

調査報告書

スタートアップエコシステムと大学
～技術分野、国の政策、大学の戦略の視点から～

はじめに

統合イノベーション戦略2022では、AI戦略とかバイオ戦略のような「先端科学技術の戦略的な推進」と「イノベーション・エコシステムの形成」、および「知の基盤（研究力）と人材育成の強化」の3本柱で政策が掲げられている。また、「3本の柱を束ね、相互に連携させながら、政策を効果的・効率的に推進」していくとあって、今後、検討に着手するということが記載されている。

この報告書の前半の技術分野編は、先端科学技術とスタートアップエコシステムののりしろの部分について分野の特性に応じた政策立案に活用されることを期待している。後半の大学の戦略や国の政策編はスタートアップエコシステムと知の基盤（大学の研究や人材育成）についてののりしろとしての位置づけになり、主要国の政府の研究開発スタートアップに対する政策、優れた大学の興味深い取り組みをまとめた。世界と伍して、研究力とイノベーション力を両輪で回して上げていこうという日本の大学において、中長期ビジョンの設計や大学の運営に活用いただくことを想定している。従って、読者としては、政策立案者、大学経営者などを対象としている。



図1 統合イノベーション戦略2022（概要）

CRDSでは、これまで下記の3冊の関連する報告書を発刊している。2017年にはスタートアップ支援について政策の視点から主要国の動向をまとめている。2021年には、ライフ分野で近年のイノベーションが興った領域についてスタートアップの視点から報告をまとめた。また、世界の多様なイノベーションエコシステムとステークホルダーについて、有識者から話題提供いただき、ベンチマークを行った。今回の報告はこれらを横断的に捉え、分野横断で、国別に大学という視点から国際的な動向と日本の課題、示唆をまとめたものである。

- 海外の研究開発型スタートアップ支援 CRDS-FY2017-OR-01
- 近年のイノベーション事例から見るバイオベンチャーとイノベーションエコシステム CRDS-FY2021-RR-02
- 多様なイノベーションエコシステムの国際ベンチマーク CRDS-FY2021-WR-03

なお、大学発ベンチャー、スタートアップについて、世界で共通の定義はない。経済産業省による「大学発ベンチャー実態等調査」では大学発ベンチャーを5つの分類に分けている。その半分程度が「研究成果ベンチャー」で、その次に規模が大きいのが「学生ベンチャー」ということで、今回はこの2つの視点で調査を行った。世界では「研究成果ベンチャー」は「スピンアウト（またはスピノフ）」といった呼ばれ方をすることもある。ただし「スピンアウト」は大学から知財のライセンスを受けている、あるいは大学が対価として株式を所有するものと定義している場合もある。学生ベンチャーなど大学での研究成果に基づかないものは単にスタートアップやビジネススタートアップという呼び方をしているものもあるが、世界的に共通の呼称や定義も統計もないの現状である。この報告書では、原則「スタートアップ」という呼称を採用する。

また、「アントレプレナーシップ」は、日本では「起業家精神」とすることが多いが、実際は、起業をしようとする者に限定した概念ではなく、新しい事業を創造しリスクに挑戦する素養・姿勢であり、他人と協力しながら新しい事業やプロジェクトを実現したり、社会課題をビジネスのアプローチで解決する事業を行うといったことを含む概念であり、本報告書でも基本的にこの考え方を採用する。そもそも「アントレプレナーシップエコシステム」とは統合イノベーション戦略の3つの取組を横断する共通基盤となるものと言える。

本報告書でまとめた内容については、関係ステークホルダーに発信していくこととしており、また、日本の課題として浮かび上がった項目については、今後、CRDSにおいて深掘検討を進めていく予定である。

この報告書が、第6期科学技術・イノベーション基本計画等の実行に資するとともに、科学技術と社会とのコミュニケーションと信頼の醸成のための基盤となり、科学技術の多様な国際協力の展開に貢献することを期待したい。

エグゼクティブサマリー

本報告書は、既に発刊した報告書から得た、シリコンバレー、ボストンなど世界のスタートアップエコシステムは、大学が生み出す革新的な知と優秀な人材の存在によって持続的なエコシステムを形成している、という認識の下、「日本のスタートアップ政策は技術分野（セクター）の特性を捉えていないのではないか」「日本ではスタートアップエコシステムの求心力たるべき大学の役割（戦略）が未成熟なのではないか」という問題意識から、主要国の動向を調査して作成されたものである。

前半の「技術分野（セクター）の特性」編からは以下のような知見が得られた。

1. ソフトウェア・IT分野と創薬・バイオ分野というのはスタートアップがイノベーションの中心に存在し、世界を変えてきた。
2. 大学等スタートアップにおいても、これまでは創薬・バイオ分野とソフトウェア・IT分野が大半を占めてきた。
3. ソフトウェア・IT分野と創薬・バイオ分野が高リスクであるからであるが、ソフトウェアセクターでは、製品・サービスに市場ニーズがあると証明し市場を拡大していくリスクが主であるのに対し、創薬セクターでは、実用化するうえでの科学的もしくは技術的なリスクが主である。
4. 世界のユニコーンの9割程度は研究成果スタートアップではなく、ビジネス（イノベーター）スタートアップである。
5. ディープテックなどの研究成果スタートアップとイノベータースタートアップのような学生ベンチャーは必要な戦略、人材と支援が異なる。
6. イノベータースタートアップ、学生ベンチャーの創出にはビジネススクールが機能している。スタンフォード大学やMITでは医学部や工学部の中にビジネススクールと連携したアントレプレナーシップ人材育成コースがある。
7. 世界ではスタートアップのイグジットはM&Aが主流であるが、割合は分野によって大きく異なる。米国では、創薬・バイオ分野では、IPOとM&Aの割合は1対1.25で大きくは変わらないが、ソフトウェア・IT分野では、1対22となっている。
8. 研究成果スタートアップでも分野によって戦略は全然違う。一口にバイオといっても、創薬、いわゆる低分子とか抗体医薬のような大企業が得意としている創薬と全く新規のモダリティでは、出口までの戦略が大きく異なるし、合成生物学のようなまだ産業がない分野では、またイグジットの戦略は異なってくる。
9. ディープテックは、課題解決とコア技術を掛け合わせたもので、これが世界的に強い、お金が集まるスタートアップで、科学技術の視点だけでなく、社会、ビジネスのこういった課題を解決するかのデザイン思考が重要である。
10. ディープテックは、黒字になるまでに15年から20年かかる分野も多い。つまりVCの原則的な運用期間10年に収まらない。これをどのように支援していくのかが世界共通の課題となっている。

後半の「大学の戦略と政府の政策」編からは以下のような知見が得られた。

1. カリフォルニア大学（UC）バークレー校、スタンフォード大学、マサチューセッツ工科大学（MIT）では、SBIRやI-Corpsのような政府による時限ベースのプログラムだけではなく、大学内にアントレプレナーシップエコシステム（非常に厚い起業家精神の基盤）が構築されている。
2. ビジネススクールが教育の役割だけでなく、プレ実践までの役割を果たしている他、ここで人材のネッ

- トワーキングが図られている。
3. スタンフォード大学では、2021年のMBAクラスの学生の68%が求職中、18%が新しいベンチャーを開始。MITでは72%が求職中、4%が起業。ロンドンビジネススクールでは6%が起業となっている。MBA＝起業というわけでは決していない。
 4. スタンフォード大学とMITでは、企業に身分を置いたままMBAに通学している学生はそれぞれ7%と19%となっており、日本のビジネススクール（経営系専門職大学院）では、企業に在職したまま通学している方が大多数を占めることから、この点が最も大きな違いである。
 5. 比較的新しいプレーヤーである大学関連アクセラレーターがビジネススクールとVCの橋渡しの場として機能している。アクセラレーターには多様なタイプが存在し、UCバークレー、スタンフォード大学、MITの3つの大学で少しずつ異なる位置づけとなっている。
 6. 欧州ではスタートアップの創出がEUとしても各国の政策としても重点領域になっている。
 7. 欧州イノベーション・技術機構（EIT）においてKnowledge and Innovation Communities（KICs）と呼ばれる、特定分野別の産学パートナーシップ組織のイノベーションモデルの中心は、知の三角形（教育、研究、ビジネス創出）であり、応用的な研究開発と起業家精神を重視した教育に取り組んでいる。
 8. ドイツのミュンヘン工科大学（TUM）の起業化人材育成の「デジタルテクノロジーマネジメントセンター」、起業支援の「UnternehmerTUM」は好事例を生み出しており、日本にとっても参考となる。
 9. ドイツでは、ディープテックの特性を踏まえ、少なくとも25年という長いファンド存続期間を目標としたDeeptech & Climate Fondsを創設。英国では、Innovate UKのファンディングと政府の経済開発銀行であるBritish Business Bank（BBB）の出資の間の橋渡しが企図されている。
 10. オックスフォード大学の「オックスフォードユニバーシティイノベーション」、ミュンヘン工科大学の「UnternehmerTUM」、清華大学の「Tusホールディングス」など技術移転・スタートアップ支援組織は大学から独立した会社形態となっているところも多い。
 11. 米国に次いで論文の件数や被引用件数が多い英国やドイツでさえも、大学の研究成果スタートアップで世界クラスのものは米国に比して必ずしも件数が多くない。

以上からの主な示唆としては、スタートアップ・エコシステムの要である人材（精神・文化、知識）、および革新的な科学技術のシーズは主に大学から生み出されるものであり、国として持続的なエコシステムの基盤を構築するには、大学に起業家教育から研究開発、イノベーションまでをつなぐアントレプレナーシップエコシステム、ここでは下記の実験プラットフォームが必要であるというものである（図1）。

図1の②の大学による自律的な起業支援プログラムの充実（創成）と、②による①から④までの橋渡しといった構造を形成していくことが考えられる。これには大学の自律的な取り組みが必要であるが、そのための資源（特に大学が戦略的に使用できる一定のフレキシブルな資金）が不十分なので、政策的支援を行う動機がある。もちろんすべての大学で行う必要はなく、まずは国内に2～3つ程度このような環境が整備された大学を作ることを目指し、成功事例が出てきたら、優れた取り組みを他大学に横展開していくモデルが考えられる。

一方、予算の大部分を公金に依存したままでは、プロジェクト（事業）を継続・拡大できないことはこれまでの政府の数多くの基盤整備プログラムが実証してきた。最初のとっかかりとして、公的支援は出すにしても最終的には民間や寄付、あるいはサービスや投資収入から資金を調達することを目指す（最終的には自律を目指すモデルを、今後5～10年で（2、3の成功事例とともに）確立し、それを徐々に拡大していくことが必要である。こうした意味で国際卓越研究大学制度の活用等が期待される。

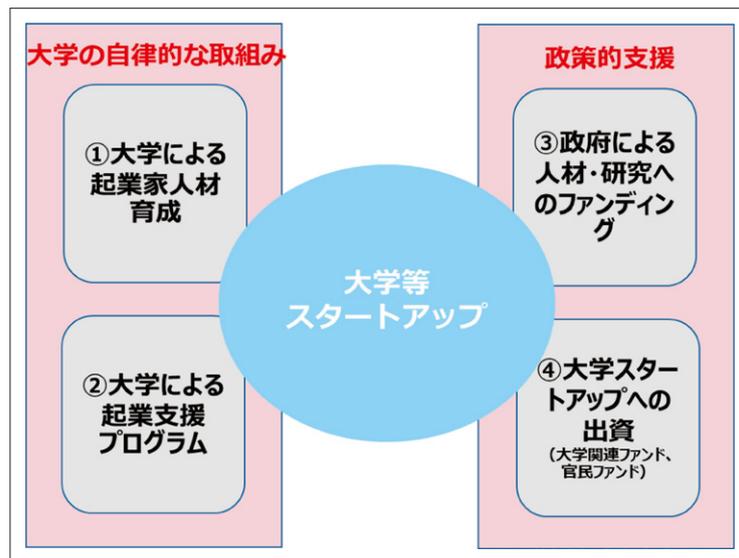


図1 国のスタートアップエコシステムの求心力となる大学のアントレプレナーシップエコシステム

日本では、分野特性の一つの課題として、科学技術も経営も分かる目利き人材や経営人材が少ない点があり、理系の中にアントレプレナーシップ（デザイン思考）教育を入れていくか、経営学部等の中に科学技術のコースを入れていく、あるいはお互い乗り入れするような仕組みが必要であろう。大学の戦略については、「アントレプレナー教育とその後の起業に至るプロセスとが一貫したものになっておらず、アントレプレナー教育後に成果を出すために必要な外部との連携ができていない」という課題があり、トップの大学にはアクセラレーター等の創設を検討する余地がある。

目次

1	背景～スタートアップを取り巻く状況～	1
1.1	グローバル課題とイノベーション	1
1.2	アントレプレナーシップエコシステム	2
2	スタートアップと技術分野（産業セクター）の特性	6
3	主要国の大学の戦略と政府の政策	20
3.1	米国	21
3.1.1	大学の起業家人材育成	22
3.1.2	大学による起業支援プログラム	24
3.1.3	政府による起業家人材育成、起業支援のファンディング	28
3.1.4	大学関連ベンチャーキャピタル	30
3.1.5	まとめ	31
3.2	英国	33
3.2.1	大学の起業家人材育成	34
3.2.2	大学による起業支援プログラム	35
3.2.3	政府による人材育成・研究ファンディング	37
3.2.4	大学関連ベンチャーキャピタル	38
3.2.5	まとめ	39
3.3	ドイツ	40
3.3.1	スタートアップエコシステムを取り巻く状況	40
3.3.2	大学の起業家人材の育成	43
3.3.3	大学・公的研究機関における起業支援	45
3.3.4	政府による起業支援ファンディングプログラム	48
3.3.5	政府関係ファンド	51
3.3.6	まとめ	52
3.4	欧州連合（EU）	55
3.4.1	スタートアップを取り巻く状況	55
3.4.2	欧州イノベーションアジェンダ	57
3.4.3	起業家人材育成およびスタートアップ向けファンディング	59
3.4.4	まとめ	62

3.5	中国	64
3.5.1	起業を取り巻く状況	64
3.5.2	起業に関する政策動向	64
3.5.3	北京・中関村の概要	66
3.5.4	清華大学のスタートアップ支援	67
3.5.5	まとめ	70
4	日本への示唆	72
4.1	日本の大学における起業・スタートアップ支援を 取り巻く状況	72
4.2	日本への示唆	75

1 | 背景 ~スタートアップを取り巻く状況~

1 背景 ~スタートアップを取り巻く状況~

世界においては、気候変動の緩和と適応、GAF A等ビッグテックによる一部ビジネスの独占への懸念、今後のDXの進化などが課題となっている。気候変動による温暖化を克服する革新的な技術を創造するプレーヤーとして、あるいはAI(人工知能)、量子技術、バイオテクノロジーなどのディープテックなどの主要なプレーヤーとして、スタートアップへの期待が高まっている。この報告書の前提となるイノベーションシステムの変容やその基盤となるエコシステムについて簡単に状況をおさらいしたい。

1.1 グローバル課題とイノベーション

グローバル課題の対応では、SDGsやパリ協定などを背景にトランスフォーマティブイノベーションという考え方が次世代のイノベーションのフレームとして言われるようになってきた(図1)。50年代のリニアモデル、80年代以降の産学官によるナショナルイノベーションシステムの次には、こうしたグローバル課題(グランドチャレンジ)に対応するような新しい社会変革にふさわしいイノベーションのシステムを考えていかなければいけないということが言われている。ここでは既存アクターが遅れている、あるいは実行することが難しいシステム変革を推進しなければいけないということで、スタートアップの活躍も期待されている。

フレーミング	主な特長	政策的根拠	政策手法(例)
成長のための科学技術 (1950年代以降)	研究開発によるリニアなイノベーションモデル	市場の失敗への対処(企業は公共財のイノベーションのために十分な研究開発投資をしない)	研究開発に対する国の財政支援、企業の研究開発に対する補助金や税制優遇措置
競争力強化のための国家・部門別イノベーションシステム (1980年代以降)	上流アクター(大学、企業、政策立案者)間の知識の流れに注目	システムの不具合への対応(例:アクター間の連携の改善、制度的問題への対応(法律、財産権、規制における))	サイエンスハブと産学連携の推進:教育・研修、クラスター政策
グランドチャレンジに対応する変革 (2010年代以降)	急進的なイノベーションと新しい道筋の育成:イノベーション方向性の形成	既存アクターが遅れている、あるいはやりたがらないシステム変革の推進	ミッションと目標(SDGs、気候変動目標)、新規参入の支援、変革のための連合体作り、学習、実験

図1 イノベーション政策における3つのフレーム (Schot and Steinmueller, 2018¹⁾ を参考)

それと連動して、経済の分野では、ESG投資、インパクト投資ということが言われているが、2019年には責任銀行原則が成立し、35兆ドル、およそ4,000兆円ぐらいの世界の投融資がESG投資に沿う必要があるということになっている。その中の1つの手法であるインパクト投資は、社会環境に貢献する技術やサービスを提供する企業に対して行う投資ということで、やはりスタートアップ企業が中心になっている。

ESG投資以前の問題として、世界の金融市場は、いわゆる伝統的な上場企業の株式とか債券からオルタナティブな投資に向かっている。代表的なものが未上場株とかヘッジファンドとかそういったものになる。一例としてハーバード大学の基金のポートフォリオを見ると、いわゆる従来型の上場企業の株式は20%以下で、あとはほとんどオルタナティブ投資、非上場の株式(プライベートエクイティ)への投資となっており、米国の他の大学による基金運用も、大体同じような形になっている。

スタートアップへのベンチャーキャピタル（VC）投資の統計を見ると、大体2014年ぐらいから少しずつ増え始め、2018年にまた一段上がって、2021年は記録的な投資が行われた（図2）。2022年は世界的な金融緩和の退潮を受けて、2021年から3割減ぐらいで落ち着くだろうと見られている。2021年は、80兆円の資金がスタートアップに流れ込んだ。国際比較を見てみると、米国が圧倒的に多く、大体半分ぐらい占めるが、その後に中国、英国、インド、ドイツが続いている。日本はこのランキングにぎりぎり入っていない、12番手から14番手ぐらいにいると思われる。世界の大学発ベンチャーへの投資というものもこれに合わせて上がってきているという統計がある。

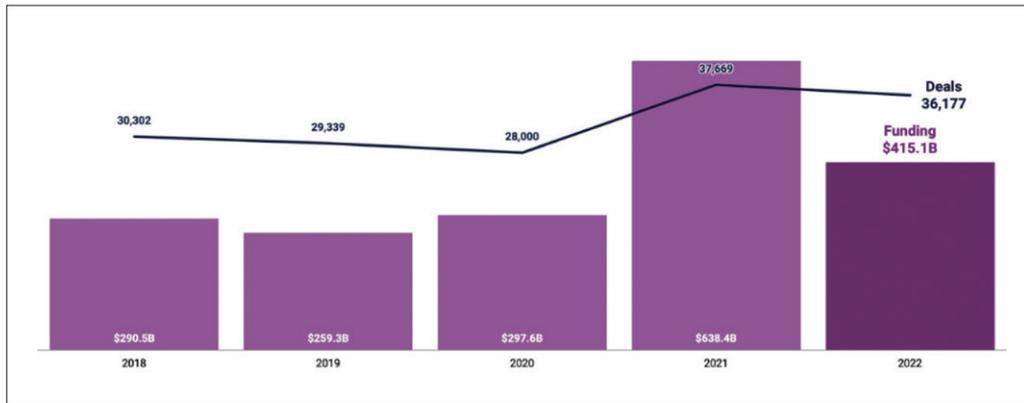


図2 スタートアップへのVC投資

出典：CB Insights社 State of Venture 2022 Report²⁾

3つ目の背景として、ディープテックとグローバル課題ということがある。先ほどグローバル課題として、SDGsとパリ協定を挙げたが、気候変動に加え、もう1つ安全保障の問題がある。さらに、バイオ、AI、量子、半導体、核融合、小型原子炉、水や食料に関する技術群、宇宙、メタバースといった、従来SFの世界で語られていたようなことが、レイ・カーツワイル『シンギュラリティは近い』とかユヴァル・ノア・ハラリ『ホモ・デウス』といった本が出てきたように、SFの問題ではなくなりつつある。こうした技術群は気候変動にも貢献する可能性があるが、国家とか資本主義とか民主主義の形を変え得る技術群でもあり、安全保障の問題とも非常に大きくリンクしてくる。こうしたディープテックは、世界ではほとんどスタートアップが牽引している。

1.2 アントレプレナーシップエコシステム

近年、日本ではスタートアップエコシステムという用語が使われつつあるが、経済学や経営学の研究の世界では、アントレプレナーシップエコシステムという文脈で2000年頃から論文が発表されてきた。ある程度研究が成熟してきた中で2010年の論文から、エコシステムの要素として、図3のようなものがあるという認識が共有されてい。ここには、エコシステムには地域的、文化的特性、その背景にある各国固有の制度があるので、よく言われるようにシリコンバレーをそのまま日本に持ってきてても機能しないという前提がある。

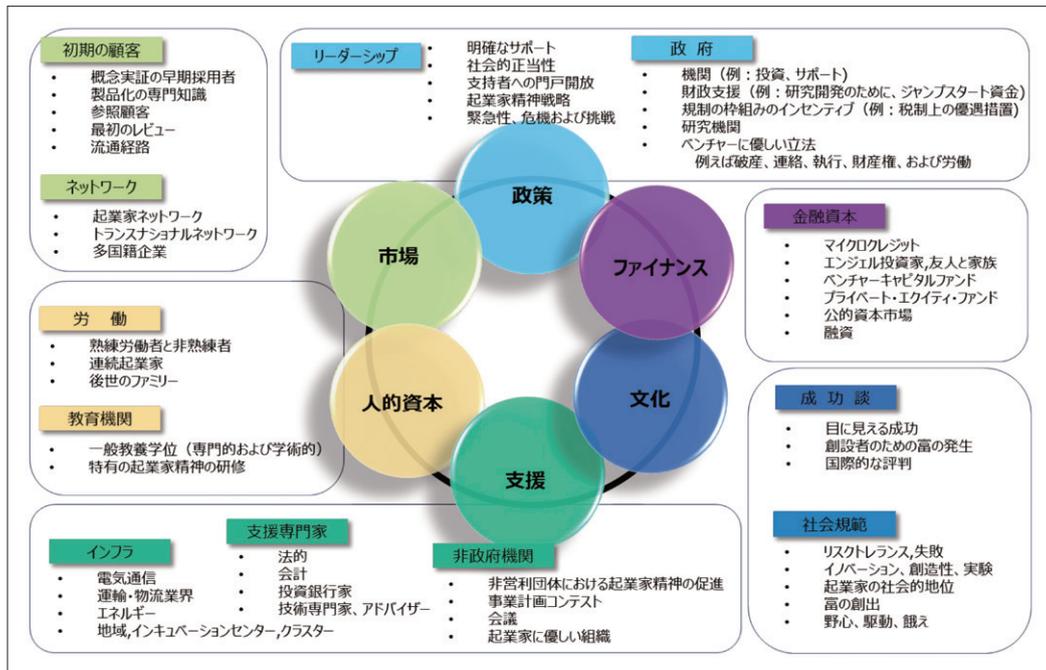


図3 アントレプレナーシップ・エコシステムの構成要素

出典：Isenberg, D. (2011)³⁾

ここでグローバルなスタートアップエコシステム調査、およびアントレプレナーシップの国際ベンチマーク調査のレポートを見てみたい。

グローバル・アントレプレナーシップ・モニター（Global Entrepreneurship Monitor：以下、GEM）は、起業活動が国家経済に及ぼす影響について、各国家のデータを用いて実証研究を行っている。2021年は47か国（日本含む）が参加する国際比較研究となっており、日本では経済産業省がその一部を「起業家精神に関する調査」として公開している。この調査は、起業活動の程度、事業機会の認識、起業に必要な知識・能力・経験の有無に加えて、起業家に対する社会的評価など、起業活動に対する平均的な国民の意識も理解できるように設計されている。各国の起業活動の活発さをあらわす指標として「総合起業活動指数（Total Early-Stage Entrepreneurial Activity: TEA）」という尺度を採用している。米国が高く、英国は平均程度、47か国中で、日本よりも低い国は、ポーランド、イタリアなどの6か国である。

Global Entrepreneurship and Development Institute（GEDI）では、137か国の起業エコシステムの健全性を測定する年次指標を測定している。グローバル起業家精神指数（Global Entrepreneurship Index）は、次の14の要素、1）機会認識、2）スタートアップスキル、3）リスク受容、4）ネットワーキング、5）文化的サポート、6）機会のスタートアップ、7）技術吸収、8）人的資本、9）競争、10）プロダクトイノベーション、11）プロセスイノベーション、12）高成長、13）国際化、14）リスクキャピタル、の和として指数を算出したものである。日本は2018年版で28位ということで、起業の機会の認識やスタートアップスキルが非常に弱いということが数字として出ている。

米国調査会社スタートアップゲノムと、スタートアップ企業を支援するグローバルアントレプレナーシップネットワーク（GEN）が発行するグローバルスタートアップエコシステムレポートは、都市別にエコシステムのランキングをつけている。次の要因スコアの加重平均を取っている：Performance: 30%、Funding: 25%、Market Reach: 15%、Connectedness: 5%、Experience & Talent: 20%、Knowledge: 5%。シリコンバレーが1位で、ニューヨークとロンドンが2位、ボストンが4位、北京が5位、2021年は9位だった東京は、今回12位に下がった。東京は、パフォーマンスの実績、マーケットリーチおよびマーケットの規模、コネクティッドネスが弱いとされている。

これらのレポートでは、日本は、教育・人材育成、スタートアップの成功といった実績の他、グローバルの遅れやステークホルダー間のネットワークなどの点で課題を提示されていると捉えることができる。

アクター視点で見たスタートアップエコシステムとして、大学とスタートアップだけではなく、既存の企業、ベンチャーキャピタル、こうしたアクターの資金、人材、技術、情報、ノウハウの循環を見ていく。エコシステムとはこれらが循環して集積すること、さらには、精神が共有され、文化が形成され、これらが自律的に動くことと言える。ここでは技術もお金も人が媒介するので、やはり人が重要だということ、あるいは、こうしたアクターの密度が大きいほうが、知識・情報のスピルオーバーが起りやすいとされている。日本はこうした人材の層の厚さやアクター間の密度の大きさが不足している。

こうした前提を踏まえつつ、今回は政策視点で見たスタートアップエコシステムに注目する。1層目には国家レベルの法律や政策があり、日本も今、一生懸命ここを充実させている。2層目には分野の特性を考えないといけない。例えばバイオ分野はIPが重要、ソフトウェア分野はIPよりも機密性やリードタイムが重要といったように、分野によってとるべき政策は異なるはずである。3層目には大学とか公的機関そのものの戦略、それ自身がどう考えているか。4層目には地域の政策があるということで、この4つがきちんとリンクしていくことがエコシステム形成には大事だということが言われている。本報告書では、この2番目と3番目が大きく欠けているという問題意識を前提に、そこに焦点を当てて調査したものである。

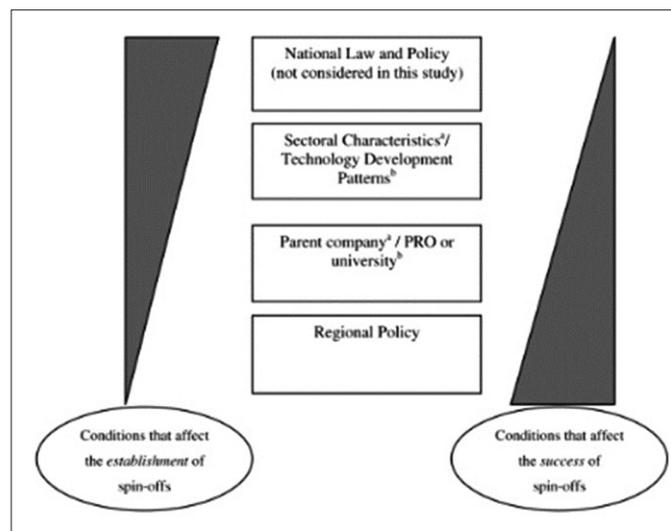


図4 スタートアップの起業・成功に影響を及ぼす4つのレイヤー

出典：Gilsing et al., 2010⁴⁾

参考文献

- 1) Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research policy*, 47(9), 1554-1567.
- 2) CB Insights “State of Venture 2022 Report”
- 3) Isenberg, D. (2011). *The Entrepreneurship Ecosystem Strategy as a New Paradigm for Economic Policy: Principles for Cultivating Entrepreneurship*. Institute of International and European Affairs, Dublin, Ireland, 12 May 2011, 1-13.
- 4) Gilsing et al., 2010 V.A. Gilsing, E. van Burg, A.G.L. Romme Policy principles for the creation

and success of corporate and academic spin-offs Technovation, 30 (1) (2010), pp. 12-23

2 | スタートアップと技術分野（産業セクター）の特性

■世界のスタートアップの分野（セクター）の内訳

2001年以降に設立された新興企業、約100万社の内訳を見ると、5割弱はソフトウェア・IT分野で、その次にハードウェアとヘルスケアが来ている。ハードウェアはITデバイスと捉えることができるし、ヘルスケアは近年、ヘルステックと言われるようなIT系も多い。その後ろに、いわゆる研究成果スタートアップと言われるようなバイオ・ファーマ、あるいは環境・エネルギー、輸送、化学、材料、アグリ分野が続く。もちろんソフトウェア・ITとか、ハードウェアにも研究成果型のものはある。

関連して、直近の2022年のユニコーン企業約1200社の分野別割合を見てみると、上位にフィンテック、インターネットソフトウェア&サービス、電子商取引（EC）やダイレクト・ツー・コンシューマー（D2C）のサービス、つまり、ソフトウェア・IT分野が上位の3つで大体50%、4番目、5番目にAIとヘルスケアがほぼ同じ割合になっている。

2つのグラフに共通して、ソフトウェア・IT、ヘルスケアでスタートアップ全体のほぼ2/3の割合になるということが見て取れる。

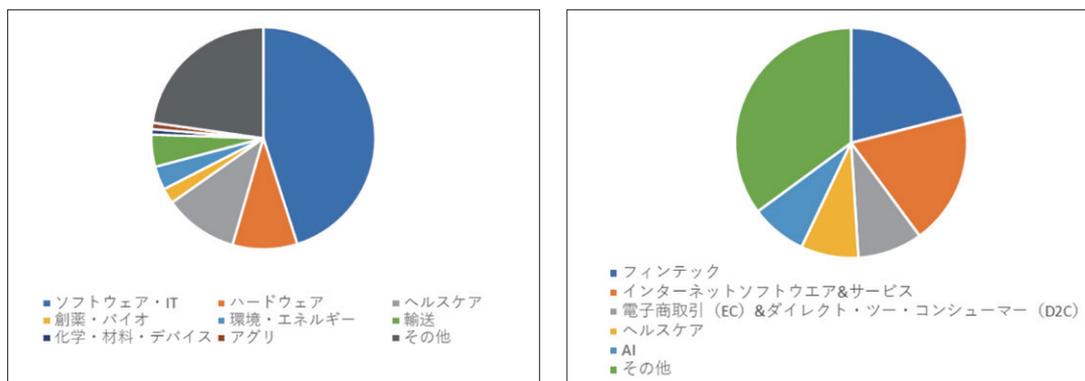


図1 世界のスタートアップ/ユニコーンの分野別割合

出典：(左) Crunchbaseを基にCRDSが作成、(右) Cbinshigts社を基にCRDSが作成

一方で、米国の大学の研究成果ベンチャーの分野別割合、具体的には2020年の時点で過去20年にイグジットしたスタートアップだけを約400件抽出して分野の統計を見ると、大体5割強がバイオとヘルスケアで、3割弱がIT・ソフトウェアである。残りハードウェアとか、エネルギー、材料が少しあるという感じになる。独自に2001年以降の日本のベンチャー約200社の集合を作って分野の構造をみると、ほぼ同ような割合になった。

