

Title	ブラジル金型集積の形成・発展における移民ネットワークの貢献：イタリア系移民都市カシアス・ド・スルのケーススタディより
Author(s)	馬場, 敏幸
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 387-390
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16595
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

2B04

ブラジル金型集積の形成・発展における移民ネットワークの貢献：イタリア系移民都市カシアス・ド・スルのケーススタディより

○馬場敏幸（法政大学）

1. はじめに

本稿の目的はブラジルの金型集積（金型産業クラスター）の実態と形成過程についての考察である。工業発展を志向する国にとって、国内の金型集積の形成と発展は工業製品の生産面でも R&D 面でも重要である。金型は同形の複製品を数多く作り出すために使用されるツールであり、金型の基本機能は、迅速かつ大量に、同形状のモノを、高精度精密に複製することである。金型はプラスチック、金属、ガラス、ゴムなど多種多様な素材の塑性加工に用いられ、大量生産型工業では必須の重要基板ツールである。自動車産業においても金型は重要で、自動車構成部品数万点のほとんどが金型を用いて生産されている。新しい生産方式として 3D プリンターが脚光をあびているが、様々な素材を迅速かつ精密に大量生産することにかけては、金型を用いた生産方式がかなり優れている。ブラジルは南米随一の自動車生産大国である。国際自動車工業連盟（OICA）にもとづく、2018 年のブラジルの自動車生産台数は約 300 万台弱である。これは自動車生産世界第八位に相当し、自動車生産大国として知られているフランスやタイよりも上位に位置している。ブラジル自動車生産現場では必要な金型調達が必要な課題である。ブラジルの金型研究についてはこれまであまり行われてこなかったが、筆者らの研究グループによりかなり実態が解明されてきた（馬場 2015、Baba2018 など）。ブラジルの主要な金型集積としては、サンパウロ周辺の ABCD 地域、サンタカタリーナ州の最大都市でありドイツ系移民都市であるジョインビレ、そして今回の研究対象地域であるカシアス・ド・スルなどである。本稿では、カシアス・ド・スルの現地調査（2017 年実施）およびその後の継続調査に基づき、カシアス・ド・スル金型集積の形成と実態について考察したいと考えている。

2. カシアス・ド・スルについて

カシアス・ド・スルはブラジル最南端の州であるリオ・グランデ・ド・スル州（Rio Grande do Sul、南大河州）北部の山間に位置する標高 760m の高原都市である。リオ・グランデ・ド・スル州は、ブドウ、ワイン、大豆、タバコなどの農産物、牛肉や皮革などの牧畜が有名であるが、自動車生産でも著名な地である。人口で見ると、カシアス・ド・スルは、同州の州都であり最大都市であるポルト・アレグレ（Porto Alegre）に次いで同州で二番目である。ブラジル地理統計研究所（IBGE）2018 年人口推計によると、リオ・グランデ・ド・スルの人口は 11,329,605 人、ポルト・アレグレが 1,479,101 人、カシアス・ド・スルが 504,069 人である。カシアス・ド・スルは 50 万人の人口を有する、ブラジル南部地域の中核都市の一つなのである。人口 50 万人規模の都市を日本の各自治体の HP で見ると、金沢市 464,220 人（令和元年 5 月）、宇都宮市 519,629 人（平成 31 年 3 月）、西宮市（兵庫県）487,402 人（令和元年 5 月）、松山市 481,027 人（令和元年 5 月）などがある。ちなみに金沢市はポルト・アレグレと姉妹都市提携を行っている。

