GSの価格競争

ガソリンスタンド　A

ガソリンスタンド　B

■道路を挟んで操業する2つのガソリンスタンド

■今日の値段と儲け（値段は1リッター当たり）

A　：　値段 150円　儲け 40万円

B　：　値段 150円　儲け 40万円

目指すは明日の儲けの最大化

ガソリンスタンド　A

ガソリンスタンド　B

■明日の値段をどうするか？

■経営者は、相手がいくらをつけるかを知らず、また相談もできない

■経営者は「明日の自社の儲けの最大化」をそれぞれ目指している

ゲーム的状況

■A、Bともに
　150円か140円の値段しかつけられない（議論の簡単化のため）
■明日の儲けの見積もりは次のとおり
　① 両者とも150円なら儲けはともに40万円
　② 両者とも140円なら儲けはともに20万円
　③ 一方が150円で、もう一方が140円のとき
　　150円のGSの儲けは10万円、
　　140円のGSの儲けは60万円

同じ150円の値段であっても、相手の値段によって儲けは異なってくる（40万／10万）
⇒　ゲーム的状況

問題

◎　皆さんが A の経営者　→　どうする？

140円　or　150円　？

戦略形ゲームとしての表現

プレイヤー（意思決定主体），戦略（行動の計画），利得（結果の評価値）

A，B： プレイヤー

Bの戦略

Aの戦略

A＼B	150円	140円
150円	40万　40万	10万　60万
140円	60万　10万	20万　20万

利得

利得行列

どのような戦略（明日の値段）をとるのが合理的か・・・？

事例２－１　と　戦略の支配

B	維持	引き下げ
A	(150円)	(140円)
維持	4	1
(150円)	4	6
引き下げ	6	2
(140円)	1	2

Ａの「引き下げ」は「維持」を支配する

Ｂの「引き下げ」は「維持」を支配する

→　合理的な行動の結果（引，引）利得（２，２）

（維，維）であれば，利得（４，４）

→ 囚人のジレンマ型ゲーム

弱い支配

B	維持	引き下げ
A		
維持	4	2
	4	6
引き下げ	6	2
	1	2

Ａの「引き下げ」は「維持」を弱支配する

戦略の支配と除去

B	維持		引き下げ	
A				
維持	4	4	3	6
引き下げ	6	1	2	2

A の戦略の間には支配の関係なし

B の「引き下げ」は「維持」を支配

→ A が B の利得を知っていて，
かつ B は<u>合理的に行動すると信じる</u>

→ A は B の「維持」を除去して考えられる

3 > 2 ゆえ，A は「維持」をとる

事例２－２　と　ナッシュ均衡

B	X		Y	
A				
X	6	4	0	0
Y	0	0	4	6

A の X に対する B の最適反応戦略　→　X

B の X に対する A の最適反応戦略　→　X

（X，X）　ナッシュ均衡

A の Y に対する B の最適反応戦略　→　Y

B の Y に対する A の最適反応戦略　→　Y

（Y，Y）　ナッシュ均衡

（X，Y），（Y，X）　はナッシュ均衡ではない

ナッシュ均衡の求め方

事例２－１

B	維持		引き下げ	
A				
維持	4	4	1	6
引き下げ	6	1	2	2

（引き下げ，引き下げ）

事例２－２

B	X		Y	
A				
X	6	4	0	0
Y	0	0	4	6

（X，X），(Y，Y)

プレイヤーB

プレイヤーA

	b_1	b_2	b_3	b_4
a_1	0, 7	2, 5	7, 0	0, 1
a_2	5, 2	3, 3	5, 2	0, 1
a_3	7, 0	2, 5	0, 7	0, 1
a_4	0, 0	0, -2	0, 0	10, -1

下線

→　最適反応戦略

（a_2，b_2）

戦略の支配とナッシュ均衡

事例２－１

B	維持		引き下げ	
A				
維持	4	4	1	6
引き下げ	6	1	2	2

（引，引） は　ナッシュ均衡

支配される戦略はナッシュ均衡に含まれることはない

弱支配される戦略とナッシュ均衡

B	維持		引き下げ	
A				
維持	4	4	2	6
引き下げ	6	1	2	2

（引，引）はナッシュ均衡　　（維，引）もナッシュ均衡

弱支配される戦略はナッシュ均衡に含まれることがある

A の「維」は「引」に弱支配される　　（維，引）　？

事例２－３（ナッシュ均衡が存在しない例）

B	ドラマ		バラエティ	
A				
ドラマ	7	3	4	6
バラエティ	5	5	6	4

（ド，ド×）　→　（ド×，バ）

→　（バ，バ×）　→　（バ×，ド）

↓

×　最適反応にならない

混合戦略

		B	q		1－q	
	A		ドラマ		バラエティ	
p		ドラマ	7	3	4	6
1－p		バラエティ	5	5	6	4

混合戦略　A　$\mathbf{p} = (p, 1-p)$,　$0 \le p \le 1$　(⇔ 純粋戦略)

