イノベーションと日本経済

日 興 リ サ ー チ セ ン タ ー
研 究 顧 問
吉川　洋

理事長
山口　廣秀

前室長
井筒　知也

2022年10月31日

本論文の内容や意見は、全て執筆者の個人的見解であり、日興リサーチセンターの公式見解を示すものではありません。

イノベーションと日本経済

吉川 洋[*1]

山口 廣秀[*2]

井筒 知也[*3]

2022 年 10 月 31 日

【要旨】

日本経済の低迷については、様々な要因が指摘されるが、最大の要因は、イノベーションの欠如である。イノベーションはどのような状況の下で生まれてくるのか。米欧における新型コロナワクチン及び EV(電気自動車)の開発という 2 つのケーススタディを通じて、イノベーションが形成されるプロセスを探った。イノベーションにとって重要なのは、プロジェクトの全体像を描く強力な「アーキテクト」の存在、「アーキテクト」を支える政府機関、大企業等の「エコシステム」の形成、グローバルな専門人材の確保などである。日本の現状は、これらの条件を満たしているとは到底言えない。日本経済が低迷状態を脱するためには、こうした状況を大きく改善し、イノベーションが溢れる環境をつくり上げていかなければならない。とくに研究開発面、資金供給面においてリスクテーカーの少ない日本の場合、「アーキテクト」としてリスクを果敢に取っていく政府のリーダーシップこそがとりわけ重要である。

[*1] 東京大学名誉教授、日興リサーチセンター研究顧問。
[*2] 日興リサーチセンター理事長。元日本銀行副総裁。
[*3] 日興リサーチセンター理事長室 前室長。

１．イントロダクション

21 世紀に入ってからここ十数年、日本では人口が減少するからダメだ、日本経済の将来は暗い、という見方が定着した。日本の人口減少がそれ自体として大きな問題であることには、異論はない。どのようにして少子化に歯止めをかけるのか、これは最大の政策課題といってもよい。

しかし、日本経済の将来との関係で人口減少を必要以上に強調するのは誤りである。スタンダードな新古典派成長理論を学んだ人には、人口増加率の低下は「１人当たりの所得」水準を上昇させる要因であることを思い出してもらいたい。1 人当たりの所得を持続的に上昇させるのは、全要素生産性（TFP）の上昇、あるいはイノベーションである（吉川（2016））。

本年 7 月 29 日に公表された内閣府による「中長期の経済財政に関する試算」では、「成長実現ケース」で、2026 年度までの 5 年間で TFP 伸び率は年率 1.4%に上昇すると想定している。現状では 0.5%だが、内閣府は、1982 年から 87 年にかけて TFP の伸び率が 5 年間で 0.9%上がったことを根拠に、1.4%の伸びは可能であるとした。1980 年代後半はプラザ合意後の円高不況からバブル経済に移行した時期だから、この時期の経験がどれほどの「根拠」になるのかは疑わしい。とはいえ、日本経済の将来が TFP の動向にかかっていることは事実である。内閣府の試算では、「成長実現ケース」では 2031 年度までの平均経済成長率（実質）2%のうち 1.4%が TFP によるものだし、より慎重な「ベースラインケース」でも平均成長率 0%台半ばのうち 0.6%が TFP の貢献である。つまり、今後の日本経済の成長のおよそ 7 割は TFP の上昇によってもたらされる。TFP の上昇は、狭義の「技術進歩」ではない。広く「ソフト」も含めたイノベーションの結果として生まれるものだ。先にも述べたとおり、それが「1 人当たりの GDP」、所得の上昇をもたらす。

しかし、第二次安倍晋三内閣がスタートした 2012 年からコロナ禍の始まる前の年 2019 年まで「アベノミクス」8 年間の平均経済成長率は、米国 2.3%、EU1.6%であるのに対して、日本は 0.9%と 1%に届かなかった。個人消費の成長率にいたっては、米国 2.4%、EU1.4%に対し、日本はなんと 0.0%である。

GDP の 6 割を占める消費が不振な理由としては、そもそも所得が伸びないこと、そして社会保障や雇用など先行き不透明な将来への不安が大きいことが挙げられる。このことは昨年のレポート（吉川ほか（2021））でも記述した。所得が伸びない理由には、労働分配率の低下もあるが、根本はイノベーションの欠如である。

日本の労働生産性を国際比較した多くの研究は、日本ではとりわけ非製造業、サービス業の生産性が米国、ドイツなどに比べて著しく低いことを明らかにしている。水準が低ければ、本来キャッチアップの余地があるはずなのだが、ギャップは容易に縮まらず生産性は低いままだ。日本ではイノベーションがなぜ起きにくいのか。日本企業の「起業家精神」「アニマル・スピリッツ」の欠如も指摘されるが、このレポートでは、(1)新型コロナワクチン、(2)EV（電気自動車）という 2 つのケーススタディを通し、改めてこの問題について考えることにしたい。

２．イノベーションのケーススタディ

イノベーションは、どのような状況の下で起きるのか。この問題を考えるために、ここでは（１）新型コロナワクチンの短期間での開発に成功したモデルナ社、（２）EV の製造・販売でトップに立つテスラ社の２つのケースにつき、両社のアニュアルレポートやプレスリリースのほか､幾つかの著作などを基に、正しいと考えられる事実関係を整理し、調べることにしたい。

（１）モデルナ社（新型コロナワクチン）

従来、ワクチンは、研究開発から実用化までに少なくとも数年はかかるのが常識とされてきた。しかし、米国のモデルナ社は、2020 年初に新型コロナウィルス感染症の遺伝子配列を中国の科学者がネット上で公開してからわずか 3 日後、1 月 13 日に mRNA（メッセンジャーRNA）を用いた最初のワクチン候補の設計を終え、2020 年末には一般向けのワクチン接種を開始した。

何故このような画期的なイノベーションが可能だったのか、事実関係を探ってみると以下の点を指摘できる。

① イノベーションの全体像を描く「アーキテクト」の存在
② mRNA に関する基礎研究の理解と応用
③ アーキテクトを支える「エコシステム」の存在
④ デジタルトランスフォーメーション（DX）の活用
⑤ 専門性の高い人材の登用

これらの点をさらに敷衍すると次の通りである。

① イノベーションの全体像を描く「アーキテクト」の存在

ここで言う「アーキテクト」とは、必要なイノベーションの全体像を描き、それを推進し、成功させるための司令塔のことである。2010 年に米国マサチューセッツ州に設立されたモデルナ社では、現在のステファン・バンセル CEO がこの「アーキテクト」である。彼はフランスの医療品会社の CEO を務めた経験

もあって、それまで実用化できなかった mRNA を使ったワクチンの可能性に大きな期待をかけていた。そのために必要となるイノベーションとして、高度な遺伝子解析技術、分子細胞生物学の専門的知識、さらには設計されたワクチンの製造プロセスの自動化、マーケティングのデジタル化などの重要性を認識していた。モデルナ社においては、バンセル CEO を中心にこれらのことに関する専門家 2 名を含めて「アーキテクト」を形成していたと言える。

