

企業城下町日立における地域中小企業の「第二創業」と生き残り戦略 —三友製作所の事例分析—

“Second Startup” and Survival Strategy of a Regional Small and Medium-sized Enterprise
in the Company Town, Hitachi City, Japan:
A Case Study of Sanyu Co., Ltd.

平沢 照雄 (Teruo HIRASAWA) ¹

要旨

本論文は、企業城下町日立に拠点を置く三友製作所を事例として、[1]創業期からの事業展開および [2]1980年代後半から1990年代初頭における経営危機について明らかにしたうえで、[3]1990年代後半における「第二創業」とそれを契機とした生き残り戦略の展開について、「両利きの経営」(Ambidexterity Management)の視点から考察するものである。それにより、同社が、(a)分析機器分野におけるユニット受注体制の構築を目的とした事業の“深化”に取り組むことで下請企業として生き残りをはかるとともに、(b)産学官連携を積極的に活用する形で次々と自社製品を開発し、新たな事業機会の“探索”にも取り組むという2つの側面について明らかにした。以上の経営展開は、縮小を続ける企業城下町のなかであって、“脱下請”を意図した自立指向型企业とは異なる、もう1つの地域中小企業の生き残り戦略を示すものとして注目することができる。

キーワード：企業城下町、三友製作所、第二創業、両利きの経営、産学官連携

Abstract

This article examines “Second Startup” and business development of Sanyu Co., Ltd. in the company town Hitachi, Japan under the global competition. We focus on three phases: [1] business development since establishment, [2] a financial crisis during the late 1980s and the early 1990s, and [3] the survival strategy by “Second Startup” and the creation of new business, from the viewpoint of Ambidexterity Management. As a result, we clarify as follows: (a) Sanyu tried to survive as a subcontractor by working on business “exploitation” for providing unit-assembling services to a parent factory. (b) It actively engaged in “exploration” of new business chance based on industry-academia-government collaboration positively and expanded the scope of its own products. It suggests that business development by Sanyu is another case of survival strategy different from self-reliance enterprises in a shrinking company town.

Keywords: Company Town, Sanyu Co., Ltd., Second Startup, Ambidexterity Management, Industry-Academia-Government Collaboration

¹ 筑波大学人文社会系 教授。

© 2022 Journal of International and Advanced Japanese Studies, Master's and Doctoral Program in International and Advanced Japanese Studies, Degree Programs in Humanities and Social Sciences, Graduate School of Business Sciences, Humanities and Social Sciences, University of Tsukuba

はじめに

本論文は、茨城県日立に拠点を置く地域中小企業の経営史に着目することにより、グローバル競争下における下請企業による「第二創業」²とそれを契機とした生き残り戦略（既存事業の再編・強化と自社製品開発の展開）について経済・経営史的に検討することを課題とする。

なお本論文が取り上げる日立地域は日本の代表的な企業城下町の1つであり、日立製作所を中核企業とし、その傘下に多くの中小企業を組織化する形で発展してきたことはよく知られている。特に第2次大戦後は、地域内の有力な下請企業が協同組合や協業組合を設立し、日立製作所の各工場と密接な関係を形成しつつ発展してきた（中央大学経済研究所1976; 平沢2018; 平沢2020）。本論文が分析対象とする三友製作所はそうした地域中小企業の1つであり、1957年に設立された久慈鉄工協同組合に加盟し、多賀工場（後には佐和工場、那珂工場）などと下請取引関係を結ぶことで発展してきた。

ところが、1980年代後半以降、世界経済がグローバル競争の時代へと移行するなかで、中核企業の経営スタンスが大きく変化するとともに、企業城下町型の経済発展も新たな局面をむかえるに至った。実際、三友製作所が加盟する久慈鉄工協同組合の年間総生産額は、1985年に90億円超えを記録したのをピークとして、1980年代後半以降低下することとなった。また日立市の製造品出荷額に関しても、1991年（16,672億円）を境として減少傾向へと転じたのである（久慈鉄工協同組合提供資料; 日立商工会議所2002）。

このように“親工場—下請協同組合—加盟企業による相互発展”という構造が行き詰まりをみせつつあるなかで、地域中小企業は独自の生き残り戦略により持続的な企業成長を実現することが重要課題となっている。これに対して本論文では、日立地域において下請企業として発展をとげてきた三友製作所が、1980年代後半から1990年代初頭の時期に経営危機に直面するなかで、いかなる取り組みによりそれを克服し、新たな企業成長を実現するに至ったのかについて、「両利きの経営」（Ambidexterity Management）の視点から明らかにするものである³。

ここで「両利きの経営」とは、企業がイノベーションのジレンマや組織的硬直性に陥ることを回避するために、組織能力や技術を“深化”（exploitation）させるだけでなく、新たな成長機会や技術を“探索”（exploration）することで持続的な企業成長を実現する経営をさす（O'Reilly & Tushman 2016）。

その場合、前者は自社の既存事業が有する特定分野の知や技術力を継続して深掘りすることで、その収益力あるいは競争力をより強固にする取り組みである。これに対して後者は、自社がこれまで保有してこなかった新たな知や技術力を外部に見出し、自社内に取り込

² 「第二創業」とは、創業以来継続されてきた事業展開が行き詰まりをむかえるなかで、経営者の交代などを契機として経営革新を行い新たな企業成長をはかるものである。

³ 研究史的には、March(1991)が企業による組織学習（organizational learning）における資源配分の側面から知の探索と深化のバランスの必要性を提起し、その後、O'Reilly & Tushman(2016)を代表的な文献として、「両利きの経営」研究が進展しつつある。ただし地域経済・経営史研究の領域では、同視点からの事例研究は、管見の限り十分に行われていないのが現状といえる。本論文は、三友製作所の「第二創業」による生き残り戦略の2面性について、同視点から分析を試みるものである。

むことにより新たな製品あるいは事業を創出してゆく取り組みを特徴付けたものである（O'Reilly & Tushman 2016, Ch. 2; 入山 2019, 12-13 章）。

とはいえ、下請企業では、既存技術・事業の深化と新技術・事業の探索の両者を並行して追求することは必ずしも容易ではなく、実際は前者に傾斜してゆき後者は等閑に付されることが多い。これに対して三友製作所は、「第二創業」を起点として両者に取り組む「両利きの経営」により新たな企業成長を実現した事例として注目することができる。

さらに上記の課題にアプローチするにあたり、日立の企業城下町型産業集積および地域中小企業に関する先行研究として、以下の2つに着目する必要がある。

1 つは、同地域における下請企業の自立化に焦点をあてた実証研究である（遠山 2002; 中村・神谷・大谷・鈴木・福井・山下 2012; 平沢 2017）。例えばスターエンジニアリングの事例分析では、産学官連携の利活用による自社製品の開発と海外事業による販路開拓により中核企業への依存体質から脱却し、自立的な事業展開を行ったことが明らかにされている（平沢 2017）。

これに対して、もう1つは、地域中小企業の生き残り戦略をもっぱら“自立化”あるいは“脱下請”として捉える見解に批判的な研究である。例えば森嶋俊行氏は、氏が調査した2015年時点においても「地域・企業に対する日立製作所の影響力の大きさは今後とも変わらないであろう、という認識は広くみられ、[この地域において<脱日立>という表現を用いてはいけない。<日立製作所のパワーを他へ>というべきである]という見解もみられた」とし、「いくつかの対象企業においては、必ずしも日立製作所との取引比率の高さを脆弱性と捉えていない点は今回の調査において留意すべき点である」として、日立地域における自立化の取り組みのみを一面的に強調することに疑問を呈している（森嶋 2018, 157-158）。

森嶋氏による問題提起は、日立製作所との取引比率が依然として高い中小企業が必ずしも経営の脆弱な企業であるとはいえないこと、それゆえそうした企業に関してもより立ち入った事例分析の必要があることを示唆するものと捉え直すことができよう。

本論文が分析対象とする三友製作所は、表1に示すように多くの日立製作所グループ企業と取引関係にあり、2000年代以降においてもその比率は7~9割に達している。その意味で下請企業としての側面を持ち続けているが、それをもって同社が脆弱であると捉えることは適切ではない。しかもその一方で研究開発型企業の一面をも持ち、電子顕微鏡関連や半導体故障解析ツールといった自社製品開発に積極的に取り組む企業としての側面を有する点にも着目する必要がある。

