

耐久財独占企業による アフター・マーケットの独占化について

加 藤 浩

1. はじめに

アフター・マーケット (aftermarket) とは、自動車や家電などの耐久財を購入した後に必要となる補完財を取引する市場であり、具体的には修理サービスやメンテナンス・サービスなどのアフター・サービスや、スペア部品、消耗部品などを扱う市場を想定すればよい。パソコンや通信機器などのハードウェアのアフター・マーケットで扱われる財・サービスについては、機器のアップグレードやソフトウェア、あるいは拡張機器や変換機器などが考えられる¹⁾。本稿の目的は、耐久財市場とアフター・マーケットとの相互依存関係について、理論モデルを通じて検討することにある。本論で想定される財は、耐久財と補完財が組み合わさって始めて機能し、消費者に満足を与えるものである。また、補完財そのものから効用を得ることはできない (つまり両財は完全補完的である)。さらに、耐久財は独占的に供給されているが、補完財は複数の企業によって販売されている。以上の点を考慮に入れると、本稿の分析に適している具体的な財としては、耐久財はプリンター、補完財はインクカートリッジが挙げられるであろう²⁾。

本稿で考察される課題は以下の4つである。まず、(1)耐久財を販売する独占

1) Shapiro and Varian (1998) の Chapter 5において、大企業間で発生したアフター・マーケットでの搾取問題に関する興味深い事例が述べられている。1980年代後半に、米国 Bell Atlantic 社は通話ネットワークを作動させるのに必要な5 ESS digital switchesを AT&T 社から購入した。その後 Bell Atlantic 社は、switches のアップグレードや拡張に際して AT&T から莫大の金銭を請求された。

企業（以降、誤解のない限り単に「独占企業」と呼ぶ）がアフター・マーケットでも活動するときの、すなわち補完財企業を系列下におくとき（垂直統合するとき）の、耐久財に対する販売戦略はどのような特徴を持つか。また、(2)アフター・マーケットにおいて独占化が進み操業企業数が減少するとき、耐久財市場での販売行動がどのように変化するか。そして、独占企業はアフター・マーケットを独占化するインセンティブを持つかどうか。さらには、(3)独占企業がアフター・マーケットにおける操業企業数を直接決定できる状況を考え、耐久財の販売時期によってその意思決定がどのように変わってくるか。最後に、(4)アフター・マーケットが独占化される時、そこでの消費者余剰にどのような影響を与えるか。これらの問題を簡単なモデルを通じて解明していく。

一般に、耐久財を生産・販売する企業について、市場が独占状態であったとしても独占力は脆弱であることが知られている（Coaseの推測（Coase (1972)））。つまり、同一の耐久財を販売し続けることは価格の著しい下落を引き起こすため²⁾、これを防ぐ方法を模索することが販売企業の大きな関心となる。例えば、モデル・チェンジによって新製品を市場へ導入することは有効な方法であるが、それにはR&D投資を必要とするため、リスクと費用を伴う戦略となる⁴⁾。それゆえ、収益の源泉を耐久財ではなく、その補完財に見出すことは当然想定される戦略である。このような戦略を遂行する動機を独占企業に与える要因は幾つか考えられる。まず、耐久財市場で獲得した独占的地位を利用して、アフ

2) 実際にはプリンター市場では寡占競争が展開されている。2005年におけるインクジェットプリンターの国内出荷台数シェアは、セイコーエプソン43.3%、キヤノン39.5%となっている。ここでは、各社のブランド・イメージが強いため、それぞれのブランドに忠誠心のある顧客が存在し、したがって独占に近い状態にあるものと解釈する。また市場で流通するインクカートリッジは、プリンター・メーカーが提供する純正品がほとんどである。しかし、詰め替え用インクや、空となった純正インクカートリッジ容器に他社がインクを詰めて販売する廉価品も存在することから、インクカートリッジ市場は完全には独占化されていない。

3) より厳密に言うと、独占企業による販売行動の動学的非整合性と、それが消費者の期待形成に与える影響が原因である。

4) この他に、意図的に耐久性を低めて消費者の買い替えを促す（Bulow (1986)）、レンタルによって財を供給する（Bulow (1982)）、価格が低下した時は既存顧客に差額分をキャッシュ・バックするという最優遇顧客条項を結ぶ（Butz (1990)）、などが挙げられる。

ター・マーケットに影響力を与えることが容易である⁵⁾。また、消費者側に生じるスイッチング・コストを利用した戦略でもある。つまり、消費者が所有する財は耐久性を持ち長期間利用可能であるため、新たに耐久財を買い換えることに対して心理的抵抗が生じる。さらには、機器が複雑になるほど使いこなすためのトレーニングに費やすコストが高くなる。それゆえ、消費者は所有する耐久財を放棄し他企業の製品に代替することを躊躇するため、補完財の値段が不当に高くても仕方なく購入する傾向にある^{6), 7)}。

アフター・マーケットの独占化に関する理論分析のうち、近年取り組まれているものとしては、以下のような研究が挙げられる。Morita and Waldman (2004) は、耐久財独占企業によるメンテナンス・サービス市場の独占化について論じた。この研究は耐久財が劣化するケースを考え、独占企業はメンテナンス・サービスを独占的に供給するか、あるいは完全競争市場で提供するかかいずれかを選択できる状況を考えている。メンテナンス市場を独占化することで、劣化した財の品質を独占企業が自由に操作できることから、耐久財販売に伴う動学的非整合性の問題を解消し、コミットメント解（レンタル解）と同じ水準の利潤を獲得できることが証明されている。また、Borenstein, MacKie-Mason and Netz (2000) では、耐久財市場（設備市場）において、製品差別化のある複占価格競争が1期間だけ行われる。その後サービス市場が開かれ、設備を購入した消費者に対して各企業は独占的にサービスを販売する。またこのとき、サービス購入の費用が高いならば、消費者は他企業から設備を再購入できるという選択肢を持っている。このような設定の下、設備市場の競争によってサービス市場の価格は競争水準まで下がるかどうかを検討しているが、彼らの研究はそれを否定する結果を導き出している。

5) 独占企業は耐久財と補完財を抱き合わせて販売することで、アフター・マーケットにおける競合企業を市場から排除することができる。詳しくは、Whinston (1990), Carlton and Waldman (2002), Nalebuff (2004) 参照。

