

シリコンバレーの歴史 —— 進化するクラスターのソーシャル・キャピタルに関する一考察 ——

大 木 裕 子

1. はじめに

米国カリフォルニア州サンフランシスコ半島の、北はサンマテオ郡サンカルロス市から、南はサンタクララ郡サンノゼまで带状に延びる地域は、シリコンバレーと呼ばれている。シリコンバレーの少し北にはサンフランシスコ国際空港が、そして南部にはサンノゼ国際空港があり、スタンフォード大学がある大学町パロアルト市はほぼ南北中間地点にあたる。シリコンバレーでは軍事産業、半導体、PC、IT、バイオとそのドメインを変化させながら産業クラスターとしての進化を続けてきた。世界で最も多くのベンチャー企業が起業し、ベンチャーキャピタルによる投資が集中している地域の一つでもある。シリコンバレーをクラスターとして見れば、「地域に集結した知識と人間関係の積み重ねから生じた優位性をテコにした地域の代表的な例」¹⁾として捉えることができる。大木(2009)が、北イタリアの産業クラスターの実証研究で指摘したように、多様な関係者が集まるクラスターでは、地域的に近接していることにより可能となる構成員同士のコミュニケーションによって、イノベーションの源泉となるプラットフォームが構築されていると考えられる。

本稿では、シリコンバレーの歴史を振り返りながら、シリコンバレーは如何にしてクラスターとしての進化を継続させてきたのかを、ソーシャル・キャピタルの観点から考察する。

2. 問題提起

(1) 産業クラスター

シリコンバレーは産業クラスターのモデルとしてしばしば取り上げられる。産業クラスターとは、企業、大学、研究機関、自治体などが地理的に集積し、相互の協力・競争を通じてイノベーションの創出を可能とする産業・事業群を指す。

産業集積の研究は Marshall(1920)に遡り、集積によって個人・企業が受ける有形・無形のベネフィットを「外部経済」と規定した。Marshall はイギリス製造業の研究から、職人のギルド制度、組合、ネットワークといった中に存在する技能や熟練を“Mystery”と表現し、産業集積における共有化した知

1) Lee C.M 他編 (2000) 邦訳版 p.6.

識の存在を示唆した。その後、産業集積が再び注目されるようになったのは Piore et Sable (1984) による「第三のイタリア」に関する研究が契機となっている。この研究では、特定の専門分野に特化した中小企業の市場に柔軟に対応する仕組み（柔軟な専門化）を紹介することで、アメリカの大量生産体制を批判した。次いで Krugman (1991) が、企業活動のボーダレス化が進む中での産業の地理的集中について、外部経済効果により産業集積の優位性が高まるとし、一度集積が起こると外部経済効果が発揮され、その集積が一層強固になることを指摘している。

しかし Saxenian (1998) は、Marshall の外部経済による効果では産業集積間に生じた格差を説明できないとして、地域を産業システムとして捉える必要性を唱えている。Saxenian はシリコンバレーとボストン郊外の衰退したルート 128 を比較し、シリコンバレーは個人が企業を超えてネットワークを形成して情報交換をおこなっており、専門・細分化した企業が競争しながらも協調しあう地域ネットワーク型の産業システム故に、環境の急速な変化にも柔軟に対応してきたと分析している。

Porter (1998) はこれらの特定産業の集積を「クラスター」と呼び、立地の優位性が薄れる中で、知識ベースのダイナミックな経済においては競争におけるクラスターの役割が大きくなることを指摘している。Porter によればクラスターは「特定分野における関連企業、専門性の高い供給業者、サービス提供者、関連業界に属する企業、関連機関（大学、規格団体、業界団体など）が地理的に集中し、競争しつつ同時に協力している状態」と定義される。本研究では、クラスターについて Porter の定義を採用する。

(2) ソーシャル・キャピタルの概念定義

地域をクラスターとして捉えたとき、多様な機関・業界・関係者が集まるプラットフォームに、クラスター発展の原資となる社会的な資本が少しずつ蓄積されていくと考えられる。

社会資本 (Social Overhead Capital²⁾) は、ハードとしての社会的インフラストラクチャーを中心とする公的投資として受け止められてきたが、構成員のソフトな関係性を表す概念としてのソーシャル・キャピタル (Social Capital) の重要性が指摘されるようになった。日本語では「社会関係資本」「社会的資本」などといった用語も使われるが、本稿ではソーシャル・キャピタルとして表記することにする。Putnam (2000) によれば、ソーシャル・キャピタルの概念は Hanifan (1916) に遡り、社会的集団の構成員相互の善意、友情、共感、社交といった日常生活の中に存在する社会的絆を表すものであった。佐藤 (2003) は社会資本とソーシャル・キャピタルの概念を整理しているが、この中で Adam Smith (1950) が、機械や建造物とならんで教育や訓練によって習得した職人の技術など社会の構成員が身につける有用な能力を、個人の観点からも社会全体の観点からも固定資本の一つとして挙げていたことを指摘している。また Marshall (1965) は、財には物質的な財と非物質的な財があり、人間の資質、職業上の能力、商人や職業人の仕事上の結びつきを非物質的な財として紹

2) Hirshman A.O. (1958) 邦訳版 (1961) では Social Overhead Capital を社会的間接資本と訳されている。

介している。このように、人的資本やソーシャル・キャピタルに対する考え方は 経済学の流れの中でも取り上げられてきた。

近年になってソーシャル・キャピタルが注目されるようになったのには、Coleman (1988) の功績が大きい。Coleman はソーシャル・キャピタルを共通の地域、家庭、学校、宗教、職業などを土台とした人々の生産的な関係性にあるとし、社会構造における個人や組織の目標を達成するための行為を促すものとして、物的資本、人的資本と同等に重要な資本であると捉えている。ソーシャル・キャピタルは教育という側面を通して、家庭やコミュニティの人的資本の創出に多大な影響を及ぼすことになる。Coleman はソーシャル・キャピタルがもたらす利益は長期的な利益をグループや社会全体にもたらすという意味において、ソーシャル・キャピタルの多くは公共財であると主張する。

Coleman の説を受け継いだ Putnum (1995) によれば、ソーシャル・キャピタルとは「相互利益のための調整と協力を容易にするネットワーク、規範、社会的信頼のような社会的組織の特徴を表す概念」³⁾ である。イタリアにおける州の比較研究 (Putnum, 1993) から、南北格差を歴史的に培われた市民性の違いにあると指摘し、アメリカにおけるソーシャル・キャピタルの歴史的変化について実証研究をおこない、アメリカのソーシャル・キャピタルが低下していることを主張した。

一方で、Bourdieu et Passeron (1964) は資本を、経済資本、文化資本、社会資本 (ソーシャルキャピタル) の3つの形態を取るものと主張している。Bourdieu は、ソーシャル・キャピタルとは社会的な義務、連携として捉えている。文化資本は家庭内で伝えられ、教育制度は文化資本の世襲を通じてはじめて社会構造の再生産に貢献することを指摘する。機械は経済資本を使えば入手できるが、この機械を使うためには肉体化された文化資本である技術を持った人間が必要であるという意味において、生産手段に組み入れられる文化資本が増えれば文化資本の所有者の集団的な力が増していくというのが、Bourdieu の主張である。

ソーシャル・キャピタルが近年になって注目されるようになった背景には、市場万能主義政策による経済発展の閉塞感があり、市場の外から経済のパフォーマンスに影響を与える人間関係的なソフトの重要性が再び着目されるようになったわけである。

(3) シリコンバレーにおけるソーシャル・キャピタル

Brown et Duguid (2000) は「シリコンバレーで重宝されるような情報は、人々がその知識を活用できる技能、熟練や実践に接していなければ、そう簡単に広まるものではない」と指摘している。実践により培われた優れた知識をもってこそ、知識を共有しながらイノベーションへとつながる有効活用が可能となる。クラスターでは企業の組織内のつながりと外部とのネットワークが基盤の目のように形成されており、「至近距離と相互作用を可能にする密度を提供する。その結果、クラスターの中では、実践の軌道に乗り、人間関係によって加速されることによって、知識が組織の間を比較

3) Lee C.M 他編 同訳版 p.58.

