

論文

## 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

—スターエンジニアリング社の取り組みを事例として—

Industry-Academia-Government Collaboration and Overseas Business Development  
for Self-Reliance of a Small and Medium-Sized Firm in Hitachi City, Japan:  
A Case Study of Star Engineering Co., Ltd.

平沢 照雄 (Teruo HIRASAWA)  
筑波大学人文社会系 教授

本稿は、企業城下町における中小企業の自立化への取り組みを歴史実証的に明らかにすることを目的とする。本稿が検討対象とする茨城県日立地域は、日立製作所を中核企業とする企業城下町として歴史的に発展してきた。しかし1990年代に入りグローバル競争の時代へと移行するなかで、そうした発展は行き詰まりつつある。それにもない地域の中小企業は、中核企業に依存した事業展開から自立的なそれへと転換しつつ生き残りをはかることが重要課題となっている。本稿は、スターエンジニアリングを事例に、こうした課題に対する取り組みに関して、以下の3点を明らかにしている。第1は、地域内の多くの下請企業と異なり、いち早く自立化を指向するに至った契機についてである。第2は、自立化のための新製品開発における初期制約条件を、産学官連携を活用することによってクリアしていった点である。第3は、激しい価格競争に対応するため、日本国内で開発した新製品についても次々に生産拠点を海外に形成し、コスト競争力を強化していった点である。以上は、1990年代以降アジアで形成されつつある新たな生産分業構造を前提とした地域中小企業の生き残りの1つの姿を示唆している。

The main purpose of this paper is to examine the self-reliance activities of a small and medium-sized firm in Hitachi City, Japan. The Hitachi area had developed as the company town of Hitachi, Ltd. (*Kabushiki Kaisha Hitachi Seisakusho*). However, economic development of this area came to a deadlock in the age of global competition since the 1990s. In this situation, small and medium-sized firms in this area are expected to become independent without relying on the parent firm. In this paper, we focus on the case of Star Engineering Co., Ltd. and clarify as follows. First, we examine the reason why this company sought economic independence from its parent company. Second, Star Engineering often made use of Industry-Academia-Government collaboration in order to overcome the initial constraint conditions in R&D of new products. Third, this company transferred its production bases of new products overseas in turn to cope with fierce price battles. The activities of this company indicate how small and medium-sized firms in a company town survive in the new division system of labor in Asia since the 1990s.

キーワード：企業城下町 スターエンジニアリング 日立地域 自立化 産学官連携 海外事業展開

**Keywords:** Company Town, Star Engineering Co., Ltd., Hitachi Area, Self-Reliance Activities, Industry-Academia-Government Collaboration, Overseas Business Development

はじめに

周知のように茨城県日立地域は、日本を代表する企業＝日立製作所を中核企業とした企業城下町として歴史的に発展してきた。しかし1990年代以降、世界経済がグローバル競争の時代へと移行するな

かで、中核企業の海外事業移転が積極化するとともに、企業城下町型の経済発展は行き詰まりをみせつつある。それにともない地域中小企業は、それまでの中核企業に依存した事業展開から自立的なそれへと転換しつつ生き残りをはかることが重要課題となっているが、その転換は必ずしも容易ではない。

こうした状況のなかにあつて、本稿が事例とするスターエンジニアリングは、1970年代初頭に日立地域において日立製作所の下請工場として創業した中小企業でありながら、この地域の下請企業のなかではいち早く自立化を指向し、そのための事業展開を精力的に行ってきた企業として注目することができる。

実際、そうした同社の革新的な企業行動に関しては、経済産業省「元気なモノ作り中小企業」(2006年)あるいは特許庁「知財で元気な企業」(2007年)として評価されるとともに、日立市地域産業創造賞大賞(1998年)、いばらき産業大賞(2007年)、経済産業省ものづくり日本大賞優秀賞(2009年)をはじめ数々の賞を受賞してきた。また同社の積極的な海外事業展開も、企業城下町における下請企業の新たな取り組みとして注目されることとなり、「日立地域における国際化の成功事例」として紹介されるに至っている<sup>1</sup>。

本稿は、日立地域における中小企業の自立化戦略を歴史的経過を踏まえつつ実証的に明らかにすることを目的として、スターエンジニアリングの事業展開に着目するものである。

ところで、日立地域の企業城下町型経済あるいは同産業集積に関する先行研究は、地域経済論および地理学の分野で数多く蓄積されてきた<sup>2</sup>。そしてそれらの多くは、この地域が有する企業城下町としての構造的特徴あるいはその発展と衰退の実態を明らかにすることに貢献してきた。これに対して、企業城下町的な構造が衰退する過程で新たに試みられつつある下請企業の自立化に焦点をあてた研究はきわめて乏しい。

そうしたなかにあつて、日立地域における中小企業の自立化をメインに検討した数少ない先行研究として、遠山恭司と中村文宣他のそれを指摘することができる<sup>3</sup>。前者は2001年に、後者は2010～2011年に実施した現地調査をもとにした優れた実証研究であり、こうした事例研究の蓄積が今後も必要とされているといえよう。

とはいえ、前者に関しては、スターエンジニアリングの取り組みが、日立地域の自立化の事例として取り上げられずに終わっている。一方、後者では、「基盤技術を自社製品開発に活かす」事例として取り上げられてはいるが、同社の自社製品開発に際してきわめて重要な役割を担ったと考えられる産学官連携への取り組みに関しては、人的ネットワークを活用して研究者・技術者の知見を利用したとするきわめて断片的な指摘にとどまり、連携の全体像に着目するまでには至っていない。

さらに後者の研究の場合、スターエンジニアリングが自社製品開発と並行して積極的に進めた海外での事業展開については、自立化とは関係のないものとして分析の射程に全く入っていない点も問題といえよう。一方、前者の研究では、今後の課題として「中国・東アジアとの生産分業構造関係」から日立地域の集積地域としての存続可能性を考察する必要性を提示している。この点は重要な論点の提起であり、この提起を踏まえつつ日立地域における中小企業の存続可能性を考察することは、今後の研究課題の1つといえる。しかしそうであるとすれば、なおさらスターエンジニアリングを事例からはずすのではなく、むしろ同社によるアジアでの事業展開をも分析の射程におさめつつ、その自立化のプロセスを考察することは研究史的に重要な意味をもっているといえよう。

<sup>1</sup> 日立市『ひたち技術トランスファーセンター実現化に関する調査報告書』2005年。

<sup>2</sup> 代表的な研究として、日本文科学会『近代鉦工業と地域社会の展開』東京大学出版会、1955年、中央大学経済研究所『中小企業の階層構造』中央大学出版部、1976年、渡辺幸男『日本機械工業の社会的分業構造』有斐閣、1997年などをあげることができる。

<sup>3</sup> 遠山恭司「〈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、2002年および中村文宣、神谷隆太、大谷万里絵、鈴木将也、福井一喜、山下清海「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、2012年。なお後者において取り上げられた事例は、全てアルファベット化されている。このため、スターエンジニアリングが分析対象であるとする判断は、厳密に言えば平沢による推定ということになる。

以上の点を踏まえ、本稿では、スターエンジニアリングの取り組みに関して、特に以下の3点に焦点をあてる。第1は、地域内の多くの協力工場とは異なり、いち早く自立化を指向するに至った経緯についてである（第1節）。それとともに第2として、同社が、自立化戦略の一環から1990年代以降日立地域で展開された産官学連携を組織化し、活用していった点である（第2節）。さらに第3として、激しい価格競争に対抗しつつ自立化を進めるために、新製品開発と連動する形でアジアにおける生産拠点の構築を進めていったという点である（第3節）。

本稿では、日立地域に関する種々の調査資料とともに、スターエンジニアリングの社内資料および創業者であり社長として経営を担ってきた星勝治氏（現会長）への聞き取り調査の成果<sup>4</sup>をも活用しつつ、以上の点を中心に自立指向型中小企業の事業展開について明らかにすることを課題とする。

## 1. 自立化の契機

### 1-1 協力工場時代の事業展開

はじめにスターエンジニアリングの概要をまとめると表1のようになる。そこにみられるように、同社は1972年に日立市において創業された精密機械メーカーであり、①マイクロモーター、②環境機器、③非接触 IC カード・IC タグの設計、製造、販売の3つを主要事業とする。そしてそれは、創業以来、①を手がけるなかで蓄積してきた技術を基盤とし、その技術を他分野の製品開発（②および③）に応用しつつ事業の多角化をはかってきた結果であった。

