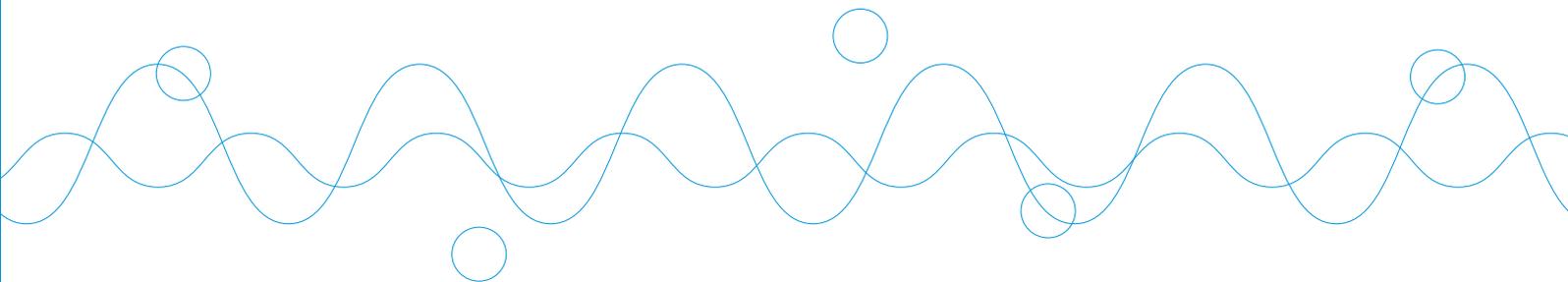


CRDS-FY2017-OR-01

ATTAATC A AAGA C CTAAC TCTAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
CTCGCC AATTAATA
TTAATC A AAGA C CTAAC TCTAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAAC
TGA C CTAAC TCTAGACC

海外調査報告書
海外の研究開発型スタートアップ支援

0101 000111 0101 00001
001101 0001 0000110
0101 11
0101 000111 0101 00001
001101 0001 0000110
0101 11
00110 11111100 00010101 011



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

はじめに

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター（CRDS）では、我が国の科学技術イノベーションに係る政策の企画立案に資することを目的として、世界の主要国の科学技術イノベーションの動向を定常的に調査分析し、その結果を公表している。本報告書は、この業務の一環として JST/CRDS が行った主要国における研究開発型スタートアップの支援の状況についての調査結果をとりまとめたものである。

近年の ICT 技術の急激な進化を背景に、人、もの、資金、情報が瞬時に結びついて、新たな付加価値が産み出されるようになり、また、人々の関心も「もの」から「コト」へと価値観の多様化が進んでいる。研究開発型スタートアップは、開発リスクを伴う研究開発を進め、その成果をスピーディにビジネスモデルに結びつけることにより、イノベーションを牽引していく重要な役割を担っている。我が国においては、成長戦略の鍵を握る科学技術イノベーションの担い手としてスタートアップに対する期待が高まっており、スタートアップをとりまく環境や基盤の継続的な整備が求められる。

JST/CRDS では、一昨年、主要国における橋渡し研究基盤整備の支援として、ドイツ、米国、英国、フランスにおける橋渡しシステムの代表例について調査を行ったが、今般、さらに視点を広げて各国のスタートアップをとりまく状況について把握するために、関連する基本政策や支援制度等を中心に調査を行った。また、スタートアップの事例をとりあげて現地に出向き、支援制度等がどのように活用されたのかについても調査した。調査対象国については、「スタートアップ国家」と称されるほど、スタートアップを基軸とした経済成長を目指すイスラエルを加えた。また、最近急速な変化を見せている中国については、目が離せない状況にあるが、ここでは事例調査として清華大学と深圳の状況についての報告にとどまっている。なお、海外調査に先立って、日本国内の状況に関する文献調査や関係者へのヒアリングを行い、問題意識の抽出を行った。

調査対象国のスタートアップをめぐる状況は、各国それぞれの経済や雇用の状況によっても大きな違いが見られる。特に研究開発型スタートアップでは、開発リスクを伴う研究開発を継続できる、ステージに応じた多様な資金源の存在、それら呼び込む「目利き」機能の発揮、スタートアップにかかわる人材の厚みとネットワークなどが鍵になっており、各国それぞれに取り組みが進んでいる。また、地方自治体の果たす役割も大きい。現在のところ、米国やイスラエルのように起業に挑戦する文化や慣習に富み、早くからエコシステムの構築に取り組んだ国のアクティビティが高い状況であるが、それ以外の国においても、失敗例に学びつつ成功例を積み上げていくなかで、「目利き」人材が育ち、成功した者が次のスタートアップを支援するといった厚みを持ったエコシステムの醸成が進むものと考えられる。

本調査では、対象国の研究開発型スタートアップの状況を概括することを意図したが、JST/CRDS では引き続きテーマに沿った調査にも取り組んでいくこととしており、本報告に対するご意見やご批判を賜ることができればありがたく存じる次第である。

平成 30 年 3 月

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 センター長代理
兼 上席フェロー（海外動向ユニット）
倉持隆雄

目 次

1. 海外調査に当たって ―日本の概況―	1
1.1 スタートアップの必要性.....	1
1.2 スタートアップの現状.....	2
1.3 スタートアップ支援制度の沿革と主な法律・政策.....	3
1.4 海外調査に向けて.....	4
2. 米国	9
2.1 米国の現状、スタートアップを取り巻く現状.....	9
2.2 スタートアップの環境整備.....	13
2.3 スタートアップ集積地のエコシステム.....	19
2.4 米国の起業環境 / 支援制度の特徴.....	31
3. イスラエル	39
3.1 イスラエルの現状、スタートアップを取り巻く状況.....	39
3.2 スタートアップ関連基本政策.....	42
3.3 スタートアップ支援制度の沿革と俯瞰.....	45
3.4 大学発研究開発型スタートアップ 関連施策と事例.....	53
3.5 イスラエルにおけるスタートアップの特徴.....	56
3.6 まとめ.....	60
4. 英国	65
4.1 英国の現状、スタートアップを取り巻く状況.....	65
4.2 スタートアップ関連の基本政策に関わる報告書やレビュー.....	71
4.3 スタートアップの支援制度や支援機関.....	75
4.4 大学発研究開発型スタートアップの事例.....	87
4.5 英国の特徴.....	91
4.6 留意すべき事項.....	93
4.7 おわりに.....	95
5. ロシア【コラム】	97
6. ドイツ	101
6.1 ドイツの現状、スタートアップを取り巻く状況.....	101
6.2 スタートアップ関連法.....	106
6.3 スタートアップ支援制度の俯瞰と沿革.....	106
6.4 研究開発型スタートアップ支援の事例.....	114
6.5 起業支援政策の特徴と課題.....	125

7. フランス	131
7.1 フランスの現状、スタートアップを取り巻く現状	131
7.2 スタートアップ支援関連施策	135
7.3 スタートアップ支援機関と制度の俯瞰	139
7.4 研究開発型スタートアップの事例と関連支援組織	158
7.5 フランスの起業環境と施策の特徴	164
7.6 おわりに	166
8. 中国【事例調査】	169
8.1 はじめに	169
8.2 大学によるスタートアップ支援の事例としての清華大学	169
8.3 深圳のスタートアップ	180
9. 台湾【コラム】	187
10. おわりに	189
11. 参考情報：国内のスタートアップ支援プログラムの俯瞰とスタートアップ事例の紹介	193

1. 海外調査に当たって —日本の概況—

新興国の台頭や不安定さを増す国際社会中で日本が引き続き繁栄していくためには、イノベーションの創出を通じた持続的な経済競争力の強化が必要であることがこれまで声高に指摘されてきた。日本は「失われた20年」と言われる停滞期を経験し、2016年の名目GDPは世界3位でありながら一人あたりの名目GDPは世界22位（2016年）¹となっており、ベスト5に入っていた20年前と比べて非常に下がっている。さらに、人工知能やIoTなど新しい技術の急速な発展により、従来の科学技術イノベーションの推進モデルだけでは通用しない時代となっている。科学研究活動の主な成果指標である論文数も断続的に右肩下がりの傾向にあり、科学技術・政策研究所のベンチマークによると、2003年～2005年に世界2位だった日本は2013年～2015年に5位となり、被引用回数がトップ10%に含まれるインパクトの高い論文数も、5位から10位に下がった²。さらに日本は食料、エネルギーの自給の問題を抱える資源小国であり、世界のどの国より早いスピードで高齢化する社会である。したがって日本こそがイノベーションによる産業を興していく必要がある。

しかしながら、ハイテク・イノベーションの主な担い手として産業への応用が期待される「原石」ともいえる研究シーズを生み出す大学や研究機関の研究者の起業への意識は高くはない。後述するが、起業数は2005年ごろをピークに大幅に減っている。国内での事前調査などを通して見えてきたのは、起業もしくは大学発スタートアップが未だ研究者のキャリアオプションとして広くは浸透していない状況である。また、スタートアップを財政的に支えるベンチャー・キャピタル（VC）の総投資額も、米国と比較して1/30程度の1,400億円（2015年）³程度にとどまっており、明らかな差がある。

本調査報告書では、大学、研究機関等で達成された研究成果に基づく革新性の高い技術や知財、全く新しいビジネスモデルを事業化する目的で設立され、急成長を目指す新興企業を「研究開発型スタートアップ」と定義し、海外調査に向けての視座を得るために、日本の状況を概括する。

1.1 スタートアップの必要性

「第5期科学技術基本計画⁴」では、「大学発ベンチャーは、大学の研究成果を新規性の高い製品やサービスに結び付けて新しい事業を創出するイノベーションの担い手としての活躍が期待されている」としている。「日本再興戦略 改訂2014⁵」では、「新陳代謝を促進し、収益性・生産性の高い分野に投資や雇用をシフトさせていくためには、既存の企業に変革を迫るだけでは不十分であり、ベンチャーが次々と生まれ、成長分野を牽引していく環境を整えられるかどうか非常に重要」であり、「ベンチャー企業そのものに焦点を当てた

¹ 日本貿易振興機構 各国・地域データ比較 <https://www.jetro.go.jp/>

² 科学技術・学術政策研究所 科学研究のベンチマーキング 2017 - 論文分析でみる世界の研究活動の変化と日本の状況 - <http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/3177/15/NISTEP-RM262-FullJ.pdf>

³ 「ベンチャー白書」一般財団法人ベンチャーエンタプライズセンター

⁴ <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>

⁵ <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/honbun2JP.pdf>

施策、大学発ベンチャー支援などの従来の施策のみならず、既存企業を含めた日本経済全体での挑戦を推進する」ために、「ベンチャー支援に協力的な大企業等から成る『ベンチャー創造協議会⁶（仮称）』の創設」などの施策に言及している。

また大学発のイノベーション創出機能の強化に関連して、「昨年（平成 26 年）12 月に成立した産業競争力強化法により、国立大学法人等から大学発ベンチャー支援ファンド等への出資が可能となり、国立大学等のイノベーション機能を強化するための制度が創設された」ことにも言及している。このように大学発スタートアップを含めたスタートアップ支援の重要性が指摘されており、大学発スタートアップは、「イノベーションの原動力として、新産業の創出や産業構造の変革、大学などの研究成果の社会還元に必要な役割を担っている⁷」といえる。

2017 年 6 月 2 日に閣議決定された「科学技術イノベーション総合戦略 2017⁸」においても、重きを置くべき取り組みとして、起業家マインドを持つ人材の育成や大学発・国研発ベンチャーの創出促進が掲げられており、日本の科学技術政策においてスタートアップや起業に対する期待が高いことが分かる。

1.2 スタートアップの現状

「第 5 期科学技術基本計画」では上記のとおりスタートアップの重要性を指摘しつつも、「大学発ベンチャーの新規設立数は近年低迷傾向にある。その背景として、資金調達や関連技術の探索、国内外の販路開拓の難しさ、事業や経営を支える人材が十分でないといった状況が挙げられ、起業しても経営で行き詰まる事例が見られている」点や、「産学連携ははまだ本格段階には至っていない。産学連携活動は小規模なものが多く、組織やセクターを越えた人材の流動性も低いままである。ベンチャー企業等は我が国の産業構造を変革させる存在にはなり切れていない。これまで、大学が生み出す知識・技術と企業ニーズとの間に生じるかい離を埋めるメカニズムが十分に機能してこなかったこと等により、我が国の科学技術力がイノベーションを生み出す力に十分につながっていないということを強く認識する必要がある」点などに言及し、日本の現状における問題点も指摘している。

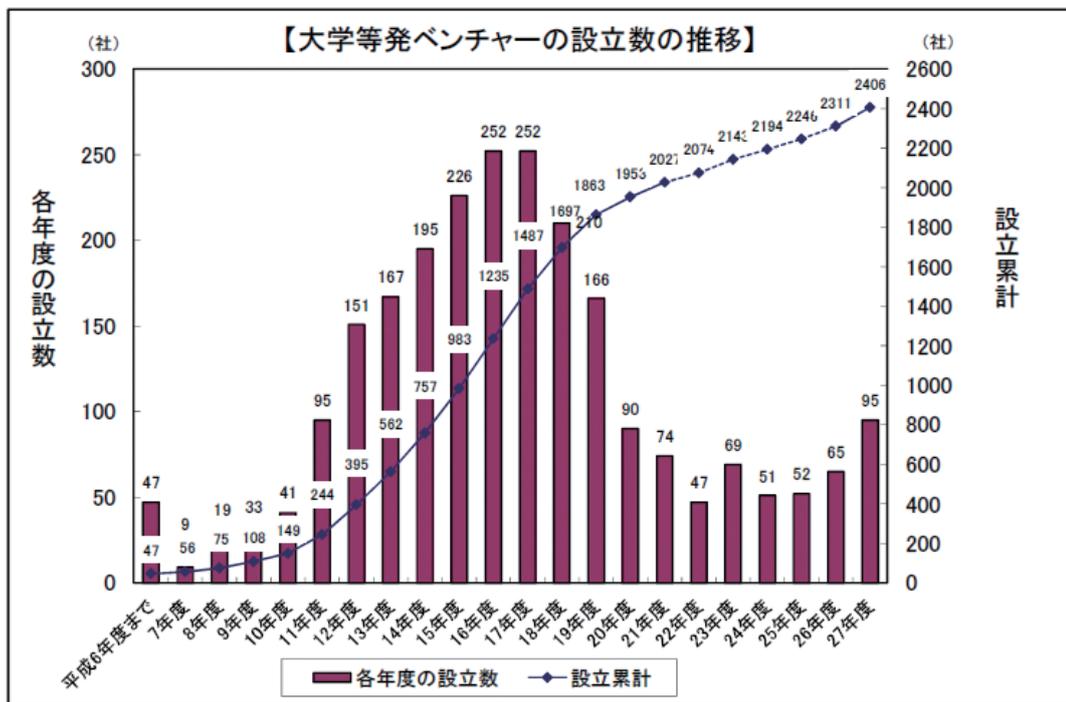
文部科学省の「大学等における産学連携等実施状況調査」（図表 1）に見られるとおり、経年の設立数は平成 17 年度（2005 年）をピークに低迷している。

⁶ 現・オープンイノベーション・ベンチャー創造協議会（JOIC）<https://www.joic.jp/index.htm>

⁷ JST20 周年記念誌「Japan Way」

⁸ <http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2017/honbun2017.pdf>

図表 1 大学発スタートアップ設立数の推移



出典：科学技術・学術政策局 産業連携・地域支援課・大学技術移転推進室「平成 27 年度大学等における産学連携等実施状況について」より引用⁹

1.3 スタートアップ支援制度の沿革と主な法律・政策¹⁰

日本におけるスタートアップ支援は、1995 年以降に国立大学にベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL) の整備が進められたことが契機となっている。これは研究開発プログラムの推進や創造的な人材育成、研究教育設備の整備等を目指していた¹¹。1998 年には「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律」いわゆる TLO 法が制定された。この法律は、「大学、高等専門学校、大学共同利用機関及び国の試験研究機関等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進を図るための措置を講ずることにより、新たな事業分野の開拓及び産業の技術の向上並びに大学、高等専門学校、大学共同利用機関及び国の試験研究機関等における研究活動の活性化を図り、もって我が国産業構造の転換の円滑化、国民経済の健全な発展及び学術の進展に寄与することを目的¹²」としており、大学等の研究者の研究成果を特許化し民間企業につなげる技術移転機関である TLO の設立が促進された。ほぼ同時期の 1999 年に制定されたのが「産業活力再生特別措置法」いわゆる日本版バイ・ドール条項であり、これは 1980 年に米国で制定されたバイ・ドール法を踏まえたものとなっている。これは政府の

⁹ http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afieldfile/2017/03/29/1380185_001.pdf

¹⁰ 科学技術振興機構研究開発戦略センター「科学技術イノベーション政策の俯瞰」を参照して作成
<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/RR/CRDS-FY2014-RR-05.pdf>

¹¹ 「ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー (VBL) の現状と課題に関する調査から見た大学発ベンチャーの支援方策の在り方」
<http://coi-sec.tsukuba.ac.jp/wp-content/uploads/pdf/survey/h13/h13report1.pdf>

¹² 大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律 (平成十年五月六日法律第五十二号)

資金に基づき生まれた研究開発から生じた特許等の権利を国ではなく民間企業や大学等の発明者に帰属させる制度であり、日本でも同様の規定が盛り込まれた¹³。

2000年には産業技術力強化法が制定され、「特許料等の特例」として「特許庁長官は、特許料等を納付すべき者が大学等の研究者若しくは大学又は高等専門学校を設置する者で一定の要件を満たす者であるときは、特許料を軽減し若しくは免除し、又はその納付を猶予すること等ができる」とされ、大学等の研究者に対する特許料の減免措置がとられた。また同年、報酬の有無を問わず、国立大学の教員等が企業の役員に就任することが認められ、「大学等技術移転促進法」に基づくTLOの取締役等と教員の兼業が可能となった¹⁴。

日本のスタートアップ支援は、文部科学省、経済産業省、総務省など複数の省庁で実施されている。2016年、鑑定に設置された日本経済再生本部が「ベンチャーチャレンジ2020¹⁵」を策定し、各省個別に実施されている施策を官邸主導で政策連携を図る試みを開始した。数値目標としては、ベンチャー企業へのVC投資額の対GDP比を2022年までに倍増させることとしている。

1.4 海外調査に向けて

本章で述べてきたように、政府はさまざまな施策で大学発スタートアップを含めた起業支援を実施してきたが、現状では起業活動は決して好調とはいえない。海外調査に先立ち、科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター（CRDS）海外動向ユニットでは、2016年の11月から、文献調査と平行して国内の大学、研究機関、関係省庁、複数のスタートアップ企業などで聞き取り調査を行った。それを踏まえて、次のように海外調査の重点を抽出した。

第一に、学生や研究者を起業に向かわせるインセンティブに注目した。日本の大学の関係者にヒアリングする中で、研究成果の社会実装への意識があってもその方法が分からないという人が多い、或いは起業することが研究者のキャリアオプションの一つとして広く認知されるにはまだ時間がかかるといった意見を少なからず耳にした。その理由として、多くの大学では実用化を見据えた研究をサポートする体制が整えられていないために自身の問題としての意識がそもそも薄いという状況が生まれていることが考えられる。東京大学のアントレプレナーシップ道場や九州大学公認の起業部などいくつかの活発な起業家教育の事例はあるものの、研究者にとって身近な成功例がなく、全体的にみれば起業活動指数¹⁶も低い。競争的資金が潤沢にある研究者にとっては、優れた研究論文を執筆し学会等で発表の実績を積むことが最も価値ある研究者としての姿であり、日本の現状では概して産学連携の研究開発への意欲が乏しいとされている。経済産業省から各大学への聞き取り調査によると、大学内で産学連携活動に参画する教員の割合は13%～30%と低く、

¹³ 花輪 洋行「日本版パイ・ドール制度の変更について」産学官連携ジャーナル
https://sangakukan.jp/journal/journal_contents/2007/12/articles/0712-07/0712-07_article.html

¹⁴ <http://www8.cao.go.jp/kisei/siryos/sassi/13.pdf>

¹⁵ http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2016/seicho_senryaku/venture_challenge2020.pdf

¹⁶ 「起業・ベンチャー支援に関する調査・起業家精神に関する調査」（野村総合研究所2016年）によると、「起業活動とは、有望な事業機会を認識し、そのような事業機会を実現するために人材や資金などの経営資源を結集し、その結果として新しいビジネスの誕生に導くプロセスである。」とある。

日本ではまだ「産学連携」が「教育」および「研究」と並ぶ大学のミッションの一つになっていない現状が指摘されている¹⁷。CRDSの聞き取り調査でも、ある大学では、起業や産学連携活動に関心を寄せる教員の割合は2割程度という回答があった。こうした状況を打開するために、日本でも、産学連携の強化に向けた大学のインセンティブ設計強化を目指し具体的な施策の実施が予定されている。例えば大学における産学連携マネジメント改革推進の一環として、民間投資の導入拡大を図るべく、企業の事業戦略に深く関わる大型共同研究の集中的マネジメント体制として「オープンイノベーション機構」を平成30年度から大学に整備することが計画されている¹⁸。

また、予備調査におけるヒアリングの過程で、工学部の学生が「価値を作る」という教育を受けていないことが問題であるという指摘や、起業家教育は大学院で行うのでは遅く、もっと早い段階で起業家精神を教えていくことが肝要という意見もあった。さらに、起業家への聞き取りでは、起業のノウハウを学ぶ機会だけでなく、直接自身の選択分野に関わらない学際的な授業が結果として自身の知識の幅を広げ、リテラシー共有に役立ったという体験談を聞いた。こうしたヒアリングを何十もの関連機関や関係者に対し実施する中で生じてきた疑問が、スタートアップに関心を寄せる人材を海外諸国ではどのように教育し育成しているのか、また、研究シーズをどのように起業に結びつけているかという点である。

スタートアップに必要な人材の観点からは、研究者と共同して企業経営を担う経営人材を海外ではどのように発掘し、いない場合はどうやって育成しているかについても重要なポイントである。優秀な研究者が同時に良い経営者であることは必然ではなく、多くが企業経営の経験も持たない。事前の国内調査で最も多かった意見が、研究シーズの実用化には利益相反などの点も考慮しなければならず、優れた経営人材を確保することが難しいということであった。企業での勤務経験があることとスタートアップを運営できることもまた異なる能力であり、創業者として、技術を理解した上でアーリー期のリスクテイクができ、さらに経営の資質を備えた人材が求められている状況にあると考えられる。

第二に、起業のための資金調達に中心的な役割を果たすVCの力に注目した。予備調査におけるヒアリングでは、これまで日本のVCは金融機関系が多く、大学発のシーズへの投資には消極的で上場直前の企業に投資して上場後に回収する、或いは成功したスタートアップにVCからの投資が集中してしまう事態に陥りがちである点を指摘する声が多かった。その理由として、VCの側に具体的な実用化を前にした技術を理解する「目利き」人材が不足している、或いはそうした人材が十分育っていないため、プレシード期、アーリー期のスタートアップに対しリスクの取れる投資を積極的に行うことができていないということが考えられる。起業家候補だけでなく、目利き人材も同時に増えていかなければ日本のスタートアップ環境も持続的に発展していかないだろう。日本の現状の特徴の一つに、投資回収の手段が株式公開に偏り、株式公開前の企業買収が非常に少ない点が挙げられる。特別な例を除いて株式公開まで10年から15年かかるといわれる日本市場では、通常ファンドの存続期間が8年から10年のベンチャーキャピタル・ファンドがアーリー期の投資

¹⁷ 「産学連携に関する残された論点について」経済産業省産業技術環境局（平成24年1月）

¹⁸ 「産学連携の強化に向けた大学のインセンティブ設計強化」文部科学省・経済産業省（平成29年4月）／「文部科学省における産学官連携の拡大に向けた取組の状況」文部科学省（平成29年11月）

を避ける理由も頷ける。米国の例では、プレシード期、アーリー期、エクспанション期の各フェーズに専門の VC がおり、さらにその VC にそれぞれの分野に特化した目利きがいて、米国のスタートアップの層の厚さを支えている。加えて米国の VC は、業績を常に監視し、経営にも関与している。

スタートアップの業績が悪化した場合には、経営者交代や企業売却を提案・実行することもあるなど、アーリー期からの投資を成功させるために、ハンズオンでサポートするのが一般的であるといわれている。一方日本では、1994年に独占禁止法のガイドラインが緩和されるまで、VCが投資先に役員を派遣することができなかった。現在は、積極的に経営に関与する VC が増えてはきたものの、十分な数とはいえない状況である。米国に限らず諸外国の VC がどのような出資行動を実施し、どのような役割を果たしているのかといった点に注目することとした。

第三に、スタートアップを成功に導く大学や研究機関の組織的な支援の取り組みに着目した。事前調査のヒアリングの過程で、知識、技術の移転を効果的に実施するためには、単なる起業支援だけでなく、産学連携、知財活用も合わせた包括的かつ組織的な支援が不可欠である点を認識した。社会や産業界の需要を捉えたかたちで、研究の成果を展開していくための中間組織の働きが技術移転の成否を決めるといっても過言ではない。

実際、研究者個人が、さまざまなプログラムを比較して起業支援の助成金に応募したり、経営者候補を探したりするのは物理的に難しい。また、大学の知財活動も、それを専門に扱ういわば「プロの集団」によるサポートが研究者には必要である。日本でも一部の大学、特に東京大学では産学共創推進本部、承認 TLO、エッジキャピタルの三者が連携して創業支援に成果を上げているが、いまだ日本全体の動きにはなっていない。こうした組織の運営には資金が必要である。日本でも国立大学法人法に基づいて、大学発スタートアップ支援の対価として出資に伴う株式の取得が認められているが実際の運用については、文部科学省が出した通知¹⁹により、取得した株式が公開された際、直近に株価の上昇が見込まれる場合であっても速やかに売却しなければならないとされている。これらの制度的制約は大学が効果的に自己財源を生み出そうとする際の足かせとなりかねず、これを大学単体で解決していくのは困難であると思料される。加えて、多くの大学ではいまだ産学連携本部や知財センターの職員が任期付職員であり、不安定な雇用である上に5年あまりで退職してしまうためにノウハウが蓄積しないという問題もある。

こうして国内での事前調査において見聞きした日本の現状に対し、海外調査では、支援組織やネットワークがどのように運用され、誰が中心的な役割を果たしているのかといった点に注目することとした。

スタートアップ創出の仕組みや運用には、それぞれの国の社会的、文化的背景が大きく影響を与えている。次章以降の海外調査では、こうした社会や文化の側面について必ずしも詳細に分析しているわけではないが、当該諸国のスタートアップを取り巻く環境には関心を払いつつ、日本にとって参考となりうるような、また、日本の現状を変えるための示唆を与えうるような起業や技術移転の支援制度や事例について紹介することとしたい。

¹⁹ 「オープンイノベーションの本格的稼働にむけて」平成29年7月文部科学省

参考資料

- イノベーションはなぜ途絶えたか / 山口栄一著, 2016
- イノベーションシステムとしての大学と人材 / 渡部俊也、他著, 2011
- 日本貿易振興機構 各国・地域データ比較 <https://www.jetro.go.jp/>
- 科学技術・学術政策研究所 科学研究のベンチマーキング 2017 - 論文分析でみる世界の研究活動の変化と日本の状況 -
- 「ベンチャー白書」一般財団法人ベンチャーエンタプライズセンター
- 「第5期科学技術基本計画」
- 「日本再興戦略 改訂 2014」
- JST20周年記念誌「Japan Way」
- 科学技術・学術政策局 産業連携・地域支援課・大学技術移転推進室「平成27年度大学等における産学連携等実施状況について」
- 経済産業省・産業技術環境局・大学連携推進室「平成27年度大学発ベンチャー調査 調査結果概要」2016年4月
- 科学技術振興機構（JST）研究開発戦略センター「科学技術イノベーション政策の俯瞰」
- 「ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（VBL）の現状と課題に関する調査から見た大学発ベンチャーの支援方策の在り方」
- 「日本版バイ・ドール制度の変更について」 / 花輪洋行、産学官連携ジャーナル
- イノベーション促進産学官対話会議（事務局：文部科学省高等教育局、文部科学省科学技術・学術政策局、経済産業省産業技術環境局）
- スタンフォード 21世紀と創る大学 / ホーン川島瑤子, 2012

事例調査

- 北海道大学 産学・地域協働推進機構
- 東北大学 産学連携先端材料研究開発センター
- 東京大学 産学協創推進本部
- 東京工業大学 環境社会理工学院融合理工学系エンジニアリングデザインコース
- 大阪大学 産学連携本部
- 大阪大学大学院 工学研究科
- 京都大学 産学連携本部 出資事業支援部門
- 京都大学 起業家育成プログラム（経営管理大学院）
- 京都大学 京都大学大学院総合生存学館
- 和歌山大学 システム工学部 光メカトロニクス学科
- 和歌山大学 産学連携・研究支援センター
- 徳島大学 四国産学官連携イノベーション共同推進機構 研究支援・産学官連携センター
- 九州大学 学術研究・産学間連携本部
- 九州大学 ロバート・ファン アントレプレナーシップ・センター
- 文部科学省 産業連携・地域支援課
- 文部科学省 科学技術・学術政策研究所

- 経産省 経済産業政策局 新規産業室
- 日本ベンチャー学会
- 産業技術総合研究所 イノベーション推進本部ベンチャー開発・技術移転センター
- 科学技術振興機構 起業支援室
- 科学技術振興機構 科学技術プログラム推進部
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構 欧州事務所
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構 イノベーション推進部スタートアップグループ
- 関西 TLO 株式会社
- 株式会社東京大学 TLO
- クリプトン・フューチャー・メディア株式会社
- 特定非営利活動法人メディカルイメージラボ
- 株式会社ユーグレナ
- 株式会社リモハブ
- ときわバイオ株式会社
- 株式会社フォトシンス
- 株式会社 Kyulux
- 株式会社スカイディスク

2. 米国

スタートアップの中には、既存の IT 技術を駆使してサービスやアプリケーションを提供する「サービス型スタートアップ」と、大学や研究機関等で開発された革新的な技術をもとにビジネスを展開する「研究開発型スタートアップ」がある。サービス型のスタートアップの代表例は、民泊サービスのエアビーアンドビー (Airbnb) や配車サービスのウーバー・テクノロジーズ (Uber) などであり、比較的小額の資金で短期間に商品を開発しビジネスを拡大することが可能である。一方、研究開発型スタートアップは、多額の資金が必要とされ、また技術の開発も長期に亘るため、手厚い支援が求められている。

本章では、まず米国のスタートアップとそれを取り巻く環境について述べ、次に米国のスタートアップ関連の政策のうち、研究開発型のスタートアップに関連する政策と制度に焦点を絞り紹介する。その後古くから大学発スタートアップが数多く集積するボストンと、ハイテク関連のスタートアップを数多く生み出し急成長を遂げているオースティンのエコシステムについて詳しく説明した後に、米国の起業環境と支援制度の特徴をまとめる。

2.1 米国の現状、スタートアップを取り巻く状況

2.1.1 スタートアップの最も盛んな国

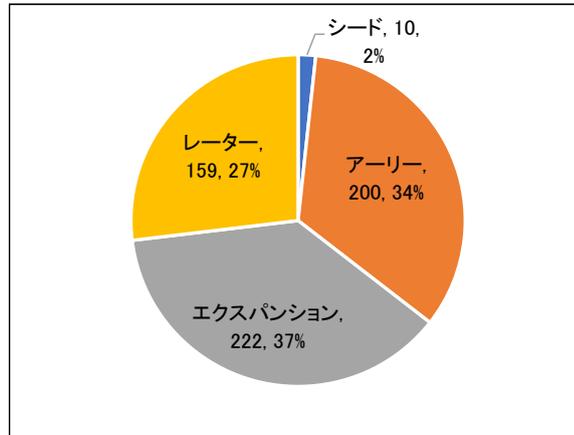
米国は、スタートアップが最も盛んな国であり、これまでにアップル (Apple)、グーグル (Google)、アマゾン (Amazon) などをはじめ、グローバル企業へと成長したスタートアップを数多く輩出している。近年では、エアビーアンドビー (Airbnb) やウーバー・テクノロジーズ (Uber) など、サービス型のスタートアップがユニコーン (上場前にもかかわらず企業価値が 10 億ドルを超える有望な企業) として台頭してきている。フォーチュン (Fortune) のユニコーン世界ランキング²⁰によると、Uber は時価総額 620 億ドルで第 1 位、Airbnb は 255 億ドルで第 3 位である。そのほかにも、データ解析ソフトウェアのパランティア (Palantir)、ソーシャルメディアのスナップチャット (Snapchat)、航空会社のスペース X (SpaceX)、ソーシャルメディアのピンタレスト (Pinterest) など合計 6 社の米国会社が世界のユニコーンのベスト 10 入りを果たしている。

これらスタートアップの成長を支えるものが、豊富なベンチャー・キャピタル (VC) である。米国の 2015 年の VC 投資総額は、590 億米国ドル²¹ (以下「ドル」と略す) で日本の 30 倍の規模である。この金額は 2002 年以降で最高水準となっている。VC 投資総額をステージ別に見てみると (図表 1)、シード 10 億ドル (186 件)、アーリー 200 億ドル (2,219 件)、エクспанション 222 億ドル (1,146 件)、レーター 159 億ドル (829 件) で、シードに対する投資が全体の約 2%、アーリー、エクспанション、レーターに対する投資額が各 30%前後となっている。

²⁰ Fortune Unicorn list, <http://fortune.com/unicorns/>

²¹ 2018 年 2 月 20 日時点の日本銀行の為替レートによると、1 米国ドル = 111 円となっている。

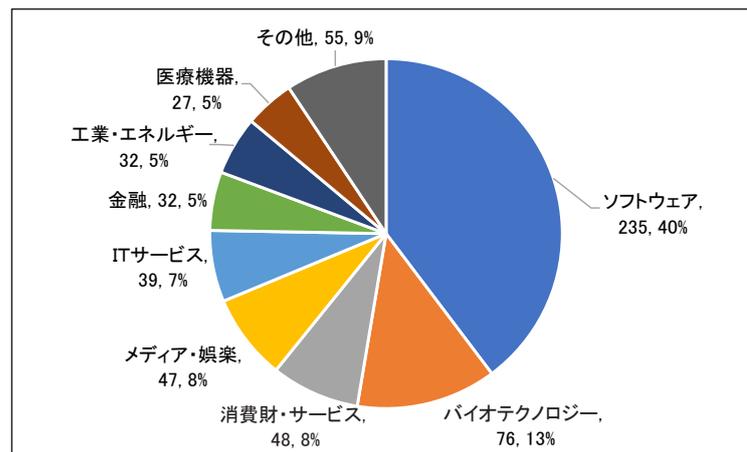
図表 1 VC ステージ別投資金額（億ドル）



出典：National Venture Capital Association Year Book 2016²² のデータをもとに
CRDS で作成

VC 総投資額を業種別に見てみると（図表 2）、ソフトウェア 235 億ドル、バイオテクノロジー 76 億ドル、消費財・サービス 48 億ドルなどとなっており、ソフトウェア関連が全体の 40% を占める。学術研究をベースにしたスタートアップや複雑な技術を組み合わせ新たなシステムを作り出すようなスタートアップの多いバイオテクノロジー、工学・エネルギー、医療機器等の業種に対する投資は、それぞれ 13%、5%、5% で、それほど多くはない。

図表 2 VC 業種別投資金額（億ドル）

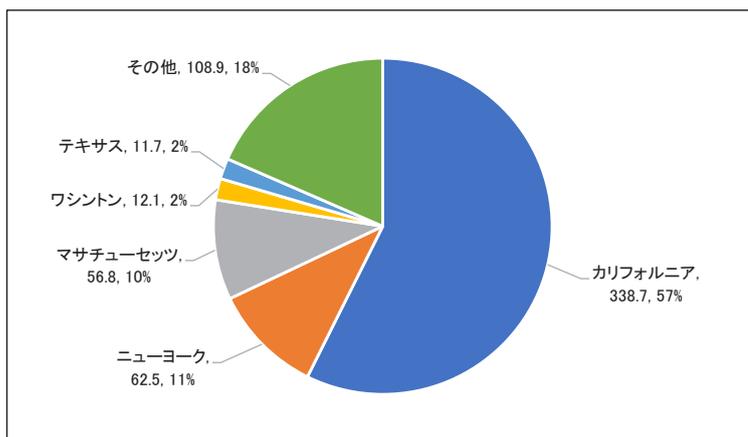


出典：National Venture Capital Association Year Book 2016 のデータをもとに
CRDS で作成

²² National Venture Capital Association Year Book 2016
https://nvca.org/wp-content/uploads/delightful-downloads/2016/11/NVCA-2016_Final.pdf

また VC 総投資額の州別の内訳に注目すると（図表 3）、カリフォルニア州が 339 億ドルで全体の 57%を占め、このうちの 46%がシリコンバレーへの投資である。次いでニューヨーク州（63 億ドル、11%）、マサチューセッツ州（57 億ドル、10%）ワシントン州（12 億ドル、2%）、テキサス州（12 億ドル、2%）の順となっている。カリフォルニア州、ニューヨーク州、マサチューセッツ州のトップ 3 州が、全米の約 8 割の投資を受けていることになる。

図表 3 VC 州別投資金額（億ドル）

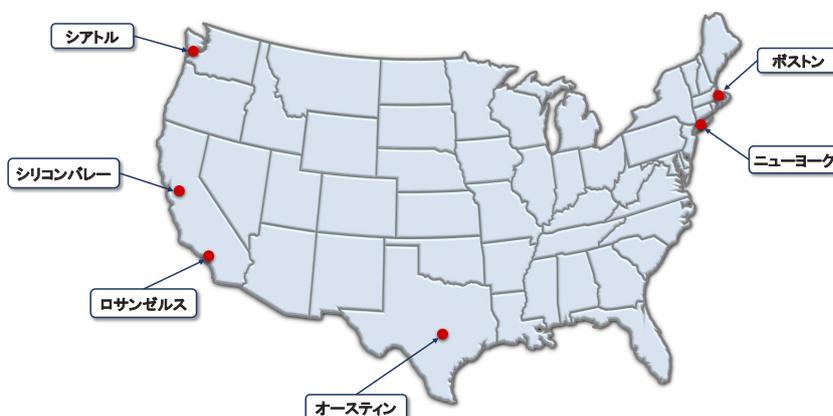


出典：National Venture Capital Association Year Book 2016 のデータをもとに CRDS で作成

2.1.2 スタートアップの集積地とその特徴

米国のスタートアップ集積地には、シリコンバレー、ニューヨーク、ボストン、ロサンゼルス、シアトル、オースティンなどがあり（図表 4）、それぞれの都市でスタートアップの業種とそれを取り巻く環境は大きく異なる。

図表 4 スタートアップの集積地



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

全米最大のベンチャー集積地はシリコンバレーであり、グローバル企業へと成長した IT 関連の企業を数多く輩出している。代表的な企業としてはフェイスブック (Facebook)、Google、Uber などがある。全米の VC 投資額の約 4 割がシリコンバレーに集中しており、そのうちの 7 割がインターネットやモバイル・通信関連への投資となっている²³。スタートアップの環境は世界中で最も整っており、2017 年度のグローバル・スタートアップ・エコシステムのランキング²⁴では、総合で世界 1 位である。パフォーマンス、資金、市場へのアクセス、スタートアップの経験の 4 つの指標においてそれぞれ世界 1 位、人材においてはシンガポールに次いで、2 位である。

ニューヨークは全米最大の商業都市であり、ファッション、メディア、金融、不動産などの産業が集積している。ニューヨークでは、これら既存の産業と IT 技術を組み合わせる新たなビジネスを展開するハイフンテック (— Tech) と呼ばれる企業が数多く生まれている。特に金融と IT を組み合わせたフィンテック関連の企業が急増しており、送金・決済サービス、投資・資金運用、金融アドバイス・サービスなどを提供するスタートアップが勢いを増している。ニューヨークへの投資のうちの、約 7 割がインターネット関連への投資となっている。ニューヨークのエコシステムのランキングは世界 2 位であり、指標別に見ると、パフォーマンス 3 位、資金 2 位、市場へのアクセス 3 位、人材 7 位、スタートアップ経験 4 位となっている。人材指標でやや劣る。

ボストン地域には、世界トップレベルの研究を行う大学、病院、大手製薬会社が集積している。古くからスタートアップ集積地として知られるこの地域では、マサチューセッツ工科大学やハーバード大学などの大学からスピンアウトしたライフサイエンス関連のスタートアップが数多く存在する。最先端の遺伝子治療方法の開発を行うモデルナ・セラピューティクス (Moderna Therapeutics) やエディタス・メディシン (Editas Medicine) がその代表例である。ボストン市とケンブリッジ市を中心としたニューイングランド地域への投資のうち、約 5 割がヘルスケア関連への投資である。ボストンのエコシステムランキングは、世界 5 位であり、パフォーマンス 6 位、資金 6 位、市場へのアクセス 12 位、人材 4 位、スタートアップの経験 3 位である。全米でバイオテクノロジー研究者が最も多く、人材では 4 位に位置している。

ロサンゼルス近郊のハリウッドは、世界的に有名な映画会社が拠点を置いており、エンターテインメント・コンテンツ関連の産業が集積している。代表的なスタートアップとしては、写真送信アプリを開発したスナップ・チャット (Snapchat) やオンライン動画配信サービスを行うフルー (Hulu) などがある。また、ハリウッドの南約 80km に位置するアーバインには通信・IT 機器、半導体などの企業が数多く存在する。ロサンゼルスには、カリフォルニア工科大学や、カリフォルニア大学ロサンゼルス校などが存在し優秀な技術系人材を輩出している。ロサンゼルス地域における投資のうちの、約 6 割がインターネットやモバイル・通信である。ロサンゼルスのエコシステムランキングは、世界 9 位であり、パフォーマンス 5 位、資金 7 位、市場へのアクセス 15 位、人材 14 位、スタートアップの経験 11 位である。

²³ Money Tree Report

²⁴ Global Startup Ecosystem Report 2017 -Startup Genome
<https://startupgenome.com/thank-you-enjoy-reading/>

シアトルには、マイクロソフト (Microsoft)、Amazon などの多国籍企業が本社を置いており、これらの企業で経験を積んだ後に起業をする人も多い。また、ワシントン大学には全米有数のコンピュータ工学部やライフサイエンス学部があり、IT やバイオ関連の優秀な人材を輩出している。クラウド、ゲーム、仮想現実 (VR)、ライフサイエンスなどのスタートアップが数多く誕生している。シアトルへの投資のうち、5 割がインターネットやモバイル・通信関連、2.5 割がヘルスケア関連である。シアトルのエコシステムランキングは、世界 10 位であり、パフォーマンス 12 位、資金 13 位、市場へのアクセス 14 位、人材 3 位、スタートアップの経験 6 位である。人材が 3 位と突出して高い。

オースティンには、アイ・ビー・エム (IBM)、東芝、Apple、Google などの会社が拠点を置いており、半導体・コンピュータ関連のハイテク産業が集積している。サムスン (Samsung) の韓国外最大の工場も位置する。また、オースティンには、学生数 5 万人を擁するテキサス大学オースティン校が存在し、優秀な技術系人材を数多く輩出している。代表的なスタートアップには、世界トップレベルの会社へと成長した IT 企業のデル (Dell) がある。オースティンのエコシステムランキングは、世界 13 位であり、パフォーマンス 15 位、資金 11 位、市場へのアクセス 18 位、人材 6 位、スタートアップの経験の 9 位である。オースティンのエコシステムは、全米で最も急成長を遂げているエコシステムとして注目を集めている。

2.2 スタートアップの環境整備

2.2.1 政策の歴史

1970 年後半に第 2 次オイルショックに陥った米国は、第二次世界大戦以降アメリカ経済を牽引してきた自動車や電気産業が競争力を失い、低い生産性と高い失業率にあえいでいた。この時期、日本の経済は順調に成長を遂げており、自動車や電気機器は米国に向けて輸出され、米国の赤字は増大して行くばかりであった。このような状況のもとで、米国の国際競争力を再び取り戻すために様々な政策が打ちだされていったが、そのうちのひとつがクローニング・シリコンバレー政策であった²⁵。これは 1970 年代のスタグフレーションの中でも成長を遂げていたシリコンバレーを全米に水平展開させようとする試みであり、大学や国立研究所からの技術移転を促進するバイ・ドール法やスティーブソン・ワイドラー法の策定、および研究成果の商業化を目指して大学と組んで研究開発を行う企業に対して資金援助を行う SBIR 制度の開始へとつながっていった。これらの策が功を奏して、大学発のスタートアップは 1997 年には 275 社であったものが、2003 年には 374 社、2009 年には 596 社と順調に増加している。さらに、2011 年に当時のオバマ大統領は「起業家は経済の成長と雇用の創出に重要な役割を果たす」として、米国イノベーション戦略のもとスタートアップ・アメリカ・イニシアチブを開始し、資金アクセスの向上、起業人材の育成、規制緩和、技術移転の加速化に注力した。以下に、研究開発型スタートアップ関連の環境整備に資するおもな政策および制度を時系列で紹介する。

²⁵ 詳細については、『大学発バイオベンチャーの成功条件』（創世社 大滝義博、西澤昭夫）を参照されたい。

2.2.2 主な政策

2.2.2.1 バイ・ドール法 (Bayh-Dole Act)

バイ・ドール法は 1980 年に制定された大学の技術移転を促進する法律である。この法律の制定により、大学を含む非営利団体や中小企業は連邦政府からの資金で行った研究成果をもとに特許を取得し、その実施権を第 3 者に供与すること（ライセンス）が可能となった。ライセンスにより得られた収入（ロイヤルティ収入）の一部は発明者に支給することになっているが、残りは大学が自由に使用してよいことになり、大学の技術移転に対するインセンティブが高められるきっかけとなった。大学のミッションの一つとして、教育と研究の次にイノベーションの創出が加わることになり、産学連携、技術移転、スタートアップ創出が活性化されることとなった。

2.2.2.2 スティーブソン・ワイドラー法 (Stevenson-Wydler Technology Innovation Act)

スティーブソン・ワイドラー法は、バイ・ドール法と同じ 1980 年に制定された法律である。バイ・ドール法が連邦政府からの資金で行った研究の成果の取り扱いを定めているのに対し、スティーブソン・ワイドラー法は、連邦政府研究機関による研究成果の取り扱いについて定めたものである。具体的には、政府の資金で行った研究成果を民間企業等に対して積極的に技術移転し最大活用をすることが求めており、そのために①研究所を持つ省庁は研究開発予算のうち 0.5% 以上を技術移転に充てること、②技術移転の担当部署を設けること、③年間予算が 2,000 万ドルを超える研究所はフルタイムの技術移転担当職員を置くことなどを定めている。この法律の制定により、1980 年以降、連邦政府研究機関における技術移転が促進されることとなった。

2.2.2.3 共同研究開発契約 (Cooperative Research and Development Agreement: CRADA)

1986 年に制定された連邦技術移転法により、スティーブソン・ワイドラー法の一部が改正され、CRADA 条項が追加された²⁶。これにより、連邦研究機関が、パートナー（企業、大学、州政府など）と共同研究を進める取り決めが整備された。CRADA の特徴については、名古屋大学産学連携推進本部による調査が詳しい²⁷。CRADA による共同研究の結果得られた知財については、パートナーに独占・非独占実施権の選択肢が与えられており、既存の研究成果のライセンスを受けることが可能である。これにより、企業は連邦研究機関の研究成果を基に技術移転を進める利点が増え、連邦研究機関は企業の研究開発管理の下で効率的にロイヤルティ収入などを得る可能性が高まった。また、これらの共同契約を締結する際には中小企業が優遇されることとなった。

²⁶ <https://www.congress.gov/bill/99th-congress/house-bill/3773>

²⁷ 2012 年「外国企業との共同研究におけるリスクマネジメントについて」
<http://www.aip.nagoya-u.ac.jp/industry/consult/docs/1.pdf>

2.2.2.4 スタートアップ・アメリカ・イニシアチブ

2011年には、オバマ大統領（当時）が米国イノベーション戦略のもと、スタートアップ・アメリカ・イニシアチブを開始した²⁸。このイニシアチブは、経済成長と雇用創出のために起業を促進することを目的としており、5つのテーマ①資金アクセスの向上、②起業家とメンターの連携強化、③規制緩和、④研究室から市場へ、⑤市場機会の誘発からなっている。各テーマにおいて官民が共同で実施している主なプログラムは図表5に示すとおりである。

図表5 スタートアップ・アメリカ・イニシアチブの主なプログラムの概要

5つのテーマ	プログラム	内容
資金アクセスの向上	インパクト投資枠の設立	貧困エリアや省エネルギーを対象としたビジネスへの投資（10億ドル/5年）
	アーリーステージ投資枠の設立	高成長のアーリーステージ企業に対する投資（10億ドル/5年）
	Job Actの制定	クラウドファンディングが可能に
起業家とメンターとの連携強化	グリーンエネルギー・アクセラレーター・ファンディング	グリーンエネルギー分野の起業家とメンターを結びつけるための仕組みを構築し、異分野にも展開
	グリーンエネルギー・ビジネスコンテスト	大学生を対象にビジネスコンテストを実施（賞金総額 200万ドル）
	青年向け起業家教育の拡大	学校教育への起業家教育の組み込み・スタートアップチャレンジの開催
規制緩和	特許プロセスの迅速化	ファストトラックの導入
研究室から市場へ（Lab to Market）：革新的技術の移転の加速化	I-Corps	大学の研究者に対する起業家教育とイノベーションネットワークの構築
	i6Challengeの設立	地域レベルのイノベーションの加速化
	Jobs and Innovation Accelerator Challengeの設立	16省庁が共同で地域のイノベーションクラスターの支援を行う
市場機会の誘発	政策チャレンジの開催	イノベーション加速のための政策アイデアを国民から募集

出典：スタートアップ・アメリカのホームページをもとに主なプログラムを抜粋して記載

この図表5に青字で示した3つのプログラム、すなわちスタートアップに対して大規模な資金援助を行う「インパクト投資枠の設定」と「アーリーステージ投資枠の設定」、および研究開発型起業人材の育成を行う「I-Corpsプログラム」については次節で概要を説明する。

2.2.3 主な制度

研究開発型の支援制度の主なものには、クローニング・シリコンバレー政策の一環としてはじめられたSBIR/STTR制度、およびスタートアップ・アメリカ・イニシアチブのもとに開始された起業家人材育成プログラムI-Corpsがある。

²⁸ Startup America Administration Commitments
<https://obamawhitehouse.archives.gov/economy/business/startup-america/commitments#access-to-capital>

2.2.3.1 中小企業技術革新 (Small Business Innovation Research : SBIR) / 中小企業技術移転 (Small Business Technology Research : STTR) 制度²⁹

(1) 概要

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2.5%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。

中小企業イノベーション開発法の制定から10年後の1992年には、あらたに中小企業研究開発法が制定され、中小企業技術移転 (STTR) 制度が開始されることになった。このプログラムは、大学や政府研究機関と中小企業との連携と技術移転の促進を図るものであり、外部委託研究費が10億ドルを超える政府機関は、その0.3%以上をSTTRに充てることが中小企業研究開発法により義務づけられている。

(2) 予算

2015年度のSBIR/STTRの予算総額は連邦政府全体で25億ドルであり、これは国内最大のシード・ファンドとすることができる。SBIR/STTR予算の省庁別の内訳は、国防総省10.7億ドル、保健福祉省7.97億ドル、エネルギー省2.06億ドルなどになっており、国防総省が全体の4割以上を占めている。2015年度のSBIR/STTR助成件数は5,059件である。

(3) 助成制度

SBIR/STTR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いる。SBIR/STTRは500人以下の米国の中小企業に対して3段階に分けて助成を行う。第一段階目では、アイデアの実行性の検討とビジネスプランの作成のために最高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中小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/STTR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。SBIR/STTRによる助成は、グラントまたは契約によって支給され、返済の義務がない。

(4) 成果

これまでにSBIR/STTRプログラムを利用し大きく成長した会社は、クアルコム (Qualcomm)、シマンテック (Symantec)、アイロボット (iRobot) など数多く存在する。クアルコムは、1985年に設立されたモバイル通信の通信技術および半導体の開発を行う

²⁹ SBIR/STTR
<https://www.sbir.gov/about/about-sbir#sbir-program>

会社であり、現在では次世代のモバイル技術をリードする会社へと発展している。シマンテックは、1982年に設立されたソフトウェアの会社である。世界シェア・トップレベルのセキュリティ対策ソフト、ノートン（Norton™）の開発で知られる。またアイロボットは、1990年にマサチューセッツ工科大学の研究者らによって設立された軍事用、家庭用ロボットの開発を行う会社である。2002年に家庭用ロボット掃除機ルンバを発売し、一躍有名となった。

2.2.3.2 インパクト投資ファンドとアーリーステージ投資ファンド

スタートアップ・アメリカの施策の支援規模に注目すると「資金アクセスの向上」のテーマに位置づけられている、インパクト投資ファンド（Impact Investment Funds）、およびアーリーステージ投資ファンド（Early Stage Innovation Funds）の規模が最も大きく、それぞれ5年間で総額10億ドルの投資目標が示されている^{30 31}。

両ファンドは中小企業庁（SBA）が所管するプログラムで、既存の中小企業投資会社（SBIC）プログラムの一環として設置された。SBICプログラムは、まだVCファンドが黎明期にあった1950年代において、シード段階におけるスタートアップ支援および米国内でVC資金が比較的不足している地域での支援を目的に設置された官民マッチング・ファンドである³²。SBICプログラムの支援を受けたスタートアップには、Apple、フェデックス（FedEx）、シスコ（Cisco）などが含まれる。

インパクト投資ファンドは、貧困地域の中小企業やクリーンエネルギーなどの新興分野の中小企業に対して投資を行う官民マッチング・ファンドであり、負担割合は、民間1に対して政府2の構成となっている。中小企業庁（SBA）はインパクト投資ファンドに年間平均2億ドルを5年間投資する目標を立てており、各ファンドにおいて1.5億を上限に民間投資額の2倍の額を負担する。

一方、アーリーステージ投資ファンドは、資金調達の難しいアーリーステージの中小企業に対して投資を行う官民のマッチング・ファンドである。負担割合は、民間1に対して政府1の構成となっている。中小企業庁（SBA）は、同ファンドにおいても平均2億ドルを5年間投資する目標を立てており、各ファンドにおいて5,000万ドルを上限に民間投資額と同等額を負担する

2.2.3.3 I-Corps プログラム

米国では、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、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。このプログラムは、スタートアップ・イニシアチブの4つ目のテーマ「研究室から市場へ」の施策として実施されている。

³⁰ <https://obamawhitehouse.archives.gov/startup-america-fact-sheet>

³¹ <https://www.sba.gov/sites/default/files/articles/SBIC-Early-Stage-Initiative.pdf>

³² http://www.dbj.jp/reportshift/area/losangeles/pdf_all/058.pdf

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目ざす集団である。ノードとは、チームの構成員やまだチームに採用されていない研究者を教育する拠点であり、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。I-Corps プログラムは、もともとはチームから出発しており、その後チームの数が増えるに従い、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いる。以下にチーム、ノード、サイトの概要を説明する。

(1) チーム

チームは、I-Corps プログラムの基本的な仕組みであり、NSF が直接選定するナショナル・チームとノードやサイトが独自に選定するリージョナル・チームの2種類がある。

ナショナル・チームは、研究代表者、起業責任者、メンターの3人一組のグループでNSF に応募する。通常、研究代表者は大学教授、起業責任者は大学教授とともに働くポスドクターや大学院生、メンターはその地域に住む起業経験者や企業勤務経験者になる。チーム活動の中心的な役割を果たすのは起業責任者である。チームがNSF に採用されると5万ドルが支給され、リーン・ローンチパッド・カリキュラムを受講する資格が与えられる。

リーン・ローンチパッドは、研究室で生まれた知見やアイデアをすみやかに商品化する方法や顧客開発プロセスなどを7週間かけて学ぶものである。7週間の初めの3日間は、後述するノードで開催されるワークショップに参加し、チームごとにビジネスモデルを作成する。その後、各チームは所属大学に戻り、6週間かけて100近い顧客（企業および消費者）を訪問して意見交換をし、顧客の声を反映させながらビジネスモデルの修正を行い、プロトタイプの商品を開発していく。この間メンターは自身のネットワークを活用し、チームの技術や開発しようとしている製品に興味を持ちそうな会社や顧客をチームに紹介したり、助言をしたりする。7週目の終わりに再度、すべてのナショナル・チームがノードに集まり、2日間をかけて成果の発表会を行う。このカリキュラムを受講することにより、ナショナル・チームはスタートアップ会社の設立、ライセンス契約、SBIR/STTR への提案書提出の準備が整うようになる。

一方リージョナル・チームは、ナショナル・チームと同様に研究代表者、起業責任者、メンターの3名からなるチームであるが、NSF によって直接選定されるものではなくノードやサイトによって独自に選定されるもので、いわばナショナル・チームの予備軍といえることができる。ノードやサイトに採用されたチームは2週間～3週間に短縮した簡易版リーン・ローンチパッド・カリキュラムを受講し、研究アイデアを商品化する方法や顧客開発プロセスを学ぶ。このカリキュラムで優秀な成績を収めたチームは、ナショナル・チームに応募することができる。

(2) ノード

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。複数の大学から構成されるコンソーシアムであり、全米に8カ所のノードが存在する。各サイトと連携しながら、大学の研究シードを商業化するための様々な取り組みが行われている。

(3) サイト

サイトとは、単一の大学におかれ、イノベーション教育やアントレプレナー教育を行って、学内にある有望なアイデアを製品化するための支援を行うものである。全米に51のサイトがある。各サイトは、自らリージョナル・チームを募集し、選抜したチームに場所、資金、カリキュラムを提供し、アイデアの商品化の後押しをすると共に、リージョナル・チームがナショナル・チームに応募できるようなレベルに導く役割を果たす。さらに、ノードと協力しながら大学周辺地域のイノベーションを活性化し、全国レベルのイノベーション創出に貢献する。

(4) 成果

これまでに、I-Corps プログラムで905のナショナル・チームが指定され、そのうち361のナショナル・チームが起業をしている(2017年2月時点)。I-Corps プログラムの特徴であるリーン・ローンチパッド・カリキュラムを受講したチームは、SBIR/STTR等のスタートアップ支援資金を受給する確率が、受講しなかったチームに比べ約2倍高いという調査結果がある。I-Corps チームからスタートした会社には、脳科学の知見を利用してウェブユーザーに魅力的な動画の作成を行うネオン・ラボ社(カーネギーメロン大学発)、グラフェンセンサー・電子機器を開発するグラフェン・フロンティア社(ペンシルバニア大学発)、機械の故障を予知するソフトウェアの開発を行っているプレディクトロニクス社(シンシナティ大学発)など、起業後に大きく成長した会社も数々ある。

2.3. スタートアップ集積地のエコシステム

本節では、スタートアップの集積地として最も知られるシリコンバレーのエコシステムについて簡潔に紹介した後に、古くから大学発スタートアップの創出が盛んなボストンのエコシステムと、近年急速に成長しているオースティンのエコシステムをより詳しく説明する。

2.3.1 シリコンバレー

シリコンバレーについては、既にこれまで多くの先例調査・学術研究が公表されており、本報告書における重点的な調査対象には設定していない。ただし、同地におけるスタートアップ動向の概要のみ次のおり紹介する。

2.3.1.1 シリコンバレーのスタートアップ環境とその特徴

シリコンバレーとは、カリフォルニア州北部のサンタクララからサンフランシスコに至る湾岸地域に位置する産業クラスターを指し、当地はベイエリアと総称される。米国のみならず、世界中でもスタートアップが最も盛んな地域である。米国ベンチャーキャピタル協会 2017 年時報告書³³に注目すると、2016 年における米国 VC 運用資産残高は約 3,335 億ドルであり、カリフォルニア州はそのうち 1,814 億ドル(54%)と突出した規模を利用し、第 2 位のマサチューセッツ州の約 502 億ドルを大きく引き離す。2016 年のカリフォルニア州における VC 投資額は約 381 億ドルであった。また、カリフォルニア州に設置された企業により調達された VC 資金の割合は全米の 66% を占め、VC ファンドの規模に注目すると、全米上位 10 社のうち 9 社がカリフォルニアに設置されている。

シリコンバレーでは、第二次世界大戦以降現在にいたるまで、軍事技術、半導体、パーソナル・コンピュータ、インターネット、ソフトウェアと、時代を先取る技術開発を継続的に支える挑戦的な研究開発文化とエコシステムが醸成されている。2016 年、米国全体におけるイグジットを分野別に注目すると、ソフトウェア分野が約 330 億ドルと 47% を占め、次に大きいのが医療・バイオテクノロジー分野の約 78 億ドルが 11% である。また、2017 年第 3 四半期におけるカリフォルニア州の投資分野では、人工知能、デジタル・ヘルス、ならびに自動走行分野における投資が堅調である³⁴。

2.3.1.2 カリフォルニアにおける主要大学

ベイエリアの中心にはスタンフォード大学、サンフランシスコより北東にはカリフォルニア大学バークレー校が位置する。その他、カリフォルニア工科大学、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、そして、カリフォルニア大学サンディエゴ校などを世界大学ランキング 50 位以内に入る大学が数多く存在し、同地の学術研究の国際的水準の高さがうかがえる。

学術機関の国際水準の高さは、研究開発において極めて重要である。例えば、米国において基礎研究を中心に支援を行う米国国立科学財団 (NSF) による 2016 年の支援額を州別に見ると、第 1 位はカリフォルニア州の約 963 万ドルであり、第 2 位のニューヨーク州 (約 480 万ドル)、そして第 3 位のマサチューセッツ州 (約 449 万ドル) を大きく引き離す³⁵。また医学研究については、年間約 3 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 2016 年の研究支援額を州別に注目すると、カリフォルニア州が第 1 位の約 37 億ドルの支援を受けており、第 2 位はマサチューセッツ州の約 26 億ドルである³⁶。このように、カリフォルニア州は医学研究においても全米を牽引する研究拠点となっている。

³³ NVCA2017 Yearbook

³⁴ MoneyTree Report Q3 2017

https://www.pwc.com/us/en/moneytree-report/assets/MoneyTree_Report_Q3_2017_Final_Final.pdf

³⁵ Award Summary: by State/Institution FY 2016 <https://dellweb.bfa.nsf.gov/awdlst2/default.asp>

³⁶ 2017 年 10 月 16 日アクセス RePort NIH Funding Data frozen as of 10/14/2016. Data released on 12/27/2016 NIH Awards by Location & Organization <https://report.nih.gov/award/index.cfm?ot=&fy=2016&state=&ic=&fm=&orgid=&distr=&rfa=&om=n&pid=#tab1>

ベイエリアを中心とするカリフォルニア州の学術研究の水準の高さ、突出した VC 資金、そして新興技術分野における先行投資の文化は、シリコンバレーが米国におけるスタートアップ市場を牽引する環境要因として作用していると考えられる。

2.3.1.3 日本とのつながり

日本貿易振興機構（JETRO）の 2016 年調査によると、シリコンバレーには、大小規模の企業をあわせ 770 社が現地に進出しており、情報科学分野を中心に活発な経済活動を展開している³⁷。また、日本とシリコンバレーをつなぐ新たな公的支援の取り組みも進められている。文部科学省においては、大学における研究成果に基づいた起業を目指す人材育成プログラムにおいて、シリコンバレー現地での海外研修を組み込んでいる³⁸。経済産業省は起業家や大企業等の新事業の担い手を対象とし、国内研修の後、シリコンバレーに派遣する育成プログラムを展開している³⁹。また、JETRO は日本発知財活用ビジネス支援事業の下、日本企業がサンフランシスコにおけるピッチやメンタリングを受ける機会を提供している⁴⁰。

2.3.2 ポストン

2.3.2.1 ポストンのスタートアップ環境とその特徴

ポストン市は東海岸のマサチューセッツ州北東部に位置する米国で最も古い都市である。人口は 67 万人である。ポストン市からチャールズ川を隔てた対岸に位置するのが人口 10 万のケンブリッジ市であり、マサチューセッツ工科大学とハーバード大学を有する全米でも知られる大学都市である。これらの大学では、世界中から優秀な人材を集め最先端の研究を行っており、大学周辺には研究シーズと人材を求めて多くの大手企業が進出し研究拠点を置いている。

ポストン地域は古くからスタートアップの集積地として知られ、現在は約 2,900～3,900 のテクノロジー（研究開発型）スタートアップが存在する。特にバイオテクノロジー関連のスタートアップに強みを有し、破壊的なイノベーションを起こす可能性を秘めた国際競争力のあるスタートアップが数多く生み出されている。これらのスタートアップを生み出しその成長を支えているのがケンブリッジ市のケンドル・スクエア地区を中心に形成されているイノベーション・エコシステムである。ケンドル・スクエアは 2 km 四方の小さな地域であるが、北部にはハーバード大学が、南部にはマサチューセッツ工科大学が位置している。この 2 つの大学に挟まれた地域には大手製薬会社、VC、スタートアップ支援機関が密集しており、新しい技術の実行可能性の検討（Proof of Concept: POC）から研究開発、商品化に至るまでの過程を、大学、企業、VC が密接に連携しながら支援することを可能としている。ケンドル・スクエアは、世界中で最もスタートアップの密度の高いイノベーション地区として知られている。

³⁷ ベイエリア日系企業実態調査— 2016 年調査 —
https://www.jetro.go.jp/ext_images/_Reports/02/8b7b186d9b99ea5b/survey2016.pdf
³⁸ <https://www.duer.u-tokyo.ac.jp/activity/venture/education/edge.html>
³⁹ <http://www.meti.go.jp/press/2017/04/20170427003/20170427003.html>
⁴⁰ <https://www.jetro.go.jp/services/innovation.html>

以下に、ボストンのエコシステムシステムの重要なプレーヤーである大学、企業、VC および支援機関とこれらの果たす役割について説明する。

2.3.2.2 ボストンの主要大学

ボストン地域には、マサチューセッツ工科大学、ハーバード大学、ボストン大学などをはじめとする 50 以上学が存在する。またボストン近郊には、起業家の育成に特化した大学で、世界的にも知られるボブソン大学も存在する。このうち、世界各国から優秀な人材を集め高度の専門知識を持つ研究人材を育成しているのがマサチューセッツ工科大学とハーバード大学である。

(1) マサチューセッツ工科大学 (MIT)

マサチューセッツ工科大学 (MIT) は、1861 年に設立された私立大学であり、学生数約 1 万人の世界トップレベルの名門校である。特に建築、コンピュータ・サイエンス、インフォメーションシステム、工学、技術、化学、数学の分野の教育と研究で高い評価を得ており、がん治療やエネルギー問題など世界が直面する課題解決に積極的に取り組んでいる。MIT は最先端の研究を行うとともに、企業との共同研究や技術移転を積極的に推進している。2010 年から 2014 年のスタートアップ累計創出数は、92 社でありカリフォルニア大学システム 329 社、テキサス大学システム 120 社について、全米で 3 番目に多い。MIT 発のスタートアップの例としては、リチウムバッテリーの開発を行った A123、コンテンツ・デリバリー・ネットワーク事業を展開するアカマイ・テクノロジーズ (Akamai)、高輝度の LED を製造するルミナス・デバイスズ (Luminus Devices)、医薬品の開発を行うモメンタ薬品 (Momenta Pharmaceuticals) などの会社が挙げられる。

MIT の構内には、技術移転オフィス (TLO) のほか、アントレプレナー・センター (Martin Trust Center for Entrepreneurship) や技術革新センター (Deshpande Center for Technological Innovation) など様々な組織が存在し、起業教育や創業支援を行っている。技術移転オフィスでは、学内の研究成果をいち早く商業化し、広く社会に還元するために、研究成果の特許化を促し、その知的財産の実施権を大手企業および中小企業に提供したり、この知財をもとにスタートアップを創業するように職員や学生に働きかけたりしている。技術移転オフィスの専門職員のなかには、起業経験が豊富な職員も多い。起業を検討中の職員や生徒に対しては、早い段階から知的財産の保護、ビジネスプランの作成、資金調達に関する助言を行うとともに、起業希望者が投資家やメンターとネットワークを構築できるように、学内外の支援プログラムの紹介を行っている。技術移転オフィスでは、スタートアップ・ガイドブック “An MIT Inventor’s Guide to Start-ups⁴¹⁾” を発行し、創業までの道のりや考慮すべき点、学内外のスタートアップ支援プログラムなどをわかりやすく示している。

2016 年に、MIT は研究開発型スタートアップの支援に特化したインキュベーター ザ・エンジン (The Engine⁴²⁾) を設立し注目を浴びている。現在の米国のイノベーションシ

⁴¹⁾ An MIT Inventor’s Guide to Startups
<http://web.mit.edu/tlo/documents/MIT-TLO-startup-guide.pdf>

⁴²⁾ <https://www.engine.xyz/>

システムは、将来的には大きな社会の変革をもたらすような、複雑な技術の研究開発への支援が不十分であるとの認識から、このインキュベーターが設立されることとなった。The Engine では、バイオテクノロジー、医療機器、先進製造、クリーンエネルギー、ロボット、IoT、OS などを含むディープ・ソフトウェアなど、研究開発に長い年月と多額の資金を必要とされるタフ・テック (Tough Tech) と呼ばれる技術分野のスタートアップの支援に重点をおいている。タフテック分野のスタートアップに対してメーカー・スペース、ラボ・スペース、コワーキング・スペースを提供し研究開発環境を整えるとともに、メンターの紹介や長期間に亘る資金調達の支援も行っている。さらに、デモンストレーションセンターを設けて、学内の起業家が産業界の人々や投資家に向けて自らのスタートアップやアイデアをアピールする機会を提供している。

(2) ハーバード大学

ハーバード大学は、1636年に設立された私立大学であり全米で最も古い大学である。学生数は2万人である。特に生命科学・医学、社会科学・マネジメントの分野の教育と研究で世界的に高い評価を得ている。年間約10社のスタートアップを創出しており、近年の代表的なスタートアップには、遺伝子編集技術の開発を行うエディタス・メディシン (Editas Medicine) や臓器チップの開発を行うエミュレート (Emulate) などがある。

ハーバード大学で技術移転およびスタートアップ創業の支援を行っているのは、技術開発オフィスである。技術開発オフィスでは、スタートアップを大きく成長させた経験を持つ研究者などを職員として迎え、研究成果の開発から商業化に至るまでに必要な実用的なアドバイスや支援を行っている。技術開発オフィスでは、スタートアップ・ガイドブック “Startup Guide⁴³” を発行しており、起業に興味にある大学職員、大学院生、ポストドクターに対して起業までの道のりや、起業の長所や短所、起業に必要な資金や資金源などをわかりやすく示している。大学の研究者と企業の研究者をつなげ、研究室での「発見」が「イノベーション」へと速やかに導かれるようにきめ細かい指導が行われている。

ハーバード大学の技術移転オフィスの中には、医科学研究に特化したブラヴァトニク・バイオメディカル・アクセラレーター (Blavatnik Biomedical Accelerator) が存在する。このアクセラレーターは2013年にブラヴァトニク・ファミリー基金からの寄付によって設立されたもので、医科学における革新的な研究成果を社会的にインパクトの大きい医薬品への開発へと橋渡しすることを目的としている。ここでは、毎年2度、学内の起業希望者から提案書を募っており、書類選考や諮問委員会による選考を経て採択された案件に対して50万ドルの資金を提供している。諮問委員会には、製薬会社の有識者やVCからの投資家も参加しており、研究シートの発掘と研究方向性の検討のために早い段階から大学、産業界、VCの連携体制が確立している。有望な案件については、VCや製薬会社への紹介も行っている。

⁴³ Startup Guide Harvard University Office of Technology Development
https://otd.harvard.edu/upload/files/OTD_Startup_Guide.pdf

