

技術革新と人間開発の一考察

福 井 千 鶴

Study of the Technological Revolution and Human Development

Chizu FUKUI

Summary

In the midst of technological revolution, from the end of the 20th century to the present, the world has experienced rapid and innovative developments far beyond what had previously been considered imaginable. The advancements accomplished by utilizing computers and the Internet have solved a vast array of problems, and has made communications hindered by physical distance a thing of the past. The Internet has in many ways removed many of the physical and geographical boundaries between countries. The Internet has provided a global information network, which is now available to ever increasing numbers of people. In the field of biotechnology, genetic substances have been clarified and transplanted over different kinds of species, forming a totally new organic body. It is evident that these technology developments have had an immense influence on the social realm. The two technologies accelerate globalization throughout the world while opening new markets and creating new levels of management. There is considerable difference in the development of new technologies and globalization growth between developing and advanced countries. However, in recent years, developing countries such as India and Korea have made strong technological advancements and are now contributing to the technological revolution. In this study the diffusion of new technology and the development of the technological revolution in developing countries are examined. Also the relation between human development and the technological revolution is also taken into consideration.

Ⅰ、はじめに

20世紀末から21世紀初頭に掛け情報・通信技術やバイオテクノロジーなどのニューテクノロジーが急速に進歩し、多大の注目を集めている。なぜこうした技術に注目が集まるのであろうか。これまでの多くの新しい技術は、従来の方法を改善して新しい技術を生み出し技術革新を起こしてきた。しかし、現在起こっているニューテクノロジーによる技術革新では、以前には思いつかなかった革新的な方法により飛躍的な発展の世界が創造されている。コンピュータとインターネットの結びつきは距離の垣根を取り払い、地球上の物理的距離を限りなくゼロに近づけ、さらに国と国の境をボーダレスにし、グローバルな情報ネットワーク時代を出現させた。バイオテクノロジーでは遺伝物質の解明と種の異なる境を越えた移植が行われ、これが自然界の枠を超えた未知の影響を持つ、まったく新しい有機体を創り出している。これらの技術の進歩は、人間開発に多大な影響を及ぼしていることは言うまでもない。二つの技術が、今日の世界で重要な課題として議論されているグローバリゼーションを加速させ、新しい市場を開き、新たなプレイヤーを登場させた。さらに、ニューテクノロジーとグローバリゼーションは、開発途上国と先進国の格差を拡大する反面、インドや韓国の例のように開発途上国でも技術力を高め、先進国と同等に近い技術力を持って今日の技術革新の世界に参画できる可能性も、確実に生み出している。本稿では、情報・通信技術を中心に開発途上国におけるニューテクノロジーの普及状況と技術革新の進展度を検証し、人間開発と技術革新の関わりを考察する。

Ⅱ、20世紀から21世紀に掛けての技術革新の概要

(1) 20世紀後半からの技術革新の動向

20世紀後半から21世紀初頭に掛けて多くの技術革新があった。特に顕著であったのが情報・通信技術を含んだ電子産業分野と新しい農業生産手法と新種の創造を含むバイオテクノロジー分野で、飛躍的な技術革新をもたらし、世界を巻き込んだ大きな社会変革を創造しつつある。これまでの技術革新は、従来の方法を改善することに着目し新しい技術を生み出すことや商品を開発することが中心であった。今回テーマに挙げる技術革新は、これまでの開発の発想と異なり、以前には想像できなかった新しい発想の下に革新的なやり方を導入した技術革新になっている。

1900年代以降の技術革新の速度は急速に進み、目覚ましい発展を遂げている。20世紀後半に入り先進国の開発競争が熾烈を極めるようになり過去の開発所要年数に対し、研究開発成果の市場への投入が、どこよりも早く投入できれば市場占有率を上げ、先行利益が大きく還元される市場原理が働くことを狙いとして開発所用期間は大幅に短縮され、この背景が技術革新の速度を上げている一つの要因といえる。

通信技術の進展とコンピュータとの結びつきは、これまでになかった情報処理技術を生み、インターネットという新しい形態の通信手段を生み、さらに庶民や企業を巻き込んだネットワーク社会を創生し、世界のグローバル化を促進する画期的な手段になっている。

一方、急速に進む技術革新と経済や先端的技术を駆使した産業手段による世界のグローバル化は新しい問題を生んでいる。急速に進むグローバル化の波は、デジタルデバイドを生み、これまでの所得格差とは異なる、新しい形態の地域間格差の拡大を生み、アメリカを中心とする先進国の産業分野における市場の寡占化が急速に進み、開発途上国との間で格差が広がった。このような大きな問題が生じているものの、新しい技術革新は開発途上国の技術進展と経済成長に影響を及ぼしていることは明らかで、人間開発への貢献度は高いといえる。インドのようにソフトウェア開発と開発要員が先進国並みに育ち、多くの先進国からの開発受託や高度の技術者の派遣など、最先端の産業分野に参画することを実現している国もあり、新しい技術革新は、第三世界の人間開発と経済成長の可能性を生んだ。

(2) 目覚しい発展を遂げた技術革新

現代社会に大きな影響を与えたコンピュータの進化と応用の仕方をたどると、技術革新の速度と社会への影響力がいかに早くて強力が理解できる。高性能で低価格のコンピュータが現代社会に出現した背景は、計算の手段として当初手動型の機械計算機（1823 - 40；チャールズ・バベージ）、その後、計算を高速で処理するコンピュータ（1946；最初の高速度電子コンピュータ ENIAC）が市場に出現し、今日のように超高速・高性能（2000；処理速度ギガヘルツマイクロプロセッサ導入）のマイクロプロセッサ（1971；最初のマイクロプロセッサ）と大容量の記憶装置（1966；最初のディスクストレージ）を搭載した高速・高性能で大容量、かつ、一般庶民でも手に入る非常に価格の安いコンピュータ（1975；最初のパーソナルコンピュータ）や超高性能のスーパーコンピュータに発展した（表2 - 1参照）。

情報・通信の分野では、モールス信号による通信手段が発明（1833）され、その後、電話が発明（1876）されてから、通信の利用は急速に進展した。世界の通信事業者は、安く、しかも高速で通信が利用できる手段を提供するため、通信技術開発にしのぎを削ってきた。一本の銅線で一人の電話の通話やモールス信号を送っていた時代から、現代の光ケーブル（1977）や衛星通信技術（1966）などによる高速で大容量のデータや会話を送ることを可能にした技術革新は、社会に貢献するよい事例といえる。さらに多くの技術革新が起こっている。目覚しい発展を遂げている電子産業の分野では、トランジスタ（1947；半導体利用）の発明と、その後のLSIやICチップ（1959）の出現と利用が、コンピュータや通信技術を発展させた大きな原動力になっているばかりでなく、現代社会におけるあらゆる電子関連分野の産業の基盤になっている。電波を応用する技術分野（1895無線通信）では、古い時代から使われているラジオで身近の中波や短波の時代から、

