

## CIGS 榎田健児セミナー

「AI 革命の本質は AI 以外のところにもある：  
技術革新の歴史とシリコンバレーから見た『付加価値』の本質」

### 【要旨】

日時：2019年4月16日（火）14:30 - 16:30

会場：一橋大学 学術総合センター2階 一橋講堂

## 榎田 健児 (米国スタンフォード大学 アジア太平洋研究所 リサーチスカラー、キャノングローバル戦略研究所 International Research Fellow)

本日は「シリコンバレー発 AI 革命の本質」、「シリコンバレーの活用に向けて」をテーマに話す。前段として、政治経済という分野について説明する。技術の進化とその浸透は、技術の特性だけで決まるものではない。業界の仕組み、それを作り上げる制度、そして、制度を動かす政治力学が影響する。このような視点で考えるのが、政治経済という分野である。

例えば、ガラパゴス携帯では日本は明らかにリードしていた。1998 年頃から世界に先駆けて i モードを投入し、業界のリーダーになったが、フォロワーが現れなかった。後続者のいない先行者という状態が 10 年程続き、結局シリコンバレーの Apple、Google にディスラプトされてしまった。これは、技術やビジネスモデルではなく政治力学の話である。なぜ日本の通信業界では NTT が分割されずリソースを持つことができるのか、どのようにしてシリコンバレーが地域として成長したのかと言ったように、本質的な理解を求めようとすると政治経済の力学に辿り着くのである。

同様に、これからの AI は技術的に「何ができるか」ということだけでは足りない。「誰がその AI 技術を使って、どのような価値にするのか」ということを考えることが重要である。

シリコンバレーでは付加価値を徹底的に追及する。彼らは付加価値の真価を問うために、ペインポイント (課題) は何か、ソリューション (解決法) は何か、その解決法はスケール (拡大) するのか常に考えている。彼らの競争の源泉にあるのは、豊富なプロセッシングパワーである。様々なものを測り、AI で分析を行い、オプティマイズして、競争の土俵を変える。そして、新しい業界を創る、あるいは既存の業界をディスラプトすることで、一気にスケールさせる。これがシリコンバレーの定石である。

現在の AI とは、簡単に言うとパターン認識のことである。Deep Learning、Machine Learning、Neural Network と様々な手法がある。特に Neural Network を使った Deep Learning が、AI の近年の飛躍的な伸びを牽引している。2014 年に Google が買収した DeepMind はイギリスのスタートアップで、AlphaGo の AI プログラムを作り、2016 年に囲碁の世界チャンピオンであるイ・セドルを破ったのはまだ記憶に新しいはずである。これは大きなニュースとなったが、実は翌年の 2017 年にリリースされた AlphaGoZero は、AlphaGo に 100 勝 0 敗と圧勝したのである。

そしてさらにニュースにならなかったのが不思議だが、Google は DeepMind の AI プログラムを使って自前のデータセンターの空調のオプティマイゼーションを行った。目標は電力消費の削減である。Google の試算によれば、巨大データセンターの電力消費量の合計は、一番多かった時で、全世界の消費電力の 0.01 パーセントにも上ったという。その多くがプ

ロセッサ冷却のためである。この冷却をオプティマイズするために DeepMind を導入したところ、なんと空調の効率が 4 割向上、15 パーセントもの消費電力の削減に成功した。もし Google がこの空調効率化に使ったツールを外向けに開放したらどうなるだろうか。しかも驚くほど安価で。例えば、月 10 ドル程度で一般に開放したら、世界は大きく動くのではなからうか。言ってみれば、「シロモノ AI」時代の到来である。

何をオプティマイズさせることが飛躍的な価値を生むのだろうか。物流など誰もが思いつくことはもちろんだが、私達が考えもしなかったものに使われることが最も大きなインパクトを生むというのが技術発展の歴史からの教訓である。

