

シリコンバレーの歴史的形成と地域的特徴

高橋 信一

はじめに

第一章 地域としてのシリコンバレー

第二章 ターマンとシリコンバレー

第三章 半導体企業群の形成発展とスピノフ

—シリコンバレーの誕生

おわりに

はじめに

バラク・オバマが民主党の大統領候補指名を獲得する予備選挙に勝利し、さらに大統領選挙に勝利する2008年に、私はカリフォルニア大学バークレー校に客員研究者として受入れてもらいバークレー市に滞在して研究を行うことができた。バークレー市からフリーウェイと呼ばれる無料の高速道路を車で南に下って約1時間の所にシリコンバレーと呼ばれる地域があるので、私は何度かそこに足を運んだ。この地域は情報技術の歴史に興味がある者にとっては非常に魅力のある所だ。誰もが知っているような世界的なIT(情報技術)企業のほとんどはこの地域で誕生し、本社ビルもこの地域に残している。古い歴史的なコンピュータを見たいなら、コンピュータ歴史博物館もある。

シリコンバレーは世界に類を見ないハイテク企業の集積地として発展し、日本だけでなく他の先進国や、そして新しく先進国への仲間入りを目指している国々も、その国の経済発展を支える重要なハイテク企業の集積地を国内に創る政策を重視し、その際にシリコンバレーを理想のモデルに挙げている。中央政府や地方政府が大きな役割を果たす産学官連携モデルとしてはシリコンバレーよりも、冷戦体制の末期から新しくハイテク企業の集積地として頭角を表すテキサス州オースチン地域の方がむしろふさわしい。とは言え、シリコンバレーという言葉は既に世界レベルでハイテク企業集積の象徴になっており、世界中の官僚、企業人、そして研究者

はシリコンバレーという地域に引き寄せられ、そこに大いに魅力を感じずにはいられないのである。

しかしながら、シリコンバレーの形成を歴史的に詳しく見るならば、シリコンバレーのそのような輝かしいイメージとは裏腹に、その地域を代表する企業の誕生や発展、それに伴うその地域の経済的発展は、特に太平洋戦争期から冷戦体制期にかけて軍需や膨大な国防関連の研究開発費の流入によって支えられるものであった。本稿では特に軍需との関連に焦点を絞ってシリコンバレーの形成過程を明らかにする。その中で、それとシリコンバレー特有の地域的特徴との関連も検討する。

第一章 地域としてのシリコンバレー

現在、カリフォルニア州にシリコンバレーと呼ばれる地域はあるが、この地域の正式な行政区名はサンタクララ郡(Santa Clara County)であり、今も昔もシリコンバレーという行政区名は存在しない。元々は果樹園を中心とした農業地域に過ぎなかった所にハイテク企業が次々と誕生し、ハイテク産業地域に様変わりして以来、シリコンバレーと呼ばれるようになった。そのように呼ばれるようになった直接のきっかけは、フェアチャイルド・セミコンダクター社を退社してジャーナリストに転身したドン・ホフラーが「エレクトロニック・ニュース」誌に連載した「裏切りの8人」の記事とされる¹⁾。周知のように「裏切りの8人」とは、ショックレーと対立してショックレー半導体研究所を退社し、その後フェアチャイルド・セミコンダクター社を設立した8人のことである。当時、この地域の発展を特に支えていたのはフェアチャイルド・セミコンダクター社を初めとする新しく誕生する半導体企業であり、フェアチャイルド・セミコンダクター社が間違いなくこの地

域を象徴する企業であった。これらの詳しくは第三章で述べよう。シリコンバレーのシリコン(Silicon、珪素)とは半導体の材料として使われる元素(元素記号はSi)であり、半導体企業を象徴している。バレー(Valley)とは谷という意味であり、その地域がシリコンバレーと呼ばれる前に既にサンタクララバレーと呼ばれていたことに由来する。

サンフランシスコ湾岸の地域全体がサンフランシスコ・ベイエリア(San Francisco Bay Area)あるいは単にベイエリアと呼ばれ、米国内でも有数の広域都市圏・経済圏を形成している。そのベイエリアの中で特にサンタクララ郡とアラメダ郡(Alameda County)が地域として発展している。サンタクララ郡で代表的な都市と言えば、サンノゼ市、マウンテンビュー市、サンタクララ市、サニーヴェイル市、パロアルト市、メンロパーク市などがある。アラメダ郡で代表的な都市と言えばサンフランシスコ市、バークレー市、リッチモンド市、オークランド市がある。

元々、サンタクララ郡の特定地域に半導体企業を始めとするハイテク企業が次々と誕生するようになり、そこをシリコンバレーと呼ぶようになったので、狭い意味ではサンタクララ郡の特定地域をシリコンバレーとするのは自然である。しかしながら、その地域の発展史を振り返るなら、アラメダ郡にあった軍事基地の軍事的需要がサンタクララ郡の最初の発展を支えている。米国が日本と太平洋戦争に突入したことにより、太平洋側に面する米国西海岸、特にカリフォルニア州北部のベイエリア地域が大きく変わった。サンフランシスコ市は太平洋戦争の戦場に向けた重要な玄関先となり、それに近いリッチモンド市やオークランド市には軍事施設や軍事関連の産業拠点が次々と設立され、軍人や労働者が多く集められ、サンタクララ郡にも様々な軍事需要をもたらした。ただし戦時中において軍用のエレクトロニクス製品に関する発注の多くはマサチューセッツ州ボストン・ルート128地域の大企業に対してであった²。

