

神戸市外国語大学 学術情報リポジトリ

Excessive upgrades and asymmetry of information

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2000-09-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 田中, 悟, Tanaka, Satoru メールアドレス: 所属:
URL	https://kobe-cufs.repo.nii.ac.jp/records/1426

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



情報の非対称性と新製品の導入戦略

田 中 悟

1. 問題の所在

技術進歩は、しばしば新製品の導入を通じて実現される。経済生活に大きな便益を与える技術革新も、旧製品を代替する画期的な新製品や旧製品を改良した新製品の市場への導入によって、初めて我々に便益を与えることになる。一方で、こうした新製品の導入は最も重要な企業戦略の一つであり、これをめぐって企業は多額の研究開発投資や広告支出を行うから、新製品の導入に際しては私的にも社会的にも大きな費用が生じる。それ故、新製品の導入の側面から技術進歩の成果を分析するためには、それが持つ便益と費用を考慮することが必要不可欠な作業になる。

情報・通信・家電といったしばしば強いネットワーク効果が働く産業においては、新製品の導入にともなう便益と費用の分析は極めて複雑な作業となる⁽¹⁾。ネットワーク効果のために、旧製品から新製品への乗り換えに関するユーザーの意思決定が、他のユーザーに大きな外部性をもたらすからである。企業はこうしたユーザーの意思決定がもたらす外部性を織り込みながら、新製品の導入に関する意思決定を行うから、新製品の導入に関する企業行動が社会的に望ましいものとなる保証は一般には存在しないのである。⁽²⁾

ネットワーク効果が強く働くとされるソフトウェアに象徴される商品をめ

(1) ネットワーク効果やこれがもたらす経済的メカニズムに関する有益な展望については、David & Greenstein (1990), Economides (1996), Matutes & Regibeau (1996), Shapiro & Varian (1999), 浅羽 (1995), 山田 (1997) 等を参照。

(2) 実際、Katz & Shapiro (1992) は、このメカニズムの故に社会的には時期尚早な新製品の導入がなされる可能性が存在することを論証した。

ぐっては、こうしたメカニズムに基づく企業行動が多様な形態で生じることが指摘されてきた。第一に、これらの商品は耐久性を持つから、新製品を供給（販売）する企業は、自らが以前に供給した財との競争に直面してその独占力を喪失する。⁽³⁾この種の独占力の喪失を回避するために、企業は様々な戦略にコミットしようとするであろう。Waldman (1993) や Choi (1994) が示したように、ネットワーク効果が強く作用する成長期にある——すなわち新しいユーザーが新たに購入を行うような——製品をめぐっては、財の耐久性に起因する独占力の喪失を回避するために社会的に過剰な新製品の導入（旧製品の計画的な陳腐化）が生じうる。こうした状況下では、新たに市場に現れるユーザーの購入を梃子にして新製品にネットワーク効果を作用させることが可能になるから、新製品の導入は信憑性のあるコミットメントとなるのである。

第二に、ネットワーク効果が強く作用する商品に関しては、新製品はしばしばバックワード互換性 (backward compatibility) を持つ形で供給される。⁽⁴⁾新製品は旧製品を改良した形で製品化されるが、ソフトウェアの生産に典型的に見られるように、この種の改良は、旧製品が持つインストール・ベースを保持するために旧製品と互換性 (バックワード互換性) を保つ一方で、旧製品は新製品と互換性 (フォワード互換性 : forward compatibility) を持たない形で行われることが多い。⁽⁵⁾その結果、新製品に乗り換えたユーザーは、旧製品上で蓄積した資産を利用でき十分なネットワーク効果を楽しむことができる一方で、旧製品に留まるユーザーは新製品上で利用可能な資産を利用できずより小さなネットワーク効果に甘んじなければならない事態が

(3) このメカニズムは、耐久財独占の理論として知られている研究によって明らかにされたものである。これについては、Coase (1972) や Bulow (1982)(1986) を参照。

(4) バックワード互換性やそれがもたらす経済的意味については、山田 (1997)、田中 (2001) を参照。

(5) これはソフトウェアの領域のみに見られる現象ではない。例えば、家庭用ゲーム機器においては、「プレイステーション 2 (PS2)」は旧製品である「プレイステーション (PS)」とバックワード互換性を持っているが、「PS」は「PS2」向けのソフトウェアを使用できないという点でフォワード互換性を満たしていない。

生じるのである。

このことは、旧製品から新製品に乗り換えるユーザーの行動が、他の旧製品のユーザーに対して負の外部性を与えることを示唆している。こうした負の外部性を認識して新製品の導入を図ろうとする企業は、新製品への乗り換えを行うユーザーの行動を梃子にして、過剰な製品のグレードアップを行う可能性があるだろう。実際、Ellison & Fudenberg (2000) は、ユーザーの選好に異質性があるときに、この種の過剰なグレードアップが生じうることを理論的に論証したのである。

