

令和3年度 安全保障国際シンポジウム

技術革新と安全保障

—東アジアの戦略環境に及ぼす影響—



令和3年度 安全保障国際シンポジウム

技術革新と安全保障
—東アジアの戦略環境に及ぼす影響—

防衛省 防衛研究所

防衛省防衛研究所

編集・発行 防衛省防衛研究所

©2022 The National Institute for Defense Studies and the individual authors

〒162-8808 東京都新宿区市谷本村町5-1

www.nids.mod.go.jp

防衛研究所は、防衛省の研究・教育機関であり、防衛・安全保障に関する調査研究、幹部自衛官及び事務系幹部職員の教育を行っています。

本書は、防衛研究所が開催した令和3年度安全保障国際シンポジウム（オンライン形式、2021年12月8日）の論文集です。本書で表明されている見解は、各執筆者個人のものであり、必ずしも執筆者の所属する組織や政府の見解を代表するものではありません。

本書の全部又は一部について、形態や手段を問わず、複製、情報検索システムによる保管、転送を行う場合は、出版者からの書面での許可が必要です。

ISBN 978-4-86482-110-0

翻訳・DTP制作・印刷 (株) インターブックス

第6章 軍事におけるAIの波：イネーブラーと制約	
マイケル・ラスカ.....	101
第7章 米中テック戦争：新たな地政学の夜明けか	
イワン・ダニーリン	113
執筆者略歴	135
「安全保障国際シンポジウム」プログラム	139

議長総括

令和3年12月8日、防衛研究所は「技術革新と安全保障—東アジアの戦略環境に及ぼす影響—」をテーマとして安全保障国際シンポジウムをオンライン形式により実施した。本シンポジウムは、安全保障対話の一助とすることはもとより、調査研究の質的向上、人的交流の活性化及び国際的な相互理解の促進を図るとともに、安全保障政策に寄与することを目的とした。

シンポジウムは二部構成とし、第1セッションは米国／日本／中国の視点から、第2セッションはオーストラリア／シンガポール／ロシアの視点から、技術革新と安全保障について考察した。また、第1セッションと第2セッションの間に基調講演を実施するとともに、各セッションは、①パネリストによる発表、②討論（パネリストとの討論及び質疑応答）の順序で実施した。

以下、シンポジウムの内容について第1セッション、基調講演、第2セッションの順序で要約する。第1セッションは「米国／日本／中国の視点」から、ブライアン・クラーク氏（ハドソン研究所シニアフェロー・同防衛構想技術センター長）、藤田元信氏（防衛装備庁技術戦略部技術戦略課企画調整補佐官）及びタイミン・チェン氏（カルフォルニア大グローバル紛争・協力研究所（IGCC）所長）が発表を行い、飯田将史室長（防衛研究所米欧ロシア研究室）がパネリストとの討論を行った。

はじめにクラーク氏は「技術イノベーションと安全保障：米国の視点」と題した発表を行った。手作りした兵器を少人数の兵士が用いる「職人の時代」から産業革命が起き機械化が進んだ「同質性と規模の時代」へと移り、今後は「大規模な異種混合の時代」に移行する。これまでは兵器の製造能力が勝敗を決める産業の時代であったが、そうした時代は民間の技術革新により終わると論じた。

そして、中国軍は近代化を進めており産業主導型イノベーションが最高峰に達

した状態であるとともに、中国は大量に兵器を生産する能力を持ち、中国軍の規模は米国の同盟国をしのぐ規模になっていると指摘した。

一方、米軍は人工知能(AI)と自律型システムを取り込んだものへと変わろうとしていると指摘した。そしてこれは、意思決定中心戦あるいはモザイク戦と呼ばれるものであり、その特徴として、意思決定が現場で行われるようになり、選択肢を多くすることで、意思決定の幅をつくとともに、敵の意思決定を遅らせるものであることを挙げた。こうした考えに基づき戦力の分散が進められ、分散を進めることで指揮官の選択肢を増やしていると指摘した。有人機に無人機を組み合わせるはその一例であり、宇宙領域でも少数の大型衛星から低軌道の衛星コンステレーションへと移行を進めていること、分散戦力を駆使するために米軍はヒューマンコマンド&マシーンコントロールを活用しようとしていること、これは選択肢の提案を機械が行うものであり、既に空軍の燃料補給などで実用化されていること、AIが意思決定を支援することなどを例示した。現在米軍は、エスカレーションに至る選択肢を増やそうとしており、分散型の戦力であればエスカレーションラダーを行ったり来たりできるようになるとし、逆に敵対国は様々な対策を講じなければ、それらに対応できなくなると論じた。

続いて藤田氏は日本の視点として「先進技術がアジア太平洋における将来の競争に与える潜在的影響」と題した発表を行った。同氏は、国が技術に投資する意義は、国家間競争の手段として活用することであり、特定技術への集中投資は国家としての意思表示であると論じた。また、新興技術に一定の定義はないものの、本発表においては、ドクトリン、組織、訓練、資材、リーダーシップ、人材、施設(DOTMLPF)に幅広く影響を与える技術を新興技術と呼ぶとした。

技術に関して防衛省は2つの戦略文書を公表していることを指摘した。一つは2014年策定の「防衛生産・技術基盤戦略」であり、その特徴は取得方法の柔軟な選択を掲げた点にあるとした。もう一つは2016年策定の「防衛技術戦略」であり、その特色は投資ポートフォリオを示している点にあるとした。ポートフォリオのグループ1は、常に他国に対して優位にある分野であり、先進的な材料技術などが該当し、防衛省として積極的に資源を投入すること。グループ2は一定の

技術基盤がなければ戦略的に不利になる分野であり、防衛省として一定の資源を投入すること。資源投入はサプライチェーン維持の観点からも重要となること。グループ3は民間において自発的な技術開発が進んでいる分野であり、この分野については防衛省として積極的な投資はしないが動向把握につとめることが示されていると論じた。

次いで、過去30年間の防衛省の研究開発予算は、ビッグプロジェクトにより大きく変動してきたことを指摘した。特定のプラットフォーム開発への投資を今後も継続するのか、それとも宇宙・サイバー・電磁波といった新領域における能力の獲得・強化に向けた投資を優先するのか、あるいは両立を目指して予算拡大を目指すのか、正に新たなチャレンジが行われているとした。

最後に個別の技術分野がアジア太平洋地域に与える潜在的な影響について論じた。まず電磁スペクトラム技術、なかでも指向性エネルギー装備はグレーゾーンにおける我々の選択肢を増やす可能性があり、他方で電磁波管理は同技術の適用における大きな課題であるとした。次に宇宙を含むISR技術については、戦略レベルから戦術レベルに至るまで意思決定に不可欠であるとし、同時にこうした技術への対応として欺瞞や隠蔽技術が発展していけらうと指摘した。サイバー技術については、装備品の運用を継続するための措置が重要となり、無人化・省人化技術については従来の有人プラットフォームを補完又は一部代替するようになるだろうとした。最後に極超音速技術については、攻撃を受ける側の対応時間を短くするものであると指摘した。そして、新興技術が与える影響を定量的に予測していく上ではデジタル技術が鍵となるとし、電磁戦のシミュレーションも計算機上で実現でき、デジタル技術は研究開発部門とユーザーを結ぶ橋となると論じた。

最後にチェン氏は中国の視点として「テクノ・セキュリティ国家としての中国の台頭とその戦略的含意」と題した発表を行った。習近平は国家の発展はイノベーションで実現する、特に技術開発が最も重要な領域であると述べ、同政権のフォーカスはどのようにしてイノベーションと安全保障の結びつきを実現するかにあると指摘した。同氏はこうした点を重視する国家を「テクノ・セキュリティ国家」と呼んでおり、テクノ・セキュリティ国家には、中国のみならず米国も該当するとした。

習近平政権は、テクノ・セキュリティ国家の構築を加速させているとし、国家安全保障戦略、イノベーション駆動型発展戦略、新時代強軍思想、軍民融合発展戦略、経済の安全保障化を策定・推進しており、新時代の軍事強化として、2035年までに近代化を達成し、2050年には世界一流の軍隊となることを掲げていると指摘した。そして、軍民融合はまだ初期の段階にあるものの、中国は米国との幅広い対立への対応として経済全体を安全保障化する必要性を認識するようになっており、中国の経済を外部の脅威からどのように保護していくかという点を特に技術的観点から重視するようになってきていると論じた。

また、米中のテクノ・セキュリティ国家を比較する上で五つの要素を挙げた。一つ目は外部の脅威に対する認識であり、中国は1990年代末から米国をテクノ・セキュリティ上の脅威とみなしてきたが、米国は中国をテクノ・セキュリティ上の深刻な懸念として捉えるのに時間がかかったと指摘した。二つ目はリーダーシップ及びマネジメントコーディネーションであり、中国はトップダウン型である一方、米国はボトムアップ型であるとした。三つ目はガバナンスレジームであり、中国は法令遵守を確保するためにペナルティなどに依っている一方、米国は民間部門による法令遵守を確保する上でインセンティブや報酬を活用しているとした。四つ目はハイブリッド化であり、中国は軍民融合が初期の段階にある一方、米国は官民のハイブリッド化が成熟段階にあると述べた。五つ目は依存 vs. 優越性であり、中国は技術的自立性の確保を目指しているが依然として海外の技術・ノウハウに深く依存している一方、米国は自立性を確保しており他国に輸出しているとした。

2020年代初期における全般的な評価として、中国の方がテクノ・セキュリティ能力の構築についてより強い動機があり、政治的にコミットしており、米国の優位性は徐々に縮小していると論じた。

第1セッションの討論では、まず飯田室長から3名の発表に対するコメント・質問が提起された。クラーク氏に対しては、イノベーションとオペレーションに関する質問が1点ずつ提起された。飯田室長は、中央集権型から分権型のイノベーションのモデルへ移行しつつある米国に対し、中国では軍民融合の方針の下、国

家主導で軍事イノベーションを模索していると指摘した。その上で、中国の特徴的なイノベーションへのアプローチは効果的なのか、米国の分権的なアプローチは軍事技術のイノベーションを実装する上で中国に対する優位性があるのかという質問がなされた。オペレーションに関しては、AIに一定程度の決定権限を与える際、米国では倫理的な壁があるのではないかと問題提起し、米国におけるAIの軍事利用の現状と将来の展望について尋ねた。

藤田氏に対しては、2点の質問が提起された。第1に、日本は現在の技術を出発点として投資先を決定するアプローチに対し、中国では将来の戦闘様相を想定して投資する技術を決めていることに触れ、中国のアプローチが持つ利点・欠点についての質問があった。第2に、日本が置かれる戦略環境や日本の技術的ポテンシャルを考慮した上で、日本が投資すべき技術は何か尋ねた。

チェン氏に対しては、中国の技術開発に対するアプローチに関する質問がなされた。飯田室長は、トップダウン・軍民融合といった国家による動員を可能にする制度は持続可能なのかという疑問を提起し、既存の技術の発展ではない真のイノベーションを生むために中国のアプローチは有効なのか尋ねた。また、米中比較の中で米国の優位性が減りつつあるというチェン氏の発表に関連して、米国が優位性を取り戻すために中国の政策から学べることはあるのか、今後中国のイノベーションのスピードを落とし得る要因は何かという質問がなされた。

クラーク氏は、米中とも極超音速兵器やAIなど同じ技術を開発しているが、米国は分権的なモデルの下、運用者が主体となって開発を進めていると指摘し、将来戦の予測から逆算する形で技術開発を行う中国のアプローチよりも運用者の知見が生かされやすいと述べた。すなわち、米国はオペレーションを重視したモデルである一方、中国は技術を重視したモデルであると表現した。

藤田氏は1点目の質問に対して、日本の防衛技術戦略のアプローチは自己分析に基づくものであり、自己分析が適切であれば自国の技術基盤の強みを最大限生かすことができる一方、運用者のニーズと技術基盤の強みが一致していない場合、能力構築が効率的に行えない欠点があり、こうした事態を防ぐため、運用者と研究開発コミュニティの対話が重要であると述べた。中国のアプローチは、知

能化戦争というコンセプトが実現するのであれば投資の効率性は高いが、もし戦闘様相の構想が誤っていた場合、投資が非効率的になるという欠点を抱えていると述べた。2点目の質問については、日本の地理的環境や人口動態を踏まえれば、海洋における自律システムが重要であると述べた。開発に当たっては、様々なアクターの参加を可能にするオープンシステムアーキテクチャ化を進めることが成功の鍵を握ると強調した。

チェン氏は、中国が過去数十年の間で諸外国の技術に追いつくことができた背景として、軍民両セクターで外国の技術を吸収し、中国国内で更に進化させるアプローチがあったと指摘した。他方、習近平国家主席は国内でのイノベーションの実現を求めており、中国における主要な研究所を含む研究開発体制の再編成を進めていると述べた。また、中国は多様な新興技術に注目していることを指摘し、その背景には習近平体制が諸外国に遅れを取らないよう強い焦りを感じており、中国が技術革新を先導するためにリソースを投じているとした。米国が学べることとしては、国家と市場のバランスであると指摘した。中国は国家主導に対し、米国は市場主導のモデルであり、米国は国家による市場への介入が過度なものにならない適切なバランスに至っているとした。

聴講者からは、藤田氏に対し、防衛装備の開発に関しコスト、気候変動は考慮の対象になっているのかという質問がなされた。クラーク氏に対しては、柔軟、迅速な判断が行われる分散型運用の中で、現在の米国のエア・タスキング・サイクルが変更される可能性はあるのかという質問がなされた。

藤田氏は、厳しい財政状況の中でコストは重要であり、装備品の開発はコスト効率を追求したものでなければならぬとした。気候変動は従来大きな考慮対象ではなかったが、昨今議論が高まるにつれて、研究開発の中で技術の気候変動対策への転用が考慮されることもあると述べた。

