



販売かレンタルか? : 差別化された耐久財を供給する複占企業の場合

成生, 達彦
藤澤, 千栄子

(Citation)

国民経済雑誌, 211(3):1-15

(Issue Date)

2015-03

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81009244>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81009244>



販売かレンタルか？

——差別化された耐久財を供給する複占企業の場合——

成 生 達 彦
藤 澤 千 栄 子

レフェリー付き論文

初稿受付日 2014年 4 月28日 採択決定日 2014年 9 月17日

国民経済雑誌 第 211 巻 第 3 号 抜刷

平成 27 年 3 月

販売かレンタルか？

——差別化された耐久財を供給する複占企業の場合——

成 生 達 彦
藤 澤 千 栄 子

レフェリー付き論文

初稿受付日 2014年 4 月28日 採択決定日 2014年 9 月17日

本稿では、差別化された耐久財を供給する複占企業の間で数量競争が行われる状況において、各々の企業が財を販売するかレンタルするかを選択について検討する。主な結論は、財が十分に同質的ならば両企業は販売を選択し、財が差別化されていれば両企業はレンタルを選択するが、ある範囲の差別化のもとでは、一方が販売し他方がレンタルするという非対称な状態が均衡となるというものである。また、企業がレンタルから販売に変更するにともない消費者余剰や社会厚生は増加する。

キーワード 耐久財，販売，レンタル，時間非整合，合理的期待

1 序 論

耐久財を販売する企業にとって最も望ましいことは、将来において追加的に財を販売しないことにコミットした上で、1 期に独占価格を設定することである。しかしながら 2 期になると、企業はそれ以降の利潤しか考慮しないため、残余需要に対して低い価格で追加的に財を販売する。このような追加的販売によって、消費者は 2 期に当該の財を低い価格で入手できる。このことを予想する合理的な消費者は、1 期に販売される財（以下では、 t 期に供給される財を「 t 期財」と呼ぶ）の評価を低める。その結果、1 期財の価格が下がり、企業の利潤が減少する。すなわち、将来の行動にコミットできないために、独占企業といえども独占利潤を得ることができないのである。¹⁾

このような耐久財についての先駆的研究である Coase (1972) は、企業が多数期間にわたって追加的な供給を行うとすれば、将来の残余需要は小さくなるから、そのもとでの価格は限界費用の水準まで低下する。このような将来の価格を合理的に予想する消費者は、1 期財の評価を低めるから、その価格も低くなると述べている。耐久財は一旦購入すると当面使い続けることができるため、異時点間の行動が相互に関連する。このことを踏まえて Bulow

(1982) は、独占企業が財をレンタルすれば独占利潤を得ることができると論じている。というのは、 t 期にレンタルされた財はその期末に返却されるから、異時点間の行動が関連なくなり、企業は每期、独占的なレンタル料を設定することができるからである。これに対して Bucovetsky and Chilton (1986) は、2 期に新規参入が予想される状況では、既存の独占企業が、2 期の残余需要を減らして参入者の利潤を減らすために、1 期に財を販売する可能性を指摘している。さらに Poddar (2004) は、複占企業が同質財を供給する状況では、両企業が2 期の市場シェアを高めるために、レンタルではなく販売を選択すると論じている。²⁾

本稿では、Poddar (2004) のモデルを拡張し、差別化された耐久財を供給する複占企業の各々が、財を販売するかレンタルするかについて検討する。その際、合理的な消費者の意思決定から需要関数を導出した上で分析を進める。³⁾ 主な結論は、財が十分に同質的ならば両企業は販売を選択し、財が差別化されていれば両企業はレンタルを選択するが、ある範囲の差別化のもとでは、一方が販売し他方がレンタルするという非対称な状態が均衡になるというものである。また、財が同質的な場合でも、各企業の利潤は、各企業がレンタルを選択する時の方が多いが、均衡では両企業がともに販売を選択するという意味で囚人のディレンマが生じている。さらに、総余剰および消費者余剰は、財が同質的になるにともない減少するが、各企業が販売すれば増加する。

本稿の構成は次のとおりである。まず次節ではモデルを提示する。3 節ではモデルの均衡を求めた上で、いくつかの命題を導く。最後に4 節では、要約の後に、経験的含意を論じる。

2 モデル

市場には差別化された耐久財を供給する2つの企業が存在し、各々は限界(=平均)費用ゼロで財を生産するものとする。この耐久財は(最大)2 期間にわたって使用することができ、減耗しないとする。したがって、異なる期に販売された財に差異はなく、1 期財の購入者は、2 期の(中古)市場において当該の財を販売することができる。

また、同質的な消費者が(密度1で)多数存在し、彼らは2 期間生きるとする。 t 期において、彼らが2 種類の財を c_{ti} ($i=1, 2$) 単位ずつ消費することからの効用は、

$$U_t = a(c_{ti} + c_{tj}) - (c_{ti}^2 + 2bc_{ti}c_{tj} + c_{tj}^2)/2 \quad (1)$$

で表される。ここで、 $a > 0$ および $b \in (0, 1)$ はパラメータである。⁴⁾ また、下付き添え字の最初の t ($=1, 2$) は期を、2 つ目の i または j ($i, j=1, 2, i \neq j$) は財の種類を示す。さらに、1 期の財 i の消費量 c_{1i} は1 期財の需要量 q_{1i} であり、2 期の消費量 c_{2i} は1 期に購入して2 期にも所有している量 q_{1i} と2 期の需要量 q_{2i} の和である。以下では、 t 期財の数量ベクトルを $\mathbf{q}_t = (q_{t1}, q_{t2})$ と記す。1 期財 $\mathbf{q}_1$ については、それがレンタルされる場合には、1 期

