日本国際政治学会編『国際政治』第179号「科学技術と現代国際関係」（二〇一五年二月）

序論　科学技術と現代国際関係

山田　敦

はじめに

科学技術と国際関係の結びつきは、月並みな表現ではあるが、「古くて新しい」という一言に尽きるであろう。古来より、戦争の歴史は軍事技術の歴史であり、経済発展の歴史は産業技術の歴史であった。国際政治舞台の覇権国が科学技術の覇者（テクノヘゲモニー）であったことも、歴史が示すとおりである。(1)

他方で、科学技術は日進月歩であるがゆえに、新しい国際問題を次々に提起する。米国の諜報機関ＮＳＡ（国家安全保障局）による大規模な通信傍受が暴露された事件、ソーシャルメディアの爆発的普及が後押しした民主化運動（アラブの春）、国別インターネット利用者数の世界トップ交代（米国から中国へ）、有人ロケット打ち上げによって宇宙開発でも存在感を増す中国、ｉＰＳ細胞の発見と実用化で熾烈化するグローバルな知財競争、北朝鮮の核実験や福島原発事故で顕在化した科学技術ガバナンスの脆弱性など、すべて最近わずか一〇年ほどの出来事や変化である。

本誌『国際政治』第八三号「科学技術と国際政治」が刊行されたのは一九八六年、それからすでに四半世紀が過ぎた。ＩＴ（情報技術）に限れば第一一三号「マルチメディア時代の国際政治」（一九九六年）があるが、それも十数年前である。この間の科学技術の進歩を考えれば、科学技術と国際関係の結びつきにも新たな要素や側面が加わっているにちがいない。本特集は、やや大げさに言えば四半世紀ぶりに、科学技術と国際関係の多面的なダイナミクスに取り組む論考を集めるために企画された。

収録された論文は多彩であり、いずれも意欲的である。目次に示されるとおり、取り上げた科学技術分野、トピック、地域など、非常に幅広い。研究視座も、安全保障研究、国際政治経済学、比較政治学、地域研究、そして歴史学的なアプローチを包含している。

こうした多様性をもちながら、本特集号の論考にはいくつか共通点がある。一つには、関心対象とする科学技術に精通するところから研究をスタートしている点である。ストレンジ（Susan Strange）は、理論と実証の組み合わせを草木と土壌にたとえ、泥の中に手を突っ込むように、現実を隅々まで掘り起こす労苦を経て、はじめて理論研究も開花しうると述べた。それはたとえば、科学技術の特質を微に入り細に入り観察する作業である。[2] ひとくちに科学技術といっても、「科学」と「技術」は区別する必要があろうし、技術の中でも軍事技術、民生技術、両用技術で性質が異なる。さらに、市場構造、イノベーションの速度、知財戦略、提携戦略、投資規模など、技術によって異なる点は多く、個々の技術に精通することが不可欠である。本特集号の執筆陣は、それぞれが関心対象とする科学技術について多年の研究を続けてきた。

しかし細部に没頭するのみでは、「技術オタク」と揶揄されることになりかねない。緻密な観察をもとに、国際政治のダイナミズムをより良く理解するための知見を導き出すことが求められる。そのような知的作業に意欲的に取り組んでいることが、本特集号に収録された論考のもう一つの共通点である。

そこでこの序論では、収録論文が明らかにしようとしている科学技術と現代国際関係の接点について、論点を整理し、それぞれの研究意義を素描したい。具体的には、①科学技術のグローバル化、②サイバースペースの国際政治、③情報革命と安全保障、④科学技術外交、⑤イノベーションと国家、⑥科学技術ガバナンスという六項目に整理した。各項目で収録論文を一～二編ずつ、掲載順に紹介していく。

一　科学技術のグローバル化

モノ、カネ、ヒトといった諸領域と並び、あるいはそれら以上に、科学技術におけるグローバル化の進展は、現代国際関係の著しい特徴の一つである。無形の知識・情報としての科学技術はとくに、情報通信革命による時間とコストの劇的低減を追い風に、国境を越える速度と規模を一段と増している。有形のハイテク製品としての科学技術も、半導体チップや液晶ディスプレイなど数々の分野で汎用化が進み、ひとつの製品（たとえばスマートフォン）が多国籍の部品で構成され、グローバル市場でシェアを競い合うことが当然となった。

他方で、国境の存在を強く意識させるような現実も、科学技術の領域では決して少なくない。安全保障上の理由から技術移転に歯止めがかけられる例は、昔も今も後を絶たない。グローバル企業の活力でイノベーションが進む技術分野もあれば、未だに少数の大規模な国家プロジェクトが先導する分野もある。たとえ外国で研究を続けた科学者であっても、「日本人」がノーベル賞を受賞するかどうかに政府は一喜一憂する。「科学に国境はない」と言われて久しいが、現実はそれほど単純ではない。

グローバル化をめぐる論点の一つは、世界が「フラット化」するのか、それとも少数の高山がそびえ立つ「尖った（spiky）」光景に

変わりゆくのかという問題である。その両方とも顕著なのが、科学技術の世界なのである。世界をフラット化させたのは科学技術であり、科学技術は世界にあまねく広がる傾向を見せている。しかしながら、フロリダ（Richard Florida）が試みたように特許出願件数や科学論文の被引用件数を世界地図に山の高さで示してみると、先進国の、それもごく一部の地域だけが尖っていることがわかる。(3)