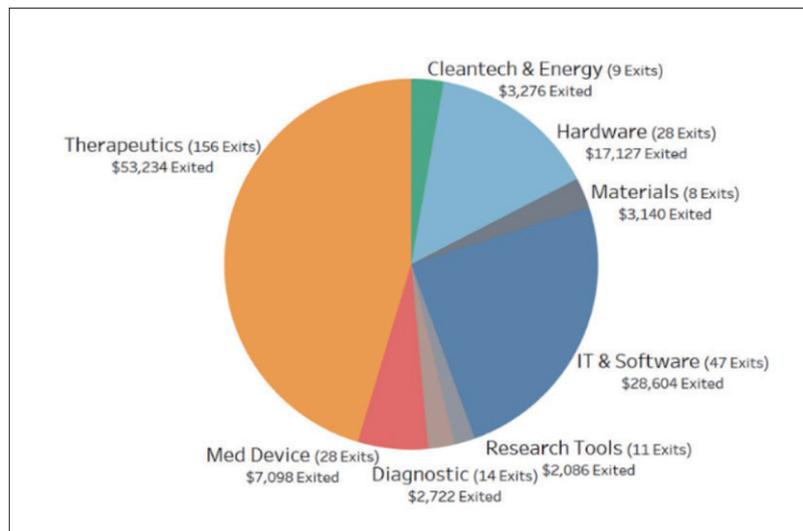


図2 米国の大学研究成果スタートアップの分野別割合

出典：Osage University Partners¹⁾

つまり、いわゆる世間で一般的にスタートアップと言われている分野と、大学の研究成果スタートアップというのは、分野の構造が大きく異なる。ただし、ソフトウェア・IT分野とバイオ・創薬・ヘルスケアの2つの分野で大勢を占めるという点では共通する。スタートアップが重要と言ったときに大学発の話をするのか、それ以外の話をしているのかということを経験しないといけなだろう。

■現代のスタートアップの歴史

この40年間、ソフトウェア・IT分野のスタートアップの躍進が、非常に大きく世界を変えてきた(図3)。一般にも知られているような著名な企業をリストアップしてみた。まさにここに挙げられているような企業群が現代社会を変革させてきたが、大きく4つの時代に分けることができることが分かる。70年代から80年代にかけてのPC、ハードウェア、通信の時代、90年代のインターネット、検索エンジン、eコマースの時代、2000年代に入ってブログ、SNS、スマホの時代、さらには2010年に入って、X-tech、SaaSの時代ということで、それぞれの時代を牽引するような著名なスタートアップがたくさん出てきた。最近ではAI、NFT、クリプト、web 3.0の話もある。こういった企業群が世界を牽引してきて、GAFaだけでも、日本のすべての企業の時価総額を上回るというような事態になった。

<p>PC/ハードウェア、通信</p> <p>1968 Intel 1976 Apple 1981 Microsoft (ハーバード学生) 1982 Sun Microsystems (スタンフォード教員) 1984 Dell (テキサス学生) 1984 Cisco (スタンフォード教員) 1984 MIPS (スタンフォード教員) 1993 NVIDIA</p> <p>インターネット (検索エンジン/EC)</p> <p>1994 AMAZON 1994 Yahoo (スタンフォード学生) 1994 Netscape (スタンフォード教員) 1997 Netflix 1998 Google (スタンフォード学生) 1998 Paypal 1999 Napster (ノースイースタン学生)</p>	<p>※2000年 ドットコム (PCとインターネット) バブルはじける ※2006年 Amazonがクラウドサービスを開始</p> <p>ブログ・SNS/スマホ</p> <p>2003 Android 2003 WordPress (ヒューストン学生) 2003 Tesla 2004 Facebook (ハーバード学生) 2005 Youtube 2005 Reddit (バージニア学生) 2006 Twitter 2010 Instagram</p> <p>※2008年 リーマンショック</p>	<p>X-tech/SaaS</p> <p>2008 Airbnb 2009 Uber 2010 WeWork 2010 Stripe 2011 SoFi (スタンフォード学生・fintech) 2012 Lyft 2012 Instacart 2012 Coursera (スタンフォード教員・edtech) 2013 Robinhood (スタンフォード?) 2013 DoorDash (スタンフォード学生)</p> <p>※2010年のDeepMindをはじめとしたAIベンチャーも次々に誕生</p> <p>※2015~ NFT/Cripto, Web3.0 etc</p>
---	---	--

図3 ソフトウェア・ITスタートアップの躍進 (歴史)

これらのスタートアップを設立地別に見ると、8割を超える企業群がカリフォルニア州、いわゆるシリコンバレー近辺で誕生した企業になる。これには当然理由があって、エコシステムができてからということになる。また、1/3がスタンフォード大学発、1/4は学生発ということで、大学や学生の貢献というのも非常に大きいことが見て取れる。

世界の2大スタートアップエコシステムとして、シリコンバレーとボストンがある。シリコンバレーは、50年代のショックレー半導体研究室やフェアチャイルドセミコンダクターに起源を見る向きもあるが、多くの文献で言われているのは、戦前の軍事産業が起源になっているということである。1926年にスタンフォード大学にターマン教授が着任して、軍事研究を牽引したことがスタンフォード大学に起業家精神を根付かせるのに貢献したと言われている。第二次大戦終了後、Electronics Research Lab (ERL) を創設し、1950年代以降、ERLはポスドクの研究者やスタッフ総勢800人体制でレーダー情報収集 (ELINT) の研究を大きく進展させ、その研究成果はスタンフォード大学周辺の地域にある軍需産業で形になり、できあがった製品はアメリカ軍に採用された。学生に起業することを推奨する、大学教授に周辺の企業のアドバイスをさせる、関連企業の役員になる、知的財産権を起業する学生に移譲するといった文化を作ったのはシリコンバレーの父と言われているフレデリック・ターマン教授だと言われている。

ボストン (マサチューセッツ州ケンブリッジ) は、バイオテクノロジーの誕生と共に、MIT、ハーバード大学の周りに様々なバイオテック企業が集まってきた。1980年前後にMITやハーバード等の大学を中心とする研究者によってBiogen社とGenzyme社といった第一世代のバイオテクノロジー・スタートアップが創設された。1990年代には企業と大学との共同研究が進み、1990年代後半以降、大手グローバル製薬会社が次々とケンブリッジ周辺に研究施設を置くようになった。また、マサチューセッツ州主導によるライフサイエンス法の施行 (2008)、ボストン市の産業クラスター形成を目指したイニシアチブ (2009) が貢献したとも言われている。

どちらも歴史的に大学の周りに人と企業が集まってくるという形で世界の2大エコシステムができています。

先にソフトウェア・IT分野を見たので、今度はバイオ分野を見てみる。1973年に遺伝子組み換え技術が登場し、1976年に世界初のバイオベンチャー、ジェネンテック社が誕生した。バイオ医薬品のブームがここから始まる。ジェネンテック社はUCSF発であるが、他にもバイオジェン社 (1978年、MITとハーバード発) やアムジェン社 (1980年)、ギリアド社 (1987年)、リジェネロン社 (1988年、コーネル大学発) といった

ように1980年代に第一世代のバイオ医薬ベンチャー群が登場して、それが2000年になってようやく売上げが目に見える形で現れ、2020年には抗体医薬品や組換えたんぱく医薬が医薬シェアの約4割を占めるようになってきている。科学技術の登場から社会実装までに長い時間がかかっているが、バイオベンチャーのモデルがこの間に確立してきた。1987年の自動DNAシーケンサーの登場と共に、90年代以降、ゲノムベンチャーの時代が来た。2010年代に入って、様々な技術の登場と軌を一にして多様なベンチャー企業が出てきている。AI創薬ベンチャーはその代表である。このように米国を中心に革新的な科学技術の登場とベンチャー企業の立ち上げが同時進行的に進んできた。

IT分野との共通点として、どちらもこれまで社会になかった概念、モノ、サービスを実現してきたのがスタートアップであったと言える。

この間の創薬分野のイノベーションモデルの変化をもう少し詳しく見てみたい。従来の低分子医薬の時代からバイオ医薬品、さらには2000年以降、核酸医薬、遺伝子治療、遺伝子細胞治療など新しいモダリティが続々と登場し、多様化するにつれて、研究開発費が増額するとともに、医薬品当たりの開発費が非常に増えてきていて、研究によると、1開発費当たり1,000億円から3,000億円になっている。

規模の大きいバイオテック・製薬企業は、後発医薬品が大きな市場となった1990年代にイノベーションを社内で起こす方針へとシフトし、ニュージャージー州等に最先端の大工場を建てたが、うまくいかなかったことから、製薬業界では買収による成長が中心になったと言われている。

イノベーションを考える際に、研究開発とセットで見ておかなければいけないのが、メガファーマ（およびそのコーポレートベンチャーキャピタル）の出資（買収含む）活動である。2017年のスナップショットでは、グーグルやマイクロソフトなどと並んでメガファーマが出資活動の上位を占める。上位のメガファーマ6社で2011年以降、200社に出資している。日本では武田薬品だけはこのグローバルな潮流についていっていることがわかる。もう1つ興味深いのは、グーグル社の投資内訳は、2011年以降、486件出資実績があるが、3分の1がバイオ・ヘルスケアで3分の2がIT・ソフトウェアということで、ここからもスタートアップというのは、バイオ・ヘルスケアとIT・ソフトウェアの2本柱でこれまでは進んできたと理解できる。ここで言いたいことは、研究開発だけではなくて出資という形でもオープンイノベーションが実践されてきたということである。

CRDSが先に発刊した「バイオベンチャーとイノベーションエコシステム」のレポートに記述したとおり、近年メガファーマがM&Aを積極的に実施しているが、M&Aの被対象企業の約8割がスタートアップで、アカデミア発というのは4割ぐらいである。最近、買収金額が高騰化する傾向にあり、非常に高額なのが平均を吊り上げている部分もあるが、買収金額の平均は1件当たり約2,000億円になっている。国内外で日本のベンチャー企業を買収対象となった事例はほぼない（注：2023年1月にモデルナ社がオリシロジェノミクス社を買収）。このように、研究開発費が年間約2,000億円で、買収金額も1件約2,000億円、やはり資本がものを言う世界になっており、かつての半導体業界と同じような状況になってきていると見ることもできる。その中で日本の製薬企業はどうすべきかというのも1つの論点ではある。

こうした結果、FDAに臨床試験フェーズ1の申請をした製薬企業の割合、水色がベンチャー企業だが、2011年はフェーズワンに申請したベンチャー企業は全体の3割ぐらいだったが、今や6割ということで、10年で倍増した。紺色のところはメガファーマ、大企業になるが、逆のパターンを示している。大企業がフェーズワンに入る前のベンチャー企業を買収して、大企業が申請している事例もあるので、実質は6割以上のベンチャー企業発のシーズであるという時代になっている。

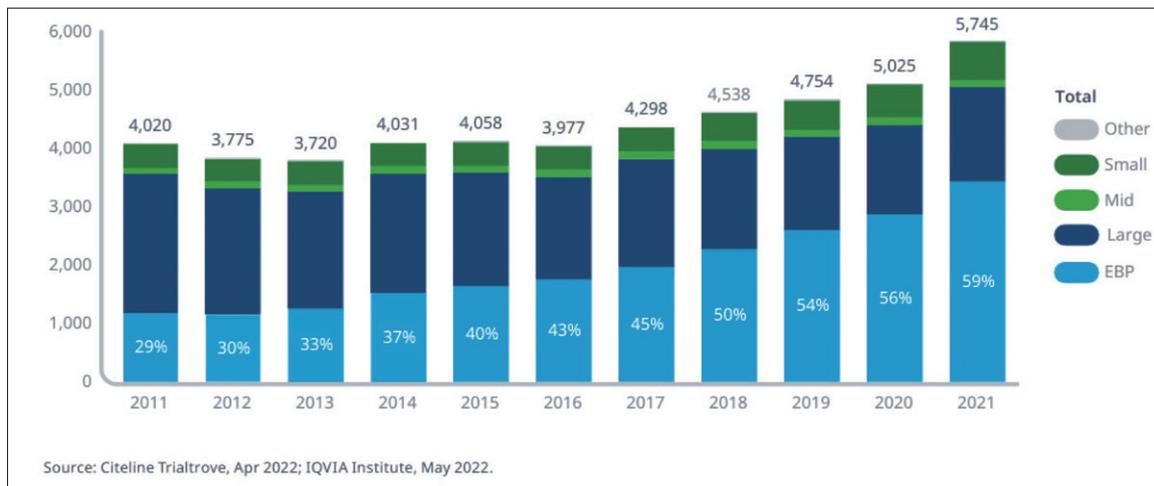


図4 製薬のフェーズ1申請の新興企業（スタートアップ）の増加

出典：The IQVIA Institute Emerging Biopharma's Contribution to Innovation²⁾

このように創薬セクターにおいてはイノベーションモデルの変化が2010年代に入って決定的になった。日本は数少ない新薬創出国であるが、世界の売上げトップ30品目の数を見ていると減ってきており、存在感がなくなっているという見方もできる。

2005年				2015年				2020年			
順位	製品	適応	企業	順位	製品	適応	企業	順位	製品	適応	企業
7	タケブロン	抗潰瘍剤	武田薬品	12	クレストール	高脂血症役	塩野義	7	オブジーボ	抗がん剤	小野薬品/BMS
16	メバロチン	高脂血症薬	三共	16	シレニア	多発性硬化症	田辺三菱				
24	プロプレス	降圧剤	武田薬品								
25	クラビット	抗菌薬	第一製薬								
26	アクトス	糖尿病薬	武田薬品								
28	バリエット	抗潰瘍剤	エーザイ								

出典：ユート・ブレン世界の大型医薬品売上ランキング2005（現 研ファーマ・ブレン）
 出典：研ファーマ・ブレン世界の大型医薬品売上ランキング2015
 出所：Evaluate Pharmaのデータをもとに医薬産業政策研究所にて作成

図5 世界医薬品売上トップ30品目における日本企業創製品

ではエネルギー分野はどうか。クリーンテックブームというのが2005年から2011年にあった。2008年に就任したオバマ大統領が推進するグリーン・ニューディール政策も後押しして、たくさんのベンチャーキャピタルが大型投資をしたが、ことごとく失敗したと言われている。成功事例としてはテスラ社の他、グーグルが買収したスマートホーム・テクノロジーのNest社、デジタルエネルギー管理のオーパワー社ぐらいが挙げられている。テスラもある意味、ソフトウェア企業なので、デジタル企業だけが成功したということになっている。

最初にパリ協定に触れたように、現在気候テック（Climate Tech）が注目されている。ゲイツ財団が2016年に創設した、「ブレークスルー・エナジー・ベンチャーズ（BEV）」という10億ドル規模のファンドを筆頭に、いろんな組織が気候変動分野を対象にしてファンドを立ち上げている。2020年以降、この分野は大学発スタートアップにおいても投資が増加しており、例として、後に述べる核融合のスタートアップ、サステイナブルな農業を支援するソリューションとして微生物技術を活用した種子の開発などを行っているIndigo Ag社（MIT発）や、再生可能エネルギーの貯蔵システムとして鉄空気電池を開発しているForm Energy社（MIT発）等がユニコーンに成長している。

エネルギー分野は公共性が高くて価格もコントロールしにくいので、科学技術だけではイノベーションは起

こりづらく、規制緩和とか認証制度、公共調達、そうしたものを組み合わせて、イノベーションが起こっていく分野である。それは気候変動も同じであろう。EUが35年にガソリン車禁止、アップルが2030年サプライチェーン全体でCO₂排出ゼロ、COP27で世界のヘルスケア産業が協議をして、サプライチェーン全体でCO₂を減らすといったガバナンスが注目されている。総合知がイノベーションのキーになってくるだろう。

■分野の特性とリスク

これまで挙げてきたように、なぜソフトウェア・IT分野と創薬分野においてスタートアップが躍進してきたのか。スタートアップというのは、ハイリスク、ハイリターン分野、セクターに適しているからである。何のリスクか。ディールルーム社/シフト社によるディープテックを説明するために使ったスタートアップの分野別のマップ図を引用して説明したい(図6)。

ここでは、ディープテックというのは「アイデアを実用化するうえで科学的もしくは技術的なリスク」と「その製品・サービスに市場ニーズがあると証明しなければならないリスク」の両方を抱え込んでいるスタートアップ企業だと紹介している。科学技術的なリスクと商業化(市場を拡大していく)リスク、その2つがあるから難しいということを行っている。

ここで興味深いのは、ソフトウェア・IT分野のリスクと創薬分野のリスクは意味合いが異なることである。

ソフトウェアセクターでは、製品・サービスに市場ニーズがあると証明し、市場を拡大していくリスクや場合によっては、ガバナンス(法規制)のリスクが主であるのに対し、創薬セクターでは、実用化するうえでの科学的もしくは技術的なリスクが主である。これはソフトウェアやITスタートアップをサポートするために最適化されている現在の商業化のアプローチが、ほとんどのディープテックスタートアップにシームレスに移行できないことも示している。

では、この絵で、ディープテックとバイオテックは異なる象限に位置しているが、何が違うのか。



図6 スタートアップのリスクの分野特性

出典: European Startups “2021: The Year of Deep Tech”³⁾

CRDSで先に発刊した「バイオベンチャーとイノベーションエコシステム」のレポートから、その違いはメガファーマの存在にあることが分かる。簡単に言ってしまうと、バイオテック(ファーマテック)というのは、メガファーマが補完的な資産(既存の大規模な設備や治験のノウハウ)を持っているから、治験や実際に薬を製造する工程というのはメガファーマが行ったほうが生産性が大きいということで、M&Aが起こる。創薬は科学技術(研究開発)のリスクが非常に高いが、産業が既に確立しているため、商業化のリスクというのは、メガファーマの存在によって低くなるという見方ができる。ディープテックはそもそも市場が形成されていない(確立した大企業が不在の)分野であることがほとんどで、M&Aによるエグジットも起こりにくいという課題がある。

■ディープテック

それではディープテックはどうしていけばいいかというのが今の課題になっている。市場がない、あるいはニッチ市場で、20年ぐらい利益が出ない可能性もある。

そこで、2つの選択肢がある。1つは長期の資金回収に耐えうる資金に余裕のある者がバックにいるVCなどが支援することである。10年あるいはそれ以上時間をかけて資金を調達し、通常10年の投資サイクルを20年スパンくらいで実現していくことである。創業10年の時点で遠くない将来にものになることが見込めれば可能であると考えられる。これは現実的には米国でのみ可能なのかもしれない。2つ目は国が支援することで、後半で述べるドイツが政策としてこれを検討し、実装した（次章ドイツ編を参照）。

バイオ医薬品は30年前はディープテックであった。2021年時点では世界13位の売上げをほこるギリアド・サイエンシズ社は、1987年に創業、1992年にIPOしたが、2002年にはじめて黒字決算となった。創業から15年、どのようにこの壁を乗り越えたのか参考になるかもしれない。一方、2005年創業のOxford Nanopore Technologies社は、2021年に上場しており、上場まで16年かけている。VC市場の資金が潤沢になってきており、以前のような可能であれば早く上場という考え方と異なる方法が探られる可能性がある。

大学発ディープテックスタートアップの例を調べてみた（図7）。メッセンジャーRNA医薬、ゲノム編集治療や細胞医薬のような、これまでのメガファーマがあまり扱ってこなかったような新規なモダリティ、合成生物学、AI、量子、核融合、新型原子力、気候テック。こうしたもので、大学発のものが一定数ある。今般ワクチンで有名になったモデルナ（ハーバード大学）は、時価総額がピーク時には8兆円ぐらいである。合成生物学のギンコバイオワークス（MIT）が上場時の評価額が2兆円、量子のIonQ（メリーランド大学/デューク大学）が上場時評価額が3,000億円、データブリックス（スタンフォード大学）というAIデータプラットフォームのスタートアップが上場前の評価額が5兆円、その他に核融合炉の実用化を進めるコモンウェルスフュージョンシステムズ（MIT）といったものがある。

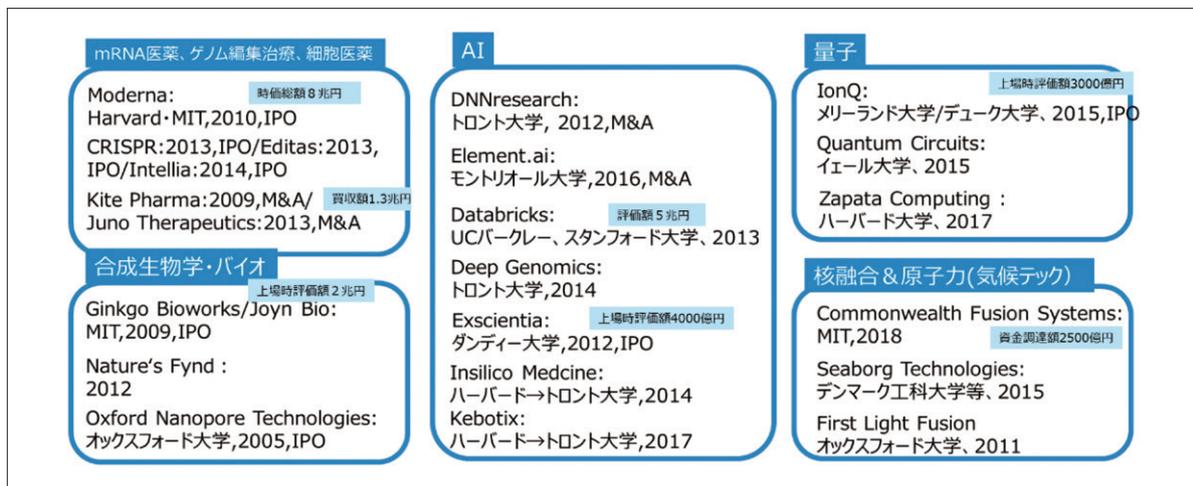


図7 大学発ディープテックスタートアップの例

こうしたディープテックは、デザイン思考で課題の解決に焦点を当てていることと、コア技術自体がコンバージェンス技術であるということが特徴である。コア技術自体がトランスフォーマティブなR&Dによってしか生まれられないという高いハードルに加えて、それによって新しいAIが出てきた、新しいバイオテクノロジーが出てきたということでスタートアップを立ち上げるのではなく、それで社会、あるいはビジネスのどのような課題を解決するかということまで考えて、設立されている企業がほとんどである。日本だとどうしてもコア技術とかパ

ラットフォーム技術でスタートアップを立ち上げるといった傾向があるがそうではない。日本のような学部間のたこつば型の構造ではなかなかこういう企業は現れにくいと言える。

2013年起業、2021年に上場したZymergenというAI×バイオの合成生物学ベンチャーは、同社の主力製品の1つ（バイオベースのポリマーフィルム）の市場が、当初の予測ではないことが判明し、2022年株価が急落した。創業以来、約10億ドルを資金調達したものの、3億ドルでギンコバイオワークスに買収された。いくら技術がすごくても、どういう課題を解決するかがあやふやだとうまくいかないという一例である。

■研究成果スタートアップとイノベーションスタートアップ

もう1つ非常に重要なポイントとして、図8の青のところと赤のところは、性質が全然違うということである。青のところはいわゆる研究成果ベンチャーであることがほとんどで、大学発の割合も半分弱ぐらいある。ここは先進国に偏っている。

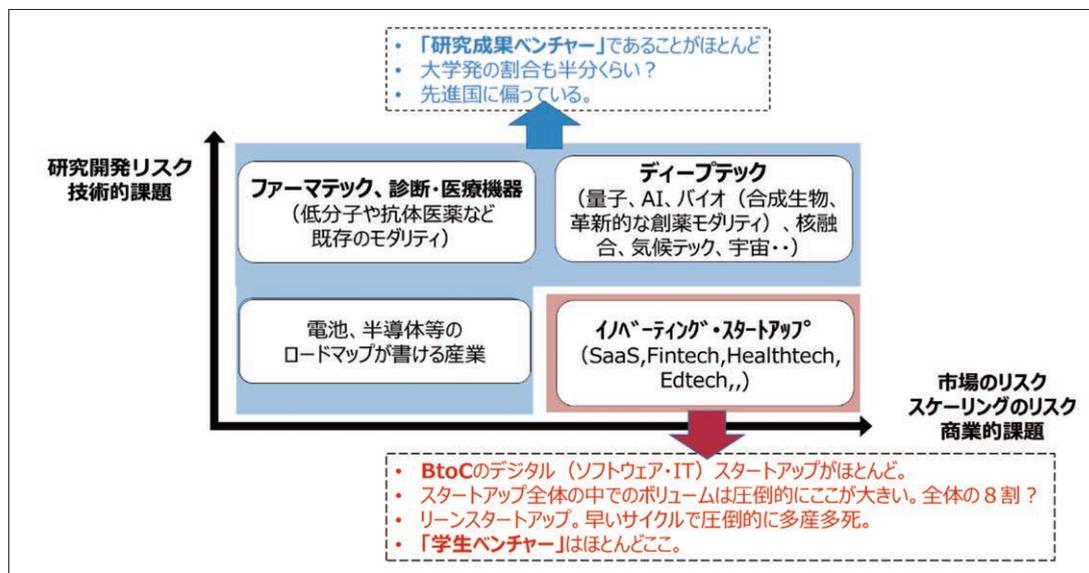


図8 研究成果スタートアップとイノベーションスタートアップ

図8の赤のところ、イノベーションスタートアップというのは、いわゆるSaaSとかフィンテックとかヘルステックとかエドテックに代表されるような、先に述べた一般的にスタートアップと言われているものである。ここは近年はBtoCのデジタルスタートアップがほとんどであり、先に述べた通り、スタートアップ全体の中でのボリュームは圧倒的にここが大きい。科学技術よりもビジネスモデルとか法規制との関係といったように、その商業的なスケージングが重要になる。リーンスタートアップと言われるように、速いサイクルで圧倒的に多産多死で回っていく世界である。学生ベンチャーは、ここであることがほとんどである。イノベーションスタートアップもM&Aが多く、それはGAFA等のビッグテックの存在による。

一般には、バイオ・ヘルスケアで括られるような分野も、ファーマ、バイオ（グリーン系の合成生物学）、ヘルステックの3つで位置する象限が異なり、支援のあり方が異なってくると言える。

米国のSBIR（Small Business Innovation Research）制度（次章で詳述）の大学発スタートアップへの影響を調査した研究によると⁴⁾、デジタル分野（ソフトウェア・ハードウェア）と非デジタル分野（バイオテック、エネルギー）で大きな違いが見られた。デジタル分野企業におけるSBIRの取得は、その後のVC投資への負の影響があり、イグジットへの影響はなかった。非デジタル分野企業では、補助金取得後のVC投資に正

の影響があり、その他のパフォーマンス指標にも正の効果が見られたしている。SBIR制度の有効性には分野によって境界条件があることを示しており、政策立案への示唆となる。

■アクセラレーター

次に、スタートアップエコシステムで重要な役割を果たしているアクターである、アクセラレーターについて取り上げる。2005年にY Combinatorという今では非常に有名な会社が登場したことに端を発すると言われている。2005年頃にクラウドシステムが登場して、スタートアップにとって、初期の設備投資が非常に軽くなった。その分をコンサルに回せるようになり、Y Combinatorがそこに目をつけてビジネスを始めた。何をやっているかという、コホートベースで6か月から1年の研修を提供する。実際に起業した人に研修を提供することと、あとは投資家や大企業へのネットワークを斡旋するという2本柱になっている。そして、当該企業の株式の大体7%前後と引換えに、大体2,000万円から3,000万円ぐらい出資するというのが、アクセラレーターの特徴になる。自身もリスクをとりつつ、スタートアップが成長した暁にはそこからのリターンで収益を上げることができるという仕組みである。

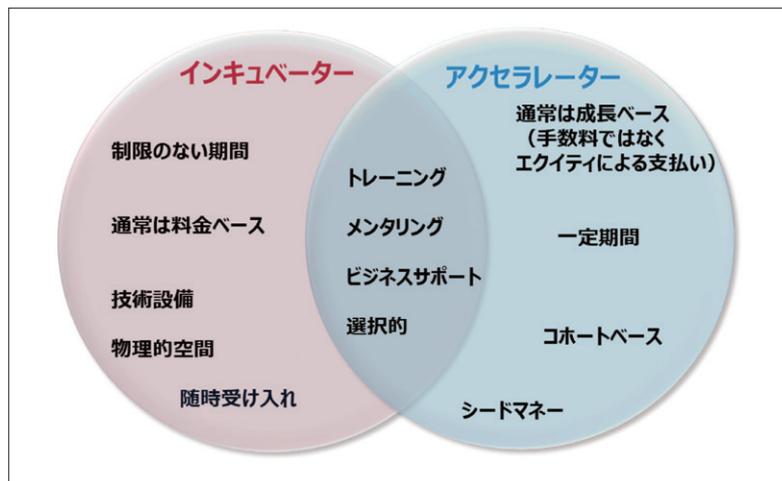


図9 インキュベーターとアクセラレーターの相違

出典：Bone et al. “The impact of business accelerators and incubators in the UK,” 2019.⁵⁾

VCとアクセラレーターの数の国際比較をデータベース使って比較してみると、ベンチャーキャピタルの数は米国が圧倒的に多く、日本は6番目、507件のベンチャーキャピタルが登録されている。アクセラレーターも当然米国が一番多いが、「2009年時点の30未満から2015年には170以上に増加し」とあり6)、現在は1000を超えるということで、近年急激に増加したことがわかる。日本は9番目で28件ということで、VCに比べると相対的に少なくなっている。日本ではまだまだアクセラレーターという業態自体があまり根付いていないこともうかがえる。

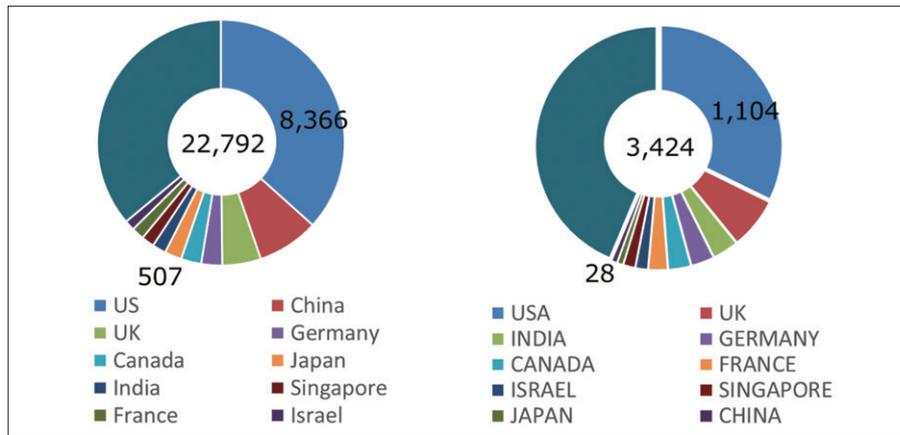


図10 VCとアクセラレータの件数の国別比較

出典：Crunchbaseを基にCRDSが作成

■起業は誰が？

誰が起業するかも分野によって異なる。ディープテックなどの研究成果ベンチャーは教員、研究者、企業の研究者、あるいは起業家、VCであり、SaaSなどのイノベーションスタートアップは学生、卒業生、企業退職者、起業家が多い。米国のMITとかスタンフォードの学生、卒業生のスタートアップのパターンを見てみると、大体GAFa等々を辞めてビジネススクールに通う、あるいは、医学部生がダブルメジャーとしてMBAコースに通う、こうした人たちがビジネススクールで社会の課題、ビジネスのボトルネックを考えて、仲間と出会う、あるいは課題解決に必要なシーズを見つける、学内のアクセラレーターに参加して起業するとか、そういうパターンが多いことが分かる。

