



ゲーム理論入門

火曜 2 限

2011.10.04

高木英至

1

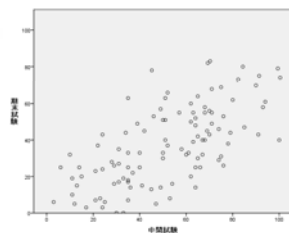
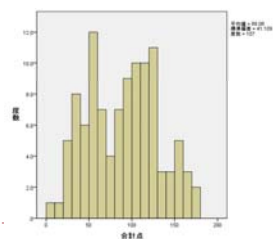
この授業は...

- ▶ ゲーム理論入門
 - ▶ 2 年生以下 → 講義番号 F11041
 - ▶ 3 年生以上 → 講義番号 L21093
- ▶ ゲームの理論について、大まかな理解を達成する
- ▶ テキスト
 - ▶ 岡田章 (2008) 『ゲーム理論・入門』、有斐閣 (アルマ) ¥1,900+税

▶ 2

昨年度の経験

- ▶ ゲーム理論入門 (昨年度前期)
- ▶ 授業担当者として、個人的には満足感を覚えた
- ▶ ただ、受講者の理解度・満足度は低かった。
 - ▶ 登録者 139 名 (多過ぎた)
 - ▶ 試験の平均 37 点 ⇔ 通常は 60 点



▶

反省

- ▶ 少人数でやらないとダメ
- ▶ リピートの重要性 (予習・復習が必須)
- ▶ 内容的に、誰にも勧められる訳ではない
 - ▶ 無理してとることはない
- ▶ 次のような人 (結構多い) には勧めない
 - ▶ 社会現象に興味はあっても、現実そのものにしか興味のない人
 - ▶ 「モデルで考える」ことを受け付けない人
 - ▶ 自然科学の基盤科目 (教養教育科目) で数学や物理、生物を選ばず、環境科学や地球科学を選ぶ人

▶ 4

ゲーム理論(Game Theory)とは...

▶ Wikipedia

- ▶ ゲーム理論（ゲームりろん、theory of games）とは、「ある特定の条件下において、利害が異なる複数の主体の間で生じる戦略的な相互関係」を研究する数学の分野である。
- ▶ 間違っていないが...

▶ テキストの定義

- ▶ **行動主体間に相互依存性**がある状況下での**合理的な行動**を説明するモデル（理論）
- ▶ 「合理的」な行動主体（プレイヤー）を仮定する
- ▶ 1つの「モデル」
- ▶ その行動主体間で何が生じるか？

▶ 5

ゲーム理論(Game Theory)

- ▶ **行動主体間に相互依存性**がある状況下での**合理的な行動**を説明するモデル（理論）
- ▶ ゲーム理論の出現
 - ▶ 1928 フォン・ノイマン
 - ▶ 1944 ノイマン、モルゲンシュテルン 『ゲームの理論と経済行動』
- ▶ 経済学、政治学、社会学、自然科学で広く応用される
- ▶ （社会）心理学：実験ゲーム
 - ▶ ゲーム理論の状況で実際の人間にプレイさせる研究
 - ▶ 例：マトリクスゲーム、交渉ゲーム、連合形成ゲーム
 - ▶ 実際の人間がどう行動するかが問題
 - ▶ しばしば、ゲーム理論の予測と異なる結果

▶ 6

▶ ゲーム理論

- ▶ 合理的行動主体を前提
- ▶ 人間行動は常に「合理的」である訳ではない
- ▶ それで意味があるか？

▶ ゲーム理論：行動主体が合理的に行動する場合のモデル

- ▶ 人間行動は常に「合理的」、ではない
- ▶ しかし、合理的と仮定したときの「モデル」えお提示

▶ 7

ゲーム理論：重要性は影響の広がりにある

ゲーム理論の雰囲気で行う分析

ゲーム理論の枠組みを用いた研究：心理学的ゲーム実験、政治経済学 シェリング『紛争の戦略』

ゲーム理論の研究：数学、理論経済学

▶ 8

授業の進め方

- ▶ 次のテキストの準備
 - ▶ 岡田章 (2008) 『ゲーム理論・入門』、有斐閣 (アルマ) ¥1,900+税
 - ▶ 他にもテーマはあるが...
 - ▶ テキストを買い、事前に読んでおくこと
 - ▶ 最初の数回：テキストなしでもOK
 - ▶ その間に買っておくこと
- ▶ 授業の進め方
 - ▶ 中間試験と期末試験
 - ▶ 受講者に応じて他の方法にするかも

▶ 9

ゲーム理論の授業

- ▶ **ゲーム理論入門**：初学者向け
 - ▶ 選択と意思決定 (テキスト2章)
 - ▶ 合理的な選択、意思決定とは何か？
 - ▶ 非協力ゲーム (テキスト3～5、7章)
 - ▶ 通常、ゲーム理論というと、これ
 - ▶ ナッシュ均衡解
 - ▶ 交渉ゲーム (テキスト9章)
 - ▶ 協力ゲーム (テキスト10章)
- ▶ **ゲーム理論**：入門履修者向け
 - ▶ ダイナミックなゲーム (テキスト6章)
 - ▶ 繰り返しゲーム (テキスト7章)
 - ▶ 不確実な相手とのゲーム (テキスト8章)
 - ▶ 進化ゲーム (テキスト11章)