的簡単に伝わっていく」⁴⁾ことが観察されている。Cohen et Fields (1999)によれば、シリコンバレーには第三のイタリアのように伝統に支えられ長期的に蓄積されたソーシャル・キャピタルは存在しない。しかし Meyerson 他 (1996) が指摘するように、短期間の密度の濃い交流により培われた信頼に基づく相互関係が構築されている。これらの信頼関係がクラスターのネットワーク形成とイノベーション創出に大きく関与していることは疑いの余地がない。小門 (2004) はシリコンバレーの地域コミュニティ構成員の関係性を示すソーシャル・キャピタルに注目し、企業や住民のコミュニティに対する意識の高さを指摘している。しかしシリコンバレーのソーシャル・キャピタルが歴史的な過程でいかに形成されてきたのかについては、これまでに十分な研究がされてこなかった。

そこで本稿では、イノベーションのプラットフォームとなったシリコンバレーのソーシャル・キャピタルについて、その歴史を振り返りながら考察していく。

3. シリコンバレーの技術革新

(1) その土壌

①スタンフォード大学

現在シリコンバレーと呼ばれるこの地域に、カリフォルニアで元州知事も務めた Leland Stanford がカントリーホームのための広大な土地を購入し、Palo Alto⁵⁾ Stock Farm を立ち上げたのは 1876 年のことである。Stanford はニューヨークで法律を学び、セントラル・パシフィック鉄道の設立により財産を築いたが、1884 年に 15 歳の一人息子 Leland Jr. を失ったことを契機に、夫人とともに大学設立の構想を始めることとなった。ハーバード大学の総長にカリフォルニアでの新大学設立を助言されたこともあって、特定の宗派との関係を持たず、男女共学で、実務的で「文化的で役に立つ市民」を育てることを目的として、1891 年にスタンフォード大学が設立された。それまで工学は理学部の中で教えられていたが、スタンフォード大学では全米で初めて工学部が設立された。

当時、アメリカの産業の中心は東海岸にあって、大企業も優秀な人材も東海岸に集中していた。カリフォルニアでのスタンフォード大学の設立は、西海岸に新たな産業を興す発端ともなった。スタンフォード大学は実務的な教育というミッションの通り、もともと大学と実務界との関わりを重視していた。スタンフォード大学の初代学長を務めた David Starr Jordan は、当時エンジェル投資家として、1909 年に設立されたラジオ運営会社 Federal Telegraph Company に投資をしていたことも知られている⁶⁾。

このようにスタンフォード大学は西海岸でのゼロからのスタートであったが、1920 年代になると

4) Lee C.M 他編 同訳版 p.45.

5) Palo = stick (スペイン語), Alto = 高い (ラテン語)。パロアルトにはサンフランシスコからも見えるほど大きな Redwood の木が生えていた。この木は今でもスタンフォードの紋章になっている。

6) Lee C.M 他編 同訳版 p.218.

その地位を高めるため、東海岸から著名な教授を積極的に採用するようになった。その中で、1927年には「シリコンバレーの父」として知られる Frederic Terman 教授がスタンフォード大学で活動を開始している。彼の父親 Lewis Terman はスタンフォード大学の心理学教授で、世界で初めて IQ テストを開発した人物でもある。Federic Terman は少年期をスタンフォード大学の敷地内にある教授用の家で過ごし、スタンフォード大学で学んだ。その後 ScD を取得するために MIT に行くが、父親の死後すぐにスタンフォード大学に呼び戻されて教職についた。当時、優秀なスタンフォード大学の学生はその就職口を東海岸に求め、卒業後はこの土地を離れていくことが多かった。優秀な学生が地域に根付かないことを憂いた Terman



図1 スタンフォードの家族
出典：スタンフォード大学 HP

教授は、学生たちに大学周辺で起業することを奨励していた。この Terman 教授の援助もあって、スタンフォード大学で知り合った David Packard⁷⁾ と William Reddington Hewlett⁸⁾ が、1939年1月1日に電子計測装置の会社として Hewlett-Packard (HP) を立ち上げた。最初の製品は Hewlett が大学院在学中に開発したデザインをもとにして作られた「オーディオ発信機」で、資本金は 538 ドル、工場はパロアルトの小さなガレージに置かれていた。

②無線愛好家のコミュニティ

通説では、シリコンバレーの誕生は Hewlett- と Packard がこのガレージで仕事を始めた 1938 年であるとされる。しかし実はそれ以前から、既にこの地域にはイノベーションの土壌は存在していた。情報産業発展の中核となった半導体の発見はイギリスの化学物理学者 Michael Faraday (1871-1867) に遡ることができるが、その後の関連する発明の中で特に 1907 年に Lee DeForest が 3 極真空管を発明したことが、無線通信を飛躍的に拡大させる発端となっている。エール大学で学んだ Lee DeForest はその後 1910 年にカリフォルニアに移り、パロアルトの Federal Telegraph Company に勤務するようになった。1900 年代から 1910 年代にかけて、サンフランシスコはアマチュアの無線通信の最も大きな拠点の一つとなっていた。新奇な物に興味を抱く若者たちにとって無線通信は最大の関心事であった。サンフランシスコ半島には活力のある愛好家のコミュニティが存在し、これがより高出力の送信が可能な送信管の発明につながり、Charles Litton, William Eitel, Jack McCullough といった起業家たちを生み出すことになった。

1932 年に Litton が設立した Litton Engineering 研究所では、真空管を製作するための装置を製造した。一方で、Eitel と McCullough による Eimac は無線愛好家のために送信管の製造に特化した。

7) 1934 年にスタンフォード大学卒、業後ニューヨークの GE に就職し、1938 年にスタンフォード大学に戻り、1939 年に電気工学の修士号を取得。

8) 1934 年にスタンフォード大学を卒業し、1936 年 MIT で電気工学の修士号を取得、スタンフォード大学に戻り研究を続け 1939 年に電気工学の学位を取得。

第2次世界大戦の間、Eimac や地元の管製造企業はアメリカ軍に対し、高周波レーダー装置と、より高出力の無線通信を実現するための送信管の大量生産を行うようになった。

(3) イノベーションの歴史

①電磁波管

この頃サンフランシスコ半島には、電子機器関連産業として、電磁波管を製造するもう一つの技術者グループが存在していた。1930年代から40年代にかけてスタンフォード大学で物理学や電気工学を学んだ学生らが、William W. Hansen 物理学教授のもとでエレクトロニクスの研究をおこなっていた。主要なメンバーは1930年代の終わりにスタンフォードと一緒にクライストロン（マイクロウェーブ周波で電磁波を生成できる世界初のチューブ）の開発に携わったヴァリアン兄弟（Russell Varian & Sigurd Varian）、Willian Mansen, Edward Ginzton らであった。

第2次世界大戦の間、ヴァリアン兄弟は利益の一部を大学に支払うという契約のもと、スタンフォード大学の研究室の一角を無償で借り受け、大学から100ドルの研究資材費用も支給されて研究にあたっていた。ヴァリアン兄弟は1948年に Varian Associates⁹⁾ を設立し、1950年代から1960年代にかけて、X線管や直線加速器を含む数多くの技術を発明し、商品化していった。後の1960年代後半には、放射線治療用の医療用直線加速器を開発した。これらの発明により、結果的にスタンフォード大学は総額数百万ドルのロイヤルティを受け取っている¹⁰⁾。