スタンフォード発の学生スタートアップユニコーンの事例を見てみると、学生ローンサービスを発祥としたソーシャルレンディングサービス企業SoFiは、スタンフォード大学経営大学院（スローンフェロー）の2人の学生によって2011年に設立、証券取引手数料なしで売買を行える投資アプリをてがけるRobinhoodは、スタンフォード大学卒業後、取引アルゴリズムと投資銀行ソフトウェアのスタートアップ会社勤めを経て2013年に設立、オンデマンドフードデリバリーサービスDoorDashは、スタンフォード大学経営大学院とコンピューターサイエンスの4人の学生により2013年に設立されている。

2つ目として、欧州の統計だが⁷⁾、2000年代に設立されたユニコーンからのスピアウト、つまりユニコーンで働いた人がまた次のベンチャーを立ち上げるというのが1,500人いて、それはこの15年ぐらいかけて増えている。2010年代に立ち上がったベンチャー企業でユニコーンになったものからはどんどんスピアウトしていった、既に10年たないスパンで700人ぐら이가次のベンチャーを起こしているという統計がある。成功がさらなる成功を生むという好循環が加速していることを示している。これはユニコーンも含む全体の話だが、創業者の55%、リーダー（経営者）の59%が2社目以降の企業ということで、ほとんどシリアルアントレプレナー、いわゆる連続起業家と言われる人たちが企業を起こしている。

ピアエフェクトは近くにいる仲間・同僚の活動が起業に影響を与えるということである。ペイパルマフィアという言葉があるが、成功が成功を生むというのは米国も一緒である。米国の研究成果スタートアップについても非常に起業家精神に富んだ少数の教授が大学全体あるいは米国全体のスタートアップ文化の原動力になっていると見る向きもある。日本においても、慶應義塾大学鶴岡キャンパスから生まれたヒューマン・メタボローム・テクノロジー（HMT）、スパイバー、Molcure等の関係や東京大学のペプチドリームとモダリスの関係、さきがけ「1細胞解析のための革新的技術基盤」領域から生まれたシンクサイトとbitBiomeの事例など、近くにいる仲間がスタートアップの創設に影響を及ぼす。大学においてこのような環境（システム）文化を作っていくことも重要である。

では、経営者は誰がやっているか。創薬ベンチャー経営者のPhD、MD保有率は日米で大して変わらないが、ただ、米国では経営者はほとんど製薬企業出身である。製薬分野では研究開発や治験の経験が重要なので、人材流動の文化も併せて大事だと言える。

日本は研究成果ベンチャーを増やしたいのか、学生等のイノベーションスタートアップを増やしたいのかで、戦略と施策は変わってくるだろう。

■イグジットの分野による違い

意外と認識されていないのは、ベンチャーキャピタルの投資サイクルというのは原則10年であるということである。ベンチャーキャピタルは10年以内に何らかのリターンを約束して出資者からお金を集めている。つまり、スタートアップが出資してもらえらる期間というのは最初に出資してもらってから原則10年までということになる。原則として、設立後8年から10年の間に何らかの成果が見えないと、それ以降は出資してもらえない。2011年から2020年の間に設立された企業のイグジットの平均期間は計算すると約5年となっている。今、2022年で、2030年ぐらいには10年ぐらいに収束していく。

分野別、国別にM&A、IPO、閉鎖した企業の件数を見てみた。米国の統計では、全体ではIPOとM&Aは2対8ぐらいの割合で、近年では、8割はM&Aでイグジットすることが示されている。

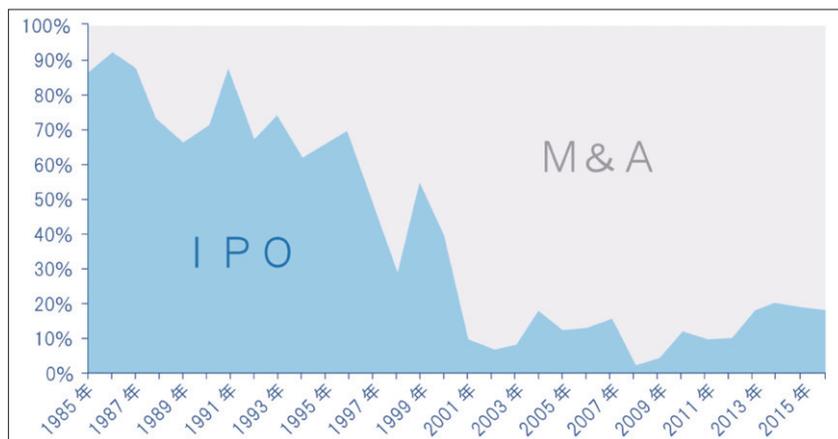


図11 米国のIPO / M&Aの割合の推移

出典：NVCA「2017 NVCA YEARBOOK」、一般財団法人ベンチャーエンタープライズセンター（VEC）

2011年以降に立ち上がった企業について、イグジットを分野別に見てみたところ、確かにいずれの分野もM&Aによるイグジットが主流になっているが、IPOの割合は分野によって大きく異なることが分かる。例えば、米国では創薬やバイオの分野では、IPOとM&Aの割合は1対1.25ぐらいで、大きくは変わらないが、最も件数が多いソフトウェア・IT分野では、IPOとM&Aの割合は、1対22と、ほとんどIPOはしないことが分かる。このように分野によってイグジットも変わってくるので、丁寧に戦略を考えていかなければいけない。

	🇺🇸		🇬🇧		🇯🇵		🇯🇵	
	件数	%	件数	%	件数	%	件数	%
バイオ・創薬	12968	%	6291	%	814	%	347	%
M&A	725	5.59	465	7.4	45	5.53	8	2.31
IPO	587	4.53	374	5.9	30	3.69	15	4.32
Close	831	6.41	502	7.98	53	6.51	21	6.05
ヘルスケア	55412	%	28469	%	2880	%	919	%
M&A	2181	3.94	1326	4.66	120	4.17	25	2.72
IPO	759	1.37	395	1.39	38	1.32	20	2.18
Close	4233	7.64	2119	7.44	202	7.01	73	7.94
エネルギー	12444	%	4360	%	962	%	131	%
M&A	631	5.07	311	7.1	57	5.93	3	2.29
IPO	324	2.6	89	2.04	21	2.18	10	7.63
Close	784	6.3	384	8.81	49	5.09	13	9.92
化学・材料、半導体、ロボット、AI、量子、宇宙、製造	43277	%	14883	%	2845	%	1129	%
M&A	1841	4.25	959	6.4	142	4.99	60	5.31
IPO	439	1.01	159	1.07	14	0.49	19	1.68
Close	2968	6.86	1181	7.94	229	8.05	83	7.35
IT・ソフトウェア	250701	%	80737	%	16924	%	3932	%
M&A	10663	4.25	5351	6.6	738	4.36	236	6
IPO	879	0.35	223	0.3	37	0.22	29	0.74
Close	26514	10.6	10288	12.7	1613	9.53	511	13

図12 分野別のIPO / M&Aの割合の推移

このように世界では、M & Aがエコシステムを回していると言っても過言ではない状態だが、日本はM & Aが起こりにくいのが大きな課題の1つである。一方で、日本の企業は海外の企業をかなりの頻度で買収しているのも事実である。スタートアップの件数を見るだけでなく、質の問題を考えなくてはならないし、研究成果スタートアップにとっても、M & Aはもちろんのこと、IPOをする場合も企業とのコラボレーションは必須である。

日本における近年のIPOの業種は、情報・通信業・サービス業で約7割となっている⁸⁾。

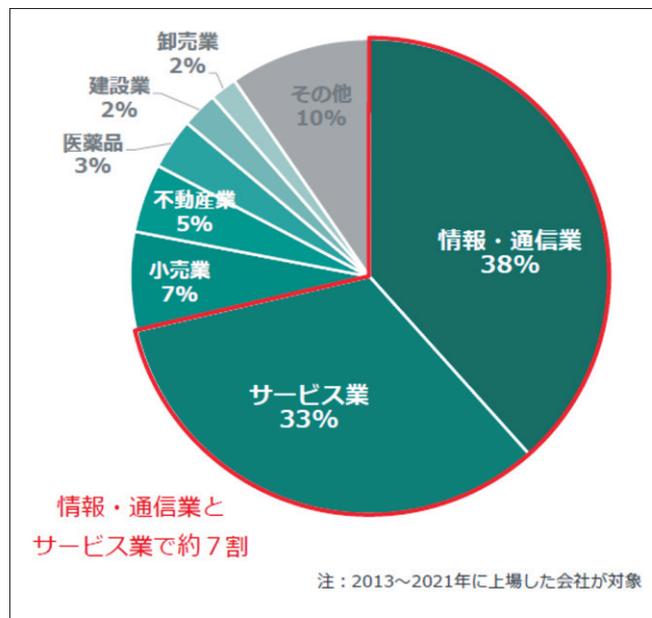


図13 マザーズIPO会社の業種

出典：東京証券取引所「市場区分の見直しに関するフォローアップ会議第一回事務局説明資料」

また、米国と比較すると日本では、スタートアップ等の上場時の資金調達額・時価総額の規模が小さい⁸⁾。

年	マザーズ		(参考) 米国	
	平均資金調達額	平均時価総額	平均資金調達額	平均時価総額
2017年	8 億円	83 億円	260 億円	1,834 億円
2018年	23 億円	163 億円	300 億円	1,934 億円
2019年	13 億円	151 億円	420 億円	3,546 億円
2020年	10 億円	101 億円	450 億円	4,996 億円
2021年	14 億円	159 億円	458 億円	4,583 億円

米国と比較して規模が小さい

注：IPO時の時価総額は公開価格ベースで計算
注：米国の各年平均は、Ritter教授(フロリダ大学)の"Initial Public Offerings: Underpricing"から作成。1ドル=120円で換算

図14 IPO時の資金調達額・時価総額

出典：東京証券取引所「市場区分の見直しに関するフォローアップ会議第一回事務局説明資料」

これについて、ある研究では、引受主幹事を務める大手証券会社が、業界の慣習と価格交渉力の強さを利用して、公開価格を「必要以上に」低く設定している、という解釈をその動機とともに提示している⁹⁾。

令和3年6月に閣議決定された「成長戦略実行計画」では、日本のIPOについて、上場後初めて市場で成立する株価（初値）が、上場時に新規上場会社が株式を売り出す価格（公開価格）を大幅に上回っており、公開価格で株式を取得した特定の投資家が差益を得るが、新規上場会社には直接の利益が及ばず、同じ発行株数でより多額の資金調達をし得たはずであったことが指摘されており、こうした点を踏まえ、IPO時の公開価格設定プロセスの在り方について、実態把握を行い、見直しを図ることとされている。

2022年1月、公正取引委員会が公表した「新規株式公開（IPO）における公開価格設定プロセス等に関する実態把握について」において考え方が整理されている¹⁰⁾。

ここまでのまとめとして、下記が挙げられる。

- ソフトウェア・ITとバイオ・創薬分野はスタートアップがイノベーションの中心に存在し、世界を変えてきた。
- 大学は知識、人材、研究成果の源として、持続的なエコシステムの中心に存在してきた。
- 大学等スタートアップにおいても、これまではバイオ・創薬分野とソフトウェア・IT分野が大半を占めてきた。
- ディープテックなどの研究成果ベンチャーとイノベティングスタートアップのような学生ベンチャーは必要な戦略、人材と支援が異なる。
- 研究成果ベンチャーも分野によって全然違う。一口にバイオといっても、創薬、いわゆる低分子とか抗体医薬のような大企業が得意としている創薬と全く新規のモダリティでは、出口までの戦略が大きく異なるし、合成生物学のようなまだ産業がない分野では、またイグジットの戦略は異なってくる。
- ディープテックは課題解決とコア技術を掛け合わせたもので、これが世界的に強い、お金が集まるスタートアップで、科学技術の視点だけでは、こういうものは生まれにくい。
- イノベティングスタートアップ、学生ベンチャーの創出にはビジネススクールが機能している。

持続的なエコシステム構築のためには、優秀な人材や革新的なシーズの供給源として、大学がスタートアップエコシステムの求心力となるようなシステムを考えないといけないし、分野の特性に応じた政策、戦略を考えないといけないのではないか。そうした問題意識を持って、後編では主要国の大学を取り巻く起業支援政策はどうなっているかということを見てみた。

参考文献

- 1) Osage University Partners A Brief History of University Startup Exits
- 2) The IQVIA Institute Emerging Biopharma's Contribution to Innovation
- 3) Dealroom 2021: the year of the Deep tech
- 4) Fini, R., Perkmann, M., Kenney, M., & Maki, K. M. (2023). Are public subsidies effective for university spinoffs? Evidence from SBIR awards in the University of California system. *Research Policy*, 52(1), 104662.
- 5) Bone et al. "The impact of business accelerators and incubators in the UK," 2019.
- 6) FACT SHEET: Celebrating President Obama's Top 10 Actions to Advance Entrepreneurship, and Announcing New Steps to Build on These Successes
<https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2016/11/30/fact-sheet-celebrating-president-obamas-top-10-actions-advance>
- 7) Dealroom-deep-tech-report-2023-europe
- 8) 株式会社東京証券取引所「市場区分の見直しに関するフォローアップ会議第一回事務局説明資料」
- 9) 金子隆、日米比較を通してみる値付けの歪みー「IPO 神話」復活の兆しに問うー、三田商学研究（慶應義塾大学商学会）63（5）91 - 114 2020年12月
- 10) 公正取引委員会「新規株式公開（IPO）における公開価格設定プロセス等に関する実態把握について」

3 | 主要国の大学の戦略と政府の政策

この章では、米国、英国、ドイツ、欧州連合（EU）、中国の政策と大学の特徴的な取り組みを対象とし、調査を行った。基本的な科学技術・イノベーション政策、およびスタートアップに関する主要国の政策のフレームワークは海外動向ユニットが出したレポートがベースになっている。本報告書では、これまであまり取り上げてこなかった、特に大学の基盤的な取り組みについてについてフォーカスした。

今回の枠組みとして、この4つの視点から調査した。

1. 大学の起業家人材育成の取り組み
2. 大学等による起業支援の取り組み（アクセラレーター・大学関係VC）
3. 政府の戦略・政策プログラム（研究開発・人材育成ファンディング）
4. 大学スタートアップへの出資（官民ファンド等）

事前知識として大学の統治機構について、簡単に述べておきたい。

大学における教育機能・研究機能とイノベーション機能の区別がされていることが多く、イノベーション機能（の一部）は、大学によって、大学から独立した機関であったり子会社であることもある。

例えば、この後出てくる米国の大学アクセラレータでも、MIT（私立大学）のMITデルタv（非営利教育組織）はビジネススクールに隣接する実践教育機能として社会へリーチするという位置づけであり、MITには、別途イノベーション機能として、OSATT（Office of Strategic Alliances and Technology Transfer）がある。UCバークレー（州立大学）のスカイデック（営利組織）は研究機能とリンクしたイノベーション組織の一部として社会に開かれた組織であるという位置づけの違いがあるが、これらはいずれも大学内組織である。一方で、スタンフォード大学（私立大学）のStartXは大学から独立している関連組織となっている。なお、いずれも社会に開かれていて、人材交流が活発に行われ、必要に応じてスポンサーを募るという意味では共通する。

英国では、オックスフォード大学（国立大学）のイノベーション機能であるOxford University Innovation（OUI）や、ケンブリッジ大学（国立大学）のCambridge Enterpriseは大学の子会社としての位置づけとなっている。

ドイツでは、ミュンヘン工科大学（州立大学）の大学組織の中に技術移転支援のための部局が存在しているが、篤志家による出資で設立された民間企業・UnternehmerTUMも、大学に隣接する独立した関係機関（An-institut）として、起業支援に重要な役割を果たしている。

各機能における財政や人事の独立、イノベーション機能で得られた知・人材・資金の教育や研究への還元構造が前提としてある。いずれにせよ、各機能の間でエコシステムの形成が意識されていることは各大学で共通である。

第1位はカリフォルニア州の約1,100百万ドルであり、第2位はニューヨーク州の約572百万ドル、第3位はマサチューセッツ州の約562百万ドルとなっている。また医学研究については、年間約4兆円の予算規模を誇る国立衛生研究所（NIH）が中心となり大学における研究支援を行う。NIHによる2022年の研究支援額36,993百万ドルを州別に注目すると、カリフォルニア州が第1位の約5,478百万ドルの支援を受けており、第2位はニューヨーク州の約3,437百万ドル、第3位はマサチューセッツ州の約3,282百万ドルである。

米国ベンチャーキャピタル協会（NVCA）の2022年時報告書を見ると²⁾、2021年における米国VC運用資産残高（AUM）は約9,953億ドルであり、カリフォルニア州はそのうち5,499億ドル（55%）と突出した規模を利用し、第2位はニューヨーク州の約1,494億ドル、第3位のマサチューセッツ州の約1202億ドルとなっている。カリフォルニア州、マサチューセッツ州、ニューヨーク州の3州で、全米の約8割の投資を集め、世界を牽引するスタートアップ拠点となっていることが分かる。

2000年に創設された米国の大学からのスピアウト（研究成果スタートアップ）は388だったものが、2015年には1,012に増加し、2020年には1,117となっている³⁾。内訳を見てみると、カリフォルニア州ではカリフォルニア大学システムから102、スタンフォード大学が24、カリフォルニア工科大学が21である。マサチューセッツ州ボストン周辺では、マサチューセッツ工科大学から25、ハーバード大学から15となっている。他にはテキサス大学システムで45、ミシガン大学22、ノースカロライナ州立大学21となっている。

3.1.1 大学の起業家人材育成

先にUCバークレーのエコシステムについて言及したが、スタンフォード大学を一例に見てみると、やはりStanford Entrepreneurship Networkというネットワークがあって、経営大学院、いわゆるビジネススクールを中心に、工学部とか医学部にも独自の起業家人材育成プログラムが存在する他、Office of Technology Licensing（OTL）や後述するアクセラレーターであるスタートXも名を連ねている。例えば法学部を見ると、4つのコースのうち1つはサイエンス・アンド・テクノロジーに関わる形になっている。またスタンフォードには、学生がインパクト投資のプロセスに携われるように設計された、学生が管理するGSBインパクトファンドがあるといったように学生が投資を実践して学習する環境も整備されている。

MITでは、起業家精神についてのセンターとして、Martin Trust Center for MIT Entrepreneurshipが存在する。起業家精神に特化した修士号があるわけではないが、MBAの中に追加Certificateとしてアントレプレナーシップ&イノベーション（E&I）トラックが存在しており、また、全学の学生が受けられる各種カリキュラムが存在する。

I-Corpsのような国による時限ベースのプログラムだけでなく、学内に厚い基盤があるということが分かる。

スタンフォード経営大学院（GSB）には、実務経験およそ3年から10年程度の社会人を対象とした2年間のMBAコースと、実務経験およそ10年以上の社会人を対象とした12か月のMSxコースが存在する。ビジネススクールの学生は60を超える起業家精神とイノベーションのコースを選択することができる。これらのコースはすべてがGSBによって提供されているわけではなく、工学部やロースクール、d.schoolといった他学部が（場合によっては共同で）提供しているものも存在する。一例として、Startup Garageは、学生チームが現実世界のニーズに対応する新しいビジネスコンセプトを設計およびテストする、集中的で実践的なプロジェクトベースのコースで、学生はデザイン思考、エンジニアリング、金融、およびビジネス組織の概念を適用する方法を学ぶ。

MBAクラスの入学者の実務経験は平均約5年となっており、コンサルティング会社、投資会社、テック企業の経験者が上位を占める。出身学部は理工系が33%と最も多く、ついで、経済、経営、社会科学がそれぞれ約20%ずつとなっている。理工系の学位を持つ学生はMITスローンでは45%を占めており、バークレーハースで27%となっている。

卒業生の進路についての報告を見ると、スタンフォード大学では、2021年のMBAクラスの学生の68%が求職中、18%が新しいベンチャーを開始したとある。MITでは72%が求職中、4%が起業をしたとある。企業に身分を置いたまま派遣されていたり、通学している学生はそれぞれ7%と19%ということで、日本のビジネススクール（専門職大学院）では、企業に在職したまま通学している方が大多数を占めることから、この点が最も大きな違いと言える。

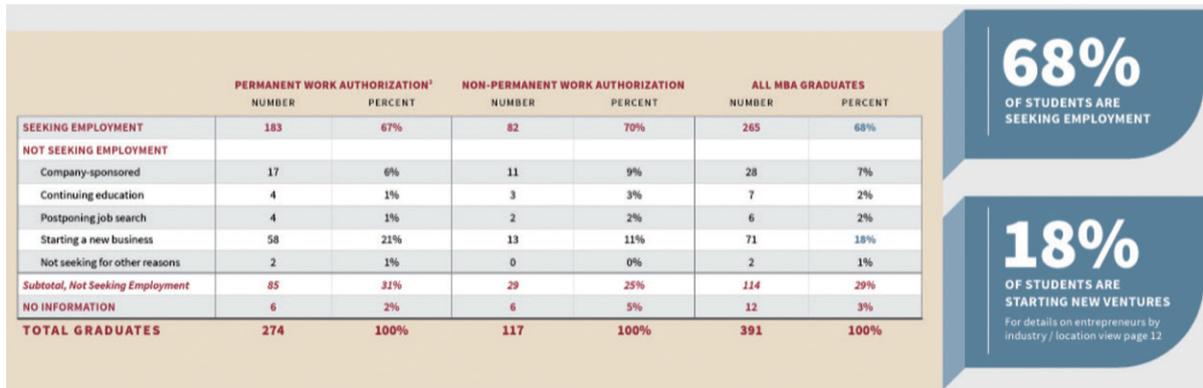


図2 スタンフォード大学MBA卒業生の進路

出典：MBA Employment Report⁴⁾

EMPLOYMENT PROFILE		
	COUNT	% OF CLASS
Total	407	100%
Seeking	291	71.5%
Not Seeking	107	26.3%
Sponsored and Returning	76	18.7%
Starting a Business	17	4.2%
Continuing Education	12	3.0%
Postponing a Job Search	1	0.2%
Other	1	0.2%
No Recent Information	9	2.2%

図3 MIT MBAの進路

出典：MIT Class of 2021, Full-time MBA, employment report⁵⁾

医学部や工学部に起業家人材を育成するコースがあることは研究開発スタートアップの創出に有効である。医学部独自の取組の一例として、健康技術のイノベーターになるためのプログラムであるバイオデザインを挙げる。1998年に創設されたスタンフォード大学の学生、フェロー、教員のためのトレーニングとサポートのエコシステムであり、教育プログラムだけでなく、フェローシップやトランスレーショナルグラントプログラムを管理している。人材育成だけでなく、適宜少額の資金授与して、プレ実践まで行っていくことができるようなスキームになっている。



図4 Stanford Byers Center for Biodesignの教育プログラム

出典：Stanford Byers Center for BiodesignのHPより

特徴としてはデザイン思考ということがある。こんないい科学技術できたから起業しますではなくて、どこに社会課題があるか、ビジネス上の課題があるかということをしっかり考えて、科学技術とリンクさせていく手法である。

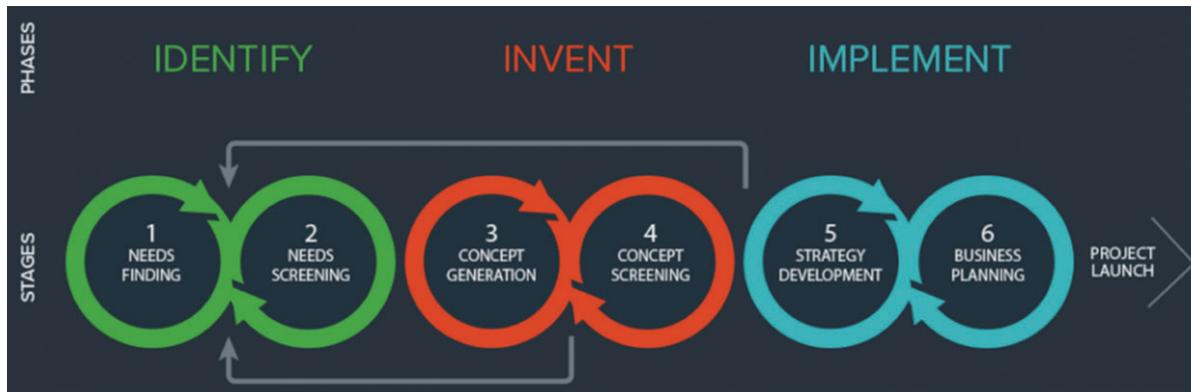


図5 バイオデザインのイノベーションプロセス

出典：Stanford Byers Center for BiodesignのHPより

これを受けて、創薬分野でも同じようにSPARK Programが実施されている。日本でも文部科学省／AMEDの支援の下、ジャパンバイオデザインプログラムとして、仕組みを輸入して3大学（大阪大学、東京大学、東北大学）が実施している。

3.1.2 大学による起業支援プログラム

米国の大学は、通常、独自のPOCプログラムをもっており、助成金はプロジェクトあたり50～15万ドルで、毎年複数のプロジェクトに資金が提供されている。研究のみならず、トレーニングも促進している。ミシガン州立大学ADVANCE Grant Proof-of-Concept Fundやジョンズホプキンス大学の様々なPOCファンド、イ

リノイ大学アーバナ・シャンペーン校 IPOC Fund、ノースカロライナ州立大学 Chancellor's Innovation Fundなどが該当する。また、Entrepreneur-In-Residence (EIR) プログラムやMentor-In-Residence (MIR) プログラムを整備する大学も増加している。EIRは起業経験者が大学に部屋を置いて、積極的にスタートアップの立ち上げやリーダーシップの引き受けを検討する制度で、役割は、創業者や経営幹部から取締役会やコンサルティング業務にまで及ぶ。MIRは機会が生じたときに柔軟にサービスを提供する機能で、技術開発、商品化、および経済発展の目標をサポートするために、分散ネットワークに関与しながら、発明者や投資先企業と幅広い関係を築くものである。

ここでは、近年大学における起業支援のメインアクターとして存在感を放つアクセラレーターについて取り上げる。ここ数年、初期段階の技術の発明者に学術的な環境でスタートアップのアイデアを開発する機会を提供することを目的として、内部主導のアクセラレータープログラムを開始する大学が急増している。大学のアクセラレーターの中心的な役割は、初期のスタートアップに、資金提供、メンターシップ、およびその他のリソースを提供することである。

官民間問わず、これまでの支援件数の実績では、西海岸のY Combinatorがあり、東海岸ではマスカレンジが存在感を放っているが、10番目ぐらいに・スカイデックとスタートXという、それぞれUCバークレーおよびスタンフォード大学が運営しているアクセラレーターが出てくる。ここでは、UCバークレーのバークレースカイデックとスタンフォード大学のスタートX、最も古くから存在するMITのMITデルタvを取り上げる。

分野編で述べたとおり、Y Combinatorのような初期に登場したアクセラレーターでは、当該企業の株式の大体7%前後と引換えに、大体2,000万円から3,000万円ぐらい出資して、自身もリスクをとりつつ、スタートアップが成長した暁にはそこからのリターンで収益を上げることができるといいう仕組みを採用してきた。バークレースカイデックはこのモデルを採用している。スタートXを見てみると、寄附やグラントとスポンサーからの収入になっており、ボストンの最大手のアクセラレーターであるマスカレンジと同じビジネスモデルになっていることが分かる。アクセラレーターには大きく分けて2つのタイプがあると言える。加えて、MITは学生向けの教育組織ということで、また位置づけが異なるものである。

このようなアクセラレーターには、プログラムの管理、スタートアップのアイデアの評価、資金の割り当て、会社設立サービスの提供などを行うために、資本と経験豊富なチームが必要となっている。

■バークレースカイデック

UCバークレーにおける画期的研究の商業化を目指す、同大学在籍の大学生・大学院生、卒業生、教職員、研究者、客員研究者が創業するスタートアップを支援する組織として、UCバークレー経営大学院のHaas School of Business、工学部、研究担当副総長室の間でのパートナーシップの下で共同運営されている。運用資金およびアクセラレーターの家賃はUCバークレーが負担している。

年に2回募集して、20～25チームのコホートを運営する。

応募して採択された者は、6か月間の「Berkeley Acceleration Method : BAM」プログラムに参加する。これは、実用的かつ体験ベースのプログラムで、UCバークレーの起業学科、シリアルアントレプレナー、VC、ソートリーダーなどの協力によって開発された。6つの重要な実務分野（リーダーシップ・文化、製品、ブランド・マーケティング、運営、事業開発・営業、資金調達）における専門家主導ワークショップ、キアアドバイザーとの相互マッチング、専門家と1対1で行うオフィスアワー、コミュニティを通じた顧客紹介、200万～1,000万ドル規模のシードラウンドA資金調達機会をを求める投資家数百人への厳選紹介などが含まれる。

プログラムに参加する各スタートアップからプログラム費として5,000ドルを徴収する。また、当該企業の株式7.5%と引き換えに、バークレースカイデックの投資ファンド「バークレースカイデックファンド」から20万ドルを投資する。

あらゆる産業を対象とするが、バイオ・チップ・航空宇宙・暗号通貨に特化したトラックも準備されている。

■スタートX

元々は、学生スタートアップ支援を行う「スタンフォード学生エンタープライズ（Stanford Student Enterprises：SSE）」のスピノフとして2011年に始まったスタートXは、スタンフォード大学のエコシステムの一部でありながら、スタンフォード大学からは独立した、支援する企業からエクイティを取らない教育非営利団体（501（c）（3）法人格）であるという点が通常のアクセラレーターとは異なる。

スタートXは立ち上げに当たって、スタンフォード大学とスタンフォードヘルスケア（Stanford Health Care）から700万ドルを超えるグラントを受けており、その後も、スタートXのコミュニティと組織が永続的に財政的に自立できるようにするために、スタンフォード大学とスタンフォードヘルスケアが総計2億ドルをスタートXに投じている。現在のスタートXの主な資金源は、①提携企業、および、②卒業スタートアップの2つとなっている。提携企業は、AWS（Amazon Web Services）やシリコンバレー銀行（Silicon Valley Bank）などで、世界トップレベルのスタートアップを見つけることに関心を持ち、スタートXに参加するスタートアップが有望であることを理解している。

2019年のスタートXの収支内訳は以下の通りである。

- 歳入合計：309万8,145ドル
 - 寄付・グラント収入：91万6,171ドル
 - プログラムサービス収入：210万6,565ドル
 - ◇ スポンサーからの収入：161万2,000ドル
 - ◇ プログラムからの収入：49万4,565ドル
 - 投資収入：29ドル
 - その他収入：7万5,380ドル
- 歳出合計：312万6,564ドル
 - グラント等支出：15万8,000ドル（Student-in-Residence Scholarshipを通じた学生29名に対する奨学金）
 - 給与、その他人件費支出：150万3,027ドル
 - その他支出：146万5,537ドル

