

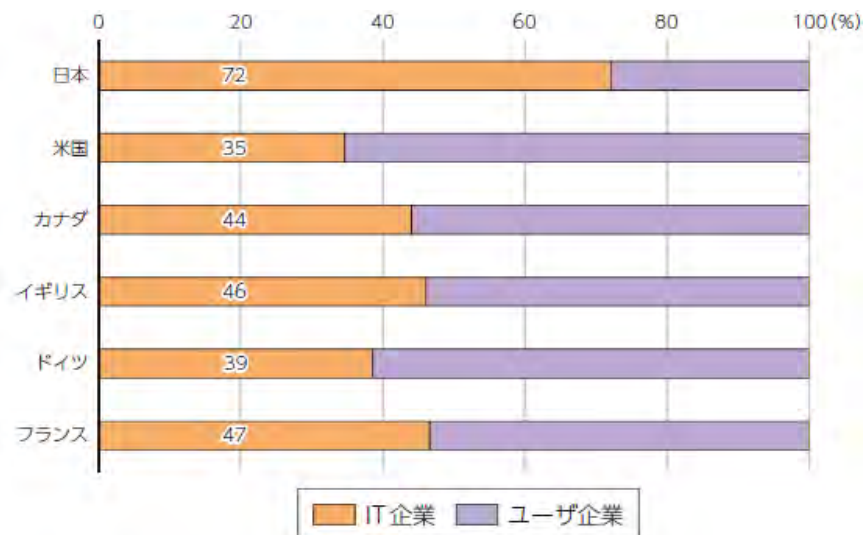


図 3-69 主要国における ICT 人材の配置

(出所) 総務省『情報通信白書令和元年版』



図 3-70 年度別・従業員数別 情報子会社の保有状況の推移

(出所) 一般社団法人日本情報システム・ユーザー協会 『企業 IT 動向調査報告書 2015』

IT 企業に丸投げ、あるいは分社化したことによってユーザー企業にデジタル人材がおらず、それゆえ我が国のデジタル化の手段が「ユーザー企業の仕様書に沿って IT を作るのみ」となっていて、現場と IT の両方を理解して必要なイノベーションをもたらすに至りにくい、サービスを提供してユーザーの反応を見ながら迅速に改善することができない、といった現状の打破が課題である。

加えて、最終学歴にて必ずしも情報系（あるいはそれを含む理工系）を専攻せずに IT 技術者となっている人材も多い。



図 3-71 IT 企業 IT 技術者の最終学歴での専攻【年代別】

(出所) 独立行政法人情報処理推進機構 『IT 人材白書 2017』

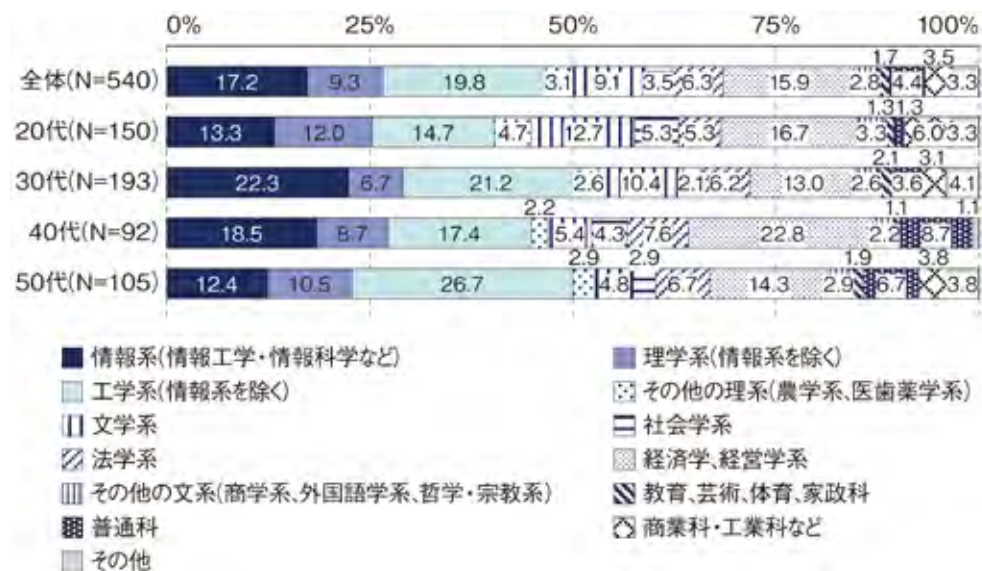


図 3-72 ユーザー企業 IT 技術者の最終学歴での専攻【年代別】

(出所) 独立行政法人情報処理推進機構 『IT 人材白書 2017』

4) リカレント教育の重要性

我が国において、イノベーションを生み出す人材を迅速に強化するためには、リカレント教育が重要である。

例えば、AI 人材については AI 戦略 2019 に基づいて、大学生に対する育成に向けた取り組みが先行的に進められているが、これに加えてリカレント教育が極めて重要である。新卒として高等教育機関から輩出されるフローの人材より、既に存在しているストックの人材の規模ははるかに大きいためである。特に少子化が進む我が国ではその重要性は大きい。

例えば、情報技術者の例を図 3-73 に示す。情報技術者の総数は増加しており、2015 年には 100 万人を超えている。しかし、大学（学部、修士、博士、専門職）から情報技術者に進む新卒者は年間 3 万人弱にすぎない。フローである新卒者とストックである情報技術者には大きな規模の差があり、新しい技術に人材を迅速に対応させていこうとすれば、新卒者への教育だけでは追いつかないことは明らかである。まして、技術者にとどまらず、産業界の人材を AI Ready の人材にしようとするれば、リカレント教育を大規模に展開していく必要がある。

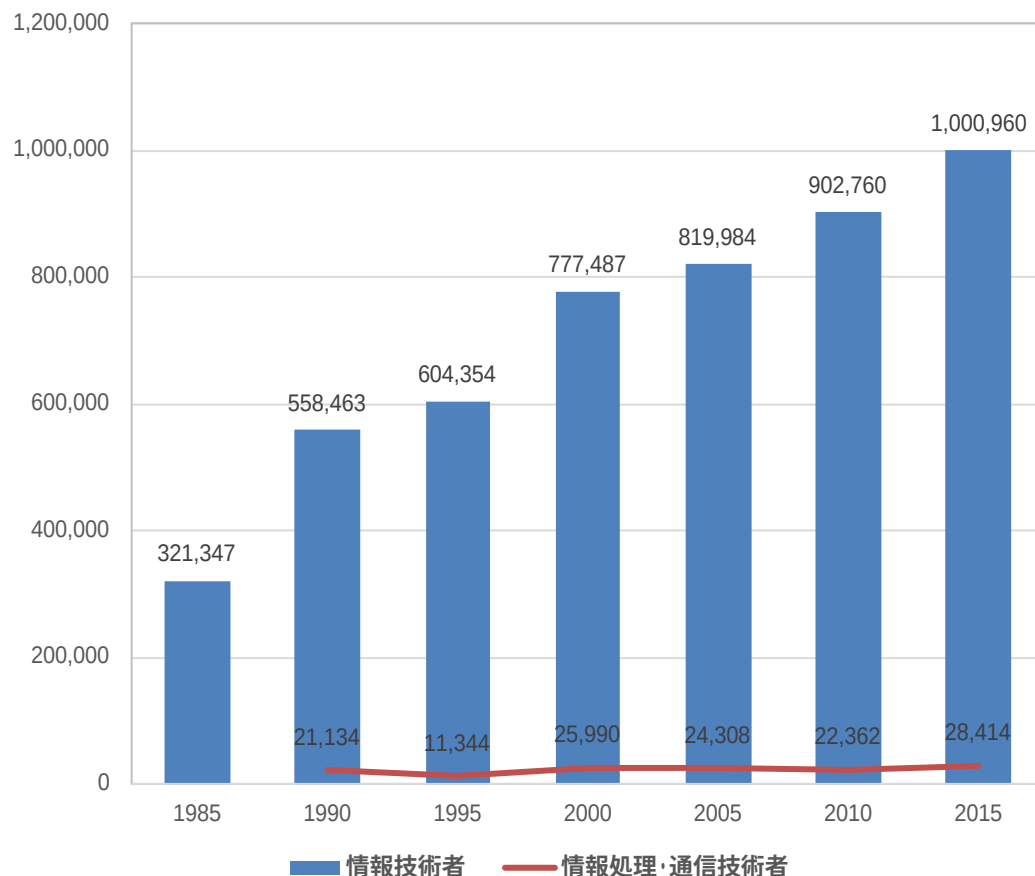


図 3-73 情報技術者の総数と新卒者

(出所) 国勢調査及び学校基本調査から作成

我が国の少子高齢化は、グローバル企業にとって（それが日本企業であったとしても）、日本市場の相対的地位を低下させるのみならず、調達すべき人材獲得の場としての日本の

地位も低下させることに繋がる。とはいえ、限られた労働力でより多くの付加価値を生み出し、一人当たりの所得水準を高めることが必要¹⁴¹となる。そこで重要となるのがリカレント教育であるが、我が国での「学び直し」は、OECD 諸国と比較して低水準にある。

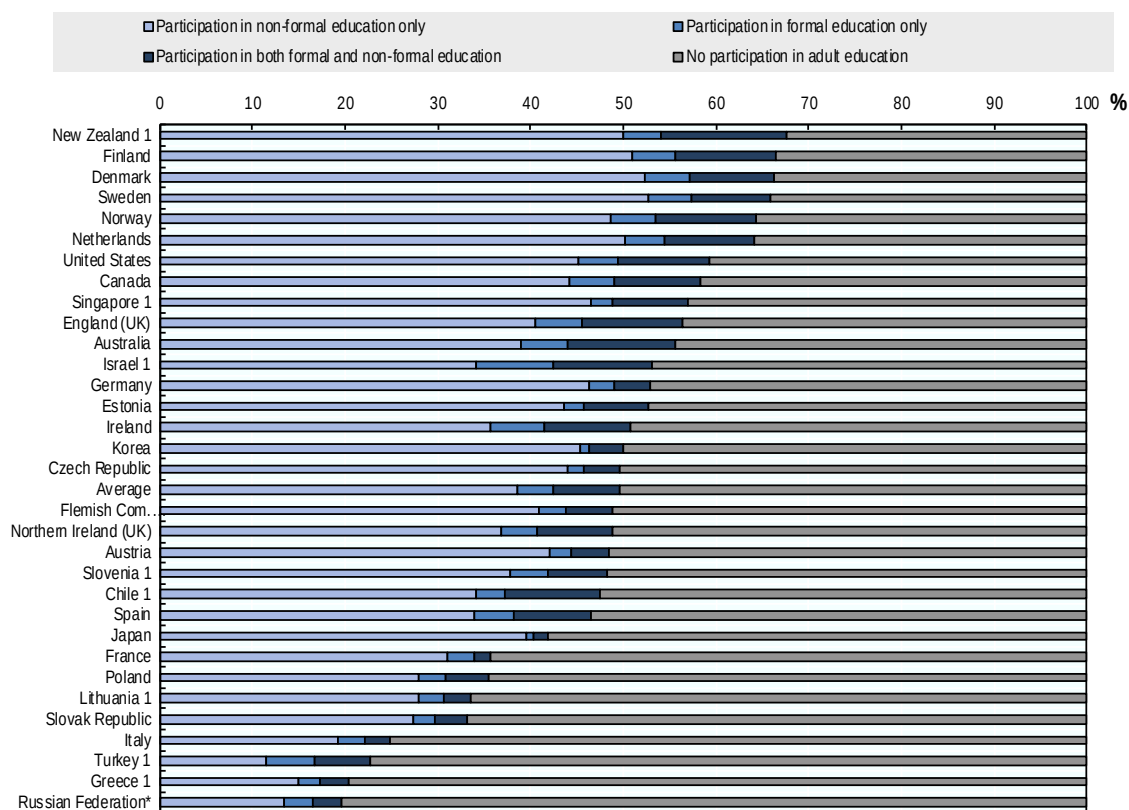


図 3-74 Adults' participation in formal and/or non-formal education, by type (2012 or 2015)

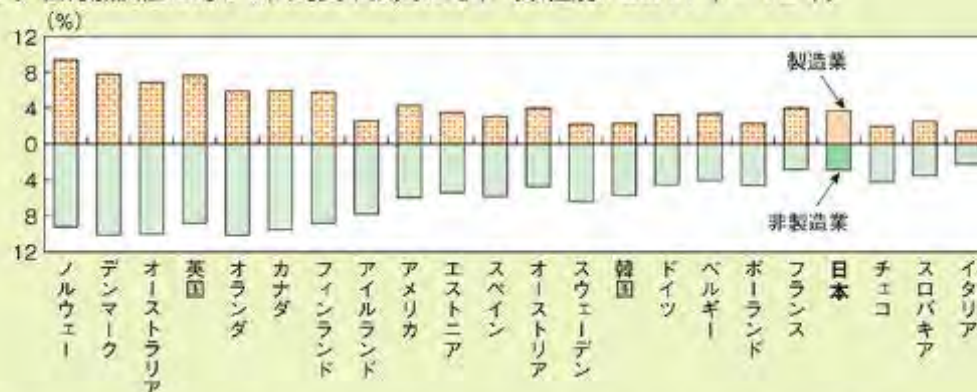
(出所) OECD (2017), "C6.1. Adults' participation in formal and/or non-formal education, by type (2012 or 2015)", in Access to Education, Participation and Progression, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/eag-2017-graph164-en>

¹⁴¹ 平成 30 年版情報通信白書

第3-2-13図 人的資本投資の動向

日本は人的資本投資の水準が低い

(1) 粗付加価値に対する人的資本投資の比率（業種別、2011年～12年）



(2) 粗付加価値に対する人的資本投資の比率（投資内容別、2011年～12年）



(3) 職業におけるICTタスクの集積度（2012年）



- (備考) 1. OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015」,「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」により作成。
 2. (2) のOJTは、職業教育機関での研修を含む。フォーマル研修は、教育機関で学位を取得することを指す。
 3. (3) について、ニュージーランド、スロベニア、イスラエル、リトアニア、ギリシャ、チリ、トルコは2015年のデータ。

図 3-75 人的資本投資の動向

(出所) 平成 30 年度「年次経済財政報告」<https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je18/h06_hz030213.html>

ただし、博士課程への入学についてみると、OECD 各国と同水準であり、かつ増加傾向にある。我が国における社会人教育の手段としての博士課程の機能に着目することも考えられる。

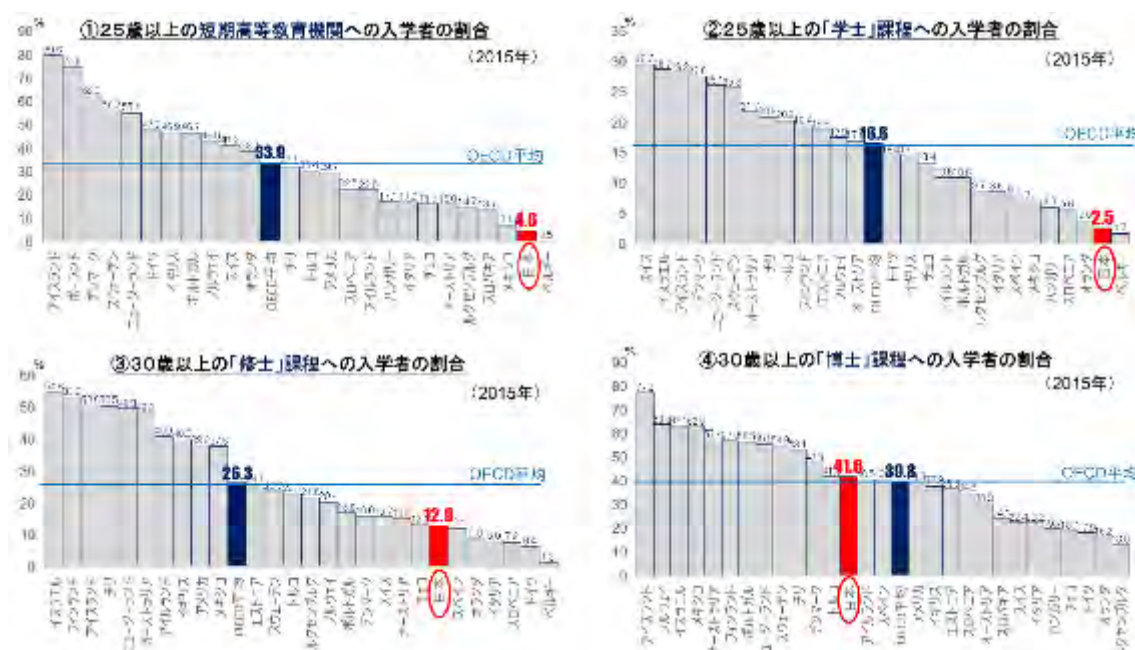


図 3-76 OECD 各国と比較した一定年齢以上の高等教育機関入学者割合

(出所) 文部科学省 『高等教育の将来構想に関する参考資料』 (2018 年)

入学者の社会人割合

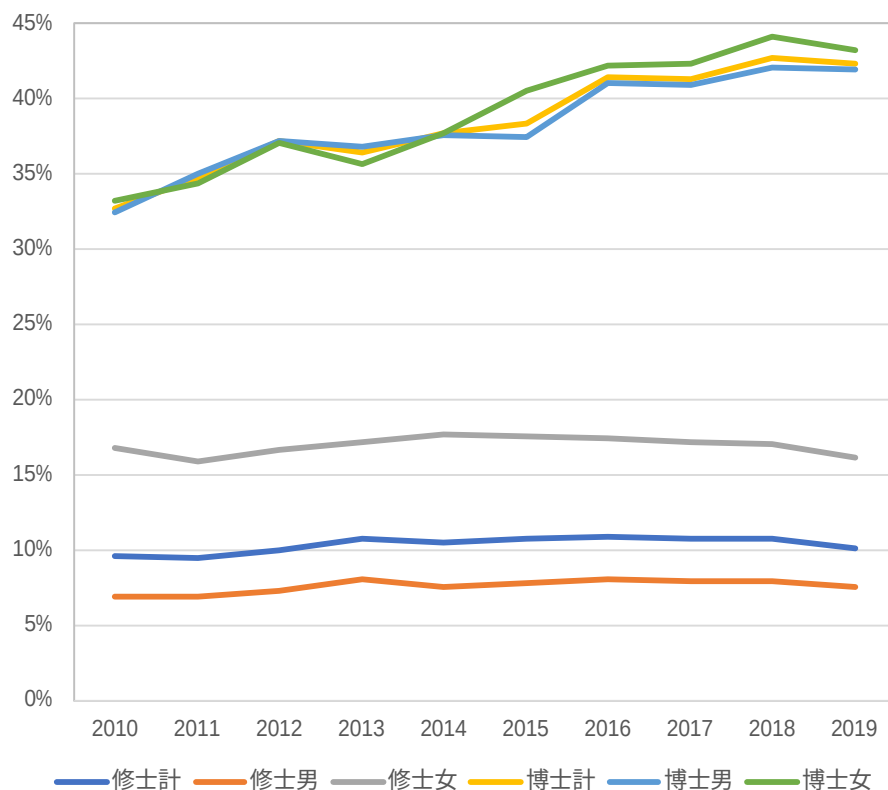


図 3-77 博士・修士入学者における社会人割合

(出所) 学校基本調査から作成

5) ESG 投資

Society 5.0 に向けてイノベーションを創出していくためには、個別に事業を行う企業だけでなく、金融面でもイノベーションへの投融資を強めていくことが必要である。

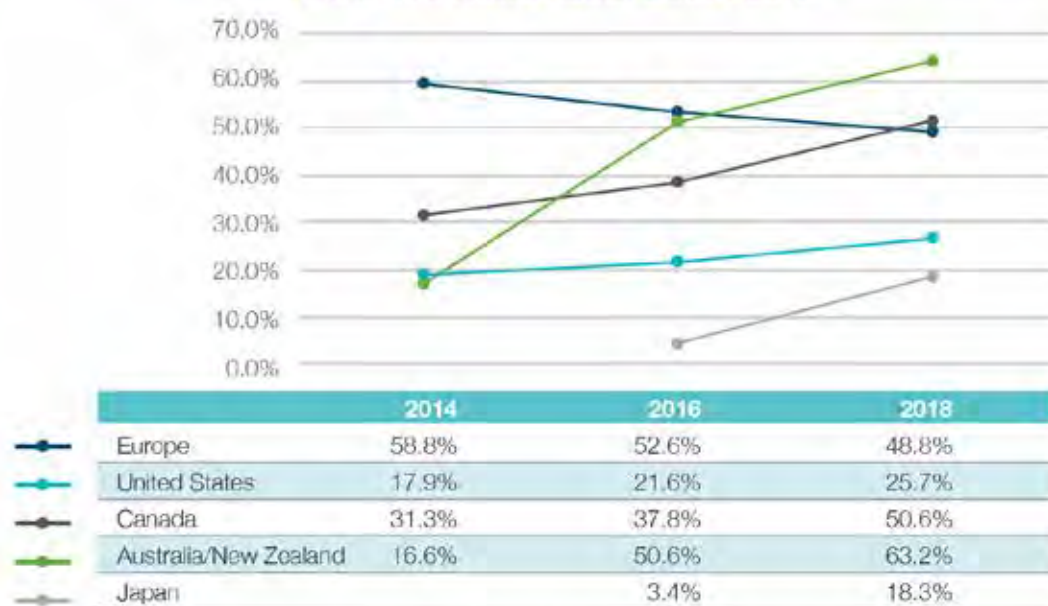
ESG 投資とは、環境、社会、ガバナンスに対する企業の取り組み状況に基づいて投資対象を選別する投資である。以前は社会的責任投資と呼ばれており、古くは宗教的な考え方が根底にあったが、近年ではむしろ、長期的にパフォーマンスが高い投資手法であることも認知されてきた。¹⁴²

近年においては、ESG 投資では、合理的な投資となること、社会へのインパクトを重視すべきであることの2つの考え方がある。

ESG 投資は図 3-78 に示すように欧米において存在感を増している。

¹⁴² 加藤康之ほか「ESG 投資の研究」

FIGURE 3: PROPORTION OF SUSTAINABLE INVESTING RELATIVE TO TOTAL MANAGED ASSETS 2014-2018



Note: In 2014, data for Japan was combined with the rest of Asia, so this information is not available.