しかし、このメカニズムは Ellison & Fudenberg が示したユーザーの選好の異質性のみ起因するものではないであろう。一般に我々は、製品のグレードアップを考慮するとき、他のユーザーが新製品に対して持つ選好を知ることなく意思決定を行う。この結果、ユーザーは他のユーザーの選好を予想しながら自らの意思決定を行わなければならないことになる。ユーザー間にこうした情報の非対称性が存在するとき、企業はユーザーの「無知」を梃子にすることができるから、これを通じて過剰な製品のグレードアップを行う可能性が存在するかもしれないからである。

そこで本稿では、こうした企業行動が生じうるか否かを非常に単純なモデル分析を用いて考察することにしよう。次節では、ユーザーが製品自体に対して持っている選好や製品のグレードアップを行う際に生じる費用に関して情報の非対称性が存在するとき、どのような企業戦略が採られるかを分析する。第3節では、第2節で提示された2つの単純なモデルから得られた帰結が、経済厚生上どのような意味を持つかを考察する。最後に第4節では、残された課題について言及することにしよう。

2. モ デ ル

上の問題を考察するために、ここでは極度に単純化されたフレームワークを用いて分析を進めることにしよう。今、既に耐久的な旧製品1を一単位だ

け保有している 2 人の消費者 A・B が存在するとする。これらの消費者は、旧製品と完全にバックワード互換性を持つがフォワード互換性を全く持たない新製品 2 一単位に、グレードアップを行うか否かの意思決定に直面していると考えよう。他方、新旧両製品を供給する企業は完全にこの市場を独占しており、2 人の消費者の意思決定を織り込みながら新製品の導入を行うか否かを決定する。

一般に、ユーザー間の情報の非対称性は様々な局面で生じるであろう。以下では、こうした局面のうち製品自体に対してユーザーが持つ選好に関して情報の非対称性が存在する場合と、ユーザーが新製品にグレードアップするときに負担する費用に対して情報の非対称性が存在する場合を取り上げて、分析を進めることにしよう。

(1) 選好に関する情報の非対称性の効果

ネットワーク効果が存在するとき、ユーザーが製品に対して持つ効用は、製品自体に対する嗜好と自らが保有する製品と互換性を持つ製品のユーザー数の 2 つの要素に依存すると考えられる。ここでは議論を単純にするために、効用がこの 2 つの要素に対して加法的に表現できると仮定しよう。⁽⁶⁾ このとき、製品 i に対してユーザー j が持つ効用 u_i^j は、 $\theta_j q_i$ をユーザー j の製品自体に対する嗜好、 x を互換性を持っている製品のユーザー数とすれば、

$$u_i^j = \theta_j q_i + \alpha x \quad \text{但し、} 0 \leq \theta_j \leq 1, j = A \cdot B \quad (1)$$

と書くことができる。ここで、 θ_j は各ユーザーの製品自体に対する嗜好のタイプを表現するパラメーターである。以下では、一般性を失うことなく、 $\theta_A \geq \theta_B$ と想定して議論を進めることにしよう。

情報の非対称性が存在しないときには、各ユーザーは上の効用のパラメーターを十分知っているのであるから、(1) 式に基づいて、新製品へのグレー

(6) 効用関数の形状が企業の新製品導入の意思決定に与える効果については、Tanaka (1999) を参照されたい。

ドアップを行うか否かに関するユーザー間のゲームが行われることになる。しかし、よく知られているように、こうしたゲームにおいてはユーザー間でのコーディネーションの欠如の故に「両性の闘いゲーム (battle of the sexes)」に似た状況が起り複数均衡が生じうる⁽⁷⁾。ここでは、複数均衡を精緻化 (refinement) するために、Ellison & Fudenberg にしたがって各ユーザーが、(i) 意思決定に際して他の全てのユーザーが旧製品に留まると予想する (reluctant rule)、あるいは、(ii) 意思決定に際して他の全てのユーザーが新製品にグレードアップすると予想する (eager rule)、のいずれかの一様な予想を持っていると想定して議論を進めることにする⁽⁸⁾。但し、上記の2つの予想は以下の議論に関する限り定性的な結論の変化をもたらさないから、ここでは各ユーザーが(i)の一様な予想を持って意思決定を行うと仮定しよう。

新製品が旧製品と完全なバックワード互換性を持つことを想起すれば、こうした予想の下ではユーザー j は、

$$\theta q_2 + 2\alpha - p_u > \theta q_1 + 2\alpha$$

$$\therefore \theta q_j > p_u \quad j = A \cdot B \quad (2)$$

但し、 p_u は新製品 2 の価格、 $q_j = q_2 - q_1$ ⁽⁹⁾ が成立するとき新製品 2 を購入することになる。

新製品の供給を行おうとする独占企業は、こうしたユーザーの意思決定を織り込んで新製品の導入に関する意思決定を行うことになる。ユーザー A はユーザー B より新製品に対する選好は高い ($\theta_A \geq \theta_B$) から、企業は、