カシアス・ド・スルの誕生と発展はイタリア移民らによってなされた。IBGE に基づくと 1875 年に最初のイタリアの植民団がこの地に到着した。1876 年のブラジルの国勢調査では 2000 人の入植者が確認されているという。そして 1877 年にカシアス植民地と命名され、1910 年には都市カテゴリに昇格した。イタリアから南米へのお話として、日本では「母を訪ねて三千里」（エドモンド・デ・アミーチス「アペニーノ山脈からアンデス山脈まで」）が有名である。アルゼンチンに出稼ぎに行った母を尋ねて、イタリア・ジェノヴァから 9 歳のマルコ少年が旅するお話である。マルコ少年が旅をしたのが 1882 年。カシアス・ド・スル成立は、ちょうどその頃のイタリアからの出稼ぎや移民の潮流のなかで成立していったのである。イタリア移民およびその子孫によって、移民時やその後を持ち込まれた技術をもとにカシアス・ド・スルは工業的にも発展していったのである。

3. カシアス・ド・スルの大手金型ユーザー調査

カシアス・ド・スルの金型産業集積はどのようにして生まれ、形成されていったのだろうか？ジョインビレの調査では、金型の大ユーザーとしての中核企業が存在し、そこを中心として技術者が育成され、金型集積が形成されていったことが確認された（Baba2018）。金型産業集積の形成要因を考えた場合、いくつかの前提条件がある。①金型は大量生産に必要とされる資本財であり金型ユーザーが需要者となる、②金型は完成に際し需要・供給両サイドにより精密な調整が必要となる、③金型は定期的なメンテナンスが必要となる、④金型は重量が重く長距離輸送にはあまり向いていない、⑤金型製作のためには非常に精緻・精密な金属加工技能が必要となる、⑥金型加工に多種多様の工作機械が必要で企業同士の協力が必要になる、などである。これらの条件を一言で要約すると、金型産業集積は金型ユーザーの集積地に内包・隣接する形で形成されやすいということである。実際、世界各地の金型産業集積は金型ユーザーの集積地に内包・隣接して形成されていることが多い。日本の代表的金型産業集積は、全国各地に点在しているが、その形成を考えると次の2点に集約される。第一に、周辺に大手金型ユーザー集積（自動車、電子電気、機械産業など）が存在する、第二に金属加工産業集積がすでに存在しそこから発展した、などである。

以上よりカシアス・ド・スル金型産業集積の形成要因を、まず近隣の大手金型ユーザーの有無に着目して考えたい。現地調査や文献調査によるとカシアス・ド・スルに大手自動車メーカー、大手農機メーカーの存在がわかった。両社のHPなどWeb情報をもとに以下にまとめたい。

3.1. マルコポーロ社：南米最大のバスメーカー

マルコポーロ社（Marcopolo S.A.）はカシアス・ド・スルに本社を有するブラジル最大のバス製造企業である。車両タイプや買収などの経緯によって複数のブランドを有している（Marcopolo, Volare, Neobus, Ciferal）。

同社は、1949年8月に Nicola&Cia. Ltda の名でカシアス・ド・スルに設立された。当初8人のパートナーと15人の従業員によって開始され、1952年にブラジルで始めて鉄製のバスボディを製造した。1961年にウルグアイへの輸出契約を締結した。1967年にはサンパウロのモーターショーでマルコポールバスが発表された。現在の社名ともなっているマルコポーロの名は、世界を探索したイタリア人マルコポーロの名に敬意を表して命名された。1971年にベネズエラでのバス生産のためにCKDパーツ輸出した。これはブラジルにとって初めての海外へバスの技術を販売した画期的事例となった。こうした活発な海外展開が州政府に認められ、1974年にはADVB / RS (the Association of Marketing and Sales Directors of Brazil)から輸出奨励賞を獲得した。1978年にはブラジル初となる連結バス（Marcopolo III Articulado）を生産開始した。1979年には電動バス（Trolebus）を開発した。1991年には独自の職業訓練校を設立。2003年にはヨーロッパの有名なバス展示会であるバスワールド（第17回）で、ヨーロッパのバスメーカーオブザイヤーに選出された。こうした発展により、2004年にはブラジル職場研究所によりラテンアメリカで働くべき100社に選出された。2014年には累計生産台数が40万台に到達した。このように、マルコポーロ社はブラジルを代表するバスメーカーとして製造、グローバル展開を果たし、ブラジルを代表するバスメーカーとして成長を遂げた。

