

ミクロ経済学B/現代経済学II

第8回 「不完全競争市場③」

法政大学経済学部

平井 俊行

価格競争

- 今回は価格競争を考える。
- 同一財・差別化財両方の価格競争を考えることで、我々の周りによくみられる財の差別化がなぜ重要なのかの説明になる。

同一財・価格競争市場

- 生産者を1,2とする。
 - まったく同じ財を生産する。
 - 生産者1がつける価格を p_1 , 生産者2がつける価格を p_2 であらわす。
 - 生産者1の総費用関数を $c_1(x_1) = 10x_1$, 生産者2の総費用関数を $c_2(x_2) = 10x_2$ とする。（ただし、 x_1, x_2 は各生産者の生産量とする。）
- 消費者は プライステイカー で、需要関数 $D = 100 - p$ であらわされたとする
 - 消費者全員がつけた価格が 安い ほうから買う。同価格の場合は需要量は 半分ずつ に分かれる。
- つけられる価格は 100未満 とする。

同一財・価格競争市場

各生産者への需要量は

- $p_1 < p_2$ ならば、生産者1への需要量は $100 - p_1$ 、生産者2への需要量は 0
- $p_1 > p_2$ ならば、生産者1への需要量は 0 生産者2への需要量は $100 - p_2$
- $p_1 = p_2$ ならば、生産者1への需要量は $\frac{100 - p_1}{2} = 50 - \frac{p_1}{2}$ 生産者2への需要量は $\frac{100 - p_2}{2} = 50 - \frac{p_2}{2}$
- 各生産者は自身への需要量を満たすだけ生産する。

利潤

生産者1の利潤：

• $p_1 < p_2$ のとき、

$$(100 - p_1)p_1 - 10(100 - p_1) = (100 - p_1)(p_1 - 10)$$

• $p_1 > p_2$ のとき、

0 (どうせ売れないし、だから作らない。)

• $p_1 = p_2$ のとき、

$$\left(\frac{100 - p_1}{2}\right)p_1 - \frac{100 - p_1}{2} \times 10 = \frac{1}{2}(100 - p_1)(p_1 - 10)$$

これらの場合、 $p_1 < 10$ とすると利潤がマイナスになってしまうことに注意！！

利潤

生産者2の利潤：

• $p_1 < p_2$ のとき、 $\boxed{0}$

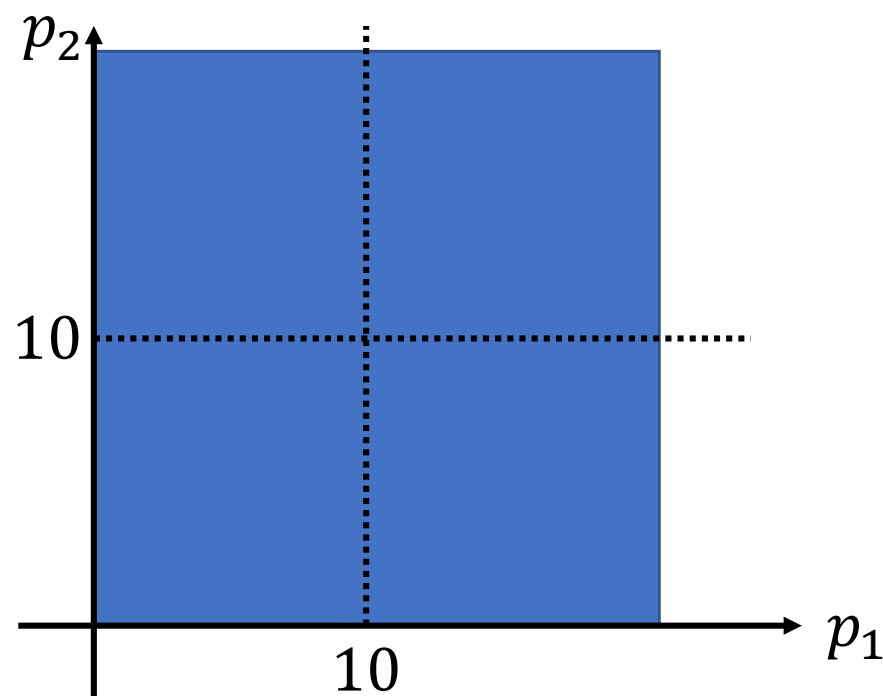
• $p_1 > p_2$ のとき、 $\boxed{p_2(100 - p_2) - (100 - p_2) \times 10 = (100 - p_2)(p_2 - 10)}$

