

# 消費の外部性が働く製品に対する 多期間での価格戦略

慶應義塾大学大学院 橋本洋人

慶應義塾大学 松林伸生

# Agenda

1. 導入
2. モデル
3. 分析・考察
4. 拡張モデル
5. まとめ



# 1. 導入

# 1. 導入-「外部性」とは-

ある経済主体の意思決定(行為・経済活動)が  
他の経済主体の意思決定に影響を及ぼすこと

# 1. 導入-正の外部性-

## バンドワゴン効果



今週	前週	
1	2	
2	1	S
3	-	ノルウェイの森
4	4	武士の家計簿
5	-	ロビン・フッド
6	3	劇場版BLEACH 地獄篇
7	5	SP 野望篇
8	7	ゴースト もういちど抱きしめたい
9	6	キス&キル
10	9	ハートキャッチプリキュア! 花の都でファッションショー…ですか!?

(12月11、12日・興行通信社調べの観客動員数)



# 1. 導入-負の外部性-

限定名車

zippo

スノブ効果

2000個限定生産を証明する  
ギャランティーシールがヘルメ  
ット内装に貼られます。



# 1. 導入-先行研究1-

①Bernard Bensaid and Jean-Philippe Lesne, “Dynamic monopoly pricing with network externalities”, International Journal of Industrial Organization 14(1996),837-855

②Luis M.B. Cabral et al., “Monopoly pricing with network externalities”, International Journal of Industrial Organization 17(1999),199-214

③Jean J. Gabszewicz and Filomena Garcia, “A note on expanding networks and monopoly pricing”, Economics Letters 98(2008),9-15

**正の外部性**を持つ製品の  
**多期間**での価格戦略を分析

# 1. 導入-先行研究2-

④ Isabel Grilo and Oz shy and Jacques-Francois Thisse, "Price competition when consumer behavior is characterized by conformity or vanity", Journal of Public Economics 80(2001), 385-408

⑤ Wilfred Amaldoss and Sanjay Jain, "Pricing of Conspicuous Goods: A Competitive Analysis of Social Effects", Journal of Marketing Research Vol. XL II, February 2005, 30-42

**負の外部性を持つ製品の  
単期間での価格戦略を分析**

# 1. 導入-本研究のテーマ-

独占企業の  
「多期間(N期間)」における  
「(正or負の)外部性」が影響した製品を  
「過去の販売実績を遡って加味」したときの  
最適な価格戦略

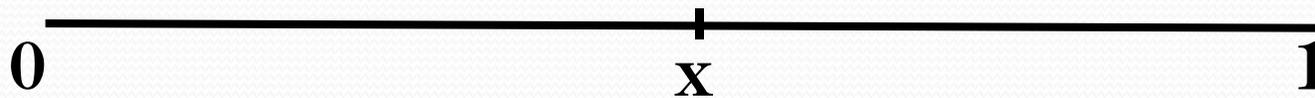
また、  
負の外部性を持つ製品の複占市場における価格戦略



## 2. モデル

## 2. モデル-Hotelling-

### Hotelling型モデル



趣味嗜好が異なる  
消費者が一様分布

## 2. モデル-例-

Ex.)ビール

サッポロエビス



アサヒ  
スーパードライ



0

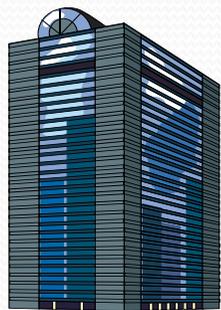
X

1

コク

キレ

## 2. モデル



独占企業M



この部分に存在する消費者は製品を購入する

製品を購入しない

## 2. モデル-式-

Hotelling型モデル

消費者の効用関数

1期目  $U_1 = u - p_1 - tx_1$

i期目  $U_i = u - k \sum_{j=1}^{i-1} \theta^{i-1-j} q_j - p_i - tx_i$

POINT

i-1期目までの販売数量が  
効用に影響している!

