

# アパレル生産からみたアジアの労働集約型産業の未来

## —自動生産技術の普及で低賃金狙いの生産シフトは反転するか—

調査部

副主任研究員 熊谷 章太郎

### 要 旨

1. 中国の労働コストの上昇を背景に、労働集約的な産業が中国から東南・南アジアへ本格的にシフトしつつある。その一方、自動生産技術を活用し、労働投入への依存を減らす生産体制を構築しようとする動きも出始めている。本稿は、アパレル生産の分析を通じて、自動生産技術の発達・普及が安価な労働力を求める生産シフトに対してどのような影響を与えるかを考察する。
2. 中国と東南・南アジアの労働コスト格差は今後も中長期的に広がり、生産シフトを促す圧力になり続けると見込まれる。また、初期投資コストの高さが自動生産設備導入の制約要因となることから、当面は自動生産が生産シフトを抑制する効果は限られるだろう。しかし、中期的には、一段の技術進歩に伴う自動生産技術の適用可能範囲の広がりや、労働コスト対比でみた設備費用の低下を背景に、生産ボリュームが大きく固定費の回収が相対的に容易な大規模工場を中心に省力化投資が進むと見込まれる。その結果、生産シフトのペースは弱まっていくと予想される。さらに、長期的には、自動生産装置の普及と価格低下の相乗効果により、中小規模の工場でも自動生産設備の導入が可能となるまで初期投資コストが低下する結果、低賃金を求めて生産拠点を移管する動きは後退するだろう。
3. こうした動きは、アパレル生産以外の労働集約型産業でも起こると予想される。現在の労働集約型産業は、徐々に資本集約型産業の色彩を強めていくだろう。そのため、中長期的には、生産拠点の決定において労働コストが持つ重要性は低下する可能性が高い。むしろ、①最終需要地との近さ（地理的な距離、輸出入の手続きの容易さなど）、②設備導入・運用環境（資金調達環境、設備投資にかかわる税制優遇措置、電力の安定供給・コストなど）、がより重要な立地決定要因になっていくと考えられる。
4. 低い労働コストが輸出競争力や経済成長の源泉となっている低所得のアジア新興国は、自動生産技術の普及によって経済発展の道が困難化する可能性がある。持続的な成長に向け、安価な労働力に頼らない創造性や対人スキルが核となる産業の育成が求められる。当面は物流・電力といった経済インフラの整備が重要課題となるものの、それらが一定水準に達すれば、教育水準の向上など人材開発の重要性がより高まっていくだろう。

## 目次

### はじめに

#### 1. 変わる世界のアパレル貿易構造

- (1) 中国から東南・南アジアへシフト
- (2) 生産シフトの背景

#### 2. アジア地域におけるアパレル生産シフトの行方

- (1) 中国の労働コスト上昇が今後も生産シフトの要因に
- (2) 有望な生産シフト先：カンボジア・ベトナム・バングラデシュの事業環境
- (3) 自動生産技術が長期的に生産シフトを反転させる可能性

#### 3. アジアの労働集約型産業への示唆

- (1) 生産拠点の選択における労働コストの重要性は中長期的に低下
- (2) 自動生産技術に代替されにくい産業育成が重要

### おわりに

### はじめに

中国の労働コスト上昇を背景に、労働集約型産業の東南・南アジアへのシフトが本格化しつつある。今後も、中国の一段の労働コスト上昇や米中貿易戦争の深刻化リスクなどを背景に、低付加価値製品の輸出拠点としての中国の優位性は低下し続けると予想される。他方、東南・南アジア各国はビジネス環境の整備を進めており、中国を含む広域の経済統合に向けた動きも進みつつある。そのため、シフト元とシフト先双方の要因を受けて、現在の生産シフトの流れが加速するとの見方がある。

一方、自動生産技術を活用することで労働コストに左右されない生産体制の構築を目指す動きも世界各国で進んでおり、こうした動きが労働集約型産業にも広がっていけば、労働コスト引き下げを目的とする生産シフトに歯止めがかかる可能性もある。

本稿は、中国から東南・南アジアへの生産シフトが顕著な代表的な労働集約型産業であるアパレル生産の分析を通じて、アジアの労働集約型産業が今後どのように変容していくかを展望する。そのなかで、中長期的には労働集約型産業の生産拠点の立地選択において、労働コストが持つ重要性が低下する一方、最終需要地への近さや設備導入・運用環境などが相対的に重要な決定要因になるとの見方を提示する。

まず、1. で世界のアパレル貿易構造や近年の中国から東南・南アジアへの生産シフトの動向を整理する。2. では、生産シフトの行方を労働コストと自動生産技術の2つの側面から展望する。そして、3. で労働集約的な産業全体に対する含意を探る。

## 1. 変わる世界のアパレル貿易構造

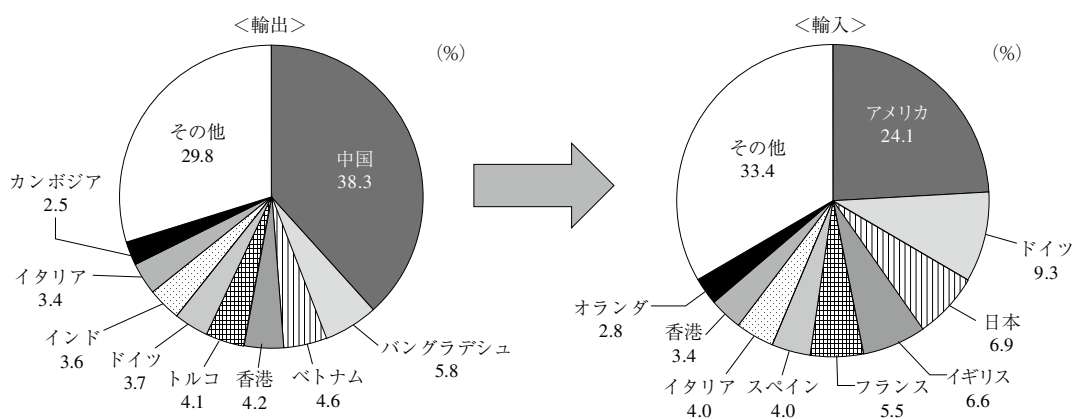
### (1) 中国から東南・南アジアへシフト

販売単価の高額なブランド製品を除き、先進国で消費されるアパレル製品の大半は新興国で生産されている。世界のアパレル輸出（HS61類）は、中国が全体の4割を、バングラデシュ、ベトナムが中国に次いで5%程度のシェアを占めている（図表1）。このように中国は、世界のアパレル貿易において最大のサプライヤーである。他方、輸入はアメリカが最大の消費国であり、それにドイツ、日本、イギリス、フランスを加えた上位5カ国が過半のシェアを有している。

ラデシュ、ベトナムが中国に次いで5%程度のシェアを占めている（図表1）。このように中国は、世界のアパレル貿易において最大のサプライヤーである。他方、輸入はアメリカが最大の消費国であり、それにドイツ、日本、イギリス、フランスを加えた上位5カ国が過半のシェアを有している。

もともと、中国の世界向けアパレル輸出は2010年代前半から増勢が鈍化し始め、2015年以降は減少に転じた（図表2）。この背景の一つに、リーマン・ショック後に先進国を中心に世界経済の成長率が低下したことがある。しかし、主要輸入国の状況を見ると、バングラデシュ、ベトナム、インド、トルコ、インドネシア、イタリア、カンボジアなど、中国以外の国からのアパレル輸入は増加傾向

図表1 世界のアパレル輸出・輸入シェア（HS61類）



(注) 輸出は2015年値、輸入は2016年値。  
(資料) United Nations

が続いている（図表3）。そのため、中国のアパレル輸出の減少は、輸入国側の景気要因だけではなく、中国からこれら地域への生産シフトの影響をより強く受けたものであると判断される。