スタンフォード大学の敷地内には、Varian Associates 設立の後 Huggins Laboratories (1948), Stewart Engineering (1952), Watking-Johnson (1957), MEC (1959) といった企業が続いて設立されていった。

これらの企業の研究者たちが電磁波管のデザインとプロセッシングに関して継続的なイノベーションをおこなった結果、この現在シリコンバレーと呼ばれるこの地域はトラベリング真空管の製造にかけて不動の地位を確立した。これらの真空管は、レーダーや電子測定器といった様々な軍事目的で使われ、需要を伸ばしていった。マイクロ波と3極真空管を製造する企業は、サンフランシスコ半島に確固とした産業インフラを構築することになった。これらの企業により数千人に及ぶ技術者やオペレーターが雇用され、訓練を受けたプロフェッショナルが大量に育成されていった。この地域には特殊な原材料を供給するベンダーが集まり、高精密機械を扱う店も現れた。この土壌が、結果として1950年代から60年代にかけて、もう一つの部品産業である半導体産業の成長にもつながっている。

9) Varian Associates は、半導体製造機器事業と分析機器事業との分社にともない、1999年社名を Varian Medical Systems に変更した。

10) 2008-9年のスタンフォード大学のロイヤルティ収入は総額で650万ドル以上。技術数は517であった。http://www.stanford.edu/about/facts/research.html (参照)

②半導体

William Bradford Shockley (1910-1989) はサンフランシスコ半島に半導体産業を誕生させた人物として知られている。1932年に Cal Tech, 1936年にハーバード大学で Ph.D. を取得したショックレーは、卒業後ニュージャージーの Murray Hill にある Bell Telephone Laboratory で物理学、特に真空管の研究に没頭した。当時音声の増幅や電子回路のスイッチ操作など電流の制御には真空管が利用されていたが、信頼性において十分ではなかった。Shockley の最も大きな業績は、1946年に John Bardeen, Walter Brattain と共に接合型トランジスタを発明したことで、後の 1956 年にはこれらのグループでノーベル物理学賞を授与された。トランジスタの基本概念はシリコンを使ってある部分を導体とし、隣接する部分を絶縁体に通る電流をコントロールしようとするもので、この原理の応用によって半導体が誕生した。Shockley らは半導体によって電流が増幅される作用を応用したトランジスタを開発したのである。第二次世界大戦中 Shockley は、アメリカ海軍の Antisubmarine Warfare Operations Research Group のディレクターも務めている。

Shockley は 1954 年に Caltech (California Institute of Technology) で物理学の客員教授、翌年には国防武器システム評価機構 (Weapons Systems Evaluation for the Department of Defense) の副ディレクターを務めた。1955 年に Beckman Instruments に参加し、Mountain View ¹¹⁾ に設立された Shockley Semiconductor Laboratory (ショックレー半導体研究所) で所長を務めた。Shockley は 1963 年にビジネス界から引退して 1974 年までスタンフォード大学で教鞭を取った。

ショックレー半導体研究所では Robert Noyce, Gordon Moore, Jay Last, Eugene Kleiner, Jean Hoerni など、大学から若手の優秀な物理学者やエンジニアを東海岸から連れてきていた。そして、Shockley のやや強引なやり方で研究を進めていった。

しかし、これらのエンジニアは Shockley と半導体の素材 ¹²⁾ についての意見で食い違いを見せるようになった。結局 Noyce ら 8 人の技術者が Fairchild Camera and Instrument の資金提供を受け、1957 年にマウンテン・ビューで Fairchild Semiconductor を立ち上げ独立した。この Fairchild Semiconductor は数年の間に、半導体業界を劇的に変化させることになる。当時 Bell Telephone Laboratory で開発されていた新しいプロセスを使って、Fairchild Semiconductor は高周波シリコントランジスタを市場に提供する世界初の企業となった。Fairchild Semiconductor の研究・技術スタッフは、後にアメリカ軍の要請により、高性能で信頼性の高い製品を提供するためのプロセスとデザインの大きなイノベーションを達成する。まず 1959 年に、Hoerni が革新的なイノベーションに成功した。高い信頼性のあるシリコン製造を可能にする平面プロセスの開発である。このプロセスに従って Noyce は平面集積回路を開発 ¹³⁾ した。集積回路のアイデアはシリコンに導入され、シリコン上に刻まれた膨大な数の電子スイッチ機能を持つ極小サイズのチップ(集積回路)として、Last によ

11) 住所は、391 San Antonio Road, Mountain View, California.

12) ショックレーはゲルマニウム、ゴードン・ムーアらはシリコンを推進した。

13) これに先立ち、テキサス・インスツルメンツで Jack Kilby がメサ集積回路を開発している。

て統括されたグループによって2年かかって製品化された。1961年に、Fairchild Semiconductor はデジタル集積回路を市場に提供するようになった。

1960年代初頭、電子部品の軍事需要が減少する中で、Fairchild Semiconductor はトランジスタと集積回路の商用市場を開拓した。それまでの半導体業界ではカスタマイズされた少量生産のチップが主流であったが、これはコストが高いという欠点があった。そこでビジネスユーザーのニーズに合う価格と量に対応するために、Fairchild Semiconductor は電気・自動車業界の大量生産技術を導入し、労働賃金の安い香港や韓国などに工場を設立した。企業の応用研究所では、真空管を用いず半導体のみを用いたテレビセットを開発し、そのデザインを無償で顧客に提供することで同社の製品を普及させる市場を開拓した。集積回路の更なる潜在的なビジネス顧客を獲得するために、1965年 Moore は「Moore's Law (ムーアの法則)」を提唱し、この中でトランジスタの数がシリコン回路によって毎年2倍になり、1965年には50だった個別部品が10年後には65,000になることを予測した。こうしたマーケティング手法により、Fairchild Semiconductor は1960年代半ばまでに家電製品や商用コンピューターにデバイスを提供するという大きな市場を開拓することになった。1966年までにFairchild Semiconductor は集積回路の大量生産体制を構築し、アメリカにおけるデバイス市場のシェア55%を獲得している。

③フェアチャイルドからのスピノフ企業

Fairchild Semiconductor の成功はサンフランシスコ半島のエレクトロニクス製造の経営環境を大きく変えることになった。ベンチャーキャピタルとベンチャー・キャピタリストをこの地域に集まってくるようになったためである。Fairchild Semiconductor の設立に関わった資本家と技術者たちは、Davis and Rock, Kleiner Perkins などといったベンチャーキャピタルのパートナーシップを取りつけた。Fairchild Semiconductor の成功を知って、1960年代から1970年代初頭にかけてサンフランシスコ半島には意欲のある起業家が集まってきた。1961年から1972年にかけてこの地域には60社にも及ぶ新たな半導体企業が設立され、70年代にはメモリ(DRAM)の需要の増大と相まってチップの規格化という新しいビジネスが誕生した。

これらの起業家の大半がFairchild Semiconductor の元技術者やマネージャーであった。例えばNoyce と Moore は10年間在籍したFairchild Semiconductor を離れ、ベンチャー・キャピタリストのアーサーロックの支援を受けて、1968年にIntel Co. を設立した。他にもAmelco, Signetics, Intersil, National Semiconductor, Advanced Micro Devices (AMD) といった企業が元Fairchild Semiconductor の社員によって設立されている。これらの企業がFairchild Semiconductor によって開発された新技術を広め、集積回路の商業市場を拡大していった。Intel はFairchild Semiconductor で開発された新MOSプロセスを用いて高性能のコンピューターメモリーを製造した。Ted Hoff, Federico Faggin, Stan Mazor といったIntel のエンジニアのグループは、1971年にコンピューターに内蔵すべくマイクロプロセッサを設計した。74年には4k DRAM, 79年には16企業が16k DRAM に参入し、Intel の集積回路は業界のデファクトスタンダードとして浸透していった。Intel は1973

