

2015 年度ゼミ論文（仮）
ネットワーク上での協調ゲーム実験

金融学科 3 年 松下 旦

第 1 稿 2016 年 1 月 26 日

1. 1/29 実験概要

複数のプレイヤー同士の関係は一般に、プレイヤーを点、プレイヤー間の接続を（重み付きの）辺とする重み付き無向グラフによって表現できる。今回の実験では、ネットワーク上で接続している任意の2プレイヤーの組が、N期にわたって毎期協調ゲームをプレイする状況を考える。各ステージゲームの利得は、以下の通りとする。

実験 1, 2（協調ゲーム）

	行動 A	行動 B
行動 A	(a, a)	(b, c)
行動 B	(c, b)	(d, d)

実験 3, 4（バイリンガルゲーム）

	行動 A	行動 AB	行動 B
行動 A	(a, a)	(a, a-e)	(b, c)
行動 AB	(a-e, a)	(a-e, a-e)	(d-e, d)
行動 B	(c, b)	(d, d-e)	(d, d)

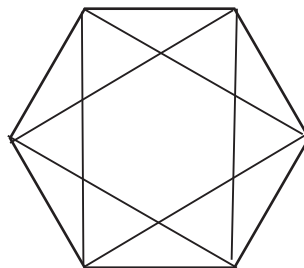
ただし、 $b < c \leq d < a$, $a-c < d-b$, $e > 0$ をみたとす。

このとき、協調ゲームとバイリンガルゲームはともに2つのナッシュ均衡（A, A）、（B, B）をもつ。そのうち、前者がパレート効率的な均衡、後者がリスク支配的な均衡である。

さらに、各実験のステージゲームの利得は以下を満たすものとする。

$e^* = (a-d)(d-b) / 2(c-b)$ に対し、・実験 1, 3: $e < e^*$ 、・実験 2, 4: $e > e^*$

このとき、ネットワーク構造にかかわらず、実験 1, 2 では全てのプレイヤーが B をとるような均衡に落ち着く（contagious かつ uninvadable）（Morris(2000)）。一方で実験 3, 4 では、ネットワークの構造によって結果が異なる。ネットワークが Linear Network（プレイヤーに整数の番号をつけた時、2プレイヤー x, y 間の辺の重みを $P(x, y)$ と書くと、任意の整数 z に対し、 $P(x, y) = P(x+z, y+z)$ を満たすようなネットワーク）であれば、実験3は全てのプレイヤーが A, 実験 4 は B をとる均衡に落ち着く（（Oyama and Takahashi(2010)））。しかし Linear Network はプレイヤー数が有限なネットワークにはなりえない。そこで、今回はネットワークを（実験 1 ～ 4 で共通に）



のように、各プレイヤーが計4人と接続しているようなグラフに設定する（図はプレイヤーが6人の場合）。この場合、Linear Network のケースと同じ結果がえられる（Goyal and Janssen（1997））。

実験目的

- ・理論通りの均衡に落ち着くかを観測する。
- ・均衡に落ち着くまでに何期かかるか、一度均衡に落ち着いた後に別の均衡に移ることがないかを確かめる。

今後の展望

- ・ 結果を 2 月末を目処にまとめる
- ・ 利得は同じだが、ネットワークの形状によって異なる均衡に（理論的には）至る例を考え、実験する
- ・ A, B がともに contagious な場合、一方の均衡に落ち着いた後、誰かがトリガーを引くことで別の均衡に映る可能性が考えられる。このことを検証する。とくに、bot を使った実験を考える。

参考文献

1. Goyal, S. and M. C. W. Janssen (1997). "Non-Exclusive Conventions and Social Coordination," *Journal of Economic Theory* 77, 34-57
2. Morris, S (2000). "Contagion, " *Review of Economic Studies* 67, 57-78
3. Oyama, D. and Takahashi, S (2015). "Contagion and Uninvadability in Local Interaction Games: The Bilingual Game and General Supermodular Games," *Journal of Economic Theory* 157, 100-127