

ネットワーク財の複占ベルトラン競争における 戦略的権限委譲とチャネル構造の選択 ——消費者の期待形成が反応期待(responsive expectation)の場合——

湯本 祐司

要旨

本稿では、差別化されたネットワーク財を供給する複占チャネルを想定し、各チャネルのリーダーであるメーカーの所有者が、垂直統合または垂直分離の何れを選択するか、さらに経営者を雇って小売価格あるいは小売業者との二部料金契約の決定の権限を委譲するか否かについて検討する。その際、消費者の各財のネットワークサイズの期待形成は出荷価格決定後・小売価格決定前のタイミングで行われると仮定する。主な結論は、常に経営者への権限委譲が選択され、さらにネットワーク外部性の効果が大きいときには、経営者への権限委譲が考慮されない場合とは異なり、垂直統合が選択されるというものである。

キーワード：ネットワーク財，チャネル間競争，権限委譲，垂直統合，垂直分離，
反応期待

1 はじめに

本稿では、差別化されたネットワーク財を供給する複占チャネルのベルトラン競争を想定し、各チャネルのリーダーであるメーカーの所有者が、垂直統合または垂直分離の何れを選択するか、さらに経営者を雇って小売価格あるいは小売業者との二部料金契約の決定の権限を委譲するか否かについて検討する。ネットワーク財は利用者の数が多くなればなるほど利用者の効用が増加するネットワーク外部性を有する財である。従って、このような性質をもつネットワーク財の需要は消費者が財の販売量すなわちネットワークサイズをどのように予想するかに依存する。先駆的論文である Katz and Shapiro (1985) 以来、均衡分析では消費者のネットワークサイズの予想が実現する合理的期待形成もしくは期待充足期待形成を仮定する。加えて、消費者が期待を形成するタイミングが均衡結果に大きく影響を与える。Hurkens and Lopez (2014) の定義に従えば、期待形成のタイミングに応じて反応期待 (responsive expectation) と無反応期待 (passive expectation) に分類される。反応期待は企業の(一

部の)行動を観察した後に消費者が期待を形成する場合で、企業の均衡外の行動であっても消費者の期待が調整されるものである。一方、無反応期待は消費者がまず期待を形成して、その後企業が行動を選択する場合で、企業の均衡外の行動に対して消費者は期待を調整しないものである。本稿では消費者のネットワークサイズの期待形成が出荷価格決定後・小売価格決定前のタイミングで行われる反応期待を仮定する。

チャネル間競争を考慮してのチャネル構造選択の研究は Bonnano and Vickers (1988) をはじめとして多数存在する¹⁾。そして、メーカーが二部料金契約を用いて小売業者の利潤を全部抽出できる場合、小売市場がベルトラン競争（価格競争）かクールノー競争（数量競争）かにかかわらず、メーカーは垂直統合よりも垂直分離を選択する（垂直分離が支配戦略）という結果が知られている。ネットワーク財についてもいくつかの研究がある。Lee and Choi (2018) は、複占ベルトラン競争において、消費者の各財のネットワークサイズの期待形成が出荷価格決定後・小売価格決定前のタイミングで行われる反応期待の場合、通常財と同様に垂直分離が支配戦略となることを示した。Lee, Choi and Nariu (2020) は、消費者の期待形成が無反応期待である場合について考察した。彼らは、複占クールノー競争においては垂直分離が唯一の均衡になること、複占ベルトラン競争においては、ネットワーク外部性が大きい（小さい）場合に垂直統合（垂直分離）が支配戦略になり、中程度の場合に両メーカーが同じチャネル構造を選ぶふたつの均衡が存在することを示した。

一方、Fershtman and Judd (1987) や Sklivas (1987) による企業間の競争を考慮した企業所有者の経営者への権限委譲の研究は、市場がベルトラン競争（クールノー競争）の場合、企業所有者は利潤最大化よりもマイルド（アグレッシブ）な行動を引き出すような契約を経営者に提示することを示した。また、彼らの研究では企業の利潤と総収益の一次結合を経営者のパフォーマンス尺度として用いているが、その場合、経営者への権限委譲と小売業者と二部料金契約を結ぶ垂直分離が戦略的に同じ効果をもつことが知られている²⁾。ネットワーク財についての研究としては、Hoering (2012) は、消費者の期待形成のタイミングが経営者との権限委譲契約締結後である反応期待の場合において、複占ベルトラン競争でも、ネットワーク外部性が大きいとき、Fershtman and Judd (1987) の結果と異なり、企業所有者は利潤最大化よりもアグレッシブな行動を引き出すような契約を経営者に提示することを示した。それに対し、Lee, Choi and Han (2018) は消費者の期待形成のタイミングが経営者との権限委譲契約締結前である無反応期待の場合、ネットワーク外部性の大きさにかかわら

1) 例えば Lin (1988), Ray and Stiglitz (1988), Coughlan and Wernerfelt (1989) がある。

2) 寡占における権限委譲の研究のサーベイ文献として、例えば Kopel and Pezzino (2018) および Lambertini (2017) がある。

ず、Fershtman and Judd の結果が有効であることを示した。

チャンネル間競争下においてチャンネル構造の選択と経営者への権限委譲の両方を考察した研究はまだ少ない。Chou (2014) は、複占ベルトラン競争においてメーカー所有者が経営者を雇って利潤と総収益の一次結合をパフォーマンス尺度とした権限委譲契約を結ぶが、小売業者との契約を単に出荷価格を設定する線形契約に限定した場合に、両方のメーカーが垂直分離、両方のメーカーが垂直統合、一方が垂直分離でもう一方が垂直統合、これら3つの構造のすべてが均衡結果でありえることを示した。一方、湯本 (2021) は、複占クールノー競争でメーカー所有者が経営者を雇って利潤と総収益の一次結合をパフォーマンス尺度とした権限委譲契約を結び、小売業者と二部料金契約を結べる場合に、従来の権限委譲を考慮しない場合とは異なり、両メーカー所有者が垂直統合を選択するチャンネル構造が唯一の均衡結果となることを示した。ネットワーク財については、チャンネル構造と経営者への権限委譲の両方の選択を考慮した研究は著者の知る限り本稿が最初であると思われる。本稿で分析するモデルは、Hoering (2012) や Lee and Choi (2018) をベースに、メーカー所有者のチャンネル構造と経営者との権限委譲契約の有無の両方の選択を組み入れている。主な結論は、常に経営者への権限委譲が選択され、さらにネットワーク外部性の効果が大きいときには、経営者への権限委譲が考慮されない Lee and Choi (2018) の結果と異なり、垂直統合が選択されるというものである。

以下の構成は次の通りである。まず次節ではモデルを示す。モデルではメーカー所有者はまず第1段階でチャンネル構造として垂直統合か垂直分離を選択し、第2段階で経営者を雇って権限委譲するかどうかを決定するというように設定される。続く第3節と第4節で均衡を導出する。後方帰納によって均衡を導出するので第3節ではまず第2段階までのメーカー所有者の決定を所与として第3段階以降の部分ゲームの均衡を求めてから、第2段階のメーカー所有者の権限委譲についての選択を分析する。そしてその結果を用いて第4節でメーカー所有者のチャンネル構造の選択を分析し、均衡を導出し、均衡におけるメーカーの利潤、消費者余剰および社会厚生について議論する。

2 モデル

市場には差別化されたネットワーク財を生産するふたつのメーカー ($i=1, 2$) が存在するとする。Hoernig (2012)、直接的には Lee and Choi (2018) に従って、代表的な消費者を想定し、その効用関数を次の様に定式化する。

$$U = a(q_i + q_j) - \frac{(q_i^2 + q_j^2 + 2bq_i q_j)}{2} + n \left[(y_i + by_j)q_i + (y_j + by_i)q_j - \frac{(y_i^2 + y_j^2 + 2by_i y_j)}{2} \right] + m; i, j = 1, 2, i \neq j.$$

ここで q_i はメーカー i が生産するネットワーク財 i の消費量, y_i は消費者が形成する財 i の消費量の期待値 (すなわち財 i のネットワークサイズの期待値), $a > 0$ は需要の大きさ, $b \in (0, 1)$ は財の代替性を表すパラメータで, $b = 0$ ならば両財は独立財, $b = 1$ ならば同質財である。さらに $n \in (0, 1)$ は, ネットワーク外部性の程度を表し, m は貨幣の単位で計った他の全ての財の消費を表す。

市場では価格競争が行われると仮定するが, この効用関数から次の需要関数が導出される。

$$q_i = \frac{(1-b)a - p_i + bp_j + ny_i(1-b^2)}{1-b^2}; i, j = 1, 2, i \neq j. \quad (1)$$

ここで p_i と p_j は財 i と財 j の小売価格である。この式より, ネットワーク外部性が需要曲線の傾きを変えずに上方にシフトさせることが分かる。

メーカーの限界 (= 平均) 費用は等しく $c_i = c$ で, $a > c > 0$ とする。

メーカーの所有者 (メーカー i の所有者を「所有者 i 」という) は自分の企業が直接消費者に販売するか (垂直統合, Vertical Integration), それとも系列の小売業者 1 社を通じて販売するか (垂直分離, Vertical Separation) を選択する。小売段階を垂直分離する場合には, メーカーが出荷価格を設定すると共に小売業者から固定額のフランチャイズ料を徴収する二部料金契約のもとで, 小売業者が小売価格を決定する。