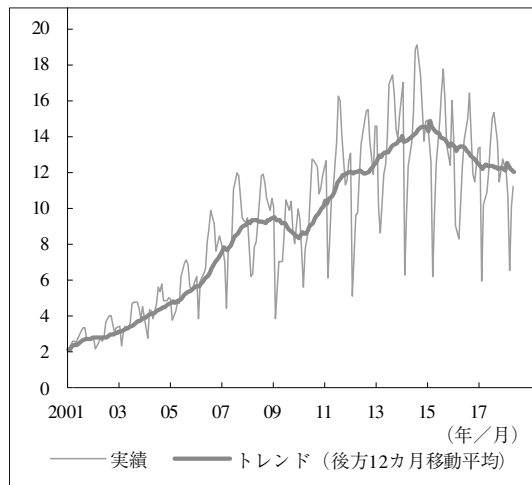
## (2) 生産シフトの背景

近年の中国から東南・南アジアへのアパレル生産シフトの要因としては、中国の労働コスト上昇を指摘出来る。しかし、2010年代前半に生産シフトが起こり始めた背景を理解するうえでは、もう一步踏み込んだ説明が必要となる。なぜならば、カンボジア、ベトナム、バングラデシュといった現在の主たる生産シフト先の労働コストは、生産シフトが起こり

始める以前も中国と比べて相当割安であったためである。また、中国の労働コストは経済成長に伴い上昇したものの、先進国対比で見れば依然として相当割安である。

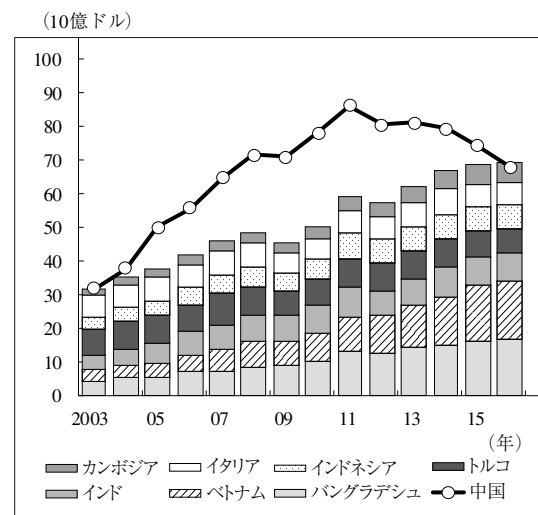
2010年代前半に生産シフトが生じ始めた理由は、中国の一人当たり名目GDPが輸入国の10%水準を上回るなか、輸入国にとって中国の製造コストの割安感が薄まるとともに、生産移転を実施するに値するほど他のアジア新興国との労働コストの格差が拡大したためと説明出来る（図表4）。経済成長に伴う労働コストの上昇に加えて、経常収支黒字や旺盛な対内直接投資を背景に、2000年代半ばから2010年代前半にかけて人民元がドルに対して

図表2 中国のアパレル輸出額（HS61・62類）  
（10億ドル）



（資料）中国海関総署

図表3 アパレル主要輸入国（アメリカ、ドイツ、日本、イギリス、フランス）の国別アパレル輸入額（HS61・62類）  
（10億ドル）



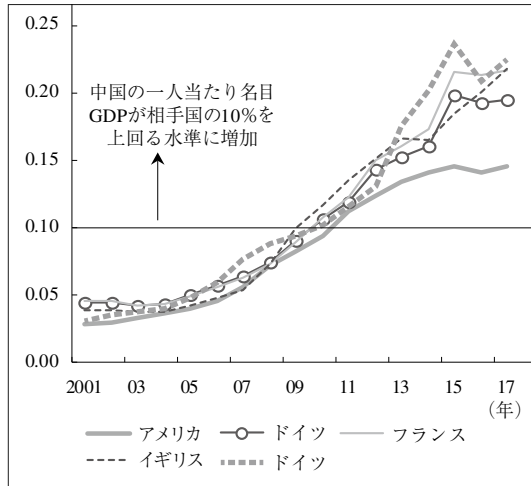
（資料）United Nations

2割程度増価するなど、元高傾向が続いたことも中国の輸出競争力低下に作用した。その一方で、他のアジア新興国では経常収支赤字を抱える国を中心に通貨安が進んだこともあ

り、これらの国の労働コストは中国対比でみた割安感が強まった（図表5）。ちなみに、2000～2016年のアパレル主要貿易国の二国間貿易額の推移を、二国間の地理的な距離、

図表4 中国の一人当たり名目GDP  
(主要先進国対比)

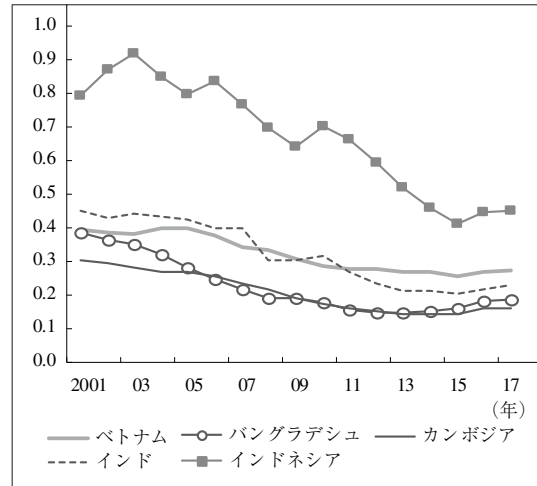
(中国の一人当たり名目GDP÷相手国の一人当たり名目GDP)



(資料) IMF

図表5 東南・南アジアの一人当たり名目GDP  
(中国対比)

(中国の一人当たり名目GDPに対する比率)



(資料) IMF

図表6 アパレル輸入に関する重力モデルの推計結果

主要係数	予想される符号とその解釈		推計結果	
	符号	解釈	係数	t 値
$\beta$	<0	二国間の距離が離れるほど貿易減少	-0.77	-34.9
$\gamma$	>0	輸入国のGDPが増加すると貿易増加	0.60	30.4
$\delta$	<0	輸出国の一人当たり名目GDPが輸入国の10%水準を上回ると貿易減少	-0.01	-15.2
$\varepsilon$	<0	輸出国の一人当たり名目GDPが中国の水準を下回ると、中国からの生産シフトを通じて貿易増加	-2.40	-20.1
$\theta$	>0	輸出国の人口が大きいほど貿易増加	0.30	16.8

(資料) United Nations、IMFなどを基に日本総合研究所作成

<推計の概要>

・2016年時点のアパレル製品 (HS61類) の世界輸出・輸入の上位20カ国の二国間貿易額を、以下の推計式に基づいて推計。

・輸入国の2000～2016年の年次データを使用。6,680 (=輸入国20カ国×輸出国20カ国×17年分の年次データ) サンプルから異常値を除く6,610サンプルを利用。

$$\log(IM_{i,j,t}) = \alpha + \beta \times \log(DIS_{i,j}) + \gamma \times \log(GDP_{i,t}) + \delta \times (COSTRATIO_{i,j,t}) + \varepsilon \times (SHIFT_{j,t}) + \theta \times \log(POP_{j,t}) + \vartheta \times CHINADUMMY + \mu_{i,j,t}$$

- >  $IM_{i,j,t}$ : t年のi国のj国からのアパレル輸入額(ドル建て)
- >  $DIS_{i,j}$ : i国とj国の首都間の距離
- >  $GDP_{i,t}$ : t年のi国の名目GDP(ドル建て)
- >  $COSTRATIO_{i,j,t}$ : t年のj国のi国に対する一人当たり名目GDP比 - 0.1
- >  $SHIFT_{j,t}$ : t年のj国の一人当たり名目GDPの中国対比 - 1
- >  $POP_{j,t}$ : t年のj国の人口
- >  $CHINADUMMY$ : 輸入先が中国=1、中国以外=0
- >  $\mu_{i,j,t}$ : 誤差項

