HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	デジタルエコノミーと創発的成長
Author(s)	富森, 虔児
Citation	經濟學研究, 50(3), 154-169
Issue Date	2000-12
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/32210
Type	departmental bulletin paper
File Information	50(3)_P154-169.pdf



Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

経済学研究 50−3
北海道大学 2000.12

デジタルエコノミーと創発的成長

富森虔児

いわゆる情報技術（ＩＴ）革命に基づくデジタルエコノミーの発展が，経済の新たな飛躍の原動力となりつつあることについては，すでに大方のコンセンサスが出来あがりつつあるようである。

90年代後半のアメリカ経済の未曾有の好況が，デジタル経済の発展とまさしく並行しながら進行したことによって，この認識は次第に人々の確信となり，アメリカの論調はさながらデジタル好況の euphoria に酔いしれているといってもよい状況にある。昨今では，日本の政府も，これにあやかって自らの失地挽回をはかるべく？，間違いのなさそうなこのＩＴ革命のスローガンの先取りに突っ走り，2001年度一般会計予算概算要求は，さながら「＜ＩＴ狂想曲＞状態となっている」（朝日新聞８月30日付け）のである。

やや，結論を先取りすることになるが，この問題に関連してさしあたり二点の指摘が可能かと思われる。

まず第一は，たしかにデジタルエコノミーが経済の浮揚の原動力となっていること自体は否定されるべきでない明らかな事実であるということである。

だが第二に，デジタルエコノミーと経済成長の間の明確な相関関係が，アメリカ経済の事実を通して目に見えているにもかかわらず，既成の経済学または経営学の理論によってはこれらの関連を十全に説明することが必ずしも成功裡にはなされ得ていないことである（BOX-１，BOX-２）。

そして，おそらくはこの第二点に関連して，すなわち十全な理論的解明がなされ得ていないことによって，「ニューエコノミー論」や，「ＩＴ化にとっての日本的システム害悪論」のような，率直に言っていささか浮ついた，必ずしも根拠付けが十分とは言いがたい議論が飛び交いやすい状況が生まれていると思われてならないのである。

こうした理論的不毛に対して一つの解決の手段を与えるのが，複雑適応系の自己組織化創発の法則をこの問題に適用することではないかということ，また，自己組織化創発の理論にとってもこの問題が格好の応用問題となっているのではないかということを筆者は考えるにいたっている。

本章は，こうした筆者の考えをもとに，自己組織化創発理論によるデジタル経済成長の解明をまず一般的に行い，次いでこれによってアメリカの90年代後半の事実を捉え，最後に，日本におけるデジタル経済成長の今後の可能性を考えてみることにしたい。

デジタルエコノミーに見る自己組織化創発

（１）デジタルエコノミーに基づく経済成長には，後で取り上げるアメリカの事実に典型的なように，常に予想を超える意外性を伴っており，均衡化をその理論的基軸とする新古典派的解明には本来なじまない。事実，そうした解明の試みは，あれほど新古典派が巨大な勢力をもつ当のアメリカにもほとんどないといってよい。

また，ある意味で新古典派のバリアントでもある供給派経済学に基礎づけられた「ニューエコノミー論」も，その主張の支柱ともなった生

産性向上論自体が，「情報技術がどれだけ生産性を上昇させるかに関して論争が続いている」（US Secretary of Commerce，“The Emerging Digital Economy”，1998 室田泰弘訳 「デジタルエコノミー」東洋経済 1999 xp，以下この98年版を「デジタルエコノミーⅠ」とする）中で次第に説得力を失いつつある（BOX-1）。

一方，オーソドックスなマクロ経済学的国民所得論の枠の中で，もっぱら需要側から状況を描こうとする試みも多い（例えば前掲「デジタルエコノミーⅠ」8－10p）。このタイプの説明は極めてまっとうのように見えるが，なお，それによっても状況の説明が十全になされ得たと考えにくい。というのは，デジタルエコノミーの進展による経済発展には，需要の単なる総和では把握できない，「飛躍」の現象がしばしば認められるからである。言いかえれば，需要の単なる足し算による線形一次の上昇カーブではなく，後に具体的な問題の関連で取り上げるように，ある一点を境とする指数関数的な上昇カーブがこの世界ではむしろおなじみなのであり，それらはオーソドックスなマクロ経済学的把握で可能な部分をはるかに超えているように思われるからである。

（2）このような「需要」（このサイドから見ること自体は全く正しいと考えられる）の飛躍のごとき現象を説明できるのはやはり「自己組織化創発」の理論をおいて他にはないように考えられる。まず，その理論の核心となるところをもう一度確認しておこう。

まず第一は，＜多様な要素（エージェント）の相互作用がある閾値を超えた時，自己組織化による創発が起こる＞（自己組織化臨界現象）ことである。

第二に，このような自己組織化創発は，固定的な秩序状態や，反対に歯止めのないカオス状況では発現せず，その両極が相転移する「カオスの縁」において発現することが一般に認められることである。

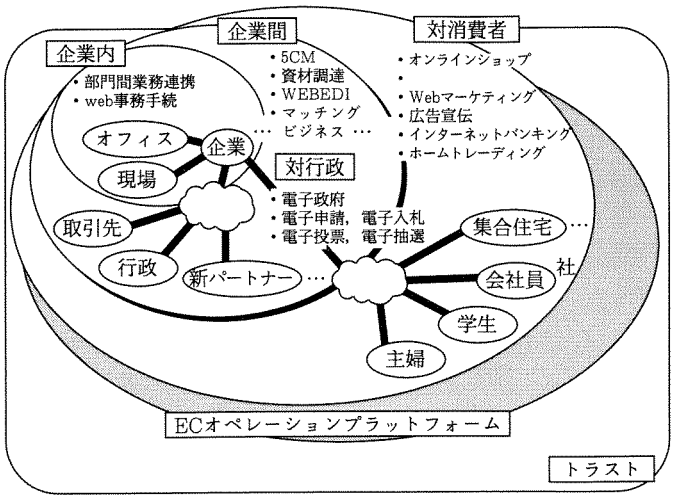
そして第三に，閾値（臨界点）には段階的発展があり，それによって創発にも段階性がある（この考えはトレフィルが脳の発展において述べている。カウフマンにはこの考えの明示はない）ことである。

さて，これらの自己組織化創発に関する諸法則をデジタルエコノミーの現象に適用してみればどのような説明が可能であろうか。

まず，デジタルエコノミーというのはＩＴ革命によって推進された経済総体の現象を指示するものであり，その中がさらに個々の区分できる諸現象（コンピューター市場，携帯市場，ｉモード携帯市場，ｅコマース｛これがまたｂ－ｂ，ｂ－ｃ，ｃ－ｃ関係に分けられる｝）にわけられること，しかもその個々の現象それぞれに自己組織化創発による急成長が生起しうることが指摘されうる。