▶ 10

社会科学の課題

- ▶ 社会現象を研究する
 - ▶ 記述
 - ▶ 説明：なぜこうなるか？
- ▶ 科学の意味は説明にある
- ▶ 「モデル」(理論)の必要性
 - ▶ 現象を説明することを目的とする
 - ▶ 現実のものではない
 - ▶ 現実の構造だけを抽出して単純化
 - ▶ どの前提から何が結果するか
 - ▶ 結果＝モデルの予測

▶ 11

例：歩行群集

- ▶ 前提
 - ▶ 横断歩道の両方から複数の個人が歩き始める
 - ▶ 個人はそれぞれ、固有の一定の速度で前に進む
 - ▶ 反対方向に歩く個人と近くでぶつかりそうになったら、右か左によける
 - ▶ ぶつかりそうになる相手が少ない側によける
- ▶ この前提からどんな結果が生じるか？

▶ 12

例：人種的な分離（segregation）

- ▶ 前提
 - ▶ 2種類の色の人たちがいる
 - ▶ 世界は升目になっていて、各人は1つの升目に住んでいる
 - ▶ 各人は上下左右、4つの隣人を持てる
 - ▶ 各人は隣人の半分は自分と同色の人を隣人としていたい
 - ▶ 同色隣人の比率が半分以上を割れば、半分以上になる場所に移動しようとする
- ▶ 結果：何が生じるか？

▶ 13

ゲーム理論はどのような説明をするか？

▶ 例1：大きい豚と小さい豚のモデル

- ▶ 前提
 - ▶ 大小2匹の豚が檻にいる
 - ▶ 檻の片隅にあるレバーを押すと、檻の反対側の隅に餌が出る
 - ▶ レバーを押した豚は反対側に走らなければならない、その間に別の豚に先を越される
 - ▶ しかし2匹の豚が同時に餌に到着すれば、大きい豚は小さい豚を追い払って餌を食べられる
 - ▶ ？：どちらの豚がレバーを押しに行くか？

▶ 14

例1：大きい豚と小さい豚のモデル

- ▶ ゲーム理論の結論
 - ▶ 大きい豚がレバーを押しに行き、小さい豚がほとんどの餌を食べてしまう
 - ▶ 両方の豚が「合理的」なら、この結論になる
- ▶ 2匹の豚の結論は現実は何を表すか？
- ▶ 例：軍事同盟（NATO）
 - ▶ アメリカ（大きな豚）が専ら費用を負担し、その他の国（小さな豚）に集団防衛の恩恵をもたらす
 - ▶ 弱さがむしろ強みになる

▶ 15

例2：タカとハト

- ▶ 前提
 - ▶ 複数の個体からなる社会
 - ▶ 2個体間で、餌をめぐる対立が生じ得る
 - ▶ 2つの戦略が可能、とする
 - ▶ タカ戦略（H）：戦いをエスカレートさせる
 - 相手に重傷を負わせて自分が勝つか、自分が重傷を負うまで戦う
 - ▶ ハト戦略（D）：決してエスカレートさせない
 - 相手がエスカレートすれば逃げる
- ▶ この社会では、タカ戦略が優越するか？ ハト戦略が優越するか？
- ▶ みんながハトになることはあるか？

▶

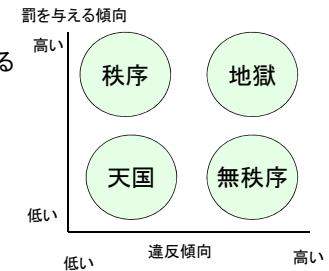
例 2 : タカとハト

- ▶ ゲーム理論の結論（タカ・ハト・ゲーム）
 - ▶ V : 勝利者の利益
 - ▶ S : 争って重傷を負ったときの利得（正の値で示す）
 - ▶ $V > S$ なら
 - ▶ 誰もタカになる
 - ▶ $V < S$ なら
 - ▶ タカとハトはある比率で均衡する
 - ▶ 世の中にはタカもハトもいる

▶

例 3 : 規範ゲーム

- ▶ 前提
 - ▶ 20の国がある
 - ▶ 禁止事項を規範として定める
 - ▶ 例：武器輸出禁止
 - ▶ しかし
 - ▶ 規範を破ると得をする(+4)
 - ▶ しかし全員に害を与える(-1)
 - ▶ 規範破りへの罰（攻撃）
 - ▶ コスト(-2)
 - ▶ 罰を受けると -9
 - ▶ 進化ルール：得点が低い者は高得点者の真似をする
- ▶ ?このとき、規範（国際協力体制）は守られるか？



▶ 18

例 3 : 規範ゲーム

- ▶ ゲーム理論の結論
 - ▶ 国際協力体制は崩壊する
- ▶ では、国際協力体制はいかにして可能か？

▶ 19

□ 今日はおしまい



▶ 20