

長野県北信地方の産業集積の形成過程について*

宮 寄 晃 臣**

〈要約〉

本稿は長野県の北信地方の産業集積に関して、その形成過程に限定して考察したものである。時期的には戦前、戦中から1990年代はじめ頃までとし、空間的には富士通・新光電気系列の産業集積と坂城町の産業集積を中心に考察している。片倉製糸紡績株式会社田中製糸所を富士通信機製造株式会社が買収し、須坂工場を設けた背景には戦中の軍需に川崎工場だけでは対応できず、昭和恐慌、世界恐慌、さらに太平洋戦争に突入することで生糸の輸出が絶望となった須坂の製糸業の苦難を結果として利したものと同時に、同工場が「陸海軍を通じて転用工場第1号」となり、須坂が「航空兵器生産倍加運動」の場として、航空機・通信用部品供給拠点として位置づけられ、こうした経緯で須坂が製糸から電子部品の産地に変移した。また電子部品生産を手掛ける北信の企業にも半導体の普及に対応すべく半導体パッケージ、リードフレームの生産、さらにはその装置開発に勤しみ、成長していった企業が多く、本稿でもそのいくつかを取り上げた。また坂城町の産業発達とも共通することであるが、北信地方ではNC工作機械の導入・普及が早く、黎明期のNC工作機械はその制御ソフト等が未熟で、その精度不足を補う日本企業の技術力が従業員の熟練技能に大きく依存し、NC化の先発性ととも、導入されたNC工作機械の精度不足を補う熟練労働とが相俟って集積の強みが形成されたと考えられる。

JEL 区分：L63, O36, R32

キーワード：製糸業、電機産業、リードフレーム、メカトロニクス、坂城ドリーム

【目次】

はじめに

I 北信地方の産業集積の形成過程

I-1 富士通・新光電気系列の広範な産業集積の形成

I-1-(1) 戦時下富士通信機製造株式会社須坂工場と須坂製糸業

*本稿は2022年度専修大学中期研究員としての成果の一部である。

**専修大学経済学部教授

- I-1-(2) 戦後富士通須坂工場の再編と長野工場の竣工
- I-1-(3) 新光電気工業株式会社の創業と事業展開
- I-1-(4) 株式会社山田製作所の創業と事業展開
- I-1-(5) 株式会社鈴木の創業と事業展開
- I-1-(6) 北信地方の産業集積を広げた企業群
- I-2 坂城町の産業集積
 - I-2-(1) 坂城工業化の第1期
 - I-2-(2) 坂城工業化の第2期
 - I-2-(3) 坂城工業化の第3期

はじめに

長野県は10の広域地域を設け、佐久地域・上田地域を東信、諏訪地域・上伊那地域・南信州地域を南信、木曾地域・松本地域・北アルプス地域を中信、長野地域・北信地域を北信として位置づけ、北信地方は現在、北から栄村、野沢温泉村、飯山市、山ノ内町、信濃町、長野市、木島平村、中野市、飯綱町、小布施町、小川村、高山村、須坂市、千曲市、坂城町の15市町村から構成されている。

本稿ではこの北信地方の産業集積の形成過程を跡付けていきたい。時期的には戦前、戦中から1990年代はじめまでとしたい。90年代半ば以降はその変容過程となるからである。北信だけでなく長野県は広い範囲の電機産業¹⁾に大きく依存する産業構造を有していただけに、1990年代半ば以降の日系エレクトロニクス企業の東アジアでの事業展開²⁾の影響を受けやすく、産業空洞化が進展する中で、デジタル化の進展によるモジュラー型オープンアーキテクチャのグローバルな普及とNC工作機械の機能性向上に伴うメカトロニクス化のグローバルな拡大により国際競争力の低下に漸次直面し、以前の雇用を維持することがむずかしくなった。北信に具体的に触れる前に、1975年から2020年までの県全体、市別毎の雇用の動向を電機産業に軸をおいて概観しておきたい。

製造品出荷額等に占める電機産業の比率は1970年代に20%台から80年代には30%台に、そして90年代には40%台を占めるようになる。これを製造業従業者数、電機産業従業者数の推移でみると、表-1のように県全体では、1975年から1990年にかけて電機産業の従業者数の増加幅は製造業全体の増加幅1.15倍をはるかに凌ぐ2.58倍を記録し、絶対数でも電機産業で10万人を超える雇用を1990年に記録した。この間に製造業全体の増加数は39495人で、電機産業の増加数はこれを上回る61621人であった。

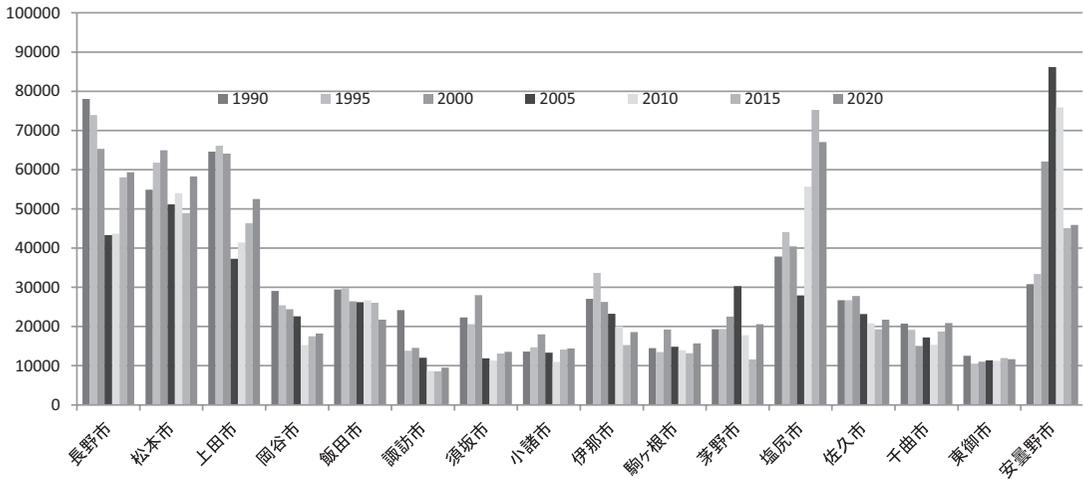
1975年から1990年にかけての電機産業の雇用増加を地域別にみると、表-1から市部ではまず北信から長野市で1.67倍、中野市で4.48倍、飯山市で3.09倍、郡部をみると埴科郡で1.53倍、上高井郡で3.21倍、上水内郡で1.40倍増加している。東信では上田市で2.0倍、小諸市で1.73倍、佐久市で1.29倍、北佐久郡で2.06倍、小県郡で2.25倍増大し、中信では松本市で1.50倍、塩尻市で3.0倍、大町市で1.51倍、東筑摩郡で1.33倍、南安曇郡で1.44倍、北安曇郡で2.12倍増加している。最後に南信でも岡谷市で1.54倍、飯田市で1.77倍、諏訪市で1.54倍、茅野市で1.94倍、諏訪群で1.29倍、上伊那郡で2.07倍、下伊那郡で1.56倍増加している。率としては顕著な増加を示していないとはいえ、この間に須坂市は4000人前後の電機産業の雇用を、伊那市は3000人前後の電機雇用を、駒ヶ根

表-1 市別従業者数（全産業、電機産業）の推移

		1975年	1980年	1985年	1990年	1995年	2000年	2005年	2010年	2015年	2020年	1990年	1975年	2020年	1990年
													1990年	1975年	2020年
県計	産業計	258,707	264,396	294,266	298,202	274,653	251,339	211,994	191,261	188,720	202,222	115.3%	67.8%		
	電機	39,084	68,002	97,128	100,705	93,135	85,087	71,010	60,878	54,587	57,681	257.7%	57.3%		
	電機比重	15.1%	25.7%	33.0%	33.8%	33.9%	33.9%	33.5%	31.8%	28.9%	28.5%				
長野市	産業計	30,901	30,068	32,223	32,516	30,316	27,161	20,225	19,134	19,135	19,725	105.2%	60.7%		
	電機	6,977	7,826	10,657	11,663	10,250	9,259	6,037	5,847	6,130	6,474	167.2%	55.5%		
	電機比重	22.6%	26.0%	33.1%	35.9%	33.8%	34.1%	29.8%	30.6%	32.0%	32.8%				
松本市	産業計	22,484	22,581	23,261	21,549	21,311	18,402	15,622	13,684	12,588	13,682	95.8%	63.5%		
	電機	4,109	4,452	5,280	6,173	7,647	4,983	4,602	3,204	3,331	3,416	150.2%	55.3%		
	電機比重	18.3%	19.7%	22.7%	28.6%	35.9%	27.1%	29.5%	23.4%	26.5%	25.0%				
上田市	産業計	17,239	18,028	20,248	21,357	18,497	16,553	14,107	16,788	16,738	18,604	123.9%	87.1%		
	電機	3,653	4,239	5,962	7,296	6,680	6,287	5,054	5,786	5,494	5,281	199.7%	72.4%		
	電機比重	21.2%	23.5%	29.4%	34.2%	36.1%	38.0%	35.8%	34.5%	32.8%	28.4%				
岡谷市	産業計	16,496	16,176	15,924	14,911	12,732	11,896	8,961	7,106	6,830	8,012	90.4%	53.7%		
	電機	1,668	2,149	2,598	2,564	2,887	3,692	2,071	1,194	1,360	1,702	153.7%	66.4%		
	電機比重	10.1%	13.3%	16.3%	17.2%	22.7%	31.0%	23.1%	16.8%	19.9%	21.2%				
飯田市	産業計	9,500	9,800	13,595	14,609	14,342	12,545	11,102	10,560	9,316	8,878	153.8%	60.8%		
	電機	2,850	2,999	5,299	5,032	5,082	4,503	3,895	4,213	3,588	2,822	176.6%	56.1%		
	電機比重	30.0%	30.6%	39.0%	34.4%	35.4%	35.9%	35.1%	39.9%	38.5%	31.8%				
諏訪市	産業計	12,508	11,954	10,121	9,862	8,229	7,919	5,391	5,075	4,609	5,085	78.8%	51.6%		
	電機	1,013	589	1,401	1,556	2,226	1,350	1,317	904	715	598	153.6%	38.4%		
	電機比重	8.1%	4.9%	13.8%	15.8%	27.1%	17.0%	24.4%	17.8%	15.5%	11.8%				
須坂市	産業計	8,553	8,609	8,888	9,322	8,536	7,999	6,256	5,915	5,412	6,159	109.0%	66.1%		
	電機	3,594	3,800	4,287	4,049	2,908	2,904	1,326	1,210	875	865	112.7%	21.4%		
	電機比重	42.0%	45.2%	48.2%	43.4%	34.1%	36.3%	21.2%	20.5%	16.2%	14.0%				
小諸市	産業計	4,188	4,470	5,952	6,323	5,511	5,358	4,304	4,069	3,641	4,198	151.0%	66.4%		
	電機	1,575	1,523	2,704	2,730	2,304	2,395	1,651	1,442	1,184	1,637	173.3%	60.0%		
	電機比重	37.6%	34.1%	45.4%	43.2%	41.8%	44.7%	38.4%	35.4%	32.5%	39.0%				
伊那市	産業計	8,405	8,755	8,969	9,123	8,376	6,919	6,476	6,050	5,639	6,373	108.5%	69.9%		
	電機	2,573	2,672	3,151	2,965	2,770	2,354	1,943	986	699	1,004	115.2%	33.9%		
	電機比重	30.6%	30.5%	35.1%	32.5%	33.1%	34.0%	30.0%	16.3%	12.4%	15.8%				
駒ヶ根市	産業計	5,115	4,886	5,629	5,791	5,441	4,924	4,770	5,313	4,692	5,124	113.2%	88.5%		
	電機	2,544	2,135	2,654	2,627	2,106	1,429	1,884	2,094	1,169	1,547	103.3%	58.9%		
	電機比重	49.7%	43.7%	47.1%	45.4%	38.7%	29.0%	39.5%	39.4%	24.9%	30.2%				
中野市	産業計	3,281	3,698	4,548	5,154	4,878	4,508	4,090	3,907	4,330	4,672	157.1%	90.6%		
	電機	408	565	1,327	1,975	X	1,619	1,322	1,201	1,697	2,066	484.1%	104.6%		
	電機比重	12.4%	15.3%	29.2%	38.3%		35.9%	32.3%	30.7%	39.2%	44.2%				
大町市	産業計	4,402	4,044	3,699	3,350	2,967	2,533	2,132	2,314	2,278	2,110	84.0%	57.0%		
	電機	671	914	1,012	X	881	825	595	746	532	628	150.8%	62.1%		
	電機比重	15.2%	22.6%	27.4%		29.7%	32.6%	27.9%	32.2%	23.4%	29.8%	0.0%			
飯山市	産業計	2,023	2,195	2,398	2,450	2,426	1,760	1,595	1,281	962	1,555	121.1%	63.5%		
	電機	461	696	955	1,423	1,342	854	1,014	864	523	1,184	308.7%	83.2%		
	電機比重	22.8%	31.7%	39.8%	58.1%	55.3%	48.5%	63.6%	67.4%	54.4%	76.1%				
茅野市	産業計	6,519	7,202	8,137	8,752	8,681	8,289	8,382	7,554	8,120	8,485	134.3%	96.9%		
	電機	1,718	1,772	2,721	3,326	3,121	3,279	3,163	2,894	3,130	2,717	193.6%	81.7%		
	電機比重	26.4%	24.6%	33.4%	38.0%	36.0%	39.6%	37.7%	38.3%	38.5%	32.0%				
塩尻市	産業計	7,645	7,548	9,628	9,701	9,276	9,303	9,086	10,294	10,883	11,970	126.9%	123.4%		
	電機	1,160	1,071	3,239	3,483	3,059	4,300	4,569	5,944	6,384	7,399	300.3%	212.4%		
	電機比重	15.2%	14.2%	33.6%	35.9%	33.0%	46.2%	50.3%	57.7%	58.7%	61.8%				
更埴市	産業計	5,188	5,029	5,720	6,440	6,066	5,084					124.1%			
	電機	785	705	1,496	896	1,184	1,181					114.1%			
	電機比重	15.1%	14.0%	26.2%	13.9%	19.5%	23.2%								
佐久市	産業計	8,034	8,391	9,778	9,625	8,903	8,018	9,654	8,631	8,330	9,038	119.8%	93.9%		
	電機	3,325	3,407	4,669	4,301	3,852	3,449	3,693	2,950	1,905	1,850	129.4%	43.0%		
	電機比重	41.4%	40.6%	47.8%	44.7%	43.3%	43.0%	38.3%	34.2%	22.9%	20.5%				
千曲市	産業計							7,062	6,515	6,754	7,400				
	電機							1,500	1,739	1,543	1,691				
	電機比重							21.2%	26.7%	22.8%	22.9%				
東御市	産業計							3,973	4,104	3,398	3,442				
	電機							1,497	1,083	973	883				
	電機比重							37.7%	26.4%	28.6%	25.7%				
安曇野市	産業計							11,367	8,623	10,825	11,297				
	電機							5,378	3,208	3,016	2,908				
	電機比重							47.3%	37.2%	27.9%	25.7%				