表 2 - 1 情報処理技術革新年表

年	技術革新内容
1823 - 40	自動計算機、チャールズ・ベバーン設計
1946	最初の高速電子計算機、ENIAC
1947	トランジスター発明、ゴルドン・ベル
1959	IC発明、ロバート・ノイス
1966	最初のディスクストレージ導入、IBM
1971	マイクロプロセッサ発明、マルシャンホッフ
1975	最初のプログラム可能なパソコン導入
1980	QDOS (マイクロソフトにより後刻MS - DOSに改名) 導入
1984	マッキントッシュ導入 (アップルコンピュータ)
1985	Windows・オペレーティングシステム導入
1980s	モバイル・コンピューティング (ラップトップ) 導入
1993	パーム端末装置開発
1994	転送速度100メガバイト導入、シーゲート社
1995	DVD標準化、CDに比べ8倍の記憶容量
2000	ギガヘルツ・マイクロプロセッサ導入、AMD社

出所：『HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2001』UNDP,2001,PP32-33

もっと周波数の高いFM放送、TV放送（1920代）やマイクロ波通信が出現し、マイクロ波を応用した衛星通信が開発されたことにより、地球の裏側のような遠隔地にTV放送のプログラムが送れるようになった。日本で最初に国際間のTV伝送が可能になったのは、1964年のオリンピックの年で、アメリカとの放送が最初で、その時に流れた番組がケネディ大統領の暗殺のニュースであった。さらに携帯電話（1977；最初の移動通信）の著しい発展がある。一方、コンピュータの発展と通信の発展は、それぞれ利用の方法の違いから独自に進展してきたが、コンピュータの応用開発と通信分野におけるデジタル・データの伝送技術の開発（1947；デジタル通信の基礎理論、1979；コンピュータモデム）が進んだことにより、コンピュータと通信の融合で生まれたインターネット通信（1982；最初のインターネット）が20世紀後半に出現した（表2-2参照）。インターネットの社会に与えた影響は非常に大きく、距離と時間の垣根を取り払い、世界をグローバルな形で統合する情報ネットワークを築き、通信料の大幅な値下げを実現した。さらに、インターネットは、世界諸国の関係と経済活動のグローバル化を支えるインフラストラクチャーとして地球規模で大きく変える革新をもたらしている。

(2) マイクロプロセッサの革新

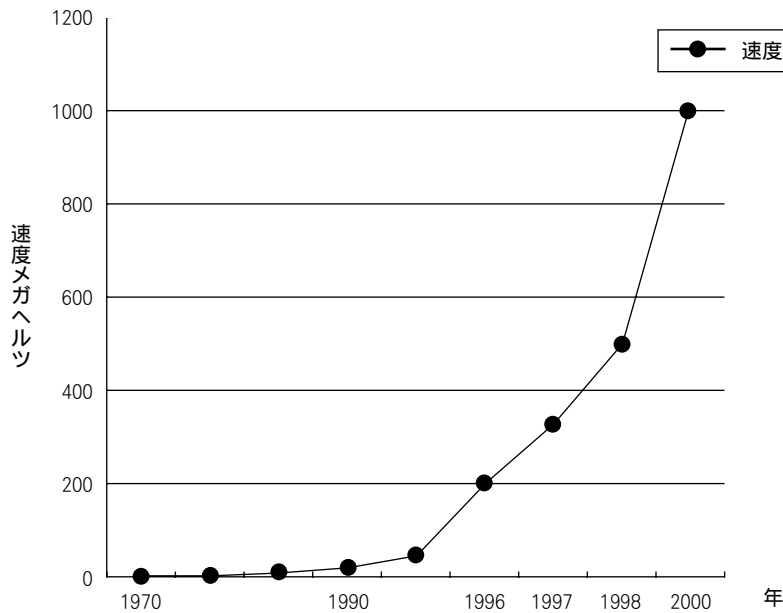
1971年マイクロプロセッサが発明されて、今日で約30年が経過した。発明当初のスピードは極めて遅く、1990年頃は10～25MHzで2000年には1GHzと約100倍の速さに到達した。マイクロプロセッサの処理速度は18ヶ月ごとに倍の速度の物が開発され出現している

表 2 - 2 通信技術革新年表

年	技術革新内容
1833	モールス通信発明、サムエル・モールス
1876	電話の発明、グラハム・ベル
1895	無線送受信通信発明、マルコニー
1920s	TVの実験とデモンストレーション、世界各地
1947	デジタル通信手法の開発、クラウディ・シャノン
1966	衛星通信開始（テルスター）
1977	モバイル通信開設、サウディアラビア、エリクソン
1977	光通信システム導入、AT&T.GTE
1979	コンピュータモデム導入、ヘイズ
1982	最初のインターネット技術導入
1989	WWW（World Wide Web）開発、セーン
1993	モザイク導入、最初のグラフィックインターフェイス
1995	高速バックボーンによる最初の公衆インターネット（US National science）
1995	MP3, Real Audio, MPEGによるビデオ、オーディオコンテンツの配信
1997	WAP（Wireless Application Protocol）開発
未来	全家庭高速接続、ゲーム機や携帯電話による接続

出所：『HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2001』UNDP,2001,PP32-33

図 2 - 1 マイクロプロセッサ速度の変遷



(図 2 - 1 参照)。技術開発の速度は極めて早く目覚ましい技術革新の進展といえ、市場では高速のプロセッサが搭載された新しいモデルのコンピュータが頻りに発表されている状況にある。プロセッサが高速になればなるほどコンピュータの応用範囲が広がる。身近な例では、コンピュータの画面上で映画が高画質で容易に見られるようになったり、医療の世界では、画像が高画質で送れることにより画像による遠隔診断や、対面会話が遠隔診断ができるようになる。

Ⅲ、情報・通信関連の普及状況

(1) 情報・通信分野の普及状況

技術革新の普及では、早くから電話利用が進んでいたこと、テレビはエンターテインメントを楽しむことと情報を伝える強力な手段といえ、電話回線とテレビの普及は先進国、開発途上国を含め普及の遅速はあるものの全世界に及んでいる。しかしパソコンおよびインターネットの普及は、1990年代に入り開発が進んだことから全世界的に普及するには時間がかかる。電話回線の普及では、OECD先進諸国の普及に占める割合が47.3%を占め、後開発途上国では0.4%を占めるに過ぎない。テレビ台数ではOECD先進国30.8%、後開発途上国1.5%、携帯電話はOECD先進国63.9%、後開発途上国0.3%、パソコンとインターネットでは90%以上がOECD先進国で他の地域では1%以下の普及率と大変偏った状況になっている。人間開発の進展状況、所得の状況により区分した視点では人間開発上位国、高所得国に位置づけされる諸国において主要電話回線、携帯電話登録者数、テレビ台数、パソコン台数、インターネットホスト数の全ての分野において普及が著しい(表3-1、図3-1～図3-5参照)。

