

計画された陳腐化と製造物責任*

加藤 浩

“Planned obsolescence” is the producer’s strategy to shorten the lifetime of his products intendedly and induce the consumers to make repeat purchase. In this paper, I investigate the role of product liability to resolve the problem of planned obsolescence by constructing the two-period durable-goods monopoly model. The manufacturers must compensate the customers for their broken products and such a compensation leads the manufacturer to select the durability in the commitment solution which is also social optimum. When a durability is influenced unilaterally by the manufacturer’s choice, the manufacturer must compensate in full to achieve the social optimal durability. But if a durability depends also on a maintenance of a buyer, the compensation must be imperfect to draw an adequate maintenance. Under imperfect compensation, buyers need to worry about the product durability when making a purchase decision, so the products show the nature of “experiment goods.” In this case, the price premium for the strong products, in addition to the compensation, may serve to mitigate planned obsolescence.

1. はじめに

周知のように、第2次大戦後のわが国の住宅は、欧米の住宅に比べ極めて耐久性が低く、それは購入者の建て替えを促すために意図的になされた可能性がある。また、近年でも欠陥住宅に対する苦情が後を絶たず、大きな社会問題となっている。一般に、耐久消費財を生産する企業が、製品の耐久性を意図的に低くする誘因を持つことは、「計画された陳腐化(planned obsolescence)」の問題と呼ばれている。わが国で平成7年7月に施行された製造物責任法(product liability law)はこの問題を解決する一つの契機となったが、これを受けて、建築住宅でも基準を超える欠陥について業者に無料修理を義務づけるという、住宅版製造物責任の制定に大きな期待が寄せら

れた¹⁾。しかし、建築業界からの強硬な反対もあり、住宅版製造物責任制度は未だ実現に至っていないのが現状である²⁾。この制度の欠点を指摘する1つの論拠は、住宅は電化製品などに比べその状態が購入者のメンテナンスにより大きく左右されるため、欠陥の責任をすべて業者に押し付けることには問題があるということだろう。それゆえ耐久消費財の中でも建築住宅は、製造物責任制度が有効に機能しない製品の1つであると推測できる。その一方で、製造物責任の代替的な制度として、住宅購入者が住宅価格に一定割合を上乗せした額(住宅登録料)を支払うことで、業者が欠陥の修理費用の一部を補償するという「住宅性能保証制度(10年保証)」を適用する建築業者が近年急増している。故障に対する業者の部分的な補償と、購入者の製品に対す

* 論文審査受付日：2003年5月13日。採用決定日：2003年10月16日(編集委員会)

る追加的な支払いの両者を含むこの制度は、業者による一方的な補償という製造物責任の不備を補い、「計画された陳腐化」の問題を解決していると言えよう。

本稿は以上で述べた住宅業界の実状をモチベーションとして、故障した製品に対する補償義務の存在が「計画された陳腐化」の問題を解決するとき、そこではどのようなメカニズムが働いているのか、また(建売住宅のように)それが十分に機能しない場合、どのような代替的な制度が有効であるかについて、抽象的な理論モデル(耐久財独占モデル)を用いて検討していくことを目的とする³⁾。

耐久消費財を生産する独占企業が、製品の耐久性を意図的に低くする誘因を持つかどうかという関心について、これまで為されてきた研究を概観すると、耐久性は社会的に見て望ましい水準に比べ歪められるという結論を支持するものが多くを占めている。その要因としては様々なものが考えられるが、耐久財独占固有のものとして、Bulow(1986)が主張した「動学的非整合性(time-inconsistency)」が注目に値するだろう⁴⁾。彼の主張を要約すると以下のように述べるができる。すなわち、消費者は将来の製品価格が低下することを予想すると当該期での購入を控えてしまい、結果として企業の利潤を低下させてしまうため、ゲームが始まる前に、企業は消費者に対して将来の価格を低下させないというアナウンスを行うことが望ましい(コミットメント解)。しかし、いったんゲームが始まると、企業は各期間ごとに販売行動を柔軟に決定でき、価格を低下させ追加販売を行う誘因を常に持つため(動学的非整合性)、消費者が抱く価格低下の期待を払拭することはできない。このような状況に直面する企業は、製品の耐

久性を意図的に低くして壊れやすい製品を販売することで、消費者の買い替えを促し、将来需要の縮小と価格の低下を防ぐのである。

本稿は、Bulow(1986)のモデルに従い耐久性を歪める誘因を持つ独占企業を考え、製造物責任により故障した製品に何らかの補償を行うことを要求されるとき、「計画された陳腐化」の問題が解決されることを示す⁵⁾。上で述べたように、独占企業が耐久性を低めるのは動学的非整合性によるものであったが、故障製品に対する補償支払いはこのような行動を取るメリットを減じさせ、コミットメント解における耐久性を選択させる役割を持つ⁶⁾。