2.3.2.3 製薬会社

ケンドル・スクエアー地区には、マサチューセッツ工科大学やハーバード大学の研究シードを求めて、多くの製薬会社が研究拠点を置いている。2016年度の医薬品売り上げ⁴⁴が世界2位のノバルティス(スイス)が医科学研究所を設けているほか、1位のファイザー(米国)、8位のグラクソ・スミスクライン(英国)やバイエル(ドイツ)、武田薬品工業(日本)、ジョンソン・アンド・ジョンソン(米国)などの会社が拠点を置いている。これら産業界の人々は、大学の技術移転オフィスなどと頻りに連絡を取り合っており、研究成果の実用化に向けて早い段階から方向性の検討を大学側と共に行い、産学共同研究の推進をしている。また、後述するインキュベーターやアクセラレーターと連携し、起業家に対してメンタリングを行ったり、技術の実用化に向けた資金提供を行ったりしている。

2.3.2.4 初期段階のハイリスク研究に投資する VC

ボストンには、バイオ関連のスタートアップに投資する VC が多く存在するが、中でもリスクの高い初期段階の研究の投資に特化した VC が存在することが特徴的である。アトラス・ベンチャーズ (Atlas Ventures)、サード・ロック・ベンチャーズ (Third Rock Ventures) やフラグシップ・ベンチャーズ (Flagship Ventures) などがその代表例である。これらの大手 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。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、研究シードの発掘に努めている。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。

2.3.2.5 インキュベーターとアクセラレーター

マサチューセッツ工科大学やハーバード大学には、上記のようにインキュベーターやアクセラレーターが存在し大学発のスタートアップの支援を行っているが、ボストンやケンブリッジの市内にはそれ以外にもアクセラレーターやインキュベーターが 50 近く存在する。これらの支援機関は、広く一般の起業家に対しオフィス・スペースや資金を提供したり、メンターや投資家を紹介したりしている。また、アクセラレーターやインキュベーターが主催するイベントは、起業家のみでなくイノベーションの創出に関わる産業界の人々にとっても、革新的な技術を持った起業家とふれあうことのできるに貴重な機会となっている。以下にボストンの代表的なインキュベーターとアクセラレーターを紹介する。

(1) 非営利団体アクセラレーター：マス・チャレンジ (MassChallenge)

マス・チャレンジ (MassChallenge) は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

⁴⁴ 2016 年世界の医薬品メーカーランキング
<https://risfax.co.jp/wp-content/uploads/2017/07/World-Drug-Ranking-2016-byKENPharmaBrain1707-1.pdf>

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（エクイティー）を要求するのに対し、MassChallengeはエクイティーを要求していない。MassChallenge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。選抜さ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。MassChallenge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。2010年のMassChallenge開始以来、1,211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18億ドルの資金を調達し、7億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6万件である（2016年時点）。

MassChallengeの傘下には、パルス@マス・チャレンジ（PULSE@MassChallenge）と呼ばれるデジタル・ヘルスのスタートアップ支援に特化したアクセラレーターが存在する。MassChallengeとは別に、ハーバード大学医学部に近接するボストン市フェンウェイ地区に独自のスペースを構え、デジタル・ヘルス関連の有望なスタートアップにオフィス・スペースを提供したり、メンターを紹介したりするほか、病院、産業、政府機関が協力して実施するヘルス関連のアクセラレーター・プログラムも提供している。

（2）民間アクセラレーター：テックスターズ（TechStars）

2006年にコロラド州のボルダー市に設立された、全米で最も知られた民間アクセラレーターの一つである。ボストンのTechstarsは2009年に設立された。毎年300のスタートアップを選定し、これらのスタートアップに対して3か月のメンター主導型のアクセラレーター・プログラムを実施している。プログラムの最終日には参加起業家が報道記者や投資家に対してプレゼンテーションを行うデモンストレーションデーが設けられている。プログラムの参加企業は、テックスターズ（Techstars）に対して6%のエクイティーを譲渡し、それと引き替えに12万ドルの創業資金を受け取る仕組みとなっている。Techstarsの強みは、4,800人のメンターと3,300人のTechstars卒業生を抱えていることであり、これらのメンターが3か月間かけて若手起業家を育てていく点である。起業家はこの間に実務を学ぶとともに、メンターや卒業生とのネットワークを構築し、起業の準備を整えていく。Techstarsがこれまでに支援した会社は1,157社に上り、このうちの90%の会社は現在も運営されているか買収された会社である。

（3）ケンブリッジ・イノベーションセンター（Cambridge Innovation Center: CIC）

ケンブリッジ・イノベーションセンター（Cambridge Innovation Center: CIC）は、1999年にマサチューセッツ工科大学の卒業生であるティモシー・ロウ（Timothy Rowe）氏らがケンドル・スクエアに設立した世界最大規模の民間創業支援施設（延べ面積10万㎡）である。「スタートアップには社会を飛躍的に発展させる力がある。起業家同士をつなげることで、その成長をさらに促進させることが出来る」というビジョンにもとづき、創業から成長までの段階で必要とするオフィス・スペース、ラボ・スペースおよび起業家、投資家、大企業の人々、起業支援家が集う交流の場（コワーキング・スペース）を提供し

ている。さらにケンブリッジ・イノベーションセンター内には、パートナー企業によって提供されるアクセラレーター・プログラムがあり、前述の MassChallenge や Techstars もパートナーとして参画している。大学との連携拠点、大企業のイノベーション拠点、海外展開のための拠点も備わっており、スタートアップを多方面からサポートする複合施設となっている。

現在、ボストンのケンブリッジ・イノベーションセンターには、1,500 社に及ぶスタートアップ、研究室、大企業のイノベーション部門などが入居しており、これらの企業や研究室の従業員は 5,000 人に及んでいる。これまでにケンブリッジ・イノベーションセンターを利用した会社は 4,000 社であり、この中にはマーケティング統合管理ソフトを開発するハブスポット (HubSpot)、アクセラレーターの MassChallenge、クリーンエネルギーの開発を行うグレイト・ポイント・エネルギー (GreatPoint Energy)、アンドロイド (Android) などその後、大企業へと成長した企業も数多く含まれる。

2.3.2.6 ポストンのスタートアップ成功事例

エミュレート (Emulate)

エミュレート (Emulate) は 2014 年にジェームス・クーン (James Coon) 博士とダニエル・レヴナー (Daniel Levner) 博士により設立された、ハーバード大学ウィス研究所発のスタートアップである⁴⁵。Emulate は、「臓器チップ」と呼ばれる臓器の組織や機能を模倣する小型チップの製品化に成功した。製薬会社は将来これらのチップを使用することで毒性試験に必要な動物実験を簡略し、薬品の開発にかかる期間を大幅に短縮することが可能となる。肺の組織や機能を模倣した「肺チップ」の製品化に続き、その他の臓器のチップの開発を進めており、将来的にはこれらの臓器チップをつなぎ合わせて、人体の機能をチップの上で再現する「人体チップ」の開発を目指す。Emulate チームは、ウィス研究所在籍中には国防高等研究計画局 (DARPA) より研究開発費 3,700 万ドルを受給しており、会社設立後は合計 5,900 万ドルの資金調達に成功して急成長している。資金の内訳は、会社設立時の 2014 年に 1,200 万ドル (シリーズ A)、2016 年に 4,500 万ドル (シリーズ B)、そして 2017 年は 200 万ドル (国立衛生研究所 NIH のグラント) となっている⁴⁶。NIH のグラントでは宇宙ステーションでの脳科学の研究に用いる「脳チップ」の開発を行う予定である。

スタートアップ・エコシステムとの関係

ウィス研究所は、2009 年にスイスのビジネスマンで起業家であるハンスウィルグ・ウィス (Hansjörg Wyss) 氏の寄付 (1.25 億ドル) によりハーバード大学内に設立された研究所である。ウィス氏の意向により、大学、学部、学科の枠を超えた学際的な研究、出口を見据えた研究を行うことを目的としている。ウィス研究所は学術研究の起業支援に特化したアクセラレーターのような組織であり、研究、技術移転、アクセラレーターの機能を併せ持つ特殊な研究所である。設立からの 8 年間半のうちに、1,700 報の論文が発表され、

⁴⁵ <https://wyss.harvard.edu/wyss-institutes-technology-translation-engine-launches-organs-on-chips-company>

⁴⁶ Crunchbase, <https://www.crunchbase.com/organization/emulate>

120 件の特許が成立し、20 社のスタートアップが設立されている。ウィス研究所からは有望なスタートアップが数多く誕生しているが、Emulate はそのうちの 1 社である。

この「臓器チップ」のコア技術は、ウィス研究所の所長であり細胞生物学者であるドナルド・インガー (Donald Inger) 博士らのチームによって見いだされたものである。その成果は、2010 年に科学雑誌サイエンス (Science) に発表された⁴⁷。その後この研究チームは技術の商業化に向けて動き始めたが、技術の実行可能性の検証 (Proof of Concept: POC)、研究開発、そして商業化に至るまでの支援をし、スタートアップの創出へと導いたのはウィス研究所とハーバード大学の技術開発室である。

ウィス研究所の技術移転担当者は、ハーバード大学技術開発室と協力しながら、まず、この技術の知的財産の保護を行うとともに、アントレプレナー・イン・レジデンス (Entrepreneur in Residence: EIR) と呼ばれる客員起業家を外部から雇い入れチームに配属した。またチームの起業の準備が整った時点では、VC の紹介も行った。ボストンの技術移転職員は、専門性が高く起業経験が豊富である。大学、企業、VC との人脈も広く、起業チーム人材の採用や VC の紹介も容易となっている。

EIR の役割は、研究者に対し技術の商業化や商品開発に関する助言や、資金調達に関する助言などを行うことであり、通常企業での勤務経験や起業経験のあるものが雇用される。Emulate チームのために採用されたジェーム・クーン (James Coon) 博士は、アストラゼネカ (Astrazeneca) やグラクソ・スミスクライン (GlaxoSmithKline) などの大手製薬会社での勤務経験があり、バイオテクノロジー関係のスタートアップの創業にもかかわった経験豊富な起業家である。クーン博士と研究チームのメンバーは、2014 年にウィス研究所を離れ Emulate を設立するが、その際にクーン博士は Emulate の創業者兼 CEO に就任している。

2.3.3 オースティン

2.3.3.1 オースティンのスタートアップ環境とその特徴

オースティンはテキサス州の中部に位置する人口約 95 万の州都である。近年、ハイテク産業都市として急速な成長を遂げ、人口の流入が続いている。オースティンは、1980 年以前はテキサス大学を中心とした街であったが、国家プロジェクトである民間企業共同研究コンソーシアム半導体製造テクノロジー (SEMATEC) と マイクロエレクトロニクス・コンピュータテクノロジー・コーポレーション (MCC) の誘致に成功してからは、IBM や東芝、Apple、Samsung などの大手 IT 企業もオースティンに進出するようになり、産学連携のもとハイテク・クラスターが形成されていった⁴⁸。

オースティンは全米でも最も起業しやすい街の一つとしても注目を集めており、現在ハイテク関連のスタートアップが 1,700 社～ 2,200 社存在する。2016 年度は、総額 6 億ドルが 75 のスタートアップに対して投資されている。オースティンのスタートアップは、

⁴⁷ Reconstituting Organ-Level Lung Functions on a Chip, Science 328 (5986), 1662-1668
<http://science.sciencemag.org/content/328/5986/1662.full>

⁴⁸ 米国オースティン：クラスター形成におけるスピノフと学びあう地域 福嶋 路
<http://ci.nii.ac.jp/els/contents110010050943.pdf?id=ART0010619832>

以前は IBM などの大企業や IBM のスピンアウト企業であるチボリシステムズ (Tivoli Systems) などからのスピンアウトが主流であったが、1980 年代後半に大学の技術移転に関する州の法律が改正されてからは、テキサス大学発のスタートアップも急速に増加している。近年では、IT のみでなく、グリーンエネルギーやバイオテクノロジー関連のスタートアップも盛んになってきている。

これら企業発、大学発のスタートアップを支援するのは、テキサス大学、1977 年に産学連携と起業促進のために設立された IC2 (イノベーション・創造・資金) 研究所、ハイテク産業、および個人投資家を中心とした地域密着型のエコシステムである。知の創出を担う大学が州立大学であるということもあり、スタートアップの環境整備において連邦政府や地方政府の果たす役割は、シリコンバレーやボストンなどの大都市に比べて大きくなっている。また、スタートアップ活動がさかんといえども、VC 投資の大半はカリフォルニア州やマサチューセッツ州に集中しており、テキサス州への投資はまだ低い。オースティンのスタートアップの重要な資金源となっているのが、個人投資家からの資金である。

以下に、オースティンエコシステムの重要なプレーヤーである、大学、IC2 研究所、個人投資家と支援機関について説明する。

2.3.3.2 オースティンの主要大学

オースティンの主要大学は、1883 年に設立されたテキサス大学オースティン校である。学生数 5 万人を擁するマンモス校であり、特に経営学部、工学部、法学部での研究と教育の高い実績を誇る。テキサス大学オースティン校は、「社会の利益となるように人々の生活を大きく変えること」を大きな目標に掲げており、全校を上げて起業家の育成や技術の商品化、地元のスタートアップ・コミュニティとの連携強化に取り組んでいる。経営学部だけでなく、工学部、理学部、薬学部などがそれぞれ独自の起業支援プログラムを実施し、専門分野に特化した起業人材の育成や技術の商品化を支援している⁴⁹。

経営学部には技術商業化の修士課程があり、経営学部の教授による週末の集中講義やオンライン講義を通じて、企業やスタートアップで働いている人々が仕事を続けながら、革新的な商品を生み出すためのビジネススキルを身につけ修士号を取得できる仕組みとなっている。また、工学部のイノベーションセンターには経験豊富な起業家が駐在しており、工学部の職員や学生に対して、研究プロジェクトをスタートアップへと転換させるための助言や人材の紹介など行っている。イノベーションセンターは数々のプログラムを実施しているが、なかでも、UT オースティン・スタートアップ・スタジオは職員の起業を支援するプログラムで注目に値する。スタートアップ活動に専念するために職員に対して 2 年間の休職を認めるというものであり、2 年後の大学でのポジションは保障されている。スタートアップに携わったのちに復職するのか、または退職して本格的にスタートアップに携わるのかの選択は職員に任されているが、大半の職員は大学に戻り、自らの企業の経験を活かしながら、次世代の起業家の育成に貢献している。

⁴⁹ A Guide to UT Austin's Startup Ecosystem
<https://www.mcombs.utexas.edu/~media/Images/MSB/Centers/HerbKelleher/Guide%20to%20the%20UT%20Startup%20Ecosystem.pdf>

学部の枠を超えた起業家育成の取り組みとしては、2節の主要制度で述べた NSF の I-Corps プログラムがある。全国に 8 つあるノードのうちの一つがテキサス大学のオースティン校に設置されており、学内を始め、テキサス州や米国南西部に位置する若手研究者や教職員に対して研究成果を商業化するためのノウハウを教える I-Corps カリキュラムを実施している。また、大学の運営するテキサス・ベンチャー・ラボでは、研究成果を商品化し、起業家やビジネス・リーダーの育成を加速化するための試みが行われている。地域のスタートアップと起業を志望する MBA、法学部、薬学部、理工学部の大学院生を結びつけ、大学院生が 1 学期間をかけてスタートアップの直面している課題に対して解決策を提案するという実習を実施している。

2.3.3.3 オースティンのスタートアップ支援組織

(1) IC2 研究所

1977 年にテキサス大学オースティン校のビジネス・スクールの学部長を務めていた ジョージ・コスメスキー (George Kozmetsky) 氏が、地方自治体及び商工会議所などの協力を得て設立した、副学長室傘下の研究所である。「イノベーション (Innovation)、クリエイティビティ (Creativity)、キャピタル (Capital)」の 3 文字の頭文字をとって IC2 (アイ・シー・スクエア) と名付けられた。「科学技術イノベーションは地域を活性化する。そのためには大学、政府、民間による協業が必要である」との理念もと、大学、政府機関、民間セクターと協力しながら、30 年以上前から企業の誘致、産学連携、起業の促進に取り組んでいる。現在では、イノベーション・エコシステムの調査や評価、学生や社会人に対する起業教育や起業機会の提供、及びスタートアップの孵化や加速化、国際展開に力が入れられている。

1989 年には、オースティン・テクノロジー・インキュベーター (Austin Technology Incubator: ATI) を開始し、学内外のスタートアップを対象に、クリーンエネルギー分野、IT・ワイヤレス分野、バイオ・ヘルス分野、水技術などに特化したインキュベータープログラムを実施し成功へと導いている。年間 20 ~ 30 の研究開発型のスタートアップを支援しており、2016 年のオースティン・テクノロジー・インキュベーターのプログラムを終了した 19 社は合計で 2.2 億ドル以上の資金を調達し、3 社がイグジットした。そのうちの 1 社が新規株式公開 (IPO) を果たしている。オースティン・テクノロジー・インキュベーターは、地域の個人投資家コミュニティ、地域及び全国の VC、政府の資金源などと長期に亘る信頼関係を構築し、特に起業家の資本市場における競争力の向上のために尽力している。

(2) テキサス個人投資家のネットワーク

テキサスには、全米でトップクラスの個人投資家のネットワーク組織が存在する。この組織のメリットは、他の個人投資家と協力しながらより良い投資の決定を行ったり投資の機会を拡大したりすることができるだけでなく、共同出資をすることでより大規模の出資が可能となる点である。個人投資家は、シード段階の企業に対して 10 万ドル ~ 50 万ドル規模の投資を行うのが一般的であり、VC はアーリー段階の企業に対して 200 万ドル ~ 500 万ドル規模の投資を行っている。一方、個人投資家のネットワーク組織は、個人

投資家とVCの資金ギャップに当たる50万ドルから200万ドルの資金提供が可能である。セントラル・テキサス・エンジェル・ネットワーク（Central Texas Angel Network）は全米屈指の個人投資家ネットワークであり、160名の個人投資家が所属している。2006年以降、8,300万ドルを142社のスタートアップに対して投資しており、テキサス州の起業家にとって重要な資金源となっている。

（3）民間アクセラレーター

民間アクセラレーターにはキャピタル・ファクトリー（Capital Factory）やテックスターズ・オースティン（Techstars Austin）などがあり、いずれもオースティン市中心部に存在する。Capital Factoryはハイテック関連のスタートアップ支援に力を入れており、メンバーとなったスタートアップに対してコワーキング・スペース、3Dプリンターなどの研究開発用の機器や仮想現実/拡張現実ラボ（VR/AR Lab）の提供、ハイテック関連のイベントの開催、メンターや投資家との交流会などを行っている。Capital Factoryは6か月間のアクセラレーター・プログラムを実施しており、プログラムに採用した会社に対し、資金調達や顧客開発に焦点をあてた支援を行っている。具体的には、エバンジェリストと呼ばれる職員が、起業家に代わり会社のアピールをして投資家や顧客を呼び込んだり、Capital Factoryに所属するハイレベルレベルのメンターが個別に起業指導を行ったりしている。アクセラレーター・プログラムに採用された会社は、Capital Factoryに対し1%のエクイティーを支払うこととなっている。

（4）サウス・バイ・サウスウェスト（SXSW）：スタートアップの祭典

サウス・バイ・サウスウェストとは、毎年3月にオースティンで行われる音楽祭、映画祭、インタラクティブ・フェスティバルが同時開始される大規模なイベントである。サウス・バイ・サウスウェストは1987年に音楽祭として始まったが、その後1994年に映画祭が、そして1998年にはインターネット関連のスタートアップの祭典であるインタラクティブ・フェスティバルが加わり現在の形式となった。現在のインタラクティブ・フェスティバルは、インターネット関連のスタートアップのみでなく新しいアイデアや技術を持つスタートアップのお祭りへと発展している。会場では、オースティンの複数のスタートアップ支援機関が展示会や講演会、コンペティションを催し起業家精神を盛り上げている。

2.3.3.4 オースティンのスタートアップ成功事例

グアダループ（Guadaloup）

グアダループ（Guadaloup）は、テキサス大学工学部発のスタートアップである⁵⁰。同社は、2015年にイーロン・マスク（Elon Musk）氏がCEOを勤めるスペースXが公表したハイパーloop・コンペティション（Hyperloop Competition）への参加を目的に結成された技術者チームを基盤とする。ハイパーloopとは、次世代交通システム構想であり、減圧されたチューブ状の輸送空間（トンネル）内をカプセルもしくはポッドと呼ば

⁵⁰ <https://www.guadaloup.com/>

れる輸送機が磁気浮揚などを利用し高速で移動することで、都市間の移動時間の短縮を目指す⁵¹。具体的には、サンフランシスコとロサンゼルスを片道 35 分で移動できる客車（一車両あたり最低 28 名の乗客）の実現を目標とする。この次世代技術を実現するため、2015 年にスペース X 社は、米国のみならず、世界の学生に向けてコンペティションという形で技術提案を募った。Guadalooop の企業規模は 20 名程度であり、機械・電気・システム工学担当とビジネス戦略担当が主な構成員である。2017 年 8 月にスペース X において開催されたハイパーループ・コンペティションにおいて、イノベーション賞を受賞した⁵²。同コンペティション参加チームの多くが、レールとの摩擦抵抗を避けるため磁気浮揚技術（Magnetic Levitation）を利用する中、Guadalooop は空気ベアリング（軸受）技術を用いている。空気ベアリングは低負荷容量などの欠点は有するものの、磁力利用よりも低価格かつ省エネルギーになる利点を同社は紹介している⁵³。

8 月のコンペティションでスペース X 社が最も重視した評価点は速度であり、Guadalooop の技術はその点では競争の対象とはならず、速度競争には参加していない。しかしながら、上記の空気ベアリング技術の特異性が、速度のみではなくより広いイノベーションの観点から評価され、イノベーションアワードを受賞することにつながった。本コンペティションでは、150 チームからの参加申請の後に競争へ進めたチームは 24 チームであり、そのうちイノベーション賞は 3 チームに授与されたが、Guadalooop はそのうちのひとつに選ばれた。

地域におけるスタートアップ・エコシステムとの関係

Guadalooop はテキサス大学発のスタートアップであり、上述した同大学において起業の支援の中核を担う IC2 や、オースティンの主要民間アクセラレーターである Capital Factory の支援を受けて活動を行う。また、スポンサー企業にはロッキードマーチン（Lockheed Martin）などに加えて、テキサス州オースティンに本社を置く計測機器分野の多国籍企業であるナショナル・インスツルメンツ（National Instruments）、また、同地で活躍するソフトウェア企業のスリル・ボックス（ThrillBox）など、地域のエコシステムを最大限活用したスタートアップ事例であると考えられる。

2.4. 米国の起業環境 / 支援制度の特徴

米国は GDP の 2.8% にあたる 5,030 億ドルを研究開発に投じており（OECD 2015 年データ）、新たな知見や技術が次々と生まれている。これらの技術を実用化・商品化することで、イノベーションを創出し経済を活性化しようとする動きが強まっており、その一つの手段がスタートアップである。

米国の起業環境の特徴は、スタートアップに必須の 3 要素である「ヒト（起業家、メンター）、カネ（資金）、モノ（研究アイデアや成果）」がどれもが豊富に存在し、それぞれの層が厚いうえに多様性に富んでいることである。また、これらの 3 要素を上手に結び

⁵¹ http://www.spacex.com/sites/spacex/files/hyperloop_alpha.pdf

⁵² <https://static1.squarespace.com/static/5918baee20099e96149cc471/t/59a81b82d482e94cd1020a4c/1504189315602/Guadalooop+Press+Release+%283%29.pdf>

⁵³ <https://www.guadalooop.com/>

つけてスタースタートアップの創出へとつなげるような支援機関が複数存在し、スタートアップに成功した人々がメンターや投資家となり次の世代の人々をひっぱり支えていくというシステムが各地で確立しているという点である。このような起業環境の整った都市で、起業家はスタートアップに挑戦する。成功する者もあれば、失敗する者もあるが、失敗した者はその経験を次のスタートアップの成功へとつなげるべく懸命な努力をしている。

米国では、日々多くのスタートアップが生まれているが、その中で大きく成功するスタートアップはほんの一握りにしか過ぎない。スタートアップの成功率を上げるためにも、政府、大学、産業、民間が協業しながら、創業段階にある企業に対するさらなる投資、質の高い起業人材の育成、起業家とメンターおよび経営人材との連携強化に力を入れている。

2.4.1 世界トップレベルの学術研究と技術移転の加速

米国は、日本の約3倍の規模にあたる5,030億ドルを研究開発に投じている⁵⁴。2015年度の米国総研究開発費の投資比率は基礎研究17.2%、応用研究19.4%、開発研究63.4%となっており、日本の基礎研究15.2%、応用研究20.7%、開発研究64.0%と比べても、基礎研究に対する投資の比率が高いことがわかる。米国にはハーバード大学、マサチューセッツ工科大学、スタンフォード大学、カリフォルニア工科大学を始め、世界中から優秀な研究人材を集め最先端の研究を行う大学が数多く存在する。これらの大学では、連邦政府からの資金支援を受けながら、基礎研究・応用研究を行っており、論文発表数、特許の取得数においても世界トップクラスである。大学の研究室には有望な研究シードが豊富に存在し、大学はこれを社会に還元すべく、企業と協力しながら技術移転を加速させている。

米国における技術移転促進のきっかけとなったのは、連邦政府による1980年のバイ・ドール法の制定と1982年のSBIR/STTR制度の導入である。バイ・ドール法の制定により、大学の技術移転に対するインセンティブが高まり、さらにSBIR/STTR制度を通じて技術移転先である中小企業に対しても助成金が支払われるようになり、企業の革新的な技術の実用化に対するインセンティブも高まった。SBIR/STTR制度は、導入から35年以上たった現在も実施されており、2016年度の予算総額は25億ドルで国内最大のシード・ファンドとなっている。

2016年の米国の大学のライセンス供与総数は5,013件であり、そのうちの70%はスタートアップや小企業に対して供与されたものである。米国の大学がライセンスから得られた収入は総額で30億ドルに上っている⁵⁵。大学発のスタートアップの総数も、1994年には212社であったものが、1997年には275社、2003年には374社、2009年には596社、そして2015年には1,012社と近年急増している⁵⁶。

⁵⁴ OECD Main Science and Technology 2015

⁵⁵ AUTM FY2016 Licensing Survey

http://www.autm.net/AUTMMain/media/SurveyReportsPDF/AUTM_FY2016_US_Highlights_no_Appendix_WEB.pdf

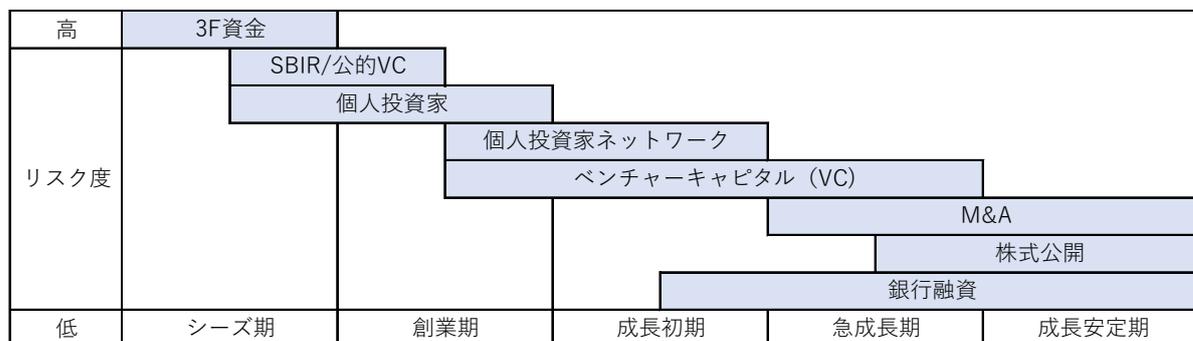
⁵⁶ AUTM FY2015 Licensing Survey

https://www.autm.net/AUTMMain/media/SurveyReportsPDF/AUTM_FY2015_Highlights_US_no_appendix_FINAL.pdf

2.4.2. スタートアップの段階に応じた多様な資金源—多くの人に起業のチャンス

米国には、スタートアップの段階に応じて、様々な資金源が存在し多くの人に起業のチャンスが与えられている。図表 6 では、このような多層的な起業資金の構造を示した。

図表 6 起業資金の構造



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

シーズ期の資金としては、創業者、家族、友人から提供される 3F 資金 (Founder, Family, Friend の頭文字をとり 3F 資金と呼ばれる)、SBIR などの公的資金、個人投資家からの資金がある。これは、ハイリスクのスタートアップに対して 10 万ドル～ 50 万ドル程度の小規模の資金を提供するものである。また、近年では、クラウドファンディングの資金や政府、企業、スタートアップ支援団体などが提供する賞金などを獲得することも可能となっている。

創業期の資金としては、SBIR や個人投資家からの資金の他に、個人投資家ネットワークや VC からの資金がある。これは、技術開発の面においてもビジネスの面においてもまだリスクの高い創業期のスタートアップに対して、50 万ドル～ 200 万ドル規模の資金を提供するものである。テキサスのエコシステムで紹介したセントラル・テキサス・エンジェルは個人投資家ネットワークの代表例である。個人投資家ネットワークは、地域のスタートアップを中心に資金の提供をしている。さらに、米国の大都市には、学術研究を支える VC も存在し、創業期の有望なスタートアップに対して資金を提供している。ボストンのエコシステムで紹介した、Third Rock Ventures や Atlas Ventures は、そのような VC の一例である。このように、創業期の資金源には、SBIR のような公的な資金、個人投資家や個人投資家ネットワークの資金、さらに VC の資金が存在し、スタートアップにとって一番資金調達の難しい時期を乗り越えるための大きな助けとなっている。

そして、成長初期、急成長期の資金源は、VC、銀行融資、M&A や株式公開である。スタートアップの創業者は資金調達の戦略を立てることが求められており、経営者とともに自社の持つ技術やビジネスプランを積極的に対外に向けてアピールし、起業の成長段階に応じた資金調達を行っている。

2
米
国

2.4.3 リベラルアーツ教育と多様なキャリアパス – 起業人材の育成

米国の大学では、リベラルアーツ教育、すなわち人文科学や社会科学、自然科学を幅広く学び、リーダーシップを養う教育が重視されている。このために学生は、学士課程において自分の専攻に関連する科目以外にも自分の興味がある科目を受講したり、専攻も、主専攻を2つにしたり主専攻と副専攻を設けたりできる仕組みとなっている。例えば、理工系の学生の中で起業に興味のある学生は、アントレプレナーシップのクラスを受講したり、もっと本格的に学習したい場合には経営学を副専攻としたりする場合もある。

また大学院の教育においても近年学際的な教育が推進されており、専攻に関連のない教科でも学科の枠を超えて受講することが可能となっている。このような幅広い教育を受けた学生のキャリアパスは実に多様であり、理工系の大学院を卒業した後に、大学の教職ポストを目指す者、企業に就職する者、起業をする者、なかには投資家となる者もあり、大学生や大学院生にとって起業は大学卒業後の職業の選択肢の一つとなっている。ボストンでは、起業家の半数が博士号を有する。

今回調査を行ったボストンのマサチューセッツ工科大学、ハーバード大学およびオースティンのテキサス大学では、理工系の大学生、大学院生の希望者に対してアントレプレナーシップ教育と実践学習を実施しており、学生と教職員のための起業支援プログラムが非常に充実していた。特に、マサチューセッツ工科大学の「タフテック」専用インキュベーター **The Engine**、ハーバード大学のバイオメディカル・アクセラレーター、テキサス大学の IC2 研究所や、全米で展開されている **I-Corps** プログラムおよびアントレプレナー・イン・レジデンス (**Entrepreneurship in Residence: EIR**) プログラムなどは日本の大学におけるアントレプレナー教育や支援を考えるうえで、多くの示唆を与えてくれるものである。

EIR とは、起業を含めたビジネスにおいて経験豊かな人材が、受け入れ機関（企業、VC、大学など）に在籍して起業を行う、客員起業家と呼ばれる存在である。企業内ベンチャーに似ているが、異なる点は起業家を自社内ではなく、社外から獲得する点にある⁵⁷。米国のトップ大学においては、起業支援オフィスやビジネススクールを中心に多くの **EIR** が在籍する。例えば、MIT の起業センター⁵⁸、スタンフォード大学の社会起業家プログラムにおける **EIR**⁵⁹、そして、ハーバード大学のイノベーションラボでは 20 名近くの **EIR** が在籍する⁶⁰。ボストンの事例で紹介したワイス研究所でも、客員起業家を積極的に雇用し活用している。

EIR の具体的な雇用体系については、雇用機関と目的によって多様な点が指摘されている⁶¹。例えば、客員起業家が組織に所属する際のオフィス・スペースを提供する場合や事務補助のサポートがある場合、さらに給与が支払われる場合など、目的に合わせて処遇が大きく異なる⁶²。大学に所属する **EIR** の場合、客員起業家は、市場調査、ビジネスモデルの構築、そして資金調達など、経営に関わる業務を請けおい、一方で大学の研究者は

⁵⁷ http://blogs.itmedia.co.jp/speedfeed/2007/02/eir_entrepreneu_935d.html

⁵⁸ <http://entrepreneurship.mit.edu/coaching/>

⁵⁹ <https://haas.stanford.edu/community/social-entrepreneurs-residence-stanford-seers>

⁶⁰ <https://i-lab.harvard.edu/meet/office-hours/>

⁶¹ <https://www.forbes.com/sites/neilkane/2014/09/09/what-is-an-entrepreneur-in-residence/#66c6ecf44a74>

⁶² <https://www.forbes.com/sites/neilkane/2014/09/09/what-is-an-entrepreneur-in-residence/#66c6ecf44a74>

研究開発の責任者となる事例が多い。つまり、EIRは大学が学外から研究開発型起業を目指す経営人材をリクルートする制度と理解できる。

米国の大学がこのような客員起業家制度を設置する理由が複数指摘されている。まず、起業推進に必要な教育カリキュラムの改革、学生に対する経常的なメンターへのアクセスの確保、著名で経験豊富なEIRの在籍による国際的な知名度の向上、そして何より、起業成功時の大学への潜在的な収益である⁶³。

研究者と経営者のマッチングについては、公的ファンディング、インキュベーター、アクセラレーターなど多くの方法が存在するが、米国の客員起業家制度は、豊富な人材を組織に経常的に在籍させることで、組織の目標（学術的知見を基にした商業利益の創出）に特化した起業を支援する取り組みとして特に注目に値する。

2.4.4 支援機関によるスタートアップ・コミュニティの形成促進

米国では、独立して自らの事業を起こすことはアメリカンドリームであり、時期はともあれ一度は起業してみたいと考えている人が多い。学生で起業する者もいれば、一度企業や大学に就職して経験を積み経済的にも安定した上で起業を試みる者もいる。インキュベーターやアクセラレーターなどの支援組織は、これら潜在的な起業家に対してコワーキング・スペースを提供したり、起業教育プログラムを実施したりして様々なバックグラウンドをもつ起業志望者の夢の実現を後押ししている。

インキュベーターやアクセラレーターなどの支援機関では、起業家、メンター、投資家、産業界の人々を一同に集めネットワークの構築を促進するようなイベントが頻繁に催されスタートアップ・コミュニティの形成を促進している。支援機関の中には、対象となるスタートアップの分野を限定しないものと、限定するものがある。たとえば、ボストンのケンブリッジ・イノベーション・センターでは分野を限定しておらず、様々な分野のスタートアップ関係者が自由に交流できる場を提供している。一方、PULSE@MassChallengeは支援対象をバイオメディカル関連のスタートアップに限定しており、ボストンの市中心部から少し離れたハーバード大学医学部や、病院の建ち並ぶフェンウェイ地区に本拠点を構え、バイオメディカル分野を中心とした人脈の構築の支援に力を注いでいる。

スタートアップ・コミュニティは、起業家がメンターや投資家と出会い信頼関係を築き上げて行く上で重要な役割を果たしている。起業家同士が励まし合い、メンターや投資家に支えられて成長するとのできるスタートアップ・コミュニティこそが、起業家にとってのセーフティーネット（安全基地）となっているのではないかと考えられる。さらに、大手インキュベーターやアクセラレーターのほとんどが国内外に拠点を設けており、起業家はこれらの拠点を足がかりに、各地のスタートアップ・コミュニティとつながり、ビジネスの全米展開や国際展開をしていくことも可能となる。

2.4.5 人材の流動性と人材・資金の好循環

米国では会社に就職後、ステップアップのために別の会社に移動したり、最初の就職先での経験を生かしながら全く新しい分野の仕事へ挑戦したりする者も多い。たとえば、起

⁶³ <https://www.forbes.com/sites/ashoka/2014/10/14/top-10-reasons-why-universities-need-entrepreneurs-in-residence-on-campus/2/#513836f45841>

業に成功した後に設立した会社を離れ、次のスタートアップを設立したり、いくつものスタートアップの経営に携わるシリアルアントレプレナー（連続起業家）となったりする者もいる。

また、個人投資家に転身し、蓄えた富を他のスタートアップに投資するとともにメンターとなって経営のノウハウを伝授する者もいる。そして時には、大学の技術移転オフィスやアクセラレーターなどの支援組織の専門職員となって次世代の起業家の支援をする側にまわる者もいる。このように経験を積んだ起業家が多様な分野の職に就くことを「キャリア循環」と呼んでいる⁶⁴。米国は人材の流動性が高く、技術の実用化のことも経営のこともよく分かった専門人材が支援する側にも多数存在することが特徴であり、起業を成功へと導く鍵となっていると考えられる。

シリアルアントレプレナーが次世代の起業家の育成や支援を行う例としては、オースティンの成功事例で言及したイーロン・マスクの主催するハイパーループ・コンペティションがある。イーロン・マスク氏は、宇宙輸送用のロケットの開発を行うスペース X の創業者であり、オンライン・コンテンツの出版ソフトを提供するジップ・ツー（Zip2）や、オンライン金融サービスのペイ・パル（Pay Pal）の前身であるエックス・ドット・コム（X.Com）を創業したシリアルアントレプレナーである。イーロン・マスク氏は、次世代輸送機の開発のために 2015 年より世界の学生に向けてコンペティションというかたちでアイデアの募集を行い、優勝チームに賞金を提供することで、次世代の起業家育成に貢献している。このような世界的なコンペティションで上位入賞を果たした学生チームには、社会的な認知が与えられ、VC や企業からさらなる資金が集まることで、スタートアップの創業と成長が促される仕組みとなっている。

⁶⁴ オースティンの起業家におけるキャリア循環については、福島路氏の「ハイテク・クラスター形成とローカル・イニシアティブ」が詳しい。

参考資料

米国の現状

- National Venture Capital Association Year Book 2016 https://nvca.org/wp-content/uploads/delightful-downloads/2016/11/NVCA-2016_Final.pdf
- Global Startup Ecosystem Report 2017 -Startup Genome <https://startupgenome.com/thank-you-enjoy-reading/>
- 米国産業・市場早わかりガイド ベンチャー・イノベーション編 2017年3月
ジェトロ・ニューヨーク事務所

スタートアップの環境整備

- Startup America <https://obamawhitehouse.archives.gov/economy/business/startup-america>
- SBIR/STTR <https://www.sbir.gov/about/about-sttr>
- NSF I-Corps https://www.nsf.gov/news/special_reports/i-corps/
- 『大学発バイオベンチャー成功の条件 - 「鶴岡の奇蹟」と地域 Eco-system - 』
大滝義博・西澤昭夫 編著 創成社

スタートアップ集積地のエコシステム

- An MIT Inventor's Guide to Startups <http://web.mit.edu/tlo/documents/MIT-TLO-startup-guide.pdf> Harvard Startup
- Startup Guide- Harvard University Office of Technology Development https://otd.harvard.edu/upload/files/OTD_Startup_Guide.pdf
- A Guide to UT Austin's Startup Ecosystem <https://www.mcombs.utexas.edu/~media/Images/MSB/Centers/HerbKelleher/Guide%20to%20the%20UT%20Startup%20Ecosystem.pdf>
- IC2 Institute <http://ic2.utexas.edu/>
- 経済産業省委託調査 平成27年度産業技術調査事業（研究開発型ベンチャー企業の振興に向けた調査）成果報告書 2016年2月 デロイトトーマツコンサルティング合同会社 http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000682.pdf
- 『ハイテク・クラスターの形成とローカル・イニシアティブ』 福嶋路著 東北大学出版会

3. イスラエル

イスラエルは「スタートアップ国家」と称されるほど、スタートアップを基軸とした研究開発の振興による経済成長を進めてきた。スタートアップにおける成功は社会的成功として広く認知され、起業文化の醸成を再帰的に支える循環が出来上がっている。この「スタートアップ国家」を支えているのが海外資金である。イスラエルの政策的な特徴は、海外からの資金を呼び込み、イスラエルの技術と人材を活用し、買収によって国際市場へと展開していく点にある。

なぜ、イスラエルにおいては研究開発が盛んであるのか。そして、イスラエルのスタートアップは国際競争力をもつのか。本章では、イスラエルにおける研究開発動向を概観し、特に同国のスタートアップ環境の基盤を築いた政府の基本政策および支援プログラムに注目する。次に学術部門と関連の深い事例を中心に、起業環境を紹介する。そして、イスラエルにおけるスタートアップの特徴的な要因を分析する

3.1 イスラエルの現状、スタートアップを取り巻く状況

2016年、イスラエルの人口は約855万人で世界第97位⁶⁵、2016年の国内総生産（GDP）は約3,187億米国ドル⁶⁶（以下「ドル」と略す）と世界第33位であった⁶⁷。人口規模は比較的小さいが、経済活動は活発であり、世界最大の新興企業株式市場である米国ナスダック（NASDAQ）における上場企業数は、米国、中国に次いで第3位⁶⁸、人口比の起業数では世界1位となる。2016年、イスラエル発の技術系スタートアップ企業のイグジット（買収、株式公開、バイアウト⁶⁹）は合計104件であり、総額約100億ドルであった。内訳は、買収が93件（約88億ドル）、バイアウト8件（約12.2億ドル）そして4件の株式公開（1,860万ドル）と圧倒的に買収の割合が高く⁷⁰、買収先は米・中・欧・日の多国籍企業を中心である⁷¹。起業後、海外市場への早期展開による資金調達がイスラエル発スタートアップの大きな特徴の一つである。

また、2015年の経済協力開発機構（OECD）データでは、イスラエルの総研究開発費対国内総生産比が、OECD加盟国の中で最も高い4.25%であった⁷²。これは、政府支出のみではなく、企業や海外からの投資を含めた研究開発費の総和のGDP比であり、スタートアップに対する海外からの研究開発投資が含まれている。

⁶⁵ World Bank Data (2017) Population Ranking Table
<https://data.worldbank.org/data-catalog/Population-ranking-table>

⁶⁶ 2018年2月20日時点の日本銀行の為替レートによると、1米国ドル=111円となっている。

⁶⁷ World Bank Data (2017) Gross Domestic Product Ranking Table
<https://data.worldbank.org/data-catalog/GDP-ranking-table>

⁶⁸ Nasdaq Non-US Companies, accessed 28 September 2017
<http://www.nasdaq.com/g00/screening/companies-by-industry.aspx?exchange=NASDAQ&market=ADR&i10c.referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.co.jp%2F> <https://data.worldbank.org/data-catalog/Population-ranking-table>

⁶⁹ バイアウトとは、経営権の獲得を目的とした企業買収を指す。

⁷⁰ IVC Research Center (2017) IVC Israel High-Tech Yearbook, A. R. Printing Ltd. Tel Aviv, p.24

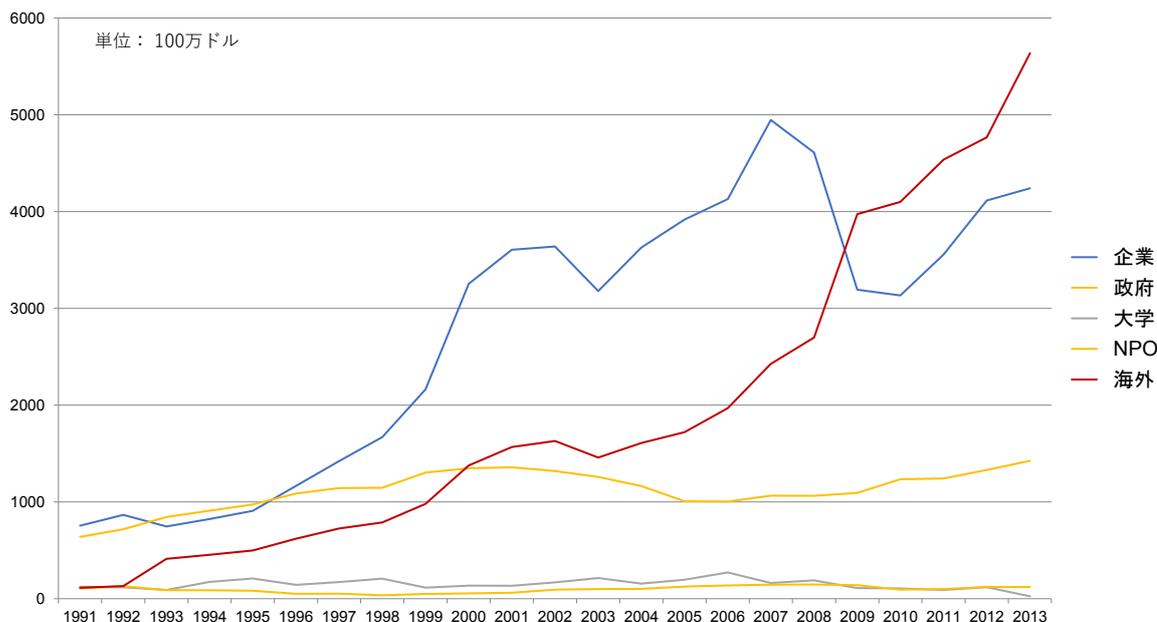
⁷¹ Ibid., p.28

⁷² OECD (2017) Gross Domestic Spending on R&D
<https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

3.1.1 イスラエルにおける研究開発動向

イスラエルにおけるスタートアップ環境に注目する前提として、同国の研究開発動向の把握が重要となる。OECD データより、同国における総研究開発費の部門別の経年変化（1991 年～ 2013 年）からは二つの特徴が確認できる⁷³（図表 1）。

図表 1 総研究開発費の部門別負担割合（経年変化）



出典：OECD のデータをもとに CRDS で作成

第一の特徴として、近年、総研究開発費の最も大きな割合を占めるのが、海外からの資金である。2013 年においては、実に 49% が海外資金であった。海外からの資金とは、研究開発を目的に、海外の企業、大学、政府、国際機関、ならびに非営利団体がイスラエルへ支出する資金を指す⁷⁴。ここでは、海外の多国籍企業が過半数の経営権を有するイスラエル支社における研究開発も海外からの資金に含まれる。

海外資金は 2000 年の時点で政府の研究開発支出を上回り、2009 年には国内企業の研究開発支出を上回っている。他の OECD 加盟国と比較した場合、海外資金が総研究開発費に占める割合が数 % から 10% 程度である点を考慮すると、自国の研究開発費の 49% を海外から調達するイスラエルは稀有な事例と考えられる。総研究開発費に占める政府負担割合は 13% であり比較的小規模である⁷⁵。

第二の特徴は、海外からの投資が 1990 年代初頭から急速な成長を遂げている点である。

⁷³ OECD (2017) Gross Domestic Expenditure on R-D by Sector of Performance and Source of Fund
http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_FUNDS

⁷⁴ OECD (2015) Frascati Manual 2015 Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, Paris: OECD. 海外からの資金の定義については、OECD における統計データの収集方法を記したフラスカティ・マニュアル（2015 年改訂）の第 11 章に詳述されている。

⁷⁵ イスラエル中央統計局のデータによると、海外からの資金は、2015 年度 51.6% に達している。Central Bureau of Statistics (2017) 'The National Expenditure on Civilian R&D Increased by 2.3% in 2016', Media Release, 15 August, CBS, Jerusalem, p.4

これらの海外資金は、スタートアップを推進するためのベンチャー・キャピタル（VC）による投資が多く含まれている点である。2013年には、イスラエルのスタートアップに対して国内外から約24億ドルのVC投資が行われた⁷⁶。このうち、実に76%が海外からの投資であり、少なくとも18億ドル程度は海外VCによる投資である⁷⁷。2016年には、同国のVC投資は約48億ドルに成長し、そのうち87%（約42億ドル）が海外VCからの投資となった⁷⁸。

国別海外資金において、歴史的に最も多くの投資を行ってきた国は米国であった。近年では中国からの投資が急成長している。例えば、2014年にイスラエルの国内VCが中国から調達した資金は500万ドルであったが、2015年には700万ドルに増加している⁷⁹。トムソン・ロイター社（2016年10月からクラリベイト・アナリティクス社）のデータによると、VC資金や研究開発費に限定しない場合、2016年にイスラエルのインターネット、サイバーセキュリティ並びに医療機器関連のスタートアップに投資された中国からの資金は165億ドルとなり急激な増加が示されている⁸⁰。中国の巨大IT企業による資金はシリコンバレーに向けても多く投資されているが、それと並行し、中国の内陸部からも、技術的競争力の強化による経済成長を目的にイスラエルへの投資が過熱している背景が指摘されている⁸¹。

このように、1990年代以降、イスラエルの研究開発環境は極めて特徴的な成長を遂げてきた。その背景として、1980年代に同国が抱えていた社会経済的課題の解決にむけた政府の支援政策の大きな柱の一つとして、スタートアップが位置づけられた点が確認できる。これらについて次節および第三節において紹介する。

⁷⁶ ここでのVC投資は、「ハイテク企業」に対する投資額である。ただし、投資額のうち、どの程度が研究開発に利用されているかは、出典基資料では記載されていない。IVC Research Center (2017) IVC Israel High-Tech Yearbook, A. R. Printing Ltd. Tel Aviv, p. 31 http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=GERD_FUNDS

⁷⁷ Ibid

⁷⁸ Ibid.

⁷⁹ Biedermann, F (2017) 'China is Increasingly Becoming Key for Israel's High-Tech Industry', CNBC, 18 July <https://www.cnbc.com/2017/07/18/china-is-increasingly-becoming-key-for-israels-high-tech-industry.html>

⁸⁰ Zhu, J., and Cohen, T (2017) 'China's Tech Money Heads for Israel as U.S. Welcome Wanes', Business News, Reuters, 11 May <https://www.reuters.com/article/us-china-investment-israel/chinas-tech-money-heads-for-israel-as-us-welcome-wanes-idUSKBN187080>

⁸¹ Fannin, R (2015) 'Recent Linkups by China-Israel VCs and Tech Startups Spell More Opportunity Than Risk', Forbes, Tech, 19 November <https://www.forbes.com/sites/rebeccafannin/2015/11/19/recent-linkups-by-china-israel-vcs-and-tech-startups-spell-more-opportunity-than-risk/#3948c0102a69>

3.2. スタートアップ関連基本政策

1980年代のイスラエル経済は停滞傾向にあった。その背景として、堀江は次の要素をあげる⁸²。1948年の建国以来続いた左派政権下における社会主義的経済構造、地政学的理由からの軍事支出の増大、そして、80年代には発生したハイパーインフレの発生などである。また、1985年には法人税が過去最大の66.1%までに達し、財政悪化は深刻であった⁸³。国営企業の一部民営化は1960年代から実施されていたが、これらの取り組みが本格化したのは1980年代後半であり、市場経済の導入、国営企業の民営化、税制改革、そして、スタートアップ支援などが講じられたとイスラエル財務省による報告書は指摘する⁸⁴。

イスラエルにおける研究開発の根幹となる「産業研究開発促進法」が制定されたのも、まさに1980年代半ばであった⁸⁵。その後、研究開発に対する各種政府支援プログラム、研究開発に従事する企業や個人投資家への税制優遇、そして、研究開発を目的とする移住支援などが実施されてきた。

3.2.1 1984年産業研究開発促進法 (Law 5744)

同法の目的は、科学技術人材を産業界で雇用し、知識集約型製品の輸出により国際収支を健全化させ、研究開発に基づいた経済成長を目指すことである⁸⁶。2006年から2009年まで総理首席経済顧問を務めたトラフテンバーグ (Manuel Trajtenberg) は、この法律の最も重要な点は、研究開発に投資する企業のリスクを政府が共有する環境が整備されたことであると指摘する⁸⁷。具体的には、スタートアップ企業であれ、大企業であれ、輸出競争力のある研究開発について、政府の公的資金を用いたマッチング・ファンドで支援を行う各種プログラムが設置される背景となった。

このように研究開発促進法では、輸出競争力の強化に主眼が置かれている。人口が少なく人件費が高いイスラエルは、労働集約型産業ではなくハイテク産業が重要となり、イスラエルが世界金融危機以降においてもプラス成長を維持することができた理由がハイテク産業による輸出の黒字であることから、輸出競争力はイスラエルにとって決定的に重要であると指摘される⁸⁸。

同法の目的を達成するために、産業貿易省⁸⁹ (当時) に設置された首席科学官オフィス (Office of Chief Scientist: OCS) に対し、産業分野への各種グラント、税制優遇措置などの取り組みを一元的に所管する権限が付与された⁹⁰。同法は2015年9月に改正され、

⁸² 堀江正人 (2013) 「イスラエル経済の現状と今後の展望～知られざる中東のハイテク・ベンチャー大国」三菱UFJリサーチ&コンサルティング調査レポート p.2

⁸³ Ministry of Finance (2012) Opportunity Israel: Enhanced Legislation, R&D Incentives, Grants and Support Programs, International Affairs Division, MOF, Jerusalem, P.8

⁸⁴ Ibid.

⁸⁵ The Encouragement of Industrial Research and Development Law, 5744 は2005年6月に一部改正。

⁸⁶ Ibid.

⁸⁷ Trajtenberg, M (2000) 'R&D Policy in Israel: An Overview and Reassessment', NBER Working Paper 7930, National Bureau of Economic Research, Cambridge, p.5

⁸⁸ 堀江 (2013) op. cit, p.2

⁸⁹ 現在の名称は経済産業省

⁹⁰ Ministry of Finance (2012) Opportunity Israel: Enhanced Legislation, R&D Incentives, Grants and Support Programs, International Affairs Division, MOF, Jerusalem, p.16

2016年1月にOCSはイスラエル・イノベーション・オーソリティ (Israel Innovation Authority: IIA) という独立した行政機関に改組されている。イスラエルにおけるスタートアップの公的支援の根幹はIIAが担っており、IIAの各種プログラムの詳細については次節「スタートアップ支援制度の沿革と俯瞰」で紹介する。

3.2.2 1959年投資促進法 (Law 5719)

イスラエルに対する直接投資の推進を目的に制定されたのが、1959年投資促進法である⁹¹。同法は、輸出競争力のある研究開発に対する海外投資を呼び込み、そして特に、イスラエル国内において研究開発が比較的遅れていた地域 (イスラエル北部のガリヤラ、南部のネゲヴ、そしてエルサレム) を優先投資地域に指定し、これらの経済発展を推進し、全国的に移民を呼び込める雇用機会の創出を目的としている⁹²。

上述のとおり、1985年には法人税が史上最高の66.1%に達したが、その後、对外投资を呼び込む目的で、法人税の削減を進め、1996年には36%となり⁹³、それ以降段階的に削減され、2016年には25%まで引き下げられてきた⁹⁴。同法は、2017年度および2018年度の政府予算編成手続きの一環で2016年12月に一部改変された。具体的には、2017年に24%、2018年には23%まで法人税の削減が予定されている⁹⁵。特に研究開発を実施する企業については、「優先技術施設」に分類され、これらの企業による研究開発から得られた利益は「優先利益」として減税の対象となる。このため、研究開発型企業の法人税は優遇され、イスラエルの中心部では12%、地方の優先投資地域では7.5%に引き下げられる⁹⁶。現在は、テルアビブ、ハイファなど、特定都市に研究開発拠点が集中しているため、イスラエルの研究開発においては、税制や公的資金によるグラントなどにおいても地方都市における研究開発の振興が重要視されている。

3.2.3 エンジェル法 (個人投資家法)

研究開発企業に投資する個人投資家に対する税制優遇も進められている。エンジェル法と呼ばれる法律 (経済政策法第20節) は、2011年1月から2015年12月までの時限立法として制定された。この期間中、イスラエル企業の研究開発に投資を行った場合、1企業への投資額に基づき、投資を行った年を含め3年間、最高で年間500万シケル⁹⁷の税額控除を受けることが可能となった⁹⁸。この際、投資を受ける企業は少なくとも支出の75%以上を研究開発に利用する必要がある。

当初、同法は運用面において課題を抱えていた。同法の下で投資を行った後、税額控除の審査に長い時間を要したため、投資家は税額控除が可能か否か不透明な期間を強いら

⁹¹ The Law for the Encouragement of Capital Investments LAW 5719-1959

⁹² Ibid.

⁹³ Ministry of Finance, op. cit., p.8

⁹⁴ EY (2016) 'Israel Reduces Tax Rates Starting 2016', Global Tax Alert, 7 January,

<http://www.ey.com/gl/en/services/tax/international-tax/alert-israel-reduces-tax-rates-starting-2016>.

⁹⁵ Nouman, L (2016) 'Changes in the Israeli Tax Legislation - Significant Benefits for Corporates', Lexology Newsfeed, 29 December

<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=606da418-2968-47bc-9113-4eb8ef8ccc19>

⁹⁶ Ibid.

⁹⁷ 2018年2月20日時点の日本銀行の為替レートによると、1シケル=0.292ドルとなっている。

⁹⁸ Yigal Aron & Co (2011) Memorandum: "The Angels' Law" - Israeli Tax Benefits for Individuals Investing in R&D Companies, 31 January, p. 2

れることとなった。そのため、投資実績が必ずしも十分でなかったと指摘されている⁹⁹。そこで、2016年1月に法律が改正され、一定の基準を満たせば、投資を行った時点で税額控除の審査が可能となり、さらに、時限立法の期間が2019年12月まで延長された¹⁰⁰。

3.2.4 移民の起業支援とイノベーションビザ

イスラエルは、歴史的に移民の入植を積極的に進めているが、この取り組みを所管するのが移民問題省である¹⁰¹。特徴的なのは、入植後10年未満の移民や、国外に3年間以上移住していた国民が帰国した場合、起業のための特別支援措置を設けている点である。この枠組みでは、最大85時間まで、イスラエルにおける起業に必要な教育を受けることが可能となる。具体的には、事業計画の策定、市場調査、そして投資家との関係構築などの支援を受けることも可能となる¹⁰²。また、経済産業省傘下のイスラエル・イノベーション・オーソリティが所管するスタートアップの公的資金の申請についても手続き的な支援を行っている。

上記の取り組みと並行するかたちで、スタートアップを支援する外国人就労ビザ（イノベーション・ビザ）をイノベーション・オーソリティと内務省の人口移民国境管理局（PIBA）との協力により発行している¹⁰³。外国人起業家がイスラエルで会社を設立し、研究開発を進める際、24か月の就労ビザを発行する。滞在が認められた起業家は、イノベーション・オーソリティが所管する公的資金援助の一つである早期起業支援グラントなど、追加資金への申請が可能となり、もしいずれかのプログラムに採択された場合は、専門家ビザが再発行され、最大5年間イスラエルで研究開発に従事することが可能となる。

⁹⁹ FBC & Co (2016) 'Amendments to the "Angels Law"', Legal Update, February
<http://www.fbclawyers.com/wp-content/uploads/2016/02/Amendments-to-the-Angels-Law-and-Revisions.pdf>

¹⁰⁰ Ibid.

¹⁰¹ Startup Israel, New Immigrants and Returning Residents: General Information
<http://www.startup-israel.org.il/new-immigrants-and-returning-residents/>

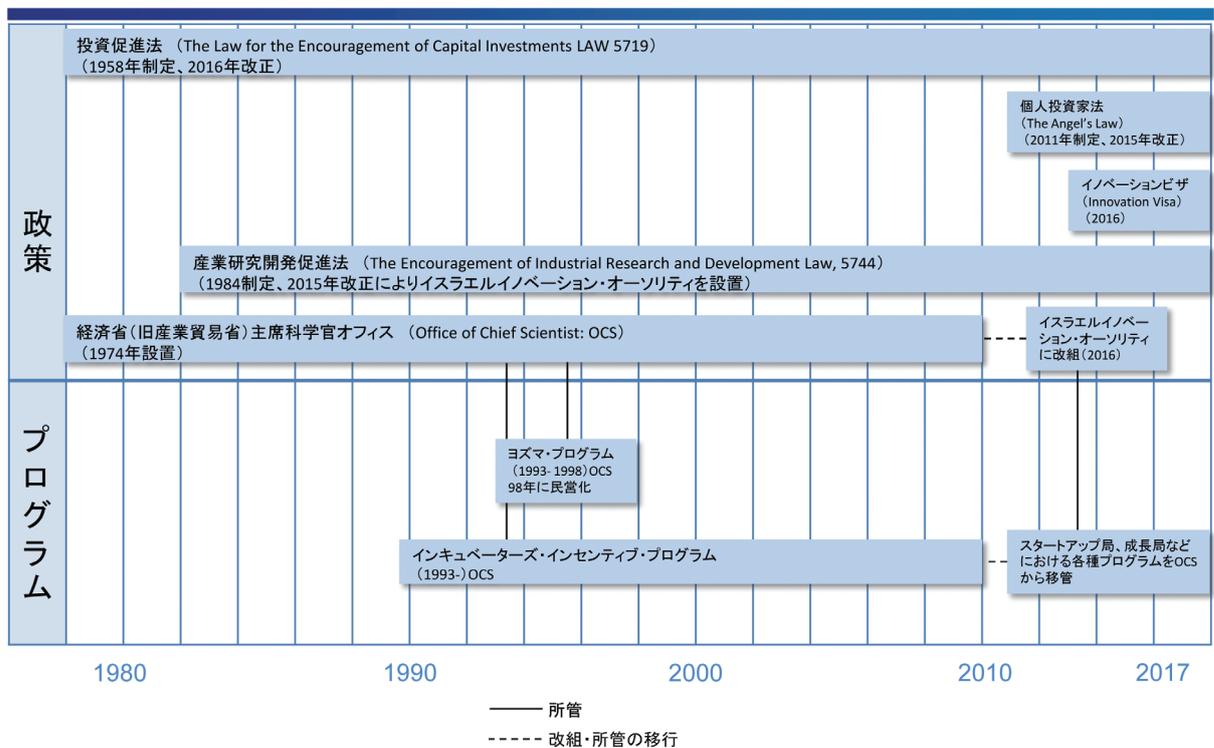
¹⁰² Ibid.

¹⁰³ Israel Innovation Authority, Innovation Visas About,
<http://innovation-visa.org.il/en/maslul.html>

3.3. スタートアップ支援制度の沿革と俯瞰

2015年度のイスラエル中央統計局による省庁別の研究開発支出に注目すると、経済産業省が最大の約21億シケルであり、その次が、農業・農村開発省であり4.4億シケル、そして、科学技術省3.3億シケルであった¹⁰⁴。その中で、スタートアップの支援を中心に進めるのが、経済産業省傘下のイスラエル・イノベーション・オーソリティ（旧首席科学官オフィス）のスタートアップ局（Start-up Division）や成長局（Growth Division）となる¹⁰⁵。スタートアップ局のプログラムは、早期起業資金を提供するプログラムにはじまり、若手起業家プログラム、イノベーションビザなど多岐にわたる。また、他の部局が一般的な研究開発支援プログラムを広く支援する¹⁰⁶（図表2）。

図表2 イスラエルにおけるスタートアップ支援政策およびプログラム



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

ただし、現在のイスラエルがスタートアップ国家として競争力を発揮している要因として、特に重要性が高いと考えられる2つの公的支援プログラムがある。本章では、これらのプログラムを重点的に紹介する。両プログラムは、ともに1990年代初頭に設置されており、イスラエルに対する海外からの研究開発資金の呼び込み、国内におけるVC市場

¹⁰⁴ CBS (2016) Table.9 Expenditure of Selected Government Ministries on Civil R&D
<http://www.cbs.gov.il/publications16/1661/pdf/t09.pdf>

¹⁰⁵ Israel Innovation Authority, Startup Division, <http://www.matimop.org.il/startup.html>

¹⁰⁶ イスラエルにおける公的支援プログラムの概要については次が詳しい Griba, G., Zetelny, I., and Ginat, G. (2015) Government Incentives, January, EY Circular
http://www.ey.co.il/circular/2015/01/_government_incentives_2015.pdf

の醸成、移民や防衛分野を含む高技能人材の経済活用に貢献した。つまり、イスラエルの社会・経済的課題の解決の一つの手段としてスタートアップを戦略的に位置づけた重要な政府プログラムの事例であると考えられる。

3.3.1 ヨズマ・プログラム

イスラエルのスタートアップ環境に大きな変化をもたらした政府施策の一つが VC の振興である。本政策は、1993 年～1998 年にかけて実施されたヨズマ・プログラム (Yozma Program) と呼ばれる。当時のイスラエルが VC を必要とした背景として次の理由が挙げられる。1980 年代においては、国内に VC は数社しか存在せず、優れた技術を持って起業を目指す者は多く存在したものの、その多くが市場開拓の実務知識の欠如や、創業以降の資金調達ができずに失敗していた。また、起業家の間では、資金調達と引き換えに社外関係者への会社シェアの売却に対する認識が高くなかったため、一般的に銀行からの融資を希望する傾向にあったと指摘されている¹⁰⁷。ただし、そこでの課題は、将来性の不明な企業に対して利用可能な銀行融資が絶対的に不足していた点である¹⁰⁸。

これらの課題に対する解決策として、イスラエルにおける VC の振興であると結論したのが、産業貿易省 (当時) の首席科学官であり、スタートアップ支援制度の責任者であったイゴール・エルリフ (Yigal Erlich) である。Erlich の理解では、豊富な資金、そして、イスラエルの VC を育成することができる市場開拓・経営実務能力を持ち、株式運用による資金調達によるハイリスク研究開発への投資が可能で、かつ国際市場へのアクセスを有するのは海外の民間 VC であり、これらをイスラエルへ誘致する政策の必要性を指摘した¹⁰⁹。そこで設置されたのがヨズマ・プログラムである。

3.3.1.1 制度概要

1993 年、首席科学官オフィス (OCS) の下、ヨズマ・プログラムは、公的資金により 1 億ドル規模の投資会社 (ヨズマ・グループ) を設立した。投資方法は次のように設計されている。1. イスラエルにおける 10 件の民間 VC 設立のための支援 (8,000 万ドル)、および、2. 企業への 15 件の直接投資 (2,000 万ドル) である。いずれの方法も、投資対象は早期段階の起業支援とされた。

ここでは、本プログラムに特徴的な 1. の民間 VC の設立について詳細を紹介する¹¹⁰。民間 VC の設立要件として、各 VC は、有限責任を有する事業組合として設立され、イスラエルに本籍を置き経営を担当する企業、イスラエルの金融機関、そして最も重要な点は、知名度の高い海外の民間 VC の参加がそれぞれ必要とされる。政府による支援規模は、1 件の VC (有限責任事業組合) について、最大 8 百万ドル (全体調達資金の 40% まで) とされた。つまり、残りの 60% を民間資金とのマッチングにより、各 VC は 2,000 万ドル規模で設立が可能となる¹¹¹。10 件の支援を行うことで、政府支援の合計額は 8,000 万

¹⁰⁷ Lerner, J (2010) 'The Future of Public Efforts to Boost Entrepreneurship and Venture Capital', *Small Business Economy*, 35, pp.255-264, p.260

¹⁰⁸ Ibid.

¹⁰⁹ Erlich, Y (2003) The Yozma Program: Policy and Success Factors <http://www.insme.org/files/527>

¹¹⁰ Ibid.

¹¹¹ Avnimelech, G (2009) VC Policy: Yozma Program 15-Years Perspective, SSRN <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2758195> ヨズマ・グループの定量的成果については、この Avnimelech の分析が詳しい。

ドルとなる。

3.3.1.2 成果

1993年に設立されたヨズマ・グループは、1996年までに10件のVCの設立に成功した。ここでは米国やシンガポールのパートナーVCを中心に、日本、ドイツ、オランダからの資金も調達している。1998年には公的資金の投入は終了し、その後は民営化されている。

1998年までにヨズマ・グループは官民合わせて総額2.63億ドルを調達し、起業支援の基礎を築いた¹¹²。新設された10件のVCは、最初の5年間で217のスタートアップ企業に対して支援を行い、そこでのイグジット（株式公開（IPO）、合併・買収（M&A））件数は122、イグジット率は56%であった¹¹³。

1993年から2000年までの間、イスラエル全体におけるスタートアップ企業（2,672社）のイグジット率は14%であり、そのうちVCからの支援を受けた企業のイグジット率は27%、一方で、ヨズマ・プログラムにより設立された10件のVCからの支援を受けた企業のイグジット率は48%と、相対的な成果の高さは注目に値する¹¹⁴。さらに、同期間において、ヨズマ・グループのVC全体で調達した累積資金は32億ドルに上り、イスラエルにおけるVC市場の実に48%を占めたと報告されている¹¹⁵。

イスラエル財務省は、1990年代におけるヨズマ・プログラムの成功によりスタートアップ支援を目的とする海外からの研究開発資金が増加したことが、その後、イスラエルの研究開発費対国内総生産比で世界一になる環境を整備したと指摘する¹¹⁶。ヨズマ・プログラムが設置される以前、1990年の産業貿易省（当時）の首席科学官オフィス（OCS）の研究開発費が約1.4億ドルであり、民間のVC規模は2,000万ドル以下であった。つまり、政府資金こそがイスラエルの研究開発において重要な資金源であった。しかし、2000年にはOCS予算約4.4億ドルに比べ、民間VCの規模は31億ドルに成長した¹¹⁷。イスラエルの研究開発全体において、スタートアップ支援の民間資金が極めて重要な役割を占める存在となった。

ヨズマ・プログラムに関わる副次的な成果として、クラスター形成効果が指摘されている。ヨズマ・グループの成長に伴い、米国からは、マイクロソフト（Microsoft）、インテル（Intel）、アイ・ビー・エム（IBM）、シスコ（Cisco）といった情報分野の企業に加え、ジェネラル・インストルメント（General Instrument）やジョンソン&ジョンソン（Johnson&Johnson）などの製造分野や製薬企業がヨズマ・グループVCのパートナー企業としてイスラエルへの投資を本格化させた。これにより、イスラエルのVC市場は国際的な知名度を獲得することが可能となった¹¹⁸。さらに、会計事務所、法律事務所、特許事務所、コンサルティング企業など、起業に深く関連する企業がイスラエルにおける起業支援活動を重層化（クラスター）させる効果をもたらした¹¹⁹。

¹¹² Ibid. p.3

¹¹³ Ibid. p.7

¹¹⁴ Ibid. p.9

¹¹⁵ Ibid. p.10

¹¹⁶ Ministry of Finance, op. cit.,9

¹¹⁷ Avnimelech, op. cit., p.10

¹¹⁸ The Yozma Group, Overview <http://www.yozma.com/overview/default.asp>

¹¹⁹ Avnimelech, op. cit., p.15

2016年、イスラエルにおいて多国籍企業が運営する企業VCファンドは、米国が圧倒的に多いが、アジア諸国の存在感も増加している。特に、中国のアリババ (Alibaba Capital Partners)、インドのインフォシス (InfoSys)、韓国のサムスン (Samsung)、シンガポールのシングテル・イノベイト (Singtel Innov8)、そして日本からはソニーや三井物産グローバルインベストメント、ヤフー・ジャパンそしてソフトバンクなどが確認できる¹²⁰。

3.3.1.3 成功の理由

ヨズマ・プログラムが成功した大きな要因として2点挙げられ、いずれも海外VCをイスラエルに呼び込む制度設計に関係している。1点目が、マッチング・ファンドの制度設計である。まず、ヨズマ・プログラムでは、VC設立後、5年以内に政府からの投資分について、その初期投資額に金利(5%~7%程度)を加えた価格で、各VCが買い取ることが可能とされた。政府が立ち上げ資金のリスクを海外のVCと共有し、VCの運営が成功した場合には、政府の投資分をVCが安く買い取れる設計であり、それ以降の利益は、VCが享受できる制度である¹²¹。そのため、海外の民間VCにとっては、イスラエル市場への参入が魅力的となった¹²²。実際に、プログラムの下で設立された10件の民間VCのうち、8件がこの買取制度を利用した。

2点目は、海外VCから投資を受けやすい税制環境の整備である。ヨズマ・プログラムでは、イスラエル国内に新設されるVCが、海外VCとの有限責任パートナーシップを結ぶことで設置される。これにより、新設されたVCは法人格を持たない有限責任事業組合としてイスラエル国内で登録されることになる。通常は、投資家が投資先の企業(法人)から配当を受け取る際、まず、企業には法人税が課され、企業は法人税を支払った残りの資金を用いて投資家への配当を支払う。そして、投資家は受け取った配当に応じて所得税を納税するため、結果として二重の課税が行われることとなる。

一方で、有限責任事業組合は、法人格を持たないため、組合の利益自体に対して法人税がかからず、組合の利益から配当を受け取る個人(組合に加盟している個人・法人責任者個人)への課税のみとなり、二重課税を回避することが可能となる¹²³。結果的に、組合はより多くの配当を投資家へ還元することが可能となる。また、株式会社への出資では、出資比率に応じてしか損益配分を確定することができないが、有限責任事業組合では、出資者が損益配分を柔軟に設定することが可能となる¹²⁴。

このような有限責任パートナーシップは、米国において一般的にデラウェア・パートナーシップと呼ばれる慣行であり、これは、海外VCがイスラエルへ参入する障壁が減る要因と理解できる。ハーバード大学ビジネススクールにおいて各国の公的資金を用いた起業制度に関する事例研究を行うラーナー (Josh Lerner) 博士は、イスラエル政府・財務省がこのような税制を承認していなければ、ヨズマ・プログラムが海外VCからの出資獲

¹²⁰ IVC Research Center, op. cit., p.48

¹²¹ Lerner, op. cit., p., 260

¹²² Senor, D., and Singer, S (2011) Startup Nation: The Story of Israel's Economic Miracle, Twelve, New York (宮本喜一(訳)(2012)アップル、グーグル、マイクロソフトはなぜ、イスラエル企業を欲しがっているのか? ダイアモンド社) p.239

¹²³ 長谷部啓 (2007) パス・スルー課税のあり方ー組合事業における組合員の課税関係とその諸問題ー税大論叢 56号 pp. 67-177
<https://www.nta.go.jp/ntc/kenkyu/ronsou/56/02/hajimemi.htm>

¹²⁴ Ibid.

