

第3章

技術進歩の厚生分析

－縫製業を通じた労働集約的工業化への示唆－

明日山 陽子

要約：

技術進歩は経済成長の源泉であり、経済成長の貧困削減効果を考えるにあたっては、どのような技術進歩が貧困層の賃金上昇や雇用拡大につながるのか把握することが重要となる。そこで、本章では、技術進歩が労働者の厚生（賃金所得や雇用の分配）にどのような影響をもたらすのかを理論的に整理する。そして後発開発途上国の工業化の第一段階ともいえる縫製業を例にとって、マシンや生産システムの技術進歩が労働者の賃金や雇用に与える影響について考察する。

技術進歩は持続的な経済成長（平均所得の上昇）にとって不可欠だが、しばしば一部の生産要素の生産性を向上させる、またはその生産要素を相対的に多く需要するという要素偏向をもち、要素間の価格差（例えばスキル偏向的技術進歩による高スキル・低スキル労働者間の賃金格差）を拡大させる。内生的技術進歩の議論によれば、技術進歩の要素偏向の方向は、企業が生産要素の供給状況や要素価格、製品価格、労働市場制度などを前提に利潤を最大化するように決定される。

縫製業において、マシン技術の進歩は手縫いの技術を不要にするという意味では基本的に未熟練労働使用的（偏向的）であるが、マシンの導入による作業時間の短縮や自動機導入による省人化は、未熟練労働を代替する。また生産システムの改善は、少品種大量生産の深化の場合には未熟練労働使用的（偏向的）に、そして多品種少量生産へのシフトの場合には熟練労働使用的（偏向的）に、労働力の配分を変化させる。ただしどちらの場合でも、全ての労働者（特に作業監督者）に生産管理知識という意味での「熟練」が要求される。バングラデシュやカンボジアなどの後発開発途上国における縫製業が、貧困削減・雇用創出に寄与しつつ持続的に発展していくためには、高額な機械の導入より、労働者への教育・訓練を通じた生産管理システムの改善の方が効果的と考えられる。

キーワード：技術進歩、偏向的技術進歩、内生的技術進歩、縫製業

1. はじめに

本稿では、技術進歩が労働者の厚生（賃金所得や雇用の分配）にどのような影響をもたらすのか、理論的に整理し、縫製業を例にとってミシンや生産システムの技術進歩が労働者の賃金や雇用に与える影響について考察する。現在、縫製業の成立・拡大による貧困削減効果が注目されているバングラデシュやカンボジアなどの後発開発途上国が、今後持続的に縫製業を発展させていくには、技術進歩による生産性向上が鍵を握ると思われる。その際に技術進歩が労働者の厚生にどのような影響を与えうるのか考察することで、後発開発途上国の縫製業を通じた労働集約的工業化への示唆を得ることを目的にしている。

1.1 技術進歩とは

本稿では、技術変化を生産関数のシフトとしてとらえる。技術進歩とは、等産出量曲線の原点方向へのシフト、つまりより少ない量の生産要素で今までと同じ量の生産物を産出できるようになることである。または、今までと同じ量の生産要素を用いてより多くの生産物を産出できるようになることと言い換えることもできる。なお、生産物の量を質を調整した単位で測れば、同量の生産要素を用いて高品質・高付加価値な生産物を生産できるようになった場合も技術進歩としてとらえることができる。技術進歩の具体的な形態として本稿では特に、新技術が体化された機械（資本）の導入、流れ作業方式の導入など生産システムの変化によって労働生産性が向上するようなケースを主にとりあげる。

1.2 技術進歩と経済成長、所得・雇用の分配

技術進歩が持続的な経済成長をもたらす重要な源泉であることは、ハロッド＝ドーマーモデルや新古典派経済成長理論、内生的経済成長理論、その後の新しい経済成長の理論に至るまで、様々な経済成長理論が一致するところである¹。各国の一人当たりの所得の成長率の違いを技術進歩による生産性の成長率の違いで説明しようとする古典的な実証研究では、通常は、資本や労働などの要素投入では説明できない経済成長の部分を全要素生産性（Total Factor Productivity: TFP）として計測してきた。しかし、TFPを計測しても、その生産性向上はどの生産要素がもたらしたものなのかは分からない。また、一人当たり所得の成長はあくまで平均値の成長であり、実際には技術進

¹ 開発経済学の視点から経済成長の理論の変遷を簡潔にまとめたものとして山形 [1997] を参照。その他、最近の経済成長理論研究をサーベイしたものとして、Aghion and Durlauf [2005] がある。また、世界銀行の 2008 年 Global Economic Prospects は開発途上国の発展における技術進歩の役割について特集を組んでいる（World Bank [2008]）。

歩の恩恵を全労働者が等しく享受できるとは限らない。例えば、技術進歩が貧困層の大部分を占めるスキルの低い労働者への需要を減らし賃金を引き下げる効果を持っていたとしよう。その場合、技術進歩によって平均所得が上昇しても（つまり経済が成長しても）、それは所得不平等の拡大の結果で貧困層は技術進歩の恩恵を享受していないかもしれない。

ミレニアム開発目標にみるように、貧困の削減は、後発開発途上国および世界全体にとって最重要課題であり、貧困削減を伴う経済成長のあり方が模索されている。このため、経済成長の源泉である技術進歩が、どのような労働者の賃金や雇用にどのような影響を与えるのか、特にどのような技術進歩が貧困層の賃金上昇や雇用拡大につながるのか、そのような性質をもった技術進歩が起こる要因は何か、把握することが重要となる。

このため、本稿ではまず、技術進歩が労働者の賃金や雇用に与える影響、技術進歩の性質を決める要因について理論的に整理する（第2節）。その後、ケーススタディとして、縫製業においてミシン技術や生産システムの変化といった技術の進歩が労働者の賃金や雇用に与える影響を分析する（第3節）。縫製業は古くから後発開発途上国の工業化の第一段階といえる労働集約的産業で、1990年代後半以降は、バングラデシュやカンボジア、マダガスカルなどでの輸出向け縫製業が発展した。そのため、再度、縫製業が後発開発途上国の経済発展の最初の足がかりとして注目を集め、その貧困削減効果を評価する分析がなされている（山形 [2008], Fukunishi et al. [2006] など）。しかし、それらの分析は比較的静的なものにとどまっているため、今回、技術進歩を分析に取り入れることで、縫製業を通じた工業化のよりダイナミックな側面について考察を試みたい。

2. 技術進歩の厚生分析：理論的整理

技術進歩が労働者の賃金や雇用の分配にどのような影響をもたらすのかについては、1970年代半ば以降の米国の所得不平等拡大の文脈で多数の研究の蓄積がある。以下、それらの研究をサーベイした Hornstein et al. [2005] や Violante [2008] をもとに、技術進歩が労働者の厚生に与える影響について整理する。

2.1 要素偏向的技術変化と労働需要・所得不平等

技術進歩が全ての労働者に対して中立的に働く、つまり技術進歩によって全ての労働者の生産性が同じだけ上昇すれば、技術進歩は相対的な労働需要や所得分布を変化させない。しかし、技術進歩はしばしば、全ての生産要素に対して中立的に働かず、

