

## 榎田健児氏セミナー

シリコンバレーの本質と日本の底力と課題に迫る:

アルゴリズム革命から見る Fintech, IoT, Cloud Computing, Biotech

### 【サマリー】

日時 : 2016年1月25日(月) 10:00~12:00

会場 : 新丸ビルコンファレンススクエア Room 901

私は母親がアメリカ人で父親が日本人の日米ハーフで、東京育ちのインターナショナルスクール出身である。両文化の「いいところ取りをしる」といつも言われ、そういう育ち方をしている。基本的に大学からずっとシリコンバレーで、経済学、東アジア研究、政治学を専門としながら、エンジニアやスタートアップの人々と議論するような環境で揉まれてきた。

おそらくシリコンバレーは、地図に載っていない世界でもっとも重要な経済圏といえるだろう。サンフランシスコ空港の南、スタンフォード大学周辺において、インテルやヒューレット・パカード (HP)、サン・マイクロシステムズをはじめ半導体が全盛期であったのが70年代、80年代、90年代のシリコンバレーであった。さらにシリコンバレーを経済圏として捉えた場合、ベンチャーキャピタル (VC) 投資によって企業が急成長していくという特徴的なロジックで動いているエリアは、twitter、UberやGenentechなどがあるサンフランシスコの辺りまでつながっている。もともとのシリコンバレーとサンフランシスコの間は、スタートアップから大企業に成長したオラクルをはじめスタートアップだらけである。

このエリアには、1950年代の政治的妥協によって電車が満足に通っていない。当初は、地下鉄がサンフランシスコ湾を環状につながる構想もあったが、電車と地下鉄がサンフランシスコ市内で連絡していなく、結局サンフランシスコ湾を半周しかしていないため、やむを得ず大多数の人が自動車通勤となり、ラッシュ時の渋滞で大変な苦勞をしている。すると何が起きるかということ、フレキシブルな雇用形態やスカイプの技術などがどんどん生み出される。グーグルのようなところが、電話はもう無料にしようとか、オンラインでのカンファレンスも人数を集めて効率よくできるようにしようということになる。タクシーもつかまらないし、電車もラッシュ時以外は1時間に1本のため最大58分の待ち時間がある。これは駄目でしょうということで、ウーバー (Uber) のようなモデルも現れるということで、インフラの負の面がある。

また、ホテルもかなり高くなっており、泊まる場所がない。では、知り合いの空いている部屋はないかと。スタートアップに失敗して困った人が、これをちょっとシステム化しようとしたのがエアービーアンドビー (AirBnB) というわけである。そういった負の面からも、いろいろイノベーションが起こっている。というわけで私に言わせれば、シリコンバレーの広範囲経済圏というのはサンフランシスコ・ベイエリア全体である。

シリコンバレーの本質を簡単に言うと、基本的には、新規企業が新しい技術やビジネスモデルで既存の企業に対して破壊的なイノベーションを起こす。新規企業つまりスタートアップは、ベンチャーキャピタル投資によって支えられているため、急成長をしなければならない。逆に言うと、急成長できないスタートアップは資金を得られない。銀行とは違ってVCは、投資先がIPOあるいはM&Aをしないとリターンを得ることができない。VCは投資

家や年金ファンドから高いリターンを求められているため、投資先を早めに潰すか急成長させなくてはならない。では、スタートアップが一番急成長できるのは何かというと、新しいことをやって既存の業界を破壊し、新たなスペースを作り、急速にスケールアップすることである。そして IPO の数に比べて M&A の数のほうが圧倒的に多いため、ほとんどのスタートアップの場合、エグジットは M&A、つまり大企業に買収されることが多い。スタートアップのエコシステムは、実は大企業のエコシステムと両立しているからこそ成り立っているのである。