末に生産者に回収される。一方、販売される場合には、消費者は2期においてもそれを所有しており、それを所与として、2期の追加的な需要量を決めることになる。2期財については、その供給が販売かレンタルかで分析上の差異はない。

2期においてプライステーカーである消費者は、1期財の購入量および2期財の価格を所与として、2期の余剰を最大にするように2期財の需要量を決める。したがって、2期における消費者の意思決定問題は、

$$\max_{q_{2i}, q_{2j}} CS_2 = U_2 - p_{2i} q_{2i} - p_{2j} q_{2j}$$

と定式化される。ここで、 p_{2i} は2期における財 i の価格である（以下では、 t 期財の価格ベクトルを $\mathbf{p}_t = (p_{t1}, p_{t2})$ と記す）。この極大化条件より消費者の2期財に対する需要関数を求め、それを価格について解けば、数量競争を行う企業が直面する2期の逆需要関数を導くことができる。

また、1期における消費者の意思決定問題は、

$$\max_{q_1} CS = CS_1 + C\hat{S}_2 = (U_1 - \mathbf{p}_1 \mathbf{q}_1) + (\hat{U}_2 - \hat{\mathbf{p}}_2 \hat{\mathbf{q}}_2)$$

と定式化される。ここで、 $\hat{\mathbf{p}}_2 = (\hat{p}_{21}, \hat{p}_{22})$ は消費者が合理的に予想する2期財の価格で、 $\hat{\mathbf{q}}_2 = (\hat{q}_{21}, \hat{q}_{22})$ はそのもとで予想される2期財の需要量である。また、2期の効用 $\hat{U}_2$ は予想される消費量の関数である。この際単純化のために、消費者の割引因子を1とする。上式の極大化条件を連立して価格について解けば、1期の逆需要関数が導かれる。

このような消費者の需要行動を予想する各企業は、 t 期において、ライバルの供給量を所与として、 t 期以降の利潤を最大にするように自らの供給量を設定する。すなわち、企業 i の2（1）期の意思決定問題は、それぞれ、

$$\max_{q_{2i}} \pi_{2i} = p_{2i} q_{2i}$$

$$\max_{q_{1i}} \pi_i = \pi_{1i} + \hat{\pi}_{2i} = p_{1i} q_{1i} + \hat{p}_{2i} \hat{q}_{2i}$$

と定式化される。この際にも、単純化のために、企業の割引因子を1とする。

本稿で検討するゲームのタイミングは次のとおりである。まず1期の第1段階において、各企業は財を販売するかレンタルするかを選択する。その後の第2段階で、各企業は1期財の供給量を決め、予想される需要のもとで当該の量を供給する価格を設定する。1期の第3段階において、各消費者は需要量を決める。2期の第4段階において、各企業は2期財の供給量およびそれを供給する価格を設定し、第5段階では消費者が需要量を決める。以下では、この5段階ゲームの部分ゲーム完全均衡を後方帰納法を用いて求める。

3 分 析

第1段階における各企業による販売かレンタルかの選択は、①両企業がともに販売を選択

する、②一方の企業が販売、他方がレンタルを選択する、③両企業がともにレンタルを選択する、の 3 つのケースがある。この節では、第 1 段階の選択を所与として、第 2 段階以降の部分ゲームの均衡を求め、その後、第 1 段階における各企業の選択を検討する。

3.1 両企業がともに販売を選択する場合

まずはじめに、両企業が販売を選択している状況を検討する。

第 5 段階：2 期の消費者の意思決定

2 期の第 5 段階において各消費者は、1 期に購入して 2 期においても所有している 1 期財の量 q_1 および 2 期財の価格 p_2 を所与として、2 期の消費者余剰 CS_2^S を最大化するように 2 期財の購入量 q_2 を決める⁵⁾。2 期の消費量は、1 期財の購入量と 2 期財の購入量の和 ($c_{2i}=q_{1i}+q_{2i}$) であるから、彼の余剰は

$$\begin{aligned} CS_2^S &= U_2 - (p_2 q_2) \\ &= a(q_{1i} + q_{2i} + q_{1j} + q_{2j}) - ((q_{1i} + q_{2i})^2 + (q_{1j} + q_{2j})^2)/2 \\ &\quad - b(q_{1i} + q_{2i})(q_{1j} + q_{2j}) - (p_{2i} q_{2i} + p_{2j} q_{2j}) \end{aligned} \quad (2)$$

によって表される。ここで、上付き添え字 S は財が販売されている状況を示している。この極大化条件より、消費者の 2 期財に対する需要は、2 期財の価格と 1 期財の所有量の関数

$$q_{2i}^S(q_{1i}, p_2) = (a - ab + bp_{2j} - p_{2i}) / (1 - b^2) - q_{1i} \quad i, j=1, 2 \quad i \neq j \quad (3)$$

で与えられる⁷⁾。上式を連立して価格について解けば、逆需要関数

$$p_{2i}^S(q_1, q_2) = a - q_{1i} - bq_{1j} - bq_{2j} - q_{2i} \quad (4)$$

が導かれる。

第 4 段階：2 期の企業の意思決定

上述した消費者の需要行動を予想する企業 i は、第 4 段階において、(4)式の逆需要関数のもとで、1 期財の販売量 q_1 および 2 期のライバルの販売量 q_{2j} を所与として、2 期における自らの利潤を最大にするように販売量 q_{2i} を設定する。この意思決定問題は、

$$\max_{q_{2i}} \pi_{2i}^S(q_1, q_2) = q_{2i}^S(q_1, q_2) q_{2i} = (a - q_{1i} - bq_{1j} - bq_{2j} - q_{2i}) q_{2i} \quad (5)$$

