

耐久財のリースと販売に関する分析*

小橋晶[†]

同志社大学

2005年9月

概要

本研究では、耐久財を販売またはリースによって供給する際の問題について分析する。Bulow[1986]では、時間非整合性の問題により、耐久財独占企業は販売よりもリースを選択することが明らかにされた。Hendel and Lizzeri[1999b]は中古市場を分析し、独占企業が最適な水準の耐久性をもつ財を生産しない動機を持つことを明らかにしたが、やはり企業にとってリースは販売よりも望ましいとしている。

本論文では、消費者のタイプによって財の使用頻度がことなり、したがって財の劣化の度合いも異なるという点を考慮する。このとき、企業はリースのみで供給するよりも販売によって供給したほうが大きな利潤を得られ、さらにリースと販売を併用した時、さらに大きな利潤を得られる場合がある。しかし、社会的観点からは販売のみで供給される場合が必ず望ましい。

1 はじめに

耐久財は販売によって消費者に供給される場合と、リースによって供給される場合がある。また自動車などのように、同じ種類の財でもリースと販売の両方で供給されている場合もある。これまでの耐久財に関する研究において、企業にとって販売とリースのどちらが望ましいのか分析されてきた。

Coase[1972]では、耐久財独占企業は、時間非整合性の問題により独占利潤を得られないことが示され、Bulow[1986]等の多くの研究で、企業は販売ではなく、リースによる供給でこの問題を回避し独占利潤を得られることが明らかにされた。後の研究のWaldman[1997]、Hendel and Lizzeri[1999b]は中古市場の問題を分析し、独占企業が最適な水準の耐久性をもつ財を生産しない動機を持つことを明らかにされたが、やはり企業にとってリースは販売よりも望ましいとしている。

*2005年度日本経済学会秋季大会において、東京大学の清水大昌氏より有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝する。

[†]京都市上京区今出川通烏丸東入ル Tel/Fax: 075-251-3631 E-mail: akobashi@mail.doshisha.ac.jp

本研究では、消費者のタイプによって財の使用頻度がことなり、したがって財の劣化の度合いも異なるという点を考慮する。このとき、通常のリースよりも販売、さらにリースと販売を併用するほうが企業にとって望ましい場合があることを示す。

Biefl[2001] は、リースよりも販売が企業にとって望ましいケースが存在することを 2 期間モデルによって導き出している。しかし、消費者の選好が確率的に変化するという仮定をおいて分析しており、要因は本研究とは異なる。販売とリースの併用を直接分析した研究としては Desai and Purohit[1998] がある。純粋な 2 期間モデルを用い、リースされている財のほうが減耗率が大きい場合には、リースと販売を併用した場合に独占企業の利潤は最大化されるという結論を導き出している。それは次のような状況である。選好の強いタイプの消費者が第 1 期、第 2 期ともに新品をリース、中間のタイプは第 1 期に新品を購入し第 2 期も引き続き同じ財を使用、低いタイプは第 2 期のみ中古（リース終了後の財）を購入する。しかし、本研究における併用による供給と、彼らの意味での併用による供給は異なる。また消費者のタイプや行動とは無関係に、リースと販売に関して、違う減耗率が外生的に与えられている点でも異なる。

また、中古市場に存在する情報の非対称性の影響を分析した、Hendel and Lizzeri[1999a,2002]、Johnson and Waldman[2003] は、消費者による買取り権付きのリース契約は、逆選択の問題を緩和させるので企業にとって望ましいとしている。しかし、買取り権付きのリース契約は、リースと販売を併用し供給することと同様の意味を持つ。本研究の結論によれば、情報が完全である場合でも、買取り権付きのリース契約が、通常のリース契約よりも企業にとって望ましい場合があると解釈できる。

第 2 節では、Hendel and Lizzeri[1999b] を基に、消費者が耐久財を繰り返し買い換えるモデルを説明する。第 3 節で消費者のタイプと中古財の品質の関係を分析する。第 4 節において、第 3 節で議論した要素を第 2 節で説明したモデルに組み入れ、リースのみによる供給が企業にとって望ましくない例を提示する。消費者のタイプによって 2 つのケース a、b について検討するが、それぞれのケースで「リースのみ」、「販売のみ」、「リースと販売の併用」の場合の利潤を計算し比較する。ケース a では併用の場合が最も利潤は大きく、ケース b では販売のみが最も望ましい場合と、併用が最も望ましい場合がある。また、社会的観点からは、どちらのケースでも販売のみによる供給が少なくとも望ましい。最後に第 5 節において結論を述べる。

2 モデル

期間は無限期までを考える。独占企業は、その中の 2 期間にわたって使用可能で、第 2 期の終了時には完全に価値を失うような耐久財を生産し利潤を得る。第 1 期の品質を v_1 、

