

# オープンソース・ソフトウェアと情報サービス産業の生産性 Open Source Software and Productivity of Information Service Industries<sup>†</sup>

谷花 佳介<sup>1</sup>, 野田 哲夫<sup>1</sup>  
Keisuke TANIHANA and Tetsuo NODA

<sup>1</sup> 島根大学 法文学部 Shimane University

**Abstract** In this paper, We are going to examine the contribution of Open Source Software(OSS) to structural change and productivity growth in Information Industries. Since 2000's, OSS has been necessary in Information Industries which need contentious innovation cycle and in its society. Therefore, Focusing on concepts of "Open Innovation", "Cathedral and Bazar" and "Economy of Connection", We are going to construct economic model to understand economic aspect of OSS.

**キーワード** 情報サービス産業 オープンソース 生産性 伽藍とバザール Open Innovation

## 1. はじめに

ソフトウェア生産においてオープンソースソフトウェア(以下, OSS)への関与と, これを活用した開発が欠かせないものとなっているが, OSSはWeber(2000)が指摘するように, 開発コミュニティ維持, 秩序の維持ならびに不特定多数の寄与に一定の方向性を与える一種の政治的行為を含み, 同時に開発に携わる人的あるいは時間的資源の制約下で費用を最小化し, 成果の最大化を図る極めて経済的な要素を含んでいる.

ソフトウェア生産の生産性は 1990 年代にニューエコノミー論の流れでも取上げられ, 日本でも篠崎(2003)や元橋(2005)によるマクロ経済成長と連関させた理論的・実証的分析や, 西村・峰滝(2004)による情報サービス産業の生産性に関する理論的・実証的分析もあり, 総務省による『情報通信白書』の ICT による経済成長の実態分析もこれらの研究成果を背景としている.

これらの研究の中で, 生産のオープン化は情報通信ネットワークの外部性, すなわち「連携の経済性」や「連結の経済性」として経済成長や労働生産性の上昇を推定するモデルの説明変数として導入されている. そして, ネットワークの外部性の典型例として OSS の開発方式やマッシュアップと呼ばれるオープンな開発方式が例示されているが, これらの開発方式自体を中心に構築されたモデルや実証的な分析は存在しない. また, 末松(2002,2004)によるトランザクションコストの概念も OSS の採用を生産コストの削減と捉える考え方であり, 後述する OSS の開発スタイル自体に内在する分析ではない.

情報化の進展は社会・経済構造変化への糸口として期待されているものの, すでにわれわれが谷花・野田(2011)で把握しているように, 情報化のインパクトは

ハードウェアを中心とした情報通信機器製造によるものが圧倒的であり, ソフトウェア生産を含む情報通信機器を用いることでの情報化の効果は限定的である.

我が国における情報サービス産業は Cusumano et al.(2003)が指摘するように, 他国のそれと比較して高い生産性を示すものとも位置付けられるが, そもそもサービス産業の抱える低生産性という課題を内包するものであり, われわれの分析は内閣府による見解とも整合的である.

したがって情報化が我が国経済の起爆剤たり得るかは, ソフトウェア産業の生産性動向もその一つとして挙げられよう.

そこで本研究において, われわれは OSS 開発者の開発動機, 背景をミクロ的視点として位置づけ, さらに個々の開発者による成果の集合, つまり OSS がソフトウェア生産に関わる産業 = 情報サービス産業全体の生産性へと及ぼす影響をマクロ的視点として定義し, その生産性を測定するモデルの構築を行う. 本研究は OSS がソフトウェア産業, さらに我が国経済にとって「銀の弾丸」たりえるか考察するものである.

まず本稿において, 準備段階としてわれわれは分析における視点を中心に議論を進めることとする.

## 2. 分析におけるミクロ的視点

### (1) OSS の開発過程

まず, OSS の情報サービス産業に対する関与について検証する前に, OSS 自体の開発におけるミクロ的視点, すなわち個々の開発者の OSS 開発動機について論点を整理しておく必要があると考えられる.