参加応募者は、スタンフォード大学所属の創業者、つまり、現在または過去において、スタンフォードの学部か大学院の在学学生、卒業生、教員、ポスドク研究員、アカデミックスタッフ、大学のフェローシッププログラムのフェローのいずれかである必要がある。また、その創業者が当該企業のかんりのエクイティを持っているなければならない。

スタンフォード大学関連の創業者に、求職人材へのアクセスとか、顧客網の紹介とか、分野別のコミュニティ紹介したり、リソースパートナー紹介、といったことを行っている。

起業に取り組む在学学生を支援するために、「Student-in Residence：SIR」という奨学金制度を設けている。奨学金を受ける学生起業家は、スタートXのリソースの一部を6か月間に亘って利用できる。応募要件は、スタンフォード大学に在学中の大学生・院生であり、起業したスタートアップのかんりのエクイティを保有していることである。SIR奨学金受給者に選ばれたチームには総額4,500ドルの奨学金が支給され、スタンフォード大学卒業後に、スタートX関係者による面接に合格したら、その時点でまた4,500ドルが支給される。この奨学金はチーム内で受給要件を満たすすべての共同創業者の間で等分する。

スタンフォード大学で行われている研究とスタートX参加企業の活動から生まれる知財は明確に区別されている。

■MITデルタv

起業を目指す同大学の学生の中から有望な候補者のコホートを選び、短期集中的にコーチングを行って、

学生がビジネスアイデアを製品として加速的に世の中に出せるよう支援することをミッションとしている。MITは、起業を目指す学生が実際に加速的に事業を立ち上げられるように導く最高の教育機会である「教育アクセラレーター」として自らを位置付けているため、学生に起業の方法を教授することのみを目的としており、学生チームが創業したスタートアップのエクイティを入手することはない。

MITと寄付金を資金源とする同プログラムは大学マーティントラストセンター附属の非営利団体である。マーティントラストセンターでは、スローン経営大学院の学生を対象とした「アントレプレナーシップとイノベーションのトラック」プログラムなど、多数のアントレプレナー関連プログラムや講義を実施している他、複数の起業家と専門のアドバイザーネットワークがあり、多数の学生が、講座の一環として起業プロジェクトに取り組み、それがMITデルタv企業の起源となっていることもある。

応募する資格があるのは2人以上5人以下のチームで、そのうち全員が創業者あるいは創業者レベルのメンバーであること、そして、少なくとも一人がMITで学位を得るために在学中の学生であることが求められる。参加者はプログラムが実施される夏の3か月の期間、フルタイムでMITのマーティントラストセンターにあるMITデルタvのオフィススペースで起業活動に取り組み、9月に行われるデモデーに出席することが義務付けられている。

参加チームはそれぞれ、事前に決定された中間目標の達成状況に基づいて、最高2万ドルを受け取ることができる。また、MIT在校生は、6月～8月の3か月に亘って月額2,000ドルのフェローシップを受給できる。

特に、MIT Sandbox Innovation Fund Program（工学部が主導）、レガタムセンター（Legatum Center）、技術ライセンス局（Technology Licensing Office：TLO）と極めて密接に協力している。

■マスチャレンジ（MassChallenge）

ボストン市とマサチューセッツ州政府の支援を得て2010年に設立された非営利団体アクセラレーターである。現在は、非営利団体が運営している。ほとんどのアクセラレーターがプログラムへの参加と引き替えにスタートアップに対して株式を要求するのに対し、マスチャレンジはエクイティを要求していない。マスチャレンジの収入源のうち、約3分の1は寄付や篤志家、助成等で、残りの3分の2が企業スポンサーや提携企業となっている。

マスチャレンジは、有望な起業チームを選定して4か月のアクセラレータープログラムを実施している。選ばれたスタートアップは、このプログラムを通じてオフィススペースが与えられ、メンタリングサービスや起業教育を受けることができる。プログラム期間を通じて、3回のコンペが行われ、コンペで優秀な成績を納めたスタートアップには、政府や企業スポンサーから最高200万ドルの賞金が支払われる仕組みとなっている。

デジタルヘルス分野のスタートアップを支援するために2016年に立ち上げたイノベーションハブであるマスチャレンジヘルステック（MassChallenge HealthTech）は、2,580万ドルの資金調達が行われた。資金提供機関には、マサチューセッツ州政府、ボストン市政府といった政府関連機関だけでなく、非営利団体のマサチューセッツ競争パートナーシップ（Massachusetts Competitive Partnership）、マイクロソフト（Microsoft）、デル（Dell）、ファイザー（Pfizer）、アナログ・デバイス（Analog Devices）等各社の民間企業も名を連ねている。

マスチャレンジの支援するスタートアップの分野は、ハイテクノロジー、グリーンテクノロジー、ライスサイエンスをはじめとするすべての産業分野である。2020年のインパクト報告書によると、2010年の開始以来2928社のスタートアップがMassChallengeのプログラムを終了しており、これらのスタートアップは86億ドルの資金を調達し、36億ドルの収益をあげている。スタートアップによって生み出された仕事は19万件である（2020年時点）。

2019年にマスチャレンジが得た収入内訳は以下の通りである。

- 歳入合計：1,428万7,663ドル
- ➡ 寄付・グラント収入：1,316万2,911ドル

- うち、政府からのグラント：88万8,150ドル
- プログラムサービス収入：111万2,826ドル
- イベント収入：71万4,176ドル
- ライセンス収入：30万ドル
- 応募・事務関連収入：9万8,650ドル
- その他収入：1万1,926ドル
- 歳出合計：1,576万9,581ドル
- グラント等支出：164万5,000ドル
- 給与、その他人件費支出：876万1,677ドル
- その他支出：536万2,904ドル
- 資産合計：105万8,525ドル

歳出のうち、グラント等支出は、マスチャレンジ参加企業に対する現金グラントに相当する。

他のプレーヤーとの協業的な取り組みが重要だとしている。マスチャレンジがMITに講師やカリキュラムを提供する代わりに、MITがスタートアップにマスチャレンジのアクセラレーター・プログラムへの参加を勧めるという協業関係にある。MITの産業リエゾンプログラム（Industrial Liaison Program：ILP）のラボからスタートアップがマスチャレンジに参加した。マスチャレンジのプログラムを修了したスタートアップの多くが次にY Combinatorやテックスターズといった民間のアクセラレーターに進んでいく関係にあるとのことである。

3

3.1.3 政府による起業家人材育成、起業支援のファンディング

ここでは、起業化人材育成プログラムとして、NSFのI-Corps、および起業支援の研究ファンディングとして、中小企業技術革新（SBIR）制度を取り上げる。

■ NSFのI-Corpsプログラム

SBIRやSTTRのような助成金があるにもかかわらず、研究とイノベーションの間にまたがる「死の谷」を乗り越えられず失敗に終わるスタートアップが後を絶たなかった。そこで、米国国立科学財団（NSF）は、2011年から、技術をビジネスへと転換させる方法を教え起業家を育成するためのI-Corpsプログラムを開始した。

I-Corpsプログラムは、大学の研究者に対してアイデアを形にする方法や技術を商品化する方法を教え、起業の準備を整えるためのものであり、チーム、ノード、サイトの3層から構成される。チームとは大学教授、若手研究者、メンターの3人一組からなる起業を旨とする集団である。ノードは、NSFの選定したナショナルチームおよび自らが選定したリージョナルチームに対してリーン・ローンチパッド・カリキュラムを教えるとともに関連するカリキュラムの開発や研究などを行い、ノードのおかれた地域周辺におけるイノベーション創出を支援する拠点である。複数の大学からなるコンソーシアムである。サイトとは、学内の研究者の技術移転やイノベーション創出を支援する大学である。

	ナショナル・チーム	リージョナル・チーム	ノード	サイト	I-Corps Hubs
構成	以下3名からなるチーム ・研究代表者 ・起業責任者 ・メンター *NSFが選定（過去のNSF支援研究も考慮）	以下3名からなるチーム ・研究代表者 ・起業責任者 ・メンター *ノード・サイトが独自に選定	複数の大学からなるコンソーシアム ・カリフォルニア大学バークレー校 ・マサチューセッツ工科大学 ・ジョージア工科大学	イノベーション関連学科のある大学・研究機関	将来の拡張はすべてハブプログラムを通じてのみ行われる。 ・砂漠および太平洋地域 ・内陸北東地域 ・南西部地域 ・中南部地域 ・グレートプレーンズ地域
活動内容	・ I-Corps カリキュラムの受講 ・ 顧客開発 ・ 起業準備	・ I-Corps カリキュラム（簡易版）の受講 ・ 顧客開発 ・ 起業準備	・ ノード周辺地域のナショナルおよびリージョナル・チームの育成 ・ カリキュラムやツールの開発 ・ カリキュラム講師の養成 ・ 他のノード/サイトとのネットワーク構築	大学・研究機関内のリージョナル・チームの育成	ネットワークの運用バックボーンとして機能
支援規模	最大5万ドル/6ヶ月	数千ドル/1-3ヶ月（サイトから支給）	600-850万ドル/年（最長5年）	10万ドル/年（3-5年）	最大 300 万ドル/年（最大5年間）

図6 I-Corpsにおける「チーム」「ノード」「サイト」「ハブ」の概要

I-Corpsプログラムは、もともとはチームから出発しており、その後ノードやサイトが設置されるようになった。全米のチーム、サイト、ノードのネットワークを構築し、イノベーションエコシステムを全国展開する体制がとられてきた。その後、ノードとして、UCバークレーやMIT、ジョージア工科大学のような大学をベースに展開してきたが、2021年から、こういう経験のある大学は十分エコシステムができてきているので、地方大学や小さな大学に政策の重点を移行している。

■中小企業技術革新（SBIR）制度

1982年に中小企業イノベーション開発法が制定され、中小企業技術革新（SBIR）制度が開始された。SBIRは、中小企業における初期段階の研究成果、すなわち有望ではあるが投資家が投資するにはリスクの高いイノベーションアイデアに対して政府が資金を提供し、研究成果の実用化・商業化を図るものである。外部委託研究費が1億ドルを超える政府機関は、その3.2%以上をSBIRのために充てることが中小企業イノベーション開発法により義務づけられている。

2019年度（2015年度）のSBIR/STTRの予算総額は連邦政府全体で32.9億ドル（25億ドル）であり、これは国内最大のシード・ファンドといえる。SBIR/STTR予算の省庁別の内訳は、国防総省15.7億ドル（10.7億ドル）、保健福祉省10.2億ドル（7.97億ドル）、エネルギー省2.68億ドル（2.06億ドル）などになっており、国防総省が全体のほぼ半分を占めている。2015年度のSBIR助成件数は6000件を超える。

SBIRは各省庁が個別に実施しており、支援の仕組みなどに多少の違いはあるものの、基本的な部分は全省庁共通の内容となっており、3段階に分けて助成を行う。第1段階目では、アイデアの実行性の検討とビジネスプランの作成ために最高15万ドルが6か月～12か月に亘って支給される。第2段階目では、第1段階目で優秀な成績を上げた企業のみが対象となり、試作品の開発などのために最高100万ドルが、24か月に亘って支給される。第3段階目では、SBIRからの支給はないものの、他の連邦資金の配分や、製品・サービスの調達が行われる場合もある。

関連する比較的新しい取り組みとして、DARPAの中のEmbedded Entrepreneur Initiativeがある。①DARPAの資金提供を受けた研究チーム・中小企業がDARPAからの追加支援（約25万ドル）により経験豊富な起業家・経営者を1～2年雇用し、商業化に向けた戦略・計画の策定を支援してもらう（Entrepreneur in Residence）、②経験豊富な起業家・経営者による「技術展開ワーキンググループ」を設置し、資金調達や大企業との提携を支援する。2021年2月には、CIAが出資するベンチャーキャピタルIn-Q-Tel（1999-）との提携を発表し、IQT Emergeが持つ初期段階の支援ノウハウと個人投資家やビジネスエキスパート等のネットワークの活用を意図している。

その他、起業後の成長ステージにあるスタートアップ企業へのファンディングとしては、DARPAやARPA-Eなどが該当する。

3.1.4 大学関連ベンチャーキャピタル

もともと米国では、民間のVCが大学の技術移転オフィスやアクセラレーターなどと連携しながら、研究シーズの発掘に努めてきた。例えば、ボストンのVCでは、製薬会社等で研究開発やビジネスに従事した経験のある者や、バイオ関連のスタートアップの起業に携わったことのある者が複数勤務しており、これらの人々が「目利き」となって投資を行うとともに、メンターとなって高度な研究開発型スタートアップの支援にあたっている。

2000年頃からシード期アーリーステージへのVC投資が盛んになり、VCの分野やステージによる分業が進んできた。2005年にアクセラレーターが誕生してといったように民間主導で進んできた。2010年代に入って大学発のアクセラレーターやVCが充実してきたという経緯がある。

機関名	創立年	概要
MIT delta v	1991	MITの主要なベンチャーアクセラレーター
MIT Venture Mentoring Service (MIT VMS)	2000	経験豊富な起業家と有能なボランティアメンターをマッチング
MIT designX	2016	MITスクールオブアーキテクチャアンドプランニングのベンチャーアクセラレーター
The E14 Fund	2013	MIT Media Lab発の初期段階のベンチャーファンド
The Engine	2016	長期でのブレークスルーを目指す企業に対して、アーリーステージで投資

機関名	創立年	概要
SkyDeck Berkeley	2012	スタートアップアクセラレーター
CITRIS Foundry	2013	ディープテックインキュベーター・アクセラレーター
Berkeley Catalyst Fund (BCF)	2015	UCシステム周辺のスタートアップエコシステムの育成を支援
Berkeley SkyDeck Fund	2017	SkyDeck Acceleratorを支援する投資部門

図7 MITおよびUCバークレー関連の主なスタートアップ支援組織

2015年、MITによって設立されたThe Engineは、長期でのブレークスルーを目指す企業に対して、アーリーステージ投資をしている。バークレーも同じようにバークレースカイデックファンドやBerkeley Catalyst Fundといったファンドを創設している。2016年に設立されたバークレーカタリストファンドは、カリフォルニア大学バークレー校、ローレンス・バークレー国立研究所、カリフォルニア大学サンフランシスコ校、関連するインキュベーターとアクセラレーター、およびサンフランシスコ・ベイエリア全体の同窓生を対象としている。基金は、カリフォルニア大学バークレー財団を通じて収益の一部を共有するように設計されている。2017年に設立されたバークレースカイデックファンドは、バークレースカイデックアクセラレータープログラムに参加するすべてのスタートアップおよび、UCバークレーゆかりの創業者のスタートアップのその後のステージへの投資を行っている。

ここでは、民間のVCで特徴的なものを2つ紹介したい。大手VCでは、以前はピッチを受けて投資先を決める伝統的な投資方法を行っていたが、近年はVCが積極的に投資先を探索し投資する方法が定着しつつある。さらには、米国の先進的なベンチャーキャピタルでは自らイノベーションを起こしに行く取り組みを試行錯誤している。

■ ARCH Ventures Partners (シカゴ)

もともとは1983年にシカゴ大学とアルゴンヌ国立研究所の技術・知財の社会実装の為に設立された。シカゴ大学ビジネススクールの大学院生を複数人採用して開始した。当初はシカゴ大学に所属する非営利団体であり、1988年に4百万ドルを州政府から、5百万ドルをシカゴ大学から集めて総額9百万ドルでARCHの

1号ファンドを開始。その後シカゴ大学から独立し、シカゴ大学だけに留まらず全米各地に領域を広げると同時に、これまではVenrockのような大型VCに後続ラウンドを任せていた状況から、ARCH自身も後続ラウンドで大きく投資できる方針に変えた。2021年に新しい11号ファンドを設立。ARCH Venturesでは、Incubate in Incubateということで、既にうまくいきそうな会社の中で次のシーズを発掘していくことに取り組んでいる。

■ Flagship Pioneering

Flagship Pioneering (マサチューセッツ州ケンブリッジ) は、国がファンディングをしないところに自ら課題を設定してシーズ、IPからつくっていくという取り組みを行っている。フェーズ1は、「エクスプローラー」と呼ばれ、仮説形成のフェーズである。4~8週間程度かけ、VCの社員が案件の技術に関して業界関係者へのヒアリングや市場調査を行い、リスクを洗い出す。フェーズ2は「プロトカンパニーズ」と呼ばれ、実現可能性のテストである。1年程度かけ、ある程度の資金を投入し、6人程度のチームを作り、フェーズ1で作成したシナリオを検証する。フェーズ3は「ニューカンパニー」となり、厳選された案件について会社の立ち上げを行うフェーズであり、一般的なVC投資はこの段階と考えられる。大人数を組織し、取締役を設置し、投資金額は数十億にのぼり、ビジネス面での主導権はフラグシップが持つ。フェーズ4が「ベンチャー」と呼ばれ、VCのリソースから切り離され、独立したベンチャー企業となるフェーズである。CEOを雇用し、取締役会のガバナンスのもと企業運営が行われる。

なかでもモデルナ社はコロナウイルスワクチン製造により一躍有名となった。2010年初頭にMIT教授のロバート・ランガー氏がフラッグシップ・パイオニアリング関係者に対して、mRNAを利用することで成人細胞の再編集を行う可能性を伝えたことがきっかけで、フラッグシップ・ラボにおいて事業が立ち上げられた。その後、2010年に最初の特許を申請した。元々はワクチン開発を目的としていなかったものの、研究を行う中で、mRNAを利用して体内で複雑なたんぱく質を生成できる可能性が高まったことから、ワクチン開発に注目するようになったという経緯がある。

米国の場合は大学の教員が年に3か月間自由に使える時間があるので、そうした期間に大学の教員を捕まえてバーチャル・インスティテュートとして、一緒に研究してシーズをつくっていくということが可能になっている。

また、地方部においては、次のような州政府の関係機関による支援も見られる。Maine Technology Institute (メイン州)、Innovation Works (ペンシルベニア州)、Innova Memphis (テネシー州)、Connecticut Innovations (コネチカット州)、Ben Franklin Technology Partners of Northeastern Pennsylvania (ペンシルベニア州)などが挙げられる。

こうしたベンチャーキャピタルで働いている人材というのは理系の博士号取得者が大半で、目利きを行う際に重要な役割を果たしている。そこをきちんと日本としても育てていく必要があるだろう。

3.1.5 まとめ

米国の一番の特徴はI-Corpsのような政府による時限ベースのプログラムだけではなく、学内に厚い起業家精神の教育・人材育成の基盤があり、教育(人材育成)からイノベーションまでアントレプレナーシップエコシステムが形成されているところである。これこそが国のスタートアップ創出の源泉になっている。

スタンフォードやUCバークレー、MITのようなトップ大学においては、ビジネススクール(医学部、工学部独自のプログラムも含む)とアクセラレーターとベンチャーキャピタルとのトライアングルプラットフォームができています。ビジネススクールが教育の役割だけでなく、プレ実践までやって、非常に大事なのが人材のネットワークがここで図られていることである。アクセラレーターが実践を支援して、シードのベンチャーキャピタルが起業支援するというので、アクセラレーターがビジネススクールとVCの橋渡しの場として機能して

いるということが見て取れた。

参考文献

- 1) NVCA 2022 Yearbook
- 2) AUTM 2019 Licensing Activity Survey
- 3) https://iande.berkeley.edu/sites/default/files/ucb_i_and_e_ecosystem_timelapse_07_25_22_0.pdf
- 4) MBA Employment Report, Stanford Graduate School of Business
- 5) MIT Class of 2021, Full-time MBA, employment report

3.2 英国

政府が2021年7月に公表した「英国イノベーション戦略」では、2035年までに英国がイノベーションのグローバル・ハブになるというビジョンの達成をサポートする4つの主要な柱に対する計画を設定している。

- ・第1の柱：ビジネスを解き放つ – イノベーションを望むビジネスを活性化
- ・第2の柱：人 – 英国をイノベーション人材にとって最もエキサイティングな場所に
- ・第3の柱：機関と場所 – 研究、開発、イノベーション機関が英国全土のビジネスと場所のニー・ズに確実に応える
- ・第4の柱：使命と技術 – イノベーションを促進して、英国と世界が直面する主要な課題に取り組み、主要な技術の能力を向上させる

特段、スタートアップのための戦略は策定していないが、この中で、英国におけるイノベーションへの民間投資は国際的な競争相手に遅れをとっているという問題意識や、エコシステムの重要性、Innovate UKと政府の経済開発銀行 British Business Bankの橋渡しなどに言及している。

また、国家科学技術評議会が策定した、英国の強みと機会をもたらす7つのテクノロジー・ファミリー：①先端材料と製造、②AI、デジタル、高度なコンピューティング、③バイオインフォマティクスとゲノミクス、④エンジニアリングバイオロジー、⑤エレクトロニクス、フォトニクス、量子、⑥エネルギー・環境技術、⑦ロボティクスとスマートマシン、を踏襲している。

この戦略の下で、イノベーションを担当する機関は英国研究・イノベーション機構（UKRI）傘下の Innovate UK であり、新しい製品やサービスを開発する組織に資金とサポートを提供している。UKRIは、政府とは独立して運営されている非省庁の研究とイノベーションに対する英国最大の公的資金提供者である。

ケンブリッジ、オックスフォード、ロンドンのゴールデントライアングルにある大学が研究成果型スタートアップの半分以上を輩出している。一方で、英国は世界のトップ10大学の4つがあるにもかかわらず、これらの機関からスピナウトされたユニコーンがほとんどないという分析がある。2020年の時点で欧州のユニコーン116社で、そのうち大学の研究成果スタートアップは4社（うち英国2社）であった。

英国の大学スタートアップのうち研究成果スタートアップの成果については、英国の報告書 The University Spinout Report 2021にまとまっている。評価額が現時点で最も高いのはOxford Nanopore Technologiesで、大体4,000億円ぐらいである。以下表を見ると、確かにそんなにユニコーン級のものはいくつかない。英国の場合、大学発スタートアップのほとんどがバイオ・創薬分野であることが特徴である。

英国のバイオ分野の歴史として、MRC 分子生物学研究所（LMB）発の英国初のバイオテクノロジー企業であるモノクローナル抗体のCelltech社（1980年）、関連するケンブリッジ アンチボディ テクノロジー社（CAT、1989年）、2006年にイルミナ社に買収された現代の次世代シーケンサーの元となる技術を開発したケンブリッジ大学発のソレクサ社（1998年）、LMBによるクライオ電顕の開発、といった業績が挙げられるが、抗体医薬後の創薬分野においてスタートアップ経由では革新的なモダリティ等が出ていない可能性はあり、今後調査をしていきたい。

	Spinout		Valuation	University	Industry	Status
1	Oxford Nanopore Technologies	2005	£2.4 billion (約4000億円)	University of Oxford	バイオ/計測	Public,2021
2	Ceres Power (LON: CWR)	2001	£2.0 billion	Imperial College London	エネルギー	Public
3	Exscientia	2012	£784.5 million	University of Dundee	創薬/バイオ	Public,2021
4	NightstaRx	2013	£664.6 million	University of Oxford	創薬/バイオ	Acquired/merged
5	Ziyo	2014	£616.6 million	University of Bristol	ヘルスクアデバイス	Acquired/merged
6	MeiraGTx	2015	£467.4 million	University College London	創薬/バイオ	Public
7	Oxford Immunotec	2002	£424.8 million	University of Oxford	ヘルスクアデバイス	Public
8	Perspectum	2012	£419.6 million	University of Oxford	ヘルスクアデバイス	Private
9	Vaccitech (NAS: VACC)	2016	£387.6 million	University of Oxford	創薬/バイオ	Public
10	Orchard Therapeutics (NAS: ORTX)	2015	£384.0 million	University College London	創薬/バイオ	Public
11	Autolus (NAS: AUTL)	2014	£354.8 million	University College London	創薬/バイオ	Public
12	Proximagen	2003	£354.8 million	King's College London	ヘルスクアサービス	Acquired/merged
13	Semmler	2006	£334.0 million	University of Oxford	ソフトウェア	Acquired/merged
14	Synairgen (LON: SNG)	2003	£331.5 million (約550億円)	University of Southampton	創薬/バイオ	Public

図8 英国の代表的な大学研究成果スタートアップ

出典：GovGrant “The university spinout report 2021”¹⁾

イノベーションスタートアップについては、ロンドンビジネススクール（LBS）やロンドンスクールオブエコノミクスアンドポリティカルサイエンス（LSE）の卒業生が金融、フィンテックをはじめとした分野の創業者として活躍していると言われている。

直接的に大学とは関係はないが、ロンドン郊外のビジネス地区 Canary Wharf は、不動産会社の Canary Wharf Group が管理し、国内外から金融大手をはじめとする様々な企業や商業施設の集まる、ヨーロッパ最大級の規模をもつビジネス地区となっている。Level 39 は、2013年に、Canary Wharf 内にある商業ビル One Canada Square の39階にオープンしたイノベーションハブ施設で、主に Fintech やサイバーセキュリティといった分野のスタートアップを中心としたインキュベーションやアクセラレーション、大企業や投資家との協業の場となっている。一例として、2015年に創業した Revolut は、29の法定通貨や仮想通貨を取り扱う、1000万人以上の利用者をもつユニコーンとして、世界でも注目される Fintech スタートアップとなった。

3.2.1 大学の起業家人材育成

ケンブリッジ大学の経営大学院である Cambridge Judge Business School は、1954年にケンブリッジ大学工学部に設置された経営学プログラムを母体とし、1990年にジャッジ経営学研究所として設立された。現在の Masters programmes は、マネジメントおよびファイナンス分野の専門職大学院教育を行っており、MBA、Executive MBA、Executive Master of Accounting、Master of Finance (MFin)、Masters in Entrepreneurship、Masters in Social Innovation、MPhil in Management、MPhil in Technology Policy のプログラムをもつ。学生は、ビジネス・会計・財務系学部出身が33%、工学が25%となっている。学生の平均年齢は29歳、平均して6年の実務経験があるとなっている。ケンブリッジ MBA と呼ばれる MBA プログラムは1年制であり、毎年世界中の様々な地域、産業から多様性の溢れる約200名を選抜しており、2015年では在学生の91%が英国外からの留学生であり、約38%が女性であった。有名企業において職業経験を持つ学生が大半である。また、後述する Accelerate Cambridge を運営している。

ロンドン・ビジネス・スクール（London Business School、LBS）は世界で最高位のビジネススクールであり、根幹をなすMBAプログラムおよびMiFプログラムは世界トップにランクされる。約2年間（15、18、21か月から選択）のフルタイム・コースであり、毎年世界から多様なバックグラウンドをもつ500人弱が入学する。LBS MBAは、ある程度の質の高い実務経験を積んだ、キャリアの比較的初期段階にある人々を対象としており、学生の平均的な実務経験は5年となっている。2020年のクラスにおいては、29名の卒業生（※学生数は全部で476名：6.1%）がビジネスベンチャーを立ち上げるために、MBAで学んだスキルセットを活用しているとされる。

LBSは、90年代後半から起業家精神の教育、スタートアップベンチャーの育成、イノベーションの促進をしてきた。LBSインキュベータープログラムは2021年に12周年を迎えた。これまでに100を超えるビジネスが開発およびサポートされ、全体で1億ポンドのシード資本が調達された。卒業生は近年の欧州発のユニコーンの先頭に立っている。応募条件は、ベンチャーが、LBS学位プログラムの学生である創設者によって（共同で）率いられていること、今後12か月間にビジネスアイデアが何を達成しようとしているのかを示すビジネスプランと財務予測を準備していること等である。合格したすべての応募者は、フルタイムでビジネスに従事することになる。

2021年には、Institute of Innovation and EntrepreneurshipとCenter for Private Equityを統合し、Institute of Entrepreneurship & Private Capital（IEPC）が設立され、人材育成やビジネス化への機能が大幅に強化された。次世代のベンチャーキャピタリスト投資家や起業家に多様性とトレーニングを提供するという目的の下、Newton Venture Programは、LBSとロンドンを拠点とするVCであるLocalGlobeとのジョイントベンチャーとして2020年10月に開始された。

ロンドンスクールオブエコノミクス（正式名称：ロンドンスクールオブエコノミクスアンドポリティカルサイエンス、London School of Economics and Political Science：LSE）は、社会科学に特化した、ロンドン大学を構成するカレッジの1つである。

ここでは、LSEの卒業生、教職員、学生の15,000人以上のアクティブな創業者の調査²⁾について紹介する。

- ・2021年の初めには、4つのユニコーンだったが、1年でほぼ5倍の19になった。卒業後最初の事業を開始するまでの期間は、1990年卒業生の平均17年から2010年卒業生の平均4年に短縮されている。
- ・創業者の多くは、LSE以外の世界の他の主要な学術機関で学んだ経験があり、これは広大なネットワークの中で、共同創設者と才能を見つけたことや、エンジニアリング主導の他の大学への在籍経験が、ビジネスと技術の両方の才能にまたがる強力な組み合わせを生み出すことを意味する。
- ・創業者が以前働いていた場所に関する情報は、コンサルタント（例えばMcKinsey、BCG、EY、Deloitte）、銀行（Morgan Stanley、Goldman Sachsなど）、およびビッグテック（Googleがトップ10にランクインし、Amazon、Microsoft、Facebookはこのリストのすぐ外）が主なものとなっている。

3.2.2 大学による起業支援プログラム

ここでは教育機能の延長としてのケンブリッジ大学のAccelerate Cambridgeと、研究機能とリンクしたイノベーション機能としてのオックスフォード大学のOxford University InnovationやインペリアルカレッジのInstitute of Deep Tech Entrepreneurshipを紹介する。

■ Accelerate Cambridge

ケンブリッジジャッジビジネススクールのアントレプレナーシップセンターによって2012年に設立された新興企業のアクセラレーター。起業家精神トレーニング、定期的なコーチングとメンタリング、および共有ワークスペースへのアクセスを組み合わせた3か月のプログラムといった構造化されたアプローチを提供している。

2013年以降、338社のベンチャーを支援してきた。

次のようなトピックに関する専門家のアドバイスとメンタリングを提供。

- ・着想、アイデア形成、初期スクリーニング
- ・知識や技術の最も有望なアプリケーションを発見
- ・研究と顧客開発
- ・知的財産を保護
- ・説得力のある顧客価値提案の開発
- ・販売とトラクション
- ・ブランディングとマーケティング
- ・真の顧客需要の証拠を確立
- ・競争環境の理解
- ・バリューチェーン内のリソースへのアクセス
- ・チームの構築
- ・ブートストラップと資金調達
- ・資金調達と投資家との取引
- ・ビジネスモデルをデザイン
- ・アイデアを売り込み、資金調達可能な事業計画を作成

■ オックスフォードユニバーシティイノベーション (Oxford University Innovation)

オックスフォード大学が全額出資する技術移転会社で、日本で言うところの大学の産連携本部とTLOと大学ベンチャーキャピタルがすべて統合された会社組織である。約100名の従業員を擁する。同社は大学の技術移転機関である強みを活かして、早期にシーズを発掘し戦略的に導出方向を設定し、次の4つの事業を展開している。

- ・ Licensing & Ventures チーム：知的財産の商業化を希望する大学の研究者を支援。ライセンスおよびスピナウトの形成を支援し、テクノロジーの探求者、投資家、およびその他の外部関係者と連携をサポート。2021年には6社の社会的企業を含む31社（19社）の新会社を設立。
- ・ コンサルティングサービスチーム：学術コンサルティングやサービスの提供を希望する大学の研究者に政府、産業界、公共部門と知識や施設を共有するなどの支援。
- ・ ベンチャーサポート&ファンディングチーム：初期段階のベンチャーに関心のある投資家や寄付者に対し、Angels Networkに参加するよう招待。
- ・ スピナウトエクイティーマネジメントチーム：既存のスピナウトに対する大学独自の投資。

