

岩手県の自動車関連メーカーのモノづくり競争力

——「地域完結型」産業集積への課題と展望——

田 中 武 憲

はじめに

東北各地に未曾有の被害をもたらした2011年3月の「東日本大震災」からおよそ5年の歳月が経つなか、同年12月に岩手で生産が開始されたトヨタの小型ハイブリッド車「アクア」は、国内の車名別乗用車販売台数において2013～2015年と3年連続で第1位を記録、軽自動車を含めた新車販売台数全体でも2015年には2年ぶりに第1位を獲得し⁽¹⁾、地域経済の再生に大きな役割を果たしてきた。

本格的な復興を目指す岩手・東北にとって、震災による生産ラインの停止で明らかとなったように、広範なサプライチェーンを持ち、雇用創出など多大な経済波及効果をもたらす自動車産業は、地域の基軸産業として大きな期待を寄せられるようになった。

震災後、2012～2015年と4年連続で世界一の自動車販売台数を記録したトヨタ自動車は、2011年、東北を中部・九州に次ぐ「国内第三の拠点」と位置付け、東北に生産拠点を有していたグループ会社3社を統合して2012年7月にトヨタ自動車東日本を発足させるなど、長期的な視点に立ってものづくりを通じた地域貢献に積極的に取り組んでいる。

本稿では、「アクア」などを生産するトヨタ自動車東日本岩手工場をはじめ、独自の優れたモノづくり力によりその生産と復興を支える岩手県の自動車関連メーカーの優位性や特徴を見

出し、「自立的」で「地域完結型」の強固な産業集積に向けて、岩手・東北の自動車産業が直面する課題とさらなる進化・深化への展望を示すものとする。

第I章 岩手のモノづくり・自動車産業集積の生成・発展プロセス

1. 岩手県と「明治日本の産業革命遺産」

まず第I章では、今日までの岩手県および東北のモノづくりと自動車産業集積の生成から成長・発展のプロセスについて概観する。

岩手（あるいは日本）における近代モノづくり産業は、1857年、南部（盛岡）藩士・大島高任が現在の釜石市大橋に洋式高炉を建造し、わが国初となる高炉と鉄鉱石を用いた製鉄（出鉄）に成功したことに始まる。その後も大島は、西洋式の丸形の鞆を地元の鍛冶屋で使われていた角形に改良するなど、西洋の最新技術と日本の伝統技術の融合を図り、製鉄法の改善を重ねた。大橋での成功を受けて、その近郊に高炉が相次いで建設され、このうち現在も高炉跡が残る橋野鉄鉱山が、2015年7月、「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産のひとつとしてユネスコ世界文化遺産に登録された。

明治維新後、新政府は1874年、初めての官営製鉄所を釜石に起工、1880年に操業を開始したが、この官営事業は1883年には廃業に陥っ

(1) 日本自動車販売協会連合会、全国軽自動車協会連合会、資料。

た。釜石における官営での製鉄事業が短期間で失敗に終わった原因は、資源調査の不備やさまざまな生産工程計画に加えて、大島が提案した当時の日本の技術力に見合った（今日のトヨタ生産方式にも通ずる）「小さく生んで大きく育てる方法」ではなく、「殖産興業」「富国強兵」を急ぐ明治政府が、ドイツ人技師ビヤンヒーが提案した「大艦巨砲」主義的な大規模設備による大量生産計画を採択したことも一因である⁽²⁾。しかし、釜石で培われた技術と貴重な経験は、官営八幡製鐵所（1901年）に継承されてわが国近代工業化の礎になるとともに、釜石では払い下げによって今日の新日鐵住金釜石製鐵所⁽³⁾に至る民営での製鉄業が続けられた。

このように、岩手の近代工業化は、釜石や久慈（川崎製鉄；1939～1967年）の製鉄、大船渡のセメント（東北セメント、現・太平洋セメント；1936年～）という沿海部の素材型重工業により進んだ。

2. 北上市・北上川流域における「誘致型」産業集積の生成⁽⁴⁾

岩手内陸部では、江戸期より現在の盛岡を中心とする盛岡藩と県南部を中心とする仙台藩の各城下町で産業の発展が見られ、特に水沢

（現・奥州市）で栄えた鋳物産業は、現在も「南部鉄器」として高いブランド力を持ち、広く海外にも輸出されるなど、伝統産業を基盤とした「産地型」の産業集積が生まれた。

一方、盛岡・仙台藩境の宿場町、北上川で栄えた舟運の中継港であった黒沢尻町（現・北上市）には、城下町のような産業基盤はなかったが、戦前からダムによる水力発電が整備されていたことから、1937年、国策軍事工場としてアルミナの抽出を目的とした国産軽銀工業岩手工場が設立、第二次大戦末期には中島飛行機の疎開工場が総務・設計機能とともに黒沢尻に移転され、周辺地域で機体の組立や部品の生産も行われた⁽⁵⁾。

敗戦と同時に軍需産業に基づく工業振興は終了したが、同じく戦中に創業者・谷村貞治氏の故郷である花巻に疎開した旧陸海軍指定管理工場の新興製作所が、戦後もテレプリンターの生産で地域経済を支えたことから、県外からの企業や工場の誘致による経済発展の重要性が強く意識されるようになった。

こうして、同地域の1町8村は1953年、「工場誘致促進協議会」を結成、このうち黒沢尻

(2) 『釜石市立鉄の歴史館概要』、2007年、12ページ；釜石商工会議所『かまいし鉄紀行／海山紀行——みちのくワンダートリップ』、2008年、鉄6ページ。

(3) 「東日本大震災」では釜石製鐵所も被災したが、当時、トヨタに代表される在庫を持たない「ジャスト・イン・タイム（JIT）」の弊害を指摘する論調が多く見られたのに対して、三村明夫新日本製鐵会長（当時）は「今回明らかになったのはJITの問題ではない。サプライチェーンに寸断があれば素早く顕在化させるのがJITの目的。問題は少数のメーカーに依存していたことで（中略）JIT自体は正しい手法だと思う」と指摘した。『日本経済新聞』、2011年4月21日；拙稿「東日本大震災とジャスト・イン・タイム経営——自己進化・変革するTPSの課題と展望」河田信・田中武憲編『ジャスト・イン・タイム経営と社会との調和』税務経理協会、2013年。

(4) 以下、本章における黒沢尻・北上市に関する記述は、北上市の歴史や産業、企業に詳しい北上市保健福祉部・小原健氏からの情報提供によるものであり、改めて謝意を表したい。

(5) 中島飛行機による岩手・北上への疎開については、高柳昌久「中島飛行機三鷹研究所——その疎開と終焉」国際基督教大学アジア文化研究所『アジア文化研究』、37号、2011年3月、が詳しい。

また、戦前・戦中の航空機産業から戦後の自動車産業への技術の系譜については、前問孝則『マン・マシンの昭和伝説——航空機から自動車へ（上・下）』講談社、1993年、を参照されたい。

町と6村が1954年に合併して誕生した北上市⁽⁶⁾は、市制施行の同年に工場誘致条例を制定した。続いて1957年に北上市工業振興協議会を設立、1961年には岩手県で初めて開発公社を設立し、市独自の工業団地を造成して積極的な企業・工場誘致政策を推進した。

1964年の花巻空港開港と1970年の国体開催に伴うインフラ整備、1972年の東北自動車道開通という交通インフラの充実が進むと、1968年、矢巾町にアイワが進出したことを皮切りに、以後、東北日本電気（1970年；一関市）、岩手東芝エレクトロニクス（1973年；北上市）、アルプス電気（1976年；玉山村、現・盛岡市）、松下通信工業（1981年；花巻市）などが相次いで設立された。さらに、1987年の「北上川流域テクノポリス」開発計画承認が後押しとなって⁽⁷⁾、北上川流域に域外からの企業・工場進出による電機産業の集積が進み、同様の「誘致型」の電機産業集積は広く東北各地で見られ、地域の経済や雇用の大きな担い手となった。

自動車産業では、1968年、関東精器（現・CKF）福島工場が操業を開始したのに続いて、1969年にケーヒン宮城第一製作所が竣工、1971年には曙ブレーキ福島製造が生産を開始し、ケーヒンと曙ブレーキはその後、東北で生

産拠点を拡充していった。1964年に宮城県古川市（現・大崎市）に進出したアルプス電気も、1980年代後半より自動車関連事業を拡大させ、こうして進出部品メーカーが主体となった自動車産業が東北に誕生した。

しかし、当時の進出部品メーカーはそれぞれ別の「系列」に属したり、「独立系」として独自の戦略と取引関係を持ち、また、付加価値の高い完成車やエンジンなどユニット部品の生産も東北では行われていなかった。その結果、東北の自動車産業は各生産拠点がいわば個々に「点」として存在するのみで、東北域内で「線」や「面」の広がりを見せるような、幅広い取引構造を持つ有機的な産業集積を形成するには至らなかった⁽⁸⁾。

3. アイシン精機&トヨタ・グループの東北進出と自動車産業集積の発展

岩手・東北で進出メーカーによる電機産業の集積が進んだ1970年代、自動車産業では、アメリカにおける「1970年大気清浄法改正法（通称：マスキー法）」の成立とオイルショックを背景として、環境規制への対応と燃費向上の必要性からエレクトロニクス化の波が押し寄せ、以後、カーエレクトロニクス化は環境性能（パワートレインの制御）の分野に加えて、運動性

(6) 1954年の合併に参加しなかった和賀町と江釣子村は、1991年に改めて北上市と対等合併し、現在の北上市が誕生した。

(7) 「北上川流域テクノポリス」については、山田克巳・青木俊昭・関満博・一言憲之「テクノポリスと地域産業——北上川流域の事例研究」『経営情報科学（東京情報大学）』、Vol. 6 No. 4、1994年3月；田中利彦「テクノポリス計画と中核工業都市——北上川流域テクノポリスを事例として」『経済論集（熊本学園大学）』第2巻第2号、1996年1月、参照。

(8) トヨタの「国内三極体制」の一極を成し、「誘致型」の新興産業集積地として東北と比較されることが多い九州では、複数の自動車メーカーが立地することで、かつての「系列」の枠組みを越えた企業グループにより設備や技術を相互補完し、全自動車メーカーからの協同受注を目指す「リングフロム九州」（2000年設立）や、同じく共同での開発や営業、人材育成に取り組む「パーツネット北九州」（北九州地域自動車部品ネットワーク；2005年設立）のように、一次部品メーカーのレベルにおいても自動車メーカーのグループを越えた幅広い取引関係が構築されている。

能（電子制御式サスペンション）や安全性能（アンチロック・ブレーキ・システム：ABS）、快適性能（マイコン式オートエアコン）など自動車の各種機能の向上に幅広く応用されていった。

こうしたカーエレクトロニクス化の進行に対応するために、アイシン精機は1981年2月、メカトロニクス事業部を発足させると、岩手県、岩手開発からの要請を受けて、同3月にメカトロニクス製品の生産を目的として岩手中部工業団地（金ヶ崎町）の土地を取得した⁽⁹⁾。しかし、メカトロニクス製品は愛知県碧南市の同社新川工場で生産することとなったため、岩手での生産計画は一時中止となった。

1985年の「プラザ合意」後の「円高不況」対策として政府・日銀が導入した内需拡大・超低金利政策から、日本経済が「バブル」に突入すると、アイシン精機は1990年10月、「岩手工場建設委員会」を組織して改めて岩手進出の具体的な検討に入り、1991年に工場の建設と従業員の採用活動を開始した⁽¹⁰⁾。

また、「バブル」により愛知・中部での人材確保が困難となったトヨタも、リスク分散のひとつとして東北・九州にそれぞれ自動車（完成車）の生産拠点を設立することを決定、関東自動車工業（当時）がアイシン精機と同じ岩手中

部工業団地に進出することとなった。

1992年2月、アイシン精機は「岩手準備室」を設置して最終的な検討を行った結果、遠隔地での小回りの効く経営と地域貢献を目的として、岩手に自社工場ではなく、独立した子会社を設立することとなり、こうして1992年8月、アイシン精機の100%出資によりアイシン東北が設立された。

アイシン東北に続いて、1993年に関東自動車工業岩手工場、関東シート製作所北上工場（現・トヨタ紡織東北岩手工場[北上]）が設立、宮城県には1995年にセントラル自動車（当時）が宮城工場（工機部門）、1997年にはトヨタの100%出資によりトヨタ自動車東北が設立された。また、2000年に、後に地場企業による自動車産業への参入の大きな契機となるフタバ平泉も設立されるなど、岩手・東北の地に完成車の組立を頂点とした本格的な自動車産業集積の形成が開始された⁽¹¹⁾。

しかし、「バブル」崩壊後、岩手への企業進出は大きく減少、2000年代に入って「ITバブル」も崩壊すると、2001年にアイワ岩手、2002年にはアルプス電気盛岡工場が相次いで閉鎖され、第一次産業とともに長らく岩手の基軸産業であった電機産業集積の動揺が始まった⁽¹²⁾。

(9) 以下、アイシン精機の岩手進出計画からアイシン東北設立までの経緯については、『AISIN TOHOKU Co., Ltd. 20th Anniversary』、4～5ページ。

(10) また、アイシン精機は「プラザ合意」後の「円高」対策として、1986年に従来の部品単体の事業から新たにシステム商品を開発し、より高い付加価値の創造を目指す戦略を決定、1988年に電子・油圧・センサー・車両評価など幅広い部署横断的な開発チームを編成して、トヨタと共同でアクティブ・サスペンションの開発に着手し、1989年に「セリカ」での実用化を果たした。渡辺美宏『トヨタが日本を変える』につかん書房、1992年、132～138ページ。

(11) 2004年から部品の現地調達に努めてきた杉山正美トヨタ自動車東北社長（当時）の取り組みや成果は、『河北新報』、2012年6月23日、参照。

また、同時期には日産自動車も1994年に福島県のいわき工場ではエンジンの生産を開始している。

(12) 一方、アルプス電気盛岡工場の閉鎖を機に、高い技術力を持った元従業員が相次いで岩手で起業し、新技術の開発や雇用の創出において地域経済の新たな担い手となった。詳細は、五十嵐伸吾「地域における起業促進の一類型——アルプス電気盛岡工場が醸成した起業家精神」法政大学地域研究センター『地域イノベーション』、第5号、2012年度、参照。

岩手（および国内）における電機産業の地盤沈下や「空洞化」とは対照的に、トヨタは2001年以後、国内外の生産能力の余力を活用しつつ、新たな工場を建設して毎年50～60万台ずつ生産を急拡大させていった。その過程で国内の生産能力が限界に近付くと、2004年に国内の生産能力を350万台から380万台に引き上げることを決定、その一翼を担うものとして、関東自動車工業は2005年、岩手工場に第二工場を新設して生産能力を年産30万台に倍増させた。

2007年にはセントラル自動車が宮城県への本社・工場の移転を決定、「リーマンショック」という逆風を乗り越え、2011年1月に大衡工場で輸出向け「ヤリスセダン」の生産を開始した。その直後に「東日本大震災」が発生すると、トヨタは「日本のモノづくり強化」に向けて、東北に生産拠点を有する関東自動車工業、セントラル自動車、トヨタ自動車東北のグループ会社3社の統合を決定、2011年7月に発表し、中部・九州に次ぐ「第三の拠点」として2012年7月にトヨタ自動車東日本が発足した。また、同年12月にはエンジンの組み立て工場として宮城大和工場が稼働を開始した。

東北における自動車生産台数の増加とユニットの立ち上げ、そしてトヨタによる「第三拠点化」の意向が明らかとなると、岩手には岩手河西（2005年；小島プレス工業の資本参加により現・東北KAT）、東北イノアック北上工場（2007年）、タイセイプラス東北工場（2010年）、ハヤテレ東北（2011年）などが相次いで設立され、2012年には富士通セミコンダクター岩手工場の買収によりデンソー岩手が誕生した。

その他、福島県のデンソー東日本（現・デンソー福島）、宮城県ではアイシン高丘東北、トヨタ紡織東北宮城工場、プライムアースEVエナジー宮城工場、トヨタ東北、太平洋工業栗原工場、ジーエスエレクトリック東北、共伸プラス

チック宮城工場、中央精機東北などが設立され、今日の岩手・東北の自動車産業集積の姿が形成されてきた。

4. 岩手における自動車産業の役割と「産官学金」モノづくりネットワーク

「平成24年度県民経済計算」によると、岩手県の県内総生産（名目）に占める第二次産業の割合は23.8%と全国平均の23.5%とほぼ同じであるが、東北6県では福島県の31.2%、山形県の23.9%に次いで高く（東北6県の平均は福島県の高い値を反映して24.3%）、岩手では第二次産業が県民経済に大きな役割を果たしている。

同じく2001年度以後の岩手県の農林水産業、電気機械、輸送用機械の県内総生産（名目）の推移を図-1に見ると、「リーマンショック」と「東日本大震災」により電気機械の生産額が大幅に下落したのに対して、輸送用機械は長期的には増加傾向を示して2011年に電気機械を上回り、関東自動車工業（当時）岩手工場での「アクア」の生産開始を受けて2012年には大きく伸張した。

「平成25年工業統計表」から2013年の製造品出荷額（従業者4人以上）の業種別内訳を図-2に見ると、東北6県では食料品11.2%、電子部品・デバイス・電子回路11.2%、輸送用機械器具10.3%、情報通信機械器具7.4%、化学5.5%、生産用機械器具4.7%の上位6業種で50.3%を占めるのに対して、岩手県では輸送用機械器具が製造品出荷額の29.5%を占めており、東北のみならず、全国平均の19.9%をも大きく上回っている。次いで、岩手では食料品が14.2%と東北6県の平均より高くなっているが、電子部品・デバイス・電子回路は9.3%と低くなっている。

以上のように、「誘致型」（あるいは「外発型」）の集積構造を特徴とする岩手の自動車産業は、今日の岩手県経済・モノづくり産業に非

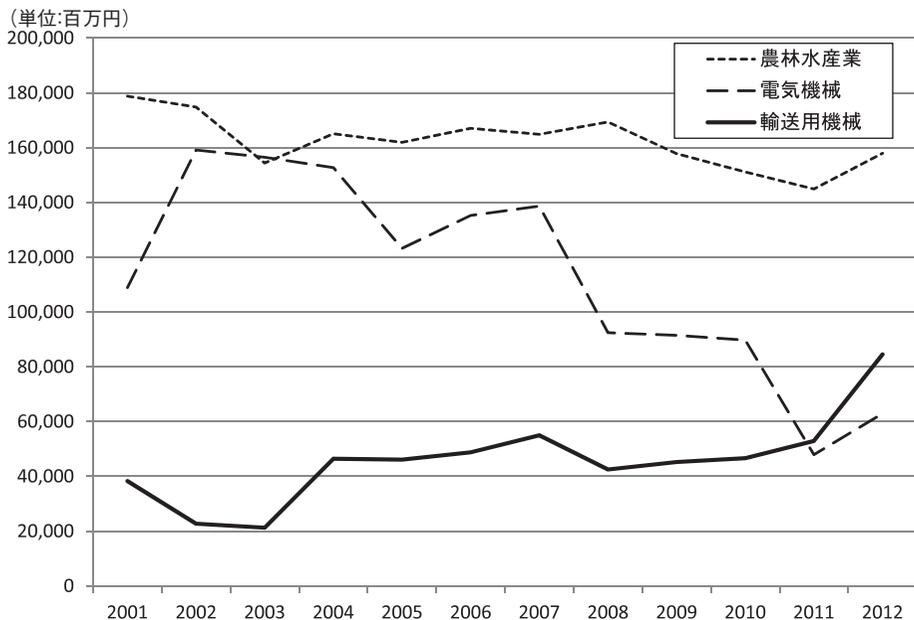


図-1 岩手県の農林水産業・電気機械・輸送用機械の県内総生産 (名目) の推移 (出所) 内閣府「県民経済計算 (平成13年度～平成24年度)」, より筆者作成。

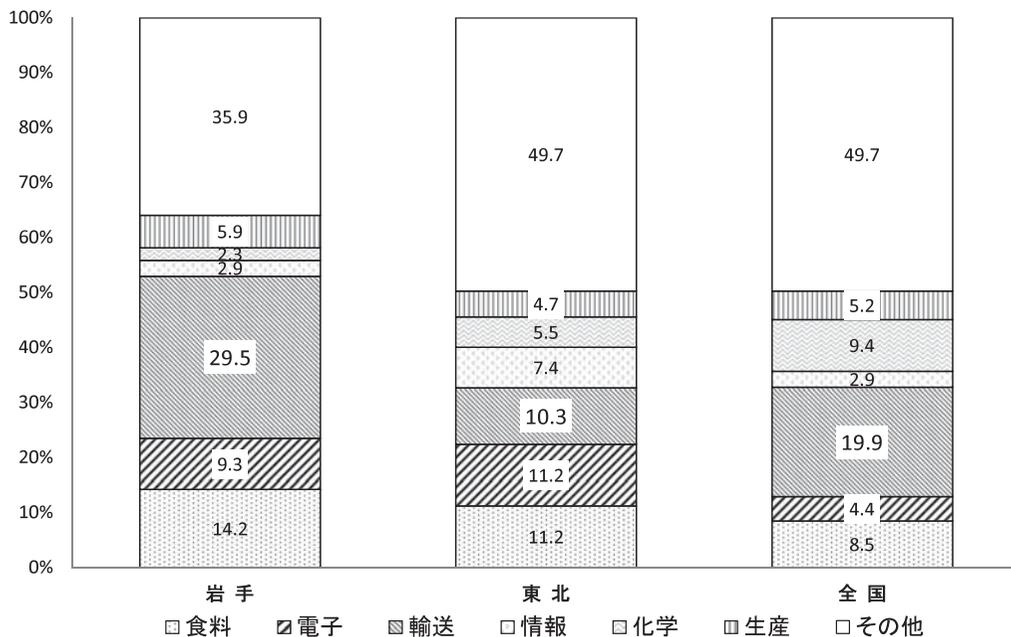


図-2 岩手県の製造品出荷額の業種別構成比 (2013年)