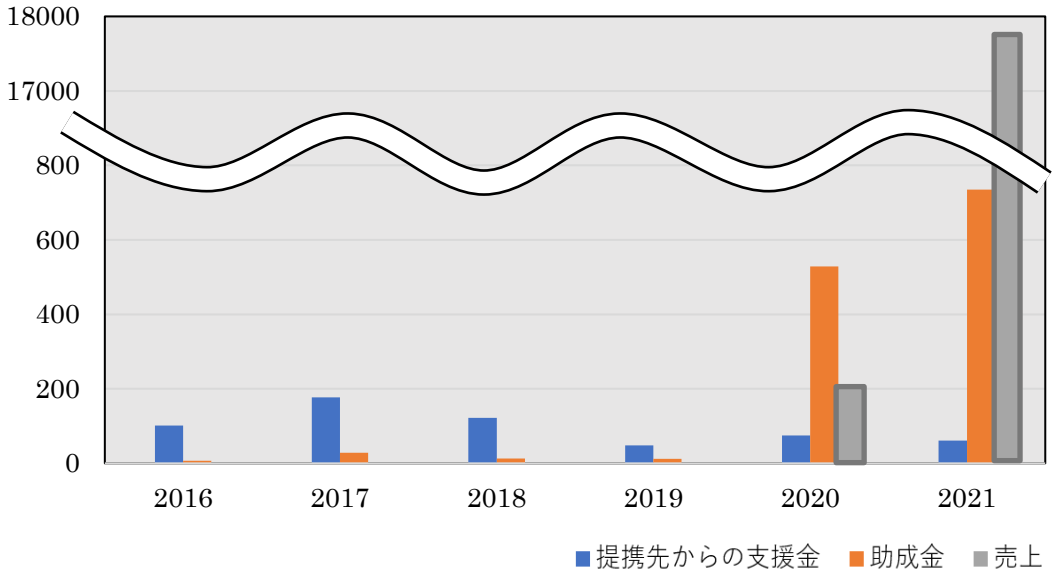
② mRNA に関する基礎研究の理解と応用

mRNA を使った医薬品については、がんや糖尿病等の治療にも使える可能性があるとして、米欧各国において 1970 年代から研究が始められ、1990 年代にはワクチン製造のためのプロジェクトがスタートしていた。モデルナ社は、こうして積み重ねられてきた研究成果をベースとして、2010 年創業当初から mRNA を使ったワクチンや医薬品開発に集中的に取り組んできた。これが、今回、短期間での新型コロナワクチンの製造につながったものと考えられる。

③ アーキテクトを支える「エコシステム」の存在

イノベーションは「アーキテクト」の存在だけでは実現しない。「アーキテクト」の周辺に政府関係機関、様々な財団、関連の製薬会社等が存在することが必要不可欠であり、これがいわゆる「エコシステム」である。モデルナ社の場合、多額の研究開発費はこうした「エコシステム」から得られたものとみられる（図表 2-1）。モデルナ社の研究開発の進捗状況やイノベーションの実現に向けた突破すべき課題などを「エコシステム」の中で共有できたことが、資金支援や技術面での協力にもつながったようである。主な資金提供者としては、BARDA（米生物医学先端研究開発局）、DARPA（米国防高等研究計画局）の政府系機関、ビル＆メリンダ・ゲイツ財団があり、アストラゼネカ、メルク、ヴァーテックスなどの大手製薬会社も、モデルナ社のイノベーション実現を技術面等からサポートしたとのことである。

（百万ドル）　図表2-1　モデルナ社の売上・助成金等の推移



（出所：モデルナ社 アニュアルレポート）

④ デジタルトランスフォーメーション（DX）の活用

一般に医薬品の開発は、長期を要するとともにコストも膨大になる。mRNA を用いた全く新しい医薬品の開発は、当然、時間もコストも、一般の開発を上回る可能性が高い。そのためモデルナ社では、開発・製造・販売期間の短縮を図るとともに、研究開発・臨床実験・製造・出荷・販売に至るビジネスの各段階において、AI、データ集積・解析、ロボティクスなどのデジタルテクノロジーを積極的に導入、駆使することによって費用の圧縮に努めた。

同社において、こうした DX 化を強力に推進できたのは、バンセル CEO とともに優秀な CDO（最高デジタル責任者）の存在が大きいとされる。

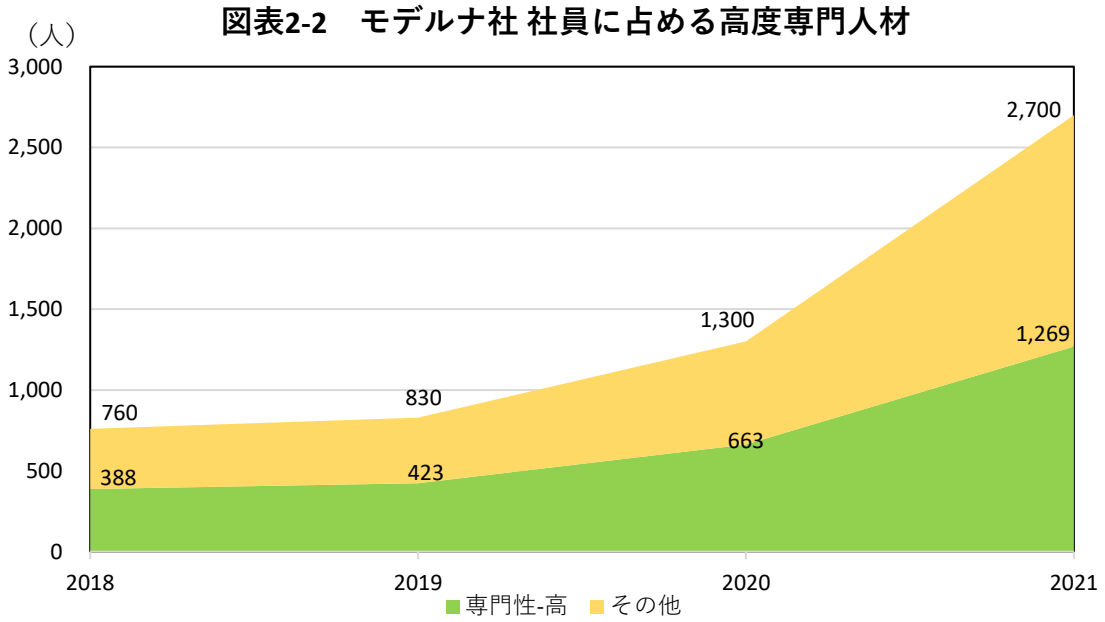
⑤ 専門性の高い人材の登用

長年にわたる基礎研究を重視するモデルナ社では、医学の分野に限らず、法律の分野まで含めた幅広い人材、しかも博士号を有する高度な専門人材を常に登用してきている。新型コロナワクチンの製造が始まった 2020 年以降の人員増加の中にあっても、こうした方針は維持されている。同社のプロキシステートメントによれば、新型コロナウィルス感染症以外の治療薬の研究開発、さら

には様々な予防医療のための調査研究にも専門人材の貢献度は高く、同社の急成長を支える体制を作り上げている。

なお、モデルナ社と同様、2020 年末に新型コロナウィルス感染症のワクチンを実用化させた独ビオンテック社は、2013 年にカタリン・カリコ博士を副社長として招いている。カリコ博士は、元々ハンガリーで生化学の博士号を取得し、その後 1985 年に渡米し、ペンシルバニア大学等で mRNA の研究に従事した。2005 年には mRNA が人間の体内で引き起こす炎症反応を抑える画期的な技術を開発。これが、今回の mRNA 新型コロナワクチンの実現に繋がった。ビオンテック社は、かねてからがんの治療法として mRNA に注目していたが、2013 年に mRNA に詳しいカリコ博士を招聘し、生活習慣病を含め、様々な病気の治療薬等の開発に力を入れることとした。招聘時には、必ずしも名声が確立していなかったカリコ博士の人材としての可能性を見抜いたことも、ビオンテック社のイノベーション力である。

