

プレイヤー間の初期保有格差を伴う信頼連鎖ゲーム実験

福住 多一 (筑波大学大学院 人文社会系 経済学専攻)
下條 美樹 (筑波大学 社会・国際学群 国際総合学類)

1. 導入

資産保有額の格差は、社会における相互信頼関係にどのような影響を与えるだろうか。そして影響があるならば、人々のどのような行動に影響して、社会の信頼関係が変貌するのだろうか。また希薄になってしまった人々の相互信頼感の連鎖は、初期保有の格差を是正することで回復するのだろうか。これらの問題を、我々は Greiner, B., Ockenfels, A., and Werner, P. (2012) などが実験している信頼ゲームを拡張し、実験方法を変えることで検証する。社会の間接的な信頼連鎖の大きさと初期保有の関係、信頼低下の履歴効果などがゲーム理論実験によって検証される。

2. 実験計画と手順

2.1 プレイヤー間の初期保有の格差を伴う信頼連鎖ゲーム

ゲームは 3 人プレイヤー (A, B, C) から成り、このプレイヤーの順序で手番が訪れる完全情報の逐次手番ゲームである。各プレイヤーには初期保有ポイント W_i ($i=A,B,C$) が配られる。プレイヤー A の戦略は、0 から W_A ポイントの範囲で、何ポイントをプレイヤー B に投資するかという決定である。これを I_A ポイントと書く。プレイヤー B は受け取った I_A を k (>1) 倍し、 $0.5I_A$ から W_B+kI_A ポイントの範囲で何ポイントをプレイヤー C に寄付するかを決定する。これを I_B と書く。プレイヤー C は受け取った I_B を k (>1) 倍し、 $0.5I_B$ から W_C+kI_B ポイントの範囲で何ポイントをプレイヤー A に寄付するかを決定する。これを I_C ポイントと書く。これでゲームは終了する。各プレイヤーの利得は、A, B, C の順にそれぞれ $W_A-I_A+kI_C$, $W_B-I_B+kI_A$, $W_C-I_C+kI_B$, となる。ゲームの木を下の図 1 で示している。

各プレイヤーが、利己的に自分自身のポイント数だけを引き上げようとするれば、ポイント数で考察した部分ゲーム完全均衡点が行動仮説となる。それは、 $I_A=0$, $I_B=0.5I_A$, $I_C=0.5I_B$ である。プレイヤー A の投資、そしてプレイヤー B と C の自発的な寄付は、一切起こらない。しかし、 $k>1$ より、3 人の合計ポイントが最大となる効率的な戦略の組では、プレイヤー A が全額投資 ($I_A=W_A$) し、プレイヤー B, C も全額寄付しなければならない。

2.2 処理

初期保有ポイントのベクトル (W_A, W_B, W_C) を、平等に (600,600,600) とした場合を処理 E (Equality Treatment), 不平等に (1000,400,400), (400,1000,400), (400,400,1000) とした場合を合わせて処理 I, それぞれを処理 I_1 , I_2 , I_3 (Inequality Treatment) と呼ぶ。平均初期保有ポイントおよび、ゲームの結果としてのポイント合計の最大値は、いずれの処理でも等しいことが確認できる。

2.3 手順

いずれの処理においても、実験が始まる前に被験者たちにランダムにプレイヤーA, B, Cを割り当てた。組になった相手被験者が誰であるかわからないまま被験者たちは席につき、実験説明書が与えられた。実験実施者は実験説明書を口頭で読み上げた。そこで各被験者には、自分に与えられた初期保有ポイントと組になった他の2人の被験者たちの初期保有ポイントを知らされた。1回目のプレイのあと、各被験者には自分のポイント数が知らされた。続けてランダムに相手を組み替え、被験者全員が1回目とは異なる処理とプレイヤーの役割のもとで、2回目のプレイをした。