表1 スターエンジニアリング・会社概要

社名	スターエンジニアリング株式会社
創業	1972年7月20日
設立	1980年1月29日
資本金	3,000万円
代表者	(代表取締役会長)星勝治・(同社長)星哲哉
従業員	45名
事業内容	1. 各種マイクロモーターの設計、製造、販売 2. 非接触 IC カード・IC タグ (RFID タグ) の設計、製造、販売 3. 環境機器 (生ごみ処理機・バイオトイレ) の設計、製造、販売
本社	茨城県日立市大沼町
国内工場	本社工場(日立市大沼町) 諏訪第1工場・諏訪第2工場(日立市諏訪町)
海外関連会社	タイ: Star Engineering (Thailand) Co., Ltd. (合弁会社、主要製品: モーター, IC タグ, 生ごみ処理機, 電子部品) 韓国: OKLIN INC. (合弁会社/委託、主要製品: IC タグ, 生ごみ処理機) 中国: 海南冠星電気公司 (合弁会社、主要製品: モーター, IC タグ, 生ごみ処理機, 電子部品)
主な取引先	日立製作所(および関連各社)、ソニー(および関連各社)、アルプス電気(および関連各社)、凸版印刷(および関連各社)、パナソニック、日本発条、日本電産コパル、日精、美和ロック

(資料) スターエンジニアリング社 (<http://www.stareng.co.jp/>) および茨城県中小企業振興公社 (<http://www.iis-net.or.jp/>) ホームページ情報 (2016年9月5日現在) により作成。

<sup>4</sup> 筆者による聞き取り調査は2002年7月25日と2006年3月2日の2回にわたり行われた。以下、本論文においては、前者を「聞き取り調査1」、後者を「聞き取り調査2」と略記する。なお引用に際しては文体を統一するなどの編集を行った。また特に断りのない限り( )内は引用者が補足したものである。

さらに、こうしたスターエンジニアリングの事業展開について、その歴史的経過をみたのが表2である。表から、同社が②の生ゴミ処理機の製造、販売を開始したのが1997年であり、それまでは①のモーター事業を専門的に手がけることによって企業成長をはかってきたことがうかがえる。本節ではこの時期を対象として、日立製作所の下請工場として独立・創業したスターエンジニアリングが、何を契機として自立化を指向するに至ったのかについてみることにしたい。

表2 スターエンジニアリングの沿革

年・月	事 柄
1972年 7月	マイクロモーターの専門メーカーとして創業
1973年 3月	日立製作所多賀工場へマイクロモーター納入開始
1974年 9月	韓国 大宇電子と技術供与契約、同社にてマイクロモーターの生産開始
1976年 6月	日立製作所多賀工場納め各種モーター及びVTRモーターの生産開始
1980年 1月	株式会社組織に改変
10月	インド パロス社とマイクロモーター技術供与契約
1981年 1月	インド チャウラー社とマイクロモーター技術供与契約
1982年 12月	中国福建電子進出会社とモーター技術供与契約
1983年 10月	中国広東省江門市無線工場とモーター技術供与契約
12月	日本サーボのステッピングモーター生産開始
1984年 8月	日立製作所東海工場納めVTR用モーターの生産開始
1986年 1月	インドクリシュノニクス社と技術供与契約、生産開始
1987年 2月	インドマドハブヒタチタガエレクトロニクス社設立に資本参加
10月	韓国合弁会社 KOREA STAR ENGINEERING Co., Ltd.を設立 同社にて日立製作所東海工場納めVTR用モーターおよび各種マイクロモーターの生産開始
1991年 8月	本社工場新築
1995年 4月	自社設計による完全整列巻線機開発に成功 3.5FDD用モーター及び部品製造開始
10月	CD-F0411モーター及び部品製造開始
1996年 9月	ソニー納めミニディスク用整列巻線機開発
1997年 3月	家庭用バイオ生ゴミ処理機「キッチン革命」開発・製造・販売開始
7月	家庭用生ゴミ処理機の開発が中小企業金融公庫全国新規事業育成審査会において育成事業に認定
11月	茨城県科学技術振興財団より臭気に関する研究開発を委託される
1998年 2月	自社開発の家庭用生ゴミ処理機が日立市地域産業創造賞大賞受賞
3月	日立市より自社独自の高速整列巻線機の開発で表彰を受ける
6月	非接触ICカード用自動巻線機の開発に成功する
7月	台湾 KAIMEI ELECTRONIC Co., Ltd.との間でマイクロモーター技術供与契約を締結
1998年 10月 ～99年 4月	生ゴミ処理及びモーターに関する公開特許及び出願特許6件
1999年 5月	非接触ICカード高効率マイクロ接合に関する研究開発が特定産業集積活性化法による特定中小企業集積支援技術開発事業の認定を受ける
10月	タイに STAR ENGINEERING (THAILAND) Co., Ltd.を設立、FDD用モーターの量産開始
2000年 4月	生ゴミ処理機があさひ中小企業振興財団・日刊工業新聞社主催の第12回中小企業優秀新技術・新製品賞を受賞
2001年 2月	茨城県中小企業振興公社より2000年度工業技術開発奨励賞を受賞
3月	非接触ICカード用高性能アンテナおよびアンテナ内蔵シートの開発について特定基盤的技術の高度化等に関する計画に係る承認を受ける
7月	中小企業創造的的事业活動促進法による地域活性化創造技術研究開発事業の承認を受ける
2002年 7月	非接触ICカードに関する特許3件を申請 『通販生活』秋号特集で生ゴミ処理機が取り上げられる

2003年	5月	STAR ENGINEERING (THAILAND) Co., Ltd.にて業務用 VTR ドラムモーターの生産開始
	8月	ソニーよりグリーンパートナーの認可を受ける
	9月	茨城県より「技術あるベンチャー企業」として推薦を受ける
2004年	3月	中国北京機電研究所と業務用生ごみ処理機の開発、製造、販売を行う
	11月	IC タグ、ラベルの量産開始
2005年	1月	中国海南島に海南冠星電気公司を設立
	2月	北京機電研究所と 1.5kg 家庭用生ごみ処理機を共同開発する
	3月	業務用生ごみ処理機の高効率と省エネルギー性が評価され日立市地域産業創造賞を受賞
	6月	中国家電メーカー「ハイアール」へ生ごみ処理機の OEM 生産を依頼
2006年		超微細な巻線技術による高精度な IC タグの製造により経済産業省「元気なモノ作り中小企業 300 社」に選定される
2007年		特許庁「知財で元気な企業」に選定される
		第 1 回いばらき産業大賞受賞
		第 3 回つくばベンチャー大賞においてつくば・ものづくり賞を受賞
2008年		ISO9001 品質マネジメントシステムの認証取得（本社・工場、諏訪第 1 工場、諏訪第 2 工場）
2009年		経済産業省「第 3 回ものづくり日本大賞」優秀賞受賞
2010年		茨城県新分野開拓商品事業者に認定（認定商品：バイオトイレ）
2011年		「分解条件調節式バイオトイレ」が国土交通省 NETIS(新技術情報提供システム)へ登録

(資料) スターエンジニアリング社提供資料 (2006年 3月 2日)、同社ホームページ情報  
(<http://www.stareng.co.jp/2016年9月6日現在>) により作成。

まず行論に必要な限りで創業者（星勝治氏）の独立・創業にふれておこなうならば、同氏は1939年に福島県で生まれ、同県立相馬高校を卒業後の1957年に日立製作所の下請企業（大川電機）に入社し、2年後には同社の工場長に就任した<sup>5</sup>。その後、1972年に同社から独立し、スターエンジニアリング社を設立した。そして、1973年3月に日立製作所多賀工場へマイクロモーターの納入を開始して以降、日立の協力工場として各種のマイクロモーターを専門的に手がけることになったのである（表2）。

そのようなスターエンジニアリング社が、親会社への依存体質から脱却し、自立的な事業展開を指向するうえで重要な契機となったこととして、以下の2点に注目する必要がある。第1は韓国大宇電子への技術供与を出発点とする国際的な事業展開であり、第2は1990年代初頭に直面した同社の経営危機である。

## 1-2 自立化の契機（その1）—海外事業展開の開始—

まず前者について、立ち入ってみることにしよう。1974年に大宇電子との間で技術供与契約が締結され、スターエンジニアリングの技術指導により韓国でマイクロモーターの生産が開始された経緯について、星勝治氏は以下のように述べている<sup>6</sup>。

ある時、韓国の大宇（Daewoo）のトップが我が社にきました。（大宇の会長が）東京まで来て、松下、サンヨー、キヤノンなどの大手企業に行ったところ、どの会社からも断られた。当時、大宇は韓国でどんどん伸びていっていたけれど、日本では相手にされなかったようです。そうしたら「日立の下請けでスターエンジニアリングというのがモーターを作っているが、トラブルがないからそこに行ったらいいよ」と助言をされたとのことで、その人が東京から来たのです。

その当時、私は独立してまだ2年くらいで、ここ（日立市の本社）の建屋はみすばらしいものでした。彼は東京から直接ここに来て、工場を見て、「星さんはお金がないいでしょ。私

<sup>5</sup> 独立以前の経歴に関しては、関満博「モノづくり革新企業23：スターエンジニアリング」『日経ベンチャー』2002年3月号を参照。

<sup>6</sup> 聞き取り調査2。なお別の資料によれば、大宇にスターエンジニアリングを紹介したのは、日本のゼネラルだったとされている（前掲『ひたち技術トランスファーセンター実現化に関する調査報告書』23頁）。

