

AI 産業のアントレプレナー・ エコシステム ウォータールー・トロント(WT)と本郷との比較

福嶋 路

東京大学未来ビジョン研究センター 客員研究員
東北大学大学院経済学研究科 教授

渡部 俊也

東京大学未来ビジョン研究センター 教授



AI 産業のアントレプレナー・エコシステム： ウォータールー・トロント(WT)と本郷との比較

【要旨】

AI はあらゆる産業に導入されるようになっており、産業競争力にも影響を与える重要な技術とみなされている。AI 分野では米国が研究・商業化において他国を牽引しているが、AI 人材は国を超えた活動をしており、そのような人材を引き付けるエコシステム形成は地域にとって喫緊の課題となっている。カナダのウォータールー・トロント(WT)地域は、トロント大学のジェフリー・ヒントン教授をはじめとする AI 研究の先駆者を擁し、さらに AI スタートアップやそれらを支援するサービスの集積が進んでいる。日本の AI 分野の代表的地域である東京・本郷の AI エコシステムを WT のそれと比較した結果、WT と本郷には、人材の多様性において大きな差があること、WT には多数の支援組織とスタートアップとの間で地域を超えた密なネットワークが形成されているが、東京・本郷では東京大学関連の支援組織の存在が大きく、支援組織は WT に比べると集積が薄いこと、全般的にスタートアップと支援組織のネットワークは局所的かつ分断されていることが明らかになった。

【目次】

- 1 はじめに
- 2 トロントの AI 産業
 - 2.1 世界における AI 産業
 - 2.2 WT の AI 産業
- 3 WT のアントレプレナー・エコシステム(EE)
 - 3.1 アントレプレナー・エコシステムとは
 - 3.2 トロントの EE
 - 3.3 ウォータールーの EE
- 4 本郷と WT の AI スタートアップの比較調査
 - 4.1 本郷と WT を比較する意味
 - 4.2 研究方法
 - 4.3 集計結果
 - 4.4 分析
 - 4.5 考察
- 5 おわりに

1. はじめに

21 世紀になって情報技術の進展が産業構造やビジネスモデルを大きく変えてきた。第四次産業革命と呼ばれる今日において、産業転換の鍵を握るのは AI やビッグデータである。世界で AI 導入は着実に進んでおり、AI の利用が普遍的なものとなっている業界や国も現れてきた。人々にとって AI はより身近な存在となり、それを使いこなせるかどうかは産業の競争力に大きな影響をもたらすであろう。

このような中、AI 産業を担う研究者・技術者や AI を活用したスタートアップの数は増加の一途を辿っているが、それらは限られた地域に集中する傾向にある。AI 人材を引き付けるようなエコシステムをいかに形成するかは各国・各地域にとって大きな課題となっている。

本稿は、AI 分野での先進地であるカナダの WT エリアのエコシステムについて調査し、日本を代表する AI 先進地域である東京・本郷との比較を行うことによって、日本における AI エコシステム形成のための政策的示唆を得ることを目的としている。

2. トロントの AI 産業

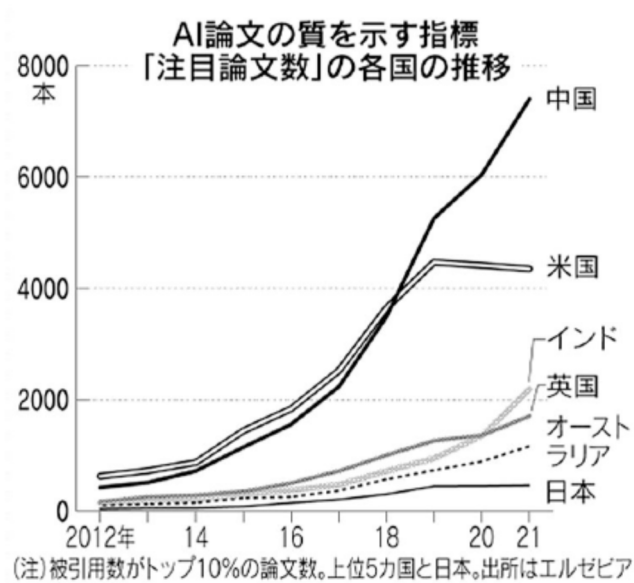
2.1. 世界における AI 産業

本節では、世界の AI 分野の現状を研究と事業化という二つのステージについて概観し、また世界の AI エコシステムの中での WT の位置づけを明らかにしていく。

(1) AI 分野の研究開発

世界における AI 分野の発表論文数は急増している。注目される論文に絞って見てみると、2010 年ごろから論文数が急増し、米国と中国がトップを競う状態が続いた。しかし 2018 年ごろから中国が米国を引き離しだし、その後一貫してトップの座を守っている(図 1)。また 2010 年ごろからインドからの論文が急増し、2020 年には英国、ドイツ、日本、フランス、カナダを超えた。

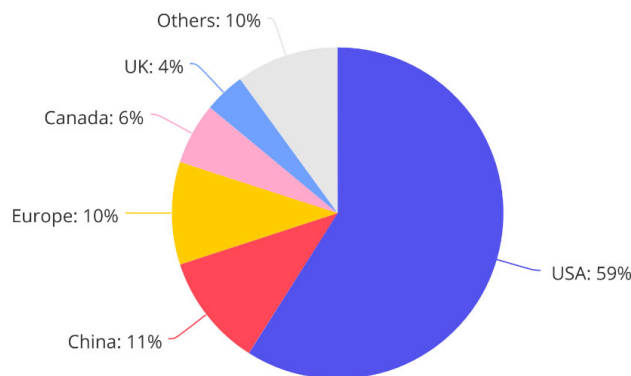
図 1



出所) 日本経済新聞 2023 年 1 月 16 日

他方で、Global AI Talent Tracker によって行われた、AI 分野の代表的な国際学会である NeurIPS に 2019 年にアクセプトされた論文の筆者データを用いた調査によると、トップ層の AI 研究者が働いているのは米国が多く、6 割を占めている(図 2)。次いで中国が 11%、ヨーロッパが 10%、カナダが 6%と続いている。

図 2 トップのリサーチャーが働く国

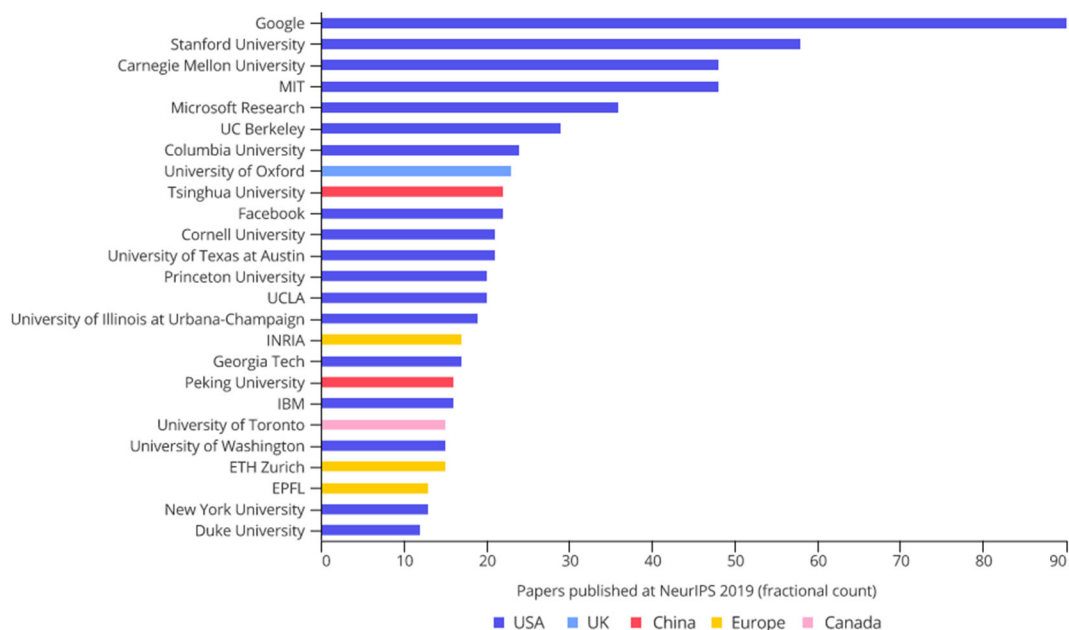


出所) <https://macropolo.org/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/>

研究発表数を組織別にみると、Google が他を圧倒しており、その存在感は圧倒的である。それ以下は、Facebook, IBM を除くと、ほとんど大学である。AI 研究のトップ組織が上位 7 位までが米

国にあることも注目に値する(図 3)。

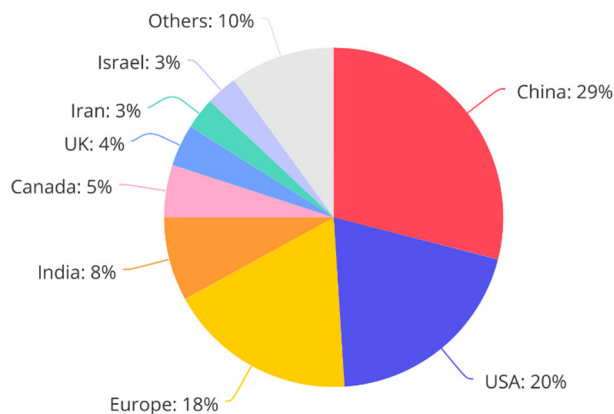
図 3 AI 研究の発表数の多い組織



出所) <https://macropolo.org/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/>

次にトップ研究者の出身地を見ると、中国が 29%、米国が 20%、ヨーロッパが 18%、インドが 8%、カナダが 5%である(図 4)。つまり、米国生まれのトップ研究者は 20%にとどまる。上記の数字と考え合わせると、AI 分野の論文は米国に修学や就業のために来た留学生や研究者、かつ修学後に米国の研究機関や企業に雇用されている人材、つまり移民によって産出されていると推察される。

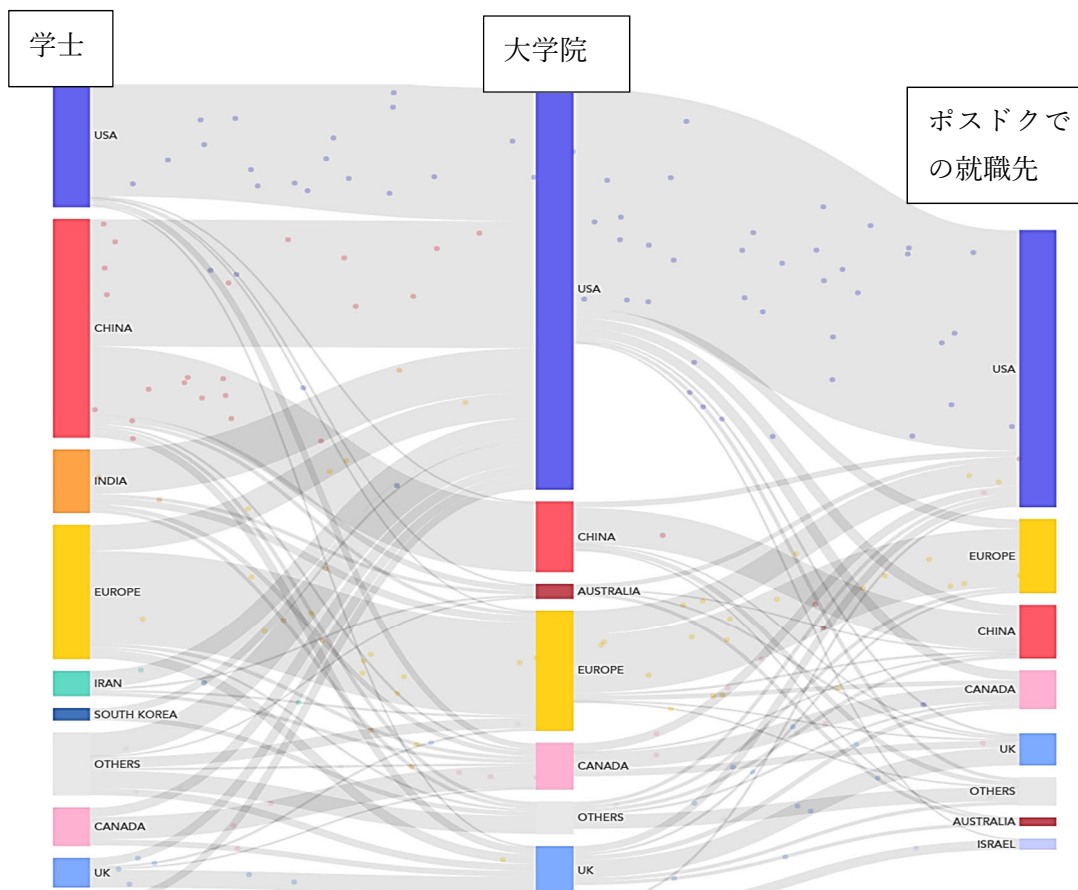
図 4 トップ研究者の出身地(国)



出所) <https://macropolo.org/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/>

最後に AI トップ研究者はどのようなキャリアを辿るのかを追跡した調査結果を示したのが図 5 である。中国で学士教育を受けたものが大学院進学のために米国に留学し、学位習得後に米国にとどまるといったキャリアをたどるものが多数を占めている。米国に留学して、ポストドク以後、中国に戻った研究者は全体の数%にしか過ぎない。

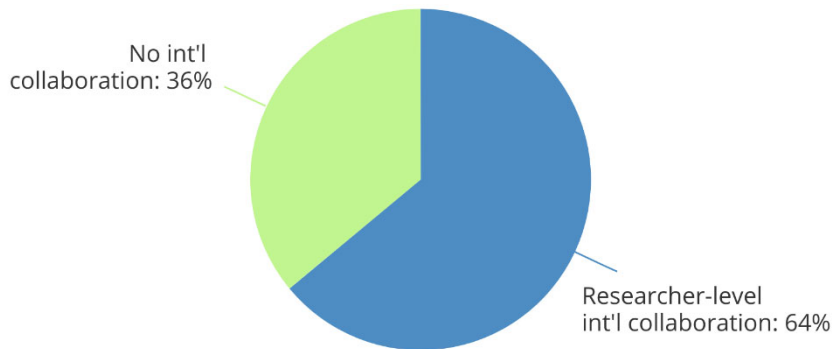
図 5 AI トップ研究者のキャリア



出所) <https://macropolo.org/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/> に筆者修正

他方で論文の国際共著を見てみよう。ちなみに国際共著かどうかは、研究者の所属組織が属する国の異同で判断している。AI 分野の論文では全体の 64%が国際共著である。特に中国と米国の共著が最も多い。次いで、米国とインド、インドとヨーロッパという組み合わせである。AI 分野では、人の移動や国際共著などを通じて、国を越えた研究活動が活発に行われているということがこれらデータから読み取れる(図 6)。

図 6 国際共著論文の比率



出所) <https://macropolo.org/digital-projects/the-global-ai-talent-tracker/international-collaboration/>

(2)カナダの AI 分野の研究開発

カナダでは世界の研究者の 6%が働いており、その数は米国、中国、ヨーロッパに続いている(図 2)。トップリサーチャーが働く組織としてトロント大学が 20 位にランクインしている(図 3)。また出身国がカナダというトップリサーチャーは全体の 5%を占めており、カナダで生まれカナダで働くトップリサーチャーが一定数いることがわかる(図 4)。

カナダの AI 専攻の学生や研究者のキャリアを詳細に見てみると、カナダの AI 専攻の学士修了者は、カナダの大学院に 7 割程度が進学するが、3 割程度は米国の大学院に進学する。他方で、カナダの大学院にはカナダ人のみならず、米国、中国、インド、ヨーロッパ、イランからなど、他国からの入学者も多い(図 5)。