外部性パラメータ:  $k$  ( $|k| < 1$ )  
割引因子  $\theta$  ( $0 \leq \theta < 1$ )

全期間の企業の総利潤

$$\pi = \sum_{i=1}^N p_i q_i (p_1, \dots, p_i)$$

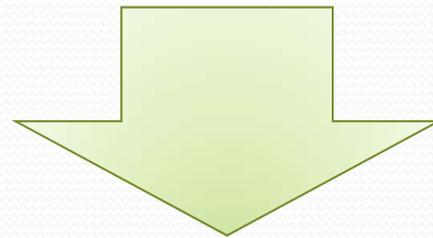
が最大となるような価格づけを行う



# 3. 分析

### 3. 分析-方法-

N期間による分析なので、  
最適解を陽表現することは困難



利潤関数の一階の条件を観察して分析

# 3. 分析結果

## □ 微分結果

$$\frac{\partial \pi}{\partial q_1} = u - kq_2 - 2tq_1 = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial q_N} = u - kq_{N-1} - 2tq_N = 0$$

## □ 行列

$$\frac{\partial \pi}{\partial q_i} = u - k(q_{i-1} + q_{i+1}) - 2tq_i = 0$$

$$\begin{pmatrix} 2t & k & \theta k & \dots & \theta^{n-2}k \\ k & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \theta k & \ddots & \ddots & \ddots & \theta k \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & k \\ \theta^{n-2}k & \dots & \theta k & k & 2t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} q_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ q_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ u \end{pmatrix}$$

### 3. 分析結果-漸化式-

前ページの行列を変形させると以下のようなになる

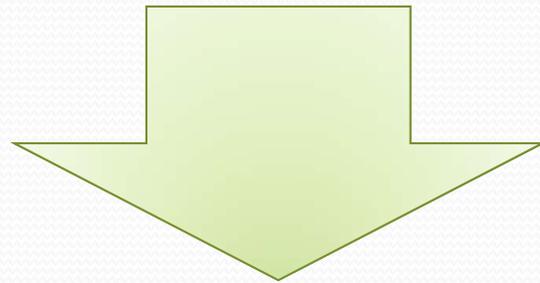
$$\begin{pmatrix} \theta k - 2t & 2t\theta - k & 0 & \dots & \dots & 0 \\ 2t\theta - k & 2(\theta k - t\theta^2 - t) & 2t\theta - k & 0 & \vdots & \vdots \\ 0 & 2t\theta - k & 2(\theta k - t\theta^2 - t) & 2t\theta - k & 0 & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & 2t\theta - k & 2(\theta k - t\theta^2 - t) & 2t\theta - k \\ 0 & \dots & \dots & 0 & 2t\theta - k & \theta k - 2t \end{pmatrix} \begin{pmatrix} q_1 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \\ q_N \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1-\theta)u \\ (1-\theta)^2u \\ \vdots \\ \vdots \\ (1-\theta)^2u \\ (1-\theta)u \end{pmatrix}$$



上記の3重対角行列に帰着される

### 3. 分析結果-關係式-

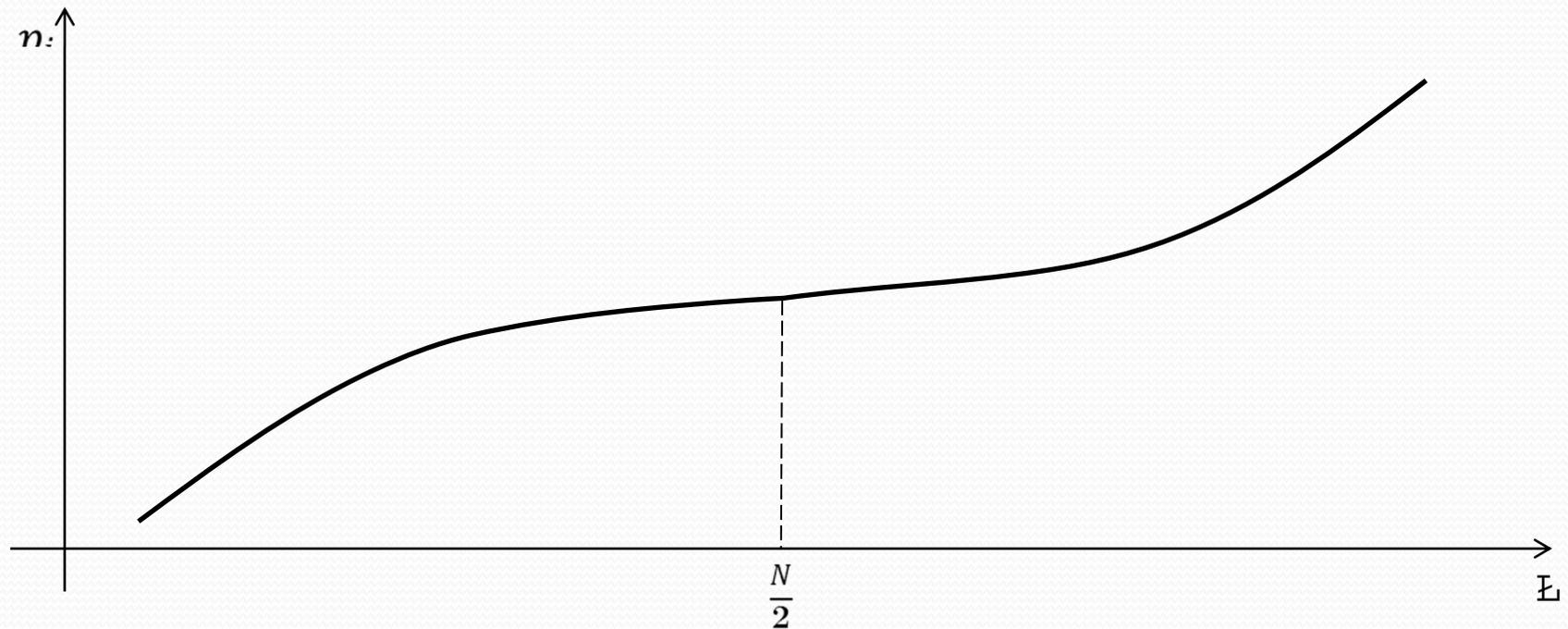
- $$q_i - q_{i+1} = \frac{2t\theta^2 - 2(t+k)\theta + 2t+k}{2t\theta - k} (q_{i+1} - q_{i+2})$$