と定式化される。この極大化条件 ($\partial \pi_{2i}^S / \partial q_{2i} = 0, i=1, 2$) を連立して解けば、企業 i の販売量は、1 期財の販売量の関数

$$q_{2i}^S(q_1) = ((2-b)a - (2-b^2)q_{1i} - bq_{1j}) / D_4^S \quad (6)$$

で与えられる⁸⁾。ここで、均衡の安定条件より $D_4^S = 4 - b^2 > 0$ である (下付きの数字 4 は、意思決定の段階を示す)。またこのときの 2 期財の価格および各企業の利潤は

$$p_{2i}^S(q_1) = ((2-b)a - (2-b^2)q_{1i} - bq_{1j}) / D_4^S \quad (7)$$

$$\pi_{2i}^S(q_1) = (((2-b)a - (2-b^2)q_{1i} - bq_{1j}) / (D_4^S))^2 \quad (8)$$

と計算される。

第3段階：1期の消費者の意思決定

2期の部分ゲームの均衡を予想するプライステーカーである消費者は、1期の第3段階において、1期財の価格 p_1 および2期財の予想価格 $\hat{p}_2$ を所与として、2期間にわたる余剰を最大にするように1期財の購入量 q_1 を設定する。1期の消費者余剰は $CS_1^S = U_1 - (p_1 q_1)$ である。

2期の消費者余剰はどのように定式化されるのか？ 1期財の購入量 q_1 と2期財の予想価格 $\hat{p}_2$ のもとで、消費者は2期における自らの余剰を最大にする2期財の購入量を

$$\hat{q}_{2i}^S(q_{1i}, \hat{p}_2) = (a - ab + b\hat{p}_{2j} - \hat{p}_{2i}) / (1 - b^2) - q_{1i}$$

と予想する。これを(2)式に代入すれば、1期財の価格と2期財の予想価格のもとで予想される2期の消費者余剰は

$$CS_2^S = U_2 - (\hat{p}_{2i}^S(q_1, \hat{p}_2) \hat{q}_{2i}^S(q_1, \hat{p}_2) + \hat{p}_{2j}^S(q_1, \hat{p}_2) \hat{q}_{2j}^S(q_1, \hat{p}_2))$$

となる。したがって、1期における消費者の意思決定問題は

$$\max_{q_{1i}, q_{1j}} CS^S = CS_1^S + CS_2^S = U_1 - p_1 q_1 + U_2 - \hat{p}_2 \hat{q}_2 \quad \text{for given } p_1, \hat{p}_2$$

と定式化される。この極大化条件より、1期の需要は

$$\tilde{q}_{1i}^S(p_1, \hat{p}_2) = (a - ab - p_{1i} + b\hat{p}_{1j} + \hat{p}_{2i} - b\hat{p}_{2j}) / d_3^S \quad (9)$$

で与えられる(2階条件より、 $d_3^S = 1 - b^2 > 0$ である)。

ここで留意すべきことは、1期にこの量を購入した場合、2期に実現する2期財の価格は、(7)式の q_{1i} に(9)式を代入することから、

$$\tilde{p}_{2i}^S(p_1, \hat{p}_2) = ((2(\hat{p}_{2i} - p_{1i}) - b(\hat{p}_{2j} - p_{1j})) / D_4^S \quad (10)$$

と計算される。合理的な消費者は、1期においてこの価格を予想しているから、 $\tilde{p}_{2i}$ は $\hat{p}_{2i}$ と一致することになる。このような合理的な期待のもとでの2期財の予想価格(=2期に実現する価格)は

$$\hat{p}_{2i}^S(p_1) = (3p_{1i} - bp_{1j}) / (9 - b^2) \quad (11)$$

で与えられる。これを(9)式に代入すれば、合理的な期待のもとでの1期財の需要関数

$$\tilde{q}_{1i}^S(p_1) = ((9 - 9b - b^2 + b^3)a - 2(4 - b^2)p_{1i} - b(5 - b^3)p_{1j}) / D_3^S \quad i, j = 1, 2, i \neq j \quad (12)$$

が導かれる(ここで $D_3^S = (9 - b^2)(1 - b^2) > 0$ である)。上式を連立して価格について解けば、逆需要関数

$$\bar{p}_{1i}^S(q_1) = ((6-b-b^2)a - 2(3-b^2)q_{1i} - b(5-b^2)q_{1j}) / D_4^S$$

を得る。

いま仮に、企業が 1 期財の一部を販売し、残りをレンタルできるとしよう。この状況で消費者は、1 期財の販売価格が 1 期財のレンタル価格と 2 期財の価格の和よりも高（低）ければ、1 期財を購入（レンタル）しない。また、両者が等しければ、消費者にとって財を購入するかレンタルするかは無差別であり、企業の販売（レンタル）比率は不定となる。その意味で、本稿のモデルでは、1 期財の販売（レンタル）比率は一意に決まらない。⁹⁾

第 2 段階：1 期の企業による生産量の決定

前述した消費者の需要行動および 2 期の均衡を予想する企業 i は、ライバルの販売量 q_{1j} を所与として、自らの 2 期間にわたる利潤を最大にするように、1 期の販売量 q_{1i} を設定する。この意思決定問題は

$$\begin{aligned} \max_{q_{1i}} \Pi_i^S(q_1) &= \pi_{1i}^S(q_1) + \pi_{2i}^S(q_1) \\ &= (((6-b-b^2)a - 2(3-b^2)q_{1i} - b(5-b^2)q_{1j}) / D_4^S) q_{1i} \\ &\quad + (((2-b)a - (2-b^2)q_{1i} - bq_{1j}) / D_4^S)^2 \end{aligned}$$

