

アジア諸国に対する技術提携と熟練労働力の育成

——日立精機の経験を素材に——

きよ かわ ゆき ひこ
清 川 雪 彦

はじめに

- I 日立精機のアジア諸国に対する技術提携
- II 技術提携と熟練労働力の不可欠性
- III 熟練労働力の概念と発展途上国への含意

はじめに

今日、発展途上国ではしばしばその工業化は、熟練労働力の不足ゆえに隘路に逢着せざるをえないといわれる。とりわけそうした傾向ないし事態は、機械工業とその関連分野においてより一層深刻であり、急速な熟練労働力の育成こそが、成功裡に工業化を推し進めうるための一つの大きな鍵を握るともいわれている。

だがそもそも熟練労働力とは、一体何なのか、あるいはまたいかなる局面においてそれが必要とされ、かつどのようにして育成されうるのかについては、これまでのところ必ずしも十分に論議され尽くしてきたとはいえない。そこで本稿では、日立精機株式会社のアジア諸国に対する技術提携の経験を素材に、それらの問題に関する今後のより一層本格的な討論のための若干の問題提起を行っておきたいと考える。

事実、戦時時期日本の機械（とりわけ工作機械および産業機械）工業にあってもまた、熟練工養成の問題は火急かつ深刻な問題であったがゆえ、頻りに雑誌『科学主義工業』や『工作機械』などの誌上

において、その必要性が強く叫ばれたのであった。今われわれもまた、そうした戦時期の議論を十分に念頭におきながら、今日の発展途上国における熟練労働力の不足の問題が、最も端的に顕在化しがちな工作機械産業における技術提携の事例に即して、この問題に対する解決の方向ないしはその視点を探ってみたい。

なおここで工作機械産業の事例がとりあげられるのは、工作機械の場合、その精度や耐久性あるいは工学的効率性等々の品質的側面がきわめて重要な意義を持つがゆえ、技術水準の異なる企業との技術提携により、より一層明確にその熟練労働力の不足状態が、露呈せざるをえないからに他ならない。そして今われわれは、この問題を考える手掛かりを、日立精機のアジア諸国に対するいくつかの技術提携の実例に求めてみよう。なおその情報・素材の過半は、(元)日立精機参事の椎名敏夫氏との対論ならびにヒアリングによって与えられており^(注1)、同氏に対し深甚なる謝意を表したい。

(注1) 本稿に含まれる情報や評価は1986年7月の「発展途上国における熟練労働力の形成」研究会によるヒアリングに加え、筆者個人の2度にわたるそれに先立つ面接討論に基づいている。なおそこで表明されている見解や評価は、もとより同社のものではなく椎名氏個人のものであること、また事実関係等につき依然誤謬や不正確さが残されているとすれば、それは筆者個人にのみ帰すべきものであることを断っておきたい。

I 日立精機のアジア諸国に対する 技術提携

日本の代表的な工作機械メーカーたる日立精機による技術提携は、早くも1960年代の中頃にすでに開始されている。すなわちインドのインダストリアル・プラント社 (Industrial Plant Ltd., 在カルカッタ, ビルラ財閥系機械メーカー) との間に、1964年3A型タレット旋盤 (4A型は66年) の生産に関する技術提携契約が結ばれたのが、その嚆矢であった。

この経験は後に、1982年ワールチャンドナガル工業社 (Walchandnagar Industries Ltd.) の工作機械部門いわゆるクーパー (Cooper, 在プーナ) 部門との間に、マシニング・センター生産の技術提携へと発展する一方、その提携先もまた70年代以降、韓国ならびに中国、台湾へと多様化し、提携品目も同時に高度化しつつある。

つまり1975年には、韓国の起亜産業 (在慶尚南道・昌原市、翌76年にこの起亜グループ内に起亜機工が設立される) との間に、やはりA型シリーズのタレット旋盤ならびにひざ形フライス盤生産の技術提携が成立した。また中国との技術提携は、文化大革命の影響によって大幅に遅れたものの、1981年北京第一机床廠 (在北京) との間に、3K型フライス盤生産の契約がとり交わされている。さらに1987年からは、台湾の東台精機との提携 (MY型マシニング・センター) も開始された。

ところでここで日立精機の技術提携による生産品目が、日立精機の前身たる国産精機および日立工作機の時代から、各々が最も得意としたタレット旋盤ならびにフライス盤から開始されていることは、その技術水準ならびに市場競争力の点から

いっても、当然のことであると思われる。そのことはまた、日立精機の発展途上国に対する技術提携の開始時期が、日本の工作機械産業が国際市場で十分な競争力を持ち始める1970年代中頃よりかなり早かったということとも、同時に関連していたといえよう。しかしより重要なことは、その頃すでに日立精機自身が、早くもNC旋盤などのいわゆる新しい多機能統合型の工作機械の生産・開発に、十分成算を有していたことを意味していたと解されることである。

