



ゲーム理論入門

火曜2限

2012.10.02

高木英至

1

この授業は...

- ▶ ゲーム理論入門
 - ▶ 3年生以下 → 講義番号 F11041
 - ▶ 4年生以上 → 講義番号 L21093
- ▶ ゲームの理論の基礎について、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
- ▶ 内容的に合わない人もいると思うので、受講するかどうか、よく考えてください。

▶ 2

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」を研究する数学の一分野である。
 - ▶ 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?

▶ 3

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

▶ 4

ゲーム理論の授業

▶ ゲーム理論入門：初学者向け、静学的なモデル

- ▶ 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：入門既修得者向け、動的な要素

- ▶ 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）

▶ 5

選択と意思決定（テキスト2章）

- ▶ 人間行動（心理学的には）
 - ▶ 精緻化した思考による判断 → 合理的選択
 - ▶ 短絡的な判断（ヒューリスティック）
- ▶ 人間行動のすべてが合理的ではない
- ▶ しかし、合理性を仮定したモデルから何を説明できるか？
- ▶ 例
 - ▶ 人は損することを覚悟で掛け捨て保険に入る。なぜ？
 - ▶ 選挙：接戦になるほど or 候補者に違いがあるほど、投票率は高くなる。なぜ？
 - ▶ 社会運動は主に、変化によって利益を得る側でなく既得権益を失う側が起こす：郵政民営化、TPP、...。なぜ？

▶ 6

非協力ゲーム（テキスト3～5、7章）

▶ この授業の中心

- ▶ 行為主体が競争的に（非協力的に）行動するとき、何が結果するか？というモデル

▶ 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ついて餌を食べられる
- ▶ ？：どちらの豚がレバーを押しに行くか？

▶ 7

例1：大きい豚と小さい豚のモデル

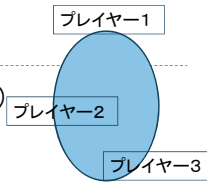
▶ ゲーム理論の結論

- ▶ 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

▶ 8

漁獲ゲーム

- ▶ 3 プレイヤー（3つの魚獲り業者）
- ▶ 海に共有の資源（魚）
 - ▶ 資源量の最大値は1000
- ▶ 共有資源の変化
 - ▶ 3社の漁獲量合計分だけ、共有資源は減る
 - ▶ しかし次の期までに、残った共有資源は3割増える
 - ▶ 共有資源は1000は超えない（それ以上増えない）
- ▶ プレイヤーの目標：自分の漁獲の累積量を最大化する
 - ▶ ただし1プレイヤーの漁獲量の最大値は200
- ▶ 同時手番

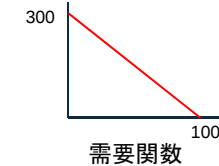


▶ 9

供給量決定ゲーム

（クールノー寡占市場）

- ▶ 3 プレイヤー（3つの企業）
 - ▶ 3つの企業は同質の製品を供給
 - ▶ 企業iの供給量： q_i
- ▶ 需要関数 $p = a - b(q_1 + q_2 + q_3)$
 - ▶ $a = 300, b = 3, c = 50$
 - ▶ 生産費用は3社とも同じ、と仮定
- ▶ 企業iの利潤： $(p - c)q_i$
- ▶ ゲームのルール
 - ▶ 3つのプレイヤーが生産量（供給量）を決める
 - ▶ ただし $0 < q_i < 33$
 - ▶ 同時手番



▶ 10

交渉ゲーム（テキスト9章）

- ▶ 交渉ゲーム
 - ▶ 「非協力」という前提を外す
 - ▶ 2者間の交渉がどのような結果になるか？
 - ▶ ナッシュ交渉解
- ▶ 例 収益分配の交渉
 - ▶ AとBの共同事業
 - ▶ 予想収益100万円
 - ▶ 収益分配を合意する必要
 - ▶ 合意できなければ収益ゼロ
 - ▶ 単独の事業をした場合
 - ▶ A：50万円
 - ▶ B：20万円

▶ ナッシュ交渉解

- ▶ A：65万円
- ▶ B：35万円

▶ 11

例：男性と女性の争い

- ▶ 仲の良い男女
 - ▶ 男は野球に行きたい
 - ▶ 女はバレエに行きたい
 - ▶ 何れにせよ一緒に出かければ楽しいが、一緒になければ辛い
- ▶ この男女間で野球かバレエかの交渉をしたら、どうか？
 - ▶ 確率的に一緒にどちらかに行く、でもよい

例3.3の利得表

		女性	
		野球	バレエ
男性	野球	2, 1	0, 0
	バレエ	0, 0	1, 2

▶ ナッシュ交渉解：野球とバレエに、一緒に半々に行く
両者の期待利得は $3/2$

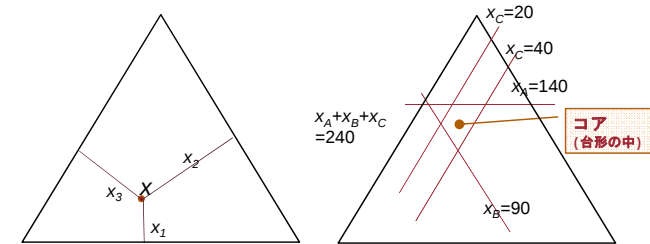
▶ 12

協力ゲーム（テキスト10章）

▶ 例 ベンチャー企業の起業

- ▶ A、B、Cがベンチャー企業を作ろうと思う
 - ▶ 3人別々に起業した場合：A 60万円、B 40万円 C 20万円
 - ▶ 2人共同の起業の場合：ABペア 200万円 ACペア 150万円 BCペア 100万円
 - ▶ 3人での起業：240万円
- ▶ 利益の合意を経てベンチャー企業ができる、と仮定
- ▶ 問題
 - ▶ 誰と誰のベンチャー企業ができるか？
 - ▶ そのも協力することはあるか？
 - ▶ 収益をどのように分配するか？
 - 予定収益の分配合意

▶ 13



▶ コア(合意できる解の集合)

- ▶ $x_A + x_B + x_C = 240$
- ▶ $140 \geq x_A \geq 60, 90 \geq x_B \geq 40, 40 \geq x_C \geq 20$

▶ 14

▶ 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」を提示

▶ 15

ゲーム理論：影響の広がり

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』

ゲーム理論自体の研究：数学、理論経済学

▶ 16

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
 - ▶ 内容のバランスが良い
 - ▶ 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
- ▶ 成績評価
 - ▶ (ほぼ毎回)授業中のQuiz
 - ▶ 中間試験と期末試験

▶ 17

- 今日はおしまい
- 次回から「選択と意思決定」に入ります。
- 可能なら、テキストの第1、2章に目を通しておいってください。



▶ 18