スタンフォード大学の教授や卒業生だけでな

く、カリフォルニア大学バークレー校の教授や卒業生も半導体企業や他のハイテク企業の誕生や成長を担っていたことなどを考慮するなら、サンタクララ郡に限定せずに広い意味でアラメダ郡も含めてシリコンバレーと理解することもできる。また将来、重要なハイテク企業の本社がベイエリア全体に広がり、ベイエリア全体をシリコンバレーと考える方がふさわしいとなることも大いに考えられる。

第二章 ターマンとシリコンバレー

第1節 ターマンが恩師から受け継いだもの

後に「シリコンバレーの父」と呼ばれることになるフレッド・ターマン(Fred Terman、正式名はFrederick Emmons Terman)は1900年6月7日にインディアナ州で生まれ、彼の父がスタンフォード大学の心理学の教授となったことに伴って1910年にスタンフォード大学の街であるパロアルト市に移り住み、そこで育った³。ターマンは少年時代に無線技術に夢中になって、自分で簡単な無線送信機を作ったりしていたが、それは連邦電信(Federal Telegraph)社が1909年にパロアルト市で創業され、リー・ド・フォレストが1910年からそこで働くようになり、彼が無線機器を開発するようになってその地域が無線技術実験の中心地となっていたからである⁴。ちなみにド・フォレストは1906年に弱い電気信号を増幅するオーディオン管(二極管)を発明し、さらに翌年にはド・フォレスト管(三極管)を発明している。ド・フォレストの三極真空管は有線の電気信号を増幅するだけでなく、電波信号の増幅も行うことができた。

無線技術に強い興味を持つようになったターマンは連邦電信社でアルバイトしながら父が勤めるスタンフォード大学に入学して化学を学び、同大学の大学院で電気工学の修士号を取得した後、マサチューセッツ工科大学(以下、MIT)工学部大学院に進んで電気工学の博士号を取得した。彼のMIT在籍時の恩師が当時MITの工学部長であったヴァネヴァー・ブッシュ(Vannevar Bush)である。ブッシュがターマンに行った指

導はターマンに大きな影響を与えることになるが、それは研究上のことに限らず、政治的な方面において連邦政府や軍事機関との関係にかかわることまで及んだ。このことは後にスタンフォード大学に軍事関連の研究予算を呼び込むのに大いに役立った。ここで少しブッシュのことを紹介しよう。

ヴァネヴァー・ブッシュは18変数の微分方程式を解くアナログ計算機の開発や情報検索システム「メモックス」(memex) 概念の発表でも有名であり、情報科学分野は教え子のクロード・シャノンによってMITにて受け継がれ、メモックス構想は1950年代になって「ハイパーテキスト」概念の生みの親となるテッド・ネルソンやカリフォルニア大学バークレイ校のダグラス・エンゲルバートによって受け継がれ、インターネットに結び付いている。そして、ヴァネヴァー・ブッシュの政治力を受け継いだのがフレッド・ターマンである。

ブッシュは太平洋戦争中と戦後において科学の軍事動員に大きく貢献し、彼が果たした役割は研究や教育よりも政治と軍事の面でいっそう大きかった。彼は1939年にワシントン・カーネギー研究所(Carnegie Institution of Washington)の所長となったのをきっかけに学者としての権威を獲得したが、さらに当時のルーズベルト大統領の私的な科学顧問となって政治力も獲得した。その後、彼は1940年にルーズベルトに会って国防に科学的成果を動員するための部局の新設を進言し、科学研究開発局(OSRD)が1941年に新設されてその長官(1941~1946年)となった⁵。その科学研究開発局がマンハッタン計画(広島や長崎に投下された原子爆弾を開発)など国防関連の研究開発を指揮・調整する重要な役割を演じた。その科学研究開発局は1947年に解散し、ブッシュは大統領指名の科学技術顧問となり、ソ連による史上初の人工衛星打ち上げ成功、すなわちスプートニク・ショックの際には、彼の進言により1950年に米国科学財団(NSF)が設立されて冷戦体制下の軍産複合体を支えることになる。

スタンフォード大学評議会は1925年5月15日

に、大学院コースを含む教育カリキュラムを改善し学問水準を高める一環として関連する学科(Department)を統廃合して工学部(School of Engineering)を新設することを承認し、それに伴って、セオドア・フーパー(Theodore Hoover)がその年の秋に初代工学部長となった。ちなみに彼はスタンフォード大学の卒業生として米国第31代大統領となったハーバート・フーパーの弟であり、以前は鉱山・冶金学科長であった⁶。スタンフォード大学に工学部が誕生した時代は第一次世界大戦を契機に科学・技術が急激に発展し、新しい工業製品の開発だけでなく新しい近代兵器の開発のためにも、科学としての工学(Engineering Science)に対するニーズが高まっていたからである。今日、米国工学部ランキングで上位を占める大学の多くはこの同じ時期に工学部を設置し、その後、太平洋戦争から戦後の冷戦期にかけて工学部関連の研究費支出を急激に膨らませたが、その資金の大部分は連邦政府から提供された⁷。

