

生成AI と日本経済

ーデジタル赤字削減と経済安全保障ー

調査部 主任研究員 福田 直之

目 次

1. はじめに
 2. 生成AIがもたらす日本経済への影響
 - (1) 生成AIの進化と現状
 - (2) 生成AIの活用がもたらす可能性
 - (3) デジタル赤字の問題点
 - (4) 経済安全保障上の問題点
 3. 各国のAI政策と投資額
 - (1) アメリカ:民間主導と国家安全保障の両面戦略
 - (2) 中国:政府主導のデジタル経済戦略
 - (3) EU:デジタル主権と規制主導
 - (4) 日本:生成AI開発力の強化
 - (5) 劣後するわが国の民間投資
 4. 脱海外依存に向けて
 - (1) 民間投資の拡大と国産AIの企業実装
 - (2) 産業特化型LLMに見る国産AIの可能性
 - (3) クラウド計算基盤の整備
 - (4) 人材の育成・招致
 - (5) 目指すはAI輸出国への転換
 5. おわりに
- 補論1. 産業政策の変遷と現状
- 補論2. DeepSeekの衝撃

要 約

1. 生成AIは、人間のクリエイティブな活動全般を代行する革命的なツールとして、個々人の生活や仕事のやり方を一新し、経済成長や社会発展の主要な推進力となり、ひいては国家間の競争を左右する存在となる可能性が高い。アメリカのOpenAIやGoogle、中国の百度やアリババ集団などを中心に急速に進化しており、両国が主導する技術覇権争いが続いている。
2. わが国でも、製造業、医療・創薬など幅広い産業で生成AIの活用が始まっている。それによる業務効率化や熟練技能の横展開などを通じて生産性と競争力向上に寄与する可能性があり、少子高齢化による労働力不足への有効な対策にもなりうる。
3. 一方、生成AIの普及に伴うわが国の懸念材料として、「デジタル赤字」の拡大がある。生成AIの利用は膨大な計算を要するため、海外のクラウド計算基盤への依存度が高まる。わが国の2024年のデジタル赤字は約6兆円に達しており、今後10兆円規模へと拡大するとの予測もある。また、「経済安全保障」の観点からも、AIやクラウドを海外に依存するリスクは大きい。サービス停止やデータ流出が起これば、経済社会に深刻な影響を及ぼす。
4. 日本政府は危機感を強め、国産LLM支援策「GENIAC」や計算基盤整備などを進めているが、民間投資の少なさが深刻な課題となっている。2023年のAI分野への民間投資額は、アメリカが約10兆円、中国が約1.2兆円であるが、日本は約1,000億円にとどまり、国別で世界12位と、この両国に大きく水をあけられている。投資の遅れは国産LLMの開発や計算資源整備の停滞に繋がる。
5. わが国が生成AIで競争力を強化しつつ、デジタル赤字と経済安全保障リスクを抑制するには、官民連携による民間投資の活性化と国産LLMの実装、クラウド計算資源の整備と人材の育成が急務である。とりわけ、産業界による国産LLMの実装投資が大切で、政府は国内AI基盤の整備支援で民間の動きを後押しすると同時に、官民でAI人材の育成に注力すべきである。

1. はじめに

ディープラーニング（注1）技術を基盤とし、コンテンツを生み出す人工知能（Artificial Intelligence, AI）である生成AI（Generative AI）が近年急速に発展し、とくに自然言語処理（注2）の分野では、文章生成やチャットボットのほか、画像や映像を含むマルチモーダル（注3）コンテンツの自動生成などに幅広く応用されている。その中核をなすのが大規模言語モデル（LLM）（注4）であり、数千億から数兆ものパラメータ（注5）を学習させることで、これまでは不可能だったような考える力、状況を読み解いて判断する力を獲得している。

現在、この分野を主導しているのはOpenAIやGoogle、Metaなどアメリカの主要IT企業である。生成AIは個々人の生活や仕事のやり方を変革し、IT産業にとどまらず、今後の経済成長や社会発展の主要な推進力となり、ひいては国家の競争力を左右するだけの潜在力を有している。

本稿では、こうした生成AIの進化が日本経済に及ぼす影響を分析し、競争力を強化する方策とともに、この新たな技術がもたらす「デジタル赤字（注6）」の拡大と「経済安全保障」の脆弱化という二つのリスクに焦点を当てる。

海外企業のITサービスやクラウド、計算資源に依存する構造は、その使用料が海外に流出することでITサービス収支の赤字、すなわちデジタル赤字を生んでいる。従来のAIに比べて莫大な計算資源を使う生成AIは、わが国が海外に支払う利用料を加速度的に増大させていく。

同時に軍民両用技術であるAIを海外企業に依存し続けることは、国際情勢の変化に応じたサービスの利用制限や停止に脆弱であるだけでなく、機微情報や競争力の根源となるデータが国外に保管されてしまうことから、経済安全保障上のリスクを高める要因にもなる。

そうした懸念を踏まえ、本稿ではわが国が生成AI時代の国際競争を生き抜くためには、産業界の競争力強化に向けた投資に基づく国産LLMの実装と国内クラウド計算基盤の整備が大切であり、政府は呼び水となる政策を打ち出して民間の動きを後押しし、デジタル赤字の削減と経済安全保障の確立を同時に達成すべきであることを提示する。

（注1）ディープラーニング（深層学習）とは、人間の脳の仕組みをまねた計算モデルを使い、大量のデータから特徴を自動で学習し、高精度な認識や予測を行う手法。マシンラーニング（機械学習、データからパターンを学び、予測や判断を行う技術）の一種。

（注2）自然言語処理（NLP）とは、人間が日常的に使う言語をコンピュータが理解・解析・生成できるようにする技術。テキストデータや音声データを処理し、意味を理解するための技術などが含まれる。

（注3）マルチモーダル（multimodal）とは、テキスト・画像・音声・動画など、異なる形式（mode）を統合して処理する技術のことを指す。例えば、マルチモーダルAIは、文章を理解するだけでなく、画像を認識したり、音声を解析したりすることで、より高度な情報処理や自然な対話を実現する。

（注4）大規模言語モデル（LLM）は、大量のテキストデータを学び、高度な自然言語処理を可能にするAIモデル。文章の生成・要約・翻訳・質問応答など多様な用途に活用され、検索や業務効率化、創造的なコンテンツの制作に使われる。

（注5）パラメータとは、システムやモデルの動作を決める数値や設定。機械学習では、データの特徴を学習し、より正確な結果を出すために自動で調整される。LLMでは、単語の繋がりや文脈を理解するために使われる。

（注6）国際収支統計において、デジタル関連収支の主な項目は、ウェブサイトの広告スペースの売買代金などが計上される「専門・経営コンサルティングサービス」、ソフトウェアのダウンロード代金やクラウドサービスの利用料などが計上される「コンピュータサービス」、ソフトウェアの製造・販売や音楽・映像の配信に伴う各種ライセンス料などが計上される「著作権等使用料」であり、3項目の合計で受取の9割、支払の9割強を捕捉できる（松瀬滯奈・齋藤誠・森下謙太郎 [2023]）。

2. 生成AIがもたらす日本経済への影響

(1) 生成AIの進化と現状

LLMは、2017年に登場したニューラルネットワークアーキテクチャ（注7）であるTransformerの発表（Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., & Polosukhin, I. [2017]）以降、アメリカIT大手を中心に急速に発展してきた。2020年にOpenAI（注8）がGPT-3（1,750億パラメータ）を公開して高水準の文章生成能力を示し、2022年にはGoogleがPaLM（5,400億パラメータ）、MetaがOPT-175B（1,750億パラメータ）を発表するなど、パラメータの規模拡大による能力争いが続いた。中国でも、2021年に北京智源人工知能研究院がGPT-3の10倍に当たる1兆7,500億パラメータの悟道2.0を公開し、国産LLM開発を本格化させた（注9）。

現在、パラメータを巡る国際競争の主戦場はアメリカと中国になっている（図表1）。OpenAIがMicrosoftの支援を受けてGPT-4などのマルチモーダルモデルを展開し、GoogleがGeminiで巻き返しを図るなど、テックジャイアント間の競争はますます熾烈化している。中国でも百度やアリババ集団などがLLMを次々に投入し、2025年1月にはDeepSeek-R1が登場した。中国では競合がひしめく「百模（モデル）大戦」とも呼ばれる状況が生じていると報じられている（注10）。

（図表1）主な生成AIサービス

サービス名	国籍	提供企業
ChatGPT	アメリカ	OpenAI
Gemini	アメリカ	Google
Claude	アメリカ	Anthropic
DeepSeek	中国	深度求索（DeepSeek）
文心一言（Ernie Bot）	中国	百度（Baidu）
通義千問（Qwen）	中国	阿里雲（Alibaba Cloud）
混元（Hunyuan）	中国	騰訊（Tencent）
豆包（Doubao）	中国	抖音（ByteDance）

（資料）日本総合研究所作成

生成AI開発競争の激化に伴って、各国・地域の投資規模にも大きな格差が生じている。スタンフォード大学の報告（Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence [2024]）によれば、2023年における民間のAI投資額はアメリカが約672.2億ドル（約10兆円、注11）で首位、中国が約77.6億ドル（約1.2兆円）、イギリスが約37.8億ドル（約5,700億円）と続く。一方、日本は約6.8億ドル（約1,000億円）とアメリカの100分の1ほどにすぎず、世界12位にとどまる。後段で詳細に検討するが、こうした産業界による投資の後れが、国産LLMの開発や計算基盤の整備が進まない要因となっている側面がある。

他方、政府もこのままでは国際競争力を失いかねないとの危機感を強めており、生成AI開発を強化するプロジェクトGENIAC（Generative AI Acceleration Challenge）（注12）を立ち上げて国内AI企業の国産LLM開発を支援している。民間でもソフトバンクがOpenAIとの協力で国内基盤を構築する計画を打ち出す（注13）など、巻き返しを図る動きが見られている。大資本を背景とした米中勢との差は依然大きいものの、世界的に生成AIの利用が拡大する潮流のなかで、日本がどのように国内AIエコシステムを構築し、投資を進められるかは、今後の競争力を左右する要因となるだろう。

