

# Dynamic Production and Pricing Decisions in the Presence of Snob Effect

---

慶應義塾大学大学院 理工学研究科  
松林研究室 十河 啓太

# 目次

---

- 1. 導入
- 2. 3期間モデル
- 3. 分析 & 考察
- 4.  $n$ 期間モデル
- 5. 結論
- 6. 現実例

# 目次

---

1.導入

2.3期間モデル

3.分析 & 考察

4. $n$ 期間モデル

5.結論

6.現実例

# スノッブ効果とは・・・

---

スノッブ効果とはその製品の入手が困難になればなるほど消費者の効用が増加すること。

# スノップ効果が観測される状況下で

---

企業が供給量を絞ると

→入手することが困難になる

→稀少性、そしてスノップ効果が高まる

→スノップ効果を使うことで、高い利潤を得られる！？

# 限定販売

需要よりも一台少ない  
台数を供給すべき



**Enzo Ferrari**

<http://toyokeizai.net/articles/-/98336?page=4>



限定399台

**Enzo Ferrari ( automobile )**



限定499台

**LaFerrari**

Image:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Enzo\\_Ferrari](https://en.wikipedia.org/wiki/Enzo_Ferrari)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Enzo\\_Ferrari\\_\(automobile\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Enzo_Ferrari_(automobile))

<https://en.wikipedia.org/wiki/LaFerrari>

# 品切れを使った戦略

品切れを起こさないように  
に努力



[ KIRIN ]



[ Nintendo ]

一部の企業は、品切れを商品の  
価値を高めるマーケティング  
戦略として利用



[ Apple ]



この戦略は、“Hunger marketing”と呼ばれる。

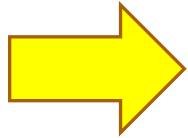
Image:

<http://www.kirin.co.jp/company/about/kirinbeverage/expansion/jihanki/introduce/index.html>

<https://www.nintendo.co.jp/hardware/switch/lineup/index.html>

[http://www.nikkei.com/article/DGXLASGM11H4F\\_R10C15A4NNE000/](http://www.nikkei.com/article/DGXLASGM11H4F_R10C15A4NNE000/)

品切れを起こさないように努力する企業が一方で、品切れを利用する企業がある



Trade-off

スノップ効果 vs 機会損失

Questions

- ・品切れを起こすことによって、利潤を上げられるのは  
どういったときなのか？



# 先行研究

---

Tereyagoglu,N., Veeraraghavan,S.,  
“Selling to Conspicuous Consumers: Pricing,  
Production, and Sourcing Decision ” Management  
Science, vol.58, No.12, 2012, pp. 2168-2189

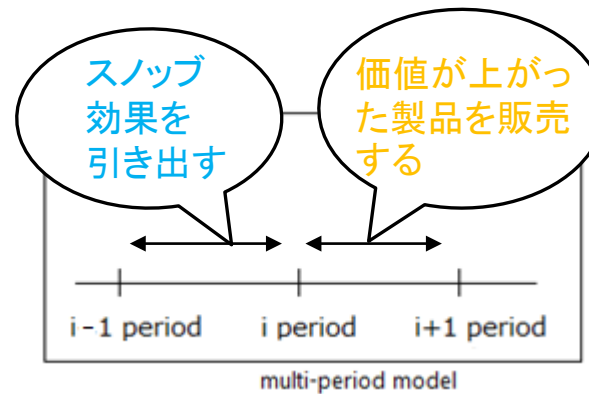
先行研究では、品切れを起こすことによって、スノッブ効果を引き出している。しかし、単期間モデルの場合、独占企業はスノッブ効果が十分に大きい時、稀少戦略 (故意に品切れを起こす戦略)をとらないということが示されている。

Tereyagoglu and Veeraraghavan (2012)

- ・単期間モデル
- ・消費者は、その期の需要と販売量を正確に予測できる

Our study

- ・多期間モデル
- ・消費者は、過去の販売履歴を知ることができる



Questions

- (1) **どういった時に**、品切れによって儲けられるのか？
- (2) 企業は**どのようにして最適な価格や販売量を決定する**のか？
- (3) 品切れ感度に対して、**全期間の利潤はどのように変化**するのか？

