

中小企業における起業家イノベーションの創出要因

——ウェアラブルチェア「アルケリス」の製品開発事例とエコシステムの形成——

亀岡京子*

How Could the SME Facilitate the Entrepreneurial Innovation?

- Case Study of Product Development for Wearable-chair 'Archelis' through Creating the Ecosystem -

Kyoko KAMEOKA

Abstract

This paper explores how an SME (small and medium-sized enterprise) could create and deliver an innovative product by shedding light on the 'entrepreneurial resources' and industry-academia collaboration. Although the concept of an entrepreneurial ecosystem seems to include this type of collaboration from the practitioners' views, the existing literature on them has been typological and atheoretical and has not yet explored how they influence the entrepreneurship process, especially in the Japanese market. Also, entrepreneurial ecosystems have been analyzed from various views which are related to open innovation, user innovation, and national systems, however, little literature has studied SMEs. Some literature claim the SMEs promote user innovation because they tend to respond to customers' requests due to their close relationship. Others insist that those types of innovation would be promoted by the extant big companies or high-tech/life science companies that deal with advanced technology and knowledge. Key findings are as follows: (1) the traditional medium-sized manufacturing company can become a focal point of an entrepreneurial ecosystem (2) the SME takes advantage of their technology to show entrepreneurship by the spin-off from traditional business, and (3) they successfully take measures to prevent from imitation by creating a test method approved as one of the Japanese Industrial Standards (JIS). As a theoretical and practical contribution, the study implies that becoming a focal of the entrepreneurial ecosystem is a key to the SME's innovative activity as well as leading the company's competitive advantage.

* 東海大学経営学部教授

目次

1. はじめに
2. 先行研究のレビューと問題意識
3. アルケリスの事例
4. ディスカッション
5. まとめと残された課題

1. はじめに

近年の激しい環境変化の下で、優れた長期的な企業業績を維持するためには見えざる資産が必要であり、それを生み出し発展させ守ることができるのは、ダイナミック・ケイバピリティを構築する企業である (Teece, 2007)。そのために企業は、自社の持つ知識や情報と自社にはないが他社が持つ知識や情報とやり取りすることでイノベーションを生み出し、それを利用するための外部市場を拡大させるオープン・イノベーション (Chesbrough, 2003; Chesbrough, 2006) を行っている。ただし、オープン・イノベーション研究の対象は、既存の大企業や IT などハイテク産業やライフサイエンス産業など新規性の高い製品を扱う産業に属する企業が多く、中小企業 (SMEs: small and medium-sized enterprises) は研究の主流から除外されていることが多い (Lee et al., 2010; Van de Vrande et al., 2009; West et al., 2006)。

では、スタートアップやベンチャー企業ではない、いわゆるものづくりを中心とした従来型の中小企業がオープンな環境でイノベーションを生み出すのは、経営資源の制約から難しいのだろうか。スタートアップやベンチャー企業であれば、ベンチャーキャピタル (VC) から巨額の資金調達ができる可能性はある。しかし、中小企業には VC を惹きつけるだけの新規性の高いビジネス・アイデアや最先端技術が乏しいといえるかもしれない。だが、国内の中小企業研究に目を向けると、バリューチェーン下流の販売部分でも他社 (大企業) と連携し事業化につなぐ、オープン・イノベーション的仕組みの構築の重要性が指摘されている (井上, 2016)。これは他社との取引関係によって経営資源不足を補完することを意味し、このような意思決定ができる経営者の資質についても言及されている。

経営者の資質を問うのは、経営学の発展の根幹であるバーナードの『経営者の役割』(原著は1938年) 以来、常に考えられてきたテーマである。これはまた近年、成功する起業家の研究の中で取り上げられるテーマの一つでもある。特に、スタートアップやベンチャー企業の立ち上げに成功する起業家は、さまざまな企業や研究機関、地方自治体、VC、アクセラレーターやメンターなど多くの関係者とのつながりがある。それはあたか

も生態系をアナロジーとする起業家エコシステム (entrepreneurial ecosystem) として取り上げられるが (Spigel & Harrison, 2018), エコシステム概念はもともと大手のプラットフォーム企業が中核となる企業間取引関係を意味している (Moore, 1993; Iansiti & Levien, 2004)。従来の垂直統合的企業間取引関係から、ビジネス・エコシステムではその中核企業と補完財を提供する企業との関係性が変化していることが議論されている。そして、「起業家のエコシステム」では、ビジネスの立ち上げ、成長のための知識、初期段階の投資資本、起業家のメンター、創業時点の社員といった起業家的資源の重要性が指摘されている (Spigel & Harrison, 2018)。