本稿の2節から4節までは、耐久性が企業の選択によって直接決定されるケース(一方的注意)を考える。このとき、企業に社会的最適な水準の耐久性を選択させるためには、故障製品に対して完全な補償を行うことを要求すればよい。ゆえに、消費者は製品が機能するか否かに関係なく常に一定の効用を得ることができるため、購入決定に際して耐久性に関心を払う必要がなくなる⁷⁾。一方、5節で議論されるように、耐久性が企業の選択のみならず、消費者のメンテナンスによっても影響を受ける場合(双方的注意)、完全補償ではもはや社会的最適解は遂行できない。なぜならば、完全補償があると消費者は十分なメンテナンスを行う動機を持たなくなり、製品の故障が頻発してしまうからである。この場合は、企業が部分的な補償を行い、消費者は製品故障の費用を一部負担することが望ましい。不完全補償の下では、消費者は耐久性の水準に関心をもち、製品は経験財(experiment goods)の性質を示すことになる。Klein and Leffler(1981)やShapiro(1983)で示されているように、経験財では、消費者が高

品質製品に対して価格プレミアム (price premium) を支払うことにより、より高い販売価格が提示できるならば、企業は十分な品質(注意)を提供する誘因を持つ⁹⁾。このような観点から、この節では、モラルハザードを解決する2つの手段、すなわち法的強制力による補償支払いと、市場メカニズムに任せた価格プレミアムを同時に考慮したモデルを構築し、「計画された陳腐化」の問題を解決することを試みる。冒頭で述べた「住宅性能保障制度」はこのようなメカニズムを適用した制度の1つとして挙げられるであろう。

以降の構成は次の通りである。まず2節から4節までは、一方的注意モデルを考える。2節ではモデルを提示し、社会的最適な耐久性の条件を導出する。3節では、独占企業が耐久性選択をコミットできるときの解を求め、耐久性に関しては社会的最適条件と一致することを示す。4節では市場均衡を求め、社会的最適な耐久性を達成するための補償支払いルールを提示する。5節では双方的注意モデルを考え、4節と同様の分析を行う。6節は結論である。

2. モデル分析

2.1 モデルの設定

Bulow (1986) のモデルに従い、2期間に渡って耐久財を販売する独占企業を考える。第1期に販売された製品は第1期には確実に機能するが、第2期にはある確率で故障する可能性がある。この製品の機能確率を耐久性として定義し、独占企業が直接決定できるものとする。消費者は独占企業が選択した耐久性の水準を観察できるが、自己が購入した製品が第2期においても機能するかどうかは分

からない。製品の故障により物理的な被害は生じないが、製品からサービスが得られないという損害が発生する。消費者は同質的であり、需要関数は外生的に与えられ、市場に存在する製品ストックの関数となる。さらに、購入した製品を再販売できる中古市場が存在するものとする。

独占企業は次のように行動する。第1期において、独占企業は生産量 y_1 と耐久性 x を同時に決定する。市場価格が需要関数を通じて決定され、独占企業は第1期の利潤を得る。続く第2期では、第1期に販売された各製品が確率 x で機能し、確率 $(1-x)$ で故障する。したがって、市場に残る第1期の製品ストックは xy_1 となり、それだけ第2期に独占企業が直面する需要は縮小することになる。この状況で独占企業は生産量 y_2 のみを決定する。それと同時に、独占企業は $(1-x)y_1$ の故障した製品を所有する消費者に対して、補償支払いを行う義務を負う。製品の故障は本来得られるはずだった第2期のサービスが失われたことを意味し、その金額は第2期の販売価格で測ることができるので、独占企業は被害者に対して第2期の販売価格 p_2 のうち一定割合 α を補償として支払う。したがって、 $\alpha \in [0, 1]$ の値が企業に課される補償責任の大きさを表わす。 $\alpha=1$ のときは企業は完全補償を行うことで、製品故障に対してすべての責任を負う。一方、 $\alpha=0$ のときは全く補償がなく、消費者がすべての損害を受けることになる。

第1期における生産の限界費用は、生産量に対しては一定であるが耐久性に依存しており、 $c_1(x)$ で表わされ、 $c_1'(\cdot) > 0$ 、 $c_1''(\cdot) > 0$ 、 $c_1'(0) = 0$ 、 $c_1'(1) = \infty$ という性質を持つ。すなわち、製品の耐久性が高いほど生産の限界費

