

ビジネス・エコシステム  
における競争と協調

中 田 善 啓

甲南経営研究 第50巻 第1号 抜刷  
平成 21 年 9 月

# ビジネス・エコシステム における競争と協調

中 田 善 啓

## はじめに

最近20年、産業構造は大きく変化している。コンピュータ産業、テレコミュニケーション産業、医薬品産業、アパレル産業では産業クラスター、ビジネス・エコシステム（産業生態システム）、ネットワークという語で示されているように、それを構成する多様な企業が複雑な人工物（complex artifacts）の部品ないしは要素をデザインし、生産している。これらの企業は複雑な生産プロセスの多様な段階（以下ではレイヤ、layer）で特化している。これは20年前の生産プロセスの段階を統合するケースと対照的である。日本経済は長期にわたって停滞し、アメリカ発の金融恐慌によって先進国でGDPの落ち込みがもっとも大きい。原因は極度の輸出依存など多様であるが、産業構造がインテグラル・アーキテクチャからモジュラー・アーキテクチャへの移行が遅れたことに大きかったと思われる<sup>(1)</sup>。

モジュラー・アーキテクチャによって、コモディティ化が進行し、製品の価格が低下して、企業の利益が低下するという見解がある。しかし、以下で明らかにするように、オープン・モジュラー・アーキテクチャのネットワー

---

(1) 中田 [2008a] を参照。

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

クは、統合のようなクローズド・ネットワークよりも、最終製品の価格が高くなり、ネットワーク全体の利益が大きくなる。

モジュール・クラスタ、エコシステム、ネットワークの大きな特色は垂直的な生産プロセスは複数のレイヤからなる多段階からなり、特定のレイヤでは複数の企業が存在している。各企業は垂直的なレイヤ間では補完関係にあり、水平的な段階では競争関係にある。同時に、これらの企業は差異化されている。複雑な人工物を生産するには何らかのかたちで、企業間の行動を調整する必要がある。モジュール・クラスタ、エコシステム、ネットワークではプラットフォームを提供する企業（以下でプラットフォーム提供企業という）が調整活動を行っている。この意味で、このような組織は競争と協調のメカニズムが共存している。このようなネットワークをプラットフォーム媒介ネットワーク、ないしはモジュラー・クラスタ、エコシステムという。これらの語は同義であり、以下ではエコシステムという。

消費者は個々の部品を別々に購入することは少なく、システムとして最終製品を購入することが多いが、その製品の価格は各部品の価格決定の影響を受ける。特定の部品の価格を設定する際に、各企業は同じタイプの部品の他の供給企業と競争するが、システムとしての最終製品に対する需要、したがって、補完製品（部品）に対する需要にも影響を及ぼす。垂直的な段階では各企業は補完関係にあり、水平的な特定のレイヤでは競争関係にあるような産業構造を Brandenburger and Nalebuff [1996] はコーペティション (coopetition) と呼んでいる。

本稿で言うエコシステムは2つの特色をもつ。まず、多段階（複数のレイヤ）で、特定の段階では複数の企業からなる。同じレイヤの企業の製品は他企業のそれと代替的で、レイヤ間では補完的である。したがって、プラットフォーム提供企業がネットワークを調整する必要がある。第2に、部品は相互に互換性があり、共通利用ができるモジュールである。言い換えれば、

1つのレイヤからの部品は、他のレイヤから部品の組み合わせたシステムで機能するので、それぞれの部品の価格決定が他のすべての部品の価格に影響を及ぼす。本稿で言う典型的なエコシステムは標準化され、オープン・アーキテクチャを基礎としている。

プラットフォーム提供企業はエコシステムの構造をデザインする。その企業がネットワークの構造がオープンか、クローズドか、またプラットフォームを特定企業がコントロールしているか、複数の企業がコントロールしているかによって、ネットワーク全体の総利益（以下総利益という）やシステムとしての最終製品の価格がどのような影響を受けるかを以下で考える。このような構造はプラットフォーム提供企業のビジネス・モデルの中核である。

モジュラー・アーキテクチャによって競争が激化して、価格が低下すると言われている。しかし、ここで明らかにするように、最終製品価格と総利益は、オープンで複数の企業がコントロールするエコシステムの方が、統合システムよりも大きくなる。また、エコシステムではシステム全体の利益と個別企業間でコンフリクト関係にある。個別企業が自己利益を追求する戦略をとれば、かえって競争は激化して、システム全体利益は小さくなる。

まず、次節はプラットフォームの概念と分類について述べる。プラットフォームは企業内と企業間で用いられている。本稿でいうプラットフォームは主として企業間のそれである。2節はモジュラー・アーキテクチャが主流となっているコンピュータ産業の構造からエコシステムの構造を分類する。これをモデル化した Baldwin, Clark, and Woodard [2003] と Baldwin and Woodard [2007] について概説する。そこではネットワーク全体の利益が最大化されていることを明らかにする。3節はエコシステムの構造をネットワーク全体の観点から比較する。4節はプラットフォーム提供企業の攻撃戦略として、プラットフォーム・エンベロプ (envelopment) 戦略とコモディティ化についてみていく。5節は攻撃的戦略と対照的に、ネットワーク全体の

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

利益を重視しているインテル（Intel）の調整戦略についてみていく。6節はいわゆる流通系列化をここで分析した観点から再論する。

## 1. プラットフォーム

### 1.1 プラットフォーム・アーキテクチャ

自動車のフレーム、ビデオゲーム・コンソール、ソフトウェア・プログラム、ウェブサイト、後方部門処理システム、ショッピングセンター、クレジットカードのような異なる分野でプラットフォームという語が使われている。プラットフォームは3つの分野で使用されている。まず第1に、自動車のフレームのように一つの企業または企業グループ内の製品ラインで使われている。第2にコンピュータ産業のように、エコシステムで使われている。第3はクレジットカード、ショッピングセンター、検索エンジンのようにマルチサイド・プラットフォーム（multi-sided platform）の分野である。本稿でいうエコシステムは第2と第3のケースで用いる。

このようなシステムは多様性が低くコアとなる再利用可能な集合と、多様性が高い集合をもっている。前者がプラットフォームであり、後者はプラットフォームと補完的な関係をもつ企業である。プラットフォームは多種多様な補完的部品（要素）を生み出すコストを減らして、規模の経済を達成するコアの構成要素の維持し、再利用されている。

異なる分野で使われているプラットフォームは多様であるが、デザインで共通のパターンを意味し、プラットフォームと補完関係にある製品、部品、要素の関係を制約している。プラットフォームの主要な要素であるアーキテクチャは設計思想に基づく相互作用を記述している。まず、プラットフォーム・アーキテクチャはすべての構成要素をどのように、いつ変更するのか。第2に、プラットフォームと補完的な関係にある部品や要素を誰がコントロールするのか。参加者でそれをコントロールするのか、または1つの企業が

コントロールするのか。第3に、どのような外部関係者にプラットフォームのアクセスを許可するのか。第4に、外部の補完企業がプラットフォームにアクセス可能であれば、どの要素に開発を許可し、どの部分をクロードにするのか。プラットフォーム・アーキテクチャはこれらを明らかにしている。

プラットフォーム・アーキテクチャはシステムの全体的な構造と機能の説明だけでなく、要素間の関係を統治して、相互作用を制約するインターフェイスを含んでいる。したがって、システムは長期的に安定しているコア部分と変化する要素の集合からなる。アーキテクチャはデザイン・ルールである。インターフェイスはモジュール（要素がそれ自身の間で強力に連結されているが、他の構成要素で要素に比較的弱く連結したシステムの構成要素）の境界を規定する。<sup>(2)</sup> インターフェイスはモジュール間の相互作用が最小となるようにデザインされているので、モジュール境界内で調整費用と取引費用を節約する。<sup>(3)</sup> その結果、モジュールとモジュラー・インターフェイスによってネットワークを形成する取引費用が節約される。このように、エコシステムを形成する補完的な企業には競争と協調関係が存在する。

エコシステムは外部環境の予想できない変化に適応できるという意味で、進化する。エコシステムは外部環境で変化があると、モジュール間の相互作用がないかまたは小さいので、コア部分が維持されるようにデザインされている。エコシステムは多くの要素が相互作用していて全体として複雑である。しかし、将来の技術開発が不確実かつまたシステムは予期しない環境の変化に適応しなければならないとき、コア部分が維持されるようにデザインされているので、プラットフォーム・アーキテクチャは効率的である。この意味で、それは多様でダイナミックである。プラットフォーム設計者はどの構成要素が安定的で、どれを変更しなければならないかを知っていなければならない

---

(2) Baldwin and Clark [2000], p. 63.

(3) Baldwin [2008].

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

ない。システムはアーキテクチャによって安定的に予想できない事態に適應することができる。

## 1.2 企業間プラットフォームと企業内プラットフォーム

企業内と企業間でみられるプラットフォーム構造の基本的な類似性がみるために、企業内の製品プラットフォームとエコシステムのそれとの特色をみてみよう。前者は携帯電話や自動車のプラットフォームであり、後者はマイクロソフト・ウィンドウズのように補完的製品が多くの異なる企業によって供給されるプラットフォームである。

両者は製品の部品を再利用し、多様性を大きくするようにシステムをモジュール化する。両者は暗黙ないしは明示的に構成要素の間で相互作用を媒介するインターフェイスを指定し、どの要素と相互作用し、どの要素がどのように修正するかを決定する意思決定権が暗黙ないしは明示的に配分されている。しかし、企業間プラットフォームは誰が所有し、コントロールするか、関係者にオープンにするか、クローズドにするかの問題がある。また、オープンにする場合にはどの要素をオープンにするか、プラットフォームの利用価格をどのように設定するかが問題となる。企業内のプラットフォームは当然当該企業が所有し、コントロールするので、クローズドである。

企業内であれ、企業間であれ、プラットフォームは関係者を調整するが、組織間の調整ルールが取引のアーキテクチャの固定点 (fixed point) である。<sup>(4)</sup> その固定点は特定の部品または、システムであるかもしれない。たとえば、ビザカードの決済処理システムはカードを消費者に発行して、流通業者に代わって取引を承認するので、固定点である。ショッピングセンターではロケーションが固定点である。また、インターネットの TCP/IP のメディア

---

(4) Baldwin [2009].