さらに, メーカーの所有者は経営者 (メーカー i の経営者を「経営者 i 」という) を雇って一部の意思決定について権限委譲するか, それとも自らが経営するかを選択する。経営者を雇う場合, 垂直統合ならば小売価格の決定の権限を, 垂直分離ならば小売業者との契約内容の決定の権限を経営者に委譲する。Fershtman and Judd (1987) および Sklivas (1987) と同じく, 所有者 i は経営者 i のパフォーマンスを評価するのに次式で表される自社の利潤と総収益の一次結合を使うとして, そのパラメータ t_i の値を選択する。

$$t_i \Pi_i + (1 - t_i) TR_i. \quad (2)$$

ここで Π_i と TR_i はそれぞれメーカー i の利潤と総収益を表す。所有者 i はこのパラメータを用いて, 経営者 i に以下の式で表される報酬契約を提示する。

$$A_i + B_i [t_i \Pi_i + (1 - t_i) TR_i].$$

ここで、 A_i は固定給を、 $B_i > 0$ はボーナスレートをそれぞれ表す。経営者の留保所得を $X_i \geq 0$ で表す。さらに、所有者 i は経営者 i に一部の意思決定の権限を委譲するので、それによって生まれた空き時間から得られる所有者 i の所得あるいは効用の金銭的価値を Y_i とする。従ってメーカー i の所有者が経営者を雇うことの純費用は

$$Z_i = Y_i - X_i,$$

である。本稿では $Z_i = 0$ と仮定して、経営者を雇うことを費用的に中立とし、その戦略的效果に分析の焦点をあてる。

メーカーの所有者の目的は所有する企業の利潤最大化である。一方、経営者は(2)式のパフォーマンス尺度の値を最大化するように行動する。従って、所有者はパラメータの値 t を1より小さく(大きく)設定すれば、利潤最大化よりもアグレッシブ(マイルド)な行動を経営者にとらせることができる。経営者を雇わない場合、垂直統合ならば小売価格の決定を、垂直分離ならば小売業者との契約内容の決定を所有者が自ら行う。

一方、小売業者は経営者を雇って権限委譲することはしないとする。小売業者の目的は自らの利潤最大化である。

本稿ではゲームは以下の通りに7段階で進行する。

第1段階 (チャンネル構造の選択)：各メーカーの所有者はチャンネル構造について垂直統合するか(I)または垂直分離するか(S)の選択をする。

第2段階 (経営者への権限委譲をするかどうかの選択)：各メーカーの所有者は経営者を雇って権限委譲するか(d)またはしないか(nd)の選択をする。

第3段階 (経営者との契約の決定)：経営者に権限委譲するメーカーの所有者は経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_i の値を選択して契約を経営者に提示する。経営者はそれを受諾するか拒否をする。

第4段階 (小売業者との二部料金契約の決定)：垂直分離を選択したメーカーは、権限委譲している場合には経営者が、そうで無い場合には所有者が出荷価格 w_i とフランチャイズ料 F_i の値を選択して二部料金契約を系列の小売業者に提示する。契約を提示された小売業者はそれを受諾するか拒否をする。その際、小売業者の留保利潤はゼロであると仮定する。

第5段階 (消費者の合理的期待形成)：第4段階までの結果の情報をもとに、消費者は各財の販売量(ネットワークサイズ)の期待値 y_i について合理的に期待形成を行う。

第6段階 (小売価格の決定)：垂直分離のチャンネルでは小売業者が小売価格 p_i を決定し、垂直統合のチャンネルでは権限委譲している場合は経営者、権限委譲して

いない場合はメーカーの所有者が小売価格 p_i を同時に決定する。

第7段階：第4段階の消費者の期待を充足するように取引が実現する。

チャネル構造の選択、権限委譲の有無、経営者のパフォーマンス尺度のパラメータの値、および小売業者に提示された二部料金契約は誰にでも観察可能 (publicly observable) とする。

垂直統合か分離かのチャネル構造の選択が、経営者への権限委譲をするかしないかの決定に先立つのは、チャネル構造の方がより変更にかかる長期的な戦略変数であると考えからである。

消費者がネットワーク財 i の販売量 (ネットワークサイズ) について期待を形成するタイミングは次の通り4つの候補が考えられる。①小売価格の決定後 (第6段階の直後)、②メーカーと小売業者の契約直後 (本稿のモデル)、③所有者と経営者との契約の決定後 (第3段階直後)、④所有者と経営者との契約の決定前 (第3段階の前)。Hurkens and Lopez (2014) の定義に従えば、①から③は反応期待 (responsive expectation)、④は無反応期待 (passive expectation) に対応する。反応期待では、企業の選択を観察した後に消費者が期待を形成するので企業の均衡外の行動であっても消費者の期待は調整される。一方、無反応期待では、消費者がまず期待を形成して、その後企業が行動を選択するので均衡外の行動に対して消費者は期待を調整しない。①のタイミングで消費者がネットワークサイズの期待を形成する場合、企業はネットワーク外部性をすべて取りこむことができるので (Toshimitsu 2019)、均衡の定性的特徴はネットワーク財で無い場合と基本的に同じである。②はネットワーク財のチャネル間競争の分析にこれまでも用いられてきた (Lee and Choi 2018, 松山・成生 2021 など)。本稿でも②のタイミングの消費者の期待形成で分析を行う。一方、Lee, Choi and Nariu (2020) は消費者の期待形成が④のタイミングで行われるモデルで垂直統合と垂直分離の選択についての分析をしている。彼らのモデルに経営者への権限委譲の選択を組み入れた場合に結論がどう変化するかは面白い研究テーマであるが、それについての考察は稿を改めて論じることとしたい。

本稿では、均衡概念として部分ゲーム完全均衡を用いる。以下ではこのゲームの部分ゲーム完全均衡を後方帰納によって導出する。

3 第2段階以降の部分ゲームの均衡の導出

本節では、第1段階のチャネル構造の選択を所与とした上で、第2段階以降の部分ゲームの均衡を導出する。

3.1 どちらのメーカーの所有者も垂直統合を選択した場合の第2段階以降の部分ゲームの均衡の導出

まず、第3段階以降の部分ゲームを考察する。

3.1.1 どちらのメーカーの所有者も権限委譲を選ばない場合

第6段階において各メーカーの所有者 $i(i=1, 2)$ はライバルメーカー j の小売価格 p_j を予想し、自社の利潤 Π_i を最大にするように小売価格 p_i を設定する。このとき、所有者 i の反応関数は

$$p_i(p_j) = \frac{(1-b)a + c + ny_i(1-b^2) + bp_j}{2},$$

である。この連立方程式を解くと小売価格は

$$p_i = \frac{(1-b)(2+b)a + (2+b)c + n(1-b^2)(2y_i + by_j)}{4-b^2},$$

であり、需要関数(1)より販売量は以下の通りである。

$$q_i = \frac{(2+b)(a-c) + n(1+b)(2y_i + by_j)}{(1+b)(4-b^2)}. \quad (3)$$

第5段階では、仮定により消費者は第7段階のネットワークサイズを合理的に予想するので、 $y_i = q_i$ および $y_j = q_j$ を2本の(3)式に代入して連立方程式を解くと、次式で表される均衡販売量を得る。

$$q^{Ind,Ind} = \frac{a-c}{(1+b)(2-b-n)}.$$

このとき、均衡小売価格は以下の通りである。

$$p^{Ind,Ind} = \frac{(1-b)(a-c)}{2-b-n} + c.$$

ここで上付き添え字は前半が自社チャネルの第1段階と第2段階の選択、後半がライバルチャネルの第1段階と第2段階の選択を表す。すなわち、ここに用いられる記号は「垂直統合して経営者に権限委譲せず (Ind)」「垂直分離して経営者に権限せず (Snd)」「垂直統合して経営者に権限委譲 (Id)」「垂直分離して経営者に権限 (Sd)」の4つのうちの何れかである。

まとめると、均衡における各メーカーの利潤、各チャネルの小売価格、販売量、消

ネットワーク財の複占ベルトラン競争における戦略的権限委譲とチャネル構造の選択

費者余剰 (CS), 社会厚生 (SW) は以下の通りである³⁾。

$$\begin{aligned}\Pi^{Ind,Ind} &= \frac{(1-b)(a-c)^2}{(1+b)(2-b-n)^2}, \\ p^{Ind,Ind} &= \frac{(1-b)(a-c)}{2-b-n} + c, \\ q^{Ind,Ind} &= \frac{a-c}{(1+b)(2-b-n)}, \\ CS^{Ind,Ind} &= \frac{(1-n)(a-c)^2}{(1+b)(2-b-n)^2}, \\ SW^{Ind,Ind} &= \frac{(3-2b-n)(a-c)^2}{(1+b)(2-b-n)^2}.\end{aligned}$$