輸入国のGDP、一人当たり名目GDP（労働コストの代理変数）、などを説明変数とする「重力モデル」で推計してみると、輸出国の労働コストの代理変数である一人当たり名目GDPが輸入国の一人当たりGDPの10%を上回る水準に達すると、アパレル貿易を下押しすることが示唆された（図表6）。

## 2. アジア地域におけるアパレル生産シフトの行方

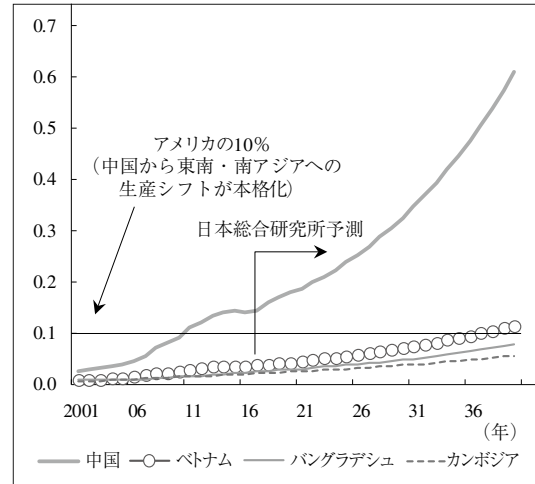
続いて、今後の生産シフトの動向を展望する。まず、当面は労働コスト要因によって、中国から東南・南アジアへの生産シフトが続くことを指摘する。次に、有望な生産シフト先として注目されているカンボジア、ベトナム、バングラデシュのビジネス環境を比較する。その後、近年注目度が高まっている自動生産技術が、中国からの生産シフトに対してどのような影響を及ぼすかをみる。

### (1) 中国の労働コスト上昇が今後も生産シフトの要因に

中国と東南・南アジア間の賃金格差は、今後も中長期的に生産シフトの圧力として作用し続けるだろう。中国の経済成長率は2010年代に入り低下トレンドにあるものの、依然として6%の底堅い成長が続いており、一人当たりGDPは2030年代にかけてアメリカの4割近くに達する可能性がある（図表7）。カン

図表7 アジア新興国の一人当たり名目GDP（アメリカ対比）

（アメリカの一人当たり名目GDPに対する比率）



（注）2023年まではIMF予測値、2024年以降は2017～2023年の期間平均成長率を基に先延ばし。

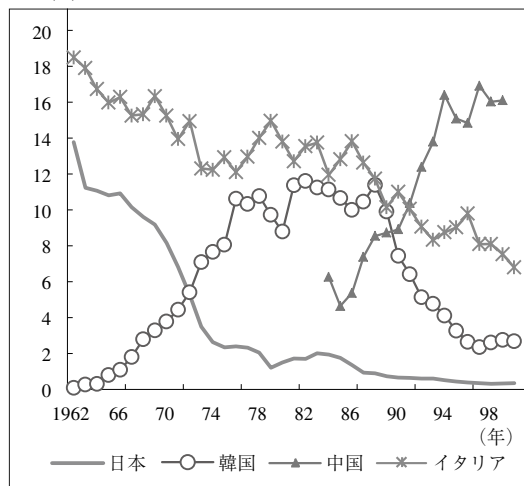
（資料）IMFを基に日本総合研究所作成

ボジア、ベトナム、バングラデシュなどでも中国を上回る高成長に伴い労働コストもハイペースで上昇するものの、現在の水準が低いこともあり、絶対額でみた中国との水準格差は当面拡大し続けると見込まれる。なお、中国の先進国向けアパレル輸出には、中国の一人当たり名目GDPが輸入国の1割に達した時期から減少する傾向が看取されたが、これらの国々の一人当たり名目GDPがアメリカの1割に達するには20年程度の時間がかかると予想される。中国と東南・南アジアの賃金コスト格差に加えて、米中貿易戦争の一段の深刻化リスク（注1）、東南・南アジアでの電力・

輸送インフラを含むビジネス環境の整備、中国を含む広域での経済統合の進展も、生産シフトを後押しする要因となるだろう。

近年の生産シフトは主に先進国で消費されるアパレル生産に関するものであり、中国国内で消費される製品については依然として中国国内で生産されている。しかし、中国での一段の労働コスト上昇に伴い、輸送コストなどを勘案しても東南・南アジアから調達するほうが割安となるほど中国の人件費が高まっていけば、中国国内向けのアパレルの生産についても東南・南アジアへの生産シフトが進む可能性がある。なお、わが国も、1960年代には世界輸出の10%強を占める世界有数のアパレル輸出国であった。しかし、人件費の上昇に伴う生産の海外移転に伴い輸出シェアは急低下しており(図表8)、現在の輸入依存度(=輸入÷(国内生産+輸入-輸出))は95%を上回る状況が続いている。また、わが国に代わり1970年代に入り急速に輸出シェアを拡大させた韓国も、1990年代に入ると中国の台頭を受けてシェアが急減し、2000年代中盤以降はアパレル純輸入国に転じている。イタリアは、競争力のあるアパレルブランドを多数有していることもあり、依然として一定のシェアを維持しているものの、新興国からの輸出にシェアを奪われる形でプレゼンスは緩やかに低下している。こうした世界のアパレル生産地の構造変化を踏まえると、中国発の世界的なブランドが多数輩出されない限り、他の

図表8 世界のアパレル輸出の国別シェア (%)



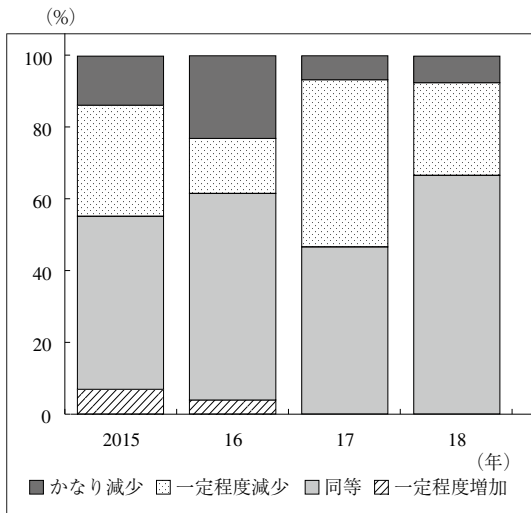
(注) SITC Rev.1 の84分類。中国を含む一部の国の時系列データの欠損に伴い、各国の世界輸出シェアが過大に計算されている。  
(資料) United Nations

アジア地域への生産シフトは免れないだろう。世界最大の消費国であるアメリカのUSFIA (United States Fashion Industry Association: 米国ファッション産業協会) が実施した調査 (USFIA [2018]) においても、調査対象企業の67%が今後中国からの調達を減少させると回答している (図表9)。

中国は既にアメリカに次ぐ世界第2位の経済大国になっており、今後も経済規模の拡大傾向が続くため、アパレル生産シフト先の国は先進国向けに中国向け輸出が加わり、大きな恩恵を受ける可能性がある。中国の2017年の世界向けアパレル輸出は1,500億ドルに上る。また、国内消費額は、①中国の2017年の



図表9 アメリカのアパレルメーカーの中国からの今後の調達動向に関するアンケート結果



(資料) USFIA “2018 Fashion Industry Benchmarking Study”

名目GDPが12兆ドル程度であること、②GDPの約4割を占める家計消費における衣料支出が7%程度であること、を踏まえ、3,300億ドル強と試算される。両者を合わせた潜在的な生産シフト規模は約5,000億ドル弱となり、これは2017年のGDPでみるとカンボジア(223億ドル)の20倍強、ベトナム(同2,204億ドル)やバングラデシュの(同2,614億ドル)を大幅に上回る。

なお、東南・南アジアでも労働コストがハイペースで上昇していることもあり、アパレル大手ユニクロは、アフリカで初となる生産拠点をエチオピアに設けて2018年中に試験生産を始めるなど、さらに労働コストの低い地域を目指す動きも見られる(注2)。当面は

