

浜松地域の新しい産業集積と企業家コミュニティ

～日本のスピノフ・ベンチャー創出モデル～

長 山 宗 広
(駒 澤 大 学)
(経 済 学 部 准 教 授)



目 次

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 問題の所在 | 3. スピノフ・ベンチャーと企業家コミュニティの事例 |
| 2. 浜松地域における新しい産業集積の形成プロセス | (1) アメリオとサイエンテックスの企業家コミュニティ |
| (1) 浜松地域の特徴 | (2) 光産業創成大学院大学とホト・アグリ |
| (2) ソフトウェア集積 | 4. 日本のスピノフ・ベンチャー創出モデル |
| (3) 光電子集積 | (1) スピノフ企業家の学習コミュニティの発展三段階 |
| (4) 母体組織(ヤマハ発動機と浜松ホトニクス)の比較と2つのスピノフ連鎖 | (2) スピノフ企業家の学習サイクル |

1. 問題の所在

本稿の目的は、長山(2012)にもとづき、浜松地域におけるソフトウェア・光電子分野の新しい産業集積の形成プロセスを事例に取り上げ、特にスピノフ企業家の学習コミュニティに着目し、日本のスピノフ・ベンチャーの創出モデルを導出していくことにある。

ここでいう新しい産業集積とは、繊維や機械

金属工業等のものづくりをベースとした既存の産業集積と対置した概念である。工業化社会時代における既存の産業集積は、集積の経済性(立地メリット)として、規模の経済や範囲の経済による生産コストの削減を重視する。ただ、グローバル化とIT化が進み、世界中から経営資源を最適に調達することが容易になると、輸送費や労働費などの生産コスト削減の場としての既存の産業集積の意義は急速に薄ら

ぐ。市場と技術のスピードが速く、不確実性の高い先端分野における新しい産業集積は、集積内立地企業間の競争と協調を通じたプロダクト・イノベーションの創出に立地メリットがある。

特に、1990年代以降、ポスト工業化社会・知識経済の進展した時代においては、新しい製品やサービスの開発（プロダクト・イノベーション）の創出拠点、ハイテク型の新しい産業集積に注目が集まっている。このような新しい産業集積の典型として、シリコンバレー・モデルが挙げられるが、その集積形成プロセスは、フェアチャイルド・セミコンダクターを母体組織とするスピノフ・ベンチャーの連鎖的発生現象と換言できる。既存の産業集積論では企業等の集積を前提に議論を進めるが、本稿では、集積が進む前の段階である集積形成プロセスとしてのスピノフ連鎖を事例に取り上げる。その意味においても、既存の産業集積と区別し、新しい産業集積という用語を使って議論を進めていく。

本稿では、スピノフ連鎖について、一つの母体組織を出発点として、樹形図状にスピノフ・ベンチャーが多数繰り返し発生する現象と定義する。本稿でのメインな研究対象であるスピノフ・ベンチャーとは、「ベンチャービジネス」と「スピノフ創業」の用語を組み合わせた造語である。先行研究では共通して、ベンチャービジネスについて、リスクをとった企業家がイノベーションを実現する存在と捉えている。本稿の対象とするベンチャービジネスとは、「high technology firm」「new technology-based firm (NTBF)」と称されるハイテク・

ベンチャー企業と同義であり、具体的なハイテク分野としては、ソフトウェア、バイオテクノロジー、メカトロニクス・オプトロニクスなどを想定している。また、リスクをとる企業家は「技術者」を想定し、スピノフ・ベンチャーの創業経営者について、「スピノフ企業家」と呼ぶこととする。したがって、本稿では、スピノフ創業について、スピノフ企業家（技術者）がリスクをとって母体組織から自発的に飛び出してベンチャーを創業するものと捉える。

スピノフ・ベンチャーは、創業一般に見られる課題（資金調達・人材確保・販路開拓）のほか、ベンチャービジネスとスピノフ創業を組み合わせた造語らしく、二面の固有の課題を抱えている。一つは、ハイテク分野でのベンチャー創業後、持続的にプロダクト・イノベーションを実現していくことにあり、スピノフ企業家（技術者）がその源泉となる製品開発力をいかにして獲得するのかという学習にポイントがある。もう一つは、スピノフ元の母体組織との関係性にある。日本の場合、最初の母体組織は、長期的見通しに立つ雇用制度を堅持する大企業であることが多い。日本の大企業では、組織メンバーの離脱（特に優秀な技術者の流出）を伴うスピノフに対して寛容な姿勢を取りにくい。したがって、日本の場合、母体組織の支援を受けることなく全くの無関係で独立創業するパターンが最も多い。日本の場合、スピノフ・ベンチャーの持続的な創出において、母体組織である日本的大企業との関係性にポイントがある。

振り返って見れば、1970年～80年代の日本の大企業は、日本的経営システムのもとでの、組織的知識創造モデル（Nonaka & Takeuchi, 1995）によって競争優位性を確立していた。組織的知識創造モデルの特徴は、社内での情報共有化をベースとした組織横断的なグループでの知識創造であり、自動車の製品開発のような、数多くの要素技術を組み合わせる複雑なアーキテクチャの革新にアドバンテージがあった。1990年代、インターネットなどICT革命が起こり、本格的な知識経済社会の到来があった。その際、日本企業の組織的知識創造モデルは十分に適応できず、一方で、シリコンバレー・モデルを典型とする西洋型知識創造が競争優位性を高めた。西洋型知識創造の特徴は、アイデンティティの確立した個人（技術者）主導による要素技術そのものの知識創造であり、バイオ・医薬品やソフトウェア分野のように、市場と技術における革新性と変化速度が高い製品開発にアドバンテージがある。そこでの前提には、知識労働市場の流動性の高さと、組織の境界を越えた企業家（技術者）個人の多様性とアントレプレナーシップがあった。

日本においても、1990年代、バブル崩壊後の失われた10年間に、大企業からハイテク型ベンチャーが誕生する新しい波、「スピノフ革命（前田, 2002）」が起きた。1990年代の日本は不況と知識経済の課題に直面しており、大企業の多くが西洋型合理化経営や西洋型知識創造モデルへと舵を切った。日本型の組織的知識創造モデルの構造的な弱点は、社内の多様な従業員の情報に偏重し、組織の外の多様な情報を十分に取り込めない点にあった。そのため、知

識経済時代の先端分野における潜在的顧客の多様なニーズに即応できず、大企業による垂直統合型イノベーションの限界が指摘された。そこで、90年代の日本では、ベンチャービジネスによる知識創造への期待が高まり、「第3次ベンチャー・ビジネス・ブーム」と呼ばれるベンチャー支援施策が講じられた。そして、日本の各地では、シリコンバレー・モデルが無批判に輸入され、その後、知的クラスターや産業クラスターといった、地域におけるベンチャービジネスと新産業創出の政策展開が実施された。