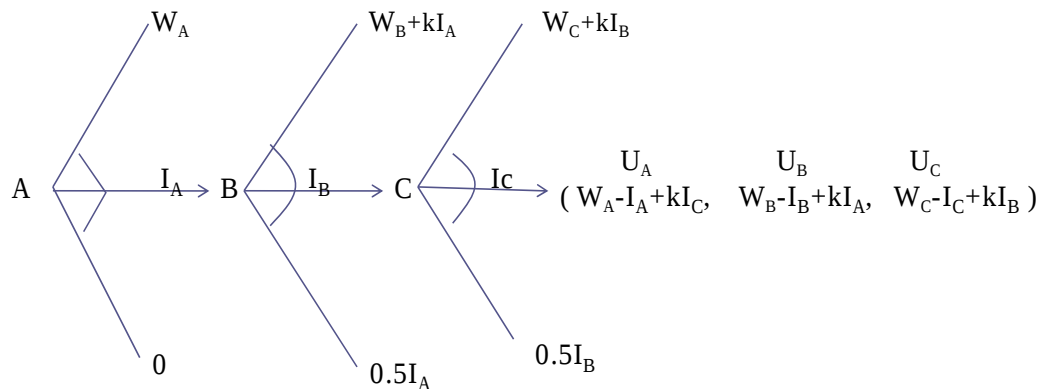


図 1. 初期保有の格差を伴う信頼連鎖ゲームの木

3. 結果

各被験者の報酬は、2回のプレイ終了後に実験実施者が被験者毎にランダムに選んだ1回のゲームで当該被験者が得たポイント数に基づいて与えた。参加（固定）報酬を400円とし、ポイント数に比例して高報酬800円を得る確率が比例的に増加するルーレットを使用して報酬を与えた。したがって期待効用仮説の下でリスク中立的となるように被験者の選好を統制した。被験者総数は48名であり、実験は2012年に筑波大学で実施された。被験者は筑波大学の学部生である。

3.1 集計量

各処理ごとに3人の合計ポイント数の成長率を比較する。下の図2Aは平均値、図2Bは箱ヒゲ図により中央値のプロットである。

（仮説1）初期保有が平等（処理E）であるほうが、不平等である（処理I）よりもポイント成長率が高い。

この仮説は、ウィルコクソン順位和検定（Wilcoxon rank sum test）でp値が0.047となり統計的に有意である。

次に不平等な初期保有状態を経験した被験者群と、経験していない被験者群の間で、処理 E（平等）における合計ポイント成長率を比較する。下の図 3 は No が処理 I を経験していない被験者群の合計ポイント成長率の平均を示している。

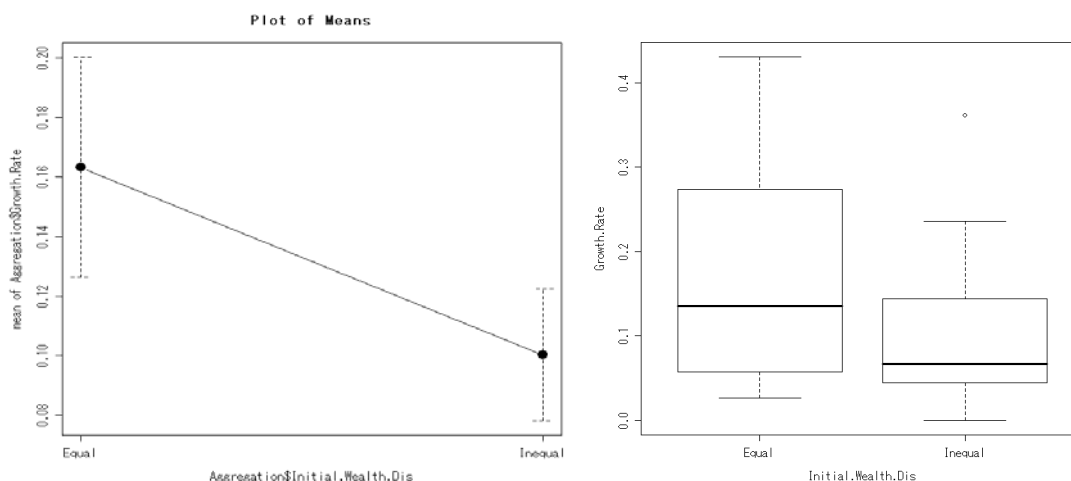


図 2.A ポイント成長率の平均（左が処理 E(平等)） 図 2.B ポイント成長率の中央値

（仮説 2）処理 I（不平等）を経験した被験者たちによるプレイよりも、処理 I を経験していない被験者たちのプレイのほうが、処理 E（平等）におけるポイント成長率が高い。

