

Research Paper Series

No. 159

エル・ファロル問題における個人と集団の意思決定

長瀬 勝彦†

2016年 2月

## 1. はじめに

ゲームの理論や経済学の問題の多くは、意思決定者が自己の利得の最大化を目標として演繹的に推論を巡らすことを前提としている。ゲームのプレイヤーは、他のプレイヤーも自分と同じように考えることを織り込んで意思決定しなくてはならない。各プレイヤーが演繹的に合理的に意思決定しても、本人や他のプレイヤーにとって利得が最大化されるとは限らない。囚人のジレンマ (prisoner's dilemma) ゲームでは、2人の囚人とも自白しなければ両者とも得をするのに、演繹的には2人とも自白するべきであるという結論が導かれる。

人間は集団や社会で生活を営んでいる。意思決定の主体は個人であるが、個人の意思決定の当否は集団や社会の他の構成員の意思決定と独立ではなく、他の人がどのような意思決定をするかに依存していることが少なくない。みんなと同じような意思決定をするのがいい場合もあれば、みんなと違う意思決定をするのがいい場合もある。Keynes の美人投票では、自分が美人と思う人に投票するのではなく他の大勢が美人とみなすと思われる人に投票するのが合理的である。一方で、他人とは違う選択をすることが利益になる意思決定問題もある。狩猟民が狩りに出かけるときは、獲物が地理的に均等に分布しているならば、狩人がたくさんいるような地域は避けてなるべく他の狩人がいない地域に出かけた方が獲物を仕留められる可能性は高いだろう。盆や年末年始に高速道路で規制する場合は、他の人が出かけそうな時間帯を予測してその時間帯は避けて出発した方がいいだろう。

このような問題に対する個人と集団の意思決定は同じなのだろうか、それとも何らかの差があるのだろうか。本研究は実験によって両者を比較しようとするものである。

## 2. 先行研究

多数派とは異なる意思決定をした方が利益になるような状況をゲーム理論的に記述したのが、複雑系経済学の提唱者のひとりである Brian Arthur が考案した「エル・ファロル問題(El Farol problem)」である(Arthur, 1994)。あるバーには潜在的な客が 100 人いる。100 人はそれぞれがその日にバーに行くか、それとも自宅で過ごすかの二者択一の意味決定をおこなう。客の数が 60 人以上になると混雑してその日は客は楽しめない。客の数が 60 人未満ならその日の客は楽しく過ごすことができる。100 人の意思決定を事前に調整する力は働かず、それぞれがバラバラに意思決定をする。よって、その日の客の数を事前に知ることはできない。Arthur は、各人はそれぞれに主観的にその日にバーに来る客の数を予想し、60 人以上が来ると予想した人はバーに行かずに自

宅で過ごし、60人未満と予想した人はバーに繰り出すものとしてシミュレーションをおこなった。ちなみにエル・ファロルはサンタフェに実在するバーで、毎週木曜の夜にはアイルランドの音楽演奏がある。混雑するのはランチタイムであるが、Arthurはそこから想を得たということである。

エル・ファロル問題では、みんなの予想が揃うとそれは実現しない。週に一度の音楽演奏の日にみんなが「今週は混む」と予想するとみんな自宅で過ごすのでバーはガラガラになる。バーに行けば楽しめたはずの人が楽しめない。逆にみんなが「今週は空く」と予想するとみんながバーに行くのでバーは混雑してしまって、客は楽しめない。論理的な正解は存在しないので、意思決定者は演繹ではなく帰納的に予想しなくてはならない。Arthur(1994)は「今週の客数は先週と同じ」、「先週の客数を50を中心に反転した数字になる(先週の客数が90人なら今週は10人、先週の客数が35人なら今週は65人)」、「過去4週間の平均」、「過去8週間のトレンド(ただし0から100の範囲)」などの予想法を設定し、その中から複数を取り出して100のエージェントのそれぞれにランダムに割り当てた。エージェントは自分に与えられた予想法の中からひとつを取り出して予想し、毎回結果のフィードバックを受けて修正するようにプログラムされていた。100週という設定でシミュレーションした結果は、バーの客数は60人を境にして上下にぶれることを繰り返したが、何週間か混雑が続いた後にしばらく空いていたりするなど、そのパターンに法則は見出されなかった。すなわち、常に正しく予想できる方略は見出されなかったのである。