- ① 両ユーザーに対して新製品を供給する。
- ② ユーザー A に対してだけ新製品を供給する。

(7) この点に関しては、Farrell & Saloner (1985) を参照。

(8) 複数均衡の精緻化として、ユーザーが「パレート支配的」な均衡を選択すると前提することもよく行われる想定である。しかし、「パレート支配的」な均衡の選択は暗にユーザー間のコーディネートの可能性を前提しているから、情報の非対称性が存在する状況下での精緻化としては不適切であると考えられる。

(9) “eager rule” の下では、ユーザー j は、 $\theta q_j + \alpha > p_u$ が成立するとき新製品を購入する。従って、一様な予想を前提にしないときは、 $\theta q_j + \alpha > p_u > \theta q_j$ ($j = A \cdot B$) の領域で複数均衡が生じる。

③ 新製品を供給しない。

の3つの選択肢を持つことになる。①の選択を行うとき、企業は相対的に低い選好を持っているユーザーBが新製品を購入するような価格 ($p_u = \theta_B q_d$) を設定する必要がある。それ故、この選択を行うときの企業の利潤 (π_{uu}) は、新製品の生産の単位費用を c (但し、 $c \leq q_d$, $c \geq \alpha$ と仮定される⁽¹⁰⁾) とすれば、

$$\pi_{uu} = 2(\theta_B q_d - c) \quad (3)$$

となる。同様に、②の選択を行うとき、企業は $p_u = \theta_A q_d$ なる価格を設定するから、その利潤 (π_{us}) は

$$\pi_{us} = \theta_A q_d - c \quad (4)$$

と表現できることになる。明らかに、③の選択を行うときの利潤 (π_{ss}) は0である。

企業は、3つの選択肢のうち最も利潤の大きい選択を行うから、上の利潤から次式で表現される条件が導出されることになる。

$$\pi_{uu} > \pi_{ss} \Leftrightarrow \theta_B > c/q_d \quad (5a)$$

$$\pi_{us} > \pi_{ss} \Leftrightarrow \theta_A > c/q_d \quad (5b)$$

$$\pi_{uu} > \pi_{us} \Leftrightarrow \theta_B > \theta_A/2 + c/2q_d \quad (5c)$$

従って、企業による新製品の導入に関する意思決定は、各ユーザーが製品に対して持つ選好のパラメーター θ の組み合わせによって、規定されることになるのである (後掲図1を参照)。

次に、各ユーザーが製品に対して持っている嗜好に対して、情報の非対称性が存在する状況下での意思決定を考察しよう。我々のフレームワークでは、この情報の非対称性は、各ユーザーは自己の θ は知っているが、他のユーザーのそれは知らないという形で定式化することができる。さて、このときには、ユーザーAはユーザーBが新製品を購入するか否かを推測することによ

(10) この想定は、全く新製品の導入が生じ得ない状況と全てのユーザーが新製品を購入することが自明である状況を排除する仮定である。

て、自らの意思決定を行わなければならないであろう。今、 θ が $[0, 1]$ の区間で一様に分布することが共有知識になっていると前提すれば、“reluctant rule”の下ではユーザー A は、ユーザー B が $\theta_B^e > p_u/q_d$ なる θ を持っているときに新製品を購入すると考えることになる。⁽¹¹⁾従ってユーザー A は、確率 $(1-p_u/q_d)$ でユーザー B が新製品を購入すると予想することになるのである。

すると、ユーザー A は新製品を購入することによって、

$$(1-p_u/q_d)(\theta_A q_2 + 2\alpha - p_u) + (p_u/q_d)(\theta_A q_2 + 2\alpha - p_u) \quad (6)$$

の期待効用を、旧製品に留まることによって、

$$(1-p_u/q_d)(\theta_A q_1 + \alpha) + (p_u/q_d)(\theta_A q_1 + 2\alpha) \quad (7)$$

の期待効用を享受することになる。従って(6)(7)式より、ユーザー A は次式が成り立つときに新製品の購入を行うと考えることができるのである。

$$\theta_A q_d > p_u - (1-p_u/q_d)\alpha \quad (8)$$

全く同様の手続きをユーザー B に対して適用することによって、ユーザー B は、

$$\theta_B q_d > p_u - (1-p_u/q_d)\alpha \quad (9)$$

が成立するとき新製品を購入することを容易に求めることができる。

情報の非対称性が存在しないときと同様に、企業は新製品の導入に対して3つの選択肢を持つことになる。一般に、企業はマーケティング活動によってユーザーの選好をよく知りうる立場にあるであろう。それ故、企業はあるユーザーの選好の態様を他のユーザー以上によく知っていると考えることができる。この要素を考慮するために、ここでは企業が各ユーザーの選好の態様 θ_j を知っていることと仮定することにしよう。すると、(8)(9)式を考慮すれば、企業が各選択肢を取るときに設定しうる価格を求めることができるから、各選択肢に応じた独占企業の利潤を次のように導出することができる。