1924年の春にJames Cameron Clarkという教員が辞職してその地位が空き、ターマンの能力を高く評価していたハリス・ライアン(Harris Ryan)工学科長は彼を後任に推薦したが、ターマンが重い病気になったために就任が遅れ、1925年の秋に結局は非常勤講師の職に就くことになった。ターマンの給料や地位が低いこともあってブッシュはターマンを再びMITに戻す相談もしていたが(ターマンは1924年に既にMITに専任講師の職に就き、翌年の准教授への昇進も約束されていた)、1926年の後半に、Henry Henlineという教授がより高い給料を求めてスタンフォード大学を辞職したために、教授の地位とともに通信研究所(Communication Laboratory)の管理権も得ることになる。

恩師であるブッシュの要請を受けて1941年にスタンフォード大学を休職してボストンに移り、ハーバード大学のキャンパス内にある無線研究所(Radio Research Laboratory, RRL)の所長となった。この無線研究所は敵のレーダーを封じる手段の開発を主目的として国防研究委員会(National Defense Research Committee、

NDRC) の提案と海軍の支持によってNDRCとMITとの契約という形で1941年に設立され、MIT放射線研究所の組織も受け継いでいる⁸。MITの放射線研究所 (Radiation Laboratory) は Rad Labとも呼ばれ、1940年に海軍からの委託でレーダーに関する予備調査が開始され、1941年12月7日に起こった日本軍によるハワイ真珠湾攻撃の影響で海軍から大きな予算が付いて研究所になった。この研究所の目的はレーダーの研究であったが、そのことをナチス・ドイツから隠すためにこの名称になった⁹。ところで、レーダー (radar) という名称は radio detection and ranging の意味の造語であり、1940年に米国海軍によって、1942年に米国陸軍によって採用された¹⁰。ブッシュが局長を担う科学研究開発局はNDRCの上部組織であり、この無線研究所の設立は明らかにブッシュの指示によるものであった。この無線研究所の所長へのターマンの就任は、無線関連の専門分野がいかに軍事と密接に結びついていたか、そしてターマンがいかにブッシュから高い信頼を得ていたかを表している。ブッシュという強い後ろ盾もあって、ターマンはこのハーバード大学無線研究所の仕事を通じてワシントンの政治家や軍事機関係者の多くと密接な繋がりを持つようになった。このことはターマンにとって大きな財産となり、終戦になって工学部長としてスタンフォード大学に戻ってからは、軍事関連の膨大な研究資金をスタンフォード大学に呼び込むのに大いに役立った。

第2節 太平洋戦争前のパロアルト市に 誕生した軍需企業

太平洋戦争前にパロアルト市に誕生したエレクトロニクス関連の軍需企業の中で特に急激に成長し、パロアルト市地域の経済発展、スタンフォード大学を中心とした産学連携の発展、そしてヒューレット・パッカード社の成長に大きな影響を与えたのが前述の連邦電信社、リットン工学研究所、そしてバリアン・アソシエイツ社である。

連邦電信社はスタンフォード大学を卒業した

ばかりのシリル・E・エルウェルによって1909年に創業され、電気火花を応用した無線電信システムを開発し、またド・フォレストを雇ってからは真空管も製造するようになった。連邦電信社の創業の際には、当時のスタンフォード大学の学長デビット・S・ジョーダンや土木工学科長C・D・マルクスが深くかかわって援助している。第一次世界大戦が始まると、この連邦電信社は海軍からアーク送信機に関する多くの受注を受けて大きく成長した¹¹。

リットン工学研究所社 (Litton Engineering Laboratories) は連邦電信社から独立する形で誕生した。1928年にスタンフォード大学を卒業した23才のチャールズ・リットン (Charles Litton) は連邦電信社に雇われ真空管事業部の管理を担当するようになった。ちなみに彼はスタンフォード大学時代にアマチュア無線用に真空管の実験を繰り返しており、ターマンが管理する通信研究所には真空管を製造し試験する装置があるが、それらのほとんどをリットンが組み立てている。リットンには連邦電信社と米国西海岸地域でのみ働くという契約を結んでいたもので、1931年に連邦電信社がニュージャージー州に移転することを決定した後は、過渡期はチーフ技術者として連邦電信社に残ってMackayラジオ・ネットワーク向けに真空管を製造し続けてはいたが、1932年に連邦電信社がニュージャージー州に移ったのを機会に独立し、リットン工学研究所を設立した。同社が製造した真空管生産用の装置、すなわち独自のガラス加工用の旋盤はGE社、ウェスチングハウス社、RCA社など当時の主要な真空管メーカーのほとんどによって使われるようになった。そして1940年に、このリットン工学研究所は地上設置のレーダー・システムに使われる巨大で高出力なマグネトロン (magnetron) という真空管を製造し始めた¹²。1944年には、同社は国防研究委員会 (NDRC) から日本の新レーダー・システムに使う10cmの波長を扱うことができるマグネトロンの開発する委託を受けたが、その際には7万ドルの支出費用に65%の間接費料を加えるコスト・プラスの契約が認められた¹³。リットン工学研究所は戦後にはリッ

