

CIRJE-J-49

情報化とデジタル化・電子化社会

東京大学大学院経済学研究科

奥野正寛

経済産業研究所

中泉拓也

2001年3月

このディスカッション・ペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿である。著者の承諾なしに引用・複写することは差し控えられたい。

Impacts of Information Technology on Society: Information, Intellectual Property and Coordination Mechanism

Masahiro Okuno-Fujiwara(Faculty of Economics, University of Tokyo)
Takuya Nakaizumi(Research Institute of Economy, Trade and Industry)

Abstract

We analyzed the effects of the progress and propagation of information technology on economic activity and the form of economic organizations from three different viewpoints. First, drastic reduction of information production and information processing costs produced the bursts of information, the rapid change of economy activity, and the globalization of economy. Second is the digitalization of goods and services, which made unbundling of information written in digital signal from the medium possible. With such technology, one can duplicate information perfectly with nominal cost only. This makes information pure public good and creates the serious problem of appropriation.

The last and the most importantly, we discuss the digitalization of coordination. Progress of the informational and communication technology makes coordination more accurate and inexpensive. This makes the electronic coordination between parts and organization easier and less costly. This promotes the unbundling of parts or elements that had been bundled because of technical reason and rebundle them in much more natural way. We argue that this brings about the phenomena often described as modularization and open-architecture.

Okuno[1999] “Jyoho-ka to Atarashii Keizaishi System no Kanosei” Ch 3 ‘The Role of the Market the Role of the State’, Aoki Okuno Okazaki edited

要 旨

本論文では、情報技術の発展と拡大が経済活動や経済組織に与える影響について、3点に分類して整理した。第一に、情報技術の発展と拡大という意味での「IT化」の一つの側面は、情報量の爆発、経済のスピード化・グローバル化であり、既に奥野[1999]で「情報化」として提起されている。第二に、情報技術の発展の重要な側面として、財・サービスの「デジタル財」化、「デジタルサービス」化があげられる。情報がデジタル信号化されたことにより、完璧に近い複製が殆ど無コストで作成可能となった。

最後に、情報技術の発展と拡大という意味での「IT化」の鍵概念と思われるにもかかわらず、情報化から抜け落ちている論点として、「電子的プログラムによるコーディネーションの補完」があげられる。情報通信技術の進歩は、人、物、組織のコーディネーションを電子的プログラムに「補完」させることによって、コーディネーションコストを著しく低下させ、より正確なコーディネーションが可能になった。この結果、従来、無理な形でバンドルされていた要素や部品がアンバンドルされ、より自然な形でリバンドルされ、モジュール化やオープン化が促進されていると考えられる。

奥野[1999]「情報化と新しい経済システムの可能性」『市場の役割 国家の役割』第3章
青木、奥野、岡崎編

情報化とデジタル化・電子化社会

奥野正寛（東京大学経済学研究科）

中泉拓也（経済産業研究所研究協力者）¹

1. はじめに

20世紀最後の首相の所信表明演説では、日本がIT（Information Technology:情報技術）化に立ち後れてきたこと、今後数年間で米国並の水準に追いつくために、政府として最大限の努力を行うことが表明された。その背景には、その特別国会の直前に組織化され、開催された首相の私的諮問機関「IT戦略会議」による理論武装がある。これら一連の動きを受けて、21世紀の初頭を飾る2001年正月のメディアは、「IT」一色に染まった観がある。ではなぜ、急にITなのだろうか。

確かに情報技術の発展と拡大が、経済活動や経済組織に大きな影響を及ぼしてきたことは疑い得ない。しかし、それがどのような経路を辿って、どのような形で経済活動や経済組織に影響を及ぼしているかについては、十分明らかにされているとは言いがたい。ここではそれを3点に分類して整理することにする。

まず、情報技術の発展と拡大という意味での「IT化」の一つの側面は、従来から言われている情報化であり、筆者の一人が数年前に検討したものである。それは、情報量の爆発、経済のスピード化・グローバル化といった点に現れている（奥野[1999]）。

次に情報技術の発展の重要な側面として、財・サービスの「デジタル財」化、「デジタルサービス」化があげられる。情報がデジタル信号化されたことにより、完璧に近い複製が殆ど無コストで作成可能となったことである。従来は複製にコストがかかり、更に複製の質の低下も生じたため、情報の複製にはそれなりの限界費用が必要であった。それが、情報技術の発展によって、複製をデジタル情報によって行うことが可能となり、その結果、情報の公共財的性質が顕在化したのである。そのため、事後的には無費用（ゼロの価格）で当該財・サービスを提供しうることが望ましいのに、もしそうすると逆に事前の観点からは、当該財・サービスを作り出すために必要な初期投資が回収できなくなり、事前のインセンティブが担保されないという、事前のインセンティブと事後の効率性の矛盾が顕現化している。

最後に、情報技術の発展と拡大という意味での「IT化」の鍵概念と思われるにもかかわらず、情報化という概念からは抜け落ちているのではないかと考えられる論点として、「電子的プログラムによるコーディネーションの補完」があげられる。情報通信技術の進

¹ 本論文を作成するにあたって、池田信夫氏をはじめ「情報化研究会」のメンバー諸氏、青木昌彦経済産業研究所長から貴重なコメントを受けた。とりわけ、経済産業研究所の泉田裕彦氏には、特に3節について、細部にわたって校正し、実質的に文章を書き直して頂いた。これらの方々には深く感謝致したい。なお当然、本論文の内容はすべて著者の責任に帰するものである。

歩は、人、物、組織のコーディネーションを電子的プログラムに「補完」させることによって、コーディネーションコストを著しく低下させ、より正確なコーディネーションが可能になった。その結果、従来は機械もしくは人間が大掛りかつ詳細にカスタマイズしてはじめてコーディネートされていた「仕組み」や「システム」が、より簡単かつ標準化されたままでコーディネートされるようになった。そのため、コーディネートされるパーツ間の自由度も増大し、今までの世界では不可能だったコーディネーションを行なうことさえ可能になった。その結果、一方では、人や機械を使って行われていた場合どうしても出来なかった、「不要な要素やパーツ間のコーディネーション」のアンバンドリングが行われ、他方では、今までは不可能だったが電子的プログラムによって可能になった「密接な関係にある要素やパーツ間のコーディネーション」のバンドリングが行われるようになったと考えられる。このようにして、情報技術の発展によって、従来バンドリングされていた要素やパーツがアンバンドルされ、もっと自然な形でリバンドリングされると言う事態が引き起こされている。その背後には、コーディネーションという経済論理と、それを具体的に実現させるために採用されるオープン化された（あるいはされない）設計思想（アーキテクチャ）の問題がある。このようなコーディネーションを通じたモジュール化やオープン・アーキテクチャの問題が、財・サービスにとどまらず、組織や産業にどのような影響を与えているのかを考えるのが、最後の論点である。

以下では、これら3点について情報技術の発展と拡大という意味での「IT革命」の経済的含意を検討・分析してみたい。

2. 情報化の意味するもの²

2.1 情報量の爆発と情報の非対称性の増大

奥野[1999]でわれわれは、「情報化」を、情報処理コストや伝達コストの劇的な低下ととらえ、その結果、情報量が爆発的に増大することだと主張した。実際、情報産業を中心に、情報化による付加価値生産費用や取引費用の劇的な低下を多くのケースで見ることが出来る。例えばインターネット・バンキングでは、個人向け店舗における1取引当り運営経費を100とすると、インターネットによる経費は12と十分の1程度に過ぎず、電話の50をも下回るといわれる³。また、インターネットを利用した株式のオンライン・トレードでは、従来証券会社の端末でしか利用出来なかった「取引所のざら場情報」等が顧客にも利用可能になった上に、取引手数料の劇的な低下をもたらしている。しかし「情報という財」自体は、差別化されなければ付加価値が生まれえないという性質を持っている。そのため情

² 本論文では情報量の膨大化の側面を強調しているが、情報化にほかの側面もある。具体的には池尾[2001]を参照されたい。

³ Booz'Allen & Hamilton <http://www.bah.com/press/jbankstudy.html> "Booz-Allen estimates that the establishment of specialized Internet requires only \$1-2 million, which is substantially lower than branch-based banking. In addition, while ordinary banks' running costs account for 50%-60% of revenues, running costs of Internet banking is estimated as 15%-20% of revenues. Cost per transaction is estimated at \$1.08 for a branch, \$0.54 for telephone, \$0.28 for PC, and \$0.13 for the Internet."