(11) θ_B^e の上付添字は、ユーザー A がユーザー B の選好に対して抱く予想を表現するものである。

$$\bar{\pi}_{uu} = 2 \left(\frac{\theta_B q_d^2 + \alpha q_d - c}{q_d + \alpha} \right) \quad (10)$$

$$\bar{\pi}_{us} = \frac{\theta_A q_d^2 + \alpha q_d - c}{q_d + \alpha} \quad (11)$$

$$\bar{\pi}_{ss} = 0 \quad (12)$$

(10)~(12) 式は、ユーザー間に製品に対する選好に関して情報の非対称性が存在するときには、次の条件が成立することを意味している。

$$\bar{\pi}_{uu} > \bar{\pi}_{ss} \Leftrightarrow \theta_B > c/q_d + \alpha(c - q_d)/q_d^2 \quad (13a)$$

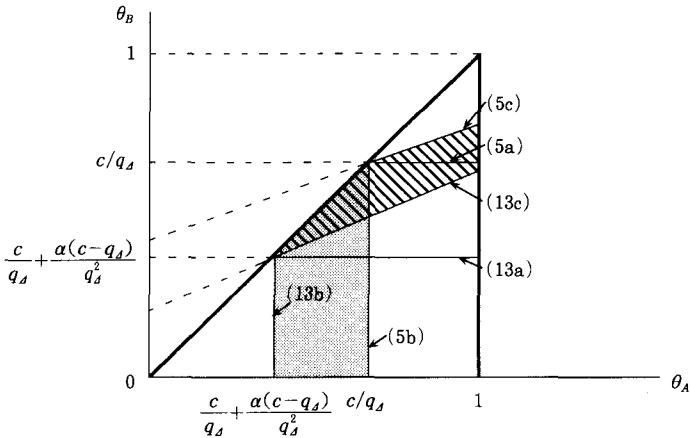
$$\bar{\pi}_{us} > \bar{\pi}_{ss} \Leftrightarrow \theta_A > c/q_d + \alpha(c - q_d)/q_d^2 \quad (13b)$$

$$\bar{\pi}_{uu} > \bar{\pi}_{us} \Leftrightarrow \theta_B > \theta_A/2 + c/2q_d + \alpha(c - q_d)/2q_d^2 \quad (13c)$$

(5)(13) 式を比較すれば、企業による新製品の導入に関する意思決定と各ユーザーの選好のパラメーター θ の組み合わせとの関係は、図 1 に示されるように情報の非対称性の故に変化することがわかる。

$c \leq q_d$ であることに注意すると、図 1 から容易に見てとれるように、情

< 図 1 > ユーザーの選好に関する情報の非対称性の効果



(注)・網掛け部分は両ユーザーが旧製品に留まるような θ の領域の縮小を、斜線部分は両ユーザー共に新製品を購入する θ の領域の拡大を示している。

・図中の番号は本文中の式番号を示している。

報の非対称性の存在によって両ユーザーが旧製品に留まるような θ の組み合わせは縮小する(図1の網掛け部分)。その意味で、ユーザー間の情報の非対称性は、企業をしてバックワード互換性を持つ新製品の導入を促進させる効果を持つのである。加えて我々は、両ユーザーがグレードアップを行う領域が拡大することも確認することができるのである(図1の斜線部分)。

(2) アップグレード・コストに関する情報の非対称性の効果

旧製品のユーザーは、新製品へ乗り換える際に様々な費用負担を経験する。新製品が旧製品に対して完全なバックワード互換性を持っている状況においても、ユーザーはしばしばこうした費用に直面する。新製品は旧製品にない多くの新しい機能を付加しているから、ユーザーは新製品への乗り換えに際して、この種の機能について学習を行う必要が生じるからである⁽¹²⁾。

バックワード互換性を持つ新製品への乗り換えに際してユーザーが負担するこうした費用を「アップグレード・コスト」と名付ければ、このコストに対してユーザーが持つ態度は一様なものではなく、ユーザー間の異質性が存在するであろう。加えて、こうしたコストは極めて主観的なものであるから、私的情報になりやすいと考えられる。そこで本項では、ユーザー間にアップグレード・コストに関する情報の非対称性が存在するとき、独占企業の新製品導入にいかなる効果が生じるのかを考察しよう。

アップグレード・コストが存在するときには、ユーザーが新製品に対して持つ効用は、このコスト分だけ低下するであろう。議論をアップグレード・コストに集中するために、ユーザー間の製品自体に対する嗜好が同一であると仮定すれば、各製品 i に対してユーザー j が持つ効用 u_i^j は次のように表現されることになる。

新製品2に乗り換えるとき：

$$u_2^j = q_2 + \alpha x - \mu_j c_u \quad \text{但し, } j = A \cdot B, \quad 0 \leq \mu_j \leq 1 \quad (14a)$$