よって、本研究の目的は・・・

---

品切れによるスノップ効果が見られる状況下において、多期間に渡って操業する独占企業はどのような戦略をとることが最適なのかについて分析することである。

# 目次

---

1. 導入

2. 3期間モデル

3. 分析 & 考察

4.  $n$ 期間モデル

5. 結論

6. 現実例

# モデル化(消費者)

- 消費者の財に対する価値は**一様**に分布しているとする( $v \in [0, 1]$ )
- 消費者は**品切れに価値を感じる**



## 効用関数

$$U_1(v) = v - p_1$$

$$U_2(v) = v - p_2 + k(D_1 - s_1)$$

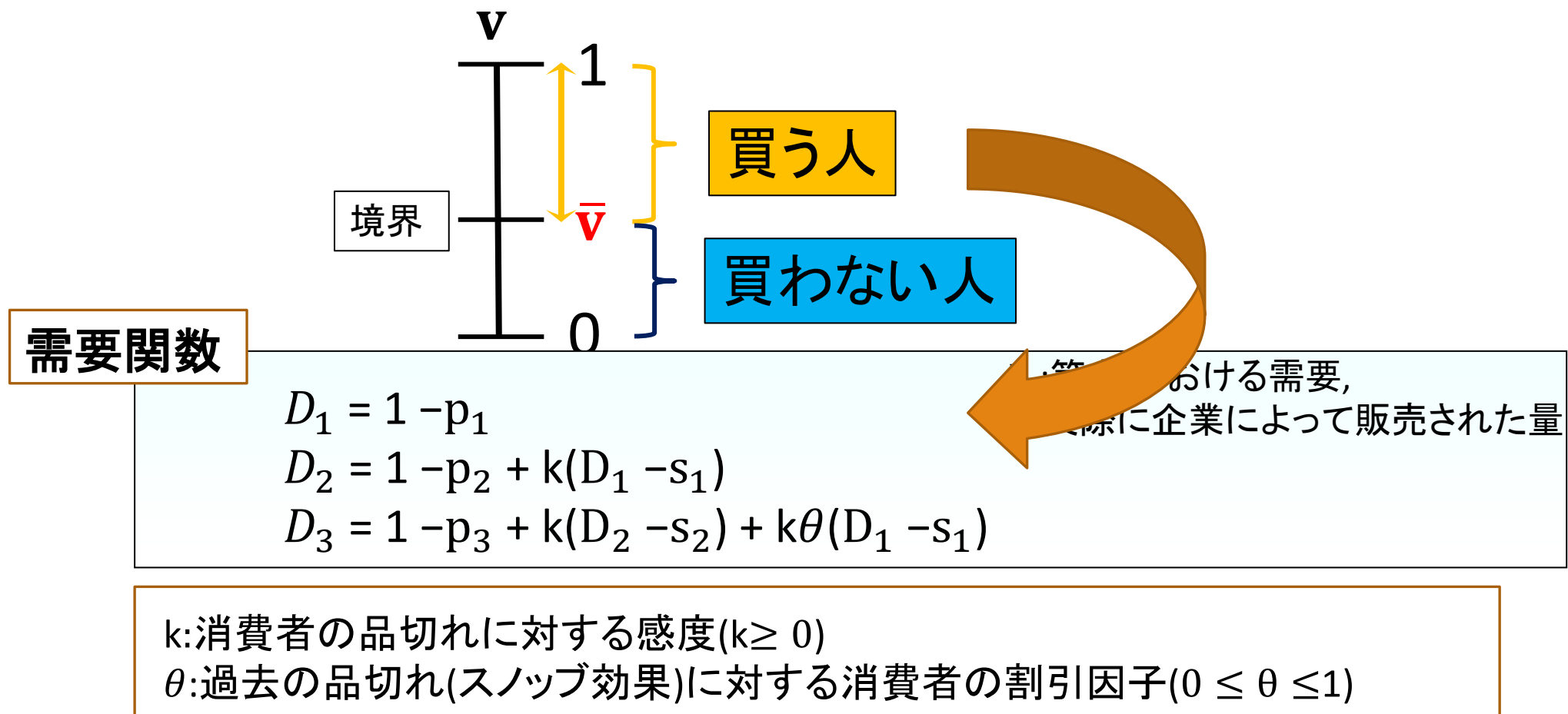
$$U_3(v) = v - p_3 + k(D_2 - s_2) + k\theta(D_1 - s_1)$$

$D_i$ : 第*i*期における需要,  
 $s_i$ : 実際に企業によって販売された量

$k$ : 消費者の品切れに対する感度( $k \geq 0$ )

$\theta$ : 過去の品切れ(スノップ効果)に対する消費者の割引因子( $0 \leq \theta \leq 1$ )

# モデル化(消費者)



# モデル化(企業)

- 企業は**独占企業**とし、**3期間**に渡り操業する
- コストは、**販売量**に対し線形とする
- 企業は将来の利潤を**現在価値**にて評価する

利潤

企業の問題は合計利潤を最大にするような  
**毎期の価格と販売量**の両方を決めることである。

$$= \sum_{i=1}^3 \delta^{i-1} (p_i \min(D_i, s_i) - h s_i)$$

$h$ : 一個当たりのコスト ( $0 \leq h \leq 1$ )

$\delta$ : 割引因子 ( $0 \leq \delta \leq 1$ )

# 目次

---

1.導入

2.3期間モデル

**3.分析 & 考察**

4. $n$ 期間モデル

5.結論

6.現実例



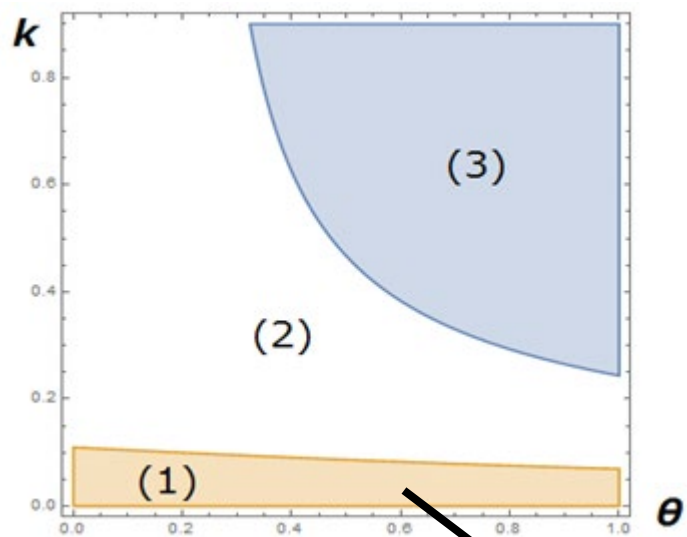


図1：計算結果( $k$ と $\theta$  [ $\delta = \frac{5}{7}$ ])