6) したがって、耐久財を所有する消費者が多いほどそれだけ補完財からの収入が見込めるため、そのような消費者を installed base とみなすことができる。

7) ただし、評判 (reputation) の問題が独占企業にこのような行動を抑制させる。つまり、消費者は耐久財を購入する際、いくらその値段が安くても、後に必要となる補完財で搾取されるという評判を耳にするならば、購入を控えるであろう (Shapiro (1995), Borenstein, MacKie-Mason and Netz (2000), Waldman (2003))。

本論文は、2期間取引が行われる耐久財独占市場と複数の補完財企業が価格競争をするアフター・マーケットを考え、アフター・マーケットの競争形態が耐久財の販売戦略にどのような影響を与えるかについて関心を持っている。Morita and Waldman (2004) ではアフター・マーケットにおける寡占競争は考慮されていないし、また Borenstein, MacKie-Mason and Netz (2000) は耐久財を表現するモデルになっていないため、このような課題に対して明快な解答を与えることはできない。

本稿で導かれた結果を簡単に述べる。本稿のモデル設定の下では、独占企業は耐久財からの収益を諦め、補完財からの収益に焦点を当てる⁸⁾。この傾向はアフター・マーケットの独占化が進むにつれて強くなる。アフター・マーケットから多くの収益を得るには、補完財需要を増加させる必要があるため、独占企業は耐久財価格を大幅に低下させ大量販売を敢行する。ただし、販売行動のパターンは耐久財の販売時期によって大きく異なる。耐久財の販売が継続しているときは、以降販売する耐久財の価格に与える影響を考慮に入れて、むしろ販売量を抑えようとするが、販売を打ち切るときにはその心配がないため大量販売を行う。このような販売量の調整は、アフター・マーケットが独占化されるほど顕著になる。その結果として耐久財利潤は低下するが、補完財利潤の増加がこれを相殺するため、アフター・マーケットで活動する企業が少ないほど総利潤は増加する。したがって、耐久財を販売する独占企業は、補完財からの収入を獲得するために補完財企業を垂直統合した上で、アフター・マーケットを独占化するインセンティブを持つ⁹⁾。

独占企業がアフター・マーケットの操業企業数を決定できるとき、その意思決定は耐久財を販売する時期によって変わる。すなわち、企業数決定に関して動学的非整合性 (time inconsistency) があり、販売開始時期には大きく設定するが、販売終了が近づくとその数を小さくする。また、規範的主張として、アフター・マーケットの独占化は当該市場における消費者余剰に悪影響を与えることが証明される。なぜならば、補完財を販売する企業が少ないほど価格上昇

8) キヤノンの2005年における営業利益5,800億円のうち、約3000億円(約6割)がトナーやプリンタ・インク、その他のサプライ用品と見られる(山田・山根(2006)第2章)。

や移動費用は増加し、消費者が負担する補完財購入の費用は上昇するからである。したがって、消費者余剰の最大化を勘案すると、補完財に対する潜在的な需要、すなわち耐久財を所有する消費者は少なくなることが望ましい。しかし、独占企業の最適行動は全くその逆であることは上で述べた通りである。

本論文で得られる分析結果は、耐久財の販売企業がアフター・マーケットからの収益に重点を置くときに取る行動パターンを知る手がかりを与えるだろう。耐久財購入後にアフター・サービスや消耗品の代替的な入手先がどれだけあるかは、通常消費者にとっては知りえない（あるいは購入段階では関心を持たない）情報であることが多い¹⁰⁾。したがって、耐久財の販売量や価格の変動の特徴を知ることは、消費者がアフター・マーケットで搾取されることを予防するための1つの有益な理論的判断材料となりうる。また、消費者余剰に関する分析については、アフター・マーケットの独占化が消費者の厚生損失に与える影響は微々たるものであると主張するポスト・シカゴ学派的思想（Shapiro (1995) 参照）に対する1つの反論になるとと思われる。

9) アフター・マーケットの独占化を目論んだものかどうかは著者には判断できかねるが、プリンター・メーカーは、インクカートリッジのリサイクル品や詰め替え品の販売業者のみならず、他メーカー製造の非純正品に対しても特許侵害訴訟を起し、販売差し止めを請求している。事例として主なものをいくつか挙げる。キヤノンの事例：①2002年4月、独 Pelikan Hardcopy Deutchland 社と Pelikan Hardcopy European Logistics & Services 社が販売するキヤノン製プリンター用のインクカートリッジについて、インクジェット記録技術の特許権を2件侵害しているとして、流通・販売の差し止め、在庫品の廃棄、損害賠償を求めて訴訟（独デュッセルドルフ地方裁判所においてキヤノン勝訴）。②2004年4月、キヤノン製インクカートリッジにインクを詰め直したりリサイクル品を輸入・販売していたリサイクル・アシスト社を相手に、2件の特許侵害があるとして輸入・販売差し止めを求めて訴訟（東京地裁における1審でリサイクル・アシストが勝訴、知財高裁における2審でキヤノンが逆転勝訴、現在、最高裁で審議が継続中）。セイコーエプソンの事例：①1998年1月、パイロット社製非純正品が、インクカートリッジの構造に関する特許権を侵害するものとして、販売差し止めを求めて訴訟（和解成立、製造中止）。②2000年9月、エレコム社が販売している非純正インクカートリッジが、インク成分に関する特許技術を侵害しているものとして、販売元のエレコム社と製品の製造を行なっているエステー産業に販売差し止め請求（訴訟の根拠となる特許権が無効となったためエプソンは訴訟を取り下げる、実質敗訴）。③2004年12月、インクカートリッジのリサイクル品における特許権侵害でエコリカ社を提訴（東京地裁における1審で請求棄却、知財高裁における2審で控訴棄却）。

10) これも consumer misperception の一種となる。であるから、注7) で述べたように評判が重要な役割を果たす（Klein and Leffler (1981), Shapiro (1982)）。