報供給の増加とは、同質的な情報がより多く生産されるということではなく、異質な情報が爆発的に増大し、様々な異なる情報が世を飛び交うことに他ならない。

他方、社会を飛び交う情報量の増大に対して、個々の人間は一定量の情報しか処理出来ない認知能力に限界を持った限定合理的(boundedly rational)な存在である。また、人間はこれら多様な情報すべてを管理する能力や仕組み（企業組織を含めて）も持たない。そのため、情報量の増大、特に多様で異質な情報が蔓延すればするほど、流通する情報量の増大に対して、個人や個別組織が処理、管理しうる情報量の割合が低下する。この意味で、情報化の進展によって、「情報の偏在」あるいは「情報の非対称性」の程度が急激に増大すると考えられ、その結果、社会で必要不可欠な情報に関して、「情報の偏在」や「情報の非対称性」に対する対処の仕方の重要性が増しているのである。

従来から考えられてきた「情報化」像には、情報化によって情報伝達、情報共有が促進され、一物一価の原則が貫徹し、より効率的な世界が実現するとしたナイーブなものも多かった。しかし、現実の電子商取引では、必ずしも価格が均等化しているわけではない。例えば現実のネット・オークション市場では、全く同質な財が一日の間に大きく異なる価格で競り落とされるという現象が多発している。このように、情報化によって情報の偏在や非対称性が助長された結果、価格の裁定を行うために必要十分な情報を所有する経済主体が存在しなくなり、「情報化が『一物多価』を生み出している」状況も現実に存在するのである。

情報の非対称性の増大に対して、個人レベルでも、企業レベルでも、市場レベルでも、国家レベルでも、何らかの対応が行われることになる。例えば、インターネットでの書籍販売を考えてみよう。書籍を販売する場合、検索効率が高く、低コストでの受発注が可能なインターネット上での販売は、従来の書店を通じた販売形態よりはるかに効率的な面を多く持っている。

しかし、だからといって、インターネットの書籍販売が現実経済で、従来の書店形態をすべて淘汰するとは考えにくい。なぜなら、書籍販売（書籍販売に限らず、すべての経済行為）にはモラルハザードが付き物だからである。書籍を注文して代金の支払いを済ませた（クレジットカードの番号を入力した）にも関わらず、書籍は送られてこず、代金だけがただ取りされるという詐欺的行為が、ネット販売では起こりうる。従ってネット販売では、ネット上の業者をどれだけ信用できると買い手が判断するかが決定的に重要である。ところで情報の非対称性が存在すると言うことは、相手が信用できる相手かどうかはわからないということに他ならない。従って、なじみのある町内の書店の方が、ネット上の無名の業者よりよほど信用ができ、はるかに低い価格を提示しているネット業者の代わりに、町内の書店から書物を購入しようという誘因が存在するし、今後もし続けるかもしれない。

とはいえ、現実のサイバー・スペースでの書籍販売は、情報の非対称性が引き起こす上記の問題に対して何らかの対策が講じられているケースが多い。その典型例は、従来から行われているネット業者がその知名度を使って信用を作り出す場合である。例えば上述の

インターネット書籍販売大手の Amazon.com などは、その巨大さやニュース性が作り出したブランド力（知名度）が備わっており、Amazon.com がつぶれそうな状況になれば、当然それは一般メディアが取り上げるだろうから、ニュースがない間は安心して Amazon.com から書籍を購入しようというインセンティブが生まれる。そのような「買い安心感」があるから逆に、Amazon.com は超過利潤（正常利潤を超えた利潤）を獲得できる。その意味で、ブランドで売っている業者にとっては、モラルハザード的行為を行うことは、将来獲得できたらろう超過利潤を失うことに他ならず、だからこそそんな馬鹿なことはしないと買い手が安心し、ブランドの意味が生まれるのである。

こうしたブランドや評判の役割は従来から存在していた。しかし、情報化による情報の非対称性の増大や、後述するグローバル化の進展による政府のエンフォースメントの限界は、こうしたブランドや評判の役割をかつてないほど重要にしたのである。もう少し理論的な説明を付け加えておこう。一般に、個人や企業などの経済組織には、過去からの活動で培ってきた評判 (reputation) や知名度 (brand) を維持する誘因が存在する。こうした評判や知名度は、情報の非対称性が存在している場合でも、売り手が自らの評判を維持するために良質の財を供給するインセンティブを作り出し、市場取引を円滑に機能させるからである。

いま、高い評判を持つ企業が高い品質を持つ商品⁴を売っていたとしよう。この企業は、高い評判と品質度で顧客を増やし、コスト以上の価格で販売して超過利潤を得ている⁵。もしこの企業が、粗悪な商品・サービスを一部の客に売りつけると、メディアなどを通じて他の顧客にもその事実が伝わるだろう。その結果、一度そのような行動を行った企業の信頼は著しく傷つけられ、過去から培われて来た評判は大きく低下し、評判や品質を維持することで得ていた超過利潤をも失うことになる。このような超過利潤の喪失を避けるため、企業は、高品質な商品を提供し続けよう、高級なサービスを顧客に提供し続けよう、それによって評判を維持し続けようとする誘因を持つのである。

この「評判」という概念は「ブランド」と言い換えても良いだろう。情報が爆発し、偏在している状況では、「世界の誰もが知っている知名度が大きいブランド」は、その知名度を基にして消費者に買い安心感を与えることができる。いわば、「ブランドの経済 (economies of brand)」である。ブランドという「評判」が、利用者・顧客が期待する品質を与えることによって、超過利潤（レント）を獲得させているのである。情報化の特徴は、このようなブランドの浸透度が大きくなりブランドが巨大になったこと、そしてブランドの浸透速度がかつてなく急速になったことである。

⁴ ただし、この商品は「経験財 (experience goods)」だと仮定する。経験財とは、一見ただけでは財の品質内容が明らかではなく、実際に財を購入・消費してみないとその品質がわからない。他方、その財の品質内容についての情報は、他人にすぐにクレディブルに伝わる財である。ただし、経済取引のほとんどが暗黙のうちにモラルハザードの可能性を秘めていることを考えれば、ほとんどの取引が経験財だと仮定しても良いことがわかるだろう。

⁵ Shapiro [1983] を参照せよ。

問題は、このようなブランド力とそれによって得られる超過利潤が、製品の世代交代などと共に消え去り、新たなブランドに取って代わられる可能性も高いことにある。そのため、情報のスピード化が促進され、製品のライフサイクルが短くなるにつれ、ブランド力によって得られる超過利潤が縮小し、ブランドを維持する誘因が低下する可能性もある。この点についての検討は、2.3節で行いたい。

ところで、情報の非対称性の増大によって生じる様々な問題は、経済組織の形態を変更させることにもなるだろう。池尾[2001]でも述べているように、情報コストの低下は、経済組織により大きな負荷をもたらすが、それがさらに経済組織の変革を促すことになるからである。情報の非対称性自体は従来から存在しており、「企業組織」という取引形態を選択すること自体、その対策の一つだとしても良い。なぜなら、企業組織の外で行われる取引（市場取引や相対取引）は、契約という形で取引を行わざるを得ないから、裁判所を含めた国家によって当該契約の実行を担保せざるを得ない。しかし例えば、当事者には分かっているが、裁判所という第三者には知ることができない、証明不可能(unverifiable)な情報が鍵となる場合には、企業組織の外部で契約取引をするよりも、関係者を組織内部に囲い込み、命令と服従の関係で当該取引を実行した方がより信頼できる。このように、取引に関わる重要な情報が、情報の非対称性や証明不可能性などの情報上の問題を持つ場合、企業組織の内部で問題を解決することによって、より有効に問題を解決できる場合も多い。

とはいえ、インターネットで活動している「ドットコム」企業には、従来より規模の小さなベンチャーが多いのも事実である。情報の非対称性の増大は、企業間の差異の増大をも意味するから、市場を通じた企業間取引の重要性を増大させるという側面も持っている。情報化が経済組織の形態にどのような効果を与えるかについて、事前に予測することは困難なのである。

また、情報の非対称性が存在する場合、資源配分の効率性は、政府がどのような法的システムを構築するかにも大きく依存する。例えば、製造物責任法(Product Liability Act; PL法)がその一例である。消費者が購入した製品に関連して事故が起きたとしよう。この場合、当該事故が製品に起因するかどうかの立証責任を、被害者である可能性がある消費者側に与えるのか、加害者である可能性がある企業（生産者）側に与えるのかは、所得分配上大きな相違を生むことは明らかである。しかしそれに加えて、情報の非対称性が大きい場合、挙証責任のあり方は、資源配分の効率性の面からも重要な問題を提起する。

というのは、製品の内部構造が単純であり、当該製品がどのようなものが容易に明らかになる（その意味で、情報の非対称性が小さい）ものならば、消費者・生産者のいずれが挙証責任を負ったとしても、事故との因果関係を明らかにするために必要な費用は小さいだろう。これに対して、製品の内部構造が複雑だったり、内容を理解するために専門的な知識を必要とする（その意味で、情報の非対称性の程度が大きい）場合には、消費者が挙証責任を負うと、事故との因果関係（の有無）を明らかにするために膨大な費用が必要となる。これに対して、生産者側は当該製品の開発のために既に必要な知識の大半を蓄積

しているだろうから、事故との因果関係を明らかにする（あるいは因果関係がないことを明らかにする）ためには付加的な費用だけで十分である。このように考えれば、製品の内容が複雑化し、また内容を理解するために専門的な知識がますます必要とされる様になった現在⁶、製造物事故に関する立証責任は生産者側に置くべきだというPL法が生まれるのは、当然だと考えられる。

このように、情報の爆発と情報の非対称性の増大に伴って、国家や政府の果たす役割も変わりつつある。国家や政府の役割はまた、情報のグローバル化によっても変わりつつある。次に、この点を検討しよう。

2.2 情報のグローバル化

奥野[1999]では暗黙裡に、情報化が「国際化」や「グローバル化」を導くことをも主張した。インターネットの波及や国際電話料金の劇的な下落で、今や地球の果ての人とでさえ、きわめて低廉な費用で電子メールを交換し、ショッピングを行い、音声会話を楽しむことが可能なのである。このような国際化、グローバル化は、潜在的な市場人口を爆発的に増大させる。その結果、MSウィンドウズのように何億枚もの製品が売れることによって、巨大な規模の販売量を基にした膨大な利潤が生み出されることになる。

グローバル化・国際化はまた、国境の垣根を壊し、製品開発・製品生産や商取引を世界中で行うことを可能にする。従来は、国家が所有権や契約のプロトコル（法体系や契約法典など）を決め、その履行を（国家が提供する）警察・司法が担保することで、これらの経済行為が営まれてきた。いわば、生産や取引という経済行為が安全・確実に行われるよう、国家が「市場を支えるインフラストラクチャ」という「公共財」を提供してきたのである。しかし今や、契約や取引をネット上で行うためのプロトコルが自己組織的に発生し、ブランド・知名度がもたらす超過利潤や取引の繰り返しが生み出す信用などによって、経済行為が国境を越えて行われるようになりつつある。国家が提供していた市場インフラという公共財は、徐々にその必要性をなくしつつあるのである。

