

ブラジル繊維製造業の技術者育成・研究開発

1. ブラジル繊維製造業の概要

ブラジル繊維製造業の 2010 年度の売上高は 617 億^{ドル}、雇用数は 168 万人で、製造業全体に占める比率は売上高で 5.6%、雇用数で 16.5%となっている。日本の繊維製造業と比較すると、売上高が約 1.2 倍、雇用数が約 4.2 倍の規模となる。

ブラジル繊維製造業は、綿糸と綿織物分野、アパレル分野を柱とし、化学繊維の生産量は 22.6 万^{トン}でポリエステルが約 6 割を占める。（参考資料 1, 2 参照）

ブラジル繊維製造業の規模

	売上高	雇用数
繊維製造業	617 億 US\$ (内、化繊 12 億 US\$)	168 万人 (内、化繊 1.2 万人)
製造業全体	1 兆 1,018 億 US\$	1,019 万人
比率	5.6%	16.5%

出所：IEMI, IBGE, ABRAFAS 資料を基に取纏め

2. 繊維製造業の技術者育成・技術レベルの高度化

ブラジルには SENAI (National Industrial Apprenticeship Service) と呼ばれる国立の技術者訓練学校があり、計 28 分野に亘る産業の人材育成を担っている。28 分野の一つに繊維分野が存在する。繊維分野は重要分野（強化分野）の位置付けで、毎年 8,000 名程度が卒業している。

SENAI は、技能訓練を行う訓練部と発展的なプログラムを学ぶ大学部とがあり、中卒者から社会人にいたるまで幅広い年代の技術者を育成している。繊維関連の企業に就職が決まった後に、企業からの指示により、SENAI で 1 年半程度のトレーニングを行い、必要とされる技能を習得した後に企業で実務に就くケースと、他の学校（高等学校や大学等）で繊維工学やファッションを学んだ後に SENAI に入学して実務訓練を積み、繊維関連企業・機関に就職するケースとがある。

SENAI は、国及び企業からの資金で運営されている。全ての企業が企業規模に応じて SENAI の運営資金を分担することが求められる代わりに、企業からの依頼を受けて行う技能訓練は無償で行われる（大学部の学費は有料）。繊維企業は SENAI でのトレーニングを自社工場の中心となる技術者の育成の場として重視しており、積極的に活用している。

SENAI の中で繊維分野の訓練を行う主要な拠点は、リオデジャネイロ

とサンパウロに存在するが、いずれの校舎も、即戦力となる技術者を育成するとの目的において、設備面・教育体制面が極めて優れている。

紡績工程から、準備工程、織編工程、染色加工工程、縫製工程、さらに評価機器まで、多様な実機が配備されている（化繊については、現状は小スケールの実験装置が置かれている程度であるが、リオの校舎では、新たに化繊紡糸技術と不織布技術の専用施設の建設を進めている）。技能訓練プログラムは、繊維企業を委員とする評議会で検討され、設備も企業のニーズが高いものが導入されている。学生に技術指導する技師は繊維企業からの派遣や OB を活用している。

ブラジル繊維製造業を支える技術者の育成は、国の機関が中心となった上記のような仕組みにおいて上手く運営されている。

3. サトウキビの搾り滓（バガス）の再利用をテーマとした研究開発

化石燃料の代替エネルギーとして、世界的にバイオエタノールが注目される中、ブラジル国内ではサトウキビの生産が拡大している。

ブラジルのバイオエタノール生産量はアメリカに次いで世界第 2 位。トウモロコシからエタノールを生産するアメリカと異なり、ブラジルでは主にサトウキビから生産している。サトウキビは、トウモロコシや小麦など他の原料よりも糖を多く含んでいることから、バイオエタノールの原料として最適とされるが、特筆すべきは、副産物であるサトウキビの絞り滓（バガス）の再利用の問題である。

サトウキビの全体重量の 15%程度が最終的にバガスとなり、ブラジルだけで、毎年数千万トンが発生している。バガスの主成分は植物系繊維質で、従来は焼却されていたが、労働者の健康安全面や環境保全面から、行政指導によって禁止され、再生利用することが強く求められるようになっていく。現在行われている再利用は、サトウキビ処理工場の熱源としての利用が圧倒的に多いが、材料としての有効利用の研究も進められている。

サンパウロ総合大学・繊維学部では、バガス（前述の通り、サトウキビの搾り滓）を原料として、有機溶剤紡糸法によって再生セルロース繊維を製造する研究開発に取り組んでいる。前処理したバガスを NMMO（N-メチルモルフォリンオキシド）という溶媒に溶解し、水中に乾湿式紡糸することで重合度 400～2000 の繊維の試作に成功している。同大学では、この他に、バガスを原料とするアセテート膜を試作しており、メディカル（歯科治療用）用途での展開に向けて開発を進めている。

この他、バガスの再利用研究は、製紙原料としての利用や、それ自体

を分解してエタノールの原料（バイオエタノールとしての利用や化学品への変換）とする研究などが進められている。

何れの技術も、収率や生産効率、コスト等の点で未だ課題があるものの、国外の有力繊維系大学や欧州メディカル企業との共同研究が予定されていることなど、実用化に向けて着実に前進している。

参考資料 1 ブラジル繊維製造業の業種別生産量の推移 (ト)

	2006	2007	2008	2009	2010
繊維（化繊、綿糸、麻糸他）	1,345,408	1,364,110	1,390,927	1,408,752	1,487,642
織物	1,369,382	1,362,124	1,393,356	1,376,115	1,451,801
編物	609,485	678,966	679,055	671,958	638,460
繊維製品	1,586,113	1,702,446	1,844,293	1,850,304	1,970,870
うち衣料	1,000,807	1,075,495	1,135,841	1,145,816	1,245,266

出所：IEMI, ABRAFAS 資料を基に取纏め

参考資料 2 ブラジルの繊維品種別生産量／売上高

(上段：ト、下段：億 US\$)

	2006	2007	2008	2009	2010
化繊計	199,211	193,503	206,805	210,764	225,950
	9.96	10.23	9.96	9.59	12.36
レーヨン	23,719	30,775	32,379	39,495	38,898
	1.47	1.95	2.11	2.52	2.96
ナイロン	3,243	3,201	5,854	5,912	6,447
	0.21	0.21	0.41	0.39	0.51
アクリル	40,042	38,842	39,314	33,022	30,072
	3.26	3.50	3.11	2.44	2.66
ポリエステル	124,867	112,491	118,013	120,230	136,893
	4.84	4.38	4.05	3.94	5.81
ポリプロピレン	7,340	8,194	11,245	12,105	13,640
	0.17	0.20	0.28	0.29	0.41
綿糸	1,096,937	1,121,245	1,122,965	1,144,520	1,205,570
	43.63	45.41	40.17	40.32	54.44
その他（麻糸等）	49,260	49,362	61,157	53,468	56,122
	1.42	1.69	1.86	1.66	2.08
合計	1,345,408	1,364,110	1,390,927	1,408,752	1,487,642
	55.00	57.34	51.99	51.56	68.88

出所：IEMI 資料を基に取纏め

以上