

経済安全保障と イノベーションは両立するか

東京大学教授
元橋 一之

イノベーションは先端科学技術を

製品や収益に最短距離で結びつけることから、

国家間対立のフロントラインとして脚光を浴びる。

G F A や中国 B A T のプラットフォームの下で

経済安全保障体制を作ることとは可能なのか？

もとはし かずゆき 一九八四年東京大学卒。博士（慶應義塾大学・商学）。一九八六年通商産業省入省、OECD科学技術産業局エコノミスト、通商政策局通商情報広報官、経済産業省調査統計部総括グループ長などを歴任。一橋大学助教授、経済産業研究所上席研究員などを経て、現在東京大学先端科学研究中心教授・大学院工学系研究科先端学際工学専攻長。

米国・外交問題評議会（Council on Foreign Relations）のロバート・ブラックウェル氏は、その著書で経済安全保障（Geoeconomics and Statecraft）を、「経済的活動・制度によって外交上有利な立場を築き国益を守る」と定義している。タイトルである“War by Other Means”つまり「軍事以外の手段による国の安全保障」という視点から見ると、経済活動のグローバル化が進展する中で、あらゆる経済制度が関連しうる。これまで日本において経済的活動と安全保障の問題は切り離して議論されることが多く、「経済安全保障」について正面から認識する機会が少なかつ

た。例えば一九八〇年代の日米貿易摩擦は、あくまでも民間企業の産業競争力や国際的な産業活動に関する両国の対立であったのに対して、最近の米中摩擦は、どちらかという国政（Statecraft）が主導する国家間の対立の様相を呈している。その間で、日本としてどのように対応しているのか、民間企業主体ではなく、国家の外交上の問題としての経済的活動や制度のあり方（Geoeconomics）が問われているのである。

ここでは米中摩擦で特にヒートアップしているハイテク分野をめぐる対立にフォーカスし、経済安全保障とイノ

ベーションの関係について述べる。

イノベーションにおける先端科学技術の重要性はますます高まっている。安全保障との関係でも、中国や米国が打ち出している輸出規制対象の重点技術リスト（AI・機械学習、量子コンピュータなど）にその傾向は明らかに見てとれる。つまり、これまで非競争領域とされてきた基礎的な研究成果とその製品化・収益化のためのイノベーションの距離が短くなっているのである。またその結果として、これまではオープンサイエンスを規範として、国際的な交流が盛んに行われてきた大学などのアカデミックな研究も影響を受けるようになっていく。経済安全保障の観点から技術や人の流れが制限されることは、イノベーションと両立するのだろうか。

先端科学技術が競争力に直結する時代

イノベーションのサイエンス化は、産業競争力の源泉としての技術の特性が、工業化技術を中心とする産業技術から、より基礎的な科学的知見に基づく先端科学技術へシフトする歴史的な流れに見られる。筆者は、この工業経済からサイエンス経済への転換点を二一世紀初頭と見ているが、二〇〇〇年代に入って、モバイルインターネット技術

の確立、ヒトゲノム構造解説、量子コンピュータのプロトタイプ開発など、米中の重要技術リスト項目の多くに科学的なブレイクスルーが見られた。また、基礎研究とイノベーションの近接化は、データアナリティクスの高度化、特にAI・機械学習の進展によってさらに加速する様相を呈している。サイエンス経済における競争力の源泉は、工業経済時代の知財などによってしっかり守られた産業技術とは異なり、サイエンス（公開されている科学的知見）の実装化、つまりサイエンス型イノベーションを実現するための人材である。また新しい産業組織の形態としては、大企業の自前主義ではなく、オープンイノベーション、特に多数のプレイヤーを巻き込んだエコシステムやプラットフォームの形成戦略が重要となる。また、サイエンスベースのベンチャー企業の隆盛や大学などにおいて産学連携などのイノベーション志向の活動が活発化していることの影響も大きい。経済安全保障の観点からの技術的デカップリングの影響も、このようなイノベーションをめぐる大きな流れで検討する必要がある。

AI・機械学習とプラットフォームビジネスの台頭

ここではサイエンスベースのイノベーションの典型例と

してA I・機械学習に焦点を当ててそのイノベーションの特性と日本の産業競争力に対する影響を述べる。経済のデジタル化は、IoTによるセンサーデータの収集↓ビッグデータの構築↓機械学習の高度化による予測精度向上↓ビジネスアプリケーションの広がり→これらの技術(IOT/BD/AI)への投資拡大、というスパイラルで急速に進んでいる。このようなデータドリブンイノベーションで脚光を浴びるようになったのがGAF A(グーグル、アマゾン、フェイスブック、アップル)といわれるインターネット企業である。これらの企業の時価総額は数十兆円レベルに膨れ上がっており、世界の時価総額ランキングのベストテンに名を連ねている。規模だけでなく、その成長スピードもすさまじい。時価総額トップ2のグーグルとアップルはここ一〇年間でその額は五倍以上となっている。また、中国においては中国版GAF AともいわれるBAT(バaidu、アリババ、テンセント)がインターネットプラットフォームとして台頭してきている。