トン工業 (Litton Industries) と社名変更し軍事用エレクトロニクス・システムの巨大メーカーへと成長している。

バリアン・アソシエイツ (Varian Associates) 社の創業は1948年であるが、同社を創業するバリアン兄弟 (Russel Varian, Sigurd Varian) は既に1930年代にスタンフォード大学内でマイクロ波送受信装置クライストロンを発明しており、スタンフォード大学はその技術の応用で得た特許全てに対する50%の権利と引き換えに、100万ドル分の原材料と物理実験室の無料使用を認められた¹⁴。スタンフォード大学時代のバリアン兄弟について、ヒューレット・パッカード社創業者の1人、デビッド・パッカードは彼の自叙伝で次のように述べている。「その頃、フレッド・ターマン教授は、ビルと私の状況を気にかけていて、1938年の夏、私がスタンフォードの特別研究員になれるよう手配してくれた。(中略) 特別研究員になると、興味深い技術的問題に取り組むことができた。スタンフォードの若手発明家、ラス・バリアンと、彼のアイデアの一つと一緒に取り組むことにした。それは、真空管を、より高い周波数で動作するように改良することだった。この研究を含む大規模なプロジェクトによって、ラスと弟のシグは有名になった。その後レーダーや粒子加速器の基礎技術となった、クライストロンを開発したのである¹⁵。」

ついでに、パッカードはその頃同時にリットン工学研究所のチャールズ・リットンとも繋がりを持っていた。「ターマン教授は、レッドウッド・シティにチャーリー・リットンが所有していたリットン・エンジニアリング研究所で、バリアンのプロジェクトの研究をできるように手配してくれた。(中略) 1938年の秋から、私はほとんど毎朝スタンフォードの講義を受けに行き、午後にはビルと作業をしたり、時間を見つけて勉強し、夕方はリットン研究所にかよった。チャーリー・リットンが、遅い時間に仕事を始め、午前二時、三時まで仕事をしていたのは、ありがたかった。(中略) GEでの経験とチャーリーの援助があったために、ラス・バリアンの理論を検証するための真空管モデルを作ること

ができた。チャーリーとの関係は長年にわたる友情へと変わった¹⁶。」

第3節 ターマンとヒューレット・パッカード社の誕生

ヒューレット・パッカード社 (以下、HP社) はターマンの教え子であるヒューレットとパッカードの二人によって1938年にスタンフォード大学から近いパロアルト市アディソン・アベニュー367にあるアパートの裏にあったガレージで創業された。HP社がガレージ創業伝説の最初となった。当時新婚であったパッカードがアパートの1室を借り、独身であったヒューレットが事務所を兼ねたガレージに寝泊まりした。伝説となったそのアパートとガレージは現在も残っており、米国カリフォルニア州が1989年5月19日にこのガレージを重要史跡976番に指定し、州政府とHP社が共同でアパートの前に記念板を設置した。それには「シリコンバレー生誕地」という表題の下、ターマン教授の助言によって二人の教え子であったヒューレットとパッカードがこのガレージで創業したと記されている。



ターマンはヒューレットとパッカードを説得してHP社を創業させただけでなく、同社の創業後も一貫して彼らに様々な手厚い援助を与えている。HP社の製品第1号は、ベル電話研究所のハロルド・ブラックが書いた論文を基礎にして、ヒューレットが大学院でターマン教室の他の仲間と一緒に試作した抵抗安定電波発信機を応用したものであった。ターマン教授は何かとHP社を知り合いの経営者に紹介するなどの支援も行った。例えば、ターマンはスタンフォード大

学工学部出身で国際電話電信会社 (ITT) 研究開発担当副社長になっていたハロルド・バトラーにHP社の製品を紹介し、その結果、そのバトラーはHP社が特許取得をめざす際に資金援助も含めて協力するになるというケースもあった。

HP社は創業してしばらくは度々資金繰りに苦労していたが、太平洋戦争が始まってからはHP社製品の多くを軍事機関や国防機器メーカーが購入するようになって急成長することができ、終戦時には従業員200人の会社になっていた。その時期には、前述のようにターマンはボストンに移ってハーバード大学無線研究所の所長となっていて軍事機関や国防機器メーカーと密接な関係を持っていたので、ターマンの何らかの口添えがあったものと推測できる。HP社は海軍研究所のアンディ・ヘラと知り合うことによって、マイクロ波信号発生器の生産に進出することになったが、これもターマンによる紹介のおかげであろう。