得に成功する可能性は低かったと指摘する¹²⁵。

同時にラーナー博士はこのような制度を直接他国が輸入することは難しく、各国の社会・経済的な文脈に大きく依存すると指摘する。しかしながら、各国における公的支援制度の設計の分析から、マッチング・ファンドにより、政府がリスクを共有して民間資金を呼び込み、その後は民間主導でスタートアップ市場を牽引させることが、政策を検討する際の一つの鍵になると結論している¹²⁶。

3.3.2 インキュベーターズ・インセンティブ・プログラム¹²⁷

イスラエルのスタートアップ環境の醸成において、重要な役割を果たしたインキュベーターズ・インセンティブ・プログラム(1991年)が設置されたのも1990年代初頭であった。インキュベーターとは、起業活動の開始に必要な物理的な場、法務・財務の実務知識の提供、経営人材と技術者のマッチングの支援など多様な支援を提供できる企業・団体である。インキュベーションは起業支援において一般的な制度であるが、当時のイスラエルにおいては、インキュベーターが重要であったと考えられる特殊な文脈が存在する。それは旧ソ連諸国からの大量移民の入植と、国内防衛産業における研究開発者の雇用創出である。

まず、移民の入植に関しては、1989年に冷戦が終結(ベルリンの壁が崩壊)したことで、旧ソ連諸国から大量のユダヤ人がイスラエルへ入植活動を行った。この際、注目に値するのが、研究開発人材の入植規模である。科学誌「サイエンス」の報告によると、冷戦崩壊直前からロシア系ユダヤ移民の入植は加速し、当時600万人以下のイスラエルの人口に対して、冷戦崩壊直後から90万人のロシア語移民が流入する状況が発生した¹²⁸。これにより、失業率の高まりなど、深刻な社会・経済的な影響が発生したが、この中には高等教育を受けた高技能移民が多く含まれており、1991年末の時点で移民省へ登録した科学者は5万3,000人に上っていた¹²⁹。別の統計では、1990年から1993年までに5万7,000人の技術者と、1万2,000人の医師のロシア語系の移民の入植を報告している¹³⁰。1989年の時点で、イスラエル国内の技術者が3万人であり、医師は1万5,000人であった点を考慮すると¹³¹、高技能移民の急速な入植状況が確認できる。これらの高技能移民を社会・経済的にどのように活用するかが政府の喫緊の課題として立ち上がった。

次に、イスラエル政府は、国内の防衛部門における技術者の雇用創出の必要にも迫られた。イスラエルは独立後、度重なる中東戦争の影響で、防衛費の増大が国家財政を圧迫していた。そのため、たとえば、1987年に政府は国産戦闘機Laviの研究開発を中断し、より安価な米国製F-16の購入を決定した¹³²。その後、防衛支出も削減の傾向が続いた。これらの結果、先端航空力学、情報科学、そして電気工学分野の技術者が産業界で活動できる雇用創出の必要性が発生した。

¹²⁵ Lerner, op. cit., p. 261

¹²⁶ Ibid.

¹²⁷ Israel Innovation Authority, Incubators Incentive Program, <http://www.matimop.org.il/Incubators.html>

¹²⁸ Stone, R (1999) 'Israel Hits Rich Seam in Ex-Soviet Immigrants', Science, 285(5416), pp. 892-897 <http://science.sciencemag.org/content/284/5416/892.full>

¹²⁹ Ibid.

¹³⁰ Cohen, S. and Hsieh, Chang-Tai (2000) Macroeconomic and Labor Market Impact of Russian Immigration in Israel

¹³¹ Ibid.

¹³² Ng, T (2014) 'Innovation and Technology Industry and Intellectual Property System in Israel', Information Notes, IN13/13-14, Legislative Council Secretariat, Legislative Council, HK. p.1

このように、イスラエルにおいては、外からの大量の移民、そして国内防衛分野の技術者の雇用創出の必要に迫られる状況であった。まず、移民については、社会主義圏からの研究者・技術者であるため、研究開発に関する知見は優れているものの、商業活動に必要な実務経験や、それ以前にヘブライ語・英語などの社会生活上の技能も備わっていなかった¹³³。

つまり、当時のイスラエルにおいては、研究者・技術者に商業化を念頭においた研究開発の必要性を理解させ、実務経験の訓練を行い、そして企業経営人材との協力機会を提供できる枠組みが必要とされていた。そのような社会需要をふまえて1991年に首席科学官オフィス（OCS）に設置されたプログラムの一つがインキュベーターズ・インセンティブ・プログラムである。

本プログラムは、経済産業省のOCSによって設置されたが、現在はイスラエル・イノベーション・オーソリティ（IIA）のスタートアップ局が所管している。2017年11月の時点で、19のインキュベーターがイスラエル全土において起業家を支援中である¹³⁴。これらの起業プロジェクトの半数近くが医療機器・創薬・その他ライフ分野であり、残りの3割程度が情報科学技術、残りがクリーンテック、電子工学分野などである¹³⁵。

3.3.2.1 制度概要

本プログラムは、政府が支援するインキュベーターと呼ばれる起業家支援の可能な組織（民間VCや研究開発部門を有する企業）を介して、起業資金の調達、ビジネスパートナーシップを拡大するための基礎的な起業活動を支援する。つまり、起業活動において最もリスクの高い段階での支援となる。本プログラムに採択されたインキュベーターは、8年間にわたりIIAからライセンスを受けて活動をすることが可能となる。

インキュベーターの利用を希望する起業家は、起業に必要な活動資金の85%をIIAから、残りの15%を各インキュベーターから支援される。そのため、創業資金の負担は不要となる。IIAからの85%の支援額は最大約100万ドル、支援期間は2年間であり、支援期間の延長も可能となる。また、バイオ技術に特化したインキュベーターの利用を行う場合は85%の資金の支援額が約230万ドルまで引き上げられ、基本支援期間が3年と長い。残りの15%はインキュベーターの負担となる。2017年度活動中の19のインキュベーターのうち一つはバイオ技術に特化したインキュベーターとして認定されている。

資金援助に加え、インキュベーターの利用にあたっては、起業に必要な物理的な場所・施設、会社登録などの各種事務補助、事業計画作成支援、知財手続、法務アドバイス、市場調査、潜在的な追加資金調達先や顧客の紹介、そしてそれらを実行可能なスタッフの獲得を行う¹³⁶。本プログラム利用の利点は、IIAによりプロジェクトが承認されるまでは会社の設立が不要な点であり、起業に見込みがあると判断された場合のみ創業すればよい。

¹³³ Trajtenberg, op. cit., p.10

¹³⁴ Israel Innovation Authority, Incubators Incentive Program, <http://www.matimop.org.il/Incubators.html>

¹³⁵ Smoler, Y, Technological Incubators Program, p.15

¹³⁶ Pridor, R (2009) Technological Incubators Program, p.11 https://www.infodev.org/infodev-files/resource/InfodevDocuments_709.pdf

選考過程について、起業家はまず、19あるインキュベーターから自身が支援を受けるべき組織に対し、起業プロジェクトの提案を行い、インキュベーターが承認した事案について、IIAに資金援助の申請を行う。申請が承認された段階で、創業となる。プロジェクトの審査においては、次の要素が重要視される。早期研究開発型スタートアップであること、製品の革新性・独創性、潜在的な市場競争力、そして実行可能性などである¹³⁷。

本プログラムにおいて、各プロジェクトは有限責任会社として設置される。その際、インキュベーターから支援を受ける起業家とインキュベーターの間で権利義務に関する取り決めが行われる。取り決めの一つが自己資本比率であり、起業家は最低50%必要とされる。創業者以外の中核的な社員も最低10%が求められる。また、プロジェクトに追加的な資金援助が可能な社員および、インキュベーターも20%まで所有権が認められる。インキュベーターによる出資については出資比率に基づいて、その社員権を、社外の出資家に譲渡することが認められている¹³⁸。そのため、必ずしもインキュベーターが会社の権利・義務に関与する必要はない。

3.3.2.2 成果

プログラム設立時の1991年においては、政府によるインキュベーター支援予算は510万ドル程度であったが、インキュベーター支援に利用可能な民間資金は皆無に等しかった。しかし、上記のヨズマ・プログラムによる民間VCの急成長の影響も受け、1990年代後半にはイスラエル国内のインキュベーターを支援する民間資金も大きく増加していた。まず、1998年の時点で、インキュベーターを支援する民間資金の累積金額は約2.5億ドルとなり、政府支援の累積の約1.9億ドルを逆転し、さらに10年後の2008年には、民間累積が約25億ドル、政府累積が約5.1億ドルと民間資金が5倍程度の規模に成長した¹³⁹。急成長を遂げた2004年から2008年の期間において、インキュベーターから支援を受けた起業案件は342件ののぼり、年間総額約5,000万ドルから約8,000万ドル程度の早期起業支援資金の調達に成功している¹⁴⁰。

また、新たな移民による本プログラムへの参加の程度について、1997年時点では27のインキュベーターが活動しており、200件のプロジェクトを進行中であった。そのうち半数は移民によるプロジェクトであり、全プロジェクトに関わる社員の70%程度が移民であったと指摘される¹⁴¹。90年代後半にかけて急速に資金を増加させ、その中で多くの移民が活用された点が確認できる。

このような成果を収めたプログラムであるが、インキュベーターは起業の最も早期の支援を行うため、最もリスクの高い投資となる。そのため、現実的には多くのプロジェクトの失敗が前提となるため、たとえ小規模であったとしても、公的資金による継続的な支援は不可欠である点を、OCSにおける初代プログラム責任者のリナ・プリドール（Rina

¹³⁷ Smoler, op. cit., p.11

¹³⁸ Pridort, R (1997) 'Technological Incubators Program: Israel', Technology Incubators: Nurturing Small Firms, OCDE/GD(97) 202, OECD, Paris, pp.90-97, p.94
<http://www.oecd.org/sti/inno/2101121.pdf>

¹³⁹ Smoler, op. cit., p.16

¹⁴⁰ シリーズAと呼ばれる段階のVC投資であり、一件300万ドルから800万ドル程度を想定、近年はより金額が大きくなっている。
Pridort, (2009) op. cit., p.25

¹⁴¹ Ibid., p.96

Pridor) 氏は指摘する¹⁴²。

本節で紹介した両プログラムからも明らかなように、現在のイスラエルにおけるスタートアップ環境の特徴を把握するには、1990年代の政府支援プログラムが効果的な役割を果たした点を確認できる。冷戦終結後の高技能移民の経済的活用や国内防衛分野の技術者による経済活動、そこで必要な民間資金と起業訓練を行える人材を海外から呼び寄せるヨズマ・プログラムが並行して設置された。それぞれ、イスラエルの独自の社会・経済的な文脈において最も必要とされている政策が効果的に実施された事例であると考えられる。現在のイスラエルがスタートアップ国家として競争力を発揮している背景として重要な時期であったと考えられる。

¹⁴² Pridor (2009) op. cit., p.21

3.4. 大学発研究開発型スタートアップ 関連施策と事例

3.4.1 モービルアイ

イスラエルにおける研究開発型スタートアップ事例、特に大学との関係性のある事例として、モービルアイは重要である。それは、イスラエル発のスタートアップ史上、米国における最高額で株式公開を行い、さらに、最高額で買収された点が挙げられる。また、大学における知財管理のあり方においても注目を集めた点が注目に値する。まず、同社の概要から紹介する。モービルアイ (Mobileye) 社は、1991年エルサレムのヘブライ大学のシャシュア (Amnon Shashua) 博士が、産業界出身のアビラム (Ziv Aviram) 氏と共同で創立したスタートアップである。事業内容は、自動車運転中の事故防止に資する先進運転支援システム (ADAS) の研究開発である。2014年8月にニューヨーク証券取引所 (NYSE) において株式公開を果たし、2017年8月時点での時価総額は約141億ドルである¹⁴³。

モービルアイ創設者のシャシュア博士はテルアビブ大学、ワイツマン研究所で学んだ後、米国マサチューセッツ工科大学 (MIT) において脳・認知科学分野で博士号を取得した。その後、ヘブライ大学で職を得て起業に至った。現在シャシュア博士はモービルアイ社のCEO兼CTO、同時にヘブライ大学コンピュータ科学・工学部の寄付講座教授を務める¹⁴⁴。

3.4.1.1 中核技術

モービルアイの特徴は、単眼カメラにより自動車運転中に障害物を把握、運転者に通知、そして運転パターンの学習により事故防止を補佐するADAS技術であるが、その中核は、アイキュー (EyeQ) と呼ばれるコンピュータ・チップが担っている。当該技術が将来の自動走行システムの実現に向けて中核的な役割を担うと考えられ、同社の取り組みが重要視されている。自動走行には、センシング技術、高解像カメラ、レーダー、およびそれらの車内外ネットワークにおけるリアルタイム情報処理、そしてサイバーセキュリティへの対応も必要となる。現在、第5世代と呼ばれる完全自動走行への応用を念頭にチップの研究開発を進めている¹⁴⁵。世界で27の自動車メーカー (1,500万台以上) に採用された実績をもつ¹⁴⁶。

3.4.1.2 トピックス

モービルアイに関するトピックスとして、株式公開・買収の規模と大学における知財管理という2点が本報告書において参照に値する。まず、モービルアイは2014年8月にニューヨーク証券取引所における株式公開により約8.9億ドルを調達し、イスラエル発のスタートアップ企業として米国における最高額を記録した¹⁴⁷。その後、2017年3月、自

¹⁴³ NASDAQ (2017) Mobileye N.V. Quote & Summary Data, Accessed 12 September
<http://www.nasdaq.com/symbol/mbly>

¹⁴⁴ Faculty, the Rachel and Selim Benin School of Computer Science and Engineering, Hebrew University of Jerusalem,
<http://www.cs.huji.ac.il/people/faculty>

¹⁴⁵ Mobileye, the Evolution of EyeQ <https://www.mobileye.com/our-technology/evolution-eyeq-chip/>

¹⁴⁶ Mobileye, Customers <http://www.mobileye.com/about/our-customers/>

¹⁴⁷ Gensler, L (2017) 'Mobileye Caps Wild Ride On Stock Market With \$15.3 Billion Acquisition', Forbes, Investing/#Stockwatch, 13 March
<https://www.forbes.com/sites/laurengensler/2017/03/13/mobileye-stock-intel-acquisition/#10ec32f34f08>

動走行分野における取り組みを加速する目的で、米国インテル社が約 153 億ドル（1.73 兆円）でモービルアイの買収を発表し、イスラエルスタートアップにとって市場最高の買収額となった。インテル社はこれにより、自動走行分野におけるチップ開発で先進的な取り組みを進めているエヌビディア（NVIDIA）社やクアルコム（Qualcomm）社との本格的な競争に参入することが予想される¹⁴⁸。

3.4.1.3 モービルアイと大学における技術移転

上記の巨額買収が行われたモービルアイであるが、大学研究者による起業と大学との関係という観点からも、興味深い事例である。共同創立者のシャシュア博士教授はヘブライ大学の研究者であるため、モービルアイと大学との関係に注目が集まった。モービルアイの世界的な成功を受け、同大学は歓迎の意を表明している¹⁴⁹。しかし、同国の新聞ハアレツ（Haaretz）紙は、モービルアイの成長に伴う大学への収入は限定的であると指摘する¹⁵⁰。同社の設立時から、知財の取り扱いに関する議論が発生しており、その理由は、当時のシャシュア博士の研究は、サバティカル期間、モービルアイ社内、そして他大学（イスラエル工科大学）など、大学外部での研究の実施現場が多岐にわたり、ヘブライ大学への研究内容の帰属を定義することが複雑な状況であった¹⁵¹。そのような中、大学とモービルアイ社は 2000 年初期に仲裁を行い、大学が比較的小さなシェアを取得したが、同社が株式公開を行った際は最終的にそのシェアを売却し、4,000 万ドルの利益を得た。

本紙の記事では、大学がより厳格に知財の取り扱い手続きを行うべきか、研究者の自由な起業を促すためなるべく手続きを緩和させるかについて議論が紹介されているが、結果的に、ヘブライ大学は研究開発を自由に進める環境を提供する選択をした。そして、モービルアイの取り組みを高く評価し、シャシュア博士が大学に留まることを希望したと報告されている¹⁵²。バイ・ドール法が存在しないイスラエルにおいて、モービルアイの事例は、大学にとっての起業の意味合い（資金の確保、特許戦略、TLO の存在など）を検討する際に重要であると考えられる。

3.4.2 特許法と大学における技術移転

大学発スタートアップの知財管理は重要な論点である。イスラエルにおいては、バイ・ドール法が存在しないため、産学連携による知財が自動的に大学に帰属する環境ではない。そのため、特許法を基に大学・研究機関が個別に知財の取り扱いについて取り決めを行っている¹⁵³。イスラエルの特許法では、被雇用者による発明については、特別に合意の無い場合は、雇用者の権利となることが記されている。2000 年から 2003 年まで科学省の首席科学官を担当したメセル・ヤロン（Hagit Messer-Yaron）博士は、イスラエルの特許法は学術研究に関わる内容の多くが取り扱われていないため、大学で実施される産業界

¹⁴⁸ Cohen, T., Rabinovitch, A., and Lienert, P (2017) 'Intel's \$15 Billion Purchase of Mobileye shakes up Driverless Car Sector', Reuters Business News, 13 March

¹⁴⁹ Intel to Acquire Israeli Tech Firm Mobileye for \$14.7 billion, JTA News Brief, 13 March 2017
<http://www.jta.org/2017/03/13/news-opinion/israel-middle-east/intel-to-acquire-israeli-tech-firm-mobileye-for-14-7-billion>

¹⁵⁰ Amit, H. and Zerachovitz, O (2017) 'How Israel's Hebrew University Lost a Mobileye Windfall', Haaretz, 23 March
<http://www.haaretz.com/israel-news/business/1.779258>

¹⁵¹ Ibid.

¹⁵² Ibid.

¹⁵³ Patents Law 5727-1967, a) section 132 Chapter 3

との研究開発プロジェクトに関する取り決めは大学・企業の個別の合意に託されていると指摘する。大学研究者の成果は大学に帰属し、成果の商業化は、大学の技術移転会社を通じて一元管理されることが一般的である。商業化で得られた利益に関わる大学と研究者間の配分率では、研究者への配分が40%から60%程度である。技術移転会社が特許出願を行わない場合は、研究者が自費で出願を行うことが認められる¹⁵⁴。

起業に際して、大学が特許のライセンス料ではなく、新たに設置された会社のシェアを要求する場合の取り決めについても、高すぎると起業の阻害要因となりうるし、低く設定しすぎると大学への利益還元は見込めない。今後のアカデミア発起業の促進において、各大学の戦略立案が注目される。

イスラエルの主要大学や研究機関には、技術移転会社が外部化されており、アカデミア発の研究開発成果の知財管理・ライセンス化などを請け負う。イスラエル工科大学（テクニオン/Technion）のT3、ヘブライ大学のイッスム（Yissum）、そして、ワイツマン研究所のイエダ（Yeda）研究開発株式会社などは技術移転において、主要な役割を果たしている。例えば、T3を傘下に持ち、イスラエル工科大学の財務全般を担当するテクニオン研究開発財団（株式会社）では、2014年度の技術移転による商業利益が約2,940万ドルに達した¹⁵⁵。本調査ヒアリングによると、イスラエルにおいては、政府から大学への運営費交付金が少ないため、各大学において、技術移転や海外からの寄付金も含めて、外部資金の調達に貴重な財源であるという指摘もある。また、各技術移転会社の取り組みを協力的に進める目的で、国内技術移転会社のネットワークを促進するイスラエル技術移転機関（ITTN）が非営利組織として活動しており、現在12社が加盟している¹⁵⁶。

¹⁵⁴ Messer-Yaron, H (2014) 'Technology Transfer Policy in Israel - From bottom-up to Top down?', 6th Meeting of the European TTO Circle, 20-21 January, Tel Aviv, Israel, pp.18-20

¹⁵⁵ Technion (2015) Report of the President 2015
<https://www.technion.ac.il/wp-content/uploads/2015/06/President-Report-Extended.pdf>

¹⁵⁶ Israel Tech Transfer Organization <http://www.ittn.org.il/index.php>

3.5. イスラエルにおけるスタートアップの特徴

本章では、政府の政策的とりくみを中心にイスラエルのスタートアップ環境の成長過程を紹介したが、他にも、国際的に優位性のあるスタートアップを支える複合的な要因が多く存在する。これらは、海外からの投資を実施するに値する同国の研究開発の質、徴兵制と軍における特徴的な研究開発環境、起業家精神や失敗許容文化、起業を支える多様な行為主体の存在、そして、国際市場との協力などである。これらについて、本節で補足的に紹介を行う。

3.5.1 起業家精神が培われる背景

スタートアップ環境を支える要因はその他数多く存在し、例えば、2011年に公表された科学技術振興機構研究開発戦略センターの報告書は、高い起業家精神が培われる背景として次のように要約する。

「急激な発展を遂げた国のため大企業のような『安定企業』が少ないこと、または不安定な政情のため大企業まで成長させるといった考えが少ないこと、不安定な政情による危機意識の高い『挑戦思考』の国民性であること、旧ソビエト連邦などからのイスラエルに安定した生活基盤のない移民が大半を占め『起業』をリスクと考えず、『起業』がチャンスといった選択肢であり強く好まれること、軍事技術の転用といった潜在技術および基盤があったこと、また多くの起業による成功事例があること、などがある。」¹⁵⁷

つまり、何か特定の単一要素が同国の起業家精神の背景にあるのではなく、社会・経済的、そして地政学的な環境が重層的に関係していると主張されている。

3.5.2 イスラエルにおける徴兵制と研究開発

イスラエルでは皆兵制のため、通常男性が3年、女性が2年の徴兵義務を負う。この皆兵制が特徴的な内容となっている。まず、高校を卒業する段階で、全国から特に数学や物理分野で最優秀人材が研究開発部門へ配属される。実戦で即時利用できる課題解決型の学際研究を目的とした研究開発部隊に最優秀人材を配属することで、軍事技術の優位性を確保し、そこで研究開発訓練を受けた人材が、兵役後に技術移転や企業で経済活動に参入する環境が存在する¹⁵⁸。中東における地政学的な理由から、国土や人口の少なさを補うには、軍事技術の優位性の確保が不可欠という理由からも国策として研究開発の重要性が認識されてきた背景がある。

イスラエル軍への入隊において数学・物理分野の最優秀人材を駆使し学際研究を行うタールピオット、諜報技術のエリート部隊であるユニット8200、そして、空軍などのサイバー

¹⁵⁷ 科学技術振興機構研究開発戦略センター（2010）科学技術・イノベーション政策動向 イスラエル編～2010年度版～CRDS-FY2010-OR-03 p.11,
<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2010/OR/CRDS-FY2010-OR-03.pdf>

¹⁵⁸ Senor, D., and Singer, S (2011) Startup Nation: The Story of Israel's Economic Miracle, Twelve, New York (宮本喜一(訳)(2012)アップル、グーグル、マイクロソフトはなぜ、イスラエル企業を欲しがるか? ダイヤモンド社) p.101

部隊からの派生技術がイスラエルのスタートアップにとって重要な役割を果たしている。これらの部隊において、実戦の課題解決に資する研究開発チームに従事することは、ビジネスの世界において、市場の課題を解決するための研究開発を管理できるマネジメント能力が培われることを意味する。米国を中心とする IT 分野の多国籍企業の多くがイスラエルに研究開発拠点を設置する目的の一つは、皆兵制で構築されたネットワークを有する高技能人材をチームごと獲得することが指摘されている¹⁵⁹。例えば、チームエイト (Team8) と呼ばれるシンクタンクにおいては、サイバー技術に長けた 8200 部隊出身者により組織されており、戦略立案から起業における融資までを担当するビジネスモデルにおいて、現在、Microsoft, Google, Cisco, アクセンチュア (Accenture) から投資を受けている¹⁶⁰。

3.5.3 失敗許容文化

敗者復活の仕組みについて、イスラエルのスタートアップについて包括的に取り上げている書籍「スタートアップ大国イスラエルの秘密」では次のように説明されている¹⁶¹。まず、徴兵が終わった後、研究開発を目指す者の進路として、大学進学、起業、そしてグローバル企業 R&D 部門に就職、もしくは、大学在学中にグローバル企業での R&D でアルバイトなどの選択肢の存在を指摘している。そして、企業の R&D 部門から起業した場合、失敗したとしても、出身会社に戻ることや別企業の R&D 部門で雇用されることが「ごく普通のキャリア」であると指摘する¹⁶²。

失敗したとしても、そのような選択肢が現実的に担保されていることが重要であり、それがなければイスラエルにおいても起業が容易ではない可能性を指摘する。つまり、必ずしも挑戦指向の精神性や起業家教育のみで起業が促進されるわけではなく、現実的な経済的リスクを回避できる選択肢の存在は、起業に踏み出す人材が多い背景の一つである。

3.5.4 スタートアップ環境を支える多様な行為主体

イスラエルにおけるスタートアップ環境を支える行為主体として国内外の VC、個人投資家 (エンジェル)、軍、政府、そして大学の他にも重要な機関やとりくみが存在する。本章では、政府支援プログラムの一例としてインキュベーターの存在を紹介したが、同様の取り組みとしてアクセラレーターがイスラエルにおいて近年急増している。機関毎に多様性はあるが、アクセラレーターとは、インキュベーター同様、スタートアップに対する場の提供や資金提供に加え、経営実務、市場開拓、企業戦略立案の補佐や人材紹介まで幅広い支援を行う。ただし、インキュベーターと異なる点は、一定の支援期間を設定し、短期間かつ強度の支援 (訓練的要素が強い) を実施し、支援側の時間と資源の利用についてより積極的な介入が実施される特徴がある。そのため、アクセラレーターの負担も増えるため、支援を受けるための審査も厳しい内容となることがある。

2009 年イスラエルにおいてアクセラレーターの数は 20 社程度であったが、2016 年には 280 社に増加している¹⁶³。これらの中には高等教育機関に設置され、学生や卒業生な

¹⁵⁹ 本報告書調査ヒアリング情報に基づく。

¹⁶⁰ Team8 <https://www.team8.vc/>

¹⁶¹ 加藤清司『スタートアップ大国イスラエルの秘密 - アップル、グーグルが欲しがっているイノベーション力』2017 年、洋泉社

¹⁶² Ibid., p. 35

¹⁶³ IVC Research Center, op. cit., p.49

ど大学関係者の起業を支援する組織も含まれている。例えば、ベングリオン大学¹⁶⁴、ヘブライ大学¹⁶⁵、テルアビブ大学¹⁶⁶、イスラエル工科大学¹⁶⁷などにおいてアクセラレーターの取り組みが実施されている。また、出資ではなく賞金によって起業を支援する、米国ボストン発の世界最大のアクセラレーターであるマスチャレンジ (Masschallenge) は、2016年にイスラエル支部をエルサレムに設置しており、スイス、英国、メキシコとならび、海外支部を運営している。イスラエル Masschallenge の目的はイスラエル企業の国際市場へのアクセスである¹⁶⁸。

また、起業に適したオフィス・スペースの確保も重要となる。起業においては、少人数で、安価な活動場所が必要となる。そこで、世界的にオフィス・スペース貸出ビジネスを展開している米国ニューヨーク発のウィワーク (WeWork) はテルアビブ、ヘルツリーヤ、ハイファ、ベールシェバなど、イスラエルで現在7箇所のオフィスを提供しており¹⁶⁹、イスラエル発で現在ロンドンやベルリンを含め6カ国で利用されているマインドスペース (Mindspace) 社も活動する¹⁷⁰。ちなみに、2017年11月時点、WeWorkのオフィス数は日本では3箇所、韓国では4箇所、中国では9箇所である。

また、特に教育などの公共性の高い分野での技術開発は、必ずしも市場性が明確でないことがあるため、産業界による投資が活発ではない場合がある。また、政府のような大きな組織では、小さな試験的取り組みを短期的に実施することが容易ではないため、起業の支援が難しい分野でもある。そのため、公共性の高い分野における起業の支援に特化した非政府組織 (NGO) も存在する¹⁷¹。例えば、イスラエル・イノベーション研究所 (Israel Innovation Institute) は、比較的経済的発展が遅れているエルサレムにおける初等・中等教育、特に理数系教育の教育支援技術の開発を進める。デジタル技術を利用して生徒一人一人に提供する学習計画や方法を提供するためのデータベース構築や技術開発を実施するスタートアップ企業の支援等を行う。具体的には技術開発に必要な教育行政との連携、現場の教師の需要把握、そして、資金集めのためのネットワーキング支援というように、特定の技術開発へのファンディングを行うのではなく、特定課題の解決にむけたヒト・モノ・カネが協力的につながるエコシステムの醸成を支援する¹⁷²。

このように、イスラエルにおけるスタートアップ環境には、多様な行為主体が重層的に関係しており、それらのネットワークは海外にも広がっている点が、起業環境として有効に機能していると考えられる。

3.5.5 海外市場へのアクセス

経済規模の小さなイスラエルにおけるスタートアップにとって、海外市場への進出は不可避の選択肢であるが、イスラエル発のスタートアップと海外の多国籍企業や投資家をつ

¹⁶⁴ BGU Innovation Lab <https://bengisc.wixsite.com/bginnovationlab>

¹⁶⁵ HUstart <http://hustart.com/biogiv/>

¹⁶⁶ Brainboost <http://neuroscience-innovation.org/>

¹⁶⁷ Technion Drive <https://www.techniondrive.com/>

¹⁶⁸ Masschallenge Israel <http://israel.masschallenge.org/>

¹⁶⁹ WeWork <https://www.wework.com//israel>

¹⁷⁰ Mindspace <https://www.mindspace.me/>

¹⁷¹ Israel Innovation Institute <https://www.israelinnovation.org.il/>

¹⁷² Ed.il <https://www.edisrael.org/>

なくための取り組みが数多く存在する。例えば、スタートアップ・ネイション・セントラル (Startup Nation Central/SNC) は、非営利の団体であり、イスラエル国内のスタートアップ起業を国外の潜在的な買収先企業や共同事業先へ紹介する。国内におけるネットワークワーキングも奨励しているが、最も大きな目的は国外資本との連携の促進にある。SNCのとりくみの中で最も重要なプロジェクトが、**Start-up Finder** というデータベースの構築である¹⁷³。イスラエル国内のスタートアップ起業の概要と連絡先を海外の利益当事者に紹介しており、直接的な関係構築や、その仲介を行う。イスラエルのスタートアップ環境に関する各種データの照会にも対応している。非営利のため、これらの取り組みの予算は外部からの支援より成り立つが、その多くが米国からの出資である。

国際会議やイベントも開催されている。デジタル・ライフ・デザイン (Digital Life Design /DLD) と呼ばれるドイツ発のスタートアップイベントが 2011 年よりイスラエルイノベーション・フェスティバルの一環として毎年開催されており、当該分野のイベントとしてはイスラエル最大のとりくみとなっている。本イベントでは、情報技術分野を中心に、イスラエル発のスタートアップやスタートアップ環境を支える金融機関、政府、そして海外からの官民関係者がブースを出展し、関係者間のマッチングを促進している。2017 年のイベントにおいては、Google、Microsoft、Amazon、フェイスブック (Facebook) といった米国企業に加え、中国広州のインキュベーターや、韓国の Samsung、フランスの政府支援による起業人材交流プログラムである FrenchTech などのブースが見受けられ、日本からの参加者も増加している¹⁷⁴。また、医療系では、全国ライフサイエンス技術ウィーク (MIXiii Biomed) と呼ばれる国際会議が開催されており、主催団体には米国のメイヨー・クリニック (Mayo Clinic) なども含まれ、イスラエルの主要研究大学の技術移転オフィスによる報告も多く、その他スタートアップのブース展示が多く確認できる¹⁷⁵。

3.5.6 日本とのつながり

日本とイスラエルとの連携については、我が国の大使館をはじめ、日本貿易振興機構 (JETRO) がオフィスを設置しており¹⁷⁶、スタートアップのみならず両国間の取り組みを広く支援している。科学技術振興機構 (JST) もこれまでライフサイエンス、情報科学分野において戦略的国際科学技術協力推進事業を進めてきた¹⁷⁷。新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) は国際研究開発事業においてエネルギー、機械システム、情報技術、ナノテクノロジー分野で支援を行う¹⁷⁸。また、イスラエルに拠点を置き、イスラエルスタートアップ関係者と日本をつなぐ役割を果たす取り組みについては、サムライ・インキュベーター¹⁷⁹、エイニオ (Aniwo)¹⁸⁰ などが存在し、両国の起業家および投資家の橋渡しを行う。

¹⁷³ Start-up Nation Finder <https://finder.startupnationcentral.org/>

¹⁷⁴ DLD Tel Aviv September 4-7 2017 <https://www.dldtelaviv.com/>

¹⁷⁵ 16th National Life Sciences & Technology Week, May 23 - 25, 2017 | David InterContinental Tel Aviv, Israel <http://kenes-exhibitions.com/biomed2017/>

¹⁷⁶ ジェトロ・テルアビブ事務所 https://www.jetro.go.jp/jetro/overseas/il_telaviv/

¹⁷⁷ JST 戦略的国際科学技術協力推進事業 イスラエル <http://www.jst.go.jp/inter/sicp/country/israel.html>

¹⁷⁸ NEDO 平成 29 年度「国際研究開発／コファンド事業／日本－イスラエル研究開発協力事業」に係る公募について http://www.nedo.go.jp/koubo/AT092_100106.html¹⁷⁶ Mindspace <https://www.mindspace.me/>

¹⁷⁹ Samurai Incubate Inc. <http://www.samurai-incubate.asia/about>

¹⁸⁰ Aniwo <http://aniwo.co.il/index.html>

さらに、イスラエルの 8200 部隊出身の最高経営責任者が東京を本拠地に活動するミリオン・ステップス・ベンチャーズ (Million Steps Ventures) は、同部隊出身者の多様な技術・人脈を活用し、東京に拠点を置くことで、必ずしもイスラエルの起業環境に精通していない日本企業の需要の掘り起こしと、両者を連携させるサービスを展開する¹⁸¹。そして、駐日イスラエル大使館の経済部、科学部、文化部を中心に、日本において両国のスタートアップ・エコシステムの強化に向けて多くのとりくみが実施されている¹⁸²。

3.6. まとめ

本章が示すように、「スタートアップ国家」と評されるイスラエルは、スタートアップが単に盛んな国ではなく、スタートアップを通じた研究開発の振興による経済成長は、イスラエルにとって避けることの難しい選択肢であるがゆえに、戦略性を持って進めてきた国であると指摘できる。言い換えるなら、イスラエルは、社会全体が抱える課題解決の一手段として、スタートアップを位置づけた国であると考えられる。建国から 1980 年代にかけての経済の停滞、中東戦争などの地政学的環境の中で経済成長を目指す政府の基本政策、および研究開発支援プログラムが存在し、その成果としてスタートアップを機軸とする経済成長を実現してきた。そのため、スタートアップにおける成功は社会的成功として広く認知され、起業文化の醸成を再帰的に支える循環が確認できる。

他方、我が国に目を向けると、例えば、先進国に先んじて超高齢社会を迎えた日本は、「課題先進国」と表現されることもある。そこで、このような課題に対し、スタートアップを活用することで、日本が世界に先立って解決案を提示できれば、将来他国が同様の課題に直面した際、日本の解決モデルを輸出することも不可能ではない可能性がある。つまり、日本が最も深刻に抱える社会課題に対し、スタートアップを活用することは、国際市場における日本の競争優位性の確保につながるかもしれない。日本が先だっただけ抱える課題の解決に対するスタートアップのありかたは、政策的にも、そして起業の社会的認知度の向上にむけても検討に値する挑戦であると考えられる。

もう一つ本章が紹介したように、イスラエルの公的支援制度の設計で最も重点化された取り組みの一つが海外資金の呼び込みであった。その政策的な特徴は、海外からの資金を呼び込み、イスラエルの技術と人材を活用し、買収による国際市場への展開である。自国のみならず、世界の財政的・人的資源を最大減活用する戦略性により、国内外の多様な行為主体がイスラエルのスタートアップ環境を重層的に醸成している。特にその国際性は近年益々広がりを見せている。我が国の起業環境においては、海外からの VC 資金が限定的である。2013 年、ジャパンベンチャーリサーチの調査によると、日本国内スタートアップに対する VC 投資金額の上位 30 位のうち、海外 VC は 6 件存在し、その合計は約 40 億円程度であった¹⁸³。一方で、イスラエルにおける同年の海外からの VC 資金は約 2,400 億円であった。また、2017 年 NASDAQ におけるイスラエルのスタートアップ起業数は 97 社で世界第 3 位である。日本企業は 14 社である¹⁸⁴。我が国のスタートアップ支援に

¹⁸¹ Million Steps Ventures <http://millionsteps.vc>

¹⁸² 駐日イスラエル大使館 <http://embassies.gov.il/tokyo/Pages/default.aspx>

¹⁸³ Masuda, S. 「国内未公開ベンチャー投資が拡大傾向、平均調達額は 2.5 倍の 5000 万円に」『TechCrunch』3 月 17 日 <http://jp.techcrunch.com/2014/03/17/jp20140317jvr/>

¹⁸⁴ NASDAQ Companies by Region <http://www.nasdaq.com/screening/regions.aspx#>

利用可能な海外資金の呼び込みに対する制度的課題分析、海外市場における買収を見越した起業戦略のありかたの検討は、今後の検討課題であると考えられる。

参考資料

- World Bank Data Population Ranking Table 2017
- Nasdaq Non-US Companies, accessed 28 September 2017
- IVC Research Center IVC Israel High-Tech Yearbook 2017
- OECD Main Science and Technology Indicators 2017/1
- Frascati Manual 2015 Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, Paris: OECD
- Central Bureau of Statistics 2017
- ‘China is Increasingly Becoming Key for Israel’ s High-Tech Industry’ , CNBC, Biedermann, F 2017
- ‘China’ s Tech Money Heads for Israel as U.S. Welcome Wanes’ , Business News, Reuters, Zhu, J., and Cohen, T 2017
- ‘Recent Linkups by China-Israel VCs and Tech Startups Spell More Opportunity Than Risk’ , Forbs, Tech, Fannin, R 2015
- 「イスラエル経済の現状と今後の展望～知られざる中東のハイテク・ベンチャー大国」三菱UFJ リサーチ&コンサルティング調査レポート / 堀江正人 2013
- Ministry of Finance, Opportunity Israel 2012
- ‘R&D Policy in Israel: An Overview and Reassessment’ , NBER Working Paper 7930, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Trajtenberg, M 2000
- ‘Israel Reduces Tax Rates Starting 2016’ , Global Tax Alert, EY 2016
- ‘Changes in the Israeli Tax Legislation - Significant Benefits for Corporates’ , Lexology Newsfeed, Nouman, L 2016
- Memorandum: "The Angels' Law" – Israeli Tax Benefits for Individuals Investing in R&D Companies, Yigal Aron & Co 2011
- Expenditure of Selected Government Ministries on Civil R&D, CBS 2016
- Government Incentives, January, EY Circular, Griba, G., Zetelny, I., and Ginat, G. 2015
- ‘The Future of Public Efforts to Boost Entrepreneurship and Venture Capital’ , Small Business Economy, Lerner, J 2010
- The Yozma Program: Policy and Success Factors, Erlich, Y 2003
- VC Policy: Yozma Program 15-Years Perspective, SSRN, Avnimelech, G 2009
- Startup Nation: The Story of Israel’ s Economic Miracle, Twelve, New York, Senor, D., and Singer, S 2011 (宮本喜一訳 アップル、グーグル、マイクロソフトはなぜ、イスラエル企業を欲しがるとのか? ダイヤモンド社 2012)
- パス・スルー課税のあり方 – 組合事業における組合員の課税関係とその諸問題 – 税大論叢 56 号 長谷部啓 2007
- ‘Israel Hits Rich Seam in Ex-Soviet Immigrants’ , Science, 285(5416), Stone, R 1999
- Macroeconomic and Labor Market Impact of Russian Immigration in Israel, Cohen, S. and Hsieh, Chang-Tai 2000

- ‘Innovation and Technology Industry and Intellectual Property System in Israel’ , Information Notes, IN13/13-14, Legislative Council Secretariat, Legislative Council, HK. Ng. T 2014
- Technological Incubators Program, Pridor, R 2009
- ‘Intel's \$15 Billion Purchase of Mobileye shakes up Driverless Car Sector’ , Reuters Business News, Cohen, T., Rabinovitch, A., and Lienert, P 2017
- ‘How Israel's Hebrew University Lost a Mobileye Windfall’ , Haaretz, Amit, H. and Zerachovitz, O 2017
- ‘Technology Transfer Policy in Israel - From bottom-up to Top down?’ , 6th Meeting of the European TTO Circle, Messer-Yaron, H 2014
- Technion (2015) Report of the President 2015
- 科学技術・イノベーション政策動向 イスラエル編～2010年度版～ CRDS-FY 2010-OR-03, 科学技術振興機構研究開発戦略センター 2010
- 「スタートアップ大国イスラエルの秘密・アップル、グーグルが欲しがっているイノベーション力」 洋泉社、加藤清司 2017年

4. 英国

英国では、大学および研究機関で生まれた新しい知見や技術を事業化し社会に実装するための手段としてスタートアップに期待が高まる中、研究成果のスピンアウトの重要性に対する認識も徐々に変化し、小粒ながらも支援制度の質と量が増えてきている。しかし、米国の大学のようにシード期であっても少しでも芽が出る可能性があるかと判断されれば大学が資金を惜しみなく投入することができるほどに、英国の大学の予算は潤沢ではない。そのため、公的な機関や王立協会等の助成がそのギャップを補う役割を果たしている。

本章では、英国の起業を取り巻く現状、政府の政策や支援制度や支援機関について説明をした上で、大学のシーズを用いた研究開発型スタートアップの事例を紹介し、その特徴について考察することを目指す。

4.1 英国の現状、スタートアップを取り巻く状況

英国は世界トップレベルの科学力を誇り、強い科学を維持する研究環境や関連する支援制度も充実している。この高いレベルの科学を支えているのが大学であり、世界大学ランキングの上位には常に多くの英国の大学がランクインし、その競争力の高さを誇っている。英国の大学では伝統的に大幅な自治が認められており、それに基づいて醸成された自由な文化の中、国内外の質の高い人材を糾合し、卓越した研究の推進とレベルの高い教育を実践してきた。

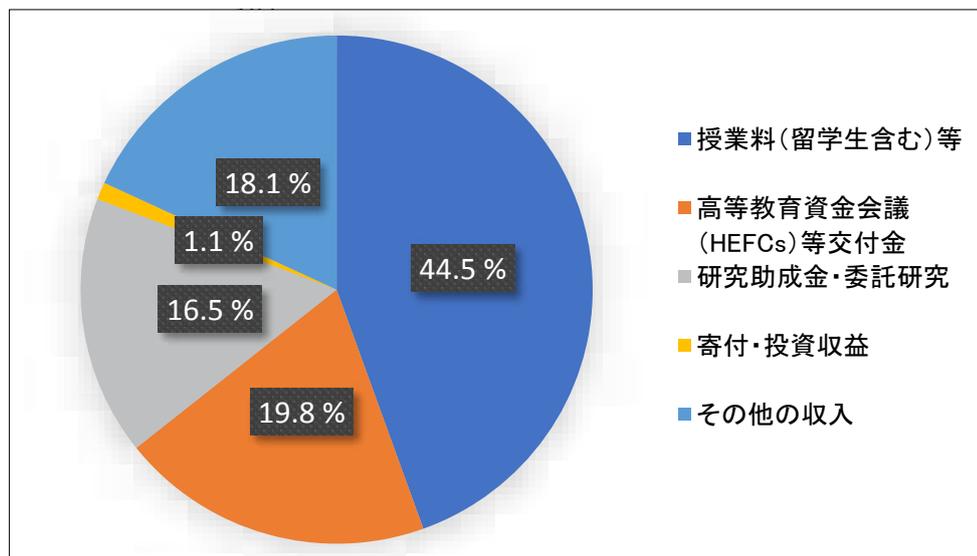
一方で、大学の科学研究の成果を実用化・商業化して社会や経済に役立てるためのシステムや方策が不十分であると指摘する声があり、この点は英国政府が克服しようとしている課題の一つになっている。とりわけブレア政権時代以降、科学研究の成果が十分に実用化され利用されていないとの反省から、研究成果の実用化に資するようなイノベーション政策や大学から産業界への知識移転が推進されるようになった。この知識移転とは、学から産への一方的な技術の移転ではなく、産業界からもフィードバックも含む知識全体の交流を意味する。英国では近年、この交流を「知識交流 (knowledge exchange)」という表現で説明している。

こうして 1990 年代以降、研究成果の実用化および商業化は、大学における重要なトピックの一つに位置づけられてきた。この流れの中で、大学の知財を戦略的に扱う会社の設立も進められた。有望なシーズを早期に発掘し、大学の収入や地域経済の発展、雇用の創出に貢献するための技術移転専門機関が株式会社のかたちで大学内に作られたのである。主なものとして、インペリアル・カレッジ・ロンドンのインペリアル・イノベーションズ (Imperial Innovations)、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 (Oxford University Innovation)、ケンブリッジ大学のケンブリッジ・エンタープライズ (Cambridge Enterprise) などがある。

英国では大学に対する公的な研究資金は主として、各地域にある高等教育資金会議 (HEFCs) を通じて配分されるブロックグラント (日本の運営費交付金に相当するもの) と、研究会議 (RCs) を通じて助成される競争的研究資金の 2 つの流れがある。2013 年度の収入で見ると、前者の HEFCs からの交付金は英国の大学全体の収入の 19.8% を占めている。これは最大の収入である授業料 44.5% の次に大きな割合である。その次に大きな

割合を占めるのが、RCs がプロジェクトごとに支出する研究助成金や委託研究からの収入 16.5%で、寄付や委託研究からの収入が 1.1% となっている。以上を踏まえ、全体収入 307 億ポンド¹⁸⁵ の内訳の割合を示したのが図表 1 である。

図表 1 英国の大学の収入内訳の割合 (2013 年度)



出典：高等教育統計庁 (HESA) ウェブサイトの情報をもとに CRDS で作成

ただし、図表 1 に示した収入構造は大学全体の平均値であり、一部の主要な研究型大学では様相を異にする。ロンドン郊外のゴールドデン・トライアングルの主要 5 大学 (ケンブリッジ大学、オックスフォード大学、インペリアル・カレッジ・ロンドン、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、キングス・カレッジ・ロンドン) の収入構造を見てみると、平均値との大きな違いは、授業収入の割合が 24.5% にとどまる一方で、研究助成金や委託研究の割合が 37.7% に達している点である。HEFCs からの交付金の割合は 17.9% と平均値とほぼ変わらない。

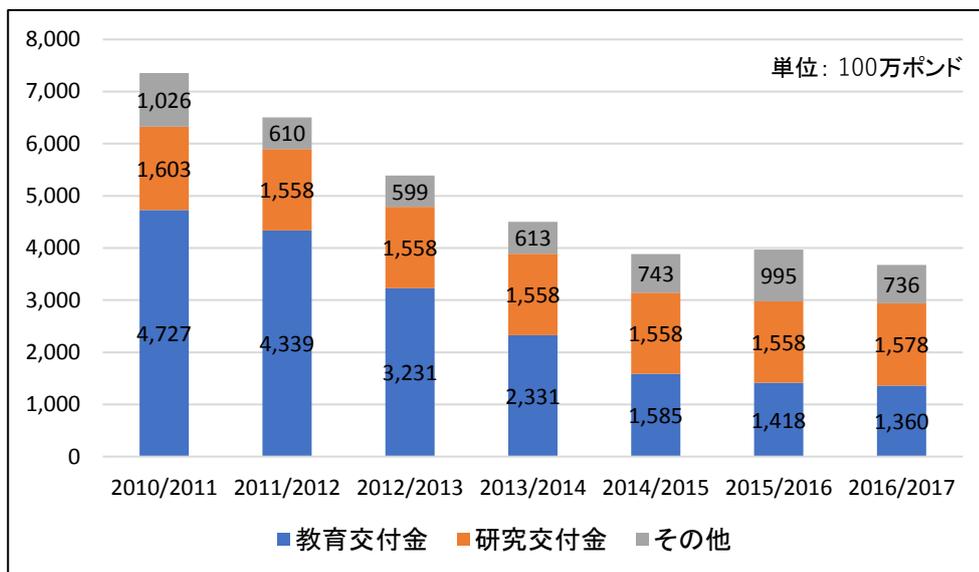
HEFCs のブロックグラントは研究交付金と教育交付金に大別される。近年、研究交付金の額が維持される一方で、教育交付金は大幅な削減を余儀なくされている。イングランド地方を所管するイングランド高等教育資金会議 (HEFCE)¹⁸⁶ の予算の推移を示したのが図表 2 である。これで見ると、教育交付金の額が大きく減少していることが分かる¹⁸⁷。多額の研究交付金を獲得できない教育型大学では、減額となった交付金の不足分を補うため授業料収入を増やさざるを得ないが、現在、大半の大学で国内学生の年間授業料は上限が 9,000 ポンドとされており、インフラを考慮して 9,250 ポンドまで引き上げることが可能になっているが、これ以上の値上げの余地は少ない。

¹⁸⁵ 2018 年 2 月 20 日時点の日本銀行の為替レートによると、1 ポンド = 153 円となっている。

¹⁸⁶ 2018 年 4 月に包括的なファンディング機関として英国研究・イノベーション (UKRI)、および、高等教育分野全体の規制や監督担う学生局 (OfS) が誕生した。従来の HEFCE や公正機会局 (Office for Fair Access) は廃止され、それらの機能の多くは新設の OfS に移管され教育省の所管となった。7 つの研究会議 (RCs)、Innovate UK、および Research England は UKRI の傘下に入り BEIS の所管となった。この Research England は、HEFCE がこれまで担当していた大学の研究評価やブロックグラントの配分、産学連携推進の機能を引き継いでいる。

¹⁸⁷ <http://www.hefce.ac.uk/pubs/year/2015/201505/>

図表 2 HEFCE の予算推移



出典：HEFCE ウェブサイトの情報をもとに CRDS で作成

このように近年の傾向として、交付金が減少する状況にある中、授業料の増加で補うにも限界があり、大学としては収入の伸びが期待できる大学発スピンアウト¹⁸⁸企業への支援や出資に注目が集まっている。上述の技術移転専門会社の整備も大学側の関心に沿うところが大きいと考えられる。大学側にとって起業環境を活性化させるメリットとしては、第一に、スピンアウト企業が新規株式公開（IPO）した場合に株を売却して収益を得ることができる、第二に、特許のロイヤルティ収入を得ることができる、の2点が挙げられるだろう。

上記の状況と並行して近年では、大学の研究評価制度が、研究のエクセレンスだけでなく、その社会的・経済的インパクトも考慮するように変更された。外部からの獲得資金額、スピンアウト数、特許取得数など、考えるものすべてが研究のインパクトとして評価シートに盛り込まれる。評価の結果は最終的に HEFCEs から大学への研究交付金の額に反映される。減額となった大学では評価の低い分野の学部が廃止されたりするなど、厳格な対応がなされることもある。大学によっては研究のインパクトをめぐる記述に随分と注力していることもあり、大学の研究成果の商業化には高い関心が寄せられている。

他方、英国の現状を説明する事例の一つとして、産業界主導で大学の英知を戦略的に活用している点が指摘されることも少なくない。英国では産業界の研究開発活動が主要国の中では相対的に不活発と見なされており、これを補うべく、企業単体では到底カバーできない総合的な知見を大学に求め、産業界での研究開発に大学の持つ広い知識を役立てようとしてきた。例えばこの先 10 年～ 15 年を見越して大学に先行投資を行う代わりに、同期間内に大学の成果を元に生まれたスピンアウト企業の株式を半数まで取得できるという

¹⁸⁸ 本章では、スピンアウトとスタートアップを使い分けている。前者は大学の研究成果により生まれた IP を有しスピンオフした企業を指し、後者は本報告書全体を通じた共通定義である「大学、研究機関等で達成された研究成果に基づく革新性の高い技術や知財、全く新しいビジネス手法を事業化する目的で設立され、急成長を目指す新興企業」を意味する。後者は大学の研究成果に基づいた起業であっても、IP を有しているかどうかは問わないため、前者を包括する幅広い概念として用いている。

条件を結ぶといった具合に、民間ベースでリスクの取れる投資が大学に対して行われている。

以上、アカデミアを中心とした動向について述べてきたが、以下では英国全体におけるスタートアップ支援に向けた投資環境についても言及しておきたい。

英国では1970年代から公的機関による直接投資（スタートアップ対象とは限らない）を行ってきたが、現在は原則直接投資の形態はとっておらず、ファンドを組成し、ファンドマネージャーを雇用して純粋に商業ベースで運用している。この理由としては、地域や業種に関する投資基準が過度に複雑化してしまったこと、また、担当する行政官に投資家としての経験が不足していたことが指摘されている。ファンドに関しては、小規模のものが1,000以上存在し、起業家からは、どのファンドに応募すればよいか分からず混乱するとの声も聞かれるほどである。

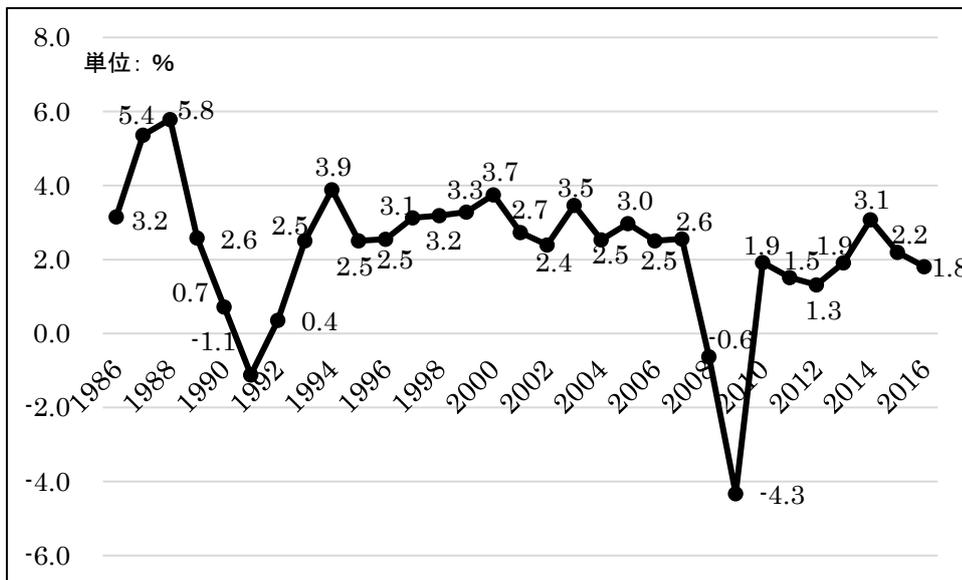
スタートアップへの投資促進のための優遇税制として、企業投資スキーム（Enterprise Investment Scheme: EIS）やベンチャー・キャピタル・トラスト（Venture Capital Trust: VCT）が1990年代から導入されると同時に、2012年には起業の初期段階のスタートアップへの投資を対象とした優遇税制として、シード企業投資スキーム（Seed Enterprise Investment Scheme: SEIS）も新設された。

2013年には中小企業向け出融資を行う英国ビジネス銀行（British Business Bank）が創設され、異なる段階のスタートアップに対しその規模や目的に応じて融資を受けられる枠組みが提供されている。

英国における民間ベンチャー・キャピタル（VC）の投資は、年間5%程度のペースで拡大しているといわれているが、米国と比較すれば依然低い水準である。スタートアップのイグジットのほとんどがM&Aで、IPOは年間5社～10社程度とされている。日本の起業の現状ではIPOが目指す道になっているため、英国の状況とは対照的である。

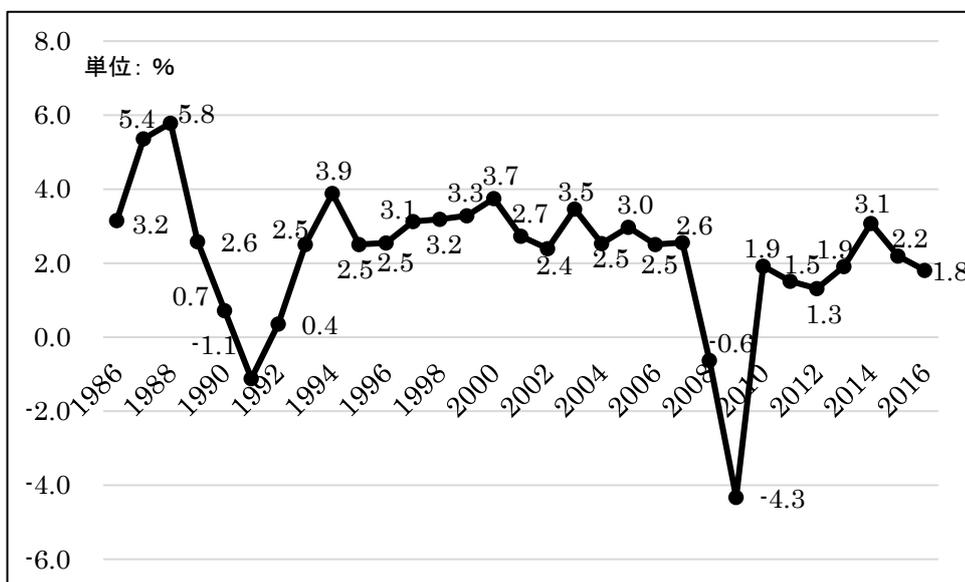
最後に、大局的な視角から英国の状況を見てみたい。経済に関していえば、英国の抱える問題の一つは、経常収支の慢性的な赤字である。英国の貿易収支も1983年以来、輸入超による赤字状態が続いている。2016年の英国経済は、国民投票でのEU離脱の表明を受けてポンドが大幅に下落した。とはいえ2016年の実質GDP成長率は、前年の2.2%を下回ったものの、1.8%の成長を記録している（図表3）。失業率は2008年のリーマンショックを受けて悪化したが、2011年の8%をピークに近年は低下しており、2016年は4.8%にまで下がっている（図表4）。図表3および図表4の数字を見るかぎり、最近の英国経済が少し持ち直してきた感があるが、キャメロン（David Cameron）政権から続く緊縮財政や歳出削減に対する英国国民の反感は現在のメイ（Theresa May）政権においてもかなり高いといわれている。

図表3 実質 GDP 成長率の推移 (1986年～2016年)



出典：World Bank のデータをもとに CRDS で作成

図表4 英国の失業率の推移 (1993年～2016年)



出典：World Bank のデータをもとに CRDS で作成

上記のような経済状況に加えて、英国では自分で会社を興そうと思っている人が多く、大手会社に就職するのは将来的な起業を鑑みてノウハウを学ぶためであるということも指摘する声もある。世界銀行の報告書「ビジネス環境の現状 2017 (Doing Business 2017)¹⁸⁹⁾」における「ビジネスのしやすさ」と「起業のしやすさ」の世界ランキングを見

¹⁸⁹⁾ <http://www.doingbusiness.org/~media/WBG/DoingBusiness/Documents/Annual-Reports/English/DB17-Report.pdf>

てみると、「ビジネスのしやすさ」で英国は7位（日本は34位）、「起業のしやすさ」で16位（日本は89位）にランクインし、環境面で相対的に優れているといえる。

とくにロンドンは別格である。世界のスタートアップのエコシステムをモニタリングしているスタートアップ・ゲノム（Startup Genome）による直近の報告書「グローバル・スタートアップ・エコシステム・ランキング 2017（Global Startup Ecosystem Ranking 2017）¹⁹⁰」においても、ロンドンは3位にランクインするなど、起業における人材面や環境面において高く評価されている。

¹⁹⁰ <https://startupgenome.com/report2017/?forward=thank-you-enjoy-reading>

4.2. スタートアップ関連の基本政策に関わる報告書やレビュー

ここでは、スタートアップに関連する重要な基本政策に関する報告書や影響力のあるインディペンデント・レビューを取り上げる¹⁹¹。インディペンデント・レビューによる提言とそれに基づく改革推進という仕組みは、英国の政策立案プロセスにおける特徴的なシステムといえる。インディペンデント・レビューとは、英国政府が特定の案件ごとに審議会を立ち上げ、審議会がその案件について包括的な調査・評価を行い、改善などの提言を示す報告書である。各省はこの提言に従う義務はないものの、従わない場合はその理由を明確にする等、何かしらの対応を行う必要がある。インディペンデント・レビューをきっかけに、組織や制度の改善が行われる場合も多い。

4.2.1 関連文書

以下では時系列的に、政府による報告書を1つ、インディペンデント・レビューを3つ取り上げ、それぞれ骨子を述べる。最後に、ケンブリッジの発展のきっかけとなった報告書に言及する。

① 政府報告書「Excellence and Opportunity: A Science and Innovation Policy for the 21st Century」(2000年)

2000年7月に発表された政府報告書では、1990年代に戦略的経済政策として推進されてきたイノベーション・サイクルが効果を持ち始め、大学発スピンアウト企業数が増加したという実績を加速させるべく、ハイテク産業形成による英国経済への成長を実現するための新たな政策の必要性が提起された。

この報告書を受けて、インフラ整備、人材育成などと並んで、先端的研究成果の商業化を促すイノベーション・プログラムとして米国で成功した中小企業技術革新(SBIR)制度が英国に導入され、2001年から開始された。その導入の背景には、米国のSBIR制度の大成功により破壊的イノベーションの創出にとって公共調達が大きな効果を持つ政策として重要視されてきたことから、2000年代に入り欧州諸国でもイノベーション創出に向けた新たな政策としてその導入が模索され始めたという事情がある。これを小企業研究イニシアチブ(SBRI)という名称で欧州で最初に導入したのが英国であった¹⁹²(4.3.3で詳述)。

② ランバート・レビュー(2003年)¹⁹³

スタートアップに関連して、主に以下の2点について提言が述べられた。

■ 知的財産の扱い

知的財産の所有権や使用についての条項を含んだモデル契約書の開発は、産学間の研究協力を推進する一助となる。政府による知識移転促進のための第3の新たなファンディ

¹⁹¹ これら政策やインディペンデント・レビューの詳細な内容については、CRDS 海外調査報告書【CRDS-FY2014-OR-03】「科学技術・イノベーション動向報告～英国編～」(2014年度)を参照されたい。<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2014/OR/CRDS-FY2014-OR-03.pdf>

¹⁹² 英国 SBRI の制度改革の詳細については、西澤昭夫「英国 SBRI の再出発に向けた制度改革 - 形式的模倣から本格的導入へ -」 VENTURE REVIEW No.24, September 2014 によるところが大きい。

https://researchmap.jp/?action=cv_download_main&upload_id=96509

¹⁹³ http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/lambert_review_final_450.1151581102387.pdf

ング制度¹⁹⁴を確立し、そのファンディング規模を拡大することで、より予測可能な方法で資金配分を行うべきである。

■ 知的財産・技術移転

大学の知的財産を商業化するための障害を克服するために、大学と産業界の間の知財権の配分にはできるだけ柔軟性を持たせ、また、大学の技術移転を担う技術移転室の質を向上させ、技術移転に従事する職員の採用やトレーニングの向上も行うべきである。

同レビューの後、1つ目の知的財産の扱いに関しては、契約モデル集であるランバート・ツールが開発・運用されることとなった(4.2.2で詳述)。2つ目については、大学の技術移転機関の多機能・高品質化が図られ、単なる技術移転機関ではなく、投資ファンドを有したり起業関連のコンサルティング業務を開始したりと、組織機能の拡充と支援体制の充実化が大学ごとに進められていった(4.3.5で詳述)。

③ セインズベリー・レビュー(2007年)¹⁹⁵

スタートアップや起業家支援に関連して、主に以下の3点について提言が述べられた。

■ 効果的な知識移転の実施

高等教育イノベーション・ファンド(HEIF)によるビジネス志向の大学と中小企業間の知識移転支援を増強すべきである。

■ シード期およびアーリー期にあるハイテク企業を対象とした公的支援

資金調達までのギャップを埋めるための初期段階における投資が必要とされているにも関わらず、リスクを伴うため出資を受けにくいのが現状である。そこで、シード期およびアーリー期の企業を対象にした公的な支援の充実化を図るべきである。

■ SBRIの改革

米国を範例として、SBRIによる中小企業との契約に、各省は研究開発予算の2.5%の配分を実施すべきである。2001年に始まったSBRIに対し、スタートアップ支援の中核としてイノベーション志向型の公共調達という本来の効果を達成するため、制度上の抜本的な改革を実施すべきである。

同レビューの提言を受けて、2008年3月にイノベーション・大学・技能省(DIUS)(当時)から具体的施策が提示された¹⁹⁶。1つ目について、2008年から始まるHEIFの第4期の予算を拡大することが示された(4.3.1で詳述)。2つ目に関しては、本章では詳細に立ち入らないが、2008年以降、英国政府は会社の従業員規模に応じて利用できる様々な助成金制度を用意してきた。2017年12月時点で、従業員数が9人以下の会社が利用できる制度として235件¹⁹⁷、会社の規模が10人~249人の場合には234件¹⁹⁸の制度に関する情報が政府のウェブサイトに掲載されている。3つ目のSBRIの改革については、制度改革を経て2009年から改訂版SBRIが導入されることとなった(4.3.3で詳述)。

¹⁹⁴ 高等教育機関への研究資金制度は、各地域にあるHEFCsを通じて配分されるブロックグラントと、RCsから助成される競争的研究資金の2つの流れがあることから、二元支援制度「デュアル・サポート・システム」と呼ばれている。つまり、第1のファイディング制度がブロックグラント、第2のファンディング制度がRCsからの競争的資金ということになる。

¹⁹⁵ http://www.rsc.org/images/sainsbury_review051007_tcm18-103118.pdf

¹⁹⁶ https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/243607/9780108507175.pdf

¹⁹⁷ https://www.gov.uk/business-finance-support?business_sizes%5B%5D=under-10

¹⁹⁸ https://www.gov.uk/business-finance-support?business_sizes%5B%5D=between-10-and-249

④ ウィットイ・レビュー (2013年)¹⁹⁹

大学における研究成果の商業化および知識移転等に関連して、主に以下の3つの提言が述べられた。

■ 大学における第3のミッションの強化

大学は経済成長を高める多大な可能性を有しているため、研究および教育のミッションに加えて第3のミッション（研究成果の商業化）に取り組むためのインセンティブを強化し、経済成長に貢献すべきである。

■ HEIF への支援

大学が革新的な中小企業に協力するようなインセンティブを強化するため、政府はHEIFへの長期的支援を明示すべきである。

■ 大学の研究評価制度の検討

2014年度から導入されるリサーチ・エクセレンス・フレームワーク（REF：大学への研究交付金の額を決めるための評価制度（4.3.4で詳述））でのインパクトへの比重は、次回2021年のREFでは25%にすべきである。

同レビューの後、1つ目の第3のミッションについては、政府の施策に明確に結びついたわけではないが、大学における技術移転組織の機能拡充と支援体制の整備が図られていった（一部の事例について4.3.5で詳述）。2つ目に関して、2015年に始まる第6期のHEIFから1年ごとの助成となり、年間予算の増加が行われた（4.3.1で詳述）。3つ目は、次回のREFに向けて、現在（2018年1月時点）「研究のインパクト」の比重が審議されている最中である。

⑤ モット報告 (1969年)^{200 201}

ケンブリッジの歴史における起業やスタートアップへの注力は、この50年ほどの動きである。研究者が独立して極めてボトムアップ的に自由に研究と教育を行ってきたところにケンブリッジの伝統的な特徴がある。ただし全体を統括するようなリーダーシップはそれほど強力ではなく、技術と知識が大学内に四散する状態であったといわれている。そのような中、「ケンブリッジ現象」の土台が形成される契機となったのは、政府の委託を受けてまとめられたモット報告（Mott Committee Report）である。1969年に発表された同報告では、科学をベースにした産業（science-based industry）の振興を図る、つまり、大学と産業界とが連携してサイエンス型産業の立地を促進させる必要性が説かれた。

これを受けて1970年代に、ケンブリッジ大学のトリニティ・カレッジによって11ヘクタールの所有地にサイエンス・パークが建設され、ハイテク・スタートアップ企業が集積する下地が「自律的」かつ「内発的」に形成されていった。「自律性」とは、政府の支援がないにも関わらず自然発生的な現象としてスタートアップの集積と発生が実現されているからであり、「内発性」とは、大学が独自に、或いは地方政府や民間企業と共同して主体的に推進しているからである。

¹⁹⁹ https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249720/bis-13-1241-encouraging-a-british-invention-revolution-andrew-witty-review-R1.pdf

²⁰⁰ http://ci.nii.ac.jp/els/contentscinii_20171205114445.pdf?id=ART0001561101

²⁰¹ 山口栄一『イノベーションはなぜ途絶えたか - 科学立国日本の危機』（2016年、ちくま新書）

このようにケンブリッジに対しては特別な配慮がなされ、それが他とは一線を画す状況を生んでいる。現在、ケンブリッジでは大学発の有力スタートアップが続々と誕生し、1,500社を超える企業が集まっている。こうした状況は「ケンブリッジ現象」と呼ばれ、他の英国の大学を大きく引き離す勢いを見せている。

4.2.2 知財の扱い

英国にはバイ・ドール法に相当する法律がないため、公的資金を得て行われた研究における知財の扱いには英国特許法の規程が適用されている。英国特許法は1977年に制定され、改訂を重ねてきた。これによれば、政府から資金供与を受けた研究から生まれた成果は、その成果を創出した人が所属する機関に帰属することになる。