Raymond(1998)が「伽藍とバザール」の比喻で示したように, 企業組織を超えて開発者や研究者が分散的水平的構造化で取り組む課題を選択, その成果を無償

<sup>†</sup> 本研究は島根大学プロジェクト研究推進機構特別研究部門における「産官学連携による開発コミュニティを中心としたオープン・ソースソフトウェアの先端研究体制の構築」の研究成果の一部である.

で公開する OSS の開発スタイルはプロプライエタリなソフトウェア（ソース非公開のソフトウェア）に劣らない性能だけでなくその生産性の高さ自体が評価、注目を集めている。

すなわち Linux の興隆に見るように OSS 開発においては、ソフトウェアの核となるカーネル部分がインターネット上に公開される。そして他の開発者がそれをダウンロードして自らの用途へと使用したのち、バグやセキュリティホールなどを洗い出し、それをニュースグループへと報告、時には欠陥に修正を加えパッチを提出することもある。これらの行為が OSS の新たな機能の拡張をもたらし、このプロセスが継続的に繰り返されることで OSS の完成度あるいは訴求力が高まったと考えられる。

OSS 開発過程は先に述べたように、企業組織における階層的な開発方式ではなく水平的な過程をたどっている。この水平的開発過程では Raymond(1998)が示唆するように、いわゆる「痒いところに手がとどく」ものとして位置づけられている。

こうした非中央集権的な開発的過程はわれわれにとって示唆に富むものである。なぜなら OSS 開発過程は、利用者は製造者と比較して製品改良、技術革新へのインセンティブが高く有効な法的・経済的構造下に置かれた場合、むしろ製造者よりも革新の原動力になりうるとした von Hippel(1994,2002,2006)などの一連の見解を補完するものであり、くわえて水平的構造による技術革新という観点は Tapscott and Williams(2006)や Surowiecki(2004)をはじめとした不特定多数による「集合知」が付加価値を形成するとする議論、さらには Katz and Shapiro(1985)や Shapiro and Varian(1999)などが指摘するいわゆる「ネットワーク効果」をはじめとした相乗効果に起因する付加価値の創造が期待されるからである。

## (2) 無償の貢献について

ところで OSS 開発者による開発に対する無償の貢献の背景に関して、Lakhani and Bates(2002)、Ghosh et al.(2002)、三菱総合研究所(2004)および野田・丹生(2009)などの先行研究では、OSS 開発動機として知的刺激、技術の向上ならびにアイデアの共有が上位に位置し金銭的関心は重視されていないことが読み取れる。これら先行研究は OSS 開発の楽しみを主張する Tovalds and Diamond(2001)や OSS 開発に介在する芸術性、創造性を示唆する Weber(2004)の議論を補完するものとして考えられる。

しかしながら、こうした知的刺激や共有意識といった概念は金銭、いわば効率性に関わる議論とは親和性が低い。すなわち von Hippel(2002)が指摘するとおり、OSS 開発に限らず革新ならびに改善への取り組みは何らかの便益を期待して行われるものである。そこで、経済学的分析を加えるにおいては知的刺激あるいは成果共有といった概念のみでなく、OSS 開発により費やされる費用とそれにより得る便益を考慮する経済的視点を導入する必要性が生じてくるのである。

## (3) OSS 開発と費用・便益の観点

OSS 開発における無償の貢献は愛他主義、利他主義といった概念を想起させるが、Adar and Huberman(2000)では OSS 開発へと貢献する者の割合はわずかで偏在しており、決して他者との成果共有あるいは供与が一義的なものでないことがわかる。

一方で Lerner and Tirole(2000)は OSS 開発者に焦点を当て、OSS 開発における費用と便益に関し考察を行っている。そこでは OSS 開発の便益を直近に訪れるものと遅れてもたらされるものの二つに分類し、特に後者を最終的に金銭的利益へと至る名声によるキャリアの向上と定義している。Lerner and Tirole(2000)の議論では、芸術性や開発コミュニティへの帰属意識に基づく分析視点が費用・便益による観点への転換が図られている姿が浮き彫りとなっている。