戦後、HP社は一時的な落ち込みはあったが、朝鮮戦争が始まるや、その需要の影響もあって1950年代前半から再び急成長し始めることになった。戦後、ターマンがハーバード大学無線研究所からスタンフォード大学に戻った後、HP社とターマンが協力してスタンフォード大学大学院生がHP社の製品を設計・製造する奨学金制度を創設した¹⁷。1953年に、ターマンは優等学位協働プログラム (Honors Cooperative Program) を創設した。これはシリコンバレーにある企業の技術者や科学者が常勤で働きながら、スタンフォード大学大学院に通って学位を取得できるようにするものである。デビッド・パッカードはHP社がこの制度を利用して全米から優秀な学卒者を集めることができたと高く評価している。

スタンフォード大学は1951年に土地・建物開発委員会を設立し、その委員会にターマンも最初から参加していた。その年、ターマンの提案に基づいて大学が所有する80エーカーの土地を工業団地とすることが決定された。この工業団地に最初に入居したのはバリアン・アソシエイト社であり、それに続いて1956年にHP社は2つの建物を建設している。

第三章 半導体企業群の形成発展とスピノフ —シリコンバレーの誕生

第1節 ショックレー半導体研究所が果たした役割

AT&T子会社のベル電話研究所においてトランジスタと命名されることになる固体電流増幅効果を発見 (1947年12月) する3人の研究者チーム (他の2人はジョン・バーディーンとウォルター・ブラッテン) の1人、ウィリアム・ショックレー (William Shockley) はその発見に直接に立ち会えなかった悔しさから後に接合型トランジスタを発明し、その結果、後に3人ともトランジスタの発明の功績でノーベル物理学賞を受賞することになる¹⁸。

そのショックレーは1954年にベル電話研究所を退職した後、1955年になると、同じカリフォルニア工科大学の同窓生でしかも既にビジネスに成功して豊かな資金を持つアーノルド・ベックマン (Arnold O. Beckman) からの説得と出資の契約を受けて、翌年には自ら半導体関連で事業を起こすことを決心していた。ベックマンは1935年にpHメーターの会社としてベックマン・インストルメント社を設立し、1950年代には同社を従業員2000人以上、年商2000万ドル以上となる、生産工程を制御する分析機器専門の大手へと成長させた¹⁹。ところで同社はショックレーへの投資で大きな失敗はしたがその後も成長を続けて世界有数の分析機器メーカーになり、さらに1997年にはコールター社を買収してベックマン・コールター (Beckman Coulter) 社となっている²⁰。ベックマンはショックレーに投資するに当たって、自社の本拠地に近い南カリフォルニアでの起業を望んでいたが、ショックレーはパロアルト市を含むサンフランシスコ・ベイエリアでの起業を考えていた。なぜならショックレーはイギリスで生まれはしたが、ショックレーにとってパロアルト市こそが両親と一緒に3歳から高校までを過ごした故郷であり、しかも当時まだ彼の母がそこに住んでいたからである。ちょうどそのときにショックレーがベイエ

リアに工場用地を探しているという情報を得たフレッド・ターマンは、ショックレーに手紙を書いてスタンフォード大学・工業団地に創業するよう説得するのに成功するとともに、少数の特別に優秀な人間だけを集めるという考えではショックレーと共感しあい、優秀な人材を集める面では大いに協力している。ショックレーは、スタンフォード大学の近くに拠点があった方が優秀な人材を集めるのに有利であるという理由を主張してスタンフォード大学・工業団地に本拠地を置くことでベックマンを説得し、1956年の初めにショックレー半導体研究所が設立された²¹。

ショックレーはベル電話研究所時代の元同僚をスカウトするのにことごとく失敗はしたが、全国から優秀な人材を集める上では彼の名声は大いに役立った。集まった優秀な人材の中に、やがてショックレーと激しく対立するようになって退職し、フェアチャイルド・セミコンダクター社を創業する「裏切りの8人」が含まれていた。この8人の中で特にリーダー格となるロバート・ノイスは、MITを卒業した後に東海岸のフィラデルフィアにあるフィルコ社の工場で働いていたが、「トランジスタの父」と尊敬するショックレーから直接の勧誘を受けたことに感銘を受けてショックレー半導体研究所への転職をすぐに承諾して西海岸に移住した²²。

ショックレー半導体研究所が事業を開始して1年も経たないうちに、同社の中核を担っていたロバート・ノイスを除く7人、すなわちシェルドン・ロバーツ、ユージーン・クライナー、ジョン・ヘルニ、ゴードン・ムーア、ジェイ・ラスト、ヴィクター・グリニッチ、ジュリアス・ブランクの7人がショックレーに強い反感を持つようになっていた。彼ら7人のショックレーに対する反感の理由は、一方で彼が高圧的かつ独断的な態度や嘘発見器を使うなど病的な態度をもち、他方で彼がしばしば突然に方針を変えるなど明確な経営ビジョンを持っていなかったことにある。彼ら7人はベックマンに会い、ショックレーを日常の管理業務から外すとともに、経営の専門家を新たに雇ってその業務に当たらせるよう

強く要求したが、ベックマンがその要求を受け入れなかったために、彼ら7人はいつそう居心地が悪くなり転職を考えるようになった²³。彼ら7人はパロアルト市を始めとするこのサンタクララ郡地域に愛着を持っていたので、この地域に留まることを望み、同じ企業と一緒に転職することを望んでいたが、何より彼ら7人は半導体事業の将来性に魅了され、この地域で半導体分野に新しく参入する企業に転職することを望んでいた²⁴。このことが今や伝説と化したフェアチャイルド・セミコンダクター社の誕生へと結びつくことになる。