エル・ファロル問題に似た設定のゲームにマイノリティ・ゲーム(minority game)がある。N人のエージェント(ただしNは奇数)が各時間ステップで二者択一の意味決定をおこなう繰り返しゲームである。少数派が選んだ選択肢を選んだプレイヤーに利得が与えられる。Challet and Zhang(1997)のシミュレーションでは、各エージェントは直近の過去の何回かの結果(AとBのどちらの選択肢が利得をもたらしたか)を記憶しており(過去何回の記憶を持っているかはエージェントによって異なる)、また過去の結果のパターンに対応した方略を持っている。たとえば、直近の3回の記憶を持つエージェントは、過去3回が(A, A, A)のパターンであったら次はBと予測する。ただし、エル・ファロル問題が自己の利得を最大化する方略を求めめるのに対して、マイノリティ・ゲームの研究は、なくなるべく多くのエージェントが利得を得るための方略を探るものが多い。少数派がたったひとりであるよりも50%になるべく近いことが好ましい(多くの人が利得を得られる)という考えに立っている。

エル・ファロル問題やマイノリティ・ゲームの研究は、最適な戦略や効率性について議論するものが多い。ゲーム理論で議論されるゲームでは、エージェントは自己の利得の最大化を目標として演繹的に推論を巡らして意思決定すると想定されている。推論には他のプレイヤーがどう出てくるかの予測も含まれる。囚人のジレンマ(prisoner's dilemma)ゲームでは、2人の囚人とも黙秘を貫けば両者とも得をすることは分かっているのに、相手が自白した場合も黙秘した場合も自分は自白する方が利得が高い。演繹的な推論によって2人とも自白してしまう。ところがエル・ファロル問題では相手がどのように推論するかは分からないので演繹的な推論ができない。帰納的に推論するほかはないのである。

他者の意思決定を確実に予測できないのであれば、他者の意思決定を推論する必要もないかもしれない。Arthur(1994)のシミュレーションでは各エージェントは他人の行動を予測するために数多くの方略からひとつを選んで使用したが、Bell and Sethares (2001)はもっと単純な設定でシミュレーションをおこなった。どのエージェントも他人の行動は予測せずに、自分の経験だけで次の行動を決める。すなわち、自分がバーに行ったときに空いていて楽しかったらまた行こうと思ひ、混んでいていやな目に遭ったらもう行くまいと思うのである。2000 週のシミュレーションの結果は、数百週目あたりからバーの客は 60 人を少し下回って安定するようになった。あたかも各エージェントの自由な意思決定委ねるのでなく調整者が介入したかのようであった。ただし、客の中身は、いつも通っている常連とたまにしか来ない客に二分されていた。常連客だけが来ているときは空いているが、たまにしか来ない客が来ると混んでしまう。後者にとってはいつも混んだバーになってしまうのである。

このような状況では現実の人間はどのような意思決定をするのであろうか。実は行動意思決定論の分野では、エル・ファロル問題の出現よりも以前に同種の問題が議論されていた。行動意思決定論の草分けのひとりである Daniel Kahneman が James Brander および Richard Thaler と共におこなった N\*ゲーム(N\* game)がその始まりである。15 人の参加者(違う人数でもおこなわれた)が円卓に座り、何ラウンドかの意思決定をおこなう。各ラウンドに 4 から 11 までのいずれかの整数がランダムに参加者に示される。各参加者は互いにコミュニケーションをとることなく、その市場に「参入」するか否かを決定する。参入しないという意思決定をした参加者には 25 セントが支払われる。これはリスクなしの意思決定に対する報酬である。参入の意思決定をした参加者は、所定の計算式によって報酬が支払われる。以下がその数式である。ただし E は参入を選択した参加者の人数である。

