

高校生のための ゲーム理論入門

2019年3月25日(月)

駒澤大学 経済学部 准教授

西村 健

1. ゲーム理論とは

「ゲーム理論」とは？

“駆け引き”を科学的に分析するための理論体系。

ゲーム理論の目的:

駆け引きが起こり得る状況において、

- 「プレイヤー」たちがとるであろう行動を予測する。

あるいは

- 「プレイヤー」たちがとるべき行動の指針を与える。



「ゲーム理論」とは？

“駆け引き”を科学的に分析するための理論体系。

- よくある誤解だが、(1人用の)TVゲームや携帯ゲームについて分析するための理論ではない。
- しかし、チェスや将棋は分析対象に含まれる。



ゲーム理論が前提とする人間像

1. 「合理的」(rational)な人間

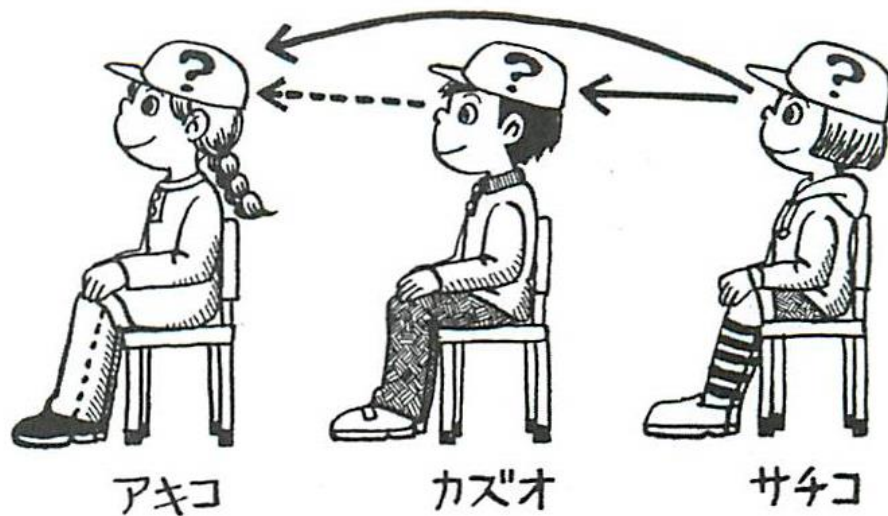
何か明確かつ一貫した目標をもっていて、それを可能な限り実現しようとする。

2. 「理性的」(intelligent)な人間

“もし自分が相手の立場だったら、こうするだろう”
と思いをめぐらし、相手の立場にたつてものごとを
考えることのできる想像力と洞察力を持つ。

理性的な人間たちによる推論

- 自分の帽子の色は知らされないまま、3人は順番に、“自分の帽子の色がわかりますか？”と聞かれた。
- サチコは“わかりません”と答え、次にカズオも“わかりません”と答えた。その次に、アキコは何と答えたか？



赤い帽子が3個



黒い帽子が2個



上の5つの帽子のうち3つが3人にかぶせられたという事実と、左図の席順については、司会者から事前にアナウンスされたとする。

2. 数当てゲーム

「数当てゲーム」の実験

ゲームのルール:

- 0から100までの数(小数も可)のうち1つを、他の人と相談せずに選んで、提出して下さい。
- そのあとで、参加者全員が選んだ数の平均値に0.7をかけた数を発表します。
- その数に最も近い数を選んでいた人が勝ちです。
 - 勝者にはペン(大学名入り)を差し上げます。
 - 勝者が2人以上いれば、その人たちでジャンケン。

「数当てゲーム」の実験

その他のルール:

- ゲームの回数は、練習と本番の計2回です。
- 賞品は本番の勝者にのみ授与されます。
- 各回終了後、**平均値**と**平均値 × 0.7**を発表します。
- 各回とも、氏名と自分が選んだ数を答えて下さい。
- 回答は、用紙で記入・提出するか、つぎのURLからスマホなどで入力・送信してください。
- <https://goo.gl/forms/r4sHLR0cxJqalfru1>



理論予測は？

- 各プレイヤーは「合理的」かつ「理性的」で、各々の目標は勝利確率をなるべく高めることであり、それらの事柄が共通認識であると仮定しよう。
- “読み合い”の結果、プレイヤーは何を選ぶか？
- **答え : 0**

読み合いの第1段階

- 平均値は0～100までの数。
- それに0.7をかけると0～70までの数となる。
- よって、他の人達が何をえらぼうとも、70を超える数より70ジャストのほうが、勝つ可能性は高い。
- なので、合理的なプレイヤーは、70よりも大きい数を選択肢からとり除く。



