世界最大のライフサイエンス・バイオクラスター　ボストン

中沢 潔
JETRO/IPA New York
（協力：櫻田　城 氏
ボストン総領事館）

1　サマリー

ボストンのテクノロジーの中心地である「ケンドール・スクエア地区」は、「地球上で最も革新的な平方マイル（the most innovative square mile on the planet）」として知られ、現在、グローバル製薬会社トップ 20 社のうちの 13 社を含む多数の製薬・バイテクノロジー企業のほか、Facebook 社、Google 社、Twitter 社、Amazon 社、Microsoft 社等の大手テクノロジー企業も拠点を構え、数十のスタートアップも活動している。

Global Startup Ecosystem Report では、ボストンは、スタートアップ・エコシステムとして、シリコンバレー、ニューヨーク、ロンドン、北京に続く第 5 位にランクされ、特に強力なエコシステムが形成されている分野は①バイオテクノロジー、②AI・ビッグデータ解析、③先端製造技術・ロボティクスの 3 分野とされている。

ボストンのバイオテクノロジーコミュニティは世界最大規模のクラスターであり、半径 1.5 キロメートル以内に大小問わず 120 社のバイオメディカル企業が集積、同地域にある MIT やハーバード大学、レズリー大学（Lesley University）を中心とする著名大学から優秀な人材を多数獲得できることに加え、多数の関連研究機関や企業を支援する投資家、特許弁護士の存在が同地域のバイオクラスター・エコシステムの発展を支えている。その中でも、①大学・研究機関及び大学附属病院、②バイオテクノロジー・スタートアップと大手グローバル製薬会社、③州政府（マサチューセッツ州ライフサイエンスセンター＜MSLC＞）の 3 つの要素が特に重要な役割を果たしていると考えられる。

こうしたクラスターに成長するまで、1980 年前後の Biogen 社と Genzyme 社の設立を始め、MIT やハーバード等の大学を中心とする研究者によってバイオテクノロジー・スタートアップが創設され、1990 年代には企業と大学との共同研究が進み、1990 年代後半以降、大手グローバル製薬会社が次々とケンブリッジ周辺に研究施設を置くようになったという経緯がある。また、Menino 元ボストン市長（1993～2014 年）による「イノベーション地区」に産業クラスター形成を目指したイニシアチブや 2008 年の Patrick 元マサチューセッツ州知事主導によるライフサイエンス法（中高における教育・人材から学術研究及び商用化・グローバル規模での事業育成支援まで、10 年間で 10 億ドルを拠出）の施行が貢献したと考えられる。

Biogen 社を創設した Philip Sharp 氏は、「今後 20 年間においてバイオテクノロジー業界で一つの鍵を握るのは薬剤を組み合わせたエンジニアリングであり、ボストンはこの取組みでリードしている。業界では、ビッグデータとバイオテクノロジーを組み合わせた情報処理に機械学習技術の果たす役割が今後ますます重要になり、同分野で最も優れた取組みを行っている都市が勝ち抜ける」と述べている[1]。

日本においても、ライフサイエンス・バイオ産業は将来大きな成長が見込める産業として期待されており、大阪、京都、神戸をはじめとする関西地方は、製薬会社や大学、研究機関、病院が集まる日本のバイオテクノロジーハブとして知られ、「関西健康・医療創生会議」等の構想の下、ライフサイエンス・バイオクラスターとしての成長に挑戦している。

（参考）グローバル・アクセラレーション・ハブ（JETRO）
https://www.jetro.go.jp/services/jhub.html

[1] http://www.wbur.org/bostonomix/2017/06/19/boston-biotech-success

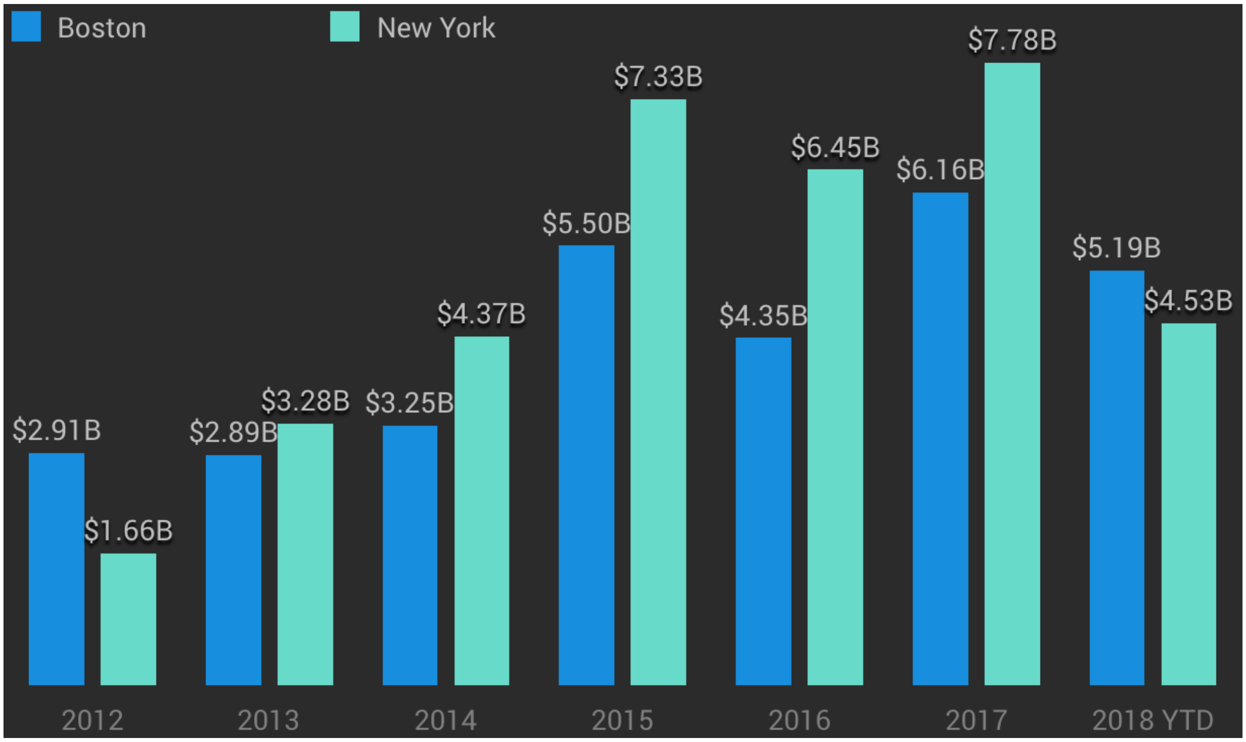
2　ボストンのテクノロジー産業クラスターの現状

(1)　シリコンバレーに次ぐイノベーションハブとして再注目されるボストン

a.　ベンチャーキャピタル（VC）による投資状況

世界のテクノロジー企業に対する投資状況や業界トレンド等の情報を提供する米 Crunchbase 社によると、マサチューセッツ州ボストンにおけるスタートアップへの年間ベンチャー投資総額は 2018 年 8 月までにおよそ 52 億ドルに達し、過去数年間で最も高い年間合計額になることが予想されている。ボストンはかつてシリコンバレーに次ぐ全米第 2 位のスタートアップ・エコシステムであったが、近年は年間ベンチャー投資総額でニューヨークをずっと下回っていた。しかし、2018 年 8 月までの時点でボストンは、2012 年以降で初めてニューヨークを抜き、全米第 2 位のスタートアップ・エコシステムとしての地位を回復しようとしている（図表 1 参照）[2]。

図表 1：ボストンとニューヨークにおけるスタートアップへの年間ベンチャー投資総額の推移比較



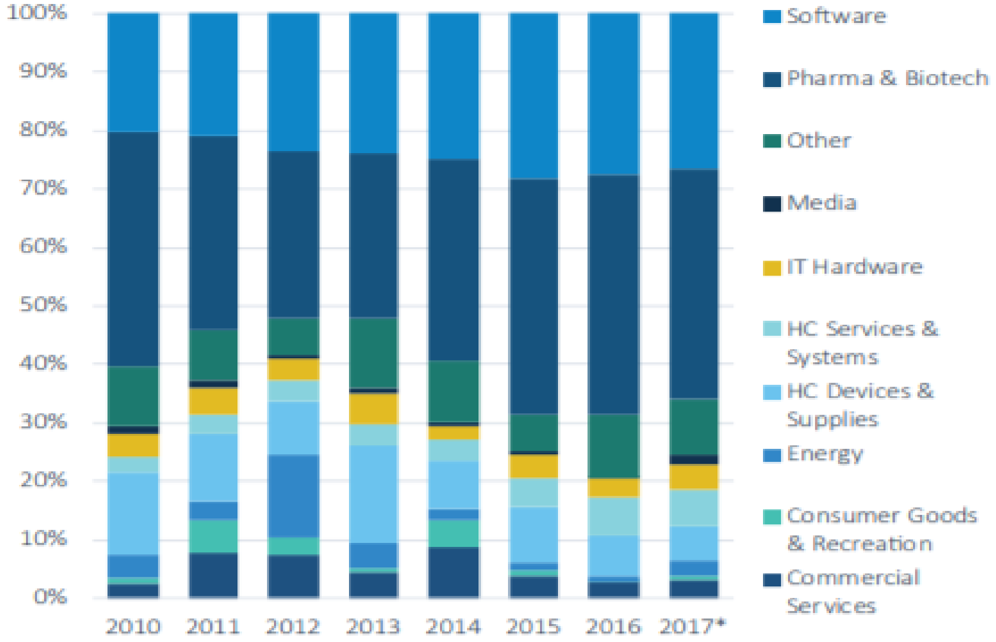
出典：Crunchbase

ハーバード大学やマサチューセッツ工科大学（MIT）をはじめとして多くの著名大学が集まるボストンは、科学、工学、テクノロジー分野における世界のイノベーション活動をリードし、そのスタートアップシーンは広く、バイオテクノロジー、企業向けソフトウェア、AI、ロボティクス、消費者向けアプリケーション、その他の分野において豊富な専門知識を有している。しかし、これらの中で、特に VC からの投資資金の多くを占めているのが製薬・バイオテクノロジー分野である（図表 2 参照）[3]。2018 年 8 月時点においても、ボストンにおけるベンチャー投資総額の大部分はバイオテクノロジーとヘルスケア分野に対する資金が占めており、ボストンとシリコンバレーに拠点を置く VC である CRV 社のパートナーDylan Morris 氏が、「ボストンはこれまでずっとバイオテック世界の中心地であり続けている」と述べているように、このバイオテクノロジー分野に対する

[2] https://news.crunchbase.com/news/boston-area-startups-are-on-pace-to-overtake-nyc-venture-totals/
[3] https://pitchbook.com/news/reports/2017-pitchbook-venture-ecosystem-factbook-boston