ただ、2000年以降の現在、日本のスピノフ革命は終息し、ベンチャービジネスの創出も活発な状況にない。日本では、依然としてアントレプレナーシップに欠け、大企業体制が支配している感がある。実際、研究人材の8割が大企業に所属しており、依然としてスピノフ・ベンチャーは少ない。今後、シリコンバレー・モデルやその進化形のオープン・イノベーション・モデル（Chesbrough, 2003）の安易な輸入にすぎるのではなく、長期的見通しに立つ雇用制度、流動性の低い知識労働市場といった日本の制度的制約を前提として、日本的スピノフ・ベンチャーの創出モデルを考えていく必要がある。21世紀の今こそ、日本は、「日本型知識創造と西洋型知識創造」といったダイコトミーの対立項を乗り越える必要がある。そのためには、「組織と個人」の相互作用を目指した組織的知識創造モデルの進化が求められる。日本で先端分野でのプロダクト・イノベーションを実現するためには、組織と個人の相互作用による、大企業とスピノフ企業家のWin-Win関係をベースとした、オープンな組織的知識創造

モデルを目指す必要があろう。

2. 浜松地域における新しい産業集積の形成プロセス

以上のような問題意識を持ち、ここからは、日本発のスピンオフ連鎖の事例として、浜松地域におけるソフトウェア・光電子分野の新しい産業集積の形成プロセスを取り上げる。

(1) 浜松地域の特徴

今や人口80万人超の政令指定都市となった浜松市は、綿織物から織機・力織機、製材から木工機械・楽器、そして二輪・四輪自動車へと地域内産業連関的發展を遂げた地方工業都市としてよく知られている。また、浜松地域には、「やрмаいか精神（とにかく何でも一緒にやってみようの意味）」という起業家精神があり、これまでに数多くの企業家が生まれてきたとされる。事実、浜松地域からは、力織機の豊田佐吉（トヨタ）、楽器の山葉寅楠（ヤマハ）、オートバイの本田宗一郎（ホンダ）といった数々の著名な企業家が輩出された。さらに、浜松地域には、静岡大学工学部や浜松医科大学といった研究型大学に加えて、浜松商工会議所・浜松地域テクノポリス推進機構・浜名湖国際頭脳センター・静岡県浜松工業技術センターなどの産業支援機関があり、ベンチャー創業や地域イノベーションのインフラが充実している。

浜松地域では、このようなポテンシャルを活かして、2002年度から、文部科学省の知的クラスター創成事業の地域選定を受け、オプトロニクスクラスター構想を実施している。併せて、経済産業省による産業クラスター事業（三遠南

信バイタライゼーション）として東三河地域との広域連携を図っており、現在は、地域イノベーションクラスタープログラムとして、浜松・東三河地域オプトロニクスクラスター創成を目指している。ただ、こうした国主導のクラスター政策が展開される前の1990年代、すでに浜松地域では、ソフトウェア・光電子分野の新しい産業集積が自然発生的に形成されていた。

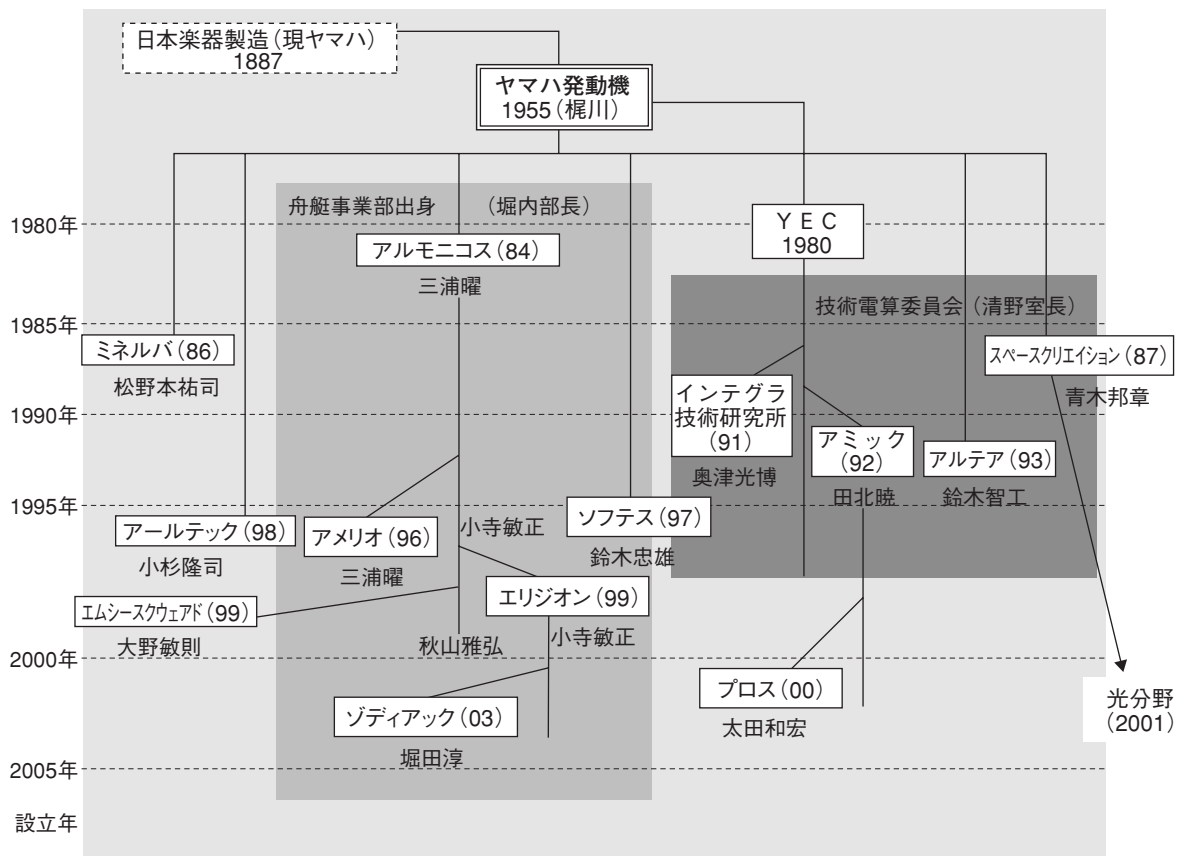
(2) ソフトウェア集積

浜松地域におけるソフトウェア分野の新しい産業集積の形成プロセスは、ヤマハ発動機という一つの日本の大企業を母体組織としたスピンオフ・ベンチャーの連鎖的な発生現象と捉えられる。

筆者作成のスピンオフ連鎖図を見て分かるように、1980年代、まずは、ヤマハ発動機の舟艇事業部を母体組織とするスピンオフ・ベンチャーのアルモニコスが創出され、90年代には、そのアルモニコスを母体組織として、アメリオ、エリジオン、エムシースクウェアド、ゾディアックといったスピンオフ・ベンチャーの起業ラッシュがあった。このように、日本の大企業のヤマハ発動機から最初にスピンオフしたアルモニコスが「第2の母体組織」となり、そこからスピンオフ・ベンチャーが更に創出され、母→子→孫→といったスピンオフ連鎖が見られた。アルモニコスを母体組織とするスピンオフ・ベンチャーはいずれも3次元システム関連の事業を展開しており、それが浜松地域のソフトウェア集積の特徴ともなっている。