同社が有する2つの側面をトータルに捉えるにあたっては、前述の「両利きの経営」視点はきわめて有効であり、本事例を分析することを通して“脱下請”を意図して自立的な事業展開を進める企業とは異なる、もう一つの地域中小企業の生き残り戦略とその事業展開を明らかにすることにしたい。

その場合、同社の経営に関しては、[1] 創業期からの事業展開、[2] 1980年代後半から1990年代初頭における2度の経営危機、[3] 1990年代後半における「第二創業」と新たな

事業展開という3つの時期に分けて捉えることができる。そこで以下では、[1]と[2]に関してはそれぞれ1章と2章において、さらに[3]に関しては3~4章において検討することで上記の課題にアプローチする。

表1 三友製作所・企業概要

設立	1946年9月
本社所在地	常陸太田市馬場町
資本金	4,500万円
創業者	加藤木友三
代表取締役	加藤木克也
従業員	209名(2019年時点)
主要事業	分析機器関連製品の製造 ラボ・オートメーション機器の製造 精密機械加工 電子顕微鏡関連付属品の製造 半導体故障解析ツールの製造
事業所	本社工場(常陸太田市馬場町) 団地工場(日立市石名坂町) テクノセンタ(同上)、スマートリイセンタ(同上)
主要取引先	日立ハイテク、日立ハイテクマニファクチャ&サービス、日立ハイテクソリューションズ、日立ハイテクサイエンス、日立ハイテクフィールドディング、日立製作所、ルネサスエレクトロニクス、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、東京大学、北海道大学、茨城大学、千葉工業大学、京都先端科学大学

(資料) 三友製作所ホームページ、同社聞き取り調査より筆者作成

1. 協力企業としての事業展開—創業から1980年代前半期—

1.1 工業計器部品事業の展開

本章では、日立地域が企業城下町として成長を続けた時期における三友製作所の事業展開の特徴についてみておきたい。表2にあるように、同社は終戦直後の1946年に加藤木友三が常陸太田市にて創業した。ただし創業当初から日立製作所の下請企業であったわけではなく、マシンとカメラ部品の製造を手がけていた。

これに対して、同社が日立製作所および同グループ企業との取引を開始するのは1949年以降である。この時期の事業展開としては、以下の点に着目する必要がある。

第1は、1955年に日立製作所電線工場(1956年4月日立電線として分離独立)から、電線の評価試験機の製作を依頼された点である。ちなみにこの時期の日立電線は、唯一の製造工場であった日立市(助川町)の電線工場に加えて、1960年に新工場(日高工場)を新設し、電線需要の急拡大に対応していた。さらにそうした設備増強とともに技術開発の強化を掲げ、様々な用途の電線を開発していった(以上、日立電線2006, 29-35)。その場合、用途ごとに製品評価を行う試験機が必要となり、その外注先となったのが三友製作所であった(加藤木2009, 1-2)。

表2 三友製作所・沿革

年・月	事 項
1946・9	常陸太田市西三町で創業
1947・3	ミシン、カメラ部品の製作開始
1955・12	日立製作所電線工場（後に日立電線）と評価試験機の取引開始
1956・9	日立製作所多賀工場向け工業計器部品の製作開始
1957・4	久慈鉄工協同組合設立・加入
1959・10	常陸太田市馬場町工場(現本社工場)完成・操業開始
1961・1	日立製作所那珂工場と取引開始
1964・5	久慈鉄工団地完成・団地内に団地工場を開設
1968・2	日立製作所佐和工場と取引開始
1969・8	常陸太田市栄町に第2工場操業開始(温度計の組立)
1974・8	株式会社に組織改編
1986・10	日立製作所那珂工場による経営改善指導
1989・3	第2工場を久慈鉄工団地に移転し団地工場と統合
1990	第1次中期経営計画（1990~1994年）の策定
1990・8	団地工場内に精密加工センタを新設
1994	「ニュー三友ビジョン」（第2次中期計画：1995~1999年）の策定
1995・7	加藤木克也氏が2代目代表取締役に就任
1996・7	電子顕微鏡用マイクロマニピュレータの共同開発を開始
1998・4	資本金を3,000万円に増資
2003・4	電子ビーム吸収電流（Electron Beam Absorbed Current）用プローバ開発
2004・3	半導体不良解析用プローバ開発
2003・4	産業技術総合研究所とマルチプローバの共同開発を開始
2007・12	資本金を4,500万円に増資
2008・12	医用分析装置ユニット組立専用工場増築
2009・4	局所プラズマ加工装置の共同開発開始
2014・7	久慈鉄工団地内にテクノセンタを開設
2017・2	CEマーク対応電子顕微鏡用サンプルクリーナを販売

（資料）三友製作所『経歴書』、同社ホームページより筆者作成

第2は、以上の取引を契機として、その翌年に日立製作所多賀工場との間で工業計器部品の取引が開始された点である。さらに1959年には、常陸太田市に馬場町工場(現本社工場)を設立して、同製品の本格的な生産を開始するに至った。

なおここで日立製作所の計器事業に関してふれておけば、工業計器（自動温度調整器）が製品化されたのは1935年であったが、1945年の日立空襲による計器製造工場（鮎川工場、日立工場）の壊滅後は日立市の多賀工場によって生産が再開された。その後、計測器事業部門は1961年に那珂工場として分離独立するに至る。

その場合、日立製作所が取り扱う工業計器は、変換器、伝送器、調節計、応用計器、計装システム、デジタルシステムと多岐にわたっていた（日立製作所計測器グループ 2001c,

57-65)。このうち三友製作所が主に手がけたのは調節計および伝送器関係の部品供給であり、那珂工場が主な取引先となった。

1.2 自動車部品（カーエアコン）事業の展開

さらに第3は、非量産型の計器部品製造を行う一方で、それとは対照的な量産型の自動車部品製造を手がけるに至った点である。具体的には、1957年に久慈鉄工協同組合への加入を契機とし、さらに久慈鉄工団地が完成した際には団地内に工場を新設して自動車部品の製造拠点とした（表2）。

なお冒頭でもふれたように、第2次大戦後に日立製作所は、日立市周辺の国道6号線とJR(旧国鉄)常磐線沿線に多くの工場を設立するとともに、それらの工場が主導する形で、その周辺に下請工場を育成しつつ、同時にそれらを協同組合の下に組織化していった。

その1つが久慈鉄工協同組合であり、1966年に多賀工場による積極的な支援のもとで工場団地を造成し集団移転を行った。移転当初は多賀工場を主要な取引先としたが、1967年に自動車部品事業部が佐和工場を新設して独立した後は、同工場を主要な取引先として発展した（平沢 2020）。こうした経緯から、三友製作所も自動車部品に関しては佐和工場を主要な取引先とし、カーエアコンの製造を行ったのである。

以上のように、1980年代前半期までの三友製作所は、大きくわけて2つの事業によって支えられていたと捉えることができる。すなわち、1つは工業計器関連の非量産型部品・製品であり、主に電磁流量計、温度調節計、スリーバルブなどを那珂工場から受注していた。さらにもう1つは自動車向けの量産型電装部品であり、主にカーエアコン関連製品を佐和工場から受注していた。

なお、1980年代初頭の時点でみた場合、両事業の総売上高に占める比率は、それぞれ約50%であった（後掲図3）。その意味で、同社は2つの異なる事業を、常陸太田と久慈鉄工団地という異なる製造拠点で棲み分けながら製造し発展してきたといえることができる。