の方は技術がまだありません。だから星さんと私が組めば最高のものを作れますよ」ということで、我が社が大宇に技術供与することになりました。

ただし日立に黙って取引はできないと考え、相談をしました。そうしたら日立からは、「お前ら田舎もんだから単独では難しいよ」と言われ、「貿易関係は日製産業を窓口に」との助言を受け、そうしました。

この証言からもうかがえるように、この提携は大宇側にとって自社の組立技術に加え、当時最新家電製品の1つであったテープレコーダーに使用する部品（モーター）の生産技術を獲得することを意図したものであった。そして大宇によって生産されたモーターは、同社テープレコーダーに組み込まれ、大宇ブランドにより韓国国内で販売された。一方、スターエンジニアリングにとっても、この提携は創業直後の資金不足を補い、マイクロモーターの増産ないしは新たな製品の開発・生産を可能にする意味をもっていたといえる。

さらに両社の提携は、技術供与にとどまらず合弁会社の設立へと進展した点が注目される。その主な背景として、1980年代における日立製作所のVTR生産の急増があった。それにともなってスターエンジニアリングでも、日立向けVTR用モーターの生産が増大し、その結果、その当時日立製作所VTRの生産拠点であった東海工場向けモーターはスターエンジニアリングの中核製品となるに至ったのである。

ところが1980年代後半になると、日本国内で労働需給が逼迫するなかで、増産に対応するための人員確保が次第に難しくなっていった。これに対して韓国では、日本の約半分のコストで生産が可能であった。こうした事情から、スターエンジニアリングは、日本での生産拡大の限界を韓国での現地生産によって克服する目的から、大宇との合弁会社の設立に至る。

具体的には、1987年に大宇電子の子会社である仁盛商工との共同出資により、KOREA STAR ENGINEERING Co., Ltd. (以下KSEと略記)を設立した(表2)。なお、大宇電子は、企業成長とともに事業内容が拡大していくなかで、モーターおよびモーター関連部品の生産を子会社である仁盛商工に移管していた。このため、モーター関係の合弁会社設立に際しては、同社とスターエンジニアリングとの出資となった<sup>7</sup>。

こうしてKSEは、主にVTR用ドラムモーターおよびキャブスタンモーターを現地生産し、日立製作所東海工場に納入することになったのである。こうした生産体制の構築によって、スターエンジニアリングの東海工場へのモーター売上げは順調に伸び、1990年代初頭には日立製VTR用モーターの9割以上を受注するまでになった。そしてそのうちの約8割がKSEによる生産であったとされている<sup>8</sup>。

### 1-3 自立化の契機(その2) —1990年代初頭における経営危機—

以上、スターエンジニアリングの自社技術を基盤とした国際的な事業展開の開始についてみてきた。その場合、大宇との提携は、スターエンジニアリングの事業展開にとって、2つの点で重要な意味をもっていたととらえることができる。第1は、この提携をきっかけとして、①技術ならびに製品開発は日本国内(日立地域)で行い、②その生産は海外で行うという形が、同社の企業成長の基本パターンとして形成されたという点である。実際、大宇との提携を始点として、それ以降、技術・製品開発は国内で継続しつつも、表2にみられるように、インド、中国、タイの現地企業への技術供与さらには現地生産が積極化していくことになった。

さらに第2として、「スターエンジニアリングの歴史は海外展開しながら日立製作所(日製—原文)への依存度を低くする“脱日製”の歩みだったといえる。それは韓国への進出から始まった<sup>9</sup>と指摘さ

<sup>7</sup> 資本金1億円は仁盛商工が51%、スターエンジニアリング星勝治社長が49%をそれぞれ出資した。

<sup>8</sup> 以上、大宇電子との業務提携に関しては聞き取り調査2とともに中小企業総合事業団『海外展開中小企業実態調査』2000年版、60-63頁による。

れたように、この提携は、同社が親会社以外の取引先を拡大していく出発点にもなったという点である。

ただし、同社が大手との業務提携を開始した1970年代は、いまだ日本的な取引慣行としての下請制度は維持されており、下請企業にとって親会社以外との取引は厳しく制限されていた時代であった。その点は日立地域においても同様であり、スターエンジニアリングの行動はむしろレアケースであったといえよう。

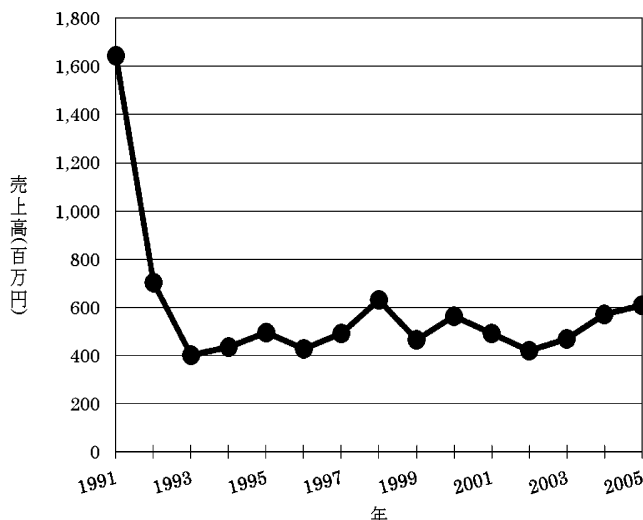
それにもかかわらず提携が実現した要因として、星氏自身の旺盛な独立指向に加えて、①中核企業にとって日本国内競合企業との取引ではなかったこと、②前述の証言にあったように取引を開始するにあたり親会社に相談し、③そのうえで同子会社である日製産業を取引に介在させるという形で、いわゆる系列外取引的な様相を極力薄めたことをあげることができる。いずれにしろスターエンジニアリングは、この取引を起点として1980年代にはアジア企業との関係を、さらに1990年代以降になるとソニーをはじめとした国内大手企業あるいはその関連会社との取引を拡大してゆくことになったのである（表2）。

とはいえ、スターエンジニアリングが1990年代以降、脱下請指向を強め、日立以外との取引関係を本格化していくにあたっては、もう1つの要因が決定的に重要な意味をもったといえる。その要因とは、バブル崩壊後の日本経済の長期停滞とグローバル競争の進展にともなう親会社の企業行動の変化であった。

具体的には、生産の海外移転と外注製品の内製化である。すなわち、バブル景気による家電市場の拡大が、その崩壊により市場の収縮へと転換するなかで、この時期業績不振に陥っていた日立製作所は、コスト削減のためVTR生産を海外工場（マレーシア）に移転するとともに、自社の余剰人員解消策の一環としてモーターの外注を打ち切り、子会社（日立東海テック）を設立して内製化する方針に切り換えた<sup>9</sup>。それにともない、スターエンジニアリング自身が開発した機械のうち、日立からリースの形で貸与されていた約半分は引き上げられ、残りの自己所有の機械も有償ながら譲渡することになったのである<sup>11</sup>。

その結果、スターエンジニアリングの経営は一気に行き詰まることになった。この点に関して、図1は、バブル崩壊以降における同社の売上高の推移を示したものである。図から明らかなように、そ

図1 売上高の推移



(資料) スターエンジニアリング社提供資料により作成。

<sup>9</sup> 『日本経済新聞』2001年8月2日。

<sup>10</sup> 前掲『海外展開中小企業実態調査』62頁。

<sup>11</sup> 聞き取り調査1。

の売上は、1991年の16.5億円から92年に7億円で、さらに93年には4億円へと、4分の1以下にまで激減した。それとともに同社の営業利益および経常利益も、91年の3,821万円、3,231万円から92年には885万円、696万円へと落ち込み、93年には3,617万円、4,176万円の赤字をそれぞれ計上するに至ったのである<sup>12</sup>。

まさにスターエンジニアリングにとって1990年代前半期は、従来の親工場に依存した企業成長が行き詰まり、経営危機に直面した時期であったとみることができる。この時の状況について、星勝治氏は以下のように述べている<sup>13</sup>。

日立が自社に生産を全部移した際には、我が社への発注が30%くらいに落ちこんでしまったのです。それをきっかけに日立以外との取引を始めました。そのため1995年に自社設計による巻線機を開発し、それを機に3.5インチのフロッピーディスク用モーターをアルプス電気にも納めることになりました。さらにSONYのミニディスク用巻線機を自社開発して、SONYとの取引も始めました。

その頃から「将来何をやろうか。モーターだけでは受注に変動があって大変だろう」ということで、生ゴミ処理機を開発をここ（スターエンジニアリング本社）で始めたのです。とはいえ、我が社には（開発のための）資金が十分に無かったのですが、97年に中小企業金融公庫の全国新規事業育成審査会（新規育成事業として）認定されて、5,000万円の開発資金を得ることができました。さらに茨城県科学技術振興財団より、臭気に関する研究開発資金が交付され、つくば市にある生命研の先生と一緒にやりました。また98年には日立市から産業創造賞の大賞をいただくことができました。