図 3-78 ESG 投資の拡大

(出所) Global Sustainable Investment Review 2018

特に欧州においては民間だけではなく、欧州委員会の取り組みが進められている。欧州委員会は 2018 年に『アクションプラン：持続可能な成長に向けた金融』を公表し、サステナブル金融に関するテクニカル専門家グループを設置した。2019 年には同グループが「タクソノミー・テクニカルレポート (Taxonomy Technical Report)」を公表し、サステナビリティに貢献する活動を分類し、定義している。¹⁴³

日本においても、年金積立金管理運用独立行政法人 (GPIF) が 2017 年 10 月、投資原則を改め、ESG の要素を考慮した投資を進めている。

¹⁴³ 「【水口教授の ESG 通信】EU タクソノミーを考える」 <<https://www.esg.quick.co.jp/research/1059>>



図 3-79 数値で見る GPIF

(出所) GPIF「ESG 活動報告 2018」

ESG 投資と同様に、例えば、Society 5.0 を目指してイノベーションに取り組む企業に資金を集めることも考えられる。その場合、政策として取り得る方策は、投資が合理的になるようなルールを整備すること、ビジョンを示すことが重要であると考えられる。気候変動に関して、欧州では 2050 年にネットゼロ目標を掲げたことにより ESG 投資が促進された。科学技術・イノベーション分野への投資を促進するためには、社会課題解決のインパクト評価とともに、政府が最後までコミットするという投資への安心感を醸成することが必要と考えられる。¹⁴⁴

¹⁴⁴ 高崎経済大学 水口 剛教授へのインタビューによる。

3.4.2 研究開発型スタートアップの振興

(1) 背景と仮説

技術の多様化・複雑化・デジタル化等に伴って、スタートアップの創出は、世界的な潮流となっており、近年は、スタートアップの資金調達額等の大規模化が進んでいるとみられる。しかし、米国、中国をはじめとする世界のスタートアップエコシステムの構築は急速に進んでいる一方、日本ではスタートアップエコシステムの成功モデルの実現において出遅れていることが指摘されている。

その理由としては、研究開発型スタートアップの成功モデルが一部に限られているため、事業価値評価が十分に機能していないこと、その結果としてリスクマネーが過小供給となり、大規模かつ長期的な投資が必要である研究開発型スタートアップの成功モデルが生み出されない悪循環が生じていることが考えられる。さらに、ディープテック系スタートアップと呼ばれる、最先端技術を活用した事業化を目指す、よりハイリスク・ハイリターンなスタートアップの成功モデルが非常に限定的であることも理由であると考えられる。

研究開発型スタートアップ、ディープテック系スタートアップの成功モデル実現とリスクマネー供給の好循環が生まれているスタートアップエコシステムの構築には、国の全体像を描くだけでなく、スタートアップの事業分野や成長ステージ、都市や大学等の拠点といった様々なレベルに応じたきめ細かい支援を、その充足度を見定めた上で講じていく必要があるのではないかと考えられる。

(2) 第5期基本計画での取り組み

第5期基本計画第5章で「新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化」として起業家の育成から起業、事業化、成長段階まで、それぞれの過程に適した支援を実施する旨が記載されている。また、「研究開発型ベンチャー企業の起業を増やすとともに、その出口戦略について M&A 等への多様化も図りながら、現状において把握可能な、我が国における研究開発型ベンチャー企業の新規上場（株式公開（IPO）等）数について、第5期基本計画期間中において2倍となることを目指す」という目標値が設定されている。

第5期基本計画期間中に実施された施策としては、起業家マインドを持つ人材の育成、大学発・国研発ベンチャーの創出促進、リスクマネーの供給、税制の活用、新規事業のための環境創出、スタートアップエコシステム拠点形成等が挙げられる。

統合イノベーション戦略2019では、「ベンチャー投資額の対名目GDP比率を世界最高水準並みに向上」「企業価値又は時価総額が10億ドル以上となる、未上場ベンチャー企業（ユニコーン）又は上場ベンチャー企業を2023年までに20社創出¹⁴⁵」するという目標を掲げている。

さらに「Beyond Limits. Unlock Our Potential. ～世界に伍するスタートアップ・エコシステムの拠点形成戦略～」が統合イノベーション戦略2019と同時期に取りまとめられ、「都市や大学を巻き込み、起業家教育やアクセラレータ機能を抜本的に強化すること等」を通じたスタートアップエコシステム拠点形成を推進する等、日本でもスタートアップエコシステ

¹⁴⁵ 内閣府「統合イノベーション戦略2019」＜https://www8.cao.go.jp/cstp/togo2019_honbun.pdf>

ム構築に関する取り組みが進められている。

(3) 検証結果と示唆

1) 不確実性に迅速に対応するために、研究開発型スタートアップの存在が不可欠

研究開発型スタートアップの持つ技術・事業の不確実性への対応力とそのスピードは、既存企業にはない強みであり、研究開発によるイノベーション創出を推進するために不可欠である。研究開発型スタートアップと既存企業がそれぞれの強みを活かした研究開発の分業化によるイノベーションを目指すべきではないかと考えられる。

研究開発型スタートアップの特徴として、組織や事業戦略の柔軟性、外部連携に対する積極性、研究開発の新規性・機動性がいずれも高く、技術・事業の不確実性に対応しやすいことが挙げられる。特に、ディープテック系スタートアップは、より不確実性の高い最先端技術を活用したハイリスク・ハイリターン of 事業化を目指す存在として、近年注目されている。対して既存企業の特徴は、強固なバリューチェーンをはじめとする豊富なリソースを有する一方、既存の優良事業に資源を集中させがちとなることから、不確実性が高い取り組みに資源配分するのは容易ではなく、スタートアップと連携する取り組みが広がっている。

技術の不確実性に対応した研究開発の分業化が海外で進んでいる分野として、医薬品分野における研究開発型スタートアップとメガファーマの関係性が挙げられる。

2) 事業分野別支援のため、各府省によるスタートアップ振興のミッション化が必要

各府省においてスタートアップ振興を明確にミッションとして位置づけ、専門性を活かしたニーズ提示、助言や資金提供、実証プロジェクト等への参画機会拡大、必要に応じた規制・制度改正、公共調達、グローバル展開支援、法令等の国際的ハーモナイズ等の事業を大幅に拡充することが重要と考えられる。

政府は、1990年代からベンチャー（スタートアップ）支援政策を充実させており、起業促進をはじめとする支援等の拡充により、支援メニューは概ね出そろってきた。

一方で、事業分野の特性に応じた資金、人材、支援環境等の違いを考慮したきめ細やかな支援が進んでいない状況にある。米国では、SBIR 制度により、防衛、宇宙、医療等の事業分野を所管する官庁が専門性を活かしたスタートアップの技術振興に取り組んでおり、効果を上げている。日本では、各府省による科学技術振興、産業振興をミッションとしたスタートアップ振興への関わりが部分的であり、府省の有する事業分野の専門性が十分活用されていない状況である。また、現状のスタートアップ支援政策では、国内の社会課題解決を志向するためか、スタートアップのグローバルな成長を支援する姿勢が弱いことも問題である。

3) 成長ステージ別支援や社会実装のため、府省間連携推進が必要

各府省の支援事業を俯瞰する全体調整役の設置や施策のパッケージ化による府省間連携の推進により、スタートアップ支援政策をスタートアップ創出から市場創出までの一貫通貫の支援とすることが、研究開発型スタートアップエコシステム構築と技術の社会実装に有効だと考えられる。

日本が展開するスタートアップ支援政策の問題として、特にシーズ発掘・若手育成支援といったシードステージ以前のスタートアップ支援、事業規模拡大のための大規模資金調達支援といったレイターステージ以後のスタートアップ支援が少ないことが挙げられる。一方、米国では、SBIR 制度等により、成長ステージに即した支援が各事業分野に対して、府省間連携の仕組みを取り入れながら講じられている。日本でも、各府省がスタートアップ振興上のミッション中に位置づけた支援をパッケージ化（一例として、日本版 SBIR 制度を省庁統一プログラム化、各府省による調達を見据えた事業化支援実施等の改正の方向性が検討されている¹⁴⁶⁾）することで、成長ステージに即した支援を各事業分野に対して実施することができると考えられる。

さらに、自動運転等の非常にインパクトが大きい技術の社会実装には研究開発・事業化支援だけでなく、法整備・規制緩和といった府省横断の取り組みが必須である。この取り組みには海外動向や国内市場のニーズ等を踏まえたスピード感が求められるため、研究開発・事業化支援段階から府省間連携を見据えておくことが非常に重要であると考えられる。加えて、スタートアップエコシステム構築の場や、社会実装後の運用等の知見が蓄積される場となる都市や自治体との連携を深めておくことも重要である。

(4) 調査結果

ここでは、社会や市場により大きいインパクトを与える可能性が高い研究開発型スタートアップを対象を絞り、その重要性や講じるべき支援の方向性等について検討した。

日本の研究開発型スタートアップを取り巻く現状を俯瞰し、事業分野や成長ステージ、スタートアップエコシステムの構築要素等を考慮したよりの確な支援が必要であることを示した。

1) 研究開発型スタートアップの重要性と現状

a. 研究開発型スタートアップとは

研究開発型スタートアップとは、「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」と定義されている¹⁴⁷⁾。特徴として、「初期段階からまとまった研究開発投資が必要となる一方、事業化までの研究開発に長期間を要するなど事業化リスク大」であること、「イノベーションの担い手としてグローバルに注目される一方、我が国では起業の担い手、資金の出し手（VC 等）共に限定的であり、成功事例も一部にとどまる」ことが挙げられている¹⁴⁸⁾。

¹⁴⁶⁾ 日本版 SBIR 制度の見直しに向けた検討会「中小企業技術革新制度（日本版 SBIR 制度）の見直しの方向性（中間とりまとめ）」＜<https://www.chusho.meti.go.jp/koukai/kenkyukai/sbir/2019/191107sbir.pdf>>

¹⁴⁷⁾ 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「海外調査報告書 海外の研究開発型スタートアップ支援」＜<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2017/OR/CRDS-FY2017-OR-01.pdf>>

¹⁴⁸⁾ 経済産業省 産業技術環境局 技術振興・大学連携推進課「研究開発型スタートアップ支援事業について」＜https://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/review2019/kokai/s1.pdf>



図 3-80 研究開発型スタートアップ支援事業の採択事業例

(出所) 経済産業省 産業技術環境局 技術振興・大学連携推進課「研究開発型スタートアップ支援事業について」 <https://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/review2019/kokai/s1.pdf>

b. 研究開発型スタートアップの重要性

研究開発型スタートアップの持つ不確実性への対応力が、既存企業にはない強みであり、研究開発によるイノベーション創出を推進するために不可欠である。

日本では、既存企業（主に大企業）が研究開発を主導し、自社で研究開発から生産、販売までを行う方式による漸進的イノベーション創出を中心としてきた（図 3-81）。しかし、技術や市場の多様化・複雑化・デジタル化に伴いイノベーション創出スピードや頻度が大きくなるにつれ、既存企業による従来方式での研究開発のみではイノベーション創出力を維持することが困難となっている（図 3-82）。既存企業の研究開発の特徴は、強固なバリューチェーンや蓄積された技術力・ノウハウを有する一方、既存の顧客・市場を有すること、意思決定に時間を要することから技術・市場の不確実性への対応が容易ではないことが挙げられる。対して、研究開発型スタートアップの特徴は、保有するコア技術力に基づいた柔軟な事業戦略が選択可能であること、研究開発の新規性・機動性が高いこと、外部連携に対する積極性が高いことから不確実性への対応力が高いことが挙げられる（表 3-50）。

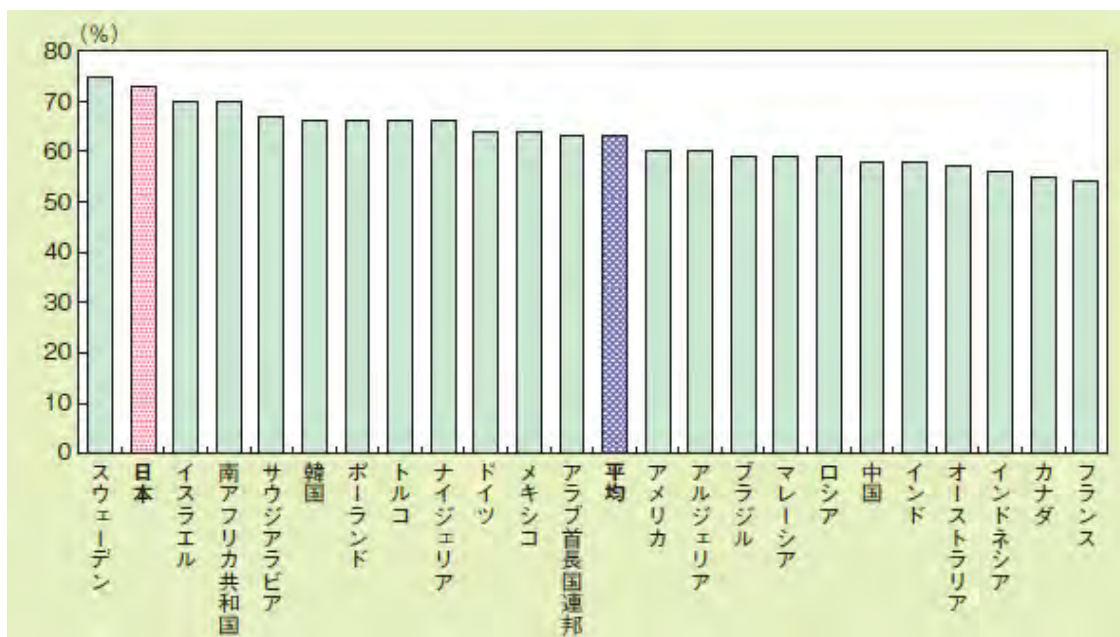


図 3-81 革新的イノベーションよりも漸進的イノベーションを志向する企業の割合

(出所) 内閣府「平成 30 年度 年次経済財政報告」<<https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je18/pdf/p03021.pdf>>

(注) GE「2016 GE Global Innovation Barometer」、オープンイノベーション協議会「オープンイノベーション白書」を基に作成。データ収集方法は各国の企業幹部によるアンケート調査。

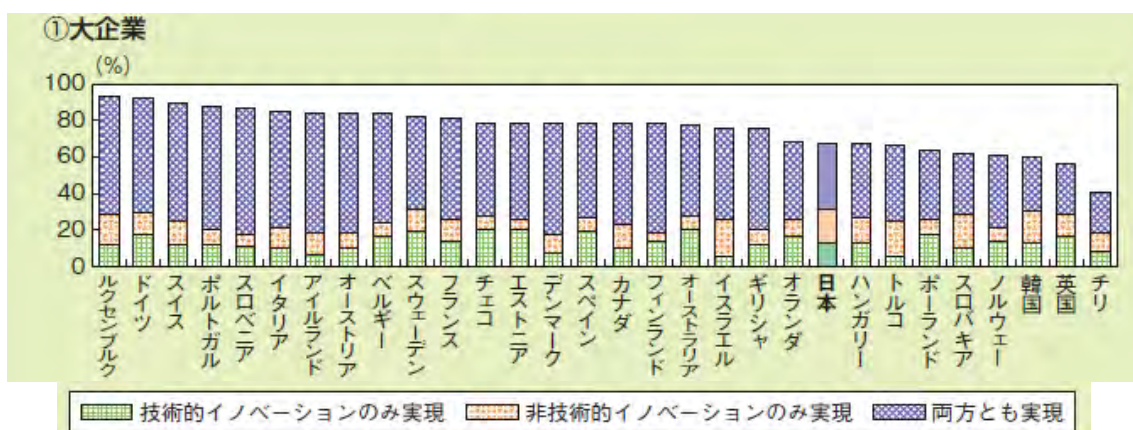


図 3-82 イノベーションの実現状況の国際比較

(出所) 内閣府「平成 30 年度 年次経済財政報告」<<https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je18/pdf/p03021.pdf>>

(注) OECD「OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015」を基に作成。

表 3-50 既存企業と研究開発型スタートアップの特徴

既存企業	研究開発型スタートアップ
既存の顧客・市場を有している	新規顧客・市場をターゲットとすることが可能
意思決定に時間を要する	意思決定が迅速
技術力・ノウハウを蓄積している	新規性の高いコア技術力を有している
強固なバリューチェーンをはじめとする豊富なリソースを有している	リソースやネットワークが不足している
自前主義に陥りやすい	外部連携に対する積極性が高い

(出所) 内閣府、中小企業庁 日本版 SBIR 制度の見直しに向けた検討会(第1回)「資料5 研究開発型中小企業・スタートアップを巡る現状と課題」<

<https://www.chusho.meti.go.jp/koukai/kenkyukai/sbir/2019/190709sbir05.pdf>>、経済産業省 産業技術環境局 技術振興・大学連携推進課「事業会社と研究開発型ベンチャー企業の連携のための手引(初版)」<https://www.meti.go.jp/policy/tech_promotion/venture/tebiki.pdf>を基に三菱総合研究所作成。

研究開発型スタートアップの中でもより不確実性の高い最先端技術を活用したハイリスク・ハイリターン of 事業化を目指すディープテック系スタートアップの存在(図 3-83)は、近年世界全体で資金調達額を伸ばす等注目を集めている(図 3-84)。ディープテックとは、以下の4つの要素を含んだ製品・サービスを指すと定義される¹⁴⁹。

- ① 最先端の科学技術、または研究開発を基礎とした技術がある。
- ② 実現までに高いスキルと非常に多額の投資額と長い時間がかかる。
- ③ 多くの場合、具体的な製品・サービスが見えていない。
- ④ 成功した場合のインパクトが非常に大きく、破壊的ソリューションとなり得る可能性を秘めている。

国内でも今後ディープテック系スタートアップへの注目は高まると考えられる。国内のVC等によるスタートアップへの投資金額、投資件数の増加(図 3-85)や、1件あたりの投資金額の増加(表 3-51)等から、資金調達環境が徐々に整備されてきたことが理由である。

¹⁴⁹ Harvard Business Review 世界の新潮流「「ディープテック」とは何か いま、なぜディープテックが注目されるのか」<<https://www.dhbr.net/articles/-/5596?page=2>>：この定義は Boston Consulting Group と Hello Tomorrow の共同制作によるレポート「From Tech to Deep Tech」による定義を日本語訳したものである。

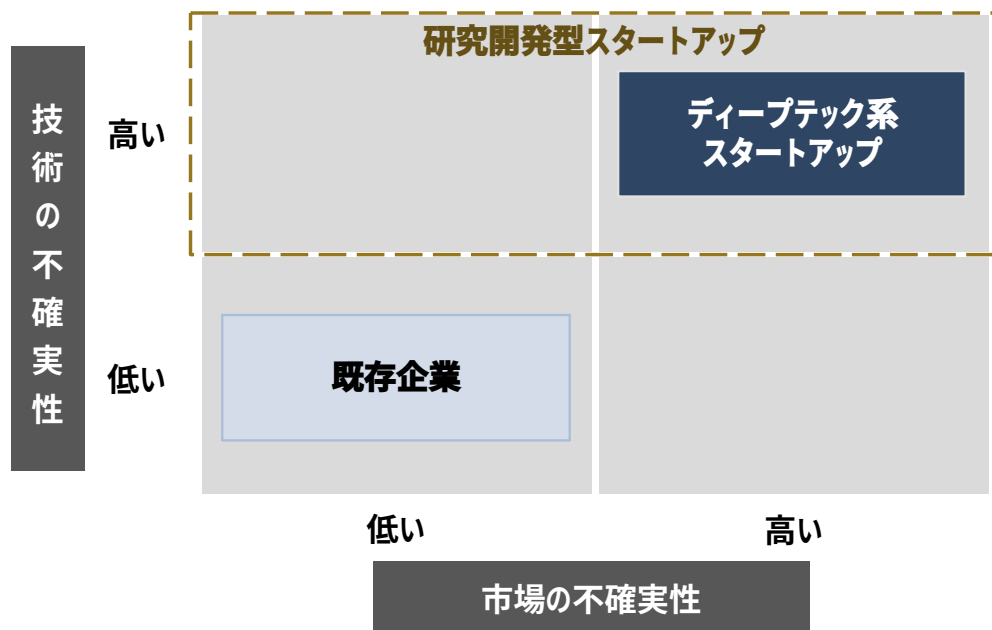


図 3-83 ディープテック系スタートアップと既存企業が強みとする事業領域
(出所) 三菱総合研究所作成。

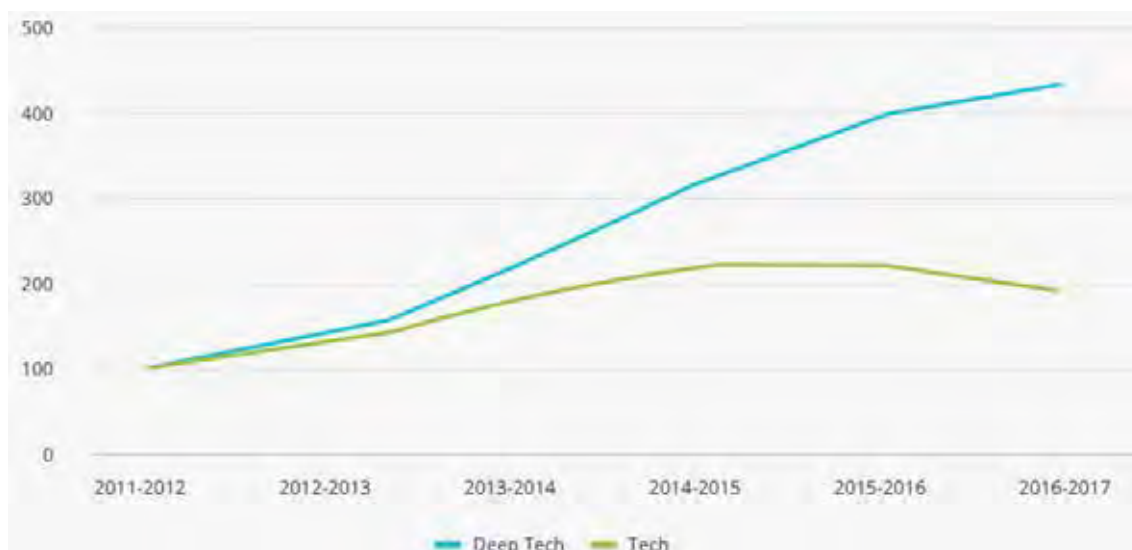


図 3-84 ディープテック系スタートアップとその他研究開発型スタートアップの
アーリーステージでの年間資金調達額

(出所) Startup Genome 「Global Startup Ecosystem Report 2019」 <<https://startupgenome.com/reports>>

(注 1) 「Deep Tech」：AI, Blockchain, Life Sciences, Advanced Manufacturing & Robotics, Agtech & New Food, and Cleantech、「Tech」：Fintech, Cybersecurity, Edtech, Gaming, Adtech, Digital Media

(注 2) 縦軸の数値は、「2011-2012」におけるアーリーステージでの資金調達額を 100 としたときの数値。

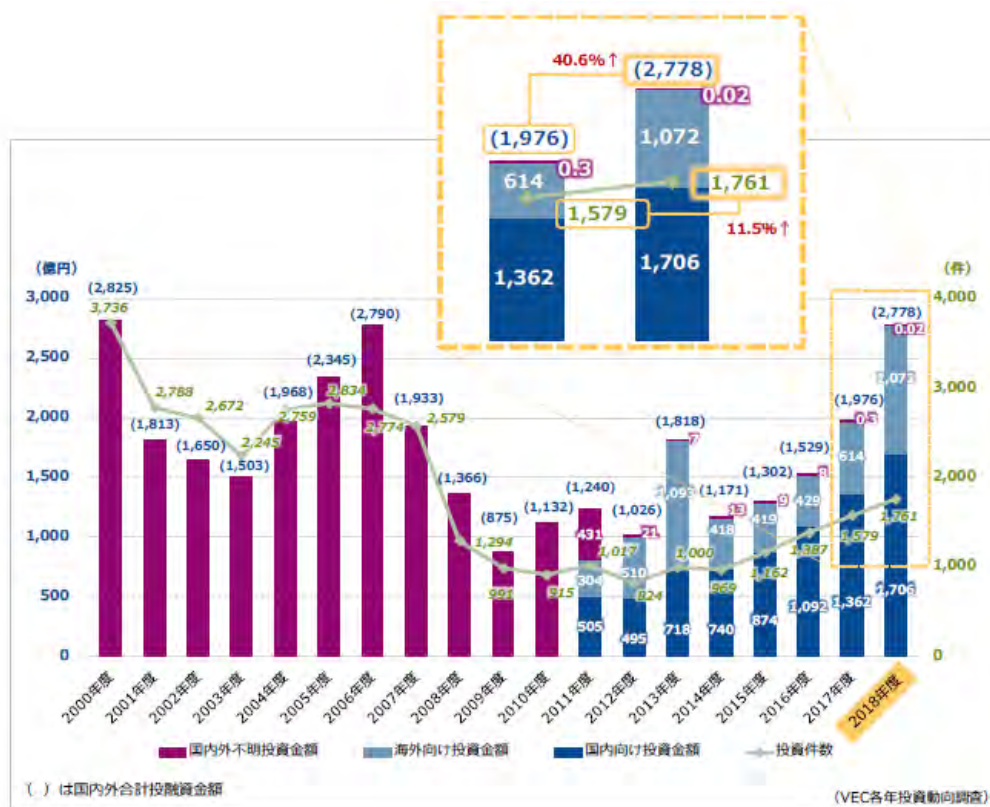


図 3-85 日本の VC 等による年間投資の推移

(出所) 一般財団法人ベンチャーエンタープライズセンター「ベンチャー白書 2019」

(注 1) 各年度の対象期間は、2000～2002 年度：各年 10 月～翌年 9 月、2003 年度以降：各年 4 月～翌年 3 月

(注 2) 2010 年度までは国内外合計の金額のみ表示。

(注 3) 投資件数は、のべ件数を表示。

表 3-51 1 件当たり投資金額の推移（国内向け：平均値）

	(百万円)						
	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
国内向け	84.0	96.2	101.8	91.6	98.5	101.3	115.0
除く INCJ	68.4	72.2	85.4	81.5	88.4	91.0	93.9

(VEC各年投資動向調査)

(出所) 一般財団法人ベンチャーエンタープライズセンター「ベンチャー白書 2019」

c. 研究開発の分業化事例：医薬品分野

既に技術の不確実性に対応した研究開発の分業化が海外で進んでいる分野として、医薬品分野における研究開発型スタートアップとメガファーマの関係性が挙げられる。

医薬品分野では、世界的な傾向として、製薬系大企業が医薬品開発に対する投資の長期化、大規模化に対応するため、M&A を繰り返して企業を巨大化させ、より多くの経営資源を投入する基盤を整備してきた¹⁵⁰。医薬品開発には、安全性担保の観点から、上市されるまで

¹⁵⁰ 経済産業省 生物化学産業課「バイオベンチャーの現状と課題」＜

に治験を含む多くの臨床試験が必要とされる。日本でも、近年は先発品との比較実験や長期安全性試験への対応により治験が大規模化しており、1つの医薬品が上市されるまでに平均10年間という期間、数100億円程度の投資が必要だとされている¹⁵¹。背景の一つとして、医薬品開発の成功確率が年々低下していることが挙げられる¹⁵²。これは、低分子医薬品研究において自然界に存在する物質から薬効があるものを同定していく手法が尽くされ、無数の化合物をランダムに合成して新薬の可能性を探索する手法に切り替えざるを得なくなったことが理由として挙げられる。

医薬品開発の成功確率低下という状況が、スタートアップにとっては参入の追い風となっていることも特徴である。例えば、図3-86の世界売上上位10品目を占める医薬品の推移を見ると、2001年には大企業が開発した医薬品や低分子医薬品が上位10位中9を占めているが、2016年には、スタートアップが開発した医薬品の割合が大きく増加し、10位中6を占めている。この理由には、無数の化合物をランダムに合成して新薬の可能性を探索する手法に切り替わった現在では、新たな発見や独創的なアイデアがあれば既存大企業より早く開発することが可能となったことが挙げられる¹⁵³。さらに、医療の個別化が進んできたことも参入の追い風となった理由として挙げられる。技術の進歩により、特定患者群のみにフォーカスした医薬品の研究が可能となったことから、治験対象者を絞った比較的小規模な治験が実施できるようになり、大規模な資金や時間を投入できないスタートアップでも開発しやすくなる場合があるためである。加えて、図3-87を見ると、核酸医薬、再生医療、遺伝子治療等の先進的な治療技術においても、代表的な研究開発プレーヤーはスタートアップである。新規医薬品の開発をスタートアップが担っているという傾向がうかがえる。

https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/bio_venture/pdf/001_07_00.pdf>