強固な専門性により、ボストンは同分野における近年の資金調達とイグジットブームの主要拠点となっている。なお、ボストンのベンチャー・エコシステムの特徴として、VC によるアーリー（early）／レイト（late）ステージにおけるフォローオン投資（追加投資）が堅調に推移していることが挙げられ、各資金調達ラウンドにおいては、2,500 万ドル以上の投資が近年増加傾向にある（図表 3 参照）。

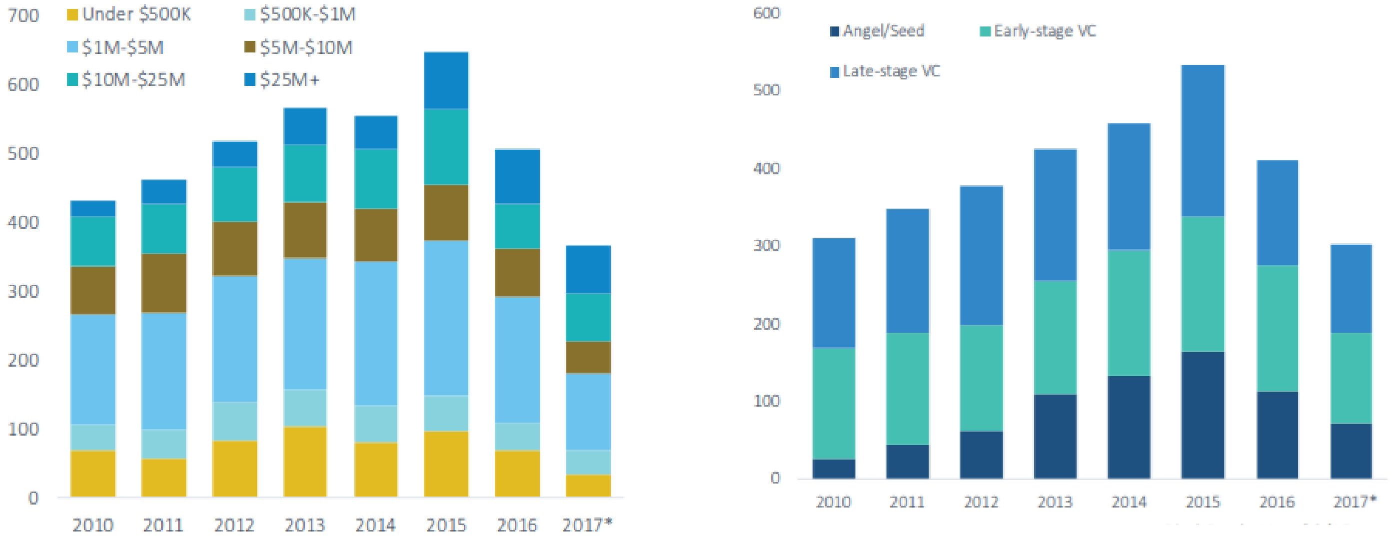
図表 2：ボストン大都市圏地域における VC による業界分野別投資額の規模の推移（2010～2017 年）



※2017 年は、2017 年 9 月 25 日時点のデータ。

出典：PitchBook

図表 3：ボストン大都市圏地域における VC による資金調達ラウンドの資金規模別件数（左）と各ステージのフォローオン投資件数（右）の推移



※2017 年は、2017 年 9 月 25 日時点のデータ。

出典：PitchBook

b. ボストンのスタートアップ・エコシステムに対する評価

米 Startup Genome 社が 2017 年 3 月に発表した「グローバル・スタートアップ・エコシステムレポート（2017 Global Startup Ecosystem Report）[4]」において、起業後間もないスタートアップが世界的にビジネスを発展させられる可能性の最も高い世界のトップ 20 都市のうち、ボストンは、シリコンバレー、ニューヨーク、ロンドン、北京に続く第 5 位にランクされている。同レポートにおいてボストンは、優秀な人材の獲得や、スタートアップの成長に必要な専門知識の共有及び充実したビジネス支援環境を提供している点が特に優れていると評価されている。また、全米商工会議所（U.S. Chamber of Commerce）らが実施している、革新的なソリューションを開発するテクノロジースタートアップの成長のために効率的な資本投資を行っている全米トップ 25 都市に関する調査「Innovation That Matters[5]」では、ボストンは 2016 年及び 2017 年の 2 年連続でシリコンバレーを凌ぐ第 1 位にランクされている。①人材、②資本、③産業の専門性、④スタートアップの密集度、⑤市とスタートアップコミュニティとのつながり、⑥起業家を惹きつける市の環境・文化、の 6 つの要素から各都市を評価した同調査では、シリコンバレーが、スタートアップ及び VC の数が全米で最も多く、スタートアップの活動が最も盛んな都市であるが、サンフランシスコのベイエリアにおける生活費の高騰や熾烈なスタートアップ競争環境が大きなマイナス要素となっているとし、ボストンが、起業家と教育その他の機関における結びつきが非常に強く、全米トップという結果となっている[6]。

図表 4:「Innovation That Matters」調査における全米トップ 10 都市（2017 年）

位	都市	主な評価要素と順位（25 都市中）					
		人材	資本	産業の専門性	スタートアップの密集度	スタートアップコミュニティとのつながり	起業家を惹きつける環境・文化
1	ボストン（MA）	4	1	3	1	5	7
2	ベイエリア（CA）	1	2	1	2	8	14
3	フィラデルフィア（PA）	11	7	4	5	11	4
4	サンディエゴ（CA）	7	4	8	4	13	11
5	オースティン（TX）	1	13	12	3	16	6
6	アトランタ（GA）	12	17	9	13	3	7
7	ダラス（TX）	6	16	15	11	14	1
8	シアトル（WA）	1	6	11	7	22	23
9	ニューヨークシティ（NY）	19	3	2	15	7	25
10	ポートランド（OR）	9	23	23	8	8	3

出典：U.S. Chamber of Commerce

ボストンは、スタートアップの集積地であるだけでなく、2014 年に同市南部のイノベーション（シーポート）地区に 8.5 億ドルの本社を開設した米大手バイオテクノロジー企業 Vertex Pharmaceuticals 社[7]や、2016 年 1 月にコネチカット州フェアフィールド（Fairfield）から本社を同市に移すことを発表した General Electric（GE）社[8]、北米第 2 本社の候補地 20 都市の一つにボストンを選定した Amazon 社[9]など、最先端のテクノロジー研究をリードする研究機関や優秀なテック人材を背景に、大手グローバルテクノロジー企業の主要拠点としても近年高い注目を集めている。

---

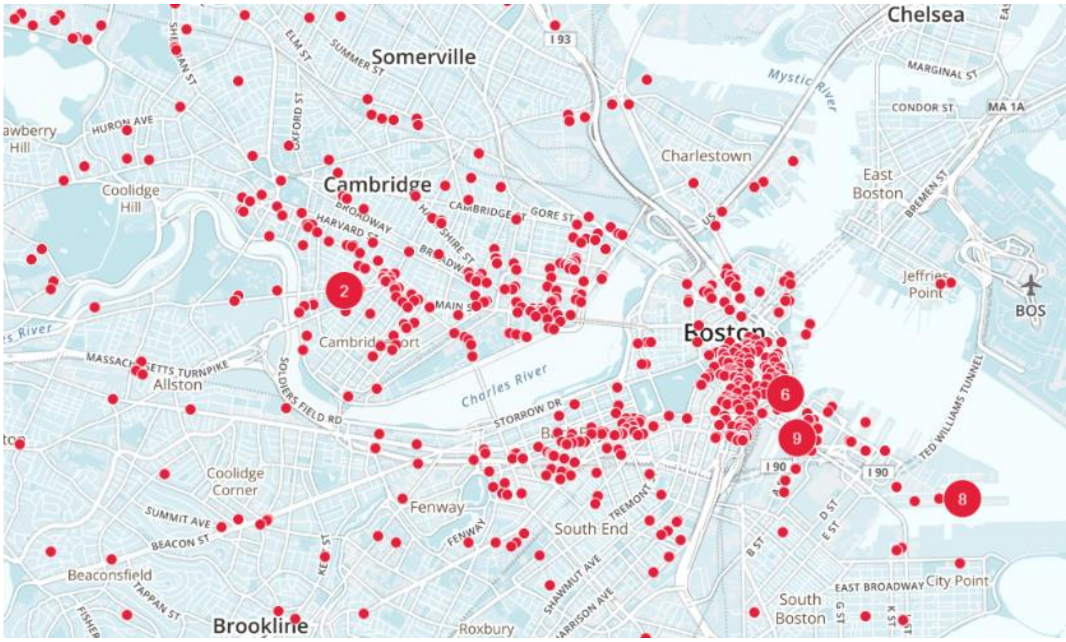
4 https://startupgenome.com/all-report-thank-you/?file=2017
5 https://www.uschamber.com/sites/default/files/documents/files/innovation_that_matters_2016.pdf
https://www.uschamber.com/sites/default/files/itm_2017.pdf
6 https://newbostonpost.com/2016/05/12/boston-tops-silicon-valley-as-innovation-hub-study-says/
7 https://www.bizjournals.com/boston/real_estate/2014/02/vertex-opens-on-bostons-fan-pier.html
8 https://www.citylab.com/equity/2016/01/general-electric-boston-move-incentives/424677/
9 https://www.amazon.com/b?ie=UTF8&node=17044620011

（2） ボストンのスタートアップ・エコシステム

a. スタートアップの地理的分布

現在ボストン周辺地域には、ボストン中心街やハーバード大学と MIT のあるケンブリッジ地域を中心におよそ 2,900～3,900 社のスタートアップが集積する[10]（図表 5 参照）。1960 年代から 80 年代にかけて、ボストン郊外の東海岸から半弧を描くように南部を結ぶ環状高速道路沿いの「ルート（Route）128」と呼ばれる地域には大小のテクノロジー企業が集まり、シリコンバレーが有名になる以前からハイテク産業の中心地として知られていたボストンである[11]が、当時の同地域における企業の立地間隔は数マイルに及ぶ場合もあり、特定の地理区域における企業の集積度は現在の比ではない[12]。