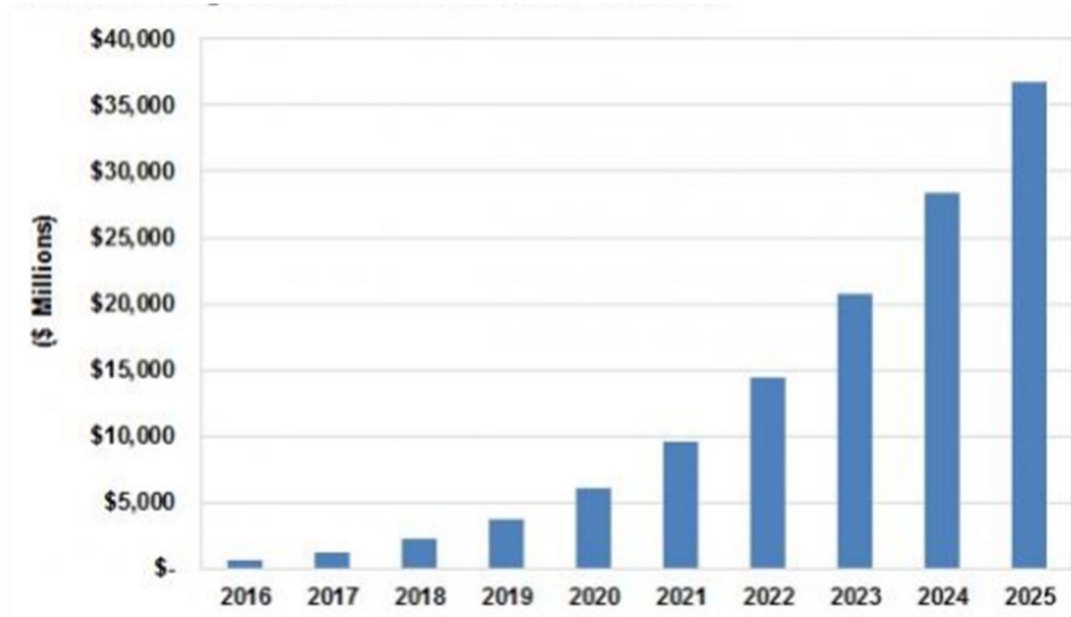
さらにカナダの大学院で博士課程を修了した後(ポストドク)、3 分の 1 程度がカナダに残るが、米国、英国に移動するケースが多く、少数ではあるが中国へも移動する(図 5)。つまりカナダの大学院で育てた人材は、米国、英国に一定程度流出していることがわかる。他方で米国や英国の大学院修了後にカナダでポストドクを得るケースも同程度見られる。

(3)AI 分野の事業化

次に事業化という観点から AI 産業の動向を見ていこう。前節から、米国が国内外から AI 人材を引き付けていることがわかった。なぜ米国が人材を引き付けられるのであろうか。それは事業化のしやすさは一つの要因となっている。

AI 技術の浸透率は年々上昇してくるとともに、世界の AI 市場は過去年平均 63.5%の成長率を見せ、さらなる成長が見込まれている。米国の調査会社である Tractica 社が 2016 年した予測によると、AI 市場は、2025 年までに年間世界売上で 368 億ドルに達するとされている(図 7)。

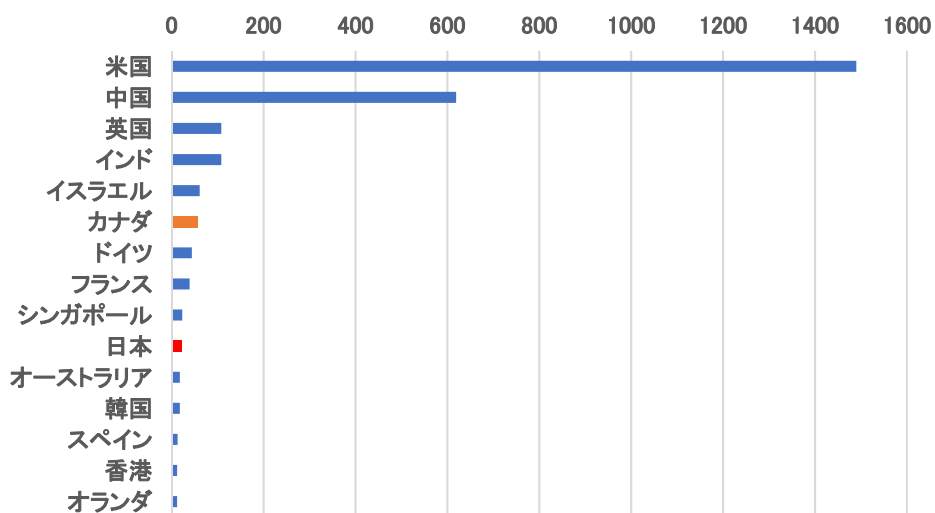
図 7 世界の AI 市場（売上高）



出所) Tractica 社 (2016)

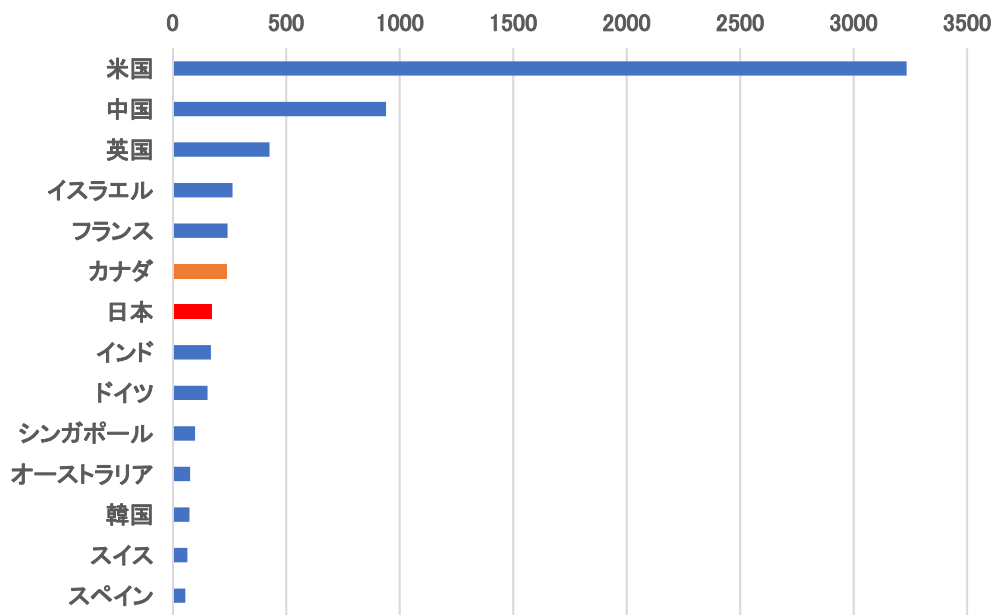
AI 産業への投資を国別にみてみよう。2013 年から 2021 年の民間投資の累計と、投資を受けた企業数をみると、米国が他国を抜いて最も多く、次に中国が続く。かなり開いて、英国、インド以下が続く(図 8、図 9)。民間投資の受けやすさは、米国が群を抜いている。民間投資額についてみるとカナダは 6 位、投資を受けた企業数でもカナダは 6 位を占めている。

図 8 AI 産業への民間投資額（2013～2021 年累計：億ドル）



出所) NetBase Quid, 2021

図 9 新しく投資を受けた AI 企業数 (2013~2021 年累積)



出所) NetBase Quid, 2021

このようなデータから、事業化においては、世界の AI エコシステムは、米国が世界を牽引しつつ、中国がそれを追いかけて、そのあとを英国、インド、イスラエル、カナダが追随するという構造となっていることがうかがわれる(図 10)。

図 10 世界の AI エコシステム



出所) StartupsInsights, Global Startup Heatmap Artificial Intelligence

<https://www.startups-insights.com/innovators-guide/ai-trends/>

2.2 WT の AI 産業

前章まで AI 分野の世界的な動向を見てきたが、以下ではその中での WT 地域の特性と世界の AI 分野での位置づけをみていく。

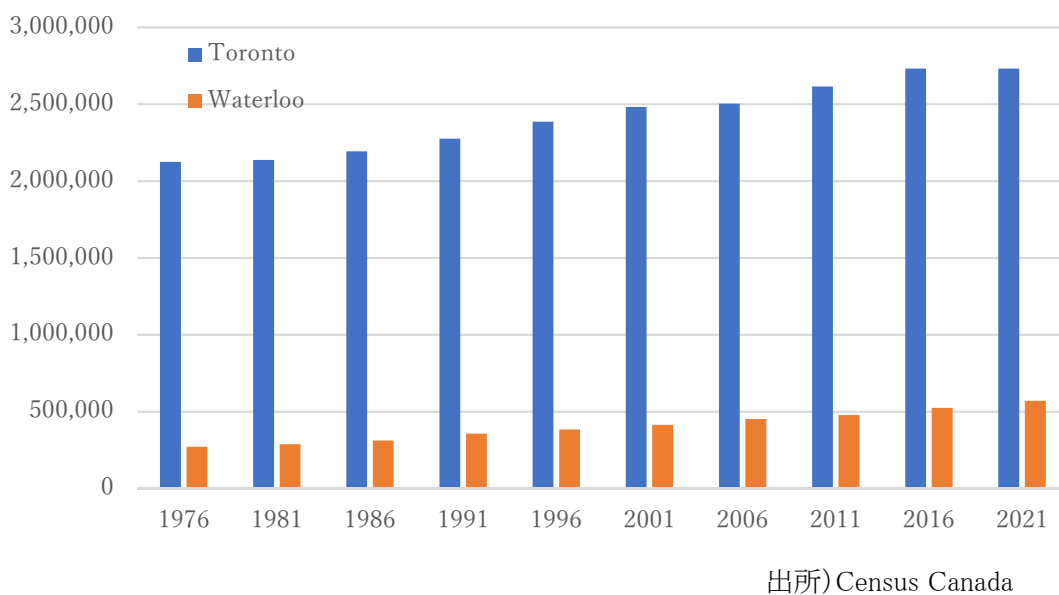
(1)WT の概要

①人口

トロントは北米 4 番目の都市で、面積は 630.2km²で、東京 23 区の面積(627.6 km²)とほぼ同じ広さである。トロントのメトロエリア全体の総人口は約 620 万 2225 人、市だけで 27 万 5931 人が住んでいる(図 11)。今後 25 年間で都市部は 32%増、メトロエリアでは 42%増が見込まれている。

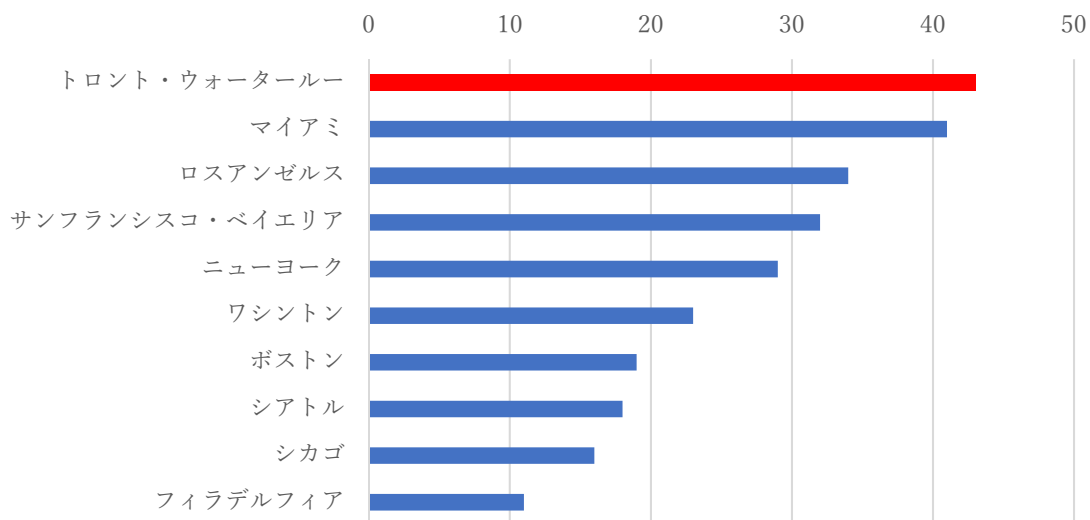
ウォータールーはトロントから 112 キロほど離れており、車で一時間ほどの距離にある。ウォータールーの人口は 12 万 1430 人、一つの経済圏としてみなされるウォータールー・ケンブリッジ・キッチナーでは 58 万 6000 人である(図 11)。

図 11 ウォータールーとトロントの人口推移



カナダ全体は移民の比率が高く 4 分の 1 が移民であるが、トロントの場合、その比率はさらに高くおよそ半数が移民である。これはマイアミ、ロサンゼルス、サンフランシスコベイエリア、ニューヨークといった名だたる米国の大都市と比べても著しく高い(図 12)。WT では、230 の国籍と 180 の言語が話されている。これはカナダ政府の移民政策によるところが多い。

図 12 WT の外国生まれの人口比率 (%) (2016)

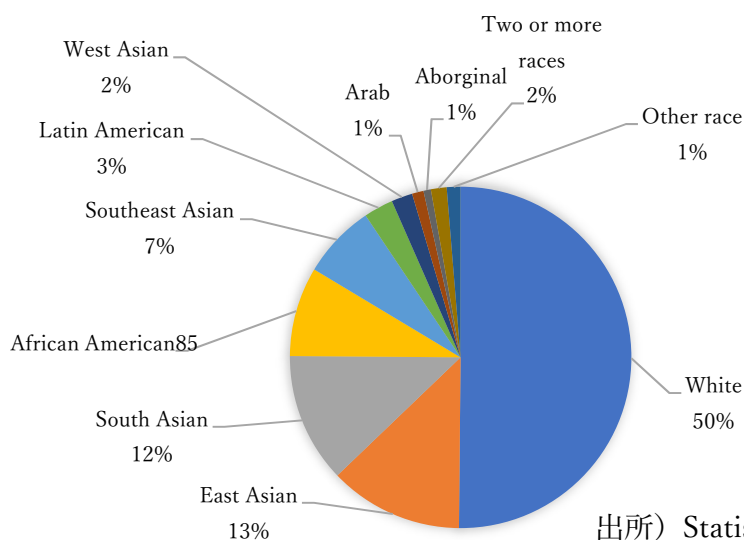


出所) Statistics Canada

②WT の人種構成

人種構成について、トロントとウォータールーを分けて見てみよう。トロントの人種構成は白人半分、残りは東アジア、南アジア、アフリカンアメリカン、東南アジアなどが多い(図 13)。とりわけ近年はインド/バングラディッシュなど南アジアからの移民の比率が急激に高くなっていると言われている。

図 13 トロントの人種構成

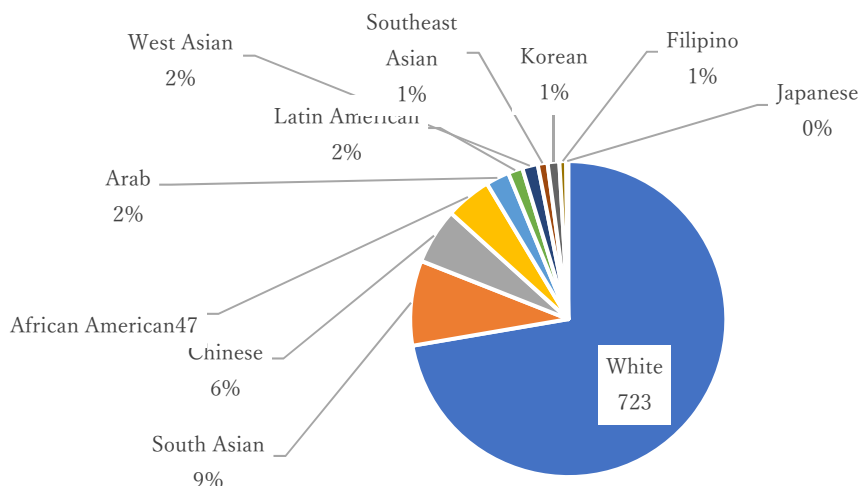


出所) Statistics Canada (2016)

これに対し、ウォータールーのマイノリティは 9.3%にとどまっており、内訳は南アジア人(東インド、パキスタン)が 9%、中国人 6%、アフリカンアメリカンが 5%、中東 2%、と続く(図 14)。人種の多様

性はトロントよりは少ないが、他国に比べると多様性は高いと言える。とりわけ南アジア人の過去10年にわたる急増は目を見張るものがあり、10年で1万人を超える流入があった。

図 14 ウォータールーの人種構成



出所) Statistics Canada, 2016

③トロント・ウォータールー・コリドー

歴史的に、トロントとウォータールーは、「トロント・ウォータールー・コリドー」と呼ばれるように一つの経済圏として見なされてきた(両地域の地理的關係については図 15 参照)。この地域は 1 万 5000 社の技術系企業と、5000 社ものスタートアップ、さらに 30 万人もの人材を擁し、しかも雇用者全体の 3 分の 2 はプログラマーや開発者などの「技術系人材 (tech worker)」である。「技術系人材の密度」という点では、シリコンバレーやボストンなどに引けを取らない。さらに大学などの教育機関も集積し、42 万 3000 人ももの学生がいる。