では、非連続的イノベーションに成功し中小企業からスピナウトしたベンチャー企業を考えると、そのイノベーションの発生プロセスは既存の理論で説明できるのか、あるいは起業家特有の理論が必要だろうか。また、同社の競争優位性の構築にエコシステムは何らかの影響を及ぼすのだろうか。本研究では、これらの問いに対して、単一事例ではあるが横浜市に本社を置く中小企業がイノベティブな製品開発に成功した事例に注目し、オープン・イノベーションおよびエコシステムの視点から、その成功要因が持つ意味および上述の問いから得られる知見を明らかにしたい。

2. 先行研究のレビューと問題意識

本研究では、中小企業におけるオープン・イノベーション研究、および起業家エコシステムの主たる議論を概観し、事例を分析する視座を提示する。

2-1. オープン・イノベーションとエコシステム

企業が自社の知識や情報を提供することで、自社には保有し得ない他社の知識や情報を獲得し、有機的なやり取りによって新規性の高い技術を生み出すオープン・イノベーション (Chesbrough, 2003) が、今や多くの国内企業でも取り入れられるようになってきた。しかし、オープン・イノベーションが進むと、「機能的価値」の点で他社との差別化ができなくなり、顧客が求める「意味的価値」をいかに外部から取り入れることができるかが企業の業績を左右する大きな意味を持つ (延岡, 2010)。つまり、オープン・イノベーションはものづくりには都合が良いが、価値づくりには負の効果がもたらされる可能性が高い (延岡, 2010)。また、中小企業は大企業と同じようなやり方で、オープン・イノベーションから恩恵を受けるというわけではない (Usman et al., 2018; Vanhaverbeke, 2017)。井上 (2016) は「中小企業は (価値連鎖の) 上流部分の産学連携だけでなく、販売等の下流部分における連携も含めた事業化まで見通したオープン・イノベーション」が必要であ

るという。

大枠でみると、オープン・イノベーションは企業内外の知識や情報の流出入に焦点が当てられているものであり、ビジネス・エコシステムは生態系をメタファーとした企業間関係の中での競争環境を意味している (Moore, 1993; Iansiti & Levien, 2004)。後者は、中核企業を中心に、垂直統合を行わずに補完財提供企業との企業間取引関係を広げていく状況を説明する概念である。アドナーとカプール (2010) によると、プラットフォームを提供する巨大 IT 企業が自社を中核として、イノベーション・プロセスの上流にある部品会社との取引関係および下流の顧客に近い補完財の提供企業との取引関係が相互依存性を持つ環境をエコシステムとして捉えている。価値創出プロセスの上流の部品提供企業がよりイノベティブであるほど中核企業も恩恵を受けるが、下流の顧客に近い補完財提供企業がイノベーションをもたらそうとするほど、それは中核企業にとって不確実性の高まりとなり、恩恵を受けにくくなる (Adner & Kapoor, 2010)。

エコシステムに関する議論は、Jacobides らが指摘するように、2018年から遡って5年だけ見ても、相当数の研究論文で取り上げられている。競争環境を表現するための手段として、現状ではエコシステムという概念が急激な関心をもって取り上げられている状況であり、その分析視座も研究方法論も非常に多岐に渡っている (Jacobides, Cennamo & Gawer, 2018)。ただ、エコシステムが議論され始めた頃は、Google やインテルといった IT 業界の中核となるプラットフォーム企業の周辺で、新規技術を生み出す企業と、プラットフォーム上で顧客へのサービスを提供する補完財サービス提供企業との、競争と協調の関係性が注目を集めていた。そこから次第に、さまざまな企業間関係がエコシステムとして認識されるようになる。

起業家のネットワークにも適用され、起業家エコシステム (entrepreneurial ecosystem) という概念になってきた (例えば、Autio, Nambisan, Thomas, & Wright, 2018など)。ビジネス・エコシステムとは異なり、起業家をめぐる取引関係ではなく、起業家が大学や研究機関とどのように連携したのか、政府や地方公共団体による財務的あるいは非財務的支援にはどのようなものがあつたのかといった起業家を中心とした連携 (collaboration) に関する研究が起業家エコシステムの概念である。ここでは、起業家の動機づけや組織化についても対象となっている。