すなわち費用・便益の観点に基づけば、OSS といえども成果の顕現化、言い換えれば継続的な生産性の向上が開発過程で問われることになり、野田・丹生(2009)が示唆するように OSS のビジネス的価値が重視されるにつれ費用・便益の観点の必要性は高まってくると考えられるのである。

## (4) 贈与の視点について

OSS 開発への貢献の構造について Raymond(1998)、Kuwabara(2000)は「贈与経済」の視点を持ち込んでいる。この「贈与経済」下では「何をコントロールするのではなく何を与えるか」が重要な要素となる。

先の OSS 開発参加を地位向上を目的するもの、と位置付ける Lerner and Tirole(2000)による見解を「贈与経済」に照らし合わせて考えれば、OSS 開発がシグナリングとしての機能を果たすものとなる。すなわち Zeitlyn(2003)の指摘するいわゆる「バザール」よりむしろ「Small World」下で明確な形での法・規制が存在しない様な場では、個々コミュニティへの貢献、いわば贈与こそが個々の能力の尺度になると考えられよう。

贈与は Raymond(1998)によれば「過剰への適応」に起因することになる。一般的に情報財の複製では限界費用がゼロに近づくため、Raymond(1998)の見解は正鵠を射たものと思われる。しかしながら、OSS 自体の開発を行う人的資本、才能には依然として希少性が存在しており、費用・便益関係は存在し続ける。

他方われわれの分析対象はあくまでソフトウェア産業であり、開発動機、コミュニティをはじめとした「Small World」における行動分析ではない。したがってわれわれは分析視点を個々の費用・便益の枠組みを維持しつつ、「Small World」から産業へと移行させる必要がある。

## (5) OSS の公共財的性格

OSS は複製コストがほぼゼロであり、無償で開発成果が公開されるため、OSS 開発者自体の希少性を除外すれば、消費の非競争性と非排除性を備えた公共財的性格を持つものとして考えることができ、OSS の贈与性を論じた Raymond(1998)の見解をある程度受

け入れることが可能であろう。

一方で費用・便益概念を念頭に、費用最小化・便益最大化を図る合理的個人を想定すれば、Adar and Huberman(2000)が示すように OSS 開発成果へのただ乗りが生じると考えられる。すべての個人がこのように合理的に行動するならば、公共財の供給は過少となり最終的には Hardin(1968)が描く枯渇へと至る。

しかし実際には OSS は拡大を続けている。この状況に対して Ghosh(1998)は“Cooking-pot market”モデルを提示し、情報財複製における容易さからの資源の無尽蔵性を指摘している。この Ghosh(1998)の視点は OSS の公共性的性格を示唆するものとして興味深い。

確かに情報財複製のコストは無視しうるものであり、それを世界的規模に拡大したのは情報通信ネットワークそのものである。しかし Ghosh(1998)の議論は情報財“複製”に焦点を当てるものの、やはり情報財の“創造”には希少性が存在しており、そもそも Cooking-pot 自体の存在はただ乗りにより不可能となろう。

### (6) 「連結」の導入

拡大を続ける OSS の構造を理解するには、情報財複製の観点のみでは不十分である。そこでわれわれは Ghosh(1998)の観点にネットワークによる「連結」の概念を加える。いわゆる「メトカーフの法則」に則れば、ネットワークの価値は結果として参加者の二乗に比例することになる。合理的個人を念頭に置けば拡大するネットワークに身を置くことが便益を得る手段となり、ネットワークは継続的拡大を続けることになる。これが末松(2004)の指摘する OSS の訴求力の一つとなった。また参加者が指数関数的に拡大するネットワークでは、OSS 開発における才能の存在は確率の問題にすぎなくなり、希少性に起因する問題は相対的に薄まってくると考えられる。