¹⁵¹ 経済産業省 生物化学産業課「バイオベンチャーの現状と課題」<

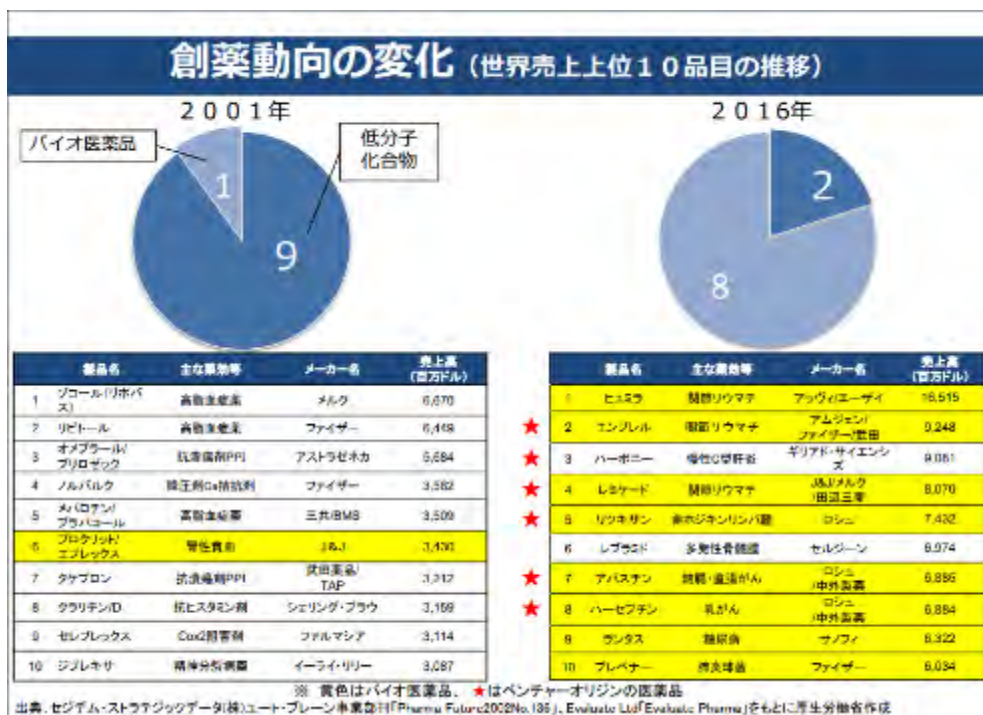
https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/bio_venture/pdf/001_07_00.pdf>

¹⁵² 厚生労働省 医政局 経済課ベンチャー等支援戦略室長 飯村康夫「厚生労働省のベンチャー支援策」<

<https://www.nibiohn.go.jp/nibio/part/promote/shinko2016/files/181115/74821c6931c88dc429be2ce416d7961ea867425f.pdf>>

¹⁵³ 株式会社日本政策投資銀行関西支店「創薬を中心とした医薬品産業の現状とバイオベンチャー発展に向けて～バイオベンチャーによる関西発の創薬を目指して～」<

https://www.dbj.jp/pdf/investigate/area/kansai/pdf_all/kansai1207_01.pdf>



**図 3-86 世界売上上位10品目を占める
バイオ医薬品とベンチャー起源の医薬品の割合の変化**

(出所) 厚生労働省 医政局経済課ベンチャー等支援戦略室「厚生労働省のベンチャー支援策」＜
<https://www.nibiohn.go.jp/nibio/part/promote/shinko2016/files/181115/74821c6931c88dc429be2ce416d7961ea867425f.pdf>>

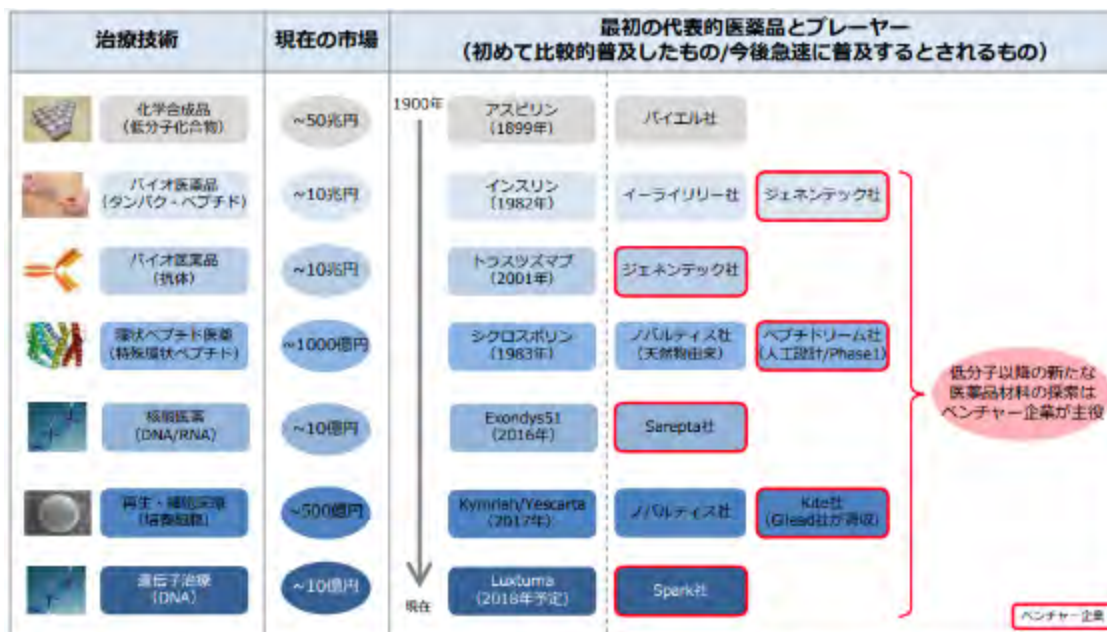


図 3-87 医薬品開発の歴史におけるスタートアップ企業の存在感の拡大

(出所) 経済産業省 生物化学産業課「バイオベンチャーの現状と課題」＜
https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/bio_venture/pdf/001_07_00.pdf>

d. 研究開発型スタートアップの現状

研究開発型スタートアップの実態については、部分的な実態の把握にとどまっているが、日本の大学発ベンチャーの設立数は拡大基調にあるものの、ディープテック系スタートアップ件数では米中の後塵（こうじん）を拝している。

研究開発型スタートアップを定義し、その設立数を集計する直接的な調査は難しいが、関連する指標として大学発ベンチャーの設立数が挙げられる。図 3-88 より、大学発ベンチャーの設立数は、2010 年に大きく減少したが、その後増加しており、拡大基調である。このうち、「研究成果ベンチャー」は、2017 年で 184 件中 100 件となっている。

図 3-89 は、2016 年度から 2018 年度にかけての大学発ベンチャーの分野別設立件数を示している。「IT（アプリケーション、ソフトウェア）」「バイオ・ヘルスケア・医療機器」「ものづくり（IT ハードウェア除く）」が多いことがわかる。

ディープテック系スタートアップ件数については、世界における分布の調査がなされており、図 3-90 より、最も多いのは米国で 4,198 件、中国、ドイツ、イギリスに次いで日本では 363 件とされている。分野別にディープテック系スタートアップ件数が多い上位 5 か国を見ると（図 3-91）、挙げられた 7 分野すべてにおいて米国の設立件数が最も多いことがわかる。日本については、「Photonics and electronics」で米国、中国、ドイツに次ぐ 4 位（155 件）、「Drones and robotics」で米国、中国に次ぐ 3 位（87 件）、「Advanced materials」で米国、中国に次ぐ 3 位（61 件）であった。

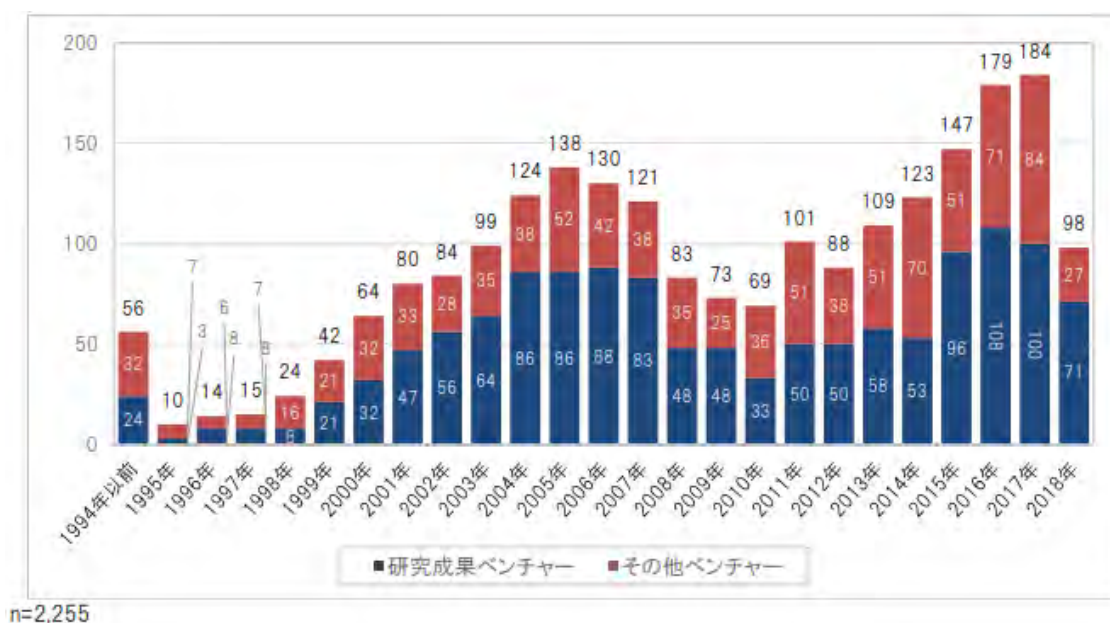
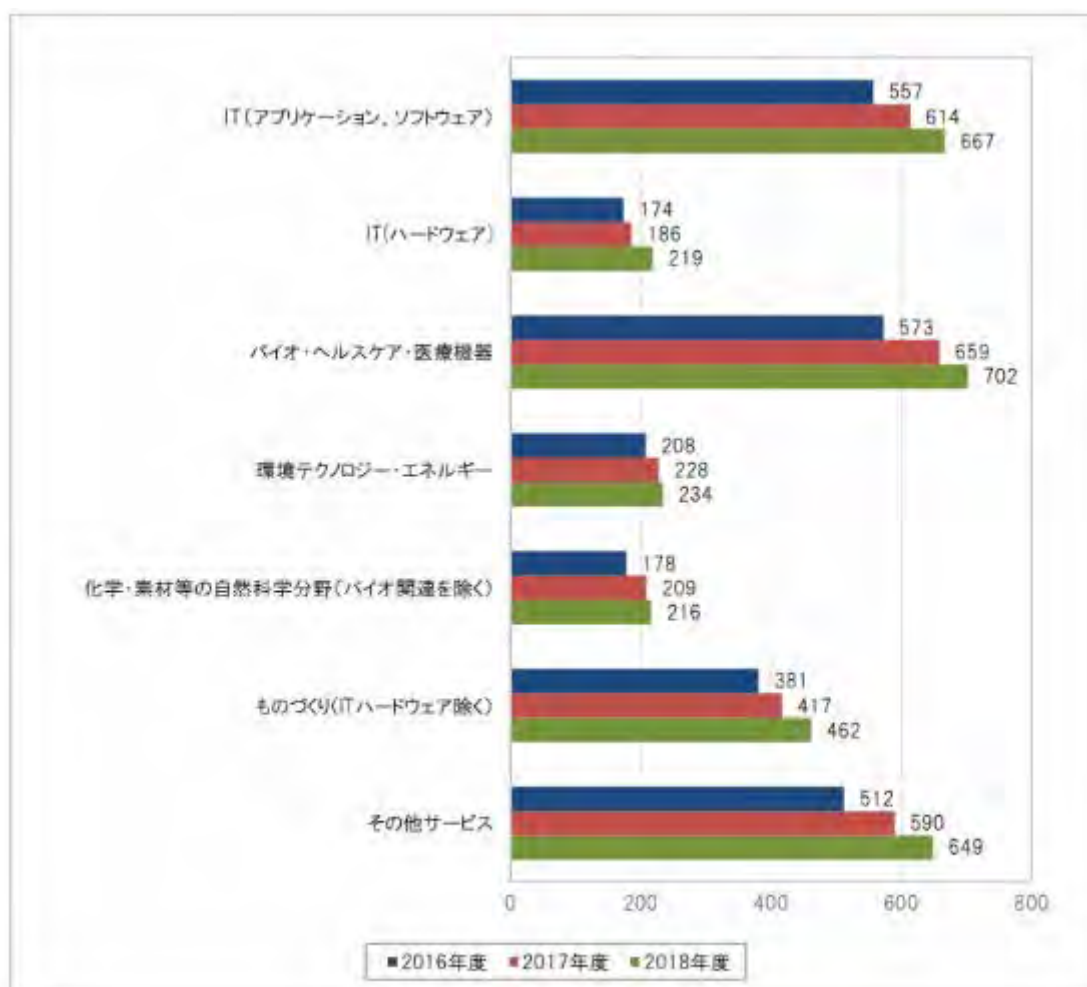


図 3-88 大学発ベンチャーの設立年別設立数

（出所）株式会社価値総合研究所「平成 30 年産業技術調査事業（大学発ベンチャー実態等調査）報告書」<https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/start-ups/h30venturereport.pdf>

（注）研究成果ベンチャー：大学で達成された研究成果に基づく特許や新たな技術・ビジネス手法を事業化する目的で新規に設立されたベンチャー



複数回答

図 3-89 大学発ベンチャーの分野別設立件数（2016 年度～2018 年度調査）

（出所）株式会社価値総合研究所「平成 30 年産業技術調査事業（大学発ベンチャー実態等調査）報告書」＜https://www.meti.go.jp/policy/innovation_corp/start-ups/h30venturereport.pdf＞

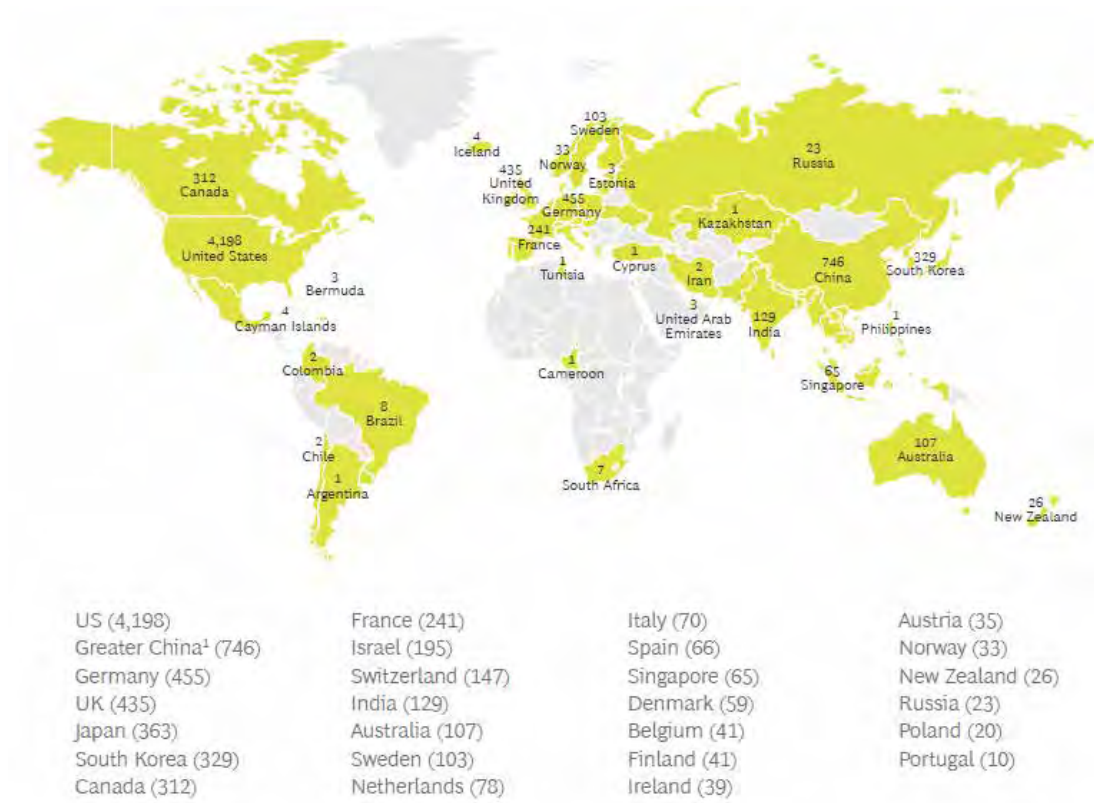


図 3-90 ディープテック系スタートアップの分布

(出所) Boston Consulting Group, Hello Tomorrow 「The Dawn of the Deep Tech Ecosystem」 <<https://hello-tomorrow.org/deep-tech-observatory/>>

(注 1) Tableau、BCG Center for Innovation Analytics により BCG、Hello Tomorrow 作成。

(注 2) 次の 7 カテゴリーに関連するディープテック系スタートアップ 8,682 件の分布が調査されている。： advanced materials, artificial intelligence, biotechnology, blockchain, drones and robotics, photonics and electronics, and quantum computing

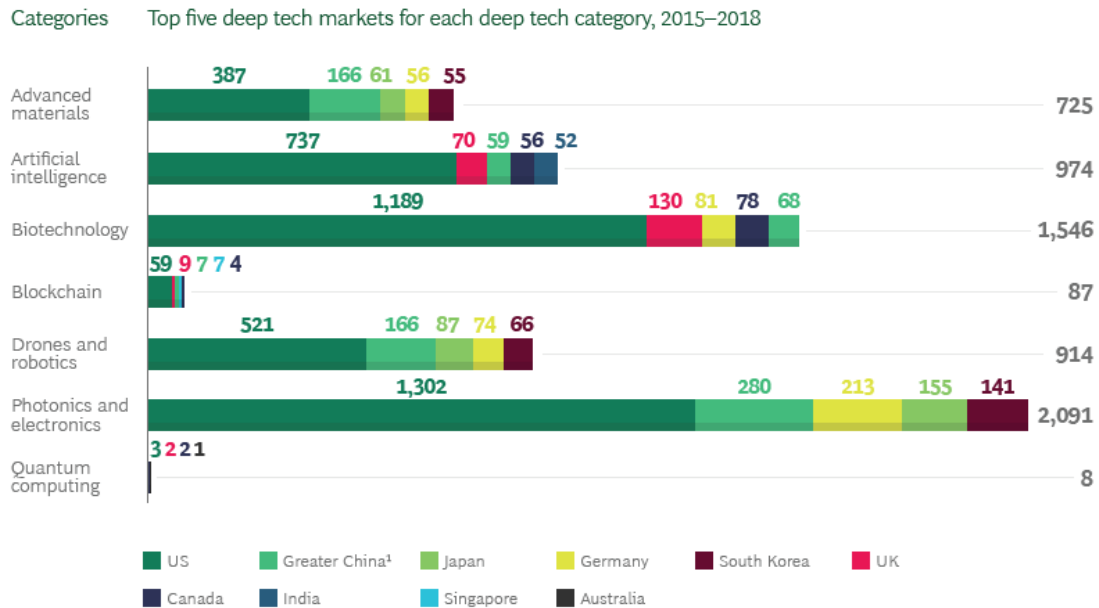


図 3-91 分野別のディープテック系スタートアップ件数上位 5 か国

(出所) Boston Consulting Group, Hello Tomorrow 「The Dawn of the Deep Tech Ecosystem」 <<https://hello-tomorrow.org/deep-tech-observatory/>>

(注) Capital IQ Quid、BCG Center for Innovation Analytics により BCG、Hello Tomorrow 作成。

2) 研究開発型スタートアップエコシステムの形成状況

a. 日本が目指すべきスタートアップエコシステムの形成要素

日本が目指すべきスタートアップエコシステムは図 3-92 のように整理されている。「ロールモデルとなるスタートアップの創出」と資金供給（VC 等）、支援体制（アクセラレーター、支援人材）を強化することによる「スタートアップの創出・成長を支える環境整備」を進め、リスクマネー供給拡大とロールモデル創出の好循環の形成を目指すこととされている。



(出所) 経済産業省 第 14 回産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会「資料 6 新たなイノベーションエコシステムの構築に向けて」
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/kenkyu_innovation/pdf/014_06_00.pdf

b. スタートアップエコシステムの構築に必要な要素

スタートアップエコシステムが構築されている状態とは、スタートアップが創出・成長するための成長資源（コア技術等、資金、人材、支援環境）、成長資源の供給源（大企業等の既存企業、大学・公的研究機関）といった必要な要素（表 3-52）が一定以上充足されることでロールモデルが創出され、そのロールモデルがさらなるスタートアップ創出を促すという好循環が生じている状態と整理できる。このエコシステムが日本全体、分野別、都市レベルで構築されることでブームに左右されないスタートアップ振興がなされることが考えられる。

しかし、日本はスタートアップエコシステム構築において、国際的に出遅れている。米国、イスラエル、英国等をはじめとする他国では既に複数のエコシステム構築が進んでいる一方で、日本では東京が「初期グローバリゼーション」のエコシステムとしてようやく世界的に評価され始めた段階である¹⁵⁴ことが指摘されている。

特に、スタートアップ成長資源としての資金面で、VC 等ファンドによる大口投資の不足や個人や企業による投資額が、支援環境面でグローバル展開支援が日本のスタートアップエコシステム構築のボトルネックとなっているのではないかと考えられる。

近年状況が改善してきた要素としては、支援環境面で「世界に伍するスタートアップ・エコシステムの拠点形成戦略」による都市レベルでのエコシステム構築の取り組みが開始されていることや、スタートアップ成長資源の供給源としての大企業によるオープンイノベーション活性化、大学発ベンチャー設立数増加がある。

なお、内閣府では、世界銀行と共同で、都市のスタートアップエコシステムに関する調査を 2019 年度に実施している。

¹⁵⁴ 日本貿易振興機構 地域・分析レポート「日本のスタートアップ・エコシステムは形成されたのか」
<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2019/19eb953238275f11.html>

表 3-52 スタートアップエコシステムの構築に必要と考えられる要素

要素			各要素で代表的なもの
スタートアップ 成長資源	コア 技術等	IT 系のコア技術・専門性	BtoB、BtoC
		研究開発にもとづく差別化	バイオ・医療系、ディープテック系
	資金	VC の規模、専門性	投資総額、大口投資、大型（海外）VC
		個人や企業の投資規模	個人投資家、CVC を含む企業投資
		上場環境	上場審査基準、上場前後の資金調達
	人材	経営者の確保	起業家、CEO・CFO 人材育成、経営人材教育
		技術者の確保	プロダクトエンジニア、CTO 人材育成
	支援 環境	機会探索、学習の場	ビジネス機会を探索、学習できる場
		コミュニティ	起業家・投資家コミュニティ
		支援ビジネス	アクセラレーター・インキュベータープログラム、 ピッチイベント・マッチング支援
物理的な場		インキュベーションオフィス、レンタルラボ	
グローバル展開支援		ボーングローバル創出、海外市場アクセス	
スタートアップ 成長資源の供給源		大企業等の既存企業	オープンイノベーション、M&A、バリューチェーン
		大学・公的研究機関	新技術、研究拠点、大学・公的研究機関発ベンチャー

（出所）三菱総合研究所作成。

c. ディープテック系スタートアップエコシステムの特徴

ディープテック系スタートアップエコシステムには、政府等の公的セクターから民間セクターまで幅広いプレイヤーが関与すると整理されている（図 3-93）。加えて、一般的なスタートアップエコシステムと比較して、より多様なソースからより多様なタイプのプレイヤーが必要であること、非常に動的であること、プレイヤー間の相互作用への依存度が高く、1 プレーヤーへの依存度が低いこと、資金のみが交換手段とならないことがディープテック系スタートアップエコシステムの特徴だと述べられている¹⁵⁵。

¹⁵⁵ Boston Consulting Group, Hello Tomorrow 『The Dawn of the Deep Tech Ecosystem』 <<https://hello-tomorrow.org/deep-tech-observatory/>>より、「Four Traits of Deep Tech Ecosystems」として、①More types of players from more diverse sources. ②Highly dynamic. ③Less reliance on a central orchestrator and more on multifaceted interactions among participants. ④Money not the only means of exchange.が挙げられている。

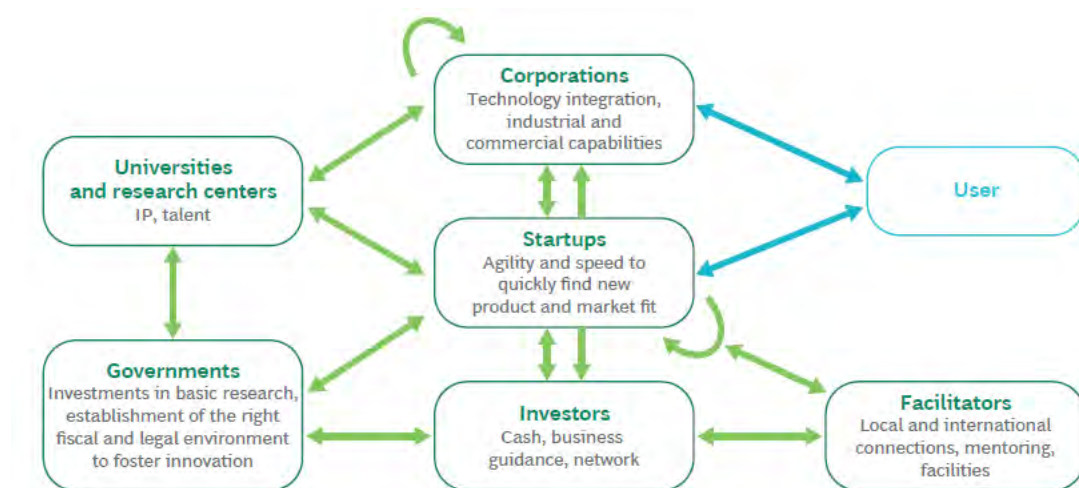


図 3-93 ディープテック系スタートアップエコシステムを構築するプレーヤー

(出所) Boston Consulting Group, Hello Tomorrow 「The Dawn of the Deep Tech Ecosystem」 <<https://hello-tomorrow.org/deep-tech-observatory/>>

3) 研究開発型スタートアップ支援事業の現状と課題

a. 日本の研究開発型スタートアップ支援事業のマッピング

日本の研究開発型スタートアップ支援事業の特徴として、分野を問わない支援事業が多く、特定分野を明確なターゲットとする支援事業が少ないこと、複数の成長ステージを横断する支援事業が少ないことが挙げられる。