注) 従業者4人以上の製造品出荷額等

(出所) 経済産業省「平成25年工業統計表」, より筆者作成。

常に大きな役割を果たしているのであるが、その重要な受け皿ともなり、かつ岩手独自の地域特長を創出しているのが、岩手における「産官学連携」や「同業種・異業種連携」など多様なネットワークを活かしたモノづくりである。

その代表的なものとして、1992年、岩手大学工学部教員の呼びかけで、岩手県庁、盛岡市周辺の企業経営者は産官学連携組織「岩手ネットワークシステム（INS）」を創設した⁽¹³⁾。2000年には、同じく岩手大学の教員と北上市役所、北上市内の企業経営者が「北上ネットワーク・フォーラム（K. N. F）」を立ち上げ、「バブル」崩壊後の地域経済、産業集積が変化を見せるほぼ同時期に、岩手大学を中核として2つの「産官学連携」組織が岩手県内に誕生した。

両者は、テーマ別の研究会によりさまざまな分野に対応するINSと、モノづくり分野に強いK. N. Fという特徴を当初から持ちつつも、K. N. Fの創設メンバーの多くはINSの創設メンバーとも重複し、K. N. FのコアメンバーがINSのテーマ別研究会に所属する「入れ子構造」を持つように、INSとK. N. Fは競合することなく、互いのカラーを尊重しあう形で共存・発展し、岩手の先端的な技術開発とモノづくりの底上げに多大な貢献を果たしてきた。

あわせて、北上市相去町の産業業務団地「オフィシャルカディア・北上」に、1999年、北上市基盤技術支援センターが設立、同地には続いて2003年に岩手大学金型技術研究センター、2004年に岩手県工業技術集積支援センターと

北上高等職業訓練校、2007年には職業訓練校内に北上市3次元ものづくり革新プロジェクト推進室が設立され、多様な産業支援機関が県内のいずれからも交通アクセスの良い北上に集中的に立地することで、ワンストップで効率的に地域の企業を支援できる体制が整備された。

北上市の製造品出荷額等（3477億円；平成24年）は岩手県の15.6%を占め、東北の市町村別では仙台市、いわき市、郡山市、福島市、金ヶ崎町、米沢市、八戸市、東根市に次ぐ第9位の地位にあり⁽¹⁴⁾、北上市に立地する北上精工・エレクトロ北上・北上エレメックの同業3社は連携・協業による共同受注組織「プラ21」を結成、2006年にトヨタ・グループとの取引を開始し、当初の約20種類から2012年には約100種類まで取引が拡大してきた⁽¹⁵⁾。

そして、K. N. Fは谷村電気精機（北上市）、「プラ21」では進出時計メーカーの元工場長がそれぞれ中核的な役割を担っており、進出から長い時間を経て地域に根付いた企業や人材が、岩手県内の地域連携・ネットワークに大きな役割を果たしている。

岩手県も、商工労働観光部内に「ものづくり自動車産業振興課」という「自動車」を冠する専門部署を設置、機動的な自動車産業振興策の策定・実行を進め⁽¹⁶⁾、また、2006年に宮城・山形と「とうほく自動車産業集積連携会議」を組織、翌2007年に東北6県に拡大、2014年には新たに新潟県も参加した同会議において、岩手県がその事務局を担当している⁽¹⁷⁾。

一般に「四国4県に相当する」とも言われる

(13) 岩手ネットワークシステム（INS）については、小野寺純治「岩手ネットワークシステム（INS）の活動と岩手モデルの波及」関西ネットワークシステム編『現場発！産学官民連携の地域力』学芸出版社、2011年、参照。

(14) 『平成27年度北上市の概要』、6ページ。

(15) 『日本経済新聞（東北版）』、2012年7月4日。

「プラ21」については、その結成と自動車産業への参入に大きな役割を果たした鈴木高繁氏の講演録「プラ21の結成経緯と成功要因」折橋伸哉・目代武史・村山貴俊編著『東北地方と自動車産業——トヨタ国内第3の拠点をめぐる』創成社、2013年、第6章、参照。

広大な面積を誇る岩手のなかで、相対的に自動車関連企業が多く立地する県南部を管轄する岩手県県南広域振興局も、「3S」や人材育成など地域の企業ニーズに合致した効果的な支援プログラムを実施したり、地域の女性幹部による企業連合「モノづくりなでしこ iwate」の結成を主導した（詳細は第Ⅱ章、第Ⅲ章を参照）。

岩手県内に多くの支店・取引先を持つ岩手銀行も、「地域密着型金融」の一環として、2003年8月に地場企業による自動車産業への参入・取引拡大の支援を目的に「TeSNet 倶楽部」を設立、進出企業も交えた活動を続けている。

岩手銀行といわて産業振興センターは、経済産業省「平成23年度地域経済産業活性化対策費補助金」事業による「岩手ものづくり復興支援事業（MonoPro いわて）」の一環として、2013年1月、岩手の自動車関連企業15社による愛知の中小自動車部品メーカー4社の視察・交流会を実施、同3月には地域を越えたモノづくりの連携・協力・支援を目的として、岩手銀行と名城大学が産学連携協定を締結している。

以上のように、岩手大学を含めて、地域の「官学金」の積極的な支援の姿勢や取り組みも岩手の自動車産業集積の発展に貢献しており、ともに高く評価される場所である。

第Ⅱ章 岩手の自動車関連メーカー ——地域に根差した優れたモノづくりの事例

第Ⅰ章でこれまでの成長・発展のプロセスを俯瞰した岩手県の自動車産業集積において、第Ⅱ章ではあわせて9社の自動車関連メーカー（進出・地場メーカー）を取り上げ、そのモノづくりにおける優位性と特徴をはじめ、岩手への進出あるいは自動車産業参入までの経緯、直面する課題などについて見ることとする。

1. トヨタ自動車東日本株式会社 岩手工場
～全員参加の「からくり」による独自のトヨタ生産方式で、グローバルコンパクト車の未来を拓く「世界モデル工場」～

訪問日：2015年12月3日

応対いただいた方：

岩手工場 地域連携担当部長 兼
総務部 主査 山腰 明様

トヨタ自動車東日本株式会社（以下、トヨタ東日本）は、戦前の中島飛行機を源流として1946年4月に設立された旧・関東自動車工業（発足時の商号は関東電気自動車製造）、1950年6月に設立された旧・セントラル自動車、1997年7月に設立された旧・トヨタ自動車東北という、東北に生産拠点を持つトヨタ・グループ3社の統合により、2012年7月に誕生したトヨタ自動車（以下、トヨタ）の100%子会社である。

東日本大震災後、トヨタは「ものづくりで東

(16) 経済産業省東北経済産業局も、2013年4月策定の「中期政策」の重点事項として、東北における自動車産業の集積拡大を掲げて新たに「自動車産業室」を設置、局内の推進体制を強化するとともに、東北各県、産業支援機関等と連携した自動車産業振興の取り組みを展開している。

(17) 2015年12月現在、「とうほく自動車産業集積連携会議」の会員数は、青森158、岩手353、宮城560、秋田155、山形270、福島377、新潟168の計2,041となっている。

北復興の一助に」との思いから、東北を中部・九州に次ぐ「第三の拠点」として位置付け、さらに「東北を基盤に世界一魅力あるコンパクト車をつくる」を目指す姿とし、トヨタ東日本が誕生した。

トヨタ東日本は統合3社それぞれの強みを活かした、開発～生産技術～生産までの一貫したクルマづくりと、オールトヨタにおけるグローバルな開発・生産技術を国内のみならず、海外へも発信することを追求している。

同時に、トヨタ東日本は独自の歴史や文化、風土に基づいた、地域と一体となった東北のもののづくり拠点化、さらにその重要な基盤として、2013年4月に中部以外では国内初となる企業内訓練学校「トヨタ東日本学園」を設立するなど、「ものづくりは人づくり」というトヨタの概念を継承した中長期的な地域振興にも貢献している。

トヨタ東日本の担当領域は、開発（企画・デザイン・設計・評価）、生産技術、生産と広範なクルマづくりに及び、このうち開発領域については、車体骨格・内装部品・外装部品の開発を担っている。最近では、2015年7月に発売以来初めてフルモデルチェンジされた小型ミニバン「新型シエンタ」は、トヨタ東日本が企画・デザインから生産までを一貫して手掛けたヒット車種である。また、後述する岩手工場で全量が生産される小型ハイブリッド車「アクア」専用の外装部品なども開発している。

一方、動力性能や安全性能、環境性能などクルマの基本性能に直結するエンジン、トランスミッション、足回りといったパワートレイン、ドライブトレインの領域については、トヨタが開発を行っている。

トヨタ東日本の本社は、宮城県黒川郡大衡村（仙台北部中核工業団地内）にあるが、開発および生産技術の機能は、統合前の旧・関東自動車工業時代に東富士工場（静岡県裾野市）に隣

接して2006年8月に開設した東富士総合センターに置かれている。東富士総合センターは、東富士研究所などトヨタの開発拠点に近く、多車種混合生産を行う車両生産拠点である東富士工場にも近いので、開発・生産技術・生産が連携して効率的に開発を行うことが可能である。

東富士総合センターは生産技術の機能・役割も担うことから、トヨタ東日本は同じく裾野市に金型・工機を生産する須山工場も有している。

トヨタ東日本の車両生産拠点としては、旧・セントラル自動車が2011年の震災直前に立ち上げた宮城大衡工場（「カローラアクシオ」「シエンタ」を生産）、旧・関東自動車工業の工場である岩手工場（「アクア」「イスト」「カローラフィールダー」「ヤリスセダン」「ラクティス」）、同じく東富士工場（「センチュリー」「クラウン・セダン」「クラウン・コンフォート」「コンフォート」「アイシス」「ポルテ」「スペイド」）の三拠点がある。

宮城大衡工場の近くには、かつての旧・トヨタ自動車東北にあたる宮城大和工場（宮城県黒川郡大和町）があり、トルクコンバータ、アクスル、ECB（電子制御ブレーキシステム）、ABS（アンチロック・ブレーキ・システム）などの生産と、2012年12月よりトヨタ東日本が生産するハイブリッド向けの1500ccエンジンの組み立てを行っている。

海外には、ブラジルのKDB（KANJIKO DO BRASIL；プレス部品、バンパー・インパネなど成形部品；旧・関東自動車工業が設立）、タイのACSE（Auto CS Engineering；金型・治具；旧・セントラル自動車設立、旧・関東自動車工業一部出資）の2つの生産拠点がある。

トヨタ東日本にとって最大の生産規模を持つ岩手工場は、既述のようにはじめ旧・関東自動車工業岩手工場として、1993年10月、岩手県胆沢郡金ヶ崎町に設立された、東北におけるトヨタ車初の生産拠点である。

トヨタ東日本岩手工場は96.4haと広大な敷地を持ち、同じ岩手中部工業団地内にはアイシン東北(18.6ha)、デンソー岩手(23.8ha;旧・富士通セミコンダクター岩手工場)というトヨタ・グループの生産子会社や、EJサービス(1.6ha)、関東商事(2.0ha)というサービス関連会社も立地している。

加えて、トヨタ東日本岩手工場の敷地内にも5社のサプライヤーがサテライトショップとして立地しており、まず2003年3月に設立された豊田合成(ステアリングハンドル、オープニングトリム、ドアウェザーストリップ、ガラスランを生産)、豊和繊維(天井、ダッシュインシュレータ)、トヨタ紡織東北(シート、エンジンアンダーカバー、フェンダーライナー)の3社が生産した大物や長尺物の部品は、専用通路を通過してトヨタ東日本岩手工場の車両生産順に組立ラインに供給されている。続いて2005年にFTS(樹脂燃料タンク)、2010年にケー・アイ・ケー(プレス・溶接部品)がそれぞれ敷地内に進出し、同様にインサイトでの生産と部品の供給を行っている。

その他、岩手工場の敷地には、岩手県下初であるLNGコジェネレーション設備と、長さ約1200mのテストコースがある。

岩手工場の従業員数は約2,500名で、このうち製造など直接部門が約2,300名(うち女性は2%)、事務など間接部門が約200名(同10%)となっている。

岩手工場の部品調達を見ると、荷量ベース・点数ベースともに愛知など中部地区から調達している割合が高く、特に小物プレス部品が多いことから、点数ベースではより多くの部品を中部からの調達に依存している。中部からの調達部品は、設立当初は船便が中心であったが、現在ではJR貨物を利用して1日2便、名古屋南貨物駅から盛岡貨物ターミナル駅までおよそ800kmを16時間かけて輸送している。東北域

内など近在からはトラック輸送で部品を調達しており、まだ一部は仙台港から船便も利用されている。

岩手工場は、盛岡貨物ターミナル駅から67km、仙台港からは130km(約160分)、東北自動車道の水沢ICから7km、同・北上金ヶ崎ICから6kmと、広大な岩手・東北のなかで輸送・交通インフラの優れた立地条件に位置している。

岩手工場で生産された完成車のほとんどは、仙台港から船便で中部、関東などに出荷されており、一部は田原港・名古屋港を経由して海外に輸出されている。また、東北域内での販売分については、工場から直接、トラックで各地に出荷されている。

岩手工場設立当初は、「コロナEXiV」の生産から操業を開始、その後、「カーリーナED」「スパシオ」をはじめとして、「アルテッツァ(レクサスIS)」「マークII」「ヴェロツァ」「アルテッツァ・ジータ」「ウィンダム(レクサスES)」「マークX」と、当初は主としてFR系の大型セダンの生産を行っていた。

その後、2005年11月に第二工場を増設して生産能力を年産30万台に倍増させると、「ベルタ」「オーリス」「ブレイド」「カローラルミオン」「イスト」「ラクティス」「アクア」「カローラフィールダー」と、トヨタでいう小型車のB・Cセグメントのコンパクト車の生産にシフトするようになった。

2015年12月現在、第一工場は二直の勤務体制で「イスト(輸出名:サイオンxD/アーバンクルーザー)」「アクア(プリウスc)」「カローラフィールダー」、第二工場は一直で「ヤリスセダン」「ラクティス(ヴェアソS/スバル・トレジア)」「アクア(プリウスc)」をそれぞれ生産している。

「アクア」は、2011年12月、まさしく「復興のシンボル、東北の希望の星」(当時の服部

社長・談)として岩手工場で生産が開始されたのであるが、2015年11月も車名別国内新車販売台数で8か月連続第1位を記録するなど⁽¹⁸⁾、なお販売が好調なことから岩手工場の生産台数の多くを占めており、第一工場と第二工場では「ブリッジ生産」されている。また、大衡工場での「シエンタ」の生産開始にあわせて、2015年6月に「カロラフィールダー」の生産が大衡工場から岩手工場（第一工場）にシャットレスで移管された。

岩手工場内には2009年4月、「技術センター東北」が開設、これは設計や実験、生産技術の要員で構成される「バーチャル組織」として、モノづくりの現場から「よりつくりやすい設計」にフィードバックしたり、設計図面通りに現場で「より良いクルマづくり」が行えるよう、設計と生産の連携を深めることを目的に活動している。

トヨタ東日本岩手工場の目指す姿とは、東北のものづくり拠点として「ものづくりは人づくり」をキーワードに、「心を育てる」「豊かな発想」をテーマに人材（財）の育成に努めている。

「心を育てる」活動としては、岩手工場の「金ヶ崎町西根『森山』1番地」という所在地にもちなんで、環境との共生とこの地域本来の森をよみがえらせるをコンセプトに2009年から「森づくり」に取り組んでいる。具体的には、「手づくり」にこだわって従業員自らがどんぐりを拾い、苗木を育てて植林をすることで、「自然を大切に作る」心と「人への思いやり」を育てている。これまで2009～2015年の間に19800本を植林しており、10万本を目標に長期的な活動を続けている。

「豊かな発想」としては、2008年から工場の敷地に積もった雪を貯蔵して、夏に事務棟の冷房などに活用する「雪山冷蔵利用」を行ってお

り、これは年間で-30tのCO2削減効果がある。2014年からはJR貨物のコンテナを改造した大型冷蔵庫にも利用しており、夏場の熱中症対策である従業員向けのスポーツドリンクの冷却に使用して、同じく-6t/年の効果があった。2008年には敷地内で山羊の飼育も開始し、現在は11頭の山羊を広大な敷地の除草に活用することで、-0.2t/年のCO2削減と従業員への「癒し」の効果もある。

2つの生産ラインを持つトヨタ東日本岩手工場の生産工程を見てみると、プレス・化成（成形）は建屋を共用しつつ、溶接・塗装・組立はそれぞれ独立した建屋を持っている。

溶接工程では、第一溶接工場と第二溶接工場は建屋を接しているが、第二溶接工場は改善を進めてよりコンパクトに建てられており、約400台の自動溶接機（ロボット）を導入して自動化率は99%に達している。

溶接のメインラインで組み上がったホワイトボデーに、ドアなど重量物の「蓋物」部品を組み付ける最終ラインでは、以前は人の手で大物の部品を選んでラインまで運んでいたが、現在は作業員自身の改善提案に基づいて部品供給装置を開発・導入し、車両の着工順に部品をできるだけライン（作業員）の近くまで送り込むことで、リードタイムの短縮と作業工数の削減を実現した。

さらに、これらの改善の積み重ねによってラインの短縮も実現、その「省人化」「少人化」で浮いた人員が保全や「改善班」となって、現場の作業経験を活かした改善を推進するという改善の好循環が形成されている。

続く塗装工程でも、第二塗装工場はコンパクトにこだわった工場・ラインづくりを行い、その敷地面積は、第一塗装工場はもとより、同時期に立ち上がったトヨタ（グループ）の国内外

(18) 日本自動車販売協会連合会、全国軽自動車協会連合会、資料。なお、2～4位は軽自動車占めている。

他の塗装工場と比較しても、よりコンパクトな建屋となっている。塗装工程では、特に乾燥に長い時間を要するため、第二塗装工場の乾燥炉では車両を「横向き」に流すことでラインを短縮させ、エネルギーの削減効果も得ている。

また、第一塗装工場では、すべての台車をチェーンで繋いで駆動・搬送しているが、この場合、万が一、チェーンが切れた時にはライン全体が止まることになる。よって、第二塗装工場では、台車を一台ごとにモーターで送り出すしくみを導入し、仮にモーターが故障した場合でも、人が手で押して台車を送ることでラインを動かすことが可能となっている。

塗装ロボットはカートリッジ式を採用して、一台ごとに色を変えることが可能であるが、14色ものボデーカラーの設定があり、ブリッジ生産されている「アクア」の場合、第一塗装工場では比較的、需要の少ないカラフルな色を塗装し、第二工場では受注が多い色を塗装することで、工場全体での塗装効率を向上させている。

化成工場で生産された前後バンパーは、専用の無人搬送車を利用して組立工場に搬入されているが、2015年4月からはほぼ完全な自律走行が可能で、新しい無人搬送車が導入されている。その他、ハイブリッド車用バッテリーなどの供給では、2つの組立工場それぞれのライン編成に応じて、最適な「モノの流れ」を構築している。

最後に、第二組立工場には中央に2本のトリムラインがあり、その上下に並行して2本のシャシーラインと4本のファイナルライン（+1本の検査ライン）が並ぶ、オーソドックスなラインレイアウトとなっている。

一部のラインでは、ボデーを上下させて作業者の負担を軽減したり、下回り部品の組付工程で車両の下からライトを当てるなど、他のトヨタ（グループ）の工場が開発されたしくみも導入されているが、何よりもトヨタ東日本岩手工

場の高い品質と生産性を実現する原動力となっているのが、工程の随所に見られる「からくり」を使った数々の改善である。

岩手工場では、旧・関東自動車工業の時代より小さな設備と動力で大きな機械や部品を動かす「からくり」の原理を応用した、「手づくり」にこだわった独自の設備や工程づくりが盛んである。特に、混流生産のなかで多種多様な部品の組付けを行う組立工程では、梹や滑車に加えて、重力も用いる「からくり」を使って、ネジやボルトなどの小物から燃料タンク、各種アンダーカバーなどの大物まで、さまざまな部品をできるだけ作業員（工程）の近くまで同期供給する「手元化」を進めている。こうして、作業員は部品の選別・取出にかかる余分な歩行や動作から解放され、目の前の組付作業に専念することができるため、品質の向上にもつながっている。

この「手づくり」にこだわった「からくり」の設備や機械は、安価でエネルギーコストもかからず、保全も容易で自分たちで修理できるため、ブラックボックス化が進んだ近年の高価な自動機と比較して、かえって信頼性も高い設備となっている。

岩手工場では、「1人1件のからくりを提案する」、換言すれば、「2500人で2500通りのからくりを生み出す」ことを目標としており、具体的には、まず「からくり」の基本構造や事例集を学ぶ「からくり講座」に始まり、実機の製作を通じた改善コンテストの実施や「からくりマン」の認定制度も導入している。2015年3月からは新たにポイント制による「からくりコンテスト」も開催、工場長の推挙による「匠」を頂点に、上級・中級・初級・入門という等級を設定して「からくり」改善活動へのモチベーションを高めている。