上記ランバート・レビューにおいて提案されたとおり、産学の共同研究によって生じた知財の扱いをめぐる紛争等の発生を防ぐために、契約モデル集であるランバート・ツールキット（Lambert toolkit）が英国政府により提供されている²⁰²。同ツールキットでは、生じた知財を実際に活用する段階では契約者双方の調整が困難になるとの理由で可能なかぎり避けるべきとされている。

大学の研究成果に関しては、大学ごとに別途規約が設けられている。例えばマンチェスター大学では、大学での研究成果による特許の20%～30%は大学に帰属すると契約を大学職員は最初から大学と結んでいる。それゆえ、当該特許を用いてスピンアウトする場合も大学側は20%～30%の利益を得ることになる。大学はいわば「現物出資」のかたちで職員の研究成果に関わっている。

他方、ケンブリッジ大学では、大学職員の研究成果はすべて大学が所有するという表現に最初の雛型ではなっている。ただしこの表現をベースラインとして、大学、研究助成機関、企業などの共同研究者との交渉により、知的財産権の帰属先について比較的自由に変更することが可能である。その際、当該交渉を直接行うのは研究者自身ではない。共同研究の成果取り扱いに係る議論は研究者の専門外であるため、学内の専門部署または専門家に任せることが通例となっている。

²⁰² <https://www.gov.uk/guidance/university-and-business-collaboration-agreements-lambert-toolkit>

4.3. スタートアップの支援制度や支援機関

ここではまず、英国の大学における知識移転や起業を支援するため、イングランド高等教育資金会議（HEFCE）、研究会議（RCs）およびイノベート UK（Innovate UK）といった公的な研究資金助成機関が提供している制度や取り組みについて主なものを紹介する。最初に HEFCE の制度から紹介するのは、大学の現場から見た場合に HEFCE による支援の有用性が高いと指摘されることが多いからである。その後、大学だけでなく公的研究機関においても利用されている RCs の支援を取り上げ、最後に産業界も利用できる Innovate UK を通じた支援を紹介する。

大学のスタートアップ支援に大きなインパクトを持つと考えられる大学の評価制度についても紹介したい。これは、2014 年から導入されたリサーチ・エクセレンス・フレームワーク（REF）と呼ばれる制度で、研究者の起業に対するモチベーションを左右する重要な役割を果たしている。

また、大学の起業支援体制が洗練かつ充実していることを裏付ける事例として技術移転機関の取り組みにも目を向け、最後に、民間の力を借りた大学発スピンアウトを促す投資事例について紹介する。

4.3.1 イングランド高等教育資金会議（HEFCE）

① 高等教育イノベーション・ファンド（HEIF）²⁰³

高等教育イノベーション・ファンド（Higher Education Innovation Fund: HEIF）は、イングランド高等教育資金会議（HEFCE）が実施する大学の知識移転促進のための助成プログラムで、2001 年に開始された。助成対象は個人ではなく機関になる。その目的は、産業界やコミュニティのニーズに応える高等教育機関の能力を高めることにあり、スタートアップ支援に限定されるものではない。しかし HEIF は、知識移転への資金的なインセンティブを大学に与えることにより、従来は産業界の研究に対する関心が少なかった大学側の文化を変えようとしており、起業に対する意識も好意的なものへと変化するきっかけを与える可能性を有している。

HEIF の資金配分はパフォーマンス・ベースで行われており、外部収入が年 25 万ポンドを超える高等教育機関に受領資格が与えられる。HEIF に応募した各高等教育研究機関には、各校の知識交換活動を推進するための戦略（strategy for knowledge exchange）の提出も求められている²⁰⁴。

HEIF の仕組みは各期で変化してきた。第 1 期（HEIF1）の 2001 年～2004 年には、7,700 万ポンドが助成された。その額は、2008 年からの第 4 期（HEIF4）では 3 億 9,600 万ポンドにまで拡大している。HEIF2 以降、各期の HEIF 予算が大幅に増加していったことは、知識移転促進のための第 3 の新たなファンディング規模を拡大し維持すること

²⁰³ <http://www.hefce.ac.uk/ke/heif/>

²⁰⁴ 一般的に大学で実施されている技術移転（technology transfer）は近年では、科学技術に留まらず、人文・社会科学を含む総合的な知識を社会に移転するという意味で、知識移転（knowledge transfer）活動として拡大してきた。最近はさらに一歩踏み込み、一般市民からのインプットも重要視する広義の社会連携活動という意味で知識交換（knowledge exchange）という表現が使用されるようになってきている。HEIF の詳細については、山田直「第 4 次高等教育イノベーション・ファンド・大学の知識交換活動」2009 年 1 月号『英国大学事情』によるところが大きい。

https://scienceportal.jst.go.jp/reports/britain/20090101_01.html

が上記3つのレビューのいずれにおいても提案されたことを受けての政府の対応であった。HEIF4では、資金の40%がその大学のスタッフの人数により、残りの60%は知識移転の実績により配分額が決められる方式に変更された。これにより、知識移転の結果が高い大学ほど、資金をより多く獲得できるようになった。2015年からは1年ごとの助成となり、現在は2017年からの第8期(HEIF8)が実施されている。助成金額は1億6,000万ポンドである。第1期から現在までのHEIFの概要をまとめたのが図表5である。

現在、学位授与権を有する英国の機関は151あり、うちカンタベリー大司教を除く「大学」にあたる機関は150校である。2001年～2010年までは英国の大学のほとんどがHEIFを利用していたが、近年は約3分の2の大学が助成を受けている。

現行のHEIF8では、HEIF4から使用されている配分方式に基づき各高等教育機関に資金が配分されている。最大額335万ポンドを獲得している大学は9校で、バーミンガム大学、ケンブリッジ大学、インペリアル・カレッジ・ロンドン、キングス・カレッジ・ロンドン、リーズ大学、ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン、マンチェスター大学、オックスフォード大学、サウサンプトン大学である。

図表5 HEIFの概要

期	期間	予算(ポンド)	助成対象となった高等教育機関数
1	2001年～2004年	7700万	89
2	2004年～2005年	1億8,600万	124
3	2006年～2008年	2億3,800万	133
4	2008年～2010年	3億9,600万	130
5	2011年～2015年	6億100万	99
6	2015年～2016年	1億6,000万	100
7	2016年～2017年	1億6,000万	97
8	2017年～2018年	1億6,000万 ²⁰⁵	98

出典：HEFCE ウェブサイトの情報をもとに CRDS で作成

HEIFを通じた助成金は大学全体の予算から見ればわずかな割合を占めるにすぎない。しかしHEIFは一度配分されれば、各高等教育機関の自由裁量により知識移転促進の目的に関連したあらゆる取り組みに使用することができるため、大学側にとっては非常に使いやすい予算ともいえる。例えばケンブリッジ大学の技術移転会社であるケンブリッジ・エンタープライズの2015年度予算の1割は、大学がHEIFを通じて得た助成金の一部が流れてきている。このように各大学の経営戦略に基づき、知識移転の目的のために様々な活用されるのがHEIFである。

²⁰⁵ HEFCEは2017年7月10日、政府の産業戦略の推進につなげるため2017年度のHEIFに追加予算として4,000万ポンドを支出する旨発表した。
<http://www.hefce.ac.uk/news/newsarchive/2017/Name,114709,en.html>

HEFCE は外部のコンサル会社に委託して、HEIF による知識移転の効果として学生による起業の動向やその経済価値等に関する詳細な報告書を 2013 年に発表している²⁰⁶。

なお、イングランド以外の地域でも同様のプログラムを有しており、例えば北アイルランドでは、雇用学習省と北アイルランド工業開発庁が HEIF を実施している。

② アイキュア (iCURE) プログラム

米国国立科学財団 (NSF) による I-Corps プログラム²⁰⁷ の一つを成す 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。イングランド高等教育資金会議 (HEFCE) から 280 万ポンド、イノベート UK (Innovate UK) から 40 万ポンドの計 320 万ポンドが初期予算として投入された。

同プロジェクトは現在のところ、英国西南部地域にあるバース大学、ブリストル大学、サウサンプトン大学およびサリー大学による、研究および研究成果の事業化の推進パートナーシップである SET スクウェアード・パートナーシップ (SET squared partnership)²⁰⁸ によって運営されている²⁰⁹。

iCURE では、1 チームはポスドクの若手研究者、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。市場機会の検討やアイデアの発展・検証に対し資金提供がなされる。iCURE の訓練プログラムの後に実際にスピナウトすることは義務にはなっていない。1 チームは最初に 3 万 5,000 ポンドが助成される。

4.3.2 研究会議 (RCs)

研究会議 (Research Councils: RCs) は、基礎研究および応用研究に関する競争的資金を配分している助成機関で、ビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS) の傘下にある。科学技術振興機構 (JST) と日本学術振興会 (JSPS) の両機能を併せた組織に相当する。現状のところ先述したように、RCs は近年、経済的価値や英国経済への貢献を重視する立場にあり、雇用の創出、研究者のキャリアアップと可能性を考慮して、大学発のスピナウト企業の立ち上げを支援してきた。

RCs の一つであるバイオテクノロジー・生物科学研究会議 (BBSRC) では 20 年以上に亘り、アイデアの検証や起業知識の育成など新規ビジネスの創出につながる様々な支援制度を展開しており、その中でも活用実績の比較的高い主なスキームをまとめたのが図表 6 である。これで見ると、例えば 1 つ目の YES は、一人当たりに対する助成額としては日本円にして 100 万円以下と少額ながらも、ポスドクを中心とした若手のバイオ研究者が比較的容易にアイデア検証を行うことを支援する制度である。当該制度を活用した研究者からは、実際の起業前の段階においてその有用性は高かったと評価は概して高い。

²⁰⁶ http://www.hefce.ac.uk/media/HEFCE,2014/Content/Pubs/Independentresearch/2015/Student,Start-Ups/2015_student_start-ups.pdf

²⁰⁷ I-Corps プログラムの詳細については、第 1 章の米国の 2.2.3.3 を参照されたい。

²⁰⁸ <http://www.setsquared.co.uk/>

²⁰⁹ SET スクウェアード・パートナーシップは 2003 年の結成以降、大学発の質の高いスピナウト企業の創出、高成長が見込まれる技術企業への支援、トップ・リサーチへの投資、海外との共同研究の実施等を担ってきた。IP グループ (IP Group) 社 (4.3.6 で詳述) と提携しており、同社から知的財産権の事業化、シード・キャピタル・ファイナンスおよびスピナウト企業の事業戦略や財政面等への支援を受けている。SET squared partnership の活動の詳細については、山田直「SET squared Partnership (英国南部地域 4 大学の産学連携パートナーシップ)」2007 年 7 月号『英国大学事情』によるところが大きい。
https://scienceportal.jst.go.jp/reports/britain/20070701_01.html

図表 6 BBSRC が関与した大学スピンアウト支援の主なスキーム

制度名	概要
Biotechnology Young Entrepreneurs Scheme (YES) ²¹⁰	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオ分野の若手研究者(ポスドク中心)のアイデア検証を支援し事業化に繋げる制度 ・一人当たり 5,000 ポンドの助成金の配賦 ・2015 年までに 5,000 人の活用実績を持つ
Fellow-on Funding ²¹¹	<ul style="list-style-type: none"> ・BBSRC が以前に助成したプロジェクトで生じた成果の商業化や応用を支援する制度 ・プルーフ・オブ・コンセプトの段階を埋める役割を担い、申請者はスピンアウトやライセンスの可能性を追求できる ・3 種類のスキームがあり、そのうち、いつでも申請可能な「Pathfinder Follow-on Fund」では、申請書に記載される最大 1 万 2,000 ポンドのうち BBSRC は 80%まで負担可能
Royal Society of Edinburgh Enterprise Fellowships ²¹²	<ul style="list-style-type: none"> ・Scottish Enterprise、科学技術施設会議(STFC)、自然環境研究(NERC)および QuantIC と共同で支援し、大学院生および研究者が新規ビジネスを立ち上げることを支援する制度

出典：BBSRC ウェブサイトの情報をもとに CRDS で作成

BBSRC はまた、工学・物理科学研究会議 (EPSRC) と共同で、嫌気性消化やバイオプロセッシングなど 13 のトピックごとにグループを設け、BBSRC 産業バイオテクノロジー・バイオエナジー・ネットワーク (Networks in Industrial Biotechnology and Bioenergy: NIBB) というネットワーク作りのための資金を出している²¹³。同資金は、会議を開催したり、人を集めたり、ビジネスバウチャーを作って企業と共同研究を短期間実施したりすることに使用できる。

このネットワーク作りの資金は、起業前の段階で起業家や投資家から有益な助言や情報を得る機会を与えたり、また、起業に絡む人脈作りのための有用な場を提供したりするため、スタートアップそれ自体を支援するのと同程度重要な役割を担っている。

上記のほか、各 RCs が取り組んでいる制度として、インパクト・アクセラレーション・アカウンツ (Impact Acceleration Accounts: IAAs) というアワードがある。IAAs では、知識移転活動の促進或いは研究のインパクトの加速化を目的として、個人にではなく、大学を含む研究機関に対し助成される。例えば、経済・社会研究会議 (ESRC) が実施している IAAs は「ESRC IAAs」と呼ばれる。ESRC IAAs を通じて現在、英国にある 24 の研究機関が助成を受けている。2014 年の開始時から 2017 年 3 月までの助成総額は 1,800 万ポンドにのぼり、2019 年 3 月までに 700 万ポンドが追加で投資される予定である²¹⁴。これら 24 の機関はすべて大学で、イングランドだけでなくスコットランドやウェールズを含む英国全土の大学が関与している。

²¹⁰ <http://www.bbsrc.ac.uk/innovation/maximising-impact/biotechnology-yes/>

²¹¹ <http://www.bbsrc.ac.uk/innovation/maximising-impact/follow-on/>

²¹² <https://www.rse.org.uk/awards/enterprise-fellowships/>

²¹³ <http://www.bbsrc.ac.uk/research/programmes-networks/research-networks/nibb/>

²¹⁴ <http://www.esrc.ac.uk/funding/funding-opportunities/impact-acceleration-accounts/>

IAAs の特徴は、上記の高等教育イノベーション・ファンド (HEIF) と同様、利用側にとっては非常に使いやすい資金であるという点である。この資金は、当該研究機関とユーザーとなるステークホルダー間の人事交流や出向を支援したり、公的セクター、市民社会、産業界、および一般市民との関係を深めたり、或いは、知識移転を促進し関連する技術や能力を向上させるために研究機関側の文化の変化を促すことに使用したりできる。

4.3.3 イノベート UK (Innovate UK)

イノベート UK (Innovate UK) は、主に産学連携や企業におけるイノベーション活動を支援する研究助成機関である。研究会議 (RCs) と同様、ビジネス・エネルギー・産業戦略省 (BEIS) の傘下であり、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) に相当する機能を有する。

Innovate UK による助成プログラムは主として企業を対象としているが、産学連携プロジェクトのように大学や公的研究機関にも一部助成している。これは、大学や公的研究機関発の研究成果の実用化や商業化に貢献するという意味で、重要な役割を担っている。

① 小企業研究イニシアチブ (SBRI) ²¹⁵

小企業研究イニシアチブ (Small Business Research Initiative: SBRI) は、公共調達を利用して中小企業によるイノベーションを促進しようとする研究助成プログラムである。SBRI は英国版 SBIR ともいわれ、2001 年に開始された。

ただし当初は、中小企業に委託される研究開発の内容や具体的な選定プロセス等が明示されず、各省の研究開発予算の 2.5% という数値目標、および、これを各省庁のウェブサイトで広く公募することのみが定められ、実際の細目は各省庁に任せられていた。このため、参加した省庁も限られ、かつ委託内容も従来の手法にとどまったため、期待された効果が得られなかった。そこで、セインズベリー・レビュー等における SBRI 改革の提案を踏まえて、2008 年に制度改革に向けたパイロット・プロジェクトが実施され、2009 年から改革版 SBRI が本格的に導入されている ²¹⁶。

SBRI のフェーズ I はプルーフ・オブ・コンセプトの段階で、最長 6 か月で最大 10 万ポンド支給される。フェーズ II はプロトタイプ作成・開発の段階で、最長 2 年で最大 100 万ポンドが支給される。プロジェクトの過程で生まれた IP は当該企業の所属となり、Innovate UK では扱わない。

このように SBRI では比較的初期の段階にある企業のシーズに対するファンディングの需要ギャップを埋める役割を担っている。SBRI を通じて公的セクターが直面する課題に対する革新的解決法を見出すことにより、より良い公的サービスやより高い効率性や効果を期待することが可能となる。参加企業全体の約 66% がスタートアップや中小企業であり、これら企業にとって SBRI 契約を交わしてプロジェクトを実施することは新たなビジネスチャンスを見出し、独自のアイデアを市場へとつなげる機会を得ることを意味する。

2009 年 4 月以降の新生 SBRI では、国防省、保健省など 82 の省庁・公的機関が 360

²¹⁵ <https://www.gov.uk/government/collections/sbri-the-small-business-research-initiative>

²¹⁶ 英国 SBRI の制度改革の詳細については、西澤昭夫「英国 SBRI の再出発に向けた制度改革 - 形式的模倣から本格的導入へ - 」 VENTURE REVIEW No.24, September 2014 によるところが大きい。

の公募を行い、3,060 件もの SBRI 契約を交わし、その額は 4 億 7,000 万ポンドにのぼる (2017 年 10 月時点)。

② イノベーション・バウチャー (Innovation Vouchers)²¹⁷

イノベーション・バウチャーは、企業が新たな知識を独自のネットワーク外に模索することができるよう、大学や公的研究機関などと中小企業による産学連携・技術移転を促進するためのバウチャー制度で、企業が新たな知識を独自のネットワーク外に模索することを促進するよう設計されている。

スタートアップ企業や中小企業は、最大 5,000 ポンドのバウチャーを、自身が希望する大学や公的研究機関の専門家から知識や技術移転を受けるための支払いに利用することができる。バウチャーを利用することができるのは、これまで Innovate UK からイノベーション・バウチャーを助成されたことのないスタートアップ企業および中小企業が対象となり、当該企業にとって課題解決のためにどうしても必要なアイデアを得るために専門家の支援を必要とするような場合、そして、その専門家と協力するのが初めての場合に限られる。このアイデアが Innovate UK が指定するテーマの一つに当てはまるという条件も重要である。Innovate UK は 3 か月ごとにテーマを特定した募集を行い、応募者の中から約 100 件が選定されることになっている。

4.3.4 リサーチ・エクセレンス・フレームワーク (REF)

英国の大学予算の重要な部分を占める高等教育資金会議 (HEFCs) のグラントには、すでに述べたように研究交付金と教育交付金がある。このうちの研究交付金は、研究の質に基づき配分するという考え方が適用されており、大学ごとの研究評価の結果に基づき配分額の大部分が決定される。

2011 年に新しい研究評価制度であるリサーチ・エクセレンス・フレームワーク (Research Excellence Framework: REF) が示され、これに基づき 2014 年 12 月に評価結果が発表され、2015 年度の研究交付金からこの REF の評価が反映されている。

REF の評価項目は、「研究成果 (65%)」、「研究環境 (15%)」、「研究のインパクト (20%)」の 3 つから成っている。「研究のインパクト」は、研究が学術以外の「経済、社会、文化、公共政策やサービス、国民の健康、環境や生活の質向上」に与えた影響の大きさを測定するものである。評価レベルについては、評価項目ごとに次の 5 段階がある。

- 4：世界を先導する質の高さ
- 3：国際的に優れていると認められるが最高水準と評価するには足りない
- 2：国際的に認められる質の高さ
- 1：国内的に認められる質の高さ
- 分類不可。

このように大学の研究の評価項目の一つに社会的・経済的インパクトが入れられたことは、大学の研究成果をより社会に還元していくための研究を行うインセンティブを研究者に与えることに繋がっていると考えられる。企業と共同研究を行うこと、産業界からの委

²¹⁷ <https://www.gov.uk/government/news/innovation-vouchers-for-all>

託研究を引き受けること、研究成果に経済的価値を持たせること、そして大学発スピンアウト企業の立ち上げを積極的に支援すること、これらすべてが大学の研究を高く評価する一因となっており、研究者がインパクトの創出に励むことは、組織的な利益につながり、最終的には大学が得る公的助成金の額にも反映される。

4.3.5 充実した大学の起業支援体制

英国では、有望なシーズを早期に発掘し、大学の収入や地域経済の発展、雇用の創出に貢献するため、知識や技術の移転を専門的に扱う組織制度が試行錯誤を重ねながら整備されてきた。こうした支援機関がより円滑に大学の知的財産を商業化するため仕組みの改善に国が高い関心を示しているだけでなく、大学自身も専門性の高い制度を独自に構築しようと積極的に動いている。以下では、大学発のシーズの展開を支える技術移転組織の事例として、インペリアル・イノベーションズ (Imperial Innovations) とオックスフォード・ユニバーシティ・イノベーション (Oxford University Innovation) の2社を取り上げる。

① インペリアル・イノベーションズ (Imperial Innovations) ²¹⁸

インペリアル・イノベーションズ (Imperial Innovations) は、インペリアル・カレッジ・ロンドンの技術移転オフィスを出自として、現在は同大学のみならず、ケンブリッジ、オックスフォード、さらにはユニバーシティ・カレッジ・ロンドン由来の知的財産の事業化に取り組んでいる企業である。インペリアル・イノベーションズは、インペリアル・カレッジ・ロンドンと技術パイプラインに関する同意書を締結しており、これにより同大学の技術に非常に早期にアクセスし選別できる強みを持ち、大学の独占的な技術移転オフィスとしての機能を果たしている。そのほか、インペリアル・カレッジ NHS やロンドンホスピタルトラストといった国民保健サービス (National Health Service: NHS) ²¹⁹ の技術移転機関としての役割も有する。ケンブリッジ、オックスフォード、およびユニバーシティ・カレッジ・ロンドン由来の技術に対する投資については、それぞれの大学の技術移転オフィスとの連携を図っている。

インペリアル・イノベーションズは起業支援と技術移転の2部門に分かれているが、前者の起業支援についていえば、上記4大学のシーズに関連したスピンアウト企業の立ち上げ、その支援や出資を行っている。2006年～2016年の10年で140社を超える企業がスピンアウトした。同社は、長期的な視点での価値創造を志向しており、スピンアウトの設立当初の時点から関与を行っている。スピンアウト企業には必ず役員を派遣しており、その経営にも大きな影響力を保持している。また、投資先のスピンアウト企業の資本政策や資金調達計画の立案にも関与し、追加調達ラウンドでもリードを取る。協調出資者の組成やパートナー企業の勧誘なども行い、出資先である企業の長期的な発展に資するサポート全般を担っている。

インペリアル・イノベーションズは2005年以降、2億ポンドを超える投資資金を調達しており、多くのスピンアウト企業に投資を行ってきた。また2006年の上場から2016

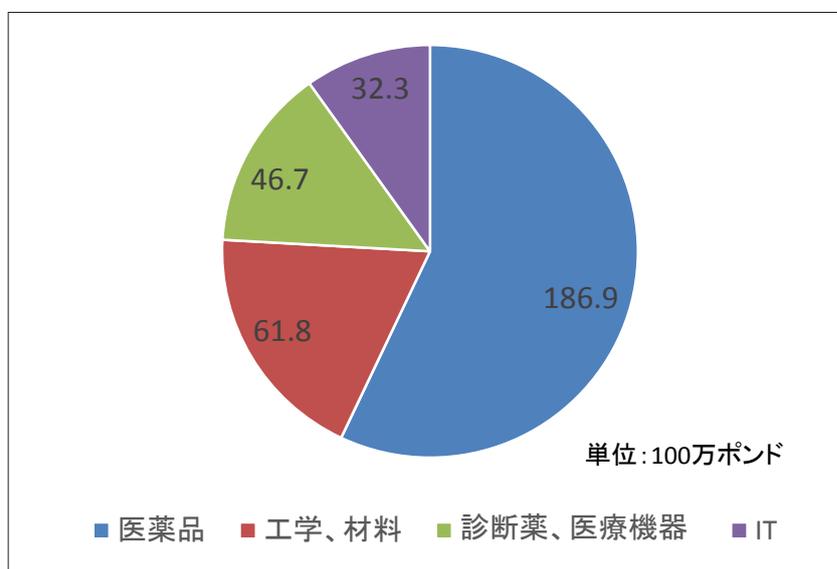
²¹⁸ <https://www.imperialinnovations.co.uk> Imperial Innovations の設立は1986年、上場は2006年である。

²¹⁹ NHSは、保健省の傘下にある国民保健サービスを提供する機関。全国のNHS病院・クリニックでの国民への医療提供のみならず臨床研究も行っている。NHSの研究資金配分機関である国立衛生研究所 (NIHR) によって研究助成も実施されている。

年までで、1億6,090万ポンドの出資を実行している。出資先として、インペリアル・イノベーションズ以外からも7億5,000万ポンドの出資を引き出している。インペリアル・イノベーションズは2016年2月時点で98社に投資を行っている。経営層の人選や企業の戦略立案にも関与している。経営層に関しては、大学の外部からCEOをリクルートすることが多い。最高技術責任者（CTO）は研究者がパートタイムで従事している。

インペリアル・イノベーションズはファンドを形成せず、直接投資を行っている。ファンドの期限という制約がないため、投資期間は通常の民間ファンドよりも長く、10年以上に及ぶこともある。投資先企業がIPOをしてもすぐには株式を売却せず、さらなる企業価値の拡大を期待して、保有し続けることもある。図表7ではインペリアル・イノベーションズのポートフォリオを示した。

図表7 インペリアル・イノベーションズのポートフォリオ



出典：各種資料をもとにCRDSで作成

なお、インペリアル・イノベーションズは学内部署として1986年に設置されたが、その後10年を経て2006年にロンドン証券取引所のAIM（新興企業株が取引きされる市場）に上場を果たした。これは、英国の大学の技術移転関連企業としては初めてのことであった。この上場により、インペリアル・イノベーションズはインペリアル・カレッジ・ロンドンの技術をベースにしたスタートアップ企業への投資を行うために2,600万ポンドを調達した。また翌2007年には新株発行により、さらに3,000万ポンドの調達に成功している。

インペリアル・イノベーションズは、大学発の技術移転オフィスが法人化し上場まで成し遂げた大成功例といわれている。同社を通じた起業例は創薬が多く、大型の案件が続出している。このような大学の成果を公的資金によらずとも民間資金により長期的視点に立ったハイリスクのシード期およびアーリー期への出資が可能であることが実証されている。

③ オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーション²²⁰

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) は、オックスフォード大学が全額出資する技術移転会社で、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 3 つの事業を展開している。

■ オックスフォード大学の技術に対するライセンスングや投資

ライセンスング、起業等を通じて知財の事業化を目指す研究者を支援している。また、投資の機会を探索している起業家向けに情報とネットワーキングの機会を提供している。

■ オックスフォード大学の研究者等によるコンサルタント・サービスの提供

これは、オックスフォード・ユニバーシティ・コンサルティング (Oxford University Consulting: OUC) と呼ばれ、オックスフォード大学の研究者等を通じたコンサルタント・サービスの提供が行われている。物理学、ライフサイエンス、医学から、社会科学、人文科学に至る 5,000 名以上の研究者へのアクセスが可能である。

■ マネジメントに関する研修やコンサルティング

これは、オクセンチア (Oxentia) というオックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションの子会社を通じたサービスである。もともとは 2004 年に設立されたアイシス・エンタープライズ (Isis Enterprise) が同業務を担当していたが、2017 年 4 月以降現在の名称であるオクセンチアに改名された。オクセンチアは世界中の企業、政府、技術移転機関に対し、イノベーションマネジメントに関する研修やコンサルティングサービスを提供している。50 か国以上での実績を持つ。英国以外では、香港、スペイン、日本等に支局を有する。研修はオーダーメイドで設計され、少人数で 1 週間～2 週間行われる。

オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションによる起業支援を見てみると、同社は 1997 年以降、100 社を超えるスピナウトに関与し、オックスフォード大学の収入、地域経済の発展や雇用の創出に貢献してきた。例えば 2015 年 3 月期には 10 社が創出されている。オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションは 2000 年以降、2 億 6,600 万ポンド以上の資金を調達しており、スピナウト企業のうち 5 社はロンドン証券取引所の AIM 市場 (新興企業株が取引きされる市場) に上場を果たした。

オックスフォード大学の研究開発費は 2014 年には 6 億 1,200 万ポンドとされており、オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションはこの膨大な研究開発費によって生み出された技術、知財の実用化のために創出されたスタートアップ企業に対して投資を行う機会を投資家に提供し続けている。

同社の一番の強みは、早期に有望なシーズを発掘することができる点にある。ただし、研究者に対して強制力を有していないため、研究者側から事業化相談 (Disclosure) を持ちかけられるところからスタートする。シーズの発表会も行われているが、オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーション側が積極的に動かなければ相談の持ち込みは期待できない。

経営者候補のリストが存在し、50 名～60 名が名を連ねている。この候補の中には、オックスフォード大学の卒業生やシリアルアントレプレナーなどが含まれている。経営者候補は原則無給で、あくまで会社の将来性に賭けるかたちで経営に携わっている。スタートアップ

²²⁰ <https://innovation.ox.ac.uk>

プ側が経営者に対しストックオプションを提供することもある。インペリアル・イノベーションズと同様に、最高技術責任者（CTO）には研究者がパートタイムで従事している。

ホームページ上で大学発スピンアウト企業（知財を活用しての起業であることが認定の前提条件）の簡単な紹介が一覧で掲載されており、投資家はこれを見て関心があればさらに詳細な情報をオックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションに請求することができる。

上記のほか、起業支援の取り組みの一つにオックスフォード・エンジェルズ・ネットワーク（Oxford Angels Network: OAN）がある。これは、オックスフォード大学発スピンアウト企業への出資に関心のある個人や企業に対して、その機会を提供する役割を担っている。OANの会員費は無料で、ビジネス・エンジェル（BA）や民間投資家など、英国内外を問わない。会員になることで、スタートアップ経営者らが中心となって作成した事業計画の提案が回付される、また、アーリー期以降の段階のスタートアップがプレゼンを行う定例の投資会議に招待されるといった特典を得ることができる。ただし、会員の誰にどのような事業計画を送るのかについては、オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションが権利を有している。また、スピンアウト企業はOANの会員から出資をうける義務を負うものではない。

オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションがスピンアウト企業を創出する際には、オックスフォード大学が非常勤の役員を指名する権利を確保する。OANの会員で、役員を希望する者、或いはマネジメントとしての時間を割くことを希望する者は、その旨をOANに伝えることができる。

また、オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションは、以下の出資ファンドにも関与し、スタートアップへの投資に携わっている。

■ ユニバーシティ・オブ・オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーション・ファンド（University of Oxford Innovation Fund: UOIF）

UOIFはオックスフォード大学の卒業生や投資家の出資によるファンド。パークウォーク・アドバイザーズ（Parkwalk Advisors）社がファンドの運営を行い、オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションがポートフォリオ・アドバイザーの立場で運営に関与している。

UOIF Iは2014年に125万ポンドを組成し全額を投資した。2015年にUOIF IIは215万ポンドを組成し全額を投資し、2016年のUOIF IIIを経て、現在はUOIF IVの段階に入っている。

■ ユニバーシティ・チャレンジ・シード・ファンド（University Challenge Seed Fund: UCSF）

UCSFは1999年に設立され、プルーフ・オブ・コンセプトのための資金提供を行っている。1件あたりの出資額は、2,500ポンド～25万ポンドである。UCSFは設立以来、150件を支援してきた。31件の株式を保有し、1億1,000万ポンドの外部資金の調達に成功している。出資した3社はロンドン証券取引所のAIM市場（新興企業株が取引される市場）に上場を果たした。

■ オックスフォード・インベンション・ファンド（Oxford Invention Fund: OIF）

OIFは上記のUCSFをやって2010年に設置され、原資は大学への寄付金に拠る。基礎研究と事業化の間のギャップを埋めることをその趣旨とする。OIFを通じた補助の対

象は、プルーフ・オブ・コンセプト、試作品の製造などである。起業に結び付いた場合には株式を、ライセンスアウトに結び付いた場合には当該収入の一部をそれぞれ受領する契約となっている。

これらのファンドによる支援に当たっての評価ポイントは、科学的な新規性、主要な研究者の存在、知財の強さ、事業化の可能性、提供される製造・サービス、強いリーダー、成長の見込みの7点で、ニッチ市場がターゲットになっている。また、これらファンドには、投資諮問委員会 (Investment Advisory Committee) が設置されており、委員には全員オックスフォード大学の関係者が就いている。同委員会は定例で開催され、オックスフォード・ユニバーシティ・イノベーションが委員会に対して案件の説明を行う。

4.3.6 民間による大学発スピンアウト設立投資²²¹

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ンアウト企業設立支援会社が存在する。その最大手の一つがロンドン証券取引所に上場している IP グループ (Intellectual Property Group: IP Group) 社²²²である。同社は従来型の VC ではなく、大学発のスピンアウト企業に対する資金支援の他に、実務の専門知識やネットワークの提供、人材採用や経営戦略への支援等も行っている。

これは、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ンア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。この会社の一部は IP グループ社として独立し、その後同じような投資を行う会社が後に続いた。

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、各大学発のスピンア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 (2017 年 12 月時点)。図表 8 では、IP グループ社のパートナー大学となっている 16 の大学を示した。

IP グループ社による各大学への第一次初期投資額は、500 万ポンドであることが多い。契約期間は 15 年～ 25 年間である。契約対象が大学全体か特定の学科のみかについては、各大学との契約条件によって異なる。また、IP グループ社が投資の見返りとして取得できるスピンアウト企業の株式比率は近年では 10%～12% が多いが、非公開のところもあり、大学ごとに契約内容は異なっている。

²²¹ IP グループ社による大学発スピンアウト企業への投資・支援については、CRDS 調査報告書「変貌する英国の大学」(2008 年度)の内容 (pp.46-48) によるところが大きい。また、IP グループ社の取り組みについては、英国在住で長年に亘り英国の高等教育および科学技術政策を分析されてきたフリーランスコンサルタントである山田直氏に多大な示唆およびご助言をいただいた。

²²² <http://www.ipgroupplc.com/>

図表 8 IP グループ社のパートナー大学 16 校

大学	契約年	大学	契約年
バース大学	2006 年	マンチェスター大学	2013 年
ブリストル大学	2005 年	ノッティンガム大学	2013 年
ケンブリッジ大学	2013 年	オックスフォード大学	2000 年
カーディフ大学	2007 年	シェフィールド大学	2005 年
グラスゴー大学	2006 年	サウサンプトン大学	2002 年
リーズ大学	2005 年	サリー大学	2006 年
キングス・カレッジ・ロンドン	2003 年	スウォンジー大学	2013 年
ロンドン大学クイーン・メアリー校	2006 年	ヨーク大学	2006 年

出典：IP グループ社ウェブサイトおよび各種資料をもとに CRDS で作成

IP グループ社の投資ポートフォリオによると、ヘルスケア、バイオテクノロジー、環境保全技術等の先端技術分野をカバーしており、設立後間もない企業から成熟した企業まで合計 100 社を含む。そのうち 17 社は、新興企業を対象としたロンドン証券取引所の AIM 市場に上場している。

4.4. 大学発研究開発型スタートアップの事例

英国の大学の研究成果をベースとした研究開発型スタートアップの事例として、サーカシア（Circassia）社、エス・エス・ティー・エル（SSTL）社、およびアーム・ホールディングス（ARM Holdings plc）の3つを取り上げる。

4.4.1 サーカシア（Circassia）²²³

Circassia はインペリアル・カレッジ・ロンドンからスピナウトした創薬分野の上場企業である。創業は2006年である。同社は、呼吸器系疾患の研究開発を進めており、喘息管理をサポートする商品（NIOX®）や慢性閉塞性肺疾患系の商品（Tudorza®）等を開発している。創業者の一人であるハリス（Steve Harris）CEO は創薬分野専門で経験を積んできた人物で、Circassia 以前には、ゼネウス・ファーム（Zeneus Pharm）社を創薬の専門企業へと成長させ、同社のセファロン（Cephalon）²²⁴社への買収を成功させた。また、英国のワクチン会社であったパワージェクト・ファーマスーティカルズ（PowderJect Pharmaceuticals）²²⁵社の最高財務責任者（CFO）を7年務めたキャリアを持つ。

先述のインペリアル・イノベーションズが、2007年に200万ポンドのシード投資を実施し、その後2009年および2011年の投資ラウンドでも同社がリードを取り、Circassia は2014年にロンドン証券取引所のメイン市場に上場した。上場時の時価総額は5億8,100万ポンドであった。この5億8,100万ポンドは、英国のバイオ企業の上場としては最大額と考えられている。

現在、Circassia の英国の本拠地はオックスフォード・サイエンス・パークにあるが、米国のモリスヴィルおよびスウェーデンのウプサラの2か所に海外本部を有し、ドイツと中国にも海外事務所を設立している。また現在、米国においてアストラゼネカ（AstraZeneca）社と共同で呼吸器系疾患の商品（Duaklir® および Tudorza®）の開発を進めている。

2016年の最終利益（包括利益）は、売上高2,310万ポンド、売上原価800万ポンド、売上総利益1,510万ポンドであった。

Circassia が成功したのは、先述のインペリアル・イノベーションズの存在が大きいといわれている。Circassia は、インペリアル・イノベーションズが初期の段階において優秀なシーズに独占的に投資を行い、長期的な成長を保証した好例である。

4.4.2 エス・エス・ティー・エル（Surrey Satellite Technology Ltd.）²²⁶

エス・エス・ティー・エル（Surrey Satellite Technology Ltd.: SSTL）は1985年にサリー大学からスピナウトした小型衛星製造のスタートアップである。最新の低軌道衛星、静止衛星、惑星間プラットフォームの開発を実施しており、コスト効率に優れた即応性ソリューションのユニークな開発力を持つことで有名である。

²²³ <http://www.circassia.com>

²²⁴ Cephalon は2011年にTeva Pharmaceutical Industriesに買収された。

²²⁵ PowderJect Pharmaceuticals は2003年にChiron Corporationに買収された。Chiron Corporation は2006年にノバルティスに買収されている。

²²⁶ <https://www.sstl.co.uk>

創業に関わったスウィーティング (Martin Sweeting) 氏 (後に卿) は、短波アンテナの分野でサリー大学において PhD を取得し、1981 年には最初の小型衛星 UoSAT-1 を米国 NASA の援助を得て打ち上げ、大成功を収めた。この成功は、短期間で建設された比較的小型で安価な衛星を用いて宇宙ミッションを成功裡に実施できることを証明した。こうして 1985 年にサリー大学が SSTL を設立したが、創業時の職員はたった 4 名で、資金は 100 ポンドだったといわれている。しかし SSTL は起業前からの実績もあり、急速な成長を遂げた。今でこそ小型衛星ビジネスの需要は急速に拡大しているものの、1980 年代当時は小型衛星の「黎明期」といわれる状態であり、にもかかわらず、サリー大学が同分野の将来的可能性を支援したことが SSTL の成功要因の一つと考えられる。サリー大学は現在、サリー・スペース・センター等を擁し、小型衛星分野の研究と教育において世界的に有名な大学になっている。

スウィーティング卿は SSTL をサリー大学での小さなアトリエから世界的な小型衛星開発企業に育て上げた起業家かつ研究者として、英国では著名な人物である。その功績を認められ、2000 年に王立協会によるムラード・アワード (Mullard Award) を授与され、同年王立協会フェローにも選出された。2002 年には、費用対効果の高い宇宙船工学分野の先駆的功績を評価されナイト爵も授与されている。

SSTL は、欧州のガリレオ²²⁷ 計画の第一号の衛星であるジオーヴ-A (GIOVE-A) の設計と建設に従事してきた。ジオーヴ-A は、ガリレオ衛星群の運用の可能性を検討する上で重要な試験システムを構成する 2 基の衛星の一つである。その功績により、イノベーション 2005 部門の英国女王賞、ワールド・テクノロジー・ネットワークの 2004 年スペース賞など様々な賞を受賞している。

SSTL は 2005 年に自社株の 10% をスペース・エックス (SpaceX) 社に売却し、2008 年には約 80% を欧州航空防衛宇宙社 (European Aeronautic Defence and Space Company: EADS) アストリアム (Astrium)²²⁸ に売却した。EADS アストリアムは 2013 年の合併吸収の結果、エアバス・グループの子会社であるエアバス・ディフェンス・アンド・スペース (Airbus Defence and Space) 社の傘下に入り、SSTL も同様にその傘下に入った。

創業の 1985 年から 20 年間での輸出貢献度は 1 億 5,000 万ポンドに上る。SSTL は現在、小型衛星の輸出市場では 40% のシェアを誇っており、8 サイトで 30 基以上の打ち上げに関与してきた。職員は約 400 人となり、本拠地はサリー大学の西にあるサリー・リサーチ・パークにある。

4.4.3 アーム・ホールディングス (ARM Holdings plc)²²⁹

アーム・ホールディングス (ARM Holdings plc、以下「ARM」という) の出発点は、

²²⁷ 欧州宇宙機関 (ESA) と EU との共同による衛星航行システム。米国の全地球測位システム (GPS) とロシアのグロナス (GLONASS) と並んで運用されている。

²²⁸ EADS はエアバス・グループの前身を成す企業の一つである。EADS アストリアムは EADS の航空宇宙部門の子会社で、軍民両用の宇宙システムとサービスを提供している。

²²⁹ ARM の歴史およびケンブリッジ現象については、以下の文献によるところが大きい。山口栄一『イノベーションはなぜ途絶えたかー科学立国日本の危機』(2016 年、ちくま新書)、山口栄一「ケンブリッジ現象ー技術の「目利き力」とはなにか (2)」『日経テクノロジーオンライン』

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20090223/166161/>

エイコーン・コンピュータなどによるジョイント・ベンチャーとして1990年に創業されたアーム社(Advanced RISC Machines Ltd)である。その創業の背景には上述したとおり、1970年代以降、ハイテク企業集積のための措置が自主的にケンブリッジでとられ、1990年までにケンブリッジ市とその周辺に800を超えるハイテク産業が集積された状況がある。

アーム社の技術のもとになったARMチップを開発したのは、創業会社の一つであったエイコーン・コンピュータであるが、これは1978年にハーマン・ハウザー(Hermann Hauser)氏が、アンディ・ホッパー(Andy Hopper)現ケンブリッジ大学教授・コンピュータ研究所所長らとともに創業したスタートアップである。ハウザー氏はオーストリア出身で、ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所で物理学の博士号を取得した起業家として世界的に名の知れた人物である。

エイコーン・コンピュータは1988年にイタリアのオリベッティ(Olivetti)社の子会社となるが、ARM設計チームはハウザー氏の助言に従って低消費電力に特化した32ビットRISCチップのマイクロプロセッサを開発した。オリベッティ社による融通の利かない経営下にあるエイコーン・コンピュータをスピンオフさせ新しいスタートアップを創業したいと企図したハウザー氏は、新企業へのCOE就任を依頼したサクソビー(Robin Saxby)卿の助言のもと、当時手のひら大のコンピュータを開発しそのマイクロプロセッサとして低消費電力型のARMチップに関心を示していたアップル・コンピュータ(当時)にも資本参加を持ちかけ、エイコーン・コンピュータ、アップル・コンピュータ、およびVLSIテクノロジーのジョイント・ベンチャーとして1990年にアーム社(Advanced RISC Machines Ltd)を設立した。

アーム社の船出は、エイコーン・コンピュータのエンジニア総数12名で、アップル社からの初期投資は150万ポンドだった。サクソビー卿がCOEを務めた1991年~2001年に大きな成長を遂げ、1998年には社名を「Advanced RISC Machines Ltd」から「ARM Ltd」に改称し、ロンドン取引証券所とNASDAQへの上場を果たした。創業者の一人であるマイク・ミラー(Mike Muller)氏は現在ARMにて最高技術責任者(CTO)を務めている。ARMは2016年にソフトバンクグループの傘下に入ったが、買収額は約240億ポンドであった。

2015年の最終利益(包括利益)は、売上高9億6,830万ポンド、当期純利益3億3,970万ポンドであった。ARMは現在ケンブリッジに本社を置く持株会社で、米国のサニーベール、オースティン、ドイツのミュンヘン、日本の横浜、中国の北京、深圳、インドのバンガロールなど、世界中に事務所とデザインセンターを有する。

ARMアーキテクチャを採用したプロセッサは携帯機器への組込みに適した低消費電力という特徴を持ち、組み込み機器や低電力アプリケーション向けに広く用いられる32ビット・64ビットRISC CPUのアーキテクチャ、いわゆるARMアーキテクチャに基づくCPUコアは、PDA・携帯電話・メディアプレーヤー・携帯型ゲーム・電卓などの携帯機器から、ハードディスク・ルータなどのPC周辺機器まで、あらゆる電子機器に使用されている。

ARMは技術を知的財産(IP)として各社にライセンス提供するのみで、自社でCPUを生産していない。このモデルはすでに1990年代に確立された。ARMからライセンス供与を受けプロセッサを製造している企業は数十社に及んでいる。

ARM から多くの有望なスタートアップがスピナウトし、多くの富が生み出された。これは、非常に生産性の高いエコシステムの典型と評価されている。ARM がもっと早い時期に海外企業に買収されていたなら、その技術は他の企業の中へと消え失せ、英国に多くの利益をもたらさなかったと言われている。また、富だけでなく、人材育成や起業にも一役かっている。その意味で、ARM のアウトプットは非常に高いと考えられる。

ARM は、ケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所での研究成果を元にした大成功スタートアップと見なされている。しかし大学が承認する技術移転機関（TLO）等により大学からライセンスを受けて設立されておらず、大学はライセンス対価として株式を取得していないため、これら企業が経済的に巨大な利益を生み出しても、それが大学に流れ大学の予算自体が潤沢になることはない。

本章で示したとおり、1990 年代以降、政府も、公的な研究資金助成機関も、そして大学自身も、研究成果のスピナウトの経済的重要性について認識するように変化してきた。政府の政策では、大学からの知識移転を通じた社会経済的効果の促進やイノベーション創出が目指されている。2017 年 11 月にビジネス・エネルギー・産業戦略省（BEIS）から発表された産業戦略においても、知的財産（IP）のライセンスングやスピナウト企業を通じた経済的価値の高い研究を大学が推進する可能性について前向きに言及された。また、イングランド高等教育資金会議（HEFCE）、研究会議（RCs）およびイノベート UK（Innovate UK）などの公的な研究資金助成機関では、大学の知識移転促進、大学発スピナウト企業の立ち上げ支援、そして公共調達を利用して企業のイノベーション促進といった様々な助成プログラムを展開してきた。

大学においても、収入の伸びが期待できる大学発スピナウト企業への支援には関心が高く、自己財源の増加に繋がることへの期待は高いと思われる。上記事例の Circassia などは、大学の TLO であるインペリアル・イノベーションズとうまく連携するかたちで大成功を収めた典型例といえる。英国では大学ごとに柔軟に知財を戦略的に扱うための枠組みを設けており、スピナウト企業からの利益還元拡大を図り、最終的には大学の財政基盤の強化に貢献させようとしている。英国の大学では、取得した株式等を IPO などの換金可能な状態になり次第速やかに売却しなければならないといった日本が抱えるような制度的課題は存在せず、大学の資産運用は柔軟に行われている。

4.5. 英国の特徴

以上を踏まえて、英国の特徴として以下の2点を指摘したい。

4.5.1 幅広く大学からの知識移転を支援する多様な公的助成

スタートアップとは何が成功するのかよく分からない投機的な側面がある。大学におけるそうしたシーズをすくい上げるため、英国では小粒ながらも薄く広くばら撒く公的なファンディングや助成プログラムの種類が充実しており、大学の研究成果を事業化へと円滑に接続できる仕組みを整えている。ただし、事業化≒スタートアップは一手段にすぎず、政府の政策の根底には、大学の英知を社会に還元したい、また、大学の研究成果に経済的価値を持たせ最終的には英国経済の成長にも貢献させたいとのより大きな意向がある。

本章で見てきたとおり、例えばイングランド高等教育資金会議（HEFCE）の高等教育イノベーション・ファンド（HEIF）や研究会議（RCs）のインパクト・アクセラレーション・アカウンツ（IAAs）は、資金自体は大学ごとに配分されるが、配分されれば大学の裁量で自由に使うことができる。そのため、大学ごとの特色を生かす制度設計のもとに比較的早い段階（プルーフ・オブ・コンセプトの段階）にある研究のシーズをボトムアップで支えるための重要なツールになっている。また各RCsでは、アイデアの検証や起業知識の育成など新規ビジネスの創出に繋がる支援制度を展開するだけでなく、ネットワーキングのための資金を出していることも興味深い。

こうした公的機関による助成が、大学の資金不足を補うかたちで存在し、優れた研究のアイデアと事業化との間を効果的に繋ぐ役割を担っている。英国の競争的資金の特徴は1件あたりの資金単位額が大きく、小口の資金が少ない点にあると指摘する声もある。それと対照的なのが、知識移転や起業支援のための小口の助成金の存在である。

政策の沿革のところで触れたように、政府の役割とは、大学からの効果的な知識移転を柔軟かつ多様なかたちで実現するための方策を整え、そこに公的資金を戦略的に投入していくことである。国にも大学にも潤沢な予算があるわけでは決してない。そのような状況の中、英国政府が行っているのは、ある一定の助成金を配賦し、最初の筋道やきっかけを作ることである。特にリスクを伴うプレシード、シード、アーリーの段階での公的資金の導入は、リスクマネーに対する需要ギャップを埋めるためにも存在意義があると思われる。

4.5.2 民間から大学へ巨額の先行投資

英国の大学は、民間投資・海外からの投資を積極的に得ている。OECDのデータでは、英国全体の研究開発費の約20%が海外からの資金によるものであり、その多くが大学に流れている²³⁰。これは、世界トップレベルにある英国の大学の研究力と研究環境が企業の共同研究の相手先として魅力的であるからに他ならない。

本章では、大学発のスピナウト企業に対する資金支援等を実施しているIPグループ社の事例を取り上げたが、英国にはIPグループ社と同様に、大学発のスピナウト企業の設立を行う会社が他にも存在している。これら会社には、通常の民間VCではなく、

²³⁰ <http://www.oecd.org/sti/msti.htm>

VC が投資を開始する以前の段階においてシード・キャピタルを提供して会社の設立を担う役割等を果たしていると考えられる。例えばビー・ティー・ジー (BTG) 社²³¹ は、大学や RCs 等の公的機関において生まれた発明を商業化するために英国政府によって 1948 年に設立された国立研究開発公社を前身とする組織で、1990 年の時点で 1,300 万ポンド以上のロイヤルティ収入を英国の大学にもたらした実績があるといわれている。BTG 社は 1995 年に「BTG plc」としてロンドン株式市場に上場し、現在は主に、神経系とガン関連の医薬品の開発、パートナー企業との共同研究およびライセンス供与等の商業化活動を行っている²³²。

先述のオックスフォード大学化学学科に対する投資資金 2,000 万ポンドからも明らかのように、大学に対する投資の規模が極めて大きい。日本ではまだ本格的な産学の共同研究の事例は少なく、多くの場合は 1 件当たりの受け入れ額が 200 万円程度という「お付き合いレベル」にあるといわれているが、共同研究以上にリスクが大きい投資のかたちで巨額の資金提供を企業が大学に対し行っている点は驚きである。

このように、英国にはリスクを取れる中堅の企業があり、大学における将来の研究成果に対する「青田買い」的な先行投資を行っている。企業側にとってもそうだが、大学側にとってもリスクはこの上なく大きいはずである。しかしこのような取り組みはある意味、発想豊かな起業支援とも考えられ、うまくいけば産学の双方にとって大きな利益を出すことに繋がる。こうした巨額の先行投資を企業が行うことができるのも、英国の大学の持つ卓越した研究力の高さにあるといえるだろう。

英国では基本的に世界分散投資を取っており、顧客のお金を世界中に投資している。投資のポートフォリオには必ずリスクを取れるところが確保され、スタートアップへの投資も行われている。日本では顧客が公的機関である場合はとくに手堅い投資を行うことが求められ、リスクをとることができない。しかし実際のところ、リスクが高くないと資産も増えない。民間ベースで、こうしたリスクを取れる投資が大学に対し行われている点は英国の特徴と考えられる。

²³¹ <https://www.btgplc.com/>

²³² BTG 社については、CRDS 調査報告書「変貌する英国の大学」(2008 年度)の内容 (pp.48-49)によるところが大きい。

4.6. 留意すべき事項

最後に、英国のスタートアップの現状について、大学関係者へのヒアリングを通じて浮き彫りになった論点を以下に言及する。

4.6.1 起業に対する大学間の意識の差

起業に対する意識は英国の大学において一様ではない。例えばケンブリッジでは、大学での研究や教育は経済的価値とは別の方向に行くべきとの価値観が根底に根強くあり、起業を全面的に打ち出したりすると、周囲から下品な目で見られることも少なくないと聞く。起業を念頭に置いた「つまらない」研究などはやらずに、もっと基盤的な研究を行うべきとの雰囲気があるようである。その反面、昨今の傾向として、起業しない＝怠慢と結び付いてしまうのも事実で、やればできることは沢山あるのにやっていないとのレッテルを貼られてしまうとの声もある。大学の上層部も、リサーチ・エクセレンス・フレームワーク (REF) の評価シートにおける研究のインパクトに関する記述を充実させたいなど、知識移転や研究成果の商業化、起業を奨励する流れにある。このため多くの先生は、この両極端の立場の間でバランスをどのように取るべきか苦慮しているといわれている。

ケンブリッジ・エンタープライズは、研究成果の商業化について若い世代の認識はより積極的なものへと変化し、商業化は大学の活動の一要素となりつつあるものの、全体のマインドセットはまだ変わっていないと指摘している。ケンブリッジは元来、教育と研究を通じた社会の利益を追求してきた大学であるため、起業を「悪」と思う研究者も少なからず存在しており、マインドセットの変化と起業に積極的な環境の構築には時間はまだかかることである。

一方、マンチェスター大学のように、産学連携ありき起業ありきで研究を行っている大学もある。マンチェスターではモノになるものを作る、そうした起業精神が強い土地といわれている。例えばマンチェスター大学のバイオテクノロジー研究所 (Manchester Institute of Biotechnology: MIB) は、密接に企業との共同研究を実施することを目指して建てられた。MIB は産業バイオテクノロジーが強い研究所で、企業のニーズに応える共同の研究開発を実施しており、スピナウト企業は 9 社ある (2017 年 11 月時点)。また、2013 年の政府の重点政策 (8 大技術) に合成生物学が入り、同分野の拠点形成の一つにマンチェスター大学が選ばれたことで、獲得した追加予算によって設置された合成バイオリサーチセンター (SYMBIOCHEM) においても、企業と連携して合成生物学を用いて様々な化学物質を生成している。

このように英国の現状は、オックスブリッジのように基礎研究に強い伝統的な研究型の大学がある一方で、近年は応用研究に傾く大学も存在している。

また大学の教官からは、スタートアップは儲けも損もないといった程度であるため、研究者はサービス精神でやっているとの声も聞かれる。というのも、Google のようなスケールのスタートアップ大成功事例が 10 年～20 年に一度あるかないかの稀有なケースであることは、翻っていえば、起業に関してはほとんど大成功事例がないということもできるからである。

大学の「稼ぐ力」を強化するために、スピナウトや知識移転がどの程度重要な手段になりうるのかについては、大学ごと研究者ごとの多様な立場を尊重しながら、今後も継続して議論が行われていくことと想定される。

4.6.2 地方の格差

英国は、イングランド、スコットランド、ウェールズ、北アイルランドの4つの国(country)から成る連合王国である。人口の80%以上がイングランドに住んでおり、人材や財政はロンドンを中心にイングランドに集中する傾向にある。

イングランドに次いで人口が多いスコットランドは、多数のITスタートアップが集積する地域として注目度も高い。2006年には1か所だったインキュベーション施設が、2015年までに16か所に増加している。必ずしも大学発のスピニアウトではないが、代表格のスタートアップとして、航空券検索サービスを提供するスカイスキャナー(Skyscanner)社やファンタジーゲームを運営するファンドウエル(Fanduel)社が挙げられ、いずれもユニコーン企業となっている。

大学の知識移転・技術移転を支える組織も充実しており、エジンバラ大学の技術移転機関であるエジンバラ研究イノベーション(Edinburgh Research and Innovation)およびその傘下にあるVCファンドのオールド・カレッジ・キャピタル(Old College Capital)、エジンバラ大学の医学系の研究開発成果の実用化を推進する企業であるスネルゴス・イノベーションズ(Sunergos Innovations)、起業家教育を担うエジンバラ大学ビジネススクール、スコットランドの国際化、イノベーション、投資、包括性の4つを重点項目として政策を推進しスタートアップへの出資スキームを有するスコティッシュ・エンタープライズ(Scottish Enterprise)、スタートアップや中小企業への投資を実施しているスコットランド投資銀行(Scottish Investment Bank)など、エジンバラを中心に見ただけでも十分な量の機関が存在している。

こうして、大学自身が収入を得るために研究開発成果の実用化を進めているとはいえ、ライセンス収入やイグジットによる売却益は必ずしも収益性が高くなく、大型の成功事例が出ていないのが現状である。

また、経営人材はロンドンのような大都市に集中しており、スコットランドの中心都市の一つであるエジンバラでも確保は難しいという話が聞かれる。スタートアップ企業の経営に関しては、ロンドン在住の関係者に依頼し、定期的に訪問というスタイルがとられることも少なくない。或いはスカイプ等でコミュニケーションを図るという方法がとられている。そういった場合に、経験ある起業家に経営を任せることが多く、例えば年金で生活している方の場合、報酬は給与ではなくストックオプションとすることもあるという。

スコットランドでは、経営人材の確保、早期のシーズ発掘、起業家教育といった課題が指摘されており、これは日本と共通している。

このようにイングランドとそれ以外の地域では、スタートアップの現状が異なることに留意する必要がある。

4.7. おわりに

スタートアップはある種の「ギャンブル」に近い取り組みで何が成功するのか本当に分からない、また、スタートアップの世界は9割が「ウソ」で固められると指摘する声もある。そのように捉えられる理由の一つに、スタートアップ企業の価値を測る一般的な尺度が存在しない点が考えられるだろう。VCからの投資を呼び込むために、企業価値を高額にアピールすることも可能であり、作られた数字によって判断することが許される世界がスタートアップである。

例えばケンブリッジ・エンタープライズでは、同社が運営するシード・ファンドによる投資を通じて生じた価値（※2016年の年次報告書²³³によると15億ポンドとある）の測り方は、これまでに立ち上がったスタートアップ企業にVCがどれだけ投資しているか、それによって価値を計算している。価値自体に予想や期待が含まれ、また、ケンブリッジ以外の他の会社や組織では異なる測り方を採用している可能性もあり、価値自体の評価が一定していない。

英国の調査を通して感じたのは、英国には、日本の問題点や課題を検討する際に参考になる取り組みや事例が多く存在しているという点である。SBIRやI-Corpsなど米国で成功を収めているプログラムを実験的に英国にも取り込み、それを英国風に消化・吸収すると並行して、英国独自のプログラムや施策も展開している。日本の大学における「稼ぐ力」を検討する際に、英国の経験から少なからず学ぶ点があると考えられる。

²³³ https://www.enterprise.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2015/04/2016_Annual_Report_corrected.pdf

参考資料

- Encouraging a British Invention Revolution: Sir Andrew Witty's Review of Universities and Growth / Department for Business, Innovation & Skills, UK, 2013
- Excellence and Opportunity: A Science and Innovation Policy for the 21st Century / Department of Trade & Industry, UK, 2000
- Lambert Review of Business-University Collaboration / Published with the permission of HM Treasury, UK, 2003
- The Race to the Top: A Review of Government's Science and Innovation Policies / Published with the permission of HM Treasury, UK, 2007
- イノベーションはなぜ途絶えたかー 科学立国日本の危機 / 山口 栄一著, 2016
- 科学技術・イノベーション動向報告 ～英国編～ / 独立行政法人（当時）科学技術振興機構研究開発戦略センター, 2014年度, CRDS-FY2014-OR-03
- 起業家としての国家ー イノベーション力で官は民に劣るといふ神話 / マリアナ マッツカート著, 大村 昭人翻訳, 2015
- グローバル・スタートアップ・エコシステム・ランキング 2017 (Global Startup Ecosystem Ranking 2017) / Startup Genome 2017
- 研究開発の俯瞰報告書 主要国の研究開発戦略 (2017年) / 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, 2016年度, CRDS-FY2016-FR-07
- 変貌する英国の大学 / 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, 2008年度
- IPグループ (Intellectual Property Group: IP Group) 社 :
<http://www.ipgroupplc.com>
- イノベートUK (Innovate UK) :
<https://www.gov.uk/government/organisations/innovate-uk>
- イングランド高等教育資金会議 (HEFCE) : <http://www.hefce.ac.uk>
- ケンブリッジ・エンタープライズ (Cambridge Enterprise) :
<https://www.enterprise.cam.ac.uk>
- 高等教育統計庁 (HESA) : <https://www.hesa.ac.uk>
- 第五期科学技術基本計画 : <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>
- 中企業研究プログラム (SBRI) :
<https://www.gov.uk/government/collections/sbri-the-small-business-research-initiative>

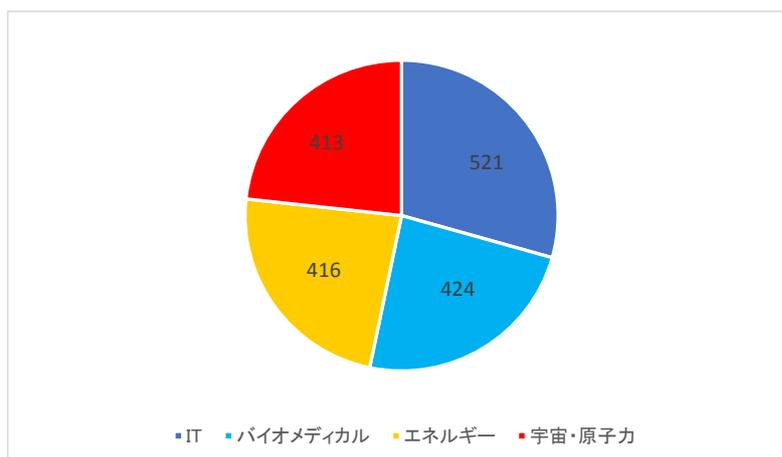
5. ロシア【コラム】

ロシアでは近年、特に若い世代を中心にスタートアップへの関心が高まっていると言われている。ソ連崩壊から 25 年を経て、起業に関するロシア社会の変化が徐々に起こっている。

5.1. 現状

ロシアにおけるスタートアップへの支援の現状は、大きく 5 つに分けることができる。第一のカテゴリーは、スコルコボを通じたスタートアップへの支援である。スコルコボとはモスクワ郊外にある村の名前であるが、ここに「ロシア版シリコンバレー」の創設を掲げて 2009 年にメドベージェフ大統領（当時）が打ち出したロシア近代化政策の一丁目一番地がスコルコボ計画である。スコルコボ計画全体の敷地面積は 400 ヘクタールで（※幕張メッセの約 19 倍）、「スコルコボ基金²³⁴」がその建設・運営の母体として機能しており、2020 年の完成に向け現在その途上にある。スコルコボ計画の主要ミッションの一つはスタートアップ支援である。これは、スコルコボの建設が始まった 2010 年と同時に開始され、現在（2017 年 11 月時点）までにのべ 1,774 社を支援し全体で 30 億ドル²³⁵の収益があったと報告されている。スコルコボでの分野別スタートアップ数を示したのが図表 1 である。これで見ると、IT 分野の企業が一番多く 521 社で、次にバイオメディカル分野が 424 社と続いている。

図表 1 スコルコボのスタートアップ数の分野別内訳



スコルコボを通じた支援のかたちは様々だが、最も一般的であるのが助成金の付与である。専門家による審査を経て受理されたスタートアップに対し、会社の立ち上げを支援するごく少額のものから、実際に研究開発を行うための大型プロジェクト資金（最大で 400 万ドル）まで多岐に亘る。2010 年～2016 年までの間で総額 3 億 1,300 万ドルの助成金

²³⁴ スコルコボ基金は通称名。正式名称は「新技術発展・商業化センター発展基金」となる。

²³⁵ 2018 年 2 月 20 日時点の日本銀行の為替レートによると、1 ドル＝111 円となっている。

がスタートアップ支援のために配分されている。スコルコボに進出するスタートアップには、企業が負担する社会保険料の軽減や VAT 等の各種税が控除対象になるなど、各種特典が約束されている。また、企業のアイデアを実用化につなげていくための手助けとして、海外研修プログラムへの参加を支援する制度等も用意されている。

第二のカテゴリーは、産業界からスピナウトしたスタートアップが中心で、政府やベンチャー・キャピタル (VC) などから資金提供を受けている。第三は、ナノテク関連プロジェクトへの投資を専門とするロスナノを通じた直接投資である。ロスナノはロシア政府が 100% 株式を保有するオープン・ジョイント・ストック・カンパニーの形態を有し、国営会社である。第四として、ロシア科学アカデミー傘下の研究所を通じた起業サポートがある。第五は、大学発スタートアップを促進する動きである。例えば、大学の敷地内に研究成果の実用化を目指して設けられたインキュベーション・センター等が学内の起業環境を支えている。

上記のカテゴリーは互いに独立して存在しているわけではなく、第一、第二および第三が連携しスタートアップに共同出資する場合などもある。他方、第四や第五を中心とするアカデミア発のスタートアップに関しては、小企業発展支援基金 (FASIE) によるシード期およびプレシード期の段階に対する公的な助成金支援が重要な役割を担っている。FASIE による支援は、スコルコボとは対象とする段階も提供される資金の規模も異なる (FASIE のプログラムの方が圧倒的に小粒) が、ロスナノや RVC²³⁶ のような投資型支援とは一線を画しつつ、主としてアカデミア発の起業を支えてきた。FASIE は 1993 年の創設以降、現在に至るまで 6,000 件の起業、3 万件のプロジェクトを支援しており、例えば 18 歳～30 歳の学生や若手研究者に対し 2 年で 50 万ルーブル²³⁷ の資金提供を行うプレシード期の支援プログラム「УМНИК」では、2017 年 7 月の時点でのべ 1 万 6,000 人に配分され、1,000 社の起業に携わってきた。

以下では、現在ロシアのスタートアップで最も勢いがあると言われているスコルコボでのイベントーロシアにおける最大のスタートアップの祭典である「スタートアップ・ビレッジ (Startup Village)」ーを紹介したい。

²³⁶ RVC はロスナノと同様、ロシア政府が 100% 株式を保有するオープン・ジョイント・ストック・カンパニーの形態を有する。RVC は 2006 年の創設以降、公的なファンド・オブ・ファンズとして、ロシア VC の育成・活性化に従事してきた。2015 年からは、政府主導で進められている「国家技術イニシアチブ (ロシアにとって重要な技術振興に関する 2035 年までの計画目標を定めた国のイノベーション開発に関する長期戦略)」実施のためのプロジェクト・オフィスとしての役割も担っている。

²³⁷ 2018 年 2 月 20 日時点の日本銀行の為替レートによると、1 ルーブル≒ 1.95 円となっている。

5.2. 「スタートアップ・ビレッジ」

「スタートアップ・ビレッジ」は2013年に初めて開催されて以降、スコルコボで年に1度のイベントとして実施されてきた。直近のものは、スコルコボ内のテクノパーク・オフィス・センター（写真1）において2017年6月6日～7日の2日間に亘って開かれている。これはもともと、欧州最大のスタートアップのイベントであるフィンランドのスラッシュ（SLUSH）をモデルにロシアで企画された。「スタートアップ・ビレッジ」には、毎年政府の要人が参加することから分かりますとおり、ロシア政府としても関心が高い。2013年～2015年まではメドベージェフ首相が毎年訪れている。昨年は、IT分野やイノベーション政策を所掌するドボルコビッチ副首相が駆けつけた。「スタートアップ・ビレッジ」の開催のための費用として数億ルーブルが国から出ており、力の入れ具合が他のイベントとは違うことが分かる。

2017年のイベントでは、1年かけてロシア全国を周回して開催されたピッチコンテストを勝ち上がったスタートアップが競い合うピッチコンテストや、世界中から集まったベンチャー関係者によるパネルディスカッション、また実践的なセミナーがマルチトラックで開催された。訪問者数は世界80か国から2万人に及び、参加したスタートアップは4,000社、投資家は800人に上った。テクノパーク・オフィス・センター内では主に企業対企業、投資家対企業といったかたちで個別のマッチングの商談が行われ、屋外に設けられたステージでは、スタートアップによる自社の技術や製品を展示するブースやセミナー会場が設けられている。



写真1 テクノパーク・オフィス・センター
©津田



写真2 メインステージでのセッション
©津田

5.3. 課題

このように近年のロシアにはスコルコボ計画などを通じ、スタートアップ大国を目指して意気込んでいる感がある。また本コラムでは言及しないが、全国に数多くのテクノパークが建設され、モスクワ以外の地域でもスタートアップにとって好意的な環境作りが行われている。とはいえ、現状ではスタートアップ（特にテック系）が支えているのはロシアの経済成長のほんの一部にすぎない。起業意識の高まりや変化は確かにあるものの、原子力や宇宙などの分野における巨大な国家コーポレーションがロシア経済を支えている歴然たる現実があるのも事実がある。イノベーションの創出の担い手としてロシアでスタートアップの活躍が真摯に期待され、またスタートアップ自身がそれに応えていくためにはまだ時間を要するようと思われる。

6. ドイツ

輸出大国であるドイツは、世界をリードする自動車、化学、機械などの産業分野で複数のグローバル企業を擁する一方、中小企業が全企業数の99%を超えており、日本の産業構造とよく似ている。産業の構成も製造業を中心とした第二次産業が約2割、第三次産業が約7割と日本のそれと非常に近い。21世紀も引き続き経済大国であるためにも、イノベーション創出にベンチャー起業が不可欠であるとの認識は科学技術基本政策であるハイテク戦略²³⁸にも明記されており、起業支援は制度化している。米国に遅れること約20年、1990年代から徐々に政策的にスタートアップ支援が実施されており、少しずつ成果が出て限定的に起業数が増えている地域はあるが、総じて盛んであるとはいえない。本章では、ドイツのスタートアップの現状を経済的、文化的な側面から分析した上で、その中でも注目すべき連邦および州政府のプログラムと事例を紹介する。

6.1 ドイツの現状、スタートアップを取り巻く状況

6.1.1 研究開発に関する基本的情報

ドイツの国内総生産（GDP）は、2016年に約3.5兆米国ドル（以下「ドル」と略す）²³⁹、一人当たりGDPは約4.2万ドルで、GDP総額は米国、中国、日本に次ぎ、世界第4位の経済大国²⁴¹である。科学技術については伝統的に高度な水準を誇るとともに、学術や技術開発を一貫して支援しているが、連邦と州の複雑な関係や累次の政権交代により、国全体の政策としては把握しづらい面もあった。近年は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2006年に発表され、以来ドイツの科学・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いる。ハイテク戦略は同時に、欧州連合各国共通の目標として合意されている研究開発費のGDP比3%目標を達成するための政府の取り組みの一つでもある。2010年には第二期施策として「ハイテク戦略2020」が発表され、従来の技術シーズ型戦略から変換し、社会的な課題解決を達成させるためのさまざまな施策が盛り込まれた。その後、順調に研究開発投資が増加し、景況感も悪くないことなどから、第三期となる「新ハイテク戦略」（2014年）は、よりイノベーション創出に軸足を置いた政策となっている。新ハイテク戦略では、既にイノベーションの推進力が大きい分野、イノベーションが見込まれる分野を特定し優先的に研究を実施している。ここでドイツの科学技術を、インプットの面から見ると、研究開発投資費の対GDP比は2.98%（2015年暫定値）で、日本の3.56%（2015年）やEUの共通目標である3%からはやや劣る。しかし、連邦政府の科学技術予算は一貫して増額傾向にある。メルケル首相自身が旧東独出身の理系博士であり、科学技術に対して理解があるとされている。他国の研究開発予算があまり伸びない中で、ドイツは経済全体も好調であるためEUの中でも特に目立つ予算の伸びを示している。研究者数については、ドイツは2014