起業家エコシステムに関する議論は海外では比較的数量多く見受けられるが、国内の起業家研究について entrepreneurial ecosystem や entrepreneurial innovation といったキーワードで検索できる論文は見つけることができなかった。しかし、穴井 (2022) は起業家の「コミュニティ」を対象として、ネットワーク分析の視点から、起業家コミュニティがスタートアップの成長にプラスの影響を及ぼすことを統計的に明らかにしている。特に「先

輩」や「同期」の起業家とのつながりがスタートアップ起業家の成長に影響を及ぼしている（穴井，2022）。国内での起業家のコミュニティが単に知識や情報の供給をもたらす「知り合いの集まり」なのか，海外で研究されているような起業家のエコシステムなのかは，単に統計的な分析だけでなく，事例ベースで詳細に検証する必要があるのかもしれない。

2-2. 起業家研究と起業家エコシステム

起業家エコシステムというのは、「ある地域における起業家をめぐる連携である」と考えると，既存のクラスター論や地域イノベーション系（RIS）の議論と似ているように見える。しかし，Spigelら（2018）の起業家エコシステム研究では，それらの研究とは違いがあると次のように説明する。まず，起業家エコシステムの議論では，「起業のための資源（entrepreneurial resources）」の重要性を指摘する。その資源とは，事業を興し成長させる方法に関する知識，初期段階の投資資本，起業家のメンター，創業時の環境で働く従業員等である。既存研究では，ベンチャー企業の持続的競争優位性を生み出す理論化の際，これらの資源に関する検討が中心にはなっていなかった。また，起業家エコシステムの議論を静的でクロスセクションで考えるのではなく，経年的に起業の経緯を見る重要性を説明している（Spigel & Harrison, 2018）。

この分野の研究は，米国では実務家経験のあるアカデミアによるものも多い。例えば，大学で教鞭をとりながらいくつもの会社経営の経験があるサラスバシー（2015）が提唱する「エフェクチュエーション（effectuation）」（実効性）の概念は，環境変化が激しく不確実性が高いVUCAの時代と言われる現在，改めてその考え方が着目されている（原著は2009年発行）。エフェクチュエーションとは，成功している起業家の行動様式や考え方のパターンである。既存の大企業のトップやマネージャーは「コーゼーション（causation）」により経営目標から逆算してプランを遂行する。ところが，成功している起業家たちは，エフェクチュエーションにより，既存の経営資源や人的ネットワークからどのような未来が描けるかを発想し，目の前の問題に柔軟に対処していくといった違いがある。

さらに，ハーバード・ビジネススクールで「起業家マネージャー」の講義を20年続け，自らも起業支援を行うアイゼンマン（2022）は，「従来の起業家研究は理論モデルや計量分析，大規模なサンプル調査に基づいたものがほとんどで，厳密なインタビューや慎重に作られたケーススタディはほとんどなかった」という。このように，研究対象としての「起業」や「起業家」と実際のビジネスを生み出す「起業」の実態を知るには乖離があると考えられる。

2-3. 本研究の問いと研究の位置づけ

国内における起業家研究は、「起業家精神（アントレプレナーシップ）」という用語一つを取り上げても言葉（翻訳）の揺らぎがあり、概念レベルで多様性がある（平野，2020）。この指摘は、既にみてきたように、国内の研究に限定されたことではない。

そこで、本研究の理論的枠組みとしては、起業にいたるプロセスに着目し、起業家をめぐる技術や知識、ネットワーク、資金に着目する。また研究対象として、中小企業をスピナウトしたベンチャー企業を事例とする。もともと技術力を保有する中小企業であり、技術的に最先端科学技術の研究成果を利用するといった類のものではない。しかし、既存技術を生かしたものでありながら、製品の駆動の仕組みやデザインへの取り組み、そして製品そのものの発想のユニークさが掛け合わされた製品そのものは、製品イノベーションといえるものである。その製品を生み出すプロセスにおいて、社外との知識や情報の流出があり、それがオープン・イノベーションなのか、起業家エコシステムなのかという点も考察したい。さらにベンチャー企業として持続的な競争優位性の構築にあたり、標準化への取り組みも行っていたことにも言及し、探索的研究を行うこととする。

