

科学技術政策・産業技術政策と安全保障政策

兼原信克 同志社大学教授

1. 戦争を制するのは科学技術である

戦争を制するのは、科学技術である。18世紀末の産業革命は、ユーラシア大陸西端の欧州諸国に地球を分割するほどの力を与えた。20世紀前半、総力戦の時代になると、潜水艦、戦車、レーダー、航空機など、科学の粋を結集した兵器が戦場に放り込まれ、数千万人が死んだ。第二次世界大戦終了間際に登場した核兵器は、冷戦という長い冷たい平和の時代を実現した。冷戦中には新しく宇宙衛星が通信、偵察、測位等に活用されるようになった。20世紀末にはコンピューターの性能が著しく向上し、21世紀にはサイバー空間が登場した。日本は、戦前まで必死に欧米の軍事技術について行ったが、敗戦国となったために、核兵器、宇宙衛星、サイバー兵器の分野では、大きく後れを取る事となった。

日本が立ち止まっても、真実を追う世界中の科学者の血の滲むような努力は止まらない。科学は進歩し続ける。それは戦場を変え続ける。科学技術の進歩から落伍する者は戦場で敗れる。戦争の勝敗を決するのは死を恐れぬ勇猛さではない。科学技術が決するのである。

(1) 新しい戦争（その1）～宇宙戦争と情報優位

ブッシュ大統領（41代）が率いた第一次湾岸戦争は、米軍が宇宙アセットを活用してイラク軍を瞬殺した。冷戦の終結間際にイラクのサダムフセイン軍がクウェイトに侵攻した。国連憲章に具現された戦後国際秩序を踏みにじる暴挙だった。この時、初めて米軍は陸海空軍の情報に加えて、宇宙衛星の集めた位置情報、画像情報（赤外線、光学、レーダー）、時間同期機能を戦術的にフル活用してサダムフセイン軍を押し返した。中国は衝撃を受けたと言われている。

ブッシュ大統領（43代）が率いた第二次湾岸戦争は、ラムズフェルド国防長が実現したRMAの到達点であった。先進コンピューティングによる軍事における情報技術革命である。圧倒的な情報処理能力で、敵の位置、敵味方の識別、自軍の攻撃用アセットの配分などをコンピューターで瞬時に判断できるようになった。兵站も軍の機動に合わせて必要な弾薬・物資を必要な戦場に必要だけ迅速に運んだ。米軍に攻め込まれたサダムフセイン軍は圧倒され、イラクは国家として崩壊した。

21世紀に入ると、中国が衛星破壊実験(ASAT)を行い世界に衝撃を与えた。冷戦中、宇宙は戦場にしないという米ソ間の暗黙の合意があった。それが壊れたからである。瞬く間に宇宙は戦闘支援空間から戦闘空間に激変した。宇宙衛星の機能（偵察、測位、時間同期、通信）は、現代戦には不可欠となった。しかし宇宙衛星は、①物理的攻撃、②サイバー攻撃、③ジャミング攻撃、④ダウンリンク用地上施設の破壊に脆弱である。宇宙衛星の乗っ取り（スプ

ーフィング)、GPS 衛星の信号の歪曲、宇宙のブラックアウトが現実の脅威となってきた。現在、宇宙アセットの抗堪性の向上が課題となっている。民間のコンステレーション型（低軌道に多数の衛星を打ち上げる）衛星の利用促進が進んでいる。

日本でもようやく航空自衛隊を中心に宇宙作戦隊が発足した。まずは、宇宙監視能力(SSA、宇宙状況把握)の向上から取り組んでいる。

(2) 新しい戦争(その2)～サイバー空間での戦争、ハイブリッド戦争

ロシアは、2014年、サイバー攻撃と特殊軍の攻撃を組み合わせるクリミア半島をウクライナから一瞬で奪った。国際社会を瞠目させたハイブリッド戦争の幕開けである。

サイバー空間は恐ろしい空間である。音も光も、そして、距離も時間もない。ハッカーは光ファイバーで結ばれた世界中のコンピューターやスマホの網目の中を瞬間に移動できる。いつ誰がどこから出てくるかわからない。サイバー空間に飲み込まれた世界は巨大なお化け屋敷のようなものである。

かつては敵の政経中枢を狙う戦略爆撃は貧しい国には高嶺の花であった。今は鍛えられた少年サイバー兵士が、サイバー攻撃で敵のライフラインを落とせる。電気(発電所・変電所)、ガス、上下水道、通信網、高速鉄道、空港管制などが狙われる。更に、銀行や証券取引所などの金融中枢、コンビナートなどの産業中枢や、非常に危険な原子力発電所やダムも狙われる。自衛隊も日本も「戦う前に死んでいる」ことがあり得る時代になった。