三次元関連のソフトウェア分野は、市場の細分化が進みやすく、大企業不在の分野といった

ヤマハ発動機(株)からのスピノフ連鎖図(浜松地域のソフトウェア集積)



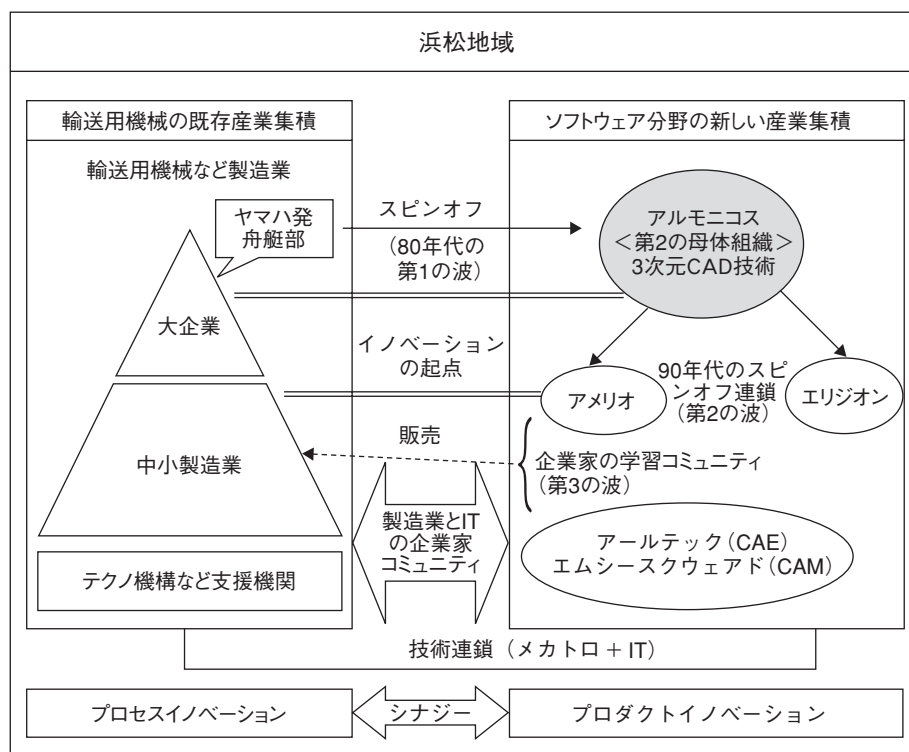
(備考) スピノフ企業家に対するヒアリングより作成

市場の特徴がある。また、三次元関連の製品レベルのイノベーション・プロセスは、潜在的顧客とのフィードバックが重要なノンリニア型といった特徴もある。アルモニコスが創業した1984年は、3次元CADの利用自体が草創期にあった時期であるが、浜松地域の既存産業集積には自社開発の先端CADを保有する輸送用機械や電気機械の大手メーカーが既に存在していた。ヤマハ発動機はもとより、スズキ自動車など他の輸送用機械メーカーから、「車の流線型をなめらかに表現したい」といった口うるさい顧客のプレッシャーがあり、アルモニコスの3次元CADシステム受託事業は洗練されていたという。また、後にアルモニコスからスピノ

フしたエリジオンの場合、ダイレクトデータ・トランスレータ(3次元データ変換ソフト)の開発において、浜松地域のコンプレックスな輸送用機械の既存産業集積の特徴があったので実現可能となっている。同じく、その後アルモニコスからスピノフしたアメリオにおいても、FullMoonの開発は、浜松地域の2次サプライヤー以下の中小製造業のニーズにもとづくものであった。

さらに言えば、ソフトウェア(三次元関連)のスピノフ・ベンチャーが実現したプロダクト・イノベーションは、逆に、浜松地域の輸送用機械の既存産業集積におけるプロセス・イノベーションに貢献していた。たとえば、アルモ

浜松地域における既存産業集積と新しい産業集積のシナジー



ニコスの「3次元CAD技術を使ったソフトウェア開発」は、輸送用機械の1次サプライヤー等がそれを導入することによって、QCD面の大幅な改善につながっている。また、2次サプライヤー以下の中小製造業は、アメリオのFullMoonの導入によって、親企業から電子図面の授受に対応できるようになり、プロセス・イノベーションにつながった。

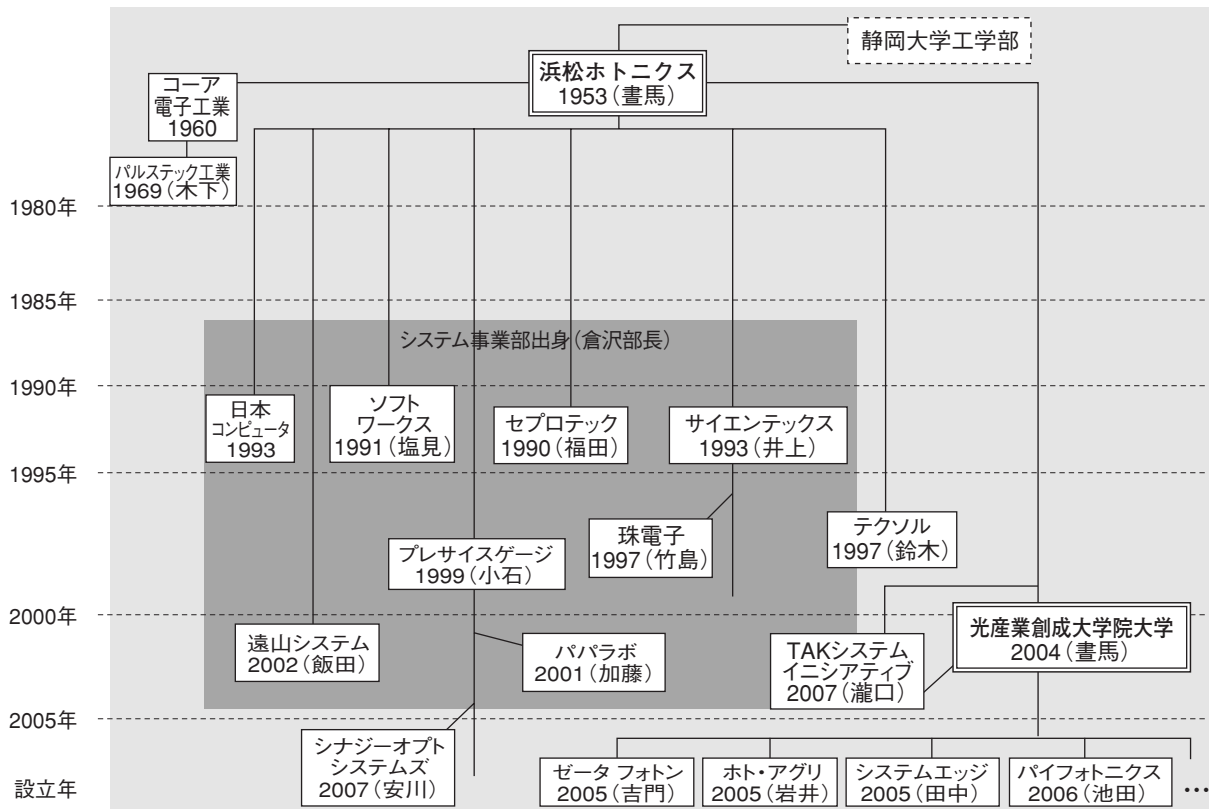
(3) 光電子集積

1990年代、浜松地域には、前述のソフトウェア集積のほかにもう一つ、光電子分野の新しい集積が形成されていた。光電子分野の集積形成プロセスは、浜松ホトニクスという一つの日本の大企業を母体組織としたスピンオフ・ベンチャーの連鎖的な発生現象と捉えられる。