用が高くなり、逡増的である。第2期の限界費用は c_2 で一定である。第1期のサービスに対する消費者の評価、つまりレンタル価格は $p_1 = P(y_1)$, $P' < 0$ で与えられる。同様に、第2期のレンタル価格は $p_2 = P(\chi y_1 + y_2)$, $P' < 0$ で与えられる。第1期の販売価格は、第1期と第2期のサービス価値を考慮に入れたものでなくてはならない。すなわち、第1期に販売された製品は、第2期において確率 χ で機能し(中古市場を通じて) p_2 の価値を持ち、確率 $(1-\chi)$ で故障し独占企業から αp_2 の補償を受け取るので、総額 $[\chi p_2 + (1-\chi)\alpha p_2]$ の期待価値を持つ。ゆえに、第1期の販売価格は以下の式に従って形成される。

$$P_1 = p_1 + \delta[\chi p_2 + \alpha(1-\chi)p_2]. \quad (1)$$

ただし δ は割引因子である。特に $\alpha=1$ のときは $P_1 = p_1 + \delta p_2$ となり、製品の故障がない場合の販売価格と同じである。

2.2 社会的最適条件

まずは、ベンチマークとして社会的最適条件を導出する。中央計画者は社会的余剰を最大にすべく、各期の生産量と耐久性を決定する。社会的余剰は以下で与えられる。

$$W = \int_0^{y_1} P(y)dy + \delta \int_0^{\chi y_1 + y_2} P(y)dy - c_1(\chi)y_1 - \delta c_2 y_2. \quad (2)$$

y_1, y_2, χ で最適化すると、

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial y_1} &= P(y_1) + \delta \chi P(\chi y_1 + y_2) - c_1(\chi) = 0 & (3) \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial y_2} &= \delta P(\chi y_1 + y_2) - \delta c_2 = 0 & (4) \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\partial W}{\partial \chi} &= \delta y_1 P(\chi y_1 + y_2) - c_1'(\chi)y_1 = 0. & (5) \end{aligned} \right.$$

後の2式を整理することで、社会的最適な耐久性の条件

$$\delta c_2 = c_1'(\chi) \quad (6)$$

が導出される。これを χ について解いたものが社会的最適な耐久性水準であり、 χ^0 で表わすと、 $c_1(\cdot)$ の条件から内点解 $\chi^0 \in (0, 1)$ となる。ここで注意すべきは、 χ^0 は1以下になるということである。つまり、独占企業の利潤を考慮に入れると、社会的な観点からはある程度製品は故障した方が望ましいことを意味している⁹⁾。独占企業が選択する耐久性が χ^0 よりも低いとき、「計画された陳腐化」が発生したと呼ぶことにする。

(6)式について留意すべき点が2つある。まず第1に、社会的最適な耐久性の条件は生産量から独立していることである。これは限界費用が生産量に関して一定であることによる。第2に、社会的最適な耐久性の条件は、第1期に販売した製品の社会的平均費用 $[c_1(\chi) + \delta(1-\chi)c_2]$ を耐久性について最小化したものと同値である。第1項は第1期の生産費用、第2項は $(1-\chi)y_1$ の故障した製品を第2期に新たに補充する費用(置き換え費用)を表わす。

3. コミットメント解

独占企業が生産量と耐久性の選択に関してコミットできるときは、社会的最適な耐久性を選択することを確認しておこう。独占企業は、総利潤

$$\Pi = [P(y_1) + \delta \chi P(\chi y_1 + y_2) - c_1(\chi)]y_1 + \delta [P(\chi y_1 + y_2) - c_2]y_2 \quad (7)$$

を最大化するように (y_1, χ, y_2) をアナウンスし、每期必ず実行する。利潤最大化の1階の条件は、

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\partial \Pi}{\partial y_1} = 0 &\Leftrightarrow [P'(y_1) + \delta \chi^2 P'] y_1 + P(y_1) \\ &+ \delta \chi P - c_1(\chi) + \delta P' \chi y_2 = 0 \quad (8) \\ \frac{\partial \Pi}{\partial y_2} = 0 &\Leftrightarrow P + P' \chi y_1 + P' y_2 - c_2 = 0 \quad (9) \\ \frac{\partial \Pi}{\partial \chi} = 0 &\Leftrightarrow \delta (P + P' \chi y_1 + P' y_2) - c_1'(\chi) = 0. \quad (10) \end{aligned} \right.$$

ただし $P \equiv P(\chi y_1 + y_2)$ としている。これより直ちに (6) 式が導かれる。つまり、コミットメント解では耐久性の歪みはなく、企業は社会的最適な水準の耐久性をアナウンスする。また、完全競争企業が選択する耐久性は、コミットできるかどうかに関わらず、社会的最適であることは容易に示される。以上より、限界費用が一定で、企業が販売計画についてコミットできるならば、市場構造が独占や完全競争に関わらず社会的最適な耐久性が選択されるという Swan の不変性定理 (Swan (1970)) が示されたことになる¹⁰⁾。

