

2 × 2ゲームのまとめ

2×2ゲーム

- プレイヤーが2人，戦略が2つのゲームを2×2ゲームと呼ぶ
- 2×2ゲームは以下の4つに(おおよそ)分類できる

	支配戦略	ナッシュ均衡	ゲームの例
1	2人に支配戦略がある	2人とも支配戦略を選ぶ	囚人のジレンマ
2	1人だけに支配戦略がある	1人は支配戦略を，もう1人はその最適反応戦略を選ぶ	合理的な豚
3	どちらのプレイヤーにも支配戦略がない	2つの純粋戦略のナッシュ均衡と1つの混合戦略のナッシュ均衡	チキンゲーム
4		混合戦略のナッシュ均衡が1つだけ(純粋戦略のナッシュ均衡はない)	コインの表裏合わせ警備ゲーム

2×2ゲームの分類

	支配戦略	ナッシュ均衡	ゲームの例
1	2人に支配戦略がある	2人とも支配戦略を選ぶ	囚人のジレンマ
2	1人だけに支配戦略がある	1人は支配戦略を, もう1人はその最適反応戦略を選ぶ	合理的な豚
3	どちらのプレイヤーにも支配戦略がない	2つの純粋戦略のナッシュ均衡と1つの混合戦略のナッシュ均衡	チキンゲーム
4	どちらのプレイヤーにも支配戦略がない	混合戦略のナッシュ均衡が1つだけ(純粋戦略のナッシュ均衡はない)	コインの表裏合わせ 警備ゲーム

1. 囚人のジレンマ

		2	
		協力	非協力
1	協力	(2, 2)	(-1, 3)
	非協力	(3, -1)	(0, 0)

2. 合理的な豚

		子豚	
		妥協	強硬
大豚	妥協	(4, -1)	(2, 2)
	強硬	(5, -1)	(0, 0)

3. チキンゲーム

		2	
		妥協	強硬
1	妥協	(3, 3)	(1, 5)
	強硬	(5, 1)	(0, 0)

4. コインの表裏合わせ

		P2	
		表	裏
P1	表	(1, -1)	(1, -1)
	裏	(-1, 1)	(-1, 1)

対称ゲーム

- プレイヤーに区別のないゲーム(同じ戦略を持ち, プレイヤーごとに他者に対する利得が同じ)を**対称ゲーム**と呼ぶ
- 対称ゲームの例:
 - 囚人のジレンマ, チキンゲーム

プレイヤー1と2
に区別はない



対称ゲームであれば,
1人のプレイヤーの利得
だけで表現できる!

囚人のジレンマ

		P2	
		協力	非協力
P1	協力	(2, 2)	(-1, 3)
	非協力	(3, -1)	(0, 0)



		相手	
		協力	非協力
自分	協力	2	-1
	非協力	3	0

- 「コインの表裏合わせ」は対称ゲームではない

- プレイヤー1は同じ戦略を出したほうが良く,
プレイヤー2は異なる戦略を出したほうが良い

		P2	
		表	裏
P1	表	(1, -1)	(-1, 1)
	裏	(-1, 1)	(1, -1)

2×2ゲームにおける対称ゲーム

- 2×2ゲームの中で対称ゲームとなるのは以下の1と3に限られる

	支配戦略	ナッシュ均衡	ゲームの例
1	2人に支配戦略がある	2人とも支配戦略を選ぶ	囚人のジレンマ
2	1人だけに支配戦略がある	1人は支配戦略を, もう1人はその最適反応戦略を選ぶ	合理的な豚
3	どちらのプレイヤーにも支配戦略がない	2つの純粋戦略のナッシュ均衡と1つの混合戦略のナッシュ均衡	調整ゲーム, 交渉ゲーム, タカハトゲーム
4		混合戦略のナッシュ均衡が1つだけ(純粋戦略のナッシュ均衡はない)	コインの表裏合わせ警備ゲーム