図表2-2　モデルナ社 社員に占める高度専門人材



（出所：モデルナ社 アニュアルレポート、プロキシステートメント）

（２）テスラ社（EV）

この 10 年、気候温暖化対応のため、EV の生産・販売が急速に拡大してきており、その牽引役となっているのがテスラ社である。同社は、EV の生産・販売を目的に、米国デラウェア州で 2003 年 7 月に設立された後、2008 年に EV の高級モデルの販売を開始し、以後次々と新モデルを量産している。2021 年の世界の EV 販売台数は、前年比 108%増の 650 万台で、そのうちテスラ社の販売台数は 94 万台と、全体の 14%でトップを占める。

EV の未来には未だ不確実性が伴う、と言われる。確かに今後 1、2 年の動向を正確に予見することは難しいかもしれないが、10 年後の未来を担う車が EV であることは確実である。2022 年 8 月、米カリフォルニア州の環境当局は 2035 年にガソリン車の新車販売を全面禁止する、非常に厳しい規制案を決定した。これは日本メーカーが得意とするハイブリッド車も禁止対象とするものである。1960 年代末、同じカリフォルニア州で排出ガス規制を厳しく求める「マスキー法」が決定された時には、その実効性が疑問視されたものだが、当時「過激」と評された同法のフィロソフィーがその後の歴史を決めたことは、よく知られた通りである。EV の場合も同じ歴史を辿ることになるに違いない。

さて、これまでテスラ社が画期的なイノベーションをベースとして EV を開発し、生産・販売の大幅な増加を実現するに至った背景としては、以下の点が挙げられる。

① イノベーションを強力に推進するカリスマ的な「アーキテクト」の存在
② 全く新しい設計思想と実行力
③ 資金調達と開発のための「エコシステム」の存在
④ インターネット経由の新たな販売手法
⑤ 拡大戦略を支える人材のダイバーシティ

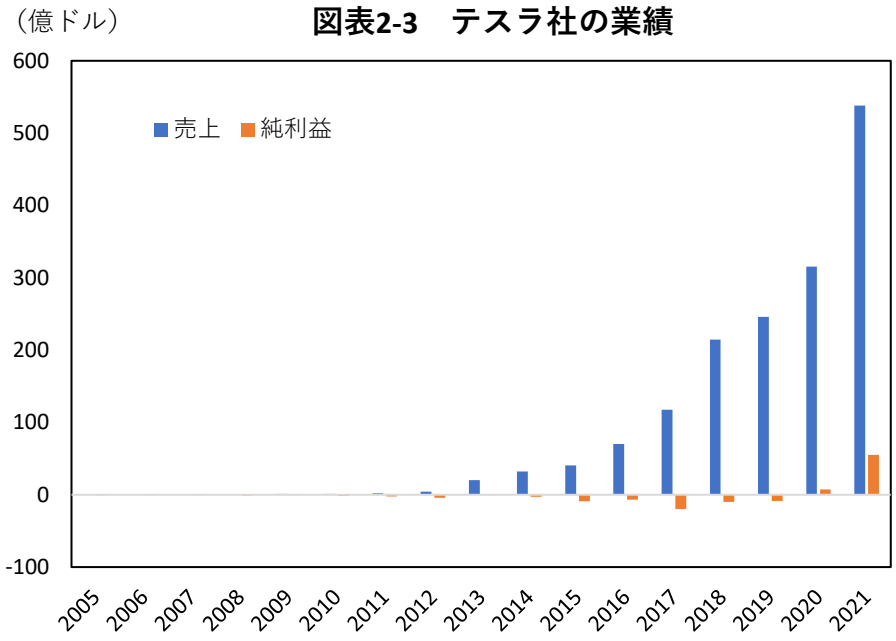
以下では、これらの点をやや詳しくみていく。

① イノベーションを強力に推進するカリスマ的な「アーキテクト」の存在

テスラ社では、共同創業者の一人であるイーロン・マスク氏の存在が絶大である。同氏は、2004 年にテスラ社の筆頭株主になるとともに会長に就任、2008 年 10 月より CEO に就いている。

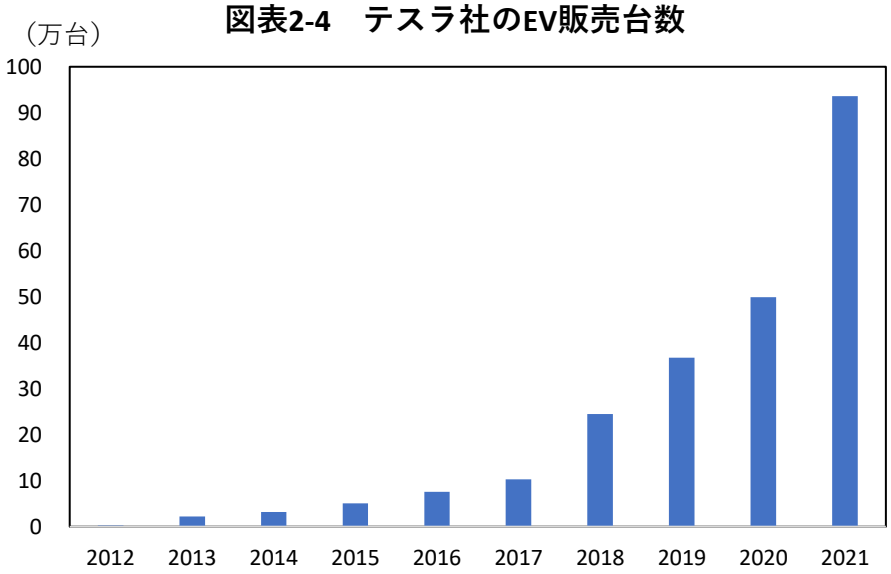
エンジニア出身である同氏のイノベーティブな発想に基づいて、テスラ社は EV を白紙から設計し、しかも自動運転技術と一体的に開発していった。また、販売戦略においても、まず高級モデルの製造・販売に着手し、そこで得た収益によって、中型車、小型車の製造・販売を展開していくといった戦略を組み立て、それを実行していくことによって、2020 年には純利益で黒字を確保するに至っている（図表 2-3、2-4）。まさに、マスク氏は、そのカリスマ性もあって同社の広告塔であり、いわゆる「アーキテクト」と呼ぶに相応しい人材と言える。

図表2-3　テスラ社の業績



（出所：テスラ社 アニュアルレポート）

図表2-4　テスラ社のEV販売台数



（出所：テスラ社 アニュアルレポート）

② 全く新しい設計思想と実行力

マスク氏の、EV の設計思想は、従来のガソリン車のそれとは大きく異なる。上述の通り、自動運転技術を前提とした EV の設計・開発を一体的に行うことにより、将来の自動運転化に対応した車造りを現段階でも相当程度実現できている模様。また、ガソリン車のモデルチェンジは、言うまでもなくハードウェアの変更が主体であるが、テスラ社のモデルチェンジはソフトウェアのバージョンアップによって行われる。スマートフォンの OS のバージョンアップと同様である。将来の自動車の各種の技術革新は、基本的にはソフトウェアの変更によって行われるとのことである。こうした斬新な設計思想を、現実の車造りに反映させていく実行力は、画期的である。

