

第10章（講演録） “シン・ニホン” AI×データ時代における日本の再生と人材育成

安宅 和人¹

【要旨】

現在は、情報産業革命が起きている歴史的局面、世界経済の重心がアジアに戻るダイナミックな局面にあり、大半の人が思っているより遥かに早く変化が起きる。その中で、国富を生むメカニズムが質的に変容しており、富を生み出すのは会社の規模よりも夢を描いて形にする力である。AIとデータを使う戦いで重要な要件として、①デバイス・領域を超えたマルチビッグデータ、②圧倒的なデータ処理力、③質と量で世界レベルの情報系サイエンティストとICTエンジニアがあるが、いずれも日本は勝負になっていない。しかし、データとAIを使う産業化において、データ×AI化の二次的応用とインテリジェンスネットワーク化のフェーズでは、日本にも希望がある。

社会を生き抜くための基礎教養が変化しており、データの持つ力を解き放つためのスキルセットを持った上で、見立てる力・決める力・伝える力が重要になっている。そうした人材を生み出すために、次世代は、データリテラシーを持つ人材、専門家、リーダー層の3層での育成が必要である。加えて、エンジニア及びミドル・マネジメントのスキル刷新も必要であり、さらに世界の才能を取り込んでいくべきである。

日米の大学の資金力の差は大きく、日本の大学は国際競争力を失いつつある。人材開発に向けた国家的な寄付基金（endowment）を立ち上げるとともに、主要研究大学には国の戦略的研究機関の運営委託も検討すべきである。それらの実現に向け、国家全体のリソース配分を過去から未来への舵を切るべきである。

1. 現在のrecap

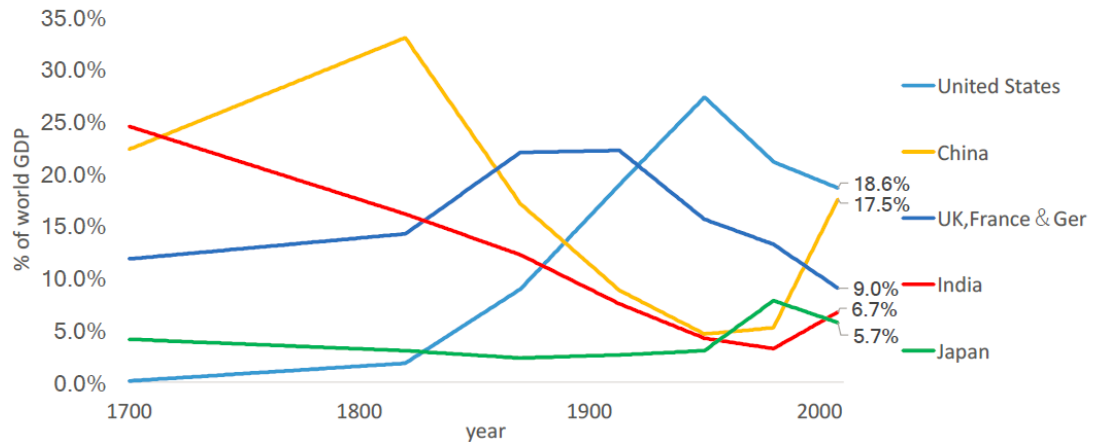
現在は、産業革命から200年続いた後、情報産業革命が起きている歴史的局面にある。これまではモノ・カネを主たるアセットとしたハードよりの産業とデータやAIを主たるアセットとした情報系産業とに分かれていたが、今後は産業分野にかかわらず、両方の経営資源を持つことが当然になっていく。また、我々は世界経済の重心がアジアに戻るダイナミックな局面にいる（図表1）。長期間の一人あたりGDPの推移をみると、産業革命が起こるまでの2000年にかけては生産性が2倍ほどしか変わっていなかったが、それ以後は50倍、100倍に上がってきており、変化が非常に早くなっている²。