²³⁸ Hightech-Strategy 2006

²³⁹ 名目GDP、PPP換算

²⁴⁰ 2018年2月20日時点の日本銀行の為替レートによると、1ドル=111円となっている。

²⁴¹ JETRO 基礎的経済指標 2016年

年の時点で被雇用者 1,000 人当たりの研究者数が 8.37 人で、EU28 か国の 7.23 人より高い²⁴²。

研究が実施されているのは、主に大学ならびにマックスプランク学術振興協会（MPG）を始めとした公的研究機関である。80 年代にあった欧州の経済不況や 1990 年の東西ドイツ再統一に伴う財政負担などから、研究開発予算の削減圧力を受けた大学と研究機関は外部資金を調達する必要に迫られたことが、産業界との連携を促進する一因となった²⁴³。現在、ドイツの大学での研究に拠出される外部資金額は総額 71 億ユーロ²⁴⁴で、そのうち産業界からの資金が 14 億ユーロ、約 2 割程度となっており²⁴⁵、2000 年に 7.8 億ユーロ程度だったことと比較すると倍増している²⁴⁶。

6.1.2 経済の状況と失業率について

産業の成熟度が高く、公的な起業支援助成プログラム、知的財産保護、コンサルティングファームや下請・調達企業の充実など、ビジネスインフラが整備されているにも関わらず、ドイツの起業数は決して多くない。図表 1 は研究開発型起業に絞ったデータではないが、他の EU 諸国と比較してやや低調なドイツの起業率の経年変化を示している。理由は、好景気で人手不足が続き特に高い専門性を持った人材の有効求人倍率が良いこと、税制上の優遇措置が少ないこと、高等教育における起業家教育が低調であることが挙げられる。世界銀行調査によると、起業に必要なコストは非常に高く、起業のし易さという点では 190 国中 114 位と極めて低い。

²⁴² JST 研究開発の俯瞰報告書 主要国の研究開発戦略（2017 年）CRDS-FY2016-FR-07

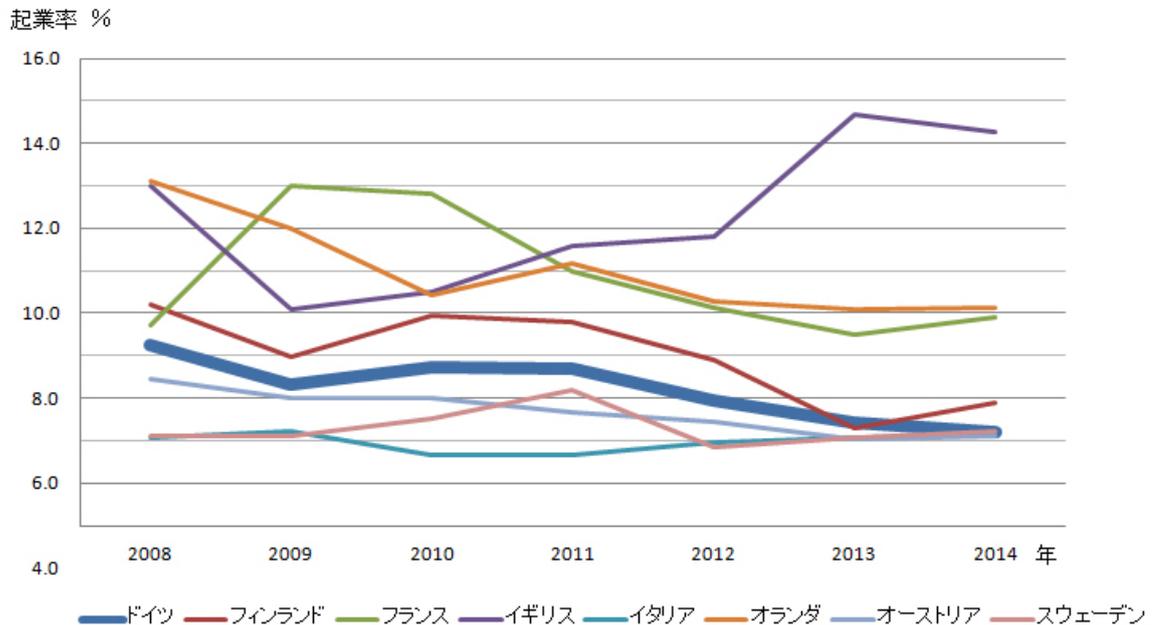
²⁴³ 「大学発ベンチャーの育成戦略」近藤正幸著 中央経済社

²⁴⁴ 2018 年 2 月 20 日時点の日本銀行の為替レートによると、1 ユーロ = 135 円となっている。

²⁴⁵ Higher Education Institutions in Figures 2017（HRK ドイツ大学学長会議）

²⁴⁶ ドイツ研究財団連盟（Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft）

図表 1 起業率 EU 主要国比較



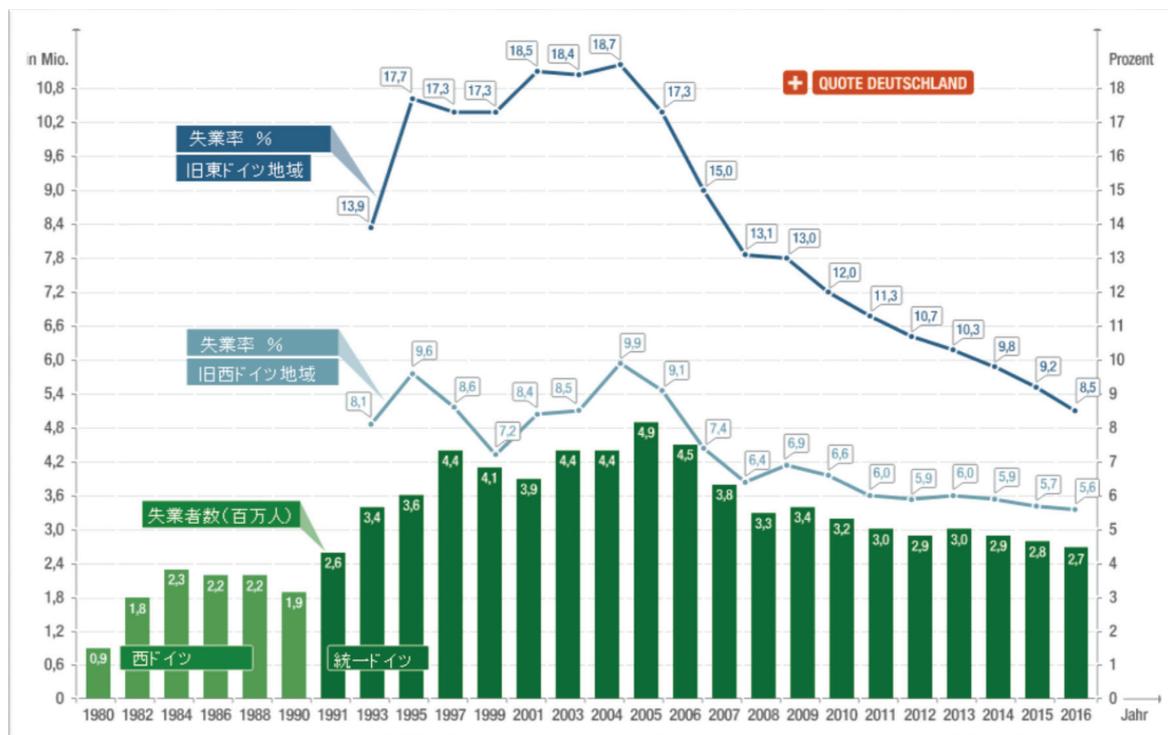
出典：Commission of Experts for Research and Innovation (E-FI)

ドイツからの輸出は1,337億ドルで中国、米国に次いで世界第3位、輸入については1,055億ドルで米国、中国に次いでこちらも世界第3位である。GDPに対する輸出額の割合は約4割で、日本の15%、アメリカの9%などと比べて非常に大きく、貿易に大きく依存している国だということがわかる。ドイツ経済は第二次世界大戦後急成長を遂げ、1980年以降も着実に成長を遂げてきた。近年リーマンショックやユーロ危機などの経済危機も経験したが、欧州の他の国と比べてそれほど大きな影響を受けていない。図表2にあるとおり、リーマンショックのあった2008年、翌2009年もほとんど失業率に変化はなく、雇用市場が安定していることが分かる。産業界だけでなく、大学のポストも増えている。2005年にスタートした大学の研究力強化プログラムであるエクセレンス・イニシアチブ²⁴⁷では、大学院創設支援(Graduate School)および外部機関との連携支援(Excellence Cluster)助成で2013年までに新たに5,614のポストが創られた²⁴⁸。12年間で46億ユーロ規模のファンディングが実施されたことで、大学や公的研究機関に教授、若手研究者、博士課程学生の支援が充実したことで、研究者が起業する必然性が薄まり起業率を下げたともいえる。

²⁴⁷ Excellence Initiatives

²⁴⁸ Bericht der Gemeinsamen Kommission zur Exzellenzinitiative 2015・学術審議会(WR)・ドイツ研究振興協会(DFG)

図表 2 失業者数と失業率



出典：(Bundeszentrale für politische Bildung (BPB))

6.1.3 スタートアップの社会的、文化的な意義について

1990年の東西ドイツ再統一後の景気後退で「欧州の病人」と呼ばれるほどにドイツ経済は冷え込んだ。そこでドイツが取り組んだのが製造業とりわけミッテルシュタント(Mittelstand)と言われる中規模企業の輸出振興による構造改革である²⁴⁹。生き残りをかけて国際化していった中小企業は、世界的に無名だがニッチな市場で高いシェアを誇る隠れたチャンピオン(Hidden Champion)と呼ばれ、高い競争力を誇るようになっており、現在の好景気もミッテルシュタントの貢献が大きいとされている。ミッテルシュタントは家族経営、同族経営の会社が多く、大企業と異なり柔軟で迅速な経営判断ができると言われて²⁵⁰。ニッチ市場で急速に成長するということは、スタートアップが活躍する条件とも類似が多く、ミッテルシュタントが活躍するドイツはスタートアップにとっても良い環境になり得るといえる。一方で、1990年代にフラウンホーファー集積回路研究所(IIS)が開発したオーディオコーディング技術MP3²⁵¹は世界的に普及した画期的な技術であったが、実用化したのはドイツ企業ではなかった。これは、技術開発力は高くても速やかな技術移転が機能してないことの現れとしてドイツ人が頻繁にあげる逸話である。MP3の特許は20年にわたり年1,000万ユーロを超えるライセンス料をフラウンホーファー応用研究促進協会(FhG)にもたらした。しかし、この技術を実用化し製品に組み込んだのは米国のアップルや日本のソニーであった。

²⁴⁹ RIETI ドイツ経済を支える強い中小企業ミッテルシュタント (Mittelstand) 岩本晃一

²⁵⁰ 「グローバルビジネスの隠れたチャンピオン企業」ハーマン・サイモン著 中央経済社

²⁵¹ <https://www.mp3-history.com/>

このような状況を変えるべくスタートした起業支援プログラム「エクジスト (EXIST,1998年)」の効果として、高等教育機関の3つ目の課題である「技術移転」推進の方法論として大学当局が起業を認識、様々な起業家教育プログラム、州と連携した起業支援のファンディングを段階的に整備してきた。EXISTプログラムについては後述する。同じ頃、研究開発の現場と産業を研究段階から連携させる産学連携を促進し、バイオ、ライフ分野からの起業支援と拠点型の地域ネットワークの創成を目指した最初のクラスタープログラムが1996年にスタートした。ビオレギオイニシアチブ (BioRegio Initiatives) である。ドイツスタートアップ協会²⁵²の2017年版報告書によると、アンケートに回答した1,837件のハイテク・スタートアップのうち約半数が地域クラスターから生まれている。同調査によるとスタートアップが多い州は、ベルリン市、ノルトラインヴェストファーレン州、バイエルン州の順となっている。さらに、2001年に初めてドイツの大学に起業学科が設置され、1名の教授が採用された。2017年現在、16州全ての大学に起業学科もしくは起業学を教える教授が置かれ、総計133名となっている²⁵³。

その他周辺環境としては、2000年頃のITバブル期に財をなしたスタートアップが、現在エンジェル投資家やベンチャー・キャピタル (VC) として機能し始めているといわれている。

6.1.4 連邦制を採るドイツ

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。第二次大戦後に連邦共和国として再建され、東西ドイツ再統一を経て現在は16の州から構成されている。連邦政府が立法権を有する分野は国防、通貨、通信、知的財産、原子力の平和利用などに関する事項であり、文化および教育ならびに研究は州の権限となっている。各州に公立の大学は州政府により運営され²⁵⁴、連邦政府はこれまで大学制度などについて直接的な権限を持たなかった。しかし近年、大学および大学の研究力の強化はドイツの最優先事項であり、連邦政府は大学の競争を促し、また教育や研究への支出を増やすなど連邦と州が共同して施策実施にあたっている。教育と研究に関しては基本法91b条により、必要であれば連邦と州の間の合意に基づき資金負担を含めて協力できるようになっている²⁵⁵。各州の独立性は産業政策にも現れており、地域によって産業に特色がある。例えば、ルール工業地帯を抱えるノルトラインヴェストファーレン州は鉱業、重工業に歴史があり、南部バーデン・ヴュルテンベルグ州は州都シュトゥットガルト市を中心とした自動車、機械産業が知られている。こうした産業を技術開発および人材供給という点から支えているのが地元の州立大学²⁵⁶や研究機関であって、いずれも州政府の戦略のもとに一体的に施策が実施されている。従って、地元経済に資する特定の産業支援策や産学連携拠点の整備はいずれも州政府が施策を所管していることから、クラスターの運営管理が円滑に行われているケースが多い。特にハイテク戦略 (2006年) の旗艦プログラムであった先端クラスター

²⁵² Bundesverband Deutscher Startups “Deutscher Startup Monitor 2017”

²⁵³ Förderkreis Gründungs-Forschung e.V.(FGF)

²⁵⁴ 連邦が運営する大学は、ドイツ連邦軍大学 (Universität der Bundeswehr) およびスパイア行政大学院 (Universität Speyer) の2校のみ。

²⁵⁵ 「ドイツに学ぶ科学技術政策」永野 博著 近代科学社

²⁵⁶ 総合大学 (University)、専門大学 (Hochschule)、教育大学 (School of education)、芸術大学 (Art school) など。

競争プログラム（SCW, 2006年～2017年）²⁵⁷は、ゼロから拠点を整備するのではなく、州などによって整備され実績を上げている既存クラスターに、研究および運営の資金を支出する施策であった。

6.2 スタートアップ関連法

6.2.1 高等教育大綱法改正（1998年）

ドイツの高等教育は連邦政府の関与を最小限にとどめ、教育と大学における研究政策の権限は州におかれた極めて分権的な制度となっている。1960年代に州政府財政が逼迫したことや進学数増加による教育予算拡大などをうけ、1969年に憲法である連邦基本法が改正されて、段階的に連邦政府と州政府の協力に基づく助成が可能となった。さらに各州に共通する大学の教育、研究、組織、管理等の枠組みを制定した高等教育大綱法（HRG）²⁵⁸が1976年に制定された。その後、複数回の改正が実施され、1998年の第四次改正時に、高等教育機関の使命として、教育ならびに研究の推進と技術移転の公表についても義務として追加した。この改正をきっかけに、各大学の外部資金調達動きが加速したと言われている。その後2007年のドイツ連邦制度改革に伴い、連邦の高等教育に関わる大綱法制定の権限は連邦基本法から削除された。しかし、高等教育大綱法自体の廃止は2009年の連立政権で承認されてはいるものの現在まで実施されていない。

6.2.2 従業者発明法改正（2002年）

1957年に施行された従業者発明法²⁵⁹は、ドイツ国内法によって設立された私企業の従業者、公共サービス機関の従業者、ドイツ公務員によってなされた発明について、使用者・従業者の権利義務や権利移転手続きなどを定めた法律である。2002年の改正で、発明者（教授、研究助手など）に全面的に帰属していた権利を使用者（大学）にも認め、代わりに従業者は発明から生じた全収入の30%を受け取る権利を持つようになった。これは大学にとって特許実施を促進するきっかけとなり、積極的な実用化に向けた活動を促したといわれている。この法改正は、上段の高等教育大綱改正と併せていわゆる「教授特権」を廃し、大学が知財活用と起業支援を積極的に行う要因となった。

6.3 スタートアップ支援制度の俯瞰と沿革

この項では、いくつかの連邦政府の大学発起業支援プログラムとその沿革を説明する。中でも中心的なプログラムは、連邦経済エネルギー省（BMWi）が実施するEXISTプログラムである。

²⁵⁷ Spitzencluster Wettbewerb Programme (BMBF) 2006年から3回の採択ラウンドで計15のクラスターが選出された。5年間で政府から4,000万ユーロの助成があり同額以上の企業からの拠出が条件となっている。

²⁵⁸ Hochschulrahmengesetz (HRG) 連邦法 1976年施行 1998年2章(7)改正

²⁵⁹ Gesetz über Arbeitnehmererfindungen (ArbnErfG) 1957年施行 2002年42条改正

6.3.1 EXIST (1998年 - 現在) 研究開発型起業支援

1998年にスタートしたEXISTプログラム²⁶⁰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関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関わらず、大学発のスタートアップが少ないことから、その改善を狙いに連邦教育研究省(BMBF)²⁶¹によって策定されたプログラムである。現在第四期のプログラムが走っており、既に助成開始から20年になろうとするドイツの他の制度と比較しても息の長いファンディングである。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。助成対象も大学に限定されていたが、2006年以降になって大学外の公的研究機関へも門戸が開かれた。

この20年間に、所管省がBMBFからBMW²⁶²に替わっただけでなく、プログラム名も「大学からの起業」から「科学からの起業²⁶³」に変更されるなど、改善改良を重ね現在に至る。第四期EXISTでは3つのサブプログラムが運用されている。

- 起業奨学金(Gründungsstipendium)：個人およびチーム向けグラント
- 研究技術移転(Forschungstransfer)：チーム向けグラントで起業後の支援も行う
- 起業文化(Gründungskultur)：大学の起業ネットワーク支援

なお、起業奨学金プログラムは2005年から、起業文化プログラムは2007年からEUの欧州社会基金(ESF)との共同出資で実施されている²⁶⁴

大学への支援と個人への支援

EXISTは単に大学の起業支援および起業家育成プログラムを助成するのではなく、大学当局が地域のインフラや産業を動員して起業ネットワークを構築することを支援したことに特長がある。初回1996年の公募では109件の申請の中からまずは12コンソーシアムが書類選考に残り、最終的に5か所のモデル・イニシアチブが採択された。1つのコンソーシアムは2～3大学と複数の産業パートナーが参加しており、このグラントにはほぼ全ての公立大学が何らかのコンソーシアムを形成して応募したことになる。1990年後半のITブームによってスタートアップと新しい市場への期待が大きかったことが伺える。採択に漏れた大学も、大部分が申請要件を満たしており、連邦政府からの助成はなかったものの、州政府などからの公的な支援を受けることができたため、起業環境整備の気運が高まり多くの大学に起業支援部などが設立された。その後、2000年になって初めて、個人およびチーム向けの起業支援グラントであるエクジストシード(EXIST-SEED)が始まった。このサブプログラムは現在の起業奨学金の原型となった、起業準備期間1年間のグラントである。第一期のEXISTでは主に学部生を対象にし、設立された企業もIT系やサービス分野が中心であった。現在では、大学院生およびポストドクへの支援に拡大し、IT系に限らず研究成果の市場化を積極的に支援している。

²⁶⁰ Existenzgründungen aus Hochschulen プログラム名の直訳は「大学からの事業設立」

²⁶¹ 当時の名称は、Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (連邦教育科学研究技術省)

²⁶² 2006年当時は、Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (連邦経済技術省)

²⁶³ Existenzgründungen aus der Wissenschaft プログラム名の直訳は「科学からの事業設立」

²⁶⁴ ESF:Europaen Social Fund は欧州構造投資基金(European Structural Investment Fond)の一部である。

プログラム概要

(1) 起業奨学金 Gründungsstipendium

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。学部生は申請時に卒業に必要な単位を半分以上取得していることが条件である。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、日本円に換算すると13万3,000円となり1か月分の生活費程度の額になっている。修士課程の学生は、2,500ユーロ（33万2,500円）/月、博士課程の研究者は3,000ユーロ（39万9,000円）/月が支給されている。理工系の博士課程在籍者は多くがリサーチアシスタントや任期付研究員として大学の研究室や公的研究機関に雇用されているが、その給与とは別に上記金額が支払われている。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ている。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のサービスも経費の中から支払いをした上で受けられる。申請書類は当該大学もしくは研究機関の起業ネットワークに起業アイデアを提出し、併せてメンターを指名する。受給開始後、5か月目に事業計画の中間報告を、10か月目に最終事業計画を提出する。事業計画を提出しても起業するか否かは本人の決定に委ねられており、無理に起業させるようなことはない。2007年以降でみるとプログラムへの申請数は年によってばらつきがあるものの300件前後、採択率は約5割程度で推移している。

(2) 研究技術移転 Forschungstransfer

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技術者+経営者のチームで応募し、3名の研究開発担当、1名の経営担当のチーム構成が大半である。2段階の助成方式となっており、第1フェーズは18か月間の助成で、特に集中して研究の継続が必要と判断された場合には最長36か月までの助成が認められている。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。学生アルバイトの給与も経費に含むことができ、期間中原則として25万ユーロまでが支給される。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。2007年～2015年でみると、第1フェーズでは、879件のドラフト案から8週間にわたる書類審査で350件に絞られる。ここから専門家による諮問委員会（Jury）に諮られ、申請者チームが委員会でプレゼンを行う。諮問委員会は累計で225件の申請を「良」と評価、このうち212件が最終的に助成を受けた。ドラフト案提出から助成開始までは、概ね半年ほどかかっている。次に第2フェーズは、134件の申請に対し、専

門家諮問委員会が 106 件を「良」と評価、うち 95 件が採択されている。
同プログラムの具体的な事例は次節の 6.4 で記述する。

(3) 起業文化 Gründungskultur

プログラムスタートの 1998 年から存在する EXIST の中でも最も長く続くサブプログラム。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。EXIST の第一期を経て、各大学が起業支援への関心が高いことがはっきりした。この時期は起業支援の在り方およびモデルの構築期であり、第 2 期以降は、企業支援ネットワークの拡大期、ハイテク起業支援期と分類できる。2006 年に所管省が BMWi に移って以降、ハイテク起業支援の方針が変わってきている。またハイテク戦略の下で、大学および研究機関への研究費が増えていることもあり、今後より研究成果の実用化に対する圧力が増すことが予想される²⁶⁵。2000 年から 2016 年の助成額は、総計 121 億ユーロ規模である。現在は、106 校ある総合大学のうち研究に重点をおいた大学と位置づけられる 29 校中 26 校と工科大学 10 校²⁶⁶に、技術移転および起業支援オフィスが設置され、スタートアップ支援の制度化に同プログラムが貢献していることがわかる。しかしながら、工科大学に比べ研究重点大学では依然として基礎研究に注力しており、起業への関心や活動状況にはいまだ改善の余地があるとされている。

図表 3 応募大学数と採択数

プログラムフェーズ (開始年)	申請数	採択数
EXIST I (1998 年)	109	5 ネットワーク (計 20 大学)
EXIST II (2002 年)	45	10 ネットワーク (計 37 大学)
EXIST III (2006 年)	76 (2006) / 63 (2007) / 46 (2008)	47 プロジェクト (計 86 大学)
EXIST IV (2010 年)	124	22 プロジェクト (計 25 大学)

出典：Gründungspotenziale und Gründungsunterstützung an forschungsstarken
Universitäten/Fraunhofer ISI

間接的な効果として、起業文化プログラムのスタートをきっかけにドイツの大学に起業学科の設置が進んだ。ほぼすべての工科大学、研究重点大学 29 校のうち、7 割の大学に起業学科が設置されている²⁶⁷。

²⁶⁵ Gründungspotenziale und Gründungsunterstützung an forschungsstarken Universitäten/Fraunhofer ISI 2017

²⁶⁶ ドイツには総合大学 (Universität/Technische Universität) 106 校、専門大学 207 校、芸術・音楽・映像大学は 51 校 (2017 冬学期) がある。工科大学は、工学部以外の学部も併設しているケースがほとんどで、総合大学に分類されている。

²⁶⁷ Gründungspotenziale und Gründungsunterstützung an forschungsstarken Universitäten/Fraunhofer ISI 2017

6.3.2 EXIST 以外の主要な施策

6.3.2.1 ゴー・バイオ (GO-Bio²⁶⁸) 2005 年 - 現在

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。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。これは、ライフサイエンス分野の実用化、商業化に他業種よりも時間がかかることから息の長い公的支援を目指したものである。2016年までに7回の採択ラウンドが行われ、合計600チームの応募の中から50チームが助成を受けている。同プログラムが成立した背景は、1990年代に民間VCが乱立し研究開発型スタートアップ支援が本格的に始まった頃、多くのVCにはまだ目利きとなる人材が不足しており、研究シーズや知財の価値を公的な支援を受けた機関が助成という形で評価することが期待されていたからである。ライフサイエンス分野の特化とはいえ、領域はオープンであるため創薬、診断技術、医工など申請される起業アイデアは非常に幅広い。第一フェーズの採択ラウンドは、BMBF下に設置される専門家からなる審査委員会が書類審査を行い、通過したチームのみがビジネスプランを作成しプレゼンの機会を与えられる。これまでに24社が起業し、6,000万ユーロを超える出資を受けている²⁶⁹。

助成金額は、採択されたプロジェクトにかかる全てのコストとなっており、案件によって異なる。第8回目の公募要項²⁷⁰によると、人件費だけでも研究主幹、ポスドク2名、博士課程学生2名、研究以外の人材（経営担当など）2名、技術者1名まで認められ、プロジェクトによって60万ユーロ～から300万ユーロのグラントとなっている。このほかコーチングや出張費、治験のための費用が最大10万ユーロまで支給される大型の助成プログラムとなっている。

6.3.2.2 シグノ (SIGNO) 2008年-2016年・ヴィパーノ (WIPANO)

大学の発明を効率的に実用化するため、全国に技術移転機関 (PVA)²⁷¹を整備する知財活用支援プログラム²⁷²が2003年に作られた。所管省はBMBFで、2003年から2006年まで2,200万ユーロあまり、続く2006年からの3年間で追加的に2,800万ユーロが拠出された。地域によって活動内容やビジネスモデルに多少の差はあるものの、全国22か所の技術移転機関が現在も存在する。大学だけではなく、フラウンホーファーは機構内に技術移転と知財管理の部門を持ち、マックスプランクは別組織のマックスプランクイノベーション (MP Innovation) を持つ。ヘルムホルツおよびライプニッツは一部を協会内の組織で、それ以外を外部の技術移転機関に業務を委託している。2008年にはそのプログラムを引き継ぐ形でBMWから「SIGNO- 商業化を目的とした知的財産の保護プログラム²⁷³」が発表された。助成の対象は、大学での発明の評価のほか、特許申請費用、弁

²⁶⁸ 正式名称は Gründungsoffensive für Bioökonomie (積極的なバイオエコノミー起業)

²⁶⁹ <https://biooekonomie.de/>

²⁷⁰ <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1285.html>

²⁷¹ Patentverwertungsagenturen

²⁷² Verwertungsoffensive BMBF

²⁷³ SIGNO – Schutz von Ideen für die gewerbliche Nutzung

理士への手数料の一部負担などである。その後、2016年にSIGNOは「WIPANO・特許及び規格による知識・技術移転プログラム」²⁷⁴に改案され現在に至る。SIGNOとの違いは、助成額を全ての案件で統一し、SIGNOでは認められていたコンサルティングやセミナー参加費用などを充当しなくなったことで、利用者からは改善の要望が出ている。WIPANOは2019年までの3年間で2,300万ユーロの拠出を予定している。

6.3.2.3 ハイテク創業基金 (HTGF)²⁷⁵ 2005年 - 現在) 官民ファンド

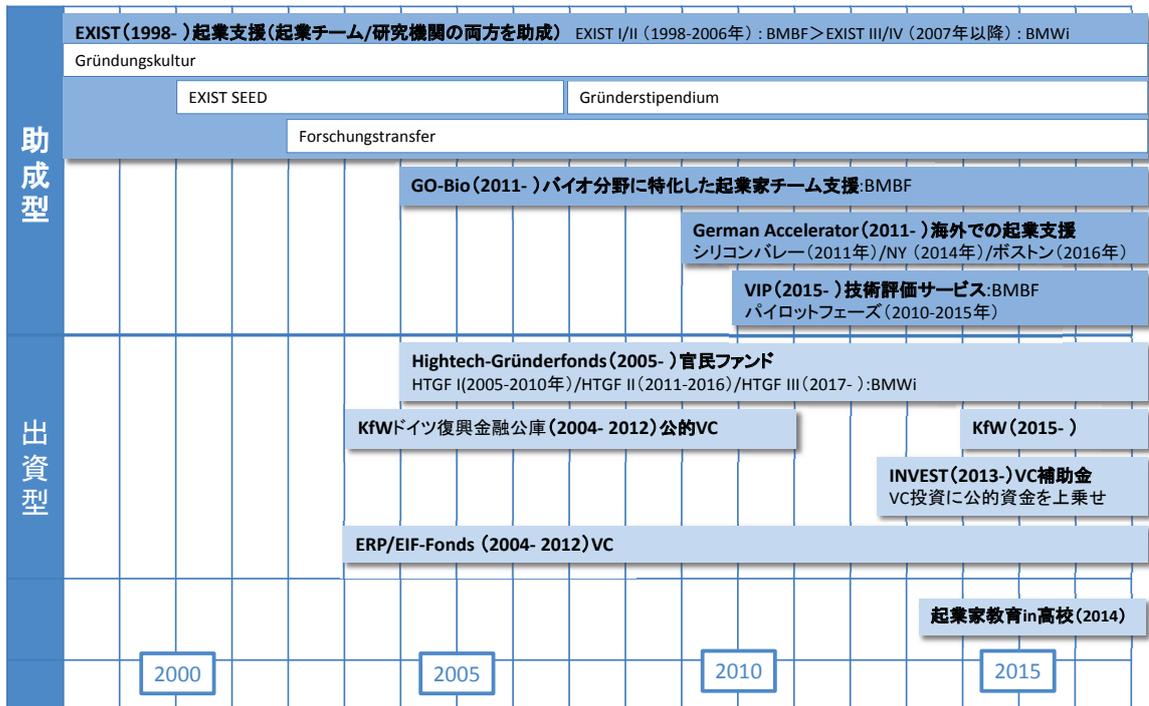
ハイテク起業のアーリーステージ支援に特化したファンドで、2017年に第三期の基金がスタートした。基金の規模は、第一期が2億7,200万ユーロ、第二期が3億400万ユーロ、今期は現時点2億4,500万ユーロで最終的に3億ユーロを目指している。第三期は連邦経済エネルギー省 (BMWi) とドイツ復興金融公庫 (KfW) が7割、民間26社が3割の出資を目標としている。1社あたり最大100万ユーロの出資、300万ユーロまでのエクイティキャピタル投資を実施している。実績としては、これまでに460社に出資、投資先分野は限定せず、製造業、エネルギー産業、ライフサイエンス・ヘルスケア分野、ICTと幅広い。これまで合計3億ユーロを自己資金からスタートアップ企業に投資した。出資を受けた企業は、その次の融資ラウンドで約4倍となる13億ユーロでそのうち7割が民間の出資者から受けており、概ね好評価となっている。引き続き意思決定権を有するファンド主導者はBMWiである。

HTGFは官民ファンドといいながら、いまでも非常に官の割合が大きくビジネス・エンジェルのような自由度・柔軟性はない。しかし、HTGFが出資したというのは一つのブランドになり、呼び水効果を期待できるという意味では額は小さくても大きな出資であることは間違いない。

²⁷⁴ Wissens- und Technologietransfer durch Patente und Normen

²⁷⁵ Hightech-Günderfonds <https://high-tech-gruenderfonds.de/en/>

図 4 起業支援プログラム俯瞰図



出典：Expertenkommission Forschung und Innovation (www.e-fi.de) 資料をもとに
CRDS で編集

コラム 1 欧州イノベーション・技術機構 EIT (European Institutes for Innovation & Technology)

EIT とは、米国のマサチューセッツ工科大学 (MIT) をモデルとし、教育や研究成果をビジネス機会につなげる能力の強化を目指して起業家人材の育成を主な目的とする EU の組織である。Horizon2020 からはフレームワークプログラムの一部として実施され、本部はブダペスト/ハンガリーに置かれている。2017 年現在、気候変動 (EIT Climate-KIC)、デジタル化 (EIT Digital)、健康 (EIT Health)、食料 (EIT Food)、持続可能エネルギー (EIT InnoEnergy)、原材料 (EIT Raw Material) の 6 つの EIT が活動している。

運営は、知識・イノベーション・コミュニティ (KICs: Knowledge and Innovation Communities) と呼ばれる法人格を持つ組織が行う。KICs は欧州の複数の大学に拠点を設け、ひとつの大学に最低 1 社の企業参加を条件とし、産学が密に連携した体制で実施される。期間は 7 年から 15 年と長期で、EIT からのグラントが KICs 全体予算の 2 割程度を占め、他は所在地のファンディング機関や参加企業から拠出されている。

2010 年から 2016 年までに、2,242 件のアイデアから 430 の新製品や新サービスが生まれ、305 社の企業がスタートアップした。2016 年末時点で、EIT には中小企業を含む 503 社、171 大学・高等教育機関、146 研究機関と 74 自治体が参加している。

例えば EIT Digital の教育では、マスター、ドクター、プロフェッショナルの 3 つのプログラムがある。マスタープログラムでは、欧州で提携するトップクラス大学、著名な研究所、有力企業が、イノベーションと起業家精神の訓練と組み合わせで最先端の ICT に関する知識を提供し、修士と EIT ディプロマのダブルディグリーを授与する。EIT の取り組みは、科学技術研究プログラムと MBA との中間的な位置づけにあるとのことであった。すなわち、EIT がなければマネジメントの手法を学ぶことなく学業を終えるであろう科学技術研究分野の若手を対象とし、マネジメントの能力に開眼させることを目的としているということである。マネジメント知識のレベルとしては MBA には及ばないものの、研究活動だけでは得られない知識を将来の研究者に付与することが意図されている。

ドクター・コースでは、実践的な起業家教育とビジネス開発と組織づくりについての理論を学ぶ。具体的には、「博士後期研修センター (DTC)」の形をとり、インダストリー・パートナーとの連携によって科学的に課題に取り組む。ドイツベルリンに拠点 (Berlin Node) とミュンヘンにサテライト拠点 (Munich Satellite) が存在する。ベルリン拠点は、ベルリン工科大学内に置かれ欧州の他の 9 拠点と連携しつつ教育と産学連携研究ならびにスタートアップ支援に取り組んでいる。ドイツテレコム、シーメンス、SAP、フラウンホーファー応用研究協会 (FhG)、ドイツ人工知能研究センター (DFKI) というパートナーをもつ。ミュンヘンはミュンヘン工科大 (TUM) をベースに、fortiss Institute, Siemens AG, CDTM、ミュンヘン大学 (LMU) などがサイバーフィジカルシステム (CPS) 研究にフォーカスしたスタートアップの支援を行っている。

EIT と KICs の運営資金は、EU を含むさまざまな官民の資金源から賄われる。EU 予算からは、2008～2013 年までの期間に 3 億 870 万ユーロが拠出され、EIT および KICs の設立・運営、調整などに利用された。欧州委員会は、このほか フレームワークプログラム (FP7) や構造基金など EU 予算から 15 億 3,144 万ユーロを拠出、残りを企業や加盟各国、地方自治体などが提供することとなっている。EIT は独自の法人格を備えた EU の組織で、EU による助成プログラムへの応募も可能である。

EIT: <https://eit.europa.eu/e>

JST: 研究開発戦略センター 科学技術・イノベーション動向報告～EU編～ (2015)

<http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2015/OR/CRDS-FY2015-OR-04.pdf>

経済産業省:

平成 21 年度海外技術動向調査 調査報告書— 欧州編 第一部—平成 22 年 3 月

6.4 研究開発型スタートアップ支援の事例

6.4.1 ミュンヘン工科大学の取り組み

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) 2016 報告書²⁷⁶によると、総合大学部門ではミュンヘン工科大学 (TUM)²⁷⁷ がランキングで総合 1 位となっている。そこで、本項ではミュンヘン工科大学で実施されている注目すべき取り組みを事例として紹介する。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 4 万名 167 学科にのぼり、過去に 17 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。2015 年の年間予算は 13 億 2,900 万ユーロ、基盤的経費以外の外部資金は 2 億 8,500 万ユーロを占め、このうち産業界の拠出分は 4,600 万ユーロだった。2006 年に助成開始した、政府による大学の研究力強化を目的にしたエクセレンス・イニシアチブの第一回採択ラウンドで第 3 の柱である「未来コンセプト」²⁷⁸ に選出された 3 校のうちの 1 校でもあり、国内ではトップクラスの大学である。TUM の「未来コンセプト」タイトルは“TUM. The Entrepreneurial University” (起業家大学) となっており、戦略的に出口志向の研究開発を行う大学を目指している。後述するウンターネーマー・トゥム有限会社 (UnternehmerTUM GmbH) は 2002 年に在学生のイニシアチブで設立された。大学とは別法人として、コンサルティング、メンタリング、インキュベーションなどを担い、大学当局と連携することで年平均 50 社の起業実績を誇る。さらに、ミュンヘン工科大学は 2011 年に EXIST 起業文化の助成プログラムに採択され、2015 年には在校生と卒業生向けのメーカーズ・スペースを設置して支援のバリエーションを確実に広げている。

6.4.1.1 ミュンヘン工科大学 スタートアップ支援 UnternehmerTUM

UnternehmerTUM GmbH は、起業趣旨に賛同した自動車メーカー BMW 社の大株主である実業家スザンネ・クラッテン (Susanne Klatten) 100% 出資により 2002 年に設立された有限会社である。ミュンヘン工科大学のアン・インスティテュート²⁷⁹として、ミュンヘン市北部ガルヒンク地区にオフィスを構えている。現在 70 名を超える職員がおり、欧州では最大規模の起業支援組織である。大学での講義、ゼミの提供の他、各種プロジェクトを運営している。予算は、9 割が民間スポンサーから、1 割がバイエルン州政府の拠出という構成になっており、産官学の連携による運営が同社の特長である。2006 年に TUM は大学の戦略として「起業によるイノベーション」さらに「起業家マインドを持って大学運営にあたる」というコンセプトを打ち出した。トップダウンの起業支援の枠組み

²⁷⁶ 連邦経済エネルギー省 (BMWi) によるドイツ研究財団連盟 (Stiftungsverband für die Deutsche Wissenschaft) とハインツ・ニクスドルフ基金 (Heinz Nixdorf Stiftung) の調査 www.gruendungsradar.de/

²⁷⁷ Technische Universität München / www.tum.de(2017)

²⁷⁸ 未来コンセプト (Zukunftskonzept) の英語名は Institutional Strategies で、クラスターおよび大学院の両サブプログラムに採択された大学の中から選ばれる。他大学と差別化を図り、コンセプトを実現するために運営費として利用できるグラントで「未来コンセプト」に採択された大学はまさにエクセレンス大学の称号を得たとされている。

²⁷⁹ アン・インスティテュート (An-Institut) の An は「近接した」を意味する前置詞で、大学内の研究室 (In-Institut) と差別化した組織。法的に大学から独立し営業活動が可能な機関を示す。大学とは近い関係にあり、立地は大学の敷地内か州のサイエンス・パークなどに置かれるケースが多い。法人形態は財団、NPO、有限会社などさまざま。

と **UnternehmerTUM** のような学生（研究者）発のボトムアップのアクティビティの両面があったことが **TUM** の特長でもある。どちらか一方では現在のような活動は難しかったと言われている。

UnternehmerTUM 教育プログラム

教育プログラムから始まった **UnternehmerTUM** の歴史は、年を経るうちに本気で起業したいという学生が増加したことから、起業支援もするようになった。さらに、同社が提供する数多くの教育プログラムは、起業のノウハウを教える起業家教育だけではなく技術開発に関する技能教育（**Tec-Education**）にも力をいれている。設立当初から大企業が参加していたわけではなく、ぽつぽつ生まれ始めたスタートアップや起業プロジェクトに徐々に大企業が興味を示し始め、開発で連携したり出資したりと拡大してきた経緯がある。対象とする学生や研究者は希望者をベースとし、特に優秀なトップクラスに波及したいとしている。2017年、米国のスペースエックス（**SpaceX**）が主催したハイパーループ（**Hyperloop**）コンペで、**UnternehmerTUM** が支援したミュンヘン工科大のチーム **WARR**²⁸⁰ が優勝したことなど、着実に成果が上がってきている。学生中心のスタートアップチームが18か月間研究開発を重ね国際的なコンテストで1位になったことは、後に続く起業家候補にとっても大きなかつ身近な目標になり得るだろう。また同チームはリーダーが教授ではなく、学生ということに大きな意味があり、学生の自発的な起業および新技術の実用化に向けた気運が高くなってきている。**TUM** には経済学部にはマネジメント学科（**School of Management**）があり、ここには起業教育のために4名の教授がいる。この教員が起業や経営の理論を教え、**UnternehmerTUM** のコースで実践的な知識を学ぶという仕組みになっている。経営できる人材を **UnternehmerTUM** で育てる。技術は **TUM** だけでなく、州をベースにフラウンホーファー研究所や、マックスプランク研究所などすべての高等教育機関と公的研究機関を対象にしている。ミュンヘンには資金を出す、ビジネス・エンジェルや **VC** の層も厚くなっており、起業の環境が揃ってきた。

UnternehmerTUM アクセラレーション、インキュベーション・プログラム

UnternehmerTUM の事業は教育の他、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、プロトタイプ製作である。なかでも、テック・ファウンダー（**Tec Founder**）プログラムは、**TUM** に特長的なアクセラレーター・プログラムの一つとして知られており、**TUM** 以外からも応募できるプログラム。アクセラレーション・プログラムの期間は4か月間で、スタートアップ企業の成長をサポートするための実践プロジェクトを提供している。机上のデモではなく、大企業であるビー・एम・ダブリュー（**BMW**）、ボッシュ（**Bosch**）、フェスト（**Festo**）社のパイロット・プロジェクトに実際に参加する。この4か月間で、コーチングやメンタリングなど個別指導を受けられるだけでなく、上記のような大企業と実際の製品やサービスに関わるプロジェクトができるということに価値があると評価されている。プログラムの最後にデモ・デーが開催され、4か月間の成果を発表する。この場にはビジネス・エンジェルや **VC** が招かれ、投資を直接獲得するチャンスが与えられる。工科大学の強みを活かし、基礎研究とエンジニアリングと産業の組み

²⁸⁰ <http://hyperloop1.warr.de/>

合わせから確実な起業を目指している。

UnternehmerTUM は ICT、医工とクリーン技術分野を中心に研究開発型スタートアップ支援に特化している。加えて独自の VC である、ウンターネーマー・トゥムベンチャーキャピタル パートナーズ有限会社 (UnternehmerTUM Venture Capital Partners GmbH)²⁸¹ を 2011 年に設立、シード期からシリーズ A および B フェーズへの投資を行っている。この他、経営人材候補の人材データベースのタレントプール (Talent.Pool) を設立、技術シーズを持つ研究者と経営候補者のマッチングを行っている。現在、Talent.Pool には 300 名を超える現役の学生、卒業生が登録している。

6.4.1.2 アン・インスティテュート フォルティス有限会社 (fortiss GmbH)

UnternehmerTUM と異なる別のアン・インスティテュートである fortiss GmbH²⁸² は 100%バイエルン州経済・インフラ・交通・技術省出資のソフトウェア、システムの研究開発に特化した法人である。設立 (2008 年) の目的は、アカデミアと産業をつなぐ橋渡し機関としての機能を果たすことで、基礎研究から産業応用へという一方通行ではなく、逆に産業界の課題から大学が研究アイデアを得る双方向の交流を目指している。もちろんこうした機能はドイツにおいては公的研究機関も担っているが、fortiss 社は、独自の法人格をもって研究開発サービスを提供することで、より迅速に柔軟に市場ニーズに対応することを考えている。バイエルン州デジタル戦略の立役者の一人でミュンヘン工科大学情報学部のマンフレッド・ブロイ (Manfred Broy) 教授²⁸³ の研究室がベースとなっている。

fortiss GmbH の役割

研究開発領域は自動運転に関わる様々なソリューションから、自動車走行、航空機飛行に関するソフトウェアの開発である。そのほか、技術コンサルティングだけでなく、研究開発ロードマップ作成への助言なども行っている。ミュンヘン工科大学の研究者がなぜ、同社で博士課程やポスドクを希望するかというと、一つは産業界のプロジェクトに参加して、自身のポテンシャルを誇示できる最良の場と考えていること、また fortiss が一種のインキュベーターとなって、スタートアップの可能性を見極められることが挙げられる。また、コンサルティング業務を通じて、州や連邦政府および EU レベルのシンクタンクとして機能していることも若い研究者にとって魅力がある。研究プロジェクトの約 6 割が州政府、連邦政府、EU からの助成である。これに加えて産業界からの研究委託もあり、一部のプロジェクトは競争的資金の公募に応募して獲得している。研究予算は、概ね 30% が州政府からの基盤的経費、30% ~ 40% が戦略的プロジェクトファンディング、30% が産業界からの委託研究費となっており、フラウンホーファー研究所と似た構成になっている。ただし、フラウンホーファーよりは運用が柔軟で、産業界からの委託費と基盤的経費が連動しているわけではない。さらに、fortiss は研究開発サービスをしているわけではなく、トップレベルの研究成果を市場に橋渡しすることを目的としているので、全ての委託を受けることはない上、プロジェクトについても吟味する形で優秀な研究者のポテン

²⁸¹ 第一期ファンドは 3,400 万ユーロ、第二期は 7,000 万ユーロ規模のクローリングを達成。

²⁸² Forschung und Transfer Institut für Software-intensive Systeme GmbH

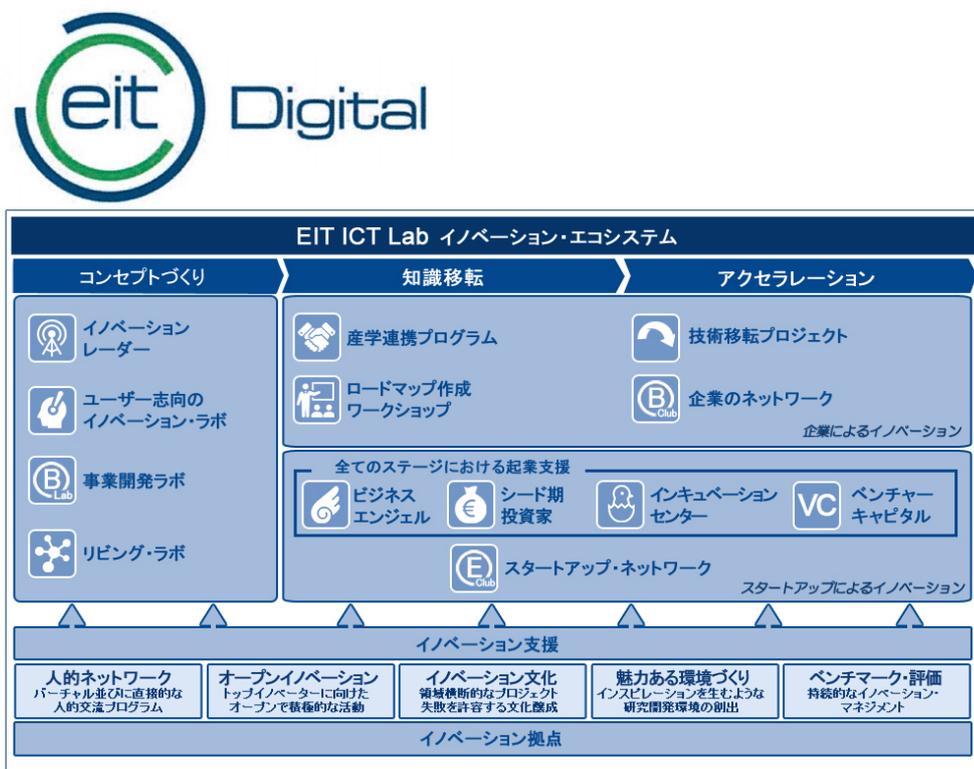
²⁸³ Prof. Dr. Manfred Broy / Software & Systems Engineering

シャルを担保している。原則として同社のソフトはオープンソースとして公開し、産業界の委託で開発したソフトの知財は発注元に帰属する。同社が特許取得するのは、当該の技術で起業を考えた場合に保護的な措置としてのみ。研究所として多くの博士を抱えているので、論文作成の自由がないといけないという事情もある。

ICT 研究開発拠点としてのミュンヘン

ミュンヘン市はシリコンバレーのようなスタートアップ支援環境が整いつつある。商業ソフト、インターネット、OS、スマートフォンのプラットフォームでは確かに米国の覇権であるといえるが、組み込みソフトの分野は欧州も負けていない上、ロボティクスや自動車のシステムなど細かく見ていくとドイツが上をいく分野も多くある。fortiss のライバルは、ヴァイツマン研究所 (Weizmann Institute イスラエル) とスタンフォード研究スタンフォード研究所 (Stanford Research Institute 米国) だと経営陣は自負している。両者はまさに世界を変えた研究所で、fortiss もそのレベルを目標としている。加えて Weizmann のように、研究だけではなく、市場への応用が極めて重要だという認識でいる。さらに、EU の欧州イノベーション・技術機構 (EIT) 下でかつては ICT Lab といっていた KICs (Knowledge and Innovation Communities) の地域的なネットワークづくりを fortiss が行っている。

図表 5 EIT Digital の仕組み



出典：fortiss GmbH プレゼン資料をもとに CRDS で作成

大学が、教育と研究をする一方で、fortiss は研究と技術移転をミッションとし、棲み分けしている。従って、上記の枠組みでも教育や職業訓練は行っていない。

6.4.1.3 デジタルテクノロジーマネジメントセンター /CDTM

ミュンヘン市内にあるミュンヘン工科大学 (TUM) とミュンヘン大学 (LMU) はいずれもエクセレンス・イニシアチブに採択されたドイツ国内でも有数の伝統ある総合大学である。地元のライバル校として、これまではそれぞれ独自の取り組みを実施してきたが、1998年に合同でシー・ディー・ティー・エム (CDTM)²⁸⁴を設置、連携して技術経営人材の育成と起業支援を行うこととなった。設立主唱者の問題意識は、経営レベルの人間が経営や技術を知ることはもちろん、今後はITが分かっていると正しい経営判断が下せない。一方で、ソフトウェア技術を学ぶ学生も、単にソフトを作る能力だけでなくビジネスを理解しない限り良質なソフトウェアは作れないことだった。CDTMでは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。しかしながら、①MITモデルを模倣するには資金が不足、②ドイツの大学は学部制が強く学部間のやりとりが少ない。一方米国はテーマクラスター毎に領域に跨がった研究や教育が実施されている、③ミュンヘンは学部の立地が分散しすぎて、米国の大学のようなキャンパスの雰囲気が少ないことなどからMITの仕組みをそのまま移植することは難しいとされた。そこでドイツ版に修正された上で制度化された組織となっている。10名の博士課程の研究者がコースの管理、運営する自治組織で、両大学からメンターとして参加している教授たちは企業でいう取締役会のような立場で、日常的なコースの運営は大学院生に任されている。大学院生 (博士課程) は平均して4年間受講生の指導をする。これがCDTMの特長でもあって、スタッフの新旧入れ替えにより活気あるセンターになっている。CDTMのコース修了生が博士課程に進学してスタッフに加わるケースや、全く別の州から参加するケースがある。

ただし、コース修了後もマスターのような正式なタイトルを付与するのではなく、あくまで修了証を出すのみ。コースは英語で実施され、学部生は4学期目から応募可能。多くはマスター課程の学生。平均25名/1学期を受け入れている。今学期は320名の応募者から25名を選出した。学部は、経済、工学 (電気、情報)、マスコミ学など多岐にわたる。コースは三学期 (1.5年)、入校時期の異なる学生がのべ75名~100名が同時に存在する計算になる。

コースの構成

■ トレンドセミナー (第一学期目)

デジタル技術に関する将来の課題から1つテーマを抽出して、25名が5つの小さなグループに分かれ、まず①トレンドを抽出、②2030年頃のシナリオ作成、③ビジネスモデルを作り、課題の解決を検討する。①のトレンド抽出では、技術トレンド、社会の課題、現状のビジネスモデル、政策的法律的な分析、環境問題など外部的な要因など異なる角度から分析を行う。最後に③では5つのビジネスモデル、サービスモデルを完成させる。

²⁸⁴ Center for Digital Technology & Management

■ マネージング・プロダクト・ディベロップメント（第二学期）

プロトタイプ製作に携わる。先ず、ヒューマンセントリックデザイン的なアプローチから始め、企業の担当者と直接やりとりしてプロトタイプの製作をゴールに設定して3か月間取り組む。

■アントレプレナーシップ・ラボ（第三学期）

スタートアップ企業を戦略的にコンサルテーションする実践的プログラム。市場分析やアクションプラン策定に関しスタートアップ企業に助言する。目的は、こうしたスタートアップ企業と一緒に仕事をするすることで起業の意義、起業には何が不可欠なのかを実践的に学ぶ。

スタートアップについては、この20年でCDTMを修了した600名の学生のうちで起業した会社が120社に及ぶ。CDTMの本来の目的は領域横断的な思考の下、常に革新的な判断ができるマネージャーの養成である。その能力を発揮するのは、大企業でも政治の場でもスタートアップでも構わないという立場で、TUMにもLMUにもそれぞれアントレプレナー・センターがあり、そこでは起業支援をしている。CDTMはその前段階の人材養成を担っている。起業領域では、メディア産業、スポーツ産業、製造業と分野はさまざまにBtoC、BtoBと両方ある。バイエルン州は産業が盛んということもあって、BtoBが多い印象だがCDTMからはライフサイエンス系は少ない。環境・エネルギー系はライフよりは多いが、少なめ。おそらく産業分野として難しいのではと推測する。

TUM 起業事例 1 ダイナミック・コンポーネンツ有限会社 Dynamic Components GmbH

- ▶ インダストリ 4.0 領域の技術、エッジコンピューティングによる予知保全システム。
- ▶ TUM の研究者を核にしたスタートアップで、EXIST 研究技術移転を受託。

fortiss 社が所有する技術シーズを市場化するため、同社の研究者3名と企業コンサルティング会社からの経営人材候補1名がチームとなり、EXIST 研究技術移転に応募、1年半の準備期間を経て2016年に起業した。エッジコンピューティング技術をコアとし、応用領域は鉄道の設備保全を現場でリアルタイムに行うためのソフトウェアとデバイス開発である。EXIST 研究技術移転の第2フェーズ受託中。ドイツテレコムが提供するアクセラレーション・プログラム²⁸⁵に参加中にドイツ鉄道（DB）の貨物部門との契約を締結するなど、スタートアップの滑り出しとしては順調である。研究開発自体は母体のfortiss社で継続し、現在もTUMのインキュベーション・センターに入居中。経営人材1名はEUのEIT Digitalから助成を受けてfortiss社がプロジェクト雇用した。州立大のTUMで博士取得、同大のアン・インスティテュートからのスピンアウト、EUの助成金で経営人材を確保、連邦政府の資金で起業、引き続き大学と深く関係し事業拡大を図る、という大学発スタートアップのモデルケースである。

²⁸⁵ Challenge Up! <https://www.facebook.com/ChallengeUpAccelerator/> ドイツテレコム、インテル、シスコが共同で提供するアクセラレーション・プログラム。

TUM 起業事例 2 ヴェネオス有限会社 Venneos GmbH

- ▶ MPG の特許をベースとしたバイオ計測デバイスメーカー。
- ▶ MPG の研究者と TUM の MBA を核に EXIST 研究技術移転を受託。

マックスプランク生物科学研究所 (MPI Bio Chemical) ミュンヘンのフロムヘルツ教授 (Prof. Fromherz) の研究である、ヒトの脳とコンピュータの境界 (インターフェース) に関する技術²⁸⁶をベースに起業。2011年に BMWi の EXIST 研究技術移転に申請し、採択された。2012年～2014年末まで EXIST 研究技術移転 フェーズ 1、続いて 2014年～2015年末までがフェーズ 2 の助成を受けた。会社を興すことがフェーズ 2 助成の条件であったため、2014年中 (7月) に登記を行った。EXIST は大学もしくは研究機関からの起業を促進するプログラムなので、ベースになる機関がいる。MPI Bio Chemical (ミュンヘン市) は Prof. Fromherz が退官した後、同領域の研究が終了したため帰属先の研究所を探す必要があり、同じくマックスプランク協会のスマートシステム研究所 (MPI Intelligente Systeme/ シュトゥットガルト) へ移った。MPI の研究者 3 名と TUM のタレントプールから経営人材 1 名が創業メンバーで、経営人材 1 名は TUM の CDTM プログラム修了者。Prof. Fromherz の開発した技術を基礎に、脳神経回路の分析を行う技術を開発し、のちにそれ以外の細胞の解析にも応用できるようになったことで、2011年に MPI の研究者がこの技術で会社を設立させる決断をした。まず大学や研究所などアカデミックな業界での普及を目指している。次世代のデバイスが完成すれば、化学、バイオ、創薬などの産業界にも販売を拡大できる可能性がある。さらに将来的にポータブルデバイスのレベルまで小型化に成功すれば、診断 (Diagnostics) の領域でも応用可能と考えている。いわゆる BtoB 型のスタートアップで、ドイツの中規模企業が得意とするニッチマーケットを対象としたスタートアップである。

²⁸⁶ マックスプランク協会と特許ライセンス契約を締結している。

コラム 2 公的研究機関からのスタートアップ

公的研究機関からのスタートアップの現状に触れておく。連邦と州政府は合同で、マックスプランク学術振興協会 (MPG)、ライプニッツ学術連合 (WGL)、フラウンホーファー応用研究促進協会 (FhG)、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター (HGF) の4つの公的研究機関に基盤的経費を支出している。連邦と州の負担割合は機関によって異なり、マックスプランクとライプニッツが50%ずつ、フラウンホーファーとヘルムホルツは連邦90%、州10%の割合である。ただしフラウンホーファーは総予算の3割程度しか機関助成を受けていないので、他の機関と比較すると連邦政府の負担は低い。つまりドイツの研究開発を支える公的研究機関も州政府の関与があり、特にどの機関でも研究所の新設には州政府の科学技術政策が大きな影響を与えている。いずれの機関も多くのケースで大学に隣接した、もしくは大学敷地内に立地しており、上記の産学連携クラスターに組み込まれる場合も多い。2001年にBMBFは、公的研究機関からのスタートアップへの出資ガイドライン*1を発表した。さらに2012年の科学自由法*2改正に基づき修正された同ガイドラインで、公的研究機関の起業時の出資条件および研究者の兼業に関する規制は大幅に緩和された。

中でも、マックスプランクは基礎研究機関でありながら、特許のライセンスや起業によって大きな収入を上げている。1970年代に現在のマックスプランクイノベーション有限会社 (Max Planck Innovation GmbH) の前身、ガルヒングインストルメンツ有限会社 (Garching Instrumente GmbH) が設立され、以来30年以上に渡って、特許の管理と技術移転の支援を行っている。1990年から現在までに130社を超えるスタートアップが生まれている。最近ではマックスプランク生物科学研究所 (MPI Biochemie) のProf. Axel UllrichによるSuetentという抗体治療薬の特許で9,600万ユーロの収入を得たといわれている。Suetentを出したSugenは米ファイザーが買収し、今後も5,000万ユーロの特許収入が見込まれている。

一方、フラウンホーファーは応用研究を促進し技術移転をその使命としている。企業からの委託研究から派生した特許は原則としてフラウンホーファーに帰属しているので、所有する特許の実施を推し進めるために、スタートアップ (フラウンホーファーでは「スピノフ」という定義を用いている) 支援の枠組みを整備している。フラウンホーファーでは、1999年からフラウンホーファー・ベンチャー (Fraunhofer Venture) という組織を作り、MP3特許収入を元に組織された基金など複数のプログラムを連動させながら、スピノフの支援を行っている。しかし、1章で述べたとおり、ドイツ企業が好調であること、すなわち企業の研究開発活動が盛んでフラウンホーファーへの研究委託が順調であることから、それほどフラウンホーファーからの起業数が増えているわけではない。実際、複数のフラウンホーファー研究所での聞き取りでは、起業によって主要な顧客である中堅企業の競争相手となってしまう懸念が高いこと、せつかく確保した優秀な研究者を起業という形で放出するのは委託数が多い現在は大きな痛手になりかねない、などという話が聞かれた。

*1 Leitlinien zur Beteiligung von Forschungseinrichtungen an Ausgründungen zum Zwecke des Wissens- und Technologietransfers (2001/2012)

*2 Wissenschaftsfreiheitsgesetz

6.4.2 産学連携クラスターからの確実な起業

1996年にバイオテクノロジー分野に特化し、大学と研究機関からの技術移転を目指した連邦政府によるクラスタープログラム、バイオ・レギオがスタートした。このクラスターは、バイオテクノロジーの研究と産業の促進だけでなく、同分野のイノベーション創出のためのバイオベンチャー支援も同時に行ったという特長がある。その後、ドイツは連邦および州政府がさまざまなクラスタープログラムを実施、ハイテク戦略（2006年）の下で旗艦プログラムとなった先端クラスター競争プログラム（SCW）²⁸⁷につながっている。ここではバイオ・レギオに採択されたミュンヘンのバイオクラスターの事例を挙げながら、ドイツで成果を上げているクラスターからの起業支援の現状を解説する。

6.4.2.1 ビオ・レギオプログラム

バイオ・レギオ（BioRegio1996年～2000年）と後継プログラムのバイオ・プロファイル（Bio Profile, 2001年～2005年）は1990年代後半から2000年代初頭にドイツのバイオテクノロジー産業を活性化しただけでなく、起業ブームをもたらしたことで高く評価されている²⁸⁸。バイオ・レギオプログラムの基本原則は「強い者をさらに強く」であり、その背景には基礎研究では生物・医学分野は高度に専門的な高いレベルの研究者がいて、化学・創薬の産業に伝統がありながら、医薬品市場では米欧と日本の後塵を拝していることがあった。2006年に出されたプログラム評価報告書によると、両プログラムに採択された7つのクラスター²⁸⁹はドイツ国内にある他14か所のバイオクラスターと比較して特許申請数、起業数ともに高く、またM&Aを除いた廃業数も比較的低い値となっている。その理由は、産業集積が進んだクラスターでは新規起業したスタートアップにとって顧客獲得やベンチャーキャピタルへのアクセスなど環境が恵まれていることがあげられている。ドイツ国内にあるバイオテクノロジー関連企業の57%が7つのクラスター地域に集中していることからその環境の違いがわかる。また、助成期間中ドイツ研究振興協会（DFG）の生物・医学領域のうち約5割の研究助成金が7クラスター地域の大学および研究機関に拠出されたという実績は、産業だけでなく基礎研究のレベルの高さを物語る。

バイオ・レギオおよびバイオ・プロファイルの目的は、バイオテクノロジー分野の地元ネットワークを構築し、VC市場に対する法整備、結果バイオテクノロジー分野でドイツの国際競争力を強化し、起業を促すことだった。「欧州1位のバイオテクノロジー産業を創成する」という目標は2006年までに企業数では欧州1位になったものの、上場しているバイオ企業の売り上げでは英国に及ばず、2006年に発表されたハイテク戦略でも継続してバイオ産業の支援と売上および雇用者数で欧州1位になる目標が唱われた。

バイエルン州でバイオ・レギオ²⁹⁰に採択されたのは、州およびミュンヘン市がサイエンス・パークとして整備した、ミュンヘン市南部のマーティンスリード地区で、2万5,000㎡の敷地にはミュンヘン大学（LMU）大学病院、マックスプランク生物科学研究所（MPI

²⁸⁷ バイオ分野では他にハイデルベルク地域のBioRN、医工分野ではエアランゲン・ニュルンベルク地区のMedical Valleyが採択されている。

²⁸⁸ Evaluation der Fördermaßnahmen BioRegio und BioProfile/ BMBF 委託調査 2006年

²⁸⁹ ビオ・レギオ: ミュンヘン、ライン川流域（ケルン、アーヘン、デュッセルドルフ、ヴッパータール）、ライン川・ネッカー川流域（ハイデルベルグ、マンハイム、ルーデビヒスハーフェン）、イエナ
バイオ・プロファイル: ニーダーザクセン州（ブラウンシュバイク、ゲッティンゲン、ハノーファー）、ベルリン、シュトゥットガルト、

²⁹⁰ 平成27年度 地域経済の発展に貢献するドイツのクラスター報告書 国際貿易投資研究所

Bio Chemical)、同神経生物学研究所 (MPI Neurobiology) があり、スタートアップのインキュベーション施設として建設された起業センター²⁹¹がある。これは1991年にバイエルン州政府が重点支援分野、バイオ、IT、航空宇宙、環境エネルギーを決めた州のイノベーション政策に基づいている。同センターに最初に入居したのは僅か4社だったが、現在は130を超える企業が拠点を置き、2,800名の従業員が就業する欧州トップクラスのバイオクラスターに成長した。こうしたクラスターでは、産学連携の推進や、知財のライセンス、VCとのコンタクトを担う地域コーディネーターの善し悪しが成功の鍵を握っている。ミュンヘンのバイオクラスターでそれを担うのがバイオエム (BioM)²⁹² という組織で、次の項で詳述する。

6.4.2.2 ミュンヘンバイオクラスター

バイオエム株式会社 (BioM AG、以下 BioM) は、ビオ・レギオ採択を受けて1997年に設立された。起業支援組織、特に地域における起業支援の中間組織としての重要な役割を果たしている。大学における技術移転には利益相反の問題がついて回るため、BioMのような大学からも企業からの中立的な組織が特許の専門家に依頼して折衝することで円滑な交渉が可能となっている。そのほかにも、BioMは起業候補者を指導し、起業家として投資を受けるに相応しいスキルをつけさせるという役割を担う。

特に力を入れているのが、有能な起業家、中でも複数回の起業を経験しているリアルアントレプレナーを探すことである。こうした人材に期待しているのが、研究シーズからのイノベーション・ポテンシャルを見つけ出すことである。BioMでは20年の経験でようやくこうした人材のプールができてきたという。BioMが提供する起業支援、起業家教育プログラムには、ピッチトレーニング、ピッチコンテスト、スタートアップ経験談の交流の場など他国や他の組織でも行われている一般的なプログラムの他にいくつか独自の企画がある。例えばメンターサークルは、企業を退職した研究者や開発営業担当などからなる50名程度の組織で、起業希望者のコンサルタントとして指導する。彼らは無給のボランティアで、指導した研究者やチームが起業まで至った際は、共同創業者となる権利を有する。実際に起業する際、創業者全員が30歳の若手研究者ばかりというのも時には問題となるので、一人でも年配者が入ることで錘としての役割が果たせる。BioMは2001年からバイオエムベンチャーキャピタル基金 (BioM Venture Capital Fonds)²⁹³ というGAPファンドを持ち、20万~30万ユーロレベルのシードファンディングを行っていた。現在はハイテク創業基金 (HTGF) などの官民ファンド、バイエルン州の金融機関系VCであるバイエルン・キャピタル (Bayern Kapital)²⁹⁴ やバイオ系のビジネス・エンジェルが増えてきたこともあり、直接投資は実施していない。

²⁹¹ Innovations- und Gründerzentrum Biotechnologie Martinsried mbH (1995年)

²⁹² <https://www.bio-m.org/>

²⁹³ 累計40社に投資、うち約半数が成功/半数は失敗した。投資の実績としては決して悪くなく、むしろ成功率が高いぐらいと感じている。成功率が高いということは、堅実なスタートアップにのみ投資したことになり、革新的な最先端のシーズ投資のリスクを取らなかったということ。失敗したスタートアップも技術やシーズが悪かったとか目利きが利いていなかったといった理由ではなく、多くが経営のミスだったと史料する。経営者の人物/能力を見極めるのは大変に難しい。(BioM/CEOのProf. Domdeyへのインタビュー)

²⁹⁴ 1995年設立。民間投資の呼び水効果を狙い、つなぎ融資に特化したファンド。200万ユーロまでのシード期支援から2015年を境に1,000万ユーロまでの成長期ファンドを行うようになった。州の投資銀行が投資会社を設立してスタートアップ支援を行う例はドイツでも珍しい。

ミュンヘンのバイオクラスターはプレジジョン・メディシン研究開発²⁹⁵の拠点として2009年に連邦政府の先端クラスター競争プログラムに採択された。この傍ら先端クラスター競争プログラム(SCW)の関連プロジェクトとしてBMBFから2,200万ユーロを受託し、起業支援組織構築プロジェクト(Struktur-Projekt/プロジェクト名:Scouting Incubation)として、バイオ分野の技術移転と起業支援を目的とした組織を作ることができた。LMUとTUMの両大学の他、マックスプランク学術振興協会(MPG)、フラウンホーファー応用研究促進協会(FhG)、ヘルムホルツ協会ドイツ研究センター(HGF)、ライプニッツ学術連合(WGL)の技術移転オフィスとも協力・連携体制を整備した。同時期にピッチコンテスト²⁹⁶を創設、これまで、技術移転オフィスの目利きが能動的に活動したものの、大学教授に直接コンタクトを取る方法がないケースなどもあり、シーズ発掘には限界があった。アワードとしたことで研究者の側から応募があり、これまで存在すら知りえなかった所のシーズを見つけられるようになった。現在では重要なスカウティングツールとなっており、目利きによる積極的なスカウト活動はしていない。m4アワードは隔年開催で、1年はミュンヘンでバイオ・創薬分野、翌年はエアランゲンで医工分野のアワード授与を行っている。バイエルン州では、同アワードを制度化し今後継続していくことが決まっている。

最近では、研究成果から市場化が可能ではというアイデアを持ちこむ研究者に、すぐに起業というのではなく、まずは専門家であるBioMとそのネットワークに預けてもらい、市場価値を客観的に計ること(バリデーション/妥当性評価)を勧めている。もちろん研究者はそこで発明対価を手にするが起業のリスクは負わずに済む。BioMは年およそ30件の起業候補チームをサポート、数は徐々にだが増えている。BioMの誇りは、既に多くの研究者を百万長者にしたこと。州の組織として決して高くない給与でも続けている理由は、研究者にチャンスを与え成功するさまを間近に体験できることであるとしている。

起業事例3 イムニック株式会社 IMMUNIC AG

- 経口摂取可能な自己免疫疾患の低分子治療薬
- ミュンヘンバイオクラスターからのスピニアウト企業

IMMUNIC AGは経口摂取可能な自己免疫疾患の低分子治療薬に焦点をおいた製薬スタートアップで、2016年に比較的規模の大きい4SC AGという低分子がん治療薬を扱っている企業からスピニアウトした会社である。4SCは同クラスターに本社を置く、分子標的治療に効果を期待できる物質を研究開発し製薬会社にライセンスするビジネスモデルを採っている。IMMUNICはHTGF基金から出資を受けている。初回決算(2017年1月)の2,170万ユーロで、IMU-838(潰瘍性大腸炎)の第一相、第二相治験およびIMU-366(乾癬)の第一相治験をカバーし、IMU-838(クローン病)の第二相治験を実施するためにさらに900万ユーロの資金調達を探索中。画期的なアイデアや技術で市場破壊的な製品やサービスを生み出す起業ではなく、商品化可能な特許を休眠させておきたくないという動機でのスピニアウトであること、創業者は起業経験がある研究者であったこと、資金調達から研究開発の計画まで明確なビジネスプランで、VCから迅速な出資を受