3.1.2 どちらのメーカーの所有者も権限委譲を選択する場合

この場合は Hoering (2012) によって分析されている。

第6段階において各メーカーの経営者 i はライバルメーカー j の小売価格 p_j を予想し, 自分のパフォーマンス尺度(2)式 $t_i\Pi_i + (1-t_i)TR_i = t_i(p_i - c)q_i + (1-t_i)p_iq_i = (p_i - t_i c)q_i$ の値を最大にするように小売価格 p_i を設定する。つまり, 経営者 i はあたかも限界費用が $t_i c$ であるかのごとく行動する。このとき, 経営者 i の反応関数は

$$p_i(p_j) = \frac{(1-b)a + t_i c + n y_i (1-b^2) + b p_j}{2},$$

である。連立方程式を解くと小売価格は

$$p_i = \frac{(1-b)(2+b)a + (2t_i + b t_j)c + n(1-b^2)(2y_i + b y_j)}{4-b^2},$$

であり, これを需要関数(1)に代入すると販売量は以下の通りとなる。

$$q_i = \frac{(1-b)(2+b)a - [(2-b^2)t_i - b t_j]c + n(1-b^2)(2y_i + b y_j)}{4-5b^2+b^4}. \quad (4)$$

第5段階では, 仮定により消費者は第7段階のネットワークサイズを合理的に予想するので, $y_i = q_i$ および $y_j = q_j$ を2本の(4)式に代入して連立して解くと, 次式を得る。

3) ここで, 消費者余剰と社会厚生の上付き添え字は単純に第1段階と第2段階の2つのチャネルの選択の組み合わせを表すとする。カンマを挟んだ前半と後半は交換可能である。

$$q_i = \frac{(1-b)(2+b-n)a - [(2-b^2-n)t_i - b(1-n)t_j]c}{(1-b^2)[(2-n)^2 - b^2]}.$$

このとき、小売価格は以下の通りである。

$$p_i = \frac{(1-b)(2+b-n)a + (1-n)[(2-n)t_i + bt_j]c}{(2-n)^2 - b^2}.$$

第3段階では第5段階以降のゲームの均衡を予想した上で、各メーカーの所有者 i はライバルメーカーの経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_j を所与として自らの企業の利潤 Π_i を最大にするように自社の経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_i を決定する。このとき、所有者 i の反応関数は

$$t_i(t_j) = \frac{A + [b^4 + (2-n)^3 - b^2(6-5n-n^2)]c + b(1-n)(b^2 - 2n + n^2)t_j c}{2(1-n)(2-n)(2-b^2-n)c},$$

である。ここで $A \equiv (1-b)[b^3 + (2-n)(b^2 - b - 2n + n^2)]a$ と定義する。 t_j に係る $b^2 - 2n + n^2$ の符号は $n > n^* \equiv 1 - \sqrt{1 - b^2}$ のときに負、 $n < n^*$ のときに正となるので、 n が n^* より大きい（小さい）ときにはこれらの反応曲線の傾きは負（正）となる。すなわち、戦略変数である経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_i は、ネットワーク効果が十分に大きい（小さい）ときに戦略的代替（補完）である。これは Lee and Choi (2018, Proposition 1) が指摘するところの各メーカーが戦略変数を設定する際のメーカーの利潤に関するネットワークサイズと小売市場の競争の間のトレードオフによって直感的説明が可能である。ネットワークサイズよりも小売市場の価格競争を重視すればパフォーマンス尺度のパラメータは通常の価格競争通り戦略的補完となる。しかしメーカーがネットワークサイズを大きくすることをより重要と考えれば数量競争のときのようにパラメータは戦略的代替となる。従って n^* を境界にこれよりネットワーク外部性の効果が大きければ（小さければ）パフォーマンス尺度のパラメータは戦略的代替（補完）となるのである。

反応関数の式を連立して解くと、次の均衡パラメータ値を得る。

$$t^{d,ld} = \frac{(1-b)(b^2 - 2n + n^2)(a-c)}{(1-n)[4-b(2+b) - (2-b)n]c} + 1.$$

ここで、 n が n^* より大きい（小さい）とき、この均衡パラメータの値は1より小さい（大きい）ことに注意して欲しい。パフォーマンス尺度を最大化したい経営者 i にとって実質的な限界費用は c ではなく $t_i c$ である。従って、経営者に利潤最大化よりもアグレッシブな行動をとらせるかそれともマイルドな行動をとらせるかは n と n^* との間の大

小関係に依存する (Hoering 2012, Lee and Choi 2018)。Lee and Choi が説明する論理のとおり、パラメータを 1 より小さく (大きく) 設定すれば、小売市場の競争は激しく (緩く) なるが、かわりにネットワークサイズが大きく (小さく) なる。その結果、ネットワーク外部性の効果が十分大きいときには 1 より小さな値にパラメータを設定するのである⁴⁾。

まとめると、均衡における各メーカーの利潤、各チャネルの小売価格、販売量、パフォーマンス尺度のパラメータ値、消費者余剰、社会厚生は以下の通りである。

$$\begin{aligned}\Pi^{Id,Id} &= \frac{(1-b)(2-n)(2-b^2-n)(a-c)^2}{(1+b)(1-n)[4-b(2+b)-(2-b)n]^2}, \\ p^{Id,Id} &= \frac{(1-b)(2-n)(a-c)}{4-b(2+b)-(2-b)n} + c, \\ q^{Id,Id} &= \frac{(2-b^2-n)(a-c)}{(1+b)(1-n)[4-b(2+b)-(2-b)n]}, \\ t^{Id,Id} &= \frac{(1-b)(b^2-2n+n^2)(a-c)}{(1-n)[4-b(2+b)-(2-b)n]c} + 1, \\ CS^{Id,Id} &= \frac{(2-b^2-n)^2(a-c)^2}{(1+b)(1-n)[4-b(2+b)-(2-b)n]^2}, \\ SW^{Id,Id} &= \frac{(2-b^2-n)[6-b(4+b)-(3-2b)n](a-c)^2}{(1+b)(1-n)[4-b(2+b)-(2-b)n]^2}.\end{aligned}$$

この結果を 3.1.1 のどちらのメーカーも垂直統合で経営者に権限委譲しない場合と比較すると以下の大小関係を得る (Lee and Choi 2018, Proposition 2)。

$$\begin{aligned}p^{Ind,Ind} &\cong p^{Id,Id}, & \text{for } n \cong n^*, \\ q^{Ind,Ind} &\leq q^{Id,Id}, & \text{for } n \cong n^*, \\ CS^{Ind,Ind} &\leq CS^{Id,Id}, & \text{for } n \cong n^*, \\ SW^{Ind,Ind} &\leq SW^{Id,Id}, & \text{for } n \cong n^*.\end{aligned}$$

つまり、 n が n^* より大きい (小さい) ならば、経営者に権限委譲する場合の経営者にとっての実質的な限界費用 t_c は本当の限界費用より低く (高く) 設定されるので、権限委譲しない場合よりも小売価格は低く (高く)、販売量は大きくなる (小さくなる)。消費者余剰や社会厚生は販売量が大きい (小さい) ときのほうが大きく (小さく) な

4) Lee and Choi (2018) はどちらのメーカーも垂直分離をする場合について分析しているが、垂直分離のかわりに経営者に権限委譲する場合でもパフォーマンス尺度が(2)式で表されるならば、本質的に同じである。

るのでこのような結果を得る。

さらにメーカーの利潤については以下の通りである (Lee and Choi 2018, Proposition 3)。

$$\begin{aligned}\Pi^{Ind,Ind} &< \Pi^{Id,Id}, & \text{for } n \in (n^{**}, 1), \\ \Pi^{Ind,Ind} &> \Pi^{Id,Id}, & \text{for } n \in (n^*, n^{**}), \\ \Pi^{Ind,Ind} &< \Pi^{Id,Id}, & \text{for } n \in (0, n^*).\end{aligned}$$

ここで $n^{**} \equiv 1 + b - b^2 - \sqrt{(1-b)^2(1+b^2)}$ と定義する。 n が十分大きいときには ($1 > n > n^{**}$)、権限委譲する場合の方がしがない場合に比べて小売価格が低いにもかかわらず、企業の利潤は大きくなる。これは Lee and Choi が説明する通り、販売量増加は競争効果とネットワークサイズ効果の2つの効果をもち、前者は企業の利潤に負の効果、後者は正の効果をもたらす。そして n が十分に大きくなると、ネットワークサイズ効果が競争効果を上回るからこのような結果となる。

3.1.3 一方のメーカーの所有者だけが権限委譲を選択する場合

一般性を失うことなく、メーカー2だけが経営者に権限委譲するとしよう。第6段階では、所有者1はライバルチャネルの小売価格を p_2 を予想し、自社の利潤を最大にするように小売価格 p_1 を設定する。一方、メーカー2の経営者はライバルチャネルの小売価格 p_1 を予想し、自分のパフォーマンス尺度の値を最大にするように小売価格 p_2 を設定する。このとき、それぞれの反応関数は以下の通りである。

$$\begin{aligned}p_1(p_2) &= \frac{(1-b)a + c + ny_1(1-b^2) + bp_2}{2}, \\ p_2(p_1) &= \frac{(1-b)a + t_2c + ny_2(1-b^2) + bp_1}{2}.\end{aligned}$$