が固定点となっている。

プラットフォームは企業内、企業間で規模の経済性と範囲の経済性を発揮する。しかし、エコシステムではプラットフォーム所有者と補完企業間にコンフリクト関係があることが多い。内部のプラットフォームのために、コンフリクトはインターフェイスとプラットフォームに可視的に組みこむことができるので、互換性を持つサードパーティが参入する可能性がある。また、マルチサイド・プラットフォームは伝統的な商業企業を排除する。<sup>(5)</sup> さらには、プラットフォームを複製するか、リバース・エンジニアリングすることによって、ライバルはプラットフォーム自体のクローンをつくって、直接競争がおきるかもしれない。

## 2. エコシステムの構造

### 2.1 エコシステムの例

エコシステムは複数のレイヤとレイヤ内の複数企業からなる。後にパソコンの産業構造で説明するが、モジュラー・アーキテクチャが主流となっている産業は複数のレイヤが存在し、各レイヤではモジュールとよばれる企業が複数存在し、部品ないしは要素は相互に互換性がある。モジュールは相互依存関係にある資源、タスク、意思決定の要素の集合であって、他のモジュールとは独立している。ネットワークではプラットフォーム提供企業と補完的企業は、同じ段階レイヤにおける他の製品と代替的で、他のレイヤでは補完的である。したがって、あるレイヤの部品は他のレイヤの部品を組み合わせ、製品・サービスをシステムとしてエンド・ユーザーに提供される。ネットワークは進化するが、ネットワーク提供企業は補完的企業と協調関係にな

---

(5) 中田 [2008a, 2008b]。伝統的な商業は再販売業者や消費者と売買関係にある。しかし、マルチサイド・プラットフォームではプラットフォーム提供企業は情報のマッチングと取引相手の利害を調整するので、供給企業と売買関係にはない。

るように調整を行う。

モジュール構造をわかりやすく説明するために、リゾートでの休暇を考えよう。<sup>(6)</sup>リゾートを利用する場合、ユーザーへのサービスは、ホテル、食事、リゾート施設の利用など、多くの補助的な部品からなり、それらが休暇という合成財、すなわち複雑なシステムを形成する。ホテルの利用についてもルームサービスのようにさらに小さな部品に分解できる。これらの最小の単位がタスクであり、資源に関する意思決定が行われている。リゾートが提供するサービスに含まれる資源、タスク、それらに関する意思決定は部品であって、休暇サービスのインプットとなる。これらの部品が流通サービスも含んだ製品のような複雑なシステムに組み込まれている。

部品がオープンであるということは、たとえば誰でもリゾートのレストラン利用できるように、資源、タスク、意思決定の集合を利用できる。複雑なシステムに組み込まれた部品の特定のなとりきめ（仕様）がアーキテクチャの一部となる。リゾートの構造は技術的、操作上の部品とそのアーキテクチャであり、必要な部分が欠けると、快適なリゾートサービスを提供できなくなるコヒレント (coherent) なシステムである。

大きなモジュールがより小さいモジュール、それからさらにより小さなモジュールに再分割されることができる。たとえば、宿泊サービスは各部屋、メイドサービスのような部品に分解することができる。これらのモジュール、たとえばリゾートへの交通手段、それぞれのレストラン、遊具のレンタル、スポーツ施設、宿泊サービスなどが組み合わせられて、リゾートサービスという複雑なシステムを構成する。ユーザーは差異化されたさまざまなモジュールを選択して、差異化されたサービスを得ると考える。

以下ではユーザーが、同じ数のモジュールとそれぞれのカテゴリーのモジ

---

(6) Baldwin, Clark, and Woodard [2003].

ジュールが差異化された合成財を購入すると考えよう。リゾートで言えば、サービスのカテゴリール数は同じで、それぞれのサービスは差異化されている。リゾートサービスを構成する企業をモジュールと考えることができる。リゾート・ネットワークの構造にはいくつかのタイプがある。1つはすべてのモジュールを独占し、1社しか存在しないタイプである。第2に、カテゴリール毎に独占している企業が存在し、リゾートサービスを提供しているケースである。第3に、複数の企業がすべてのカテゴリールを統合したタイプである。最後に、各リゾートのカテゴリールがオープンであって、カテゴリールの組み合わせが自由にできるケースである。

## 2.2 コンピュータ産業

コンピュータは多くの多様なモジュールからなる合成財である。当初、モジュラー・アーキテクチャがとられていなかったため、コンピュータの製造はタイトにコントロールして、技術的に統合されなければならなかった。したがって、垂直的統合企業がコンピュータ・デザインと生産の部品のすべてにわたって生産し、統合した製品を供給した。

その後、1965年から1975年にかけて、アーキテクチャが大きく変化した。IBM が System/360 でモジュラー・アーキテクチャを採用し、成功した。その結果、コンピュータ・デザインと生産の部品（資源、タスク、意思決定）の部分集合は、より大きなコンピュータ・システムのアーキテクチャの範囲内で自由度が高いモジュールになった。その結果、各レイヤで非統合企業がそのようなモジュールを設計、生産することができた。

1987年のコンピュータ産業の構造は図1で示される。<sup>(7)</sup> 図1で縦軸はNAICSの産業分類である。最上部はコンピュータの販売であり、下へいく

---

(7) Jacobides, Baldwin and R. Diizaji [2007].

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

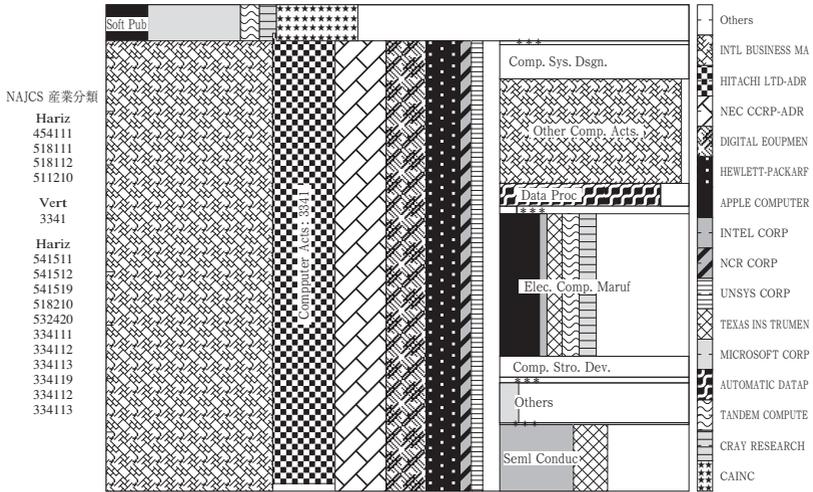


図1 1987年のパソコン産業構造

(注：454111：PCのB2Cのインターネットのサイト，518111：オンライン・サービス・プロバイダ，511210：アプリケーション・ソフトウェア，541511：コンピュータ周辺機器，541512：コンピュータシステム・デザインサービス，541519：リカバリー，インストール関連サービス，518210：データプロセッシング，ホスティング関連サービス，532420：オフィスマシンのレンタル，リース，334111：コンピュータ製造，334112：ストレージデバイス製造，334113：ターミナル製造，334119：コンピュータ周辺機器製造，334412：プリント回路ボードの製造，334413：半導体関連デバイスの製造)

ほど半導体に近くなる。横軸はその産業分類である。四角形は各レイヤで最大企業の市場価値に比例している。白色は各レイヤで Compustat 上場企業のトータルの市場価値を示す。

1970年から2000年にかけて数千の企業がコンピュータ産業を参入した。大部分のこれらの参入企業はコンピュータ・システム全部を製造せず，モジュールの供給を専門とした。そのモジュールは，ディスク・ドライブ，マイクロプロセッサ，メモリ・チップのようなハードウェア，またはOS，アプリケーション・プログラムのようなソフトウェアの特定の部分であった。ま

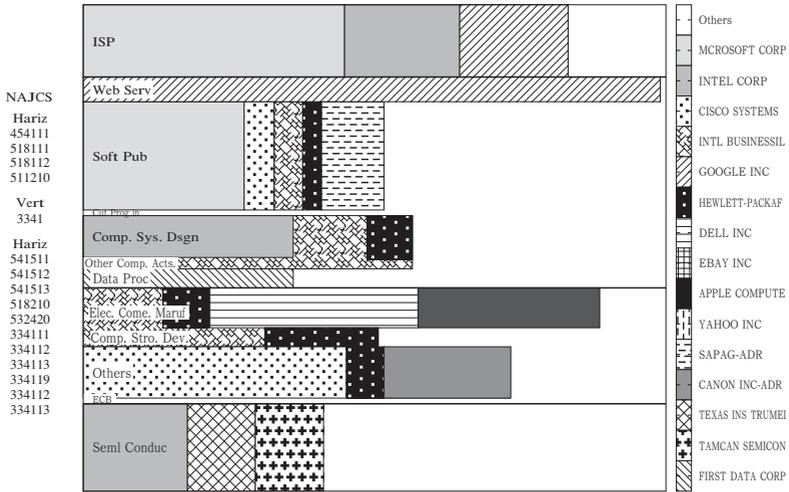


図2 2004年のパソコンの産業構造

(注：産業分類は図1と同じである)

た、チップの生産、製造委託、システム・インテグレーションや技術サポート、メンテナンスのような段階でモジュール化が行われた。

このように、コンピュータ産業はモジュラー・アーキテクチャがとられ、数万のモジュールに分割された。図2は2005年のコンピュータ産業の構造である。1987年と比べると、モジュラー・アーキテクチャが主流となったので、部品から製品すべてを製造・販売する企業は見られない。多くのバリエーションが各々のモジュール-製品カテゴリーの範囲内にあった。たとえば、インターネットでPC小売業者のウェブサイトを検索すると、多様な外部ハードディスクのモデルが現れ、価格水準も多様である。ドライバー、フィーチャー、形態、配送の条件や製造企業のブランドによって差異化されている。このように、パソコン外部のハードディスクにおいて、コンピュータ産業の大部分の製品カテゴリーの場合のように、多様性の範囲と差異化された製品

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

間の競争がある。

現在のコンピュータ産業は、コンピュータ販売のインターネットサイト、インターネットによる情報提供、インターネットのサーチ・ポータル、ソフトウェア、コンピュータの周辺機器関連のソフトウェア、ハードウェアとソフトウェア、コミュニケーション技術の統合、コンピュータ・システムのデザインサービス、コンピュータ関連サービス、ASP (Application Service Provider) のようなインフラ関係のサービス、コンピュータのレンタルサービス、ハードウェアの製造、ストレージデバイスの製造、コンピュータ・ターミナルの製造、周辺機器の製造、プリント基板の製造、半導体の関連のデバイスのレイヤからなっている。各レイヤでは複数の企業が競争関係にある。レイヤ間の企業は補完関係にある。

### 2.3 対称的ネットワーク

以下では対称的なネットワークを考えよう。 $J$  枚の垂直のレイヤと各レイヤに  $N$  枚の競争企業の対称的な企業がネットワークに存在している。ネットワークの構造は図3に示すように次の4つのタイプがある。図3-3と図3-4は最終製品、サービス、部品は差異化されている。図3-1は完全独占であり、図3-2は10枚のレイヤがあるが、各レイヤは独占状態である。図3-3は5つの企業が各レイヤのモジュールを統合しており、5つの寡占企業が存在する。図3-4は10枚のレイヤで、各レイヤで5つの企業が存在し競争している。図3-4が典型的なエコシステムである。

エコシステムはモジュールとそれを調整するプラットフォームからなる。プラットフォームの構造を考えると、前述のように、オープン・パブリック型、オープン・所有型、クローズド・所有型の3つになる<sup>(8)</sup>。ここではプラッ

---

(8) Henderson [2005].