図表 5：ボストン中心街及びケンブリッジ地域に密集するスタートアップ



出典：Boston Techscene

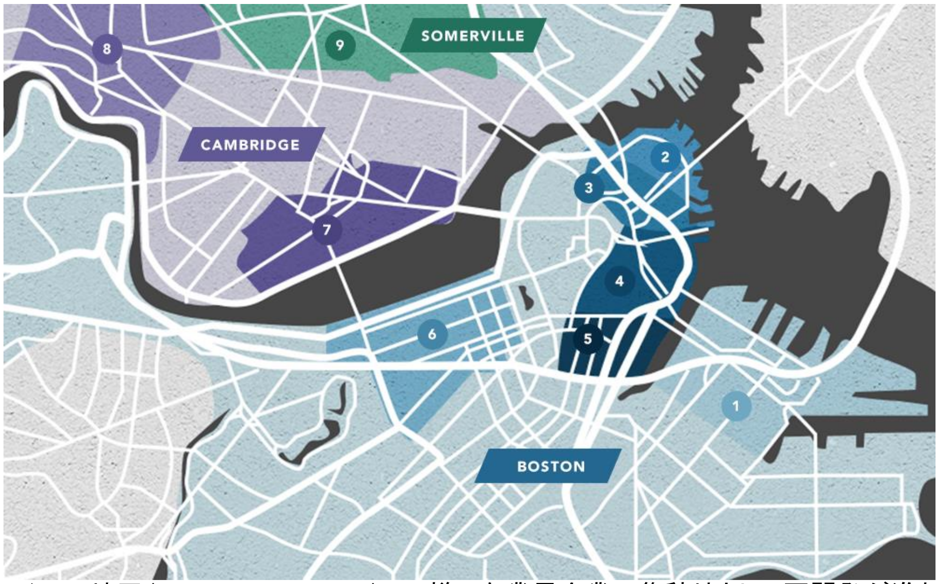
ボストン周辺地域にあるスタートアップの設立場所についてより正確に把握するため、2014 年に「ボストン・テックシーン（Boston Techscene）」と称するインタラクティブマップサイトを立ち上げたエンジェル投資家でボストン郊外に拠点を置くウェブサイト開発企業 Acquia 社の共同創設者でもある Jay Batson 氏は、同サイトを開設時、スタートアップがボストンの中心街に次々と新設され、シリコンバレーのテックシーンのように、各社の創設者が市内のミーティングの移動を徒歩、自転車、地下鉄等の公共交通機関で容易に行える距離に密集しつつある状況に驚いたという。同氏は、「シリコンバレーではどこのコーヒーショップもスタートアップの創設者であふれており、こうした高い企業密度をボストンはこれまで欠いていた。企業が近くに集まることで、ボストンはこれまで以上に大きな成功を生み出せるようになるだろう」と述べている[13]。なお、カウフマン財団（Kauffman Foundation）が 2017 年 10 月に発表した全米 40 の大都市圏における起業活動のトレンドに関する調査報告書（The Kauffman Index of Growth Entrepreneurship: Metropolitan Area and City

[10] https://startupgenome.com/all-report-thank-you/?file=2017
[11] https://techcrunch.com/2009/10/31/the-valley-of-my-dreams-why-silicon-valley-left-bostons-route-128-in-the-dust/
[12] http://www.startupdj.com/blog/boston-tech-line
[13] https://www.bizjournals.com/boston/blog/startups/2014/03/map-of-boston-startups-reveals.html?ana=e_bost_cap&s=newsletter&ed=2014-03-07

Trends）によると、ボストンにおいて過去 3 年間の年間収益が 200 万ドル以上の成長著しい企業の集積度（10 万企業当たり）は 135.5 で、サンノゼ（94.4）やサンフランシスコ（125.4）を上回っている[14]。

ボストン周辺におけるテクノロジー系スタートアップは、図表 6 に示す主に 9 つの地域に集まっている[15]が、特に、MIT に程近いケンドール・スクエア（Kendall Square）地区（図表 4 の⑦）や、市主導で「イノベーション地区（Innovation District）」として再開発が進められているシーポート地区（図表 4 の①）は、ボストンを代表するイノベーションクラスターとして知られている。

図表 6：テクノロジー系スタートアップの集まるボストンの主要地域



① イノベーション地区（Innovation District）― 様々な業界企業の集積地として再開発が進む 1,000 エーカーに及ぶボストン南部のウォーターフロント地域は、スタートアップの新たな設置拠点として注目を集めている
② ノースエンド地区（North End）― 郊外には屋内競技場（TD Garden）があるボストンの「リトル・イタリー」と呼ばれる地域で、少数のスタートアップが集まる
③ ガバメントセンター地区（Government Center）― 市役所があり多数のイベントが開催されているボストンの中心街には、地元のテクノロジーメディア企業 BostInno 社をはじめ、多数のスタートアップが集まりクラスターが形成されつつある
④ 金融地区（Financial District）― 近年、多数の起業家と VC が集まるスタートアップ拠点として知られるようになっている
⑤ レザー地区（Leather District）― 米大手アクセラレーターTechStars 社のボストン支部やテクノロジースキル教育を提供する Startup Institute、シードステージベンチャー投資企業 NextView Ventures 社、Uber 社が拠点を置く同地域には二十数社のテクノロジー系スタートアップが集まる
⑥ バック・ベイ地区（Back Bay）― 高級街で、同地域のオフィス賃貸料金は割高であるが、多数のテクノロジー系企業が同地に移転するようになっている
⑦ ケンドール・スクエア地区（Kendall Square）― ボストンのテクノロジー中心地であり、MIT やコワーキングスペースのケンブリッジ・イノベーション・センター（CIC）のある同地区には数十のスタートアップのほか、Facebook 社、Google 社、Twitter 社、Amazon 社、Microsoft 社等の大手テクノロジー企業も拠点を置く
⑧ ハーバード・スクエア地区（Harvard Square）― ハーバード大学のビジネススクールやハーバード・カレッジから毎年スタートアップが続出しており、同地域のコーヒーショップには VC やスタートアップの創設者が頻繁に出入りしている
⑨ サマービル地区（Somerville）― ボストン地下鉄のレッドラインでハーバード大学から 2 駅先にあるデービス・スクエア（Davis Square）は、起業活動の中心地となりつつあり、サマービル地区に拠点を置くスタートアップも概して増加傾向にある

出典：Boston Tech Guide

[14] https://www.kauffman.org/kauffman-index/reporting/-/media/e37f4200462347dbb0d385e01e656be2.ashx
[15] http://bostontechguide.com/

○ **<u>ケンドール・スクエア地区</u>**

1960 年代には米航空宇宙局（National Aeronautics and Space Administration：NASA）の電子工学研究センター（Electronics Research Center）が拠点を置いていた同地域は、現在、グローバル製薬会社トップ 20 社のうちの 13 社を含む多数の製薬・バイテクノロジー企業のほか、Facebook 社、Google 社、Twitter 社、Amazon 社、Microsoft 社等の大手テクノロジー企業も拠点を構え、「地球上で最も革新的な平方マイル（the most innovative square mile on the planet）」として知られる[16]。1970 年代から徐々に発展を遂げてきた同地域のバイオテクノロジーコミュニティは世界最大規模のクラスターであり、半径 1.5 キロメートル以内に大小問わず 120 社のバイオメディカル企業が集積、同地域にある MIT やハーバード大学、レズリー大学（Lesley University）を中心とする著名大学から優秀な人材を多数獲得できることに加え、多数の関連研究機関や企業を支援する投資家、特許弁護士の存在が同地域のバイオクラスター・エコシステムの発展を支えている[17]（ボストンのライフサイエンス・バイオクラスターを形成するイノベーション・エコシステムについては次章で後述）。

○ **<u>イノベーション地区</u>**

Thomas Menino 元ボストン市長（1993～2014 年）によるイニシアチブの下、ボストン南部の 1,000 エーカー（約 4 平方キロメートル＝東京ドーム 87 個分）に及ぶウォーターフロント地域は 2010 年以降、180 億ドルの公的資金を投じて再開発が進められており、様々な業界企業の集積地としてオープンイノベーションが推進されている[18]。

図表 7：多様な業界企業とスタートアップ支援組織が集まるイノベーション地区

出典：Boston College[19]

Menino 氏は、距離的に近い場所に様々な企業を集めて技術・知識共有を促進する産業クラスターの形成をビジョンとして描き[20]、地域の不動産業者や市政府と協力しながら、当時 110 社以上の企業と 200 名のメ

---

16 https://www.pcma.org/cambridge-tourism-kendall-square-meetings/
17 http://www.nature.com/news/start-ups-fight-for-a-place-in-boston-s-biotech-hub-1.17721
18 https://www.boston.com/news/local-news/2017/12/11/a-brand-new-boston-even-whiter-than-the-old

19 https://www.bc.edu/bc-web/bcnews/nation-world-society/business-and-management/corcoran-center-innovation-district.html
20 https://citiesspeak.org/2016/04/12/has-bostons-innovation-district-created-a-new-regional-innovation-ecosystem/

ンターを有していたグローバルスタートアップアクセラレーターMassChallenge[21]やグローバル創薬企業 Vertex Pharmaceuticals 社を同地域に誘致するなどし、初期のクラスター形成の基盤を構築した[22]。同地域には、起業家養成校として定評のあるバブソン大学（Babson College）が支部を設置しスキル人材の輩出に寄与しているほか、起業家を対象とした作業スペースやイベント開催、ネットワーキングのための公共施設 District Hall の設置、ボストン中心部に集まる人材・資金プールにアクセスし易いようイノベーション地区とボストン中心街とを結ぶ地下高速道路も建設されており、GE 社の本社移転先や Amazon 社が同地に拠点を拡大[23]するなど、大手企業やスタートアップが多数集まるイノベーション拠点として注目を集めている。

b.　テック人材

マサチューセッツ州の経済開発機関である Massachusetts Technology Collaborative（MTC）[24]が毎年実施している同州のイノベーション経済の進展状況に関する最新のベンチマーク調査（Annual Index of the Massachusetts Innovation Economy）によると、2016 年時点で同州における雇用者数の 37.1%が、バイオ医薬品・医療機器、コンピューター・通信ハードウェア、防衛機器製造・開発、金融サービス、医療提供、中等後教育、科学・技術・管理サービス、ソフトウェア・通信サービスといった業界分野での職（事務職も含む。）に従事している[25]。ボストン周辺地域にはおよそ 60 校に上る大学が集まり[26]、マサチューセッツ州は全労働者人口に占める学士号修了者の割合が全米で最も高く（47.3%、2015 年時点）、高学歴な市民が集中することで知られる。また同州は、MIT をはじめとする STEM（科学・技術・工学・数学）分野で全米トップの学校が立地することを背景に、人口 100 万人当たりの STEM 学位取得者数が全米で最も多い州であり、特に工学及びライフサイエンス分野における学位取得者数は他の主要テクノロジー州と比較しても多い[27]。

---

[21] 将来性と市場への影響力が高い初期段階のスタートアップにエクイティを取ることなく出資している非営利のグローバルアクセラレーター（ボストンのほか、テキサス州、イスラエル、メキシコ、スイス、英国にも拠点を展開する）で、2010 年以降、1,500 社以上のスタートアップ（総収益 20 億ドル以上、新規雇用創出数 8 万人以上）を支援している。https://masschallenge.org/startups

[22] https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2018/01/es_20180116_bailyclustersandinnovation.pdf

[23] https://www.masslive.com/news/boston/index.ssf/2017/07/amazon_expanding_to_new_south.html