表3-1 情報・通信技術の利用状況

地域名	主要電話回線 (1000人当たり)		携帯電話登録者数 (1000人当たり)		テレビ台数 (1000人当たり)		パソコン台数 (1000人当たり)		インターネット ホスト数 (1000人当たり)
	1990	1996-98	1990	1996-98	1990	1996-98	1990	1996-98	1998
全開発途上国	21	58	-	18	95	162	-	-	0.26
後開発途上国	3	4	-	1	16	29	-	-	-
アラブ諸国	35	65	-	10	121	144	-	12	0.13
東アジア	19	85	-	31	158	275	2	15	0.22
ラテンアメリカ・カリブ	62	118	-	43	170	252	-	-	0.99
南アジア	7	24	-	2	30	69	-	-	0.01
東南アジア・太平洋諸国	13	43	1	16	61	139	-	-	0.32
サハラ以南アフリカ	11	14	-	5	24	50	-	-	0.27
東欧・CIS諸国	125	193	-	18	306	379	-	-	1.65
OECD諸国	393	490	4.7	223	502	594	94	255	37.86
人間開発指数上位国	419	524	5	245	531	621	-	277	40.97
人間開発指数中位国	28	68	-	15	120	193	-	-	0.24
人間開発指数低位国	3	4	-	1	22	37	-	-	-
高所得国	470	569	5.5	266	577	674	-	315	48.18
中所得国	84	143	1.1	39	189	258	-	-	1.09
低所得国	6	36	-	8	80	145	-	-	0.02
全世界	99	142	1.3	54	186	253	-	-	7.42

出所：『HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2000』UNDP,2000,P-242

図3 - 1 主要電話回線普及分布状況 (1996 - 98)

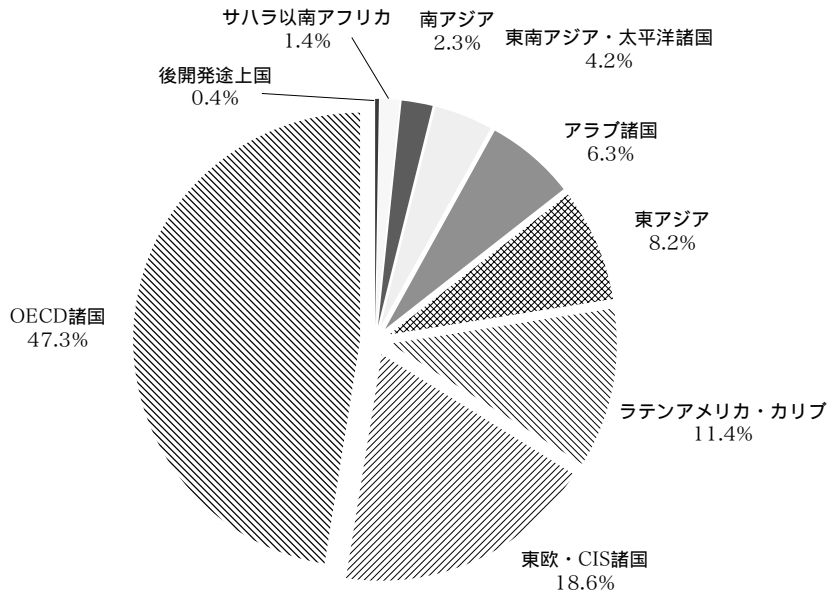


表3 - 1 より作成

図3 - 2 携帯電話登録者数普及分布状況 (1996 - 98)