連立方程式を解くと小売価格は

$$\begin{aligned}p_1 &= \frac{(1-b)(2+b) + 2c + bt_2c + n(1-b^2)(2y_1 + by_2)}{4-b^2}, \\ p_2 &= \frac{(1-b)(2+b) + 2t_2c + bc + n(1-b^2)(2y_2 + by_1)}{4-b^2},\end{aligned}$$

であり、故に販売量は以下の通りである。

$$q_1 = \frac{(1-b)(2+b)a - (2-b^2)c + bt_2c + n(1-b^2)(2y_1 + by_2)}{4-5b^2+b^4}, \quad (5)$$

ネットワーク財の複占ベルトラン競争における戦略的権限委譲とチャネル構造の選択

$$q_2 = \frac{(1-b)(2+b)a - (2-b^2)t_2c + bc + n(1-b^2)(2y_2 + by_1)}{4-5b^2+b^4}. \quad (6)$$

第5段階では、消費者は第7段階のネットワークサイズを合理的に予想するので、 $y_1 = q_1$ および $y_2 = q_2$ を(5)式と(6)式に代入して連立方程式を解くと、次式を得る。

$$q_1 = \frac{(1-b)(2+b-n)a - (2-b^2-n)c + b(1-n)t_2c}{(1-b^2)[(2-n)^2 - b^2]},$$

$$q_2 = \frac{(1-b)(2+b-n)a - (2-b^2-n)t_2c + b(1-n)c}{(1-b^2)[(2-n)^2 - b^2]}.$$

このとき、小売価格は以下の通りである。

$$p_1 = \frac{(1-b)(2+b-n)a + (1-n)[(2-n)c + bt_2c]}{(2-n)^2 - b^2},$$

$$p_2 = \frac{(1-b)(2+b-n)a + (1-n)[(2-n)t_2c + bc]}{(2-n)^2 - b^2}.$$

第3段階では、所有者2は第5段階以降のゲームの均衡を予想した上で、自社の利潤を最大にするように経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_2 を決定する。このとき、極大化条件より、均衡パラメータ値は次式に決まる。

$$t_2^{ld,ld} = \frac{(1-b)(2+b-n)(b^2 - 2n + n^2)(a-c)}{2(1-n)(2-n)(2-b^2-n)c} + 1.$$

ここでも n が n^* より大きい(小さい)とパラメータ値は1よりも小さく(大きく)なる。

まとめると、均衡における各メーカーの利潤、各チャネルの小売価格、販売量、パフォーマンス尺度のパラメータ値、消費者余剰、社会厚生を導出すると以下の通りとなる。

$$\Pi^{ld,ld} = \frac{(1-b)[4-b^2+b(2-n)-2n]^2(a-c)^2}{4(1+b)(2-n)^2(2-b^2-n)^2},$$

$$p^{ld,ld} = \frac{(1-b)[4-b^2+b(2-n)-2n](a-c)}{2(2-n)(2-b^2-n)} + c,$$

$$q^{ld,ld} = \frac{[4-b^2+b(2-n)-2n](a-c)}{2(1+b)(2-n)(2-b^2-n)},$$

$$\Pi^{ld,ld} = \frac{(1-b)(2-b-n)^2(a-c)^2}{4(1+b)(1-n)(2-n)(2-b^2-n)},$$

$$p^{Id,Ind} = \frac{(1-b)(2+b-n)(a-c)}{2(2-b^2-n)} + c,$$

$$q^{Id,Ind} = \frac{(2+b-n)(a-c)}{2(1+b)(1-n)(2-n)},$$

$$t^{Id,Ind} = \frac{(1-b)(2+b-n)(b^2-2n+n^2)(a-c)}{2(1-n)(2-n)(2-b^2-n)c} + 1,$$

$$\begin{aligned} CS^{Ind,Id} = & ([b^4(1+3b-2n) - 2b^2(4+5b-5n-5bn+2n^2+bn^2)(2-n) \\ & + (8+8b-12n-10bn+5n^2+3bn^2)(2-n)^2](a-c)^2) \\ & / (8(1+b)(1-n)(2-n)^2(2-b^2-n)^2). \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SW^{Ind,Id} = & ([b^4(23+5b-28n-2bn+8n^2) - 2b^2(24-7b-29n-5bn+8n^2+bn^2)(2-n) \\ & + (24+8b-28n-6bn+7n^2+bn^2)(2-n)^2](a-c)^2) \\ & / (8(1+b)(1-n)(2-n)^2(2-b^2-n)^2). \end{aligned}$$

この均衡結果は、両メーカーとも垂直統合を選択して経営者に権限委譲しないが、所有者2が所有者1よりも先に小売価格を選択するというようにゲームを変更した場合の均衡結果と一致する。すなわち、メーカー2が実質上の先導者、メーカー1が追随者と解釈できる。これは所有者2は小売市場の競争を先読みして最も利益があがるように経営者にとっての限界費用 t_2c を設定できるからである。また、次式の通り n が n^* より大きい（小さい）とき、実質的な先導者である権限委譲したメーカーの方が利得が高くなる（低くなる）。すなわち、 n が n^* より大きいときは、パフォーマンス尺度のパラメータは戦略的代替であり、数量競争のように先導者が有利で追随者よりも利得が大きくなる。一方、 n が n^* より小さいときは、パラメータは戦略的補完であり、通常の価格競争のように追随者の有利で先導者よりも利得が大きくなる。

$$\Pi^{Id,Ind} \cong \Pi^{Ind,Id}, \quad \text{for } n \cong n^*.$$

3.1.4 第2段階の均衡の導出

第1段階にどちらのメーカーの所有者も垂直統合を選択した場合の第2段階のゲームの利得表は表1にまとめられる。

表1：どちらのメーカーの所有者も垂直統合を選択した場合の第2段階のゲームの利得表

| | | メーカー2 (所有者2) | |
|--------------|------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | nd | d |
| メーカー1 (所有者1) | nd | $\Pi^{Ind, Ind}, \Pi^{Ind, Ind}$ | $\Pi^{Ind, Id}, \Pi^{Id, Ind}$ |
| | d | $\Pi^{Id, Ind}, \Pi^{Ind, Id}$ | $\Pi^{Id, Id}, \Pi^{Id, Id}$ |

ライバルの選択に対する自分の最適反応を導出するために利得の大小関係を比較すると以下の通りである。

$$\Pi^{Id,Ind} \geq \Pi^{Ind,Ind}, \Pi^{Id,Id} \geq \Pi^{Ind,Id}. \quad (n = n^* \text{ のときに等号成立})$$

つまり、もし $n = n^*$ ならば権限委譲するしないは無差別、もし $n \neq n^*$ ならば権限委譲することが強支配戦略となる。 $n \in (0, n^*)$ のときには、権限委譲することはネットワークサイズを小さくするが小売市場の競争を緩和することになるのでどちらのメーカーの所有者にとってもそれが強支配戦略となるのである。一方、 $n \in (n^*, 1)$ のときには、権限委譲することは小売市場の競争を激しくするがネットワークサイズを大きくし、自分だけが権限委譲しなければ不利な追随者の立場になるので、どちらのメーカーの所有者にとってもそれが強支配戦略となるのである。そしてネットワーク効果が $n \in (n^*, n^{**})$ ならば、共に権限委譲しない方が利得が高くなるので囚人のジレンマの状況となる。

3.2 どちらのメーカーの所有者も垂直分離を選択した場合の第2段階以降の部分ゲームの均衡の導出

3.2.1 どちらのメーカーの所有者も権限委譲を選ばない場合

この場合は Lee and Choi (2018) によって 3.1.1 のどちらも垂直統合を選択する場合と比較して詳しく分析されている。均衡は 3.1.2 のどちらのメーカーの所有者も垂直統合で経営者に権限委譲する場合と基本的に同じである。

$$\begin{aligned} \Pi^{Snd,Snd} &= \Pi^{Id,Id}, \\ p^{Snd,Snd} &= p^{Id,Id}, \\ q^{Snd,Snd} &= q^{Id,Id}, \\ w^{Snd,Snd} &= t^{Id,Id}c, \\ F^{Snd,Snd} &= \frac{(1-b)(2-b^2-n)^2(a-c)^2}{(1+b)(1-n)^2[4-b^2-b(2-n)-2n]^2}, \\ CS^{Snd,Snd} &= CS^{Id,Id}, \\ SW^{Snd,Snd} &= SW^{Id,Id}. \end{aligned}$$

3.2.2 どちらのメーカーの所有者も権限委譲を選択する場合

第6段階において各チャネルの小売業者 $i (i=1, 2)$ はライバルチャネル j の小売価格 p_j を予想し、自らの利潤を最大にするように小売価格 p_i を設定する。このとき、小売業者 i の反応関数は

$$p_i(p_j) = \frac{(1-b)a + w_i + ny_j(1-b^2) + bp_j}{2},$$

である。連立方程式を解くと小売価格は

$$p_i = \frac{(1-b)(2+b) + 2w_i + bw_j + n(1-b^2)(2y_i + by_j)}{4-b^2},$$

であり、故に販売量は以下の通りである。

$$q_i = \frac{(1-b)(2+b)a - (2-b^2)w_i + bw_j + n(1-b^2)(2y_i + by_j)}{4-5b^2+b^4}. \quad (7)$$