(2) 生成AIの活用がもたらす可能性

生成AIは、製造業や医療分野をはじめとするありとあらゆる産業に変革をもたらし、競争力を高める可能性を有している。そのため、各国・地域とも政府や産業界が積極的に社会実装を進めている。

日本が強みを持つ自動車・精密機器などの分野では、トヨタ自動車の研究開発子会社であるToyota

Research Instituteが車両デザインをAIで生成して、製作スピードを向上させる（注14）など、設計と開発の効率化に活用している。BMWは、生成AIによって部品形状を最適化し、複雑な工程を短縮している（注15）ほか、Audiはスポット溶接の品質管理にAIを応用している（注16）。設計や製造工程だけでなく、ソフトウェアで制御される自動車（SDV）が普及していくなかで、車中のユーザーインターフェイスにおいても生成AIの活用を図ることは、SDVで先行する中国勢と競争していくうえでも不可欠になってゆくだろう。

自動車部品を手がける愛知県の旭鉄工では、生成AIがライン稼働データを自動巡回し、生産効率が下がっている箇所を指摘するとともに、社内に蓄積された改善事例データから具体的対処案を提案している（注17）。こうしたカイゼン活動への生成AIの活用は、日本製造業の競争力をさらに高める可能性がある。パナソニックでは電動シェーバーのモーター設計をAIに任せ、熟練技術者の案よりも15%出力が向上した構造を生み出す（注18）など、生成AIが商品の性能を向上させる例も出ている。溶接の温度管理や鋳造時の微妙な型調整など、熟練技能者の「匠の技」として知られる「暗黙知」をデータ化して「形式知」に変え、生成AIに代替させられれば、これまで人に頼っていた熟練技能を容易に横展開でき、技術が伝承されるだけでなく競争力の強化に繋がる。

医療・創薬の分野でも、理化学研究所と富士通が電子顕微鏡画像からタンパク質の構造変化を高速予測する技術を開発し、従来の10倍以上の速度を実現した（注19）。エクサウィザーズが第一三共と行ったAI創薬プロジェクトでは、約60億種類の化合物を2カ月でスクリーニングし、そのなかから400程度の有望物質を絞り込んだ（注20）。FRONTEOと塩野義製薬は、患者と医師の会話を分析し、認知機能の低下の可能性を高精度で短時間に判定するAIを開発している（注21）。生成AIの応用は新薬開発の加速や医療現場の負担軽減に繋がると期待される。

わが国が生成AIを活用して得られる重要なメリットは、少子高齢化による労働力不足を補い、国内総生産（GDP）を押し上げる点にある。労働力調査によると、2024年の製造業の就業者数は1,046万人と2002年比で約156万人減少し、人的リソース不足が顕在化している。こうしたなかで生産性を高める方法として、生成AIや、生成AIを搭載したロボットの活用が急務となる。パナソニックコネクが試算したところ、生成AIの導入を通じて全社員で年間18.6万時間の業務が削減され、生産性を高める核として貢献しているという（注22）。国全体では、生成AIの導入によりGDPの27%相当の生産能力を引き出すとの推定もある（注23）。一方で、AIに代替される業務の従事者をどのように救済し、AIを使う人材としてリスクリングしていくかも大きな課題となる。

（3）デジタル赤字の問題点

こうしたプラス面がある一方で、日本企業によるITの海外依存がもたらすデジタル赤字は、生成AIの普及によって深刻化していく。すでに、クラウドやソフトウェア、動画配信やライセンス料などデジタル関連のサービス収支が大きな赤字になり、製造業などで得た黒字が目減りする構造が続いている。IT基盤やAIインフラの多くを海外の企業から購入する場合、利用料や手数料が国外に流出してしまい、財・サービスの提供によって創出された付加価値が国内に還元されにくくなる。わが国は戦後、製造業で世界をリードしてきたが、他の産業に比べて付加価値の高いIT・ソフトウェア分野ではアメリカに後れを

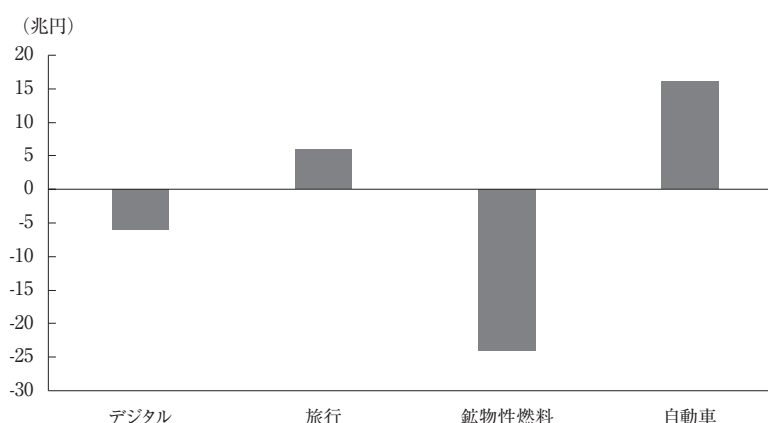
取り、海外に依存しきっていることが赤字の主因となっている。

生成AIの普及は、デジタル赤字を一段と拡大させうる。背景の一つとして、画像認識・音声認識・翻訳などにおいて従来のAIよりも圧倒的に計算コストが高いことが挙げられる。従来の画像認識AIであれば、1回の推論に必要な計算はコンマ数秒で済むが、生成AIは通常の用途でも1回の応答に数秒～数十分の計算が必要となる。ChatGPTのような海外の大規模なサービスでは、国内のユーザーが増えれば増えるほど計算コストが巨大化し、結果的に海外に支払う利用料が高騰してしまう。

さらに、生成AIは、従来のAIよりも利用機会が広い点も注目値する。従来のAIは、顔認識やチャットボットなど、一部の業務に限定的に活用されていた。しかし、生成AIは、その普及に伴い、文章生成・メール作成・プレゼン資料作成・データ分析など、オフィス業務全般に活用され始めている。そのほか動画や音楽などコンテンツ制作や、ソフトウェア開発のコード生成にも使われており、社会におけるクリエイティブな業務全般に応用できるようになった。AIの利用機会の増加によって、海外の計算基盤の利用は急増し、デジタル赤字の拡大に繋がる公算が大きい。

2024年のわが国のデジタル赤字は約6兆円と、過去最大を記録しており、インバウンドで潤う旅行収支（約5.9兆円）で得た外貨をほぼ相殺する規模に達している（図表2）。仮に海外のクラウドや生成AI

（図表2）わが国の主な対外取引の収支

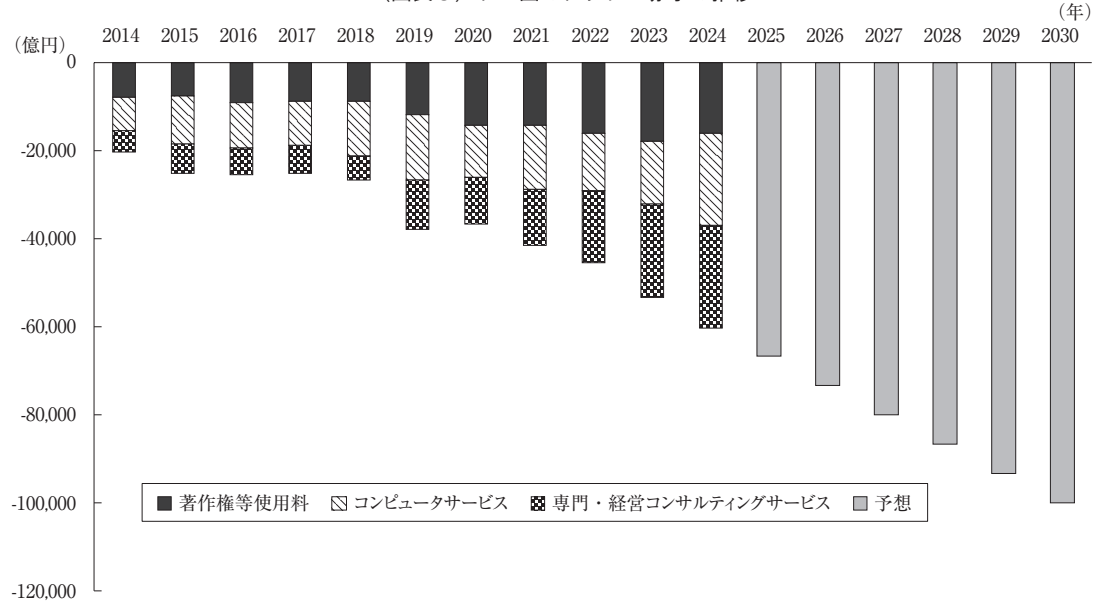


（資料）財務省国際収支・貿易統計より日本総合研究所作成

依存が拡大すれば、経済産業省の推計によると、デジタル赤字は2030年度に原油輸入額を超える約10兆円規模に増える（図表3）。わが国の輸出産業の代表である自動車の貿易黒字は、2024年に約16兆円であり、その半分以上を消失させる規模にまで赤字が膨らむことになる。わが国の製造業が従来の強みを発揮しようにも、近年付加価値における重要な要素を占めるようになったソフトウェア部分の多くを海外に頼る限り、利益率向上は望みにくい。

さらに、アメリカの第2次トランプ政権は、わが国の自動車輸出に対しても25%の追加関税をかけており、各国でこうした保護主義が強まれば、わが国の輸出は伸び悩みが避けられない。こうしたなかで、デジタル赤字の膨張を通じた国富流出が国内スタートアップ支援をはじめとするリスクマネーを枯渇さ

(図表3) わが国のデジタル赤字の推移



(資料) 国際収支統計、経済産業省推計を基に日本総合研究所作成

せれば、イノベーションが生み出されにくくなり、ますます海外依存が強まるという悪循環が懸念される。

ちなみに、鉱物性燃料の貿易赤字は、すでに2024年に約24.2兆円にもなっており、さらにデジタル赤字が拡大してゆけば、経常収支が赤字化し国全体として資金不足に陥ることで、国内における再投資の余力を失い、国際競争力の維持が難しくなる恐れがある。こうした事態を回避するには、海外プラットフォームに依存する構造から徐々に抜け出すべく、国産AI基盤の整備を進めるなど、デジタルサービスにおける自律性を高める戦略が必要である。