²⁹⁵ m4 Personalisierte Medizin und zielgerichtete Therapien (2010-2015)

²⁹⁶ m4 アワード

けたこと、ニッチでありながら高い世界シェアを狙う「隠れたチャンピオン型スタートアップ」であることが特長である。起業にとって、ヒト（チーム）、モノ（技術シーズ）、カネ（VC）が揃うことが大切で、ミュンヘンにはそれが存在する。ドイツおよび欧州でナンバーワンではあるが、まだまだボストンとは差がある。今後期待される。

図表 6 IMMUNIC の事業パイプライン

プログラム	疾病	前臨床試験	第1相治験	第2相治験	商権
IMU-838	クローン病				Immunic
IMU-366	乾癬				Immunic

出典：IMMUNIC AG の資料をもとに CRDS で作成

6.5 起業支援政策の特徴と課題

6.1 および 6.2 で触れたとおり、大学や研究機関の知識や技術の移転が大学の役割に足されたこと、発明者法における教授特権が廃止されたことを背景に、技術移転に関する取り組みが促進され、環境整備のために様々な施策が実施されてきた。しかし現在でも全体としてみれば、企業とくに中小企業はシード期の技術に投資するリスクを避けようとする傾向にあるほか、研究者の側にも技術移転への意識が十分とはいえず、教育制度の改革、法整備、知財戦略など解決しなければいけない課題を多く抱えている。ドイツ復興金融公庫（KfW）の調査によると、2015 年の起業数は前年と比較しても 17% 減の 76 万 3,000 件²⁹⁷で、好景気と安定した雇用環境が続いており、自ら起業しなければ就職先がないというような状況はさらに少なくなっている（28% 減）。一方で、革新的起業いわゆるハイテク起業は 6% 増の 9 万 5,000 件となっており、大学や研究開発をベースにした起業支援の施策が効果を上げてきているのではないかと推察できる。さらに起業した人材の 5 分の 1 がデジタル関連分野であること、デジタル分野のスタートアップが国際的なマーケットでビジネスを展開していることからドイツの国際競争力強化に寄与していると評価できる。関連して、起業人材における大卒が占める割合が僅かではあるが増えていること、新規起業によるスタートアップが増えていることを鑑みると、大学や研究機関の起業環境が整備されつつあるといえる。本節では、僅かながらではあるが増加傾向にあるハイテク・スタートアップとその支援の仕組みを解説する。

6.5.1 連邦政府と州政府の重層的な支援

現時点で、スタートアップの活性度には地域的な差が大きくある。ベルリン市、ハンブルク市²⁹⁸、ノルトラインヴェストファーレン州、バイエルン州（州都ミュンヘン市）、バーデン・ヴュルテンベルグ州（州都シュトゥットガルト市）など歴史的に産業が盛んで、政

²⁹⁷ KfW-Gründungsmonitor 2016

²⁹⁸ ベルリン市、ハンブルク市、ブレーメン市は都市であるが、歴史的経緯から州と同等の権利を有している。

策的にも産学連携クラスターを積極的に整備し、助成プログラムも多い地域では確実に起業数が増えている。6.4 でミュンヘン市の事例を考察したが、ドイツの産学連携クラスター支援制度は日本の重厚長大産業から軽薄短小産業への転換等を背景に、地方における知識集約化産業の拠点開発を志向した 高度技術工業集積地域開発促進法（テクノポリス法/1983年）を参考にした²⁹⁹ともいわれている。先述のように、ドイツは連邦制を採る国家で経済、産業政策は州によって多様性に富んでいる上、加えて大学制度も州の所管であるため、地域によって特徴がある。例えば歴史的に鉄鋼生産で栄えたルール工業地帯にあり、欧州の主要港の一つであるハンブルクにも近く、アマゾン（Amazon）が欧州のハブ拠点を置いているノルトラインヴェストファーレン州のドルトムントは、流通・輸送産業の拠点として現在も機能している。市内にあるドルトムント工科大には、ドイツでも珍しい物流を専門とする学科があり、さらにはフラウンホーファー物流・ロジスティクス研究所（FhG IML）が産業とアカデミアのつなぎ役を果たすという構造になっている。ミュンヘンの例のように、州が特定の産業支援を行うことを決め、クラスターやサイエンス・パークの整備を行うケースや、ドルトムントのように既存の産業を基盤として、産学の集約を実施するケースの両方が存在する。バイエルン州、ノルトラインヴェストファーレン州、バーデン・ヴュルテンベルグ州のいずれも州の人口は1千万人を超え、日本の都道府県とは財政規模が異なることや自治体の権限に差があることで単純な比較はできないが、ドイツの制度の方が産学連携クラスターの運用に向いているといえる。つまり、物理的な拠点環境の整備と大学支援を通じた研究人材の供給を州が、研究開発費の助成を通じて連邦政府が産学連携クラスターを支援するという構図ができあがっている。スタートアップにとっての産学連携クラスターの利点は、起業後のビジネス拡大の可能性が高いということである。産業が集約していることで、市場のニーズを捉えやすいこと、起業のプロセスで人的、物的なネットワークを構築しやすいことから、起業直後の支援を実践的に行える。むしろ、産業を集約し、研究開発費を投入すれば成功するという簡単な構図ではない。ミュンヘンの BioM ならびに連邦政府の Bio・レギオプログラムで見たように、クラスター設立時点から明確に起業に重点を置き、そのための組織運営、ネットワーク構築がなければならないのは議論をまたない。Bio・レギオの成功から先端クラスター競争までドイツ国内には BMBF が把握しているだけでも大小 300 のクラスターがある。これらを拠点に、ニッチな市場で国際競争力のある起業を確実に生み出すことがドイツの特徴であるといえる。

6.5.2 ミittelシュタントを目指す起業支援

6.3 で触れたとおり、輸出に依存するドイツ経済を支えているのは国際競争力のある Mittelシュタントと呼ばれる中規模企業である。ドイツ連邦政府は、起業支援政策の中で「今日のスタートアップは、明日の Mittelシュタント³⁰⁰」であるとしている。併せて、ハイテク・スタートアップに期待される役割は、大学や研究機関からの研究成果をその想像力をもって新しい価値のある製品やビジネスモデル構築に貢献することである。ドイツ

²⁹⁹ 「大学発ベンチャーの育成戦略」近藤正幸著 中央経済社

³⁰⁰ Mehr Chancen für Gründungen, BMBF 2017

EXIST プログラムならびに多くの起業関連の施策は BMWi が推進しているが、BMBF として研究開発型起業の支援の必要性は以前から議論されており、政権が固まり次第新たなプログラムが作られる見込み。

のミッテルシュタントは、非常に狭い市場で高いシェアを誇るニッチチャンピオンであるという性格から、常に付加価値を市場に提案し続けられない限り製品やサービスはすぐに市場で陳腐化して、ライバル企業や新興国の企業に追いつかれてしまうという危機感を持っている。ゆえに、イノベーション創出のための研究開発に熱心な傾向になる。大企業と異なり、自前の研究開発施設や人材を持つことができない中規模企業は、産学連携に積極的に取り組み、応用研究機関であるフ라운ホーファー研究所のような組織への委託研究を盛んに行っている。これはまさしくスタートアップの成功の要素であり、ドイツにとっては、スタートアップ支援は同時にミッテルシュタント支援といっても過言ではない。一方で、こうしたミッテルシュタントを目指すスタートアップ支援は米国のグーグル（Google）やフェイスブック（Facebook）といった新しい産業を作り出すようなダイナミズムや破壊的イノベーションの創出とは遠い。これは、研究イノベーション審議会（EFI）の報告書³⁰¹にも、ドイツのイノベーションは漸進的であると説明されている。

6.5.3 まとめ

今後ドイツで持続的に研究開発型スタートアップを増やしていくにはいくつか課題があげられる。ひとつは、地域的な差が大きいことである。ベルリン市、ノルトラインヴェストファーレン州、バイエルン州など政策的にクラスターとして整備され助成プログラムも多い地域では確実に起業数が増えているが、こうしたダイナミズムを他の地域に波及していくことが必要である。第二に、ドイツスタートアップ協会のアンケート調査によると、回答を寄せた多くのスタートアップが、規制や煩雑な書類手続きを軽減すべきであることと、税制優遇を設けることなどを指摘している。これらはすべて起業コストに影響を及ぼす要素であり、引き続き改善が求められる。第三の点として、米国などの起業先進国と比較すれば未だベンチャーキャピタルやその他の金融支援の整備が遅れていることがあげられる。各フェーズに応じたビジネス・エンジェルやVCの充実もこれからの課題であり、この点でも地域差がある。最後に、ドイツの大学における起業家教育の制度化についても検討の余地がある。日本でも同様だが、大学入学前の高校生から起業や社会貢献についての授業を行うべきであるという議論がドイツでもなされている。工科大学では産業界との連携が増していることから、技術移転に対する意識が醸成されてきた。しかし、現在も一部の総合大学では、大学（院）は研究の府であって市場化、商業化は企業の役割だと主張する教授も一定数いる。彼らをサポートするのが、大学の産学連携組織や技術移転オフィスであり、大学当局、技術移転オフィス、企業および州政府が連携することでこうした課題が徐々に克服されるのではないかとと思われる。

³⁰¹ Gutachten 2017, Expertenkommission Forschung und Innovation, 2017 (EFI)

まとめとして、ドイツのスタートアップは

- ・ 好調な経済を反映して決して数は多くないが、一部都市で盛んになってきている
- ・ しかし、20年前に制度化された起業支援によって大学発スタートアップは認知されてきた
- ・ 破壊的イノベーションでなく、堅実で斬新的な中堅企業を目指す起業
- ・ 連邦政府と州政府の重層的な起業支援が実施されている
- ・ 特に、産学連携クラスターから確実なスタートアップを生み出す仕組みを作り出している、といえる。

参考資料

- KfW-Gründungsmonitor 2016 / KfW Bankengruppe, 2016
- Alt oder Neu? Übernahmegründer und Neugründer im Vergleich / KfW Bankengruppe 2013
- Gründungsradar 2016 / Stifterverband, 2017
- Global Entrepreneurship Monitor / Leibniz Universität Hannover 2017
- Deutscher Startup Monitor 2017 / KPMG in Deutschland, 2017
- The Changing Landscape of Disruptive Technologies / KPMG, 2015
- Ergebnisse und Wirkungen des Förderprogramms EXIST SEED / Fraunhofer Institute ISI 2013
- Ergebnisse und Wirkungen des Förderprogramms EXIST-Gründerstipendium / Fraunhofer-Institute ISI 2013
- 15 Jahre EXIST “Existenzgründungen aus der Wissenschaft / Fraunhofer-Institute ISI 2014
- EXIST-Gründungskultur – Die Gründerhochschule Zwischenevaluation / Fraunhofer-Institute ISI, 2016
- Gründungspotenziale und Gründungsunterstützung an forschungsstarken Universitäten / Fraunhofer Institute ISI 2017
- Silicon Germany / Handelsblatt, 2012
- Starhilfe für die ganz frühe Phase / Handelsblatt, 2017
- IZB im Dialog/ Fördergesellschaft IZB mbH, 2011
- Evaluation der Fördermaßnahmen BioRegio und BioProfile / Consulting für Innovations- und Regionalanalysen, 2006
- Das ist EXIST 2016 / BMWi, 2016
- Gutachten 2017 / Expertenkommission Forschung und Innovation, 2017
- Positionspapier der BIO Deutschland / BIO Deutschland e.V., 2017
- High-Tech-Gründungen in Deutschland / Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH, 2010
- Gründungsreport Jahrgang 13, Nr.1 / Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH, 2013
- Unternehmensdynamik in der Wissenswirtschaft in Deutschland 2015 / Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH, 2017
- Evaluation des High-Tech Gründerfonds (Kurzfassung) / technopolis group, 2016
- Begleitende Evaluierung der Fördermaßnahme “Validierung des Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung -VIP” / Fraunhofer Institute ISI – VDI, 2014
- Gründungen scheitern nicht am Team, sonder im Team/ RKW Kompetenz-Zentrum 2016
- Stand und offene Fragen der Gründungsforschung / Förderkreis Gründungsforschung e.V. Entrepreneurship Research, 2006
- Zur Gründungskultur in Deutschland: Persönlichkeitseigenschaften als Gründ-

ungshemmnis? / Hoern H. Block, 2011

- Higher Education Institutions in Figures 2017 / Hochschulrektorenkonferenz, 2017
- Bericht der Gemeinsamen Kommission zur Exzellenzinitiative / Wissenschaftsrat – Deutsche Forschungsgemeinschaft, 2015
- Mehr Chancen Für Gründungen / BMBF, 2017
- ドイツに学ぶ科学技術政策 / 永野 博著, 2016
- 地域経済の発展に貢献するドイツのクラスター平成 27 年度 / 一般財団法人国際貿易投資研究所 2016
- 大学発ベンチャーの育成戦略 / 近藤正幸著, 2002
- グローバルビジネスの隠れたチャンピオン / ハーマン・サイモン, 2012
- イノベーションシステムとしての大学と人材 / 渡部俊也、他, 2011
- JETRO 基礎的経済指標 / 独立行政法人日本貿易振興機構 2016
- 研究開発の俯瞰報告書 主要国の研究開発戦略 / 国立研究開発法人科学技術振興機構, 2017 CRDS-FY2016-FR-07
- ドイツ経済を支える強い中小企業ミッテルスタン (Mittelstand) / 独立行政法人経済産業研究所 岩本晃一, 2016
- 科学技術・イノベーション動向報告 ~ EU 編~ (2015) / 国立研究開発法人科学技術振興機構, 2015 CRDS-FY2015-OR-04.pdf
- 平成 21 年度海外技術動向調査 調査報告書— 欧州編 第一部 / 経済産業省, 2010
- mp3 について : www.mp3-history.com/
- GO-BIO について : biooekonomie.de/
- GO-BIO について : www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1285.html
- Hightech-Günderfonds : high-tech-gruenderfonds.de/en/
- EIT : eit.europa.eu/e
- Hyperloop : hyperloop1.warr.de/
- Challenge Up ! : www.facebook.com/ChallengeUpAccelerator/
- BioM : www.bio-m.org/
- Dynamic Components GmbH : www.dynamic-components.de/
- Venneos GmbH : www.venneos.com/
- IMMUNIC AG : www.immunic-therapeutics.com/

7. フランス

フランス政府は民間イノベーションの担い手を育てるべく、この15年国家レベルで研究開発分野への投資努力を続けてきたが、民間における研究開発投資の伸びは2015年のデータでは鈍化している。一方、近年のフランスは、製造業の不振やそれに関連した雇用問題などの社会経済的問題の早急な解決を迫られている。政府は、民間イノベーションの育成という課題と、雇用等の社会経済問題を一挙に解決する糸口として、スタートアップ支援に注力してきた。政府、公的研究機関、大学、自治体それぞれがターゲット層を絞ることにより多層的なスタートアップ支援を展開している。

大学を含む公的研究機関発のスタートアップに関しては、1999年のアレグル法を契機として研究者の起業件数は急速に伸びをみせた。他方、2014年の「将来への投資」施策(PIA)の第2期の枠組みで、技術移転促進機関(SATT)の整備、学生クラスターおよび国家認証学生起業家(SNEE)制度が導入され、大学等における起業の機運が高められつつある。

本章では、フランスの起業を取り巻く社会経済的状況、政府の起業支援に関連した施策、スタートアップ支援機関や諸制度を概観した上で、研究開発型スタートアップの事例を紹介し、フランスの起業環境と施策の特徴について考察する。

7.1 フランスの現状、スタートアップを取り巻く現状

フランスでは近年スタートアップに注目が集まり、若年層の起業志向も高まっている。起業先進国アメリカと比較するといまだ少ないながら、ベンチャー・キャピタル(VC)市場の伸びも顕著である³⁰²。起業分野はフィンテックをはじめとして、IoT、製造、ヘルス、クリーンテック、およびモビリティなど多岐に亘り、本章で扱う大学や公的研究機関発型のスタートアップはそのうちの4%~10%程度となっている。

7.1.1 過去15年の研究開発分野における政治と政策について

ここではまず、民間への技術移転およびスタートアップ支援の観点から、研究開発分野における過去15年の動きをイノベーション・研究に関する1999年7月12日法(通称アレグル法)に遡って見てみたい。アレグル法は公的研究成果を民間企業に移転することによる経済成長と雇用の増進効果を狙ったものであるが、同時に大学・研究機関の研究者が公的研究機関の研究者であるステータスを保持しつつ起業し、かつ元の公的研究機関に戻ることを可能とした法律である。

本法施行以前は、基礎研究に軸足を置くフランス最大の研究機関、国立科学研究センター(CNRS)が1990年代を通じて生み出したスタートアップ数は年間10件に満たなかった。民間への技術移転をその設立の出発点とする原子力・代替エネルギー庁の技術部(CEA Tech)を除き、フランスの公的研究機関におけるスタートアップは総じて低調であった。そのようなフランスの研究者にとってアレグル法は意識の転換点となった。1999年のアレグル法施行以後2010年頃まで、途中にIT不況の時期を挟みつつも順調に起業件数は

³⁰² <https://www.economist.com/news/business/21717411-capital-now-leads-europe-number-venture-capital-funding-rounds-rise>

増え、各地に公的インキュベーター拠点が設置されることとなった。

その後、公的研究機関の資金の大幅減のほか、若手研究者の研究ポスト不足や博士号取得者の企業への就職困難といった不満を背景として、2003年に「研究を救え」運動が研究者の抗議デモとなって全国で起きた。この全国的な運動が、政府を交渉の場に引き出すことに成功し、政府との協約が2005年に結ばれ、これをもとに2006年4月16日法「研究のための計画法」が施行された。この計画法は科学技術戦略の強化や研究関連の各機関の資源の効率運用といった課題のほか、将来性のある研究職の提示、イノベーションの強化と官民の一層の連携といった課題に応える必要性を指摘している。本計画法に沿って本章に関連のある公共投資銀行(OSEO、現 Bpifrance)などの研究資金配分機関が設置され、同時期、競争力拠点も設置された。

なお、この「研究のための計画法」をうけ、フランスとして初めて国レベルで研究イノベーション戦略であるSNRI(2009年)が策定された。同戦略の後継版としてFRANCE EUROPE2020(2013年)が策定されたが、SNRIが技術・テクノロジーそのものに的を絞っているに対し、FRANCE EUROPE2020はより社会的課題へのアプローチが中心となっている。2015年3月に改訂版となるSNR FRANCE EUROPE2020が公表された。同戦略では社会的課題へのアプローチを引き継ぎ、資源、環境、健康や福祉、産業の復興といった課題を挙げている。科学技術への社会的関わりへの期待は高い。

7.1.2 研究開発費・製造業・産業構造・雇用傾向

研究開発費 — 先行国を追走するフランス

国内研究開発の民間における投資は伸び悩んでおり、フランス政府によるこの数字の改善の努力が過去数年に亘って続いている。2015年のフランスの民間研究開発投資額は318億ユーロ³⁰³(GDP比1.45%)であったが、EU加盟諸国ではリスボン条約により、2020年までに研究開発支出のGDP比3%うち民間の研究開発投資はGDP比2%を超えることが目指されている。フランス政府は民間側の研究投資をテコ入れするため、研究費税額控除(7.2.3で詳述)など様々な手段を講じている。

フランス製造業の変調

フランス製造業における重要な研究開発の分野は、自動車、航空宇宙、製薬である。この3分野で国内民間研究開発費の35%を占めているが、その伸びは停滞している(自動車-1.5%、航空宇宙+0.9%、製薬-1.3%)³⁰⁴。フランス製造業の国内GDP比は、その豊かな製造業の構造やハイレベルな企業の存在、また、高い研究水準にも関わらず、12.6%と低調である(英国12.5%、ドイツ23%)³⁰⁵。

この製造業の変調は製造業の雇用傾向にも表れている。図表1では、2007年~2016年の間における雇用傾向を示した。これで見ると製造業分野での雇用の減少が顕著である。2007年の第4四半期を100とした場合、2016年の第3四半期の雇用指数は86.6である。

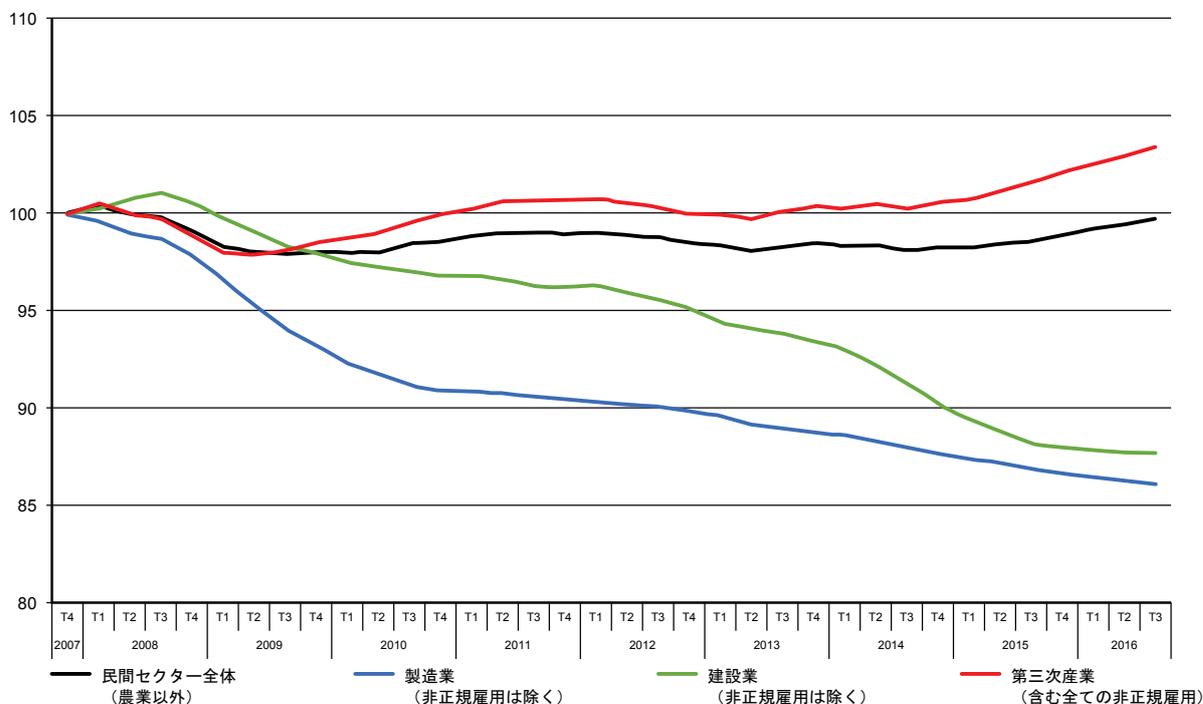
³⁰³ 2018年2月20日時点の日本銀行の為替レートによると、1ユーロ=135円となっている。

³⁰⁴ 2017年10月高等教育・研究・イノベーション省発行 Note Flash No.13

³⁰⁵ 2017年11月20日全国産業委員会「製造業への我々の野心(Notre ambition pour l'industrie)」http://www.gouvernement.fr/sites/default/files/document/document/2017/11/dossier_de_presse_-_notre_ambition_pour_lindustrie_-_20.11.2017.pdf

従来フランスの製造業は大企業の活力に依存する傾向があり、その不調はイノベーションの質と規模、雇用面に少なからず影響を及ぼしている。

図表 1 フランスの雇用傾向 (2007年～2016年)



出典：経済・産業・デジタル省（当時）企業局による発表資料³⁰⁶をもとに CRDS で作成

フランスの産業構造

フランス企業の産業構造を規模別に見ると、「大企業」と「マイクロ企業」の両極に集中した二極化現象が起きている。国立統計経済研究所（INSEE）のフランス経済状況報告によれば、274社ある「大企業」はフランス全体の雇用者数の29%を雇用している一方で、全体企業数の96%を占める「マイクロ企業」はフランス全体の雇用者の19%を占めるにすぎない。売上・輸出において健闘している「中小企業」および「中規模企業」の雇用者は、それぞれ全体の28%および24%を雇用しているが、企業登録件数ではそれぞれ数%レベルである。イノベーションにおいては事業拡大局面における意思決定の速さや情報共有への門戸といった点がしばしば重要になる。「中小・中規模企業」は「大企業」に比してイノベーションと親和性が高いが、その「中小・中規模企業」がフランスの産業構造では弱い状況が見てとれる³⁰⁷。

「なぜ中小企業は失業問題への解決策となりえるのか」という2014年のインタビューに答えた経済・産業・デジタル省（当時）企業局のフォール局長のコメントに政府の濃厚

³⁰⁶ https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/etudes-et-statistiques/conjoncture/tbe/2016-12-Emploi-salarie-resultats-3e-trimestre-2016.pdf

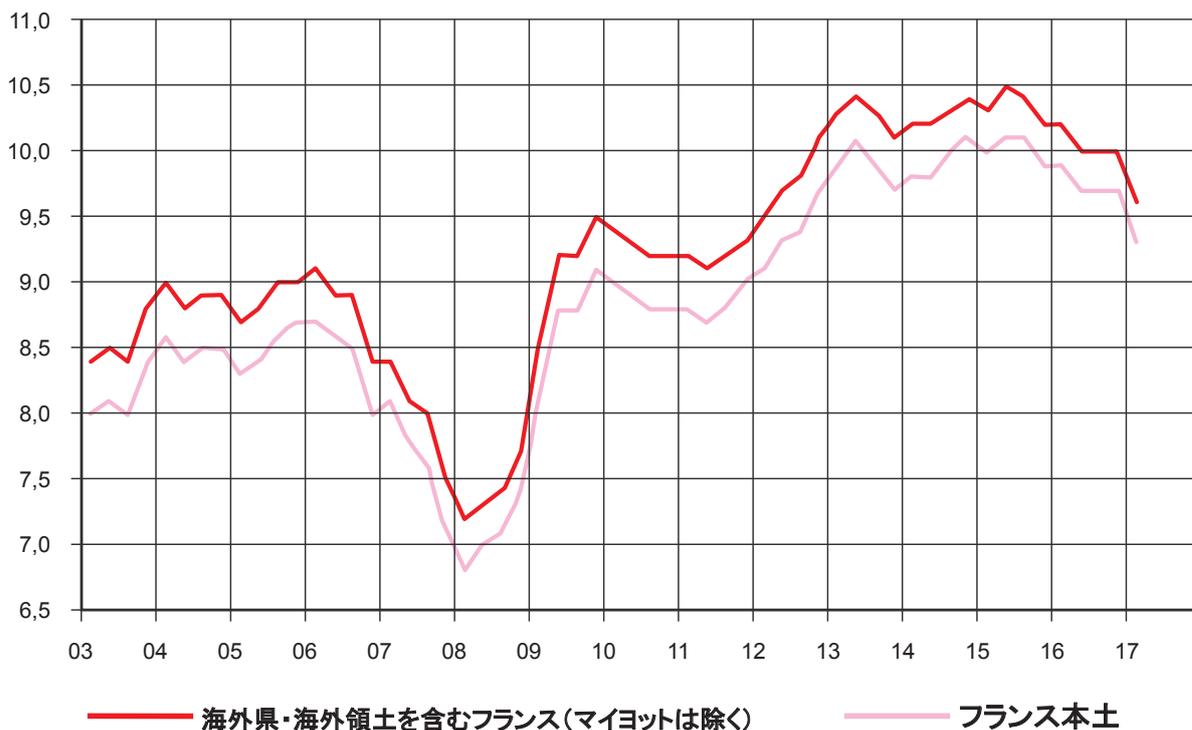
³⁰⁷ 「マイクロ企業」が従業員10人未満で年間売り上げかいは決算収支が200万ユーロを超えない会社を指すのに対し、「中小企業(PME)」は従業員250人未満で、年間売り上げが5,000万ユーロかいは決算収支が4,300万ユーロを超えない会社を指す。「中規模企業(ETI)」とは「中小企業(PME)」に分類されない会社で、従業員5,000人未満で年間売り上げが15億ユーロを超えないかいは決算収支が20億ユーロを超えない会社を指す。「大企業(GE)」は右に挙げたいずれの分類にも属さない会社を含む。

な意図が表れている。同局長は「多くの中小企業がそれぞれ1社ずつ創業していくと多くの雇用を生み出すことができる。一方で一つの世界的大企業が1社で1,000の雇用を創出することは容易ではない。ゆえに失業対策への解はまさに起業を助けることであり、中小企業の成長を助けることである。なぜなら起業家支援こそが雇用拡大の鉱脈である。それゆえ起業家のイノベーションを助け、彼らが市場を見つけ輸出するのを助けなければならない。それが我々の（課題の）出口となるのです。」と指摘している。

若者の就労人口の増加と雇用問題

図表2が示すとおり、2009年の米国に端を発した世界経済不況以来フランスの失業率は高止まりが続いている。2015 - 2016年統計の10%超から2017年半ばの時点で9.5%となり、底は打ったと見えるものの予断は許さない状況である。特に15歳～24歳の年齢層では21%と高く、学業終了後の就職に少なからず困難がある状況が見てとれる。

図表2 フランスの失業率の推移



出典：INSEEの資料をもとにCRDSで作成

皮肉なことにこの状況に拍車をかけるのがフランスの少子化対策の成功である³⁰⁸。フランスの出生率はEU諸国の中でも2番目に高い。1990年代前半を起点に2010年ごろまで上昇が続いており、2017年現在は1990年代後半に出生した子供が、次々と高等教育段階・就労可能年齢に達している。高等教育の現場では今後2025年までに35万人の生徒数の増加を見込んでいる。これは中規模の大学が新たに十数校必要になる規模である。溢れる数の学生を収容能力のある学科に導き、かつ将来就労市場で需要と供給のアンバランスを招かぬよう、高等教育・研究・イノベーション省（MESRI）では対策を急いでいる。

7.2 スタートアップ支援関連施策

フランスでは過去15年の間に様々な科学技術・イノベーションに関連する施策がとられてきたが、大学を含む公的研究機関を由来とした起業の原点はイノベーション・研究に関する1999年7月12日法（通称アレグル法）である。本法を契機として様々な施策や機関の設置が行われてきた。

7.2.1 イノベーション・研究に関する1999年7月12日法（通称アレグル法）

フランスではスタートアップ支援に限定した法律は特にないが、スタートアップに関わる基本的な法律としてアレグル法がある。本法は、公的研究成果を企業に移転することによって成長および雇用の増進を狙ったものである。同法の施行により、大学・研究機関の研究者は公的研究機関の研究者であるステータスを保持しつつ起業し、かつ元の公的研究機関に戻る事が可能となった。

アレグル法の条文は、公的研究機関の研究者が起業をする際に選ぶことのできる以下の3つの条件を定めている³⁰⁹。

- ・ 25-1 項：社長或いは共同経営者として技術移転を行う場合は最長6年間公的研究機関での就業を停止し、新会社の事業に従事することができる。
- ・ 25-2 項：科学技術アドバイザーとして、公的研究機関にて得た競争的技術開発の成果を新会社で製品に展開することができる。期間は5年で契約更改は可能。許容出資比率は15%までとされている。公務員の職を保持し続けることができる。
- ・ 25-3 項：業界知識をもつ技術エキスパートとして、（第三者による）研究開発の成果の展開に参加することができる。許容出資比率は5%までとされている。公務員の職を保持し続けることができる。

アレグル法の施行から15年を経た時点で、本法制度を利用した起業の実績は年間約100件程度で推移している。研究者に意識の変革をもたらし、その後の様々な技術移転支援法制度の拡充の出発点となった点で本法律の意義は大きいと考えられる。しかし、その効果については様々な意見があり、2017年2月には適用の一層の柔軟化をめざした法改正の提案報告書が答申されている。勤続年数などの履歴を保持しつつ起業を行える点は退職後の年金等にまつわる問題を考慮しており、公的研究機関の研究者が起業を目指すハードルを低くすることに少なからず貢献していると考えられる。また、起業・企業経営経験

³⁰⁸ フランスの人口は、6,699万人（2017年1月1日INSEE）であり、微増ながら増加している（年率0.45%程度）。

³⁰⁹ 本条項は研究に関する法（Code de la recherche）に近年統合されており、2017年12月22日版では25-1項は531-1～531-7項に、25-2項は531-8～531-11項に、25-3項は531-12～531-14項に各々統合されている。

者が古巣の公的研究機関で後進の育成に従事するなど公的研究機関と民間との間の人の流動化をもたらしつつある点も重要である。

またアレルゲル法の存在は、研究者が起業する際のリスクテイクを考える場合にも大事である。研究開発型スタートアップがパリに次いで盛んであるグルノーブル・アルプ地方では、研究者にとってリスクの低い 25-2 型の起業が圧倒的に多い。25-2 型起業においては自己の研究成果のシーズを技術移転して起業するが、企業の経営は他の者に委ねることになる。CEO 経験者など人材を探すネットワークの存在・人的流動性は、スタートアップ成功の一つの鍵といえる。

7.2.2 「将来への投資」施策 (PIA)

2008 年～2009 年の世界的経済危機をはさみ、2009 年にサルコジ (Nicolas Sarkozy) 大統領 (当時) の主導で、保革両陣営のメンバーにより構成された委員会の答申に基づき総額 470 億ユーロの支援として「将来への投資」施策 (PIA) が発表された。この答申には次の提案が含まれている。

- 中小企業対策として、革新的な企業の創出とソーシャル・イノベーションを支援する (5 億ユーロ)
- 革新的な中小企業が金融支援を利用しやすくする (15 億ユーロ)
- 研究施設に投資し、教育におけるイノベーションを支援し、フランスにおける研究の魅力を向上させる (20 億ユーロ)。

フランスの研究開発支出は従来、単年度予算を基準としており、米国の大学のように中長期的な研究開発支援を行うことが難しかった。2010 年 3 月より開始された同施策の原資は成長分野について歳出年度を跨いで継続的に支援することを可能にしており、PIA1 期～3 期の 3 期に分けてプログラムが採択され、資金が配分されている。主な領域は高等教育と研究、産業と中小企業対策、持続可能な発展、デジタル、バイオとライフであるが、総額約 470 億ユーロのうち、2014 年に PIA 第 2 期の枠組みで下記スタートアップ支援に直接かわるプログラムに予算が配分された。

- 技術移転促進機関 (SATT) 計 14 社の整備に 8 億 5,600 万ユーロ
- 学生クラスター・ペピット (PEPITE) と国家認証学生起業家 (SNEE) 制度の設置³¹⁰に 260 万ユーロ
- フレンチテックの活動支援に 2 億 1,500 万ユーロ

PIA は現在第 3 期に入っており、2018 年に終了する見込みである。マクロン (Emmanuel Macron) 政権は選挙前の公約を反映し、2017 年 9 月に新大型投資計画 (GPI) 2018-2022 を発表した。同発表の文中には、2018 年から実施する新大型投資計画の枠組みにおいて PIA の第 3 期の決定事項を継承する旨触れつつも、新計画の方針に鑑みた上としている。

7.2.3 研究費税額控除 (CIR)

研究費税額控除 (CIR³¹¹) は企業の研究開発投資額に応じ一定額の法人税を控除する施

³¹⁰ この項の導入は当時の国民教育・高等教育・研究省 (MENESR) の主導で行われた。

³¹¹ CIR: crédit d'impôt recherche

策で、企業の研究開発を促し競争力の向上を図ることを目的としている。研究開発にかかった費用の約30%が1億ユーロを上限として税額控除され、1億ユーロを超えた部分についてはその5%が税額控除される。

スタートアップのみならず全ての企業がCIRの対象となっており、利益が出ていない段階では還付金として受け取ることができる。研究開発費用がその支出の大部分を占めるスタートアップにとってこの税額控除制度が大きな助けとなっているのは間違いない。

2017年時点で、CIRは60億ユーロ規模で推移しており、これはフランス全体の研究開発投資額の約12%を占めている。この額の大きさからも、民間の研究開発投資を支えようとする政府の前向きな姿勢が伺える。フランス政府はこの施策の継続を表明している。

研究費税額控除の役割としては、企業の研究活動を国内に留める点や、企業の博士号取得者の採用を促す枠組みである「研究を通じた育成のための企業との協定(CIFRE)³¹²」を通じて企業の研究開発活動を支援する点も挙げることができる。

7.2.4 新規イノベーション企業向け税制措置 (JEI)

新規イノベーション企業 (JEI) は、会社設立後数年間の困難な時期を乗り越えるために研究開発に積極的な若い企業を支援することを目的として2004年度の予算法に基づき設けられた制度である。以下4つの要件に合致し認定されたイノベーティブな中小企業には、以下で述べる減税や社会保障負担金の免除が設立後7年間適用される。

- 設立8年未満であること
- 中小企業であること（従業員250名未満で、売上高が5,000万ユーロ未満或いは収支決算が4,300万ユーロ）
- 研究開発費用が支出合計の15%を超えること
- 独立企業であって既存の企業の活動の引き継ぎ等でないこと。

減税

初年度は収益の全額が課税免除となり、次年度以降は50%まで免除される。JEIの認定を保持している間は年間割り当て定額法人税 (IFA) も免除される。また、JEIと認定された企業は所在する地方自治体の議決に基づき、事業税と既建築固定資産税も7年間免除される。なお本優遇措置はEU委員会の定めた援助の閾値金額（決算3回あたり）20万ユーロを超えることはできない。

社会保障負担金の免除

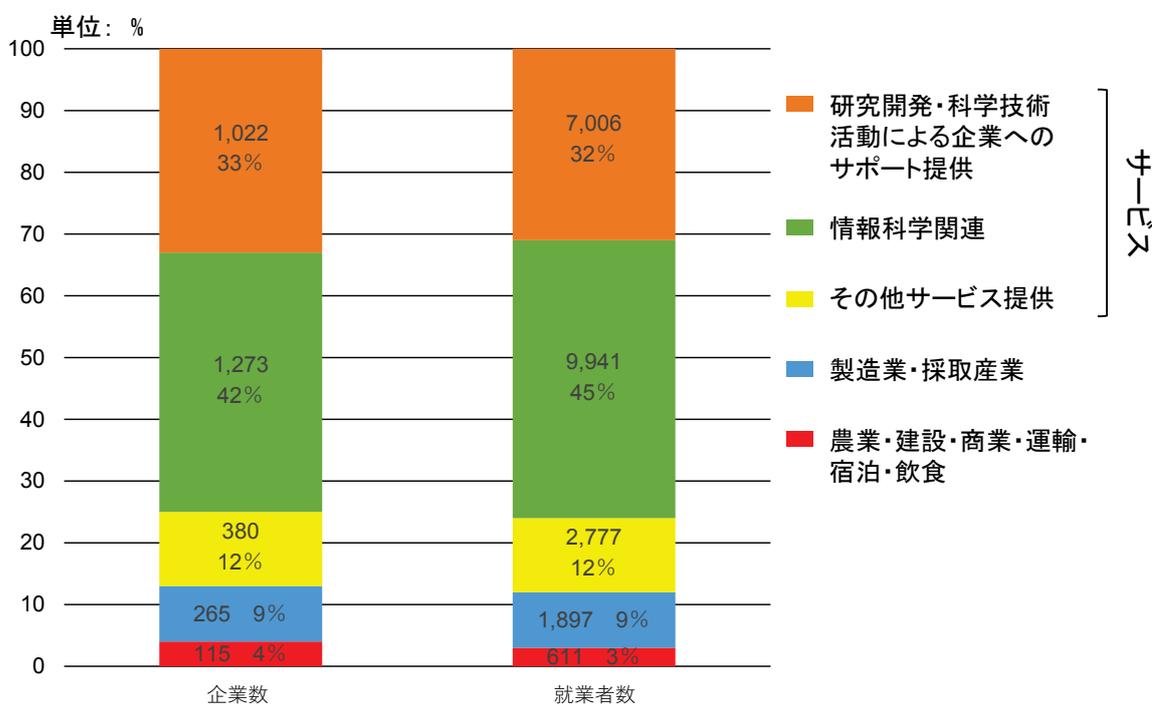
認定された企業は、研究者、技術者、研究開発プロジェクト管理者、プロジェクト関連の産業財産権・技術協定担当の法律家、研究開発上或いは新製品の競合テストに携わる担当者の社会保障の雇用主負担金が免除される。

³¹² CIFREとは、企業との活動に基づいた博士号取得を支援する施策である。博士号取得者の企業による採用を促進する目的をもっている。博士課程学生の雇用契約をおこなった企業に一定の助成をする仕組み。企業側の支出はR&D投資と認められ、研究費税額控除の対象にもなる。詳細については、CRDS海外調査報告書【CRDS-FY2014-OR-04】「科学技術・イノベーション動向報告～フランス編～」(2014年度版)のP71を参照されたい。

2008 年以降、JEI の新規認定数は安定しており、年 600 件～ 700 件で推移している。2015 年 1 月の経済・産業・デジタル省（当時）企業局の報告によれば、2004 年の導入以来、6,600 社の企業が本制度を利用し、法人税等の減税では累計 1 億 2,000 万ユーロ（2013 年単年では 800 万ユーロ）の減免、また社会保障負担では累計 10 億 5,000 万ユーロ（2013 年単年で 1 億 900 万ユーロ）の免除がなされた。フランスにおける社会保障負担費は大変重く、この減免が企業にとってもたらすインパクトは大きいと考えられる。

図表 3 で示すとおり、JEI として認定された企業の 75% はデジタル或いは企業向けサービスの分野で活動している。

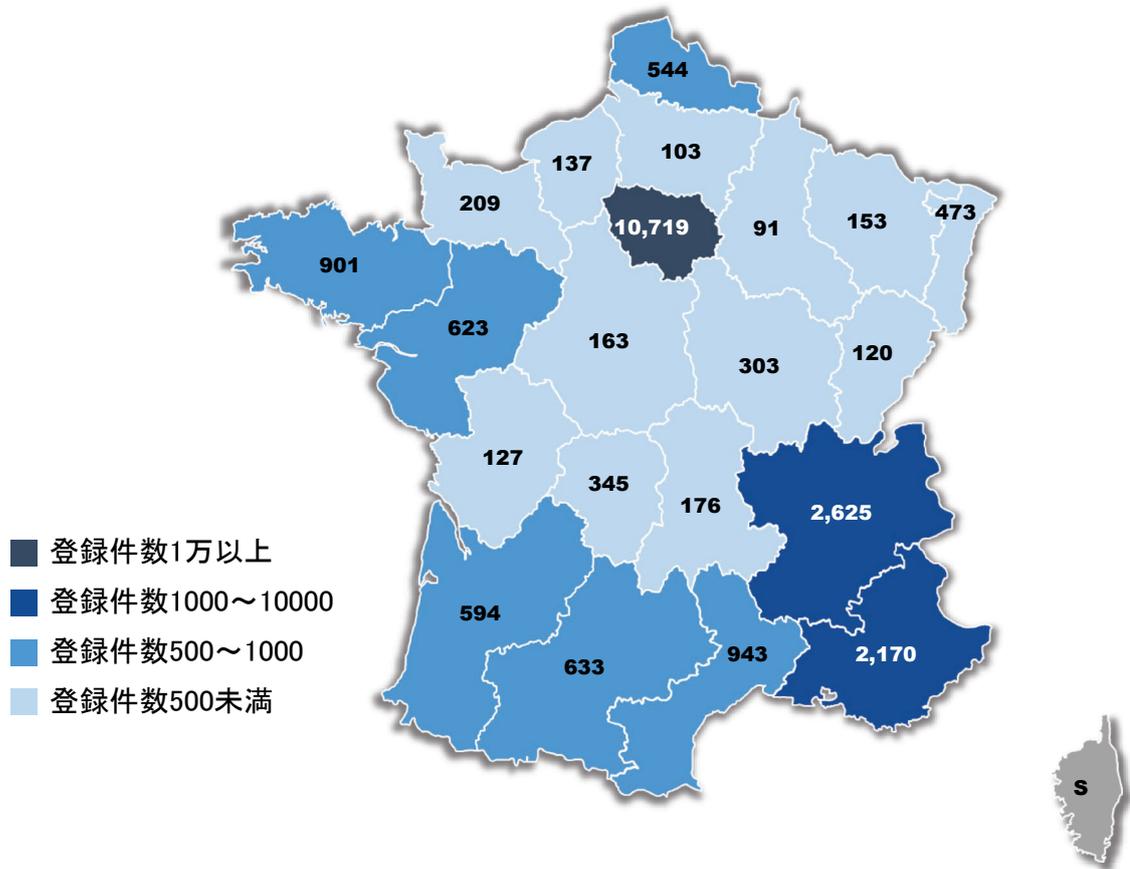
図表 3 JEI の業種別割合（2012 年）



出典：経済・産業・デジタル省（当時）企業局の報告資料をもとに CRDS で作成

これら JEI 企業には地理的な集中が見られ、例えばパリを含むイルドフランス地域は JEI の 40% を擁し、関連する企業従業員のほぼ半数を有している。JEI の 70%、従業員の 75% が 4 つの地方に集中している。以上を踏まえ、フランス全土における JEI 数を地図で示したのが図表 4 である。

図表 4 JEI の分布状況 (2012 年)



出典：経済・産業・デジタル省（当時）企業局の報告資料をもとに CRDS で作成

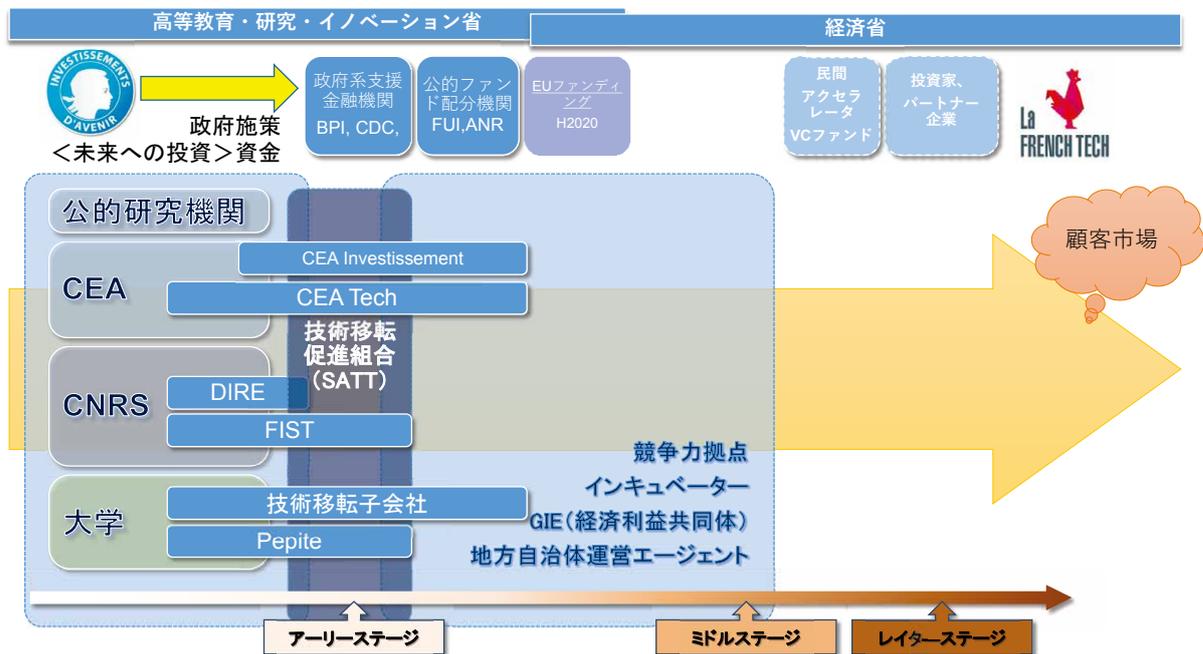
先述の研究費税額控除(CIR)を適用しつつ、同時に JEI の認定を得ることも可能である。実際、JEI の 3 分の 2 は CIR を受けており、2011 年は額にして 13 億 1,000 万ユーロの税額控除に上った。

7.3 スタートアップ支援機関と制度の俯瞰

1999 年の通称アレグル法以後、国立科学研究センター (CNRS) や原子力・代替エネルギー庁 (CEA) など大規模な公的研究機関では、自前の技術移転支援機関を整備してきた。一方、大学等は技術移転支援機関の質と量について公的研究機関には及ばず、この面での徹底を図るため、2014 年に「将来への投資」施策 (PIA) の第 2 期の枠組みで技術移転促進機関 (SATT) を整備し、同時に起業教育を目指した学生クラスター・ペピット (PEPITE) および国家認証学生起業家 (SNEE) 制度を導入した。地方ではこの国レベルの動きと並行して、またこれを補う形でスタートアップのスケールアップ、つまり中小企業レベルまでの育成を視野に入れた支援を試みている。

以上の動向をまとめて、フランスにおけるスタートアップ支援機関と政策の全体像を示したのが図表 5 である。

図表 5 フランスにおけるスタートアップ支援機関と政策



出典：各種資料をもとに CRDS で作成

以下では、公的研究機関での技術移転、大学での支援、補完する地方での取り組みについて、順を追って述べることにする。

7.3.1 公的研究機関でのスタートアップ支援

国立科学研究センター（CNRS）をはじめとする公的研究機関では、研究成果を民間に移転し結果として経済の活性化につながることを求められており、各公的研究機関ではアレル法を基準としたルール整備を行い、スタートアップの支援推進をしている。

国立科学研究センター（CNRS）の技術移転支援

国立科学研究センター（CNRS）は基礎研究を中心に自然科学のみならず人文科学分野まで含むフランス最大の研究機関である。研究成果の技術移転は CNRS の役割として 1980 年代から奨励されていたが³¹³、起業数は低調であった。その CNRS と研究者に大きな意識転換を迫ったのがアレル法の制定であり、この法律の施行により研究者は CNRS での研究の傍ら起業をすることが可能となった。CNRS の民間への技術移転は企業とのパートナーシップや研究のシェア、特許の技術移転とライセンス使用、スタートアップの創設或いは出資と様々な形態をとって行われている。

CNRS の調査によれば、1999 年以降 CNRS の共同或いは学術パートナーとの共同研究室由来のスタートアップは 2016 年末の時点で約 1,300 件に上る³¹⁴。存続率は 70% で、ス

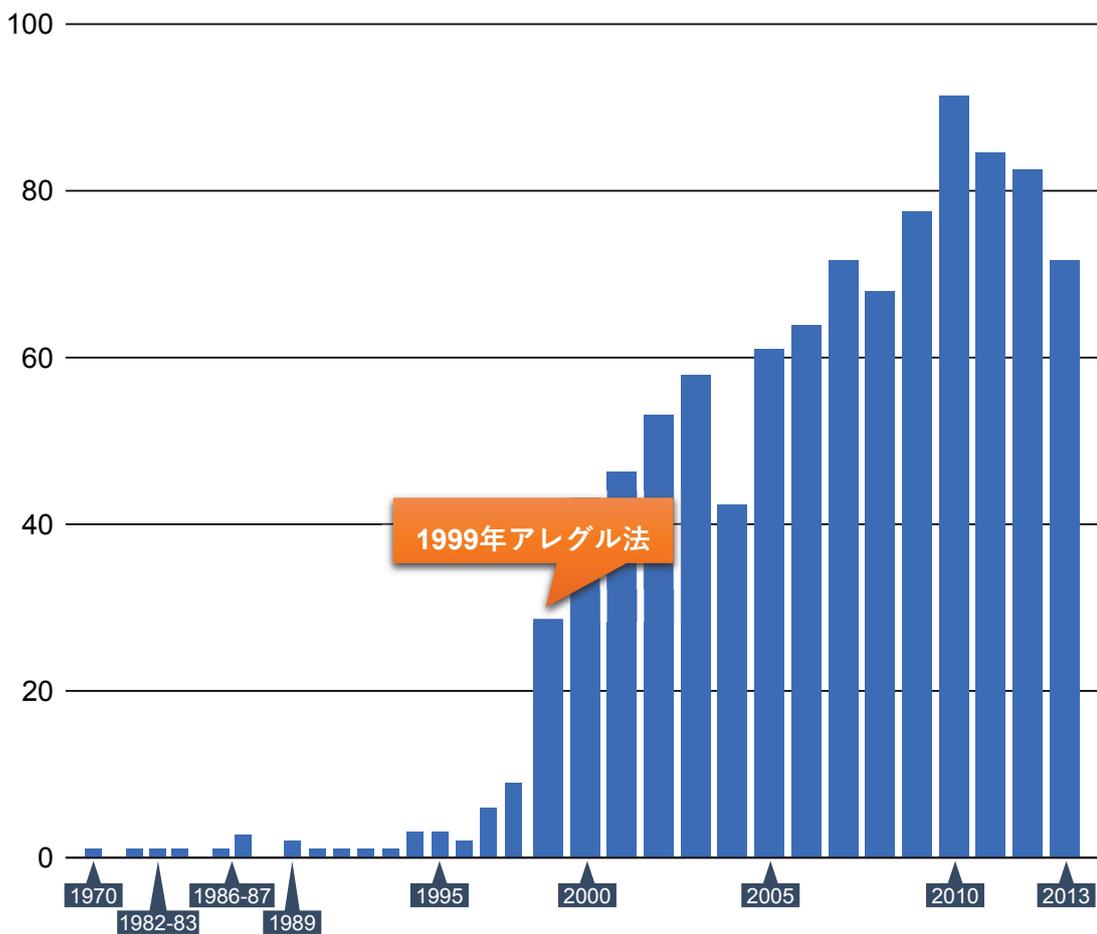
³¹³ Decret82-993 Nov24. 1982 年に「フランスの経済の進歩に貢献する」旨明文化されている。

³¹⁴ CNRS の技術移転に関する報告 Le CNRS, un acteur engagé dans la Valorisation 2014/12/09

ピンオフタイプのスタートアップが全体の60%を占める。年間54件（全体の60%）ほどあるスピンオフタイプの起業家の属性はCNRSの研究者が20人～30人、ポスドクやエンジニア、技術スタッフが20人～30人である。アレグル法に関しては、25-1型での起業は年3件～5件、25-2型は年20人～30人とのことで、研究者は技術アドバイザーとして、シーズを持ち込み、経営者を別途求める方式が多い。

図表6では、1970年以降のCNRS所属の研究者による年間起業数の経年変化を示した。これで見ると、1999年以前は年間5件ほどに留まっていたのが、1999年直後の起業数はアレグル法施行の効果により大きく伸び、1999年以降の起業件数は計1,026件に達した。2004年に一度急激な減少を迎えたものの、2007年以降は年間約80件の起業数での推移が見て取れる。しかし2010年以降、起業数は減少傾向にある。

図表6 1970年以降のCNRS所属の研究室による年間起業件数



出典：CNRSの技術移転に関する報告³¹⁵におけるデータをもとにCRDSで作成

³¹⁵ CNRS 技術移転に関する報告 2015年 Le CNRS, un acteur engagé dans la valorisation

分野別に見てみると、スタートアップ全体の約 38% が情報通信関連分野である。その他 24% がバイオ・健康、19% が化学・材料分野、6% が環境、6% が機械・交通手段・エネルギーとなっている。

生存している企業の 4 分の 3 は従業員数 10 名以下の企業である。全体で見ると、数千人の雇用を創出している。売上高が 100 万ユーロ以上の企業は全体の 13% に留まる。

CNRS 内にはイノベーション・企業連携局 (DIRE³¹⁶) という組織があり、CNRS 由来の特許やライセンスの管理、知財の保護、企業や競争力拠点との連携、技術移転に際しての交渉、起業家へのサポートを行っている。DIRE の人員は約 30 名で、CNRS の全国にある拠点・パートナーシップでのスタッフを合わせると約 300 名となり、技術移転を支援している。

また CNRS には、フランス科学イノベーション技術移転社 (FIST SA³¹⁷) と呼ばれる 1992 年 8 月に設立された従業員数 50 名ほどの組織がある。FIST SA は、CNRS が 70%、公共投資銀行 (Bpifrance) が 30% 出資する傘下の子会社で、DIRE が所管している。FIST SA は主に CNRS の研究成果の技術移転を行い、CNRS がスタートアップに出資する際は DIRE が FIST SA を通じて行っている。シードファンディング等を行っていない。1998 年～2014 年の期間で FIST SA が金銭の出資のない形で資本参加したスタートアップは 22 社あり、300 万ユーロの価値に相当する。うち 12 社が現在も活動中であり、その中で 3 社が上場を果たした。また 4 社は、他企業から戦略的に買収され、約 100 万ユーロの収入をもたらした。2014 年の技術移転促進機関 (SATT) の設立以降、下記の例外を除いて、CNRS の新規の起業案件に関してはその技術移転支援業務が SATT に委託されている。CNRS は SATT の一株主でもある。

- 企業との共同研究の場合、研究成果は当該企業と CNRS が所有
- ノルマンディー地方 (SATT がないため)
- パリ・シアンス・エ・レトル (Paris Sciences & Lettres: PSL) 加盟の大学³¹⁸ の案件
- CNRS が 2010 年～2012 年に優先領域と定めた Strategy Focus 20 の分野³¹⁹

原子力・代替エネルギー庁技術部 (CEA Tech)

原子力・代替エネルギー庁技術部 (CEA Tech) は、原子力・代替エネルギー庁 (CEA) の技術部の対外的な名称である。主にパリ地区およびグルノーブルに拠点をもち、マイクロ、ナノを専門とする電子情報技術研究所 (LETI)、新エネルギーおよびナノ材料革新技術研究所 (LITEN)、インテリジェントシステム研究所 (LIST) の 3 つのユニットを擁する。

CEA Tech では約 100 名が技術移転部門 (マーケティング、IP (特許)、契約、インキュベーションの各部署) に従事している。この CEA-Tech を中核として従来から技術移転に取り組んでいる CEA では、必ずしも SATT の導入を必要としていない。というのも、SATT の導入は CEA のビジネスモデルと相いれない面もあるため、CEA の SATT 参加は薬分野などに限定されている。

³¹⁶ DIRE: la Direction de l' Innovation et des Relations avec les Entreprises

³¹⁷ FIST SA: France Innovation Scientifique et Transfert SA

³¹⁸ Ecole Normale Supérieure, Collège de France など

³¹⁹ グラフェンとナノ材料 (2D)、磁気、スピントロニクス、腫瘍学 - 免疫療法、アルツハイマー、蓄電池、太陽電池、ビッグデータなど 20 分野である。

CEA Tech におけるスタートアップのプロセスは主に4段階に分けられ、1) 発見期、2) 熟成期、3) 設立準備期、4) 会社登記期である。この間、上記の技術移転部門が特許やライセンス、マーケティング等のサポートを提供する。たとえば EU や国等の支援が期待できる公募に応募する際の手続き等の作成のサポートもこの技術移転部門が行う。

通常、スタートアップ期間は18か月と定められており、ユニットの責任者、シーズに関わるスタートアップチーム、CEA アンヴェスティスマン (CEA Investissement)³²⁰、技術移転部門、インキュベーション部署のメンバーから成る委員会が定期的に関わり、シーズの推進の是非がチェックされる。LETI、LITEN、LIST の各ユニットでは、フルタイムあるいは兼業のスタッフがスタートアップのサポートを担当している。通常は CEA アンヴェスティスマンが、スタートアップ企業の起業前段階（熟成期）の支援負担の相当分として新会社の資本の15%を取得する。

その他のサポートとしては、CEA の研究施設へのアクセスがある。ミナテック (MINATEC)³²¹ 内の研究室のレンタルや最新の機器・設備や研究所の人員を有償で使用できる。

CEA は公的研究機関でありつつ、フランスの政府機関分類では産業商業公共機構 (EPIC) という産業・商業的性格の法人格をもつ組織であるため、一部の活動において民間企業と同様の商業的利益や目標を追求することが求められているという点を強調しておきたい。EPIC 法人格を有するため、CEA の社員は非公務員と位置付けられ、アレル法の対象外となる。そのため CEA はスタートアップに関し独自にアレル法に準じた内部規定を設けて運用している。CEA の活動方針では基本的に、顧客企業やパートナーとの協業を推進しているが、顧客や既存の技術が存在しない場合の選択肢としてスピノタイプのスタートアップが有効な技術移転の手段として捉えられている。

ここで CNRS と CEA のスタートアップ支援の各々の内部規定について比較してみたい。

起業準備期間については、CNRS は定めがないのに対し、CEA は起業準備期間を18か月と定めており、迅速な起業が求められている。新会社の資本への投資幅は、CEA では20%～30%と幅が大きいですが、それに比べ CNRS は15%と控えめである。

給与面では、CNRS 出身の研究者が起業した場合、起業1年目は CNRS 勤務時代と同等の給与を CNRS から受け取りつつ起業に邁進することができる。この1年目の給与は CNRS に返済する必要はない。起業2年目以降も1年目と同等の給与を CNRS から受け取ることができるが、起業後5年の間に返済しなくてはならないという条件がある。他方、CEA 出身の研究者は上記起業準備期間の18か月の間、CEA から給与を受け取ることができる。

以上を踏まえ、両機関の起業に関する様々な規定を比較してまとめたのが図表7である。

³²⁰ CEA アンヴェスティスマンは CEA が擁する投資担当の傘下の子会社である。

³²¹ MINATEC は、CEA によって運営されているオープン・イノベーション・キャンパスである。運営規範は CEA の従業員の場合は CEA の運営規範に準ずる。

図表 7 CNRS と CEA の研究者の起業に際する規定比較

		起業準備期間	研究者の起業後所属機関への復帰可能期間(年)	起業期間中の所属機関から研究者への給与期間	投資金額初期	投資額後期	資本への投資幅
CNRS	CEO	規定なし	6	1~2年	12万ユーロ(SATT経由)	18万ユーロ(SATT経由)	15%まで
	技術アドバイザー	規定なし	6	1~2年	なし	なし	
CEA		18カ月	4	約18カ月	資本の15%	20万-30万ユーロ	20%-30%まで

出典：CNRS、CEA Tech からの聞き取りに基づき CRDS で作成

CNRS の研究者がスタートアップ企業の CEO を務め、かつ CNRS から支給される給与を返済できない場合、CNRS では別の支援が提供される。つまり、CNRS からの給与を返済する代わりに、当該研究者が CEO を務めるスタートアップ企業の資本金の一部を CNRS 名義とすることで CRDS への返済に充当することができる。ただし、この支援を受けるためには、企業の経営展望が良好であることが条件である。このような形の決済は研究者個人と CNRS との間ではなく、CNRS とスタートアップ企業の 2 つの法人間で行われる。CEO の給与は本来スタートアップ企業から支払われるべきところ、CNRS が肩代わりしているため、スタートアップ企業側に債務が発生する。この債務の返済を給与相当額のスタートアップの資本部分の名義を CNRS と書き換えることによって行うのである。

上記図表 13 にまとめた規定の違いは、CNRS と CEA、この 2 つの機関のスタートアップ支援へのポリシーの違いとも関連している。CNRS は基礎研究を主体とする研究機関であり、研究者の起業を奨励しているが、起業への出資は最小限に留めている。それに対し CEA は応用研究を主体としており、研究者による起業はその事業の延長線上であると考えている。CEA のスタートアップは、CEA と起業する CEA の研究者双方の意思の結果である。CEA の起業への出資がより積極的であるもう一つの理由は、CEA は産業的商業的性格をもった産業商業公共機構 (EPIC) という事業体で、市場や顧客とのつながりをその事業と収入の柱の一つと捉え重視しているためと考えられる³²²。

このように、特に大規模公的研究機関ではアレル法をベースとした 4 年～6 年の起業休暇や新規企業への資本参加など、スタートアップに対する支援条件が整っている。CEA は CEA から起業したスタートアップの宣伝にも積極的である。毎年 3 日程度「ルート」と呼ばれるスタートアップの発表展示会をその他のイベントと共催し、業界へのお披露目に努めている。

起業件数を見てみると、CNRS の 1999 年～2016 年までの起業平均件数が年間 72.2 件、CEA の 2007 年～2015 年の起業平均件数が年間 9.7 件である。全国でのアレル法での起業が 1999 年～2015 年で年間 100 件推移であることから、制度や仕組みの完備が一定の役割を果たしていることが確認できる。一方で、全国での年間件数が 100 件推移の域を超えないことから、シーズの母数がある程度決まっているか、或いは、技術移転機関に

³²² CEA Tech の予算は 2007 年～2015 年の間に平均 7% ずつ増加しており 2015 年で 5 億 9100 万ユーロとなっている。国よりの補助金部分は 1 億 5000 万ユーロレベルで推移している一方、増収部分は企業との契約収入が 2007 年～2015 年の間に 1 億ユーロの上乗せ、PIA よりの資金配分が年平均 7500 万ユーロ (2012 年～2015 年)、EU と自治体からの資金配分の上乗せが 7000 万ユーロとなっており、CEA Tech の予算は 2014 年より CEA 内で最も大きな部分を占めるようになっていく (出典 CEA の民間研究の技術移転 2007-2015 会計検査院 報告)。

おける人手や制度の問題も考えられうる。一層の法制度の柔軟化が待たれるところである。

CNRSをはじめとする国研ではそもそも研究者の評価は論文をベースになされており、研究者が関与したプロジェクトの起業率は考慮されていない。研究者の起業への能動的な参与への動機付けを促すための環境作りはまだまだ決して盤石とはいえない面がある。

7.3.2 全国の大学・公的研究機関での支援制度

7.3.2.1 大学・COMUE

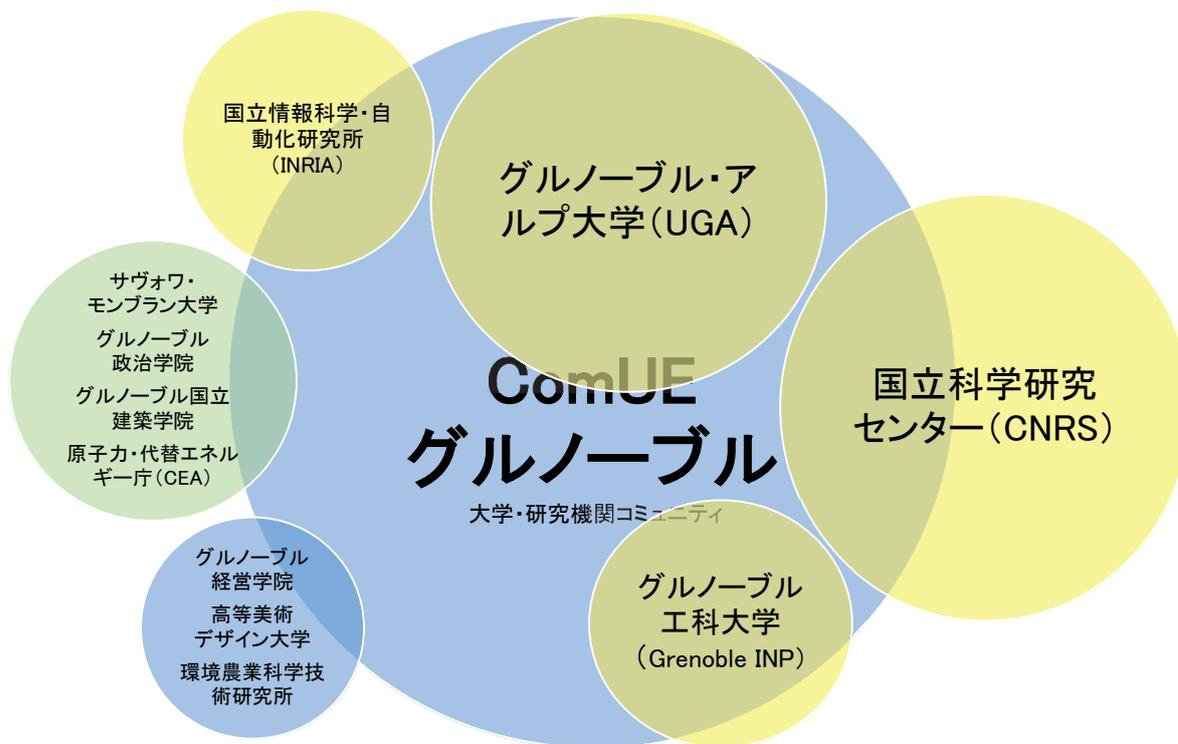
2013年に施行された高等教育・研究法に基づき、大学・研究機関コミュニティ (COMUE) というシステムが導入された。これは、大学・研究機関の機能の中で共通部分の活動を「大学・研究機関コミュニティ」という大学と同等の地位を持つ新たな法人格に委譲する仕組みである。技術移転支援機関を含め、学位授与・論文生産等の大学の様々な活動を個々の大学・研究機関とは別個に設立された COMUE に集めて行うことで、世界的なプレゼンスを増すことを目的としている。

ここではグルノーブル・アルプ大学 (UGA)³²³の事例を用いて示す。UGAはCOMUE UGAという、複数の大学・研究機関等からなる連合体 (この連合体にも大学としての法人格がある)の中核的な組織であり、分野横断型でかつ世界レベルの研究を行うことが求められるイニシアチブ・エクセレンス (IDEX)の一つに2016年に選ばれた。COMUE UGAには、大学のUGA、グランゼコールのグルノーブル工科大学 (Grenoble INP)、国立科学研究センター (CNRS)、国立情報科学・自動化研究所 (INRIA)が参加し、CEA等の機関と連携しつつコミュニティを形成している。

図表8ではCOMUEの概念を示し、正規の参加メンバーを黄色の組織でハイライトした。COMUEの名の下に発表や競争的資金の獲得が行われており、技術移転支援についても、このCOMUEの構成員が地域の技術移転促進機関 (SATT)であるリンクシウム社に出資をし、その支援を共有している。

³²³ UGAは、Université Joseph Fourier (理学・科学・ライフ、論文数でフランス12位)、Université Pierre Mendès-France (人文社会)、Université Stendhal (文学・言語学/芸術・コミュニケーション)が統合して2016年1月に誕生した。現在、学生数ではフランス第5位の大学である。統合後、UGAはイニシアチブ・エクセレンス (IDEX)に選出された経緯がある。

図表 8 COMUE の概念図



出典：UGA ウェブサイトをもとに CRDS で作成

UGA 内の技術移転部は、傘下の技術移転子会社フロラリス (Floralis)³²⁴ や医療関係をメインとしたインキュベーターであるバイオポリス (Biopolis)³²⁵ などを統括している。UGA は科学・文化・専門的性格公的機関 (EPSCP) の法人格を有し、技術移転促進機関 (SATT) やスピンオフなどへの投資はフロラリスのような技術移転子会社を通じて行っている。フロラリスの技術移転支援は、シーズのコンセプト・熟成の前段階や特許の申請の段階から関わり、起業後の製品の改善の段階までをカバーしている。支援分野の内訳は、バイオが 38%、保健関連が 26%、材料等が 14%、デジタルが 12%、その他となっている。一方、SATT の支援は製品の熟成段階から起業の段階までで、起業後の製品の改善には通常関与しない。

7.3.2.2. 技術移転促進機関 (SATT)³²⁶

技術移転促進機関 (SATT) は、フランスの各地域・大学など研究機関の様々な技術移転部門を一部統合して整備されたフランス全土に計 14 社存在する組織である。2014 年の「将来への投資」施策 (PIA) の第 2 期の枠組みにおいて 10 年間で総額約 8 億 5,600 万ユーロの投資が発表され、SATT の設立が実施された。