本特集号には、科学技術のグローバル化の両面性を精査する論考を二編収録した。佐藤丙午「技術開発と安全保障貿易管理――オープン・マーケット・アプローチと輸出管理」は、防衛産業のグローバル化とともに国家が直面するようになったジレンマに焦点を当てている。軍事技術は民生技術に比べ、市場よりも国家の論理が優先され、グローバル化に歯止めがかかりやすいと、一般に考えられている。国家は軍事技術の対外依存を嫌うとともに、自国がもつ軍事技術の拡散を懸念するからである。ところが今日、この分野でもグローバル化は不可逆の流れになっていると同論文は指摘する。調達コストを削減しながらハイテク兵器の高度化を図る上で、国際共同開発や、輸出市場の開拓は不可欠であり、これらはグローバル化の進展なしに実現し得ない。しかし生産効率を重視すれば、軍事技術の貿易管理を緩和する必要があり、それが行き過ぎれば安全保障上の懸念と衝突する。それゆえ国家はジレンマに直面する。

そうしたジレンマに向き合いつつも、米国はすでに軸足を市場重視の方向へ、つまりオープン・マーケット・アプローチに置いていると同論文はみている。米国といえども今や軍事技術の独占状況にはなく、世界の技術へのアクセスを確保するためには、防衛産業で国際的に広がる共同開発やM&A、部品・技術の標準化などを後押しする以外にない。その上で、危惧される拡散を阻止するための措置として輸出管理を工夫していく必要がある。その意味で、輸出管理は以前にも増して重要性を増している。それは難しい決定でもある。何を対象に、どこまで緩和または規制するかは状況ごとに異ならざるを得ず、「統一的な政策が打ち出せない状況の下にある」と、佐藤丙午論文は結んでいる。

では実際に、どのようなときに輸出規制は緩和または強化されるのか。そのパターンは相手国、技術の種別、そして国内要因に左右されるとみるのが、高木綾「技術貿易をめぐる国内政治プロセス――米国の対中商用人工衛星の輸出規制に内在する安全保障と経済」である。米国政府は一九八〇年代末から軍事転用のおそれがある商用人工衛星の対中輸出を許可していたが、九九年を境に禁止した。なぜか。

高木論文は、貿易品目を1軍事技術、2両用技術、3民生技術に、そして貿易相手国をA同盟国、B非同盟国、C敵性国に分類する。併せて九つの類型ができるが、他の条件が同じならば、安全保障上の懸念から最も貿易に歯止めがかかりやすいのは敵性国向けの軍事技術（1C）、経済的利益を期待して最も貿易が促進されやすいのは同盟国向けの民生技術（3A）と予測する。最も予測可能性が低いのが、両用技術を非同盟国に輸出する場合（2B）で、商用人工衛星の対中輸出はこれに該当する。そのようなケースでは、国内要因

が決め手となる。高木論文がとくに注目するのは、利害関係者からの働きかけと経済情勢の二つである。

商用人工衛星は、民間のコミュニケーション機能の促進を主目的とするが、弾道ミサイル打ち上げ技術につながりかねない点で、両用技術の一つである。米国にとって、儲かるけれども危険な技術である。レーガン政権からクリントン政権第一期までは、双子の赤字の解消が最優先事項であり、米中関係は（天安門事件への一時的制裁などがあったものの）おおむね良好であったことから、衛星メーカーの要望どおり対中輸出は許可された。しかしクリントン政権第二期になって、衛星メーカーと政権の癒着や、米社から中国への技術漏えいが政治問題化し、米国内で輸出・禁輸の意見が二分される。財政赤字が黒字に転じたこともあり、経済よりも安全保障を優先する方向へ舵が切られたと、高木論文は分析している。

高木論文は最後に、技術のグローバル化が大きく進んでいるのは友好国間に限られ、それ以外の国家間では市場の論理が支配的であるとは限らないと示唆している。軍事技術でさえグローバル市場が存在感を増しつつあること（佐藤丙午論文）も、最終的には国家に選択権があるように見えること（高木論文）も、どちらも技術と国際関係の現実であろう。そして次に見るように、現実の両面性はバーチャル（仮想的）と言われるサイバー空間にも現れている。

二　サイバー空間の国際政治

数ある先端技術の中でも、国際関係への影響が最も広範かつ深遠とみなされてきたのが情報技術（ＩＴ）であることに、おそらく異論はないであろう。実際、「インターネットの政治学」は一つの研究フィールドとして確立された観すらある。その研究テーマは、ネット選挙、電子政府（ｅガバメント）、Facebook や Twitter といったソーシャルメディアによる政治動員、情報スーパーハイウェイ構想（米国）や e-Japan（日本）など各国の国家ＩＴ戦略、デジタル・ディバイド、インターネット検閲にみられる言論の自由と規制、サイバー・ウォーなど、国内政治と国際政治の両面で多岐にわたる。American Political Science Association や International Studies Association などの国際学会では、それらに関連するテーマのパネルがいくつも開設されることが常態化した。インターネット政治の研究トピックを広範に取り上げ解説したハンドブックも刊行されている[4]。邦文の研究書も決して少なくない。本誌バックナンバーに特集があることは前述のとおりである。

インターネット上のサイバー空間は、テクノロジーが生み出した無限大の仮想世界である。しかし、その空間を利用する人間や組織、そしてその空間でやりとりされる情報は、現実世界のものである。何のために仮想世界を利用するかは、現実世界の必要に応じて決まる。個人は仕事や生活を効率化するために、企業は経営を最適化するために、そして国家は、たとえば軍の指揮統制システムを統合す