資料：長野県工業統計調査，経済センサス活動調査各年から作成。

図-1 長野県市別製造品出荷額等の推移（1000万円）



資料：長野県工業統計調査，経済センサス各年版より作成。

市も2000人規模の電機産業の雇用を実現しており，県全体での電機産業の隆盛は県各地での電機産業の発展を全体として示したものと考えられる。県各地で電機産業の発展がみられたこと自体長野県の産業構造の一つの特徴をなすものと考えられる。そこには共通する発展要素，要因を検出することもできるが，各地域の電機産業の発展は，地域ごとの特色を反映した側面も見出さなければならない。そこで地域ごとにどのような要素，要因が働いて地域ごとに特色のある電機の産業集積をかたちづくり，発展してきたのか，地域の実情に即してみていく最初の試みが本稿である。

製造品出荷額等に占める電機産業の割合は2000年には47.2%を占め，この40%台は2011年まで継続するも，2015年，2020年に35%に低下する。1990年から2020年にかけて県全体の電機出荷額は86.7%に低下しているが，市別にみると須坂市はなんと6.8%に，佐久市は19.1%に，伊那市は19.4%に，駒ヶ根市は20.9%に，諏訪市は25.5%に，茅野市は47.4%に，安曇野市も52.6%に落ち込んでいる。表-1に示されているように，電機産業の従業者数はこの同じ期間に57.3%減の43024人減少し，須坂市では21.4%に，伊那市で33.9%に，諏訪市で38.4%に，佐久市で43.0%に減少している。これら地域での電機産業の後退はどのような要素，要因が働いたのかについても別稿を用意して分析していきたい。

また逆に塩尻市のようにこの1990年から2020年にかけて電機出荷額を2.39倍に増加させ，電機産業の従業者数もこの間に2.14倍増やしているところもある。この増加要因は容易に想像できるように，塩尻市に二つの大規模な事業所を有するセイコーエプソンの市内での事業活動に大きく規定されている。1990年から2020年までの市別ごとの製造品出荷額等の推移を棒グラフで示したものが図-1³⁾である。確認しておくとして，1990年と1995年は長野市の出荷額等がトップの位置に，2000年になると長野市，松本市，上田市の出荷額等が拮抗する。ところが長野市の出荷額等は2005年，2010年に大幅に減少し，この両年に安曇野市が圧倒的な出荷額等でトップの位置に立ちながらも，2015年，2020年にはこれまた大幅に出荷額等を減少させ，代わって塩尻市の出荷額等がトップの位置を占めるのである。塩尻市の出荷額増大の要因がセイコーエプソンにあるように，長野市の出荷額の

動向は富士通に、安曇野市の出荷額の動向はソニーに大きく規定されている。出荷額等の落ち込みはその多くがその地域の産業集積の頂点に立つ企業のリストラにあり、ここで必要なことはその事実確認だけではなく、企業リストラを実施しなければならなかった要因を詳細に分析することである。その場合集積形成をもたらした要因と集積縮小・解体をもたらす要因の関係性の解明も必要となる。さらにそのリストラがその地域に及ぼす影響を明らかにしたうえで、その地域で新たな集積が形成される芽も見逃さないことが必要となろう⁹⁾。

北信では集積縮小の直接的引き金となったのは富士通長野工場、須坂工場での事実上2000年から始まっていたリストラである⁹⁾。こうしたことを踏えた上で、本稿では北信地方の産業集積の形成過程に焦点をあて、集積の中心を担った企業ならびにその関係企業群に触れながら、集積形成を可能とした諸要因を別出していきたい。

I 北信地方の産業集積の形成過程

北信地方については現千曲市から新潟県妙高市に跨がって富士通・新光電気系列の産業集積が形成され、また坂城にも「坂城ドリーム」と呼ばれるまでにユニークな産業集積が形成されたので、この二つの集積の形成動向を中心にみておきたい。

I-1 富士通・新光電気系列の広範な産業集積の形成

I-1-(1) 戦時下富士通信機製造株式会社須坂工場と須坂製糸業

富士通信機製造株式会社は富士電機製造株式会社（古河電気工業とジーメンスの提携により1923年に設立）の電話部所管業務を分離して1935年に創立された。創立当初工場は富士電機川崎工場（現川崎区）に置かれていたが、創立来通信省その他からの大量の受注が相次ぎ、加えて川崎工場での「錆の発生」問題もあり、新工場を川崎市中原に1938年に竣工した。日中戦争も柳条湖事件から盧溝橋事件を経て泥沼化するなか、通信機についても軍需はますます増大し、中原の川崎工場では対処できず、新たな工場の選定に迫られた。結局長野県上高井郡須坂町の片倉製糸紡績株式会社田中製糸所が候補として絞られ、交渉の結果買収契約が1942年2月17日に結ばれ、同年4月16日に須坂工場が開設された。

この須坂工場については、米空軍による日本本土空襲が工場開設二日後の4月18日から開始されるので、設立工場は厳密な意味では疎開工場ではなかった。まず労働力の確保について考えると、軍需の増大によって首都圏を避ける必要があり、従業者を引き継ぐことを条件に工場を譲渡してもらえれば、労働力の確保の心配もない。しかも片倉製糸紡績株式会社田中製糸所であれば「規律正しい優秀な従業員」である期待もできる。そして「昭和16年7月、米国、英国、オランダの三国が日本在外資産を凍結する措置をとったため、これら諸国に対する輸出が全面的に禁止され、このため……繊維関係企業は大きな打撃を受け、業種を転換しなければならぬ状況に追い込まれた」（富士通信機製造株式会社 [1964], 64頁）点を考慮して、常務取締役の六所静一が極秘に「繊維関係の遊休工場を従業員ともども転用する計画をたて」（富士通信機製造株式会社 [1964], 65頁）、「昭和16年夏片倉製糸本社に同工場を売ってもらう交渉をこころみ」（68頁）ていた。渋っていた片倉製糸も社長の片倉兼太郎の合意を同年12月8日に取り付け、上記の経過をたどって「陸海軍を通じて転用工場第1号」（同前）となった。このように須坂への展開の目的は疎開というより、直接的には優秀な労働力の確保にあり、それが戦時下で製糸業の苦境を利したものだといえよう。

1942年4月に引き継いだ当時の従業員は「係員14名、男工28名、女工373名合計415名」(69頁)で、「4月12日104名、5月4日73名、5月31日81名の実習生を川崎工場に派遣して、それぞれ3週間ないし1か月間の作業実習教育を行い」、「これと並行して川崎工場から東線、電話機、コンデンサー、ヒートコイル等の組立作業を逐次移管し……、まず5月8日東線作業を実施し、次いで9日電話機組立作業を開始し、5月22日須坂工場最初の製品である電話機85台を完成した」(66頁)。「うち82台が良品と決定した」(70頁)という。

また1943年9月に「須坂工場隣接の合資会社東行社生糸再練所を買収し……電探用部品」の製作を、「東行社の転業に伴って製糸業を休止した青木、神林、遠藤の各氏所有生糸工場を協力工場に加え、W金物(航空機用リレー)の製作」(同前)を委託した。「須坂工場隣接の合資会社東行社生糸再練所」の生糸再練所とはおそらく「共同揚返所」のことと考えられる。まず東行社とは1875年に設立された日本初の製糸結社である。当時須坂では器械製糸は普及せず、須坂でこれを導入した青木甚九郎と遠藤万作の器械製糸が「横浜の売込商に優良糸と認められ、高値で取引されたことが何よりの刺激」(須坂製糸研究委員会[2001]、28頁)となり、この両名を副社長、社長を河東(千曲川東岸)地区蚕種取締大総代にして豪商の小田切辰之助として、「優良で糸質のそろった生糸を一括して輸出すること」(同31頁)を目的に設立された。社名は「須坂の糸が東方に行く」(同30頁)ために付けられ、その要所はこの「共同揚返所」にあり、「我が工場ハ数所ニ配置シアルヲモッテ、万一製糸粗悪ニ流レンコトヲ恐レ、揚返所ヲ新築シ各所ノ製糸ヲ纏メ同一ニ揚返サシム」(明治13[1880]年の業務沿革総説)ことにある⁶⁾ので、先駆的取り組みを実施した東行社にとってみれば、戦争、その拡大によってとどめを刺されたことになる。

とどめを刺されたのは東行社だけでなく、その加盟製糸所も製糸業を続けていくことができず、先に見たように「青木、神林、遠藤の各氏所有生糸工場を協力工場に加え」たと富士通信機製造株式会社[1964]にあったが、詳しくは神林製糸は「昭和18年11月企業整備令により製糸業を閉業して12月富士通須坂工場の下請けをするようになった」(須坂製糸研究委員会[2001]、120頁)⁷⁾とのことで、須坂ではこうした経緯で「航空兵器生産倍加運動」が実施され、その1944年11月の報告で、富士通信機(株)須坂工場では699名の従業員で通信機器を月産97台、須坂航空機材(株)では従業員774名で航空機用軽合金鑄造を月産100個前後、日本測定器(株)須坂工場では従業員510名で電波兵器・無線兵器を月産で100前後、日東電機工業所では従業員310名で無線通信機・警戒機を月産で100前後、辻本電機製作所須坂工場では120名の従業員で無線通信機・警戒機を月産で110前後の実績が記録されている。須坂製糸研究委員会[2001]によると、「昭和20年には最盛期の40製糸工場は軍需工場7工場、取壊工場8工場、転換工場23工場となった。製糸操業工場はわずかに昭栄製糸⁸⁾と北村製糸場の2工場になってしまった」(121頁)という⁹⁾。