第2期の品質を $w_i, i = h, l$ とし、この品質の違い ($v > w_i$ と低下) によって財の耐久性を表現する。 $w_h > w_l$ と2期目の品質を2種類考えるが、ある確率で(何らかの法則で) どちらかの品質に決定される。通常の耐久財モデルで仮定されるように、消費者は一単位の財のみを需要し、消費者のその財に対する選好を θ で表す。消費者が財を購入し2期間使用することによって得られる余剰を

$$u = \theta v + \delta \theta w_i - p$$

と表す。ここで δ は割引因子、 p は価格を表す。Hendel and Lizzeri[1999b] などでは連続的な選好を仮定しているが、ここでは後の分析のために簡単化し、3タイプの消費者のみが存在すると仮定する。これらの消費者は、 $\theta_h > \theta_l > \theta_u$ というタイプで表現される。それぞれ、人口 n_h, n_l, n_u の連続体として存在し、 $n_h + n_l \leq n_u$ と仮定する。

中古市場が存在し、そこでの取引には費用が発生しないと仮定する。消費者は、每期新品を購入し古くなった財を中古市場で売却、または毎期中古品を購入することができる。2期間ごとに新品を購入することも可能であるが、この点については Anderson and Ginsburgh[1994] で明らかにされているように、中古市場における取引費用がゼロの場合は2期間ごとに購入する層は均衡においては存在しない¹。つまり消費者は、每期新品を購入する層、毎期中古品(高品質か低品質)を購入する層の2つにわけられる。本論文では、財の供給方法に焦点を当てるため、生産量の選択は分析しない。以下ではタイプ θ_h 、 θ_l が新品、タイプ θ_u が中古品を購入する場合に限定する²。

まず中古価格がどのような水準に決定されるかを考える。タイプ θ_u の消費者は正の余剰が発生する限り購入を決めるが、 $n_h + n_l \leq n_u$ の仮定より、第 k 期中古価格 $p_k^U(w_i)$ は正である。中古財を購入した場合の第 t 期の余剰は $\theta_u w_i - p_k^U(w_i)$ であるから、中古価格はそれぞれ、

$$p_k^U(w_l) = \theta_u w_l$$

$$p_k^U(w_h) = \theta_u w_h$$

と決定される。タイプ $\theta_j, j = h, l$ の消費者は新品価格が高ければ中古品を購入することもできる。つまり中古品を購入した場合の余剰よりも、新品を購入する場合の余剰のほうが

¹消費者が連続的に分布している場合では問題ないが、本稿のように離散型の場合、中古品を購入する消費者の選好 θ_u が低すぎると、企業は高い価格を設定して2期間ごとに購入させる動機を持つ。例えば、2期目の財の品質が w_h だとすると、タイプ θ_l の消費者が2期間所有したときの効用は $\theta_l(v + \delta w_h)$ である。企業がこの水準に価格を設定すると、(この消費者に販売した部分の)1期あたりの収入は $\theta_l(v + \delta w_h)/2$ となる。この値が、以下で明らかにする新品価格よりも小さい必要がある。 θ_u が十分大きいならば、中古価格の上昇を通じて新品価格が上昇するので、2期間ごとに購入させる動機はなくなる。

²タイプ θ_u には新品を供給しないが、タイプ θ_h, θ_l 両方に供給する時に企業の利潤が最大化されるような範囲に人口や費用などのパラメーターがあると仮定する。

大きくなくてはならないので、第 k 期の新品の価格 p_k^S は、

$$\theta_j v - p_k^S + \delta p e^U \geq \theta_j w_h - p_k^U(w_h) \quad (1)$$

を満たさなければならない³。 $p e^U$ は第 k 期における、第 $k+1$ 期に所有する財を売却する際の期待価格をあらわす。よって第 k 期に、各消費者が支払ってもよいと考える新品の販売価格は、

$$p_k^S = \theta_j(v - w_h) + p_k^U(w_h) + \delta p e^U \quad (2)$$

となる。各タイプに差別的な価格で販売できないと仮定し、限界費用を一定の c とする。タイプ θ_h と θ_l の両方に販売するには、 θ_l が購入する価格に設定すればよいので、第 k 期の利潤は、

$$\Pi_k = (\theta_l(v - w_h) + p_k^U(w_h) + \delta p e^U - c)(n_h + n_l)$$

と書くことができる。独占企業はゼロ期から無限期までの現在割引価値の総和を最大化するが、Hendel and Lizzeri[1999b] で分析されているように、繰り返し買い替えるモデルでは、初期以外は市場に中古財が無い時に新品を供給するという状況は存在しない。最適な生産量は時間を通して一定となり、従って価格も一定となる。つまり、1期あたりの利潤を最大化するような財の供給方法を検討することで十分である。以下では期を表す k は省略する。

