

# 技術的進歩の本質と作用

——ツワイクの所説を中心として——

石 河 英 夫

- 一、序 言
- 二、技術的進歩の種類
- 三、生産の質的進歩の本質
- 四、新規財の進歩の本質
- 五、生産力の進歩の諸形態
- 六、生産力の進歩の方向
- 七、生産要素の代位
- 八、むすび——集中化の傾向と分散化の傾向

—

技術的進歩を解明することは、相當の困難を伴う。経済学上、技術的發展の各種の形態、特質を見出すことは、そ

技術的進歩の本質と作用

の研究領域が非常に廣範圍に亘ることとなるからである。經濟學上においては、技術的進歩が特殊な問題を種々生ぜしむるが、かくて生じた各種各様の様相を更に單純化しなければならぬ點に困難がある。勞働市場、所得分配、資本主義の構造變化、技術的發展の速度、技術的進歩の實際上の評價等の色々な問題はあるが、それらはすべて技術的進歩の諸要素の中に共通性を有しないので、異つた規準が必要となり、單純な様式の中に嵌め込むことはできないからである。従つて、分類することは事實上、妥協の結果に過ぎないこととなる。というのは、重要性については、その最も本質的なものの規準を見逃さないという意味においてある。勿論、從來の經濟學においても、これについて嚴密な區別をしたわけではなく、例えば、生産財と消費財との區別、耐久財と消耗財または生産各部門の區別の如く決定的なものではなく多分に融通性がみられる。

技術的發展が實際に作用するものとして、例えば、作業方法の改善、高能率の新機械の發明、エネルギーの用途の擴大、人間の生産能力の増大、産業組織の改善等で、これによつて生産力が一般に上昇したような場合である。また、科学的發見による優秀生産物の出現とか、原料の新用途への轉用により新しい消費財の生産が容易となり、それによつて新しい需要が充足されるという場合である。

以上の例は技術的發展の殆ど全部に亘つており、この中から本質的なものを取り上げ、これを異つた目的に對應せしめると、技術的發展は大體三つの種類に分けることができる。

## 二

技術的進歩の種類はまず次の三種に分けられる。

その一は、従前と異つた手段、方法によつて生産力を上昇せしめる場合であつて、それには勞働手段の改善、勞働

方法の改革、人間自體の作業能率の増進、産業組織の高度化によつて労働の生産性を増大せしめるすべてが包含される。斯る發展を「生産力の進歩」(Progress in productivity)と名付ける。これは労働の集約化と労働の生産性を増大せしめる。同一の生産物が従前に比して容易に生産され、その結果は、同一の労働量で大なる生産量をあげるこゝができる。それ故、本質的にはこれは量的進歩(Quantitative progress)である。

その二は、既に生産され市場に出廻つてゐる商品の品質の改善の場合であつて、斯る改善のための手段、方法とは無關係である。これは科学的發明の結果、衣料が従前よりも丈夫になつたとか、硝子の脆弱性を減少せしめるとか、皮革の鞣し方を變えることによつて優秀な物が作り出される如きで、斯る場合を「質的進歩」(Qualitative progress)と呼ぶ。その重要な特質は生産物の改善であつて、量の増大ではない。換言すれば、同一の生産費を以つて、従前より優れた製品が作り出されるのであつて、従前よりも多量に生産物が産出されるのではない。

その三は、新しい發明によつて、従来まで全く知られていなかった新たな消費財の生産が可能となり、それによつて新たな需要が充足されることとなる。斯る場合の例として、今世紀におけるラジオ、蓄音機、自動車、飛行機、電気器具等がある。この技術的發展の型を「新規財の進歩」(Progress in novelty)とす。

以上三つの技術的進歩の差異は重要であつて、その各々の種類を異にすることによつて、異つた影響を齎らす。

### (1) 生産力の進歩

生産力の進歩は、生産物一單位當りの生産費の節約に基づいてゐる。企業者にとつては、生産力の進歩は生産物一單位當りの費用の減少について示されるところの生産組織の改善にある。生産能率の高い機械と雖も、機械そのものの費用が甚だしく高いため生産費の低減に役立たないような機械は、企業者にとつて技術的進歩に寄與するものとは認められないのである。従つて企業者にとつての進歩の規準は、ただ生産費節約にあるので、それは同一の生産費を

以つて生産量の増大を圖るか、或は少い生産費で即ち労働乃至は機械使用の節約の如き資本的支出を削減して、同一の生産量をあげるか、そのいずれかである。しかし、労働の量的削減のみならず、不熟練労働による熟練労働の排除が行われる場合もある。即ち、生産のため以前に必要としたと同一の労働量を必要とはするが、技術的進歩によつて熟練労働の代りに、低廉なる不熟練労働が用いられるとすれば、賃金において熟練労働は不熟練労働の幾倍かに相當する限り生産費の低下が圖られるからである。

同様に、人間の作業努力への刺戟、人間の力の増大した使用、労働に對する人間の能力はこの部類に入る。例えば、生産に要した時間は低下せられなかつたが、或る心理的な刺戟によつて、労働者の力が増大して、その結果能率的な作業をなした場合の如きは、一定時間内に従前よりも生産量を増加せしめたこととなる。