1-1-(2) 戦後富士通須坂工場の再編と長野工場の竣工

富士通信機製造株式会社須坂工場は敗戦後も1956年11月に鉄筋コンクリート2階建の工場2棟、59年6月にも同等の工場1棟を増設した(富士通信機製造株式会社[1964]、147頁)。この設備の拡充は同社の全国的な工場再編を含む企業機構再編によって実施された。1959年11月に小山工場が開設されるに伴い、「須坂工場から電話機および交換機部品の製造」(148頁)が移管され、1961年には同社が「通信工業部と電子工業部を中心とする工業部制を採用」(富士通株式会社[1976]、31頁)するとともに須坂工場は電子工業部の工場と位置づけられたのである。須坂工場のこのような位置づけの根拠は清涼で水の豊富な須坂の自然環境にも求められようが¹⁰⁾、叙上の戦時体制下で強

表-2 富士通、富士通須坂工場直系企業工場の従業者数の推移（1960，70，80年代）

工場	所在	1964	1967	1969	1971	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1984	1986	1988	1990	主要製品
富士通	須坂工場	2,272	2,360	2,800	2,910	2,503	2,809	2,079	2,096	2,062	1,908	1,867	2,102	1,967	1,600	電子部品, デバイス
	長野工場		356	1,630	2,264	2,560	2,670	2,756	2,550	2,450	2,840	2,840	3,650	3,779	4,030	電子計算機
信越富士通	(蒲原製作所)	320	312	350	349	356										磁気記憶装置
	(旧信濃電子)	124	198	198	462	364	364	380	380	450	465	465	472	463	320	プリント基板
しなの富士通	(旧昭栄電子)	306	280	300	285	285	313	226	214	242	199					キーボード
	本社											340	368	343	510	リレー
(旧昭栄電子)	山間部工場				77	73	425	64	65	74	157	130	132	112	115	産業用コネクター, キーボード
溝口製作所	三水村, 牟礼村, 須坂市											110	227	234	100	産業用コネクター, キーボード
柏原製作所	信濃町, 戸隠村							44	44	44	100	100	173	165	100	
長野双立電機	長野市, 須坂市, 高山村	34	57	67	65	103	103	101	111	107	85	85	169	174	165	通信用電子部品

資料：長野県商工課『工場名鑑』に信州地理研究会が調査を加えて作成，出典同 [1993] 53頁。

表-3 富士通長野工場，須坂工場従業者数の推移（1990年度から2000年度，決算日3月31日）

富士通長野工場

1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度
3,697	3,760	3,736	3,712	3,547	3,386	3,261	3,251	3,194	3,211	3,118
プリント基板		外部記憶装置+								

富士通須坂工場

1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度
1566	1570	1621	1595	1533	1468	571	553	500		
コンポーネント						メディアデバイス				

資料：富士通株式会社有価証券報告書より作成。

行された「航空兵器生産倍加運動」の残影としても考えられよう。航空機用リレー，航空機用軽合金鋳造，無線通信機・警戒機が製造され，その中核工場の富士通信機製造須坂工場は当然電子部品製造のノウハウ，新たな電子部品の製造能力を蓄積していったと想像され，高度経済成長下の家電製品生産が急増するなか，そこに供給される電子部品の生産を担っていき，次第に労働集約分野の電子部品の生産はアウトソーシングし，技術集約的にして高付加価値の電子部品の生産に特化していった。電流のオン・オフ機能を有しながら電流を製品に接続するリレーは現在その役割の大半を半導体スイッチが担っているものの，それまではどの家電製品にも必要不可欠な部品でありながら，コイルの巻き線等労働集約的分野であったために，富士通信機製造須坂工場ではこれを子会社にその製造を担当させた。後に新光電気のところで触れるように，リレー，チューナーの生産を新光電気に発注するものとなるが，富士通信機製造須坂工場の子会社の第1号となったのは「1964年信濃町古間に開設した信濃電子である」（49頁）。

信濃電子は東洋特殊電器株式会社の信濃町工場を，1964年に富士通信機製造が支援することになり，富士通信機製造が80%，東洋特殊電器株式会社が20%の出資で信濃電子株式会社が設立され（新光電気工業株式会社史編纂委員会 [1988] 95頁），「73年には100%出資の富士通部品と社名を改め，

リレーの主力工場とし、その後、北信および上越地方に展開していく子会社や下請けの拠点とした¹¹⁾（信州地理研究会 [1993]，49頁）。

富士通須坂工場の第2の子会社は溝口製作所である。「76年、信濃町柏原製作所とその分工場戸隠工場にも資本と技術の参加をし、82年には全額出資の子会社」（同前）とし、須坂市南原工場、また廃業していた牟礼村の工場も買収し、これら4工場の「いずれも仕事になれた主婦層を中心とする労働力を吸収しつつ設備を近代化し、リレー類の製造にあたらせた」（同前）。富士通須坂工場の第3の子会社は昭栄電子であり、先に触れた昭栄製糸へ67年に資本・技術参加して「昭栄電子を創設し、83年には全額出資の子会社とし……かつて蕪取引の合った鬼無里村、栄村、牟礼村に県過疎対策誘致条例の適応を受け、次々と分工場を設立し、農村主婦を新しく吸収していった」（49頁～50頁）。さらに「1982年昭栄電子をしの富士通と改め、北信および上越地方の子会社の中継工場にすえた」（50頁）。

1966年に新光電気が仮登記していた長野市尾張部の用地に、富士通では初めての電子計算機専用工場として長野工場（鉄筋コンクリート3階建、延べ9830㎡）を開設し、FACOM230-10の量産を行い、1970年には多層プリント板工場（約2万㎡）を竣工し、70年度には従業員約2400名を数えた（富士通株式会社 [1976]，73頁）。その後ハードディスク製造も加わり、表-2に示されているように従業者数は1990年には4000名に達し、北信地方最大の雇用規模となった。90年代は表-3のように減少しながら3000人強水準となる。須坂工場はこの表-2にあるように60年代後半より70年代半ばにピーク水準を維持しながらも、漸次雇用数が減少しながらも2000名前後を維持していた。しかし、90年代になると後半に激減するものとなる。両工場の90年代以降の考察は別稿を用意したい。

1-1-(3) 新光電気工業株式会社の創業と事業展開

1942年12月に富士通信機製造は長野市南石堂町の長野電興舎を買収し、須坂工場の付属工場としてシグナルランプの製造を担わせるようになった（富士通信機製造株式会社 [1964]，67頁）。1944年3月、石堂工場は富士電機研究部によって設備・従業員ごと借り受けられ、軍用品である真空熱電対の生産が行われ、名称も富士電機研究部長野分所と改められた（新光電気工業株式会社史編纂委員会 [1988]，28頁）。富士電機研究部は川崎で「軍用であるレーダーに使用する高周波電波電流測定用真空管（真空熱電対）の開発、製造を行って」いて、この製造を「川崎から疎開させる必要に迫られていた」（同前）という。

敗戦により真空熱電対の需要はなくなり、1945年11月、富士電機研究部長野分所の操業は終息し、この間、奥田孝治（富士電機研究部長野分所研究部長）、光延丈喜夫（富士電機研究部長野分所工場長）は民生用電球の製造工場としての続行を模索し、1946年2月、合資社長野家庭電器再生所を設立し、長野分所時代からの約60名の従業員をそのまま引き継いで、奥田孝治が社長、光延丈喜夫が工場長、松橋朝三が総務を担当した（同書31～32頁）。買収した長野電興舎はもともと電球を造っていたこともあり、長野家庭電器再生所の中心的業務は家庭用電球のリサイクルで、「家庭用電球の製造は、真空技術と金属加工技術および金属封着技術の3つの要素によって支えられ」（35頁）、これら技術はその後の半導体パッケージ分野への展開にあたって技術的な基盤となり、当社のキーテクノロジーとして継承されていくこととなる。「家庭用電球をはじめ通信用電球、工業計器用部品などの取扱製品の増加とともに」（36頁）、操業わずか7か月にして新光電気工業株式会社として新たな出発を実現することとなった。

新光電気工業株式会社史編纂委員会 [1988] には当初の製品品目が記されている。まず「光延が

富士電機時代に、ジーメンス社の図面に基づいて開発した」リングチューブで、「火力発電所や製鉄所などにおいて、石炭の自動燃焼装置に使用された」製品で、「昭和23年には月産30～50個程度、売価は1個300円ぐらいであった」。次いで新銀スイッチであり、これは真空技術、ガラスと金属の封着技術の応用展開された省電力型スイッチとして利用された。「マノメータ」はガラス管をU字型に加工し、ガスの圧力測定、血圧測定等の流量計に用いられ、月産200個生産した。最後に記されているのがバラストランプで、「過電圧に対する機器回路の保護を目的とする抵抗ランプ」で、「富士通向けに月産200個の生産を行っていた」。「こうして、当社の営業品目は家庭電球から、通信用電球へと重点を移し、加えて抵抗管、工業計器部品という三本柱が確立されていった。……ちなみに当時の主たる取引先は、富士通川崎工場、および富士電機松本工場であった」（38～41頁）。

新光電気がさらに飛躍することになるのが半導体パッケージの量産化への体制固めである。1947年から48年にかけてベル研究所でのトランジスタ現象の発見と固体による増幅素子、すなわちトランジスタの発明は20世紀最大の発明と呼ばれ、今日日進月歩で進歩する情報通信社会の出発点となった。通信機器についても早晩半導体素子とその主要デバイスになることが予想されることから、新光電気の当時の主力製品の通信機用ランプも半導体に切り替えられることに対応すべく、半導体パッケージへの参入が視野に収められるようになった。「国産トランジスタが実用化される」1955年に光延は当時富士通信機製造の材料研究部長の田淵誠一に半導体製品の開発について相談し、「この結果、半導体も、ガラスと金属を用いて素子（半導体チップ）を内部に封入する点において、当社が有する技術の延長線上にあることから、当社は半導体パッケージを通じて半導体分野に参入することを決意したのである」（55頁）。しかし、「半導体分野への参入にあたっては、多額の資金調達と技術導入の道を開くことが先決で」、富士通信機製造「の傘下に入ることを決意し」（56頁）、1957年2月に富士通信機製造の資本参加が実現された。その結果同年6月に600万円、1960年8月には1200万円、1962年7月には3000万円の増資が実現された。

富士通信機製造の資本参加以前の1953年に光延は封止マシンを改良してダイオード用ケースの試作を行っていたが、「手作業が主体で、タブレット製作においては、ガラス管を切断し、そこにガラス粉末を手で詰め込み成形していた」。富士通信機製造の資本参加後の1959年に「タブレットマシン（粉末成型機）を導入」し、「ガラスと金属の封着についてもコンベア炉の導入によって量産化への道を開いた」（66頁）。しかし、封着後のメッキ工程の内製化が喫緊の課題として残っていた。

1961年、光延は安福眞民（当時富士通信機製造半導体技術課長）に同行して渡米し、GTI社、ハーマタイト社を訪問し、GTI社との技術提携をまとめ、当時の厳しい為替管理の下で2年を要して1963年5月に契約金5万ドル（半月分の売り上げ）、十年契約を内容とするGTI社との技術提携が認可され、同年9月から3か月間にわたって若手技術者をGTI社に派遣し、翌64年に富士通信機製造「第4研究室で松崎弘行に指導を仰ぎ、マッチドタイプのコパールとガラスの溶着技術（松崎仕様書）の習得に努めた。GTI社からの技術導入の方法については以下のように記されている。「当時GTI社からの量産技術の導入にあたっては、ローダー（荷積み機）、ベルトコンベアーに始まり、バレル、整流器などの設計もGTI社の装置そっくりに模倣するとともに、メッキ薬品にいたるまでGTI社使用品を購入するという具合のまさに徹底した模倣であった。技術力の即時導入を図るという観点から、GTI社の量産技術そのものを、細大もらさず徹底して導入する方策が採られたのである。……良いもの、優れたものから学ぶ際には、まず徹底して模倣してみる。それから何が真のノウハウなのか、どこがポイントなのかを経験しつつ学びとっていく方法が適切である。当社の技術陣もこうしたなかでノウハウを学び、さらに高めていった。それはやがてGTI社をも