3 財の劣化と消費者の選好

Becker[1964] で議論されているように、消費者は、市場で調達した財と消費者自身の時間を組み合わせて便益を生産し、効用を得ると見ることができる。例えば、映画鑑賞という消費活動を考えると、チケットを購入するだけでは効用を得ることはできない。実際に自分の時間を割いて鑑賞してはじめて効用を得る。これは多くの耐久財についても同様の側面がある。レジャーのための耐久財を考えるならば、消費者がその耐久財を購入してどれだけの効用を得るかは、余暇時間のなかでどれだけ時間を投入するかという問題に大きく依存する。

消費者がある耐久財を所有すると仮定し、次のような問題を考える。耐久財消費に投入する時間を t 、財の品質を v とし、 $z = f(v, t)$ を便益、 θ はその便益に対する選好の強さを表す。総余暇時間を T 、 t' はその耐久財の消費以外に費やされる時間で、このとき得られる時間あたりの効用は 1 とする⁴。

³右辺は品質が w_h の中古品を購入した場合の余剰であるが、 w_l の中古品を購入した場合の余剰よりも必ず大きい。

⁴ T は労働が行われない時間であり、以下では財を所有する 1 期間の中で、余暇に当てられる時間の合計とする。

まず、財が単純な1期間のリースによって供給されるとしよう。余暇時間内に得られる最大の余剰は

$$u = \max_t \theta f(v, t) + t' - p^L \quad (3)$$

$$\text{s.t. } t + t' \leq T$$

と表現できる。 p^L はリース価格を表し、 $f_t > 0, f_{tt} < 0, f_v > 0, f_{vv} < 0$ と仮定する。 θ と最適な耐久財の使用時間 t の関係は直感的にもわかるが、最適化の条件、 $\theta f'(v, t) - 1 = 0$ より、 $dt/d\theta = -f_t/(\theta f_{tt}) > 0$ であり、選好の強い消費者ほど使用時間は増加する。

多くの耐久財に関するモデルでは、財は時間とともに劣化すると仮定されている。もちろん、劣化は自然に起こる部分もあるが、使用の状況に大きく依存すると考えられる。つまり、同じ品質の財でも使用頻度が高くなれば、それだけ早く劣化する。中古財で言えば、生産されてから同じ年数が経過した財でも、以前の所有者がどれだけの頻度で財を使用したかによって劣化の度合いは異なる。財への選好が強い消費者ほど耐久財の使用時間は増えるので、選好の強い消費者が所有していた財ほど、中古市場に供給された時の劣化の度合いは大きくなる。

耐久財の使用状況などに関わらずリース価格が一定であるような、単純なリース契約の場合の余剰は (3) で表現される。しかし、消費者が耐久財を購入して使用する場合、将来中古市場で売却し新しい財に買い換えることも可能であるため、売却価格を考慮に入れて行動すると考えられる。

この点を考慮すると、1期後の売却を前提とし耐久財を購入し使用したときの余剰は、

$$u = \max_t \theta f(v, t) + t' + \delta pe^U(t) - p^S \quad (4)$$

$$\text{s.t. } t + t' \leq T$$

と書くことができる。 $pe^U(t)$ は一期後に売却するときの期待価格を表し、 $pe^{U'}(t) < 0$ とする。最適化の条件は $\theta f'(v, t) - 1 + \delta pe^{U'}(t) = 0$ となる。(3) の解を t^L 、(4) の解を t^S とすると、 $f'(v, t^L) < f'(v, t^S)$ が成り立つので、 $t^L > t^S$ であり、 $f(v, t^L) > f(v, t^S)$ である。つまり消費者は、リースの場合のほうが購入の場合より高い頻度で財を使用し、より大きな効用を得る。一方、リース契約終了時に返却される財の品質は、購入した消費者によって供給される中古財の品質よりも低い。

(1) 式は、消費者が新品を購入するか中古品を購入するかの選択を表現していたが、使用時間の決定を考慮すると次のようになる。

$$\max_t [\theta f(v, t) + (T - t) - p^S + \delta pe^U(t)] \geq \max_t [\theta f(w_h, t) + (T - t) - p^U(w_h)]$$

この式によって、消費者が新品の財の購入に支払ってもよいと思う価格（以後この価格、Willing to pay を WTP と呼ぶ） p^S が決定される。右辺の中古財の最適な使用時間を t^U とすると、

$$p^S = \theta(f(v, t^S) - f(w_h, t^U)) + t^U - t^S + p^U(w_h) + \delta p e^U(t^S) \quad (5)$$