筆者作成のスピンオフ連鎖図を見て分かるように、浜松ホトニクスのシステム事業部を母体組織とするスピンオフ・ベンチャーとして、1990年代前半にサイエンテックス、90年代後半にプレサイスゲージ、珠電子、テクソルなどの起業が相次いだ。2000年以降は、ホト・アグリ、システム・エッジ、パイフォトニクスといった光産業創生大学院大学からのスピンオフ・ベンチャーが数多く創出されている。

浜松ホトニクスのシステム事業部を母体組織とするスピンオフ・ベンチャーは、光機器・装置分野を事業内容とするケースが多い。一方、浜松ホトニクスのコア事業は、光電子増倍管や光半導体といった光部品である。浜松ホトニクスからのスピンオフ・ベンチャーは、ストリークカメラなど浜松ホトニクスにとって重点分野

浜松ホトニクスからのスピノフ連鎖図(浜松地域の光電子集積)



(注) ()は社長名、敬称略
(備考) 各社に対するヒアリングより作成

と言えない光機器・装置分野を手がけ、母体組織との棲み分けを図っている。こうしたスピノフ・ベンチャーが取り扱う光機器・装置分野の技術は、サイエンス主導ではなく、市場ニーズと双方向なノンリニア型のイノベーション・プロセスを特性に持つ。そのため、光機器・装置分野の製品開発は、浜松地域の既存産業集積の歴史的変遷にもとづく技術蓄積を活用できる。たとえば、地域コンソーシアム事業における「小型半導体レーザー振動計測システム」の光機器開発では、光技術のみならず、ソフトウェア技術(全体設計)、電子技術(回路基盤設計)、メカ技術、といった複合的な要素技術の組み合わせが必要となったが、浜松地域の既存

産業集積の多様な担い手の連携によって対応することができた。その意味では、上述のソフトウェア集積と同様、光電子集積においても、浜松地域の既存産業集積とのイノベーション面でのシナジーが見てとれる。

(4) 母体組織(ヤマハ発動機と浜松ホトニクス)の比較と2つのスピノフ連鎖

以上のように、浜松地域には、1990年代、ソフトウェアと光電子分野における新しい産業集積の形成プロセスとしてのスピノフ連鎖が見られた。この2つのスピノフ連鎖の発生メカニズムには共通点が多いが、決定的な違いが1点挙げられる。それは、前者のソフトウェア

分野のスピンオフ連鎖は2000年代以降終息していったが、後者の光電子分野のスピンオフ・ベンチャーは2000年以降現在においても持続的に創出されている点である。この違いは、スピンオフ連鎖における最初の母体組織であるヤマハ発動機（ソフトウェア集積）と浜松ホトニクス（光電子集積）のイノベーション・マネジメントの相違と捉えられる。

ヤマハ発動機と浜松ホトニクスを比べてみると、いずれも、1980年代までは、日本的経営システムのもとで組織的知識創造をすすめていた。スピンオフ企業家は、ヤマハ発動機の舟艇事業部、浜松ホトニクスのシステム事業部からそれぞれ多数発生していたが、どちらの部門もプロダクト・イノベーションを創出する研究開発型組織であり、なおかつノンコア事業部門であった。ヤマハ発動機の舟艇事業部、浜松ホトニクスのシステム事業部は、どちらも階層的な管理コントロールから解放されており、多様な事業や製品、幅広い研究開発テーマを取り扱っていた。たとえば、前者の場合、ヨット、レジャーボート、競艇、漁船、無人ヘリコプターといった多種多様な製品開発を行うとともに、それに伴うツールとして3次元システム関連の開発も行っていた。後者では、光技術の応用分野である光機器・装置を取り扱っており、計測用ビデオカメラ、ストリークカメラ、光学計測システム、画像処理装置、イメージング&解析システム、医療用測定装置、バイオ分野装置など、多品種の製品開発を行っていた。

そして、80年代までは、このような大企業内の研究開発型組織において、どちらにも親方的なリーダーが存在しており、そのもとに先輩

や仲間同士で自発的に相互学習する技術者コミュニティが自然発生的に形成されていた。この技術者コミュニティでは、企業内特殊的知識のみならず、ポータビリティの高い専門分野の一般的知識まで深く学ぶことができ、そこでの参加を通じて技術者は製品開発力を習得し、技術者アイデンティティを確立していた。スピンオフ企業家にとって、この技術者コミュニティは、ベンチャー創業前に製品開発力を習得するための学習環境となっていた。

1990年代に入ると、ヤマハ発動機と浜松ホトニクスは、いずれも市場と競争の環境変化によって、利益率を上げにくい状況に陥っていった。2000年代に入ると、ヤマハ発動機と浜松ホトニクスは、どちらも90年代の経営改善の成果が実り、大幅に収益構造を改善していく。ただ、両社の90年代の対応は異なっていた。ヤマハ発動機は、プロセス・イノベーションを重視し、組織面・財務面の管理を強化し、西洋型の効率経営・合理化経営を進めていた。一方、浜松ホトニクスは、先端的な光電子分野の中でも、PETなどメディカル・バイオへの研究に集中していき、中央研究所を中心にプロダクト・イノベーションの取り組みを本格化していった。1990年代には、このようなマネジメントの強化がきっかけとなり、ヤマハ発動機と浜松ホトニクスを母体組織とするスピンオフ企業家が多数発生したものといえる。

2000年代には、前述のとおり、ヤマハ発動機を母体組織とするソフトウェア集積でのスピンオフ連鎖は止まってしまうが、浜松ホトニクスを母体組織とするスピンオフ・ベンチャーは逆に増えていく。実は、90年代、浜松ホトニ

クスでは、市場と技術のスピードが速い光分野でのプロダクト・イノベーションの実現にあたって、日本的経営システムのもとでの組織的知識創造にジレンマを感じていた。そこで2000年代、浜松ホトニクスは、多様な潜在的顧客ニーズが入りやすく、社内技術者の流動性も高めるために、光産業創成大学院大学の設置を通じてスピノフ制度を拡張し、オープンな組織的知識創造モデルへとチェンジしていったのである。かくして、浜松ホトニクスは、光産業創成大学院大学の設置によって、80年代にシステム事業部に見られた技術者の学習コミュニティを戦略的に育成し、90年代に見られた自然発生的なスピノフ連鎖を社内に取り込んでいくためにも、スピノフ企業家とのWin-Win関係を築こうとしたのである。その結果、浜松ホトニクスを母体組織とするスピノフ・ベンチャーは、2000年以降も持続的に創出されているのである。