CRDSが2017年に調査した報告書では、下の2つのベンチャーに関する業務は明確には規定されていなかった。この数年で大学の技術移転のトレンドが大きく変わってきていることが読み取れる。

2021年の総収入は2,510万ポンド（3,080万ポンド）、知的財産およびスピナウト投資ポートフォリオと関連サービスを管理するために、大学から608万ポンドを受け取り。支出としては、IPの保護と開発およびその他の直接的なプロジェクト費用に710万ポンドを投資。920万ポンド（1,660万ポンド）が大学とその研究者に還元、となっている。

2000年には、大学チャレンジシードファンド（UCSF）を設立した。大学の研究者が大学の研究成果を商業的有用性を実証できるレベルにまで引き上げ、その有用性を確保するための第一歩を踏み出すことを支援することを目的としている。2,500ポンドから250,000ポンドの支援を受けることができる。この基金は当初、英国政府、ウェルカムトラスト、ギャツビー財団、オックスフォード大学からの400万ポンドの資金によって運営され、2019年には、大学関連投資会社であるOxford Science Enterprisesがパートナーとして参加し、

ファンドに500万ポンドを追加した。

Oxford University InnovationとOxford Sciences Enterprisesとのパートナーシップもエコシステムの特徴である。

■ Institute of Deep Tech Entrepreneurship

インペリアルカレッジは2016年にロンドンのホワイトシティにイノベーションハブThinkspaceを設立した。2022年にはInstitute of Deep Tech Entrepreneurshipを立ち上げ、毎年10~15の有望な大学チームのコホートに非希薄化資金（対価として株式を受け取らない資金）*を提供している。また、3年間にわたって各プログラムをサポートするためのシード資金と、進捗状況を判断するための戦略的基準に対する継続的な評価を行っている。

※英国では、大学発研究成果スタートアップへの技術移転等対価として、大学が株式を取り過ぎではないかという声が上がっている。

こうした大学の施設の一部は、英国研究パートナーシップ投資基金（UKRPIF）からの助成で成り立っている。UKRPIFは、高等教育研究施設への投資を支援し、研究パートナーシップを推進するために2012年に設立された競争的助成金スキームで、Research Englandが管理する最大のプログラムとなっている。このスキームのユニークで基本的な特徴は、ダブルマッチファンドであり、これは、UKRPIFを通じて授与される1ポンドごとに、大学は他のソースから2ポンドを獲得しなければならないことを意味する。

現在までに、UKRPIFプロジェクトは、業界パートナー、慈善団体、慈善寄付者から20億ポンドを超える共同投資の約束を確保している。2022年末までに英国全土の53の最先端の研究センターと大学施設に9億ポンド以上の資金を提供する予定となっている。

3.2.3 政府による人材育成・研究ファンディング

■ Innovation to Commercialisation of University Research (ICURe)

米国国立科学財団（NSF）によるI-Corpsプログラムの1つを成すI-Corps Teamsプログラムを模倣して、2014年から試験的に開始されたのがアイキュア（iCURE）である。

ECR（Early Career Researchers）が率いるチームのトレーニング、資金提供、サポートを行って、研究、科学、または技術を利用した製品またはサービスの市場があるかどうかを判断する。1チームはポストドクの若手研究者、シニア研究者およびビジネス・アドバイザーの3名から成り、起業トレーニングを3か月間受けることになる。成功した各チームは、研究所から出て、商業的に有望なアイデアを市場で検証するために、最大30,000ポンドの資金を受け取る。

同プロジェクトは、Innovate UKによって資金提供され、パートナーのコンソーシアムによって提供される。サウサンプトン大学が率いるSETsquaredによって開発および運営されている。バース、ブリストル、カーディフ、エクセター、サウサンプトン、サリーの6つの主要な研究集約型英国大学間のコラボレーションが図られている。2017年には、クイーンズ大学ベルファストが率いるNxNWと、ワーウィック大学が率いるミッドランズICUReという2つのパートナーが参加した。

やはり比較的環境の充実しているロンドンやオックスブリッジではなく、地方大学などを支援する仕組みと捉えることができるのではないだろうか。

これまで1,650人を超える参加者が研究の商業的可能性を探求するのを支援し、150を超える新しい企業の設立を支援してきた。

この他にInnovate UKは、2017年から、Young Innovators AwardsやYoung Innovators Next Stepsという毎年開催するコンテストを立ち上げ、優れたビジネスアイデアを持つ若者を見つけ、支援するア

ワードプログラムを実施している。18歳から30歳までの250人を超える意欲的な起業家をすでに支援してきた。

スタートアップが主体となるグラントとして、Innovate UKのSmart grants、Biomedical Catalystの他、当初は米国のSBRIからインスパイアされたSBRI制度などがある。

■ Innovate UK Smart Grants

英国経済に大きな影響を与える可能性のある、革新的で非常に破壊的で、商業的に実行可能なアイデアを支援する。少なくとも1つの中小企業（SME）を含むことが要件となっている。

実現可能性調査からプロトタイプの開発とテストまで、さまざまな段階のプロジェクトに資金提供し、支援期間は6～18か月または19～36か月で、助成は最大200万ポンドとなっている。

■ Biomedical Catalyst

2012年に設立され、Innovate UKとMedical Research Councilによって運営されている。このプログラムは、英国の中小企業が新製品を市場に投入するスピードを上げ、将来の投資を確保するための資金を提供するものである。

さまざまな開発段階にあるプロジェクトを進めるのを支援するために設計された4つのコンペティションがある。助成は最大200万ポンドとなっている。

■ Small Business Research Initiative (SBRI)

2001年開始。公共部門の社会課題に対し、ビジネスからのアイデアを結集して、革新的なソリューションを生み出す。100以上の公共部門がこのユニークで相互に有益な資金調達メカニズムをうまく利用できるよう支援している。このプログラムを利用した組織には、国防省とDefence and Security Accelerator、保健社会福祉省、交通省、NHSなどがある。

イノベーターには、5万ポンドから1000万ポンドまでの多額の政府契約を獲得するチャンスが与えられ、公共部門と連携して新技術を開発し、英国企業の規模を拡大することができる。

3.2.4 大学関連ベンチャーキャピタル

英国の大学関連ベンチャーキャピタルは、大学とは独立して提携をしている形態のVCと、大学の子会社が出資している形態と2つに大別される。日本と同じようなモデルになっている。

英国には、大学等の研究で生まれた知的財産権の商業化に投資を行うスピナウト支援VCが存在する。その最大手の1つがロンドン証券取引所に上場しているIPグループ（IP Group）社である。そもそも金融機関だった会社が2000年にオックスフォード大学化学学科に対し、新たな研究所の建設資金の一部として2,000万ポンドの資金提供をする代わりに、その先15年間は同学科の成果を元に生まれるスピナウト企業の株式の半数まで取得できるという条件でパートナー契約を結んだことが始まりである。IPグループ社の設立当初の契約先はオックスフォード大学だけであったが、現在は英国の16の大学と知的財産権の商業化と経営支援への投資の見返りとして、各大学発のスピナウト企業の一定の割合の株式を取得できるという長期に亘るパートナーシップ契約を結んでいる。2014年以降、Fusion IP、Parkwalk Advisors、Touchstone Innovations（旧 Imperial Innovations）といった大学関連のVCを相次いで買収した。

ケンブリッジやUCLといったトップの研究開発型大学には、それぞれCambridge innovation capital、UCL Technology Fundといった大学の子会社としてのVCも存在する。

政府の科学技術関連のファンドプログラムとしてはUK Innovation & Science Seed Fundというものがあり、ビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）と9つの公的資金による研究機関が支援する初期段階の

投資ファンドになっている。民間のFuture Planet Capital (Ventures) Limited によって管理されている。今は合成生物学と、防衛関係、安全保障関係と、核融合関係を、特に3つの分野に優先投資している。4つ目に知識資産ということで、その他何でも支援するというので、結局はあらゆる分野を支援する形になっている。

3.2.5 まとめ

英国からの示唆は2点。1点目はロンドンビジネススクールやケンブリッジジャッジビジネススクールといった世界に冠たるビジネススクールがエコシステムの中に存在していること、そこからの人材がユニコーンやVCで活躍しているということ。2点目はオックスフォードユニバーシティイノベーション (Oxford University Innovation) のように、国立大学でありながら、日本で言うところの大学の産連携本部とTLOと大学ベンチャーキャピタルがすべて統合された大学子会社組織によって、大学からの技術移転が運用されていることが特徴である。

英国は世界のトップ大学があり、論文の質の指標も米国に次いで高いにもかかわらず、これらの機関からピンアウトされたユニコーンがほとんどないということは示唆に富む。そもそも米国に比して革新的なシーズが多くないのか、デザイン思考やビジネスセンスと科学技術との乖離の問題か、あるいはエコシステムが不足あるいは機能していないのか検討が必要である。政府のイノベーション戦略では、ファイナンスの視点からのエコシステム強化策として、ファンディング機能である Innovate UK と政府の経済開発銀行 British Business Bank の橋渡しを掲げている点は興味深い。

参考文献

- 1) The university spinout report 2021
- 2) The LSE Entrepreneur: What the Data Shows
<https://medium.com/houghton-street-ventures/the-lse-entrepreneur-what-the-data-shows-53735b49e1c5>
- 3) An evaluation report on the impact of SBRI in the UK between 2008 and 2020.

3.3 ドイツ

3.3.1 スタートアップエコシステムを取り巻く状況

ドイツ経済はここ10年の間は平均的には堅調な推移を見せてきた。2021年時点でGDPは4.2兆ドルを数え、米国、中国、日本について第4位であり、欧州内で最大の経済大国である。2008～2009年のリーマンショックやユーロ経済危機の影響も、欧州の他の国より相対的に小さく、雇用市場は概して安定している（2019年時点で失業率3.1%、EU加盟国平均が6.2%²⁾）。このドイツの経済的成功は、全企業の99%以上を占める中小企業（Mittelstand）によって駆動されているといわれている。これらの中小企業は純付加価値合計の61%、雇用の55%を占めてドイツ経済の屋台骨を支えている。その中には、優れた国際競争力を持ち輸出志向が高い企業が多く存在し、全企業に対する中小企業の輸出売上高は、約16%（2019年）にも相当する³⁾。こうした産業構成を踏まえ、ドイツの産業政策は長らく、中小企業の競争力維持・強化を重要視してきた。

他方で、昨今の新型コロナウイルスのパンデミックの経済への影響、および米中対立の深刻化やロシアによるウクライナ侵攻に端を発するサプライチェーンへの悪影響・地政学的状況の不安定化を受けて、ここ数年政府はドイツ経済に対する危機意識を強めている。とりわけ、根本的に新しい技術とその応用においては他国に後れを取っており、デジタルトランスフォーメーションのプロセスやred biotechnologyのようなライフサイエンスにおいてはキャッチアップをする側であるという認識を持っている（EFI Report 2021⁴⁾）。これに加えて、ドイツは2021年に気候変動法を改訂して気候中立達成目標を前倒ししており（2045年気候中立達成を目指す）、一刻も早い脱炭素化の推進が必要であると認識を持っている。こうした状況を踏まえて、経済・社会システム全体の変革にむけたイノベーションの促進が求められており、スタートアップをその駆動力として活用することが目指されている。

ドイツのスタートアップシーンについて、ベンチャーキャピタル市場はここ数年で急速に拡大しつつあり、2014年から2019年にかけて、2.8倍に増加した。しかしながら国際的に比較するとまだ弱いままであって、2017-2019年平均でのGDP比に換算したベンチャーキャピタル市場規模は英国の半分程度、欧州連合加盟国平均よりわずかに低い状況である⁵⁾。さらに、高等教育／公的研究機関からのスタートアップを増加させようとする取り組みを行っているにもかかわらず、いまだにその数は少ないままであるとの指摘もある（EFI Report 2019⁴⁾）。

以上まとめると、国全体としてのスタートアップシステムの改善と、学術からのスピノフの増加の両方が、課題として認識されている状況であるといえよう。

Company	Founded	Valuation	University	Industry	Status
Celonis	2011	\$13 billion (約1.5兆円)	ミュンヘン工科大学	データマネジメント・分析	Private
Personio	2015	\$8 billion (約1兆円)	ミュンヘン工科大学	インターネットソフトウェア・サービス	Private
FlixBus	2011	\$3 billion (約4000億円)	ミュンヘン工科大学(学生ベンチャー)	モビリティ	Private
Agile Robots AG	2018	\$1 billion	ドイツ航空宇宙センター (DLR)	ハードウェア (ロボット)	Private
BioNTech	2008	\$3.4 billion at IPO	ヨハネスグーテンベルク大学マインツ	医薬品	Public
Lilium	2015	\$3.3 billion at IPO	ミュンヘン工科大学	航空宇宙	Public
CureVac	2000	\$2.8 billion at IPO	テュービンゲン大学	医薬品	Public
Rigontec	2014	\$465M Merck	ボン大学	医薬品	M&A
Magazino	2012	Siemens	ミュンヘン工科大学	ハードウェア (ロボット)	M&A

図9 ドイツの代表的な大学等発スタートアップの例 (Valuationは2022年11月末時点での数値)

出典：Crunchbaseを参照してCRDSで作成

なお、ドイツは歴史的な経緯から州政府が多くの権限を持つ連邦制国家である。大学発スタートアップに関係する重要なポイントとして、教育・研究は連邦政府ではなく州政府の管轄となっている。公立大学は州政府により運営され、連邦政府は長らく大学制度などについて直接的な権限を持たなかった。しかしながら近年、大学および研究力の強化は国家レベルの戦略的重要性を増していることから、連邦と州が共同して施策実施に当たることが増えてきた。

連邦政府レベルでは、スタートアップ・起業関係の施策の多くは現在、ドイツ連邦経済・気候保護省 (BMWK) が担っており、後述するスタートアップについての包括的な戦略も、BMWKがとりまとめの役割を担っている。他方、長い歴史を持つ大学発スタートアップ支援・EXISTプログラムは、今こそ BMWK の管轄下であるが、当初はドイツ連邦研究教育省の (BMBF) のもとで運営されていたという経緯がある。

■科学技術・イノベーション政策におけるスタートアップの位置づけ

メルケル政権下においては、2006年以降連邦政府の研究開発およびイノベーションのための包括的な戦略である「ハイテク戦略」が4年ごとの更新を経て継続的に発表され、以来長きにわたりドイツの科学・イノベーション政策はこの戦略を基本計画として推進されてきた。しかしながら、2021年のドイツ連邦議会選挙において、これまでメルケル首相が率いていたキリスト教民主・社会同盟党 (CDU/CSU) が第一党の座から転落し、社会民主党 (SPD)、緑の党 (Grünen)、自由民主党 (FDP) からなる新たな連立政権が誕生した。2021年11月に公表された、新政権の政治的方針を示す連立協定書の中には「スタートアップ・起業・イノベーションへの支援」と題した項目が含まれており、スタートアップ・起業の強化は現政権にとっても重要な課題の1つであるという認識をみることができる⁶⁾。次項で説明するスタートアップ戦略はこの連立合意内の記載内容の多くを網羅した包括的な戦略となっている。

2023年2月、政権交代後初の包括的科学技術・イノベーション戦略である未来戦略 (Zukunftsstrategie) が公開された。その中で、17の重要な目標について可能な限り定量的に記録することが述べられており、うち以下の5つの項目が起業・スタートアップに関連したものとなっていることから、起業支援策が戦略の重要な一角を占めているといえるだろう⁷⁾。

- ・ 未来基金・ERP特別基金がドイツのスタートアップのシード期から成長後期までの支援に貢献
- ・ ハイテク分野での起業率 (企業数に占める新興企業の割合) の増加 (2019年実績: 3.58%→2025年までに5%目指す)
- ・ 研究開発型スタートアップの増加
- ・ スタートアップ起業家の女性割合の増加

- ・ 起業プロセスを加速する（2025年までに24時間以内の事業立ち上げを可能にする）

■スタートアップ戦略（Die Start-up-Strategie der Bundesregierung）⁸⁾

2022年7月に、ドイツ連邦経済・気候保護省（BMWK）が、連邦政府にとって初となる包括的スタートアップ戦略を公開した。当該戦略は以下の10の項目から構成されている。スタートアップへの資金提供強化はもちろん、スタートアップエコシステム全体の改善に向けて、例えば起業のための手続きのデジタル化や、スタートアップ人材獲得に向けた法制度の改革など、多様な手段が動員される予定である。

- ・ スタートアップへの資金提供を強化する
- ・ スタートアップの人材獲得を支援する：従業員持ち株制度をより魅力的にする
- ・ 起業精神を鼓舞する：起業をより簡単に、デジタル化する
- ・ 女性起業家・起業の多様性を強化する
- ・ 科学からのスタートアップを促進する
- ・ 公益志向のスタートアップのための枠組み条件を改善する
- ・ 公共調達契約に対するスタートアップの対応能力を駆動する
- ・ スタートアップ企業によるデータへのアクセスを促進する
- ・ リアルラボの強化—スタートアップ企業によるアクセスを促進する
- ・ スタートアップを中心に据える（エコシステムのネットワーク強化）

技術移転の観点で見ると、“科学からのスタートアップを促進する”の項目における重要度の高い施策として、以下の4点が挙げられている。

- ・ 「EXIST-Potentiale」プログラムを補完する新しい公募を実施（5～10件の卓越したプロジェクトへの長期間支援を行い、国際的な魅力を持ち、国・地域のバリューチェーンに強く統合された、大学横断的なエコシステム形成を目指す）
- ・ 評価に基づいて「Go-Bio」のリニューアル版を実行する
- ・ 知的財産の移転に関する支援とサポートの強化
- ・ 連邦政府と州政府の対話の強化

EXISTとGo-Bioの詳細については次項以降で説明するが、いずれも長く続いている大学・研究機関からの起業支援のためのファンディングプログラムである。

また、他の9つの項目に関連したポイントでも、EXISTプログラムの改善・新たな取り組みが言及されているケースがある。例えば、女性起業家の増加を目指す観点には、EXISTにおいて女性起業家にターゲットを絞った支援を行うこと、およびEXIST Womanという女性専用の新しい公募を立ち上げることを掲げている。他にも、公益志向スピノフの促進に向けて、これまであまり開拓されてこなかった社会科学・非技術系の大学からのスタートアップの可能性に取り組むべく、EXIST-Potentialeの枠組みを活用して新たなフォーマットを作成するという。

スタートアップ戦略には政策プログラムだけではなく、法的枠組み条件の改善も含まれている。Zukunftsförderungsgesetz（未来資金調達法）を制定し、IPO要件の見直し、複数議決権株式の認可・増資の容易化といった手段を通じて、スタートアップや成長企業が資本市場にアクセスしやすくなり、自己資本調達を促進できるようにすることを旨とする。加えて、スタートアップが優秀な人材を惹きつけられるように、従業員資本参加を強化することを目的とした所得税法の改善も範囲に含まれている。

3.3.2 大学の起業家人材の育成

ドイツ・スタートアップ連邦協会とPwC社による共同レポート「Deutsche Startup Monitor 2022」⁹⁾によれば、調査対象の起業家には経済学・経営学等のバックグラウンドを持つものが最も多く(38.0%)、次にエンジニアリング分野(24%)、情報学・CS・数学分野(13.4%)が続く状況で、このデータからも経済学・経営学出身の起業家の存在感がうかがえる。ただし、実際には起業家はチームを組むことが多く、技術系/経営系のバックグラウンドを持ったメンバーによる混合チームが半数以上を占めているという(62.7%)。

ドイツの経営学教育は、長年、伝統的な学術大学における理論的な学説の講義が中心となっていたが、理論重視・実務能力養成軽視の傾向を打破するためにいくつかの取り組みがなされてきた。そのうちの1つがアメリカ式のMBA教育を提供するビジネススクールをドイツに設けるために、私立の経営教育専門の大学を設立するというものであったという。この潮流の中で、新たに設立された、あるいは再建されたものとして、オットーバスハイム経営大学院(WHU)、Europäische Wirtschaftshochschule Berlin eV.(現:ESCP経営大学院)、European Business School Oestrich-Winkel、ライプツィヒ商科大学などが挙げられるという¹⁰⁾。

興味深いことに、ミュンヘン工科大学(Technische Universität München:TUM)のチームによる調査「Benchmarking der Entrepreneurship Performance deutscher Hochschulen」¹¹⁾によれば、Crunchbaseでドイツのトップ500に入るスタートアップの、起業家の出身高等教育機関(学生数あたりに換算した数値)のランキングではこの4つの大学が全てドイツのトップ5にランクインしている。ただし、絶対数で比較した場合には、第1位はミュンヘン工科大学、第2位はミュンヘン大学(Ludwig-Maximilians-Universität München:LMU)であり、WHUが第3位に位置する。また、ビジネスインキュベーターであるAntler社の調査¹²⁾によると、DACH地域(ドイツ・オーストリア・スイスの3か国)における、ユニコーン企業の創業者は、その4分の1がミュンヘン工科大学とWHUの卒業生によって占められており、特定の大学に偏っている状況がみられる。

既に何度か言及しているが、起業に関する各種の大学ランキングで、常に上位に名前が挙がる大学の1つがミュンヘン工科大学である。前述の調査の他にも、ドイツ国内の高等教育機関からの起業状況をモニタリングしている起業レーダー(Gründungsradar)¹³⁾報告書で、大規模大学部門のランキング第一位の座を長年維持している。ミュンヘン工科大学はドイツ南部バイエルン州の州都ミュンヘン市にある1868年に創立された工学系の大学で、現在は医学部や経済学部を擁する総合大学である。学生数は約5万名で、過去に18名のノーベル賞受賞者を輩出している伝統ある高等教育機関である¹⁴⁾。Times Higher Educationに大学ランキング2023では30位にランクを上げ、ミュンヘン大学を抜いてEU加盟国内トップに躍り出ており、とりわけ「産業界からの収入」のスコアが非常に高く評価されている。

ミュンヘン工科大学の優れた起業家精神を支える、起業支援に関連した種々の取り組みがあるが、本報告書では以下に「デジタルテクノロジーマネジメントセンター」、次節で「UnternehmerTUM」を取り上げる。これらがいずれも米国の名門大学(スタンフォード・MIT)を手本にしていることは興味深いポイントである。

■デジタルテクノロジーマネジメントセンター (Center for Digital Technology and Managements : CDTM)¹⁵⁾

ミュンヘン工科大学およびミュンヘン大学が、技術経営人材の育成と起業支援を行うために、1998年に共同で設立したセンターで、経営学と情報学の両方を実践的に学べるプログラムを提供している。学際的な情報交換や人事交流が高く評価されている米国のマサチューセッツ工科大(MIT)をモデルに作られた組織であるが、ドイツの背景に合わせた形で制度化されている。ミュンヘン工科大学の電気工学教授・Jörg Eberspächerとミュンヘン大学の経営学教授・Arnold Picotは、1997年のMIT訪問を経て、ドイツのエン

エンジニアリング・経済学の考え方は、デジタル化を推進するにはあまりに伝統的過ぎるものであり、異なる分野の学生が共に学び、かつ企業が新しい人材を探ることができるプラットフォームを提供できるような環境が必要であると感じ、本センターを設立したという。組織構造面では、Board of Directorは双方の大学の経営学・コンピューターサイエンス・電気工学の教授によって構成されているが、マネジメントチームは博士課程の学生により運営されている。

本プログラムの修了生は全員が起業を目指すわけではなくて、学术界に進むもの、産業界・コンサルティング会社に就職するもの、起業・スタートアップに就職するもの、さまざまであるという。UnternehmerTUMなどで実際の起業プロジェクトへの支援を受ける前段階としての人材育成を担っており、領域横断的思考のもと、革新的な判断ができるマネージャー養成が目指されている。とはいえ、スタートアップ立ち上げ面での実績は極めて優れており、これまでに約25年で1000名を超える学生がCDTMを修了しているが、修了生によって起業された会社が240社以上におよび、うち7社ものユニコーン企業を輩出している。そのうちの一つであり、中小企業向けの人事管理ソフトウェアを提供するスタートアップ・Personioは、現在では時価60億ドルを超える企業に成長しているが、創業者はソフトウェアプロトタイプの開発を、CDTMにおいてグループプロジェクトの一環として行っていたのだという¹⁶⁾。

CDTMの学習プログラムは、あくまで通常のカリキュラムに対するアドオンのコースであって、独立した学位のコースではない（コース内容は45単位（ECT）に相当し、修了するとHonours Degree in Technology Managementが授与される）。主に学士・修士課程の学生が受講対象となっており、多様なバックグラウンドを持った学生に対し、高等教育の早い段階で起業家精神について教授できるよう設計されている。各学期300件を超える応募申請があるが、そのうち書類選考を経て60人程度が面接選考へと進み、最終的に約25名まで絞り込まれるため、競争率が高い。

プログラムは3つのコア授業（Trend Seminar, Managing Product Development, Entrepreneurship Laboratory）と、多数の選択授業からなり、また4か月以上の海外滞在も要求する。カリキュラムは5つの学際的領域（技術・製品開発・エンジニアリング、情報システム管理、経済学・マネジメント・起業家精神、ソフトスキル、倫理と人文学）をカバーしているだけでなく、学生は実社会の問題についてプロジェクトパートナーと取り組みながら、実践的なスキルを身に着けることができるようになっている。例えば、Trend Seminarの授業では、学生はいくつかのグループに分かれ、デジタル技術に関連する特定のトピックにおいて、トレンド分析・未来のシナリオ作成・ビジネスモデルの作成を7週間かけて実行する。この授業にはプロジェクトパートナーとして外部企業・組織が参加可能であり、過去のパートナー例としてUN World Food Program、Adidas Anticipation、Siemens、Audiなどの名前が挙げられている。

3



図10 CDTMの学習プログラム

出典：Center for Digital Technology and ManagementのHP, Curriculumより¹⁵⁾

3.3.3 大学・公的研究機関における起業支援

ドイツにおいても全体として大学の「第三のミッション（教育、研究に対する第三としての社会貢献）」の重要性は高まっていると言われている¹⁷⁾。他方で、3.3.1で述べた通り、ドイツでは大学は連邦政府ではなく州政府の管轄下にある。そのため、大学のミッションを法律上定めるのは州法であり、州によって独自の色が出されている。一つの特筆事項として、2022年8月にバイエルン州（州都・ミュンヘン）の高等教育イノベーション法¹⁸⁾が改定され、高等教育機関の責務（Aufgaben）の一部に「起業を含む技術移転を推進する」と書かれ、起業支援の重要性が明確になった。さらに同法では、大学がスタートアップに必要なインフラを適切な期間、無償または安価に提供すること、教員が起業を含む経済活動のためにサバティカル休暇を取得できることを定めてもいる。

では、実際、大学組織の中で起業支援活動はどのように位置づけられているか。ミュンヘン工科大学の場合、技術移転支援は大学部局4「研究資金と技術移転のためのオフィス（TUM ForTe）」が担当しており、起業支援のためのグループも存在する。その一方で、大学に隣接する民間企業である「UnternehmerTUM GmbH」が、独立機関として位置付けられつつも、大学当局とも緊密に連携して、様々な起業支援を提供している。以下では、UnternehmerTUMが果たす役割、および大学との関係性を概説する。

■ UnternehmerTUM GmbH¹⁹⁾

2002年に有限会社として設立された起業支援のための機関で、ミュンヘン工科大学のアン・インスティテュート（An-Institut：法的に大学から独立し営業活動を行うが、大学とは近い関係にある機関）として位置付けられる。350名を超える職員を要する、大規模な起業支援組織である。実績として、年間50件を超える高成長の技術系スタートアップを輩出している。

もともとは、UnternehmerTUMの共同創業者でもあるHelmut Schoenenbergerが、ミュンヘン工科大学でMBAを取得した際に執筆した論文の中で、米国スタンフォードをモデルとしドイツに起業家精神のためのセンターを設立するアイデアを主張したことが設立のきっかけであった。このアイデアを当時の学長と、

大学のアドバイザーボードメンバーでかつ、BMWの大株主でもあったSusanne Klattenが気に入ったことが、この施設の設定に繋がったという。Klatten氏はUnternehmerTUMの出資者になっている。

関係者へのインタビューによると、UnternehmerTUM開始当初は小規模な、ビジネスモデリングワークショップを開催するものとして始まったという。当初はスタートアップは学生にあまりよく知られておらず、参加者も5～10人程度しかいなかった。こうしたセミナーへの参加に大学が単位を与えることに合意してくれたことで参加者の数が増えた。やがて規模を拡大していき、今ではインキュベーション、アクセラレーション、コンサルティング、投資、プロトタイプ製作といった多様な支援メニューを取り揃えるようになった。現在の活動は、起業家精神の支援と、中小企業におけるイノベーションコンサルティングの両方に焦点を置いている。

<スタートアップ支援メニューの例>

- ・ TUM Gründungsberatung (起業アドバイス) : TUM ForTeと連携して提供されている。起業に関するすべての主要な段階でのアドバイスを受けることができる。ビジネスモデル開発・事業計画の作成・資金調達に対するアドバイスだけでなく、EXISTやGo-Bioといったグラント獲得に向けたサポートや、大学内機関(例えば特許・ライセンス部門)との調整も支援が可能である。
- ・ TUM Venture Labs : TUM とUnternehmerTUMの共同イニシアティブで、11のディープテックドメインごとにベンチャーラボを設置する。このラボは関連する学部等に直接配置され、様々なインフラを利用者に提供する。
- ・ UVC Partners (アーリーステージVC) : UnternehmerTUMとは緊密な協力関係を持ち、技術ベースの、B2Bビジネスモデルに焦点を置くスタートアップに投資する。
- ・ TechFounders : UnternehmerTUMの一部で、20週間のアクセラレータープログラムを提供している。エクイティの提供やリターンは不要で、2万5000ユーロのプロジェクト資金を受け取ることができる。
- ・ Munich Urban Colab : ミュンヘン市との共同イニシアティブで2021年に設立された新しいオフィス。ミュンヘン市の関係者、UnternehmerTUM関係者、UnternehmerTUMのプログラムに関係するスタートアップおよび企業パートナー(例としてBMWやSAP等)関係者が入居できる。

コラム

ドイツ初の“デカコーン” Celonis GmbH²⁰⁾

Celonis GmbHはミュンヘン工科大学からのスピンオフとして、2011年に創業された企業である。プロセスマイニング技術を商業化した初の企業であり、ビジネスプロセス改善のためのソフトウェアを提供している。2021年には時価総額が110億ドルとなり、ドイツで初の“デカコーン企業”(企業評価額100億ドル以上のスタートアップ)となった。ドイツにおける大学由来スタートアップのうち、最も成功した事例のうちの1つであろう。

「大学スピンオフ」というと、大学の最先端の基礎研究活動で得られた成果の使い道を研究者本人が考えて、製品・サービス化する、というテクノロジープ

シュのプロセスを想像する人もいるかもしれない。しかしながら創業者らへのインタビュー記事によると、このビジネスアイデアが生まれた最初のきっかけは少し異なっているようだ。Academy Consult München e.V（ミュンヘンの学生コンサルタント会社で、学生は大学で学んだ知識を生かして顧客の課題を解決する）で働いていた創業者たちは、顧客のサービスプロセスの改善を任されていたが、古典的手法ではうまくいかず、調査を進めていたところでプロセスマイニングという研究分野に辿り着いたという。