また、定期的に「からくり展示会」も開催し、普段、目にする機会の少ない他の工程やショッ

プの「からくり」を知る機会を設けることで、岩手工場内の優れた改善事例の効果的な「横展」を図っている。

以上のように、トヨタ東日本岩手工場は全員参加の「現場の知恵と工夫」に基づいた「からくり」と改善活動を進めて、「コンパクト車の世界モデル工場」になることを目指している。そして、これら地道な改善活動の基盤となっているのが、「たゆまぬ勤勉さ、愚直とも言える正直さ、共に助け合うことをいとわぬ」⁽¹⁹⁾岩手の県民性のうえに、長年の人材（財）育成の取り組みを通じて、工場長から管理監督者、現場の作業員、間接部門に至るまで、岩手工場に深く根付いた優れたものづくり、トヨタ生産方式の風土であると言える。

トヨタの豊田章男社長は、「国内生産 300 万台を死守」することを明言しているが、市場の成熟化や少子高齢化を背景に、「ダウンサイジング」と「燃費（ハイブリッド）志向」が進む日本の国内市場において、コンパクト車の生産拠点であるトヨタ東日本が果たす役割は、震災からの復興もあわせてますます大きくなっており、今後もその成長と深化が期待される場所である。

2. 共和熱処理株式会社 岩手工場

～独自の生産管理システムによる 24 時間操業で短納期を実現する、本州最北の総合熱処理メーカー～

訪問日：2015 年 12 月 4 日

応対いただいた方：

岩手工場 工場長 高橋育男様

共和熱処理株式会社（以下、共和熱処理）は、1961 年 6 月に資本金 700 万円で創立、同 10 月

に江戸川本社工場が完成し、稼働を開始した。1970 年に川口工場（埼玉県川口市）を増設したのに続いて、1974 年に 1,400 万円に増資のうえ、岩手県花巻市に工場を開設している。その後、1975 年、1978 年と二度の増資により現在の資本金は 2,800 万円で、本店は東京都杉並区にある。

共和熱処理が岩手に工場を設立した背景とは、かつて「東洋一の硫黄鉱山」と呼ばれた松尾鉱山（岩手県松尾村；現・八幡平市）が 1969 年に倒産（閉山）したことで、岩手に熱処理業者がなくなり、山形まで熱処理を依頼せざるをえなくなった岩手の企業からの要請を受け、先代の社長が岩手への進出を決定したことによる。

こうして、1974 年 12 月、岩手県花巻市に共和熱処理岩手工場が設立されたのであるが、当時はまだ花巻に工業団地が整備されていなかったことから、国道 4 号線沿いに工場を構えることとなった。

その後、江戸川工場は周辺の都市化に伴って事業を継続することが困難となったため、2014 年に閉鎖してその生産機能を川口工場に統合したことで、現在、共和熱処理の生産拠点は川口工場と岩手工場の 2 つとなっており、川口工場では電柱状の長さ 6m の鋼材など主に素形材の熱処理を行っている。

岩手工場の敷地面積は 7,750m²、増設により拡張した合計 4 つの工場（建屋面積：2,840m²）で、ピット型の焼入油槽から浸炭窒化炉、真空熱処理、真空浸炭炉、高周波焼入機、-150℃の液化窒素による超サブゼロ処理など、多様な設備・技術を駆使して素形材から完成品（金型含む形状完成部品）まで幅広い熱処理を行っている。

現在の取引先は 410 社に及び、このうち岩手

(19) 金野静一編著『岩手県謎解き散歩』新人物文庫、2011 年、4 ページ。

県内の企業が210社で、残りが東北を中心としつつ、北関東～山梨までの広範な企業から受注している。また、かつては岐阜から航空便で部品が届けられたこともあるという。これは、同工場が自らの特色として「本州最北の熱処理専門メーカー」を謳うとおり、岩手のみならず、東北では域内の仕事量に対して、モノづくりの重要な基盤技術のひとつである熱処理メーカーが絶対的に不足しているためであり、たとえば東北の熱処理メーカーとしては、山形の伊藤熱処理、丸和熱処理、宮城の東北特殊鋼、福島の前渡製作所、田村工業などを数えるばかりである。

共和熱処理岩手工場の業種別売上構成では、自動車が約30%、建設機械（コマツ、日立建機など）が約30%、半導体（ULVAC〔アルバック〕、東京エレクトロンなど）が約10%を占め、その他、印刷機（小森コーポレーションの紙幣印刷用のローラーなど）、鉄道（KYBの新幹線の横揺れ防振ダンパーなど）、時計（盛岡セイコー工業の腕時計部品など）、林業機械（イワフジ工業）、造船（ミクニの船外機など）、農機具、航空機から理容ハサミなど多種多様で、受注品のサイズも直径わずか数ミリの小物から大物まで多岐にわたっている。

最大の取引業種のひとつである建設機械に関して、岩手工場は国内の主要な建設機械メーカーの認定工場に指定されているが、直近では中国の経済減速による建設機械の在庫の過剰によって、建設機械関連の仕事は岩手工場のみならず、業界全体として大きく減少している。

岩手工場における自動車関連の取引としては、1997年に宮城県大和町に設立されたトヨタ自動車東北（現・トヨタ自動車東日本宮城大和工場）から始まり、その操業開始当初から現在までおよそ20年にわたって、同じ部品の熱処理を行っている。トヨタ自動車東日本との取引は、帳簿上は豊田通商から受注しているが、

岩手工場で加工された部品は直接、宮城大和工場に納入しており、取引については当初から「かんばん」が使用されている。

トヨタに続いて自動車関連では、秋田県内に熱処理メーカーが足りないことから、15年ほど前から秋田に多く立地している日産系の自動車部品メーカーとの取引が始まり、秋田昭和産業（現在は日立オートモティブシステムズの関連会社）、秋田ナイルス（現・ヴァレオジャパン IVN 事業部秋田工場）など、日産系部品メーカーとの取引が岩手工場の自動車関連取引のおよそ8割を占めている。代表的な部品としては、多いときには月産70万本に及ぶエンジンのリフターバルブや半ドア検知用のセンサーなどが挙げられる。その他、欧州（EU）のCO2排出規制の強化を背景に、近年、「ダウンサイジングターボ（過給機付小型排気量エンジン）」が増加していることから、ターボチャージャー用のタービン軸を多いときに30万本/月の加工をしている。

2011年の東日本大震災の際に、自動車メーカーの生産ラインが停止したことで、時計の部品など、受注品が実は自動車向け（車載用の時計）であったことが初めて判明したケースもあった。岩手工場では、落雷による電圧変動やすぐ隣の国道を走行するトラックの違法無線の悪影響の経験から、震災以前より停電発生時には強制的に炉内に窒素ガスを注入する改修を行っていた。そのため、東日本大震災でも停電による仕掛品の廃棄は一切、発生しなかった。

日産、トヨタ以外の自動車メーカー向けの部品も一部にはあるが、リコールの影響や生産の海外移管によって、あまり大きな割合ではない。

以上のように、岩手工場はトヨタ自動車東日本の生産拠点に近いものの、岩手県内に自動車部品（量産部品）を生産するメーカーが少ない（その理由としては、特に近隣の地場メーカーは保有設備が自動車部品の生産に合っていない

い) ことから、トヨタ向けについては希望に反してあまり数が増えないのが実情である。

また、ある岩手県の進出部品メーカーとは、かつては取引があったものの、岩手での生産品目が熱処理を必要としない部品に変わったことから、取引がなくなった。その一方、県内の別の進出メーカーは、以前は自前で熱処理を行っていたが、設備の保全や破壊検査などに手間とコストがかかることから、工場内の熱処理を廃止して、共和熱処理岩手工場と取引を開始したケースもある。

自動車関連の取引の特徴としては、たしかに高い品質が要求されるものの、その規格範囲は航空機に比べれば広いという。そして、自動車（特にトヨタ）の量産部品については、内示や生産計画通りに「モノが動く」ため、共和熱処理岩手工場は生産計画が立てやすく、仕事量も比較的、安定しており、収益上の大きな柱となっている。

岩手工場の従業員数は41名で、うち現場作業者は29名であり、女性比率は全体で25%、現場では9名が女性である。自動車関連は小物部品が多く、重ならないよう部品のセットに時間がかかるため、その工程では手先が器用な女性従業員を活用している。

岩手工場では人材の育成と技能の承継に力を入れており、前者では技能資格の取得を奨励し、2回までの受験料補助と合格時には報奨金を支給している。結果、従業員41名中、「現代の名工」1名を筆頭に、特級熱処理技能士が5名、同一級が一般・浸炭・高周波あわせて16名に及び、同二級では女性の有資格者も多い。

人材面での課題としては、60歳以上の従業員5名に対して、近年、積極的に新入社員を採用してきたことから、20歳代が12名と多く、ベテラン作業員から新人への技能の承継が課題である。採用においては、後述する独自の生産管理システムの運用において、こまめなデータ

入力など生産全般に緻密さと忍耐力が求められることから、「まじめさ」「勤勉さ」を重視している。

震災後、電気代の高騰が経営の大きな負担となっているが、特に電機・電子関連など近隣の地場メーカーは海外との熾烈な価格競争に直面していることから、簡単に価格に転嫁することはできないという。

2012年にISO9001およびISO14001の認証を取得した岩手工場のモノづくり力の大きな強みが、1991年に導入した24時間稼働が可能な全自動ラインによる高品質と短納期の両立である。1987年に増設された第二工場に設置されている、真空バージ式ガス浸炭炉の全自動ラインでは、炉および製品ごとに処理の進捗をPC（モニター）でリアルタイムに管理・監視しており、もし勤務時間（6～20時）外に異常が発生した場合には、メール（以前はポケベル）で管理者・作業員を呼び出すしくみとなっている。なお、異常の多くは夏場に蛾がセンサーを横切るなどであり、多くの従業員が工場の近隣に居住し、自動車通勤していることも強みとなっている。さらに、この自動化ラインに自動立体倉庫も組み合わせることで高い生産性を実現し、ほとんどの部品は「中一日」で納入（今朝、受け入れた部品を明日、出荷）することが可能である。

熱処理業界のなかでも早い時期に導入されたこの全自動ラインのシステムの根幹を成すのが、共和熱処理岩手工場独自の生産管理システムである。元々、このシステムは1989年に優秀なシステムエンジニア（SE）が個人で組んだプログラムであったが、その後、このSEが仕事を辞めてしまったことから、保全や改修のタイミングにあたって、共和熱処理岩手工場は北上市のIT・情報処理サービス企業システムベース社との共同開発により、その改善とアップデートに努めてきた。

概して熱処理の工程はリードタイムが長く、生産の現状を正確に把握できないケースも多いが、岩手工場ではこの生産管理システムによって、非常に多くの顧客・品番に対して、熱処理プロセスの「見える化」によるサービスの向上（顧客からの問い合わせに対して即座に現状を報告・納期を保証することが可能）、正確なトレーサビリティによる品質（保証）の確保が可能となっている。

岩手工場は1992年の第三工場（高周波焼入ライン）に続いて、2015年4月には第四工場を新たに立ち上げ、24時間稼働が可能な最新の真空浸炭炉ラインを導入した。この最新の設備は、着色を抑えつつ、より深く処理することが可能であるだけでなく、使用しない時にはガスをカットしたり、電力消費量も従来機より低く抑えられ、さらに高い断熱性とCO₂排出量ゼロも実現している。

訪問時点では、この最新設備はまだ立ち上げ直後で稼働率は低くなっていたが、今後は減価償却の終わった第二工場の全自動ラインで量産品のコスト削減を図りつつ、第四工場の新ラインでは単価の高い単品や特注品など設備の特性に応じた受注を増やすことで、工場全体の生産効率と付加価値の向上に努めていく計画である。

3. 三光化成株式会社 一関第二工場

～自動車（トヨタ）専業を活かした、ハード・ソフト両面での「トヨタ生産方式」の地域モデル工場～

訪問日：2015年12月4日

応対いただいた方：

第二事業部 一関第二工場 工場長

佐々木透様

第二事業部 営業課 課長 佐藤定悦様

三光化成株式会社（以下、三光化成）は、

1965年7月に創立、現在、本社は東京都板橋区に所在し、資本金は97,344千円、従業員数は国内のみで650名、海外を含めると1,350名の工業用プラスチックおよび同金型の設計・生産・販売企業である。

三光化成（グループ）の強みは金型を含めた製品の一貫生産システムにあり、3D-CADを使った製品設計・構造解析から金型設計→金型製作→成形試作→測定・評価→成形量産→加工・組立→検査→出荷を自社で一貫して行うことで、品質・コスト・納期の総合力で高い競争力を有している。

1968年、埼玉県新座市に本社工場を設立したのに続いて、1970年に岩手県一関市に工場を設立、1972年に一関工場内に金型設計製作部門を設置し、1983年には一関に第二工場を増設した。

現在、三光化成は国内に18t～850tまであわせて225台の成形機を保有し、生産拠点としては7つの成形工場と1つの組立工場、金型工場1つに加えて、2016年には新たに広島に工場を設立することが決定している。岩手県内には、上述の一関の2つの工場に加えて、同じく一関市内に金型工場と花泉工場がある。その他の東北では、福島工場（福島県二本松市）、宮城工場（宮城県登米市）、弘前工場（青森県弘前市）があり、中部にも2007年に多治見工場（岐阜県多治見市）を建設した。海外では、中国の蘇州と大連、メキシコに生産拠点を有している。2015年に創立50周年を迎えた企業である。

三光化成は会社組織として四事業部制を採用しており、このうち第二事業部が一関第二工場と花泉工場を傘下において、自動車部品に特化した事業を行っている。四事業部の他に金型を製作する技術部があり、技術部は一関市の金型工場を持つのであるが、一関第二工場で自動車部品の生産に使用される金型は、主に愛知など

東海地区から調達している。

三光化成の納入先としては、豊田合成を中心にトヨタ・グループ向けが22.1%と第1位であり、以下、第2位が14.9%、第3位が8.8%と、上位3社の集中度が45.8%と売り上げのおよそ半分近くを占める。売上高に占める自動車関連事業（カーエレクトロニクス関連を含む）の割合は45.2%である。

以上のように、自動車部品の生産に特化し、三光化成の事業や売上に大きな役割を果たしている一関第二工場は、敷地面積が9,028m²、建屋面積は3,822m²で、従業員数は78名（正社員のみ；その他、派遣社員が20～30名）である。工場では、220t～850tまで合計12台の成形機を使用して、250種の自動車の内装・外装部品等の成形と二次加工を行って部品メーカー5社に納入し、最終的にはすべての製品がトヨタ自動車東日本に納入されている。

三光化成一関第二工場は、トヨタ自動車東日本の2つの車両生産拠点のほぼ中間に位置しており、岩手工場まで約40分、宮城大衡工場まで約50分と優れた立地条件にある。

1983年の設立当初、三光化成一関第二工場は近隣の大手電機メーカー向けに樹脂成形品を生産していたが、保有する設備・能力が自動車部品にも応用できたことから、岩手県からの紹介を契機として、はじめ1998年10月に当時の関東自動車工業岩手工場向けに「アルテツァ」の内装部品の生産を開始した。

2004年5月には大型の成形機を導入して、同じく「マークX」の部品の生産を開始、あわせて130もの型の同時立ち上げと「TOPPS（Toyota Procurement System：電子情報に基づくかんぱん方式[e-かんぱん]）」を導入して、一関第二工場は100%自動車部品の生産工場となった。現在は、「アクア」をはじめ「カロラフィールダー」「シエンタ」のインパネ周辺部位やピラー、ラジエタグリルなど多くの内

外装部品や機構部品等を生産している。

2010年10月に設立された花泉工場では、3車種向けに、重要保安部品である燃料タンク本体と給油口をつなぐ樹脂製パイプ（インレット部品）の組立加工を行っている。

自動車部品の生産（参入）においては、自動車メーカーの開発～生産プロセスの進捗に同期・同調して、生産準備を整えていくことが重要である。具体的には、デザインレビューを出発点として、出図→CF→CV→総確→IA→量産確認→品質確認→ラインオフという自動車メーカーの各イベントにあわせて、部品メーカーも進捗を管理しつつ、計画的に生産準備を進めることが必要である。

三光化成一関第二工場では、220t～450tの中型成形機6台とその組付ライン、および650t、850tの大型成形機6台と組付ラインが、それぞれ「モノの流れ」に沿って効率的にレイアウトされており、このラインレイアウトは、主要納入先である豊田合成で研修を受けた社員等も参画させて設計している。一方で、スペースの制約から工場内に余分な在庫を持つことができず、これがトヨタ生産方式に基づく現場の改善を促す契機となっている。

工場内の毎朝のミーティングで使用される「朝会ボード」には、生産に関するさまざまな情報を「見える化」して広く掲示するだけでなく、昨夜、発生した不良品の現物をボードの前に置くことで、工場内における情報の共有化と品質に対する意識の向上を図っている。

三光化成（グループ）は総合プラスチックメーカーとして、自動車だけでなく、電機・電子や精密機器、衛生機器など幅広い産業分野に事業・製品を展開しているが、とりわけ東北における当初の事業分野である電機・電子と自動車と比較した場合、電機・電子ではロットによる発注・生産が基本であり、短期間での生産の変動幅も大きく、「在庫を持つことが当たり前」

の文化であるのに対して、自動車（特にトヨタ生産方式）においては、内示を経て月次・日次の生産計画に基づいてオーダーは平準化されており、「在庫を持たないことが当たり前」という、大きなモノづくり文化の相違がある。

また、近隣の一関第一工場など三光化成の他の工場では三交代制を採用しているが、一関第二工場では、納入先にあわせた二交代制となっている。

よって、三光化成一関第二工場では、既述のように建屋の狭隘性から物理的に「在庫を持っていない」という側面もありつつも、トヨタ生産方式に基づく「かんぱん方式」を全面的に導入することで、工場内における完成品の在庫は「0.4～0.5日分」と非常に少ないレベルに抑えられており、トヨタ自動車東日本（の近くのデポ）向けに1日10便程度の多回納入を行っている⁽²⁰⁾。

無論、在庫を低く抑えるということは、（特に金型を愛知など遠隔地から調達している同工場では）金型のトラブル等による「ドカ停」のリスクがあるものの、トヨタ生産方式の導入によって工場の生産計画が立てやすいため、計画的に保全を行うことで大きなトラブルを未然に防止することが可能となっている。

ただし、多回納入を行うために、物流専門の作業員が36分おきに構内を回って製品を集荷するなど、直接、付加価値を生まない集荷・出荷に携わる物流要員が相対的に多いという課題もある。

品質面においても、他の産業と比較して自動車は非常に高いレベルが要求されるが、三光化成一関第二工場では納入先（豊田合成）とも協力して、まず生産準備段階から金型や成形条件で品質を「つくり込み」、さらに量産開始後も日々改善を継続させることで品質を「つくり込

む」活動を行っている。

加えて、自動車では量産を開始してからも継続的な原価低減が求められ、特に同工場が手掛ける小物成形部品は、元々コスト要求が厳しいうえに、原価低減にも限界があるため、独自の成形技術の開発などを今後の課題としている。

そして、三光化成一関第二工場は2015年6月、納入先（豊田合成）およびトヨタ自動車（ものづくり改革室）とともに「ものづくり改革活動」を開始、特定の現号部品を対象として、時間当たりの出来高を向上させることを目標に、各種のKPIツールを活用して、段取替えや成形のサイクルタイムの短縮、不良率の低減、可動率の向上などに取り組んでいる。

このような納入先と一体となった改善活動も、トヨタに特有の商慣行であるが、「ものづくり改革活動」は現場のモノづくり力の向上とともに、トヨタのモノづくりのしくみを直接、吸収する絶好の機会となっている。

あわせて、三光化成一関第二工場のモノづくり力の強みとして、2013年から現場の若手作業員を中心に開始した「カラクリ」への挑戦が挙げられる。はじめ豊田合成の「からくり道場」などを見本として勉強会などを開催し、その成果として、耐震性が高く、手を使わずに取り回すことが可能な「カラクリ」の原理を応用した「らくらく台車」を開発し、2014年に豊田合成のブースの一角を借用して「からくり改善くふう展」に出展した。2015年にも2点の出展を行っている。

以上のような、一関第二工場が自動車のモノづくりを通じて修得したトヨタ生産方式や「カラクリ」の成果は、三光化成の他の工場からの視察を通じて、三光化成グループ全体に広く「横展」される効果ももたらしている。一関第

⁽²⁰⁾ 三光化成一関第二工場における生産の平準化と低い在庫水準は、主たる納入先である豊田合成およびトヨタ自動車東日本におけるトヨタ生産方式のレベルの高さがその前提となっていることは言うまでもない。

二工場は、単に自動車専業というだけでなく、事実上、トヨタ車の専業工場となっているため、ハード・ソフトの両面、その思想からモノづくりのスルー全般でトヨタ生産方式を徹底することが可能であり、これも量産部品メーカーとしての同工場の高いモノづくり力の一因と考えられる。

一方で、一関第二工場の生産品目は、すべてトヨタ自動車東日本の生産車種に限定されているうえ、今後、事業を拡大するためには、さらに改善を進めて生産・スペース効率を高め、限られた建屋・設備・能力のなかでいかに多くのアイテムを受注できるかが重要である⁽²¹⁾。

三光化成一関第二工場の課題とは、第一に、岩手・東北における自動車産業の集積基盤の脆弱性が挙げられる。現在、一関第二工場は、組立の一部を近隣に外注しているほか、一部の小物成形部品も技術指導を行ったうえで宮城の企業に外注している。塗装工程が社内にないため、塗装も福島や岩手の企業に外注しているが、流行の「ピアノブラック」のような内装部品の塗装などは品質の確保が難しく、自動車の品質要求レベルに合った塗装、およびメッキや大型の金型メーカーが近隣にないことが、大きな課題となっている。

第二に、現在、岩手・東北では人材の確保が非常に困難になっており、「一度、人を減らしたら元の数には容易に戻せない」状況である。そのため、毎年3月と9月をピークに、その後、3割近く減少するケースもあるという自動車部品の需要の変動を、以前のように期間工や派遣社員など人材で調整することは難しく、工場の生産量が少ない時期においても、ある程度、人を雇用しておかざるをえず、人手不足を前提とした生産システムの再構築が必要である。