AI 革命の「革命」として、AI 技術ではない部分を見ることが最も重要である。技術を誰がどうやって価値につなげるかが本質なのである。例えば、蒸気エネルギーで人類は格段に進歩した。船や鉄道で物流と人の流れが大きく変わり、世界経済に大変革をもたらした。文明レベルの大きな変化である。しかし、蒸気エネルギーが活用された背景には、補完関係がある別の技術が必要だったことを忘れてはならない。レールを敷設するためのベッセマーの鋼鉄技術、巨大な政治力学の下で建設されたパナマ運河、スエズ運河などである。工場の電力化から生産性が大きく向上するには、実に 70 年もの歳月がかかっている。工場のレイアウトにヘンリー・フォードがベルトコンベヤーを導入して生産の形を大きく変えたことで、はじめて起こった。コンピューターも同じで、データベースの発明という補完関係の強い別の技術開発の導入により、「大きな電卓」から進化してその価値を開花させたのである。

AI も同様である。特に今伸びている Deep Learning と補完関係にあるのは、ビッグデータが扱える Python などのプログラミング言語、グローバル規模のクラウドコンピューティングで実現された安価なプロセッシングパワー、膨大なデータを集めるための安価なセンサーの開発である。これらの技術と AI は補完関係にある。多くの技術との補完関係が強い技術は、業界の仕組みや政府の制度によって、そのインパクトは大きく変わる。

バイエリアとロサンゼルスは、歴史的には都電や電車のメッカだったが、今ではほとんどがフリーウェイである。これは電車と都電の技術が負けたのではなく、石油会社と自動車会社のコンソーシアムが路面電車の会社を買収し、ダイヤを改正して利用し難くし、値上げして乗車率を下げ、政府を巻き込み線路を道路に作り変えていったからである。これは明らかに政治経済の話である。

日本の新幹線とリニアにも同じような政治力学が働いていると思われる。なぜ日本で最も遅い特急列車である成田エクスプレスが、日本にとって非常に重要な空港とのアクセスに使われているのか。卓上の試算だと新幹線を通せば 10 数分、リニアモーターカーであれば 7 分程の距離である。

ガソリンエンジンで車社会となったアメリカは生活様式が大きく変化したが、ガソリンエンジンの真の力を引き出したのは安価なアスファルトの発明と、アイゼンハワー大統領が先導したナショナルハイウェイの敷設である。冷戦時代を背景として、国防の観点から軍隊を東から西に一気にハイスピードで移動させることを意図した構想であったが、これによりアメリカの物流は劇的に変化し、トラックで物を運べるようになり、中流家庭以上の人は都心からフィリーウェイを使って郊外に住むことが可能となったのである。

多くの技術と補完関係が強い技術は、業界の仕組みや政府の制度によって、インパクトが大きく影響される。例えば、インターネットが良い例である。元は軍のプロジェクトであり、冷戦時代の通信網は 1 か所壊すと全てが使いものにならないという状況を回避する目的で設計された。アメリカ本土のどこかが核攻撃を受けたとしても、他が機能するような分散型のネットワークを作ったのである。これがインターネットの基である。

重要なことは、このネットワークを冷戦の終焉に伴い軍が手放し、民間の National Science Foundation に移し、民間主導の運用に切り替えた判断である。ガバナンスを特定の企業ではなく、独自の専門家委員会 Internet Engineering Task Force に委ねたのである。もしこの権限を既存の大手通信業者に渡していたら、インターネットは現在のように世界中でオープンなネットワークにはなっていなかっただろう。

現在、誰もが世界のオープンプラットフォームを享受できるのは、Federal Communications Commission が『ネットの中立性』を堅持してきたからに他ならない。誰が接続しようと、使った分だけ同じように課金するというルールを作り、守り続けたのである。つまり、ネットワークを保有、運営、保持していた通信キャリアが、自社のサービスに有利な値段設定と接続条件を与えることを許さなかったのである。もし許していたら、シリコンバレーの多くのネット上のサービスは成り立たなかった。このように政府の制度のインパクトは非常に大きいのである。