年に 8088CPU を発表し、コンピューター動作の基礎となるオン・オフのスイッチを数百万（後には数十億）実行することに成功した。これらのイノベーションの結果として、サンフランシスコ半島の半導体産業は 1960 年代後半から 1970 年代前半にかけて飛躍的に成長した。1966 年に 6,000 人だった半島の半導体産業への従事者は、1977 年には 27,000 人に増大している。真空管製造が主要産業だったこの地域は、1970 年代半ばに“シリコンバレー”と呼ばれるようになった。

④ パーソナル・コンピューター

電子部品ビジネスとそこから現れたベンチャーキャピタル業界は、1970 年代から 80 年代にかけてのコンピューター、計測技術、テレコミュニケーションなどの新しいシステム産業のシリコンバレーの爆発的な成長の源となった。部品産業で得た利益はコンピューター、テレコミュニケーション、計測技術などのベンチャーに再投資された。更に重要なのは、この新しいシステムによって一層高性能で安価な集積回路を設計することが可能になったことである。既存の企業に加え次々と現れる新たなスタートアップ企業がこれらの新技術とビジネスを爆発的に成長させることになった。それまで電子計測器に特化していたヒューレット・パッカード社は、ビジネスを計算機、ミニコンピューター、インクジェット・プリンターへと拡大した。新しいベンチャー企業はフェイル・セーフ機能のついたコンピューター（Tandem）、ビデオゲーム（Atari）、通信機器（Rolm）などに特化した。

しかしシリコンバレーを電子システム製造の一大拠点としたのは、パーソナル・コンピューターだった。この産業は、40 年前のパワーグリッド管製造の時とは異なり、機械好きの趣味人たちのグループによって始められたことにある。これらの熱心な技術者たちは、Homebrew Computer Club（自家製コンピュータークラブ）という名のインフォーマルなクラブに集まった。このクラブからは 1970 年代の半ばに Processor Technology, Apple Computer, Osborne Computer など 10 以上のパーソナル・コンピューターのベンチャー企業が立ち上がっている。

この中で Apple Computer Inc.（現 Apple Inc.）は、オレゴンの Reed College を中退して Atari のエンジニアであった Steve Jobs とカリフォルニア大学バークレー校（UC バークレー）を中退し HP に勤務していた Steve Wozniak, Atari の Ronald Wayne らにより 1976 年 4 月 1 日に設立された。Apple Computer は半島のベンチャーキャピタルのコミュニティによる資金提供を受け、Fairchild Semiconductor, Intel などでの経験を持つマネージャーを雇用することで、シリコンバレーの主要パーソナル・コンピューターメーカーとして急速にその地位を確立していった。1984 年のマッキントッシュを含めて、Apple Computer は数々のイノベティブなコンピューターを提供してきた。Apple Computer の急速な成長は、シリコンバレーのソフトウェアやディスクドライブ産業の拡大にもつながった。

⑤ コンピューター周辺

スタンフォード大学は、シリコンバレー発展の中核的存在として 1980 年代の初頭から半ばにかけて、更にシリコンバレーの技術的革新と起業に貢献していった。スタンフォードの技術者グループは DARPA（Defense Advanced Research Projects Agency）の VLSI プログラムによる資金援助を受

け、コンピューター・アーキテクチャーとネットワーキングのイノベティブな研究と開発プログラムに取り組んだ。John Hennessy 率いるチームは、RISC (Reduced Instruction Set Computer) マイクロプロセッサの開発に貢献した。DARPA の資金援助により Jim Clark は 3 次元グラフィックスを使った測定エンジンを開発した。スタンフォード大学での複雑なコンピューターネットワークを構築するための研究は、1981 年に開発された Andreas Bechtolsheim による強力なコンピューターワークステーションのデザインにつながっている。またスタンフォードの技術者 William Yeager は翌年ネットワーク・ルーターを開発した。これらのスタンフォード大学や UC バークレーで開発された新技術は、Cisco Systems, Sun Microsystems, SGI (シリコングラフィックス), MIPS コンピューターシステムズといったベンチャー企業により商用化されていった。Sun Microsystems の SUN は Stanford University Network の頭文字をとったもので、Andy Bechtolsheim がスタンフォード大学在学中に独自に開発した校内のネットワーク用のワークステーションを、スタンフォード大学の Vinod Khosla, Scott McNearly, UC バークレーの William Nelson Joy (通称 Bill Joy) らと共同で 1982 年に設立した。1980 年代から 1990 年代にかけて、これらの企業は高度なワークステーション、ルーター、その他のインターネットデバイスの主要なサプライヤーの地位を確立していった。

そして、1990 年代に入るとハードからソフトの時代へと変化を遂げていく。1994 年にはスタンフォード大学の院生 David Filo と Jerry Yang により趣味で始められたウェブディレクトリーが、Yahoo として立ち上げられた。また、1996 年にはスタンフォード大学の院生 Larry Page と Sergey Brin によって Google が設立された。インターネットの普及に伴い、ネットオークションを主催する AuctionWeb が 1995 年に設立され、1997 年には現 eBay と社名を変更している。

⑥ バイオ

情報技術産業の爆発的なヒットと並行して、シリコンバレーは既に 1970 年代後半から 1980 年代にかけて、新しい産業セクターであるバイオ技術の必要性を予測し、この新しい産業形成のための準備を着々と進めてきた。優れた知識を持つ科学者たちを育てるために、カリフォルニア大学サンフランシスコ校 (UCSF)、スタンフォード大学、UC バークレーは強力な分子生物学のプログラムを作成し、彼らが将来主要なイノベーションの資源となるための準備を始めてきた。この中で、例えば Stanley Cohen と Herbert Boyer (UCSF とスタンフォード大学) は 1970 年代初頭に DNA 組み替え技術を開発した。また、シリコンバレーのベンチャーキャピタル産業はバイオ技術ビジネスに多額の資金提供をおこない、バイオベンチャーに重要な役割を果たすことも多かった。Kleiner Perkins の Robert Swanson は Boyer を説得し、1976 年に Genentech を設立するなど、多くの地元大学の生物学者が後に続いた。例えば Paul Berg と Arthur Kornberg の二人のスタンフォード大学教授 (ノーベル賞学者) は、数年後に DNAX を設立した。1984 年までに 22 社のバイオ技術企業がベイエリアで操業している。こうして、シリコンバレーはアメリカ最大のバイオ技術の拠点となった。

バイオ技術と情報技術を持つ地域の強みは、ハイブリッドな技術と産業をもたらすことになった。例えば IntelliGenetics (1981) はバイオインフォマティクス、計算分子生物学といった分野を開拓し

た。分子生物学の国内のコンピューター・リソースで、大規模な分子生物学のデータベースと同時に、計算ツールと高度なシーケンス検索、照合、操作のためのソフトウェアを提供している。また半導体、ソフトウェア、分子生物学の技術を再統合した Genechip も誕生した。このデバイスは、Affymetrix によって開発・発売され、集積回路製造の技術を結集したものである。チップは小型 DNA 診断システムとして機能し、数億の遺伝子のプロファイルと照合することができる。