一部の生産要素の生産性を向上させたり、またはその生産要素を相対的に多く需要したりする。このような技術変化は要素偏向的技術変化 (factor-biased technical change) と呼ばれ、生産要素間の価格差を拡大させる要因となる (Hornstein et al. [2005], Violante [2008] 参照)。本稿では技術進歩が労働者の賃金や雇用に与える影響に関心があるため、技術進歩が非中立的に働く生産要素として労働に注目しよう。労働は均一ではなく、高スキル労働者と低スキル労働者 (ここでスキルは教育水準や経験年数、生来の能力などで定義される)、男性と女性、幸運な労働者と不運な労働者といった生産要素に分けることができる。要素偏向を持つ技術進歩が起きた場合、高スキル労働者と低スキル労働者間、男女間、幸運な労働者と不運な労働者との間の相対的な賃金格差が変化することになる²。

例えば、高スキル労働者と低スキル労働者の 2 つの生産要素からなる生産関数があったとしよう。今、例えば生産現場やオフィスへのコンピュータの導入という技術進歩が起きた結果、高スキル労働者の生産性 (A_s) が低スキル労働者 (A_u) の生産性に比べて相対的に上昇したとしよう (A_s/A_u の上昇。s は skilled, u は unskilled を表す)。この場合、技術進歩は高スキル労働者という生産要素に対して要素偏向 (factor-bias) を持つという。高スキル労働者の相対的生产性が上昇する結果、高スキル労働者への相対的需要 (L_{ds}/L_{du}) が増加、高スキル労働者の相対的賃金 (W_s/W_u) が上昇し、高スキル労働者と低スキル労働者の賃金格差が拡大する。反対に、技術進歩が高スキル労働者の相対的生产性を下げるような場合、つまり低スキル労働者偏向的な場合には、高スキル労働者と低スキル労働者の賃金格差は縮小する。なお、要素偏向的技術変化による労働需要や賃金の変化は全て相対的なものであることに注意が必要である。技術進歩によって、低スキル労働者から高スキル労働者への代替が起こったとしても、その代替効果を生産規模拡大による規模効果が上回れば、低スキル労働者への需要が絶対的に増加し、絶対的賃金も増加する。

前述のとおり、米国では 1970 年代半ば以降、所得不平等、特に大卒・高卒間の賃金格差などスキル・プレミアムが拡大し、その要因に関する研究が盛んとなった。特に、所得不平等の拡大を情報技術 (IT) の普及といった技術進歩のスキル偏向性 (skill-biased technical change : スキルの高い労働者を相対的に多く需要するような技術進歩) に求

² 本稿では、以下、労働者を高スキル労働者と低スキル労働者に分け、それらの賃金格差に焦点をあてるが、労働者を性別や運の有無によって分類することももちろん可能である。特に、ケーススタディで取り上げる縫製業では技術進歩が女性に対して偏向的に働いており、後発開発途上国では得に男女間の賃金格差縮小や女性の社会進出に貢献している。また、技術進歩が普及するまでの間、企業によって機械に体化された技術が異なる場合には、労働者と企業のランダム・マッチングの結果、同じスキルをもった労働者でも運よく生産性の高い機械を持った企業に採用されれば、機械のおかげで高い生産性をもち高い賃金を得るため、運がよいかどうかで賃金格差が生まれる (Hornstein et al. [2005: 1333])。

める研究が多数行われた。

では、なぜ IT の普及といった技術進歩はスキル偏向的であったのか。その理由を、Violante [2008] は以下、3つの議論に整理している。

第一の議論は、資本設備とスキルの補完性 (capital-skill complementarity) に原因を求めるものである (Krusell et al. [2000])。技術進歩によって米国では 1960 年代以降、資本価格が大幅に低下したために資本ストックが増加した (資本に体化された技術進歩)。ここで、資本設備と高いスキルをもった労働者が補完的であったために、資本ストックの増加に伴い高スキル労働者への需要が増加したとの議論である。Krusell et al. [2000] は高スキル労働者 (l_s) と低スキル労働者 (l_u)、機械やソフトウェアなどの資本設備 (k_e) と建物や動力といった資本 (k_s) という 4 つの生産要素からなる以下のような CES (constant elasticity of substitution) 生産関数 y を考えた。

$$y = k_s^\alpha [\lambda [\mu (A_{ke} k_e)^\rho + (1 - \mu) (A_s l_s)^\rho]^{\sigma/\rho} + (1 - \lambda) (A_u l_u)^\sigma]^{(1-\alpha)/\alpha}, \quad \rho, \alpha \leq 1 \quad (1)$$

なお、各 A は、各生産要素の生産性を表す。企業の利潤最大化問題を解くと、(1) の式から (2) の高スキル労働者の低スキル労働者に対する相対賃金 (w_s/w_u) の式が導出される。

$$\ln \left(\frac{w_s}{w_u} \right) \cong \sigma \ln \left(\frac{A_s}{A_u} \right) - (1 - \sigma) \ln \left(\frac{l_s}{l_u} \right) + \lambda \frac{\sigma - \rho}{\rho} \ln \left(\frac{k_e}{l_s} \right)^\rho \quad (2)$$

((1), (2)の出所は Krusell et al. [2000] を簡略化した Hornstein et al. [2005: 1299]) Krusell et al. (2000) のパラメーター推計値によると、 $\sigma = 0.4, \rho = -0.5$ で、この結果、 k_e と l_s が補完的となり、 k_e のストックが増加するとスキルプレミアムが増加することになる。ただし、資本とスキルが補完的であるかどうかは、このパラメーターの推計値に依存することに注意が必要である。

第二は、技術進歩への適応能力に原因を求める説明である。この説明では、高スキル労働者の方が技術進歩への適用能力が高く、技術進歩による労働生産性低下の影響を蒙りにくいとされる。技術進歩に労働者全員が適応できるようになるまでの過渡的な期間、高スキル労働者の生産性が相対的に上昇するという意味で、技術進歩とスキルは補完的で、スキル・プレミアムも拡大する。

第三の説明は、技術進歩が促した生産組織の変化とスキルの補完性に原因を求める。Milgrom and Roberts [1990] によれば、IT の普及といった技術進歩は生産組織のフラット化、柔軟化を促したが、その生産組織がマルチタスクをこなすことのできる高スキル労働者への需要を増やすことになる。

なお、労働者を高スキルと低スキルに分けたときの「スキル」とは、教育水準、経

験年数、年齢に応じたまたは個々人に生来備わった能力などで測ることができる³。また、技術進歩によって過去に習得したスキルが役立たなくなることに着目し、スキルの習得時期 (vintage) によってスキルを分類することもできる (Hornstein et al. [2005: 1315-1316])。

2.2 内生的技術進歩：技術進歩の要素偏向を決めるもの

1970 代半ば以降の米国でのスキル・プレミアム拡大の文脈においては、技術進歩のスキル偏向性に関心が集まった。上述の 3 つの議論も、技術進歩のスキル偏向性を所与として、その原因を説明しようとしたものであった。しかし、技術進歩は常にスキル偏向的 (スキルと補完的) であるわけではない。時代、場所、産業などによって技術進歩がどのような要素偏向をもつかは異なってくる。例えば、Goldin and Katz [1998] によれば、20 世紀初頭以前の職人工房 (artisan shop) から工場での組み立てラインを用いた大量生産方式への生産システムの変化は、熟練労働者である職人を未熟練労働者に代替した、つまり低スキル偏向的であった。20 世紀初頭になって、電気モーターの使用、コンティニユアス・プロセス (continuous process) やバッチ・プロセス (batch process) への生産システムの変化が高スキル労働者への需要を増大させたという⁴。

