

# ゲーム理論

マイクロ経済入門・マイクロ経済学の考え方

赤井伸郎

本章は、「マイクロ経済学入門」西村和雄（岩波書店）  
をベースにしている。

## 戦略的行動

- 自分の行動が相手の行動に影響を与える場合、いろいろ考えて行動する。  
その行動：戦略的行動(Strategic Behavior)

## プレイヤーと戦略

- 行動する主体をプレイヤー(Players)と呼ぶび、そのプレイヤーが取りうる行動の対象：戦略(Strategy)

## 利得

- 特定の戦略を選んだ結果得られるもの：利得(Pay off)

出所：「  
ミクロ経済学  
入門」西村和  
雄（岩波書  
店）p329参照

## ナッシュ均衡

AとBの主体が、取る最適行動が一致する均衡

		B	
		$B_1$	$B_2$
A	$A_1$	(4, 2)	(2, 1)
$A_2$		(1, 4)	(0, 3)

4つの組み合わせを考える

- 1)  $A_1, B_1$
- 2)  $A_2, B_1$
- 3)  $A_1, B_2$
- 4)  $A_2, B_2$

それぞれで、AとBは、行動を変えるインセンティブはある？

出所： 「ミクロ経済学入門」 西村和雄  
(岩波書店) p 330より抜粋

## 支配戦略と支配戦略均衡

ある主体にとって、相手の行動は、自分の最適行動に影響しない場合、その自分の行動は、**支配戦略**となる。

	B	$B_1$	$B_2$
A			
$A_1$		$(4, 2)$	$(2, 1)$
$A_2$		$(1, 4)$	$(0, 3)$

Aの行動を考える。

Bの行動が $B_1$ の時のAの行動は？

Bの行動が $B_2$ の時のAの行動は？

AとBの両方が支配戦略をとる均衡=**支配戦略均衡**

出所： 「ミクロ経済学入門」西村和雄  
(岩波書店) p 330より抜粋

4

## 支配戦略均衡とナッシュ均衡の関係

出所： 「ミクロ経済学入門」 西村和雄  
 (岩波書店) p331より抜粋

支配戦略均衡は必ずナッシュ均衡

ナッシュ均衡は、支配戦略均衡とは限らない、一つとは限らない、存在しないかもしれない。

### 支配戦略がないナッシュ均衡

	B(女性)	$B_1$ (サッカー)	$B_2$ (コンサート)
A(男性)			
$A_1$ (サッカー)		(10, 7)	(5, 5)
$A_2$ (コンサート)		(1, 1)	(9, 10)

### ナッシュ均衡が存在しないケース

	B	$B_1$	$B_2$
A			
$A_1$		(3, 1)	(1, 3)
$A_2$		(1, 3)	(3, 1)

## ナッシュ均衡とパレート効率性の関係

出所：「ミクロ経済学入門」西村和雄  
(岩波書店) p331より抜粋

パレート効率的：どの主体の利得を下げることなく、どの主体の利得も上げられない状態  
=> ナッシュ均衡は、パレート効率的とは限らない。

### ナッシュ均衡がパレート効率的なケース

A \ B	$B_1$	$B_2$
$A_1$	(4, 2)	(2, 1)
$A_2$	(1, 4)	(0, 3)

A(男性) \ B(女性)	$B_1$ (サッカー)	$B_2$ (コンサート)
$A_1$ (サッカー)	(10, 7)	(5, 5)
$A_2$ (コンサート)	(1, 1)	(9, 10)

## ナッシュ均衡とパレート効率性の関係2

出所： 「ミクロ経済学入門」 西村和雄  
 (岩波書店) p331より抜粋

### ナッシュ均衡がパレート効率的ではないケース

		B	
		$B_1$ (自白)	$B_2$ (否認)
A	$A_1$ (自白)	(1, 1)	(10, 0)
	$A_2$ (否認)	(0, 10)	(8, 8)

### 囚人のジレンマのケース

$A_1$ はAにとって支配戦略  
 $B_1$ はBにとって支配戦略  
 $A_1$ と $B_1$ は、支配戦略均衡  
 $\Rightarrow$ ナッシュ均衡

パレート効率的  
 $\Rightarrow$ 全員がHAPPYになれる  
 均衡はほかにないか？

$A_2B_2$ は囚人にとって  
**HAPPY!**

別の事例で考える

- 1: プレーヤーが寡占企業の場合の価格維持と価格引き下げ競争
- 2: プレーヤーが2国政府の場合の保護貿易と自由競争
- 3: プレーヤーが2国政府の場合の軍拡競争: 軍備拡大と軍備縮小

## ナッシュ均衡とパレート効率性の関係3:事例

出所: 「ミクロ経済学入門」西村和雄  
(岩波書店) p331より抜粋

### ナッシュ均衡がパレート効率的ではない事例

	B	$B_1$ (自白)	$B_2$ (否認)
A			
$A_1$ (自白)		(1, 1)	(10, 0)
$A_2$ (否認)		(0, 10)	(8, 8)