アジア域内のなかで生産コストの安い地域を模索する動きが中心となるものの、いずれは欧州向け輸出を中心にアジア以外の地域を含めてサプライチェーンを構築する動きも広がっていくだろう。

## (2) 有望な生産シフト先：カンボジア・ベトナム・バングラデシュの事業環境

現在中国の工場に生産委託を行っているアパレルメーカーおよび請負生産工場のオーナー企業は、東南・南アジア各国の事業環境を比較しながら委託先・工場設置先を選択する。そのため、どの国にアパレル生産が集中するかを展望するうえでは国際比較が重要になる。以下では、中国に続く新たなアパレル生産拠点として特に注目されているカンボジア、ベトナム、バングラデシュを中心に、東南・南アジアのアパレル生産の事業環境について検討する。

まず、これらアパレル生産有望国の最低賃金水準は、低い方からベトナム、カンボジア、バングラデシュの順番となっている。ベトナムとカンボジアでは近年ハイペースの上昇が続く一方、バングラデシュでは60ドル程度の横ばい推移が続いている(図表10)。とりわけ上昇ペースの高いカンボジアは、2018年に最低賃金が月170ドルと、ベトナムで最も高い最低賃金が適用されるリージョン1(ハノイ・ホーチミン)と同等の水準に達している。続いて国ごとの事業環境をみると、ベトナム

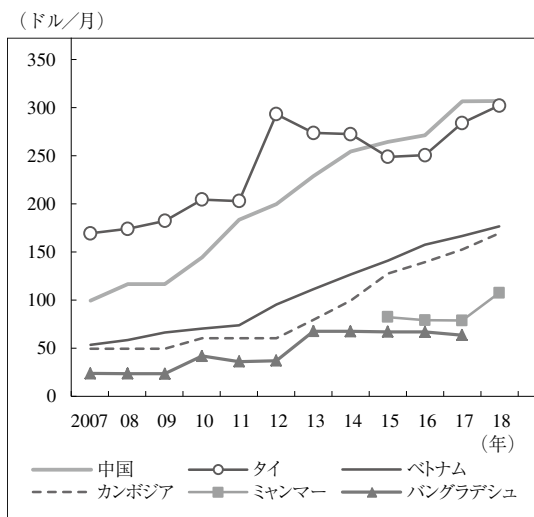


は、縫製以外にもスマートフォンの組み立てや食品製造などで好況が続いていることを受けて、近年は最低賃金近辺での労働力の確保が困難な状況が続いている。また、社会保障

関連の拠出比率も高く、社会保険、健康保険、失業保険、労災・職業病保険といった強制加入の保険制度の企業負担は労働者の給与の25%程度に相当する。そのため、実際の労働コストはカンボジアを大きく上回っている。他方、世界銀行のビジネス環境調査などが示すように、同国の事業環境はカンボジアやバングラデシュのみならず中国と比べても良好である(図表11)。地理的に中国に近いことや、ASEAN・中国FTAを活用出来るといった優位性もあることなどが生産拠点としての強みになっている。最近では、縫製だけでなく繊維素材の国内生産も拡大しており、デザインや染色などの工程を取り込もうとする動きがみられ、アパレル生産の高付加価値化が進みつつある。

一方、カンボジアは、ベトナムと比べて労働コストが低いことに加え、LDCs (Least Developed Countries: 後発開発途上国)として、

図表10 アジア各国の最低賃金



(注) 中国：北京の最低月給 タイ：バンコクの最低日給×30日 ベトナム：リージョン1（ハノイ/ホーチミン）の最低月給  
 (資料) 各国統計

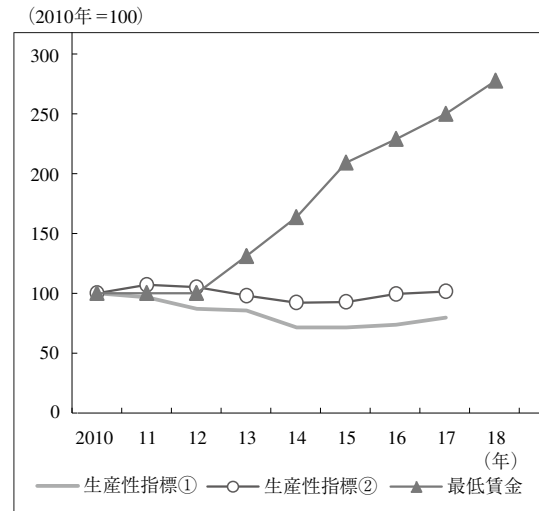
図表11 アジア各国のビジネス環境の項目別ランキング (DB 2018)

	総合	項目別									
		事業設立	建設許可	電力事情	不動産登記	資金調達	少数投資家保護	納税	貿易	契約執行	破綻処理
ベトナム	68	123	20	64	63	29	81	86	94	66	129
インドネシア	72	144	108	38	106	55	43	114	112	145	38
中国	78	93	172	98	41	68	119	130	97	5	56
インド	100	156	181	29	154	29	4	119	146	164	103
カンボジア	135	183	179	137	123	20	108	136	108	179	74
ラオス	141	164	40	149	65	77	172	156	124	97	168
ミャンマー	171	155	73	151	134	177	183	125	163	188	164
バングラデシュ	177	131	130	185	185	159	76	152	173	189	152

(資料) World Bank

バングラデシュとともにEUの武器以外の全ての品目に対する無関税措置であるEBA (Everything But Arm) やアメリカや日本向けのGSP-LDC (Generalized Scheme of Preference for LDCs: 特別特惠関税制度) といった輸出に関する税制優遇措置が適用されることが生産拠点としての強みとなっている。また、経済がドル化されているため、貿易・投資にかかわる為替リスクも小さい。近年はアパレルに加え、付加価値比率の高い靴や旅行用カバンなどの生産も拡大している。しかし、ハイペースでの最低賃金の引き上げや、アメリカの金融引き締めに伴うドル高傾向の影響を受けた相対的な競争力の低下が懸念されている。なお、同国の生産性については、ILO (International Labor Organization: 国際労働機関) が2種類の指標を作成している。両者の水準には一定の乖離がみられるが、いずれの指標も生産性の上昇を示していない(図表12)。したがって、近年の最低賃金の上昇は、アパレル工場の経営状況の改善を反映したものではなく、被雇用者の所得向上を狙ったものと考えられる(注3)。筆者が2018年9月に同地にて縫製業の業界団体、アパレル工場、アパレル関連研究者などに対して行ったヒアリングでも、マクロ経済統計が示すほど景況感は明るくないといった意見が多くみられた。こうした状況にもかかわらず、2018年3月にフン・セン首相は2023年までに最低賃金を250ドルまで引き上げる方針を示

図表12 カンボジアの縫製産業の労働生産性と最低賃金



(注) 生産性は、国家統計局が推計する縫製業の実質加価値を就業者数で割り算出。指標①は、国家社会保険基金の雇用データを用いるのに対し、指標②は商業省の雇用データを用いて算出。

(資料) ILO

している。生産性の上昇を伴わないハイペースの賃金上昇が続く場合、製造輸出拠点としての競争力の低下は避けられないだろう。なお、同国は中国からのアパレル生産のシフト先としてのみならず、タイからの労働集約的な生産工程の国際分業先として、ラオス、ミャンマーとともに「タイプラスワン」のシフト先として注目されている。ラオスやミャンマーと比べて事業環境が良好であることや外資規制が緩いことが投資受入国としての強みになっている。しかし、ハイペースでの労働コストの上昇が続けば生産シフト先としての魅力は薄れ、在タイ企業の関心はミャンマー、