日本の研究開発型スタートアップ支援事業¹⁵⁶について、スタートアップの成長ステージ、事業分野別に図 3-94 のとおり整理した。各支援事業の実施機関は、経済産業省やその所管法人が多いこと、次いで文部科学省が多いことから分野を問わない支援事業が多くなっている。

¹⁵⁶ ここで言う研究開発型スタートアップ支援事業とは、研究開発支援、特許関連支援、インキュベーション支援といった研究開発に関連が深いと考えられる支援を実施している事業としている。

		シーズ発掘・若手育成支援／具体テーマ提示	研究開発支援	助言・研修・早期審査等	実証支援・マッチング支援	公共調達・協働機会提供	その他（表彰・手引き等）		
分野を問わない		次世代アントレプレナー育成事業（EDGE-NEXT） ＜文部科学省＞	官民イノベーションプログラム ＜文部科学省＞	シード期研究開発型ベンチャーに対する事業化支援（STS） ＜NEDO＞	知財アクセラレーションプログラム ＜特許庁＞	近未来実証ワンストップセンター （国家戦略特区） ＜内閣府＞	オープンイノベーションチャレンジ ＜内閣府＞	日本オープンイノベーション大賞 ＜内閣府＞	
			出資型新事業創出支援プログラム（SUCCESS） ＜JST＞	企業間連携スタートアップに対する事業化支援（SCA） ＜NEDO＞	ベンチャー企業早期審査 ＜特許庁＞		ジェトログローバルアクセラレーションハブ ＜JETRO＞	事業会社と研究開発型ベンチャーのための手引き ＜経済産業省＞	
			大学発新産業創出プログラム（START） ＜JST＞	橋渡し研究開発促進による実用化支援 ＜NEDO＞	ジェトロイノベーションプログラム ＜JETRO＞	大学発ベンチャー表彰 ＜JST、NEDO＞			
			産学共同実用化開発事業（NexTEP） ＜JST＞	中小企業技術革新制度（日本版SBIR） ＜中小企業庁＞	NEDO Entrepreneurs Program ＜NEDO＞	インキュベーション施設 ＜中小機構＞			
				ベンチャー開発・技術移転センター ＜産業技術総合研究所＞			ファンド出資 ＜中小機構＞	J-Startup ＜内閣官房、経済産業省、NEDO＞	
特定分野	情報通信	起業家甲子園、起業家万博 ＜NICT＞	ICTイノベーション創出チャレンジプログラム（I-Challenge!） ＜総務省＞						
		未踏アドバンス事業 ＜IPA＞							
		「異能vation」プログラム ＜総務省＞							
健康医療				医療系ベンチャー・タレントサポート事業 ＜厚生労働省＞					
農業			食料・6次産業化交付金「研究開発・成果利用の促進」 ＜農林水産省＞						
交通・インフラ									
宇宙					宇宙ビジネス投資マッチング・プラットフォーム ＜NEDO＞				

図 3-94 日本の研究開発型スタートアップ支援事業のマッピング

（注 1）中小企業技術革新制度（日本版 SBIR）は多数の事業を包含した枠組みであり、スタートアップ支援に限る事業ではないが、関連性があると考え掲載した。

（注 2）実施機関となる府省・所管法人ごとに色分けした。

（出所）一般財団法人ベンチャーエンプライズセンター「ベンチャー白書 2019（付録 p I-150）」＜http://www.vec.or.jp/wordpress/wp-content/files/public_version_02.pdf＞に掲載されている事業¹⁵⁷を基に三菱総合研究所作成。

b. 米国のスタートアップ支援事業との比較

米国の研究開発型スタートアップ支援事業の特徴として、特定分野を所管する省庁による事業が充実していること、米国 SBIR 制度のような成長ステージを横断する支援施策が講じられていることが挙げられる。

多数の研究開発型スタートアップの創出に成功している米国のスタートアップ支援事業について、スタートアップの成長ステージ、事業分野別に図 3-95 のとおり整理した。特定分野を所管する省庁による事業が充実している点について、例えば、国防総省（DoD）及び傘下機関では、具体的なニーズに基づくテーマ提示から研究開発支援、助言、調達支援等を含め、総合的な支援を行っている¹⁵⁸。なお、米国においては、日本の経済産業省に当たる総合的な産業振興を担う省庁が存在しないという違いがあることに留意が必要である。また、米国の研究開発型スタートアップ支援事業には、米国 SBIR 制度が非常に重要な役割を

¹⁵⁷ 2019 年 9 月 30 日時点で、主に 2018 年度～2019 年度に実施された、スタートアップ支援を中心的な狙いとする項目を掲載（先駆的な支援策については、従来実施されている項目についても掲載）。

¹⁵⁸ 株式会社三菱総合研究所「平成 30 年度戦略的基盤技術高度化支援事業（中小企業技術革新制度（SBIR）に関する調査）報告書」＜https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000312.pdf＞

果たしている。テーマの提示、研究開発支援、マッチング支援、調達支援と複数の成長ステージを横断した総合的な支援事業を各省庁が実施していることは、米国 SBIR 制度による一定の強制力付与（詳細は 4)a ア）を参照）が大きな理由だと考えられる。さらに、米国 SBIR 制度に採択されること自体が研究開発型スタートアップの技術力の高さを示すものとして、VC 等にアピールする際のブランドとなっていることも、制度の実効性を高める一因となっている¹⁵⁹。

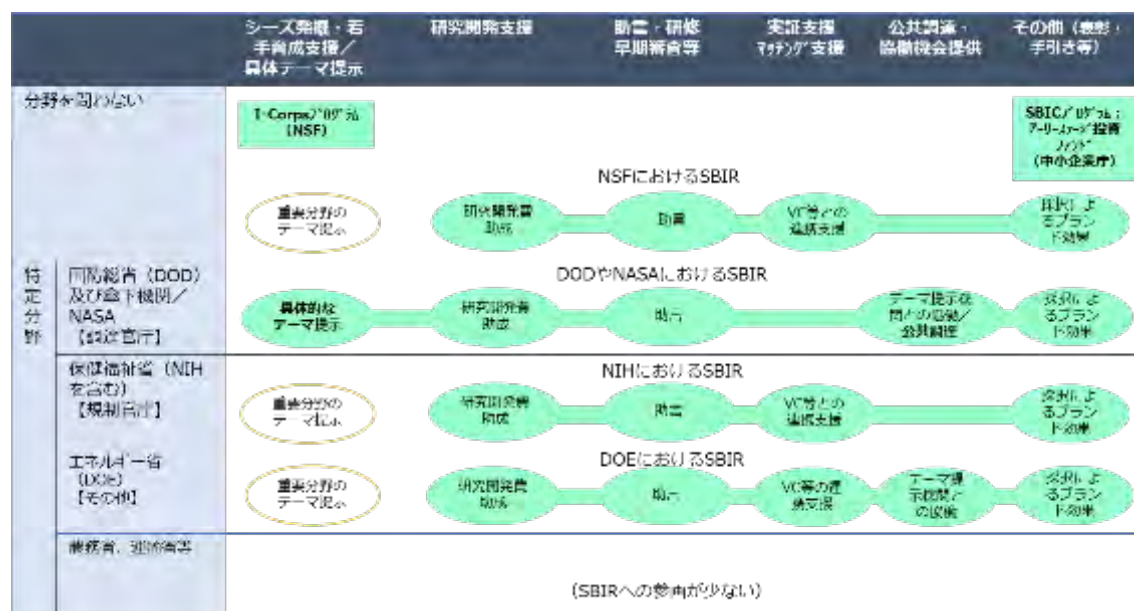


図 3-95 米国の研究開発型スタートアップ支援事業のマッピング

（出所）三菱総合研究所作成。作成に当たっては、次の資料を参考とした。①株式会社三菱総合研究所「平成 30 年度戦略的基盤技術高度化支援事業（中小企業技術革新制度（SBIR）に関する調査）報告書」＜https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000312.pdf>、②科学技術振興機構研究開発戦略センター「海外調査報告書 海外の研究開発型スタートアップ支援」＜<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2017/OR/CRDS-FY2017-OR-01.pdf>>

c. 成長ステージや事業分野の違いに応じた施策の必要性

研究開発型スタートアップ振興には、成長ステージや事業分野の違いを考慮した施策を講じることが必要であると考えられる。加えて、分野の特性に応じた施策の必要性として、重点的な支援が必要な成長ステージや Exit 方法の違いへの対応を考慮する点が挙げられる。

日本におけるスタートアップエコシステム構築には、2)a に前述したように、リスクマネー供給拡大が必要である。スタートアップに対するリスクマネー供給については、成長ステージ別に見ると、特にレイターステージでの大規模なリスクマネーの供給の不足が世界と比較した日本の問題として挙げられる（図 3-96）。この問題は、長期間かつ大規模な資金調達を必要とする研究開発型スタートアップ創出において特にボトルネックとなる可能性がある。

分野の特性の事例として、医薬品系スタートアップの成長ステージにおける特徴を挙げ

¹⁵⁹ 株式会社三菱総合研究所「平成 30 年度戦略的基盤技術高度化支援事業（中小企業技術革新制度（SBIR）に関する調査）報告書」＜https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000312.pdf>

る。医薬品系スタートアップは、シードステージが他事業分野より細分化されていることが特徴である。具体的には、基礎研究、応用研究、非臨床試験、臨床試験・治験の4段階に分けられる。また、医薬品系スタートアップは、大規模な資金調達を創立初期から必要とする場合が多いこと、Exit方法はメガファーマ等による技術獲得型のM&Aが多く¹⁶⁰、その多くは臨床試験・治験段階が完了したタイミングである場合が多いことから、シードステージ以前からの支援が重要であることが考えられる。加えて、医療・薬事・保険に係る規制への理解と対応が分野特有の参入障壁として課題であり、その課題解決には政府との連携が重要である¹⁶¹。

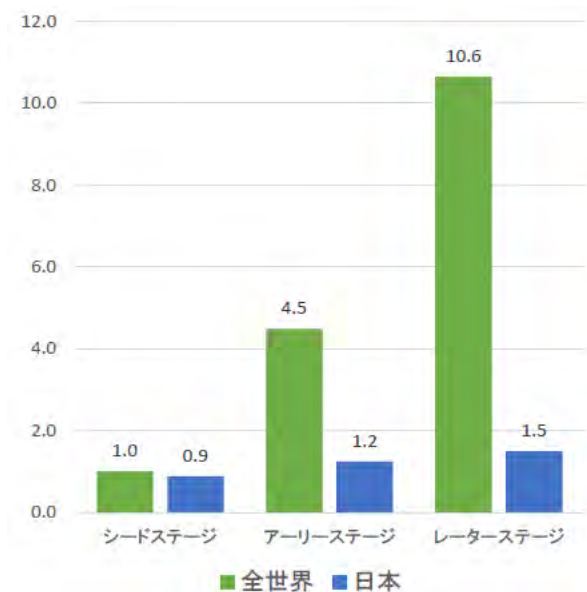


図 3-96 VC の投資案件の1件当たり平均投資金額の比較（2017年、億円）

（出所）財務省 財政制度等審議会 財政投融资分科会（平成31年3月7日）資料3「産業投資の管理運営について④（基本的考え方等）」＜

https://www.mof.go.jp/about_mof/councils/fiscal_system_council/sub-of_filp/proceedings/material/zaitoa310307/zaito310307_05.pdf>

（注1）「全世界」における投資金額については、中央値を使用。1ドル112円として計算。

（注2）KPMG「Venture Pulse Q4 2018」、一般財団法人ベンチャーエンタープライズセンター「ベンチャー白書2018」を基に作成。

4) 支援事業・制度の参考事例

米国と日本の支援事業・制度について、参考となる事例を挙げる。

a. 米国の省庁間連携による支援事業の参考事例：SBIR制度、I-Corps

以下に、米国の官庁間連携による支援事業の参考事例としてSBIR、Innovation Corps（I-Corps）を挙げる。幾つかの施策がパッケージ化されていることにより、個々の官庁による

¹⁶⁰ 経済産業省「バイオペンチャーのビジネスモデルと資金調達のあり方」＜

https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/bio_venture/pdf/002_06_00.pdf>

¹⁶¹ 厚生労働省「医療のイノベーションを担うベンチャー企業の振興に関する懇談会報告書」＜

<https://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10807000-Iseikyoku-Keizaika/0000131780.pdf>>

支援の連携を強化している点が特徴である。

ア) 米国 SBIR 制度

中小企業における初期段階の研究成果、すなわち有望ではあるが投資家が投資するにはリスクの高いイノベーションアイデアに対して政府が資金を提供し、研究成果の実用化・商業化を図るものである。外部委託研究費が1億ドルを超える政府機関は、その3.2%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（The Small Business Innovation Development Act）により義務づけられていることが大きな特徴である¹⁶²。

中小企業庁（SBA: Small Business Administration）がプログラム全体を統括するが、プログラムの実施は各省庁が個別に行う。500人以下の米国の中小企業に対して公募、資金提供、調達からなる3段階に分かれた助成が実施される。公募テーマについては、課題設定型、オープン型があり、課題設定型は省庁の調達ニーズや政策課題に基づき設定されている。契約形態は、補助金交付型と委託契約型が共存している。本制度により開発された技術は公共調達される場合が多く、これが参加企業にとっての大きなインセンティブとなっていること、採択企業に対し、資金提供だけでなく、様々なハンズオン支援がなされることもインセンティブとなっていることが考えられる¹⁶³。

イ) Innovation Corps (I-Corps)

I-Corps とは、2011年から開始された米国国立科学財団（National Science Foundation）による官民パートナーシップによるスタートアップ支援制度である。米国SBIR制度を補完し、研究とイノベーションの間にまたがる「死の谷」を乗り越えるスタートアップを増加させることを目的とし、大学の研究者に対する起業準備を支援するためにメンターを配置し、起業に向けてチームで活動していく。2017年に成立した米国イノベーション・競争力法（AICA: American Innovation and Competitiveness Act）により、I-Corps はその適用範囲が教育機関、各州の行政機関等にさらに拡張されることが決定され、これを支えるハブプログラムが新たに加わることとなり、本プログラムの必要性が高いことが示された。

本プログラムの特徴として、チームによる活動、チームに対する教育プログラムの提供、教育プログラムの開発が一体として実施されていることによりプログラムの効果を高めていること、チームが、研究者、起業家、メンターと異なる役割を明確にして構成されており、研究者自身が起業するモデルとしていないことが挙げられる。

支援は、チーム、サイト、ノードの3つの単位で推進される。チームでは、ビジネスモデルの基礎知識（顧客、チャネル、経営資源等）を体系的に学んだ上で、潜在顧客に対して100件程度のヒアリングを実施し、ビジネスモデルを磨いていき、事業化への意欲を高めていく。サイトでは、事業化に向けて、資金調達、メンタリング等の機能を提供する。ノードでは、

¹⁶² 科学技術振興機構研究開発戦略センター「海外調査報告書 海外の研究開発型スタートアップ支援」
<<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2017/OR/CRDS-FY2017-OR-01.pdf>>、株式会社三菱総合研究所「平成30年度戦略的基盤技術高度化支援事業（中小企業技術革新制度（SBIR）に関する調査）報告書」
<https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000312.pdf>

¹⁶³ 日本版 SBIR 制度の見直しに向けた検討会（第1回）「米国 SBIR やその類似制度の概要およびポイント」
<<https://www.chusho.meti.go.jp/koukai/kenkyukai/sbir/2019/190709sbir08.pdf>>

全米規模で当該事業・サービスを提供・共有することで事業化を促進させる。

このように、米国では、研究開発成果の一部を疑似的に事業化し、研究者に実体験を積ませることで、起業家精神を育成させている。また、疑似的に事業化した事例については、全米内のネットワーク（ファブリックと呼ばれる）に共有され、イノベーションエコシステムがさらに形成されるよう図られている。

b. 日本における特定分野のスタートアップ支援事例：MEDISO、I-Challenge!

ア) 医療系ベンチャー・トータルサポートオフィス：MEDISO

比較的成長ステージ横断支援の取り組みが進んでいる厚生労働省による支援事業の参考事例として MEDISO を挙げる。規制・事業官庁による分野専門性に即した助言はスタートアップにとって非常に有益であることが当事業より明らかとなっている。また、こうしたトータルサポート事業がファンディングと連携することによる支援拡大も示唆される。

MEDISO とは、厚生労働省（ベンチャー等支援戦略室）が設置した医療系ベンチャー・トータルサポートオフィス及びウェブサイトであり、医薬品・医療機器・再生医療等製品の実用化を目指している個人を含めたスタートアップ、アカデミア等への支援サービスを提供している。

具体的には、スタートアップ、アカデミア等に対して、電話、メール、対面にて、薬機法の対象となる医薬品・医療機器・再生医療等製品の実用化（例：事業計画、資金調達、法規制対応等）について、相談に乗り、疑問点や課題を解決することで、医療系ベンチャーの立ち上げや成長を促進させている。出前相談会と呼ばれている対面での相談会には、サポーターと呼ばれる、研究開発、薬事・保険、知財管理、経営・財務経理、マーケティング、法務、国際展開等の各分野の専門家が、出席しアドバイスをする。相談者の相談希望内容に応じて、適切なサポーターや厚生労働省を含めた関係機関と連携して支援を行っており、医療系ベンチャーの立ち上げ・成長に貢献している。

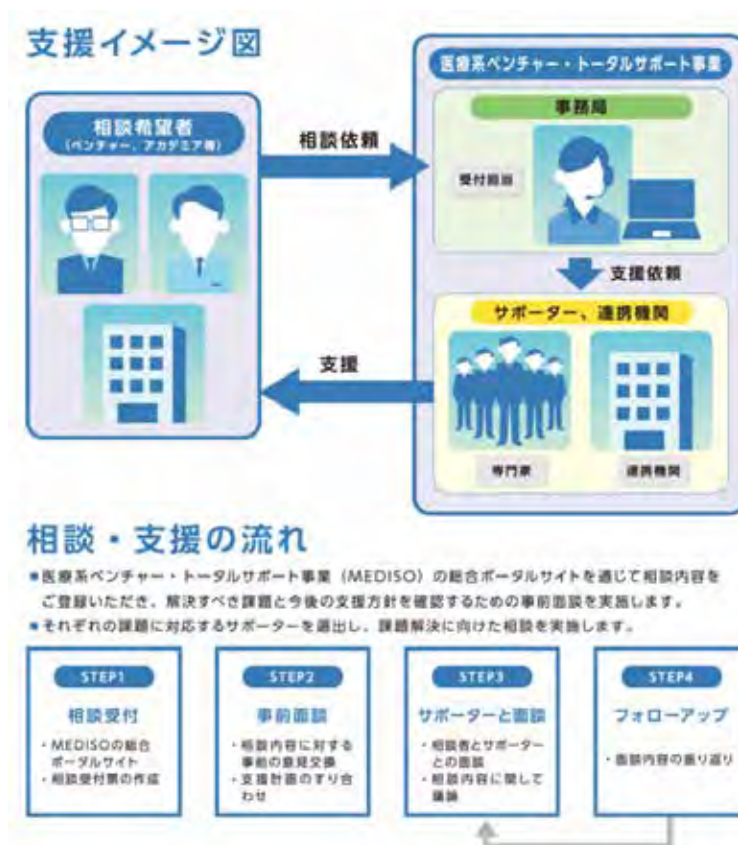


図 3-97 MEDISO の概要

（出所）厚生労働省「医療系ベンチャー支援ガイドブック 参考資料」医療系ベンチャーの支援策・サービス」〈https://mediso.mhlw.go.jp/medisoweb/wp-content/uploads/2019/07/mediso_guidebook.pdf〉

イ) ICT イノベーション創出チャレンジプログラム：I-Challenge!

スタートアップにとって応募を検討してもらいやすいプログラム化の検討がなされている特定分野に関する支援事業の事例として、総務省の「ICT イノベーション創出チャレンジプログラム：I-Challenge!」を挙げる。

「ICT 分野におけるイノベーション創出に向け、民間の事業化ノウハウ等の活用による事業育成支援と研究開発支援を一体的に推進することにより、研究開発成果の具現化を促進し、もって新事業の創出に資することを目的¹⁶⁴」とした事業である。具体的な対象は、「ICT そのものの技術や、農業、医療、交通、教育などの異分野と ICT との融合をはかるなどにより、社会へ大きなインパクトをもたらす可能性を持つ、革新的な技術やアイデアを活用した新事業の創出を目指し、POC（Proof of Concept：概念検証）に取り組む技術開発課題¹⁶⁵」である。

主な支援内容は、応募したスタートアップの技術シーズ等と事業化支援機関のマッチングの実施、マッチングが成立した場合は補助金交付と事業化支援機関のマネジメントの下での技術開発が実施される。事業の特徴として、「一定の失敗」を許容することを公募要領

¹⁶⁴ 総務省「I-Challenge!」〈https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/ichallenge/index.html〉

¹⁶⁵ 総務省「平成 30 年度 ICT イノベーション創出チャレンジプログラム（I-Challenge!）技術開発課題 公募要領」〈https://www.soumu.go.jp/main_content/000545186.pdf〉

に明記していること、通年公募していること等、スタートアップにとって応募を検討してもらいやすい工夫がなされている。

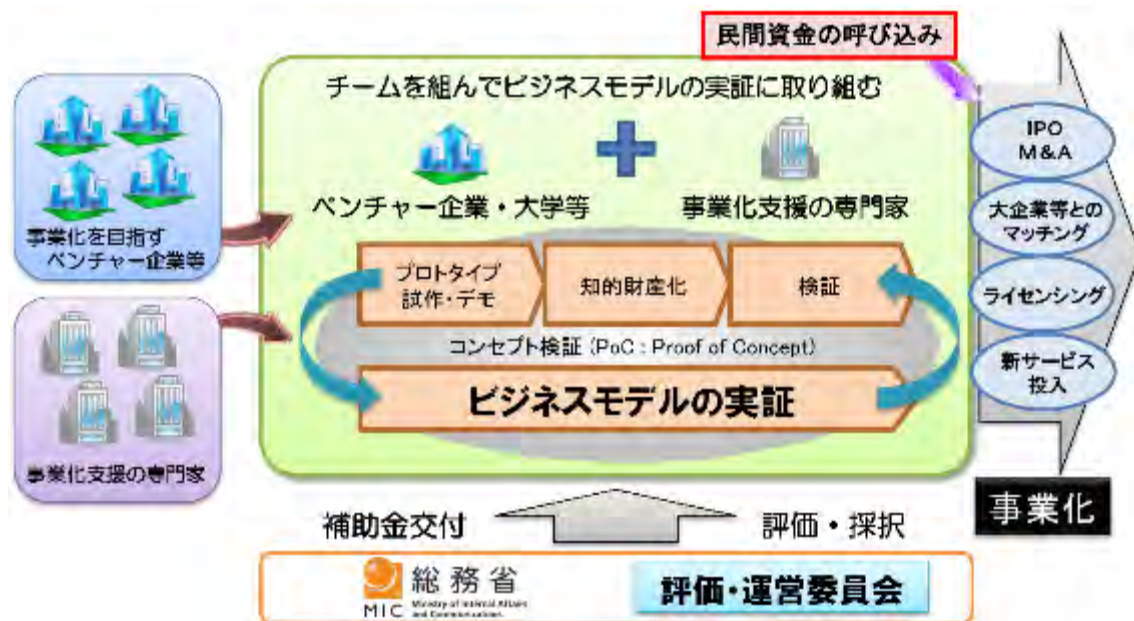


図 3-98 I-Challenge!概要

(出所) 総務省「I-Challenge!」 <https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/ichallenge/index.html>

3.4.3 市民参画型の共創イノベーション

(1) 背景と仮説

第5期科学技術基本計画が提唱する、Society 5.0の実現や、国家的課題の解決や新たな価値の創造を実現するには、多様な関係者が多層的に連携・共創し合う「オープンイノベーション2.0」により社会的なイノベーションが生み出されることによって、円滑に・早期に社会に受容される（＝普及する）ことが重要ではないかと考えられる。ここでの多様な関係者には、企業、大学・研究機関、政府・自治体などの組織の他に、市民・消費者・ユーザー（※）も含まれる¹⁶⁶。

<※市民・消費者・ユーザー>

企業活動において、市民・消費者・ユーザーはそれぞれ頻繁に使用される用語であるが、分野・業種によって各用語の解釈はやや異なる^{167,168}。本報告書においては、分野・業種を問わず、広く各用語において意識されていることを軸とし、これらの用語を次のように定義する。

用語	定義	製品・サービスの具体例
消費者 ¹⁶⁹	企業が生み出した製品・サービスを、時間をかけて消費する主体	食料品、衣料品、日用品、外食、ツアー、アクティビティ等
ユーザー	企業が生み出した製品・サービスを、持続可能な形で利用・使用する主体	インターネット、スマホアプリ、外食のサブスクリプションサービス等
市民	企業活動を強く意識することなく、それぞれのライフスタイルに従って地域で生活する主体（生活者 ¹⁷⁰ ）	—

イノベーションを生み出し、社会実装を推進する主体である企業は、ユーザーの既存の需要が飽和する中で、製品・サービスの差別化による既存市場におけるシェア獲得を目指すだけでは、競争力を維持することが難しくなっている。その中で、短期的に消費者・ユーザーの声を製品・サービスに反映するだけでなく、広く市民一般（生活者）の声を取り入れ、社会イノベーションにより新たな市場を創出する事業を推進する重要性が高まっている。

一方、消費者・ユーザーが得られる情報が飛躍的に増える中で、消費者・ユーザーがより主体的に製品・サービスの開発に関わる機会が増加している。消費者・ユーザー自身が製品・サービスの開発に関わり、結果としてイノベーションが達成される「ユーザー・イノベーシ

¹⁶⁶ NEDO「オープンイノベーション白書」<https://www.nedo.go.jp/library/open_innovation_hakusyo.html>