本稿の構成は以下の通りである。2節ではモデルの設定をした上で、アフター・マーケットで活動する耐久財独占企業の均衡戦略を求める。比較対象として、独占企業がアフター・マーケットで販売しない単純な耐久財独占モデルにおける均衡、さらにはコミットメント解を考える。3節では独占企業がアフター・マーケットでの企業数を決定できる場合を考える。4節ではアフター・マーケットにおける消費者余剰を最大化する条件を導き出す。5節はまとめである。なお付録では、本論で考慮に入れなかった前提について若干議論している。

2. モデル分析

2.1 モデルの設定

耐久財とその補完財を考える。両財が組み合わせられて始めて機能し、消費者は効用を得るものとする。耐久財は劣化することはなく、2期間に渡り独占企業によって供給される。販売される耐久財には補完財が付属しているため、消費者は購入するとすぐその財から効用を得ることができる。耐久財の販売終了後にはアフター・マーケットが開設され、そこでは補完財の取引が行われる。耐久財に付属している補完財は消耗品であるため、その後はアフター・マーケットで補充しないと再び耐久財から効用を得ることはできない¹¹⁾。アフター・マーケットでは、耐久財独占企業の系列下にある(垂直統合されている)一企業の他に、独立した複数の企業 (independent service organizations (ISOs) というらしい) が補完財を供給し、価格競争が行われている。以下各市場について具体的にモデル化する。

(1) 耐久財市場について

独占企業は2期間に渡り耐久財を販売し、每期価格 $p_s (s = 1, 2)$ を提示する。財に対して異なる評価を持つ無数の異質な消費者群が市場にいる。消費

11) 補完財がメンテナンス・サービスや修理サービスの場合、この前提は自然なものである。

者は第1期, 第2期のいずれの期で購入するか, または購入しないかを決定し, 購入するときは1単位のみ購入する。耐久財と補完財の組に対して θ の評価を持つ消費者(以降「消費者 θ 」と呼ぶ)は, 販売価格 p の耐久財が提供する1期間のサービスに対して, $(\theta - p)$ の余剰を得る。 θ は $[0, 1]$ 上の一様分布に従う。第 s 期に購入することと購入しないことが無差別となる限界消費者の評価を $\theta_s (s = 1, 2)$ とする。耐久財の生産費用は無視する。

(2) アフター・マーケットについて

第2期終了後にアフター・マーケットが開設され, 補完財の売買が行われる。耐久財を購入した消費者の総数が $(1 - \theta_2)$ であることから, 円周の長さ $(1 - \theta_2)$ の円環都市を考える。消費者群は自己の評価 $\theta \in [\theta_2, 1]$ に関係なく円環都市上にランダムかつ一様に分布している¹²⁾。さらに, そこでは補完財を販売する n 企業が等間隔に立地している。ただし $n \geq 2$ とする¹³⁾。消費者はいずれかの企業から1単位だけ補完財を購入する。そこでの消費者は, 消耗した補完財を補充することを目的としており, 補完財そのものから効用を得ることはない。そのため, 消費者は購入に際して発生する費用(支払価格+移動費用)が最小となるように購入先を決定する。単位距離当りの移動費用は t である。補完財生産にかかる費用は無視する。移動費用 t について以下の仮定を置く。

仮定: $t < 1$

この仮定より $n^2 - t > 0$ が成立する。また割引因子を1とする。以上の設定の下で部分ゲーム完全均衡を求める。

12) 消費者の耐久財に対する評価と円環都市(もしくは線形都市)における住所との相関関係を考えることは, 耐久財と補完財それぞれの評価の相関関係を論じるうえで有益になるかもしれない。Rey and Tirole (2007)によると, 耐久財(コア・マーケットの財)とアフター・マーケットの財とが補完的ならば, 独占企業はアフター・マーケットにおいて, 低費用もしくは高品質な補完財を販売する競争企業を排除しないことが示される。また抱き合せ販売の研究では, Schmalensee (1984)が両財の間にある相関関係の重要性を議論している。

13) アフター・マーケットが一企業のみで操業される場合は, モデルの設定を若干変更しないといけな。したがって, 価格と利潤は $n = 1$ で不連続となる。詳しくは付録1を参照して頂きたい。

2.2 アフター・マーケットの均衡

ある補完財企業が提示する価格を ρ ，それに隣接する企業が提示する価格を $\bar{\rho}$ とする。隣接する2つの企業の間隔は $(1 - \theta_2)/n$ であるから，両企業から購入することが無差別となる地点 x は，

$$\rho + tx = \bar{\rho} + t \left(\frac{1 - \theta_2}{n} - x \right) \quad (1)$$

より，

$$x = \frac{1 - \theta_2}{2n} + \frac{\bar{\rho} - \rho}{2t} \quad (2)$$

となる。各補完財企業の需要は $2x$ となるから，利潤は次式で与えられる。

$$\omega = \left(\frac{1 - \theta_2}{n} + \frac{\bar{\rho} - \rho}{t} \right) \rho. \quad (3)$$

利潤最大化の1階の条件から，対称均衡 ($\rho = \bar{\rho}$) を考えると，均衡における価格と利潤が以下のように定まる。

$$\rho = \frac{t(1 - \theta_2)}{n}, \quad (4)$$

$$\omega = \frac{t(1 - \theta_2)^2}{n^2}. \quad (5)$$

2.3 第2期における耐久財市場の均衡

第2期の限界消費者の評価 θ_2 は耐久財の販売価格 p_2 と一致する¹⁴⁾。したがっ

14) ここでは，消費者は将来開かれるアフター・マーケットの構造を全く知りえないため，近視眼的な意思決定しかできないものと仮定している。この仮定をはずす場合は付録2を参照されたい。

て、耐久財から得る利潤は $\pi_2 = (\theta_1 - \theta_2)\theta_2$ であり、アフター・マーケットの利潤を合計すると、

$$\Pi_2 = (\theta_1 - \theta_2)\theta_2 + \frac{t(1 - \theta_2)^2}{n^2}. \quad (6)$$