¹ ヤフー株式会社 CSO（チーフストラテジーオフィサー）

² J. Bradford DeLong（1998）

図表1 世界の重心がアジアに戻るダイナミックな局面

World GDP 1700-2008

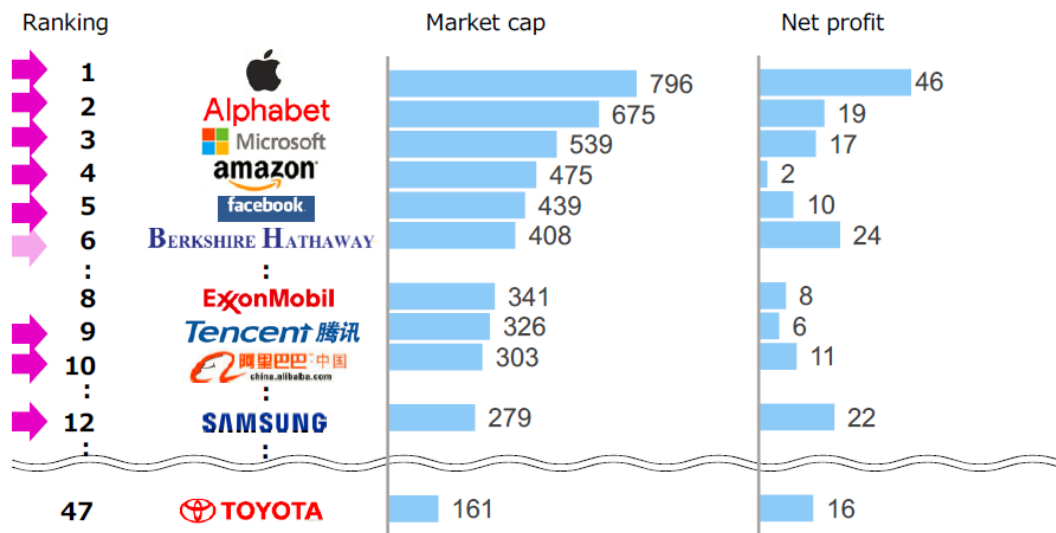


(出所) <https://infogram.com/Share-of-world-GDP-throughout-history>

2. 大半の人が思っているより遥かにはやく変化は起きる

世界企業の時価総額ランキングのトップ企業は 10 年前と比べ様変わりしており、現在はデータや AI を使い倒している企業がトップを占めている（図表 2）。これらの企業の特徴は、利益よりもはるかに大きな事業価値を持っており、「世の中を変えている感」を持てることが大きな事業価値につながっている。

図表 2 時価総額ランキング (Global 2017)



(出所) World Stock Market Cap by Think 180 around (May 2017)、各社決算資料

このように技術革新が急速に起きている今、国富を生むメカニズムが質的に変容しており、富を生み出すのは、会社の規模よりも、夢を描いて形にする力である。新しいメカニズムの下では、①未来への期待感や寄与度、②既存の枠組みを超え ICT、技術革新をテコに世の中をアップデートすること、③ジャングルを切り開きサバイバルすることが重要であり、非常にワイルドな時代である。

主要先進国は人口調整局面に突入しており、大きな市場は縮んでいくという議論や、このような時代は経験したことがなく困難であるという議論があるが、果たしてそうだろうか。人類は、飢饉や疫病や戦争等で、年に 1～2 割の人口が減るという経験をしてきた。例えば、100 年前のスペイン風邪では、第一次大戦の戦死者の倍近い人数が死亡したとも言われている。そういった人口減に比べれば、我々が現在直面している人口減は誤差の範囲であり、後ろ向きになる必要はないと考えられる（図表 3）。

図表 3 これまでの人口減に比べれば誤差
人類史の 3 大死因とインパクト

Famine 飢饉	太陽王ルイ14世が愛人と戯れている 1692-1694の3年間で総人口の15% (280万人)のフランス人が飢饉で死亡
Plague 疫病	1330年代：ユーラシア全体の4人に1人 (7500万から2億人)が黒死病で死亡 1520年：スペイン人上陸後 9ヶ月間でアステカ人の36% (800万人)が天然痘により死亡 1918年：5千万～1億人がスペイン風邪 (the Spanish Flu)で死亡
War 戦争	石器時代から近代になるまで死の15%は戦争および暴力によるもの