図3-1 1×1

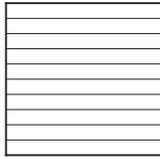


図3-2 10×1

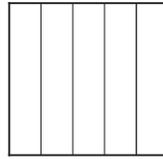


図3-3 1×5

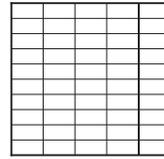


図3-4 10×5

図3 対称的ネットワークの例

トフォームをユーザーが広く利用できることをオープンとし、限定されている場合をクローズドということにする。オープン・パブリック型はプラットフォームがオープンで、その多数の企業がプラットフォームをコントロールしている。オープン・所有型プラットフォームはプラットフォームがオープンで、プラットフォーム提供企業がコントロールしている。クローズド・所有型はプラットフォームがクローズドで、その提供企業がコントロールしている。

オープン・パブリック型が考えられるが、企業の場合は少ない。しかし、プラットフォーム提供企業がプラットフォームの一部のコントロールを補完的企業に委譲するケースがある。これはパブリックとはいえないが、プラットフォーム提供企業と補完的企業がプラットフォームをコントロールしている。オープンである場合、その程度が問題となるが、以下ではそれについては無視する。

まず、オープン・パブリック型はエコシステムであり、複数のプラットフォーム提供企業が存在し、それぞれ利用可能である。補完的企業間、プラットフォーム間に競争があり、プラットフォームはマルチホーミング (multi-homing) である。すなわち、エンド・ユーザーは複数のプラットフォームを利用することができる。オープン・所有型はプラットフォームを所有する企業（プラットフォーム提供企業）がコントロールしている。異なるレイヤの補完的企業はプラットフォームを利用できる。たとえば、インテルチップの

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

命令セットやウィンドウズのアプリケーション・プログラム・インターフェイス（Application Program Interface, API）は補完的企業が利用可能であるが、プラットフォームの所有者（たとえば、インテルやマイクロソフト）はその使用に課金する。クローズド・所有型はプラットフォーム提供企業が補完的企業をコントロールし、補完的企業はプラットフォーム提供企業と統合ないしは、排他的契約のような特別の契約を結んでプラットフォームを利用している。

このようなネットワークのタイプによって部品や要素の価格、ネットワーク全体の利益を比較する。レイヤ内での競争、垂直的価格決定の外部性が製品価格へ及ぼす影響を考える。この問題は新しいものではない。なぜ企業が統合するか、また系列化がなぜ行われるかという問題と関連している。垂直的価格決定の外部性は多段階の取引が行われるために、レイヤ間で取引では当該企業は他のレイヤ間で取引を考慮しないで所与として行動する。このため、当該企業はシステム全体の利益を考えずに、自己利益を追求することになる。<sup>(9)</sup> 多段階取引では各メンバーは仕入値を所与として、自らの利益を最大にするために、供給企業との取引価格と取引数量に関心を持ち、垂直的な多段階における他のレイヤ間の取引には関心がないので、垂直的価格決定の外部性が発生するのである。

#### 2.4 ネットワークのモデルの前提

合成財のユーザー（たとえば、リゾートの利用者）は部品全体（リゾートの例ではリゾート全体）の価格を考慮してシステムとしての製品を選択する。総価格は部品全体の価格（リゾートではリゾート利用中利用したサービスカテゴリーの価格）の合計である。これをシステム価格  $P$  とする。このリゾ

---

(9) Tirole [1988], pp. 174-175.

ートの需要は関数  $Q(P)$  として、システム価格だけに依存すると仮定する。また、価格差別はない。ユーザーは部品毎に購入できるが、以下ではシステムとしての最終製品を購入する。

エンドユーザーは合成財を購入する。この合成財は  $J$  ケ ( $J=1, \dots, J$ ) のモジュールからなっている。これらの部品は、合成商品のデザインと生産のそのシステムを指定するモジュラー・アーキテクチャによって、技術的に、操作上関係づけられている。 $J$  番目のレイヤ内の企業は  $N$  ケ ( $N=1, \dots, N$ ) 存在する。ここでは対称的なネットワークを考え、この産業は  $J \times N$  のマトリクスで示される。これらの企業は差異化された部品を生産している。エンドユーザーは  $N$  ケの差異化された製品から選択する。

ネットワークのタイプは完全独占であれば、 $1 \times 1$  であり、各レイヤで独占されていれば（以下でモジュール独占という）、 $J \times 1$  である。 $N$  ケの企業がそれぞれのレイヤを統合していれば、 $1 \times N$  となり、 $J$  ケのレイヤがあつて、各レイヤで  $N$  ケの企業が競争していれば、 $J \times N$  のネットワークで示される。これら4つのタイプで、各々の企業は、差異化された製品を生産し、価格と生産コストは等しいと仮定する。エンドユーザーは異なるモジュールからなる製品をシステムとして購入する。

図4のように、対称的な  $J$  ケのレイヤと各レイヤに対称的な  $N$  ケの企業が存在するとする。対称的であっても、水平的レベルでは競争が行われている。システムとしての最終製品は各レイヤから必ず1つの企業から部品を購入されて組み立てられているとする。 $J$  番目のレイヤで  $i$  番目の企業は  $(i, j)$  で示される。各企業は他の企業と独立して、競争関係にあるその部品の平均価格と補完関係にある1つ川上の部品の価格を考慮して当該企業の利益を最大化する。すべての企業はこれらの平均価格を知っており、それを所与として行動する。限界費用はゼロとする。

ここでは企業は水平的には Hotelling タイプの競争を行い、補完的な部品

各レイヤの企業数 →

レイヤ数 ↓	1×1	1×2	1×3	1×4	...	1×N
	2×1	2×2	2×3	2×4	...	2×N
	3×1	3×2	3×3	3×4	...	3×N
	4×1	4×2	4×3	4×4	...	4×N
	...				...	
	J×1	J×2	J×3	J×4	...	J×N

図4 対称的ネットワーク

関係では Cournot タイプの垂直的価格決定の外部性が存在している。<sup>(10)</sup> トー

(10) 以下のモデルは Baldwin and Woodard [2007] に基づいている。 $ij$  企業は次式を最大化する。

$$\pi_{ij} = p_{ij} q_{ij}(p_{ij}; \bar{p}_{ij}, \bar{p}_k). \quad (1)$$

そこで  $\bar{p}_{ij}$  は代替部品の平均価格,  $\bar{p}_k$  は補完的な部品の平均価格である。

$ij$  企業の需要を  $q_{ij}$  とすると,

$$q_{ij} = a(p_{ij}; \bar{p}_{ij}) b(p_{ij}; \bar{p}_k) Q_0 \quad (2)$$

そこで,  $0 \leq a \leq 1$ ,  $b > 0$  である。 $a$  はあるレイヤでの企業間の競争の程度,  $b$  はレイヤ間の垂直的価格決定の外部性の程度である。

$a$  と  $b$  は次式で決定される。

$$N=1 \Rightarrow a=1, \quad (3)$$

$$N>1 \Rightarrow a = \frac{1}{N} + s(\bar{p}_{ij} - p_{ij}). \quad (4)$$

$$b = 1 - r[(J-1)\bar{p}_k + p_{ij}]. \quad (5)$$

$s, r$  はそれぞれ競争 (水平的) 企業, 垂直的企業の価格変化に対する  $ij$  企業の需要の弾力性である。 $s$  が大きいと, 競争企業の価格に比べて, 企業の小さい価格が販売量の変化を表し,  $ij$  の価格が高いと負, 低いと正である。 $r$  は当該部品をシステム価格に関連づけるパラメータである。システムは各レイヤの部品を必要であ

タルの需要は一定で、同じレイヤでの企業は製品差異化競争を行っているの  
で、ある企業が価格を上げると、その企業のシェアは低下し、他企業が価格  
を上げると、その企業のシェアは上がる。部品企業の需要はシステム価格の  
線形の関数とする。したがって、垂直的価格の外部性が発生する。

垂直的な関係では各企業が差異化されているので、ある程度の独占力を持  
っている。したがって、各企業は川上から部品を購入して、ある製品のシス  
テムとしての取引企業全体の利益を考慮しないで、利益を最大化する。その  
結果、マージンを上乗せして、価格決定を行う。 $(i, j)$  企業は水平的には競  
争関係にある企業の平均価格と、垂直的には補完的な関係にある企業の平均  
価格を所与として最適な価格を決定する。対称性を仮定しているので、部品  
の価格は等しくなる。部品価格を  $p$  とすれば、システムの価格  $p$  は  $J \times p$   
 $(P_{J \times N}(p) = Jp)$  となる。<sup>(11)</sup>

総需要  $Q_{J \times N}$  は各レイヤの部品価格の合計である。総需要はシステムの価  
格の関数であり、各部品の需要は部品価格の関数である。 $J \times N$  のネットワ  
<sup>(12)</sup>

るので、その部品とそれ以外の部品を加えた価格が  $p_{ij}$  となる。

(11) 個別企業 (モジュール) の最適価格は、

$$N=1 \text{ のとき, } p_{ij}^* = \frac{1}{(J+1)r}.$$

$$N>1 \text{ のとき, } p_{ij}^* = \frac{1}{2Jr} + \frac{J+1}{2JNs} - \frac{1}{2JNrs} \sqrt{((J+1)r+Ns)^2 - 4JNrs}.$$

システム価格は、

$$N=1 \text{ のとき, } P_{J \times N}^* = \frac{J}{(J+1)r}.$$

$$N>1 \text{ のとき, } P_{J \times N}^* = \frac{1}{2r} + \frac{J+1}{2Ns} - \frac{1}{2Nrs} \sqrt{((J+1)r+Ns)^2 - 4JNrs}.$$

また、ネットワーク全体の利益は、

$$N=1 \text{ のとき, } \Pi_{J \times N}^* = \frac{JQ_0}{(J+1)^2 r}.$$

$$N>1 \text{ のとき, } \Pi_{J \times N}^* = \left[ \frac{J-1}{2Ns} + \frac{J+1}{2(Ns)^2} (\sqrt{((J+1)r+Ns)^2 - 4JNrs} - (J+1)r) \right] Q_0.$$

(12)  $Q_{J \times N}(P) = \sum_{i=1}^N q_{J \times N}(P/J) = Nq_{J \times N}(P/J).$

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

一の総利益  $\Pi_{J \times N}$  はシステムの価格とコストからなる。<sup>(13)</sup> 同じレイヤにおける企業の価格は同じである。ネットワークが異なった数のレイヤからなるとき、同じシステム価格は異なった数の企業に分割される。これによって、ネットワーク間の比較が可能になる。

あるレイヤで企業数  $N$  が変化すると、シェアが変化するが、ここではある企業のシェアはそのレイヤ（部品）の平均価格のみに依存するとする。次に企業数  $N$  を一定にして、レイヤ数を、たとえば、3 から 2 へ変化させると、ネットワークは  $3 \times N$  から  $2 \times N$  に変わるとする。この時、 $3 \times N$  の下での価格を  $2/3$  にしても  $2 \times N$  のネットワークでの企業のシェアが同じになると仮定する。したがって、 $J \times N$  から  $K \times N$  へネットワークが変化しても、市場シェアは変化しない。 $J \times N$  と  $K \times N$  はネットワーク構造が異なると考<sup>(14)</sup>える。

需要関数はレイヤでの企業間の競争とレイヤ間の垂直的価格決定の外部性の影響を受ける。水平的競争は垂直的なレイヤ数に影響されないと仮定する。同様に、垂直的価格決定の外部性はレイヤの企業数の影響を受けない。垂直的価格決定の外部性はレイヤ間の企業のある程度の独占力があることを意味する。あるレイヤの競争が激化すると、垂直的統合が行われる。<sup>(15)</sup> 一般に、水平的な競争が激化すると、垂直的価格決定の外部性が小さくなる。しかし、レイヤの企業数が増えると、価格競争は弱まることはないし、レイヤの数が増えると、垂直的価格決定の外部性の程度が小さくなることはない<sup>(16)</sup>と仮定する。

このような仮定で  $(i, j)$  企業の最適価格が決定され、次に最終製品価格

---

(13)  $\Pi_{J \times N}(P) = (P - C)Q_{J \times N}(P)$ .

