

大学にとってのスタートアップの役割

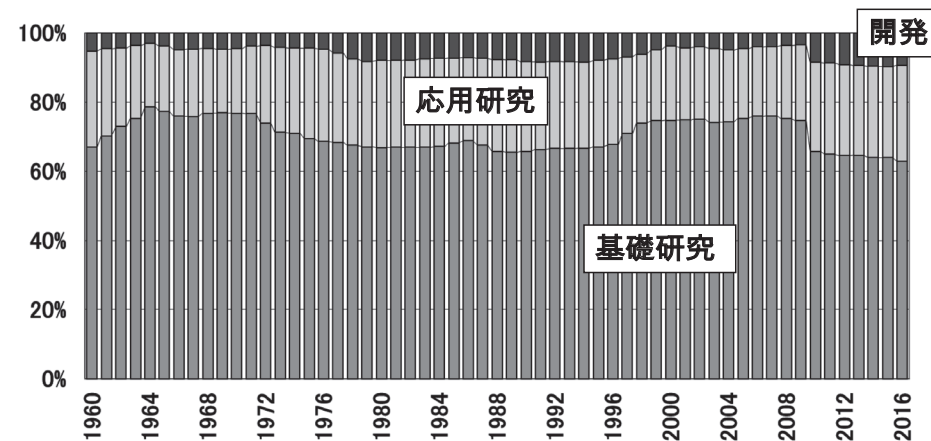
長谷川克也¹

大学の使命は教育と研究にあります。学術研究の目的は真理の追求、すなわち未知の真実や普遍的な法則・原理を見つけ出すことにありますが、近年は単に真理を追求するだけでなく、社会に役立つ研究をすることが大学に求められており、特に理工系の研究者には研究成果から新しい産業を生み出すことが期待されています。産学連携はそのような社会からの期待に応えるための活動ですが、国家財政が厳しい中で大学の自主財源を産業界に求めるという文脈で産学連携が語られることもあります。

しかし、このあたりに関しては、どうも誤解があるような気がしています。日本では「アメリカの一流大学を見てみる。彼らは、カスミを食うような基礎研究ではなく産業界の求める応用研究を行ない、自分達で金も稼いでいるではないか。日本の大学もそうならなければいけない。」というような議論を聞くことがあるように思いますが、これは大きな誤解だと思います。

1. アメリカの一流大学は国費で基礎研究をしている

図1は全米の大学での研究活動における基礎研究、応用研究、開発のそれぞれの割合を50年以上にわたって追ったNSF（National Science Foundation）のデータです。時代によって多少の凸凹はありますが²、大学における研究活動が基本的には基礎研究なのは明らかです。何をもって基礎と応用を分けるかは単純ではありませんが、このデータを見る限り、近年になってアメリカの大学の研究が応用志向になっているという事実はないと言っていいでしょう。



(Source : NSF, Science and Engineering Indicators 2016 Tab.5-2, および同 Indicators 2008 Appendix Tab.5-1)

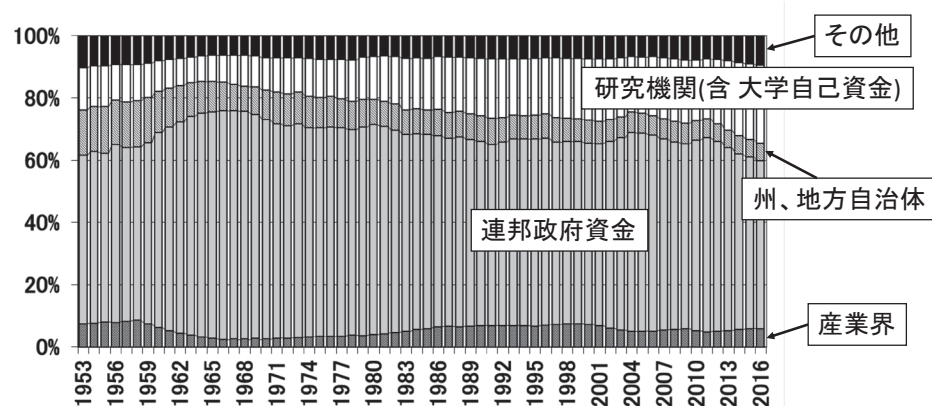
図1 アメリカの大学における研究内容の内訳

また、同じく NSF が大学における研究費の出所を過去 60 年以上にわたってとっている統計（図2）がありますが、アメリカの大学の主要な研究資金源は一貫して連邦政府の資金であることがわかります。近年、公的資金の割合が若干減少して大学の自己資金の割合が少し増えていますが、産業界からの資金は一貫して高々数%にしか過ぎません。近年になって大学が研究資金を産業界に依存するようになったという事実はないと言っていいでしょう。