人類はつい
60～70年前まで、
年に1～2割のヒトが
簡単に減るような
環境の中で
生き延びてきた

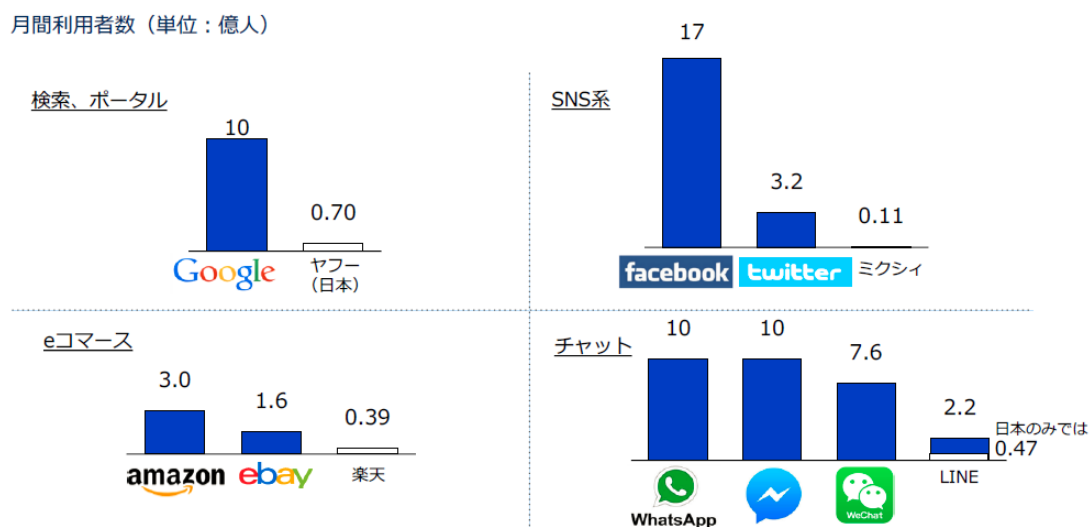
（出所） Yuval Noarh Harari “Homo Deus – A brief history of tomorrow” (Penguin Random House 2015)

3. 日本の現状

AI とデータを使う戦いで重要な要件は 3 つあり、①デバイス・領域を超えたマルチビッグデータ、②圧倒的なデータ処理力、③質と量で世界レベルの情報系サイエンティストと ICT エンジニア、である。日本の現状をみると、①データ量はアメリカや中国のプレーヤーと比べると 1 桁以上少なく、使用するにも既存産業の保護的な規制のため大半の用途で使えない（図表 4）、②処理コストも電気代 1 つとってもアメリカとは 5～10 倍、中国とは 50～100 倍の差があり、国力の差になっている（図表 5）、③人材もビッグデータや AI を実装できるようなエンジニアが少なく、日本は ICT 系エンジニアの総数では世界で米中インドに次ぐ 4 番目だが、ビッグデータ、AI 系のエンジニア数では 7～8 番目の可能性すらある（図表 6）。

今、必要なのは、新しく利用可能になった技術の力をテコに、世の中をアップデートしようとするハッカーやギーク (geek) であり、このような Tech-geek たちを生み出さなければならない。しかし、この時代のビックウェーブが生じているにもかかわらず、ミドル層・マネジメント層をみるとチャンスと危機を理解している人が少ない。スキルを新たに変えないと生き延びることができないにも関わらず考えてもいない。今の日本は、この新しいゲームの視点で見ると、ペリーの黒船来航の時代の日本と同様といえる。

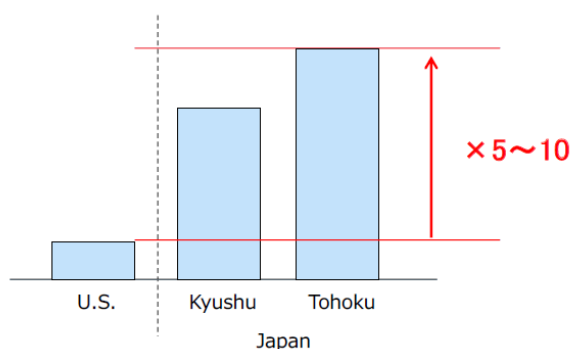
図表 4 データの巨人たちとの戦い



(出所) 各種 Web 記事、日本の各サービス利用者数は Yahoo! Japan 調べ (2016 年 11 月)