となる。一般的な中古市場を分析したモデルでは、(2) 式を見るとわかるように消費者の選好が強ければ強いほど WTP も高い。しかし、(5) 式では必ずしもそのような関係があるとはいえない。なぜなら、 t^U の決定ではリースの場合と同様に、売却価格の下落を考慮するという要素がないため、 $t^U > t^S$ となる可能性があり、 $f(v, t^S) - f(w_h, t^U) < 0$ となるケースを排除できないからである。次節では実際に WTP が下落するようなケースを示し、その時にリースよりも販売（もしくはリースと販売の併用）のほうが企業にとって望ましいことを明らかにする。

4 リースと販売

4.1 消費者の選好と WTP

ここで、第2節で説明したモデルに第3節の要素を取り入れ、選好の強い消費者の WTP が小さくなるケースの存在を明らかにする。 $f(v, t)$ 、 $f(w_i, t)$ を特定化し、品質と時間投入の単純な和の形、 $z = v + at$ 、または $z = w_i + at$ と表す。財の劣化については次のように仮定する。財の使用時間 t について、 $t > 0$ であれば1期後の品質は w_l となり、 $t = 0$ ならば w_h となる。これらの特定化により、消費者の行動は時間を投入するか全くしないかという2通りに限定される。また、簡単化のため $T = 1$ 、 $\delta = 1$ とする。

品質が w_l の中古財をタイプ θ_u の消費者が購入する条件は、

$$\max_t [\theta_u(w_l + at) + (1 - t) - p^U(w_l)] \geq 1$$

である。右辺は購入しない場合なので $t=0$ 、この時の効用は1となる。左辺に関しては、 $\theta_u \geq 1/a$ ならば $t = 1$ 、 $\theta_u < 1/a$ ならば $t = 0$ が最適となる。以下では $\theta_u < 1/a$ と仮定する。この時、 w_l の中古価格は $p^U(w_l) = \theta_u w_l$ となる。品質が w_h の中古財をタイプ θ_u の消費者が購入する条件も同様であるから、 w_h の中古価格は $p^U(w_h) = \theta_u w_h$ となる。

まず、企業が新品の財をリースするときに設定できるリース価格を明らかにする。 $\theta_u < \theta$ となるタイプ θ の消費者が財をリースする条件は、

$$\max_t [\theta(v + at) + (1 - t) - p^L] \geq \max_t [\theta(w_h + at) + (1 - t) - p^U(w_h)]$$

である。両辺とも、 $\theta \geq 1/a$ ならば $t = 1$ 、 $\theta < 1/a$ ならば $t = 0$ であるから、リース価格は、

$$p^L = \theta(v - w_h) + p^U(w_h) \quad (6)$$

となる。ただし、リース期間終了後に返却される財の品質は、リースしていた消費者のタイプが $\theta \geq 1/a$ ならば w_l 、 $\theta < 1/a$ ならば w_h である。

次に、企業が新品の財を販売する場合を考える。 $\theta_u < \theta$ となるタイプ θ の消費者が購入する条件は、

$$\max_t [\theta(v + at) + (1 - t) - p^S + pe^U(t)] \geq \max_t [\theta(w_h + at) + (1 - t) - p^U(w_h)] \quad (7)$$

である。ここで、 $pe^U(1) = p^U(w_l)$ 、 $pe^U(0) = p^U(w_h)$ である。左辺の括弧内は、 $t = 1$ の時 $\theta(v + a) - p^S + p^U(w_l)$ 、 $t = 0$ の時 $\theta v + 1 - p^S + p^U(w_h)$ となる。この差、 $a\theta - 1 - (p^U(w_h) - p^U(w_l))$ が正となる消費者は $t = 1$ 、負となる消費者は $t = 0$ を選択する。右辺については、消費者のタイプが $\theta > 1/a$ ならば $t = 1$ 、 $\theta \leq 1/a$ ならば $t = 0$ を選択する。

左辺を最大化する時間を t^S 、右辺のそれを t^U とするとき、消費者のタイプと行動および WTP の関係は次のようにまとめられる。

1. $(1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a \leq \theta$ ならば、
 $t^S = 1$ 、 $t^U = 1$ 、 $p^S = \theta(v - w_h) + p^U(w_h) + p^U(w_l)$
2. $1/a \leq \theta < (1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a$ ならば、
 $t^S = 0$ 、 $t^U = 1$ 、 $p^S = \theta(v - w_h) + 1 - a\theta + 2p^U(w_h)$
3. $\theta < 1/a$ ならば、
 $t^S = 0$ 、 $t^U = 0$ 、 $p^S = \theta(v - w_h) + 2p^U(w_h)$