(14) すべての  $J, N, K, M$  について、 $P_{J \times N} = P_{K \times M}$ ,  $Q_{J \times N} = Q_{K \times M}$ .

(15) Lafontaine and Slade [2007], pp. 665-666.

(16) すべての  $J \geq 1$  について、 $N \geq M$  であれば、 $|a'_{j \times N}(p)| \leq |a'_{j \times M}(p)|$ , また  $N \geq 1$  について、 $K \geq J$  であれば、 $|b'_{j \times N}(p)| \geq |b'_{k \times N}(p)|$ .

(システム価格) が決定され、あるネットワーク全体の利益が決定される。ネットワークのタイプを比較できるように、ユーザーはシステムとしての製品に価格に関心がありネットワークがどのようなタイプであるかには関心がない。ユーザーはネットワークが独占か、寡占 ( $1 \times N$ ) か、レイヤ独占 ( $J \times 1$ ) か、ネットワーク ( $J \times N$ ) には関心がなく、それぞれの選好に基づいて製品を購入する。これはレイヤ間の企業は補完関係にあるが、ブランド間で相乗効果によってシェアが上昇するようなアンブレラ・ブランド (umbrella brand) のような特殊な補完関係はないことを意味している。

### 3. エコシステムの構造比較

#### 3.1 完全独占とネットワークでの均衡

レイヤ数を一定にして、あるレイヤで企業数が  $1 \leq M < N$  であるとき、 $J \times M$  のネットワークの限界利益関数は  $J \times N$  のエコシステムの均衡システム価格で正となるので、 $J \times M$  のエコシステムの均衡価格システム価格は  $J \times N$  のネットワークの均衡システム価格よりも高くなる。<sup>(17)</sup> このように、均衡価格はレイヤでの企業数が増えるにつれて、低下していく。あるレイヤで企業数が増えると、競争メカニズムによってシステムの均衡価格は低下する。

次に、企業数を一定にして、 $1 \leq K < J$  のエコシステムで  $K \times N$  のシステムワークの限界利益関数は  $K$  レイヤに拡張した  $J \times N$  の均衡価格では正である。したがって、 $J \times N$  のエコシステムの均衡システム価格は  $K \times N$  のそれよりも高い。したがって、均衡価格はレイヤ数がふえるにつれて、高くなる。

以上のように、あるレイヤ  $J$  について、均衡システム価格が完全独占価格  $P_{1 \times 1}^*$  に近づき、レイヤ  $J$  が大きくなるにつれて、 $P_{j \times N}^*$  は完全独占価格  $P_{1 \times 1}^*$

---

(17) 証明は Baldwin and Woodard [2007] を参照。

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

に近づく。同様に、すべての  $N$  とそれに対応する  $J^*$  についても当てはまる。大規模ネットワークは完全独占のケースと同じような価格決定を行う。

ここでは総利益がシステム価格だけに依存するので、大規模ネットワークは完全独占に等しい総利益を得ることができる。垂直的取引では垂直的価格決定の外部性が存在するので、レイヤ数が増えるにつれて、システムの価格は上昇する。一方、特定のレイヤで企業数が増えるにつれて、部品価格は低下する。したがって、各レイヤのどこかで完全独占と同じシステム価格が存在する。

### 3.2 エコシステムの比較

図3で示すように、ネットワークの構造として4つを考えよう。 $J \times N$  のエコシステムの構造は図3-1のようになる。図3-2の  $1 \times 1$  はネットワーク独占であって、1つの企業のみが存在する。図3-2のような  $J \times 1$  はレイヤでは独占されて水平的統合が行われている。図3-3のような  $1 \times N$  は  $N$  社の垂直的統合企業が存在する。これらのネットワーク構造の下で、各企業の価格、システム価格、ある企業の利益、あるネットワーク全体の利益を比較することになる。

完全独占の下では限界収入に等しいように価格を設定する。需要曲線が右下がりなので、それは各部品コストにマージンを加えた価格である。コストを一定とすれば、 $1 \times 1$  のネットワークでの企業は最大の利益を得ることができる。システム価格の1つの最大点をもつ関数は総利益を最大にするシステム価格が存在する。完全独占企業はシステムの最適価格  $P_{i \times 1}^*$ 、最大の総利益  $\Pi_{i \times 1}^*$  を得ることができる。

次に、 $J \times 1$  のモジュール独占のケースではレイヤの各部品市場では継起的独占である。<sup>(18)</sup> 均衡システム価格はレイヤ数が増えるにつれて、高くなる。<sup>(19)</sup> それにともなって、総利益は独占的レイヤ数に応じて減少していく。<sup>(20)</sup>

次に、差異化され、図3-3のようなレイヤを統合している  $1 \times N$  のネットワークを考えよう。これらの寡占企業は他企業の価格を一定として行動する。寡占企業であるので、当該企業が設定する価格がシステム価格となる。このとき、企業数がふえるほど、競争が激化して、システム価格は低下する。<sup>(21)</sup> これに応じて、総利益は低下する。<sup>(22)</sup> 寡占状態になるほど、総価格が低下し、総利益も低下する。

図4で  $J \times N$  のエコシステムで以上の結果を要約しよう。システム価格は  $J$  番目のレイヤで、 $1, \dots, N$  と企業数が増えるにつれて、低下していく。また、 $N$  番目の企業で、レイヤが  $1, \dots, J$  と増えるにつれて、システム価格は上昇していく。レイヤ内での競争が激しくなると、システム価格が低下し、 $1 \times N$  のネットワーク、すなわち  $N$  社の企業が完全に統合しているとき、競争がもっとも激しくなって、システム価格は最低になる。一方、レイヤ数が増えていくと、各企業はシステム全体の利益を考慮しないという垂直的価格決定の外部性の程度が高くなって、システムの価格は高くなる。

均衡システム価格のもっとも高いケースは完全独占の場合である。したがって、この場合の均衡総利益が最大になる。そこで、競争の効果と垂直的価格決定の外部性の2つの効果によって、各企業が独立して設定する均衡システム価格と総利益が完全独占のケースのそれと同じになるような、 $J \times N$  のネットワークが存在し、そのネットワークの総利益は完全独占のケースと等

(18) Spengler [1950]. 2つのレイヤで独占企業が取引を行うと、それぞれの企業が利益を最大にするので、完全独占のケースよりも価格が高くなるが、総利益が小さくなる。独占企業は継起的企業の利益を考慮せずに、コストにマージンを加えた価格を設定する。その結果、価格が高くなり、需要が小さくなるので、総利益が垂直的統合よりも小さくなる。継起的独占企業が統合すると、総利益（継起的独占企業の結合利益）を最大にする。

(19)  $K \times 1$  と  $J \times 1$ ,  $1 \leq K < J$ , のネットワークで、 $P_{K \times 1}^* < P_{J \times 1}^*$  である。

(20)  $K \times 1$  と  $J \times 1$ ,  $1 \leq K < J$ , のネットワークで、 $\Pi_{K \times 1}^* > \Pi_{J \times 1}^*$  である。

(21)  $1 \times I$  と  $1 \times N$ ,  $1 \leq I < N$ , のネットワークで、 $P_{I \times 1}^* > P_{1 \times N}^*$  である。

(22)  $1 \times I$  と  $1 \times N$ ,  $1 \leq I < N$  のネットワークで、 $\Pi_{I \times 1}^* > \Pi_{1 \times N}^*$  である。

しくなる。

$J \in \{1, \dots, 20\}$ ,  $N \in \{1, \dots, 20\}$  のネットワークを考える。注(9)の(2), (3)式, (4)式で  $Q_0 = 2 \times 10^6$ ,  $r = 0.0005$ ,  $s = 0.001$  としてのシミュレーションの結果は表(1), 表(2)で示される<sup>(23)</sup>。このように設定すると, システム価格は0から2,000までの値をとり, システム価格が上昇すると, 各企業のシェアは0.1%まで低下する。

表1はエコシステムのタイプに対応するシステム価格である。たとえば,  $5 \times 3$  のネットワークであれば, システム価格は1184となる。3つのネットワークが存在し, そのネットワークは5つのレイヤ(5段階)からなり, それぞれ部品は差別化され, システムとしての製品価格は1184である。この15の企業の総利益は表2の966となる。

表1と表2で太字になっている1000が均衡システム価格であり, 均衡総利益である。最適なエコシステムの完全独占と同じシステム価格を設定し, 総利益が得られるケースと考える。このシミュレーションの結果は個別企業の利益や価格を示しているのではないことに注意しなければならない。均衡でシステム価格が同じであれば, 総利益も同じである。したがって, システム価格と総利益が完全独占の状態(1×1)と同じになるような最適なエコシステムの構造が存在し, その意味で均衡ネットワークの構造が存在する。

あるレイヤで企業数が増えると, 競争が激しくなって, システムの価格は低下する。1行目は完全統合企業が存在するネットワークである。明らかに, これはシステム価格, 総利益は企業数が増えるほど, 低下している。一方, レイヤ数が増えるほど, 多段階になるほど, システム価格は上昇し, 総利益は低下する。水平的な競争関係によるシステム価格の低下と, 多段階の取引による垂直的価格決定の外部性によるシステム価格の上昇によって完全独占

---

(23) Baldwin and Woodard [2007], Baldwin, Clark, and Woodard [2003]. この結果は大阪府立大学石垣智徳教授の協力で検証された。

各レイヤの企業数 (N)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1000	382	279	219	180	153	133	117	105	95	87	80	74	69	64	61	57	54	51	49
2	1333	719	543	431	357	304	264	233	209	190	173	159	148	138	129	121	114	106	102	97
3	1500	1000	785	634	528	451	394	349	313	283	259	239	221	206	193	181	171	162	154	146
4	1600	1219	1000	825	694	595	521	462	415	377	345	318	294	274	257	241	228	216	205	195
5	1667	1382	1184	1000	852	736	646	575	517	469	430	396	367	342	321	301	284	269	255	243
6	1714	1500	1333	1157	1000	871	768	685	617	561	514	474	440	410	384	361	341	323	306	291
7	1750	1586	1451	1293	1137	1000	886	793	716	652	598	552	512	478	447	421	397	376	357	340
8	1778	1649	1543	1407	1260	1120	1000	898	813	741	680	628	584	545	510	480	453	429	405	388
9	1800	1697	1613	1500	1358	1232	1108	1000	908	829	762	705	655	611	573	539	509	482	458	436
10	1818	1734	1667	1575	1460	1333	1210	1098	1000	916	843	780	725	678	636	598	565	535	508	484
11	1833	1764	1709	1634	1537	1423	1304	1191	1069	1000	922	855	795	743	698	657	621	588	559	532
12	1846	1788	1743	1681	1600	1500	1389	1278	1175	1082	1000	928	865	809	759	715	676	640	609	580
13	1857	1807	1770	1719	1652	1566	1465	1360	1257	1161	1076	1000	933	873	820	773	731	693	658	627
14	1867	1824	1792	1750	1694	1621	1532	1434	1333	1238	1150	1071	1000	937	881	831	785	745	708	675
15	1875	1838	1811	1775	1728	1667	1590	1500	1405	1310	1221	1140	1066	1000	941	888	840	797	757	722
16	1882	1850	1826	1796	1757	1705	1638	1559	1470	1378	1290	1207	1131	1062	1000	944	894	848	807	769
17	1889	1860	1840	1814	1780	1736	1680	1610	1529	1442	1355	1271	1194	1123	1058	1000	947	899	855	816
18	1895	1869	1851	1829	1800	1763	1714	1653	1581	1500	1416	1333	1255	1182	1116	1055	1000	950	904	862
19	1900	1877	1861	1842	1817	1785	1743	1691	1627	1553	1473	1392	1314	1240	1172	1110	1052	1000	952	908
20	1905	1884	1870	1853	1831	1804	1768	1723	1667	1600	1526	1448	1371	1297	1227	1163	1104	1050	1000	954