しかし、アメリカの大学には、多額の研究費を集めるトップレベルの研究大学や地域での人材育成に重きを置く大学など、様々な形態の大学があります。図1や図2はそれらの色々な種類の大学をすべて含んだ統計なので、産学連携活動の実態を把握するという意味では、新産業を多数輩出するようなトップレベルの研究大学だけを見てみる必要があります。

¹ 東京大学 産学協創推進本部 特任教授

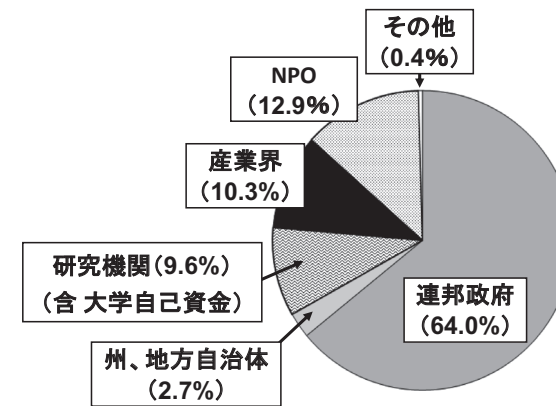
² 2009年と2010年の間に少しギャップがありますが、これはこの年から統計の取り方が変わったためです。（それまで集計に入れていなかったnon Science and Technologyの研究も統計に含めるようになった）



(Source : NSF, Science and Engineering Indicators 2016 Fig. 5-1)

図2 アメリカの大学における研究費の出所

図3はStanford大学における研究資金の出所を示すNSFのデータです。ご存じのようにStanford大学は、Hewlett-PackardやGoogleをはじめ数々の大企業を生み出しており、アメリカの中でも産学連携が最も盛んな大学の一つと言っていいと思いますが、Stanford大学が一生懸命に民間資金で応用研究をしているかという点、決してそんなことはありません。図3を見ればわかるように\$1.1B(一千数百億円)にのぼる2017年度の研究費の大部分は連邦政府からの資金で、産業界からの資金は10%に過ぎません。10%という数字はアメリカの研究大学の中では随分と多い方ですが、産学連携が最も活発なStanfordですら10%です。金額ベースで考えると百数十億円であり、東京大学の共同研究収入が年間70億円程度であることを考えると、日本の大学と比べて民間資金への依存度が格段に高いわけではありません。私立大学であってもトップレベルの研究活動は国費でまかなわれていることがわかります。

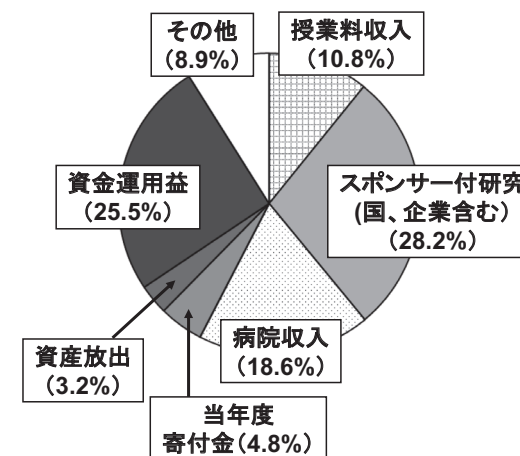


(Source : NSF, Higher Education R&D Survey 2017 Table 5)

図3 Stanford大学での研究費の出所

2. アメリカの一流大学の収入構造は寄附に大きく依存している

上記は大学における研究費という切り口でのデータですが、もう少し視野を広げて大学全体の運営資金の出所、つまり大学の収入構造を見てみたいと思います。図4は再びStanford大学のデータです。大学の決算報告の収入内訳をグラフにしたものですが、\$5.9B(6,000億円超)の収入の約1/4は資金運用益です。



(Source : Stanford University Annual Report 2018)

図4 Stanford大学の収入構造

これは3兆円近い(2018年8月時点で\$26.5B) endowment(寄附金を積み立てた基金)の運用益のうち当年の支出に当てられた額ですが、当年度の運営費用として寄附された額や使途制限が解除されて基金から放出された額なども加えると、寄附に由来する収入は全収入の1/3を占めます。Stanford 大学が毎年どの程度の寄附金を集めているかを図5に示しますが、近年は毎年\$1B程度(1,000億円超)にのぼることがわかります。毎年の新規の寄附金に加えて年率10%を越える利回り³で運用されている長年にわたって蓄積された寄附金が、大学の収入源として如何に大きな比重⁴を占めているかがおわかり頂けると思います。