図表 5 データ処理コスト比較

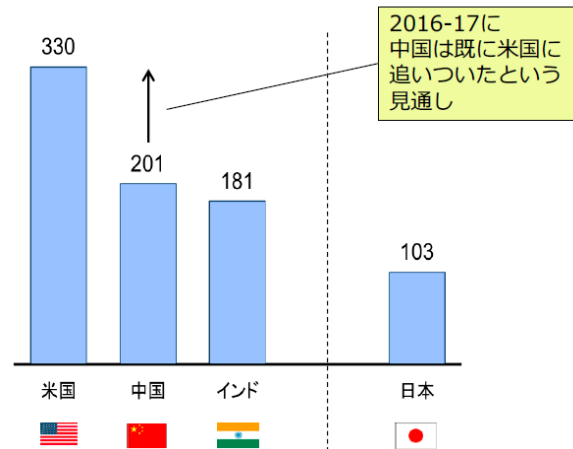
cost of industrial electricity (yen/kwh)



(出所) IEA Energy Prices and Taxes (OECD 為替レート使用) ヤフー実績値

図表 6 人材数自体に大きな課題

ICTエンジニアの数の国別比較：万人



(出所) IPA (情報処理推進機構)「グローバル化を支える IT 人材確保・育成施策に関する調査」2009 年

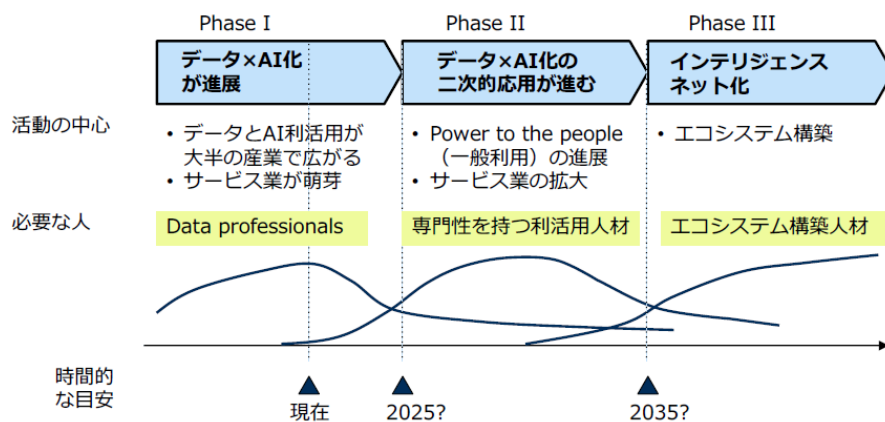
4. 日本のキボウは？

ただ、日本にも希望がある。産業革命を俯瞰すると 3 段階あり、新エネルギーと技術が生まれる段階 (フェーズ 1)、高度な応用が広がる段階 (フェーズ 2)、これらが更につながりあうエコシステム構築的な段階 (フェーズ 3) である。日本は産業革命ではフェーズ 1 には参加せず、フェーズ 2、3 で世界に打ち破ってきた。

今後は、データと AI を使う産業化に関しては、データ×AI 化 (フェーズ 1)、データ×AI 化の二次的応用 (フェーズ 2)、インテリジェンスネット化 (フェーズ 3)、の 3 フェーズとなる (図表 7)。

図表 7 第 2、第 3 フェーズが勝負

データ×AI化における産業化の大局観



(出所) 安宅和人 経済産業省 産業構造審議会 新産業構造部会 第 5 回資料 (2016.1)

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shin_sangyoukouzou/005_haifu.html

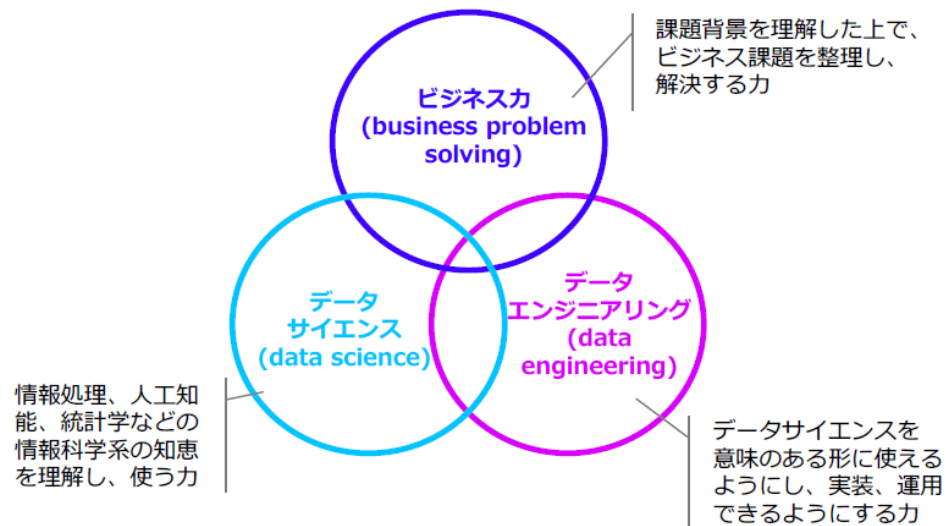
今後はあらゆるものが賢くなっていく時代が来るはずで、全てのサービスがスマート化し、これらがつながり合っていくインテリジェンスネット化の時代が来る。フェーズ 2、フェーズ 3 が勝負である。そこで大事なものは、夢を形にする力である。