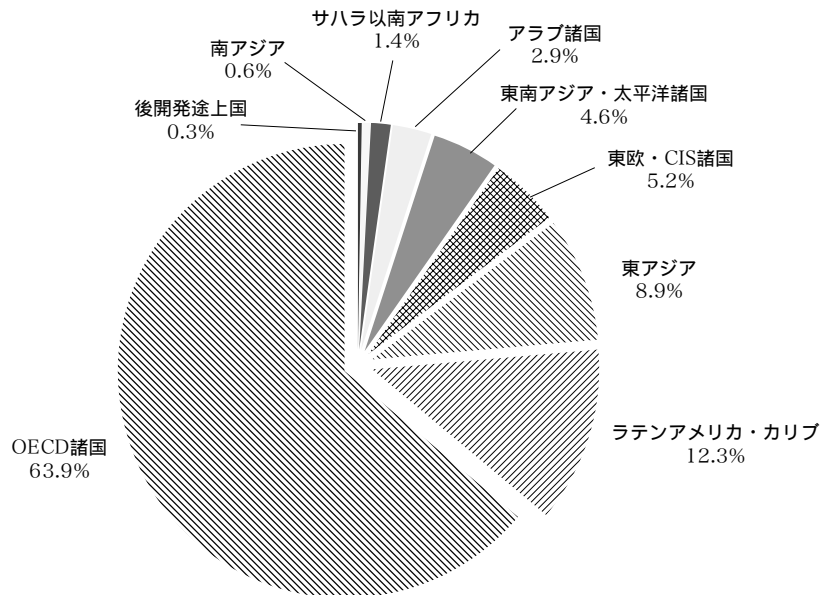


表3 - 1 より作成

図3 - 3 テレビ普及台数分布状況

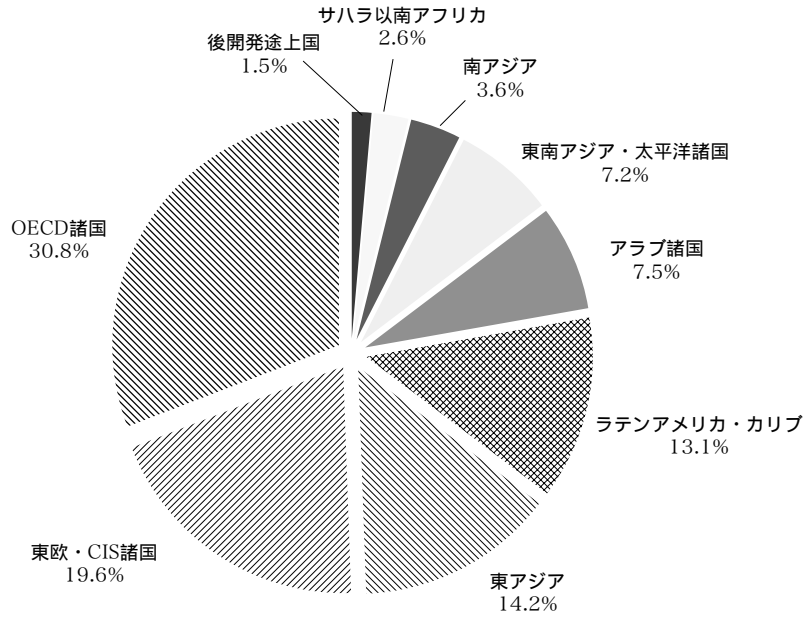


表3 - 1より作成

図3 - 4 パソコン普及台数分布状況

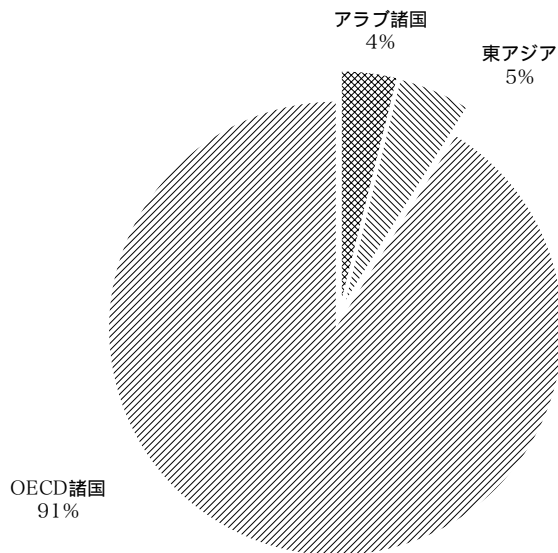


表3 - 1より作成

図3 - 5 インターネットホスト数普及分布状況

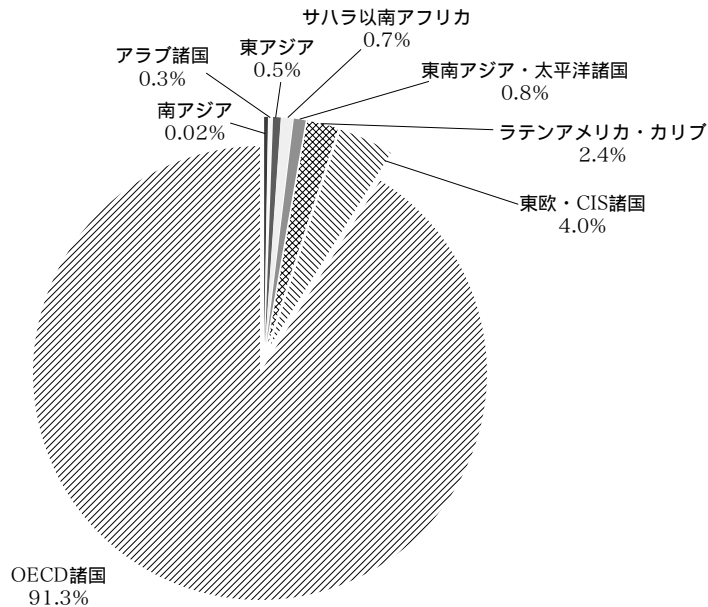


表3 - 1より作成

(2) インターネットの普及状況

20世紀後半から21世紀初頭に掛けて、情報・通信の分野で技術革新が著しく進んだ。地球規模で広範囲に強烈なインパクトを与えたのが、新しく創造されたインターネットといえる。これは、地球の裏側まで、全世界を隅々までネットワーク上に繋げ、情報を容易に、しかも安価に送ることができる通信手段といえる。インターネットの特性については後節で述べることにして、本節では普及状況を検証する。

インターネットに直接接続されたホストコンピュータは1988年10万台にも満たなかったものが、1998年には3,600万台を超えるまで増加している。さらに、インターネットの利用人口は急速に伸びている。1995年に1,600万人から、2000年には4億人以上に達した利用者は、この5年間に25倍にもなった。2005年には10億人の利用者が予想されている¹⁾。インターネット利用者の人口に占める割合を表3 - 3、図3 - 6に示す。アメリカでは人口の半数以上の人が高所得のOECD諸国で28.2%を占めている。しかし、ラテンアメリカ・カリブで3.2%、東欧・CIS諸国で3.9%、東アジア・大洋州地域で2.3%、アラブ、アフリカ、南アジア諸国では1%にも満たない状況で、先進諸国と開発途上国では大きな格差がある。人間開発の進展度、所得の多少で分類比較するとパーソナルコンピュータ、インターネットホスト数の分布状況は、先進諸国が圧倒的なシェアを持ちほぼ100%を占めている(表3 - 2参照)。世界の人口分布から比較すると、

世界人口の15%の住む先進国では、インターネットユーザーが83%いる。世界人口の5%に満たないアメリカでインターネットユーザーの50%以上がいる。一方、南アジアでは全人口の20%を占めるにもかかわらず1%にも満たない。ここに示すようにインターネットの普及は、アメリカが飛び抜けて進んでいる。この普及が進んでいる背景には、インターネットがアメリカで発明され、システムやシステムを構成する機器、パーソナルコンピュータのハードウェア・ソフトウェアの開発などほとんど全ての分野でアメリカがノウハウを持ち、主導権を握っているからである。

表3-2 情報・通信技術の普及分布状況

地域名	主要電話回線 (1000人当たり)		携帯電話登録者数 (1000人当たり)		テレビ台数 (1000人当たり)		パソコン台数 (1000人当たり)	インターネット・ホスト数 (1000人当たり)	
	分布	世界平均	分布	世界平均	分布	世界平均	分布	分布	世界平均
	1996-98	1996-98	1996-98	1996-98	1996-98	1996-98	1996-98	1996-98	1996-98
全開発途上国	5.6%	40.8%	5.2%	33.3%	8.4%	64.0%	na	0.6%	3.5%
後開発途上国	0.4%	2.8%	0.3%	1.9%	1.5%	11.5%	na	na	na
アラブ諸国	6.3%	45.8%	2.9%	18.5%	7.5%	56.9%	4.3%	0.3%	1.8%
東アジア	8.2%	59.9%	8.9%	57.4%	14.2%	108.7%	5.3%	0.5%	3.0%
ラテンアメリカ・カリブ	11.4%	83.1%	12.3%	79.6%	13.1%	99.6%	na	2.4%	13.3%
南アジア	2.3%	16.9%	0.6%	3.7%	3.6%	27.3%	na	0.0%	0.1%
東南アジア・太平洋諸国	4.2%	30.3%	4.6%	29.6%	7.2%	54.9%	na	0.8%	4.3%
サハラ以南アフリカ	1.4%	9.9%	1.4%	9.3%	2.6%	19.8%	na	0.7%	3.6%
東欧・CIS諸国	18.6%	135.9%	5.2%	33.3%	19.6%	149.8%	na	4.0%	22.2%
OECD諸国	47.3%	345.1%	63.9%	413.0%	30.8%	234.8%	90.4%	91.3%	510.2%
	100.0%		100.0%		100.0%		100.0%	100.0%	
総数	1,036		349		1,931		282	41.45	
人間開発指数上位国	87.9%	369.0%	93.9%	453.7%	73.0%	245.5%	100.0%	99.4%	552.2%
人間開発指数中位国	11.4%	47.9%	5.7%	27.8%	22.7%	76.3%	na	0.6%	3.2%
人間開発指数低位国	0.7%	2.8%	0.4%	1.9%	4.3%	14.6%	na	na	na
総数	596		261		851		277	41.21	
高所得国	76.1%	400.7%	85.0%	492.6%	62.6%	266.4%	100.0%	97.7%	649.3%
中所得国	19.1%	100.7%	12.5%	72.2%	24.0%	102.0%	na	2.2%	14.7%
低所得国	4.8%	25.4%	2.6%	14.8%	13.5%	57.3%	na	0.0%	0.3%
総数	748		313		1077		315	49.29	
全世界		142		54		253			7.42