ところで、最近の「政治の経済学(economics of politics)⁷」が教えるところによれば、国家が国家であるゆえんは、それを解体させようとする誘因と、それをつなぎ止めようとする誘因がバランスするからである。国家を解体させようとする誘因とは、宗教や言語の違いや、地域間の文化や貧富の違いである。何もなければ、コソボやケベックのような地域・民族分離運動が国家を解体・分離させることになる。しかし国家は、公共財の生産主体である。安全保障や防災、道路・港湾の整備など、公共財生産は通常大きな「規模の経済性」を伴っている。これが、地域・民族分離運動を押さえ込んでまで、巨大な国家を維持しようとするインセンティブを作り出してきた。

しかし今や、国家が提供してきた最大の公共財である安全保障は、冷戦終了と共にその

⁶ なぜそうなったかについては、3節を参照せよ。

⁷ 例えば、Persson and Tabellini [2000]を参照せよ。

意味が減少しつつある。さらにすでに述べたように、市場インフラという今一つの重要な公共財についても、国家がそれを提供することの意味が減少し始めている。その結果、国家を国家としてつなぎ止めていた上記のバランスが崩れ、地域・民族分離運動が活発化する可能性を示唆している。「経済のグローバル化は国家のローカル化をもたらす」とささやかれるのには、正当な根拠があるのである。

だとすれば、少なくとも経済面においては、国家の権力は次第に小さくなってゆくと考えることができるかもしれない。企業は、より安価な労働力やより低い税負担を求めて、多国籍化・無国籍化してゆくだらう。生産や取引も、B to B取引（企業間）だけでなく、B to C取引（企業・消費者間）やC to C取引（消費者同士）、P to P取引（Peer to Peer⁸）など、すべての側面で国家の垣根を超えて、国際化してゆくと考えるべきではなかろうか。

また、既に何度も強調したように、情報化に伴って情報の非対称性の程度が増すから、政府と民間との間でも情報の非対称性が増大する。適切な資源配分を実現するために必要なコーディネーションを行う（つまり、公共財など市場の失敗に対処する）ためにも、競争的な環境を維持・管理するためにも、政府が必要とする情報の量はますます増大する。他方、それらを収集・処理するために必要な政府の能力には限りがある。

こう考えれば、情報量の増大と多様化に伴って、現在行われている政府の諸活動についても、情報を分散的に処理し意思決定を分権化すると共に、場合によっては民間への移管を進めざるを得ないだろう。そのためには、NGOなど、政府活動を補完する民間組織を活用することが必要だと考えられる⁹。

2.3 経済のスピード化

「情報量の増大」、「グローバル化」と並んで、情報化がもたらした今ひとつの側面は、「スピードの経済」である。

国家が融合と分離のバランスで成立しているのと同様に、利用され・利用しようとする情報量は、その価値と収集・処理コストのバランスで決定される。一方では、それ以上集めて得られる期待（平均的）付加価値額がその収集・処理コストを上回れば、情報を集めるメリットがある。他方、追加的に得られる期待付加価値額が追加的にかかる収集・処理コストを下回るなら、集めるメリットはなくなり、むしろ情報収集・処理活動を低下させて、資金を節約した方が有利だからである。情報化によって、情報量の爆発が人や企業が利用可能な潜在的情報量を増やし、情報収集コストを引き上げた一方、コンピュータやイ

⁸ 端末と端末がサーバを介さないで直接、通信する方式。

⁹ おそらく、市場からボランティア・グループに一部の公共財の供給を任せるのが自然の流れだと思われる。具体的には、「価値観」を明示的に効用関数に含めて考えることが重要だろう。そうすることで、ボランティアな行動に「正の効用」を感じることや、ボランティアな組織の中にいながらボランティア活動を行わないでフリーライドすることに「罪の意識」を感じることを仮定でき、ボランティア・グループが一部の公共財供給の担い手になる可能性を示すことが可能になる。詳細は、Okuno, Suzuki and Watanabe [2001]を参照。

インターネットの出現は、情報収集・処理コストを大幅に引き下げた。そのため、今までなら経済的に引き合わなかった情報が有効に活かされるようになった。その端的な例が、電子オークションやペット商品販売のようなニッチ市場である。こうした財・サービスは、総体として小さな付加価値しか生まなくとも、情報通信技術の発達によってその存在を知るコストが大幅に低下し、しかもその内容を分析・評価する情報処理費用も小さくなるから、ニッチ市場を開拓することによって正の超過利潤が増えることになったのである。

逆に多数の企業がその存在を熟知し、その市場の内容を正確に把握している巨大市場では、多数者間の激しい競争が存在するから超過利潤が得られない。むしろ多数のニッチ市場を開拓して、小さな超過利潤をたくさん集めて巨大化させた方が企業の利益にかなうことが多く、それがニッチ市場の開拓テンポを加速させる。さらにはインターネット上のホームページで、個々人が自ら自己発信するなど、時々刻々新たな情報が生まれるから、経済社会の変化が激しくなり新たなニッチ市場が生まれる速度も速くなる。それが一層ニッチ市場探しをスピードアップさせる。

おおよそこのような過程を経て、インターネットのみならず、経済社会全体が、ドッグイヤーといわれるようになるのではないだろうか。人間の一生が犬の寿命といわれる10年ほどの間に押し込まれ、速度で言えば7倍に圧縮されていると主観的に感じるほどのスピードで、社会全体が急速度で変化すると考えられる。まさに現代は、20世紀の「規模の経済」から21世紀の「スピードの経済」へと移行しつつあるように思われる。

こういった経済のスピード化は、ブランド力等の企業の評判とそれによって得られる超過利潤が、新たなブランドや評判によって取って代わられるため、結果的に短命に終わることを懸念させる。ブランド力に代表される既存企業の評判は、過去からの企業活動で培われたものであり、企業の既存の技術ストックや商品群、あるいは広告活動などによって蓄積された知名度というストック資源によって成立している。情報化以前の社会では、いったんブランドや評判、あるいは工場設備・技術や商品群など、ストック面で優位に立つと、「先行者の利益(first-mover's advantage)」が作用し、追随者に追い抜かれることを避けることは容易だった。なぜなら、追随者がどのような企業であり、何を計画し実行しているかがつづさに分かったからである。このような状況では追随者の動向を頻繁に見守り、追い抜かれぬよう常に努力すれば、先行者の位置は常に安泰だった¹⁰。

これに対して情報量が爆発した現代では、そもそもどこに追随者がいるかが分からない。そのために、追随者を監視することができず、気がついたときにはすでに追い抜かれていたと言うことが多発する。むしろこの社会では、追随者にとって、先行者のどこに弱点があるかが容易に明らかになるだけ、「追随者の利益(second-mover's advantage)」が存在する。だからこそ、様々な商品やサービスで、世代交代と共に勝ち組企業が変わるのではなかろうか。

¹⁰ 産業組織論の文脈で言えば、preemptionと言われる現象に他ならない。具体的には、Tirole [1988]などを参照せよ。

このような状況は、既存の成功企業にとって、むしろ負のインセンティブを作り出しているようにさえ見える。新たな技術を導入し新たな製品を供給する場合、従来のブランド力が十分に発揮されるかどうかは必ずしも保証されない。それどころか、旧来のブランドイメージを壊してしまうことにさえなりかねない。結果として企業は、新たな製品の供給や市場開拓に消極的にならざるを得ない。こうして、ブランド力のある既存企業ほど経済のスピード化に適應することが困難となり、新たな製品や企業に取って代わられる可能性が高くなるのである。

このように情報化・IT化が進展し、経済がスピード化すればするほど、製品やソフトの世代交代によってブランドが取って代われ、ブランド力に基づくレントは短命に終わることになる。逆に言えば、ブランドの経済を維持するために必要な超過利潤は、それがもたらされる期間が短い宿命にあるからこそ、率としては極めて高いものにならざるを得ない。ビル・ゲーツがかくも短時間の内に、歴史上最大の富豪にのし上がったように。ところで、インターネットの出現はまた、メールやホームページを通じて、今までとは異なる自己主張の場を作りだし、新たな経済的・社会的インセンティブを作り出している。今までならば、多くの人にとって自らの理想を実現できるのは、多額の金銭を獲得して「金持ち」になるか、政治やスポーツ、音楽などの世界に打って出て社会的な「スター」になるか、職人芸や慈善・福祉の世界で自己満足することでしかなかった。しかしインターネットの出現は、自らを自分の手で広告・主張することによって、自分の価値観を満足させたり¹¹、世俗的な評判 (reputation) をネット上に作りだし、ネット上の「スター」になることを可能にさせたのである。リナックスの開発やNPO/NGOの活躍は、金銭を求めるわけではない、この自分の価値観を満足させるための、あるいは世俗的な評判を求めた行動だと解釈するのが、今のところ最も自然である。情報化の世界では、このような非金銭的な動機で、大きな社会活動が生まれることが予感される。

3. デジタル化の意味するもの

3.1 デジタル化(デジタル財)とは

情報通信革命とは、LSI やコンピュータというデジタル情報を処理する技術が生まれ、しかもそれが通信と融合しながら大規模に使用され始めたことによって生まれたと言って良い。確かに、デジタルで表示される機器を振り子やゼンマイ・ノッチなどで作り作動させたり、またそろばんなどのようにデジタルに計算を行う手法は知られていた。しかしそれらを有効に活用するためには、幾つかの問題があった。まず、それを作るためには、質量を持った「モノ」、つまり振り子やゼンマイを一つ一つ作る必要があったから、生産上の限界費用は大きかった。例えば、デジタル表示される時計を、ゼンマイと歯車、ノッチなどの組み合わせで作ることは可能だったが、その限界費用は高く、品質を向上させよ

¹¹ Okuno, Suzuki and Watanabe [2001]を参照せよ。

うとすればするほど、限界費用は高くなった。なぜなら、ゼンマイ、歯車、ノッチなどは「モノ」であり、その精度をあげるためには、より精度の高いモノを作る必要があり、それだけ限界費用は大きくならざるを得なかったからである。