ショックレー半導体研究所は事業としては全く成功しなかったが、その誕生がのちにシリコンバレーとなるこの地域に、多くの半導体企業を誕生させる基盤となる、半導体関連の優秀な人材の集積をもたらしたのである。

第2節 フェアチャイルド半導体社の誕生とその影響

彼ら7人の1人、ユージーン・クライナーの父がヘイデン・ストーン&カンパニーというニューヨークにある投資銀行に口座を持っていたこともあって、彼ら7人は大胆にもその投資銀行に、この地域で半導体事業を行うことに興味のある企業を探してくれるよう依頼した。この投資銀行のオーナーであるヘイデン・ストーンは証券アナリストのアーサー・ロック (Arthur Rock) と経営パートナーのアルフレッド・コイル (Alfred Coyle) を自分の代理人として彼ら7人のもとに派遣した。科学者や技術者が会社を設立するのは稀な時代であり、彼ら7人も転職しか思いつかなかったところに、ロックとコイルは彼ら7人と会って彼らの話を聞いたあと、彼らに自分たちで会社を起すよう勧めた。彼ら7人もその提案が自分たちの生活とキャリアにとっても好ましいものと思うようになった²⁵。ただし彼ら7人は半導体関連の豊富な経験と知識を持つロバート・ノイスをとっても尊敬しており、どうしても自分たちのリーダーとして仲間に加えたいとロックとコイルに話し、ロックとコイルがノイスの説得を引き受けた。ロバート・ノイス

はショックレーのお気に入りでもあり、ショックレーから敬意を受けていたこともあって、彼ら7人ほどはショックレーに反感を持っていなかった。しかし、ロックとコイルの度重なる説得によろしく彼ら7人の仲間となることを同意した²⁶。

彼ら8人、すなわち「裏切りの8人」の代理人としてロックは彼らの起業を支援する企業を探ることになり、彼らの起業に最も強い興味を示す会社としてロングアイランドにあるフェアチャイルド・カメラ・インスツルメント社を見つけた。この会社はIBM社の役員であったシャーマン・フェアチャイルドにより1920年に航空写真用カメラの生産を目的に創立され、太平洋戦争中には軍用航空電子機器など軍需分野にも進出して成長したが、1950年代には業績が低下傾向にあり、半導体事業に乗り出す機会を窺っていた。

ヘイドン・ストーンは「裏切りの8人」とフェアチャイルド・カメラ・インスツルメント社（以下、フェアチャイルド本社と表記する）との間に入って西海岸で最初のベンチャー投資契約を結ぶ交渉を行い、同社が新会社の設立と1年半の創業のために138万ドルの融資を行って新会社の取締役会の過半数を占めるとともに、もしこの新会社が一定の利益率を上げるようになったときは、同社が新会社を2年後に300万ドルもしくは8年後に800万ドルで買収できるという契約をまとめた。フェアチャイルド・セミコンダクター（Fairchild Semiconductor、以下FSCと表記する）社が1957年10月にパロアルト市で創業され、ロバート・ノイスが技術部門のリーダーとなり8人の創立者たちは活動を開始した。8人の創立者たちは始めから軍需が有望な市場と考え、軍用の高性能シリコントランジスタを製造するつもりであった。なぜならゲルマニウムに比べて高温でも安定した特徴を持つシリコン部品に興味を持つようになった国防総省が、1950年代半ばまでにシリコン製のトランジスタやダイオードの最大の消費者となっていたからである²⁷。

FSC社が急成長する過程では、軍需に関連した

2つの契約が大きな役割を果たした。重要な1つ目の契約がIBM社の連邦政府システム事業部との契約である。FSC社はロサンゼルスにあるフェアチャイルド本社電位差計事業部でマーケティング部長をしていたトーマス・ペイを営業部長として新しく雇っていたが、そのペイとノイスはフェアチャイルド本社オーナーのシャーマン・フェアチャイルドがIBM社の最大株主であるという関係と彼の口添えを利用して、軍用コンピュータの設計と製造を担当するIBM社の連邦政府システム事業部を訪問してメモリー用トランジスタに対する差し迫った需要を見出すとともに、1958年2月にはメサ型トランジスタ100個を、1個150ドルという破格の値段で契約を獲得した。ただしIBM社側はFSC社にトランジスタの電気的特質を厳密に指定するとともに、予測不可能な致命的欠陥をなくすこと、トランジスタに高品質のパッケージを使うこと、そして特別な製品検査手順を実行するよう強く要求した。これらのことがFSC社の技術水準を飛躍的に高めるのに大いに役立つとともに、ようやく開発された高い信頼性の二重拡散シリコントランジスタはそれを市場に供給できるのがFSC社のみということになり（他にはAT&T子会社のWE社が製造できたが、AT&Tグループ内への供給に限定されていた）、FSC社はこの分野で約1年半にわたって市場を独占することができた²⁸。

