

共通論題：『地域産業の新陳代謝と企業家育成の国際比較』

シリコンバレーの生成とアカデミック・アントレプレナーとしての研究大学

Financing Innovation: The Formation of Academic Entrepreneurship in Silicon Valley

上山 隆大 (Takahiro UEYAMA)

上智大学経済学部 教授

はじめに

クラスターという言葉が、伝統的な産業集積の理論に新たな視点を加えるものとして、経済学や経営学の文献で用いられ始めてから久しい。この言葉を広めた代表的な研究の一つ、マイケル・ポーターの『国の競争優位』の出版が1990年（邦訳1992年）だから、そこから数えても20年になる（Porter, 1990）。そして、その代表的な成功例であり、現代の知識経済の進行にもっともうまく適合した事例として、シリコンバレーの名前は広く知れ渡っている。シリコンバレーという名称そのものは、W・ショックレーが1950年代に、半導体の材料にそれまでのゲルマニウムに変えてシリコンを使ったことに由来するから、かれこれ半世紀以上も前から存在する。だが、それがクラスターの代表例として大きな関心を集めるようになったのは、たかだかこの20年ほどのことである。

シリコンバレーへの注目は、それ自体がシンボリックな現象と言っている。多くの研究者が、半導体やICチップの製造拠点としてのみならず、先端科学技術に基づく経済発展の象徴的な拠点として関心を寄せてきた。さらには、各国の政策担当者が競ってシリコンバレーモデルを研究し、自国の中に同じようなクラスターを作り上げようと努力してきた。ルート128からシリコンバレー地域への人的および経済的拠点の移動を論じたアナリー・サクセニアン

(Saxenian, 1994)。大学で生み出される知識の技術的展開とその企業への移転に焦点を当てるマーチン・ケニー (Kenny, 2000)。フィラデルフィアの都市クラスターとの比較をしたオマール (O'Mars, 2005)。またその代表例としてのフェアチャイルドの生成と展開を、シリコンバレーの歴史的基軸と捉えたクリストフ・ルクイエー (Lécuyer, 2006)。さらには、この地域の文化的「生息環境」を強調した文献など (Lee, Rowen, et al., 2000)、シリコンバレー研究は文字通り汗牛充棟である。

しかし一方で、シリコンバレーの研究が進み、そのユニークな特徴が明らかになればなるほど、そのモデルの政策的普遍性への疑問を抱く人も多い。象徴的な成功事例であることは誰もが認めながらも、そこで進行しつつあることは特異的な現象であって、たとえば全く異なる経済的・文化的背景を持つ日本のクラスター育成政策への適応には無理があるという疑問さえ呈されるようになってきた<sup>1</sup>。筆者はこの地域が他の事例と大きな違いを持っていることを否定しない。だが同時に、その特異性だけが強調される背景は、知識経済やサイエンス型産業の発展に欠かせない、重要な要素の理解がまだ不十分なことも影響しているのではないか。

本稿の目的は、シリコンバレー理解への一助として2つの視座を提示することにある。第一は、アカデミアとくに大学が果たしている役割の見直しであり、第二は、それをアントレプレナー概念の拡大によってとらえ直す視点であ

る。まず、過去100年ほどのこの地域の成り立ちを調べている筆者には、これまでの研究には大学内部のより綿密な調査が不足しているように思える。大学の外に広がる企業の集積地の変化を前に、大学は自らの研究をどのように変化させたのか。大学の研究政策あるいはリサーチの方向は、どのように変化していったのか。大学内部のガバナンスは、どのように変遷を遂げたのか。大学で生まれた知識を背負った人材が、外部の企業と作り出す人的ネットワーク、その形成に大学はどのように積極的に関わっていたのか。それによって、先端的な知識の供給のネットワークがどのように形成されていったのだろうか。このような疑問を大学内部の動きから解き明かすことで、シリコンバレーへの理解はより重層的なものとなる。

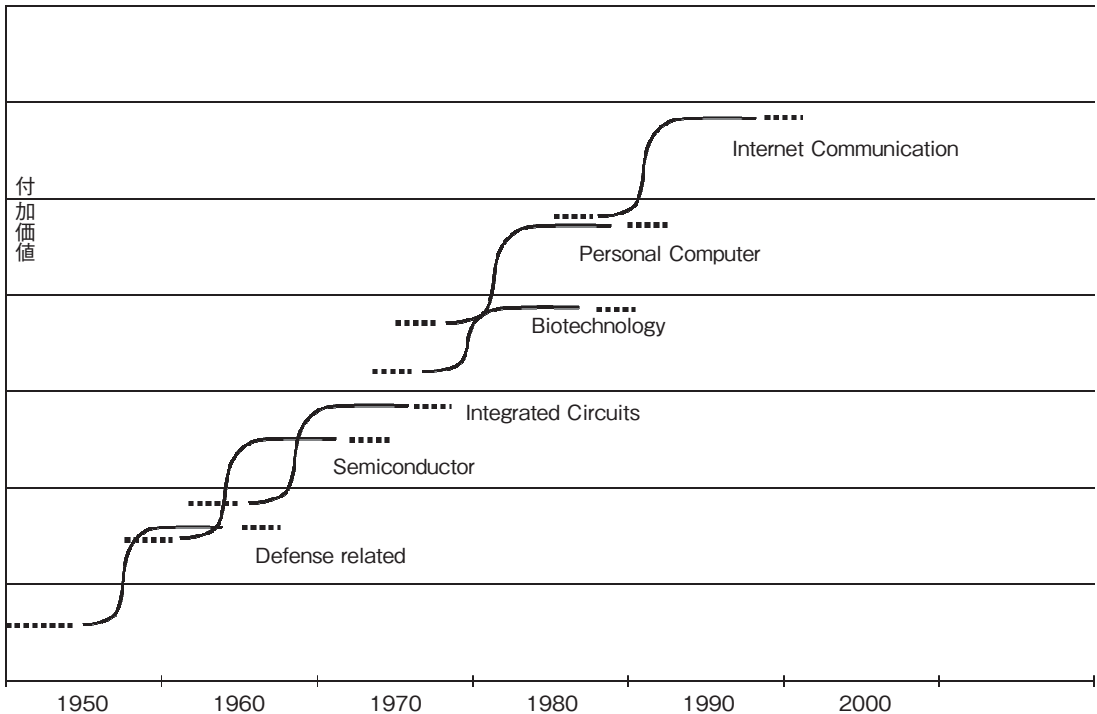
さらに筆者は、この地域に通底する「企業家精神（アントレプレナーシップ）」のあり方が、従来の企業家分析では説明の難しい要素を持っており、それがこの地域の特異性を形づくり、同時に逆説的ながら、普遍的な意義を生み出していると考えている<sup>2</sup>。おそらく1920年代にま

で遡るこの地域の企業家精神の特質は、単に事業を興すという行為よりも、社会基盤の根底からの変貌を見据えるような、イノベーションの破壊的連続を志向する姿勢であり、それはアカデミアと企業との複雑な交錯の中から生まれてものではないかと考えはじめています。タイトルの「アカデミック・アントレプレナー」という表現は、そのような意図を示唆するものである。

### 1. シリコンバレーにおける知識と研究大学

シリコンバレーの理解は、日本ではいまだに物語の叙述にとどまっている。しばしばIT技術のメッカのように喧伝されるこの地域の研究開発は、実はそれほど単純なものではない。この地域の60年ほどの歴史を振り返れば、時代ごとに異なるさまざまな研究開発とそのブームの変遷があり、その波に乗るかのように地域における産業上の主力構成を変化させながら、シリコンバレーは発展してきた（図（1）参照）。その一つ一つのフェーズごとに、この地域の3つの研究大学、カリフォルニア大学バークレー

図（1）：シリコンバレーの発展と技術革新の波



校 (UCB), スタンフォード, カリフォルニア大学サンフランシスコ校 (UCSF) の存在があることは、これまでも指摘されてきたものの、その実質的な役割を大学の内部の変遷と関連づけて分析されていないのが現状であろう。だが、これらの研究大学の大学運営の戦略は、シリコンバレーの生成と変転に大きくかかわっているのである。

第2次世界大戦以前からこの地域には、多くのエンジニアが、ときに世界からの移民として集まっていた。とりわけ無線ラジオや機械工学におけるアマチュアの技術者たちが数多く住みついて、遠く離れた東海岸の伝統的な価値観とは違う、自由で平等な社会風土の中、クリエイティブな人たちが集う地域を形成していた (Lécuyer, 2006)。さらにこの地域には、全米における戦前からの有力なトップ校の一つであったUCBが存在し、そこには州立大学の特徴である工学系の高い技術をもつ研究者たちが集まっていた。そして、工学系移民も多かったこの時期のアマチュア技術者たちは、ヒエラルキーのglass ceilingによる排除もあって、強い創業への志向を持って他の地域とは異なるアントレプレナーシップの精神を形成したと筆者は考えている<sup>3</sup>。

またしばしば忘れられていることだが、カリフォルニアはアメリカの様々な軍事的基地が集中している場所であり、かつまたそのような基地が求める先端科学技術を活発に開発する意欲にあふれていた地域でもあった。例えば有名なローレンス・リバモア研究所の設立と活動が示しているように、この地域には早くから核関係の研究所が集まり、そこへ国防総省関係の研究費が潤沢に流れ込んでいたのである。