他方、アナログ信号を有線や無線で通信し、それをテープで記録し、コピーすることで、財やサービスを提供することも可能だった。しかしこの方法は、テープという記録・コピーの媒体のコストは低い（その意味でモノと比べれば遙かに安価な限界費用で追加生産ができる）とはいえ、アナログであるが故に、コピーすればするほど品質が劣化するという弱点があった。言い換えれば、アナログ時代の「情報」は媒体からのアンバンドルが完全ではなく、品質を保つための限界費用が高いため、結果的にモノと同じぐらい高いモノについたのである。

これに対して、例えば、デジタル化された楽曲やワードプロセッサ、スプレッドシートといったソフトウェアを考えてみよう。これらは、フロッピーやCDという媒体に載っているとはいえ、デジタル情報によって書かれ、事実上媒体からアンバンドルされている。そうであるがために、限界生産費用は極めて低く、コピーしてもほとんど劣化しないという性質を備えている。以下本稿では、媒体から完全にアンバンドルされた性質を“無質量”と呼ぶ。

コンピュータ本体を人間が日常的かつ簡便に使いこなし、応用ソフトウェアを利用可能にする基本ソフトウェア(OS:オペレーティングシステム)は、人間とコンピュータの間で非常に重要なインターフェイス機能を提供する。その意味で、今までの機械や道具など、人間の活動をサポートしてきたものが「モノ」だったのに対して、無質量かつデジタルな存在が人間の知識活動をサポートし始めたといえる。媒体から情報をアンバンドル可能にしていく現象を「デジタル化」¹²、このような財を、「デジタル財」と呼ぼう。

「デジタル財」の中には、フリーウェア、シェアウェア等と呼ばれるインターネットからのダウンロードという形で無料で提供される（ないし低額で提供される）ソフトウェア群がある。オープンソースで有名なOS「リナックス：Linux」を始めとして、この種のソフトウェアは、フロッピーやCD等の媒体のコストさえ支払う必要なしに、インターネットへの接続料以外、全く無料で入手可能なのである。このように、コンピュータの普及とインターネットの拡大という意味でのIT化は、デジタル財の限界費用をゼロにしたのである。以下ではこのデジタル財の特徴について検討することにしよう。

3.2 デジタル財の公共財的性質

デジタル財は、その開発に巨大なコストがかかると共に、コピーにかかる費用は事実上ゼロであり、しかもコピーしても劣化しない¹³。さらに、情報化による情報の非対称性の

¹²本稿においてデジタル技術とは、「オリジナルの情報を1と0で表現するために、完全に再現することを放棄し、一部を捨象して記述する一方で、複製することを容易にした技術」と考えると理解しやすい。

¹³ 国領二郎氏はこのことをさして、デジタル化とは「情報と言う財の本質が暴露されつつあ

増大と共にこのような事態が起きているから、誰かがデジタル財をコピーする権利を持たないままコピーをして利用・販売しても、開発者には捕捉不可能だということが起こりつつある。つまり、デジタル化は、20世紀の市場経済を支えてきた知的財産権（特許権、著作権、商標権等）制度自体に問題を突きつけているのである（林[2001]参照）。

まず簡潔に、著作権と特許権に代表される「知的財産権」という概念の本質的意義について述べておくべきだろう。近代社会では所有権等の個人の権利が国家によって設定され、それを侵害された者に対しては、司法的解決等を通じて国家による権利の保護が与えられるために、他人の権利を尊重するというインセンティブが存在した。だからこそ、所有権等の権利を金銭で取引しようとするインセンティブが生まれ、市場を通じた権利の譲渡とそれに伴う対価の支払いという形で市場経済が機能してきたのである。

ところで、このような市場での権利譲渡が容易に行われぬ財やサービスが、多数存在することも良く知られている。国家安全保障や道路等の公共財、あるいは環境や公害などの外部性など、消費や利用の排除費用が高いため、わざわざ権利を確保しようとするインセンティブが存在しない財・サービスがそれである。これらの財・サービスが市場の失敗を生み、資源配分の非効率性を生み出すことは新古典派経済学が明快に解説するところである。

他方、市場メカニズムが適切な形で機能するためには、各財・サービスの市場参加者の市場占有率が無視できるほど小さいこと、言い換えれば、市場占有率が巨大な独占企業や寡占企業（あるいはガリバー型企業）が存在してはならないことも良く知られている。もしそのような企業が存在すれば、彼らは独占力を行使し始め、その結果、再び資源配分の非効率性を生み出すからである。このことを新古典派経済学は、すべての財・サービスの市場が完全競争的でないと言う。「市場の失敗もなく、すべての財サービスの市場が完全競争なら、市場メカニズムの均衡がもたらす資源配分がパレート効率的だ」という事が、「厚生経済学の第一基本定理」として、新古典派経済学が最も強調する点である。

さて、デジタル化された「情報」という財には、上記二つの問題に関連した重要な問題がある。情報の生産、例えば発明や著作・作曲などの活動は、それを実現する（何か重要な発明を行う、あるいは社会的に大きな意味を持つ著作や曲を作る）行為は、一度行えばそのために投下された費用はすべて sunk される。

しかもそれが「デジタル財」であれば、誰でも自由にコピーできるという特質から、事後的な限界生産・利用費用はゼロに近い（あるいはゼロである）。そのため、発明や著作がなされた後の「事後」の観点からは、それを所有・利用することによって正の価値を感じるすべての個人・企業とは、ゼロの限界費用で再生産できる当該「情報」を、無償で使用・利用させることが社会的な効率性を高めることになる。

他方、もし事後的な効率配分を実現するために、「デジタル財」にゼロの価格しか認め

る」ことに他ならないと述べている。

ないならば、社会的に有益な情報（発明や著作）を行っても何の金銭的対価もなくなるため、発明・著作には何の（金銭的）インセンティブも存在しない。その結果、少なくともデジタル化された市場経済の中では、情報（＝「デジタル財」）を生産しようとする金銭的インセンティブが欠落してしまうのである。事前の観点からは、情報生産活動へのインセンティブとしての利潤を確保するために事後的な高い価格付けが行われることが望ましいが、他方、事後の観点からは、情報生産のコストがサンクされているからゼロの価格付けが望ましいという、「事前と事後の不整合性」が生ずるのである。この不整合性のために、「アナログ市場経済」下においてさえも、情報生産については最善(first best) の解決はあり得ず、次善(second best)の解決として、特許権や著作権などの「知的財産権(Intellectual Property Right)」の仕組みが作られてきたのである。

あえて今一度この点を別の視点から述べておこう。モノからアンバンドルされた「情報」とは、事後的な視点からは「公共財」に近い性格を持っている。なぜなら情報は、公共財の特質の一つである「非競合性」をもっているからである。具体的には、多数の人が同時に使っても、「混雑費用」は小さいし「品質劣化」の程度も小さいのである。他方、情報は、公共財の今ひとつの特質である「消費の排除不可能性」をも併せ持っている。情報をいったん他人に知らせると、受け取った人が赤の他人にその情報を知らせることを禁止することが困難だからである。言い換えると、情報の「再販売禁止費用」が高いため、情報（の所有権や利用権）を一度他者に渡すと、それが社会に拡散して行くことをくい止めることが困難なのである。

ただし、デジタル化が進行する前は、情報の公共財的性格は、それ程大きくなかった。なぜなら第一に、情報を伝達するためには、書物やレコードのような媒体が必要であり、この媒体という「モノ」の存在が、人々が情報を同時に消費するためのコスト、混雑費用を生じさせていた。第二に、アナログ型のコピー技術であるテープレコーダーや複写機は、コピーを繰り返す毎にその品質内容が劣化し、この面からも消費の排除不可能性を作り出してきた。一回コピーしただけの音楽や印刷物は大きな価値を持っていても、何度もコピーを繰り返すと、その価値は大きく低下してしまうからである。第三に、情報量がそれ程大きくなく、情報の非対称性が小さければ、自分が売った情報を違法にコピー・再販している業者を比較的容易に捕捉でき、知的財産権を行使して権利の保護をはかれたのである。

簡潔に言えば、デジタル化が起こるまでは、情報も「準」公共財でしかなかったし、完全な形ではなくとも市場の取引対象として十分機能していたのである。その結果、事前と事後の不整合性の問題は解決できないものの、次善の社会的資源配分を作り出すことに成功してきたのである。

しかし無機質なデジタル技術の出現は、情報をデジタル財という、より純粋な公共財に近づけ、市場での取引をより困難にしている。第一に、デジタル財という性質のために、インターネットからのダウンロードを始めとして、それを載せる媒体が不要だし、仮に媒体が必要であっても、その価格は極めて小さくなった。第二に、インターネットや

電子メールなどを通して高速で安価な情報交換できることから、同一の情報をほとんど同時に多数の人が共有することが可能になった。混雑費用が大幅に低下したのである。また、無質なデジタル技術が使えるようになったために、情報劣化の程度もほとんどなくなった。第三に、(潜在的に)特許権や著作権を持つ「情報の開発者かつ権利の所有者」にとって、情報化に伴う「情報の非対称性」の増大は、これらのコピーを追いかけ(権利料を徴収する)ことをますます困難にさせ、「情報の再販売禁止費用」を極めて高くさせたのである。

3.3 デジタル財の取引形態

では、このような「情報が公共財であるという本質的な性格が暴露されつつあること」は、どのような問題を引き起こすだろうか。また、それは経済社会にどのような変革をもたらすだろうか。このことを論じる前に、市場経済の中で、「情報」という財・サービスが伝統的にどう扱われてきたのかを、もう少し具体的に検討しておこう。現在、これら「情報」に関する保護(知的財産法制)の中心的なもの挙げると、コンピュータソフトウェアを含む、思想又は感情を創作的に表現したものの保護は著作権で、製造方法等の発明についての保護は特許権で行われている。この現状については林[2001]が詳細に論じているところであるが、簡潔に述べれば次のような問題があると言えるだろう。