例えば，この点を「2000年大統領経済諮問委員会報告」（“The Annual Report of the Council of Economic Advisers”，エコノミスト訳，毎日新聞エコノミスト，2000年5月29日臨時増刊号99頁，同報告第三章，以下単に「大統領経済報告」とする）は「ネットワークに多くの接続があればるほど，各参加者にとってネットワークはいっそう価値あるものとなる。というのは，より多くの人々と連絡を取るのに，そのネットワークを利用することが出来るからである。この種類のネットワーク効果はまた，ネットワーク外部性（network externality）とも呼ばれ，ネットワークの拡大により，ポジテイヴ・フィードバック（positive feedback）の循環を生み出す。より多くの人々がネットワークに参加するにつれて，それは潜在的な構成員にとってより魅力的になり，それがネットワークの規模を拡大させる。そしてそのような循環が続いていく。」と書いている。これはネットワーク利用者の相互作用がある臨界点を超えた場合の普及の創発的拡大を述べたまさしく自己組織化創発による説明以外のなにものでもない。

図－1



Eloctronic Commerce NEC
http://www.sw.nec.co.jp/solution/ec/necec/ec_002.htmlより

また，BOX-2で言及しているロジャースの説明もこれと同種の説明であることは改めて指摘する必要もあるまいと思われる。

一般に，ＩＴ・デジタル関係の商品（携帯電話，パソコン）はその利用そのものに――それが，個人間，個人企業間，企業間のいずれであるにも拘らず――ネットワーク性がある。従って普及があるクリテイカルマスに達するとその利便性が直接に飛躍することになる。この点が，電器，クルマなどの一般の耐久消費財の普及と決定的に異なる点とも考えられる。もっとも後者にあっても，いわゆるデモンストレーションエフェクトは働く，しかし，そこでのネットワーク性は当該の耐久消費財の利用に直接結びつくものではない。ネットワーク性はあるとしても財の利用の外部（使っていないと肩身が狭く，話の輪からも疎外されるやすいなど）でのものである。要するに，デジタル関連商品の本来的ネットワーク性は際立っており，さればこそ，ある臨界点を超えた後の自己組織化創発型の急成長カーブが，――後に具体的にも取り上げるように，コンピューターの普及カーブ，携帯電話の普及カーブ，企業の情報投資カーブなど――に共通して確認されうることとなるのである。

さらに，こうした本来的なネットワーク性を持ったデジタル商品を利用する近代社会のコミュニテイーが持つ本性が「カオスの縁」とも言えるものであることが極めて重要であるように思われる。まず，近代的コミュニテイは，封建社会のように比較的に閉鎖的な共同体に分断されたものではない。固定的で閉鎖的な人間集団の世界は，いわば固体的秩序の世界であり，ここでのコミュニケーションは一定の枠の中にある。そのような世界ではネットワークの流動化や拡散は非常に少ない。反対に，コミュニテイーが，不特定多数対不特定多数の関係でしか形成されていないとすれば，そのようなコミュニテイーは典型的なカオス状況にあり，そこではパーソナルなコミュニケーションの必然性は生まれてこないと考えられる。

コミュニテイーが，これらの中間にある場合，つまり一方で比較的閉鎖的だが，決して閉ざされきっていない何らかの意味で親密なものの集団があり，それと同時により流動的で拡散的なネットワークの世界があるとき，しかもこの両者が，あい重なり合い，相転移し合うような状

ＢＯＸ-１：＜ＩＴと生産性向上＞　ＩＴ革命の経済へのインパクトは既成のどの経済学・経営学によっても十分には説明できていないと考えられる。従来より，特にアメリカでのＩＴ革命下の景気持続に関連しては，供給派経済学の影響を受けたニューエコノミー論の説明，簡単に言えばＩＴ革命による生産性上昇によってインフレが抑止され，それによって景気循環が消滅したという類の説明が主流となっていたが，生産性の上昇が必ずしも十分に実証的に論証され得ないことによってこうした説明の説得力の限界も指摘されてきた。

だが，アメリカの主流経済学者を捉えた供給派経済学の呪縛は根強いものがあり，こうした流れに立つ説明はなお跡を断っていないようである。例えばアメリカ商務省「デジタルエコノミーⅡ」は「多くのＩＴ多使用産業の生産性が，多額のＩＴ投資にもかかわらず低下している」（同書45頁，同書の51頁は「ＩＴ多使用産業のＧＰＯ／Ｗ：付加価値労働生産性が90年から97年にかけて平均0.1％低下していた」ことを確認している）ことを一方で認めながら，「このあきらかなパラドックスの原因としては，新技術の生産面への寄与の遅れ，測定面の問題などが考えられる」というのである。とくに前者に関連して，同書は脚注を使って，「この生産性パラドックスに最初に注目した」「ノーベル賞受賞者Ｒ.ソロー」が「最近…次のように述べている」として「人々がＩＴを用い真に効率的になるまでは長い時間がかかるようだ」という言葉や，連邦準備理事会議長のＡ．グリーンスパンの「技術によって駆動される生産性向上の加速化は説得性はある。しかしまだ決定的ではない」といった言葉を引用している（同書58頁）。

ノーベル賞受賞者や連邦準備理事会議長の権威を借りての苦し紛れの説明にすでに生産性向上論からの供給派的接近の破綻が見えるが，仮に百歩譲って，効果に時間がかかることを認めたとしても，それではかえって90年代のアメリカの好況をＩＴ革命によって説明する道を自ら閉ざしていることになると言えよう。

同書はまた，ＩＴ産業の価格低下が一般物価水準の上昇を抑止し，それが与える経済のインパクトを重視する見方もしている｛同書によれば，「1996年から97年にかけてＩＴ部門の価格は７％低下した。その結果，経済全体のインフレ率は1.9％にとどまった。」（同書33頁）｝。これは供給派型の説明のバリアントともいえる部分だが，たしかに，インフレの抑止は景気の持続の環境条件としては重要であり，その限りでこの種の指摘の一定の意義は認められよう。だが，やはりインフレの抑止はせいぜい景気持続の外的条件の一つでしかなく，これによって景気のまれにみる浮揚力そのものの根源が説明されているとは言えないのである。

ポイントはやはり供給サイドでなく，需要サイドにあると考えられる。

況，つまり典型的な「カオスの縁」のようなコミュニテイーの場合においてこそ，携帯電話やパソコンのようなデジタル商品を利用することによって活発にネットワークが展開される条件がもっとも強化されうるのではないかと考えるのである。そして，近代社会のコミュニテイは，日常あらためて気づかれたり意識されたりすることはないが，実は多かれ少なかれこうした「カオスの縁」の条件をすでに形成しており，その意味で，デジタル商品の普及の必要条件のようなものはすでに備わっていたとも言えるのではなかろうか。

BOX-2：＜ＩＴと経営学＞ 経営学の領域では，例えば佐々木宏氏のように，ＥＤＩ研究に最も数多く引用さた経営学理論として，M.E.ポーターの競争戦略論，E．ロジャースのイノベーション論，O．E．ウイリアムソンの取引コスト論，L．スターンのマケッテイング・チャネル論などを確認した上で，これらが，ＥＤＩ研究にどのように使われているかについて説明するなどの興味ある試みもある（「ＩＴ経営の理論と実際」第五章)。だが，それらは総じて経営学の立場かＥＤＩの採用がいかなる企業経営的メリットをもたらすかを説明しようというものであり，ここでわれわれが関心を持つ，ＩＴ化の全体経済に与えるインパクトの説明に関わるものではない。ただ，そこで佐々木氏が「ロジャース（[1995]，P333）は，E-mail，セルラー・テレフォン，テレ・コンファレンスを例にして，付加的採用者が増加するにつれ，全ての採用者の利便性（utility）が増えるような相互作用的イノベーションにとって，クリテイカル・マスを超える普及が重要であるとしている」（前掲書第五章103頁）と書いておられる部分は大変興味が持たれる。ロジャースや佐々木氏がどの程度意識しておられるかどうかはこれだけではわからないが，ここでの考えはまさしく自己組織化臨界現象以外のなにものでもないからである。