1の領域、3の領域ではWTPは θ とともに上昇する。しかし2の領域では、 $v - w_h - a < 0$ が成立するならば θ とともに下落する。図1の実線は θ とWTPの関係を示している。

命題 1

$v - w_h - a < 0$ が成立するとき、購入時の WTP が θ とともに低下する局面が存在する。

このような状況が起こるのは、 $v - w_h$ が小さく a が大きい、言い換えると使用しない場合の品質の低下は少なく、また、使用時間が便益の大きさに与える影響が大きいような場合である。消費者が新品を購入した場合は、中古財を購入した場合に比べ、リセールプライスの下落を考慮にいれて使用を控える。この影響が大きいとき、2の領域における(7)式は、両辺とも θ の上昇にしたがって大きくなるが、左辺の新品購入時の余剰の増加

に比べ、右辺の中古財購入時の余剰の増加のほうが大きく、新品に払っても良いと考える価格が低くなる。次の 4.2、4.3 では 2 つのケースについて、 $v - w_h - a < 0$ と仮定し、供給方法の違いと利潤および総余剰との関係を明らかにする。

4.2 利潤と総余剰 (ケース a)

選好の強い消費者のほうが払っても良いと考える価格が低くなる状況では、リースのみで供給する場合よりも、販売のみ、さらに販売とリースを併用して供給するほうが企業の利潤が大きくなる場合があることを示す。消費者の選好は、 $1/a < \theta_l < (1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a < \theta_h$ を満たすものとする。つまり、タイプ θ_l は前項の 2 の領域、タイプ θ_h は前項の 1 の領域の場合である。2 の領域では WTP が θ とともに減少するので、 θ_h が十分小さい (境界の値に十分に近い) ならば、タイプ θ_h の WTP はタイプ θ_l の WTP よりも低くなる。その条件は、

$$1 + p^U(w_h) - p^U(w_l) - a\theta_l - (\theta_h - \theta_l)(v - w_h) > 0 \quad (8)$$

である⁵。

まず、販売のみで財を供給する場合を検討する。タイプ θ_l 、 θ_h の消費者両方に購入させるためには、価格を低いほうの WTP の値に設定する必要があるので、 $p^S = \theta_h(v - w_h) + p^U(w_h) + p^U(w_l)$ としなければならない。この時の利潤は、

$$\Pi^S = (\theta_h(v - w_h) + p^U(w_h) + p^U(w_l) - c)(n_h + n_l)$$

となる。次にリースのみで供給する場合であるが、企業が設定できるリース価格は(6)式で示されているように θ とともに常に上昇する。よって、タイプ θ_l 、 θ_h の消費者両方にリースで供給するためには、 $p^L = \theta_l(v - w_h) + p^U(w_h)$ としなければならない。リース終了後に返却される財の品質は w_l であるが、企業はこれを中古市場で売却し利益を得るので⁶、利潤は

$$\Pi^L = (\theta_l(v - w_h) + p^U(w_h) + p^U(w_l) - c)(n_h + n_l)$$

となる。

次に、リースと販売を併用する場合を検討する。販売価格を $p^S = \theta_l(v - w_h) + 1 - a\theta_l + 2p^U(w_h)$ 、リース価格を $p^L = \theta_h(v - w_h) + p^U(w_h)$ とする。この時、タイプ θ_h が p^L でリースし、タイプ θ_l は p^S で購入する。タイプ θ_h は購入ではなくリースを選択する条件は、

$$\theta_h(v + a) - p^L > \theta_h(v + a) - p^S + p^U(w_l)$$

である。これは、

$$1 + p^U(w_h) - p^U(w_l) - a\theta_l - (\theta_h - \theta_l)(v - w_h) > 0$$

となる。いま、(8)式が成立する状況を考えているので、タイプ θ_h が購入を選択する誘因はない。また、タイプ θ_l がリースではなく購入を選択する条件は、

$$\theta_l v + 1 - p^S + p^U(w_h) > \theta_l(v + a) - p^L$$

である。これは、

$$(\theta_h - \theta_l)(v - w_h) > 0$$

となり、左辺は明らかに正であるから、タイプ θ_l についてもリースを選択する誘因はない。企業の利潤は販売とリースを併用するとき、

$$\Pi^{SL} = (\theta_h(v - w_h) + p^U(w_h) + p^U(w_l) - c)n_h + (\theta_l(v - w_h) + 1 - a\theta_l + 2p^U(w_h) - c)n_l$$