無論、トロントとウォータールーは人口の規模や、それに伴う創業環境に差がある。またトロントがフィンテック、ライフサイエンス/健康が強く、ウォータールーが先端製造・ロボティクスなどハードウェア系が強いといった違いはある。しかし人材の移動の観点からみると、トロントとウォータールーの起業家支援組織を行き来したり、両方を利用したりするスタートアップが複数見られ、スタートアップからはこれら地域は一つの経済圏としてみなされているとあってよいであろう。

図 15 トロント・ウォータールーの位置関係



出所) Waterloo EDC (<https://www.waterlooe dc.ca/blog/what-is-toronto-waterloo-corridor>)

(2) WT の AI 産業の歴史

①ジェフリー・ヒントン教授の登場

1956 年 トロント大学に AI 研究所が設立される。しかし 1960 年代～80 年代に二度のブームと冬の時代を経験する。この間、州政府と連邦政府から研究資金を助成はあったが、AI 研究に対して特別な措置はとられていたわけではなかった。

AI 研究の父と呼ばれるジェフリー・ヒントン教授はトロント大学の教授で、1982 年に設立されたカナダ先端研究機構(Canadian Institute For Advanced Research: CIFAR)における最初の研究プログラム「AI、ロボティクス、及び社会(Artificial Intelligence, Robotics and Society)」での研究活動を率いていた。

2006 年にヒントン教授が革命的な論文「ディープ・ビリーフ・ネットのための高速学習アルゴリズム(A Fast Learning Algorithm for Deep Belief Nets)」を発表した。それは学会に大きなインパクトを与えるものであった。

その後、2012 年に開催されたコンピューターによる画像／物体認識の精度を競う国際コンテスト(ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge: ILSVRC)が、スタンフォード大学のフェイフエイ・リー教授によって開催された。ヒントン教授が率いるトロント大学チームは、ディープ・ニューラルネットワークの一種である「畳み込みニューラルネットワーク(convolutional neural network: CNN72)」と呼ばれるアルゴリズムを用いたモデルを用いて、既存の手法を大幅に上回る認識精度

を示し、世界中の研究者に衝撃を与えた。

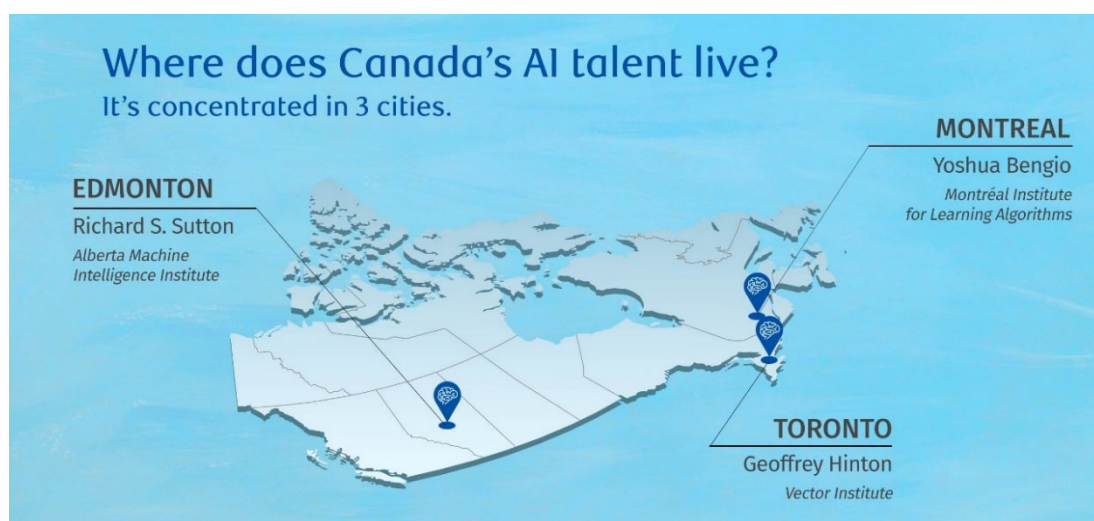
ヒントンは、自らの技術の実用化にも熱心であった。2012年に弟子とともに「DNNresearch社」を設立した。翌年に同社はGoogleに買収され、ヒントンはそのままGoogle社の研究フェローとなったが、2017年3月にはヒントンはMaRS内に開設されたVector Institute(後述)の主任科学顧問として最先端のAI研究を主導することになった。

ヒントンの成果が知られるようになると、大手IT企業(GAFA)がトロントにAI関係の研究所を設立しはじめたり、カナダ政府も「汎カナダAI戦略」を策定し6億ドルの研究予算をつけ始めたりしはじめた。また大学内や民間による支援組織も徐々に立ち上がり始めた。さらにトロントのAIエコシステムの存在を世界に知らしめたのは、AIやハイテク分野に詳しいカナダのVCであるShivon Alice Zilis氏が、2015年12月15日に、「The current state of machine intelligence 2.0」(<https://www.oreilly.com/radar/the-current-state-of-machine-intelligence-2-0/>)という記事を書いたからである。彼女の書いたこの記事は人々の注目をトロントのAI産業に向けさせた。

ヒントンの下で多数の研究者が育った。その中でもヤン・ルカン、ヨシュア・ベンジオ、リチャード・サットンらが有名である。カナダにはAIのタレントプールが3か所、モントリオール、エドモントン、トロントにあると言われている。モントリオールにはヒントン門下生のヨシュア・ベンジオがMontreal Institute for Learning Algorithms:MILA)で、リチャード・サットンはAlberta Machine Intelligence Institute:Amii)で、またヒントン教授自身もVector Instituteを中心に活動をしている(図16)。

彼らは産業界と積極的にかかわっており、ヤン・ルカンは、FacebookのAI研究所の所長となり、ヨシュア・ベンジオ氏は、モントリオール大学教授に職を得つつIBM、NEC共同研究を行っている。そのほかのヒントン門下生もAI産業で活躍をし、彼らは「カナディアン・マフィア」と呼ばれている。

図 16 カナダのAI人材の集積



出所) <https://thoughtleadership.rbc.com/ai-for-good-battling-bias-before-it-becomes-irreversible/>

②カナダの AI 推進政策

政府もカナダマフィアたちの動きに反応した。2015 年 自由党ジャスティン・トルドー首相が就任してまもなく、研究とイノベーションの促進による経済成長策を進めることが宣言された。そして 2017 年にイノベーション・科学経済開発省に「イノベーション・カナダ」を設置、2017 年 3 月には AI 産業振興策として「汎カナダ AI 戦略 (Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy)」を発表した。こうしてカナダ政府は他国に先駆けて AI 産業を国家戦略における重要産業と位置付け、それを受けて連邦政府、州政府合わせて 1 億 2500 万カナダドルの支援を始めた。

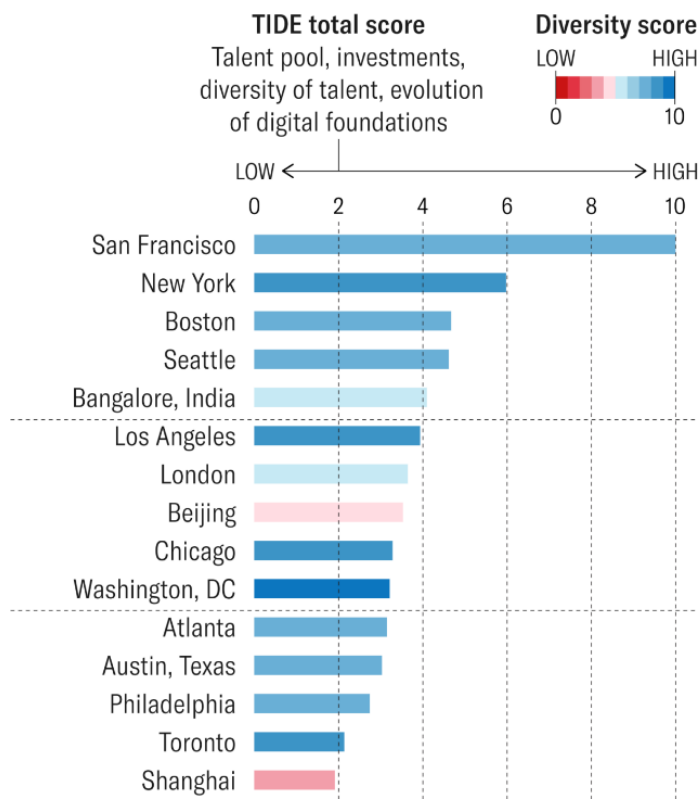
③支援組織の設立と増加

スタートアップを支援する組織の設立について、ウォータールーではその動きは 1990 年代後半から始まっており、1998 年に Communitech、2006 年には The Acceleration Center が立ち上がった。トロントでは 2006 年のヒントン教授の衝撃的な論文発表の後から、スタートアップを支援する組織が急増した。非営利組織である NEXT Canada は 2010 年から将来のカナダのイノベーションやスタートアップを担う若手人材の育成のための活動を始めた。2012 年になると、特に大学が積極的にインキュベーター、アクセラレータープログラムを提供しはじめた。例えばトロント・メトロポリタン大学 (当時ライオン大学) に DMZ が設立されたり、トロント大学内でも 2012 年ごろから CDL, UTEST などのアクセラレーターが設立されたりしはじめた (後述)。これらの中には、大学のトップダウンで設立されたものだけではなく、大学の中の個人が自発的に始めたものもあった。

(3)WT の AI 人材の世界的な位置づけ

図 17 は Chakravorti らがハーバードビジネスレビューで発表した、世界の AI 産業を人材プール、投資、人材の多様性、デジタル基盤の進化という観点から測った「TIDE total score」と、各地の人材の多様性を示す「Diversity スコア」である (Chakravorti et al, 2021)。それによると、サンフランシスコには突出して大きな AI 人材のプールが存在していることがわかる。またバンガロールや北京を除けば上位都市はすべて米国内の地域に占められている。他方で、トロントは人材のプールの大きさという点では世界 14 位に入り、絶対数では北米の都市にどうしても劣後するが、多様性の高さについて高い評価が与えられている。

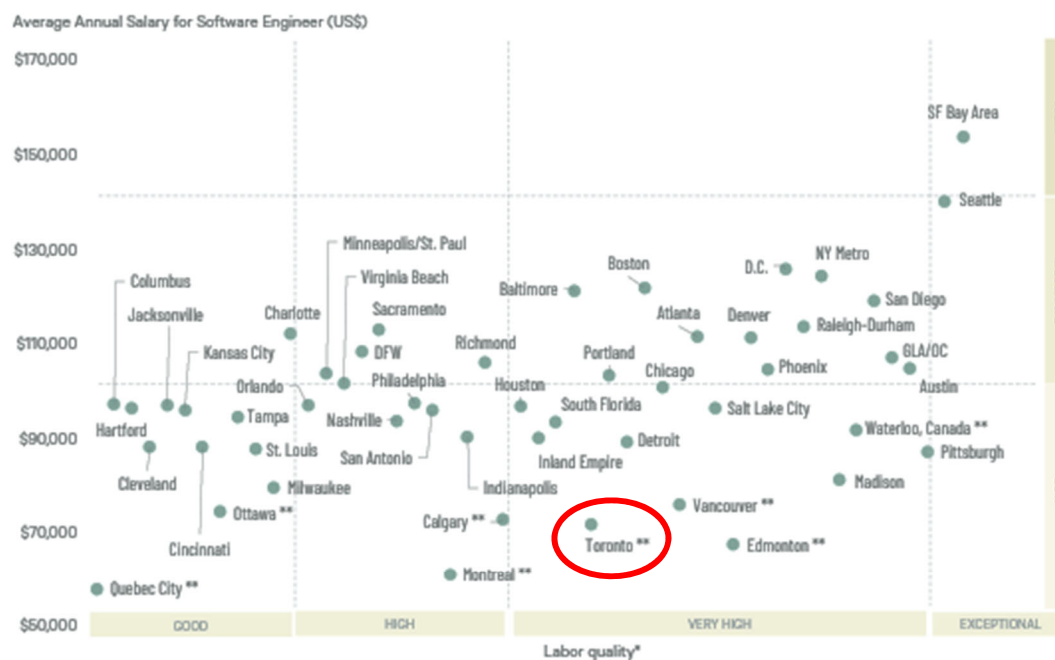
図 17 世界の AI ホットスポットとその多様性



出所) Chakravorti et.al (2021)

<https://hbr.org/2021/12/50-global-hubs-for-top-ai-talent> を筆者が一部加工

図 18 各地域における人材の質と平均年間サラリーの分布



*Concentration of software engineers/developers with 3+ years of experience that have earned degrees from the Top 25 Computer Information Science programs in U.S. and Top 5 in Canada as rated by U.S. News relative to total software engineers/developers.
 **Data in US\$.

Source: U.S. Bureau of Labor Statistics, April 2022, Canada Statistics April 2022, U.S. News & World Report, CBRE Labor Analytics, CBRE Research, 2022.
 Note: LinkedIn Disclaimer: LinkedIn Talent Insights data is derived by aggregating profile data voluntarily submitted by LinkedIn members. As such, LinkedIn cannot guarantee the accuracy of LinkedIn Talent Insights data.

出所) <https://www.cbre.com/insights/books/scoring-tech-talent-2022>

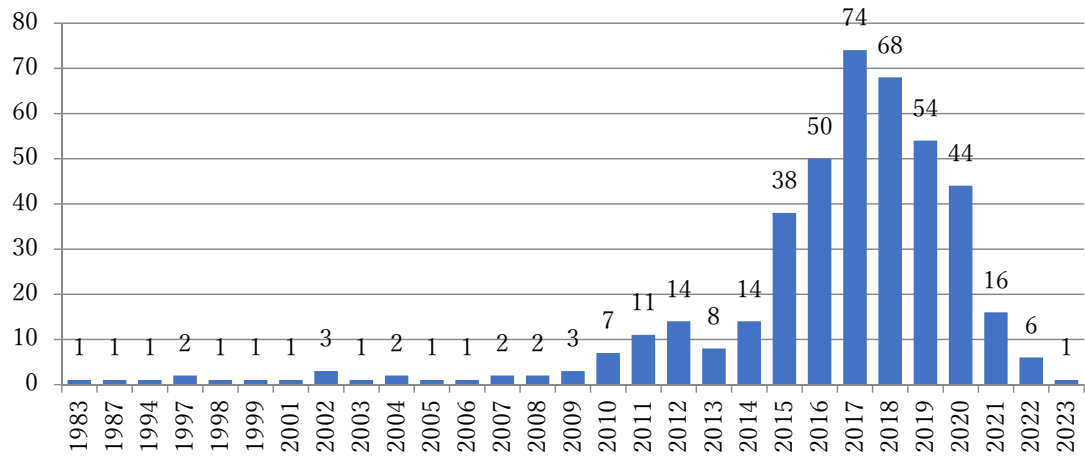
さらに、トロントのテック人材を、「平均年間所得」(縦軸)と「ソフトウェアエンジニアの質」(横軸)といった観点から分析したのが図 18 である。北米の他の地域と比較すると、トロントは労働の質が高いわりに、平均年間所得がそれほど高くない地域と位置付けられている。このようなトロントの人材プールが、GAFA をはじめとする大手技術系企業にとって魅力であることがうかがわれる。

他方で、図 5 で示したように、カナダの AI 人材たちが、高い給与を求めて北米に流出することも同時に起こっている。このような人材が残るようなエコシステムを形成しなければならないという危機感 WT で共有されており、それが支援組織の増加などに表れている。