レイヤ数 (j)

表1 最終製品の価格 (システム価格)

各レイヤの企業数 (N)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1000	618	481	390	326	282	248	221	199	181	166	153	142	133	125	117	111	105	100	95
2	889	921	791	677	586	515	458	412	375	343	316	293	274	256	241	227	215	204	194	185
3	750	1000	954	866	777	699	632	576	528	487	451	420	393	370	349	330	313	297	283	271
4	640	952	1000	969	906	837	771	711	658	612	571	534	502	473	448	425	404	385	367	351
5	556	854	966	1000	978	930	875	819	767	716	675	635	600	568	538	512	488	466	446	427
6	490	750	689	975	1000	963	946	901	853	807	764	723	666	652	621	592	566	541	519	498
7	438	657	796	914	981	1000	987	957	919	879	838	799	762	727	695	665	637	611	587	564
8	395	579	706	834	933	965	1000	990	965	933	898	862	827	793	760	730	701	674	649	625
9	360	514	625	750	865	946	988	1000	991	971	943	913	881	849	818	788	759	732	706	662
10	331	461	556	670	789	859	956	990	1000	993	975	952	925	896	867	839	811	784	758	734
11	306	416	497	598	712	821	906	964	992	1000	994	979	958	934	909	882	856	830	805	781
12	284	379	448	536	640	750	848	922	969	993	1000	995	982	963	942	919	895	871	847	823
13	265	348	407	483	575	680	783	871	934	974	994	1000	995	984	968	949	928	906	883	861
14	249	321	372	438	519	615	717	812	889	944	978	995	1000	996	986	971	954	935	915	894
15	234	298	343	399	470	556	652	750	836	904	951	981	996	1000	996	987	974	959	941	923
16	221	278	317	366	428	503	592	688	779	857	916	957	963	996	1000	997	969	977	963	947
17	210	260	295	338	391	458	538	628	721	805	874	926	962	985	997	1000	997	990	979	966
18	199	245	275	313	360	418	490	573	663	750	827	889	935	957	987	997	1000	997	991	981
19	190	231	258	292	333	384	447	523	607	694	776	846	901	942	970	988	997	1000	996	992
20	181	219	243	273	309	354	410	477	556	640	724	799	862	912	948	973	989	998	1000	998

レイヤ数 (j)

表2 ネットワーク全体の総利益

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

に等しい総利益となるネットワーク構造が存在する。

垂直的に統合してレイヤ数が少なくなると、システム価格と総利益は低下する。これは垂直的な価格決定の外部性がなくなると同時に、競争によってシステム価格が低下して、総利益は低下する。そこで、完全垂直的な統合企業は水平的に統合して、システム価格と利益を上げようとするかもしれない。もう1つの戦略は垂直的に分離してレイヤ数を増やし、多段階取引を行うエコシステムの構造を選択することである。

一方、垂直的な段階でそれぞれ独占企業が存在するネットワークではシステム価格は上昇し、総利益は低下する。垂直的な価格決定の外部性によって価格が高くなる。このとき、垂直的な統合が行われる。これは完全独占の状態へ向かう。もう1つは水平的に企業を分離するネットワーク化を行うことである。すでに多段階、複数の企業が存在するネットワークがあり、表2で総利益が均衡している状態（総利益が1000）が右上に存在するとき、このネットワークでの戦略は垂直的な統合と水平的分離である。これによって、システム価格と総利益が完全独占状態と等しくなるネットワークが選択される。

### 3.3 オープンか、クローズドか

前述した Henderson [2005] のプラットフォームの分類でプラットフォームがオープンないしはクローズドかによって、エコシステム間の競争にどのような影響を与えるのであろうか。オープンで、コントロールが共有されているケース（コントロールの主体がない）では互換性をもつデザイン規則または構造上の標準は、公共財として供給されて、すべてに自由にアクセスできる。定義上、そのようなシステムではプラットフォーム独占がなく、また特定の企業が重要な部品をコントロールしていない。

たとえば、大部分のコンピュータ・ハードウェアがこのケースである。ATX, DDR, IDE, USB と VGA が標準化され、互換性をもつので、エンド

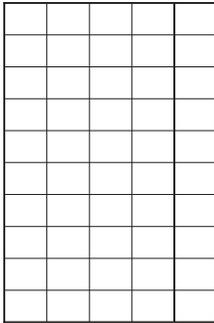


図5-1 オープン，パブリック型

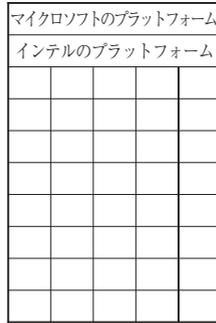


図5-2 オープン・所有型

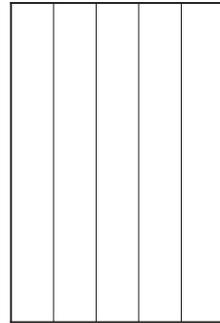


図5-3 クローズド・所有型

図5 エコシステムの構造

ユーザーは何十ものメーカーのどれからでもケース、電源、マザーボード、メモリー、ハードディスク、ビデオカード、キーボード、モニターとマウスを自由に購入することができる。また、部品毎に購入しなくても、システム・インテグレータからシステムとしてPCを購入することができる。これは図5-1である。

オープン・パブリックと正反対のケースがクローズドで、特定企業がプラットフォームや部品をコントロールしているケースである。中核企業は部品をOEMにするケースか、または垂直的統合を行って、システムとして製品をエンドユーザーに販売する。OEMのケースでは水平的競争が存在する。利益は中核企業と取引企業とで分配される。たとえば、自動車のように企業毎にプラットフォームが所有されているケースがクローズド・所有型である。これは図5-3である。

クローズド・所有型のケースでは技術的に代替可能でなくて、水平的なレイヤではお互いに競争しない。さらに、垂直的価格決定の外部性は、垂直的統合の場合と系列化では内部化されている。最終製品は、事実上固定的なバンドルである。したがって、製品価格と総利益は垂直的に統合された  $1 \times N$

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

のネットワークであり、図5-3のようになる。

対照的に、オープン・パブリック型では、OEMや統合はなくなり、システム・インテグレータが存在しても、互換性のある部品を自由に取り替えることができる。プラットフォーム提供企業、システム・インテグレータは部品市場へのアクセスをコントロールしない。このネットワークは $J \times N$ のネットワークであり、図3-4に対応する。

ネットワークがクローズド・所有のケースからオープン・パブリック型への移行は、 $1 \times N$ のネットワーク $J \times N$ からのそれへと移行することである。表1と表2でシミュレーションの結果を見ると、システムの価格と総利益は増加する。互換性があると、垂直的価格の外部性によるシステムの価格の上昇が、水平的なレイヤでの競争による価格の低下を相殺する。逆に、完全垂直的統合化された企業間の競争はより競争的で、システム価格と総価格は低下する。

### 3.4 オープン・所有型プラットフォーム

プラットフォームの独占が存在する。プラットフォームはオープンであるが、これは1つの企業によるレイヤをコントロールしているオープン・所有型では、補完的企業のすべてが利用できるが、特定の一つの企業によって所有され、コントロールするとき、プラットフォームの独占が生まれる。マイクロソフトはOSで、インテルはMPU周辺のチップセットのレイヤでプラットフォームが独占に近い状態である。これは図5-2で示されている。特定のレイヤにおけるプラットフォーム独占は $(J-1) \times N$ の構造である。ネットワークがプラットフォームとそれと補完的なレイヤからなる。

表1と表2に示すように、プラットフォーム独占企業のシステムの価格と利益（総利益）は、レイヤ数が少なくなっていくと、特定のレイヤの企業数が多くなるにつれて、高くなり、完全独占のシステム価格と利益に収束して

いく。プラットフォーム企業以外のレイヤが競争的なるにつれて、プラットフォーム企業はネットワーク全体の利益を多く獲得する。レイヤでの企業数が一定であるとき、レイヤ数が増えていくと、垂直的価格の外部性によって、プラットフォーム企業の利益が低下し、部品企業全体の利益は増大していく。

#### 4. プラットフォーム提供企業の攻撃戦略

##### 4.1 エンベロブ戦略

プラットフォーム提供企業の戦略は、まずその企業がネットワーク中で機能するのか、外部から機能するかどうか、次にその企業がプラットフォームを所有しているのかどうか、あるいは参入者であるかによって異なる。ネットワークシステム内での攻撃の事例として、マイクロソフトと IBM はコード、ネットワークの分解、機能、ツールの改善によって、Java のような補完的企業を統合して、プラットフォームを成長させた。これは Java がオープン・システムを取ったためである。

プラットフォーム所有企業にはプラットフォームを拡大するための戦略がある。まず、プラットフォームをオープンにして、補完的企業にサポートする。第2は重要な補完的製品をバンドル化することである。バンドル化によって組織内に専門的知識が蓄積され、ライバルのアクセスを阻止できる。第3は製造企業と流通企業とがマルチプラットフォームを構築することである。重要なチャネル・パートナーを持つことは優位性を確保できる。NTT ドコモは通勤客に対してクレジット機能をプラットフォームに組み込んだ。第4は情報提供を通じて当該プラットフォームの期待を形成することである。プラットフォーム間の競争は、はっきりした勝者が現れるまで購入を延期する消費者をリードすることができる。最近では HD-DVD 対 BluRay 標準戦争に見られる。第5はネットワーク効果を強化することである。プラットフォームは需要の規模の経済に依存するので、ネットワーク効果を利用すること

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

は重要な戦略である。たとえば、コンピュータゲームのオンライン・ユーザー間の相互作用は、単独のゲームよりもネットワーク効果が働く。

プラットフォームの外部からの攻撃がある、プラットフォーム提供企業はこれまで取引がなかった顧客と取引するような新規参入を行う。プラットフォーム市場ではこれまで述べたように、間接的なネットワークや取引費用（特にスイッチング・コスト）が存在するために、既存のプラットフォーム提供企業の地位は強固である。これを打ち破るためには、従来の製品競争と同じように、画期的な新製品を導入することである。これ以外に、プラットフォーム提供企業は、プラットフォームの要素と共有するユーザーの関係をてこにして、ライバルの機能をバンドル化して、別の市場（これまで扱っていなかった顧客）へ参入することができる。これをプラットフォーム・エンベロプ<sup>(24)</sup>という。