ラオスにシフトしていくだろう。

最後にバングラデシュをみると、同国の事業環境はベトナムやカンボジアの後塵を拝しているものの、労働コストが両国よりも低く、かつ豊富な労働力を有していることから、生産ボリュームの大きさに対応した大型の工場を設置出来るといった強みがある。また、ベトナムやカンボジアよりも欧州に地理的に近いことから、同地域向け輸出の生産拠点として活用されている。もっとも、低賃金については足元見直されつつある。近年横ばいが続いていた最低賃金は、2018年末に総選挙を控えるなかで大幅引き上げに向けた機運が高まりつつある。現在の最低賃金5,300タカ（約60ドル）／月は、最低限度の生活をするのに必要と言われている世帯当たり所得である8,000～12,000タカを大幅に下回っている。そのため、衣類労働者連盟は政府の最低賃金決定委員会に対して月16,000タカ程度に最低賃金を引き上げるよう要求している。政労使の協議の結果、引き上げ額は労働者連盟の要求よりは抑えられると予想されるが、8,000タカ程度まで上昇するとの見方もある。2013年に1,000人以上の死傷者が出す縫製工場の崩落事故が発生して以降、国内外の人権団体などから労働環境の改善に向けた圧力が続いているため、政府は工場の安全性や従業員の福利厚生などに対する監査も厳格化されつつある。

カンボジアとバングラデシュはLDCsとし

ての税制優遇措置の恩恵を受けているが、近々LDCsから卒業することで輸出競争力が低下することを懸念する声も聞かれる。LDCsの認定・卒業を規定する国際連合は3年ごとにLDCsの適用状況についてのレビューを行っており、2018年のレビューにてバングラデシュが卒業に必要な3つの定量的な指標を達成したと報告した。具体的には、①一人当たり名目GNI、②識字率、中等教育就学率、5歳以下乳幼児死亡率などの指標を組み合わせで作成するHAI（Human Asset Index）、③農林水産業への依存度や輸出の安定性などを組み合わせることで外的ショックに対する経済の脆弱性を評価したEVI（Economic Vulnerability Index）の3指標である（図表13）。2021年のレビューで再び2項目以上で卒業要件を満たしていれば、2024年にLDCsから卒業する可能性がある。しかし、

図表13 LDCsの卒業基準と2018年のレビュー時の各国の状況

	一人当たり 名目GNI	HAI	EVI
卒業基準	1,230ドル以上	66以上	32未満
バングラデシュ	1,274	73.2	25.2
ミャンマー	1,255	68.5	31.7
ブータン	2,401	72.9	36.3
ラオス	1,996	72.8	33.7
ネパール	745	71.2	28.4
カンボジア	1,075	68.9	34.8

（注）HAI（Human Asset Index）は人的資本の開発度を、EVI（Economic Vulnerability Index）は外的ショックに対する経済の脆弱性を評価する指数。

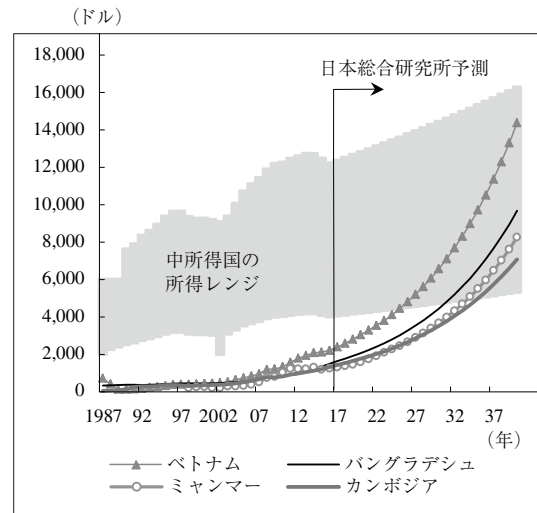
（資料）United Nations “2018 triennial review”

LDCsの枠組みから卒業した後もLDCs以外の新興国向けのGSPや二国間協定に基づく税制優遇措置の適用対象となることを踏まえ、大幅な競争力の低下には至らないだろう。そもそもLDCsの認定やEBA、GSP-LDCsは低所得国の経済成長を促進することを目的としたものであり、同枠組みからの卒業が大きなマイナス影響をもたらすと予想される場合は、卒業を見送ると考えられる。ちなみに、アパレル生産の有望なシフト先と位置付けられている国々が中所得国入りするのは2030年代になると見込まれており（図表14）、税制優遇措置や開発援助からの卒業が検討され始めるような高所得国入りするのはそれよりもさらに先の話である。そのため、これらの国々への生産シフトは当面続くと見込まれる。

### (3) 自動生産技術が長期的に生産シフトを反転させる可能性

もっとも、長い目でみれば、アパレル自動生産技術の発展・普及により、低賃金を目指す生産シフトの動きは大きな影響を受ける可能性がある。アパレル生産の最近の技術動向を解説したRajkishore Nayak and Rajib Padhye [2018]で紹介されたように、近年、AI（人口知能）や画像認識技術などを含むデジタル技術の発達を背景に、縫製工程に限らずアパレル産業全体で自動化・デジタル化が急速に進んでいる。オンラインでの販売拡大は言うまでもなく、RFID（Radio Frequency Identifier）

図表14 アジア新興国各国の一人当たり名目GDPと世界銀行の定める中所得国の所得レンジ



(注) 2017年以降の中所得国の所得レンジは、1997～2017年のトレンドを基に延長推計。各国の一人当たり名目GDPの先行きは、2017～2023年はIMF予測、2024年以降は2017～2023年の期間平均成長率を基に推計。  
 (資料) IMF、World Bankを基に日本総合研究所作成

を活用した在庫管理の効率化、3Dスキャナを活用したデザイン、3Dプリンターによる製造など、様々な側面で新たな技術が用いられ始めている。

これらと比べると初期の段階にあるものの、これまで自動化が困難といわれてきた縫製工程においても自動化技術が急速に進化している。最近のアパレル自動生産技術に関する国内外の報道でしばしば言及されるSoftwear Automation社の開発する“Sewbot”は縫製工程だけでなく、工程間の製品の運搬も機械が行う全自動生産装置を開発してお

り、1枚のTシャツを22秒で生産することが可能である。

同社の技術は依然として発展途上にあるものの、2018年3月にはアパレルを含むファッション製品の輸出を手がける香港の大手商社である利豊（Li&Fung）とTシャツの生産・物流に関するデジタル化促進に関して戦略的な提携を締結するなど、普及の足がかりをつかんだ。また、ニット機大手の島精機製作所は、衣服を立体的に編み上げることで縫製工程を必要としない「ホールガーメント」と呼ばれるニット機を開発しており、中国を中心に徐々に販売を拡大させている。