• $p_1 = p_2$ のとき、 $\boxed{\left(\frac{100 - p_2}{2}\right)p_2 - \frac{100 - p_2}{2} \times 10 = \frac{1}{2}(100 - p_2)(p_2 - 10)}$

これらの場合、 $\boxed{p_2 < 10}$ とすると利潤がマイナスになってしま
うことに注意！！

ナッシュ均衡（ベルトラン均衡）

- 最適反応戦略をまじめに求めようとすると、意外に面倒。
- もっと直接的に考えてみる。
 - ナッシュ均衡にならない戦略の組をどんどん削っていく。



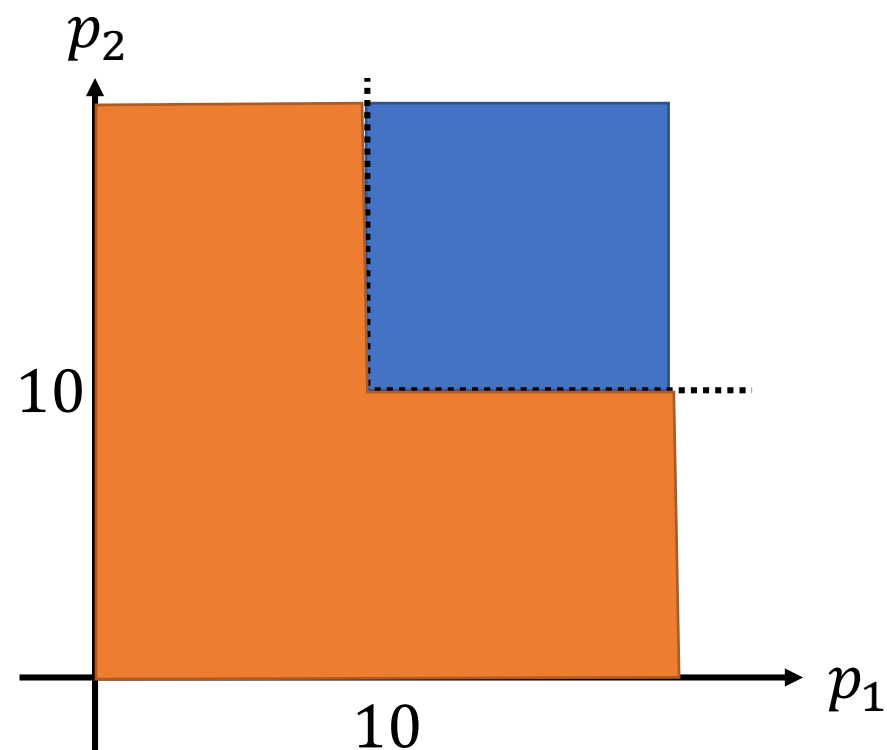
ナッシュ均衡（ベルトラン均衡）

少なくともどちらか一方の生産者の価格が

10未満の戦略の組はナッシュ均衡にならない。

- 価格が低い生産者の利潤は マイナス
- 同価格の場合は両方 両方マイナス
- 価格を相手より高くして、利潤0にした方がよい。