まず著作権と特許権との(われわれの議論の文脈での)もっとも大きな違いを説明することから始めよう。特許権も著作権も、本質的には「人間の精神的な創造活動の所産」である「情報」を保護する権利という意味では同一の性質を持っている。それに関わらず、二つの権利形態には次のような大きな違いが存在する。

特許権の場合には、発明(自然法則を利用した技術的創作のうち高度のもの¹⁴)をした者が当局に特許権の付与を出願し、産業上の利用可能性や独創性などが認められれば、当該発明の概略を公開することを条件に、その「情報」を独占的に支配して利益を受ける排他的権利が付与される。したがって、既に成立している特許権を権利者の承諾なしに使用することは、不法行為として民事上の損害賠償の対象となる他、告訴があれば刑罰が科されることもある。このように特許制度においては、どのような発明・アイデアが存在するかが公開されているので、発明内容の認知の獲得と権利者の特定が容易である。したがって、その特許権者の承諾を(おそらく金銭的対価を支払って)獲得できれば、その発明・アイデアを応用した派生サービスを提供することは、他者も容易に行うことができる。

これに対して著作権の場合には申請手続きや審査手続きなしに著作物の創作と同時に成立する。したがって、著作の内容の概略は、権利者が自発的に登録手続きをとらない限り公示されることはないし、たとえ登録制度を利用しても、特許情報ほどの詳細が判明するものでもない。

¹⁴特許法第2条第1項

例えば、コンピュータソフトウェアが著作権ではなく、特許権で保護されることとなっていたならば、その特許情報を容易に入手可能になり、それを基にどのような派生ソフトが開発できるかが、ソフトウェアを開発した当人以外にも容易に分かる仕組みになっていた可能性があると考えられる。

各論になるが、ここではソフトウェアの開発情報の公開に関する問題を考えてみよう。現実には、ソフトウェアのソースコード（プログラミング言語で書かれた開発情報）は開示されないことが多いが、社会全体の経済厚生という視点からすると、ソフトウェアなどのコンピュータ・プログラムについては、開発情報を公開する形での権利保護が望ましいと考えられる。なぜなら、開発されたアイデアを、正当な対価さえ支払えば社会の誰もが利用できるため、派生的アイデアについての競争が出現するからである。具体的にいえば、あるOS（オペレーティングシステム）の開発情報が示されれば、ワードプロセッサやスプレッドシートといった応用ソフトの開発にすぐに着手することができる。それだけ、応用ソフトの開発競争が激しくなり¹⁵、利用者の効用があがると考えられるからである。

情報技術の発展に伴って増加しつつあるデジタル財の考察に戻ろう。無質量でデジタルな、従って創造には大きな費用がかかるものの、事後的にはその費用がサンクされ、それを再生、複写、伝達する（限界生産）費用がほとんどゼロの財・サービス群である。デジタル財は、そうでないものに比べてより一層、「純粹」公共財的性質を持つ。しかし国民すべてにとって共通の利害対象となる「国家安全保障」などの純粹公共財と異なって、デジタル財のほとんどは、その生産・利用の形態について国民の間に潜在的に多きな利害の衝突が存在する。従って、国家自らがその供給を行うことでは問題を解決できないし、より現実的だと考えられる次善の解決さえもが、その実現可能性を問われている。以下、幾つかの解決の可能性を検討してみよう。

可能性の第一は、情報をプロテクトするなどして、技術的にそのコピーを不可能にすることである。情報のデジタル財化を技術的に阻止して、通常の私的財に戻そうと言うわけである。音楽CDや一部の基本ソフトなど、情報やプログラムのコピーを技術的に困難にすることは可能である。しかしそのためにはプロテクション・コストが必要であり、プロテクション・コストを上回る情報・プログラムだけがこのような形で解決されることになるだろう。また、技術は日々進化し続けるものであり、プロテクトの技術進化も要求されることになる。

可能性の第二は、情報の非対称性を逆用するものである。つまり、新たに生まれた情報

¹⁵ MS ウィンドウズでは、応用ソフトの開発のための情報は、基本的にAPI(Application Programming Interface)という形で公開されているが、そのソースコードは開示されていないためマイクロソフト社が知らない隠れ機能があるとも言われている。そのため、OSを開発した企業以外の者が応用ソフトを開発しても、その製品は必ずしも競争力を保持できず、OSソフトの開発者の独占力が必要以上に高まることになる。前述のように、OSソフトの開発メーカーの独占力は事前のインセンティブを高めるために一定程度保証せざるを得ないが、ソースコード（開発情報）が公開されない場合、事後的な独占の弊害があまり

は、生まれた瞬間には誰も知らないし、それを一部の人々に教えたとしても、すぐにすべての人に知られることにはならない。つまり、情報の非対称性の程度が高まれば高まるほど、情報伝播の時間的ラグが高まると考えられる。デジタル財が（それを知ることによって利益を得る）すべての人に知られてしまえば、その価値はゼロになる。しかし、一部の人が知らない間はその価値が正だから、限られた人に限られた時間の内に売却すれば、生産費用をその分だけ回収できることになる。今日付けの新聞には比較的大きな付加価値がつくが、古新聞には古紙の価格しかつかないのと同じことである。

可能性の第三として、林[2001]で提示されてるデジタル著作権の適用も考えられる。この詳細については、林[2001]を参照されたい。

可能性の第四は、市場メカニズムの外にその解決を求めるものである。リナックスの様に、多数の善意の人々が協力しあって、無償で作られたソフトウェアを無料で提供する仕組みが、その例である。このようなボランタリーな、あるいは非営利的な行為が、どのような仕組みで生まれるのかを、経済学はまだ体系的に説明できない。一つの説明は、事後的に得られる評判や知名度(reputation)を求めて生産活動が行われると言うものである。しかし現実のリナックスや、より一般的にNPO/NGOの活動がこのようなインセンティブに基づいているとは考えにくい。

一つの可能な説明は「価値観」に基づく説明だろう。つまり、一部の人は「他人のためにしかならないようなデジタル財」を作るための活動にも、主観的価値を感じており、こういった人々が情報技術で結ばれることによって、デジタル財の創作が進展する可能性がある。またそのような主観的価値を感じない人が、生み出されたデジタル財にフリーライドするとしても、フリーライドすることに伴う罪の意識があるなどの一定の条件さえ満たされれば、そのような生産活動が始められる可能性を示すことができるのである。

IT化の進展に伴って、デジタル財が上記4つのうちどの形で（あるいはそれ以外の形で）生産・交換されるかは、当該財（・サービス）の性質や歴史的偶然によって決定されることになるだろう。言い換えれば、どの形で解決されるかを事前に予測することは不可能だと思われる。

4. 電子的プログラムによるコーディネーションの補完

4.1 経済組織とコーディネーション

デジタル財の普及とそれに伴う電子的なデジタル情報処理技術の出現は、二つの側面で旧来の技術に革命を与えた。一つは、伝統的なデジタル処理技術に比べ、新しく生まれてきた電子的プログラムを用いた場合、従来より正確、迅速かつ低コストで機能するという点である。今ひとつの、そしてより重要な点は、電子プログラムとはデジタル信号の集まりを羅列したものでしかないから、デジタル信号自体に上記の情報処理機能を与えたことに他ならない。従来 of 工作機械などでは、データがデジタル化されても、そ

にも大きいと考えられるのである。

れを制御するメカニズムは機械的に行われていたが、デジタル・コンピュータの最大の特色は、この制御の手順そのものをデジタル信号によって記述したことである（[2001]参照）。このため、デジタルな情報処理プログラムとデジタルネットワークを用いることで、従来の時間的、空間的制約を克服し、コーディネーションに関わる人的負担を激減させたのである。これを「電子的プログラムによるコーディネーションの補完」と呼ぶことにしよう。

その一つの例は、コンピュータの高性能化とネットワーク化によって、CAD (Computer-Aided Design)などに見られるコンピュータ上の仮想的な場を使った設計が可能になったことである。この種のプログラムを使えば、実物の模型を作らなくても、その形状を細部にわたるまで立体的に再現することができる。その結果、斬新さを求めるデザイン部門を満足させ、コストを心配する経営陣を納得させ、快適性を懸念する販売部門の希望も入れる新型車を、製品開発部門が開発することが、極めて短時間かつ低費用でできるようになった。つまり情報技術の発展と波及は、単にモノを置き換えただけでなく、「汎用プログラム」としての仕組みを仮想世界に作りだしたのである。言い換えれば、情報技術は、かつては人間が長い時間とコストをかけて行ってきた営為を、デジタル財やデジタルプログラムを使うことによって、人間の手をほとんど煩わせることなく、一瞬のうちに正確に行い、しかもよく似た営為ならばわずかな追加的費用で、これも一瞬のうちに履行できることを可能にさせたのである。このように情報技術の発展、単にデジタル財の性質を備えた財・サービスが経済でしめるウェイトを増やすだけでなく、経済活動に必要なコーディネーションを電子的に補完する余地を増大させたのである。このことを読者に説明するためには、経済活動を理解するために極めて重要な概念であるにもかかわらず、つい最近まで経済学で軽視されてきた「コーディネーション」という概念を、少し立ち入って説明する必要があるだろう¹⁶。