$$\$[0.25 + 0.50(N^* - E)]$$

もし E が N\*と同じであれば報酬は 25 セントであり非参入の意思決定者と同額となる。参入者の数が N\*よりも小さければ、参入者の報酬は N\*と E の差に比例して大きくなる。しかし参入者の数が N\*を超えると参入者の報酬はマイナスとなり、その金額は E と N\*の差に比例して大きくなる。何回か実験をした結果は、何ラウンドかすると E は N\*の近くに収束する均衡状態の様相を呈した。実験後に参加者にどのような方略で意思決定をしたのかを尋ねても要領を得た答えは返ってこず、あたかも魔法(magic)がかかったかのようであると Kahneman は述べている。一連の実験について Kahneman は公式には論文に発表しておらず、シンポジウムにおける報告が公開されている(Kahneman, 1988)。

Kahneman らの研究は「市場参入ゲーム(market entry game)」の実験に引き継がれている(市場参入ゲームという用語が使用されたのは Kahneman らの実験よりも古く, Selten and Güth (1982)に示されているが、少数派が得をするという構造ではなく、また理論的な議論であって実験で検証するものでもなかった)。いくつかの研究によって、エージェントの数や参入コストなどのパラメーターを変えても、「魔法のような」均衡は頑健な現象であることが確かめられている(Rapoport, 1995; Sundali et al., 1995; Erev and Rapoport, 1998; Rapoport et al, 1998, 2000)。ただし、どうしてそういう結果になるのかについては必ずしも明らかになっていない。実験参加者がどのように意思決定

しているかについては、実験参加者には比較的単純な強化学習がおこっているらしい(Erev and Rapoport, 1998)などの議論があるが、やはりはっきりしていない。

いくつかの問題において個人と集団では異なる意思決定が下されることがある。リスクを含む意思決定については、集団が個人よりもリスク志向になるリスクシフト(risky shift)現象や、逆に集団の方がリスク回避的になるコーシャスシフト(cautious shift)現象などが見出された。両者の総称が選択シフト(choice shift)である。最初に発見されたのはリスクシフトであり、集団が個人よりもリスク志向であることは意外でもあったために数多くの追試がおこなわれた。その結果、リスクシフトは頑健な現象ではなく、逆の現象であるコーシャスシフトもしばしば発生することがわかった。また、リスクシフトやコーシャスシフトが発生する原因についても多くの仮説が出されたが、いずれも決定力に欠ける(Pruitt, 1971; Lamm and Myers, 1978)。個人と集団のリスク志向に差があるとは一般的には言えないようである。

われわれはかつて「駒沢町のパン屋さん」実験を開発し、実施して分析をおこなった(長瀬, 1997)。この実験は、個人と2人集団、4人集団で競争をおこなうものである。各意思決定単位は前回の意思決定のフィードバックを受けながら強気もしくは弱気の意思決定のいずれかを選択する。5ラウンドにわたる意思決定の推移を見ると、個人よりも2人集団の方が、また2人集団よりも4人集団の方がフィードバックに単純に反応する傾向(正のフィードバックを受けると生産を減らし、負のフィードバックを受けると生産を増やす意思決定をする)が見出された。駒沢町のパン屋さん実験はエル・ファロル問題に似た構造を持っているため、エル・ファロル問題の実験と比較することで新たな知見を得られる可能性がある。