➡ 相手以下の価格を付けている生産者は、相手の戦略に対する最適反応戦略を選んでいる。



ナッシュ均衡（ベルトラン均衡）

両生産者とも10より高い価格で、かつそれ以外の

価格の異なる戦略の組

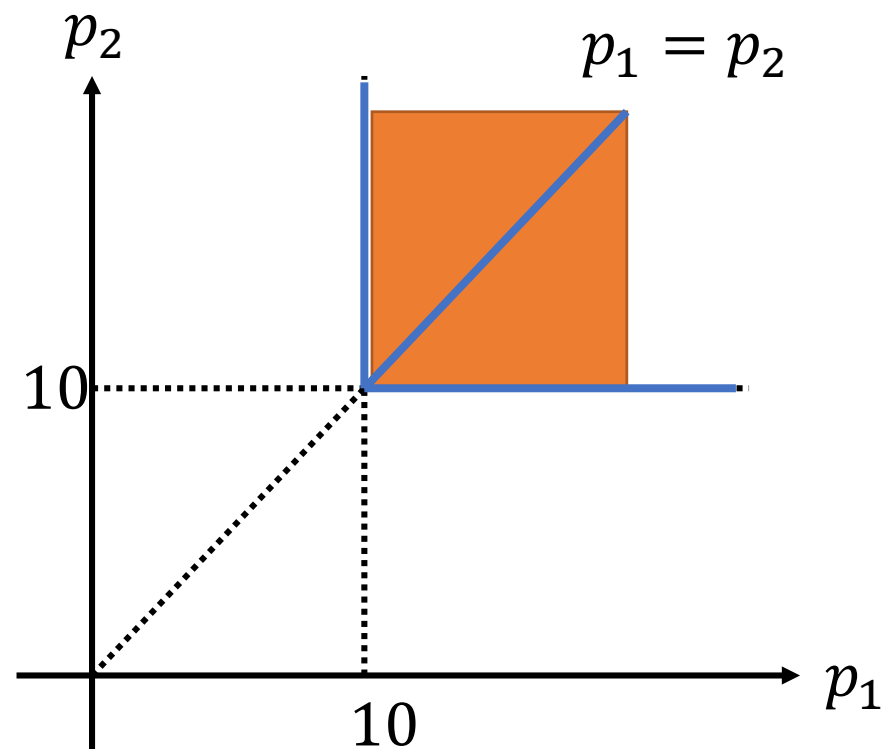
はナッシュ均衡にならない。

- 価格が高い生産者の利潤は 0
- 相手の価格も10より高いので、それより少しだけ 低く、10より高い 価格を付ければ、需要をひとり占めできて利潤はプラス。



高い価格を付けている

生産者は、相手の戦略に対する最適反応戦略を選んでいる。

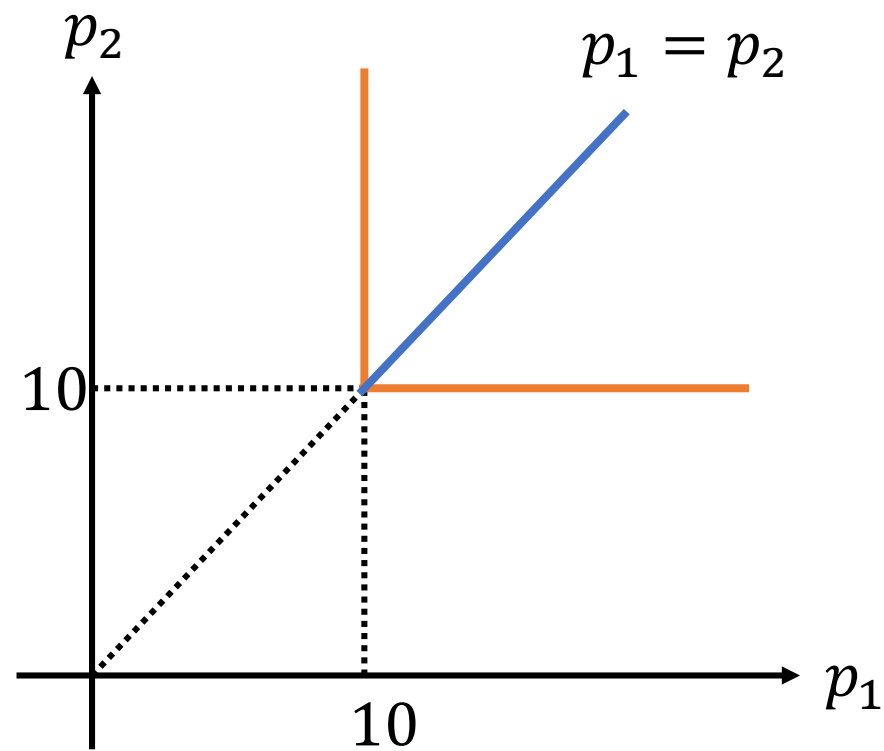


ナッシュ均衡（ベルトラン均衡）

一方の生産者の価格が10で、もう一方の価格が10より高い戦略の組はナッシュ均衡にならない。

- 10を選んだ生産者の利潤は0
- 相手の価格は10より高いので、それを上回らないように少しだけ価格を高くすれば、需要をひとり占めしたまま、利潤をプラスにできる。。

