

# 第三世界発展のための情報科学

棚橋 啓世

## 1. 第三世界の発展と情報科学のかかわり

情報科学(Informatics)は第三世界と総称される発展途上国の開発に重要な役割を担っている、という認識が国際社会で一般に受け入れられてから約10年になる[1]。またこの分野での開発促進をめざした国際協力がけにうたわれてからほぼ5年がすぎた[2]。しかし情報科学に期待する効果を具証するまでの開発プロジェクトは、今日まだ容易に見つからない。開発を10年単位で見ると考えればこの現状を特に憂う必要はない、という意見もあろう。しかし現実には憂うべき状況にある。その状況の基底に存在するものを一口で表現すれば、資源の貧窮化が世界的規模で進行しており、それを抑止する効果的な手段を人類はもっていない、という事実である。

簡単にいって貧窮化は二元的に進行している。すなわち一方には世界人口の増加があり、他方には地球上の有限資源がわれわれの消費によって減少の一途をたどるという事実がある。そこでこの事態を改善する、つまり貧窮化の速度を遅くする手段として、人口抑制と資源有効利用が世界的な課題となっている。さらにいえば、第三世界の発展に当ってはこれらの課題の解決が先進国における以上に重要である。第三世界の多くの国では今

後20~30年のあいだに人口の倍増が確実視されている。さらに、いくつかの国ではすでに人口増加による自然環境の劣化が、砂漠化や大都市のスラム化または異常気候や洪水の頻発といった形で、顕在化している。

また第三世界の国々には資源有効利用の面でも先進国以上の問題をかかえている場合が多い。

1次産業が経済基盤であり、短・中期の経済発展の手段としてはこの1次産業の拡大生産に頼らざるをえない事態、物資の加工・流通・保存等の技術の非能率に起因する浪費、さらには資源有効利用技術の遅れなどがその好例である。

このような事態の解決に、情報科学はいかに有効なのであろうか。たとえば人口抑制問題であるが、その根本的解決は出生率の低下である。その出生率低下をはかるには、医療的手段にくわえて女性の教育水準向上や雇用機会の増大、さらにはそれともなう女性の社会的・経済的地位の向上が有効であることが知られている。教育の普及にたいする情報科学の活用、または情報科学の発達にともなう機械自動化と肉体的労働の軽減や3次産業の発展による女性の雇用機会の増大が考えられる。すなわち情報科学が間接的に人口抑制に寄与する可能性は高い。

資源有効利用にたいする情報科学の寄与はより直接的である。そのための技術の研究開発における科学情報の利用、技術普及のための教育・訓練、さらには有効利用を実践するための経済機構・基

盤のマネジメント等の向上に情報科学の利用は不可欠である。特に資源有効利用の面に遅れのめだつ発展途上国にとって情報科学の活用はいっそう重要である。

## 2. 情報科学(informatics)の社会的意義

情報科学の重要性は上記の例にとどまるものではなく、われわれの社会生活全般にわたっている。この意義を十分に理解するには、多少の遠まわりをして情報科学、すなわち informatics の定義にもどって考える必要がある。

第三世界での情報科学の向上発展に深くたずさわっているユネスコでは、informatics を、“the totality of disciplines and technologies for the systematic treatment (particularly by computer) of data and information seen as the medium for knowledge with a view of its conservation in time and its communication in space” と定義している[1]。

読者の中にはこの定義をやや曖昧冗長と感じられる方も多くであろう。筆者もその1人で、筆者はこれにかわる、より実践的な定義として、“a discipline and the totality of science, technology and instrumentation for the production of information, i. e. the intellectual asset for the societal entity” を提案している[3]。

この定義は情報科学の社会発展における役割に関する上述の議論と深くかかわりあっている。すなわちこの定義の背景にある思想は、まず第1に社会の構成要素(societal entity)の活動には物的資産(material asset)以外に知的資産(intellectual asset)が必要であるという発想であり、第2に工業化で代表される従来の物質的向上を社会の究極目標にした時代は終わりつつあり、将来は有限なる資源や自然環境の有効利用を社会の究極目標としたシステム効率を重視する時代(the age of system efficiency)をむかえつつあるという