4. 有限会社サワ

～強い企業家精神と開発+生産の総合力で、「日本のモノづくり」を最先端で支えるネジ保持機メーカー～

訪問日：2015年12月7日

応対いただいた方：

代表取締役 澤村捷郎様

ネジの保持機メーカーである有限会社サワ（以下、サワ；岩手県花巻市）は、1998年に澤村捷郎社長が立ち上げた、独自の高い技術・開発と生産・加工の力を併せ持つ、岩手のモノづくりを代表する中小企業である。

澤村氏ははじめ地元・花巻の高校で数学と物理の教職に就いたが、体調を崩したことから3年で退職を余儀なくされ、長野県に本社を置くコンデンサメーカーA社の花巻工場に勤めることとなった。当時はA社のみならず、花巻周辺の電機・電子関連の工場は概して「家内工業」的な色彩が強かったため、当時のA社の社長が「10年以内に自動化を果たしたい」という強い意欲を持っていた。そこで、澤村氏は長野県岡谷市にあるA社の研究開発拠点に3年間、勤務し、電機・電子部品の自動化機械・設備の設計やプラントの構築などを学んだ。

A社がライバルメーカーとの特許競争を繰り広げるなか、澤村氏は花巻工場に戻って現場の指揮を執り、自動化ラインの立ち上げと運用に取り組んだ。しかし、当時の自動機はトラブルが多発して稼働率が低く、品質も良くなかった。そのため、澤村氏は花巻工場で量産の過程において生ずるあらゆる課題や問題点を、岡谷の研究開発拠点と連携して一つずつ解決していき、さらに原価低減と設備の小型化の強い要請

(21) 成形部品は荷姿が悪く、物流効率が悪いので、中部・九州で生産されるトヨタ車の部品を受注することは難しいことも一因である。

を背景に、自動化機械・設備の改善・改修を継続的、段階的に進め、その経験を買われて横手工場の立上支援も行った。

澤村氏はフィルムコンデンサの分野で日本一のメーカーとなったA社に13年間、勤務したのち、岩手に進出した電機・電子・コンピュータメーカーB社の生産技術部門に転職、フロッピーディスク(FD)の自動組立ラインの立ち上げや工程改善、保守点検作業にあたった。A社での経験を活かして、B社でも自動化ラインで発生する不良を解析し、タイムリーに生産技術本部にフィードバックを図る改善提案活動を行い、高い生産性と品質を誇るラインに育て上げた。しかし、B社の経営判断によって、FDの生産(ライン)がフィリピンに移管されることとなり、澤村氏のB社での勤務は3年で終わった。

次に、澤村氏は横浜市に本社を置く板金・塗装メーカーC社に入社、花巻市に隣接する北上市内のC社の工場で働きだした。当時、C社は板金加工と塗装の分野では名の知れた存在であったが、より高い付加価値を求めて、ユニットや完成品の生産にまで事業を拡大させることとなった。こうして、澤村氏は紙幣・貨幣の計数機メーカーであるD社に1年間、出向して研修を受け、C社でD社の米ドル札の計数機の部品(板金部品にハーネスまで組み込んだもの)を開発・生産するようになった。その後、国内の金融機関からも計数機の受注を獲得するなど、C社は順調に事業を拡大させていき、北上工場と花巻工場も同社の大きな生産拠点となった。

続いて、C社は総合電機メーカーE社から郵便仕分機も受注し、澤村氏はE社のオートメーション事業部に2年間、出向してその開発に携わり、分工場を建設する計画も持ち上がった。

しかし、新工場建設の計画が中止となったことから、澤村氏は退職・独立を決意し、こうして1998年に起業するに至った。

以上のように、電機・電子からコンピュータ、計数機、仕分機という幅広い製品分野で、開発から生産技術、生産まで広範なモノづくりに携わってきた澤村氏の経歴が⁽²²⁾、起業の重要な技術的基盤となっている。さらに、実際の起業や法人化にあたっては、花巻市(起業化支援センター)や岩手県(澤村氏はいわて産業振興センター主催の「いわて起業家大学」の第三期卒業生)など、地元行政による手厚い起業支援の存在も大きかった。

起業に際して、澤村氏はB社のFD自動化ラインでネジ締め機械・ラインを作った経験を活かし、あらゆるモノづくりの現場において不可欠な、ネジの保持機の開発・生産から事業を開始することとした。しかし、特に電機・電子関連の工場では、当時はベルトコンベアによる「大量生産」が主流であり、ネジを締め付けるドライバーは直線的に単純な上下運動を繰り返すのみで、サワが開発したドライバーを自在に動かす、「田植え方式」と呼ばれる「多品種少量生産」に向けたネジ保持機の需要は少なかった。

その後、「バブル」崩壊後の不況が長期化・深刻化するなかで、次第に電機・電子メーカーの工場では「セル生産方式」を導入する事例が増えてきたため、サワのネジ保持機も「時流に乗って」受注を増やしていった。

はじめにサワが開発・商品化したネジ保持機は、先端に取り付けられた「ツメ」の弾力でネジを挟み込む「メカ方式」を採用しており(商品名「オートキャッチャー」)、最初は金属製の「ツメ」を採用していたが、地元・岩手大学の研究者によるアドバイスと材料解析を受けて、

⁽²²⁾ 短期ではあるが、澤村氏は東京で光学機器メーカーの医療機器の開発に携わった経験も併せ持つ。

樹脂製の「ツメ」に切り替えた。

しかし、「オートキャッチャー」は二種類のネジ頭（ナベとバインド）にしか対応していなかったため、次にサワは真空圧を利用して、さまざまな頭形状のネジ（「マイナス付」を含む）を1機種で保持できる真空吸着方式の新製品「オールマイティ」を開発し、2012年に販売を開始した。

「オールマイティ」のネジ頭を保持する吸着口（マウス）は、当初はステンレス製であったが、北上のメーカーとの共同開発で新たにゴム製の吸着口を開発し、ネジだけでなく、ボルトやナット、キャップスクリューの保持や、多種多様なドライバーの角度にも幅広く対応しつつ、「ピックアップ100%」を実現して多くの受注を獲得した。

5年ほど前からはさらなる付加価値の向上を目的として、ネジの保持機の前工程にあたるネジの自動供給機の開発にも着手、補助金も活用し、納入先からの要求にも応えてスリム・コンパクトで騒音や振動、エネルギー消費量が小さいうえに、構造もシンプルで故障が少なく、保全も容易な自動ネジ供給機（「SQB」）を開発した（特許出願中）。

現在は、ネジ締めロボットの衝撃を吸収し、ビットの「振れ」も防止する「ビットクッション」も開発中であり、これは特に自前での自動機の改修や調整が困難な、中小メーカーにとって強く期待される製品である。

現在、サワの従業員数は11名で、うち会社のモノづくり力、差別化の「要」である設計要員は4名、現場の製造・加工要員は3名である。設計には、地元の一関工業高等専門学校を卒業した若手技術者が2名おり、3D技術を駆使して開発・設計を行う一方、現場ではベテランの熟練作業者が難加工を行っており、「設計から加工までのスピード力（短納期）」がサワの大きな競争優位となっている。

近年、トヨタ（グループ）は豊田章男社長が掲げる「もっといいクルマづくり」を目指して、「開発～生産技術～生産の一気通貫でのクルマづくり」に取り組んでいるが、サワは小さい建屋に少人数という中小企業ならではの「風通しの良さ」に加えて、開発・設計と生産現場の連携の重要性を肌で学んできた澤村社長の実体験も、「設計から加工までのスピード力」を重視した同社のモノづくり経営の基盤となっていると言える。

今日では、円安の定着や中国の賃金上昇を背景に、大手メーカーによる生産の「国内回帰」が進む一方、国内では労働力不足が各地で深刻となっており、ネジの締め付けという付加価値の低い単純作業はきわめて非効率となってきた。加えて、従来の電機・電子のみならず、自動車関連でもハイブリッド車や電気自動車など製品や部品の精緻化・高密度化が進んでおり、品質確保の面からも自動化が急速に進んでいる。そして、頻繁な展示会への出展など澤村社長の熱心な営業努力も加わって、サワは現在、北は北海道から南は鹿児島まで、日本の名だたるメーカーを数多く含めたおよそ300社と取引を行っている。

このなかには、トヨタ（グループ）、日産、ホンダなど国内の主要な自動車（関連）メーカーをはじめ、家電、住宅、航空・宇宙、産業用機械などが幅広く含まれ、サワはネジ締めというまさしく日本のモノづくりの最先端を岩手・花巻から支えているのである。

ただし、単純にネジ締めと言っても、トルクの許容範囲やその限度など、業界やメーカーによって文化や考え方が異なるため、それぞれ得意先に応じた柔軟で緻密な設計対応力もサワの大きな強みである。

その他、既述のように、中国では賃金の急速な上昇を背景に自動化投資が進んでおり、東南アジアなどでは「作業者がミスの発覚によるべ

ナルティを恐れて、ネジを落としても申告しない」ケースがあるため、近年、「ピックアップ100%」を誇るサワのネジ保持機は海外からの引き合いも増えている。

サワの課題としては、試作や開発に大きな資金を要する反面、製品化してその開発資金を回収するまでには長い時間を要する。さらに、より高精度の製品をスピーディーに製作するには、NC加工機などより高度で高価な機械・設備を導入することが不可欠となっており、サワは全国や海外から多くの受注や顧客を獲得する一方、資金・キャッシュフローの面では常に苦しいという。

そのため、「平成26年度補正ものづくり・商業・サービス革新補助金」や「平成27年度岩手県自動車関連産業重点強化支援事業補助金」など、国や県の補助金を積極的に活用して開発を進めているが、これら公的な補助金の申請には多くの時間と労力を要するため、サワのような中小企業にとっては多大な負担となっており、しかも補助金が採択されなかった場合の反動も経営に大きくのしかかる。

また、高い技術を持つベテラン作業者のスキルやノウハウを、いかに次世代に伝承するか、体系的な技能の承継や人材育成が求められる。さらに、会社のみならず、いわば「日本のモノづくりの宝」とも言える図面や顧客データの適切な管理など、BCPを含めた持続的経営への取り組みも必要と思われる。

5. 和同産業株式会社

～岩手の気候・風土を活かし、開発から自社ブランドの生産・販売を行う除雪機の国内トップメーカー～

訪問日：2015年12月7日

応対いただいた方：

常務取締役 三國卓郎様

総務部 部長 鎌田憲靖様

和同産業株式会社（以下、和同産業）は、除雪機の国内生産の約6割を占める、岩手の気候・風土を活かした花巻市の機械メーカーである。

和同産業は、はじめ1941年に東北資源株式会社として金属材料の仕入販売などから創業、1945年に和同産業に改称し、鑄造と木工の工場を整備して鋤山機械の部品や家庭用金物、家具の生産に乗り出した。1959年に本田技研工業（以下、ホンダ）から耕運機用アタッチメントメーカーに指定され、続いて1960年に耕運機にキャタピラと専用のアタッチメントを取り付けて除雪機を開発し、「日本初の除雪機メーカー」とも言われる。

現在の事業構成は、除雪機が売上の約7割を占め、25万円から350万円までの35機種の除雪機を開発・生産し、そのうち約半分はホンダにOEM供給するとともに、「WADO」という自社ブランドでの販売も行っている。

次に、草刈機が売上の約2割、豆刈機が同1割を占め、これらの農業機械は韓国などにも輸出されるとともに、豆刈機は特に北海道の帯広では高いシェアを誇り、「WADO」は一大ブランドとして認知されている。

以上、除雪機と農業機械が和同産業の事業・売上の「二本柱」であり、主要な納入先はホンダ、ヤンマー、クボタといったわが国を代表する機械メーカーである。

その他、売上の約1～2%であるが、自動車部品、建設機械部品も手掛けている。

自動車部品については、和同産業が岩手（東北）では数少ないカチオン電着塗装の設備を保

有していたことから⁽²³⁾、およそ10年前に県内の自動車部品メーカーから要請を受けて参入することとなった。しかしながら、従来の事業と比較すると、自動車はまさしく「桁違い」に品質やコストに対する要求が厳しく、たとえばシートの前後調整に用いるループハンドルは、直接、ユーザーが手を触れる箇所であるため、より高い品質が求められる。そのため、和同産業は品質確保のしくみや不良が発生した際の解析方法、さらに「真因」を追求する「改善」の手法など、納入先からの指導も受けつつ、今日まで自動車部品の塗装に取り組んでいる。

現在は、東北日発、長島製作所など県内の進出・ローカル部品メーカーから「アクア」「シエンタ」などのシートの部品の塗装を請け負い、これらの部品はトヨタ紡織東北、アイシン東北を経由して、最終的にはトヨタ自動車東日本に納入されている。同じく岩手県内の進出メーカーから燃料系部品の塗装を受注する他、暖房機器の塗装も行うなど、およそ200～300アイテムを2つの工場（ライン）を使って塗装している。

現在の従業員数は正社員が163名、契約・派遣社員あわせて161名の合計324名であり、生産や事業の拡大とともに契約・派遣社員の割合が大きくなっている。

和同産業の強みとは、除雪機や農業機械を開発・設計から生産、販売まで一貫して自社で手掛けていることであり、開発においてはこれまでに100件以上の特許を取得・登録し、生産面ではプレス、機械加工、溶接、塗装、組立という、自動車（完成車）メーカーさながらの一貫生産体制を社内に構築している。

和同産業の最大の事業である除雪機の市場は、その売上が自然の気象条件に大きく左右される特性を持ち、長期的には2009～2011年は

暖冬などの影響で国内市場はあわせて約12,000台の規模であった。その後、全国的な「ゲリラ豪雪」の頻発や地方の高齢化・過疎化による除雪作業の担い手の減少を背景に、除雪機の国内市場は拡大を続けており、2013～2014年には全体で48,000台の規模となっている。ただし、後述するように、除雪機は多くを夏場に見込み生産することから、冬季の降雪量が予測より少なく、在庫が多く残った場合、その翌年の生産量に大きなしわ寄せが来ることになる。

すなわち、和同産業は2本の最終組立ラインを有するものの、除雪機の生産は「季節段差」がきわめて大きく、1～4月のオフシーズンは正社員（20名）のみで組立作業を行っているが、5～12月は正社員（20名）より多くの派遣など非正規社員を投入し、多くの残業も実施して高稼働に対応している。そのため、組立ラインのタクトタイムも4～27分と年間で大きく変動し、さらに技能・スキルの習熟が不十分な段階で作業者が大きく入れ替わるため、体系的な教育・人材育成ができていないという大きな課題がある。最近では岩手でも人手不足が深刻化しており、複数の派遣会社を利用して広く人材の確保に努めているものの、非正規社員の確保には大変な苦勞をしている。

その一方、今後の事業展開としては、まず最大の顧客であるホンダが国内生産体制の再編により、除雪機の生産を移管、その国内向け生産の全量を和同産業が引き受けることになったため、除雪機の生産は2015年の約2万台から2016年には3万台へと大きく増加する予定である。

このような増産対応にあわせて、和同産業は国の補助金を活用して新たに粉体塗装を行う第二塗装工場（ライン）を立ち上げ、2015年から本格的な稼働を開始した。特に、塗装工程は

(23) 和同産業は、2001年にカチオン電着塗装の設備を導入した。

長いリードタイムを要するため、従来の第一塗装工場では生産量が多く、黒色の自動車部品を中心に二直勤務で塗装を行い、新しい第二塗装工場では除雪機の外板ボデーパネルなど、「WADO」ブランドを象徴する鮮やかな赤色を中心に塗装することで、工場全体として塗装効率の向上を図っている。ただし、訪問時は本格稼働から間もないこともあって、最新の塗装設備ながら、第二塗装工場には多くの作業者の姿が見受けられた。

和同産業では、これまでの段階的な工場・建屋の拡張や設備投資によって、敷地内での「モノの流れ」が複雑で非効率になっていたため、2015年に建屋・ラインのレイアウトを大幅に変更・改修して「整流化」を図った。現状では、溶接など一部に整流化が進んでいない工程も残り、「流れ生産」のボトルネックとなっているが、将来的には「SPS(セットパーツサプライ)」など、自動車メーカーにおける構内物流のしくみの導入も検討している。

このように、和同産業は自動車産業への参入を契機として、納入先や岩手県による工程改善等の指導も受け、自動車流儀の「改善」活動に積極的に取り組んでいる。

たとえば、和同産業は多品種少量生産ながら、従来は各工程においてそれぞれロット生産を基本としていたため、各工程間で在庫が高く積み上がっていた。そのため、2013年10月に溶接・塗装・組立の各工場で作業グループを組織し、段取替時間の短縮や小ロット化をテーマに「改善」に着手した。具体的には、「工程改善係」を組織して台車の「位置出し」や金型の「外段取り」などに取り組み、結果、一部の工程では段取替の時間が140分から10分に大幅に短縮、機械のティーチングにかかる時間も10分から0分になるなど、大きな改善効果を得た。

長年の課題であった人材育成についても、ま

ずは二年計画で現場の管理監督の要である「班長」の教育活動を開始し、将来的には組織的な教育を通じて、「3S」や品質、原価低減など、より大きな改善成果につなげることを目指している。

2015年4月からは「3S活動プロジェクト」を立ち上げ、岩手県（県南広域振興局）主催の「岩手3S勉強会」にも参加して、「3S活動」に取り組んでいる。

和同産業では、5年ほど前に外部のコンサルタントに依頼して「改善」活動を行ったこともあるが、当時は経営者・管理監督者から現場に至るまで、その思想が行き届かず、定着しなかった。その反省を踏まえて、今次の「3S活動」では、定時に全職場が参画して「3S」を実施するとともに、「トップが動かないと始まらない」「現場100回」「声かけ」をキーワードに、社長以下、経営層も積極的に現場に入って「3S」の見回り活動を行い、「現場活動報告会」も開催して「3S」の定着を図っている。目標としては、「3S」からまずは現場の安全性を向上させ、そのうえで工程改善、品質・生産性の改善を目指しており、「3S」を通じて「形から・和同独自の・人材育成」につなげられるよう、高い目標をもってPDCAサイクルを回している。

実際、以前の工場見学では、生産区画と通路との境が明確でなく、検具や治工具などの所在も不明な箇所もあったが、今回の見学では各ショップ・工程で区画線を引いたり、「3S見える化ボード」を設置するなど、作業やモノの流れの「見える化」が確認できた。

このような「改善」活動は、上述の岩手県の指導や支援を介して三國取締役が自動車メーカーに半年間、研修に入り、まさしく「現地現物」で「改善」の取り組みを体験してきた貴重な経験も大きな役割を果たしている。

一方で、除雪機などに搭載される小型汎用エ

ンジンは、近年、国内生産が縮小しているため、海外からの調達に依存せざるをえず、たとえばイタリアから輸入している空冷ディーゼルエンジンは6か月のリードタイムを要するなど、ボトルネックのひとつとなっている。

和同産業は、開発から生産、販売までの一貫生産を強みとしているが、従業員（正社員）163名中、開発にかかる要員はおよそ20名である。これらの開発人材は、岩手大学や弘前大学など地元の大学を中心に採用しているが、全国的な大企業による開発人材の獲得競争もあり、「採用は厳しい」状況にある。そのうえ、モノづくり製品の開発には独自の感性が必要であるとともに、「現場のモノづくりが好きでないと、良い製品も開発できない」ことから、和同産業では現場の若手作業者のなかから見込みのある人材を開発・設計に異動させる取り組みもあわせて行っている。

生産技術に関する要員も約20名を数えるが、保全要員は3名と少なく、現場の作業者が保全員も兼ねることで、稼働率や生産性、品質の向上を図っている。

和同産業は、開発から生産・販売まで、工場ではプレスから溶接、塗装、組立までの一貫生産を行う、地域のローカルメーカーとしては珍しい完成品メーカーであるため、（単品部品の生産や単工程を行うメーカーと比較して）従業員のモノづくりに対する意欲や「働き甲斐」は強い傾向にある。

また、社内で一貫生産を行うことで、各ショップ・工程で品質検査を徹底し、最終的な市場への不良品流出防止を可能とするとともに、社内でいち早く課題を把握し、スピーディーにその解決を図ることもできる。

和同産業の課題としては、「季節段差」の影響から体系的な人材育成ができておらず、「マニュアル通りの作業しかできていない」部分もあるという。よって、モノづくりに対する高い

意欲を、直接、消費者にモノを届ける完成品メーカーとして、非正規雇用も含めて従業員一人ひとりに品質の重要性を改めて再認識させ、自らの作業や仕事の責任感につなげられるかが課題である。

次に、和同産業は岩手を代表する有名な老舗メーカーであり、工場内にはベテランの熟練作業者の姿も多い。一方、そのような熟練の高い技能やスキルが人に体化されており、標準作業などのマニュアルに十分に落とし込めていない箇所もある。よって、各ショップや工程の「壁」を払拭し、熟練作業者が持つ優れたスキルやノウハウ、あるいは「改善」の成果を広く社内で「横展」させ、仮に人が入れ替わっても生産や品質を安定して維持できるような、将来的な技能の承継に向けた取り組みが望まれる。

最後に、現在の「改善」活動を切れ目なく持続させることで、その思想や文化を現場に根付かせ、総合的なリードタイムの短縮やキャッシュフローの改善等、和同産業の特徴である開発から生産・販売まで、また、プレスから組立までの一貫生産の強みを活かした、モノづくり体質のさらなる強化が期待される場所である。