$$p_i = u - \sum_{j=1}^{i-1} \theta^{i-1-j} q_j - q_i$$

$$p_i - p_{i+1} = \frac{1}{1 - \theta^{2\left(\frac{N+1}{2}-i\right)-1}} \left( \begin{aligned} & \left( t - \theta^{2\left(\frac{N+1}{2}-i\right)-2} k + t\theta^{2\left(\frac{N+1}{2}-i\right)-1} \right) (q_i - q_{i+1}) \\ & + k \left( 1 - \theta^{2\left(\frac{N+1}{2}-i\right)-3} k \right) (q_{i+1} - q_{i+2}) \\ & + k \left( \theta - \theta^{2\left(\frac{N+1}{2}-i\right)-4} k \right) (q_{i+2} - q_{i+3}) \\ & + \dots + \\ & k \left( \theta^{\frac{N-1}{2}-i-1} - \theta^{\frac{N-1}{2}-i} \right) \left( q_{\frac{N-1}{2}} - q_{\frac{N+1}{2}} \right) \end{aligned} \right)$$

### 3. 分析結果-正の外部性-



期が進むにつれ徐々に価格を高くしていく

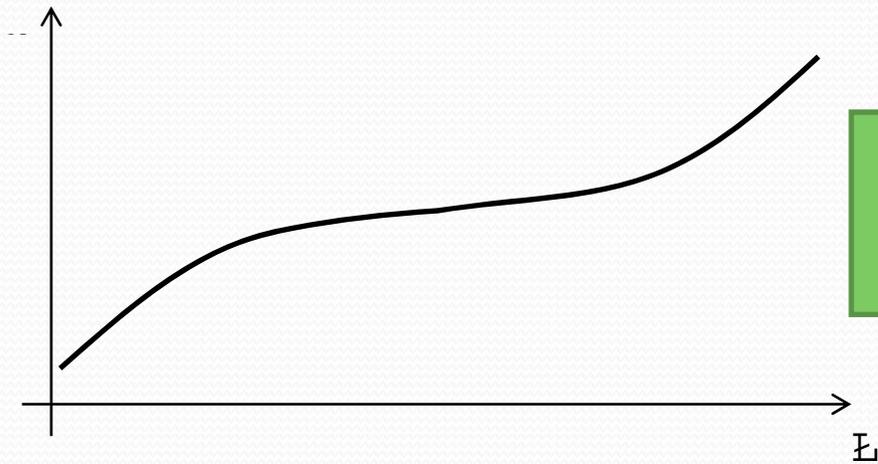


先行研究で見られる結果と同じ

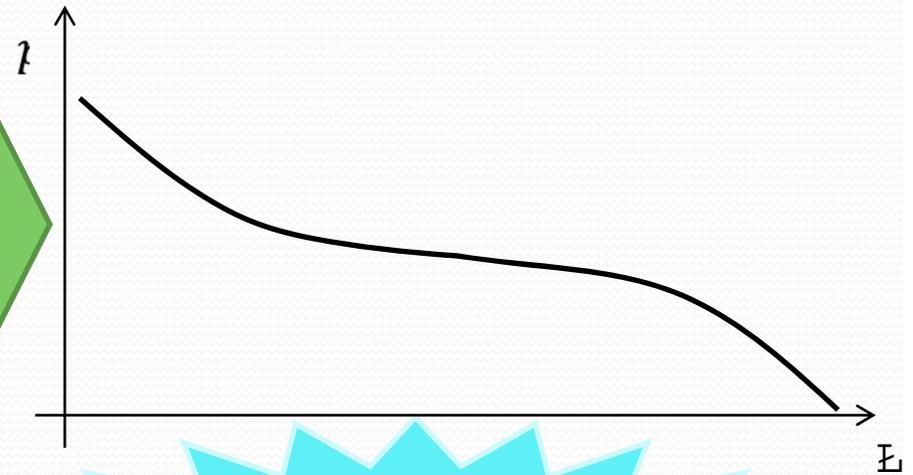
### 3. 分析結果-正の外部性と負の外部性-

- 負の外部性の時は正の外部性とは逆であるのか？

正の外部性



負の外部性では？



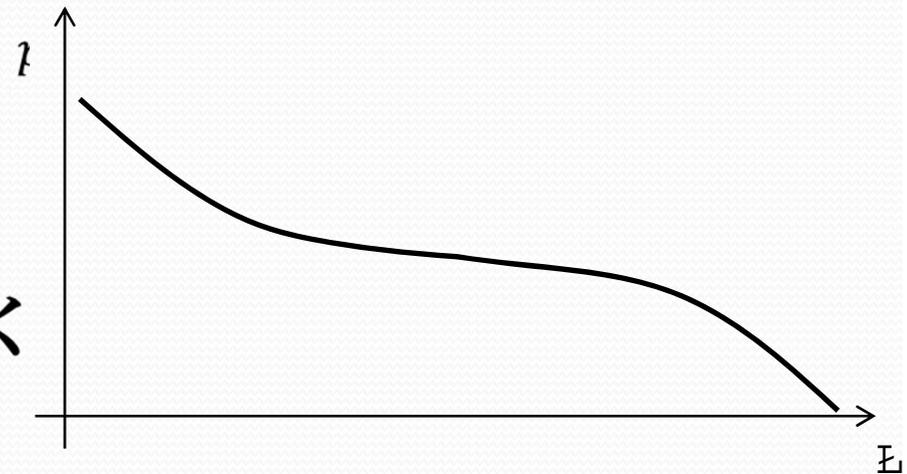
価格を徐々に  
下げていくのが  
最適戦略？

### 3. 分析結果-価格戦略( $\frac{k}{2t} < \theta < 1$ )-

- 負の外部性の場合について分析を行う

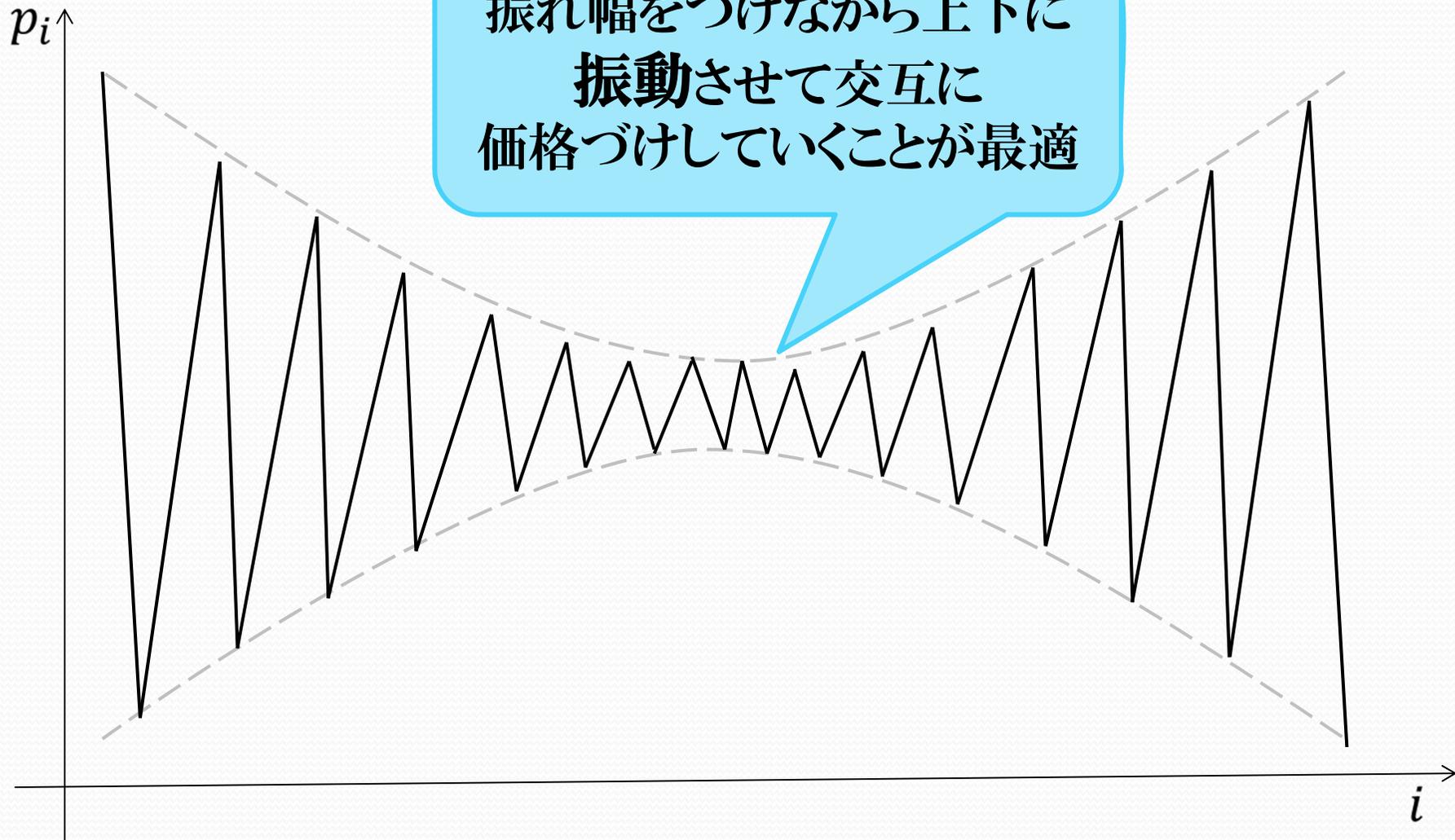
外部性のパラメータ $k$ と $\theta$ の値によっては  
仮説とは異なる戦略をとるほうが良いということが判明した

$\Rightarrow \frac{k}{2t} < \theta < 1$ のとき  
予想していたように期が  
進むにつれ徐々に価格を下げていく



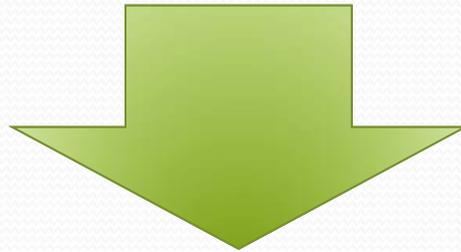
### 3. 分析結果-価格戦略( $0 < \theta < \frac{k}{2t}$ )-