因みに、テスラ社の EV の設計思想とは全く異なるが、2020 年に 50 万円相当で購入できる格安 EV として登場した中国の宏光 MINI EV も、新しい設計思想に基づくイノベーションと言える。家電用半導体を転用するなど、可能な限り在来の素材・部品を活用することに加え、モジュールごとに交換可能な設計とし、「壊れやすいが直しやすい」という割り切った発想の下で、常識破りの低価格を実現した。2022 年 5 月時点では、原材料価格の高騰や競合他社との競争激化で、販売台数は伸び悩んでいる。しかし、「安い EV」という新しいコンセプ

トを打ち出した同社の挑戦は、画期的である。同様のコンセプトを持つ格安 EV として、日本でも 2022 年に日産の「サクラ」、三菱自動車の「eK クロス EV」等が登場した。これらの EV は国の補助金を使うことで、実質 200 万円以下の販売価格を実現できそうである。

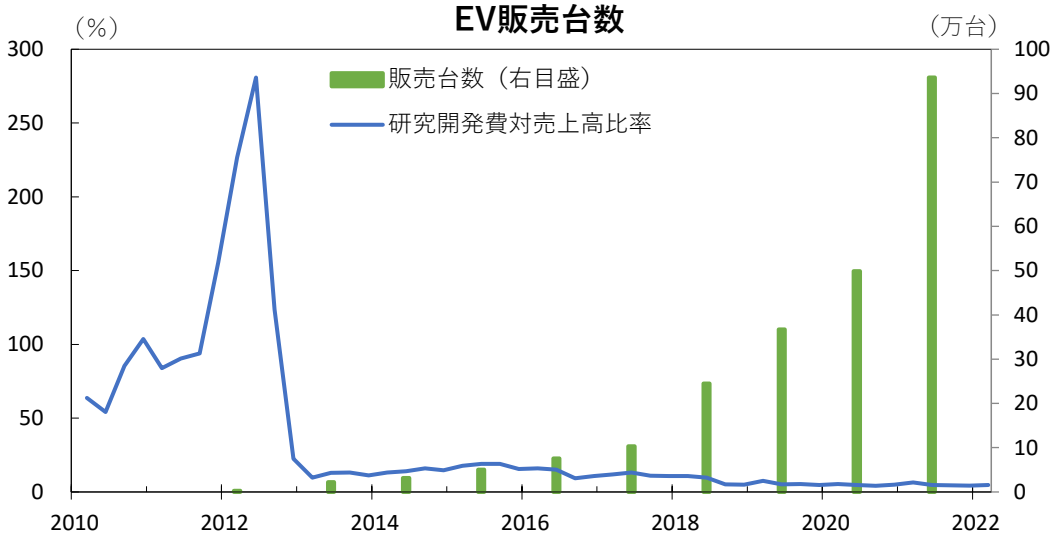
テスラ社とは戦略が異なるが、小型 EV は EV 市場を牽引するとも言える。実際、新車販売全体に占める比率は 1 割にも満たないが、小型車（全長 3.8m 以下の「A セグメント」）では 2022 年上期グローバル市場における販売台数の 3 割を占めた。航続距離を求めないユーザーは存在するし、充電器があれば家庭でも充電が可能だ。小型 EV は、今後もマーケットの拡大が見込まれる。

③ 資金調達と開発のための「エコシステム」の存在

テスラ社は、保有資産が 30 兆円とも言われる超富豪であるマスク氏の資金提供によって多くの必要資金を調達したとみられるが、2010 年のナスダック上場を通じて資本調達の自由度を高めたほか、その後の研究開発に要するコストは、日本企業を含む自動車や電機の大手企業からの資金提供によって賄ってきた（図表 2-5）。また資金調達ばかりでなく、開発技術面での連携もこれら大手企業との間で行っていた。

こうした資金調達面、技術連携面での他企業の存在は、テスラ社を支える「エコシステム」として機能した。

図表2-5　テスラ社の研究開発費対売上高と EV販売台数



（出所：Bloomberg、テスラ社 アニュアルレポート）

④ インターネット経由の新たな販売手法

テスラ社は、インターネットを通じた販売体制を敷いて、従来の自動車業界において一般的であるディーラー制度は採用しなかった。これによって、適正在庫の圧縮が図られたほか、顧客ニーズの的確な把握が可能になるなど、販売チャネルの充実につながったとみられる。また、Customer Deposits（=顧客予約金）という制度を導入し、製造・販売のための資金繰りの円滑化を図っている。2021 年末時点での貸借対照表をみると、この Deposits が 9.2 億ドル計上されている（図表 2-6）。

図表2-6　テスラ社の貸借対照表（2021年末）

（百万ドル）

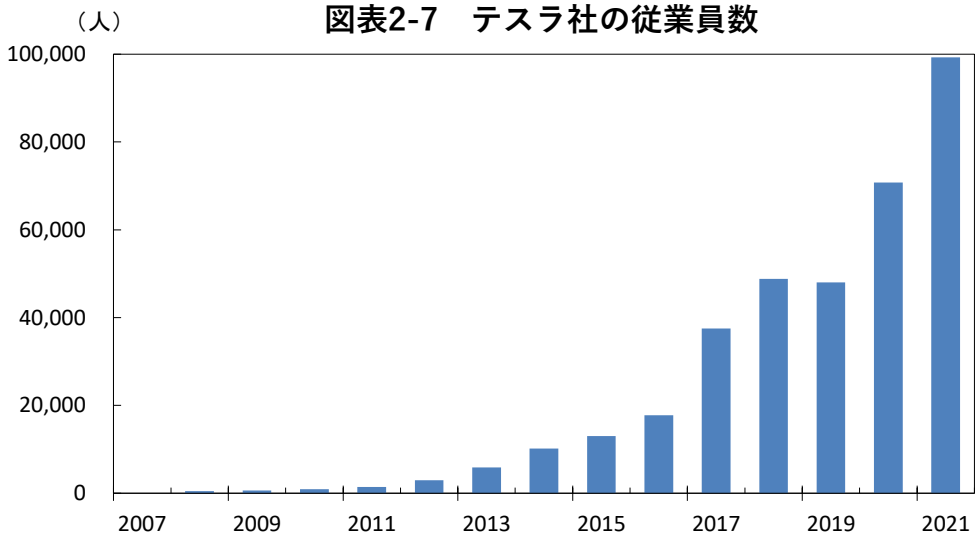
	現預金等	17,576		買掛金	10,025
	売掛金	1,913		顧客予約金	925
流動資産		27,100	負債		30,548
その他資産		35,031	純資産		31,583
資産合計		62,131	負債・純資産合計		62,131

（出所：テスラ社 決算書）

⑤ 拡大戦略を支える人材のダイバーシティ

テスラ社は、EV の製造・販売が軌道に乗る中で、人員を大幅に増加させた（図表 2-7）。この間、マイノリティへの門戸を開くことで、人材のダイバーシティを図ってきている。米国自動車業界における他社との対比でみると、マイノリティの割合の高さ、とりわけ専門職に占めるアジア系の割合が 37%と際立っている（図表 2-8）。

図表2-7　テスラ社の従業員数



（出所）Bloomberg

図表2-8　テスラ社等の従業員のダイバーシティの状況

		白人	ヒスパニック等	黒人等	アジア系	その他
テスラ	専門職	48%	9%	3%	37%	3%
	全体	38%	24%	10%	20%	8%
米国の自動車企業	専門職	69%	5%	8%	17%	1%
	全体	66%	5%	21%	6%	2%