と定式化される。この極大化条件より、1 期の企業 i の販売量は

$$q_{1i}^S = (8 + 4b - b^2 - b^3)a / D_2^S \quad (13)$$

で与えられる。ここで、安定条件より $D_2^S = 20 + 18b - b^2 - 4b^3 - b^4 > 0$ であるから、1 期財の販売量は正である。また、このときの諸変数の値は表 1 の第 2 列にまとめられている。この際留意すべきことは、 $D_2^S > 0$ より、表 1 の第 2 列 q_2 は $q_{2i}^S > 0$ であり、2 期において各企業は、財を（買い戻すことなく）追加販売するということである。¹⁰⁾

3.2 企業 i が財を販売し、企業 j はレンタルする場合

企業 j が財をレンタルする場合、消費者は 1 期にレンタルした財 j を期末に返却するので、2 期の期首には財 j を所有していない ($q_{1j} = 0$)。したがって、2 期の第 5 段階において彼は、1 期に購入して 2 期においても所有している財 i の量 q_{1i} および 2 期財の価格 $p_2 = (p_{2i}, p_{2j})$ を所与として、自らの 2 期の余剰を最大にするように 2 期財の需要量 q_2 を決める。この余剰は、(2) 式の q_{1j} をゼロとおいた式で表される。この極大化条件より、2 期財の需要

$$\begin{aligned} q_{2i}^A(p_2, q_{1i}) &= ((1-b)a + bp_{2j} - p_{2i}) / d_1^A - q_{1i} \\ q_{2j}^A(p_2) &= ((1-b)a + bp_{2i} - p_{2j}) / d_1^A \end{aligned}$$

が導かれる（上式は (3) 式の q_{1j} をゼロと置いた式である）。ここで、 $d_1^A = 1 - b^2 > 0$ である。また、上付き添え字 A は企業 i が販売、企業 j がレンタルする状況を示している。上式を連

表 1

	販売	販売 (非)	レンタル (非)	レンタル
1 期財供量	$((8+b(4-b-b^2)a)/D_2^S)$	$((32-16b-12b^2+6b^3+2b^4-b^5)a/D_1^A)$	$((40-16b-20b^2+6b^3+3b^4-b^5)a/D_1^A)$	$a/(2+b)$
1 期財価格	$(2(3+b)(3-b^2)a)/D_2^S$	$(2(36-18b-18b^2+9b^3+2b^4-b^5)a/D_1^A)$	$((40-16b-20b^2+6b^3+3b^4-b^5)a/D_1^A)$	$a/(2+b)$
2 期財供量	$(2(3-b^2)a)/D_2^S$	$(4(2-b)(3-b^2)a/D_1^A)$	$((40-28b-14b^2+10b^3+b^4-b^5)a/D_1^A)$	$a/(2+b)$
2 期財価格	$(2(3-b^2)a)/D_2^S$	$(4(2-b)(3-b^2)a/D_1^A)$	$((40-28b-14b^2+10b^3+b^4-b^5)a/D_1^A)$	$a/(2+b)$
1 期利潤	$(2(3+b)(3-b^2) \times (8+b(4-b-b^2)a^2)/D_2^S)^2$	$(2(2-b^2)(18-9b^2+b^4) \times (16-6b^2+b^4)a^2)/(D_1^A)^2$	$((40-16b-20b^2+6b^3+3b^4-b^5)a/D_1^A)^2$	$(a/(2+b))^2$
2 期利潤	$(2(3-b^2)a^2)/(D_2^S)^2$	$16(2-b^2)^2(3-b^2)^2a^2/(D_1^A)^2$	$((40-28b-14b^2+10b^3+b^4-b^5)a/D_1^A)^2$	$(a/(2+b))^2$
CS	$(2(130+218b+54b^2-72b^3-41b^4+b^5+5b^6+b^7)a^2)/(D_2^S)^2$	$((3680-320b-5664b^2+1192b^3+3010b^4-784b^5-778b^6)a^2)/(D_1^A)^2$	$((226b^7+103b^8-32b^9-6b^{10}+2b^{11})a^2)/(D_1^A)^2$	$(2(1+b)a^2)/(2+b)^2$
TS	$(2(310+338b-12b^2-13b^3-45b^4+9b^5+7b^6+b^7)a^2)/(D_2^S)^2$	$((9760-6720b-9024b^2+6296b^3+3342b^4-2384b^5)a^2)/(D_1^A)^2$	$((-630b^6+470b^7+59b^8-48b^9-2b^{10}+2b^{11})a^2)/(D_1^A)^2$	$(2(3+b)a^2)/(2+b)^2$
$D_2^S=20+18b-b^2-4b^3-b^4>0$		$D_1^A=80-56b^2+12b^4-b^6>0$		

立して価格について解けば、2 期の逆需要関数、

$$p_{2i}^A(q_{1i}, \mathbf{q}_2) = a - q_{1i} - q_{2i} - bq_{2j}$$

$$p_{2j}^A(q_{1i}, \mathbf{q}_2) = a - b(q_{1i} + q_{2i}) - q_{2j}$$

を得る。

上述した消費者の需要行動を予想する各企業は、2 期の第 4 段階において、ライバルの供給量を所与として、自らの 2 期の利潤を最大にするように供給量を設定する。この意思決定問題は、3.1 節の第 4 段階と同様に議論できるから、各企業の第 2 段階における供給量は

$$p_{2i}^A(q_{1i}) = ((2-b)a - (2-b^2)q_{1i}) / D_2^A \quad (14-1)$$

$$p_{2j}^A(q_{1i}) = (a(2-b) - bq_{1i}) / D_2^A \quad (14-2)$$

で与えられる（上式は、(6)式の q_{1j} をゼロと置いた式である）。ここで、極大化の 2 階条件より、 $D_2^A = 4 - b^2 > 0$ である。また、2 期財の価格および企業の 2 期における利潤は