*世界平均：全世界との比較を示す。全世界を1とした場合の比率で表す。

出所：『HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2000』UNDP,2000,P-242

表3 - 3 インターネット地域別利用者状況 (1998 - 2000)

地域/国	インターネット利用者 人口に占める割合 (%)	
	1,998年	2,000年
アメリカ	26.3	54.3
高所得OECD	6.9	28.2
ラテンアメリカ・カリブ	0.8	3.2
東アジア・大洋州	0.5	2.3
東欧・CIS	0.8	3.9
アラブ	0.2	0.6
サブ・サハラ アフリカ	0.1	0.4
南アジア	0.04	0.4
世界全体	2.4	6.7

出所：『HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2001』
UNDP,2001,P.40

図3 - 6 インターネットの普及状況

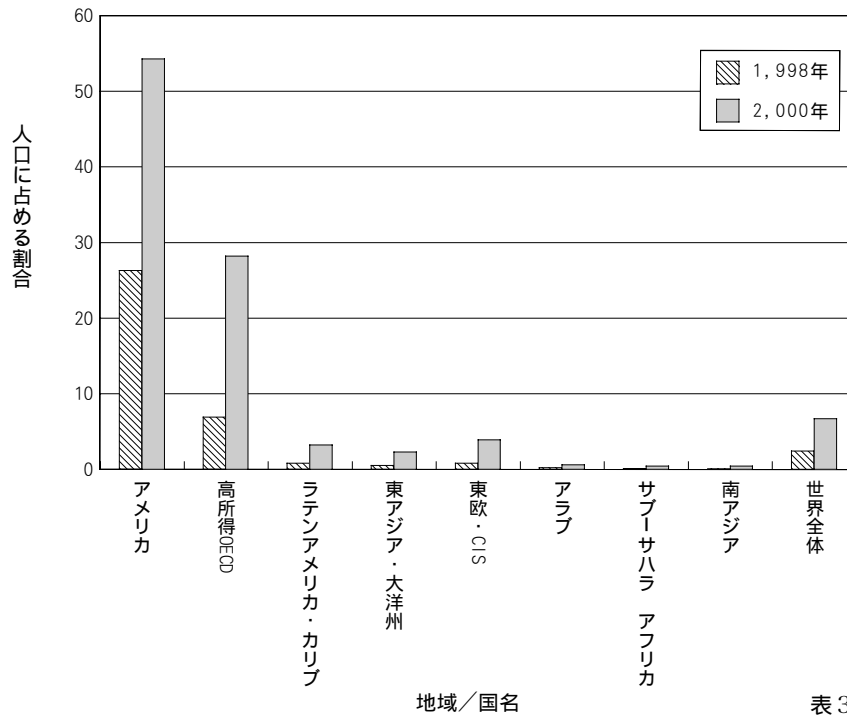


表3 - 3 より作成

(3) 国別の普及状況

人間開発上位と中位の主要国およびデータのある人間開発低位国のパソコン台数、インターネットホスト数、携帯電話登録者数について検証してみる。パソコン台数ではルクセンブルグが1996 - 98において1000人当たり732で一番で、インターネットホストは18.26で17位、携帯電

話は308で11位である。アメリカはパソコン普及台数459で2位、ホスト数112.77で1位、携帯電話は256で15位である。日本は、パソコンは237で21位、ホスト数は13.34で20位、携帯電話では374で5位にある。北欧諸国はパソコン、インターネットホスト、携帯電話の普及率は総じて上位にあり、情報通信分野のハイテク技術の普及は他地域に比べ進んでいるといえる(表3-4、3-5参照)。例えば、携帯電話やインターネットのセキュリティ機器の領域で、多くのシェアを持つノキア社は北欧の会社である。

表3-4 主要国のパソコンとインターネット・携帯電話の普及状況

国名	パソコン台数 (1000人当たり)		インターネット・ホスト数 (1000人当たり)	携帯電話登録者数 (1000人当たり)	
	1990	1996-98	1998	1990	1996-98
人間開発上位国					
アメリカ	217	459	112.77	21	256
シンガポール	74	458	21.20	19	346
オーストラリア	217	412	40.09	11	288
ノルウェー	-	373	71.75	46	474
フィンランド	100	349	89.17	45	572
カナダ	107	330	36.94	22	176
アイスランド	39	326	89.83	39	331
日本	60	237	13.34	7	374
韓国	37	157	12.38	2	302
チリ	11	48	2.03	1	65
アルゼンチン	7	39	1.84	-	78
人間開発中位国					
マレーシア	8	59	2.16	5	99
サウジアラビア	24	50	0.02	1	31
メキシコ	8	47	1.18	1	35
南アフリカ	7	47	3.26	-	56
ベネズエラ	11	43	0.34	-	87
ブラジル	3	30	1.30	-	47
コロンビア	-	28	0.44	0	49
ペルー	-	18	0.19	-	30
ウクライナ	-	14	0.39	0	3
インドネシア	1	8	0.07	-	5
ベトナム	-	4	-	0	2
インド	-	3	0.01	0	1
人間開発低位国					
セネガル	2	11	0.02	0	2
トーゴ	-	7	0.03	0	2
ブータン	-	4	0.06	0	0
ラオス	-	1	0.00	0	1

出所：横田洋三監修『人間開発報告書2000、人権と人間開発』
 国連開発計画・国際協力出版、2000、PP239-241

表3-5 パソコン・インターネットホスト・携帯電話の普及上位国と普及順位

順位	国名	パソコン台数 1996 - 98	国名	インターネット ホスト数 1998	国名	携帯電話 登録数 1996 - 98
1	ルクセンブルグ	732	アメリカ	112.77	フィンランド	572
2	アメリカ	459	アイスランド	89.83	香港	475
3	シンガポール	458	フィンランド	89.17	ノルウェー	474
4	スイス	422	ノルウェー	71.75	スウェーデン	464
5	オーストラリア	412	デンマーク	56.29	日本	374
6	デンマーク	377	スウェーデン	42.86	デンマーク	364
7	ノルウェー	373	オーストラリア	40.09	イスラエル	359
8	スウェーデン	361	オランダ	39.75	イタリア	355
9	フィンランド	349	カナダ	36.94	シンガポール	346
10	カナダ	330	ニュージーランド	35.20	アイスランド	331
11	アイスランド	326	スイス	34.51	ルクセンブルグ	308
12	オランダ	318	英国	24.59	韓国	302
13	ドイツ	305	オーストラリア	21.20	オーストラリア	288
14	ベルギー	286	シンガポール	21.20	アイルランド	257
15	ニュージーランド	282	ベルギー	20.58	アメリカ	256
16	アイルランド	272	イスラエル	19.15	英国	252
17	英国	263	ルクセンブルグ	18.26	オーストリア	249
18	マルタ	260	ドイツ	17.67	スイス	235
19	香港	254	アイルランド	15.17	オランダ	213
20	スロベリア	251	日本	13.34	ニュージーランド	203
21	日本	237	香港	12.38	フランス	188
22	オーストラリア	233	フランス	8.57	カナダ	176
23	イスラエル	217	イタリア	6.71	ベルギー	173
24	フランス	208	スロベニア	5.60	ドイツ	170
25	イタリア	173	マルタ	4.79	スロベニア	89
26	韓国	157	韓国	4.01	マルタ	59