上回るノウハウの蓄積となってゆくのである」(68～69頁)と。JAPAN as No.1ともてはやされてすっかり忘れ去られた情景である。

昭和30年代はリレー組立、ネオンランプ、テレビチューナーなど新規取扱製品にも進出し、このリレーは富士通信機製造須坂工場長の篠田四五が当社社長に就任したのに伴い、昭和32年富士通信機製造須坂工場から受注した。またテレビチューナーも富士通信機製造須坂工場より技術移管を受けて、昭和36年2月より正式に製造を開始した。リレー、チューナーは三種の神器需要の隆盛によりその売り上げも増え、新光電気の売り上げに占めるこれらの割合は昭和30年代に4割から6割の幅を占め、「昭和35年の部制以降と、それ以降の相次ぐ工場増設の要因となった」(78頁)。

工場建設に関しては長野市の工場誘致条例適用第1号となった栗田工場が1957年12月に開設された。叙上の富士通信機製造の資本参加による増資を担保に中小企業金融公庫、八十二銀行から1100万円借り入れ、総額1500万円を投入して建設された。先に触れたコンベア電気炉(300万円)もこの工場に導入され、59年6月にはリレー組立等の業務を行うD棟、10月にはC棟が完成し、プレス加工工場としたが、61年度前期にはエレマトンネル炉、平面研削盤、測定器、自動旋盤も導入した。B棟は先行して60年に完成していたが、富士通信機製造須坂工場に納入する機構部品組立工場として稼働しながらも、61年2月にはテレビチューナーの組立も開始される。また1963年には「プレス加工が増加してきたことから、これに対応するため10トンプレス機も導入された」(79～81頁)。

トランジスタからICの時代になると集積度が高まるので、リード線の限られたガラス端子から多ピン化したICパッケージの製造が必要とされ、当初フェアチャイルド社のDIPタイプが標準となっていて、新光電気は1967年6月に富士通との間で「フォルステライトと低融点ガラスを用いたパッケージ製造に関する技術援助契約を締結し」(98頁)、DIP-10を開発、以後約10年間製造されていたが、「DIP-10に用いられたリードフレームはフォトエッチング→アルミ蒸着で製造されていたが、エッチングは高コストの上低量産性で、これらを解決するにはプレス加工が不可欠で」、「昭和43年には技術者を富士通の生産技術部門に派遣し、金型の設計・製作の基礎技術を習得させ、リードフレーム用金型の試作に着手」(99頁)した。富士通より修得した製作技術は、金型をあらかじめ幾つかのブロックに分けて研削盤で加工した後、各ブロックを組み合わせるもので、総研削割型と呼ばれるものであった」(101頁)。

リードフレームでは後発の新光電気は市場として最も期待される「MOS型IC用リードフレームへの参入を目標に」(103頁)、「金型製造部隊の増強、プレスマシンの増設など量産体制の拡充が強力に推進され、またこの一環としてメッキ部門においては、昭和49年秋にReel-to-Reel連続メッキ装置の第1号機が自社開発によって生み出され」、「リードフレーム一貫生産体制が整備され、昭和55年、一大量産工場としての高丘工場建設へと発展していく」(103頁)。

リードフレーム、多層セラミックパッケージ等ICパッケージ部門の成長はあるものの、創業時からの「ランプ、工業計器部門は安定した収益確保が期待できる部門であ」りながらも、「組立・検査等の労働集約的側面を有しているため」(119頁)、新光電気も「農村地域のパート労働力の活用という方針に基づき」、「ランプ・工業計器類の組立・検査作業の展開として昭和47年10月に中条村大島に作業所を開設」し、カーボン治具担当用に「11月に長野市信更町に高野作業所の創業を開始した」(119頁)。さらに「ガラス端子の組立を行う笹平作業所」も開設し、これら3作業所を統合して「昭和48年4月、長野市七二会に新光パーツ(株)」を設立した(120頁)。また県を超えて新潟県中頸城郡吉川町に同年9月に「吉川新光(株)」を設立し、通信用ランプ製造を主に、ガラス端子のスポット溶接なども行った。その後「新井工場の開設に伴い、その衛星工場としてサーディッ

ブパッケージの組立、IC アセンブリ業務へと展開」(121頁)した。開設当時の従業員は中条村大島作業所は約30人、信更町高野作業所は約10名で、七二会の新光パーツは増資もあって1985年には130名余を数えた。長野市周辺の山間部での労働力確保はさらに県外にも拡大した。この直後に記すオイルショックの影響を克服した後に半導体パッケージの売り上げを伸ばす中、労働力確保が差し迫る問題となり、先に富士通のところでふれた信濃電子の遊休状況にあった新井工場（新潟県新井市、現妙高市）を折衝の結果、新光電気の新井工場として開設した。

新光電気も順風満帆に進んでいけるものではなかった。新光電気株式会社史編纂委員会 [1988] ではオイルショックが「新光が直面した最大の危機」と記され、1975年には「生産能力の1/2以下という惨憺たる受注状況に陥」り、「昭和49年10月から昭和50年9月までの1年間で約5億円の欠損を計上」し、「昭和49年10月から昭和50年3月までの間、通算16日間のレイオフを実施し、さらに昭和50年3月には230名の希望退職を募」(123~124頁)る事態となった。結果的には富士通から4億5000万円の資金援助によって救済されたのであるが、以降急速に業績を改善し、「昭和52年には早くも累積欠損を解消、さらに昭和54年にはオイルショック時の賞与圧縮分を従業員に還元」(125頁)することができたという。

半導体はその高集積化・多機能化が進めば、それを製品に組み込み、ダウンサイジングとともに多機能・高機能化が実現され、こうした半導体の製品活用が進めば、さらなる半導体の需要が高まり、その高集約化・多機能・高機能化がもたらされ、その製品活用、工作機械への活用が進み、社会全体としてME化が進展し、半導体の生産も劇的に増大し、ひいてはそのパッケージ需要も急増するものとなった。ICチップに実装される素子（トランジスタ）の数は18か月で倍増するというゴードン・ムーア（インテルの創始者の一人）経験則（1965年発表）は日本においてもトレンドとして示され、メモリーも「昭和45年に1K（キロビット）……の後昭和49年に4K、昭和51年に16K、昭和54年に64K、昭和58年256Kと、ほぼ4年サイクルで新製品が開発され」、ICの生産額でも「昭和51年の1762億円から昭和59年の1兆8280億円へと、年率33.5%にもものほる驚異的な成長」（新光電気株式会社史編纂委員会 [1988]、138頁）を実現した。

しかしこのような4年サイクルで新製品が開発される技術水準は企業当事者に即して考えると「最新設備の導入と開発を推し進めながら、他方ではそれら製造に関わる設備の償却・更新はきわめて短期間になされなければならないという二律背反」(140頁)を背負うことになり、「もしもそこで積極的な開発姿勢や設備投資を怠れば、たちまち市場への適応能力を失い、確実に競争力を失ってしまう」（同前）と新光電気工業株式会社史編纂委員会 [1988] では戒め、事実設備投資は「昭和40年代には年間平均2億5000万円（対売上費10.8%）だったものが、昭和54年度；約15億円（対売上費13%）、昭和55年度；33億円（対売上費18%）、昭和57年度；43億円（対売上費17%）、昭和58年度；57億円（対売上費18%）、昭和59年度；114億円（対売上費25%）へと急増した（141頁）。設備投資だけでなく、研究開発にも注力し、「昭和58年委は技術センターを開設し、さらに昭和60年には、当社の開発全体を統括する部門として開発部を設け」た（同前）。

「リードフレームの製造工程は金型起工・製造—プレス—メッキ—切断—テーピング—検査というプロセスを経て市場に送り出される」（163頁）。当初新光電気では「更北工場において金型の起工・製作とプレス加工の前工程まで行い、栗田工場においてメッキ以降の後工程を処理するという二段階のプロセスを踏んでいた」（165頁）。1980年にA棟、B棟を開設した高丘工場（中野市の工業団地）は世界で初めてのリードフレーム一貫生産工場であった。さらに1985年には「金型工場（G棟）、エッチング専用工場（H棟）を建設するなど規模の拡張を続け、……月産2億5000万個から

3億個を誇る世界有数のリードフレーム供給基地に成長した」(166頁)という。

敗戦により操業が終息した工場をその従業員60名から始まった新光電気は2000年度には国内で4000名を超える雇用を実現し、2022年度にも4357人の国内雇用を維持している。創業時の真空技術・金属加工技術・金属封着技術のキーテクノロジーを基礎に、それを富士通傘下に入ることをいとわず、資金ならびに技術を積極的に導入することを手段として半導体パッケージ量産分野に参入し、さらにその手段をしても得られないメッキ工程は米GTI社との技術提携、その技術の徹底的な模倣かつそこでの自己学習を通して確かな技術に磨き上げていく企業の在り方が、その後の積極的な設備投資、開発投資の続行を後押しし、それはインテル社とのロゼッタネットを通じた受注をも実現させた。技術、開発には様々な機械、装置したがってその資金も必要となるが、このモノの要素だけで技術が蓄積されるものではなく、ヒトの要素がモノの要素以上に必要となる。先に触れた「Reel-to-Reel連続メッキ装置の第1号機」の自社開発には「開発担当者は社内を走り回って、不要な部材、はては廃材まで集めて持ち寄り、製造装置を作り上げた」ことが伝統として定着し、「その後幾度もの改良が技術者たちの手によって加えられ、コンピュータ制御となるほど完成度を増していった」(164～165頁)というのはその一例であろう。

また、1986年の日米半導体協定からの半導体不況期に「提案された人員整理案を光延(社長)は頑として拒絶した。……先のオイルショック時に、企業存亡の危機にあって止むなく実施した人員整理を、今度は断じて認めなかった。人材こそが企業発展の源泉であるとつねに主張続けてきた光延にとって、それはあまりにも痛い体験だったからである」(188～189頁)と記されている。かかる経営方針もきっと今も堅持されているのであろう。

表-4 新光電気工業株式会社従業員数の推移(1960, 70, 80年代)

工場	所在	1964	1967	1969	1971	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1984	1986	1988	1990	主要製品	
新光電気	栗田工場	長野市	270	411	860	600	700	700	730	997	657	579	579	611	519	800	硝子端子セラミック
	更北本社	長野市	184	105	320	350	350	350	350	350	433	507	935	1,095	1,099	1,400	硝子端子セラミック
	高丘工場	中野市									206	360	539	708	876	1,000	リードフレーム
	新井工場	新井市														500	ICアッセンブリ
	新光パアツ	長野市, 中野市, 中条村		30	30	10	120	90	85	85	85	75	177	150	138	166	メッキ用薬品, 半導体部品組立

資料：長野県商工課『工場名鑑』に信州地理研究会が調査を加えて作成，出典同 [1993] 53頁。

表-5 新光電気工業株式会社従業員数の推移(1990年度から2000年度，決算日3月31日)

	所在地	製造品目	1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度	1999年度	2000年度
本社更北工場	長野市	ガラス端子, セラミック	1117	1143	1183	953	932	888	924	890	845	863	1062
栗田工場		ガラス端子, セラミック	370	448	396	352	271	297	287	163	176	120	57
若穂工場	長野市	セラミック92年度			147	295	304	241	321	593	643	766	578
高丘工場	中野市	リードフレーム	1034	1051	1121	1166	1232	1175	1241	1074	1064	994	1086
新潟県新井工場	新井市	ICアセンブル	710	775	862	897	935	751	839	869	951	998	1012
新潟県京ヶ瀬工場	京ヶ瀬村	リードフレーム					25	33	118	186	201	213	217
新光開発センター	長野市	2003年度開設											
国内計			3231	3417	3709	3663	3699	3385	3730	3775	3880	3954	4012

資料：新光電気工業株式会社有価証券報告書より作成。

I-1-(4) 株式会社山田製作所の創業と事業展開

富士通信機製造（株）須坂工場の協力会社として創業した企業として、山田製作所を挙げておかなければならない。倒産企業の従業員であった山田兼吉とその仲間3名は1950年3月にその倒産企業から借用した工場と設備で「注射針，ヒーター，電話機のダイヤルのネジ」(貿易之日本[1995]，58頁)を作り始めたが、ただちに行き詰まるも、朝鮮戦争の特需下で「富士通須坂工場が試作中の自動箱詰めシステムの電光掲示板部品」(同59頁)の受注を選択した結果、活路を見いだすことができた。「部品づくりは利益が薄い」ゆえ、「1952年に設備・人材を充実させ、念願の金型の分野に進出することになった」が、納期も守れず、「不良品続出」で、富士通須坂工場の篠田四五が「蒲原機械社長涌井卯一氏を出資者として紹介して、株式会社への転換を勧め」、1953年5月に「山田側60%、蒲原側40%の比率による資本金100万円の株式会社山田製作所が誕生した」(同前)¹²⁾。