クラーク氏は既にAIがエア・タスキング・サイクルの迅速化に貢献していることに触れ、約18時間のサイクルがAIによる意思決定の補助によって数時間まで短縮できていると紹介した。また、AIの活用で重要なのは、AIによる意思決定の補助を通じて人間の創造性を高めることであると指摘した。実際、AI

が提示する選択肢が多すぎ、コンピュータのリソースが足りず、かえって人間の方が迅速に意思決定可能なこともあるという。そのため、AIは人間を代替するものではなく、あくまで人間がより創造的になれるためのツールであると指摘した。

基調講演で、角南篤氏（笹川平和財団理事長、政策研究大学院大学学長特別補佐・同科学技術イノベーション政策研究センター長）は「技術革新と安全保障—技術報国日本のイノベーション戦略」と題した基調講演を行った。同氏は、科学技術大国となる要件として、①大学システムとその成果を産学連携して社会に導入するシステム、②これを製品として大量に生産するシステムの二つを有することが必要であり、これにより米国は20世紀のテクノヘゲモニーを確立したと述べた。一方、現在の中国もこの二つのシステムを有しており、米中が先端技術の巨人として存在し、覇権争いを繰り広げているとした。

加えて角南氏は、人類が活動圏を広げていない、宇宙空間、サイバー空間等に活動圏を広げるためには先端科学技術が重要であり、このための科学技術を保有することで安全保障上の重要なポジションを獲得できること、ほとんどの先端科学技術は、社会を変革する技術であるとともに、安全保障上の重要な役割を持ち、軍事戦略に直接影響を与える技術であるという二つの側面を持つデュアルユース技術であることを指摘した。このような背景の下、国家が、社会的課題や国益による必要性に基づいて科学技術開発に資源を配分する、ミッション型研究開発が世界の主流となっており、とりわけ気候変動と安全保障に関わる先端技術及び未来の産業を支える技術基盤へ重点的な投資が行われていると述べた。また、大きな転換をもたらす特殊な技術は、民間企業のビジネスモデルとはなじまないものが多く、ゲームチェンジャーとなるエマージング技術開発は、戦略として国が主導して取り組む必要があり、ミッション型技術開発が主流になっていると述べた。

最後に角南氏は、バイデン政権が、サプライチェーンに関する大統領令、イノベーション・競争法案等の施策と同盟国との連携強化により、重要技術確保に取り組んでいる一方で、中国は、政府主導による資源配分により、外国に依存せ

ずに先端技術を生み出す国家イノベーションシステムの確立を段階的に進め、建国100周年(2049年)までに世界の製造強国のトップになることを目指していることを指摘した。そして、中国は、政府主導の部分が大きく、プライベートドメインを中核とする米国のシステムとその形や考え方に差はあるものの、米国のイノベーションシステムに近いシステムを作り上げるだろうと述べた。これに対し、我が国においてもイノベーションシステムを構築することが必要であるとし、このため、デュアルユース技術開発における大学等との産学連携及び知財・機微技術情報の管理体制の構築が重要であることを指摘した。そして、限られたリソースで先端技術開発を行うためには、世界と連携することが必要であり、米国、欧州、友好国等と、エマージング技術、デュアルユース技術を協同して開発するための連携システムの構築が求められ、二国間連携、ファイブアイズ+日本、日米豪印(QUAD)等は、AI、量子、宇宙等、先端技術の社会実装において連携するためのプラットフォームとなり得るとし、このためには、情報・技術管理、戦略策定における協同等、連携に向けた課題を克服して行かなければならないと締めくくった。

第2セッションは「オーストラリア/シンガポール/ロシアの視点」から、マルコム・デイビス氏(豪戦略政策研究所(ASPI)上級アナリスト)、マイケル・ラスカ氏(南洋理工大学Sラジャラトナム国際研究院(RSIS)准教授)及びイワン・ダニエリン氏(ロシア科学アカデミー所属世界経済国際関係研究所(IMEMO)科学・イノベーション部長)が発表を行い、秋本茂樹主任研究官(防衛研究所政策シミュレーション室)がパネリストとの討論を行った。

デイビス氏は「インド太平洋における技術的变化と将来の安全保障—オーストラリアの視点」と題した発表を行った。デイビス氏はまず戦略的文脈について、現在は不確実性が強まっている時代にあると指摘した。そして、オーストラリアの最新の戦略文書では、米中の戦略的競争がインド太平洋地域を規定する主要素となる、両国間の高烈度の軍事紛争の可能性が高まっており、オーストラリアへの直接攻撃が起こる前には10年の警告期間があるとの従来の国防態勢の想定

がもはや当てはまらない、などの認識が示されていることを紹介した。また戦略的文脈に関し、デビス氏は豪英米3国間安全保障パートナーシップ(AUKUS)とQUADの軍事関連新興技術開発・実装協力枠組みとしての重要性を強調した。特にAUKUSは注目を集めている潜水艦技術の共有にとどまらない協力枠組みであり、AI、量子、サイバー、極超音速、宇宙といった技術での協力を通じ、オーストラリアの長距離打撃能力とその国内生産能力への貢献が期待されると述べた。QUADについては、特に上記分野での軍民両用技術協力への期待を示した。また、オーストラリアが地域の状況を形成し、脅威を抑止し、抑止が破綻した際に対処する上で、グアム、南シナ海、台湾海峡といった本土から離れた地域に戦力を投射する能力が必要になる時代に入ったとの認識を示した。

続いてデビス氏は、新興技術が将来の戦争に与える影響について論じた。その中で強調された具体的問題の一つが、新興技術の発展速度及びその将来の戦争における活用に関する概念上の検討の速度と、現実の装備調達サイクルの速度の間の乖離であり、調達サイクル迅速化の必要性が指摘された。デビス氏は、将来の多領域(マルチドメイン)作戦環境では作戦速度の加速と複雑性の増大が人間の処理能力を超えることになるとの見通しを示し、人・機械チームング(human-machine teaming)が必要になると指摘した。加えて、中国やロシアも同等の能力を持ち、軍事上・技術上の優位性が損なわれた状況で戦うことを想定する必要性も指摘した。そして、AI・自律システムの役割が増す中で問題となるのが人間の関与の在り方であり、デビス氏は、自律システムに対する委任と、人間の介在のバランスの問題や、中国やロシアといった西側とは異なる倫理を有する国々が、自律システムの導入に先んじることのリスクなどを考える必要があると述べた。また、具体的な動向として宇宙空間の戦闘領域化と極超音速・長距離打撃兵器の発展に触れ、これらへの対抗措置として宇宙能力の強じん性向上や指向性エネルギー兵器の必要性を挙げた。

最後に、デビス氏は民軍融合の問題を取り上げた。新興技術の発展を民間が主導する中で民軍融合の重要性が認識されているものの、ここでも従来型の調達システムが障害となることが指摘されたほか、民主主義と権威主義のどちらが

民軍融合に有利なのかという論点が提示された。

ラスカ氏は「防衛イノベーションと東アジアにおける紛争の将来」と題した発表を行った。最初の論点はこれまでにどのような変化が生じたのかであり、ラスカ氏は東アジアの安全保障環境がかつてなく複雑化し、従来から存在する主な対立の火種が米中の戦略的競争に組み込まれて相互に関連するようになっていくと述べた。加えて、技術、イノベーション、国力の関係性も変化しており、革命的技術によるイノベーションが国力の源泉になっていることで、米中にとどまらず多くの国の間で技術的支配への競争が生じ、欧米諸国による新興技術覇権は終わったとの認識を示した。また、新興技術のイノベーションの起点が軍ではなく民間セクターに移っており、したがって技術をめぐる競争は、民間の技術を軍事面に利用する能力の競争でもあることが指摘された。こうした特徴を持つ現在の軍事上の変革をラスカ氏は AI RMA (Revolution in Military Affairs) と呼び、これまでの変革と文脈は似ているものの実際の特徴は異なると論じた。この文脈で、シンガポールも軍の変革を進めていることが紹介され、その動機には先述の安全保障環境に加えて少子化問題などの国内事情もあることや、海外への技術依存を減らして戦略的自立性を高めようとしていることが説明された。最後に、ラスカ氏は戦争の性格も変化していると指摘し、人・機械チームングやサイバー能力などハイテクが多用される自動化戦争 (Automated Warfare) と、主にローテクの軍事能力を用いた新しい形態のハイブリッド紛争やグレーゾーン紛争が併存すると述べた。

ラスカ氏の第2の論点は、逆に何が変わっていないのかであった。具体的には、クラウゼヴィッツが霧や摩擦と言いつつ表した戦争の不確実性や複雑性は残り続けること、新たなイノベーションの効果は相手側の能力に応じた相対的なものであり、技術上・作戦上・組織上の対抗措置の発展を生むというサイクルも繰り返されること、そして技術をコントロールするのは人間であり、戦争に訴えるという意思決定を行うのも人間であることは変わらないことが指摘された。

最後の論点は、何が変わるべきかであった。ラスカ氏はまず、イノベーションを活用する上で、大学や民間企業といったこれまで活用されていないリソースを活用

できるよう、インセンティブを提供するなどの措置をとっていくべきであると述べた。また、イノベーションをより早く、創造的に活用できるかどうかは、政府の官僚機構が変化を受け入れることができるか次第であるとして、官僚機構の制度上の機敏性が必要であるとも指摘した。最後に、技術をめぐる競争がコントロール不能にならないようにするために、新興技術の国際的ガバナンスに取り組むことが重要であると締めくくった。

ダニーリン氏は「技術を超えて—米中デジタル紛争の政治経済とその世界的・地域的含意」と題した発表を行った。まずダニーリン氏は情報通信技術（ICT）市場の状況を概観し、このグローバルな市場で少数の国が占めるシェアが非常に大きいことを説明した。そして、ICT産業はサプライチェーンの分業と相互依存が極めて深く、存在感を急速に増している中国のICT産業もハイテク部品をアメリカを含む海外からの輸入に大きく依存していること、最先端の技術論文の引用数などでは依然として米国の優位が存在することを指摘し、中国は研究や技術の面ではいまだトップを目指す途上にあるとの認識を示した。中国の指導部はこうした依存を懸念しており、技術ナショナリズムの下に世界的バリューチェーンの再編と将来の市場での優位性獲得を目指しているが、ダニーリン氏はこうした行動が中国に特異なものではなく、多かれ少なかれ新興国に共通する行動であると指摘した。

またダニーリン氏は、こうした中国のデジタル分野での興隆に対するアメリカの反応は2010年代半ばから始まっており、トランプ政権で始まったものではなく、バイデン政権においても継続していると説明した。そして、中国の戦略的封じ込めは防衛、経済安全保障、政治といった複数の論理によって支えられており、この政策を継続的なものにしていくと論じた上で、アメリカの採っている措置は過去にも見られたなじみのあるものであると述べた。他方で、米中間の対立は軍事と経済のどちらかに偏っていた米ソ間や日米間の技術競争とは状況が異なることから、過去の事例との類似性には限界があることも指摘した。

ダニーリン氏は現在の技術をめぐる競争の政治経済上の特徴として、デジタル技術に関して非常に強い安全保障化の論理が働いていることを指摘した。すなわ

ち、技術革新の言説と地政学と国内事情が組み合わさることで、デジタル市場及びハイテク市場が「戦略的資源」と認識され、新興技術が極めて重要な構造的・制度的パワーと見なされ、企業などの行動がパワーを投射するツールとして用いられていると論じた。

最後に、ダニーリン氏はこのような技術戦争の世界的・地域的影響について論じ、デジタル技術が非協力ゲームの対象として認識されることで紛争の可能性が高まり、国々が対立する陣営のどちらに付くかの判断を迫られるブロック化が進むとの見方を示した。同時に、ICT技術やインターネット市場は一国で完結させることが不可能でありグローバル化が避けられないことを指摘し、これが地政学的対立に対する一種の緩衝材となることへの期待も表明した。

第2セッションの討論では、討論者である秋本主任研究官より、3名の報告内容に関連する下記の質問が行われた。デイビス氏に対しては、AUKUSやQUADの技術イノベーション政策への含意、ラスカ氏に対しては、技術イノベーションのエコシステムの将来と国際協力の展望について、そしてダニーリン氏に対しては、(発表の中で言及された)技術をめぐる競争での「ツキディデスの罠」の含意とは何か、であった。

デイビス氏は、実戦配備が2030年代となる潜水艦に先んじて、AUKUSの成果が最も早く結実する重要領域は、量子、AI、サイバー、極超音速技術などの新興技術の研究開発だと述べた。QUADも、伝統的な軍事協力より、軍民両用の新興技術の研究開発をめぐる協力の余地が大きいと、そうした共通課題でのAUKUSとQUADの協力深化が重要との見方を示した。デイビス氏は、進行中の水中無人機分野での米豪技術協力を例に挙げ、そうした新興技術の開発と防衛分野への実装が、潜水艦のように配備に時間を要する伝統的な装備品を軸とした態勢に与える影響を考慮するべきと指摘した。

ラスカ氏は、東アジアのように各国の安全保障上の対立関係と経済的相互依存関係が併存し、かつ急速な技術革新で安全保障環境が劇的に変化し得る地域では、伝統的な防衛産業との協力のみでは将来の防衛力整備が難しくなると指摘し

た。そのため、各国の国防当局は、ベンチャー企業などの新興のプレイヤーとの関係構築に努め、伝統的防衛産業を超えた集団的な防衛イノベーション・エコシステムを構築する必要性を強調した。この点で、ラスカ氏は、国防当局が革新的技術や発想を、柔軟かつ迅速に吸収し応用できる制度や組織の基盤が極めて重要である旨言及した。