$$p_{2i}^A(q_{1i}) = ((2-b)a - (2-b^2)q_{1i}) / D_2^A \quad (15-1)$$

$$p_{2j}^A(q_{1i}) = ((2-b)a - bq_{1i}) / D_2^A \quad (15-2)$$

$$\pi_{2i}^A(q_{1i}) = (((2-b)a - (2-b^2)q_{1i}) / (D_2^A))^2 \quad (16-1)$$

$$\pi_{2j}^A(q_{1i}) = (((2-b)a - bq_{1i}) / (D_2^A))^2 \quad (16-2)$$

と計算される。

2 期の部分ゲームの均衡を予想するプライステーカーである消費者は、1 期の第 3 段階において、1 期財の価格 $\mathbf{p}_1$ および 2 期財の予想価格 $\hat{\mathbf{p}}_2$ を所与として、2 期間にわたる余剰を最大にするように 1 期財の購入量 $\mathbf{q}_1$ を設定する。ここでの議論も前項と同様であり、消費者は合理的に 2 期財の価格

$$\hat{p}_{2i}^A(\mathbf{p}_1) = ((1-b)(3-b^2)a + b(p_{1i} - bp_{1j})) / d_2^A$$

$$\hat{p}_{2j}^A(\mathbf{p}_1) = ((1-b)ba + (2-b)^2(p_{1i} - bp_{1j})) / d_2^A$$

を予想し、そのもとでの 2 期間にわたる余剰を最大にするように、1 期財の需要を

$$\tilde{q}_{1i}^A(\mathbf{p}_1) = ((2-b)(3-b-b^2)a + (2+b)(p_{1i} - bp_{1j})) / d_2^A$$

$$\tilde{q}_{1j}^A(\mathbf{p}_1) = ((1-b)(6-b^2)a - b(4-b^2)p_{1i} - 2(3-b^2)p_{1j}) / d_2^A$$

とする。ここで、 $d_2^A = 6 - 6b^2 + b^4 > 0$ である。上式を連立して価格について解けば、1 期の逆需要関数

$$\bar{p}_{1i}^A(\mathbf{q}_1) = ((6-b-b^2)a - 2(3-b^2)q_{1i}) / D_2^A - bq_{1j} \quad (17-1)$$

$$\bar{p}_{1j}^A(\mathbf{q}_1) = a - bq_{1i} - q_{1j} \quad (17-2)$$

が導かれる。

このような消費者の需要行動を予想する企業は、1 期の第 2 段階において、ライバルの供給量を所与として、自らの利潤を最大にするように供給量を設定する。彼らの意思決定問題

は、それぞれ

$$\begin{aligned}\max_{q_{1i}} \Pi_i^A(\mathbf{q}_1) &= \pi_{1i}^A(\mathbf{q}_1) + \pi_{2i}^A(\mathbf{q}_1) \\ &= (((6-b-b^2)a - 2(3-b^2)q_{1i})/D_2^A - bq_{1j})q_{1i} \\ &\quad + (((2-b)a - (2-b^2)q_{1i})/D_2^A)^2 \\ \max_{q_{1j}} \Pi_j^A(\mathbf{q}_1) &= \pi_{1j}^A(\mathbf{q}_1) + \pi_{2j}^A(\mathbf{q}_1) \\ &= (a - bq_{1i} - q_{1j})q_{1j} + ((2-b)a - bq_{1i}^A)/D_2^A)^2\end{aligned}$$

と定式化される。それぞれの極大化条件から反応関数を求め、それらを連立して解けば、1期財の供給量は、

$$q_{1i}^{A*} = ((32 - 16b - 12b^2 + 6b^3 + 2b^4 - b^5)a)/D_1^A \quad (18-1)$$

$$q_{1j}^{A*} = ((40 - 16b - 20b^2 + 6b^3 + 3b^4 - b^5)a)/D_1^A \quad (18-2)$$

で与えられる。ここで、 $D_1^A = 80 - 56b^2 + 12b^4 - b^6 > 0$ である。また、このときの諸変数の値は表1の第3列と4列にまとめられている。

3.3 両企業がともにレンタルを選択する場合

両企業がともに財をレンタルする状況では、2期の期首において消費者は財を所有していない。したがって $c_{2i} = q_{2i}$ であるから、2期の消費者余剰 CS_2 は

$$CS_2^R = a(q_{2i} + q_{2j}) - ((q_{2i})^2 + (q_{2j})^2)/2 - bq_{2i}q_{2j} - (p_{2i}q_{2i} + p_{2j}q_{2j})$$

となる ((2)式で $q_{1i} = q_{1j} = 0$ とおいた式である)。上付き添え字 R は財がレンタルされている状況を示している。この極大化条件より、消費者の需要関数

$$q_{2i}^R(\mathbf{p}_2) = (a - ab + bp_{2j} - p_{2i})/d_1^R \quad (19)$$

を得る ($d_1^R = 1 - b^2 > 0$)。上式を連立して価格について解けば、逆需要関数

$$p_{2i}^R(\mathbf{q}_2) = a - q_{2i} - bq_{2j} \quad (20)$$

が導かれる。

上述した消費者の需要行動を予想する企業は、2期の第4段階において、ライバルのレンタル量を所与として、自らの利潤を最大するようにレンタル量を設定する。この意思決定問題は

$$\max_{q_{2i}} \pi_{2i}^R(\mathbf{q}_2) = p_{2i}^R(\mathbf{q}_2)q_{2i} = (a - q_{2i} - bq_{2j})q_{2i}$$