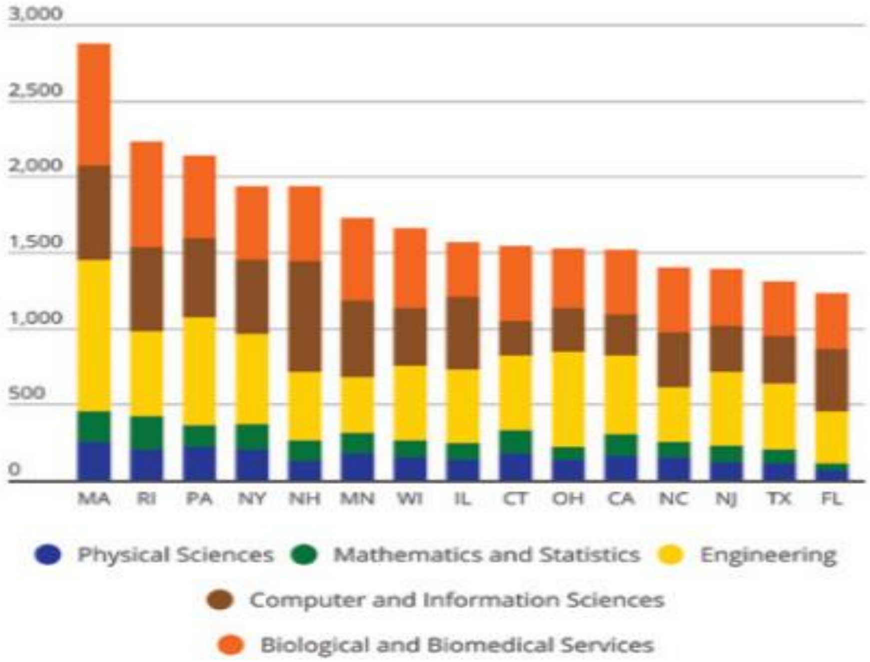
[24] https://masstech.org/

[25] 2011～16 年にかけて、コンピューター・通信ハードウェア分野の雇用が大きく減少（20.8%減）する一方、科学・技術・管理サービス、ソフトウェア・通信サービス、バイオ医薬品・医療機器等の分野で雇用が伸びている。

[26] https://www.siliconrepublic.com/careers/boston-sci-tech-city-talent-jobs

[27] https://www.masstech.org/sites/mtc/files/documents/2017-Index/MAInnovationEconomy-2017.pdf

図表 8:主要テクノロジー州における人口 100 万人当たりの STEM 学位取得者数



出典:MTC

米商用不動産サービス及び投資企業である CBRE 社が 2018 年 7 月に発表した米国・カナダの主要 50 都市におけるテック人材に関する調査報告書(Scoring Tech Talent in North America 2018) によると、ソフトウェアエンジニア人材の質とコスト(年収)分析で、ボストンはサンフランシスコのベイエリア、シアトルに次いで人材の質が高く、年収も平均 10.37 万ドルで他の都市と比較してもやや高いコストに分類される。MIT やハーバード大学といったトップ大学は革新的なスタートアップを生み出す強力なパイプラインとなっている[28]一方、ボストンは、同地域におけるテクノロジー関連学位取得者数(3 万 3,700 人<2011~2016 年>)が新たに創出されたテクノロジー職(−4,760 人<2012~2017 年>)を大幅に上回っており、同調査の対象都市では、ワシントン DC に次いでテック人材の供給が需要より高い都市となっている[29]。

[28] ボストン周辺地域においてこれまで最も多くのスタートアップを生み出している大学は、①MIT(780 社、合計獲得資金 161.12 億ドル)、②ハーバード大学(750 社、219.22 億ドル)、③ボストン大学(279 社、50.4 億ドル)、④タフツ大学(223 社、31.55 億ドル)である。

[29] https://www.cbre.com/research-and-reports/Scoring-Tech-Talent-in-North-America-2018

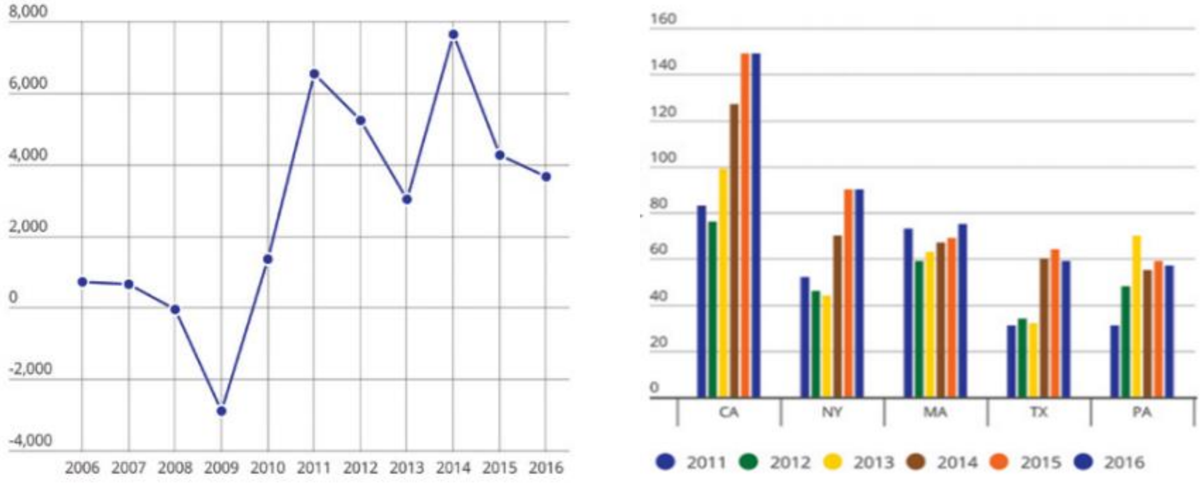
図表 9：米国・カナダの主要 50 都市におけるソフトウェアエンジニア人材のコスト・質比較

出典：CBRE

c.　主なスタートアップ

上述の MTC によると、2016 年におけるマサチューセッツ州の事業者数は前年比 3,653 社増となり、同州で新設された事業者数は 7 年間連続で増加している。また、同州の大学・病院・研究機関・テクノロジー投資企業から誕生したスタートアップの数は 75 社（2016 年）で、同数は過去 5 年間でも最も高い数字となっており、全米の主要テクノロジー州の中では、カリフォルニア州と、2014 年以降同数が急増しているニューヨーク州に次いで 3 番目に多くなっている。

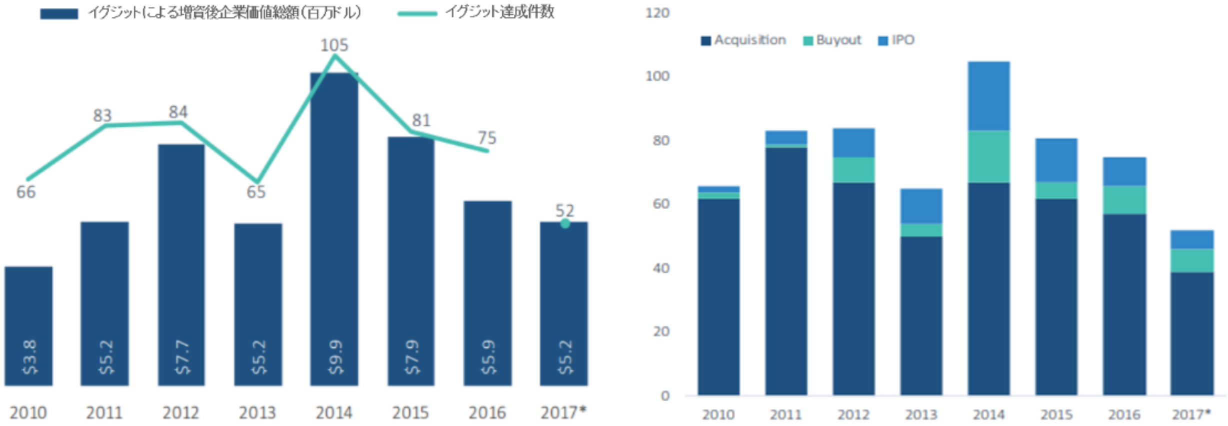
図表 10：マサチューセッツ州における事業者数の増減数（左）と主要テクノロジー州における大学・病院・研究機関・テクノロジー投資企業から誕生したスタートアップ数（右）の推移



出典：MTC

ボストン周辺地域におけるVC支援のスタートアップのイグジット状況は、過去数年間にわたり安定して推移しており、イグジットの傾向としては買収（acquisition）が大半を占める[30]（図表 11 参照）。2017 年夏に米医薬品会社大手 Bristol-Myers Squibb 社（本社ニューヨーク）に買収された小分子医薬品開発を手がけるボストンの IFM Therapeutics 社の例[31]など、大手バイオ製薬会社が新薬開発の研究開発をアウトソースするなど、最先端の研究開発を行うスタートアップを買収する傾向にある中、ボストンにおけるバイオテクノロジー分野のスタートアップは大手製薬会社の出資・買収対象として高い注目を集めている。

図表 11：VC 支援のスタートアップのイグジット状況（左）とイグジットの種類別件数推移（右）



※2017 年は、2017 年 9 月 25 日時点のデータ。

出典：Pitchbook

[30]ボストン地域における VC 支援のスタートアップの IPO の傾向として、ライフサイエンス分野が大部分を占める。2017 年に株式上場を果たした企業 20 社中 11 社が、2018 年は同年 8 月までに株式上場を果たした企業 17 社中 15 社が、バイオテクノロジー・製薬関連企業である。

[31] https://news.bms.com/press-release/partnering-news/bristol-myers-squibb-completes-previously-announced-acquisition-ifm-th

一方で、こうしたバイオテクノロジー分野の企業にとどまらず、英自動車部品大手 Delphi 社に 2017 年 11 月に買収された自動走行技術を開発する MIT のスピンオフ企業 NuTonomy 社の例[32]をはじめ、サイバーセキュリティやロボティクスといった分野におけるスタートアップもボストンにおける安定したイグジット数の創出に貢献している[33]。ボストンのスタートアップシーンは幅広いテクノロジー分野において豊富な専門知識を有しているが、特に強力なエコシステムが形成されている分野は①バイオテクノロジー、②AI・ビッグデータ解析、③先端製造技術・ロボティクスの 3 分野である[34]。

- *バイオテクノロジー分野—* ケンドール・スクエア地区を中心とするボストン周辺地域には、起業間もないスタートアップから大手グローバル製薬会社までおよそ 1,000 社のほか、世界トップクラスの学術研究センターや大学・研究機関が集積し、関連分野に従事する研究者・科学者等の人員は 4 万 6,000 人以上、同分野を専攻する学生数は 2 万 1,000 人を超える。米国立衛生研究所（National Institutes of Health：NIH）からの多大な研究資金に加え、同分野はボストン地域における VC から全体の 31%の資金（業界分野別では最大）を過去 6 年間連続で獲得しており、革新的なスタートアップが多数生まれている
- *AI・ビッグデータ解析分野—* 2012～17 年にかけて VC 資金のおよそ 17%が供給され、スタートアップに対する資金規模ではバイオテクノロジー分野に次いで大きい業界分野である。2017 年 9 月に IBM 社が MIT に 2 億 4,000 万ドルを投資し、新たな AI 研究所「MIT-IBM Watson AI Lab[35]」の新設を発表するなど、MIT における最先端の AI 研究と関連スタートアップの創出が一層促進されることが期待されている
- *先端製造技術・ロボティクス分野—* ボストン周辺地域には、Amazon Robotics 社や Boston Dynamics 社、iRobot 社等の大手ロボティクス企業の拠点近くに 35 以上のロボティクス専門学術研究所が集まっており、ロボティクス分野のスタートアップを対象に共有ワークスペースを提供する非営利組織 MassRobotics（CIC）[36]も重要な役割を果たしている