事実、1966年には7LN型NC旋盤の開発に成功しており、また68年には工作機械見本市に早くも6MB型のマシニング・センターや9MD型のNCプラノミラーを出品している。そして確かに日本の工作機械産業全体もまた、1970年代の中頃からNC旋盤やマシニング・センター等の多機能汎用工作機械に^(注1)、圧倒的な国際競争力を誇るようになっていったのである。その後さらにNC部品価格の低下や品質面の改善などもあり、一層国際競争力が強化されるとともに、CADやCAMなどのソフトウェア面の発展とも相俟って、日本の工作機械産業の主力は目下FMSやFMCの生産に漸次転換しつつあるといつてよい^(注2)。

こうした1970年代後半以降の事態は、日立精機自身が60年代にはまだ、西ドイツのギルド・マイスター (Gilde Meister) 社から多軸自動盤の技術供与を受けていた事実を想起する時^(注3)、日本の工作機械産業の発展がいかに急激なものであったかを如実に物語っているといえよう。すなわちそれは、まさに従来の伝統的工作機械の時代から、効率的な多品種少量生産を可能ならしめるコンピューター制御による新しい多機能統合型工作機械の時代へと、急速に移行しつつあることを意味してい

たのである。従ってまた、当然こうした新時代への移行を反映し、アジア諸国に対する技術供与の内容も、それにつれ漸次高度化していることはいうまでもない。

なお日立精機ないし他の工作機械メーカーが、他産業に比べ一般に、技術提携 (foreign licence agreement) という技術面のみ限定した海外生産の進出形態をより強く選好するのは^(註4)、一つには、日本の代表的な工作機械メーカーといってもその量産規模には限界があり、資本金規模もまたそれほど大きくはないからである。従って海外進出に際しては、合併企業のような形態よりも、むしろ資本投下量が少なくかつリスクも小さい技術提携という形態が、より選好される結果となる。

他方でまた二つには、その形態でも十分に有効性を発揮しうる技術的条件、いいかえれば工作機械という生産物の技術的特質もまた同時に存在しているといえよう。すなわち工作機械の生産にあつては、もし十分な熟練労働力と主要な部品さえ供給されるならば、その品質水準をも含めた生産の關鍵は、基本設計いかにかかっているといつてもよいからである。つまりそこに、設計図の供与と技術指導のみに自己を限定する技術提携という一つの協同生産の形態が成立しうる基盤が、存在するのである。

それゆえ技術提携にあつては、一般にその特許に対する実施権料と技術指導に必要な経費のみが、技術供与者側に支払われるにすぎない^(註5)。そして前者には、頭金 (initial payment) と5年前後の特許権使用料 (royalty) の双方が含まれていることが多い。また日本の工作機械メーカーによる技術提携の場合、契約期間は3年から5年程度のことが多く、それがさらに更新されるのが一般的である。なお技術提携は、提携先国の国内市場

向け生産を主体とするのが通例であるが、日立精機と北京第一机床廠の場合のように、一部完成品の引き取り条項を含む場合 (輸出用目的など) も決してないわけではない。

以上のように見てくる時、技術提携という技術協力・供与の形態は、その提供者側にとっては必ずしも直接的利益は、それ程大きくはないように思われる。しかしながらリスクが小さく、提携先国の市場がある程度確保できることやブランドの宣伝効果などの間接的利益が、かなりの程度期待できることを意味しているのかもしれない。

いずれにせよこうした技術提携にあつては、両国ないし両企業間の技術格差がかなり大きいのがゆえに外国技術の導入が図られるのであるから、通常設計図とともに主要部品もまた供給されることが多いと考えてよい。それゆえ、技術提携にあつて要求される品質水準を満たす製品を生産しうるか否かは、究極的にはまさにそれを可能ならしめる熟練労働力が利用可能であるか否かの1点にかかってくるといつても、決して過言ではないのである。

次に、日立精機が現在技術提携を行っている3社、ワールチャンドナガル工業社、起亜機工、北京第一机床廠の技術水準に簡単に言及しておこう。まずワールチャンドナガル工業社との技術提携 (1982年より6年契約) では、立形および横形のマシニング・センター (VA型・HB型) が生産されているが^(註6)、その技術水準は椎名氏の評価によれば、ソフトウェア面にまだかなりの問題点を残すものの、ハードウェアについては一応満足すべき状態にあるといわれる。

これは独立後、インド政府が機械工業の育成・振興に大きな努力を注いできた結果の一つかと思われる。確かにワールチャンドナガル工業社は、

ヒンドゥスターン工作機械 (HMT: Hindustan Machine Tools) やマイソール・キルロスカル工作機械 (Mysore Kilroskar Machine Tools) などと並ぶインドの代表的高級工作機械メーカー (いわゆる Grade I グループ) の一つであるとはいえ、もとよりそこにはインドの工作機械産業全体の專業化の程度や下請企業の技術水準、あるいは部品の国内自給化の程度等々が間接的に関係し、その技術水準を大きく規定しているといつてよい。