途上国の文脈では、東アジア途上国の縫製業で導入されたマイクロエレクトロニクス (ME) 縫製機器に体化された技術が熟練労働を代替し、未熟練労働偏向的であったことが分析されている (安田 [2004]。詳細は第 3 節で言及)。その一方、近年は途上国においてもスキル偏向的な技術進歩が起きている可能性が示唆されている。Berman and Machin [2000] は、高スキル労働者と想定される非生産労働者の賃金シェアが産業内で増加していること、コンピュータの使用や R&D 集中度から測った技術進歩でみて先進国と正の相関があることを示し、1980 年代に中南米や東アジアの中所得途上国 (1980 年に一人あたり GDP が 2,000 米ドル以上 10,000 ドル以下の国) でもスキル偏向的技術進歩が起こっている可能性を示唆した。しかし、彼らの論文では、一人当たり GDP が 2,000 米ドル未満の低所得国では、1980 年代にスキル偏向的技術進歩がおこったとの証拠は見出されなかった。また、Chi [2008] は、1996 年から 2004 年にかけて中国の各省の資本投資と教育水準の高さに相関関係がみられることから、中国において資本とスキルが補完的である可能性を指摘した。Kijima [2006] は、インド都市部の

³ 年齢については、年齢が若い方が新技術習得の能力が高いという議論のほか、投資コストを回収する期間が長いいため新技術に対する学習意欲が高いため新技術への適用が早いと議論することもできる。

⁴ コンティニユアス生産 (連続生産) はセメントや電力など装置産業において製品を大量に連続的に生産する生産方式で、生産工程は多くの場合コンピュータによって自動制御されている。バッチ生産は、一定量ごとに製造プロセスを経ていくという意味で非連続的な生産方式である (Encyclopedia.com, 元出所は Pallister and Daintith [2006])。

男性労働者の 1990 年代のスキル・プレミアムの拡大はスキル偏向的技術変化による高スキル労働者への需要増が要因であろうと結論づけている。

技術進歩の要素偏向性、つまり技術進歩が生産要素（ここでは労働者のスキル）と補完的であるか代替的であるかを定める要因は何か。Acemoglu [2002] の議論に代表される内生的技術変化（endogenous technical change または directed technical change）の議論によれば、技術進歩の要素偏向性は企業の利潤最大化行動によって内生的に決定される。企業は、時代や場所、産業などによって異なる、生産要素の供給状況や要素価格、製品価格、労働市場制度などを前提に、利潤を最大化するような新技術を開発したり既存技術を導入したりする。また、経済メカニズムと別の次元では、政労使のパワー・バランスといった政治的要素が新技術の導入を左右する。

Acemoglu [2002] は、供給が相対的に多い生産要素を多く用いる技術を開発する方が利潤が大きいために、供給の多い生産要素と補完的な技術が開発されるようになるモデルを提示した。このモデルを 1970 年代半ば以降の米国の状況に適用すれば、米国での大卒の供給増がスキル偏向的技術進歩を促したことになる。大卒の供給増は高スキル労働者の賃金を低下させる効果をもつが、スキル偏向的技術進歩を促すことでスキル労働者への需要を増やし賃金を上昇させる。この賃金上昇効果が供給増による賃金低下効果を上回れば、高スキル労働者と低スキル労働者間の賃金格差は拡大する。反対に、18 世紀末の英国における農村から都市への大量の未熟練労働者の流入は、先に述べたような職人工房から未熟練労働者を使用する工場の大量生産システムへの生産技術の移行をもたらしたとみることができる。

要素価格や製品価格の変化も、企業が開発または採用する技術の要素偏向性に影響を与える。Acemoglu が 1960 年代後半に大陸欧州で起こったとされる賃金上昇の影響を取り上げたように、要素価格が高くなれば企業は費用を最小化するためにその生産要素を節約するような技術を用いるインセンティブが高まる。また、貿易による市場拡大などを通じてある生産要素を集約的に使う製品の価格が上がれば、その生産要素と補完的な技術の開発・導入が促進される（Acemoglu [2002]）。また、消費者の嗜好・需要の変化は、製品価格の変化を通じて技術進歩の偏向性に影響を与える。

労働市場制度も技術進歩の偏向性に影響を与える。Acemoglu [2003] や Acemoglu and Pischke [1999] は、大陸欧州の方が米英に比べ所得不平等の拡大が緩やかである理由を、労働関連制度と技術進歩の関係から説明した。大陸欧州では、最低賃金、労働組合、社会保険プログラムといった労働市場制度によって賃金の圧縮構造（労働者の生産性上昇に比べ賃金の上昇が緩やかであること）が生み出されている。賃金の圧縮構造があるために、大陸欧州では、企業は低スキル労働者を高スキル労働者で代替するよりも訓練などを通じて低スキル労働者の生産性を上げる方が利潤（＝生産性上昇による利益マイナス賃金支払い）を上げられるため、低スキル労働者と補完的な技術

を採用する。結果、低スキル労働者への需要に変化はみられず、スキル・プレミアムも拡大しない。一方、大陸欧州のような賃金の圧縮構造が存在しない米英では、低スキル労働者を高スキル労働者で代替する方が利潤を上げられるために、スキル偏向的な技術が採用され、スキル・プレミアムが拡大することになる。

また、政労使のパワー・バランスや新技術導入に対する労働者の抵抗の強さなども、採用される技術の偏向性を左右する。Parente and Prescott [2000] は、Wolcott [1994] を引用しながら、インドの繊維産業では労働者の抵抗が強かったため、未熟練労働者を代替する織機の導入が進まず、1920年から1938年にかけて労働生産性の向上が40%増にとどまった一方、日本では労働者の抵抗があまりなかったために織機の導入が進み労働生産性が120%以上も増加した例を紹介している。インドの労働者の抵抗が強く、多数の織機の導入の阻止に成功した理由としては、政府が労働者を保護する政策をとった、生涯の生活がかかっている男性労働者が多かった点が上げられている。一方、日本では政府による労働者への保護がほとんどなく、かつ繊維産業の労働者の多くは短期間しか働かない未婚の若い女性であった。また、別の例をあげると、日本では、1960年代のオートメーション化という技術進歩に対し、労使交渉の中で余剰人員の配置転換などを通じて極力雇用を維持するという方向が形成されていき（八幡 [1999a: 116]）、先の大陸欧州の例と同様、技術進歩は必ずしも既存の労働者の代替＝解雇にはつながらなかった。

3. 技術進歩の厚生分析：縫製業のケース

本節では、縫製業を例にとって、ミシン技術の変化や生産システムの変化といった技術進歩が労働者の賃金や雇用にどのような影響を与えるのか分析を試みる。具体的には、縫製業における技術進歩を、まずミシンに体化された技術進歩と、生産システムの改善（＝技術進歩）による労働生産性向上の2つに分け、それぞれにつき具体的にどのような技術進歩があり、それらの技術進歩がどのような要素偏向を持ちその結果として労働者の雇用や賃金の分配にどのような影響を与えるのか、技術進歩の要素偏向を促した要因は何だったのか分析する。縫製業は後発開発途上国の工業化の第一段階といえる労働集約的産業であり、縫製業における技術変化を分析することで、縫製業を通じた工業化が労働者の厚生に与えるダイナミックな影響を捉えることが可能となる。