価格10を選んでいる生産者は、相手の戦略に対する最適反応戦略を選んでいる。



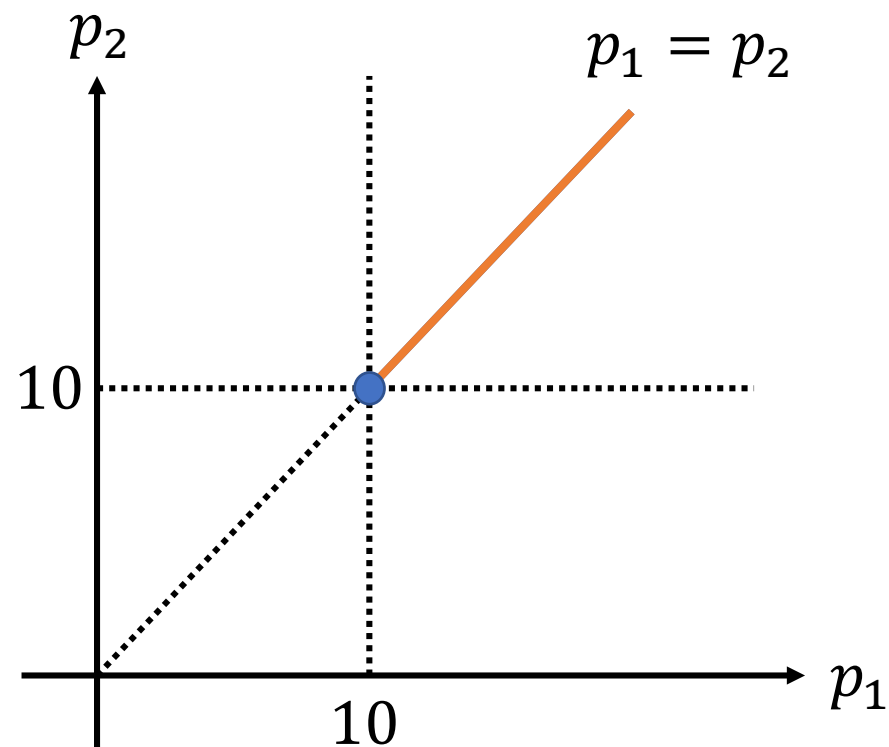
ナッシュ均衡（ベルトラン均衡）

両生産者とも10より高い同じ価値を選んでいる

戦略の組はナッシュ均衡にならない。

- 両者で需要量を二分している。
- 自分だけがほんの少しだけ価格を低くすれば、1単位当たりの利潤は低くなるが、需要量は倍増し、利潤増加。

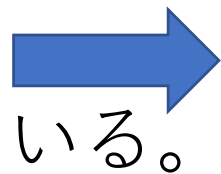
→ 両生産者とも最適反応戦略を選んでいる。



ナッシュ均衡（ベルトラン均衡）

$(p_1, p_2) = (10, 10)$ はナッシュ均衡。

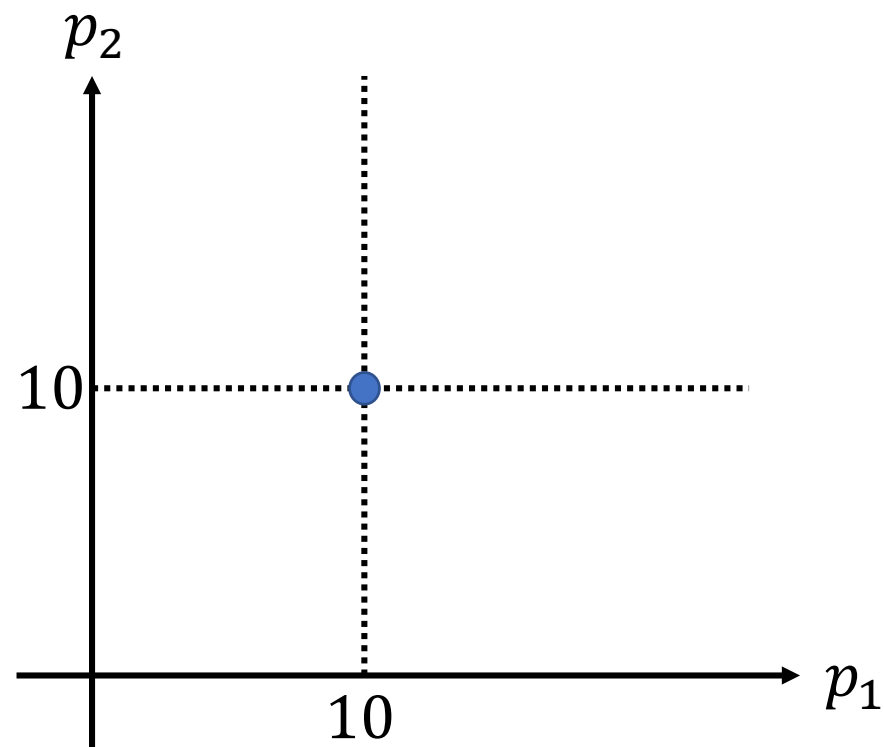
- 両生産者とも利潤 0
- 自分だけが価格を 少なく すれば、需要をひとり占めできるが、価格は 10 より低いので利潤は マイナス になる。
- 自分だけが価格を 高く すれば、需要が 0 になってしまうので利潤は 0 のまま。



両生産者とも

最適反応戦略を選んで

いる。



$(10, 10)$ が唯一のナッシュ均衡

差別化財・価格競争市場

- 生産者を1,2とする。
 - 似ているが消費者によって好みがあるような財を生産する。
 - 生産者1のつける価格を p_1 , 生産者2のつける価格を p_2 であらわす。
 - 生産者1の総費用関数を $c_1(x_1) = 10x_1$, 生産者2の総費用関数を $c_2(x_2) = 10x_2$ とする。（ただし、 x_1, x_2 は各生産者の生産量とする。）
- 各生産者は自身への需要量を満たすだけ生産する。

差別化財・価格競争市場

- 消費者は プライステイカー だが、各生産者の生産する財に対する選好を持っている。
 - 選好と価格に応じて需要量を決定する。
 - 生産者1の財に対する需要量は、
$$D_1 = 200 - 2p_1 + p_2$$
 - 生産者2の財に対する需要量は、
$$D_2 = 200 + p_1 - 2p_2$$
- ただし、 p_1, p_2 は各生産者がつける価格。
- 代替財