これはプラットフォーム提供企業のネットワーク市場の競争戦略である。このような参入方法はこれまでのそれと異なる。たとえば、プレイステーション、Wii、Xboxのようなコンソール・ビデオ市場、ピザ、マスタードのようなクレジットカード市場ではプラットフォーム提供企業間で競争が行われている。プラットフォームで異なったアーキテクチャをもつが、あるプラットフォームに支払う価格の変化がプラットフォームの取引に影響を与えれば、これらのプラットフォームはライバル関係にある。

典型的なネットワーク化された市場では、少数のプラットフォーム提供企業が存在するケースが多い。たとえば、マイクロソフトのウィンドウズ、アドビのPDF、eBayのオンラインオークションなどにみられるように、ネットワーク効果が大きい場合、エンドユーザーのマルチホーミング・コストは高い。さらに、差別化されたプラットフォーム機能を求めるユーザーの要求

---

(24) Eisenmann, Parker, and Van Alstyne [2007]

は制約されている。したがって、プラットフォーム数は少ない。そのためネットワーク規模が小さいプラットフォーム提供の存続が困難になる。逆に、ユーザーの選好が多様化して、マルチホーミングの要求が強い場合には、複数の多様化されたプラットフォームが提供される。

少数のライバルであれば、既存のプラットフォーム提供企業の市場支配力が高くなり、高い利益が得られるので、新規企業が参入しようとする。しかし、既存プラットフォーム提供企業の参入障壁は高い。新規の参入企業がこれらの障壁に直面していても、プラットフォームのパフォーマンスが改善され、ユーザーの期待をシフトさせ、スイッチングコストを吸収するように投資すれば、参入は成功する。エンベロプ戦略はその1つである。

たとえば、マイクロソフトはウィンドウズ・メディア・プレイヤー (Windows Media Player) を出して、リアルネットワーク (RealNetwork) のストリーミング・メディア・プラットフォームをバンドル化した。リアルネットワークは配信企業市場と異なった顧客を調整するプラットフォーム提供企業である。これをツーサイド・プラットフォーム (two-sided network) とい<sup>(25)</sup>う。エンドユーザーはフリーで、リアルネットワークのコンテンツをダウンロードしていた。マイクロソフトは追加的なコストを支払わないで、ウィンドウズのサーバの標準的なフィーチャとしてストリーミング・メディア・サーバーをバンドル化した。また、CATV は TV, 電話, インターネット・アクセス・サービスをバンドル化した。eBay は Paypal を統合し、NTT ドコモは携帯電話ベースの支払いサービスを統合している。これらはプラットフォーム・エンベロプの例である。

エンベロプ戦略はプラットフォーム提供企業のバンドリング戦略である。市場支配力をもつ企業はバンドリングによって、消費者のその異質性を全体

---

(25) 中田 [2008a, 2008b]

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

としては小さくでき、アイテムを個別に販売するよりも大きなシェアをえることができる。バンドル化は、企業がアイテムの代償を払いたいという顧客の意欲を評価することができないか、すべての顧客に同じ価格を提供しなければならない状況で、価格差別をおこなうことができる。

限界費用が小さくて、複数の製品間で消費者の評価が負であるか、小さい場合に価格差別の利益が得られる。今AとBとの2つの異なる製品が存在するとして。そのような状況では、ミックスしたバンドル（すなわち提供品A+B方式、AだけとBだけの3種類を販売する）または抱き合わせ（すなわち、単独でBだけでなくA+B方式とAを提供する）は、別々に（ただし、バンドルをつくって、市場に出す固定費はあまり高くない）アイテムを販売することより利益がある。

バンドル化戦略は別々のアイテムを売ることと比べて、マーケティング、生産、継続的な活動において範囲の経済、デザインを統合することによる品質の優位性、補完的な関係で二重マージンを回避できるので、個別企業にとって効率的になる。バンドル化製品を買うとき、ユーザーは探索コストを減らすことができると同時に、一つのメッセージでバンドルを販売することができるので、バンドル化は範囲の経済性が得られる。同時に生産においても範囲の経済性が得られる。別々に販売される2つの製品と比較して、統合したデザインは、共有構成部分があるので、生産コストを下げるができる。たとえば、テレビゲーム機とDVDプレーヤーは、テレビにオーディオとビデオを出力するために、両方とも光ディスク・リーダーを回路に取り入れる。

2つのプラットフォームを統合することは、部品インターフェイスの単純化を通して品質を改善できる。AppleのiPodとiTunesのように、改善機会、特にシステムとして消費される相互に補完的であるので、品質改善がえられる。また、バンドリングは垂直的な外部性を吸収するので、価格が低くなる。

プラットフォーム提供企業はバンドリングによって独占力を高めることができる。支配的プラットフォーム提供企業は競合企業を排除する誘因をもつ。補完的市場が収穫逓増的であるとき、バンドリングによって利益を拡大しようとする。支配的な企業とそのライバル全員が相互に特定のBの補完で相前後して典型的に使われるAのバージョンを販売し、Bは収穫逓増に受けやすい一つの独立型供給企業によって販売されるとする。このような状況で、支配的な企業がAとBのバンドルを提供するならば、ライバル企業は退出せざるを得ないであろう。

#### 4.2 エンベロプ戦略の分類

エンベロプ戦略にはコングロマリットタイプ、一体化タイプ (inter-modal)、排除タイプがある。まず、コングロマリットタイプの攻撃はエンベロプ戦略をとる企業のプラットフォームがターゲットとなるそれと機能的に無関連なケースである。<sup>(26)</sup> Apple の iPhone は NTT ドコモなどのネットワーク・オペレータやノキアの携帯電話会社をターゲットとして、iPod と携帯電話をバンドル化している。NTT ドコモは三井住友カード会社と提携して、モバイルの支払いサービスを提供している。また、ケーブルテレビのオペレータが電話やインターネットプロバイダに対してエンベロプ戦略をとるケースである。2005年の携帯電話産業ではノキアはユーザー・インタフェイス (UI)、OS、デバイスのデザインと製造、チップセットのデザインと製造をバンドル化している。これに対して、NTT ドコモ、ボーダーフォン、シンビアンはバンドル化していない。

バンドル化するエンベロプ戦略はデジタル・コンバージェンス (digital convergence) をひきおこす。ある時点で別々の産業が存在し、それぞれ別々

---

(26) Eisenmann, Parker, and Van Alstyne [2007].

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

のプラットフォームをもち、コンテンツの互換性がなく境界が存在しているとする。しかし、デジタル・コンバージェンスが進むと境界が徐々に消滅していく。この背後にはプラットフォーム提供企業がエンベロプ戦略をとっている。これは比較的無関連な機能のバンドル化である。デジタル・コンバージェンスは複数のドライバーもち、半導体とブロードバンド通信ネットワークのパフォーマンスを改善する。その例は音楽プレーヤー、携帯電話とインターネット通信装置を統合したり、テレビゲーム・コンソールに高解像度DVDプレーヤーを付加したり、CATV企業がテレビ、電話、ブロードバンド・インターネット接続を提供することにみられる。

第2のタイプのエンベロプ戦略は一体化攻撃である。これは、エンベロプ企業のプラットフォームとそのターゲットのそれとが弱い代替関係にある。一体化攻撃は関連した機能に異なったモードや技術でアクセスするので、ユーザーのニーズの異なる集合を満たす。この事例は物流企業の様々なプラットフォームによる物流サービスに見られる。UPSはFederal Expressをターゲットした。

フェデラル・エクスプレスは、ハブ・アンド・スポーク方式のネットワークを作って、高い価値パッケージの配送を提供した。UPSはトラックに依存し、それはより大きくてより時間に敏感でない配送に適している。UPSはエンベロプ戦略をとって、1982年24時間の航空配達サービスを行った。その結果、UPSは単独の販売力を通して両方の種類のサービスを提供して、カスタマーサービスの接点を確保した。

第3のタイプのエンベロプ戦略はライバル企業のアクセスを阻止することである。これは当該プラットフォーム提供企業がライバルと重複する目標を持つ場合に、ライバルのプラットフォームをバンドル化して、ユーザーのアクセスを拡大しようとする。支配的なプラットフォーム提供企業は、一般的に、固定費やネットワーク効果について強い規模の経済性を利用できるレイ

や、コンピュータ産業の場合には、隣接したレイヤに参入してレイヤを減らすようなバンドル化戦略をとることがある。このような企業はそのレイヤでターゲットのプラットフォーム提供企業とリーダーシップを争う。

この事例はマイクロソフトがリアルネットワークのストリーミング・メディア・プラットフォームをターゲットとしてエンベロプ戦略をとって、ウィンドウズ・メディアをOSに組み入れた。しかし、マイクロソフトのストリーミング・メディア戦略は、独占禁止法の調査を受けた。eBayは決済サービスの内部化を失敗して、PayPalの買収し、メールの決済サービスをバンドル化した。また、マイクロソフトはオフィス2007でAdobe AcrobatのPDFをバンドル化した。同様に、GoogleはeBayをターゲットとして決済サービス(GoogleのCheckout)と製品リスト・サービス(GoogleのBase)とともにその決済探索プラットフォームをバンドル化した。

#### 4.3 エンベロプ戦略と競争

以上のようなエンベロプ戦略は、同じレイヤないしは他のレイヤへのプラットフォーム提供企業による参入であり、プラットフォームのバンドル化によってそれ自身の機能をターゲットとするプラットフォームの機能と組み合わせる戦略である。この戦略は垂直的なレイヤに参入し、バンドル化、すなわち統合することである。レイヤ数を減らすことは垂直的価格決定の外部性を内部化するので、価格が下がる。したがって、当該プラットフォーム提供企業は価格優位性をもつので、利益が増大する。したがって、プラットフォーム提供企業はエンベロプ戦略をとる誘因を持つ。

しかし、エンベロプ戦略はエコシステムの構造が $J \times N$ から $(J-1) \times N$ となって、レイヤが減少するにつれて、システム間の競争が激化する。さらに、同じレイヤで企業数が減少するケースもある。このような競争によって、ネットワーク全体の利益は低下する。したがって、ネットワーク全体の利益

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

と個別企業の利益が対立する。プラットフォームが成熟するにつれて、プラットフォーム提供企業はエンベロブ戦略をとらずに、補完的企業と協調するようにネットワーク構造が $J \times N$ になるであろう。

#### 4.4 コモディティ化

モジュラー・アーキテクチャによってコモディティ化が進行し、グローバル・レベルで競争が激化し、システム価格が低下していく。<sup>(27)</sup>ここではコモディティ化は機能や品質が向上して差異が小さくなっていき、ブランドによる差別化がなくなって、低価格化が進行することをいう。特に、コモディティ化は最終製品の段階とある特定のレイヤでおきる。デジタル・テクノロジーの技術革新によってモジュラー・アーキテクチャが採用され、プラットフォームを媒介としてネットワークが進められた。<sup>(28)</sup>それによって産業構造のエコシステム化はプラットフォーム構築をベースにして、支配戦略をとることができる。多くのアメリカ企業は1990年代にこのような戦略をとったが日本は立ち後れている。2000年からデジタル家電の価格が下落し、あるいは技術蓄積の少ないキャッチアップ型工業国が短期間で最先端製品に参入してきた。プラットフォーム化は NIES や BRICS 諸国企業を興隆させ、これが更に先進工業国の産業を活性化させながら世界の経済成長に大きな影響を与えてきた。