2. 既存事業の縮小・撤退と経営危機

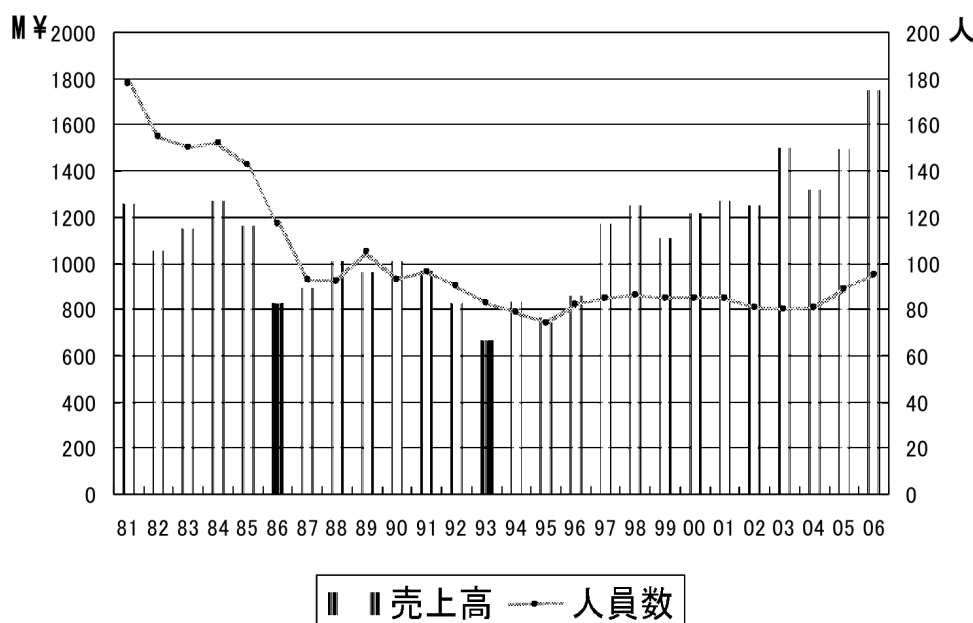
2.1 既存事業の大幅減産と事業撤退による経営不振

ところが、1980年代後半以降、そうした発展が行き詰まり、転機をむかえることになった。具体的には、図1に明らかなように、[1]1986年と[2]1993年の2度にわたり売上高が大幅に落ち込むこととなり、深刻な経営危機に直面することになったからである。

まず[1]では、同社の主力製品であった工業計器とカーエアコンに対する取引が、相次いで大幅に減少したことが大きな原因であった。このうち前者に関しては、特に温度調節計の受注停止が大きな打撃となった。なお日立製作所工業計器のなかで、温度調節計は1950年に生産が再開された後に、1960年代には真空管やトランジスタ、ICを内蔵するなどして電子計器化され、EOIシリーズとして長期にわたり販売された（日立製作所計測器グループ 2001c, 57-67）。

そうした流れのなかであって、三友製作所では、那珂工場からの依頼により常陸太田市に第2工場を新設し、温度調節計の組み立てを開始した（三友製作所 1976）。さらにEOIシリーズが工業計器のヒット製品となるなかで、第2工場はその組立専用工場として生産を拡大していったのである。

図1 三友製作所の売上高・従業員数の推移(1)



■ ■ 売上高 —●— 人員数

(資料) 三友製作所提供資料

ところが、1980年代に入ると温度調節計の売り上げが頭打ちとなり、日立製作所は1985年をもってEOIシリーズの販売を停止するに至った（日立製作所計測器グループ 2001c, 242）。その結果、三友製作所は、工業計器製造の大幅減産に直面することとなったのである。

さらにその一方で、カーエアコン生産に関しても、大きな変化に直面することになった。ちなみに、1980年代から1990年代に入る時期、日本の自動車産業は、貿易摩擦問題、プラザ合意以降の急激な円高への対応とともに、環境問題対策の一環として「特定フロン全廃」に向けた代替フロンへの移行を課題としていた。

これに対して自動車メーカーは、海外現地生産への動きを加速するとともに、国内では調達コストの削減・効率化および代替フロンへの移行を意図して調達部品の見直しを推進した。例えば日産の場合、カーエアコンを日立製作所、カルソニック、デーゼル機器（1991年にゼクセルへと社名変更）の3社から調達してきた従来の方針から、カルソニック、デーゼル機器の2社に絞り効率化する方針へと転換した（『日経産業新聞』1990年7月13日; 同1991年2月22日）。

こうした流れのなかで、日立製作所は、1980年代半ば以降、日産の方針に従ってカーエアコンの一部をカルソニック、デーゼル機器の2社に順次移管していった。さらに1991年10月には、生産規模が縮小しつつあったことに加え、上記代替フロン化への投資が回

収困難であるとの理由によりカーエアコン事業から撤退した（アイアールシー1998,285-289）。このように日立製作所が国内での事業を縮小し、最終的には撤退するなかで、三友製作所のカーエアコン事業も1980年代後半期に大幅減産を余儀なくされ、1990年代初頭には全面撤退に至ったのである。

2.2 “ニュー三友への脱皮”を意図した中期経営計画の策定

以上、2つの主要事業が行き詰まり深刻な業績悪化に陥った点についてみてきた。これに対して、親工場である那珂工場は、三友製作所に対して、(1)経営指導として温度調節計の製造拠点であった第2工場の閉鎖を提案するとともに、(2)工業計器に代わる製品として理化学機器関連部品の新規取引を提示した（加藤木2009,3）。

そしてこれを契機として、三友製作所は経営改革に着手するに至る。具体的には、第2工場を1989年に閉鎖し、温度調節計以外の受注品を久慈鉄工団地にあった団地工場に移管するとともに、佐和工場向けカーエアコン部品の生産を1991年に停止し、同事業から全面撤退するに至ったのである。

さらに重要なのは、こうした縮小・撤退策の一方で中期経営計画を新たに策定し、事業転換を積極的に進めた点である。この点に関して表3は、同社が1990年以降に策定した中期経営計画について示したものである。

表3 三友製作所における中期経営計画の展開

	第1次	第2次	第3次	第4次
期間	1990-1994年	1995-1999年	2000-2003年	2004-2007年
スローガン	自分達の強みを活かす	ニュー三友への脱皮	マイクロマニピュレータの事業化	真のパートナーを目指して
主要課題	精密加工職場の構築	ユニット受注体制の整備	試作から受注できる体制作り	精密現場の再構築
		自社製品開発の推進	設計力の強化	検査体制の再構築
		若者が集まる会社作り		パートナーとの連携強化

（資料）三友製作所提供資料および聞き取り調査により筆者作成

そこにみられるように、最初に策定した第1次計画においては、“自社の強み”である基盤技術＝機械加工の技術力を新規事業へ活用することに重点が置かれ、その観点から“精密加工職場の構築”が主要課題とされた。そして、新たに那珂工場から受注する予定の理化学機器（計測器・分析機器）関係の部品加工に対応するために、久慈鉄工団地内に精密加工センターが設立され、新規事業への取り組みが開始されたのである。

しかしながら、以上のような取り組みを開始したにもかかわらず、図1に明らかなように1990年から1993年にかけて同社の売り上げは増加に転じることなく低下していった。また従業員数に関しても、1990年代に入り再び減少傾向に転じていたことがわかる。

そこで、さらに改革を進め「第二創業」（“ニュー三友への脱皮”）を意図して策定されたのが、第2次中期計画であった。そしてその中心課題は、[1] ユニット受注体制の構築

と[2] 自社製品開発にあったといえる（表3）。このうち[1]に関して、加藤木氏は以下のように証言している（平沢 2008、[]内は引用者）⁴。

[第1次] 中期計画を立て、精密加工センタを設立したのですが、不景気になったら再び業績が落ちこむという状況が続きました。一番最低が1993年で7億円を割り込みました。その時に、部品加工だけの仕事を請け負っていてもそれほど全体の売り上げは増えないし、事業的には難しいと判断しました。一方、バブル景気が終わった頃から、日立さんでは加工品をユニットにまとめるところに発注を集約化するようになりました。機械加工だけやろうとしたところの多くは2次外注、3次外注となりますが、そうすると値段や納期の面で厳しくなるため、我が社としてはユニット発注を受けられる1次外注に残らなければならない。そのためには組立部門を充実させようということで[第2次] 中期計画を立てました。

それとともに同計画では、[1]への取り組みだけではなく、[2]の自社製品開発を積極的に掲げた点が注目される。つまり三友製作所にとって「第二創業」による事業展開とは、①計測器・分析機器分野においてユニット部品の製造を手がけることで1次下請けとしての生き残りをはかるとともに、②自社製品の積極的な開発に取り組むことで新たな市場と取引先を開拓するというものであった。

またそれを推進するキーパーソンとして、1995年には加藤木克也氏が2代目代表取締役役に就任し、新たな取り組みが展開されることになったのである。

3. 「第二創業」による新たな事業展開

3.1 若手人材の採用による設計・組立部門の拡充

そこで、3章では、「第二創業」における新たな取り組みについて検討することにしたい。まず注目されるのが若手人材の補充であり、毎年1~3人のペースで採用を進めていった。この点に関して図2は、そうした取り組みから約10年が経過した時点における従業員の年齢構成をみたものである。

そこにみられるように、同時点においては35歳以下（44名）および50歳以上（30名）の2つの年齢層が中心となっていた。このうち前者はこの10年間に入社した部分であり、当該世代が会社の中心になりつつあることがうかがえる。