アメリカの科学技術と経済的効果を考えるとき、戦後のミリタリーサイエンスの影響はここにも現れている。多くの歴史家や経済学者も論じているように、戦中から戦後にかけての国防総省 (Department of Defense, DoD) あるいはアメリカ海軍研究局 (Office of Naval Research, ONR) などの軍事的な研究費が、

潤沢にこの地域のアカデミアや企業へと流れ込んでいたことに加え、そこから生産される初期の半導体やジャイロスコープや航空宇宙関係の製品を一手に買い上げてくれる組織としての、軍の役割も極めて大きかった (Mowery, 1989)。1950年代から60年代にかけてのこの地域の技術的展開には、国防総省関係を中心とした軍事関係の豊富な資金が不可欠だったのである。その資金は、スタンフォードやUCBの電子工学研究の基礎研究へも流れ込んでいた。その実態は、第2次大戦後、MITとミリタリー関係の予算の親密な連携をそのまま導入しようとした、スタンフォード大学のフレデリック・ターマンの戦略に典型的に見ることができる (Lowen, 1997)。たとえばターマンのもとで学んでいた大学院生のなかから、レーダーや高周波増幅器の技術開発をもとに、シリコンバレー最初の大学発ベンチャー企業、バリアン・アソシエイトが生まれ、コンピュータメーカーの先駆け、ヒューレット・パッカードが誕生している。

その後、60年代から70年代にかけて軍関係の予算が縮小するにつれて、ミリタリー関係の技術から発展した半導体技術の展開が、周辺のエレクトロニクス製造業の発展を支えていく。その典型的な例は、ベル研究所から西海岸へと移ってきたW・ショックレーがもたらした半導体革命と、独善的なショックレーを見限った8人の大学院生の造反によって生まれたフェアチャイルド社、そしてそこからスピナウトしたAMDやインテルなどの多くの企業の隆盛に見ることができる (Lécuyer, 1999)。

その後、日本や西ドイツの台頭を背景に、アメリカのエレクトロニクスの技術的な優位が失われつつあった1980年代から、アメリカ政府の技術政策への資金的な背景の変化もあって、この地域に新しい産業の拠点が生まれ始める。バイオテクノロジーを中心とした生命科学産業の展開である。この時代を画したのは、1974年にスタンフォードのスタンリー・コーエンとUCSFのハーバート・ボイヤーが確立した遺伝

子組み換え技術だった。そして、ボイヤーの設立したジェネンテック、さらにはカイロン、アフメトリックスといった様々な大学発ベンチャー系の製薬会社や生命科学機器メーカーがこの地域を牽引していった。さらには、80年代ころからアップルに代表されるパーソナルコンピュータの時代を経て、90年代のITやインターネットコミュニケーションの時代には、スタンフォードやUBCのコンピューターサイエンスの研究者からの技術移転が、大きな役割を果たすようになっていく。ヤフーやグーグルは、どちらも大学の中で開発された基礎技術であることは周知の通りである。

研究大学は、このそれぞれのフェーズごとに応じて、大学の戦略を練り上げてきた。たとえばスタンフォード大学にとって、60年代までは国防総省を中心としたミリタリー関係の政府部門から、70年代にはNIHなどの生命科学関係からの外部資金を獲得することが、つねに大学経営の戦略の大きな柱であった。政府のアカデミアへの研究資金が、60年代に物理工学から生命科学へシフトするのを見越すかのように、スタンフォード大学は50年代後半には医学部の大規模な改革を行い、その後のバイオエンジニアリングへと研究戦略を転換していったのである (Ueyama and Lécuyer, 2006)。

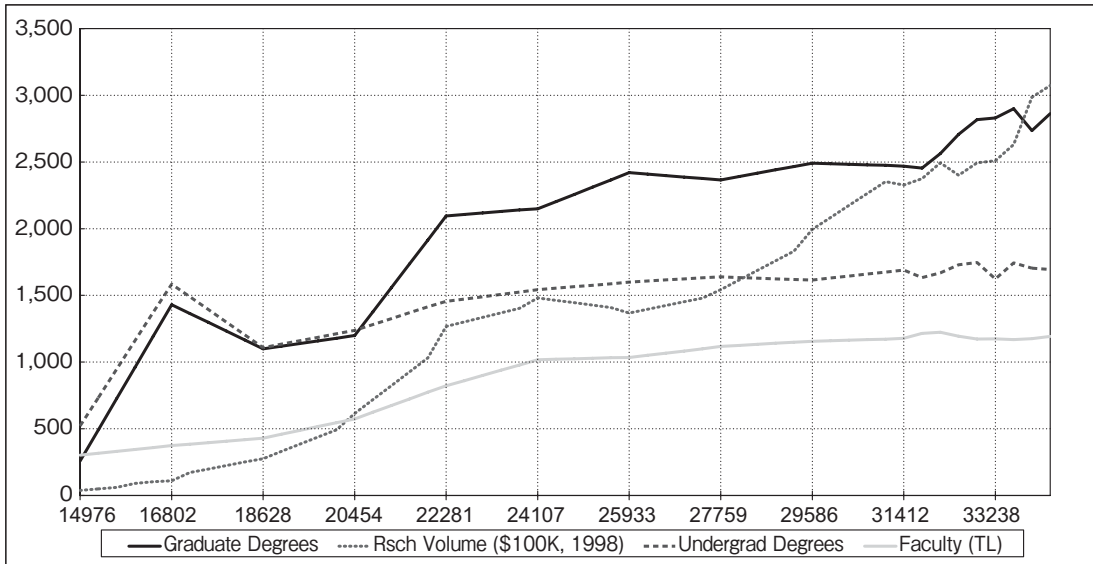
第二は、産業界への技術移転の戦略である。スタンフォードは早くも1951年にインダストリアルパークを設立し、企業との連携を模索し始めていた。53年にはIndustrial Affiliate Programを設置し、企業からの研究資金を受け取るとともに、企業の研究者を大学へと受け入れて、研究情報の移転を積極的に行っていた。68年にはアメリカで初めてOTL (技術移転局) を設立し、大学発の技術の特許化を積極的に推し進めていった。スタンフォード大学の内部資料を読むと、技術移転 (Technology Transfer) という言葉が、すでに60年代から頻繁に大学の戦略的文書の中にしばしば登場することに驚かされる。1980年のバイ＝ドール法に代表されるプロパテント政策によって (Mowery, Nelson, et

al., 2004)、全米中の研究大学が競って大学発特許を模索し始めるよりずっと以前に、この大学では特許による技術移転のポリシーを作り上げていた。最後に、シリコンバレーの発展は、大学の中に新しい資金運営の革新をもたらしたことも挙げねばならない。後の節で見るように、スタンフォード大学では80年代ころから、企業からの寄付金を原資とする大学基金を、ベンチャーキャピタルやグローバル投資へと向けていった。それによって周辺企業との関係を密にし、同時に研究資金を広く集めることに成功していったのである。

シリコンバレーの企業と研究大学は、従来言われている以上に複雑な互恵関係を築いてきたと見た方がいい。企業は基礎研究のシーズを研究大学に期待し、大学は企業から研究資金や特許使用料を得る。それだけにとどまらず、企業はアカデミアの批判的文化から「破壊的イノベーション」 (Christensen, 1993) の機微を学び、大学は企業からマーケットに近在するイノベーションの種となる情報を受け取った。この複雑な関係が、研究大学自身の発展に大きく寄与したのだろう。そのことは、スタンフォード大学の戦後の歴史に典型的に現れている。戦前までは地方の名門私立大学にすぎなかったスタンフォードが、60年代から世界のトップ校の一つへと上り詰めたのは、アカデミアと産業界との共同歩調があったからに他ならない。図(2)を見てほしい。スタンフォード大学は、戦後すぐから1990年代に至るまで、研究資金においてほぼ20倍、大学院生の数においても10倍近い伸びを示している。学部生の数と比べて大学院生の学位授与の数が急増していることは、この大学がリベラルアーツの学部教育を中心とした地方大学から、本格的な研究大学へと進展していったことを示すものである。シリコンバレーにおける研究大学は、これら3つのチャンネルを通して、国家的な技術政策と周辺地域の経済的発展とともに、「共進化」を遂げてきたと言わなければならないだろう。



図（2）スタンフォード大学の教育・研究規模の拡大



出典：Stanford University Special Collection 所蔵のデータより作成

## 2.アントレプレナー論と大学の役割

すでに20年以上も前に、H・エツコヴィッツは、大学の先端技術の企業への70年代からの移転の急増に注目して、研究大学から「企業家的大学 (entrepreneurial university)」への変化と捉えている (Etzkowitz, 2003)。さらに教育学の分野でも、B・クラークが20世紀後半における、大学という学術研究の場と産業界との親和性を示すものとして同じ用語をも使っている (Clark, 1998)。だがエツコヴィッツの著作にしても、主にMITを中心としたエレクトロニクス関係の、大学から企業への特許を通じた技術移転が、古典的な研究大学の性格を変貌させつつあると論じているだけであって、研究大学内部の調査によってはじめてわかる、大学システムの質的变化を見逃している。さらには、研究大学が、知識経済の本格的な交流に対して、どのような戦略を持って対抗してきたのかまで分析を向けていない。ここでアカデミック・アントレプレナーという表現を用いるのは、そのような先行研究との違いを念頭に置いている。