いわば公共財的に共有される OSS は、ネットワークに連結されることにより価値を高め、希少性に起因する問題を回避することで拡大を続けてきたと考えられるのである。冒頭でも述べたように、ソフトウェア産業において OSS 開発は不可欠なものとなっている。したがってわれわれは次のマクロ的視点で、共有と連結を交えた産業構造に対する視点を演繹しよう。

## 3. 分析におけるマクロ的視点

### (1) 「連結」のマクロ的展開の必要性

まず 2000 年代初頭より展開された「e-Japan 戦略」から「u-Japan 政策」へと至る我が国の情報通信政策の含意を吟味すると、その重視する方向性が情報通信基盤整備からその利活用重視を経てユビキタスネットワーク形成へと変化していることがうかがえる。つまり政策的観点からすれば、情報通信インフラ相互の連結による社会・経済構造の変革を目標とする態度がそこからうかがえるのである。

時点毎の政策的目標・課題を社会・経済あるいは産業構造を反映したものとして考えるのであるならば、われわれは情報化進展の影響に関して従来行われてき

た基盤蓄積からの方向性に加え、情報化進展に伴う「連結」の効果をも視野に入れる必要があると考えられる。

### (2) 企業形態の変化

末松(2004)は「オープン」の概念を企業間における取引関係が固定的でない 知的所有権が解放されている 以上二つに分類している。われわれは本研究において、この「オープン」について後者の観点から考察しよう。

情報化の進展は内部と外部、言い換えれば企業形態に変化を及ぼす可能性がある。Coase(1937)はトランザクションコストの概念を用い企業形態について論じている。Coase(1937)においてトランザクションコストは、市場を利用し外部の取引者と取引する上で必要な費用と定義される。つまり不確実、不安定な市場を用い取引を行うには一定の費用が必要となり、こうした取引リスクを内部化し低減させる試みが Coase(1937)では、企業として位置づけられているのである。

図 1 情報化と企業形態

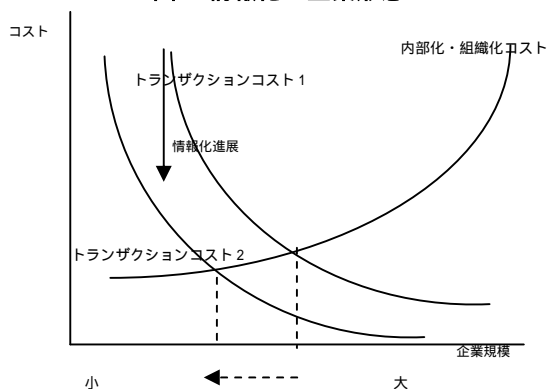
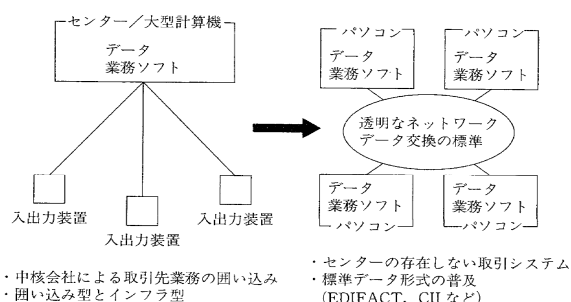


図 1 は Coase(1937)に依拠し情報化と企業形態の関係を示している。そこでは企業規模はトランザクションコストと企業を組織する内部化・組織化コストの相対的關係によって決定されることになる。情報化進展は市場に関わる情報収集、すなわちトランザクションコストの低下をもたらすと考えられる。これは図 1 においてトランザクションコスト 1 から 2 への下方シフトで示されているが、結果として企業規模は縮小へと向かうことになると考えられる。

図 2 情報化における集中化と分散化



(出所) 国領(1995), p.33.