70を超える数よりも
70のほうが望ましい。₁₁

読み合いの第2段階

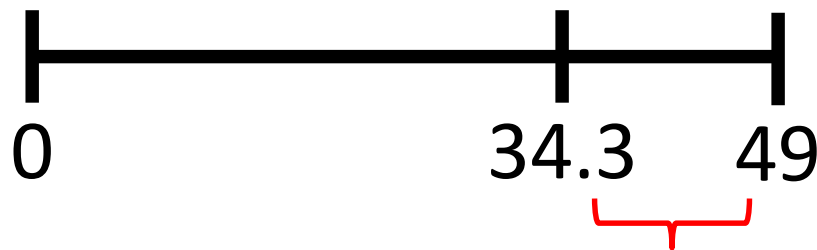
- 第1段階より、各プレイヤーは70よりも大きい数を選択肢から除き、**理性的**なプレイヤーたちはそのことを読む。
- つまり、暗黙の了解で、選択肢の上限が70に。
- すると、**合理的**なプレイヤーは、 $70 \times 0.7 = 49$ よりも大きい数を選択肢からとり除く。



49を超える数よりも
49のほうが望ましい。

読み合いの第3段階

- 第2段階より、各プレイヤーは49よりも大きい数を選択肢から除き、**理性的**なプレイヤーたちはそのことを読む。
- つまり、暗黙の了解で、選択肢の上限が49に。
- すると、**合理的**なプレイヤーは、 $49 \times 0.7 = 34.3$ よりも大きい数を選択肢からとり除く。



34.3を超える数よりも
34のほうが望ましい。

理論的に予測される結果

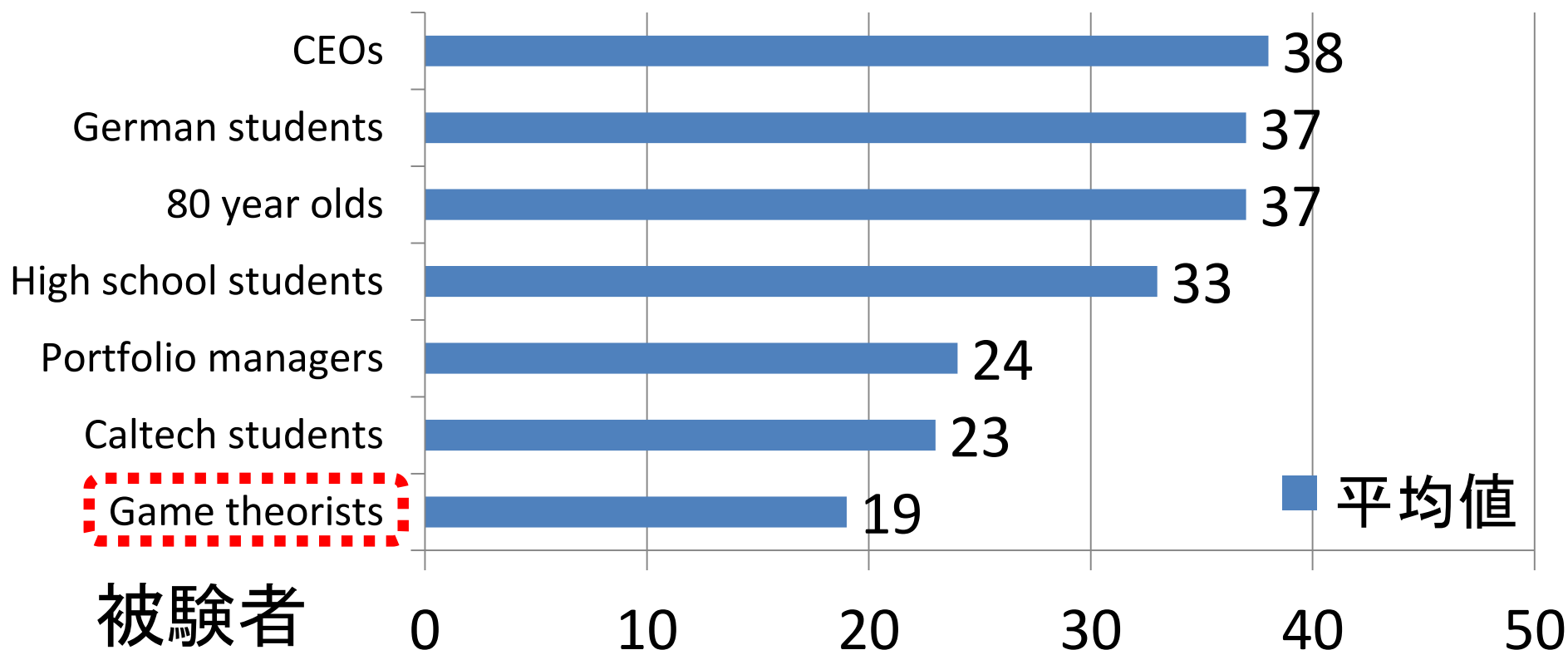
- 読みの回数をかぎりなく大きくすると、消去法で最終的にのこる数は0だけ。
- また、全員が0をえらぶなら、自分だけ0以外をえらぶと必ず負けてしまう。
- よって、全員0をえらぶだろう。