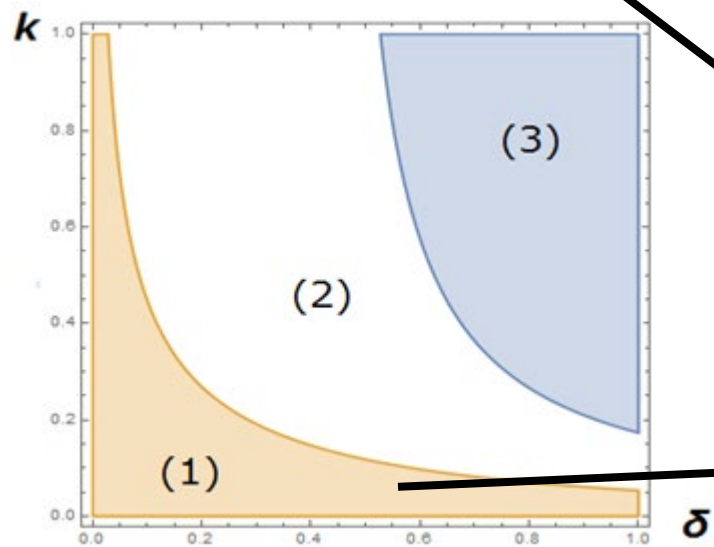
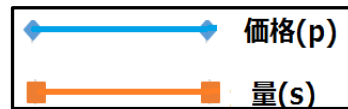
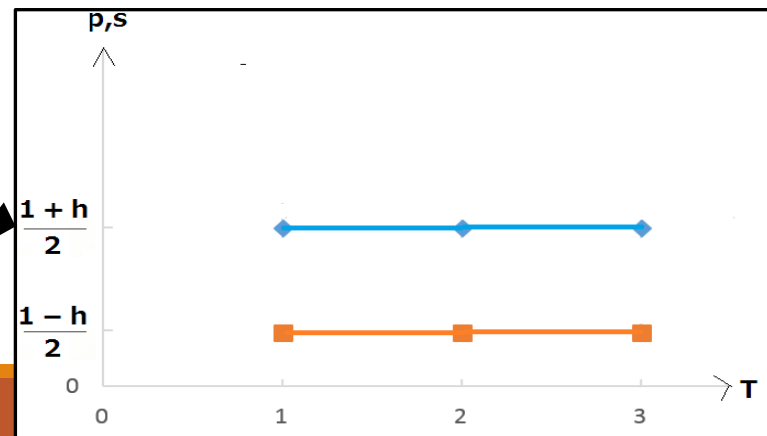


図2：計算結果( $k$ と $\delta$  [ $\theta = \frac{2}{3}$ ])



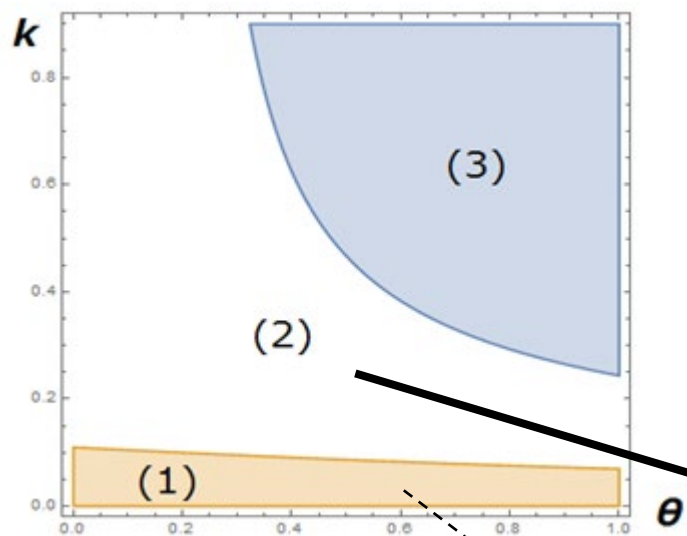


図1：計算結果( $k$ と $\theta$  [ $\delta = \frac{5}{7}$ ])

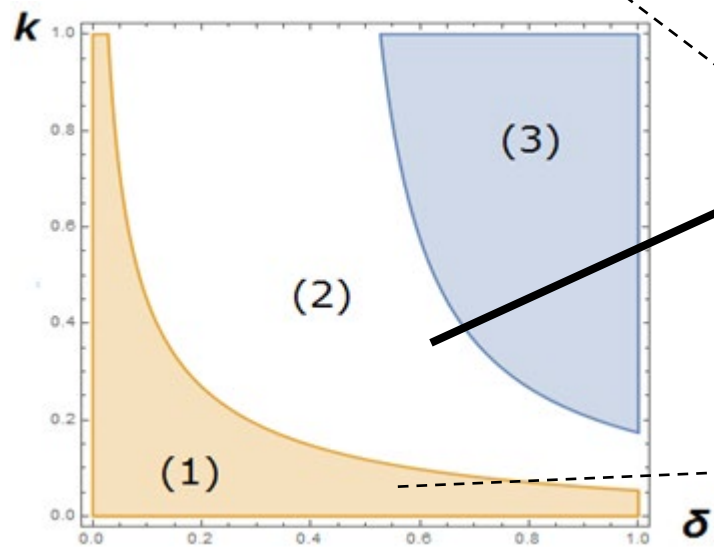
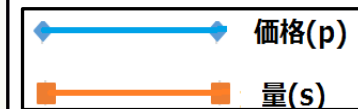
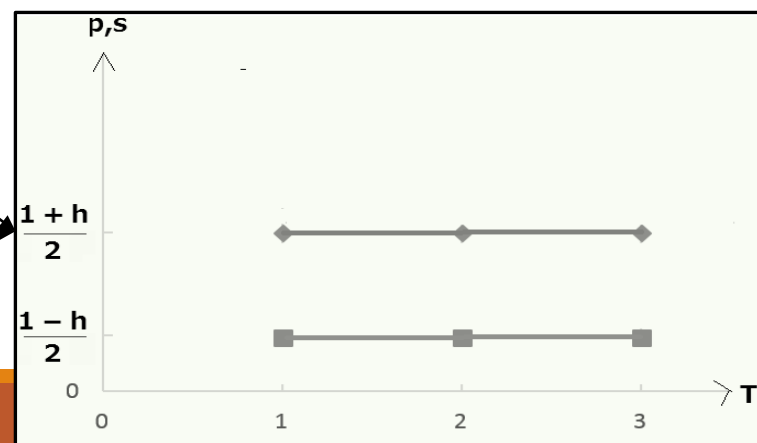
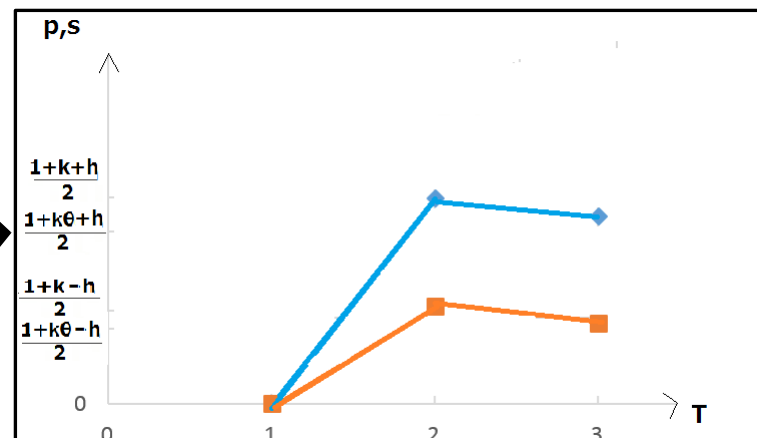


