



●非協力ゲーム(1)

ゲーム理論入門

火曜 2限 2011.11.01

高木英至

1

本日の内容

- ▶ Quiz、練習問題 (第2章)
- ▶ 非協力ゲームの基礎
 - ▶ テキスト第3章 1、2
 - ▶ ゲームの例
 - ▶ 混合戦略
- ▶ 通常のゲーム
 - ▶ 非協力ゲーム
 - ▶ 戦略形ゲーム
 - ▶ 本日の箇所

▶ 2

▶ 今後の予定

- ▶ 11/08: 非協力ゲーム: 例示
 - ▶ テキスト第3章 3, 4
- ▶ 11/15: ナッシュ均衡
 - ▶ テキスト第4章
- ▶ 11/22: 中間試験?

▶ 3

例3.1 ピザ店の顧客獲得競争ゲーム (pp.43-45)

- ▶ 2つのピザ屋: A、B
 - ▶ それぞれ5割のシェアを持つ
- ▶ 2つの選択肢
 - ▶ 価格維持
 - ▶ 値下げ
- ▶ 一方的に値下げすればシェアは7割に増える
- ▶ 両店のシェアの合計は一定 (10割)
- ▶ この状況で両店は選択をする
→ ゲーム

		B店	
		価格維持	値下げ
A店	価格維持	5 / 5	7 / 3
	値下げ	7 / 3	5 / 5

▶ 4

基本用語 (1)

- ▶ **プレイヤー** players
- ▶ 行動の選択肢
- ▶ 各プレイヤーが選択 → 結果
- ▶ **利得** payoff — 結果を表現
 - ▶ 効用を持つ
 - ▶ 2つの形態
 - ▶ 譲渡可能な利得 p.214
 - ▶ 譲渡不可能な利得
- ▶ **ゲーム**
 - ▶ 複数プレイヤー、複数選択肢
 - ▶ **利得表** payoff matrix
 - ▶ **戦略形ゲーム**

		B店	
		価格維持	値下げ
A店	価格維持	5 / 5	7 / 3
	値下げ	7 / 3	5 / 5

例3.1の利得表

▶ 5

基本用語 (2) 例3.1でいえば :

- ▶ 2プレイヤー : **2人ゲーム**
 - ▶ 2 person game
 - ▶ 2人ゲーム、3人ゲーム、n人ゲーム
- ▶ 2選択肢 2 x 2 games
- ▶ **同時手番ゲーム**
 - ▶ A、Bが同時に選択すると仮定
 - ▶ 逐次手番ゲーム p.110
- ▶ 4つの結果 (A店の選択、B店の選択)
 - ▶ (価格維持、価格維持)、(値下げ、価格維持)、(価格維持、値下げ)、(値下げ、値下げ)

		B店	
		価格維持	値下げ
A店	価格維持	5 / 5	7 / 3
	値下げ	7 / 3	5 / 5

例3.1の利得表

▶ 6

基本用語 (3) 例3.1でいえば :

- ▶ **利得=市場のシェア**
 - ▶ この場合「譲渡可能」
 - ▶ 両社の利得の和は一定
 - ▶ **一定和ゲーム (ゼロ和ゲーム)**
 - ▶ ⇔ 非ゼロ和ゲーム

▶ **非協力ゲーム**

- ▶ Non-cooperative games
- ▶ プレイヤー間で協議しないことが前提
- ▶ 例3.1では
 - ▶ 自分がA店ならどちらを選ぶか?
 - ▶ この利得表は変だと思わないか?

		B店	
		価格維持	値下げ
A店	価格維持	5 / 5	7 / 3
	値下げ	7 / 3	5 / 5

例3.1の利得表

▶ 7

例3.2 協調ゲーム

- ▶ 左側通行か右側通行か?
 - ▶ 車道
 - ▶ エスカレータ
- ▶ 相手と協調できれば利得が高い
- ▶ A男とB子はお互いに好きである。家と学校の間には2つのルートがある。一緒になれば楽しいが、一緒になれなければ楽しくない。
 - ▶ A男とB子は同じ道を通るようになるか?

		相手	
		左側	右側
自分	左側	2 / 2	0 / 0
	右側	0 / 0	2 / 2

例3.2の利得表

		B子	
		ルート1	ルート2
A男	ルート1	2 / 2	0 / 0
	ルート2	0 / 0	2 / 2

▶ 8

例3.3 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、一緒でなければ辛い

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

例3.3の利得表

▶ 9

例3.4 タカーハト・ゲーム

- ▶ 例：交渉
- ▶ 2つの戦略
 - ▶ ハト戦略
 - ▶ 対立を避ける、平和的戦略
 - ▶ タカ戦略
 - ▶ 交渉決裂のリスクを冒して好戦的になる戦略
- ▶ 4つの結果
 - ▶ ハトーハト：持久戦はあるが交渉はまとまる
 - ▶ タカーハト：自分（タカ）に有利
 - ▶ ハトータカ：相手（タカ）に有利
 - ▶ タカータカ：双方にとって最悪
- ▶ 元来：動物の縄張り争い

		相手	
		ハト	タカ
自分	ハト	2, 2	1, 3
	タカ	3, 1	0, 0

例3.4の利得表

チキン・ゲームと同じ

▶ 10

参考：元来のタカーハト・ゲーム (メイナード・スミス)

▶ 利得

- ▶ V：勝利者の利益
- ▶ S：争って重傷を負ったときの利得
- ▶ T：長いにらみ合いをして時間とエネルギーを浪費する費用

		相手	
		ハト(D)	タカ(H)
自分	ハト(D)	$V/2 - T$	0
	タカ(H)	V	$(V-S)/2$

▶ 11

例3.5 ペナルティキック

- ▶ キッカー
 - ▶ 右に蹴るか左に蹴るか
- ▶ キーパー
 - ▶ 右を守るか左を守るか
- ▶ 2種類の結果
 - ▶ 両者が一致 → キーパーが勝つ
 - ▶ 両者が不一致 → キッカーが勝つ
- ▶ ゼロ和ゲーム
- ▶ 同じ形式のゲームに何があるか？

		キッカー	
		左	右
キーパー	左	1, -1	-1, 1
	右	-1, 1	1, -1

例3.5の利得表

▶ 12

混合戦略

- ▶ 混合戦略 (mixed strategy)
 - ▶ 確率的に行動を選択する戦略
- ▶ 純戦略 (pure strategy)
 - ▶ 1つの行動を確率1で選ぶ戦略
- ▶ 例: $[p, 1-p] \sim$ [左の確率, 右の確率]とすると
 - ▶ キーパー $[1/2, 1/2]$ 、キッカー $[1/3, 2/3]$ なら:
 - ▶ キーパーの期待利得 $= 1 \times 1/6 + (-1) \times 1/6 + 2/6 \times (-1) + 2/6 \times 1 = 0$
 - ▶ キッカーの期待利得は0
 - ▶ キーパーの期待利得も0

		キッカー	
		左(1/3)	右(2/3)
キーパー	キ左(1/2)	1/6	2/6
	キ右(1/2)	1/6	2/6
		キッカー	
		左	右
キーパー	キ左	1	-1
	キ右	-1	1

▶ 13

混合戦略の意味

- ▶ 確率的選択
- ▶ 相手の選択確率に対するプレイヤーの予想
- ▶ 集団分布
 - ▶ 確率 = 各選択肢を選択するプレイヤーの分布

▶ 14

- 今日はおしまい
- 次回までに: テキスト第3章
を読んでおくこと



▶ 15