残念ながら、日本には米国のGAF Aや中国のBATに匹敵するインターネット企業は存在しない。逆にこれらのインターネット上の個人データ(検索ポータルへのアクセス、電子商取引の情報など)をベースにプラットフォームビジ

ネスを展開している企業が、日本企業が得意とする工作機械や自動車といったB2Bビジネスにも侵食し、日本のモノづくりが崩壊するのではないかと懸念がある。デジタル化の進行によってプラットフォームモデルのパイプラインモデル(従来型のサプライチェーン)に対する比較優位性が高まるという見方は一般論としては正しい。しかし、一〇年程度のレンジで考えると、この巨大データ企業がすべての産業を席捲するという見方は現実的ではない。

プラットフォームのビジネスモデルは、その所有者(例えばスマートフォンOS提供者、グーグルやアップルなど)が、プラットフォーム上にエコシステム(さまざまなアプリ提供者)を形成し、ユーザー(スマートフォン利用者)に対して多様なサービスを提供する、つまり生産者サイドと消費者サイドのマッチメイキングが基本にある。ここで、ネットワーク効果は、直接的なもの(消費者サイドの大きさがさらなる消費者を呼ぶ効果)と間接的なもの(消費者の拡大がさらなるエコシステム参加者を呼ぶ効果)の両者が存在することに注意していただきたい。GAF AやBATが展開するB2Cプラットフォームは潜在的な利用者が膨大に存在し、さらにこれがアプリ業者を引き付けるという、両方のネットワーク効果が強力に作用して規模を

拡大している。その一方で、B2Bビジネスにおいては顧客が企業なのでユーザー数が限定的となり直接的なネットワーク効果を生みにくく、それがエコシステム参加を呼び込むという閾値(Tipping Point)に至らない可能性が高い。

例えば、GE社がPREFIIXという産業用のプラットフォームを開発し、同社が得意とするジェットエンジンや風力発電だけでなく、多様なB2Bアプリケーションを集める、いわゆるインダストリアル・インターネット事業を展開した。しかし、個々の産業分野の個性性が強く、ネットワーク効果によるスケラビリティを生み出すことができず、現在は事実上撤退の状況となっている。むしろ、B2Bビジネスにおいては、自動車、工業用ロボット、風力発電などそれぞれ業界ごとのドメイン知識と情報を生かして、業界ごとのエコシステムを形成する流れが主流となっている。製造業者はモノづくりの実施にあたって、サプライチェーンや生産プロセス、ユーザー企業に関する大量のデータを有している。これらのリアルデータをベースに自社の競争力を高めるデジタルサービスの展開が可能となる(例えば、コマツのスマートコンストラクション事業)。つまり、AI・機械学習は、ドメイン知識とリアルデータがあつて初めてビジネス上の価値をもつ(イノベーションと

して結実する)のであり、その意味では、経済のデジタル化の進展はリアルデータに強い日本企業によつてはむしろ追い風となっていると見るべきである。

デカップリングとイノベーションのエコシステム

プラットフォームを中国語で「平台」というように、誰でも乗ることができるイノベーションの土台である。一方、エコシステム(生態系)は、より有機的なプレイヤー間の連携を意味している。上記の事例でいうとGAF AやBATなどのいわゆるインターネットプラットフォームはスケラビリティには優れているが、B2Bの企業間連携のようなエコシステム形成とは相容れないところがある。サイエンスベースのイノベーションは、このエコシステムが主体となって進んでいる。技術の源泉である科学的知見は圧倒的なスピードでその進歩が見られ、安定的なプラットフォームを築くことが難しいからである。AI・機械学習の分野でも、新しいデータ分析手法やアルゴリズムが生まれ、世界中に無数のベンチャー企業が立ち上がっている。もちろん、GAF AやBATはそれらのベンチャーエコシステムの中心にいるといえる。ただし、その応用分野が急速に広がる中で、これらの企業もより本業(グーグルやバ