と定式化される。この極大化条件より反応関数を導き、それらを連立して解けば、各企業のレンタル量は

$$q_{2i}^{R*} = (2-b)a/D_2^R = a/(2+b)$$

で与えられる ($D_2^R = 4 - b^2 > 0$)。また、レンタル料および企業の利潤は

$$p_{2i}^{R*} = (2-b)a/D_2^R = a/(2+b) \quad (21)$$

$$\pi_{2i}^{R*} = (a/(2+b))^2 \quad (22)$$

と計算される。

1期の第3段階において消費者は、2期間にわたる余剰を最大にするように1期財のレンタル量を設定する。この財は1期の期末に返却されるので、2期の消費者余剰に影響を与えない。したがって彼らは、レンタル料を所与として、1期の余剰を最大にするように1期のレンタル量を設定するので、(19)式と同様に価格について解いた逆需要関数

$$p_{1i}^R(q_1) = a - q_{1i} - bq_{1j}$$

が導かれる。

この逆需要関数のもとで企業*i*は、1期の第2段階において、ライバル企業のレンタル量を所与として、1期の自らの利潤を最大にするようにレンタル量を設定する。この意思決定問題は

$$\max_{q_{1i}} \pi_{1i}^R(q_1) = p_{1i}^R(q_1)q_{1i} = (a - q_{1i} - bq_{1j})q_{1i}$$

と定式化される。上式の極大化条件から反応関数を導き、それらを連立して解けば、企業*i*の1期のレンタル量は、

$$q_{1i}^{R*} = a/(2+b)$$

で与えられる。また、このときの諸変数の値は表1の第5列にまとめられている。

3.4 第1段階における企業による販売かレンタルかの選択

第1段階での企業による販売かレンタルかの選択のもとで2段階以降の部分ゲーム均衡における各企業の2期間にわたる利潤は、表1の第6-7行にまとめられている。ここで、

$$B_1 \equiv_{\text{def}} \{b : \pi_i^R(b) = \pi_i^A(b)\} \simeq 0.91$$

$$B_2 \equiv_{\text{def}} \{b : \pi_i^S(b) = \pi_i^A(b)\} \simeq 0.98$$

と定義すれば、第1段階における企業の選択は

- if $b < B_1$ 両企業が財をレンタルする。
- if $B_1 < b < B_2$ 一方が財を販売し、他方がレンタルする。
- if $B_2 < b$ 両企業が財を販売する。

となる。それゆえ、次の命題が成立する。

命題1

部分ゲーム完全均衡では、財が十分に同質的ならば ($b > B_2$) 両企業は販売を選択し、諸変数の値は表1の第2列となる。また、財がある程度差別化されていれば ($b < B_1$) 両企業はレンタルを選択し、諸変数の値は表1の第5列となる。さらに、財の差別化がある範囲

($B_1 < b < B_2$)であれば、一方が販売し他方がレンタルする非対称な状態が均衡となり、諸変数の値は表1の第3列および第4列となる。

この命題は、次のように説明される。いま、両企業がレンタルを選択している状況から、企業*i*のみが選択を変更し、財を販売するとしよう。このとき、企業*i*が1期財を販売すれば、その分だけ2期財の逆需要関数が下方にシフトし（表2の第3列と4列の第5行から、財*i*については q_{1i} 、財*j*は bq_{1i} だけ下方にシフトする）、2期財の価格が下がり¹¹⁾、供給量も減少する。このような2期の財*i*の価格下落を合理的に予想する消費者は、1期の財*i*の評価を低めるから、それに対する需要関数が下方にシフトし、その価格も低くなる。確かに、価格が下がることによって財*i*の1期の販売量や2期のシェア（2期財の総消費量のうち財*i*が占める割合）は増える。とはいえ、財がある程度差別化されている場合には、表2の第3列の第4行と5行から分かるように、価格が大幅に下がるのに対して、販売量の増加は小幅なものに留まるから、企業*i*の2期間にわたる利潤は減少する。それゆえ、企業*i*はレンタルを選択するという均衡から逸脱しないのである。他方、財が十分に同質的な状況では競争が激しくなり、自らがレンタルに留まることの競争緩和効果が小さくなるため価格は下がるが、2期のシェアを増やすために、均衡では両者が販売を選択することになる（この状態がPoddar (2004) が論じているものである）。また、両者が販売を選択する場合における企業の利潤は、ともにレンタルを選択するときと比べて、競争が激しくなるために少なくなっている。その意味で、囚人のディレンマが生じている。

これに対して、財がある程度同質的であれば財*i*と財*j*の代替が生じ、2期の財*i*の価格下落幅が縮小する（それゆえ、1期の財*i*に対する評価の低下も小幅となる）と同時に、2期の財*i*のシェアが大きく増えるために企業*i*の2期間にわたる利潤が増える。したがって、ライバルがレンタルを選択している状況では、自らは販売を選択するようになる。逆に、ライバルが販売を選択している状況では、自らも販売を選択すると競争が激しくなるため¹²⁾、ある範囲の差別化のもとでは、自らはレンタルに留まるという非対称な状態が均衡となる。

この非対称均衡における販売企業*i*とレンタル企業*j*を比べてみよう。表1より、2期間の利潤（売上高）は $\Pi_i^A > \Pi_j^A$ であり、販売企業の方が多い。また1期に販売された財は2期間にわたって消費されることに留意すれば、消費量については $2q_{1i} + q_{2i} > q_{1j} + q_{2j}$ が成立する。さらに、 $\Pi_i^A / (2q_{1i} + q_{2i}) \equiv \tilde{p}_i < \tilde{p}_j \equiv \Pi_j^A / (q_{1j} + q_{2j})$ であるから、売上高を消費量で割った平均価格については販売企業の方が平均価格は低く、平均シェアは高くなる。このことは次の系にまとめられる。