4. 市場均衡

この節では独占均衡を求め、独占企業が選択する耐久性の条件式を導出する。さらに、社会的最適な耐久性を達成するための補償支払いルールを提示する。独占企業は販売計画のコミットメントが不可能であるとするので、逆向きの推論を用いて均衡を求める。

4.1 第2期について

第1期の結果 (y_1, χ) を所与とした第2期の利潤最大化問題を考える。つまり、

$$\begin{aligned} \text{Max}_{y_2} [&P(y_2 + \chi y_1) - c_2] y_2 \\ &- \alpha (1 - \chi) P(y_2 + \chi y_1) y_1. \end{aligned} \quad (11)$$

第1項は販売収入、第2項は $(1 - \chi) y_1$ だけの故障製品への補償支払いを表わす。1階の条件は次のようになる。

$$P' y_2 + P - c_2 - \alpha (1 - \chi) P' y_1 = 0. \quad (12)$$

ここで、2階の条件 $\Delta \equiv P'' y_2 + 2P' - \alpha (1 - \chi) P'' y_1 < 0$ は最適解の近傍で満たされるものとする。(12) 式を y_2 について解くと、第2期における最適生産量のスケジュール y_2^* が (y_1, χ) の関数で表わされる。 α の値が第2期の生産量に影響を及ぼすが、この効果は (12) 式を全微分することにより明らかになる。すなわち、

$$\frac{dy_2^*}{d\alpha} = \frac{(1 - \chi) P' y_1}{\Delta} > 0. \quad (13)$$

よって、 α が大きいほど独占企業は第2期の生産量を増加させることが分かる。これは、補償支払いがあると第2期の実質的な販売量は $[y_2 - \alpha (1 - \chi) y_1]$ と減少してしまうので、その損失を埋め合わせるために販売量を増加させるからである。

さらに (12) 式より、

$$\frac{d(\chi y_1 + y_2^*)}{d\chi} = \frac{(1 - \alpha) P' y_1}{\Delta} \geq 0 \quad (14)$$

が求まり、耐久性の水準が第2期の市場にある製品ストックに与える影響が分かる。市場にある製品ストックが少ないほど市場価格と利潤の上昇をもたらすので、この式は独占企業の耐久性を低める誘因を表わしている。しかし、 α の値が大きいときは第2期の販売量が増加するため、耐久性が市場に残る製品ストックに与える効果が小さくなり、それだけ耐久性を低める誘因も弱くなる。特に $\alpha = 1$ のときは故障した製品だけ第2期に生産するため、耐久性が製品ストックに与える影響は存在しない。

4.2 第 1 期について

第 1 期の問題は、生産量スケジュール y_2^* を考慮した次のような総利潤最大化問題となる。

$$\Pi \equiv \text{Max}_{y_1, \chi} [P(y_1) + \delta \chi P(\chi y_1 + y_2^*) - c_1(\chi)]$$

$$y_1 + \delta [P(\chi y_1 + y_2^*) - c_2] y_2^*. \quad (15)$$

注意すべきは、 α が総利潤に直接的には影響を与えない点である。なぜならば、独占企業は故障する製品の数が事前に分かっており、補償支払い額 $(1-\chi)\alpha P(\chi y_1 + y_2^*) y_1$ を販売収入から賄うために、予め第 1 期の価格に盛り込むからである ((1) 式を見よ)。

耐久性に関する 1 階の条件を求め、さらに (12) 式を用いて変形・整理すると、独占企業による耐久性選択の条件式が次のように導かれる。

$$\delta \left\{ c_2 + [\alpha(1-\chi) + \chi] P' \left(y_1 + \frac{dy_2^*}{d\chi} \right) \right\} = c_1'(\chi). \quad (16)$$

この条件式は、耐久性 1 単位増加による限界便益と限界費用が等しくなることを示している。左辺 { } 内の第 1 項は、耐久性増加によって節約される第 2 期の置き換え費用である。第 2 項は $[\alpha(1-\chi) + \chi] dp_2/d\chi$ に等しく、第 1 期に販売された製品の第 2 期における期待価値の変化を意味する。(14) 式を (16) 式に代入すると、

$$\delta \left\{ c_2 + \frac{(1-\alpha)[\alpha(1-\chi) + \chi] y_1 P'^2}{\Delta} \right\} = c_1'(\chi). \quad (17)$$

左辺第 2 項は非正であるが、 α が上昇すると増加するか否かは判別できないため、補償責任の大きさと選択される耐久性の関係は不定である。これは、 α の変化により次のような相反する 2 つの効果が働くからである。(14) 式により、 α が上昇すると耐久性を低める誘