次に、市場に商品を出すに至るまでの時間の短縮もこの部類に入る。このことは、人間の努力や作業時間の短縮を意味しているのではなく、ただ生産物の價值實現のために要する時間の削減という點にある。これによつて、生産に要する資本を次の使用のために利用せしめ、更に利子の節約ともなる。生産過程において惹き起される災害や事故の減少等もこれに入れうるであらう。

以上の「生産力の進歩」と稱する技術的進歩は、同一の生産費を以つて、従前と同じ生産物を増加した量で生産することである。しかし、生産物の品質そのものは依然として變化はない。この種の技術的進歩は、製品の市場への供給を増加せしめる。その結果、需要が増加した供給に伴わなければ「技術的失業」(Technical unemployment)に直面する。即ち、それは生産の増加によつて惹き起される失業である。

## (2) 質的進歩

質的進歩は、生産物の量の増大ではなく、品質の向上である。従前まで見うけられなかつた全く新しい商品が生産

されたのではなく、従来まで出廻っていた商品ではあるが、それに僅かでも、例えば、外觀とか、耐久性の點において改善を加えられた場合である。斯る進歩は種々なる方法で齎らされる。例えば、新しい精密な機械の導入とか、労働者の熟練度の向上、或は特殊な生産過程の利用による原料の使用方法的改良等である。この種の進歩は、一般には資本と労働とを節約しない。また、技術的失業も生ぜしめない。更に、商品の供給量も増加しない。逆に需要を増加せしめる。良質の商品を従前と同一乃至僅かの違いの價格で提供するからである。生産物の質的進歩は、新たな雇傭を生ぜしめないであろうが、それによつては技術的失業は惹き起さないであろう。斯る進歩の程度は、質的に向上した商品に對する需要増加如何によつて知られうる。

### (3) 新規財の進歩

新規財の進歩は、全く新しい消費財の生産であつて、新しい種類の商品が新しい需要を充足せしめる場合である。斯る進歩によつて造り出された新しい商品は消費財であつて、生産財ではない。その進歩の程度は、その新奇な商品の價値如何によつて知り得る。しかし、例えば、人造石油の如きはたとえそれが技術的觀點からは重要なものであつても、その發明の生産的價値が限られ、また新たに雇傭する労働者の數も僅少である以上、企業者にとつては大した價値はない。しかるに自動車の如き場合には、合衆國の各種の生産段階に數百万人の雇傭を生み出し、技術的進歩の點から最も重要なものの中に數えられる。新規財の進歩によつて造り出された追加的雇傭は、生産力の進歩によつて生じた技術的失業とは反對に、「技術的雇傭」(Technical employment)と呼ばれる。

以上の技術的進歩の三つの区分は、その本質において各々異つてゐるが、嚴密な境界線を設けて區別し得ない場合が多い。というのは各々が重複して現われるからである。例えば、従前よりも良質の商品の生産は、同一商品の數量的に増大した生産の場合と同様の結果を齎らすこともある。従來のものより二倍の耐久力をもち、しかも同一の生産

費で作られた靴は、以前の靴の二足分の価値があると看做すことができる。従つて、以前のものよりは耐久力が二倍もある一足の靴は、従來の靴の二足分の働きをすることとなる。それがために、従來よりも良質な靴に對する需要は減少する場合もあり得るであらう。従つて、或場合には「質的進歩」は經濟上の觀點からすれば「生産力の進歩」と同様な結果を惹き起すであらう。しかし、かかる場合は例外的であつて、一般的には質的進歩は生産力における進歩とは區別されねばならない。

質的進歩はまた、屢々新規財の進歩と重複する場合がある。實際には、良質の商品は結局新規なる商品ということになる。經濟上の觀點からして、多くの場合にそれを區別し得ないことから、新規商品と従前からあつたが品質の點において改良された商品との區別は屢々無視される。しかしこれがため、質的進歩と大規模生産による新規財の進歩とは異なるという事實は否定し得ない。それはまた、社会的所得並にその分配の増加に影響を及ぼす。

斯る三つの技術的進歩をその重要度からすると、まず生産力の進歩があげられる。これは資本主義の技術的構造を形成し、技術的失業と關聯して最も重要な問題を提起する。第二に重要なのは新規財の進歩で、それが重要性は時間的経過と共に變化して行く。或時期においては最も重要なものとして現われてくるが、他の時期においては全く現われなくなる。技術的雇傭という重要な問題を提起するが、生産力の進歩によつて惹き起される問題ほど重要ではない。質的進歩は重要性は低い。勿論、或商品についての品質の改善を問題にはするが、しかし、大規模な質的技術の進歩の時期は過ぎ去つたのである。質的進歩は新規財の進歩と生産力の進歩との中間の段階にある。その性質は、ときによつて両者は類似している。一般的にいつて、質的進歩は技術的失業もまた技術的雇傭をも生ぜしめないのである。