(4) まとめ～クラスターとしての発展の歴史

Henton (2000) は、シリコンバレーの発展についてシュンペーターの技術の波という観点から捉え、2000 年までに少なくとも 4 つの主要な技術の波がシリコンバレーを形成してきたとする。前述の技術革新の歴史をみても、シリコンバレーは常に時代の先端を行く技術開発のプラットフォームとなり、クラスターとしての進化を遂げてきたことがうかがえる。

Henton を参考に技術の波をまとめると以下ようになる。(図 2)

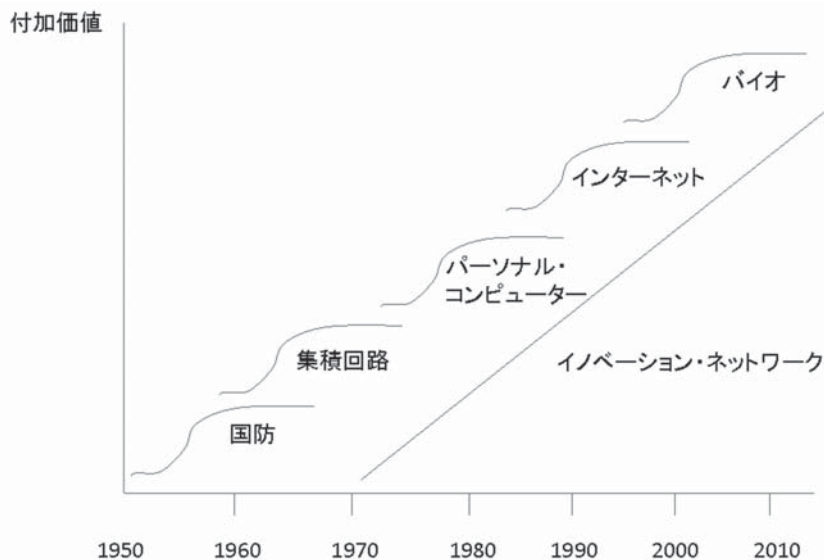


図 2：シリコンバレーの主要産業の推移

出典：Henton “Evolution of Silicon Valley” (The Silicon Valley Edge, p.47) に加筆

① Defense 国防

サンフランシスコ半島には、無線愛好家たちの大きなコミュニティがあった。これらの愛好家によって発明された技術が軍事目的に使用されるようになる。第2次世界大戦及び朝鮮戦争により、HPをはじめとするシリコンバレーの企業が製造する電子製品の需要が高まり、国防支出が企業の技術インフラ構築を促進した。サンフランシスコ半島は、クライストロン、トラベリングチューブ等

において不動の地位を確立し、雇用を創出、原材料の供給業者もこの地域に集まってきた。

② IC（集積回路）

1955年ノーベル賞科学者 Shockley がスタンフォード大学の近くに半導体研究所を設立した。この研究所の若い研究者たちが集団で設立した Fairchild Semiconductor がシリコンを使った半導体事業に成功し、半導体メーカーがこの地域に集まってきた。Fairchild Semiconductorは大量生産システムを構築し、スピノフ企業である Intel をはじめ、Advanced Micro Devices, National Semiconductor など30社以上の半導体企業が1960年代にシリコンバレーで誕生した。1960年代から70年代にかけて、本格的な半導体時代として「シリコンバレー」と呼ばれるようになった。

③ PC（パーソナル・コンピュータ）

1970年代から1980年代にかけてベンチャーキャピタルが集まってきたことも手伝い、半導体を使用したマイクロコンピュータの時代となった。Apple Computerをはじめとした20以上のコンピュータ会社が設立され、Apple Computerの成功はソフトウェアやディスクドライブ産業の拡大にもつながった。

④ Internet（インターネット）

1980年代になるとハードからネットワーク時代となり、ネットワーク機器やソフトウェアの開発に移行していく。スタンフォード大学やUCバークレーで開発されたワークステーション、ネットワーク・ルーターの技術がCisco Systems, Sun Microsystems, SGI（シリコングラフィックス）、MIPS コンピュータシステムズといったベンチャー企業により商用化されていった。ネットスケープなどのナビゲーションソフトや、シスコシステムズなどインターネット関連会社を設立。1994年4月にはスタンフォード大学の学生たちが検索エンジンの企業Yahooを立ち上げ、1996年にはGoogleも誕生する。

⑤ Bio（バイオ）

シリコンバレーのベンチャーキャピタルはいち早くバイオ技術に着目し、大学にそのシーズを蒔いていた。その結果、多くの優秀な科学者が育成されシリコンバレーはアメリカ最大のバイオ技術の拠点となった。さらにバイオ技術と情報技術の双方の知識を利用したバイオインフォマティクス、計算分子生物学といった新分野を開拓する企業も出現した。

4. シリコンバレーの特徴

①概要

このようにシリコンバレーは主要産業を変化させながら進化を遂げている。もっともこの地域がシリコンバレーと呼ばれるようになった1970年代から1980年代半ばにかけて雇用機会成長率は年

率平均7%¹⁴⁾（アメリカ全体では2%成長）したのに対し、1986年から1991年までの5年間は0.7%の成長で約6万人が失業した。冷戦後の国防支出の縮小に加え、1970年代から激化する競争下での半導体大量生産方式により、分権・水平的であったシリコンバレーのネットワーク型の構造が、垂直構造型に変化したことがクラスターの産業構造の非効率化を招いたことや、過密した企業の一部がコスト削減のために国内の他の地域や海外に移転したことで産業、地域の空洞化が起こったことが原因であったとされる。しかし、1992年に発足した産学公民の「ジョイントベンチャー・シリコンバレーネットワーク」により新たなネットワーク型クラスター構想が生まれ、ベンチャー企業のサポート体制が充実する中でシリコンバレーは復活を果たした。

2007年現在、シリコンバレーでは電子、宇宙、バイオ、コンピューター・ハードウェア&ソフトウェア、法律事務所、コンサルティングなど150社で230万人の雇用を創出している（表1）。シリコンバレーの住民の38%（主要産業での技術者・科学者の58%）が外国人¹⁵⁾で、2009 Silicon Valley Indexによれば2007年から2008年にかけての人口の増加は1.6%、外国人移住者は9%増加している。人口の44%が大学卒業以上の学歴（大学卒26%、大学院卒又はプロフェッショナルの資格18%）を有しており、カレッジ卒業の24%を合わせると68%に及ぶ。カレッジ卒業以上の割合はアメリカ全土で54%（カリフォルニア州57%）、大学卒以上の割合はアメリカ全土では27%（カリフォルニア州30%）であることから、シリコンバレーでは住民の学歴が高いのが特徴であることがわかる。高学歴の優秀な人材はシリコンバレーのコアな資産となっている。

2008年のサブプライム問題はシリコンバレーの経済にも大きく影響を及ぼし2009年後半の失業率は12%まで上昇したが、中国やインド市場の回復によりIntelや半導体装置メーカー業界が復調を遂げ、インターネットでのレストラン予約サイトOpenTable、ゲートウェイ・セキュリティ製品を提供するFortinetなど新たなベンチャー企業の上場数も増加している。

表1：シリコンバレーの現状（2007年実績）

広さ	1500平方マイル
人口	230万人
就職口	135万
企業本社数	400以上
平均年収	65,000ドル
ベンチャーキャピタル投資	80億ドル以上

出典：スタンフォード大学資料より

Lee 他（2000）によれば、シリコンバレーの特徴は、①ゲームに好意的な規則（ベンチャー企業にとって好意的な法律、規則、慣例）、②知識集約（情報技術に関する豊富なアイデア）、③高品質で流動

14) 加藤敏春（1997）p.12.