出所：横田洋三監修『人間開発報告書2000、人権と人間開発』
 国連開発計画・国際協力出版、2000、PP239-241

(4) インターネットとは何か

1990年代初期、科学者専用の特殊なツールから、民間人でも使いやすい、社会の情報交流を大きく変化させたネットワークへと移行した。インターネットについて次のように説明している。
 『インターネット - 中心のない、蜘蛛の巣状に広がったコンピュータネットワークは1960年代後半、核攻撃の際の通信戦略として米国防総省の資金提供を受けた。程なく、高度な技術を持つ科学界と諸大学を接続するのに利用されるようになった。1990年代初頭に利用者にやさしい革新、つまりワールド・ワイド・ウェブ（WWW）の出現と無料ブラウザの配布により不可解なコンピュータ言語を、単にマウスでポイントしてクリックするだけの動作に変えたことがインターネットの拡大につながった。また、同時にコンピュータの価格は一段と下がり、ネットワークも広がった。コ

ンピュータ業界の人々でさえもこの革命を予想していなかった。「誰もが自宅にコンピュータをもちたいと思う理由がない」と、1977年コンピュータ業界のある重役は語っている。現在、米国では5,000万以上の家庭に、また、ヨーロッパでもほぼ5,000万の家庭に少なくとも一台のコンピュータがあり、2台持つ家庭も多い。WWWも探究心と自発性のある人なら誰でもいつでも参加自由で、規制のない領域（ドメイン）として始まった。今では商業的に利用されるために、プライバシー、法的責任、検閲、課税、知的財産の分野で法と規制が必要とされている²⁾。

現在、インターネットを利用している人にインターネットは何ですか？と質問したとき、インターネットについて明確に答えられる人は少ない。これは、インターネットという通信手段をインフラストラクチャーの基盤にして、コンピュータと通信が融合した中で、多くのコンピュータとネットワークを活用するアプリケーションが機能し、ネットワークを応用したビジネスが展開されていることにより、e-ビジネスや電子商取引、情報の収集手段とかE-メールとか答える人が多い。インターネットは、通信手段の一種で、極めて低コストでコンピュータ間を接続する通信である。

IV、日本のインターネット普及状況

日本のインターネット利用者の数は平成9年度（1997）1,155万人で300人以上の企業における普及率は68.2%、5人以上の事業所普及率は12.3%、世帯普及率6.4%である。平成12年度（2000年）には、4,708万人で平成9年度に比べ約4倍、95.8%で約1.4倍、44.8%で約3.5倍、34%で約5倍になっている。今後5年間（2005年）で利用者数は8,720万人と倍増すると予想されている（表4-1、図4-1参照）。

インターネットの接続業者（プロバイダー）の数は平成5年度11で、平成12年度（2000年）には5,612と大幅に伸びている（図4-2参照）。

表 4 - 1 日本のインターネット普及状況

項目	1997	1998	1999	2000	2005
利用者数	1,155	1,694	2,706	4,708	8,720
企業普及率	68.2%	80.0%	88.6%	95.8%	
事業所普及率	12.3%	19.2%	31.8%	44.8%	
世帯普及率	6.4%	11.0%	19.1%	34.0%	

出所：通信白書平成13年度版、図表①

図 4 - 1 日本のインターネット普及状況

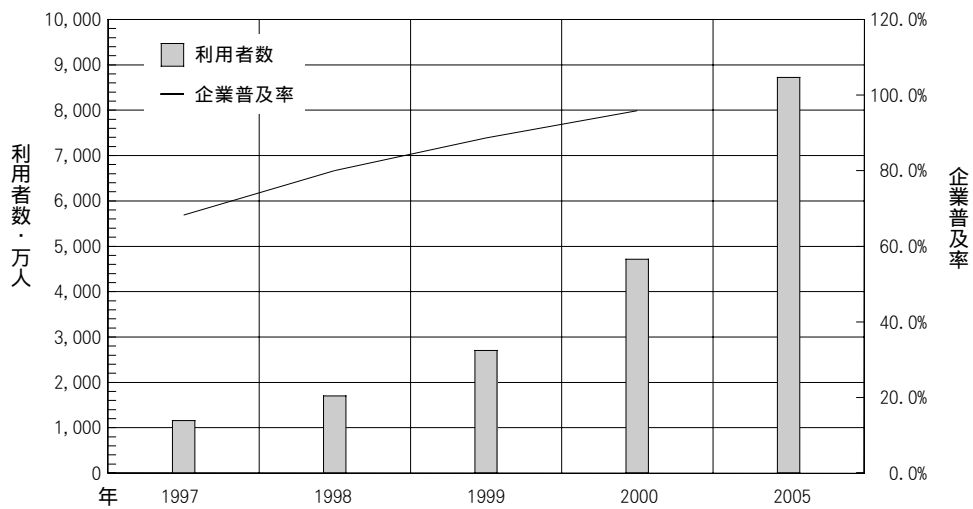
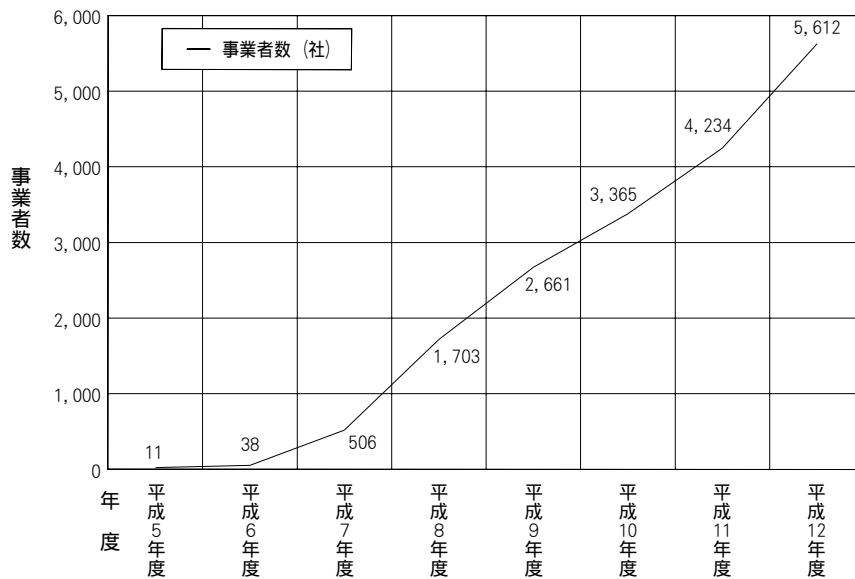