サイバー攻撃は、闇の中で、突然、頬を張られるように攻撃される。あるいは自分のシステムの中に埋め込まれていたロジカルボムが破裂する。事前に誰が攻めているのか分からない。透明性と最低限の信頼を前提とした抑止の理論が働かない。敵を特定して(アトリビューション)、やられたら出来るだけ早く敵を特定してやり返し、累次の犯行を止めるという積極防護しかない。

また、マルウェアの侵入は平時に行われる。相手方のコンピューターシステムの徹底した調査、時間をかけたマルウェアの埋め込みは、最近のインテリジェンス機関の腕の見せ所である。サイバー攻撃に有事と平時の区別はない。平時から積極防御を行うことが必要であり、そのためにはこちらも平時から敵の動きを探ることが必要である。

今年度末、自衛隊に待望のサイバー作戦隊が本格的に立ち上がる予定である。しかし、今の自衛隊には積極防御の法的権限がない。また、自衛隊を越えて政府や重要インフラを防護する権限がない。そもそも積極防御のためのアトリビューション(攻撃者特定)の能力も、積極防御で攻勢に出る能力もない。この無い無い尽くしの状況を一刻も早く正すことが必要である。

なお、サイバーセキュリティ事態対処はNISC(内閣サイバーセキュリティセンター)が取り組んでいるが、NISCは本来事態対応の組織であり、政府及び重要インフラ全般のサイバーセキュリティを確保するためのシステム構築の司令塔ではない。かかるサイバーセキュリティの司令塔組織が政府内にないことが大きな問題である。

(3) 未来の戦争～ドローン、量子科学で戦場は激変

これからの戦争はどうなるのだろうか。情報収集、攻撃作戦で、ロボットやドローンが活躍する時代になる。戦場の無人化は世界的な流れである。人の乗らないロボット兵器は、倫理的判断を誰がどの段階で下すかという問題があるが、性能だけを見れば、明らかに有人兵器よりも廉価で効率的である。無人戦闘機なら、人間が載らないからどんなGにも耐えられるし、冷房も、暖房も、呼吸用の酸素もいらない。撃墜されても構わない。更に、ドローンは自爆攻撃が可能である。スウォーム攻撃（バッタの大軍のような集団攻撃）を得意とする。ナゴルノカラバク紛争で、トルコが支援したアゼルバイジャン軍が、ドローン攻撃を多用してロシアが支援したアルメニア軍に勝ち、国際社会に衝撃を与えた。先進国や中国では、これから益々少子高齢化が進む。それは戦場の無人化が進むことを意味する。

これから特に重要なのは量子科学である。量子科学は、後、10～20年で人間社会を激変させる。もちろん戦場も激変させる。今世紀は量子で勝つ者が戦場で勝つ。

例えば、①盗聴不能な量子通信が既に実用化されている。②量子ジャイロが出来ると地磁気で場所を正確に測定するのでGPS衛星が不要になる。特にGPS衛星を用いて位置測定のために時々浮上しなくてはならない潜水艦には量子ジャイロは有益である。量子ジャイロを使えば、ドローン潜水艦で、敵港湾の正確な位置を破壊することが出来るようになる。③量子暗号技術は、現在の暗号解読を時代遅れにする。量子コンピューターで暗号が解読できるようになれば、現在の暗号通信をデータとして保存しておけば、解読することも可能となる。④量子コンピューターは計算速度が非常に早く、情報処理能力と速度を飛躍的に向上させる。それは、製薬、素材、フィンテック、自動運転等の能力を飛躍的に向上させる。戦場における情報処理も飛躍的に向上する。

2. 日本に特殊な科学技術・産業技術と国防の分断

(1) 歴史的経緯～敗戦国のくびきと東西冷戦の影響

世界中、先進国ならばどこでも、科学技術の進歩が安全保障の要だと知っている。だから科学技術予算は巨大である。基礎研究、応用研究、研究開発、社会実装、軍事利用まで一貫である。特に、社会実装に関しては、どこの国にも「死の谷」と呼ばれる断絶がある。早熟すぎてマーケット（民間企業）が採算面から二の足を踏むような技術には民間投資が向かない。技術は死蔵される。或いは、外国に買われて貰われていく。

しかし、安全保障のための技術がそれでは困る。安全保障のための技術は、国を守り、国民を守り、ひいては戦場で自衛官の命を守る技術である。だから、ゲームチェンジャーとなるような機微技術には、政府が安全保障を名目に巨額の投資をして民間企業の負う高いリスクを負担している。米国の米国防省高等研究計画局（DARPA）がそうであり、中国の「軍民融合」政策がそうである。これらの国々には、「死の谷」が無い。安全保障という巨大な橋が架かっているからである。