図表 12：ボストンで注目を集める主なスタートアップの例

分野	企業名	概要
バイオテクノロジー	Moderna Therapeutics 社	2010 年にケンブリッジに創設された企業で、がん免疫治療メッセンジャーRNA（mRNA）医薬品の開発を手がける。最近は個別化がん治療ワクチンの開発で Merck 社と提携し、1 億 2,500 万ドルを調達するなど、現在同社の評価額は 75 億ドルを超えるユニコーン企業である
	Rubius Therapeutics 社	フェニルケトン尿症や痛風、高シュウ酸尿症、急性間欠性ポルフィリン症などの深刻な病気に対する赤血球細胞治療（red cell therapeutics：RCTs）の開発を手がける 2013 年にケンブリッジに創設された企業。2018 年 7 月に IPO を果たしている
	TCR2 Therapeutics 社	2015 年にケンブリッジに創設されたがん治療における T 細胞療法の開発を手がける企業でこれまでに 1 億 7,000 万ドル以上の資金を獲得している

---

32 https://www.nutonomy.com/company-news/delphi-closes-acquisition-of-nutonomy/
33 https://pitchbook.com/news/reports/2017-pitchbook-venture-ecosystem-factbook-boston
34 https://startupgenome.com/reports/2018/GSER-2018-v1.1.pdf
35 http://mitibmwatsonailab.mit.edu/
36 ケンブリッジ・イノベーション・センター（CIC）は、ケンブリッジに拠点を置くテクノロジースタートアップを対象とするコワーキングスペースプロバイダーで、ボストン、マイアミ、フィラデルフィア、プロビデンス（ロードアイランド州）、セントルイス（ミズーリ州）、オランダのロッテルダムにも拠点を展開する。同社は 2017 年 2 月、その姉妹機関として、ボストンのイノベーション地区に、3D プリンタ等の最新設備とラボを備えた非営利のコワーキングスペース MassRobotics を同地域のロボティクス分野のスタートアップ向けに開設している。https://venturebeat.com/2018/03/14/cambridge-innovation-center-raises-58-million-to-grow-its-coworking-hubs-globally/
東京には、2018 年 3 月に虎ノ門ヒルズに Venture Café Tokyo を立ち上げた。

AI・ビッグデータ解析	Kensho Technologies 社	2012 年に創設された AI・機械学習・解析・データ可視化システムを用いた市場分析サービスを Goldman Sachs 社、JPMorgan Chase 社、Bank of America Merrill Lynch 社等の大手金融機関向けに提供する企業。同社は 2018 年 3 月、米金融サービス企業 S&P Global 社に 5 億 5,000 万ドルで買収されている
	NuTonomy 社	2013 年に MIT からスピンオフして創設された自動運転技術のソフトウェア開発を手がける企業。2016 年夏、Uber 社に先駆けて世界初の自動運転タクシーの公開試験を実施した同社は、仏自動車メーカーPeugeot 社や米ライドシェア大手 Lyft 社と提携しており、英自動車部品大手 Delphi 社に 2017 年 11 月に 4 億 5,000 万ドルで買収されている
	Affectiva 社	MIT Media Lab から 2009 年にスピンオフして創設された企業で、およそ 570 万人以上の表情を解析し、感情認識を行う AI ソリューションの開発を手がける。同ソリューションは広告の情動効果研究など、様々な用途への応用が期待されている
先端製造技術・ロボティクス	6 River Sytems 社	Amazon Robotics 社に買収された Kiva Systems 社の元幹部らにより 2015 年に創設された企業。e コマース及び小売業者の物流現場における倉庫作業を支援するロボットの開発を手がけ、同社が開発中の最新のセンサーを用いたロボット「Chuck」は、作業現場を自動で行き来し、最大 160 ポンド（約 72kg）の荷物を運ぶことが可能である
	Veo Robotics 社	iRobot 社と Rethink Robotics 社のベテラン社員により 2016 年にケンブリッジに創設された企業。産業用ロボットの安全性を高めるため、3D センサーとソフトウェアを用いて周辺にいる人やモノを見分けられるようにするソリューションの開発を手がけており、これまで Google 社や Lux Capital 社らから 1,200 万ドルの資金を獲得している
	Humatics 社	2015 年に MIT からスピンオフして創設された企業で、超広帯域無線周波数を用いて複数の動く物体の位置をミリメートル単位で測定できる高精度位置推定システム及び解析ソフトウェアの開発を手がける。同社の技術は産業用ロボットやドローン等の自動システムの改善につながることが期待されており、これまで 2,200 万ドル以上の資金を獲得している

出典：各種資料を基に作成

d. スタートアップ支援環境

ボストンのスタートアップ・エコシステムの大きな特徴は、MIT やハーバード大学を中心に世界トップクラスの大学や最先端のテクノロジー研究機関が集積し、世界中から多数の優秀な人材が集まっていることや、VC からの投資資金がシリコンバレーに次いで高い[37]ことが挙げられ、MIT からのスピンオフ企業を中心に、がん治療に効く医療法の開発など複雑な問題の解決につながる科学的発見／技術革新を基盤とするディープテクノロジー（deep technology）スタートアップ[38]が数多く創出されている[39]。また、MassChallenge や

---

[37] カナダの Martin Prosperity Institute が 2016 年 1 月に発表した世界主要都市における VC の投資状況に関する調査報告書によると、ボストンは、VC からの投資額が 31.44 億ドル（世界の VC 資金の 7.5%が集中）で、サンフランシスコの 64.71 億ドル（同 15.4%）、サンノゼの 41.75 億ドル（同 9.9%）に次いでベンチャー投資額が高い都市となっている。http://martinprosperity.org/content/rise-of-the-global-startup-city/
[38] https://www.startupbusiness.it/what-is-deep-tech-and-which-startups-are-marking-the-road-not-uber/96448/
[39] https://www.dashmote.com/blog/5-reasons-why-bostons-innovation-ecosystem-is-unique

Startup Institute 等のシード／アーリーステージスタートアップを育成する機関に加え、CIC や MassRobotics、District Hall など、ボストン周辺地域に多数立地するスタートアップの作業拠点及びネットワーク作りの場としてのコワーキングスペースも起業家同士の連携を推進するのに寄与している[40]。

さらに、ボストンでは Menino 元ボストン市長によるイノベーション地区の開発イニシアチブをはじめ、スタートアップを支援する取組みが自治体により積極的に進められている。2014 年からボストンの市長を務める Martin Walsh 氏も、地域のイノベーション経済を発展させる上でスタートアップコミュニティが重要な役割を果たしていることを認識しており、投資家情報や雇用機会、教育プログラム、関連テクノロジー／スタートアップコミュニティイベント等、起業後間もないスタートアップにとって役立つ市の情報リソースを包括的に提供するオンラインサイト「StartHub[41]」を IBM 社等の協力を得て開設している[42]ほか、スキル教育やネットワークイベントの開催等を通じて女性のテクノロジースタートアップ起業家を支援する「Women Entrepreneurs Boston（WeBos）」イニシアチブ[43]を立ち上げるなど、スタートアップを支援する取組みに注力している。

3　ボストンにおけるライフサイエンス・バイオクラスター

（1）　クラスター形成の経緯

ボストンにおけるバイオテクノロジー業界の潮流は分子生物学が最盛期にあった 1970 年代に遡る。当時、分子生物学の研究手法で生み出された遺伝子を操作するという概念は物議を醸しており、こうした世論の風潮を受けてケンブリッジ市議会は DNA を用いた実験に関する公聴会を開き、最終的に市議会は、MIT の Philip Sharp 教授により 1978 年に創設されたバイオテクノロジー企業 Biogen 社に対し、ケンブリッジでの遺伝子工学研究を許可する決定を下した。Biogen 社は、遺伝子工学実験に関する許可を公式に得た米国初の企業である[44]。また、1981 年には、Biogen 社と共に現在ボストンの 2 大古参グローバルバイオテクノロジー企業として知られる Genzyme 社[45]が、Tufts Medical School における NEEC（New England Enzyme Center）の技術者であった Henry Blair 氏によりケンブリッジに設立された[46]。その後、MIT やハーバード大学を中心とする研究科学者の間で、革新的なバイオテクノロジー・スタートアップ創設の動きが高まり、1990 年代には利益か知識かといった研究者への偏見も薄れ、企業と大学との共同研究も進むようになった。

こうした動きを受けて 1990 年代後半以降、既存の自社研究施設で成果を上げるのに苦労していた大手グローバル製薬会社が次々とケンブリッジ周辺に研究施設を設置するようになり（図表 13 参照）[47]、AstraZeneca 社、Novartis 社、武田薬品、Pfizer 社など、現在、世界トップ 15 社のバイオテクノロジー・製薬会社のうち 11 社がケンブリッジ東部（ケンドール・スクエア地区）に拠点を構えている。大手製薬会社による拠点設置の動きはボストン地域における創薬研究を急速に発展させ、過去 10 年間にマサチューセッツ州で新設された関連ラボスペースは 1,100 万平方フィート（約 1.02 平方キロメートル）に上っており、これらの研究活動から利益を得ようと考える VC からの投資も 2008～17 年にかけて 3 倍以上の 30 億ドル規模に

[40] https://theculturetrip.com/north-america/usa/massachusetts/articles/11-reasons-why-boston-is-americas-underdog-tech-hub/
[41] http://www.starthub.org/
[42] https://www.boston.gov/news/mayor-walsh-and-ibm-announce-launch-starthub-first-all-inclusive-online-platform-supporting-0
[43] http://we-bos.com/
[44] http://www.wbur.org/bostonomix/2017/06/19/boston-biotech-success
[45] 2010 年に仏バイオテクノロジー・製薬大手 Sanofi 社に買収され、同社の子会社（Sanofi Genzyme 社）となっている。
[46] http://now.tufts.edu/articles/flair-business-medicine
[47] https://www.massbio.org/news/blog/top-3-takeaways-from-changes-and-future-trends-in-the-cambridge-vector-of-life-sciences-331

増大[48]、同投資額の 2014 年以降の伸びは特に顕著である（図表 14 参照）。同州におけるバイオテクノロジー関連の被雇用者数も、2008 年の約 9 万 1,000 人から 2017 年には 10 万 7,000 人と 17%増加しており、業界ではライフサイエンス分野における優秀な人材に対する需要がますます高まっている[49]。