(4)WT の AI スタートアップ

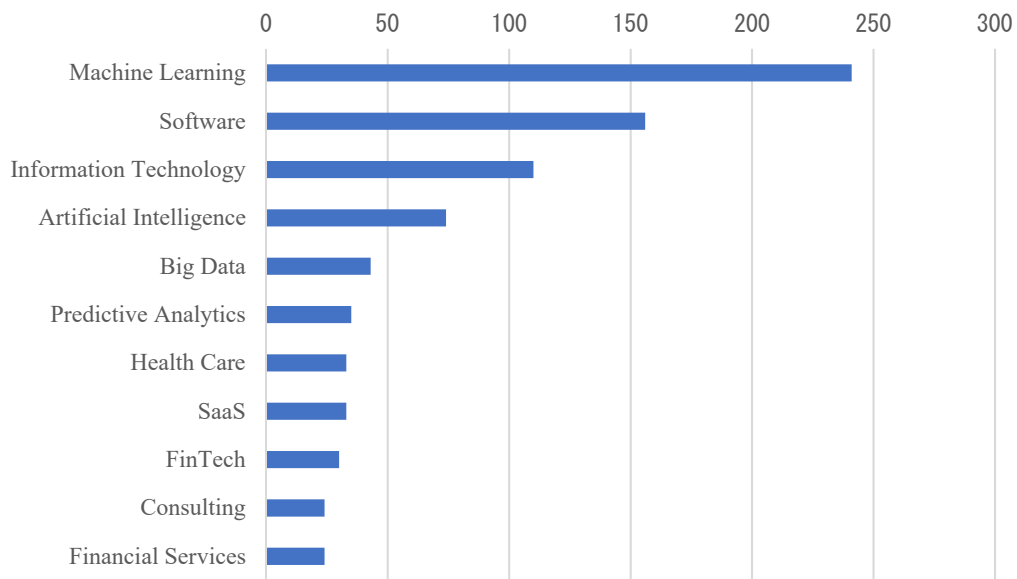
WT には 2023 年 2 月現在、460 社のスタートアップが集積している(図 19)。AI スタートアップは 2010 年あたりから急増を見せ、2017 年には 1 年に 74 件のピークを見せたが、その後、徐々に数が減りつつある。事業内容としては機械学習、ソフトウェア、IT 技術、AI、ビッグデータといったものが多い(図 19)。2019 年以降は新型コロナ感染拡大の影響による投資控えが推察される。投資ステージはシード段階が圧倒的に多いが、M&A が 35、IPO も 4 件と出口戦略の成功件数も増えつつある(図 20)。

図 19 WT の AI スタートアップ(設立年)



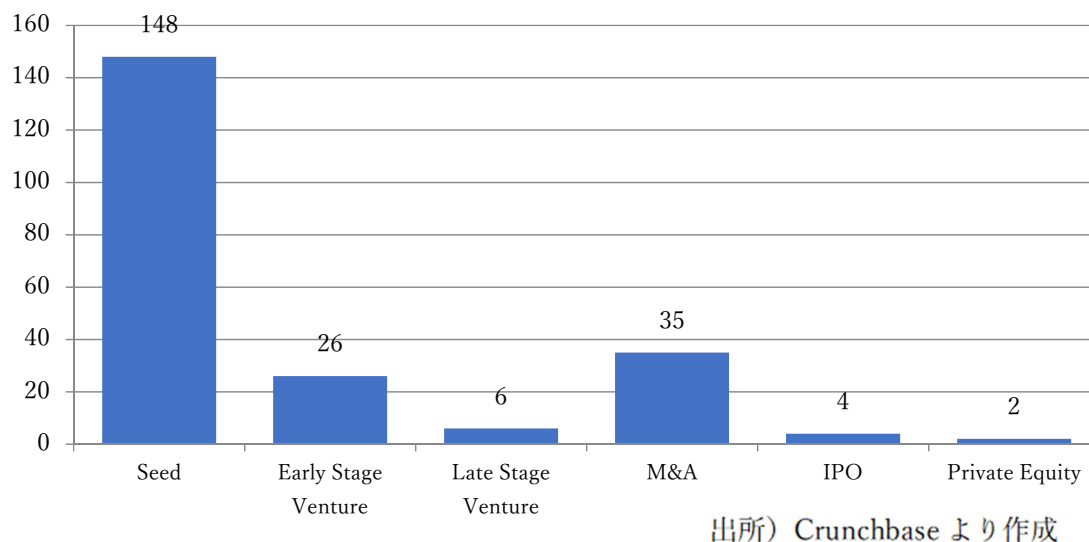
出所) Crunchbase より作成

図 20 技術(事業)の種類



出所) Crunchbase より作成

図 21 投資ステージ



2022 年現在、エドテック(教育分野)の ApplyBoard、AI を用いた遺伝子創薬 Deep Genomics、クリーンテックの GaN Systems、パスワード管理サービスの 1Password などが、投資家の注目を受けたスタートアップとなっている。

(5)まとめ

- AI 研究のメッカであるトロント大学、ジェフリー・ヒントン教授の研究への着目から、カナダの AI 産業の発展が始まった。ヒントン教授の 2006 年の論文や 2012 年の AI のコンテストでの勝利は、世界の注目を引き付けることとなった。
- WT の強みは、質の高い人材を安価で雇える点である。これに目をつけたシリコンバレーの企業はトロントに進出してきた。他方で、北米の高い給与を求めてカナダを離脱する研究者やエンジニアも出ている。
- WT の AI 人材がシリコンバレーに引き抜かれるという危機感の高まりを受けて、2010 年ごろからカナダ国内でスタートアップ支援を積極的に行う機運が高まった。政府の支援は 2017 年から支援政策を打ちはじめた。
- 創業数は 2010 年ごろから年々増加し、2017 年をピークに達した。その後、起業数は減少しつつある。これまでに 460 社もの AI スタートアップが立地している。主要な AI 分野として機械学習、ソフトウェア、IT であり、IPO や買収されるスタートアップが出始めている。

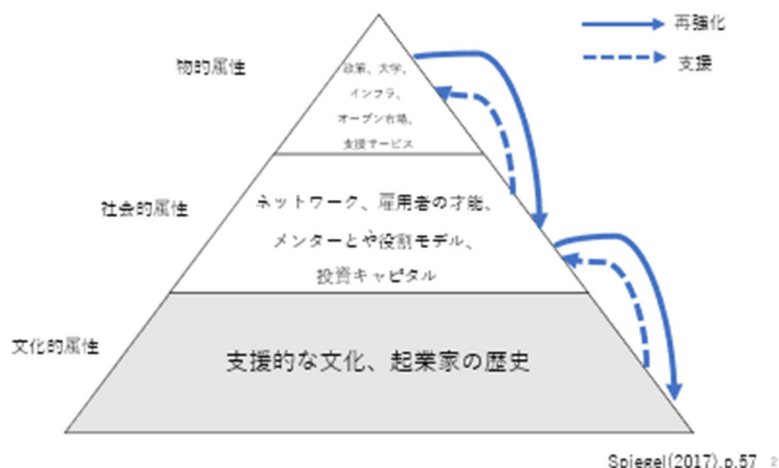
3. WT のアントレプレナー・エコシステム(EE)

3.1 アントレプレナー・エコシステムとは

エコシステムは、生物学の生態系になぞらえた概念であり、システム内の主体が有機的に相互に繋がりがあって一つの系をなしている様を示している。エコシステムを可視化するためのフレームワークとして 2017 年に Spiegel(2017) が提示した図式(図 22)が、エコシステムの本質を示していると思われる。

Spiegel(2017) のフレームワークによると、エコシステムは三層構造ととらえられ、最下部に文化的属性、その間に社会的属性、最上位に物的特性が積みあがる。このフレームワークのカギとなるのは、最下部にある文化的属性が上位の層に影響を与えるという点である。このフレームワークをもとに WT の EE を考察してみる。

図 22 エコシステムの概念 (Spiegl., 2017)



3.2 トロントの EE

(1) 文化的・歴史的特性

1787 年にイギリスが、アメリカからの脅威に対抗するため、25 万エーカーの土地をミシサガの先住民から 1,700 ポンドで購入したのがトロントの街の始まりである。ちなみにトロントという名前は、ヒューロン族の言葉で『人の集う場所』という意味である。1867 年にイギリスから独立して自治領カナダができた時に、トロントはオンタリオ州の州都となった。19 世紀の後半には、トロントは鉄道や五大湖・セントローレンス水路の拠点となり、小麦の集散地として繁栄した。

20 世紀初頭から第 2 次世界大戦までの 50 年間で、トロントは大きな商業的發展をとげ、イギリス人の他にヨーロッパ系のユダヤ人や、イタリア、マケドニアなどからも多くの移民が流入した。第 2 次世界大戦後になると、ヨーロッパからイタリア人、ウクライナ人、1956 年のハンガリー動乱以後はハ

ンガリー人が続々と移民として流入した。そして、1967 年のカナダ政府の移民政策の転換によって、アジア系移民、カリブ海諸島系移民、ラテンアメリカ系移民も多く流入し、その結果、イギリス系住民がマイノリティへ転落し、カトリックがプロテスタントを上回るまでになった(西原、2009)。

現在、トロントの約半数が移民であり、街として異文化を受け入れる寛容さがある。これはトロントの歴史の中で培われたものであり、それはトロントのイノベーションの基盤となっている。

(2) 社会的特性、物的特性(主要支援産業)

トロントは 2012 年にヒントン教授の AI 研究が注目された前後から、AI 産業の向けのインキュベーター、アクセラレーターが次々に出現した。現在、トロントには 60 のコワーキングスペース、136 のアクセラレーターとインキュベーターが存在している(Startup here Toronto, <https://startupheretoronto.com/>)。

これら組織の形態は多様であるが、①大学の付属機関として作られたもの(DMZ(トロント・メトロポリタン大学付属インキュベーター)、CDL、UTEST 他(トロント大学のアクセラレーター)、②非営利団体として作られた MaRS Discovery District、Vector Institute、NEXT Canada、NEXT 36、NEXT AI、NEXT Founder、Mitacs、③地元の起業家たちによってつくられたもの(One Eleven など)などがある。

①DMZ(トロント・メトロポリタン大学付属のインキュベーター)

トロント・メトロポリタン大学(ライオンソン大学)が運営するテック系インキュベーターであり、世界大学発インキュベーターで受賞している、名門のインキュベーターである。場所はトロント市内の繁華街にあり、かつてグーグルカナダ本社が使っていた部屋を使用している。

2010 年 9 月に設立され、当初はライオンソン州立大学(トロント・メトロポリタン大学の前身)関係者のみを利用者としていたが、2013 年ごろから一般に開放し、2022 年現在、同大学出身の学生は 10%程度となっている。

DMZ は学長直属の組織で、高い自律性をもって活動している。DMZ の運営資金は大学が拠出しているが、カナダ政府からのファンドを他の組織と共同で申請し受給することもある。

DMZ への入居資格は、①すでに売る製品をもっていること、②営業実績があること、③フルタイムの社員が 1 名以上いること、などである。入居審査はプレゼンで行われる。入居審査は厳しく、アクセプト率は 4%である。審査の着眼点は創業者チームと、市場と製品・サービスの適合性、市場規模などである。入居できると 1 か月 400 カナダドル、入居期間は 4 か月から 1 年以内である。

また DMZ は Bootcamp(プレインキュベーター向けの 16 週間のプログラム)、Basecamp(学生向けの 8 週間のサマースクール)といったプログラムを提供している。Bootcamp 参加企業にはオプションで 2.5% の株式を要求している。Basecamp から 100 を超えるスタートアップが生み出されてきた。

コロナの影響があり入居企業はだいぶ減ったが、2022 年 9 月現在、DMZ には 85 社が入居している。分野としては①AI が 50%、②VA(拡張現実)、③ブロックチェーンが多い。最近はバイオ系

のスタートアップも入居している。

DMZ はトロントの外部にも拠点を求め、2017 年にニューヨーク(フィナンシャル・ディストリクト)に進出した。日本にも相模原市とトロント市(旧スカボロー市:友好都市協定)が JETRO 事業でつながったのを契機に、公益財団法人国民工業振興会(以下、「JIPA」)を受け皿として、2020 年 4 月より Landing Pad TOKYO (LPT) が立ち上げられた。LPT では製造業を中心とした国内中小企業のイノベーション促進をミッションとした「アクセラレーター」を、週 3 回バーチャルで実施されるセミナー/ワークショップ、ディスカッションミーティング、Mini Collision などの企業マッチング、大学や高専との連携や人材交流、日本版「Basecamp」「LaunchPad」などを行っている。

②トロント大学のアクセラレーター

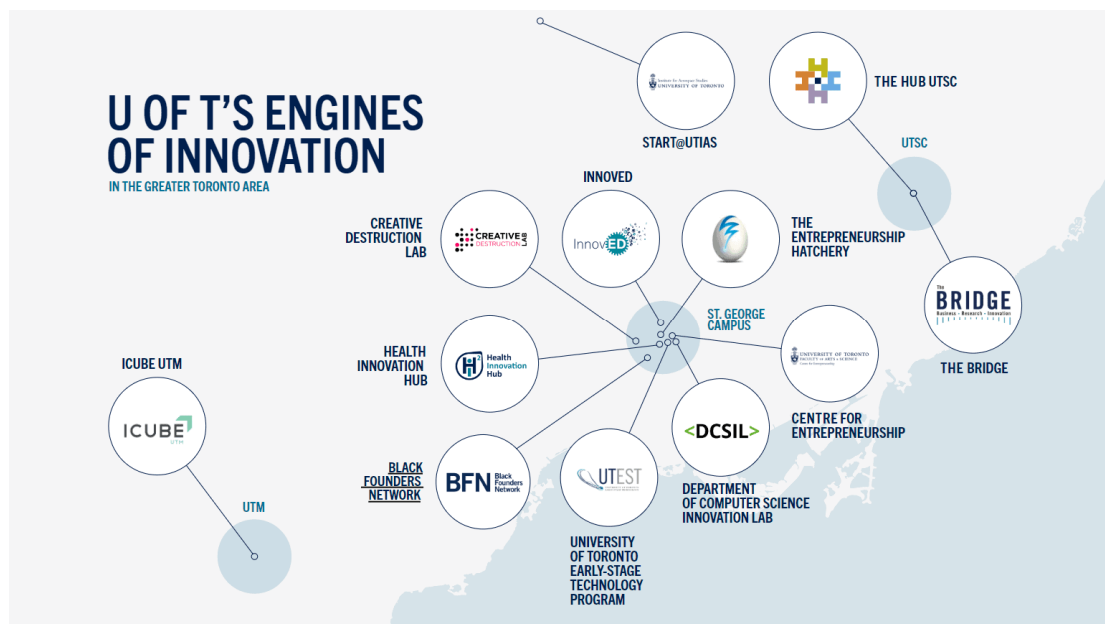
トロント大学は起業に熱心な大学である。トロント大学は 300 もの起業関連のコースが提供されている。また 12 のアクセラレータープログラムを 3 つのキャンパスに分散して有しており(表 1)、そのいくつかはユニークかつ実践的な成果を残している。

表 1 トロント大学におけるアクセラレータープログラム

St.George Campus (セントジョージ・キャンパス=メインキャンパス)
Ontario Institute for Studies in Education (InnovED)
Creative Destruction Lab (CDL)
Health Innovation Hub
Black Founders Network
University of Toronto Early-Stage Technology Program (UATEST)
Department of Computer Science Innovation Lab (DCSIL)
Center for Entrepreneurship
The Entrepreneurship Hatchery
UTSC (スカボローキャンパス)
THE HUB UTSC
THE BIDGE
UTM (ミシサガ・キャンパス)
ICUBE UTM
Institute for Aerospace Studies 内
START@UTIAS

出所) <https://entrepreneurs.utoronto.ca/for-entrepreneurs/u-of-t-accelerators/>

図 23 トロント大学におけるインキュベーター・アクセラレーターの立地



出所) <https://entrepreneurs.utoronto.ca/for-entrepreneurs/u-of-t-accelerators/>

•The U of T Entrepreneurship: ONRamp

ONRamp はトロント大学の学生にアントレプレナーコミュニティに、コラボレーションまたはコワーキングスペースを提供している。トロント大学の ONRamp は、イノベティブな学生、スタートアップ、トロント大学内のアクセラレーターをつないでいる。トロント大学には 3 つのキャンパスに 12 ものアクセラレーター、インキュベーターが存在しているが、ONRamp は学内にある複数のスタートアップ支援組織のコーディネートをするという役割を果たしている。

•CDL

2012 年にトロント大学のビジネススクール、ロットマン・スクール・オブ・ビジネスのアジャイ・アグラワル(Ajay Agrawal)教授によって「CDL (Creative Destruction Lab)」が設立された。技術志向のスタートアップで、とりわけビジネス経験のない若い研究者によって設立されたスタートアップを支援することが目的であった。当時、アグラワル教授らは、カナダから米国への頭脳流出に危機感を抱いており、それが CDL 設立の原動力となっていた。

アグラワル教授は、知り合いの米国の VC をトロントに呼び、カナダのスタートアップとシリコンバレーの VC をマッチングするというプログラムを考えた。同時期に、ヒントン教授らの研究が注目を集めたことも幸いし、カリフォルニアから VC の参加が実現した。