B　$\mathbf{q} = (q, 1-q)$,　$0 \le q \le 1$

期待利得　$E^A(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = 4pq - 2p - q + 6$

$E^B(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = -4pq + 2p + q + 4$

ナッシュ均衡の求め方 （1／2）

B の $\mathbf{q}=(q,1-q)$ に対する A の最適反応戦略

$$\max_{\mathbf{p}} E^A(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = \max_p (4pq - 2p - q + 6)$$

$$4pq - 2p - q + 6 = p(4q - 2) - q + 6$$

$$4q - 2 > 0 \ (q > 1/2) \quad \rightarrow \quad p = 1$$

$$4q - 2 < 0 \ (q < 1/2) \quad \rightarrow \quad p = 0$$

$$4q - 2 = 0 \ (q = 1/2) \quad \rightarrow \quad \text{すべての } p$$

同様に，A の $\mathbf{p}=(p,1-p)$ に対する B の最適反応戦略

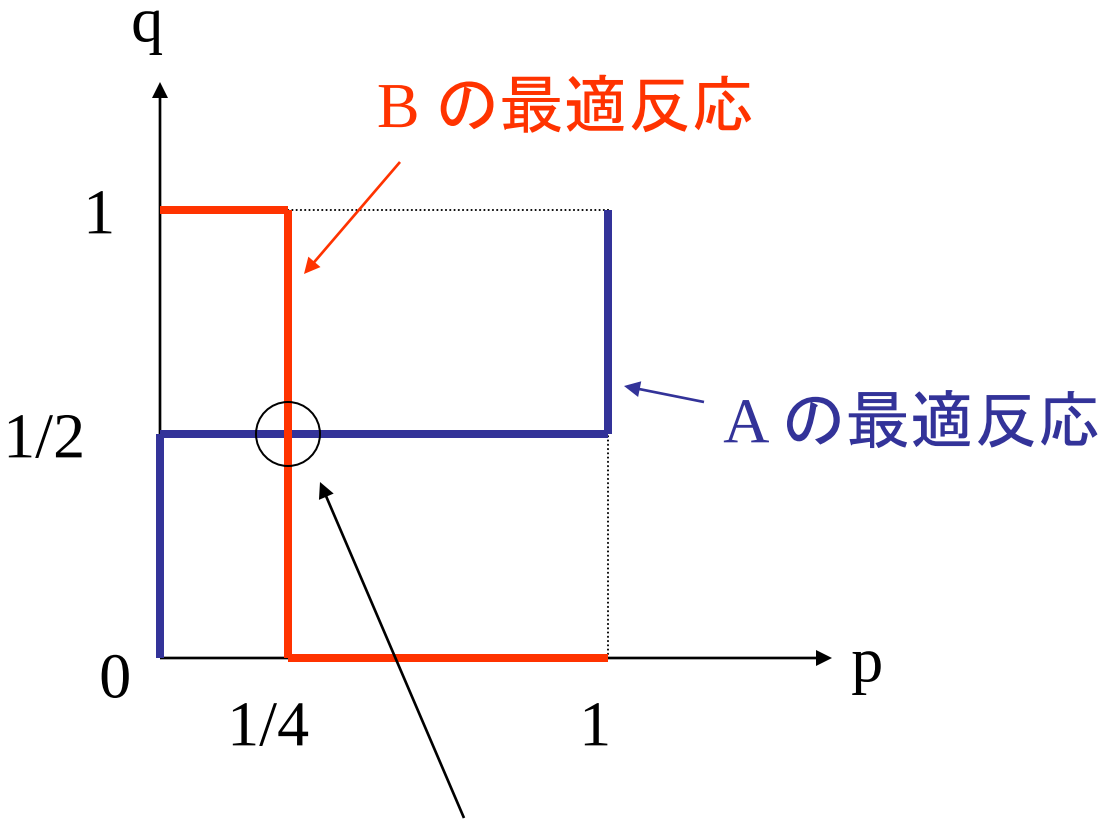
$$-4pq + 2p + q + 4 = q(-4p + 1) + 2p + 4$$

$$-4p + 1 > 0 \ (p < 1/4) \quad \rightarrow \quad q = 1$$

$$-4p + 1 < 0 \ (p > 1/4) \quad \rightarrow \quad q = 0$$

$$-4p + 1 = 0 \ (p = 1/4) \quad \rightarrow \quad \text{すべての } q$$

ナッシュ均衡の求め方 （２／２）



ナッシュ均衡　((1/4, 3/4), (1/2, 1/2))

次回までの課題

Reading Assignment

「ゲーム理論入門」

第III章　１～５（７１ページ～９５ページ）

Homework （次回提出）:

（１）「ゲーム理論入門」６８ページ 練習問題１

（ナッシュ均衡とその利得だけでよい），

および練習問題２

（答えを導出するプロセスを記すこと）

（２）練習問題１の１，２

（答えを導出するプロセスを記すこと）

注意：　レポートはA４版を使用し，1枚に1題を解答すること。

左上１箇所ホッチキス止めのこと。

表紙をダウンロードし，必ず付けて提出すること。

次回の授業開始時に回収する。