利潤

- 各生産者のつける価格を p_1, p_2 とすると、
- 生産者1の利潤は、

$$p_1 (200 - 2p_1 + p_2) - 10 (200 - 2p_1 + p_2) = (200 - 2p_1 + p_2) (p_1 - 10)$$

$$= 2p_1^2 + (220 + p_2)p_1 - 2000 - 10p_2$$

- 同様に、生産者2の利潤は、

$$p_2 (200 - 2p_2 + p_1) - 10 (200 - 2p_2 + p_1) = (200 + p_1 - 2p_2) (p_2 - 10)$$

$$= 2p_2^2 + (220 + p_1)p_2 - 2000 - 10p_1$$

最適反応戦略

- 同一財・数量競争市場のときと同じように、相手の戦略を「一旦固定」して、自身の利潤を最大にする戦略(価格)を考える。
- ここでも自身の価格についての二次関数で、二次項の係数がマイナスなので自身の価格で微分して $=0$ とすればよい。

最適反応戦略

- 生産者1の最適反応戦略は、生産者2の価格 p_2 を一旦固定して、自身の利潤を p_1 で微分して $=0$ とおけばよいので、

$$-4p_1 + p_2 + 220 = 0$$

$$p_1 = \frac{1}{4}p_2 + 55 \quad (\Leftrightarrow 4p_1 - p_2 = 220)$$

- 生産者2も同様に、

$$p_2 = \frac{1}{4}p_1 + 55 \quad (\Leftrightarrow -p_1 + 4p_2 = 220)$$

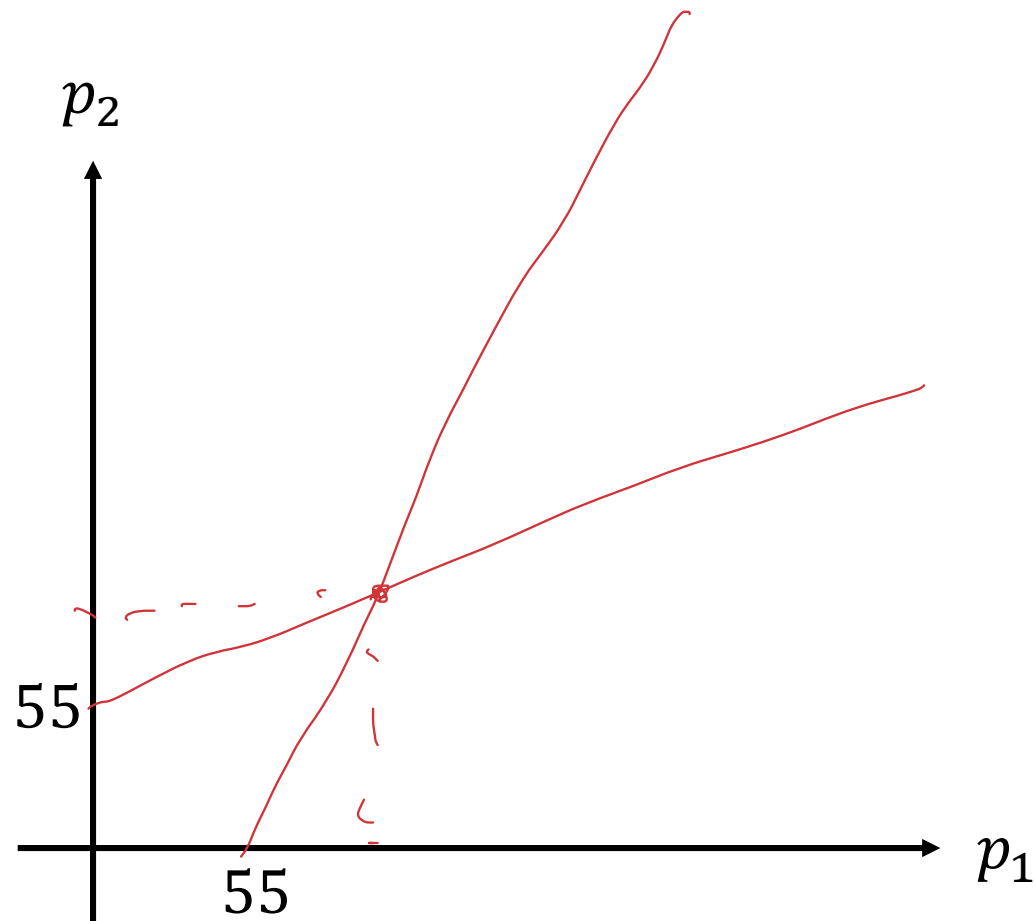
最適反応戦略

- | |
|--|
| |
| |

と
 - | |
|--|
| |
| |

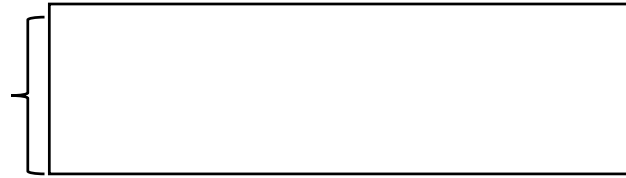
を
- 同一平面上に描く。

- ナッシュ均衡は、各プレイヤー(生産者)の戦略が相手の戦略に対する最適反応戦略になっているところなので・・・



ナッシュ均衡(差別化財ベルトラン均衡)

- 連立方程式



を解けばよい。

すると、

$$(p_1, p_2) = \left(\frac{220}{3}, \frac{220}{3} \right)$$

がナッシュ均衡。

財の差別化