このプログラムは 8 週ごと 2 日かけて行われ、9 か月間続く。その中では、スタートアップのプレゼンテーションが行われ、それに対する投資家や企業家からのアドバイスが与えられ、8 週間後の目標が設定される。スタートアップは 8 週間後に再度プレゼンをするがそれを聞いた投資家や技術系起業家が投票し、各回参加スタートアップが 1~2 社ずつふり落とされていく。その様子はあた

かも臨床医学のベッドサイドラーニングのような形で行われ、数重の円形に並べられた席の内側の列にスタートアップ、二列目に VC、三列目に企業が取り囲み、その真ん中でスタートアップのピッチや質疑応答が行われる。1 回 8 時間にも及び、常に対面で行われる。スタートアップにとっては非常に緊張感に溢れる時間となる。

当初はカナダのスタートアップに興味を示さなかったカナダの VC も、CDL の活動によって、その可能性にきづきだし、徐々に参加者するようになった。現在ではスタートアップ 20 社、支援組織 30~40 人、国内外から参加するようになっている。

CDL が支援するのは、主にシード段階にあるテクノロジー・スタートアップで、2015 年からは AI、量子コンピューティング、クリーンテックやヘルステック分野に注力していたが、その後、分野を拡大し、サプライチェーンや小売・流通サービス分野、気候分野などに幅を広げている。

今や CDL の仕組みはトロント大学やカナダ国内にとどまらず、世界に拡大している。CDL は世界 12 か所に支部をもち、各支部は強みとなる技術分野に焦点を絞っている(例えば CDL-Toronto では、AI と Quantum Machine Learning stream に特化した支援を行っているというように)。

CDL に参加するスタートアップは年々増加しており、2015 年には 25 社だったが、2016 年には 50 社、2017 年には 75 社と増加していった。

また CDL は投資活動も行っており、これまで投資した企業数は 745 社にも上る。そのほとんどがプレシード、シードなど少額である。しかし CDL はキャピタルゲインを目的とするのではなく、成長のための投資であり、株式を受け取らない投資が多数を占めている。

CDL の支援を受けて成長した会社に、Atomwise 社と Deep Genomics 社がある。Atomwise 社は、2012 年にトロント大学で学位をとった Abraham Heifets が創業した、創薬に AI を活用する会社である。設立初期段階に投資を受けようとトロントの VC を回ったが、何が新しいのか理解してもらえずに断られ続けた。そのような中、2012 年 10 月に CDL から「株式を受け取らない投資」を受けることになった。さらにプレシードでは NEXTCanada が投資し、Grand Challenge Canada からの補助金を受け取ることもできた。さらに途中からシリコンバレーのエンジェルや Y コンビネーターなどが興味を示しだし、2015 年ごろカリフォルニアの VC である Draper Fisher Jurvetson などからの投資を受けるようになると、同社は投資家に近いカリフォルニアに移動してしまった。

これと対照的なのは Deep Genomics 社である。同社は現在でもトロントで操業をしている。同社は深層学習と分子生物学を融合するビジネスである。創業者でありトロント大学の教授の Brendan Frey は、ヒント教授の弟子である。Frey 教授はトロントに留まる理由として、「トロントには優秀な人材がおり、暑すぎない」と述べている。

• UTEST

University of Toronto Early-Stage Technology (UTEST)は、研究開発を基盤とする、Toronto Innovation Acceleration Partners (TIAP)とトロント大学ファンドとのパートナーシップで運営されている新設企業のためのアクセラレーターである。UTEST は集中的な起業家教育、アドバイザー・サポート、資金調達支援、インキュベーター施設の提供を行っている。UTEST はパートナーと共に、

TIAP を通じて最大 15 万ドルの投資を行うこともできる。

③MaRS Discovery District

MaRS Discovery District (以下、MaRS) は 2000 年にカナダのオンタリオ州トロントで設立された非営利法人である。その目標は、公的資金による医療研究やその他の技術を、民間企業の支援を得て商業化することであり、起業家と企業、研究者、投資家、人材、キャピタリストなどをつなぐ場となることであった。

MaRS のコンセプトは 2000 年にジョン・エヴァンス(John Evans)博士によって提案された。エヴァンス博士はトロント大学の元総長であった。元々はトロント総合病院(Toronto General Hospital)の一角をどう使うかという議論からはじまった。当初はコンドミニアム開発会社に売却が有力であったが、エヴァンス博士と市民団体によって設立された MaRS に委託し、分野を超えた協働&イノベーションの場にするべきという意見がでて、アカデミアの成果を商業化するための施設として使われることとなった。

MaRS は 2003 年に民間からの資金を受けて開始され、2005 年に入居が開始された。地域からの強い要求あり、カリフォルニアの Alexandria Real Estate によって開発され拡大する予定だったが、リーマンショックによって一時中断を余儀なくされた。しかし 2011 年に開発は再始動し、オンタリオ州政府からの補助を受け 2016 年に完成した。

現在、MaRS はテナントとして成長産業に絞って入居させている。MaRS が支援する対象分野は、医療分野(ヘルステック)から始まり、その後、金融分野(フィンテック)、クリーンテック、エンタープライズ(AI 利用)に拡大していった。150 万平方フィート(約 14 万平方メートル)に及ぶ施設には Facebook 社、Paypal 社、Airbnb 社等大手テクノロジー企業のみならず、VC やアクセラレーターや、数百社のスタートアップが入居している。2020 年には MaRS に入居している VC は、24 億ドルの資金を拠出し、結果、15 億ドルの収入、23,000 の仕事を生み出したといわれている。

④Vector Institute

Vector Institute は、行政、民間企業、トロント大学を含む オンタリオ州の複数大学が連携して設立されたディープラーニングと機械学習における応用研究を専門とする最先端の AI 研究施設である。また Vector Institute は AI 分野の研究者たちと企業や VC などが出会う場を提供している。

Vector Institute は MaRS に入居しており、機械学習やディープラーニングに詳しい 400 人以上のリサーチャーと 800 人以上の学生が在籍し、企業と連携した AI プロジェクトが実施されている。また自分の研究成果を商業化しようとする研究者をサポートし、メンターサービスを提供するなど、スタートアップ支援も行っている。

Vector Institute の活動に対して、カナダ連邦政府やオンタリオ州政府、Accenture、Google、Uber technology、Shopify を含む民間企業 30 社以上が、1 億 3,500 万ドルを提供している。

⑤NEXT Canada (NEXT 36, NEXT AI, NEXT Founder)

NEXT Canada は 2010 年に設立された、世界レベルの企業を設立し、技術の商用化を促進するための優れた人材を育成する非営利組織である。設立当時、カナダにとって米国への頭脳流出は深刻な問題であった。これに危機感を感じたビジネスリーダーと大学教員が、カナダから人材を生み出すために、優れた人材の発掘と彼らの起業家精神を養成させるためのプログラムをはじめた。それが NEXT36 である。

NEXT Canada は寄付、企業、政府の 3 つを財源に持つ非営利組織である。RBC, Scotiabank, the Weston Family Foundation, EY, Scale AI, Hatch, BDC, Magna, Osler, Hoskin & Harcourt, Air Canada など営利・非営利組織からの支援を受けている。将来のカナダを担う有能な人材をカナダ国内から集め、彼らに起業家教育を施し、起業したら彼らが生み出したスタートアップを支援する活動をしたりしている。

また NEXT Canada は投資家としての役割も果たしており、設立間もないプレシードやシード段階の企業に投資をしている。しかし NEXT Canada はキャピタルゲインを期待しているわけではない。よって投資先スタートアップが他社から買収されるときには、議決権を主張することなく株式を売却する。

これまで NEXT Canada は先駆的な起業家育成プログラムを提供してきた。全国のカナダから毎年、有望な若者 36 名を集めて彼らの才能と起業家精神を鍛える「NEXT36」、AI 分野の人材育成に特化し「NEXT AI」、起業家に特化し「NEXT Founder」など徐々にサービスの対象を拡大していった。

NEXT Canada の卒業生は現在 1000 名を超え、彼らは 500 以上のスタートアップ設立に関わり、また彼らが 4000 の職を作り、20 億ドルの資金調達を達成してきた (NEXT Canada のホームページ、<https://www.nextcanada.com/>)。

⑥Mitacs

Mitacs はカナダ 国内 65 大学および 6,000 以上の企業と協力し、カナダ全国で年間 5,000 件の産学連携案件を組成する非政府組織である。特に若手研究者を国内外で早期発掘・支援し、産学共同研究に巻き込むことでイノベーションの苗床を作る活動を行っている。連邦政府、10 の州政府、60 以上の大学からの資金拠出を得て、年間 90 億円以上の予算を持ちつつも、NPO としての法人格を有することにより、産官学の各組織の利益から離れ、対処高所からイノベーションを実現する人材のための柔軟性の高いプログラムを組むことが可能となっている。

3.3 ウォータールーの EE

(1) 歴史的特性

トロントから南西に 100 キロほど離れた地域であり、ウォータールー (113,500 人) = キッチナー地域 (242,400 名)、合わせて 36 万人が住んでいる。

ウォータールーは、もともとはドイツ移民によって作られた町で、農業地帯であった。昔から地域

住民には共同作業を進んで行う習慣が根強く、納屋を共同で建てるなど住民の協力は当たり前とする文化をもつ。

ウォータールー地域の主要雇用者としては、ウォータールー大学と RIM (Blackberry)、Christie Digital Systems、Descartes、D2L、OpenText Corporation、Teledyne DALSA、Sandvine などがある。特に RIM は、1984 年 ウォータールー大学卒業生の Mike Lazaridis と他大学出身の Douglas Fregin によって設立され、1998 年に IPO を果たし、地域の主要企業となった。

しかし 2008 年にリーマンショック、およびスマートフォンの出現によって RIM 社は苦境にたたされ、ウォータールー地域だけで 2200 名の労働者をレイオフされた。その際に、レイオフされた人々の一部が起業に向かったり、すでに設立されたりしていたスタートアップに参加することになった (Speigel, 2018)。他方で、Co-op プログラムという独特なプログラムをもつウォータールー大学の卒業生たちの起業が多く、それを支援する地域の手厚い仕組みができている (Howitt, 2019, Spigel and & Vinodrai, 2021)。

2020 年にウォータールーは、規模は小さいながらも、スタートアップゲノム社が毎年発表する「グローバル・イノベーション・エコシステム・ランキング」で第 5 位に入り、さらにシリコンバレーに次いで「最も起業密度が高い地域」と注目されるようになった。

(2) 社会的特性、物的特性

ウォータールーにある特筆すべきスタートアップ支援組織として、①ウォータールー大学とその付属インキュベーションである Velocity、②産学官の連携によって設立された The Accelerator Centre、③民間によって設立された Communitech、Catalyst 137 がある。

①ウォータールー大学

ウォータールー大学は、カナダ最大規模の理工系大学であり、1957 年、冷戦の最中に設立された。もともとは the Associate Faculties of Waterloo College である。現在、41000 名の学部学生と大学院生が在籍している。数学、工学、コンピューターなどが有名で、特にコンピューターサイエンス分野では、カナダでは第 1 位、世界でも 25 位である。カナダ国内では、最もイノベティブな大学として 28 年の君臨し、カナダの「MIT」を呼ばれている。

ウォータールー大学を有名にしているのは Co-op プログラムである。このプログラムは大学とインターンシップを組み合わせたプログラムで、学部生はインターンシップ (4 か月) → 大学 (8 か月) → 4 か月 (インターンシップ) を繰り返し 5 年で卒業する。学問的知識のみならず社会人としての豊かな経験をおつウォータールー大学の学生は、「1 ドル投資で 9 ドル稼ぐ」との高い評価を得ており、カナダの他の地域の卒業生に比べ就職率や給料は格段に高い。

またウォータールー大学のユニークさは、ベンチャー起業支援のためにとられた知的所有権ポリシーにもみられる。「知的所有権は大学では研究者が個人として特許取得することを大学が経費を負担して支援し、後に収入があった場合にのみ回収するという制度なく発明者のもの」という明確な方針を示している。

さらにウォータールー大学の卒業生らが起業し成功した事例も多い。カナダのテック系スタートアップの設立者の 18%がウォータールー大学の卒業生といわれている。最も有名なのは、RIM(Blackberry)があるが、同社はウォータールー大学の卒業生、Mike Lazaridis によって設立された。彼は成功したあと、ウォータールー大学に寄付し、彼のイニシアチブによって大学に新しく量子コンピューターとナノテクノロジーの研究センターが設立された。

②Velocity

Velocity はウォータールー大学付属のインキュベーション施設である。スケールアップを目指すアーリーステージの起業家を支援するために 2008 年に設立された。Velocity には、40-60 社のアーリーステージにある企業が入居している。また Velocity には起業を目指す人や、起業したての人にビジネス設計の仕方を教えたり、初期段階の人に規模拡大の方法を教えたりする。投資機能もあり、261 社に投資し、18 社が出口戦略に成功している。

③The Accelerator Centre (AC)

カナダで最も評価されている非営利のアクセラレーターであり、2006 年 5 月にウォータールー大学のキャンパス内で設立された。もともとは、ウォータールー大学、連邦政府、州政府、地域、市などによって設立されたが、現在では、ウォータールーに所在する大学 (Wilfrid Laurier University, Conestoga College, University of Guelph)や経済団体とも連携して活動をしている。特に大学との連携は AC にとって大きな強みとなっている。

支援対象はハードウェア、IT、ソフトウェアのスタートアップである。オフィススペースの提供、メンターサービス、投資などを行っており、2017 年から世界第 5 位の民間アクセラレーターと評価されている。技術志向のスタートアップの発展と商業化の促進に資するために存在する。アクセラレータープログラムに加え、投資機能もあり 2160 万ドルを投資する。113 社に投資を行い、結果、7 社の出口戦略を成功させている。

AC はウォータールーのエコシステムの中の中核的な役割を果たしてきた。これまで 2 万時間のメンターサービスを提供し、5000 の仕事を創造し、50 億ドルの価値を生み出してきた。

④Communitech

Communitech の設立は 1997 年に遡る。Atlas Group という 12 名の CEO たちの非公式な集まりからはじまった。彼らは時々会い、アイデアを交換してネットワークを構築した。このグループには Open Text 社の役員であった Tom Jenkins や RIM(Blackberry)社の CEO であった Jim Balsillie も参加していた。この集まりの中で参加者は技術について語り合い、これが彼らのハイテクコミュニティへの帰属感を高めた。今や Communitech はカナダを代表するアントレプレナーシップとイノベーション促進の拠点となっている。

現在、Communitech は、技術系志向のスタートアップを、ビジネスのスタートアップからスケールアップのステージまで、切れ目なく支援する。8 万平米の施設を管理し、周辺を含めて 1600 社以

上からなるイノベーションのコミュニティを形成するに至っている。そこでは常時、セミナー、ピアツーピアセッション(P2P)、ネットワーキングイベント、カンファレンスなどが開催され、先輩起業家の経験の共有と支援を受けることができる。またそれはスタートアップ企業が大企業と連携してイノベーションに取り組むための“イノベーション・ラボ”の仕組みも整えている。オープンドアポリシーで起業家や投資家がふらっと出入りする自由な雰囲気が特徴である。

現在、Communitech は 1200 社の会員をもつ。クライアント企業の経済インパクトは 1,700 億ドルであるといわれている。

⑤Catalyst 137

もともとはタイヤ工場の倉庫であったが、2015 年に地元のものづくり企業の経営者たちが相談して倉庫を買い取り、ものづくり系のインキュベーターに改装し、世界への進出を目指す IoT 企業の支援を目指している。2018 年にカフェテリアやレストランを設置した。現在、Catalyst137 にスタートアップ、スケールアップに加え TOYOTA INNOVATION AND ADVANCED TECHNOLOGY のような大企業の研究開発部門も入居をしており、彼らにとって連携の場にもなっている。

4. 本郷とWTのAIスタートアップの比較調査

4.1. 本郷とWTを比較する意味

本章では、WT地域と東京・本郷のAIスタートアップを比較する。

本調査の最大の目標は、東京・本郷のAIエコシステムのあるべき姿を追求することであるが、WTのエコシステムを参照点とするにはいくつかの理由がある。

両地域には共通点がある。第一にトロント大学とウオータールー大学、東京大学という大学が立地しており、これら大学は国内のAI研究をリードする存在である。第二に、トロント大学はジェフリー・ヒントン教授をはじめとするAI研究のトップリサーチャーがおり、そこから多数の研究者やスタートアップが生み出されている。他方、本郷には日本のAI研究を牽引している松尾豊教授がおり、松尾研究室から多数のスタートアップが生まれ、本郷周辺に集積している。第三にトロントのダウンタウンと本郷地区と規模が同程度であり、空間としても似ている。