結構忘れられているが、以前のアメリカの大企業は、今の日本の大企業と似たような構造とロジックであった。基本的には終身雇用、年功序列、社内 R&D と垂直統合。それが昔の IBM であり、GE やヒューレットパッカードであった。そこで生き残ったのは、オープンイノベーションに方向転換できた企業である。実は、アメリカの大企業のオープンイノベーションは、日本の製造業の強さへのアジャストメントでもあったのである。ならば今度は、日本が向こうにアジャストする番だと考えられる。

シリコンバレーの典型的なパターンとして、科学者、技術者、ビジネスパーソンが新しい技術やアイデアを作り出す。世界中からやってきてスタートアップを起こし、大企業に成長する。例えばグーグルのように IPO をするか、あるいは大企業に M&A される。その過程で、創業者や初期のメンバーが出て行く場合もある。その離れた人たちが次々と新しいスタートアップを作ったり、IPO や M&A で莫大な富を得て投資家になったり、メンターになったりしている。

最近の例で言うと、テスラ・モーターズのイロン・マスクは、どうしても出身地の南アフリカを出たかった。そこで大学生の頃、バックパック 1 つでカナダの親戚のところへ移住しようとしたところ、その親戚はもういなかった。そこで、アルバイトをしながらシリコンバレーを目指し、カナダの大学へ行ってからシリコンバレーにたどり着き、スタートアップを起こした。それを売却した 2200 万ドルで、今度は PayPal を創業。この PayPal は、その後 eBay に 13 億ドルで買収されている。この巨額のリターンで、テスラ・モーターズとスペース X の両方を作ったわけである。

ちなみに LinkedIn や YouTube、Yelp、Yammer、Palantir など、それぞれ企業価値が 1 ビリオンドルを超える企業を創設したのは、PayPal マフィアと言われる PayPal を作った元従業員たちである。スタートアップをエグジットし莫大な富を得て、さらに次を作り、いろいろな業界に分散していく。それがシリコンバレーの現状である。元をたどると 50 年代、トランジスターを発明した Shockley 博士が運営した Shockley Labs から抜けた 8 人のメンバーが Fairchild Semiconductors を作り、そこから次々に人材が流出して今のシリコンバレーの原型を作った。フェアチャイルドができた頃、アメリカの大企業は日本型であり、まだストックオプションが発明されていなかったため、フェアチャイルドは人材を引き止め

るインセンティブを作れなかった。そのときに、こういう仕組みがあったほうが人をリタインできるだろうということで、ストックオプション制度が作られた。

流出してシリコンバレーの中核となり、VC を始める人たちも現れた。インテルやサン・マイクロシステムズ、AMD、Silicon Graphics などが生まれ、VC の Kleiner Perkins などとも生まれた。Kleiner Perkins は VC の大御所となり、グーグル、イーベイ、PayPal といったところに出資した。アップルも最初の投資家にはフェアチャイルドの元社員もいた。そういう強い人脈ネットワークが回っているのである。

Techcrunch の “The First Trillion Dollar Startup” によると、元をたどればフェアチャイルドに関係する企業は 92 社、すでに IPO をしているところも合わせると、時価総額は 2.1 兆ドルに上るといふ。GDP でいえば、スペインぐらいの規模になっている。それほどフェアチャイルドの影響が大きいということである。というわけで、最初の Trillion Dollar スタートアップは、フェアチャイルドセミコンダクターであったとも言える。

シリコンバレーのエコシステムには、そういった新しい試みを伸ばす仕組みが備わっている。それは法律事務所だったり、会計事務所だったり、いろいろな人脈ネットワークだったり、大学との一方通行ではない産学連携だったりする。政府から資金を得た大学が研究をして、大学から知財が民間に出て来て特許料等が大学に戻ってくるという矢印ではなく、循環なのである。問題意識を産業から吸い上げ、それを大学で学問的なセオリーのブレイクスルーとともに産業界の問題を解決することで産業も研究も伸びる。それをやるために、産業の人が大学のラボに入り、大学院の博士課程の人たちと一緒に仕事をしたりする。そこで、後にこの人たちを雇いたいという話にも発展する。アメリカの大学では博士課程の大学院にはある程度の給料が出るようになっているが、その資金も企業からのサポートが含まれることが多い。そういうインセンティブが教授にも働くので、企業のサポートを得ると大学院生を増やしてよりインパクトのある研究ができ、政府からも大きな研究リサーチのバジェットが下りやすくなる。そして成功を納めると次の企業との協賛プロジェクトと次の大学院生の波に乗り、研究も進んでまた次の大型政府研究サポートへとつながっている循環ができあがる。

