じゃんけんゲームにおける理論実証の試みと合理性識別ゲームへの転換

2015年度尾山ゼミ　ゼミ論

経済学部経営学科３年　前田花観

１．問題提起

一方が勝つ確率が高いゲームを繰り返すと、実際に全ゲームにおける勝率はもう一方より高くなるのか。

経済学部としてゲーム理論を学ぶ中で、その現実社会への適応、有用性に漠然とした興味をもつようになり、ゲーム理論における意思決定の均衡値は実際の実験においても達成され得るのか、プレイヤーの行動はゲーム理論によって説明され得るのかということに関心を持ち、このような問題提起に至った。

２．具体的なゲーム設定

プレイヤーA,B における rock,paper のみのじゃんけんゲームを仮定

一回のゲームにおいては A の勝率が高いゲームの繰り返しで A の勝率は B の勝率に勝るのか

３．ゲーム実施前後における考察と結果

利得表は以下のとおり

A＼B	rock	paper
rock	0,6	3,0
paper	3,0	0,1

A が rock を出す確率を p、B が rock を出す確率を q とするとナッシュ均衡は

$(p,q)=(1/7,1/2)$

また一回のじゃんけんにおける期待利得を考えると

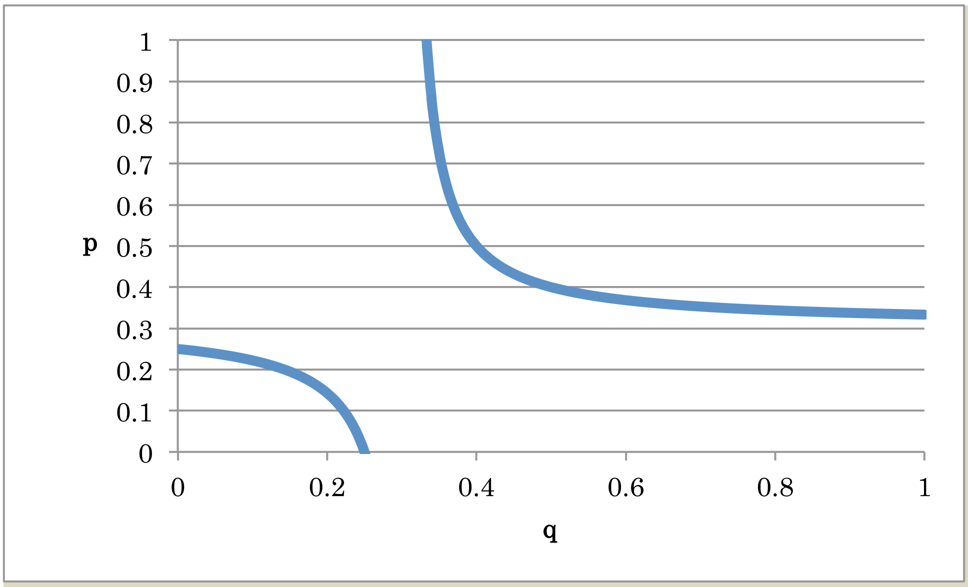
A：$3p(1-q) + 3(1-p)q$

B：$6pq + (1-p)(1-q)$

となりこれらが等しくなるとき

$(p-4/13)(q-4/13) = 3/169$

これを図示すると



したがって下に凸の曲線より上の範囲、また上に凸の曲線より下の範囲においてはBが有利となり、ふたつの曲線に挟まれた領域においてはAが有利となる。実際にotreeでの実験を参照すると、まず合計点で競うならばAはpaperを出し続ければ良いように見え、Bが勝つには（rock,rock）を狙うしかない。

以下は実験結果のまとめである。

Participant._id_in_session	Player.role	Player.payoff	Player.action	Player.action	Player.payoff	Player.role	Participant._id_in_session
P1	A	0	paper	paper	1	B	P2
P1	A	0	paper	paper	1	B	P2
P1	A	3	rock	paper	0	B	P2
P1	A	0	paper	paper	1	B	P2
P1	A	3	paper	rock	0	B	P2
P1	A	0	paper	paper	1	B	P2
P1	A	3	rock	paper	0	B	P2
P1	A	3	paper	rock	0	B	P2
P1	A	0	paper	paper	1	B	P2
P1	A	0	paper	paper	1	B	P2
P1	A	3	paper	rock	0	B	P2
P1	A	0	rock	rock	6	B	P2

P1	A	0	paper	paper	1	B	P2
		15	paper= 10	rock=4	13		
Participant._id_in_session	Player.role	Player.payoff	Player.action	Player.action	Player.payoff	Player.role	Participant._id_in_session
P3	A	3	paper	rock	0	B	P4
P3	A	3	paper	rock	0	B	P4
P3	A	0	paper	paper	1	B	P4
P3	A	0	paper	paper	1	B	P4
P3	A	0	rock	rock	6	B	P4
P3	A	0	paper	paper	1	B	P4
P3	A	0	paper	paper	1	B	P4
P3	A	0	paper	paper	1	B	P4
P3	A	3	paper	rock	0	B	P4
P3	A	3	paper	rock	0	B	P4
P3	A	0	paper	paper	1	B	P4
P3	A	3	paper	rock	0	B	P4
P3	A	3	paper	rock	0	B	P4
		18	paper= 12	rock=7	12		
Participant._id_in_session	Player.role	Player.payoff	Player.action	Player.action	Player.payoff	Player.role	Participant._id_in_session
P5	A	3	paper	rock	0	B	P6
P5	A	3	paper	rock	0	B	P6
P5	A	0	paper	paper	1	B	P6
P5	A	0	paper	paper	1	B	P6
P5	A	3	rock	paper	0	B	P6
P5	A	3	paper	rock	0	B	P6
P5	A	3	paper	rock	0	B	P6
P5	A	0	paper	paper	1	B	P6