イドウのインターネット広告、アマゾンやアリババのロジスティックス）に回帰しつつある。一方で自動運転など産業アプリケーションの世界では、自動車関連の企業などとの協業、エコシステム戦略を模索しつつある。AI・機械学習の分野に限らず、サイエンスベースのイノベーションの世界では、日本企業は、米中を含んだ世界の企業、あるいは大学や研究所と既に生態系の中で密接につながっており、これらのインターネットプラットフォームは競争相手というより、むしろ協業相手なのである。

米国においては、中国を念頭に置いた輸出規制（ECRA）や投資規制（FIRRMA）の形式で、ハイテク技術の流出をコントロールしようとしている。一方、中国も輸出管理法を打ち出すとともに自国のハイテク競争力強化のための産業政策を強化している。特に米国の規制は域外適用されるということなので、日本企業の事業活動に対する影響も免れない。エコシステムのパートナー戦略の面から制約を受けることになる。

ただし、技術的デカップリング→イノベーションの停滞というのは、やや短絡的な思考であり、個々の企業の実態や現実の経済の動きを反映したものではない。特にエコシステムの潜在的なパートナーは世界中で生まれており、サ

イエンスベースのイノベーションの動きが停滞するという兆候は見られない。ちなみに二〇二〇年の米国からの対中投資額は両国の摩擦、コロナウイルスの影響にもかかわらず過去最高レベルに達した。一方で中国からの対米投資額はコロナショック前の一九年から大きく落ち込んでいる。

この違いは、一言でいうと企業のリスク管理能力から生じたものといえる。企業活動に対して有形・無形のさまざまな政府コントロールが入る中国はもともとビジネスリスクの高い市場であり、米国企業はこれに長年対応してきた経緯がある。一方で、中国企業にはファウエイなどのごく一部を除いてハイテク分野でグローバル企業といえる企業はほとんど存在しない。国内ビジネスに対する政府の関与が資本市場をゆがめており、海外マーケットに対するリスクマネーの供給がうまくいかないのである。

日本の経済安全保障のあり方

一方で日本企業はどうであろうか？ 日本企業の海外進

出の歴史は古く、世界各地に拠点を設け、グローバル企業と呼べる企業は多い。もちろん、中国は最大の投資先となっている。しかし、その多くは製造拠点としての現地法人であり、研究開発に関する国際化は欧米と比べて遅れている。

特に米中の技術的な摩擦が高まり、かつコロナショックによつて先行きが不透明になる中、イノベーションに関するエコシステム形成についてグローバルレベルでの活動にどこまで踏み出すことができるかについては疑問が残る。特に米中摩擦の関係では、ルールが日本の外で決まっていくので、パートナー戦略や投資判断にかかる不確実性について、通常のリスクマネジメント（事前リスクを洗い出して対応策を準備する手法）で対応するのは難しい。いわゆる不確実性をそのものとして受け入れて、事後のダメージを最小化するレジリエンス的な発想が必要である。いずれにしても、サイエンスベースのイノベーションが進展する中で、グローバルにエコシステムが形成されるスピードに乗り遅れることは、日本企業のイノベーション、ひいては産業競争力に対して致命的となる。

政府としては、このような不確実性に対して、少しでも将来の予見性を高めるための情報収集と提供、米中以外の第三国との連携やマルチのレジーム（WTO、各種地域協定）を活用した米中への影響力の行使が必要となる。また、特に中国において見え隠れする国際的に許容できるルールを超えて運用される強制技術移転や技術情報に対する政府アクセスへの対応は特に重要であり、米国の協力のもと、

対応を進めていくことが必要であろう。同時にデータサーバーの国内設置規制への対応、情報セキュリティの強化（技術面、運用面）、より一般的には日本企業におけるコンプライアンス・インテリジェンスに対するリテラシーを高める啓蒙活動が重要と考える。

最後にサイエンス経済時代に重要となる人材の問題について触れたい。ハイテク分野の技術摩擦に関連して、米国では大学などの研究活動に対して、安全保障の観点から制限を加える動きが見られる（中国「千人計画」対象者の開示と米科学財団資金の制限など）。日本においても貿易管理体制のフレームワークのもとで、国際共同研究に対する規制が強化される方向にある。サイエンスとイノベーションの距離が短くなると同時に、軍用技術と民生用技術の境界も不明確になっている。したがって、安全保障の視点が、アカデミックな研究領域にも入り込んでくることは不自然ではない。しかし、グローバルレベルでのサイエンスイノベーションとエコシステムの形成を考える上で、大学等の公的研究機関の役割はこれまで以上に高まっている。したがって、留学生の受け入れや国際共同研究などに対するコントロールは、軍事技術転用の観点から真に必要なとされる分野に限定して行われるべきであると考ええる。●