さらに国領(1995)は企業形態に対する情報化の影響を「囲い込み型経営」から「オープン型経営」への変化の視点で論じている。この変化は図2に表されているように、中核企業のメインフレームによる集中処理的情報処理からパソコン普及(情報化進展)を基とした分散的情報処理への転換が背景にある。この国領(1995)の論点に依拠すれば、情報化の進展は情報処理の構造変化を通じて、企業形態を系列に代表される「囲い込み型経営」から外部資源の活用を視野に入れる「オープン型経営」へと変化することになる。

Coase(1937)、国領(1995)の議論を総括すると、情報化進展は企業形態に変化、いわば内部と外部、企業と市場との境界線に一種のゆらぎをもたらして市場あるいは外部資源の活用を相対的に有利なものにすると考えられる。いわば情報化の進展により外部との「連結」が視野に入ってくるのである。

### (3) 「連結の経済」と「伽藍とバザール」

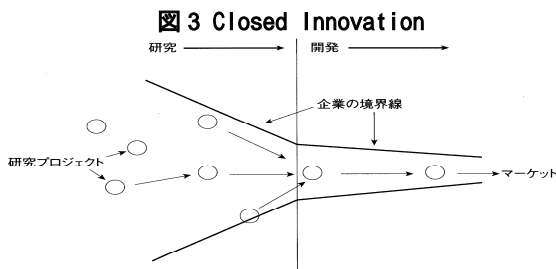
宮澤(1986a,b,1988)における一連の議論は、情報化進展に付随する「規模の経済」から「連結の経済」への転換ならびにその過程について論じたものである。

「規模の経済」とは文字通りスケールメリットを追求した戦略であり、先の国領(1995)の議論を用いればスケールメリットを可能とする巨大な資本設備の維持を可能とするため、外部資源を利用しない安定的な取引が志向され囲い込み、自前主義が生じることになる。

他方「連結の経済」とは、単独でなく複数の企業が連携しそこでの技術、ノウハウの相乗効果を重視した視点である。この「連結」の背景には国領(1995)が指摘する分散的な情報処理形態による企業形態のオープン化がある。

すでに述べたように、Raymond(1998)はソフトウェア開発方式について、いわゆる「伽藍方式」と「バザール方式」とを対置させ、OSS 開発形態を「バザール方式」として定義した。「バザール方式」では、開発者参加者は限定されず、開発過程は基本的に公開されることになる。いわば「目玉の数さえあれば、どんなバグも深刻でない」との言葉から垣間見えるように、外部に存在する開発者が情報通信ネットワークにより結びつき、付加価値を生み出すという点で外部資源活用を重視する「連結の経済」を示唆するものであろう。

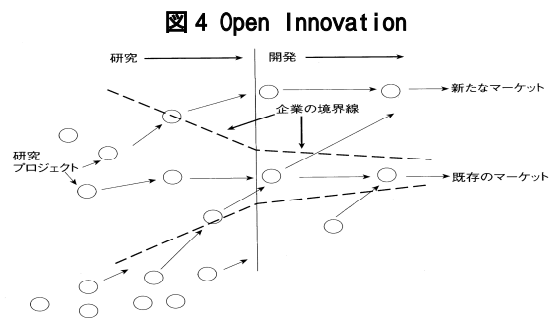
### (4) オープンイノベーション考



(出所)Chesbrough(2003), (邦訳, p.6).

われわれは先行研究の吟味を通じて、情報化進展による「連結」を背景とした企業形態の変化、具体的には企業各自が外部資源と結びつき付加価値を生み出す可能性についての視点を得た。

外部資源の活用を、研究開発活動の過程の観点から考察しているのが Chesbrough(2003)である。まず図3は Closed Innovation, すなわち通常の企業活動における研究開発活動過程を示している。ここでは大半の研究開発成果は選別過程を経て、製品化に至らない。同時に研究開発活動は各々の企業内部に限定されており、その成果は競争力維持を目的として企業内部に「囲い込まれる」ことになる。