IBM社との契約で開発に成功した二重拡散シリコントランジスタのおかげで、さらにFSC社の成長に大きな影響を与えるノース・アメリカン航空の子会社オートネティックス社との契約がFSC社にもたらされることになった。このオートネティックス社はミニットマン・ミサイル用の誘導制御装置を開発しており、トランジスタ部品の信頼性をさらに数段高めることを条件にFSC社と契約した。オートネティックス社が求めるトランジスタ部品の信頼性を追求する中で、FSC社ではヘルニという技術者がプレーナ法という新しい生産工程を開発した。すなわち生産工程の最初にシリコンウェハの上に酸化物の膜を作り、先のIBM社との契約のためにイースト

マン・コダック社と共同開発したフォトリソグラフィの技法を使って、この酸化物の膜を選択的に取り除き、そこに少量の不純物を拡散し、トランジスタの接合点を作った。さらにヘルニはその酸化物の膜をトランジスタ製造工程終了後も残すようにしてトランジスタの接合点を外部の不純物から守る役目を担わせた²⁹。

ロバート・ノイスは、ヘルニが開発したプレーナ法を特許として申請する手続きの際に弁護士から応用の可能性を尋ねられたことがきっかけで、集積回路のアイデアに到達した。テキサス・インスツルメント社のジャック・キルビーの方がノイスより少し早く集積回路のアイデアに達してはいたが、ノイスがプレーナ法との関連で集積回路を思いついたことはジャック・キルビーのアイデアよりも優位性を持つことになる。同時に、集積回路の大量生産に道を開くものになった。プレーナ法を使って生産された集積回路はNASAの宇宙開発に応用されるようになり、FSC社をさらに急激に成長させることになった。

しかし、FSC社が急激な成長を見せたことで、フェアチャイルド本社が創業時に8人の創業者とかわした契約により、フェアチャイルド本社がFSC社を買収して子会社にした。フェアチャイルド本社から派遣された人々が他の地域から新しい人材をスカウトしてFSC社を牛耳るようになると、8人の創業者を始めとして従来からいた人々にとってFSC社は非常に居心地の悪い場所になり、彼らは次々と退職して飛び出るようになった。ついにはFSC社を中心的に支えていたロバート・ノイスとゴードン・ムーアまでがアンディ・グローブを伴ってFSC社を飛び出ってしまった。彼ら3人のスピノフ(Spin-off)によって設立されたのがインテル社であり、同社は後にマイクロプロセッサの開発とIBM PCとの関わりによって半導体分野の世界的トップ企業へと成長する。インテル社以外ではAMD社とナショナル・セミコンダクター社がFSC社からのスピノフ企業として有名である。ある企業や組織に所属していた人間がそこから独立して別の企業や組織を誕生させる副次的な効果は

スピノフと呼ばれる。ESC社をスピノフした人々が他の半導体企業で活躍したり、新しい半導体企業を作ったりして、この地域の半導体産業の発展を支えるようになった。シリコンバレーと呼ばれるようになった、この地域にある半導体企業の多くはFSC社と何らかの関係があり、これらの企業はFairchildの子供たちという意味でFairchildrenといつしか呼ばれるようになった。

FSC社もショックレー半導体研究所と同様に、このシリコンバレー地域に半導体関連の優秀な人材を集積させる役割を果たすとともに、次々と誕生する半導体企業や半導体事業部に人材を供給する役割も果たすことになったのである。そして同時に、ショックレー半導体研究所を起点にFSC社でさらに大きく起こったスピノフの現象はこのシリコンバレー地域全体に広がりを見せるようになり、この地域内での転職が1つの地域文化へと発展した。FSC社を飛び出た技術者に共通したのは、彼らにとって一度でもFSC社に所属したことが強い誇りになったことである。そのことはその後職場が違って、彼らの強い連帯感を残すことになり、職場の枠を超えて広がる技術者の強い連帯感、シリコンバレーに特有の技術者コミュニティのベースとなった³⁰。またそれ以前に、ターマンが「技術専門家(Technical Scholars)のコミュニティ」としてスタンフォード大学と近隣企業との密接な結びつきを重視していたこと³¹、さらにターマンに学んだスタンフォード大学工学部の卒業生たちやヒューレット・パッカド社が地元で新しく誕生する企業を支援していたこと³²も影響した。

おわりに

彼の死後「シリコンバレーの父」と呼ばれるようになるスタンフォード大学のターマンがシリコンバレーの形成に大きな役割を果たした。ただしその果たした役割の中身に関しては、二人の教え子を説得してヒューレット・パッカド社を誕生させたことやスタンフォード大学の

キャンパス内に工業団地を作ったことで評価される傾向が強い。筆者が理解するに、ターマンがシリコンバレー形成に果たした最大の役割は彼の恩師であるヴァネヴァー・ブッシュから政治力を受け継いで連邦政府から軍事関連の膨大な研究開発資金をスタンフォード大学や地元企業に呼び込む大きな流れを作り出し、その資金を基礎にスタンフォード大学を中心とした産学連携を作り発展させたことである。このことによって、この地域に優秀な人材を集めることに成功したのである。