6. 株式会社小林精機

～卓越した熟練の技で「多品種少量生産」と「超短納期」のモノづくりが共生する切削・加工メーカー～

訪問日：2015年12月8日

応対いただいた方：

常務取締役 吉田寿朗様

企画情報室 室長 行方 学様

1953年、先代の社長が盛岡市で小林精機製作所として営業を開始し、1977年に資本金300万円で法人を設立した株式会社小林精機（以下、小林精機）の現在の事業内容は、金属の切

削加工・組立²⁴⁾、省力化機器・加工治具の設計・製造、社内向きの業務ソフトウェアの開発である。

小林精機は、1989年に盛岡市に隣接する滝沢村（現・滝沢市）大崎に本社と工場を移転、2012年に岩手山を望む滝沢村大釜の「盛岡西リサーチパーク」に新工場（第一・第二工場）を建設し、本社と生産機能を再移転した²⁵⁾。続いて2015年に第三工場を増設、従来、第二工場にあった検査・物流工程を第三工場に移設し、第二工場には同年12月に新たな設備を導入・設置する予定である。

現在、本社工場の敷地面積は11,892m²、建屋面積は3,415m²である。また、隣接するソフトウェア会社が倒産したことから、その土地と船をイメージした建物を買収し、厚生棟として食堂や談話室に活用するとともに、この食堂では月に一度、全従業員に対して社長が会社の現状や今後の経営方針等について説明を行った。後述する改善報告会なども開催されている。

従業員数は97名で、このうち正社員が68名（男性60名、女性8名）、契約社員が29名（男性12名、女性17名）である。

会社組織としては、管理部、品質保証部、総務部のほか、人数的には製造部が大きな割合を占めており、さらに後述する超短納期のミスマのカタログ製品に専門に対応する「特機部」を設置していることが特徴である。

現在の取引先はおよそ100社あり、そのなかには毎月繰り返し発注が来る企業もあれば、試作や素材の加工を行うだけのところもある。取引先の地域別分布では、関東43%、岩手県内37%、岩手以外の東北14%、中部6%と、ほぼ東北・関東に取引先が集中している。具体的には、日立ハイテクノロジーズ（欧州向けの

輸出が多い医療機器や電子顕微鏡）、SMC、不二工機や、岩手県内ではミクニ、盛岡セイコー工業、リコーインダストリアルソリューションズ、横河電子機器などと取引している。現状での割合は低いものの、近年、村田機械との取引が拡大しており、中部（愛知）との取引も増加傾向にある。

製品・産業別の内訳としては、医用・分析機器が32%ともっとも高く、次いでバルブ26%、FA装置14%、自動車9%、計測機4%、電気通信4%、半導体3%、光学3%、工作機械2%、食品1%、農業機械1%、その他となっている。

最大の割合を占める医用・分析機器とは、たとえば人工透析機や血液分析装置の部品を生産しており、これらの医用機器は油分の付着や異物の混入、バリなどの品質要求がきわめて高く、真空超音波洗浄機による徹底した洗浄や電子顕微鏡を用いた検査を行っている。この超音波洗浄機（富士ハイテック製）は、炭化水素を用いるタイプで環境に優しく、新工場移転を機に導入された納入先とまったく同じ最新設備であるが、超音波洗浄は長いリードタイムとコストがかかるため、納入先が外注に依存する傾向にあり、結果、小林精機の受注機会の増加につながっている。

受注品のロット数を見ると、1個が9%、2～10個が39%、11～100個38%、101～500個10%、501～2,000個3%、2,000個以上1%と「小ロット」での受注が多く、受注件数はおよそ月に3,000件（日当たり約100件）と、「多品種少量生産」が小林精機の大きな特徴であり、強みでもある。

相対的に生産量が多いものとしては、たとえば2002年から取引を行っている高精度な形状

24) 金属材料の他に、1%程度であるが樹脂の切削・加工も行っている。

25) 現在、大崎工場は倉庫として利用している。

の業務用空調機器の部品は月産 20,000 個、最大で月に 50,000 個を生産している。

同じく 2009 年から生産を開始したハイブリッド車用の電装品（アルミの加工によるプレート・エバポレーター・ジョイント）やトランスミッションの部品なども代表的な量産品であり、前者は多いときには月産 20,000 個を生産していたが、ともに自動車（部品）メーカーの生産終了が決定しており、現在は 5,000 個/月にまで低下している。

保有設備・加工機としては、NC 旋盤 24 台、NC 自動旋盤 22 台、CNC タッピングセンター 21 台、フライス盤 5 台、マシニングセンター 5 台、汎用旋盤 3 台などを揃え、社内で金属の細モノから太モノ、板モノまでの切削・加工が可能である。

使用する原材料はステンレスが 47% ともっとも多く、以下、アルミ 33%、伸銅 13%、特殊鋼 7% となっているが、ステンレスといっても磁性の有無を含めて非常に多くの種類を扱っており、材料間違いを防止するために、納入先の指導もあって材料（丸棒）の断面にそれぞれ色を付けて管理している。

小林精機は、地元の岩手大学が開発した CCM（コバルト・クロム・モリブデン）合金「コバリオン」という新素材の加工にも挑戦している。歴史的に「鉄の町」として知られる釜石²⁶⁾で生産される「コバリオン」は、ニッケルを使用しないため、人工関節など新たな医用機器への応用が期待されているが、難削材であるため、加工には高い技術力が求められる。展示会への出展を機に、大手自動車部品メーカーから引き合いがあり、半導体センサーのピッキング装置への応用を目指して開発を進めている。

その他の地域連携事業としては、1988 年、

岩手県内における異業種連携組織「テクニア岩手共同組合」に参加し、官・学と連携して新技術や新工法の開発に取り組むとともに、岩手の郷土料理の手作り風製造装置や家畜の人工授精用移植器など、岩手の特色を活かした製品の委託加工も行っている。

小林精機には岩手・東北を中心に約 30 社の協力工場があり、これらの外注品に関しては、短時間で材料を分析できる蛍光 X 線分析装置を導入し、納入先に対して材料・材質の評価を保証することで、品質の維持に努めている。とりわけ高い品質が求められる医用機器を多く手掛ける小林精機にとって、超音波洗浄装置や蛍光 X 線分析装置など最新鋭の設備・検査装置を社内で保有し、品質保証を徹底していることが「受注の大きな武器」となっている。

試作や一品モノなど「多品種少量生産」を得意とする小林精機は、5 軸加工機を筆頭に NC 機器が生産設備の多くを占めているが、社長の強いこだわりもあって、あえて工場の一角に汎用旋盤を残し、定年を延長した熟練作業者が手仕事で切削加工にあたっている。

これは、旋盤特有の音や匂い、振動など「モノを削る文化」を社内に残すとともに、新入社員にも直接、手で「モノを削る」体験をさせることで、五感を使って切削の本質を理解させ、かつ、保全を含めた幅広い切削の技能・スキルの伝承のツールとしても活用している。

あわせて、2015 年には汎用機を扱う技術に長けた近隣の企業の廃業を機に同社を買収、関連会社として「コバテック」を設立している。

すなわち、たとえ 5 軸加工機のような高性能な最新設備であっても、「機械はお金で買える」が「人は買えない」を合言葉として、小林精機は人材の育成に努めており、製造部門の従業員

²⁶⁾ 2015 年には、大島高任が築いた釜石市に残るわが国最古の洋式高炉跡である橋野鉄鉱山が、「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産のひとつとしてユネスコ世界文化遺産に登録された。

のうち、およそ53%が国家技能資格を取得しており、工場入口には技能取得者の一覧が大きく掲示されている。さらに、従業員1名が岩手県の卓越技能者の表彰を受け、このことは「従業員全員の大きな励み、会社の誇り」となっている。また、工場見学ではすべての従業員から元氣な挨拶が聞かれたのも、きわめて印象的であった。

一方、全体としてアイテム数は少ないながら、上述の量産品については自動旋盤を活用して加工を行っているが、「小林精機は機械に人が張り付く文化がある」ため、自動機周辺には「手待ち」などいくつかの「ムダ」も見受けられる。

このように、小林精機は人の潜在能力を引き出し、個人の成長を促す取り組みを進めており、課長級から成る推進委員会を組織して、さまざまな改善活動に着手している。

まず2013年3月から「改善提案」制度を導入、2015年6月までに1,804件もの改善提案があり、その改善効果は累計金額で8,470万円に及んでいる。概して、リードタイムの短縮など改善の効果を金額で示すことは難しい要素もあるが、小林精機では社内で一定の換算基準を設けたうえで、現在は件数ではなく、効果金額で個々の提案を評価し、その上位5名を表彰している。

改善提案は従業員ごとにその実績を工場内に貼り出し、従業員のモチベーション向上や相互の切磋琢磨を促すとともに、優れた改善事例は全員が閲覧できるよう、食堂などにも広く掲示することで、情報の共有や改善の効果的な「横展」を図っている。

続いて2013年4月には「小集団活動」も開始し、2014年末には10チームによるコンテスト方式の発表会をホテルで開催、その後に忘年会も開催して、「改善」を核としたコミュニケーションの向上にも努めている。

「改善」活動が2013年から積極的に開始された背景とは、同年に小林精機がISO14001の認証を取得したことから、その監査に適切に対応するため、従業員一人ひとりが環境や生産活動に対する意識を高める必要が生じたからである。が、結果として、ISOの取得とその対応が、同社のモノづくり力を会社全体で「底上げ」する大きな契機になったと言える。

加えて、2012年の新工場への移転を機に「3S」の徹底にも着手し、工場をいくつかの区画に分けてそれぞれ実施責任者を決めて、毎日、定時終了後に清掃活動を実施している。そのため、天井に据え付けられた複数のミストレーサー（空気中のオイルミストの捕集機）の効果もあり、小林精機の工場は稼働から約3年が経過した現在でも、工場の床は乾いた清潔な状態が保たれており、医用機器にも対応した高い品質の基盤にもなっている。

特機部が専従で対応するミスミのカatalog製品については、1個単位での受注が多く、EDIで21時までに受けたオーダーは、即日加工指示書を作成して翌日朝までに製品を加工、さらにその直後に近隣に位置する協力メーカーで表面処理（メッキ加工）を行い、受注翌日の夕方には宅配便で出荷している。この「超短納期」での生産体制が、「多品種少量生産」と並んで小林精機のモノづくりの大きな特徴である。

そのために、材料の在庫をあらかじめ多く保有しておいたり、基本プログラムを定めて、寸法のバリエーションのみで加工に対応するといった工夫もあるが、社内で開発した独自の生産管理・製造管理システムもこの「超短納期」を実現する要である。あわせて、この自社開発の業務ソフトウェアによって、増産時においても間接要員を増やさずに対応することが可能となっている。

以上のように、「多品種少量生産」と「超短納期」を特徴とする小林精機では、複雑な形状

のために高い技術を要する試作品や高い品質が要求される医用機器部品など、熟練の技を活かし、ある程度の時間をかけて行うモノづくりと（一般的な部品の納期はおよそ3週間程度である）、ミスミ対応の特機部のように、2～3日の超短納期で行うモノづくりという、2つの異なるモノづくりの文化が工場内に共生している。現在は、この両者を作業エリアから従業員、組織にいたるまで完全に分けて生産から出荷までを対応しているが、将来的には両部門間のローテーションなど計画的な人的交流と技術の融合を図り、会社全体としてのさらなるモノづくり力の向上が期待される。

小林精機の課題としては、近年、新工場の建設や設備投資など会社の規模が拡大する一方、納入先の海外進出が進み、特に量産品の受注の減少に直面している。よって、現在の会社の規模に見合った新たな経営戦略が求められており、開発や生産技術、販売力の強化により、将来的には自社ブランドによる完成品の開発・生産・販売を目指しているところである。

7. 株式会社大武・ルート工業

～独自の発想と開発&モノづくり力で「ニッチ」&「海外」市場を開拓する、岩手を代表するベンチャー企業～

訪問日：2015年12月8日

応対いただいた方：

代表取締役 太田義武様

常務取締役 太田貴子様

陪席：東経連ビジネスセンター 事業化コーディネーター 神崎裕次様

株式会社大武・ルート工業（以下、大武・ルート工業；岩手県一関市）は、高い開発力を武器に海外事業も展開する、トレッドミルと自動ネジ供給機の国内トップメーカーである。

製材機の技術者として全国の製材所を渡り歩いた父を持ち、岩手県一関市に生まれた太田義武社長は、1968年に株式会社太武工業を設立（1990年に大武・ルート工業に商号変更）、工機メーカー（日立工機）向けにバンドソーのOEM生産を開始した。

その後、メーカーからの原価低減要求が強まるなか、大武・ルート工業は新たな事業展開を模索した結果、製品の一部（走行板）に天然木材を使用するという技術の相関性、応用性から、1975年に走行板式電動トレッドミルの事業を手掛けるようになった。1988年にアメリカ製スキー・トレーニングマシンの国内OEM生産を開始、1992年には国内で難関の医療用トレッドミルの認可を取得し、同製品の生産を開始した。

そして、1990年にトレッドミルの輸入と生産を目的として、大武・ルート工業は台湾に事務所を開設するのであるが、この台湾進出が新たな事業開拓の契機となった。

台湾は1965年、高雄に「輸出加工区」を設置し、外国企業を積極的に誘致して「輸出志向工業化」を目指す戦略を採用したことで、日本やアメリカの電機・電子関連企業による直接投資が増大、さらに新竹に設立した「科学工業園区（サイエンスパーク）」も後押しとなって、1970～80年代に電機・電子製品の生産・輸出拠点として大きく成長・発展し、「アジアNICs（NIES）」と呼ばれるようになった。

当時の台湾の電機・電子関連の工場では、生産が急拡大するなかで、生産ラインへのネジの安定供給が大きな課題であったが、ネジの自動供給機は日系の大手電機メーカー1社の独占市場であったため、高価で品薄な状況が続いていた。

台湾事務所を通じてそのような情報を得た太田社長は、高品質で安価な自動ネジ供給機の開発に着手し、大手メーカーの幾重もの特許の壁

を乗り越えて、1996年に自動ネジ供給機の生産・販売を開始した。

大武・ルート工業は、市場ニーズに近い台湾で自動ネジ供給機の開発・試作を繰り返したのであるが、当時、台湾ではネジの品質が安定しておらず、バラつきが多かったため、結果として、寸法や形状に関係なく、どのようなネジでも安定して自動供給が可能な、画期的な新製品を作り上げることができた。

加えて、当時の自動ネジ供給機は、ネジの大きさごとに専用の供給機が必要であり、工場・生産現場ではネジの種類の数だけ、自動ネジ供給機を買い揃える必要があった。しかし、大武・ルート工業が開発した自動ネジ供給機は、内部のネジの搬送装置（レール）を交換可能なカートリッジ式にしたことで、1つの供給機で複数のサイズのネジを自動供給することが可能となった。

さらに、競合機種とは異なり、大武・ルート工業の自動ネジ供給機は1つのモーターですべての機構を作動させる構造で、ネジを水平搬送する方式であるため、構造も簡単に壊れにくく、仮に壊れたとしても修理がしやすいという優位性もあった。

現在、大武・ルート工業のネジ自動供給機は、国内よりも海外での販売比率が高く、30か国以上で販売されているが、同社では当初から海外での販売を前提として開発・生産してきたため、製品のトラブルはきわめて少なく、「売りっぱなし」で「手離れが良い」という特徴がある。

概して、中小企業の海外進出では、人的資源の制約がその障壁となるケースが多いが、大武・ルート工業では太田社長の幅広い人脈とネットワークを武器に、優秀なグローバル人財を確保することができており、同社の海外展開の大きな武器となっている。

現在の動向としては、1990年代後半以後、

「世界の工場」として電機・電子関連の工場が多数、集積するようになった中国で、人件費の高騰を背景に、積極的に自動機が導入されるようになっており、大武・ルート工業の自動ネジ供給機も、特に2015年の夏以後、まさしく「特需」的に中国での販売が急増している。一方、中国市場では、大武・ルート工業の「コピー商品」も増えており（デザインはもちろん、商標ラベルまでコピーされている）、その対策や対応という新たな課題が、中小企業で経験の乏しい同社の大きな負担となっている。

以上のように、大武・ルート工業はトレッドミルと自動ネジ供給機が事業の「二本柱」であるが、売上構成で見ると、現在はトレッドミルがおよそ35%、自動ネジ供給機が65%となっている。単価的にはトレッドミルの方が高いことから、将来的には両事業の割合を「50:50」にバランスさせることを目標としている。

元々、トレッドミルは外国からの輸入品が多かったが、特に医療用・研究用・計測用などの業務用の場合、目的や用途、使用者や使用環境に応じてきめ細かな設計が必要な、いわば「オーダーメイド」の製品であるため、海外メーカーや外国製ではこのような対応は困難である。よって、大武・ルート工業は、国内市場の業務用トレッドミルのほとんどを開発から請け負っており、病院など医療機関や大学・国などの研究機関などと多くの取引を行い、2011年には藤田保健衛生大学との産学共同でリハビリ用トレッドミルを開発した。国内販売よりも輸出比率の方が高い自動ネジ供給機とは異なり、トレッドミルは国内販売が100%となっている。

岩手・東北の特に中小企業では、完成品を生産するメーカー・工場が少ないなかで、大武・ルート工業は自社ブランドを含めた完成品を開発から生産・販売していることが特徴である。そして、このような同社の競争力の源泉としては、太田社長の類まれな独創力・実行力とともに

に、開発・生産の両面における高いモノづくり力が挙げられる。

現在、従業員数は45名で、若い従業員が多く、このうち開発・設計部門が10名、製造部門は28名となっており、太田社長自らも技術者として開発に参画している。近年、国内の大手メーカーが、業績不振を理由に開発部門の整理・統合などリストラを進めたことを背景に、大武・ルート工業は即戦力となるこれら大手メーカーの元エンジニアを積極的に採用しており、開発力の強化を図っている。

生産面では、太田社長の強いこだわりもあって、工場内に溶接・塗装・組立などあらゆる工程・設備・機械を保有している。特に、高度な加工が可能な社内のマシニングセンターや各種自動機と高い技能・スキルを持った作業員によって、形状や機能、色など完全に「オーダーメイド」の製品や試作を、社内で短期間に対応できるのが同社の大きな強みである。

このような開発・生産における社内の優れた経営資源に加えて、大武・ルート工業は外部資源の活用も積極的に進めており、たとえば、東経連ビジネスセンター（一般社団法人東北経済連合会）から商標やデザイン、ブランディング、販売など幅広い支援を受け、新製品の開発・デザインや効果的なホームページ、製品カタログの作成など企業価値の創造につなげている。また、ブランドロゴなどを標準化・統一化したことで、既述した海外の「コピー商品」を迅速に発見することも可能となった。

トレッドミルの事業では、経済産業省による「JAPAN ブランド育成支援事業」の採択を受けて、車いす利用者など足を高く上げることが困難な人にも対応できる、床から走行面までの高さが35mmという超低床型のトレッドミルを開発、現在、市販化に向けて取り組んでいる⁽²⁷⁾。

その他、東北大学の研究者を通じて、新技術・新素材の開発や外注先の開拓も効率的に行ったり、岩手県の人的ネットワークを通じて、自動車メーカーに勤務経験のある人材を新たな工場長に迎え入れ、短期間に現場の改善や人材育成、会社の将来構想に対する意識改革を進めるなど、地域のモノづくり資源も同社の成長・発展の重要な基盤となっている。

現在、大武・ルート工業は、自動ネジ供給機分野で新たな市場の開拓を進めており、まずは今後、世界的に市場の拡大が期待できる「ウェアラブル製品」に対応可能な、超小型ネジ（直径0.5mm）の自動供給機を新たに開発、2015年より販売を開始した。現在、中国にはおよそ150社もの携帯電話・スマートフォンのメーカーがあると言われるが、上述した中国における賃金高騰と自動化投資の拡大を背景に、今後も中国をはじめとした海外での販売増加が期待される。ただし、このような「マイクロネジ」の分野では、樹脂など金属以外のネジも多いため、異素材への対応が必要である。

「ウェアラブル産業」とともに、大武・ルート工業が新たな市場として大きな期待を寄せているのが自動車産業である。そのきっかけは、太田取締役が自動車メーカーの組立ラインを見学した際、非常に大型の装置や機械を使用してネジを供給している場面に遭遇し、「自社の得意技術を活かすことができる」と直感したこと起因する。

一方、大武・ルート工業は電機・電子とりわけ弱電に使用される直径1～3mmのネジに対応した自動供給機を得意としてきたが、自動車産業では、より「重厚長大」なネジが多数、使用されており、そのサイズや重量のみならず、ネジの形状も使用される部位によってさまざまである。

(27) 『日刊工業新聞』、2015年10月16日。

また、自動車産業への参入では、生産ラインに数多く導入されている多種多様な自動機（ロボット）とのマッチングや組付作業との同期化への対応、品質向上のための正確性の確保（従来のような重量方式ではなく、カウンターで1個単位の数量でネジを管理する必要性）などの課題がある。さらに、電機・電子とは違い、自動車は「ひとつも失敗できない」というモノづくり文化であり、そのためのしゅみや従業員の意識改革も重要である。

このような課題を解決し、大武・ルート工業は2012年に自動車産業への自動ネジ供給機の納入を実現、さらなる納入拡大に向けて、開発速度を速めているところである。

8. 株式会社長島製作所

～女性目線で新たな日本のモノづくりの地平を拓く、東北を代表するローカル自動車部品メーカー～

訪問日：2015年12月9日

応対いただいた方：

代表取締役社長 新宮由紀子様

前沢工場 工場長 佐藤和樹様

株式会社長島製作所（以下、長島製作所）は、プレスなど自動車部品の生産を行う、岩手のみならず、東北を代表するローカル自動車部品メーカーである。

長島製作所は1976年、岩手県西磐井郡平泉町長島に有限会社長島製作所として創立、家電製品の部品などの生産を開始し、1989年に一関東工業団地に本社工場を移転して、株式会社に組織変更した。