(12) このことは、ソフトウェアのバージョンアップの際にしばしば観察される。

旧製品 1 に留まるとき :

$$u_1^j = q_1 + \alpha x \quad j = A \cdot B \quad (14b)$$

但しここで、 $\mu_j c_u$ はユーザー j のアップグレード・コストを示しており、 μ_j はアップグレード・コストの大きさに対する各ユーザーのタイプを表現するパラメーターである。以下では $c_u > q_d$ であると仮定し、⁽¹³⁾ $\mu_A \leq \mu_B$ の領域に限定して議論を進めることにしよう。

さて情報の非対称性が存在しないときには、“reluctant rule” に基づく予想の下ではユーザー j は、

$$q_d - \mu_j c_u > p_u \quad (15)$$

が成立するとき新製品 2 を購入することになる。⁽¹⁴⁾ 新製品の供給を行おうとする独占企業は、こうしたユーザーの意思決定を織り込んで新製品の導入に関する意思決定を行うことになる。今、議論を単純化するために、企業が新製品を生産する際の単位費用を 0 と想定すれば、前項の 3 つの選択肢を採用したときの企業の利潤は各々次のように書くことができる。

$$\pi'_{uu} = 2(q_d - \mu_B c_u) \quad (16a)$$

$$\pi'_{us} = q_d - \mu_A c_u \quad (16b)$$

$$\pi'_{ss} = 0 \quad (16c)$$

従って、(16) 式より、企業による新製品の導入に関する意思決定と各ユーザーのアップグレード・コストに関するパラメーター μ との関係は、

$$\pi'_{uu} > \pi'_{ss} \Leftrightarrow q_d / c_u > \mu_B \quad (17a)$$

$$\pi'_{us} > \pi'_{ss} \Leftrightarrow q_d / c_u > \mu_A \quad (17b)$$

$$\pi'_{uu} > \pi'_{us} \Leftrightarrow \mu_A / 2 + q_d / 2c_u > \mu_B \quad (17c)$$

となることがわかる。

ユーザー間にアップグレード・コストの大きさに関して情報の非対称性が存在する状況下での意思決定も、前項と同様の手続きを通じて求めることが

(13) この仮定は、新製品の乗り換えに最も費用がかかるユーザーのアップグレード・コストが、新製品と旧製品の価値の差よりも大きくなることを示している。

(14) “eager rule” 下では、(15) 式は $q_d + \alpha - \mu_j c_u > p_u$ となる。

できる。 μ が $[0, 1]$ の区間で一様に分布することが共有知識となっているとき, “reluctant rule” 下でユーザー A は, ユーザー B が $(q_d - p_u)/c_u > \mu_B^0$ なる μ を持っているときに新製品を購入すると考えることになる。このことを考慮してユーザー A の期待効用を求めると, 我々は,

$$q_d + \alpha(q_d - p_u)/c_u - p_u > \mu_A c_u \quad (18)$$

が成立するときに, ユーザー A が新製品を購入することを理解することができる。同様に, ユーザー B も次式が成立するときに新製品を購入することになる。

$$q_d + \alpha(q_d - p_u)/c_u - p_u > \mu_B c_u \quad (19)$$

各ユーザーのアップグレード・コストに関するパラメーター μ_j を十分知っている企業は, (18)(19) 式より3つの選択肢を採るときに設定しうる価格を求めることができるから, 各選択肢に応じた独占企業の利潤は次のように表現することができる。

$$\tilde{\pi}_{uu} = 2q_d - 2\frac{c_u^2}{\alpha + c_u}\mu_B \quad (20)$$

$$\tilde{\pi}_{us} = q_d - \frac{c_u^2}{\alpha + c_u}\mu_A \quad (21)$$

$$\tilde{\pi}_{ss} = 0 \quad (22)$$

それ故, アップグレード・コストに関する情報の非対称性が存在するときには, 企業による新製品の導入に関する意思決定は次の条件によって決定されることになる(図2を参照)。

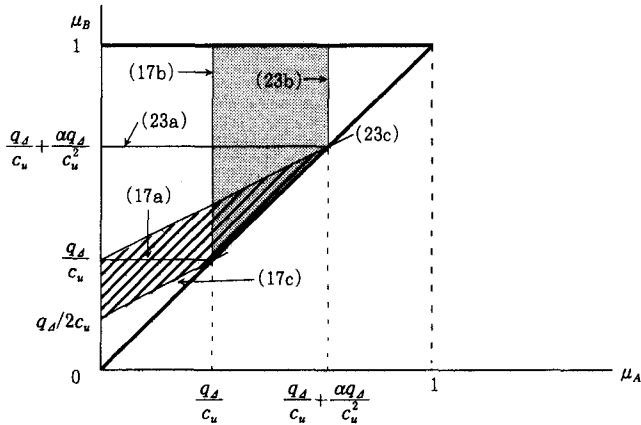
$$\tilde{\pi}_{uu} > \tilde{\pi}_{ss} \Leftrightarrow \alpha q_d/c_u^2 + q_d/c_u > \mu_B \quad (23a)$$

$$\tilde{\pi}_{us} > \tilde{\pi}_{ss} \Leftrightarrow \alpha q_d/c_u^2 + q_d/c_u > \mu_A \quad (23b)$$

$$\tilde{\pi}_{uu} > \tilde{\pi}_{us} \Leftrightarrow \mu_A/2 + q_d/2c_u + \alpha q_d/2c_u^2 > \mu_B \quad (23c)$$