人種のダイバーシティの程度、国際性、AIスタートアップの数や成長ステージといった点では、大きな相違があるものの、WTを参照点に現時点の姿を相対化することは、本郷の今後の成長の方向性を考えるために有益であると思われる。

4.2. 研究方法

東京・本郷エリアとWTのAIスタートアップの調査は、以下のような方法で行われた。

(1) 東京・本郷の調査

- 調査期間 2019年2月～10月
- 調査対象と方法
ウェブ検索 216社、構造化対面聞き取り調査 **54社**(AI産業のみ)
- 成果
 - 吉岡(小林)徹、丸山裕貴、平井裕理、渡部俊也「「本郷バレー」はなぜ生まれたか:大学発ベンチャー集積の理由」(2020)『一橋ビジネスレビュー』Spring, pp.46-60

(2) WTの調査

- 調査期間 第一期:2022年9月2日～10月9日、第二期:2022年11月2日～11月30日
- 調査対象と方法
訪問聞き取り調査、
ウェブ検索 320社、オンラインアンケート調査(Google Form) 回答者数 **48社**

今回の比較調査結果について、いくつか留意しなければならない点がある。第一に調査時期の違いである。本郷調査は2019年2月～10月であり、新型コロナ感染拡大の前に行われた。他方でWT調査は2022年9月～11月に行われており、新型コロナ感染が収まりつつあった時期である。調査時期の違いが結果に影響を与えている可能性は非常に高い。特に本郷のエコシステムは調査時点から今日までに変化があることは留意しなければならない。第二に調査方法の違いである。本郷調査は構造化対面聞き取り調査であるのに対し、WT調査はオンラインのアンケート調査である。調査方法の違いが回答内容に影響を与えている可能性がある。最後に質問に対する選択肢が全く同じものではないものがある。調査時期や調査対象の文脈によって選択肢は変えざるを得なかった。できるだけ比較可能と判断できる範囲において比較を行った。上記の点に留意して解釈する必要がある。

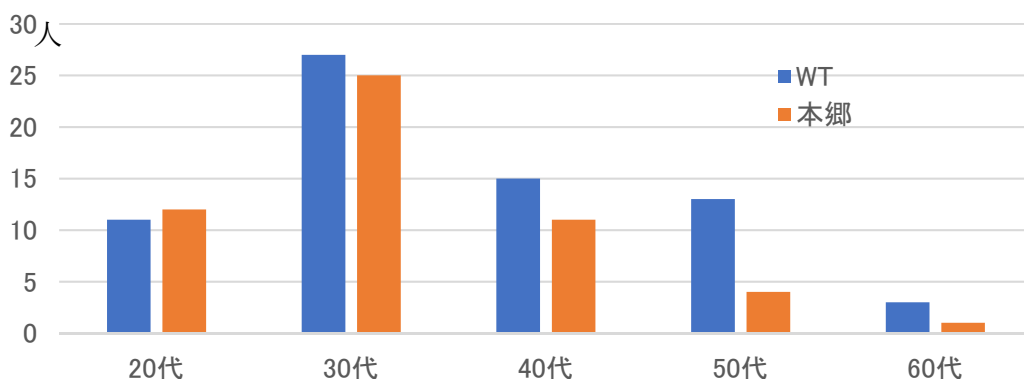
4.3. 集計結果

(1) 創業者の実態

① 創業者の年齢

創業者の年齢をみてみよう。両地域とも30代前半が多い点は共通している。他方でWTでは40代、50代の創業者が本郷より多い(図24)。

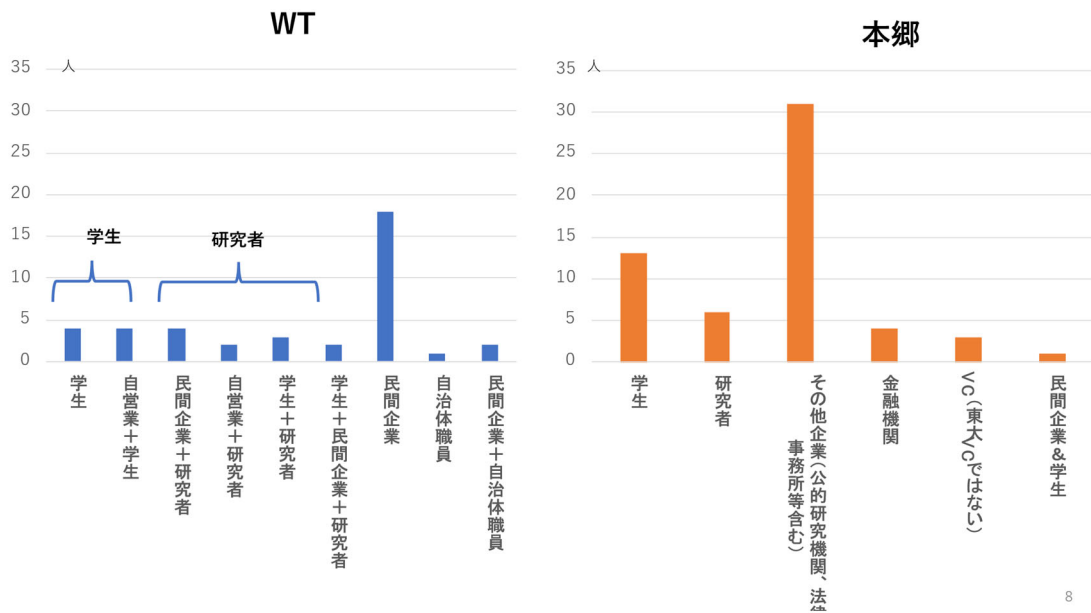
図24 創業者の年齢



② 創業者の前職

創業者の前職についての質問では民間企業で働いていた人が多い点は共通であるが、WTでは前職を複数回答するものが多く、特に学生と研究者をしながら民間企業に働いていたり、自営業をしていたりといった複線的キャリアを回答するもの多かった。これに対し本郷では、一時点で複数の職を持たない単線的なキャリアであることがうかがわれる(図25)。

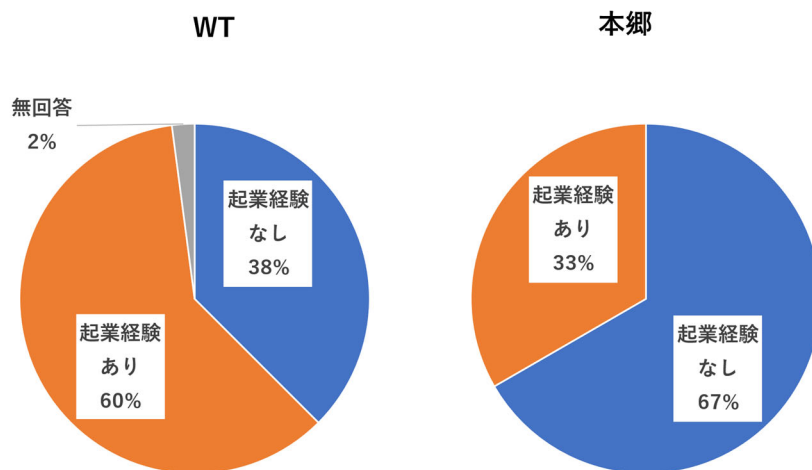
図 25 創業者の前職



③創業者の起業経験の有無

創業者の起業経験の有無について、WT では 6 割が起業経験を有しているのに対し、本郷は 3 割程度となっている。WT のほうがシリアルアントレプレナーの比率が多い(図 26)。

図 26 創業者の起業経験の有無



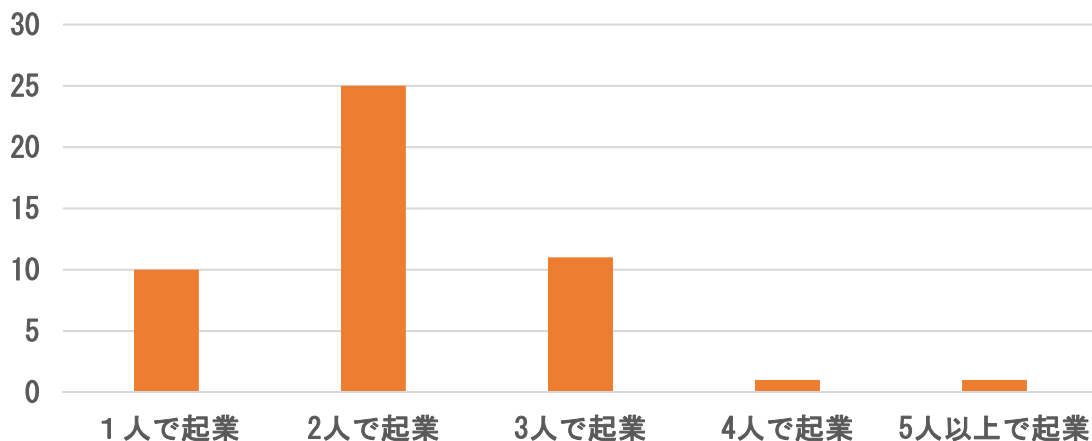
④起業チームについて(WTのみ)

・起業メンバー

起業チームについてみてみよう(この項目は WT のみのデータとなる)。まず、起業チームのメ

ンバー数であるが、2名で起業が最も多く、次いで3名と1名が続く(図27)。

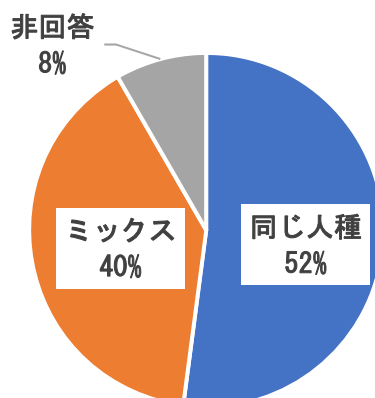
図27 起業時のメンバー数



・人種構成

複数で起業した場合の組み合わせについて、まず人種構成を見てみた。共同創業をした企業のうち40%が異なる人種の人と組んで創業していることがわかる(図28)。WTは移民の比率が多く多様性の高い社会であることを反映した結果であろう。他方で、プレシード段階では半分以上がミックスで創業しているが、ステージが上がるにつれ同じ人種の企業の比率が上がっていく。

図28 起業メンバーの人種構成



・創業者の学歴とチームの学歴

創業者の40%が博士号、23%が修士号を有している。創業者の半分が修士号以上の学位を持っている(図29)。これはAIという専門分野の性質によるものであると思われる。

また創業チーム内の学歴の組み合わせをみると、Ph.D.保持者だけの企業は6%にとどまり、

他の学位と組み合わせが多いことがわかる(図 30)。ちなみに Ph.D.は科学・技術系であるのに対し、その他の学位はビジネス(MBA), アートなど文系が多い。

図 29 創業者の学歴

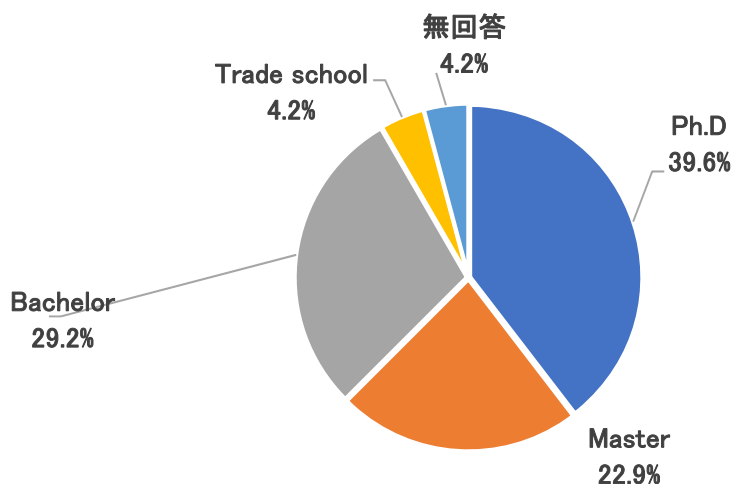
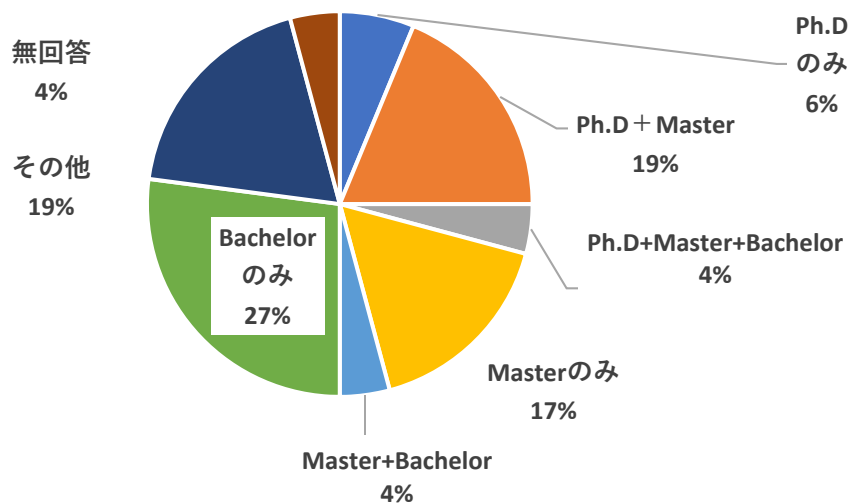


図 30 創業者の学歴の組み合わせ



(2) 創業場所

創業場所については、トロントのスタートアップは大学内ではなく、市街地に集積している。またステージにかかわらず、混在して立地していることがわかる(図 31)。本郷エリアでは、東京大学構内での立地が多く、また東京大学を取り囲むように立地している(図 32)。

図 31 トロント大学周辺におけるスタートアップの立地



出所) 上田雄登氏作成したデータを一部加工

図 32 本郷におけるスタートアップの立地

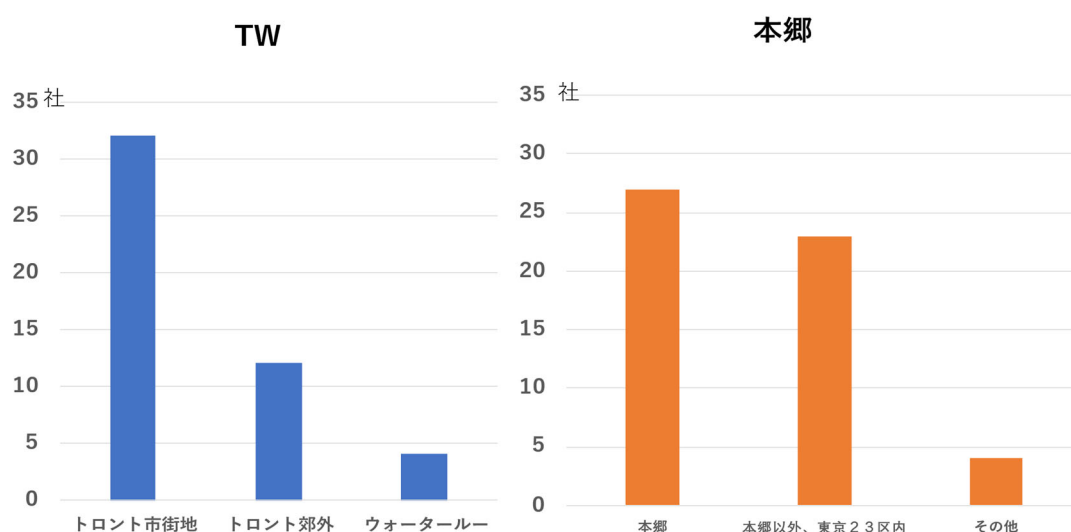


出所) 三井不動産株式会社が作成したデータを一部加工

東京大学には、本郷キャンパスに 2007 年にはインキュベーション施設、「アントレプレナープラザ」があり、約 58m²の個室 30 室を擁している。このプラザに入居できるのは、「本学(東大)の役員、教職員又は学生等が関与している法人」に限定されている。利用期間は、例外を除いて「事業の状況や施設の利用目的等を勘案して、1 年、2 年、3 年のいずれか」であり、通算 10 年以上利用することはできない。

スタートアップの創業地域を見てみると、トロントは市街地に集中している。一方本郷では本郷が一番多いが、本郷以外 23 区内の立地も多い(図 33)。

図 33 創業地域



13

インキュベーター入居企業の比較をしてみる。全般的にみると、WT は多様なインキュベーターがあり、それぞれに企業が入居している。本郷調査での調査回答者には、東大関連のインキュベーター(アントレプレナープラザ)に入居経験のある企業が多く、54 社中 34 社が入居経験をもっている(表 2)。他方で、アントレプレナープラザを出ると、本郷界限にはほかにインキュベーション施設はほとんどないため、インキュベーションをでた起業家たちは本郷を出て東京の他の地域で操業するしかないという声が、本郷の企業家たちから聞かれた。