- さらに3は, 以下の2つに分類できる

3A	調整ゲーム	純粋戦略では, 両プレイヤーが同じ戦略を選ぶことが均衡	<ul style="list-style-type: none"> • デファクトスタンダード • 待ち合わせ
3B	反調整ゲーム	純粋戦略では, 両プレイヤーが異なる戦略を選ぶのが均衡	<ul style="list-style-type: none"> • 交渉ゲーム • タカ・ハトゲーム • チキンゲーム

調整ゲーム (coordination games)

■ 例1: デファクトスタンダード (標準規格) のゲーム

- 各プレイヤーは, A規格かB規格の通信機器を購入
- 同じ規格間は通信が可能, 異なる規格間の通信は不可
- A規格の方がB規格より優れている

		相手	
		規格A	規格B
自分	規格A	3	0
	規格B	0	1

		2	
		規格A	規格B
1	規格A	(3, 3)	(0, 0)
	規格B	(0, 0)	(1, 1)

■ 例2: 通行ルールと社会慣習のゲーム

- 各プレイヤーは右か左を選ぶ
- 同じ方向を選べば+1, 異なる方向を選べば0
- エスカレーターどちらを空ける? 船が衝突しそうなときどちらに避けるか?

		相手	
		右	左
自分	右	1	0
	左	0	1

		2	
		右	左
1	右	(1, 1)	(0, 0)
	左	(0, 0)	(1, 1)

反調整ゲーム (anti-coordination games)

■ 例1: チキンゲーム, タカーハトゲーム

- 各プレイヤーは, 妥協か強硬か (ハト戦略かタカ戦略か) を選ぶ
- 自分が強硬に出て, 相手が妥協したとき, 高い点が獲得できる.
- ただし相手が強硬に出た場合に, 自分も強硬に出ると低い点となる. この場合は自分は妥協した方が良い

		相手	
		妥協	強硬
自分	妥協	3	1
	強硬	5	0
		2	
		1	2
1	妥協	(3, 3)	(1, 5)
	強硬	(5, 1)	(0, 0)

■ 例2: 単純な棲み分け

- 各プレイヤーは, 異なる戦略を選べば+1, 同じ戦略を選べば0

		相手	
		A	B
自分	A	0	1
	B	1	0
		2	
		1	2
1	A	(0, 0)	(1, 1)
	B	(1, 1)	(0, 0)

2×2ゲームの対称ゲーム

	ゲーム	ナッシュ均衡	ゲームの例
1	支配戦略がある	2人とも支配戦略を選ぶ	<ul style="list-style-type: none"> 囚人のジレンマ
3A	調整ゲーム	両プレイヤーが同じ戦略を選ぶ2つの純粋戦略均衡+1つの混合戦略均衡	<ul style="list-style-type: none"> デファクトスタンダード 待ち合わせ
3B	反調整ゲーム	両プレイヤーが異なる戦略を選ぶ2つの純粋戦略均衡+1つの混合戦略均衡	<ul style="list-style-type: none"> 交渉ゲーム タカ・ハトゲーム チキンゲーム

1. 囚人のジレンマ

相手 自分	協力	非協力
協力	2, -1	-1, 2
非協力	3, 0	0, 3

1 \ 2	協力	非協力
協力	(2, 2)	(-1, 3)
非協力	(3, -1)	(0, 0)

3A. デファクトスタンダード

相手 自分	規格A	規格B
規格A	3, 3	0, 0
規格B	0, 0	1, 1

1 \ 2	規格A	規格B
規格A	(3, 3)	(0, 0)
規格B	(0, 0)	(1, 1)

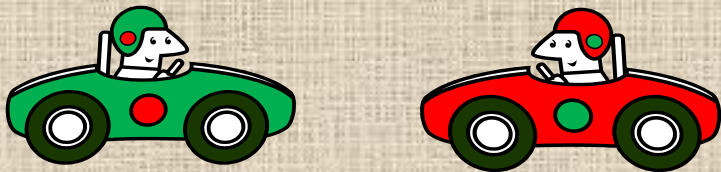
3B. チキンゲーム

相手 自分	妥協	強硬
妥協	3, 3	1, 5
強硬	5, 1	0, 0

1 \ 2	妥協	強硬
妥協	(3, 3)	(1, 5)
強硬	(5, 1)	(0, 0)