彼らは、オランダの研究者で「プロセスマイニングのゴッドファーザー」と呼ばれる Dr. Wil van der Aalst の論文を読んだことでこの分野に辿り着いた。このとき既に van der Aalst 教授らによる基礎研究は存在していたが、実際に大量のデータに対して利用できるような強力なアプリケーションが存在していない、という状況であった。そこで自らソフトウェアを書き始めるようになり、Celonis が誕生したという。現在では、van der Aalst 教授は Celonis のチーフサイエンティストとしても活躍している。

■フラウンホーファー研究機構のスタートアップ支援

研究・イノベーション協定（Pakt für Forschung und Innovation、PFI²¹⁾）は、連邦政府・州政府の間の協定で、両政府から資金を配分されている4つの公的研究機関・資金配分機関（DFG）に対して適用される。運営費交付金の配分額を年間一定割合増額することを合意する代わりに、特定の政策目的にこれらの機関がコミットすることを約束するものである。2005年に最初の協定が締結されて以降、改定・延長を繰り返しており、時期によって運営費交付金の増分割合は変動しつつも、15年以上継続している。第4期（2021年～2030年）の研究・イノベーション協定においては、5つの政策目標が掲げられているが、そのうちの1つが「経済・社会への移転の強化」である。この目標自体は知識移転・技術移転全般を指しているが、4つの研究機関はこの目標達成に向けた一部として、スピノフ強化のための手段を約束している。

この協定の政策目標に対する進捗状況をモニタリングする、PFI モニタリングレポートによると、2020年から2021年の間では、4つの公的研究機関は全体としてスピノフの数をわずかに増やすことができた（Fraunhofer 26→30、Helmholtz 21→22、Maxplanck 3→3、Leibnitz 6→2）と述べられている。連邦政府・州政府は、これらの数字は全体としてはまだ満足のいくものではなく、強化の必要があると評する一方で、4つの研究機関のスピノフの継続率が非常に高いものであったことは評価している。

4つそれぞれの研究機関が独自の戦略を採っているが、本報告書内では、最もスピノフ数が多く、もともと産業界に近い研究開発を行っている、フラウンホーファー研究機構の施策について詳説したい。

フラウンホーファー研究機構は、1949年に設立されたドイツの非営利団体であり、経済の発展と社会に貢献する応用研究を行うことをミッションとしている。2021年時点で、ドイツ国内に76のフラウンホーファー研究所および研究ユニットが点在し、約30,000人のスタッフが働いている。年間予算総額は29億ユーロに上り、研究予算25億ユーロのうち70%は企業からの委託や公的財源の研究プロジェクトに由来する。残り約30%は連邦および州政府から拠出される研究資金であり、5～10年後の経済や社会に向けての基礎研究に充てられる。もともとは、企業（特に中小企業）の技術革新に資する研究開発を担うことが重要な組織ミッションで

あったが、近年はスピノフの促進も技術移転の経路および職員のキャリアパスの1つとして考えられている。

PFIのモニタリングレポートによれば、フラウンホーファーでのスタートアップ促進の施策として、各研究機関へのインセンティブとして提供され、スピノフにより外部に放出されてしまうノウハウと人材の損失を補う「スピノフ・ボーナス」制度や、HTGFとの共同でのスタートアップ賞の授与、といった取り組みが行われている。とりわけ、フラウンホーファーのベンチャー戦略の中心となるのは、2019年に設立された「Fraunhofer AHEAD²²⁾」というプログラムであるという。

Fraunhofer AHEADはFraunhofer Societyにおける内部資金調達プログラム（アクセラレータープログラム）で、ブートキャンプ、Phase 1、Phase 2の三つの段階で構成されている。最初に、4日間のブートキャンプを通じ、参加者は自身のベンチャーの成熟度レベルを専門家とともに検証し、フィードバック付きのロードマップを作成する。Phase 1では最大6か月・標準的には5万ユーロの資金をもとに、顧客の問題を解決していること、必要な知的財産を明確に定義していること、そして説得力あるチームを構築していることを示す必要がある。その間、AHEADはネットワーキングイベント、ワークショップ、コーチング、Fraunhofer laboratoriesへのアクセス等を提供することによって参加者を支援する。また、3週間に1回ミュンヘンで会合を行う。最後、Phase 2では、Phase 1の最後に作成されるterm sheetと市場に出るための戦略に基づいて、最大18か月で需要に応じた資金提供の支援が行われる。なお、分野による違いから、一律な支援が適切でないことも考慮し、分野の特性に応じてカスタマイズされた特別な支援を行うトラック（SDGsトラック、ライフサイエンストラック）も用意されている。

Fraunhofer Society全体のスピノフと投資の管理を担っている部門としてFraunhofer Venture²³⁾が存在するが、さらにこの部門とはまた別に、Fraunhofer由来の技術移転を目指すスタートアップに特化したベンチャーキャピタルとして、Fraunhofer Technologie-Transfer Fonds（FTTF）も設置されている。FTTFは、Horizon 2020のInnovFinイニシアティブの下、Fraunhofer SocietyとEuropean Investment Fund（欧州投資基金、EIF）の協力により、6000万ユーロの基金として2019年に設置された。プレシード段階における最大25万ユーロの支援、および後続ラウンドにおける最大500万ユーロの支援を提供することが可能である。

3.3.4 政府による起業支援ファンディングプログラム

ドイツ連邦レベルで実施されている、学術からの起業のためのファンディングプログラムとして、スタートアップ戦略内でも言及されている「EXIST」と「Go-Bio」を紹介する。なお、この2つ以外にも、BMBFによるVIP/VIP+（科学研究の技術・社会イノベーションのポテンシャル検証のためのプログラム）、StartUpLab@FH（応用科学大学の起業家精神の促進プログラム）といった、イノベーション志向・起業家精神志向のプログラムが複数存在している。また、特定の技術分野に特化した支援も増えつつある（例として、StartUpSecure：ITセキュリティ、Enabling Start-up：量子・フォトンクス技術、Gründungen：Innovative Start-ups für Mensch-Technik-Interaktion：人間と技術のインタラクション）。また、前述の通りドイツは連邦制であり、州政府ごとの特色ある支援策も多数存在していることを付記しておく²⁴⁾。

■ EXIST²⁵⁾

1998年にスタートしたEXISTプログラムは、ドイツ国内の大卒者による起業数が少ないこと、大学の研究レベルは高いにもかかわらず起業に関する講義が少なく、大学当局の起業支援も積極的に行われていないこと、90年代に起業数が増加したにもかかわらず、大学発のスタートアップが少ないことから、その改善を狙いに策定されたプログラムである。プログラム開始当時の目的は、大学に起業環境と文化を醸成し、大学の第三のミッションである技術移転を実現、成果を伴う起業支援と価値を創造するスタートアップで雇用を増やすことであった。2006年以降に、大学外の公的研究機関も支援対象となった。現在、EXISTでは3つのサ

プログラムが運用されている。

①起業奨学金（Gründungsstipendium）：個人およびチーム向けグラント

起業準備期間の奨学金という位置づけで1年間支給され、採択者は大学・研究機関の支援を受けて事業計画を作成することが求められる。開始から5か月後に最初の事業計画をプレゼンし、10か月後に最終版を提出する必要がある。事業計画の前提条件として、「計画される事業アイデアが、イノベティブな技術志向または知識ベースの製品であって、かつ非常に独自のセールスポイントと経済的成功の見通しを持っていること」が求められている。

対象は、大学および公的研究機関に属する学生、研究者と卒業から5年以内の卒業生とされており、個人もしくは最大3名からのなるチームが応募できる。奨学金の名のとおり、個人生活を保障するもので、現役学生への支給額は月額1,000ユーロ（約14万円）、大学の学位を持つ卒業生は2,500ユーロ（約36万円）／月、博士号を持っている場合は3,000ユーロ（約43万円）／月が支給される。また、経費として別途個人には1万ユーロ、チームに対しては3万ユーロまでが認められ、コーチングのための5,000ユーロもカバーされる。応募に当たっては学生および研究者が属する大学および研究機関が起業ネットワークに属していることも必須条件であり、こうしたネットワークを通じて、受給期間中は様々な起業セミナーやメンタリングなどを受けることができる。

ファンディング実施機関である Projekttraeger Juelich が2022年8月に公開したモニタリングレポート²⁶⁾によると、プログラム開始（2007年）から数えて合計4976件の応募、2756件の採択があり、約2億9600万ユーロの資金が提供されたという。これらの課題の技術分野別の統計を見ると、ソフトウェアが圧倒的に多く、インターネット、コミュニケーション技術がこれに続き、この3カテゴリー合計で採択課題の半数以上（56%）を占めている。このプログラムは最終的に起業するかどうかは採択者に任されているが、実際の成果としてこれまでに記録された起業の総数は1883件に上り、起業率（2021年までの起業数の2020年までの採択課題数に対する割合）は76.0%にも上る。

②研究技術移転（Forschungstransfer）：起業後支援も含むチーム向けグラント

技術的に高度な分野の起業計画立案を想定し、起業のベースとなる研究成果の開発を支援するプログラム。大学あるいは研究機関に属する研究チーム（最大3名の研究開発担当、1名の経営担当）で応募する。2段階の助成方式となっており、第1フェーズは18か月間の助成だが、課題が非常に革新的で開発に時間がかかると判断された場合には、審査員の合意を得て最長36か月までの助成が認められている。また、原則最大25万ユーロの資金が提供される。この間に事務手続きに関わる一般的な知識を教えるセミナーコースの他、個別指導、外部のアクセラレーション・プログラムへの参加促進がなされる。第2フェーズの支給は、助成開始前に会社設立の商業登記が終わっていることが条件で、開発の継続や外部融資獲得のためという名目で最大75%、18万ユーロまでのグラントとなっている。①の起業奨学金と比較すると、より研究開発に拠ったハイテク起業支援の性格を有し、申請においては必要に応じて大学や研究機関との特許やライセンス権の使用契約に関する同意書なども提出しなければならない。

支援開始（2007年）から2021年までの間に、第1フェーズに対して660件の応募があり、455件が採択されている。起業報奨金とは中心的な技術分野がやや異なり、採択課題のうち最も多い技術分野はバイオテクノロジー（98件）、2位がソフトウェア（65件）で、3位が医療技術（59件）となっている²⁷⁾。

③起業文化（Gründungskultur）：大学のネットワーク支援

1998年開始当時から存在していたサブプログラムであり、2018年までに4期が実施された。2018年以降はこの枠組みの中で新たに「EXIST-Potentiale（潜在能力）」として実施されている。Gründungskulturの助成対象は大学と研究機関で、企業文化醸成と環境の改善、研究開発に依拠した革新的な起業数を増やすことを目的としている。具体的には、大学内部の産学連携本部などに起業ネットワークと名付けられる相談事務所を設立すること、学内の研究成果からシーズを見つけ起業を促す枠組みを構築することである。

現行のEXIST-Potentialeプログラムはコンセプトフェーズ・プロジェクトフェーズの2段階で構成される。

コンセプトフェーズでは6か月間で最大10万ユーロが提供され、「ポテンシャルを高める」「地域を繋ぐ」「国際的な説得力を持つ」の3つのテーマいずれかについて、プロジェクトフェーズに向けたコンセプトを作ることが求められている。このフェーズに196の大学が応募し、192校が承認されたが、これはドイツの高等教育機関の半分を占める数で、かつ応募者の3分の1は初めてEXISTの資金を申請する機関であった。その後のプロジェクトフェーズでは220の大学が応募し142校が承認されている。Potentialeのプロジェクトフェーズは最長4年間で原則最大200万ユーロの助成が可能であり、総額では約1億5000万ユーロの資金が提供される予定である。

■ Go-Bio²⁸⁾

バイオ、ライフサイエンス分野に特化したスタートアップ支援プログラムで、バイオテクノロジー分野における研究開発の特性・規制の枠組み条件を考慮し、比較的長期にわたり高額な資金提供が可能になっている。EXIST技術移転プログラムと同様に、2つのフェーズから構成されている。第一フェーズは、起業前の準備期間の支援で2年半から最長4年の助成を行う。起業後の第二フェーズはさらに3年間のプレシード期ファンディングが可能である。Go-Bioに応募可能な対象者は、研究経験のある若手研究者、数年の企業での研究開発経験がある個人、数年の臨床経験のある医者となっている。BMBFは各ファンディングラウンドで1500～3000万ユーロの資金提供を行うが、プロジェクトごとの資金提供額は、その内容に応じて異なるとされている。また、第二ラウンドに進んだGo-Bioプロジェクトをホストしている大学・研究機関は、技術移転のために追加資金最大35万ユーロを得ることができる。プロジェクトの選考基準として、科学技術の観点で独創的であること、市場性のある製品・プロセス・サービスに対して10年以内に商業利用できるポテンシャルがあること、リーダーおよびチームは適切な資格・スキルを備えていることの3点である。

2005年に開始されてから、8回の選考ラウンドが実施され、723の応募に対して58件のプロジェクトが採用され、そのうち19件が第二フェーズに進んだ（第二フェーズの資金提供を受けずに起業をしたプロジェクトも存在している）。成果として32のスタートアップが誕生し、合計で20の企業が事業を続けているか、あるいは他組織に合併されている。また、1000人以上の雇用を創出し、10億ユーロを超える投資家資金を集めることに成功しているという。

Go-Bioによって支援された企業のうちもっとも著名な成功事例は、米国Pfizerと提携し新型コロナウイルスワクチンを開発したことで知られるBioNTechであろう（コラムも参照）。また、ボン大学からのスピンアウトであり、RNAベース免疫治療法を開発していたRigontecが、2017年に米Merck&Coによって1億1500万ユーロで買収されたなど、イグジットに成功した事例も出てきている。

コラム

BioNTechの成功について

ドイツのベンチャー企業・BioNTechは、米国Pfizer社と共同での新型コロナウイルスワクチン開発成功によって、一躍その名を世界に知られるようになった。開発に当たっては、BMBFは2020年に特別プログラムを通じて3億7500万ユーロの資金を提供していたこともあり、公的資金の貢献を強調している。

BioNTechは日本ではこのコロナ禍以降名前が知られるようになった企業であるが、2007年頃（すなわち創業当初）から、BMBFによる資金調達を複数回受けていた。2007年～2013年にかけて、GO-Bioの一環として2つのプロジェクトを通じ410万ユーロを、2012年～2017年にかけてはクラスタープログラムの一部として資金を投下されていた。BMBFも、2020年の特別プログラムでの資金投下だけでなく、「長年にわたる研究資金によりこの成功に貢献できた」と述べている。また、ドイツだけではなく2019年には欧州投資銀行から5000万ユーロの融資も受けていた（ただし、この資金はがん治療にかかるものである）。

もう1つ興味深いことに、mRNAワクチン開発に向けて、政府から特別支援を受けていたベンチャー企業はBioNTechではなかった。テュービンゲン州発のスタートアップであるCureVacも、BioNTechと同時期に特別プログラムを通じて2億5200万ユーロの資金をBMBFから受け取り、開発に取り組んだ。しかしながら彼らの開発したワクチンは第三相試験で不十分な結果を示し、BioNTechのような成功例になることはできなかった。現在、CureVacはBioNTechを特許侵害で告発しており、Pfizer、BioNTechはこれに反論している。

3.3.5 政府関係ファンド

本項では、ドイツ連邦政府がハイテクベンチャーを対象に提供している出資手段について事例を紹介する。

■ High-Tech Gruenderfond (HTGF) ²⁹⁾

2005年に官民パートナーシップとして設立された、ハイテク志向の企業を対象とするシードステージ特化のファンドであり、High-Tech Gründerfonds Management GmbH（有限会社）によって運営されている。2022年秋に第四期の投資期間が開始する。基金の規模は、第一期が2億7,200万ユーロ、第二期が3億400万ユーロ、第三期は3億2100万ユーロであり、第四期は4億ユーロを超えることを目指している。第四期はBMWKとドイツ復興金融公庫（KfW）に加え、38の民間企業等が参画する。設立後3年以内の企業が対象で、1社あたり最大100万ユーロの出資、300万ユーロまでのエクイティーキャピタル投資を実施している。実績としては、これまでに670社に出資、160件を超えるIPO含むEXITを実現している。

Technopolis社が2016年に実施した評価分析³⁰⁾によると、HTGFはドイツの機関投資家（PE/VE投資）

におけるシード投資のうち、50%を超えるシェアを占めているという。さらに、ビジネスエンジェルのような非機関投資家を含めたデータにおいても、アーリーステージVC投資を初めて獲得したドイツ企業の中で、HTGFのマーケットシェアは20%を超えている。これらの調査結果は、ドイツのシードファイナンスにおけるHTGFの重要な位置づけを示している。

■ Zukunftsfond (Future Fund、未来基金)³¹⁾

ドイツのベンチャーキャピタル市場は近年拡大が著しい。特にドイツではHTGFのような起業初期段階の資金は充実しつつあるが、他方で、より後期の段階の大規模資金調達はまだ弱く、有望なスタートアップに対する国外の資本からの投資が増えていることが懸念されている。この問題に対応するため、2021年3月に、連邦政府は「Zukunftsfond (未来基金)」を設立して100億ユーロの資金を提供することを決定し、管理・運営はKfWに委託された。民間・公的パートナーと協力し、300億ユーロのベンチャーキャピタルを動員することを目指している。未来基金は現時点で4つのモジュールを公開している。

① ERP/Future Fund Growth Facility

欧州復興計画 (ERP) 特別基金と未来基金を活用し、KfW (ドイツ復興金融公庫) が運営するKfWキャピタルを拡大する。ドイツまたは欧州に拠点を置き、アーリー・グロース期に投資できるベンチャーキャピタルファンドを支援する。技術系分野 (例として、IT・e-commerce、バイオテクノロジー、ライフサイエンス、医療技術、クリーンテック等) スタートアップを対象としたファンドに重点を置くが、社会起業に投資するソーシャルベンチャーファンドも参加可能である。また、ベンチャーデットへの投資も可能。2030年までに合計25億ユーロが準備されている。

② GFF-EIF Growth Facility

欧州投資基金 (EIF) が管理するが、欧州復興計画 (ERP) 特別基金と未来基金、EIF資金の共同投資で、未来資金からは10年間で35億ユーロを拠出予定である。ドイツにおけるグロース・レイターステージのファンドを支援するためのモジュールである。

③ DeepTech & Climate Fonds (DTCF)

Zukunftsfondおよび欧州復興計画 (ERP) の特別基金から資金提供されるファンドで、ディープテクノロジーに特化する。未来の“隠れたチャンピオン”企業に投資し、次世代の技術ベース中小企業を創出することを目的としている。今後10年で最大10億ユーロ (1社当たりの支援額は100～3000万ユーロ) が投資される予定である。投資の対象としては、Industrie 4.0/IoT、ロボティクス、人工知能、量子コンピューティング、プロセスオートメーションなどの従来のディープテック分野や、あるいはデジタルヘルス、新エネルギー、フィンテック、スマートシティ、特定のバイオテクノロジー産業といったセクターにおける、技術ベースのビジネスモデルを持つ企業が対象となる。民間との共同投資ファンドであり、最低30%の民間投資家資金と最大70%の公的資金の組み合わせで投資が構成される。1つの大きな特徴として、DeepTechの特性を踏まえ、少なくとも25年という長いファンド存続期間を目標としている。

④ Venture Tech Growth Financing 2.0 (VTGF 2.0)

グロース期にある技術志向の若い企業を支援する目的で、ベンチャーデット (融資) を提供するプログラム。2019年より連邦政府とKfWによって実施されてきたVTGFを拡張し、2030年までに12億ユーロを提供予定である (1件当たりのKfWによる融資額は100万～1億2500万ユーロ)。このファンドの申請のためには、民間金融機関の協力が必要であり、KfWと民間機関が通常50%ずつのシェアで融資を行う。

3.3.6 まとめ

ドイツの各種国家戦略を見る限り、彼らの状況認識は、ドイツのスタートアップシステムはいまだ発展途上である、というものだ。特に強い科学的基盤を持っているにもかかわらず、ハイテク系のスタートアップの割

合が低いことは問題視されている。ドイツの科学技術基盤の重要な一翼を担う、非大学系公的研究機関由来のスピノフ数に対しても、州政府・連邦政府は今より高いレベルを期待している。現行政府は様々な政策手段（資金調達・法的枠組み・行政手続き改善等）を動員して、包括的なスタートアップ環境の改善に取り組みつつ、それと同時に知識移転に重点を置いた起業推進プログラム（EXISTやGo-Bio等）の継続・改善・リニューアルも図ろうとしている。

なお、スピノフ数が少ないという指摘があるからといって、大学・研究機関のスタートアップ創出への貢献が低いというわけではないようだ。「Deutscher Startup Monitor 2021」調査によると、調査対象のスタートアップが大学・研究機関の環境下で起業している割合は26%を占めている。うち、大学や大学のプロジェクト、研究機関からのいわゆる「古典的な」スピノフは半分以下の10.3%であるが、大学や研究機関を通じて支援を受けた独立スタートアップが15.7%もある。さらには、調査対象の36.4%は大学において共同創業者と知り合っており、ネットワーキングの場としても機能している。また、起業リーダーによれば、2019年調査に参加大学から報告された、新しいスタートアップの登録数は2,176件に上り、うち大学からの知識または技術移転を伴うものは984件、特定の知的財産に基づいて開始されたものは1割以下の186件であるという。

すなわち、ドイツの大学・研究機関は、知的財産等に基づく直接の技術移転の観点ではまだ改善の余地があるとみられているものの、スタートアップエコシステムの一部として、起業支援・教育・ネットワーキング等の観点から、既に一定の役割を果たしつつあるといえるのではないだろうか。ミュンヘン工科大学はまさにその成功事例と言えるだろうが、今回紹介した大学の起業教育・支援組織（CDTM, UnternehmerTUM）がいずれも米国の大学をモデルにして始められたことは興味深い。

参考文献

- 1) 海外調査報告書 海外の研究開発型スタートアップ支援 / 国立研究開発法人科学技術振興機構, CRDS-FY2017-OR-01
- 2) Eurostat newsrelease euroindicators 145/2019, 30 September 2019
- 3) Aktionsplan“Mittelstand, Klimaschutz und Nachhaltigkeit”:
www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/politik-fuer-den-mittelstand.html
- 4) Die Expertenkommission Forschung und Innovation Reports
<https://www.e-fi.de/en/publications/reports>
- 5) KfW Venture Capital Study 2020:
[www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/PDF-Dateien-Paper-and-Proceedings-\(EN\)/KfW-Venture-Capital-Studie-2020_EN.pdf](http://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/PDF-Dateien-Paper-and-Proceedings-(EN)/KfW-Venture-Capital-Studie-2020_EN.pdf)
- 6) MEHR FORTSCHRITT WAGEN, KOALITIONSVERTRAG 2021-2025 ZWISCHEN DER SOZIALDEMOKRATISCHEN PARTEI DEUTSCHLANDS (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN UND DEN FREIEN DEMOKRATEN (FDP): (連立協定書)
www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf
- 7) Zukunftsstrategie Forschung und Innovation, Bundesministerium für Bildung und Forschung
- 8) Start-up-Strategie der Bundesregierung, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
- 9) Deutsche Startup Monitor, pwc; STARTUP VERBAND; netSTART: deutscherstartupmonitor.de
- 10) 植木英治.“ドイツにおける経営教育に関する研究.” 香川大学経済論叢 76.2 (2003): 199-245.
- 11) Benchmarking der Entrepreneurship Performance deutscher Hochschulen, TU München; BLOCKROCKET; GlassDollar; SIGMA SQUARED:

www.entrepreneurshipranking.com/wp-content/uploads/2021/08/Benchmarking-der-Entrepreneurship-Performance-Deutscher-Hochschulen-FINAL.pdf

- 12) The 2022 DACH Unicorn Founder Roadmap: An Unprecedented Time in Unicorn-Land:
www.antler.co/blog/the-2022-dach-unicorn-founder-roadmap
- 13) GRÜNDUNGSRADAR: www.gruendungsradar.de/
- 14) Die Technische Universität München: www.tum.de/ (2023年2月閲覧)
- 15) Center of Digital Technology Management : www.cdtm.de/ (2023年2月閲覧)
- 16) Start-Up Personio Joins Circle of Unicorns: www.lll.tum.de/start-up-personio-joins-circle-of-unicorns/
- 17) Berghaeuser, H., Hoelscher, M. Reinventing the third mission of higher education in Germany: political frameworks and universities' reactions. *Tert Educ Manag* 26, 57–76 (2020).
- 18) Baiyrisches Hochschulinnovationsgesetz (BayHIG) Vom 5. August 2022
- 19) UnternehmerTUM: www.unternehmertum.de/en (2023年2月閲覧)
- 20) Celonis im Interview: www.ma.tum.de/de/news-events/fakultaet/celonis-interview.html
- 21) Pakt für Forschung und Innovation:
www.gwk-bonn.de/themen/foerderung-von-ausseruniversitaeren-wissenschaftseinrichtungen/pakt-fuer-forschung-und-innovation (2023年2月閲覧)
- 22) Fraunhofer AHEAD : www.ahead.fraunhofer.de/en.html (2023年2月閲覧)
- 23) Fraunhofer Venture : www.fraunhoferventure.de/ (2023年2月閲覧)
- 24) Querschnittsevaluation "Unterstützungslandschaft für innovative Gründungen". Endbericht, Blind, Knut; Kulicke, Marianne; Heimer, Thomas; Kreutzer, Stephan; Nachtigall, Heike; Pschorn, Lisa; Rammer, Christian; Müller, Bettina
- 25) EXIST: www.exist.de/EXIST/Navigation/DE/Home/home.html (2023年2月閲覧)
- 26) Monitoringbericht Nr. 1 zum EXIST-Gründerstipendium, PD Dr. Christoph E. Müller; Iris Eckardt:
www.exist.de/EXIST/Redaktion/DE/Downloads/EXIST-Publikationen/Erster-Monitoringbericht-zum-EXIST-Gruenderstipendium.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- 27) Das ist EXIST 2021 : www.exist.de/EXIST/Redaktion/DE/Mediathek/Publikationen/Jahrbuecher/Das-ist-EXIST-2021.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- 28) Go-Bio: www.go-bio.de/gobio/de/home/home_node.html (2023年2月閲覧)
- 29) Hightech-Günderfonds : high-tech-gruenderfonds.de/en/ (2023年2月閲覧)
- 30) Evaluation of the High-Tech Gründerfonds, technopolis
technopolis-group.com/wp-content/uploads/2020/02/Evaluation-of-Hightech-Gründerfonds.pdf
- 31) Zukunftsfonds: www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Wirtschaft/zukunftsfonds.html (2023年2月閲覧)
- 32) Karliczek: Unsere Förderung ebnet der Impfstoff-Forschung gegen Covid-19 den Weg:
www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/pressemitteilungen/de/karliczek-unsere-foerderung-eb-rschung-gegen-covid-19-den-weg.html

3.4 欧州連合（EU）

EUでは、地域レベルや国レベルでは目的が十分達成できないが、EUレベルならよりよく達成できる場合に限りEUが行動を取る、という補完性の原則が存在する。このため、イノベーションエコシステム支援に関しては、EUが全体的な戦略を立案し、それを加盟国が実施したり、欧州全域を対象とするファンディングを提供したりすることがEUの主な役割となる。他方、EU加盟各国の大学における個別の起業家人材育成や起業支援の取り組みは、各国の権限で実施している。

こうした背景を踏まえ、本節では、EUにおけるスタートアップを取り巻く状況とEUが打ち出した最新の戦略、EUが実施しているスタートアップ向けのファンディングプログラムや全般的な起業家育成施策について紹介する。

3.4.1 スタートアップを取り巻く状況

EU27か国を拠点とするベンチャー企業に対する2021年のベンチャーキャピタル（VC）投資額は、152億ユーロだった。2013年以降投資額は増え続けており、特に2021年は2020年の2倍近くとなった。2021年のVC投資額急増は、EUに限らず米国や中国でも同様であり、世界的な動きだったといえる。他方、正式なデータはまだ出ていないが、2022年は世界的にVC投資が急落傾向にあり、2022年のVC投資は2021年の水準を下回ると予想される。

2021年のセクター別VC投資額を見ると、ICTが76億5,300万ユーロで全体の半分以上を占め、バイオテック・ヘルスケア、消費財・サービス、金融・保険がそれに続いている。農業や化学・材料、建築といった伝統的なセクターは、あまりVC投資の対象になっていない傾向がある。

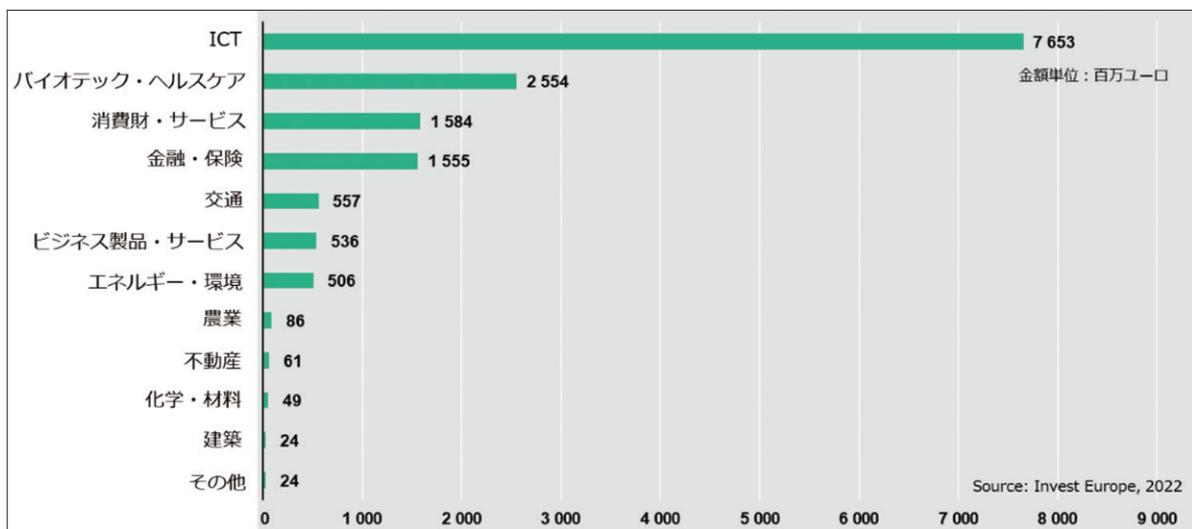


図11 EUにおけるセクター別VC投資額（2021年）

出典：Science, Research and Innovation Performance of the EU 2022¹⁾ を元にCRDSで作成

また、ユニコーン企業数（企業評価額が10億ドル以上の未上場ベンチャー企業）でも米中との差は大きい。2023年1月末時点の数字で世界のユニコーン企業数は1,204であるが、このうち、米国に拠点を持つ企業が651社と全体の54%弱を占めている。中国が172社を擁し世界2位で、米中2か国で実に7割近くを占める。

EU加盟国でユニコーン企業数が最多なのはドイツで29件、フランスが25件で次に続く。EU27か国のうちユニコーン企業が存在するのは16か国だけで総数は104社。近年増加はしてきているが全体の8.6%に過ぎない（日本は6社で全体の0.5%）。EUではスタートアップ向けの投資は増え始めているものの、スケールアップ（急速な規模拡大をしている企業）向け投資が十分でないことが、EU各国でユニコーン数が少ない一因に挙げられている。