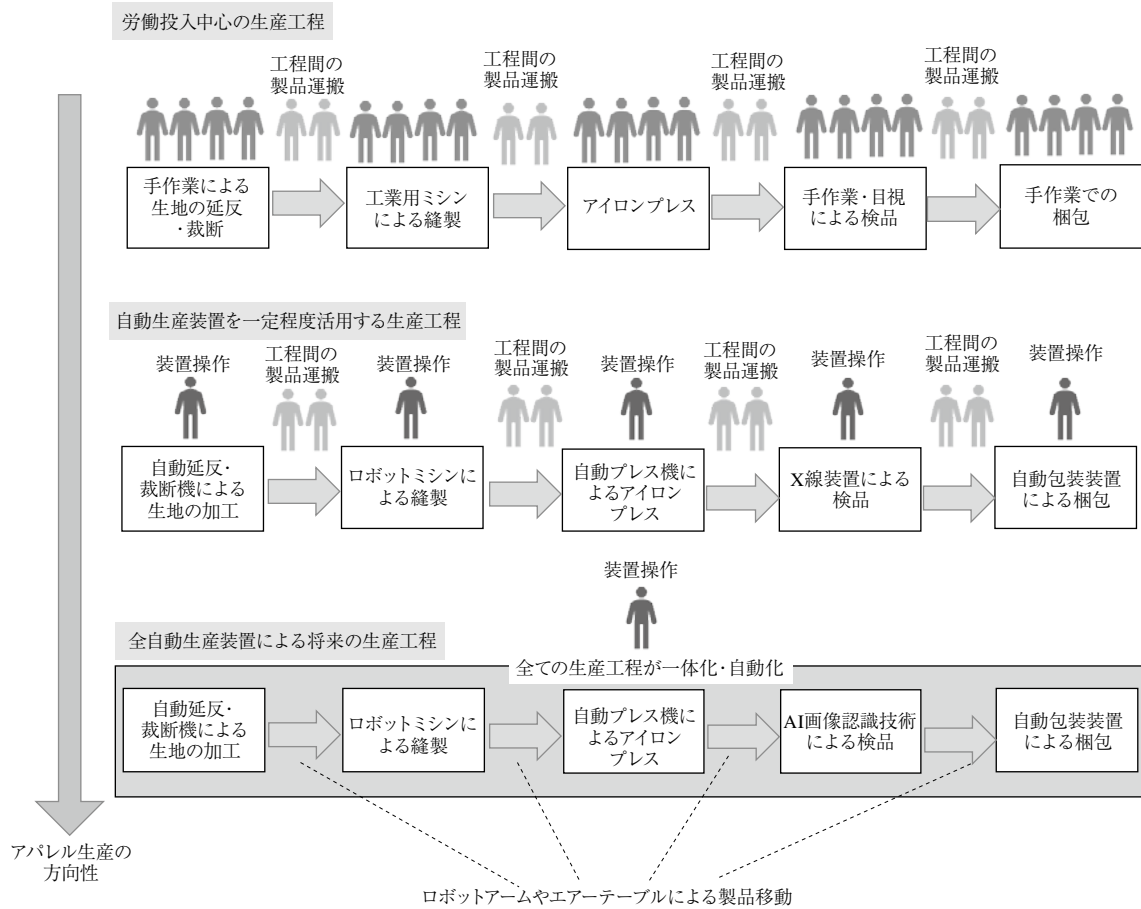
このような自動生産技術を、繊維生地の自動延反・裁断機、ロボットアーム、カメラと画像解析AI技術を組み合わせた自動検品技術などと合わせて用いることで、生地のカット、縫製、アイロンプレス、検品、梱包といった一連の作業の省力化を進めることが可能になるだろう（図表15）。工業用ミシンの世界最大手JUKI社は、今後の工場自動化の流れを睨み、2018年4月に栃木県にスマートファクトリーのモデルラインを新設するなど、新たな生産体制への対応を進めている。また、ECアパレルサイトZOZOTOWNを運営するZOZO（注4）も、完全自動生産のスマートファクトリーの実現に向けて、エンジニアの募集を開始するなど、自動化に関する動きが各所で出始めている。

しかし、このような自動生産技術が試験的

な導入の域を出て、広く一般的に活用されるか否かは、設備の導入コストや投資コストの回収見通しなどが極めて重要になってくる。労働コストに比べて導入コストが高い一方、数年にわたって同一商品の大量安定受注が続くかが不透明であることがネックとなり、設備導入が一気に進むとは考えにくい。また、生産シフト先の東南・南アジアでも、労働コスト対比の設備投資コストが中国以上に高くなること、自動生産装置の保守・点検などを実施出来る国内人材の欠如など背景に、自動生産化に向けた取り組みは限定的にとどまると予想される。ADB（Asian Development Bank：アジア開発銀行）も、2018年4月に公表したレポート（ADB [2018]）のなかで、アパレル生産の自動化は、技術的には可能であるかもしれないが、経済合理性を満たさない側面があると指摘しており、自動生産技術による短期間の劇的な環境変化は起こらないとみている。現時点では、自動生産技術は一般普及の条件を満たしておらず生産シフトを抑制する効果は限られる。

しかし、時間の経過に伴い技術水準は向上し、自動化出来る生産工程が広がるとともに、個々の生産装置の柔軟性も高まっていくと予想される（注5）。そのため、中期的には、販売量の多いアパレル企業から製造委託を受けている大型の工場では自動生産装置の活用が一般的になるだろう（図表16）。具体的には、ZARAブランドを有するInditex、Fast Retailing、

図表15 労働集約的な生産工程の自動化のイメージ

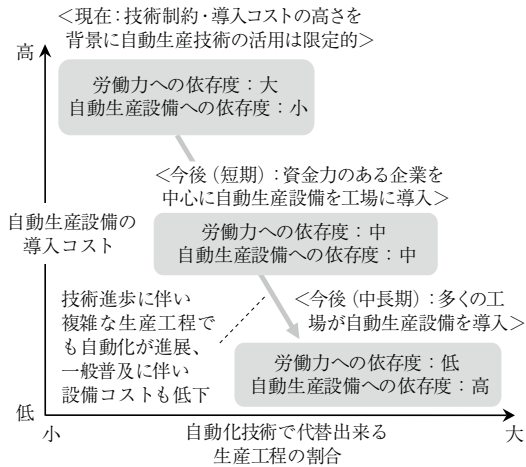


(資料) 日本総合研究所作成

H&M、Gapといった大手アパレル企業向けの生産を行う工場がキープレイヤーとなるだろう(図表17)。他方、受注量が比較的小規模な工場にとっては、固定費回収に時間がかかることから、依然として大部分を労働力に依存する生産体制が続くと見込まれる。しか

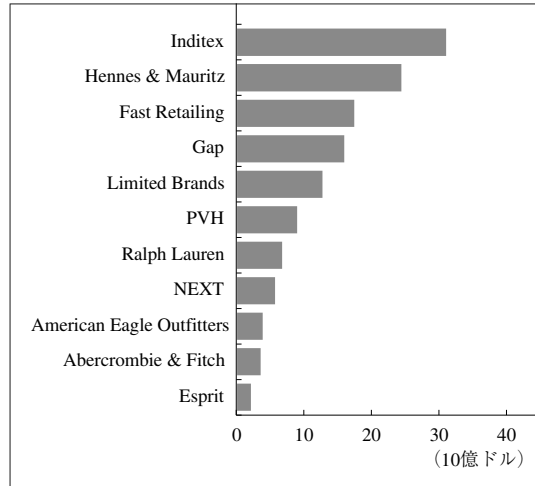
し、長期的には、自動生産装置の普及拡大と販売価格下落の相乗効果を通じて、中小規模の工場でも省力化投資が可能になるまで設備導入ハードルが低下すると予想される。実際、パソコン、カメラといった耐久消費財の価格は、過去20年程度で性能が大幅に向上したに

図表16 自動生産技術・設備導入コストとアパレル生産における労働力依存度のイメージ



(資料) 日本総合研究所作成

図表17 世界の大手アパレル企業の売上高 (2017年)

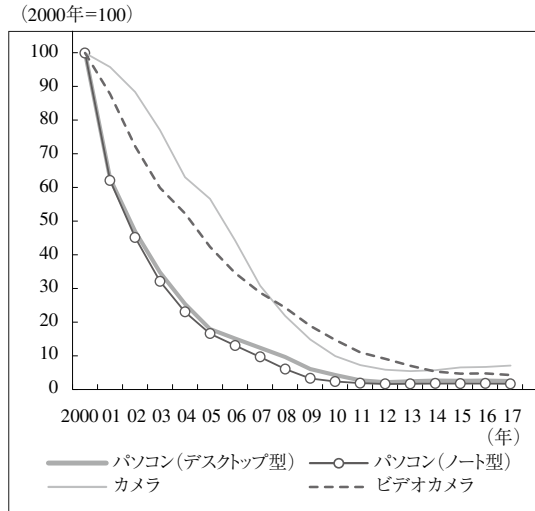


(資料) 各社ウェブサイト

もかわらず、前モデルと同等の価格で発売されたため、品質の向上を勘案した物価は大幅に下落している (図表18)。産業用ロボットの価格についても、知能ロボットや数値制御ロボットでは長期的な下落傾向が看取され (図表19)、その他の種類のロボットも性能向上を踏まえた実質価格は低下傾向にある。その一方で、経済成長に伴う労働コストの上昇が続くことから、労働コスト対比でみた設備投資コストは大幅に下落する。一段の労働コスト上昇や労働ストライキによる収益リスクに対処する観点からも、企業は自動生産技術の活用に対して徐々に前向きになるだろう。

