

# 南北協力の新しい戦略

—マイクロ・エレクトロニクスを起爆として—

「第三世界とマイコン」研究部会

はじめに

日本OR学会研究部会「第三世界とマイコン」は1982年の発足以来3年にわたり、今日「第三世界」と呼ばれる低開発ならびに発展途上の諸国の発展とその国際経済的意義、そしてそのために今日われわれの手中にあるマイクロ・エレクトロニクスの技術がはたすべき役割についてさまざまな見地から検討した。諸般の事情に関する情報の交換、資料の蒐集、さまざまな見解の検討、数理モデルによるシナリオの作成等多岐にわたる研究の結果、得られた見解の大略一すなわち援助と協力の必要性一をまとめたのが本稿である。

が本稿である。

具体的な協力活動をはじめたわけでないから、個々の提言もさほどの具体性を得るところまでは到達しえなかったが、2、3の部会員の個人的体験、現地からの来訪者の談話等からは、具体的な可能性についても十分な手ごたえが得られたと信じている。いずれにしてもこのような活動には、計画、準備、実行のすべての面で慎重なOR活動が必要である。OR学会内外の諸賢にたいし、この問題に関するご一考とご協力をお願いするものである。

## 1. 第3の波と南北問題

第3の波がきている[1]。狩猟採集の時代に農業という第1の波がきたときに、われわれの祖先が受けたであろう大きな衝撃の記憶はもうあまり残っていないが、われわれの生活習慣、価値観には農業的な部分が非常に大きい。このことを、われわれは産業革命という第2の波の衝撃で思い知らされた。

18世紀ヨーロッパでおこった科学技術の爆発的発達には世界中を大津波で洗った。ただ目新しい機械が出現しただけのことではない。工場における大規模生産は、社会、経済、個人の生活習慣、人間関係、そして道徳観にいたるまで根底からくつがえすような変革を要求した。

これにたいする諸国民の対応はさまざまであっ

た。うまく波に乗って工業国になった国、革命という方法で社会改革を試みた国、…第2の波の産業の特質であるスケール・メリットという要因からして、先進国は必然的に大量の原料、大量のエネルギー、そして大きな市場を求める。結果としていろいろな形態の植民地ができる。その他、第2の波にも完全にとり残されてしまった国々もある。

第2の波はこうして南北問題をのこしていった[2]。先進工業国は過剰設備になやみ失業問題をかかえる。植民地のアンバランスな産業構造から脱却できない国々も、先進諸国の豊かな物質文明を見てしまっている。資源のある国はそれを売ることができるが、枯渇したらどうするのだ？ それだからこそ工業化に狂奔する国もあるが、国民の教育レベルはあまりにも低い。指導者の意識

が第2の波を追いかけていることさえある。

追いつこうとするあせりからくる無理な経済政策がおこした社会のひずみは、いっぽうに極端な貧困をまねく。その結果の飢餓、病気等の惨状は目を覆わしめるばかりである。善意にみちた医療奉仕活動で健康を得ても食料も仕事もない。寿命がのびても老人福祉政策のおくれは人口増殖率を増加させ[3]、生産性の増加がこれに追いつかなければ貧困の度を増す[4]。熱帯のきびしい自然環境は開発をさまたげる。風土病が入殖をはばむ土地もある。砂漠は密林を呑み込んで環境は劣化する。一部の最貧国では、生物としての人間の生態系が混乱しているといっても過言ではない。こうして生じた社会不安は暴動・革命・戦争を招く[5]。緊張した国際情勢はこれを代理戦争に発展させる。そして戦争中には先進国の物資が大量に流れ込み、その間だけが豊かになる。流血と心の荒廃であがなっただけの豊かさである。

1973年ローマクラブは世界の人口、食料生産、エネルギー供給量等の予測を行なった[6]。結果は衝撃的であった。21世紀には食料の絶対量が不足するというのだ。これはむろん粗っぽい線形化を随所に使ったシミュレーションによるもので、参考投影にすぎない。しかし、地球全体としても、生態系の中の人類が危機に瀕していることは認めなければならない。

資源も豊かで、工業化も比較的すすんでいる先進国でさえ妙な状態にあることが少なくない。生活も安定、比較的豊かでありながら、貿易収支の不均衡によっていわゆる累積債務国となり[7]、国家としては破産状態にある。外国からの借入金は返すあてもないが、とりたてられもしない。貸した側でも元金はとうにあきらめている。利子がとればよい。場合によってはその利子を払わせるためにまた金を貸す。その国の政府の外貨管理は当然きびしいものになるから、物資があっても貿易に支障をきたして、物々交換(バーター)型の貿易さえはじまっている[8]。