↓
0

最終的に0だけが
選択肢としてのこる。

理論予測と実験結果の食い違い

- 理論予測とは異なり、おそらく皆さんの多くは0以外の数をえらんだのではないだろうか。
- ちなみに、次のグラフは既存の実験データ。



理論予測と実験結果はなぜ食い違う？

理論の前提が間違っている？

- 現実の被験者は「合理的」ではない？
- 現実の被験者は「理性的」ではない？
- ペンは別に欲しくない？目標が異なる？

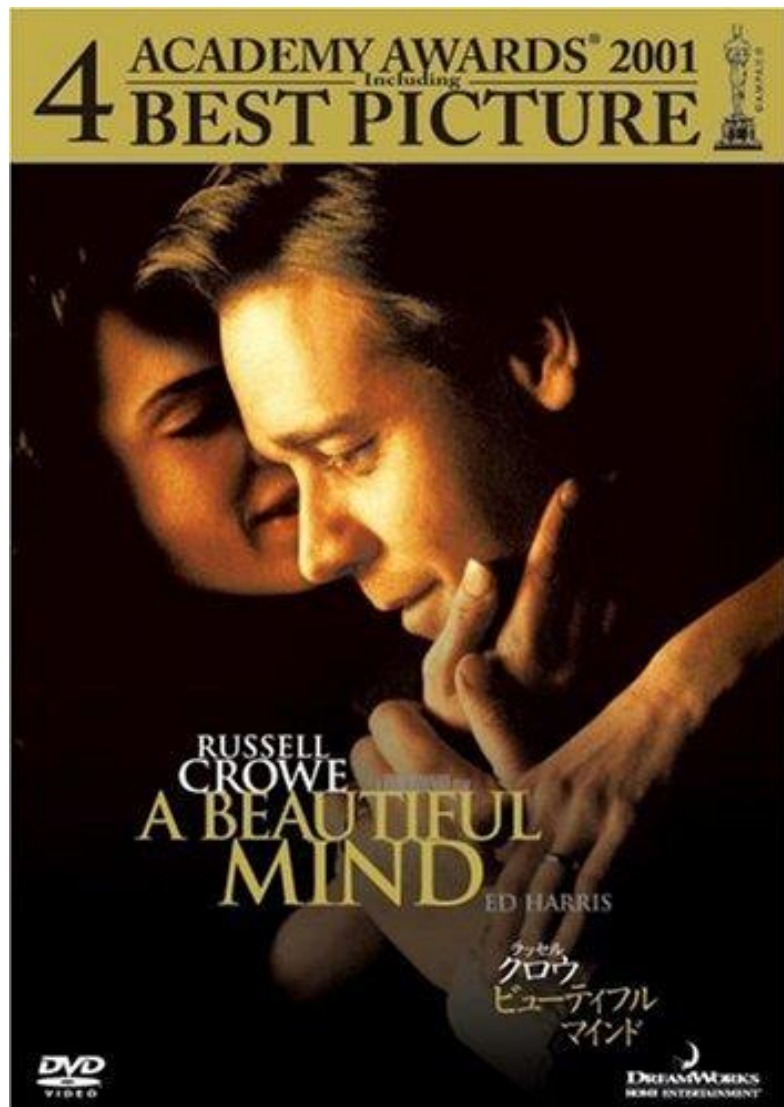
プレイの回数が足りない？

- “学習”を通じて、被験者の行動は理論予測に近づく？

まとめ

- 「ゲーム理論」は、“駆け引き”を科学的に分析するための理論体系。
- 科学の一分野として、理論分析で得られた仮説を実験で検証することも重要。研究が進展中。

『ビューティフル・マインド』



ゲーム理論の確立に貢献したジョン・ナッシュ博士の半生を描いた映画

主演男優:

ラッセル・クロウ

助演女優:

ジェニファー・コネリー

アカデミー作品賞受賞
(2001年度)

参考文献一覧

- 川越敏司 著、『はじめてのゲーム理論』、2012年
- 岡田章 著、『ゲーム理論・入門 新版』、2014年
- Camerer et al., “A Cognitive Hierarchy Model of Games,” 2004