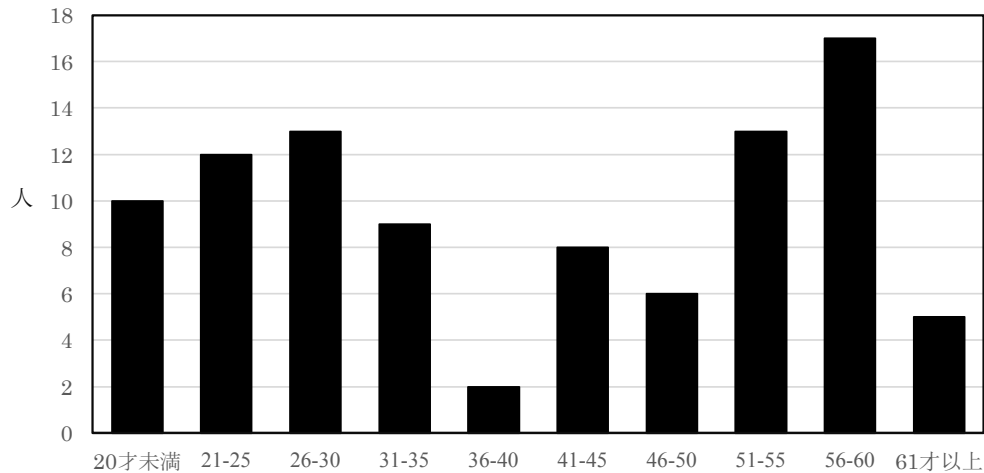
しかも若手を中心とした採用に際しては、開発設計部門の人材確保を優先的に進めた点が注目される。ちなみに同社では、1980年に本社工場内に設計室が新設されてはいたものの、以下の証言からもうかがえるように、それにより開発設計が重視されるに至ったとは必ずしもいえない状況にあった（加藤木 2009, 2）。

日立電線の評価試験機を開発していたため、小さな会社ながらも開発部がありました。ですが、会社の屋台骨は工業計器とカーエアコンの部品の製造になっていましたから、

⁴ 三友製作所加藤木克也氏への聞き取り調査は2008年3月5日に実施された。また本論文での引用に際しては、2021年9月14日に再確認のために追加の調査を実施した。

そちらの仕事に人を多く配していました。そうした状況から社内には、設計部門は製造部門の付属品と見られていました。

図2 三友製作所・従業員の年齢別構成(2007年10月時点)



(資料) 三友製作所提供資料より筆者作成

これに対して、開発設計部門を製造部門の単なる“付属品”ではなく、開発重視型企業への転換をはかる拠点として重視することを明確化したのが第2次中期計画であったといえる。その結果、1990年代初頭までは3~4人にすぎなかった開発設計部門⁵は、1990年代末に6名となり、2000年代に入って13名へと大幅に増員された⁶。

さらに以下の証言にあるように、設計・開発部門に続いてユニット組立部門の拡大・強化がはかられた点にも注目する必要がある(平沢2008)。

自動車部品事業に従事していた人を新規事業に移動しようとしたのですが、結局できませんでした。それで自動車部品をやっていたほとんどの人が退社しました。(中略)設計部門を充実したいと考えて、新規学卒を採用しようと考えました。最初は設計に入れて設計部門を強くしながら、その次には組立現場のほうにも若手を入れていきました。今は従業員が100人ほどいますが、1995年に入った3人より下の世代が50人ほどに達しています。

この点に関して、上記と同じく取り組みから約10年が経過した2007年時点における従業員の部門別構成をみると表4のようになる。このうち、まず製造部門の構成(役員を除く)をみた場合、加工部門が約35%に対して組立部門は50%以上に達しており、組立部門に重点をおいた生産体制が整備されたことがわかる⁷。

⁵ 三友製作所(1991)によれば、1991年時点で従業員総数92人に対して設計部門のそれは4人であった。

⁶ それ以降も、設計チームは大学、大学院あるいは高専の専攻科を卒業し、設計について学んできた人材に限って採用してきたとされている(常陽地域研究センター2015, 47)。

⁷ 同時に組立部門内では、設計・開発部で開発した自社製品の組立を専門に担当する人員(メカ担当)の補充が行われた(表4)。これは4章でみる自社製品事業の展開をにらんだ配置であり、「両利きの経営」における新規事業の“出島”的人材配置として注目できよう。

表4 三友製作所の部門別従業員構成(2007年10月時点)

所 属	社員	構成比 (%)	派遣等	計	構成比 (%)
役 員	3	—	—	3	—
設計・開発	13	13.7	—	13	11.9
機械加工	間接	35.8	—	8	34.9
	直接		4	30	
組立	間接	50.5	3	11	53.2
	直接		5	40	
	直接(メカ)		2	7	
合計(役員を除く)	95	100.0	14	109	100.0

(資料) 三友提供資料より筆者作成

(注) 構成比は役員を除いて算出

3.2 分析機器関連事業を起点とした“深化”と“探索”

以上のように、三友製作所は、1995年から始まる第2次中期経営計画を契機として、若手学卒人材を積極的に採用するとともに、それらを開発設計部門および組立部門に重点的に配置することで、開発設計とユニット組立を重視する“ニュー三友”への転換を進めていった。

さらに、同社ではこうした取り組みを前提として、“深化”と“探索”を駆使した「両利きの経営」により新たな事業の展開を推進したのであり、3.2節ではこの点について具体的に検討することにしたい。

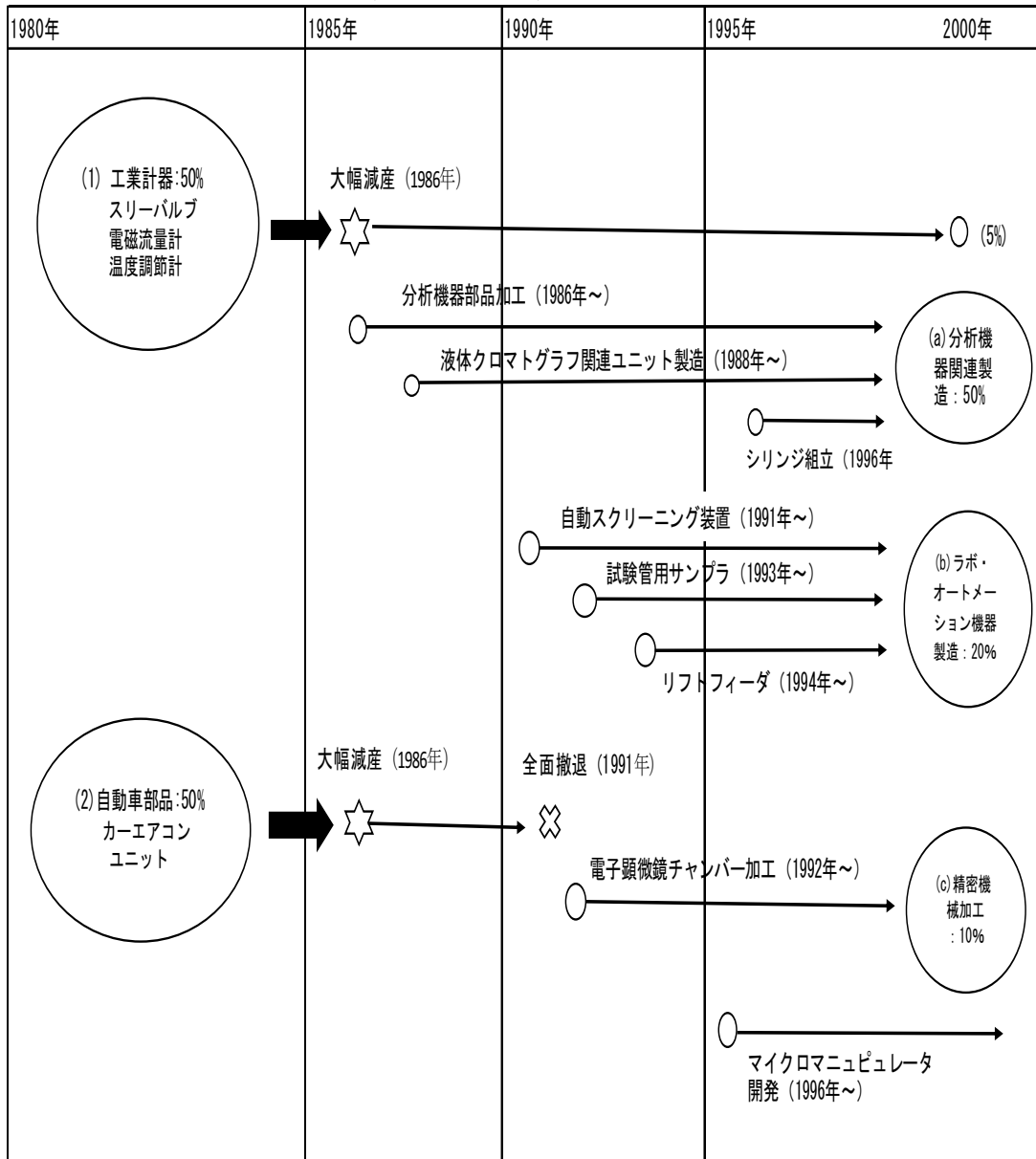
そこで、改めて1980年代以降における同社の事業展開を、主要製品に着目しつつ示すと図3のようになる。前章でふれたように、1980年代前半まで同社の柱であった工業計器と自動車部品事業は、1980年代後半以降に大幅減産さらには全面撤退へと追い込まれた結果、2000年時点では売上総額の5%を占めるにすぎなくなった。