技術革新は非連続的に発生するため、「中期」・「長期」がどのくらいの期間になるかを

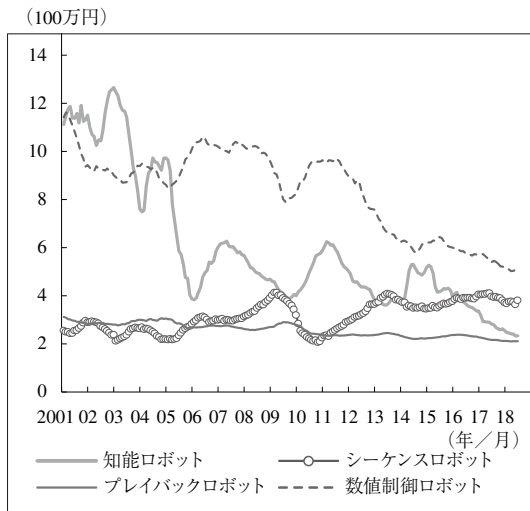
図表18 日本のパソコン・カメラの品質調整価格指数



(資料) 総務省「消費者物価指数」



図表19 産業用ロボット価格の推移



(注)「生産金額÷生産台数」で各カテゴリ内の平均単価を算出。

(資料) 経済産業省「生産動態統計」

特定することは困難である。アパレル生産技術の開発研究機関などでもアパレル生産の自動化が普及するタイミングについてコンセンサスは存在しない(注6)。しかし、労働コスト対比の投資コストの低下と技術進歩といった大きなトレンドを踏まえると、低賃金を狙った生産シフトはいずれ歯止めがかかるとみるのが妥当である。

(注1) 中国のアメリカ向けアパレル輸出は、本稿執筆時点ではトランプ政権の追加関税の対象となっていないものの、今後適用対象になる可能性は排除出来ない。

(注2) 2017年12月27日 日本経済新聞「ユニクロ、アフリカで生産 アジアよりコスト安く」

(注3) カンボジアの最低賃金は、政労使からそれぞれ16人が参加し、合計48人で構成されるNMWC (National Minimum Wage Council) によって最低賃金は決定されている。決定に際しては、①現在の雇用環境、②生活状況、③消費者物価上昇率といった家計側の状況

に加え、④生産性、⑤競争力、⑥収益性、⑦最低賃金引き上げによる雇用への影響といった、企業側の環境も考慮されて決定されている。近年のハイペースでの引き上げは、生産性以外の要因を勘案するとともに、ファン・セン首相の政治的意思を大きく反映したものと考えられる。

(注4) 2018年10月にスタートトゥデイからZOZOに社名変更を行った。

(注5) 現在の自動生産装置が対応出来る素材・サイズ・パターンに限られているため、様々なタイプの受注に柔軟に対応するためには、各々に対応する設備を購入する必要がある。

(注6) 技術進化によるアパレル生産の自動化は古くから行われている議論である。例えば、河内[1971]は、1971年に東京重機工業(現JUKI社)の開発した縫製ロボット「フアボット」の開発について述べ、今後、縫製産業の無人化が進む可能性について言及していたが、その後半世紀近くが経過した現在でも縫製の多くの工程は人に依存している。

### 3. アジアの労働集約型産業への示唆

#### (1) 生産拠点の選択における労働コストの重要性は中長期的に低下

自動生産技術の一段の進歩や労働コスト対比の導入コストの低下を受けた自動生産の普及は、アパレル産業に限らず他の労働集約的な産業でも起こりうる。そこで、現在の労働集約的な産業が、自動生産技術の導入により中長期的に資本集約的な産業の色彩を強めていくことの含意を探る。

まず、今後、アパレル生産を含む労働集約型産業の生産拠点の決定における労働コストの重要性は徐々に低下すると見込まれる。その一方で、最終需要地との近さがより重要な要素となる。地理的な近さや生産国の工場と

---

消費国を結ぶ道路・港湾などのインフラの整備状況や輸出手続きの容易さなど、リードタイムを左右する貿易環境が生産拠点の選択においてより重要な役割を果たすようになるだろう。そのため、中国から東南・南アジアへの生産シフトの流れが止まるだけでなく、主たるアパレル消費国である先進国に製造拠点が回帰する可能性も考えられる。前述したADB [2018] は、自動生産装置を活用することで、現在アメリカで1枚当たり7ドルのコットンシャツの製造コストは0.4ドルと、現在のカンボジアやバングラデシュにおける製造コスト（それぞれ0.33ドルと0.22ドル）と大差ない水準まで低下する可能性があるとして述べている。厳密な製造コストには、工場設立のための不動産取得コストや設備の減価償却費なども含める必要があるものの、それらを含めても東南・南アジアと同等の生産コストが達成される場合、リードタイムが長く相対的に高いカントリー・リスクを抱える新興国に敢えて生産拠点を設ける必然性は乏しいだろう。

なお、「インダストリー 4.0」を提唱し、製造業のIoT（Internet of Things）化を積極的に進めるドイツでは、スポーツ用品メーカーのAdidas社が全自動生産の工場「Speed Factory」を最終需要地であるドイツ南部に設置している。同社が20年振りに国内に生産拠点を設けた理由としては、リードタイムの大幅短縮を指摘している。これまで1年半程度かかって

いたリードタイムが、数週間程度に縮小することで、消費者のニーズの変化に素早く対応することが可能になる。

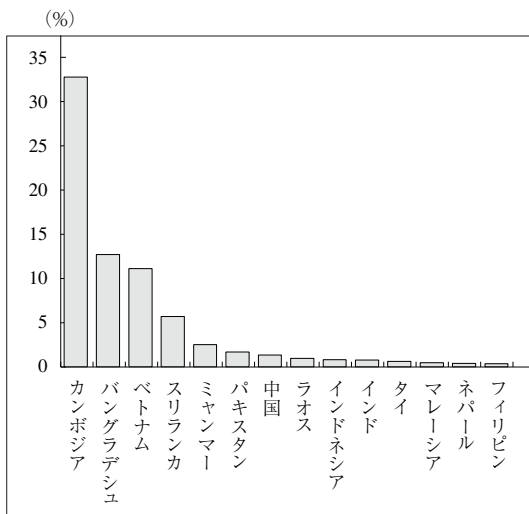
2030年代には、中国がアメリカを抜いて世界最大の経済大国になるとともに、人口で中国を凌駕するインドの台頭などを背景に、アジアが世界の消費の中心地となる。そのため、約1億人、1.5億人の人口を抱えるベトナムやバングラデシュなどを含め、消費市場としても有望なアジア各国に生産拠点が置かれ続ける可能性はある。もっとも、自動生産技術により国・地域間の生産コストの差が大幅に縮小するなかで、人口が1,500万人程度と相対的に少ないカンボジアに敢えて工場を設置する意義は限られる。

また、需要地までの近さとともに、設備導入環境もこれまで以上に重要視されるだろう。自動生産設備の投資にかかわる税制優遇措置の有無、資金調達環境、電力供給の安定度・コスト、政治体制の安定度などが重要視されると見込まれる。仮に国内雇用保護を図る観点から、東南・南アジアの主たる生産シフト先が自動生産装置の輸入に対する特別関税の導入など、自動化を阻害する政策を採用する場合、対内直接投資の減少といった形で国内雇用・経済成長に悪影響が及ぶ可能性がある。一方、中国には産業の国外移転を抑制するため、自動化に向けた取り組みを積極的に支援するインセンティブがある。