これを最大化する θ_2 を求めると、

$$p_2 = \theta_2 = \frac{n^2\theta_1 - 2t}{2(n^2 - t)}. \quad (7)$$

このとき(6)式は、

$$\Pi_2 = \frac{n^2\theta_1^2 - 4t\theta_1 + 4t}{4(n^2 - t)} \quad (8)$$

となり、アフター・マーケットの利潤は次のようになる。

$$\omega = \frac{tn^2(2 - \theta_1)^2}{4(n^2 - t)^2}. \quad (9)$$

さらに耐久財の販売量が、

$$\theta_1 - \theta_2 = \frac{(n^2 - 2t)\theta_1 + 2t}{2(n^2 - t)} \quad (10)$$

と定まる。

2.4 第1期における耐久財市場の均衡

第1期の限界消費者 θ_1 に対して、第1期の販売価格は $p_1 = \theta_1 + p_2$ によって決まるので、(7)式を代入すると、

$$p_1 = \frac{(3n^2 - 2t)\theta_1 - 2t}{2(n^2 - t)} \quad (11)$$

となる。耐久財の利潤は $\pi_1 = (1 - \theta_1)p_1$ となるから、総利潤は以下で与えられる。

$$\begin{aligned} \Pi &= \pi_1 + \Pi_2 \\ &= \frac{(-5n^2 + 4t)\theta_1^2 + (6n^2 - 4t)\theta_1}{4(n^2 - t)}. \end{aligned} \quad (12)$$

総利潤を最大化する θ_1 を求めると、

$$\theta_1^* = \frac{3n^2 - 2t}{5n^2 - 4t} \quad (13)$$

となる (*は部分ゲーム完全均衡を意味する)。この値を用いると、部分ゲーム完全均衡における各変数の値が n と t の関数で表される。具体的な式を命題 1 に列挙する。

命題 1 (アフター・マーケットで活動するときの部分ゲーム完全均衡)

部分ゲーム完全均衡における第 1 期・第 2 期の耐久財価格、さらに補完財価格は、それぞれ次のようになる。

$$p_1^* = \frac{9n^4 - 22tn^2 + 12t^2}{2(n^2 - t)(5n^2 - 4t)}, \quad (14)$$

$$p_2^* = \theta_2^* = \frac{3n^4 - 12tn^2 + 8t^2}{2(n^2 - t)(5n^2 - 4t)}, \quad (15)$$

$$\rho^* = \frac{tn(7n^2 - 6t)}{2(n^2 - t)(5n^2 - 4t)}. \quad (16)$$

さらに、総利潤とアフター・マーケットから得る利潤はそれぞれ次のようになる。

$$\Pi^* = \frac{(3n^2 - 2t)^2}{4(n^2 - t)(5n^2 - 4t)}, \quad (17)$$

$$\omega^* = \frac{tn^2(7n^2 - 6t)^2}{4(n^2 - t)^2(5n^2 - 4t)^2}. \quad (18)$$

2.5 アフター・マーケットで販売しないときの均衡

独占企業がアフター・マーケットで補完財を販売せず、耐久財の販売のみに専念する場合を考える。したがって、ここで得られる結果は、既存研究でなされた単純な2期間耐久財独占モデルと同じである (Bulow (1982), Sobel and Takahashi (1982) 参照, 以降「通常の耐久財独占モデル」と呼ぶ)。またこれは、本稿のモデルでの $t=0$ のケース, すなわちアフター・マーケットにおいて移動費用がない (製品差別化がない) ケースと同じである。

均衡は, $\tilde{\theta}_1 = 3/5$, $\tilde{p}_1 = 9/10$, $\tilde{p}_2 = \tilde{\theta}_2 = 3/10$, $\tilde{\Pi} = 9/20$ となる (\sim はアフター・マーケットで販売しない場合の均衡を意味する)。両均衡を比較することで, 以下の結果が導かれる。

命題2 (アフター・マーケットで販売することによる均衡の変化)

任意の $n \geq 2$ について, 以下の関係が成り立つ。

$$1 - \theta_1^* < 1 - \tilde{\theta}_1, \theta_1^* - \theta_2^* > \tilde{\theta}_1 - \tilde{\theta}_2, p_1^* < \tilde{p}_1, p_2^* < \tilde{p}_2, \Pi^* > \tilde{\Pi}$$

この命題より, 独占企業がアフター・マーケットで補完財を販売するときと, そうしない場合とを比べたときの, 耐久財の販売価格と販売量, さらには利潤の変化に関する結果が示された。すなわち, 第1期, 第2期の販売価格はともに低下する。このとき, 第2期の販売量は増加するものの, 第1期の販売量は逆に減少している。また, 両期間で耐久財の販売価格は低下しているにも関わらず, アフター・マーケットからの収入により, 総利潤は増加する。したがっ

て、アフター・マーケットでの競争が激しいものであっても、また補完財販売により耐久財利潤が低下しても、独占企業は販売企業を系列下に入れ補完財を販売するインセンティブを持つ。

通常の耐久財独占モデルでは、均衡販売価格が静学的独占価格（コミットメント解、もしくはレンタル解）よりも低い水準となり¹⁵⁾、これをいかに高い水準に保つかが販売企業の考慮すべき戦略となる。しかし、アフター・マーケットからの収入を見込んだ場合、均衡販売価格はそれよりもさらに低い水準となる。ただし、通常の耐久財独占モデルにおける価格低下は独占企業の意思に反するものであるが¹⁶⁾、本モデルにおける価格低下はアフター・マーケットからの収益を見込んだ意図的なものである。

2.6 アフター・マーケットの独占化による販売行動の変化

アフター・マーケットにおける操業企業数が減少するときの、部分ゲーム完全均衡の各変数に与える影響を調べる。 $n^2 > t$ を考慮に入れると次のような結果を得る¹⁷⁾。

$$\frac{d\theta_1^*}{dn} = -\frac{4tn}{(5n^2 - 4t)^2} < 0, \quad (19)$$

$$\frac{dp_1^*}{dn} = \frac{tn(29n^4 - 48tn^2 + 20t^2)}{(n^2 - t)^2(5n^2 - 4t)^2} > 0, \quad (20)$$

$$\frac{dp_2^*}{dn} = \frac{tn(33n^4 - 56tn^2 + 24t^2)}{(n^2 - t)^2(5n^2 - 4t)^2} > 0, \quad (21)$$