るために（宮岡論文）、あるいは国境管理をスマート化するために（川久保論文）、ＩＴを利用するのである。

サイバー空間は、しばしば国境なき世界として描き出される。確かに、技術的には、クリック一つで世界のどこへでも瞬時に情報を伝達できる空間ではある。とはいえ現実世界の要請を反映した場であるから、国境で仕切られた国家の介入と無縁ではありえないし、国際政治の現実がそのまま持ち込まれている例も少なくない。そして、技術革新によってサイバー空間でできることが広がり、利用する個人や組織の数も種類も増え、サイバー空間への社会の依存度がますます高まることにより、いっそう国際政治と切り離すことのできない世界になってきた側面がある。

サイバー空間をめぐる国際政治の最たる例として、本特集号では「サイバーセキュリティ」に関する論文を二編収録した。同じテーマでありながら、一編は国内政治過程、もう一編は国家間交渉に焦点を当てており、複眼的に問題を捉えることを可能にしている。

ＩＴへの依存の高まりは、脆弱性も増したことを意味する。情報通信だけでなく、金融取引、電力供給など、あらゆる社会経済インフラがＩＴに依存する今日、それを攪乱しようとするサイバー犯罪、サイバーテロ、サイバー攻撃の脅威に対し、いかに対処すべきか――すなわちサイバーセキュリティが、ＩＴ時代の安全保障問題として浮上してきた。すでに米国では、陸、海、空、宇宙に次ぐ第五の作戦領域としてサイバー空間が位置づけられるようになった[5]。国々は、テクノロジーが生み出したこの新しい安全保障問題にどのように取り組んでいるのだろうか。土屋大洋「サイバーセキュリティとインテリジェンス機関――米英における技術変化のインパクト」は、先駆的な取り組みを続ける米国と英国を例に、サイバーセキュリティの要を担う行政機構に重要な変化が生じていること、そしてその変化はＩＴというテクノロジーの特質と、九・一一テロの影響によるものであることを明らかにする。

土屋論文によれば、主要国でサイバーセキュリティを担当するのは多くの場合、インテリジェンス機関である。米国の国家安全保障局（ＮＳＡ）や、英国の政府通信本部（ＧＣＨＱ）が該当する。インテリジェンス機関は本来、特定の脅威を対象とするエスピオナージ（スパイ活動）を任務としていた。それが現在では、無数ともいえる対象の中からテロの兆候を探し出すサーベイランス（監視活動）を担っている。その主要任務がサイバーセキュリティである。

この変化はなぜ起きたか。土屋論文が重視するのは、サイバー空間につきまとう「アトリビューション（属性・帰属）」問題、すなわちサイバー攻撃の主体が誰なのかを特定しがたい問題である。サイバー攻撃の主体は国家、軍隊、企業、犯罪組織やテロ集団、そして個人まで多彩であるだけでなく、攻撃の痕跡を消したり、第三者に偽装したりすることが可能である。攻撃は外国からであるかもしれない。とくに九・一一以後、脅威の源泉は一段と不確かになった。そして事後的な対応だけでなく、未然に防ぐ行動が求められる。それには、脅威を特定したエスピオナージでは間に合わず、あらゆるリスクに対処するためのサーベイランスが必要になる。と同時に、

ＩＴの普及により、今やビッグ・データと呼ばれるように、世界には膨大な交信情報が飛び交っている。そして、デジタル化された情報を収集・保存・検索・分析することは比較的容易になった。かくしてインテリジェンス機関が、デジタル技術を駆使して「すべてを傍受する」時代が到来したのである。

一方で、国家がすべてを傍受することへの懸念もある。プライバシーの侵害、民主主義からの逸脱を押さえつつ、サイバーセキュリティを確保しなければならない。土屋論文の結びにあるように、「新たな技術が創り出したサイバースペースという新たな空間のガバナンスを国際社会は模索している」のである。

では実際に、国際社会はどのように模索しているのか。そこに焦点を当てたのが、須田祐子「サイバーセキュリティの国際政治――サイバー空間の安全をめぐる対立と協調」である。

言うまでもなく、サイバーセキュリティは国境を越えた喫緊の課題である。にもかかわらず、サイバー空間を律するルールや規範は未だ発展途上にあり、ひ弱である。なぜか。須田論文によれば、理由の一つはＩＴの急速な発展に制度の構築が追いつかないこと、そしてもう一つの理由は国際政治――サイバー空間の安全をめぐる国家間の対立と協調――をみることで明らかになる。それは、「同じような考えの国々」からなる二つのグループ間に、深い亀裂があるためである。

まず一方には米国、欧州、日本などを中心とするグループがある。ＩＴ革命の当初からサイバー空間を利用してきた比較的同質性の高い、少数の先進国集団である。それら諸国は、サイバー犯罪に関する最初の国際条約「欧州評議会サイバー犯罪条約（ブダペスト条約）」を結び、この条約が現在でも当該分野における唯一の拘束力ある国際文書である。

他方、中国やロシアなど後発のサイバー大国は、上海協力機構（ＳＣＯ）を舞台に、別の情報セキュリティ協定を作成した。先進国グループとの違いは、情報の安全の捉え方が根本的に異なることにある。先進国グループは、情報が自由に流れることを前提として、政府機関や民間機関が保有する情報資産を脅威から守るために協調している。それに対しＳＣＯグループは、国内の社会経済体制を不安定にするような情報から国家を守ることを最重視する。欧米は「価値ある情報の安全と情報の自由な流れの両立」、中ロは「国内体制にとっての情報の安全と規制」を規範としているわけである。

そしてこの連合政治の構図は、そのまま国連における議論に持ち込まれている。相反する規範を掲げる二つのグループの溝をどのように埋めるかが、今後のサイバー空間のガバナンスにとって重要で難しい課題となるだろうと、須田論文は結んでいる。