そもそも公的研究機関である大学に、アント

レプレナーという言葉結びつけるのは奇異に聞こえるかもしれない。しかし考えてみれば、アントレプレナーとは、新しい事業への創造的な意欲に長け、リスクの高い事業に対しても果敢に挑戦して、新しい経営上の道を開くものこと言う。そして企業における事業創造的活動とは異なるとしても、大学における研究活動とは、本来新たな知識を作り出すという意味において、高いチャレンジ性を求められるものであり、それがこの地域のアントレプレナーの生態と奇妙な親和性を作っている。研究の新たな地平を開拓していくということは、それまでに当たり前とされてきた理論を壊し、新たに発見されたデータに基づいて、新理論を打ち立てていくということであり、同時に、この地域に特徴的に見られる企業活動のアントレプレナーシップも、そのような破壊的かつ創造的な新規性への強い意欲に特徴づけられている。単なる創業への旺盛な志向に留まらず、社会や生活の基盤や既存のプラットフォームに変革を迫るような、イノベーションや新規技術への並外れた欲求がこの地域の独自性を形作っている。

このinnovative transformer とも呼びうるクリエーティブな大学人と企業人の共生が、この

地域のアカデミアと企業に通底する、変革への精神を形成してきたに違いない<sup>4</sup>。したがって、専門技術に特化した企業や大学の関係を核にして、アカデミアから知識や人材を産業界への移転を促進し拡大するような制度的システムが広がっていることを、この地域の産学連携の特徴と捉える議論に、筆者は疑問を持っている(Kenny and von Burg, 1999)。そのようなモデルでは、大学や研究機関はあくまでローカルでアドホックな技術移転の拠点としての役割は果たしうるだろう。しかし、研究機関と企業との関係が、「知識」の結節点から「社会的役割」の結節点にまで昇華することは難しいに違いない<sup>5</sup>。この点で、日本のかつての公設研究機関や現在の大学の産学連携についても同様の見解を持っている。

第2のシリコンバレーを目指して、日本のみならず諸外国において続々と設立された産業クラスターが思うような成果を挙げられない原因は、その辺りにあるのではないだろうか。アカデミックな研究活動や成果からの「技術移転」を期待して、どれほど公的資金を投入しクラスターを作り上げようとしても、それが地域全体の産業集積にかならずしも結びつかない。たとえば、アメリカの古くからの産業拠点であり、技術系の有力な研究大学のウェスタン・リザーブ大学を有するクリーブランドは、1980年代に連邦政府と州政府の大きな援助を得て幾つもの研究センターを設立したにもかかわらず<sup>6</sup>、クラスター形成の閾値(critical mass)を超えることができず、優秀な多くの企業がシリコンバレーやMIT周辺へと吸収されてしまった(Fogathy and Sinha, 1999)。そう考えればむしろ、アカデミアと企業とがともに作り上げてきた、新規性へのアントレプレナーシップが、重要な役割を果たすのではないだろうか？

本稿は、大学内部の資料に焦点を当てることで、この地域の研究大学が、企業の活動からアントレプレナーシップを吸収していった様を概観する。とりわけ1980年代になってからの研究大学の活動には、周辺の企業との共生から学ん

だ新しい行動規範が明確に生まれ始める。大学における研究教育上の活動をより活発化させるために、大学そのものがあるいは大学の研究者自身が、ある種の起業家と同じような目線に立って資金集めを行い、リスクマネーを取り込むことに邁進し、ベンチャーキャピタルとの関係を推進し始める。そのような際立った動きが、1980年代になって、アメリカのとりわけシリコンバレー地区の研究大学で急速に顕在化していった。

アメリカの大学制度は、ヨーロッパのその模倣として始まった。だが19世紀後半になると、アメリカの大学は、産業界から大学組織や研究活動をサポートしてくれるパトロネッジを、産業界から得るようになっていった(上山隆大, 2010)。それでも、大学はあくまで公的な存在であると考えられてきたし、営利を求める企業との間には明確な一線が画されてきた。企業活動によって富を蓄えた資本家たちの寄付によって、彼らの名前を冠した建物を大学の中に建設されることはあっても、大学そのものがまるで営利を求めるかのような活動へ足を踏み入れることは、アメリカの風土の中においてすら禁忌の対象とされてきたのである。

だがほぼ1980年をターニングポイントとして、アメリカの大学では、アントレプレナーシップとしか呼びようのないような、新たな資金を求める活動が活発化していく。大学の基礎研究への巨額の政府資金が可能であった戦後から1950年代・60年代までは、ほとんどのアメリカの研究大学が、大学の経営的基盤を案じる必要はなかったであろう。むしろ潤沢な政府からの研究資金を、どのように自らの大学の中に呼び込むのか、そのためにいかなる先端的研究を行えばいいのか、そのことがエリート研究大学の行政担当者の大きな関心であったに違いない。70年代の後半まで、アメリカ全土における基礎研究の約3分の2が大学の中で行われていたのであり、そしてその研究資金のほとんどは連邦政府からの補助金であった。

しかし60年代後半から70年代にかけて、アメ

リカ政府からのほとんど無尽蔵ともいえた大学への財政投資に陰りが見えてくると、大学およびその研究者たちは、公的な資金以外からの研究予算の獲得を考え始める。1970年代の後半からスタンフォード大学のプロボスト7になり、1980年から学長となったドナルド・ケネディは、この大学のアカデミック・アントレプレナーへの変化を身をもって体験した人物である。彼はある講演の中で、「したがって結論は極めて明らかである。スタンフォードの予算における収入源という点からみれば、外部からの手助けはほぼありえない。我々は我々自身で、この新たな環境に適応しなければならないのだ。そのためには、より生産的そしてより効率的になって、そして我々が何をなさねばならないか決断し、この新たな環境へと立ち向かって行かなければならないのである」と述べている<sup>8</sup>。彼がこの大学のマネジメントに責任を持っていた時代に、大学はそれ自体が企業のようになって、「研究と教育をファイナンスする」ことにアグレッシブになっていくのである。研究大学のマネジメントは、政府資金からの補助金以外の研究費の調達を目指すようになっていった。とりわけ彼らが注目したのが、特許からの収入、不動産などの大学資産の活用、そして大学基金の運用であった。結果として研究大学は、公的な研究資金のみに守られている伝統的な大学像から、否応なく離れていざざるを得っていったのである。

### 3. 大学特許の進展と企業家的精神

研究成果で特許を取る研究者は古くから存在した。だが、公的な研究資金で行われている大学での研究成果が、その独占的利用という私的な利益に繋がる特許の対象となることは、長い間ある種の禁忌と見なされていた。この大学研究の特許化が最も先鋭に顕在化するのも、この地域のことである。

スタンフォード大学の研究者の中には、1950年代や60年代にも、エレクトロニクス関係のと

りわけ半導体や高周波増幅器のような分野において、いくつもの特許を民間の企業との共同研究によって得ていたものがある。その代表例、W・ハンセンの高周波実験室が開発した高周波増幅器（クライストロン）の特許は、スベリー・ジャイロスコープ社へのライセンス供与によって、2億5000万ドルの特許収入を大学にもたらしていた（Williams, 1998）。だが、この大学が68年に、ニールス・ライマースの助言に従って設立したOTLは、学内の研究の商業的価値を組織的に発見する道筋を開いた（Hughes, 2001）。OTLが生まれた60年代後半から70年代は、アメリカにおける先端技術の成長点が物理工学やエレクトロニクスから生命科学へと移り始めた時代のことであり、分子生物学は黎明期を超えて本格的な実用化の道が見え始めていた。1974年にスタンフォード大学のスタンリー・コーエンとUCSFのハーバート・ボイヤールが確立した、遺伝子組み換え技術はその最たるものである（Wright, 1986）。スタンフォード大学のOTLが特許取得を推進し、そのロイヤルティー収入という意味でメガヒットとなった3つの大学発特許（遺伝子組み換え、ヒト成長ホルモン、ヤマハ楽器との共同研究による音声デジタル化）のうち2つが、生命科学関係の特許だったのである。

そして1980年には、有名なバイ＝ドール法が施行される。連邦政府の資金によって大学内で行われた新しい科学研究の成果を、大学が自らの知的財産権として特許申請することを許し、そのロイヤリティー収入を、研究資金の提供元である連邦政府に返納するのではなく、大学の資金源として利用することを許したこの法律によって、大学の研究特許への意識は大きく変貌していくことになる。

80年代の様々なプロパテント政策と呼ばれる法的な枠組みの中でも、大学の研究方向に最も大きな影響を与えたこの法律は、アメリカの中で生まれた先端科学技術を、自国のものに囲い込もうとするアメリカ政府の政治的意図を反映している一方で、先端技術に基づくベンチャー