以上三つの技術的進歩を區別はしたものの、各々は互いに補足し合つており、それらを相互に結び付けるのが、技術

的發展の目標でもある。しかし、應々にして質的進歩は量の犠牲において遂げ、概して上層階級の利益に役立たしめることとなる。それに反して、生産力における進歩は應々にして質を犠牲にしてなされ、大衆の利益に合致する場合がある。また、新規財の進歩は舊い生産部門を犠牲にしてなされ、資本、労働の如き生産手段を舊部門から吸収してしまふ場合もある。

次に生産の技術的進歩の各々の形態につき、次節以下において、より詳細な内容分析とその作用に亘つて検討してみることとする。

### 三

生産の質的進歩の問題は、技術的進歩の中で最も複雑である。質的特質の明確な區別は、量的特質による區別よりは難しい。量的要素は測定され、比較され得るが、質的要素は殆ど理解困難な變化のモザイクである場合が多い。

生産力の進歩においては、同一の生産費で大量の生産をなすため、一單位當りの生産物のコストの計算はなし得るが、質における生産力については斯る計算は一般には不可能である。ただ質的進歩が商品の耐久性を増大せしむる場合のみ、或程度の計算が可能である。斯る場合には、質における進歩が量における進歩に接近しているからである。耐久性以外に、商品の效用も見逃し得ない。質における進歩は、商品の品質、大いさ、型、外觀等により個々の商品の需要充足の度合を改善してゆくにある。例えば、食糧品の場合には、味覺的、營養的、健康上の價值について製品を改善するとか、衣服については、色、型、纖維等について改善する場合の如きである。

生産の質的進歩は、同一の生産費で従前よりも秀れた商品が生産されるならば、需要は増大し、その結果は追加的雇傭を生ぜしめる。質的進歩が耐久性の増加にある場合でも、技術的失業を生ぜしめない。既述の如き品質の秀れた一

足の靴が、従前の二足分の耐久性を有する場合も需要を減少せしめない。一般にはむしろ消費者は種々なる場合に履く靴を欲するようになる。例えば、普段履とか、スポーツ用とか、餘所行の靴の如くに。また、品質の改善は消費者の趣向を向上せしめ、より秀れた品質の靴に對する需要を刺戟する。

質的進歩は、労働者の技術を高め、消費者の生活水準を向上せしめる。質的進歩は、より良き商品への需要を増大せしめ、間接的に雇傭を増加せしめる。それ故、一般的には質的進歩は分配の組織を攪亂しない。質的進歩の程度は、個々の場合の需要量及び需要の性質、改善された商品の競争力、またはその商品が破壊的なものか、建設的なものか、或は奢侈品であるか、一般向の消費品であるかによつて決まる。質的進歩の影響力は、品質が改善され高級品となつたものが、従前の商品を排除する場合と、前者と後者とが並存する場合とは異なる。さきの場合には既存の商品の減價を惹き起し、資本の莫大な損失を招くであろうが、後の場合は何等の損失を生ぜしむることがない。

#### 四

新規財の進歩は、新しい需要を充す。それは人間の需要内容を豊富にし、更にそれによつて文明の進歩に寄與する。

新規財の生産における進歩は、もつばら消費財の生産に存し、新しい機械器具の如き生産財の分野における新規財はこれに含まれない。それらは既存の消費財の生産量の増加を目的とし、「生産力の進歩」の中に入るのである。ここに新規財の進歩と生産力の進歩の根本的な差異が存在する。前者は財の供給のみでなく需要の本質にまで影響を與える。しかし後者は、生産を増加せしめるとか、生産費を低減せしめるとかいうことによつて、直接に財の供給のみに影響を與える。



新規財の生産における進歩は、新しい商品に對する需要を喚起せしめ、斯くて新しい部門の工業が出現することによつて、費本と労働に對する需要を生み出す。新規財の進歩は、資本に對しては有利な投資可能性を、労働に對しては新しい雇傭の機会を、消費者に對しては新しい消費の可能性を與える。

新生産財は、新しい生産部門を生み出す。即ち、新機械の發明は斯る機械を生産する工業部門を現出せしめると主張され得るが、生産財としての機械と消費財との間に根本的な相違がある。機械は、それが生産する財の供給を増加せしめ、新しい需要を形成し、創出しないが、それに反して、消費財は新しい需要を生み出す。それ故、機械は技術的失業を生ぜしめる場合もあるが、消費財は、技術的雇傭を新たに創り出すであろう。

新規の消費財が市場に出廻るときは、斯る財の生産と消費とは必然的に失業者を就業せしむることとなつて、社会の購買力を増大せしめる。國民所得は、この部門の工業に労働の新規の雇傭が生ずるため全體として増加する。斯る場合、それによつて他の生産部門に何等の損害を惹き起さしめない。同時に、社会の需要充足の能力は増加し、需要の大きさも漸次擴大してゆく。

新規財の進歩は、その過渡期においては一國の繁榮にとつて重要である。第一次大戦後殊に一九二〇——一九二九年に自動車は合衆國の繁榮を形成した要素であつた。老大な新工業を現出せしめ、それによつては他の生産部門には何等の損害をも及ぼさなかつた。生産力の進歩によつて街頭に放り出されていた數百萬の労働者を、その生産部門並にその關聯生産部門へ吸収せしめるに至つた。