むろん，さらに，先に見たようにネットワークがある臨界点を超える（自己組織化創発の十分条件）ことによってこそ始めてデジタル商品の飛躍的普及が現実のものとなるのは言うまでもない。われわれは後に，携帯電話やＥＤＩに関連して，この辺のことをさらに具体的に再説するが，いずれにせよ，個々のデジタル商品市場のもつ上記のような性質が，デジタル革命の説明に「自己組織化創発」の理論がもっとも適応的であることを雄弁に語っていると言うことが出来るのである。

（3）デジタル経済の総体は，図−1のＥＣオペレーションプラットフォームに見られるように，企業内，企業間，企業消費者間，さらに消費者間と多層にまたがるものの総体となっている。そして，これら個々の要素が相互反応し，しかもそれがある臨界点（もしくは閾値）を超えることによって起こる一段高次の階層における自己組織化創発が生起するのである。例えば，企業間におけるＥＤＩ（Electronic Data Interchange)，つまりＢ−Ｂにおけるｅ−コマースの一定の発展のなかで，企業対消費者のＢ−Ｃ関係のｅ−コマースを誘発し，それがさらにＥＤＩのいっそうの発展を刺激する，あるいは本来個人間のメッセージ交換として普及した携帯電話が，Ｂ−Ｃのｅ−コマースの発展を刺激するなどなどの相互作用・相乗作用をもたらすことによって経済全体の創発的展開をもたらされることになるのである。こうして，個々の市場における自己組織化創発は，さらに一段上位の階層における一層高次の自己組織化創発と合い重なり合うことによって例外的な経済成長を引き出すことになる。これが，デジタルエコノミーの本質ではないかと考えられるのである。

ところで，「電子商取引の経済に対する影響は，その金銭価値を超えてはるかに広がっている」（US Secretary of Commerce，“The Emerging Digital Economy II” 1999 室田泰弘訳「デジタルエコノミーII」東洋経済1999 16頁）のような言い方が典型的に示しているように，デジタルエコノミーの分析研究には常に統計的捕捉の困難の問題が付きまとう。それは，そもそも自己組織化創発のような現象の本質が，単なる総和以上の結果をもたらすという「創発」性自体に基づくものであるからである。

上の引用文は，ｂ−ｃ関係のｅコマースという単一市場について，直接統計に現れたｅコマー

スは，何らかのの意味でパソコンを使った（例えば単に情報を集めるために）他の取引を除外しているという関わりでこの問題を指摘しているが，このことは，単一市場を超えた全体経済の中での各市場相互の相互・相乗作用のような一段上の階層の創発を問題にする時に一層困難の度を増すと言えるかもしれない。

われわれは，以下日米の具体的問題を取り上げる中では，利用可能な数字を極力利用しながらも，こうした数字の限界を常に意識し，可能なら他の状況証拠を使いながらこの欠陥を補う努力はして行きたい。

ただ，弁解ではないが，こうした理論に即した分析の道を数字的論証の不十分さだけを理由に脇に追いやるのはやはり間違っていると思うのである。

より大切なのは，説明論理の説得性であり，統計的論証の一層の完備はさらに後日の課題として行かざるを得ないと言うべきであろう。

アメリカの90年代好況とデジタル革命

（1）周知の通り，90年代のアメリカ経済は，91年の底から2000年に至る9年以上の長期好況の中にあり，それは期間の長さにおいても成長の絶対量（この間アメリカの実質ＧＤＰの絶対的伸びは1960年のアメリカの実質ＧＤＰに匹敵している）においてもすでに82－90年の長期好況を凌ぐに至っている（第1表）。さらに，仔細に見れば，95年を境に期間の前半より後半において明らかに成長率の上昇が確認される（92－95年の年平均成長率は2.6%，96－99年の年平均成長率は3.9%）。

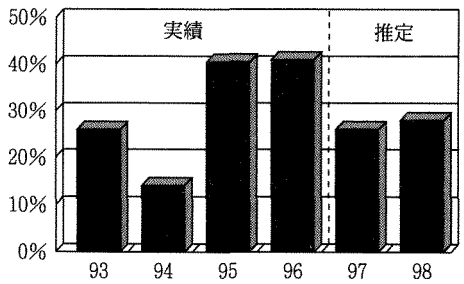
こうしたアメリカ経済の90年代の成長，とりわけ後半における一層の飛躍がこの間に進行したアメリカにおけるデジタル革命と結びついていることは疑う余地がない。以下に見るように，デジタル革命に関連するさまざまの数字がまさしくこうした成長と規を一にして伸びていることによってそのことは明瞭に確認できるが，以下あらためて，その中味を主に二つの米国政府関係の文献資料（一つは「2000年大統領経済報告」とくにその第三章「テクノロジーとアメリカ経済」，今一つは「米国商務省レポート，デジタルエコノミー」特にその II）を使いながら説明して行きたい。

第1表　アメリカの実質ＧＤＰ（1996年価格，10億ドル単位）と成長率の推移

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
実質GDP	5021	4919	5132	5505	5717	5912	6113	6368	6592	6708
成長率	1.8	−2.2	3.9	6.2	3.2	2.9	3.1	3.9	2.5	1.2
年	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	
実質GDP	6676	6880	7063	7348	7544	7813	8160	8516	8876	
成長率	−0.7	2.6	2.3	3.5	2.0	2.8	4.2	4.3	4.2	

（2）まず，商務省レポートによれば，情報技術(IT)産業（コンピューターハード・ソフト，

図－2　ＩＴ産業の実質成長への寄与



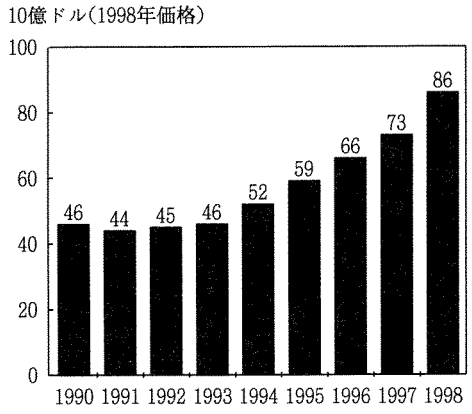
（出所）ESA estimates derived from BEA and Census data for 1993-1996.
ESA estimates for 1996-1998 derived using DOC's "Industry and Trade Outlook '99"
前掲「デジタルエコノミーII」（邦訳36頁）より

通信機器・サービス，計測器など）の「アメリカ経済におけるシェアは1993年の６％から99年には８％を超えるまでに拡大した」（同邦訳31頁）という。だが，一層印象的なのは，ＩＴ産業の実質ＧＤＰへの寄与である（図－２）。