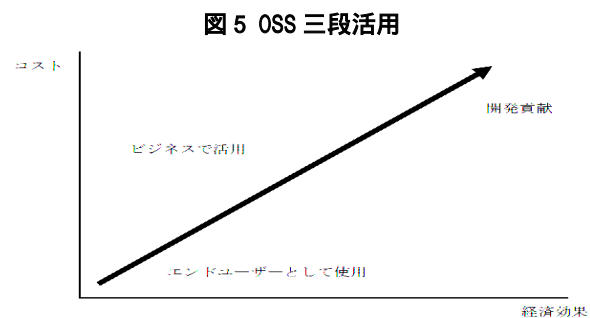


(出所)Chesbrough(2003), (邦訳 p.9).

一方で、図4は Open Innovation の概念を示したものである。先にわれわれは Coase(1937)および国領(1995)などの検討により、情報化進展に付随して生じる企業の境界におけるゆらぎについて論じた。Open Innovation の基礎にはこの内部と外部とのゆらぎがある。すなわち、ここでは研究開発活動は曖昧となった企業の境界線を越え、新たな市場に向け外部に放出、あるいは外部の研究成果が企業内へと取り込まれることになる。

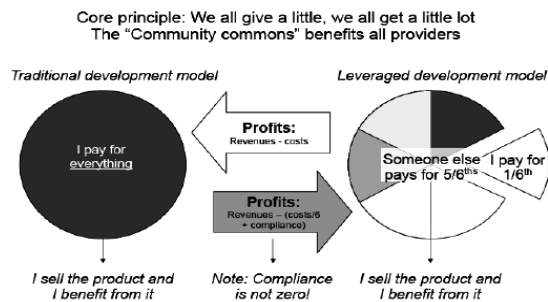
いわば Open innovation 下では宮澤(1986a,b,1988)が示唆するように、外部資源との「連結」により新たな付加価値を創出することが経営戦略上重要となる。Open Innovation は言うまでもなく、「伽藍とバザール」におけるバザールに相当するものであり、OSS 開発ならびにそれを活用したビジネスモデルは Open Innovation が前提になると考えられる。

### (5) OSS 開発・活用のビジネスモデル



工内(2010)は Linux を例にとり、OSS の活用を三段階に分類し論じている。図 5 は工内(2010)に依拠し OSS 活用における三段階を示したものである。ここでは OSS 活用は、エンドユーザーとして使用、ビジネスで活用および開発貢献の三段階に分けられており、経済効果の観点で見れば、OSS 自体への開発貢献が最も大きな収益を生み出すことになる。

図 6 OSS 開発参加への収益・コストの関係



(出所)福安(2011), p.13.

Linux Foundation(2010)は Linux 開発貢献の約 7 割が企業によることを明らかにしている。これは費用・便益関係に OSS が組み込まれ、同時にその経済的有効性が認識されている証左と言える。

先の工内(2010)の定義によれば、数ある OSS 活用の中で OSS 開発参加が最も大きな経済効果を生み出すことになるが、その成果を福安(2011)は“Shared Cost”の概念を用い解説している。図 6 は福安(2011)による“Shared Cost”の構造を示したものである。ここでは OSS 開発コストが文字通り“Share”され、同時に外部資源との「連結」により開発成果が“Leverage”され、開発貢献による相乗効果とその成果として還元されていることが理解できる。

このようにビジネスモデルにおける OSS 活用の要点は、いわば外部資源との「連結」を図ることにより自社のみではなし得なかったであろう開発成果を享受することにあると考えられる。

同時に開発貢献費用と享受する成果とを比較した場合、理論的には後者による便益の方が高いと考えられ、またその成果は共有されることになる。したがって OSS は公共財的性格を持つ財として考えられるのである。

企業活動における OSS への傾注は先の Linux Foundation(2010)よりうかがい知ることが可能であるが、公共財的、言い換えれば一種のインフラとも理解できる OSS 開発の成果を享受するには、外部資源の活用、「連結」を視野に入れた戦略を練る必要がある。