だがやはりより決定的な意味を持つものは、ワールチャンドナガル工業社の工作機械部門の前身たるクーパー・エンジニアリング (Cooper Engineering Ltd.) が有する歴史的蓄積であるといえよう。すなわち1922年に、農業機械ならびにディーゼル発動機のメーカーとして創業を開始したクーパー・エンジニアリングは^(註7)、37年からすでに工作機械の製作をも併せて行うなど、独立前からの最も古い工作機械メーカーの一つとして蓄積した長い生産経験が、当然熟練工の確保や養成に多大な影響を持たざるをえないと考えられるからである。ちなみにその職工2000人のうち、約半数近くは熟練工ないし半熟練工ともいわれる。

加えて1960年代以降、形削り盤や立削り盤、立形タレット旋盤、ホブ盤などの生産に、イギリス (提携先 Scottish Machine Tools Corp.) やチェコスロバキア (同 Strojoimport), 西ドイツ (同 Schiess および Hermann Pfauter) などから各々すでに技術導入を行っていたこともまた^(註8)、その技術水準を高めるうえで大きく貢献していたと思われる。

これに対して韓国の起亜機工の場合には、ほとんど新たに企業をおこすに近い状態から出発せねばならなかった。すなわち起亜グループの経営多角化の一環として、1976年起亜産業およびアジア

自動車を支える工作機械部門として、その主要な一翼を担うこととなった^(註9)。だがこうした状況から出発したがため、当初は著しい熟練工不足に悩まされ、きわめて高い不良品率を記録した。しかし次第に養成工制度も定着するにつれ、技術水準は急速に向上しつつあるといわれる。現在では、ワールチャンドナガル工業社の水準には及ばないものの、北京第一机床廠のそれはすでに超えているというのが、椎名氏の評価である。そして提携品目もまたそれに伴い、当初のタレット旋盤およびひざ形フライス盤から、より高度な4NE型 NC 旋盤と立形 (VA型) マシニング・センター (1983年より) へ、そしてさらに86年からはVA50型とHC型のマシニング・センターへと、急激に高度化しつつある。

次に中国の北京第一机床廠の場合であるが、同工場との技術提携の話は、1970年代の後半にすでに進展していたものの、文化大革命の影響により交渉の締結は遅れ、81年になってやっと実現したといういきさつがある (3年契約で、現在更新を検討中)^(註10)。従って生産品目の3K型フライス盤は、輸出用目的としては、今日となつては必ずしも適切な機種とはいえない面もなくはない。しかしながら中国の国内市場向け工作機械としては、まだ十分にその精度や効率性の点で卓抜した製品として、高く評価されよう。ただ実際に生産されている製品の精度は、日立精機の側で指定した水準にまでなかなか到達せず、製品1台を完成するのに著しく長い時間を費やさざるをえない実状である。椎名氏の判断では、その技術水準は、目下のところワールチャンドナガル工業社や起亜機工のそれに一步劣らざるをえないという。

なお、北京第一机床廠もまた、中国を代表する工作機械工場の一つであることはよく知られてい

る。しかしながら中国工作機械産業全体の専門化の程度が低く、技術革新への意欲もまた乏しいがため、その影響からも完全には逃れえていないといえよう^(注11)。すなわち北京第一机床廠にあっても、従来からの「全能工場」的性格はほとんど改められることなく、品質的に劣るバイト・チップやボールベアリング、モーター用部品等々の大部分の部品が、依然自家生産されている。しかも同廠は、解放前の武器修理工場が合体して生まれた寄り合い所帯的工作機械工場であり、その後ソ連の技術援助や国産の自給機によって機械設備は漸次更新されてはいるものの、全体的には著しく老朽化した機械が多く、精度の高い製品を生産するには大きな困難が伴うといわれる。しかしまだ長時間を要するとはいえ、次第に日立精機派遣の検査員による検査基準を満たす製品が、徐々にではあるが増産されつつあるとあってよい。さて以上のような3社の技術水準を十分に念頭においたうえで、もう少し具体的に技術提携の問題を、熟練労働力の観点から検討してみよう。

(注1) NC旋盤には、通常少なくとも従来の普通旋盤やタレット旋盤、2番取り旋盤、倣い旋盤などの機能が、またマシニング・センター(MC)には、中ぐり盤やボール盤、平削り盤、形削り盤、フライス盤などの機能が統合されている。従ってこの2台のNC工作機には、研磨盤や歯切盤などの一部工作機の機能を除く、従来の工作機械の8割近い機能が包摂されているとあってよい。

(注2) 略号は、NC([computerized] Numerically Controlled), CAD(Computer-Aided Design), CAM(Computer-Aided Manufacturing), FMS(Flexible Manufacturing System), FMC(Flexible Machining Center)等々を意味する。