（出所：テスラ社 2021 年インパクトレポート）

テスラ社は、大学卒の学位は不要とするなど、学歴不問の採用条件を示している。大学工学部の学生を対象にした就職希望先の調査（21 年）によると、同社は、並み居る有名大企業の中にあってスペース X 社（イーロン・マスク氏創業の宇宙ベンチャー）に次いでその人気は第 2 位であった（図表 2-9）。バック

グラウンドを問わずにダイバーシティを掲げる同社への人気の高さを示している。

図表2-9　工学部学生の就職希望先ランキング（Universum 2021 Survey）

1　スペースX	17　ゼネラルモーターズ
2　テスラ	20　フォード・モーター・カンパニー
3　NASA	21　トヨタ
4　ロッキード・マーティン	22　インテル
5　ボーイング	26　BMW グループ
6　グーグル	29　IBM
7　アップル	32　ブルーオリジン
8　マイクロソフト	33　ホンダ
9　ノースロップ・グラマン	34　NVIDIA
10　アマゾン	40　AMD

（出所：テスラ社 2021 年インパクトレポート）

３． 日本経済への教訓

はじめにも述べたとおり、先進国の経済成長、とりわけ 1 人当たりの GDP の成長を生み出す原動力はイノベーションである。日本経済については、人口が減少し働き手（労働力人口）が減っていくのだから成長できるはずがない、という悲観論が根強くあるが、1 人当たりの GDP の動きは人口減少とは関係がない。それを決めるのはイノベーションである。

そこで国際通貨基金（IMF）の統計により 1 人当たり GDP の推移をみると（図表 3-1）、2000 年には「失われた 10 年」を経た後であるにもかかわらず、日本はルクセンブルグに次いで世界第 2 位だった。しかし、10 年後には 18 位、さらにアベノミクス 8 年の後 2021 年には 28 位まで落ち込んだ。21 世紀に入ってから過去 20 年、日本経済低迷の原因は、イノベーションの停滞に求められなければならない。

図表3-1　1人当たり名目GDP

2000年		2010年		2021年	
1位	ルクセンブルク	1位	ルクセンブルク	1位	ルクセンブルク
2位	日本	2位	ノルウェー	2位	アイルランド
3位	スイス	3位	スイス	3位	スイス
⋮		⋮		⋮	
5位	米国	13位	米国	6位	米国
		⋮		⋮	
		18位	日本	28位	日本

（出所）IMFより弊社作成。

この事実はスイス IMD の国際ランキングでも確認できる（図表 3-2）。企業の効率性（business efficiency extent to which enterprises are performing in an innovative, profitable and responsible manner）では、1 位デンマーク、6 位台湾、7 位香港、9 位シンガポール、12 位米国、21 位ドイツなどと続くが、日本は、46 位ギリシア、50 位ルーマニアの後塵を拝して、なんと 51 位である。52 位ブラジル、55 位トルコ、57 位ボツワナだが、日本企業の国際的

評価は今や地に落ちたといっても過言ではない。ちなみに、政府の効率性は 39 位となっている。

図表3-2　企業の効率性ランキング

1位	デンマーク
2位	スウェーデン
3位	オランダ
⋮	
6位	台湾
7位	香港
⋮	
9位	シンガポール
⋮	
12位	米国
⋮	
21位	ドイツ

46位	ギリシア
⋮	
50位	ルーマニア
51位	日本
52位	ブラジル
⋮	
55位	トルコ
⋮	
57位	ボツワナ

（出所）IMD「世界競争力年鑑2022」より弊社作成。

同じく IMD の「世界デジタル競争力ランキング」では、企業の効率性とは異なり、米国が 2 位だが、このランキングでも日本は 63 カ国中 29 位である(図表 3-3)。内訳をみると、ランキング 28 位の「知識」では、「教育、R&D 用のロボット」は 4 位だが、「国際経験」63 位、「デジタル／技術スキル」62 位で、ハードはよいがソフトはふるわない結果になっている。28 位の「将来への準備」でも、「ロボット」は 2 位だが、「企業の俊敏性」、「ビッグデータの分析と活用」はともに 63 位である。

図表3-3　世界デジタル競争力ランキング

1位	デンマーク
2位	米国
3位	スウェーデン
4位	シンガポール
⋮	
8位	韓国

19位	ドイツ
⋮	
29位	日本

（出所）IMD「世界デジタル競争力ランキング2022」より弊社作成。

日本におけるイノベーションの停滞は何に起因するのか。2 章でみたワクチン開発と EV、2 つのケーススタディーの結果も踏まえて考えてみよう。

（1）アーキテクトの不在

第一に日本が抱える問題として、イノベーションを遂行する上で不可欠の「強力なアーキテクト」の不在がある。2 章でみたテスラ社の EV 開発におけるイーロン・マスク CEO は、アーキテクトの分かりやすい例だが、こうした人が出てこない。

2020 年、安倍内閣は第 2 次補正予算において新型コロナウィルス感染症用の「国内ワクチン開発」のために 600 億円の予算をつけた。しかし、それから 2 年、わが国は国内ワクチンの開発に成功しなかった。予算だけ計上しても、本来必要だった目的に向けた組織・人材に関する情報、それに基づき短期間で研究ネットワークづくりをするアーキテクトが存在しなかったからである。

アーキテクトは個々の企業では経営トップが担うが、経済社会全体でのイノベーションに向けた環境整備は国の役割である。官邸に会議を設けるだけでは、アーキテクトにはならない。むしろ、逆行することもあり得る。必要な知識を持ち、リーダーシップに富むごく少数の人材を見つけ出さねばならない。それは、必ずしも「ノーベル賞受賞者」というわけではない。