SATT の設立には、国と地域の大学や公的研究機関が共同で出資しており、その主な役

³²⁴ フロラリスは、資本金 150 万ユーロで、2004 年 2 月に創設された。従業員 80 名を擁する。売上高は 1,000 万ユーロである。

³²⁵ バイオポリスは、資本金 750 万ユーロで、2006 年に創設された。大学病院キャンパス内に立地している。

³²⁶ SATT: Les sociétés d'accélération du transfert de technologies

割は地域の公的研究機関での研究結果を選別し迅速に世に送り出すことである。「ブリーダー的役割」を担う機関といえる。SATTでは、研究成果の熟成と起業の準備支援に関与しつつ、知財の保護・ライセンス業務とスタートアップ育成に投資を行っている。初期段階の支援を主としており、案件1件あたり平均約30万ユーロかかる起業支援費用はSATTからスタートアップへの投資とみなされ、SATTの出資金当座勘定で管理される。この費用は新会社の資本金の一部に転換される場合が多い。支援期間は約18か月で、特許・知財・ビジネスやマーケティングのエキスパートを平均約30名擁している。

フランス全土に14社あるSATTの各社長の経歴は、元インキュベーター社長、民間企業の研究開発部門責任者、大規模研究機関出身など多岐に亘る。SATTによっては起業のための人選、ビジネスプランの策定等まで幅広くサポートを行うところもある。対象とするシーズの研究機関は、CNRSと大学の共同研究室、複数の公的機関と大学、及びグランゼコールとの共同の研究、CNRSとCEAと大学の共同研究など様々である。

従来よりCNRSとCEAなど大規模な公的研究機関には技術移転支援組織が内部に整備され機能していたが、同様のサポートが大学、共同研究室や大学病院等まで広く行き届いていなかった。SATTの導入により、これら後者の機関にも研究シーズの技術移転を熟練の人材が担当する円滑な体制が構築され、効率的な技術移転が図られることになった。

2017年1月のSATT協会(LE RESEAU SATT)³²⁷の発表によると、SATT計14社全体でこれまで173件のスタートアップを送り出している。なお、SATTが対応しているスタートアップは公的研究機関発のものであり、フランス全体のスタートアップ数の4%～10%と推定される。

SATTはライセンスビジネスや投資活動を通じて10年後の独立採算を目指しているが、フランスは地方ごとに異なる産業構造であるため、同じビジネスモデルでの採算見通しは未知数であり、一部困難が予想されている。2017年10月に、経済省のルメール(Bruno Le Maire)大臣と高等教育・研究・イノベーション省(MESRI)のヴィダル(Frédérique Vidal)大臣は共同書簡において、今後3か月で「イノベーションサポートシステムの見直しへの具体的な提案作成」を指示し、4名の委員を任命した。また2017年11月10日の上院議員との「文化と教育および通信に関する委員会公聴会」の席上、ヴィダル大臣は「一部のSATTは経済モデルを構築しつつあるが、そのほかのSATTはそうではない」として、今後機能しないSATTについては存続しない可能性があることを示唆した。

フランスでは、大学、学校、公的研究機関、および地方自治体の支援を受けた独自の技術移転組織が多様に存在し、かつ近年その数は増している。この傾向は、フランスに存在する公的な技術移転支援機関が加盟する団体であるレゾ・キュリー(RESEAU C.U.R.I.E)の加盟機関数の増加となって現れている。このレゾ・キュリーは、2017年で創設26年目となる団体であり、公的技術移転機関の役割の周知、発展、専門性の向上などに取り組んできた。毎年加盟機関を集めた会議等も行っている。2000年～2008年にかけてレゾ・キュリーの加盟数は70から162へと増え、近年はSATTや技術研究所(IRT)、大学病院研究所(IHU)なども加盟し、2017年時点で190ほどに達している。14社あるSATT一覧を示したのが図表9である。

³²⁷ <https://www.satt.fr/en/about-technology-transfer/>

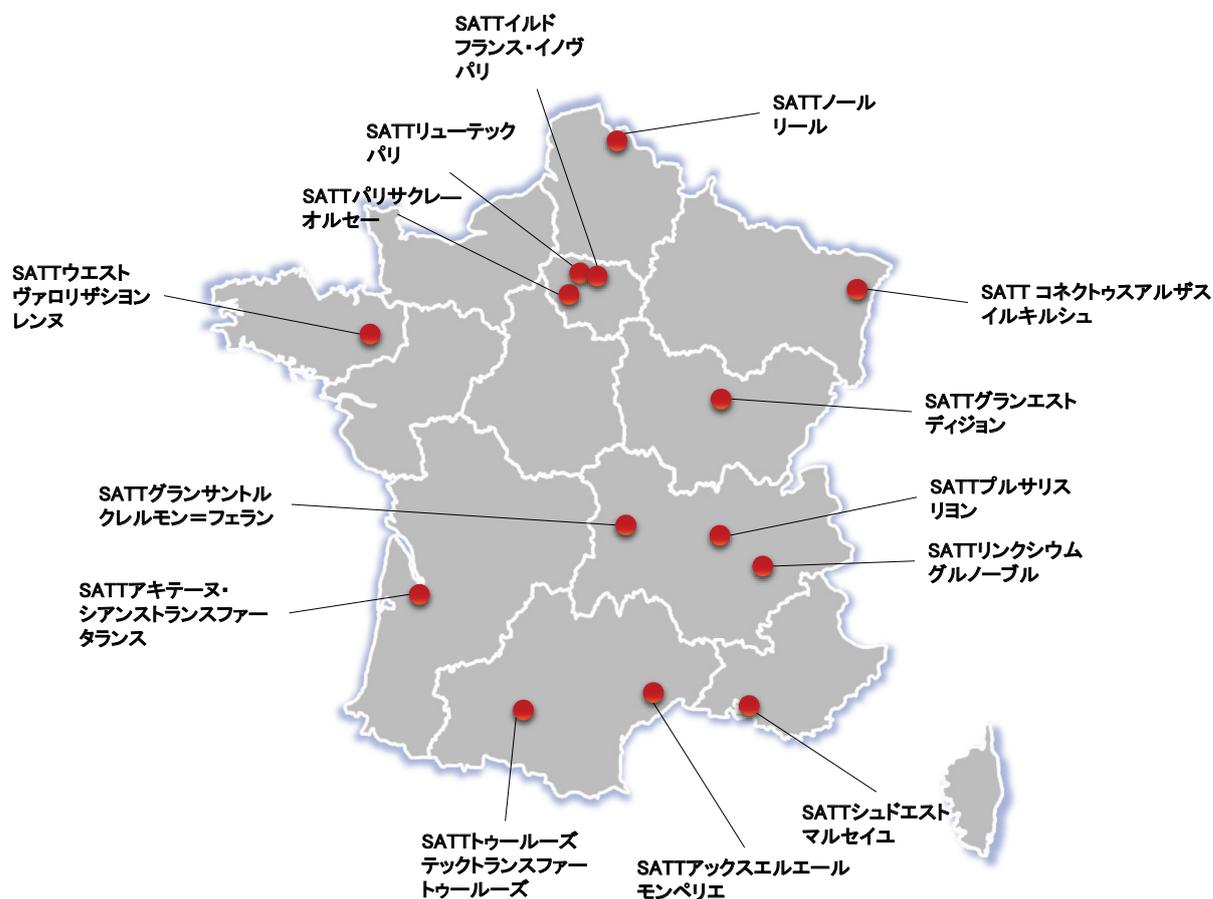
図表9 14のSATT一覧

各地域のSATT名	出資構成員
SATT コネクトゥスアルザス	ストラスブール大学、国立科学研究センター、オットアルザス大学、国立保健医学研究所、ストラスブール国立応用科学院、ストラスブール国立水環境工学学院、預金供託公庫
SATTリユーテック	パリ第六大学、パリ第二大学、コンピエーニュ技術大学、キュリー研究所、国立自然史博物館、国立科学研究センター、預金供託公庫
SATTトゥールーズ テックトランスファー	コミュ・トゥールーズ大学、国立科学研究センター、預金供託公庫
SATTイルドフランス・イノヴ	ソルボンヌ・パリ・シテ大学、パリ東大学、セルジー・ポントワーズ大学、国立科学研究センター、国立保健医学研究所、預金供託公庫
SATTシュドエスト	エクス・マルセイユ大学、南トゥーロン・ヴァー大学、ニース・ソフィアアンティポリス大学、アヴィニヨン・ペイドゥヴオークリューズ大学、コルシカ大学、国立科学研究センター、国立保健医学研究所、マルセイユエコールサントラル、預金供託公庫
SATTアキテーヌ・シアンストランスファー	ポルドー大学、国立科学研究センター、ポー・ペイドアドゥール大学、国立保健医学研究所、預金供託公庫
SATTノール	コミュ・リール・ノールフランス、ランス・シャンパーニュ・アルデンヌ大学、ピカルディ・ジュール・ベルヌ大学、国立科学研究センター、預金供託公庫
SATTウエストヴァロリザシオン	コミュ・ブルターニュ・ロワール、国立科学研究センター、開発研究所、預金供託公庫
SATTアックスエルエール	モンペリエ大学、ペルピニャン大学、ニーム大学、モンペリエ国立高等化学学院、モンペリエ・スーパグロ国立農科学高等研究センター、国立科学研究センター、国立保健医学研究所、開発研究所、国立農学・環境科学技術研究所、預金供託公庫
SATTグランサントル	サントル・ヴァルドロワール大学、コミュ・クレルモン大学、コミュ・リムージン・ポワトゥ・シャラント、国立科学研究センター、国立農学・環境科学技術研究所、預金供託公庫
SATTグランエスト	ブルゴーニュ大学、フランシュ・コンテ大学、ロレーヌ大学、トロワ技術大学、国立科学研究センター、国立保健医学研究所、預金供託公庫
SATTプルサリス	コミュ・リヨン大学、国立科学研究センター、預金供託公庫
SATTリンクシウム	グルノーブル工科大学、サヴォワ・モンブラン大学、グルノーブル・アルプ大学、国立科学研究センター、原子力・代替エネルギー庁、国立情報科学・自動化研究所、預金供託公庫
SATTパリサクレー	コミュパリ・サクレー、預金供託公庫

出典：高等・研究・イノベーション省（MESRI）ウェブサイトをもとに CRDS で作成

図表 10 では、フランス全土にある SATT の拠点を地図上で示した。これで見ると、SATT はフランス全土に展開していることが分かる。

図表 10：フランス全土の SATT 拠点



出典：SATT ネットワークのプレゼン掲載図をもとに CRDS で作成

以下では SATT の一事例として、SATT リンクシウム社の例を紹介する。

SATT リンクシウム (SATT LINKSIUM) 社

リンクシウム社は全国に 14 社ある SATT の一つであり、オーベルニュ・グルノーブル・アルプ地方の大学や公的研究機関（多くは CNRS と大学の共同研究室）の研究成果の起業化を目指すプロジェクト保持者を技術移転やファイナンス面からサポートしている。社内組織は、1) 熟成、2) インキュベーション、3) ライセンシング、4) 契約、5) 業務の 5 部署から成り、各部署 3 名～6 名のエキスパートを擁する計約 30 名の構成である。

リンクシウム社はインキュベーターのグレイン (Grenoble Alpes Incubation: Grain) を母体として、グルノーブル工科大学 (Grenoble INP) の知財のエキスパートスタッフを吸収して 2014 年に創立された。現在に至るまで 15 のスタートアップを送り出し、87 のプロジェクトを扱い、1,530 万ユーロの投資を行っている。プロジェクトは、1) 熟成期、2) 設立準備期の 2 段階で実施されている。

リンクシウム社の総予算は5,700万ユーロ（うち100万ユーロは資本金、5,600万ユーロは出資金当座勘定で管理される）で、2014年から10年の間に3回に亘って投入される。予算の決定は首相直下の総合投資委員会（CGI）でなされ、3年に1度の監査がある。リンクシウム社の資本は33%が政府出資、67%はグルノーブル・アルプ大学（UGA）、グルノーブル工科大学（Grenoble INP）、サヴォワ・モンブラン大学（Université Savoie Mont Blanc）、国立科学研究センター（CNRS）、原子力・代替エネルギー庁（CEA）、および国立情報科学・自動化研究所（INRIA）の出資となっている。

7.3.2.3. 学生クラスター（ペピット）

2014年の「将来への投資」施策（PIA）の第2期の枠組みで、フランス全土で29か所ある各学区内の大学・学校内に、イノベーション、技術移転と起業のための学生クラスターであるペピット（PEPITE³²⁸）が組織された。本制度は7.3.2.4で紹介する国立認証学生起業家（SNEE）制度と同時期に導入された。ペピットはSNEE制度の受け皿として機能し、両輪で動く施策となっている。ペピットにはPIAの資金260万ユーロが預金供託公庫（CDC）経由で投資され、その主な役割は起業を志す学生にフリーのワークスペース、地域で行われる起業イベントや起業家人脈へのアクセス、コーチング等を提供することである。常駐の職員がサポートを行い、運営委員会が財政面、教育面、地域起業家との連携面、起業へのサポート面について包括的に支援する。ペピットは、会社の登記前でSATTなどの支援対象外にある起業学生の事実上の技術移転支援機関となっている。

大学レベルでの学生クラスターは15年程前より個別に地域限定で存在していたが、ペピットの設置により全国組織として統合された。起業経験者のOB層が豊富であり、メンターなどのボランティアとして活動している地域ほど、クラスターとしての活動もより成功しやすくなる側面がある。各ペピットの予算は学区域により幅があるが、平均50万ユーロである。先述のCNRSやCEAの技術移転部門やSATTが現役の研究者に的を絞ったものであるのに対し、ペピットは起業家を志願する学生や研究者に将来の起業を促す布石となっている。

7.3.2.4. 国立認証学生起業家（SNEE³²⁹）制度

国立認証学生起業家（SNEE）制度は、2014年の「将来への投資」施策（PIA）の第2期において、国民教育・高等教育・研究省（当時）、経済・産業・デジタル省（当時）、およびフランス預金供託公庫（CDC）により導入された。ペピットと両輪で機能し、その対象は学士号レベルから博士号レベルを履修中・履修後卒業免状取得済みの学生である。SNEE制度はハイレベルのアスリートに供与されている支援制度がモデルとなっており、実際に起業する学生を助けるセーフティーネットの役割も果たしている。

応募した起業を志す大学生は選考委員により選抜される。選抜は各学区にある大学・学校内に創設されたペピットにて行われる。選考委員は大学関係、コンサルタント、起業家が3分の1ずつ選ばれる。選抜の基準は、本人の熱意と野心、および起業プロジェクト

³²⁸ PEPITE: Pole Etudiant Pour l'Innovation, et Transfert et l' Entrepreneuriat. ただし一部地域では、PEEやPEIPSとも呼ばれている。

³²⁹ SNEE: Le statut national d'étudiant-entrepreneur

の現実可能性である。

本制度を利用することで、学業の傍らインターンシップを含む起業準備を行うにあたり、必要に応じて試験を含む履修学科日程の調整を行うことができる。また、起業のための特別なトレーニングコースや起業に有用な学課を選択して受講することも可能となり、卒業後は社会保障を利用することができる。当該社会保障は28才まで享受可能であるため、卒業免状取得後就労前で社会保障制度に入れない起業家志望者には有用な補助となる。SNEE制度を取得した学生起業家1名あたり2名のメンター(起業経験者と教授が各1名)がつく。

SNEE制度は2014年導入当初は知名度も低かったが、今では先駆者的成功者も生まれつつあり、ホーソン効果やフェロモン効果が学生クラスターの中で発揮されつつある。全国レベルでのSNEE制度登録数は初年度に645人であったが、2016年には1,556人、2017年には3,000人を超す学生起業家が登録されている。以前は「まず学業を終わらせ、それから起業」とされていたのが、「起業に乗り出していくために、学業を活用する」に変わりつつある。フランスは多様性と柔軟性の国であり、体制や制度を超えて自発的に個人が行動し個を発信する社会であるが、そういった国民性と若者の積極性を国が全面的に支援していることがこの制度の成功の要因の一つと考えられる。2000年前後以降生まれの若者には起業は身近な選択肢となりつつあるようである。

コラム 1. i-LAB 全国コンクールとペピット・コンクール

i-LAB 全国コンクールは、高等教育・教育・イノベーション省 (MESRI) によるイノベーティブな起業の立ち上げを支援する全国コンクールで1999年より実施されている。2014年以降、第2期のPIAにおいてペピットが設置されたことより、新たに若い研究者・学生を対象にしたペピット賞のジャンルが追加された。これらコンクールは、スタートアップにとって受賞金による実質的なシードファンディング的役割と、受賞による「お墨付き」を得るという飛躍のきっかけを与える役割を果たしており、フランスでは「トランポリン」と呼ばれている。

イノベーティブな起業の立ち上げを支援する i-LAB 全国コンクール (1999年～)

i-LAB 全国コンクールはこれまで1,800の企業を創出した実績があり（うち7割が現在も事業を継続）、スタートアップを目指す起業家のスプリングボードとなっている。2017年は62件の受賞があり、うち5件がグランプリを受賞した。受賞プロジェクトの分野別は、医療が23%、薬学・バイオが19%、デジタル・ソフト技術と通信関連が18%、材料・機械・エンジニアリングが14%、化学・環境が13%、電気・センサー関連機器が10%である。

同コンクールを通じた助成はフランスのシードファンディングの一つともなっており、起業する際に受け取ることができる助成金は最高45万ユーロである。助成金窓口は公共投資銀行 (Bpifrance) となっており、Bpifranceでは本支援で年間予算約1,200万ユーロを見込んでいる。

ペピット・コンクール (2014年～)

ペピット・コンクールは、学生や若手卒業生によるイノベーション起業プロジェクトの立ち上げを奨励し、その中の優秀なプロジェクトを資金援助によって支援することを目的としている。同コンクールは2014年の「将来への投資」施策 (PIA) の第2期において、i-LAB 全国コンクールに追加されたかたちで始められた。2017年は53件が受賞し、うち3件がグランプリを受賞した。2万ユーロのグランプリが3件、1万ユーロの賞が20件、5,000ユーロの賞が30件である。ペピット・コンクールの金融機関窓口はフランス預金供託公庫 (CDC) である。CDCではこのコンクールとは別に、このほど若い企業を支援するため、学生クラスターのペピット所属の起業家を対象として1件5万ユーロまで貸し付けを行う若年起業家向け基金を開始している。

7.3.3. 自治体および公的研究機関での支援制度

公的研究機関発のスタートアップは技術移転促進機関（SATT）卒業後に市場に飛び出し、シード段階からシリーズ A³³⁰ といった段階に入る。その後を支援する役割を、地域の競争力拠点やエージェント、フレンチテックやフレンチテックの拠点を兼ねるインキュベーター、金融機関、および民間投資会社が果たしていることが多い。パリのみならず各地方においてそれぞれ支援機関が立ち上がっている。その中には活動期間も長く地元根付き、中央省庁の支援を受けた、技術移転支援機関に匹敵するような実績を上げている機関も存在する。

制度としては、「未来への投資」施策（PIA）以前より存在する制度・機関が多く、SATT などの新しい制度と複合的に作用してスタートアップを支援している。

競争力拠点³³¹

2004 年にブラン（Christian Blanc）国会議員の提唱をもとに、米国のシリコンバレーやバークレーのキャンパスを参考に企業を中心とした産学連携の拠点 — 競争力拠点 — の導入が決定され、公募を経て翌 2005 年には 71 か所の拠点が採択された。公募の際には「地域の経済発展戦略との一貫性、国際的発信力、関連機関との連携、研究開発とのシナジーと付加価値を生み出す力」が選定の指標とされた。

2017 年時点での 68 の競争力拠点における統計によると、会員企業に占める割合は中小企業が 65%、大企業が 8%、研究・教育機関が 17%、その他が技術移転支援機関である。会員企業の関連分野は、ナノテク、バイオ、環境、自動車、航空機などである。各競争力拠点が行う様々な取り組み、例えば年間を通じたイベント、ワークショップ、海外視察、研修などに参加することで、研究機関・研究所との情報交換や研究プロジェクトの推進、大学や研究機関での教育を受けることができる。拠点の活動資金は、国レベルでは省際型資金（FUI）や「将来への投資」施策（PIA）の予算が国立研究機構（ANR）などを介して拠出され、公共投資銀行、預金供託公庫経由の資金もある。また、会員企業の年会費や公的補助金（地方、地方自治体）なども予算の一部を成している。

競争力拠点のスタートアップ支援における最大の役割の一つは、ニーズをもつ会員の代表者間の出会いの場を設け仲人を務めることである。もう一つの役割は、より大きな公的・私的支援を得るためのラベリングと市場投入までのコーチングを含めた一連の流れに対するサポートである。競争力拠点は蓄積した知見や外部専門家の協力を得てスタートアップを評価し、市場での将来性があるものについて「お墨付き」を与える。国の窓口に応送することで、スタートアップは国の助成を得るのみならず、場合によっては地方自治体からの助成が増額になる場合もある。このラベリング機能は競争力拠点の生命線であり、スタートアップはこの機能を利用したいがために競争力拠点にやってくる。

また競争力拠点では、専門分野での知見を有するスタッフや、業界に長いベテランのスタッフがコアとなってその豊富な人脈を活用し、省庁の競争的資金の窓口担当者、研究機

³³⁰ シリーズ A とは、スタートアップの熟成段階をレベル付けした呼称。様々あるようであるが、フランスの民間キャピタルセレンカピタルの説明では、シード期（資本金 30 万ユーロ～100 万ユーロ）、シリーズ A（100 万～500 万ユーロ）、シリーズ B/C（500 万～5,000 万ユーロ）、グロース期（中小企業レベル）と分けられている。

³³¹ 競争力拠点の詳細については、CRDS 調査報告書【CRDS-FY2014-OR-04】「科学技術・イノベーション動向報告～フランス編～」（2014 年度版）の pp.68～69 を参照されたい。

関の担当者の紹介を行うなど、そのノウハウを生かした支援を行っている。

ライフ関連ではバイオセーフティレベルが BSL2、BSL3 のラボを用意するなど付加価値を提供している拠点や、デジタル関連では毎年 5 万人レベルの来場者を迎える来場無料のイベントを開催する拠点もある。公的研究機関由来のスタートアップは全国コンクール等での受賞といったハードルを越すと、高等教育・研究・イノベーション省 (MESRI) から経済省の管轄に入っていくが、その橋渡しを同拠点が担うというイメージである。SATT やフレンチテックとも連携して活動している。会員数は近年増加傾向にある。

アレグル法を契機として整備された公的インキュベーター

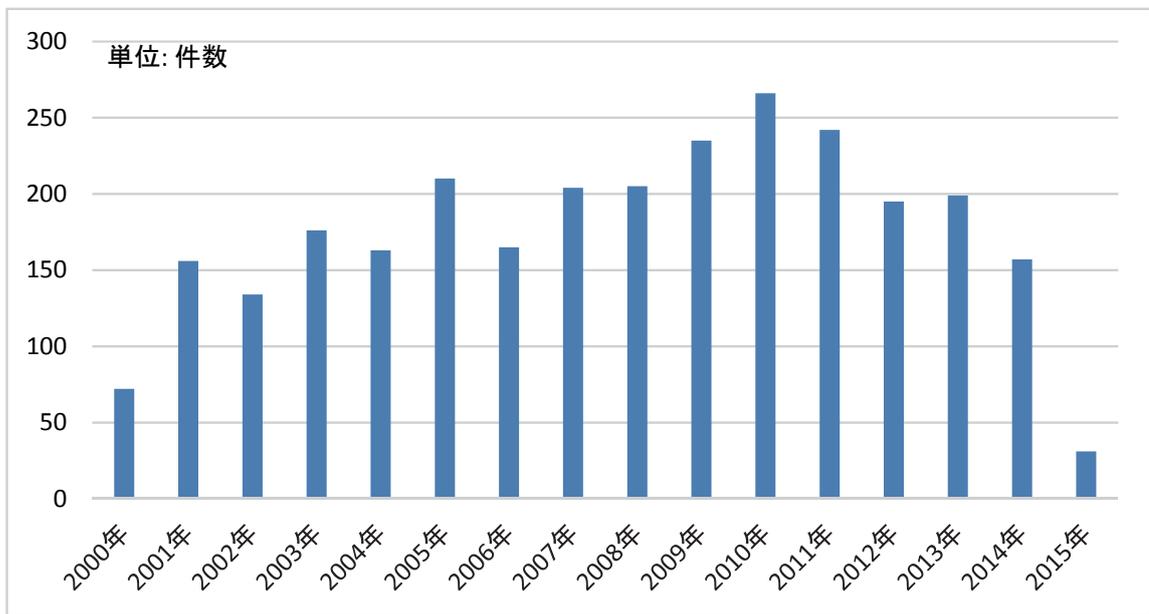
1999 年の通称アレグル法に基づく公募により、公的インキュベーター 24 拠点が全国に設置された。これらは、スタートアップ関連の支援機関の中では最も歴史の長い機関である。公的研究機関のインキュベーターの役割は、公的研究の成果を由来としてイノベティブな企業の創設を促すことであり、起業家が必要とする個別案件にあわせたサポートや財務・法務・経営に関する支援（市場分析や特許申請など）、コンサルティング、オフィス等の紹介・便宜を提供し、シーズ保持者がアイデアやプロジェクトを会社として組織だったものにし、かつ採算がとれるような形に手助けをすることにある。ここでいう「インキュベーター」とは、起業家に起業のためのサポートを提供する主体であって、オフィスの提供等のみを意味しない。

支援期間は平均約 24 か月で、業界によりこの期間は異なる。場合によってその後数か月延長されることもある。2000 年～2016 年までの統計では、公的インキュベーターは 4,300 のイノベティブなシーズ案件を受け入れ、うち約 40% は公的研究機関由来のシーズ、38% は公的な研究室との共同研究に関連したものであった。本支援期間中に起業に至った件数は約 3,000 件であった³³²。

分野別の内訳は、生命科学が 31%、情報通信技術が 37%、エンジニアリング技術が 28%、社会・人文科学が 4% である。プルサリス (リヨン) とリンクシウム (グルノーブル) の 2 拠点は、2014 年の SATT 創設に際し同機関に併合されている。このことから 2014 年以降の減少の一部は、SATT の導入によるものと推測される。以上を踏まえ、2000 年～2015 年までの公的インキュベーター拠点における起業件数の推移を示したのが図表 11 である。

³³² <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid5739/les-incubateurs-d-entreprises-innovantes-lies-a-la-recherche-publique.html>

図表 11 公的インキュベーター拠点における起業件数の推移（2000年～2015年）



出典：高等・研究・イノベーション省（MESRI）ウェブサイトをもとに CRDS で作成

フランス公共投資銀行（Bpifrance）

Bpifrance は公共投資一般を扱う行政的性格の公的機関（EPCA）であるが、その中に主に企業のイノベーション活動を支援するセクションがある。国立研究機構（ANR）がアーリー期の研究プログラムのファンディングに、環境・省エネルギー機構（ADEME）が環境・持続可能な発展関連プロジェクトにフォーカスする一方で、Bpifrance は下記のような補助金をはじめ幅広い融資をスタートアップや中小企業、大手企業に対し行っている。

- 研究開発関連の融資（補助金、ローン、無利子ローンなど）
- 短期 / 中期 / 長期融資
- 銀行ローンの担保
- キャピタルインベストメント。

Bpifrance は 2014 年度にイノベーション活動に対し、8 億 7,700 万ユーロの支援を行っている。

コラム 2. フレンチテック活動

フランス独特のスタートアップ支援としてフレンチテック活動がある。担い手は、経済省所管のビジネスフランス³³³、外務省所管の在外大使館、商工会議所、Bpifranceなどの金融機関、支援企業やスタートアップである。従来からあったフランスのスタートアップ関連イベントのプレゼンス増進を目指して、「フレンチテック」というロゴを作りブランド化し、フランスのスタートアップの発信を国内外に行っている。フランス国内には14のフレンチテック拠点があり、IoT、製造、ヘルス、クリーンテック、モビリティ、フィンテック、セキュリティ、食品、スポーツ、および観光といった分野を網羅している。担い手であり海外でのフレンチテック活動に従事するビジネスフランスの人員は全世界で約1,500名おり、ラスベガスのCESのような国際イベントへのフランスのスタートアップの参加のサポートや、ジャーナリストへの宣伝、インフルエンサーへの周知などマーケティング活動を行っている。パリのビジネスフランスには専属のメンバーが4名おり、イベント・PR、フレンチテックチケット³³⁴などの活動を行っている。資金も「未来への投資」施策(PIA)の第2期の際に配分されており、骨子は以下3点である。

- 全てのフランスのスタートアップにワンロゴ(フランス伝統のシンボル鶏を採用)
- 国内外への発信とそのための1500万ユーロの補助金
- アクセラレーターの育成に2億ユーロ

フレンチテックの活動は出発点がデジタル分野の起業家を支援することが主眼であったことから、デジタルを媒介としたフィンテックやサービス関連が多くを占める。しかし、デジタルの応用分野が農業・食品、健康と生活の美学、製造業など多岐に亘ることから、競争力拠点、SATTなどと連携しつつ、フランス全体のスタートアップの支援を網羅している。これは、産業側或いは川下からのアプローチといえる。

³³³ 経済省から独立した産業・商業的性格の公的機関。仏国内への海外投資部門とフランス企業の国外への投資を支援する部門から成る。

³³⁴ スタートアップ支援プログラムの一つ。チーム単位に4万5,000ユーロの助成を行うなど様々な支援を提供している。

7.3.4 支援制度の俯瞰と沿革のまとめ

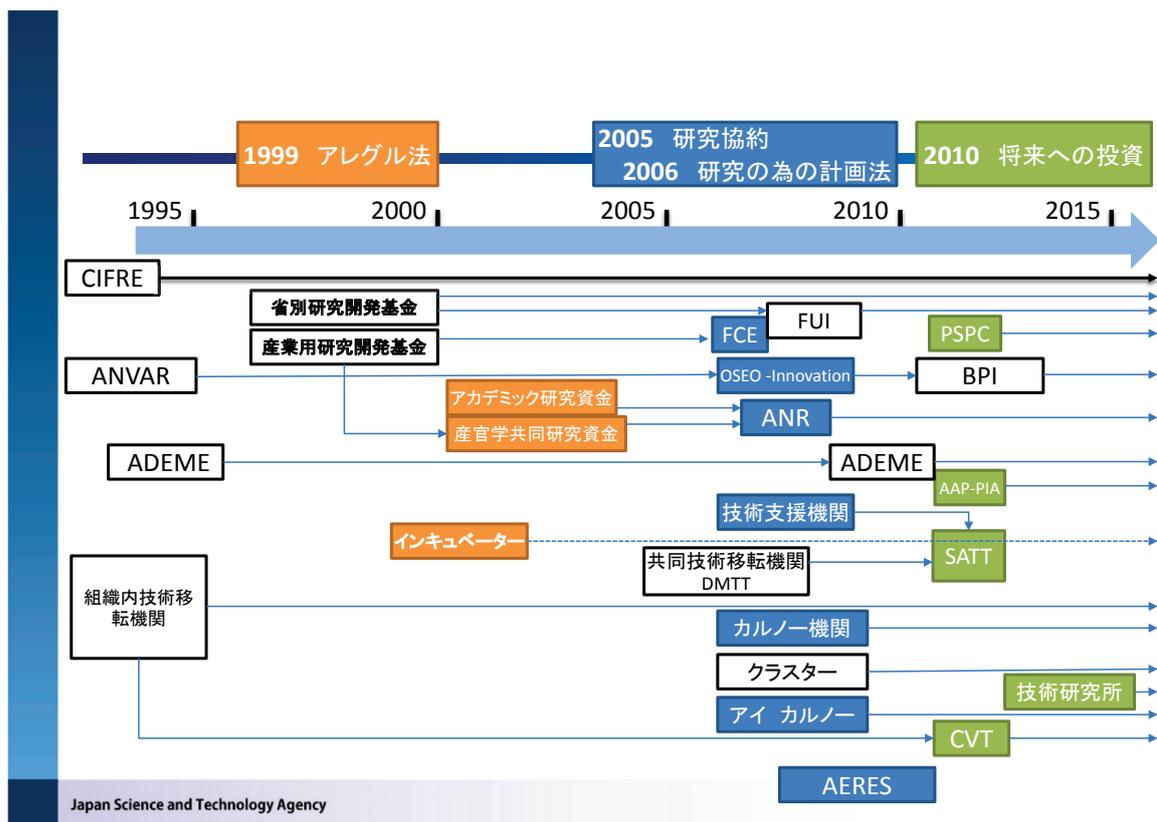
これまで見てきたフランスの支援制度を整理すると、その基となる法律や施策の導入時期により3つの波に分類される。

第一の波は、通称アレグル法の導入と施行であり、同法を通じてインキュベーターが設置された。第二の波は「研究のための計画法」であり、研究資金配分機関である公共投資銀行（OSEO、現 Bpifrance）や国立研究機構（ANR）などの研究資金配分機関が整備され、省際資金が導入された。第三の波は、サルコジ政権時の「将来への投資」施策（PIA）であり、技術移転促進機関（SATT）などが作られた。

波ごとに整備される機関は新しいものではなく、既存の組織を改組したものである場合も少なくない。既存の組織を残したまま類似の機関を新たに設置する場合もあり、結果としてフランスのスタートアップおよびイノベーション支援制度は多重構造の様相を呈することとなった。これは複雑さという点で今日のフランスのスタートアップシーンが抱える大きな問題の一つである。

この多層な支援制度を俯瞰して示したのが図表12である。

図表12 関連制度の俯瞰図



出典：2013年2月高等教育・研究省報告書「研究協力の支援制度の調査」掲載図をもとにCRDSで作成

7.4 研究開発型スタートアップの事例と関連支援組織

本章ではフランスにおける研究開発型スタートアップの事例を取り上げる。

7.4.1 事例(1)－公的研究機関によるスタートアップの支援について

ここでは、国立科学研究センター（CNRS）と原子力・代替エネルギー庁（CEA）それぞれのスピノフ事例を挙げて比較する。

1) 公的研究機関発のスタートアップ1：HPROBE社－CNRSのスピノフ（シード期～シリーズA）

HPROBE社はSATTリンクシウム社の支援を受け、2017年にグルノーブルで設立された新しいスタートアップである。同社のシーズはCNRSのスピノフカンパニーである研究所スピントック（株主：CEA, CNRS, UGA）を由来としている。

シリコンウェファー上での磁気に関する10年に亘る研究の結果、スピントックのノジエ（Jean-Pierre Nozieres）氏は効果的な測定方法を特定し、MRAMの製造ラインで使用可能なスピーディな検査装置を考案し、製造のスループットに貢献する装置を発明した。MRAMは今後モバイル機器がIoT化されていく段階で課題となる低消費電力（ストレージに要する）の問題を解決する有望な手段の一つであるため、今日急速な売り上げ拡大が見込める製品である。同氏は、有望市場に新製品を提案するためHPROBE社を起業した（有望なユーザーとしてアイ・ビー・エム（IBM）、サムスン（Samsung）、台湾のTSMCなどが見込まれている）。

急速に展開する市場のスピードに鑑み、シーズ開発者であるノジエ氏はアレル法の25-2型での起業を選び、2016年にSATTリンクシウム社にシーズを持ち込んだ。コンセプトの検証および起業準備期間に必要とした支援（30万ユーロ相当）をSATTより受け起業に至った。HPROBE社は2017年のi-LAB全国コンクールでさらに30万ユーロの補助金資格を獲得し、同年にノジエ氏はCNRSで表彰されている。ノジエ氏はグルノーブル・アルプ大学で物理博士号取得、グルノーブル工科大学でエンジニアリングの学位取得。スピントックの共同創設者であり元CEOであるが、同社以外にHPROBEを含む4つのスタートアップの立ち上げに関わった³³⁵。国立科学研究センター所管のネール研究所（Institut NEEL）、IBMリサーチ研究所（IBM-Research）や米国のアプライド・マグネティックス研究所（Applied Magnetics Laboratory）で働いた経歴をもつ。

HPROBE社のCEOには、これまでに切削機器の会社社長を10年務め実績を買われたルブラン（Laurent Lebrun）氏が就任している。

2) 公的研究機関発のスタートアップ2：SOITEC社－CEAのスピノフ（ユーロネクスト上場）

SOITEC社は1992年にグルノーブルで操業したスタートアップで、SiCやGaN等の高性能半導体製品の設計および製造におけるリーディングカンパニーである。現在は従業員950名、4か所の製造拠点と3,000の特許を有し、売上における海外比率は93%を占

³³⁵ これら4つのスタートアップは、クロクステクノロジー（Crocus Technology, 2006）、イーバデリス（eVaderis, 2014）、アンタイオス（Antaios, 2016）、エイチプローブ（Hprobe, 2017）である。

める。同社は、カリフォルニアのバークレー校など世界中の研究施設や大学、企業とパートナーシップを結んでいる。SOITEC社はグルノーブルのCEA-LETI出身の研究者により創設され、創設時よりCEAから投資を受けている。今日ではSOITEC社はCEAの最重要顧客の一つとなっている。

SOITEC社の研究開発部門のデュポン (Frédéric Dupont) 氏とルテルトル (Fabrice Letertre) 氏は、2014年4月にGaNパワー素子を手がけるEXAGAN社を起業した。スピンオフした当時、母体であるSOITEC社は当時の太陽電池市況の落ち込みのため、EXAGAN社の立ち上げに十分な投資を行うことが難しかった。そこで当時SOITEC社がCEA-LETIとGaNデバイス技術の共同開発を行っていた経緯をうけ、EXAGAN社の起業に際しては、CEAの投資子会社であるCEAアンヴェスティスマン (CEA Investissement) が資本参加することとなり、さらにCEAとEXAGAN社が研究契約を締結することで円滑な起業となった。EXAGAN社はCEA LETIとSOITEC社の両方のスタートアップであり、EXAGAN社の起業にCEAの介助は不可欠であったと考えられる。現在EXAGAN社はMINATECキャンパスの中にあつて、ミナロジック (Minalogic) やテネルディス (Tenerrdis) などのクラスターと緊密に連携している。

7.4.2 事例(2) – 大学・学校発のスタートアップの支援について

ここではパリ・サクレー大学のメンバー校の一つであるアンスティテュ・ドプティック・グラデュエート・スクール (Institut d'optique Graduate School) で生まれたTRUE SPRIT社と、グルノーブル・アルプ大学で生まれたRHEONOVA社の2つの事例を取り上げる。

1) 大学発スタートアップ1：TRUE SPRIT (起業レベル：シード期)

TRUE SPRIT社のメンバー3名は、パリ・サクレー大学のメンバー校の一つアンスティテュ・ドプティック・グラデュエート・スクール (Institut d'optique Graduate School) の卒業生である。起業家・イノベーションコース (FIE)³³⁶を履修し、在学中よりワイン製造者が製品であるワインの輸送中の劣化の検査を外部研究室に委託している事実に注目した。彼らは6つの特許を登録しつつ、その納期やコストを軽減する、従来の検査装置に比べサイズと価格の圧縮に成功した光学検査装置を開発して起業した。プロジェクトに際しては、パリ・サクレー大学の学生クラスターより2015年～2016年にかけて合計1万3,000ユーロの支援を得ている。また2016年のパリサクレーチャレンジコンテストで入賞し、1週間に亘るシリコンバレーでの研修資格を得た。同2016年、イルドフランス地方のコンテストで入賞し、ステーションFの6か月インキュベーション資格を得て現在に至る。当初は5名のメンバーでスタートしたが、プロジェクト途中で2名は他の道に行くことになった。

彼らの起業は学業中で会社設立登記前であったために、技術移転促進機関 (SATT) の支援を得ることができなかったが、学生クラスター PEIPS やイルドフランス地方からの

³³⁶ FIEとは、Institut d'optique Graduate Schoolの起業家・イノベーションコースである。同コースでは、2年のマスター課程の終了時にスタートアップを実際に立ち上げることを目的としている。教師やコーチ、メンターにつき、起業家とスタートアップの立上げについて、顧客、市場の分析、プロトタイプ製作、ファンドを得る方法、ビジネスモデル構築などのアプローチを習得する。同校では施設内に37の企業とスタートアップが入っており企業との協業・連携が可能。プロトタイプ製作に必要なファブラボも完備している。

援助、国立認証学生起業家（SNEE）制度や研究費税額控除（CIR）を最大限に活用して起業に至った。起業に際しては、ワイン生産者や検査研究室のエキスパートの支援も得ている。起業メンバーへのインタビューでは FIE 課程履修当初から起業を目指しており、起業以外の選択肢はなかったとのことで、彼らにとっては実に自然な選択であったことが感じられた。なお、同じ学校の FIE コースを履修して起業したスタートアップは 15 件である。成功している会社としては、映画アバター 2 と 3 にジェームズ・キャメロン（James Cameron）監督により採用されたステレオラブ（STEREOLABS）社などがある。

2) 大学発スタートアップ 2 : RHEONOVA 社（起業レベル：シード期～シリーズ A）

RHEONOVA 社は、SATT リンクシウム社の母体であるインキュベーターのグレイン（Grenoble Alpes Incubation: Grain）においてシーズである慢性呼吸器疾病の患者向け診断機器を持ち込み起業した会社で、同社の診断機器は生体中液体の粘性を測るのに優れている。肺等呼吸器疾患の患者は疾病の初期段階で生体中液の粘性に特性が現れることに着目し開発に至った。公害がある地域がポテンシャル市場と考えられている（中国、米国、EU など）。

CEO のパタラン（Jérémy Patarin）氏はグルノーブル工科大学において、物理学（流体力学）を専攻し博士号を取得した人物である。2013 年に上記グレインのインキュベーションの登録を行い、2014 年に 5 名で起業した。2015 年に特許を取得した後、2017 年の i-LAB 全国コンクールで受賞し補助金受領資格を得ている。2017 年時点で、従業員は 10 名となっている。今後臨床試験を経て、CE マーク、FDA をとり、2 年後の上場を目指している。資金面ではスタートアップに厚い優遇財政と（アメリカのように少数に多額が集中する方式ではない）フランスの少額の浅く広いファンディングが自分たちのようなスタートアップの創業時には大いに助けになるとのコメントを聞いた。特に印象的だった社員のコメントが、給与は少なめであるが、若いうちに大企業の研究室では経験できない様々なビジネス領域を経験できること、活気のある職場が就職の決断の決め手となったとの発言であった。

シーズ醸成は UGA と CNRS との協業の下で進められ、最初の臨床試験段階ではグルノーブル・アルプ大学病院の協力を仰いでいる。製品プロト機の評価に必要な臨床段階のサポートを COMUE 内の CNRS や大学病院が果たしており、この橋渡しには SATT（途中まで前身であるインキュベーターのグレイン）や COMUE が機能していると考えられる。

CNRS や CEA のように自前の大規模な技術移転機関を持たない大学では SATT や COMUE の果たす役割は大きいといえる。また高等教育・研究・イノベーション省（MESRI）および各高等教育機関は、起業と雇用の創出を加速させるべく、SATT によらず起業件数を増やす努力を、ペピットなどの学生クラスターの設置や起業のための履修課程の新設を通じて行っている。

7.4.3 事例 (3) - 競争力拠点・公的インキュベーター等による地元振興

地元振興スタートアップ：GENFIT 社

GENFIT 社は現在職員 4,000 名規模の企業に成長し、ナスダック市場に 8 億ドルの価値で上場しているリールの競争力拠点ユーラサンテで育った最も古いスタートアップの一つである（本社：ルース市・オードフランス地方）。非アルコール性脂肪肝炎（NASH）³³⁷の治療方法・薬を開発している。2014 年 2 月にアメリカの食品医薬品局 FDA のファスト・トラック指定（優先承認審査制度）を、56 か所のクリニック（フランス、ベルギー、オランダ、イタリア、英国、ドイツ、スペイン、ルーマニア）における NASH 患者へのエラフィブラノール（Elafibranor）薬のフェーズ II b の臨床試験の際に得た。米国肝臓学会（AASLD）のオープニング講演に選ばれるなど注目を浴びている。Elafibranor 薬は 2017 年時点で臨床試験の III 段階である。

1999 年 9 月当時リールのパスツール研究所・国立保健医学研究所・リール大学のアテローム性動脈硬化症部門のダイレクターであり、リール第二大学科学会議議長であったフルシャール（Jean-Charles Fruchart）氏（1999 年～2008 年における GENFIT 社の President/ 共同設立者）とムニイ（Jean-Francois Mouney）氏（Chairman 兼 現 CEO）が共同で設立した。

GENFIT 社はプロジェクト当初より地元リール市のユーラサンテの全面的支援を得て設立された会社である。パリ所在のリスクキャピタルの投資を仰ぐのが業界の通例であった設立当時、金融機関の支持を得るのに苦労があったものの、1999 年末に金融機関のクレディ・ミュチュエル（Credit Mutuel）の信頼を、そして UCB-Pharma, Aventis, Sanofi-Synthelabo, Lipha-Merck など大手製薬会社 4 社と複数年にわたる投資を保証する契約を結ぶことに成功した。設立後間もない 2000 年 6 月には、当時の金額で資本は 1000 万フラン～1300 万フランに達し、Pierre Fabre, Servier, LFB, Fournier、興和の 5 社とも契約を結んだ。GENFIT 社は研究成果の技術とノウハウを製薬業界に移管することに軸足を置いており、当時の雇用担当相であった社会党の重鎮オブリー（Martine Aubry）氏の強い支援を受けることができた。

2008 年数か月にわたる経営上の確執ののち、共同設立者であり科学技術アドバイザーであったフルシャール氏は同社の経営陣より去っている。フルシャール氏はレジオン・ドヌール勲章はじめ様々な賞を受賞した有名な人物で、1999 年 7 月のアレル法施行当時は 54 歳で定年退職前であった。起業を試行している間も公務員としての身分を保証し、年金受給資格に問題を残さないアレル法の施行は、同氏の起業への決断の背中を押したと考えられる。

経済利益共同体（GIE）³³⁸ ユーラサンテ（Eurasanté）

ユーラサンテは、インキュベーター（認可 1999 年）および栄養・保健・長寿（NSL）分野に関する競争力拠点（2005 年）の両方でフランス政府に認可されているバイオリフパークであり、経済利益共同体（GIE）の法人格を持つ。リール市および南隣のルース市（オードフランス地方・旧名ノール・パ・ド・カレ）に位置し、リール大学病院の周辺

³³⁷ 脂肪肝の程度が進むと肝臓に炎症が起こる場合がある。肝臓に炎症が起こり、肝細胞が急激に壊されて機能しなかったり脂肪化が進んだりしている状態を「脂肪性肝炎」といい、肝硬変の前段階とされている。肥満や糖尿病を原因とする非アルコール性脂肪肝の一部は、「非アルコール性脂肪肝炎（NASH [ナッシュ]）」と呼ばれている。

³³⁸ 経済利益共同体（Groupement d'intérêt économique: GIE）とは、株式会社と組合の間に位置する法人格である。加盟メンバー企業は各社のアイデンティティを保ちつつ、経済活動の発展・改善の為に共同で経済活動を営むことができる。GIE の社員はメンバーである複数の企業での仕事に従事することができる。

に集まるヨーロッパでも最大規模の大学医療キャンパスの中に立地している。バイオパーク内に進出している企業数は約 1,000 社、関連従業員は 2 万 7,500 人である。ヘルス用途の特殊繊維、医療・病院関連機器、食物と健康に関する企業活動を主軸とする企業が多い。パーク内の病院施設は神経変性疾患、心臓・代謝疾患、脳神経外科、癌、感染症・炎症性疾患、アルツハイマー、小児科、ゲノム研究所、輸血センターといった医療に関するあらゆる施設がそろっている。高等教育としては 2 万人の学生が在籍する。医科大学ではフランス 2 番目（学生数 1 万 1,000 人）、薬学ではフランス 3 番目（2,200 人）、19 のエンジニアリング学校がある。

パークの所在するリール市地域圏は公的資金と共に重要である、様々な民間シードファンディング機関や個人投資家が多数存在するフランスでも稀な地域でもある。今日のユーラサンテは 21 年の実績をもつライフサイエンスに関する経済パークであり、公的研究機関のスピンアウトやアーリー期の起業を支援し、この地方に付加価値を与え、雇用を創出することをその使命としている。

ユーラサンテの強みは、過去の支援実績を通じた業界の様々な知見・潜在市場の把握と関連情報の提供、そして患者集団・民間医療・バイオ関連企業へのアクセスである。技術移転促進機関（SATT）からも案件を受け入れ、ライフ関連のスタートアップが必要とする長い支援期間をカバーしている。地理的優位性を生かして今後、Brexit で混沌しつつある欧州の中において主導的な役割を果たしていくべく活動している。2017 年時点で 40 件のスタートアップを支援しており、過去起業した実績は 170 件である。

コラム 3. リール市地域圏について

リール市は人口400万人の町で、地理的にはフランスとベルギーとの国境に位置する。リール市が位置するノール・パ・ド・カレ地方はフランドルとも呼ばれ、北西ヨーロッパの中ではドイツのルール鉱脈の次に規模の大きい炭田鉱脈が存在し、19世紀後半石炭の産出によって豊かになった。フランスで最初に繊維工業が発祥した土地でもある。1970年代以降石炭産業の衰退とともに深刻な経済の停滞・貧困を経験し、石炭・繊維に代わるものとして自動車産業の誘致が行われ、産業構造の転換が図られている。

こういった経済苦境の下、同地方では神経変性疾患、心臓・代謝疾患、癌といった疾患の罹患率がフランス全国平均より高い傾向にあった。同地方の輸血センターは全国一の規模を誇り、1990年代前半当時のリール大学病院長とリール市長との間で、地域の輸血センターを母体としリール都市圏の住民を患者集団（コホート）とした、リールをライフ・健康分野の技術移転の拠点、かつ研究の担い手として開発する構想が生まれた。本日のユーラサンテの前身となるユーラサンテ組合が1994年に地元ノール・パ・ド・カレ地方、リール市、ルーヌ市、大学、金融機関の間で結成された。ユーラサンテはリール市民の血によってできた競争力拠点といえる。

以上見たように競争力拠点やエージェント、フレンチテック拠点等はスタートアップを育成し、中小企業へ脱皮することをサポートしている。各地方は支援策を講じ、一度は魅力を失った企業活動の地としての優位性を取り戻すべく企業と雇用の創出に邁進しており、しばしば地方の支援策や機関のパフォーマンスは政府の支援機関とバッティング或いは凌駕する場合もあるほどである。特にデジタル分野の競争力拠点はスタートアップ数が増加傾向にあり、ライフ・健康分野の起業に関しては長期間の支援が行われている。

他方、競争力拠点等への国の競争的資金経由の補助は年々減少傾向にある。現状では、競争力拠点は増える会員企業へのサポートと、競争力拠点の本来の役割である地域経済の振興と活性化の両立という難しい舵取りを迫られている。

フランスの産業構造は7.1で見たように、特に隣国のドイツなどに比べ中規模企業の数ではテコ入れが必要である。というのも、地域に根付く中企業には、地域に活力を生む存在として期待が寄せられているからである。

スタートアップがスケールアップする際には、人事、財務など含め経営の次元が異なるため、その転換をスタートアップ経営者単独で図ろうとするのは困難が伴う。スタートアップが中企業に脱皮していくには何らかの支援の増強が必要であると思われる。これは、スタートアップ生存率に直結する問題でもある。

7.5 フランスの起業環境と施策の特徴

7.5.1 国の資金を投入した国家レベルでの起業支援

7.1で見たとおり、スタートアップ育成を通じて社会課題の解決を目指すことは、フランスにとって極めて優先度が高い。「将来への投資」施策（PIA）だけをみても起業支援の投資額は約11億ユーロとなっており、政府は公的研究機関・高等教育機関のあらゆる階層でのスタートアップの出生を促進し数の増加を目指している。

組織的支援の主な特徴は、制度の概要で見えてきたように、1) アレグル法を通じて国の研究者、技術者の身分を一定期間保障することにより起業しやすくしていること、2) 国の研究機関が起業そのものに財政的組織的に関与して市場に製品を送り出す事業を行っていること、3) 国の研究機関・高等教育機関の任期制・非任期制を問わず施策の徹底を図っていることである。

1) においては、大学・研究機関の研究者がその身分を保持しつつ、共同経営者、技術アドバイザー等として起業した会社に一定期間従事することが可能であり、研究者、技術者の起業意識を高めていると考えられる。起業件数は年平均100件程度と数こそ多くないが、一種シンボリックに牽引している面もある。2) は、原子力・代替エネルギー庁（CEA）に見られるように、その研究者、技術者が開発した技術に財政的な出資を行いつつ、原子力・代替エネルギー庁技術部（CEA Tech）が組織的に起業支援を行う仕組みであり、自らの技術を市場まで送り出す機能を果たしている。3) では、2014年以降の「将来への投資」施策（PIA）の資金を投じた技術移転促進機関（SATT）や学生クラスター、国立認証学生起業家（SNEE）制度等を通じ、これまで技術移転機関の支援が行き届かなかった高等教育機関全体を含めた施策の徹底に効果を発揮し、画期的な意識改革をもたらしている。近年、フランス政府には社会経済問題克服が喫緊の課題として立ちはだかつており、この

解決に向け、支援する年齢層を下げて裾野を広げ、より多くの技術移転を促進することにウェイトを置いている。

起業環境については、国の制度でありながら、アレル法をベースとした支援制度における給与待遇面に見られるように、申告や交渉等によって非常に柔軟な運用が行われている。また SATT と競争力拠点やフレンチテックなど各支援の役割分担がそれほど明確になっていないことが逆に功を奏して、制度間のフレキシビリティが大きい。現場の人間の裁量に任されている部分も多分にある。このようにスタートアップ支援の内容は、それぞれのリスクの許容度に応じて提供されている。

同じく環境整備という点では、今後起業をより加速していくために労働法など現在のフランスの労使をめぐる環境の改革が必要であり、マクロン政権の今後の手腕が問われるところである。

7.5.2 多種多様な支援制度や支援機関を起業家自らが取捨選択する環境

本章冒頭の 7.1.1 で述べたとおり、政府の試行錯誤の努力の結果、年代によって設立された多くの技術移転支援関連の機関がフランス国内に混在する状況になっており、起業家はその中から適宜自らの起業に合致するものを取捨選択しなければならない。

アレル法導入直後から設置の始まったインキュベーターをはじめとして、競争力拠点や、地域および EU の助成金によって運営されているエージェント、各大学や高等教育機関が独自にもつ技術移転促進やアクセラレーター、「将来への投資」施策 (PIA) によって導入された技術移転機関など、関係者からは「ミルフィーユ」とも「地層」とも揶揄されるほど制度の構造が分かりにくい。

しかし誤解を恐れずにいえば、既存の機関を廃止して新規に機関を設置することは、意見交換によるコンセンサスが不可欠なフランスにおいては難事業であることは想像に難しくなく、既存のものを放置したまま、国の意志を反映した新規機関を設置する手法はフランスでは過去にも例のあることである。結果として複数の様々な技術移転機関が一つの案件に関わる今日の状況が醸成され、サポート機関を探すスタートアップ側にとっても、ライセンス収入を糧とする技術支援機関、公的機関側にとっても、理想的な状態とは言い難い。7.3.2.1 で触れたように、今後はより実践面を重視した手直しが行われる可能性があると考えられる。

7.5.3 若い世代を中心に自己実現の手段としての起業

前述のようにフランスのスタートアップ支援は、政府の積極的な政策の表れである。興味深いのは、そのような政府の政策に載って自主的に起業していく人々が増えてきている点である。

グランゼコールの一つポリテクニクの学生の 2017 年のアンケート回答では、学生の 15% が何らかの形でスタートアップでの就業を希望しているとの結果も示されている。同校の若者は大企業の問題を直視し、それへのソリューション提起を志向し、縦社会でないビジネス現場で、社会・健康にインパクトを及ぼすようなビジネスを実現し、自らの手で雇用を作り出したいという要望があるとのことである。

本章では、CNRS や CEA など大型公的機関だけでなく、大学や、共同研究室や病院等にも技術移転支援サポートが行き届くように、SATT が導入され、若い世代への支援とし

て、学生による起業を促すため、ペピットや SNEE 制度も導入され、財政面、教育面、地域起業家との連携面、起業へのサポート面など包括的な支援が実施されている点を確認した。このように若い世代を中心に起業が将来の自己実現の一手段として活用されてきている。

最近の SOFRE 社³³⁹の起業家へのアンケート結果によると、今日、起業家のバックグラウンドは多様で、平均年齢が 35 歳でその約 9 割をしめる高学歴のスタートアップの動機は金銭的なものではなく、仕事における自己裁量という自由の獲得であった。また別のアンケート調査によると、これらスタートアップの求めるものは、自分達の生活の質の向上であり自己実現であった。

7.6 おわりに

事例でとりあげたアテローム性動脈硬化症へのケアや大気汚染による呼吸器疾患の診断機器などは現代社会での諸問題に対応するシーズである。また紙面の都合で取り上げなかったが、トンネル・橋梁のような大規模インフラを定点観測しつつ老朽化による突然の崩壊を事前探知できるようなセンサーと駆動ソフトウェアの開発といった正に先進諸国の抱える社会問題解決に対応したシーズも見受けられた。

セーフティーネットとしてのアレグル法だが、精神的ハードルを低くするには効果はあるようだが、失敗した場合の評判という点ではやはりフランスの社会はまだまだ失敗許容社会ではなく、年齢が上がるほど起業はより周到に行われる傾向はあるようだ。

欧州の一員であるフランスで国や個人が目指すスタートアップのゴールは、大局的には雇用の改善や国と各地域の経済の活性化、個人の才能の開花による自己実現と推察する。

³³⁹ フランスの調査会社。2016 年より Kantar TNS に社名変更。

参考資料

- 報告書 高等教育・研究省報告書「研究協力の支援制度の調査」2013年2月 /Missions sur les dispositifs de soutien à la recherche partenariale
- イノベーション政策評価国家委員会 (CNEPI) 「フランスのイノベーション政策の15年」2016年1月 /Quinze ans de politiques d' innovation en France, Commission nationale d' évaluation des politiques d' innovation
- 高等教育・研究・イノベーション省 Note Flash No.132017年10月 /Note Flash du SIES n° 13 – 3 octobre 2017 MESRI-SIES / Systèmes d' Information et Etudes Statistiques
- 全国産業委員会「製造業への我々の野心」2017年11月20日 /Notre ambition pour l' industrie, Conseil National de l' Industrie - 20 novembre 2017
- 経済・産業・デジタル省所管企業局 DGE 経済動向 - 雇用四半期指標 2016年12月 /CONJONCTURE Tableau de bord trimestriel de l' emploi salarié - Décembre 2016, DIRECTION GÉNÉRALE DES ENTREPRISES
国立統計経済研究所 (INSEE) 「フランスの経済状況報告」 /Tableaux de l' économie française Edition 2017, L' Institut National de la Statistique et des Études Économiques
- 海外調査報告 科学技術・イノベーション動向報告 フランス編 2014年度版
- 「CNRS 技術移転に関する報告」2015年 /Le CNRS, un acteur engagé dans la Valorisation, Le Centre national de la recherche scientifique
- 経済・産業・デジタル省所管企業局 DGE 経済分析 2015年1月 /4 pages de la DGE, ÉTUDES ÉCONOMIQUES, No.41 Janvier 2015
- 会計検査院「CEA の民間研究の技術移転」 2007-2015年 /La Valorisation de la Recherche civile du CEA, Exercices 2007-2015, la Cour des comptes
- イノベーション政策に関する OECD 調査 — フランス Examens de l' OCDE des politiques d' innovation FRANCE 2014
- 「フランスにおける衰退産業地域の再生: ノール・パドカレ地域の事例研究」小田宏伸・筑波大学人文地理学研究 2001-03

8. 中国【事例調査】

8.1 はじめに

時代は第四次産業革命の前夜に入り、主要国では次世代産業技術推進策が次々と打ち出されている。各々の政策において、既存企業の製造技術の高度化が進められる一方で、新しい産業、新ビジネスモデルが創出され、技術力の高いスタートアップが急成長していくことに対する期待も高まっている。

こうした流れの中で、中国は最近の急激な発展により、スタートアップへの投資額が米国と肩を並べ³⁴⁰、ユニコーン数は米国に次いで世界2位³⁴¹となり、起業活動が最も活発な国となった。大学、地方行政および大手企業が設置するコワーキング・スペース、メーカーズ・コーヒー³⁴²において、新しいビジネスを興そうとする若者たちの姿、起業を話題にするテレビニュースや新聞紙はどこでも見ることのできる馴染ある光景になっている。

中国のスタートアップは、従来の大学研究成果の橋渡しの延長線にあるものもあれば、民間の力で自然発生したり、帰国留学生が優遇政策や民間資本を最大限活用しているものもあつたりと様々である。また、スタートアップのタイプやビジネスモデルは地域ごとに産業集積が異なり、大学や国立研究機関の強い分野も違うため、百花繚乱の様相を呈している。

このように、起業の状態や環境が多様で、かつ非常に速いスピードで変化している中国の全体像を正確に掴むことは極めて困難である。そこで本章は事例調査として、清華大学と深圳の2つの事例を説明することを通じて「スタートアップ大国」として台頭する中国のダイナミズムの一端を描き出すことを目的にしている。この2つの事例を取り上げるのは、それらが中国政府によってベスト・プラクティスとして認められている興味深い事例だけだからでなく、その仕組みや特徴を知ることによって、中国のスタートアップの現状をよりよく理解することができるかと確信するからに他ならない。

8.2 大学によるスタートアップ支援の事例としての清華大学

中国国務院は2016年4月に、清華大学、上海交通大学、南京大学、および四川大学の4つの大学を第一期スタートアップ支援モデル大学に指定した。現在、これら大学の優れた経験を他の大学に普及しようとしている。本節ではまず、序論として中国の大学の傘下企業が生まれた歴史背景と現状を概説した上で、清華大学傘下の啓迪控股（TUSHOLD-INGS）に重点を置きながら、代表的な傘下企業のガバナンス体制およびスタートアップ支援の3つの在り方について説明を行う。

8.2.1 中国大学の傘下企業の背景と現状

1980年代以降、中国の大学では以下の4つの状況を背景に、教育機能、研究機能に加

³⁴⁰ <http://jbpress.ismedia.jp/articles/-/50572>

³⁴¹ <http://fortune.com/unicorns/>

³⁴² モノづくりをする人々、クリエイターのためのコーヒースタンドで、コワーキング・スペースの一種である。

えて、研究成果の産業への橋渡し機能が自然発生的に生じ、大学企業³⁴³の形で主として経済活動が行われていた。

- 独自の財源の開拓が必要になったこと
- 国家主導のハイテク産業創出推進政策が大学の市場への参入チャンスを生んだこと
- 大学が保有する技術に対する市場価値の評価が増したこと
- 企業の研究開発能力が不足していたこと

初期の段階では、大学は公的機関でありながら企業の経営に直接参加し、大学の財源を確保していた。しかし、こうした活動が結果的に国の市場経済改革を攪乱する行為と見なされ、2001年に中国国務院は「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、両大学の経営権を大学から分離させた。この通知はその後全国の大学にも適用されることとなった。

この政策により、北京大学と清華大学の両大学が擁する傘下企業の成長は一時的に鈍化したものの、傘下企業を管理する大学資産管理会社が設置されたことで、これら企業の活動は再開された。現在、大学傘下企業の経営権は大学から分離されているとはいえ、大学の財源に関わる問題でもあるため、傘下企業と大学管理層の間は初期の段階と同様に密接なコミュニケーションが図られていると容易に推察される。

中国の大学傘下企業の規模を見てみると、2013年末までで全国552の大学が5,279の傘下企業を有し、傘下企業資産総額は3,538億元³⁴⁴に達している³⁴⁵。そのうち北京大学と清華大学の傘下企業の資産総額は、それぞれ1,176億元と971億元で、これは全体の6割以上を占め、大学間の資産格差が大きいことが分かる。北京大学と清華大学以外の大学の資産状況に関する公開データはないが、図表1では資産規模を把握するために、15の大学が所持している上場会社の株総額を整理して示した。これで見ると、北京大学や清華大学の資産額は桁違いに大きいことが分かる。

図表1の大学が所有する会社は研究成果の橋渡しだけでなく、出版や不動産業などにも進出している。先述のとおり、2016年4月に中国国務院は、研究成果の橋渡しやスタートアップ支援が最も成果を上げている清華大学、南京大学、四川大学、および上海交通大学（図表1において★で表示）を第一期モデル大学に指定した。8.2.2ではそのうち最も資産規模の大きい清華大学を事例として取り上げ、そのガバナンス体制と代表傘下企業の説明を行った上で、啓迪控股（TUSHOLDINGS）を中核とするスタートアップ支援の3つの在り方について言及したい。

³⁴³ 大学企業とは、大学は直接出資することによって設立された企業を指す。初期の段階では、大学側の責任者が企業の経営に直接関わるものが多かった。

³⁴⁴ 2018年2月20日時点の日本銀行の為替レートによると、1人民元＝17円となっている。

³⁴⁵ 中国教育部統計：<https://xw.qq.com/mil/20150102009892/EDU2015010200989203>

図表 1 中国の大学の所持する上場企業の株総額

大学名	所持株総額
北京大学	290.57 億元
★清華大学	182.80 億元
ハルビン工業大学	71.55 億元
東北大学	40.37 億元
復旦大学	16.44 億元
中南大学	12.73 億元
★南京大学	9.49 億元
★四川大学	7.29 億元
山東大学	4.88 億元
上海外国語大学	1.70 億元
南京理工大学	0.94 億元
★上海交通大学	0.89 億元
西北農林科技大学	0.60 億元
安徽理工大学	0.17 億元
長安大学	0.11 億元

出典：東方財富 Choice 数据のデータ³⁴⁶をもとに CRDS で作成

8.2.2 清華大学傘下企業のガバナンスおよび代表企業

清華大学は中国教育部が所管し、北京大学と併せて中国大学の「双雄」と呼ばれる大学である。2018年世界大学ランキング（World University Rankings 2018）を見ると、清華大学は30位で、アジアではシンガポール国立大学、北京大学に次いで第3位である。

清華大学は1980年代から直営の企業を数々立ち上げたが、2000年初頭、国の政策により清華控股（TSINGHUA HOLDINGS）を設立し、散らばっていた傘下企業を図表2のように総括した。清華大学は清華控股の株式100%とCEOの任命権を有するが、運営管理には直接関わらない。清華控股の傘下企業は大きく、サイエンス・パーク運営管理企業、ハイテク企業、投資企業の3つに分けられる。

サイエンス・パーク運営管理企業の啓迪控股（TUSHOLDINGS）は清華控股傘下の最大企業である。啓迪控股は、大学と産業、地方行政の間に介在し、大学の研究成果の橋渡しやスタートアップ支援の中核を担い、新企業を生み出す重要な組織である。

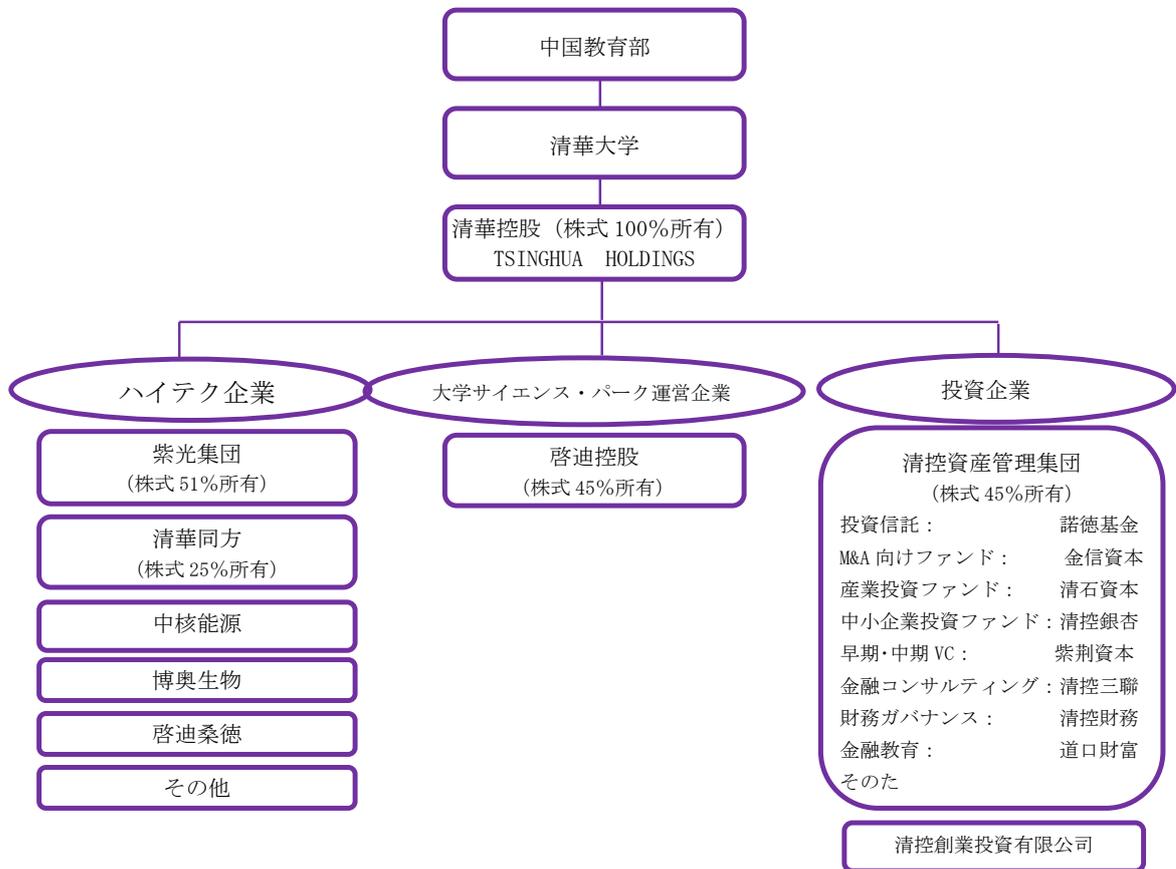
ハイテク企業では、半導体チップ、環境エネルギー、ライフ・ヘルス分野にフォーカスし、モバイル端末用CPUチップ、メモリチップを供給している紫光集団（TSINGHUA UNIGROUP）、富士通のように電子情報製品、情報システム技術が強い清華同方（TSINGHUA TONGFANG）、原子力発電所を建設する中核能源（CHINERGY）、バイオチップを作る博奥生物（CAPTALBIO）等が有名である。

³⁴⁶ 上海と深圳の証券取引場に上場した26社（大学傘下企業）の株を所持している15の大学をリストアップした（2016年11月25日時点のデータ）。

2012年に清華控股のCEOに就任した徐井宏氏による改革の一環で、投資企業としての清控資産管理集団（TSINGHUA ASSET MANAGEMENT）が設置され、清華大学系企業の成長や外部企業の買収などが行われている。

2015年の財務データによると、清華控股は52社の株式を所持し、そのうち25社の株所有比率が50%を超えている。清華控股の子会社には大規模なグループ企業が多く、例えば最大の子会社である啓迪控股（TUSHOLDINGS）の傘下には800社以上が存在している。清華大学の収益を見てみると、傘下会社から株式の配当収益が15.14億元、企業からの委託研究額が15.9億元、技術譲渡金およびライセンス料が5億元、寄付金収益³⁴⁷が5億元となっている。

図表2 清華大学と傘下企業の関係性を示した組織構造図



出典：清華大学、清華控股のHPをもとにCRDSで作成

³⁴⁷ 寄付金の多くは、清華大学系企業およびビジネスで成功した卒業生からのものである。

8.2.2.1. 啓迪控股 (TUSHOLDINGS)

1994年設立の啓迪控股 (TUSHOLDINGS) は中国の科学技術サービス企業³⁴⁸を代表する大企業である。世界最大のサイエンス・パーク群を運営し、中国各地に300以上のインキュベーション・センターを有し、資産総額は2,000億元 (2018年2月) を超える清華大学系最大の企業である。啓迪控股の株式の45%は清華控股が保有し、傘下には12の上場企業と800以上の非上場企業を擁する。啓迪控股はもともと、清華大学の研究成果を産業界へ橋渡しする目的で設立された技術移転機関だが、現在ではスタートアップ支援においても中核的な役割を担っている。