系：非対称均衡では、販売企業がアグレッシブに行動するため、平均価格は低いが、平均シェ

表 2

	販売	販売 (非)	レンタル (非)	レンタル
1 期財需要関数	$(a-ab-p_{1i}^S+bp_{1j}^S+\hat{p}_{2i}^S-b\hat{p}_{2j}^S)/d_3^S$	$(a-ab-p_{1i}^A+bp_{1j}^A+\hat{p}_{2i}^A)/d_1^A$	$(a-ab-bp_{1i}^A-p_{1j}^A-b\hat{p}_{2i}^A)/d_1^A$	$(a-ab+bp_{1j}^R-p_{1i}^R)/d_1^R$
1 期財逆需要関数	$a-q_{1i}^S+\hat{p}_{2i}^S-bq_{1j}^S$	$a-q_{1i}^A-bq_{1j}^A+\hat{p}_{2i}^A$	$a-bq_{1i}^A-q_{1j}^A$	$a-q_{1i}^R-bq_{1j}^R$
2 期財需要関数	$(a-ab+bp_{2j}^S-p_{2i}^S)/d_3^S-q_{1i}^S$	$(a-ab+bp_{2j}^A-p_{2i}^A)/d_1^A-q_{1i}^A$	$(a-ab+bp_{2i}^A-p_{2j}^A)/d_1^A$	$(a-ab+bp_{2j}^R-p_{2i}^R)/d_1^R$
2 期財逆需要関数	$a-(q_{1i}^S+q_{2i}^S)-b(q_{1j}^S+q_{2j}^S)$	$a-q_{1i}^A-q_{2i}^A-bq_{2j}^A$	$a-b(q_{1i}^A+q_{2i}^A)-q_{2j}^A$	$a-q_{2i}^R-bq_{2j}^R$

$$d_3^S=d_1^A=d_1^R=1-b^2$$

アが高いために利潤も多い。

3.5 経済厚生と消費者余剰

モデルでは生産に費用がかからないため、経済厚生（総余剰）は 2 期間にわたって消費者が得る効用と一致する。この総余剰は消費者と企業に分配されるから、消費者余剰は「総余剰－企業利潤」によって計算される。第 1 段階における各企業の販売かレンタルかの選択を所与とした場合の第 2 段階以降の部分ゲームの均衡における総余剰と消費者余剰の値は、表 1 の第 8 行－9 行にまとめられている。この表から、総余剰の大きさは、両企業がともに販売を選択する場合、非対称な場合、ともにレンタルを選択している場合の順であることが分かる¹³⁾。というのは、企業による販売の選択は、注 12 で述べたように、企業間の競争を激しくし、価格を低下させて供給量を増やすからである。それと同時に、企業の利潤も減少するため、消費者余剰の大きさも総余剰と同じ順である。

一方、パラメータ b は、消費者が多様な財の消費を評価する程度を表し、 b が 1 に近づくほど多様性を評価しなくなる。したがって、他の条件を一定とすれば、財が同質的になるにともない総余剰は低くなる。他方、財の同質化が進めば企業間の競争が激しくなり、価格が下がって供給量が増える。このことは総余剰を高める。これら 2 つの効果は前者の方が大きく、財の同質化は経済厚生を低める。また、同質化による競争の激化によって価格が下落することのプラスの効果より、多様性に対する評価が低くなることによる効用の低下が大きいいため、消費者余剰は減少する。以上の議論は、次の命題にまとめられる。

命題 2

経済厚生および消費者余剰の大きさは、差別化の程度にかかわらず、両企業がともに販売

を選択する場合、選択が非対称な場合、ともにレンタルを選択する場合の順である。第1段階における企業の選択を所与とすれば、経済厚生および消費者余剰は、財が同質的になるにともない減少する。

4 結 び

本稿では、耐久財を供給する複占企業による販売かレンタルかの選択について検討した。主要な結論は、財が十分に同質的ならば両企業は販売を選択し、財がある程度差別化されているならば両企業はレンタルを選択するということである。そして、財の差別化がその中間であれば、一方が販売し他方がレンタルするという非対称な状態が均衡になるというものである。また、社会厚生や消費者余剰は、財が同質的になると多様な財の消費ができなくなるために低下するが、企業がレンタルから販売に変更するにともない増加する。

また多くの先行研究では、留保価格や中古財に対する選好の異なる消費者が想定されており、このような多様な消費者の存在が中古市場での取引や企業が一部の財のみをレンタルするという現象を説明している。多様な消費者を想定することは必ずしもアドホックというわけではないが、それだけで多くのことを説明できるようになる。これに対して本稿では、複占市場における消費者の合理的な期待形成を明示するために、同質的な消費者を想定した。そのため、本稿の経験的な含意は必ずしも豊かではないが、一方が販売し他方がレンタルするという非対称な均衡は、先行研究では論じられていない。

非対称な均衡の例の1つに、複写機の市場がある。1962年以降、複写機メーカー Xerox は、圧倒的な市場シェア（ほぼ独占）を持ち、複写機をレンタルで提供していた。1970年代に参入した Canon は、Fuji Xerox との差別化を図るために、メンテナンスサービスを必要としない、販売方式を採用した。¹⁴⁾当初は品質格差も大きかったが、1990年以降の ITC 技術の進展により、両社の製品はある程度同質的なものになっている。この結果、Canon は市場シェアを伸ばし、2011年の複写機の国内出荷台数は52万3045台で、シェアは27.6%と、Fuji Xerox の22.9%を上回り、¹⁵⁾利潤についても Canon の方が多くなっている。