¹⁶⁷ 藤崎実「みなさんは「消費者、生活者、顧客、ユーザー」のどの言葉を使っていますか？」

AdverTimes <<https://www.advertimes.com/20170216/article244267/>>

¹⁶⁸ 上村協子「天野正子「生活者論」と家政学—家政学のエンパワーメント・アプローチ—」（家政学原論研究 No.52, 2018）

¹⁶⁹ 消費者契約法においては、「「消費者」とは、個人（事業として又は事業のために契約の当事者となる場合におけるものを除く。）をいう。」とされている（消費者契約法 第2条 定義）。ここでいう個人は、あくまで企業（事業者）との関係性を前提とした個人であり、生活者とは異なる意味として解釈できる。

¹⁷⁰ 博報堂 DY グループは、「個々の人間を、（中略）、暮らしの様々な場面における顕在・潜在の欲求、価値観に基づく行動も含めて、さまざまに感じ・考え・日常生活を営む「生活者」として捉えている。博報堂「生活者データ・ドリブン・マーケティング」<<https://seikatsusha-ddm.com/about/>>

ョン」の動きは、2000 年中頃から出始めており¹⁷¹、成功例も幾つか出てきている。

このように、社会の要請と企業のニーズの両面から社会イノベーションの重要性が高まったこと、また消費者・ユーザーの変化によりイノベーションに参画する市民の層が拡大したことにより、市民を含む多様なステークホルダーの参画により達成される「市民参画型の共創イノベーション」の重要性が高まっていると考えられる。その点は、一部の企業等で認識され、実践例がある。一方で、その意義に対する理解の不足や、ノウハウやリソースの不足などにより、多くの企業では十分に実践されていないのではないかと考えられる。具体的には、消費者・ユーザーは飽くまで製品・サービスのニーズを提供する、という旧来のマーケティングの発想を超えた、企業・消費者が共に価値を提供し合う「市民参画型の共創イノベーション」を実現している日本企業は、限られていると推定される。

(2) 第 5 期基本計画での取り組み

「第 2 章 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな創出の取組」において、超スマート社会を「必要なもの・サービスを、必要な人に、必要なときに、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細かに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、年齢、性別、地域、言語といった様々な違いを乗り越え、生き活きと快適に暮らすことのできる社会」と定義し、イノベーションの受容者である「人間中心社会」の実現を目指すとしている。

「第 5 章 イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築」において、オープンイノベーションを本格的に推進するための仕組みを強化にするとされており、主に組織対組織の連携を深化するための様々な取組に言及がされている。国民に関する言及は限定的である。

「第 6 章 科学技術イノベーションと社会の関係深化 (1) 共創的科学イノベーションの推進」において、ステークホルダー（研究者・国民・メディア・産業界・政策形成者）による対話・協働の促進、各ステークホルダー（特に国民・研究者）の取組の深化、政策形成への研究者側からの科学的助言、倫理的・法制度的・社会的取組について、言及されている。企業の役割についての言及は限定的である。

(3) 検証結果と示唆

1) 1 対 1 の共創から、多対多の市民共創へのシフト

Society 5.0 等の社会イノベーションは、1 企業による 1 ユーザー層との市民共創ではなく、複数のステークホルダーと複数のユーザー層（生活者層）を参画者とした市民共創により実現されると考えられる。

¹⁷¹ エリック・フォン・ヒッペル「民主化するイノベーションの時代」（2005）

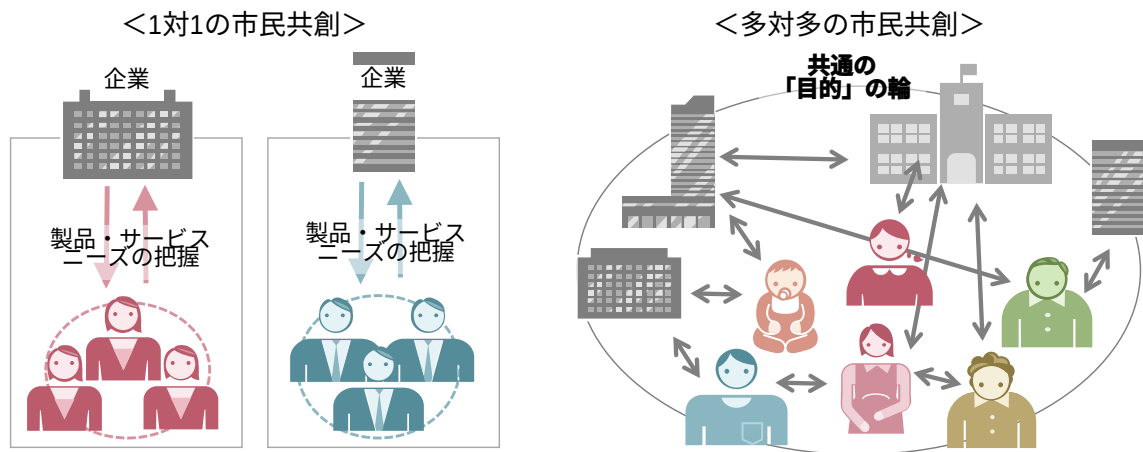


図 3-99 1対1/多対多の市民連携の概念図

多対多の市民共創は、リビングラボ、イノベーションラボ、フューチャーセンターといった形で行われてきたが、イノベーションにつながりづらい、また継続性が低いという点で課題がある。その理由としては、ステークホルダー同士をつなぐエコシステム全体に共通する「目的」、システムをけん引する「マネジメント主体」、「場」のいずれかに機能不全があると考えられる。

共創からイノベーションを生み出すためには、共通の「目的¹⁷²」により、各参画者が同じ方向を向くことが必要である。第5期科学技術基本計画で提唱している Society 5.0 はなすべきこと（サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステム）とアウトカム（経済発展と社会的課題の解決を両立する）が明確な「目的」であり、複数の参画者による共創の実現の合い言葉となりうると考えられる。ただし、Society 5.0 は、そのアウトカムの恩恵をうけるユーザー、または市民が非常に広い範囲・属性に広がっているため、個別の共創エコシステムにおいて各参画者が共有する具体的な「目的」としては広い概念であるとも考えられる。Society 5.0 の概念をブレイクダウンし、各参画者がその実現への関わり方が具体的にイメージできるようなレベルの「目的」が望ましい。

「マネジメント主体」は、「目的」と深く結びついた生活者層との継続的な接点を有する機関等のセクターや、参画する各セクターをつなぐ役割を果たす第三者のセクター¹⁷³などがマネジメント主体となることが考えられる。「マネジメント主体」は、前述の「目的」を明確にし、また必要であればその「目的」を見直し、さらに以降で説明する「場」を運営する立場が求められる。例えば、公共性の高い「目的」の場合（例：地域産業の再興により人口減少を食い止める）は、国・自治体がマネジメント主体となることも想定される。また、

¹⁷² 「紺野登『イノベーション全書』（2020, 東洋経済新報社）」の中では、「目的」を「なすべきこととアウトカム（帰結）を明示・共有し、企業や組織を実践に向かわせる、駆動的なコンセプト（概念）」と定義しており、定量的な値で表すことができる「目標」や、明確なアウトカムのない「ビジョン」等とは異なるものとしている。

¹⁷³ Future Center Alliance Japan(FCAJ)では、そのようなセクターを Plural Sector と表現しており「『官(public)』『民(private)』『第三セクター(semi-public)』のいずれでもない、これら異なった社会システムや組織を繋ぐ機能を持った『社会×経済セクター』として位置づけられる」としている。FCAJ「Plural Sector とは」<<https://futurecenteralliance-japan.org/plural-sector>>

特定の産業の課題解決等（例：農業のIT化による農業衰退を食い止める）がテーマであれば、その産業と関係性が深い研究機関ともなりうる。さらに、人材育成と関連性が高い目的であれば、大学等の教育機関が主体ともなりうる。

「場」は、物理的な場というよりも、参画者が何らかの形で関係性を共有・構築し、新たな知を創造、また経験する仕組みである¹⁷⁴。「マネジメント主体」は一回限りのワークショップなど単一的な活動にとどまらない「場」を構想する必要がある。その場では、市民の行動観察、ワークショップ等による対話、「目的」の設定・共有、それらを受けたアジャイル型のプロジェクト運営などの活動が同時並行的に行われる。各活動のために具体的な場（施設、拠点等）が伴うこともある。

2) 共創の「目的」発見とアジャイルな開発の推進

1対1の市民共創から、多対多の市民共創にシフトするためには、各ステークホルダーの意識と活動の変革が必要である。

前述「マネジメント主体」となりうる企業、国・自治体、教育・研究機関、また第三のセクターは、特に、各セクターが接点を持っている生活者層に対して深いニーズ把握を行うための具体的なチャネルを持つこと、そのチャネルから得たニーズを共有する外部との継続的なネットワークを持つこと、ニーズに基づいたアジャイル型のプロジェクトマネジメントができる組織的な基盤を持つことが求められる。具体的なチャネルにより、各主体は多対多の市民共創の「目的」の種を発掘することができる。他者とのネットワークによりニーズに基づいた多対多の市民共創のエコシステムを速やかに構築することができる。またアジャイル型のプロジェクトマネジメントの組織的な基盤は、多対多の市民共創を運営する基礎的な体力となる。

一方、「マネジメント主体」以外の構成主体は、共創の「目的」「場」を理解しながらも、エコシステムでの各活動を自らの利益に還元するための事業戦略を検討する必要がある。その戦略がなければ、エコシステムにより社会イノベーションが一時的に達成したとしても、ゆくゆくはその持続性の確保が難しくなる可能性がある。

(4) 調査結果

1) 市民参画型の共創イノベーションとは

a. 定義

市民参画型の共創イノベーションは、複数のステークホルダーと複数のユーザー層（生活者層）を参画者とした社会イノベーションを目指す「共創イノベーションエコシステム」により実現される。共創イノベーションエコシステムは、異セクター間連携の1つの形ではあるが、既存の連携タイプとは参画者数、継続期間、目的、インセンティブ等が異なる。

¹⁷⁴ 紺野登「イノベーション全書」（2020）

表 3-53 他種の連携と比較した市民参画型の共創イノベーションエコシステムの特徴

		市民参画型の 共創エコシステム	その他の異セクター間連携		
			市民参加の製品・ サービス開発	シチズン サイエンス	産学官連携
参加セクター	セクター数／ 地域・産業・ 関心等を 超えた広がり	複セクター／広	単セクター／狭	単セクター／狭	複セクター／狭 or 広 ※場合による
	市民以外 の参加者	企業、大学、研究機関、 政府、自治体、等	企業	大学・研究機関 (研究者)	企業・大学・研究 機関等 (研究者 ／組織)、自治体
	市民の 参加者	市民全般 (生活者)	(製品・サービスの) 消費者・ユーザー	サイエンスに関心の ある一部の市民	—
継続期間		10 年 ※場合による	数か月	数か月	1～3 年
連携の目的		社会イノベーション、 社会実験	製品・サービスの高 付加価値化	自然科学研究の高付 価値化	研究開発の高付 加価値化・社会 実装の促進
市民の参加 方法		以下活動を通して、情 報・アイデア・思いを 提供 ・フィジカルな対話の 場への参加 ・社会システムや製 品・サービスのプロト タイプの利用	以下活動を通して、 ニーズ情報・アイデ アを提供 ・調査やフィジカル な対話の場への参加 ・製品の発展的な使 用 (例：コードの書換え)	研究に関わる情報、 労力を提供。	—
市民のイン センティブ		社会イノベーション による生活の質向上	ニーズに合致した製 品・サービスの獲得	知的好奇心の充足	—
キーワード		リビングラボ、フュー チャーセンター	モニター、オープン ソースソフトウェア、 ユーザーイノベー ション	天体観測、野生生物 観察、生物・地質サ ンプル	本格的産学連携

b. 共創イノベーションの意義

ア) 社会的な意義

複雑な社会課題への対応が求められる中で、民間企業、公的研究機関・大学、国・自治体、市民などの各ステークホルダー単独で、その価値観のみに基づき課題解決に取り組むことが難しくなっている。複数のステークホルダーと市民の共創により生まれる共創イノベーションは、そのような複雑な社会課題の解決に貢献する。

第5期科学技術基本計画が提唱する Society 5.0 はその1つの解決策であり、日本経済団体連合会の提言「Society 5.0 ―ともに創造する未来―」（2018）では、Society 5.0 を「デジタル革命と多様な人々の想像・創造力の融合によって、社会の課題を解決し、価値を創造する社会」と定義している。

また、欧州の成長戦略である Europe 2020 の中で提唱されているオープンイノベーション 2.0 では、ユーザー・市民を主要なイノベーションのプレイヤーと位置付けている¹⁷⁵。具体的には、「アイデア創出→導入→社会実装」というイノベーションバリューチェーンの中で、ユーザー発のイノベーションアイデアやユーザーとの相互フィードバックの重要性が強調されている¹⁷⁶。

さらに日本経済団体連合会の提言「Society 5.0 の実現に向けた『戦略』と『創発』への転換」（2019）では「（技術の社会受容性を高めるには、）これまでの産学官の枠組みを超えて、産学官民として、市民、国民を巻き込んでいくことが求められる。その中で、人々が開発中の新たな技術を組み込んだ製品・サービスを実体験することを通じて、それによって得られる便益や、解決できる個人・社会の課題を実感できるようになることが重要である。」と、市民参加の価値を示している。

イ) 企業競争力の観点での意義

市民参加の共創イノベーションは、企業のグローバル市場における競争力の維持に貢献する。

企業は、自社の製品の売上げをより向上させるため、企業の基本的な活動の1つとしてそれぞれのマーケティング活動を行ってきたが、消費者が入手することができる情報量、消費者のグローバルなネットワーキング、インターネット等を通じた製品の試用、それらが生み出す消費者の積極性などにより、消費者の関わり方が変化している。そのため、企業はそれによるリスク（レピュテーションリスクなど）への対応を迫られるとともに、消費者を製品・サービスの需要の提供者としての文脈を超え、共に製品・サービスを作っていく「共創者」と位置付ける場合も生じてきた。このことは、「イノベーションの民主化」と呼ぶこともでき、企業の製品やサービスづくりが大きく変わりつつある状況であるとも言える¹⁷⁷。

その中で、企業とユーザーによる共創によるイノベーションの例は多く生じてきている。その多くは、ユーザーとの対話等を通してニーズに関する深いインサイトを獲得するものであるが、社会イノベーションではなく、個社の製品・サービスのプロダクトイノベーションにのみつながっているものが多いという状況もある。このような個社における製品・サービスイノベーションも企業の継続性という観点では重要ではあるが、近年は「新しいビジネスモデル・技術」「とがった製品・サービスのアイデア」等による個別の製品・サービスのイノベーションというよりも、社会そのものの変革をもたらす社会イノベーションが求められるようになってきている（ア）。複雑な社会課題に立ち向かう「環境革命」時代に突入していると言われるためである¹⁷⁸。このため、短期的に消費者・ユーザーの声を製品・サービスに反映するだけでなく、広く市民一般（生活者）の声を取り入れ、社会イノベ

¹⁷⁵ NEDO「オープンイノベーション白書」<https://www.nedo.go.jp/library/open_innovation_hakusyo.html>

¹⁷⁶ NEDO「オープンイノベーション白書」<https://www.nedo.go.jp/library/open_innovation_hakusyo.html>

¹⁷⁷ 小川進「ユーザーイノベーション：消費者から始まるものづくりの未来」（2013）

¹⁷⁸ 紺野登「イノベーション全書」（2020）

ションにより新たな市場を創出する事業を推進する重要性が高まっていると考えられる(再掲)。

2) 市民参画型の共創イノベーションを生み出す活動

本節では、共創イノベーションを生み出す上で必要な考え方や共創イノベーションエコシステムにおいて必要な活動について示す。

市民参画の共創イノベーションを具体的に検討する際は、活動開始時の見通しをウォーターフォール的ではなく、アジャイル的に試行錯誤や想定ユーザーからのフィードバックによる改善を経て、最善なアウトプットにしていくことが重要である。また、その検討(製造等)過程のリソース調達をクラウド上で行うことで、より迅速・円滑にアウトプットすることが可能となる。

a. 企画段階における活動

ア) デザイン思考

デザイン思考を用いることで、消費者・ユーザー視点で製品の不具合やニーズを把握することができ、コモディティ化が激しい産業において、製品の差別化につながる可能性がある。

デザイン思考とは、デザイナーがデザイン業務で使用する思考方法のプロセスを活用して、ビジネスなどにおける前例のない問題や未知の課題に対して最もふさわしい解決を図るための思考法である。製品・サービスのコモディティ化が激しい現代産業において、顧客体験の質がビジネスの成功に大きな影響を及ぼすようになったと言われている¹⁷⁹。

デザイン思考の例として、(株)プラグの取り組みを挙げる。当該社は、リサーチ、デザイン思考を用いたマーケティングソリューションを提供する企業である。当社では、デザイン思考を重視しており、例として下図のような流れに沿ってマーケティングソリューションを提供する場面がある。はじめに、問題を発見するため、web 調査及び幾つかの現地を調査する。次に、発見した問題を解決するためのアイデア抽出と現場従業員との意見交換を繰り返し、プロトタイプを作り上げていく¹⁸⁰。

このようにプロトタイプ of 企画段階から消費者・ユーザーとの意見交換等によるニーズを把握するデザイン思考の取り組みにより、ユーザーの課題を解決する製品が生まれやすくなる可能性がある。

¹⁷⁹ 特許庁「『デザイン経営プロジェクト』レポート」

<<https://www.meti.go.jp/press/2019/04/20190404002/20190404002-1.pdf>>

¹⁸⁰ 株式会社プラグ「デザイン思考とは」<<https://www.plug-inc.jp/designthinking/>>



図 3-100 デザイン思考の一例（医療品のパッケージ）

（出所）株式会社プラグ「デザイン思考とは」<<https://www.plugin.jp/designthinking/>>

イ）市民参画型の研究開発プログラムの検討

研究開発プログラムによる基礎研究が、受益者・納税者である市民・消費者・ユーザーに対して、十分に貢献するためには、研究開発の計画策定段階から、巻き込んでユーザー視点での内容を盛り込んでいくことが重要と考える。

我が国の場合は、例えば SIP シンポジウムのように研究開発プログラム実施期間中にステークホルダー参加型の場を設けることが大半と思われる。（最近では、ムーンショット型研究開発事業で、事前に国際ワークショップを開催している。）本事例のような策定段階からステークホルダーを参画し市民等の理解やニーズを把握する取り組みは、有効と思われる。

Horizon Europe（研究開発プログラム）では、ワークショップ等を通じて、ステークホルダーを研究開発プログラム策定過程から参画させることで、イノベーションを通じた社会課題解決を目指している。

EUでは、イノベーションを通じた社会課題解決のためには、社会全体の行動変容が必要であり、関係するステークホルダーを政策形成過程から巻き込むことが有効と認識されている。2019年9月24日から26日の間に、ブリュッセルでEuropean Research and Innovation Daysが開催され、3日間で計4,000人、オンライン調査に6,800人が参加した。本ワークショップでは、3日間で様々な分野の講演を実施するとともに、最終日には、Horizon Europe strategic planning というテーマで、参加者とともにHorizon Europeの戦略・計画について、議論を行った¹⁸¹。

¹⁸¹ EU「European Research and Innovation Days」<https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/events/upcoming-events/european-research-and-innovation-days_en>



図 3-101 European Research and Innovation Days の様子

(出所) EU 「European Research and Innovation Days」 <https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/events/upcoming-events/european-research-and-innovation-days_en>

ウ) 市民参画型の製品・サービス検討

様々なステークホルダーが参加し、製品・サービス等に対して、市民等のユーザーと開発者同士で意見交換を重ねることで、ふだんでは気づきにくい、ユーザー視点での製品・サービスの利用シーン・ニーズに気づくことができる。近年では、リビングラボがそれに当たる。

リビングラボ¹⁸²とは、2000年代後半から、欧州、特に、北欧が先導し EU や各国政府が支援している、ユーザーや市民参加型の共創活動を指す。リビングラボに参加するユーザーには、製品・サービスを共創するパートナーとしての役割と、サービスのモニターとしての役割が求められる。ユーザー以外にも、行政は、自身のサービス創出や改善に加え、リビングラボを支援することで、地域内外からの関心を高め、社会的資本の形成支援や地域資源を発見・活用しやすくなる。大学は、実際の社会に有用な研究の実施、イノベーション・ネットワークの形成や架橋として貢献することができる。

¹⁸² FCAJ 「リビングラボ」 <<https://www.futurecenteralliance-japan.org/innovation/livinglab>>



図 3-102 リビングラボの様子

(出所) FCAJ「リビングラボ」<<https://www.futurecenteralliance-japan.org/innovation/livinglab>>



図 3-103 ユーザー視点での smart city のイメージ

(出所) FCAJ「リビングラボ」<<https://www.futurecenteralliance-japan.org/innovation/livinglab>>

エ) 市民参画型の社会イノベーションを生み出す活動

将来あるべき社会像を多角的に議論するためには、既存の概念にとらわれないような場を通じて、市民を巻き込む形で、イノベーションを組織的な活動に広げることが重要である。

フューチャーセンターは、「ひとつの目的のために通常の組合せでは生まれないような多様な観点の関係者が集う場であり、各関係者が持つ知的資本や知識資産を掛け合わせて協業し、新しい価値を生み出す機能」¹⁸³を有する。同センターは、「未来は、常に動く標的であり、フューチャーセンターは周囲の世界よりも少し早く進まなければいけない。そのための実験室でもある。」としており、産学官民の垣根を越えて未来の視点から共に構想し、実践への仮説を構築する場として、活動を続けている。

¹⁸³ FCAG「フューチャーセンター」

<<https://www.futurecenteralliance-japan.org/innovation/futurecenter>>



図 3-104 フューチャーセンターの様子①

(出所) FCAJ「フューチャーセンター」<<https://www.futurecenteralliance-japan.org/innovation/futurecenter>>



図 3-105 フューチャーセンターの様子②

(出所) FCAJ「フューチャーセンター」<<https://www.futurecenteralliance-japan.org/innovation/futurecenter>>

オ) アジャイル型開発

アジャイル型開発の導入により、プロジェクトの変化にその都度対応し、プロダクト開発工程に反映し、プロダクト設計等を改善させていくことで、最終的なプロダクトの価値を最大化させることができる。

従来のプロジェクトは、ウォーターフォール型開発が一般的であった。ウォーターフォール型開発とは、「区切られた全ての工程が正しい」という前提で進める方法であり、この前提を守りながら、プロダクトはプロジェクト立ち上げ当初作成した要求仕様を忠実に実装し、その仕様を全て満たした時点で開発が完了するという考え方である。しかし、この開発技法では、要求仕様作成時に要求ミス・抜け漏れがあった場合、開発途中で要求に変更があった場合、別途仕様変更として追加費用や開発期間が発生する危険性があった。

そのような危険性を軽減する技法が、アジャイル型開発である。アジャイル型開発とは、従来の開発技法とは異なり、工程分けして進めるのではなく、プロジェクトは変化するものという前提で進める方法であり、イテレートと呼ばれる小さなサイクルを何度も回し、プロジェクトが生み出すプロダクトを最大化することを重要と考える技法である。

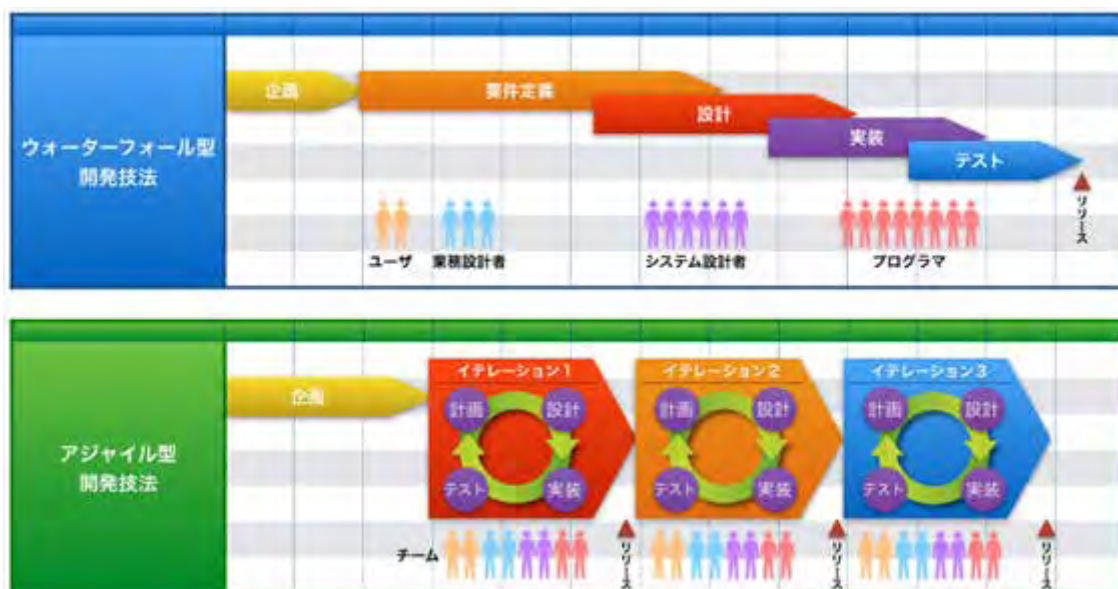


図 3-106 従来の開発技法とアジャイル型開発の概要

(出所) NEC ソリューションイノベーター「アジャイル開発～顧客を巻き込みチーム一丸となってプロジェクトを推進する～（前編）」<https://www.nec-solutioninnovators.co.jp/column/01_agile.html>

b. 共創イノベーションを迅速・円滑に実施するためのリソース確保に関する活動

ア) クラウドファンディング

クラウドファンディングを用いることで、インターネットを介して市民等の不特定多数の人々から資金調達することが可能となり、金融機関の融資とは異なり、小規模かつ早期の資金調達により、製品・サービス開発のスタートアップが可能となる。