この制度の重要性を、AI 技術とその浸透の例で考えてみたい。新しい AI のツールが開発されても、それを実用化させるには制度が必要である。例えば、アメリカで毎日薬を飲んでいる人は、平均で 5 つの薬を飲んでいるという。それらの薬の複雑な副作用をビッグデータで分析する AI ツールをスタンフォードの研究者が作った。アメリカには保険と病院の運営を行っている垂直統合のカイザーという大企業があり、この AI ツールが実用化の段階まで開発が進めば、大きなコスト削減が見込める。したがって、政府に働きかけて認可が下りたら、瞬く間に浸透するだろう。しかし、日本を考えると、日本医師会や薬事法関連団体の収益の構造上、猛烈な反対出ることが容易に想像される。他国では実用化されていても、安全面等の理由で日本では実用化が遅れる可能性が高い。そこで、事前に上手な政治戦略が必要となるのである。

MIT が \$10 億の寄付を受けて AI 人材育成のためのカレッジをつくることになっている。た

だし、AI 人材と言っても、MIT のコンピューターサイエンス部は世界トップのクラスなので、AI という技術を学ぶためのカレッジではない。この新たな学部では、AI 人材に哲学、文化人類学、歴史、政治学、心理学等を教え、AI 技術以外の部分で価値を上げようとしている。つまり、世界トップクラスの大学が考える AI 人材とは、AI という技術以外の面にも注目しているのだ。

規制を動かすには、複数の行政を巻き込んだ政策アービトラージ（鞘取り）という戦略が効果的なこともある。3 年程前、突然、Uber は自動運転のタクシーを発表した。25 台程の完全無人運転のタクシーをカリフォルニア州で走らせたのである。しかし、カリフォルニア州の行政当局は、テストとはいえ客を乗せて走ることは許していないとして、規制のグレーゾーンを突いた Uber と対立し、結局自動運転車両のライセンスプレートを剥奪してしまった。それではと、Uber はアリゾナ州知事と協議の末、アリゾナ州で自動運転を許可する新たな規制を作り、自動運転 Uber の車両は移された。しかし、自動運転の実験と実用化された時の価値を取り戻すため、数カ月後にはカリフォルニア州で新たな自動運転実験の規制の枠組みが作られたのである。こうしてカリフォルニア州で数多くの自動運転の実験が行われ、リード企業の多くはシリコンバレーの人材を活用するために開発拠点をシリコンバレーに置く環境が整ったのである。上手く政治家と組み規制の枠を動かすことは、スタートアップが次のステージに行くためには非常に重要な戦略である。

Google は人々の行動やプレファレンスを常に測っている。顧客に提供している価値を測ることも価値になっているのである。このように価値を創り出しているからこそ、フロンティアにいる一番価値が高い AI 人材、あるいは一番面白い問題を解きたいという AI 人材に対して次々に難問を与え、それを解決するためにほぼ上限無しのリソースを与えることが出来るのである。GAFA のビジネスモデルと AI はこのような循環になっているのである。

Facebook は巧妙である。依存症ギリギリのところでの感情の起伏をコントロールしている。Google は自身が集めている情報を見ると恐怖を覚えるくらい、様々なものを測定している。例えば、Google マップには過去 10 年の行き先全ての履歴が残っており、シリコンバレーで数年前にデビューさせた Google ショッピングエクスプレスは、データを入手するために収益を度外視したビジネスとして始まったとしか思えないものであった。

Amazon は徹底して物流のオペティマイゼーションと無人化を進めている。彼らは購入者が買いそうなものを事前に予想して、比較的近くのウェアハウスに持って行くのである。AI を使った予想の精度が上がれば、実際に買われる商品を事前に購入者の近くに持って来る確率が上がり、購入されない商品を持ってきてしまう確率が下がるので、Amazon のコストに直接つながってくる。したがって AI 予想の精度を上げることに膨大な予算を割り当てる動きがある。Amazon の次のステップは、ウェアハウス間の自動運転であることは想像に難くない。数カ月前に自動運転のソフトウェアを作っている Aurora という会社に 400 億円ほど投資したのは正にその流れである。