3.2. アグラレ社：自動車メーカー（農機、トラック、バス、オートバイ）

アグラレ（Agrale）社はカシアス・ド・スルに本社を持つ農機、自動車メーカーである。トラクター、トラック、4WD車、バス、自動車部品・シャーシなどを製造している。かつてはオートバイも生産していた。

同社は1962年12月に Agrisa - Indústria Gaúchade Implementos Agrícolas SAとして設立し、1965年にカシアス・ド・スルに本社を移転した。当初はディーゼルエンジンの製造を行っていたが、1968年に四輪農業トラクター（Agrale415）を生産開始した。1982年にはトラック（Agrale TX1100）の生産を開始した。1983年にオートバイ工場（Alpina）を買収し、イタリア Cagiva SPA と合意の上、オートバイの生産を開始した。その後2006年5月にオートバイの生産は終了したが、それまでに累計10万台のオートバイを生産した。1988年に重トラクターやトラック生産のためドイツのトラクター企業 Deutz 社と契約し、ブラジルでトラクター（Agrale Deutz）やアルゼンチンでトラック（Deutz Agrale）の生産を開始した。1996年マイクロバス用シャーシの開発を開始し、1988年以降、次に紹介する同地域の大手バスメーカーであるマルコポーロ（Marcopolo）などに採用されることとなった。1998年に米 Navistar International 社と契約（2013年終了）し、中・大型トラックの組み立てを開始した。2004年には4WD車を発売し、これは軍隊でも採用されることになった。2006年にはアルコール燃料のトラクターを発売した。2009年にはハイブリッドバス（ディーゼル・電気）を発売。2013年には累計でトラクター8万

台、自動車 10 万台の生産を達成した。このように、同社はトラクター生産から開始し、オートバイやトラック、バス、四輪駆動車などへ生産拡大してきた。イタリア、ドイツ、米国などの外国メーカーから技術導入し、技術を高めてきた。また、内製部品製造を拡大させることでも技術向上を図ってきた。今日ではアルコール燃料車やハイブリッド車なども製造する、ブラジルでも有数の中核企業の一つとして成長を遂げた。

4. カシアス・ド・スル金型産業集積の形成について

4.1. カシアス・ド・スル金型産業集積の現状と形成に関する疑問

この両社がカシアス・ド・スル金型集積の形成・発展に大きく関わった可能性があるのではないかと仮説を持ち、現地調査を行った。これらの企業にプラットフォームやシャーシなどに用いる金属プレス用金型を製作しているとの話も聞け、同地の金型産業集積要因の一因となったことが確認出来た。一方で後述の疑問も生じた。まずはこの疑問の前提となる、カシアス・ド・スル金型産業集積の現状について記したい。これは複数の金型関係者へのインタビューをまとめたものである。

カシアス・ド・スルには約 300 社の金型メーカーがある。プラスチック成形用金型が多い（85%）が、金属プレス用金型（8%）、ダイカスト用金型なども作られている。カシアス・ド・スル金型集積の金型メーカーの規模は、従業員 100 人以上の大手が 3 社、従業員 50 名前後の中堅が 10~12 社であり、ほとんどの金型メーカーは 10~15 人以下である（280 社前後）。このうち従業員 1~2 名の零細金型部品加工メーカーも 100 社ほどあるとのことであった。

この現状から生じた疑問は、バスや農機メーカーが中核企業であれば、金属プレス用金型メーカーが多くなるのではないかという点である。実際のカシアス・ド・スルの金型産業集積は、プラスチック成形用金型メーカーが主体である。設立時に周辺に金型集積が存在しない場合、メーカーは必要な金型を内製することも多い。同地もその一面があり、別の産業集積形成要因があったのではないかと疑問を持った。この点について古参の金型メーカー創業者らに尋ねると、興味深い二つのエピソードを得た。