今回の事例はさまざまな示唆に富んでいる。アカデミアのアイデアを受けて、保有する技術を活用して同社の既存の製品ラインにはなかった、イノベティブな製品の開発に成功した事例である。また、オープン・イノベーションに共にユーザー・イノベーションでもあり、連携関係を見ても研究機関や公的機関を含めたエコシステムが関与し、また経済的・非経済的な支援制度の視点も必要となる。

ここから、単に事例の企業の成功要因を記述するだけでなく、その既存理論では考察されていなかったと思われる要因を取り上げ、ベンチャー企業の競争優位性の構築につながる仮説構築の含意を得たい。

本研究では、ある中小企業の CEO 兼ベンチャー企業 CEO と、COO にインタビュー調査を実施した。国内においても、多くのスタートアップやベンチャー企業が対峙する困難な状況が報告されている。ビジネス・アイデアから試作品が製作されたその段階でプロジェクトが頓挫したり、当初の着想とずれが生じたために事業転換（ピボット）しようとしてできなかつたり、量産化の目途が立たずに製品化できないといった状況をよく耳にする。成功事例を分析することはトートロジーに陥りがちであると言われるが、成功事例が少ないからこそ、本研究は既存の理論の中での適用可能な部分を明らかにし、新たな知見を加え、ベンチャー企業やスタートアップにとって何らかの貢献ができるものと考え

本研究の結論を先取りすると、中小企業がスピナウトして興したベンチャー企業の製品イノベーションの成功要因として、次のことが挙げられる。①中小企業としては自社内

では発想できない製品のアイデアを外部から得て、仕組みとデザインを形にできたこと
 ②試行錯誤を経て、試作品を自社で作ることができ、材質や形状、性能を確認する標準化の試験方法と規格を自社で作りに上げることができたこと。ここから、既存製品には新たな価値を生み出したイノベティブな製品の開発・製造を実現させたことと考えられる。さらに、新規事業を始めるための動機づけや、試験方法の規格を取得するに至ったプロセスについても明らかにしていく。

3. アルケリスの事例

3-1. 研究方法

本研究では、単一の対象に対する事例分析をリサーチデザインとして採用する。その理由は、中小企業がイノベティブな製品を生み出すにあたり、どのような相手とどのような関係性を構築してきたかを探索的に探究することを目的としていることにある。「どのように」という問いに答えるためには、研究対象に密着し継時的に記述した上、細かく分析した方が有用である (Yin, 1994)。

起業家エコシステム (Autio, Nambisan, Thomas, & Wright, 2018) の理論枠組みに着目して、横浜市に本社を置く中小企業、株式会社ニッターでインタビュー調査を行った。単一事例ではあるが、大学や研究機関との連携がどのように行われたのか、政府や地方公共団体による財務的あるいは非財務的支援にはどのようなものがあつたのかがより具体的に明らかにされる。

3-2. 企業活動の経緯と関係性構築の背景

本稿で取り上げる事例は、アルケリス株式会社（以降、製品名「アルケリス」と区別するため、「アルケリス社」とする）の製品開発プロセスである。同社は、株式会社ニッター（以降、ニッターとする）の新規事業部門から2020年2月にスピナウトした。まず、同社が誕生するまでの経緯を説明しよう。

ニッターは1967年、プレス金型メーカーとして創立した企業である。プレス金型、プレス板金加工、精密機械加工、治工具・設備、溶接などの技術を生かし、製品開発・設計から製造・販売までワンストップで行っている。典型的な日本のものづくりの一翼を担っているように思われる、伝統的な中小企業である。

だが、同社は単に受注を待つだけでなく、積極的に他社との連携を図り、技術力をアピールする活動を行っている。例えば、2013年10月、神奈川県主催で県下の中小企業を対象とした「第30回神奈川工業技術開発大賞」のビジネス賞を受賞している。同社が開発し

亀岡京子

たヌンチャク型スマートフォンケースが、クラウドファンディングを活用した製品開発力とビジネスモデル、技術力によって評価された。さらに翌11月には、一般財団法人素形材センター主催「第2回素形材連携経営賞」¹⁾において上述の製品が「素形材センター会長賞」を受賞した。こちらは、SNSを通じてユーザーのニーズに応えた製品開発、クラウドファンディングによる資金調達とコミュニティづくりによるファンの獲得などが受賞理由となり、株式会社 enmono との共同受賞となった²⁾。