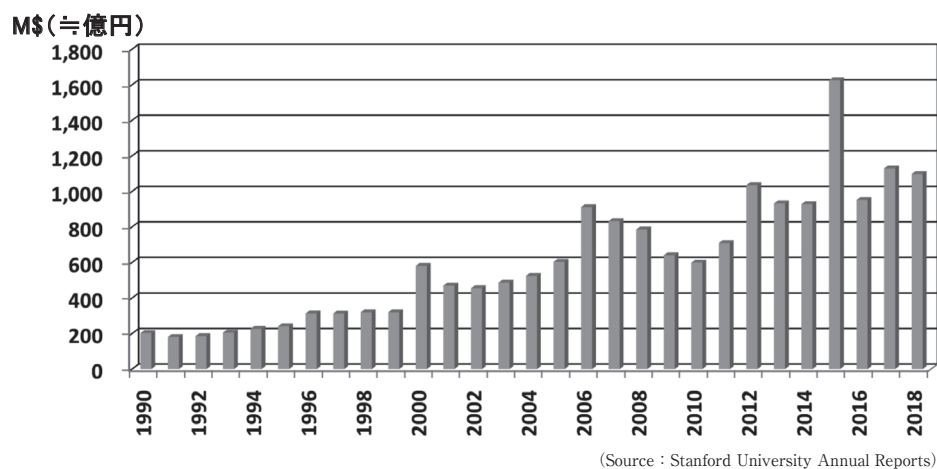


図5 Stanford 大学における毎年の寄附金額

大学の収入という意味では、本書は UNITT の年報ですので技術移転収入についても触れておかなければなりません。図6は Stanford の TLO⁵ の収入推移です。Stanford は累計で 2,000 億円以上のライセンス収入をあげアメリカ

³ Source: Stanford Management Company's web site (<https://smc.stanford.edu/what-we-do/>)

⁴ 大学の支出に占める Endowment 収入の割合という視点で見ると、約1/4である Stanford はむしろ少ない方です。Harvard は38%, Yale は35%, Princeton に至っては大学の予算の68%を Endowment からの収入に依存しています。(Source: <https://giving.stanford.edu/sites/default/files/pdf/wp-endowment-2018.pdf>)

⁵ Stanford では TLO とは言わずに OTL (Office of Technology Licensing) と言っていますが。

で最も成功している TLO の一つです。東京大学 TLO の年間ライセンス収入が数億円程度であることと比較すると、Stanford の TLO が日本の TLO に比べて1桁も2桁も大きな実績をあげていることは確かですが、50～100億円という年間収入の絶対値は、大学全体の6,000億円程度の予算規模に比べれば1%程度であり、大学の財政を支える柱になる規模とは言えません。

さらに収入の中身を細かく分析していくと、1997年までのライセンス収入の7～8割は有名な Cohen-Boyer 特許という遺伝子組み換え特許1件の稼ぎです。株の売却収入も累計約\$400Mのほとんどは、図6で2005年度に記録されている Google の株式売却益(\$336M)です。つまり収入の大半を、10年か20年に一度しか発生せず、事前に計画することが困難であるような、ごく少数の大ヒットに依存する構造になっています。また、直近の2017, 2018年度にライセンス収入が大きく落ち込んでいることや、発明から権利化を経て有意な額のライセンス収入が発生するまでには通常長い年月がかかる⁶ことなどを考慮すると、TLO の収入が大学の運営を依存できる安定的・継続的な収入源に成り得ないことは明らかだと思います。