認識であり、第3にこの新しい時代においては知的資産の蓄積利用が目標達成にとってますます重要になるという理解にもとづいている。

別の表現を使えば、近代が物質的向上の時代であり、工学(engineering)がそのための中心的な実践手段(discipline)であったのにたいして、情報科学(informatics)は資源有効利用のためのシステム効率を重視しなければならない次の時代における実践手段である、といえる。

すなわち、将来の社会発展における情報科学の重要性は今までの社会発展に大きく寄与してきた工学のそれに比肩できうる。いいかえれば、われわれの今日の生活が工業製品や近代設備で代表される工学のさまざまな成果に重く依存しているように、われわれの明日の生活は情報科学の成果、すなわちさまざまな情報に重く依存していくであろうと予見される。

## 3. 情報科学活用の基本的オリエンテーション

このような情報科学の社会発展における重要な役割に鑑みて、第三世界の国々にかが informatics の発達に強い関心を示すことは当然といえる。またこれらの国々にたいする国際協力のための努力もさまざまに組織されてきている[1, 2]。問題はそのような努力が発展途上国において効果的に組織・活用されている場合が少ないことである。

問題の原因は多々あろうし、また評価する立場が異なれば原因の見方にも相違が生じる。ここではしかし原因究明が主目的ではなく、第三世界の発展に効果的に寄与する情報科学の促進についての考察が目的である。

第三世界の国々にかが今日最も深い関心をもつ事態は、広がりつつける先進諸国との技術格差である。この点は1978年に催された Inter-Governmental Conference on Strategies and Policies for informatics の決議にも強く反映されており、その後設立された多くの国際協力プログラ

ムが技術者の養成を主眼においていることにも顯われている。しかしこのような問題主導型の発想や解決方法が効果的か否かは大いに疑問である。

疑問の第1は、工学と情報科学との本質的な相違を十分に考慮した解決方法であろうか、という点である。近代設備や工業製品の多くは、使用する国が異なっても本質的には同質のものが必要とされる。したがって簡単にいえば、工学技術の移転は受益国の近代化・工業化に即つなるといえる。しかし情報科学について同じ議論はあてはまらない。

例として、最先端の意思決定支援システムをある発展途上国の政府が導入した場合を想定する。この場合に、システムが先進国の政府機関で使われた場合と同等に有効であるかを考えれば、同じ議論が妥当でないことが容易に理解できる。

この例はまた第三世界発展のための情報科学を考えるうえで重要なことを2つ示唆してくれる。その1つは情報科学活用のもとに有るべき資材・原料の問題である。工学活用のもとに有るべき資材・原料は、本質的には活用する国のいかに問わず同一である。したがってもし必要な資材・原料が国内で不足であれば輸入によってまかなうことが可能である。しかし情報科学活用に当っては対象であるデータ、さらには当事者の知能(intelligence)が決定的な要素であり、これらは当事国によってまかなわれなければならない。すなわち、まかなう能力が乏しければ情報科学の技術移転はあってもその活用を図ることが困難であることを示唆している。

もう1つの示唆は、工学と情報科学の活用から生ずる資産の利用価値における相違に関連する。工学の活用から得られる物的資産の価値はある意味で絶対的。所有権に付随し貨幣価値への換算も可能である。いっぽう、情報科学の活用から得られる知的資産の価値はきわめて相対的で、所有者に付随し、その多寡や環境によって変動する。このことは、どのような情報科学の活用が効果的

に国の発展に寄与するかという課題が、工学活用の場合以上に複雑かつ重要な課題であることを示唆している。

現状を見るに、上記のような工学と情報科学の本質的な相違を認識したうえで第三世界の国々が情報科学の開発普及をめざし、国際協力を求めているかは疑わしい。ややもすると情報科学をコンピュータ技術と狭義に理解し、工学の一分野といった程度の認識でその開発向上を考えている傾向がうかがえる。技術格差云々の議論はこの傾向を象徴しているといえるであろう。