軍事関連の膨大な資金がシリコンバレー地域に流れ込む大きな流れがあったからこそ、創業間もないフェアチャイルド・セミコンダクター社も当初から軍需に関心を示していたのである。そして実際に同社は軍事関連の半導体部品の開発に携わることによって急激に成長できた。また同社がこのシリコンバレー地域において誕生し発展したことによりこの地域に特に半導体関連の優秀な人材を集積させる上で大きな役割を果たした。

ところで、シリコンバレー地域にはアジアから移民や留学生が多く集まっており、その地域の人口に占めるアジア人の割合が高いだけでなく、実際にアジア人がハイテク企業で重要な地位を占めるようになっている。またこの地域のハイテク企業の技術者たちは企業の枠を超えた独自のネットワークを形成し、彼らは所属する企業よりもその独自のネットワークに強い帰属意識を持っていると言われる。これらの点の意味することは続編となる別稿で詳しく検討したい。

注

- 1 デイビッド・A・カプラン (中山有訳) 『シリコンバレー・スピリット ―企業ゲームの勝利者たち』、ソフトバンク・パブリッシング、2000年、69頁。
- 2 アナリー・サクセニアン (山形浩生・柏木亮二訳) 『現代の二都物語 ―なぜシリコンバレーは復活し、ボストン・ルート128は沈んだか』 日経BP社、48頁。

- 3 C. Stewart Gillmor, *Fred Terman at Stanford : Building a Discipline, a University, and Silicon Valley*, Stanford University Press, 2004, p.17.
- 4 デイビッド・A・カプラン、前掲書、31頁。
- 5 C. Stewart Gillmor, *op. cit.*, p.189.
- 6 *Ibid.*, pp.73-75.
- 7 フレッド・ハブグッド (鶴岡雄二訳) 『マサチューセッツ工科大学』新潮社、1998年、115頁を参照。
- 8 *Ibid.*, p.199.
- 9 フレッド・ハブグッド、前掲書、97～98頁。
- 10 C. Stewart Gillmor, *op. cit.*, p.190.
- 11 Edited by Martin Kenney, *Understanding Silicon Valley : The Anatomy of an Entrepreneurial Region*, Stanford University Press, 2000, p.19.
- 12 *Ibid.*, p.33.
- 13 Christophe Lecuyer, *Making Silicon Valley : Innovation and the Growth of High Tech, 1930-1970*, The MIT Press, 2007, p.68.
- 14 アナリー・サクセニアン、前掲書、48～49頁。
- 15 D・バックカード (伊豆原弓訳) 『HPウエイ ―シリコンバレーの夜明け―』日経BP出版センター、1995年、44～45頁。
- 16 同上、46～50頁。
- 17 同上、82～84頁。
- 18 Michael Riordan/Lillian Hoddeson (鶴岡雄二/ディーン・マツシゲ) 『電子の巨人たち 上』ソフトバンク社出版事業部、1998年、18～25頁。
- 19 Michael Riordan/Lillian Hoddeson (鶴岡雄二/ディーン・マツシゲ) 『電子の巨人たち 下』ソフトバンク社出版事業部、1998年、191頁。
- 20 同社の現在の事業内容と簡単な歴史については同社のWebサイトを参照されたい。
<http://www.beckmancoulter.com/>
- 21 『電子の巨人たち 下』、193～196頁。
- 22 同上、198～200頁。
- 23 チョン・ムーン・リー/ウイリアム・F・ミラー/マルガリート・ゴン・ハンコック/ヘンリー・S・ローエン編 (中川勝弘監訳) 『シリコンバレー：なぜ変わり続けるのか 上』日本経済新聞社、2001年、230～231頁。
- 24 同上、232～233頁。彼ら7人がヘイドン・ストーン&カンパニーに送った手紙が引用され、そこに明言されていることが分かる。
- 25 同上、233～234頁。
- 26 Leslie Berlin, *The Man behind the Microchip : Robert Noyce and the Invention of Silicon Valley*, Oxford University Press, 2005, pp.80-81.
- 27 『シリコンバレー：なぜ変わり続けるのか 上』、236頁。
- 28 同上、238～244頁。
- 29 同上、247～248頁。
- 30 アナリー・サクセニアン、前掲書、63～64頁。FSC社の衰退後、FSC社の当時の社長、ドナルド・ブルックスが日本の富士通にFSC社に売却する予定だという1986年10月の発表は、シリコンバレー一帯の半導体業界関係者の

シリコンバレーの歴史的形成と地域的特徴(高橋)

日本企業に対する怒りに火をつけ、結局はFSC社からスピンオフしたナショナル・セミコンダクターが買収することで決着したが、この事件は日米半導体摩擦をいっそう燃えあがらせることになった。この点はフレッド・ウォーショーフスキー(青木榮一訳)『日米半導体素子戦争 チップウォー:技術巨人の覇権をかけて』、(朝経経界、286～297頁、を参照。

- 31 磯部剛彦『シリコンバレー創世記 ―地域産業と大学の共進化―』白桃書房、2000年、137～139頁を参照。
- 32 アナリー・サクセニアン、前掲書、65頁。