図 4 - 2 日本のインターネットプロバイダー事業者数



出所：通信白書平成13年度版図表⑥

V、ネットワーク時代と社会への影響

(1) 情報・通信の技術革新の恩恵

コンピュータとインターネットや通信技術革新は、ネットワークと通信の接続により、新たなグローバルな情報ネットワーク時代を生み出した。この技術により世界のグローバリゼーションを加速させた。インターネットにより世界の隅々まで、即座に大量の情報を安価に届けることが可能になった。インターネットのスピードとコストの優位性は明らかである。1997年インターネットで1ヶ月掛けて送られたデータが2001年には1秒で送ってしまう時代になる。ボストンからロスアンジェレスへ1兆ビットの情報を送るのに、1970年に15万ドル掛かったものが、今日では12セントで送れるようになった。チリからケニアまで40ページのドキュメントを送るのに、クーリエで送ると50ドル、ファクシミリで送ると10ドル、電子メールで送ると10セント以下の費用で送れる³⁾。さらに、電子メールを利用すると多数の人に追加料金なしで情報の送信が可能となる。

インターネットの出現によりE-ビジネス・動画・音楽などをネットワークで配信するビジネスやドットcomなどの新しいビジネスモデルが生まれた。また、これまでの産業分野では、縦割りの構造、即ち垂直型の組織構造で統合化されていたが、ネットワーク時代ではほとんどゼロまで下がっている通信費と情報伝送料により、製造者、下請け業者、素材供給元、研究所、経営コンサルタント、市場開発者、卸売業者や購買者がネットワーク上に接続され、ネットワークを介して水平なビジネス構造を作り出している。

このようにインターネットを含む情報・通信の技術革新は、新しいビジネスモデルを生むだけでなく、インドでのプログラムソフトの輸出、カリブでのデータ処理、コスタリカ、マレーシアとシンガポールでハイテク輸出が合計の40%を超えた⁴⁾、など開発途上国の新しい産業を生み、人間開発の促進に大きな可能性を提供している。

(2) ネットワーク時代が提起する問題

情報・通信の技術革新による社会への恩恵は多大であるが、反面大きな課題も提起することになった。

① 先進国と開発途上国の格差の拡大

前3章で述べたごとく、情報・通信の技術革新でパーソナルコンピュータ、携帯電話、インターネットの普及において先進国と開発途上国の間で大きな格差を生じている。所得があれば利用する機会が得られるが、低所得の開発途上国の人々には、購入することが困難である。Webへの標準

的なアクセス用に適する 2001 年 1 月最も安いペンティアム7を搭載したコンピュータは 700 ドルであったが、多くの開発途上国の人々には所得に比べあまりにも高価であるためにインターネットを利用することは困難な状況に置かれている。1台のコンピュータの購入に、平均的バングラディッシュ人の8年以上の所得が必要であるが、平均的アメリカ人にとって1ヶ月の給料にしか過ぎない。

② 経済競争のグローバル化と金融市場の混乱

情報と経済のグローバル化が進むことにより経済の競争が、ますます激しくなるばかりでなく、金融市場を混乱させる。1997年から1999年に掛けてのインドネシア、タイ、マレーシア、韓国、フィリピンなどの東アジア諸国の金融の混乱はグローバルな金融市場の危険性を示すよい事例といえる⁵⁾。

③ 知的所有権の問題

コンピュータプログラムの作成と遺伝子コードの解明が、経済力を獲得する手段として、グローバル化社会において新たな重要性を帯びた。知識が新たな資産になった。OECD 主要国の GDP の半分以上が知識に基づくものである。世界中でもてる者ともたざる者、知る者と知らざる者の格差は広がっている。また、新たな倫理観が生まれている。

- ・ 民間の研究テーマでは必要性より収益性が重要視される
- ・ 知的所有権の強力な保護が、開発途上国の知識分野への参入を不可能にしている
- ・ 特許法は伝統的知識と古くから存在する所有制度を認めない
- ・ ニューテクノロジーが伴うリスクにもかかわらず、商業利益のなりふりかまわぬ追求で保護されるのは、人間でなく利潤である⁶⁾

④ 英語が使用言語

インターネット利用者のホームページ全体のほぼ 80 %は英語を使用している。英語を日常語としている人は、世界全体では 10 人中 1 人にも満たない。また、開発途上国、特に、後開発途上国では文盲率が極めて高く、さらに、英語を話す人は高学歴の人で、貧困層の人口が国の半数以上を占めるこれらの国での普及は極めて遅く、格差が開くばかりである。

⑤ 男性優位

アメリカにおける女性のインターネット利用者は全体の 38 %、ブラジルでは 25 %、日本と南アフリカで 17 %、中国で 7 %、アラブ諸国で 4 %である。

⑥ 若者中心

インターネット利用者の平均年齢はアメリカで 36 歳、中国と英国では 30 歳未満である。

⑦ 所得があれば利用できる

南アメリカでは平均的なインターネット利用者の収入は、国全体の平均所得の 7 倍であり、ラテンアメリカではインターネット利用者の 90 %が高所得者層に属している。

⑧ 国外流出

プログラマーと通信技術人員の世界的不足が、それらの人をトップの科学者や技術者に押し上げ、海外に流出している。インドのソフトウェア技術者は世界に多く流出している。

⑨ 教育のある人と知識層が利用

世界のインターネット利用者の30%は、一つの大学の学位を有しており、英国で50%、中国では60%、メキシコとアイルランドでは70%にのぼる。

このように今日のインターネットは、各国の社会事情に沿って教育を受けた人と受けない人、男性と女性、金持ちと貧乏人、若者と老人、都市住民と地方住民というように、世界的に、国内的にも格差をつくり、大きな障壁を生んでいる。この障壁はネットワーク時代の新しい格差といえ、先進国と開発途上国が連携し国際機関を中心に2015年目標に貧困軽減戦略を推進している中で新しい課題を抱えることになる⁷⁾。