振れ幅をつけながら上下に  
振動させて交互に  
価格づけしていくことが最適



# 3. 考察

上下に振動させて交互に価格づけしていく



$$q_i$$

多くの数量を  
販売したい

$$-k \sum_{j=0}^{i-1} \theta^{i-1-j} q_j$$

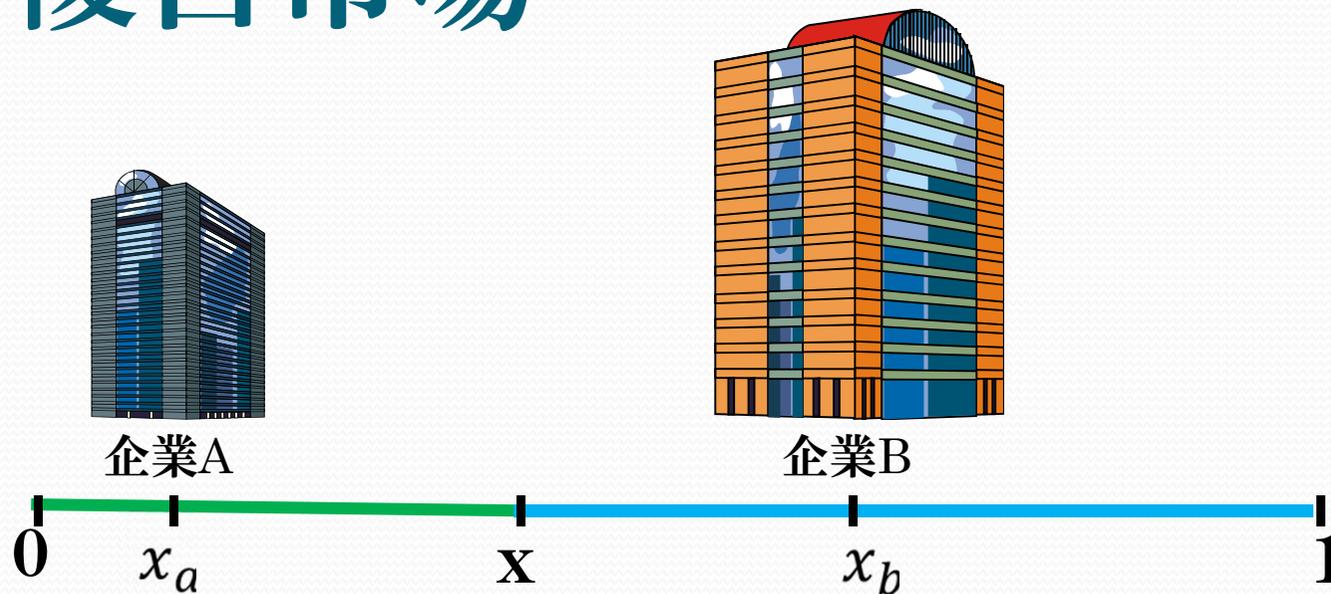
次以降の期の  
効用を下げたくない

トレードオフ



## 4. 拡張モデル-複占市場-

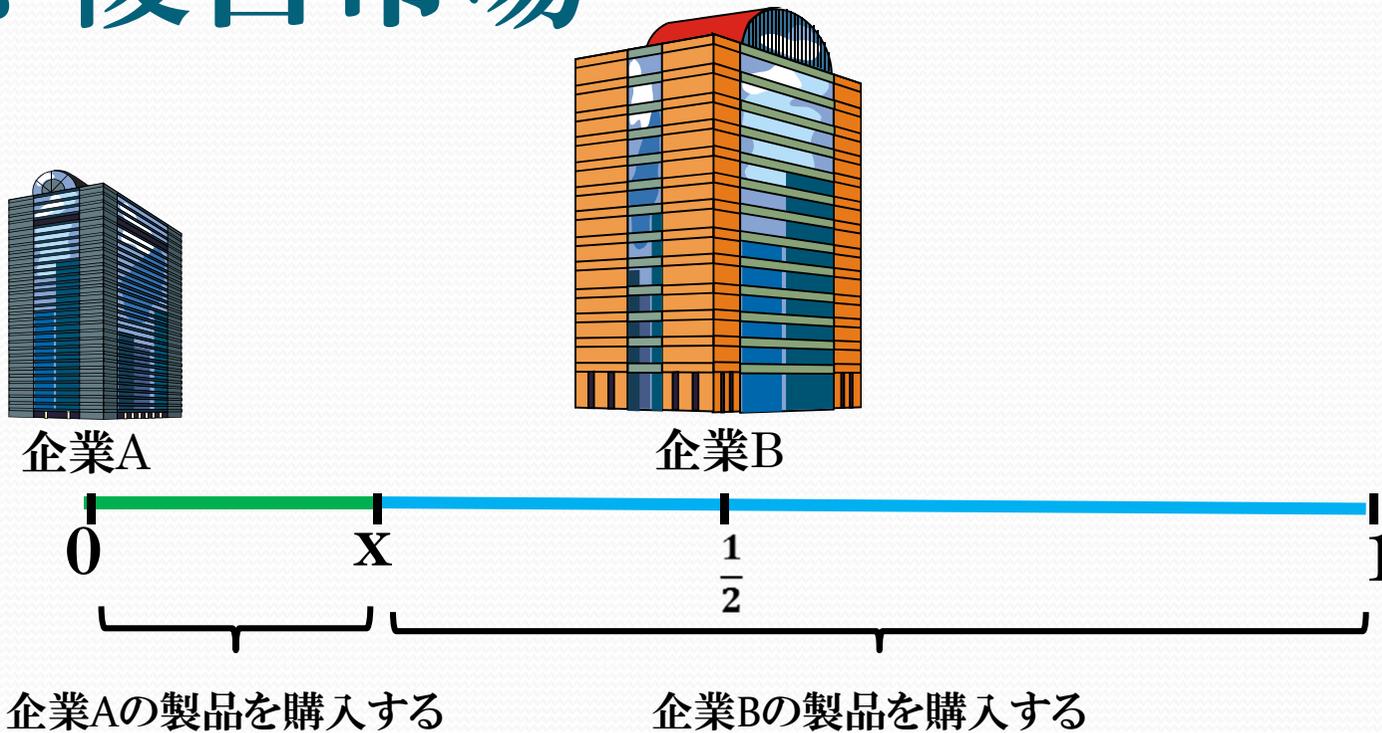
# 4. 複占市場



$$\left. \begin{aligned} x_a &\leq \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} &\leq x_b \\ x_a &\leq 1 - x_b \end{aligned} \right\}$$

企業Bの方が企業Aよりも  
市場内のポジションが強い  
立場

# 4. 複占市場



## 4. モデル-複占市場-

Hotelling型モデル  
消費者の効用関数

1期目

$$U_{j1}(x) = u - p_{j1} - t(x_j - x)^2$$

2期目

$$U_{j2}(x) = u - kq_{j1} - p_{j2} - t(x_j - x)^2$$

均衡が存在

2期間における企業の均衡時の総利潤

$$\pi_j = p_{j1}q_{j1}(p_{A1}, p_{B1}) + p_{j2}q_{j2}(p_{A1}, p_{B1}, p_{A2}, p_{B2})$$