ダニーリン氏は、「ツキディデスの罠」の喩えにつき、米中競争や民主主義と権威主義の競争の下での技術ナショナリズムが、ハイテク技術をめぐるグローバルな市場活動に波及し、(経済的利潤追求やハイテク技術の研究開発のための)相互の協力や交渉が不可能となる状況を指す旨を述べた。そして、現在の米中技術競争の議論は、新興技術の優位が各国の競争力の源泉となる点を強調しがちであるが、その逆に現在の競争がもたらす、上記のような負の側面も理解する必要があると指摘した。

第1章 意思決定中心戦の出現

ブライアン・クラーク

米国防省はこの10年、ドクトリンと能力開発の重点を、中華人民共和国、ロシア連邦等の対立する大国、あるいは北朝鮮のような核武装した地域国家に対して一層置くようになってきた。このような国々を相手にしたときに米軍が直面し得る最も負荷の高い会戦が米国防省の計画立案の中心を占めており、こうした最悪シナリオであれば「大きな脅威に包含される小さな脅威 (lesser-included)」の事例に対応するためのニーズも捉えることができると想定されている¹。しかし、相手方は米国防省が高強度戦闘を重視していることを認識しており、米軍が備えてきた種類の状況を避けることによって米軍の強みを回避し、脆弱性に付け込む戦略やシステムを入念に開発している²。

中露両軍が目指している作戦アプローチには、情報と意思決定が将来の紛争の主戦場になることを重視しているという意味で共通点がある。人民解放軍 (PLA) の体系破壊戦、ロシア軍の新世代戦等の概念は、相手方が正確な情報を入手する能力に向けて電子的・物理的な攻撃を行うよう戦力を指向しつつ、相手の標定能力を損なう誤ったデータを流入させるという構想である。同時に、攻撃側の軍隊と準軍事組織は、米国と同盟国による大規模な軍事報復の口実を与えるような紛争のエスカレーションを避けつつ標的を孤立させ、又は攻撃する³。情報の劣化及び米軍による従来型の軍事対応が不可能というジレンマにより、攻撃側

¹ Eric Larson, "Force Planning Scenarios, 1945–2016: Their Origins and Use in Defense Strategic Planning," (Santa Monica, CA: RAND, 2017), https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2173z1.html.

² David Kilcullen, *The Dragons and the Snakes: How the Rest Learned to Fight the West* (United States: Oxford University Press, 2020).

³ James Derleth, "Russian New Generation Warfare: Deterring and Winning at the Tactical Level," *Military Review*, September/October 2020, <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Military-Review/English-Edition-Archives/September-October-2020/Derleth-New-Generation-War/>; Jeff Engstrom, *Systems Confrontation and System Destruction Warfare* (Santa Monica, CA: RAND, 2018), https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1708.html.

は主要な成功メカニズムとして消耗戦に頼ることなく目的を達成できる可能性がある。

中露両政府が推進するような意思決定中心の概念は、特に実際に生起する多くの衝突が存亡をかけた大規模戦闘ではなくなっている中、将来の紛争の重要な形態となる可能性が高い。政府の存立が危うくなっているときには、政府指導部は敗北を避けようとして消耗戦を中心としたアプローチを採用する可能性が高くなる。紛争が消耗戦に陥っても意思決定と情報は変わらず重要であるが、そうした文脈では個々の部隊の殺傷性と残存性も同様に決定的になる可能性がある。

冷戦後期、米軍による精密攻撃戦の革新的アプローチでは、当時は新しかった技術である通信データリンク、ステルス、誘導兵器を活用していた。同様に、意思決定中心戦は、今日最も優れた技術といえる人工知能 (AI) と自律型システムを軍事的に利用する最も効果的な方法かもしれない。例えば、米国防省高等研究計画局 (DARPA) によるモザイク戦の概念は、自律型システムの割合を高めることで、AI を利用した指揮統制 (C2) と今日の米軍よりも細分化された部隊を組み合わせるという構想である。

モザイク戦の中心的な発想は、人間が指揮する細分化された有人及び自律型の部隊を、AI を利用した機械による統制と組み合わせることで、その適応性と見かけ上の複雑性を利用して相手方による目的の達成を遅延・阻止するとともに、敵の重心を妨害して更なる攻撃を防ぐというものである⁴。このアプローチは機動戦と整合する一方で、第二次世界大戦中に連合国側が利用し、冷戦後のコンボ、イラクやリビアにおける紛争で米軍が利用した消耗戦中心の戦略とは対照をなしている。モザイク戦においても、敵にジレンマを作り出す一環として消耗戦を用いることはあるが、モザイク戦において目的を達成するための主なメカニズムは、相手の作戦を拒否し、遅延させ、又は妨害することであり、相手側の軍事力を事実上

⁴ モザイク戦の詳細については、以下を参照。Bryan Clark, Dan Patt, and Harrison Schramm, *Mosaic Warfare: Exploiting Artificial Intelligence and Autonomous Systems to Implement Decision-Centric Operations* (Washington, DC: Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2020), <https://csbaonline.org/research/publications/mosaic-warfare-exploiting-artificial-intelligence-and-autonomous-systems-to-implement-decision-centric-operations>.

戦闘不能な水準にまで損なわせることではない。

モザイク戦と機動戦には共通の基盤があるが、モザイク戦は、米軍が相手側よりも大規模でより多様な行動方針（COA）を実行することを可能にする戦力デザインと C2 プロセスを提示することで、機動戦を更に進展させたものになっている。意思決定中心戦では、そのような「選択性の優位」を有する戦力が、相手に対して解決不能な複合的ジレンマを与える可能性が高くなる⁵。

モザイク戦は、範囲と時間枠の観点においても機動戦とは異なる。機動戦は戦術・作戦レベルの軍事構想とみなされているが、モザイク戦の戦力デザインと C2 アプローチは戦略レベル、そして衝突が始まる前の新たな能力の構築と展開においても選択性の優位を生み出す。

戦力デザイン

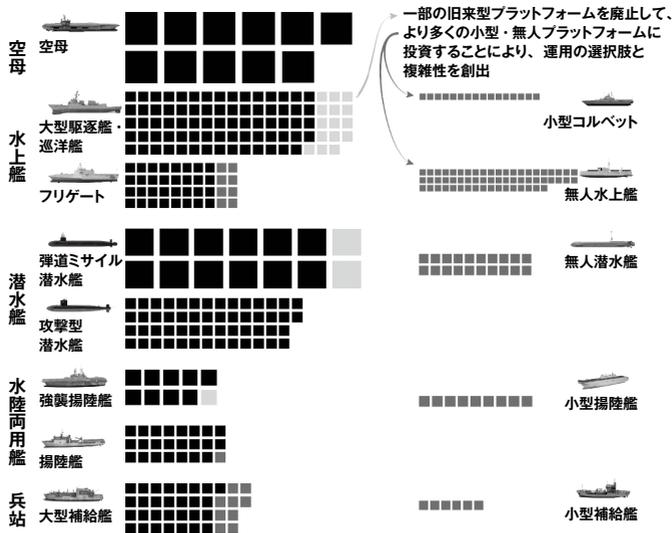
米軍は、既にモザイク戦力デザインの要素を採用している。選択性を向上させるため、モザイク戦力は、今日の巨大で分割できない、自己完結型のプラットフォームと部隊の一部を、より多数の小規模でコストが低く、機能を限定した部隊とシステムに置き換えることになる。これらの小規模な部隊は、今日の戦力の部隊よりも持久力、自己防御や能力の面で劣るかもしれないが、マルチミッション・プラットフォームにより戦域に展開し、あるいはその護衛を受けつつ戦域に展開することが可能であり、戦闘で消耗・損耗可能とみなすことができる。図 1 は、米海軍の兵力構成におけるモザイク・デザイン・アプローチの適用状況を示したものであり、調達・維持コストを増やすことなく全体の艦艇数を増やしている⁶。米軍のその他の軍種もまた、モザイク戦力デザインと整合するより分散度の高い兵力

⁵ Robert Leonhard, *The Art of Maneuver: Maneuver Warfare Theory and AirLand Battle* (New York: Ballantine Books, 1991), pp. 66–74.

⁶ Bryan Clark, Timothy A. Walton, and Seth Cropsey, *American Sea Power at a Crossroads: A Plan to Restore the US Navy's Maritime Advantage* (Washington, DC: Hudson Institute, 2020), <https://www.hudson.org/research/16406-american-sea-power-at-a-crossroads-a-plan-to-restore-the-us-navy-s-maritime-advantage>.

構成へと動きつつある⁷。

図1：モザイク戦の戦力デザインの原則を適用するための米海軍の
リバランスの例



現在の戦力と将来の戦力案の調達・運用コストは、インフレ込みでおおむね同額である。

出典：Bryan Clark, Timothy A. Walton, and Seth Cropsey, *American Sea Power at a Crossroads: A Plan to Restore the US Navy's Maritime Advantage* を基に作成。

モザイク戦力における部隊の数と多様性の増大は、部隊のより多様な組合せを可能にするため、指揮官は許容可能な COA をより迅速に特定し、成功率のより高い COA をより容易に選択できるようになる。また、モザイク戦力における細分化は、指揮官が戦力パッケージの能力をより精密に調整することも可能にし、戦力を今日の米軍よりも多くの任務に対し同時に振り分けることができるようになる。相手側に見れば、従来の戦力よりモザイク戦力の意思決定のテンポ、規模と

⁷ Ben Werner, "SECNAV Modly Says Nation Needs Larger, Distributed Fleet of 390 Hulls," *USNI News*, February 28, 2019, <https://news.usni.org/2020/02/28/secnav-modly-says-nation-needs-larger-distributed-fleet-of-390-hulls>.

有効性が優れていることは、自身のより多くの COA が無効化されることにつながるため、モザイク戦力の選択性の優位は一層強まることになる。

米軍をより多くの小規模なプラットフォームと編成にリバランスすることには作戦上の利点もある。より細分化されているモザイク戦力は、陽動、偵察、その他のハイリスク・ハイリターンな作戦をより良く実施できるようになる。巨大で分割できないマルチミッション・プラットフォームや編成の場合には、このような作戦は損害のリスクに見合わない。細分化により、グレーゾーン攻撃や従来型の侵略未満の攻撃に対して、比例的に対応可能な戦力パッケージの選択肢を増やすこともできる。それに対して、今日の米国によるグレーゾーンへの対応は、相手側領域付近で圧倒される高いリスクにさらされながら少数の高価なプラットフォームを利用するか、自己防御はできるが状況に対して不釣り合いとなる可能性の高い大規模な編成を採用するかのいずれかになってしまう⁸。

より長期化した競争では、モザイク戦力における小規模で機能を限定した部隊は、巨大なマルチミッション部隊と比較して、新たなミッションシステムや技術を導入しやすい。その結果、費用も時間もかかる統合を経ることなく、新たなセンサー、無線機、兵器や電子戦システムの研究開発が終わってすぐに現場に投入可能になり、モザイク戦力は今日の軍隊と比較してより早く適応することができる⁹。

C2

今日の軍隊が用いている、参謀による管理とドクトリンに基づく C2 プロセス

⁸ Zachary Cohen and Ryan Browne, "US B-52 bomber flies near contested islands in South China Sea," CNN, March 5, 2019, <https://www.cnn.com/2019/03/05/politics/us-b-52-bomber-training-south-china-sea/index.html>; Geoff Ziezulewicz, "Two US aircraft carriers are operating in the South China Sea; Air Force B-52 joins them." July 6, 2020, <https://www.navytimes.com/news/your-navy/2020/07/06/two-us-aircraft-carriers-are-operating-in-the-south-china-sea-air-force-b-52-joins-them/>.

⁹ こうした利点については以下に詳述されている。Bryan Clark, Dan Patt, and Harrison Schramm, *Mosaic Warfare: Exploiting Artificial Intelligence and Autonomous Systems to Implement Decision-Centric Operations*.

とする¹⁰。米軍がより細分化・分散するようになれば、下級指揮官は、計画立案担当参謀なしには指揮下にある部隊とシステムを創造的に運用することが困難になるであろう。その結果、本部から切り離された下級指揮官は、敵が予想可能な習慣や戦術に頼る可能性がある。意思決定支援システムは、通信が劣化した際に、予期されていない COA を下級指揮官が効果的に即興で策定・創造できるようにすることで、このような選択性の喪失を回避する。

意思決定中心戦の実施

今日の米国防省の指揮統制・通信 (C3) をめぐる取組は、統合全ドメイン指揮統制 (JADC2) 戦略の下で計画が進められており¹¹、空軍の先進戦闘管理システム (ABMS)¹²、陸軍のプロジェクト・コンバージェンス¹³と海軍のプロジェクト・オーバーマッチが含まれる¹⁴。JADC2に基づくシステム開発の主な焦点は、ABMS を通じた多種多様な部隊を連結する通信に当てられていたが、意思決定の優位を得るには、指揮官は単に部隊を連結するだけでなく、相手より素早く効果的に COA を策定し、戦力パッケージを構成しなければならない¹⁵。

JADC2は指揮官がより多様でダイナミックな部隊の組合せと通信を行う上で助

¹⁰ Mission Command: Command and Control of Army Forces, US Department of the Army, 2020, https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/ARN19189_ADP_6-0_FINAL_WEB_v2.pdf.

¹¹ Theresa Hitchens, "Exclusive: J6 Says JADC2 Is A Strategy; Service Posture Reviews Coming," *Breaking Defense*, January 4, 2020, <https://breakingdefense.com/2021/01/exclusive-j6-says-jadc2-is-a-strategy-service-posture-reviews-coming/>.