OSS は情報通信技術の一つという性格上 Product-Innovation に革新をもたらすものと考えられるが、同時に先に展開した一連の議論によりわれわれは OSS を Process-Innovation、つまりビジネスモデルに変化を及ぼし、それが情報サービス産業における生産性に影

響を与えるものとも捉えているのである。

#### 4. 結びおよび展望

OSS の起源は Stallman によるフリーソフトウェア運動にあり、OSS 開発者の無償の貢献にはソフトウェアは人類共有の財産であるという「信念」が少なからず影響している。

一方、OSS は既に情報サービス産業において欠かせない資源となり、また情報サービス産業自体も OSS の開発に投資を行っている。

本稿においてわれわれは経済学的観点から Stallman の「信念」を開発費用と便益という視角により捉えなおし情報サービス産業における生産性を分析視角を確立した。この分析視覚 = モデルを元に、OSS 採用による情報サービス産業の生産性の実証的分析が今後の課題である。

#### 参考文献

- 1) Adar, Eytan and Bernardo A. Huberman. (2000) "Free Riding on Gnutella", *First Monday*, Vol. 5, No. 10.
- 2) Arthur, B. W. [1994], "Increasing Returns and Path Dependence in the Economy"
- 3) Chesbrough, Henry. (2003) *OPEN INNOVATION*, (大前恵一郎訳『OPEN INNOVATION』産業能率大学出版部, 2004年).
- 4) Coase, Ronald H. (1937) "The Nature of the Firm", *Economica*, Vol. 4, No. 6.
- 5) Cusumano, Michael, Alan MacCormack, Chris F. Kemerer and Bill Crandall. (2003) "Software Development Worldwide: The State of the Practice", *IEEE Software*, November/December.
- 6) Ghosh, Rishab Aiyer. (1998) "Cooking-pot Markets: an economic model for the trade in free goods and services on the Internet", *First Monday*, Vol. 3, issue. 3.
- 7) Ghosh, Rishab A., Ruediger Glott, Bernhard Krieger and Gregorio Robles. (2002) "Free/Libre and Open Source Software: Survey and Study", International Institute of Infonomics, University of Maastricht.
- 8) Hardin, Garrett. (1968) "The Tragedy of the Commons", *Science*, Vol. 162, No. 3859, pp. 1243-8.
- 9) Katz, Michael L. and Carl Shapiro. (1985) "Network Externalities, Competition, and Compatibility", *American Economic Review*, Vol. 75, No. 3, pp. 424-40.
- 10) Kuwabara, Ko. (2000) "Linux: A Bazaar at the Edge of Chaos", *First Monday*, Special Issue #2.
- 11) Lakhani, Karim R. and Jeff Bates. (2002) "The Boston Consulting Hacker Survey", <http://ftp3.au.freebsd.org/pub/linux.conf.au/2003/papers/Hemos/Hemos.pdf>.
- 12) Lerner, Josh and Jean Tirole. (2002) "Some Simple Economics of Open Source", *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 50, No. 2.