計画経済で生産活動が指導されていた時代、大学は人材育成、国立研究機関は技術開発、企業は生産と分業が実現されていたため、企業の研究開発能力は全体的に弱かった。研究成果を橋渡しする場合、研究人材も同時にスピノフしなければ、技術シーズは企業で発展することなく死んでしまうリスクが高かった。

現在、清華大学で開発された半導体加工設備やOLEDのような最先端技術を関連の地域産業クラスターにスピノフする際、研究人材も一緒に動けるような体制も整えるために彼らの家族に対し快適な生活を保証することまで考えなければならない。そのため啓迪控股は、全国各地のサイエンス・パークの環境整備だけでなく、居住施設、商業施設、娯楽施設、保育園、幼稚園、小中学校、および病院の設立までも対応している。また、研究成果の橋渡しやスタートアップの支援のみを行うのではなく、環境保護、スマートシティ、クリーンエネルギー、医療健康、教育、文化・エンターテインメント等の事業にも力を入れ、高水準なハイテク産業クラスターの提供を目指している。

啓迪控股自身もエンジェル・ファンド、VCファンド、PEファンドを有し、清華大学内外のチームや会社に投資している。啓迪控股は現在、100億元の投資ファンドを管理しているが、将来的には金額が300億元のM&A用のPEファンドを設立する計画があるようである。

8.2.2.2. 紫光集団 (TSINGHUA UNIGROUP)

紫光集団 (TSINGHUA UNIGROUP) は、その株式を清華控股が51%、民間企業健坤集団が49%保有する資産総額371億元の国有会社である³⁴⁹。現在は傘下に、半導体チップを生産する紫光展鋭 (SPREADTRUM)、紫光国芯 (UNIGROUP GUOXIN) およびYangtze Memory Technologies Co. (YMTC)、並びに、クラウド・コンピューティング&クラウド・ストレージ・サービスを提供する紫光股份 (UNIS)、新華三集団 (H3C) および紫光西部数据 (UNIS WDC) の計6社を擁し、世界から最も注目されている半導体会社といえよう。

傘下企業の一つである紫光展鋭は、モバイルチップの世界市場で第3位のシェアを誇り、ナスダック上場企業の展訊と鋭迪科 (RDA Microelectronics) を統合してできた会社である。現在はサムスン (Samsung)、HTC、華為、レノボ等1,300社にモバイルチップを提供し、2015年の出荷量は7億枚となっている。

³⁴⁸ 科学技術サービス企業は日本語には馴染みのない用語であるが、中国では、産学研連携を軸にして、研究成果の橋渡しの促進やスタートアップ企業支援など、政府の支援業務を事業化した企業を意味する。

³⁴⁹ <http://www.thunis.com/drupal/sites/default/files/2017-016.pdf>

同じく傘下企業の紫光国芯（UNIGROUP GUOXIN）は IC カードや FPGA³⁵⁰ などを開発・生産する会社であり、年間 10 億枚を産業界に供給している。YMTC は国の戦略的新興産業方針に基づき、紫光集団、国家集積回路産業基金、湖北省科学技術投資基金によって武漢で作られたメモ리카ードの会社である。工場の投資総額は 240 億米ドル³⁵¹（以下「ドル」と略す）に達し、2020 年に年間出荷量 360 万枚、売上が 100 億ドルを目指している。

紫光股份（UNIS）は情報システム、ストレージ・サーバーなどハードウェアを中心に提供する会社であるのに対し、新華三集団（H3C）は米国 HP 社から株式 51% を買収した HP 社との合資会社で、産業にクラウド・コンピューティング&クラウド・ストレージなどのソリューションを提供している。紫光西部データ社は 2016 年に紫光集団と米国 Western Digital 社が共同で 3 億ドルを出資してできた合弁会社で、最先端のクラウド・ストレージ・システムを提供している。

紫光集団は半導体チップとクラウド・ストレージ技術にフォーカスし、自社開発、共同出資や買収によって技術力を強化し、地方政府、民間企業および外国企業との協力や連携を柔軟に行っている。同社は、売上が 5 年後に 1,000 億元を超え、モバイルチップの世界シェアで第 1 位になることを目指している。

8.2.2.3. 清華同方（TSINGHUA TONGFANG）

清華同方は 1997 年に清華大学が直接に出資し設立した PC メーカーで、清華控股の傘下企業である。2016 年時点で資産総額が 563 億元、売上が 271 億元となっている。清華同方の株式は、清華控股が 25%、紫光集団が 2.3% 保有している。

清華同方は傘下に 8 社の上場企業と 6 つの非上場企業を抱え、清華大学系の巨大グループ企業の一つである。清華同方は初期の頃は PC の組み立て、液晶テレビや液晶ディスプレイの製造を行っていた。現在は中国国内でレノボに次いで第 2 位の PC メーカーとなっている。PC 関連業務に加えて、自社の ICT システム技術によって、スマートシティ、照明プロジェクト、環境保護、省エネ、健康医療、金融保険業など、事業の多角化を図っている。

8.2.2.4. 清控資産管理集団（TSINGHUA ASSET MANAGEMENT）

2012 年に清華控股の CEO に就任した徐井宏氏の主導により、従来のハイテク企業、サイエンス・パーク業務に加えて、投資業務が新しい軸として設けられ、清控資産管理集団（TSINGHUA ASSET MANAGEMENT）が新設された。その狙いは投資による事業の急成長にあった。VC ファンド、産業投資ファンド³⁵²、PE ファンド、メザニンファンド（Mezzanine fund）、M & A ファンド、ファンド・オブ・ファンズ（FoF）など 30 余りのファンドが設置され、全体で 700 億元の資金規模に達した。

³⁵⁰ 製造後に購入者や設計者が構成を設定できる集積回路であり、広義には PLD（プログラマブルロジックデバイス）の一種である。

³⁵¹ 2018 年 2 月 20 日時点の日本銀行の為替レートによると、1 米ドル = 111 円となっている。

³⁵² 欧米では VC の一種として位置づけられているが、中国では特に投資することによって企業の構造改革を狙う VC ファンドを産業投資ファンドと称す。

8.2.3 清華大学のスタートアップ支援の3タイプと事例

清華大学は30年に亘って研究成果を橋渡しするシステムを整備してきた。橋渡しの一部はスタートアップ支援と関連するものであり、以下の3つのタイプに分けられる。

- 研究開発型スタートアップの支援
- 学内の社会課題型スタートアップの支援
- 外部のアイデア・技術に対するスタートアップ支援。

以下では、これらタイプについて、その仕組みと成功事例を見てみたい。

8.2.3.1. 研究開発型スタートアップの支援

清華大学は国の重大な需要や地域経済の振興に資するハイテク技術について、このタイプで起業を支援する機会が多い。これはいわゆる「ハイテック・プッシュ型」と呼ぶことができ、その特徴は、技術の研究開発の周期が長く、チームメンバーも多く、投資資金の規模が大きい点にある。清華大学、清華控股および地方国有企業、地方政府が共同で投資し、清華大学は研究チームを、清華控股（または傘下グループ企業）および地方国有企業は投資資金を、地方政府は工場用地と資金を提供する。清華控股傘下のグループ企業が清華大学や地方政府に直接協力する場合もあるが、ただし、大学側の技術の成熟度が低かったり、地方政府からの投資が芳しくなかったり、人材誘致のための生活環境が整っていない場合、基本的には啓迪控股が技術開発の場や研究開発者の生活環境等を提供し、大学、地方政府、地方国有企業間の繋ぎ役として重要な役割を果たしている。啓迪控股が介在するスタートアップ支援は以下の段階を踏んでいる。

- ① 全国に散在しているサイエンス・パークやオフィスを通じて、地方政府、地方国有企業および民間企業のニーズを吸収し、清華大学の既存技術とマッチングさせる。
- ② マッチングが成功したら、清華大学、清華控股や地方国有企業が費用負担する形で、大学で結成された開発チームが試作品を作る³⁵³。
- ③ 試作品が完成すると、会社は研究チーム全員とともにスピノフして地方にある啓迪控股のインキュベーション・センターに入居する。この時点で、会社は法人登記される。同センターにおいて量産技術の開発に従事する。
- ④ 量産技術の開発の目途がついたら、清華控股や地方政府、また地方国有企業が共同で出資し、工場の建設に着手する。会社が清華控股傘下になるか、或いは地方政府や地方国有企業傘下になるのかについては、各出資側の出資額によって決められる。
- ⑤ 工場が完備されると、インキュベーション・センターに入居しているメンバーが工場に移り、さらに求人を募集して会社の規模拡大に努める。

353 どちら側が管理権を握るかについて議論され、将来的に管理権を握る主体が試作品費用を負担する機会が多い。例えば、清華大学が国のニーズに合わせてハイテク企業を作る場合、清華大学又は清華控股は試作品費用を負担する。地方政府の要望で地方産業を振興する場合、主に地方国有企業が試作品費用を負担する。

事例：維信諾社 (Visionox)

維信諾社 (Visionox) は、邱勇院士 (現大学総長) が 1996 年に実施した「次世代ディスプレイ技術 OLED 研究プロジェクト」の結果で設立されたハイテク企業である。2001 年に当該研究プロジェクトの成果を研究者らがスピンオフし、北京で維信諾科学技術有限公司を作り、2002 年に OLED の試作品の研究開発に成功した。ただし、北京の周辺では大きな工場用地がなく、地方都市に工場を作らなければならない。そのため、2003 年に研究チームの主要メンバーが江蘇省昆山市にある啓迪控股のインキュベーション・センターに入居して、OLED ディスプレイの量産技術の開発を開始した。量産技術の目途がたった 2006 年頃に、昆山市の国有会社、清華控股の傘下の華控技術移転有限公司 (TLO) および他の 2 社による共同出資を受けて、崑山維信諾科学技術有限公司を設置し、崑山の国有会社が株式の 52%、華控技術移転有限公司が株式の 3% を保有することになった。

その後も、清華大学から人材供給や技術提供の支援を受けて、崑山維信諾科学技術有限公司は 2012 年に PMOLED 出荷量において世界一となり、現在は世界市場で 30% のシェアを誇っている。また 2017 年 9 月にはフレキシブル AMOLED の量産を開始し、第 6 代 AMOLED パネルの生産ラインを建設した³⁵⁴。維信諾社は今では中国 OLED 産業をリードする企業となっている。

清華大学は上記②③④⑤の支援プロセスで、天津市政府と協力して華海清科社 (HWATSING) を設立し、清華大学機械系の雒建斌院士が開発した半導体の化学機械研磨 (CMP) 技術をベースに、12 インチウェハプロセスに対して世界トップレベルの性能を持つ CMP 機械も量産している。

8.2.3.2. 学内の社会課題型スタートアップの支援

清華大学は学内の社会的ニーズの解決に向けたスタートアップ・チームにも支援を行っている。このようなスタートアップの特徴は、初期段階では社会的ニーズを反映した製品やサービスを提供しているが、次第に競争を重視した技術優位の開発を行うようになる点にある。その際、母校である清華大学から技術や人材を確保するケースが多い。以下では、このタイプの支援の在り方について見てみたい。

- ① 大学生や大学院生たちが研究チームを結成する。
- ② 結成されたチームは、啓迪控股と清華大学経済管理学院が共同で作った X-Lab³⁵⁵ に入居する。入居期間中に、大学の教授、起業家および投資家からのアドバイスを受けつつ、市場分析、開発する製品の内容、およびビジネスプランについて検討を重ねる。
- ③ 有望な研究チームは、X-Lab からエンジェル・ファンドによる資金提供を受けることができる、或いは、X-Lab を通じて外部のエンジェル・ファンドの紹介を受けることができる。
- ④ 資金提供を受けて起業した後、啓迪控股のインキュベーション・センターに入

³⁵⁴ http://www.qichacha.com/firm_8e641955effe5190922a94cb113f8ab4.html

³⁵⁵ X-Lab は 2013 年に設置された清華大学のスタートアップ教育プラットフォームで、学内の学生や OB に向けに無料でスタートアップ教育プログラムを提供している。X-Lab では 100 名のメンターと繋がり、学生に対してビジネスモデルの構築、組織管理、融資、関連法律など幅広く相談に応えることが可能である。さらに、無料でフェイスブック (Facebook)、アイ・ビー・エム (IBM)、アリババ、イスラエルといった世界トップレベルの企業を訪問し、起業家たちと交流するチャンスを利用することもできる。こうした取り組みを通じて、学生は起業を理解し、その心構えを培うことができる。

居し、研究開発を継続する。

- ⑤ インキュベーション・センターにおいて、会社の財務管理知識、知財管理知識、公的助成金の申請に関する研修およびサポートを受ける。
- ⑥ インキュベーション・センターでは、清控資産管理集団の VC ファンドや外部 VC ファンドの紹介を受けることができる。
- ⑦ VC ファンドから資金提供を受けてさらに成長したスタートアップは、インキュベーション・センターから外に移る。移動先はスタートアップの業種によって異なるが、生産環境が整備されている地域、関連産業を招致する地域のサイエンス・パークなど様々である。
- ⑧ 工場建設の段階、或いは地域展開・全国展開を図る段階では、戦略投資資本や PE 資本を受け入れることになる。この段階において、製品化やサービスが清華控股の戦略方針にあった場合、清華控股や他の傘下グループ会社が巨額の資金投入をして筆頭株主となる。清華控股の戦略方針に沿わない場合、外部の企業となる。

学内の社会課題型スタートアップ支援は 2010 年まで上記①④⑤⑥⑦⑧のプロセスしかなく、大学生研究チームが前段階なしに啓迪控股のインキュベーション・センターに入居することはハードルが相当高かった。そこで、大学生らの起業をやりやすくするために②③の成長段階が設けられた。

事例：中文在線 (ChineseAll.com)

清華大学学生であった童之磊氏は、2000 年にオンライン書籍を提供するスタートアップを興して、啓迪控股のインキュベーション・センターに入居した。同センターで、テナント代の優遇、税金の減免、財務管理、および投資ファンド先の紹介などを受けた。現在の主な投資家は、その当時清華大学サイエンス・パークが紹介した人々である。中文在線は、2007 年に清華大学サイエンス・パークが始めた「ダイヤモンド計画³⁵⁶」の資金を受けて、急成長を遂げた。2015 年に深圳証券取引所の創業板で上場し、現在は 6 億 7,000 万人のオンライン読者、200 万以上のオンライン作者と 2,000 名以上の知名作者を抱える中国最大のオンライン書籍・出版会社となった。

この事例は 2000 年の起業のため、②③の成長段階を踏んでいない。とはいえ、2010 年以降に支援されたスタートアップは年数が短いため、まだ成功事例と呼べる会社が少ないのも事実である。将来的には数多くのユニコーンや IPO 企業の誕生が期待されている。

³⁵⁶ 「ダイヤモンド計画」とは、清華大学サイエンス・パークで毎年 400 以上の中から選ばれたスタートアップ Top10 に対し、5 年間で総額 75 億円の資金支援を行うプログラムである。その原資の内訳は、清華大学サイエンス・パークが 2 億元、中信銀行、交通銀行、民生銀行、浦発銀行および北京銀行等のパートナーは残りの分を出資する。「ダイヤモンド計画」は、例えば 2015 年の Top10 のうち、9 社が生き残り、7 社は IPO を果たして、2 社はアリババと太極計算機社によって買収された。

8.2.3.3. 外部のアイデア・技術に対するスタートアップ支援

清華大学は社会貢献の一環として、外部の優秀な技術や中小企業をサイエンス・パークに取り込み成長させている。このタイプの支援プロセスでは、外から優秀なスタートアップを啓迪控股のインキュベーション・センターに誘致し、起業家および投資家等からアドバイスを受けてたりすることで、ビジネスプランに磨きをかけることができる。その後、8.2.3.2の③④⑤⑥⑦⑧の順で支援を受ける。

事例：商湯科技（Sense Time）

上海交通大学の学部・修士卒の徐立氏は香港中文大学の博士コースに入学し、2014年に研究室の技術をベースに商湯科技（Sense Time）を設立して清華大学サイエンス・パークに招致された。サイエンス・パークに入居した主な理由は、清華大学情報科学技術国家実験室（承認中のナショナルラボ）や智能技術とシステム国家重点実験室から輩出される優秀なAI分野の人材を獲得できるためである。商湯科技は若く優れた人材を吸収しながら、ハイレベルのコンピュータ・ビジョンの研究開発に注力している。

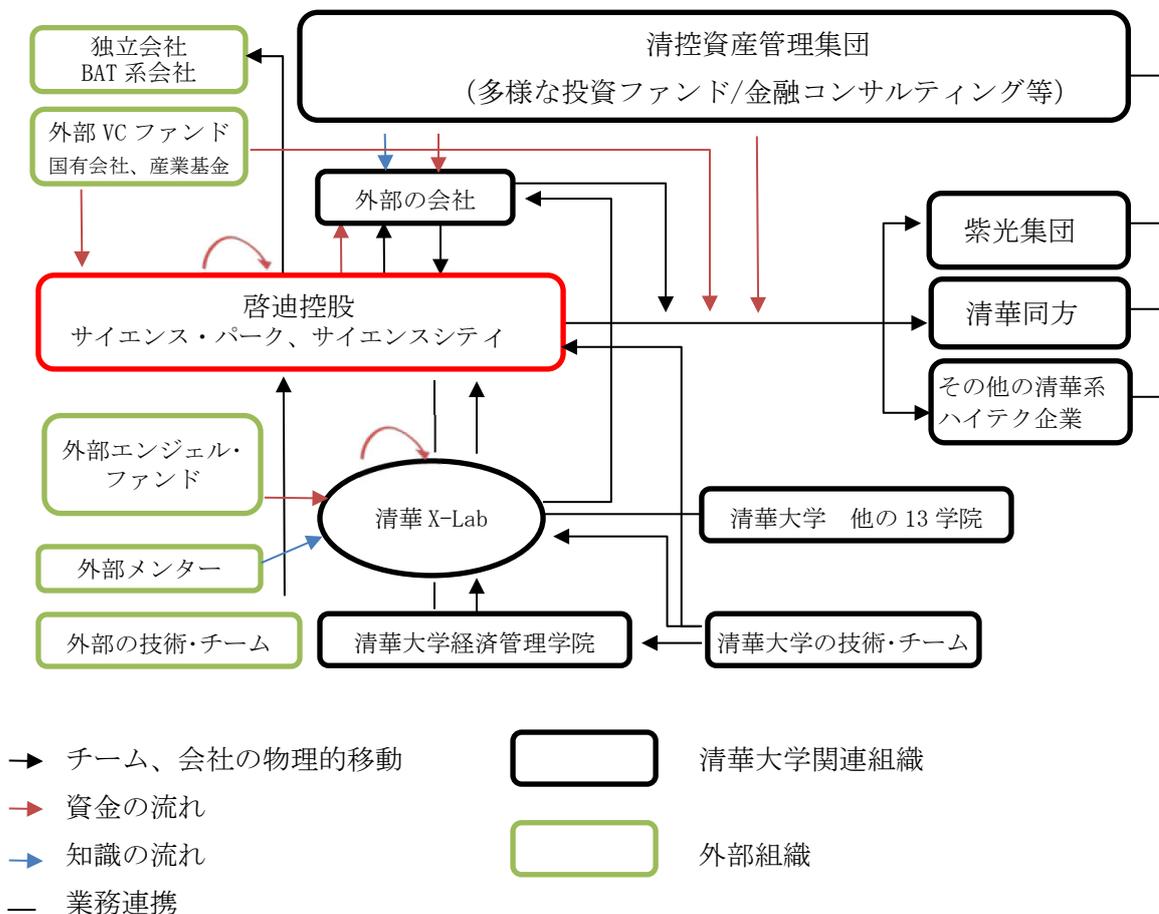
商湯科技チームは2014年に、大規模画像処理における世界最高レベルの競技会ILSVRC（The ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge）に参加し、画像認識において40.7%の認識正確率でグーグル（Google）（43.9% 認識正確率）に次いで第2位を獲得した。商湯科技は同競技会において、2015年に「ビデオから対象物の検出部門」で、2016年には「対象物の検出部門」、「対象物の検出・追跡部門」、「シーン解析部門」の3部門において世界1位の成績を誇っている。

2015年に商湯科技は「ダイヤモンド計画」に選出され、清華大学サイエンス・パークや銀行から巨額の投資を受けている。「ダイヤモンド計画」の呼び水効果で、2016年4月にはAシリーズでStarVCから1,000万ドル、7月にBシリーズでCDHやSAILING CAPITAL等の16のVCから4.1億ドル、11月にCシリーズでアリババから15億元の投資を受けることに成功した。商湯科技は現在、企業向けに顔検出・認識、車・歩行者の検出などのサービスを提供し、AI領域において成長が早いユニコーン企業として世界での注目も高い。

商湯科技は2017年12月にコンピュータ・ビジョンにおいてすでにホンダと共同開発を開始している。また2017年11月にはクアルコム社から戦略投資を受け、近いうちに協力が開始すると言われている。

以上を踏まえ、清華大学のスタートアップ支援の3タイプの仕組みについて整理したのが図表3である。

図表 3 清華大学のスタートアップ支援の仕組み



出典：各種資料およびインタビュー結果をもとに CRDS で作成

8.2.4 まとめ

2015年以降、「大衆創業 万衆創新」政策に応じて、清華大学内外のアイデアや技術が幅広くサポートされてきた。研究成果の橋渡しシステムとスタートアップ支援システムがうまく融合され、ユニークな支援の仕組みが形成されていると考えられる。

この仕組みの最大の特徴は、大学や産業に関わるスタートアップのすべての要素を組織内に取り込み、啓迪控股がハブとして国の優遇政策を利用しながら、地方政府や産業とのつながりを強化して、独自のスタートアップ・エコシステムを構築している点である。グループ企業、技術、人材の育成、様々なファンド（エンジェル・ファンド、VCファンド、戦略投資ファンド等）といった異なる要素を同一の組織内に置くことで、それらの情報がより自由かつ円滑に流れ、取引費用も発生せずに迅速に反応できるメリットを生んでいる。このスタートアップ・エコシステムを通じて、大学の研究者や学生が産業界とコミュニケーションを行う場が作られ、出口志向の研究開発人材を育成することが可能となる。こうした人材が企業にとっては即戦力にもなることも期待されている。啓迪控股は、提供する各種サービスにおいて、スタートアップの一定の株式（普通は10%以下）と交換することができる。こうして啓迪控股は保有する株式を売却して収益を得ることができ、国からの支援がなくても持続的にスタートアップ支援ができる仕組みができている。

8.3 深圳のスタートアップ

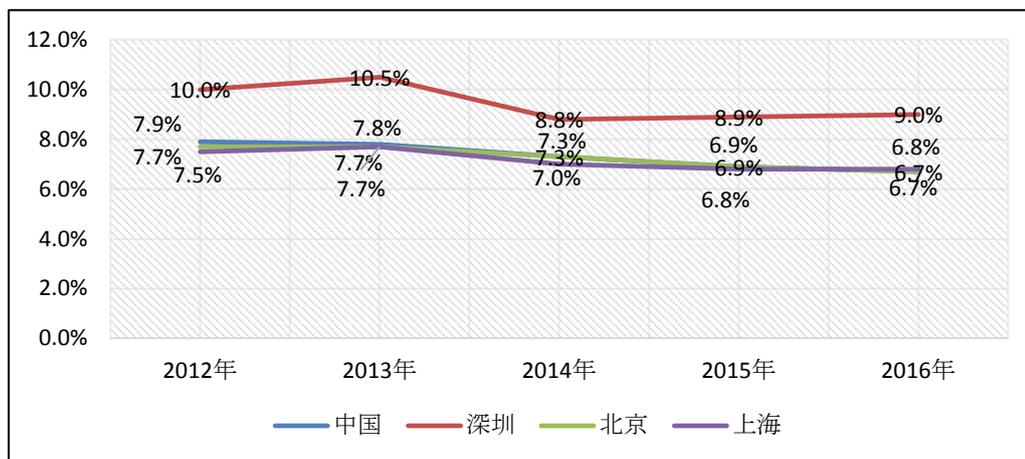
2011年頃から中国全土で自然発生的に興ってきたスタートアップは、BAT³⁵⁷や華為(Huawei)といった大成功企業の影響を受けて、北京、上海、杭州、深圳などの諸都市で勢いがある。本節では、基本状況、注目された原因を踏まえて、深圳のスタートアップの特徴を整理する。

8.3.1 深圳の基本状況

深圳市は1978年の改革開放政策の下で設置された最初の経済開発特別区で、中国で最も早く市場経済体制を導入した地方都市である。深圳は数十万人の漁村から38年の間に、人口が1,137万人(2015年末)に、面積が1,996平方キロ(東京は2,188平方キロ)の大都市となった。人口の男女比が53.6:46.4で、平均年齢は31.2歳であり、中国の中でも極めて若い都市である。

深圳は中国第一ランク都市を意味する「一線都市」と呼ばれ、他には北京、上海、広州、の3都市がこの名称を持つ。図表4で示すとおり、2012年から中国のGDP成長率が減速する中、深圳市の成長率は漸減しているとはいえ、8.8%以上の高い成長率を維持し、北京、上海、および全国平均をはるかに上回っている。深圳市の2016年のGDPは1兆9,492億円で、2017年の成長率を8%で計算すれば、香港や広州を上回る可能性が高い³⁵⁸。

図表4 GDP成長率の比較(深圳・北京・上海および全国平均)



出典：中国統計局のデータをもとにCRDSで作成

深圳はゼロから産業の創出をスタートした。深圳市政府は非常にオープンな姿勢で海外の企業を深圳へと誘致し、アップルのOEM生産企業で有名なフォックスコンも1988年頃、台湾以外で初めての工場を深圳に建てている。中国国内企業も、土地・建物、資金提供、手厚い地方行政の支援を受けて、華為(Huawei)、ZTE、騰訊(Tencent)、BGIなどの深圳を代表する企業が生まれた。また、深圳市政府は研究開発拠点を作るために2000年

³⁵⁷ BATは、百度(Baidu)、アリババ(Alibaba)、テンセント(Tencent)の3社の頭文字を指す。

³⁵⁸ <http://www.mofcom.gov.cn/article/jyjilj/201709/20170902641051.shtml>

頃から清華大学、北京大学、浙江大学といった中国のトップ大学を誘致して深圳キャンパスを開設した。さらに 2006 年には、中国科学院、香港中文大学と協力して深圳先進技術研究院を設置し、各大学の深圳キャンパスと併せて研究開発を強化し、地元産業に研究成果の橋渡しを行っている。

こうした経緯を経て現在の深圳には、通信設備、計算機と電子機器、機械製造、新エネルギー、新材料、バイオを中心としたハイテク産業が創出されている。

8.3.2 深圳のスタートアップの特徴

特徴 1：深圳スピード

深圳での研究開発はスピードが極めて速い。「シリコンバレーの 1 か月間は深圳の 1 週間³⁵⁹」との指摘があるほどである³⁶⁰。深圳のスピードを理解するためには、製品やサービスの企画プロセスの変化と深圳の強さの両方から見る必要がある。

深圳には世界中のエレクトロニクス・メーカーの下請けとなる工場が多数存在し、電子部品のサプライ・チェーンが完成している。つまり深圳一都市ですべての電子部品の調達が可能である。図表 5 では、電子部品を日本国内で生産した場合と深圳のエコシステムを活用して生産した場合の費用と時間を比較した。

図表 5 日本国内のスクラッチ開発³⁶¹プロセスと深圳のエコシステムを利用した生産プロセスの比較

	1 か月	2 か月	3 か月	4 か月	5 か月	6 か月	7 か月	
日本国内								
	仕様協議・見積	契約	開発	設計	金型	試作品	評価 量産	
金型費用：	500 万円		MOQ：1 万個					
ソフト開発：	400 万円		製品単価：1 万円					
ボード開発：	300 万円							
認証費用：	100 万円							
合計：	1,300 万円							
深圳								
	見積	発注	試作品	評価	量産			
金型費用：	0 円		MOQ：1,000 個					
ソフト開発：	0 円		製品単価：5,000 円					
ボード開発：	0 円							
認証費用：	50 万円							
合計：	50 万円							

出典：JENESIS 社³⁶²の資料をもとに CRDS で作成

³⁵⁹ http://www.recruit.jp/meet_recruit/2016/07/gl15.html

³⁶⁰ 東京大学発のベンチャー企業である TeamLab 社による報告。TeamLab 社はウルトラテクノロジスト集団を自称し、プログラマ（アプリケーションプログラマ、ユーザーインターフェイスエンジニア、DB エンジニア、ネットワークエンジニア）、ロボットエンジニア、数学者、建築家、ウェブデザイナー、グラフィックデザイナー、CG アニメーター、編集者など、情報の表現に関わる専門家から構成されている。

³⁶¹ スクラッチ開発とは、パッケージ製品を利用せず、ゼロからシステム開発を行う手法である。

³⁶² 深圳で日本向けの EMS サービスを行い、日本交通タクシーのドライブレコーダなどを受託生産している会社である。創設者は日本人である。

深圳は電子部品の調達が便利であるだけでなく、ハードウェアや通信技術の開発に関わる人材も豊富である。多くの方は会社で勤務しながら、起業チームを結成して勤務時間以外でスタートアップ活動を行っている。彼らはコワーキング・スペースやメーカーズ・スペースに低い賃貸料を払い、非常に低いコストで金型、ソフトウェアおよび電子集積回路の開発を行っている。その後、認証費用を払い、SNS やクラウド・ファンディングサイトで資金提供を受けて、1,000 個（最小発注単位）で生産を外注する。製品に対する評価が良ければ、改良しながら追加生産してヒット商品を生む可能性もある。たとえ製品化が期待どおりに進まなくても、100 万円程度の損失しか発生しないと言われている。

深圳では 2015 年頃までは量産のための融資がなかなか大銀行から下りなかったため、スピードはそれほど目立たなかった。しかし「大衆創業 万衆創新」政策により、クラウド・ファンディング・プラットフォームの構築が推奨され、知的財産評価・担保制度が導入された結果、小企業の融資が非常に便利になり、資金調達の期間も短縮した。これも深圳の特徴となるスピードを生み出すことにつながった。

深圳のスタートアップは、開発から販売開始までの期間を大幅に短縮させ、消費者からの製品改良のアイデアを素早く次の新しいバージョンに反映させている。こうして量産して販売するというバージョンアップの循環に入り、最終的に品質の高い製品が生まれることになる。深圳では、アプリなどから消費者からの意見を直接受けたり、ビッグデータ解析で消費行為を分析して製品やサービスの問題点を発見したりして改良していくプロセスが大事にされている。素早く対応することにより、アップデートされた製品やサービスを次々と市場へ提供することが重視されている。こうした方式は Interactive Process Innovation と言われ、この方式を用いている最も代表的な企業が騰訊社（Tencent）である。



写真 1 深圳経済特区初期の理念を表すスローガン

©周

ハードウェア・スタートアップは深圳で便利な環境に恵まれる一方、激しい競争を耐えなければならない。競争上の優位性を確保するには、独自の技術を開発したり、製品やサービスを進化させて差別化したりしなければならない。少なくとも半年に一度製品やサービスのバージョンアップしておかなければ、必ず誰かに模倣され競争上の優位性と市場を失ってしまうという声も現場から聞こえている。

特徴 2：世界とのつながり

深圳は地理的に香港と隣接し、昔から香港経由で世界とのビジネス・ネットワークを構築してきた。他方、深圳を管轄している広東省は華僑のふるさとの一つであり、東南アジアや欧米の華僑圏との間には自然にネットワークが形成されている。さらに近年は、数多くの若い中国人が留学先から深圳に帰国し、これにより世界各地の大学や研究機関とのネットワークも出来上がっている。中国国務院僑務弁公室（国務院華僑事務オフィス）のデータによれば、2016年10月時点で深圳に常住する外国人数は2万人、短期滞在する外国人数は100万人おり、年間780万人が深圳を訪問している³⁶³。

深圳には国際市場を視野に入れた企業が多数存在している。図表6が示すとおり、中国の都市別PCT特許申請件数では、深圳は北京や上海などの都市をはるかに上回り、中国1位となっている。図表7を見れば、これに大きく貢献しているのがZTE社と華為社（Huawei）であり、世界でも第1位と第2位となっている。

図表 6 中国都市別 PCT 特許申請件数ランキング（2016 年）

順位	都市	出願件数
1	深圳市	19,647 件
2	北京市	6,651 件
3	広州市	1,642 件
4	上海市	1,560 件
5	蘇州市	1,088 件
6	青島市	906 件
7	東莞市	876 件
8	武漢市	712 件
9	南通市	552 件
10	杭州市	538 件

出典：各市の知的財産局のデータをもとに CRDS で作成

図表 7 PCT 特許出願上位企業（2016 年）

順位	企業	出願件数
1	ZTE（中国・深圳）	4,123 件
2	Huawei（中国・深圳）	3,692 件
3	Qualcomm	2,466 件
4	Mitsubishi Electric	2,053 件
5	LG	1,888 件

出典：WIPO 報告書³⁶⁴をもとに CRDS で作成

深圳の国際化におけるもう一つの特徴は、経験豊かな帰国留学生³⁶⁵の活躍である。深圳市政府は世界のトップレベルと競争できるような企業を創出するために、世界一流の人材

³⁶³ <http://www.gqb.gov.cn/news/2016/1012/40826.shtml>

³⁶⁴ http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/docs/infographic_pct_2016.pdf

³⁶⁵ 主に、世界ランキング Top100 の大学から帰ってきた中国人留学生を指す。

や技術を導入する必要性を認識し、2010年に海外人材プログラムである「孔雀計画」を立ち上げた。「孔雀計画」の応募資格は「千人計画³⁶⁶」と同等で、傑出した業績がなければ選ばれない。「孔雀計画」に選出された個人は80万円～150万円、チームは最大8,000万円の支援を受けることができる。これまでに2,000人以上の海外人材と50以上の研究チームを深圳に直接招致し、1万人以上の帰国留学生を深圳に間接的に呼び戻したとされている。フレキシブル・ディスプレイを製造するユニコーンであるRoyole社、アリババに顔認識技術を提供しているORBEC社³⁶⁷の創設者チームはこの「孔雀計画」を通じて深圳に戻り、最新鋭のハイテク会社に成長した。

また深圳市政府は、2000年頃に帰国留学生人材のスタートアップを支援するために、南山区で深圳留学生創業パーク（インキュベーション・センター）を設置し、919人の帰国留学生を呼び入れた。うち693のスタートアップをアクセラレートし、そのうち5社がIPOを果たし、1社は上場準備中である。

深圳の課題として深圳の大学や企業で行われているのは、基本的に開発である。オリジナリティが問われる基礎研究から生まれた製品はほぼ皆無であるため、ハイテク型スタートアップが栄えるボストンのような都市と容易に比較することはできない。しかも、起業の発想やビジネスモデルの多くは米国を参考しているため、これらのオリジナリティもまだ脆弱といえる。

しかしながら、最先端のモバイル決済技術を所有する騰訊社（Tencent）は、「app of app³⁶⁸」の発想を持つWechatを作って世界にインパクトを与えたこともある。少しずつこのようなユニークな思考が広がっていけば、将来的には深圳のオリジナリティを支える技術が生み出される可能性は大いにあると考えられる。

³⁶⁶ 「千人計画」とは国レベルの外国ハイレベル人材招致プログラムで、手厚い手当と高額な研究開発スタートアップ資金を受けられることで有名である。

³⁶⁷ AIチップを開発し、3Dカメラ技術においてインテルと競争しているハイテク会社。

³⁶⁸ 他のアプリのOSになるような包括的なアプリである。

参考資料

- FORTUNE. (2018年1月31日アクセス). THE UNICORN LIST. 参照先:
FORTUNE: <http://fortune.com/unicorns/>
- THE WORLD UNIVERSITY RANKINGS. (2018年1月31日アクセス). World University Rankings 2018. 参照先: THE WORLD UNIVERSITY RANKINGS:
https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/1/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats
- WORLD INTELLETUAL PROPERTY ORGANIZATION. (2018年1月31日アクセス). Statistical Country Profiles : China. 参照先: WORLD INTELLETUAL PROPERTY ORGANIZATION:
http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/country_profile/profile.jsp?code=CN
- 株式会社ドリームインキュベータ (DI) . (2018年1月31日アクセス). 10兆円に迫る中国ベンチャー投資、資金はどこから? 参照先: JBPRESS:
<http://jbpres.ismedia.jp/articles/-/50572?page=5>
- 金花. (2014). 中国における産学官連携とハイテク産業の創出. 東京: HERMES-IR.
- 国務院弁公庁. (2001年). 关于北京大学清华大学规范校办企业管理体制试点指导意见. 北京: 国務院弁公庁.
- 中国国家統計局. (2018年1月31日アクセス). National Data. 参照先: 中国国家統計局: <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>
- 中国国務院弁公庁. (2015年3月). 国务院办公厅关于发展众创空间推进大众创新创业的指导意见. 参照先: 中华人民共和国中央政府:
http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-03/11/content_9519.htm
- 東方財富 Choice 数据. (2016年11月25日). 扒一扒“高校系”A股上市公司, 你的母校持有哪家公司? ページ: <https://xueqiu.com/1474197611/78091023>.
- 角南篤. (2004). 中国の産学研「合作」と大学企業 (校弁企業). RIETI Discussion Paper Series, 1-35.
- 启迪之星. (2014). 高校科技企业治理机制再探析. 北京: 启迪之星

9. 台湾【コラム】

台湾政府は1980年代から産業技術政策を通じて半導体産業を興した。以後30年に亘り半導体関連のスタートアップが誕生し続け、世界トップシェアを誇る半導体産業群の形成に至った。台湾積体回路製造有限公司（TSMC、2017年Fortune Global 500ランキングの369位）は1987年に台湾工業技術研究院（ITRI）からスピンオフした企業だが、現在は世界第三位の半導体会社となり、世界最大のシリコンウェーハのプロバイダでもある。TSMCによる2016年のR&D投資額は22億米国ドル³⁶⁹で、台湾政府の拠出額1,154億台湾ドル³⁷⁰の55.6%に相当する。この数字からも明らかなおとおり、TSMCは台湾の経済成長や産業技術の研究開発に大きな貢献をしている。一方、1997年のアジア金融危機以降、台湾の経済成長率は低い水準で悪戦苦闘してきた。激化する国際競争の中で、ポスト半導体を見据えていかに新しい産業を創出して台湾の産業競争力の優位性を再構築するのかが焦眉の課題となっている。こうした背景を踏まえ、台湾科学技術部は2012年に開催された第9回全国科学技術会議の指示を受けて、2013年から大学研究成果の橋渡しに資する「創新創業激励計画（From IP to IPO Program: FITI）」を実施し、新産業の創出を目指したスタートアップ支援を行ってきた。

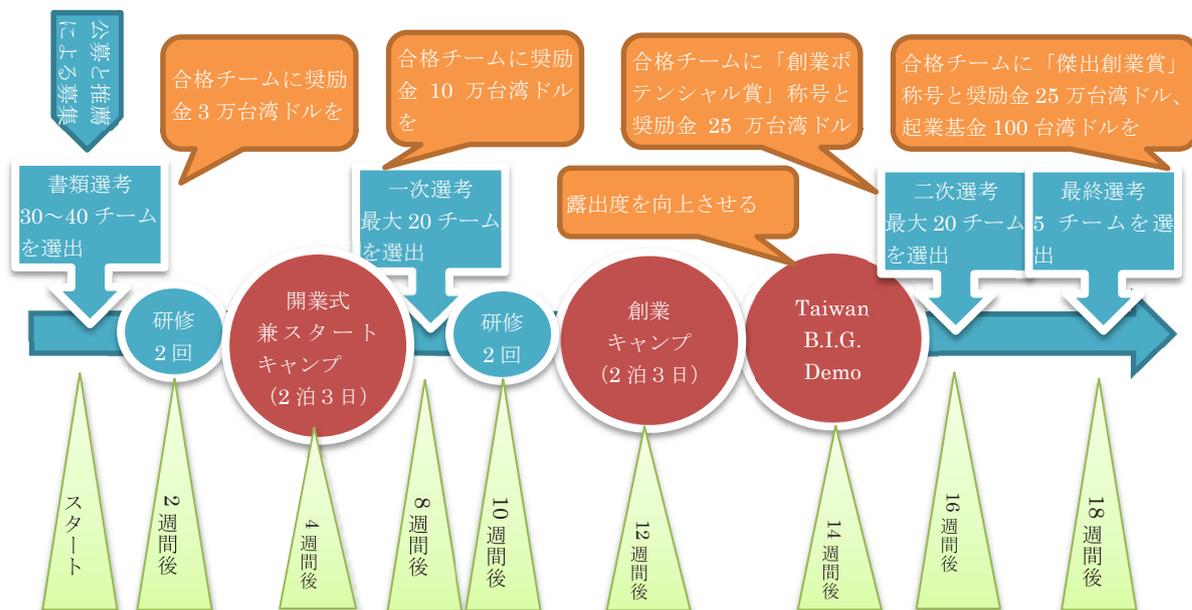
FITIは、台湾の大学や公的研究機関の大学生や研究者から構成されたチームに対し4か月間の起業に関する研修やキャンプを実施し、選考を経て奨励金を付与していくプログラムであり、その目的は新たな産業を生み出す萌芽を育てることにある。国家実験研究院（NARLab）科学技術政策研究・諮訊センター（STPI）がFITIの運営を担う。学部生、大学院生および研究者で2名～6名のチームを結成し申請することができる。STPIでは書類選考を経て、年間30チーム～40のチームを選出している。選抜されたチームには最初に3万台湾ドルの奨励金が与えられ、4度の研修および2度に亘る2泊3日のキャンプ、並びに、3次に及ぶ選考を経る。1次選考に合格したチームに10万台湾ドルの奨励金、2次選考に合格したチームにはさらに25万台湾ドルの奨励金と「起業ポテンシャル賞」称号、最終選考に合格したチームに対しては「傑出起業賞」称号、100万台湾ドルの奨励金、および民間企業からの寄付金として起業基金100万台湾ドルが与えられる。

FITIでは、参加チームに対し、台湾系シリコンバレー企業家、投資ファンド、専門領域の研究者がメンターとして関わり、会社経営に関連する財務、法務、マーケティング、ブランド力および技術力の構築などの知識を教授しながら、起業相談も行っている。また、試作品作製を支援する一環として、新竹科学工業パークなどのハイテク産業集積クラスターに入居し、スペース、実験装置、および技術支援を受けることもできる。チームの技術を広めるため、Taiwan B.I.G Demoのような展示会に出展させ、エンジェル・ファンドとのマッチングもFITIに参加することで実現可能となる。以上をまとめたのが図表1である。

³⁶⁹ 2018年2月20日時点の日本銀行の為替レートによると、1米国ドル=111円となっている。

³⁷⁰ 2018年2月20日時点の日本銀行の為替レートによると、1台湾ドル=3.774円となっている。

図表 1 FITI における支援の流れ



出典：創新創業激励計画 HP の情報に基づいて CRDS で作成

FITI を経て起業した後の義務として、「起業ポテンシャル賞」と「傑出起業賞」を受賞したチームは、起業後の3年～7年の期間で黒字となった任意年の純資産額の5%（ただし、受けた奨励金額と起業基金額の合計額の2倍以内）を返還しなければならない。

FITI では、2017 年末までに 400 のチームに支援した。そのうち 121 チームが会社を設立し、民間から計 11.8 億台湾ドルの投資を受けた。成功例の一つとして台湾清華大学のチームを挙げたい。このチームは FITI の支援を経て、卓上型電子顕微鏡を製造する台湾電鏡儀器社 (TEMIC) を創設した。同社は 2015 年に台湾工業研究院 (ITRI) と協働で Neroscope 流體螢光電子顕微鏡を開発し、現在では製品を中国大陸に輸出している。

台湾政府は、国内のスタートアップ振興のためのイニシアチブを取り、各種の支援策を打っている。FITI はその一例である。こうした政府の支援策を受けて、大学や公的研究機関は起業人材の教育と起業サポートに注力している。また、若い世代は親の代からの起業精神を受け継いで、新しい展開をスタートアップに生み出そうとしており、国全体として起業しやすい環境が醸成されつつある。2016 年 5 月に発足した蔡英文政権では、新産業の創出のための目玉政策として「アジア・シリコンバレーの形成策」を発表し、2025 年までに IoT 分野においてスタートアップ 100 社とグローバルな大企業 3 社の創出を目標に掲げている。こうして、単なるスタートアップ支援にとどまらず、TSMC を超える新たな産業の創出に大きな期待が寄せられている。

10. おわりに

本調査を通じて、主要国のスタートアップを取り巻く現状、政府の支援策、それぞれの国の特徴を見てきたわけだが、どの国もイノベーション推進の原動力としてスタートアップに期待し、米国やイスラエル、中国の一部地域ではスタートアップの隆盛がイノベーション創出に貢献している状況にある。スタートアップが必ず成功するという理想的なモデルは世界中どこを探しても存在しない。世界の国々に先駆けて起業環境が整備され、マイクロソフト（Microsoft）やアップル（Apple）のようなグローバル企業へと成長したスタートアップが生まれている米国の仕組みをベスト・プラクティスとしてひな形にする形で、各国がそれぞれの文化や社会に適応させ起業支援を実施しているのが現状である。日本も、1990年代後半からスタートアップ創出に向けたいくつかの施策が行われてきた。とはいえ、リスクがあるから必ず成功するというものでもない。むしろ、失敗しても次につながる持続的なエコシステムが重要なのではないか。

日本のスタートアップ支援への示唆

第一章で述べたように、日本政府は様々な施策で大学および研究機関で生まれた新しい知見や技術を事業化して社会に実装するため起業支援を実施してきている。それにも関わらず2006年頃から設立数自体は減少してしまっている。ここでは、日本のスタートアップの概況を把握するなかで抽出した点について示唆を与える海外の取組み事例をふり返っておきたい。

① 人材の問題

起業への関心を高めることや起業時の企業経営を担う人材を増やす必要があるというのは、日本特有の問題ではない。他の主要国で最重要な課題として認識しているからこそ多様な施策が採られている。中でも経営人材育成プログラムとして知られているのが、米国のI-Corpsプログラムである（pp.17-19参照）。スタートアップ失敗の原因が技術力不足ではなく、多くの場合研究者や技術者が技術を事業化させるノウハウを持たないことと捉えたNSFが始めたプログラムである。このほかにも全米の大学で展開されているプログラムには、経営人材候補が企業、VC、大学などの受け入れ機関に在籍して起業を行う客員起業家（EIR）制度（p.27、pp.34-35参照）がある。この制度を通じて、研究者と経営者のマッチングを行い、起業経験の豊富な人材を組織に経常的に在籍させることで、それぞれの所属先のニーズに応じた起業支援が可能になっている。スタートアップ先進国といわれる米国でも引き続き様々なプログラムが実施されていることから分かります。研究シーズの事業化における人材の育成は大きな課題であることは間違いない。

研究者の起業への関心を高める措置としては、ドイツEXISTプログラムの起業奨学金（pp.107-109参照）を挙げられる。ドイツでは、公立の大学には授業料が存在しないため、この奨学金は主に生活費ということになるが、決められた期間に学業とは別に経営についてなどの講義を受けて、起業の可能性を探るための資金の意味合いが強い。いきなり研究者か起業家かの背水の陣で臨むのではなく、猶予期間を持ってキャリアの可能性を見極められるという点が、プログラムスタートから20年近く経った今も評価されている理由で

ある。他にも生活費の支援だけでなく、CNRSを始めとするフランスの国立研究所では、研究者が研究所の職員である（公務員）というステータスを維持しながら起業することができ、その後、事業の進展度合いで研究所に戻ることも引き続き技術アドバイザーとして企業側に残ることもできるようになっている。フランスも概して産学連携が盛んな国ではなく、これまで様々な試みがなされてきており、ステータスを維持したまま起業活動を可能にしたのはその一環だと推察する。このように各国も若手人材がスタートアップへ挑戦するモチベーションの向上に工夫している。一方で、スタートアップ国家と言われるイスラエルでは、スタートアップを国家戦略として取り組んだ結果、起業家のステータスが年々あがって、現在では親が子弟に望む職業として、医師や弁護士を押さえて起業家であるといわれているほどになっている。

② 起業への資金的な支援の不足

「目利き」という意味では、米国のSBIR制度が知られている。山口が指摘するとおり、SBIRでは、「海のものとも山のものともわからない無名の科学者」に政府の資金を投資しながらイノベーションを起こしているのである³⁷¹。さらに米国では、SBIRに限らず豊富な資金源が存在し、プレシード期から事業拡大期まであらゆるステージに個人ならびに機関投資家が資金を提供している（p.33の図表6参照）。米国のような環境は臨むべくもないが、例えばプレシード期の支援としては英国のIP Groupの取り組みに注目したい（pp.85-86参照）。大学への先行投資を行う代わりに、一定期間内で大学に生まれた成果に基づくスピンアウト起業の株式を半数まで取得できるという条件で、民間からの投資を促すといった試みがなされている。むろん、こうした試みは単体では成果を上げることはできず、税制改正や上段のような人材育成プログラムなどとセットで初めて機能する。国内の資金不足を海外からの直接投資という形で解決したのがイスラエルである（第3章参照）。日本の技術が優れていれば、海外VCの関心が高くなるし、海外VCの呼び込みが呼び水効果を生むという側面もあると考えられる。

③ 大学および研究機関の起業支援体制が確立されていない

起業支援組織が自立的に運営できるようになるには、特許のライセンス収入など安定した資金が必要である。日本では未だ、特許のライセンス収入と経費との収支がプラスになっているのは、東京大学と京都大学など一部の大学に限られ、自立的な資金運用は事実上困難な状態が続いている。主要国の例を見ても、米国の私立トップ大学による大学経営や中国の一部大学の資金運用を除いては、政府や自治体が一体となって起業支援、中小企業支援に取り組まざるを得ない状況である。とはいえ、共同研究の拠点や産学連携の場を提供するだけでなく、TLOや産学連携のプロフェッショナルを集め、より効果的なスタートアップ支援を行っている例を見てきた。IT産業が好調で土地の値段高騰が続くシリコンバレーでは、新規に起業してオフィスを構えたり、事業拡大のために用地を確保したりするのは容易ではない。そのため、シリコンバレーを避けて、スタートアップする起業家の受け皿として機能しているのが、テキサス州オースティンの事例である（pp.27-31参照）。州の支援をベースに、テキサス大学オースティン校やIC2研究所がハブとなって、第二

³⁷¹ イノベーションはなぜ途絶えたか 山口栄一/2016

のシリコンバレーとしてスタートアップ・エコシステムが作り出されている。同様にドイツの事例では、州政府の産業政策をベースにトップダウンの重点施策と大学および研究機関当局のオリジナリティあるプログラムによって、産学連携クラスターからの着実なスタートアップ創出を見てきた。さらに、プロフェッショナルな集団という意味では、英国のトップ大学による戦略的な知財運用の事例から、高い研究レベルを誇る大学から少しずつ稼げるスタートアップが生まれている様を紹介した。

日本でも九州大学の有機 EL 研究拠点のように、県ならびに市の整備した拠点到九州大学の研究センターが置かれ、国の助成金で最先端研究が実施されたその成果を基に設立されたスタートアップを JST が出資するという例もある。これらを特殊例とせず、第二、第三の具体的な成果を増やして行くことが大切である。

おわりに

研究開発型スタートアップ支援調査には調査事例の現場に関与する多くの方々にご協力いただいた。短期間での悉皆の調査は不可能なため、あえていえば取材調査が可能であった事例を取り上げたに過ぎないことはあらかじめ承願いたい。本調査で取り上げた研究開発型スタートアップではなく、世界のイノベーションをリードするのは、アマゾン (Amazon) に代表されるプラットフォーム型もしくはサービス型スタートアップという指摘もあるだろう。しかしここではあえて、大学や研究機関の研究成果によるスタートアップに特化した調査であったことをお断りしておく。最後に、報告書内容の検討にも、産学官の関係者に幅広く貴重な示唆を頂戴した。ただいなご理解とご支援に深く感謝する。

11. 参考情報：国内のスタートアップ支援プログラムの俯瞰とスタートアップ事例の紹介

海外調査を実施する前の段階として、国内のスタートアップ支援制度の事前調査を行った。この事前調査の過程で得られた情報を本章で以下のとおりとりまとめる。

文部科学省所掌の JST ならびに経済産業省所管の NEDO の起業支援プログラムは、支援ステージで大別すると前者が共同研究型の可能性試験や実用性検証の事業化育成を、後者が実用性検証から上市に向けた実証試験までを助成している。

● JST の支援プログラム

1999 年度に、JST は「新規事業志向型研究開発成果展開事業」を開始した。これは大学、国公立研究機関等の優れた研究成果の実用化の可能性を発掘し、ベンチャー起業による迅速な実用化を促進するため、大学・国研等の研究者と起業化構想を推進する共同研究責任者の連名による研究開発課題を募集し、JST における選考のうえ、最長 3 年間の研究開発を実施する事業であった。後に見直しを行い、2002 年に創設された「大学発ベンチャー創出支援制度」に移行した。2009 年度に A-STEP に再編し、研究シーズ自体の起業の可能性検証からプレ・ベンチャー段階の事業育成、起業後の実用化検証までシームレスに推進することが可能となり、2014 年度まで募集を行った。

「大学発新産業創出プログラム」(START) では、事業化ノウハウを持った人材を事業プロモーターとして活用し、大学等発ベンチャーの起業前段階から、研究開発・事業育成のための公的資金と民間の事業化ノウハウ等を組み合わせることにより、リスクは高いがポテンシャルの高い技術シーズに関して、事業戦略・知財戦略を構築しつつ、市場や出口を見据えて事業化を目指している。2013 年 4 月には START の成果をもとに「株式会社マテリアル・コンセプト」が設立された。

2013 年 1 月には、「日本経済再生に向けた緊急経済対策」が閣議決定され、それに続く産業競争力強化法制定により国立大学法人と JST などの一部国立研究開発法人が VC への出資ができるようになった。文部科学省は実用化に向けた官民共同の研究開発の推進を目指し 1000 億円のファンドを配分した。内訳は、東北大学に 125 億円、東京大学に 437 億円、京都大学に 272 億円、大阪大学に 166 億円である。共同研究開発を迅速に開始するために国立大学法人評価委員会に官民イノベーションプログラム部会が設置された。

さらに 2013 年には研究開発力強化法が改正され、JST は自らの研究成果を活用する者に対し、金銭および現物での出資を行うことが可能になったことである。これを受けて 2014 年 4 月には、「出資型新事業創出支援プログラム」(SUCCESS) が始まった。この事業の背景としては「創業初期の企業はリスクが高く、民間の企業や金融機関は資金を出しづらいため、資金不足に陥りがち」であることがあげられる。事業内容としては、「JST の研究開発成果の実用化を目指すベンチャー企業に対し、出資や人的・技術的援助を行い」それにより「JST がベンチャー企業の株主になることで民間の資金が集まってくる『呼び水効果』を狙っており、また「金銭による出資だけでなく、JST が保有する知的財産や設備等を現物で出資することも可能」である。

図表 1 JST による科学技術からイノベーションを創出するための支援制度



出典：JST 概要 2016-2017

このほか、グローバルアントレプレナー育成促進事業（EDGE プログラム：Enhancing Development of Global Entrepreneur Program³⁷²）を 2015 年～2017 年に文部科学省から受託実施した。同プログラムは、専門性を持った大学院生や若手研究者を中心とした受講者が起業家マインド、事業化ノウハウ、課題発見・解決能力および広い視野等を身につけることを目指し、受講者の主体性を活かした実践的なアクティブラーニング方式で人材育成の取り組みへの支援を行った。特に、短期的な人材育成プログラムへの支援を行うのみではなく、ベンチャー関係機関、海外機関、民間企業との連携を行うことで関係者間の人的・組織的ネットワークを構築する取り組みを促すことを目的としていた。13 大学が採択され、東京大学を幹事校に社会人にも門戸が開放され実施された。補助金額は年 1 億円を上限に 2 年目以降はそれぞれ 1 年度目 95%、2 年度目 85%が助成された。

2018 年度スタートの次世代アントレプレナー育成事業（EDGE NEXT プログラム：Exploration and Development of Global Entrepreneurship for NEXT generation）は、EDGE プログラムに採択された大学をはじめ、これまで各地の大学で取り組まれてきたアントレプレナー教育で得られた成果や課題を踏まえて、研究開発成果をもとにした起業や新事業創出に挑戦する人材の育成、関係者・関係機関によるベンチャー・エコシステムの構築を目的とした後継プログラムである。EDGE NEXT では、3 つ以上の国内大学等が連携しコンソーシアムを構成して申請することが公募の要件とされ、うち 1 校が主幹機関、他の 2 機関を教導機関とすることが規定されている。1 件あたりのグラントは最大 5,000 万円で、5 つのコンソーシアムが採択された³⁷³。

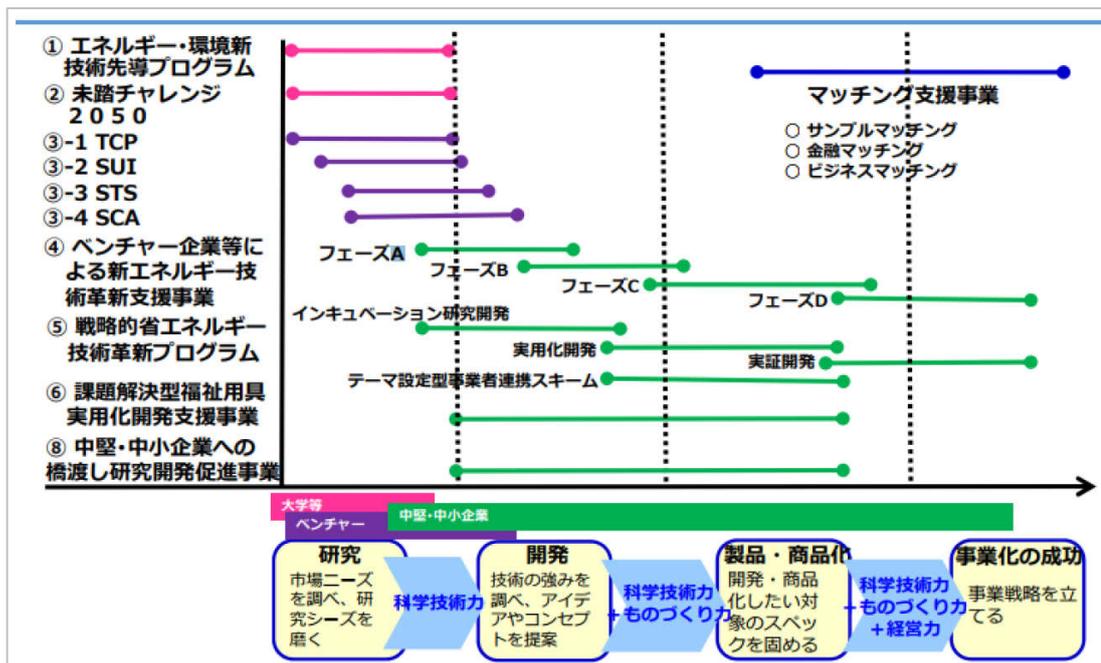
● NEDO の支援プログラム

経済産業省下の国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のベンチャー、中小・中堅企業向けのテーマ公募型事業は次の表のとおりである。

³⁷² <http://edgeprogram.jp/>

³⁷³ 採択された 5 つのコンソーシアム主幹機関はそれぞれ、東北大学、東京大学、名古屋大学、九州大学、早稲田大学 <http://www.jst.go.jp/shincho/program/edge-next.html>

図表 2 NEDO によるシーズ発掘から事業化までの支援制度 (H29年度時点)



出典：NEDO ベンチャー・中小・中堅企業向け支援事業の紹介資料

この中で研究開発型ベンチャーの起業家支援事業には、以下の5つがある。

1. NEDO Technology Commercialization Program (TCP)
2. 起業家候補 (SUI: スタートアップイノベーター) 支援事業
3. シード期の研究開発型ベンチャー (STS) への事業化支援
4. 企業間連携スタートアップ (SCA) に対する事業化支援
5. 高度専門産業支援人材育成プログラム (SSA)。

SUI 事業では、技術シーズを活用した事業構想を有する起業家候補に対し、事業化支援人材 (カタライザー) による指導・助言の機会提供など、研究開発型ベンチャーを立ち上げるための活動を支援している。事業期間は1年以内で原則として3,500万円までの支援が行われる。平成27年度は81件の応募に対し10件、同28年度には53件の中から7件が採択された (SUI 事業の新規公募は平成28年度までで終了)。

平成30年度からは、特定の技術シーズを有する研究機関又は事業会社に所属する個人、又は起業を目指す個人である起業家候補人材に対して、事業化支援人材 (カタライザー) による指導・助言の機会提供や市場調査、試作品設計・製作に係る資金的支援 (500万円以内) を行う NEDO Entrepreneurs Program (NEP) を開始する予定。

STS 事業では、具体的な技術シーズを活用した事業構想を持ち、NEDO が認定したベンチャーキャピタル等が出資を行うシード期の研究開発型ベンチャーに対して、事業化のための助成を実施している。認定 VC は平成29年3月現在、官民合わせて24社あり、米国やシンガポール資本の VC も含まれている。平成28年は13件、平成29年度は22件の交付が決定している。

また、2016年11月に公表された「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン³⁷⁴」では、「大学発ベンチャーの創出・育成にむけた取り組み例」として以下が記載されている。

³⁷⁴ イノベーション促進産学官対話会議 (事務局：文部科学省高等教育局、文部科学省科学技術・学術政策局、経済産業省産業技術環境局) http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/28/12/1380114.htm

【イノベーション創出人材の育成】

- ・ 次世代を担う才能豊かな学生等が、イノベーションを創出することへの興味を持ち、新たな価値を生み出す創造性や起業家精神を育むことのできるようなプログラムを構築する。
- ・ さらに、専門性を持った大学院生や若手研究者を中心とした受講生に対し、起業家マインド、事業化ノウハウ、課題発見・解決能力及び広い視野等を身に付けるため、受講者の主体性を活かした実践的な人材育成に取り組む。特に、海外機関や産業界との連携等により実課題を題材にすることで、実際に行動を起こせる人材を育成する。
- ・ あわせて、イノベーション創出人材の育成を行うことができる教員の育成や学内外のイノベーション創出人材育成への理解習得等の環境を整備する。

【大学をハブとしたベンチャー企業創出・育成の強化】

- ・ 起業家、既存企業、大学、研究機関、金融機関、公的機関等が結びつき、新たな技術やビジネスモデルと用いたベンチャーを次々と生み出し、それがまた優れた人材・技術・資金を呼び込み発展を続ける「ベンチャー・エコシステム」の形成のハブとしての役割を、知の創出拠点である大学が担う。特に、大学・企業・ベンチャーキャピタル等がベンチャー企業と一体となり、投資のみならず多様な方策により本格的な連携・経営支援等を行う（いわゆる「ハンズオン型」のサポート）ことが有効である。
- ・ また、世界レベルの大学発ベンチャー・エコシステムの形成は、事業会社である大企業との連携を通じて、資金・人材・知識の大規模循環を促すことが有効である。

【革新的技術シーズの事業化及び国際展開の推進】

- ・ 大学内に、起業を志す研究者等が相談できる窓口を設けるとともに、研究者等の要望段階に合わせたベンチャー支援事業や、事業化のノウハウ等を持つ民間企業等の紹介を行う等、研究者等への起業への国際的なサポート体制を整備する。

● 公的な起業支援プログラムによる支援の実例

ときわバイオ株式会社³⁷⁵は産業技術総合研究所（産総研）からの技術移転によるスタートアップで、安全で安定したiPS細胞の自動作製技術の研究開発を実施している。基本技術のステルス型RNAベクターは、遺伝子情報を乗せて細胞の核内ではなく細胞質内で安定した遺伝子発現を行うことが可能で、ベクターが染色体（DNA）に入ることで自体を回避することで安全性が格段に上昇する。iPS細胞に限らず抗体やワクチン作製時にも応用が期待され、数か月かかるインフルエンザワクチン作製に応用されれば1か月ほどでワクチンを作ることができる。研究代表の産総研ヒト細胞医工学研究ラボ長の中西真人博士は、1993年～1996年にJST さきがけプログラム³⁷⁶の助成を受け、RNAを安定的に発言させる仕組みも研究し、RNA型独立レプリコン（複製の単位）を開発する端緒を得た。創薬医療のスピードを変える可能性を秘めた技術を実用化させるために、STARTに応募

³⁷⁵ www.tokiwa-bio.com/

³⁷⁶ 戦略目標に基づいて未来のイノベーションをはぐくむ個人型研究支援プログラム。

し、ウォーターベイン・パートナーズ株式会社を事業プロモーターに2014年に設立され、翌年特許を出願した。2017年11月には、JSTや富士フイルム株式会社などが第三者割当増資を引き受け、合計3億3,000万円を出資することが決まった。

● 公的な起業支援プログラムによる支援の実例

株式会社Kyulux³⁷⁷は九州大学 最先端有機光エレクトロニクス研究センター(OPERA)・センター長 安達千波矢主幹教授が開発に成功した第三世代有機EL発光材料TADF(熱活性化遅延蛍光)の実用化を担うスタートアップである。TADFはレアメタルを使わずに電子をほぼ100%光へ変換できる低コスト高効率発光が可能で、分子設計の自由度を最大限に生かせる材料として期待されている。さらに高純度の発色を実現する究極の発光技術Hyperfluorescenceが実現可能となり、次世代の有機ELディスプレイを実現する画期的な技術として、世界のディスプレイ・メーカーから注目されている。研究の拠点であるOPERAは内閣府の最先端研究開発支援プログラム(FIRST)「スーパー有機ELデバイスとその革新的材料への挑戦」(2009年～2013年)で整備され、隣接した敷地の福岡市産学交流センター(FiaS)を拠点に九州先端科学技術研究所有機光デバイス研究室が応用研究を、さらに福岡県産業・科学技術振興財団(IST)の有機光エレクトロニクス実用化開発センター(i3OPERA)が実用化開発研究を担い、産官学連携による研究から開発まで一貫通貫体制が整っている。この産官学連携の実用化体制を利用し、KyuluxはOPERAが取得した2件の基本特許の独占実施許諾を受け、その他100件あまりの特許を九州大学から譲渡を受けて同社を設立した。米国Apple社が2015年に次世代スマートフォンに有機ELディスプレイの採用を発表したことが追い風となり、2016年中にSUCCESSの出資1億円を含め計15億円を調達している。なお、研究主幹の安達教授は、JSTのCRESTプログラム³⁷⁸で「超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製」の「有機半導体レーザーの構築とデバイス物理の解明」(九州大学 未来化学創造センター:2002年～2007年)において、本研究成果の着想を得たとしている。

株式会社フォトシンス³⁷⁹は、物理的な鍵ではなく、スマホで解錠できれば便利なのにと日常生活の気づきから、実際に試作、生産、販売へとつなげてきたスタートアップ企業である。Akerunが最初に動作した瞬間の感動体験をベースにIoTビジネスをスピード感をもって成長させている。2015年9月、マーケットの伸長にともなう販売戦略の拡大と、さらなる製品の開発を目的として、株式会社ジャフコ、YJキャピタル株式会社、株式会社ガイアックス、株式会社ベータカタリストの4社から第三者割当増資による4.5億円の資金を調達した。SUIでは、支援開始より1億円以上の資金調達を行った企業はプログラムから卒業する規定となっており、同社は卒業企業第1号となった。

株式会社スカイディスク³⁸⁰は、センサデバイスの開発、通信環境の構築、分析クラウド

³⁷⁷ www.kyulux.com/

³⁷⁸ 戦略的創造研究推進事業。

³⁷⁹ photosynth.co.jp/

³⁸⁰ skydisc.jp/

の構築、AIを使った分析をワンストップで行うソリューション・カンパニーである。創業者の橋本司氏にとっては2度目の起業であり、同氏は日本では珍しいシリアルアントレプレナーに数えられる。2017年10月にニッセイ・キャピタル、DG Daiwa Ventures、環境エネルギー投資、山口キャピタル、加賀電子、ドーガンベータ、アーキタイプベンチャーズを引受先とする第三者割当増資により、総額7.4億円を調達、2016年1月にもニッセイ・キャピタル、アーキタイプベンチャーズ、ドーガンが運営するファンドから1億円を調達していて、今回はそれに続く資金調達となる。公的資金を活用しながら会社の規模を拡大し、日本企業によるM&Aは厳しいという見方を示しつつ、現時点ではIPOを目指す。起業当初から海外展開を見据えた事業プランを有し、この度の増資で、いよいよ提供分野の拡大と海外展開が具体化してきた。

● 注目事例

株式会社ユーグレナ³⁸¹は、2005年に東京大学農学部出身者を中心とした平均25歳～26歳の若いメンバーにより設立された。創業後も数年東京大学内に研究拠点を有し、沖縄県石垣島にて微細藻類ユーグレナ(和名:ミドリムシ)を培養する生産と研究活動を行ってきたスタートアップである。2014年に東京証券取引所一部上場を果たした。食料問題、そして環境問題の新たな解決法の創出に挑戦しながら、多角的な事業展開に取り組んでいる。現在はより利益率の高い機能性食品や化粧品をベースにビジネスを展開し、エネルギー・環境事業への拡大を目指している。2015年の第1回ベンチャー大賞で初代内閣総理大臣賞を受賞した。さらに日本最大級の技術系VCリアルテックファンドをSMBC日興証券および起業アクセラレーターの株式会社リバナと共に立ち上げ、シード期およびアーリー期の支援を実施している。なお、同ファンドはNEDOの研究開発型ベンチャー支援事業(STS)の認定VCとしての指定を受けている。

ペプチドリーム株式会社³⁸²の例を紹介する。ペプチドリームは東京大学の研究成果をベースに2006年創業、2013年に東証一部に上場を果たしたバイオベンチャーで、比較的的低分子量の特殊ペプチドをmRNAを鋳型として自在かつ簡便に合成して安価にスクリーニングする技術を基にしている。同社の設立にあたっては、シーズとしての可能性を見極めた東大TLOが、単なる知財ライセンスの場合は受け手となる企業が米国しか想定できなかったため、国内で起業してビジネス化していくことを後押しし、顧客になりうる企業へのコンタクトを作るところまで支援した。このような組織的な支援がスタートアップの成功には大きな意味を持ちうる。

³⁸¹ www.euglena.jp/

³⁸² www.peptidream.com/

■執筆担当者■

全体統括	JST/CRDS	センター長代理 兼 上席フェロー	倉持 隆雄
米国	JST/CRDS	フェロー	富田 英美
イスラエル	JST/CRDS	フェロー	峯畑 昌道
英国／ロシア	JST/CRDS	フェロー	津田 憂子
ドイツ	JST/CRDS	フェロー	澤田 朋子
フランス	JST/CRDS	フェロー	八木岡 しおり
中国／台湾	JST/CRDS	フェロー	周 少丹

CRDS-FY2017-OR-01

海外調査報告書

海外の研究開発型スタートアップ支援

平成 30 年 3 月 March 2018

ISBN 978-4-88890-588-6

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 番地
電 話 03-5214-7481
ファックス 03-5214-7385
<http://www.jst.go.jp/crds/>
© 2018 JST/CRDS

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。

No part of this publication may be reproduced, copied, transmitted or translated without written permission.

Application should be sent to crds@jst.go.jp. Any quotations must be appropriately acknowledged.

ATTAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC

CT CTCGCC AATTAATA

TAA TAATC

TTGCAATTGGA CCCC

AATTCC AAAA GGCCTTAA CCTAC

ATAAGA CTCTA ACT CTCGCC

AA TAATC

AAT A TCTATAAGA CTCTA ACT CTAAT A TCTAT

CTCGCC AATTAATA

ATTAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTA ACT

CTCGCC AATTAATA

TAAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC

AAT A TCTATAAGA CTCTA ACT

ATTAATC A AAGA C CT

GA C CTA ACT CTCAGACC

0011 1110 000

00 11 001010 1

0011 1110 000

0100 11100 11100 101010000111

001100 110010

0001 0011 11110 000101

ISBN: 978-4-88890-588-6