5. どんな人が必要になるのか？

よく「AI 対人間」という話があるが、これから起きる本当の競争は、『自分とその周りの経験だけから学び、AI やデータの力を使わない人』対『あらゆるデータからコンピューティングパワーを利用して、その力を活用する人』の戦いである。仕事なくなるのではなく、要る人と要らない人に分かれるのである。

この変化を受け、社会を生き抜くための基礎教養が変化している。現代のリベラルアーツは、母国語と世界語でモノを考えて伝える力、さらに問題解決能力の 3 つと考えることができるが、ここに、データリテラシー、すなわち、データや AI の力を解き放つ力が加わってくる。そのためには、データサイエンス力、データエンジニアリング力、ビジネス力といった 3 つのスキルセットが必要であり、これらが使え、具体的なドメイン知識を持つ境界・応用領域の人材をどれだけ生み出せるかが勝負である（図表 8）。これまでとは似て非なるデータ・プロフェッショナル人材が必要になる。

図表 8 データの力を解き放つための 3 つのスキルセット



(出所) データサイエンティスト協会プレスリリース (2014.12.10)

<http://www.datascientist.or.jp/news/2014/pdf/1210.pdf>

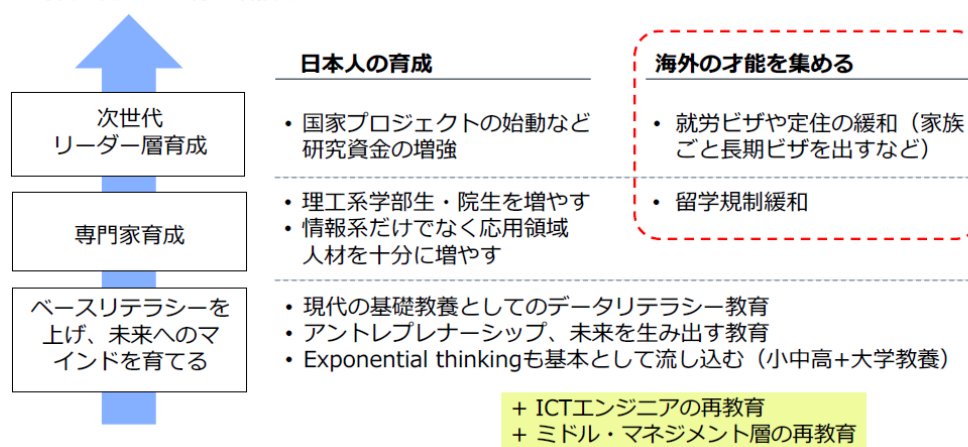
データや AI を使えば、情報の識別や予測・実行は自動化されるため、人間の仕事は、見立てる、決める、伝える、ということが中心になる。なお、このような革新期において

10 代後半から 30 代前半の若者によって変革は行われてきた。こうした人材をどれだけ生み出せるかが我々の未来に向けての勝負である。

そのために、大学の教育レベルで理文を問わず理数の素養、データリテラシーを持つ人間の育成、大学・大学院での専門家層の育成、国力を支えるリーダー層の育成といった 3 層の育成が必要である。加えて、ICT エンジニアやミドル・マネジメント層のスキル刷新のための再教育が必要である（図表 9）。しかし、現在の変化の時間軸では 10 年以内にゲームの流れが決してしまう可能性があるため、専門家層やリーダー層は海外から輸入するしか打ち手がない。今は世界の才能を取り込む千載一遇のチャンスでもある。