3.1 ミシンに体化された技術進歩

まず、工業用ミシンの技術進歩の具体例として、世界の代表的なミシンメーカーで

あるJUKIの例を表1にまとめた⁵。表1では、ミシンの技術進歩の主な効果として、①熟練を「機械+未熟練」で代替、②その工程にかかる作業時間短縮（工程時間短縮）、③省人化（各作業工程に必要となる作業員数の削減）、④品質の安定または向上、⑤生地での浪費防止、⑥作業環境改善といった効果を挙げた⁶。なお、これらの効果を整理するにあたっては、安田 [2004]、石川 [1994]、JUKI [2008]、JUKIウェブサイトを参考にしている。

① 熟練を「機械+未熟練」で代替：まず、ミシン技術の進歩は基本的に、直線縫いやボタン付け、ボタン穴かがり、縁かがり、ポケット付けといった様々な手縫いの熟練をミシンという機械に体化させることで、熟練労働者を「ミシン+未熟練労働者」に代替する機能がある。つまり、ミシンの技術進歩は基本的に未熟練偏向的で、熟練労働者に比較して未熟練労働者への需要を増加させその賃金を上昇させる効果を持つ。なお、これは縫製業に限ったことではない。未熟練労働者でも機械を操作すれば、熟練者と同じような作業が行えるという熟練代替効果は、縫製業に限らず様々な分野における機械技術の進歩に共通する効果である。

② 工程時間短縮：ミシンの導入による手縫いの機械化やミシンの高速化による、一工程にかかる作業時間の短縮も、一貫して見られるミシンの技術進歩の方向性である。ミシン1台につき作業員の人数が変わらなくても、1人当たりの作業スピードが向上すれば、労働生産性（ある一定時間における作業員1人当たりの生産量）が上昇する。このような労働生産性の向上は、全体の生産量に変更がなければ、労働需要を減少させる効果を持つ（機械による労働の代替効果）。しかし、労働生産性が向上すると同時に生産規模が拡大すれば、労働需要は増加し（生産規模効果）、この生産規模効果が機械による労働の代替効果を上回れば、最終的に労働需要は拡大する。また、労働需要は雇用数だけでなく労働時間で調整することもある程度可能で、その場合は雇用数にはあまり影響が出ない。

③ 省人化：②の工程時間短縮効果は、工程数や各工程・各機械に必要な作業員数は変わらず、その作業員の作業スピードが向上するようなケースを考えていた。一方、今までは手作業や本縫いミシンや特殊ミシンなどを用いて作業員が行っていた複数の

⁵ 中国や台湾、韓国製の安価なミシンも普及してはいるものの、東アジアや南アジアの途上国でもJUKIやBrotherなど日本メーカーのミシンが使用されている（安田 [2004]）。また、安田 [2004]によれば、「工業用ミシンの先端技術動向を知るにはJUKI, Brother, およびデルコップ・アドラー（ドイツ）の3社の製品を見れば良いと言われている」。後発開発途上国の縫製工場は、多くの場合、既存のミシン技術を導入すると考えられるため、後発開発途上国の縫製業における技術進歩を考える上でも、JUKIを例にミシン技術の進歩を分析することは有用である。後述の生産システムの技術進歩についても同様に考えることができる。

⁶ その他、労働生産性向上以外のコスト削減効果として、省電力といった効果もある。

縫製工程をまとめて全て自動で行う自動機の導入は、工程数を短縮し、その工程や機械 1 台当たりにより必要となる作業員数を削減する省人化効果を持つ。例えば、スーツやジャケット、パンツなどのポケットの玉縁縫い、フラップ付けを自動縫製する本縫玉縁縫い自動機（JUKI の APW シリーズ）は、手作業の 9 つの作業工程（213 秒）を 3 作業（縫い始めの位置決め、生地の設定、APW のスタートボタンを押す。全 17.7 秒）へと短縮する。また、本縫いミシンによる縫製作業と手作業では 7~8 人必要な熟練労働者は、「APW+1 人の未熟練労働者」に代替される（以上 APW の情報は、JUKI へのインタビューに基づく安田 [2004] による）。このように自動機は、熟練労働者を未熟練労働者に代替すると同時に（①の効果）、必要となる労働員数を削減し、労働生産性を高める効果を持つ。②のケースと比べて機械による労働の代替効果、生産性向上効果は大きいといえよう。また、アタッチメント（巻き具、針板、送り歯、押さえ金などミシン作業に用いる付属品）の使用も、工程を省略し、その工程により必要となる未熟練労働者の数を削減する効果を持つことがある。例えば、布を一定の幅に折り曲げて縫う、折り曲げた布を他の布にはさんで縫うなどの作業は、「巻き具+1 人の未熟練縫製作業者」で作業可能だ。しかし、中込 [1975: 76-77] によれば、このような作業は過去、巻き具を使用せず、下手間と呼ばれる縫製作業の準備工程を受け持つ補助作業員（縫製見習い）によって行われてきたという。この場合には、巻き具が下手間という未熟練労働者の雇用を代替し、ミシン 1 台当たりの労働員数が 2 人から 1 人に減少する。

その他、作業員による品質のばらつきや縫製の不良を減らす品質安定・向上効果、センサーの付加などによる生地の浪費防止効果、ミシンのホワイト化や振動や音の少ないモーターの使用などによる作業環境の改善効果も、②と同様、各作業員の作業能率を向上させることで、労働生産性の向上に寄与している。このため、②と同様、労働需要の増減は、機械による労働の代替効果と生産規模効果の大小に依存する。

上に挙げたような特徴をもつミシンの技術進歩を促した要因は何か。日本の縫製産業の場合、特に 1970 年代以降の人手不足、熟練労働者の不足、賃金の高騰が自動機など熟練を代替し労働代替効果の大きなミシンの開発を促した（JUKI [1989: 169-170], JUKI [2008]）。また、消費者のファッションに対する嗜好の多様化や短サイクル化、高品質化の傾向は、仕様変更を迅速かつ簡単に行える電子制御技術や操作パネルの導入、品質を向上させる技術の開発を促したといえるだろう。

表1 工業ミシンの主要な技術進歩 (JUKI の事例)