情報の安全をめぐる国家間の対立はオントロジカルな相違に根差すという指摘は重要であろう。ＩＴの恩恵を享受しようとする一方で、国内体制にとっての情報の安全を追求する国々は、ＳＣＯ諸国に限られない。決して単なる少数派ではないのである。アラブ諸国は、イスラム国家にとって「有害」なインターネット情報へのアクセスをすべて遮断している。[6] アジア、中南米、アフリカでも独裁政

権のインターネット検閲はよく知られる。[7] ジャーナリストによる国際NGO「国境なき記者団」は、インターネットの検閲や監視を恒常的に行う「インターネットの敵（Enemies of Internet）」として、世界中の国・機関を列挙している。[8]

それゆえ、サイバー空間の自由と規制について、今ほど検討が必要なときはない。実は「インターネットの敵」に列挙された機関には、米国のNSAと英国のGCHQも含まれている。結局のところ、サイバー空間の安全は、何のために、誰が、どのようにして、どこまで踏み込むことが必要かつ適切なのか。土屋論文、須田論文はともに、インターネット時代の民主主義と安全保障をめぐる解きがたい問題を浮き彫りにしている。

三　情報革命と安全保障

本特集号には、伝統的と思われる問題領域にも、科学技術が新しい変化をもたらしていることを端的に示す論文を二編収録した。

湾岸戦争、コソボ空爆、アフガニスタン戦争、イラク戦争といった大規模な戦闘で明らかになったのは、米軍が成し遂げた「軍事技術革命」または「軍事革命（RMA）」の圧倒的な威力であり、それを支えたのが情報革命であったことである。宮岡論文が述べているように、「情報技術の軍事システムへの適用は、国際政治における米国の卓越した地位を維持するのに貢献してきたことは間違いない」。

よく知られるように、もともとインターネットは、民間部門でのイノベーションと並行して、米国防高等研究計画局（DARPA）の主導により軍事通信機能を強化するために研究開発が進められたものである。それは蜘蛛の巣状に「ネットワークのネットワーク」を張り巡らせることにより、一部が遮断されても障害が出ない情報通信システムを意図してつくられた。やがてハード、ソフト両面で飛躍的な技術革新がなされ、常にその最先端にいた米国は「統合情報システム」の構築に成功する。それは、ホワイトハウスから最前線部隊まですべての指揮官を連接し、グローバル規模で監視偵察や指揮統制を瞬時に可能にするシステムである。もちろん四軍すべてで共通化されている。これが米軍RMAの屋台骨であった。

最新テクノロジーを駆使した米軍の軍事行動は、遠隔操作によるピンポイント爆撃の映像に代表されるように、コンピュータゲームか映画を見るような「ヴァーチャル・ウォー」の時代を到来させた。[9] とはいえ、米軍の圧倒的優位がいつまでも続く保証はなかろう。情報革命は世界中で進行しているものであり、主要国は例外なくその軍事利用に力を注いでいる。米国の軍事情報システムが国際的に拡散していけば、国際政治の勢力地図が塗り替えられることもありえよう。

では、軍事的な技術やアイディアは、どのようにして国家間で拡散していくのであろうか。宮岡勲「軍事技術の同盟国への拡散――英国と日本による米軍の統合情報システムの模倣」は、右に述べたような米軍の統合情報システムが、同盟国である英国と日本で模倣されてきたプロセスを仔細に分析し、軍事的模倣に関する理論的仮説の構築をめざしている。

宮岡論文は、模倣（emulation）のプロセスを確認するのに必要な四つの条件を挙げて、実証分析の枠組みとする。第一に、模範となる革新的な国家が存在することであり、この場合は米国が湾岸戦争以来、軍事技術革命の成果をまざまざと世界に見せつけた。第二に、模範国の政策を他国が認識し利用しようとすることであり、英国と日本は、いち早く米国の統合情報システムに注目し、各種イニシアティブを開始した。第三は、政策の目標、内容、手段を類似させていくプロセスであり、日英はともに、米国と共同作戦を行う必要性から、米軍システムと相互運用性のあるシステムの構築をめざした。そして第四は、単なる真似（imitation）ではなく、自国の状況に合わせて改良・工夫する適応（adaptation）のプロセスである。軍隊の規模や国防予算の額などで米国と異なる英国と日本は、それぞれ独自の国防戦略に適合化するように、米軍のシステムを採り入れてきた。

先行研究は、周辺地域における脅威の存在が大きく、脅威の認識が強いほど模倣の動機が高まるとするバランシング理論に基づいていた。それに対し宮岡論文は、対抗仮説として、（同盟があれば脅威認識が低下して模倣意欲が削がれるのではなく）同盟を強化することが模倣の動機そのものになりうることを示している。それは、同盟国間で軍事情報システムの相互運用性を高める要請が強まったためであり、さらに言えば、情報革命の進展が安全保障政策に変更を迫った例と考えられるのである。

宮岡論文はまた、技術のグローバル化についても、興味深い問題を提起している。宮岡論文は、技術の相互運用の必要性が技術拡散の背景にあることを明らかにした。これは、同盟国間で技術のグローバル化が最も進行しやすいという髙木論文の指摘を、軍事情報システムの分野で、米・英・日を例に詳しく実証した形である。では、非同盟国への技術拡散はどのように進むのであろうか。米国が相互運用を望まないような国々では、模倣が進んでいるのか、いないのか。グローバリストが主張するように、技術は高いところから低いところへ流れるものなのか。それとも佐藤丙午論文が指摘するように、一方では効率性を重視して国際化を容認しつつ、他方で一定の輸出管理を模索するといった複雑で不透明な形で進んでいくのか。汎用技術としてグローバル化の誘因が強いＩＴ分野で、こうした問題を考えることはとりわけ興味深い。