P5	A	3	paper	rock	0	B	P6
P5	A	0	paper	paper	1	B	P6
P5	A	0	paper	paper	1	B	P6
P5	A	0	rock	rock	6	B	P6
P5	A	0	paper	paper	1	B	P6
		18	paper=11	rock=6	12		
Participant._id_in_session	Player.role	Player.payoff	Player.action	Player.action	Player.payoff	Player.role	Participant._id_in_session
P7	A	0	paper	paper	1	B	P8
P7	A	3	rock	paper	0	B	P8
P7	A	3	paper	rock	0	B	P8
P7	A	0	rock	rock	6	B	P8
P7	A	3	paper	rock	0	B	P8
P7	A	3	paper	rock	0	B	P8
P7	A	0	rock	rock	6	B	P8
P7	A	0	paper	paper	1	B	P8
P7	A	0	paper	paper	1	B	P8
P7	A	0	paper	paper	1	B	P8
P7	A	0	rock	rock	6	B	P8
P7	A	3	paper	rock	0	B	P8
P7	A	0	rock	rock	6	B	P8
		15	paper=8	rock=8	28		
Participant._id_in_session	Player.role	Player.payoff	Player.action	Player.action	Player.payoff	Player.role	Participant._id_in_session
P9	A	0	rock	rock	6	B	P10
P9	A	3	rock	paper	0	B	P10
P9	A	3	paper	rock	0	B	P10
P9	A	3	paper	rock	0	B	P10

P9	A	3	paper	rock	0	B	P10
P9	A	0	paper	paper	1	B	P10
P9	A	0	paper	paper	1	B	P10
P9	A	3	paper	rock	0	B	P10
P9	A	0	paper	paper	1	B	P10
P9	A	0	paper	paper	1	B	P10
P9	A	0	paper	paper	1	B	P10
P9	A	0	paper	paper	1	B	P10
P9	A	3	paper	rock	0	B	P10
		18	paper=11	rock=6	12		

５セット中４セットにおいてはAが勝利しており、P7,P8のゲームに関しては、Bがrockを強気に出し続けているにもかかわらず、Aがそれを見破れずにrockを多く出してしまったことにより、イレギュラーな形でBが勝利したと見ることができる。ここで、ファッションにおいて考察をする。利得表によるとAは違う手だと利得が＋、Bは同じ手だと利得が＋になるため、例えば
rock＝本当の好み（着たい服）paper＝別に好みではない服
A:人と違う格好がしたい　B:人と同じ格好がしたい
とおくと人と同じ格好がしたいAにとってrock＝本当に着たい服で人と同じ格好ができるほうが利得がより高く、人ととにかく違う格好がしたいBにとっては個性的なファッションができればrockでもpaperでも利得が変わらないと見ることでこのゲームを捉え直すことができるかもしれない。しかし、この実験は行動と戦略の違いをうまく区別して捉えきれていないところに最大の欠陥があり、試行回数があらかじめ定められている中で合計利得をもって争うとしたら、最後の一回においてAが二点差以下でBに勝っている場合、必ずAはpaperを選択するといった一回限りのゲームにおける行動と、繰り返しゲームにおける戦略には大きな差異がある。また、先ほどAの勝率が高いゲームであると述べたが、実際に実験結果を参照するとAのが過半数回勝つセットは存在せず、利得表の性質からもともとの仮定として、Aの勝率が高いと定義したことに間違いがあったとも言える。そこでこれらを踏まえたうえで、0~1の実数を取るp,qを選択するゲームを考え、例えば10回の試行のうち３回rockを選ぶことを

0.3 と同義とみなすとするなど、p、q を頻度で代替するゲームを新たに定義することで真の均衡が導けるのではないか。しかしここには繰り返しゲームであることにより相手の行動に自身の意思決定が左右されるその影響を考慮せねばならず、つまりナッシュ均衡からは少しずれてしまうことになる。また、現実に対応するゲームを考えた際に、例え利得そのものの大小が関係なく、相手より利得が大きいか小さいかのみを考慮するゼロサムゲームに置き換えたとしても、それに値する事象は見つかりにくく、よってこのゲームに関して考察を続け、発展させ何らかの形に帰着させることは難しいと考えた。

４． 今後の方向性

そこで、論文研究で選択した高次合理性の識別についての調査を参照し、これを何らかのゲームの副次的なゲームとして実施することによる合理性と意思決定の関連について今後は考察を重ねることとしたい。方針としてはプレイヤーの高次合理性を判定する、つまり正解が存在するテストにおいて各プレイヤーの合理性を調査・決定したうえで、ムカデゲームのように相手が存在するゲームを行うことによって、高次合理的な人間が実際にはどこまで合理性をもってゲームに勝とうとするのか、について検討を重ねることができたらと思う。

人間は非合理的な生き物であり、実際にはゲーム理論で求められるような決定の下し方を常に行うわけではない。しかし、自身の合理性をある程度自身で認識した後に、合理的な戦略をとることで最大利得を得られるようなゲームを体験することで、合理的な選択を行う確立は上る可能性もあるかもしれない。そこで、高次合理性判定の前後でプレイヤーの戦略が変わるのか否か、経済的な知識がない、つまりムカデゲームにおいても実際に合理的に最大利得をその場で考えるような被験者について実験を実施することができれば、自身の合理性認識というものが如何に意思決定に関わってくるのかといったところまで踏み込むことができるのではないだろうか。

以上、自身の勉強不足から非常に稚拙な論文となってしまったことを反省し、三年次で学んだ Python,o-Tree の知識をより効果的に用いることができるよう、４年次での研究に発展させたいと思う。