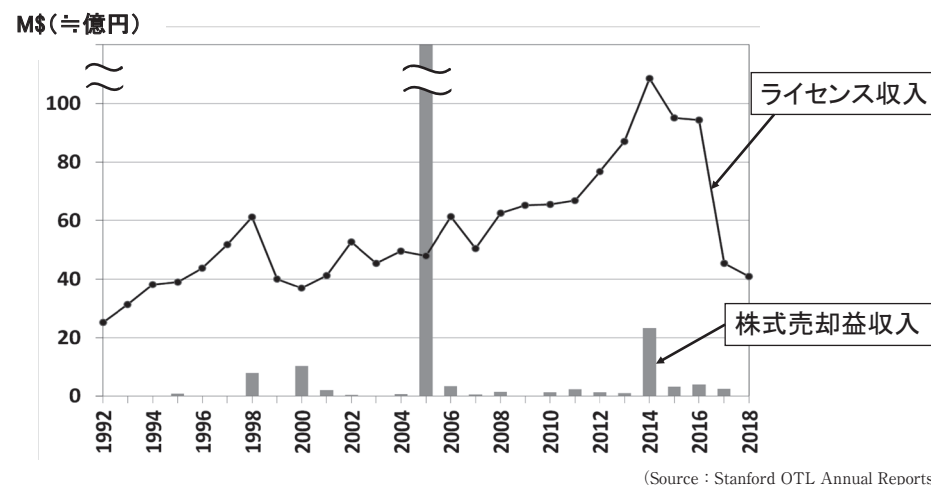


図6 Stanford 大学における TLO 収入の推移

⁶ Cohen-Boyer 特許はライセンス収入が出るまで10年以上かかっています。

大学の研究成果を社会に還元するチャネルとして技術移転機関の存在は重要であり、技術移転機関が自活した上で利益を生み出すようになることは必要ですが、技術移転からの収入に対して、大学全体の財政を支える柱となることを期待することは、残念ながらあまり現実的でないと言わざるを得ません。

ここまで述べてきたように、アメリカの一流研究大学の収入構造を分析すると、大学の自主財源としては寄附がライセンス収入や共同研究などよりも桁違いに大きいことがわかります。寄附金は endowment として長期間にわたって積み上げられ、景気に左右される短期的な運用益の変動や個別案件の収入の増減を吸収できるほどの規模にまで大きくなって、大学の運営資金の根幹を成す存在になっています。

3. 大学の財政におけるスタートアップ⁷の位置付け

では、アメリカの大学の財政を支えている寄附者は一体誰なのでしょう。株主への利益還元が最優先課題である上場企業は、通常大きな額の寄附をすることはできません。株式会社は、事業活動を行なって得た利益を株主に還元するのが大原則です。本来、株主に還元されるべき利益金を、対価性のない寄附という形で支出することは、株式会社にとって本質的な矛盾をはらんでいます。もちろん、利益の総額に比べて誤差と考えられるような小さな額であれば、会社にとって大学との関係性を強化する長期的メリットや CSR 的な意味合いから大学への寄附を正当化することは可能ですが、利益の配分として無視できないような額の寄附を行なう合理的な理由を株主に対して説明することは簡単ではありません。つまり、大学の財政基盤を依存できるような額の寄附を大企業に期待することは原理的にできないと考える必要があります。

寄附者の内訳がわかるような公開情報はありますが、成功した起業家が

学への寄附者の大きな柱であることは間違いありません。それは、アメリカのどこの大学に行っても、学内に起業家の名前を冠したビルが数多く存在することからも明らかです。再び Stanford 大学の例をとると、公表されているだけでも、Hewlett Foundation (Hewlett-Packard 創業者の基金) が \$400M、Phil Knight (Nike 創業者) が \$105M、Jim Clark (Silicon Graphics や Netscape 創業者) が \$150M、Jerry Yang (Yahoo! 創業者) が \$75M など、百億円のオーダーの寄附だけでも枚挙にいとまがありません。

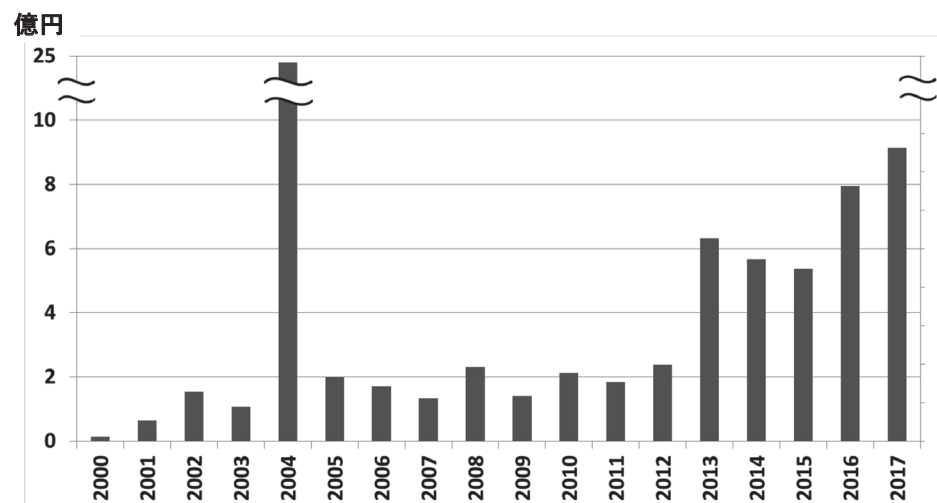
大学が大学発スタートアップを推進・支援する動機は、研究成果の社会実装という大学のミッションを果たす上で、その担い手としてスタートアップが大きな役割を果たすからですが、将来、大学の財政を支える寄附の担い手を育てるという意味でも大学発スタートアップの推進は大学にとって重要です。