さて、グローバル化はモノ、カネ、情報などだけでなく、ヒトの分野でも進んでいる。ヒトの場合はクリックひとつで国境を越えるわけにはいかないので、そのペースは比較的緩やかであるかもしれない。われわれは今も基本的には、国籍を記したパスポートを携帯し、入国審査でしばしば長蛇の列に加わらなければならない。とはいえ国境を越えるヒトの数は、旅行者、ビジネス訪問者、留学生、外国人労働者、外国出身の起業家・投資家・研究者、外国の永住権または市民権の取得者、難民認定者、非合法移民など、あらゆる指標において世界全体で大きく増えつづけている。

もちろん、どのようなヒトの入出国を認めるかは、未だにそれぞれの国家が決めることである。九・一一テロ後はとくに、多くの

国々が警戒を強化した。しかし、経済活動に必要な人材の流れを可能なかぎりスムーズにすることなしに、グローバル経済で競争していくことはできない。ヒトの移動の自由化は、多国間協定にも組み込まれている。たとえば世界貿易機関（ＷＴＯ）は、サービス貿易自由化のために、「自然人の移動」を円滑化する条項をサービス貿易一般協定（ＧＡＴＳ）に盛り込んだ。同様の条項を含んだ自由貿易協定（ＦＴＡ）、経済連携協定（ＥＰＡ）も増えつつある。

したがって国家は現在、グローバル化に伴う「経済的な開放性」と、九・一一後に必要性の高まった「安全保障的な閉鎖性」を、ともに確保していかなければならない。この要請に応えるために決定的な役割を果たしているのがテクノロジーであることを、川久保文紀「北米国境のテクノロジー化――『スマートな国境』の構築とその限界」は明らかにする。

川久保論文によれば、国境におけるテクノロジー化は、二方面で同時進行している。一つはフィジカルな目に見える国境である。米墨間で延々と続く高いフェンス、高性能センサー、レーダー装置、無人偵察機など、よく知られる光景である。米国政府は、こうした監視テクノロジーの高度化に惜しみなく予算を投入してきた。

もう一つは、いわばバーチャルな国境であり、川久保論文の主たる関心はこちらにある。最新テクノロジーが可能にした「スマートな国境」である。たとえば「登録型渡航者プログラム」では、事前登録を行い、機械読み取り式パスポートを持つ渡航者であれば、円滑な通行を許可される。渡航者と貨物の往来が激しい米加、米墨の国境や、米国内の主要空港で、入出国審査を迅速化するために導入されてきた。

機械読み取り式パスポートは、ＩＣ旅券またはｅパスポートと呼ばれ、日本を含めかなりの国々が利用している。しかし川久保論文によれば、米国の国境管理テクノロジーはバイオメトリクス（生体認証）技術の導入において特筆に値する。加工・偽造できない指紋とデジタル写真をバイオメトリクス情報として記録し、米国に入国する外国人の経歴とあわせてデータベース化する。このデータベースはＦＢＩや世界中の米国大使館・領事館のデータベースにも連結され、「世界最大規模のバイオメトリクス・システム」をつくりあげている。渡航者の個人情報が、瞬時に警戒者リストと照合される仕組みである（ちなみに、日本のＩＣ旅券には、まだ指紋情報は記録されていない）。

川久保論文はさらに、こうしたテクノロジー化によって、国境がもはや地理的に固定されたものではなくなったと論じる。バイオメトリクス・システムにみられるように、国境の内部と外部が広範にネットワーク化され、内部と外部の「境界線」が曖昧になり、伝統的な国境概念の再検討が必要になってきたという。

国境管理は、国境が生まれたときから存続する問題である。テクノロジーによってそこに新たな次元の問題が加えられているとすれば、これもまた古くて新しい国際関係の研究テーマといえるだろう。

四　科学技術外交

日本政府は近年、「科学技術外交」の強化に取り組んでいる。二〇〇八年の総合科学技術会議による提言「科学技術外交の強化に向けて」に続き、第四期科学技術基本計画（二〇一一～一五年）には「科学技術外交の新たな展開」が盛り込まれた。第五期の策定のため、二〇一四年七月から「科学技術外交のあり方に関する有識者懇談会」も始まった。

一般に、科学技術外交は二つに類型化されている。一つは「外交のための科学技術（Science for Diplomacy）」で、科学技術を外交の手段として使うことをいう。科学技術分野の交流を通じて相手国との信頼醸成に努めること、途上国支援のために科学技術を供与すること、科学技術力をソフトパワーの源泉としてパブリック・ディプロマシーを展開することなどが含まれる。もう一つは「科学技術のための外交（Diplomacy for Science）」で、科学技術の発展に寄与するための外交活動である。科学技術協力を強化するための二国間協定の締結、国際熱核融合実験炉（ＩＴＥＲ）のような多国間プロジェクトを進めるための外交、頭脳循環を円滑にするなど科学コミュニティーを支援する外交活動などが含まれる[10]。このように内容が多岐にわたることは、科学技術と外交を一体化させて考える必要が高まってきたことのあらわれであろう。