以上の証言からもうかがえるように、急激な経営悪化に直面するなかでスターエンジニアリングは、(1) 日立製作所以外とのモーター取引の拡大をはかるとともに、(2) モーター以外の自社製品の開発を進め経営の安定化をはかる方向へと、経営スタンスを大きく転換することになった。そこで次節では、この新たな事業展開について検討することにしたい。

## 2. 自社製品・機械設備の開発による自立的な事業展開

### 2-1 自社製機械の開発を起点としたモーター取引の多角化

はじめに(1)の取引関係の多角化についてみることにしよう。その場合、重視された基本スタンスは、巻線機などの製造機械を自社で開発、製作し、所有することであった。これは前述の親企業による内製化の際に、機械を引き上げられた反省にもとづくものであった。すなわち自社で開発・製造した機械により、様々な発注に柔軟に応えるとともに、発注先の内製化に一定程度対抗する意味がそこにはあったといえよう。

こうしたスタンスに立って、スターエンジニアリングは、VTR以外のモーターの開発を進めていった。具体的には、この時期フロッピーディスクドライブやミニディスクプレーヤー用モーターといった新製品の需要が増大しつつあったことから、それらに使用される薄型モーターの開発に取り組んでいったのである。

ただしその開発は容易ではなかった。国民金融公庫の調査によれば、「モーターの内部にある電磁石は、芯に銅線を巻き付けてつくる。作業には巻線機を使用するが、既製の機械で巻くと、銅線が芯の両端では薄く、中ほどは厚くなってしまふ。その分モーターも厚くなる。均一に巻き付けることができれば薄くなるが、その方法がわからない」<sup>14</sup>というのが、その原因であったとされる。

<sup>12</sup> なお経常利益に関しては1995年に再び赤字686万円を計上するに至っている。以上、営業利益、経常利益に関しては、スターエンジニアリング提供資料による。

<sup>13</sup> 聞き取り調査2。

<sup>14</sup> 国民金融公庫『調査月報』437号、1997年、34-35頁。



このことは、新規開発に際して社内で保有する機械あるいは既存の技術に限界があったことを意味する。その場合に注目されるのが、こうした技術的制約を社外＝大学との連携によってクリアしていった点である。すなわち、スターエンジニアリングの星勝治氏は、前述の大宇への技術供与に際して助言を受けた大学教授に効率的な巻き付け方法について支援を求めた。さらに教授の専門外のマターに関しては、同教授の紹介を得て別の大学研究者に助言を求めるといったように、大学・研究機関との間に人的ネットワークを構築しながら巻線機の開発を進め、新製品の開発を実現したのである。

これを起点として、前述の証言にあるように、その後、3.5インチのフロッピーディスク用モーターではアルプス電気と、ミニディスク用モーターでは SONY との取引が開始されるに至る。その結果、スターエンジニアリングの取引は、1990年代初頭に日立製作所100%だったものが、90年代後半以降には25%へと低下していった<sup>15</sup>。こうして同社には、1990年代後半以降、〈自社製機械の開発・製造→新製品の開発・製造→モーター取引の多角化〉という自立化の経路が形成されたのである。

## 2-2 異業種交流と産学官連携を活用した生ゴミ処理機の開発

続いて(2)の異分野における新たな事業展開について検討することにしたい。自社製品の開発に際して、スターエンジニアリングが着目したのが生ゴミ処理機であったことは先に指摘した。そしてその理由は、①この時期、生ゴミ処理機は、電磁調理器、食器洗浄器とともに「新三種の神器」として注目されており、今後、市場の成長・拡大が見込める製品の1つであり、さらに②電磁調理器、食器洗浄器はすでに複数の大手メーカーによる開発および市場シェア競争が進んでおり、中小企業による新規参入の余地が乏しかったのに対して、生ゴミ処理機には未だ可能性があったことによる<sup>16</sup>。

とはいえ、前述のモーターの開発と同様あるいはそれ以上に異分野への参入による自社製品開発は容易ではなかった点に注意する必要がある。実際、スターエンジニアリングでは、1991年に開発に着手した後、ようやく97年に最初の製品である家庭用のバイオ式生ゴミ処理機「キッチン革命」の製造、販売にこぎつけている。さらに業務用に関しては、97年に共同開発を開始した後、2000年に共同販売会社（バイオクリーン）を設立したうえで、翌2001年以降に老人福祉施設等への納入が開始されたのであって、この間約10年の期間を要したのである。

その場合、こうした一連の取り組みは、以下の3つの初期制約条件、すなわち(1)技術制約、(2)資金制約、(3)市場制約（販売上の制約）をクリアする形で展開されたととらえることができる。そしてこれらの制約条件をクリアするに際して重要な役割を果たしたのが、異業種交流と産学官の連携であった。言い換えれば、上記制約をクリアするにあたり、スターエンジニアリングはこれらの組織化を積極的に主導し、それを活用したのである。

まず3つの制約条件のうち(1)に関しては、前述の薄型モーターの開発と同様な問題として、社内保有技術および異分野ゆえの情報の限界が存在した。そこでこの問題をクリアするにあたり、スターエンジニアリングは、日立市が設立した産学官交流グループ<sup>17</sup>に参加していたメンバーのうち、モーター以外の部品を主に製造する3社（山本理化学工業、天王製作所、日立ベーク工業所）に呼びかけ、1991年に家庭廃棄物研究会を結成して家庭廃棄物の処理に関する研究を開始した。

そしてその過程で、表3に示した大学・研究機関の研究者との連携によって、生ゴミ処理機にとってコアとなる技術を獲得していった。なお、スターエンジニアリングを中心とするグループが開発した生ゴミ処理機は、バイオの力で24時間以内に生ゴミを水と有機物に分解するバイオ式処理方法を採用する点に特徴があった。その場合、処理機本体の開発はモーター製造・制御に関する基本的な技術と、温度制御技術の組み合わせで可能であったのに対して、生ゴミを分解する微生物の選定とその応

<sup>15</sup> 取引比率については国民金融公庫の調査結果(同上)による。また2010-11年時点での調査においても、大手電機メーカー2社および電子部品メーカーと日立の取引比率が、それぞれ25%をしめていたことが報告されている（中村他前掲「日立市の機械金属工業における中小企業の自立化」149頁）。

<sup>16</sup> 関前掲「モノづくり革新企業23：スターエンジニアリング」65頁。

<sup>17</sup> 日立市産学官交流グループは、産学官の交流により企業技術や知識の高度化をはかり、新製品・新事業の開発を進める目的で1988年に設立された組織で、市内企業44社が加盟して出発した。

用技術が大きな課題となった。

そこで、星勝治氏の個人的人脈を活用して、土壤改良を専門とする東北大学工学部（当時）の西野徳三教授の協力を取り付け、同教授が開発した微生物を生ゴミの分解に応用する研究を、西野研究室との連携によって行った（表3①）。その結果、従来のバイオ式処理機と比較した場合、①微生物の生存期間が4～5倍長く、②分解（コンポスト化）を酸性条件下で良好に進行することが可能な「アシドロ・コンポスト分解方式」の開発に成功する<sup>18</sup>。そしてそれは、微生物を含ませたチップの交換頻度を著しく減少させ、交換にともなう労力とコストを大幅に削減させるとともに、安全性の面でも優れた画期的な方式となったのである<sup>19</sup>。

表3 生ゴミ処理関連技術アドバイザー

<b>①生ごみ処理技術（アシドロ・コンポスト化）</b>
西野徳三（東北生活文化大学教授・東北大学名誉教授、理学博士）
中山亨（東北大学大学院工学研究科バイオ工学専攻教授、農学博士）
<b>②脱臭技術</b>
金川貴博（京都学園大学バイオ環境学部、農学博士） （元産業技術総合研究所複合微生物利用研究グループ長）
<b>③機構・技術</b>
高沢孝哉（神奈川工科大学名誉教授、技術士・工学博士）
木村茂雄（神奈川工科大学工学部機械工学科教授）

（資料）日立地区産業技術支援センター（<http://www.hits.or.jp/>）2016年9月6日現在）企業グループ情報により作成。

以上に加えて、開発上もう1つの課題とされたのが、生ゴミ処理時に発生する臭いを抑制する脱臭技術であった。この開発に際しても、西野教授から産業技術総合研究所（当時）の金川貴博氏の紹介を受けることで、同研究所との共同研究が開始されることになった（表3②）。その結果、臭いの成分を分解する際にも微生物を用いる方式により、高い消臭機能をもつ脱臭装置の開発に成功したのである<sup>20</sup>。

以上のように共同開発により自社内だけでは克服が難しかった技術的制約をクリアして、1997年には家庭用のバイオ式生ゴミ処理機の製品化が実現した。またこうした革新的活動が評価され、先の証言にあったように、同年には中小企業金融公庫の新規育成事業に認定され、さらに茨城県科学技術振興財団より臭気に関する研究開発資金が交付され、さらなる研究開発にむけての資金制約が緩和されたのである。