¹² Theresa Hitchens, "ABMS Demo Proves AI Chops For C2," *Breaking Defense*, September 3, 2020, <https://breakingdefense.com/2020/09/abms-demo-proves-ai-chops-for-c2/>.

¹³ Mark Schauer, "Project Convergence a generational shift for Army," US Department of the Army, October 7, 2020, https://www.army.mil/article/239770/project_convergence_a_generational_shift_for_army.

¹⁴ David Larter, "The US Navy's 'Manhattan Project' has its leader," *C4ISRNet*, October 14, 2020, <https://www.c4isrnet.com/naval/2020/10/14/the-us-navys-manhattan-project-has-its-leader/>.

¹⁵ John Hoehn, "Joint All Domain Command and Control (JADC2)," Congressional Research Service, September 28, 2020, <https://fas.org/sgp/crs/natsec/IF11493.pdf>.

けとなるであろうが、現在の米軍における参謀主導の計画立案アプローチでは、作戦的に適切なテンポで、より多様な可能性が広がる COA を検討することができない。計画立案を迅速化するために、参謀は、敵が容易に予想できるドクトリンや習慣に頼る可能性が高く、それにより米軍の意思決定の優位が損なわれる。

米国防省の新たな戦力デザインを可能にするためには、新たな技術、例えば自律ビークル制御、ネットワーク管理システム、小型フォームファクターセンサーやエフェクターが必要となる。しかし、これらの取組は手厚い支援を受けており、高い成熟度に達しつつある。米国防省が細分化された部隊の展開において進歩を遂げていることを踏まえると、意思決定中心戦のために、中でも特にモザイク戦のために、C2を技術開発の重点とするべきである。人間による指揮と機械による統制のための技術は、空対空戦闘やミサイル防衛等の特定の軍事的任務を支援するための米国防省による取組から既に誕生しつつある¹⁶。C2技術開発はこうしたプログラムを基にした上で、米国の意思決定を積極的に阻害しようとする敵に対して行われる、複数の任務にまたがる戦力全体の管理を可能にする必要がある。

今日の作戦立案で用いられるプレーブックや戦術とは対照的に、モザイク戦力デザインに備わっている選択性の向上を実現するには意思決定支援システムが必要である。そのシステムは、無数の潜在的 COA と相手の反応を迅速に分析し、指揮官に各 COA の成功可能性と各 COA が相手の意思決定空間に及ぼし得る影響に関する評価を提供できるものでなければならない。そして、これが最も重要なことかもしれないが、意思決定中心戦のための C2 ツールには、従来の交戦やドクトリンの範囲を超えた COA を策定・検討し、そうすることで予測不可能な行動で相手の不意を突き、又は敵による不測の作戦に対応できる能力が必要である。米国防省による一部のプログラムは、相手に対する「ゲームを変える」この

¹⁶ DARPA, “AlphaDogfight Trials Go Virtual for Final Event,” DARPA, August 6, 2020, <https://www.darpa.mil/news-events/2020-08-07>; Jen Judson, “Inside Project Convergence: How the US Army is preparing for war in the next decade,” Defense News, September 10, 2020, <https://www.defensenews.com/smr/defense-news-conference/2020/09/10/army-conducting-digital-louisiana-maneuvers-in-arizona-desert/>.

アプローチの支援に必要なアルゴリズムを既に追求している¹⁷。

より長期間続く紛争では、C2ツールは戦略を実行し、選択性の優位を維持するために、どのように個々の交戦を組み合わせることが可能かを理解する上で指揮官を助ける必要がある。例えば、指揮官は、初めに無数の陽動や偵察を含む多くの作戦を同時に行い、敵の意思決定を圧倒し、意思決定空間を狭めることができる。この最初の行動から得られた情報を活用して、米軍は次に主要な標的に対して集中的な攻撃を行う一方で、敵部隊に対する制圧作戦という損害を被る可能性が高い行動を消耗可能な部隊で推進することができる。米軍指揮官は米軍が目的を達成するまで、残る標的に対し一連の予測不可能な COA を実行して、敵の選択肢が制約され態勢が崩れた状態を維持し、任務を完了させることもできる。意思決定中心の C2 ツールは、様々な敵の対応に対してこのような一連の COA を検討する上で、指揮官の助けとなるべきである。

意思決定中心戦を実行する部隊には、細分化された戦力デザインにより可能となる選択性を最大限に活用し、敵が利用可能な COA を狭めるための、複雑な C2 及び通信能力が必要になる。こうした任務統合能力については次の節で述べる。

不均質な軍隊の統合

通信技術、モジュール化された電子機器、ソフトウェア定義システムの進歩が、米国経済の大半の分野において急激な成長と専門化を促している。テクノロジー企業のビジネスモデルにより、消費者は自身に一層合った製品やサービスを手に入れることができるようになっており、自宅に直接届けられることも多い。このような動向は、2020年のコロナウイルスによるパンデミックや、急きょモータークが必要になったことにより加速したものであるが、多様な製品やサービスが急速に拡大する市場に展開される未来へと否応なしに通じる底流を反映したもので

¹⁷ DARPA, "Gamebreaker AI Effort Gets Under Way," DARPA.mil, May 12, 2020, <https://www.darpa.mil/news-events/2020-05-13>.

ある¹⁸。

軍隊もまた、不均質性と規模を兼ね備えたものへと発展している。米国防省は、分散した兵力構成を通じて抗堪性を強化することを目指している。これは、敵にとって戦う必要のある標的の数を増やし、米軍が攻撃的作戦を実施できる方法の幅を広げることを目的としている¹⁹。財政的な制約のある環境において、米軍を一層分散化させることは、必然的にその不均質性を高めることになる。今日の米軍の統合部隊を、より多くの部隊に分散させつつ、同時に各部隊が同程度の能力を持つようにしようとするれば、各部隊がコストのかかるマルチミッション・プラットフォーム又は編成になるために米軍全体が小規模になりすぎるか、費用が高すぎて各部隊では保有できない防空・長距離火力等の必要なハイエンド能力を米国防省が欠くことになるか、のいずれかになる。したがって、現在の米軍と比較すると、米国防省による将来の戦力デザインは、より細分化・不均質化し、少量の大規模なマルチミッション・プラットフォームや部隊編成を、より多数の小規模で専門性を高めた部隊と組み合わせる形になる可能性が高い。

分散による抗堪性の向上に加え、より不均質化した米軍は、消耗戦よりも情報と意思決定の優位によってより多くの成功がもたらされる対立において、より効果的となる可能性が高い。例えば、モザイク戦概念によると、大規模な不均質性を

¹⁸ Scott Galloway, *Post-Corona* (New York, NY: Penguin/Random House, 2020), pp. 16–24.

¹⁹ Office of the Chief of Naval Operations, Deputy Chief of Naval Operations (Warfighting Requirements and Capabilities - OPNAV N9), “Report to Congress on the Annual Long-Range Plan for Construction of Naval Vessels,” (Washington, DC: US DoD, 2020), p. 9, https://media.defense.gov/2020/Dec/10/2002549918/-1/-1/1/SHIPBUILDING%20PLAN%20DEC%20NAVY_OSD_OMB_FINAL.PDF; Charles Q. Brown, “Accelerate Change, Or Lose,” US Department of the Air Force, August 2020, https://www.af.mil/Portals/1/documents/csaf/CSAF_22/CSAF_22_Strategic_Approach_Accelerate_Change_or_Lose_31_Aug_2020.pdf; Headquarters, US Marine Corps, “Force Design 2030,” US Department of the Navy, March 2020, <https://www.hqmc.marines.mil/Portals/142/Docs/CMC38%20Force%20Design%202030%20Report%20Phase%20I%20and%20II.pdf?ver=2020-03-26-121328-460>; Jen Judson, “US Army’s \$7 billion wish list would boost multidomain units and wartime funding,” *Defense News*, February 21, 2020, <https://www.defensenews.com/smr/federal-budget/2020/02/21/armys-7-billion-wish-list-would-boost-multidomain-units-and-wartime-funding/>.

利用できる軍隊が、指揮官に対しより高度な適応可能性を提供するとともに、敵が評価し、理解し、防御する必要がある、より複雑な状況を作り出すことで、相手に対して意思決定の優位に立つことができる²⁰。

現代におけるモザイク的な戦力デザインの例は米軍の特殊作戦部隊 (SOF) である。SOF は、大部分が小規模な専門部隊から構成されており、少数のマルチミッション・プラットフォームや部隊編成の支援を受けている。しかし、SOF の訓練・装備・計画立案モデルは、米軍全体で適用するには費用も時間もかかりすぎる。予想される財政的・組織的制約の中で、米国防省の一般部隊の適応可能性と構成可能性の向上を可能にするには、スケーラビリティと、指揮官により多くの選択肢を与えるという目標のバランスを取った、戦力管理と準備の新たなアプローチが必要となる。

したがって、意思決定の優位を得るために構成可能性を活用できるか否かは、部隊を統合しその作戦を調整する C3 能力に依存する。より多数・多様な軍部隊を組織することの困難に加え、今日の計画立案・管理プロセスは、あり得る戦力構成の種類を増大と、細分化された部隊につきものの効果の連鎖によって生み出される、複雑性に圧倒される可能性が高い。したがって、米軍が最終的に達成する不均質性の水準にかかわらず、意思決定中心戦を実行するためには新たな C3 組織、プロセスとシステムが必要になる。

言い換えれば、既存の戦力間で ABMS 等の取組による機械同士の通信を確立するだけでは、敵に対する非対称的優位を実現する可能性は低いということである。そして、全てのものを常時ネットワーク化することは高尚な長期的目標ではあるが、予見し得る将来においては非現実的である。より実のある競争分野は、直近の重点的な軍事目的を追求するために、指揮官が通信可能な部隊により実行可能な、タイミングと戦力の組合せの管理であろう。意思決定支援ツールは、

²⁰ Bryan Clark, Dan Patt, and Harrison Schramm, *Mosaic Warfare: Exploiting Artificial Intelligence and Autonomous Systems for Decision-Centric Operations* (Washington, DC: CSBA, 2020), <https://csbaonline.org/research/publications/mosaic-warfare-exploiting-artificial-intelligence-and-autonomous-systems-to-implement-decision-centric-operations>.

通信の可否を把握し、より多様な潜在的戦力パッケージと COA を体現するより不均質な部隊の複雑性を活用する上で指揮官の助けとなる。モデリングやシミュレーション、過去の作戦結果を活用して COA の策定を迅速化し、COA の有効性を改善するため、米軍はコンピューターによる C2 支援の利用を既に拡大しており、その一部では AI を活用している²¹。

新たな作戦アプローチに関連したニーズを評価するために米国防省が通常活用している枠組みでは、ドクトリン、組織、訓練、資材、リーダーシップ、人材、施設 (DOTMLPF) が検討される。モザイク戦ドクトリン、JADC2、統合戦闘コンセプトは既に策定中であるため、本稿の以下の部分では DOTMLPF の残りの要素を、任務統合、作戦インフラ、組織プロセスという三つの主なカテゴリーに分けて焦点を当てる。

任務統合

今日の戦力構成は基本的に各軍種が実施しており、部隊は各軍種によって組織、訓練、装備された上で戦闘軍司令官 (CCDR) や領域ごとに分けられた隷下の軍種別構成部隊指揮官の下に配置される²²。しかし、戦力パッケージの構築を各軍種に依存することは、構成の幅を単一軍種の能力のみを利用する範囲内に制約する可能性がある。その上、各軍種には、配置前の部隊の準備・認証に伴うコストを抑えるため、構築する戦力パッケージの種類を制限する動機がある。

より不均質で再構成可能な軍の潜在能力を活用するため、CCDR には複数の軍種と領域の部隊を再構成・統合する戦域内メカニズムが必要である。しかし、再構成を行うべきときが来たと知るためには、CCDR による対応が必要となり得る様々な潜在的状況における現在の戦力パッケージの有効性と適応可能性について

²¹ Mallery Shelbourne, "Services Looking for 'Synergy' in JADC2 Efforts," *USNI News*, November 13, 2020, <https://news.usni.org/2020/11/13/services-looking-for-synergy-in-jadc2-efforts>.

²² 多くの戦闘軍司令官は、航空、海上及び陸上の各構成部隊指揮官を従属させる。

て継続的に評価する必要がある。また、新たな戦力パッケージを戦域に組み込むと、兵站、防護、輸送、C3能力等の作戦インフラの面での費用もかかる。評価と再構成の取組の範囲と費用を管理するため、CCDRは、抑止と戦闘準備の計画を可能にするために取り組まなければならない少数の作戦課題に重点を置いてもよいであろう。CCDRの参謀の任務統合担当部門は、利用可能な部隊によるCCDRの作戦課題への対応能力を継続的に評価して、有効性と適応可能性の向上が作戦インフラに関する費用を上回る場合は、戦域内の部隊の再構成を指示してもよいであろう。

任務統合のプロセスは、将来の能力開発に適用すべき洞察をももたらすであろう。任務統合担当部門は評価作業を通じて、作戦課題に対する現在のアプローチに比べ有効性や適応可能性を大幅に向上させるような、新たな潜在的な能力を発見する可能性がある。こうした機会に基づいて行動するために、米国防省は、各軍種の計画部門、迅速能力開発部門、海軍・空軍の戦闘センター等の「ミッションファクトリー」を含む能力開発の連合モデルを活用する必要がある²³。

作戦インフラ

将来のより不均質な戦力が有する、より大きな潜在的選択性を実現できるか否かは、軍事輸送、防護、兵站、エネルギー、C2と通信インフラの性質と提供が変化するか否かにかかっている。哨戒艇、無人航空機、大隊レベル以下の部隊編成等の小規模な専門部隊を戦域に投入する必要性が増え、それに伴い、大規模な自己完結型マルチミッション・プラットフォームや編成と比べて、展開部隊自体が有していない支援や防護を与える必要が生じることが多くなるであろう。場合によっては、マルチミッション部隊が小規模で専門性を高めた部隊と協力して防護

²³ 以下を参照。US Air Force, U.S. Air Force Warfare Center, Nellis Air Force Base, October 26, 2016, <https://www.nellis.af.mil/About/Fact-Sheets/Display/Article/284150/us-air-force-warfare-center/>; US Navy, "Warfare Centers," US Naval Sea Systems Command, <https://www.navsea.navy.mil/Home/Warfare-Centers/Who-We-Are/>.