国名	ユニコーン数	割合	国名	ユニコーン数	割合
米国	651	54.1%	香港	7	0.6%
中国	172	14.3%	インドネシア	7	0.6%
インド	70	5.8%	オランダ	7	0.6%
英国	50	4.2%	スウェーデン	7	0.6%
ドイツ	29	2.5%	アイルランド	6	0.5%
フランス	25	2.1%	日本	6	0.5%
イスラエル	23	1.9%	スイス	6	0.5%
カナダ	20	1.7%	スペイン	5	0.4%
ブラジル	16	1.3%	フィンランド	4	0.3%
シンガポール	14	1.2%	ノルウェー	4	0.3%
韓国	14	1.2%	ベルギー	3	0.3%
オーストラリア	8	0.7%	イタリア、オーストリア、クロアチア、デンマーク、エストニア、リトアニア	各2	
メキシコ	8	0.7%	チェコ、ルクセンブルク	各1	

図12 世界のユニコーン企業数

出典：CB Insightsのデータ²⁾を元にCRDSで作成（太字はEU加盟国、3社以下のEU非加盟国は省略）

また、EUにおけるVCファンドへの出資者としては政府機関が最大であり、米国に見られるような財団や年金基金によるVC投資額は少ない。このことは、EUでスケールアップ向けの大規模投資を行うVCが米中と比べ少ない一因とされる。

出資者種別 (Investor type)	金額 (億ユーロ)	割合 (%)
政府機関 (Government agencies)	23.8	19.5%
企業投資家 (Corporate Investors)	21.0	17.2%
私人 (Private Individuals)	11.2	9.2%
ファミリーオフィス (Family Offices)	9.4	7.7%
ファンド・オブ・ファンズ (Funds of funds)	8.9	7.3%
保険会社 (Insurance companies)	7.5	6.1%
銀行 (Banks)	6.7	5.5%
寄付・財団 (Endowments and Foundations)	3.9	3.2%
その他アセットマネージャー (Other asset managers)	3.5	2.9%
資本市場 (Capital markets)	3.2	2.6%
年金基金 (Pension Funds)	2.1	1.7%
政府系ファンド (Sovereign Wealth Funds)	0.5	0.4%
学術機関 (Academic Institutes)	0.1	0.1%
未分類 (Unclassified)	20.5	16.8%

図13 EUにおけるVCファンド出資者別金額・割合

出典：Science, Research and Innovation Performance of the EU 2022を元にCRDSで作成

これに加え、EU加盟国間での格差も課題となっている。EUではスタートアップ関連のデータも考慮したイノベーションパフォーマンスという指標を算定しており、その向上を目指している。西欧・北欧にはイノベーションパフォーマンスが高い国が多い一方、南欧・東欧にはパフォーマンスの低い国が多い。欧州全域におけるイノベーションエコシステム強化のために、後れを取っている国を底上げし、加盟国間のパフォーマンス格差を是正することも重要視されている。

EUにおけるVC投資は、イノベーションパフォーマンスが高く、「イノベーションリーダー」や「強力なイノベーター」と分類される一部の加盟国に集中している。具体的には、ドイツとフランスで全体の45%程度を占めており、スペイン以外の南欧・東欧諸国は下位に位置している。VC投資額をGDP比で見た場合でも、スペインを除き、概ねイノベーションパフォーマンスが高い国が上位に来ており、東欧・南欧諸国はやはり下位に位置している。

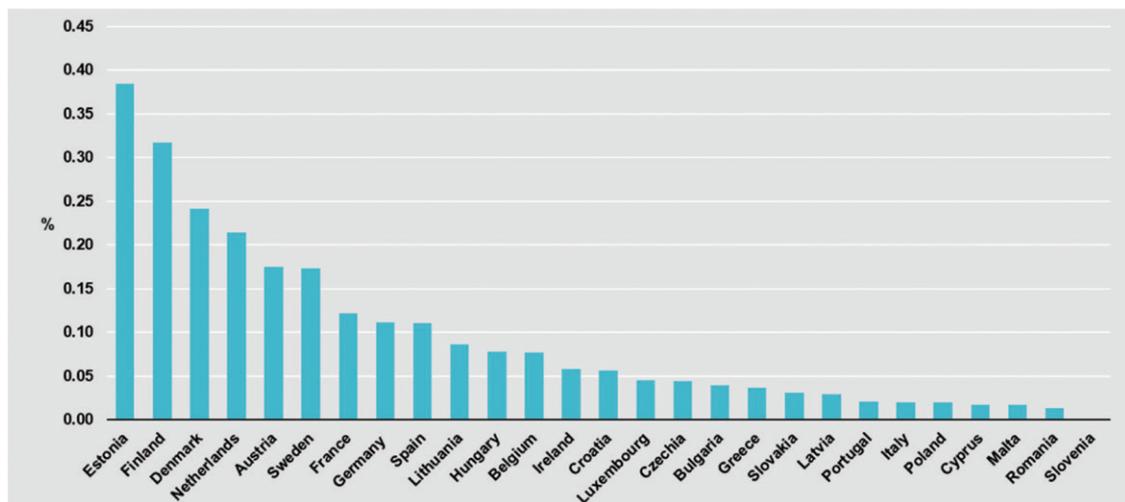


図14 EU加盟国別対GDP比のVC投資額（2021年）

出典：Science, Research and Innovation Performance of the EU 2022を元にCRDSで作成

3.4.2 欧州イノベーションアジェンダ

前述のとおり、EUは、米中と比べユニコーン企業数が少なく、特にスケールアップ向け投資が十分でないという現状の改善を目指している。また、加盟国間の格差を減らし、域内全体としてイノベーションエコシステムを充実させることも重要課題となっている。

こうした中、EUの行政機関である欧州委員会は、2022年7月に「欧州イノベーションアジェンダ(European Innovation Agenda、以下EIA)」³⁾という政策文書を採択した。EIAはイノベーションに特化した初めての文書であり、ディープテックイノベーション⁴⁾に焦点を当て、様々な施策の推進を通じ、EUをグローバルなイノベーションシーンの主要プレーヤーとして位置づけることを目的としている。

EIAでは、5つの最重要分野（フラグシップ）について、EUの強みと弱み、そして今後EUとして取り組むべき25のアクションを達成期限付きで明記している。EIAに法的拘束力はないが、加盟国の代表者と連携の上、2024年までに欧州委員会がアクションの進捗状況とインパクトを報告することになっている。

フラグシップ	
1	ディープテックスケールアップへのファンディング
2	実験空間や公共調達を通じたディープテックイノベーションの実現
3	EU全域のイノベーションエコシステム強化とイノベーション格差への対応
4	ディープテック人材の育成・誘致・保持
5	政策決定ツールの改善

図15 欧州イノベーションアジェンダの5つのフラグシップ

出典：欧州イノベーションアジェンダを元にCRDSで作成

EIAを見ると、EUが何を問題視しており、それをどう改善していこうとしているかが分かる。例えば、フラグシップの4番目であるディープテック人材の育成・誘致・保持については、以下の課題を示している。

「EUの高等教育機関に所属する学生数は1,750万人に至るほか、研究者も100万人以上おり、人材ベースを有する。しかしながら、EUはグローバルな人材争奪戦に敗れつつあり、卓越した研究者はEUから米国に移っている。EUは米国、カナダ、豪州などと比べ、博士課程学生を含むキャリア初期のグローバル人材を魅了できていない。特定のSTEM分野の多様性も欠如しており、ICT分野と工学製造・建築分野の博士課程卒業生の女性比率はそれぞれ22.4%、29.4%と低い。また、AIやサイバーセキュリティ分野の専門家も米国と比べると少ない。」

その上で、対策として、EU域内およびEUへのディープテック人材の育成・流入を確保する活動を通じて、EUの既存の取り組み強化に焦点を当てるとし、具体的なアクションとして、ディープテック人材イニシアティブの開始や女性起業家精神・リーダーシップスキームの確立を掲げている。

フラグシップ	アクション	
ディープテックスタートアップへのファンディング	1	法人所得税に関するデット・エクイティー・バイアス削減引当金指令の提案
	2	上場法（Listing Act）の提案
	3	リスク資本のための欧州スケールアップアクションメカニズム拡充
	4	欧州イノベーションジェンダー・ダイバーシティ指標パイロット
	5	女性への投資（Women2Invest）プログラム
実験空間や公共調達を通じたディープテックイノベーションの実現	6	規制サンドボックスに関するガイダンス文書
	7	再生可能水素におけるオープンイノベーションテストベッド
	8	AIイノベーションのためのテスト・実験施設の立ち上げ
	9	研究・開発・イノベーション（RDI）のための国家補助枠組みの改訂
	10	イノベーション調達専門家助言サービスの開始

EU 全域のイノベーションエコシステム強化とイノベーション格差への対応	11	地域のディープテックイノベーションバレーの確立・接続
	12	Horizon Europe と欧州地域開発基金の相乗効果に関する文書発行
	13	EUにおける水素バレーの数の倍増
	14	Innospace (イノベーションエコシステムのプレーヤー向けのワンストップショップ) 確立
	15	Scaleup100の実施
ディープテック人材の育成・誘致・保持	16	ディープテック人材イニシアティブの開始
	17	イノベーションインターンスキームの開始
	18	EU人材プールの設置
	19	女性起業家精神・リーダーシップスキームの確立
	20	スタートアップ従業員のストックオプションに関する最良事例交換
	21	教育・イノベーションプラクティスコミュニティ
	22	エラスムス+同盟の立ち上げ
	23	未来志向分野における専門家育成
政策決定ツール改善	24	スタートアップ、スケールアップ等の用語の定義に関する報告書
	25	欧州イノベーション会議 (EIC) フォーラムの役割強化

図 16 欧州イノベーションアジェンダで進める 25 のアクション

出典：欧州イノベーションアジェンダを元に CRDS で作成

3.4.3 起業家人材育成およびスタートアップ向けファンディング

EUにおける主なスタートアップ支援や起業家人材育成として、EUのファンディング・システムである枠組みプログラム（Framework Programme: FP）の Horizon Europe で実施されている取り組みが挙げられる。FPとは、EU加盟国を対象とした複数年にわたる研究開発助成プログラムであり、EUにおける STI 分野の能力および産業競争力の向上を図ることを目指して実施されている。FPは複数の個別プログラムから構成されており、個別のプログラムごとにファンディングが行われる。Horizon Europeは第9期FPに相当し、2021年から2027年までの7年間をカバーしており、予算総額は955億ユーロである。

Horizon Europeの全体構成と予算内訳は図17の通りである。Horizon Europeは目的別の三本柱とその他の取り組みから構成され、各プログラムで公募型の資金配分がなされる。

第一の柱（最先端研究） 「卓越した科学」	250億	第二の柱（社会課題解決） 「グローバルチャレンジ・欧州の産業競争力」	535億	第三の柱（市場創出支援） 「イノベティブ・ヨーロッパ」	136億
欧州研究会議（ERC）	160億	6つの社会課題群（クラスター） ・健康 ・文化、創造性、包摂的な社会 ・社会のための市民安全 ・デジタル、産業、宇宙 ・気候、エネルギー、モビリティ ・食料、バイオエコノミー、資源、農業、環境	515億 (82億) (23億) (16億) (153億) (151億) (90億)	欧州イノベーション会議（EIC）	101億
マリー・スクウォッドフスカ・キュリー・アクション（MSCA）	66億			欧州イノベーションエコシステム（EIE）	5億
研究インフラ	24億			共同研究センター（JRC）	20億
参加拡大と欧州研究圏（ERA）強化					34億
参加拡大とエクセレンス普及			30億	欧州研究・イノベーション（R&I）システムの改革・強化	
合計					955億

図17 Horizon Europeの全体構成と予算内訳

出典：欧州委員会資料⁵⁾を元にCRDSで作成

Horizon Europeの第三の柱「イノベティブ・ヨーロッパ」の中にある3つのプログラムを通じて、スタートアップ向けのファンディングや人材育成が行われている。第三の柱には7年間で136億ユーロが措置されている。

欧州イノベーション・技術機構（EIT）では起業教育や特定分野におけるステークホルダーのネットワーク形成を通じて、欧州全体のイノベーション環境の発展を促している。

欧州イノベーション会議（EIC）では、アカデミア主体の基礎研究段階からスタートアップ・中小企業主体のイノベーション拡大段階まで幅広く資金を提供する。それにより、基礎研究の成果をイノベーションに結びつけることを目指す。

欧州イノベーションエコシステム（EIE）では、EICやHorizon Europe全体を補完する形で、欧州全体のイノベーションエコシステム改善に資する取り組みに資金を提供する。

以下、それぞれについて詳説する。

■欧州イノベーション・技術機構（European Institute of Innovation and Technology : EIT）

EITは、起業家人材の育成や新たなアイデアを支援することで、欧州のイノベーション能力強化を目指す独立したEUの機関である。そのビジョンは、イノベーターや起業家が社会的課題に対する世界クラスのソリューションを開発し、経済成長と雇用を創出することを可能とする先導的な欧州のイニシアティブになることである。また、ミッションとして、主要な企業・教育・研究機関間の協力を促進・強化することで、欧州の競争力、持続可能な経済成長、雇用創出を向上することと、創造的で革新的な思考が繁栄するための環境を創出することで、欧州のイノベーションと起業家精神を強化することの2つを掲げている。

EITの活動を実際に進めるのは、知識・イノベーションコミュニティ（Knowledge and Innovation Communities: KICs）と呼ばれる分野別の産学官コンソーシアムである。KICsはEITが実施する公募によって選定される。申請者は、Co-Location-Centre（CLC）と呼ばれる拠点とそこに紐づくパートナーを決めて申請する。多様な視点から申請できるようテーマは十分広く設定されている。2023年1月現在、図18に示す9つのKICsが活動している。これらに加え、2025年には水・海洋・海・生態系を対象とするKICが新たに立ち上がる予定になっている。

これまでの実績として、2021年8月までに3,800名の修士・博士学生がEITプログラムを修了、1,400以上の新製品・サービスを創出、EIT発ベンチャーによる外部資金調達額は39億ユーロ以上ということが挙げられる。2021年1月、EIT KICsとEICは協力の覚書を締結し、エコシステム構築に向けた協力関係を強化している。

名称	対象	開始年
気候	気候変動の緩和と適応	2009
デジタル	欧州のデジタルトランスフォーメーション推進	2009
エネルギー	持続可能なエネルギー促進	2009
ヘルス	生活の質向上、健康・福祉システムの持続可能性	2014
原材料	経済・市民のためのアクセス、利用、持続可能な原材料確保	2014
食料	安全で持続可能に生産される食品と消費者の信頼の促進	2016
製造	欧州製造業産業の競争力強化	2018
都市交通	都市交通の持続可能なソリューション提供	2018
文化・創造性	欧州の文化・創造性セクター・産業の変革	2021

図18 現在活動中のKICs

出典：EITウェブサイトを元にCRDSで作成

■欧州イノベーション会議（EIC）

EICはアカデミア主体の新興・融合研究およびスタートアップや中小企業による研究開発への資金提供・投資を通じ、革新的な技術やイノベーションの特定・発展・拡大を目的とした機関である。2021年3月に新設され、Horizon Europeの第三の柱で7年間101億ユーロの予算が措置されている。このうち7割は、スタートアップ・中小企業向けに確保される。

EICでは、技術成熟度（TRL）の段階に応じたパスファインダー、トランジション、アクセラレーターという3つの制度（scheme）を設けている。各制度とも、分野を定めないオープン型と、EUにとって政策上重要な分野を予め定めているチャレンジ型の2つで公募を実施し、採択プロジェクトへの助成や株式投資を進める。各制度の概要を含む2023年の公募内容は図19に示す通りである。

アクセラレーターでは、採択された企業は助成金に加え、EIC基金と呼ばれる専用の基金から株式投資を受けることができる。2022年6月に、Horizon Europeの下で初めての投資がフランスのSiPearl⁽¹¹⁾というスタートアップに向け実施され、同年11月にはそれに続き35件の投資案件が決定した。投資額は原則として50万～1,500万ユーロである。

また、EICでは研究プロジェクトの公募以外にも、女性のスタートアップ創業者へのコーチング・メンタリング提供や、ロールモデルとなるような女性起業家の表彰制度も実施しており、スタートアップ・エコシステムの拡大を図ろうとしている。

制度名	パスファインダー		トランジション		アクセラレーター	
	オープン	チャレンジ	オープン	チャレンジ	オープン	チャレンジ
目的	革新的技術の初期段階研究 (TRL 1-4)		概念実証～商業化前段階 (TRL 4-5/6)		中小企業・スタートアップによる市場展開やイノベーション拡大(TRL 5/6-8)	
応募要件	異なるEU加盟・準参加国3ヶ国・3機関以上のコンソーシアム	原則同左だが、単独機関か2機関のコンソーシアムも可	EIC Pathfinder、FET、ERC概念実証で採択経験のある単独もしくは2～5機関のコンソーシアム		EU加盟・準参加国の中小企業・スタートアップまたは企業を立ち上げる意思のある個人	
助成・投資額	原則最大300万	原則最大400万	原則最大250万		助成金：最大250万 (30%負担) 投資：原則50万～1,500万	
期間	定め無し(3～4年が多い)		定め無し(2～3年が多い)		助成：2年 投資：通常7年～10年、最長15年	
領域 (Area)	指定なし	1. クリーンで効率の良い冷却 2. 農業・工学・建築のデジタル化 3. 個別化栄養 4. 信頼できるエレクトロニクス 5. 宇宙での太陽エネルギー収集	指定なし	1. 医療応用向けのフルスケールマイクロ・ナノ・バイオデバイス 2. 環境インテリジェンス 3. チップスケール光周波数コム	指定なし	1. がんのためのマイオマーカ 2. バンデミック管理のためのエアロソル除染 3. エネルギー貯蔵 4. 新欧州パウハウス 5. 新興半導体・量子技術コンポーネント 6. 強靱な農業 7. 宇宙技術・サービス
予算	1億7,950万	1億6,350万	6,786万	6,050万	6億1,175万	5億2,349万

図19 EIC2023年公募概要

出典：EIC Work Programme 2023を元にCRDSで作成、金額単位はユーロ

■欧州イノベーションエコシステム (European Innovation Ecosystem : EIE)

欧州におけるイノベーションエコシステムの有効性を高めるため、企業のスケールアップを支援し、責任ある方法で重要な課題に対処するためのイノベーションを促進する、より結びつきの強い包括的で効率的なイノベーションエコシステム形成を目的とする。7年間で5億2,700万ユーロの予算がついている。

2021年～2022年の公募では、以下の内容でプロジェクトの募集が行われている。

目標	公募トピック	予算(€)
相互に結び付いたイノベーション・エコシステム (CONNECT)	イノベーションエコシステムアクター間での共同プログラムの立ち上げ準備活動	400万 (2021)
	イノベーション調達の能力構築	400万 (2021)
	イノベーションエコシステムにおけるより包括的なネットワーク・イニシアチブにむけて	400万 (2022)
	イノベーションエコシステムにおけるソーシャルイノベーション主体の統合	300万 (2022)
	相互に結び付いたイノベーションエコシステムのための共同ファンド活動計画実施	800万 (2022)
	イノベーション調達の激励	450万 (2022)
欧州企業のスケラビリティ向上 (SCALEUP)	アクセラレーションエコシステムの拡大	500万 (2021)
	ディープテックエコシステムのスケールアップ	500万 (2021)
	WomenTechEU (女性が創業者・共同創業者を務める革新的なスタートアップへの資金提供)	375万 (2021) 1,000万 (2022)
	起業家エコシステムの拡大	500万 (2022)
	投資エコシステムの拡大	500万 (2022)
革新的な中小企業パートナーシップ (INNOVSMES)	革新的な中小企業に関する欧州パートナーシップ	3,499万 (2021) 3,789万 (2022)

図20 EIEの公募内容

出典：Work Programme 2021-2022 10. European Innovation Ecosystemを元にCRDSで作成

3.4.4 まとめ

EUではこれまでスタートアップに特化した戦略は打ち出されていなかったが、米国や中国に対して後れを取ることに危機感もあり、EIAを打ち出した。同アジェンダではEUの強みと弱みを率直に分析し、今後取るべきアクションを打ち出している。EUの抱える課題には日本と共通するものもあり、日本にとっても参考に

なる内容といえる。

他方、大学に関する政策はEU加盟各国の所掌範囲ということもあり、EIAでは個別の大学の役割についてあまり触れられていない。今後EUがEIAで掲げたアクションを実施していく上で、いかに各国の大学を主要アクターに加えていけるか、さらには各加盟国がEIAを受けて自国でどの程度本気で取り組んでいくかがEUとしての競争力強化の鍵を握ると考えられる。

参考文献

- 1) <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/52f8a759-1c42-11ed-8fa0-01aa75ed71a1/>
- 2) CB Insights, The Complete List of Unicorn Companies, <https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies> (2023年1月31日アクセス)
- 3) European Commission, “A New European Innovation Agenda”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0332&from=EN>
- 4) EIA本文では、「最先端の科学、技術、工学に根ざしており、物理、生物、デジタルの各分野の進歩を組み合わせ、地球規模課題に対して革新的なソリューションを提供する可能性を持ったもの」と定義されている
- 5) 表中の金額単位はユーロ。European Commission, “Horizon Europe, budget”, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1>

3.5 中国

2014年9月、世界経済フォーラム・ダボス会議に参加した李克強国務院総理（当時）は新しい経済成長のエンジンとして、「大衆創業、万衆創新」－多くの人々が起業し、多くの人々がイノベーションに関わることを促進する－という構想を提起した。この構想は「双创」と呼ばれ、この構想に沿い政策・施策が数多く打ち出され、起業が促進された。

本稿では、「大学発のスタートアップエコシステム」に注目し、北京市の清華大学の例を取り上げる。清華大学は、北京大学と並ぶ中国のトップ大学であり、スタートアップを多く創出してきた。スタートアップエコシステムに関わる特別区の設置など、中国初の試みが実施されており、中国の大学発スタートアップの動向を把握するのに重要な役割を果たす大学とされる。

清華大学のスタートアップエコシステムは、国の政策および北京市の政策動向に沿い、中関村の施策、清華大学の起業プログラム、清華大学傘下のインキュベーション企業、海外との連携など、非常に複雑でダイナミックな動きをしている。オンラインの情報や出版物などの文献調査だけでは、スタートアップエコシステムの詳しい情報を明らかにすることは限界があった。そのため今回は、起業に関する主な政策、大学・研究者の起業支援政策を明らかにすることを重視する。その後で留学創業園や中関村などのスタートアップに関わる特別区設置を紹介し、最後に清華大学の「7ステップインキュベーション」を紹介する。

3.5.1 起業を取り巻く状況

「2021年中国創企投資発展報告書」（融資を受けた記録のある中国全土の重点大学関連企業497社対象）によると、大学発スタートアップの設立は、特に2014年から2017年までに活発であったとされる¹⁾。冒頭の李総理の「双创」構想に加え、モバイルインターネットによる2014年のスタートアップブーム、また株式投資市場の急成長と密接な関係があるとされる。2018年以降、急激に大学発のスタートアップが減少した要因の1つとして、2014年から2017年のスタートアップブームにより大学と大学職員による起業がある程度収束し、市場が相対的な安定期に入ったこと、また、新型コロナウイルス感染拡大等の影響により資金確保が困難となったことが影響したとされる。

2020年7月国務院（他国の内閣に相当する）は「大衆による起業、万民によるイノベーションのモデル事業拠点の牽引作業を引き上げ、さらに改革を進め、雇用の安定を図り、原動力を強化することに関する実施意見」を発表し、新型コロナ感染拡大からの影響に対する支援策を示した。より一層イノベーションと起業の活性化を強化し、起業家に対する減税・免税や家賃補助などの救済措置や起業による雇用促進、大学生の起業支援など主に6つの支援項目を発表している。

上述した報告書では、2021年に市場の投資は回復しつつあるとし、先進的な製造、新エネルギー、半導体、医療・ヘルスケア等の科学技術イノベーション分野が人気産業であるとしている。研究者による起業や研究成果の実用化に対して多くの資本の注目が集まっていると分析している。

3.5.2 起業に関する政策動向

中国では、研究者を支援し、科学技術の移転の加速とイノベーション・起業の形成を促進する政策を打ち出してきた。起業支援の背景として、2010年代に入り高度成長から中高度成長へと経済成長率が鈍り、産業構造改革の必要が生じたことが指摘されている。2014年9月の李総理の「大衆創業・万衆創新」の提唱を受け、翌年6月国務院は「大衆創業・万衆創新の推進に関する若干の意見²⁾」を発表した。同意見で、イノベーションメカニズムの構築と起業しやすい環境の整備、財政・税制政策の優遇による起業支援、金融市場の活

性化、ベンチャーファンドの拡大等の施策を打ち出した。

2010年には教育部が「国家中長期科学技術人材発展計画（2010-2020）³⁾」を発表し、自主知的財産を持つ科学技術人材の起業支援、イノベーション能力のある起業家の育成、科学技術人材の流動とその環境整備（特に企業への流動）、利益を保障するメカニズムの整備を促進すると言及した。2012年国務院が「科学技術体制改革の深化、国家イノベーション体系建設の加速に関する意見」を発表し、科学技術者による起業や科学技術転化を促進するとしている。

国家発展改革委員会が発表した「2020年中国大衆創業万衆創新発展報告⁴⁾」によると、第13次五カ年期間（2016-2020）中に毎年平均で675万社の起業があり、事業を展開する企業は2015年の2,186万社から2020年には4,331万社へと大幅に増加している。また、第14次五カ年計画期（2021-2025）の最初の年である2021年には、904万社が起業した旨報告されている⁵⁾。

■第14次五カ年計画期（2021-2025）の動向

2021年3月に承認された「中国国民経済・社会発展第14次五カ年計画と2035年までの長期目標綱要」（以下、「十四五」）においては、内需拡大戦略を実施し、国内大循環を主軸とした国内・国外の双循環による発展の枠組みを打ち出している。「十四五」では、産学研用（企業・大学・研究機関・ユーザー）が深く融合した技術イノベーション体系を形成するとしている。各分野をリードする企業には、大学や研究機関、川上・川下企業と共同で国家産業イノベーションセンターを構築し、国家重大科学技術プロジェクトの実施を支援する。また、イノベーションに対する金融支援制度の改善、金融機関が知的財産権担保融資などの科学技術金融商品の開発を奨励し、研究成果の実用化のための融資リスク補償のパイロットプロジェクトを実施するとしている。さらに、産業チェーン・サプライチェーンの現代化のレベル向上の一環として、「専精特新（発展戦略の専一化、管理・生産の精密化、製品・サービスの特色化、技術・経営モデルの革新化）」の特徴を持つ「小巨人」と呼ばれる中小企業の育成を強化するとしている。2022年3月に承認された政府活動報告書において、中小企業を「国家の経済社会発展の新たな原動力であり、雇用の拡大、民生の向上、起業とイノベーションの促進における重要な原動力」と位置づけ、「専精特新」中小企業の育成を特に重視しているとした。後ほど触れるが、この「専精特新」の方針は清華大学のスタートアップ育成の結果にも表れている。

人材のイノベーション力の活性化に関し、高度人材の育成、海外からの優秀な人材の招聘、人材評価とインセンティブの仕組みの整備の他、起業に関しては「イノベーション（創新）・起業（創業）・創造エコシステムの最適化」を促進するとしている。具体的には、「双创（イノベーションと起業）」モデル拠点の最適化、また勤勉、研鑽、集中、失敗に寛容であるといった双创の文化を促進し、トライ&エラーで失敗に寛容なメカニズムを整備するとしている。また科学的思考と職人的試行を促進し、科学普及活動、若者への科学への関心の指導と育成を強化、科学を愛し、イノベーションを尊重する社会的雰囲気形成、全国民の科学的素養を向上させるとしている。

■起業人材政策と留学生

起業人材政策の1つに、海外の中国人留学生や海外で仕事に従事している中国人の帰国を奨励し、中国での起業支援するものがある。「海帰族」と呼ばれる留学者は、帰国後に企業や研究所に就職する者と起業をする者がいた。「海帰族」の優遇政策の1つに、「留学人員創業パーク」と呼ばれるインキュベータの設立がある。国家レベル、地域レベル、また大学独自の創業パークが創設され、起業のための様々なサービスや資金等の支援が提供されている⁶⁾。

北京市を例にとると、1997年10月に北京市人力資源社会保障部と中関村科学サイエンスパーク海淀区起業サービスセンターが中国で初となる北京市海淀留学人員創業パークを創設した。2007年には、人力資源・社会保障部、北京市が共同で建設し、科技部等により国家レベルの留学人員創業パークのモデル組織として認定された。清華大学は2002年に、中関村サイエンスパーク管理委員会と共同で清華留学人員創業パーク

を開設している。

「2021年中国大衆創業万衆創新発展報告」では、全国の留学人員創業パークにおいて、2021年までに2万社が起業され、約8万人が起業している。2021年では、青年は440.1万人が起業登記し、大学生（在学生および卒業5年以内の者）が89.9万人となり、昨年より9.3%増加している。

■大学に関する「双创」政策

大学に関連するイノベーション・起業政策に関しては、起業支援に向けた教育改革、研究者の兼業・休職制度の整備、イノベーション起業モデル事業拠点の整備、インセンティブ改革、技術移転制度の整備などが実施されている。

2015年の「大衆創業・万衆創新の推進に関する若干の意見」を受けて、大学生の起業を支援する基金の設立や大学生の起業プログラムなど教育改革が実施された。当時の大学生の間では、「双创」政策の推進に加え就職難のため起業する大学生が増加していたとされる⁷⁾。2015年5月、国務院は「高等教育機関におけるイノベーション・起業に向けた教育改革の実施に関する意見⁸⁾」を発表した。同意見では、大学のイノベーションと起業の教育は強化・発展し、大学の質の向上、学生の総合的発展の促進、そして卒業生の起業・雇用を促進し、国の近代化に重要な役割を果たしているとし、一方でなど重要な問題が未解決のままであるとしている。イノベーション・起業の理念が浸透せず、専門教育とも統合もされず、実践性に向け、教師の能力不足やカリキュラムが最適ではなく、実践に向けたプラットフォームや起業に向けたガイダンスや支援も欠如しており緊急に解決すべきとし、下記9つの措置を高等教育機関に求めている。

- ①学位授与における基準の修正、起業意識・起業能力を人材評価基準の反映
- ②人材育成方法の改善
- ③イノベーションや起業に関するカリキュラムシステムの改善
- ④従来のレクチャー式からディスカッション式にシフトするなど教育方法と評価方法の改革
- ⑤スタートアップの現場で教育を受け、起業コンテストに参加するなど実践を強化
- ⑥教職・学籍管理制度を改革
- ⑦教師の革新と起業家教育における能力構築を強化
- ⑧学生起業指導サービスの充実
- ⑨イノベーションと起業に対する財政支援と政策保証システムを改善

2020年4月、国家発展改革委員会、国有資産監督管理委員会等は「イノベーション・起業のモデル事業拠点における起業と就業の『産学官連携』特別行動の転換に関する通知⁹⁾」が発表し、大学のスタートアップイノベーションモデル事業拠点と企業のモデル事業拠点の資源の最適化、持続的なイノベーション力を強化する大学卒業生のスタートアップを連携した計画に組み入れることを奨励している。さらに2021年10月、国務院が「大学生のイノベーションと起業をより支援することに関する指導的意見¹⁰⁾」を発表し、大学生が起業時に直面する資金、経験不足等の問題を解決し、大学生のイノベーションと起業の能力の向上を支援するとしている。

3.5.3 北京・中関村の概要

清華大学は、中関村と呼ばれるエリアに位置している。かつて「北京の秋葉原」と呼ばれた電気街であった中関村は、「中国のシリコンバレー」と称されるスタートアップ拠点に発展していった。1988年5月、国務院により中国初の「北京新技術産業開発試験区」として設立が承認され、8月に同区は「中関村サイエンスパーク」に名称が変更された。さらに、国家が推進する重大特定プロジェクト等の研究開発成果をイノベーションにつなげ、地域の特色に応じた多様なイノベーションシステムを構築することを目的として、2009年3月国務