カテゴリ	技術	導入時期	技術の具体的内容・主な機能	主な効果
本縫ミシン および ミシン全般	一本針直線本縫い	1953	直線を縫う、最も基本的な縫い方式(本縫い:布の中央で上糸の下糸をロックすることで縫い目を形成)のミシン。	熟代、時短、品質
	自動糸切り	1969	縫い終わりに自動で糸を切る。	時短
	差動上下送り	1979	上下の送り機構の運動量が別々に調節できるため、異質な生地でも縫いずれない縫製が可能。	熟代、品質
	鳥の巣防止	1992	上糸保持機構を付加することで縫い始めにできる鳥の巣(糸のからまり)を解消。	品質
	下糸自動供給	1996	ポビンの下糸の交換を自動化。	時短
	ドライヘッド	1996	微量給油により方製品の油污れをなくす。シミ抜き作業や、縫い直し作業を減少させる。	時短、品質
	ダイレクトドライブモーター	1999	省電力、低振動・静音によるオペレーターの疲労低減。	環境、省電
	高速縫製	-	縫製速度の高速化。最高縫い速度は8,500回転/分とスポーツカーのエンジンより速いものもある(JUKIウェブサイト)。	時短
	ホワイト化	-	ミシンの頭部等の色を白くすることで、針落部の照度や視認を向上。目に優しい。	環境
	特殊ミシン	閉止め	1958	ポケット口の両端部などに縫ひやすい箇所を補強する止め縫いを行うミシン。
ボタン穴かがり		1961	ボタン穴かがりを行うミシン。	熟代、時短、品質
環縫ボタン付け		1962	環縫い(1本の糸で作ったループを鎖状にして縫い目を形成)でボタン付けを行うミシン。	熟代、時短、品質
オーバーロック		1964	生地のほつれを防ぐための縁かがりを行うミシン。	熟代、時短、品質
本縫ボタン付け		1979	本縫いでボタン付けを行うミシン。環縫いに比べほつれにくい。	熟代、時短、品質
電子ボタン穴かがり		1999	ボタン穴かがりの電子制御化で仕様変更時間の短縮。	熟代、時短、品質
自動機		ボタン穴かがりインデキサー	1968	布をセットするだけで、布を送りながら複数のボタン穴かがりを自動的に行う。1人で複数台使用可能。
	自動サージングマシン	1973	布端を自動切断し縁かがりを自動縫製。センサーが裁断ミスを防止。	熟代、省人、時短、品質、浪費
	エッジコントロールシーマー	1976	布をセットするだけで、自動的に2枚の布端を合わせて縫製。布セット時のオペレーターによる布揃え、確認動作が不要に。	熟代、省人、時短、品質
	自動玉縁縫い(自動ポケット縫い)	1979	スーツ、ジャケット、パンツのポケットの玉縁縫い、フラップ付けを自動縫製。	熟代、省人、時短、品質
	電子ポケットセッター	1991	ジーンズ等のポケットの折り込みから縫いつけ、ポケット口の補強縫いまで自動縫製。	熟代、省人、時短、品質
	電子制御・操作パネル	-	操作パネルでの簡単操作で仕様変更が迅速に行える。	熟代、時短
	アタッチメント(巻き具、針板、送り歯、押さえ金などミシン作業に用いる付属品)	-	巻き具は布を折り曲げたり束ねたりすることで、アイロンをかけて布地を折り曲げるといった手作業を省略。針板、送り歯、押さえ金などのゲージセットは縫い動作を補助。	熟代、省人、時短、品質

(注)導入時期はJUKIの市場導入時期。

主な効果は、熟代:熟練を「機械+未熟練」で代替、省人:(省人化、各作業工程に必要なとなる作業員数の削減)、時短:工程時間短縮、品質:品質の安定または向上、浪費:生地の浪費防止、環境:作業環境改善、省電:省電力。

(出所)JUKI [2008]、JUKIウェブサイト、石川 [1994]、安田 [2004] より筆者作成。

3.2 生産システムの技術進歩

縫製業では、労働生産性向上にあたって生産システムの改善が非常に重要となる。縫製工場の全作業時間のうち、実際にミシン等を用いて縫製を行っている主動作が占める割合は2~3割程度で、残りの7~8割は材料の運搬や縫製の準備作業など付加価値を生まない準備作業に費やされている (JUKI [1993: 435], 中込 [1975: 78], 安田 [2004: 45])。ミシンの技術進歩も付随作業にかかる時間や労働力を一部代替するが⁷、工程分業のあり方、ミシンの配置、作業員の動作・動線といった生産システムのあり方が付随作業をどれだけ効率化できるかを大きく左右する⁸。

⁷ 例えば、前述の自動機やアタッチメントの使用による工程省略効果は付随作業の一部を削減する効果をもっている。また、電子制御化により様々な仕様パターンをミシンに記憶させ、操作パネルの簡単操作で仕様変更が可能になる。この場合も、仕様変更時の付随作業を削減することができる。

⁸ 中込 [1975] は、当時の日本の縫製工場の様子を「現在の縫製工場では、作業員全員がいっせいに溜息をつけば、その日の出来高は大幅に低下するといわれている。したがって、

表2は、日本や米国の縫製業における生産システムの技術進歩の例をまとめたものである。これらの生産システムは、何も生産システム管理をしないケースと比べ、労働投入量、資本投入量を変えなくとも、生産システムの改善により生産量が拡大するという意味で、生産システムの変化も技術進歩とみなすことができる。例えば、シンクロ・システムは日本ではJUKIによって1959年に導入されたが、初期には同システムの導入で生産性が2、3倍、多いときには5、6倍になった（中込 [1975: 86]）など、生産システム改善の労働生産性向上効果は大きい。

表2 生産システムの分類と特徴

品種・量	作業者の技能	仕掛品	生産システムの例	生産システムの特徴
少品種 大量生産	単能工・ 未熟工向き	多い	プログレッシブ・バンドル・システム	各工程は裁断された生地を一定枚数束ねたバンドル(ロット)ごとに加工し流す作業方式。仕掛品が多くなるデメリットあり。個人能率給に適する。
			シンクロ・システム	各工程が同じ時間に1枚ずつ加工し1枚ずつ流す(作業速度の同期化)ように工程編成を行った1枚流しの流れ作業方式。仕掛り品が少なくなるメリットあり。団体能率給には適するが個人能率給には適さない。
多品種 少量生産	多能工・ 熟練工向き	少ない または なし	ユニット・プロダクション・システム	各作業者はユニットごとに加工、ハンガー・コンベアを使用し、搬送先が指定できるハンガーに1枚をかけて流す。
			モジュール・マニファクチャリング・システム	1枚流しの作業方式。作業者は多工程持ち、立ち作業。互いに助け合うことでラインバランスをとる。
			クイック・レスポンス・ソーイング・システム(QRS)	品種切り替え時の機種配置換えを最小化する作業方式。各作業者は自身の作業ステーションに品種切り替え用の3-4機種を持つ。作業者は多工程持ち、立ち作業。互いに助け合うことでラインバランスをとる。ハンガー・コンベアを使用。
			丸縫い	一人の作業者が裁断、縫製、仕上げまで全てを行う作業方式。作業能率が低い、品質が安定しないなどのデメリットあり。

(出所)石川 [1994]、中込 [1975] より筆者作成。

生産システムの技術変化の要素偏向性は、少品種大量生産向けか多品種少量生産向けかで異なる。プログレッシブ・バンドル・システムやシンクロ・システムなどは、各作業者が一つの工程を繰り返し作業し、少ない品種を大量に生産する方式で、各工程は単能工・未熟練工によって分担される。つまり、単能・未熟練偏向的であるといえる。一方、ユニット・プロダクション・システム、モジュール・マニファクチャリング・システム、クイック・レスポンス・ソーイング・システムなどは、縫製品種の切り替えが多い、各作業者が複数の工程を受け持つ、互いに助け合うことでラインバランスをとるなどして、多品種を少量生産する方式で、少品種大量生産向けのシステムと比べて多能工・熟練工が必要とされる。つまり、多能・熟練偏向的な生産システムである。

ただし、多品種少量生産の場合の「熟練」とは、様々な工程の縫製作業ができるこ

縫製工場では、労務管理にもっとも重点がおかれている」と描写している。

と（この熟練は自動機といったマシン技術によってある程度代替可能である）だけでなく、助け合いによるラインバランス保持に見られるように、生産管理の知識を含むものだといえる。マシンの技術の進歩で述べた熟練代替効果の「熟練」が縫製技術を指していたのと比べ、「熟練」の内容が拡大しているのである。