(注3) 1963年および72年に契約が結ばれたが、その後市場構造の変化や技術のNC化によって、この契約は7~8年で打ちきられた。

(注4) 例えば日立精機の場合、1980年よりアメリカのニューヨークで組立生産を開始しているように、

他の進出形態もないわけではないが、相対的には少ないといえる。

(注5) 工作機械の場合、設計図外のノウ・ハウが介在する余地は、それ程大きくはないと思われる。従ってノウ・ハウの対価に対する支払い上の困難は、あまり生じていないようである。ノウ・ハウの概念ならびにその法制的処理法については、永田大二郎『国際経営と特許・ノーハウ』ダイヤモンド社 1969年などを参照のこと。

(注6) 同社の最近の生産品目全般については、Indian Machine Tools Manufacturers' Association 編、*Guide to Indian Machine Tools*, 第5版, ボンベイ, 1982年などを参照のこと。

(注7) ワールチャンドナガル・グループに吸収合併されるのは、1978年のことである。それ以前とりわけ独立前の時期の活動については、Engineering Association of India 編、*Indian Engineering Industries, 1946~47*, カルカッタ [1947年] および同名鑑 *1950~51*, カルカッタ [1951年]などを参照のこと。現在も工作機械以外に、ディーゼル・エンジンやポンプ、力織機、鋳物などの生産を行っている。また同グループには、ターバーとは異なる産業機械部門があり、製糖機械や化学設備機械などを生産し、最大の売上げ額を誇っている点にも留意する必要がある。なおワールチャンドナガル・グループの全体像に関しては、伊藤正二氏(アジア経済研究所)より多くの教示を受けた。

(注8) 一連の技術提携については、India, Directorate General of Technical Department, *Build Machines Build India*, 第3版, ニューデリー, 1969年(第4版, 1972年)などからも容易に確認されよう。

(注9) 同社の現在の生産品目は、例えば韓国工作機械工業協会編『韓国工作機械類製品案内書』ソウル 1986年などより知られる。なお起重機工一般の情報の取得については、水野順子氏(アジア経済研究所)の教示に負うところが大きい。

(注10) 同廠の生産品目については、新華出版社編『中国工商企業名録』北京 1981年などを参照のこと。

(注11) 中国工作機械産業の技術水準については、Y. Kiyokawa; S. Ishikawa, "The Significance of Standardization in the Development of the Machine-tool Industry: The Cases of Japan and China," Part I, II, *Hitotsubashi Journal of Eco-*

nomics, 第28巻第2号 1987年12月, 第29巻第1号 1988年6月, およびその脚注文献などを参照せられたい。

II 技術提携と熟練労働力の不可欠性^(注1)

すでに述べてきたところからも明らかなように、工作機械の生命はその精度にあるといつてよい。しかもさらに、工作機械を技術提携によって生産しようとする場合、その設計図や主要な部品は通常提携先企業から供給されるがゆえ、要求される精度を満たす製品として完成されるか否かは、究極的には熟練労働力の存在如何によって決定されるといっても決して過言ではないのである。

この意味においてワールチャンドナガル工業社の場合、かなりの程度その条件を満たしていたといえよう。つまりそれはすでも指摘したごとく、長い生産経験によって培われた人的資源ないし熟練技術が大きくものをいっていたと考えられる。そこで一応基礎技術はすでに確立しているものとして、技術提携に際しては、もっぱら技術陣への技術指導のみが行われた。すなわち機械・製造関係の技術者ならびに電子関係技術者の各5名が、各々半年間ほど日立精機の我孫子工場で実地指導を受けた。これで一応ハードウェア面の要求水準は、例えば摺り合せ面のきざげ仕上げ(scraping)の精度などを含め^(注2)、ほぼ満たされる状態になっている。しかし最終仕上げに際しては、やはり日立精機側からも出向かねばならない程度水準であったこともまた事実である。

ワールチャンドナガル工業社にあっては、伝統ある大きなミーハナイト鋳物部門を擁することやまがりなりにも多少の社内規格があり、さらに歯

車の検査等には国際規格(IS)が用いられるなど、規格や精度検査の点ではともかくも最低限の水準が守られており、むしろ問題は、NC関連部分を含めたソフトウェアの面に在るといわれる。とりわけ与えられた技術は一応こなせるものの、それを改良発展させる能力に欠けるため、吸収した技術が直ちに陳腐化してゆくところに大きな問題点を残している。

なお付言しておくならば、1960年代中頃に最初の技術供与を行ったインダストリアル・プラント社の場合にも、一応基礎的な技術は備えていたといわれる。従ってやはり工場長や製造部長をはじめ、工務課長や組立課長らが数カ月から10カ月にわたる実地訓練指導を日本で受け、また日立精機側からも8~10カ月ほど出向することによって、まがりなりにも製造可能な状況になっている^(注3)。

これらに対して北京第一机床廠の場合には、まず鋳物の技術水準が低く、しばしば鬆が生じたり、その品質にも大きな「ばらつき」が存在している。とくに鋳物は、湯を注ぐ径路やガス抜きに、長年の経験や勘に支えられた熟練技術が大きくものをいうといわれ、その不足が顕在化している。さらに加工技術の面でも、たんに工作母機が古いとか、部品の規格が統一されておらず品質的にも劣るというだけでなく、熟練技術の不足による面精度の不十分さや仕上げに時間がかかりすぎることなどの問題点も指摘される。