第5段階では、消費者は第7段階のネットワークサイズを合理的に予想するので、 $y_i = q_i$ および $y_j = q_j$ を2本の(7)式に代入して連立方程式を解くと、次式を得る。

$$q_i = \frac{(1-b)(2+b-n)a - (2-b^2-n)w_i + b(1-n)w_j}{(1-b^2)[(2-n)^2 - b^2]}.$$

このとき、小売価格は以下の通りである。

$$p_i = \frac{(1-b)(2+b-n)a + (1-n)[(2-n)w_i + bw_j]}{(2-n)^2 - b^2}.$$

第4段階では、各経営者は第5段階以降のゲームの均衡を予想した上で、経営者 i はライバルメーカーの出荷価格 w_j を予想し、パフォーマンス尺度(2)式の値を最大にするように小売業者 i への出荷価格 w_i とフランチャイズ料 F_i を決定する。この経営者の意思決定問題は

$$\begin{aligned} \max_{w_i, F_i} t_i \Pi_i + (1-t_i) TR_i &= t_i \{(w_i - c)q_i + F_i\} + (1-t_i) \{w_i q_i + F_i\} \\ \text{s.t. } (p_i - w_i)q_i - F_i &\geq 0, \end{aligned}$$

と定式化される。ここで制約条件が等号で成立することに留意すれば、上記の問題は

$$\begin{aligned} \max_{w_i} t_i \Pi_i + (1-t_i) TR_i &= t_i \{(w_i - c)q_i + (p_i - w_i)q_i\} + (1-t_i) \{w_i q_i + (p_i - w_i)q_i\} \\ &= (p_i - t_i c)q_i, \end{aligned}$$

へと単純化される (F_i は $(p_i - w_i)q_i$ で計算される)。第5段階で導出した小売価格と販売数量を代入して、ライバルチャネルの出荷価格に対する経営者 i の反応関数を求めると次式となる。

ネットワーク財の複占ベルトラン競争における戦略的権限委譲とチャネル構造の選択

$$w_i(w_j) = \frac{A + [b^4 + (2-n)^3 - b^2(6-5n-n^2)]t_i c + b(1-n)(b^2-2n+n^2)w_j}{2(1-n)(2-n)(2-b^2-n)}.$$

ここでも n が n^* より大きい (小さい) ときには反応曲線の傾きは負 (正) となる。すなわち、戦略変数である出荷価格は、ネットワーク効果が十分に大きい (小さい) ときに戦略的代替 (補完) である。連立して解くと、次の出荷価格を得る。

$$w_i = \frac{B + (2-b^2-n)[2(2-n)(2-b^2-n)t_i + b(b^2-2n+n^2)t_j]c}{(1-n)[b^4 + 4(2-n)^2 - b(12-8n+n^2)]}.$$

ここで $B \equiv -a(1-b)[b^4 - b^3(2-n) + (2+b)(2-n)^2n - b^2(4-n^2)]$ と定義する。

第3段階では、第4段階以降のゲームの均衡を予想した上で、所有者 i はライバルメーカーの経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_j を所与として、自らの企業の利潤 Π_i を最大にするように自社の経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_i を決定する。このとき、所有者 i の反応関数は

$$t_i(t_j) = \frac{B - [C - 3b^3(2-b^2-n)(b^2-2n+n^2)t_j]c}{2(2-b^2-n)(4-b^2-2n)(4-3b-2n+b^2n)c},$$

である。ここで $C \equiv b^6(3-n) + 6b^2(4-n)(2-n)^2 - 8(2-n)^3 - b^4(40-38n+11n^2-n^3)$ と定義する。ここでも n が n^* より大きい (小さい) ときには反応曲線の傾きは負 (正) となる。すなわち、戦略変数である経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_i は、ネットワーク効果が十分に大きい (小さい) ときに戦略的代替 (補完) である。上式を連立して解くと、次の均衡パラメータ値を得る。

$$t^{Sd,Sd} = \frac{(1-b)b^2(b^2-2n+n^2)(a-c)}{(2-b^2-n)[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]c} + 1.$$

ここでも n が n^* より大きい (小さい) と均衡パラメータの値は1より小さく (大きく)、経営者にアグレッシブ (マイルド) な行動の誘因を提供する。

まとめると、均衡における各メーカーの利潤、各チャネルの均衡小売価格、販売量、出荷価格、フランチャイズ料、パフォーマンス尺度のパラメータ値、消費者余剰、社会厚生は以下の通りとなる。

$$\Pi^{Sd,Sd} = \frac{(1-b)(4-b^2-2n)[4-b^2(3-n)-2n](a-c)^2}{(1+b)(1-n)[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]^2},$$

$$\begin{aligned}
p^{Sd,Sd} &= \frac{(1-b)(4-b^2-2n)(a-c)}{8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n} + c, \\
q^{Sd,Sd} &= \frac{[4-b^2(3-n)-2n](a-c)}{(1+b)(1-n)[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]}, \\
w^{Sd,Sd} &= \frac{2(1-b)[b^2-2n+n^2]}{(1-n)[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]} + c, \\
F^{Sd,Sd} &= \frac{(1-b)[4-b^2(3-n)-2n]^2(a-c)^2}{(1+b)(1-n)^2[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]^2}, \\
q^{Sd,Sd} &= \frac{[4-b^2(3-n)-2n](a-c)}{(1+b)(1-n)[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]}, \\
t^{Sd,Sd} &= \frac{(1-b)b^2[b^2-2n+n^2](a-c)}{(2-b^2-n)[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]c} + 1, \\
CS^{Sd,Sd} &= \frac{[4-b^2(3-n)-2n]^2(a-c)^2}{(1+b)(1-n)[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]^2}, \\
SW^{Sd,Sd} &= \frac{[4-b^2(3-n)-2n][12+2b^3-b^2(5-n)-4b(2-n)-6n](a-c)^2}{(1+b)(1-n)[8+b^3-b^2(4-n)-2b(2-n)-4n]^2}.
\end{aligned}$$

この結果を 3.2.1 のどちらのメーカーの所有者も経営者に権限委譲しない場合の結果と比較すると以下の通りである。

$$\begin{aligned}
p^{Snd, Snd} &\cong p^{Sd,Sd}, & \text{for } n \cong n^*, \\
q^{Snd, Snd} &\cong q^{Sd,Sd}, & \text{for } n \cong n^*, \\
w^{Snd, Snd} &\cong w^{Sd,Sd}, & \text{for } n \cong n^*, \\
CS^{Snd, Snd} &\cong CS^{Sd,Sd}, & \text{for } n \cong n^*, \\
SW^{Snd, Snd} &\cong SW^{Sd,Sd}, & \text{for } n \cong n^*, \\
\Pi^{Snd, Snd} &\cong \Pi^{Sd,Sd}, & \text{for } n \cong n^*.
\end{aligned}$$

つまり、 n が n^* より大きい (小さい) ならば、権限委譲する場合にパラメータ値と出荷価格の戦略変数が二重に戦略的代替 (補完) であり、その出荷価格は権限委譲しない場合の出荷価格より低く (高く) 設定されるので、垂直統合の場合よりも小売価格は低く (高く)、販売量は大きくなる (小さくなる)。消費者余剰や社会厚生は販売量が大きい (小さい) ときのほうが大きく (小さく) なるのでこのような結果を得る。メーカーの利潤については、3.1 の共に垂直統合の場合と異なり、 $n > n^*$ のときに経営者に権限委譲して販売量が増加してもネットワークサイズ効果が競争効果を上回るようなことは起きずに常にメーカーの利潤は共に権限委譲しない方が大きい。

3.2.3 一方のメーカーの所有者だけが権限委譲を選択する場合

一般性を失うことなく、メーカー 2 だけが経営者に権限移譲するとする。第 6 段階と第 5 段階は 3.2.2 と同じである。

第 4 段階では、第 5 段階以降のゲームの均衡を予想した上で、所有者 1 はライバルメーカーの出荷価格 w_2 を予想し、自社の利潤を最大にするように小売業者 1 への出荷価格 w_1 とフランチャイズ料 F_1 を決定し、経営者 2 はライバルメーカーの出荷価格 w_1 を予想し、自分のパフォーマンス尺度(2)式の値を最大にするように小売業者 2 への出荷価格 w_2 とフランチャイズ料 F_2 を決定する。このとき、ライバルの出荷価格に対する経営者 1 と所有者 2 の反応関数は次式となる。

$$w_1(w_2) = \frac{A + [b^4 + (2-n)^3 - b^2(6-5n-n^2)]c + b(1-n)(b^2-2n+n^2)w_2}{2(1-n)(2-n)(2-b^2-n)},$$

$$w_2(w_1) = \frac{A + [b^4 + (2-n)^3 - b^2(6-5n-n^2)]t_2c + b(1-n)(b^2-2n+n^2)w_1}{2(1-n)(2-n)(2-b^2-n)}.$$