もともと、同社は10年ほど前から横浜市の支援制度の認定を受け、地域での存在感を高めてきた。具体的には2012年3月には「第2回横浜型地域貢献企業」³⁾を、2013年11月には「第2回横浜知財みらい企業」に認定されている。この認定企業は、現在、横浜市から広報支援といった非財務的支援や条件に合えば低利融資などの財務的支援を受けられる。なお、横浜知財みらい企業として認定されているのは、2022年6月時点で122社にもものぼる。また同社は本年3月に「横浜型地域貢献企業」として10年目表彰も受けている。そのほか2017年1月、「神奈川県優良工場」の認定を神奈川県から受け、同年3月には経済産業省から「はばたく中小企業300社」、12月には同省から「地域未来牽引企業」として認定を受けている。

このように、ニッターは、ちょうど国や地方自治体が中小企業支援制度を設定し始めた頃から、積極的に制度を活用し、地域においてその技術力や知名度を高めていった。このような活動がこのあと、新たな取引関係を構築するきっかけとして実効力を持つようになる。

3-3. アルケリス (archelis) の製品開発プロセス

あるとき、ニッターの社長の藤澤秀行は講演を行った後で、取引のない医療機器商社の社長から相談を受けた。腹腔鏡下手術縫合用の鉗子の製作の打診であった。その商社の社長も、千葉大学の医師、川平洋（現在、自治医科大学）から依頼を受けていた。「手術用にもっと使い勝手の良い鉗子を作れないか」という要望だった。だが、ニッターとして鉗子は、これまでに開発も製造も請け負ったことのない製品である。「どのような鉗子を製作すればよいのか」と検討を始めた。その問いを突き詰めていくと、川平の本当のニーズが見えてきた。実は、解決すべき本質的な問題は「長時間立ったまま前傾姿勢で手術を続けている。身体への負担を軽減させたい」ということであった。

そこで、ニーズを満たすための仕組み（設計）、デザイン、製作といった分野から4人が集まった。依頼者である医師の川平、千葉大学フロンティア医工学センター准教授（当時）の中村亮一（現在、メディエライト合同会社代表）、デザイナーの西村ひろあき、そして藤澤である。さまざまなアイデアを出し合い、議論するうちに「身に着けて、歩け

る椅子」というコンセプトが生まれた。同時に制約条件も見えてきた。手術中に少しでも腰を下ろしたいが、手術室の限られたスペースでは椅子は邪魔になる。また手術室の中では、電気・電子制御の製品には不安がある。こうして白熱した議論は続き、そのメンバーで電気を使わずに機械的に駆動する製品の仕組みや設計、(意匠の意味での)デザインを徹底的に検討し、製品としてのアルケリスの原型が生まれた。

一方で、検討を重ねるうちに、製品をユーザー個人別にカスタマイズすることは諦めざるを得なかった。人の体重を支えるだけの材質、形状など考えると、伸縮性や柔軟性を取り入れることは難しい。人によって感性も違う。身体にどの程度フィットさせるのか、どのような状況で使用するか、さまざまな場面を想定しながら、試行錯誤を続けて試作品を作ることになった。

ここで、ニットの強みが発揮される。通常、金型製作を外注すればかなりの費用が必要になるが、同社は自分たちで製作できるために費用の心配がない。その上、試作機も内製できる。試作機ができると、できる限り多くの人たちに試着してもらい、製品コンセプトが正しいかどうかを検証することになった。

多くの人々に装着してもらう機会は、やはりイベントである。例えば、2017年4月に東京ビッグサイトでの医療機器展示会 Medtec Japan (メドテック ジャパン) にニットがブース出展した際には、3日間の開催期間中、毎日100名以上の来場者にアルケリスを試着してもらった。2018年に製品をリリースするまでに、累積で1,000人以上から感想を聞いている。そこで、装着感や身体へのフィットした状態を調べ、試着者から装着した感想を聞き取った。そのようなフィードバックを製品開発に取り入れて試作機を作り続けた。藤澤曰く、「もう、できないのではないかと思った」。最終的には、2014年の開発スタートから14号機まで試作機を作り、ようやく2018年の製品リリースにこぎつけたのである。