国際経済はどうもうまくいっていない[9]。国内経済でこそ社会主義経済も含めていろいろな工夫がなされているが、国際経済は前期資本主義的である[10]。むろん、世銀その他国際的な金融機構も設けられてはいても、一国内で個人や法人にたいするような仮借ない手段はとれない。国際分業は行なわれても、後進国にはきわめて不利な条件しか与えられない。発展の段階にあわせての国際分業をという声はあがっても、ブーメラン効果を恐れる先進国は技術移転をしぶる。

経済の動きというものは数学でいう複素平面上の点の動きにたとえられる。実数部は物質、エネルギー、技術等に対応し、虚数部は金である。この複素量の動きを支配するものこそ経済の法則であり、経済の機構であり、経済政策である。ところが現在、各国の努力目標は、この虚数部の増大に集約され、したがって政策は限定される。この結果、金と物との流れは奇妙な形の膠着状態におちいる。

## 2. 解決への視点

どうしたら膠着状態からぬけ出せるのか？ 全面戦争という方法は核兵器の存在によってはばまっている。虚実の変換の方法が悪いのだとして石油の価格を人為的に上昇させても、需要と供給によって価格が定まるといふ経済の法則を変えることはできなかった。見方をかえれば、先進国の工業の与える付加価値はそれほどまでに大きいのだということになる。南の国は北の工業製品がほしい。北の国は売りたい。だが南の国には代価が支払えない。膠着状態は北の国にとっても好ましいものではない。過剰設備、失業、…。少ない市場の奪い合いから過当競争に陥って利益は低下する。

米国をはじめ先進国は、あの大恐慌の記憶をもつ。これにたいするケインズ流の考え方は、先進国ではすでに過去のものとなっているが、資本主義経済の発達が未熟な国際経済という場面では再考の余地がある。国際経済といふ場面ではニュ

ー・ディール政策が有効なのではあるまいか？  
われわれはTVAの意味と効果を今一度検討し評価しなおしてみなければならぬ[11].

日本の例は注目にあたいする。日本においては1960年代の高度成長期に、経済的に立ちおくれた地方にたいする徹底した振興政策をとった。道路の舗装、コンビナートの建設等々である。これらは、その地域外で得られた租税収入でまかなわれたのであるが、これによって、地方の経済状態が改善されたばかりでなく、結果として国全体の経済が活発になり、という形で資金提供側にも還元された[12].

国際的な大規模プロジェクトによって人びとに仕事を与え、関連産業を振興し、後進地域の発展に寄与し、もって国際経済を活発ならしめようとする考えは多い。さまざまなプロジェクトが提案されている。G I Fにもとづく「スーパー・ポート構想」「クラ地峡運河計画」等である[13]. しかし多額の資金を要し、各国の利害がからむこれらのプロジェクトはなかなか軌道に乗らない。大規模プロジェクトがもつもう1つの問題点は、それが有効かつ適正な波及効果をもつべきことである。さもないと立派な橋が完成したとたんに、下にはスラム街ができてしまう。

生活程度も教育程度も極端に低い地域では、大規模プロジェクトの恩恵に浴する下準備もできていない。そこでまず手はじめに、後進地域の人びとにもアクセス可能で生活水準を着実に向上させる技術の導入を考えなければならない。いわゆるアプロプリエート・テクノロジー適当な技術の考え方である。鑄鉄製の手押し井戸ポンプ、ほとんど全部を竹材でまかなえる上総式井戸掘り技術、自転車、手廻し式ミシン等が登場する。これらはコストも低く、着実な波及効果が期待できる。しかし、個々のもつ効果の絶対値は必ずしも大きくないから、よほど幅をひろげて推進していかなければならない。

どの方法にも問題点も限界もあるだろう。しかし援助によって後進地域にテコ入れをすること

は、世界経済の将来にとって絶対に必要である。問題は英知と努力によって1つずつ克服されなければならない。援助が有効で、後進地域の生産性を向上させるならば、世界経済の状態が大幅に改善されることは簡単な計算でもわかる。援助が有効であるためには、援助を受ける側の自助の努力が必要である。飢餓の状態からぬけだしたら、すぐに釣り竿を手にして、魚釣りの技術を習得しなければならない[14].