事実、発展途上国での効果的な情報科学の開発普及を考えるには、従来の工学的な発想からの転換が必要と思われる。今日わが国では「情報化社会」という表現が人口に膾炙しているが、これを単なる現象としてとらえるのではなく、たとえば従来を「工業化社会」と認識し、この2つの社会を比較分析することによって明日の情報化社会の本質を理解する努力が必要であろう。

「情報化社会」という表現は事実きわめて現象的で、今日われわれを含めた人類一般の直面している社会変革の本質を見誤らせる危険を含んでいる。

今日の社会変革の本質は、物質的な発展向上を至上として資源の大量消費を許した従来の社会から、人類の生存を左右する自然環境の保存維持を考慮した資源有効利用をめざす社会への遷移である。情報化社会という表現が日本のような先進国でこそ人口に膾炙しているのは、単に情報科学の普及を反映しているだけではなく、先進国社会が資源有効利用をその社会の死命を制するほどの重要な課題であるという厳しい認識に乏しく、情報の利用という現象のみを強く知覚していることの反映でもある。

第三世界では、資源有効利用が文字どおりその社会の死命を賭けた課題であり、この意味では情報科学の開発普及が先進国以上に急務であるともいえる。また先進国からの技術協力も、今日人類

がともに直面する社会変革に 適 応 する ための **discipline** としての情報科学であってこそ有効であるとの認識を求められる。さらに、このような情報科学の開発普及が時代の要求であることは、わが国も含めた先進諸国においても同様である。そしてこれら先進国はこの分野での技術開発力をほぼ独占しているだけに、時代の要求に応じた研究開発を進める責任が大である。しかしながら、先進諸国でこの責任を十分自覚した努力が展開されているとはいいがたく、事実この無責任を非難する機運が第三世界にはおこりつつある。日本が各種の大衆消費財に IC やマイコンを組み込んで付加価値を高めるとともに、世界市場を席卷してゆくことに、第三世界から新技術のきわめて利己的な利用であるという非難が出ていることにわれわれは真面目に耳を傾ける必要がある。

#### 4. 新時代の情報科学の中心課題

それでは時代の要求する情報科学の開発は具体的にどのように進められるべきであろうか。これを第三世界の直面する状況を中心に考察することは、単に第三世界のためだけでなく先進諸国が全球的規模での共存繁栄をはかるうえでも意味がある。

時代の要求は資源の有効利用であり、情報科学にはこの面での社会の機能・能力の向上に資することが期待されている。国の基盤にある資源は人と土地である。もちろん、この土地は広義に人間の生存を支える自然環境を意味する。この人と土地を社会の資産・資源として有効に運用する機能と能力の向上が時代の要求するところである。すなわち情報科学に期待されていることは、大別して各種の社会システムが国の発展というフレームワークの中で有効に機能することと、その社会システムを動かす人間の能力の向上をはかるための実践手段 (**discipline**) としての役割である。多少の誤解を恐れずに極言すれば、マネジメントや教育の基盤としての情報科学が求められている。

では、現在の情報科学の分野で発展のめざましいロボットや FA・OA で代表される自動化の動きをどう評価するかという疑問が生じる。歴史的に見ると、この自動化の動きは従来の工業化社会の伝統を受けついだもの (**legacy**) と考えられる。その特徴は機械で人間を置きかえる方向への努力である。その究極として個性無視の完全管理社会の出現を予測し危惧する人たちが多いのも当然である。問題はこの自動化への努力そのものではなく、その努力を補完すべき機械が人間の機能・能力を高めていく面での努力が従来より不足していることである。後者の形の努力を代表するものがマネジメントや教育の基盤としての情報科学であり、その開発普及である。