3. スピノフ・ベンチャーと企業家コミュニティの事例

ここからは、浜松地域におけるソフトウェア・光電子分野の新しい産業集積の形成プロセスとしてのスピノフ連鎖について、その担い手であるスピノフ・ベンチャーの事例を企業家の視点から紹介していく。

(1) アメリオとサイエンテックスの企業家コミュニティ

前述のとおり、1990年代、浜松地域には、ソフトウェアと光電子の2つの新しい産業集積が自然発生的に形成されたが、そのポイントは、

前者の担い手であるアメリオと後者の担い手であるサイエンテックスによる企業家コミュニティにあった。正確に言えば、アメリオの創業経営者である三浦曜氏とサイエンテックスの創業経営者である井上賀津也氏による、スピノフ企業家の世代間学習コミュニティといえる。

イ. アメリオの三浦氏によるスピノフ企業家コミュニティ

前者の三浦氏は、1973年にヤマハ発動機入社後、舟艇事業部門に配属された。その後、舟艇事業部内には、堀内浩太郎氏という親方的リーダーのもと、「堀内研究室」と呼ばれるインフォーマルな技術者コミュニティが形成された。そこで、堀内氏は、若手設計者との相互学習を行い、多種多様なボートの製品開発を手掛けていた。三浦氏は、舟艇事業部門の企画課で設計用のコンピュータツール（3次元CAD／CAMソフトウェア）を開発した。その開発にあたって、三浦氏は、堀内部長が部内に導入したミニコンピュータの担当者となり、フィット社製の船舶CADを使いながら、スプライン（自由曲線）を勉強した。このように舟艇事業部内の技術者コミュニティでは、社外でも通用するポータビリティ可能な専門分野の一般的知識の学習の場となっていた。1983年、ヤマハ発動機は、ホンダとのオートバイ販売合戦「YH戦争」に負けて大赤字を出し、希望退職者の募集を行った。このリストラで社内の管理が強化され、技術者コミュニティが消滅したことをきっかけに、三浦氏は他の技術者仲間と共にヤマハ発動機を退社し、アルモニコスというソフトウェアのスピノフ・ベンチャーを創業

した。

三浦氏は、アルモニコス設立以来、12年間社長を務めたが、1996年、「社長業に飽きた（アルモニコスの急成長と管理強化に伴う学習コミュニティの消滅）」と言って退社し、一人でシリコンバレーに向かいアメリオを設立した。帰国後、三浦氏はアメリオにおいて、浜松地域の中小製造業（主に輸送用機械の二次サプライヤー）を対象とした3次元CAD関連のパッケージソフトを提供するプロダクト・イノベーションに取り組む。その際、ヤマハ発動機やアルモニコスにおけるスピノフ企業家予備軍に対して、3次元CAD関連の技術指導のほか、資金調達・販路開拓面でのスタートアップ支援を行い、顧客層の多い中小製造業向けに対応可能なソフトウェア・ベンチャーの仲間を増やしていった。その結果、前掲のスピノフ連鎖図のとおり、1990年代後半、エムシースクウェアの大野氏やアールテックの小杉氏といった、後発のスピノフ・ベンチャーが連鎖的に創出され、浜松地域にソフトウェアの新しい産業集積が形成された。

1990年代後半には、CAD（デザイン・設計）を担うアメリオ（三浦社長）とゾディアック（堀田社長）、CAM（加工・形状処理機能）を担うエムシースクウェア（大野社長）、CAE（解析・シミュレーション）を担うアールテック（小杉社長）といったスピノフ・ベンチャーの緩やかな連携が形成されていた。このスピノフ・ベンチャーのフレキシブルな連携は、スピノフ企業家の三浦氏の視点から見ると、浜松地域におけるスピノフ・ベンチャーの組織の境界を越えた企業家の学習コミュニティの

形成と捉えられる。Wenger et al. (2002) の「実践コミュニティ」の概念を用いれば、このスピノフ企業家相互の学習コミュニティは、3次元ソフトウェアという「知識の領域（ナレッジ・ドメイン）」のもとに、同じ系統の母体組織からスピノフした「コミュニティメンバー」が集まり、3次元技術開発に必要なNURBS（Non-Uniform Rational B-Splineの略で、自由曲線／曲面の数学的表現形式という意味）など共通の「実践」を高めたものと捉えられる。この点から見て、三浦氏によるスピノフ企業家コミュニティでの学習内容は、3次元ソフトウェア開発におけるポータビリティ可能な一般的知識の創造と共有であることが分かる。

さて、後発企業家の大野氏や小杉氏が、先発企業家の三浦氏の有するCAD技術に加えて、CAMやCAEの新しい知識を創造できた背景には、彼らにとっての企業家コミュニティがまた別に存在することを意味する。後発企業家であるエムシースクウェアの大野氏の場合、先発企業家の三浦氏による学習コミュニティにも参加するが、それに加えて、自社の潜在的顧客（地域の金型メーカーなど）を含めた別の企業家コミュニティを自ら内的に形成している。先発企業家と後発企業家における学習コミュニティの共通性と差異、また、潜在的顧客などを加えた企業家コミュニティの拡張が、スピノフ企業家の連鎖的な発生につながったものと思われる。

なお、近年、アメリオ（三浦社長）は、浜松地域の知的クラスター創成事業および地域イノベーション創出研究開発事業の一環として、浜

松医科大学光量子医学研究センター・静岡大学情報学部・パルステック工業(株)・永島医科器械(株)(浜松市)とコンソーシアムを組んで、「高機能内視鏡と手術ナビゲーションシステム」をテーマとする産学共同研究開発を実施している。そして、2008年度には、「患者の動きに追従する内視鏡手術ナビゲーター」の事業化に成功している。このナビゲーターは、一般市民病院でも件数が多い蓄膿症手術など副鼻腔内視鏡手術において高い需要が見込まれている。このプロジェクトの統括事業代表者は、アメリオの三浦氏である。三浦氏のコーディネートによって、ソフトウェアと医療そして光電子分野における地域内産業連関的發展が生じ、浜松地域に光医療(メディカルフォトンクス)の新しい分野が開拓されてきた点は注目に値する。

ロ. サイエントックスの井上氏によるスピノフ企業家コミュニティ

後者の井上氏は、1965年に浜松ホトニクスへ入社し、回路第4部門(システム事業部)に配属された。1960年代後半～80年代まで、システム事業部には、倉沢氏や土屋氏といった親方的リーダーのもと、技術者のインフォーマルな学習コミュニティが形成されていた。同事業部では、多業種エンドユーザー向けに多種多様な画像処理・計測機器の新製品開発などプロダクト・イノベーションの実現のため、技術者に自由を与え自発的な学習を許容する雰囲気があった。倉沢氏や土屋氏を中心とする技術者コミュニティは階層的な管理コントロールから解放されていたので、コミュニティメンバーの技術者は、それぞれの開発テーマに関する専門分野