仕様書が完成し製品リリースを迎えた後は、デザイン、ものづくり、新規事業開発などの領域で、さまざまな賞を受賞した。例えば、2018年度グッドデザイン賞「グッドデザイン・ベスト100」の中から特別賞としてグッドフォーカス賞[技術・伝承デザイン](中小企業庁長官賞)を受賞、2019年には、「第8回ものづくり日本大賞」(経済産業省主催)の製品・技術開発部門で「革新的なウェアラブルチェア『アルケリス』の開発・製品化」案件で藤澤をはじめ3名の技術者が優秀賞を受賞した。さらに同年、「第31回 中小企業優秀新技術・新製品賞」(りそな中小企業振興財団・日刊工業新聞社共催、経済産業省中小企業庁後援)では、アルケリスが「優秀賞・産学官連携特別賞」を受賞する。その後の2020年、2021年も全国レベルでも地域レベルでも、数多くのさまざまなタイプの表彰を受けている。そのような中でも、持続的に製品開発は続けられ、試作機が製作され続けて、

今となつては最新の試作機が何号機なのか藤澤自身も分からないほどである。

このような評価は、マスメディアにおける製品紹介につながる。製品開発当初のアイデアは、アルケリスは腹腔鏡手術の際に装着できる「歩ける椅子」であった。そこから製品キャッチコピーは「世界から立ち仕事のつらさをなくす」へと拡張し、医師だけでなく一般の利用者へとユーザーの対象が広がっている。折しも、テレビ番組でも単に製品が紹介されるだけではなく、工場のライン稼働が映像として流されたり、ものづくりのプロセスやエンジニア・職人たちの取り組む様子が放映されたり、そのような番組が人気を博している。アルケリスもいくつかの番組で取り上げられ、出演者たちが実際に装着し、そのアイデアに驚き、機能に感心する様子やエンジニアとしての藤澤の紹介なども放送され、アルケリスという製品名であり会社名の知名度も上昇しつつある。

2022年5月時点では、既にアルケリスは14号機まで製作されている。販売およびレンタルを行っているが、通信販売は一切行わず、製品を届ける際は装着方法を説明しながら、常に顧客のフィードバックを得て、改善を続けている。

3-4. 標準化戦略

アルケリスは2018年3月、経済産業省により「新市場創造型標準化制度」に認定された。これは、経済産業省の支援制度の1つである。「良い技術や良い商品があるのに、その良さが顧客に認めてもらえない」という経営課題を持つ企業に対して、「標準化」を活用することで自社製品の優位性の認知度を向上させるという目的の下、大企業でも中小企業でも企業規模に関係なく適用される。当初、藤澤らはこの制度を知らなかったが、この制度のパートナー機関（神奈川県）でもあるニッソーの主要取引銀行がこの制度の活用を提案してくれた。

そこで、藤澤らはアルケリスの技術を基に、その試験方法をJIS（日本産業規格）に制定させようと動き出した。2018年6月から2019年11月まで実証実験が行われ、JIS原案作成委員会で協議が進められた。そして2020年2月、アルケリスの試験方法が「作業支援用装着型下肢支持用具の構造と試験方法」としてJIS B 9810に制定された。これでアルケリスはJIS準拠の製品となった。類似品が出てきたとしても、同様の試験方法を実施して実証できない限り、作業支援用装着型下肢支持用具としてJISに準拠した製品であるとはいえなくなる。つまり、潜在的な他社製品との機能面での優位性を担保することができる。この標準化戦略の優位性の源泉は、JIS B 9810を実証するための試験装置にある。これは、金型製造が可能なものづくり企業であるニッソーの特性が生かされており、中かがみの姿勢を繰り返し再現する装置を自社製作している。他社が類似製品を市場に投入する際には、このような試験装置を用意できるのか、試験基準を満たす要件を揃える環境を整え

られるのか、あるいはJISには準拠していない製品として売り出すのかという選択を迫られることになるだろう。

4. ディスカッション

起業家エコシステムの議論で着目された「起業家資源」について、本事例でもその重要性が開発プロセスの要所で明らかになっている。まず、起業家（経営者）の資質とネットワークである。これは、ものづくりへの取り組みの熱量や発想のユニークさを発信し、成果を上げ、表彰される機会をできるだけ多く創出でき、マスメディアへの露出もいとわなない経営者の資質が必要である。そこから、講演会やセミナーなどに招聘され、自社の製品カテゴリーの範囲外の企業や人々と交流する機会を生み、関係性を構築する可能性を増やすことができる。それが、さまざまなネットワークを広げることにつながる。