#### 5. 開発の望まれる情報科学の分野

発展途上国における教育の向上は、先進国におけるそれよりもはるかに基本的かつ切迫した問題である。これは低い基礎教育の水準を向上させるためや生産技術の修得を促進するためだけではない。国家の開発に当ってさまざまな社会システムが発達不十分の発展途上国においては、個人が社会の構成要素としてはたす役割が大きく、この面での機能・能力の向上をも教育がになっているからである。

教育の向上という面で発展途上国がかかえている大きな問題は 2 つある。その 1 つは、有能な教師という人的資産も教育施設という物的資産とともに貧困である点にある。他方は、教育の資材ともいべき知識・情報の貧困である。これらの問題の軽減に情報科学がはたしうる役割とその可能性はきわめて多い。

たとえば、教師が有効にその役割をはたすには教えるべき課目を知悉していることが必要である。そこで、これを支援するためのマイコンとソフトの開発普及がのぞまれる。教育施設の貧困をおぎなう面でも情報科学は大いに寄与できる。たとえば通信教育専用のネットワークとそのインタ

ーフェイスとしてのテレビ・ラジオの普及が考えられる。事実、発展途上国では、都市部への人口集中と農村部での人口離反という形での人口偏在が進行中であり、これに人口増加があいまって、教育施設の拡充は至難の事業である。その代替として通信技術を活用した教育システムの開発が、そこで強く望まれる。

この点では、日本の量産技術によって世界に普及したトランジスタ・ラジオの成功が興味をひく。この開発普及が発展途上国において民度の向上に大きく貢献したことは、それら発展途上国自身が評価しているところである。かりに日本が効率的な通信教育システムに不可欠な安価なインターフェイスの開発普及に寄与できるならば、トランジスタ・ラジオ以上の貢献になりうる。

教育の資材たるべき知識・情報についていえば特に貧困なのは国民とその社会・文化・風土に関するものである。発展途上国においては、国家建設はきわめて現実的な行動目標であり、それだけにいっそうこれらの知識・情報の集積が重要である。集積にはそれ相当のコストを要するが、普及の効用が大きければ大きいほど相対的にコストが低下する。したがって、教育システムの開発とあいまってこの種の知識・情報の集積が進められる必要がある。従来国家建設の具体的な行動である各種の開発事業においても、このような知識・情報が有用でありながら利用できない状況であったり、ある程度の情報を集めながら一時的な利用に終わったりしていることがきわめて多い。このことを考えあわせれば、この種の知識・情報を国家事業として組織的に集積普及する価値は大きく、この事業の中で情報科学のになる役割はそれだけ重要である。

発展途上国におけるマネジメントの向上も、教育向上にまさるとも劣らないくらい重要な問題である。ここでいうマネジメントは、企業経営といった狭義ではなく、広義に行政、さらには一般の社会システムの運営をも包含している。

マネジメントも教育も知識・情報が基本的な資材である点では同一であるいっぽう、両者には根本的な相違がある。その相違は、教育が個人による知識・情報の修得を目的としているのにたいして、マネジメントでは個人も含めた社会の構成要素に知識情報を伝達することによって望むべき行動をめざしている点である。この相違が意味するところは大きい。すなわちマネジメントのための知識・情報の有効性は社会の構成要素の行動機能や能力によって影響されることを意味し、さらにはマネジメントのための情報科学の活用が広くは社会の機構(societal institutions)との関係で考えられなければならないことを意味している。

発展途上国における社会機構にはいくつかの共通的特徴がある。その主要な特徴としては、マネジメント能力をもつ人材の不足、中央集権的組織、マネジメントに有効な知識・情報の不足、などがあげられる。さらにいえば、これらの特徴は相互に関連しており、発展途上国における社会機構の発達を困難にしている。そこで、情報科学の活用により、このような状況を改善して社会機構のマネジメントを向上させることが強く望まれる。