15) 通常の耐久財独占のコミットメント解は、 $p_1=1$, $p_2=1/2$, $\theta_1=\theta_2=1/2$, $\Pi=1/2$ 。

16) より厳密に述べると、価格提示に関する動学的非整合性を正しく予想する消費者が購入を控えることによるものである。

17) n は正の実数であるとし、整数問題は考えない。

$$\frac{d\Pi^*}{dn} = \frac{-tn(3n^2 - 2t)(7n^2 - 6t)}{2(n^2 - t)^2(5n^2 - 4t)^2} < 0. \quad (22)$$

なお(21), (22)式の符号については, 分子 () 内にある方程式を n^2 に関する2次方程式とみなし, その判別式が負になることから導き出されている。さらに(10)式より, $t < 1$, $n \geq 2$ を考慮に入れると,

$$\begin{aligned} \frac{d(\theta_1^* - \theta_2^*)}{dn} &= \frac{\partial(\theta_1 - \theta_2)}{\partial n} + \frac{\partial(\theta_1 - \theta_2)}{\partial \theta_1} \frac{d\theta_1^*}{dn} \\ &= \frac{-tn(2 - \theta_1)}{(n^2 - t)^2} + \frac{n^2 - 2t}{2(n^2 - t)} \frac{d\theta_1^*}{dn} < 0 \end{aligned} \quad (23)$$

さらに, 両期間の耐久財利潤を $\pi = \pi_1 + \pi_2$ と定義すると,

$$\frac{d\pi^*}{dn} = \frac{tn(7n^2 - 6t)}{(n^2 - t)^3(5n^2 - 4t)^3} \{5n^2(2n^2 - 3t)(n^2 + 2t) + 16t^3\} > 0, \quad (24)$$

$$\frac{d\omega^*}{dn} = \frac{d\Pi^*}{dn} - \frac{d\pi^*}{dn} < 0. \quad (25)$$

(24)式の符号も $t < 1$, $n \geq 2$ を前提としている。

以上の計算により, アフター・マーケットの企業が少ないほど, 両期間における販売価格の低下, また第1期の販売量の減少, および第2期の販売量の増加は著しくなることが明らかになった。つまり, アフター・マーケットの競争が緩和され, 系列下の補完企業から購入する消費者が増加するため, 独占企業は補完財の収益により重きを置くようになる。それゆえ, 潜在的な補完財需要を拡大させるべく, 第1期と第2期を合わせた耐久財の総販売量を増加させる。ただし, 第1期には次の期にも耐久財市場が存続するため, 耐久財価格の下落を抑えるように販売量をより少なくし, 限界消費者の評価を高い水準に設定する。しかし, 第2期にはこれ以降の耐久財市場は存在しないので, 販売価格を

大幅に下げ大量販売を行う。第2期の耐久財価格の低下は著しいため、第1期の販売量制限の効果を相殺し、結果として第1期の販売価格も低下してしまう¹⁸⁾。このような行動は耐久財からの利潤を低下させるものの、アフター・マーケットから得る利潤は増加し、かつ前者の低下よりも後者の増加の方が大きい¹⁹⁾ため、合計の総利潤は上昇する。このことから、独占企業はアフター・マーケットを独占化する誘因を持つことが分かる。

2.7 コミットメント解

ベンチマークとして、独占企業が耐久財市場での販売行動をコミットできるケースを考える。ただし、アフター・マーケットでは2.2節の議論に従って行動が決定されるものとする。コミットメント解では以下で与えられる総利潤を最大化するような限界消費者を求め、独占企業は各期においてそれ以下の評価を持つ消費者には販売しないという状況を想定している。総利潤は、

$$\begin{aligned}\Omega &= (1-\theta_1)(\theta_1 + p_2) + (\theta_1 - \theta_2)p_2 + \frac{t(1-\theta_2)^2}{n^2} \\ &= (1-\theta_1)\theta_1 + (1-\theta_2)\theta_2 + \frac{t(1-\theta_2)^2}{n^2}.\end{aligned}\quad (26)$$

で与えられる。したがって、コミットメント解における第2期の販売量は、アフター・マーケットからの収入のみならず、第1期の販売価格に与える影響も内部化して決定される。その一方で、部分ゲーム完全均衡では、すでに販売した耐久財に与える影響は考慮に入れず、当該期とアフター・マーケットの収入を最大化するべく決定される。それゆえ2つの結果の違いから、アフター・マーケットの収入に焦点を当てる独占企業の戦略的視点が浮き彫りとなる¹⁹⁾。

(26)式を最大化する θ_1 , θ_2 を求めると、

18) 別の解釈としては、第2期の大幅下落を予想し、第1期の購入を控える消費者が増加するため、独占企業は第1期の価格を低下させざるを得ないと考えることができる。

19) コミットメント解はあくまでもベンチマークに過ぎず、この結果が部分ゲーム完全均衡として達成される保証はない。

$$\hat{\theta}_1 = \frac{1}{2}, \quad (27)$$

$$\hat{\theta}_2 = \frac{n^2 - 2t}{2(n^2 - t)}. \quad (28)$$

(26)式に代入すると,

$$\hat{\Omega} = \frac{1}{4} + \frac{n^2}{4(n^2 - t)}. \quad (29)$$

さらには,

$$\frac{d\hat{\Omega}}{dn} = \frac{-tn}{2(n^2 - t)^2} < 0. \quad (30)$$

これより,

$$\theta_1^* - \hat{\theta}_1 = \frac{n^2}{2(5n^2 - 4t)} > 0, \quad (31)$$

$$\hat{\theta}_2 - \theta_2^* = \frac{n^2}{5n^2 - 4t} > 0, \quad (32)$$

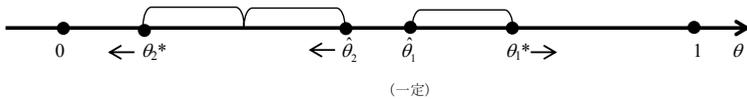
$$\hat{\Omega} - \Pi^* = \frac{1}{4} + \frac{n^2 - t}{5n^2 - 4t} > 0. \quad (33)$$