(4) 経済安全保障上の問題点

AIは、軍民両用技術でもあるため、AI関連サービスを海外企業に握られることは国家安全保障上のリスクにも直結する。わが国のクラウド市場は現在、その約6割を海外事業者が占めており（注24）、政府や重要インフラが海外のプラットフォームに依存している場合、国際情勢の変化によりサービス停止やライセンスの剥奪を受ければ社会全体が混乱をきたす（注25）。さらに、海外のAIプラットフォームで学習させたデータが、そのまま国外に蓄積されるという事態になりかねない。知的財産や機微情報が外部に流出すれば、日本企業の技術的優位性が損なわれる（注26）ばかりか、データの扱いを自国で管理できなくなる恐れもある。

生成AIは、データを継続的に学習することで絶えず進化するが、海外のサービスを使うことで、わが国の企業や官公庁・研究機関・個人が入力したデータは海外に流出し、海外企業のAI学習に利用されてしまう。例えば、わが国企業が海外の生成AIを活用して制作したソフトウェアやコンテンツが、海外企業の知的財産として扱われるケースも考えられる。これにより、国内の技術資産が海外企業に吸収・活用されてしまい、結果的にわが国の競争力低下を招く。

こうしたリスクを認識し、政府は経済安全保障推進法に基づいてクラウドプログラムを「特定重要物資」に指定し、国産クラウド事業の育成を後押ししている。政府や重要データを扱う企業が海外のクラウドを使うことは前述のようなリスクが排除しきれず、国内で独自のクラウドと計算基盤を整備する必要性が高まっている。しかし、現状ではコストや機能面で海外勢の優位が大きく、民間企業が海外クラウドを完全に使わないようにするのは難しい。そのため、当面は海外サービスを利用しつつ、官民で国内基盤を徐々に強化していく二正面作戦が現実解だろう。

また、生成AIの開発や運用に携わる人材の多くがアメリカと中国に集中している現状では、わが国独自のモデル開発や先端技術の内製化が進みにくい。国内で人材育成を強化しなければ、成果物のライセンスを買い続ける構造から抜け出せず、結果としてデジタル赤字と経済安全保障上のリスクが長期化する可能性がある。

わが国にとって、生産性を向上させ、産業競争力を強化できる生成AIの導入メリットは大きい。先にも述べたが超高齢化社会で、生成AIが労働力を代替できることは極めて魅力的である。ただし、その活用にあたっては、デジタル赤字の拡大と経済安全保障上のリスクというデメリットをできるだけ抑制することが極めて重要になってくる（図表4）。

（図表4）日本における生成AIのメリットとデメリット

メリット	生産性向上（業務の効率化、自動化）
	産業競争力強化（技術革新、新産業創出）
	少子高齢化による労働者不足を補える
デメリット	AIによる技術的失業
	デジタル赤字の拡大（海外サービス依存による支払い増）
	経済安全保障上のリスク（データ安全保障、依存先の国の政策変更リスク）

（資料）日本総合研究所作成

（注7）人間の脳の神経回路を模した仕組みで、データを学習し、特徴を抽出してパターンを見つけ、予測や分類を行う技術。画像認識や音声認識、自然言語処理などに活用される。

（注8）OpenAIとは、人工知能（AI）を安全かつ有益に活用することを目的に設立されたアメリカのAI開発企業。LLMをベースにした対話型アプリケーションであるChatGPTで知られる。

（注9）Feng, C. (2021, June 2). US-China tech war: Beijing-funded AI researchers surpass Google and OpenAI with new language processing model. South China Morning Post. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.scmp.com/tech/tech-war/article/3135764/us-china-tech-war-beijing-funded-ai-researchers-surpass-google-and>

ただし、このモデルの詳細な技術仕様や性能評価に関する公的な学会発表や査読付き学術論文は限られており、モデルの実際のパラメータ数や性能については第三者による完全な検証が行われていないという。

（注10）陈培均・彭乐怡（2024年1月17日）『科创年度关键词②：“百模大战”正酣，广东卡位大模型新机遇』南方都市报 https://economy.southcn.com/node_71505a4d28/f57d270f60.shtml（アクセス日：2025年3月27日）。

（注11）本稿は1ドル＝150円で換算。

（注12）経済産業省（n.d.）『汎用生成AI活用推進協議会（GENIAC）』https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/geniac/index.html（アクセス日：2025年3月27日）。

（注13）ソフトバンクグループ株式会社・OpenAI, Inc.・Arm・ソフトバンク株式会社（2025年2月3日）『OpenAIおよびソフトバンクグループが提携し、企業用最先端AIを開発・販売することに合意』ソフトバンクグループ株式会社 https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2025/20250203_01/（アクセス日：2025年3月27日）。

（注14）Toyota Research Institute. (2023, June 22). Toyota Research Institute unveils generative AI-powered vehicle design tool. Toyota Research Institute. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.tri.global/news/toyota-research-institute-unveils-generative-ai-powered-vehicle-design-tool>

（注15）BMW. (n.d.). Computer-assisted art — The fascination of AI design. *BMW.com*. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.bmw.com/en/design/ai-design-and-digital-art.html>

（注16）Audi AG. (2023, June 30). Audi begins roll-out of artificial intelligence for quality control of spot welds. Audi MediaCenter. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.audi-mediacycenter.com/en/press-releases/audi-begins-roll-out-of-artificial-intelligence-for-quality-control-of-spot-welds-15443>

（注17）AMANO SCOPE 天野真也（2024年5月2日）『データを食わせて進化する生成AIに管理をお任せ！ラクする経営の第一歩とは？【旭鉄工】【DX人材】』YouTube <https://youtu.be/x0rWMOEqgak?si=TdjxBXET9644AtZI>（アクセス日：2025年3月27日）。

- (注18) 内田泰 (2023年4月18日)『人知を超えた構造のモーターを生んだパナソニックのAI、熟練者を凌駕』日経クロステック <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/07922/> (アクセス日:2025年3月27日)。
- (注19) 富士通株式会社 (2023年10月10日)『富士通と理化学研究所、独自の生成AIに基づく創業技術を開発』<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2023/10/10-1.html> (アクセス日:2025年3月27日)。
- (注20) 株式会社エクサウィザーズ (2024年3月18日)『エクサウィザーズ、第一三共と実施するAI創業で成果、難易度の高い標的タンパク質に関するヒット化合物を短期で同定』<https://exawizards.com/archives/26983/> (アクセス日:2025年3月27日)。
- (注21) 株式会社FRONTEO (2025年3月4日)『FRONTEOと塩野義製薬共同開発「会話型 認知機能検査用AIプログラム医療機器 (SDS-881)」の治験届を提出』<https://www.fronteo.com/pr/20250304> (アクセス日:2025年3月27日)。
- (注22) パナソニック コネクト株式会社 (2024年6月25日)『パナソニック コネクト 生成AI導入1年の実績と今後の活用構想』<https://news.panasonic.com/jp/press/jn240625-1> (アクセス日:2025年3月27日)。
- (注23) Ng, M., Ridwan, R., Haridas, G. & Toh, J. T. (2023, June) . The economic impact of generative AI: The future of work in Japan. Access Partnership. Retrieved March 27, 2025, from <https://cdn.accesspartnership.com/wp-content/uploads/2023/06/Economic-Impact-of-Generative-AI-The-future-of-work-in-Japan.pdf>
- (注24) 株式会社MM総研 (2022年9月1日)『「国内クラウド需要動向調査 (2022年版)」のご案内』<https://www.m2ri.jp/upload/market/69/47f77827ec30092d3da61587e1bf700c.pdf> (アクセス日:2025年3月27日)。
- (注25) 米中対立の影響で、アメリカのIT企業は中国向けサービスを停止・縮小している。Googleは2019年にはファーウェイへのAndroid提供を停止。中国は国産クラウドやOSを強化し、技術的自立を急いでいる。ロシアによるウクライナ侵攻後、アメリカのMicrosoft、Amazon、Adobeなどはロシア市場へのサービス提供を停止した。その後、2023年末のEU制裁 (クラウドサービスの禁止) を受け、タス通信によると2024年3月にはMicrosoft、Amazon、Googleのクラウドサービスがロシアで利用不能になると通知された。
- (注26) 日本では著作権法を侵害することなくデータを学習することが許可されているため、すでにアニメ業界では大きな問題になっている。Inagaki, K., & Keohane, D. (2024, July 22). Japan's copyright rules draw AI groups — and alarm from creators. *Financial Times*. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.ft.com/content/f9e7f628-4048-457e-b064-68e0eeea1e39>

3. 各国のAI政策と投資額

生成AIは、わが国にチャンスとリスクを同時にもたらしている。こうした状況で進むべき道を考えるに当たり、主要国・地域のAI政策について概観しておきたい。

(1) アメリカ:民間主導と国家安全保障の両面戦略

アメリカは官民の活力を組み合わせ、国家安全保障上の重要な分野に重点的に投資する体制を築いてきた。2022年に成立したCHIPS・科学法に基づき、AIの基盤技術となる先端半導体分野に520億ドル (約7.8兆円) を投じ、中国との競争で優位性を確保しようとしている (注27)。ソフトウェア面では、MicrosoftやGoogle、Metaなどのテックジャイアントが数十億ドル規模の資金を投じて、新興のOpenAIやAnthropicと連携し、生成AIの性能向上を追求している。Microsoftは、OpenAIに約100億ドル (約1.5兆円) を投資 (注28) し、ChatGPTシリーズの開発を支援するだけでなく、自社検索エンジンのBingやオフィスソフトウェアのMicrosoft 365にも高性能モデルを組み込んだ。Googleは、独自にマルチモーダルのGemini開発を加速し、生成AIをクラウドや広告、SaaS (注29) などの各サービスに統合する戦略を打ち出している。

国防総省も、軍事用途のAI開発に巨額予算を投じており (注30)、第2次トランプ政権は2025年1月、さらに5,000億ドル (約75兆円) 規模の民間AIインフラ投資を打ち出した (注31)。スタンフォード大学の統計によると、2023年の民間投資額は約672.2億ドル (約10兆円)、政府投資額は連邦NITRAD (注32) 予算と国防総省予算も合わせると約622億ドル (約9,000億円)、総投資額は734.4億ドル (約11兆円) となり、アメリカは圧倒的な資金量で、AI技術の世界覇権を維持しようとしている (図表5)。