この仮説 2 は被験者集団における信頼低下の履歴（ヒステレシス）効果の存在を述べている。t 検定では p 値が 0.117 となり採択はできない。

3.2 プレイヤーの行動

プレイヤー A の投資率 $= I_A/W_A$ ，プレイヤー B の寄付率 $= I_B/(W_B + kI_A)$ ，プレイヤー C の寄付率 $= I_C/(W_C + kI_B)$ と、初期保有の処理・大きさとの関係を検討する。下の図 4 はプレイヤーごとの各初期保有ポイントにおける投資率，寄付率を表している。左からプレイヤー A の初期保有がそれぞれ 400, 600, 1000 の場合の投資率である。初期保有とプレイヤーの役割の交互作用について分散分析を行うと、プレイヤーの違いが投資率や寄付率の違いを有意に説明している ($p=9.65e-05$)。

特にプレイヤー A に限ると、初期保有による行動の違いは大きい。

（仮説 3）プレイヤー A では、初期保有 400, 600 の被験者群より、初期保有 1000 の被験者群の投資率が低い。

この仮説は t 検定の p 値が 0.067 で採択される。図 4 からわかるように、プレイヤー B の平均寄付率は、初期保有 600 で顕著に高い。

(仮設 4) プレイヤーB の平均寄付率は、処理 I (平等) のほうが、処理 E (不平等) よりも高い。

これは t 検定により p 値 0.042 で採択される。

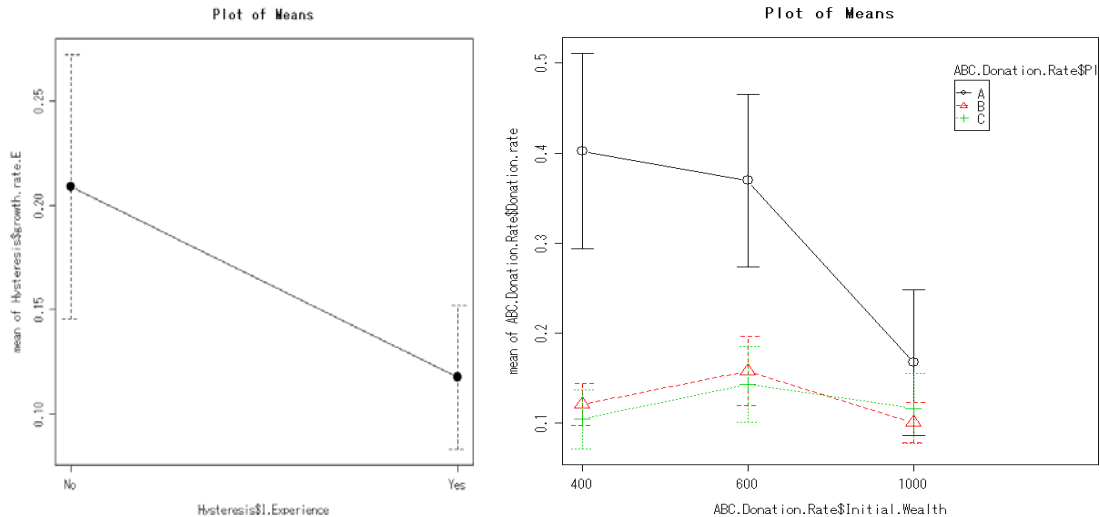


図 3. 信頼低下の履歴効果 (No=不平等経験なし) 図 4. プレイヤーの行動と初期保有

4. まとめ

初期保有を不平等 (処理 I) にすると、信頼連鎖ゲームのポイント成長率は低くなる。各プレイヤーの行動を調べると、高い初期保有 1000 を与えられたプレイヤーA が、投資をしなくなることが、その第 1 の原因であると考えられる。プレイヤーB の寄付行為は、400 と 1000 の初期保有ポイントで共に少なく、平等な処理の初期保有 600 ポイントのプレイヤーほど利他的な寄付行為を行うと考えられる。これらを総合すると、初期保有の格差が社会の信頼連鎖を断ち切って効率性を低下させてしまう原因は、現状を維持しようとする初期保有の大きいプレイヤーの行動と、利他的な動機が低下することの複合だと言える。

また、注目すべき傾向として、一度、不平等を経験したプレイヤー集団は相互信頼を平等化によって回復するのは難しいという履歴効果も実験結果から読み取ることができる。サンプル数が少なく惜しくも有意ではなかったが、追実験によりこの傾向が明らかになれば、履歴効果を説明する新たな行動ゲーム理論の開発が迫られると考えられる。

主要参考文献

Greiner, B., Ockenfels, A., and Werner, P. (2012) "The dynamic interplay of inequality and trust –An experimental study," *Journal of Economic Behavior and Organization*. 81, 355–365.