15) 2006 Silicon Valley Index

性の高い労働力（才能を引きつける磁石），④結果志向型実力社会（才能と能力により評価），⑤リスクテイクに報い，失敗に寛容な風土（計算されたりスクテイキングと楽天的な起業家精神），⑥オープンなビジネス環境（開放的なネットワーク），⑦産業と相互に交流する大学や研究機関（双方向に流れるアイデアと知識），⑧ビジネス，政府，非営利組織間の協力（地域の持続的発展を目指した取り組み），⑨高い生活の質（美しい自然と都会の快適さ），⑩専門化したビジネスインフラ（エンジェル，ベンチャーキャピタルなどの金融，弁護士，ヘッドハンター，会計士，コンサルタントの存在），にある。

歴史を遡れば第2次世界大戦後，大戦中にワシントンで政界の人脈を広げた Terman 教授がスタンフォード大学に戻り，政府から大学や地元の企業に事業がもたらされるように働きかけた時代から，シリコンバレーは産業の中心地となるべくプラットフォームの形成に努めてきた。シリコンバレーでは，1930年に Moffett Field¹⁶⁾ Ames Research Center，1939年に NASA を誘致してきたが，50年代には特に航空，宇宙，電子分野での国防プログラムにより大きく産業が成長した。例えば，1950年代には Lockheed Co. (Aerospace) の実験施設や IBM アルマテン研究所，1970年には Xerox Co. のパロアルト研究所など研究機関や企業を誘致してきたことが今日につながっている。そして特に，スタンフォード大学が実務との連携を強く持ち，研究開発に臨んできたことがシリコンバレーの持続的発展には不可欠であった。シリコンバレーの製品の半数以上がスタンフォードの卒業生が立ち上げた企業によるものであり¹⁷⁾，スタンフォード大学の卒業生，教授，スタッフが近50年間に立ち上げた企業は1200に及ぶ¹⁸⁾。1999年の調査ではシリコンバレーの上場企業上位150社のうち，25%がスタンフォード大学の関係者によって設立されたものであった¹⁹⁾。

②シリコンバレーの R&D 環境

アメリカ政府はシリコンバレーのクラスター振興のために優遇政策を実施してきたわけではないが，研究支援という側面では大きな役割を果たしてきた。スタンフォード大学とカリフォルニア大学バークレー校は，工学部において優れた実績を持ち，コンピュータ・サイエンスを早くから奨励していたために，政府の研究資金の増大はクラスターの発展に大きく貢献してきた。表2に見るようにこの地域がシリコンバレーと呼ばれる以前の1950年代と比較すると，研究の中核となるスタンフォード大学は教員数，大学院の学生数を大幅に増加させるとともに，受託研究を約100倍に伸ばしてきたことがわかる。2009年現在，経営，地球科学，教育，工学，人文科学，法，医学の7つの

16) モフェット・フィールドは，1930年から Navy(米海軍)が用地を入手した。候補地は他にもあったが，この地域のコミュニティが地域振興を目的として，Laura Whipple 婦人を中心として，\$476,679 で 1000 エーカーの土地を購入し，それを海軍に1ドルで売却した。

17) 1996年実績でシリコンバレー全体で1000億ドル，スタンフォードチームが立ち上げた100の企業で650億ドルを占める。(Jon Samdelin "Co-Evolution of Stanford University & Silicon Valley" プレゼンテーション資料)
http://www.wipo.int/edocs/mdocs/arab/en/wipo_idb_ip_ryd_07/wipo_idb_ip_ryd_07_1.pdf

18) Stanford University office of technology science 資料より

19) Lee C.M 他編 同訳版 p.220.

学部を持つ。スタンフォード大学資料によれば、2009 年度の受託研究は 4400 以上に及び、受託研究の約 79%が政府により助成されており²⁰⁾、スタンフォード大学の大学院生 4000 名以上がこれらの受託研究に関わっている。

表 2：スタンフォード大学～ 1950 年と現在の比較

	1950 年	2009 年
学部学生数	約 4800 人	6878 人
大学院学生数	約 2800 人	8441 人
教員数	約 370 人	1800 人
助成金	約 4400 万ドル	126 億ドル
ノーベル賞受賞者	0	28 人
受託研究	約 1100 万ドル	11.3 億ドル

出典：スタンフォード大学資料より²¹⁾

表 3：シリコンバレーの R & D 資金環境（2006 年実績）

	アメリカの大学	スタンフォード大学
Government Research Funding	270 億ドル	9 億ドル
SBIR	20 億ドル（アメリカ全体）	
Industry Research Funding	23 億ドル	5000 万ドル
Rockefeller		4800 万ドル
卒業生の寄付		9 億 1100 万ドル

出典：スタンフォード大学資料より

R&D に関する資金提供は、政府からの研究助成（2006 年実績で 9 億ドル、アメリカの大学全体では 270 億ドル）がシリコンバレーの発展に大きく貢献しているが、アメリカ全体で 20 億ドルに及ぶ行政から競争資金である中小企業イノベーション研究助成（SBIR）や、産業研究助成、民間財団ロックフェラーの資金提供、卒業生からの寄付金なども研究の発展を支えてきた（表 3）。

スタンフォード大学の持つ土地の広さは 8800 エーカーに及ぶ。敷地内には住宅も建てられ、これらの住宅は教授やスタッフのリクルート・ツールとして利用されている。スタンフォードショッピングセンターなど商業施設への賃貸収入や、スタンフォード・リサーチパークのリース料などの事業収入が、大学の経営の財政を大きく支えている。

スタンフォード・リサーチパークは、1950 年代に 3240 ヘクタールの広大な大学の所有地を有効利用するために建設され、スタートアップの企業に土地の長期リース²²⁾をおこなってきた。リサーチパークの本来の目的は収入を得ることだったが、R & D 重視の企業をスタンフォード大学の近くに置くという副次的な目的にも適っていた。1951 年には 209 エーカーを開放し、1953 年に初のテナ

20) SLAC National Linear Laboratory を含む。http://www.stanford.edu/about/facts/research.html

21) 1950 年については Stanford University office of technology science を参照。

22) 初期のテナントには 99 年のリースをおこなった。

ントとして Varian Associates が設立された。1955 年 Shockley transistor Company, 1956 年 Hewlett-Packard World Headquarters と企業が次々に設立された。2007 年現在, 700 エーカー (2.8km²) の敷地に約 150 社が本拠地を置き, 企業側も借地の安い地代と大学との研究の連携という恩恵を受けている。リサーチパークの管理は当初から外部の開発業者を入れずに大学が独自におこない, 建物には景観とオープンスペースを重視した規制をかけていた。テナントを希望する企業に対しては, 大学がその目的に適うかどうかをスクリーニングしてきた。(表 4)

表 4: スタンフォード・リサーチパークの変遷

	1951	1960	1985	2007
面積 (エーカー)	290	450	660	700
企業数	1	40	100+	150

出典: スタンフォード・リサーチパーク・パンフレットより

リサーチパークが存在することで, 大学が企業から賃貸収入を得るばかりでなく, 企業の収益は Palo Alto 市の税収にも大きく結び付き, 結果的に市民が住みやすいまちづくりが進んでいる。豊かな住宅環境や便利な商業施設がシリコンバレーに質の高いコミュニティを形成させるのに役立ち, 高い生活水準につながっている。このことが, 一つの企業に留まりにくいプロフェッショナルたちをシリコンバレーに留まらせる大きな吸引力ともなっている。シリコンバレーには住みやすい環境づくりのための NPO も多数存在する。