図表 9 3 層+2 で育て、加えて世界の才能を取り込むべき

AI×データ時代に向けた人材の増強イメージ



（出所）安宅和人 経済産業省 産業構造審議会 新産業構造部会 第 5 回資料（2016.1）を元に安宅和人改変

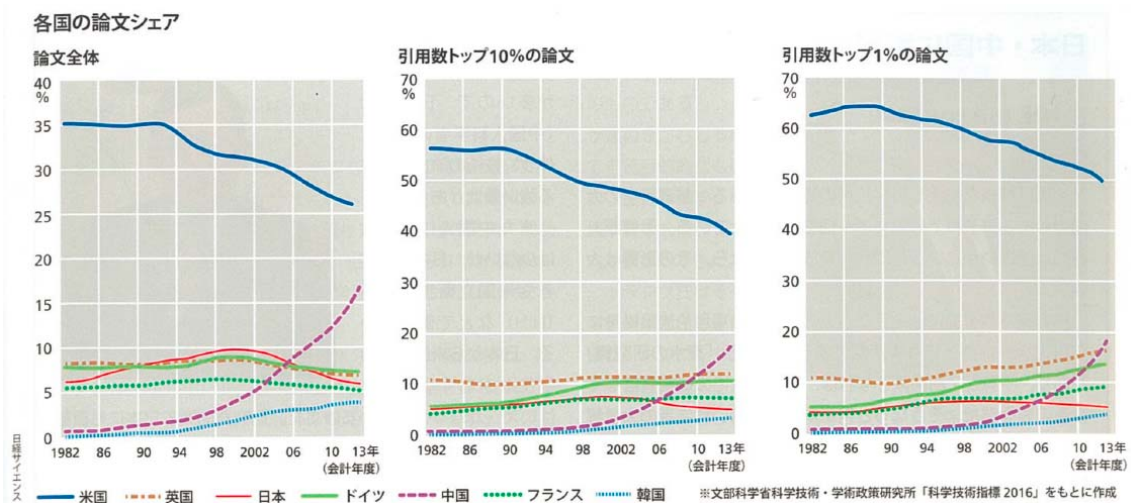
http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shin_sangyoukouzou/005_haifu.html

6. 専門層・リーダー層の育成について

アメリカや中国がこの革新期における主導権を握るべく政府が大きく力を入れている中、このままでは米中と戦うのは非現実的となる。国力に見合った大型プロジェクトを複数掲げるべきである。リーダー層は大型プロジェクトの中で育つのは世界共通である。しかし、科学技術予算は米中が額で突出しているのに、日本は明らかに国力に比して少ない。

データや AI が世の中をこれだけ変えている中で、これらをメインで研究する日本の国の機関は 3 つぐらいしかない。しかしながら、運営交付金は減っており、研究に支障が生じている状況である。これらの影響は数字に出ており、各国の論文シェアを見ると、日本は元々 2 位だったのが 5 位に落ち、インパクトのある論文で見れば、6 位まで落ちている（図表 10）。