そこで次のステップとして、スターエンジニアリングは業務用の中・大型処理機の研究開発にも乗り出すことになった。その場合に重要なのは、その開発が新たな組織＝生ゴミ処理研究会との連携によって進められたという点である。ここで生ゴミ処理研究会とは、前述の家庭廃棄物研究会のメンバ

<sup>18</sup> アシドロ・コンポスト分解方式に関しては『東北大学大学院工学研究科生物工学専攻案内パンフレット』2005年版を参照。

<sup>19</sup> この点に関して星勝治氏は以下のように解説している（聞き取り調査1）。

質問者：生ゴミ処理機他社と違う特色はどこにありますか。

星：他社の多くは、（生ゴミを分解するための）微生物はアルカリの微生物を使っています。そうすると3～4箇月たつとアルカリ性から酸性になってきます。PHが6ぐらいになると、生ゴミが消滅なくなってきます。それで改めて菌を買う必要があります。大体1,500～2,000円で買わなければなりません。我々の場合は微生物に酸性の物を使っています。そのため、東北大の先生と実験したところ、1,825日間もちました。さらにその後1年たった今ももっていますから、プラス365日間有効ということです。要するに我々のはずっともつということです。

質問者：他社製品のように改めて菌を買い替える必要がないということですか。

星：ほとんど永久的に買わなくていいです。もう1つの特色は菌が酸性なのでガスが発生しないことです。アルカリの場合はガスが発生するから、M社の業務用はどこかで爆発したことがありました。

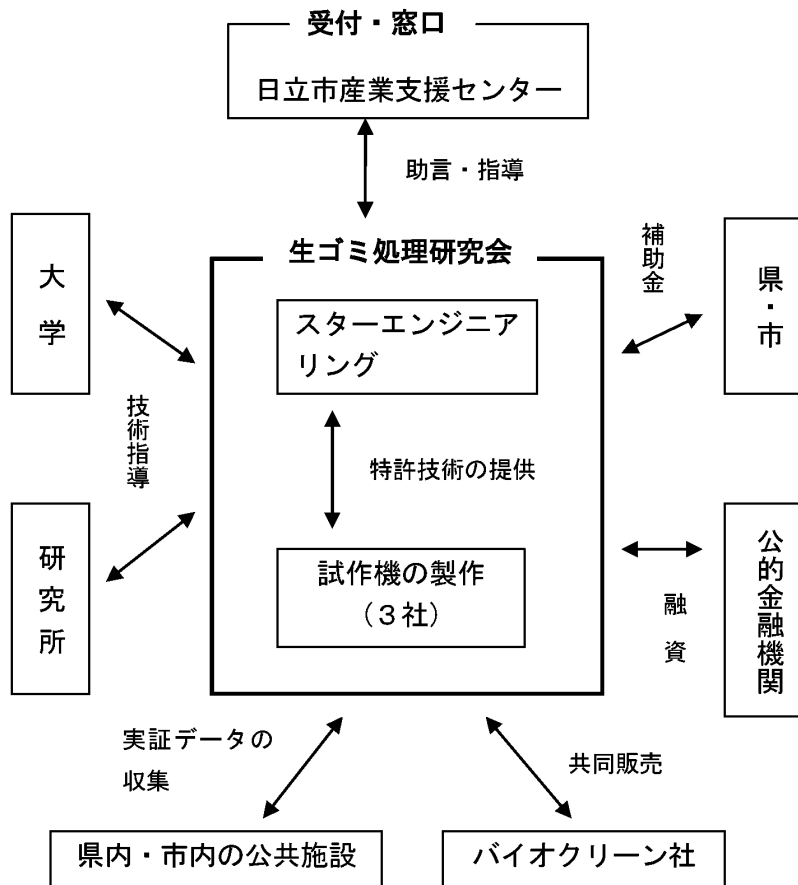
<sup>20</sup> 中小企業金融公庫経営情報部『中小企業の産学官連携事例集』2004年、4頁。

ー4社が中心となり、日立市産学官交流グループ加盟の5社を加えて1998年に設立された組織である。同会の発足について、星氏は以下のように述べている<sup>21</sup>。

日立地域が衰退の危機にあるなかで、「(地域活性化のために) 星さん何か協力してやれるものはないか」という問い合わせを受けました。「それなら生ゴミ処理の業務用を作ったらどうか」と提案して、産学官でやりました。生ゴミ処理研究会を立ち上げたところ9社が集まったので、それぞれが50万円ずつ出資することになりました。また外部資金を600万円ほど獲得することができたので、合計1,000万円くらい開発資金が集まりました。そこで参加者に手をあげてもらい、その希望をもとに「どどこは10キロを、どどこは30キロを、どどこは50キロを作る」という形で分担しました。

ここからもうかがえるように、生ゴミ処理研究会にとって当面の目標は、家庭用(処理能力1kg)を開発したスターエンジニアリングの技術を基盤とし、さらにメンバー企業が有する工業用プラスチック製造技術や、精密板金加工技術を応用することによって、処理能力の異なる業務用機械を試作・開発することにあった。いまその開発協力体制の全体像を図示すると図2のようになる<sup>22</sup>。

図2 業務用生ゴミ処理機の開発協力体制



<sup>21</sup> 聞き取り調査2。なお証言のなかで星氏に声をかけたと言われるのは、日立市産学官交流グループ代表の樫村観氏であった。

<sup>22</sup> 生ごみ処理研究会の開発体制に関しては、聞き取り調査1および前掲『中小企業の産学官連携事例集』、常陽地域研究センター『ARC』358号、1999年による。

まず、(1) メンバーの出資金とともに茨城県と日立市からの補助金および中小企業金融公庫などからの融資によって開発資金を確保したうえで、(2) 日立地区産業支援センターが研究会の受付窓口となるとともに定例会の場を提供して情報の共有化をはかり、(3) 天王製造所 (10キロ)、三恵技研工業 (30キロ)、大和電機製造所 (50キロ) が試作品の製作にあたる。その過程で、(4) スターエンジニアリングが所有する特許技術の使用が許されるとともに<sup>23</sup>、(5) 分解技術や脱臭技術など必要に応じて産業支援センターや大学、研究所などから技術支援を受ける。

さらに開発後ただちに本格販売を行わず、(6) 茨城県や日立市などの公共施設で試作機を使用してもらい実証データを蓄積する。それをもとに、メンバー各社はそれぞれ自社の製品化に取り組むことになるが、(7) その販売に際しては販売会社を設立し、そこを通じて本格的な販売を展開するというものであった。

およそ以上のような枠組みのもとで、業務用生ごみ処理機の製品化は実現したといえる。さらに(7) に関しては、2000年に研究会メンバー9社の出資により共同販売会社バイオクリーンが設立され、本格的な販売が開始された<sup>24</sup>。ここで2005年時点における同社の製品ラインナップを示すと表4のようになる。同表から、設立から5年後には、家庭用も含めて生ゴミの発生量に応じた処理機が製品化され、同社を通じて小中学校や老人福祉施設などに納入されていったことがうかがえる。

それとともに注目されるのは、家庭用に関しては既に自社ルートによる販売実績をあげつつあったスターエンジニアリングにとっても、共同販売会社を通じた販売ルートの確保は、初期の市場制約＝販売上の制約をクリアするうえで重要な意味をもっていたという点である。この点に関して星氏は以下のように述べている<sup>25</sup>。

株式会社バイオクリーンという販売会社を共同で作りました。日立市の商工会会頭、産学官交流会の会長と私の3人が役員になり、住所も本社もここ（スターエンジニアリング）にあります。こうした会社の設立にはメリットがあって、市町村の場合は「産学官で取り組んだ製品を販売する会社です」と言うて扱ってくれやすいわけです。（中略）我が社は、「バイオクリーン」とは別に「キッチン革命」という登録商標を取得しています。しかし、同じ製品なのにキッチン革命とバイオクリーンに分けて別々に売ったのではしょうがないから、販

表4 バイオクリーンシリーズのラインナップ (2005年時点)

分類	処理能力/日	型式	主な用途	主な納入例(業務用)
家庭用	1kg	BC-01	小家族	
	2kg	BC-02	大家族	
業務用	5kg	BC-05R	小規模飲食店、保育所、コンビニエンスストア	日立市内小中学校 11 校、大洗町立保育所 2 施設
	15kg	BC-15	保育所、幼稚園、飲食店、事業所食堂、コンビニエンスストア	
	30kg	BC-30	レストラン、スーパー、事業所食堂	日立市福祉施設、特別養護老人ホーム
	50kg	BC-50	レストラン、スーパー、学校、各種施設	日立市老人施設 2 施設、日立市内総合病院
	100kg	BC-100	レストラン、スーパー、各種施設、ホテル・旅館	社会福祉法人
	500kg	BC-500	給食センター、食品工場、大規模スーパー	