生産性の向上の要は国民各人の能力と自助の精神にある。個人の能力も自助の精神も教育によって啓発されるところが大きい。公用語・共通語の理解、識字率の向上はいうまでもないが、広い意味でのエンジニア教育こそ焦眉の急である。物に即して考え、物を作って生活水準の向上に役立てる。現場に即した管理の方法を工夫する。…能力と自助の精神を一時に向上させる近道である。物を作ろう、成しとげようとする強い意欲は、階級的役割り分担などという古い因習をふきとばしてしまう。

100年前、日本は開国するやただちにエンジニア教育[15]に力をそそいだ。英人H. ダイヤーを招聘し、その進言を素直に受け入れ、工部大学校の教育制度を確立した。これは当時世界でも類を見ない斬新かつ高度なもので、後の帝国大学工学部として日本の高等工学教育と日本工業の基礎をきずいたばかりでなく、工業教育制度として欧米にたいしても範を示すところとなった。あまたの優秀な卒業生を世に送ったことは周知のとおりであるが、初期の1人田辺朔郎博士が琵琶湖疎水という当時の大規模プロジェクトを実現し、京都地域の開発につくしたのは有名な話である[16]. 田辺博士は没落士族の出身であるが、もし彼が土木工事をきらい弁護士としてでも立身していたならば琵琶湖疎水はなかったかもしれない。あるいは外国人の手になっていたかもしれない。旧植民地の野心的な青年が、旧宗主国で勉強して弁護士として立身出世をはかるのはよくある話である。

### 3. 新開発戦略と日本の役割

第3の波がきている。第3の波はマイクロ・エレクトロニクス技術等のいわゆるハイテクノロジーにもとづく情報の革命である。コンピュータ、オフィス・オートメーション、通信機器、ロボット等これらの技術を縦横に使った装置によってわれわれの仕事のやり方も、生活のあり方も大きく変化しようとしている。第3の波も第2の波と同様技術革新の波であるが、その質は第2の波と大きく異なる。情報技術はスケールメリットをめざすものではない。コンピュータが溶鉱炉のように高価で、一部の高級技術者だけによってアクセスされていた時代はすでに去った。自動車には手が出せない第三世界の庶民にも、トランジスタ・ラジオやラジカセなら買うことができる。先進国では小学生でさえマイコンで遊んでいるのだ。

情報技術は情報を利用しつくして資源やエネルギーの利用効率を徹底的に高め、小まわりをきかせて小さな設備ですませてしまおうとするものである。情報は、原理的にエネルギーや物質をとまなわない。したがって、大規模な送電線、鉄道や道路等の輸送手段にたいする設備投資は不要である。情報の伝達も通信衛星を使えば比較的安価である。マイクロ・エレクトロニクスの技術は、したがって、小型で独立した装置にまとめられる。冷蔵庫や炊飯器にコンピュータが内蔵されていても、言われなければ気がつかないが、その効果は絶大である。マイクロ・エレクトロニクスの技術は見かけこそ短小軽薄であるが、もつ意味は重大である[17]。

日本はマイクロ・エレクトロニクス技術にぬきこんでいる。日本人の伝統や気質もこれに向いている。キャンペーン型の農業、資源やエネルギーの節約の伝統、器用さと勤勉さ、物事の本質を凝縮しつくそうとするあくなき意欲——これらのどれ1つをとっても、マイクロ・エレクトロニクス技術に向いていないものはない。高い教育水準と

工業とがあいまって、日本人はこの技術を自家薬籠中のものとし、さらにこれを躍進させている。

また、平和産業に徹した製品開発のコンセプトは、トランジスタ・ラジオ、ラジカセ、ゲーム・ウォッチ等大衆の求める数々の名品を世に送った。これらの製品が社会に与えた影響、なかんずく第三世界において与えたインパクトにたいする一般日本人の理解には不十分な点があるのではなからうか？ トランジスタ・ラジオが電燈もない避地に与えたものは、外の世界のニュースばかりではない。長い未開の夜にもちこまれたトランジスタ・ラジオは人口増殖率すら低下させた。革命家ホメイニ師の演説は、カセット・レコーダーによって複製され、またたく間にイラン全土にひろがった。自国の報道が信じられない国民は、外国テレビのニュースをビデオ・テープにとり、野党指導者暗殺の真相を秘かに知ろうとする。鎖国も、情報封鎖も、技術的見地からして、現在では非常に困難である。