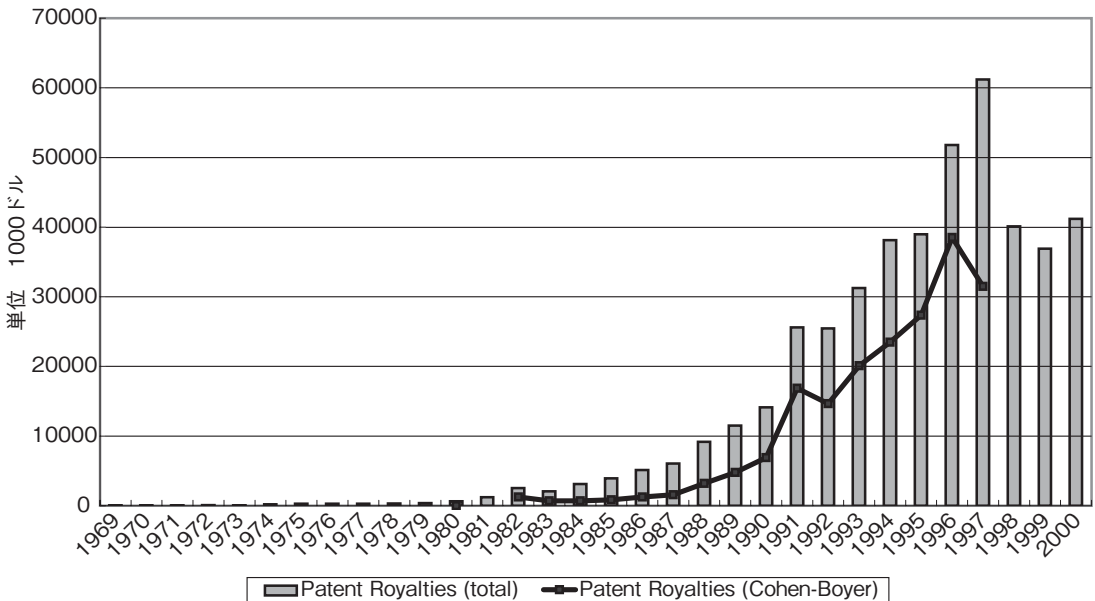
企業を自国の中で育てようとするものでもあった。この法律によって大学は、研究成果を自らの知的財産権とすることができ、その排他的なライセンスを特定の企業へ授与することが可能になった。だが、排他的ライセンスを特定の企業に与えるならば、その企業はアメリカ国籍のものでなければならないと定められていたし、ライセンス供与の対象は500人以下の中小企業に限定すると定められていたのである。この法律によって、特許という大学の研究からの収入源が生まれるとともに、大学発ベンチャーと大学とを結び付けるルートが確立した。一般に誤解を呼びがちなアメリカの「中小企業技術革新研究法」や「Small Business Investment」は、大企業の下請けにとどまり勝ちな日本の中小企業とは違って、むしろ他に追随を許さない技術に基づいて事業を始め株式の一般公開を目指す、ベンチャー企業のことを念頭に置いている。そして大学発の特許が、ベンチャー企業を生み出すことも多い。

この特許による大学へのロイヤリティー収入は、80年代後半から急増していく。たとえば、

遺伝子組み換え特許によってスタンフォード大学が得たロイヤリティー収入の変遷を記した図(3)を見てほしい。特許そのものは1974年に認められて申請されたが、実際に認可された80年から97年の17年間にわたって、巨額の収入をスタンフォード大学にもたらすことになった。それでも80年代後半になるまでは、毎年の収入は数100万ドル(日本円で数億円)に留まっていた。これが90年前後を境に急速に増加している。この特許権が失効する前年の1996年には、4000万ドル(日本円にして約36億円)の収入を大学にもたらした。この年には、すべての大学発特許からの収入は、6000万ドル(54億円)に上っている。

それでも、学内予算のうち研究費のみに限定しても、毎年約600億円を超える資金を必要とするこの大学にとっては、ピークとなった97年の時点でも、10%に満たない程度の収入にすぎないことは注意すべき事実である。すなわち資金面からみれば、知的財産権を通した収入は、大学全体の行方を左右するほどの大きなものではない。しかし特許を通した民間企業との結び

図(3) 遺伝子組み換え特許のロイヤルティ収入  
 コーエン=ボイヤー特許とOTL全体の特許収入



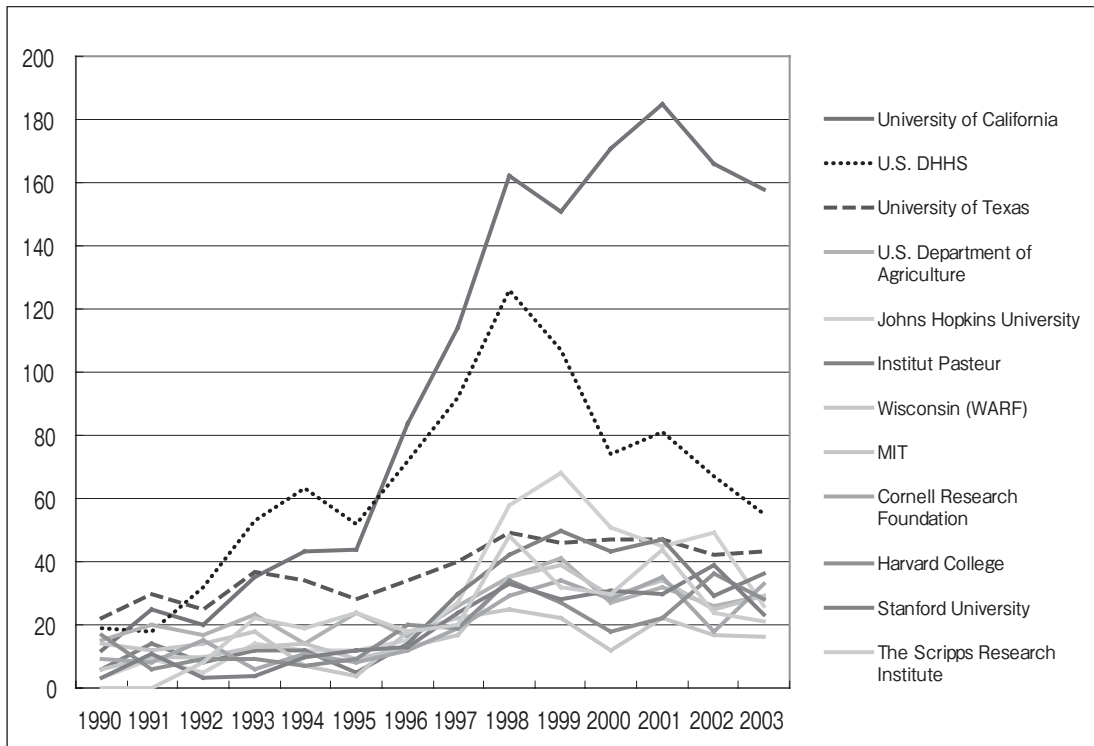
出典：Stanford University Office of Technology Licensing所蔵のデータより作成



つきは、さまざまなチャンネルを通して研究大学にアントレプレナーシップを吹き込んでいくことになった。

ろう。この中でカリフォルニア大学の取得数が突出しているのは、UCSFやUCサンディエゴの医学生命科学研究の影響である。

図(4) バイオ関係特許を取得したアカデミック研究機関トップ10

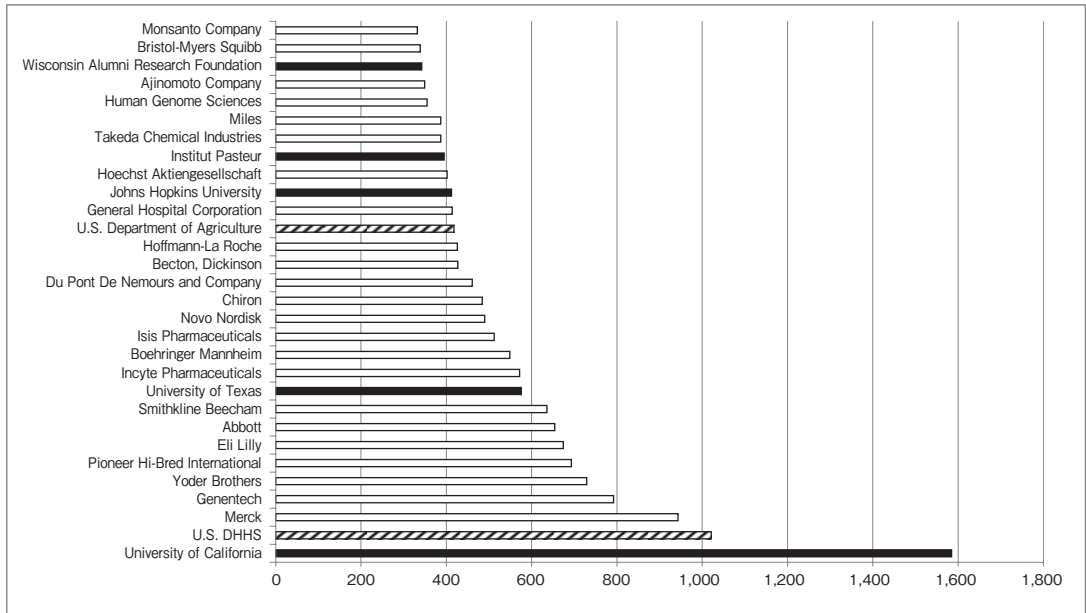


出典：U.S. Patent and Trademark Office, Office of Electronic Information Products, Patent Technology Monitoring Division, special tabulations (2004).