この意味では、学生や卒業生による起業の推進・支援も大学にとって重要です。一般に、学生ベンチャーは権利化された研究成果の事業化という狭い意味での大学発スタートアップには必ずしも該当しないものの方が多いと言えます。特に IT 系の起業の場合には技術が権利化されているとは限らず、従って TLO が取り扱うような形での技術移転を伴う学生ベンチャーは多くはありません。また、卒業生による起業も、大学の研究成果を担ぐ場合も一定数あるものの、多くは大学の研究とは直接の関係を有さないものです。Stanford 発のスタートアップとしては、Google 以外に CISCO, Yahoo!, SUN Microsystems (後に Oracle が買収) などが有名ですが、これらの会社は大学から権利化された技術の移転を全く受けていません。しかしながら、学生や卒業生や職員が起業して (つまり人の移転を通して) 大学の技術から新しい産業が生まれたという意味で、Stanford 発のスタートアップとして大きな位置を占めています。このように、学生や卒業生の起業は新しい産業を生み出すイノベーションの担い手として重要な位置を占めており、将来の寄附者を育てるという意味からも重要な存在です。

ここまで、アメリカの大学では自主財源として寄附金の比重が大きく、寄附の担い手は成功した起業家が重要な役割を果たしていることを述べてきました

7 「スタートアップ」は急速に大きく成長し、社会に大きなインパクトを与える事業を目指す新規企業です。一方、「ベンチャー企業」は新会社全般を指す場合もあり、その場合には、大きくなりそうもない会社や急速に大きくなるつもりのない会社も含まれます。「ベンチャー企業」という言葉のこの点での曖昧さを避けるため、ここでは基本的にはベンチャーという言葉は使わずにスタートアップという言葉を使います。

が、技術移転収入においてもスタートアップは大きな役割を果たしています。Stanford 大学では Google への特許ライセンスの対価として大学が得たストックオプションが 400 億円近い収入をもたらしたことは前述しましたが、筆者の所属する東京大学においても、スタートアップは技術移転収入の中で重要な位置を占めています。図 7 は、(株) 東京大学 TLO における技術移転収入金の推移ですが、2004 年や 2013 年以降の技術移転収入金が増えたのは、いずれもスタートアップへの特許ライセンスに伴って生じた収入です。東京大学の年間予算規模は 2,000 ～ 3,000 億円のオーダーであり、技術移転収入が大学の財政を依存できるような規模でないことは Stanford と同じですが、技術移転の収入源という意味では、スタートアップの存在感は非常に大きいことが見てとれます。



(出典：東京大学産学連携本部概要および(株)東京大学 TLO website)

図 7 (株) 東京大学 TLO における技術移転収入の推移

4. 現代のイノベーションの担い手はスタートアップと大学

Apple や Google など、世の中を大きく変えるイノベティブな製品やサービスを生み出してきた会社はいずれもスタートアップ企業ですが、イノベーションの担い手としてスタートアップが重要な位置を占めるようになったのは、アメリカでも 1980 年代以降のことです。100 年前までさかのぼれば、アメリカでもエジソンやベルのような個人発明家がイノベーションの主な担い手であり、彼らの発明を大企業（当時であれば Western Union のような会社）が引き取って事業として展開するのが基本的なパターンでした。その後、1930 ～ 40 年代からは大企業の自前の研究開発がイノベーションの中心を担うようになります。研究所で行なわれた基礎研究をベースにして製品開発を行ない事業化までのプロセスを一つの大企業の中で行なうモデルです。特に 1950 ～ 1960 年代は、IBM, Xerox, Kodak, RCA などの大企業の中央研究所全盛の時代だったと言っていいでしょう。

図 8 はアメリカにおけるイノベーションの担い手の変遷をまとめた図です。自前のイノベーションであれ、社外で生まれたイノベーションであれ、それを大きなビジネスにして世の中に広めていくのはいつの時代も大企業（スタートアップから大企業に成長した Apple のような企業も含む）が中心ですが、新しい技術を生み出してイノベーションを担うのは 70 ～ 80 年前までは個人発明家であり、最近では大学とスタートアップです。大企業のサラリーマンがイノベーションを担っていたのはその中間の 50 年ぐらいの期間の現象だったと考えるのが自然です。