や支援を提供する作戦行動を実施することもできるであろう。機能を限定した部隊編成や有人・無人プラットフォームが単独で作戦行動を行う場合は、今日の効率的ながらも一元化された補給・給油用途の基地・航空機・船舶と比較して、より細分化された支援インフラと兵站部隊を必要とする可能性がある。

宇宙配備センシングや通信システム、情報・サイバーツール等、地理的な制約が少ない軍事能力についても、CCDRが再構成された戦力パッケージに統合する必要がある。小規模で専門性を高めたプラットフォームや編成同様、これらの能力も作戦インフラに依存する可能性がある。サイバーツールは標的への物理的アクセスを得るために輸送する必要があるかもしれないし、商用衛星センサーは軍用無人水上艦に接続するために相互運用性ソフトウェアを必要とするかもしれない。

上記のとおり、任務統合担当部門は新たな戦力構成を分析する中で作戦インフラについて検討する必要がある。より不均質な軍隊における小規模で機能を限定した部隊は、自隊の支援ニーズを全て満たすことができるわけではないため、CCDRが戦域内に構築する新たな戦力パッケージに作戦インフラを統合しなければならない。太平洋抑止イニシアチブに基づき米インド太平洋軍が最近行った要求の内容は、任務統合のために戦域内に必要な作戦インフラの一例である²⁴。

米国防省の組織プロセス

米国防省が今日利用している予測ベース・供給重視の分析、リソース配分と能力開発プロセスは、意思決定中心戦の実施に必要な戦力デザインとC3アーキテクチャーを実現するには不向きである。最も重要なことは、再構成可能性の高い戦力は、能力の欠落を特定し、エンジニアが研究開発(R&D)を通じて追求する要件を確定的に定めるために利用可能な、予測可能なシステム・オブ・システム

²⁴ US Indo-Pacific Command, "National Defense Authorization Act (NDAA) 2021 Section 1251 Independent Assessment: U.S. Indo-Pacific Command's Investment Plan Pacific Deterrence Initiative Fiscal Years 2022 and 2023-2027, February 27, 2021.

ズ的具体化にはつながらないということである。米国防省には、意思決定中心戦に伴う選択性の向上を反映した能力ニーズを評価するとともに、それを満たすような新たなアプローチが必要である。

今日、統合能力統合開発システム(JCIDS)は、予想される将来のシナリオにおいて計画されている能力の成果を予測することで、システム要件を特定するようになっている²⁵。このアプローチは米軍の構成に関する前提を基にしているが、米軍の再構成可能性が高まるにつれて、具体的な部隊の組合せとその戦術は明確ではなくなる。これに代わり米国防省は、将来の米軍の有効性を評価するため、現実的な状況で追求され得る全ての合理的な部隊の組合せを評価することもできる。様々な構成やシナリオにおける戦力の有効性の分布については、現在JCIDSを通じて示されている特定のな解決策ではなく、統計的分布として表すことができる。

米国防省は、ミッションスレッド分析とミッションエンジニアリングを通じて、編成可能性の要件特定に向けて一定の進歩を遂げている²⁶。国防長官府(OSD)、米軍統合参謀部と各軍種はこの手法を用い始めている。今日適用されているミッションスレッド分析では、標的に対する具体的なキルチェーンを完成させるために必要な情報とデータフローを検証する。これにより、単純な作戦アーキテクチャーの説明では反映されない、データ移転とデータ共有におけるギャップを明らかにすることができる。しかし、戦力要素の静的な配置を前提としているため、米国防省による現在のミッションエンジニアリングの取組は、単一の構成でしか機能しない脆弱なシステム・オブ・システムズを形成するおそれがある。米国の非対

²⁵ U.S. Joint Staff, "Charter of The Joint Requirements Oversight Council (JROC) and Implementation of The Joint Capabilities Integration and Development System (JCIDS)," CJCSI 5123.01H, 2018, pp. D-1-D-3, available at <http://acqnotes.com/wp-content/uploads/2018/11/CJCSI-5123.01H-Charter-of-the-Joint-Requirements-Oversight-Council-JROC-and-Implementation-of-the-JCIDS-31-Aug-2018.pdf>.

²⁶ Statement by Ms. Barbara McQuiston to the U.S. Senate Appropriations Committee Subcommittee on Defense Innovation and Research April 13, 2021 又は The DoD Mission Engineering Guide, https://ac.cto.mil/wp-content/uploads/2020/12/MEG-v40_20201130_shm.pdf を参照。

称的な優位は、部隊を迅速に解散・再編し、新たなシステム・オブ・システムズの組合せを構築する能力に由来すべきである。

過去10年、米国議会と米国防省は、将来のニーズの予測ではなく、新たな技術的機会と作戦課題に基づいて米軍が能力を構築する能力を改善することが可能な、新たな調達プロセスを確立した²⁷。しかし、能力開発を開始し、停止し、又は方針転換する米国防省の能力は、任務やニーズではなく、プログラムを中心として構築された供給ベースの政府予算構造とプロセスにより根本的な制約を受けており、予算配分を変更するには何年も要する。評価の中で戦力の有効性や適応可能性の向上につながる可能性があると考えられた新たな能力を迅速に修正・導入することにより、CCDRの作戦上の課題に対応するためには、任務ベースの予算配分や米国防省によるソフトウェア支出に関する最近のパイロットプログラム等、柔軟性の高い新たな予算配分メカニズムが必要となる²⁸。

結論と提言

新技術と新たな使用事例が民生品、サービス、そして軍隊を不均質性と規模を兼ね備えたものに向かわせている。民生用途では、インターネット、モバイル通信、モジュール製品、アルゴリズム管理の輸送により、個人個人に合わせた製品やサービスをユーザーに普及させることが可能になっている。軍隊も同様に、ネットワーク、C2ツール、モジュール式のミッションシステム、作戦インフラを活用して、有効性と適応可能性の両方をCCDRに提供する戦力パッケージを構成することができる。

²⁷ Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment, “DOD INSTRUCTION 5000.02: Operation of The Adaptive Acquisition Framework,” January 23, 2020, <https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodi/500002p.pdf?ver=2020-01-23-144114-093>.

²⁸ Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment, “Budget Activity (BA) “B A-08”: Software and Digital Technology Pilot Program,” Defense Acquisition University, September 28, 2020, <https://www.dau.edu/cop/it/DAU%20Sponsored%20Documents/SW%20APPROPRIATION%20BA-08%20FAQ.pdf>.

多くの民間テクノロジー企業が、広く分散した顧客に対して特注の製品とサービスを提供する能力を中心に自社の事業を構築した一方で、米国防省は、大規模な不均質性への動向については基本的に傍観者であった。米国防省は、より多様なシステムをより迅速に展開するために能力開発組織と調達方法の種類を広げてきたが、こうした取組の目標は、兵士に対し能力をより迅速に提供することであり、根本的なテクノロジーのトレンドを活用するために戦力構築パラダイムを変化させることではなかった。

PLA、ロシア軍等の相手を効果的に抑止するため、米軍には作戦的・組織的意思決定優位が必要である。作戦面では、意思決定空間の拡大を実現するために、様々な状況において効果的な戦力パッケージを構成できる軍部隊と意思決定支援ツールが必要である。戦略面では、作戦優位へ能力を適応させるため、米国防省の組織的プロセスに新たな基準と分析アプローチ、より機敏なりソース配分構造、より反応の良い防衛産業エコシステムが必要となる。

第一歩として米国防省は、任務統合の連合モデルを明確に採用することで、防衛技術の進化をより積極的に活用するべきである。各軍種が展開部隊を統合し、CCDRに戦域内で戦力パッケージを再構成する能力をほとんど与えないという今日のアプローチのために、米軍の指揮官は、適応のための最も効果的な機会を得ることができず、現在進行中のネットワーク化と相互運用性の進展を活用できていない。CCDRに部隊編成のためのツールや作戦インフラを提供することは選択性を向上させるほか、上記で提案したミッションファクトリー、迅速能力開発部門とプラットフォーム産業の基本線に沿って既に組織化されつつある能力開発組織に対するフィードバックも可能になる。

大規模な不均質性の機会を十分に活用するために、米国防省は一段と踏み込んで、意思決定プロセスの一部について改革を始めるべきである。適応可能性と有効性を能力評価の基準として優先することで、戦力立案者は、様々な状況においてより良い結果をもたらすシステムを優先し、意思決定の基準を費用ではなく価値に置くことができる。こうした評価を実施するためには、今日用いられている限られた基準シナリオにおける深い分析と比較して、相対的に再現度は低いが多

くの状況を迅速に検証することができる、新たな分析方法とツールが必要となる。そして、CCDR に対し、戦域内で部隊を統合するための作戦インフラや、許容可能な有効性と適応可能性の実現に必要な新規あるいは修正された能力を提供するために、米国防省には、今日のプログラム要素構造よりも柔軟性の高い予算カテゴリーが必要である。

米国防省は、作戦的・戦略的機敏性を向上させるに当たり、防衛産業をパートナーとして関与させる必要がある。技術や概念のトレンドは、民間・防衛エコシステムを、能力実現と顧客としての政府との関与の在り方に関する新たなモデルの方向へと向かわせている。新たな能力の有用性を費用ではなく価値を基準に評価することにより、米国防省は民間による防衛能力への貢献拡大に向けた動機を提供できる可能性がある。

米国防省は、技術の進化を傍観することをやめるべきである。能力開発、統合と意思決定の新たなモデルを採用することで、米国防省は、中国やロシア側と効果的に対峙するための組織的柔軟性を得ることができる。採用しなければ、米軍は IBM のパソコン(その時代にしては能力に優れていたにもかかわらず、より機敏な競合機種によって重要性を失ってしまった)の二の舞になるおそれがある。

第2章 新興技術がアジア太平洋地域の戦略環境にもたらす影響について 我が国の視点を中心として

藤田 元信

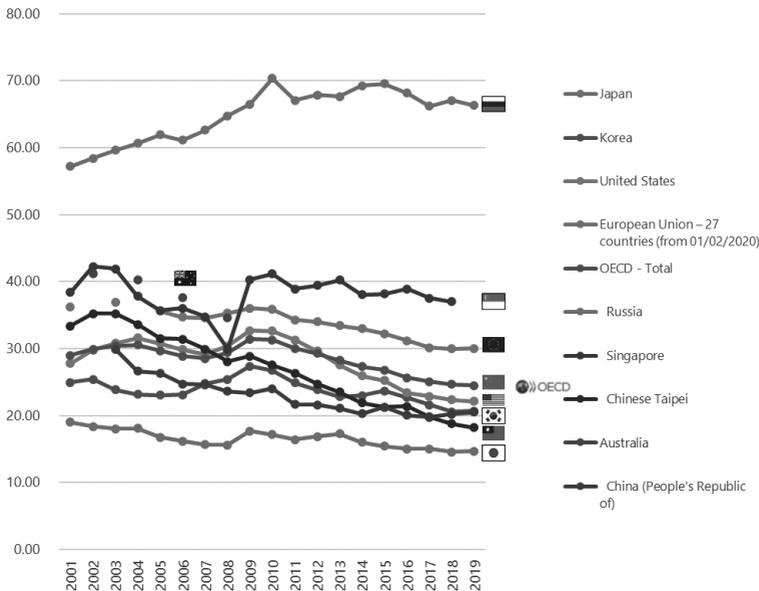
1. はじめに

近年、我が国を含む各国において、新興技術（エマージング・テクノロジー）への投資が活発化している。新興技術への投資は研究開発への投資を通じて行われる。研究開発とは、OECDの定義によれば、「知識-人類、文化、及び社会についての知識を含む-の蓄積を増大するために、並びに利用可能な知識の新たな応用を考案するために行われる、創造的であり体系的な作業からなる。」とされている¹。また、研究開発投資とは、米大統領府予算管理局の定義によれば、「知識の蓄積及びその知識の利用のために行われる創造的であり体系的な作業及び新規または改良製品及びプロセスの考案であって、国家の経済的な生産能力またはその他将来の効用を維持するまたは増大することが期待されるもの、を支援するための全ての支出」とされている²。

民間においては、研究開発に対する投資額は年々増加しており、2018年には、グローバルなイノベーションを主導するトップ1,000社だけで、研究開発に対し7,820億ドル（約86兆円）もの投資が行われた³。これらの企業においては、収益も増加しており、多くの企業が、研究開発への投資を、将来の競争力の源泉と位置づけていることが分かる。

一方、総国内研究開発支出額に占める政府の支出額の割合は、多くの国々で徐々に低下しているものの、OECD各国の平均値は約25%である⁴。日本に関しては、15%程度で安定的に推移している。これらのことから、政府は、研究開発投資において、支配的ではないものの、依然として主要なプレイヤーであると考えられる。

図 1: 各国における研究開発支出に占める政府負担額の割合



政治、経済、軍事にわたる国家間競争の手段には、軍事的手段のみならず、様々なものが存在する。技術は、平時においても、また、戦時においても、常に国際政治において中心的な役割を果たしてきた⁵。技術への投資は、軍事的な能力（ケイパビリティ）の構築につながるが、全ての技術分野に等しく、十分な投資をすることは現実的でない。そのため、いずれの国も、技術への投資に軽重をつける必要性に迫られる。したがって、技術への投資は、国家としての意思表示と考えることができる⁶。