見られる通り，95年以降では，それはＧＤＰ成長の実に３－４割に寄与している。だが，それでもこの数字はＩＴ化の効果をかなり過小評価していると考えられる。なぜならこの数字は，ＩＴ化が他の産業の成長に影響し，これを通してさらにＧＤＰが引き上げられた効果を含んでいないからである。大統領報告は，こうした統計からのこぼれのうち特にサービス産業を通しての効果のこぼれを重視しているが，そうした間接の効果は，決してサービス産業にとどまらず，全産業にまたっがっていることは言うまでもない。

ところで，すでに気づかれているとも思われるが，実は，われわれはここで，デジタルエコノミーにおける自己組織化創発のプロセスを逆さまにして，創発の結果としての現象から問題に入るやり方をとっている。そのような意味で，やはり創発の結果と言える通信設備投資の推移を大統領経済報告によって次に見ておこう（図－３）。

図－３　通信設備への実質民間直接投資



出所：商務省（経済分析局），労働省（労働統計局）
前掲「2000年大統領経済報告」（邦訳91頁）より

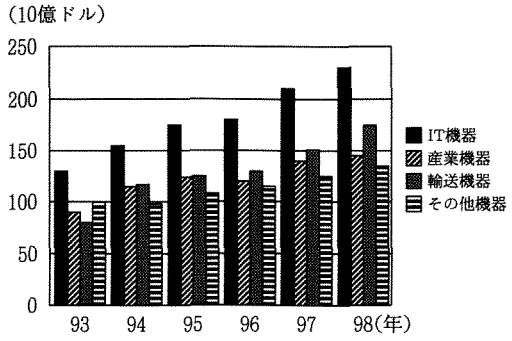
先の場合同様，ここでも90年代半ば過ぎに数字が目立って伸びていることが注目される。同報告の解説するところによれば，こうした通信設備投資の拡大の内容は次のような要因によっている。

まず，無線サービス供給業者による新しい資本設備に対する投資の拡大である（98年にそうした投資は500億ドルであったという。同報告邦訳90頁）。この背後には報告書が書かれた段階で全米で6900万人といわれる携帯電話サービスの加入者によって規定された創発が見えていることは明白である。同じような意味で，「高速かつすぐに使える情報への大衆の需要が高まっ」（同91頁）たことによって，「テレコム機構による高容量光ファイバー・ケーブルに対する投資」など「途方もなく大きな量の民間投資に刺激」が加えられたのである。このほか，多くの専用回線への接続を求めての電話回線の本数の急増（93年の880万回線から97年の1790万回線へ），最近になって端緒についた高速ＤＳＬ回線（これによってファイルのダウンロードの高速化が進むと言われる）への投資など，多彩多様な投資がここにはあり，しかもそれらが99年11月段階で１億1800万人に達したと言われるインターネットアクセスの自己組織化創発による爆発的増大によって誘発されていることは疑いないと言うべきであろう。

（３）情報技術（ＩＴ）インフラへの投資から一段下がると，次に出てくるのは民間企業全体にまたがるＩＴ機器への投資である。

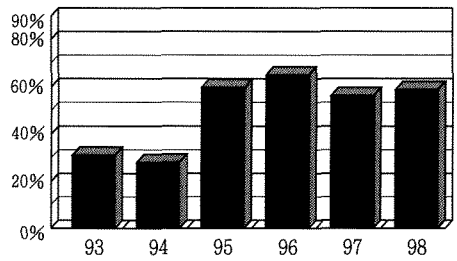
まず，商務省報告「デジタルエコノミー」IIが示す次の二つの資料が明らかにしているように（図－４，図－５）ＩＴ機器への支出は90年代を通して他の機器への支出をはるかに上回り，特に95年以降では資本機器支出の50％を超えていた。90年代のアメリカの好況を支える一方の主役であった設備投資の伸びが基本的に企業のＩＴ機器投資に支えられていたことはこれによってまったく明白であると言ってよいだろ

図－4　1990年代における産業部門のＩＴ機器支出
（名目，10億ドル）



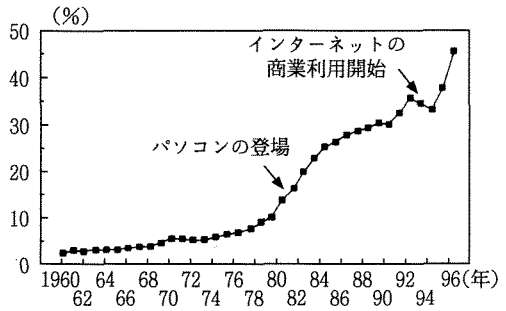
（出所）BEA
前掲「デジタルエコノミーⅡ」（邦訳40頁）より

図－5　ＩＴ機器の資本機器支出*成長への寄与



＊生産者の耐久機器
（出所）ESA estimates derived from BEA data.
前掲「デジタルエコノミーⅡ」（邦訳41頁）より

図－6　急拡大する情報技術関連投資の設備投資シェア



（注）情報処理機器（事務・計算・会計機械，通信機器，計測器，コピー機）が民間設備投資に占める割合（実質値）。
（出所）U.S.Department of Commerce. Economics and Statistics Administration. 推定値はBEAとセンサスのデータに基づく。前掲「デジタルエコノミーＩ」（邦訳９頁）より

う。また，ＩＴ関連投資の設備投資に占めるシェアの長期趨勢を示すもう一つの資料（図―６）がいみじくも明らかにしているように，この数値は，パソコンの登場時点とインターネットの商業利用開始の時点を画期に急上昇していることもうかがわれるのである。

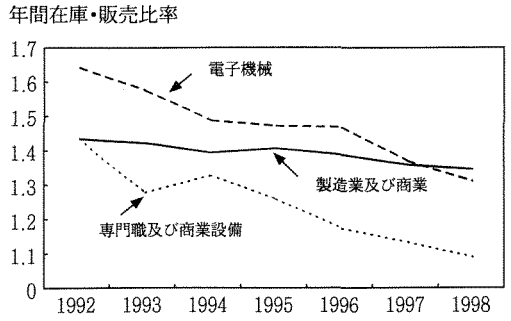
さらに，企業のＩＴ機器支出が必要とされた要因を見ていけば，そこにデジタルエコノミーの実像―自己組織化創発を発生させた根源―がその全面的な姿を現すことになる。

2000年大統領経済報告はこうした要因として以下の諸要因をあげている。

まず第一は，「企業自身の内部運営を組織化する」ための専用アプリケーションの開発・設置である。これは企業内の組織間のＩＴネットワークの確立を中心とするものである。

第二は企業外のサプライヤーや小売店との情報交換のためのネットワーク（いわゆるＥＤＩ）の確立のための投資である。前者は，単に取引に直接関連する情報の交換（注文，見積，納品など）に限らず，さらに製品・部品に関連する（時には設計も含んだ）広範な情報を含んでいる。例えば，同報告のあげる一例によれば，「最近のある研究はとくに指摘している。ある相手先商標製品製造業者は，自社内とそのサプライヤーとの両方で，年に45万3000回もの製品データの交換をしていると推計している」（同報告邦訳95頁）とのことである。また，これによって「サプライチェーンにある企業は，依然として独立した企業ではあるが，そこでも協調の程度が，垂直統合企業で生じているのと類似するようになっているかもしれない」（同上94頁）ともいわれており，これなどはインターネットによってアメリカにおいて系列強化の現象が逆に現れていることを示唆するものであり，大変興味がもたれるところである。後者の小売店との情報交換は，もっぱら在庫管理の効率化を目指すものであることはいうまでもない。事実，ＩＴ化の進展によって，実質在庫・販売比率が特定業種でとくに際立って低下していることも