また,

$$2(\theta_1^* - \hat{\theta}_1) = (\hat{\theta}_2 - \theta_2^*) \quad (34)$$

という関係が成立する。

図1 $n \downarrow$ による各変数の変動



部分ゲーム完全均衡とコミットメント解とを比較することで、収益のウエイトが耐久財から補完財へと移るときに耐久財の販売量水準がどのように変動するかが判明する(図1参照)。第1期の販売量について、独占化が進むほど両結果の乖離は大きくなるが、③4式より、第2期の販売量の乖離はそれよりもさらに大きくなる。

3. アフター・マーケットにおける操業企業数の決定

この節では、前節のモデルを基にして、独占企業がアフター・マーケットで操業する企業数を決定できる状況を考える。企業数を操作する具体的な方法としては、操業を認める企業に対して、耐久財や補完財の設計についての情報を与えたり、補完財生産に必要な部品を提供したりすることなどが考えられる²⁰⁾。ここでは、第1期が始まる前(耐久財販売を開始する前)と、第2期が始まる前(最後の耐久財販売を行う前)のいずれかのタイミングで、操業企業数の決定が可能であるとする。また比較対象として、コミットメント解における企業数決定についても取り上げる。この場合は、ゲームが始まる前にアフター・マーケットの操業企業数を(併せて販売価格もしくは販売量も)アナウンスし、販売時期に関係なく必ずそれを実行するというものである。耐久財販売の各タイミングで決定される企業数、およびそれらとコミットメント解との乖離を検討する。

20) 耐久財独占企業がISOへの部品の提供を拒絶しアフター・マーケットの独占化を行う動機を、価格差別に見出している理論としてChen and Ross (1994)が挙げられる。

追加的仮定として、アフター・マーケット開設に際して、一定水準 F の固定費用が必要であるとする²¹⁾。そして、すべての補完財企業がこの固定費用を等分して負担するものとする。つまり、アフター・マーケットにおいて n 企業が活動するならば、独占企業が負担する固定費用は F/n となる。これは次のように解釈すればよいであろう。 F/n は流通網の整備や店舗設立にかかる費用であり、操業企業数が少ないほど一企業が対応する顧客が多くなることから、流通網や店舗の規模が大きくなり、それだけ負担する固定費用が大きくなるのである。

第1期、第2期が始まる前に決定される企業数をそれぞれ n_1 , n_2 , コミットメント解における企業数を \hat{n} とすると、これらは、

$$n_1 = \arg \text{Max} \left(\Pi^* - \frac{F}{n} \right), \quad (35)$$

$$n_2 = \arg \text{Max} \left(\Pi_2 - \frac{F}{n} \right), \quad (36)$$

$$\hat{n} = \arg \text{Max} \left(\hat{\Omega} - \frac{F}{n} \right) \quad (37)$$

によって求められる。(33)式より、

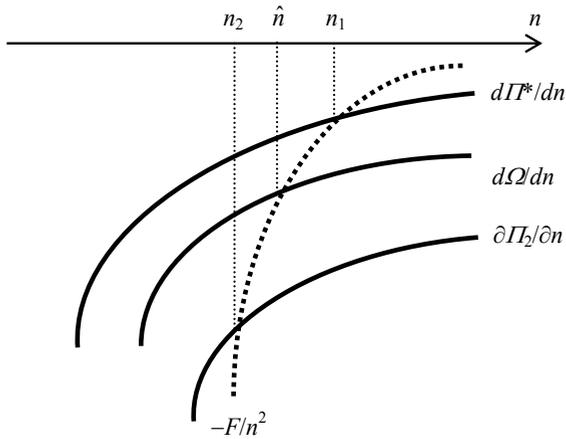
$$\frac{d\Pi^*}{dn} - \frac{d\hat{\Omega}}{dn} = \frac{2tn}{(5n^2 - 4t)^2} > 0. \quad (38)$$

さらに、

$$\frac{\partial \Pi_2}{\partial n} = \frac{-tn(\theta_1 - 2)^2}{2(n^2 - t)^2} < 0 \quad (39)$$

21) ただし、 F は最大化問題(35)~(37)の2階の条件が充たされるくらいの莫大な水準とする。

図2 アフター・マーケットの企業数決定



であるから,

$$\frac{\partial \Pi_2}{\partial n} - \frac{d\hat{\Omega}}{dn} = -\frac{tn(\theta_1 - 1)(\theta_1 - 3)}{2(n^2 - t)^2} < 0. \quad (40)$$

以上より,

$$\frac{\partial \Pi_2}{\partial n} < \frac{d\hat{\Omega}}{dn} < \frac{d\Pi^*}{dn} \quad (41)$$

となるので、これより以下の命題を得る（図2も参照）。

命題3（独占企業が決定するアフター・マーケットの操業企業数について）

$$n_1 > \hat{n} > n_2$$

この命題が意味するところは以下の通りである。独占企業は耐久財の販売を開始する前には、コミットメント解よりも多い企業数の活動を認めようとする。これは、アフター・マーケットの独占化が第2期の大量販売を引き起こし、そ

れが第1期の価格低下を招くという事態を避けるためである。しかし、いったん耐久財の販売が行われ、終了時期になると、耐久財価格の低下を考慮に入れる必要がなくなるため、逆にコミットメント解よりも少ない企業数に制限してしまう。このように、耐久財を販売するタイミングによって、独占企業の意思決定は変化し、コミットメント解との乖離が生じる。すなわち、企業数決定について動学的非整合性が発生する²²⁾。

4. アフター・マーケットの独占化が消費者余剰に与える影響

本稿の締めくくりとして、アフター・マーケットの独占化が消費者の利益に与える影響について議論する。ここでは、一定の企業数の下で、アフター・マーケットにおける消費者余剰を最大化する耐久財の総販売量ストックを求める。その上で、部分ゲーム完全均衡との違いを検討し、アフター・マーケットの独占化が引き起こす問題点を指摘する。

アフター・マーケットで補完財を購入すると、各消費者は $\theta \in [\theta_2, 1]$ の効用を再び得る。また、補完財購入の際に生じる損失は、支払い価格と購入企業への移動費用から構成される。ただし、補完財価格は(4)式によって決定される。したがって消費者余剰は、