新規財の進歩は生産力の進歩によつて生じた經濟上の攪亂を調整する。従つて、技術的進歩の好ましい目標とするところは、新規財の進歩と生産力の進歩との歩調を揃えることである。それは両者が互いに補足し合い、しかも労働市場に補完的な影響を有するからである。技術的進歩が、主として生産力の進歩であるときには、労働は過剰とな

る。斯る場合、所得の不均衡のために失業と貧困とが増大する傾向にある。他方、技術的進歩に新規財の進歩への傾向が見られるとき、何等かの生産力の進歩もなく、それがために均衡を得ている生産の諸要素を吸収するのは新規の消費財生産である。従つてこの場合、生産諸要素の引き上げによつて、損害を蒙るのは既存の消費財生産である。しかし、生産力の進歩が新規財の進歩と歩調を共にする場合は、機械化によつて工業部門から投げ出された労働は、新規の消費財の生産に吸収されるであろう。それ故、技術的進歩の理想とするところは、生産力の進歩の新規財の進歩による適当な調整という點にある。

新規財の進歩の特質は種々で決して單一なものではなく、重要度において差異がある。また、その技術上の進歩によつて生産される財の性質如何によつても異なる。それ故、新規財の進歩の問題を取扱う場合には、それ等の特質に注意せねばならない。

(1) 第一は需要の強度である。需要が低いときは、経済活動の點からして發明の重要性もまた低い。他方、新商品が大なる需要を伴い、且つ、その結果資本と労働に對する需要を喚起する如き發明は、経済發展において、最も重要なものである。斯る場合には、需要の全構成を變化せしめ、一國の工業化を促進せしめ、實質的に國民所得を増大せしめる。

(2) 第二の點は、新商品は國內向消費財であるか、外國向消費財であるかの問題である。海外市場へ向けられる新規なる商品は、普通大なる利潤の源泉となり、また追加雇傭の因でもある。例えば、合衆國の自動車の輸出の如きはこれである。

(3) 新商品と舊商品との競争の程度。新商品は既存の商品に對する需要を低下せしめずに、新たなる需要を充す場合もあるし、また市場より既存の商品を閉め出す場合もあり得る。後者の場合は、新生産部門が既存の生産部門を機

性にして勃興する。前者の場合は何等の混乱も生ぜしめない。かくて、競争力の低い商品は、労働市場において有利な結果を得せしめるが、反對に、競争力の高い商品は余り有利でない結果を齎らし、新規財の進歩はここにおいて、その性質上生産力の進歩に近付いてくる。

(4) 次に競争の程度ばかりでなく、競争の様式をも考慮しなければならない。新規の商品が既存の商品と如何なる程度まで競争するかとこと以外に、新規商品が、それより質の劣つた代用品という意味の舊商品を排除し得るかどうか、或は新規商品が高級品という意味で競争力のある商品であるかどうかにある。

斯る下級の代用品と高級の商品との區別は、所得の分配について技術的進歩の影響を考慮する場合に重要となる。新規財の生産の進歩が、所得分配の構造にかかわつていのである。社会において、國民所得の大部分が上層階級の手中に占められていたときは、高級品の獲得と、量的にも質的にも各種の商品を取得する機会が與えられている。大衆の分前が増加すれば、上層階級に獨占されていたものに近い品質の商品の獲得に恵まれるであろう。それによつて下級代用品は上層階級の消費により接近した大衆向消費となる。

(5) 新規財の積極的 (positive) 價值と消極的 (negative) 價值について考察する。新規財の生産における進歩により生産される商品は、經濟上、積極的價值と消極的價值を有するとも考えられる。アメリカの有名な經濟學者のセリーグマン (Edwin R. A. Seligman) はこの觀點に立つて、生産された財を四種に分けた。

- (a) Positive      (b) Neutral      (c) Wasteful      (d) Destructive

積極的なものは、例えば、食糧品、衣服、家屋、自動車の如きもので、この種の財の生産は社会の生産能率を高め、斯る性質の財を生産し消費することの多い社会は、高い生産能率を示す。

中性的なものは、例えば、紅茶、コーヒーの如き性質のもので、斯る種類の商品を大量に生産し、消費する社会は

技術的進歩の本質と作用

生産能率を増加せしめない。

浪費的な性質を有する財において、社会の生産能率は、斯る財の生産と消費とが過剰となるならば危機に曝されている。これは例えば、絹、刺繍物、絨緞、ダイヤモンド等の奢侈品の生産についてみられる。

