間の効用関数であった。本来，交渉行動は多次元空間の行動である。ある点では譲歩するが，他の点では相手から譲歩をかちとるということが交渉過程の重要な側面である。したがって，多属性効用関数の交渉過程の決定分析がなされなければならない。

また，本論文では交渉会合のパラメータは一定とみなされた。しかし，たとえば，交渉成立の可能性Ｐは会合と共に変化すると考えられる。すなわち，そこに１つの学習行動がみられる。この現象に対してはベイジアン・アプローチが試みられてしかるべきだろう。

このように本論文のパラメータの変化を導入した研究が今後なされなければならないだろう。　(1974年12月17日)

参考文献

(1) Nash, J. P., "The Bargaining Problem", *Econometrica,* XVIII, April 1950, pp.155−162.

(2) Siegel, S. and Fouraker, L. E., *Bargaining and Group Decision Making,* MacGraw-Hill, New York, 1960.

(3) Cross, J. G., "A Theory of the Bargaining Process", *American Economic Review,* Vol. 55, March 1965, pp. 67−94.

(4) Rao, A. G. and Shakun, M. F., "A Normative Model for Negotiations", *Management Science,* Vol. 20, No. 10, June 1974, pp. 1364−1375.

(5) 藤田忠,『経営意思決定の分析』中央経済社，東京，1972年。

(6) Friedman, M. and Savage, L. J., "Utility Analysis of Choices Involving Risk", *Journal of Political Economy,* LVI, 1948, pp. 279−304.

DECISION ANALYSIS OF THE BARGAINING PROCESS (I)

≪Summary≫

Tadashi Fujita

Our objective is to analyse the behaviors of risk averter, risk neutral and risk seeker on the offensive and defensive sides of the bargaining process, respectively. One of the results is shown in Table below. This shows the time of agreement reached dependent on the attitudes towards risk.

offensive \ defensive	Risk averter	Risk neutral	Risk seeker
Risk averter	(S, L)	(S, M)	(S, S)
Risk neutral	(M, L)	(M, M)	(M, S)
Risk seeker	(L, L)	(L, M)	(L, S)

where S = short time to reach the agreement
M = middle time to reach it
L = long time to reach it

We have to take multiattribute utility into consideration in the analysis of the bargaining process. We could apply Bayesian Approach to study the learning aspects on this process.