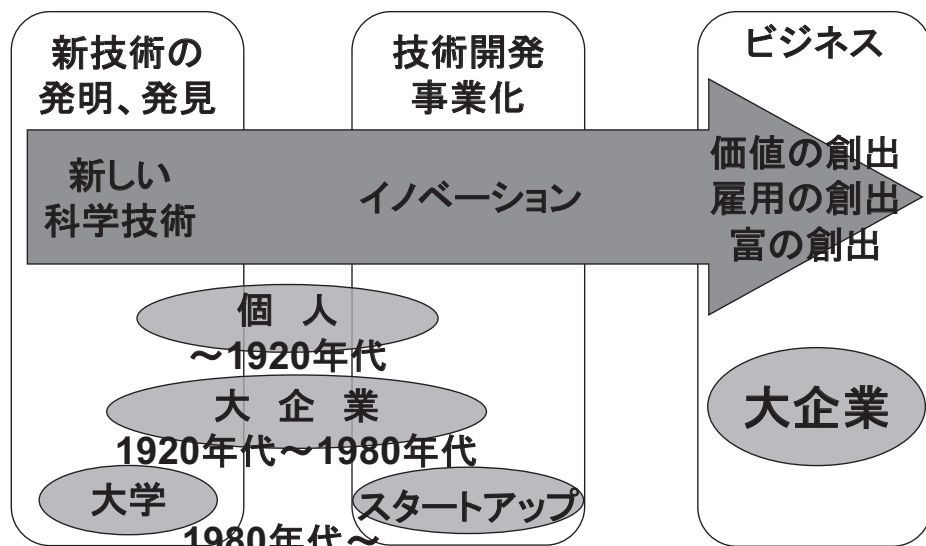


図8 アメリカでのイノベーションの担い手の変遷

スタートアップがイノベーションの担い手の中心的プレイヤーとなる世界では、大学はスタートアップを生み出す源になります。もちろん、すべてのスタートアップが大学発とは限りませんが、大学で生み出された多くの先端的な技術を応用したスタートアップはイノベーションの重要な担い手です。

大学は人材供給源という意味でもスタートアップを生み出す源になります。事業内容が必ずしも研究成果に基づくものではなかったとしても、大学は、優秀な若い人材が思い切って未知の事業にチャレンジすることができる場だからです。特に、前述したようにIT系の大学発スタートアップは、知的財産として権利化された技術移転を受けたスタートアップよりも、学生や卒業生による起業の方が多いいいでしょう。

今までの話をまとめたのが図9です。本論の冒頭で、アメリカの一流の研究大学は、国費と寄附金を原資として基礎研究をしているというお話をしました。共同研究費やライセンス収入によって大学で行なわれる応用研究は、日本に比べればずっと大きいことは確かですが、大学全体の研究活動という視点から見