「株式会社山田製作所発足時の設備機械は……旋盤，平面研削盤など8台。主に富士通須坂工場や小山工場向けの通信機器（電話機の部品）の金型・治具を製造し……翌1954年には富士電機松本工場，55年には同社吹上・三重両工場と得意先を拡大し，製造品目も電気計器（積算電力計），家庭電気製品用金型に加え，電磁開閉器の金型・治具と増加するのに伴い，設備機械も平面研削盤や円筒研削盤など21台を数えるに至った」(貿易之日本[1995]，60頁)。そして工場移転を目的に増資を56年に計画するも，蒲原機械はこれに同意せず，またも「篠田氏の斡旋により，蒲原機械の増資失権分を新光電気投資してもらい，事無きを得た」(61頁)という。篠田四五は富士通信機製造須坂工場長から転じて1955年9月より58年7月まで新光電気の社長を務めていた（新光電気工業株式会社史編纂委員会[1988]，51～52頁）ので，「篠田氏の斡旋」というより新光電気の決定事項として新光電気からの出資を受けたと解さなければならぬであろう。このように山田製作所は篠田を通して，富士通信機製造と新光電気という二重の富士通系傘下に入ったといえよう。

こうして1956年5月に山田製作所は現在地の戸倉町（現千曲市）に新工場を建設し，「岡本工作所の6B型平面研削機」，58年には「ドイツ・カールハウス社製の工具フライス盤」を購入し，「一層金型の精度が高ま」り，「富士通川崎工場」をはじめ首都圏の得意先が増え，同年8月には川崎工場の稼働が開始された(61頁)。61年には「コンターマシン（孔あけ加工）」，「大型放電加工機」，「パーチカルミーリングマシン」，「大型平面研削盤」を導入し，第2工場も62年9月に完成し，「治具ボーラー（孔あけ加工）」等随時設備機械の高度化を実現していった(62～63頁)。

こうしたモノ的要素だけで技術は形成されるわけではなく，ヒト的要素も必要で，山田製作所では富士電機，富士通との提携から得られた技術的蓄積(64頁)が大きかったといえよう。また1969年2月に山田製作所は「米国ハル社との合弁会社『ジャパン・ハル社』の設立に資本参加した」。「ハル社は樹脂封止法を開発し，モールド機械・金型・治具を一貫して製造，米国内はもちろん欧州諸国でも高い評価をえていた」。資本参加によりハル社への社員3名の派遣が実現し，そのメンバー3名は69年「6月帰国，日本で初めて半導体封止のモールド金型に挑戦」(66頁)したという。1981年1月にはオートモールド装置の製造販売を開始したように¹³⁾，その展開はモールドシステム製造部に発展するものとなる。

同社はリードフレーム事業へも手を広げ，「71年に日立製作所からリードフレーム用の金型を受注したのがその端緒となった」(67頁)。さらにリードフレーム製造そのものにも展開するものとなる。テキサスインスツルメンツからその引き合を受けたものの，「メッキ工程におけるノウハウをもたなかったことにより」(同前)この商談は成立しなかったが，「リードフレーム製造分野の一つの可能性を見出したことは確実で，その後，同社の柱に育っていく」(同前)。1971年2月にリード

フレームの製造販売を開始し、1972年5月にはリード加工機の製造販売をも開始し(同社 HP 沿革)、その結果リードフレーム製造部が誕生し、のみならず、リード加工機製造部をも誕生させる展開をみた。こうしてリードフレーム製造、リード加工機製造、オートモールド装置製造が同社の3本柱となっていたのである。

ところが1974年からその影響が顕著となる第1次石油危機により、74年の売上高は前年比4億5千万円の大幅減を記録し、「75年2月に役員および管理職の自主賃金カット、余剰人員の他事業部への配転、パートタイマーの再契約中止、新規卒業者の採用中止などを決定し、4月に入ると一時帰休も実施した」(68頁)。日本もスタグフレーションへ仲間入りすることとなり、その現れが山田製作所でこのように示されたのである。

スタグフレーションの主因はエネルギーコストならびに賃金コストの上昇にあり、その克服にはこれらコスト上昇分を労働生産性の引き上げによって吸収できる生産体制の再構築が迫られたのである。

山田製作所におけるこの再構築の成否をリードフレーム製造部、リード加工機製造部、オートモールド装置製造部に即してみておきたい。これら3製造部に共通する同社のベーステクノロジーは金型技術である。「まず、各製造部において、設計図面に基づいて材料取りをした後、仕上げしをを残して荒取り加工する。荒取り加工では、コンタマシン、溶断機のような切断用機械、旋盤、ボール盤、フライス盤、形削り盤、平削り盤、中ぐり盤などの汎用工作機、および型彫り盤などの専用機が使用される」。その後の「洗浄・水洗い・乾燥」からなる洗浄処理を終えた鋼材は熱処理工程にかけられ、「鍛造、鑄造、機械加工などによる内部応力除去を目的とした……焼きなまし、塑性加工や切削加工性の向上を目的とした球状焼きなまし、高温加熱したときに生じた粗い組織を微細化し、機械的性質を改善するための焼ならし、鋼を硬化あるいは強さを増すために行う焼き入れ、焼き入れで発生した内部応力を除去し、用途に応じた硬度とじん性を得る目的で行う焼き戻し」を行い、「同社工場には、真空熱処理炉、真空パージ雰囲気焼き戻し炉、高圧・高速ガス冷却炉が置かれ」、熱処理を終えた鋼はリードフレーム製造部、リード加工機製造部、オートモールド装置製造部に送られ、各製造部の「製品特性に応じた仕上げ加工さらに金型の組立・調整作業へと進んでいく」(貿易之日本 [1995], 258~259頁)。

オートモールド装置製造部では、モールド金型(Molding Dies)内面の平滑性が金型からの樹脂の流れだけでなく、金型の寿命にも大きく影響するので、その仕上げ工程は「やすりや手動グラインダ、スティック砥石などで行う平滑加工工程、さらに研磨布紙やバフ仕上げをする鏡面仕上げ加工」が加えられる。「研磨機械のうちNC化されている機械は10%弱であり、……大部分の作業が……熟練作業による手作業である」(259頁)。しかしながら同社は「可能なものから、どんどんNC化を進めたい」(259~260頁、宮下紀夫モールドシステム製造部長)意向の下、「モールドシステム製造部では87年にNC放電加工機を初めて導入し」た以降、「特殊アダプター付NC放電加工機を開発する」、さらにNCプログラム「をソフトメーカーと共同開発する」(260頁)こと等含めNC化を推進してきた。

リードフレームの製造工程はリードとチップを結線するワイヤボンディング工程、それを樹脂封止するモルディング工程、さらに封止した後で精密金型で曲げたり、切断したり、成形したり、基板に面実装するトリム&フォーミング工程の順に進んでいく。「リード加工機の最大の特徴は、リードフレームの供給部分、切り離し部分、曲げ部分、製品の搬送部分という複数の行程が組み合わされ、一つの装置として完成しているところにある」(261~262頁)という。「リード加工機の金

型は、分割タイプで部品点数が多いため、部品点数をできるだけ少なくするという設計思想に基づいてNC化を進め、……88年4月に初めてワイヤーカット放電加工機を導入した」。ワイヤーカット放電加工機は「工作物をX—Y平面上においてNC装置で制御し、特定の形状に加工することができ、……CNCシステムが一般的で、三次元形状など複雑な形状を持つ複数軸同時制御加工も可能になってき」（262～263頁）たとはいえ、「リードフレーム金型の心臓部となるパンチ、ダイ、パンチガイドの加工などは、熟練作業者によるミクロの世界への挑戦となる」し、「金型は分割方式であるため、組み上げ後の精度の確保が高度に求められ、……金型の組立作業ばかりはNC化というわけにいか（ず）……やはり、この部分は人間の手に委ねるしかない」（264頁）という。先に記したように、スタグフレーションに対してそのコスト上昇要因を労働生産性向上によって吸収するほかなく、日本企業はこの使命を生産現場ではNC化＝メカトロニクス化によって成就したが、その黎明期においてはすべてNC工作機械によって実現できるものでなく、NC化の推進と熟練作業による精度担保が同時に進行していたといえよう。したがって80年代後半からの日本企業の競争力の向上はNC化と熟練作業による精度担保の同時進行という脈絡があって実現され、この山田製作所の事例もそのことを物語っているといえよう。それは一面ではNC工作機械の精度が、その制御ソフトが未熟で、それを補う日本企業の技術力が従業者の熟練技能に大きく依存するという当時の状況を示していて、NC工作機械が賢くなってくると、日本企業の競争力もその限りではなくなるという運命を背負っていたと今からでは考えることができるのではないだろうか。

第3の事業柱であるリードフレーム製造については、1984年に竣工した吉野工場（当時戸倉町、現千曲市）が担った。90年代前半に「製造販売額の約35%を輸出」（267頁）を占めていたという。多ピン化の製造の効率化を図るために「タンデムプレス」が導入され、160ピン以上の製品の製造に対応させるために設計されたもので、「従来の1次プレス—洗浄—2次プレス—歪み取り処理—3次プレスの5工程のうち、1次プレス—洗浄—2次プレスの工程を合理化し、1次、2次プレスを同時に行う」もので、さらに歪み取り処理工程についても熱処理によって矯正する「アニール処理」を導入し、このアニール処理も同社の金型製造で培った技術の蓄積の成果と考えられている（269～270頁）。

山田製作所はこの間に1985年のシリコンサイクルによって「重大な経営危機に直面し、……再建計画（が）85年3月に八十二銀行から迎えた柘植修一常務取締役が中心となって進められ、約百名の希望退職を含む自主再建策が打ち出された。これら一連の再建策が軌道に乗った1987年、山田正行社長から柘植社長体制へと移行した」（69～70頁）。

表-6 山田製作所の従業者数の推移（1960, 70, 80年代）

工場	所在	1964	1967	1969	1971	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1984	1986	1988	1990	主要製品
山田製作所	本社	173	178	217	250	263	254	256	256	256	450	610	549	470	600	金型、半導体製造装置
	吉野工場												219	177	220	

資料：長野県商工課『工場名鑑』に信州地理研究会が調査を加えて作成、出典同 [1993] 58頁。

表-7 山田製作所（1993年よりアピックヤマダ）の従業者数の推移（1990年から2000年）

山田製作所92年まで	本社	製造品目（1990年）	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
アピックヤマダ	戸倉町	リードフレーム、 トリム&フォーム装置	750	780	800	840		840	840	950	976	929	999

資料：長野商工新聞社『長野商工年鑑』各年版より作成。

青木昌彦のいう状態依存ガバナンスの典型例として、経営危機の下で株主銀行による経営参加がみられたのであるが、さらに1993年4月、創立40周年を機に社名を「アピックヤマダ株式会社」に変更した¹⁴⁾。この間、再建期もありながら従業員数は表-6、表-7に示されているように、1964年の173人、73年の263人、84年の610人、90年の840人、ピークの2000年には999人と漸次増大し、戸倉町の有力企業として成長していった。

1-1-(5) 株式会社鈴木木の創業と事業展開

北信での富士通系の産業集積の中心企業の最後として株式会社鈴木木をあげておきたい。同社の有価証券報告書の沿革によると、創業経緯について「1933年6月鈴木和夫が独立して鈴木製作所を創業。鉱石ラジオの部品用金型を主体に製作を開始。1945年6月富士通須坂工場の設立に伴い、長野県飯山市に戦争疎開。合資会社鈴木製作所に組織変更」と記されている。同社のHP上の沿革では創業地は「東京都蒲田」とあり、その出身がわからないがスピノフ企業で、おそらく富士通信機製造の川崎工場へ金型を供給し、1945年6月に富士通信機須坂工場への供給と自らの疎開も重なり、飯山市に製造拠点を設け、1950年に須坂市に再移転したと考えられる。製造品は創業時の金型に加え、1957年10月に着手されたコネクタコンタクト（電気接触子）の順送型（金型）の生産からさらにその後コネクタの生産が基軸となっていくと考えられる。また信州地理研究会〔1993〕には鈴木に関して「かつて富士通須坂工場の仕事がすべてであったが、現在は金型の技術を生かしてコネクタ端子製造システムを自主開発している。さらに新光電気に納入するリードフレーム生産工場を長野市に設立し、研究開発にも力を注いでいる」（54頁）と記している。従業員の推移は表-8、表-9のように2000まで堅調に推移していた。