その一方で、これらの事業と入れ替わる形で1980年代後半以降に取り組み始めたのが分析機器関連事業であった。同事業は経営危機下の1986年に始められた部品加工を端緒とするが、さらに1988年には液体クロマトグラフ（以下、液クロと略記）関連のユニット製造へと深化させていった。「両利きの経営」という既存事業・自社技術の“深化”が行われたと捉えることができる。

なおここで、三友製作所の事業展開にとって重要な意味を有する液クロおよび同分野における日立製作所の展開について言及しておきたい（以下、日立製作所計測器グループ2001a, 82-89）。

まず液クロ装置の発展にふれておこなうならば、それは[1]大粒径の充填剤を利用し時間をかけて分析を行った古典的液クロの時代（1950年代後半～1970年代前半）から、[2]微粒子の充填剤を用いて短時間分析を可能にした高速液クロ（以下、HPLCと略記：1970年代後半～1990年代）の時代を経て、[3]ラボラトリー・オートメーションの時代（1990年代～）へと推移してきた。

図3 三友製作所の事業展開—1980～2000年—



(資料) 三友製作所提供資料より筆者作成

このうち[2]の特に 1980 年代以降に着目するならば、この時期は HPLC の使用分野の拡大とラボ内での設置台数の増大による大量普及時代へと移行した時期にあたる。それと同時に、小型化、低価格化が求められた時代でもあった。さらに 1980 年代後半以降になると、ユーザーの裾野拡大を背景として、操作性・利便性の向上、自動化とともにシステム化の要求が増大していった。

こうしたユーザーニーズに対応するために、日立製作所が 1980 年後半に開発したのが L-6000 形シリーズである。同製品の特徴は、シリーズ独自の通信方式を採用し、HPLC を

構成するポンプ、オートサンプラー、各種検出器などのユニットを 1 本のケーブルで接続できる本格的なシステム化製品という点にあった。小型化、低価格化とともにシステム化を追求するなかで、同社としては、HPLC を構成するユニット関連部品の製造を担える 1 次下請を選択し組織化していったといえる。

そうした外注方針に適應するために、三友製作所は上述のように事業の“深化”に取り組み、液クロ関連のユニット製造に取り組んでいった。その結果、同社の分析機器関連事業は 2000 年時点で売上総額の約 50% を占め、中核事業へと成長するに至ったのである（図 3）。

さらに同社の事業展開に関して注目されるのが、以上でみてきた液クロ分野での取り組みを起点とする形で、ラボ・オートメーション機器事業へと新たな“探索”を試みた点である。ここでラボ・オートメーションとは、医薬品の研究開発分野などにおいて臨床用および研究用ラボにおける膨大な量の手動タスクを自動化することで、人為的なエラーの減少、作業時間の短縮・効率化をはかる一連の取り組みをさす（インテル 2021）。

それにより実験・開発コストを削減するとともに、研究者・技術者の反復的な作業を軽減して、戦略的に重要なタスクに注力できるというメリットを有していた。こうしたオートメーション化の一環として、医用機器をはじめとする分析機器分野においては、自動分析装置の開発・製造が 1990 年代以降急速に進展していったのである（日立製作所計測器グループ 2001b）。

そこでこの動きに連動する形で、三友製作所は、1991 年にスクリーニング検査を自動で行う装置製造に着手した。そしてそれを皮切りとして、1993 年には分析装置に連携させて同装置に試料を運搬・投入する自動サンプラの製造が開始されるといったように、ラボ・オートメーション関連製品の連続的な開発・製造への取り組みが展開されたのである（図 3）。

なお以上のように、連続的な製品開発により“探索”を進めていった背景として、かつて手がけた自動車部品事業とは大きく異なり、それらの製品の市場規模が相対的に小さく、ニッチ市場的な性格を有していた点に着目する必要がある。こうした市場制約を克服し持続的な企業成長を実現するうえで、連続的な製品開発による新規事業の“探索”が必要とされたといえよう。その結果、同事業は 2000 年時点で売上総額の約 20% を占めるまでに、分析機器事業に次ぐ事業へと成長するに至ったのである。

4. 産学官連携の利活用による新たな“探索”と自社製品事業の展開

4.1 産学官連携によるマイクロマンピュレータ装置の開発

それとともに同社の事業展開において見逃せないもう 1 つの“探索”的な取り組みが、自社製品の積極的な開発であった。そしてそれは産学官連携事業を積極的に利活用しつつ展開していった点に特徴があり、4 章ではこの点に関して検討することにしたい。

その場合、同社にとって最も重要な契機となったのが、1996 年から開始された電子顕微鏡マイクロマンピュレータの共同開発であった。なお電子顕微鏡は、光の代わりに電子を

用いることで光学顕微鏡の限界をはるかに超えた高い空間分解能が得られる器具であり、それは透過型（TEM）と走査型（SEM）の2種類に大別される。

日立製作所では、このうち後者（SEM）の開発に1960年代から着手し、それ以降次々と商用機の製品化を実現していった。その結果、例えば2009年時点における日立ハイテクノロジーズの製品（FE-SEM）は、世界市場で40%以上のシェアを獲得するに至り、日立分析機器グループにとって重要製品の1つとなったのである（大林2009）。

一方、三友製作所においても、1992年以降、計測器グループとの取引として、電子顕微鏡部品（チャンバー）の精密加工に取り組んでいた（図3）⁸。それとの関連から、同社が最初に共同開発のテーマに選んだのが、「電子顕微鏡下で微細作業をつかさどるシステムの開発」であり、その一環として取り組んだのが電子顕微鏡内マイクロマニピュレータ装置であった（平沢2008; 加藤木2009; 三友製作所2005a）。

ところで、電子顕微鏡を使って顕微解剖を行う際には、顕微鏡内の微小空間において“掴む”、“切る”などの微細作業が必要となる。しかしながらこの作業は技術的に難易度が高く、特に手作業による針の移動にはかなりの熟練が必要とされた。そのため微細になればなるほど一部の技能者しか扱えないという問題を抱えていた。

そこで、そうした作業を容易にする装置として期待されたのがマイクロマニピュレータである。この装置は2つのマニピュレータを操作することにより、ワークテーブル上で行う作業を熟練をあまり必要とせずに行うことができる利点を有していた。加藤木氏によれば、この開発を始めるに至った経緯は以下のとおりであった（加藤木2009, 3-4）。

腰を据えた開発ができる分野はないかと探していたときに、茨城県が主宰するものづくり企業の集まりがありました。そこに知り合いの茨城大学の教授と若い先生が参加されていました。（中略）翌日、私の元に若い先生から一枚のファックスが届きました。いくつかの開発支援テーマが書かれていました。その中にマイクロマニピュレータという「電子顕微鏡下で微細作業をつかさどるシステムの開発」のテーマがありました。当時、弊社では電子顕微鏡の部品を製作していたこともあり、このテーマに大変魅力を感じました。しかし、電子顕微鏡についての知識のある人は、社内にはいません。また、私共としては、難しい課題が多く、「ゼロからの出発であること」を覚悟しました。

そこに示されているように、この開発は同社にとってゼロからの出発に近い“探索”であった。そのため、自社内部で全般的に不足する知識・情報および資金を補完する必要があった。そこで、電子顕微鏡部品の発注元である日立製作所計測器グループの紹介により、同社にかつて所属した電子顕微鏡設計の第一人者をアドバイザーとして助言を求めるとともに、産学官連携の利活用によって開発を進めたのである。