図－7　特定製品カテゴリーに関する実質在庫・販売比率



出所：商務省(経済分析局)
前掲「2000年大統領経済報告」(邦訳95頁)より

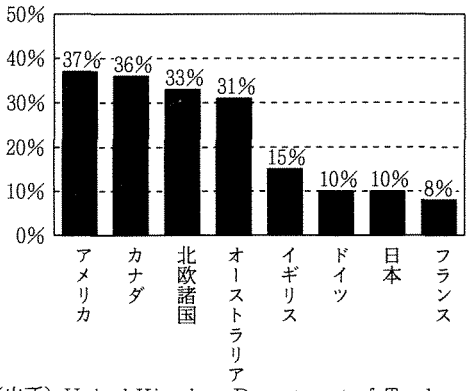
示されているのである（図―7）。

なお，製造業者とサプライヤーの間のインターネットによる情報交換は，特定の関連におけるクローズドなものにとどまるわけではない。製造業者と多くの潜在的サプライヤーの間の取引を目指すオンライン競売の試みも最近では増大しているようであり（同上98頁），これは典型的なオープン型のＥＤＩであることは言うまでもない。

企業のＩＴ機器への投資の第三の要因は言うまでもなく，消費者との間の電子商取引（Ｂ－Ｃのｅコマース）である。大統領報告もいうように「小売レベルでは，（電子商取引による）新規企業が，書籍や音楽ＣＤから自動車に至るまでの非常に多くの範囲にわたる消費者向け製品を売買するために，誕生している」のである。だが，すでに述べたように，小売段階での電子商取引の全体規模を数字で捕捉するのは最も難しい。大統領報告があげている民間データは，1998年のオンライン小売取引を最大で，推定150億ドル（小売販売全体のわずか0.5%）としているが，このほか「ネットを媒介しない小売販売のうちのおよそ500億ドルが，インターネットの影響を受けた」ということも同報告（邦訳96頁）は書き加えている。

むしろインターネットにアクセスする人口が１億1800万人（99年11月）に達したこと，かつ

図－8　インターネットにアクセスする人数の対人口比，1998年



（出所）United Kingdom Department of Trade and Industry : Australia Bureau of Statistics, Statistics Canada, DSA Analytics, and International Data Corporation.
前掲「デジタルエコノミーⅡ」(邦訳６頁)より

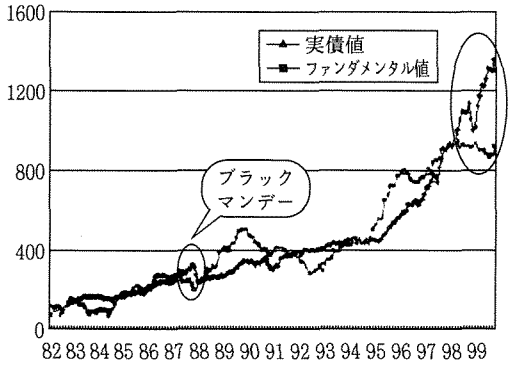
その比率が世界最高の水準に達している（98年，図―8）ことによって，インターネットの消費における影響の大きさを推し量る方がベターかもしれない。

以上，いずれにせよ企業間，企業―消費者間の電子商取引の拡大，とりわけ90年代半ば以降における，臨界点を超えたと言えるようなそれらの急拡大に押し出されて，企業のＩＴ機器への設備投資の急拡大という創発的現象が生まれただろうこと，また，これとデジタルインフラの投資の拡大が，相互に相乗作用的に規定しあいながら，アメリカ経済の創発的成長を支えてきたことは今や疑問の余地はないと言うことが出来よう。それは，最初にみたようなＩＴ産業の成長寄与というマクロな結果で把握できるものではすまない，「より奥行きのある」（大統領報告，邦訳97頁）現象であったのである。

（４）以上，情報技術（ＩＴ）革命によるデジタルエコノミーの進展が，90年代のアメリカ経済の創発的成長をもたらした内容を見てきた。

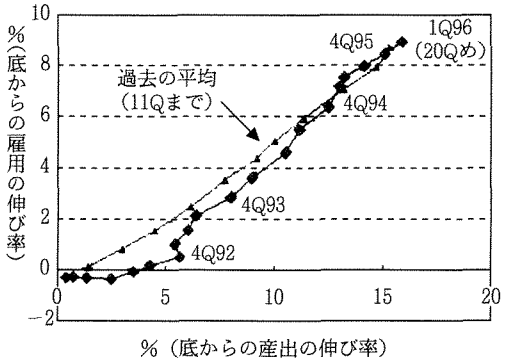
だが，それは90年代のアメリカ経済に負の部分が全くなかったことを意味しているわけではない。あくまでもここでの目的がＩＴ革命下での自己組織化創発の進展という，基本的にポジ

図－9　米株価の推移(S&P 500)



ニッセイ基礎研究所
http://www.nli-research.co.jp/report/econo/eco9912b.htmより

図－10　過去のトレンドから乖離した90年代初め
（4半期の生産と雇用の推移）



ニッセイ基礎研究所
http://www.nli-research.co.jp/report/econo/eco 0003a.htmより

テイヴフィードバックな現象にフォーカスを当てることであったためそうした部分が議論の後景に追いやられたに過ぎない。だが，アメリカの長期好況のバランスの取れた理解のためには，ここまで述べなかった負の部分への言及も必要であろう。そこで，こうした90年代アメリカ経済のかかる影の部分のうち重要な問題を，最後に補足してこの節をしめくくっておきたい。

第一に，90年代のアメリカ経済のはらんでいたバブル性のことである。時に対比されることがあるように90年代のアメリカ経済のバブル性と80年代末期の日本経済のバブル性をあたかも同質のものであるかのように並置するのは間違っていると言えよう。なぜなら，アメリカの90年代が，今まで説明してきたようにデジタルエコノミーの創発的成長によった根本的にはファンダメンタルな基礎をもったものであったのにたいして，日本の80年代末期は，主として諸種の金融的要因によって引き出されたバブル性をむしろ主たる性格としていたからである。だが，仮にそれがファンダメンタルな要因に押し出されたものではあれ，90年代アメリカにも株式市場のバブル的な水ぶくれ現象はあったのであり，しかもそれば消費のバブル的拡大を支えていたのは否定しがたいのである。

このような株価のバブル性がどの程度になるかを決めるのもやさしくはないが，この点でニッセイ基礎研究所が行っている一つの試算をここで紹介しておく。(図―9）当然ここで株価のファンダメンタル値とされているのは，「現在から将来にわたる収益の割引現在価値」で与えられ，これと実績値の差がバブル部分となる。97年以降の株価のバブル性は図で明白であるといってよいだろう。このようなバブル的な株価の上昇は，金融資産価値の急増大をもたらし，それが消費のバブル的拡大を後押しした点に限れば，この状況は80年代末の日本の状況と同類であったと言えよう。佐藤祐一氏の分析によれば株価の右肩上がりの上昇は，家計の資産売却による所得を増やしながらも，同時に金融資産残高も増大させていったのが実態であったとのことである。(佐藤祐一，永井靖敏「アメリカ経済の繁栄は続くか」東洋経済新報社99年，第三章)