右に並べた例は、科学技術外交の調和と協調の側面を強調しているが、外交であるからには当然、競争と対立の側面も見逃せない。その典型の一つが、国際標準づくりをめぐる交渉である。国際標準化機構（ＩＳＯ）に代表される組織では、交渉と合意形成によって世界共通規格（デジュール・スタンダード）が決定される。決定方法は、実質的に一国一票制であり、しばしば技術の優劣よりも支持国の数で勝敗が決まる。そして日本は、手痛い敗北を重ねてきた。高品位テレビ（ＨＤＴＶ）、第二世代携帯電話などで米国や欧州の規格に敗れ、日本規格が日本だけにとどまる「ガラパゴス化」の一因となった。それゆえ平成二六年版『科学技術白書』は、「科学技術外交の新たな展開」と題する政策リストの中で、真っ先に「国際標準化への積極的対応」を挙げ、日本が優れた技術をもつ戦略分野の競争力強化に向け、「官民一体となって」取り組む姿勢を打ち出している[11]。

しかしそれで十分だろうか、と問題提起するのが、吉田直未「国際制度の競争歪曲効果――日本企業の技術力と国際標準化制度」である。同論文はまず、国際標準の獲得が政府と企業にとって同じく「勝利」であるという前提に疑いの目を向ける。企業にとって標準化は、市場拡大やコストダウンなどの利益を生む反面、技術情報の公開によって後発企業のキャッチアップに道を開きかねない。そこで先発企業は、標準化の利益を確保しつつ、コア技術は秘匿するという戦略を志向する。ところが国際標準化制度は、企業ではなく政府の論理でつくられてきたものである。ＷＴＯの「貿易の技術的障害に関する協定（ＴＢＴ協定）」は、加盟国に国際標準優先原則を義務づけているため、ひとたびデジュール・スタンダードが決まれば、

すべての国でそれを採用せざるを得なくなる。よってすべての企業が、国際標準の獲得を目指すしかなくなり、技術情報の公開範囲を戦略的に決定する選択肢を失う。こうした政府と企業の論理の齟齬は、官民一体という前提がいつも成り立つとは限らないことを意味する。

そう指摘した上で、吉田論文は、科学技術外交にとって示唆に富む分析を行っている。一国一票制の国際標準化機関では、企業同士の技術開発競争が、国同士の政治的争いに変質する。そこでは、協調行動をとる欧州が有利にゲームを進めていることはよく知られる。欧州が組織票をもつのに対し、日本は単独票でスタートする。しかし、同じく不利な米国は、制度そのものを変更させようと働きかけている。元来は米国だけの標準化機関であった組織に外国企業を招き入れ、それを「国際」標準化機関に昇格させようというのである。そこでは一国一票制ではなく、企業単位の票決を行うことにし、米国企業が影響力を行使しやすい場にする戦略である。欧州はこれに反発しているが、日本は事実上、蚊帳の外にいるのみであるという。

既存のルールでゲームに参加するだけでなく、ゲームのルールそのものを変えようとすることも、科学技術外交の領域であろう。吉田論文が主張するように、現在の国際標準化制度のあり方そのものが「日本企業が直面する技術力と国際競争力の乖離現象の一因となっている」ならば、そのような外交活動はなおさら重要であるに違いない。前掲の須田論文も、サイバーセキュリティの規範・ルールづくりを目指す科学技術外交の大きな課題として読み直すことができるだろう。

五　イノベーションと国家

科学技術の発展を担うのは誰（何）か。直接的な担い手は、個人またはグループとしての研究者であろう。各国が優秀な人材の獲得競争をグローバル規模で展開しているのはそのためである。あるいは、そうした人材の能力を引き出す企業や研究機関の役割に着目することもできる。さらに、シリコンバレーのような、イノベーティブな企業や研究機関の集積地（クラスター）の働きを強調する研究も多い。もっと広く、研究開発環境として国家の役割を考える必要もあるだろう。IT産業を牽引する企業が続々と米国で生まれてきたのは、おそらく偶然ではない。また、不同ではないにせよ、国ごとに得意な科学技術分野が異なることも観察できる。英国は生命科学、ドイツは化学工業、日本は電子機器といった具合である。

そうした国家の役割は、国のイノベーション・システム（National Innovation Systems）として研究が進められてきた。これは、ある国でなされる研究開発活動を取り巻く政治的、経済的、社会的な諸制度の総体をいう。科学技術政策、通商・産業政策といった国の取り組みのほか、企業間関係、産官学関係、金融制度、税制、知的財産制度、教育制度、経営風土、イデオロギーなど、公式・非公式のさまざまな要素を包含する。これら諸制度は長い時間をかけてつくられてきたものであり、決して不変ではないが、経路依存性をもっ

て漸進的にしか変化し得ない。そして、たとえ研究開発の直接の担い手が科学者や企業であっても、その活動や成果は、それら主体が置かれた国のイノベーション・システムに大きく影響されると考えられている。(12)

国のイノベーション・システムの研究は、経済学の新制度学派や経営学のイノベーション研究を土台とし、国別の比較研究として発展するとともに、より良いイノベーション・システムを構築するための政策提言型の研究も盛んに行われてきた。また、「資本主義の多様性」に関する研究においても、国ごとの特徴を類型化する際に多く引証されている。研究の蓄積は膨大であるが、経済・経営の観点からの分析が主流であるため、政治や安全保障が科学技術の発展経路に与えてきた影響については、もちろん対象に含まれてはいるものの、分析が手薄であるという感を否めない。国際政治学が研究に貢献する余地は、まだ相当に大きいと思われる。

本特集号には、BRICS諸国のブラジルと中国において、内政と外交が科学技術の発展といかに結びついてきたかを明らかにする論文二編を掲載した。澤田眞治「ブラジルのハイテク政策と対外関係――軍民両用技術の移転、管理、市場」は、今やGDP世界第七位に成長したブラジルで、安全保障と対外関係が、航空宇宙技術および原子力技術の発展と不可分であったことを仔細に論じている。