プラットフォームを中核とする製品は、それぞれのレイヤにおける部品の相互作用がファームウェアに蓄積される。これが更に進化すると、低コストで流通する汎用部品の単純組合せによる製品製造が可能になる。もし LSI チップに内蔵されたファームウェアが基幹部品と一体になって流通すれば、技術の蓄積が少ないキャッチアップ型工業国の企業がデザインなどの技術ノ

---

(27) 延岡, 伊藤, 森田 [2006]。

(28) 小川 [2007]。

ウハウを持たなくても、最先端製品の組立・製造ビジネスへ参加できる。それによって、製品価格が低下する。

では、ネットワークの構造の観点からコモディティ化をどのような意味をもつのであろうか。これまではネットワークの構造をシステム価格と総利益で比較した。コモディティ化の影響は個々の企業の利益を考えなければならぬ。コモディティ化は特定のレイヤで汎用化が進行し、グローバル・レベルで参入がおきて、企業数が増えていき、価格が限界費用に近づく。そうすると、コモディティ化されたレイヤにおける部品の価格決定がそのレイヤと補完的な関係にあるレイヤの需要に影響を与えなくなる。したがって、 $J \times N$  のエコシステムの構造が  $(J-1) \times N$  のそれになることを意味している。したがって、コモディティ化はシステム価格を低下させる。

コモディティ化されたレイヤ以外の企業の総利益はどうなるかは、コモディティ化以前と以後とのシステム価格が完全独占のネットワークと等しい価格の位置がどこにあるかにかかっている。しかし、複数のレイヤでコモディティ化が進むと、ネットワークの構造は  $1 \times N$  になる。したがって、コモディティ化はシステム価格を低下させる。モジュラー・アーキテクチャが製品の価格を下げるのではなく、コモディティ化によってレイヤ間の競争が激化することが価格を下げるのである。

コモディティ化やエンベロプ戦略はネットワーク全体と個々の企業の利益に影響する。これらの利益は区別して考えなければならない。表3は表2のネットワーク全体の総利益を各レイヤの企業数で除した個々の企業の利益である<sup>(29)</sup>。太字はネットワークの総利益が最大（完全独占と利益が等しい）となるケースでの企業当たりの利益である。個々の企業の利益はレイヤ数とあるレイヤの企業数が増えるにつれて、低下する。1つのレイヤでコモディティ

---

(29) Baldwin and Woodard [2007].

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1000	309	160	98	66	47	35	28	22	18	15	13	11	10	8	7	7	6	5	5
2	444	230	132	85	59	43	33	25	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	5
3	250	187	106	72	52	39	30	24	20	16	14	12	10	9	8	7	6	6	5	5
4	160	119	83	61	45	35	28	22	18	15	13	11	10	8	7	7	6	5	5	4
5	111	85	64	50	39	31	25	20	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	5	4
6	82	63	49	41	33	27	23	19	16	13	12	10	9	8	7	6	6	5	5	4
7	63	47	38	33	28	24	20	17	15	13	11	10	8	7	7	6	5	5	4	4
8	49	36	29	26	23	21	18	15	13	12	10	9	8	7	6	6	5	5	4	4
9	40	29	23	21	19	18	16	14	12	11	10	8	8	7	6	5	5	5	4	4
10	33	23	19	17	16	15	14	12	11	10	9	8	7	6	6	5	5	4	4	4
11	28	19	15	14	13	12	12	11	10	9	8	7	7	6	6	5	5	4	4	4
12	24	16	12	11	11	10	10	10	9	8	8	7	6	6	5	5	4	4	4	3
13	20	13	10	9	9	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3
14	18	11	9	8	7	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	3	3
15	16	10	8	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3
16	14	9	7	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
17	12	8	6	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3
18	11	7	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
19	10	6	5	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
20	9	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2

表3 個別企業の利益

化がおきると、あるレイヤが $J$ から $(J-1)$ となる。

したがって、コモディティ化されていない個々の企業の利益は増大する。コモディティ化は個々の企業または企業の特定のレイヤの観点からみると、システム全体の利益は外部性である。レイヤ間の企業は補完的關係にあるので、個々の企業はコモディティ化を回避しようとするであろう。しかし、個々の企業の利益とネットワーク全体の総利益間にはコンフリクトがある。

ここで述べたモデルは需要が一定と仮定している。コモディティ化は価格の低下を通じて、需要が拡大し、それが規模の経済となって、さらに価格が下がるというサイクルが存在する。あくまでも、ここではコモディティ化の競争の側面をみている。

#### 4.5 バンドル化か、非統合化か

ネットワーク構造の変化は水平的な統合ないしは分離、垂直的方向への統

合ないしは分離の方向で行われる。水平的な統合は競争を排除するので、価格を上げることになる。システム価格の変化によって総利益が増えるかどうかはわからない。水平的な競争の激化が垂直的な統合を引き起こすと、ネットワーク構造が  $1 \times N$  となって、システム価格と総利益は低下する。したがって、消費者利益は増大する。垂直的な取引に影響を与えなければ、ネットワークの構造は当該レイヤでの企業数が減少するだけなので、システム価格と総利益は増大する。したがって、消費者利益は低下する。一方、垂直的な統合は垂直的価格の外部性を排除するので、システム価格は低下するので、消費者利益は増大する。

以上のように、個々の企業とシステム全体との利益にはコンフリクトがある。個別企業の観点から見ると、水平的、垂直的統合のケースがもっとも利益が大きく、次に補完的企業のコモディティ化、すべてがクローズド・所有ネットワークの順で利益が低下する。一方、ネットワーク全体の総利益の観点から見ると、最悪のネットワークの構造は、 $1 \times N$ 、 $J \times 1$  である。前者はシステム間の競争となり、価格競争が激化し、後者はレイヤ間の独占である。

表3で明らかなように、個々の企業から見ると、 $1 \times 1$  の完全独占の方向へいくと、ネットワークの企業数が小さくなるほど、利益が大きくなる。したがって、エンベロプ戦略やコモディティ化は個々の企業の観点からすると、ベネフィットがある。個々の企業にとって、システム全体の利益は外部性であるので、個々の企業が自分の利益を追求すれば、エンベロプ戦略やコモディティ化をとる誘因を持つ。このように、ネットワーク全体にとっての利益と個々の企業の利益のコンフリクトは企業と投資家との戦略的対立をうみだす。

## 5. 調整戦略としてのプラットフォーム戦略

### 5.1 インテルの戦略

前節と攻撃的な戦略と対照的な戦略がネットワークの調整機能を重視して、プラットフォーム提供企業、補完的企業の利害を調整する戦略がある。それをインテルの事例でみていこう。<sup>(30)</sup> インテルは MPU 市場で圧倒的シェアをもっているので、インテルのプラットフォームと補完的な企業が参入を排除するのではないかと考える。したがって、インテルは潜在的な企業が参入するようなプラットフォーム戦略をとる必要がある。

プラットフォームと補完的市場間のインタフェイスが進化する市場では、インテルがいうコネクタ市場に新規参入があると予想される。前述のように、コンピュータ産業はマルチレイヤのシステムであるが、コネクタ市場は製品がプラットフォームと最終アプリケーションの間の一つ以上のインタフェイスの市場である。インテルのケースではコネクタ市場はチップセットとマザーボードのようなハードウェアとソフトウェアのネットワークの連結製品である。コネクタ市場とアプリケーション市場では技術的な進展と需要が絶えず進化し、それらの間のインタフェイスの大きさが事前に知られていないという意味で、コンピュータ産業はダイナミックである。

インテルはこのようなダイナミクスに対応するためにコネクタ市場のイノベーションに力点を置き、補完的企業の参入を促進する。インテルは、新規参入企業を事後に締め出すことがないという以下のような、3つのシグナルを補完的企業に送った。まず、独立した持つ研究所を分離し、活動としてジョブ1とジョブ2を区別して、参入企業がインテルとその競争相手になるかもしれない補完的市場で利益をえることができるというシグナルを送った。

---

(30) Gawer and Henderson [2007], Gawer and Cusunano [2002].

インテルは1991年インテル・アーキテクチャ研究所 (IAL) を設立した。これはコスト・センターであって、PC のプラットフォーム化を進めた。ジョブ1は MPU を販売するために補完的企業のイノベーションと新しいシステムの性能の向上を促進するために、インテルのプラットフォームと補完的企業、および補完的企業間のイノベーションに関する利害を調整することである。それに対して、ジョブ2は MPU 以外の事業に参入し、他企業と競争し、利益を上げることである。このように、インテルは MPU 関連ではプラットフォーム提供企業として、調整する役割を果たして、プラットフォームの提供による利益と補完的企業の利益のバランスを取ろうとしている。

第2のシグナルは、すべての潜在的参入企業の参入のコストを低くするだけでなく、知的所有権の開発と広範囲にわたる普及を通じて、補完的市場への参入を促進しようとした。第3に、インテルはこれらの提携企業の安定性と安全性、補完的市場のゲームのルールを変えないことにコミットした。このシグナルは IAL による協調戦略と MPU の需要の拡大である。これらの活動の組合せはインテル内部にコンフリクトを生み出す。というのは、インテルのマネージャーは補完的市場の中で利益を最大にするのを奨励されるが、他方で部門が競争企業の参入を助け、インテルが内部部門の利益をえるようにアーキテクチャを利用できないからである。

このような協調戦略は独占的な利益を求めるエンベロブ戦略と対照的である。エンベロブ戦略はプラットフォーム提供企業が補完的製品をバンドル化することによって、複数市場に参入して補完的企業の利益を下げて、自らの利益をえようとする戦略である。しかし、エンベロブ戦略は補完的企業のイノベーションへ投資する誘因を小さくするであろう。

インテルは MPU 事業を促進するために、補完的企業にコネクタ市場に参入を促したが、自ら参入したケースがある。それは、プラットフォームとアプリケーション・インタフェイスを変更したときであって、プラットフォーム

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

ム移行を早めるためであった。たとえば、インテルが新しいバスアーキテクチャ（Peripheral Component Interface, PCI）を発明したとき、1994年にコネクタ市場へ参入した。PCIはハードディスクのような重要な部品へのリンクのスピードを5倍にした。インテルはPCIの生産を補完的企業（チップセット・メーカー）の任せしたが、そのパフォーマンスが悪かったため、コネクタ市場に参入した。インテルはチップセットを開発して、大量に販売することによって、バス標準の採用を速めようとした。そして、インテルはMPU市場を発達させて、PCシステムのアーキテクチャをコントロールすることが重要であると考えた。

## 5.2 コミットメント

コネクタ市場に補完的企業の参入を促すには、インテルは補完的企業を圧迫しないという評判を確立しなければならない。逆に、インテルが新規参入を抑制するには、コネクタ市場にインテルが市場を参入して、コネクタ製品の価格を低下させて、補完的企業の利益を下げることである。インテルの製品を有利にするために、市場とプラットフォームのコアの間で境界を操作して、すべての利益を得ることができる。