なお，周知の通りこうした右肩上がりのアメリカの株価上昇は99年末から2000年にかけて壁に突き当たってきている。ダウジョーンズ平均は99年半ばに11000ドルを超え，2000年を通してわずかに上回る最高値を二度ほど記録したものの，おおむね10000ドル台にとどまっている。ＩＴ時代の花形株を集めたナスダック市場は2000年初期の5000ドルという高値を大きく割り込んで4000ドルの手前にとどまったままである。これによってさしもの消費のバブル景気もおさ

まってきたようだが，それでも株価の暴落を免れているのは，やはりデジタル経済のファンダメンタルズによって支えられているからなのかもしれない。

90年代アメリカ経済の第二の影の部分は，労働市場における創造的破壊の現象である。

むろん，好況の頂点近くに達すると失業率は，アメリカでの自然失業率とも言われる４％にまで低下した。

だが，少なくとも次の二点をこの問題の影の部分として認識しておかねばならないだろう。一つは，少なくとも90年代の前半期の経済回復の過程は典型的なジョッブレスリカバリーの様相を呈していたのであり，武居秀樹氏（ニッセイ基礎研究所）による図―10に見るように，雇用の回復は産出の回復に大きく遅れをとっていたことである。次は雇用が伸びてきている後半期にあっても，雇用の伸びはパート労働に大きく依存していたことである。しかも武居氏の分析によれば，かかるパート労働の増大は，雇用創出力の高い成長部門でより顕著であったとのことであり，その意味でアメリカの今回の好況が雇用の実質の不安定化を伴っていたことは注目される必要があろう。

以上のほか，従来型産業（そうした産業そのものの必要はなおなくならない）でのアメリカの競争的劣位の問題や，肝心のデジタル好況の飽和点が近づいている問題などもあるが，これらについては今後の課題とし，ここでは論じないことにする。

第２表　移動電話加入数（郵政省統計より）

	加入数 累計	増加率 前年同月比	NCC比率	デジタル比率
1988年度末	242,888	61.1%	1.7%	——
1989年度末	489,558	101.6%	22.7%	——
1990年度末	868,078	77.3%	36.8%	——
1991年度末	1,378,108	58.8%	38.6%	——
1992年度末	1,712,545	24.3%	40.0%	0.007%
1993年度末	2,131,367	24.5%	38.0%	0.3%
1994年度末	4,331,369	103.2%	49.1%	21.9%
1995年度末	10,204,023	135.6%	51.6%	52.1%
1996年度末	20,876,820	104.6%	47.5%	82.1%
1997年度末	31,526,870	51.0%	43.0%	95.4%
1998年度末	41,530,002	31.7%	42.5%	99.1%
1999年度末	51,138,946	23.1%	42.6%	99.9%
2000年４月	52,190,568	22.9%	42.5%	99.9%
2000年５月	52,837,696	22.4%	42.5%	99.9%
2000年６月	53,608,106	22.0%	42.3%	99.9%

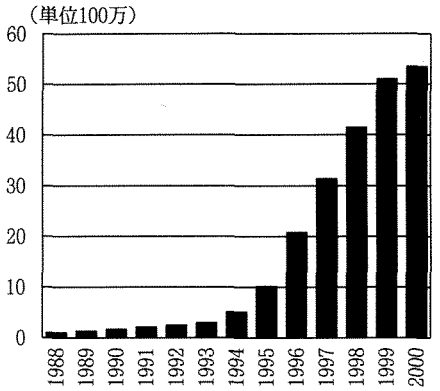
日本のデジタルエコノミーとその展望

（１）日本のデジタルエコノミーの進展については，一般的にはアメリカから大きく遅れをとっていること，だが一つの領域すなわち移動電話の普及においては日本がアメリカを明らかに上回っていることが指摘され，この面での今後の発展(例えば近く「導入が予定されているＷ－ＣＤＭＡのインフラが整備されれば，回線速度の面では固定系と差がなくなりますから，コンテンツやサービスなどで新しい可能性がひらけていくと思います」渡辺靖氏)が期待されてもいる。

たしかに，日本での移動電話の普及はすでに5400万人に達しており，人口比での普及率ではアメリカの32%に対して45%を超えているとされている。

移動電話の加入数の推移を示す公式統計は上記の通りであるが，これとそれをグラフ化した図―11によって容易に知られるとおり，90年代

図11（表２のグラフ表示）



半ばに，臨界点ともいうべき画期がみとめられ，この後での普及率の急上昇が確認されうる。

移動携帯電話も，先に見たようにその使用そのものがネットワーク性をもっている。従って，普及率があるクリテイカルマスを超えると自己組織化創発的な普及の急成長をもたらしやすい。実際，日本では少なくともこの部門ではそのような現象が生起したのである。

ところで，現代の人間のコミュニテイは，そもそもクローズドな近しいもののサークルと不特定多数に対するオープン性という「カオスの縁」としての性格をもち，それがデジタル市場での自己組織化創発を起こす今一つの条件を形成していることもすでに述べた。日本における移動携帯電話は周知の通り，若者のコミュニテイで先行的に爆発的な普及をみたことが知られているが，成人の世界が（少なくとも日本では）比較的閉鎖的な人間関係によってそれぞれに固まってしまっている度合いが高くその意味で秩序が出来あがっているのに対して，若者コミュニテイは，比較的に親密なものの輪と不特定多数への開放性とが相転移しやすい流動性をもって混ざり合っており，そうした若者コミュニテイのより典型的な「カオスの縁」的性格がこうした爆発的普及の先行を規定したと言えなくはないようにも思われる。

とはいえ移動電話市場は，単一市場としては創発的成長になじみやすい性質をもっていながらも，これとデジタル世界の他の要素と相乗作用を起こす絡み合いの関係は一少なくともここまでの普及の発展を見る限りは一少なかったように考えられる。つまり，これがさらに企業間や企業一消費者間のインターネット取引の発展を刺激し，それがデジタルエコノミー総体における創発的成長の原動力となるようなことは目下のところはほとんどなかったと言えるのである。この分野での日本のアメリカを凌駕する発展にもかかわらず，デジタルエコノミー全体の発展ではなお及ばない点にその点は何よりも良く現れていると言えよう。だからこそまた，先に述べたように次世代モバイルでのこうした可能性の出現に期待が集まっているとも言えるのであろう。

（2）ここまでの移動電話の普及が個人間のコミュニテイの中という制約を持っていたのに対し，企業間のネットワークであるE·DI（Electronic Data Interchange）は，そのスケールや社会的拡散力からみて，デジタルエコノミー総体への影響力はより大きいだろうとも予想される。そしてこの面での遅れこそが日本のアメリカからの立ち遅れの主因ではないかと考えるのが道理であろうとも思われる。

だが，日本の企業がこうしたEDIを今まで全く試みてこなかったわけではない。いわゆるオンラインシステムのようなものは80年代にすでにかなり普及していたし，90年代から本格的なEDIの試み，とりわけEDIオープン化の試みが，さまざまの企業において実施に移されてきているのである。