研究の特許化の動きは1990年代に入ると急速に高まって行く。とりわけそれは、バイオテクノロジーを中心とした生命科学分野においてははっきりとその姿を現す。スタンフォードのみならずどの大学においても、医学生命学関係の特許が急増し、それが大学という組織の「象牙の塔」的な性格を一変させていった。図(4)は、アメリカにおける主要大学が1990年から2003年までに取得した、バイオテクノロジー関係の特許の数の変遷を示したものである。医学部を持たないMITが取得しているパテントのほとんどが、エレクトロニクスや工学関係のそれであることは明らかだが、例えばハーバードの特許数の増加は、医学部の併設病院であるマサチューセッツ総合病院に関連する特許が多いだ

次の図(5)は、データをDNAに関わる研究への特許に限定し、1970年から2003年までの上位30の組織の特許数を合計したものである。■線は大学を中心としたアカデミックな組織、そして□線は私企業による特許の数の累積である。DNAに絞った理由は、バイオ関係の特許の中でも製薬などの製品に関わるものではなく、遺伝子解析などの基礎的研究への特許を調べるためだが、この研究のシーズ的な段階の特許に限定しても、かなりの多くの部分が私企業の研究活動によるものだという事実が驚かされる。上位10の組織のうち、実に8つの組織が民間の私企業なのである。民間企業によるバイオ関係へのR&Dがいかに広範囲に展開されているのかということだろう。それでも、連

図（5）DNA関係のバイオ特許トップ30



出典：U.S. Patent and Trademark Office, Office of Electronic Information Products, Patent Technology Monitoring Division, special tabulations (2004) .

邦政府間の研究機関を除けば、唯一カリフォルニア大学だけがやはりここでも突出している。カリフォルニア大学は、州立大学という公的な性格の強い大学でありながらも、大学研究の特許化に関してはアグレッシブな政策を取り続けてきた。そして90年代に入ってアメリカのエリート大学は、こぞって知的財産権の確保へと大きく舵を切って行ったのである。

#### 4. 大学発ベンチャーと大学の戦略

アカデミック・アントレプレナーを表すもう一つの特徴は、大学教員や大学院生たちによるベンチャー企業の設立の嵐である。70年代までは、大学の研究者が研究成果をもとに起業することには、どこか倫理的罪悪感が伴っていた。ところが74年の遺伝子組み換え技術の特許を土台に、H・ボイヤーたちによって設立されたジェネンテック社が、瞬く間に株式上場を果たして大きな成功をおさめると、すでに触れた多くのバイオベンチャーが生まれた。その他にも、

MITのP・シャープとハーバード大学のW・ギルバートが設立したバイオゲン社、スタンフォードのA・コーンバーグ、P・バーグが化学科のC・ヤノフスキーらと共に設立したDNAX社も挙げるができる。

なかでもDNAXは、ジェネンテックなどのUCSFグループの企業とは違って、製薬事業への進出よりもむしろ、硬直的で予算のつきにくい大学での実験を補完し、自由な研究活動をサポートするという目的を持っていた。それでも彼らは早い段階で、ベンチャーキャピタルから資金提供のアプローチを受けている。ジェネンテックの設立の際は、スワンソンというベンチャーキャピタリストが関わったが、DNAXをサポートしたのは、その後アフィメトリクス社の設立にも関わったベンチャーキャピタリストのA・ザファロニであった。

スタンフォードは、すでに触れたバリアン社やヒューレット・パッカードのように、古くから大学発ベンチャーを生み出してきた。だが、80年代に始まるバイオ関係のベンチャー企業の

ラッシュは、それまでの産学連携によるベンチャー企業と比べても、質的にも規模的にも大きく異なっている。それらの多くのものが、大学の実験室から生まれた特許を基盤にし、そこからのロイヤリティー収入と株式上場の可能性を目論んだ、ベンチャーキャピタルの豊富な資金が流れ込むようになったからである。大学発のベンチャー企業との関わりは、伝統的な大学の枠を超えた、まさにアントレプレナーとしての活動へ、研究大学を駆り立てるようになっていった。

この変化のインパクトの大きさは、科学研究の商業化とベンチャー企業への過度の関わりに対して、大学内外からの強い批判がなされたことからわかる。大学が営利企業のような活動をするのは、これまでの大学の公的な役割を弱め、客観的な研究への信頼を損ねかねないという懸念を呼び起こしたのである。1980年11月10日、タイムズに『ハーバード大学株式会社?』といういささかショッキングな記事が掲載された。それによれば、近年の生命科学の研究者たちは、人体の有害な化学物質を取り除き、制ガン剤の役割をするような「新しい生命体」を人為的に作り出すことに成功する一方、バイオベンチャー企業の設立に躍起になっている。その動きは研究者やそのグループにとどまらず、今度にはハーバード大学自体が、大学の資金を投じて遺伝子工学のベンチャー企業を設立しようとしていると報じたのである<sup>9</sup>。そして、大学が私企業の株式を保有することは、アカデミアがずっと保持し続けてきた、研究の公開と自由な利用の原則を損なうものだという批判の声が学内からわき上がった。

アメリカの中ではもっとも伝統的な大学と見られていたハーバード大学が、バイオ分野における商業的活動へと関わり始めたこと、しかも、大学自体が私企業と株式の持ち合いによりパートナーシップへと踏み出そうとしているというニュースは、大きな驚きを思っ受けて止められた。この報道が引き金となって、1981年から82年にかけて、アメリカ議会の下院における公聴

会において、アル・ゴアをヘッドとした、「科学技術に関する委員会」と「大学のバイオメディカル研究：その倫理的・制度的影響」という小委員会が開催された。この委員会で、ハーバード大学からはデレク・ボクとダニエル・シュタイナー、スタンフォード大学からは学長のドナルド・ケネディ、研究ポリシー策定の責任者ロバート・ローゼンツバイク、化学者のカール・ディジャレリ、MITからは学長のポール・グレイと微生物学者ジョナサン・キング、などの主立った研究大学の学長と研究行政の責任者、バイオベンチャー企業の代表者たちが証言をしている<sup>10</sup>。

議会の公聴会での審議は、80年代にバイオテクノロジーを中心とする大学研究の商業化が、いかに多くの関心と疑念を社会に巻き起こしたかを示すものである。そして大学の側でも、この問題を純粋な研究ポリシーの課題として考えざるを得なくなっていった。その危機感は、1982年5月にカリフォルニアのパハロ・デューンズ、同年の12月にフィラデルフィアと立て続けに、アメリカの主立った大学の学長が集まって、大学と産業界の関係を問い直す会議を開いたことに現れている<sup>11</sup>。そして、前者をオーガナイズしリードしたのが、スタンフォード大学の当時の学長、ドナルド・ケネディであった。当時のエリート研究大学の責任者にとって、もはや抗いがたいほど進行しつつある大学研究の商業化と伝統的な大学の理念の対立は、差し迫った喫緊の問題と見えただろう。その中でもスタンフォード大学の姿勢は、商業化のメリットを大学の中にどのように取り入れるのかという方向へと転換していった。

ドナルド・ケネディは、パハロ・デューンズの会議を振り返ってこう述べている。「大学と企業との研究における役割分担に生まれた、新しいスタイルの影響は極めて大きい。それは、これまでの基礎研究と応用研究の境界設定を超えて、さらに企業セクターの方へと押し進めている。この新しいタイプの企業活動の価値を決定づける重要な要因は、それが作り出すアイ

ディアは直ちに応用可能であるが故に、公的な意味を持つということである。このように理解すれば、よいアイデアとは企業的な特性を持っているということであるし、そのアイデアから生まれ得る潜在的な成長力は、それに最初に注目した投資家の手にあるということでもある。それゆえ、この新しい資本形成の方式は、基礎研究のアイデアや才能を企業が所有するというインセンティブとなっている（傍点はケネディのもの）<sup>12)</sup>。

この一連の商業化の高まりは、この時代の大学に新しい潮流を作り出した。アメリカの大学にもともと強く根付いていた市場志向また産業界との関係をさらに超えて、大学の中にアントレプレナーシップと新たなガバナンスの力を持ちこんだのである。ドナルド・ケネディたち多くの研究大学の責任者たちは、アカデミアと企業の2つの文化をどこかで融合させながら、新たな研究のシーズを大学の中に作り出すことが、高等教育の現場に不可欠だと考えるようになっていった。ケネディは、カーネギー財団設立75周年の演説において次のような言葉を述べている。「大学はどのようにして、企業とともに道を歩み続けることができるのでしょうか。2つの種類の道筋が議論されなければならないはずだ。まず、大学が自らを企業家的精神のリストの中に加えること、そしてそれによって科学者と企業の仕事とがともに慣れ親しむような環境を作り出し、結果として何らかの形の価値を大学の中に持ち帰ることがいまや必要なのです<sup>13)</sup>。」

この言葉の中には、本来の公的な役割を失うことなく、大学自らがアントレプレナーとならなければ、グローバルな知識の世界での競争に勝ち残ることはできないという切迫した決意が現れている。

## 5. ベンチャーキャピタルとアカデミック・アントレプレナーシップ

80年代を境にして多くの研究大学は、さまざま

なチャンネルを通して外部資金にアプローチしようとし始める。そして、研究大学がこの時期から模索し始め、90年代にきわめてアグレッシブに活動を始めるのが、大学基金のグローバル投資とベンチャーキャピタルとの資金的な関係なのである。