大量の単能工・未熟練工を需要する少品種大量生産システムにおいても、表 2 にあげたような生産システムの導入によって労働生産性の上昇を図る場合、作業監督者にはやはり生産管理知識という意味での「熟練」が要求される。また、少品種大量生産、多品種少量生産にかかわらず、どのシステムにおいても、付随作業を削減し労働生産性を向上させるには、各作業者が「動作経済の原則」に基づいて作業をすることが必要となる。「動作経済の原則」とは、「両手の動作は対称的かつ同時に動かす」、「一度動作を始めたなら、運動を止めないで曲線運動をする」、「物の移動は可能な限り重力を利用する」、「不自然な姿勢や身体の重心を上下する運動をさける」など動作の改善によって付随作業を削減するための手法である（JUKI [1993: 435]）。「動作経済の原則」を守ることによる労働生産性の改善は、全ての作業者に、これらの原則がもつ意義を理解し実行する能力という意味での「熟練」を要求することになる。

表 2 にあげたような、生産システムの技術進歩を促した要因は何だったのか。1960年代の日本では、それまでの丸縫いやグループ方式、連動台方式といった熟練職人を多く用いる生産システムから未熟練工を多く用いるJUKIのシンクロ・システムへの転換が進んだ（未熟練偏向的技術進歩）（中込 [1975: 82-86]）。JUKIのシンクロ・システムは、米国Singer社で開発されたシンクロ・システムを日本の工場向けに改良したものである。JUKIのシンクロ・システムの日本への導入は、ハードとしてのマシンの販売会社としては後発であったJUKIが生産システムという縫製のソフト面で優位に立ち販売を促進する意味合いがあったようで（JUKI [1989: 131]）、JUKIの企業戦略によるところが大きいと思われる。しかし、米国ではシンクロ・システムがほとんど採用されず、プログレッシブ・バンドル・システムが普及した一方、日本ではシンクロ・システムがかなり普及した理由の一つには、日米の賃金形態の違いという労働市場制度の違いがある。シンクロ・システムは、同じ時間に全員が 1 枚を作業し同時に加工し終わった 1 枚を流すシステムであるため、1 人当たりの作業枚数に差が生じない。このため、米国で普及している個人能率給にはそぐわず、日本の年功序列給と団体能率給によるインセンティブに適していた（中込[1975: 96]）。一方、プログレッシブ・バンドル・システムは他の作業者と作業ペースをあわせる必要がないため個人能率給と整合的であった⁹。

⁹ また、前述したように、労働者側からの抵抗がどれだけ強いかが、新技術の導入に影響を与える。日本でのシンクロ・システムの普及のケースでは、システムの導入に対し、職や権威を失う職人たちから「執拗な反対や妨害」を受けたが、結局、これらの職人らの抵

一方、ユニット・プロダクション・システム、モジュール・マニファクチャリング・システム、クイック・レスポンス・ソーイング・システムなど多品種少量生産システムの普及の背景には、消費者のファッションに対する嗜好の多様化を反映したアパレル小売業の多品種少量化、短納期化、短サイクル化の要求があった（JUKI [1989: 279], 石川 [1994: 609]）。

3.3 後発開発途上国の縫製業への示唆

後発開発途上国では、もともと縫製に熟練した職人がほとんど存在しないところに、外国企業による投資が呼び水になって縫製業が発展するケースも多い。内生的技術進歩の議論に従えば、縫製技術が未熟で教育水準も低い労働者が大量に存在する途上国では、企業はそれら低スキルの労働者を多く使うような生産技術を持ち込むインセンティブが働く。実際に、ほとんど産業がないところからの縫製業の成立・拡大は、カンボジアやバングラデシュの例に見られるように、教育水準の低い未熟練労働者の雇用を拡大する（山形 [2008]）。ミシンは縫製技術の熟練を代替する効果をもつものの、縫製業の発展初期の段階では、労働生産性向上や省人化を通じて未熟練労働者をも代替するような高額な高性能ミシンや自動機の使用はあまりみられない。例えば、既に縫製業の集積が進み、高額な自動機を導入している中国やベトナムの縫製工場のケースを分析した安田 [2004] には、本縫いミシンの価格が1台あたり30～50万円程度、自動機は1台最低約140万円、多くは300～700万円程度との記述がある（安田 [2004: 54]）。しかし、Yamagata [2006] が分析したカンボジアの縫製工場調査（2003年実施）のデータを用いて、カンボジアの縫製工場のミシンの購入価格の中央値（median）を計算すると、直線本縫いミシンで300米ドル（2003年の円ドルレート115.93円/ドルで計算して、3.5万円程度、サンプル数155）、オーバーロックミシンで480米ドル（同5.6万円、サンプル数148）、その他ミシンで700ドル（同8.1万円、サンプル数133）となり、高額な高性能ミシンや自動機の導入はほとんど進んでいないことが推測される。

このように、後発開発途上国では、縫製業の成立・拡大に伴い、まず未熟練労働者への需要が拡大する。ここで、未熟練労働者の供給が不足しだすと、未熟練労働者の賃金が上昇し始める（Lewis [1954] が想定するような、農村から工場へ無制限に労働が供給されるような状況では賃金は上昇しないが、その労働供給が不足し始めた時点で賃金に上昇圧力が働く）。他に賃金格差に影響を与える要因がない場合、この未熟練労働者の賃金の上昇は、熟練労働者と未熟練労働者の間の賃金格差を縮小させることになる。

抗はシンクロ・システムという技術進歩の普及を阻止することはできなかったという（中込 [1975: 84]）。

しかし、基本的にはミシン1台に労働者1人がつく労働集約的な縫製業では、賃金コストが総コストに占める割合が高い。産業連関表から産業ごとに総付加価値に占める雇用者所得の割合を産出してみると、自動機の導入などで省人化を進めた日本でも「繊維製品」は68.8%と、製造業では「精密機械」の69.9%に次ぐ高い水準である(2000年、表3)。中国でも、「縫製・皮革製品」は48.2%と製造業の中では高い水準にある(2002年)。このため、縫製業における賃金上昇はすぐに、企業の利潤減少として跳ね返ってくる。かつ、資本投下の小さい縫製業では、他国への工場の移転も容易である。産業および雇用の海外移転を防ぐには、賃金上昇によるコスト増を相殺するだけの労働生産性の向上が重要となる。

労働生産性向上の手段としては、前述のとおり、①高性能ミシンや自動機の導入、②生産システムの改善という二種類の技術進歩が考えられる。①については、前述のとおり安田 [2004] が、通常の本縫いミシンや特殊ミシンに加え、表1にあげたような高額な自動機が、中国やベトナムの一部の縫製工場に導入されている事例を紹介している。その導入理由については、熟練を代替し未熟練労働者を活用、品質の安定や向上、工程時間の短縮、生地での浪費の防止など、日本の縫製業で自動機が果たした効果が期待されている¹⁰。また、2009年1月8日付け日刊工業新聞によれば、中国のアパレル工場の従業員の賃金上昇により、省人化・合理化ニーズが高まっていることに対応し、JUKIが自動機の休眠機種種の量産を再開するといった事例が報じられている。