こういう状況を見れば、われわれは次のような必要性に気づく。すなわち、われわれ日本人がもっているマイクロ・エレクトロニクスの技術が第三世界の援助にいっそう役立つよう、わが国のマイクロ・エレクトロニクス関連科学技術政策を広い立場から見なおし、足らざるを補い、伸ばすべきを伸ばすことである。第3の波は、遅かれ早かれ、地球上のすべての国をおそう。第2の波にさえ乗れなかった諸国民が第3の波にたいし、第2の波にたいするのと同じような対応をしていたら、南北問題は拡大するばかりである。われわれはこの技術を逆に用いて、これらの国が第3の波にうまく乗れるよう、また南北問題が解消の方向に向かうようあらゆる方策を講ずる必要がある。

### 4. 新戦略の具体像

南北問題は人類の墮落、人類の恥である。したがってこれを解消しようとする努力が人類の道徳的責務である。そればかりではない。先進国にと

っても自国の経済的将来にとっても必要である。また道徳的動機があれば必ずよい結果を生むというものでもない。利潤を追求したトランジスタ・ラジオがかえって第三世界の全般的向上に寄与するところ大である。‘トランジスタ・テレビ’ならもっと役に立つだろう[18]。テレビは先進国でこそ悪名高い白痴製造器であろうが、後進地域にあっては児童の学業成績がテレビの所有と正の相関をもつことさえ報告されている。このような商品の輸出によって、貿易収支が少々黒字になったからといって恥じるにはおよばない。兵器を輸出しているわけではないのだから、むしろ何が真に役立つかをしっかりと見さだめて思想を確立することが必要である。これから製品開発のさらによりコンセプトも生まれるはずである。もうかりすぎたら第三世界の援助にまわせばよい[19]。

マイクロ・エレクトロニクスの技術は誰にでもアクセスできる部分があるのと同時に奥も深い。やさしい部分もむずかしい部分もある。トランジスタ・ラジオやテープ・レコーダー、ビデオ・レコーダー等は、要するにボタンを押すだけで使える。それでも、炊飯器をセットしてからテレビを

見ることは、少なくとも大脳に刺激を与える。商品の写真に価格をバー・コードでそえた一覧表を用意しておけば、ほとんど文盲の者でも、すぐにレジスターの前にすわることができる。

ワード・プロセッサはいろいろな言語のいろいろな文字にたやすく適合する。ワード・プロセッサを使うには少なくとも文字を知っている必要があるが、出版物の最小経済発行部数をひきさげる。これはどの国民にとっても大きな恩恵となるが、特殊な言語を用いる少数民族の文化振興にはいちじるしい効果をあげるはずである。これと同時に、出版物が質量ともに向上するためには、電子翻訳機が必要になる。翻訳という手作業を機械化しスピードアップすれば、自国語の利用範囲がひろがり、自国語で受けた初等教育が何十倍も役になるようになって国民の平均的レベル・アップが期待できる。西国立志伝の例をひくまでもなく、伝記や文学であってもよいが、機械の取扱い説明書等が自国語で読めれば、それを通じて国民はしらすらすらすのうちに教育をうける。簡単な修理ぐらいはできる村のエンジニアが生まれる。また逆に、読むものがあってこそ識字率が高まる。

## 特集に当って

工学院大学 横井 満

第三次世界戦争ははじまっている。敵は“貧困”である。先進国と開発途上国との共通の敵、“貧困”にたいして、世界は戦争をはじめている。敗北は人類の滅亡を意味する。世界の人口は増加をつづけ、21世紀はじめには現在の30%増である61億人になるという、それらの人々に食糧は与えうるだろうか？ エネルギーを供給できるだろうか？ 世界の予想静止人口は、2090年には、110億に到達するという。幸か不幸か、通信と交通の発達、人々の交流をうながした。世界の人々はお互いを知り、生活の格差の大きさに気がつきはじめた。南北の人びとは協力して貧困と戦いうるだろうか？ まだ答えはない。戦略はあるだろうか？

まだできていない。

ORは、戦争を契機として生まれた。われわれはいくつかの新しい武器をもっている。それはQC, LP, …それにマイコンである。貧困との戦いに勝つためには作戦研究が必要である。ORを専攻した人びとは戦列に加わるべきである。