すでに触れたハーバードの株式を通じた私企業への関わりは、80年の発表直後に大学内部の強い反対にあって頓挫した。その影響は大きく、80年代全般を通して、アメリカの研究大学のほとんどにおいて、どれほど大学研究の商業化が進もうとも、株式という資本の関係を大学と企業の間を持ち込むべきではない、というコンセンサスだけは守られてきたように見える。しかし、スタンフォード大学の財務データと大学の議事録を丹念に調べてみると、この大学の戦略がそれだけにとどまっていなかったことがわかる。卒業生がベンチャーキャピタルを通じた起業家活動を活発にさせていたため、大学の膨れ上がる基金の投資先を巡ってさまざまなアプローチがなされていたのである。そしてこの大学は、80年代から90年代全般にかけて、シリコンバレー周辺に集まってきたベンチャーキャピタルとの資本的な連携を強めていった。

ベンチャーキャピタルと大学との関係は、カリフォルニアの歴史的な特徴でもある。表(1)を見てほしい。ここには東海岸と西海岸を中心に、主だったアメリカの州における1965年から2002年までのベンチャーキャピタルの投資の件数と投資額の変遷が書かれている。60年代から常に多くのベンチャーキャピタルの投資を呼び込んできたのはカリフォルニアであり、MITを擁するマサチューセッツ州がそれに続いている。ハイテクの新技術を持つスタートアップ企業へ投資するベンチャーキャピタルの目は、すでに1960年代の半ばから、カリフォルニア州の各大学へと向けられ始めていたということは明らかである。そして、その中心にあるシリコンバレーにおいて、3つの研究大学とベンチャーキャピタルとの蜜月の関係が早くも60年代から生まれていたに違いない (Kenny and Florida,



1988)。

それでも70年代を通して、スタンフォードの外部のファンドへの投資は他の大学と較べても控えめであった。たとえば初期のベンチャーファンドの一つ、メイフィールドファンドは潤沢な大学基金に目を付け、リターンの20%を保障するという条件で、71年、75年、79年と3度にわたって資金的協定を呼びかけたが、スタンフォードはいつもそれを拒絶してきた。この時期には、バイオ系の研究者の中には、ベンチャーファンドからの資金提供を受けて、自らの研究特許に基づいてスタートアップ企業を創設するものが相次いでいた。それゆえ、投資活動を行っているファンドと大学の間の利益相反を恐れていたのである。しかし、スタンフォードの投資委員会のロッド・アダムスたちが中心になって、1975年に理事会に提出した提言「Options for Future」では、次のことが強調されている。(1) 研究大学は政府資金以外に市場において新たな資金源を追求すべきである。

- (2) 従来の政府国債のような安全資産ではなくリスクマネーを株式市場に投じるべきである。  
 (3) そのためには大学の外に資産運営の独立の組織を作るべきである<sup>14</sup>。

この財政的な変化を求める動きが学内に高まってきた時に、ケネディはプロボストとして、スタンフォードの次の研究ポリシーの策定に大きな力を発揮していた。その彼がこのような変化に無関心であったはずは無い。実際彼は、1979年にバイオ企業、コラーゲン社の株取得にゴーサインを出した張本人である<sup>15</sup>。スタンフォードは1981年に大学基金を一手に預かって、グローバルマーケットでリスクマネーとして投資する独立の組織 Investment Management Organizationを設立し、ベンチャーキャピタルとのリミテッド・パートナーシップを通じた資金的関係を始めることとなる。

この組織に招かれたのは、それまで投資委員会で積極的な役割を果たしていた、コンピューターサイエンス学科出身のロッド・アダムスで

表(1) ベンチャーキャピタル投資件数と投資金額 (各州ごとの変遷)

ベンチャーキャピタル投資件数 (各州ごとの変遷)

State	1965-69	1970-74	1975-79	1980-84	1985-89	1990-94	1995-99	2000-2002
California	65	179	310	1,863	2,645	1,138	3,192	3,209
Massachusetts	45	93	155	708	1,014	352	894	908
Texas	18	71	84	373	584	215	525	575
New York	28	90	73	311	324	108	531	658
New Jersey	15	35	47	171	291	102	257	261
Colorado	5	22	31	194	258	112	269	245
Pannsylvania	8	21	32	120	290	125	343	298
Illinois	16	29	31	133	214	99	242	244
Minnesota	12	34	42	170	186	79	164	159
Conneticut	3	20	37	136	217	74	200	177

ベンチャーキャピタル投資金額 (各州ごとの変遷)

State	1965-69	1970-74	1975-79	1980-84	1985-89	1990-94	1995-99	2000-2002
California	268	672	849	8,251	11,889	9,517	54,603	76,169
Massachusetts	75	191	243	2,389	3,478	2,846	13,089	19,252
Texas	46	172	182	1,427	2,669	2,907	7,922	12,223
New York	39	190	199	846	1,726	1,072	8,223	11,294
New Jersey	40	101	94	455	1,493	1,305	3,511	7,444
Colorado	15	62	56	606	989	858	4,567	6,651
Pannsylvania	22	51	143	455	1,881	1,215	4,078	4,991
Illinois	73	165	144	353	1,485	917	3,463	4,429
Minnesota	8	111	54	332	499	379	2,034	2,542
Conneticut	1	39	104	392	1,799	755	2,473	2,976

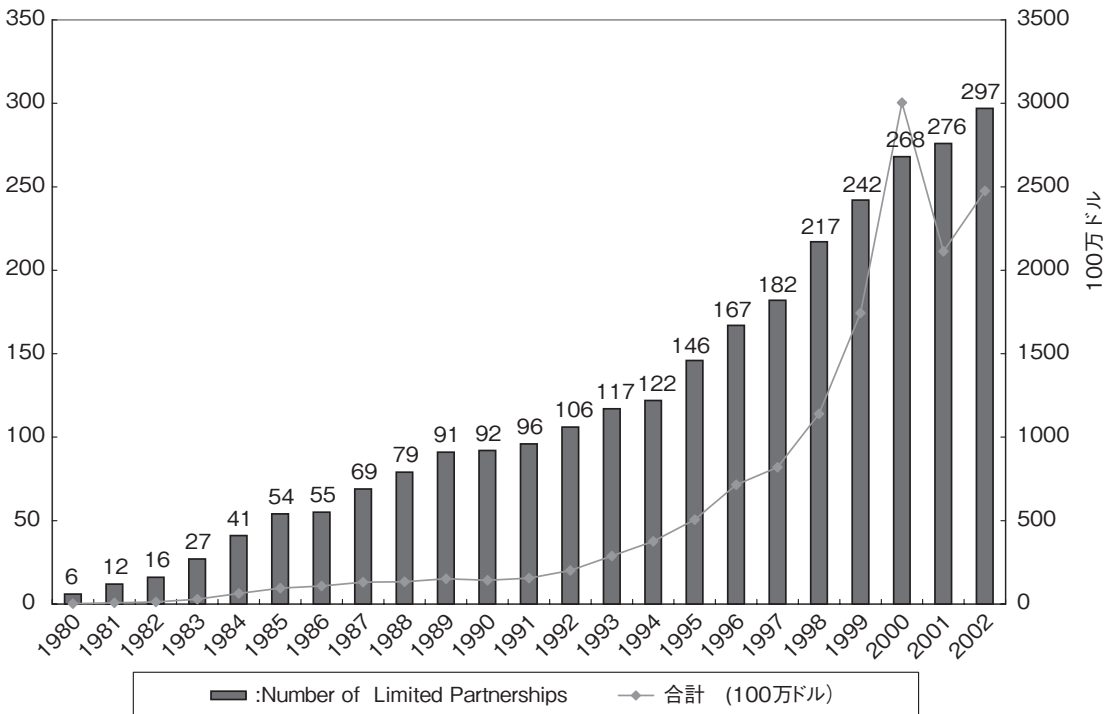
出典：Paul Gompers and Josh Lerner, The Venture Capital Cycle, Cambridge, Mass.: MIT Press, 2004.

あり、彼を中心に集められたスタンフォードのビジネススクール卒業生、ジョン・ポイトラス達であった。彼らは、株や債券への直接投資に傾いていた大学基金の運用を、ベンチャーキャピタルへと積極的に振り向けること、とくに資金提供の際にリミテッド・パートナーシップの形式によって関わることを推奨した。出資者の有限責任を確保した上で、投資専門家集団への資金提供を可能にするリミテッド・パートナーシップは、スタンフォードの投資戦略の中心をなすものになった。80年代に始まったこの動きは、90年代には加速的に拡大する。図(6)は、リミテッド・パートナーシップの形成数とそれによる基金の増加を示したものである。1980年の段階ではパートナーシップを持っていたのはわずかに6社であったのが、1991年には96社に増加し、そして2002年にはスタンフォードの基金の30%以上がリミテッド・パートナーシップの形式をとった投資となって、その総数も297に達している。このうち、ベンチャーキャピタ

ルとのパートナーシップの数でも137を数えるようになっている。

それでも、最後まで問題となったのは、スタンフォードの教員や学生が創業者となっている企業に、大学がその株式を取得する形で資金援助を行うべきかどうかという問題であった。記録を見る限り、80年代前半までそのような関わりを避けるべきだという空気が強かった。実際、1982年5月11日の議事録では、スタンフォード資産の投資に関するガイドラインとして、「ファカルティが大きな株式シェアを持っている企業、その取締役となっている企業、ラインマネージャーをしている企業、あるいはファカルティや大学自体が特許その他の知的財産権の排他的権限のライセンスを供与している企業に対して、大学資産を直接に投資することを禁ずる」と定めている<sup>16</sup>。したがって、この頃のスタンフォード投資委員会には不文律として、地域のベンチャーファンドへの投資は避けようと言う空気が強かった。