因は小さくなる。一方、 α が上昇することで製品故障による消費者のリスクを低下させ、一定の耐久性に対して第 1 期には高い価格を提示することができるので、費用節約のために耐久性を低める誘因が強くなる。ただし、 $\alpha=1$ のときは左辺の第 2 項は最大となり、このとき独占企業は最も高い耐久性を選択する。

4.3 最適な補償支払いルール

耐久性に関する独占均衡式(17)と社会的最適条件式(6)とを比較すると、 $\alpha=1$ のときに市場均衡において社会的最適な耐久性が達成される。このとき、独占企業は製品故障に対して完全補償を行うことを要求される。部分的な補償しか認められない($\alpha < 1$)ときは、左辺の第 2 項は厳密に負であるので、独占企業が選択する耐久性は社会的最適な水準より低くなり、計画された陳腐化が生じる。

では、このような補償支払いを自発的に提供する誘因を独占企業が持つであろうか？(15) 式を α で微分し、包絡線定理と (13) 式を適用することで、

$$\frac{d\Pi}{d\alpha} = \frac{\partial \Pi}{\partial y_2} \frac{dy_2^*}{d\alpha}$$

$$= \delta \frac{[\chi^* + (1-\chi^*)\alpha](1-\chi^*)(P'^* y_1^*)^2}{\Delta^*}$$

$$\leq 0. \quad (18)$$

ここで、* は均衡における値を表わす。また、 Δ^* は 2 階の条件を均衡で評価したものである。これより、 α が大きいほど利潤が低下するため、完全補償を企業の自発性に任せて実行することは不可能であることが分かる。したがって、製造物責任などの法的強制力をもって実行させる必要がある¹¹⁾。

5. 双方的注意のケース

この節では、製品の機能確率は独占企業が投入した注意（これを品質と呼ぼう）に加え、消費者が購入後に投入したメンテナンス水準にも依存するケースを考える¹²⁾。このようなケースでは、独占企業が十分な注意投入をしていても、消費者のメンテナンス不足により製品故障が生じる可能性がある。それゆえ、完全補償では、消費者が十分なメンテナンスをする誘因は減少するので、補償を不完全にして製品故障の費用の一部を消費者に負担させる必要がある。

5.1 モデルの設定

本節で展開されるモデルは基本的には2節、3節と同じ枠組みであり、消費者が第1期の製品購入後にメンテナンス水準を決定する段階を新たに加える点のみが唯一異なる。また、第1期に独占企業は耐久性そのものではなく、それに部分的に影響を与える品質を決定する。したがって、耐久性 $\chi \in [0, 1]$ は品質 $q \in [0, \infty]$ と消費者のメンテナンス水準 $m \in [0, \infty]$ の関数となり、 $\chi = \chi(q, m)$ で表わされ、 $\partial\chi/\partial q > 0$ 、 $\partial\chi/\partial m > 0$ 、 $\partial^2\chi/\partial q^2 \leq 0$ 、 $\partial^2\chi/\partial m^2 \leq 0$ という性質を持つものとする。よって、双方的注意モデルでは、独占企業の販売量決定問題に加え、注意投入に関しては独占企業と消費者の間で行われる同時手番ゲームになっている。独占企業と消費者は互いの注意を観察できないので、相手を選択する注意を所与として自己の注意を決定する。したがって、モデルの解における注意水準の組み合わせはナッシュ均衡によって求められる。メンテナンスの製品1単位当り不効用は $h(m)$ であり、 $h'(\cdot) > 0$ 、 $h''(\cdot) > 0$ 、 $h'(0) = 0$ 、

$h'(\infty) = \infty$ という性質を持つ。第1期の限界費用は選択された品質に依存しており、 $c_1(q)$ で与えられ、 $c_1'(\cdot) > 0$ 、 $c_1''(\cdot) > 0$ 、 $c_1'(0) = 0$ 、 $c_1'(\infty) = \infty$ を満たす。

5.2 社会的最適条件

社会的余剰は次のようになる。

$$W = \int_0^{y_1} P(y) dy + \delta \int_0^{xy_1+y_2} P(y) dy - c_1(q)y_1 - \delta c_2 y_2 - h(m)y_1. \quad (19)$$

(y_1, y_2, q, m) で最大化すると、社会的最適な注意投入の条件が導かれる。すなわち、

$$\begin{cases} \partial\chi_q c_2 = c_1' & (20) \\ \partial\chi_m c_2 = h' & (21) \end{cases}$$