“第三世界とマイコン”研究部会は、森口繁一氏をかこんで、昭和57年からはじまった。いくつかのアイデアが出され、夢が語られ、計画が議論された。その一部を紹介すべく、本誌の紙面を利用させていただいた。会員の皆様のご批判を切に願うものである。

最初にこの部会の3年間の活動の成果として得られたものを総括し「南北協力の新しい戦略—マイクロ・エレクトロニクスを起爆として」と題して報告した。

次に森口繁一氏の「マイコンを人類の福祉のために」は、2つのセクター間での余剰財の配分と生産性向上とにきわめて単純な関係を仮定したモデルを用い、日本の高度成長を説明し、世界の経済開発指針に言及し

教育そのものにマイクロ・コンピュータを導入することによる効果には非常に大きなものが期待される。コンピュータそのものとりあつかいやプログラムが教育の対象になるのはいうまでもない。語学、数学、自然科学、そして技術の教育には、コンピュータが大幅に活用できる。ランゲージ・ラボラトリーはコンピュータによってもっと効率的なものになりうる。コンピュータと連結したCRT画面でのアニメーションは自然科学の理解を助けるどころ大である。各生徒の進度にあわせた数学のプログラム学習もマイクロ・コンピュータにバック・アップされれば可能である。これらは低開発国においてとかく不足しがちな理数系教員の不足を補う強力な手段となる。教育を受けるべきは児童ばかりではない。先進国においてさえ生涯教育の動きが強い。第三世界ではいっそう必要なはずである。徴兵制度がある国では兵役のプログラムの中に理数系教育を加えることも教員さえ得られれば可能はずである。

この場合、特に重要なのが教材と器具の開発に関する先進国の協力である。よい教材は自国でも役立つ。理数系の教材というものは言語以外は世

たものである。マイコンへの投資効果ソフトインフラストラクチャの整備にも言及している。これは1984年8月米国ワシントンで開催された第10回IFORS大会での発表論文であり、大変な反響を呼んでいる。

浦谷規氏の「南北問題とプラント委員会報告」は、現在深刻な状況にある第三世界の累積債務の分析に関連して2回のプラント委員会による現状分析、問題の確認、そして対策を要領よくまとめたものである。

今野浩氏の「途上国援助のOR-TVAプロジェクトの教訓」では、まずTVAの成果、成功の原因を分析し「援助マーケティング説」を提唱し、援助対象国の選定と教育用電子技術の必要性を結論としている。

柳井浩氏の「低開発国の人口・経済推移モデルとシミュレーション」には、人口、生産性と開発援助額との関係を求めるための簡潔なシミュレーションモデルの紹介がある。「技術借用をカンフルとした技術学習による自力更生」が1つの結論である。

森村英典氏の「発展モデルについて」では、経済の

界共通である。その言語も比較的やさしく、語彙も少ない。電子翻訳機にはなじみやすいはずである。もう1つの重要な点は、現実世界との連結である。コンピュータをはじめ、マイクロ・エレクトロニクスの技術は、その中で完結してしまいがちなものである。いわゆるテレビゲームを考えてみればよい。画面に凝ろうと、色をつけようと、音を出そうと、現実とは別の世界である。したがって、コンピュータによる教育も生徒からそのようなものとして受け入れられやすい。簡単なおもちゃの作り方、実験方法等を画面で示すべきだ。簡単なセンサーや変換器があれば定時に水門を開閉することを人手なしでもできる。動力源は銅筒でもよい。マイクロ・エレクトロニクス技術を適当な技術に組み込んで使うのには、ぜひ現地の人の創意工夫が必要なのである。海外旅行をして日曜大工の材料店のウインドーをのぞいて見ればわかる。ならべられている商品の種類も品数も、その国民の創意工夫の活発さを反映している。マイクロ・エレクトロニクスを現実を生かすことがアマチュアにも可能なように先進国側もバックアップをすべきである。このような配慮がなされ

“階層構造”を考えたシミュレーションモデルの構想と収入格差にとまらぬ“暴発ポテンシャル”の着想が紹介されている。

高森寛氏の「アジア太平洋圏における国際分業圏形成の機会」では、東南アジア諸国の経済的發展にとまらぬ、日本を含めた国際分業圏形成の機会が生じようとしていることが指摘されている。日本の政策は、それにむけてのビジョンを提示する必要がある。