## (2) 自動生産技術に代替されにくい産業育成が重要

低賃金を狙った生産シフトの流れが中期的に弱まっていくことは、労働コストの低さが輸出競争力・経済成長の源泉となっている所得水準の低いアジア新興国に対して極めて大きな影響を与えると見込まれる。とりわけ、カンボジアやバングラデシュは、輸出の大半が縫製製品であり、名目GDPに対する縫製製品の輸出比率も他のアジア新興国に比べて高い（図表20）。ILOも、ILO [2017] のなかで、繊維・アパレル・靴生産関連の雇用がロボットにより代替される可能性が高く、インドネ

図表20 アパレル輸出（HS61・62類）の対名目GDP比率（2016年）

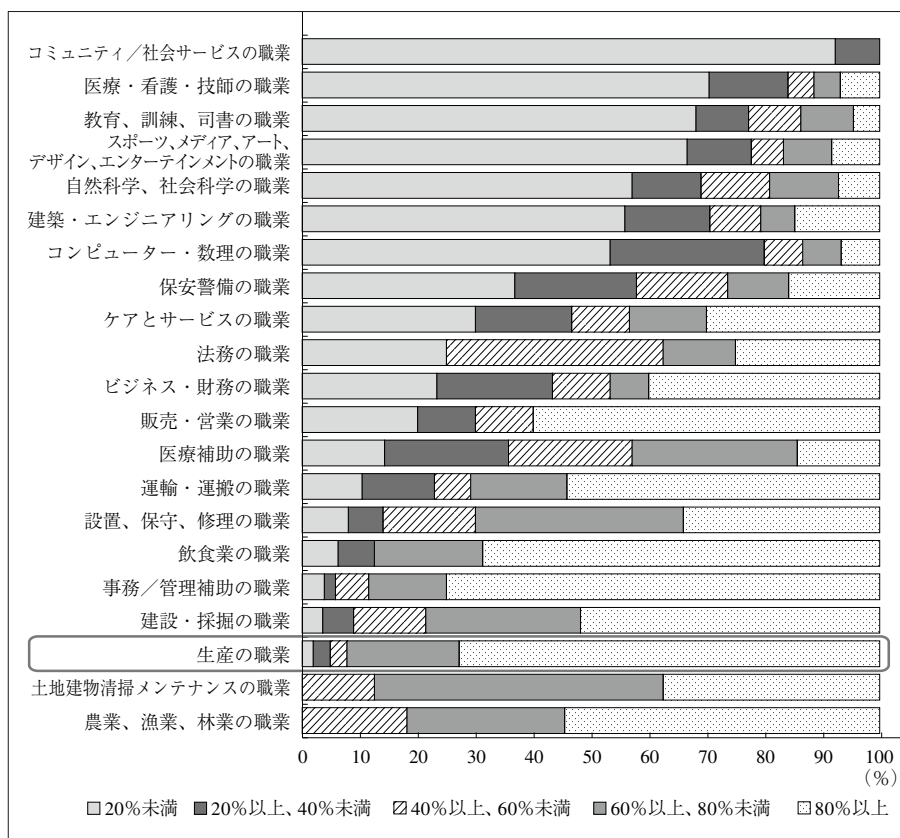


(注) バングラデシュは2015年。  
 (資料) United Nations, IMF

シア、ベトナム、カンボジアではそれぞれ同産業の64%、86%、88%の就業者が失業するリスクがあると指摘している。縫製産業では女性の就業者比率が高いことから、自動化はとりわけ女性労働者の就業機会を減らすことになるだろう。

縫製産業への依存度の高い国々では、現在は縫製以外の産業の育成を進めている。例えばカンボジアでは、自動車のワイヤーハーネスの製造を進めている。また、バングラデシュも、世界銀行のサポートを受けながら製造業の多様化を検討しており、電子機器やプラスチック製品などにおける生産振興を目指して外資誘致を進めている。アパレル製品よりも付加価値が高い商品の生産を拡大させながら、輸出品目・輸出先を多様化させていくことは、経済成長の安定化を図るうえで極めて重要な取り組みである。しかし、アパレルで自動生産が一般的になるほど自動生産技術が発達することになれば、その他の製造業でも自動化技術が確立されている可能性が高い。そうしたことを踏まえると、自動生産技術によって雇用が代替されるリスクの少ない産業の育成を進める必要がある。前述したILOのレポートの分析のベースにもなっている、Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne [2013] は、製造業の9割近くの職種ではコンピューターによる代替が可能であるとする一方、対人型サービスは相対的に代替されにくいと示している（図表21）。そのため、創

図表21 職業別の自動化確率



(注) シェアは、各職業カテゴリにおける自動化される確率別職種の比率を表す。例：「コミュニティ/社会サービスの職業」のカテゴリには、13の職業が含まれており、そのうち自動化の確率が20%未満である職種は12種であるため、同カテゴリ内の自動化率20%未満のシェアは12÷13≒92.3%となる。

(資料) Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne [2013] "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?" を基に日本総合研究所作成

造性や対人スキルが核となる非製造業を育成していくことが持続的な経済成長を達成するうえで重要である。

このような中長期の産業構造変化を踏まえると、当面は、電力や輸送インフラといった物理的な社会基盤の整備が重要になり続ける

ものの、中長期的には教育水準の向上を含む人材開発の重要性が高まっていくと見込まれる。わが国をはじめとする各国の開発援助に求められる役割も、ハードインフラの整備からソフトインフラの整備に変容していくだろう。

## おわりに

労働集約型産業における中長期的な自動生産化の進展は、わが国企業のアジア事業展開先の決定に対しても大きな影響を与える。技術革新による生産構造の変化に素早く対応し、最適なサプライチェーンを構築すべく、労働コスト以外の事業環境を十分に把握し、その時点で利用可能な自動生産技術と労働投入の最適な組み合わせを見いだせるかが、アパレル生産のグローバル競争を勝ち抜けるか否かを分けることになるだろう。

わが国は、主要先進国のなかで最も速いペースで少子高齢化が進んでいることもあり、人手不足に対応するための省力化技術が求められる環境にある。中国をはじめ自動化を積極的に推し進める諸外国でのビジネスチャンスを素早く捉え、国内で培った技術やノウハウを積極的に売り込んでいくことが期待される。

## 参考文献

(日本語)

1. 河内保 [1971]:「最近の縫製自動化:縫製ロボットでのフアボット誕生」繊維製品消費科学 1971年12巻7号 p.276-280

(英語)

2. ADB [2018] “Asian Development Outlook 2018 April: How Technology Affects Jobs” (<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/411666/ado2018.pdf>)
3. Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne [2013] “The Future of Employment : How Susceptible are Jobs to Computerisation?” ([https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf))
4. ILO [2017] “ASEAN in Transformation: Textiles, Clothing and Footwear: Refashioning The Future” ([https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---act\\_emp/documents/publication/wcms\\_579560.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_579560.pdf))
5. Rajkishore Nayak and Rajib Padhye [2018] “Automation in Garment Manufacturing” The Textile Institute Book Series
6. USFIA [2018] “2018 Fashion Industry Benchmarking Study” ([http://www.usfashionindustry.com/pdf\\_files/USFIA-Fashion-Industry-Benchmarking-Study-2018.pdf](http://www.usfashionindustry.com/pdf_files/USFIA-Fashion-Industry-Benchmarking-Study-2018.pdf))

本誌は、情報提供を目的に作成されたものであり、何らかの取引を誘引することを目的としたものではありません。

本誌は、作成日時時点で弊社が一般に信頼出来ると思われる資料に基づいて作成されたものですが、情報の正確性・完全性を保証するものではありません。また、情報の内容は、経済情勢等の変化により変更されることがありますので、ご了承ください。