ただし状況は少しずつ変わりつつある。2018 年に本郷にソフトバンク出資の AI に特化したインキュベーション施設「KERNEL HONGO」(カーネル・ホンゴウ)が設立されたり、2021 年には、本郷地区にスタートアップや投資家の集積地を作るという「本郷インテリジェンスヒル(仮称)」を東大総長が発表したりしており(日本経済新聞 2021 年 10 月 1 日)、「本郷を変えよう」という機運が徐々に高まりつつある。

表 2 インキュベーター利用企業数

WT		本郷	
インキュベーター名	入居企業数	インキュベーターの種類	入居企業数
DMZ	5	東大関連インキュベーション施設	14 (20)
MaRS Discover District	2	東大関連以外のインキュベーション施設に入居	9 (4)
Next 36	1	総計	23 (24)
Center for Peace Advancement	1		
Velocity	1		
The Accelerator Center in Waterloo	1		
総計	11		

* () は過去に入居していた企業数

* 灰色はトロント、緑はウォータールーに立地

14

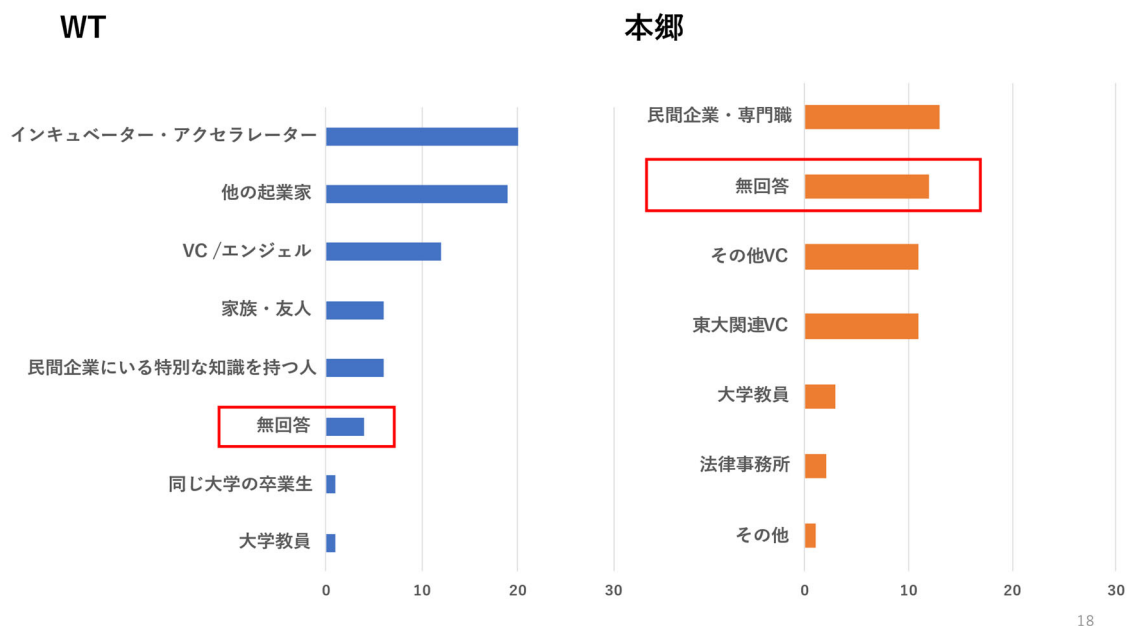
(3) 創業者の相談内容別、相談相手

企業家は孤独であり、同業者や先輩起業家にどれだけ相談ができるかという点は、企業家が操業場所を選ぶ際の重要な要因となる。アンケートで、各地域の企業家が、どのような内容を、誰に相談しているのかについて問うた。前述したように WT と本郷の両調査の選択肢に違いがあるなど全く正確な比較とはいえないが、できる限り比較を試みる。ちなみに「相談者を挙げてください」という設問に対して無回答(=相談相手が選択肢にないし、「その他」にもない)は、相談相手がいない、と判断した。

① 経営についての相談相手

経営については WT ではインキュベーター、アクセラレーター、他の起業家といった相談相手がいることがわかる。他方、本郷では民間企業・専門職が最も多く、その次に無回答が来ている(図 34)。

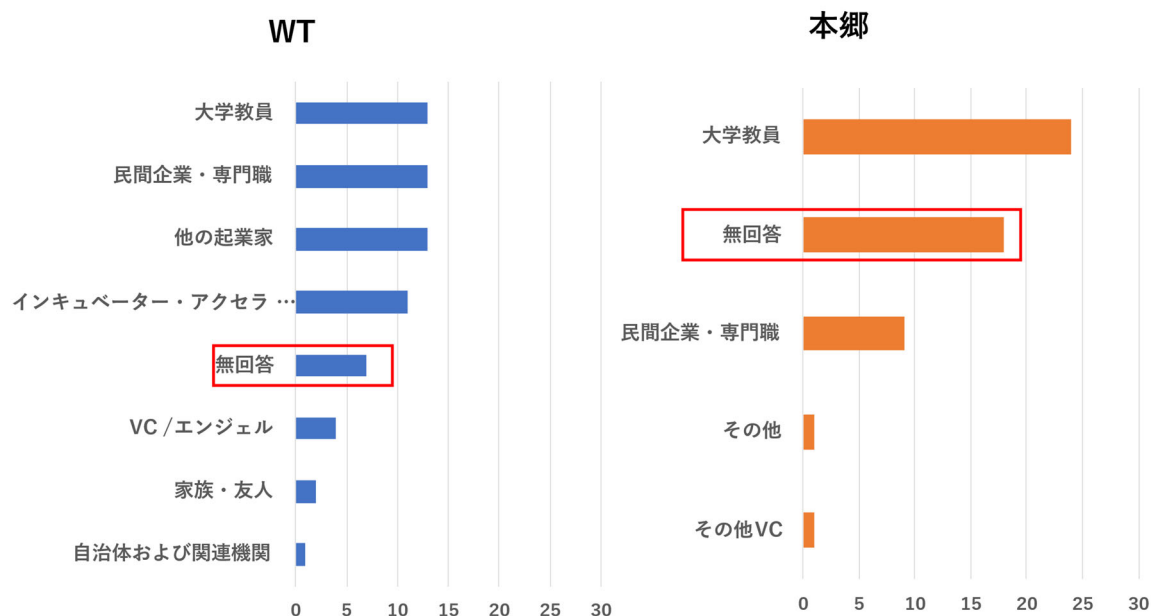
図 34 経営についての相談先(件数、複数回答可)



②技術についての相談先

技術については両地域とも大学教員が最も多かった。民間企業への相談も両地域とも多い。他方で、本郷は「無回答」としたものが「大学教員」の次に多く、「その他」という回答も少ないことから、大学教員以外への相談場所がないと推察される。他方で WT では、他の起業家やインキュベーター・アクセラレーターが、技術についての相談にもものっていることがわかる(図 35)。

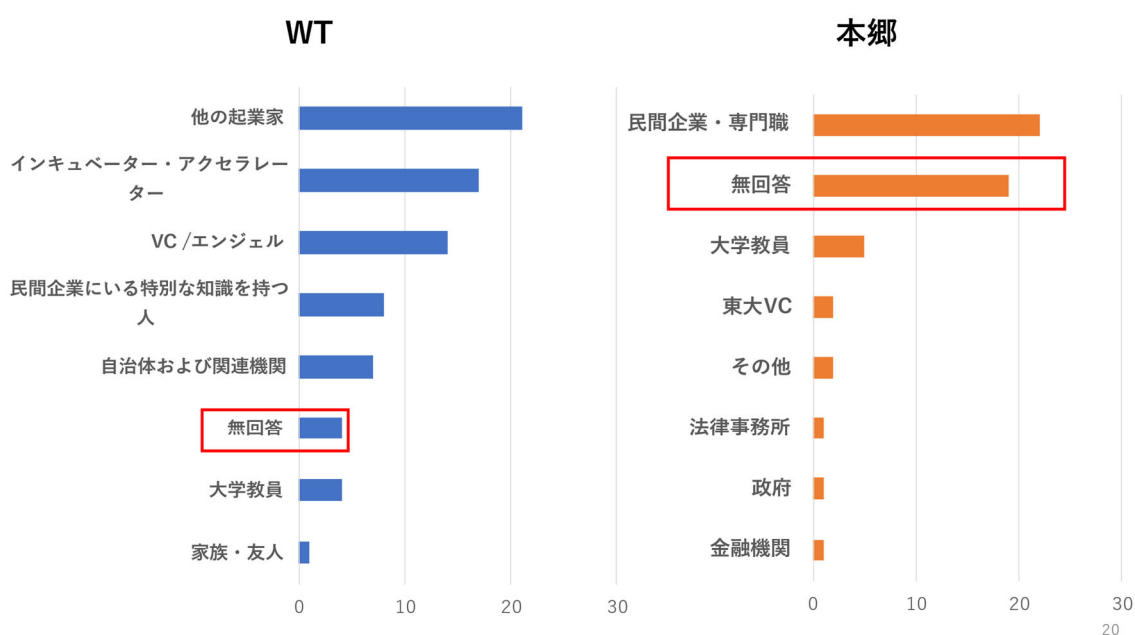
図 35 技術についての相談先(件数、複数回答可)



③市場についての相談先

市場についての相談は、WT では他の起業家やインキュベーター・アクセラレーター、VC/エンジェルなどが相談相手として挙げられている。他方で本郷は、民間企業・専門職が最も多く、その次が「無回答」であった(図 36)。市場に対する相談先も本郷では少ないことがわかる。AI という専門分野を商品化するため、市場に関する相談は専門家に限定されてしまいがちなかもしれないが、WT ではそのような点についてインキュベーター・アクセラレーターや VC/エンジェルも対応できるという点は大きな違いであろう。

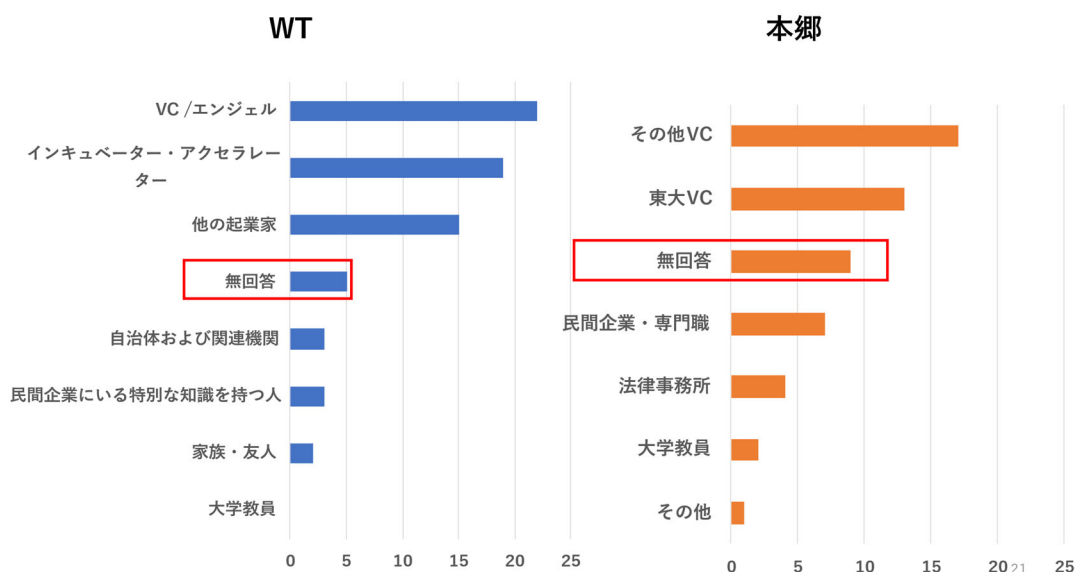
図 36 市場についての相談先(件数、複数回答可)



④資金調達についての相談先

資金調達については、両地域とも VC の存在感が大きいことがうかがわれる。WT ではインキュベーター・アクセラレーターが VC/エンジェルに次いで多いが、これはインキュベーター・アクセラレーターといえども自らが投資の機能を備えている、あるいは投資への紹介機能を備えていることを反映していると思われる。本郷については VC の次に「無回答」が来ており、資金調達についての相談先も限られることがうかがわれる(図 37)。

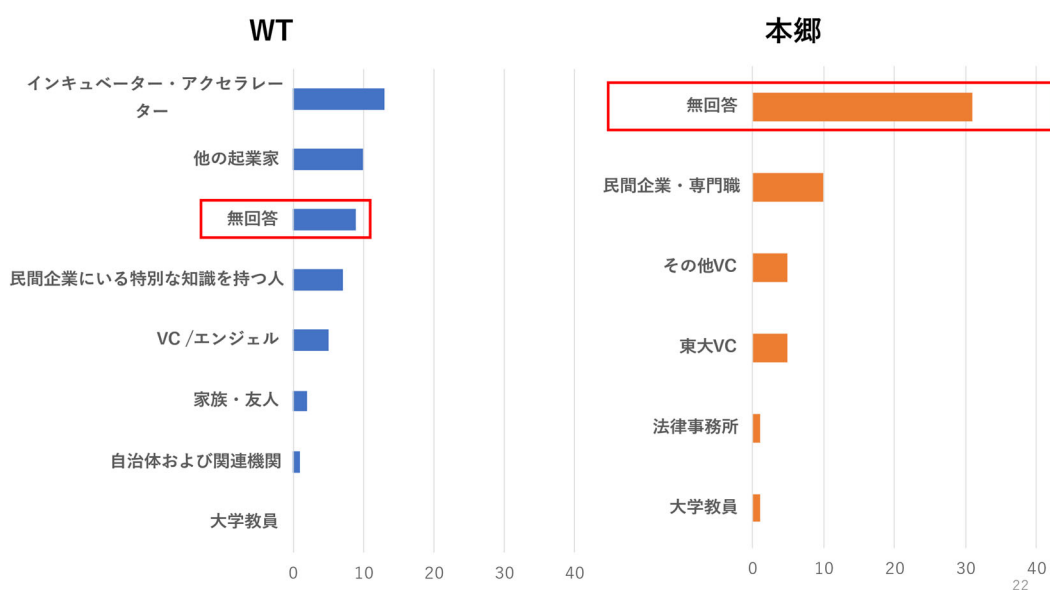
図 37 資金調達に対する相談先(件数、複数回答可)



⑤人材についての相談先

人材についての相談先として、WT はインキュベーター・アクセラレーター、および他の起業家が相談先として多い。他方で本郷は、「無回答」が最も多く、相談先がないことわかる(図 38)。この理由として、本郷のスタートアップは、人材についての相談の必要がないのか、困っていても相談できる相手がいないのかは判別がつかない。困った場合は、民間企業や VC に頼っているようである。

図 38 人材についての相談先(件数、複数回答可)