加えて、経営者（起業家）が潜在的な顧客（あるいは投資家）に「この人であれば、何かを生み出してくれそうだ」という期待を抱かせることは、事業機会を得る重要な要件になる。本事例を見ると、ニッターではそもそも医療機器を扱っていなかった。しかし、ニッター社長の講演会の参加者に、「これまでにない医療機器の製作について相談してみよう」と思わせた。また、未知の領域において、ニーズと仕組みと運用性について、経営者の独善的な視野で検討を始めるわけではなかった。柔軟に社外企業やアカデミアの各分野の専門家と共に意見交換を行い、依頼者の抱える問題の本質を掴み、医用工学者との連携で仕組みを考え、機能面でのデザインの有効性を深く考慮した。アイデアを生み出す段階で、オープン・イノベーションが進行し、設計概念が明確になり試作品ができた後、多くの潜在的ユーザーの意見を聞くユーザー・イノベーション的なプロセスを踏まえることができた。

技術の面でも、このアルケリスの製品イノベーションは、ニッターが持つ金型設計・製作技術と無関係ではない。試作品を短期間で繰り返し製作することができたのは、通常、相当な経済的余力がなければ難しい。しかし、ニッターは自社で金型を設計も製作もできることが強みである。近年、スタートアップをめぐる開発の話の中で「試作品でスピーディーに検証し、修正していく」重要性が力説される。無形資産を扱うソフトウェア業界であれば可能な話であろうが、有形資産を扱うものづくり系ベンチャーにとって、非常にハードルの高い話である。その障壁を乗り越えるだけの経営資源を保有していたことは、今回の製品イノベーションを生み出す基盤であり、不可欠な要件であった。加えて、アルケリスの製品構成要素だが自社製作できない部品や部材は、既存の取引関係（エコシステム）の中で調達できたこともイノベーションの成立要件であったと言える。

以上のような経営者（起業家）の資質や取引関係の構築は、開発プロセスで直面する課題を柔軟に乗り切って製品を生み出していこうとする姿勢から認識できるもので、サラスバシーの主張する「エフェクチュエーション」をもたらすものであるといえる。

最後に、起業家エコシステムでは要件として挙げられている金融機関とのつながりについては、この事例の特徴が見られた。アルケリスの開発プロジェクトは、直接的な投資として外部から資金調達を行ってはいないということである。そもそも、中小企業のニッチの基盤があり、一つの事業ポートフォリオとして開発を始めたという初期条件が、通常のスタートアップやベンチャー企業とは異なっている。このことは、中小企業研究あるいはベンチャー企業研究として、自社の保有技術を起点とするのではなく、新規性の高い、自社にとっては非連続的な技術が求められる新製品開発の中で、それでも自社の既存技術をどの部分でどのように活用するのか貴重な示唆を与えていると考えられる。

5. まとめと残された課題

本研究では、中小企業からスピンアウトしたベンチャー企業が非連続的イノベーションに成功した場合、そのイノベーションの発生プロセスは既存の理論で説明できるのか、あるいは起業家特有の理論が必要だろうかという問いにして事例を分析することで、考察した。また、併せて同社の競争優位性の構築にエコシステムは何らかの影響を及ぼすのか否かについても分析した。

その結果明らかになったことは、非連続的な製品イノベーションである場合、社外の知識や情報を獲得するオープン・イノベーションは製品の再定義をするためにも非常に重要であること。開発プロセスでは、特に人に装着させる製品であるため、ユーザーのフィードバックは不可欠であること。ただし、それらの前提として、中小企業という条件設定があり、経営者（起業家）の資質がさまざまな機会を創出し、有機的なつながり、あるいはエコシステムが形成されているのではないかと考えられることであった。

具体的な技術の話では、事業規模に関わらず、自社で設計ができ金型を作ることができるのは大きな強みである。その能力は、試作品の製作から実証実験の実施まで、コスト面だけでなくフィードバックの速さは外注の活用では決して得られない。もちろん、自社が従来手掛けてきた事業とはまったく異なる製品を作ることは容易ではない。しかし、実務的なインプリケーションとして、社外であれアカデミアであれ、常に外部からアイデアを獲得する姿勢は新規事業開発を目指す中小企業にとって不可欠な姿勢であり、特に経営者の資質が大きく成果に反映されることが明らかになった。このことはまた、研究の意味においても引き続き、検証していく必要のある今後の課題としたい。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP19K01898 の助成を受けたものです。執筆にあたり、アルケリス株式会社代表取締役 CEO 藤澤秀行様、取締役 COO 飯田成晃様、そしてメディエライト合同会社代表であり東北大学病院臨床研究推進センターバイオデザイン部門をはじめ複数の医療系研究機関で客員教授を務める中村亮一先生には貴重な時間を頂き、インタビューに応じて頂きました。ここに厚く御礼申し上げます。