図表 13：世界の大手製薬会社によるケンブリッジ東部（ケンドール・スクエア地区）への拠点設置の動き

出典：MassBio

図表 14：マサチューセッツ州におけるバイオ医薬品企業[50]への VC による投資額推移（2008～17 年、単位：10 億ドル）

出典：WBUR

また、マサチューセッツ州では、ケンブリッジ／ボストン地域を中心に同州全体でバイオテクノロジー業界の発展を促進するため、2008 年 6 月、同州知事 Deval Patrick 氏（当時）の主導下で、向こう 10 年間で 10 億ドルを拠出するマサチューセッツ州ライフサイエンス法（Massachusetts Life Sciences Act）」が施行された。

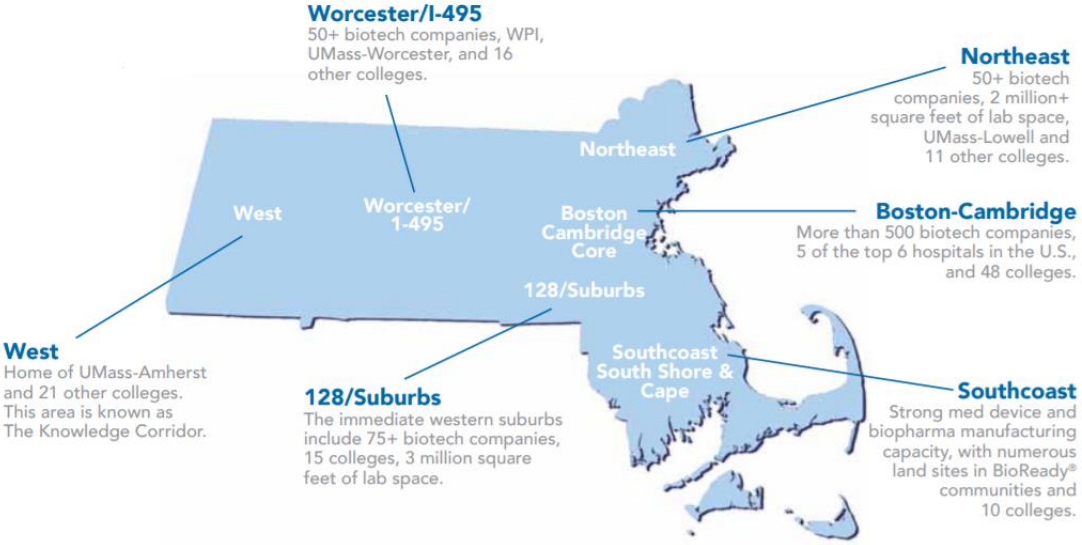
48 バイオテクノロジー企業に対するベンチャー資金の 62%をケンブリッジに拠点を置く企業が占める。
http://files.massbio.org/file/MassBio-2018-Industry-Snapshot-FINAL-8-29-18.pdf
49 http://www.wbur.org/commonhealth/2018/06/04/biotech-boston-bioboom
50 バイオ医薬品企業には、バイオテクノロジー、創薬、製薬関会社が含まれる。

中学・高等学校における教育・人材育成から学術研究及び商用化・グローバル規模での事業育成支援まで、ライフサイエンス産業の発展に州全体であらゆる側面から取り組むことを目指す同法は、主に以下の 3 つのイニシアチブに対し資金提供を行うことを規定している[51]。なお、各イニシアチブに対する投資責任は、マサチューセッツ州ライフサイエンスセンター（Massachusetts Life Science Center：MLSC）が担っている[52]。

- 州のライフサイエンス研究や人材育成イニシアチブに対する助成金／融資の提供、最新技術及び画期的な治療法を州の経済成長と企業活動の促進につなげるための関連企業／プログラムへの投資（任意投資資金：計 2 億 5,000 万ドル）
- 上下水道設備など、特別な研究及び先進技術の開発に必要なインフラに対する投資（設備投資資金：計 5 億ドル）
- 州における雇用拡大と収益性を考慮した厳格な基準（将来的な雇用創出等）に基づき選定された企業に対する税制優遇措置を通じた健康増進につながるイノベーション技術、ライフサイエンスの研究開発・製造及び商用化の推進（計 2 億 5,000 万ドル）

こうした取組みも功を奏し、ボストン周辺地域は世界最大規模のライフサイエンスハブに成長した。近年、ケンブリッジ東部（ケンドール・スクエア地区）において十分なラボスペースを確保することが困難になっていることを背景に（（3）で後述）、より郊外に拠点を設置するバイオテクノロジー・スタートアップが増加傾向にあり、これらのスタートアップを中心に、マサチューセッツ州の様々な地域でマイクロクラスターが形成されている[53]。

図表 15：マサチューセッツ州全体に広がるライフサイエンス・バイオクラスター



出典：MassBIO[54]

---

[51] http://budget.digital.mass.gov/bb/h1/fy10h1/prnt10/exec10/pbudbrief23.htm

[52] マサチューセッツ州ライフサイエンス法の施行に際し設置された半公共機関で、州政府官僚と学術機関及び業界関係者の計 7 名の役員会メンバーから構成される。マサチューセッツ州のライフサイエンス分野における雇用創出と関連研究の進展、コミュニティの連携を強化するために必要な投資を主導する任務を担っている。http://www.masslifesciences.com/

[53] https://www.massbio.org/news/blog/top-3-takeaways-from-changes-and-future-trends-in-the-cambridge-vector-of-life-sciences-331

[54] http://files.massbio.org/file/MassBio-2018-Industry-Snapshot-FINAL-8-29-18.pdf

（2） クラスターを支えるイノベーション・エコシステム

ライフサイエンス産業の規模でサンフランシスコ・ベイエリアと比較されることが多いボストンであるが、専門家の間でボストンは産業集積度が圧倒的に高いことが特徴の一つに挙げられている。マサチューセッツ州のバイオテクノロジー企業、大学等を代表する非営利業界団体のマサチューセッツ州バイオテクノロジー評議会（Massachusetts Biotechnology Council：MassBIO）会長を務める David Lucchino 氏もその一人で、スタートアップや大手製薬会社、MIT、ハーバード大学、マサチューセッツ総合病院（Massachusetts General Hospital）などが徒歩で移動可能な至近距離に位置しており、「この集積度がケンブリッジのケンドール・スクエア地区の大きな強みである」と述べる[55]。

こうしたボストン／ケンブリッジ地域における非常に集積度の高いライフサイエンス・エコシステムの形成と成長を支えているのは、①大学・研究機関及び大学附属病院、②バイオテクノロジー・スタートアップと大手グローバル製薬会社、③州政府（マサチューセッツ州ライフサイエンスセンター＜MSLC＞）の３つの要素が特に重要な役割を果たしていると考えられる。

a. ライフサイエンス分野における著名な大学・研究機関及び大学附属病院

ボストン地域には、ハーバード大学、MIT、マサチューセッツ大学（University of Massachusetts）、ボストン大学（Boston University）、ウースター工科大学（Worcester Polytechnic Institute）など、ライフサイエンス分野で多額の連邦研究資金を受けている著名大学が集まっているほか、ハーバード大学医学部の附属病院であるマサチューセッツ総合病院やブリガム・アンド・ウィメンズ病院（Brigham and Women's Hospital）、ボストン小児病院（Boston Children’s Hospital）をはじめ、米国立衛生研究所（NIH）から最も高額の資金を受けている全米 6 つの独立病院の内、5 つが立地している（図表 16 参照）[56]。さらに、ケンドール・スクエア地区には、MIT とハーバード大学が共同で運営する生物医学研究機関のブロード研究所（Broad Institute）や MIT の外郭研究所であるホワイトヘッド研究所（Whitehead Institute for Biomedical Research）等の独立研究機関が集まっており、特定の地域にこれだけの専門研究機関が集積している例は世界でも稀である。

---

55 http://www.wbur.org/commonhealth/2018/06/04/biotech-boston-bioboom

56 マサチューセッツ州の独立病院は NIH の研究資金の 57%を受給している。

図表 16：NIH から最も高額の研究資金受けている主な米独立病院一覧（2017 年）

Organization	City	State	Awards	Funding
Massachusetts General Hospital	Boston	MA	812	$394,465,880
Brigham and Women's Hospital	Boston	MA	571	$390,450,002
Vanderbilt University Medical Center	Nashville	TN	463	$259,711,413
Boston Children's Hospital	Boston	MA	345	$157,591,678
Dana-Farber Cancer Institute	Boston	MA	219	$144,653,313
Beth Israel Deaconess Medical Center	Boston	MA	240	$130,821,684
Children's Hospital of Philadelphia	Philadelphia	PA	224	$126,040,263
Cincinnati Children's Hospital Medical Center	Cincinnati	OH	290	$121,343,846
St. Jude's Children's Research Hospital	Memphis	TN	105	$76,186,324
Cedars-Sinai Medical Center	Los Angeles	CA	123	$55,740,921
New York State Psychiatric Institute	New York	NY	104	$49,171,819
Seattle Children's Hospital	Seattle	WA	101	$43,676,764
National Jewish Health	Denver	CO	58	$33,057,950
Rhode Island Hospital	Providence	RI	81	$29,540,878
Boston Medical Center	Boston	MA	60	$28,258,629
Massachusetts Eye and Ear Infirmary	Boston	MA	55	$24,747,234
McLean Hospital	Belmont	MA	70	$24,048,862
Roswell Park Cancer Institute Corporation	Buffalo	NY	55	$22,820,055
Henry Ford Health System	Detroit	MI	38	$22,709,684
Children's Hospital of Los Angeles	Los Angeles	CA	43	$21,868,818
Tufts Medical Center	Boston	MA	38	$18,365,897

出典：MassBIO

こうした環境を背景に、ボストンは、全米で最多数のライフサイエンス分野における博士号取得者を輩出する MIT をはじめ、全米の他の主要ライフサイエンス・バイオクラスター都市と比較して同分野での博士号取得者数が最も多く、人的リソースを豊富に有する[57]。ボストン地域の大学や大学附属病院その他の関連研究機関は優秀な人材供給源となっているが、米不動産投資会社 Alexandria Real Estate 社で科学施設を専門とする不動産仲介業務を担う Tom Andrews 氏は、同時にこれらの機関は、リスクを冒してスタートアップを立ち上げ、そして失敗した起業家に新規雇用の機会を提供する受け皿にもなっているという[58]。

b. バイオテクノロジー・スタートアップと大手グローバル製薬会社

ボストン周辺の大学や附属病院における研究活動からは、複数のスタートアップがスピンアウトして誕生しており、急成長を遂げている企業も少なくない。ボストン地域には、がんの生物学的経路に関する研究開発を手がける企業など、大手製薬会社が投資しない非常に初期段階の治療研究に従事するスタートアップが多数存在し、これらのスタートアップのいずれかが商用化につながるソリューションの開発に成功した場合、同スタートアップに地理的に近い場所に拠点を置く大手企業はいち早く買収に動くことが可能である[59]。