- 13) Raymond, Eric S. (1998) "The Cathedral and Bazar", (山形浩生訳『伽藍とバザール』  
<http://cruel.org/freeware/cathedral.pdf>).
- 14) The Linux Foundation. (2011) 『Linux カーネル開発』,  
<http://www.linuxfoundation.org>
- 15) Raymond, Eric S. (1998) "Homesteading the Noosphere", (山形浩生訳『ノウアスフィアの開墾』  
<http://cruel.org/freeware/noosphere.html>).
- 16) Shapiro, Carl and Hal Varian. (1999) *Information Rules*, Harvard Business School Press (千本倅生監訳『「ネットワーク経済」の法則』IDG ジャパン, 1999年).
- 17) Stallman, Richard M. (1992) *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman* (長尾高弘訳『フリーソフトウェアと自由な社会 Richard M. Stallman エッセイ集』アスキー, 2003年).
- 18) Surowiecki, James. (2004) *The Wisdom of Crowds Why the Many are Smarter than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies, and Nations*, Broadway Books (小高尚子訳『「みんなの意見は案外正しい」』角川書店, 2006年).
- 19) Tapscott, Don and Anthony D. Williams (2006) *Wikinomics How Mass Collaboration Changes Everything*, Penguin Group (井口耕二訳『ウィキノクス マスコラボレーションによる開発・生産の世紀へ』日経BP, 2007年).
- 20) Tovalds, Linus and David Diamond. (2001) *JUST FOR FUN: The Story of An Accidental Revolution* (風見潤訳・中島洋監修『それがぼくには楽しかったから』小学館プロダクション, 2001年).
- 21) von Hippel, Eric. (1994) "Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation", *Management Science* 40, No. 4, pp. 429-439.
- 22) von Hippel, Eric. (2002) "Open Source Software Project as User Innovation Network", *MIT Sloan School of Management Working Paper*, 4366-02.
- 23) von Hippel, Eric. (2005) *Democratizing Innovation*, MIT Press (サイコム・インターナショナル監訳『民主化するイノベーションの時代 メーカー主導からの脱皮』、2006年).
- 24) Weber, Steven. (2000) "The Political Economy of Open Source Software", *BRIE Working Paper* 140.
- 25) Weber, Steven. (2004) *The Source of Open Source*, Harvard University Press (山形浩生・守岡桜訳『オープンソースの成功 政治学者が分析するコミュニティの可能性』毎日コミュニケーションズ, 2007年).
- 26) 国領二郎 (1995) 『オープン・ネットワーク経営』日本経済新聞社.
- 27) 工内隆 (2010) 「Linux 三段活用説」『よしっ, Linux で行こう!』 Vol.2.  
<http://jp.linux.com/whats-new/column/kunai/325519>
- 28) 篠崎彰彦 (2003) 『情報技術革新の経済効果 日米経済の明暗と逆転』日本評論社.
- 29) 総務省 『情報通信白書』 (平成 20, 21, 22 年版).
- 30) 末松千尋 (2002) 『京様式経営 モジュール化戦略』日本経済新聞社.
- 31) 末松千尋 (2004) 『オープンソースと次世代 IT 戦略』日本経済新聞社.
- 32) 谷花佳介・野田哲夫 (2011) 「我が国の情報通信産業における労働生産性の計測」『経済科学論集』第 37 号、島根大学, pp. 27-62.
- 33) 内閣府 『年次経済財政報告』 (平成 13, 14 年度版).
- 34) 西村清彦・峰滝和典 (2004) 『情報技術革新と日本経済-「ニュー・エコノミー」の幻を超えて』, 有斐閣.
- 35) 野田哲夫・丹生晃隆 (2009) 「オープンソース・ソフトウェアの開発モチベーションと労働時間に関する考察」『経済科学論集』第 35 号、島根大学, pp. 71-93.
- 36) 福安徳晃 (2011) 『オープンソース経済モデル』,  
[http://www.ospn.jp/osc2011-spring/pdf/osc2011spring\\_the\\_linux\\_foundation.pdf](http://www.ospn.jp/osc2011-spring/pdf/osc2011spring_the_linux_foundation.pdf)
- 37) 三菱総合研究所 (2004) 『オープンソース/フリーソフトウェア開発者オンライン調査日本版 FLOSS-JP』,  
<http://oss.mri.co.jp/floss-jp/report.html>.
- 38) 宮澤健一 (1986a) 『高度情報社会の流通構造 ネットワーク型システムの展開』東洋経済新報社.
- 39) 宮澤健一 (1986b) 「産業社会、「連結の経済性」追及一知識、技術の相乗で」(経済教室)日本経済新聞, 9月1日号.
- 40) 宮澤健一 (1988) 『制度と情報の経済学』有斐閣.
- 41) 元橋一之 (2005) 『IT イノベーションの実証分析-日本経済のパフォーマンスはどう変化したか』東洋経済新報社.