表-8 株式会社鈴木木の従業員数の推移（1960, 70, 80年代）

工場		所在	1964	1967	1969	1971	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1984	1986	1988	1990	主要製品
鈴木	本社	須坂市	121	128	150	172	182	182	178	203	232	267	267	348	360	335	金型、コネクタ
	下駒沢工場	長野市												29	35	50	リードフレーム

資料：長野県商工課『工場名鑑』に信州地理研究会が調査を加えて作成、出典同〔1993〕58頁。

表-9 株式会社鈴木木の従業員数の推移（1990年から2000年）

	本社	製造品目（1990年）	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
鈴木	須坂市	プレス部品、金型	410	440	456	464		474	470	505	505	530	490

資料：長野商工新聞社『長野商工年鑑』各年版より作成。

I-1-(6) 北信地方の産業集積を広げた企業群

新光電気、山田製作所、鈴木は富士通信機製造川崎工場、さらには富士電機由来の協力会社といえる。この三社が中心となって「17社による富士通須坂工場部品業者協同組合」（信州地理研究会〔1993〕、49頁）がつくられ、富士通長野工場との協力関係も伴いながら北信さらに県境を跨いで広域の産業集積が形成された。

叙上の17社のうち管見で確認できた範囲で、整理しておきたい。

「昭和18年11月企業整備令により製糸業を閉業して12月富士通須坂工場の下請けをするようになった」（須坂製糸研究委員会〔2001〕、120頁）と記した神林製糸は1959年に会社組織に改め、株式会社神林製作所と社名を変更した。製造品目を同社のHP¹⁵⁾から遡ってみておくと、1962年に制

御基板の組立加工の生産を開始し、1965年には洗濯機用のセレクトスイッチの生産を開始した。1970年に洗濯機用の電磁弁、圧力スイッチの生産、1985年に温水洗浄便座用の電磁弁の生産、1986年に全自動洗濯機用の圧力センサの生産、92年には社名をテクノエクセル株式会社に変更し、アルカリイオン整水器生産も開始した。1996年にドラム式全自動洗濯機用のドアロックスイッチ、流量センサの生産、1997年には蛇口直結型切替器、温水洗浄便座用のラッチ式電磁弁の生産を開始し、穀物商から製糸業に転身した後、種々の電子部品さらにはセンサの開発製造へ事業を拡大している。製品から判断すると早い時期から脱富士通を考えた企業方針を建てられていると考えられる。

飯山精器については1944年4月に飯山市で設立し、1944年6月に日本無線長野工場の協力工場として操業を開始し、ロクロ旋盤による切削加工が創業時技術とみられる。1946年1月には富士通信機製造須坂工場との取引を開始し、その関係で須坂市小山に須坂工場を建設した。1963年6月に自動旋盤、フライス盤を導入し、量産小物部品の受注体制を確立したという。1970年7月に電子部品の組み立てを始め、1972年12月には木島平村糖塚に糖塚工場を建設し、各種スイッチ組み立て作業を開始した。1982年5月に新光電気も工場立地した中野市高丘工業団地にて高丘工場第1期工事を完了し、NC旋盤・NC自動旋盤を配置して操業開始し、併せて精密プレス加工をも開始し、1984年5月に高丘第2工場工事を完了させ、NC自動旋盤を増設、精密プレス加工部門を新棟に移設したという。1992年8月には飯山工場を閉鎖し、高丘工場に製造を集約した。そして1999年7月に糠塚工場を閉鎖し、その分もさらに高丘工場に再集約し、通信機部品等の組立加工から撤退し、複合NC機を備えた機械加工による精密機械加工に特化した体制を整備したとHP¹⁶⁾では沿革で記されている。飯山精器の技術発展も山田製作所のそれと同じような傾向を示していると考えられる。ロクロ旋盤による切削加工から自動旋盤、NC旋盤、複合NC機を導入設置し、NC化の推進と熟練作業による精度担保が同時に進行しながら、通信機部品用の量産小物から主力業務を精密機械加工に発展させていったのである。

株式会社広田製作所については同社のHP¹⁷⁾を基にその沿革を記しておきたい。同社は1958年11月に須坂市小河原に設立し、富士通信機製造須坂工場の協力会社として固定抵抗器の製造を開始した。さらに富士通信機製造長野工場創設に伴って、1965年4月に同工場の協力会社として磁気ディスク装置関連部品の製造を開始した。そして1978年9月には電子機器設計・製造部門を新設した。おそらく1974年の第1次オイルショック後の富士通からの受注量減少への対処として考えられる。また1986年11月には松川林間工業団地に松川工場新設し、電子機器製造部門を移転。そこに1989年11月に工作棟を新設し、電子機器の試験機を製造し、さらに1996年4月に本社工場にクリーンルームを新設している。1970年代末から脱富士通の試みを電子機器設計・製造部門を新設し、クリーンルームの新設として実現したことが現在にいたる広田製作所の事業につながっていったと考えられる。

尾崎製作所については長野経済地理研究会〔1976〕でおおよそ次のように記されている。1956年須坂市墨坂で「富士通の下請けとして設立、内職を多くもって、電子部品1本の受注生産ができた」(29頁)。おそらくその電子部品の中心はコネクターとリレーで、当時農村部の井上分工場、仁礼分工場、高山分工場を有し、その下で内職を組織していたと考えられる。オイルショックにより富士通一本からの脱却を図り、「近代化資金をかりて、自動装置の工作機械を導入し……74年1月には石川島芝浦の受注をとり、ピストンシリンダー、油圧ピストンのオイルシャフトやトランシャフトを生産。75年からは小松製作所のブルトラーの部品も受け……松本泉精器のエアドライヤーのヒーター……TC電子のステレオアンプの組立」(30頁)も行っていたという¹⁸⁾。

最後に藤井製作所について。戦前は東京で「動くおもちゃなどで資本蓄積した藤井玩具は、戦時中仕事ができなくなったのを契機に富士通信機川崎工場の仕事を始めた。戦後富士通信機の疎開先である須坂に、須坂工場を新設し、下請け専門工場となった」（信州地理研究会 [1993]、40頁）という。表-10に記されているように、主要製品は須坂工場で「電子電算機部品」となっており、これはおそらくコンピューター用コンデンサーのケースと考えられ、市内北原工場では「コレクター、リレー」となっており、これらは富士通須坂工場関連の下請けと考えられる¹⁹⁾。

表-10 北信各社の従業者数の推移（1960, 70, 80年代）

工場	所在	1964	1967	1969	1971	1973	1975	1977	1979	1981	1983	1984	1986	1988	1990	主要製品	
神林製作所	本社	須坂市	269	269	280	286	298	282	232	286	298	277	311	383	414	439	家電・電算機部分品
	神林電機	須坂市									30	28	71	87	94	95	プレス部品
	神林興産	牟礼村				60	64	64	60	60	60	60	60	52	60	59	電算機部分品組立加工
飯山精器	市部3工場	飯山市, 須坂市, 中野市	59	53	57	74	69	66	56	107	118	128	151	163	162	160	通信機部品, 電子機器部品等
	糖塚工場	高山村							25	25	25	25	25	30	25	23	電子通信機器部品
広田製作所	本社	須坂市	98	97	130	142	150	129	87	94	115	112	134	146	146	150	IC, 通信用抵抗器
藤井製作所	須坂4工場	須坂市	54	44	44	26	27	17	17	18	26	36	57	57	88	81	電子計算機部品, コネクター, リレー

資料：長野県商工課『工場名鑑』に信州地理研究会が調査を加えて作成，出典同 [1993] 58頁。

表-11 北信各社の従業者数の推移（1990年から2000年）

	本社	製造品目（1990年）	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
神林製作所 1993テクノエクセル	須坂市	各種スイッチ, 電子制御回路	437	436	436	436		410	410	460	418	418	408
飯山精器	飯山市	電子部品, 通信機部品	210	190	170	140		115	115	115	115	110	100
広田製作所	須坂市	磁気装置関連試験設備	150	150	160	130		130	130	100	100	100	100
尾崎製作所	須坂市	電子部品	110	110	65	65		65	60	60	60	60	45
藤井製作所	須坂市	電子部品精密プレス	70	70	60	60		60					

資料：長野商工新聞社『長野商工年鑑』各年版より作成。

最後に北信地方において富士通系以外で一定の規模の雇用を維持してきた企業としてオリオン機械、長野日本無線、エムケー精工を表-12に1990年代におけるその推移を示しておく。表外でかつ閉鎖された工場であるものの、最後に三菱電機長野工場について簡単にみておきたい。1969年12月に三菱電機京都製作所の分工場として長野市長池に開設された。長野経済地理研究会 [1976]によると、1976年3月時点で従業員数は800名を数えていたので、大きな雇用受け皿になっていたと想像される。この下請けから iiyama をロゴとして独自ブランドPCを量産量販した飯山電機も輩出したが、これまでみてきた富士通系列の企業同様市部での労働力確保が難しく、農村主婦をターゲットにする分工場での展開もみせた。当時上水内郡の豊田村の福祉企業センター授産所で30名、三水村溝口のコーセー電機溝口作業所で60名、戸隠村のコーセー電機戸隠作業所で40名、鬼無里村のコーセー電機鬼無里作業所で35名の主婦を中心に雇用し、「作業内容はプリント基板、配線のハンダづけ、イヤホン等であった」（15頁）。ところが溝口作業所、戸隠作業所は1974年に閉鎖され、鬼無里作業所も閉鎖予告がなされ、「726万円を過疎地振興事業の認可指定により県からの補助を受け……残り750万円ほどは村負担と」（67頁）して、新工場を建設し、信菱電機（飯田市）に土地建物を貸与して、1975年9月に鬼無里信菱電機株式会社が創業した。しかし、長池工場の1998年3月

閉鎖が決定され、その後の穴埋めとされた三菱電機セミコンダクタ（2003年にルネサステクノロジの子会社となる）も2008年に工場稼働が停止され、ついには2022年3月末には本丸の三菱電機京都製作所の閉鎖も決定されることとなり、鬼無里信菱電機株式会社は日本年金機構で「持ち主不明の記録のある事業所」に加えられている。

表-12 北信独立系各社の従業者数の推移（1990年から2000年）

	本社	製造品目（1990年）	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
オリオン機械	須坂市	環境試験装置, 酪農機器, チルドマン	650	670	700	700		680	680	680	700	700	700
長野日本無線	長野市	電子機器, 電源装置, 電子部品	1,400	1,450	1,450	1,580		1,580	1,580	1,262	1,235	1,338	1,179
エムケー精工	更埴市	生活関連機器, オート関連機器	640	710	750	753		725	694	668	636	603	534

資料：長野商工新聞社『長野商工年鑑』各年版より作成。

I-2 坂城町の産業集積

坂城町は戦前主力だった養蚕業が斜陽化した後に企業誘致に成功し、戦後スピノフによる起業が陸続きし、導入する工作機械のNC化率の高いフレキシブルな生産が町全体として形成され、「坂城ドリーム」として海外にも注目されたユニークな産業集積を築いた。

坂城町の直近データによると、2019年の製造業事業所は197事業所（うち3人以下は79事業所）で、1999年と比較すると319事業所（うち3人以下は137事業所）から大きく減少しているものの、製造品出荷額等はこの間に1431億5567万円から2227億7054万円に増加している。この20年間に事業所は122所減少しているにもかかわらず、製造品出荷額等は1.5倍も増えている。陸続きとした起業による企業集積の厚みの特徴とする産業集積からハブとなる特定の企業が坂城町全体的出荷額、また町の雇用を大きく規定する産業集積へとその基本性格をかえてきたと判断してよいであろう。

以下本稿では、坂城町のこの産業集積の形成に焦点を絞って跡付けていきたい。まず解明すべきは世界恐慌から昭和恐慌の下で養蚕業の続行が無理となった農村地域にいかにして産業集積が形成されたのか、そしてこの集積はいかにして起業を陸続きと実現し、世界的にも注目されたフレキシブルな生産体制を作り上げていったのかが、ここでの課題となる。そしてこの集積の特徴が何故に崩れて、ハブとなる企業がどのようにして成長できたのかについては、本稿のこれまでの扱い同様別稿を用意したい。