(図表 5) 各国のAI向け投資状況

(2023 年、億ドル)

国	民間投資額	政府投資額	総投資額	総投資額の GDP 比	政府の主要施策
アメリカ	672.2	62.2	734.4	0.26%	機械学習・自律システム・国防 AI・半導体
中国	77.6	-	-	-	国家 AI 研究センター・半導体開発・監視技術
EU	72.2				AI 規制・データ主権・計算資源強化
イギリス	37.8				国家 AI 戦略・LLM 開発・AI 安全性評価
カナダ	16.1				倫理的 AI 開発・AI 研究センター・国産チップ
日本	6.8	29.8	36.6	0.09%	国産 LLM・次世代半導体・AI 人材育成

(資料) Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence "Artificial Intelligence Index Report 2024". 内閣府資料を基に日本総合研究所作成

(注 1) アメリカの政府投資額は連邦NITRAD予算、国防総省予算要求、政府支出の合計。

(注 2) 日本の政府投資額は2023年度の予算額を期中平均レート（1ドル＝145円）で換算。

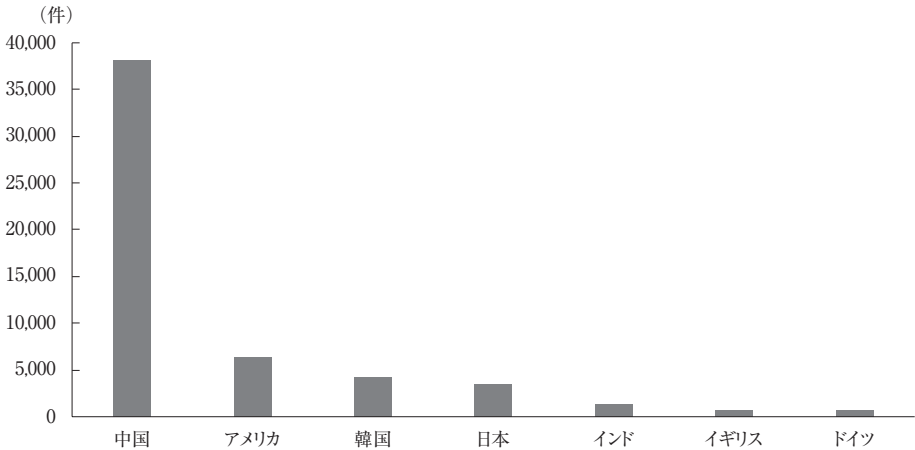
(2) 中国:政府主導のデジタル経済戦略

中国は2017年 7 月に「新一代人工知能発展計画」(注33) を掲げ、AI研究から応用まで全方位の強化を目指す国家方針を定めた。アリババ集団、華為技術（ファーウェイ）、百度、テンセントなど、テックジャイアントが多額の投資を行っている。中国政府は、スタートアップに強力な支援を行っており、AIスーパーコンピューティングセンターの建設(注34) やデータ保護法制の整備を急速に進めている。国家安全を保障し、アメリカなど外国につけ入れられる隙を排除するため、サイバーセキュリティ法(注 35) やデータ安全法(注36)、個人情報保護法(注37) を施行して国外クラウドの利用を制限し、14億人という膨大な人口を活用した大規模データの収集とAI訓練を自前で推進している。

2025年 3 月 6 日、中国政府は国家創業投資誘導基金を設立し、約 1 兆元（約21兆円、注38）という巨額の資金を動員してスタートアップを支援する計画を発表した(注39)。民間企業も、確固たる国策に沿いつつ投資を行っており、2023年には77.6億ドル（約1.2兆円）と積極的な投資を行っている。

中国のAI産業には豊富なデータという強みがある。14億人の人口を抱え、インターネットや監視カメラなどのデータが大量に蓄積されている(注40)。広大な国内市場を背景に、AI人材の育成や特許出願では世界トップレベルにあり、2014～2023年の生成AI関連特許件数の約70%を中国が占めた（World Intellectual Property Organization [2024]）(図表 6)。2025年 1 月には中国の生成AIであるDeepSeekが、

(図表 6) 2014～2023年における生成AI関連特許件数の国別比較



(資料) 世界知的所有権機関 "Patent Landscape Report Generative Artificial Intelligence"より日本総合研究所作成

NVIDIA製の低スペックGPU（注41）しか利用できないというアメリカによる事実上の技術封鎖にもかかわらず、高性能のLLMであるDeepSeek-R1を公開し、アメリカ製モデルに並ぶ性能を示して世界に衝撃を与え、中国勢の技術力の高さを印象付けている。

（3）EU: デジタル主権と規制主導

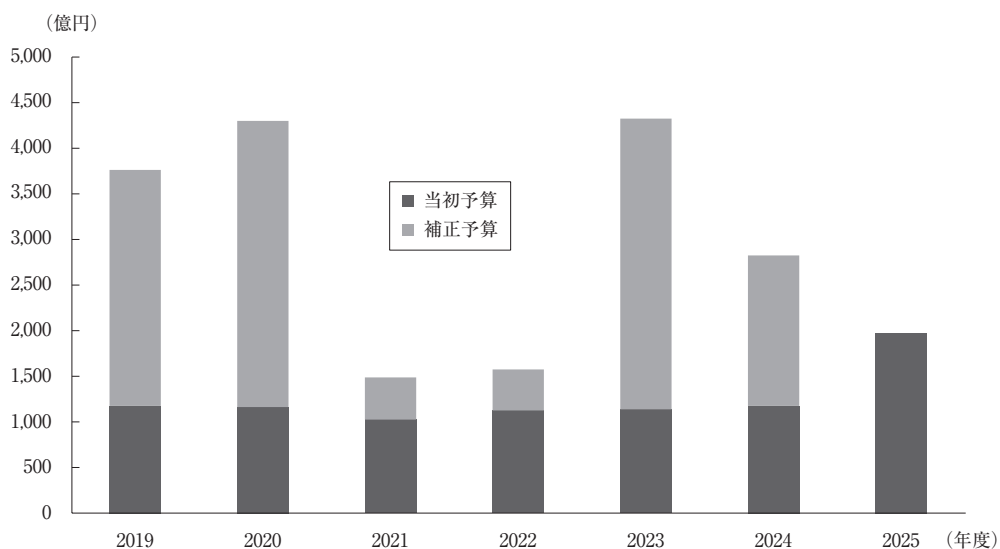
EUは、米中に対抗するため「デジタル主権」を掲げ、一般データ保護規則（GDPR）（注42）、デジタル市場法（DMA）（注43）、デジタルサービス法（DSA）（注44）など厳格な規制を導入した。2024年には世界初の包括的AI規制となるAI法（注45）を成立させ、プライバシーと安全性を確保しながら域外のテックジャイアントの影響力を抑制している。また、産業政策としては欧州版クラウド構想GAIA-X（注46）を推進し、AI産業の基礎となる半導体産業への投資拡大を目指す欧州半導体法（注47）も制定している。

EUにおける2023年の民間AI投資額は約72.2億ドル（約1.1兆円）と、中国に匹敵する活発な投資が行われている。こうした動きを支援するため、2025年2月、欧州委員会のフォンデアライエン委員長は、Invest AIイニシアチブを発表した。総額2,000億ユーロ（約32兆円、注48）の投資を呼び込み、そのうち200億ユーロ（約3.2兆円）をAIギガファクトリー4カ所の建設に充てる。これにより、大規模AIモデルの開発基盤を整備し、欧州をAI分野の中心地とすることを目指す。ギガファクトリーは約10万個の最新AIチップを搭載し、官民連携によるオープンなイノベーションを促進する。大企業のみならず、中小企業や研究機関にも計算資源を開放し、AI技術の発展を加速しようとしている（注49）。

（4）日本: 生成AI開発力の強化

日本政府も近年AIへの研究開発投資を拡大しており、2017年度に約576億円であったAI関連予算は2025年度当初案で約1,969億円に増加している（図表7）。

（図表7）日本政府のAI関連予算推移



（資料）内閣府公表資料より日本総合研究所作成

わが国の生成AI開発能力を強化する政策としてGENIACがある。国産LLMの開発力強化に向けて計算資源を一括で調達し、支援対象企業にその利用料を補助する政策である。2024年2～8月の第1サイクルでは10社が選ばれ、日本語性能が高いモデルやハルシネーション（注50）を抑制したモデルなど、様々な成果が生まれた。第2サイクルでは20社が選ばれ、自動車や観光・医療・化学などの産業特化型モデルを支援する計画が進んでいる。

計算資源の整備にも力を入れており、経済安全保障推進法に基づくクラウドプログラムの安定的な供給確保の観点から、2023年以降、さくらインターネットやソフトバンクなど計8社に約1,326.3億円（最大値）の助成を行った。2024年8月時点でさくらインターネットがNVIDIA H100（注51）を2,000基導入して約2エクサフロップス（注52）を達成し、10月時点でソフトバンクはNVIDIA Hopper（注53）を4,000基導入して4.7エクサフロップスを達成。25.7エクサフロップスを目指している。産業技術総合研究所の国内最大となるAI計算専用大型計算機のABCI（AI Bridging Cloud Infrastructure）も、2025年1月に6.22エクサフロップス規模での一般提供を開始した。

制度面では、2018年の著作権法改正によって、著作物を情報解析目的で利用する行為が一定範囲で認められ、AIの学習に膨大なデータを活用しやすくなっている。わが国では明確な指針が存在し、企業や研究機関が法的リスクを低減しながらデータセットを形成できる強みも出始めている。

わが国のAI支援策は、生成AI開発の底上げとともに大規模GPU基盤を整え、データ流通や権利保護を支える法整備を同時に進めようとする点に特徴がある。ロボティクスやグリーントランスフォーメーション（GX）など複数の政策分野と連携し、国内産業の競争力強化と社会課題の解決の両立を狙っている。一方で、2023年の民間投資は6.8億ドル（約1,000億円）にとどまっている。