### 3. 実験

#### (1) 仮説

過去の選択シフト研究や長瀬(1997)をもとに、以下の仮説を設定した。

仮説1: 個人と集団のリスク志向(強気の選択肢と弱気を選択肢のどちらを選ぶか)に差はない。

仮説2: 個人と集団の予測の単純さ(前回と同じ結果を予測するか異なる結果を予測するか)には差はない。

仮説3: 成功した意思決定を繰り返す傾向は個人よりも集団の方が強い。

仮説4: 失敗した意思決定を繰り返す傾向は集団よりも個人の方が強い。

仮説1と2は、選択シフトの先行研究において、例外的な研究も少なくないものの、総体としては個人と集団の間に明確な差がないと考えられるためである。一般的には「差がある」という仮説を立てるべきであって「差がない」という仮説はイレギュラーであるが、仮説1と2は基本的な確認のため

のやや周辺的な仮説であるため、このように設定した。仮説3と4は長瀬(1997)の駒沢町のパン屋さん実験の結果を今回の実験に当てはめたものである。4つの仮説とも強力な仮説ではなく、半ば探索的な仮説である。

## (2) 手続き

われわれはエル・ファロル問題を模した「大学生に人気のバー」というタイトルの実験を開発し、個人と2人集団の意思決定を比較した。参加者は21人で、このうち14人は2人ずつ1組となって合議により意思決定をした。これを集団の意思決定と見なす。残る7名は個人で意思決定をした。意思決定の単位は合計14となる。

参加者は実験について説明したシートを手渡され、それに従って意思決定をするように求められた。シートには実験の設定について以下のように記述されていた。

あなたは南大沢大学の学生である。この大学の近所にはモトハシという安くて美味しくておしゃれな学生向けのバーがあり、多くの学生が週末の金曜日の夕方にこの店に行くのを楽しみにしている。ひとりでふらりと店に入っても必ず友人が見つかるので、ひとりで来る客が多いのもモトハシの特徴である。しかしこの店は、客が少ないときは最高なのだが、客が一定数を超えるととたんにオペレーションが悪くなり、また店内が騒がしく雰囲気が悪くなって、客は最低の週末を過ごすことになる。

あなたにはこれから何週間かにわたって、週末ごとにモトハシに行くか、それともどこか他で過ごすかを意思決定してもらおう。このゲームの参加者も同じように意思決定する。その結果によってあなたには以下のようにプラスもしくはマイナスのポイントが与えられる。なるべく多くのポイントを稼ぐことがあなたの目標である。

エル・ファロル問題の基本バージョンでは潜在的な客のうち60%が来店すれば混雑と判定された。また、マイノリティ・ゲームの基本バージョンでは参加者は奇数であった。それに対して「大学生に人気のバー」では、実験参加者の半数もしくは半数以上の来客があると混雑していると判定され、来客数が半数に満たない場合は空いていると判定される。またグループは1グループが1人とカウントされる。今回は14人中7人以上が店に行くことを選んだ場合に混雑と判定される。

参加者の選択と得点もしくは失点は以下の通りである。自分が「モトハシに行く」という意思決定をした場合、結果的に店が空いていればプラス3点である。結果的に店が混んでいればマイナス1点である。また自分が「モトハシに行かない」という意思決定をした場合は店の混雑度にかかわらずプラス1点である。行くという意思決定をした場合も行かないという意思決定をした場合も得点の期待値はプラス1点であるが、得点の分散は行くという意思決定をした方が大きく、その意味でリスクの大きな選択肢と言える。

意思決定は 25 ラウンドにわたっておこなわれた。参加者には事前には何ラウンドであるかを伝えず、第 24 ラウンドが終わった時点で「次が最終回である」と伝えた。各ラウンドは以下のように進行された。①各参加者(チームまたは個人)がモトハシに行くか行かないかを決めて、その決定を実験者に提出する。②実験者は全参加者の意思決定を集計して、そのラウンド(週末)にモトハシが混んでいたか空いていたかを発表する。③各参加者はその結果を受けて自分のそのラウンドの得失点数を手元の用紙に記入し、自分のそれまでの通算点数を計算する。