ただし $\chi_q = \partial\chi/\partial q$ 、 $\chi_m = \partial\chi/\partial m$ 。(20)、(21) 両式を同時に満たす注意の組 (q^0, m^0) が社会的最適な注意水準であり、このとき実現する耐久性 $\chi^0 = \chi(q^0, m^0)$ が社会的最適な耐久性である。

5.3 市場均衡

ここでまず明らかなことは、社会的最適条件(20)、(21)式を同時に達成する α は存在しないことである。これは、社会的最適解を達成するための目標変数が q 、 m の2つであるのに対して、政策変数は α の1つしかないからである。そこで、更なる政策変数をモデルに導入することを試みる。ここでは、消費者は第1期に購入した製品が第2期にも機能するかどうかに関して不確かであるため、丈夫な製品に対して市場価格を上回る額（価格プレミアム）を支払うものとする。この価格プレミアムが、独占企業に高い水準の品質を選択させる要因となる¹³⁾。価格プレミアムを β とすると、製品が機能するときの消費者の評価は $P(\chi y_1 + y_2) + \beta$ となるため、第1期の販売

価格は、

$$p_1 = P(y_1) + \delta[\chi\{P(\chi y_1 + y_2) + \beta\} + (1-\chi)\alpha P(\chi y_1 + y_2)] \quad (22)$$

として表わされる。ゆえに、ここでは社会的最適解を達成するような (α, β) を導出することを考える。

はじめに、第2期の問題について考える。独占企業は第1期の結果 (y_1, q, m) を所与として、第2期の利潤を最大にするように生産量を決定するが、この問題は一方的注意の場合と同じである。したがって、1階の条件は(12)式で与えられる。これを解くことで、第2期の最適な生産量スケジュール y_2^* が (y_1, q, m) の関数で表わされる。次に第1期について考える。まず考えるべきは消費者のメンテナンス水準であるが、ここでは第2期の消費者余剰を最大化するように決定されるものとする。つまり、消費者は次のような問題を解く¹⁴⁾。

$$\text{Max}_m \delta \left\{ \int_0^{\chi y_1 + y_2} P(y) dy + (1-\chi)\alpha P(\chi y_1 + y_2) y_1 \right\} - h(m) y_1. \quad (23)$$

第1項には製品が機能することで得られる効用が含まれており、メンテナンスを行う誘因を与える。第2項は製品故障により受けとる補償であり、メンテナンスの誘因を低める。この問題を解くことで、消費者の反応関数が得られる。すなわち、

$$\delta \chi_m \left\{ \frac{(1-\alpha)PP'}{\Delta} - \alpha P + \frac{(1-\chi)\alpha(1-\alpha)P'^2 y_1}{\Delta} \right\} = h'. \quad (24)$$

独占企業の品質選択問題は次のようになる。

$$\text{Max}_q [P(y_1) + \delta \chi \{P(\chi y_1 + y_2^*) + \beta\} - c_1(q)] y_1 + \delta [P(\chi y_1 + y_2^*) - c_2] y_2^*. \quad (25)$$

これより、独占企業の反応関数が以下のよう

に導かれる。

$$\delta \chi_q \left\{ c_2 + \beta + \frac{(1-\alpha)[\chi + \alpha(1-\chi)]P'^2 y_1}{\Delta} \right\} = c_1'. \quad (26)$$

(24)、(26)両式を同時に解くことでナッシュ均衡 (q^*, m^*) が求まり、均衡における耐久性 $\chi^* = \chi(q^*, m^*)$ が決定する。

5.4 最適な補償支払いルール

社会的最適な注意を達成するには、(20)、(21)式と(24)、(26)式を比較することで、以下の2式が成り立つように (α, β) を設定すればよい。

$$\frac{(1-\alpha)P^*P^{*'}}{\Delta^*} - \alpha P^* + \frac{(1-\chi^*)\alpha(1-\alpha)P^{*2}y_1^*}{\Delta^*} = c_2, \quad (27)$$

$$\beta = -\frac{(1-\alpha)[\chi^* + \alpha(1-\chi^*)]P^{*2}y_1^*}{\Delta^*} > 0. \quad (28)$$

このとき $\chi^0 = \chi^*$ が成立する。まず(27)式より α が定まる。(27)式の左辺は α に関して連続で、 $\alpha=1$ のとき $-P$ であるので、中間値の定理から $c_2 < PP'/(P''y_2 + 2P')$ であるならば、このような α は0と1の間に存在する。つまり、独占企業による補償は部分的なものになる。この α を(28)式に代入することで、価格プレミアム β が求まる。