破壊的な性質の財については、その生産と消費は、社会の経済的要因を破壊する。酒類、阿片、毒瓦斯、銃砲器等の生産は破壊的な性質のものである。

セリーグマンのこの区別の標準は、新規財の進歩に利用することができる。ここにおいて重要なのは生産物が積極的な財か、破壊的な財であるかを區別することである。

新規財の進歩の理想は、積極的な財の生産にのみ向けられなければならない。かくてこそ、大衆の生活水準の向上と國民所得の一般的増加が得られるであろう。それに反して、新規財の生産の進歩が、軍需工業の破壊的財の生産に主として利用されるならば、斯る技術的進歩は、貧困の要素であり、また國內及び國際的經濟生活の破壊となるばかりである。斯る進歩はただ徒らに軍需品の生産費を昂騰せしめ、國民の生活水準に重壓を課する結果となる。

## 五

生産力の進歩の本質については既に述べたところであつて、これが具體的には新しい機械の導入によるとか、作業を新たに組織化するとか、または人間の努力を刺戟することによつてか、或は一企業單位が全生産組織過程の聯繫の高度化による産業の組織化のいずれかによつて生産費の節約をなすことである。また斯る節約が労働乃至資本によつてなされることを理解することも重要である。

この場合、われわれは第一の問題を「形態の問題」（進歩の方法）と名づけ、第二の問題を進歩の「方向の問題」

と呼ぶ。これらの問題は、質的進歩や新規財の進歩においては、これらに態々分けて敘述する程の價值はない。従つて、生産力の進歩についてのみ進歩の形態の問題を取扱う。

生産力の進歩のすべては、次の四つの形態に分けることができる。

(1) 機械化 (Mechanization) (2) 合理化 (Rationalization)

(3) 産業心理 (Industrial Psychology) (4) 産業の組織化 (Industrial Organization)

これらの形態に分けたのは、その及ぼす影響が必ずしも同一ではなく、詳細な検討を必要とするからである。しかし、ここに用いられた用語は、一般に慣用されているものと一致していないことに留意して貰いたい。

#### (1) 機械化

機械化には労働手段の技術的改善の一切を含む。それ故、單に機械の導入乃至改善のみならず、一切の器具の改良もこれに屬さしめる。技術の發展の現在の段階においては、機械の導入若くは改善は最も重要な要素たることは明瞭である。機械力による人間労働力の排除、改良された器具や自動的機械による人間の熟練の排除などはこれに該當する。前者の例は蒸汽機關やディーゼル・モーターであり、後者の例としては、タイプライターや活字鑄造器である。勿論、多くの場合には、動力機と作業機の結合が見られる。しかしまた、機械は動力機のみのも即ちモーターの如きものもある。ときには、機械と稱せらるるものには、人間労働が動力となり、熟練を排除するものも見うけられる。

生産の機械化は、生産組織、生産過程、労働者の心理、労働者と使用者との關係に大きな變化を齎らす。また、複雑な機械に對する需要の漸増は、尨大な資本と巨大な生産單位を形成せしめ、その結果は生産の集中を招來する。生産の機械化は新機械、器具を生産する新工業部門を現出せしむることによつて、生産期間を擴大する。これがため、生産の中間段階が増し、いずれも最終の段階即ち消費財生産への準備的な役割をなす。生産財若くは資本財の割合を

増加せしむる現象が、事實上工業化 (Industrialization) の本質である。斯くて、生産期間延長の結果は、經濟變動の範圍を擴大せしむることとなり、生産のテンポに重大な變動が生ずる。また機械化は生産量に對して獨立の費目たる不變費用を増加せしめ、可變費用を減少せしめる。これが更に廣汎な經濟變動を齎らす。例えば、生産における獨占またはカルテル化を生ぜしめ、經濟的諸要因の弾力性を喪失せしむるが如きである。

## (2) 合理化

生産の合理化は、労働組織若くは生産過程の改善であつて、その改善が齎らされるのは、新規の或は改良された機械器具の導入によらない場合である。労働の生産性の増加は、ここでは何等それに對應する機械化を伴わないのである。原料または労働の節約を圖るために生産の方法を改善するのである。例えば、従來と異つた分業方法によつて浪費時間を消滅せしめて圓滑な作業を行い得るようになるとか、嚴重な生産管理を行うとか、機械の連續的操作の如き、これの有効な使用によつて運轉費用を低減せしめるなどの場合である。以上の場合においては、既述の如く労働手段そのものには何等の改善も施されずに行われる。しかし勿論、合理化は屢々機械化と共に生ずるし、同様に機械化はまた合理化と結びついて行われる。ただ、この二つの技術的進歩の形態が異つた状態で現われ、また異つた結果を與えるので區別されねばならない。

労働の合理化についての二、三の例をあげてみる。テイラー (Frederick W. Taylor) の後繼者のギルブレス (Frank Gilbreth) は、最小の努力と最大の時間節約を圖るため、個數拂作業としての労働者の動作について、時間研究のフィルムを作成した。これによつて、基本的な動作を示し、最も迅速に、しかも時間と努力の節約となり得る運動の標準をたてた。ギルブレスは永年建築作業の研究に従事し、それによつて、煉瓦積み作業の十八の運動のうち十三は完全に不必要な運動であるとし、五つの運動に制限した。その結果は、以前の一時間當り百十箇の記録に對し、三百五