⁵ 2 の領域の p^S に θ_l を代入した値と 1 の領域の p^S に θ_h を代入した値の差をとり正とおく。

⁶ タイプ θ_u にリースするとしても意味は変わらない。

となる。

それぞれの利潤が求められたので比較する。 π^S と π^L の差を計算すると、

$$\Pi^S - \Pi^L = (\theta_h - \theta_l)(v - w_h)(n_h + n_l)$$

である。明らかに正なので販売のみのほうが利潤は大きい。次に π^S と π^{SL} を比較する。

$$\Pi^{SL} - \Pi^S = (1 + p^U(w_h) - p^U(w_l) - a\theta_l - (\theta_h - \theta_l)(v - w_h))n_l$$

となる。(8) 式の仮定より、正である。

命題 2

$1/a < \theta_l < (1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a < \theta_h$ であり、選好の強い消費者の WTP のほうが低いとき、企業の利潤は $\Pi^L < \Pi^S < \Pi^{SL}$ の関係となる。

耐久財生産企業にとって、リースよりも販売のほうが望ましく、さらにリースと販売を併用することによって、消費者に差別的に供給することができ利潤が増加する場合があることがわかった。あるタイプ θ にリースで供給するとき、そこから得られる企業の収入は $p^L + p^U(w_i)$ である。この収入は、図 1 の領域 1 と領域 3 においては、実線で表される購入時の WTP と同じである。しかし 2 の領域は異なり、点線で示しているように購入時の WTP より小さい。つまり、リースのみの場合の収入は点線部の水準 ($\times(n_h + n_l)$)、販売のみの場合は 1 の領域の実線部 ($\times(n_h + n_l)$) であり、販売のみの場合の収入がより大きい。併用の場合は、1 の実線部 ($\times n_h$) と 2 の実線部 ($\times n_l$) をあわせた水準で、販売のみよりもさらに大きい。

このリースと販売を併用したときと同じ利潤を、買取権付のリース契約によっても得ることができる。そのためには、リース価格を p^L (併用の場合のリース価格)、1 期後に $p^S - p^L$ に相当する額で消費者が買取る権利を持つようにしてリースを行えばよい。このとき、タイプ θ_l は権利を行使するが、タイプ θ_h は行使せずに企業に返却する。このとき、併用の場合と同じ水準の利潤を得られる。タイプ θ_l が権利を行使する条件は、

$$\theta_l v + 1 - p^L - (p^S - p^L) + p^U(w_h) > \theta_l(v + a) - p^L$$

である。左辺は、将来権利を行使し買取り、それを中古市場で売却することを想定している。結局この式は、タイプ θ_l がリースではなく購入を選択する条件と同じであることがわかる。タイプ θ_h に関しても同様に確かめることができる。

最後に、社会的観点から財の供給方法に関する問題を検討する。消費者余剰を計算し、総余剰を求める。販売とリースを併用した場合の消費者余剰 CS^{SL} は、

$$CS^{SL} = (\theta_h(v + a) - p^L)n_h + (\theta_l v + 1 - p^S + p^U(w_h))n_l$$

$$= (\theta_h(w_h + a) - p^U(w_h))n_h + (\theta_l(w_h + a) - p^U(w_h))n_l$$

となる⁷。総余剰 W^{SL} は、利潤を加えて

$$W^{SL} = \Pi^{SL} + CS^{SL} = (\theta_h(v + a) + p^U(w_l) - c)n_h + (\theta_l v + 1 + p^U(w_h) - c)n_l$$

となる。同様に、販売のみ、リースのみの場合の総余剰は、

$$W^S = (\theta_h(v + a) + p^U(w_l) - c)n_h + (\theta_l v + 1 + p^U(w_h) - c)n_l$$

$$W^L = (\theta_h(v + a) + p^U(w_l) - c)n_h + (\theta_l(v + a) + p^U(w_l) - c)n_l$$

となる。 $W_{SL} = W_S$ であり、総余剰は等しいことがわかる。しかし販売のみとリースのみを比較すると、

$$W^S - W^L = (1 - \theta_l a + p^U(w_h) - p^U(w_l))n_l$$

であり、(8) 式の仮定より正であることがわかる。リースのみの場合よりも販売のみのほうが、利潤の面だけでなく、社会的にみても望ましい。これは、財をリースする消費者は購入した消費者とは異なり、売却価格を考慮して行動しないからである。耐久財が産み出すサービスが、第1期と第2期でどのように配分され消費されるべきか、という問題と考えればよい。消費者が財を所有し売却価格を考慮して行動するということは、社会的にみて望ましいサービスの配分を達成するメカニズムになっている。しかし、ここではリースと販売を併用した場合も総余剰は最大となっている。これは θ_h の消費者が、リースの場合でも購入し所有する場合でも同じ行動をとる（財の使用時間が $t = 1$ ）ためである。

4.3 利潤と総余剰 (ケース b)