さらに、本稿の議論は次のように拡張することもできる。いま、高級品と普及品という2種類の財があり、各々が2つの企業によって供給されているとする。この際、高級品は付加価値を付けるために差別化されているのに対し、普及品は同質的であるとする。また、高級品と普及品は十分に差別化されており、一方の財を需要する消費者は他方の財を需要しないとする。この状況で、本稿のモデルを適用すれば、差別化の大きい高級品はレンタルされ、差別化の小さい普及品は販売されることになる。

なお、本稿の分析にも限界がないわけではない。とくに、限界費用をゼロとして分析している点である。限界費用が正であるとき、販売のケースにおいて、限界費用の大きさが企業

の生産能力に影響を与え、2期目の生産の有無に影響するため、消費者の合理的予想を変えることになる。そのため、正の限界費用でも本論文の結果が成り立つか否かを確認することは、将来の研究課題として残されている。

注

投稿に際しレフェリーから貴重なコメントを頂いた。また本研究は、科学研究費補助金（課題番号26285098）の助成を受けている。記して感謝する。

- 1) Waldman (1996) や Utaka (2006) は、このような動学的非整合（または時間非整合）にもとづいて計画的陳腐化について論じている。
- 2) 耐久財を供給する複占企業の行動についての先行研究として、Desai and Purohit (1998, 1999) がある。
- 3) 先行研究の多くは需要関数を所与として議論を展開しており、複占市場における消費者の合理的期待形成を明示的に検討していない。
- 4) b は消費者が財の多様性を評価する程度を表すと同時に、財の差別化の程度を表す。
- 5) 裁定により、生産者の2期財の販売価格と中古市場の価格は一致しているから、消費者にとって生産者から購入するか、中古市場で買うかは無差別である。
- 6) i, j についての注記は誤解のない場合には省略される。
- 7) 2期の購入量 q_{2i} が負のときには、消費者は中古市場で財を売っていることになる。
- 8) 販売量が負の場合には、企業が中古市場から財を買い戻すことになる。このことによって2期財の価格が高くなれば、企業は1期財の価格を高く設定できるようになる。しかしながら、2期での買い戻しは企業の利潤を損ねるから、1期にコミットしていない限り、2期での買い戻しは生じない。
- 9) 販売（レンタル）比率を論じている先行研究では、中古財（2期における1期財）に対する選好が異なる消費者が想定されているが、本稿では、同質的な消費者を想定している。
- 10) また中古市場での取引も行われなない。このことも、同質的な消費者の想定に拠っている。
- 11) 2期財の価格の変化は、(16)式と(26)式からそれぞれ $(2-b^2)q_{1i}/(4-b^2)$, $-bq_{1i}/(4-b^2)$ と計算される。仮に財が完全に差別化されていれば ($b=0$)、2期の財 j の逆需要はシフトしないため、財 j の価格も下落しない。一方、財 i の価格の下落幅は $q_{1i}/2$ である。これに対して、財が同質的な場合には ($b=1$)、財 i と財 j の代替が生じるため、財 i の価格の下落幅は $q_{1i}/3$ と小さくなる（財 j の価格の下落幅も $q_{1i}/3$ である）。
- 12) 1期財の販売によって2期の逆需要関数は下方にシフトするから、2期財の価格が下がり、このことを予想する消費者が1期財の評価を低めるため、1期財の逆需要関数も下方にシフトし、1期財の価格も低くなる。その意味で、販売は競争を激しくするのである。
- 13) 複占企業が同質財を供給する状況を分析した Poddar (2004) は、両企業がレンタルする時の方が販売する時よりも経済厚生が大きいと述べている。本稿の主張はこれとは対照的である。
- 14) 野中・竹内 (2007) を参照のこと。
- 15) 社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会発表の出荷実績、及び2012年度の Canon と Fuji Xerox の有価証券報告書を参照のこと。

参 考 文 献

- Bucovetsky, S. and J. Chilton.** 1986. “Concurrent Renting and Selling in a Durable-Goods Monopoly under Threat of Entry” *Rand Journal of Economics*, 17(2), 261-75.
- Bulow, J.** 1982. “Durable-Goods Monopolists” *Journal of Political Economy*, 90(2), 314-32.
- Coase, R. H.** 1972. “Durability and Monopoly” *Journal of Law & Economics*, 15(1), 143-49.
- Desai, P. and D. Purohit.** 1998. “Leasing and Selling: Optimal Marketing Strategies for a Durable Goods Firm” *Management Science*, 44(11), 19-34.
- Desai, P. S. and D. Purohit.** 1999. “Competition in Durable Goods Markets: The Strategic Consequences of Leasing and Selling” *Marketing Science*, 18(1), 42-58.
- Poddar, S.** 2004. “Strategic Choice in Durable Goods Market when Firms Move Simultaneously” *Research in Economics*, 58(2), 175-86.
- Utaka, A.** 2006. “Planned Obsolescence and Social Welfare” *Journal of Business*, 79(1), 137-47.
- Waldman, M.** 1996. “Planned Obsolescence and the R & D Decision” *Rand Journal of Economics*, 27(3), 583-95.
- キヤノン株式会社, 2012年度有価証券報告書. <http://www.canon.co.jp>
- 社団法人ビジネス機械・情報システム産業協会, 複写機出荷実績. <http://www.jbmia.or.jp/>
- 野中郁次郎, 竹内弘高, 2007. 『知識創造産業』 東洋経済新報社.
- 富士ゼロックス株式会社, 2012年度有価証券報告書. <http://www.fujizerox.co.jp>