シリコンバレーで複数の技術者たちに実施したインタビューの結果, 共通する要因として, 技術開発にとっては他の技術者たちとの顔を合わせたコミュニケーションが非常に重要であることが指摘された。スタンフォード大学には, 医学と工学の学際的研究を推進するための Bio-X プログラムがある。これが, 工学部と医学部の境界に Netscape の創業者 Jim Clark の寄付によって新たに建設された The James H. Clark Center 内で進められている。二つのガラス張りのビルが向き合う形になっていて, コミュニケーションのための広場である中庭から研究室が見える構造になっている。建物内には大学人に愛好されているパークレー発祥の Peet's Coffee & Tea があり, 研究者たちはオープンスペースの中で, 日常的な生活の中でお互いに顔を合わせ, 話ができる仕組みになっている。これを見ても研究室や実験室にこもりがちな研究者・技術者たちが人とのコミュニケーションをしやすい環境を, 大学が意図的に作っていることが伺える。

5. ディスカッション

シリコンバレー発祥の地は, カリフォルニア州パロアルト市アディソン通り 367 番地にある小さなガレージで, シリコンバレーはスタンフォード大学を卒業した二人の学生により 1938 年に後の

ヒューレット・パッカード社が設立された²³⁾ことで始まったというのが通説になっている。しかし、シリコンバレーの歴史を振り返ると、その歴史は古く、19世紀後半には既にスタンフォード大学がこの土地に、コアとなるべく研究施設を設立し、種を捲いてきたことがわかった。もっともその頃サンフランシスコ半島は農業を中心とした地域で、アメリカでは東海岸に大企業が集中しておりRCA, General Electric (GE), Westinghouse など、サンフランシスコ半島に拠点を置くラジオ会社が数百人のエンジニアを雇用するようになったのは、1930年代初頭に入ってからのことである。

1920年代後半から30年代初期に送信管をいじっていた数人のラジオ愛好家たちが、この土地に著しく豊かでダイナミックなハイテク・コンプレックスを生み出すことになった。当初シリコンバレーは電子部品の産業地区で、3極管、マイクロウェーブ管、半導体を製造するヒューレット・パッカード社などがあったが、1960年代までは比較的小さな企業が多かった。大恐慌の中で、発明を楽しむ趣味人たちにより3極真空管産業が設立された。そして、これが大きくクラスターの発展につながっていく。こう考えると、1970年代にこの地域がシリコンバレーと呼ばれるようになる遥か以前から、サンフランシスコ半島にはイノベーションの土壌となるプラットフォームとして、技術のソーシャル・キャピタルが着々と蓄積されていたことがわかる。イノベーションをもたらす知識は、愛好家たちがインフォーマルなクラブの中で形成されてきた。彼らが集まり、顔を合わせてコミュニケーションを行う中で、新しい知識が形成されてきたのである。

その後のシリコンバレーの進化も、突発的な偶然によってもたらされたわけではない。コアとなる研究機関が存在し、大学のまわりには1956年にショックレー半導体研究所、1957年フェアチャイルド・セミコンダクター社、1968年インテル社、1976年アップル社、1982年サン・マイクロシステムズ社などハイテクベンチャー企業が次々に誕生してきた。そこにはベンチャーキャピタルが集まり、不屈の精神を持つ起業家が育っていった。技術開発が順調に進んできたのも、大学院の学生と企業が連携を強め、これに対する資金助成を政府や民間が一体となっておこなってきた結果である。イノベーションの源泉は、そこに存在する人にある。大学院の若い研究者は、早くから企業との連携を持ち、モチベーションをもって研究に勤しんでいる。彼らの情報交換のために、大学内にも日常的な研究の中で技術者同士がコミュニケーションを行いやすいよう意図的に作られたオープンなスペースが用意されている。

企業は優秀な技術者を雇用し、更に優れた研究につながるような環境を整備している。高い学歴と知識を持つ技術者たちは、一つの企業に留まる必要性を感じないプロフェッショナルである。これはフェアチャイルドからスピンオフした企業の数を見てもわかる。自己実現を優先するプロフェッショナルは、よりよい研究環境やより高い報酬を求めて容易に離職する。また起業する技術者たちもいる。しかし技術者の多くは企業を変えてもシリコンバレーに留まっている。これはシリコンバ

23) HP ホームページ「ハイテク業界のみならず、歴史家、技術者、その他多くの人々からシリコンバレー発祥の地と認められています」(このガレージは2005年に復元されている。) http://h50146.www5.hp.com/info/feature/coverstory/06_garage.html (参照)

レーで情報技術に関わる技術者たちが、顔を合わせておこなうコミュニケーションの重要性を十分に認識しているためである。仕事環境の中では企業内、企業間でも情報交換がオフィシャルにおこなわれている。家族や子供の学校を通じて、アンオフィシャルなコミュニケーションの機会も多く存在している。学歴が高く、多様な人種ながら同じような仕事に関わる人たちが多く集まる地元のコミュニティは、技術者にとっても居心地がよい。

このようにシリコンバレーに培われてきた無線に始まる技術に関する知識のソーシャル・キャピタルは、現在も日々の生活を通して培われている。技術者たちは、シリコンバレーの豊かな自然に囲まれた温暖な気候と住みやすい環境の中で、人間らしい生活をしながら先端の技術開発をおこなうことに満足感を覚えている。シリコンバレーに歴史的に積み重ねてきた知識のソーシャル・キャピタルがあるからこそ、シリコンバレーの進化は確固たるものになって、衰退しないのである。シリコンバレーは、第三のイタリアのようにファミリーを中心としたビジネスではなく、基本的にはプロフェッショナルが仕事を通じて信頼関係を築いている。このことが、クラスターの強固で柔軟なネットワークにつながっている。多様な関係者が集まるクラスターが発展するためには、イノベーションの源泉となるプラットフォームを持続的に構築していく必要がある。プラットフォームの持続的な構築ためには、地域的に近接していることによって可能となる構成員同士のコミュニケーション、更にコミュニケーションのための「場」を作っていくことが不可欠である。

もともとは愛好家たちの自発的なクラブから始まったシリコンバレーのイノベーションは、技術者や研究者らプロフェッショナル同士の顔を合わせたコミュニケーションを通じて今も引き継がれている。大木（2009）のイタリアの産業クラスターについての実証研究では、クレモナという小さい町で行われているヴァイオリン産業クラスターでは、日常生活の中でバールでのコーヒー杯を通して交わされる会話が、イノベーションにとって重要な役割を果たしていることが明らかになったが、地理的には広範な産業クラスターであるシリコンバレーにおいても、このクレモナと同様に、実は「一杯のコーヒー」を通じて日常的に行われているインフォーマルなコミュニケーションこそ重要なのである。信頼関係に基づく人間ならではのコミュニケーションにより、「知」が刺激を受け、新しい技術も作られていく。シリコンバレーでは、歴史的に培われてきたイノベーションのプラットフォームとなるソーシャル・キャピタルを、今日も積み重ねている。

クラスターで技術開発に従事する技術者たちの日常的な情報交換の機会について更に調査を進め、シリコンバレーのソーシャル・キャピタルを形成するコミュニケーションの重要性について精査することを今後の課題としたい。