註

- 1) 素形材連携経営賞は2015年度で終了し、素形材産業技術賞の募集対象項目に組み込まれた。(一般財団法人の Web ページより。 <https://www.sokeizai.or.jp/pages/49/>。2022年6月29日閲覧)
- 2) 受賞理由については、上記の Web サイトの第2回素形材連携経営賞の受賞理由「クラウドファンディングの活用によるスマートフォンケースの開発・製造・販売事業」を参照した。
https://www.sokeizai.or.jp/pages/49/detail=1/b_id=183/r_id=13
- 3) 「横浜型地域貢献企業」制度は、市民の雇用や市内企業との取引など地域を意識した経営を行っていること、さらに環境保全活動や地域ボランティア活動などの社会的事業に取り組んでいることなど一定の基準の下で、企業を認定している。認定企業は、広報支援や低利の融資を受けることができる。
<https://www.city.yokohama.lg.jp/business/kigyoshien/keieishien/csr.html>。2022年6月29日閲覧。

参考文献

- Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic Management Journal*, 31 (3), 306-333. <https://doi.org/10.1002/smj.821>
- 穴井宏和 (2022). 「起業家コミュニティはスタートアップを成長させるのか?」『組織科学』, (55)3, 49-61.
- Autio, E., Kenney, M., Mustar, P., Siegel, D. & Wright, M.. (2014). Entrepreneurial innovation: The importance of context, *Research Policy*, 43 (7), 1097-1108. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.01.015>.
- Autio, E., Nambisan, S., Thomas, L. D. W., & Wright, M.. (2018). Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12 (1), 72-95. <https://doi.org/10.1002/sej.1266>
- Chesbrough, H.. (2003). *Open Innovation*, Harvard Business School Press, Boston.
- Chesbrough, H. (2006).. Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation, in *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Ed. by H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West (Eds.), Oxford University Press, Oxford, pp. 1-1.
- Eisenmann, T. (2021). Why Startups Fail: A New Roadmap for Entrepreneurial Success, Currency, USA. (『起業の失敗大全 スタートアップの成否を決める6つのパターン』 トム・

- アイゼンマン著, ダイヤモンド社, 2022年)
- 井上善海 (2016). 「中小企業におけるオープン・イノベーションのマネジメント」, 『経営力創生研究』 (12), 5-16.
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39 (8), 2255-2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- 平野哲也. (2020). 「アントレプレナーシップの概念の方法学—多様性と価値をめぐる方法的探究—」, 『日本政策金融公庫論集』 (46), 69-92.
- Iansiti, M., & Levien, R. (2004). *The keystone advantage: What the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Lee, S., Park G., Yoon, B., & Park, J.. (2010). Open innovation in SMEs—An intermediated network model, *Research Policy*, 39 (2), 290-300. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.12.009>.
- Moore, J.F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard Business Review*, (71), 3, 75-86.
- 延岡健太郎 (2010). 「オープン・イノベーションの陥穽—価値づくりにおける問題点—」, 『研究技術開発』 (25)1, 68-77.
- Sarasvathy, S. D.. (2009). *Effectuation: Elements of entrepreneurial expertise*, (サラス・サラスバシー (著), 『エフェクチュエーション—市場創造の実効理論』 加護野 忠男 (翻訳), 高瀬 進 (翻訳), 吉田 満梨 (翻訳), 碩学舎/碩学叢書, 2015年)
- Spigel, B., & Harrison, R. (2018). Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12 (1), 151-168. <https://doi.org/10.1002/sej.1268>
- Teece, D. J.. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28 (13), 1319-1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Usman, M., Roijakkers, N., Vanhaverbeke, W., & Frattini, F., (2018). A systematic review of the literature on open innovation in SMEs. In: Vanhaverbeke, W., Frattini, F., Roijakkers, & N., Usman, M. (Eds.), *Researching Open Innovation in SMEs*.
- Van De Vrande, V., De Jong, J. P. J., Vanhaverbeke, W., & De Rochemont, M.. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29 (6-7), 423-437. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.001>
- Vanhaverbeke, W. (2017). *Managing Open Innovation in SMEs*. Cambridge University Press.
- West, J., Salter, A., Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H.. (2014). Open innovation: The next decade. *Research Policy*, 43 (5), 805-811. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.03.001>