連立して解くと、次の出荷価格を得る。

$$w_1 = \frac{B + (2-b^2-n)[2(2-n)(2-b^2-n) + b(b^2-2n+n^2)t_2]c}{(1-n)[b^4 + 4(2-n)^2 - b(12-8n+n^2)]},$$

$$w_2 = \frac{B + (2-b^2-n)[2(2-n)(2-b^2-n)t_2 + b(b^2-2n+n^2)]c}{(1-n)[b^4 + 4(2-n)^2 - b(12-8n+n^2)]}.$$

第 3 段階では、第 4 段階以降のゲームの均衡を予想した上で、所有者 2 は自らの企業の利潤 Π_2 を最大にするように自社の経営者のパフォーマンス尺度のパラメータ t_2 を決定する。利潤極大化条件より、均衡におけるパラメータの値は以下の通りである。

$$t_2^{Sd, Snd} = \frac{(1-b)b^2[4-b^2+b(2-n)-2n][b^2-2n+n^2](a-c)}{2(2-b^2-n)(4-b^2-2n)[4-b^2(3-n)-2n]c} + 1.$$

ここでも n が n^* より大きい(小さい)と均衡パラメータの値は 1 より小さく(大きく)なる。

この均衡パラメータ値を使って、各メーカーの利潤、各チャネルの小売価格、販売量、出荷価格、フランチャイズ料、パフォーマンス尺度のパラメータ値、消費者余剰、社会厚生を導出すると以下の通りである。

$$\Pi^{Sd, Sd} = \frac{(1-b)(2-n)(2-b^2-n)[8-b^3-b^2(4-n)+2b(2-n)-4n]^2(a-c)^2}{4(1+b)(1-n)(4-b^2-2n)^2[4-b^2(3-n)-2n]^2},$$

$$\begin{aligned}
p^{Snd,Sd} &= \frac{(1-b)(2-n)[8-b^3-b^2(4-n)+2b(2-n)-4n](a-c)}{2(4-b^2-2n)[4-b^2(3-n)-2n]} + c, \\
q^{Snd,Sd} &= \frac{(2-b^2-n)[8-b^3-b^2(4-n)+2b(2-n)-4n](a-c)}{2(1+b)(1-n)(4-b^2-2n)[4-b^2(3-n)-2n]}, \\
w^{Snd,Sd} &= \frac{(1-b)(b^2-2n+n^2)[8-b^3-b^2(4-n)+2b(2-n)-4n](a-c)}{2(1-n)(4-b^2-2n)[4-b^2(3-n)-2n]} + c, \\
F^{Snd,Sd} &= \frac{(1-b)(2-b^2-n)^2[8-b^3-b^2(4-n)+2b(2-n)-4n]^2(a-c)^2}{4(1+b)(1-n)^2(4-b^2-2n)^2[4-b^2(3-n)-2n]^2}, \\
\Pi^{Sd,Snd} &= \frac{(1-b)[4-b^2+b(2-n)-2n]^2(a-c)^2}{4(1+b)(1-n)(4-b^2-2n)[4-b^2(3-n)-2n]}, \\
p^{Sd,Snd} &= \frac{(1-b)[4-b^2+b(2-n)-2n](a-c)}{2[4-b^2(3-n)-2n]} + c, \\
q^{Sd,Snd} &= \frac{[4-b^2+b(2-n)-2n](a-c)}{2(1+b)(1-n)(4-b^2-2n)}, \\
w^{Sd,Snd} &= \frac{(1-b)[4-b^2+b(2-n)-2n][b^2-2n+n^2](a-c)}{(1-n)(4-b^2-2n)[4-b^2(3-n)-2n]} + c, \\
F^{Sd,Snd} &= \frac{(1-b)(4+2b-b^2-2n-bn)^2(a-c)^2}{4(1+b)(1-n)^2(4-b^2-2n)^2}, \\
t^{Sd,Snd} &= \frac{(1-b)b^2[4-b^2+b(2-n)-2n][b^2-2n+n^2](a-c)}{2(2-b^2-n)(4-b^2-2n)[4-b^2(3-n)-2n]c} + 1, \\
CS^{Snd,Sd} &= ([b^8(13-4n+7b-2bn)-2b^6(34-9n+29b-11bn+bn^2)(2-n) \\
&\quad + b^4(136-32n+n^2+132b-42bn+3b^2)(2-n)^2+4b^2(28-4n+28b-5bn)(2-n)^3 \\
&\quad + 32(1+b)(2-n)^4](a-c)^2)/(8(1+b)(1-n)(4-b^2-2n)^2[4-b^2(3-n)-2n]^2), \\
SW^{Snd,Sd} &= ([b^8(71-48n+8n^2+5b-2bn)-2b^6(174-23b-101n-11bn+14n^2+bn^2)(2-n) \\
&\quad + b^4(584-256n+23n^2+124b-54bn+5bn^2)(2-n)^2+4b^2(100-24n+28b-7bn)(2-n)^3 \\
&\quad + 32(3+b)(2-n)^4](a-c)^2)/(8(1+b)(1-n)(4-b^2-2n)^2[4-b^2(3-n)-2n]^2).
\end{aligned}$$

この均衡結果は、両メーカーとも垂直分離を選択して経営者に権限委譲しないが、所有者2が所有者1よりも先に小売業者に契約を提示して契約を結ぶというようにゲームを変更した場合の均衡結果と一致する。すなわち、経営者に権限委譲するメーカー2が実質上の先導者、権限委譲しないメーカー1が追随者と解釈できる。これは所有者2は小売市場の競争を先読みして最も利益があがるように経営者に t_2c を設定できるからである。また、次式の通り n が n^* より大きい（小さい）とき、実質的な先導者である権限委譲したメーカーの方が利得が高くなる（低くなる）。すなわち、 n が n^* より大きいときは、出荷価格やパフォーマンス尺度のパラメータは戦略的代

ネットワーク財の複占ベルトラン競争における戦略的権限委譲とチャネル構造の選択

替であり、数量競争のように先導者が有利で追随者よりも利得が大きくなる。一方、 n が n^* より小さいときは、戦略的補完であり、通常の価格競争のように追随者の有利で先導者よりも利得が大きくなる。

$$\Pi^{Sd, Snd} \geq \Pi^{Snd, Sd}, \quad \text{for } n \geq n^*.$$

3.2.4 第2段階の均衡の導出

第1段階にどちらのメーカーの所有者も垂直分離を選択した場合の第2段階のゲームの利得表は表2にまとめられる。

表2：どちらのメーカーの所有者も垂直分離を選択した場合の第2段階のゲームの利得表

| | | メーカー2 (所有者2) | |
|--------------|------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | nd | d |
| メーカー1 (所有者1) | nd | $\Pi^{Snd, Snd}, \Pi^{Snd, Snd}$ | $\Pi^{Snd, Sd}, \Pi^{Sd, Snd}$ |
| | d | $\Pi^{Sd, Snd}, \Pi^{Snd, Sd}$ | $\Pi^{Sd, Sd}, \Pi^{Sd, Sd}$ |

ライバルの選択に対する自分の最適反応を導出するために利得の大小関係と比較すると以下の通りである。

$$\Pi^{Sd, Snd} \geq \Pi^{Snd, Snd}, \Pi^{Sd, Sd} \geq \Pi^{Snd, Sd}. \quad (n = n^* \text{ のときに等号成立})$$

つまり、もし $n = n^*$ ならば権限委譲するしないは無差別、もし $n \neq n^*$ ならば権限委譲することが強支配戦略となる。3.1のどちらのメーカーの所有者も垂直統合を選択した場合と同様に、 $n \in (0, n^*)$ のときには、権限委譲することはネットワークサイズを小さくするが小売市場の競争を緩和することになるのでどちらのメーカーの所有者にとってもそれが強支配戦略となるのである。一方、 $n \in (n^*, 1)$ のときには、権限委譲することは小売市場の競争を激しくするがネットワークサイズを大きくし、自分だけが権限委譲しなければ不利な追随者の立場になるので、どちらのメーカーの所有者にとってもそれが強支配戦略となるのである。そしてネットワーク効果が $n \in (n^*, 1)$ ならば、共に権限委譲しない方が利得が高くなるので囚人のジレンマの状況となる。

3.3 一方のメーカーの所有者だけが垂直統合を選択した場合の第2段階以降の部分ゲームの均衡の導出

3.3.1 どちらのメーカーの所有者も権限委譲を選ばない場合

この場合の均衡結果は3.1.3のどちらのメーカーの所有者も垂直統合を選択し、一方のメーカーのみが経営者に権限委譲した場合の均衡結果と基本的に同じである。

$$\begin{aligned}
\Pi^{Ind,Snd} &= \Pi^{Ind,Id}, \\
p^{Ind,Snd} &= p^{Ind,Id}, \\
q^{Ind,Snd} &= q^{Ind,Id}, \\
\Pi^{Snd,Ind} &= \Pi^{Id,Ind}, \\
p^{Snd,Ind} &= p^{Id,Ind}, \\
w^{Snd,Ind} &= t^{Id,Ind}c, \\
F^{Snd,Ind} &= \frac{(1-b)(2-b^2-n)^2(a-c)^2}{4(1+b)(1-n)^2(2-n)^2}, \\
q^{Snd,Ind} &= q^{Id,Ind}, \\
CS^{Ind,Snd} &= CS^{Ind,Id}, \\
SW^{Ind,Snd} &= SW^{Ind,Id}.
\end{aligned}$$