十箇の煉瓦を積むことを可能ならしめた。これは典型的な労働の合理化の例である。

経営者と被傭者間の職能の嚴密な分化に基づく労働組織のあらゆる改善、同様に高度に發達した専門化、經營管理部門による準備作業の遂行も、さきにあげた科學的管理法として知られている部類に入る。労働者は職長より彼の行う作業や、使用原料や、用うる工具等の詳細に記入した指圖カードを受領する。あらゆる準備活動や、作業の最有效な方法の検討は經營者の職能である。以前自分自身でなした労働の一部は、合理化した組織の下では、事務的労働者によつて引き繼がれ、彼等の指圖、統制、統計、計畫によつて手先の仕事の一部を不必要ならしめる。

合理化にはまた、謂ゆる傳送帶 (conveyor belts) を含む。それによつて、労働者は嚴密に限られた時間内で、高度に自動化された移動ベルト上の課業を行う。定められた時間内に作業を遂行し得ないときは、同一の移動ベルトで作業をしている後の受持の労働者達は全組織を休止乃至は混亂せしめるであろう。この種の合理化は、注意力を集中し得る熟練労働者を必要とする。さもなければ、損害が惹き起され、コストを低減せしめず、増加せしめるからである。

合理化の齎らす影響と機械化のそれとは異つている。機械化は例えば、機械製造のための他の生産部門を生ぜしめて生産期間を延長し、それによつて生産の段階を増加せしめる。合理化には斯る現象は起らない。機械化にあつては、不變費用の増加によつて生産費の構成に變化を生ぜしめるが、合理化は通常斯る結果を惹き起さない。また、機械化によつて生ずる分業は、合理化による分業とは異つている。機械化は機械の發明者と、それを生産する労働者と、それを運轉する労働者の間に分業を生ぜしめる。合理化の場合には、作業の大部分は事務的監督的労働の手に移り、工場における知的労働者の數を増加せしめる。更に、合理化は高い資格を具えた高賃金の労働者階級を生ぜしめるが、機械は屢々熟練労働者を不熟練労働者を以つて置き代える。

### (3) 産業心理

技術的進歩の本質と作用

産業心理とは、労働者を刺戟してより一層の努力をなさしめて、労働の生産性を向上せしめる技術的改善で、生産遂行者または作業実施者としての人間自身の改善である。

例えば、空気の流通、採光、清潔などの工場施設の改良による労働能率の増進をはかるとか、労働者の技能訓練、疲労研究、労働者の能力測定のための心理的テストの實施、賃金水準を高めること例えば、刺戟給として出來高拂制と賞與制とを結合する如き方法によつて生理学、健康上許す限り労働者の努力をなさしめるなど生産性の向上を企圖する方法である。

すべてこれらの技術的改善は、労働の産業心理学の適用といふことができる。この目的は、労働者の心理に影響を與えることによつて、労働の生産性を高めるにある。この方法の最も重要な適用は部分的には生産の合理化ではあるが、これがテイラー・システムにみられる。テイラーは、作業に創意並に刺戟となる要素をとり入れ、それによつて最大の効果をあげ得るため、産業心理に科学的根據を與えた最初の人である。現在の機械生産と労働の合理化は、作業に對して或程度の鋭敏な感覺をもつた積極的で熱心な労働者を要求する。しかし、斯る産業心理は、單に人道的立場からのみでなく、生産の低減という觀點から工業における事故、災害を低下せしめる第一の要素である。

合理化と産業心理は次の點において異なる。合理化は純粹に外的要素を用いて労働組織を合理化するにあるが、産業心理は人間労働に對して、心理的刺戟を與え、生産力の増大を目標としている。更に、合理化は特定の部面における生産力の増加を惹き起すが、産業心理はすべての生産部面において労働の生産性を高めんとするものである。この兩者の相違については、次の如くいふことができる。即ち、合理化は労働組織の改善若くは生産のための或る明確な行為の合理化であつて、産業心理は眞に人間自身の合理化であると。また、産業心理の問題は労働者の訓練及び知能、労働者の健康状態、適正な作業時間、賃金支拂制度など、要するに廣汎な賃金の問題が包含され、一般に高賃金を招



來せしめるが、合理化には斯る結果は通常生じない。

勿論、合理化と産業心理の間に明確な境界線のある場合も多いが、技術的進歩が同時に、合理化と産業心理の双方に属している場合もある。例えば、ベルト・コンベアー使用の場合は、一方において單純化された労働は合理化の部に属するが、他方労働者を豫定時間内に課業を遂行せしめんとする強制を課することによつて、それが心理的刺戟として作用するような場合である。

#### (4) 産業の組織化

産業の組織化は生産力を高める技術的進歩の第四の形態であるが、ここでは、生産力の増加が單に一企業單位の力によつて生ずるのではなく、労働の全集産的組織と關聯して生ずる場合をいう。これは企業間の協定或は立法化によつて行われることが多い。例えば、製品の標準化の問題、企業の合同またはカルテル結成の場合、更に優秀工場に發註をするとか、最有利な立地條件を具えた地點へ工場を移駐するとか、或は生産の價值實現のために要する時間の削減などはこれに属する。殊に標準化による品質の統一は、これによつて使用機械器具の種類は減少せしめられ、また工場の在庫品の低減を可能ならしめて資本を解放する。或商品について百種類の型のものが存在しているため、少くも各型について二十のストックを有しなければならぬとした場合に、型を五十種に限定したとすれば、同一取引量をあげるためには以前の在庫の半分で間に合うこととなる。實際の例として、アメリカにおいて電球の種類が、標準化によつて一九〇〇年に五万五千種のもものが、一九二三年には三百四十二種に減少せしめられた。