具体的な例として、第2期のレンタル需要関数を $P=1-(\chi y_1 + y_2)$ としてみよう。このとき(27)、(28)式は次のようになる。

$$\frac{(1-3\alpha)p_2^* - (1-\chi^*)\alpha(1-\alpha)y_1^*}{2} = c_2, \quad (29)$$

$$\beta = \frac{(1-\alpha)[\chi^* + \alpha(1-\chi^*)]y_1^*}{2}. \quad (30)$$

(29)式より α が求まるが、 $c_2 < p_2^*/2$ が成り立つならば、 $\alpha \in (0, 1)$ となる¹⁵⁾。(30)式から β が求まり、

$$\frac{\partial \beta}{\partial \chi^*} = \frac{(1-\alpha)^2 y_1^*}{2} > 0, \quad (31)$$

$$\frac{\partial \beta}{\partial \alpha} = \frac{\{(1-2\alpha) - 2\chi^*(1-\alpha)\} y_1^*}{2} > (<) 0 \Leftrightarrow$$

$$\alpha < (>) \frac{1-2\chi^*}{2(1-\chi^*)} \quad (32)$$

という関係を得る。(31)式より、社会的最適な耐久性の水準が高いほど、独占企業が受け取る価格プレミアムは高くなることが分かる。また、(32)式は次のような意味合いを持つ。モラル・ハザード（独占企業の低品質選択）の問題を解決する手段のうち、補償支払いと価格プレミアムは既存研究で指摘されている2つの主要なものであるが、(32)式より両者の関係を見ることができる。価格プレミアムは $\alpha = (1-2\chi^*)/2(1-\chi^*)$ のとき最大であり、 α がこの値より大きくなる時、補償支払いと価格プレミアムは代替的な役割を果たし、一方が大きいならばもう片方は小さくてよい。逆に、 $\alpha < (1-2\chi^*)/2(1-\chi^*)$ のときは両者は補完的な役割を果たし、補償支払いが大きいほど価格プレミアムは高くなる必要がある。補完的関係が成立するのは、4.2節で言及したように、この条件の下では α が上昇することで独占企業の品質を低下させる誘因が強くなるからである。

6. ま と め

この論文では2期間の耐久財独占モデルを通じて、独占企業に対して故障製品への補償義務を課すことで、社会的最適な耐久性を選択させることを確認した。耐久性の歪みが生じるのは、動学的非整合性が要因であった。したがって、補償支払いは動学的非整合性の問題が生じる下でも、コミットメント解における耐久性（そして同時に社会的最適な耐久

性である）を達成させる役割を持つという新たな含意を、ここでは見出すことができた。この議論は、耐久性が消費者のメンテナンスにも依存する場合でも有効である。この場合は、高品質製品に対して価格プレミアムが存在するという仮定を新たに設けることで解決され、独占企業の補償支払いは部分的となることが示された。さらに、モラル・ハザードを回避する2つの手段である補償支払いと価格プレミアムとの両者の間に、補完的あるいは代替的役割のいずれもが存在しうることが明らかになった。

注

- 1) 現行の製造物責任法は、電化製品などの動産を対象としたものであり、住宅のような不動産は対象とならない。
- 2) 平成12年4月に施行された住宅品質確保促進法（品確法）では、柱や床などの「基本構造部分」について保証期間を10年と義務づけられた。だが、基準を超える欠陥について「基本構造部分に問題がある」と推定し、業者に無料修理などを義務づけるという住宅版製造物責任制度は、業者側の強い反発を受けて見送られた。
- 3) 基本的な耐久財独占モデルについてはBulow (1982)を参照されたい。
- 4) この他には、売手と買手との間の情報の非対称性によって生じるモラル・ハザードにその要因を見出すことができる。また、Waldman (1996), Hendel and Lizzeri (1999)は劣化した製品が取引される中古市場を消滅させるために、耐久性を大幅に低下させることを示した。
- 5) 製造物責任の経済分析に関する包括的な文献としては、Landes and Posner (1985)が有用である。
- 6) 行動選択後（事後的）に要求される補償支払いが動学的非整合性の問題を解決する役割を果たすことは、これまでの研究においても指摘されてお

り、耐久財独占のトピックに抛ったものとしては、Butz (1990) や Fudenberg and Tirole (1998) が挙げられる。これらの研究は、「最優遇顧客条項 (most-favored-customer clause)」による価格補償について議論したものであるが、企業が価格を切り下げたとき、過去に購入した顧客に対して彼の購入価格と今期の販売価格との差額分をキャッシュ・バックという補償支払いで還付する状況を考えている。このとき動学的非整合性によって生じる価格切り下げは抑制され、ゲームにおいてコミットメント解が実現することが示されている。これに対して本稿は、耐久性選択に関しても彼らの研究と同様の議論が成立することを示す研究である。