経済活動を行う上で重要なことの一つは、それぞれの経済主体が同時並行的に、必要なモノを必要な量だけ必要な時に必要とする経済主体に届けることで、両者（あるいは全体）の生産・消費活動が潤滑に進むよう調整することである。これを、経済活動の「コーディネーション」と呼ぶ。コーディネーションがうまく行かないと、生産ラインがストップして経済活動が止まってしまったり、生産物が作れず倒産する企業が現れたり、極端な場合にはモノが十分に余っているのに飢え死にする人が生まれたりする。トヨタのカンバン・システムはコーディネーション・システムの一つの典型であり、多種多様な自動車を作るために必要な多種多様な部品を、必要なときに適切なタイミングで必要な量だけ必要な工場に届けることで、在庫を減らし利潤をあげる仕組みである。

ところで、コーディネーションを行うためには、大きく分けて三つの方法があると考えて良いだろう。

¹⁶ より詳細な説明を求める読者は、Milgrom & Roberts を参照せよ。

コーディネーションの第一は人間同士が、会話をしたり合図をしたりしてコーディネーションを行う仕組みである。ボート競技のエイトでは、8人のこぎ手のリズムを、コックスが声で合図を取ることでコーディネートする。交差点で交通整理する警官も、通り抜ける車を、お互いがぶつからずスムーズに通過するようコーディネートしている。複数の人間からなる「組織」も同様である。例えばある人が、本屋に特定の図書を発注したとしよう。組織の中でこの行為は、次の二つの流れを引き起こす。一つの流れは発注・購買・取り寄せ・受け渡し業務である。つまり、営業担当職員がそれを購買担当の社員に伝え、卸問屋から当該書籍を取り寄せる。それを購買担当者が営業担当職員に渡し、最終的に発注者の手元に書籍が届けられる。今ひとつの流れは、会計的な側面である。つまり、発注を受けた営業担当者は、それを会計担当者に伝える。会計担当者は、社内の発注者の口座に仮の販売額を計上し、購買先の卸の口座に仮の支払額を計上する。実際に卸が図書を届ければ、卸業者に対して現金で支払うか手形を発行し、支払い行為を行う。他方、書籍を発注者に届けると同時に、発注者に請求書を発行し、現金または小切手の受け取りで受け取り行為を終了する。これら一連の行為がすべて完了すれば、実物面でも会計面でも当該取引の社内決済は完了し、書類に計上されてすべての行為が完了する。このような社内の（営業担当者、購買担当者、会計担当者など）関係者の行動は、上司の指揮命令や関係者間のマニュアルによってコーディネートされていることはいままでもない。

コーディネーションの第二は、価格システムを使ってコーディネートする仕組みである。株式市場などでは、特定の株を買いたい人は、それが何円以下ならどれだけ買って良いかと言う「買い注文」を出し、売りたい人はそれが何円以上なら売っても良いという「売り注文」を出し、売り買いが同量になる水準で売買が成立する。このような仕組みの下で、（成立した価格以上で）買いたい人に必要な量だけの株式が、（成立した価格以下の価格で）売りたい人が不要とする量の株式が届けられることになる。ミクロ経済学が考える一般均衡とは、均衡価格の下で売買が成立し、必要な人・企業（需要者）に必要な量だけの物資・サービスを、それらを売っても良いと判断する人・企業（供給者）が提供することになるわけであり、市場メカニズム自体が一つの大きなコーディネーション・メカニズムであることを示している。

コーディネーションの第三は、人間が道具や機械を使って行うコーディネーションの仕組みである。例えば糸から織物を作る力織機は、次のような機械的コーディネーションで機能する。まず、多数の縦糸を通した上で、偶数番目の縦糸がすべて持ち上が（奇数番目の縦糸との間に垂直の空間ができ）ると同時に横糸が右から左にその間を通す。次に（偶数番目の縦糸が元の位置に戻り）奇数番目の縦糸がすべて持ち上がると同時に横糸が左から右目にその間を通す。以上の様なプロセスを何度も繰り返すことで、織物が織りあがるという訳である。人間が使っている道具や機械は、ほとんど必ず、このようなコーディネーションの仕組みが内包されているが、それをコントロールすることは容易でない。例えば、初期の力織機では、横糸がなくなれば人間が登場して、新たな横糸を足すことで、織

物が織りあがる仕組みになっていた。つまり、この仕組みは、道具や機械にコーディネーションを任せつつ、最終的なツケは人間が負うという仕組みなのである。同様に、自動車のエンジンを例に取れば、猛暑の中でエンジンを酷使すれば、オーバーヒートする。100%オーバーヒートを防ぐためには、冷却措置や負荷の軽減措置をとるための大がかりな機械的メカニズムの導入が必要である。しかし、そのコストが大きすぎるため、ほとんどの自動車はそのような仕組みを持っていない。このため、今までは最終的なコーディネーションの役割を分担していた人間の負担は非常に大きいものにならざるを得なかった。

4.2 コーディネーションの電子化の意味するもの

さてデジタル技術の進歩は、機械的なコーディネーションを電子化したり、人間が持っていた最終的なコーディネーションの役割の大部分を電子化すること等により、コーディネーションを電子プログラムによって大きく補完することを可能にした。その結果、電子的なデジタル・プログラムやデジタル・ネットワークを利用してコーディネーションを、従来とは比較不可能なほど、迅速に、大規模に、安価に、しかも従来の空間の制約をも克服して機能させることを可能にさせたのである。

例えば、ハイブリッド自動車の駆動系では、お互いに補完的な関係にあるモーターとエンジンをひとまとめにして、一度にコーディネートしなければならない。しかし、情報技術が進歩していなかった時代には一括してコーディネートさせることが出来ず、ハイブリッドカー自体が実用化されなかった。情報技術の発展は、そもそも煩雑にすぎて現実的でなかったこれらのコーディネーションの一括処理を、電子プログラムによって人の操作から独立させ、実現することを可能にさせたのである。しかしそのことは、別の側面をも生み出している。製品内部のコーディネーションの内容や仕組みが進んだために、最終製品はより多くの部品から構成されるより複雑な存在に変貌しつつある。とはいえ、自動車やコンピュータの場合、そのように複雑化が進んだすべての部品を一度にコーディネートすることは、いくら情報化が進んだとはいえ煩雑にすぎる。そこで、コーディネーションの面で関連深い部品群を一つの「モジュール」にカプセル化することで、モジュール内部のコーディネーションの円滑化や、事後的なメンテナンスの向上させることがはかれるようになった。

モジュール化と言う用語は、自動車やコンピューターソフトウェア等、様々な文脈で用いられている。ここでは、国領[1999]に従い、「大きな全体システムを明示的に定義されたインターフェースによって、相互依存性が明確に定義された下位システムに分解し、下位システムを独立的に設計することを可能にする手法」と定義しよう。次節で述べるように、モジュール化はオープン・アーキテクチャ（製品や企業に依存しない、開いた設計仕様）と密接に結びついていもいる。本小節では、藤本[1998]の区別¹⁷に従えば、オープンではない

¹⁷ 本論文 4.1 節を参照せよ。

クローズド・アーキテクチャ（個別の製品や企業でしか当該部品が使えない、閉じた設計仕様）でさえ、なぜモジュール化が進展しているのかに焦点を当てて検討したい。

クローズドな設計仕様でさえモジュール化が起こるのは、一方で、密接に関連する部品群を一つのパッケージとして設計することで、部品間のコーディネーション費用を削減すると共に、[2001]が精細に解説するように、部品の性能（故障）管理の側面からモジュール化が有用だからである。

後者からより具体的に述べてみよう。例えば、ある最終製品、例えば自動車に故障が発生したとしよう。組立製品としての自動車の特性上、当然故障は部品の一つに起因しているはずである。しかし、モジュール化していなければ、どの部品に故障が起きたのかを一つ一つチェックしていかなければならない。うまくいけば最初にチェックした部品に故障が見つかるかもしれないが、悪くすると最後の部品で初めて故障が見つかるかもしれない。そのために必要なチェックの時間費用は大きなものである。また、修理も部品を取り替え、配線のし直しをするために、大きな金銭的・時間的費用がかかるだろう。

これに対して、部品を幾つかのモジュールに束ねておけば、それぞれのモジュールに故障があるかないかを調べ、その上で故障のあったモジュール内部のサブモジュールを点検し、最終的に故障のある部品を発見するというように、段階を踏むことで、チェックの回数を減らすことができる。しかも、このように各モジュールをチェックするという手続きを踏めば、どの部品に故障があるかどうかを特定する前に、故障のあるモジュールを取り替えるだけで、無傷な最終製品に作り直すことができる。最終製品のユーザー側から言えば、短時間で故障修理が済むことになり、メーカーはそれだけ大きな付加価値を享受できるのである。

モジュール化の今ひとつのメリットは、電子プログラムによる部品間のコーディネーションが、歯車などの機械的なコーディネーションと異なって、部品間の位置関係に自由度を与えることに基づいている。例えば自動車の場合、制御や駆動、あるいは空調などのために様々な部品が使われる、それらを制御する部品間のコーディネーションをはかることが重要である。かつてはそれを機械に任せ、それで不十分な場合には最終的にドライバー自身が調整することで問題を解決していた。これに対して、情報技術の発展は、部品間コーディネーションのほとんどすべてを電子プログラムに補完させることが可能を可能にした。例えば制御系と空調系の部品群をお互いに、コーディネートする必要は小さい。電子化に伴う個々の部品の自由度の増大は、部品群を制御系、駆動系、空調系、照明系など、密接な関係にある部品群をそれぞれ別の集合に分けてモジュール化し（アンバンドルした上でリバンドルし）各モジュール内部の部品群が持つ情報を集計化する。それを基にして、最終的に各モジュールの集計上報道史を電子的にコーディネートすることで、人間が介入する必要性を大きく低下させたのである。いわば、電子化は、『電子プログラムによるコーディネーションの補完』の程度を大幅に増大させたといえるのである。自企業の特定期間にはしか使わない部品群でさえ、モジュール化が試みられている自動車産業の動きは、この