（5）劣後するわが国の民間投資

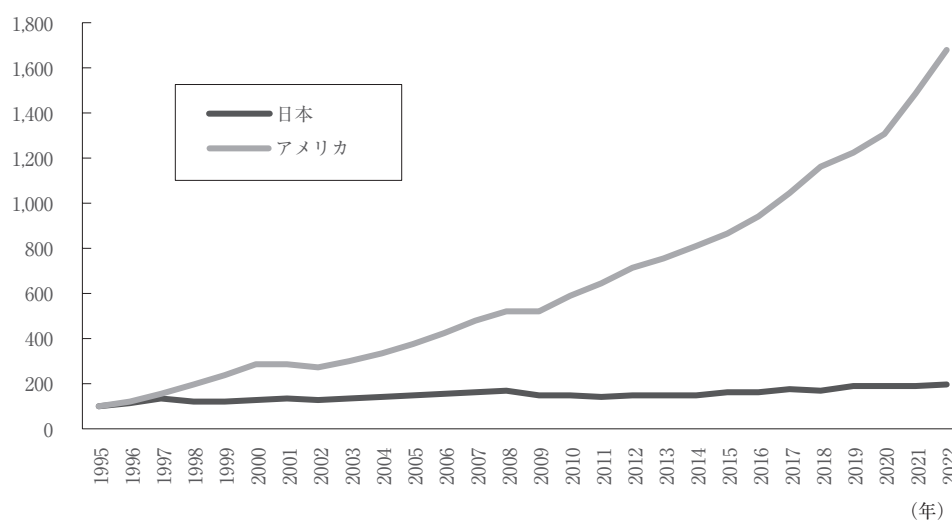
2022年後半のChatGPT登場以降、生成AIは世界的に関心が高まり、各国・各企業の投資も一段と拡大している。世界の生成AI市場は、2030年までに2023年比で20倍に拡大して2,110億ドル（約31兆6,500億円）に達し、日本市場も現在の15倍の1兆7,774億円に成長するという予測がある（注54）。別の推計によると、日本市場は2024年に1,016億円だが、2028年には8,028億円にまで伸びる見通しである（注55）。

大規模モデルの開発には、学習に必要なGPUや膨大なデータ、電力が不可欠なため、投資にあたっては規模の経済が働きやすい。実際、OpenAIがGPT-4の開発に費やしたコストは1億ドル（約150億円）を超えるとされており（注56）、MicrosoftやGoogle、Meta、中国の百度、アリババ集団といったテックジャイアントが開発競争をリードしているのはこのためである。米スタンフォード大学の統計では、2023年のアメリカの民間AI投資は約672.2億ドル（約10兆円）と圧倒的で、中国の約77.6億ドル（約1.2兆円）、イギリスの約37.8億ドル（約5,700億円）に対し、日本は6.8億ドル（約1,000億円）にすぎない。官民合わせでも日本は約34億ドル（約5,100億円）程度で、イギリスの民間投資の水準さえ下回る。

わが国の総投資額を名目GDP比でアメリカの水準と同等に増加させるだけでも、官民合計で3倍の投資が必要である。ただし、2023年度の政府投資は絶対額でアメリカの半分弱となるなど、決して手をこまねているわけではない。やはり鍵を握るのはアメリカの100分の1、中国の10分の1にとどまる民間投資を増やすことに尽きるだろう。

この投資面での劣勢が、日本企業を「供給者」ではなく外資モデルの「利用者」にとどまらせ、デジタル赤字をさらに拡大させる原因になっている。スタートアップへの資金供給も米中と比べて桁が小さく（注57）、技術者流出や開発スピードの遅延を招いている。日本企業の経営姿勢がリスク回避的でITへの積極投資が少ないことは、長期的なイノベーション創出を阻む要因となっている（図表8）。産業界が投資姿勢を転換しなければ、わが国がAIにおける技術的な「自律性」を確保することはますます難しくなる。こうした構造を打破するには、産業競争力の強化を目指し、官民が協力して国産LLMを社会実装し、クラウド計算基盤を整備していくことが何より重要である。そうした取り組みこそがデジタル赤字や経済安全保障リスクを緩和し、わが国の競争力回復と自律性の確保を同時に進める鍵となるだろう。

（図表8）わが国とアメリカの民間企業によるIT投資の推移



（資料）総務省「令和5年度 ICTの経済分析に関する調査」より日本総合研究所作成
（注）1995年=100として指数化（日本：2015年価格、アメリカ：2012年価格）。

（注27）アメリカの対中経済安全保障政策については、福田〔2025〕をご参照されたい。

（注28）Bass, D. (2023, January 23). Microsoft invests \$10 billion in ChatGPT maker OpenAI. Bloomberg. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-23/microsoft-makes-multibillion-dollar-investment-in-openai>

（注29）SaaS（Software as a Service）とは、インターネット経由でソフトウェアを提供するサービス形態。ユーザーはソフトウェアを自分のデバイスにインストールすることなく、ブラウザなどを通じて利用できる。

（注30）Bajak, F. (2023, November 26). Pentagon's AI initiatives accelerate hard decisions on lethal autonomous weapons. Associated Press. Retrieved March 27, 2025, from <https://apnews.com/article/us-military-ai-projects-0773b4937801e7a0573f44b57a9a5942>

（注31）Holland, S. (2025, January 22). Trump announces private-sector \$500 billion investment in AI infrastructure. Reuters. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.reuters.com/technology/artificial-intelligence/trump-announce-private-sector-ai-infrastructure-investment-cbs-reports-2025-01-21/>

（注32）NITRD（Networking and Information Technology Research and Development）とは、アメリカ連邦政府の情報技術研究開発プログラム。

（注33）中华人民共和国国务院（2017年7月20日）『新一代人工智能发展规划』https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm（アクセス日：2025年3月27日）。

（注34）郭方達（2024年4月2日）『スパコンやA I 中国・天津の新たな発展支えるデジタル産業』新華社 <https://jp.news.cn/20240402/d25d1b8687014ba7ba1d9c11e5ead709/c.html>（アクセス日：2025年3月27日）。

- (注35) 全国人民代表大会常务委员会（2016年11月7日）『中华人民共和国网络安全法』 中华人民共和国中央人民政府 https://www.gov.cn/xinwen/2016-11/07/content_5129723.htm（アクセス日:2025年3月28日）。
- (注36) 全国人民代表大会常务委员会（2021年6月10日）『中华人民共和国数据安全法』 http://www.npc.gov.cn/npc/c2/c30834/202106/t20210610_311888.html（アクセス日:2025年3月28日）。
- (注37) 全国人民代表大会常务委员会（2021年8月20日）『中华人民共和国个人信息保护法』 中华人民共和国中央人民政府 https://www.gov.cn/xinwen/2021-08/20/content_5632486.htm（アクセス日:2025年3月28日）。
- (注38) 本稿は1人民元=21円で換算。
- (注39) Reuters. (2025, March 6). China to set up national venture capital guidance fund, state planner says. *Reuters*. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.reuters.com/world/china/china-set-up-national-venture-capital-guidance-fund-state-planner-says-2025-03-06/>
- (注40) 中国における生成AI以前のAI産業については福田 [2021] をご参照されたい。
- (注41) GPU (Graphics Processing Unit) は、画像処理や並列計算を高速に実行するプロセッサ。主にゲームや映像処理に使われるが、近年ではAI・機械学習・科学計算などの分野でも活用されている。
- (注42) GDPR.eu. (n.d.). *General Data Protection Regulation (GDPR) — Official legal text*. Retrieved March 27, 2025, from <https://gdpr-info.eu/>
- (注43) European Commission. (n.d.). *Digital Markets Act (DMA)*. Retrieved March 27, 2025, from <https://digital-markets-act.ec.europa.eu/>
- (注44) DSA-info.eu. (n.d.). *Digital Services Act (DSA) — Full text and explanations*. Retrieved March 27, 2025, from <https://dsa-info.eu/>
- (注45) AI-Act-Law.eu. (n.d.). *Artificial Intelligence Act (AI Act) — Full legal text and analysis*. Retrieved March 27, 2025, from <https://ai-act-law.eu/>
- (注46) Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL. (n.d.). *Gaia-X: A federated and secure data infrastructure*. Retrieved March 27, 2025, from <https://gaia-x.eu/>
- (注47) European-Chips-Act.com. (n.d.). *European Chips Act — Comprehensive analysis and updates*. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.european-chips-act.com/>
- (注48) 本稿は1ユーロ=160円で換算。
- (注49) European Commission. (2025, February 11). EU launches InvestAI initiative to mobilise €200 billion of investment in artificial intelligence. *European Commission — Press corner*. Retrieved March 27, 2025, from https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_467
- (注50) ハルシネーション (hallucination) とは、AIが存在しない情報を誤って生成すること。
- (注51) NVIDIA H100は、NVIDIAが開発したデータセンター向け高性能GPU。大規模AIのトレーニングや推論、高性能計算 (HPC) などにおいて高い演算性能と効率を提供するよう設計されている。
- (注52) エクサフロップス (exaflops) とは、1秒間に1エクサ (10の18乗) 回の浮動小数点演算を行う能力を示す指標。スーパーコンピュータや大規模AIの処理性能を評価する際に使われる。
- (注53) H100を含むGPU製品群の総称。
- (注54) 一般社団法人電子情報技術産業協会（2023年12月21日）『生成AI市場の世界需要額見通しを発表』 <https://www.jeita.or.jp/cgi-bin/topics/detail.cgi?n=4724>（アクセス日:2025年3月27日）。
- (注55) IDC Japan株式会社（2024年11月14日）『国内生成AI市場は今後5年で8,000億円規模への成長を予測 ～IDC Worldwide AI and Generative AI Spending Guideを発行～』 <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prJPJ52722724>（アクセス日:2025年3月27日）。
- (注56) Dotan, T., & Seetharaman, D. (2024, July 6). For AI giants, smaller is sometimes better. *The Wall Street Journal*. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.wsj.com/tech/ai/for-ai-giants-smaller-is-sometimes-better-ef07eb98>
- (注57) 中国の胡潤百富中国が発表したGlobal Unicorn Index 2024によると、10億ドル以上の価値があるスタートアップであるユニコーンの数はアメリカが703社（1位）、中国が340社（2位）のところ日本は9社（12位）にすぎない。国内生成AIスタートアップのSakana AI社が2024年に累計約383億円（約3億ドル）を調達し、日本最速でユニコーンに到達したものの、これは突出したケースと言える（Hurun Research Institute [2024]）。