斯る産業組織化における技術的進歩は、廣い意味で工業の特殊化であり、その結果は生産を増大せしめる。また協定乃至は法的強制手段によつて不良工場の作業制限或は禁止が行われ、能率の高い工場に移され、ときには専門化が各種の工場間の分業という形で導入されるならば、工場はその獨得の特殊製品の生産に専念し得ることとなる。産業

の組織化は工業の集中、獨占を惹き起す。それが他の生産力の進歩の諸形態と區別し得る特徴は、工業における固定資本の解放にあり、一般に資本節約を可能ならしめるからである。

## 六

生産力の進歩の分析については、その形態のみでなく、その方向についても考察されねばならない。そのことは、賃金の節約の方向か、利子節約にあるのか、或は地代の節約にあるのかということであろう。ここでは、技術的進歩が生産の諸要素の構成やその量的關係に作用する影響を問題とする。従つて、生産費の低減された量のみならず、生産の各要素間の生産費の割合の變化をも考慮にいれなければならぬ。

斯る場合、重要なことは生産費の低減は如何なる支出項目によつたかということにある。節約は総掛費(Overhead cost)或は可變費用に變化を及ぼすか、支出の切下げは労働の節約であるのか、或は資本の節約であるのか、更に、労働の節約は筋肉労働か事務的労働か、熟練労働か不熟練労働かということが問題となる。ここでは生産要素の一般的分類に従つて、資本節約、労働節約、土地節約の各々の進歩の區別を設ける。

資本節約の進歩(Capital-saving progress)は利子節約、即ち生産の一單位當りの生産費中利子負擔の低減を生ぜしめるが如き發展である。労働節約の進歩(Labour-saving progress)は賃金並に健康保險、失業保險の如きそれと類似の費用の節約、即ち一般支出のうちにおける賃金の低下を生ぜしむるが如き發展である。土地節約の進歩(Land-saving progress)は生産一單位當りの生産費中における地代或は他の土地負擔を減少せしむるが如き發展である。

以上の區別は、所得分配の問題に關聯して重要である。一般的にいえば、労働節約の進歩は労働階級の所得を減少せしめることとなる。資本節約の進歩は資本家階級の所得を、土地節約の進歩は地主階級の所得を減少せしめる。生

産力の進歩のうち機械化、合理化、産業心理は、結果として通常、労働節約の進歩を惹起する。標準化によつて資本の解放となる産業の組織化は、資本節約の進歩を招來する。農業における技術的進歩は、従来より狭小な土地面積より同一の生産量をあげ得るといふ點で資本節約の進歩に該當する。

技術的進歩の方向の問題の中で、それが労働の節約を促進しようとするものであるか、土地を含めて広い意味における資本の節約を促進せしめようとしているのであるかが重要な意味をもつ。現代の發展は、生産段階において直接にか間接的にか労働節約の進歩の方向に進んでおり、斯くて、労働節約の進歩は最も重要であると言ひ得る。

ただ、技術的失業を生ぜしむるのは労働節約の進歩の場合だけであつて、廣い意味における資本節約の進歩は、一般的には技術的失業を生ぜしめない。むしろ資本（または土地）における節約は、何等か他の企業に對して資本の解放を意味しており、これは解放された生産資本によつて生じた労働に對する需要に等しい。それ故、技術的進歩の理想とするところは、労働の節約のみでなく、資本の要素をも包含すべきである。

## 七

技術的進歩によつて生産費の項目に生ずる變化は、生産の或要素の節約としてばかりでなく、或要素の代位として現われる場合がある。生産費の或項目の減少が他の項目の増加と平行する場合、例えば、技術的進歩が單に労働費を低減せしめるのみでなく、同時に資本費用の絶對的な増加を來す如き場合である。生産物單位當りの生産費が、例えば百圓で、内七十圓が労働費、三十圓が利子負擔とすれば、新技術の採用の結果として生産費のうち労働費が四十圓となり（三十圓の減少）、利子負擔が四十圓（十圓の増加）となる場合である。斯くて、労働費の三十圓の減少にもかかわらず、生産の單位當りの純節約額は二十圓となる。即ち、この場合には生産費目において、十圓の代位が生じ