戦後のブラジルは、輸入代替工業化に示されるように、国家主導で経済発展をめざした。だが政府は長期的基盤を欠き、民間企業も脆弱であったため、主導権を握ったのは軍部であった。一九六四年に軍政が成立すると、安全保障の観点からハイテク開発に拍車がかかる。航空機分野では、空軍が技術開発、人材養成、産業育成のすべてをリードし、後に中小型ジェット機で世界的に有名になるエンブラエル社が国策企業として誕生した。空軍はロケット・ミサイル技術の開発も主導した。原子力技術も、アルゼンチンの核開発計画が刺激となり、軍政下で独自の研究開発が進められた。八五年の民主化以降は、科学技術を文民統制下に移し、新自由主義的な改革（たとえばエンブラエル社の民営化）も進行する。しかし、労働者党政権下の現在でも、軍政下で本格化したブラジルの先端技術開発の軌跡が随所に見られることを、澤田論文は詳しく実証している。イノベーション・システムの変化と連続性を、ブラジルが直面する国際政治情勢と結びつけた論考である。

澤田論文はまた、科学技術外交においてブラジルが独自のスタンスをとる理由も明らかにしている。たとえば、ブラジルは軍政下ではNPTへの参加を拒み、九八年の加入後もそれを不平等条約とみなす姿勢を崩していない。欧米との関係悪化や不信感を招きかねないような「外交的に危険な選択肢を採る」背景には、軍政期からの連続性（原子力の平和利用の権利を主張）と、労働者党政権になってからの変化（南南協力を重視するがゆえの先進国との軋轢）がともにある。南南協力の中でもとくに中国との技術提携が目立ち、「ブラジルの米国離れは、対中接近と表裏一体である」という指摘も興味深い。

さてその中国は、GDP世界第二位、科学技術大国としての存在

感を各方面で増しつつある。しかしその急成長は、歴史的にみれば比較的最近のことにすぎない。文化大革命期には、欧米の科学技術をイデオロギー的に拒絶し、最先端から取り残された状態が続いていた。この時期の中国が、停滞から発展へ舵を切っていく様を、アインシュタイン批判論争という独創的な切り口で描き出したのが、佐藤悠子「文化大革命期中国におけるアインシュタイン批判――科学・政治・国際関係」である。

相対性理論が登場した二〇世紀初頭、アインシュタインは中国でも英雄視されていた。しかし中ソ友好同盟相互援助条約の締結（一九五〇年）後、とくに文革期（六六～七六年）には、「ブルジョア学術権威による唯心主義論」の象徴として批判対象に転じる。それは当時の中国における権力闘争の反映であった。文革推進派として党内ナンバー4まで登り詰める陳伯達が、自身の権力基盤強化のために、欧米科学への批判を利用したためである。迫害を受けた科学者たちの後ろ盾が、文革推進派と対立した周恩来であった。やがて陳伯達は、毛沢東の信頼を失い失脚する。ほどなくしてナンバー2によるクーデター未遂（七一年の林彪事件）が起き、文革は勢いを失う。それとともにアインシュタイン批判も弱まり、周恩来が自然科学理論研究の遅れを取り戻すための改革に乗り出していく。

こうした内政面の動向とともに、外交面の変化も大きく影響した。一九七一年のキッシンジャー訪中に続く米中接近は、中国の科学界にとって、米国人科学者との交流や、米国に流出した人材の帰国を促す機会の窓を開くものだった。米国側も、文革のカーテンに閉ざされていた中国の科学技術の進展ぶりを見極めたいと考えていた（中国は六〇年代のうちに核開発に成功していた）。これを追い風に、周恩来は相対性理論から導かれる素粒子論研究を進めるため、高エネルギー加速器研究を本格化する。研究人材育成のため、五〇年代以降途絶えていた米国留学も再開に向かった。

アインシュタイン批判を通じて明らかになるのは、「科学・政治・国際関係の協奏が生み出したドラマ」であったと、佐藤悠子論文は述べている。中国が科学技術大国への一歩を踏み出す重要な場面に、内政と外交が密接に関わり、中国型イノベーション・システムの基盤を形成したことがわかる。また、この時期の米中接近は、両国の科学技術外交の重要な一ページであったといえるだろう。冷え切った米中関係は、科学界の交流を通じて、徐々に暖まっていくのである。

六　科学技術ガバナンス

科学技術そのものは無色透明で政治的に中立である――とよく言われる。この言葉にはもちろん、利用する側の意図によって、いかようにも色がつけられるという意味が込められている。平和利用か、軍事利用か、どちらが選ばれるかによって世界の命運をも左右しかねない科学技術の最たる例が、核関連技術である。二〇一一年三月の福島第一原発事故は、核技術が人間の力では制御しきれない「プロメテウスの火」である危険性を改めて示した。意図せざる危険も含め、利用に伴う多様な便益とリスクをどのようにマネジメント

するか。それが科学技術ガバナンスの要諦である。[13]

核技術のガバナンスは長い歴史をもちつつも、すでに見たサイバーセキュリティと同じくきわめて今日的で、世界全体にかかわるグローバル・ガバナンスの重要課題の一つである。北朝鮮、イラク、イランなどの核疑惑国やテロリストへの核拡散を抑制しながら、核技術の平和利用がもたらす便益をすべての国が公平に享受できる仕組みをつくること、すなわち核拡散のリスクと便益の両立は、今日ますます重要かつ困難な国際的課題となっている。

秋山信将「核技術ガバナンスの態様――転換点としての一九七〇年代」は、核不拡散体制が生まれた当初から、核技術のグローバル・ガバナンスがいかに困難であったかを、その根源的理由とともに明らかにしている。