図(6) スタンフォード大学がリミテッド・パートナーシップを結んだ企業数とその市場価値



出典：Stanford University Special Collection, Financial Report より作成

しかし、そのような取り決めも90年代に入ると、さまざまな方面から緩和を求める圧力がかけられ始めるのである。1990年10月に理事会はスタンフォード・マネジメント・カンパニー（以下SMC）という株式組織の資産運用会社を設立し、そこにすべての大学資産を移して、大学の土地の利用や資産の運用を委託することとなった。この株式会社にはウォール街からリクルートしてきた資産運用の専門家が結集して、積極的な大学基金の運用を始めるのである。1990年にSMCのCEOとなって、90年代のスタンフォードの財政を一手に支えたローリー・ホーランドによれば、スタンフォードと密接な関係を持つ企業との株式取得による資金的関係に、ドナルド・ケネディは消極的であったが、1992年に彼の後継者となったゲルハート・カスパーはこれにいつも積極的な発言を繰り返し、スタンフォードの中から生まれる新しいアイデアを社会により早く実現させるための「シーズマネー」を大学が提供するの、公的な役割を担わされている大学の公益に合致する行為だと主張したという<sup>17</sup>。

実際、90年代に入ると、ジョン・ヘネシー（後2000年から学長）が中心になって、スタンフォード

ド発の大学ベンチャーに投資を働きかけるセコイヤ・ファンドへの出資が検討された（Hoagland）。いくつかの例外的ケースとして、たとえばNeXT社への投資は認められていたし、学部の教員が取得した特許からの収益を積み立てていた工学部は、Engineering School Venture Fund を設立し、ファカルティの企業への資金提供を始めていた。ビジネススクールも卒業生から集めた基金を中心に、スタンフォードの関係の会社への投資活動を行っていた（Hoagland）。そして、1991年2月12日の議事会では、これまでの方針を大きく撤回し、スタンフォードのファカルティが関係するベンチャー企業への直接投資を認め、ファカルティが代表を務めていない限り、株式を所有する企業であっても資金提供することを正式に認めるようになるのである。

1990年から始まったSMCは、結果として巨額の運営実績をスタンフォードにもたらすことになった。1991年8月の時点で23億ドルであった大学基金が、その10年後の2002年には76億ドルと、3倍以上に増加しているのである。このように拡大していった大学基金は、大学の教育と研究へと還元されていった。表（2）にある

表（2）大学基金からのスタンフォード大学予算への編入

スタンフォード大学における予算収入の内訳(%表示)

年度	合計 (百万ドル)	学生納付金	政府からの 研究資金	病院からの 収入	政府以外 からの研 究資金	SLAC収入	寄付金	大学基金か らの収入	その他の 投資	その他 収入
96/97	1450	22	22	N/A	4	14	7	11	4	16
97/98	1489	22	25	N/A	4	11	5	14	4	15
98/99	1484	17	42	N/A	N/A	N/A	5	16	4	16
99/00	1710.8	17	40	N/A	N/A	N/A	5	16	4	18
00/01	1879.3	16	38	N/A	N/A	N/A	5	17	5	19
01/02	2106.7	15	36	8	N/A	N/A	6	19	6	10
02/03	2287.1	15	36	8	N/A	N/A	6	18	4	13
03/04	2422.6	19	37	9	N/A	N/A	4	16	3	12
04/05	2655.1	19	36	10	N/A	N/A	5	16	3	11
05/06	2922.4	18	37	10	N/A	N/A	4	17	3	11
06/07	3191.1	17	33	11	N/A	N/A	5	18	4	12
07/08	3449.8	17	31	12	N/A	N/A	7	20	4	9
08/09	3824	16	28	11	N/A	N/A	7	20	4	9
09/10	3722.7	17	30	13	N/A	N/A	6	22	2	10
10/11	3842.7	18	30	13	N/A	N/A	6	20	4	9

出典：Stanford University Office of Budgetのデータより作成

表（3）株式の形式でのライセンス供与

Licenses with Equity, 1996-1999				
University	1996	1997	1998	1999
Stanford	5	9	6	17
MIT	7	8	10	12
Caltech	10	11	10	7
Columbia	2	4	4	6
U_Penn	6	4	4	6
Cornell	8	3	3	6
Yale	0	0	6	5
UC_system(Regents)	1	3	5	4
U_Wisconsin(WARF)	4	2	5	4
Duke	NA	1	2	4
U_Minnesota	2	5	5	3
Harvard	2	2	1	2
U_Michigan	1	2	4	1
U_Illinois	0	0	0	1
Purdue	0	1	0	1
U_Florida	0	0	4	1
Carnegie_Mellon	0	3	5	0
Florida_State	0	0	1	0
Michigan_State	0	0	0	0
U_Washington	5	5	0	NA

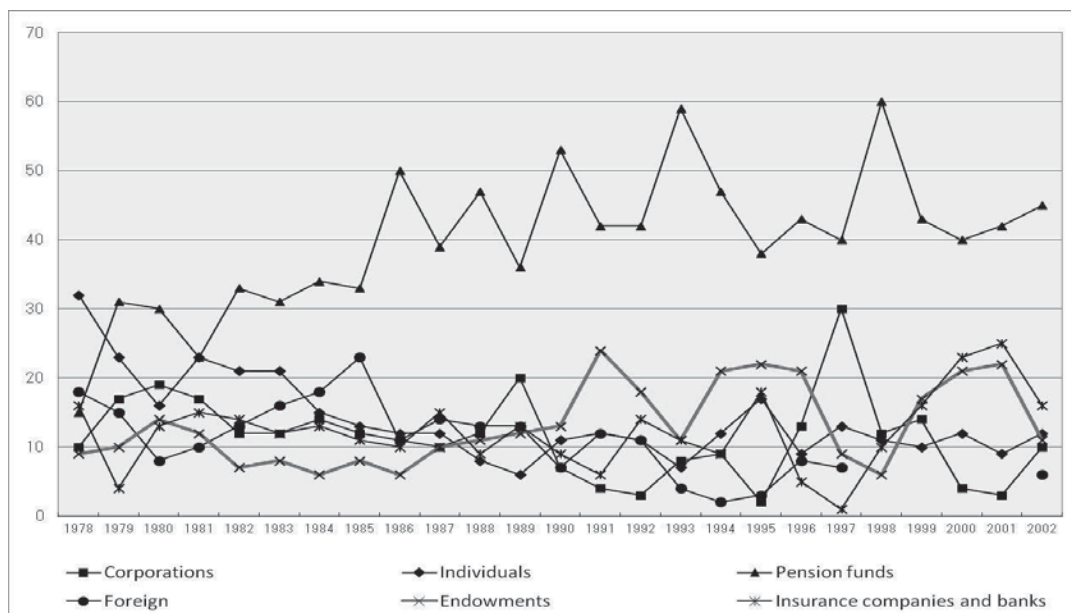
Notes:  
 Association of University Technology Managers  
 Data not reported, 1991-1995  
 Sorted by 1999 licenses with equity, descending

出典：Association of University Technology Managers  
 1999 licenses with equityを基準に並び替え

ように、大学の全運営費の中でこの大学基金からの収入が、1990年から徐々に伸びていることが分かるだろう。そして2009年に至っては、20%をこえる割合へと上昇している。

スタンフォードのこの時代の財務会計には、様々な方面へとパトロネッジの触手を伸ばし、大学の財務内容を改善させようと努力している姿が表れている。企業や個人からの寄付金の収入も大きなウェイトを占めるようになっていった。すでに述べたOTLからの特許収入もそのひとつではあるが、表が示すように大学運営費のおよそ数パーセントを占めるにすぎない。スタンフォードにとっては、特許による収入よりもむしろ、特許を通して関わりを持った企業からの大学への寄付や、その技術を基に大学の教員がベンチャー企業を興し、その株式を所有することによる株式収入を期待していたというのが実態に近いだろう。表（3）は、特許の使用権を企業に与える際に、そのライセンスを株式の形で受け取ったケースを、1997年から99年のデータで主要大学ごとに比較したものである。株式保有の形での技術供与を行っている研究大学として、スタンフォードとMITが突出して

図（7）ベンチャーキャピタル投資資金提供元の変遷



出典：Paul Gompers and Josh Lerner, *The Venture Capital Cycle*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 2004.より作成



いることがわかるだろう。

大学基金のグローバル投資を積極的に行い、ベンチャーキャピタルを介する形で大学関係者の企業への資金提供する姿は、研究大学のアカデミック・アントレプレナーへの変化の最たるものである。90年代に入ってから、大学の内規を次々と変更させることによって、スタンフォードのみならず多くの研究大学が、それ以前は安全資産に限定されてきた大学基金の投資をリスクマネーへと転換させていった時、大学は単なる基礎研究の実験場所ではなく、より広範囲な企業的な活動をする組織へと大きく変貌を遂げていったとみななければならない。そしてベンチャーキャピタルの方も、大学基金に資金提供を期待するようになっていった。図(7)は、ベンチャーキャピタルの出資者の変遷を示すデータである。ここに現れているように、70年代から80年代にかけてほぼ一定の割合にとどまっていた大学基金からの資金は、90年代に急速に増加し、時に下落を経験しながらもほぼ20%前後で推移するようになっていく。大きく膨らみ始めたまとまりとしての大学基金の増加は、ベンチャーキャピタルにとっても極めて魅力的なものとなっていったのだと言えるだろう。