しかし、日本では、科学技術や産業技術と国防が完全に分断されているという特殊な事情がある。それが日本の科学技術安全保障政策の推進、日米同盟における安全保障上の技術協力の大きな足かせとなっており、同時に、日本の防衛産業の衰退を招いたのみならず、日本の産業全体の技術力を凋落させている。

その理由は歴史的なものである。敗戦と冷戦の呪縛である。第一に、第二次世界大戦の敗戦国となったことである。総勢 1000 万を動員した帝国陸海軍の復活を恐れた米国を中心とする占領軍は、日本の安全を新設の国際連合に委ね、技術、産業を含めて日本の戦争遂行能力を完全に除去することを狙った。それが憲法 9 条 2 項の戦力 (war potential) 放棄の本当の意味である。ドイツもまた、戦争遂行能力に相当する石炭、鉄鋼、原子力産業を欧州共同体によって国際化され、また、ロケット技術者は全て米国に連れ去られた。

日本国民もまた廃墟の中で平和を渴望した。日本の学术界、産業界は、「二度と軍事に手を出さない」と言わなければ研究開発を存続できなかつた。冷戦開始と朝鮮戦争によって米国が日本再軍備に舵を切った後も、しばらくの間、米国では日米安保体制によって軍国日本の再現を阻むという「瓶の蓋」論が聞かれた。米国は、当初、日本の宇宙能力の獲得、原子力技術の獲得に懐疑的であり、日本はフランスの協力を仰いだ。米国が、「核兵器以外なら何でもやって早く強くなってほしい」と日本に言い始めたのは、比較的最近のことである。

第二に、冷戦による激しい国内分断である。先に述べたように冷戦開始、朝鮮戦争勃発後、米国は日本再軍備を決意する。新生日本を託された吉田茂総理は、米軍駐留継続を決意して旧日米安保条約を締結し、その後、自衛隊が創設される。これに対して、連合国の一角を占めていたソ連は激しく反発した。日本からの米軍撤収と日本の軍国主義復活阻止がソ連の政策となる。それが社会党の非武装中立の主張となった。日本国内では、55 年に日本社会党と自由民主党が成立して東西冷戦がそのまま国内に持ち込まれた。西側の労働組合を代表する政党（英国労働党、フランス社会党、独社民党、米民主党等）と異なり、日本社会党はソ連に軸足を置いた東側の一員であった。そのため、日本は、西側でも珍しい安全保障政策に関する国民的コンセンサスを欠いた国となった。

日本の政治メディアの左傾化は、ソ連のアフガン侵攻と新冷戦が始まる 80 年代まで続いたが、その後、保守から革新まで多様な立場に分かれていった。しかし、日本の学术界は左傾化したままであった。特に、日本学術会議及び特定政党の影響力の強い学术界の一部は、平和主義を掲げて日本再軍備と日米同盟に反対し、間接的にソ連の利益を代弁していた。

日本の学术界は、防衛省との協力、米国防省との協力を一切拒否してきた。今でも国立大学では、「軍事研究をしない」と一筆書かないと教員として採用されない。また、自衛官は理系の国立大学の大学院に入れない。明らかな差別である。文科省主管の国立研究所（理研等）、経産省主管の国立研究所（産総研等）も同様の傾向があった。霞ヶ関の技官の中でさえ、最近まで防衛技官、自衛官は完全に孤立させられていた。

防衛省が、安全保障技術研究推進制度を立ち上げ、自ら 100 億円予算を積んで、学界、民間との研究交流を提案した時、日本学術会議は、国立大学に全面協力拒否を指示した。国民

から選ばれた最高指導者である総理の意向や内閣の政策と真逆の動きをする日本学術会議が内閣府の一員であることは本来不自然である。主に諫言して入れられなければ辞職するのが吏道である。総理に向かって「自分の意見は違うが任命せよ」という公務員は世界中に存在しない。このような非常識が罷り通ってきたのが、日本の学術界である。日本学術会議に代表される日本の学術界は、敗戦国日本の平和主義と冷戦中の国内分断という二重の政治的制約に今も縛られたままである。

(2) 現在の科学技術・産業技術予算の仕組み

日本の科学技術予算は年間 4 兆円である。予算総額 100 兆円の国家予算の 4% であり、防衛費の 5 兆円に相当する金額である。日本の予算の内、国債償還、医療・年金、地方交付税を除くと 20 兆円しかないことに鑑みれば、相当額の血税が科学者にばらまかれていることになる。この 4 兆円を差配しているのが、総理主宰の総合科学技術イノベーション会議 (CSTI) であり、事務局は内閣府科学技術政策担当統括官である。