こういう循環もある。カリフォルニア大学バークレー校の経済学者ハル・ヴァリアン教授は、面白そうだとサバティカルを取って当時まだビジネスモデルが確立されていなかったグーグルへ 1 年間行き、オークションメカニズムのアルゴリズムを作り出した。そこから Google は人類史上まれに見る巨額の富を短期間で作り出したが、大学からの知財が渡ったわけではなく、人が循環したのである。こういうタイプの産学連携もあらゆるところで起こっている。

その領域は、いわゆる「IT 産業」というくくりでは考えないほうがいい。急成長するため

に IT を上手に使い、「IT を活用することによって今までできなかったことを可能にする」ことが共通のテーマである。

既存の業界の境界線を打ち破るイノベーションとして、最近の例ではスマートフォンがシリコンバレー発である。日本がいつ世界を取りに行くかと言われ、結局取れなかったガラパゴス携帯をはじめ、もともと携帯電話、カメラ、ビデオカメラ、ポータブルゲーム機、POS 端末、スキャナー、複写機、電子書籍リーダーなどあらゆる周辺機器の専用ディスプレイはそれぞれの業界に分かれ、各自異なるメーカーが世界シェアのトップであった。スマートフォンの出現は、それらをすべてディスラプトしてしまった。

また、クラウドコンピューティングの出現により、情報処理と蓄積というものが希少リソースから豊富なリソースへ移り変わる瞬間にまさに我々がちょうどさしかかっている。情報を処理して溜めるのは、人類史上かなりコストの高いことであった。しかしクラウドコンピューティングの到来により、計算処理能力の実質の上限はもう無限になっている。マージナルコストも基本的にゼロとなり、ハイエンドのものがどんどんコモディティ化している。

たとえば、膨大なプロセッシングパワーを要するゲノム解析も可能となり、世界中誰でもツールとして、それを使うことも可能となる。こうして人類が使用可能なツールが、あらゆる領域でレベルアップした。シェアリングエコノミーやウーバーのサービスも、莫大な情報処理能力がなければ不可能である。ただしウーバーは基本的にデータセンターをほとんど持たず、アマゾンの運営でやっている。

日本でも最近、Fintech（フィンテック）という言葉が使われるようになってきた。IT を駆使してスタートアップが既存の大手金融機関の行っていないサービスを提供し、金融機関の各ファンクションをアンバンドリングする。Fintech に一番投資しているのはシリコンバレーの VC なので、ロンドンとかニューヨークで育った Fintech の企業がどんどんやってきている。その元祖がイロン・マスクや PayPal を作ったピーター・ティールといった人たちである。

IoT（Internet of Things）は、簡単に言うと全てのものがインターネットとつながることである。あらゆるものにセンサーを埋め込むことで、モノにさまざまなファンクションを与えることが可能となる。たとえばスポーツアパレルメーカーがボディーセンサーや健康管理アプリの会社をかなりの額で買収している。センサーとアプリが彼らの勝負どころとなっている。

車では、テスラ・モーターズのオートパイロット機能も IoT の究極の姿の 1 つである。シリコンバレーでは、もう頻繁にテスラを見かける。そのテスラのオーナーは昨年 10 月のあ