### (3) 結果

7 人の個人が 25 ラウンドを通じておこなった意思決定は 175 回である。7 組の集団の意思決定も同じく 175 回である。

各ラウンドで店に「行く」という意思決定はリスクの大きな「強気の意思決定」、「行かない」という意思決定はリスクの小さい「弱気の意思決定」と位置づけられる。個人は強気の意思決定が 81 回、弱気の意味決定が 94 回であった。集団は強気の意味決定が 78 回、弱気の意味決定が 97 回であった(表1)。カイ二乗検定の結果は、両者間に有意差は認められなかった。ただしこのデータは極端な個人または集団の影響を強く受けている可能性がある。そこで個人または集団の単位で、全ラウンドを通じて強気の意味決定と弱気の意味決定のどちらが多かったかをみたところ、個人では強気が多かったのが4人、弱気が多かったのが3人であった。また集団では強気が多かったのが3組、弱気が多かったのが4組であった(表2)。個人と集団ではこのような形でのリスク選好に違いはみられなかったことになり、仮説1は支持されたとみなされる。

第2ラウンド以降は、各参加者は前のラウンドの結果を見てから意思決定をおこなう。前のラウンドが混んでいた場合、「今回も混む」と予測するか「今回は空く」と予測するか個人と集団の違いはあるのだろうか。混んだラウンドの次に「行く」と意思決定した場合と、空いたラウンドの後に「行かない」と意思決定した場合は、前回とは異なる結果を予測したことになる。混んだラウンドの次に「行かない」と意思決定した場合と、空いたラウンドの後に「行く」と意思決定した場合は、前回と同じ結果を予測したことになる。前ラウンドの結果が存在しない第1ラウンドを除いた24ラウンドの意思決定を集計した。結果は、個人は前回と同じ結果を予測した回数が91、前回と異なる結果を予測した回数が77であった。また集団は前回と同じ結果を予測した回数が76、前回と異なる結果を予測した回数が92であった(表3)。カイ二乗値は2.68、P値(上側確率)は0.10で、5%水準の有意差には至らなかったものの、個人の方が前回と異なる結果を予測する傾向が見受けられた。

ただしこのデータは一部の極端な個人または集団の影響を受けている可能性がある。そこで個人または集団単位でデータを分析した。個人では、1ラウンドを除く全24回の中で前回と同じ結果を予測した回数が前回と異なる結果を予測した回数を上回った参加者は4名、前回と異なる結果を予測した回数が前回と同じ結果を予測した回数を上回った参加者は3名であった。集団では、前回と同じ結果を予測した回数が前回と異なる結果を予測した回数を上回った参加者は2組、前回と異なる結果を予測した回数が前回と同じ結果を予測した回数を上回った参加者は3組、前回と

同じ結果を予測した回数が前回と異なる結果を予測した回数が同数であったのは2組であった(表4)。データが少ないためもあるが、個人と集団に明確な差は感じられない。全体としては個人と集団に差があるとは認めがたい。仮説2は支持されたといえるだろう。

このゲームでは他の参加者の意思決定を事前に正しく予測することは不可能であるが、結果的に成功もしくは失敗したときにその意思決定を繰り返す傾向は個人と集団で違いがあるのだろうか。自分が「行く」という意思決定をしたときに店が空いていればその意思決定は結果的に成功である。「行かない」という意思決定をしたときに店が混んでいればやはりその意思決定は結果的に成功である。自分が「行く」と意思決定したときに店が混んでいればその意思決定は失敗である。自分が「行かない」と意思決定したときに店が空いていればやはりその意思決定は失敗である。成功と失敗の数を集計すると、個人は成功が72回、失敗が103回であった。集団は成功が71回、失敗が104回であった(表5)。個人と集団に差は認められない。

このデータから、前回の成功と失敗がない初回の意思決定を除いて、成功した後の意思決定と失敗した後の意思決定について個人と集団を比較した。成功した後の意思決定について集計すると、個人は前回の意思決定を繰り返した回数が52、前回とは異なる意思決定をした回数が16であった。集団は前回の意思決定を繰り返した回数が50、前回とは異なる意思決定をした回数が18であった(表6)。カイ二乗検定の結果は個人と集団の間に有意差は認められなかった。よって仮説3は支持されなかった。