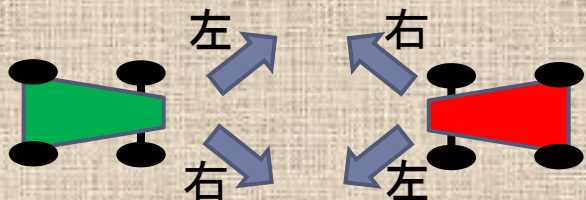
調整ゲームと反調整ゲーム



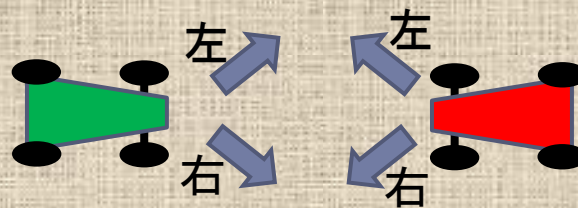
- 右と左, どちらに避けるか?
- 避けると+1, ぶつかると-1

- 調整ゲームなのか?
- 反調整ゲームなのか?

自分から見た右と左



緑車から見て右と左



	赤	右	左
緑			
右	(1, 1)	(-1, -1)	
左	(-1, -1)	(1, 1)	

調整ゲーム?

同じ戦略を使うことがナッシュ均衡

	赤	右	左
緑			
右	(-1, -1)	(1, 1)	
左	(1, 1)	(-1, -1)	

反調整ゲーム?

異なる戦略を使うことがナッシュ均衡

調整ゲームと反調整ゲームは対称ゲームに定義される

自分から見た右と左

		赤	
		右	左
緑	右	(1, 1)	(-1, -1)
	左	(-1, -1)	(1, 1)

調整ゲーム？



		相手	
		右	左
自分	右	1	-1
	左	-1	1

緑車から見て右と左

		赤	
		右	左
緑	右	(-1, -1)	(1, 1)
	左	(1, 1)	(-1, -1)

反調整ゲーム？



これは対称ゲーム
ではない

- 調整ゲーム, 反調整ゲームは**対称ゲーム**に定義される概念
- 対称ゲームとは？
 - プレイヤーに依存せず, ゲームが対称でなければならない
- 今回の場合は, 調整ゲーム

演習 ゲームの分類

- 問題1: 次のゲームの中で, (1)2人とも支配戦略があるゲーム, (2)1人だけに支配戦略があるゲーム, (3)純粋戦略のナッシュ均衡がないゲーム, をすべて選べ
- 問題2: 囚人のジレンマをすべて選びなさい
- 問題3: 対称ゲームをすべて選びなさい
- 問題4: 調整ゲームをすべて選びなさい

ゲームA

1 \ 2	A	B
A	(6, 6)	(1, 8)
B	(8, 1)	(0, 0)

ゲームB

1 \ 2	C	D
A	(6, 6)	(1, 8)
B	(8, 1)	(0, 0)

ゲームC

1 \ 2	A	B
A	(4, 4)	(3, 1)
B	(1, 3)	(0, 0)

ゲームD

1 \ 2	A	B
A	(3, 3)	(0, 4)
B	(4, 0)	(1, 1)

ゲームE

1 \ 2	A	B
A	(1, 0)	(0, 1)
B	(0, 1)	(1, 0)

ゲームF

1 \ 2	A	B
A	(1, 1)	(0, 0)
B	(0, 0)	(1, 1)

ゲームG

1 \ 2	A	B
A	(0, 0)	(0, 1)
B	(1, 1)	(1, 0)

ゲームH

1 \ 2	A	B
A	(1, 1)	(-2, -1)
B	(-1, -2)	(0, 0)