本報告では、新興技術への投資がアジア太平洋地域の戦略環境にもたらす影響について、我が国の視点を明らかにすることを試みる。

2. 本報告における新興技術の定義

新興技術については、様々な定義が試みられているが、明確かつ安定した定義は存在しない⁷。単に、萌芽（ぼうが）段階にある技術のことを指す⁸、という考え方もあれば、輸出管理の観点からの重要性に注目した考え方⁹、経済的なインパクトに注目した考え方¹⁰、新たな応用分野への波及プロセスに着目した考え方¹¹もあり多様である。例えば、米国の2020会計年度国防授權法第232条では、新興技術について、「国防長官によって開発の新たな段階にあると判断された技術であり、量子コンピューティング、大規模で多様なデータセットの分析のための技術（一般に「ビッグデータ分析」として知られている）、人工知能、自律技術、ロボティクス、指向性エネルギー、極超音速、バイオテクノロジー、および国防長官により識別されたその他の技術を含む」と定義されている¹²。本報告では、技術がもたらす安全保障環境へのインパクトに注目し、新興技術を、DOTMLPF¹³、すなわち、ドクトリン、組織、訓練、資材、リーダシップ、人材、施設の全てにわたり影響を与える技術と定義することとする。

3. “Strategies to Tasks” フレームワーク¹⁴

新興技術が戦略環境にもたらすインパクトを考察するために、視点を明確にする必要がある。ランド研究所で開発された“Strategies to Tasks”（戦略からタスクへ）フレームワークは、国家安全保障上の目的から始まり、軍事的タスクの目的に至る、一連の目的の対応関係を明確にする。具体的には、国家安全保障上の目的と国家の軍事的な目的、国家の軍事的な目的と戦役の目的、戦役の目的と作戦の目的、作戦の目的と軍事的タスクの4ステップからなる。こうしたアプローチは、特定の組織の目的やタスクへの偏りを避け、目的と目的の間に一貫性をもたらす。

長い間、研究開発は、軍事的タスクを効率よく実現するための手段を創製するものと考えられてきた。冷戦期までは、国家安全保障上のゴールは明確であり、防衛分野の科学者や技術者は、文書化された明確な要求仕様に沿って研究開発を推進することが比較的容易であった^{15,16}。しかし、安全保障環境の変化が加

速している現在、将来の戦い方の予測には常に不確実性が伴う^{17,18}。そのため、新たな装備への要求仕様を具体化することは以前ほど簡単でなく、科学者や技術者は、Strategies to Tasks フレームワークの複数の階層を意識しながら、研究開発に取り組む必要が出てきた。

本報告では、Strategies to Tasks を参考とし、新興技術が戦略環境にもたらすインパクトを幅広い視点から分析する。

4. 防衛省における基本的な装備政策及び技術政策

防衛取得には、研究段階から装備の調達、維持、運用に至るまで、長い期間が伴う。計画的な人員配置、投資から回収まで長い期間を要する設備投資を計画的に行うためには、予見性が欠かせない。そのため、防衛省は、装備政策及び技術政策の基本的な方向性を明らかにするため、防衛生産・技術基盤戦略¹⁹を2014年6月に、技術力強化の基本的な方向性を明らかにするため、防衛技術戦略²⁰を2016年8月にそれぞれ公表している。

本稿では、これらの戦略文書のうち、特に、新興技術への取組への言及に着目し、我が国の基本的な視点を説明する。

(ア) 防衛生産・技術基盤戦略¹⁹

防衛生産・技術基盤戦略は、1970(昭和45)年に策定された装備の生産及び開発に関する基本方針等²¹(いわゆる「国産化方針」)に代わるものとして、防衛生産・技術基盤の維持・強化の方向性を新たに示すために策定された。同戦略の目標・意義は、

1. 安全保障の主体性の確保
2. 抑止力向上への潜在的な寄与及びバーゲニングパワーの維持・向上
3. 先端技術による国内産業高度化への寄与

の3点とされている。

同戦略の特徴として、防衛生産・技術基盤の維持・強化を効果的・効率的に行う観点から、装備品の取得に関して、①国内開発、②国際共同開発・生産、③ライセンス生産、④民生品の活用及び⑤輸入を基本的な選択肢として、防衛装備品の特性に応じた最適な方法を選択する方針となったことが挙げられる。また、そのための諸施策のうち、研究開発に係る具体的な施策として、①研究開発ビジョンの策定、②民生先端技術も含めた技術調査能力の向上、③大学や研究機関との連携強化、④デュアル・ユース技術を含む研究開発プログラムとの連携・活用、⑤防衛用途として将来有望な先進的な研究に関するファンディング、⑥海外との連携強化、が示されている。同戦略は、基礎技術から装備品システムに至るエンジニアリングの過程に注目し、防衛装備品の研究開発における中長期的な視点の必要性に言及した上で、民生先端技術への関心及びそれらの技術の防衛分野への移転に取り組む方針を示したものと解釈できる。

(イ) 防衛技術戦略²⁰

防衛技術戦略は、我が国の防衛力の基盤である技術力を効果的・効率的に強化することを目的として策定された。国家安全保障戦略においても、国家安全保障の観点から、我が国の高い技術力は経済力や防衛力の基盤であり、デュアル・ユース技術を含め一層の技術の振興を促し、我が国の技術力の強化を図る必要がある、とされている。

同戦略の特徴は、防衛産業基盤育成の観点から基本的な方向性を示した防衛生産・技術基盤戦略と異なり、防衛装備品よりもむしろ、それらを支える基盤である技術力の強化に重点を置いている点にある。

そのため、同戦略は、防衛省の技術政策の目標を、

1. 技術的優越の確保
2. 優れた防衛装備品の効果的・効率的な創製

の2点としている。これらの間には優先順位はなく、相補的・相乗的なものと考えられており、両者を推し進めることによって、我が国の技術力の強化につなげていく考えである。

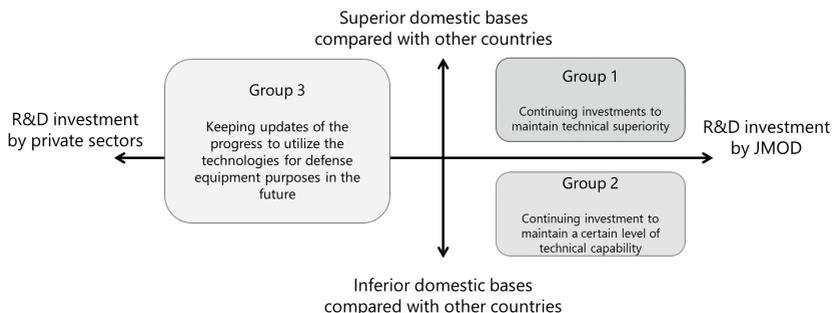
これらの目標を達成するため、防衛省が行うべき取組としては、

1. 技術の把握
2. 技術の育成
3. 技術の保護

の3点を掲げている。

同戦略の特徴として、具体的施策を推進するための前提として、我が国の技術基盤の状況をふまえ、考慮すべき三つの観点(ポートフォリオ)を示している点が挙げられる。同戦略において、防衛省は、投資志向(防衛省として積極的に投資を行うかどうか)を横軸、及び投資による期待される効果(技術的優越を獲得しやすいかどうか)を縦軸とした四象限に、考慮すべき三つの観点を重ね、それぞれのグループに対する投資の基本方針を示した。各グループの特徴及び投資の基本方針については以下に示すとおりである。

図 2: 防衛技術戦略における3つの観点 (ポートフォリオ)



グループ 1) 既に他国に対し優位にある分野

新興技術と呼ばれている技術のうち、我が国が得意とし、かつ、防衛上の用途が明確である一部の技術は、このグループ 1 に属すると考えられる。例えば、これまでも、国際共同研究開発においても一定の評価を得た先進的な材料技術が挙げられる。こうした技術分野については、引き続き防衛省として積極的に資源を投入することとしている。

グループ 2) 現時点で優位な技術基盤を有していないものの、一定の技術力を保持しなければ戦略的に不利になる技術分野

多くの国でそうであるように、技術への投資を行う理由は、一部の新興技術における強みを活かすためだけではない。同戦略では、現時点では我が国の技術基盤が他国に比べ優位にない場合においても、一定の技術力を保持しなければ戦略的に不利になるおそれがあるため、技術力を維持する目的で資源を投入する、としている。グループ 2 には、新興技術ではなく、すでに成熟段階にある技術と整理されるものも含まれると考えられるが、さらに、グループ 2 の技術への継続的な投資は、防衛装備品のサプライチェーンの維持の観点からも重要と考えられる。

グループ 3) 民間において自発的な研究開発が進んでいる技術分野

先の図に示したとおり、我が国において、研究開発支出の約 85% を占めているのは民生分野における研究開発投資である。同戦略においては、民間において自発的な研究開発が進んでいる技術分野は、防衛上の用途が必ずしも明確でないため、防衛省としては積極的に投資しないが、防衛装備品への転活用を効率的に進めるため、技術動向を把握することに努める、としている。特に、近年のデジタル技術の進歩により、グループ 3 の技術がますます重要になりつつある。

技術動向の把握は、少なくとも、防衛分野への技術移転の出発点であることから、継続的かつ網羅的な調査は不可欠である。今後は、さらに、民生分野で進展している新たな技術を単に見つけるのではなく、その技術を防衛分野に移転する²²、つまり、産業基盤の構築と、防衛上の要求の明確化を目的とした投資と

プロセスの見直しが必要です必要になると予想される。

以上が、防衛省における、現時点の装備政策及び技術政策の基本的な方向性である。現在、これらの戦略のもと、各種施策が着実に実行されているところである。

5. 防衛省における研究開発投資の推移と新興技術に対する投資

研究開発投資の金額と内訳は、当該国または組織の新興技術への投資の考え方を理解するために有効な手がかりである。そこで、防衛省における装備政策及び技術政策の基本的な考え方をふまえ、研究開発投資の推移について考察する。

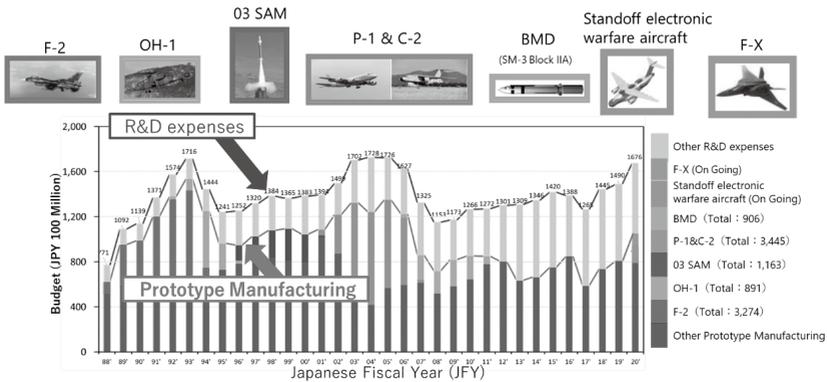
図3は、過去30年間の防衛省の研究開発予算の推移である。横軸は1988年から2020年を表し、縦軸は、研究開発予算とそのブレイクダウンを示している。バーの色は、応用研究ⁱや試験評価ⁱⁱを含む経費と、試作品の製造に係る経費ⁱⁱⁱにそれぞれ対応している。この図から、これまで、防衛省においては、特定のビッグ・プロジェクトと連動し、研究開発費が大きく変動してきたことが分かる。

ⁱ 米国防総省における 6.1 Basic research、6.2 Applied Research 及び 6.3 Advanced Technology Development に相当するものと解釈できる。

ⁱⁱ 米国防総省における 6.6 Test & Evaluation に相当するものと解釈できる。

ⁱⁱⁱ 米国防総省における 6.4 Advanced Component Development and Prototypes 及び 6.5 System Development and Demonstration に相当するものと解釈できる。

図 3: 防衛省における研究開発経緯の推移



特定のビッグ・プロジェクトへの投資が、優れた国産装備品の実現に一定の役割を果たしてきたことは確かである。しかし、限られた予算と時間の中で、こうした特定のプラットフォーム開発への優先的な投資を今後も続けていくのか、それとも、中期的及び長期的な研究開発投資のバランスを考慮し、特定のプラットフォームに偏ることなく、宇宙・サイバー・電磁スペクトラムといった新たな領域における能力の獲得や強化に安定的な投資を行っていくのか、あるいは、それらを両立させるため、より多くの資源を充当していくのか、今のところ、顕著な傾向の変化は見られないことから、現在は過渡期にあると推測される。この点については、引き続き議論を注視する必要がある。

6. 新興技術のアジア太平洋地域の安全保障環境へのインパクト

アジア太平洋地域の特徴は、『令和 3 年度版防衛白書』²³によれば、

「わが国を含むインド太平洋地域の各国は、政治体制や経済の発展段階、民族、宗教などの面で多様性に富み、また、安全保障観、脅威認識も様々であることなどから、安全保障面の地域協力枠組みは十分制度化されておら

ず、地域内における領土問題や統一問題といった従来からの問題も依然として残されている。」

と総括されている。こうした地域の特徴は、新興技術の応用の範囲、実装方法、時期等に影響を及ぼす²⁴。そのため、これらを踏まえつつ、いくつかの代表的な技術分野ごとに、アジア太平洋地域の安全保障環境へのインパクトについて論じる。

(ア) 電磁スペクトラム技術 (EMS Technology)

電磁スペクトラムは、宇宙・サイバーとともに、新たなドメインとして注目されている²⁵。電磁スペクトラムを他のドメインと同様、独立したドメインとして扱うべきかについては、未だ議論の余地があるが^{26, 27}、複数のドメインをつなぎ、支えているという性質については、広く認識されているところである²⁸。