(17)(23) 式を比較することを通じて, 情報の非対称性の存在は, ここで両ユーザーが旧製品に留まるような μ の組み合わせを縮小させ, かつ両ユーザーが新製品へのグレードアップを行うような μ の組み合わせを拡大

<図2> ユーザーのアップグレード・コストに関する情報の非対称性の効果



(注)・図中の番号及び記号は図1と同じ意味を持つ。

させるという意味で、企業をしてバックワード互換性を持つ新製品の導入を促進させる効果を持つ。それ故、前項と本項で述べた2つの情報の非対称性は、新製品の導入に関して共に同様の効果を持つことになるのである。

こうした帰結が生じるメカニズムは単純である。ユーザーの選好やアップグレード・コストに関して情報の非対称性があるとき、ユーザーは新製品への乗り換えに関する意思決定を行う際に、他のユーザーの選好やアップグレード・コストを推測する必要がある。そうした推測を行うとき、ユーザーは新製品に対して自分より高い選好を持つ(あるいは低いアップグレード・コストを持つ)他のユーザーが存在する可能性を織り込むであろう。この可能性の考慮は、ユーザーの新製品に対する“willingness to pay”を引き上げる効果を持つ。新製品を供給しようとする独占企業は、情報の非対称性から生じるこうしたメカニズムを織り込んだ上で新製品の導入を図るから、完全情報下と比べて新製品の導入を促進することになるのである。

3. 情報の非対称性の効果に関する厚生分析

前節で論じた非対称情報下での新製品の導入は、社会的にみて過剰なものになるであろうか。上でみたように、非対称情報下での新製品導入の促進効果は、前節の2つのモデルにおいて共通のものとなる。ここでは前節(1)のモデルに即して、問題を考察することにしよう。⁽¹⁵⁾

厚生分析を行うために、社会的余剰を最大にする社会的な計画者 (social planner) が存在すると考えよう。すると、この計画者はモデル上でありうべき選択肢、

- ① 両ユーザーが新製品を購入する状況、
- ② ユーザー A だけが新製品を購入する状況、
- ③ 両ユーザーが旧製品に留まる状況、

で最も社会的余剰を大きくするような選択を行うことになる。⁽¹⁶⁾ 選択肢①を選ぶときの社会的余剰を W_{uu} 、②を選択するときのそれを W_{us} 、選択肢③での社会的余剰を W_{ss} とすれば、これらは次のように表現できる。

$$W_{uu} = (\theta_A + \theta_B)q_2 + 4\alpha - 2c \quad (24)$$

$$W_{us} = \theta_A q_2 + \theta_B q_1 + 3\alpha - c \quad (25)$$

$$W_{ss} = (\theta_A + \theta_B)q_1 + 4\alpha \quad (26)$$

(24)~(26) 式から、社会的余剰を最大にするような選択肢は、

$$W_{uu} > W_{ss} \Leftrightarrow \theta_B > -\theta_A + 2c/q_d \quad (27a)$$

$$W_{us} > W_{ss} \Leftrightarrow \theta_A > (\alpha + c)/q_d \quad (27b)$$

$$W_{uu} > W_{us} \Leftrightarrow \theta_B > (c - \alpha)/q_d \quad (27c)$$

の条件から導出されることになる。(5)(13) 式と (27) 式を比較すれば、明らかに完全情報下においても、情報の非対称性が存在する状況下においても、社会的に最適な新製品の導入は図られ得ないことがわかる。

独占企業による新製品の導入をめぐる社会的最適状態からの乖離を明確に

(15) 前節(2)のモデルで厚生分析を行っても、以下で述べる定性的な帰結に変化はない。

(16) ユーザー B だけが新製品を購入する状況も考えられるが、 $\theta_B \leq \theta_A$ という我々の仮定の下では、この選択肢は他の選択肢に支配される。