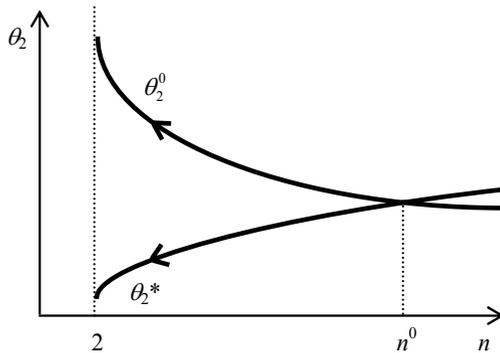
$$\begin{aligned} CS &= \int_{\theta_2}^1 \theta d\theta - \rho(1 - \theta_2) - 2n \int_{\theta_2}^1 t x dx \\ &= \frac{1}{2}(1 - \theta_2^2) - \frac{5t(1 - \theta_2)^2}{4n} \end{aligned} \quad (42)$$

となる。これを最大化する θ_2 を求めると、

$$\theta_2^0 = \frac{5t}{2n + 5t} \quad (43)$$

22) 当然ながら、アフター・マーケットが開かれる直前に企業数を決定できる場合は、その数は m_2 よりも小さくなる。

図3 $n \downarrow$ による消費者余剰最大化, および部分ゲーム完全均衡における θ_2 の変化



(0は消費者余剰最大化解を意味する) これより, 消費者余剰を最大にする耐久財の総販売量は n の増加関数となる。この結果は次のように解釈できる。一定の耐久財の総販売量に対して, アフター・マーケットが独占的になる (n が小さくなる) ほど, 消費者が補完財購入時に負担する支払価格と平均移動費用が増加する。したがって, 消費者余剰の最大化を達成するには, 補完財を購入する消費者数, すなわち耐久財の総販売量は減少することが望ましい。

ここで, $t > (47 - \sqrt{1753})/19 \approx 0.27$ ならば, $n = 2$ のとき $\theta_2^0 > \theta_2^*$ となることが容易に示される。このとき, 部分ゲーム完全均衡における総販売量が, 同時に消費者余剰の最大化を達成する ($\theta_2^0 = \theta_2^*$) ような $n = n^0$ が存在する (図3参照)。アフター・マーケットの独占化が進み, それより企業数が小さくなると, 消費者余剰の観点からは耐久財の総販売量は少なくなるべきである。その一方で, 部分ゲーム完全均衡における総販売量は逆に増加することは2節で確かめた。これは, アフター・マーケットの独占化が進むほど消費者余剰が低下していくことを意味する。

以上の結果は Shapiro (1995) の主張と異なる。彼の研究では, 耐久財市場 (foremarket) における競争を考え, それによって引き起こされる耐久財価格の低下 (割引販売) を通じて初めてアフター・マーケットでの販売が可能であり, したがって独占力行使が実現できるものと考えている。ゆえに, 補完財価

格の上昇によって生じる消費者余剰の損失は、耐久財価格の低下によって緩和されるため、アフター・マーケットの独占化による損失は小さいものであると主張した。本稿では、耐久財市場における競争は考えていないが、Shapiro (1995) 同様、アフター・マーケットにおける独占化には耐久財価格の低下が伴う。しかし、Shapiro (1995) では考慮に入れていなかったアフター・マーケットで搾取される消費者数（耐久財の総販売量ストック＝installed base）が、本稿のモデルでは重要な要素であったため、この点が Shapiro (1995) と本稿が異なる結果を導くものと考えられる。

5. ま と め

本稿の目的は、耐久財を販売する独占企業がアフター・マーケットでも販売活動をするときの、行動に関する特徴を見出すことであった。アフター・マーケットが独占化されるときは、耐久財からの利潤を諦め、補完財利潤を多く獲得するように販売行動が変化することが示された。また、アフター・マーケットの独占化が消費者余剰に与える悪影響を指摘したが、これは耐久財を保有する消費者の増加が引き起こすものであり、既存研究で見落とされていた要因である。

最後に残された課題について言及する。なによりもまず、アフター・マーケットのモデル設定を一般化し、本稿で導かれた結論の頑健性を確認することが急務の課題となるであろう。言うまでもなく、本稿で構築されたアフター・マーケット・モデルは、現実で観察される幾多の状況の一つを表現したに過ぎない。具体的に述べると、本稿では Hotelling-Salop のアドレス・モデルによりアフター・マーケットをモデル化した²³⁾が、これでは補完財の持つバラエティ効果は無視されてしまう²³⁾。パソコンやゲーム機器市場ではこの効果が鍵となるファ

23) 加藤 (2004) では、2期間耐久財独占モデルと Dixit-Stiglitz 型独占的競争が展開されるソフト市場を同時に考えた理論の構築を試みている。ただしこの研究は、耐久財の新製品導入に関心を持っており、またソフト企業が独占企業に垂直統合されておらず、ソフト企業数は自由参入によって決定される。その意味で、アフター・マーケットの理論モデルとなっていない。

クターであり、補完財企業が多いほど機器の価値が上昇するので、アフター・マーケットが独占化されるとは限らない（脚注12参照）。このことから、アフター・マーケットの一般理論を構築し、どのような環境下で独占化が起こるか、またはバラエティ効果が重視されるかを検討することは、有意義な研究になるであろう。

付 録

付録1. アフター・マーケットが独占状態の場合

本論では $n \geq 2$ のケースに限定して議論した。この付録では、アフター・マーケットが独占企業の系列下にある一企業によってのみ操業されているケースを考える。アフター・マーケットが寡占状態であるときは、すべての消費者が補完財を購入する（マーケットがカバーされる）場合のみを考慮すればよかったが、独占状態であるときは補完財を購入しない消費者（したがって耐久財を使用することを諦める消費者）が補完財企業の価格決定に影響を与える。そこで独占の場合は、本論とは違う形でモデル化することを試みる。