そこで、インテルは補完的市場に参入しないことにコミットするか、参入するにしても高い利益を追求しないことにコミットしなければならない。そのために、インテルは未来技術と知的財産を補完企業と共有したり、技術者を貸し出したり、マーケティングと商業化の資源を補完的企業が利用できるようにした。このように、インテルは新規参入の促進、コンプライアンスと開発者のフォーラムによる産業調整イニシアティブとソフトウェア開発キットのような開発ツールを提供して、コネクタのイノベーションを促進した。これによって、インテルはコネクタ市場でその市場で高い利益を求めないことにコミットした。

補完的企業はインテルが補完的企業の利益になるように知的財産をオープンにしないと考えるかもしれない。インテルのアーキテクチャ研究所は独立したコスト・センターであり、その目的はインテルのネットワークの拡大のために、プラットフォームおよび補完的企業の利害調整することにあることを明らかにしている。したがって、インテルがネットワーク内の協調を重視しているというシグナルを補完的企業が信頼でき、同時に知的財産を提供することは参入と新しいインタフェイスの開発の誘因を提供している。

プラットフォーム提供企業による調整戦略は、 $J \times N$  ネットワークの構造を維持することによってネットワーク全体の利益を最大化している。このような調整戦略はネットワークの構造を維持にどのようにコミットするかが重要である。

## 6. 流通系列化再論

多段階取引では多数の企業が複数の市場で取引を行っているので、さらには情報が介在する取引なので、垂直的価格決定の外部性と水平的外部性が発生する。そこで、チャネルリーダーが取引をコントロールしようとする。1つは垂直的統合を行うことである。これによって組織内部で取引するので、垂直的価格決定の外部性は内部化される。第2は垂直的取引の制限 (vertical restraints)、いわゆる流通系列化である。これは契約によって行われるので、契約の不完備性の問題をさておく<sup>(31)</sup>と、垂直的価格決定の外部性や水平的外部性を抑制することができる。

垂直的統合と垂直的取引制限はクローズド・ネットワークである。もう1つ解決方法はマルチサイド・プラットフォーム化<sup>(32)</sup>である。これが垂直的統合

---

(31) Lafontaine and Slade [2007], 中田 [1983, 1986, 1993, 1998, 2002], 成生 [2007] を参照。

(32) 中田 [2008a, 2008b]

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

と垂直的取引の制限と大きく異なる点は、情報の取引と製品それ自体の取引を分離して、プラットフォーム提供企業が調整を行うことである。これは完全にオープンでないにしても、垂直的統合と垂直的取引制限に比べると、オープンである。

ここで述べたネットワークモデルの観点から、垂直的統合と、垂直的取引制限を比較しよう。当初、2社の製造企業が垂直的統合を行っているとしよう。このとき、 $1 \times N$ のネットワークで述べたように、競争が激化し、システム価格と総利益は小さくなる。ここで、販売企業を分離して、テリトリー制をとるとしよう。したがって、ブランド内競争はなくなり、ブランド間競争が行われる。まず、垂直的統合を2つの企業がとっている場合には、競争が激化し、 $1 \times 2$ のシステムから $2 \times 2$ のそれへ変更する方がシステム全体の利益が大きくなる。もし、新しいレイヤの販売企業がきわめて競争的であれば、新しいネットワークはと同じ価格と利益となって変化はない。これは分離した販売企業に対して再販売価格維持制をとるケースと同じである。製造企業は販売企業の価格を完全にコントロールできるので、組織は $2 \times 2$ であっても、 $1 \times 2$ のネットワークと同じである。

ところが、販売企業が価格支配力をもつと、実質的に $2 \times 2$ のネットワークとなり、システム価格と総利益は垂直的統合よりも増大する。販売企業に独占力を与えるように、再販売価格維持制を除く垂直的取引制限がとられる。テリトリー制は販売地域の独占力を与えることであり、専売店制は品揃えを制限するので、独占力をもつ。このように、垂直的取引制限は垂直的価格決定の外部性を制度的に産み出す効果を持つので、 $2 \times 2$ のネットワークは垂直的統合よりもシステム価格と総利益を増大させる。一般に、 $J \times N$ のネットワークから、 $(J+1) \times N$ のそれへ移行すると、システム価格と総利益は増大する。

垂直的取引制限を強化していくと、垂直的統合の方向へ向かい、ネットワ

ーク全体としてマイナスになる。垂直的取引制限は通常契約でコントロールされると言われるが、コントロールの源泉はチャネル・リーダーの支配力である。支配力は資産の所有から生まれる。垂直的統合は全面的な取引に関係する資産の所有であるが、垂直的取引制限は何らかの形で資産を一部所有している。

これに対して、エコシステムはそのような資産の所有を伴わない。プラットフォーム提供企業は補完的企業に対して、制約を課している。したがって、垂直的取引制限に比べると、参入や退出の自由度は大きく、よりオープンである。垂直的統合は垂直的価格の外部性を内部化している。垂直的取引制限とエコシステムは垂直的価格の外部性が存在するので、システム価格と総利益が大きくなる。垂直的取引制限の方が垂直的価格決定の外部性の程度は小さい。たとえば、垂直的取引制限として、上限価格規制は二重マージンを規制している。換言すれば、プラットフォーム媒介ネットワークの方がよりオープンなので、垂直的取引制限よりもシステム価格と総利益は大きい。

## お わ り に

本論文では、エコシステムではあるレイヤでの企業間の競争による価格の低下は、レイヤ数が増えることにより価格上昇によって相殺される。そのため、オープンなネットワークはクローズド・ネットワーク（垂直的統合も含む）よりも最終製品の価格、システム全体の利益が大きくなる。

一方では、システム全体の利益と個々の企業の利益と間にはコンフリクトが存在する。エンベロプ戦略やコモディティ化は個別企業の利益を追求する攻撃的戦略である。これはシステム全体の利益にはならない。インテルの戦略に見られるように、プラットフォーム提供企業が参加企業の利益を調整する方がネットワーク全体に利益をもたらす。

エコシステムの構造はイノベーションに及ぼす影響が大きい。ネットワー

ビジネス・エコシステムにおける競争と協調（中田善啓）

クが注目されるようになったのは、シリコンバレーでハイテク産業のイノベーションがベンチャ企業によって行われたことである。ここで述べたように、エコシステムではシステム全体の利益が大きくなる。その全体利益は完全独占企業のそれと等しくなる。完全独占企業はある特定のイノベーションによる代替性と補完性のコストを内部化するのに対し、ネットワークはそのコストが外部性である。

ある特定の部品のイノベーションがおきると、完全独占企業はその影響、たとえばコストの低下の影響を受ける。一方、エコシステムでは多くの取引はそのイノベーションと直接関係がないので、システム全体に伝播していく。PCでメモリーの容量増えると、そのメモリーを他企業が取り込むので、旧メモリーを使用しなくなる。このようにして、イノベーションがネットワークで伝播するのである。このように、プラットフォーム提供企業はその全体利益を最大にするように補完的企業を調整すれば、イノベーションを促進することができる。

#### 参 考 文 献

- Baldwin, C. Y. [2008], "Modularity, Transactions, and the Boundaries of Firms: A Synthesis," HBS Working Paper, 08-013.
- Baldwin, C. Y. and K. B. Clark [2000], *Design Rules, Vol. 1: The Power Modularity*, MIT Press (安藤晴彦訳 [2002] 『デザイン・ルール：モジュール化パワー』東洋経済)。
- Baldwin, C. Y., K. B. Clark, and C. J. Woodard [2003], "The Pricing and Profitability of Modular Clusters," Harvard NOM Research Paper No. 03-49.
- Baldwin, C. Y. and C. J. Woodard [2007], "Competition in Modular Cluster," HBS Working Paper, 08-042.
- Baldwin, C. Y. and C. J. Woodard [2009], "The Architecture of Platforms: A Unified View," HBS Working Paper, 09-034.
- Brandenburger, A. M. and B. J. Nalebuff [1996], *Co-opetition*, Currency Doubleday.
- Henderson, R. [2005], "Standards and Strategy: Competing in Increasingly Open Worlds," <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Sloan-School-of-Management/15-91Spring-2005/LectureNotes/>.
- Jacobides, M., C. Y. Baldwin and R. Diizaji [2007], "From the Structure of the Value Chain to the Strategic Dynamics of Industry Sectors," Presentaion Slides from Acad-

- emy of Management Annual Meeting, 2007. [http://www.people.hbs.edu/cbaldwin/DR2/JBDIndustry ArchitectureCYB.pdf](http://www.people.hbs.edu/cbaldwin/DR2/JBDIndustryArchitectureCYB.pdf).
- Eisenmann, T., G. Parker, and M. Van Alstyne [2007], "Platform Envelopment," HBS Working Paper, 07-104.
- Gawer, A. and R. Henderson [2007], "Platform Owner Entry and Innovation in Complementary Markets: Evidence from Intel," *Journal of Economic & Management Strategy*, Vol. 16, No. 1, pp. 1-34.
- Gawer, A. and M. A. Cusumano [2002], Platform Readership, Harvard Business School (小林俊男訳『プラットフォーム リーダーシップ』有斐閣 2005年)。
- Lafontaine, F. and M. Slade [2007], "Vertical Integration and Firm Boundaries: The Evidence," *Journal of Economic Literature*, 45, pp. 629-685.
- 中田善啓 [1983], 『流通システムと取引行動』大阪府立大学経済研究叢書。
- 中田善啓 [1986], 『マーケティングと組織間関係』同文館。
- 中田善啓 [1993], 『マーケティング戦略と競争——取引・ネットワーク・グローバルゼーション——』同文館。
- 中田善啓 [1998], 『マーケティングの進化——取引関係の複雑系的シナリオ——』同文館。
- 中田善啓 [2002], 『マーケティングの変革——情報化のインパクト——』同文館。
- 中田善啓 [2007], 「企業間取引：2つの取引費用」西村順二, 石垣智徳編 『マーケティングの革新的展開』同文館。
- 中田善啓 [2008a], 「プラットフォーム媒介ネットワークとビジネス・イノベーション」『甲南経営研究』49巻1号, pp. 1-39.
- 中田善啓 [2008b], 「マルチサイド・プラットフォームの価格戦略」『甲南経営研究』49巻3号, pp. 1-30.
- 成生達彦 [2007], 「チャネルの経済分析」西村順二, 石垣智徳編 『マーケティングの革新的展開』同文館, pp. 19-42.
- 延岡健太郎, 伊藤宗彦, 森田弘一 [2006], 「コモディティ化による価値獲得の失敗：デジタル家電の事例」RIETI Discussion Paper Series 06-J-017.
- 小川紘一 [2007], 「我が国エレクトロニクス産業にみるモジュラー化の進化メカニズム——マイコンとファームウェアがもたらす経営環境の歴史的転換」MMRCD Discussion Paper, No. 145.
- Spengler, J. J. [1950], "Vertical Integration and Antitrust Policy," *Journal of Political Economy*, 58, pp. 347-352.
- Tirole, J. [1988], *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press.