そして、2000年に自動車部品の生産を開始したのであるが、その経緯とは、岩手県からの紹介で、愛知から進出してきた自動車部品メーカー（フタバ平泉）との取引説明会に参加し、

その説明会に参加した20社のなかから唯一、長島製作所のみが名乗りを上げたことに端を発する。

長島製作所が自動車産業への参入を考えるに至った背景とは、当時、主要取引先であった家電メーカーの生産が相次いで海外に移管され、受注の減少に直面していた先代の社長が、まさしく「藁をもつかむ思い」で決断したのであった。

こうして、はじめパート従業員を使って自動車部品の生産（ナットの抵抗溶接）を始めたのであるが、当初は「かんぱん方式」をはじめ、トヨタ特有の生産管理、品質管理などあらゆる面で従来の家電との違いに戸惑いながらの生産であった。

その後、関東自動車工業（当時）岩手工場の生産能力の増強にあわせて、長島製作所も岩手県奥州市に自動車部品の生産に特化した前沢工場を新たに立ち上げ、2005年に本格的に自動車部品の生産を開始した。

しかしながら、受注・生産量が急増するなかで、長島製作所は部品の形状不良や欠品など、まさしく「地獄」のように問題が次々と発生する事態に陥った。その原因とは、当時は特に異常処置への対応など、工場内で自動車のモノづくりにおける基本的なルールがきちんと定められていなかったためである。そこで、先行投資をして「あんどん」や「ボカよけ」などトヨタ生産方式のツールを導入しつつ、自動車部品の生産におけるルールやしゅみ、環境を順次、整備していった。

このように、生産管理や品質管理のしゅみやツールの導入を進めていくと、今度は現場の作業員がその定められたルールを遵守しないことから、ヒューマンエラーに起因する問題が続出した。そのため、長島製作所は人材育成に力を注ぎ、「自動車ではたとえ小さな部品であっても、不良品の流出が人の命に関わる」など、とりわけ品質に対する従業員の意識改革に徹底し

て取り組んだ。

当時、前沢工場で品質管理の責任者として、2005年の立ち上げからおよそ2年間、寝る間もなく対策と課題の解決にあたったのが、現在の前沢工場の工場長である佐藤氏であり、こうしたハード（設備による保証）・ソフト（人材の育成）両面での取り組みによって、2007年から2年間、長島製作所は品質不良を一切、出すことなく、前沢工場も2007年に溶接棟、続いて2010年にプレス棟を増設して400t順送プレスによる生産を開始するなど、自動車事業を順調に拡大していった。

前沢工場の敷地面積は11,000m²、建屋面積は2,900m²で、2015年12月現在、新たに建屋の増床工事を行っている。自動車部品の生産に特化した前沢工場は、トヨタ自動車東日本で生産される「アクア」「カローラアクシオ/フィールダー」「シエンタ」の各種プレス・溶接部品（ブラケット・インパネ・シートフレーム・エンジンマウント・ダブルウィッシュボーン・フロントピラー・ボデー・ハイブリッド車用バッテリーカバー）を生産し、岩手・東北に進出した一次部品メーカー6社に納入している。

その他、本社工場では暖房器具（ストーブ）や除雪機など、東北ならではの製品の部品を生産しており、前沢工場と本社工場は2012年にISO9001の認証を取得している。

同じく2012年に長島製作所は資本金を2,000万円に増資したうえ、新たに一関市内に藤沢工場を設立、藤沢工場では工程設計や金型の設計・製作を行っている。長島製作所が2014年、名古屋市に本社を置くプレス・金型メーカーのサンキ工業と合弁で設立したNSエンジニアリング（資本金2,000万円）も、藤沢工場内に立地している⁽²⁸⁾。

現在、従業員数はおよそ160名で、うち正社員は120名、残りが契約・パートなどの非正規社員である。

既述のように、身をもって人材育成の重要性を強く認識している長島製作所は、およそ10年にわたって毎年、新入社員を3～7名採用しており、2016年4月にも地元の高校などから4名の入社を予定している。以前は年度末間際に採用が決定することが多く、「二次～三次希望」での入社であったが、近年は長島製作所を「第一志望」として、早い段階で質の良い人材を確保できるようになってきた。さらに、新規採用した人材の定着率も非常に高く、過去5年で退社したのは3名のみで、これらも専門学校への進学など進路再考が理由であった。

ただし、自動車部品は車種の売れ行きや時期によって生産量のバラつきが大きく、特にコンパクト車の生産拠点であり、相対的に国内での販売比率が高いトヨタ自動車東日本の場合、毎年1～3月に生産量が急増することが多い。また、二直による夜勤もあるため、常に適正な規模の人材を維持することが難しく、2015年に生産が開始された「シエンタ」でも新たに15人の人材を確保している。

長島製作所（新宮由紀子社長）は女性の積極活用を進めており、現在、従業員の約1/3が女性で、すでに女性の管理職も誕生している。モノづくりの現場における女性活用のメリットとしては、コミュニケーションの円滑化や「3S」の進展など、女性ならではの「気付き」「気配り」による工場の「見える化」が非常に大きい。

女性は家庭上の理由から定時（17時）に退社したり、子供の参観日や病気対応などで半日（短時間）勤務の機会も多いが、概して女性は使命感が強く、決められた勤務時間内で最大の

⁽²⁸⁾ 長島製作所が名古屋のメーカー（サンキ工業）と合弁会社を設立するに至ったのは、主要納入先による紹介がきっかけである。

能力を発揮するよう努力するため、たとえ短時間の勤務であったり、残業を行わなくとも、かえって生産性の高い仕事をする傾向にあるという。

ただし、女性のフレキシブルな勤務体制を実現するためには、当然ながら、男性作業者の理解も不可欠であり、そのために新宮社長が自ら女性（母親）目線できめ細かく男性を指導して理解を促し、良好な職場環境の形成に努めている。一時的に不足するマンパワーについては、「多能工化」を進めて相互にバックアップが可能な人材を養成したり、上述の三工場（本社工場・前沢工場・藤沢工場）間で人材を移動させることで対応しており、2016年1～3月の自動車部品の繁忙期にも、5名を他の工場から前沢工場に移動させて対応する予定である。そして、このような職場や工場間のローテーションは、「仕事の環境を変える」ことで作業者の「モノの見方」を変えて新たな発想を生み出したり、「多能工化」を進める大きな原動力となっている。

管理職など企業経営の中核人材の育成については、納入先（一次部品メーカー）に出向させて研修を行うとともに、その穴を社内で別の人材が危機感と高い意識をもって埋めることで、新たな人材の育成と工場全体の底上げにもつながっている。同時に、岩手県（県南広域振興局）が主催する「オーダーメイド研修」など公的な教育の機会も活用し、人材の育成に多面的に取り組んでいる。

前沢工場のモノづくりの現場においては、まず最大で400tのサーボプレスを持つプレス工程では、電子データとあわせて「社内かんばん（戻りかんばん）」も利用することで、生産や在庫の「見える化」を図るとともに、棚卸にも「かんばん」を活用している。

出荷数が比較的、少ないナットの抵抗溶接の工程では、1人の作業者が4台の汎用機を掛け持ちして5～10種類の製品を生産している。

また、溶接するナットの「逆付け」や「芯ズレ」を防止したり、溶接の打点数をカウントして溶接不足の製品の出荷を防止する、内製による「ポカよけ」が装備されている。毎日、生産開始時には必ずダミーの不良品を使用して「ポカよけ」が正常に作動するかを確認したうえで、本稼働に入っている。

生産量の多い「アクア」の部品のプレス・溶接工程では、57秒のタクトタイムで2人の作業者があわせて5つの工程を受け持って生産しているが、生産開始からおよそ4年が経過した現在では、習熟が進んで人のスピードがマシンタクトを上回り、「手待ちのムダ」が生じるまでに至っている。

その他のある部品では、通常であれば高価な金型を製作してプレスで生産するところを、長島製作所は旧来の「板金屋」の発想を活かし、遊休設備も活用してベンダーで生産することで、大幅な原価低減を実現した。

このような工場の各処に見られる「ポカよけ」や安価で効率的な生産工程は、前沢工場出身の藤沢工場の「改善係」が製作・工程設計したものであり、一部の金型や工程設計を社内で行うことができるのが、長島製作所の大きな強みとなっている。

ただし、すべての金型を内製しているわけではなく、岩手・東北には自動車に対応可能な金型メーカーが少ないことから、多くの金型は新潟や群馬、神奈川、岐阜などから調達しており、生産準備やリードタイム、物流コストの面で大きな課題となっている。

特に、自動車部品メーカーにとって重要な生産準備の能力やスキルについては、長島製作所が生産する自動車部品は、すべてトヨタ自動車東日本の生産車の部品であるため、新車投入のタイミングの関係から、長島製作所はおおよそ2年に一度しか生産準備の経験ができないという制約がある。よって、社内に生産準備専門の組

織や人員をつくることは非効率で難しく、金型など外注先も含めて、生産準備の知識やノウハウの習得・習熟に時間がかかるという問題がある。

以上のように、長島製作所は内製による効率的な工程設計や人材育成による「多能工化」など、個々のモノづくりの現場・工程は高いモノづくり力が見受けられる。その一方、受注の急拡大に伴う相次ぐ投資と建屋の狭隘性によって、工場全体では「モノの流れ」が滞留している箇所もあり、そのため構内物流の作業に多くの要員を割いている。

トヨタが「国内第三の拠点」と捉える東北や岩手では、進出一次部品メーカーの数に対して、「第一・第二の拠点」である中部・九州と比較して）二次以下の部品メーカーの数が少ないことから、自動車メーカーや地元自治体が推進する「現調化」の旗印の下で長島製作所に発注が集中する結果となっている。

こうして、現在、長島製作所は一次部品メーカー6社に対して、約500点の部品を生産・納入しているが、いわゆる「トヨタ・スタンダード(TS)」に基づいたプレス部品といっても、使用される箇所・部位によって部品に要求される性能や品質はまったく異なる。また、納入先によって1日あたりの納入回数も異なり、もっとも取引が多いところでは7便/日、前沢工場全体では外注も含めて20便/日のトラック輸送を行うなど、それぞれの納入先の要求にきめ細かく対応するために、余分な工数や管理のための人員を増やさざるをえない状況となっている。

結果、既述した構内の物流に出荷準備、さらに品質や保全も加えると、製造部門の人員よりも、直接は付加価値を生まない間接・準間接の人員の方が多くなっており、コストアップの一因となっている。

とりわけ強い価格競争力が求められるコンパ

クト車において、長島製作所も物流を含めたモノづくり・工場全体での持続的な原価低減の取り組みが、持続的な成長を目指すうえでは不可欠の課題であるが、相対的にサプライチェーンが広域に及ぶ東北においては、その地理的条件を前提として、自動車メーカー、一次部品メーカーに行政も含めて物流コストの低減に向けた取り組みが必要と思われる。

9. 株式会社トーノ精密

～「産官学連携」に基づく独自技術・新工法に強みを持つ、精密プラスチック成形メーカー～

訪問日：2015年12月9日

応対いただいた方：

代表取締役 佐々木弘志様

取締役 佐々木弘平様

株式会社トーノ精密（以下、トーノ精密）は、独自の生産技術・工法を持つ岩手県遠野市の精密プラスチック成形メーカーである。

岩手県遠野市に7人兄弟の一人として生まれた佐々木弘志社長は、オイルショックにより経済が停滞するなかで、1976年にトーノ精密を創業した。その背景とは、1960年代からアルプス電気やリコーなど大手電機メーカーが相次いで東北に進出する一方、岩手には成形メーカーが少なかったことから、関東や名古屋の会社に勤める兄弟の縁も頼りにして、起業を決意したことに始まる。

その後、日本経済は「重厚長大から軽薄短小へ」の産業構造の高度転換により成長路線へと回復し、トーノ精密も1980年代にかけて受注を順調に拡大していった。そのような「良い時代」背景のなかで、佐々木社長は「自社で金型やさまざまな加工ができないと、増える受注に対応できない」と考え、1983年に金型工場、1984年に成形工場をそれぞれ増設し、現在の

ような社内設計・金型製作から成形までを行う一貫生産、特に金型を内製できる体制を整えたことが、今日に至る同社の大きな強みとなっている。

現在の事業構成は、工業用精密プラスチックの射出成形と金型設計・製作、独自の技術・工法を持つ金属粉末射出成形（Metal Injection Molding：MIM）、地元・岩手での「産官学連携」の成果である金属と樹脂の型内直接成形接着「TRI（Technologies Rise from Iwate）システム」である。

このうち最大の売上構成を占める工業用精密プラスチックの射出成形では、トーノ精密は光学機器（カメラ）の部品を多数、生産しており、カメラ部品が売上のおよそ3～4割を占めている。同社によるカメラ部品の生産の歴史は長く、とりわけ1986年に販売が開始され、一世を風靡したレンズ付きフィルムの部品（ストロボカバー）については、最盛期には年間に数千万個もの生産を行っていた。

しかしながら、カメラがアナログからデジタルへと製品構造が大きく変化したことで、トーノ精密が得意とする小型精密歯車も、かつては一台に数多く使用されていたが、今日ではそのほとんどの機能が電子制御に代替されてなくなるなど、カメラを取り巻く事業環境は大きく変化している。

2011年秋にタイで起こった大規模な洪水では、多くの日系メーカーの生産や流通にも影響が出たように、近年、光学機器の海外生産の増加によりサプライチェーンは拡張しており、トーノ精密が生産する光学機器用の精密プラスチック部品も、岩手・東北のカメラ・レンズメーカーの他に、最終的にはタイにも多く輸出されている。そのため、タイの洪水の際には同社の生産にも影響が生じることとなった。

一方、同年3月の東日本大震災では、遠野市が津波で甚大な被害を受けた沿岸各地への復旧

支援やボランティア活動のベースキャンプとなったように、強固な地盤に立つトーノ精密はほとんど被害がなく、後方支援基地として機能させるために、停電も他の都市よりも一早く、震災翌日の夕方には復旧していた。

今後の動向としては、高いブランド力を有する日本メーカーのカメラは海外での販売比率が高いため、中国の経済減速や欧州の難民・VW問題など、世界経済の先行きを注視しているところである。

光学機器（カメラ）に次ぐ事業の柱となっているのが、売上の約2割を占める金属粉末射出成形（MIM）事業である。

近年、製品のデジタル化や高機能化を背景に、あらゆる製品や産業分野で金属部品の小型化の要求が強まるなか、従来の工作機械を使った金属材料のプレスや切削加工よりも低コストかつ短いリードタイムでの生産が可能で、複雑な形状も実現可能なMIMに新たな可能性を見出した佐々木社長は、1996年にMIM部門を新設し、工場も増設した。

現在、トーノ精密が生産するMIM製品は、腕時計の枠とバンド、携帯電話のバイブレーション機能に使用される極小部品、内視鏡の部品、自動開閉機能付きトイレの便座モーター、釣り具の部品（電動リールのレベルワインド）、理美容ハサミの取手（ハンドルと指穴）など、幅広い製品に使用されている。このうち、電動リールのレベルワインドについては、従来は2つの構成部品を溶接していたものを、トーノ精密がMIMによる一体成形によって原価低減とリードタイム短縮が可能であることを提案し、受注獲得に結び付いたものであり、昨今のレジャー産業の拡大によって受注が拡大している製品である。

上述のような多くのメリットを持つMIMの市場は、現在、大手メーカーは撤退しており、東北の民生企業でMIMを手掛けるのはトーノ

精密を含めて4社、全国的に見ても20数社という「ニッチ市場」であるが、MIMは付加価値が高いため、同社が力を入れている事業分野である。

MIMの生産工程は、まず金属の粉末を樹脂（バインダ）と混練して専用の成形機で射出成形し、その後、炉で24時間加熱を行いバインダを除去して焼結させることで、最終的な金属製品が生まれる。そのため、材料である金属粉末とバインダの配合や混練方法⁽²⁹⁾、焼結による2割前後の収縮や約3%の密度の低下を計算したうえで、焼結後の肉厚を均等化させる設計や金型の製作などに、トーノ精密は独自の高い技術とノウハウを持っている。

また、他社が射出成形後、脱脂と焼結にそれぞれ専用の炉を使用し、「脱脂→脱脂炉から取り出し→焼結」という長いリードタイムを要するのに対して、トーノ精密は独自技術によって脱脂と焼結を1つの炉（工程）で行うことができるため、生産性が高く、短納期を実現している。さらに、トーノ精密は2015年に4台目の脱脂焼結炉を更新導入したのであるが、同じ規模の企業で炉を4つも社内に保有するところもほとんどないと言う。

光学機器、MIMに続く事業としては、自動車関連、住宅・設備関連がそれぞれ売上の約1割となっている。

同社の自動車関連事業も長い歴史を持っており、元々、弱電関連で培った技術を応用して、ドアミラー等の電装品用の小型コネクタを生産・供給している。自動車関連の取引は、徹底した品質確保や品質保証が求められる点が、他の産業分野とは大きく違うところである。なお、東北は自動車やIT・電子製品などに使用される多種多様なコネクタを生産しており、東日本大震災ではコネクタのサプライチェーンが

寸断したことで、国内外の多くの生産に影響が及んだ。

各種コネクタの他、超音波溶接の技術を利用して、自動車用にガソリンの安全装置（逆止弁）の生産も行っている。

住宅・設備関連では、雨戸やスプリンクラーの部品（目隠し用のカバー）等を生産しているが、これら住宅用の部品は長期間、モデルチェンジがないことから、専用機を用いてロット生産を行っている。

その他、医療・防災機器にも取り組んでいるが、これらは認証評価などに時間を要し、取引開始までに長い時間がかかる傾向があるという。

トーノ精密は「産官学連携」事業にも積極的に参画しており、同じ岩手県内の株式会社東亜電化、岩手大学、岩手県工業技術センターと連携して、金型の内部で金属と樹脂を化学的に直接、複合化（接着）する独自のインサート成形技術・工法「TRIシステム」を開発、高い耐水性、封止性により新たな事業・製品への応用・展開が期待されている。

以上のように、MIMや「TRIシステム」など同社や岩手独自の技術・工法を武器として、トーノ精密は光学機器（カメラ）を筆頭に、複数の事業・製品分野に参入しているのが、それは「リスク分散」を目的として、「常に3～4つの業種・市場に関わりたい」という佐々木社長の経営思想によるものである。

その背景としては、「バブル」以後、近隣の企業が軒並みIT関連事業に経営資源を過度に集中させた結果、大手メーカーの海外進出や新興国メーカーの台頭により、多くの企業が現在、苦境に立たされていることが挙げられる。

よって、今後の有望な市場として、医療・検査機器事業、エネルギー関連事業、介護ロボット事業への新規参入や取引拡大を目指している

(29) バインダは一般に市販されているものであり、特別な材料ではない。

ところである。

トーン精密の工場は、材料から成形→検査→出荷という「モノの流れ」に沿って、効率的な設備・ラインレイアウトが敷かれており、作業区と通路も明確に色分けされている。また、建屋の二階で一部製品の組立が行われている。工場には、15t～150tまでの射出成形機、40t～50tのMIM専用の成形機、自動インサート成形機、NCフライス盤やマシニングセンター、ワイヤー放電加工機などの工作機械とともに、主としてEUのRoHS指令（有害物質使用制限指令）に対応するための蛍光X線分析装置も保有している。

現在の従業員数は65名で、全員が正社員であるが、これは震災復興事業の進展や全国的な景気拡大による最近の深刻な人手不足対策として、2014～2015年に佐々木取締役の発案により、「契約社員やパートなど非正規雇用を止め、従業員全員を正社員化する」という経営判断に基づくものである。

岩手では、北上・花巻など内陸の工業都市と沿岸の釜石を結ぶ高速道路（無料）など交通インフラの整備が進むにつれて、県内における労働力の移動や流動化が進んでおり、たとえば震災後、釜石に新たに設立された大型商業施設では、一次的な特別措置ながら「時給1,300円でも人が集まらない」状況であった。北上・花巻と釜石の中間地点にあり、高速道路を利用すれば、降雪の多い冬季でも両地域に30分で通勤が可能な遠野では、岩手県内でも特に人材の確保が難しい地理的条件にあるという⁽³⁰⁾。

そこで、将来にわたって安定して優秀な人材を確保するための手段として、トーン精密は全員を正社員化する決定を行い、従来の非正規社員は希望により正社員としたうえで、非正規の

募集を止めることにした。その結果は良好で、すぐに若く、優秀な人材からの応募があったという。

既述したように、設計・金型からの一貫生産がトーン精密の大きな強みであるが、そのための人材として、たとえば設計部門ではCAD/3D-CADの設計要員として2名（加工を兼務）、金型部門では設計・加工に4名、保全に3名の人員がおり、特に金型部門の従業員は相対的に年齢構成が低く、今後もさらなる活躍が期待される優秀な人材である。

人材育成の取り組みとしては、岩手県（県南広域振興局）の「オーダーメイド研修」など外部資源も活用して、コストをかけずに効率的な教育を行っているが、とりわけ岩手では「少子高齢化」が急速に進行していることから、現在の人手不足は長期的・構造的な課題と危惧しており、（トーン精密は問題がないものの）周辺地域には後継者の不足やBCPなど事業承継に関する問題を抱える企業が多く、早急な対策と政策的支援が求められる。

第三章 岩手・東北の自動車産業集積における課題と展望

以上のように、岩手には独自のモノづくり力を競争優位の源泉として、それぞれに地域に根付いて自動車関連の事業に取り組む優れた進出・地場ローカルメーカーを複数、見出すことができた。