CSTI は、科学技術基本計画を立案し、5 年計画で 20 兆円を差配する。この予算は、内閣府科学技術統括官組織、文科省科学技術学術政策局、経産省産業技術局が取り仕切る。日本学術会議は CSTI に常任議席を持つ。国防担当の防衛省、防疫担当の厚労省、防災担当の国交省は排除されたままである。

年間 4 兆円の科学技術予算の内、ほぼ 2 兆円が文科省所管の科学技術振興財団 (JST) を通じて国立大学、国立研究所に落ちる。1 兆円が経産省主管の NEDO を通じて産総研などに落ちる。その他、厚労省主管の AMED 等、他省庁に落ちていく。防衛省の研究費は、これまで僅か 2000 億円であり、情報通信の最先端を行く総務省の NICT は 250 億円で過ぎない。安全保障上の関心はゼロの予算配分である。しかも、2 兆円の内、8000 億円が研究開発と関係のない大学運営費 (事実上の補助金) であり、これが学術界では巨大な既得権益となっている。

問題は、国公立大学、国立研究所は日本学術会議及び特定政党の影響力が強く、戦後一貫して防衛省及び米国防省関係の研究機関との協力を峻拒してきたことである。これまでも、政府として高いリスクを取って防衛に資するような技術開発投資をしようという試みはあった。ムーンショット、インパクトなどである。しかし成功していない。学術界が防衛はやらないと言っている以上、JST や NEDO を通じた予算の流し方を続ける限り、安全保障上の科学技術開発が進むことは難しい。

(3) あるべき姿～米国の例 (米国防総省国防高等研究計画局 (DARPA))

科学技術の進歩それ自体が、国防の根幹であるという哲学が基本。科学技術は、研究者の血の滲む努力の成果である。ノーベル賞などで報われる科学者は少ない。だから基礎研究、応用研究、研究開発までは政府が支援する。死の谷はその先にある。社会実装化の段階では、民間企業は採算が取れないと投資しない。日本の死の谷は殊更に深い。そこで 30 年～50 年

先を見越して、軍事技術に革命を起こしそうな分野の技術の社会実装化のリスクを、安全保障を名目にして政府がカバーし、柔軟に巨額の投資をして、死の谷に橋をかけることが必要である。マーケットの論理を越えて、国が血税をつぎ込んで科学技術の社会実装に投資するのは、それが国家安全保障の為だからである。

米国防省の高等防衛研究計画局（DARPA）は、奇抜なアイデアを持つ技術者に、厳しい目利きの後、試作品作成、ベンチャー企業育成の資金を提供する。まずマーケットで技術を試させ、成熟させる。典型例はワクチンのモデルナである。技術が成熟してくると、それをどう軍事技術に活かすかを検討する研究をする研究所がある。ランドやマイタである。軍事技術として有望であるとなると、それが軍需産業に流れていく。米国防総省の科学技術予算は10兆円、エネルギー省が2兆円。政府全体の20兆円のR&D予算の実に6割を占める。この仕組みが、新しい科学技術、産業技術を生み出していく。これが米国の力である。各国も多かれ少なかれ同様。軍民融合の中国も同じ。この仕組みを持たない日本は技術力で一気に凋落した。

例えば、NTTや自衛隊の通信技術研究所が集まる横須賀に、JSTやNEDOとは別に量子・サイバー研究の国際拠点を作るべきである。イスラエルへのエルシェバに倣い、学术界を縛る敗戦と冷戦の頸城と無縁の第二の筑波を作ること考えなくてはならない。

【参考】経済安全保障に関しては、上記の論点も他に、サプライチェーンの強靱化、重要インフラ防護のための事前規制、サイバーセキュリティ、秘密特許の問題等がある。2021年のコーンウォールサミットではジョンソン英首相が諮問した「経済強靱化パネル」（筆者が日本側パネリストを務めた）が、報告書を提出し、サプライチェーン強靱化、サイバーセキュリティに焦点を当てている（Global Economic Resilience (g7uk.org)）。

また、政府が検討している経済安全保障に関する法制については、2月1日に経済安全保障法制に関する有識者会議より報告書「経済安全保障法制に関する提言」が提出された。

https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/keizai_anzen_hosyohousei/dai4/teigen.pdf

そこでは本稿で取り上げた新技術育成に関する官民協力以外に、秘密特許、サプライチェーン強靱性確保、重要インフラの安全確保が取り上げられている。