る日、急にイロン・マスクからメールが来て、一年半前以降にテスラを買った人は、今晚からオートパイロットがダウンロードできますという。翌日から追加料金等無しでいきなり高速道路を自動運転できるようになったのです。Internet of Things というのは、今作っているものを取りあえずインターネットにつなげてなんとかしましょかという話ではなく、根本的にそのデザインや考え方を変えましょかというところから、どんどん革命が起きている。

Bio Tech では、山中教授が iPS 細胞でノーベル賞を取ってから、再生医療の研究が大きく進んでいる。東大から日本の教授を一本釣りし、いろいろな研究を進める体制もみられる。たとえばブタに人間の肝臓を育ててもらい人間に臓器移植する研究は、どうすれば量産化でき、どのようにスピアウトしてビジネスにできるかという段階まで来ている。再生医療も実はシリコンバレーのスタートアップをいろいろ模索しており、メディカルデバイスなども同様である。

自動車では、テスラ・モーターズが Consumer Reports でトップランキングとなっているが、自動車産業にとって脅威の 1 つはウーバーである。都市型の方は、私の周辺でもどんどん自分の車を売っており、コストパフォーマンスの面でもウーバーを使ったほうが良いと言う。サンフランシスコエリアでは、今までタクシーを使わなかった人たちまで、ウーバーが手軽に使えるようになって移動に利用している。グーグルやアップルも、全自動や自動運転で自動車業界に参入している。

また最近の特徴として、仕事の細分化と質的变化がどんどん進んでおり、ウーバーのようなビジネスモデルを上限のないさまざまな領域で模索しているスタートアップがいる。動画配信サービスの Netflix はデータセンターを持たず、アマゾンを使っている。お客さんが増えれば増えるほどコストが高くなり、潰れてしまったような初期の動画配信あるいはソーシャルネットワーキングサービスのようなビジネスとは、もうまるで世界が違うわけである。

いわゆるシェアリングエコノミーに関しては、たとえば日本で AirBnB に対してどのように規制の枠組みを作るかなどが注目されているが、どうもやはり浮き気味である。本質的に、なぜこういう破壊的なイノベーションが次から次へと来るのかが、あまり理解されていない。「スマホにやられたガラケーの世界」「うわっ、Netflix が来る」「ウーバーや AirBnB の脅威！」と、見ていると黒船対応をしているようである。

では、あらゆる業界に黒船がやってくる前に、どこを見るべきなのか。造船所を見に行くべきであろう。それが作られているシリコンバレーでは、どういうツールやマテリアルを使っているのか。皆どういう方向性で動いているのか。いち早くシリコンバレーに乗り込んで、そういう動向を見極めるべきであるし、情報発信できる人をどんどん増やすべきで

ある。

その原動力はどこにあるかという点、アルゴリズム革命にある。人間の活動は、ソフトウェア・アルゴリズムによって革命的に変化している。活動を Formalized してアルゴリズムで表現できるようになると、その活動を分割したり、変化を加えたり、新しくリコンパイルしたりできるようになる。これを「完全自動化」「ハイブリッド」「人間活動」のスペクトラムで見ると見るべきである。

経済学者の試算では、20 世紀を通してみると、人類のプロセッシングパワーは 76 兆倍に向上している。60 年代以降はムーアの法則をなぞっており、単純計算すると 1969 年に人類を月に送ったアポロ計画のメインシステムは、1983 年の任天堂ファミリーコンピュータとほぼ同等のプロセッシングパワーであった。そして 1985 年に世界最速のスーパーコンピュータであった Cray 2 は世界に多くて数台しかなかったが、2014 年発売の iPhone6 はその 6 倍のプロセッシングパワーを持ち、スマホ出荷台数は 2015 年だけで 15 億台に上る。

そして、次はクラウドである。クラウドというのは基本的に、アマゾンやグーグル、マイクロソフトが世界の至るところに 1000 億円規模のデータセンターをいくつも置いており、その「超巨大データセンター群」の情報処理能力を他の企業やユーザーが使えるというものである。