クラウドファンディングとは、明確な定義はないが、群衆を意味する「crowd」と資金調達を意味する「funding」を組み合わせた造語のとおり、市民等の不特定多数の人々からインターネットを介して広く資金調達することを指す場合が多い。貸付型のソーシャルレンディングもこの一種とされている¹⁸⁴。クラウドファンディングには、無償での「寄付型」、サービスを対価とする「購入型」、成果報酬となる「投資型」、利子を付けた「貸付（融資）型」の4つに大別される。クラウドファンディングの特徴として、前述のとおり、金融機関の融資とは異なり、出資側は小規模の融資が可能であるため、リスクが高い事業や収益性の低い事業であっても市民や地域の企業等からの共感を得られれば、資金提供を受けることができる点が挙げられる。

¹⁸⁴ 株式会社帝国データバンク「企業の多様な資金調達手法に関する実態調査 調査報告書」
<meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/sangyokinyu/itakuhoukoku/04.pdf>

横浜市では、「地域まちづくり活動を対象としたクラウドファンディング活用支援事業」を立ち上げ、子育て世代を含めた多世代交流拠点の設立に向けた空き家のリノベーションを支援するなど、クラウドファンディングを通じて市民等の共創型事業を行い、当該事業主体は、資金調達を達成した。

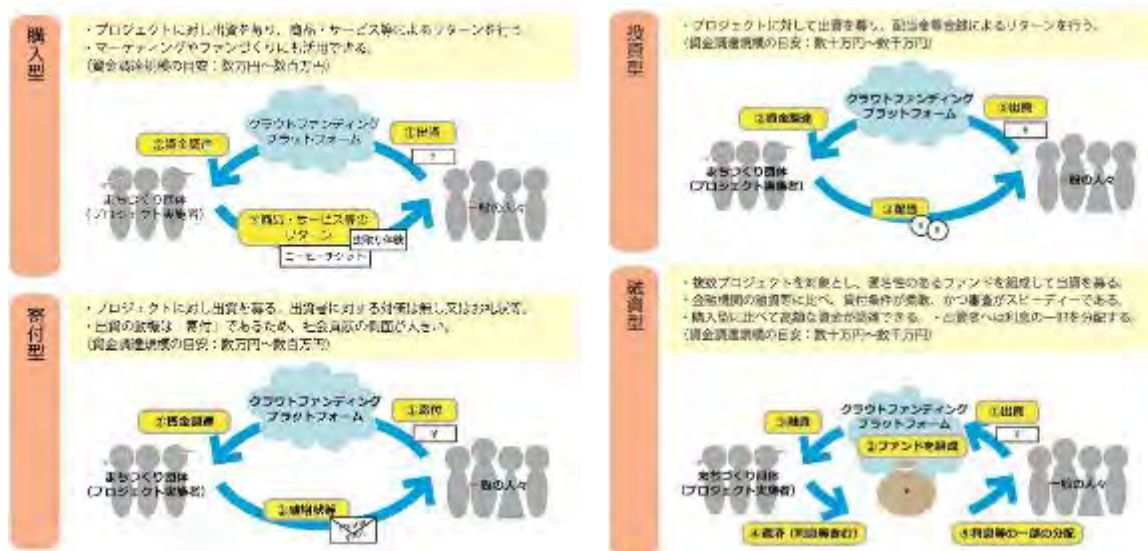


図 3-107 各種クラウドファンディングの概要

（出所）横浜市「地域まちづくり活動を対象としたクラウドファンディング活用支援事業＜試行＞」
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/toshiseibi/suishin/sasaeru/crowdfunding.html>

また、Kickstart¹⁸⁵（米国）のように、民間企業であり、当社のウェブサイト上において、クリエイティブなプロジェクトに対するクラウドファンディングを提供しているケースも存在する。

¹⁸⁵ Kickstarter 社「Kickstarter」 <https://www.kickstarter.com/?lang=ja>

イ) クラウドソーシング

クラウドソーシングを活用することにより、フリーランスの個人事業主等へ外注することが容易になり、「必要なときのみ発注可能」、「自社に不足する経営資源の補完」がより迅速に行うことが可能となると考えられる。

クラウドソーシングとは、不特定の人（crowd=群衆）に業務委託（sourcing）するという意味の造語で、ICT を活用して必要なときに必要な人材を調達する仕組みのことである。発注者は主に一般企業であり、プラットフォームとなるマッチングサイトにアウトソーシングしたい業務を公募する¹⁸⁶。企業等の発注側がクラウドソーシングを用いることで、人材のマッチングが容易になり、製品開発の一部及び事務作業を外注することが可能となる。



図 3-108 クラウドソーシングのイメージ

（出所）総務省「平成 30 年度版情報通信白書」

<<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/index.html>>

¹⁸⁶ 総務省、平成 30 年度版情報通信白書

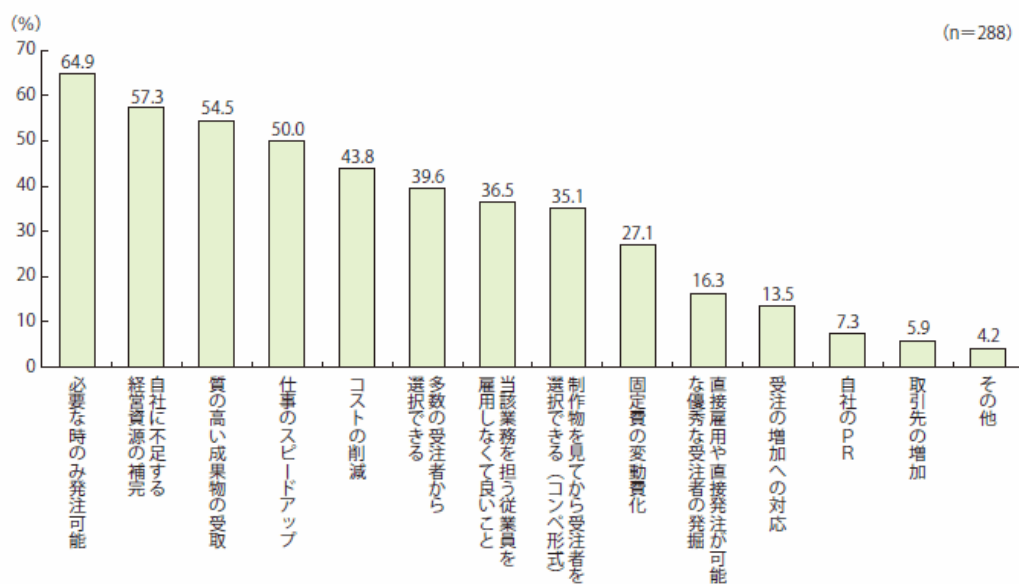


図 3-109 企業（発注者）がクラウドソーシングを利用するメリット（複数回答）

（出所）株式会社ワイズスタッフ「日本のクラウドソーシングの利用実態に関する調査」（中小企業庁委託）<<https://www.ysstaff.co.jp/archives/jisseki/research/01066.html>>

3) 国内の市民参画型の共創イノベーションに関する状況

a. 日本企業のイノベーション活動における市民・消費者・ユーザーの関与

日本企業全体においては、イノベーション創出に係る活動において、市民・顧客・ユーザーが関与する割合は大きいとは言えないと考えられる。特に、中小規模の企業において、市民・顧客・ユーザーが関与する割合は小さい。

科学技術・学術政策研究所（NISTEP）が実施している「全国イノベーション調査」では、何らかのイノベーション活動¹⁸⁷を実行したと回答した企業に関して、そのイノベーションの協力相手（企業、企業以外）を質問している。その結果、企業の協力相手については、最も高い協力の実行率となったのが「自社企業グループ内の他社」（14%）であり、「コンサルタント等」「その他の民間企業」が12%とこれに続いている。「民間企業のクライアント・顧客」の協力の実行率は10%以下であった。企業規模階級別では、企業規模が小さくなるほど、いずれの協力相手についても協力の実行率が低くなっている。

非企業の協力相手については、「大学・他の高等教育機関」との協力を実行する割合が最も高く（9%）、「公共機関部門のクライアント・顧客」は5%以下と低い。¹⁸⁸

¹⁸⁷ 「新しい又は改善した製品又はサービスの導入」及び「新しい又は改善したビジネス・プロセスの導入」の実現に向けて実行した活動

¹⁸⁸ NISTEP「全国イノベーション調査 2018 年調査統計報告」<<https://www.nistep.go.jp/archives/41305>>



図 3-110 イノベーション活動の協力—企業の協力相手（2015 年-2017 年）
：全イノベーション活動実行企業に対する割合（%）

（注）2015 年から 2017 年までの 3 年間にイノベーション活動を実行した企業（194,197 社）を対象とした集計結果である。

（出所）NISTEP「全国イノベーション調査 2018 年調査統計報告」
<<https://www.nistep.go.jp/archives/41305>>



図 3-111 イノベーション活動の協力—非企業の協力相手（2015 年-2017 年）
：全イノベーション活動実行企業に対する割合

（注）2015 年から 2017 年までの 3 年間にイノベーション活動を実行した企業（194,197 社）を対象とした集計結果である。

（出所）NISTEP「全国イノベーション調査 2018 年調査統計報告」
<<https://www.nistep.go.jp/archives/41305>>

また、イノベーション創出に係る具体的活動への市民・消費者・ユーザーが関与する割合は低い一方で、広く消費者・ユーザーに関する情報を収集する活動は多くの企業で成されて

いると考えられる。

また全国イノベーション調査では、全企業に対して、企業の製品・サービス開発の際の知識獲得のために利用した情報伝達経緯についても質問している。その結果、市民・消費者・ユーザーと関連する情報伝達経路である「ソーシャル・ネットワーク等（ソーシャル・ネットワーク、ウェブベース・プラットフォーム、クラウド・ソーシング）」を利用している企業の割合は38%と、「専門職団体、業界団体」「大規模会議、見本市、展示会」「科学誌・技術誌、業界出版物」に次ぐ割合となっていた。一方で、「オープン・プラットフォーム等」に関しては、利用している企業の割合は20%以下であった。

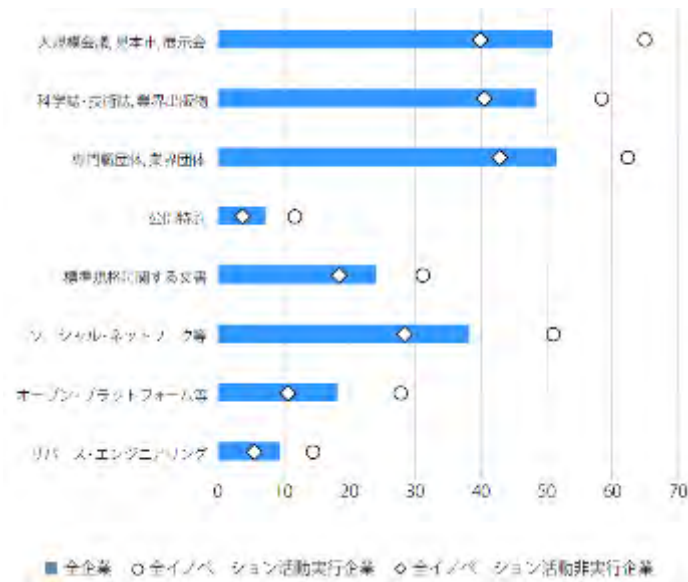


図 3-112 知識獲得のために利用した情報伝達経路（2015 年-2017 年）

(注) 全企業（505,917 社）を対象とした集計結果である。
(出所) NISTEP「全国イノベーション調査 2018 年調査統計報告」
<<https://www.nistep.go.jp/archives/41305>>

b. 日本における共創イノベーションに関連する取組事例

前述したように、Society 5.0 等の社会イノベーションは、1 企業による 1 ユーザー層との市民共創ではなく、複数のステークホルダーと複数のユーザー層（生活者層）による市民共創（共創イノベーションエコシステム）により実現されと考えられ、実際に一部の自治体や企業、大学等でも認識され、実践例がある。ここでは、その事例として、鎌倉リビング・ラボ、Woven City を紹介する。

また、市民参画型の共創イノベーションエコシステムの事例ではないが、その構築に必要な要素の実践事例として、アグリガール、超スマート社会推進コンソーシアムを紹介する。各事例の概要は、以下の通りである。

表 3-54 本節で紹介する共創イノベーションに関連する取組事例の概要

実践例	概要	
鎌倉リビング・ラボ	目的	市民の思いや考え、困りごとを起点とした、まちづくや市民の生活を支えるサービス・モノの創出。

実践例	概要	
	マネジメント主体	鎌倉市
	参画者	民間企業、東京大学（高齢社会総合研究機構）、町内会、域内 NPO 法人、市民（市内住民）
	取組	2017 年より産官学連携で取組を開始。地域住民は企業の試作品をふだんの生活の中で使用することで、市民起点のアイデアを出す。また市民が集まって製品アイデアを出し、製品化にまでつなげている。
	成果	市民が集まるワークショップの開催。市民が 0 からアイデアを出して考案したテレワーク家具（「ONOFF オノフ」「UBIQ ユビック」）の製品化・販売。
Woven City	目的	人々の暮らしを支えるあらゆるモノ、サービスが情報でつながっていく時代を見据え、技術やサービスの開発と実証のサイクルを素早く回すことで、新たな価値やビジネスモデルの創出。
	マネジメント主体	トヨタ自動車
	参画者	様々なパートナー企業や研究者、実証都市の住民（初期段階において 2 千名程度）が想定されている。
	取組	実証都市「Woven City」（2021 年初頭から着工）において、人々が生活するリアルな環境のもとで、自動運転や人工知能（AI）技術等の導入・検証を実施する予定。
	成果	2020 年 1 月に発表されたプロジェクトであり、今後成果が上げられるものと期待される。
アグリガール	目的	ICT 技術による、農業分野の課題解決。
	マネジメント主体	NTT ドコモ
	参画者	JA グループ、IT ベンチャー企業、農業関係者
	取組	アグリガールを自称する農業 ICT 技術の女性営業担当者が、農業現場に寄り添った営業活動により、現場との信頼性構築や現場課題の発見を行う。その上で、ベンチャー企業の持つ農業 ICT 技術を、JA グループの持つ販売網を活用して現場に実装。
	成果	「モバイル牛温恵」等の製品を、全国の農家に普及・拡大させ、農業分野の課題解決に貢献。NTT ドコモ単体での取組であったアグリガールが、総務省の IoT デザインガールの取組等に発展。
超スマート社会推進コンソーシア	目的	Society 5.0 の実現を推進するために、産官学の連携による共創を実施することを通じて、オープンエデュケーションとオープンイノベーションの融合。

実践例	概要	
ム		(具体的には、教育カリキュラム・体制の構築、就業・支援の在り方の提案実現、リカレント教育プログラムの実現などを含む6つの目的が設定。)
	マネジメント主体	東京工業大学
	参画者	大学、国立研究開発法人、民間企業、地方自治体、公益法人、個人の42の機関や者から構成されており、うち民間企業の業種は情報通信業、製造業、金融業等の多岐にわたる。
	取組	2018年10月にコンソーシアムを設立し、人材育成から研究開発までを統合した教育研究プラットフォームを構築・運用することを通じて、人材育成から研究開発までを統合した産官学連携による取組を実施している。
	成果	フォーラム(国際フォーラムも含む)、異分野融合マッチング・ワークショップや学生と企業をつなぐマッチング・ワークショップ等のイベントを開催。

ア) 鎌倉リビング・ラボ(自治体による共創の場の提供) 189190

本事例は、自治体がマネジメント主体となり構築している共創イノベーションエコシステムの事例の1つである。健康長寿のまちづくりという大目的の下、企業と市民が共創する製品開発が行われており、複数の製品開発の事例がある。また、リビングラボにおける活動を通して、市民のイノベーションへの参画の意識が醸成されたという点も特徴である。

2017年より、今泉台町内会(NPO法人タウンサポート鎌倉今泉台)、東京大学高齢社会総合研究機構、三井住友フィナンシャルグループ等が連携して、「鎌倉リビング・ラボ」の取組を開始。鎌倉市、とくに今泉台地区は高齢化率が高いことが大きな課題であったため、健康長寿のまちづくりが目的として設定された。

鎌倉リビング・ラボでは、企業が市民と共創して企画段階から製品開発を実施するほか、自治体(鎌倉市)は市民共創の場を提供し、大学(東京大学高齢社会総合研究機構)は市民共創の手法や結果を学術的に分析する。新製品や試作品を住民(今泉台町内会)に生活の場で使用してもらい、意見を企業へフィードバックするほか、市民でアイデアやニーズを出し合うグループインタビューやアンケートを実施する。

生活支援ロボット、次世代モビリティ開発、ヘルスケア方針の検討等、20本以上のプロジェクトが実施されてきた。株式会社イトーキが参画しているプロジェクト¹⁹¹では、市民のアイデアが製品化にまで至っている。

株式会社イトーキとのプロジェクトでは、鎌倉市がテレワークを推奨していることから、テレワークをテーマとして、リビングラボを活用した商品開発を実施。テレワークと家具に

¹⁸⁹ 鎌倉市「鎌倉リビングラボの取組について」<<https://www.city.kamakura.kanagawa.jp/seisaku-souzou/livinglab.html>>

¹⁹⁰ みんなの介護「ビジョナリー・松尾崇(鎌倉市長)の声」

<<https://www.minnanokaigo.com/news/visionary/no7/>>

¹⁹¹ 株式会社イトーキ「鎌倉リビングラボ」<<https://eshop.itoki.jp/shop/pages/kamakura-living-lab.aspx>>

興味のある鎌倉市の住民を集めて企画段階から商品開発に取り組んだ。参加者自身の在宅時の働きたいイメージの選定や、参加者が在宅時に働く上でのニーズをヒアリング等の調査で把握。最終的に、実際に市民が考えた、在宅勤務上に発生しうる様々な課題・懸念等から、在宅勤務を可能にするキーワードとして、「どこでも」と「オンとオフ」を抽出した。本格的な商品開発段階においても、試作品を実際に市民が生活の中で使用して問題点を見つけるといったように、市民と共創して商品開発を進めた。開発した商品（「ONOFF オノフ」と「UBIQ ユビック」）は、現在販売にまで至っている。

鎌倉リビング・ラボについて、市の取組によって何かしらのメリットを得られるという考え方が当初は市民の間で存在していたが、行政とともに住民自らも主体となって課題解決に向かうという意識が、時間はかかったが醸成された。住民の主体性の意識の醸成には、行政関係者がそばにいる形で、大学関係者からの呼びかけがあったことの影響が大きいと考えられている。またリビングラボの取組は、住民同士のコミュニケーションの活性化という副次的な効果も発揮している。

イ) Woven City（共創による街作り）¹⁹²

本事例は、企業がマネジメント主体となり構築している共創イノベーションエコシステムの事例の1つである。2020年2月時点では計画段階ではある。新技術を導入するアジャイル型の製品開発と街づくりを一体的に進める点、また多様なセクターが多様な形態で参画する可能性がある点が、特徴的である。

トヨタ自動車では、人々の暮らしを支えるあらゆるモノやサービスがつながる実証都市「Woven City」の設置に向けて2021年初頭から着工し、今後、様々なパートナー企業や研究者と連携しながら新たな街を作り上げていく予定である。

人々の暮らしを支えるあらゆるモノ、サービスが情報でつながっていく時代を見据え、技術やサービスの開発と実証のサイクルを素早く回すことで、新たな価値やビジネスモデルを生み出すことを目的として、実証都市において、人々が生活するリアルな環境のもとで、自動運転やモビリティ・アズ・ア・サービス（MaaS）、パーソナルモビリティ、ロボット、スマートホーム技術、人工知能（AI）技術等を導入・検証する予定である。

「Woven City」は、2020年末に閉鎖予定の同社の東富士工場（静岡県裾野市）の跡地を利用し、初期段階ではトヨタ自動車の従業員やプロジェクト関係者をはじめとする2千名程度の住民が暮らすことを想定しながら、将来的には約70万m²の範囲で街づくりを進める予定となっている。

また、同プロジェクトでは、今後、多様な業界やテクノロジーと連携することを想定し、英語Webサイトが設けられており、参画希望者が事業提案・連携（Business proposal/partnership）、居住（Residency）、問合せ・意見（General inquiries/comments）等の観点でトヨタ自動車へコンタクトすることを可能としている。

本取組は、2020年1月にトヨタ自動車が発表したばかりのプロジェクトであり、「Woven City」の設置に向けて2021年初頭から着工がなされる予定であることから、今後、様々なパートナー企業や研究者、実証都市の住民等の共創により、新たな価値やビジネスモデルが創出されることと期待される。

¹⁹² トヨタ自動車 ニュースリリース等<<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/31170943.html>>



図 3-113 「Woven City」のイメージ

(出所) トヨタ自動車「ニュースリリース等」 <<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/31170943.html>>

ウ) アグリガール（ユーザーニーズの発掘）¹⁹³¹⁹⁴

本事例は、共創イノベーションエコシステム構築の事例ではないが、企業がユーザーの深いニーズ把握を行うためのチャンネルを自ら構築した事例である。その成果として、企業のイノベーションが実現している。

環太平洋経済連携協定（TPP）による農産物関税撤廃と農家の高齢化による国内農業の危機を背景として、NTT ドコモは、2014 年より農業分野への ICT ソリューションの提供を目的として「農業 ICT 推進プロジェクトチーム」を発足。当該プロジェクトチームを構成していた 2 名の女性社員が「アグリガール」を自称し、活動を始めた。アグリガールは自己申告型の全国支社支店横断型組織ネットワークであり、全国の登録女性社員は 100 名以上に昇る。

農業分野への進出のため、NTT ドコモはアグリガールを中心として、JA グループと協業して事業を展開。農業 ICT 技術をもつベンチャー企業と協業し、JA グループの販売網を活用することで、NTT ドコモは農業現場の課題解決につなげる「場」を提供した。

その中でアグリガールは、JA や農業関係者等を訪問し、営業活動とともに、現場の課題の探索を続けた。農業分野は女性の進出が少なかったため、女性営業者は現場から興味を持たれやすく、また、ふだんの生活では購入する側で農作物に触れる機会が多い女性ならではの視点から、現場農家の共感を集めた。農業関係者との距離感を縮める働きにより、アグリガールの農業分野の課題を解決したいという利他的精神も浸透し、現場への農業 ICT サービスの普及・拡大につながった。

取組の成果として、「モバイル牛温恵」を最初にリリースし（図 3-114）、その他、農作業情報のクラウド記録サービス「アグリノート」や、水田のリアルタイムデータの管理アプリ「PaddyWatch」等を販売・普及させている。

アグリガールの取組は、総務省「地域 IoT 官民ネット」におけるプロジェクトの一つの「IoT デザインガール¹⁹⁵」の実施にもつながっている¹⁹⁶。

¹⁹³ NTT ドコモ「農業 ICT サイト」 <<http://docomoagri.idc.nttdocomo.co.jp/index.html>>

¹⁹⁴ 日経ビジネス「ドコモがつくる新時代のモバイル農業（2017 年 10 月）」
<<https://business.nikkei.com/atcl/report/15/252376/101200117/?P=1>>

¹⁹⁵ 総務省「IoT デザインガール活動事例」 <https://www.soumu.go.jp/main_content/000614963.pdf>



図 3-114 「モバイル牛温恵」の概要

（出所）NTT ドコモ「モバイル牛温恵」<<http://www.gyuponkei.jp/index.html>>

エ) 超スマート社会推進コンソーシアム（人材育成と融合した共創）¹⁹⁷

本事例は、市民参画型の共創イノベーションエコシステム構築の事例ではないが、大学がマネジメント主体となり、Society 5.0（超スマート社会）の実現を目指す多対多の企業連携のエコシステムの構築を進めている事例である。産学連携によるイノベーション創出に加え、超スマート社会の実現を担う人材育成が目的とされている点が特徴的である。

東京工業大学では、2018 年 10 月に超スマート社会（Society 5.0）の実現を推進する「超スマート社会推進コンソーシアム」を設立し、参加機関と連携して人材育成から研究開発までを統合した次世代型社会連携教育研究プラットフォームを構築・運用し、産官学の連携による共創を実施している。大目的として、従来の産学官連携と異なる、人材育成（オープンエデュケーション）とオープンイノベーションの融合を掲げている。また、教育カリキュラム・体制の構築、就業・支援の在り方の提案実現、リカレント教育プログラムの実現などを含む 6 つの項目別の目的が設定されている。

参加機関は大学、国立研究開発法人、民間企業、地方自治体、公益法人、個人の 42 の機関や者から構成されており、うち民間企業の業種は情報通信業、製造業、金融業等の多岐にわたっている。

同コンソーシアムでは、2019 年 8 月に東京工業大学が別途採択された文部科学省の令和元年度卓越大学院プログラム「最先端量子科学に基づく超スマート社会エンジニアリング教育プログラム」と連携しながら、オープンエデュケーションとオープンイノベーションの融合を目指し、人材育成から研究開発までを統合した産官学連携による取組を実施しており、これまでにフォーラム（国際フォーラムも含む）及び異分野融合マッチング・ワークショップや学生と企業をつなぐマッチング・ワークショップ等のイベントも開催している。

¹⁹⁷ 東京工業大学「超スマート社会推進コンソーシアム」<<https://www.sss.e.titech.ac.jp/about/>>

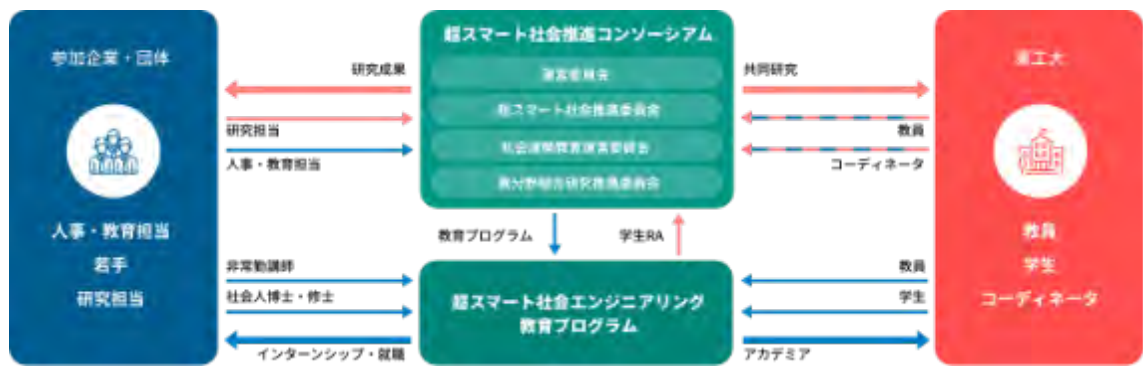


図 3-115 「超スマート社会推進コンソーシアム」の組織構成

(出所) 東京工業大学「超スマート社会推進コンソーシアム」< <https://www.sss.e.titech.ac.jp/about/> >

3.4.4 国際競争力維持・強化のためのレバレッジ戦略

(1) 背景と仮説

中国や新興国の台頭が進む中で、「米欧日の世界3極の一員」という日本のポジションは安定的なものではなくなっている。今後も、さらに日本のポジションは変わっていくと予想される中で、日本として国際的な存在感を発揮し続ける方向性を検討する必要があるのではないかと考えられる。