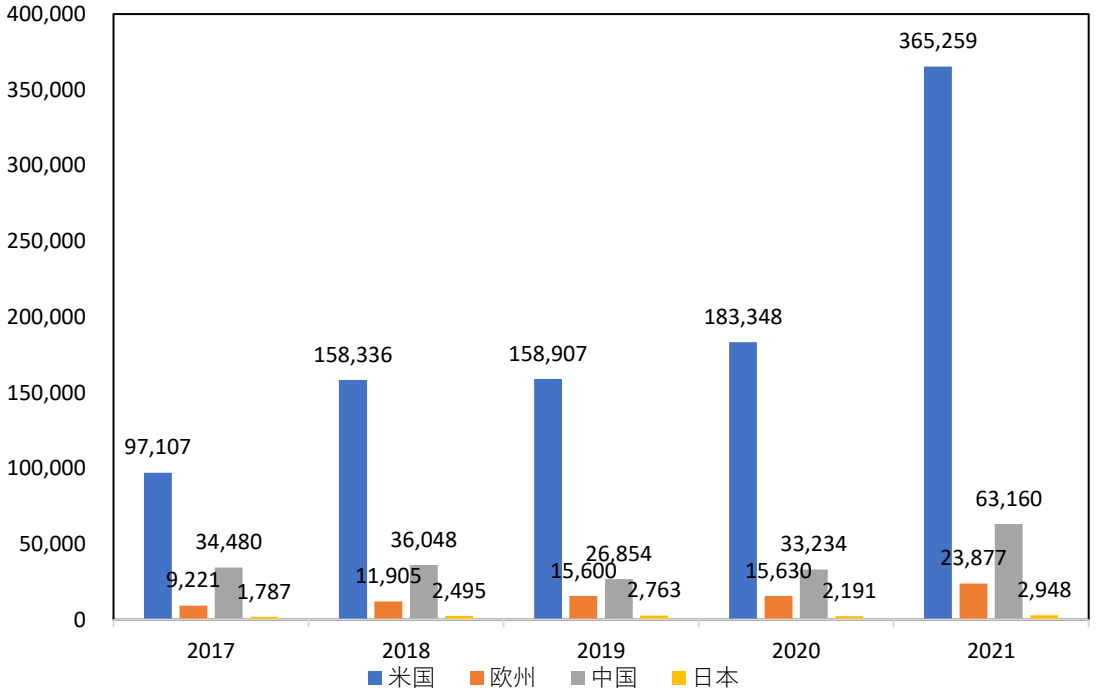
（２）「エコシステム」の問題点

ケーススタディでも明らかにした通り、イノベーションを生み出すためには、「アーキテクト」の存在に加えて、それを取り巻く「エコシステム」の存在が不可欠である。モデルナ、テスラ両社のケースをみても、資金調達や技術開発両面において、政府関係機関、財団、有力大企業などの支援が、研究開発、製品化、販売戦略の構築といったイノベーションの各段階で重要なサポート機能を果たしている。

日本では、そうした「エコシステム」が殆ど存在しないと言われている。手はじめに、スタートアップ企業の資金調達面をみてみると、リスクマネーの規模が、米国や欧州などと比較して桁外れに小さい。スタートアップ企業へのベンチャーキャピタル投資額だけをみると、米国の１％にも満たない規模に止まっている。中国と比べても５％程度である（図表 3-4）。「エコシステム」の重要な一環を担うリスクマネーが、こんな状態ではイノベーションが進むはずもない。

（億円）

図表3-4　ベンチャーキャピタル投資金額の国際比較（米欧中日）



（出所）一般社団法人 ベンチャーエンタープライズセンター

日本でも最近では、メーカーの㈱リコーが mRNA 医療品を開発するスタートアップ企業へのコーポレートベンチャーキャピタルファンドを設立するなど、資金支援環境の整備に向けた動きは少しずつ見られるものの、本格的な拡がりはまだこれからである。

イノベーションを実現していくための大学、研究機関、既存企業や支援機関、行政などのサポート体制も充分に整っていない。例外的な事例として、バイオ関連のベンチャー企業が複数開設された山形県鶴岡市の例をみると、研究開発という面では 2001 年に開設した慶應義塾大学先端生命科学研究所が中心となり、それをサポートする形で都市・地域ぐるみのエコシステムが出来上がっている。また、最近では静岡県浜松市も、官民連携しての研究開発支援、企業誘致に着手しており、イノベーションを進めるためのエコシステム作りに取り組み始めている。さらに最近では、「大学発ベンチャー」を資金面で支える「大学 VC」の設立が遅ればせながら始まった（図表 3-5）。しかし、こうした事例は限定的で、海外における例と比べると、歴史は浅く、規模も圧倒的に小さい（図表 3-6）。日本はリスクマネーだけでなく、技術開発面でのリスクテーカーも心許ないのが現状である。

図表 3-5　主要な大学 VC

大学名	設立年	ベンチャーキャピタル名	ファンド数	累計規模	投資企業数	
						上場企業数
東京大学	2004年	東京大学エッジキャピタルパートナーズ	5本	約850億円	143社	18社
	2016年	東京大学協創プラットフォーム開発	2本	約506億円	51社	3社
東北大学	2015年	東北大学ベンチャーパートナーズ	2本	約175億円	約34社	3社
大阪大学	2014年	大阪大学ベンチャーキャピタル	2本	約232億円	約46社	4社
京都大学	2014年	京都大学イノベーションキャピタル	2本	約342億円	約51社	1社
慶應義塾大学	2015年	慶應イノベーション・イニシアティブ	2本	約148億円	43社	3社
早稲田大学	2022年	早稲田大学ベンチャーズ	56.6億円規模でファンド設立			

（出所）大竹麗子（2022）「『大学 VC』の存在価値」、週刊東洋経済、2022 年 9 月 17 日,24 日号

図表 3-6　海外の都市・地域における主なエコシステムの例

地域	産業	学術機関	行政機関
ニューヨーク	**地場の既存企業と連携** ・金融、ファッション、メディア **スタートアップを立ち上げやすい環境** ・全米No.1のコワーキングスペース	**大学誘致、海外連携** ・コーネル大学院の誘致 ・海外大学との共同研究	**スタートアップによる地域振興政策** ・NewYorkWorksによるスタートアップを通じた雇用創出
深セン	**地場の既存産業との連携** ・アイデアを短期間で実装するハイテクサプライチェーンの活用 ・ハードのスタートアップの集積	**大学誘致** ・中国国内の有名大学の誘致	**スタートアップの積極支援** ・土地・建物・資金提供などの支援 ・スタートアップ製品を買取など市場開拓まで支援
バイエルン州	**重工業大手と中小企業との連携** ・自動車、ITなど地場の大企業と中小企業が連携	**学術機関による支援** ・プロトタイプ作成支援 ・スタートアップ教育	**州運営のVC** ・シードフェーズのリスクの高いスタートアップに積極的に投資
ロンドン	**地場の既存産業と連携** ・金融、ITなど地場産業が連携 **スタートアップで働きやすい環境** ・欧州No.1のコワーキングスペース ・多くのアクセラレーター	**世界有数の研究機関の支援** ・研究開発の実用化	**TechCity構想** ・ロンドンにIT集積地を形成 ・積極的な誘致政策の実施
イスラエル	**世界的なIT企業の研究拠点の活用** ・Intel、Cisco、Motorolaなど大企業の研究拠点が集積 **国外への積極的な展開** ・海外市場でのエグジットを展開	**理数系教育強化** ・研究開発の実用化	**積極的な海外資金、企業誘致** ・世界的なIT企業の誘致 ・海外資金呼込のための制度 **兵役による科学知識習得機会提供** ・兵役による研究開発知識の獲得

（出所）オープンイノベーション・ベンチャー創造評議会、新エネルギー・産業技術総合開発機構

ファイナンス面、技術面、そして精神的にもリスクアバターが多いのが日本の現実だとすると、それを少しでもリスクテーカーに変貌させるにはどうしたらよいか。もちろん先述のような「アーキテクト」が存在し、そうした人々が、目指すイノベーションのグランドデザインを、説得的な形で提示することが出発点になることは言うまでもない。しかしそれでも、日本の現実を踏まえると、民間ベースでは、リスクを果敢に取っていくような「エコシステム」は動き出さないかもしれない。民間からリスクテーカーは出てこないとすれば、リスクを取っていくのは、政府や国立大学の研究部門など公的な機関ということにならざるを得ない。