4.2. カトラリー（食器）メーカー金型部門からのスピニアウト

一点目がカトラリーメーカーを中核企業とした金型技術の蓄積と技術者の輩出である。カシアス・ド・スルの金属加工の歴史は古い。1892 年にイタリア移民らによってハンマーなど金属加工された日用品が作られるようになり、やがてナイフやフォークなどのカトラリーも作られるようになった。そのうちエベレ（Mr. Eberle）という人物が地域のカタラリーメーカーを統合し規模を大きくしたという（現 TRAMONTINA）。1920 年代後半頃には 1600 人前後の従業員がいたとのこと。当初は手作業でカトラリーを製作していたが、規模が大きくなるにつれ、金型でカトラリーが作られるようになった。製作に用いる金属プレス用金型やプラスチック成形用金型を、エベレス氏の会社は内製するようになった。そしてその金型部門で技術を学んだ人たちがやがてスピニアウトして金型メーカーとして独立したという。後述する金型メーカーの創業者の一人もこのカトラリーメーカー金型部門からの独立であった。

4.3. プラスチック成形メーカー集積に伴う金型需要

カシアス・ド・スル周辺には現在 500 社のプラスチック成形メーカーが存在するという。その草分けとなったのがザネッラ氏（Mr. PIETRO ZANELLA）であるという。ザネッラ氏は 1970 年代後半にイタリアからプラスチック射出成形機を輸入してプラスチック製の日用品製作を始めた。プラスチック製品の売れ行きが良かったために、プラスチック成形業を始める人が増えた。そうしてこの地にプラスチック成形用金型の需要が生まれ、金型が製作されるようになったのだという。

4.4. SENAI での金型人材育成

自動車・機械産業、プラスチック成形産業、金型など金属加工産業の形成と発展に伴い、カシアス・ド・スルにはこうした産業を担う人材の育成が必要となる。この点について尋ねてみると基礎技術の人材育成を担うのが SENAI（ブラジルの職業訓練期間）とのことであった。訪問した金型企業が雇用した人材には SENAI で訓練を受けた技術者も多かった。カシアス・ド・スルの SENAI では金型製作に重要なコースが設置されており、金型産業や部品産業を含めこの地域の技術者育成に貢献している。SENAI の卒業生は各金型企業に就職し、現場 OJT で金型多能工を目指す。金型メーカーへのインタビューによると、設計・加工・組み立てまで金型製作全般を熟知した熟練多能工になるためには 10~20 年を要するという。欧米や日本など古くから金型産業の歴史がある国の金型技術者は多能工を目指すことが多い。ブラジル金型産業の伝統性を感じた。

5. カシアス・ド・スルの金型企業ケーススタディ

最後にカシアス・ド・スル金型集積で訪問した企業のうち2社のケーススタディを行いたい。一社はカトラリーメーカーの金型部門からスピニアウト創業した企業、一社が南米最大規模の金型企業である。

5.1. OLIVEIRA 社：カトラリーメーカーからスピニアウト創業したプラスチック用金型メーカー

OLIVEIRA 社の設立は1986年6月である。カシアス・ド・スルの金型メーカーの中でも古い方とのこと。同社が設立された当時、この地には金型メーカーが10~15社ほどであったという。現在が300社ほどであり、古参企業の一つといえる。創業者の祖父はイタリアからの農業移民であり、父は馬で運送業をやっていたという。創業者はカトラリーメーカーの金型部門で技術を学び、独立して金型製作を始めた。設立当時は社長一人、中古の旋盤やフライスを購入しての創業であった。当時、設立地には電話も開通していない状況で、自ら電信柱を立てて電話を開通させたという。一年後には型彫放電加工機も購入し事業を拡大した。業種を問わず発注された仕事をこなす毎日であったという。同社でこれまでに製作された金型で成形された製品サンプルを見ると、日用品、玩具、家電部品、自動車部品など様々であった。プラスチック成形用金型が多いが、順送金型などの金属プレス用金型も一部手がけていた。設立当初は金属加工と金型製作からのスタートだったが、訪問した社内にはプラスチック射出成形機が何台も設置され、金型成形からプラスチック成形まで一貫して行っている様子が見えたと感じた。製作中の金型を見ると、600×900mmほどの大きさ、型重量数tonの金型が多かった。金型製作用にAgie charmillの型彫放電加工機が並び、マシニングセンタは米国のDynamic社や台湾のAWEA社などが並んでいた。従業員はイタリア系の顔立ちが多く、ドイツ系移民の街のジョインビレとはまた違った印象があった。