謝辞：本稿の執筆にあたりご指導いただきました日本学術振興会サンフランシスコ研究連絡センター長竹田誠之先生には、心より感謝申し上げます。

参考文献

- Bresnahan, T., Gambardella, A. edit. (2004) *Building High-Tech Clusters: Silicon Valley and Beyond*, Cambridge University Press.
- 文能照之「ベンチャー企業の成長とクラスター因子」Stanford Japan Center, September 4, 2003, pp.1-32.
- Bourdieu, P., Passeron, J.C. (1964) *Les heritiers : les etudiants et la culture*, Les Editions de Minuit (戸田清ほか訳 (1997) 『遺産相続者たち—学生と文化』藤原書店.)
- Brown, J., Duguid P. (1991) "Organizational Learning and Communities of Practice: Towards a Unified View of Working, Learning, and Innovation". *Organization Science* 2 (1) , pp40-58.
- (2000a) *The Social Life of Information*, Harvard Business Press.
- (2000b) "Mysteries of the region: knowledge dynamics in Silicon Valley", in *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship* Eds C-M Lee, W Miller, M Gong Hancock, H Rowen (Stanford University Press, Stanford, CA) pp. 16 - 39.
- Cohen, S. S., Fields G. (1999) "Social Capital and Capital Gains in Silicon Valley", *California, Management Review* 41 (2) , pp.108-130.
- Coleman, J. (1988) "Social Capital in the Creation of Human Capital", *American Journal of Sociology*, 94: Supplement, pp.95-120.
- (1990) *Foundations of Social Theory*, Cambridge, Massachusetts; Harvard, University Press.
- 枝川公一 (1997) 「シリコンバレーが示す『永続革命』」『中央公論』1997年8月号.
- (1999) 『シリコン・ヴァレー物語—受けつがれる起業家精神』中央公論社.
- Hanifan, L. (1916) "The Rural School Community Center", *Annals of the American Academy of political and social Science*, Vol.67, pp.130-38.
- Hirshman, A.O. (1958) *The strategy of economic development*, Yale University Press (麻田四郎訳 (1961) 『経済発展の戦略』叡松堂出版.)
- JICA 研究所 (2002) 「ソーシャルキャピタルと国際協力 - 持続する成果を目指して - 」 「ソーシャルキャピタルの形成と評価」研究会報告書, 2002年8月.
- 加藤敏春 (1997) 『シリコンバレー・ウェーブ-次世代情報都市社会の展望』NTT出版.
- 小門裕幸「シリコンバレーのソーシャル・キャピタルに関する一考察」法政大学イノベーション・マネジメント研究センター『イノベーション・マネジメント』2004-5-1, pp.77-108.
- Krugman, P. (1991) *Geography and Trade*, 1st MIT Press paperback ed., Cambridge, Mass. : MIT Press. (北村行伸, 高橋亘, 妹尾美起 (1994) 『脱「国境」の経済学: 産業立地と貿易の新理論』東洋経済新報社.)
- (1995) *Development, geography, and economic theory*, Cambridge, Mass. : MIT Press. (高中公男訳 (1999) 『経済発展と産業立地の理論: 開発経済学と経済地理学の再評価』文眞堂.)
- Lecuyer, C. (2006) *Making Silicon Valley : innovation and the growth of high tech, 1930-1970*, Mass.: MIT Press.
- Lee, C-M, William, M.F Marguerite, H.G. (2000) *Silicon Valley Edge : A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*,

Stanford, Calif.: Stanford University Press. (中川勝弘監訳 (2001)『シリコンバレー：なぜ変わり続けるのか (上) (下)』日本経済新聞社.)

Marshall, A. (1890) *Principle of Economics*, London: Mac Millan and Co. (永沢越郎訳『経済学原理』信山社.)

Meyerson, D., Weick, K. E., Kramer, R. M. (1996) Swift Trust and Temporary Groups. In R. M. Kramer and T.R. Tyler (eds.), *Trust in Organizations: Frontiers of Theory and Research*, Thousand Oaks, CA: Sage, 1996, pp. 166-195.

大木裕子 (2000) 「非営利組織・プロフェッショナル組織のマネジメント」早稲田大学大学院アジア太平洋研究科, 『アジア太平洋研究科論集』1号, pp.35-54.

——— (2005) 「インプロビゼーションを通じたダイナミックケイパビリティの形成: シスシステムズ組織能力」オフィス・オートメーション学会『オフィス・オートメーション学会誌』vol.26, No.1, pp. 45-51.

——— (2009) 『クレモナのヴァイオリン工房—北イタリアの産業クラスターにおける技術継承とイノベーション』文真堂.

尾崎弘之・大木裕子・亀岡京子 (2007) 「米国大学院における起業家教育—現状分析と日本におけるインプリケーション」組織学会, 『2007年研究発表大会予稿集』pp. 113-116.

Piore, M.J., Sable, C.E. (1984) *The Second Industrial Divide: Possibility for Prosperity*, New York: Basic Books. (山之内靖他訳 (1993)『第二の産業分水嶺』筑摩書房.)

Porter, M. (1990) *The Competitive Advantage of Nations*, New York: The Free Press. (土岐坤他訳 (1992)『国の競争優位』ダイヤモンド社.)

Putnam, R. (1993) *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton University Press. (河田潤一訳 (2001)『哲学する民主主義—伝統と改革の市民的構造』NTT出版.)

——— (1995) "Bowling Alone: America's Declining Social Capital", *Journal of Democracy*, Volume 6 No.1 pp.66-78. (坂本治也・山内富美訳「ひとりでボウリングをする—アメリカにおけるソーシャル・キャピタルの減衰」宮川公男・大守隆編 (2004)『ソーシャル・キャピタル—現代経済社会のガバナンスの基礎』東洋経済新報社, pp.55-76.)

——— (2001) *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Touchstone Books. (柴田康文訳 (2006)『孤独なボウリング—米国コミュニティの崩壊と再生』柏書房.)

佐々木高成 (2006) 「米国における地域優位性強化の試み—コミュニティ資源とネットワークの動員」『国際貿易と投資』2006. Autumn No.65, pp.9-21.

佐藤寛編 (2001)『援助と社会関係資本—ソーシャル・キャピタル論の可能性』日本貿易振興会アジア経済研究所.

佐藤誠 (2003) 「社会資本とソーシャル・キャピタル」『立命館国際研究』16-1, 2003. June, pp.1-30.

Saxenian, A. (1994) *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, Mass: Harvard University Press. (大前研一訳『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』講談社.)

Scott, A.J. (1988) *Metropolis: From the Division of Labor to Urban form*, Berkeley: University of California Press. (水岡不二雄監訳 (1996)『メトロポリス—分業から都市形態へ』古今書院.)

Silicon Valley Community Foundation (2009) "Index Silicon Valley".

Smith, A. (1950) *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*, 6th ed., Edwin Cannan, 3 vols, London : Methuen. (大内兵衛・松川七郎訳 (1969) 『諸国民の富』第1分冊, 岩波書店.)

富沢木実 (2002) 「産業集積論に欠けている十分条件」『道都大学紀要 経済学部』創刊号, pp.33-48.

梅田望夫 (2006) 『シリコンバレー精神ーグーグルを生むビジネス風土』筑摩書房.

参考サイト

Caltech ノーベル賞サイト

http://pr.caltech.edu/events/caltech_nobel/

NASA サイト

<http://historicproperties.arc.nasa.gov/history/history11.html>

ノーベル賞財団サイト

http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/articles/lecuyer/index.html

スタンフォード大学資料

<http://www.stanford.edu/about/history/>

<http://www.stanford.edu/about/facts/research.html>

<http://otl.stanford.edu>

The History of Silicon Valley : A Study of Social Capital on the Cluster Evolution

Yuko OKI

ABSTRACT

Looking back to the history of Silicon Valley, a few radio armatures in the late 1920' to early 30's gave birth this land to a dynamic high-tech complex. Long before which was called "Silicon Valley" in 1970's, social capital of technology had been accumulated as a platform of the base for innovation in San Francisco Peninsula. Knowledge which leads to the innovation has been formed through engineers' or scientists' face to face communication in their daily life.

Keywords : Silicon Valley, Cluster, Communication, Information, Social Capital