## 結語

スタンフォードやUCSFなどの研究大学がシリコンバレーの形成に果たした役割が論じられるとき、大学から産業界への技術移転のルートや、先端技術を持つ人的資源の大学から民間企業への移動や、それによって広がっていく知識の伝播を捉えようとする研究は多い。しかし、そのような知識経済の発展に「大学そのもの」の活動がどのように関わっていたのかを問う研究はほとんど存在しない。知識の流通は、大学を中心とした同心円の形をとって周辺に広まるようなモデルで理解されることがほとんどである。そして地域の発展から大学にもたらされる金銭的利益に対して、大学はいつも受け身的に

行動していたかのように語られる。

しかし、本稿で見えてきたように、とりわけ1980年代以降のこの地域の研究大学は、その内部データを見る限り、教育と研究のグローバル競争に打ち勝つために、通説よりもはるかにアグレッシブな戦略を持って、大学経営にあたっていた。80年代以降の知識経済の本格的な高まりによって、アメリカの研究大学は、自らの内部の知識の生産をどのようにファイナンスさせるのかという問題に直面せざるを得なかった。このような大学内部のデータを詳細に分析することによって、研究大学の変貌とそれがもたらしたシリコンバレーへの影響を論じることができるのではないかと考えている。1990年代を通じて、伝統的な科学研究にのみ限定されてきた研究者としてのアントレプレナーシップと、営利企業の活動としてのアントレプレナーシップとが融合されるようになっていった。そこにシリコンバレー理解への新しいアプローチが開けているのではないだろうか？

## 【注】

- 1 「企業家研究フォーラム」のシンポジウムパネルでは、橋川武郎氏、金井一頼氏より同様のコメントをいただいた。その指摘への十分な回答を準備できているとは言い難い。ただ、特異性の中になにか普遍的な原理を見いだすことができないかと考えている。
- 2 紙幅の関係上、ここでは先行研究の紹介を避ける。山田幸三氏による見事なサーベイを参照されたい。
- 3 本論ではこの点は触れないが、この地域の企業家精神の原型を成すものとして注目している。
- 4 このようなプラトットフォームそのものの変更を伴うような産業集積のあり方については、金井(1999, 2009)の議論との親和性を感じる。経営学の分野でのentrepreneurshipが事業創造の意味に傾きがちであることにかねてから不満を持っていた筆者との議論の中で、山田幸三氏は新しい潮流としてtransformerという言葉の可能性を示唆した。本論ではこの言葉を採用しておきたい。
- 5 この点について、シンポジウムでは沢井実氏から、日本の公設試験研究機関やその他の研究機関との比較を指摘された。筆者の不勉強から知らなかった事例について改めて考える機会を得た。沢井(1998, 2000)を参照。

- 6 例えば, NASA-Lewis Research Center, ALCOM-NSF S&T Center, GltTec-RTTなどの政府資金によるセンターは, この地域への技術移転を目的としていた。
- 7 プロボストという役職は, 学術担当副学長と訳されることも多いが, 実際は対外的な役割を担う学長に直属して, 実質的に大学の重要な案件を決定する力を持ち, 他の副学長の上に立つ存在である。
- 8 Kenney Personal Papers, SC 708, Box11, "Faculty Senate, Stanford's Financial Situation," Special Collection, Stanford University.
- 9 "Business: Harvard Inc.?" *Time*, Monday Nov. 10, 1980.
- 10 House of Representatives, Committee on Science and Technology Subcommittee on Investigations and Oversight. "Commercializing University Biomedical Research: Ethical and Institutional Impacts," Hearings before the Subcommittee on Committee on Science and Technology Subcommittee on Investigations and Oversight. U.S. House of Representatives, Ninety-seventh Congress. June 8, 9, 1981. No. 46
- 11 本稿はスタンフォード大学のドナルド・ケネディのPresidential Papersを中心に議論をしているため, 後者のフィラデルフィア会議は触れない。
- 12 Kenney Personal Papers, SC 708, Box 2, "University and Industry: (Talk to Bechtel Wives)," Special Collection, Stanford University
- 13 Kenney Personal Papers, SC 708, ACCN 2009-139, Box 3, "Advancing Knowledge, Carnegie Fdn. 75<sup>th</sup> Anniversary Colloquium," Special Collection, Stanford University
- 14 "Draft: Stanford Management of University Resource, Options for Future," Special Collection, Stanford University.
- 15 Investment Committee Minutes, 4/9/79. Special Collection, Stanford University.
- 16 Board of Trustee Minutes, 5/11/82. Special Collection, Stanford University.
- 17 Lourie Hoaglandへのインタビュー, 2002年8月12日

## 【参考文献】

- Christensen, Clayton M., *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Causes Great Firms to Fall*, Boston Mass.: Harvard Business School Press, 1993.
- Clark, Burton, *Creating Entrepreneurial Universities:*

*Organizational Pathways of Transformation*, Oxford; New York: Published for the IAU Press by Pergamon Press, 1998.

Etzkowitz, Henry, *MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*, London; New York: Routledge, 2002.

Etzkowitz, Henry, "Research Groups as 'Quasi-Firms': The Invention of the Entrepreneurial University." *Research Policy* 32 1 (2003): 109-21.

Forgaty, Michael S. and Sinha, Amit K., "Why Oder Regions Can't Gneralize from Route 128 and Silicon Valley: University-Industry Relationships and Regional Innovation Systems," *Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States*. eds. Lewis M. Branscom, Fumiko Kodama, and Richard Florida, Cambridge, Massachusetts, and London: The MIT Press, 1999.

Hughes, Sally S., "Making Dollars out of DNA - the First Major Patent in Biotechnology and the Commercialization of Molecular Biology, 1974-1980." *Isis* 92 3 (2001): 541-75.

石倉洋子・藤田昌久・前田昇・金井一頼・山崎朗『日本の産業クラスター：地域における競争優位の確立』有斐閣, 2003

伊丹敬之「産業集積の意義と論理」伊丹敬之・松島茂・橘川武朗『産業集積の本質：柔軟な分業・集積の条件』有斐閣, 1998

金井一頼「地域におけるソシオダイナミクス・ネットワークの形成と展開」『組織科学』32- 4, pp.48-57, 1999

橘川武郎「日本における産業集積研究の到達点と方向性：経営史的アプローチの重要性」『経営史学』第36巻第3号。

Kenny, Martin, *Understanding Silicon Valley: The Anatomy of an Entrepreneurial Region*, Palo Alto: Stanford University Press, 2000.

Kenny, Martin and von Burg, U., "Technology, Entrepreneurship and Path Dependence: Industrial Clustering in Silicon Valley and Route 128," *Industrial and Corporate Change*, 8-1 (1999): 67-103.

Kenny, Martin and Florida, R.L., "Venture Capital-Financed Innovation and Technological-Change in the USA." *Research Policy* 17, 3 (1988) : 119-37.

Lécuyer, Christophe, *Making Silicon Valley: Innovation and the Growth of High Tech, 1930-1970*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2006.

Lécuyer, Christopher, "Silicon for Industry: Component Design, Mass Production, and the Move to Commercial Markets at Fairchild Semiconductor, 1960-1967." *History and Technology* 16 (1999) :

179-216.

- Lowen, Rebecca S., *Creating the Cold War University: The Transformation of Stanford*. Berkeley: University of California Press, 1997.
- Lee, Chong- Moon. Rowen, Harry. et al., *The Silicon Valley Edge: A Habitat for Innovation and Entrepreneurship*. Stanford, Calif.: Stanford University Press, 2000.
- Mowery, David and Rosenberg, Nathan, *Technology and the Pursuit of Economic Growth*, Cambridge England; New York: Cambridge University Press, 1989.
- Mowery, David C. Nelson, Richard et al., *Ivory Tower and Industrial Innovation: University-Industry Technology Transfer before and after the Bayh-Dole Act in the United States*, Stanford, Calif.: Stanford Business Books, 2004.
- O'Mars, Margaret P., *Cities of Knowledge: Cold War Science and the Search for the Next Silicon Valley*, Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2005.
- Porter, Michael E., *The Competitive Advantage of Nations*,: Free Press, New York: 1990. マイケル・ポーター『国の競争優位』（土岐 坤ほか訳, ダイアモンド社, 1992年）
- Saxenian, AnnaLee., *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1994.
- 沢井実「中小機械工業の展開と技術教育・公設試験研究機関・機械商・機械工具商街の役割」『大阪大学経済学』第49巻第2号。
- Ueyama, Takahiro and Lécuyer, Christophe, “Building Science-Based Medicine at Stanford: The Medical Linear Accelerator and Henry Kaplan, 1948 - 1975.” *Devices and Designs: Medical Innovation in Historical Perspective*. ed. by Timmermann, Julie P. Anderson & Carsten: Palgrave Macmillan, 2006. 137-55.
- 上山隆大『アカデミック・キャピタリズムを超えて』NTT出版, 2010.
- Williams, James C., “Frederick E. Terman and the Rise of Silicon Valley,” *International Journal of Technology Management*, 16 (1998): 751-760.
- Wright, Susan, “Recombinant-DNA Technology and Its Social Transformation, 1972-1982.” *Osiris* 2 (1986) : 303-60.