3.3.2 どちらのメーカーの所有者も権限委譲を選択する場合

この場合の均衡結果は 3.2.3 のどちらのメーカーの所有者も垂直分離を選択し、一方のメーカーのみが経営者に権限委譲した場合の均衡結果と基本的に同じである。

$$\begin{aligned}
\Pi^{Id,Sd} &= \Pi^{Sd,Snd}, \\
p^{Id,Sd} &= p^{Sd,Snd}, \\
q^{Id,Sd} &= q^{Sd,Snd}, \\
t^{Id,Sd} &= \frac{w^{Sd,Snd}}{c}, \\
\Pi^{Sd,Id} &= \Pi^{Snd,Sd}, \\
p^{Sd,Id} &= p^{Snd,Sd}, \\
w^{Sd,Id} &= w^{Snd,Sd}, \\
F^{Sd,Id} &= F^{Snd,Sd}, \\
q^{Sd,Id} &= q^{Snd,Sd}, \\
t^{Sd,Id} &= 1, \\
CS^{Id,Sd} &= CS^{Snd,Sd}, \\
SW^{Id,Sd} &= SW^{Snd,Sd}.
\end{aligned}$$

また、この均衡結果は、両メーカーとも垂直統合を選択して経営者に権限委譲するが、所有者1が所有者2よりも先にパラメータ t の値を選ぶというようにゲームを変更した場合の均衡結果とも一致することが確かめられる（所有者1が Id で所有者

2が Sd に対応)。このことから、経営者への権限委譲を前提とすると、権限委譲なし場合のゲームとは逆に、それぞれが別のチャネル構造を選択した際、垂直統合を選んだほうが実質的な先導者、垂直分離を選んだほうが追随者となると解釈できる。これは、垂直統合を選択すれば経営者に提示するパラメータ t_i の決定によって経営者の実質的な限界費用 ($=t_i c$) に先にコミットできるが、垂直分離を選択すると経営者はライバルメーカーのパラメータ t_j の値を観察してから小売企業の限界費用である出荷価格を修正できる可能性があるのコミットできないからである。従って、 n が n^* より大きい (小さい) 場合、戦略変数である出荷価格やパラメータ t_i は共に戦略的代替 (補完) であるから、先導者は追随者に対して有利 (不利) で $\Pi^{Id, Sd} > \Pi^{Sd, Id}$ ($\Pi^{Id, Sd} < \Pi^{Sd, Id}$) となる。

3.3.3 垂直統合を選択したメーカーの所有者だけが権限委譲を選択する場合

この場合の均衡結果は、3.3.2 の一方のメーカーだけが垂直統合するが両方のメーカーが経営者に権限委譲する場合と一致する。3.3.2 の場合に垂直分離した所有者の選択する均衡パラメータ値が $t^{Id, Sd} = 1$ であることから明らかである。

$$\begin{aligned}
 \Pi^{Id, Snd} &= \Pi^{Id, Sd}, \\
 p^{Id, Snd} &= p^{Id, Sd}, \\
 q^{Id, Snd} &= q^{Id, Sd}, \\
 t^{Id, Snd} &= t^{Id, Sd}, \\
 \Pi^{Snd, Id} &= \Pi^{Sd, Id}, \\
 p^{Snd, Id} &= p^{Sd, Id}, \\
 w^{Snd, Id} &= w^{Sd, Id}, \\
 t^{Snd, Id} &= t^{Sd, Id}, \\
 q^{Snd, Id} &= q^{Sd, Id}, \\
 CS^{Id, Snd} &= CS^{Id, Sd}, \\
 SW^{Id, Snd} &= SW^{Id, Sd}.
 \end{aligned}$$

3.3.4 垂直分離を選択したメーカーの所有者だけが権限委譲を選択する場合

この場合の均衡結果は、3.3.1 のどちらのメーカーも権限委譲せず、一方の企業だけが垂直分離する場合の均衡結果と一致する。なぜならば、第2段階と第3段階では権限委譲するチャネルだけが行動を選択する。どちらの行動も実質的に出荷価格を制御する意思決定であるからどちらか一方だけでも同じ結果を得ることができる。

$$\begin{aligned}
\Pi^{Ind, Sd} &= \Pi^{Ind, Snd}, \\
p^{Ind, Sd} &= p^{Ind, Snd}, \\
q^{Ind, Sd} &= q^{Ind, Snd}, \\
\Pi^{Sd, Ind} &= \Pi^{Snd, Ind}, \\
p^{Sd, Ind} &= p^{Snd, Ind}, \\
w^{Sd, Ind} &= w^{Snd, Ind}, \\
t^{Sd, Ind} &= t^{Snd, Ind}, \\
q^{Sd, Ind} &= q^{Snd, Ind}, \\
t^{Sd, Ind} &= 1, \\
CS^{Ind, Sd} &= CS^{Ind, Snd}, \\
SW^{Ind, Sd} &= SW^{Ind, Snd}.
\end{aligned}$$

3.4 第2段階の均衡の導出

一般性を失うことなく、第1段階でメーカー1の所有者が垂直統合、メーカー2の所有者が垂直分離を選択したとして第2段階の均衡を求める。利得表は表3にまとめられる。

表3：所有者1が垂直統合、所有者2が垂直分離を選択した場合の第2段階のゲームの利得表

| | | メーカー2 (所有者2) | |
|--------------|------|----------------------------------|--------------------------------|
| | | nd | d |
| メーカー1 (所有者1) | nd | $\Pi^{Ind, Snd}, \Pi^{Snd, Ind}$ | $\Pi^{Ind, Sd}, \Pi^{Sd, Ind}$ |
| | d | $\Pi^{Id, Snd}, \Pi^{Snd, Id}$ | $\Pi^{Id, Sd}, \Pi^{Sd, Id}$ |

ライバルの選択に対する自分の最適反応を導出するために利得の大小関係を比較すると以下の通りである。

$$\Pi^{Id, Snd} \geq \Pi^{Ind, Snd}, \Pi^{Id, Sd} \geq \Pi^{Ind, Sd}. \quad (n = n^* \text{ のときに等号成立})$$

$$\Pi^{Sd, Ind} = \Pi^{Snd, Ind}, \Pi^{Sd, Id} = \Pi^{Snd, Id}.$$

これらの式より、垂直統合のメーカーの所有者にとって、もし $n = n^*$ ならば権限委譲するしないは無差別、もし $n \neq n^*$ ならば権限委譲することが強支配戦略となる。一方、垂直分離のメーカーの所有者にとって、常に権限委譲するしないは無差別である。これは垂直統合をするライバルが権限委譲するならば（しないならば）、垂直分離のメーカーの所有者は権限委譲するしないにかかわらず追随者（先導者）のポジションとな

るからである。以上より、 $n \neq n^*$ のとき、純戦略の範囲では、両方のメーカーが権限委譲する均衡と、垂直統合のメーカーだけが権限委譲する均衡の2つが存在するが、どちらの場合も各メーカーの所有者の均衡利得は同じである。

4 第1段階：チャネル構造の決定の均衡分析

第3節の分析から、第1段階のメーカー所有者によるチャネル構造選択ゲームの利得表は表4にまとめられる。

表4：第1段階のゲームの利得表

| | | メーカー2 (所有者2) | |
|--------------|----------|--|--|
| | | <i>I</i> | <i>S</i> |
| メーカー1 (所有者1) | <i>I</i> | $\Pi^{Id, Id}, \Pi^{Id, Id}$ | $\Pi^{Id, Sd}, \Pi^{Sd, Id}$ ($\Pi^{Id, Snd}, \Pi^{Snd, Id}$) |
| | <i>S</i> | $\Pi^{Sd, Id}, \Pi^{Id, Sd}$ ($\Pi^{Snd, Id}, \Pi^{Id, Snd}$) | $\Pi^{Sd, Sd}, \Pi^{Sd, Sd}$ |

ライバルの選択に対する自分の最適反応を導出するために利得の大小関係を比較すると以下の通りとなる。

$$\Pi^{Id, Id} \geq \Pi^{Sd, Id} \text{ and } \Pi^{Id, Sd} \geq \Pi^{Sd, Sd}, \text{ for } n \geq n^*.$$

すなわち、 $n \in (n^*, 1)$ ならば、垂直統合 (*I*) が、 $n \in (0, n^*)$ ならば、垂直分離 (*S*) が強支配戦略となる。以上の結果は次の命題に要約できる。