- ナッシュ均衡における生産者1、生産者2の利潤を計算すると、

$$\left(\frac{72200}{9}, \frac{72200}{9} \right)$$

- 同一財の価格競争では $\boxed{\text{価格} = \text{平均費用}}$ となるので利潤は0。
- 財の差別化は、 $\boxed{\text{利潤}}$ の源泉になる。
 - 差別化をおこなうインセンティブ。
 - もちろん、差別化をおこなうためには追加的な費用がかかることがほとんどだが、差別化をおこなうことで得られる利潤がかかる費用を上回れば生産者は差別化をおこなおうとする。

戦略的代替性と補完性

- 同一財・数量競争市場における最適反応戦略は、相手の戦略に対して減少的だった。
 - このような性質を持つゲームを戦略的代替性を持つ、という。
- 差別化財・価格競争市場における最適反応戦略は、相手の戦略に対して増加的だった。
 - このような性質を持つゲームを戦略的補完性を持つ、という。

練習問題

問題4. 以下の差別化財・価格競争市場における、ナッシュ均衡を求めなさい。

需要関数: $D_1 = 90 - 3p_1 + p_2, D_2 = 90 + p_1 - 3p_2$

費用関数: $c_1(x_1) = 10x_1, c_2(x_2) = 10x_2$.

問題4

- 各生産者の利潤は

生産者1: $(90 - 3p_1 + p_2)p_1 - 10(90 - 3p_1 + p_2)$

= \square

= $-3p_1^2 + (120 + p_2)p_1 - 10p_2 - 900$

生産者2: \square

= \square

= $-3p_2^2 + (120 + p_1)p_2 - 10p_1 - 900$

問題4

- それぞれ自身の価格で微分して=0とおくと、
- 生産者1の最適反応戦略は、 $-6p_1 + 120 + p_2 = 0$ より

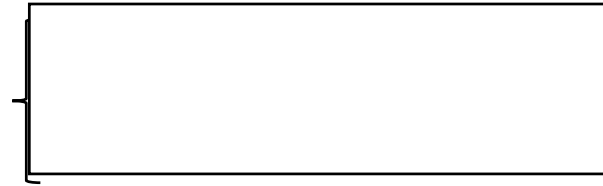
$$6p_1 - p_2 = 120$$

- 生産者2の最適反応戦略は、 $-6p_2 + 120 + p_1 = 0$ より

$$-p_1 + 6p_2 = 120$$

問題4

- 連立方程式



を解けばよい。

すると、

$$(P_1, P_2) = (24, 24)$$

がナッシュ均衡。