ボストンにおけるライフサイエンス分野の主要 VC の一つ Third Rock 社の共同創設者である Robert Tepper 氏によると、大手製薬会社は新たな医薬品の研究開発を革新的なバイオテクノロジー・スタートアッ

[57] 商業用不動産サービスを事業主・投資家向けに提供する米 Jones Lang LaSalle（JLL）社による米国のトップライフサイエンスクラスターに関する調査（Life Sciences Outlook）より。同調査においてボストンは、7 年連続 1 位にランクされている。http://bostonblog.jll.com/2018/08/09/3-reasons-why-boston-remains-the-nations-top-life-sciences-cluster/

[58] https://www.economist.com/business/2016/01/16/clusterluck

[59] http://www.northeastern.edu/dukakiscenter/mass-effect-the-boston-region-has-become-a-hotbed-for-life-science-jobs-thanks-to-a-constant-push-to-meld-research-and-industry/

プに依存するようになっており、遺伝子治療や人体にすむ微生物相等に係る最先端研究に従事するスタートアップが集まるケンドール・スクエア地区に拠点を構え、その動向を注視しているという。ボストン周辺地域にはおよそ 1,000 社のバイオテクノロジー関連企業が集積しエコシステムを形成しているが、大手製薬会社とスタートアップは共生関係にあり、事業を存続・成長させる上で相互に不可欠な存在となっている[60]。

c. マサチューセッツ州ライフサイエンスセンター（MLSC）

ボストンにおけるライフサイエンス分野の発展には、連邦政府による数十年間に及ぶ基礎研究への投資に加え、2008 年のマサチューセッツ州ライフサイエンス法を通じた業界への経済支援策も寄与している。世界トップ 20 社の製薬会社のうち 17 社が拠点を置くマサチューセッツ州では、スタートアップを中心とする大半の企業買収は州内の関連企業間で行われるため、優秀な人材プールを地域にとどめておくことが可能である。MIT でイノベーション戦略と管理に関する研究に従事する Richard Lester 氏は、成長を遂げたスタートアップの研究管理者が買収後に企業を離れて別のスタートアップの創設を支援するケースもあり、こうしたトレンドがセクタの継続的な成長につながっているとしている。他方で、イノベーションの創出において非常に重要な要素は、優れた研究開発が行われている地域にスタートアップ等の企業や VC が集積していることにあり、MLSC のプレジデントである Travis McCready 氏は、「これまでの経験で、この地理的な近接性がスタートアップのスピード成長につながっていることを理解した」と述べている。

研究者や大手製薬会社及びスタートアップのビジネス関係者、ベンチャー投資家との間のやり取りの多くは地元のコーヒーショップで非公式に行われているが、MLSC は、科学者及びベンチャー投資家から構成される組織の理事会の承認を得て決定されるスタートアップに最大 75 万ドルの融資を行うことで、大手製薬会社が潜在的な研究パートナー又は買収候補となる有望なスタートアップを見出すきっかけをつくっている。また MLSC は、ケンドール・スクエア地区における最大 25 社のスタートアップが利用可能なラボ施設を提供する非営利インキュベーターLabCentral[61]の設置資金のほか、研究用 MRI 装置等の機器、学術研究者向け研究施設の設置資金などを援助しており、これらの設備投資イニシアチブを通じて州の研究者が NIH から資金を得て研究プロジェクトに取り組めるよう支援している。その他、MLSC が州の学校、特に専門高等学校に対して行っている教育・設備支援は、同州で増加するライフサイエンス分野における一般職の人材プール創出に寄与している。

マサチューセッツ州政府によるこれらのイニシアチブが、州の現在のライフサイエンスブームにどれだけ貢献したかについては意見が分かれているが、ボストンのノースイースタン大学（Northeastern University）の政治経済学者である Barry Bluestone 氏は、同氏が行った調査で、2008 年以降、マサチューセッツ州で多数のスタートアップが誕生し、ライフサイエンス分野の雇用数もカリフォルニア州、ペンシルバニア州、ニュージャージー州といった他の競合州を上回るようになったことが判明しているとした上で、「MLSC による支援がなければ同様の結果にはならなかったと断定できる証拠はないが、そのタイミングと、関連企業の幹部の話から、州のライフサイエンス産業の発展に MLSC（州政府）が重要な役割を果たしていると考えられる」と述べている[62]。

現マサチューセッツ州知事の Charlie Baker 氏は 2018 年 6 月、MLSC によるイニシアチブをさらに 5 年間延長し、最大 5 億ドルを拠出する法案に署名している。これまで同州のライフサイエンス産業に MLSC が行ったおよそ 6 億 5,000 万ドルの投資イニシアチブの中で、Baker 知事は、一定数の雇用創出を条件とする企業への税制優遇措置は州のライフサイエンス業界における雇用創出に特に大きく貢献しているとこれまでの成果を高く評価しており、今後はケンブリッジ／ボストン地域に焦点を当てるのではなく、州全体に資金を分散して投資する方針を示している[63]。

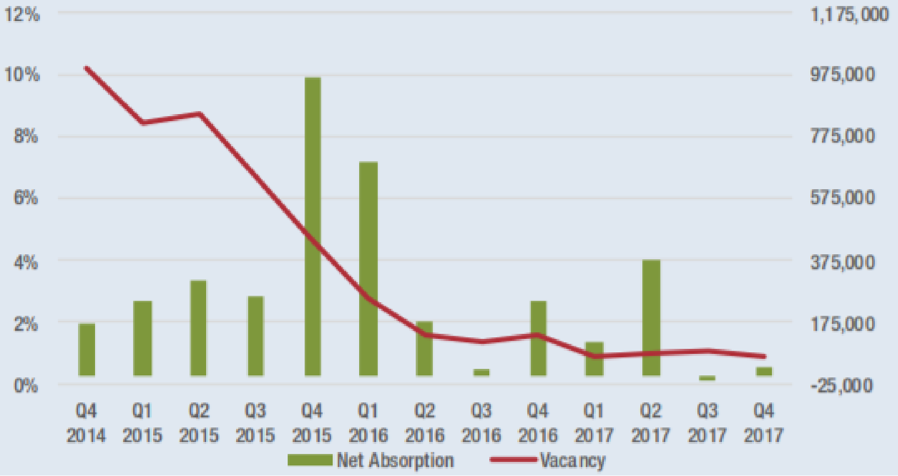
---

60 http://www.wbur.org/bostonomix/2017/06/19/boston-biotech-success
61 https://labcentral.org/
62 http://www.northeastern.edu/dukakiscenter/mass-effect-the-boston-region-has-become-a-hotbed-for-life-science-jobs-thanks-to-a-constant-push-to-meld-research-and-industry/
63 https://www.bizjournals.com/boston/news/2018/06/15/gov-baker-signs-500m-5-year-life-sciences-bill.html

（3） 最近の動き

ボストンの商用不動産サービス企業 NAI Hunneman 社によると、2017 年第 4 四半期におけるケンブリッジのラボスペースの空室率は 0.9%（ケンドール・スクエア地区を含むケンブリッジ東部においてはわずか 0.2%）となっており、同地域で現在建設が進められているおよそ 180 万平方フィート（約 167,225 平方メートル）に及ぶ新たなラボスペースについても、そのほぼ 60%が既に事前賃貸契約（pre-lease）済みであるなど、逼迫した需給が続いている[64]。

図表 17：ケンブリッジにおけるラボスペースの空室率（Vacancy）と新規需要スペースの増減（Net Absorption、単位：平方フィート）推移



出典：NAI Hunneman

こうしたスペース不足やコスト高を背景に、ケンブリッジからボストン中心部及び郊外に拠点の設置・移転を行うライフサイエンス企業が近年増加傾向にあり、イノベーション地区や、ハーバード大学ビジネススクールのあるオールストン（Allston）地区など、チャールズ川周辺地域で様々なラボ施設の建設が推進されている。例えば、イノベーション地区では、ボストンの商用・住宅不動産開発／マネージメント企業 Related Beal 社が 2016 年に買い取った 28.6 万平方フィートの建物をライフサイエンス分野の研究開発施設として改装し、2 年以内にバイオテクノロジー・スタートアップの BioWorks 社や精密医療企業の MetaStat 社など 6 社のライフサイエンス系企業を入居させることに成功している。Related 社は同建物の傍にある 47.7 万平方フィートのラボ及びオフィスビルも同様に改装し、バイオテクノロジーアクセラレーターの Mass Innovation Labs を主要テナントとして迎え入れており[65]、同社のエグゼクティブバイスプレジデント Stephen Faber 氏は、「（同社のビルに拠点を置く）顧客企業は事業の成長に必要な人材を獲得・維持できているほか、小規模企業でも 1.5～2 万平方フィート（約 1,400～1,800 平方メートル）のラボスペースを利用できるイノベーション地区は、ケンブリッジ東部地区で大手企業のように十分なスペースを確保できない企業にとって最高のロケーションである」と述べている[66]。

ハーバード大学のメインキャンパスのあるケンブリッジからチャールズ川を挟んで対岸にあるオールストンにあるボストン・ランディング（Boston Landing）でも、ここ数年、不動産デベロッパーによるライフサイエンス企業の誘致が積極的に行われている。オールストンでは、ハーバード大学によるキャンパス拡張計画が進められており、Mass Innovation Labs 社や Proteostasis Therapeutics 社、Roche Diagnostics Operations 社などが同地に拠点を設置し新たなライフサイエンス・バイオクラスターが形成されつつある。さらに、ケン

64 https://user-169168.cld.bz/Q4-2017-Biotech-Beat/4/
65 https://www.bisnow.com/boston/news/industrial/related-beal-breaks-ground-on-seaport-tech-campus-83031
66 https://www.bisnow.com/boston/news/industrial/brain-gain-how-bostons-full-lab-market-could-benefit-other-cities-90863

ブリッジ地域におけるライフサイエンス産業が著しく成長し続ける中、そのクラスター形成の波は、ボストン都心部から離れた（北）西部の都市ウォータータウン（Watertown）、ウォルサム（Waltham）、レキシントン（Lexington）といった地域にも広がっており、これらの地域では、ラボスペースの賃貸料がケンブリッジ東部のおよそ半額の 40 ドル／平方フィートで済む事業コストの低さが企業にとって大きな魅力となっている[67]。

図表 18：ケンブリッジ東部（左）とボストン及びボストン郊外（右）におけるラボスペースの賃貸料の推移

※料金は 1 平方フィートあたりで、経費をテナントが負担する NNN（トリプルネットリース）ベースとなっている。

出典：NAI Hunneman

一方で、ケンブリッジでは、210 万平方フィート（約 195,096 平方メートル）に及ぶ科学・テクノロジー施設を内包する巨大な科学・テクノロジーハブ建設計画「Cambridge Crossing（CX）[68]」が推進されている[69]ほか、ケンドール・スクエア地区において MIT による政府研究センター（Volpe Transportation Center）地域の再開発計画で、170 万平方フィート（約 157,935 平方メートル）のオフィス／ラボスペースの新設も予定されており[70]、こうした動きと併せてマサチューセッツ州の各地に広がるライフサイエンス・バイオクラスターの今後の動向が注目される。