まずマネジメントの人材不足をおぎなうには2つのアプローチが考えられる。その1つは人材養成で、これは教育の分野にもまたがっている。他のアプローチは、マネジメント情報の適切な処理によってマネジメントの責にある人間の能力不足をおぎなう方法である。今日先進国で盛んな意思決定支援システムの開発も、このアプローチの一種とみなせる。

中央集権的組織にはマネジメントを画一化・粗略化する傾向が内在する。この傾向が発展途上国では特に顕著である。たとえば国民の生活に密接に関連したある種の統計(たとえば乳児死亡のデータ)を国のレベルで集計し方策立案に資するのはよいが、その方策を画一的に施行するのではせっかくの統計に含まれた情報の多くを無視する結果に終わる。これはほんの一例であるが、発展途

上国の行政にはこの種のマネジメントがきわめて一般的である。では地方分権を進めればよい、という結論になるのであるが、そのさいの困難は、地方には統計的なデータからマネジメントに有効な情報をみちびき出すだけの能力をそなえた人材が少ない点にある。この能力不足、人材不足をおぎなうための、行政向上に役立つマイコンやソフトの開発普及が切望される。

次にマネジメントに有効な知識・情報の不足であるが、この事態を一挙に改善する手段はなく、集積のための手法開発とその機能的な運用 (institutionalization) が必要である。さまざまな規模や機能のデータベースの開発も進み、その相互のネットワークングの技術の開発も進んでいる今日では、効率的な手法開発や機能的運用のポテンシャルは非常に高く、発展途上国においても実践可能なものの開発が大いに期待される。

## 6. 開発への国際協力

以上、第三世界の国々への発展を目的とした情報科学の開発を考察してきたが、資源有効利用が時代の要求であり、また開発の究極の目的である以上、先進国においても同様の開発が本来重要な課題であってしかるべきである。したがって、このような情報科学の開発には、先進諸国と第三世界という枠組みを越えた国際協力が可能であり、その実践が望まれる。

そのさいに、協力する当事国が常に心しなければならぬことは、教育であれマネジメントであれ、情報科学がはたす効果は、機械が人間の機能・能力を高める点にある。このことは、実際の情報科学の活用にとって、人間のもつ生来の特質が根底において影響することを考慮しなければならないことを意味する。さらにいえば、国やその国民の社会・文化的な特性を無視して、情報科学の効果的な活用は考えられない。すなわち、技術移転といった次元での開発努力や国際協力では不十分で、技術の社会的・文化的な適応をめざした努

力および協力を必要とする。

それにはまず開発努力は当然のこと、国際協力の面でも発展途上国の政府が独自の政策を確立し、かつそれに沿ったプログラムを展開していく必要がある。さらにいえば、長期的な国家建設構想の肝要な一部としての政策およびプログラムの展開が望ましい。そのさいの中心的な課題は、情報科学の分野での技術格差の是正などではなく、情報科学の活用で国家建設をいかに促進するかである。

政策やプログラムの推進に当っては、当然のことながら情報科学の実践があり、そのためには適切な技術の導入が肝要な問題になってくる。またこの問題の解決には、技術先進諸国との国際協力をはかる必要がある。しかし今日の国際協力の現状にはいくつかの問題がある。

問題の第1は、程度の差こそあれ国際協力には協力提供側の意向が相当反映される点である。発展途上国の技術者の養成や訓練に民間企業が将来の顧客育成の意図があって協力を積極的である場合などがその好例である。では民間協力を避けて政府間協力によればよいかというと、これにも問題がともなう。すなわち、情報科学の多くの技術および技術開発能力は民間企業が保有しており、政府間の技術協力に限ることはその実効性をいちじるしく損うおそれがある。さらに時代の要求する情報科学の開発普及という面を考慮すれば、政府間協力という枠内に限ることは決して好ましいことではなく、政府・民間企業といった区別を問わない幅の広い自由な技術協力が展開されることが好ましい。

そこで、そのような技術協力を展開する方策が求められる。具体的な方策の1つとして、「情報科学技術国際信託銀行」といった機構の設立が考えられる。この技術信託銀行には次のような基本的な機能が期待される。