電磁スペクトラム技術は、様々な先行研究で示唆されているとおり、グレーゾーンにおける我が方の選択肢を増やし、事態をコントロールする主導権をもたらす可能性がある²⁹。

一例として、電磁スペクトラム技術の一つの応用である指向性エネルギー装備 (Directed Energy Weapons) について考える。対象に何らかの効果をもたらすエフェクターに関して、従来手段は、飛しょう体 (Projectile) のみであった。したがって、飛しょう体には様々な種類が存在するが、グレーゾーンで使用することは意図せぬエスカレーションを招く可能性があるため、有効な手段とはなりえなかった。一方、指向性エネルギー装備は、電磁波によるエネルギーの伝送により対象物に影響を及ぼすという、エフェクターとして、従来飛しょう体では実現できなかった第3の選択肢を実現する。

指向性エネルギー装備は、使う側にとっても、使われる側にとっても、従来のように、目視でその効果を確認することが難しい。したがって、意図的に使用した後、相手の反応を見る、という使い方が可能になる。そのため、どの国が使うとしても、能力を持つ側にとって有利な選択肢をもたらすと予想できる³⁰。

一方、安全保障面の地域協力枠組みは十分制度化されていない地域の現状を

考えると、電波の使用に伴うホスト国調整³¹は大きな困難が予想される。これは、技術のみによって解決される問題ではないが、電磁波管理^{31,32}は電磁スペクトラム技術の適用における大きな課題になると考えられる。

(イ) 宇宙を含む広域警戒監視

一般に、広域警戒監視の能力の強化は、戦略レベルから戦術レベルに至る意思決定に不可欠である³³。宇宙空間の利用が進むことで、従来は国境により制限を受けていた警戒監視の範囲が広がり、観測対象の国や地域の上空から地表の状況を確認することが可能となった。

こうした背景を踏まえ、今後の研究開発において直面すると予想される技術的課題としては、マシン間 (Machine-to-machine) の通信³⁴及び高度な演算処理によって支えられるパッシブ分散探知の実現、センサの搭載性の向上、さらに、センサの単なる小型化にとどまらず、オープンアーキテクチャ化³⁵による柔軟性の確保や速やかな能力向上も含まれる。

さらに、センサそのものの能力もさることながら、増大するデータを効率よく処理するため、限られた電力によるセンサ信号処理、複数の信号源からのデータに対する情報融合 (sensor fusion) のアルゴリズムが発展すると期待される。

これらの技術が進展した結果として予想される戦略環境へのインパクトとしては、より高度化する警戒監視能力に対抗するため、宇宙から見られていることを前提とした欺瞞 (Deception) や隠蔽の必要が生じ、そのための技術や手法が今後さらに発展していくと予想される³⁶。

(ウ) サイバー防衛

今や、サイバー空間の安定的な利用は、様々な防衛活動を支える基盤である。装備品システムオブシステムズは、ネットワークによって成り立っていることは言うまでもない。装備品システムの稼働を支えるため、国家のみならず、様々な非国家主体からの脅威に備え、装備品の稼働に不可欠なサイバー空間の利用を担保する必要に迫られる。

そのための技術的課題としては、装備品に組み込まれたサイバーシステムおける

被害の未然防止、また、防衛に必要なシステムの運用継続の確保が挙げられる。

これらの技術的課題の解決には、民生技術の活用が欠かせない。しかし、防衛用に使われるシステムの性質上、すべてを民間部門に委ねることは不可能である。そのため、防衛取得コミュニティが脅威動向を常に把握するとともに、最新の民生技術にアウトリーチし、それらの民生技術を速やかに個々の装備品に適用していくかが鍵となると考えられる。そのためには、従来の装備品の研究開発で多く見られたウォーターフォール型の研究開発プロセスではなく、民生分野における商慣習に習い、能力を速やかに獲得するための柔軟な取得プロセスが必要となると思われる³⁷。

(エ) 無人化・自律化技術

自律技術の進歩により、無人ビークルは従来の有人ビークルの機能を補完する、または、部分的に代替することになると予想される。アジア太平洋地域においても、人口増加率は近年鈍化しており³⁸、我が国のように既に人口減少段階にある国や地域もある。こうした国々は特に、無人ビークルによる恩恵を受けると期待される^{30,39}。

自律システムの実現には、周辺環境を認識する技術の獲得や無人ビークルへのインテグレーションに加え、無人ビークルと有人ビークルを含めた指揮統制の仕組みを考える必要がある。

四方を海に囲まれている我が国は、特に海洋無人機の利活用により多くの恩恵を受けることができると考えられる。

(オ) 極超音速技術

極超音速飛しょう体は、

1. 対応時間がきわめて短い
2. 飛しょう経路が予測できない

という、従来の弾道ミサイルや巡航ミサイルにない特徴を備えており⁴⁰、迎撃が極めて困難と考えられるため、「ゲーム・チェンジャー」の代表例として引き合いに出される。飛しょう体の外観から、搭載されている弾頭の種類を判別することができないため、極超音速飛しょう体が、地域の戦略的な安定を損なう可能性があるとの指摘がなされている⁴⁰。

我が国においては、極超音速飛しょう体の研究開発を進めているところであり、技術的課題として、極超音速域の空力加熱に耐える耐熱技術、超音速燃焼技術の確立、などが挙げられる。これらの技術はまだ実証段階にあると考えられており、装備として実現するためには、期待される効果に見合う装備として調達可能な程度に安価となることが期待される。

7. デジタル技術を用いた安全保障環境へのインパクトの定量評価と予見

先に説明したいくつかの技術を含め、様々な新興技術のインパクトを、定性的な議論に留めることなく、定量的に評価し、予見するための鍵はデジタル技術である。近年のコンピュータのハードウェア性能の進歩に加え、モデリング & シミュレーション技術が進展してきたことで、異なる複数の種類のユニットを織り交ぜた複雑な交戦シミュレーションが実行可能となってきた⁴¹。実空間では、懸念国による電波収集の懸念、国内外の法規制などにより実現が難しい、幅広い電磁スペクトラムを使った電子戦シミュレーションも実現可能となってきた⁴²。こうしたミッションレベルのモデリング & シミュレーション技術は、訓練にも利用できるばかりでなく、彼我の軍事的ケイパビリティのギャップの発見、また、それを埋める手段を検討するきっかけとしても活用することができる⁴³。いわば、デジタル技術は、研究開発コミュニティとユーザの間をつなぐ「橋」となりうる。将来的には、ミッションエンジニアリングが、従来のシステムエンジニアリングの視点よりも幅広いフォースレベルの視点を研究開発コミュニティにもたらすことが期待される。さらには、

1. 新技術のインパクトの定量的な予測、
2. 技術に対する投資の意思決定の合理性の裏付け、
3. 取得の決定における判断の裏付け、

といったことも、デジタル技術の活用により可能になると期待される⁴⁴。

8. おわりに

本報告では、新興技術への投資がアジア太平洋地域の戦略環境にもたらす影響について、我が国の視点を中心として概説した。近年、技術への投資の中心的な主体は民間企業に移っているが、国家による技術への投資も引き続き一定の割合を維持しており、技術への投資は、国家間競争のツールの一つと見なされている。政府の役割として、コスト効率を最適化しつつ、将来の要求に備えリソースを最適化する必要性に迫られている。

防衛省としては、研究開発や調達に関わるステークホルダの長期的な視点を支えるため、装備政策及び技術政策の基本的な方向性を示した二つの戦略を公表している。

将来の戦いを予測する際には、常に不確実性が伴うため、防衛に関わる科学者及び技術者は、戦略的視点を意識する必要が出てきた。

アジア太平洋地域の特徴をふまえると、電磁スペクトラム、宇宙を含む広域警戒監視、サイバー防衛、無人化・自律化技術、極超音速技術は、地域における安全保障環境に不可逆な変化をもたらす可能性がある。また、これらの技術がもたらすインパクトを、定性的な議論に留めることなく、定量的に評価し予見するためには、デジタル技術の一層の活用が期待される。

(本稿に表明された見解はすべて筆者個人のものであり、防衛装備庁又は防衛省の公式の立場を表すものではない。)

参考文献

- ¹ OECD, “Frascati Manual 2015”, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015_9789264239012-en (2022年6月15日アクセス)
- ² National Science Foundation, “Definitions of Research and Development: An Annotated Compilation of Official Sources”, March 2018.
- ³ Jaruzelski, Barry, Robert Chwalik, and Brad Goehle. “What the top innovators get right.” *strategy+ business* 93 (2018).
- ⁴ OECD, “Main Science and Technology Indicators”, September 2021.
- ⁵ Sechser, Todd S., Neil Narang, and Caitlin Talmadge. “Emerging technologies and strategic stability in peacetime, crisis, and war.” *Journal of strategic studies* 42.6 (2019): 727-735.
- ⁶ Mazarr, Michael J., Jonathan S. Blake, Abigail Casey, Tim McDonald, Stephanie Pezard, and Michael Spirtas, *Understanding the Emerging Era of International Competition: Theoretical and Historical Perspectives*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2018. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2726.html.
- ⁷ Rotolo, Daniele, Diana Hicks, and Ben R. Martin. “What is an emerging technology?” *Research policy* 44.10 (2015): 1827-1843.
- ⁸ Boon, Wouter, and Ellen Moors. “Exploring emerging technologies using metaphors—a study of orphan drugs and pharmacogenomics.” *Social science & medicine* 66.9 (2008): 1915-1927.
- ⁹ Lichtenbaum, Peter, Victor Ban, and Lisa Ann Johnson. “Defining ‘emerging technologies’ : Industry weighs in on potential new export controls.” *China Business Review* 17 (2019): 2019.
- ¹⁰ Martin, Ben R. “Foresight in science and technology.” *Technology analysis & strategic management* 7.2 (1995): 139-168.
- ¹¹ Adner, Ron, and Daniel A. Levinthal. “The emergence of emerging technologies.” *California management review* 45.1 (2002): 50-66.
- ¹² Sayler, Kelley M. *Emerging Military Technologies: Background and Issues for Congress*. Congressional Research Service Washington United States, 2020.
- ¹³ Department of Defense. “Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms.” (2021).
- ¹⁴ Thaler, David E., *Strategies to Tasks: A Framework for Linking Means and Ends*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 1993. https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR300.html.
- ¹⁵ Davis, Paul K. and Lou Finch, *Defense Planning for the Post-Cold War Era: Giving Meaning to Flexibility, Adaptiveness, and Robustness of Capability*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 1993. https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR322.html. Also available in print form.
- ¹⁶ Troxell, John F. “Force Planning in an Era of Uncertainty: Two MRCs as a Force Sizing Framework.” (1997).
- ¹⁷ Knopman, Debra, Don Snyder, Irv Blickstein, David E. Thaler, James A. Leftwich, Colby P.

- Steiner, Quentin E. Hodgson, Elaine Simmons, Krista Romita Grocholski, and Yvonne K. Crane, Proposed Analytical Products for the Air Force Warfighting Integration Capability: Developing and Presenting Options for Future Force Design and Capability Development. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2020.
https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4199.html. Also available in print form.
- ¹⁸ Morgan, Forrest E. and Raphael S. Cohen, Military Trends and the Future of Warfare: The Changing Global Environment and Its Implications for the U.S. Air Force. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2020.
https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2849z3.html. Also available in print form.
- ¹⁹ 防衛省、「防衛生産・技術基盤戦略」平成 26 年 6 月、
<https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisakuseisan.html> (2022 年 3 月 25 日アクセス)
- ²⁰ 防衛省、「防衛技術戦略」平成 28 年 8 月、
https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku_strategy.html (2022 年 3 月 25 日アクセス)
- ²¹ 「装備の生産及び開発に関する基本方針、防衛産業整備方針並びに研究開発振興方針について(通達)」(昭和 45 年 7 月 16 日)
- ²² Brandt, Linda. “Defense Conversion and Dual - Use Technology: The Push Toward Civil - Military Integration.” *Policy Studies Journal* 22.2 (1994): 359-370.
- ²³ 防衛省. “令和 3 年度版 防衛白書” 防衛白書 (2021).
- ²⁴ Saylor, Kelley M. *Emerging Military Technologies: Background and Issues for Congress*. Congressional Research Service Washington United States, 2020.
- ²⁵ “平成 31 年度以降に係る防衛計画の大綱”(国家安全保障会議決定、閣議決定) 平成 30 年 12 月 18 日
- ²⁶ Sydney J. Freedberg Jr., “Spectrum (EW) Should Be A Warfighting Domain: Rep. Bacon”, *Breaking Defense*, <https://breakingdefense.com/2017/11/spectrum-ew-should-be-a-warfighting-domain-rep-bacon/> (2022 年 3 月 25 日アクセス)
- ²⁷ Garrett K. Hogan, “The Electromagnetic Spectrum: The Cross Domain”, Joint Air Power Competence Centre, <https://www.japcc.org/electromagnetic-spectrum-cross-domain/> (2022 年 3 月 25 日アクセス)
- ²⁸ CRS, “Defense Primer: Electronic Warfare”, IF11118, Nov. 23, 2021.
- ²⁹ Clark, Bryan, Mark Gunzinger, and Jesse Sloman. *Winning in the gray zone: using electromagnetic warfare to regain escalation dominance*. Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2017.
- ³⁰ Hornung, Jeffrey W., Scott Savitz, Jonathan Balk, Samantha McBirney, Liam McLane, and Victoria M. Smith, *Preparing Japan's Multi-Domain Defense Force for the Future Battlespace Using Emerging Technologies*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2021. <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA1157-1.html>.
- ³¹ Joint Publication 3-85, “Joint Electromagnetic Spectrum Operations(JEMSO)”, May 2020.
- ³² Department of Defense, “Electromagnetic Spectrum Superiority Strategy”, October 2020.