(資料) バイオクリーン社提供資料 (2005年11月11日) より作成。

<sup>23</sup> スターエンジニアリングの特許は同社およびバイオクリーン社製品のみ使用が許された。これに対して、スターエンジニアリングの特許利用のみを目的とした研究会参加を規制する目的から、他のメンバーがバイオクリーン社を経由せず自社名で販売しようとする場合は、特許の利用は認められなかった。

<sup>24</sup> 同社の事務所はスターエンジニアリング本社におかれた。

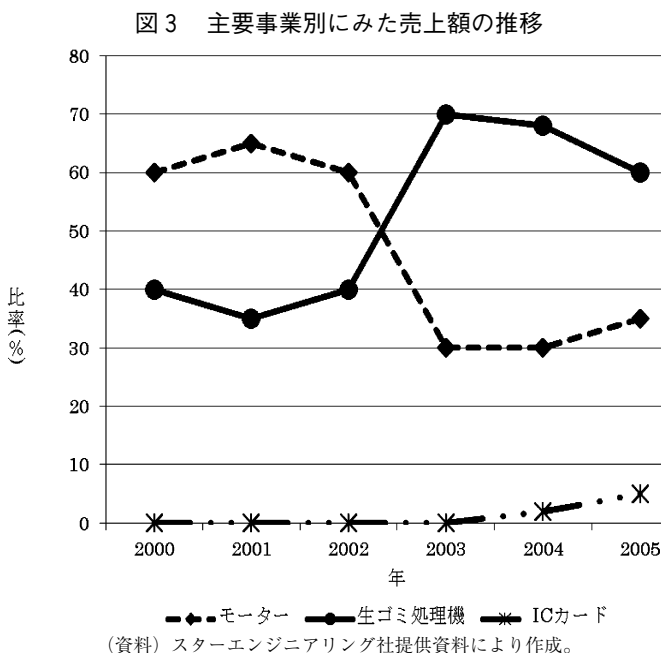
<sup>25</sup> 聞き取り調査2。

路を統一しようということで一本化しています。もちろん我が社以外がバイオクリーンとして作ってもいいわけです。その時は、「我が社のパテントをただで使ってください。その代わりに販売はバイオクリーンを通してください」と言っています。またバイオクリーンの役員に日立商工会議所会頭（山本理化工業・山本忠安氏）がなっていると、会頭でないと行けないところに行ってセールスができるという利点があります。

なお最後の点については、多少の説明を加える必要があろう。星氏は、バイオクリーン社長の山本氏が日立商工会議所会頭として出席する場でのセールスチャンスについて言及したわけであるが、それだけではない。日立地域では、スターエンジニアリングおよびバイオクリーンの生ゴミ処理機のほかに、日立製作所が開発した製品が存在した。同じ地域内で競合製品が存在した場合、県知事や市長あるいは商工会議所会頭などの地域リーダーは、どちらかの製品を推すことは立場上難しい。これに対して、地域活性化をかけて産学官で取り組んだ製品としてバイオクリーン社のそれを支援することにあまり問題はない。同社を通じた国内販路の拡大は、競合製品が地域内に存在するなか、スターエンジニアリングが市場制約をクリアするうえでも有効な方法の1つであったといえよう。

### 2-3 自社製品開発の新たな展開—ICカード・ICタグの製品化—

以上の取り組みの結果、スターエンジニアリングの売上げにしめる生ゴミ処理機の比重は増大し、図3にみられるように2003年にはモーターの売上げを上回る事業へと成長した<sup>26</sup>。しかしそれにとどまることなく、同社は、生ゴミ処理機につぐ自社製品としてICカード・ICタグの開発にも乗りだし、その製品化に成功している<sup>27</sup>。



<sup>26</sup> 2002年から2003年にかけての生ゴミ処理機の売上急増に関しては、2002年にカタログハウスの『通販生活』秋号が特集でスターエンジニアリングを取り上げ、同社の家庭用処理機の通信販売を開始したことも大きな要因と考えられる。

<sup>27</sup> スターエンジニアリングでは、当初、非接触ICカードの開発に着手した。しかしそれはSUICAなどのお金を扱う用途が多々あり、いったん製品トラブルが発生した場合には、量産ゆえにその回収コストが膨大になる危険性を抱えていた。こうしたことから、同社の開発の重点は、ICカードからICタグへと次第にシフトしていったとされる(以上、聞き取り調査2)。この点を念頭に、以下ではICタグの開発、生産、販売を中心に検討を加えることにしたい。

なかでも同社の IC タグは、大手メーカーが製品化できなかった10mm以下の世界最小クラスの製品開発に成功した点に特徴があった。そしてこれは、①マイクロモーター製造で培った超微細な巻線技術を応用し銅線をコイル状にする技術と、②端子と銅線を直接接合し合金化する技術によって実現されたものであった<sup>28</sup>。

そうした新製品の開発は、まず自前主義のスタンスに立って製造機械から始められ、1998年には①の技術を備えた自社製巻線機の製作に成功した。また、②の高効率マイクロ接合あるいは高性能アンテナ・同内蔵シートの研究開発に関しても、特定産業集積活性化法にもとづく支援事業の認定を受け、補助金ないしは公庫融資により開発資金を確保しつつ進められた。その結果、IC カード・IC タグに関する複数の特許を取得するに至り、2004年にはその量産が開始されたのである<sup>29</sup>。

さらに同社は、IC タグの量産化だけでなく、その活用促進を目的として2007年に IC タグ活用研究会を立ち上げた。なお、同会は、先に取り上げた生ゴミ処理研究会と同様に、日立市産学官交流グループによる研究会の1つである。表5は、その概要をまとめたものである。同表に示したように、スターエンジニアリングはこの研究会を通じて家畜生産履歴管理ほか多様な活用方法を探るとともに、大学（筑波大学）などの研究機関との産学連携により新たな用途を開発することで、販売市場の拡大をはかっていったのである。

表5 IC タグ活用研究会の概要

活動開始年	2007年
事務局	日立地区産業支援センター
活動目的	IC タグの活用分野の発掘と活用方法の研究を通じた製品の活用促進
参加数	24社(日立市内中小企業)
主要メンバー	スターエンジニアリング、ハイベック、佐々木興業
活用に向けて実施した基礎調査	家畜生産履歴管理 クリーニング管理 金型管理と中間在庫管理 水質検査用容器管理
主な共同研究	実験動物識別管理システム(IC マウス)に関する研究
主な連携先(技術指導者)	筑波大学生命科学動物資源センター(高橋智教授)

(資料) 新聞報道および日立地区産業支援センターホームページ  
(<http://www.hits.or.jp/> 2016年9月6日現在) などにより作成。

以上のように、スターエンジニアリングによる IC カード・IC タグの製品化は、先に着目したマイクロモーターの開発スタンスあるいは生ゴミ処理機の展開と同様に、〈自前主義に立った製造機械の開発・製造→公的資金の支援を受けた新製品の開発・製造→産学連携を活用した販路の開拓・拡大→取引の多角化〉という経路を経て実現されたとみることができる。その結果、IC カード・IC タグ関連が同社の売上げにしめる比率は、2004～2005年当時は10%未満であったのに対して（前掲図3）、2010年にはモーター、生ゴミ処理機と同じ30%をしめるまでに増大し、スターエンジニアリングにとって第3の成長事業となったのである<sup>30</sup>。

<sup>28</sup> スターエンジニアリングの IC タグに関する独自技術に関しては、日本機械工業連合会『中小機械工業の活性化、技術開発促進に資する情報ネットワークの構築 (VII)』2010年および『日経産業新聞』2008年10月1日による。

<sup>29</sup> こうした IC タグに関する一連の研究開発活動が評価されて、2006年には経済産業省「元気なモノ作り中小企業300社」に選定された。

<sup>30</sup> 2010年の比率に関しては中村文宣他の調査結果による。中村他前掲「日立市の機械金属工業における中小企業の自立化」149頁。

### 3. 自立化戦略の一環としての海外事業展開

#### 3-1 マイクロモーターにおけるタイへの生産移転・集約化

それとともに重要なのは、スターエンジニアリングによる自立化の取り組みは、以上のような産学官連携による製品開発によって進められるとともに、海外における生産拠点の構築によって補完ないしは促進されたという点である。そしてそれは、同社が製品開発に成功した順に、〈マイクロモーター→生ゴミ処理機→ICカード・ICタグ〉という形で展開された。

はじめにモーターに関してみることにしよう。日立製作所の下請企業だったスターエンジニアリングにとって、韓国大宇との合弁会社（KSE）の設立が、親会社への依存度を低下させる重要な契機となったことはすでに指摘した。しかし1990年代前半期、韓国で民主化運動が激化した際に、その事業展開に最初の転機が訪れた。KSEは、自社に運動の影響が及ぶ前に対策を講じる必要があり、同社は車で30分ほど離れた場所に工場を移転するとともに、従業員も450人から30人へと大幅に規模を縮小することで、この危機を乗り切った。その結果、KSEは、その後もスターエンジニアリングにモーターおよび同部品を供給するとともに、韓国企業（サムスン、LGなど）へのモーター販売を展開する形で生産を継続しえたのである。