とりわけ多大な過剰労働力を擁し、生産システム全体として著しく低い労働生産性しか発揮しえないということは、今後たとえ品質面の欠陥が克服されたとしても、国際市場で競争してゆくうえでは前途多難なことを思わせる。その他精度規格や検査の実施基準が甘く、検査器具も必ずしも十分には揃っていないため、日立精機側から検査員

を派遣して検査をしなければならない状況にある。

しかしこうした多くの問題点を含む状況であるにも拘らず、中国の場合には外貨事情等が厳しいため、わずか4～5人の技術者が50日間ほど来日し、実地指導を受けたに留まった。ただそれを補う目的で、日立精機側からは、1～2週間の短期出張による技術指導が幾度か行われている。いずれにせよ日立精機側からいえば、最終的には仮に低い労働生産性を別としても、熟練労働力の不足ないし熟練技術の大きな「ばらつき」という問題は、どうしても残らざるをえないと考えられるのである。

最後に起亜機工について見れば、同社の場合その主たる問題は、まさにその歴史の浅さに由来しているといえよう。すなわち1976年に生産を開始して以来、タレット旋盤やフライス盤などの伝統的工作機械からまたたく間にNC旋盤やマシニング・センターなどの新しい多機能統合型工作機械の生産へと急速な成長を示しているものの、同社の浅い歴史に加え、韓国の工作機械産業全体が急激な発展を遂げつつあるため、熟練工の不足はより一層深刻な状況を呈しているといつてよい。

その結果、例えば、職工の技能が不十分なためベアリングの径にわずかな誤差が生じ、それが主軸の精度にも狂いを生じさせるという事態が、実際にしばしば起きている。しかもほとんどの職工の経験が浅く、かつまわりにも熟練工がいないため、その欠陥の補正のみならず発見もまた遅れ、不良品として完成されてしまう場合が多い。従って起亜機工では、目下この高い不良品率を下げるべく技能工の養成制度にも本格的に取り組み始め、日立精機側にも多くの技術協力と指導を仰いでいる。

例えば技術提携品の生産に際しても、部長クラスおよび課長・課長代理クラスの技術者が、それぞれ短期および中期の技術指導を日本で受けるだけでなく、現場で2～3年の経験を積んだ技能工にもまた、長期(3～6カ月)の実地訓練指導を日本で受けさせているところに、他社の場合とは異なる特色がある^(注4)。しかも後者に対する技術指導が過半を占め、最も重要視されていることは、注目に値しよう。加えて日立精機側からも、数週間程度の短期の出張指導が、併せて頻繁に行われている。それでもなお起亜機工側の外貨事情や機会費用(当然日立精機側の機会費用も)などの制約もあり、日本で一般に行われる訓練の4分の1程度の時間内で行わざるをえないため、製作にあたっての真のポイントないし「こつ」に相当するノウ・ハウは、必ずしも十分に伝達指導されてはいないともいわれる。

あるいは換言すれば、このことは当然ながら技能工を一定期間外国企業に派遣し技術指導を受けさせることのみを通じて熟練工の養成を行うことは、ほとんど不可能に近いことを意味しているといってもよいのである。従って起亜機工の場合も、長期的な視野に立って本格的な養成工(訓練生)制度を導入し、それが少しずつ成果を見せ始めているとも聞く。

すなわち工業高校卒業の新規採用者について、6カ月間ほど職長によるOJT(On the Job Training: 職場内実地訓練教育)を中心に、単能工として短期集中訓練が行われ、選抜される^(注5)。なおその場合、日本とは異なりいわゆるジョブ・ローテーションはほとんど行われず、狭義の単能工として養成される場所に一つの特色をもつ。これは恐らく、深刻な熟練工不足の状況により速く対応するための一つの自衛措置ともいえよう。ただ将

来、職長をはじめとする真の熟練工に成長してゆく際、幅広い判断力や適応力が不可欠となるため、一定の限界が生ずるかもしれない。しかしその点は、いずれ経験を積むことによって解消されるとも考えられるがゆえ、さしあたりは定着率の高い中堅技能工として成長してゆくならば、この養成工制度は十分に機能していると判断してさしつかえないのである。

以上われわれは、日立精機のアジア諸国に対する技術提携の経験を簡単に確認してきたが、それらの事例はいずれも、最終的に技術提携の成否を左右するものは、資材や部品・設計図などではなく人的資源とりわけ熟練労働力であることを示していたといってもよいであろう。もとより受入側の技術吸収能力が高い場合には、様々な間接的累積効果をも期待出来るものの、最低限の提携効果としては、供与された技術の品質水準を十分に満たす製品を生産することであり、それが可能か否かは熟練工の存在いかんにかかっていたのである。