の一般的知識を相互に学び、製品開発力を身につけ、技術者としてのアイデンティティを確立することができた。

1960年代後半、新参の技術者であった井上氏は、「インバータの開発(変換効率を高めて消費電流を減らす課題)」というテーマに取り組んだ。その際、新参の技術者であった井上氏は、まず、古参の技術者とのOJTを通じて、浜松ホトニクスという組織に蓄積された企業内特殊的知識を習得した。ただ、先端分野の製品開発においては、社内の既存知識とその共有化だけでは通用しない。井上氏は、独自の回路設計手法を開発するために、トランジスタ回路設計の原理原則その構造や理論に関する一般的知識を海外学術文献等で学習した。そして、親方的リーダーの土屋氏による技術者コミュニティにおいて、海外学術文献のレビューを報告するとともに、インバータ開発というテーマに関して、他の技術者と共に理論を深める。続いて、井上氏の学習は実験室へと進み、スイッチングとアナログの微妙な「さじ加減」を試行錯誤で何度もテストする。そこでクリアできない課題は、先輩など他の技術者からの助言を踏まえながら、原典の理論に立ち返る。井上氏はシステム事業部の技術者コミュニティに身を置きながら、この学習サイクルを繰り返すことによって、最終的に独自のインバータを開発した。井上氏は、こうして回路設計技術者としてのアイデンティティを確立し、その後、鉄鋼業界向け赤外線テレビカメラの開発など、多業種エンドユーザー向けに多種多様な製品開発プロジェクトを手がける。このように、井上氏は、創業前に母体組織で技術者としてのキャリアを重ねて製品

開発力を身につけたので、創業後のサイエンテックスにおいても計測機器の新製品開発を実現することができたのである。

井上氏は、1993年にサイエンテックスという光ベンチャーを創業する際、アメリオの三浦氏と同様、母体組織（浜松ホトニクス）から顧客や製品を引き継ぐことなく、ゼロから一人で創業した。また、三浦氏と同じく、創業後、井上氏は、スピンオフ・ベンチャーの組織の境界を越えた企業家の学習コミュニティを形成している。サイエンテックスの創業後、井上氏は、プラスチック光ファイバーの障害点解析が可能なOTDRモデルの新製品開発に取り組んだ。OTDRモデルの製品開発は、井上氏の持つコア技術（極微弱測定の写真カウンティング技術）だけでは実現困難なものであった。そこで、井上氏は、光分野で製品開発力を有する人材の確保と、技術革新のスピード・既存技術の陳腐化に対応するため、浜松ホトニクス出身者（次世代のスピンオフ企業家となる創業予備軍）との相互学習・相互支援を進めた。

90年代後半における後発企業家は、井上氏による企業家コミュニティをベースに発生しており、それが浜松ホトニクスを母体組織とするスピンオフ連鎖の起点となった。事実、井上氏は、浜松ホトニクス出身の小石氏（プレサイズゲージ社長）や竹島氏（珠電子社長）など後発企業家の技術的な協力を得ることによって、OTDRモデルの製品開発を実現した。一方、竹島氏は、珠電子の創業前の助走期間中、サイエンテックスで企業経営者として必要な経営管理能力を学ぶとともに、井上氏から創業一般の課題（資金面・販売面・人材面など）に関して直

接的・間接的な支援を受けた。その後、浜松ホトニクスを母体組織とするスピンオフ企業家の世代間の相互学習・相互支援は深まり、2006年には「光ファイバー用の光パルス検査装置」の事業計画が、中小企業新事業活動促進法（新連携支援事業）の認定を受けた。連携体の構成と役割分担は、サイエンテックスがコア企業（プロジェクト統括）となり、珠電子がレーザー制御回路設計を手掛け、光学機器輸出入販売業のテクソルが販路開拓を担当した。

（2）光産業創成大学院大学とホト・アグリ

以上のように、浜松地域では、アメリオの三浦氏とサイエンテックスの井上氏のコーディネートによるスピンオフ企業家の世代間学習コミュニティが形成され、それがベースとなりソフトウェアと光電子分野の集積形成プロセスとしてのスピンオフ連鎖が生じた。ただ、このような自然発生的なスピンオフ連鎖は、1990年代に限っての歴史的な過度期の現象であった。2000年以降、ソフトウェア集積の最初の母体組織であったヤマハ発動機からのスピンオフ企業家は、前述の通り、90年代の合理化経営の影響によって創出され難い状況となった。一方で、2000年以降、浜松地域の光電子集積におけるスピンオフ連鎖には、これまでの事例にはなかった新たな流れが生まれている。浜松ホトニクスが設置した光産業創成大学院大学を母体組織にして、次世代のスピンオフ企業家が多数発生しているのである。この事例には、浜松ホトニクスとスピンオフ企業家とのWin-Win関係をベースとした地域での新たな企業家コミュニティ、日本的スピンオフ・ベンチャーの創出

モデルの構図を見出すことができる。

イ．光産業創成大学院大学における起業学習

2005年、浜松ホトニクスは、光産業創成大学院大学を設置・開学した。同大学の建学の精神は、「光技術を中心としたニーズとシーズの融合による新産業創成」であり、「光技術を中心とした起業（実践のための研究、創業のための教育、製品開発のための教育）」を教学の柱にしている。大学院の入学試験は、受験生の「ビジネスプラン（製品開発テーマ）」、すなわち解決すべきニーズの審査である。入学後、学生（勤務経験者が対象）は、解決すべきニーズ（製品開発テーマ）の課題意識を強く持ちながら、講義で一般的知識（光医療、光バイオ、光加工、光情報など）を学ぶ。また、浜松ホトニクス中央研究所のシーズを活用する。学生は、光技術の一般的知識をベースに、ビジネスプランの製品開発に取り組み、さらに商業化を目指して在学中に創業するのである。同大学からは、すでに20社強の光ベンチャーが創出されており、その多くは浜松ホトニクスの出身者（同大学に企業派遣された浜松ホトニクスの技術者）である。

ロ．ホト・アグリによる光農業の創成

ホト・アグリ創業者の岩井万祐子氏は、浜松ホトニクスに2001年入社し、4年間、中央研究所の第8研究室（農業バイオ）において、光と農業に関する研究に従事していた。2005年4月、光産業創成大学院大学の開学時、岩井氏は、浜松ホトニクスの「国内留学制度」として同大学へ派遣された。そして、入学試験の際に発表

したビジネスプランを実現するために、ホト・アグリを同年9月末に設立した。入学の初年次、岩井氏は、「農家（現場）にどのような課題があるのか」といったニーズ調査を毎日のように行い、「病害虫を光で減らすことは可能か」「育苗用の照射装置はないか」「成分を高める光はないか」といった、光技術に関する要求を収集した。さらに、岩井氏は、自らがパイロットファームを運営し、自分で農業を行いながら、LEDを利用する作物栽培に挑戦した。2008年からは、ホト・アグリ研究農場において、移動式トンネル型のLED補光装置を試験的に用いている。栽培品目は、アカシソやレタスを中心とするベビーリーフである。LED補光栽培によって機能性や着花率を高くすることに成功したので、「リッチリーフ」と称して出荷している。実用化に向けては、光が誘引する害虫問題やコストの面で課題を残すものの、光技術のシーズを使った新しい農業を創成する試みとなっている。