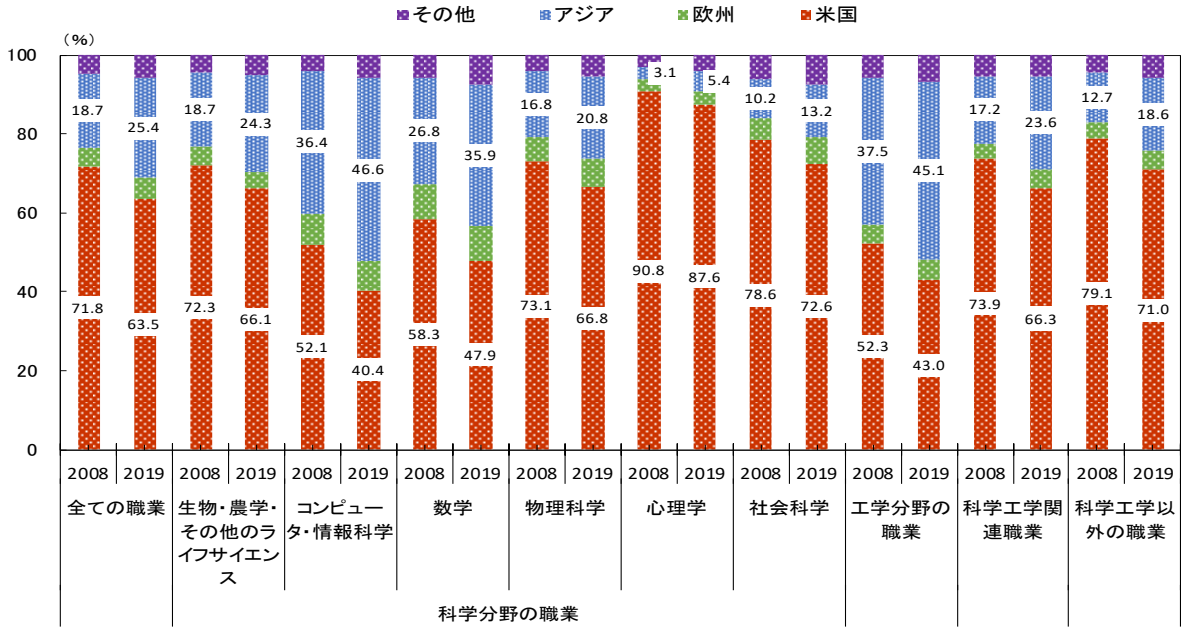
もちろん、公的な機関でも、イノベーションを狙うプロジェクトのパフォーマンスをしっかり予測し、リスクを適切に評価することは容易ではない。失敗する確率は小さくない。しかし、イノベーションを支える「エコシステム」を

しっかり作動させ、イノベーションの波をこの国おいて広げていくためには、相当程度の失敗を覚悟のうえでの仕組みが不可欠である。時間を要すると思われるが、そうした公的な機関の活動も容認する方向に、国民全体の意識を根本から変えていく必要がある。

（３）グローバルな人材確保の遅れ

グローバル化したこの時代に一国のイノベーションが自国民のみによって推進されることはもはやありえない。これは、今日わが国の相撲、野球などスポーツの世界をみれば、ただちに分かる。競争に勝ち抜くために、各国とも国際的な人材獲得を急いでいる。たとえば、米国における出身地別、分野別の博士号保持者の雇用状況をみると（図表 3-7）、コンピュータ・情報科学では 46.6%がアジア出身であり、米国出身の 40.4%を上回っている（2019 年）。2008 年と 2019 年を比較すると、ほぼ全分野で他国出身者、とりわけ中国、インドを中心とすると思われるアジア出身者の比率が高まっている。2 章でみたモデルナ社のワクチン開発においても多国籍の人材の活躍がみられた。2 章では、ビオンテック社によるカリコ博士のエピソードを紹介したが、日本では、人材に関してグローバルな視点が決定的に欠如している。

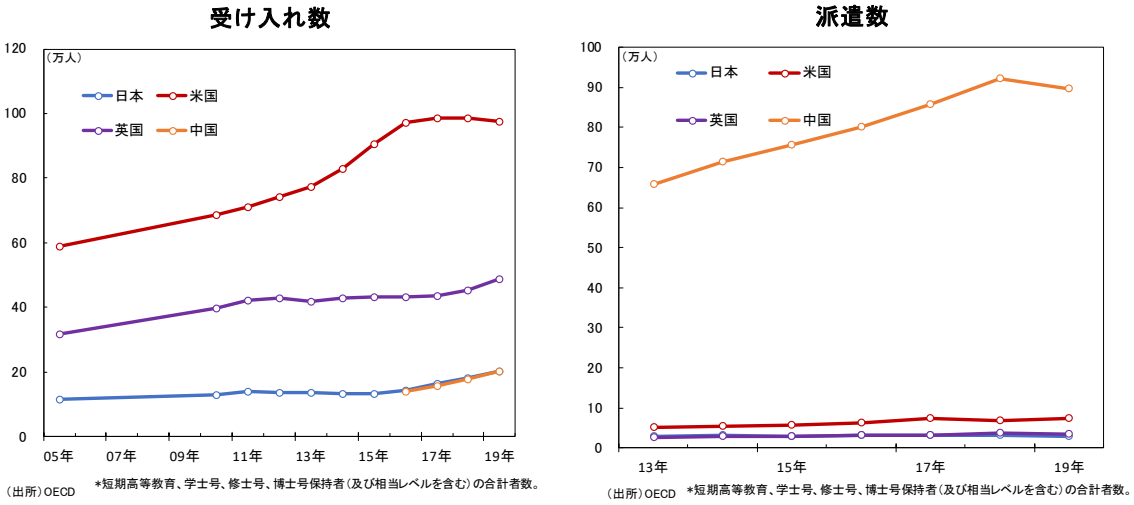
図表3-7 米国における出身地域別、分野別の博士号保持者の雇用状況



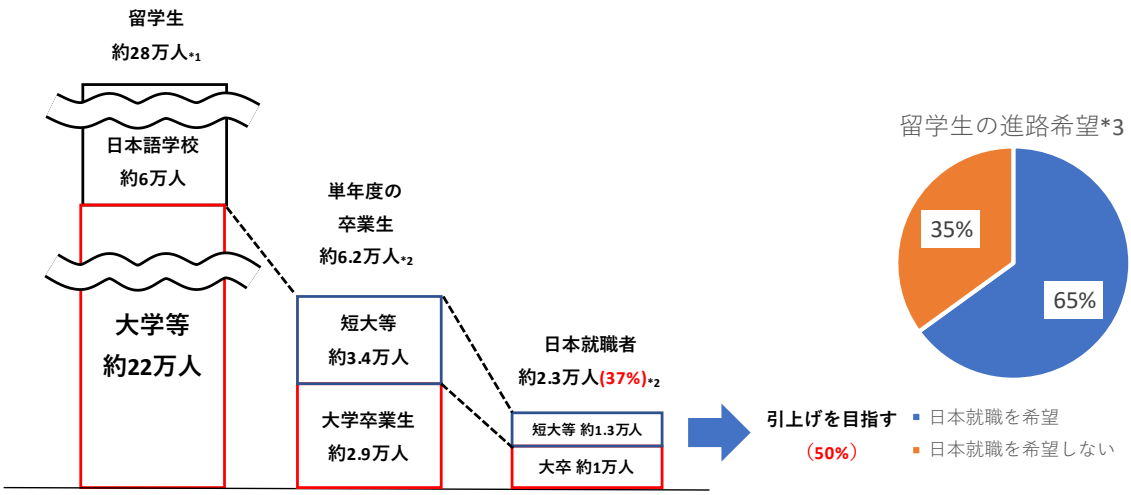
（出所）文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標2022、調査資料-318、2022年8月