なおその場合われわれは、熟練工という用語を厳密な定義なしに、きわめて慣用的な意味において用いてきた。つまりそこで暗黙裡に意味されていたことは、高い技能水準と高い労働生産性を持つことを基本に、加えてまた新しい素材や設計の導入に対する多少の適応力をも兼ね備えた技能工を指していたのである^(注6)。

そしてそうした熟練工は、突如従来よりも高い品質水準の工作機械を生産しなければならなくなった状況において、一つには、導入技術が要求するより高い技能水準を個人的にこなすことが出来ること、また二つは、非熟練工と技術者との間にあって、生産システム内で拡大する技能水準の

「ばらつき」を縮小補正する役割を果しうるものとして認識されている。だが今そうした熟練工を、発展途上国で早急にどう養成するかということは、また別の問題であり、それにはわれわれはもう一度熟練工なる概念に立ち戻り^(注7)、その含意から養成への方策を探るよりほかはないと考えられるのである。

(注1) 本節の具体的事実に関する情報は、椎名氏からのヒアリングに負っている。

(注2) きざげ仕上げに要する熟練技術の程度については、例えば小関智弘『鉄を削る——町工場の技術——』太郎次郎社 1985年 第2章などからも知られる。

(注3) なお同社の場合、多くの技術陣や熟練工が、スイスのエリコン (Oerlikon) 社の協力・訓練を受けたHMTからの移籍組によって構成されていた。また同社は、その後労働争議が原因で閉鎖されたため、技術提携契約は未終了のままになっている。

(注4) 韓国の場合、ある程度日本語の訓練を受けた技術者や技能工が派遣されてくるため、インド(英語による)や中国(中国語への通訳による)の場合に比べ、技術指導の密度も高く効率的であることにも、留意しておく必要がある。

(注5) 有給の訓練生(養成工)として、半年間は仮採用である。従って、もとより、100%本採用になるわけではない。なお機械組立、塗装、钣金など職種毎に、より専門的に旋盤工なら旋盤のみについての訓練をうける。

(注6) ここでわれわれは、技能という用語を、技術が「ある特定の生産目的に向けて組織化された知識・情報の集合」として定義されているのをうけて、それを「実施にうつす場合の具体的な人的作業」として規定している。これは、拙稿「日本の技術発展：その特質と含意」(南亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』東洋経済新報社 1987年所収)で用いられている非体系的技術という用法とは異なることに留意。

(注7) 熟練(skill)に関する最近の研究動向は、森清善行『労働と技能』(労働科学叢書58) 労働科学研究所 1981年などを参照のこと。

III 熟練労働力の概念と発展途上 国への含意

日本の工作機械産業において、熟練工の問題が最も真剣かつ深刻に論じられたのは、戦時期の急速に工作機械産業が発展した時期、すなわち言い換えれば、熟練工が最も不足した時期であったといつてよい。その時の議論の主要な論点は、やはり今日の発展途上国の場合と同じく、いかに速く熟練工を養成するか、またそれには多能工ではなく単能工で十分か否か、あるいはまたそれには技術教育と徒弟・養成工制度のいずれがより有効であるか、といったものであった。

だがそれらを検討するためには、まず熟練工なる概念が明確に定義される必要があり、さらにはその熟練なる特性ないし能力を形成する要因を、一応確定しておかない限り、熟練工の養成に対する最善の策もまた見出しえないものと思われる。そして戦時期の議論では、それらの点に関して必ずしも十分な一致をみることなしに、敗戦を迎えてしまった。そこで今一度論点の洗い直しをしたうえで、今日の発展途上国における熟練工養成の問題に対する基本的な姿勢を問い直してみることも、あながち無駄ではないかもしれない。

なおここでわれわれは、機械産業ないし工作機械産業の熟練工の問題に話を限定するが、これまで慣用的に用いられてきた熟練工の概念には、広義と狭義のかなり異なった二つの定義が存在するといつてよい^(註1)。すなわち広い意味での熟練工とは、「与えられた設計図ないし指示に従って、要求されるかなり高度な技能を十分こなし、かつそれを一定の生産能率によって実現しうる機械工」として定義されよう^(註2)。今こうした熟練

工、つまりほとんどの技能水準の作業をほぼ完全に一人でこなす職工は、3～4年程度のOJTないし見習・研修期間を修了し、さらに一人前の自立した職工として1～2年の経験を積んだ者以上の場合に、通常いわれてきた概念と対応していると考えてよい。

それに対して、より高度な能力を指定する狭義の熟練工という概念もまた、頻繁に使用されてきた。すなわち「与えられた図面ないし仕事をこなすだけでなく、それを越えて作業に対する総合的な判断力や適応力、さらには積極的に創意工夫を心掛ける性向をも併せ持つ機械工」を、それは意味してきたといえよう^(註3)。より具体的には、十分な仕掛かり能力や段取り能力、治具能力を備え^(註4)、その結果として早い段階で故障や欠陥を発見しうる能力や、あるいは技術革新に対する適応能力などを有する機械工、と言い換えることも可能であろう。通常こうした能力を持つ熟練工に成長するには、個人的な適性に加え、少なくとも10年以上の経験を要するといわれる。