図2：計算結果( $k$ と $\delta$  [ $\theta = \frac{2}{3}$ ])



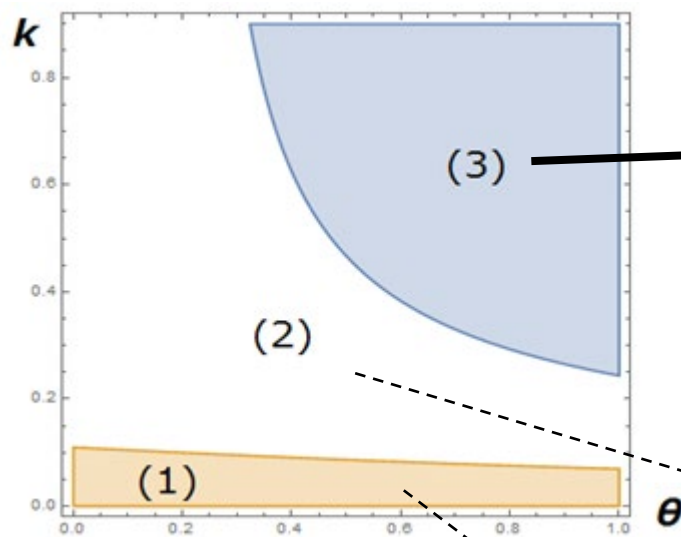


図1：計算結果( $k$ と $\theta$  [ $\delta = \frac{5}{7}$ ])

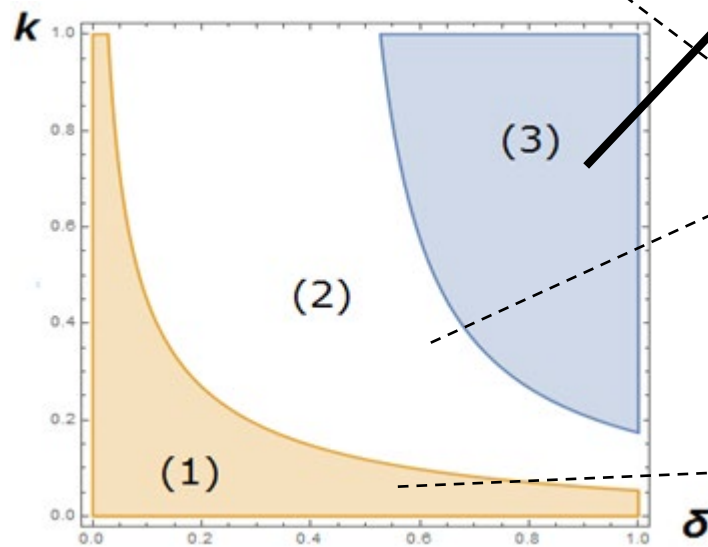
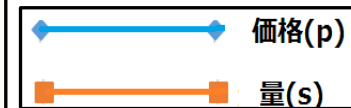
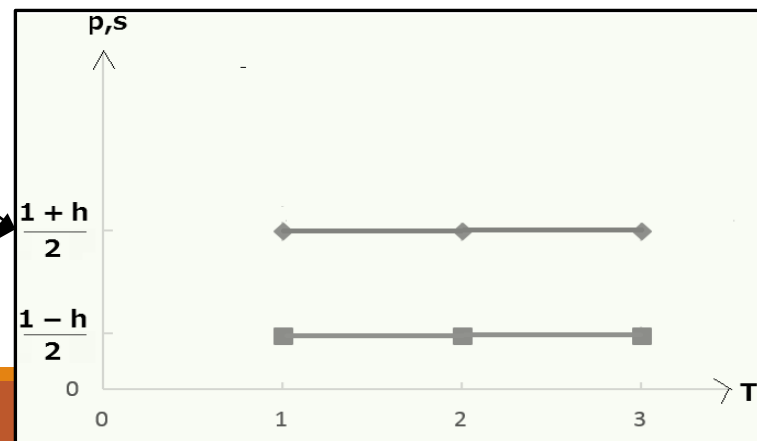
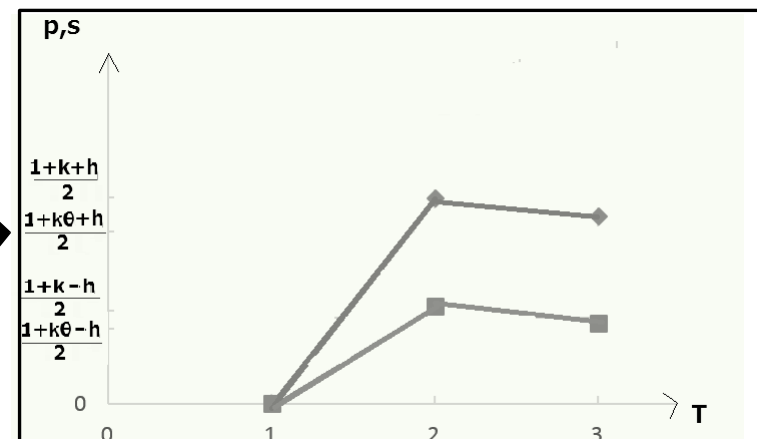
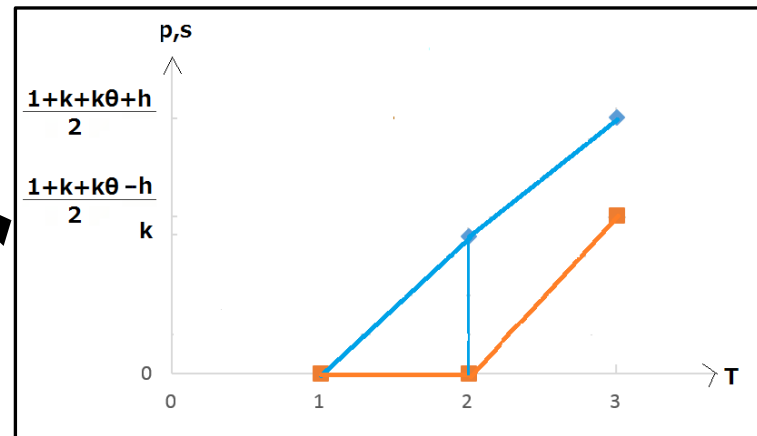