事例1: プレーヤーが寡占企業の場合の価格競争: 価格維持と価格引き下げ競争

事例2: プレーヤーが2国政府の場合の貿易競争: 保護貿易と自由競争

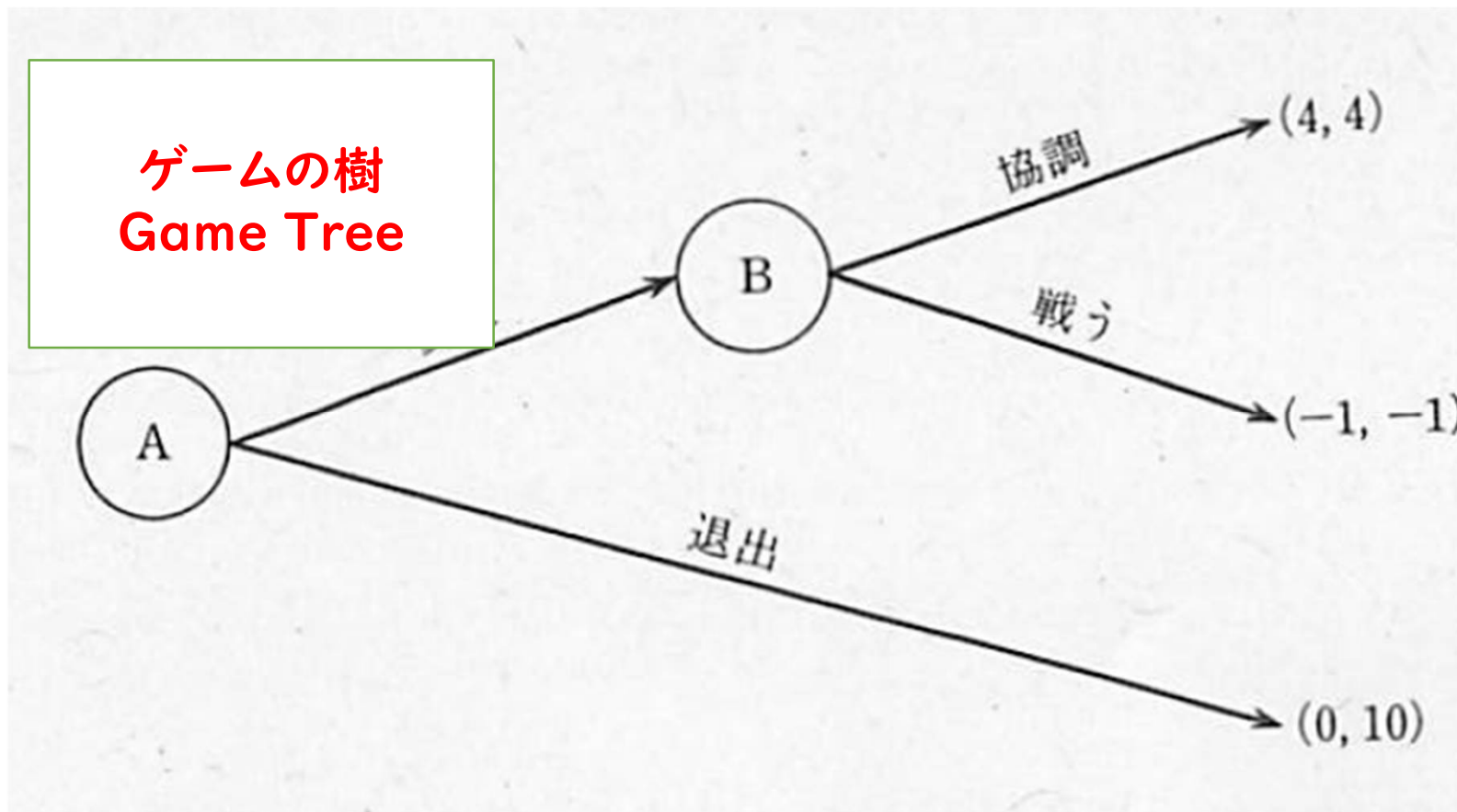
事例3: プレーヤーが2国政府の場合の軍拡競争: 軍備拡大と軍備縮小



## 展開型ゲーム

出所： 「ミクロ経済学入門」 西村和雄  
(岩波書店) p340-341より抜粋

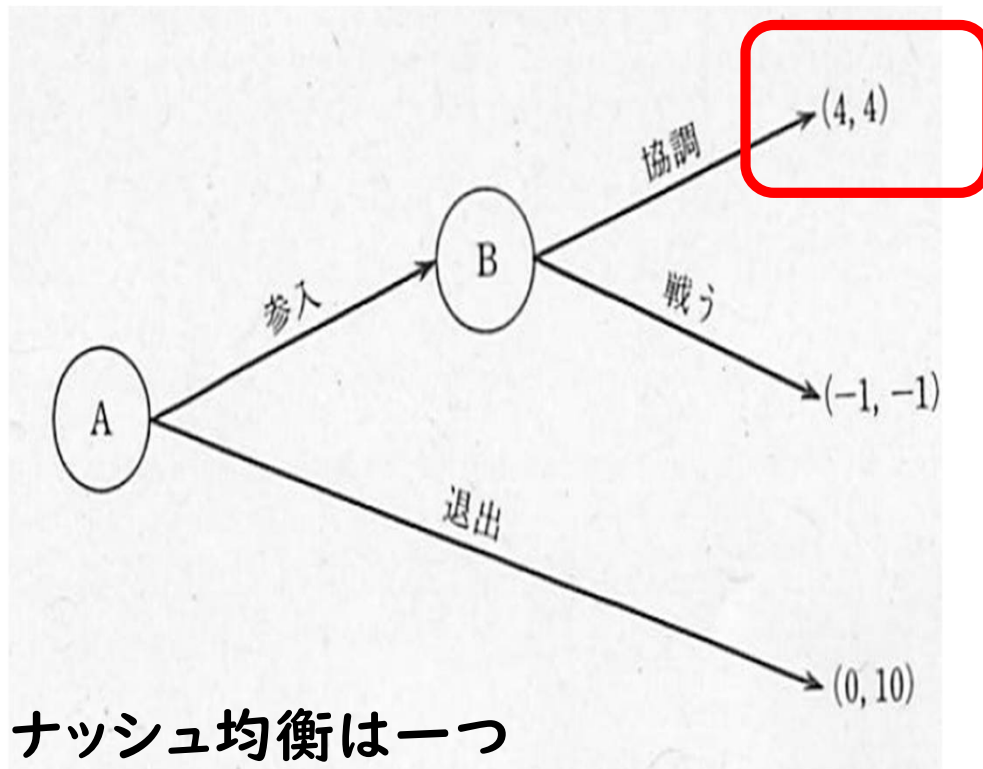
### AとBに行動の順序がある場合のゲーム



# 展開型ゲームと標準ゲームでのナッシュ均衡

出所： 「ミクロ経済学入門」 西村和雄  
(岩波書店) p340-341より抜粋

## 展開型ゲーム<順序あり>



ナッシュ均衡は一つ  
枝をとってもナッシュ均衡  
=>「部分ゲームナッシュ均衡」と呼ぶ

## 標準型ゲーム<順序なし>

A \ B	協調	戦う
参入	(4, 4)	(-1, -1)
退出	(0, 10)	(0, 10)

ナッシュ均衡は2つ

10

# 有限回繰り返しゲーム

出所： 「ミクロ経済学入門」 西村和雄  
(岩波書店) p334より抜粋

## 1回目

A \ B	$B_1$ (自白)	$B_2$ (否認)
$A_1$ (自白)	(1, 1)	(10, 0)
$A_2$ (否認)	(0, 10)	(8, 8)

## 2回目

A \ B	$B_1$ (自白)	$B_2$ (否認)
$A_1$ (自白)	(1, 1)	(10, 0)
$A_2$ (否認)	(0, 10)	(8, 8)

## 最終回

A \ B	$B_1$ (自白)	$B_2$ (否認)
$A_1$ (自白)	(1, 1)	(10, 0)
$A_2$ (否認)	(0, 10)	(8, 8)



## 無限回繰り返しゲーム：トリガー戦略

出所： 「ミクロ経済学入門」 西村和雄  