ところが1990年代後半に第2の転機が訪れる。グローバル競争の進展にともなう価格競争の激化に対応するため、生産コストのさらなる低減が課題となり、新たな生産拠点の確保と生産の集約化が必要となるに至ったのである。そこでスターエンジニアリングは、韓国での生産機能を縮小し、タイに生産拠点を移転した。

具体的には、1999年にタイ財閥 CP グループとの合弁で Star Engineering (Thailand) Co., Ltd. (以下 SET と略記) を設立し、そこに韓国 (KSE) の生産設備を移管する形でモーターの生産を開始した<sup>31</sup>。なお、新生産拠点としてタイが選ばれた理由は、①労働コストが上昇していた韓国あるいは②モーターの主要輸出先であったマレーシアと比べ、タイのそれが相対的に低かったことに加えて、③タイ投資庁 (BOI) などの現地政府機関に対して大きな影響力をもつ財閥グループと提携することで、法人税の8年間無税化をはじめとして様々な優遇措置を得られることにあったとされている。

それとともに、1990年代半ばに新たに開発した FDD 用マイクロモーターに関しても、国内からタイへと生産が移管されたことが注目される。なお前節でみたように、FDD 用モーターに関しては、この開発を契機としてアルプス電気との新たな取引が開始された。この取引でスターエンジニアリングは、国内で製作したモーターとともに KSE が生産した製品に関しても、いったん日本に持ち込んだ後に、マレーシアにあるアルプス電気の FDD 製造工場に納品していた。これに対して1999年以降は、必要な原材料や部品を日本より SET に送り、全ての生産をタイで行った後、同地からアルプス電気のマレーシア工場に直輸出するという新たな体制が構築されたのである<sup>32</sup>。

#### 3-2 生ゴミ処理機における海外研究機関との連携と現地生産の展開

続いて生ゴミ処理機における海外展開についてみることにしよう。まず、同製品に関して委託生産を開始したのは韓国においてであった。前述の KSE とは別に現地子会社 (OKLIN INC.) を設立し、2000年から業務用製品の生産を委託したのが海外展開の出発点であったといえる<sup>33</sup>。

<sup>31</sup> それにともないスターエンジニアリングは、KSE に対する出資比率は変わらないものの実質上経営権を放棄した。KSE は、その後、韓国側 (仁盛商工) による経営となり、韓国内向けのモーターおよび関連部品の販売に注力することとなった。

<sup>32</sup> 以上、タイへの生産移管に関しては前掲『海外展開中小企業実態調査』62-63頁による。

<sup>33</sup> 星氏によれば、この会社は30年来つきあいがあった現地のL社社長が定年になったのをきっかけに設立したようである (聞き取調査2)。なおその後、韓国では国内のマンション向け生ゴミ処理機や、その応用製品である公園用バイオトイレの需要増加を見込んで、2012年に韓国・大邱市の TSP 社がスターエンジニアリングに技術供与を申し入れた。TSP は、スターエンジニアリングの技術指導を受けて生ゴミ処理機やバイオトイレを製造した後に韓国内で販売し、その売り上げの3%程度をロイヤリティとしてスターエンジニアリングに支払うことになったと報じられている (『日本経済新聞』2012年6月7日)。

とはいえ、その本格的な展開は中国においてであった。2000年代前半において韓国より生産コストが3割程度安い中国での委託生産に重点を移すことで、経営の柱の1つである生ゴミ処理機の価格競争力を高めるのが目的であった<sup>34</sup>。その場合、中国国有の研究機関である北京機械電子研究所との連携が、現地生産にとって重要な意味をもっていた。機電研究所との連携に至る経緯について、星氏は以下のように述べている<sup>35</sup>。

北京では、オリンピックが開催されることになり、またマンション、アパートがどんどん建っていた時で、生ゴミ処理が問題となっていました。それで中国の北京機械電子研究所という国の研究機関が、我が社の業務用の機械があるルートを通じて入手し研究したところ、我が社の技術が良いということになったそうです。それで我が社に協力を依頼してきました。開発資金の70%を支援するということでした。私としては「どっちにしろまねられる可能性があるのだから、気持ちよくやろう」ということで、技術供与と共同開発という形の要請を受け入れました。それが始まりです。

こうして技術供与と共同開発は2004年に実現し、業務用に関しては大連市の現地企業（大連益盛経営）に生産が委託された。同社は、処理能力が5～500キロ/日の従来機種のほか、新たに開発した1.5トンタイプの大型機種を生産し、日本へ輸出することとなった。一方、スターエンジニアリングは、本社にて輸入機の製品検査を行ったうえで、自治体や事業所などに販売するという分業体制が形成されたのである。

一方、家庭用に関しては、2005年に中国家電メーカーのハイアールによるスターエンジニアリングへのOEM供給（相手先ブランドによる生産）の契約が成立した（前掲表2）。このうち処理能力1.5kgの製品は、同年にスターエンジニアリングと機電研究所とが共同開発したものであった。なお家庭用に関しても、北京機電研究所との連携には、以下のようなメリットが存在したとされている<sup>36</sup>。

機電研究所を通すことで供与する技術の管理ができます。ハイアールという会社は大きいから、我が社のような中小企業が単独で取引を行った場合、姿・形を変えてまねされる危険性があります。ところが北京機電研究所が入ると、国有の研究機関が共同開発し技術管理をしていることとなり、ハイアールといえども勝手に作ることは許されません。ですからハイアールがアメリカとかヨーロッパでやる時には、機電研究所にロイヤリティを払うという契約をしています。

それとメリットはもう1つあります。ハイアールが我が社に輸出する場合には、17%の消費税がかかります。研究所はハイアールから来た製品に消費税17%を上乗せして、日本の我が社に送ってきます。ところが研究所の場合は、最初に取りられるのですが、後から還付されます。つまり、17%のうち4%だけ政府が取り、13%が研究所に戻されます。この還付は研究機関だから認められています。だから研究所にとってもいいし、我が社のような小さいところにとっても、研究所を通すとすごくいいわけです。

以上のように、生ゴミ処理機においては業務用と家庭用とで生産委託先が異なるものの、〈スターエンジニアリングによる技術開発→北京機電研究所との連携→中国での現地生産→日本での販売〉というルートが構築されたのである。

<sup>34</sup> 『日本経済新聞』2005年9月9日、『日経産業新聞』2005年10月10日を参照。

<sup>35</sup> 聞き取り調査2。

<sup>36</sup> 同上。引用した証言のなかで、ハイアールが機電研究所に対してロイヤリティを払うとあるが、さらにその一部が共同開発者であるスターエンジニアリングに支払われるという仕組みであった。



### 3-3 IC タグにおける子会社設立と現地生産の展開

最後に、3つめの成長事業であるIC タグの海外展開についてみることにしたい。IC タグに関しては、前節で着目したように2004年時点で量産化にむけた国内体制が形成され、スターエンジニアリング本社工場では月産20万枚の生産が可能となった<sup>37</sup>。

これに対して、今後予想される市場の急拡大とそれにとまなう新規参入の増大による価格競争の激化に対応するため、早くも翌2005年には中国における生産拠点を確保するに至った点が注目される。具体的には、海南省海口市に、現地製薬会社のグループ会社、海南林恒医療器械公司との合弁会社（中国海南冠星電気有限公司）を設立した<sup>38</sup>。そのうえでスターエンジニアリングは、自社開発の巻線機およびIC チップと銅線の接合機を現地に持ち込み、月産50万枚を生産し、その全量を日本本社に出荷する体制を整備したのである。

ところでIC タグの基盤技術は、茨城大学工学部を卒業した中国人留学生がスターエンジニアリングに就職し、モーター巻線技術を活用して開発したものであった<sup>39</sup>。海南省は開発を担当した元留学生の故郷であり、その親族が勤務していた会社との合弁により、現地生産が開始されたのである。ただし、それは単に人的なつながりがあっただけで決定されたわけでは必ずしもなかった。この点について、星氏は以下のように述べている<sup>40</sup>。

彼（元中国人留学生）には茨大を出た妹がいます。その夫は水戸の人です。以前はここ（日立市）に住んでいたのですが、海南島に帰り、向こうの責任者になってくれています。私としては、中国にまねられることを考えて、早い時期から向こうでやりたくはありませんでした。ただし海南島はリゾート地ではあるけれども、島だから（中国本土と比べて）あまり出入りはないだろうから安心ではと考えました。また中国には海外の学校を出て、そこで技術を習得した人を戻すために1～2年の間、建物などをタダで貸してくれるという優遇措置があります。彼の妹は製薬会社に勤めていたので、その建屋をただで借りて始めました。