世界における主要な科学技術活動のプレーヤー(国)の数は、かつては限定的であったが、急速に拡大している。世界の構図は「米欧日3極／その他」というものから、今後は、「超大国・地域(米欧中)／並みの大国(日本ほか多数)／多数のプレーヤー(世界50か国程度)」という混とんとした構図になるとも考えられる。また、世界の科学技術を牽引するトップ企業は、特定の国に偏在しており、国境を越えてそれら企業との連携を考える必要があると考えられる。さらに、日本の研究開発費、研究者といったリソースは今後大きく拡大することは期待できないことから、このままでは世界の成長スピードに追い付かず、取り残される恐れがあると考えられる。

こうした状況の中で、日本として科学技術・イノベーションの面で存在感を発揮し続けるには、世界のリソースの活用・連携、国際的な科学技術への枠組みへの発言力強化、リソース面での国際貢献の見直し(守備範囲の見直し)といった方向性を考える必要があるのではないかと考えられる。

(2) 第5期基本計画での取り組み

「第1章 基本的考え方」の「(4) 基本方針」の中で、戦略的な国際展開について、以下のように述べている。

「また、これら四つの取組を進めていくに際して、科学技術外交とも一体となり、戦略的に国際展開を図るという視点が欠かせない。科学技術イノベーション活動は国境を越えて展開されており、国際的な研究ネットワークの構築状況や、世界に広がる知的資源を迅速かつ効果的に活用していく仕組みをいかに構築できるかが、我が国の国際競争力に大きな影響を与えている。国際環境が大きく変化する中で、我が国の科学技術イノベーション力を活用し、我が国を含む世界の共通利益の追求に向けリーダーシップを発揮することにより、国際的な存在感を高めていくことが求められている。こうしたことから、科学技術イノベーション政策の推進に当たっては、常にグローバルな視点に立ち、国際協調の中にも戦略性を持って取り組んでいくことが重要である。」

(3) 検証結果と示唆

1) 世界との連携、世界のリソース活用により日本のリソースをレバレッジする「拡日本」戦略への転換が必要

世界と連携し、それら諸国の研究リソース(研究者、研究蓄積)を、Win-Winとなる形を取りながら、取り込み、「拡日本」というような形で影響力を行使することが重要である。

日本の科学技術のリソースが今後、大きく伸びないことが見込まれる一方で、科学技術力

を急速に強めている国が多い。急速に拡大する世界の科学技術活動の中で日本が存在感を発揮し続けるには、国内のリソースだけで対応するのでは到底不十分である。

例えば、日本の自動車産業は、国内での生産・販売は縮小している一方、世界計での生産台数は増加を続け、「日本車」の存在感は高まり続けている。同様に、国内の科学技術活動に限定せず、「拓日本」としての日本のグローバルな影響力を行使することが求められる。

具体的には、以下のような取り組みの方向性が考えられる。

日本のファンディングの対象として外国の若手有望研究者、新興国企業を積極的に位置付け、連携

共同研究パートナーとして外国の有力企業を積極的に位置付け、世界水準の研究力を維持強化

インフラ輸出やスタートアップの世界展開のため、外国での実証試験、許認可対応支援等を強化

日本のイニシアチブにより研究開発テーマ設定と海外研究機関による取り組みの促進等が考えられる。

2) 国際的な科学技術の枠組みへの発言力強化のための人的リソースや組織体制強化が重要

従来、日本としては、先進国間の科学技術連携、途上国向けの科学技術協力、国際標準化等への取り組みを進めてきたが、今後はより多様な側面で戦略的に国際連携を進める必要がある。

長期的に見ると、3つの超大国・地域（米欧中）の存在感が強大になることが予想される中で、それぞれの超大国・地域のパワーに対抗し得る枠組みの整備が必要である。対米国、対欧州、対中国の戦略をそれぞれ考える必要がある。

Society 5.0 時代に重要となる個人データや利用データの取扱い、倫理上の問題等で人文・社会科学者の知見が必要となる場面が多くなることから、日本としてのイニシアチブを提案できるための人文・社会科学者を含めた本格的な研究・戦略立案体制構築が重要である。

さらに、前述のように、日本のイニシアチブにより研究開発テーマ設定と海外研究機関による取り組み促進のための戦略が求められる。

3) リソース面での国際貢献の見直し（守備範囲の見直し）が必要

1990年代頃より米欧日の3極による科学技術の推進がなされており、日本としては国際的な大型研究開発プロジェクトへの参画、発展途上国等への科学技術協力等を進めてきた。

今後、新たな科学技術超大国としての中国の存在感が大きくなることや、科学技術の世界で一定の存在感を発揮する国が多数生まれる（例えば50か国）ことを踏まえると、日本としての国際貢献のあり方を見直すことが必要と考えられる。

(4) 調査結果

1) 概況

a. 現在と 2030 年以降の比較

世界のパワーバランスの変化、世界の科学技術活動や産業の変化、参考となる諸外国の取組を俯瞰しつつ、今後の日本の国際的ポジションの課題について整理した。

表 3-55 日本の科学技術の国際的なポジションの現状と今後の可能性

		現状（2020 年）	2030 年以降の可能性
全体の傾向		米欧日の「3 極」による科学技術推進体制 中国が多くの分野で米国並みの規模の存在として台頭	「超大国・地域」米・欧・中並みの「大国」=日本を含む 10 か国程度（日英独仏西伊韓印豪加等） 「科学技術プレーヤー国」=合計 50 か国程度に
リソース	研究開発費（購買力平価換算）	日本は 10 年以上横ばい 中国が急増し米国と並ぶ 米、欧は増加が続く	中国の研究費が世界 1 位となり、米欧を凌駕する（同国の GDP 成長×研究開発費比率の上昇（現状 2%）が予想される）
	研究者数	日本は世界 3 位（2016 年）、世界シェア 9%程度（世界 42 か国中） 日本はほぼ横ばいだが、他国の増加が著しい 世界 1 位中国（シェア 24%）、2 位米国（同 19%）	中国の研究者数の世界シェアはさらに高まる（研究開発費の増大に伴う）
	研究環境	日本は、多くの分野で研究設備等の環境が整っている（世界的な視点として） 大型の研究施設を備える国・地域は限定的（米欧日）	基礎的な研究インフラを備える国は増加、情報科学主導のアプローチにより一定の設備があれば研究が容易 中国による大型研究施設への投資が可能となる
アウトプット	論文数/Top 論文	日本の論文数は横ばいだが、世界シェアが低下傾向 論文数は、米中が肩を並べる（総数、Top10%補正論文数（分数カウント）とも）。 主要国以外の「その他」の伸びが著しい（総数、Top10%補正論文数（分数カウント）とも）	中国の論文数が一層増加し、世界シェアが高まる 主要国以外の「その他」の国の論文数の急増が続く、世界シェアが高まる
	国際特許	世界の特許出願数は、1 位米国、2 位日本 10 位以下の国の件数は上位に比べるとかなり少ない AI 等の注目領域において中国の特許出願が 1 位となった	AI 等の注目領域では中国の特許の存在感が一層高まる
産業、経済、社会	研究開発型スタートアップ	日本のスタートアップ企業の経済規模は米国に比べ 100 分の 1 程度と小さい VC 資金の集積度等からみて米国が世界トップ。IT、バイオの領域において特に重要。 中国のスタートアップ企業の経	中国において、スタートアップ発の大企業が叢生（そうせい）する経済大国でなくても、「ボーングローバル型」のスタートアップ企業が多く現れるようになる

		済規模が米国並みに	
	産業活動	日本の国内製造業は縮小傾向 日本の自動車産業は海外現地生産を含め成長中 世界的に ICT 関連の事業が拡大 グローバルトップ企業は特定国への偏在傾向が強まっている 小国であってもポーングローバル企業は誕生している	GAFA 等のグローバル企業の経済的パワーは既に小国よりも大きく、この傾向は一層強まる 特定分野での専門性でグローバルな競争力を発揮する企業の存在感が高まる
	社会課題の解決	日本は再生医療が進んでいる国の一つ 日本は従来、省エネ先進国であったが、そうではなくなっている	SDGs の文脈の中での事業の位置づけが問われている
	人口、GDP	日本の GDP、人口は横ばい 日本以外の国では GDP 成長 中国は急成長、米国も成長	中国の GDP の世界シェアが 20% 台となる

(出所) 後述の各種データをもとに三菱総合研究所において作成

b. 「米欧日 3 極」体制からの変化

従来、科学技術活動で存在感があったのは、米欧日の 3 極であった。現在は、中国が科学技術活動の面で著しく台頭するとともに、中東諸国を始め最近になって科学技術活動の存在感を発揮し始めた国が多数存在する。

1987 年頃の世界の構図は、「米・欧 (=西欧) ・日の 3 極」と「それ以外 (旧ソ連含む)」として理解できた。東西冷戦時代にあったことと、科学技術のプレーヤー国が少なかったこともあって、日本は、米欧日 3 極体制の中で、一定の存在感を発揮することができた。

2010 年代に至り、科学技術のプレーヤー国は大きく増加しており、世界の構図は、①新たな 3 の超大国・地域 (米・欧¹⁹⁸・中)、②超大国でない科学技術大国 (日英独仏西伊韓印豪加等)、③多数の科学技術プレーヤー国というように、変化していると考えられる。

次の図は、高被引用論文数 (Top10%補正論文数) をもとに、世界の構図を俯瞰したものである。多数の国々が台頭しており、日本が米欧日 3 極の一員というポジションを失いつつある傾向がうかがえる。

¹⁹⁸ 欧州を構成する国の規模は、並の「大国」と小国であるが、欧州全体としては超大国・地域の一つと捉えることができると考えている。

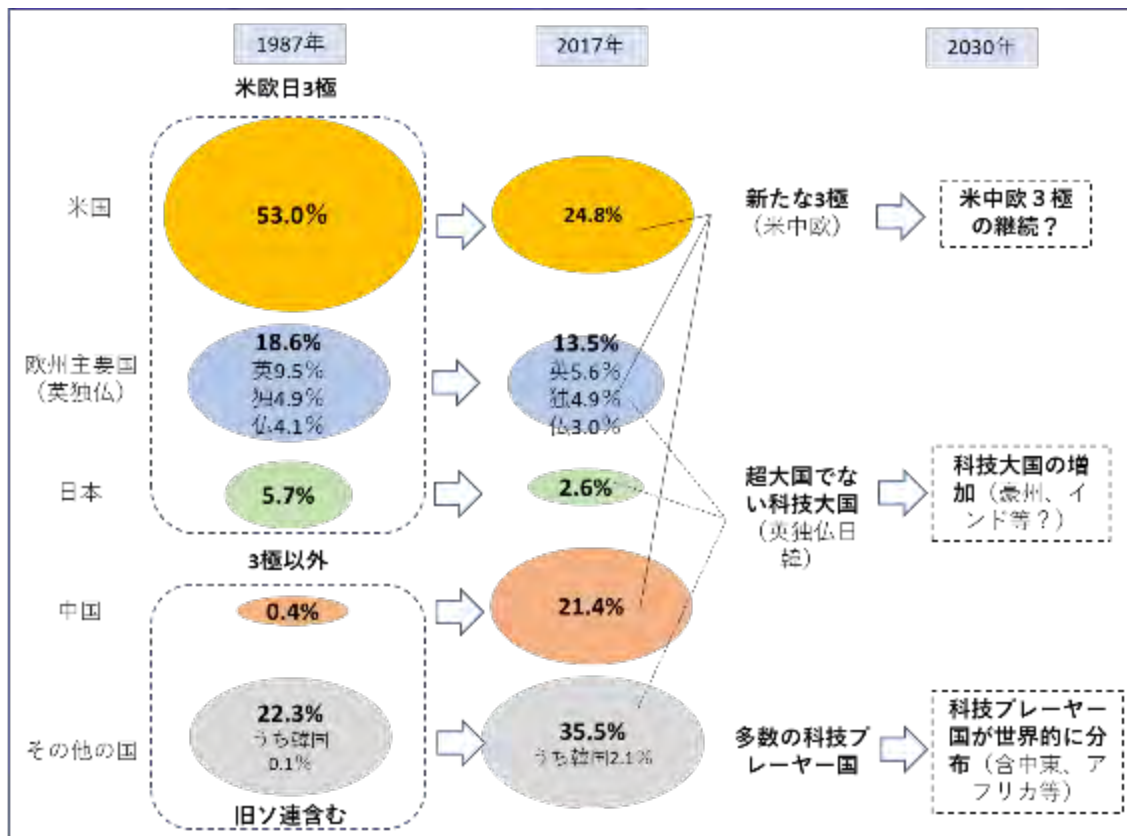


図 3-116 世界の科学技術のパワーバランスの推移 (Top10%補正論文数シェア (分数カウント)) と展望

(出所) 数字は、文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学研究のベンチマーキング 2019」による。図式とコメントは、三菱総合研究所において作成。

2) 科学技術リソースは世界に拡散

a. 研究開発費：日本が伸び悩む一方、中国はじめ多くの国で増加

主要国・地域の研究開発費（購買力平価換算）の推移をみると、米国 1 位、中国 2 位、EU3 位（EU-15、EU-28 いずれにおいても）の 3 つがトップ集団となっている。次いで、日本が第 4 位である。

日本以外の主要国は研究開発費が増加傾向で推移している。特に、中国の伸びは著しい。中国では今後も比較的に高い GDP 成長が続き、研究開発費の対 GDP 比率も上昇（現状 2%）していくことが予想されるため、2030 年以降において同国の研究開発費が世界 1 位となり、米欧を凌駕することが確実と考えられる。

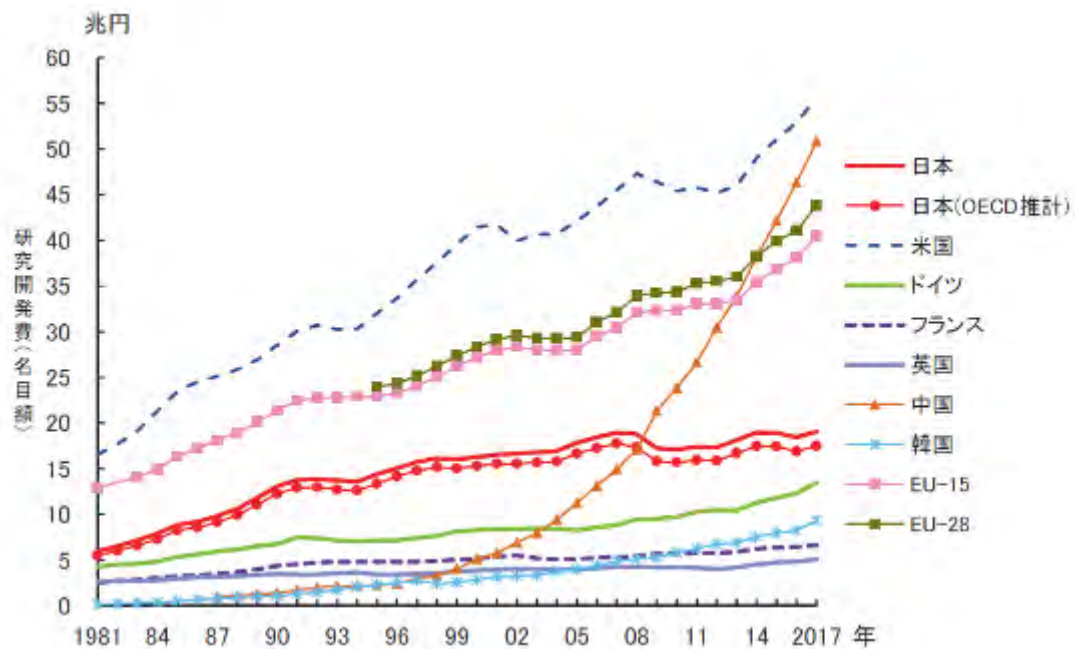


図 3-117 主要国の研究開発費総額の推移：名目額（OECD 購買力平価換算）¹⁹⁹

（出所）文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標 2019、調査資料-283、2019 年 8 月

研究開発費の対 GDP 比率をみると、日本は既に主要各国中でも比較的高い水準である。韓国は、同比率が近年急上昇しており、日本を超えた。ドイツ、フランスは同比率が上昇傾向にあり、同比率が横ばいで推移している日本に迫りつつある。

¹⁹⁹ 研究開発費総額は各部門の合計値であるが、国により部門の定義が異なる場合があるため、国際比較の際には解釈に注意が必要である。日本は年度の値を示している。

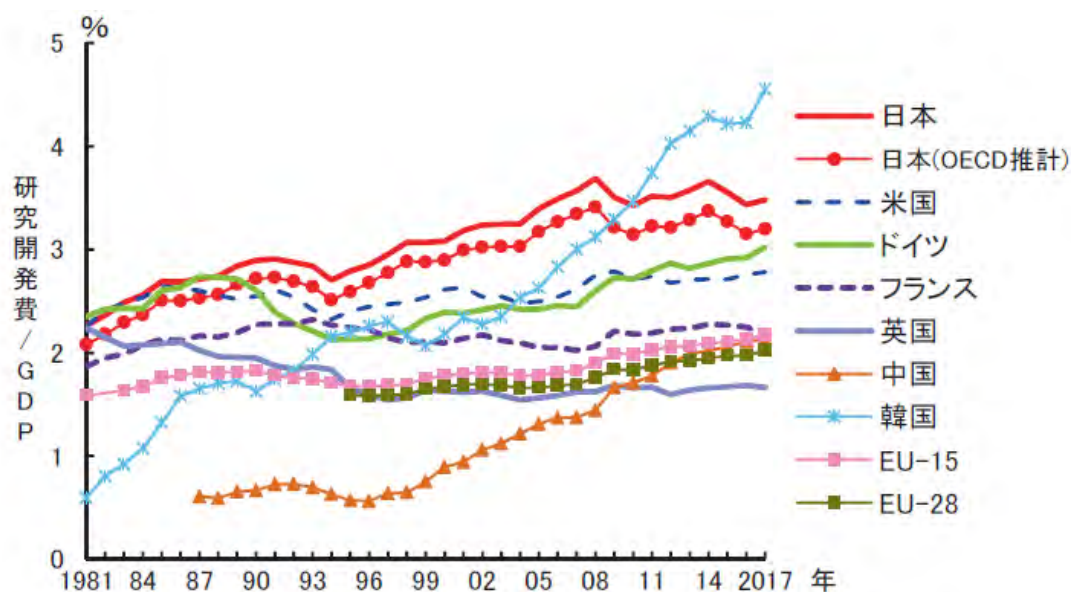


図 3-118 各国・地域の研究開発費総額の対 GDP 比率の推移

(出所) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標 2019、調査資料-283、2019 年 8 月

b. 研究者数：日本が伸び悩む一方、中国はじめ多くの国で増加

日本の研究者数は 2018 年では 67.6 万人（FTE 換算）であり、世界的にみると、中国、米国に次ぐ研究者数である。主要国の研究者数の推移をみると、日本に比べて各国の増加が著しい。

中国の研究者数は、米国を超え、欧州（EU-15）をも超え、さらに増加中である。

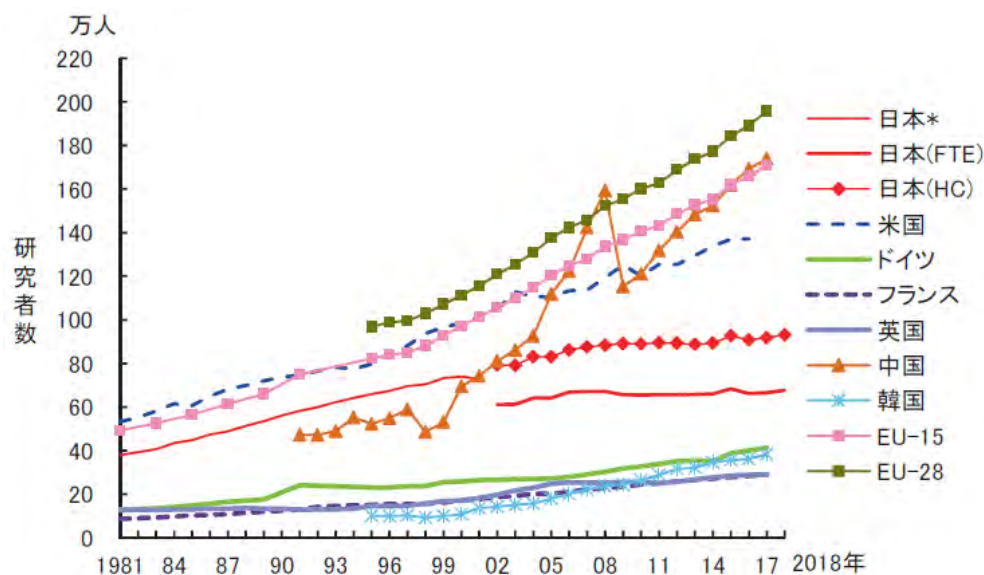


図 3-119 主要国の研究者数の推移²⁰⁰

(出所) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標 2019、調査資料-283、2019 年 8 月

²⁰⁰ 各国によって研究者の定義が異なる場合があるため、国際比較の解釈には注意が必要である。

次に、より多くの国の研究者数の推移を OECD の統計によりみると（表 3-56）、次のようなことがわかる。

2016 年において、EU15 か国（世界シェア 26.6%）、中国（同 23.7%）、米国（同 19.2%）の研究者数がほぼ並んでおりこれら 3 つで、世界の 3 分の 2 を占める。

研究者の増加率（2011→2016 年）の国・地域別の特徴をみると、以下のような特徴がある。

中国は 5 年で 28.4%増加、世界 1 位の地位を安泰なものとした
米国の増加率（9.3%）は、相対的には高くない。

日本の増加率（1.4%）は低い。

欧州主要国（独英仏）は 15%前後と比較的高い増加率

韓国の増加率は 25.1%と高く、世界順位 6 位の地位

世界シェア 10 位台のスペイン、トルコ、ポーランド、オランダ、スウェーデン、
ベルギーにおいて 20~40%台の急増

今後、日本の研究者数の大きな伸びは見込みにくいことから、研究者数の世界シェアの低下傾向は避けられない。一方、中国の研究者数の世界シェアはさらに高まると予想される。

表 3-56 世界の研究者数（FTE 換算）の推移（OECD 統計）

順位 (2016年)	国・地域	研究者数（人） （FTE(専従) 換算）		研究者の増加 率（2011→ 2016年）	研究者数のシェア （%）	
		2011年	2016年		2011年	2016年
—	OECD加盟国計	4,315,590	4,838,034	12.1%	69.3%	67.9%
—	EU28か国	1,626,804	1,892,753	16.3%	26.1%	26.6%
1位	中国（非OECD）	1,318,086	1,692,176	28.4%	21.2%	23.7%
—	EU15か国	1,431,529	1,661,421	16.1%	23.0%	23.3%
2位	米国	1,254,786	1,371,290	9.3%	20.1%	19.2%
3位	日本	656,651	665,566	1.4%	10.5%	9.3%
4位	ロシア（非OECD）	447,579	428,884	-4.2%	7.2%	6.0%
5位	ドイツ	338,689	399,605	18.0%	5.4%	5.6%
6位	韓国	288,901	361,292	25.1%	4.6%	5.1%
7位	英国	251,358	288,922	14.9%	4.0%	4.1%
8位	フランス【2017年データ】	249,247	288,579	15.8%	4.0%	4.0%
9位	カナダ	165,100	155,128	-6.0%	2.7%	2.2%
10位	台湾（非OECD）	134,762	147,710	9.6%	2.2%	2.1%
11位	イタリア	130,235	133,706	2.7%	2.1%	1.9%
12位	スペイン	106,151	126,633	19.3%	1.7%	1.8%
13位	トルコ	72,109	100,158	38.9%	1.2%	1.4%
14位	ポーランド	64,133	88,165	37.5%	1.0%	1.2%
15位	オランダ	61,335	81,117	32.3%	1.0%	1.1%
16位	スウェーデン	48,702	70,372	44.5%	0.8%	1.0%
17位	イスラエル【2012年データ】	55,184	63,521	15.1%	0.9%	0.9%
18位	ベルギー	42,686	54,280	27.2%	0.7%	0.8%
19位	アルゼンチン（非OECD）	49,029	54,046	10.2%	0.8%	0.8%
20位	スイス【2017年データ】	35,785	46,088	28.8%	0.6%	0.6%
21位	オーストリア	37,114	45,699	23.1%	0.6%	0.6%
22位	デンマーク	39,181	44,815	14.4%	0.6%	0.6%
23位	ポルトガル	44,056	41,349	-6.1%	0.7%	0.6%
24位	シンガポール（非OECD）	33,714	39,207	16.3%	0.5%	0.6%
25位	メキシコ	39,826	38,882	-2.4%	0.6%	0.5%
26位	チェコ共和国	30,682	37,338	21.7%	0.5%	0.5%
27位	フィンランド	40,003	35,908	-10.2%	0.6%	0.5%
28位	ノルウェー	27,228	31,913	17.2%	0.4%	0.4%
29位	ギリシア	24,674	29,403	19.2%	0.4%	0.4%
30位	南アフリカ（非OECD）	20,115	27,656	37.5%	0.3%	0.4%
31位	ハンガリー	23,019	25,804	12.1%	0.4%	0.4%
32位	アイルランド	15,269	24,316	59.2%	0.2%	0.3%
33位	ニュージーランド【2015年データ】	16,300	18700	14.7%	0.3%	0.3%
34位	ルーマニア（非OECD）	16,080	18,046	12.2%	0.3%	0.3%
35位	スロベニア共和国	15,326	12,262	-20.0%	0.2%	0.2%
36位	チリ	6,078	8,985	47.8%	0.1%	0.1%
37位	リトアニア	8,390	8,525	1.6%	0.1%	0.1%
38位	スロベニア	8,774	8,119	-7.5%	0.1%	0.1%
39位	エストニア	4,511	4,338	-3.8%	0.1%	0.1%
40位	ラトビア	3,947	3,152	-20.1%	0.1%	0.0%
41位	ルクセンブルク	2,831	2,505	-11.5%	0.0%	0.0%
42位	アイスランド	2,258	2,206	-2.3%	0.0%	0.0%
	合計	6,229,882	7,126,367	14.4%	100.0%	100.0%