ように解釈すれば納得がゆくのではなからうか。

例えば、従来の機械によるコーディネーションの場合、自動車のブレーキシステムに見られるように大掛りなシステムと厳格なカスタマイズが必要であり、不要なものまでバンドリングしなければコーディネーションが困難であった。また、人が主導的なコーディネーションの場合、広範囲かつ正確なコーディネーションは難しい。

それに対して、電子的プログラムによってコーディネーションが補完される場合、機械のみによるコーディネーションに比べて、各パーツの配置の仕方やパーツ間のコーディネーションの仕方の自由度が格段に増大する。その結果、パーツのリバンドリングが行なわれ、電子的プログラムによるコーディネーションでは不要な部分がアンバンドルされ、コーディネーションが必要なパーツのみがバンドル化され、一括してコーディネートされることになる。これによって、モジュール化が普及するのである。

同じような動きは、製品だけでなく、生産工程、組織のあり方や取引形態にも及んでいる。その典型例は、すでに述べたCADであるが、いま一つの例は、取引決済や受発注のシステムである。IT化によって可能になったデジタル情報を用いれば、より広範囲かつ正確に決済や受発注を行うことが出来る。こういった仕組みは、サプライチェーンマネジメント(SCM)に応用され、また、即時グロス決済(RTGS; Real Time Gross Settlement)等に実用化され始められており、劇的な効率の改善が得られている。

電子化されたサプライチェーンマネジメント(SCM)とは、コンピューターによる企業活動の管理手法の一つであり、取引先との受発注、資材調達から在庫管理、製品配送まで、事業活動の川上から川下まですべてをコンピューターで管理する仕組みである。電子化によってコーディネーションが進み、余分な在庫を削減し、コストを引き下げる効果があると考えられる。よく知られるデル・コンピュータの組み立て・配送システムはその典型だが、その原型は実はトヨタのカンバン・システムにある。

また、新日本製鐵は、鋼材の生産・販売コストを大幅に削減するため、主要需要家である自動車各社と製造や販売、物流情報を共有するシステムを構築する予定である。このシステムによって新日鐵は、完成車の実売情報や需要予測、生産計画に基づいて、必要なときに必要なだけの鋼材を部品別に製造・供給できるようになり、自動車業界向け在庫を半減させることができる。当面2001年夏にトヨタ自動車との間でシステムを稼働させ、続いて本田や日産とも同様のシステムを作ることが予定されている¹⁸。こうした自社製品の需要予測に基づいて、生産や営業、物流の効率化に電子化されたSCMを導入する例は、パソコンや日用品などの業界で増えている。

更に、昨年末に日銀が導入したRTGS(Real Time Gross Settlement)は、一件一件の個別の決済を即時に行う方法である。従来は、ある特定の時間を決めて、その間の取引をまとめて決済する時点決済(DTNS: Designated Time Net Settlement)方式がとられてい

¹⁸ 以上日本経済新聞2000年12月26日朝刊より。これによって、従来は行われていなかった外部企業に公開していない製販情報の共有による総合的なコスト削減が追求される。

た。それに対し、デジタル技術とデジタルネットワークを用いた RTGS (Real Time Gross Settlement)により即時決済の方式が導入されることで、未決済残高の累積が回避されるのに加え、日中の受渡しリスクが軽減されるといったメリットが見込まれている¹⁹。

このように、組織や取引においてもコーディネーションを補完するための電子的なプログラムを導入することで、経済活動の効率性がより高まると予想される。更に、こうした電子的なコーディネーション手段や情報伝達手段を媒介として、製品や組織のリバンドリングが生じ、産業形態や経済組織の形態までもが変化していくと考えられる。これらの点を、節を改めて検討しよう。

5 . モジュール化とオープン・アーキテクチャ

5 .1 情報化と製品差別化

第2節で述べたように、情報化がもたらす情報量の爆発によって、人や企業が利用可能な潜在的情報量が増加したのに加え、情報技術の普及による情報収集・処理コストも大幅に低下した。そのため、総体として小さな付加価値しか生みず、今までなら経済的に引き合わなかったニッチ市場について、その情報を知るコストや、内容を分析・評価するコストが大幅に低下し、ニッチ市場を開拓することによって生じる超過利潤が増大した。反面、多数の人や企業がその存在を熟知し、その市場の内容を正確に把握している巨大市場では、経済のスピード化による製品のライフサイクルの短縮や参入の激化によって、超過利潤が得にくくなる。このように、情報化は企業に対して、巨大市場での利潤機会の縮小とニッチ市場での利潤機会の拡大という効果をもたらす、製品の多様化によってもたらされる付加価値を増大させているのである。

こうした変化は、企業に対して、ニッチ市場開拓のために製品差別化の促進を迫るだけでなく、製品のアーキテクチャや企業形態（組織のアーキテクチャ）自体の進化も促さるだろう。以下では先ず製品のアーキテクチャ、特にモジュール・アーキテクチャによる製品差別化への対応について検討しよう。製品のアーキテクチャと組織のアーキテクチャは密接に関係しており、情報化の影響は、両者に並行的な影響を及ぼすことになると考えられる。以下の検討では、主に製品形態への影響を検討するが、それを組織形態への影響に敷衍することは比較的容易である。

藤本[1998]では、アーキテクチャを、二つの軸で考えている。この節ではその場合分けを使いながら、経済理論的な検討を加えることにしたい。

¹⁹ 詳細は、(日本銀行仮訳) 国際決済銀行[1997] “RTGS システムについて G -1 0 中央銀行「支払・決済システム委員会」報告書” バーゼル、Bank for International Settlements[1997] “Real-Time Gross Settlement Systems “(<http://www.bis.org>)などを参照せよ。

一つの軸は、(1)モジュール・アーキテクチャと(2)インテグラル(統合)・アーキテクチャの区別である。インテグラル(統合)・アーキテクチャーとは、個々の部品を最終製品を構成する部品群全体と整合的になるようにカスタムメイドに設計し、それらを組み合わせることで最終製品を作ることである。生産工程上は、一つ一つの部品を個々に積み上げてゆくことによって最終製品が生まれるという構造になっている。

これに対してモジュール・アーキテクチャとは、最終製品を構成する様々な部品群を幾つかの固まりに分け、個々の固まりを構成する部品をいったん上位部品としてモジュール化することにある。例えば、コンピュータで言えば、MPU、I/O、ハードディスク、メモリーなど、様々なモジュールという上位部品をまず作るわけである。言うまでもなく、MPUやハードディスクなども、様々な下位部品の集まりであり、それらを一度、最終製品であるコンピュータに仕上げる前に、中間部品として製作する設計仕様が、モジュール・アーキテクチャに他ならない。

藤本が使うもう一つの軸は、(a)オープン・アーキテクチャとクローズド・アーキテクチャの区別である。ここでオープン・アーキテクチャとは、(とりわけ企業を超えて)異なる最終製品間の部品を共用できるよう、部品のインターフェースを標準化し、別の部品生産会社製の部品や、同じ部品会社製であっても異なる部品に接続できるような設計仕様である。これに対してクローズド・アーキテクチャとは、一つ一つの最終部品毎に、異なる部品が作られると言う設計仕様であり、各部品はそれに対応する最終部品にカスタマイズされて設計されていることになる。伝統的な日本の自動車生産は、一つ一つの車種の設計をする段階(デザイン・イン)で、少数の部品メーカーをコンペに参加させ、望ましいデザインを提出した部品メーカーの部品を当該車種の部品として「承認」し、それを組み立てることで完成車を生産してきた。その意味で、このような伝統的な日本的ものづくりの手法は、典型的なクローズド・アーキテクチャと呼べるだろう。クローズド・インテグラル・システム(いやゆる系列や熟練労働者を中心とした「囲い込み経営」)は日本の経営の得意分野であり、face to faceのコミュニケーションが必要な分野を中心に今後ともその重要性が継続していくと考えられる。詳細は奥野[1999]を参照されたい。

藤本[2001]は、製品によって異なるアーキテクチャの組み合わせが使われているとして、例えば下記のような製品群を示している。以下に示されているオープン・アーキテクチャの製品群は、デジュール・スタンダードであれ、デファクト・スタンダードであれ、何らかの形で業界標準になった製品アーキテクチャである²⁰。これに対してクローズド・アーキテクチャは、自社が単一で製品アーキテクチャを設計してゆく手法であり、1980年代の日本は特にクローズドでインテグラルなアーキテクチャに強かったと言うのが、藤本や国領の指摘である。彼らはまた、これからの時代にはモジュール化やオープン化が重

²⁰ 前述のようにここではオープンアーキテクチャを、実際に業界標準として確立されているかどうかではなく、部品のインターフェースが事実として標準化され、別の部品生産会社製の部品や、同じ部品会社製であっても異なる部品に接続できるような設計仕様と定義している。

要になることを示唆している。

	クローズド	オープン
インテグラル	メインフレーム ロゴ	
モジュール	自動車 ノートパソコン	デスクトップパソコン、自転車

すでに 3.5 節で、クローズド・アーキテクチャであっても、なぜモジュール化が進むのかを、部品間のコーディネーションや故障部品のチェックのしやすさから説明した。残された問題は、モジュール化とオープン化がなぜ同時に進むのかという点である。本節では、モジュール化とオープン化を組み合わせることによってどんな優位性が追加的にもたらされるかを検討することにしたい。

5.2. モジュール化とオープン・アーキテクチャ

オープンなモジュール・アーキテクチャの前提にあるのは、モジュールをつなぐ「標準インターフェース」の存在である。例えば、いわゆる IBMPC 系のデスクトップコンピュータで言えば、MPU、OS、ハードディスク、ディスプレイなどの様々な部品によって成り立っている。それぞれの部品についても、MPU なら、インテル Pentium の 1 ギガ、933 メガ、700 メガなどのシリーズや、Celeron などの他の会社もシリーズで作っている。OS の場合も、マイクロソフトのウィンドウズ・シリーズや、リナックスの OS など様々なものがある。このような事情は、ハードディスクやディスプレイを始め、他の部品ではもっと激しく、多数の企業が異なる品質の部品をそれぞれ製品化し激しく競争している。