図2：計算結果( $k$ と $\delta$  [ $\theta = \frac{2}{3}$ ])



# (1)品切れ感度 $k(\theta, \delta)$ が小さい時

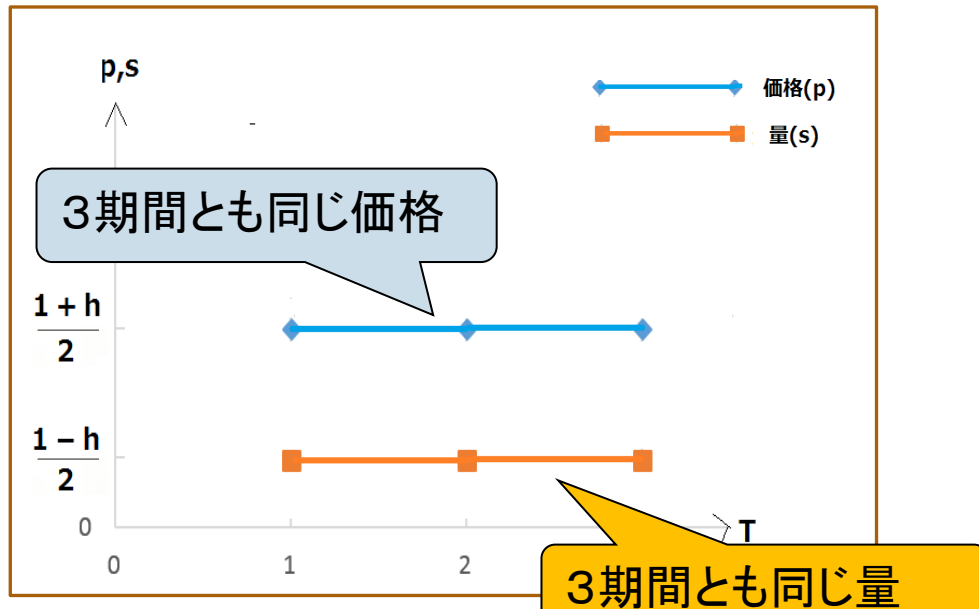
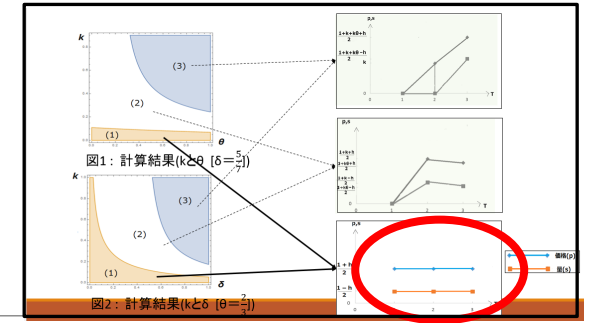


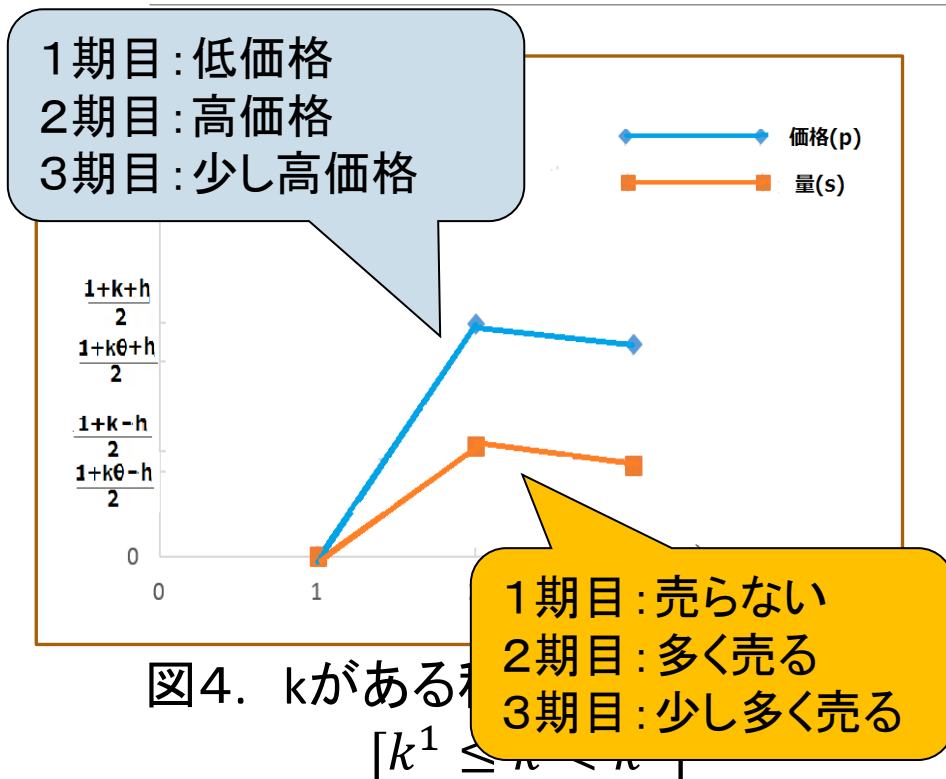
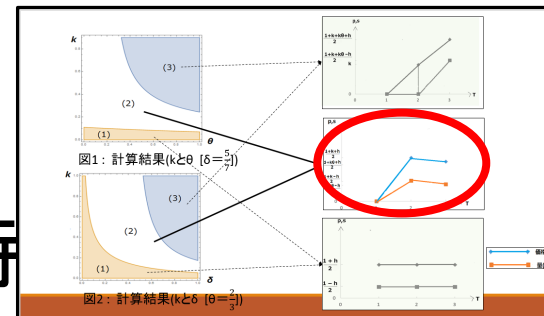
図3.  $k$ が小さい時  
 $[0 \leq k < k^1]$