実際、わが国ではダイバーシティということが声高にいわれる中でも外国人の登用は進んでいない。そもそも図表 3-8 にみられるとおり、高度人材の国際交流の入り口ともいうべき留学生の受け入れ／派遣数においても日本のプレゼンスはきわめて低い。限られた数とはいえ、わが国で学ぶ留学生は、日本語学校も含めると 2020 末現在約 28 万人いる（図表 3-9）。年々の卒業生約 6 万人のうち、日本での就職を希望する者が 3 分の 2 を占めるにもかかわらず、実際に就職できたのは約 2 万人強 37%にすぎない。留学生のみならず高度人材の受け入れについては、さまざまな規則、法の運用などの障壁が存在する。これでは人口減少国日本が自らの首を絞めているようなものである。

図表 3-8　主要国の留学生受け入れ・派遣数



図表 3-9　日本が受け入れた留学生の国内就職率



*1　（独）日本学生支援機構「2020年度外国人中学生在籍状況調査結果」
*2　（独）日本学生支援機構「2019年度外国人留学生進路状況・学位授与状況調査結果」
*3　（独）日本学生支援機構「平成29年度私費外国人留学生生活実態調査概要」

（出所）厚生労働省「『外国人留学生』の国内就職の現状」

４．政府の役割

日本経済低迷の主因として、日本企業の企業家精神（アニマル・スピリッツ）の衰えが指摘されて久しい。確かに、企業が経済全体で最大の純貯蓄となり、242 兆円の現預金[1]を保有する現状は異常と言わざるを得ない。しかし一方で、イノベーションの欠如は、数々のシステム障害とも言うべき「人災」の放置の結果とも言える。アーキテクトの不在、貧弱なエコシステム、グローバルな人材確保の遅れなどを早急に改善しなければならない。

個々の施策を整備する以前に、政府の基本的スタンスにも問題がありはしないか。例えば、本年 6 月 7 日に閣議決定された「経済財政運営と改革の基本方針 2022」、いわゆる「骨太の方針」をみると、グリーントランスフォーメーション（GX）への投資に関して次のように書かれている。「自動車については、将来の合成燃料の内燃機関への利用も見据え、2035 年までに新車販売でいわゆる電動車（電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車及びハイブリッド自動車）100%とする目標等に向けて、蓄電池の大規模投資促進等や車両の購入支援、充電・充てんインフラの整備等による集中的な導入を図るとともに、中小サプライヤー等の業態転換を促す（P.9）」。ここにある「電動車」という概念は、将来に向けてグローバルに通用するものなのであろうか。2 章でふれたように、本年 8 月に米国カリフォルニア州の環境当局が決定した規制では、2035 年までにハイブリッド車の新車販売をも禁止するものである。大林組とデンソーは、走行中の EV に道路から無線給電する技術を共同開発し、2025 年に実用化を目指している。時代の趨勢は、EV 化にあるのではないか。

EV における立ち遅れは、様々な所に表れている。2.76 億人[2]の人口を有し、急成長するインドネシアにおいて、ガソリン車販売の 9 割超は日本車だ。しかし、急拡大する小型 EV 市場は、中国の上汽通用五菱と韓国の現代自動車が二分している。日本車のシェアは 5%にも達しない。ジョコ大統領は、25 年に国内自動車生産の 20%を EV とする目標を掲げている。これは 2 章で言及した米国カリ

[1] 2022 年 4-6 月期 法人企業統計調査。金融・保険業は除くベース。
[2] 世界銀行。2021 年時点。

フォルニア州の動きと軌を一にするものだ。繰り返しになるが、グローバルな趨勢はEV化にある。

超高齢社会において、医療提供体制の整備は待った無しだ。しかし、日本国内の「約束事」は、日本を一歩出れば通用しない。コロナ禍での教訓がどれだけ現在進行中の議論に生かされているのか、心もとない。民間企業などのリスクテーキング能力が委縮している今日、日本では「最後のリスクテーカー」としての政府の役割が大きい。日本経済全体のアーキテクトである政府のリーダーシップが求められる。（おわり）

【参考文献】

・吉川洋（2016）「人口と日本経済」、中公新書.
・吉川洋ほか（2021）「コロナ禍と個人消費」、日興リサーチセンター.
・モデルナ社 アニュアルレポート（2018-2021）、プロキシステートメント（2018-2021）、同社プレスリリース、同社ホワイトペーパー.
・ジョー・ミラーほか（2021）「mRNA ワクチンの衝撃」、柴田さとみほか訳、早川書房.
・増田ユリヤ（2021）「世界を救う mRNA ワクチンの開発者 カタリン・カリコ」、ポプラ新書.
・「“革新的”研究成果がコロナワクチン開発に　女性科学者の思い」、2021 年 5 月 27 日付け NHK ニュース、https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210527/k10013054171000.html（参照 2022 年 9 月 26 日）.
・中山淳史（2022）、「風雲児モデルナの転換点　経済と社会の間で企業は」、2022 年 9 月 26 日付け日経電子版、https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCD169TJ0W2A910C2000000/（参照 2022 年 9 月 26 日）.
・テスラ社　アニュアルレポート（2021）、インパクトレポート（2021）、同社プレスリリース、同社ホームページ
・Clean Technica 社ホームページ.
・川上尚志（2022）、「中国の『50 万円 EV』を分解　機能割り切り格安を実現」、2021 年 12 月 20 日付け日経電子版、https://www.nikkei.com/article/DGXZQODZ087020Y1A201C2000000/（参照 2022 年 9 月 26 日）.
・川上尚志（2022）、「中国、『50 万円 EV』の販売急減速　主戦場は中価格帯に」、2022 年 6 月 30 日付け日経電子版、https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGM276Y30X20C22A6000000/（参照 2022 年 9 月 26 日）.
・木村裕明（2022）、「(Another Note) 日産と三菱自の新型軽 EV　普及への『溝』越えられる？」、2022 年 9 月 12 日付け朝日新聞デジタル、

https://www.asahi.com/articles/DA3S15413972.html?iref=pc_photo_gallery_breadcrumb（参照 2022 年 9 月 26 日）.
・「EV、小型車市場で存在感」、2022 年 9 月 28 日付け日経電子版、https://www.nikkei.com/article/DGKKZO64675280X20C22A9EP0000/（参照 2022 年 10 月 3 日）.
・為広剛、茂野新太（2022)、「リコー、創薬支援ファンド　mRNA 薬向けで 9 月にも」、2022 年 8 月 26 日付け日経電子版、https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC166MK0W2A810C2000000/（参照 2022 年 9 月 26 日）.
・西村博之（2022)、「物価と人口めぐる 2 都物語　起業の里に学ぶ成長戦略」、2022 年 8 月 26 日付け日経電子版、https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCD2350U0T20C22A8000000/（参照 2022 年 9 月 26 日）.
・大竹麗子（2022)「『大学 VC』の存在価値」、週刊東洋経済、2022 年 9 月 17 日,24 日号.
・「大林組・デンソー、走行中の EV に給電　25 年めど実用化」、2022 年 9 月 20 日付け日経電子版、https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC087KN0Y2A800C2000000/（参照 2022 年 9 月 26 日）.
・地曳航也、川上尚志（2022)「インドネシア EV 市場、中韓勢が覇権争い　日本の影は薄く」、2022 年 9 月 29 日付け日経電子版、https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGM152EJ0V10C22A9000000/（参照 2022 年 10 月 3 日）.

本資料は、学術研究の成果の情報提供を目的としており、投資勧誘を目的としたものではございません。本資料は、信頼性の高いデータから作成されておりますが、当社はデータの正確性・確実性に関し、いかなる保証をするものではございません。本資料の著作権は当社に帰属し、本資料の転用および販売は固く禁じられております。