ところで既にわれわれが見てきた技術提携に際して必要とされる熟練労働力は、基本的には広義の意味での熟練能力であると考えてよい。ただし技術提携の場合には、与えられた設計図通りの作業といっても、新しい材料や部品などが含まれ、また従来より格段に高い精度が要求されることも多いがゆえ、その意味ではある程度の適応力や応用力など、狭義の熟練能力も必要とされるかもしれない。いま韓国の起亚機工の事例などをも含め、後発工業化国における熟練工養成の問題を考えてゆくうえで、もう少しその熟練能力なるものを構成している要因について確認しておく必要がある。

それにはまずわれわれは、熟練工の熟練技能

が、具体的には一体どのような形で発揮されているのかを適確に把握しておかねばなるまい。だが熟練について、抽象的に書かれたものはあまた存在するものの、ごく具体的に捉えたものは、ほとんど皆無に等しいといってもよい。今その数少ないものの一つである佐々木新助の論文によっていくつかの具体的な熟練技能の例(整理は筆者による)を確認しておこう(註5)。

そこでは多能熟練工(旋盤工の場合)と呼ばれるには、少なくとも次のような能力を備えていなければならないことが指摘されている。すなわち、(1)チャックへの適確な取り付けやセンターの狂いを巧みにチェックしうること、(2)材質および工作物の大きさに応じて、直ちに適切な切削速度を算出しうること、(3)材質や仕上げの程度に応じ、すぐに適確な焼入れ具合や砥ぎ具合のバイトを選別しうること、(4)図面と工作物を見ただけで、仕上げの順序や程度を直ちに判断決定できること、(5)機械の回転音で機械の調子を見分ける力があること、(6)機械が変わっても、すぐに操作のこつをのみこめること、(7)切粉の出具合やバイトの切れ具合をみながら、微妙なハンド操作一つで切り込み状態を左右出来ること、(8)事故が生じても対処しうる能力を有し、また仕事内容や作業法がしばしば変わっても、能率を落とさず工作しうる能力を持つこと、(9)特殊な歯車のねじ切りに際しても、一応歯車の掛け換え算定式が頭の中で計算出来、その切削速度も調整しうること、そしてまた、(10)内パス・外パス(カリパス)が自在に使い、例えばいびつ勾配などは手の「かたさ」の感じだけで、マイクロメーター(自重誤差あり)と同じ程度ないしはそれよりも正確に公差を読みとれること、の10項目が挙げられている。つまりこうした技能ないし能力こそが、先に抽象的に指摘した仕

掛かりや段取りに際しての能力や判断力、あるいはまた治工具の使用能力、新事態への適応化能力などの具体的内容を構成していると考えられるのである。

それゆえそのような熟練技能を修得するには、著しく長い時間が必要とされることは疑いないが、今少しその能力を形成している要因について整理をしておく必要がある。すなわちこの熟練能力なるものには、一つには、個人の適性や資質に究極的には依存せざるをえない側面が、まずある。そして二つには、生産システム全体の技能管理や分業体制あるいは設備条件などの改善進歩によってもまた、熟練技能の上昇ないしは実質的にそれに等しい効果をあげうる側面が存在している。

さらに前者には、(i)勤や器用さ、集中力、忍耐力などのように、個人によって先天的に差異のある資質と、(ii)教育や指導、訓練あるいは経験の蓄積などの外的条件に応じて改善されうる個人的適性、の二つの側面が含まれている。先の例でいえば、パスの通る「かたさ」を鋭敏に感じ分ける感覚(10)や機械の微妙な回転音の相違を弁別する力(5)などは、かなり大きく先天的な資質に左右されようが、その他の熟練技能、例えば(1)(4)(6)(7)(8)などは、長い生産経験を積むことによっても確実にその技能水準を向上させることが出来るものと思われる。なかでも切削速度(2)や歯車の掛け換え算定式(9)あるいはバイトの選択(3)などは、必ずしも長い経験の蓄積を俟たずとも、もし十分な技術教育が施されるならば比較的短時日のうちに修得可能な技法であろう。つまりごく一部分の感覚依存的な熟練技術を除けば、十分に解析的な訓練や工場の技術管理および分業化の水準などをあげることによって、かなりの程度までこれまで熟練

技術と呼ばれてきたものを補完・向上させるのではないかと考えられるのである。

いま熟練技術の特性をこのような形成要因に分解しようということは、発展途上国の熟練技能形成の問題を考える際に、きわめて重要なことと思われる。しかもその先天的な個人的資質や長い生産経験を必要としたりそれに依存する程度は、産業によっても大きく異なると考えられる。例えば、陶器や漆器、染物などの美術的な要素も含まれる伝統工芸品の生産に際して要求される熟練技能では、個人的適性ととりわけ先天的な資質が重要な役割を果たすであろう。