4. 脱海外依存に向けて

(1) 民間投資の拡大と国産AIの企業実装

生成AIの時代に、わが国がデジタル赤字の拡大を抑制しつつ、経済安全保障を確保するには、国産LLM（図表9）を導入し、積極的に投資しようとする産業界の意欲を醸成することが欠かせない。前章で見たように、わが国のAIに対する民間投資は主要国でも極めて低調である。政府は積極的な投資を行っており、これに企業が国産モデルを実装する積極的な投資を行うことで外資サービスへの依存を減らし

(図表9) 主な日本語LLM

名称	開発主体	主な特徴
cotomi	日本電気 (NEC)	高速・高精度かつ軽量で、長文処理に強い。クラウドやオンプレミス対応で柔軟に導入でき、業務へのカスタマイズ性にも優れる。ビジネス利用に最適。
CyberAgentLM	サイバーエージェント	広告コピーの自動作成サービスに利用されている。最新の CyberAgentLM3 は一から開発したオープンな日本語 LLM としてはトップクラスの性能。
ELYZA LLM for JP	ELYZA	日本語による対話・タスクの実行において海外ベンダーが提供する LLM に匹敵する性能。セキュリティやカスタマイズ性を重視する企業などに提供していく方針。
NICT LLM	情報通信研究機構 (NICT)	日本語に特化しており、最大 3,110 億パラメータの高性能モデル。高品質な日本語データで学習し、質問応答や創作が可能。現在は偽情報抑制や実用化に向けた研究も進行中。
Rakuten AI 7B	楽天グループ	70 億パラメータの日本語特化型。
Rakuten AI 2.0		Rakuten AI 7B を基に開発。大規模なパラメータ数を持ちながらも、計算コストを抑えて効率的に処理できる高性能モデル。
Rakuten AI 2.0 mini		15 億パラメータの軽量モデル。モバイル端末への導入が可能で、ローカル処理に最適。プライバシー保護や低遅延を実現。
Tsuzumi	NTT	6 億～70 億パラメータの軽量モデル。高い日本語処理能力を備え、英語にも対応し、1GPU や CPU でも推論できる。マルチモーダルに対応し、特定の業界や企業に特化した調整が可能。
Sarashina2-8x70B	SB Intuitions	日本語特化の 4,000 億パラメータ。大規模なパラメータ数を持ちながらも、計算コストを抑えて効率的に処理できる高性能モデル。

(資料) 日本総合研究所作成

ていけば、産業競争力の強化と資金の国内環流、データ保護を同時に実現するための道を開くことができる。

政府が開発を支援してきた国産生成AIの導入を広げるには、各企業がデジタルトランスフォーメーション（DX）に国産LLMを採用することが鍵となる。わが国は、ロボット生産で世界シェア38%を握り（注58）、製造ノウハウも豊富である。ここにAIを融合し、スマートファクトリーやサービスロボットの領域で優位性を確立すれば、海外市場での輸出拡大も期待できる。医療・ヘルスケアにおいても日本企業の実績は高く、創薬AIや画像診断AIは優位性の発揮が実現した好事例である。さらに、高齢化が進む国々に向けて介護ロボットや介護AIなどを輸出する可能性も考えられる。とりわけ、わが国が持つ強みに焦点を当て、独自の付加価値を創出しつつ、AI産業自身も成長していくことが重要であろう。

産業界がDX投資で国産LLMを採用していけば、国内のAI企業に資金が環流して研究開発が進み、さらにモデルの性能が向上し、民間投資が進んでいくという好循環がまわり出す可能性が高い。その呼び水として、政府は国産LLMを利用してDXを進める企業に、減税や導入補助を措置することが考えられる。また、生成AIの導入による競争力の強化事例を情報として横展開することは、多くの企業の自主的な導入意欲を高めることになる。政府と業界団体との官民連携で、幅広い啓発活動に取り組むことも重要だろう。

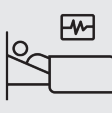
(2) 産業特化型LLMに見る国産AIの可能性

国産LLM開発においては、産業への実装に向けた産業特化型のLLMに力を入れることが大切である。米中テックジャイアントが膨大な投資をし、モデルの賢さを示すパラメータ数の拡大競争に鎬を削っているChatGPTなどは、汎用型のLLMと言える。海外の汎用型のLLMは急速な進展を遂げており、利便性が高く、すでに日本国内にも大量のユーザーを抱えている。こうした汎用型のLLMで国産が追いつくのは容易ではない。ただし、汎用型のLLMにも欠点がある。それは一般的な利用者による言語入力に対しては理解力が高く、あらゆる知識や領域にまたがった広範な仕事をこなすことができる一方で、専門知

識の精度や情報の新しさといった深みには限界があることである。そのため、ビジネスの現場では特化型のLLMが大切になる。

ビジネスの現場に特化したLLMであれば、狭い範囲で必要なデータを学習すれば十分である。例えば、医療LLMであれば臨床データや論文、金融LLMであれば統計データや財務レポート、取引記録などが中心である。汎用型のモデルと異なり、限られた領域で使用するため学習データの量も少なくて済み、パラメータ数をいわずらに大きくする必要もない。ビッグテックのような資金力がなくても、強力な性能を持ったモデルは作成可能である。そのため、米中両国の後を追う国産LLMでも十分に力を発揮しやすいと言える（図表10）。

（図表10）汎用LLMと特化型LLMの比較

分類	汎用型	金融	医療	製造
				
主な特徴	あらゆる知識や領域にまたがった広範な仕事に対応。パラメータが大規模で、一般的な言語理解能力は高いが、専門知識の精度や新しさには限界。	金融業界特有の用語や計算に強く、市場動向の把握や財務分析に適している。	医学知識に精通し、診療や医学試験の高度な質問に正確に回答可能。また、医療安全・倫理に配慮した応答調整も実施。	製造現場の手順やセンサーで取得したデータを取り入れる。動画や音声などマルチモーダルな入力を解析し、工程を最適化する助言などが可能。
具体的用途	一般的な会話、文章生成、幅広い質問に対する応答。専門領域でも利用されるが、回答にハルシネーションがないかどうかファクトチェックなどの検証が重要に。	金融レポートの自動生成、市場ニュースの要約、リスク管理やコンプライアンス文書の分析、ポートフォリオ分析支援、クオッツ業務の補助など。	医療現場における問診・診断支援、医学試験対策、論文や症例の要約、患者への説明文書作成など。	製造工程における手順書の自動作成、設備トラブルの対処案の提示、保全時期の予知保全、「匠の技」の伝承などによる現場作業員の教育支援など。

（資料）日本総合研究所作成

海外では様々な分野で先行例がある。医療分野特化型であるGoogleのMed-PaLM 2は、医療試験において合格ラインの60%を上回る85%の正答率を収め、専門医レベルの成績を記録した（注59）。金融分野特化型であるBloomberg GPTは、Bloombergの金融ニュースを学習し、リスク評価や市場分析といった金融関連業務で汎用型のLLMを大きく上回る性能を示した（注60）。法務特化型であるHarveyは判例を学習し、汎用型のLLMであるOpenAIのGPT-4と比べてより完全な回答を生成し、弁護士から高い支持を得たとされる（注61）。製造業特化型であるRetrocausalのKaizen Copilotは現場の工程の動画を自動解析し、工程の改善案を示すなど、すぐに実務に活かすことが期待される内容である（注62）。

わが国の国産LLM育成においては、ChatGPTのような汎用型のLLMも大切ではあるものの、優先すべきは、これから産業界に幅広く実装が進み、わが国の産業競争力となるデータを扱う特化型LLMであり、その重点化を図ることがより求められるであろう（注63）。実際、わが国は2025年4月まで、基盤モデル開発に係る計算資源調達支援の第2サイクルを実施しており、ここでは日本に強みがある自動車・アニメ・観光・化学などの産業関連に特化したモデル開発を支援している（注64）。

具体的には、自動車関連のオープン・パイ・トヨタが、都市のリアルタイム状況提供を可能とするマル

チモーダル基盤モデルの開発をする。アニメのAIdeaLabは実写動画・アニメ動画作成に向けた動画生成AIモデルの開発を、同AiHUBはアニメ業界の業務効率化を目指したアニメ特化動画生成AIプラットフォームの開発をする。観光のユビタスとDeepreneurは観光業向け多言語基盤モデルの開発を、製薬のヒューマノーム研究所は創薬の加速に向けた遺伝子発現量を予測する基盤モデルの開発をする、等々である。

(3) クラウド計算基盤の整備

生成AI計算基盤の国内整備も非常に重要である。現在、政府の支援を得てソフトバンクなどがGPUクラスタ（注65）の整備にとりかかっている。2024年12月末時点で、約7.5エクサフロップスの計算資源の整備を終えており、2027年までに、累計60エクサフロップス規模を達成すると見込まれている。

もっとも、GPUクラスタが国内にあっても、実際の運用や管理に外資クラウドを利用している場合は、データや利用料が海外に流出する。クラウド基盤の国産化を同時に推進することこそが、デジタル赤字の削減と経済安全保障の強化に繋がる重要な要素である。そのためには、国内事業者が運営するデータセンターやクラウドサービスの高度化、セキュリティ基準の整備、国産AIチップとの連携など、多方面にわたる投資と開発が不可欠となる。

これらは本来、産業界が整備すべき分野ではあるものの、①デジタル赤字の削減と経済安全保障の観点から重要な設備であること、②大量に電力を消費するためエネルギー政策やGX政策との強い関連があることを勘案すれば、需要の動向を見極めつつ政府による継続的な支援を検討するべきであろう。

(4) 人材の育成・招致

AI人材の育成と誘致は、国内にAIエコシステムを作り上げるための要である。大学や研究機関におけるAI教育や社会人向けリスキリングは広がり始めているものの、他の主要国に比べて生成AIを利用した人材が極端に少なく（注66）、企業の人事担当者への調査では、「AI人材が足りていない」と回答した企業が約59.6%に上っている（注67）。