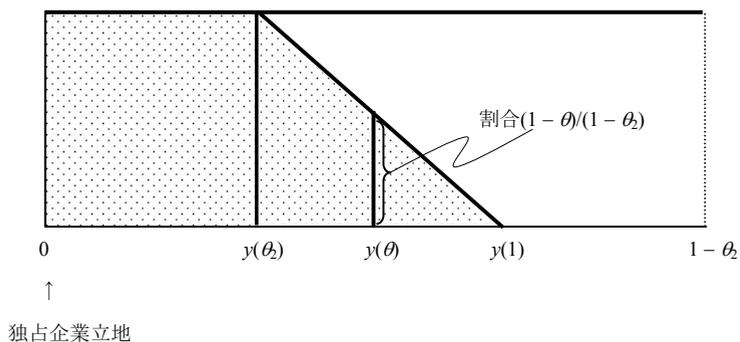
アフター・マーケットが独占状態の場合は、長さ $(1 - \theta_2)$ の線形都市が形成され、独占企業は最果ての地点（0地点）に立地するものとする。消費者は耐久財の評価 $\theta \in [\theta_2, 1]$ に関係なく線形都市上にランダムに分布する。また、独占的補完財企業が提示する価格を ρ とする。消費者 θ が補完財の購入・不購入について無差別となる地点 $y(\theta)$ は、

$$y(\theta) = \frac{\theta - \rho}{t} \quad (\text{A.1})$$

となる。つまり、この地点では一部の消費者 $\theta' \in [\theta, 1]$ のみが補完財を購入する。したがって独占企業に対する需要は、

$$D = \frac{y(\theta_2) + y(1)}{2}$$

図4 アフター・マーケットが独占状態であるときの需要



塗りつぶされた領域が需要量

$$= \frac{1 + \theta_2 - 2\rho}{2t}, \quad (\text{A.2})$$

独占企業の利潤は,

$$\omega = \left(\frac{1 + \theta_2 - 2\rho}{2t} \right) \rho \quad (\text{A.3})$$

となる。利潤最大化の条件より,

$$\rho = \frac{1 + \theta_2}{4}. \quad (\text{A.4})$$

均衡利潤は,

$$\omega = \frac{(1 + \theta_2)^2}{16t}. \quad (\text{A.5})$$

付録2. 消費者がアフター・マーケットで負担する費用も考慮に入れる場合
本論では、耐久財購入の意思決定について、将来のアフター・マーケットで

負担する費用を考慮に入れない近視眼的なものであると仮定していた。この仮定を変更し、消費者は負担する費用の期待値も考慮に入れて第2期の購入決定するケースを考える。耐久財を購入した消費者 $\theta \in [\theta_2, 1]$ は、円環都市上の各地点に等確率で分布する。つまり、各消費者の移動費用が0から $t(1 - \theta_2)/2n$ のどの水準に定まるかは、等確率で決まる。したがって、各消費者が負担する移動費用の期待値は $t(1 - \theta_2)/4n$ である。これを考慮に入れると、第2期の限界消費者 θ_2 は次式より求まる。

$$\theta_2 - p_2 + \left\{ \theta_2 - \rho - \frac{t(1 - \theta_2)}{4n} \right\} = 0 \quad (\text{A.6})$$

これより第2期の限界消費者の評価は次のようになる。

$$\theta_2 = \frac{4np_2 + 5t}{8n + 5t}. \quad (\text{A.7})$$

謝 辞

本稿は、2007年度応用経済学会春季大会（長崎大学）で報告した論文を加筆・修正したものである。討論者の佐藤隆准教授（下関市立大学経済学部）には有益なコメントと、今後の研究課題に関するご示唆を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参 考 文 献

- [1] 加藤浩（2004）「サポーティング・サービスを伴う耐久財独占と過剰なモデル・チェンジ」『経済科学』第52巻第1号 pp.73-83。
- [2] 山田英夫・山根節（2006）『なぜ、あの会社は儲かるのか？』日本経済新聞社。
- [3] Borenstein, S., J. MacKie-Mason., and J. Netz., (2000), “Exercising Market Power in Proprietary Aftermarkets.”, *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol.9, pp.157-188.
- [4] Bulow, J., (1982), “Durable-Goods Monopolists.”, *Journal of Political Economy*, Vol.90, pp.314-332.
- [5] Bulow, J., (1986), “An Economic Theory of Planned Obsolescence.”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.101, pp.729-748.

- [6] Butz, A., (1990), "Durable Good Monopoly and Best Price Provisions.", *American Economic Review*, Vol.80, pp.1062-1076.
- [7] Carlton, D. and M. Waldman., (2002), "The Strategic Use of Tying to Preserve and Create Market Power in Evolving Industries.", *Rand Journal of Economics*, Vol.33, pp.194-220.
- [8] Chen, Z. and T. Ross., (1994), "Refusals to Deal, Price Discrimination, and Independent Service Organizations.", *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol.2, pp.593-614.
- [9] Coase, R., (1972), "Durability and Monopoly.", *Journal of Law and Economics*, Vol.15, pp.143-149.
- [10] Klein, B. and K. Leffler., (1981), "The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance.", *Journal of Political Economy*, Vol.75, pp.615-641.
- [11] Morita, H. and M. Waldman., (2004), "Durable Goods, Monopoly Maintenance, and Time Inconsistency.", *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol.13, pp.273-302.
- [12] Nalebuff, B.,(2004), "Bundling as an Entry Barrier.", *Quarterly Journal of Economics*, Vol.119, pp.159-187.
- [13] Rey, P. and J. Tirole., (2007, forthcoming) , "A Primer on Foreclosure.", in Armstrong, M. and R. Poter. (eds), *Handbook of Industrial Organization*, Vol.3, North Holland.
- [14] Schmalensee, R., (1984), "Gaussian Demand and Commodity Bundling.", *Journal of Business*, Vol.57, pp.211-246.
- [15] Shapiro, C., (1982), "Consumer Information, Product Quality and Seller Reputation.", *Bell Journal of Economics*, Vol.13, pp.20-35.
- [16] Shapiro, C., (1995), "Aftermarkets and Consumer Welfare : Making Sense of Kodak.", *Antitrust Law Journal*, Vol.63, pp.483-511.
- [17] Shapiro, C. and H. Varian., (1998), *Information Rules : A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press.
- [18] Sobel, J. and I. Takahashi., (1982), "A Multistage Model of Bargaining.", *Review of Economic Studies*, Vol.50, pp.411-426.
- [19] Waldman, M., (2003), "Durable Goods Theory for Real World Markets.", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.17, pp.131-154.
- [20] Whinston, M., (1990), "Tying, Foreclosure, and Exclusion.", *American Economic Review*, Vol.80, pp.837-859.