たのである。

以上の場合、生産費の或項目が他の項目によつて代位せられたのであつて、これは生産費の節約の過程ではなく、技術的進歩の結果生じた代位の過程である。

技術における發展は、工業の生産要素の収益性を高めることとなるので、斯る要素は色々な形で用いられることとなる。技術の或段階においては熟練労働を使用することが有利であり、技術的發展の他の段階にあつては、不熟練労働を雇傭する方が有利な場合もある。また、技術的發展の或段階においては、機械の導入と多數労働者の排除が有利な場合もあり、他の段階においては、事務的、監督的労働者を増加せしめることが一層有利な場合もあり得る。更に、技術發展の段階に應じては、資本と労働を犠牲にして、土地面積を増加せしむる方が償いのとれる場合もあるし、他方、土地面積を犠牲にして、労働と資本を増加せしむることが優る場合もある。斯く技術の變化は生産の諸要素を左右するのである。

勿論、これらの生産要素における技術的進歩の影響は、絶對的なものではなく、また一方的なものでもない、資本と労働の割合は、技術によつて固定化せしめられているものではなく、技術自體は可變的なものであり、或程度交換比率としての經濟的諸要素に依存しているからである。

生産要素の代位は、労働を犠牲にして行われることが多い。労働自體の要素のうちには、そのときどきにおいて熟練労働（例えば手工的な労働）を犠牲にして行われる場合もあり、また不熟練労働を犠牲にして行われる場合もある。労働の合理化と同様、複雑な機械が使用される場合、生産とその機械を使いこなすために必要な熟練労働に對する需要を生ぜしめ、かくして不熟練労働を排除する場合もあり得る。

技術的進歩が生産の各種の要素のもとに作用しているとき、代位は重要な要素である。通常、代位によつて代位さ

れた要素の支出を減少せしめる。或要素が他の要素によつて代位される場合、代位の費用は代位される要素を報償するための限界価格である。例えば、労働が機械によつて代位される場合の労働の費用、換言すれば、排除された労働の単位當りとして計算された機械の費用は、労働者の賃金の限界価格である。例えば、五十万圓の新機械が導入され、その機械は七年間正常な機能を有し、一〇〇、〇〇〇作業時間（即ち労働者五人、一日八時間労働で七箇年となる）に該當するとせば、一作業時間（機械の維持、資本の償却、利子をも含めて）のコストは二十四錢に當ることとなる。斯る過程が一時にはなく、徐々に生じてくるとき、労働の機械化による代位が漸次行われて、賃金水準は、早晚限界點まで低下せしめられるであろう。かくして、代位は、技術的進歩によつて影響を蒙る工業に雇傭せられている労働者の賃金水準形成の重要な要素となる。

## 八

技術的進歩の問題について、工業における固定資本の進歩の及ぼす影響を考慮しなければならない。斯る觀點からの技術的進歩は次の二つに分けられる。

- (1) 工業における固定資本比率増大の進歩
- (2) 工業における固定資本比率減少の進歩

前者を「集中化の進歩」(Concentrating Progress)、後者を「分散化の進歩」(Decentralizing Progress)と名づける。この區別は價值ある問題を提起すると共に、將來の技術的進歩の測定に對して新たな道を拓くこととなる。いま例えば、十萬圓の資本價值を有する新機械が發明され、一萬圓の價值を有する舊い機械にとつて代つた場合は、斯る技術的進歩は工業の固定資本を増大せしめる。この傾向は經濟發展の要素として重要である。それに反して、發

明された機械が一萬圓の資本價值を有し、十萬圓の資本價值を有する機械にとつて代つた場合には、生産的效果は同じであつても、斯る技術上の進歩は、工業の發展の状態における革命的なものである。

生産力の進歩は、一般的にいつて集中化の進歩の形態のうちに現われる。斯る發展は所有の集中を導き、それによつて廣汎な社会的、政治的變化を惹き起す。それは工業の獨占化 (Monopolization)、カルテル化 (Cartelization) 市場の獨裁化 (Antarchization) 經濟制度の官僚化 (Bureaucratization) の過程における重要な要素である。斯る發展は、また中産階級のプロレタリア化の進行における重要な要素でもあり、また經濟構造のうちに硬直した要素を齎らし、従つて經濟的變動を過激なものたらしめる。

分散化の進歩は、ときには現われてくる。その存在や影響は現在強力に感ぜられる。斯る進歩の中には例えばラジオがあり、それを電信と比較すると固定資本の額を減少せしめている。同様のことが、鐵道との比較において、自動車にも適用される。化学工業の分野における多數の發見が、同様の傾向を示しており、近代的な生産は小單位の中で行われている。電流や内燃機關はまた、分散化の進歩の方向を辿らしめている。電力を使用する作業場ですら、老大な固定資本なしに、高い技術水準の生産の遂行を可能ならしめ、或は巨大な機械群の廻轉する大工場との競争を可能ならしめる。

若し將來の技術的進歩が、集中の段階から分散の段階に、また固定資本の減少が引き續いて起つたならば、その自然的な結果は工業の分散となるであろうし、また所有における分散となるであろう。巨大な設備や機械を有する工場は、その發展が止み、ときには影を没するであろう。またその地位は中乃至小規模の作業場にとつて代わられ、斯くして全經濟構造は根本的な變化をとげることとなるであろう。

(後記) この稿は Ferdinand Zweig: Economics and Technology, 1936. の所説を中心として述べたものである。