- (a) 個人、民間企業、公共団体を問わず、広く技術保有者からの技術の信託を受ける。

- (b) 信託の主旨は、技術を発展途上国（に限る必要はないが）の情報科学の開発普及に利用・活用することである。
- (c) 発展途上国からの要望にこたえて、適切な技術の検索や紹介を行ったり、技術協力の斡旋を行なう。
- (d) 発展途上国における情報科学の健全な開発普及をうながすような技術協力を指導する。
- (e) 発展途上国の必要や銀行の能力に応じて、適切な技術協力を資金援助を行なう。
- (f) 国際援助・協力資金を募って、このような銀行の活動を運営する。

以上のような機能をもった国際技術信託銀行の設立は、第三世界発展のための情報科学の普及発達をめざした国際協力に、従来にない特色をもった寄与ができる。その1つは、技術偏重におちいることなく先進国の民間企業の活力、技術を積極的に発展途上国のために利用する途を開く点である。さらに、特長ある技術を有する民間小企業にも大企業に互して技術協力に参加する途を開くことになり、このように幅広く企業、団体の参加を許すとともに公正な競争をはかることによって、発展途上国に適した技術の開発をうながすことができる。また、この技術信託銀行を中心に有効な国際技術協力の経験を広く集積利用することによって、協力の水準向上が期待できる。

とはいっても、情報科学の分野を対象にこれだけ多くの重要な役割と機能をもった国際機構を設立する意義に疑問をもつ向きもある。そのような評価の分かれ目は、一に情報科学をどう意義づけるかにかかっている。情報科学を狭義にコンピュータ技術とみなすなら、疑問も当然である。しかし、情報科学を、物質的・経済的向上だけをめざしてきた近代工業社会における工学とも比肩できる、きたるべき時代、すなわち資源有効利用のためのシステム効率が重視される時代の中心的な *discipline* と認識するならば、この国際技術信託銀行の設立意義は十分納得されるであろう。

#### 参 考 文 献

- [1] UNESCO: *Informatics: A Vital Factor in Development*. UNESCO, Paris, 1980
- [2] Bogod, J.: *The Role of Computing in Developing Countries*. The British Computer Society, London, 1979
- [3] Tanahashi, T. K.: *Informatics and Third World Development-Perspective and Prospect for the Intergovernmental Programme*. UNESCO Interim. Intergovernmental Committee for Informatics, Paris, 1984
- [4] UNESCO: *Impact of the Development of Informatics on UNESCO's Programmes: UNESCO General Conference Document 22C/19*. UNESCO, Paris, 1983

#### 各国OR学会住所（その9）

##### 31. SWITZERLAND:

Association Suisse de Recherche Operationnelle /Schweizerische Vereinigung für Operations Research (Swiss O.R. Society) (ASOR/SVOR).  
 PRESIDENT: Prof. P. KALL, Institut für Operations Research, Universität Zürich, Weinbergstrasse 59. CH-8006 Zürich.  
 REPRESENTATIVE: Prof. D. de WERRA, Dépt. de Mathématiques EPFL, MA Ecublens, CH-1015 Lausanne-Ecublens.  
 SECRETARY: Dr. P. STAHLY, Inst. für Unternehmensforschung (OR), Univ. St.-Gallen,

Bodanstrasse 6, CH-9008 St.-Gallen.

##### 32. TURKEY:

Operations Research Society, Turkey (ORST).  
 PRESIDENT: Prof. Dr. Atac SOYSAL, Istanbul Technical University, Faculty of Mechanical Eng., Gümüssuyu-ISTANBUL  
 REPRESENTATIVE: Dr. Muhittin ORAL, Bosphorus University, Industrial Eng. Department, P. O. Box 2, Bebek-ISTANBUL.  
 SECRETARY: Seyhun ALTUNBAY, Marmara Research Institute, P.O.Box 21, Gebze-Kocaeli.