⁸ この点に関して、加藤木氏は、「日立製作所那珂工場と付き合いなかで電子顕微鏡に関しては若干の知識がありました。それで電子顕微鏡の付属品を手掛けたら、うまくいくかもしれないという想いがありました。電子顕微鏡の中で使うマニピュレータの話が持ちかけられた際に、これを我々がやっていけば今後の発展にうまくつながるのではないかと考えました」と述べている（平沢2008）。

そうした取り組みにより、電子顕微鏡内マイクロマンピュレータ装置の第1号機が出荷されたのは2001年2月であった。そこで1996年の開発開始から第1号機出荷に至る一連のプロセスをまとめると図4のようになる。

図4 マニピュレータ開発プロセス（第1号機出荷まで）

年次	主な取り組み	外部出展・デモンストレーション	主な政策的支援事業
1996~ 1997年	産学官共同研究開発事業スタート (1996年7月)		茨城県中小企業振興公社 産学官共同研究支援(1996-97年)
	顕微解剖調査：三重大 (1996年11月)		
1998年		つくばベンチャーテクノフェア出展 (1998年12月)	茨城県 創造技術開発支援(1998年)
	SEM内顕微解剖実験 (1999年3月)		
1999年		医学・生物学電子顕微鏡学会デモ (1999年7月)	科学技術振興事業団 創造的研究成果育成支援(1999年)
		米国・SPIE学会デモ (1999年9月)	
		マイクロマシン展出展 (東京、2000年11月)	
2000~ 2001年	第1号機出荷 (2001年2月)		

(資料) 三友製作所提供資料より筆者作成

そこに示したように、このプロジェクトは、[1] 三友製作所と連携先（茨城大学）による研究開発に加えて、[2] その成果を外部へと情報発信しモニタリングする取り組みと、[3] 公的機関（茨城県中小企業振興公社、茨城県、科学技術振興事業団）からの資金面での政策的支援の3つが重要な役割を担ったといえる。

このうち[1]に関しては、1996年からの2年間に茨城県中小企業振興公社の資金援助を得て、茨城大学の工学系研究室が開発を主導する形で試作機の製作にまで到達した。この間、三友製作所は、三重大学で実際の顕微解剖に関する見学・調査を行うとともに、茨城大学研究室にスタッフを常駐させて、マイクロマンピュレータに関する知識・情報を蓄積していった。

ただし上記の共同開発においては、試作機は製作できたものの事業化にまでは至らなかった。そこで次のステップとして、三友製作所は1998～1999年にかけて[3]の創造的技術開発資金を獲得することにより、自社での開発を継続した。またその過程で、試作機をベンチャーテクノフェアや国内外の学会に出展して、情報発信するとともに専門家からの助言を得る取り組みを精力的に行ったのである。

その結果、1999年に第1号機のプロトタイプを完成するに至る。そこで、今度は同機をマイクロマシン展⁹に出展したうえで、翌2001年初頭に第1号機の出荷を実現させた（平沢2008; 加藤木2009; 中小企業金融公庫2004）。

しかも[2]の展示会への出展に関しては、「以前は中小企業展などにも出ていましたが、当社の製品は実際にやっている人や専門家に見ていただき、さらに説明しないと商売に結びつきません。ですから今は、[マイクロマシン展のような]専門の展示会に出展するようにしています」（加藤木2009, 5, []内は引用者）というように、自社製品の事業化に向けて専門性の高いB to B型の展示会を利活用する方向へと進化させてきた点も注目される。

4.2 自社製品開発における事業機会“探索”の展開

以上のように、三友製作所は、自社にはない、しかしながら開発に必要な知識・情報および資金を、外部との連携により獲得することで電子顕微鏡用マイクロマンピュレータの開発に成功したといえる。そしてこの成功を出発点として、2001年以降、同社はさらに新たな事業機会の“探索”により自社製品の幅を拡大していったのである。

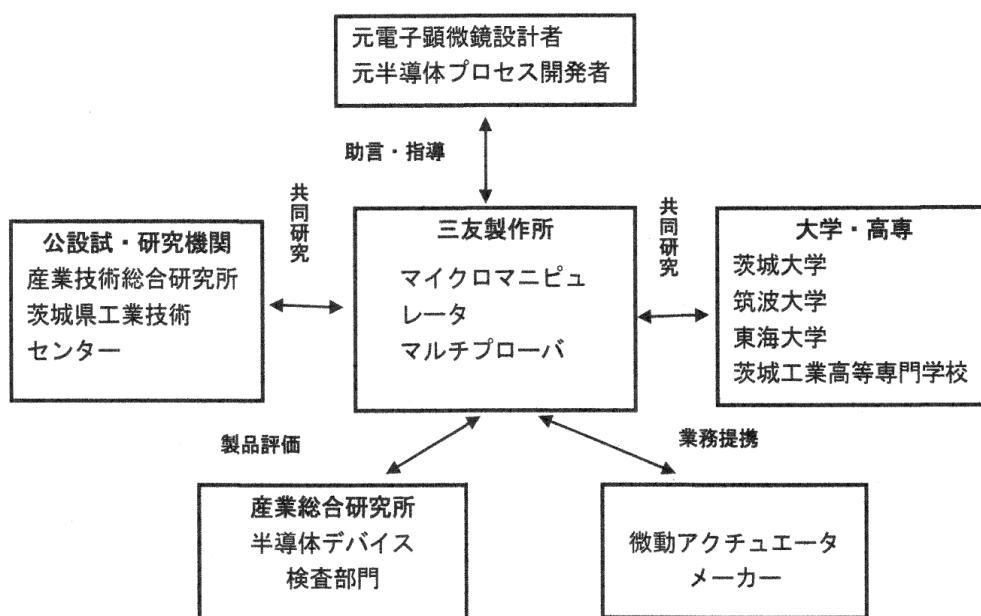
具体的には、図5に示すような各機関等との協力関係を構築するなかで、①バイオ研究用マイクロマンピュレータ→②半導体不良解析用マイクロマンピュレータ→③マルチプロローバの開発へと進んでいった。

このうち①は、バイオ研究領域をメインターゲットとし、しかも光学顕微鏡にもセット可能な装置として開発に取り組んだものである（三友製作所2005b）。しかし、ユーザーとして想定したバイオ関係の研究機関にとって、マンピュレータを遺伝子レベルで活用する余地はきわめて少なく、そのため市場の成長があまり期待できないことが明らかとなり、この“探索”は十分な成果をあげることはできなかった。

⁹ マイクロマシン技術・製品の情報発信および同ビジネス活性化を目的とした展示会であるマイクロマシン展は、1990年に第1回（主催：マイクロマシン研究会）が開催され、財団法人マイクロマシンセンターの設立（1992年）以降は同センターの主催により毎年開催されてきた。三友製作所が出展を始めた2000年当時は、マイクロマシン技術や半導体製造技術、レーザー加工技術の進展に伴い、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）デバイスが産業発展のキーデバイスあるいは産業のママとして注目されるようになった時期であったこともあり、それ以降入場者規模が急増した（マイクロマシンセンター2012）。さらに2016年からは展示会の内容をリニューアルし、新たにMEMS センシング&ネットワークシステム展の名称で開催されている。

これに対して、アカデミックな研究機関から市場の成長が見込める半導体産業分野へとターゲットをシフトさせ、半導体の不良解析・評価向けへと用途を変えて取り組んだのが②である。この開発は、(a)半導体プロセス開発者の助言を契機とし、(b)中小企業総合事業団による課題対応新技術研究開発事業（R&D）の資金助成を受け、(c)産業技術総合研究所、茨城県工業技術センター、筑波大学、東海大学との連携により進められたものであった（三友製作所 2005c; 常陽地域研究センター2015）。

図5 三友製作所の開発協力体制



（資料）三友製作所提供資料より筆者作成

さらに③は、マニピュレータ開発で蓄積された技術シーズをもとに、高感度・多機能プローバの開発を、経済産業省による地域中小企業支援型研究開発制度を活用する形で、産業技術総合研究所と茨城県工業技術センターとの連携によって進めたものである。

なお、マニピュレータの場合、アームに取り付ける針が絶縁物であったのに対して、プローバでは針への通電による微小電流の測定を可能とし、そのためにノイズ対策を施す点に新たな特徴があった（産業技術総合研究所 2005; 平沢 2008）。そのうえで、同研究の進展をベースとして、半導体デバイス計測・評価用の電子顕微鏡用多機能ステージ「ナノワークステージ」の製品化にも取り組み、これを実現した。