次に、消費者の選好が $1/a < \theta_l < \theta_h < (1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a$ を満たす場合を考える。タイプ θ_l とタイプ θ_h の消費者がともに、WTP が θ とともに減少する領域なので、(8) 式のように仮定しなくてもタイプ θ_h の WTP はタイプ θ_l の WTP よりも低くなる。

4.2 と同様の手順で利潤を計算する。販売のみで財を供給する場合は、価格は $p^S = \theta_h(v - w_h) + 1 - a\theta_h + 2p^U(w_h)$ に設定される。この時の利潤は、

$$\Pi^S = (\theta_h(v - w_h) + 1 - a\theta_h + 2p^U(w_h) - c)(n_h + n_l)$$

となる。リースのみで供給する場合は、 $p^L = \theta_l(v - w_h) + p^U(w_h)$ としなければならない。リース終了後に返却される財の品質は w_l で、企業はこれを中古市場で売却し利益を得るので、利潤は

$$\Pi^L = (\theta_l(v - w_h) + p^U(w_h) + p^U(w_l) - c)(n_h + n_l)$$

⁷中古財を購入する消費者の余剰はゼロである。

となる。

次にリースと販売を併用する場合であるが、販売価格は $p^S = \theta_l(v - w_h) + 1 - a\theta_l + 2p^U(w_h)$ 、リース価格は $p^L = \theta_h(v - w_h) + p^U(w_h)$ とする。この時、タイプ θ_h が p^L でリースし、タイプ θ_l は p^S で購入する。タイプ θ_h がリースを選択する条件は、

$$\theta_h(v + a) - p^L > \theta_h v + 1 - p^S + p^U(w_h)$$

である。これは、

$$(\theta_h - \theta_l)(v - w_h - a) < 0$$

となる。 $v - w_h - a < 0$ を仮定しているので、タイプ θ_h が購入を選択する誘因はない。また、タイプ θ_l がリースではなく購入を選択する条件は、

$$\theta_l v + 1 - p^S + p^U(w_h) > \theta_l(v + a) - p^L$$

である。これは、

$$(\theta_h - \theta_l)(v - w_h) > 0$$

となり、左辺は明らかに正であるから、タイプ θ_l についてもリースを選択する誘因はない。企業の利潤は販売とリースを併用するとき、

$$\Pi^{SL} = (\theta_h(v - w_h) + p^U(w_h) + p^U(w_l) - c)n_h + (\theta_l(v - w_h) + 1 - a\theta_l + 2p^U(w_h) - c)n_l$$

となる。

それぞれの利潤を比較する。 π^S と π^L の差を計算すると、

$$\Pi^S - \Pi^L = (\theta_h - \theta_l)(v - w_h)(n_h + n_l) + (1 - a\theta_h + p^U(w_h) - p^U(w_l))(n_h + n_l)$$

である。第1項は明らかに正、第2項も、 $\theta_h < (1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a$ より正であるから販売のみのほうが利潤は大きい。次に π^S と π^{SL} を比較する。

$$\Pi^{SL} - \Pi^S = -(1 - a\theta_h + p^U(w_h) - p^U(w_l))n_h + (\theta_h - \theta_l)(-v + w_h + a)n_l$$

となる。第2項は正であるが、第1項は負であり大小は決まらない。しかし、 θ_h が大きくなるほど、第1項はゼロに近づき第2項は大きくなるのがわかる。つまり、 θ_h が境界の値 $1 + p^U(w_h) - p^U(w_l)/a$ に十分近ければ、販売とリースの併用の利潤のほうが大きくなる。

前項と同様に総余剰を計算すると、

$$W^{SL} = (\theta_h(v + a) + p^U(w_l) - c)n_h + (\theta_l v + 1 + p^U(w_h) - c)n_l$$

$$W^S = (\theta_h v + 1 + p^U(w_h) - c)n_h + (\theta_l v + 1 + p^U(w_h) - c)n_l$$

$$W^L = (\theta_h(v + a) + p^U(w_l) - c)n_h + (\theta_l(v + a) + p^U(w_l) - c)n_l$$

となる。差をとると、

$$W^S - W^{SL} = (1 - a\theta_h + p^U(w_h) - p^U(w_l))n_h$$

$$W^{SL} - W^L = (1 - a\theta_l + p^U(w_h) - p^U(w_l))n_l$$

となる。 $\theta_l < \theta_h < (1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a$ なので、 $W^S > W^{SL} > W^L$ である。ここでも、リースのみの場合の総余剰は最も小さいが、販売とリースの併用の場合の総余剰も、販売のみの場合に比べると小さい。社会的には望ましくないにも関わらず、 θ_h が十分に大きいならば企業のリースと販売を併用して供給することになる。このような場合には、リースを規制することによって総余剰は増加する。4.2 のケース a とは異なり、社会的観点からリースの併用が望ましくない理由は、タイプ θ_h の消費者は購入し所有するならば $t = 0$ を選択（社会的に望ましい）するところを、リースによって供給されるために $t = 1$ を選択するからである。