この証言から、社内の人的ネットワークを活用するとともに、技術流出を極力回避しうるロケーションや進出先の優遇条件などを加味して、日本国内に量産体制を形成した後、比較的早い時期にアジアへと海外進出したことがわかる。

以上、3つの主要製品にそくしてスターエンジニアリングの海外事業展開をみてきた。これまでの分析から明らかなように、スターエンジニアリングの海外展開は、いずれの製品においても、①日本国内で製造機械および自社製品を開発し、いったんその生産体制を国内に形成した後、②グローバル競争下の激しい価格競争に適応するため生産基盤をアジアへと積極的に移転し、③国内本社は製品検査と新たな製品開発を継続するという国際的な分業関係を構築する歴史であったととらえることができる。

なお、図4は、2000年代前半期における内外生産比率の推移をみたものである。上記の事業展開を反映して、この期間にスターエンジニアリングの海外生産比率は右肩上がりが増大し、2002年度には国内比率を上回ったことがわかる。さらに2005年度には、その比率が約7割にまで達しており、同社にとって海外生産が主力となったのである。

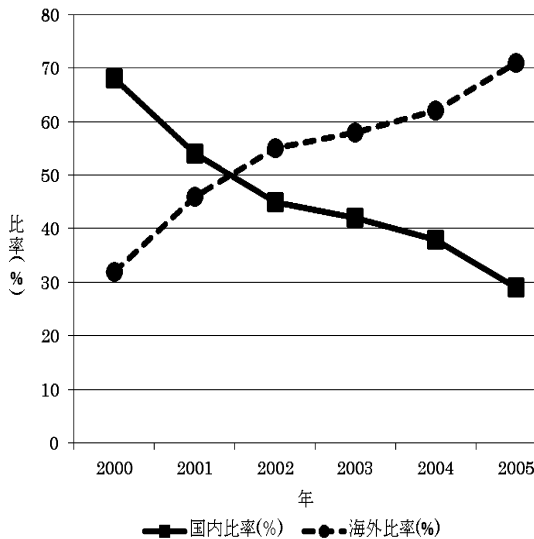
<sup>37</sup> 『日本経済新聞』2006年1月25日。

<sup>38</sup> 『日本経済新聞』2005年6月3日。同記事によれば、出資比率は海南林恒医療器械会社が62.5%、スターエンジニアリング側が37.5%であった。

<sup>39</sup> 前掲『ひたち技術トランスファーセンター実現化に関する調査報告書』23頁。

<sup>40</sup> 聞き取り調査2。

図4 内外生産比率の推移



(資料) スターエンジニアリング社提供資料により作成。

## おわりに

以上、企業城下町日立において、下請企業として創業したスターエンジニアリングが自立化するに至るまでの事業展開について検討してきた。そこで得られた知見をもとに、同社による自立化の特徴について、簡単にまとめると以下ようになる。

第1の特徴は、下請企業としての経営が危機に直面する1990年代以前から海外企業との提携を開始していたという点である。しかもその展開は、90年代以降に多くみられた下請企業による海外進出の一般的形態——すなわちまず親会社のセットメーカーが海外に進出し、その要請にしたがって同工場の近くに現地工場を設立する——とは異なっていた点も注目される。そしてそれは、〈海外企業との提携→取引関係の多角化→親企業への依存度低下〉という形で、その後の自立化の出発点となったのである。

第2として、1990年代以降は、単に取引先を多角化するというのではなく、これまでのモーター製造で培ってきた技術を基盤として新たな製品開発に積極的に取り組むことで、事業の多角化をも進めた点が注目される。しかもその場合、製造機械の自主開発・内製化に強く拘るとともに、自社の経営資源・能力の限界を外部資源・能力の活用によって補完することでクリアしていった。すなわち、〈自前主義に立った製造機械の開発・製造→産学官連携を活用した初期制約条件の克服→新製品の開発・製造→主力製品と取引先の多角化〉という経路を形成していった点が大きな特徴であった。

さらに第3の特徴は、グローバル競争下における激しい価格競争に対応する目的から、日本国内は上記の製品開発に特化しつつ、新たに開発された製品の量産についても、あまり時をおかずにアジアに生産拠点を形成することでコスト競争力を強化していった点である。そうした海外拠点の形成にあたっては、早い時期からの海外進出および旧親会社以外との取引拡大の過程で得られた人的ネットワークと情報および経験が重要な役割を担ったといえる。

そしてそれは、〈日本での新製品開発→海外企業との連携→アジアでの現地生産の展開→コスト競争力の強化→持続的な企業成長→さらなる新製品開発〉という形で、自立的な企業活動の展開に貢献した。言い換えれば、本稿でみてきたスターエンジニアリングによる海外展開は、一面では日立地域における雇用を減少させる側面をもっていたといえるが、それによって主力製品の競争力が高められ持続的な企業成長が実現されれば、そのことが新たな自社製品の開発に寄与するという側面をも

っていた<sup>41</sup>。さらに2節でみたように、同社は産学官連携のキープレイヤーとして地域の共同研究を企画・組織化し、メンバーによる同社特許技術の活用を促すといった形で地域活性化に貢献してきた側面も見落とすことができない重要な特徴といえよう<sup>42</sup>。

最後に、以上の特徴をもった本事例の分析が、地域経済研究に対して有する意義を指摘して、むすびとしたい。第1は、企業城下町型経済あるいは同産業集積分析におけるミクロ＝経営史的分析の重要性である。企業城下町日立の経済構造をマクロレベルでとらえた場合、1990年代以降は空洞化が進展し、全体として衰退傾向にあるとする総括が可能なのかもしれない。これに対して本事例分析では、個別企業の史的展開というミクロレベルの視点から、衰退傾向にあるとみられる日立地域においても自立的な取り組みが一部で展開され、新たな構造変化に適応しつつある側面を明らかにした。

第2として、こうした側面は、企業の主体性にそくした分析を重視する経営史的な分析視角に立つことで、より積極的に明らかにできるという点である。特に本稿では、この点を異分野参入による新製品開発において、その初期制約条件を経営者が主体的にいかなる取り組みによって、どのようにクリアしていったのかという視点から明らかにした。逆に言えば、こうした主体的活動に着目しえなければ、企業城下町の空洞化あるいは衰退的側面が一面的に強調されることになる。

第3として、本稿の事例分析は、自立化への取り組みを日本製造業のアジア化の枠組みでとらえることの重要性をも示唆している。ここで日本製造業のアジア化とは、1980年代までのいわゆるフルセット型の国内完結の生産構造が、90年代以降になるとアジアを範囲としたより広域的な分業構造へと変化したことを意味する<sup>43</sup>。スターエンジニアリングの自立化は、まさにそうしたアジアとの分業関係のなかで生き残りをはかる独自の取り組みであったととらえることができよう<sup>44</sup>。

[付記] 本研究に関して、聞き取り調査および資料提供にご協力くださった星勝治氏ならびにスターエンジニアリング社、バイオクリーン社、日立地区産業技術支援センターに対して、感謝の意を表したい。また本誌のレフェリーの方々からも貴重なコメントを賜った。なお本研究は、日本学術振興会（JSPS）科研費（課題番号26380419）の助成を受けた研究成果の一部である。

<sup>41</sup> このことは、生産拠点の海外移転による地域中小企業の生き残りが、やがては地域経済の衰退あるいは空洞化の回避につながる可能性があるとする視点の有効性を示唆しているともいえよう。

<sup>42</sup> 仙台市周辺の企業10社によって1983年4月に設立された「ME 技研グループ」の取り組みは、異業種交流グループによる新製品開発の先駆的な成功事例の1つである。同グループのキープレイヤーである工藤電気の工藤社長は、「リーダー企業がリスクを負って、開発活動の8割以上を担うつもりでやらないとうまくいかない。完全な平等化は不可能」として、共同開発および共同受注におけるリーダーシップの重要性を指摘している（中山健『中小企業のネットワーク戦略』同友館、2001年、43頁）。この点は、本稿で取り上げた生ゴミ処理研究会あるいはIC タグ活用研究会におけるスターエンジニアリングのリーダーシップについても同様であるといえる。

<sup>43</sup> 1990年代に入ってから日本製造業の（東）アジア化に関しては、渡辺幸男『現代日本の産業集積研究』慶應大学出版会、2011年、序章を参照されたい。なお渡辺氏も、「（日系）製造業中小企業にとって、この東アジアを範囲とした広域的な分業構造の中で、どのような機能を担い、どこに立地するかが、自らの存立と発展のための中核的な部分になる」との認識を示している（同書、5頁）。

<sup>44</sup> もちろん本事例の取り組みが唯一のものであるわけではない。例えば日立地域の事例ではないが、本事例とは対照的に地域内での開発・生産活動に拘る経営スタンスに立って生き残り策を展開した事例研究として、平沢照雄「〈地域に拘る企業〉の創業理念と経営改革」『経営史学』49巻2号、2014年を参照されたい。