さらに 2007 年には、スマートフォンなどの普及に伴い市場の成長が見込める半導体デバイス解析装置（局所プラズマエッチング装置）の開発にも着手した。これは半導体の不良箇所を短時間で加工・解析する点にメリットがあり、先に見た電子顕微鏡関連装置に次ぐ自社製品の創出を意図した新たな“探索”であったといえる（加藤木 2009; 三友製作所 2015）。

またそうした取り組みと並行して、これまで本社工場で行ってきた自社製品の生産を移管するとともに、その生産能力拡大をはかる目的からテクノセンタの新設を構想し（『日本経済新聞』2012年11月8日；『茨城新聞』2012年11月22日；同2012年11月27日）、2014年に久慈鉄工団地内に新設するに至った。

4.3 2000年代における企業成長

以上のように、三友製作所は、最初のマニピュレータ開発での経験を踏まえ、[1] 経済産業省や中小企業総合事業団による助成制度によって開発資金を確保しつつ、[2] ターゲットとするユーザーあるいは市場の成長が見込める用途の“探索”を試みるとともに、[3] それに応じて外部の連携先を柔軟に組み替える形で継続的に開発を推進し、自社製品事業の新規創出に取り組んでいったといえる。

そうした取り組みの結果として、マイクロマニピュレータ1号機を初出荷した2000年初めにはほぼゼロであった自社製品の売上げが、2010年代初頭には売上総額の約1割を占めるに至り、同社にとって分析機器やラボ・オートメーション関連事業とともに企業成長の一翼を担うこととなったのである。

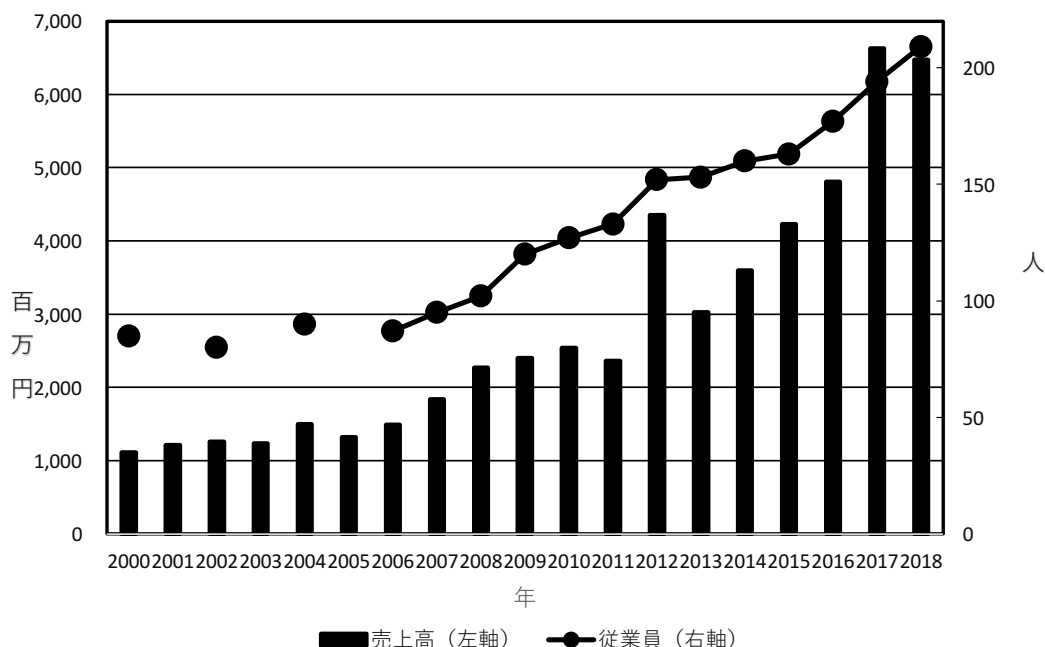
そこで以上の展開を念頭に、改めて2000年以降における同社の売上高と従業員の推移に着目すると、図6のようになる。このうち売上高に関しては、2度の経営危機に陥り業績が不安定に変動し、傾向的には停滞局面にあった1990年代初頭までの時期とは対照的に、2000年代以降になると業績の変動も収まり、一部の例外を除き増大基調が続いていることがわかる¹⁰。

その場合、この持続的成長を主導したのは分析機器関連事業であった。なかでも2000年代後半期における増大は、医療用分析装置向けユニット製造の好調に支えられたものであった¹¹。そして同事業で安定的に得られる収益が、新たな自社製品開発と従業員の拡大を支える基盤となったとみることができる。実際、かつて減少傾向にあった従業員数は、2000年代に入り下げ止まった後、2004年以降の既存事業分野および自社製品開発・生産の増大を反映する形で増加傾向に転じたのである（図6）。

¹⁰ 図6において、2011年から2013年にかけての変動は、主に以下の特殊事情によるものであった。まず2010年度後半（2011年1月頃）の時期に、三友製作所では、発注元による医療用分析装置のユニット品増産計画が発表されたのを受けて、その準備を行っていた。ところがその直後に東日本大震災（2011年3月11日）が発生し、2011年3～4月の売上げはゼロに近い状況となり、2011年4月期の売上高は対前年度比で減収となった。震災後、発注元（日立ハイテク工場）は、同年8月以降における契約台数の年内納入達成に向けた生産計画を立てるに至り、三友製作所も従来の約2倍の受注生産を行うこととなった。その結果、同社の2012年の売上高は48億円へと急増した（図6）。翌年度（2013年4月期）はその反動で再び減収となったが、それ以降、売上高は好調に推移したのである。

¹¹ この点、加藤木氏は以下のように指摘している。「今、何で食べているかと言ったら、医療用の分析装置です。具体的に申し上げますと、主に、日立ハイテクノロジーズさんが生産する血液の生化学分析装置（血糖値やγGTPといったデータを分析）のユニットの製造を行っています。医療用の分析装置の製作は経営が厳しくなった昭和59年から機械加工、そして、ユニット品組立については平成9年から始めていましたが、この種の装置の受注がここ数年来伸びており、平成21年4月期では売上全体の7割を占め、今期はさらに増える見通しです。ただ、そうは言いましてもこの仕事が将来もあり続けるという保証はありませんので、半導体の不良解析装置などを産学官連携によって開発しているところです」（加藤木 2009, 4-5）。

図6 三友製作所の売上高・従業員数の推移(2)



(資料) 三友製作所提供資料および帝国データバンク『企業名鑑』各年版より筆者作成

おわりに

以上、本論文では、日立地域あるいは久慈鉄工協同組合の工業生産が減少傾向に転じたことになった、まさにその時期に経営危機に陥った三友製作所が、その後「第二創業」を果たし、新たな事業展開により持続的な企業成長を実現するに至った点について明らかにしてきた。最後に、それらの知見をもとに、同社が歴史的にどのように進化し、生き残りをはかってきたのかについて、要点をまとめると以下のようなことになる。

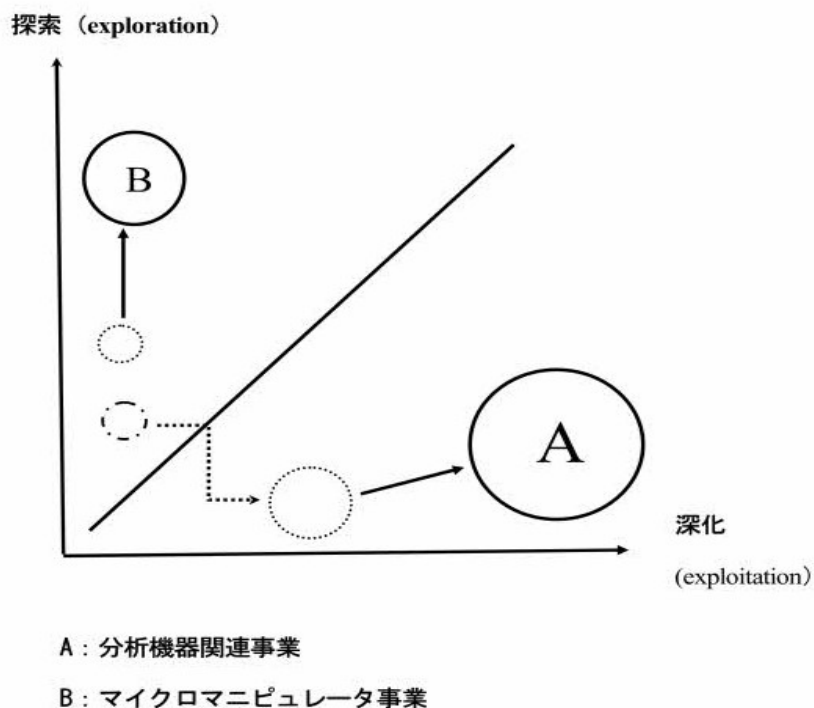
まず 1 章でみたように、1980 年代前半期までの三友製作所は、日立製作所の下請企業として、那珂工場から工業計器関連部品を、さらに久慈鉄工協同組合加盟を契機として佐和工場から自動車関連部品を受注することにより発展してきた。すなわちこの時期は、企業城下町において形成された“親工場一下請協同組合—加盟企業”という関係の下で企業成長を実現してきたと捉えることができる。