5.2. VALASSER 社：南米最大規模のプレス用金型メーカー

VALASSER 社は1990年頃に設立した金型メーカーである。従業員は112名でカシアス・ド・スルの金型メーカー最大手3社の一つである。ブラジル全土でも最大手の一つであるという。新しい機械設備への投資も精力的に行っており、ある特殊マシニングセンタは南米でも同社にしか導入されていないと誇らしく話していた。

同社の金型の主な需要先は自動車と白物家電である。自動車部品用としてはドアトリムやボディトリム、コンソールパネル、バンパーなどの金型を製作している。ブラジルの全ての自動車メーカーおよび、多くのティア1自動車部品企業とは取引関係にあるとのこと。またブラジルだけでなく、アルゼンチン、メキシコ、エクアドル、コロンビアなど中南米諸国にも金型を輸出している。ブラジル国内向け販売の割合が85%、同社の直接輸出割合は15%とのことであった。

同社が得意とするのは大型で技術的難易度が高い金型である。順送金型やトランスファー金型など複雑な機構の金型も得意である。金型重量で50~60ton規模の金型が多い。工場で見たとところ、長辺2m前後の大きな金型が多かった。トライプレス機は1700ton、1300ton、800ton、600tonの4台を所有している。これ以上の大型プレス用金型トライはパートナー工場と協力しており、そこでは2500tonまで対応出来るという話であった。

工場は工具や部材がきちんと棚などに整理しておかれ、床もびかびかに清掃されていた。工作機械やEDMが多く設置されていたが、設置範囲は黄色いラインが引かれており、十分な間隔が取られ、金型や人がぶつからない安全距離や作業性が考えられた配置となっていた。

6. 終わりに

ブラジル金型産業の調査を進める中で、カシアス・ド・スルのことをはじめて聞いた時、ブラジル国境近い山の中奥深い場所という話だった。日本でも中部や上越などで山中深くにある金型企業や工作機械メーカーを訪問した経験もあったが、正直、ブラジル山中の金型集積というのがイメージしにくかった。カシアス・ド・スルの金型集積形成の経緯について調べ、実際に工場を訪問したことで、思った以上に技術蓄積の歴史が長く、技術力自体も高いことがわかった。カシアス・ド・スルの金型産業集積はイタリア系移民達によって、自動車・機械、プラスチック産業の需要をもとに誕生し、形成・発展してきたのである。(謝辞：調査協力企業様各位、JSPS 科研費 26301024、18K01768)

参考文献

国際自動車工業連合 (OICA) <http://www.oica.net>; 馬場(2015)「ブラジルの自動車産業：部品・金型の現地調査・国際競争力について」研究イノベーション学会大会予稿; Baba(2018) "Progress of the dies and molds industry and the role of the German immigration network in Brazil: Case studies in ABC districts in Sao Paulo, Resende, and Joinville" GERPISA 26th International Colloquium; ブラジル地理統計研究所 (IBGE) <https://www.ibge.gov.br/>; マルコポール社 HP <http://www.marcopolo.com.br/>; アグレ社 HP <http://agrare.com/>; カシアス・ド・スル SENAI <https://tecnicosegratuitos.com.br/senai-caxias-do-sul-2019/>