そもそも付加価値（Value）とは一体何であろうか。すべての企業は原点に戻り、自社の付加価値を考える機会を作りたい。顧客のコストダウンだろうか。あるいは乗り換えできない顧客に高い値段で提供することか（あまり人気者にならない方が効果的）。他者が作れないどうしても必要な高い品質の商品やサービスを顧客に提供しているのか。顧客満足は多くの企業が掲げているが、実際に測定している企業はどれ位あるだろうか。現在、顧客満足度を測るツールには、いろいろと安価なものがある。例えば、航空会社の顧客満足度は、ストレスをFITBITやTEJINや日本のスタートアップAI Silk が作ってるシャツの中にセンサーを織り込むことで測れる。このようなツールを使い、客観的なデータを集め、そのデータを基にインデックスを作れば、価格以外の快適度合いを示すことができ、不必要な価格競争に巻き込まれずに済むようになるのではなかろうか。

自動運転が解決するペインポイントは何であろうか。また、誰のペインポイントを解決するのだろうか。待ち時間の節約、渋滞のストレス、住宅の値段、交通事故の削減、運転手の健康など、ペインポイントをどこに設定するかによって、開発すべき付加価値も変わってくる。

コンテキスト（状況）の違いによって、ペインポイントの理解や度合いも変わる。例えば、Uber が解決したペインポイントは、シリコンバレーでは深刻なものであった。公共交通機関が十分に機能せず、渋滞もひどく、駐車場も足りず、タクシーのサービスも劣悪だったからである。しかし、東京ではこれらのペインポイントの度合いはそれ程深刻ではないので、一見Uberは必要ないように思えるかもしれない。しかし、Uberのサービスが当たり前になった目から見ると、日本にも様々なペインポイントがある。

AR（拡張現実）やVR（仮想現実）の価値は未だ定まっていない。補完関係がある別の技術と併せて、これでは解決できないペインポイントを見つけることが重要である。技術だけでは価値にならないのである。ブロックチェーンも同様に、これでは解決できないペインポイントを未だ見いだせていないように思う。

初期のインターネットも、どこに価値があるのかよく分からなかった。新しい技術が現れて、付加価値が分かり難い時期は、シリコンバレーの仕組みは非常に強い。ベンチャーキャピタルは、急成長するスタートアップのみ支援する。多くのスタートアップが急成長するために価値を見つける必要があり、ペインポイントの解決にしのぎを削っているからである。これがシリコンバレーの価値創造の仕組みである。

シリコンバレーの価値創造の仕組みを理解するには、イーロン・マスクの例が分かり易い。南アフリカ出身のアウトサイダーである彼は、90年代後半につくったスタートアップを\$2,200万で売却した。その後、Paypalを\$13億で売却し、正真正銘の大富豪になった彼は、ようやく自分のやりたかった地球のエネルギー改革と人類の火星移住を進める。会社は何のためにあるのかという根本的な考えも、従来とは大きく異なる。株主や社員のためでな

く地球のためであり、テスラはこの目標に向けた触媒に過ぎないと明言している。

テスラを買う人々にとって、価値とは何であろうか。それはイーロン・マスクの大きな夢の一部になることかもしれない。スタイリッシュな瓦のソーラーパネル、テスラウォールでの蓄電、世界で最大のリチウムイオン電池の工場ギガファクトリー、アメリカで1万を超える高速充電ステーションにより、エネルギーシステムを化石燃料から大きく転換させる。車はイーロン・マスクの夢の全体構想の一部でしかないのだ。これが単なる夢物語ではないことは、SpaceXの再利用ロケットの成功が証明している。