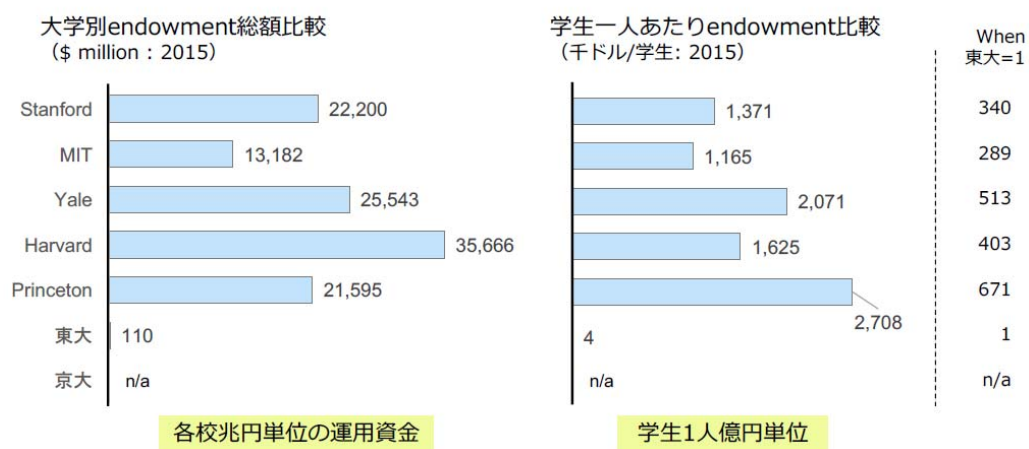
図表 10 Impact は既に 6 位・・・あと数年で韓国に抜かれる見込み



(出所) 日経サイエンス 2017/7 p47。

日米の大学の資金力の差は大きい。日本の大学は国際競争力のない給与、スタッフ不足の環境にいる。教員の給与は半分以下、次世代を担う PhD 学生もアメリカは実費ゼロだが、日本は国立大でもおよそ年 340 万円かかる状態である。世界で才能を奪い合う状況において、教員、学生ともにワールドクラスの人材を集めうるとは言えない状況である。このギャップを解析すると、圧倒的に大きいのは投資・運用益で、次が国の R&D 委託となっている。大学別運用基金をみると、アメリカの大学の数兆円に対し、東大は 110 億円、京大に至っては無い可能性すらある (図表 11)。一過性の予算ではなく、人材開発に向けた国家的な運用基金を作り上げなければ対抗するのは難しい。

図表 11 人材開発に向け国家的な寄付基金 (endowment) を立ち上げるべき

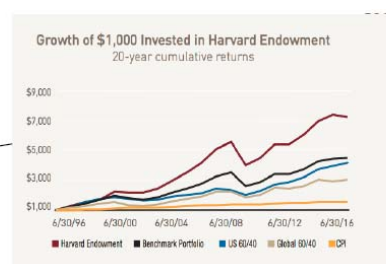


(出所) 各校 financial report、学生数 (学部、院の enrollment) に基づき安宅和人分析 (簡便のため \$1=¥100 で換算)

一つの提案として、トップ研究大学の強化費用の運用基金として 10 兆円程度準備し、運用プロを任命して 7% 程の運用益を出し、その利益の半分程を予算化していく（図表 12）。それにより、大学の人件費や施設、PhD 学生の費用問題など、多くの点が改善できる。アメリカにある大学や研究機関に直接寄付する、勤務先が更にマッチアップすると税的に考慮される仕組みは日本も学ぶべきである。また、アメリカでは、連邦政府が大学や研究機関にかなりの研究開発を委託している。ここからスタートアップが数多く出て、ノーベル賞受賞者も輩出している。

図表 12 国力強化に向けた国家 endowment 構築(案)

1. トップ研究大学* (research university) 強化費用として運用基金として10兆円程度準備
2. 世界トップクラスの運用professionalを任命
、、、平均7%以上の運用益創出を目指す
3. 基金の3.5%程度（運用益の半分）を予算化。基本1/2を教員・サポートスタッフの人件費、1/4を人材育成グラント**、1/4は施設のリノベーションに
4. 大学などの教育研究機関***への寄付に対する免税措置 (education gift)
5. 企業が従業員や配偶者のこれらの寄附にマッチして寄附することも免税 (matching gift)



* 希釈を避けるため10校以下が望ましい。世界的な研究力、優秀なPh.D.を生む能力、施設の老朽化などの必要性を鑑み指定
学費補助のスカラシップ、生活費 (stipend) 支給など (米国同様、日本国民、永住権保持者を優先) * 幅広く対象

(出所) Harvard University financial report FY16, <https://ces.commerce.yale.edu/givingtoyle/gifts.cgi>

をもとに安宅和人試案

これらの実現に向け、日本は国家全体のリソース配分を過去から未来へとかじを切るべきである。現状では、勤労層は産業が痩せている中で生産性が上がらない。最もかわいそうなのは未来を担う層である。国全体を家族と捉え、あるべき姿を考えるタイミングである。

最後に、人工生命の分野ではコンピューター上で進化や競争のシミュレーションができるが、仮に初期値や条件が同じでも、同じ進化は起きないということがわかっている。つまり、未来は予測できるものではなく、我々が 20 年後、50 年後、100 年後にどういった未来を残したいか、という思いを持って行動していくことが大事だ。

参考文献

J. Bradford DeLong (1998) , “Estimating World GDP, One Million B.C.-Present”