失敗した後の意思決定については、個人は前回の意思決定を繰り返した回数が61、前回とは異なる意思決定をした回数が39であった。集団は、前回の意思決定を繰り返した回数が74、前回とは異なる意思決定をした回数が26であった(表7)。カイ二乗検定の結果は、カイ二乗値が3.85、P値(上側確率)が0.05で、5%水準で有意差が認められた。

ただしこれは極端な個人または集団のデータが強く影響を及ぼしている可能性がある。そこで個人または集団の単位で分析をおこなった。意思決定が結果的に失敗であったときに次の意思決定で前回の意思決定を繰り返した回数が前回の意思決定を変更した回数を上回ったのは4名、前回の意思決定を変更した回数が前回の意思決定を繰り返した回数を上回ったのは3名であった。集団では、意思決定が結果的に失敗であったときに次の意思決定で前回の意思決定を繰り返した回数が前回の意思決定を変更した回数を上回ったのは7組、前回の意思決定を変更した回数が前回の意思決定を繰り返した回数を上回ったのは0組であった(表8)。カイ二乗検定の結果は、カイ二乗値は3.82、P値(上側確率)は0.05であり、5%水準で有意差が認められた。ただしこのデータは期待度数が小さいため、カイ二乗検定は必ずしも適さない。そこでフィッシャーの直接確率を求めたところ、P値は0.096であった。5%水準での有意差は認められないものの、有意な傾向があると見なすことができる。個人の方が失敗した意思決定を変更する傾向が強く、集団の方が失敗した意思決定をそのまま繰り返す傾向が強いとみなすことができそうである。仮説4とは逆の結果である。

なお、成功か失敗かの結果にかかわらず集計すると、個人は前回と同じ意思決定をした回数が113、前回と異なる意思決定をした回数が55であった。集団は前回と同じ意思決定をした回数が

124, 前回と異なる意思決定をした回数が 44 であった(表9)。カイ二乗検定の結果は、カイ二乗値は 1.73 で両者間に有意差は認められなかった。

#### 4. まとめと考察

エル・ファロル問題に範をとった実験をおこない、個人と集団の意思決定の差についていくつかの分析をおこなった。データ数が少ないことは本研究の重大な限界であり、またデータ数が少ないと統計的な検定で有意差が出にくいという問題がある。結果は周辺の2つの仮説は支持されたが、主要な2つの仮説はいずれも支持されなかった。しかしそこには注目される発見があった。自分の意思決定が成功した次の意思決定において前回の意思決定を変更するかどうかには個人と集団で差がなかったのに、自分の意思決定が失敗した次の意思決定では集団の方がそれを繰り返す傾向が比較的強いようである。駒沢町のパン屋さん実験では負のフィードバックの後に個人よりも集団の方が大きく生産量を減らした、すなわち大きく弱気に転じたので、一見すると逆の結果のようである。大学生に人気のバー実験では店に行くか行かないかという単純な意思決定であったのに対して、駒沢町のパン屋さん実験では生産数を決定するという複雑な意思決定であることなど、いくつかの相違点があるので、何かの要因が影響している可能性がある。

人は過去の意思決定の結果が思わしくなかったときに意思決定の変更の機会があっても変更しないことがある。過去の意思決定へのコミットメントがエスカレーションするのである。今回の実験の結果だけを見るならば、その傾向は個人よりも集団の方が強いのかもかもしれない。今後は同様の実験を積み重ねて、意思決定に影響する要因をさらに探求していく必要がある。

[文献]

Chambers, John R. and Paul D. Windschitl (2004). Biases in social comparative judgments: The role of nonmotivated factors in above-average and comparative-optimism effects. *Psychological Bulletin*, 130, 5, 813-838.

Arthur, W. Brian (1994). Inductive reasoning and bounded rationality. *American Economic Review*, 84, 406-411.