震災後、トヨタが「ものづくりで東北復興の一助に」との思いからトヨタ「第三の拠点」と位置付け、高い価格競争力が求められるコンパクト車の生産を担う東北にとって、地域が広く自動車産業ならではの経済効果を享受し、か

⁽³⁰⁾ 2015年12月には、復興支援道路として、東北横断自動車道釜石秋田線の遠野～宮守間が新たに開通し、遠野から花巻など岩手内陸部への交通の利便性はさらに向上した。

つ、自動車メーカーにとってもコストのみならず、品質の面でもその競争力の鍵となるのが、地場企業が主体となる東北の二次部品メーカー⁽³¹⁾の取引拡大（＝進出自動車メーカーの現地調達率の向上＝進出自動車メーカーの構成部品から見た実質の現地調達率の向上）である。

現在、岩手県は平成28年度を目標年度とする「岩手県自動車関連産業振興アクションプラン」を実行しており、その「目指す姿」である『「地域完結型」のコンパクト車・環境対応車の開発生産拠点の中核』の実現に向けて、①サプライチェーン構築支援、②研究開発促進、③人材育成、④立地環境整備の4つの戦略を推進している。このうち、①サプライチェーン構築支援では、技術・生産工程の相互補完や共同受注体制の構築による生産体制の強化、地場企業の新規参入・取引拡大による自動車関連産業の裾野の拡充を通じて、「地域完結型」の東北のサプライチェーンにおいて岩手の企業がその中心的役割を担うことを目指している。

あわせて、経済産業省東北経済産業局、みずほ銀行、日本立地センターは2014年、官民協同の新たな自動車産業支援組織として「とうほく企業間連携プラットフォーム」を設立した。これは、「単工程」の生産が多い東北のローカル部品メーカーに対して、域内で「コネクターハブ」の役割を担う中核的企業を創出し、域内企業の連携による原価低減と受注獲得を目指すとともに、東北のローカルメーカーと東北域外のメーカーとの連携の場を提供するものである。

しかしながら、地域の「産官学金」によるさまざまな支援の取り組みと、岩手・東北の進出メーカーによる部品の現地調達拡大（現調化）

の希望にも関わらず、いまだ岩手・東北の自動車産業は発展途上の段階にあり、地域で完結する頑強な産業集積を形成するには至っていない。

最後に第Ⅲ章では、今回の企業訪問調査に、筆者によるこれまでの岩手・東北での現地調査も踏まえて、今後、岩手・東北の自動車産業が進化と深化を果たし、自立した「地域完結型」の産業集積を形成するための課題と展望を記すものとする。

1. 深刻な労働力不足と先進的な女性の活躍

自動車産業の立地拠点としての岩手の優位性として、まずはモノづくりに適した優秀な人材が豊富に存在することが挙げられる。すなわち、「多様な自然・風土・歴史的背景を持ちつつ、概して『たゆまぬ勤勉さ、愚直とも言える正直さ、共に助け合うことをいとわぬ特性』に特徴付けられる岩手の県民性から、真面目で黙々と働くというモノづくり、とりわけ品質の要に適した地域に根付いた人材が豊富に存在している」⁽³²⁾ことが、岩手での自動車生産における重要な基盤である。

一方、震災後、定期的に観測を続けてきたなかで、今回の調査できわめて印象的であったのは、多くの企業から現在の経営課題として「仕事はあるが、人材の確保が困難」「労働力の不足が深刻」という声が上がったことであった。

2015年12月の岩手県の有効求人倍率は1.20倍と、一年前（2014年12月）の1.14倍から改善を示すとともに、2015年4月以後は1.2倍を超える水準を維持しており⁽³³⁾、この傾向は今後も長期的に続く予想されている。

無論、震災からの復興途上にある岩手や東北

(31) 後述するように、東北では部品メーカーの位置付けが、たとえば「物流」で見ると「二次」のメーカーが「商流」では「三次」と異なるのであるが、本稿では特に断りがない限り、「物流」で見た位置付けで示すこととする。

(32) 拙稿「東北のモノづくり復興における関東自動車工業岩手工場の役割——新たな自動車産業集積地への期待と展望」『名城論叢』、第12巻第4号、2012年3月、40～41ページ（括弧内は、金野編著、前掲書、4ページによる）。

にとって、仕事が豊富にあり、人材が不足するという現象は決して悪いことではない。が、これまで優秀で「豊富」な労働力の存在が進出・地場双方のメーカーにとって立地拠点としての東北の魅力であり、自らの競争優位の源泉のひとつであったことから、「改善」活動を通じた「省人化」「少人化」はもちろん、適切な自動化投資⁽³⁴⁾や場合によっては外国人労働者の導入など、労働力不足を前提とした生産システム、経営体質の強化が喫緊の課題である。

量的な不足が深刻化する反面、人的資源の質的な面で岩手が持つ大きな優位性が、自動車産業をはじめとする製造業全般において、現場の作業員から管理監督者、経営者に至る幅広い階層での女性の活躍である。

現在、安倍政権は女性の活躍を経済政策の大きな柱に掲げているが、「平成26年経済センサス」によれば、岩手県では製造業（事業所数3,989）の従業者数9.2万人のうち、女性は3.4万人と37.2%を占めるのに対して、1977年以後、製造品出荷額日本一を続ける「ものづくり王国」愛知県では、2015年12月の有効求人倍率が1.59倍と労働力不足がきわめて深刻化しているものの、製造業（事業所数38,294）の従業者数91.3万人のうち、女性は22.7万人とその比率は24.8%に留まっている⁽³⁵⁾。同様に、

製造業の従業者数に占める女性の比率は、東北6県では37.1%と高く（もっとも高いのは青森県の42.7%）、モノづくりが盛んな東海3県（愛知・三重・岐阜）+静岡では26.8%である。

また、2014年7月に豊田市産業部ものづくり産業振興課と名城大学地域産業集積研究所が共同で実施したアンケート調査によると⁽³⁶⁾、愛知県内のモノづくり関連企業のうち、「後継者がすでに決定」している企業は44.3%、「すでに事業承継済み」が6.1%であるのに対して、「後継者については未定」と回答した企業が19.1%、将来は「廃業または閉鎖」と回答した企業も5.3%に上った。その他、事業承継については「未定・わからない」という回答も19.4%に達するなど⁽³⁷⁾、愛知県の特に中小のモノづくり関連企業には事業承継に課題を抱えているところが多い。

岩手県では、2012年2月、岩手県県南広域振興局が旗振り役となり、長島製作所、サトウ精機（花巻市；精密加工・治工具）、千田精密工業（奥州市；精密加工・金型製作）の女性幹部3名に、いわて産業振興センター（盛岡市）、いわてデジタルエンジニア育成センター（北上市）の女性職員を加えて「モノづくりなでしこiwate」が結成された。「モノづくりなでしこiwate」は、相互に企業・工場訪問したうえで、

⁽³³⁾ 厚生労働省「一般職業紹介状況（平成27年12月分）」、2016年1月29日発表。

⁽³⁴⁾ ただし、無計画な自動化設備の導入は、「つくりすぎのムダ」を助長させるだけでなく、生産工程を硬化させ、付加価値を生む工程をブラックボックス化させることで「改善」の芽を摘む危険性もあるため、細心の注意が必要である。

⁽³⁵⁾ 自動車・同附属品については、愛知県（事業所数2,649；従業者数26.6万人）の女性比率は14.6%（3.9万人）、岩手県（同55；7,086人）は13.1%（931人）と比率的には愛知県の方が高い結果となっている。

⁽³⁶⁾ アンケート調査は、2014年7月1～23日の期間に、豊田市については豊田市が保有する企業データベースから抽出。豊田市以外については、NTTタウンページ株式会社提供の「iタウンページ」ホームページより愛知県内の製造・加工（輸送機械器具）の名簿から抽出して実施し、発送数は合わせて2,869社、有効回答数は370社（有効回答率：12.9%）であった。

⁽³⁷⁾ 渡辺俊三・田中武憲「愛知県における自動車部品製造業の現状と課題——地域産業集積研究所と豊田市の共同調査より」『名城論叢』、第15巻特別号、2015年3月、164～165ページ。

金型ブロックの耐久性向上、検査治具の地元調達など、メンバー企業の強みを活かした共同研究によりエンジン周辺部品の高機能化を実現、発足から数か月で共同受注に成功しており⁽³⁸⁾、第Ⅱ章にもそのメリットを示したように、モノづくりにおける幅広い女性の活躍は岩手・東北に学ぶべき点が多い。

さらに、女性の社会進出と活躍が進んでいる東北では、体格や体力で劣る女性の作業者を前提としたシンプルでコンパクトな独自の生産ライン、設備や機械を開発することも可能であり、これは女性の労働者が豊富な新興国だけでなく、生産年齢人口の減少を背景に、今後、製造現場での高齢者の活用が不可避な国内に対しても、「東北発」のユニバーサル生産ラインとして、そのノウハウも含めて発信する役割も期待できる。

2. 東北における物流・商流の違いと進出メーカーの「調達権」の問題

岩手・東北の自動車産業で大きな役割を担っている進出メーカーであるが、それらは生産機能に特化した生産委託子会社であることがほとんどであり、工場内で使用される設備や治具、消耗品・副資材などの一部を除いて、部品調達に関する権限を有していないことが多い。

よって、優れた先行研究も指摘するように⁽³⁹⁾、東北での部品取引を「モノの流れ(物流)」と「カネの流れ(商流)」に分けて図-3に見てみると、「物流」で見た場合に、東北に進出している部

品メーカー（b社）が域内の自動車（完成車）メーカー（a社）に部品を直接、納入（直納）しているケースでも、「商流」で見ると、進出部品メーカー（b社）は調達権を持つ域外（中部）の本社（B社）と取引を行い、さらに部品メーカーの本社（B社）も同じく調達権を持つ自動車メーカーの本社（A社）と取引を行うという、二重の取引構造となっている。

結果、「物流」では「二次サプライヤー」に位置する岩手・東北のローカル部品メーカー（t社）は、「商流」的には「三次サプライヤー」の地位にあり、現調化に際して直接の競合相手となる域外の「二次サプライヤー（c社）」に対して、より厳しい立場でのコスト競争を強いられている。

無論、グローバルに事業を展開し、激しい価格競争に直面している自動車メーカーや大手一次部品メーカーにとって、本社が調達・購買にかかる権能を一元的に管理・占有することで、集中購買による「規模の経済」やバーゲニングパワーに基づくコストメリットを享受できる。

一方、近年のグローバル市場の拡大と競争の激化のなかで、多くの自動車メーカーは多様化する消費者ニーズにあわせて、より魅力ある車種をタイムリーに開発・生産し、競争力のある価格で市場に投入するために、VWが先鞭をつけた新たな思想に基づく開発・設計・調達戦略（モジュラーキット設計と部品の共通化）を進めている。

それにより、今後は自動車部品の「賢い共用

⁽³⁸⁾ 『岩手日報』、2012年6月20日；新宮由紀子、佐藤智栄「ものづくり産業に咲く『なでしこiwate』」K. N. F（北上ネットワーク・フォーラム）産学民官連携交流特別講演会、2013年11月25日。

近年は「モノづくりなでしこiwate」の3社に、秋田県の山崎ダイカスト（ダイカスト量産部品）も参加した「モノづくりなでしこ East Japan」としても活動している。

⁽³⁹⁾ 田中幹大「北海道・東北地域における自動車メーカー・サプライヤーの生産、部品調達と地域企業による自動車産業への参入」山崎修嗣編『中国・日本の自動車産業サプライヤー・システム』法律文化社、2010年；竹下裕美・川端望「東北地方における自動車部品調達の構造——現地調達の進展・制約条件・展望」『赤門マネジメント・レビュー』、12巻10号、2013年10月、参照。

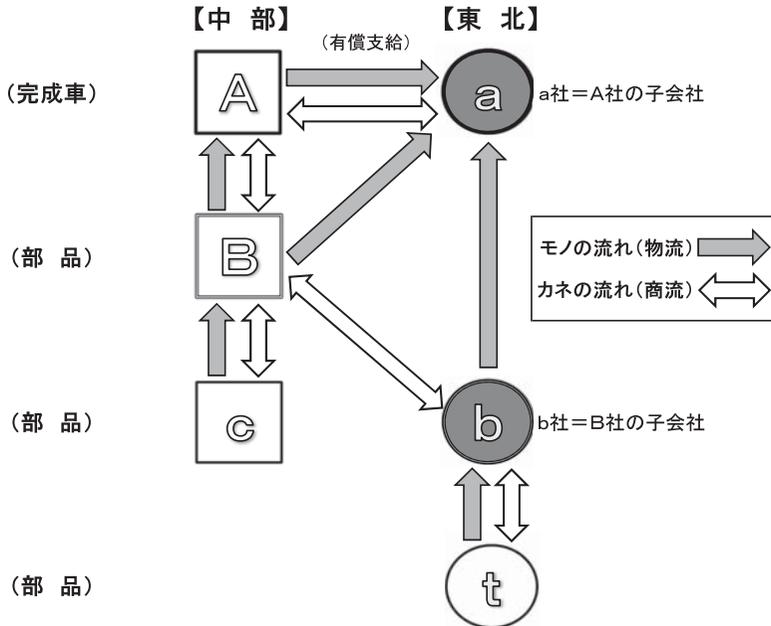


図-3 中部・東北における「物流」と「商流」の構造
(出所) 筆者作成。

化・標準化」と、地域や市場のニーズに合った「地域最適化・差別化」が並行して進むと思われる⁽⁴⁰⁾、たとえば東北で生産される車種に固有の部品や戦略的に東北で集中生産される部品については、実際にその部品を生産する進出メーカーが調達権を持って「自給化」することで、品質や生産性の向上など多様なメリットも期待できる。

特に、東北に進出した部品メーカーが地域の優れたローカルメーカーを発掘し、長期的なビジョンを共有して、相互の信頼関係のうえに最

終的な取引に至るまで「面着(フェイス・トゥ・フェイス)」で支援や改善活動を行うためには、地域の事情に精通した進出メーカーが調達権と責任を併せ持ち、「自給化」することの意義や効果も大きい⁽⁴¹⁾。

その意味において、実質の現地調達率と地域経済に大きな影響力を持つ進出一次部品メーカーのなかで、トヨタ・グループで最初に東北に進出したアイシン東北は、2012年から本社(アイシン精機)の調達担当者を必要に応じて常駐させ、本社と一体となったきめ細かな現

(40) トヨタの新興国戦略車であるIMVの場合、仕様などオーダーパターンの総数である販売サフィックス(Suffix)は2006年の252から2012年には330へ、生産サフィックスは2005年の600から2010年には1250に大きく増加しており、各国・地域の市場ニーズにきめ細かく応じた「ローカルベスト」が進められている。拙稿「タイにおけるトヨタの経営『現地化』とトヨタ生産システム——『IMV + TPS = 現地化』の法則」『名城論叢』、第7巻第3号、2006年11月、54、61ページ；『トヨタ 快進撃の秘密』洋泉社、2015年、79ページ。

(41) 2004年12月に「ハイゼット(カーゴ/トラック)」の生産を開始したダイハツ九州は、「競争力のあるサプライチェーンの構築」を目的として2011年1月に自己調達を開始し、2014年1月に「ミライース」の部品を全量自給化、2015年1月には「ムーヴコンテ」「ミラココア」についても部品の全量自給化を実現して、2016年1月に車両の部品については全量自給化を完了する予定である。

調化に取り組んで成果を上げつつあり⁽⁴²⁾、このような事例は今後の東北における現調化の拡大、ひいては地域で自立した産業集積、「地域完結型」サプライチェーンの構築のための良き参考事例になると思われる。

3. 未現調化の要因分析——物流を含めたトータルコスト低減の必要性

トヨタが「国内第二の拠点」と捉える九州をはじめ、自動車・部品メーカーの国内外の生産事業体に対するこれまでの名城大学地域産業集積研究所の調査から⁽⁴³⁾、部品がその域内で調達されていない（現調化できない）理由・要因とは、①現地・域内に部品の生産に必要な「設備・工法がない」、②コスト的に「域外から調達した方が安い」、の二点に大別できる。

表-1は、東北における技術分野別の自動車産業参入企業数（2013年）を示しており、ここから域内でモノづくりに必要な技術要素が一定程度、存在していることがうかがえる。では、東北について具体的に①「設備・工法がない」とは、歴史的に電機産業が盛んであった岩手・東北には、現調化が比較的容易で、地域に一定の企業数が存在する板金、プレス、成形部品であっても、自動車部品の生産に対応した大型のプレス（1000t以上）や樹脂成形機（650t以上）とその金型、ロール成形、二色成形などの設備や特殊な工法がないため、これら相対的に付加価値の高い部品を域外からの調達に依存していることが多い。

加えて、近年では燃費・環境規制への対応から、自動車の軽量化のために高張力鋼板（ハイテン材）の使用比率が上昇しているため、プレスに求められる能力が高まっていることも一因

表-1 東北における技術分野別自動車産業参入企業数

材料（各種鋼材を含む）	29
樹脂成形	158
ゴム製品	26
鋳造	74
鍛造	37
プレス加工	155
機械加工	309
特殊加工（溶接、研磨等）	87
表面処理（メッキ・印刷等を含む）	103
縫製等、その他	22
電子部品・デバイスの実装・組立	121
車載電装	84
金型・治工具	246
自動機・装置等	115
新規製品の開発・設計部門あり	211
生産技術の開発・設計部門あり	315
計	741

注）「東北の自動車関連企業マップ」（平成24年8月）に掲載された事業所を対象に、経済産業省東北経済産業局自動車産業室が各県の協力を得て、参入企業を調査（平成25年9月調べ）。なお、複数分野にまたがる企業が存在するため、分野ごと合計と企業数は一致しない。

（出所）経済産業省東北経済産業局自動車産業室「東北地域における自動車産業振興の取組み～自動車産業の集積地を目指して～」愛知銀行主催東北地区自動車産業セミナー、2015年2月3日、資料。

である。

また、第Ⅱ章で見たように、表面処理メーカーや自動車で要求される「見栄え品質」に対応できる塗装メーカーも東北には少ないことから、岩手・東北で構成部品から一次組立まで行った部品を、一度、愛知・中部や関東、北信

(42) 『岩手日報』、2013年8月23日。

(43) 名城大学地域産業集積研究所『調査・研究報告書』、各年版；拙著『トヨタ生産システムのグローバル「現地化」戦略』名城大学地域産業集積研究所、2008年、参照。

越に輸送してメッキや塗装を施し、再度、東北に輸送して最終組立を行うという、長いリードタイムと大きな物流費を伴って「U字輸送」されている部品も存在する。

一方で、これら「設備・工法がない」部品を現調化するためには、たとえば1000tクラスの大型プレスの導入には地盤や建屋の改良も含めて多額の投資が必要とされることから、自ずと中小規模のローカルメーカーでは資金的に限界があり、より積極的、戦略的な地域の行政や金融機関による政策的支援が不可欠である。

それに対して、未現調化部品の多くは、主に愛知・中部など②「域外から調達した方が安い」ことが理由であり、東北と愛知では労務費におよそ20～30%もの差があるにも関わらず⁽⁴⁴⁾、愛知の二～三次の中小部品メーカーは絶対的な生産量を活かした「規模の経済」のうえに、高い生産性と「改善」による持続的な原価低減を実現して、物流費を越えるコスト優位性を獲得している。

これら東北がコスト的に劣る部品を現調化するためには、ひとつには国内に複数の生産拠点を持つ一次部品メーカーが、東北で集中的に生産を行う品目を増やすことが望まれるが、あわせて東北のローカルメーカーのなかには、検査や物流といった付加価値を生まない工程に多くの資源（人員・スペース・時間）を割いているところも少なくない。よって、人や設備も含めて工場内のあらゆる「ムダ」を削減し、生産・加工における「正味率」を上げて原価低減を実現することが重要である。

既述したように、現在、岩手では労働力不足

が大きな経営課題となっていることから、「改善」や生産構造改革を進めて社内の貴重な「人材」をより有効に活用し、付加価値の向上と会社の利益に直接、貢献できる「人財」に高度化させることが求められる。

最後に東北という地理的条件を考えた場合、大野耐一氏の一番弟子である鈴木喜久男氏は、在庫が停滞する倉庫やデポなどの「流通センター」を「停滞センター」、「適正在庫」を「敵性在庫」と呼んでその弊害を指摘したが、「ミルクラン方式」など国内外の多様な部品物流方式についても検証し、改めて冬季の積雪という気象条件も加味した東北独自の「ジャスト・イン・タイム」と物流のしくみづくりが、自動車メーカー・一次部品メーカーに政策的な支援も含めて検討が必要である⁽⁴⁵⁾。

それはまた、クルマの構造の統一、共用化、シリーズ化を目指すTNGA（Toyota New Global Architecture）の展開に伴って、今後、共用部品・標準部品の数が増加し、これまで以上に愛知との取引が増大することも予想されることから、在庫を削減し、生産リードタイムを短縮するために、構成部品レベルからサプライチェーン全体でボトルネック工程の解消や荷姿の統一を図り、適切にサプライチェーンを再構築することが求められる。

4. 生産準備競争力の向上——「プロダクト・イン」による「もっといいクルマづくり」

第Ⅱ章でも言及があったように、自動車部品の生産（参入）においては、自動車部品メーカーも自動車メーカーの開発～生産～販売のプロセ

(44) 2015年12月現在、岩手県の最低賃金は695円、愛知県は820円（輸送用機械器具製造業は890円）である。厚生労働省「特定最低賃金の全国一覧」。

(45) 歴史的な「円高」時に、地理的条件を活かしてアジアからの部品調達を拡大させるなかで、購入品費に内製原価、物流費まで含めた車両1台あたりの総原価（TDC：Total delivered Cost）を車両生産工場が管理し、物流費など個別に目標を定めて原価低減を図る日産自動車九州の取り組みや成果は興味深い。