(岩波書店) p343より抜粋

有限回の場合と比べ結果は変わるのか

トリガー戦略(トリガー：銃の引き金)

1回目は協調

2回目以降は、相手が裏切ると、そのあとは、自分も裏切る。  
相手が裏切らない限り協調を続ける。

B	$B_1$ (自白)	$B_2$ (否認)
A	$A_1$ (自白) (1, 1)	$A_1$ (自白) (10, 0)
A	$A_2$ (否認) (0, 10)	$A_2$ (否認) (8, 8)

B	$B_1$ (自白)	$B_2$ (否認)
A	$A_1$ (自白) (1, 1)	$A_1$ (自白) (10, 0)
A	$A_2$ (否認) (0, 10)	$A_2$ (否認) (8, 8)

B	$B_1$ (自白)	$B_2$ (否認)
A	$A_1$ (自白) (1, 1)	$A_1$ (自白) (10, 0)
A	$A_2$ (否認) (0, 10)	$A_2$ (否認) (8, 8)

## 無限回繰り返しゲーム：トリガー戦略でのナッシュ均衡

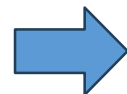
出所： 「ミクロ経済学入門」 西村和雄  
(岩波書店) p343より抜粋

1回目は協調

2回目以降は、相手が裏切ると、そのあとは、自分も裏切る。

相手が裏切らない限り協調を続ける。

	1, 2, 3, ..., $N$ , ...
Bは2回目に初めて裏切る	8, 10, 1, ..., 1, ...
Bはずっと協調する	8, 8, 8, ..., 8, ...



協調がナッシュ均衡

# まとめ：重要語

- ・ プレーヤー、戦略、利得
- ・ ナッシュ均衡
- ・ 支配戦略と、支配戦略均衡
- ・ ナッシュ均衡と、パレート効率性
- ・ 展開型ゲーム
- ・ 有限回ゲームとナッシュ均衡
- ・ 無限回ゲーム、トリガー戦略とナッシュ均衡