ただし、大田・後藤 [2003] が賃金上昇と労働力不足の生じているベトナムの縫製業について指摘するように、「安易な自動化奨励は、縫製企業の減価償却負担を増加させ、企業経営を悪化させる可能性」がある。このため、②の生産システムの改善が高額な設備投資負担なしに労働生産性を向上させる有効な手段となる。繰り返し述べてきたように、労働生産性の向上は労働代替効果を持つが、同時に生産規模が十分拡大すれば、雇用は増加する。問題は、生産管理能力というスキルをもった労働者への需要が拡大し、未熟練労働者の雇用が減少する懸念があることである。そうなれば、縫製業による貧困削減効果、所得平準化効果も期待できなくなってしまう。しかし、もともとゼロに近い状況から急速に縫製業が発達した後発開発途上国では、生産管理知識をもった人材がそもそも少ないため、企業のOJTやOff-JTを通じて既存の未熟練労働者を訓練し生産管理知識をもった労働者に育て上げるのが現実的であろう。

¹⁰ また、自動機導入の効果として、自動機の使用が製品品質のシグナルとなって受注拡大に結びつくといった効果も指摘されている(安田[2004])。

表3 産業連関表から見た雇用者所得の総付加価値比率

中国 (2002年)			日本 (2000年)		
順位	産業	雇用者所得 ／総付加価値 値 (%)	順位	産業	雇用者所得 ／総付加価値 値 (%)
-	内生部門計	48.4	-	内生部門計	55.1
1	農林水産業	80.1	1	その他の公共サービス	86.4
2	教育	79.7	2	教育・研究	84.9
3	行政、その他サービス	79.0		医療・保健	
4	郵便	74.7	3	・社会保障	
5	衛生、社会保障・福祉	71.3		・介護	82.2
6	科学研究	69.7	4	建設	76.2
7	その他社会サービス	64.3	5	商業	71.3
8	石炭採掘	62.3	6	精密機械	69.9
9	建設	59.1	7	繊維製品	68.8
10	非金属採掘	56.2		繊維工業製品	72.0
11	ビス	55.0		衣服・	
12	その他製造業	53.4		その他の繊維既製品	66.8
13	非金属製品	51.8	8	運輸	67.7
14	測量機器	51.0	9	輸送機械	66.7
15	一般・特殊機械	48.3	10	金属製品	65.7
16	縫製・皮革製品	48.2	11	公務	63.4
17	紡績	47.5	12	一般機械	63.0
18	金属採掘	45.4	13	その他の製造工業製品	62.8
19	水生産・供給	44.9	14	電気機械	58.5
20	プロフェッショナル・科学・ 技術サービス	44.9	15	対事業所サービス	57.4
21	金属製品	44.7	16	水道・廃棄物処理	56.8
22	木材加工、家具製造	44.0	17	パルプ・紙・木製品	55.4
23	金属加工	43.9	18	対個人サービス	54.3
24	交通運輸、倉庫	43.2	19	窯業・土石製品	54.3
25	卸売、小売	42.2	20	金融・保険	50.4
26	紙製品、教育・娯楽用品	42.0	21	非鉄金属	49.9
27	ガス生産・供給	40.5	22	鉄鋼	49.4
28	輸送機器	39.9	23	通信・放送	49.1
29	電気機械	38.9	24	鉱業	42.4
30	旅行サービス	35.4	25	化学製品	40.2
31	化学	35.1	26	食料品	34.3
32	ホテル・飲食	34.9	27	分類不明	22.8
33	不動産	34.7	28	電力・ガス・熱供給	20.3
34	電子・通信機器	33.9	29	農林水産業	16.0
35	料	29.8	30	石油・石炭製品	5.9
36	金融・保険	29.4	31	不動産	4.2
37	食品・たばこ	26.8	32	事務用品	-
38	通信・コンピュータサービ ス、ソフトウェア	22.1	(出所) 総務省統計局		
39	電力・蒸気・温水供給	21.6			
40	不動産	20.2			
41	石油・天然ガス	19.4			
42	スクラップ・屑	0.0			

(出所) 国家統計局 [2006]

例えば、米国国際開発庁 (USAID) のレポートは、カンボジアの縫製業がコスト競争力を持ち続けるために、生産管理システムの改善と従業員の訓練を通じた労働生産

性の向上を提言している (USAID [2005])。USAID が 2005 年に実施したカンボジアの縫製工場調査によれば、労働生産性に影響を与える様々な要因をベンチマーク化すると、7%の工場は既に世界水準にあるが、90%の工場はあと 15~20%生産性を向上させる余地があるという。同調査は、特に、訓練の不足、作業研究が行われてないこと、マシンなど機械の非効率な使用と不適切なメンテナンス、製品の仕様書の不備などを問題点として指摘している。そして最もコストをかけずに生産性を向上させ製品品質を向上させる方法として、生産ラインの監督者や生産工学 (Industrial Engineering: IE) 要員を育成するために、訓練センターでの Off-JT などを通じてカンボジア人労働者を訓練することを提言している。なお、同じ USAID の調査によれば、カンボジアの縫製工場の間接部門スタッフの 4 割 (うち、ラインの監督者だけに絞っても 54%) が海外拠点から派遣された外国人で占められている。外国人の登用は人件費を押し上げる要因ともなっており、カンボジア人スタッフの育成が急務となっている。

このUSAIDの提言にみるように、生産管理スキルをもった労働者への需要増は必ずしも、既存の未熟練労働者の雇用を代替するものではなく、既存労働者の訓練を通じて補充可能である。ただし、2006年に行われた調査によればカンボジアの縫製工場の一般ワーカーの65%が小学校以下の教育しか受けておらず (Vuthy and Hack [2007: 17])、既存労働者の訓練の理解・吸収能力に問題が生じる恐れがある。企業レベルや産業レベルでの努力と同時に、政府が初等・中等教育、成人教育の充実に取り組むことも必要だろう¹¹。賃金上昇と同時に、訓練や初等・中等教育を通じて既存労働者や新規労働者の生産性が十分に上昇すれば、生産規模も拡大し、既存労働者の雇用を大きく損なわずに賃金上昇の恩恵を広く享受することができると思われる。

4. 結論

本稿では、技術進歩が労働者の厚生 (賃金所得や雇用の分配) にどのような影響をもたらすのか、理論的に整理し (第2節)、縫製業を例にマシンや生産システムの技術進歩が労働者の賃金や雇用に与える影響について分析を試みた (第3節)。

技術進歩は持続的な経済成長 (平均所得の上昇) にとって不可欠だが、しばしば一部の生産要素の生産性を向上させる、またはその生産要素を相対的に多く需要するという要素偏向をもち、要素間の価格差 (例えばスキル偏向的技術進歩では高スキル・

¹¹ また、Nathan Associates Inc. [2006]によれば、ライン監督者へのカンボジア人の登用が進まない理由として、管理者として責任が高まることに対して不安がある、ラインのチームメートから受け入れてもらえない、新しいポジションに慣れるまでの間しばらく所得が減るかもしれないという不安があって、カンボジア人労働者が昇進を望まないということが報告されており (Nathan Associates Inc. [2006: 26])、人材育成の他に、カンボジア人労働者の意識改革やインセンティブ構造の改善も必要だろう。