が最大となるような価格づけを行う

## 4. 分析結果-p-

### ● 均衡価格

$$p_{A1} = \frac{-32k^3 - 12tk^2 + 34t^2k + 15t^3}{4(9t^2 - 8k^2)^2}$$

$$p_{B1} = \frac{-32k^3 - 20tk^2 + 38t^2k + 21t^3}{4(9t^2 - 8k^2)^2}$$

$$p_{A2} = \frac{-16tk^2 + 2t^2k + 15t^3}{4(9t^2 - 8k^2)^2}$$

$$p_{B2} = \frac{-16tk^2 - 2t^2k + 21t^3}{4(9t^2 - 8k^2)^2}$$

## 4. 考察1

ポジションが有利な企業は、  
1期目では相手よりとても高い価格づけをして  
数量を絞るといふ戦略をとらざるを得ない。



2期目のために1期目の販売数量を抑えたいのに、  
需要を獲得しやすいというポジション優位性が逆に  
不利に働いてしまうためである。

## 4. 考察2

ポジションが不利な企業は $k$ が大きいとき、  
1期目で価格を下げて1期目のみで利潤を獲得し、  
2期目は捨てるという戦略をとるのがよい。



あえて2期目を捨てるという戦略をとることで、  
2期目での負の外部性による効用を考えなくてよくなるため、競合企業よりも1期目では大きく利潤を獲得できる。

## 4. 分析結果- $\pi$ -

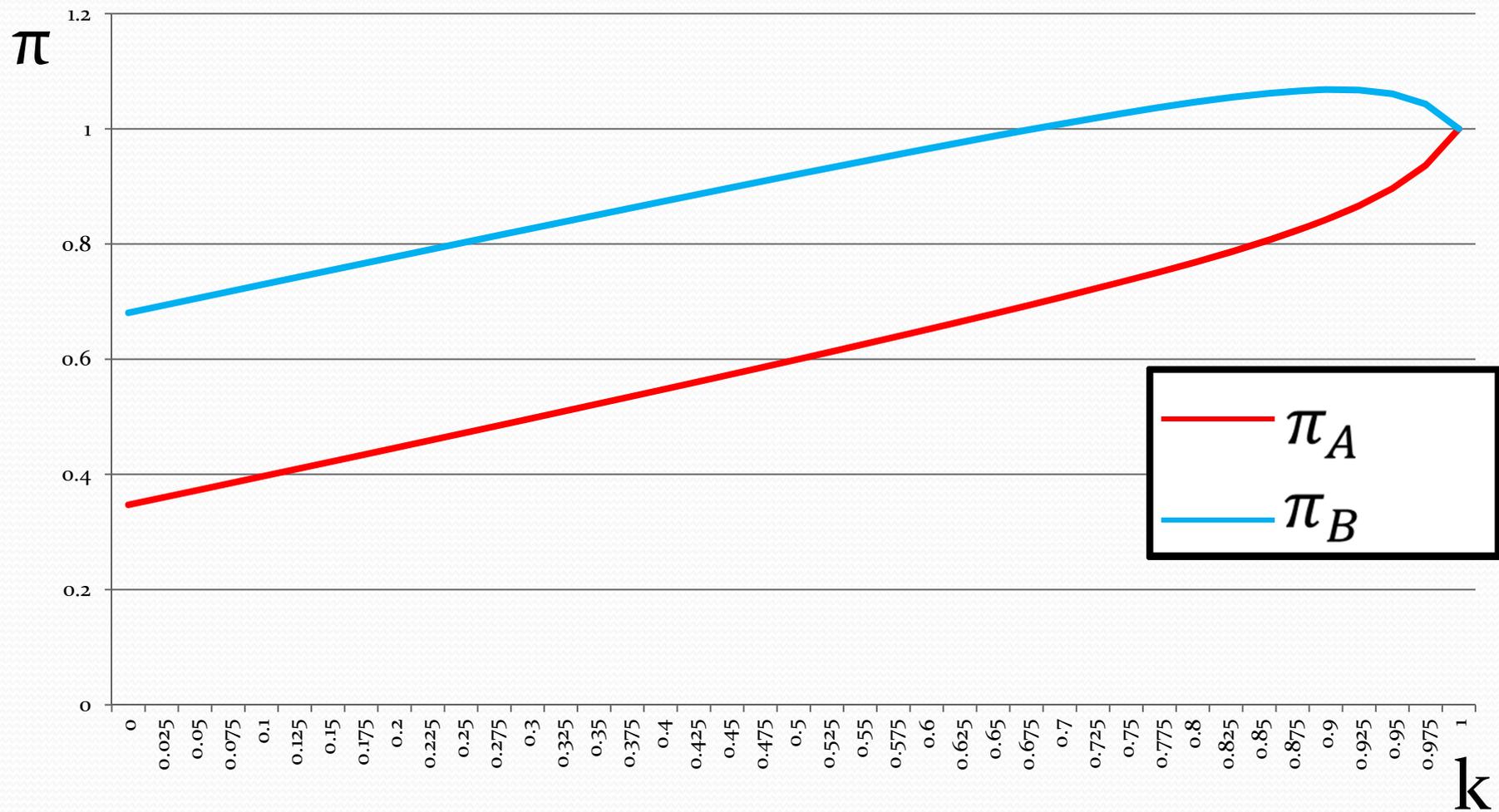
均衡利潤

$$\pi_A = \frac{-32k^3 - 20tk^2 + 35t^2k + 25t^3}{8(9t^2 - 8k^2)}$$