オープンモジュールなアーキテクチャの場合、インターフェースが実際に異なる製品間や企業間で標準化されていれば、個々の部品を同じ企業の異なった種類の部品や、異なる企業の異なる種類の部品に置き換えることができる。例えば、A 社製の 17 インチのブラウン管型ディスプレイを、B 社製の 15 インチ型液晶ディスプレイに置き換えることが、インターフェースが標準化されているために容易にできるのである。置き換える前のデスクトップパソコンと置き換えた後のデスクトップは、極めて似通った製品（密接な代替財）であることは確かだが、異なる製品であることに違いはない。

さらに前節で述べたように、部品のモジュール化は、コーディネーションの側面でも大きなメリットを持っている。デスクトップの機能を幾つかの部分に分け、各部分をモジュール化して内部でコーディネートさせる。できたモジュールから全体のコーディネーションに必要な情報だけをインターフェースに出力させる様にして、モジュールの集合として

の最終製品のコーディネーションをはかるうというわけである。

さらに、オープン・アーキテクチャに基づくモジュール化には、生産費用面でのメリットも期待できる。例えば、X社製の1ギガMPUを、A社製パソコンが使う量は限られているかもしれない。しかし同じMPUを、B社やC社、D社、E社と、多くのパソコン(最終製品)メーカーに使って貰えるなら、最終的なMPUの生産量は膨大なものになる。インターフェースが標準化されているためこの製品にも使ってもらえるから、モジュール化された部品の生産量は大量になり、それだけ大量生産による規模の経済を發揮しやすく、コストが下がり、消費者も企業もメリットを享受できるのである。

さらに経済のスピード化は、製品に対する流行やライフサイクルを短縮化するから、企業もそれに対応する必要がある。インテグラル・アーキテクチャの場合、設計から生産まですべてを一新せねばならず、コストがかかる割に開発速度は遅く、迅速な対応が難しい。それに対して、モジュール・アーキテクチャなら、製品全体を再構成する必要はなく、個々のモジュール毎に技術革新を行なうことで、低コストかつ短期間の内に製品の改善を達成することが出来るから、経済のスピード化に迅速かつ低コストで対応が可能である。

5.3 モジュール化と製品差別化

インテグラル・アーキテクチャやクローズドなモジュール・アーキテクチャと違って、オープンなモジュール・アーキテクチャには明確な利点がある。それは、個々のモジュールについて多様な製品群が準備されていれば、結果として、様々なモジュールを組み合わせることで異なる最終製品を作り出すことができる点である。例えば、良く知られているように、デスクトップ・パソコンは、IBMPC方式というオープン・スタンダード(標準化されたインターフェース)の下で、CPU、RAM、ハードディスク、ディスプレイなどのハード部品や、OSや関連ソフトなどのモジュール部品を組み合わせた製品である。

このようにモジュール化された製品の場合、それぞれのモジュールの多様性は、最終的な製品の多様性を指数的に増大させる。例えば、 m 個のモジュール部品を組み合わせる最終製品があったとし、それぞれのモジュールについて、性能が異なるモジュールが n 種類存在したとしよう。この場合、最終的な製品の多様性は、 m^n になる。 $m \times n$ 個のモジュール部品を作るだけで、 m^n 個の最終製品を作り出すことができるわけである。例えば、MPUというモジュールに、500メガ、750メガ、1ギガの3種類があり、ディスプレイというモジュールに12インチ、15インチ、17インチという3種類があったとしよう。単純化のために、この二つのモジュールを組み合わせるだけでデスクトップパソコンが作れるなら、500メガ×12インチという最低機能しか備えないパソコンや、1ギガ×12インチと言った予算制約の中でスピードを最大化するといったパソコンなど、併せて $3^2=9$ 種類のパソコンを作ることが可能になる。しかもそのために必要なモジュールの種類は $2 \times 3 = 6$ 種類でしかない。

しかも、インターフェースが業界で標準化され異なる企業にもオープンにされていれば、

それぞれのモジュール部品(例えば15インチディスプレイ)を作る企業がたくさん現れ、その中で競争によって価格が低下し、品質が向上するだろう。他方、最終製品を作る側も、様々なモジュール部品を組み合わせ、それに自らのデザインや付加価値を付け加えることによって、競争が激化する。

このようにオープン・スタンダードの下で作られるモジュール・アーキテクチャには、少なくとも次のような利点がある。(1)モジュール内部の部品群を最適にコーディネートできる。(2)それらを総合した情報だけを出力することで、最終製品はモジュール間のコーディネーションだけを計ればよいという意味で、最終製品の負荷を減らせる。(3)部品の故障や品質管理をモジュール毎に行うことで時間や手間を少なくできる。(4)故障時に、故障部品を発見する前に、それを含むモジュールを交換することで、消費者の利便性を高められる。(4)モジュールの組み合わせ方を変えることで、多様な製品を作ることができる。(5)各モジュールの品目で企業間の競争が起こり、価格が低下し品質が向上する。(6)モジュールの組み合わせを通じて、最終組立製品を作る企業間の競争を高めることができる。

当然、オープンなモジュール・アーキテクチャにそぐわない財が今後とも残っていくと考えられる。しかし、デジタル技術やデジタルネットワークの進展にともなうコーディネーションの自由度の増大は、こういったメリットを生み出すオープンなモジュール・アーキテクチャを今後も普及させることが十分に考えられる。

6. 終わりに

本稿では、情報技術の発展がもたらす経済システムへの影響を、「情報化」と「デジタル化」、「電子的プログラムによるコーディネーションの補完」という三つの側面から眺めてきた。とはいえ、これらの流れは未だに不確実性に満ちている。そもそもNPO/NGOに関して述べたように、情報技術の発展が伝統的な経済活動の中に収まるものであるかもわからない。また、19世紀末から20世紀初頭に起きた(電力、内燃機関、通信などの分野での画期的発明を基礎とした)第二次産業革命勃発当時、将来何が起こるかわからなかったように、いわば第三次産業革命ともいえる現在のIT革命が将来何をもたらすかは、誰にも予測できない。

とはいえ、現在進行中の現象は、明らかに今までの経済現象(製品形態、組織形態、取引形態など)とは異なっている。本稿では、これらの違いのいくつかに焦点を当て、なぜそのような現象が起きているのかについて、経済理論的な考察を行った。これらの考察が読者の一助になれば、望外の幸せである。

- Baldwin C. & Clark K. [2000] "Design Rules" MIT Press
- Heal, G., "Do Bad Products Drive Out Goods?," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90, 1976, p. 502;
- Hayek, F. A., "The Meaning of Competition," in F. A. Hayek, *Indivisualism and Economic Order*, The University of Chicago Press, 1948, p. 97
- Levine, D.K. and Lippman, S.A. (1995), 'Introduction,' *The Economics of Information*, Vol. 1, pp. 11-44, Edward Elgar.
- Langlois Richard N. [1999] "Modularity in Technology, Organization, and Society"
- Milgrom P. & Roberts J. [1992] "The Economics, Organization and Management" Prentice Hall (奥野 正寛、伊藤 秀史、今井 晴雄、西村 理、八木 甫 (訳) [1997] 「組織の経済学」NTT 出版)
- Okuno (Fujiwara) M., Suzuki N. and Watanabe Y. [2001] "How Voluntary Group Survives and How It Evolves?" mimeo
- Persson T. and Tabelini G. [2000] "Political Economics: Explaining Economic Policy" MIT Press
- Shapiro C. [1983] "Premiums for High Quality Products as Returns to Reputations" *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 98, No. 4. (Nov), pp. 659-680.
- _____, Varian H. [1999] "Information Rules" HBS Press (宮本喜一訳、千本倅生監訳 [1999] 「ネットワーク経済の法則」IDG コミュニケーションズ)
- Smith, M.D., Baily, J. and Brynjolfsson, E. [2001] "Understanding Digital Markets: Review and Assesment", in Brynjolfsson, E. and Kahin, B. (eds.) *Understanding the Digital Economy*, MIT Press.
- Tirole [1988] "The Theory of Industrial Organization" MIT Press
- 池尾和人[2001] 「情報化と金融仲介」『情報化と経済システムの転換』池田・奥野編東洋経済、第6章

池田信夫[2001]『インターネットによる情報通信産業の垂直非統合』『情報化と経済システムの転換』池田・奥野編東洋経済、第5章

国領二郎[1995]『オープン・ネットワーク経営 企業戦略の新潮 Strategy & Management』日本経済新聞社

_____ [1999]『オープン・アーキテクチャ戦略 ネットワーク時代の協働モデル』ダイヤモンド社

_____ 佐々木 裕一 北山 聡 [2001]『Linux はいかにしてビジネスになったか コミュニティ・アライアンス戦略』NTT出版

(日本銀行仮訳)国際決済銀行[1997]“RTGSシステムについて G-10中央銀行「支払・決済システム委員会」報告書”バーゼル、Bank for International Settlements[1997]“Real-Time Gross Settlement Systems“(<http://www.bis.org>)

奥野(藤原)正寛[1999]「情報化と新しい経済システムの可能性」市場の役割 国家の役割(青木、奥野、岡崎編著)第3章 東洋経済新報社

滝澤弘和[2001]「モジュール化の非インセンティブ理論」『情報化と経済システムの転換』池田・奥野編東洋経済、第3章

藤本隆宏[1998]「アーキテクチャー：競争力確保の重要要素に」1998年3月28日 経済教室(日本経済新聞)

_____ [2001]「アーキテクチャーの産業論」、藤本・武石・青島編『ビジネス・アーキテクチャー』有斐閣、所収

林紘一郎[2001]「情報財の取引と権利保護」『情報化と経済システムの転換』池田・奥野編東洋経済、第7章