一九七〇年のNPT発効に始まる約一〇年間は、核不拡散体制の「構造的欠陥」を露呈させ、同体制を早くも岐路に立たせることになった。秋山論文がとくに重視するのは、平和利用と軍事利用の境界を人為的につくった虚構性である。両用技術である核技術にとって、その境界はもともと明確ではない。にもかかわらず、NPTは平和利用を「奪いえない権利」として認める一方、軍事利用は禁止することを目的とした。そこにはいくつも穴が開いていた。七四年にインドが実施した「平和的核爆発」と称した核実験は、平和利用と軍事利用が区別可能であるという前提そのものを疑わせる決定打となった。

懸念を強めた米国は、核技術の成果物である核兵器だけでなく、その成果を生む技術（ウラン濃縮、使用済み燃料の再処理といった核燃料サイクル技術）まで規制対象とするよう、多国間フォーラムや二国間交渉を通じて働きかけるが、コンセンサスを得られずに終わる。米国の科学技術外交が失敗した背景を、秋山論文は技術の普及と市場の変化に着目して分析する。第一に、石油危機の影響でエネルギー安全保障への関心が高まり、エネルギー自給を理由にして核燃料サイクル技術の獲得（これは、潜在的な核兵器能力の拡散を意味する）をめざす動きが途上国にまで広がったこと。第二に、国際原子力市場が米国の独壇場ではなくなり、ウラン濃縮や再処理の技術を提供できる国々（米国を介さない技術の拡散経路）が増え、市場規制において米国の独占的パワーが失われたこと。そして第三に、石油危機が過ぎ去ると米国自身の原子力政策が一貫性を欠くようになったことである。

このように揺れ動いた一〇年間の分析から、秋山論文は現在にも通じる含意を導き出している。核不拡散体制の構築という政策課題は、核技術が国際社会に普及することによって生まれた。「持てる国」による「持たざる国」に対する規制は、後者を規制対象外の技術の獲得へと向かわせた。新たな技術への要請が高まり、その技術の市場が発展すると、持てる国の優位に変動が生じた。市場における優位の低下は、政治的影響力の低下につながった。総じて、そこには技術普及の態様、技術規制をめぐる国際政治、そして市場のダイナミクスの三者がそれぞれを規定し合う構造が観察できる。

技術、政治、市場の相互規定性に注目すべしという秋山論文の指

摘は、「科学技術と現代国際関係」を見る眼として、常に重要であろう。本特集号の収録論文は、いずれもその視座を共有しているように思える。冒頭で述べた二点に加え、この点も収録論文の共通点といえるだろう。

おわりに

以上、この序論では六項目に整理して、収録論文一〇編を掲載順に紹介してきた。もとより、これは編集担当者による整理にすぎず、それぞれの論文は他にもいろいろな問題を提起している。内容の要約も一面的であったかもしれない。読者諸氏には、ぜひ個々の論文から、精緻な実証分析と豊かな含意を実際に読み取っていただきたい。科学技術と現代国際関係の幅広く堅固だが絶えず変わりゆく結びつきについて、いずれの論文も独創的な議論を展開している。

（1）薬師寺泰蔵『テクノヘゲモニー：国は技術で興り、滅びる』中公新書、一九八九年。

（2）Susan Strange, *The Retreat of the State: The Diffusion of Power in the World Economy* (New York: Cambridge University Press, 1996), p. xvi（櫻井公人訳『国家の退場――グローバル経済の新しい主役たち』岩波書店、一九九八年、一一頁）.

（3）Thomas L. Friedman, *The World is Flat* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2005)（伏見威蕃訳『フラット化する世界（上・下）』日本経済新聞社、二〇〇六年）；Richard Florida, "The World is Spiky," *The Atlantic Monthly*, October 2005, pp. 48–51.

（4）Andrew Chadwick and Philip N. Howard, eds., *Routledge Handbook of Internet Politics* (London: Routledge, 2009).

（5）土屋大洋『サイバー・テロ　日米vs中国』文春新書、二〇一二年。伊東寛『「第5の戦場」サイバー戦の脅威』祥伝社新書、二〇一二年。

（6）山本達也『アラブ諸国の情報統制――インターネット・コントロールの政治学』慶應義塾大学出版会、二〇〇八年。

（7）Shanthi Kalathil and Taylor C. Boas, *Open Networks, Closed Regimes: the Impact of the Internet on Authoritarian Rule* (Washington, D.C.: Carnegie Endowment for International Peace, 2003).

（8）http://12mars.rsf.org/2014-en/#slide2 (accessed on September 9, 2014)

（9）Michael Ignatieff, *Virtual War: Kosovo and Beyond* (London: Chatto & Windus, 2000)（金田耕一ほか訳『ヴァーチャル・ウォー：戦争とヒューマニズムの間』風行社、二〇〇三年）.

（10）『外交フォーラム』二四六号（二〇〇九年一月）、特集「科学技術と外交」。角南篤・北場林「外交・国際協力」国立国会図書館調査及び立法考査局・調査報告書『科学技術政策の国際的な動向』二〇一一年三月、二三七―二五五頁。

（11）文部科学省『平成二六年版　科学技術白書』二七二頁。

（12）初期の代表的研究としては、Bengt-Ake Lundvall, ed., *National Systems of Innovation* (London: Pinter, 1992); Richard R. Nelson, ed., *National Innovation Systems* (New York: Oxford University Press, 1993). 主要論文を編纂したものに Charles Edquist and Maureen McKelvey, eds., *Systems of Innovation*, Volume I & II (Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2000).

（13）城山英明編『科学技術ガバナンス』東信堂、二〇〇七年。

（やまだ　あつし　一橋大学）