院に中国初の「国家自主イノベーションモデル区」に承認された。

2020年の報告によると、中関村には、カレッジや大学が90校以上、科学研究機関が400カ所以上、国家重点研究所が120カ所以上、国家工学技術センターが90カ所以上、そして300を超える多国籍企業の研究開発センターが300カ所以上集合している。また、企業インキュベーション機関が248カ所、VC機関670カ所以上などが集まり、科学技術型企業の急速な成長を支援している。2020年には、26,000社の科学技術型企業が新設され、93社のユニコーン企業が創設されている。2021年には同区の売上高は8.4兆元を超え、全国のハイテク工業区の約6分の1を占めている。企業の研究開発投資は4,600億元を超え、売上高の5%以上を占めている¹¹⁾。

3.5.4 清華大学のスタートアップ支援

清華大学は、北京大学と合わせて中国大学の「双雄」と呼ばれ、中国国内のみならず、グローバルでもトップクラスの大学である。2022年のTHE (Times Higher Education) による世界大学ランキングでは、北京大学と共に第16位となり、アジアではトップとなっている。2020年は49位、2021年は23位とランクインしており、順位をあげてきている。

1980年代、大学は独自の財源の開拓の必要となったこと、ハイテク産業創出推進政策により大学に市場参入のチャンスが生じたこと、大学が保有する技術に対する市場価値の評価が高まったこと、企業の研究開発能力が不足していたことなどから、企業に研究成果を橋渡しの役割を担うことになり、「校弁企業」¹²⁾として経済活動を実施していた。2001年国務院は「北京大学・清華大学の校弁企業の管理体制を規範する通知」を発表し、経営権を大学から分離させたが、大学が企業の株式を所持することは認められた。大学から分離された校弁企業の多くは株式会社化され、一部上場されている。

清華大学は1980年代から直営の企業を数々立ち上げ、2000年初頭には清華ホールディングス(清華控股)が大学の下に設置された。清華ホールディングス傘下の会社は、サイエンスパークを管理するTUSホールディングス(啓迪控股)、投資企業である清控資産管理集団、持ち株会社で構成されている。以下、清華大学のスタートアップエコシステムに重要な役割を果たす企業・機関を紹介する。

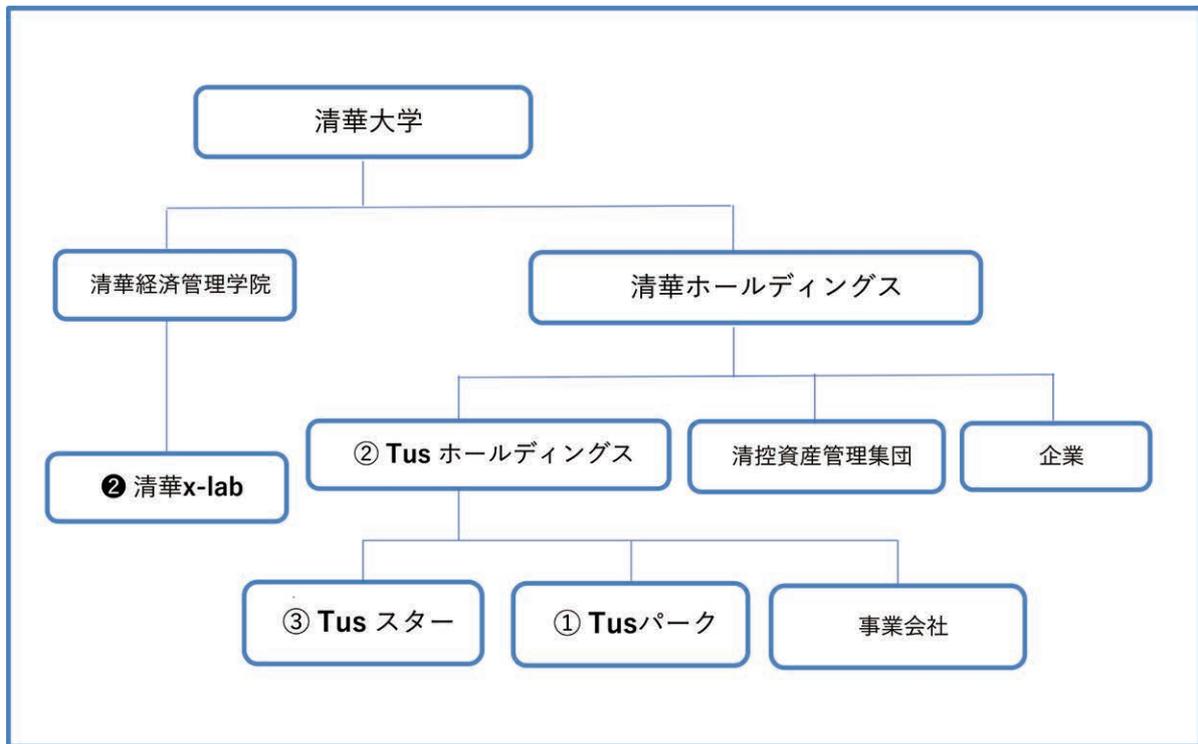


図 21 清華大学と傘下企業

出典：清華大学、清華控股のHPを元にCRDSが作成

3

主要国の大学の戦略と政府の政策

■清華サイエンスパーク・Tusパーク（清华科技园）(図21の①)

1993年、北京市清華サイエンスパークの設立が北京市により承認を受け、翌年から建設が開始された。2001年には、初の国立大学サイエンスパークとして認定を受け、2003年には中国で唯一のAクラス国立大学サイエンスパークに認定されている。2008年にTusパークに名称を変更した。総面積は770,000平方メートルで、1,500以上の企業と様々な機関が所在している。1,000を超える科学技術企業と研究機関、多国籍企業の研究開発本部、中国の科学技術やイノベーション企業の本部などが集合している。

■Tusホールディングス（啓迪控股）(図21の②)

1994年、「清華科学技術発展センター」が設立され、清華サイエンスパークの建設が始まった。また、2000年には、清華サイエンスパーク建設株式有限会社が設立され、主要なパークの大規模な建設に着手した。同有限会社は、2004年にTusホールディングス（啓迪控股）に社名を変更した。

Tusホールディングスは、Tusサイエンスパークの運営、科学技術サービス企業して研究成果の橋渡しやスタートアップ企業支援、関連事業の投資などが主な事業としている。300以上のインキュベーション・センターを設置し、上場企業・非上場企業あわせて800以上の企業を擁し、資産総額が2000億元を超える清華大学系の最大の企業である。

■清華創業パーク（清华创业园）(図21の③)

Tusスターの前身である清華創業パークは、梅萌や罗建北ら清華大学教授が米国・シリコンバレーやルート128（ボストン市を中心としたハイテク企業地域）を視察し大きなインスピレーションを受けたことがきっかけとなり、1999年清華サイエンスパーク内に設置された。資金、情報、サービスの提供により、起業支援をすることを目的としている。

■ Tus インキュベータ（启迪孵化器）

国家レベルのインキュベータ施設であり、Tus スター（启迪之星）を中核としたインキュベータシステムのことである。Tus スターは、「インキュベーション+投資」とし持続可能なビジネスモデルの枠組みで、起業を支援してきている。2021年末までに、Tus スターは14の海外都市を含む90以上の都市に180以上のインキュベーション拠点を設立している。詳しくは、下記の「7ステップ・インキュベーション」の取り組みで説明する。インキュベーションサービスに加えて、独自の投資システムであるTus スターVCも構築し初期段階のVC投資に焦点を当てている。

■ 「7ステップインキュベーションチェーン」

前述のとおり、Tus ホールディングスは、資金的な支援に加え、垂直的プロセスを持つ「7ステップインキュベーションチェーン」を立ち上げている。メーカーズスペース、インキュベータ、アクセラレーターなどを提供し、起業サービスを体系的に提供するとしている。「7ステップインキュベーションチェーン」は、①ドリームコース、②x-lab、③Tus スター育成プラン、④産業アクセラレーションキャンプ、⑤ダイヤモンド計画、⑥上場のための計画、⑦グローバルネットワークで構成されている。本稿では、①～⑤までを説明する。

①ドリームコース（中关村（清华）梦想课堂）

2011年、清華サイエンスパークと清華大学ビジネススクールである経済管理学院は、起業（创办新企业）コースを開始し、2014年には中関村科学技術園区管理委員会からドリームコースの称号を授与された。受講者には、清華大学の修士課程（MBAの学生も含む）および博士課程の学生のうち、起業あるいは実践的プロジェクトを実施している者等の条件が設けられている。受講生は、ビジネスモデルやマーケティングなど起業に関する基礎知識を学び、アイデアをピッチする場としてビジネスコンテストなども開催されている。2015年にオンライン教育プラットフォームも開始され、全国の20校以上の大学で利用されている。

②清華X-lab（梦想实验室）(図21の②)

2013年4月25日に設立された清華x-lab（以下、x-lab）は、清華大学の創造性（创意）・イノベーション（创新）起業（创业）・支援のための教育的プラットフォームであり、「3創スペース」と称される。x-labは、清華大学の経済管理学院が管轄し、機械工学部、科学部等の16の学部が共同で設立した。また、清華サイエンスパーク、清華ホールディングス等と戦略的パートナーシップを結んでいる。

x-labは清華大学の現役学生だけでなく、卒業生や教員に対し、様々な段階のイノベーション・起業プロジェクトを継続的に受け入れ、起業に関するコース、トレーニングや起業家やエンジェル投資家によるコンサルティングサービスの提供をし、コワーキングプレースを整備している。x-labは、北京科学技術委員会から初のメーカーズスペースとして承認されている。現在、同labのウェブサイトでは、インターネットと情報技術、メディカルヘルスケア、環境とエネルギーなどにわたる785件の創造的イノベーションチーム、また358件のスタートアップ事業が記載されている。

③Tus スター育成プラン（启迪之星培育计划）

前述したようにTus スターは「投資+イノベーション」を実施するインキュベータである。Tus スタープランは、Tus ホールディングスが発案したもので、業界をリードするイノベーション技術あるいは技術に基づくビジネスモデルを持つ起業プロジェクトを世界中から集めている。「インキュベーションサービス+起業家育成+エンジェル投資+オープンプラットフォーム」などの方法で、人材を育成、プロジェクトの発見・促進し、世界クラスの企業育成を目指している。20,000以上のインキュベーションサービス企業を育成し、79社のダイヤモンド企業（下記のダイヤモンド計画参照）、141社のゴールデンシード企業（スタートアップ企業を対象に急速な発展を促進するための育成事業「ゴールデンシードプロジェクト」に選ばれた企業）を含む多数の

優れた企業を育成している。

④産業アクセラレーションキャンプ（産業加速营）

2015年に清華サイエンスパークが開始した、トレーニングおよびエンジェル投資に関する計画を指す。高い評価を得た企業には、清華サイエンスパークが提供するマンツーマンの個別指導、10万元の投資、VCや大企業とつながる機会などが与えられる。2018年には、起業家に専門的なトレーニングコースを提供し、産業チェーンをカバーする様々なリソースとのつながる機会の提供、効果的な発展を計画するための産業アクセラレーターとしてアップグレードされている。

⑤ダイヤモンド計画（钻石计划）

2006年に清華サイエンスパークが開始したインキュベーション計画で、世界クラスの技術と業界のリーダーシップを有するハイテク企業を育成することを目的としている。清華サイエンスパークから「準ダイヤモンド」企業のグループを選び、資本、技術、人材、産業チェーンなどの観点から、大学、企業、政府など国内外のリソースを統合し、支援する。情報技術、生命科学、新素材、新エネルギー分野の企業、また国家にとって戦略的に重要な産業を重視している。

第10期までに79社が選定され、18社が上場、1社がIPOを承認、7社が買収されている。2022年12月、新たに15社がダイヤモンド計画として選定された。12社は、「専精特新」企業であり、3社は国家レベルの企業である。

3.5.5 まとめ

本稿では、中国の大学発スタートアップエコシステムの一例として、清華大学を取り上げた。「双创」政策を中心としたイノベーション・起業支援政策や大学に関連する起業政策の動向、中関村やサイエンスパーク、創業園などの様々な拠点、そして清華大学と傘下の企業による取り組みを紹介してきた。ダイヤモンド計画に「専精特新」の中小企業が選出されることにより、「十四五」において示された中小企業支援を促進するという方針を反映したスタートアップ支援が実施されていることが明らかとなった。

本稿の調査において、中国の規模の大きさと政策・施策の複雑さを整理し、次々に打ち出される新しい取り組みを包括的に示すのは困難であった。Tusホールディングスの「7ステップ・インキュベーション」の後半のシステムに加え、大学のエコシステムを支える金融面、知財分野の施策、起業におけるモチベーションの維持など心理面のサポートなど含めて調査することが今後の課題である。

参考文献

- 1) 清科研究中心・中国高校科技成果转化云平台、「2021年中国大学創企投資発展報告書（2021中国高校创业投资发展白皮书）」、2022年
- 2) 「大衆創業、万衆創新を積極的に推進する若干の政策・取組に関する意見」
https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/2018/28f6a85fd1944141/appendix.pdf
- 3) 「国家中長期科学技術人材発展計画（2010-2020）」
http://www.gov.cn/jrzg/2010-06/06/content_1621777.htm
- 4) 国家發展改革委員会編、「2020年中国大衆創業万衆創新発展報告（2020年中国大众创业万众创新发展报告）」、2021年
- 5) 国家發展改革委員会編、「2021年中国大衆創業万衆創新発展報告（2021年中国大众创业万众创新发展报告）」、2022年
- 6) 彭雪、「留学先による中国「海帰」の企業活動への影響」、2014年

https://agi.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=95&item_no=1&page_id=13&block_id=21

- 7) 人民日報日本語版、「中国、大学生の就活シーズン到来 北京に残る卒業者の割合が5割に減少(2)」
<http://j.people.com.cn/n3/2016/1223/c94476-9158534-2.html>
- 8) 「高等教育機関におけるイノベーション・起業に向けた教育改革の実施に関する意見」
http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/13/content_9740.htm
- 9) 「スタートアップとイノベーションのモデル事業拠点における起業と就業の「産学官連携」特別行動の展開に関する通知」**关于开展双创示范基地创业就业“校企行”专项行动的通知**
http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-05/09/content_5510251.htm
- 10) 「大学生のイノベーションと起業をより支援することに関する指導的意見」
国务院办公厅关于进一步支持大学生创新创业的指导意见
http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/202110/t20211013_571909.html
- 11) 「我が国は世界的な科学技術の交流と協力を積極的に推進している」
我国积极推进全球科技交流合作
http://www.gov.cn/xinwen/2022-11/19/content_5727817.htm
- 12) 角南篤、中国の産学研「合作」と大学企業（校弁企業）、RIETI Discussion Paper Series、1-35、2004年

4 | 日本への示唆

4.1 日本の大学における起業・スタートアップ支援を取り巻く状況

①大学の起業家人材育成

起業化人材育成（アントレプレナーシップのコース）を一部に含むところもある経営系専門職大学院について、2019年の文部科学省「経営系大学院を取り巻く現状・課題について」から関連する資料によると、経営系大学院が約140あり、経営系専門職大学院（主に実務経験者を対象）は全国に30ある。

この審議会では、専門職大学院の今後の方向性の1つとして、「社会（「出口」）との連携強化の重要性和必要性を専門職大学院制度に一層取り込むことが必要」としている。

経営学に関連する学位を付与する研究科数（本事業の対象となる課程数）

経営学に関連する学位を付与する研究科数

研究科数	経営系 専門職大学院	経営系大学院（修士課程）			合計
		国立大学	公立大学	私立大学	
	30	19	11	111	171

※文部科学省調べ

区分	大学数	研究科名	専攻名	入学定員
国立	1	経営学	アントレプレナーシップ専攻	25
国立	1	経営学	経営学	30
国立	1	経営学	経営学	41
国立	1	経営学	経営学	40
国立	1	経営学	経営学	40
国立	1	経営学	経営学	15
国立	1	経営学	経営学	80
国立	1	経営学	経営学	69
国立	1	経営学	経営学	15
国立	1	経営学	経営学	30
国立	1	経営学	経営学	48
合計	10	経営学	経営学	440
公立	1	経営学	経営学	45
公立	1	経営学	経営学	25
公立	1	経営学	経営学	30
合計	3	経営学	経営学	100
私立	1	経営学	経営学	150
私立	1	経営学	経営学	800
私立	1	経営学	経営学	30
私立	1	経営学	経営学	25
私立	1	経営学	経営学	80
私立	1	経営学	経営学	80
私立	1	経営学	経営学	30
私立	1	経営学	経営学	80
私立	1	経営学	経営学	80
私立	1	経営学	経営学	255
私立	1	経営学	経営学	60
私立	1	経営学	経営学	80
私立	1	経営学	経営学	30
私立	1	経営学	経営学	80
私立	1	経営学	経営学	100
合計	10	経営学	経営学	1,810
合計	20	経営学	経営学	2,350
合計	30	経営学	経営学	2,810

(参考)経営学関係の修士課程を設置している国立大学

大学名	研究科名	専攻名	入学定員
1 北海道大学	経済学研究科	現代経済経営専攻	30
2 東北大学	経済学研究科	経済経営学専攻	50
3 福島大学	経済学研究科	経営学専攻	12
4 埼玉大学	人文社会科学研究所	経済経営専攻	22
5 千葉大学	人文社会科学研究所	先端経営学専攻	10
6 東京大学	経済学研究科	マネジメント専攻	50
7 横浜国立大学	国際社会科学府	経営学専攻	50
8 新潟大学	現代社会文化研究所	経済経営専攻	20
9 富山大学	経済学研究科	企業経営専攻	12
10 信州大学	経済・社会政策科学研究科	イノベーション・マネジメント専攻	10
11 名古屋大学	経済学研究科	産業経営システム専攻	14
12 滋賀大学	経済学研究科	経営学専攻	18
13 大阪大学	経済学研究科	経営学系専攻	33
14 和歌山大学	経済学研究科	経営学専攻	13
15 岡山大学	社会文化科学研究科	組織経営専攻	14
16 広島大学	社会科学研究所	マネジメント専攻	28
17 山口大学	経済学研究科	企業経営専攻	10
18 長崎大学	経済学研究科	経済経営政策専攻	15
19 大分大学	経済学研究科	地域経営政策専攻	12
合計			423

図1 経営学に関連する学位を付与する研究科数

出典：文部科学省「経営系大学院を取り巻く現状・課題について」

文部科学省「令和3年度 アントレプレナーシップ人材の裾野拡大に向けたプラットフォーム形成に係る調査分析報告書」では、アントレプレナーシップ教育の課題を踏まえた論点の整理をしており、アントレ教育を実施している大学の割合は27%とのことである。課題として、全国の学生のアントレ教育の受講率は1%であることや、民間や外部機関との連携はほとんどの大学で不十分としている。

アントレプレナーシップ教育の課題を踏まえた論点の整理

✓ 昨年度の報告書にて整理を行った課題を踏まえ、検証すべき論点として「受講機会の創出」「各大学間の連携によるノウハウ共有の促進」「全国規模で大人数に提供でき、教育効果の高いプログラムの開発と運営」「PDCAサイクルによる検証」が挙げられる

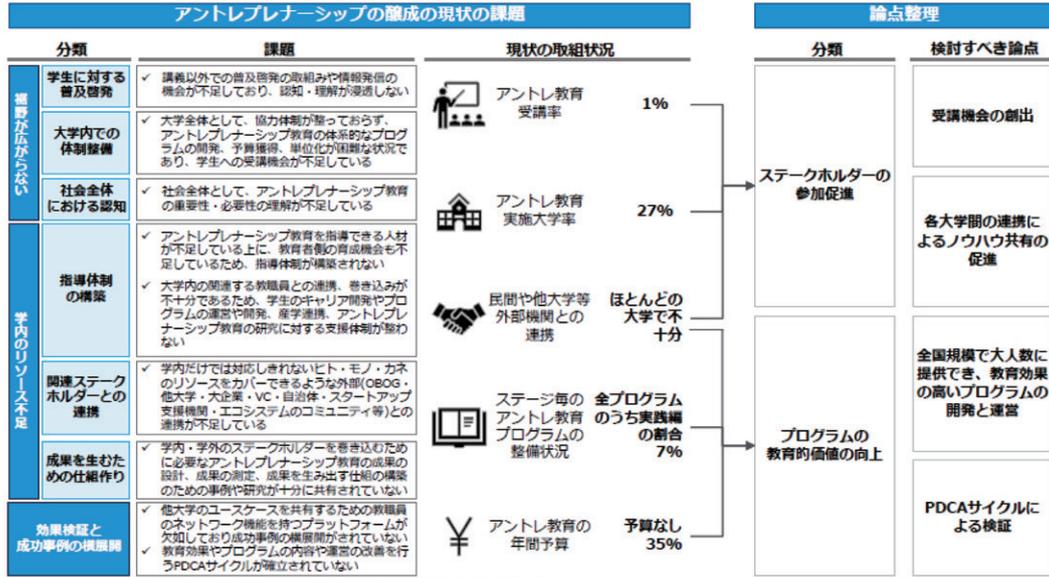


図2 アントレプレナーシップ教育の課題を踏まえた論点の整理

出典：文部科学省「令和3年度 アントレプレナーシップ人材の裾野拡大に向けたプラットフォーム形成に係る調査分析報告書」

また、理系の学生がアントレプレナーシップ教育に触れる機会が限定的であるという意見も多い。九州大学のロバート・ファン/アントレプレナーシップ・センター（QREC）が、全学に対する選択科目を提供していたり、九州大学大学院経済学府産業マネジメント専攻（九州大学ビジネススクール：QBS）が工学部など特定の学部との単位乗り入れ（Double Code）という取り組みを行っている点は大変参考になる。こうした学部横断的な教育の取り組みには、起業に関心がある、異なる専門性（経営系/技術系）を持った学生同士が出会う機会を提供するというチームング面の効果も期待される。

②大学等による起業支援プログラム

一般には政府の支援プログラム（資金）によって、大学の産学連携本部などで行われている。また、関連してTLOやVCが子会社として存在する大学もあるが、本報告書で欧米の大学の事例として紹介したような大学の自律的な取組は一部の大学で緒についたばかりである。

大学の自律的かつユニークな起業支援プログラムの一例として、東京大学のFoundXが挙げられる。起業家に対して、起業の「起点」となるような各種支援を提供している。アイデアはまだ定まっていないが、何かやりたい、という人たちの支援を行い、アイデアを探すための支援を行うとしている。特にIT分野に強みをもつ。



図3 事業と起業家の急成長が行える4つの仕組み

また、神戸大学では、科学技術イノベーション研究科の関係者（一部教員等）が共同出資して「株式会社科学技術アントレプレナーシップ」を設立し、シード・アクセラレーターとしての機能を担っている。特にバイオ分野に強みをもつ。同時に、一般社団法人神戸大学科学技術アントレプレナーシップ基金を設立し、大学とアクセラレータの3者間で技術や資金等が循環する仕組みを構築している。

日本においては、今後①で述べた起業家教育と、ここで述べたような取組み、大学の産連本部、TLOやVCなどがネットワーク化されていくことが期待される。

③政府による資金

各府省が起業化人材育成、起業支援、研究資金などのプログラムを実施しており、充実している。

起業家人材育成としては、文部科学省「次世代アントレプレナー育成事業（EDGE-NEXT）」の後継のJST「スタートアップ・エコシステム形成支援」がある。

起業支援としては、JST「研究成果展開事業大学発新産業創出プログラム（START/SCORE）」、NEDO「Technology Commercialization Program（TCP）」、NEDO「Entrepreneurs Program（NEP）」などがある。

人材育成、起業支援については、政府の支援が①や②の形で、大学の文化として根付くことが重要である。

研究資金としては、従来米国のSBIRのような初期スタートアップ向けの研究支援制度がなかったが、内閣府SBIR（特定・指定補助金等）、NEDO「シード期の研究開発型ベンチャー（STS）への事業化支援事業」、AMED「創薬ベンチャーエコシステム強化事業」といったような制度がスタートし、充実してきた。

④大学スタートアップへの出資（大学関連ファンド、官民ファンド）

官民ファンドとして、JST「出資型新事業創出支援プログラム（SUCCESS）」に加え、文部科学省「官民イノベーションプログラム」により、東京大学協創プラットフォーム開発（東大ICP）、京都大学イノベーションキャピタル、大阪大学ベンチャーキャピタル、東北大学ベンチャーパートナーズが設立された。

それ以前から活動していた東京大学エッジキャピタルパートナーズ（UTEC）をはじめとして、みやこキャピタル、みらい創造機構、慶應イノベーション・イニシアティブ、QBキャピタル等のように大学と提携している民間のVCも多く存在する。

4.2 日本への示唆

米国を筆頭に英国やドイツの一部の大学では、大学の自律的な意思の下、大学内で包括的な支援を行うことができるアントレプレナーシップエコシステムを発展させてきた。学生、教職員、研究者、およびその他のイノベーターは、起業家の教育、研究の商業化、およびスタートアップの推進のためのリソースの相互接続されたエコシステムにアクセスできるようになっている。先進的な米国では大学内のエコシステムを起業家教育（人材育成）からイノベーションまでワンストップで考えているところが肝である。こうした取り組みも2005年時点では、プレーヤーも相当限定的で、15年かけてここまで醸成されたとのことである。日本の大学も忍耐強く中長期のエコシステム構築に向けた取り組みが必要ではないだろうか。

具体的に米国の大学の中を見ると、駆動力として、ビジネススクール（工学部や医学部のものも含む）と大学の中にあるアクセラレーター（大学から独立）、シードステージVCの3者のネットワークがプラットフォームが構築されており、アクセラレーターが橋渡しの場として機能している。スタンフォード大学の工学部や医学部の理系学部の中にもビジネススクールと連携しつつ、独自の起業家人材育成プログラムが存在することも研究成果スタートアップの創出・成長には大変参考になる事例であろう。こうした場がネットワーキングの場となって起業が起こっている事例も散見された。米国のモデルを直接導入するのは難しいという話もある。ドイツのミュンヘン工科大学の取り組みのうち、起業化人材育成の「デジタルテクノロジーマネジメントセンター」、起業支援の「UnternehmerTUM」は、米国の大学（MIT・Stanford）をモデルにとりつつ、自国・大学の制度に合うような形で設計された大変良い事例である。

エコシステムの要である人材（精神・文化、知識）、および革新的な科学技術のシーズは主に大学から輩出されるものであり、国として持続的なエコシステムの基盤を構築するには起業家教育から研究開発、イノベーションまでをつなぐ下記の四輪駆動プラットフォームが必要である。

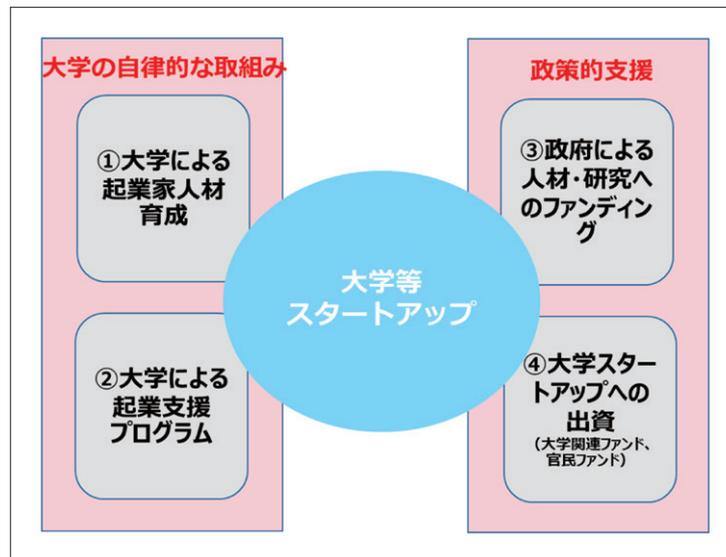


図4 国のスタートアップエコシステムの求心力となる大学のアントレプレナーシップエコシステム

日本の課題の1つとして、文部科学省「令和3年度 アントレプレナーシップ人材の裾野拡大に向けたプラットフォーム形成に係る調査分析報告書」でも示されているように、「アントレ教育とその後の起業に至るプロセ

スとが一貫したものになっておらず、アントレ教育後に成果を出すために必要な外部との連携が出来ていない」という点が挙げられる。

図4の②の大学による自律的な起業支援プログラムの充実（創成）と②による①から④までの橋渡しといった構造を形成していくことが考えられる。大学の自律的な取り組みが必要であるが、そのための資源（特に大学が戦略的に使用できる一定のフレキシブルな資金）が不十分なので、政策的支援を行うべきである。もちろんすべての大学で行う必要はなく、まずは国内に2～3つ程度このような環境が整備された大学を作ることを目指し、成功事例が出てきたら、優れた取り組みを他大学に横展開していくモデルが考えられる。

一方、予算の大部分を公金に依存したままでは、継続・拡大できないことはこれまでの政府の数多の基盤整備プログラムが実証してきた。最初のとっかかりとして、公的支援は出すにしても最終的には民間や寄付、あるいはサービスや投資収入から資金を調達することを目指す（最終的には自走を目指すモデルを、今後5～10年で（2、3の成功事例とともに）確立し、それを徐々に拡大していく）ことが必要である。こうした意味で国際卓越研究大学制度の活用等が期待される。

ディープテックのようなスタートアップ設立後10年以内に収益が見込めない研究成果スタートアップの支援方策については、まだ国際的にも共通解がなさそうである。中長期に資金に余裕のある投資家がいる場合には、早い段階で資金が集まりIPOをする、あるいは時間をかけて資金を集めてIPOをするということが可能となっている。歴史的には大企業が先行投資としてM&Aを行うなどもあった。今般ドイツが少なくとも25年という長いファンド存続期間を目標とした官民ファンドDeeptech & Climate Fonds（DTCF）を創設したことも一つの解かもしれない。今後も調査課題として検討していきたい。

作成メンバー

企画、分野、米国、英国：

島津 博基 フェロー 企画運営室／ライフサイエンス・臨床医学ユニット

ドイツ：

大出 千恵 フェロー 海外動向ユニット

澤田 朋子 フェロー 海外動向ユニット

EU：

山村 将博 フェロー 海外動向ユニット

中国：

吉田 裕美 フェロー 海外動向ユニット

田子 智久 フェロー 海外動向ユニット

調査報告書

CRDS-FY2022-RR-04

スタートアップエコシステムと大学

～技術分野、国の政策、大学の戦略の視点から～

令和 5 年 4 月 April 2023

ISBN 978-4-88890-839-9

国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター

Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

〒102-0076 東京都千代田区五番町7 K's 五番町

電話 03-5214-7481

E-mail crds@jst.go.jp

<https://www.jst.go.jp/crds/>

本書は著作権法等によって著作権が保護された著作物です。

著作権法で認められた場合を除き、本書の全部又は一部を許可無く複写・複製することを禁じます。

引用を行う際は、必ず出典を記述願います。

This publication is protected by copyright law and international treaties.

No part of this publication may be copied or reproduced in any form or by any means without permission of JST, except to the extent permitted by applicable law.

Any quotations must be appropriately acknowledged.

If you wish to copy, reproduce, display or otherwise use this publication, please contact crds@jst.go.jp.

FOR THE FUTURE OF
SCIENCE AND
SOCIETY



CRDS

<https://www.jst.go.jp/crds/>