表現するために、前節(1)のモデルで独占企業が新製品の販売に際して、完全な価格差別を行うことができると考えてみよう⁽¹⁷⁾。このとき、完全情報下における企業の新製品導入に関する意思決定は、

$$\pi_{uu} > \pi_{ss} \Leftrightarrow \theta_B > -\theta_A + 2c/q_d \quad (28a)$$

$$\pi_{us} > \pi_{ss} \Leftrightarrow \theta_A > c/q_d \quad (28b)$$

$$\pi_{uu} > \pi_{us} \Leftrightarrow \theta_B > c/q_d \quad (28c)$$

に規定されることになる。同様の計算を非対称情報が存在する状況下で行うことによって、我々は、

$$\bar{\pi}_{uu} > \bar{\pi}_{ss} \Leftrightarrow \theta_B > -\theta_A + 2c/q_d + 2\alpha(c - q_d)/q_d^2 \quad (29a)$$

$$\bar{\pi}_{us} > \bar{\pi}_{ss} \Leftrightarrow \theta_A > c/q_d + \alpha(c - q_d)/q_d^2 \quad (29b)$$

$$\bar{\pi}_{uu} > \bar{\pi}_{us} \Leftrightarrow \theta_B > c/q_d + \alpha(c - q_d)/q_d^2 \quad (29c)$$

を導出することができる。

(27)～(29)式の比較は、企業による新製品の導入に関する意思決定が、次の2つの原因で社会的に最適な意思決定と乖離することを示している。第一の原因を見るために、(27b・c)式と(28b・c)式を比べてみよう。ここでは、完全情報下で企業によって新製品を供給されるユーザーのタイプは、社会的に最適な状況と比べて、 α/q_d だけ乖離することになる。あるユーザーが旧製品から新製品への乗り換えを行うとき、バックワード互換性の故に、このユーザーは十分なネットワーク効果を享受することができる。しかし、このユーザーの新製品への乗り換えは、フォワード互換性の欠如のために、旧製品に留まるユーザーのネットワーク効果を減少させる効果を持つであろう。一般に、ユーザーはこうした他のユーザーに対して与える効果を意思決定に際して考慮に入れない——外部性が発生する——から、社会的に最適な状況からの乖離が生じるのである⁽¹⁸⁾。

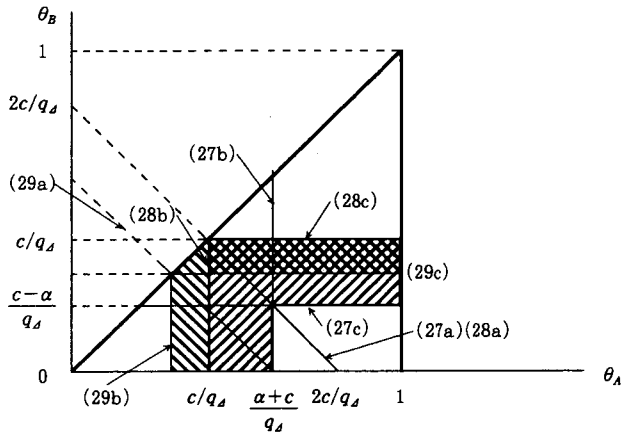
第二の原因は、(28)式と(29)式を比べることで明らかとなる。ユーザー

(17) それ故、(5)(13)式と(27)式で表現される社会的最適状態からの乖離は、後述する2つの効果と価格差別を行い得ないことによる効果の3つの要因によって生じることになる。

(18) このメカニズムは、Ellison & Fudenberg (2000)で詳細に検討されたものである。

間に情報の非対称性があるときには、完全情報下や社会的最適状態に比して、新製品を供給されるユーザーのタイプは $\alpha(c-q_d)/q_d^2$ だけ大きくなる⁽¹⁹⁾。前節で明らかにしたように、情報の非対称性が存在するときには、意思決定の際にユーザーが他のユーザーの選好に対して推測を行う結果、そのユーザーの“willingness to pay”は増大する。いわば、ユーザーはその「無知」の故に、旧製品に留まることによって生じる効用の低下を恐れ、新製品の購入に対して積極的になる。新製品を導入しようとする企業は、こうしたユーザーの「無知」を利用することによって、新製品の導入を促進させることになるのである。

<図3> 新製品の導入に関する厚生上の効果：完全な価格差別が可能なケース



(注)・図中の番号は図1・2と同じ意味である。
 ・////はユーザーAによる新製品への乗り換えがもたらす負の厚生上の効果を、\\\\\\は情報の非対称性がもたらす効果を示している。

こうした2つの要因のために、バックワード互換性を持つ一方で、フォワード互換性を持たない新製品は社会的にみて過剰に供給されることになる。図

(19) 両ユーザーが新製品を購入する場合には、この2倍だけ新製品を供給されるユーザーのタイプが拡大する。

3で見ることができるように、2つの要因のために、旧製品に留まることが社会的に望ましい θ の組み合わせで、両ユーザーあるいはユーザー A が新製品を購入する状況が生じるからである。加えて、情報の非対称性の効果は、両ユーザーを新製品に乗り換えさせる強い傾向を持っている⁽²⁰⁾。それ故、我々が考察してきたユーザー間の情報の非対称性は、新製品の過剰供給傾向を促進する原因となることが理解できるのである。