I-2-(1) 坂城工業化の第1期

長野県は1932年に「経済改善調査会」を組織し、工業誘致に取り組み、その機運の中で坂城町も工場誘致を指向し、その嚆矢となったのが「宮野鑪製造所」の誘致であった。宮野鑪製造所が坂城に移転した理由を宮野鉄工所の元社員の長谷川清治郎氏、ならびにアルプスツール社長（当時）の宮野弘氏の回顧録を基に記しておきたい。長谷川氏によると1929年に戸倉で宮野ヤスリ店として創業し、1934年に蒲田に工場を新設し、名称を宮野鑪製造所と改め、「その後も海軍や陸軍の監督工場にもなっていた」（坂城町・坂城町商工会 [1988], 129頁）という。その蒲田の工場について、宮野氏は「六郷橋の近くの河口間近のところで、……ヤスリの……ギザギザした歯形の、鋭利な先端の部分……が、塩分を含んだ風によって錆びてしまうことがあり」、「そのため父（宮野利盛氏）はヤスリの製造に適した場所を探して」、「長野県では、松代、屋代、戸倉、上田なども見て回り」（坂城町・坂城町商工会 [1988], 178頁）、その情報が電車で宮野利盛氏と居合わせた寿製薬初代社

長の父の富山良三氏を通じて県庁に伝わり、それを聞きつけた春日哲坂城町長が宮野氏にかけあい、宮野氏が坂城に「最終的に落ち着いた」（同前）という。「結局、北信ではいちばん気候などに恵まれた坂城を選んだということです」（同前）と宮野弘氏が述懐されているが、後ほど触れるように宮野鑪製造所の誘致が後に宮野鑪製造所の技術、モノづくり風土を坂城に広め、それらが坂城の当たり前のものとして定着し、独自の産業集積形成の第1歩をなしたと考えられる。宮野鑪製造所の坂城での事業開始は1941年4月なので、富士通信機製造の須坂工場（1941年12月）、大和工業（のちの諏訪精工舎→セイコーエプソン）の誘致（1942年5月）に先駆けている。

さらに戦時下坂城では企業誘致・起業疎開は以下のように継続する。1943年には日本発条坂城工場が誘致され、大崎製作所が疎開した。大崎製作所は五反田の工場が空襲で焼け、社長の大崎博氏は「プラスチックの金型製造については、日本における創始者の一人で」（坂城町・坂城町商工会〔1988〕132頁）、坂城工友会の初代会長も務めた。1944年には都築製作所が疎開で、1945年には3月の空襲で日本橋箱崎町の工場が被害にあった（同書、137頁）中島オールミシン製造所が疎開で、また空襲の被害にあった日置電機も疎開で坂城で事業活動を始めた。地元企業では戦中では栗林製作所が1944年に創業しているが、戦後1946年に柳沢螺子製作所、信州ばね、力石化工、47年には日精樹脂工業、マルゴ製作所、49年には寿製薬が操業する。また商工会の基となる坂城工友会が1947年に設立され、行政面でも1957年に「坂城町工場誘致条例」が制定され、59年にさくら光機が、60年には世紀紡績が誘致され、坂城町・坂城町商工会〔1988〕ではこの1941年から1960年ごろまでを「坂城工業の勃興期、揺籃期」（32頁）ととらえている。

この期に坂城産業集積の土台が築かれ、この土台は、首都圏から疎開し、戦後坂城に残った企業もたらした地元企業への貢献により築かれた部分が大きいといえよう。地元企業は空襲でも守り抜き、坂城に運ばれた機械の貸与を受け、また疎開企業から仕事の紹介も受けた²⁰⁾。

また宮野鑪製作所については自動旋盤の開発とその商品化ならびに坂城での普及について注目しておかなければならない。1946年ジッポを模したオイルライターの発火ヤスリの注文を各地から受けるようになり、「当時は手動のタレット旋盤を使っていた」（坂城町・坂城町商工会〔1988〕133頁）が、それでは全く追いつかず、「昭和23年頃に、スパンサータイプの自動旋盤を入れ」（同書、179頁）、「その機械や、その後導入したものにもさらに改良を加えて、「AL-S25型の自動盤」を1948年に完成し、7万円と「生産に要する経費」と変りない破格で販売した（同書、180頁）。その結果この自動盤は坂城に普及し、一時期（昭和34年頃）は、オートバイや自動車の部品造りをする町の工場のほとんどには、宮野の自動盤が入っていた」（同書、130頁）という。勿論坂城だけでなく、「自動盤の注文は、東京など各地から舞い込み、生産が間に合わない」（同書180頁）事態にいたったという。また「この開発と販売が成功して、会社は昭和27年、宮野鑪製造（株）から（株）宮野鉄工所に社名を変更した」（同前）²¹⁾。

創業時のヤスリ製造から機械・同附属品メーカーへ企業展開を遂げ、このビジネスモデルは坂城町の企業には現実の、ありうる発展パターンとして認識されていったと考えられる。また坂城の企業はこの段階で自動旋盤の導入をその効果の認識とともに実際に経験したことは、のちのNC工作機械の積極的導入へ道を高速に拓けるものとなったと考えられる。そして何よりも機械加工の中小企業を誘致できたことが、坂城を中小企業によるモノづくりの産業集積に形成せしめた歴史的意義は大きいといえよう。

I-2-(2) 坂城工業化の第2期

坂城町・坂城町商工会 [1988] では、坂城町の工業化の第2期を1960年ころから1975年頃と考えられている。その特徴を「誘致企業や主要企業で技術を習得し、分離独立し事業を開始した企業の多い時期」(32頁) という点にみいだされている。表-13を一瞥してその事実は直ちに判明できる。図-2は誘致企業・主要企業からのスピノフした企業の系譜を示したものである。「最初は材料から技術、製造、販売、それに不足資金まで、一切面倒を」(坂城町・坂城町商工会 [1988], 154頁) 中島氏に見ていただいたと述懐されているアガツマ精機は「昭和30年の後半頃には、ミシンの針板、角板のメーカーとして国内市場の80パーセントを占める」発展をみせ、また都築製作所からスピノフした竹内製作所は自社ブランドを持つ完成品メーカーとして、ミニバックホーではトップメーカーになった。こうしたことから「坂城ドリーム」と呼ばれるように、坂城町は注目されるようになった。

表-13から、坂城町の産業集積の中でプラスチック金型・成形、所謂「成形屋」が多かったこともその一つの特徴をなすものと考えられる。高度経済成長をもたらした需要要因である「三種の神器」を想起すると、これら家電製品に用いられる電子部品、デバイスの製造に次第にプラスチックが用いられるようになり、こうした小物のプラスチック成形の膨大な需要が坂城のプラスチック成形を支えた一つの要因になっていたといえよう。坂城で独立した企業は「そのほとんどが機械金属業種として下請・部品加工企業」(40頁) で、まさに高度経済成長下の大量生産方式に下請・部品加工の企業集積として組み込まれていったと考えられるのである。宮野鑪製作所がヤスリの生産から自動旋盤の生産に発展したように、プラスチック成形に関しても、そこから射出成型機の生産に発展した日精樹脂工業、さらにそこからブロー成形機でトップメーカーとなった日精エーエスピー(のちに小諸市に転出)の事例も銘記しておかなければならない。

表-13 坂城町製造業の創業時期(1981年)

	1944年以前	1945～54年	1955～59年	1960～64年	1965～69年	1970～74年	1975年以降	不明	計
プラスチック金型・成形加工	0	3	1	12	18	24	15	3	76
機械金属	4	4	9	29	58	40	23	0	167
電気機械器具	1	1	1	2	6	5	10	1	27
輸送用機械器具	0	2	1	4	3	1	1	0	12

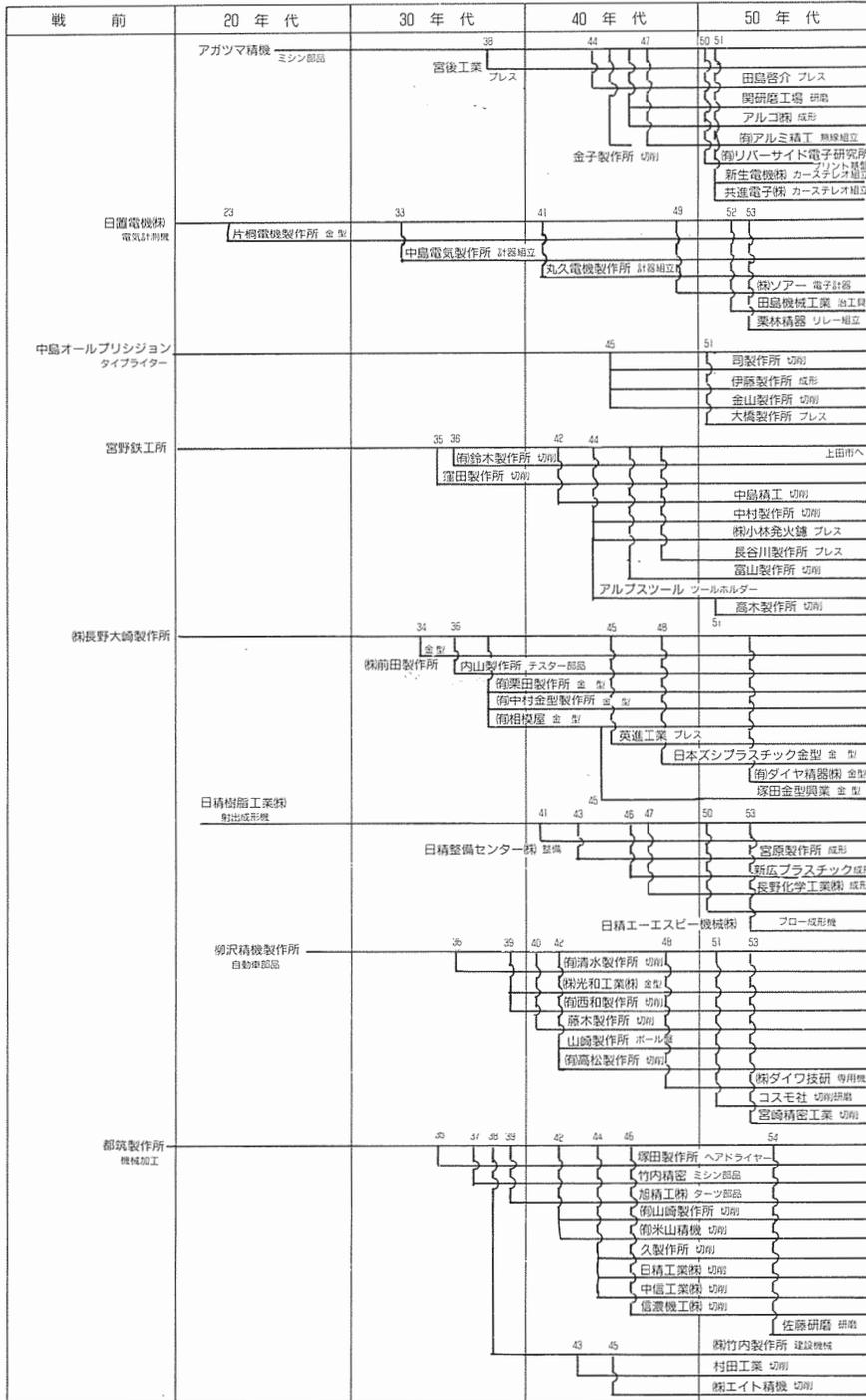
資料：「企業ハンドブック1981年」、ただし引用は坂城町・坂城町商工会 [1988] 102頁。

I-2-(3) 坂城工業化の第3期

1973年秋の第4次中東戦争が引き金となって石油危機が生じ、日本でも高度経済成長にとどめがさされ、スタグフレーションに突入する。ここで日本企業は省エネ化、省力化をME技術革新によって実現し、スタグフレーションのエネルギーコスト、労働コストの上昇要因を生産性向上によって吸収し、スタグフレーションを克服することができたが、坂城町はMEの生産活用、メカトロニクスを鋭意に実現し、さらなる発展のステージに進むことになる。坂城町産業集積の発展の第3期である。

第1次石油危機後の1975年以降1ドルが80円を超えた1995年までをこの第3期として考えている。この期間において日本企業はME革命の先発性利益を輸出を通して実現し、輸出大国化、経済大国化し、“JAPAN as No.1” と呼ばれるまでに絶頂期を迎えた。その中でも坂城町はメカトロニク

図-2 坂城町製造業分化系統図 (1988年11月現在で確認された主な企業)