命題 本論文のゲームでは、

- (i) $n \in (n^*, 1)$ ならば、第1段階において垂直統合 (*I*) が強支配戦略であり、均衡経路では第2段階において経営者への権限委譲 (*d*) が強支配戦略である。
- (ii) $n \in (0, n^*)$ ならば、第1段階において垂直分離 (*S*) が強支配戦略であり、均衡経路では第2段階において経営者への権限委譲 (*d*) が強支配戦略である。

経営者への権限移譲を考慮しないゲームでは、 $n \in (n^*, 1)$ でも $n \in (0, n^*)$ でも、ネットワーク効果が無い場合と同様に垂直分離が強支配戦略である (Lee and Choi 2018)。それに対して、経営者への権限移譲をモデルに組み入れると、ネットワーク外部性の効果が十分に大きい場合 (すなわち $n \in (n^*, 1)$ の場合) には垂直統合を選んで経営者に権限移譲することが強支配戦略となるのである。第3節の考察から明らかのように、第2段階ではメーカーの所有者は経営者への権限委譲を選択する。それを

踏まえれば、 $n \in (n^*, 1)$ のとき、小売市場の競争緩和よりもネットワークサイズを大きくすることが重視されて第3段階や第4段階の戦略変数は戦略的代替となり、追随者となる垂直分離よりも先導者になる垂直統合のほうが有利となるのである。一方、 $n \in (0, n^*)$ のときは、ネットワークサイズよりも小売市場の競争緩和が重視され、第3段階や第4段階の戦略変数は戦略的補完となり、先導者となる垂直統合よりも追随者となる垂直分離のほうが有利となるし、小売市場の競争も緩和されて利潤も大きくなるのである。

ここで、両メーカーの所有者が同じ選択をした4つのケースにおける所有者の利得を比較すると以下の通りである。

$$\begin{aligned} \Pi^{Id, Id} = \Pi^{Snd, Snd} > \Pi^{Sd, Sd} > \Pi^{Ind, Ind}, \text{ for } n \in (n^{***}, 1), \\ \Pi^{Id, Id} = \Pi^{Snd, Snd} > \Pi^{Ind, Ind} > \Pi^{Sd, Sd}, \text{ for } n \in (n^{**}, n^{***}), \\ \Pi^{Ind, Ind} > \Pi^{Id, Id} = \Pi^{Snd, Snd} > \Pi^{Sd, Sd}, \text{ for } n \in (n^*, n^{**}), \\ \Pi^{Sd, Sd} > \Pi^{Id, Id} = \Pi^{Snd, Snd} > \Pi^{Ind, Ind}, \text{ for } n \in (0, n^*). \end{aligned}$$

ここで $n^{***} \equiv (2 + 2b - 3b^2 - \sqrt{(1-b)^2(4+b^2)}) / (2-b^2)$ と定義する。

$n \in (n^*, n^{**})$ の場合を除けば、メーカーの所有者にとって4つのケースのうち最も大きな利潤が均衡で達成されることがわかる。

これら4つのケースにおける消費者余剰と社会厚生を比較すると以下のとおりである。

$$\begin{aligned} CS^{Sd, Sd} \cong CS^{Id, Id} = CS^{Snd, Snd} \cong CS^{Ind, Ind}, \text{ for } n \cong n^*, \\ SW^{Sd, Sd} \cong SW^{Id, Id} = SW^{Snd, Snd} \cong SW^{Ind, Ind}, \text{ for } n \cong n^*. \end{aligned}$$

すなわち、 n が n^* よりも大きい（小さい）ならば、消費者余剰も社会厚生も垂直分離や経営者への権限委譲をしたほうが大きくなる（小さくなる）。そのほうが小売市場の競争が激しくなる（緩やかになる）からである。しかしメーカーの利潤は必ずしもそうではない。Lee and Choi (2018) は経営者への権限委譲を考慮しない場合の垂直統合と垂直分離の均衡結果の比較をして、 n が n^{**} より大きいときに、垂直分離のほうが垂直統合よりもメーカーの利潤、消費者余剰、社会厚生が共に大きくなることを示したが (Proposition 2 and 3)、本稿のように経営者への権限委譲も考慮にいと、メーカーの利潤はそうならない。

5 むすび

本稿は、ネットワーク財のチャンネル間競争において、経営者を雇って小売価格あるいは小売業者との二部料金契約の決定を権限委譲するという選択肢を加えるかどうか

で、メーカー所有者が選択するチャネル構造が変わることがありうるを示した。経営者への権限委譲を考慮しない場合にはネットワーク効果の大きさにかかわらず、メーカー所有者は垂直分離をするのに対して、権限委譲を選択肢として加えた場合、財のネットワーク効果が大きいときには、メーカー所有者は垂直統合を選択して経営者に権限委譲する。均衡における小売価格やメーカーの利潤は経営者への権限委譲を考慮しない場合の均衡結果と同じであるが、出荷価格や経営者のパフォーマンス尺度パラメータは戦略的代替となるので、追随者となる戦略分離よりも競争上有利な先導者の垂直統合が選ばれるのである。また、ネットワーク効果がそれほど大きくない場合は、出荷価格や経営者のパフォーマンス尺度パラメータは戦略的補完となるので、通常の価格競争と同様に、より競争が緩和される垂直分離と経営者への権限委譲の組み合わせが選ばれる。その結果、経営者への権限委譲を考慮しない場合の均衡よりもさらに競争が緩和され小売価格や企業の利潤は増加する。

以上の結果は、メーカーと小売業者の二部料金契約直後に消費者が各財のネットワークサイズの期待形成をする反応期待 (responsive expectation) の仮定の下で導き出された。一方、Lee, Choi, and Nariu (2020) は、経営者への権限委譲は考慮していないが、消費者がメーカーと小売業者の二部料金契約前にネットワークサイズの期待形成をする無反応期待 (passive expectation) の仮定の下で、ネットワーク財のチャネル間競争におけるメーカーのチャネル構造の選択を考察した。そして小売市場が価格競争の場合、ネットワーク効果が大きいときに垂直統合が支配戦略となることを示した。彼らのモデルに経営者への権限委譲の選択肢を組み入れた場合に結果がどう変化するかは興味深い研究テーマである。それについては今後の研究課題としたい。

参考文献

- Bonanno, G. and J. Vickers (1988) "Vertical Separation," *Journal of Industrial Economics*, 36(3), pp. 257-265.
- Chou, C.-H. (2014) "Strategic Delegation and Vertical Integration," *Managerial and Decision Economics*, 35(8), pp. 580-586.
- Coughlan, A. and B. Wernerfelt (1989) "On Credible Delegation by Oligopolists: A Discussion of Distribution Channel Management," *Management Science*, 35(2), pp. 226-239.
- Fershtman C. and K. Judd (1987) "Equilibrium Incentives in Oligopoly," *American Economic Review*, 77(5), pp. 927-940.
- Hoernig, S. (2012) "Strategic Delegation under Price Competition and Network Effects," *Economics Letters*, 117(2), pp. 487-489.
- Hurkens, S. and A. Lopez (2014) "Mobile Termination, Network Externalities and Consumer Expectations," *The Economic Journal*, 124(September), pp. 1005-1039.
- Katz, M. L. and C. Shapiro (1985) "Network Externalities, Competition and Compatibility,"

- American Economic Review*, 75(3), pp. 424–440.
- Kopel, M. and M. Pezzino (2018) “Strategic Delegation in Oligopoly,” in L. Colchon and M. Marini (eds), *Handbook of Game Theory and Industrial Organization*, Vol. 2, Cheltenham: Edward Elgar, pp. 248–285.
- Lambertini, L. (2017) *An Economic Theory of Managerial Firms: Strategic Delegation in Oligopoly*, Routledge.
- Lee, D. and K. Choi (2018) “The Efficiency of Competing Vertical Chains with Network Externalities,” *Economics Letters*, 168, pp. 1–5.
- Lee, D., K. Choi and J. Han (2018) “Strategic Delegation under Fulfilled Expectations,” *Economics Letters*, 169, pp. 80–82.
- Lee, D., K. Choi and T. Nariu (2020) “Endogenous Vertical Structure with Network Externalities,” *The Manchester School*, 88(6), pp. 827–846.
- Lin, Y. (1988) “Oligopoly and Vertical Integration: Note,” *American Economic Review*, 78(1), pp. 251–254.
- Rey, P. and J. Stiglitz (1988) “Vertical Restraints and Producers’ Competition,” *European Economic Review*, 32(2–3), pp. 561–568.
- Sklivas, S. (1987) “The Strategic Choice of Managerial Incentives,” *RAND Journal of Economics*, 18(3), pp. 452–458.
- Toshimitsu, T. (2019) “Comment on ‘Price and Quantity Competition in Network Goods Duopoly: A Reversal Result,’” *Economics Bulletin*, 39(3), pp. 1855–1859.
- 松山靖彦・成生達彦 (2021) 「価格 vs. 数量: ネットワーク財のチャンネル間競争」, 『応用経済学研究』, 第14巻, pp. 26–44.
- 湯本祐司 (2021) 「チャンネル間競争下での権限委譲と垂直統合」, 『南山経営研究』, 第36巻第1号, pp. 113–123.