(3) インターネットによる開発途上国の革新事例

インターネットは常に進化するツールである。さまざまな方法で利用法が考えられる。

① エジプト - テレセンターの高度化

エジプトでは1998年末時点で、国民1600人当たり1人未満のインターネット利用者しかいなかった。インターネット利用者は、主に都会の裕福で高学歴の人々の間に限られていた。貧しい地域や遠隔地の人々まで広げようと、UNDPにより3ヶ所のコンピュータ利用コミュニティーセンター(TACCs)をシャルケヤ県に開設した。TACCでは、インターネットへの接続と多数のコンピュータが設置され、個人や市民団体、零細企業、低所得者層などすべての人が利用できるようにした。ここでは、電子メール、ホームページの検索・作成、デスクトップ出版(DTP)、コンピュータの維持管理、テクニカルサポートの訓練を行っている⁸⁾。

② インドのIT産業

インドは2000年6%、2001年6 - 6.5%の高い経済成長を実現する。この成長を支える大きな要因がソフトウェアを中心とする情報技術による。インドのソフトウェアの業界団体(NASSCOM)によると、1999年度のソフトウェア輸出額は40億ドルに達し、アメリカに次いで世界第2位になるほど成長した。インドの情報技術産業の拠点は、バンガロールが有名であったが、その南に位置するハイバラバードもバンガロールに追う勢いで発達している。E - ビジネスも広がりを見せ1999年度には取引総額3,000万ドルで、うち10%が企業対消費者の取引になっている。インドのIT産業が成長するのは、①世界水準を満たす熟練者や大学で技術訓練をつんだIT人材が豊富である、②ITインフラの整備が急速に進んだことにある。研究開発期間や設計開発センターの数が多いため、入念なテストや品質管理ができること、③強力なUNIX基盤も整備されてお

り、インターネットをベースとしたアプリケーション用の商品開発では特に有利な環境がある、④ 優遇税制があり、コールセンターやデータ処理など、IT サービス業種での輸出に関しては所得税が 100 % 免税、IT ソフトウェア全種に対する関税がゼロになっている。

インドでは、このように IT 産業の成長には大きな努力を払っており、実績も積み、開発途上国にありながら先進国並みの技術力を身に付けつつある。また、IT を中心にした人材育成の面で人間開発が急速に促進されているよい事例になっている⁹⁾。

VI、おわりに

20 世紀後半から 21 世紀に掛けて、情報・通信とバイオテクノロジーの分野で、社会の大きな変革を伴った、技術革新が多数あった。トランジスタ（半導体の応用）、IC チップと LSI（半導体集積）、マイクロプロセッサの発明によるプログラム可能なコンピュータ、デジタル通信技術、衛星通信技術、WWW による Web の世界、コンピュータの高速化による動画像や音楽のネットワーク上でのコンテンツの配信など、多くの発明と技術革新があった。特に、コンピュータ技術と通信技術が融合した、情報・通信技術の分野では、世界を巻き込んだグローバルな情報ネットワークを築く、インターネットによるネットワーク時代が出現した。

インターネットの出現は、よきにつけ、悪しきにつけ経済活動、情報交流を世界的に包括するグローバルな世界へ導いた。インターネットにより大容量のデータが遠隔地に極めて安く、しかも高速に送ることができるようになった。この新しい通信手段は、コンピュータのアプリケーション開発を刺激し、e-ビジネスなどの新しいビジネスモデルを創造した。

情報・技術分野の技術革新は、人間開発の領域において多くの成長を支える可能性を生み出した。特に、インドのソフトウェア産業の成長は著しく、この技術の開発が同国の経済成長を 1999 年から 2000 年に掛けて約 6 % という高度成長の達成の原動力となった。このインドの事例は、開発途上国において人間開発を促進し、経済成長を促し貧困の軽減を達成する可能性を十分示唆するものである。

一方、この新しい技術革新は、先進国と開発途上国の格差を拡大した。インターネットや携帯電話、パーソナルコンピュータの普及状況を先進国と開発途上国について、本稿で検証した結果、先進国にその普及は集中しており、開発途上国では極めて普及が遅れていることがわかった。その原因は、これらの技術革新による成果を、導入し利用するのに、これらを購入できる経済的な余裕がないこと、さらに、利用する知識と能力が大幅に劣ることが判明した。インターネットやコンピュータの関連技術の知的所有権を激しく争う中で、開発途上国は参加の機会を閉じられつつある。この技術革新のほとんどはアメリカに集中しており、世界のグローバル化が進む中で、アメリカに富が

集中する構図が確立されつつあることが明確になった。開発途上国やアジア諸国の小国では、経済と金融のグローバル化が進む中で、金融危機に直面した、マレーシアなど小国では、グローバル化に反対を唱えている。2001年9月11日起きたアメリカのテロ事件は、グローバル化が進む中で、アメリカ一国あるいは先進国に富が集中することに反対する意思の現われとも推測できる。

(ふくい ちず・日本大学国際関係学部専任講師／高崎経済大学経済学部非常勤講師)

註

- 1) UNDP 『HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2001』 UNDP, 2001, P - 35
- 2) 北谷勝秀監修 『UNDP 人間開発報告書 1999、グローバリゼーションと人間開発』 国連開発計画、国際出版、1999、P - 72
- 3) UNDP 『HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2001』 2001、PP30 - 31
- 4) 前掲書、PP30 - 31
- 5) 北谷勝秀監修 『人間開発報告書 1999、グローバリゼーションと人間開発』 国連開発計画・国際協力出版、1999、P - 5
- 6) 前掲書、P - 71
- 7) 前掲書、P P 70 - 99
- 8) 前掲書、P - 81
- 9) 日経新聞、2001年8月15日

参考文献

- 1) UNDP 『人間開発報告書』 国連開発計画・国際協力出版会、1994、1996、1997、1999、2000
- 2) カレル・バン・ウオルフレン 『American's Political Mission, The New Economy and Japan』 福島範昌訳、ダイヤモンド社、2000年
- 3) 白川一郎編著 『グローバル化と進化する情報通信産業』 通商産業調査会、1999年
- 4) 木村忠正 『デジタルデバイドとは何か』 岩波書店、2001年
- 5) 土志田征一、田村秀男、日本経済研究センター編 『ネットワーク資本主義』 日本経済新聞社、2000年
- 6) UNDP 『HUMAN DEVELOPMENT REPORT』 UNDP, 1990, 1991, 1992, 1993, 1999, 2000, 2001
- 7) UNDP 『HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2000』 UNDP, 2000
- 8) World Bank 『World Development Report』 1999/2000, 2000, 2000/01
- 9) World Bank 『Poverty Reduction Strategy Paper』 2000
- 10) Jurgen Weller 『Economic reforms, growth and employment』 CEPAL, 2001
- 11) Jorge Katz 『Structural reforms, productivity and technological change in Latin America』 CEPAL, 2001
- 12) Samuel Morley 『The income distribution problem in Latin America and the Caribbean』 CEPAL, 2001
- 13) CEPAL 『CEPAL REVIEW 71』 CEPAL, 2000
- 14) Graciela Mogueillansky and Ricardo Bielschowsky 『Investment and economic reforms in Latin America』 CEPAL, 2001