こうした状況下、政府と業界団体はリスキリングプログラムを全国展開すべきだろう。具体的には、社会人向けのAI研修やオンライン講座の拡充、大企業・中小企業を問わず管理職や技術者が実践的なスキルを習得できる仕組みが求められる。企業も社内研修やeラーニングを活用し、全社員のAIリテラシー向上を図るべきである。幸い、生成AIはプログラミング言語の知識がなくても日本語プロンプトで使いこなせるため、既存のIT講習に比べて学習のハードルは格段に低い。

AI開発者については、海外からの優秀な研究者を呼び込み、ビザ要件の緩和や研究環境の整備を進めることも急務といえる。前章で触れたロボティクスへの生成AIの活用にも当てはまるように、データ収集やモデル開発を支える高度な人材がいなければ、膨大な計算資源や良質なデータをいくら確保しても効果は限定的となる。国際的な研究コミュニティとの交流を深めるとともに、生成AIがわが国産業の強みを一般と強化する姿を世界に示し、人材を引き寄せる方策を見出すことも重要であろう。

(5) 目指すはAI輸出国への転換

わが国のAI戦略の目標は、競争力強化によるデジタル赤字の削減にとどまらず、AI輸出国への転換によるデジタル黒字の計上を目指すべきである。このような主張は、非現実的だと驚く向きもあるかもしれない。しかし、すでにわが国のAI技術で世界を席巻しているものが存在する。NECの顔認証技術は世界最高水準の精度を誇り、70以上の国と地域で導入されている（注68）。空港の出入国管理や警察機関向けのシステムとして活用され、セキュリティ分野で国際社会に貢献している。第2、第3のNECがわが国から生まれるエコシステムの形成が望ましい。

政府は、すでに開発支援やクラウド計算資源の整備支援を行っているが、それを土台にさらに産業界を動かす方向に様々な制度を再設計する必要がある。産業界がDX投資で国産LLMを採用していけば、国内でのAI研究開発が進み、さらにモデルの性能が向上し、民間投資が進んでいく好循環が形成されていくと期待される。さらに、国内外の需要を取り込み、輸出も視野に入れたビジネスモデルが確立されれば、わが国は単なるAI消費国ではなく、技術とサービスを世界に提供する主体としての地位を確立できよう。

（注58）国際ロボット連盟（2024年9月24日）『日本における産業用ロボットの稼働台数 43万5000台、記録更新』https://ifr.org/downloads/press2018/2024-SEP-24_IFR_press_release_World_Robotics_2024_-_Japan_-_Japanese_language.pdf（アクセス日:2025年3月27日）。

（注59）Google. (2023, March 14). Med-PaLM: Exploring the role of large language models in healthcare. *Google Blog*. Retrieved March 27, 2025, from <https://blog.google/technology/health/ai-llm-medpalm-research-thecheckup/>

（注60）Wu, S., Irsoy, O., Lu, S., Dabrowski, V., Dredze, M., Gehrmann, S., Kambadur, P., Rosenberg, D., & Mann, G. (2023, December 21). BloombergGPT: A large language model for finance. *arXiv*. Retrieved March 27, 2025, from <https://arxiv.org/abs/2303.17564>

（注61）OpenAI (n.d.)『HarveyはOpenAIと提携し、法務業務向けにトレーニングされたカスタムモデルを構築。』<https://openai.com/ja-JP/index/harvey/>（アクセス日:2025年3月27日）。

（注62）Retrocausal. (n.d.). *Kaizen Copilot* — Your AI partner for continuous process improvement. Retrieved March 28, 2025, from <https://retrocausal.ai/kaizen/>

（注63）中国のDeepSeekは技術上の工夫によって高性能LLMを開発しており、国産の汎用型のLLM開発にも可能性はある。詳細は補論2を参照。

（注64）経済産業省 (n.d.)『第2期 採択事業者のご紹介』https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/geniac/selection_2/index.html（アクセス日:2025年3月27日）。

（注65）複数のGPUをネットワークで繋げ、処理時間を短縮しつつ大量の処理を行えるようにしたコンピュータシステム。大規模なAIの計算などに使われる。

（注66）総務省の調査では、生成AIを「使っている」（「過去使ったことがある」も含む）と回答した割合は日本が9.1%で、アメリカ（46.3%）、中国（56.3%）などと比べて著しく低かった（総務省 [2024]）。

（注67）日本の人事部（2024年6月4日）『人事白書調査レポート2024 育成 AI人材は「足りていない」が約6割。「充足している」企業は5%未満にとどまる』<https://jinjibu.jp/article/detl/hakusho/3483/>（アクセス日:2025年3月27日）。

（注68）日本電気株式会社 (n.d.)『生体認証』<https://jpn.nec.com/biometrics/index.html>（アクセス日:2025年3月27日）。

5. おわりに

わが国産業界が生成AIの導入で競争力を強化しつつ、国としてデジタル赤字を削減し、経済安全保障を強化するには、積極的に国産LLMの導入に取り組むことが不可欠である。企業は自社の専門領域や強みを生かし、産業特化型AIを開発・導入して国際競争力を発揮していくという新たなビジネスモデルを生み出すべきであり、国は減税や補助金等を通じて国産LLMの採用を後押しする必要がある。また、現在政府の支援によって複数企業がAIの計算に使うGPUクラスタを整備しているが、導入には大量の資金が必要なことから、今後も需要に応じて政府は支援を続けるべきだろう。

自動車やロボティクス、医療・ヘルスケアなど、日本企業が培ってきた製造技術やサービスノウハウを

国産LLMと組み合わせれば、独自の付加価値を創出する道が開ける。産業界でも、すでに大企業はLLM導入の取り組みを進めており、今後は資本や技術者確保の面で難しい中小企業に対する導入支援が重要である。人手不足が深刻化するなかで、中小企業にとってAIによる省力化や効率化へのニーズは大きい。中小企業での導入が進めば、農林水産や観光、飲食など幅広い分野に波及し、わが国の産業競争力全体を強化する効果が期待できる。

もっとも、国産LLMを開発しても、外資クラウドや海外の計算基盤に依存しては、運用コストが海外に流出し続けるため、デジタル赤字の本質的な削減は難しい。クラウド基盤や計算資源を含む全層での国産化こそが、付加価値の国内循環と経済安全保障の強化を実現する要となる。

さらに言えば、AI人材の不足も深刻であり、企業の約6割が必要人材を確保できていない。政府と業界団体は、社会人向け研修やオンライン講座を全国的に拡充し、全社員のAIリテラシーを底上げする必要がある。また、海外から優秀な研究者を招致するためのビザ要件の緩和や研究環境の整備も急務であり、国産生成AIの強みを示すことで国際的な研究コミュニティとの連携を深めることが重要である。

結局、産業界による国産LLMの実装、政府による基盤整備支援、人材の育成の三つが総合的に連動してこそ、独自のAIエコシステムを作り上げることができ、デジタル赤字の縮小と経済安全保障の確立が可能となる。わが国がこれまで培ってきた製造技術や専門性、国民全体の能力の高さ等を踏まえれば、AIの消費国として海外の技術を輸入するだけでなく、AIの輸出国を目指すビジョンは、決して空想空論ではない。官民が協力して資金と知見を結集すれば、前例のないサービスを生み出す余地は大いにある。戦略を着実に実行すれば、付加価値が国内で循環し、さらには国際社会における信頼度の高いAI拠点としての地位を築くことも実現できるはずである。

こうした未来を切り拓く鍵を握っているのは産業界、およびその最前線で活動する国民一人ひとりなのであり、それぞれの立場で前向きな取り組みが期待される。

補論1. 産業政策の変遷と現状

産業政策は長年、国内産業の成長を促すための戦略的支援として機能してきた。戦後日本では、通商産業省（現・経済産業省）主導の下で、自動車や電子機器、半導体といった競争力の高い産業を育成し、国際競争力を確立する基盤を築いた。しかし、1980年代以降、市場原理を重視する経済政策が世界的に浸透し、産業政策の役割は縮小したと見られていた（図表11）。

しかし近年、産業政策の目的は「経済安全保障の確保と競争力確保」へと大きくシフトしている。半導体、AI、次世代エネルギー、医薬品など、国際的な技術覇権や供給網の安定が問われる分野に対し、各国・地域の政府は経済安全保障の観点から積極的な介入を増やしている。

2020年代に入り、日本政府もこうした分野に巨額の予算を投入している。背景には、米中対立を中心とした地政学的リスクの高まり、技術覇権を巡る競争、そして新型コロナウイルスの影響による供給網寸断の教訓がある。とくに、半導体産業では、わが国はアメリカと連携し、国内生産能力の拡充に向けた多額の補助金を投じている。2022年には、経済安全保障推進法が成立し、物資の供給確保や先端技術の育成が法律で定められた。さらに、政府は「基盤モデル開発」や「計算資源の確保」といった名目で、AI分野への補助金も拡充している。