現在、ホト・アグリでは、「農商工連携による光有機水耕栽培」への取り組みに加えて、「女性・福祉・光が主役の農業」といった新スタイルにもチャレンジしており、それらが浜松地域における「光農業の新しい産業集積」の形成につながりつつある。事実、ホト・アグリは、京丸園（株）（浜松市）と共に、関東経済産業局による農商工等連携支援事業で、「光有機水耕栽培法」を研究開発し、育苗および栽培装置を開発している。また、この栽培装置を使った作業が障害者や高齢者のリハビリ訓練になる可能性を見出し、ホト・アグリ農場で実際にトライしている。ホト・アグリ農場では、障害者や高

齢者のほか、女性従業員が中心になって作業している。子育て中の主婦は、食の安全に対する意識が高く、午前中3時間といった短時間パート労働のニーズも高い。ホト・アグリ農場では、女性や高齢者が主役となれる「負担の軽い農業」の方法も開発している。ホト・アグリが開発する新しい農法や装置は、「インストラクター制度」の導入によって地域での理解者を増やし、広く農家にレクチャーできる体制を整えつつある。なお、岩井氏はその活動が高く評価され、「ジャパン・ベンチャー・アワード2011」の地域貢献特別賞を受賞した。

4. 日本的スピノフ・ベンチャー創出モデル

以上の事例を分析した結果、以下のように、スピノフ企業家の学習コミュニティの発展三段階と、それに応じたスピノフ企業家の学習サイクルを見出すことができた。それをもって

日本的スピノフ・ベンチャー創出モデルの仮説とし、本稿の結論とする。

(1) スピノフ企業家の学習コミュニティの発展三段階

本稿で取り上げた事例を母体組織と企業家の両面の視点から時系列に分析すると、スピノフ・ベンチャーの学習環境は、①1970年～80年代における大企業の組織内の技術者コミュニティ（ステップ1）、②90年代におけるスピノフ・ベンチャーの組織の境界を越えた企業家コミュニティ（ステップ2）、③2000年以降の現在における大企業とスピノフ企業家のWin-Win関係をベースとした地域での企業家コミュニティ（ステップ3）、といった学習コミュニティの発展三段階として整理できる。

ステップ3のような、2000年以降現在におけるスピノフ・ベンチャーの学習環境は、母体組織となる大企業のスピノフ制度の拡張によ

スピノフ企業家の学習コミュニティの発展三段階

	ステップ1	ステップ2	ステップ3
形成時期	70年代～80年代	90年代	2000年以降～現在
タイプ	大企業の組織内の技術者コミュニティ	スピノフ・ベンチャーの組織の境界を越えた企業家コミュニティ	大企業とスピノフ企業家のWin-Win関係をベースとした地域での企業家コミュニティ
コミュニティメンバー	大企業の技術者	スピノフ企業家ベンチャーの技術者	大企業の技術者 スピノフ企業家 地域の既存産業の企業家
テーマ 学習内容	製品開発 (特に、専門分野の 一般的知識)	製品開発 創業一般	製品開発 創業一般
形成状況	自然的発生	自然的発生	大企業による戦略的育成、 地域支援機関の支援
組織・制度	日本の経営システム 組織的知識創造モデル (研究開発型組織は 会社共同体の例外)	ベンチャー企業家主体 の知識創造 シリコンバレー・モデル	大企業によるスピノフ 制度の拡張 日本型のオープンな組織 的知識創造モデル

って条件が整ってくる。それは、浜松ホトニクスのように、日本的経営システムでの長期的な雇用制度を堅持したままで、オープンな組織的知識創造モデルへと転換を図っていくケースに見て取れた。浜松ホトニクスの事例では、まず、組織離脱とスピンオフ創業を前提に光産業創成大学院大学を設置し、ステップ1のような製品開発のための一般的知識を社内の技術者に意識的に学ばせる。さらには、ステップ2のようなスピンオフ企業家によるコミュニティの育成と、その取り込みを戦略的に進める。そして、ステップ3の学習環境へと進み、大企業とスピンオフ企業家のWin-Win関係をベースとした地域での企業家コミュニティを形成する。この浜松ホトニクスのケースは、1970年～80年代までの日本的経営システム・組織的知識創造モデルと、90年代に導入された西洋型知識創造およびシリコンバレー・モデルにおける二項対立のジレンマを乗り越えようとしている。

浜松ホトニクスのような日本的大企業にとって見れば、スピンオフ企業家とのWin-Win関係は、優秀な技術者との関係をつなぎとめると同時に、多様なベンチャー的活動を社内に取り込み、オープンな組織的知識創造モデルへと転換を図ることができる。一方、ホト・アグリ（岩井氏）の事例のように、スピンオフを目指す技術者にとっては、社内で習得した専門分野の一般的知識を活かす道を見出し、母体組織の大企業の支援によって創業リスクを低減できる。スピンオフ企業家は、この大企業とのWin-Win関係をベースとし、シーズを持つ当該大企業の技術者、ニーズを持つ地域の既存産業の企業家をメンバーとする学習コミュニティ

を形成する。母体組織となる大企業のスピンオフ制度の拡張が整備され、大企業とスピンオフ企業家とのWin-Win関係をベースとした地域での新たな企業家コミュニティが形成されれば、2000年以降現在においても、ストップしたスピンオフ連鎖が再び起こり、新しい産業集積が形成されていくこととなるだろう。

一見すると、このような浜松ホトニクスに見られるスピンオフ制度の拡張は、従来からのコーポレート・ベンチャリングないしは社内ベンチャー制度と同様の文脈として見間違ってしまう。確かに、浜松ホトニクスの戦略にもとづいて創業したスピンオフ・ベンチャーは、自律性の低い「子会社型創業」の類型に当てはまる。ただ、ホト・アグリの岩井氏の事例では、光産業創成大学院大学というオープンな中間媒介組織を経てのスピンオフ創業となるため、浜松ホトニクスからの直接的階層的な管理コントロールが弱まり、スピンオフ・ベンチャーとしての自律性を確保しやすい面があった。それ故に、創業後のホト・アグリにおいて、光農業分野でのプロダクト・イノベーションを実現することができたのである。無論、このような浜松ホトニクスとスピンオフ企業家とのWin-Win関係のバランスは、永続的に安定したものではないだろう。現在のように、光産業創成大学院大学におけるスピンオフ企業家の在学時やスピンオフ・ベンチャーのスタートアップ期には、浜松ホトニクスの管理が及ばずに絶妙なバランスを築くことができる。しかしながら、今後、スピンオフ・ベンチャーが成長していくと、浜松ホトニクスの管理が強まり、スピンオフ・ベンチャーの自律性が脅かされ、結果的に「子会社型

創業」と同様のパターンに陥る可能性も否めない。

(2) スピンオフ企業家の学習サイクル

最後に、事例分析の結果をより一般化して、スピンオフ企業家の学習サイクル・モデルを示し、日本的スピンオフ・ベンチャー創出論という試論を導出していく。

このスピンオフ企業家の学習サイクル・モデルは、横軸に学習環境としてのスピンオフ企業家コミュニティを、縦軸に学習主体となる学習者をそれぞれ置く。横軸は、前述の「学習コミュニティの発展三段階」で構成される。学習者は、このコミュニティ間を移動することも出来れば、複数の学習コミュニティに同時期に参加することも出来る。縦軸は、学習者の学習発展段階として6ステージを用意する。学習者の前半のステージは創業前の母体組織（日本的な大企業）内の「技術者」であり、後半はスピノ