- 7) このような製品は保証財 (warranty goods) と呼ばれている。このとき、消費者の関心は当該製品がどの店舗でどのような価格で販売されているかに集約され、これらの情報を収集するために買い回りを行うことになり、探索財 (search goods) の性格を持つことになる。
- 8) ただし、彼らのモデルは消費者の繰り返し購入を前提としているので、非耐久財を想定したものである。
- 9) 新しい技術を備えた製品が市場に導入される状況を考えると、既存製品が持つ過度に高い耐久性は社会的に望ましくないことが分かるであろう。それは消費者の買い替え行動を阻害し、新製品の普及を遅らせる原因になり、また企業の製品革新への努力を妨げるからである。詳細は Fishman, Gandal and Shy (1993) を見よ。
- 10) Swan (1970) で導出された不変性定理は、限界費用一定を仮定していた。Abel (1983) は一般的な費用関数を考え、平均費用最小化の耐久性は生産量に依存するため、限界費用一定以外では完全競争、独占及び社会的最適解における耐久性はそれぞれ異なることを示した。
- 11) 耐久性に関して不完備情報が存在するならば、企業は製品が頑丈であることをシグナルするために自発的に完全補償を行う (Spence (1977), Grossman (1981))。
- 12) この節のモデルと関連する研究として、無限時

間モデルを構築し最適な保証期間を導出した Dybvig and Lutz (1993) も参照されたい。

- 13) Landes and Posner (1985) でも述べられているように、この発想は、自発的交渉に関する Coase の定理、つまり投入する注意で価格を条件付ける契約を独占企業と消費者の間で締結すると解釈すればよい。
- 14) 耐久財を複数単位購入する代表的消費者のメンテナンス決定問題として捉えている。消費者のメンテナンス決定問題を定式化したものとして、Schmalensee (1974), Mann (1992), Dybvig and Lutz (1993) を参照されたい。
- 15) この条件は、第 2 期のマークアップ率が $(p_2^* - c_2)/c_2 > 1$ となることを要求するものである。

参考文献

- Abel, A., (1983) "Market Structure and the Durability of Goods.", *Review of Economic Studies*, Vol. 50, pp. 625-637.
- Bulow, J., (1982) "Durable-Goods Monopolists.", *Journal of Political Economy*, Vol. 90, pp. 314-332.
- Bulow, J., (1986) "An Economic Theory of Planned Obsolescence.", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101, pp. 729-748.
- Butz, A., (1990) "Durable Good Monopoly and Best Price Provisions.", *American Economic Review*, Vol. 80, pp. 1062-1076.
- Dybvig, P. and N. Lutz., (1993) "Warranties, Durability, and Maintenance: Two-Sided Moral Hazard in a Continuous-Time Model.", *Review of Economic Studies*, Vol. 60, pp. 575-597.
- Fishman, A., N. Gandal., and O. Shy., (1993) "Planned Obsolescence as an Engine of Technological Progress.", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 41, pp. 361-370.
- Fudenberg, D. and J. Tirole., (1998) "Upgrades,

- Tradeins, and Buybacks.”, *Rand Journal of Economics*, Vol. 29, pp. 235-258.
- Grossman, S., (1981) “The Informational Role of Warranties and Private Disclosure about Product Quality.”, *Journal of Law and Economics*, Vol. 24, pp. 461-489.
- Hendel, I. and A. Lizzeri., (1999) “Interfering with Secondary Markets.”, *Rand Journal of Economics*, Vol. 30, pp. 1-21.
- Klein, B. and K. Leffler., (1981) “The Role of Market Forces in Assuring Contractual Performance.”, *Journal of Political Economy*, Vol. 75, pp. 615-641.
- Landes, W. and R. Posner., (1985) “A Positive Economic Analysis of Products Liability.”, *Journal of Legal Studies*, Vol. 14, pp. 535-567.
- Mann, D., (1992) “Durable Goods Monopoly and Maintenance.”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 10, pp. 65-79.
- Schmalensee, R., (1974) “Market Structure, Durability, and Maintenance Effort.”, *Review of Economic Studies*, Vol. 41, pp. 277-287.
- Shapiro, C., (1983) “Premiums for High Quality Products as Rents to Reputation.”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 98, pp. 659-680.
- Spence, M., (1977) “Consumer Misperceptions, Product Failure and Producer Liability.”, *Review of Economic Studies* M 1, Vol. 44, pp. 561-572.
- Swan, P., (1970) “Durability of Consumer Goods.”, *American Economic Review*, Vol. 60, pp. 884-894.
- Waldman, M., (1996) “Durable Goods Pricing When Quality Matters.”, *Journal of Business*, Vol. 69, pp. 489-510.
- (名古屋大学大学院経済学研究科博士後期課程)