(図表11) 過去の産業政策

分野		政策	目的	主な支援対象企業	推移
半導体産業	DRAM	超 LSI 技術研究組合 (1976-1980)	国際競争力の強化	日立、東芝、富士通等	共同研究による DRAM 技術開発 → 1980 年代世界シェア 50%達成
		改正産業活力再生法 (2009)	産業基盤の維持と雇用確保	エルピーダメモリ	エルピーダメモリ破綻 (2012 年) →世界シェア激減 (10%未満へ)
	ロジック	産業革新機構による支援 (2013)	産業基盤の維持と雇用確保	ルネサスエレクトロニクス	日立・三菱・NEC 半導体部門統合 →経営危機で 2013 年事実上国有化
		半導体工場立地支援 (2021-)	半導体製造機能の安定確保	JASM	政府支援 1.2 兆円、ソニー・デンソー・トヨタも出資
		次世代半導体国家プロジェクト (2022-)	最先端半導体技術の国産化	ラピダス	2nm プロセス開発へ政府支援 1.8 兆円、IBM・IMEC と連携
自動車産業	排ガス規制対応官民協力 (1970 年代)		環境規制対応を通じた技術革新・競争力強化	自動車メーカー	低排出車・ハイブリッド車技術確立 → 2024 年時点で世界シェア 26%
	クリーンエネルギー車開発・普及支援		環境負荷低減と産業育成		
ディスプレイ産業	大型平板ディスプレイ開発のための企業コンソーシアム (1989-1990 年代初頭) *		デジタル家電における競争力強化	電機メーカー	液晶パネル技術を研究* → 1990 年代半ば世界シェア 90%超
	産業革新機構による支援 (2012)		産業基盤の維持と雇用確保	ジャパンディスプレイ (JDI)	→韓国の攻勢で 2010 年代に危機
ロボット産業	次世代産業基盤技術開発制度 (1981)		将来産業の基盤形成による国際競争力の強化	産業ロボットメーカー	産業用ロボット重点化 → 2024 年時点で世界シェア 38%
再生可能エネルギー	ニューサンシャイン計画 (1993) FIT 制度 (再エネ特措法) 開始 (2012)		エネルギー安全保障と環境負荷低減に向けた産業育成	京セラ、シャープ、三菱重工	太陽光パネル・大型風力発電開発支援 →太陽光パネル 2000 年代世界シェア 50% →現在はシェア 1% 未満
航空機産業	国産ジェット機開発支援 (2002-2023)		航空機産業の自立	三菱重工	三菱スペースジェット開発、国は 500 億円支援 →累計 1 兆円の開発費投入後中止
雇用政策	労働者派遣法改正 (2004)		労働市場改革	全業種	製造業派遣解禁 →非正規比率 37% (2020 年)

*Tannas, L. E., Jr., Glenn, W. E., Credelle, T., Doane, J. W., Firester, A. H., & Thompson, M. (1992, June). JTEC panel on display technologies in Japan. Japanese Technology Evaluation Center (JTEC), Loyola College in Maryland. NASA-CR-198566. Retrieved March 28, 2025, from <https://ntrs.nasa.gov/citations/19950021442>
(資料) 報道等より日本総合研究所作成

アメリカは、冷戦期から現在に至るまで、産業政策を国家安全保障と結び付ける形で展開してきた。レーガン政権下で新自由主義が台頭し、政府による市場介入は縮小したが、近年は戦略的な産業保護の観点から、再び産業政策の強化が進んでいる。とくに、バイデン政権はCHIPS・科学法を成立させ、半導体製造への補助金と研究開発支援を大幅に増額するなどした。さらに、アメリカはフレンドショアリングを推進し、日本・台湾・韓国などと連携して、半導体やバッテリーの生産拠点を構築している。

この流れは、現代サプライサイド経済学 (Modern Supply-Side Economics) という政策フレームワークとも整合する。この経済学は、伝統的なサプライサイド経済学が主張する「減税と規制緩和による成長促進」ではなく、政府が積極的に市場を整備し、戦略的産業に投資することで、持続的な成長を実現するという考え方である。アメリカは、このアプローチをAIや半導体などの戦略的産業に適用し、経済成長と国家安全保障の両立を図っている。わが国もこの流れに沿って、国内産業の強化を進めていると考えることが可能である。

産業政策の「復活」は、経済安全保障の観点から一定の合理性を持つ。市場の効率性を重視する新自由主義的なアプローチだけでは、供給網の安定や技術覇権競争に対応することは困難である。また、圧倒的な製造力を持ち、サプライチェーンを自国企業で完結させる「自前化」を進める中国から自国産業

を守ることも重要になっているからである（注69）。

ただし、政策の有効性を高めるためには、民間のイノベーションを促進する仕組みを構築し、市場の競争原理を損なわないように設計する必要がある。また、政府の支援が一部の企業に偏らないよう、公平性と透明性を確保することが求められる。また、経済安全保障の確保に重点が置かれれば、何をもって政策の成功なのか、失敗なのかが見えにくく、民主的な管理監督が難しいという問題もある。こうした注意点を踏まえたうえで、現代サプライサイド経済学の視点を参考にしつつ、わが国も生成AIのような戦略的産業の競争力強化のために産業政策を活用すべきである。

補論2. DeepSeekの衝撃

2025年1月、中国のAI企業DeepSeek（深度求索）が新しい生成AIモデルDeepSeek-R1を発表した。数学やプログラミング、論理的問題を解くことが得意で、同社によるとOpenAI、Anthropicというアメリカ企業が開発する汎用型のモデルと同等な性能を持つと評価されたという（注70）。このAIを搭載した無料アプリは、アメリカのiOS App Storeにおいてダウンロード数第1位になり話題を呼んだ。

R1の成功は、最先端のGPUを使わずに高い性能を実現したことにある。中国はアメリカの輸出規制の影響で最新のNVIDIA H100などを使えない。しかし、DeepSeekは中国で入手できる低スペック版であるH800を工夫して使い、高度なAIを作り上げたといわれている。AIの学習方法も工夫されている。通常、汎用型の生成AIモデルには莫大な計算コストがかかるが、得意分野ごとに異なるモデルに仕事を割り振る機能により、他のモデルを休ませることで、計算コストを減らしつつも高い性能を保っている。R1は他の生成AIに頼らず動作する。さらにAPI利用料はOpenAIのモデルの数パーセントと非常に低価格で、これが急速な普及につながった。

R1の登場により、最新GPUがなくても高性能モデルが作れたというニュースからNVIDIA株が暴落。さらに、アメリカによる先端半導体の中国封じ込めに実効性があるのか疑問が持たれるようになった（注71）。一方で、開発の過程でアメリカの技術が使われた可能性も指摘されている。例えば、知識蒸留（注72）で、OpenAIのAIによる生成物を学習データとして利用したのではないかと、という疑惑がある。実際、OpenAIはDeepSeekが「OpenAIのAPI（注73）を不正に利用し、学習データとして使った可能性がある」と主張し、2025年1月にはMicrosoftが調査を開始したと報じられた（Dina Bass、Shirin Ghaffary [2025]）。

R1の成功の背景には、豊富なデータを持つ中国のAI産業の強みがある。中国は14億人の人口を抱え、インターネットや監視カメラのデータが大量に蓄積されている。さらに、政府はAI産業を戦略的に支援し、AI開発のための国家的な投資を行っている。しかし、中国のAIには課題もある。中国には企業が政府のスパイ活動に協力することを義務付けた国家情報法があり、DeepSeekの生成AIに入力したデータが、中国政府に渡るリスクがある。

R1の登場は、生成AIにおいてパラメータ数と計算能力で優位に立つアメリカのテックジャイアントが必ずしもリードするとは限らないことを示した。中国企業が工夫を凝らし、限られたリソースで高性能AIを開発できたという事実は、わが国のAI企業にとっても大きな示唆があるだろう。

(注69) 中国が進める自前化については、福田 [2025] をご参照されたい。

(注70) “DeepSeek-R1”, GitHub https://github.com/deepseek-ai/DeepSeek-R1/blob/main/DeepSeek_R1.pdf

(注71) しかし、規制対象の高性能AIチップをシンガポール経由で不正に入手した疑いがあるとアメリカ商務省が調査しているという報道もなされている (Jordan Robertson, Mackenzie Hawkins, Jenny Leonard [2025])。

(注72) 知識蒸留 (Knowledge Distillation) とは、教師役の大型AIモデルの知識を、生徒役の小型AIモデルに教える技術。大型の高い性能を維持しながら、計算コストを減らして動作できる。スマホAIや自動運転などに使われる小型軽量AIの開発に使われる。

(注73) API (Application Programming Interface) とは、ソフトウェアやサービスを連携させる仕組み。特定の機能を外から利用できるようにする機能。例えば、銀行や証券会社の取引記録を家計簿サービスで管理する場合に使われる。

(2025.4.2)

参考文献

- ・ 松瀬滯奈・齋藤誠・森下謙太郎 [2023]. 『国際収支統計からみたサービス取引のグローバル化』 日銀レビュー・シリーズ (2023年 8 月10日)、日本銀行 https://www.boj.or.jp/research/wps_rev/rev_2023/rev23j09.htm (アクセス日:2025年 3 月27日)
- ・ Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. [2017]. Attention is all you need. arXiv. Retrieved March 27, 2025, from <https://arxiv.org/abs/1706.03762>
- ・ Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence [2024]. Artificial Intelligence Index Report 2024. Retrieved March 27, 2025, from <https://haistanford.edu/ai-index/2024-ai-index-report>
- ・ 経済産業省 (n.d.) 『汎用生成AI活用推進協議会 (GENIAC)』 https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/geniac/index.html (アクセス日:2025年 3 月27日)
- ・ World Intellectual Property Organization [2024]. Patent landscape report: Generative artificial intelligence. World Intellectual Property Organization. Retrieved March 27, 2025, from https://www.wipo.int/web-publications/patent-landscape-report-generative-artificial-intelligence-genai/assets/62504/Generative%20AI%20-%20PLR%20EN_WEB2.pdf
- ・ 総務省 [2024]. 『令和 6 年版 情報通信白書 (2024年)』 <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/r06.html> (アクセス日:2025年 3 月27日)
- ・ 福田直之 [2021]. 『内側から見た「AI大国」中国 アメリカとの技術覇権争いの最前線』 朝日新聞出版、2021年 4 月20日
- ・ 福田直之 [2025]. 『経済安全保障により拡大する技術移転規制 ―重要となる対象の選別と企業のルール形成参画―』 JRIレビュー Vol.4, No.122、2025年 3 月21日、日本総合研究所 <https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/jrireview/pdf/15640.pdf> (アクセス日:2025年 3 月27日)
- ・ Hurun Research Institute [2024]. *Global Unicorn Index 2024*. Retrieved March 27, 2025, from <https://www.hurun.net/en-US/Info/Detail?num=9K1G2SK5X7CX>
- ・ Jordan Robertson, Mackenzie Hawkins, Jenny Leonard [2025]. “US Probing If DeepSeek Got Nvidia Chips From Firms in Singapore”, Bloomberg , <https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-01-31/us-probing-whether-deepseek-got-nvidia-chips-through-singapore>
- ・ Dina Bass, Shirin Ghaffary [2025]. “Microsoft Probing If DeepSeek-Linked Group Obtained OpenAI

Data”, Bloomberg、2025年1月29日、<https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-01-29/microsoft-probing-if-deepseek-linked-group-improperly-obtained-openai-data>