ところが、グローバル競争時代へと移行する 1980 年代後半から 1990 年代初頭の時期になると、2 章でみたように、親工場による経営戦略の変化によって、三友製作所は深刻な経営危機に直面することとなった。すなわち、日立製作所による温度調節計の販売停止を主な要因として、工業計器事業は大幅な減産を余儀なくされた。それに加えて日立製作所によるカーエアコン事業からの撤退により、自動車部品関連事業も大幅減産に追い込まれ、やがては同事業から撤退するに至ったからである。

こうした事態に直面するなかで、三友製作所は、“ニュー三友への脱皮”（「第二創業」）を目標とした中期経営計画を策定して経営改革を展開した。なかでも重要な意味を持った第2次計画では、開発設計部門の充実を意図した若手人材の採用とともに、(1)理化学関連機器事業におけるユニット受注体制の構築と、(2)自社製品開発推進の2つが主要課題に掲げられた点が注目される。

この2つの取り組みに関して、本論文では、「両利きの経営」の視点から検討を行ってきた。ここでそれを簡単に示すと図7のようになる。図では45度線を境にして、左の領域が“探索”的な取り組みを、右が“深化”に向けた取り組みをそれぞれ表している¹²。

図7 三友製作所における「両利きの経営」



このうち A に関しては、那珂工場から新規に受託するに至った分析機器事業に関して、新たな“探索”により習得した精密加工から出発し、ユニット受注さらには開発から組立までの一貫生産体制を構築することで、同事業を“ニュー三友”の中核事業にまで“深化”させた。さらに分析機器事業を起点として、新たな事業の“探索”によりラボ・オートメーション関連製品の開発・製造にも取り組み、その後の“深化”により同事業を第2の中核事業にまで発展させた点は3章でみたとおりである。

これに対して(2)に関しては、自社内部で全般的に不足する経営資源（人材、知識・情報および資金）を補完しつつ開発を進める必要があった。そのため、4章でみたように、政策的支援事業により開発資金を獲得しながら、大学、公設試、研究機関などとの産学官連

¹² 図の作成にあたっては入山（2019, 233）の図を参考にした。またここでは表示をシンプルにするため、AとBの2つの事業に絞って示している。

携を積極的に利活用する形で、図のBに示したようにマイクロマニピュレータを起点として新たな事業機会の“探索”に次々と取り組み、自社製品の幅を拡げていったのである。

以上の取り組みの結果として、「第二創業」以降の三友製作所は、一方で親工場からのユニット製品受託製造により下請企業として生き残りをはかるとともに、他方でそこで得た収益を新規開発の資金的基盤にもしながら、開発重視型企業として自社製品の創出にも積極的に取り組むという2つの側面を有するに至ったといえる。

三友製作所によるこうした経営展開は、縮小を続ける企業城下町のなかにあって、経営革新により中核企業への依存度を低下させて自立化を進める企業とともに、もう1つの地域中小企業の生き残り戦略を示すものと位置づけることができる。なお同社は、2017年に経済産業省による「地域未来牽引企業」に選定された¹³。そのことは、以上でみてきたような取り組みによって発展を続ける同社が、日立地域の今後を牽引するキープレイヤーとして注目されていることを示唆するものともいえよう。

参考文献

- アイアールシー（1998）『日立グループの実態 '98年版』
入山章栄（2019）『世界標準の経営理論』ダイヤモンド社
インテル（2021）「ラボ・オートメーションによる効率とインサイトの向上」
（<https://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/healthcare-it/lab-automation.html>, 2021年5月28日最終アクセス）
大林秀仁（2009）「イノベーションを支える電子顕微鏡の進化」『日立評論』2009年11月号
加藤木克也（2009）「トップインタビュー 株式会社 三友製作所」『JIR ニュース』2009年12月号
経済産業省（2021）「地域未来牽引企業」
（https://www.meti.go.jp/policy/sme_chiiki/chiiki_kenin_kigyou/index.html, 2021年6月20日最終アクセス）
産業技術総合研究所（2005）『高感度・多機能マルチプローバの開発』
三友製作所（1976）『経歴書』
三友製作所（1991）『経歴書』
三友製作所（2005a）『電子顕微鏡マイクロマニピュレータシステム』
三友製作所（2005b）『光学顕微鏡バイオ研究用マイクロマニピュレータ』
三友製作所（2005c）『電子顕微鏡半導体不良解析用マニピュレータシステム』
三友製作所（2007a）『ナノワークステージ』
三友製作所（2007b）『局所プラズマ剥離装置』
三友製作所（2008）『会社案内』
三友製作所（2015）『卓上プラズマエッチング装置』
常陽地域研究センター（2015）「日立グループを巡る取引構造変化と日立・ひたちなか地域の中小製造業」『JOYO ARC』551号

¹³ ここで同省が着目する地域未来牽引企業とは、「地域内外の取引実態や雇用・売上高を勘案し、地域経済への影響力が大きく、成長性が見込まれるとともに、地域経済のバリューチェーンの中心的な担い手、および担い手候補である企業」とされている（経済産業省2021）。

- 中央大学経済研究所（1976）『中小企業の階層構造』中央大学出版部
中小企業金融公庫（2004）『産学連携・公設試験研究機関等を活用した開発型中小企業の戦略』中小公庫レポート No.2003-2
帝国データバンク『帝国データバンク会社年鑑 東日本』各年版
遠山恭司（2002）「〈企業城下町・日立地域〉における中小企業の自立化と地域工業集積」『中央大学経済研究所年報』33号
中村文宣、神谷隆太、大谷万里絵、鈴木将也、福井一喜、山下清海（2012）「日立市の機械金属工業における中小企業の自立化」『地域研究年報』34号
日立商工会議所（2002）「日立市の工業統計推移」『日立市の経済動向』26号
日立製作所計測器グループ（2001a）『日立分析装置のあゆみ』
日立製作所計測器グループ（2001b）『日立自動分析装置のあゆみ』
日立製作所計測器グループ（2001c）『日立計器の90年』
日立製作所計測器事業部（1992）『那珂工場30年史』
日立電線（2006）『日立電線50年史・沿革編』
平沢照雄（2008）三友製作所加藤木克也氏聞き取り調査 2008年3月5日
平沢照雄（2017）「企業城下町日立における自立指向型中小企業の産学官連携と海外事業展開」『国際日本研究』9号
平沢照雄（2018）「企業城下町日立における協業組合の形成と展開」筑波大学『経済学論集』70号
平沢照雄（2020）「企業城下町日立における下請協同組合の集団化と事業展開」筑波大学『経済学論集』72号
マイクロマシンセンター（2012）「マイクロマシン展と産業」
（<http://www.mmc.or.jp/business/tenji/i-sangyou.html>, 2021年6月3日最終アクセス）
森嶋俊行(2018)「企業城下町型集積：茨城県日立地域」松原宏編『産業集積地域の構造変化と立地政策』東京大学出版会所収
March, J. 1991. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. Organization Science, 2/1: 71-87.
O'Reilly, C. and Tushman, M. 2016. "Lead and Disrupt: How to Solve the Innovator's Dilemma." California: Stanford University Press.

[付記] 本論文の作成にあたり、聞き取り調査、資料提供、事実確認にご協力くださった三友製作所代表取締役 加藤木克也氏に対して記して感謝の意を表します。また本誌査読担当者（ブラインド）から貴重なコメントを賜ったことにも感謝いたします。なお本研究は日本学術振興会(JSPS)科学研究費(課題番号 18K01718)の助成を受けた研究成果の一部である。