れば決して大きな比率を占めているわけではなく、これらの収入が大学の財政を支える規模になっているわけでもありません。

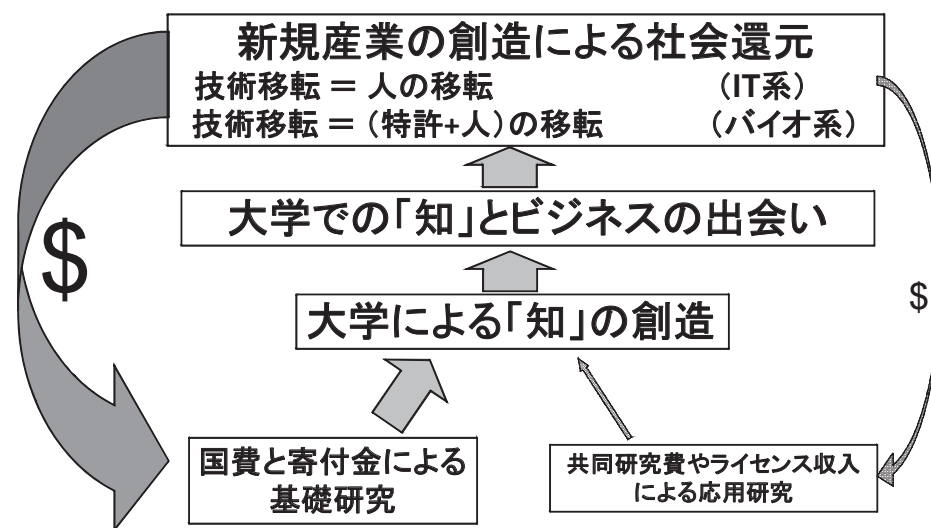


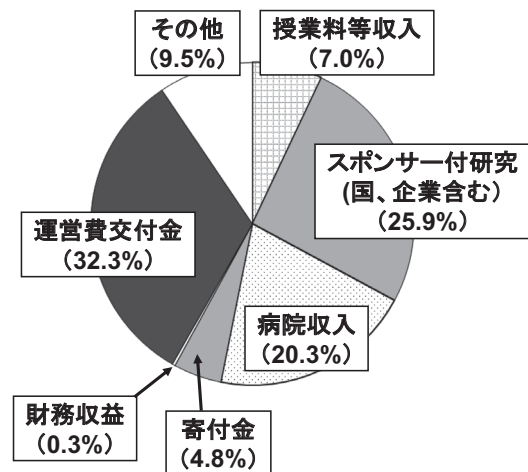
図9 大学からの新規産業創出プロセス

図9は、大学から生まれた新規技術がスタートアップという形で新規産業を生み出して社会に還元される経路も表しています。大学から生まれるスタートアップは、IT系の分野では知財の移転というよりは、むしろ人材の移転がメインであることは前述しました。バイオ系（もう少し広く言えばライフサイエンス系）の場合には、一つの物質特許が何千億円のビジネスそのものになる場合もあるので、知財の存在およびその技術移転が鍵になる点はIT系スタートアップとは様相が異なりますが、大学への資金の還流という視点から見ると、成功した起業家による寄附や公的資金を介した資金の流れの方が大きいことはIT系と同様です。

5. 日本の大学はどうすればいいのか？

以上述べてきたアメリカの大学の実態から、日本の大学は何を学ぶべきなのでしょう？ 本論では、アメリカの大学では endowment の運用益が主要な収益源であり、寄附を担う主体は成功した起業家であると述べてきました。当然のことながら、この議論を日本の大学にそのまま適用することはできません。日本の大学はアメリカの大学のような何兆円もの endowment を持っていないからです。

図 10 は東京大学の収入構造を示す図ですが⁸、Stanford 大学の収入構造を示す図 4 と比較すると面白いことがわかります。授業料等の学生からの収入、スポンサー（国費も民間も含む）付き研究費、病院収入などの割合は東京大学と Stanford 大学とで、それほど大きな差はないのです。違うのは Stanford で約 1/3 を占める寄附金由来の収入の部分が、東京大学では運営費交付金に置き換わっている点です⁹。



(出展：東京大学 平成 29 年度財務諸表)

図 10 東京大学の収入構造

⁸ 収入総額は2,347 億円ですが、この額には東京大学に所属する研究者が得ている233 億円の各省庁からの科学研究費補助金は含まれていないので、これをスポンサー付研究費に加えると、総額は2,580 億円、スポンサー付研究費の比率は32.6% になります。

運営費交付金が大きく増えることが期待できない（長期的には、減ることも覚悟しなければならない）中で、日本の国立大学は自主財源を持つこと、つまり自分達で稼ぐことを求められています。日本の大学は、近年、ライセンス収入や共同研究費を収入源にしようと努力しているように見受けられますが、アメリカの大学で、企業からの共同研究費やライセンス収入や企業からの寄附金が大学の財政を依存できる規模の収入源に成り得なかった事実は、現実として受け止める必要があります。もちろん、何でもアメリカの真似をすればいいわけではありませんし、アメリカで実現できなかったことが、日本でなら可能な場合もあるかもしれません。しかし、そうであれば、アメリカで難しかったことがなぜ日本でならできるのか？ に関してそれなりの根拠が必要だと思いますが、私は説得力のある議論を聞いたことはありません。

少なくともアメリカの大学をモデルとするのであれば、日本の大学も寄附収入を増やすことに、もっと大きな力を注ぐ必要があります。何兆円もの endowment と聞くと気の遠くなるような額であり、到底実現不可能に感じますが、Stanford 大学の endowment も 1994 年には \$2.4B しかありませんでした。それを 25 年かけて 10 倍以上に増やしてきたのです。\$2.4B（二千数百億円）でも日本の大学にとっては巨大な数字ですし、金利が消失した世界で 10% の運用益をあげることは過去 25 年間よりもずっと難しいでしょうが、日本でもトップレベルの大学は 20 年、30 年をかけてでも寄附や何らかの自己資産を運用して自己資金を増やしていかなければならないでしょう。

寄附に関しては、日米間で文化的風土や税制の違いがよく言われます。日本にも成功した起業家はそれなりの数が居ますが、起業家からの大学への寄附は少なく、税制や風土にその原因を求める議論が一般的です。しかし、大学に対する寄附が少ない原因はそれだけではないように思います。結局のところ、大

⁹ Stanford 大学は私立大学であり、国立の東京大学と同列に比較するのは必ずしもフェアではありません。しかし、日本の一流研究大学が競争相手とすべきなのは Stanford のような大学です。また、アメリカでも州立の一流研究大学（アメリカには合衆国立の大学はないので、州立大学が比較対象になる）は、資金面での州政府への依存度合いが年々低下しており、州立とは言いながら財務基盤は私立大学に近くなっています。