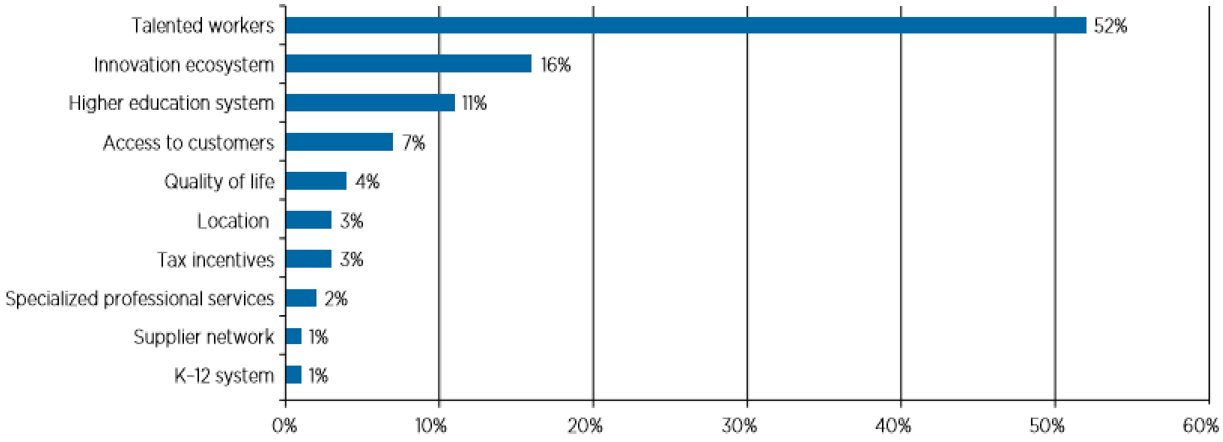
4　ボストンの今後の展望・課題及び日本への示唆

マサチューセッツ州のテクノロジー企業及び投資家を代表する非営利業界団体のマサチューセッツ・テクノロジー・リーダーシップ評議会（Mass Technology Leadership Council：MassTLC）が 2017 年 11 月に発表した同州のテクノロジー企業のリーダー（CEO、幹部、起業家等）156 人を対象とする調査報告書（Massachusetts Tech Pulse Index）[71]によると、「高度なスキルを有する労働力（Talented workers）」を同州で事業を行う最大の利点として挙げた人の割合が半数以上に上っている（図表 19 参照）。一方で、同調査は、テクノロジー企業が同州で事業を行う上での最大の課題は「高度なスキルを有する労働力不足（Availability of skilled workers）」であると回答した割合が最も高く（図表 20 参照）、業界の成長に伴う人材プールの拡大ニーズが高まっていることを明らかにしている[72]。

---

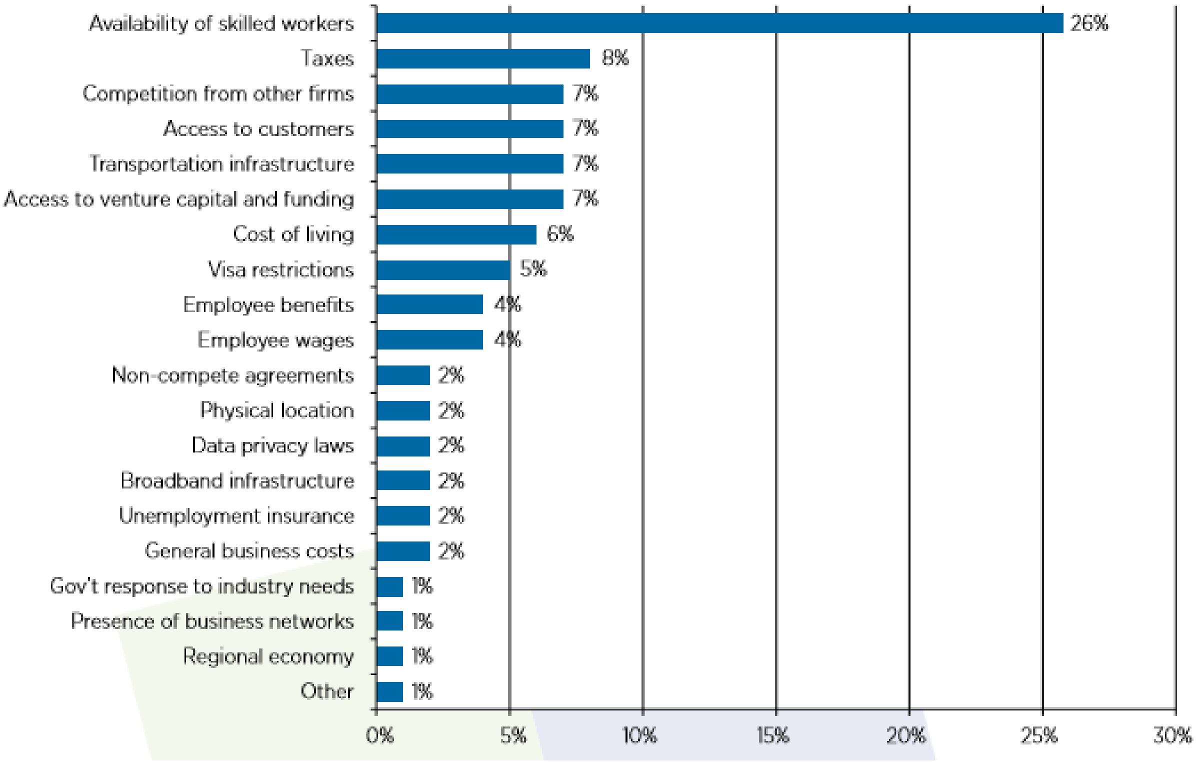
67 https://www.bisnow.com/boston/news/state-of-market/kendall-squeeze-pushes-lab-users-to-experiment-with-new-neighborhoods-84470
68 https://www.cambridgecrossing.com/
69 https://www.bisnow.com/boston/news/office/philips-moving-north-american-hq-from-suburbs-to-cambridge-crossing-83709
70 https://www.bisnow.com/boston/news/mixed-use/mit-presents-first-vision-for-volpe-transportation-center-71202
71 http://www.masstlc.org/TechPulse
72 http://www.wbur.org/bostonomix/2017/11/17/mass-tech-economy

図表 19:テクノロジー企業がマサチューセッツ州で事業を行う最大の利点に関する調査回答結果



出典:WBUR

図表 20:テクノロジー企業がマサチューセッツ州で事業を行う最大の課題に関する調査回答結果



出典:WBUR

マサチューセッツ大学アマースト校(University of Massachusetts Amherst)のビジネススクール教授で、同州の経済トレンドを季刊誌(MassBenchmarks)に取りまとめている Robert Nakosteen 氏は、GE 社等の大手テクノロジー企業がボストンに拠点を移し、多数の雇用が創出されているが、それは同時に地域の労働者の訓練が必要であることを意味しており、ボストンの労働市場は既に逼迫しており、求める人材のハードルを下げて雇用を埋め合わせたり、労働者の訓練に積極的に投資したりする企業が増えているとしている。ボストンでは、全米トップレベルの教育を受けた若者が職と割安な住居を求めて他の都市に移住する頭脳

流出がかねてから課題となっていたが、Nakosteen 氏は、「より多くの雇用が創出されれば州外に出ていく人も減少し、雇用できる人材プールが拡大する可能性が高い」と述べており、市内の地下鉄をはじめとする公共交通インフラの強化や高騰する家賃問題[73]にも対応することが必要との考えを示している[74]。活況に沸くボストンのバイオテクノロジー産業においても、ケンドール・スクエア地区のインフラとコストの問題が関連企業の郊外への拠点設置の動きにつながっていることは上述した通りであるが、業界ではその他、より効果的な新薬剤治療にかかるコストの増大（一部ではおよそ 100 万ドルに達するケースもある。）が投資へのリターンを求める VC や研究者、病院にとって重圧となっていることや、アイディアから医薬品開発までに長い期間と多大なコストがかかる創薬プロセスはリスクも高いことなども課題となっている[75]。

ボストンのバイオテクノロジー分野に対する投資の大部分は民間の投資家からの資金が占めており、Biogen 社を創設した Philip Sharp 氏は、「バイオテクノロジー・スタートアップを立ち上げる上でケンドール・スクエア地区に勝る場所はないと断言できるが、ダイナミックさが求められる民間ビジネスでは、変化や成長、差別化の要素がないとやがて消滅する」と述べる。ボストンのルート 128 沿いにかつて集積していたテクノロジー企業は、ミニ・コンピュータからパーソナル・コンピュータへの時代の変化に乗り遅れ、結果的にボストンはシリコンバレーにテクノロジー競争で敗れた。Sharp 氏によると、バイオテクノロジー分野においてもこうした変化は今後起こるとみているが、ボストンの同業界の将来には楽観的な見方を示している。同氏によれば、今後 20 年間において業界で一つの鍵を握るのは薬剤とバイオテクノロジーを組み合わせたエンジニアリングであり、ボストンはこの取組みでリードしているという。業界では、ビッグデータとバイオテクノロジーを組み合わせた情報処理に機械学習技術の果たす役割が今後ますます重要になり、Sharp 氏は、同分野で最も優れた取組みを行っている都市が勝ち抜けると述べている[76]。

日本においても、ライフサイエンス・バイオ産業は将来大きな成長が見込める産業として期待されており、大阪、京都、神戸をはじめとする関西地方は、製薬会社や大学、研究機関、病院が集まる日本のバイオテクノロジーハブとして知られて、「関西健康・医療創生会議」等の構想の下、ライフサイエンス・バイオクラスターとしての成長に挑戦している。

※ 本レポートは、その内容に関する有用性、正確性、知的財産権の不侵害等の一切について、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる保証をするものでもありません。また、本レポートの読者が、本レポート内の情報の利用によって損害を被った場合も、執筆者及び執筆者が所属する組織が如何なる責任を負うものでもありません。

[73] 全米でも住居費が高い都市の一つとして知られるボストン市内の 2018 年 4 月時点におけるアパートの平均家賃は 2,152 ドル／月（前年比 4 ポイント増）で上昇傾向にある。
https://www.bostonmagazine.com/property/2018/04/02/rents-rising-boston-2018-average/
[74] http://sponsored.bostonglobe.com/isenberg/business-in-boston/
[75] http://www.wbur.org/commonhealth/2018/06/04/biotech-boston-bioboom
[76] http://www.wbur.org/bostonomix/2017/06/19/boston-biotech-success