$$\pi_B = \frac{-32k^3 - 44tk^2 + 35t^2k + 49t^3}{8(9t^2 - 8k^2)}$$

# 4. 分析結果- $\pi$ -

● シミュレーション結果



## 4. 考察2

$k$ の増大と共に $\pi_{\S}$ は $\pi_{\circ}$ に近づいていく

$$\frac{\partial(\pi_B - \pi_A)}{\partial k} = \frac{-6t^3k}{(9t^2 - 8k^2)^2} < 0$$

$$\lim_{k \rightarrow t} (\pi_B - \pi_A) = \lim_{k \rightarrow t} \frac{3t(t-k)(t+k)}{9t^2 - 8k^2} = 0$$



これは初期ポジションが弱い企業だとしても、負の外部性 $k$ が高い製品になるほど企業間のポジションにおけるパワー差を埋められることを示唆している。

# 5. まとめ

- 独占の場合

正の外部性→先行研究通り、徐々に価格を高くしていく

負の外部性→ $\theta$ の大きさによってとる戦略が変わる

特に  $0 < \theta < \frac{k}{2t}$  の場合、幅を振り前期とは逆の戦略をとる事が最適

多くの客をとりたい  
外部性による負の効果 } トレードオフ

- 複占の場合

負の外部性をもつ製品に関する各企業の最適戦略は、

強い企業；1期目で高い価格づけをして数量を絞る

弱い企業；1期目で価格を下げて、2期目は捨てる



ご清聴ありがとうございました