命題 3

社会的観点からは、販売のみで供給されるのが望ましい。また、リースと販売の併用が望ましくないのは、リースで供給される消費者の行動が、購入の時と異なる場合である。

ただし、本研究は生産企業が直接に販売とリースによって財を供給するケースを分析していることに注意しなければならない。しばしば、リース取引は財の生産企業が直接行うのではなく、リース会社が財を購入し、ファイナンスリースなどを通じてなされている。財の販売は生産企業のみ、リースは専門の会社のみが行っているような場合、本研究の意味における非効率が生じている可能性があるのは、財の生産企業がリース会社だけに低い価格で差別的に販売しているケースに限られる。なぜなら、タイプ θ_h へリースして得られる利潤は、せいぜい $p^L + p^U(w_l)$ である。製造企業が $p^S = \theta_l(v - w_h) + 1 - a\theta_l + 2p^U(w_h)$ で（タイプ θ_l とリース会社に）販売するとき、

$$\begin{aligned} p^S - (p^L + p^U(w_l)) &= -(\theta_h - \theta_l)(v - w_h) + 1 - a\theta_l + p^U(w_h) - p^U(w_l) \\ &> -((1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a - \theta_l)(v - w_h) + 1 - a\theta_l + p^U(w_h) - p^U(w_l) \\ &= (v - w_h - a)(\theta_l - (1 + p^U(w_h) - p^U(w_l))/a) > 0 \end{aligned}$$

が成り立つので、リース会社がこの価格で購入しタイプ θ_h にリースをしても利潤は負となる。

5 結論

これまでの中古市場に関する研究では、中古価格の維持（買取りなどを通じて）ができない場合に、販売ではなくリースで供給することによって、企業は利潤を改善させることができる点が強調されてきた。しかし、本研究のように消費者の行動と財の劣化の関係を考慮すると、リースで供給するよりも販売した場合のほうが、消費者に（企業にとって）望ましい行動をとらせることにつながり、利潤が大きくなるという側面がある。さらに、一定の条件のもとでは、販売とリースを併用することによって、差別的に消費者に供給することが可能となり、さらに大きな利潤を得られることがわかった。

しかし、社会的観点からは、リースと販売を併用して供給されるよりも、販売のみで供給されるほうが必ず望ましい。企業が販売とリース併用し供給しているならば、リースによる供給を規制することによって総余剰は増加する場合がある。しかしこの結果は、生産企業が直接、販売とリースによって財を供給するケースに限定される。リース会社によるリース契約において、本研究の意味での非効率が生じている可能性があるのは、財の生産企業がリース会社のみで低い価格で差別的に販売している場合に限られる。

参考文献

- [1] Anderson, S. and V. A., Ginsburgh, [1994], "Price discrimination via second-hand markets," *European Economic Review*, Vol.38, pp.23-44.
- [2] Becker, G., [1965], "A Theory of the Allocation of Time," *The Economic Journal*, Vol.75, no.299, pp.493-517.
- [3] Biehl, A. R., [2001], "Durable-goods monopoly with stochastic values," *Rand Journal of Economics*, Vol.32, No.3, pp.565-577.
- [4] Bulow, J., [1986], "An Economic Theory of Planned Obsolescence," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.101, pp.729-749.
- [5] Coase, R. H., [1972], "Durability and Monopoly," *Journal of Law and Economics*, Vol.XV, pp.143-149.
- [6] Desai, P. and D., Purohit, [1988], "Leasing and Selling: Optimal Marketing Strategy for a Durable Goods Firm," *Management Science*, Vol.44, No.11-2, pp.s19-s34.
- [7] Hendel, I. and A., Lizzeri, [1999a], "Adverse Selection in Durable Goods Markets," *American Economic Review*, Vol.89, pp.1097-1115.

- [8] Hendel,I. and A.,Lizzeri,[1999b], "Interfering with secondary markets," *Rand Journal of Economics*, Vol.30, pp.1-21.
- [9] Hendel,I. and A.,Lizzeri,[2002], "The Role of Leasing under Adverse Selection," *Journal of Political Economy*, Vol.110, pp.113-143.
- [10] Waldman,M., [1997], "Eliminating the Market for Secondhand Goods:An Alternative Explanation for Leasing," *Journal of Law and Economics*, Vol.40, pp.61-92.
- [11] Johnson,J. and M.,Waldman, [2003] "Leasing, lemons, and buybacks," *Rand Journal of Economics*, Vol.34, pp.247-265.