インターネットのアーキテクチャーはもともと軍が開発したもので、2000 年代前半までは、いろいろなところに多くのサーバーがあった。しかし集中化がどんどん進み、数年前の試算では、世界のウェブサイトの 3 分の 1 がアマゾンのバーチャルサーバーの上で作動していた。アマゾンは、配達やオンラインストアのイメージが強いが、もともとピークとなるクリスマス商戦向けに電力のキャパシティを確保しており、それを使っていないときに貸し出すビジネスを始め、実はそこをコアにやっていたということによって 2003 年頃からサービスを展開。今では、もうアマゾンの収益の大部分はバーチャルサーバーから来ているほどである。

情報処理とストレージは、もはや希少リソースではなく豊富なリソースとなっているため、無駄使いでも良いからガンガン活用し、さまざまな実験を行ってデータを採取し、データ処理を行うべきである。そして、そのデータをどう活かすかが鍵となる。

新たに外から連れてくる人が新しい情報の流れを作り出し、今まで社内では考えつかなかったような分析をして、新たに行動に起こしていく可能性もどんどん出てくる。それがもう技術的にできない理由はなく、あるのは組織的な理由だけである。そういうところにスタートアップをいち早く取り入れる企業は強い。企業内の IT システムの根本的な設計パラダイムの見直しが求められる。

また、これまでの IT システムは「希少リソースを効率よく使うためのオプティマイゼーション」がポイントであった。しかしこれからは、「大量のプロセッシングパワーを無駄にしてもフレキシブルに対応する」パラダイムへと移っている。

アメリカにおいて、90年代からの生産性が IT によって伸びたプロセスは、オーガナイゼーションラーニングであった。まずリードユーザー（大企業）が問題 A を解決するために IT を導入した。たとえば航空業界の場合、予約マネジメントシステムを導入すると、その IT が実は用途 B にも応用できることを発見する。予約マネジメントシステムが需給マネジメントにも使えることを発見し、需給マネジメントというビジネスの改革をし、劇的に効率が上がったわけである。そういうプロセスで、どんどん動いていった。

では、なぜこうした企業がイノベーションの最前線だったかということ、新しく競争にさらされていたためである。金融業界でも、航空業界でも、アメリカの各業界には昔の日本型の規制があり、過当競争を避ける仕組みになっていた。そういうものが撤廃され、80年代から規制撤廃の動きが加速。それによってまずプロセスが動き、今でもそれが続いている。

今、アルゴリズム革命の最前線にいて、クラウドなどの IT インフラを最も上手に活用しているのはシリコンバレーのスタートアップである。アメリカでも、大企業のクラウド導入率は 3 割以下に留まるが、アメリカの大企業はオープンイノベーションでスタートアップを次々に取り込んでいる。もちろん上手に使い切れていない場合も少なくないが、取り入れるメカニズムは持っている。

日本を考えた場合、基本的にはまだ大企業中心であるが、リードユーザーのポテンシャルは大きい。同時に、日本のスタートアップのエコシステムも 5 年前に比べて見違えるほど育ちつつあり、競争力も上がっている。大企業ではシャープが買収されるほど経営危機になり、東芝は粉飾決済問題など、理由はいろいろにしる、変化が加速し、危機意識も高まっている。シリコンバレーの活用法への関心の強さは、ひと昔前とは全く違うことをシリコンバレーにいて私も実感している。

例えば、パナソニックとテスラが組み、一緒に世界のリチウムイオン電池のサプライを倍増させようという壮大な計画を立て、かなりアグレッシブに取り組んでいる。またコマツは、鉱山や工事現場の上を飛ばすドローンの取り組みをシリコンバレーのスタートアップとタイアップして進めている。楽天は、実はポートフォリオカンパニーが色々シリコンバレーにあり、世界で勝負するスタートアップの筆頭株主であったり、日本国内のビジネスとのシナジーを追求する作戦なども展開している。まだ、どうすれば必ずうまくいくというモデルはなく、いろいろなプレーヤーが模索している状況といえる。

(了)