学が寄附する価値のある存在になっていないのではないのでしょうか？ 起業家が学生だった時に受けた教育やサービス（知識にしろ、技術にしろ、アドバイスにしろ、人との出会いにしろ、大学のブランドにしろ……）が起業家の成功にとって大きな役割を果たしていれば、起業家は自身の得た成功報酬の一部を、恩恵を受けた出身大学に還元しようとするのが自然ですが、多くの起業家は、自身が大学から恩恵を受けたと感じてはいないのではないのでしょうか。また、大学が単に寄附を要請するだけで、寄附がどのように使われてどのように社会の役に立つのかを説明できていないという面もあるようです。成功した起業家の多くは、学術面であれ、教育面であれ、産業創出の面であれ、大学が社会の役に立つプログラムを提供するのであれば支援したいという素直な気持ちを持っていますが、大学はそれに応えることができていないのではないのでしょうか。

しかし、若い層の意識は変化しているように思います。東京大学では学生の時に起業して 30 歳前後で M&A による EXIT を果たす学生起業家も出ていますが、彼らが大学に対して「恩返しです」と言って数百万円の寄附をする例は珍しくありません。彼らが大学からどんな恩恵を受けたかは様々ですが、人生がまだ 50 年以上残っている時点で EXIT で得た成功報酬の何 % かを大学に寄附してくれる意味は大きいと思います。Stanford で数十億円の寄附が多数あることに比べれば、まだまだ小さいですが、数百億円の EXIT をする起業家が同程度の % の寄附をすればそれなりの額ですし、将来、彼らが使い切れないほどの資産を持って引退する時に、その資産の還元先として大学を選択してくれる可能性は荒唐無稽な期待ではありません。

しかし、そのためには大学も努力が必要です。第一義的には、社会から尊敬を集めるような研究成果をあげ、優秀な人材を輩出するという大学の本分を全うすることが基本ですが、起業家教育やインキュベーションなどのスタートアップ支援活動も重要です。現時点で大学がスタートアップ支援に投入するリソースと、将来の寄附によって得られるであろうリターンを天秤にかければ、大学におけるスタートアップ支援は十分な費用対効果が期待できる先行投資です。

最後に、日本の大学はアメリカの大学の実態から何を学ぶべきなのかという

点にもう一度戻りたいと思います。本論の冒頭で、アメリカの大学は国費で基礎研究をしているというお話をしました。こういう話をする、基礎研究なら日本の大学だって何十年とやっているではないか。なぜアメリカの大学からは多くの新産業が生まれるのに日本からは大きな新産業が生まれないのだ？ という話になります。

これは大学の問題だけでなく答えは単純ではありませんが、大学に焦点を絞ると、アメリカの大学は異分野の交流に大きな役割を果たしている点が日本とは違うように思います。イノベーションが起きるためには、異なる価値観や考えやバックグラウンドを持った人達が交じり合うことが非常に大事ですが、アメリカでは、起業家が技術者や投資家と出会う場所や、異分野の技術が出会う場所として大学が大きな役割を果たしています。Stanford 大学では、純粋な基礎研究をしている理論物理学者がベンチャー・キャピタルのアドバイザーを務めていることもあります。日本の大学ではおそらくそのようなケースは想定しにくいでしょう。

このような日本の環境の中で、技術移転機関（TLO）の役割は重要です。TLO は単に大学の特許を管理してライセンスする機関ではありません。大学の研究者とビジネスを繋ぐ機能が弱い日本の大学においては、基礎研究とビジネスを繋ぐ接点として TLO の活動は重要です。東京大学発のスタートアップとして大きな成功を収めているペプチドリーム社の場合には、発明者である教授に起業を勧めたのは東京大学 TLO の担当者です。教授の求めに応じて経営者を探してきたのは TLO から紹介を受けたベンチャー・キャピタルの東京大学エッジキャピタルです。ペプチドリーム社はライセンス収入の面でも大学に大きな貢献をしています。TLO は単に技術移転機関としてライセンスを取りまとめただけでなく、会社設立の黒子として重要な役割を果たしたのです。イノベーションの担い手としてスタートアップが中心的な役割を担う中で、TLO には技術移転以上のより幅広い事業化支援の役割が求められています。スタートアップや起業家への支援は、必ずしも大学にとっての直接的な利益を生み出す活動ではありませんが、大学の財政を支える将来の寄附者を生み出すという意味で大事な活動であり、TLO もその活動の重要な担い手なのです。