だが，日本のEDIと欧米のそれとの間には，出発点が対照的に異なっており，それによる経路依存性の顕著な相違が今もなお意味をもっているようである。つまり，欧米の企業が標準化されたデータの，VAN（Value Added Network）といわれる外部のネットワークサービスを通しての始めから広範囲でオープンな送受信をもってスタートしたのに対して[1]日本のEDIは，特定企業間の専用回線による特定様

1）VANの設置にコストがかかるのは欧米でも同様であり，そのため企業間EDIは欧米でも次第にWEBサイト方式に変わってきているとも伝えられている。GEの開発したセミ・オープン方式のTPN(Trading Process Network)などがそうして方向の実例のようにも思われる（詳しくは浅田，中川編著，前掲書第二部第二章）。簡単に言えば，それはバイヤとサプライヤーがこのシステムに会員登録し，その後に会員同志の間でEDIを行うものである。会員制をとる限りで，それはクローズドな性格を持つが，同時に会員として認証されれば，グループ外の企業にも開かれていると意味でオープンであり，やはり日本的EDIとは異なるようである。

式によるデータ交換として発生し，しばしば「情報の島」とも言われるような閉鎖性を色濃く帯びてきたからである。

藤野裕司氏も指摘されいるように（浅田孝幸，中川優編著「ＩＴ経営の理論と実際」東京経済情報出版，2000年，第四章）企業間直接接続方式にも，①高速レスポンスを要求される場合。②緻密なアプリケーション連携を要求される場合。③大量データを特定の相手先と送受信する場合。④自社で多くの回線を保有し運用をするノウハウを持っている場合。などはたしかにＶＡＮ利用を上回るメリットをもっているようである（以上，同上「ＩＴ経営の理論と現実」79頁より）。例えば，系列内のサプライヤーと部品製造の開発を共同で行う場合―そのために設計図の改定のための情報交換を頻繁に行うなどーにおいては，こうしたメリット（特に上記の①②③）が大きいことが予想され，日本的システムに非常に適合しているだけでなく，さらに日本的システムの長所を強化しうる契機ともなると考えられる。

だが，このようなやり方では，当然，藤野氏が他方で指摘されているように「接続する相手先が増えると，異なるソフトが氾濫し，システムの開発，メインテナンスも容易でない」（同上，78頁）といった問題が生まれる。その点を解決するために，ＥＤＩをそれなりにオープン化する先進的試みがすでにいくつかの企業で生まれているようである。

富士通のＴＲＡＤ－Ｎｅｔ（総務購買ＥＤＩシステム），東芝の統合ＥＤＩ，松下グループのＰａｎａ－Ｎｅｔによるプロジェクト・コラボレーションの試みなどがそうした先進例として指摘されている。以下，簡単にそれらの実例の一部を，同上書の第二部第一章，第二章，第五章によって要約しておこう。

まず，富士通のＴＲＡＤＥＸ－Ｎｅｔである。これは総務関係の物品購入に関連して1997年に導入されたシステムである。システムそのものの概要は，次のようなものである。

①まず，各現場は電子伝票システムである「マイオフィス」（これは，有給休暇や出張の申請，清算事務のペーパーレス化のために前年からすでに導入されていた）から購買の依頼が内部ネットを通じて総務購買システムに出される。②次に総務購買システムはこれらの依頼を審査した上で，全国に散らばる外部の取引先（これはすでに富士通の取引先として「囲い込まれた」取引先に限られている）に発注し，見積の依頼をする。③その際，「ファイル転送方式のＥＤＩに対応した顧客に対しては，ファイル転送方式（ＥＩＡＪ方式）でデータの転送を行い，ＶＡＮセンターを経由して，取引先のコンピューターとデータの転送受を行」い，「一方，ファイル転送方式のＥＤＩに対応していない顧客に対しては，総務購買ホームページを経由して，取引先にデータが送られる。このため取引先は，インターネットに接続できる環境さえ整えばよいので，一般的なパソコンとホームページ閲覧ソフトさえあれば，データのやり取りが行える」。つまり，前者の「ファイル転送方式では，一定能力以上のコンピューター（ワークステーション，オフコン）が必要とな」るのに対して，中小の取引相手にも容易に対応できるのである（以上，引用は同上書128頁より）。④こうしたシステムの場合，不特定多数のアクセスや不正操作の可能性がある。それを防ぐためのガードとして，ホームページアドレスの非公開，取引先に付与されたＩＤとパスワードがなければアクセスできない，サーバも取引先によってサーバＩＤなどのチェックを受ける，などのシステムが設定されている。おそらくそれもあって，取引先がすでに「囲い込まれた」グループ企業に限られているものと推察される。

いずれにせよ，富士通がこのネットシステムを導入したことによるコスト効果は，総務購買業務の人員が110名から20名に削減されたことのほか，さまざまのサイクルタイムの削減，ペーパーレス化によるコスト削減，そして取引先間の競争によるコスト・品質面の改善など幅広く

認められており，このシステムの導入が同社にとっていかに画期的なものであったかが伺われる。

だが，一方でこのレベルでのＥＤＩのオープン化は，規定の企業グループの枠内での制限されたオープン化であり，その意味で極めて日本的なものであることを見落とすことはできない。

富士通のシステムとあい前後してなされた東芝のＥＤＩセンターの設置と統合ＥＤＩの推進（1997）についての詳細はここでは省略するが（詳しくは同上書第二部第二章参照），システムとしての基本性格は，やはり富士通のシステムと同類のものであると思われる。すなわち，ここでも，ＶＡＮ経由のファイル転換と中小の対応しやすいＷＥＢサイト方式の併用がなされており，しかもネットワークの対象は，もっぱら規定の取引先（7500社，このうち1000社がこのＥＤＩシステムに対応した）に限定されていたからである。ただ，東芝のケースでは，2000年４月から見積提案書を潜在的取引先にも送る試みが開始されていることは，ＥＤＩのさらなるオープン化を示すものであり，非常に注目されるところである（同上書150頁）。

松下グループにおけるＰａｎａ－Ｎｅｔの導入は，松下通信工業が独自の Pana Van をすでに1985年に作りだしていたため，Ｐａｎａ－Ｎｅｔのグループ内導入はとくに早かった。そして97年以降新たな段階のＩＴ化の整備に向かい，これによって対顧客，対サプライヤー（アルプス電気，ＴＤＫ）とのデジタル・オープン化や，グループ内の横断的な商品開発などのプロジェクトなどを目指すプロジェクト・コーポレーションなどのシステムが立ち上げられている。このうち，後者はやはりグループ内に限定されていることは明白だが，前者にはグループの外へのオープン化の兆しも見える。

こうした，「囲い」の外へのオープン化がどこまでなされうるかが，まさに日本的ＥＤＩの今後の課題となっていると言うことができよう[2)]。

なぜならば，佐々木宏氏も同上書第一部第五章で指摘されているように「こうした関係特殊的なシステムは，逆にＥＤＩネットワークの自然な拡張を制約し，クリテイカルマスを超えることを自ら困難している」（同上書，112頁）からである。むろん，上記の諸例は，１対１の最も制限的な意味での関係特殊性を大きく脱皮したものには相違ない。だが，なお企業グループの枠内と言う限りでの関係特殊性をもっているのである。