➤ 品切れを故意に作らず、3期間同じ  
価格・量販売するとき利潤最大  
(通常戦略とよぶ。)

理由

品切れ感度が低い  
→故意の品切れから引き出すことのできる  
スノブ効果が小さいから。

## (2)品切れ感度 $k(\theta, \delta)$ がある程度大きい時



➤ 1期目で低価格で品切れを起こし、2期目と3期目で高価格で売るとき利潤最大

理由

$k$ がある程度大きい  
→ 1期間分の品切れから得られるスノップ効果によって価格を高くつけられるから。

$\delta$ と $h$ が大きい時

(3)品切れ感度  $k(\theta, \delta)$ が十分に大きい時

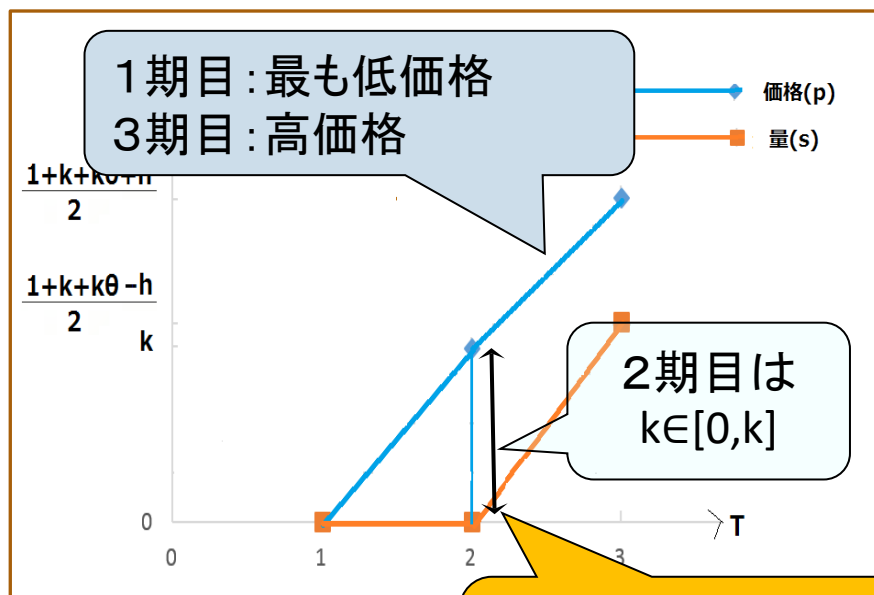
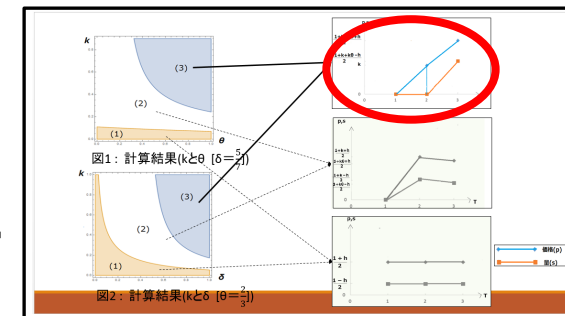


図5.  $k$ が十分

$$[k^2 \leq k]$$

1期目: 売らない  
2期目: 売らない  
3期目: 多く売る

- 1期目は低価格で品切れを起こす。
- 2期目は $k$ までの任意の価格で品切れを起こす
- 3期目は高価格で売るとき利潤最大

理由

$k$ が十分大きい  
→最大までスノップ効果を高めることで実際に  
売るとき価格を高くつけられ、利潤増加

## 総販売量 ( $\delta$ が大きいとき)

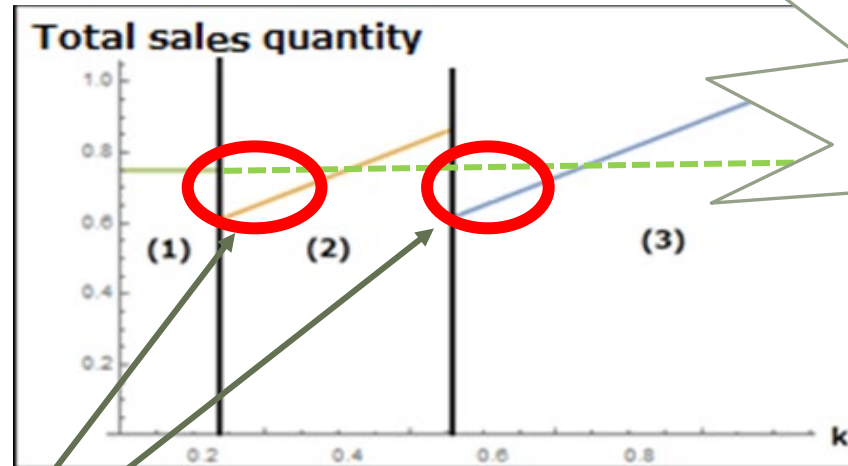
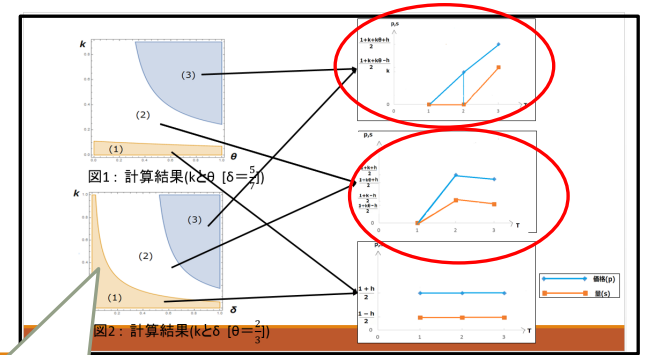


図6 総販売量と $k$ の関係 [  $\theta=0.6$ ,  $h=0.5$ ,  $\delta=1$  ]

(2)(3)のなかでも $k$ が低い時、**最適戦略における総販売量は通常戦略**のときよりも少なくなる。

関係は**非単調**!