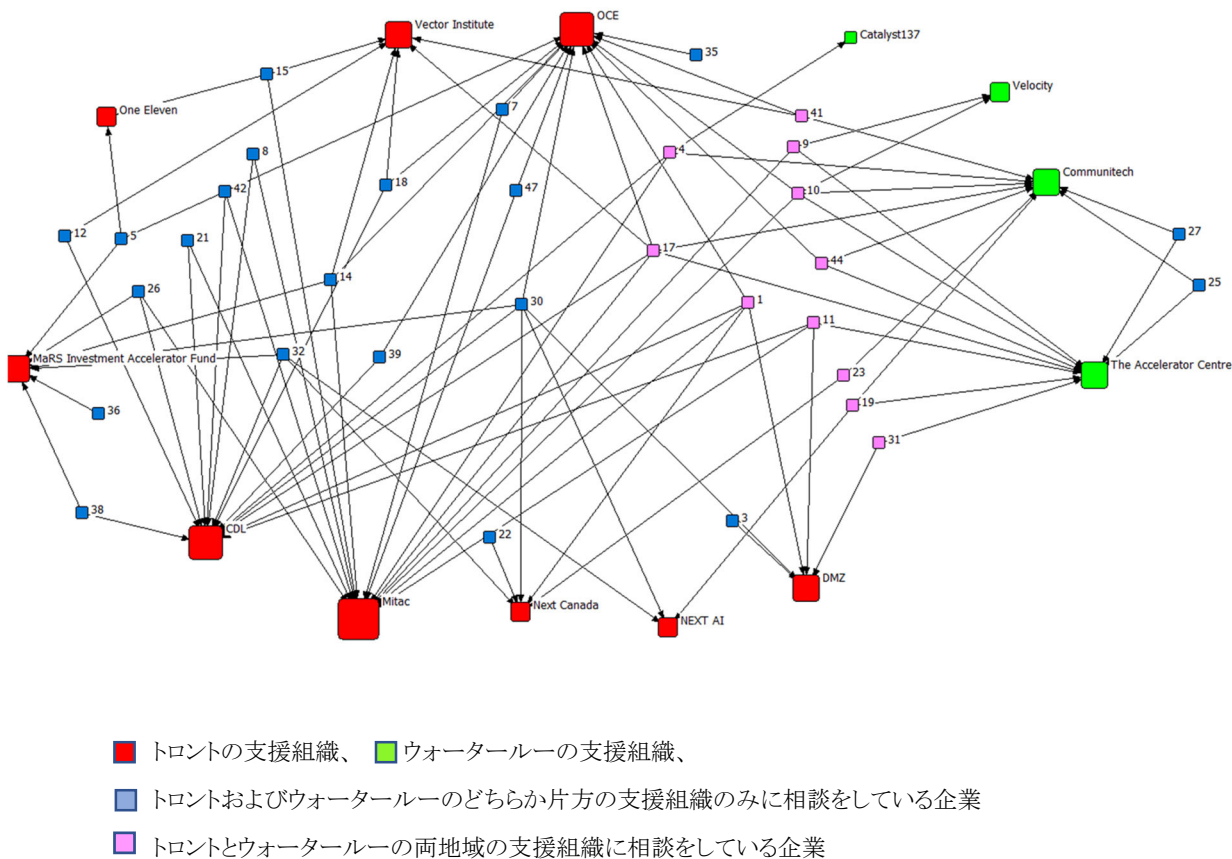
(4) 支援組織と支援者のネットワーク

支援組織との連携を見るために、創業者たちに、これまで相談したり、サービスを利用したりしたことのある組織(WT)や、個人と組織(本郷)について、具体名をあげてもらった。

TWにおいては、「どこにも相談をしていない」という企業数は 48 社中 16 社あり、3 分の 1 の企業がサービスを利用していなかった。その理由としては、①6 社についてはトロント郊外に立地しており、トロント市街地に立地する種々のサービスが受けにくい、②相談者について答えたくない(無回答)、といった理由が推測される(図 39)。

しかしサービスを受けたことのある残りの 3 分の 2 の企業は、複数の支援組織サービスを活用していた(図 39、青・ピンクの四角)。またトロントとウォータールーという離れた地域にある支援組織の両方を活用している企業も複数存在している(ピンクの四角、図 39)。

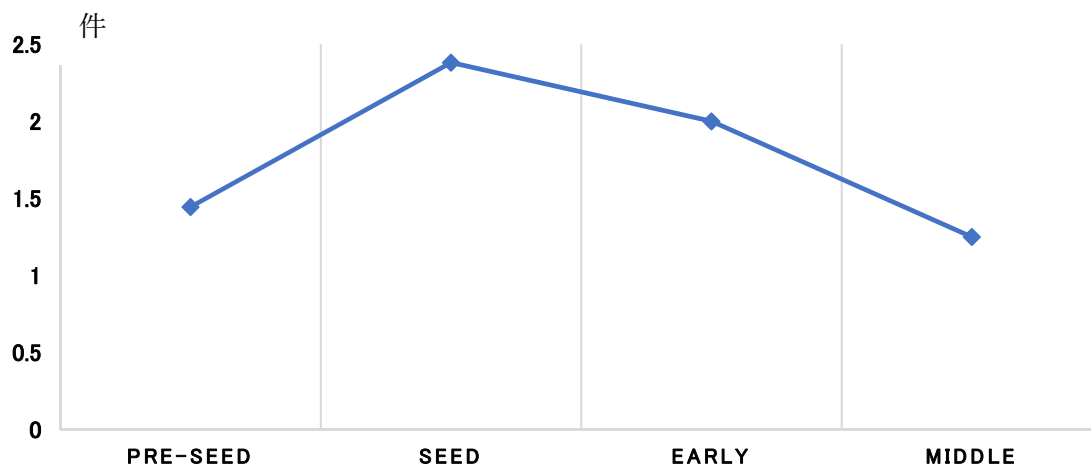
図 39 WT の相談ネットワーク



次に相談先が多い企業の特徴を、投資ステージごとに見てみると、相談先が多いのはシード段階であり、次にアーリー、プレシード、ミドルという順番になる(図 40)。プレシード期は自社の事業の内容がまだ見えにくく、地域の支援組織についてもよくわからないので相談先は少ないが、シード期になると自社の事業が見えてくるとともに、地域にどのような支援組織があるのかがわかるよう

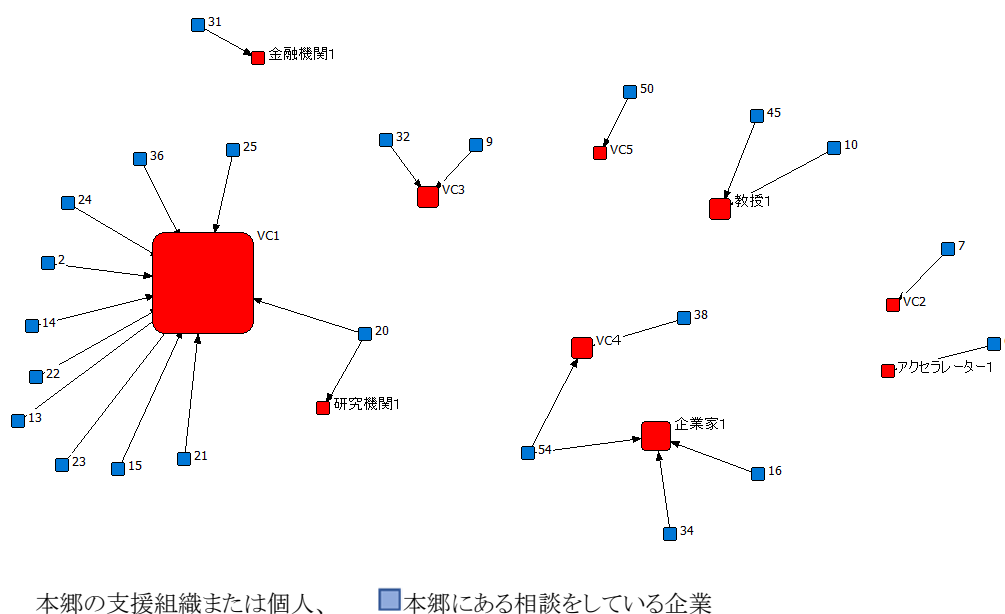
になるので、相談先数も増加する。アーリー、ミドルの段階になると、自社に必要な支援が徐々に絞られてきて、相談先も減少していくのではないかとと思われる。

図 40 WT・ステージ別平均相談先数



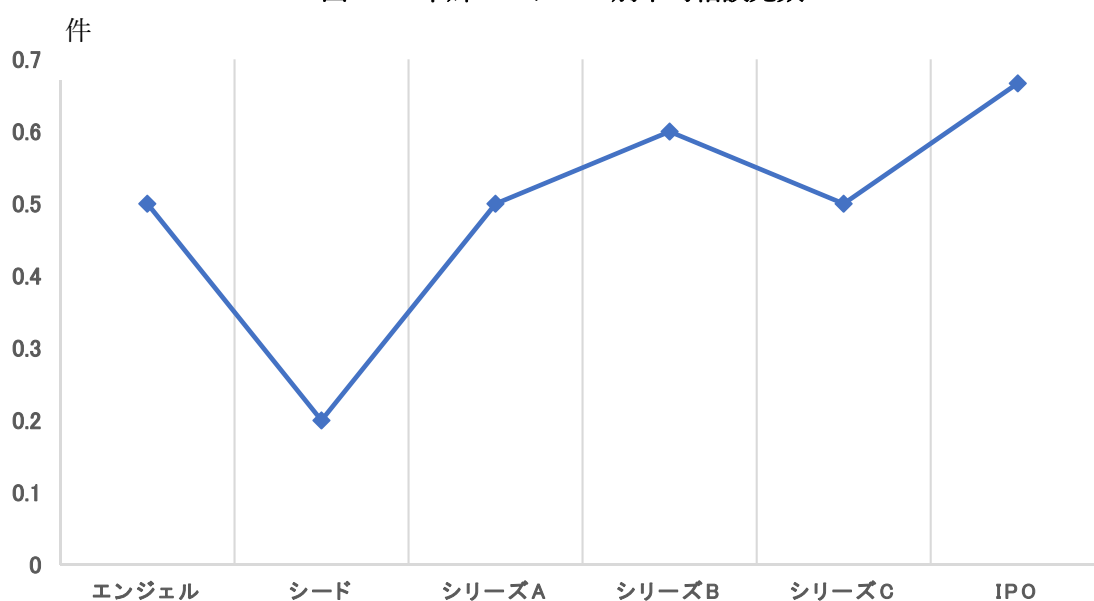
他方で本郷のスタートアップでは、相談者が「全くいない」と答えた企業は 1 社のみで、ほとんどすべての企業が何らかのテーマで誰かに相談をしている。しかし相談先をみると、一つの組織に集中は見られるが、それ以外は目立った集中はない(図 41)。また相談先を匿名とするものも多いため、相談者の重複は確認できない。しかし、それは無視してネットワーク図を描くと、本郷の相談ネットワークは分断されているといえる。

図 41 本郷の相談ネットワーク



次に投資ステージ別に平均相談先数を見たところ、本郷の場合、WT に比べると全般的に相談件数は少ない。とりわけシード段階の企業がもつ相談先数が最も少なく、シリーズ A、シリーズ B、シリーズ C、IPO と投資段階が進むにつれ相談先数が増加していつている(図 42)。これは WT とは対照的な結果である。WT ではシード段階で相談先が多いのに対し、本郷では投資を受けるほど相談に乗ってくれる人が増えていく。換言すれば、本郷ではその段階に行くまでは相談せず孤軍奮闘し、そこを乗り越ったスタートアップが多数の相談先を獲得できると読み取れる。これはスタートアップ側が相談しないのか、成功が見えたスタートアップにのみ相談者側が近づくのか、両者のマッチングがうまくいっていないのか、様々な理由が考えられる。

図 42 本郷・ステージ別平均相談先数



*1. エンジェル(～1000 万円程)、2. シード(1,000～数千万円程)、3. シリーズ A(数千万円～数億円程)、4. シリーズ B(数十億円程度)、5. シリーズ C 以降(数十億円以上)、6. IPO

4.4. 分析

以上、2 つのアンケート結果から以下のような点が明らかになった。

- ・創業者について、両地域とも 30 代が中心であるが、WT では 40 代、50 代の起業家も活躍している。
- ・創業者のグループでみると、本郷に比べ WT の企業家のほうが、経験、学歴、人種という観点から多様性が高い。
- ・支援組織の利用について、WT には多種多様な支援組織が集積しており、それらの多くはオープンである。スタートアップの中には複数の支援組織を使っているものがある。また起業家仲間のつ Ko ながりもできている。

- 本郷ではインキュベーションや起業家支援において東大関連の支援組織の存在感が大きい。逆にいうと東大以外の支援組織が本郷にはまだ少ない。
- 相談先についていうと、WT のほうが本郷より絶対的に相談先の数が多い。
- WT では、誰にも相談をしないスタートアップも多いが、相談をするスタートアップは積極的に複数の相談先を利用している。特にシード段階のスタートアップの相談先数が最も多い。また 100 キロほどの距離があるにもかかわらず、トロントとウォータールーの両地域にある支援組織を利用するスタートアップが複数存在する。
- 本郷はほとんどのスタートアップが誰かに相談をしているが、テーマによっては相談先がない(無回答)とするスタートアップがかなり多かった。特に人材に関する相談先は無回答が著しく多かった。また相談先があったとしても、それを匿名と回答するスタートアップが多く、相談先の重複が確認できなかった。重複がないとするとネットワーク全体が分断されている。またシード段階での相談先が最も少なく、ステージが進むにつれ相談先が増えていく。

4.5 考察

WT と両地域において AI スタートアップのエコシステムは一定程度の成長を見せている。ただし本郷に比べ WT の集積のほうが規模や質(ネットワーク)において成熟していることがうかがえる。

WT は多数の支援機関が集積し、全てではないが、成長を目指すスタートアップはシーズ段階からそれらを複数活用してネットワークを形成している。また中にはトロントとウォータールーの両方の支援組織を複数利用する企業も含まれている。彼らの支援組織活用によって、支援組織の側にもスタートアップに関する知識が蓄積されてきていると推測される。

他方で本郷は東京大学に依存した形でエコシステムが発展してきている。支援組織についてみると、一組織が突出して企業家からの相談を受けている様子が見えが、それ以外に多数のスタートアップが相談先と考える支援組織や人は見受けられなかった。全体的に相談ネットワークは分断されていると思われる。またシーズ段階のスタートアップの相談先が少ない。これはスタートアップが相談先を見つけられないからか、相談先がシーズ段階のスタートアップに興味がなかったからなのか、マッチングがうまくいっていないからなのか、どちらの理由からなのかは、データからは読み取れない。シード段階の相談が効果的かどうかについての議論はあるが、本郷のエコシステムが次の段階に進むためには、シーズ段階のスタートアップが相談できる支援組織がもう少し必要ではないか。

5. おわりに

AI は今後、様々な産業の基盤になることは間違いない。また AI 分野で勝つためには人材をどれだけ集められるかが鍵であるが、エコシステムを形成できるまで人材を集められる地域は限られ

ている。さらに、それら地域はヒト・モノ・カネ・情報を介してつながってきており、その流れの中に入らないと世界で戦うことは難しい。このようなことを考えると、日本の AI 分野を牽引する東京大学を擁する本郷の AI スタートアップの活性化は、日本の AI 産業ひいては日本の産業の命運を左右するといっても過言ではない。

本稿では、WT との比較を通じて、今後本郷が向かうべき方向性について考察してきた。本稿にはいくつかの問題はある。WT のエコシステムについては深掘りすべき点が残されており、特に政府や地方自治体の役割、支援組織間の連携、資金調達環境についてはさらに考察すべきである。またアンケート調査についてもサンプルバイアスの可能性は否定できない。

このような問題点がありながらも、本調査はWTと本郷を比較した初めての調査であり、政策的な示唆を提示することはできたと思う。本稿が本郷の次なるステップの礎を提供できたのであれば望外の喜びである。

【謝辞】

本研究は三井不動産東大ラボ、東京大学未来ビジョン研究センター、在日カナダ大使館、独立行政法人日本貿易振興機構(JETRO)のご支援をいただきました。また調査にあたっては山口哲氏(Knowgic Technology, President & Chief Consultant)、Gillian Hatton 氏(Location Strategies Limited Managing Consultant & Founder)のご協力をいただきました。ここに謝意を表します。本稿の内容についての責任は筆者に帰します。

【参考文献】

- Chakravorti, B., A Bhalla, R. S. Chaturvedi, and C. Filipovic (2021). 50 Global Hubs for Top AI Talent. Harvard Business Review online (December 21, 2021) <https://hbr.org/2021/12/50-global-hubs-for-top-ai-talent>
- Howitt, C. (2019). *BlackBerry Town: How high tech success has played out for Canada's Kitchener-Waterloo*. James Lorimer & Company.
- 西原純. (2009). 「トロントのコスモポリタン都市への発展とその都市計画」『都市地理学』, 4, 88-98.
- Spiegel, B. (2017). The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneur Theory and Practice*, (1), 49-72.
- Spigel, B., & Vinodrai, T. (2021). Meeting its Waterloo? Recycling in entrepreneurial ecosystems after anchor firm collapse. *Entrepreneurship & Regional Development*, 33(7-8), 599-620.

付録)WT の年表

	カナダ政府	大手の動き	MARS	産業界関係	大企業との動き	スタートアップ
1990		1992年 AI研究所設立 (トロント大)			1984年 RIM (BlackBerry) 社設立	
1991						
1992						OPENTEXT社設立
1993						
1994						
1995						
1996						
1997						
1998						
1999						
2000						
2001						
2002						
2003						
2004						
2005						
2006						
2007						
2008						
2009						
2010						
2011						
2012						
2013						
2014						
2015						
2016						
2017						
2018						
2019						
2020						
2021						
2022						