フ・ベンチャー創業後の「企業家」の立場へと転換する。前半・後半ともに学習発展段階として、初期・成長期・成熟期へとステップアップしていくことになる。このモデルは、縦軸に表記する学習主体の学習者（創業前の技術者および創業後の企業家）の変化とともに、その学習者が参加する学習コミュニティもまた変化していくものと捉える。学習者は、内的な変化と外的な変化への折り合いをつけようとする。しかしながら、学習者は、発展段階のそれぞれにおいて、そのバランスを崩す「危機」に直面する。スピンオフ企業家の学習においては、その危機克服が次のステップへ進むために乗り越えるべき課題といえる。その課題とは、右下の対角線上の「～／～」の記載項目である。各段階に表記された「～／～」という課題は、本質的に内在する矛盾を抱えている。ただ、いずれの課題も対比・対立しただけのものではなく、弁証法的に統合することでジレンマを克服できる。す

スピンオフ企業家の学習サイクル

学習環境 学習段階		母体組織（日本的な大企業）内の 技術者コミュニティ			スピンオフ・ベンチャー の組織の境界を越えた 企業家コミュニティ		大企業とスピンオフ企業家の Win-Win関係をベースとした 地域での企業家コミュニティ	
I	技術者 (初期)	新参 ／古参						
II	技術者 (成長期)		一般的知識 ／企業内 特殊的知識					
III	技術者 (成熟期)			技術者アイデ ンティティ／ 組織人				
IV	企業家 (初期)				プロダクト・ イノベーション ／管理			
V	企業家 (成長期)					世代性／ 世代間競争	スピンオフ・ ベンチャー／ 母体組織	
VI	企業家 (成熟期)							新産業の創出 ／既存産業 の再生

なわち、スピノフ企業家の学習サイクルとは、内的・外的に存在する矛盾を統合していく発展プロセスと捉えられる。そして、学習者は、このジレンマを乗り越えるために、学習コミュニティに参加し、また、学習コミュニティを形成・再形成するのである。

最後に、このモデルの各段階における課題をいくつか例示する。ここで想定している学習者とは日本的スピノフ・ベンチャーの典型的な創業経営者であり、具体的には、理系の大学卒業・大学院修了後、日本の大企業に入社し、約20年の事業経験を経て、スピノフ・ベンチャーを創業した企業家である。まず、Ⅰ段階の課題は、日本の大企業に入社後、1年～2年程度の技術者（初期）における学習課題である。この段階の課題は、「新参／古参」の表記のように、新参者の学習者がコミュニティメンバーとして周囲の古参者へ認めてもらうことにある。そのために、新参の学習者は、その段階の学習環境である大企業（母体組織）の技術者コミュニティに参加すること、そこでのコミットメントを高めていくことによって課題を解決する。Ⅱ段階は、入社後3年～10年程度の技術者（成長期）における課題であり、「一般的知識／企業内特殊的知識」の表記のように、専門分野の一般的知識の学習と、当該企業の経験的な企業内特殊的知識の学習の両立を図ることにある。前者は、成長期の技術者個人の内的要求によるものであり、後者は、企業組織からの外的要求によるものである。そこでのジレンマを克服するため、学習者は、技術者コミュニティへの参加を通じて、専門分野の一般的知識を学習するとともに、新しい一般的知識を創造する。

また、その一般的知識を活かして当該企業の製品開発に結びつけ、なおかつ、組織的知識創造論における暗黙的知識と形式的知識の社内での相互作用を通じて企業内特殊的知識を溜め込むことに貢献する。Ⅲ段階は、入社後10年～20年程度の技術者（成熟期）における課題であり、「技術者アイデンティティ／組織人」の表記のように、技術者個人の内的要求と、企業組織からの外的要求によってバランスを崩す危機である。成熟期の技術者は、当該企業において、技術者アイデンティティを確立していく一方、管理者として組織への貢献を求められる。ただ、この段階の課題は、技術者（成熟期）の属する当該企業（母体組織）における昇進やキャリア・パス制度とも深く関連しており、特に日本的大企業の場合、技術者個人の内的努力のみでは解決が困難となる場合が多い。その場合の解決の道として、技術者（成熟期）は、スピノフ創業して企業家へと転換し、別の次元の学習段階へと進むことになる。Ⅳ段階からは、大企業の技術者ではなく、スピノフ・ベンチャーを創業した企業家としての学習段階へと移る。それに伴って、学習環境は、母体組織内の技術者コミュニティから、スピノフ企業家相互の学習コミュニティへと移る。Ⅴ段階は、創業後3年～10年程度の成長期におけるスピノフ企業家の学習に関する課題である。成長期のスピノフ・ベンチャーでは、①後発企業家との協力－競争の相補的關係性を築くことと、②母体組織の大企業とのWin-Win関係のバランスを持続的に図っていくことの2点の課題に直面する。後者の課題に対しては、ステップ3の学習環境である地域での企業家コミュニティに

参加すればよい。このコミュニティでは、母体組織の大企業とスピンオフ企業家の参加・協力によって、当該先端分野の一般的知識を活かした商業化・市場化をはかり、地域の既存産業のニーズや課題解決につながる新事業を創出していくことに学習テーマがある。そこでは、地域の産業支援機関によるコーディネート支援などの政策的介入が欠かせない。

以上のような、スピンオフ企業家の学習サイクルが世代的に繰り返されることによって、特定地域でのスピンオフ連鎖が持続的に生じ、新しい産業集積が形成されることになる。本稿で

提示したモデルは、日本的経営システムのもとでオープンな組織的知識創造にチャレンジする先端的な日本の大企業と、そこからスピンオフ・ベンチャーが地域で持続的に創出される「起業の新時代ストーリー」の一端を示すものである。地域での創業・ベンチャー支援政策に対するインプリケーションはもとより、1995年の日本経営者団体連盟の報告書『新時代の「日本的経営」』における「高度専門能力活用型グループ」の流動化策に対しても政策的含意を与える格好となったであろう。

【参考文献】

- 長山宗広（2012）『日本のスピンオフ・ベンチャー創出論－新しい産業集積と実践コミュニティを事例とする実証研究』同友館。
- 前田昇（2002）『スピンオフ革命』東洋経済新報社。
- Chesbrough, H.W. (2003), *Open Innovation : The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Corporation. (大前恵一郎訳『オープンイノベーション』産業能率大学出版部, 2004年)
- Nonaka, I. & H. Takeuchi (1995), *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation.*, New York: Oxford University Press. (梅本勝博訳『知識創造企業』東洋経済新報社, 1996年)
- Wenger, E., McDermott, R. & Snyder, W.M. (2002), *Cultivating Communities of Practice*, Harvard Business School Press. (野村恭彦監訳『コミュニティ・オブ・プラクティス』翔泳社, 2002年)