# kと利潤の関係をみると

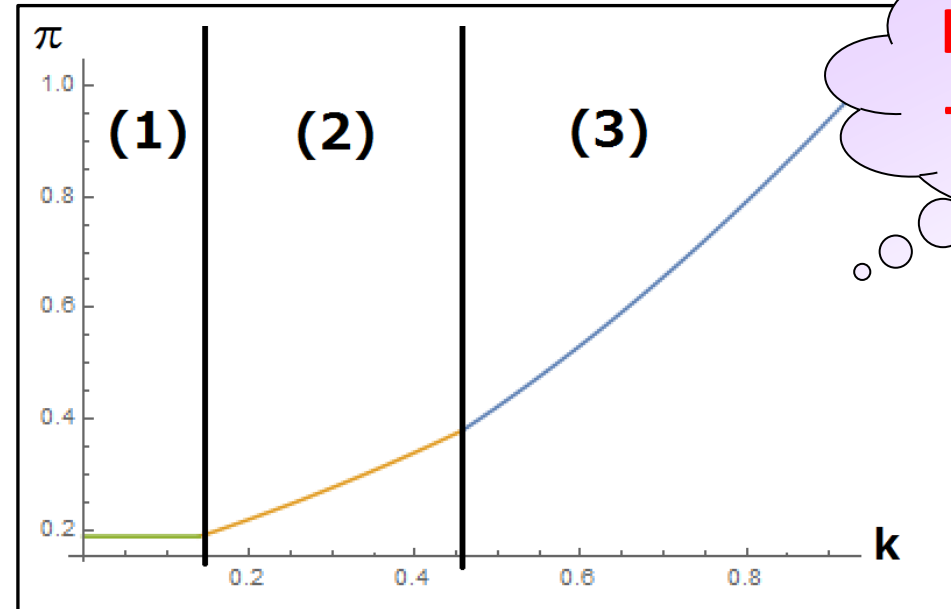
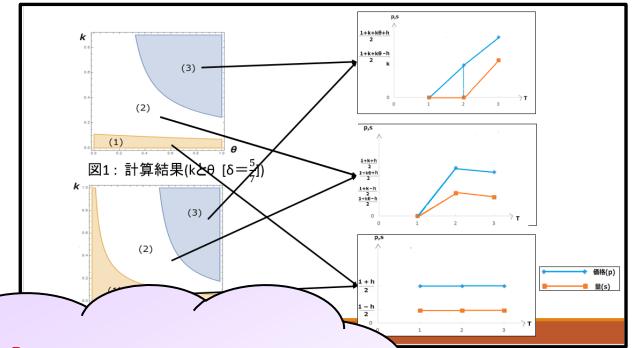


図7：kと利潤の関係

kの増加  
→利潤の増加

➡ 先行研究とは違い、スノップ効果が高い時、  
稀少戦略をとった方が高い利潤を得られる





# 目次

---

1.導入

2.3期間モデル

3.分析 & 考察

**4.n期間モデル**

5.結論

6.現実例

# モデルの変更

## 3期間→**n期間**に拡張する

(1) 1期前の品切れしか考慮しない ( $\theta=0$ )とき

$$\rightarrow U_i(v) = v - p_i + k(D_{i-1} - s_{i-1})$$

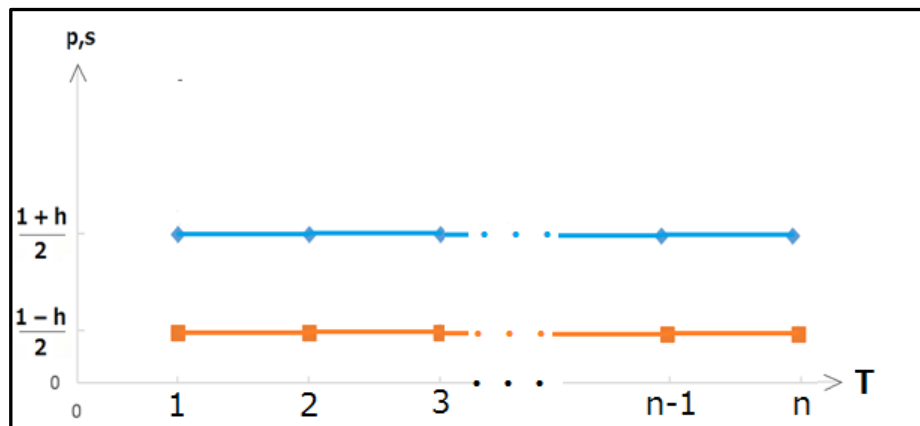
(2) 過去の品切れ全てを考慮する ( $\theta=1$ )とき

$$\rightarrow U_i(v) = v - p_i + \sum_{j=1}^{i-1} k(D_j - s_j)$$

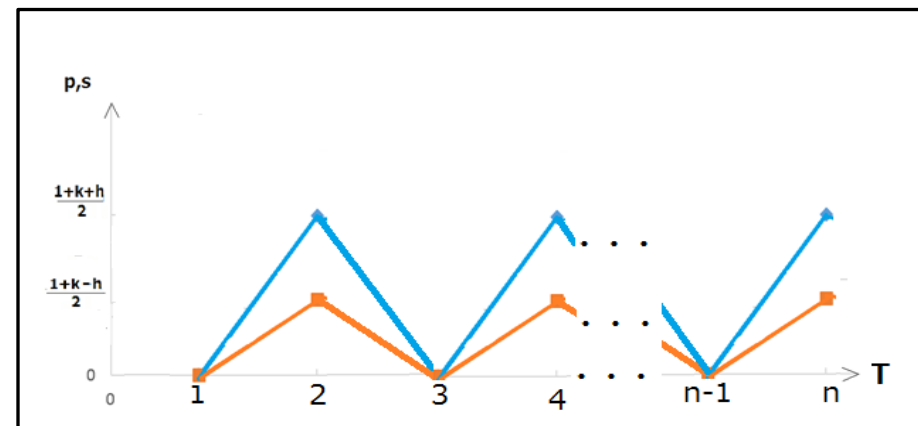
➤ なお、将来の利得に対する割引因子は**とても大きい**  
( $\delta=1$ とする $\rightarrow \pi = \sum_{i=1}^n \pi_i$ )