他方、昔からやはり熟練労働の一つの典型といわれてきた製米業の繰米技術の場合には、籾の煮繭状態や繰米湯の温度あるいは繰枠の回転速度等々が、システム全体のなかでまず厳格にコントロールされる。それゆえそこで要求される熟練技能の本質は、もとより指先の器用さや集中力などにも依存はするものの、より重要なことは反復訓練に基づく経験の蓄積であり、かつ厳密な工程管理や労務管理の下で指示された動作を正確に反復継続することであるといっても、決して過言ではないのである。

つまり一言に熟練技術といっても、産業やその生産物によって量産化の規模や標準規格化の程度が大きく異なるため、そこで必要とされる熟練技術の内容もまた大きく変ってこざるをえないのである。そしていま機械産業の場合、その量産化や規格化の程度において、上記2産業のほぼ中間に位置していると判断してよいであろう。

だが今日の機械産業は、日増しに自動化の程度を高め複雑化し、そこに含まれる技術自体も多角化している。そのうえ現代の工作機械に要求されている精度は、もはや個人の天賦の勤や微妙な感

覚により支えられる熟練技能の範囲をはるかに越えているとすらいいよい。従ってこうした状況下で、早急に熟練労働力を養成し、技術提携などによって技術格差を埋めねばならない低開発諸国の場合、個人の適性或資質に大きく依存した熟練労働力よりも、むしろわれわれの広い意味での熟練工をこそ、生産システムそのものの効率化や機能化とともに育成しなければならないと考えられるのである。

今このような観点にたつ時、著しく熟練工が不足している多くの後発工業化国にあっては、むしろその養成に10年以上をも費やさざるをえない多能熟練工の育成をめざすよりも、単能工の熟練化しかも広義の熟練技能の育成を意図することの方がはるかに賢明であると思われる。なぜならば、すでに再三指摘してきた如く、今日の工作機械産業の技術水準はますます高度化しつつあり、かつ規格化や量産化の進行は必然的であるがゆえ、個人の天賦の資質や勤、経験などを越えたいわば生産組織全体の熟練化とでもいうべきものこそが、真に望まれているからに他ならないからである。そしてその場合、総合的判断能力や適応力を備えた多能熟練工も、ごく専門的に分業化した単能熟練工に対してほんのわずかの比率で確保・供給されるならば、十分だからである。むしろそれと同時に、そうしたシステムを支える秀れた技術者を育成することこそ、今日の発展途上国に望まれているより緊急の責務であるかもしれない。

従って熟練工も、今後は徒弟制度的な養成によるよりも、十分な一般教育の基礎のうえにさらに技術教育(含む技能教育)を施し、広義の熟練工を少しでも多く量産してゆくことの方がより重要であると思われる。またそれと並行して、標準動作や時間研究に基づく熟練技能の標準化やそれを背

後で支える緻密な技術管理・労務管理・品質管理等をしっかりと確立することこそがきわめて肝要であるといえる。

あるいは言い換えれば、変化の大きい技術革新の時代にあつて長期的な適応化の潜在能力を養う意味でも、技術教育に支えられた広義の熟練化とそれに対応する生産システムの効率化・機能化を確立する必要があるといつてもよいのである。つまりこれまで神秘化されてきた熟練の概念から解き放たれ、時代の要請に応じた合理的な熟練技能の形成こそが、早急になされなければならないと考えられるのである。

(注1) こうした二つの定義は、ある意味では職人と職工の対比概念と類同性をもつかもかもしれない。尾高煌之助「工業化過程における職人の役割」(南・清川編 前掲書所収)などを参照のこと。

(注2) 例えばこうした定義の典型は、清家正「機械工養成に関する二つの大きい問題に就いて」(大日本工業学会編『熟練工養成の体験を語る』1938年所収)や同「局限的職工・普遍的職工・専門的職工」(『科学

主義工業』第3巻第8号 1939年8月)などに見られる。またこれは、戦時期の厚生省の「技能程度申告標準」の2(ないし3)級程度に対応しているともいえるかもしれない。桐淵勘藏「熟練工と其養成問題」(大日本工業学会編 前掲書所収)も参照のこと。

(注3) こうした見解は例えば、安積得也「熟練工養成管見」(大日本工業学会編 前掲書所収)および阿部巽「基幹工養成の問題に就いて」(同上書 所収)などに見られる。

(注4) 小関 前掲書 第5章。

(注5) 詳しくは、佐々木新助「旋盤熟練工の資格者となるには？」(1)、(2) (『工作機械』第2巻 第5、6号 1939年5、6月)を参照のこと。これは10年以上の経験をもつわれわれのいう狭義の熟練工ないし先の「技能程度申告標準」の1級工が念頭におかれている。その他大日本工業学会編 前掲書所収の座談会や『工作機械』の「熟練工に体験を訊く座談会」(第2巻第10号 1939年9月)などからも、熟練技術に関する断片的な情報は得られるであろう。

(一橋大学教授)

〔付記〕 本稿は「発展途上国における熟練労働力の形成」研究会(1985~87年)の成果の一部である。