西野吉次氏の「エネルギー有効利用と産業構造の関係からみた技術移転」では、2つのシミュレーションの結果が紹介されている。日本の経済のソフト化が必要であり、また海外技術協力のための技術移転総合センターが必要であると提言している。

最後に棚橋啓世氏の「第三世界発展のための情報科学」には、Informatics(情報科学)の社会的意義、活用、課題と教育およびマネジメントの向上を狙いとされた技術信託銀行の提案が含まれている。

ば、コンピュータによる教育もよい実をむすぶであらう。コンピュータをペーパーテストの補助手段だけに使えば、後進国の高等教育や学問がおちいりやすい机上の虚学への道をあゆむことになるから嚴重にいましめなければならない。

医療診断用のコンピュータ端末を村にいる‘裸足の医者’に配れば、近代医学や近代設備と村とを直結できる。簡単な医療の症例を通じて‘裸足の医者’のレベルをあげることもできる。逆に‘裸足の医者’側からは現地の衛生状態、風土病等のデータを送って統計の資料を供給することができる。センター側からは、これにたいして啓蒙すべき衛生知識をきめこまかく指示することもできる。

産業各分野における応用は多岐にわたる。近代産業における応用についてはここでのべる必要はないと思う。問題は先進国のそれと大差はない。第三世界の国民の大部分は農漁業に生活のかたを得ている。これらにたいするマイクロ・エレクトロニクスの応用可能性も少なくない。マイクロ・エレクトロニクスをもちいた土壌のくわしい分析や適正施肥、市場価格の変動を予測しての最適作付面積の計算等も可能である。豚一鯉プラント等のプラント農業にはコンピュータが必要である。養鶏業もコンピュータをもちいて、成長と施餌をコントロールすれば効率があがる。

## おわりに

第三世界の発展においてマイクロ・エレクトロニクスを役立て、これを促進する可能性は大である。その方法は上記のように枚挙のいとまがないほどである。しかし、それには先進国、特にわが国のようにこの技術にひいでた国の全面的な協力が必要である。これと同時に、現地においても、技術をただ学ぶということから1歩進んで、みずから応用の可能性を開発してゆくような創造的適応の精神が啓発されなければならない。わが国がおよそ1世紀前に開国して今日の日本にいたったのも、国民的に創造的適応の精神が旺盛であった

からに他ならない。この点からしても、わが国にはこれから発展しようとする諸国にとって参考となる部分をもっているはずである。個々の現地において何が必要で何が可能か？ この問題は単に机上の議論でなく、組織的な協力活動の中で見きだめられてゆくであらう。そして、組織的協力活動を可能にするものは、時代の流れをしっかりと見つめる思想である。思想にうらづけられた信念にもとづく組織的活動こそが業績の蓄積を可能にする。そして、これが成功の礎となる。

## 参考文献

- [1] A.トフラー著、徳岡孝夫訳「第三の波」、中公文庫 1982
- [2] プラント委員会報告、森治樹監訳「南と北=生存のための戦略」日本経済新聞社 1982
- [3] エイコフ、R. L 著、川瀬武志訳「問題解決のアート」建帛社
- [4] 柳井「低開発国の人口・経済推移」本誌本号
- [5] 森村「発展モデルについて」本誌本号
- [6] ローマクラブ第一報告「成長の限界」
- [7] 浦谷「南北問題とプラント委員会報告」本誌本号
- [8] 週刊新潮 1984年8月30日号
- [9] サンプソン、A. 著、六車義方訳「銀行と世界危機」
- [10] 高森「アジア太平洋圏における国際分業圏形成の機会」本誌本号
- [11] 今野「途上国援助のOR-TVAプロジェクトの教訓一」本誌本号
- [12] 森口「マイコンを人類の福祉のために」本誌本号
- [13] 中島正樹「地球時代の構想力」1982年ダイヤモンド
- [14] サミュエル・ピサール・国弘正雄、川瀬勝訳「希望の血」講談社 1982
- [15] 三好信浩「明治のエンジニア教育」中公新書 1983
- [16] 田村喜子「京都インクライン物語」新潮社 1982
- [17] フリードリヒスG., A. シャーフ編、森口繁一監訳「マイクロ電子技術と社会」ダイヤモンド社 1983
- [18] 棚橋「第三世界発展のための情報科学」本誌本号
- [19] 穴戸「援助大国・日本の選択」東洋経済新報 1981