# (1) 1期前の品切れしか考慮しない( $\theta=0$ )とき

・ $k$ が小さい時 [ $k < (-1 + \sqrt{2})(1 - h)$ ]



・ $k$ が大きい時 [ $k \geq (-1 + \sqrt{2})(1 - h)$ ]



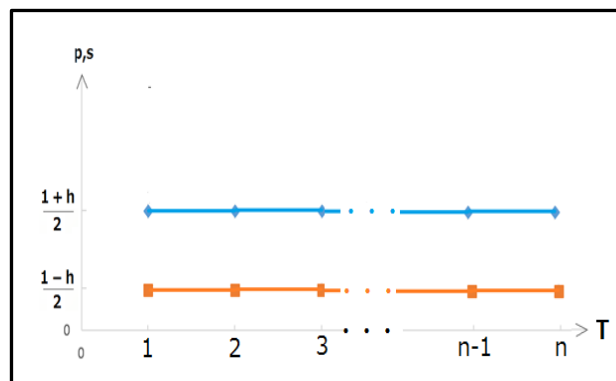
➤  $k$ が小さい時

→ 毎期、同じ価格で同じ量販売

➤  $k$ が大きい時

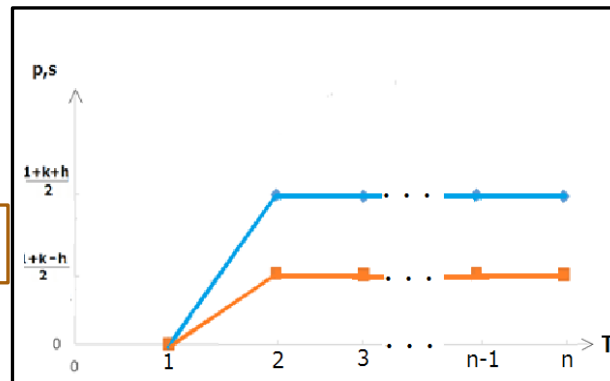
→ 稀少戦略をとり、品切れ→売るというセットを繰り返す

## (2) 過去の品切れ全てを考慮する( $\theta=1$ )とき



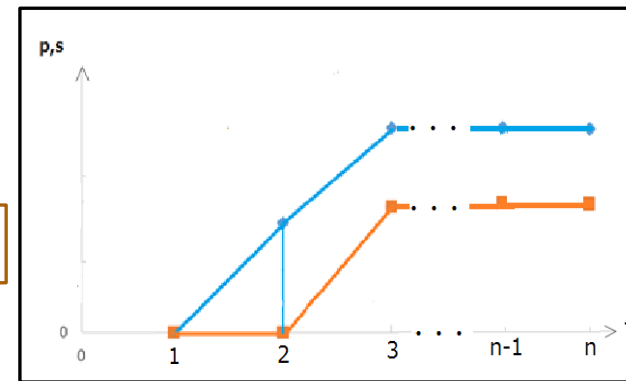
毎期売る

→  
kが増加



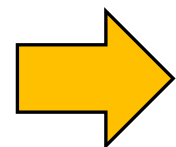
1期目のみ品切れ

→  
kが増加



1,2期目のみ品切れ

■ ■ ■



- $k$ が大きくなるにつれて、最適戦略における品切れ期間も長くなる
- 品切れ期間は前に、売る期間は後ろにまとめることが最適
- ただし、最適な品切れ期間は  $\frac{2n}{3}$  期間以内になる。

# 目次

---

1.導入

2.3期間モデル

3.分析 & 考察

4. $n$ 期間モデル

5.結論

6.現実例

# 本研究では

---

- ・品切れ感度がある程度以上の時、稀少戦略をとったほうが高い利潤を得られる。
- ・品切れ感度の大きさや過去の評価、割引因子によって、スノッブ効果を引き出す期間や価格・量設定が変わる。
- ・品切れ感度と総販売量の関係は非単調である一方で、品切れ感度が大きくなればなるほど、稀少戦略を使ったほうがより高い利潤を得ることができる。

# 目次

---

1.導入

2.3期間モデル

3.分析 & 考察

4. $n$ 期間モデル

5.結論

6.現実例

# 現実世界を見てみると・・・

iPhone 6  
比更大还更大



iPhone6は中国での発売日は日本やアメリカと同じ9月ではなく10月に発売延期となった



発売されたときの価格は高い値段で販売された。

(画像は<http://iphone-mania.jp/news-47837/>より)



2013年秋に発売予定が12月に発売延期(価格は99ドル)



今度は2014年に延期(価格は低いまま)



ようやく2014年6月に販売(99ドル→140ドルに)

(<http://harukin.com/blog/2014/05/24/retron5-release/>)

(<http://blog.livedoor.jp/trakt/archives/1786436.html>)

(画像は<http://retronation.ldblog.jp/archives/38523005.html>より)





画像

(<https://www.nintendo.co.jp/hardware/switch/lineup/index.html>)

発売前、Nintendo Switchはかなり評判が悪かった。



しかし、販売されてから現在に至るまで、かなりの人気。

この一つの要因として、今回の**結果**が挙げられる。  
→Nintendo Switchの売り方として、**品切れと再販**を繰り返すという戦略をとっているため、消費者の間で入手困難というイメージがつき、スノッブ効果が引き出されたからだと考えられる。

現実世界でも様々な種類がある

---

ご清聴ありがとうございました