4. 結 語

本稿では、技術革新の成果を具現化する新製品の導入に関する企業的意思決定について考察してきた。とりわけ、近年のいわゆるハイテク産業で重要な位置付けを占めているネットワーク効果が強く作用する商品に焦点を当てて、バックワード互換性を持つ一方でフォワード互換性を持たない新製品の導入に対して、どのような意思決定が行われるかを検討してきた。こうした検討を通じて、我々はユーザー間に情報の非対称性が存在する場合には、新製品の過剰な導入が生じる可能性があることを明らかにしてきたのである。

しかし、分析は極度に単純化された2人ゲームというフレームワークで行われてきたために、様々な点で多くの問題を残している。第一に、現実にはユーザーの数は極めて多数であるから、多数のユーザーが存在する状況での分析を行う必要があるだろう。加えて、ユーザーの意思決定は“reluctant rule”という一様な予想に基づいて行われると想定してきたから、この点についてのより深い分析を行うことも残された課題となる。第二に、分析は情報を十分に持つ独占企業によって新製品が導入されると想定して行われてきた。現実には、独占企業は必ずしもユーザーに関する十分な情報を持たないかもしれない。さらに、新製品はライバル企業の動向を考慮しながら導入されるから、企業間競争の観点を織り込むことも重要な課題となるであろう。

(20) その結果、情報の非対称性が存在するときには、両ユーザーが新製品に乗り換える領域は確実に拡大することになる(図3を参照)。

第三に、ここではバックワード互換性を持つがフォワード互換性を持たないような新製品の存在を、初めから仮定することによって分析を進めてきた。しかしながら、新製品と旧製品の互換性はそれ自体重要な企業戦略を形成するから、互換性自体の意思決定をモデルに導入していくことも必要なのである。

これらの課題が存在するにもかかわらず、本稿で示してきたことはネットワーク効果が作用する新製品の導入の問題について、一定の視点を提供するように思われる。この問題を論究してきた先行研究は、いずれも何らかのユーザーの異質性が新製品の導入に極めて重要な影響を及ぼすことを明らかにしてきたからである。Waldman や Choi の分析ではこの異質性は新たに市場に登場するユーザーと既存ユーザーとの異質性であったし、Ellison & Fudenberg にとっての異質性はユーザーの選好に対する異質性であった。本稿は、情報の非対称性という「異質性」が新製品の導入に関して大きな影響を与え得ることを論証した点で、先行研究の帰結を補強する役割を持っていると言えるのである。

参 考 文 献

- 浅羽茂 (1995), 『競争と協調の戦略』有斐閣。
- Bulow, J. I. (1982), "Durable-Goods Monopolists," *Journal of Political Economy*, vol.9: pp.314-332.
- Bulow, J. I. (1986), "An Economic Theory of Planned Obsolescence," *Quarterly Journal of Economics*, vol.101: pp.729-749.
- Choi, J. P. (1994), "Network Externality, Compatibility Choice, and Planned Obsolescence," *Journal of Industrial Economics*, vol.42: pp.167-182.
- Coase, R. H. (1972), "Durability and Monopoly," *Journal of Law and Economics*, vol.15: pp.143-149.
- David, P. A. & S. Greenstein. (1990), "The Economics of Compatibility Standards: An Introduction to Recent Research," *Economics of Innovation and New Technology*, vol.1: pp.3-41.
- Economides, N. (1996), "The Economics of Network," *International Journal of Industrial Organization*, vol.14: pp.673-699.

- Ellison, G. & D. Fudenberg. (2000), "The Neo-Luddite's Lament: Excessive Upgrades in the Software Industry," *Rand Journal of Economics*, vol.31: pp.253-272.
- Farrell, J. & G.Saloner.(1985), "Standardization, Compatibility, and Innovation," *Rand Journal of Economics*, vol.16: pp.70-83.
- Katz, M. L. & C. Shapiro.(1992), "Product Introduction with Network Externalities," *Journal of Industrial Economics*, vol.40: pp.55-83.
- Matutes, C. & P. Regibeau.(1996), "A Selective Review of the Economics of Standardization: Entry Deterrence, Technological Progress and International Competition," *European Journal of Political Economy*, vol.12: pp.183-209.
- Shapiro, C. & H. R. Varian.(1999), *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press. (千本倅生 監訳【“ネットワーク経済”の法則】IDG コミュニケーションズ, 1999年)
- Tanaka, S.(1999), "Simple Economics of Backward Compatibility in the Presence of Network Effects," Working Paper Series No.3, Kobe City University of Foreign Studies.
- 田中悟 (2001), 「ネットワーク型標準の形成と効果：理論的な整理」土井教之編著【技術標準と競争】日本経済評論社(所収)。
- Waldman, M.(1993), "A New Perspective on Planned Obsolescence," *Quarterly Journal of Economics*, vol.108: pp.273-283.
- 山田英夫(1997),【デファクト・スタンダード】日本経済新聞社。