スに同期・同調して、いわば「プロダクト・イン」によって生産準備を確実に遂行する高い能力（生産準備競争力）が求められる。

「リーマンショック」後の巨額赤字のなかでトヨタ社長に就任した豊田章男氏は、その後の「リコールショック」「円高ショック」「震災ショック」という相次ぐ経営危機において、トヨタの復活と再生、現在では「真の競争力」を獲得して「持続的・年輪的成長」を実現するためのスローガンとして、「もっといいクルマづくり」を掲げている。

「もっといいクルマづくり」の一例は、グローバルに見れば今後も新興国を中心に自動車市場の拡大が予想されるなか、「消費者にとってより魅力のある商品を、よりタイムリーに開発・生産・販売する」ことであり、これはトヨタの「持続的・年輪的成長」のみならず、同じく豊田社長が公言している「国内生産 300 万台の死守」にも不可欠な要素である。

グローバル競争の激化のうえに、各国の安全基準・環境規制の強化や「ダウンサイジング」、SUV の販売増加など⁽⁴⁶⁾、近年、自動車の市場構造は急激に変化している。そのため、自動車メーカーは多様で変化の速い市場ニーズにタイムリーに対応するために、新型車・派生車の立ち上げやモデルチェンジ・サイクルの短縮、ボデーパネルやインパネなど内装の変更を含む大規模なマイナーチェンジ（「大幅改良」）の実施⁽⁴⁷⁾、アメリカ流の「イヤーマodel制」「年次改良」の導入、車種・仕様のバリエーションの増加などの戦略で対応している。

換言すれば、製品ライフサイクルの短縮に

よって、自動車の「新製品としての鮮度」が以前より短くなっているため、自動車メーカーにとって自動車の開発から市場投入までのリードタイムを短縮することが、ますます重要となっている。その意味では、企画・デザインから開発、生産技術、生産まで幅広い業務領域を手掛けるトヨタ自動車東日本は、「一貫通貫」で「開発～生産技術～生産までの一貫したクルマづくり」を行うことが可能であり、有利であると言える。また、調達先の決定は、新型車の投入やモデルチェンジのタイミングで行われることが多いため、現調化と取引拡大を目指す東北にとっても、東北で生産される車種の増加やモデルチェンジ・サイクルの短縮は、商機の拡大を意味している。

近年、自動車メーカーは開発期間を短縮する手段として、長期的視点に立って複数の車種を「一括企画」したり、「グルーピング開発」や「V字プロセス」による「モデルベース開発」の手法を導入している。具体的には、「一括企画」や「グルーピング開発」によって、共通化させる「基本部分（固定要素）」と「進化させる部分（変動要素）」を分類し、基本性能を向上させつつ、構造や要素技術、生産工法の統一によって開発・生産効率の向上、投資コストと原価の大幅な低減、市場の変化に対する生産負荷や車種切り替えへの柔軟な対応を図っている。あわせて「モデルベース開発」では、従来より小さい単位で開発のPDCAサイクルを回し、CAE・CADを駆使してバーチャルに図面の完成度を高め、たうえて金型の製作や試作という実際にモノをつくる作業を行うことで、「図面作

(46) 世界最大の自動車市場である中国では、2015年の乗用車の販売台数2114.63万台（前年比7.3%増）のうち、SUVは前年比52.39%と大幅に増加して622.03万台に達した。アメリカでも好景気と原油安を背景に、2015年の新車販売台数は1747.0万台（速報値；前年比5.7%増）と過去最高を記録、このうちSUV、ピックアップトラックなどライトトラックは972.9万台（同13.1%増）を占めた。中国汽車工業協会、Autodata、資料。

(47) たとえば、メーカーが「新型」と呼ぶほどのトヨタ「SAI」の大規模なマイナーチェンジの成功要因については、拙稿「トヨタ自動車九州に見るモノづくり進化論」『名城論叢』、第15巻特別号、2015年3月、参照。

成→試作→評価・解析→図面の修正……』という一連の作業の繰り返しによる開発の「ムダ」を削減して、開発～生産のリードタイムの短縮と増大する開発コストの削減を図っている。

このように、自動車メーカーが新しい開発手法を用いて開発～生産のリードタイムの短縮に取り組むなかで、自動車メーカーと「デザイン・イン」で共同開発を行う一次部品メーカーだけでなく⁽⁴⁸⁾、二次部品メーカーもサプライチェーンの上下流双方と緊密にコミュニケーションを取り、デザインレビューからラインオフまでの各イベントにあわせて、進捗を管理して計画的に生産準備を整えていく能力（言わば生産準備競争力）の重要性が増している。

生産準備競争力の向上は、新車の開発～生産のリードタイム短縮だけでなく、生産開始前に良品条件の精度を高めて「品質をつくり込む」ことで、生産開始直後から品質を確保するうえでもきわめて重要であり、さらにラインオフ後におけるVAや新工法の開発による原価低減、作業工数やリードタイムの削減にも大きく影響する。

しかしながら、自動車産業の歴史が浅く、新車の立ち上げや生産準備の経験に乏しい東北のローカル部品メーカーのなかには、生産準備に必要な生産技術をはじめとする人材や能力、管理スキルが育っていないところも多く、これが品質やコスト面での課題の根源ともなっている。また、金型をはじめとする自動車のモノづくりに不可欠な基盤技術が、東北域内には少な

いことも、リードタイムやコミュニケーションの面でローカルメーカーにおける生産準備のボトルネックのひとつである。

それに対して、自動車メーカーや一次部品メーカー（の本社）は、急拡大を続ける海外の生産子会社の支援や、今後、順次、グローバルに展開とラインの切り替えが進む新しい（TNGA）プラットフォーム&ユニットの対応とバックアップに、社内（開発・生産技術・生産の各部門）の経営資源の多くを割かざるをえず、東北の子会社やローカルメーカーに対する支援には限界があると予想される。

第Ⅱ章で見たように、すでに自動車産業に参入している岩手の企業は、コストや品質、生産性にとって重要な生産設備や金型を内製（「自前化」「手の内化」）していたり、高い開発・設計能力を持つ企業も多く、前掲の表-1からは東北全体で211社が「新規製品の開発・設計部門」を保有している。

一方、震災後、機械振興協会経済研究所・九州経済調査協会・名城大学地域産業集積研究所がそれぞれ関東・九州・中部の機械関連中小企業を対象に共同で実施したアンケート調査によると⁽⁴⁹⁾、主力生産品目の仕様・図面を顧客が用意した割合は、関東・九州の56.5%に対して中部は73.1%、うち中部の自動車関連メーカーに限って言えばその割合は87.6%に達していた⁽⁵⁰⁾。

「デザイン・イン」と呼ばれる自動車メーカーと部品メーカーの共同開発に特徴付けられるわ

(48) 自動車メーカーにとって特に重要なグループ会社との関係においては、「デザイン・イン」による共同開発にとどまらず、基礎研究から将来的な新技術・次世代技術につながる「コンセプト・イン」の機能・役割も重要である。

(49) アンケート調査は、2011年9月26日～10月21日の期間に、従業員数20名以上～100名未満の一般機械、精密機械、電気機械、輸送用機械（自動車および航空機）メーカーを対象に、各地域の産業構造を踏まえて発送先を調整したうえで実施。機械振興協会経済研究所は東京・神奈川・埼玉・群馬・栃木・山梨・長野の3,000社にアンケートを送信して回答数は456社（回収率：15.6%）、九州経済調査協会は九州7県の1,100社に送信して回答数216社（同19.6%）、名城大学地域産業集積研究所は愛知・岐阜・三重の2,000社に送信して327社（同16.4%）から回答を頂き、うち153社が輸送用機械（自動車関連）メーカーであった。

が国自動車産業の開発システムであるが、主に二次以下に相当する愛知・中部の中小部品メーカーは、（その希望に反して人的・資金的な制約から）開発・設計機能を社内に保有せず、いわゆる「貸与図メーカー」も多い。

逆説的に言えば、顧客である一次部品メーカーが「デザイン・イン」が可能な強力な開発能力を有し、かつ、売上のほとんどをその顧客が占めることが多い愛知・中部の二次部品メーカーは⁵¹⁾、開発・設計や販売・マーケティングにかけるための経営資源を、生産活動（狭義の「モノづくり」）に集中することができたため、設備や工程設計などの生産技術、保全も含めた高い「モノづくり力」を獲得することができたとも言える。

以上のように、二次以下の地位で自動車産業への参入や取引拡大を図る場合、必ずしも開発・設計能力の有無が受注獲得の絶対条件や決定的要素ではなく、また、東北の進出メーカーも現地に開発機能を持っていないため、共同（デザイン・イン）で開発を行うことにも課題や制約が多い。

たしかに、愛知・中部の二次以下の中小部品メーカーの例を見ても、開発・設計機能を持つ企業の方が、一次部品メーカーの製品コンセプトや仕様の設計に有用な新技術を定期的に提案できるなど、開発・設計上の優位性が受注の獲得に有利であることは疑いが無い。が、一次部品メーカーの兵站が限界に近づき、二次部品メーカーへの「目配り」が困難になるなかで、自ら高い生産準備競争力を有し、ラインオフまで一次部品メーカーからすべて「丸投げ」されている愛知の二次部品メーカーは、近年、受注

を大きく伸ばしている実態もある。

よって、ローカルメーカーによる自動車産業への参入や取引拡大、あるいは品質向上や原価低減を図るひとつの手段として、既存の研究開発機能強化の支援の取り組みに加えて、品質やコスト、生産性に大きく影響する生産技術に、保全も含めた生産準備競争力の向上に資する支援が求められる。

5. 電機と自動車の「モノづくり文化」の違い ——「品質」に対する意識改革の必要性

第I章で見たように、岩手・東北におけるモノづくり産業の集積は1960～70年代の大手メーカーの進出による電機産業から始まり、1990年代に旧・関東自動車工業が自動車（完成車）の現地生産を開始するまでに、東北にはローカルメーカーも含めた電機産業の幅広い集積が形成されていた。

しかし、「バブル」崩壊後の長引く景気低迷とアジア新興国メーカーの台頭、そして「リーマンショック」が追い打ちをかける形で、大手電機メーカーは国内の生産拠点の集約や生産の海外移管を図ったため、近年、東北では工場の縮小や閉鎖が進み、電機産業の集積の地盤沈下が進行している。

一方、同時期には並行して、世界的な安全基準・環境規制の強化への対応から自動車の電子化・電動化が加速し、東北の電機・電子関連企業ならびに地元行政の双方にとって、自動車産業への参入や取引拡大が業績改善、地域経済再生の切り札として、さまざまな企業努力と政策的支援が行われるようになった。

また、東北に進出した自動車部品メーカーに

50) 拙稿「中部地域の中小自動車部品メーカーの課題と九州への期待」『九州経済調査月報』、2012年6月、9ページ。

51) 上記アンケートによれば、中部の自動車関連の中小メーカーで有効な回答を得た151社のうち、40社（26.5%）が売上における上位1社への依存度が80%以上、さらに上位1社への依存度が100%と回答した企業も11社（7.3%）に上った。同上、8ページ。

とつても、相対的に付加価値の高い電機・電子部品の現地調達は、特に金額ベースで見た現地調達率に大きく貢献するため、そのメリットは非常に大きい。

このようなローカルメーカー・地元行政・進出メーカー三者の期待に反して、実際には東北における電機・電子関連企業による自動車産業への参入や、進出メーカーによる電機・電子部品の現地調達は進んでおらず、その障壁のひとつとして、電機産業と自動車産業（トヨタ）の「モノづくり文化の違い」を指摘する声が多い。

電機・電子産業のモノづくりでは、比較的、規格化の進んだ「標準品」を、「規模の経済」の考え方に基づいて設備の稼働率向上を目指し、大ロットで大量生産することが一般的である。品質に対する考え方としては、「歩留り」という言葉が象徴するように、「不良品」の発生を所与の前提条件と捉えて、相対的に低廉な土地と労働力を動員し、最終工程で完成品の検査を行うことで品質を保証しているところが多い。

対して自動車産業では、その製品特性上、車載用の電機・電子部品は温度・湿度・水・油・埃・塩・振動・電圧変化・耐用年数など、厳しい使用条件と安全規制をクリアすることが絶対条件である。よって、実際に自動車に搭載される箇所や形状、仕様に応じて、自動車メーカーや一次部品メーカーとも協力して柔軟に製品の設計を変更させる必要があるため、車載用の電機・電子部品は「半標準化」「カスタム化」が進んでいる。また、トヨタ生産方式ではその原理・原則として、実際に「モノ」が売れるスピードにあわせて、小ロットでの生産（究極的な目標としては「一個流し」）が追求される。

品質に対する考え方も、トヨタでは「100%

良品」「不良品ゼロ」が大前提であり、とりわけ大規模なリコール問題の反省と教訓から、近年、トヨタ（グループ）は「自工程完結」の徹底を図り、「工程で品質をつくり込む」ことに力を入れている⁵²⁾。さらに、自動車のモノづくりにおいては、量産開始後も絶え間ない「改善」によって継続的に原価低減に取り組むことが、長期継続的に取引を行ううえでは必要不可欠な要素である。

すなわち、東北のある進出部品メーカーの経営者によれば、「大野流に言えば、トヨタのモノづくりが消費者視点の『プル生産』『引く文化』であるのに対して、（東北の）エレクトロニクスの現場ではメーカー視点の『プッシュ生産』というアメリカ型の『押す文化』が支配的」となっており、東北に本格的な自動車産業が芽生えてから長い時間を経た現在でも、電機・電子と自動車のモノづくりの「相互理解や融合は進んでいない」と言う。

加えて、1990年代以後、国内の電機メーカーで導入が進んだ「セル生産方式」は、特に生産量が賃金と連動する「出来高制」を採用している場合、「つくりすぎのムダを助長させる諸悪の根源」であり、完成品の検査を前提としたセル生産方式では、「不良のムダ」やその手直しにかかる「ムダ」を生み出すこともある。その他、熟練の作業者が持つ優れたスキルやノウハウが作業員個人に体化されてしまい、その「ベストプラクティス」を広く工場や社内で共有（「横展」）することも難しいなど、セル生産方式とトヨタ生産方式はその思考や思想に大きな隔りがある。

よって、東北のローカル電機・電子メーカーにおいては、たとえ高い技術力や独自のモノづくり力を持っている場合でも、自動車産業へ

52) トヨタによる「自工程完結」の取り組みについては、佐々木眞一『現場からオフィスまで、全社で展開するトヨタの自工程完結——リーダーになる人の仕事の進め方』ダイヤモンド社、2015年、参照。

の参入や取引には結び付かず、また、ようやく電子部品の現調化を実現した進出一次部品メーカーのなかには、自社で多くの作業者を投入して二次加工を加えたり、専用の検査員と検査スペースを設けて、改めて現調化した電子部品の全数検査を行うなど、「ムダ」な作業を行うことで「東北のコストメリットを十分に活かしていない」ところもある。

本来、電子関連の工場はクリーンルームの保有をはじめ、「ハード」的には品質保証の面で有利な点も多いのであるが、問題としては「ソフト」の面における品質に対する意識の違い、特に「工場長をはじめ現場の責任者・管理監督者の品質に対する意識や『こだわり』の違い」を指摘する声が多く、参入や取引拡大の大きな障壁となっている⁽⁵³⁾。

衝突被害軽減ブレーキや自動運転などの高度運転支援システム（ADAS）をはじめ、「IoT」「Connected Car」など、今後、カーエレクトロニクス化の急速な進化が予想されるなか、東北が既存の電機・電子産業の集積基盤を活かして自動車産業の集積を深化させるためには、幅広い視点とアプローチによる工程や職種、階層別のきめ細かな「自動車のモノづくり人材」の育成、何よりも「品質」に対する地道な意識改革の取り組みが必要である。

おわりに

本稿では、トヨタが「国内第三の拠点」と位置付ける東北のなかで、20年を越える自動車（完成車）生産の歴史を持つ岩手県の自動車産業集積の生成から成長・発展のプロセスを見たいうで、独自の優れたモノづくり力を持ち、地域に根差して生産や経済活動を行い、地域経済

の再生と復興に大きく貢献している自動車関連メーカーの取り組みや成果を見てきた。

すなわち、全員参加の「からくり」による独自のトヨタ生産方式で、グローバルコンパクト車の未来を拓くトヨタ自動車東日本岩手工場、自動車部品に特化した工場で、トヨタ生産方式の地域モデル工場とも呼べる三光化成一関第二工場、同じく女性目線の「改善」でトヨタ生産方式の新たな地平を拓く長島製作所、熟練の技術・技能で「多品種少量生産」と「超短納期」を両立する小林精機、自社ブランドを持ち、開発・設計から販売まで行う和同産業、「産官学連携」による「岩手発」の新技术・新工法を誇るトーノ精密、独自の生産管理システムで短納期を実現する本州最北の熱処理専門メーカーの共和熱処理岩手工場、強い企業家精神でネジの保持や供給機と言ったモノづくりの基礎を支えるサワと大武・ルート工業という、多種多様で優れた進出・地場ローカルメーカーの存在を確認することができた。

震災からおよそ5年が経過した現在も、三陸沿岸部を中心にいまだ被災地の復興は道半ばである。そのなかで、自動車産業は復興の大きな原動力となり、地域の新たな基軸産業として大きな役割を担うとともに、岩手独自の歴史や風土、文化に基づいたモノづくりは、岩手・東北のみならず、日本が直面するさまざまな課題の解決にも寄与できる大きな可能性を持っている。したがって、東北の自立的で頑強な「地域完結型」の自動車産業集積の確立と、日本のモノづくりの進化と革新に向けて、今後も「産官学」によるさらなる取り組みが求められるところである。

53 その他の要因として、概して電機・電子部品は相対的に最少最適規模が大きいいため、愛知・中部で「規模の経済」を活かして集中生産される傾向が強いことも挙げられる。

追記

本稿は、森川章名城大学名誉教授が、2000年の設立から今日まで中心的役割を担って来られた名城大学地域産業集積研究所の調査・研究活動の成果の一部である。本稿の作成にあたっては、訪問先企業の皆様、岩手県商工労働観光部ものづくり自動車産業振興課の皆様にご多大なるご支援・ご指導を賜り、改めて感謝の意を表したい。なお、本稿におけるすべての誤りは筆者によるところである。

主要参考文献

- 朝日新聞社『トヨタ新現場主義経営』朝日新聞出版、2013年。
- 岩手ネットワークシステム、名城大学地域産業集積研究所主催『INS産学官連携交流会 in 名古屋』、2011年11月5日（名城大学地域産業集積研究所『シンポジウム報告書』、2012年3月）。
- 折橋伸哉・目代武史・村山貴俊編著『東北地方と自動車産業——トヨタ国内第3の拠点をめぐって』創成社、2013年。
- 河田信・田中武憲編『ジャスト・イン・タイム経営と社会との調和』税務経理協会、2013年。
- 岸本吉史「九州における生産の現状と今後の取組み」パーツネット北九州設立10周年記念フォーラム、2015年11月6日。
- 経済産業省東北経済産業局『東北経済のポイント（平成27年版）』。
- 経済産業省東北経済産業局自動車産業室「東北地域における自動車産業振興の取組み～自動車産業の集積地を目指して～」愛知銀行主催東北地区自動車産業セミナー、2015年2月3日。
- 小林英夫「東北地区自動車・部品産業の集積と地域振興の課題」小林英夫・丸川知雄編著『地域振興における自動車・同部品産業の役割』社会評論社、2007年。
- 小林英夫・金英善「東北のTier1、Tier2自動車部品企業の実態」『早稲田大学自動車部品産業研究所紀要』、10号、2012年下期。
- 鈴木尚久『トヨタ生産方式の逆襲』文春新書、2015年。
- 田中武憲「東北のモノづくり復興における関東自動車工業岩手工場の役割——新たな自動車産業集積地への期待と展望」『名城論叢』、第12巻第4号、2012年3月。
- 「中部地域の中小自動車部品メーカーの課題と九州への期待」財団法人九州経済調査協会『九州経済調査月報』、2012年6月。
- 「トヨタ車体研究所における開発の取り組み——九州での『開発の現地化』に関する一考察」『名城論叢』、第15巻特別号、2015年3月。
- 「トヨタ自動車九州に見るモノづくり進化論」『名城論叢』、第15巻特別号、2015年3月。
- 「カーエレクトロニクス化による愛知の自動車産業集積と部品取引の変化」機械振興協会経済研究所『自動車産業のエレクトロニクス化と部品取引の変化』、2015年3月。
- 日本政策投資銀行東北支店『北上川中流域における自動車産業の発展可能性について——地場企業の自動車産業参入による独自性のあるクラスター形成への道筋』、2005年7月。
- 東日本放送『東北ビジネス最前線3 series——復興する東北の有用性が日本の力に。』、2011年。
- 名城大学地域産業集積研究所『調査・研究報告書（2011/2012年度）』。
- 山本聡・南伸太郎・田中武憲「震災後の中小製造企業の新たな挑戦——制約を乗り越えようとする関東・中部・九州の中小製造企業」機械振興協会経済研究所特別フォーラム『Nippon 機械産業の新たな挑戦——リスク⇄コスト、集中⇄分散、自前⇄連携をめぐる新思考と「挑戦社会」』、2011年12月9日。
- 渡辺俊三・田中武憲「愛知県における自動車部品製造業の現状と課題——地域産業集積研究所と豊田市の共同調査より」『名城論叢』、第15巻特別号、2015年3月。
- 経済産業省「工業統計表（各年度版）」。
- 総務省統計局「平成26年経済センサス」
- 内閣府「県民経済計算（各年度版）」。