一方でたしかに，関係特殊的なネットワークのメリットも，先の藤野氏の引用でもみたように明らかであり，そのメリットはグループ全体へと一段広がった関係特殊性の中でも，それなりに維持されていると推察される。たが，それにもかかわらず，ネットワークの枠が制限されているとすれば，それは企業間ＥＤＩの相互・相乗作用が臨界点を突破し，それによって経済総体にもたらすだろう創発効果の働きを弱めることになることを考慮に入れなければならないということなのである。

日本の企業間ＥＤＩの発展とオープン化は，まだ始まって日が浅く，その先進例は上で紹介したように，電子やＩＴにもともと関わりの強い企業に限られる傾向がある。今後，そうしたＥＤＩの発展がどの程度に広がり，どの程度にオープン化されるかはなお予測の域を出ることは出来ない。

だが，ともかくその動きは確実にそれなりに発展をするだろう。その限りで，それは不況脱

2）東京墨田区の中小製造業者が1996年に設置した共同発注ネットのB－NET（2000年63社加入，一日平均30―40件アクセス，引き合い週一回），や，共同で中小企業情報をデータベース化したNCネットワーク（東京千代田区，2000年前半段階で登録1300社，登録は月100社のペースで増加中）などは，中小の供給者側から出た極めてユニークなオープンEDIであり，今後この種のものがどの程度発展するかが注目される（詳しくは，浅田，中川編著，前掲書第二部第二章）。

出の確実な梃子の役割を果たすことだろう。だが，それが－90年代のアメリカのような－日本経済の創発的成長につながるかどうかは，一つには企業間ＥＤＩがどの程度にオープン化するかにもかかっていると言えよう。

（３）前項の最後の議論は，日本における今後のデジタルエコノミーの発展が，創発的成長につながるかどうかを，企業間ＥＤＩの問題に限って検討したものである。だが，デジタルエコノミーはここまでに見てきたように多様な要素から成り立っている。従って，日本のデジタルエコノミーの今後の展望とその総体経済への影響を考えるにはさらにこうしたＩＴ化全体をにらんだ議論が必要となるのは言うまでもない。

むろん，そのような議論にはデジタルエコノミーの技術面の詳しい知識も要求されるため，筆者の能力をいささか超えてるものである[3)]。だが，それにもかかわらず，そうした筆者の能力の限界を顧みず敢えてこの問題を考える場合に必要ないくつかのポイントーとくに自己組織化創発の理論の立場から必要と思われるものーを指摘しておくことにしたい。

第一は，先にも少しふれたように次世代移動電話のインターネットの道具としての可能性である。移動電話が個人間の交信の手段から，ビジネスの手段としてどこまで発展できるかが，特に移動電話の普及では先んじている日本のデジタルエコノミーの創発的発展にとっては一つのカギとなるとも考えられるからである。私見によれば，この面での発展はやはり移動電話で交信できる情報のボリュームでの壁を持っているようにも思われる。だが，他方で，こうした発展がパソコンそのものを何らかの方向でさらに進歩させる可能性はあるようにも考えられる。

第二は，インターネットの普及にとって障害となっているネック要因がどの程度克服されて行くかと言うことである。図８に見るように，インターネットの普及における欧米との格差はなお少なくない。これには二つの問題が指摘出来るように思われる。

一つは良く言われる接続料金の問題である。「日本のインターネット・ユーザーのアクセスは過去にくらべると増えてきているが，オンライン上ですごす時間はあまり伸びていない。日本のほとんどのインターネット・ユーザーは電話接続のコストがインターネット使用の増大を抑制していると指摘している」（「デジタル・エコノミーII」11頁，からの引用）と言う問題である。

ここのところ，光ファイバーインフラの整備がこの問題解決のカギであるという議論が，とくにＮＴＴ筋を中心にかしましく喧伝されているが，実はそれよりもｘＤＳＬ（デジタル加入者回線）の設置の方がはるかに有効であるとも言われている。となれば，光ファイバーの設置は，国中を将来的基準ではかえって非効率な方向にロック・インしてしまうことになりかねない。

今一つ，インターネット使用の創発的拡大を阻害しているものとして，利用出来る WEB サイトそのものの不足がある。アメリカのような全国の古書店の在庫が検索できたり，国内・国際航空券の選択購買を可能にするなどのホームページがないなどの指摘（例えば，荒俣宏「荒俣宏のデジタル新世界探検」日本経済新聞，2000年）がされているが，この状況はインターネット使用の利便性を制約しており，普及の臨界点越えを直接に制約していると言えよう。だが，この点は上の点とも相互的に関連するものであり，普及が増えればウェッブサイトも増え，それがまた普及の爆発を呼ぶというまさしく自己組織化の相互・相乗作用の中で考えられるべきものと言ってよいだろう。

最後に考えるべきは，企業間ＥＤＩの普及とオープン化の問題だが，これはすでに述べたの

3）ITの技術問題に関連して，大道卓氏（桜美林大学），渡辺保史氏（フリー）に貴重なアドバイスを頂いた。むろん，本稿の記述は全て筆者の責任であるが，この場を借りて両氏に感謝しておきたい。

で再説はしない。

いずれにせよ，今後の日本におけるデジタル・エコノミーのそれなりの発展は，今遅れているからこそかえって確実に展望出来る。だが，それがどの程度のものとなるか，とくにアメリカ的な創発に至るのか，またはそれほどでないにしても全く別なかたちでの優位を日本にもたらすことになるかは，日本の経路依存性とか，ここにあげた問題がどのように克服されるかにもかかっており，容易に断定することはなお出来ないと言わねばならない。

参考文献

①US Secretary of Commerce, "The Emerging Digital Economy", 1998: 室田泰弘訳 「デジタルエコノミー」東洋経済 1999

② "The Annual Report of the Council of Economic Advisers":エコノミスト訳「 2000年大統領経済試問委員会報告」, 毎日新聞エコノミスト, 2000年5月29日臨時増刊号

③James Trefil. "Are We Unique", John Wiley Sons, Inc. 1997: 家泰弘訳「人間がサルやコンピューターと違う本当の理由」日本経済新聞社, 1999

④Stuart Kauffman "At Home in the Universe; The Search for the Laws of Selforganization and Complexity", Oxford University Press, 1995: 米沢富美子監訳「自己組織化と進化の論理—宇宙を貫く複雑系の法則」日本経済新聞社, 1999

⑤富森虔児「自己組織化臨界現象と進化—経済システム分析への応用可能性」北大経済学研究第50巻第1号, 2000

⑥US Secretary of Commerce, "The Emerging Digital Economy II" 1999 : 室田泰弘訳「デジタルエコノミーII」東洋経済1999

⑦浅田孝幸, 中川優編著「ＩＴ経営の理論と実際」東京経済情報出版, 2000

⑧佐藤祐一, 永井靖敏著「アメリカ経済の繁栄は続くか」東洋経済新報社, 1999

⑨DSA Analytics "The Internet user and Online Commerce in Japan, 1999Executive Summary"

⑩荒俣宏著「荒俣宏のデジタル新世界探検」日本経済新聞, 2000