Bell, Ann M. and William A. Sethares (2001). Avoiding global congestion using decentralized adaptive agents, *IEEE Transactions and Signal Processing*, 49, 2873-2879.

Challet, Damien and Yi-Cheng Zhang (1997). Emergence of cooperation and organization in an evolutionary game. *Physica A*, 246, 407-418.

Challet, Damien and Yi-Cheng Zhang (1998). On the minority game: Analytical and numerical studies. *Physica A*, 256, 514-532.

Erev, Ido and Amnon Rapoport (1998). Coordination, “magic,” and reinforcement learning in a market entry game. *Games and Economic Behavior*, 23, 146-175.

Kahneman, Daniel (1988). Experimental economics: A psychological perspective. In: Tietz, Reinhard, Wulf Albers, and Reinhard Selten (Eds.), *Bounded rational behavior in experimental games and markets*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 11–18.

Lamm, Helmut and David G. Myers (1978). Group induced polarization of attitudes and behavior. in Berkowitz, Leonard (ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol.11. Orlando: Academic Press, 145-195.

長瀬勝彦 (1997). 「個人決定と合議決定の乖離に関する動態的研究」『組織科学』 31, 2, 60-78.

Pruitt, Dean G. (1971). Choice shifts in group discussion: An introductory review. *Journal of Personality and Social Psychology*, 20, 339-360.

- Rapoport, Amnon (1995). Individual strategies in a market entry game. *Group Decision and Negotiation*, 4, 117-133.
- Rapoport, Amnon, Darryl A. Seale, Ido Erev, and James A. Sundali (1998). Equilibrium play in large group market entry games. *Management Science*, 44, 119-141.
- Rapoport, Amnon, Darryl A. Seale, and Eyal Winter (2000). An experimental study of coordination and learning in iterated two-market entry games. *Economic Theory*, 16, 661–687.
- Roth, Alvin E. and Ido Erev (1995). Learning in extensive-form games: Experimental data and simple dynamic models in the intermediate term. *Games and Economic Behavior*. 8, 164–212.
- Selten, R. and Güth, W. (1982). “Equilibrium point selection in a class of market entry games”. In: Deistler, M., Fürst, E., Schwödiauer, G. (Eds.), *Games, Economic Dynamics, Time Series Analysis: A Symposium in Memoriam of Oskar Morgenstern*. Physica-Verlag, Berlin, pp. 101–116. (Google Book)
- Sundali, James A., Amnon Rapoport, and Darryl A. Seale (1995). Coordination in market entry games with symmetric players. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 64, 203-218.

[表]

表1 強気と弱気的意思決定の数(単純集計)

	個人	集団
強気的意思決定	81	78
弱気的意思決定	94	97

表2 強気と弱気的意思決定の傾向(個人・集団単位)

	個人	集団
強気的意思決定が多い	4	3
弱気的意思決定が多い	3	4

表3 予測の単純さ(単純集計)

	個人	集団
前回と同じ結果を予測	91	76
前回と異なる結果を予測	77	92

表4 予測の単純さの傾向(個人・集団単位)

	個人	集団
前回と同じ結果を予測した方が多い	4	2
前回と異なる結果を予測した方が多い	3	3
同数	0	2

表5 意思決定と結果(単純集計)

	個人	集団
成功	72	71
失敗	103	104

表6 成功後の意思決定(単純集計)

	個人	集団
同じ意思決定を繰り返す	52	50
意思決定を変更する	16	18

表7 失敗後の意思決定(単純集計)

	個人	集団
同じ意思決定を繰り返す	39	26
意思決定を変更する	61	74

表8 失敗後の意思決定(個人・集団単位)

	個人	集団
同じ意思決定を繰り返す方が多い	4	7
意思決定を変更する方が多い	3	0

表9 前回の意思決定との比較(単純集計)

	個人	集団
同じ意思決定を繰り返す	113	124
意思決定を変更する	55	44