（出所）OECD「Main Science and Technology Indicators」基に三菱総合研究所が加工・作成。

c. 研究環境

現状、世界的な視点でみると、日本は、多くの分野で研究設備等の環境が整っている（世界的な視点として）。また、大型の研究施設を備える国・地域は限定的（米欧日）である。

近年、研究開発においてデータ科学の要素が強まっている。研究のインフラとして、情報処理に関する機器があれば、かなりのことができるようになっており、機器と研究者がそろっていれば科学技術のインフラが未整備な国においても研究開発が容易になっているとも考えられる。

d. 国際間の研究リソースの交換

日本企業による外部支出研究開発費において、海外の会社に支出している額は、過去5年間程度で急増しており、1兆円規模となっている。

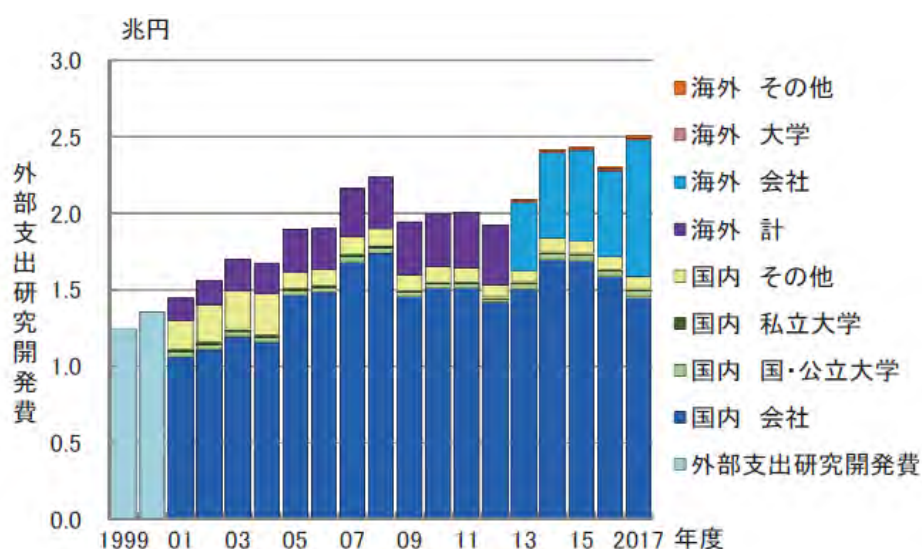


図 3-120 日本企業における外部支出研究開発費の推移 外部支出研究開発費の内訳

(注) 国内のその他には国・公営の研究機関、特殊法人・独立行政法人の研究所、公庫・公団、非営利団体などを含む。

(資料)総務省、「科学技術研究調査報告」

NISTEP「科学技術指標 2019」

また、日本企業の海外現地法人が支出した研究開発費は9,984億円²⁰¹（2017年度）であり、10年前（2007年度）と比べて倍増している。

一方、日本の大学で海外から受け入れている研究費は少なく、経済産業省のデータをもとにした集計によると、外国から大学への資金受入れ比率は米国1.7%、英国15.6%に対して日本は0.1%にとどまっている

²⁰¹ 経済産業省「海外事業活動基本調査」2017年度データ

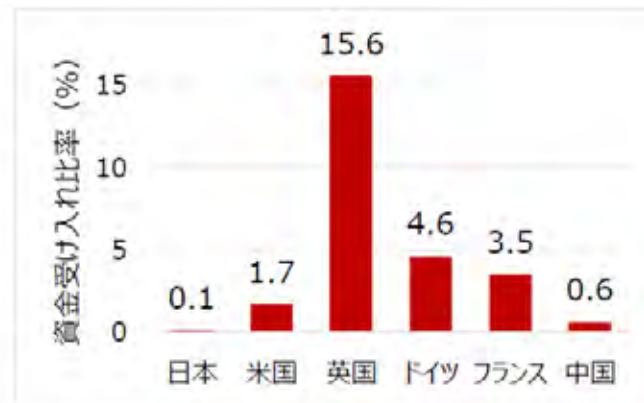


図 3-121 外国から大学への資金受入れ比率の比較

(注) 経済産業省「我が国の産業技術に関する研究開発活動の動向 - 主要指標と調査データ - 第 17.3 版」(平成 30 年 2 月)を基に内閣府で作成したもの

(出所) 内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)決定「大学・国立研究開発法人の外国企業との連携に係るガイドラインー適正なアプローチに基づく連携の促進ー(中間とりまとめ) 2019 (令和元) 年 6 月 21 日

3) 科学技術のアウトプットにおいて新興国が台頭

a. 論文数：中国と「その他」の国の台頭

研究のアウトプットの一つとしての論文数に注目すると、国別の構成が大きく変化してきている。

30 年前(1987 年)は、米国が突出して多く、次いで英独仏日といった大国が多かった。

現在(2017 年)は、①中国が急増し米国と同規模になるとともに、②主要国以外の「その他」の国の存在感が非常に大きくなっていることが特徴である。

日本の論文数は、微減傾向ながら英独仏に並ぶ存在感を発揮し続けている。しかし、中国、「その他」の国が急速に台頭する中で、世界的な存在感が低下するのは避けられそうにない。

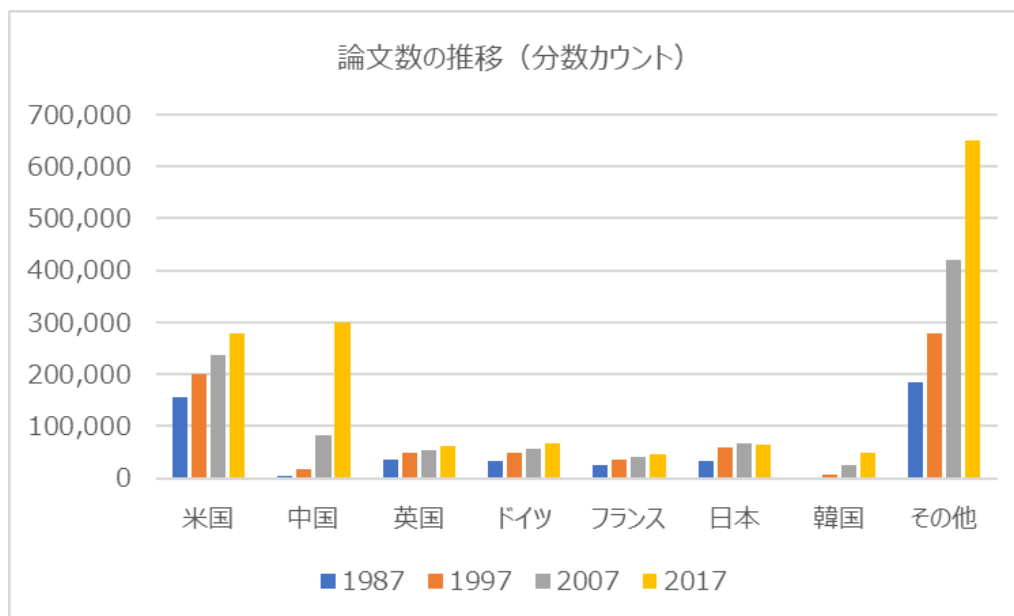


図 3-122 論文数の推移（分数カウント、単年）

（出所）文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学研究のベンチマーキング 2019」を基に、三菱総合研究所が加工・作成。

表 3-57 Top10%補正論文数の推移（分数カウント、単年）

	1987	1997	2007	2017
米国	53.0%	43.7%	36.1%	24.8%
中国	0.4%	1.1%	6.8%	21.4%
英国	9.5%	8.4%	7.2%	5.6%
ドイツ	4.9%	6.5%	6.1%	4.9%
フランス	4.1%	4.9%	4.3%	3.0%
日本	5.7%	6.1%	4.6%	2.6%
韓国	0.1%	0.6%	1.6%	2.1%
その他	22.2%	28.5%	33.4%	35.5%
世界	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

（出所）文部科学省 科学技術・学術政策研究所、「科学研究のベンチマーキング 2019」を基に、三菱総合研究所が加工・作成。

なお、Top10%補正論文数についてみると、ここでも中国、「その他」の国が台頭している。ただし、「その他」の国の存在感は、全論文数ほどではない。

Top10 補正論文数の世界シェア（整数カウント）の変化をみると、急速にシェアを上昇させている国が目立っている。日本と並ぶ水準にある国では、イタリア、カナダ、豪州、スペインにおいて急上昇している。それよりも小規模な国では、オランダ、スイス、韓国、インドのシェア上昇が急速である。

b. 国際特許出願数：日本は高シェアだが、AI 等の重要技術で地位低下

日本の国際特許出願数は世界的に見るとトップ水準にあり、2012-2014 年（平均）時点では、米国を上回って第 1 位、世界シェアは 27.1%となっている。中国の国際特許出願数は、近年急増中であり、2012-2014 年（平均）には世界 5 位、世界シェア 8.5%となった。

表 3-58 国・地域別特許ファミリー+単国出願数、特許ファミリー数：上位 25 国・地域特許ファミリー数

1992年～1994年(平均)				2002年～2004年(平均)				2012年～2014年(平均)			
特許ファミリー数				特許ファミリー数				特許ファミリー数			
国・地域名	数	シェア	順位	国・地域名	数	シェア	順位	国・地域名	数	シェア	順位
米国	25,060	29.3	1	日本	52,514	29.4	1	日本	62,585	27.1	1
日本	22,332	26.1	2	米国	45,793	25.6	2	米国	52,797	22.9	2
ドイツ	14,486	16.9	3	ドイツ	26,629	14.9	3	ドイツ	26,949	11.7	3
フランス	5,647	6.6	4	韓国	12,686	7.1	4	韓国	23,023	10.0	4
英国	4,672	5.5	5	フランス	9,724	5.4	5	中国	19,574	8.5	5
イタリア	2,577	3.0	6	英国	8,490	4.8	6	台湾	11,600	5.0	6
スイス	2,199	2.6	7	台湾	5,546	3.1	7	フランス	11,114	4.8	7
カナダ	1,797	2.1	8	オランダ	4,745	2.7	8	英国	8,815	3.7	8
オランダ	1,744	2.0	9	イタリア	4,694	2.6	9	カナダ	5,403	2.3	9
韓国	1,653	1.9	10	カナダ	4,681	2.6	10	オランダ	4,097	1.8	10
スウェーデン	1,503	1.8	11	中国	4,135	2.3	11	イタリア	3,948	1.7	11
オーストラリア	991	1.2	12	スイス	3,685	2.1	12	インド	3,816	1.7	12
ベルギー	882	1.0	13	スウェーデン	2,732	1.5	13	スイス	3,727	1.6	13
フィンランド	830	1.0	14	オーストラリア	1,899	1.1	14	スウェーデン	3,280	1.4	14
オーストラリア	615	0.7	15	フィンランド	1,756	1.0	15	オーストラリア	2,522	1.1	15
イスラエル	534	0.6	16	インド	1,703	1.0	16	イスラエル	1,981	0.9	16
デンマーク	474	0.6	17	ベルギー	1,702	1.0	17	ベルギー	1,868	0.8	17
スペイン	459	0.5	18	オーストラリア	1,548	0.9	18	フィンランド	1,799	0.8	18
台湾	405	0.5	19	イスラエル	1,364	0.8	19	スペイン	1,691	0.7	19
中国	286	0.3	20	スペイン	1,252	0.7	20	オーストラリア	1,509	0.7	20
ノルウェー	283	0.3	21	デンマーク	1,104	0.6	21	デンマーク	1,421	0.6	21
ロシア	219	0.3	22	シンガポール	687	0.4	22	シンガポール	1,021	0.4	22
南アフリカ	200	0.2	23	ロシア	683	0.4	23	ロシア	978	0.4	23
アイルランド	140	0.2	24	ノルウェー	582	0.3	24	ノルウェー	735	0.3	24
チェコ	139	0.2	25	アイルランド	485	0.3	25	ポーランド	652	0.3	25

(原注) オーストラリア特許庁のデータを集計対象から除いているので、オーストラリアの出願数は過小評価となっている。

(資料) 欧州特許庁の PATSTAT(2018 年秋バージョン)をもとに、科学技術・学術政策研究所が集計。

(出所) 文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術指標 2019」159 ページ

今後の成長産業に関連する主な重要技術の特許出願国のランキングを見ると、表 3-59 に掲載した 5 分野中 4 分野で中国が 1 位である。しかし、特許の質で上位 10 社に入っている中国企業はない。

日本の特許出願数は、5 分野中 4 分野で 4 位である。特許の質ランキングでは、5 分野合計で上位 10 社に入っている企業が 6 社ある。10 年前の 2007 年時点では、日本は 1 位 2 分野、2 位 3 分野であった。

特許の質の企業別ランキングは、下記 5 分野では米国が圧倒している。

表 3-59 重要技術の特許出願国上位（2017 年）

	1 位	2 位	3 位	4 位	5 位	特許の質のトップ 10 企業（2019 年）
AI	中	米	韓	日	独	1-6 位米国企業、7 位サムスン電子、 8 位ソニー
量子コンピューター	米	中	加	日	伊	1 位カナダ企業、 3 位東芝 、他は米国企業
再生医療	中	米	韓	日	ス	3 位京都大学 、 8 位富士フイルム 他は米国、スイス企業
自動運転・自律走行	中	米	日	韓	独	2 位トヨタ自動車 、 10 位デンソー 、他は米国、カナダ企業
ブロックチェーン	中	米	韓	日	独	1-8 位米国企業、9 位カナダ企業、10 位米国企業

(注) 出所の注は、次の通り。注 1:調査は知的財産データベースを運営するアスタミューゼ（東京・千代田）が集計した独自データを元に分析した。日本経済新聞社はアスタミューゼに出資している。／注 2:特許数は世界 80 개국以上の特許庁への出願特許について、複数の国にまたがる同一内容の特許を 1 件とし、出願人の国別に国名をカウントした。／注 3:特許の質ランキングは日本、米国、欧州それぞれの特許庁と、世界知的所有権機関（WIPO）に出願された特許を分析した。世界中での出願件数に加え新規性・進歩性に関わる先行技術の審査官引用数や特許権の残りの有効期間、将来性などアスタミューゼによる独自指標をもとに出願人別の評価値を算出し、総合評価した。

(出所) 日本経済新聞 2020 年 2 月 12 日に公開ウェブサイト²⁰²より抜粋

4) 産業、経済、社会の状況の変化

a. 世界の GDP、人口

2030 年頃には中国の経済規模が米国に並ぶ可能性が高い。その後 2050 年までに、米中経済は共に世界の GDP シェアを 2 割台まで落とす一方、インド経済の台頭・拡大が本格化することが予測される。

2050 年では、中国、米国、インドで世界の半分ほどの GDP を占めるが、各国ともに絶対的な覇権国になり切れない状況が続くと予測される。2000 年頃を境にして、日本の世界の GDP シェアは減少し続けているが、この傾向は今後も続く見込みである。

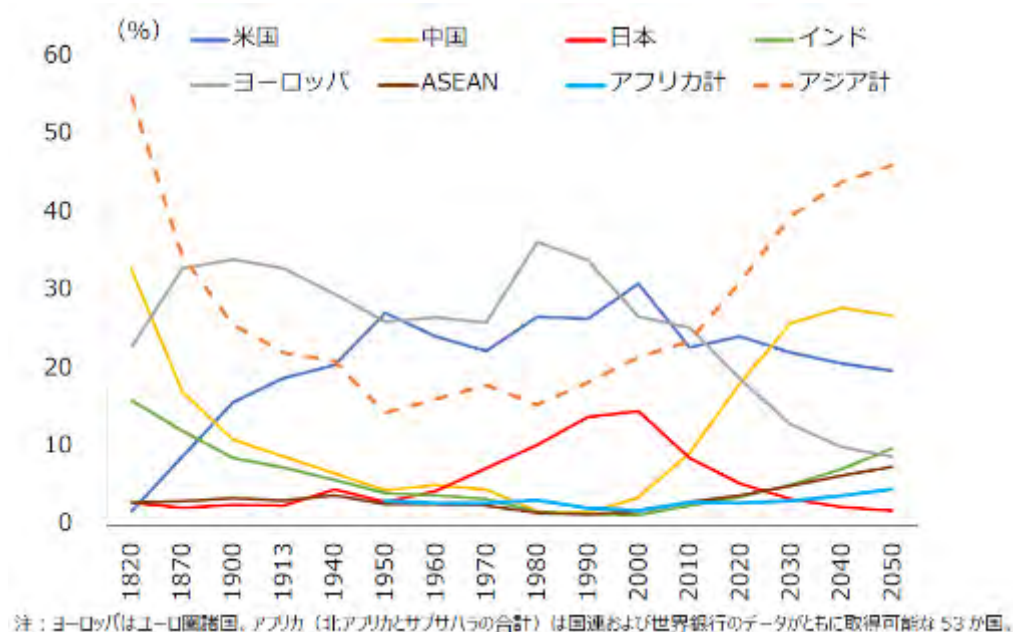


図 3-123 世界 GDP シェアの超長期の推移と予測

(注) 実績は世界銀行「World Development Indicator」、予測は三菱総合研究所
(出所) 三菱総合研究所『未来社会構想 2050』（2019 年）

世界の人口の推移と予測を見ると、2050 年頃には東アジアの成長は止まって、南アジア、サブサハラと日本にとってこれまで関わりが必ずしも深くなかった地域が重要になると考えられる。

²⁰² 日本経済新聞ウェブサイト <<https://vdata.nikkei.com/newsgraphics/patent-wars/>>

表 3-60 世界・地域別の人口推移予測

Region	Population (millions)			
	2019	2030	2050	2100
World	7 713	8 548	9 735	10 875
Sub-Saharan Africa	1 066	1 400	2 118	3 775
Northern Africa and Western Asia	517	609	754	924
Central and Southern Asia	1 991	2 227	2 496	2 334
Eastern and South-Eastern Asia	2 335	2 427	2 411	1 967
Latin America and the Caribbean	648	706	762	680
Australia/New Zealand	30	33	38	49
Oceania*	12	15	19	26
Europe and Northern America	1 114	1 132	1 136	1 120
Least developed countries	1 033	1 314	1 877	3 047
Land-locked Developing Countries	521	659	926	1 406
Small Island Developing States	71	78	87	88

(出所) UNITED NATIONS 『World Population Prospects 2019 Highlights』 (2019)

三菱総合研究所『未来社会構想 2050』では、2050 年にかけての国際秩序の可能性について、2030 年までは不安定な米中二極体制、その後は、多極体制になることを展望している。

b. グローバルトップ企業による技術トレンドの主導、その偏在

産業分野での大きな技術潮流（自動走行、5G 等）においては、グローバルトップ企業がカギを握るようになってきている。現状では、先述の表 3-59 に挙げたように、重要技術の特許出願においては米国企業が圧倒的な存在感を示している。

5) 国際的な科学技術活動に関する日本、世界の取り組み状況

a. 科学技術・学術の追求のための取り組み

内閣府は、「大学・国立研究開発法人の外国企業との連携に係るガイドライン—適正なアプローチに基づく連携の促進—（中間とりまとめ）」²⁰³を取りまとめた。本文書は、グローバルな競争を勝ち抜くためには、国内外を問わず一流の企業・研究機関との連携が不可欠との認識のもと、連携のスキル不足、連携にはリスクがあるという状況に対しての考え方を整理したものである。「適正なアプローチに基づく外国企業との連携促進が必要」としている。

「グローバルな研究開発の競争を勝ち抜くためには、国内外を問わず一流の企業・研究開発機関との連携強化が不可欠です。また、海外企業との連携による資金獲得を通じた研究力の向上も大きな課題となっています。このようなことから、適正なアプローチに

²⁰³ 内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)決定、2019（令和元）年 6 月 21 日

基づく外国企業との連携促進が必要です²⁰⁴。」

海外に目を転じると、欧州の研究開発推進戦略においては、世界的な知の吸収・取り込み、国際標準、小国の組合せによる研究開発の組合せといった取り組みが見られる。例えば、EU の ERC というプログラムでは、EU 域外の個人研究者にも助成をしている。

欧州では、Euraxess というウェブ上のプラットフォームがあり、研究者が EU 中の求人、資金調達機会及びフェローシップについての情報を探することができる。

サウジアラビア、カタールなど中東諸国では、米欧の大学誘致等により急速に研究開発リソースを拡充し、存在感を発揮し始めている。

近年、Top10%補正論文数シェアが急上昇している国では、中国との国際共著が増えている傾向がみられる（例：オーストラリア）。

b. 産業面での連携

例えば、国勢標準化を狙った国際連携の取り組みが進んでいる。例えば、EU における国際標準化を展望した国際共同研究開発プロジェクトのケースでは、日本との連携により通信の国際規格の獲得に成功した。

プライバシーに配慮した iKaaS (intelligent Knowledge-as-a-Service) プラットフォームの実用性検証プロジェクト

欧州と共同で 2017 年 2 月 24 日より 9 月 30 日まで実施。

宮城県田子西地区、マドリッド市でのローカルクラウドの構築
国際標準を獲得 (ISO/IEC、OneM2h、ITU-T)

1 国では完結しないテーマについて複数の国の研究機関・企業で連携する取り組みが進んでいる。例えば、EU のパワーデバイスの開発プロジェクトは、ACDC 変換における電力ロスを極小化するためのパワーデバイス開発を目標としており、日本からは、九州大学応用力学研究所教授 寒川義裕氏が参加した (JST の SICORP の予算による)。欧州では、出口側企業として、ボッシュ、ジーメンスが参加した他、イタリアを始め大学、公的研究機関等が参加した。このケースは、出口となる大企業は特定国に集中するも研究者は多数の国が参加していることが特徴である。

国・地域のコアビジネスとして研究開発機能集積を位置付けているケースもある。例えば、ベルギー・フランドラス地方の IMEC は、もともと大学発のプロジェクトであったが、現在はベルギー以外の国々の半導体等の大企業が研究費を負担して共同研究・個別研究を進める一大拠点となっている。英国ケンブリッジ大学や世界の人材を集め、研究開発の面で大きな存在感を発揮し、大学周辺にスタートアップ企業の集積を産んでいる。

²⁰⁴ 前記文書、5 頁

6) 日本の戦略：世界との連携、世界のリソースの活用による「拡日本」

今後、世界的に科学技術や産業のリソースが拡散する中で、日本が国内で全部の機能、すなわち、研究開発から事業化、生産までを担うことは難しくなっている。また、国内のリソース（研究開発費、研究者）の大きな増加が見込めない中で、日本国内での活動にこだわっていると、世界での大きな成長機会を逃すこととなる。

そのため、世界との連携、世界のリソース活用を積極的に進め、「日本国内」ではなく、日本が影響力を行使する海外も含め、いわば「拡日本」として大きな成長を目指す方向へと舵を転換することが重要である。

日本の科学技術を巡る国際分業のバリエーションとしては、次の表のように幾つかのパターンが考えられる。海外の研究開発リソース取り込み（下表の C、D）を積極的に進めるとともに、国内の研究開発拠点の在り方も様々なパターンを考えるべきである（下表の E、F）。

表 3-61 日本の科学技術を巡る国際分業のバリエーション

	研究開発活動	事業化主体	生産（雇用、利益、税金等）	実証の場/市場	特徴
A 【全機能国内完結型】 日本で研究開発、生産	国内（大学、企業等）	日本企業（国内活動）	国内生産	国内/海外	国内で研究開発から生産まで実施。雇用、税金は国内で発生。
B 【海外生産型】 日本で研究開発し海外生産			海外生産	海外（主に）	国内で研究開発するが、生産は海外。企業利益にはなるが、雇用、税金は限定的。
C 【海外リソース吸収型】 海外の研究開発成果を日本企業が活用	海外（大学、企業等）	日本企業（国内活動）	国内/海外	国内/海外	1950-60 年代の日本では多くあった。/ EU は海外若手研究者助成等により積極的に海外リソースを取り込み。
D 【海外 R&D 拠点型】 日本企業が海外で R&D を実施		日本企業（海外活動）	国内/海外	海外（主に）	自動車産業等で海外現法による研究開発が急増中（約 1 兆円）。海外グローバル企業では、R&D 拠点の世界展開をしている。
E 【日本進出外資型】 日本に進出している外資系企業	国内（大学、企業等）	海外企業（国内）	国内	国内/海外	
			海外	海外（主に）	
F 【研究開発ビジネス型】 国内の研究成果を海外に提供。国内の研究開発レベルの維持向上にも貢献。	国内（大学、企業等）	海外企業（海外）	国内（研究開発ビジネスそのもの）/海外（生産等）	海外	研究開発活動をビジネスとして海外企業から稼ぐ。IMEC 型。

（注）マーカーを付したセルは、日本が主な部分。

（出所）三菱総合研究所において作成