資料：出典は坂城町・坂城町商工会 [1988], 330~333頁, 引用は信州地理研究会 [1993], 142頁より。

ス化を先進的に実現し、その結果、坂城町・坂城町商工会が対応した視察・取材・調査は1984年度に123件、1985年度に104件を数え、海外からも注目された。坂城町・坂城町商工会〔1988〕によれば、「現在NC等、従業員が数人の零細企業に至るまで約600台導入されている」（235頁）と記録され、NC工作機械の普及が突出した地域であったといえよう。NC化率の高さは、先に述べた宮野鑢製作所の自動旋盤の開発、その普及という各事業体に刻み込まれた生産効率の追求心にその理由があろう。当時のNC工作機械はもちろん現在のように優れたプロセッサ、ソフトウェアに支えられた使い勝手が良いものではなく、ましてPCが広く普及する以前のことなので、PC自体の習得、PC制御の習得がNC工作機械の操作の前提として必要で、坂城町ではこれら機会を1970年4月に開校した坂城町中小企業能力学院で、坂城町・坂城町商工会〔1988〕では「ハイテク技術の普及に大きな役割を果たしている」（同前）と記されている。

しかしながら、MEの生産活用、メカトロニクス化がグローバルに拡大し、それもNC工作機械の機能強化・簡便性向上を伴いながら実現されれば、坂城町で享受されていたME技術革新の先発性利益もその限りではなくなる。このメカトロニクスのグローバルな拡大は企業の海外事業活動をチャンネルとし、またNC工作機械の機能強化・簡便性向上はデジタル化の進展とともに実現された。それが現在に至る第4期のこととなる。この第4期の考察は、他の地域の考察同様に、産業集積の変容過程として、別稿を用意したい。

注

- 1) 広い範囲の電機産業とは現在の産業中分類上の「28電子部品・デバイス・電子回路製造業」と「29電気機械器具製造業」と「30情報通信機械器具産業」の合計をさすものと理解いただきたい。以下電機産業と記す場合この広い範囲の電機産業をさす。
- 2) 詳しくは宮寄〔1995〕を参照されたい。
- 3) 宮寄〔2022〕において、同じ図を掲載したが、その後松本市の全製造品出荷額が電機産業の出荷額のものとなっていることが判明した。本稿においてはその誤りを正しておいた。
- 4) 先にも触れたように集積の縮小・解体をもたらした要因については紙幅の関係で本稿では言及できない。別稿を用意したい。
- 5) 詳しくは宮寄〔2014〕、40～41頁を参照されたい。またこの2000年以降の動向についても本稿では紙幅の関係で言及できない。この点についても別稿を用意したい。
- 6) 県内の製糸業の先進の諏訪地域では、後の片倉組が加盟する開明社が1879年に設立し、1884年に「天竜川に水車をかけて運転する揚返所を新設した」（須坂製糸研究委員会〔2001〕、35頁）。郷土誌として評価の高い『平野村誌』にはこの事情について次のように記されていると須坂製糸研究委員会〔2001〕で紹介されている。「共同揚返場の県下における設立は、須坂東行社におけるものを、その嚆矢とする。開明社の施設がこれに倣う所の多かつたであろうことは、蓋し想像に難しくない」と。
- 7) 正確には1875年創業の“やまかのう製糸”で、それ以前は穀物商で脱穀用の水車を用いて製糸業を展開した。屋号はひとやねに叶である。遠藤は元は清酒業で、現在は株式会社遠藤酒造場である。
- 8) 昭栄製糸について、須坂製糸研究委員会〔2001〕では大略以下のように記されている。明治18年平野村で開業し、大正末年には国内で24工場、朝鮮にて2工場、16000釜を有した山十製糸が昭和恐慌、世界恐慌の影響を受け大量の負債、倒産の危機を迎え、安田銀行の最高顧問であった高橋是清元総理が安田銀行幹部を説得し、安田銀行の全額出資による昭栄製糸が昭和6年3月に誕生し、翌7年に昭栄製糸は安田銀行須坂支店の援助を受けて、越六郎（越寿三郎が結成した山丸組は昭和5年6月に倒産し、その後従業員が山丸共栄会社を設立し再興をはかった）所有の3事業所（922釜）を買取り、須坂工場として創業することになった（106頁、112～113頁）。
- 9) この企業整備令によって「昭和18年以降、長野県内に疎開した工場の70%以上は航空機関係工場であり、19年

には軍需省の指令により県航空機増産推進本部が設けられ」（新光電気工業株式会社史編集委員会 [1988]，28頁）た。

- 10) 事実六所静一は次のように述懐している。

「特に片倉製糸の須坂工場を買収しようと考えついたのは、長野県の人には頭脳明晰と聞いていたこともあるが、私がかつて古河鋳業の鋳石係として須坂の近くの米子鋳山に硫黄調査に行った時、須坂に2、3日滞りて環境が非常にいいという印象を持っていたからである」（富士通信機製造株式会社 [1964]，68頁）。

- 11) 富士通部品はその後信越富士通と社名を改め、プリント基板事業を続けていたが、2002年の富士通の大掛かりなりストラでプリント基板事業を富士通から分社・独立した富士通インターコネクトテクノロジー（FICT，長野市）に2012年12月に吸収合併されることが公表された。
- 12) 山田兼吉は横須賀生まれで、富士電機川崎工場に機械工として働き、1944年春に疎開工場候補の上田にその工場立ち上げ責任者として派遣されていた（貿易之日本 [1995]，59～60頁）。そのさなかに2度目の招集にあい、富士電機上田工場の立ち上げにはかかわることができなかつた。この富士電機上田工場（ポットモーター等製造、従業員400名）は戦後の受注難で閉鎖されていたところ、富士通信機製造がこの工場を1946年5月1日に引き継ぎ、同社の上田工場として開設し、自動交換機のラインスイッチの組立から共電式交換機の製造もおこい、従業員も48年度には約500名に達するも、49年8月31日に同工場は閉鎖され、人員整理も完了されたことと富士通信機製造株式会社 [1964] では記されている（94～96頁，201頁）。

蒲原機械については1940年に新潟県西蒲原郡燕町（現 新潟県燕市）に設立した株式会社金岩工作所を1944年11月に富士通信機製造株式会社が全株式を引き受け、社名を「蒲原機械工業株式会社」に改称し、富士通信機製造の完全子会社となり、同社は1946年1月に電話機部品および交換機部品の富士通信機製造への納入を開始、1956年11月に表示装置の設計・製造・試験の一貫生産を開始した。現在は富士通フロンテック株式会社。

<https://strainer.jp/companies/2273/history>

<https://www.fujitsu.com/jp/group/frontech/about/history/>

- 13) アピックヤマダ株式会社2019年度有価証券報告書の沿革を参照した。
- 14) APICはADVANCE、PRECISION、INTELLIGENCE、CREATIONをキーワードに組み合わせたものという、貿易之日本 [1995] 70頁。
- 15) 神林製作所、現在テクノエクスセルのHPは<https://www.exl.jp/company/profile/>
- 16) 飯山精器のHPは<https://iiyamaseiki.co.jp/>

飯山精器に関する本稿の記述はこのHPによる。ちなみに現在の主力製造品は油圧バルブ部品、流体機器部品、その他産業機械部品で、従業者数は60名と記されている。また保有設備に関してはCNC複合自動旋盤が37台、NC自動旋盤が10台、NC複合旋盤が6台、マシニングセンターが3台、ワイヤーカット放電加工機が1台、NCセンターレス研削盤／研磨機が2台、NC円筒研磨機／研削盤が1台、バフ研磨機が2台、工場顕微鏡が8個、画像測定器が2台、真円度測定器が1台、真空洗浄乾燥機が1台、自社開発機械が1台と記されている。

- 17) 広田製作所のHPは<https://www.hirotass.co.jp/>
- このHPでは現在の事業内容を電子機器・メカトロニクス製品の設計・試作・評価・量産工程を一括対応、インターフェース技術開発（ストレージ・通信機器・半導体制御機器など）、HDDデータコピー・消去・簡易試験機販売、各種製造試験設備・情報機器・車載用コントロールユニット開発・設計・製造、各種メカトロニクス製品及び、治工具類の開発・設計・製造と紹介している。
- 18) 尾崎製作所はしかしながら2016年2月に登記を閉鎖した。
- 19) 藤井製作所は残念ながら現在その存在は確認できないが、表-11に示されているように、長野商工新聞社の年鑑では1996年以降の記載がないので、おそらくこの年に操業停止になったとも考えられる。
- 20) 宮入製作所の宮入氏は大崎氏に関して「機械が欲しいと言えば、『じゃあ、持ってきてやるわ』と……別にお金を請求するわけでもなく、貸してくれたんです」（坂城町・坂城町商工会 [1988] 133頁）と述懐している。仕事の受注、紹介については栗林製作所の栗林英雄氏は「あの頃中島さんはリッカーのアームヘッドを造っていましたが、それがあるのでミシンの仕事がきたんだといえます。吾妻さん（マルゴ製作所からアガツマ精機に改称）

は、随分プラスになっていると思います。当時柳沢さんも、都築さんもミシンの部品をやっていました。みんな中島さんとの関係や付き合いから始まっているのではないのでしょうか。……また、坂城に型屋が多いのも、大崎さんの仕事があったからだと思います」（同書、149頁）と述べられ、実際に柳沢氏は「ミシン部品の仕事を紹介してくれたのは、中島オールの中島さんでした。ある時、『どうだ。やってみないか』と言われて始めたのが、ミシンのリング天秤を造る仕事です。昭和28年か29年頃だったと思います。最初に納入した先は、蛇の目ミシンで、次第にリッカー、ハッピーと、取引も増えていきました」（同書140頁）と述懐されている。また日精樹脂工業でも「当時（昭和30年代初め）は中島さんの紹介で、リッカーミシンに、プラスチック製のケースを納入するという仕事などもありました」（坂城町・坂城町商工会 [1988] 176頁）と1988年当時日精樹脂の島喜治社長は述懐されている。中島オールミシンは1960年代にタイプライターの製造に主力を置くようになったが、リーマンショック後の円高、デリバティブ取引の失敗等が要因となって、2019年1月25日に東京地裁に民事再生法適用を申請した（日本経済新聞1月29日）。

- 21) その後宮野鉄工所では1958年に「ライター、ヤスリ部門を鉄工所から独立させ、(株)宮野製作所を設立し」、「鉄工所は上田市に移転し」（坂城町・坂城町商工会 [1988] 130頁）た。(株)宮野製作所は1969年に株式会社アルプスツールに改組し、現在にいたっている。また宮野鉄工所は1985年に株式会社ミヤノに社名変更し、さらに2011年にシチズンマシナリー株式会社と経営統合し、シチズンマシナリーミヤノと社名が変更したのち、2015年にはシチズンマシナリー株式会社にさらに社名変更された。

引用文献

- 坂城町・坂城町商工会 [1988] 『テクノハートさかき—坂城町工業発達史—』。
- 新光電気工業株式会社史編纂委員会 [1988] 『新光電気工業40年史』。
- 信州地理研究会 [1993] 『変貌する信州Ⅱ』, 信濃教育出版部。
- 須坂製糸研究委員会 [2001] 『須坂の製糸業—生糸の歴史・技術・遺産』, 須坂市教育委員会。
- 長野経済地理研究会 [1976] 『農村工業地域からの報告 長野経済地理研究年報Ⅶ』。
- 富士通信機製造株式会社 [1964] 『富士通信機製造株式会社 社史』。
- 富士通株式会社 [1976] 『社史Ⅱ—昭和36年～昭和50年』。
- 貿易之日本 [1995] 『アピックヤマダ—超精密加工技術で世界市場に挑む—』。
- 宮崎晃臣 [1995] 「日本電子・電機企業（セットメーカー）の海外事業展開の現状—新たな段階に突入した海外事業展開—」, 『日本経済の現状 1995年版』, 学文社。
- 宮崎晃臣 [2014] 「IT/グローバル資本主義下の長野県経済再考—ITバブル崩壊後の長野県経済—」, 『専修大学社会科学研究所月報』615号, 2014年9月。<http://www.senshu-u.ac.jp/~off1009/PDF/smr615.pdf>
- 宮崎晃臣 [2022] 「塩尻市の産業構造とブドウ栽培・ワイン醸造」, 『専修大学人文科学研究月報』317号, 2022年6月。https://senshu-u.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_snippet&index_id=1458&pn=1&count=20&order=17&lang=japanese&page_id=13&block_id=21