スマートフォンは、多くの業界をディスラプトした。しかし、実は狙ってディスラプトしたものはそう多くはなかった。図らずも多くのものを淘汰してしまったのである。このような力学がAIに対して働かない根拠は見い出せない。AIが複数業界のマーケットシェアと価値の創り方を一変させてしまう気がしてならない。

産業革命は、イノベーション、ドミナントデザイン、マチュアの順に起こる。これが大方の新しい技術が辿る道である。現在、AI革命はドミナントデザインが形成される前段階にある。

AIがドミナントデザインを形成していないのは、18カ月毎に半導体に載るトランジスタ数が倍増し、3.5カ月毎に使用されるプロセッシングパワーが倍増し、その能力が急激な進化を遂げていることが根底にある。ただし、ベーシックな方向性は、アルゴリズム革命と呼ばれる人間にしか出来なかったことを機械の力により生産性を上げ、完全自動化へと向けていくことである。

シリコンバレー経済圏では、金融の仕組みはベンチャーキャピタルが担い、世界選抜の全方向に移動可能な柔軟な労働市場があり、多様で双方向な産学官の連携が存在し、大企業とスタートアップがオープンイノベーションで共存しながら激しく競争している。そして、失敗をプラスの経験にできるモニタリングと評価の仕組みがあり、法律企業や会計企業など多面的な役割を果たすエコシステムが構築されている。

このような経済圏に世界中から様々な人が新しい技術やアイデアを持ってくる。そして、スタートアップを作り、それらが大企業に成長するか、あるいは大企業に買収される過程で、創設者や初期メンバーは放出され、彼らが次のスタートアップを作るか、あるいは投資家やメンターになる。

シリコンバレーのスタートアップはVC（ベンチャーキャピタル）投資によって支えられているので、急成長が求められる。そのためには、人間の活動を自動化させることが効果的であり、AIでパターン認識を行うのが最も適した方法である。これがシリコンバレーをAIの最前線にしている所以である。AI革命は、補完関係がある技術と制度、そして新たな価

値の創り方を発見することで進んでいく。AI革命の本質は、AI以外の部分が非常に重要になるのである。

## <質疑応答>

**質問者 1:** シリコンバレーと深センの今後の覇権、役割分担はどのようになっていくだろうか。

**櫛田氏:** 中国では、シリコンバレー以上に進んだものが幾つもマーケットに出ている。ただし、それはスケールするだろうか。アメリカが中国のサービスを使うだろうか。BAT（バイドゥ、アリババ、テンセント）が直接投資をする、あるいは会社を買収して、ノウハウをトランスファーし、私達がアジャストするという筋書きはあるだろうか。結局、フォロワーがない先行者のように高機能化していく中国を見ながら、私達も平行で作っていくことになるのかも知れない。

**質問者 2:** 制度作り、補完関係にある技術の創り方はどのようにすればよいか。また、その補完関係の技術の中に入った場合、その中での優位性はどのように保てばよいか。

**質問者 3:** スタートアップ企業と協業するときに、政治経済環境を良くすることに力を入れるべきか。それとも、隠された価値を深く突き詰めることに注力すべきか。

**櫛田氏:** 政治経済的な考え方でいえば、経営戦略は政治戦略抜きでは語れない。したがって、政治戦略も含めた事業計画の策定を推奨する。Uberの失敗が良い例であろう。日本では政治戦略を考えずに大失敗した。本来であれば、まずは人口の少ない漁村あたりで導入し、体調を崩した高齢者を漁師たちが診療所に連れて行き、命を救ったといったような美談を作るべきだったのである。そのような話を地元議員の手柄となるようにして動かす。地方の政治家を使って中央に上げ、シェアリングを政策に入れさせる。そして、問題にならないようなルールを作らせるべきだったのである。

政治戦略、政策、制度を学び、それらを事業計画に入れれば、成功率は非常に高まる。特にAIでは、制度、政策、補完関係にある他の技術、これらを全部まとめて価値にしなければいけないので、このような進め方は必須であると思う。

以上