低スキル労働者間の賃金格差)を拡大させる。近年、スキル偏向的技術進歩とその結果としてのスキル・プレミアムの拡大に注目が集まっているが、技術進歩は常にスキル偏向的であるわけではない。内生的技術進歩の議論からは、技術進歩の要素偏向の方向は、企業が生産要素の供給状況や要素価格、製品価格、労働市場制度などを前提に利潤を最大化するような技術を採用するように決定される。

縫製業において、ミシン技術の進歩は手縫いの技術を不要にするという意味では基本的に未熟練労働偏向的であるが、ミシンの導入による工程時間の短縮や自動機導入による省人化は、未熟練労働を代替する。また、生産システムの改善(=技術進歩)は、縫製作業の「熟練」という意味では、少品種大量生産の深化の場合は未熟練労働偏向的に、そして多品種少量生産へのシフトの場合には熟練労働偏向的に、労働力の配分を変化させる。ただし、どちらの場合でも、全ての作業員(特に作業監督者)に生産管理知識という意味での「熟練」が要求され、生産管理スキルという意味では、熟練偏向的であるといえる。

バングラデシュやカンボジアなどの後発開発途上国における縫製業の持続的発展のためには、高額なミシンの導入より、低コストで生産性を向上させることのできる生産システムの改善の方が効果的と考えられる。また、引き続き、縫製業を通じて貧困を削減し、雇用を創出していくには、教育や訓練を通じて、既存の未熟練労働者が生産管理スキルを身につけること、初等・中等・成人教育の普及・改善などを通じて訓練の理解・吸収能力が高い労働者を大量に創出し、労働者の全般的な底上げを図っていくことが重要だろう。

[付記] 縫製業におけるミシンの技術進歩については、関西学院大学商学部の安田聡子先生から伺ったお話、安田先生の論文から多くの示唆を頂いた。この場を借りて感謝申し上げたい。

参考文献

<日本語文献> (50音順)

石川欣造監修 [1994]『新アパレル工学事典』繊維流通研究会。

大田康博・後藤健太 [2003]「グローバル化時代のベトナム工業化戦略：日本側繊維縫製チームの政策提言要旨」(<http://www.grips.ac.jp/module/vietnam/garment.html> 2009年2月6日アクセス)。

JUKI株式会社 [2008]「特集：おかげさまで、JUKIは70周年を迎えることができました」(『JUKI マガジン』第236号 2-7ページ)。

JUKI株式会社 五十年史編纂委員会編 [1989]『JUKI グローバル 50：1938-1988』JUKI株式会社。

JUKI株式会社 縫製能率研究所 [1993]『縫製機械化便覧』。

総務省統計局「平成12年(2000年)産業連関表(確報)」

(<http://www.stat.go.jp/data/io/ichiran.htm> 2009年2月6日アクセス)。

中込省三 [1975]『日本の衣服産業：衣料品の生産と流通』東洋経済新報社。

安田聡子 [2004]「マイクロエレクトロニクス技術による熟練代替効果—東アジアにおけるME縫製機器の事例—」(『アジア経済』第45巻第5号 5月 34-57ページ)。

八幡成美 [1999]「オートメーションと労働：解題」(日本労働研究機構編『リーディングス日本の労働 11：技術革新』日本労働研究機構 104-117ページ)。

山形辰史 [1997]「経済成長」(朽木昭文・野上裕生・山形辰史編『テキストブック開発経済学』有斐閣 46-58ページ)。

山形辰史 [2008]「バングラデシュとカンボジア—後発国のグローバル化と貧困層—」(山形辰史編『貧困削減戦略再考—生計向上アプローチの可能性』岩波書店 81-110ページ)。

<英語文献>

Acemoglu, Daron [2002] “Directed Technical Change,” *Review of Economic Studies*, 69(4), pp.781–810.

_____ [2003] “Cross-country Inequality Trends,” *Economic Journal*, 113, F121–F149.

Acemoglu, Daron and Jorn-Steffen Pischke [1999] “Beyond Becker: Training in Imperfect Labour Markets,” *Economic Journal*, 109, F112-F142.

Aghion, Philippe and Steven N. Durlauf eds. [2005] *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: Elsevier.

Berman, Eli and Stephen Machin [2000] “Skill-Biased Technology Transfer Around the World,” *Oxford Review of Economic policy*, 16(3), pp.12-22.

- Chi, Wei [2008] "The Role of Human Capital in China's Economic Development: Review and New Evidence," *China Economic Review*, 19, pp.421-436.
- Fukunishi, Takahiro, Mayumi Maruyama, Tatsufumi Yamagata, and Akio Nishiura [2006] *Industrialization and Poverty Alleviation: Pro-Poor Industrialization Strategies Revisited*, Vienna: United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).
- Goldin, Claudia and Katz, Lawrence F. [1998] "The Origins of Technology-skill Complementarity," *Quarterly Journal of Economics*, 113(3), pp.693-732.
- Hornstein, Andreas, Per Krusell, and Giovanni L.Violante [2005] "The Effects of Technical Change on Labor Market Inequalities," in Aghion, Philippe and Steven N. Durlauf eds., *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: Elsevier.
- Kijima, Yoko [2006] "Why Did Wage Inequality Increase? Evidence form Urban India 1983-1999," *Journal of Development Economics*, 81(1), pp.97-117.
- Krusell, Per, Lee E. Ohanian, Jose-Victor Rios-Rull and Giovanni L.Violante [2000] "Capital Skill Complementarity and Inequality: A Macroeconomic Analysis," *Econometrica*, 68(5), pp.1029-1053.
- Lewis, Arthur W. [1954] "Economic Development with Unlimited Supplies of Labor," *Manchester School of Economic and Social Studies*, 22(2), pp.139-191.
- Milgrom, Paul and John Roberts [1990] "The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization," *American Economic Review*, 80(3), pp.511-528.
- Nathan Associates Inc. [2006] "Cambodia Garment Industry Workforce Assessment: Identifying Skill Needs and Sources of Supply." USAID.
- Pallister, John and John Daintith [2006] *A Dictionary of Business and Management*, Oxford University Press.
- Parente, Stephen L. and Edward C. Prescott [2000] *Barriers to Riches*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- USAID (United States Agency for International Development) [2005] "Measuring Competitiveness and Labor Productivity in Cambodia's Garment Industry." USAID.
- Violante, Giovanni [2008] "Skill-Biased Technical Change," in Durlauf, Steven N. and Lawrence E.Blume eds., *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd ed, Basingstoke, Hampshire ; New York: Palgrave Macmillan.
- Vuthy, Chan and Sok Hach [2007] "Cambodia's Garment Industry Post-ATC: Human Development Impact Assessment: Final Report."
- World Bank [2008] *Global Economic Prospects: Technology Diffusion in the Developing World*, Washington, D.C.: World Bank.

Wolcott, Susan [1994] “The Perils of Lifetime Employment Systems: Productivity Advance in the Indian and Japanese Textile Industries, 1920–1938,” *Journal of Economic History*, 54(2), pp.307–324.

Yamagata, Tatsufumi [2006] “The Garment Industry in Cambodia: Its Role in Poverty Reduction through Export-Oriented Development,” *IDE Discussion Paper*, No. 62

< 中国語文献 >

国家統計局 [2006] 『中国 2002 年投入産出表』 中国統計出版社。

< その他 >

Encyclopedia.com (<http://www.encyclopedia.com>)

JUKIウェブサイト (<http://www.juki.co.jp/>)

日本経済新聞

日刊工業新聞