- ³³ Alkire, Brien, Yool Kim, Matthew Berry, David Blancett, James Dimarogonas, Niraj Inamdar, Sherrill Lingel, Nicholas Martin, George Nacouzi, Joel B. Predd, and William A. Williams, *Enhancing Assessments of Space Mission Assurance*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2020. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2948.html. Also available in print form.
- ³⁴ Anton-Haro, Carles, and Mischa Dohler, eds. *Machine-to-machine (M2M) communications: architecture, performance and applications*. Elsevier, 2014.
- ³⁵ Collier, Charles Patrick, et al. "Sensor Open System Architecture (SOSA)." *Open Architecture/Open Business Model Net-Centric Systems and Defense Transformation 2016*. Vol. 9849. SPIE, 2016.
- ³⁶ Vick, Alan J., *Air Base Attacks and Defensive Counters: Historical Lessons and Future Challenges*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2015. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR968.html. Also available in print form.
- ³⁷ DAU, "Adaptive Acquisition Framework", <https://aaf.dau.edu/> (2022年3月25日アクセス)
- ³⁸ United Nations, "World Population Prospects 2019", 2019, <https://population.un.org/wpp/Publications/> (2022年3月25日アクセス)
- ³⁹ Tate Nurkin and Ryo Hinata-Yamaguchi, "Emerging Technologies and the Future of US-Japan Defense Collaboration", Atlantic Council, April 2020.
- ⁴⁰ CRS, "Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress", March 2022.
- ⁴¹ National Research Council. *Modeling and simulation in manufacturing and defense acquisition: Pathways to success*. National Academies Press, 2002.
- ⁴² Adamy, David. *Introduction to electronic warfare modeling and simulation*. Artech House, 2003.
- ⁴³ Leftwich, James A., Debra Knopman, Jordan R. Fischbach, Michael J. D. Vermeer, Kristin Van Abel, and Nidhi Kalra, *Air Force Capability Development Planning: Analytical Methods to Support Investment Decisions*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2019. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2931.html. Also available in print form.
- ⁴⁴ Department of Defense, "Mission Engineering Guide", Nov 2020.

第3章 テクノ・セキュリティ国家としての 中国の台頭とその戦略的含意¹

タイミン・チェン

技術をめぐる安全保障の領域は、経済力、技術革新、軍事力と国家安全保障が交錯する、既存の大国と新興の大国間の主要な競争の舞台の一つとなっている。中国はグローバルな技術をめぐる安全保障分野における優位性を追い求め、米国と相対する主たる挑戦者となっており、本稿では中国のテクノ・セキュリティ国家としての構成要素、特徴及び発展動向について検討する。

テクノ・セキュリティ国家とは、脅威認識の高まりや安全保障の強化を支持する国内勢力の影響力の増大に伴い、安全保障政策への要求が拡張するなかで、イノベーションを基軸とした技術・国防・国家安全保障の能力構築を優先し、安全保障の最大化を目指す体制を指す。テクノ・セキュリティ国家の概念を支える中核的前提は、技術開発、特に戦略的国家安全保障を左右する能力の技術開発において、国家が極めて重要な役割を果たすことにある。

以下では、テクノ・セキュリティ国家としての中国の四つの主要な側面を分析していく。すなわち、(1) 国家安全保障の中心性、(2) イノベーションの最重点化、(3) 軍事改革の喫緊性、(4) 軍事・民生分野の融合への野心である。

テクノ・セキュリティ国家としての中国の急旋回

2012年に総書記に着任するや否や、習近平は、中国の国家安全保障態勢の抜本的な再編に向けて動き出した。この国家安全保障をめぐる急旋回は、何らかの重大事象への反応として導かれたものではない。2010年代前半に中国の安全保障政策の舵を握ってきた現実主義的な政策立案者たちは、同国の国家安全

¹ 本稿の一部は、テクノ・セキュリティ国家としての中国に関する拙著の内容を基にしている。同書は2022年にコーネル大学出版局から出版されている。

保障を取り巻く環境は複雑だが管理可能と認識してきた。退任を控えた胡錦濤が2012年に述べた公式の評価も、「今日の世界は深刻で複雑な変化を経験している」ものの、全体として「国際的な勢力バランスは世界平和の維持に好ましい方向に発展しており、国際環境の総体的な安定に向けて一層好ましい条件を作り出している」としている²。

しかし、習の目には、こうした従来の現実主義者たちの視点は、中国の実際の安全保障環境を一部しか捉えていない過度に楽観的なものと映った。習は、共産党と国家に対する最大の懸念となり得る危険の源泉とその対処方針につき、従来とは大きく異なる想定と視点を公式に採用した。長らく省級党機関の役職を務めた習の世界観は、内政と党に関する問題で占められていた。そして、20年以上前のソビエト連邦の崩壊は、特に習を悩ませる不安であり続けた³。最高指導者に就任して間もなく、ソビエト連邦とソビエト共産党が崩壊した理由を問う演説において、習は以下のように述べている。これは「我々にとって重大な教訓である。ソビエト連邦とソビエト共産党の歴史を否定し、レーニンとスターリンを否定し、他のあらゆることを否定することは、歴史的虚無主義に走ることである」⁴。

2010年代の中国は、末期の弱体化したソビエト政権とは似ても似つかない。それにもかかわらず、習は、中国共産党がソ連と同じ運命を避けなければならぬと固く決意していた。習の答えは、容赦のないイデオロギーの純化と、抑圧的な安全保障国家の建設を組み合わせた戦略の追求であった。平時から危険に備え、突発的事案にも即応する備えを要求したことは、後に総体国家安全観(总体国家安全观、HNSO)の名で知られる複雑な概念につながる重要な伏線となった。

² Hu Jintao, “Unswervingly Advance Along the Path of Chinese Characteristics, Struggle To Complete the Building of a Well-Off Society in an All-Round Way,” Report to the Eighteenth Chinese Communist Party National Congress, 8 November 2012, *People’s Daily*, 9 November 2012. <http://politics.people.com.cn/n/2012/1109/c1001-19529890.html>

³ 以下を参照。Evan Osnos, “How Xi Jinping Took Control of China,” *The New Yorker*, 6 April 2015. <https://www.newyorker.com/magazine/2015/04/06/born-red>

⁴ “Leaked Speech Shows Xi Jinping’s Opposition To Reform,” *China Digital Times*, 27 January 2013. <https://chinadigitaltimes.net/2013/01/leaked-speech-shows-xi-jinpings-opposition-to-reform/>

2014年に公表されたHNSOは、習による安全保障国家の包括的な概念枠組みとなった。2015年に公表された中国にとって初めての国家安全保障戦略も、主にHNSOを基にしている⁵。HNSOの中核的な主張とは、「今日の中国は、(同国)史上最も複雑な内的・外的要因に直面している」というものである⁶。

一見すると、この主張は、実態以上に大げさに不安を煽るものに映る。1950年代を通じて、中国は、米国の核という実存的な脅威に耐えてきたし、1960年代後半のソ連との国境での衝突も全面戦争の寸前に至るまで激化していたからである。しかしHNSOは、21世紀に中国を脅かすものは、中国史上、最も深刻ではないにせよ最も複雑なものである点を強調している。習が再構築した国家安全保障観において、最大の脅威は国外ではなく国内から生じ、伝統的なものを超えて非伝統的なものも含み、地政学的脅威よりも政治的脅威であり、そして、現存せずとも将来にわたり生起する過程にあるものであった。この観点に立つと、世界は従来のご想定よりも遥かに脅威に満ちた暗澹たるものとなり、それゆえに強力な安全保障国家の建設が正当化される。つまり2010年代前半に中国が直面した具体的な安全保障環境が劇的に悪化したのではなく、新指導部が抱く状況認識が抜本的に変化したのである。

中国の核心的利益についても、習の下で、発展、安全保障、そして主権のバランスが変更された。鄧小平から胡錦濤の時代には、発展が群を抜いて最も重要な国益であったが、習は安全保障を発展より上とまではいわずとも、同等の水準にまで引き上げた。2014年4月、習は中央国家安全委員会の会合で、「我々は発展問題だけでなく、安全保障問題も重視する」と述べた⁷。習はさらに、国家安全保障と発展は互いに密接に結び付いていると主張した。「安全保障と発展は

⁵ “Xi Jinping Chairs Political Bureau Meeting on Outline for National Security Strategy,” *Xinhua News Agency*, 23 January 2015. http://www.xinhuanet.com//politics/2015-01/23/c_1114112093.htm

⁶ “National Security Matter of Prime Importance: President Xi,” *Xinhua News Agency*, 15 April 2014. http://www.xinhuanet.com//politics/2014-04/15/c_1110253910.htm

⁷ “Xi Jinping Chairs First NSC Meeting, Stresses National Security with Chinese Characteristics,” *Xinhua News Agency*, 15 April 2014. http://www.xinhuanet.com//politics/2014-04/15/c_1110253910.htm

同じ問題の両面であり、一つの動力車の両輪をなす。安全保障が発展を保証し、発展は安全保障の目的である⁸。これが意味するのは、中国が、自らの発展を促し得る安全保障環境を形成し守り抜くに当たって、従来のような受動的かつ控えめな姿勢ではなく、より積極的で断固たるアプローチを追求する必要があるということである。

国家イノベーション駆動発展戦略

国家イノベーション駆動発展戦略(国家创新驱动发展战略、IDDS)は、今世紀の半ばまでに、世界的な大国の一翼を担うことを目指す中国の長期的な野心を実現するために掲げられた、習政権の大胆で包括的な発展戦略である。同戦略は、国家主導だが市場からも支えられ、世界に関与しつつも技術をめぐるナショナリズムにも規定されている。同戦略は民生・軍事分野のシームレスな統合に向け、中核的な新興技術に狙いを定め、選択的に権威主義的な動員を行う手法を追求している。

習政権はIDDSの具体化を、ホップズ的な世界における国家間の生存競争を勝ち抜き、中国が経済的・戦略的な復興を遂げるためのものと位置付ける。指導部は、世界が各国の国力や軍事力の競争優位を占う熾烈かつゼロサム状態の技術革命の渦中にあり、そこで中国が優越的地位を握るため、一刻も早く自国のイノベーション基盤を確立し、効果的に競争する必要があるとみる。この評価が下されたのは2010年代中盤から後半の米中関係の急激な悪化の遥かに前であり、両国関係の悪化は中国指導部が正しい政策を選択してきたとの確信を強めただけであった。

IDDSは、技術革新を目指す国家全体での取組である。同戦略により、当局は、重要目標の達成のための莫大な組織力、制度的基盤、物的資源が利用可能となる。この選択的な権威主義的動員モデルを、習は社会主義制度の優越性と

⁸ “Xi Jinping’s Speech at Opening of Second World Internet Conference,” *Xinhua News Agency*, 16 December 2015. http://www.xinhuanet.com/politics/2015-12/16/c_1117481089.htm

称しており、過去にもこのモデルは幾多の重要な科学技術関連事業でうまく用いられてきた。

最高指導部からの支持の程度と長期的なコミットメントが、IDDSの権威主義性や中国の発展への寄与度を左右する一つの指標となる。IDDSは習個人と属人的に結び付くもので、習自身が概念を新たに提唱し、その策定、承認、実装にも直接関与してきた。権力が組織よりも習個人にある政治状況の中で、IDDSは少なくとも次の二つの点で、習との関連が密接なことの恩恵を受けるだろう。第一に、習がIDDSに強くコミットすることは、その運用と管理を担う官僚機構に対し、同戦略と関連政策・計画を精力的に実施すること、実施しなければその報いを受けることにつき明確なシグナルを送っている。第二に、習の在任期間について、任期制限が2018年に撤廃されたことで、IDDSが有効となる期間も延長されることが見込まれる。同戦略が長期的焦点であるがゆえに、このことは重要である。

IDDSの枠組みはまた、2030年代前半までに、中国を、他を追い上げる模倣者の立場から、世界第一の独創的なイノベーターに変革させるとの目標を掲げた習政権の野心や、リスクを厭わない姿勢を示す。これは、中国の従来の国家イノベーション・システムの組成、インセンティブ設計、ガバナンスを根本的に見直すことを求めている。2021年から2025年までの期間を対象にした第14次5か年計画は、この目標達成に向けた中期的な実施のロードマップを提示している。

IDDSは、国際的な科学技術協力も推進しているが、あくまで選択的かつ中国側の条件に沿った形のものである。その最優先事項は、グローバルなイノベーションをめぐる秩序形成の過程で、中国が突出した発言力を手にすることである。習は、中国が「グローバルなビジョンで科学技術イノベーションを計画・推進し、国際的な科学技術イノベーション協力を包括的に強化し、グローバルな科学技術イノベーションのネットワークへと積極的に統合し、国家による科学技術プログラムの外部世界への開放度を高め、国際的な科学プロジェクトに積極的に参加・主導し、中国の科学者に対して国際的な科学技術協力プロジェクトを立ち上げ・組

織することを促す」ことが不可欠であると述べた⁹。一例として、中国は一带一路を通じ、自身のグローバルなイノベーションの射程を広げている。習は、一带一路について、科学技術のイノベーションのためのアライアンス、基盤、共通のプラットフォームを構築するために利用すべきだと主張している。習はさらに、グローバルな科学技術ガバナンスにおいて、中国の影響力とルール形成能力を高めることが重要であると述べている。これにはサイバーセキュリティや5Gなどをめぐる技術標準の策定、規範形成、国際レジームや制度の構築が含まれる。

IDDS と、これに関連する各戦略・計画の主要な役割は、中国の総合的な発展を支えることにあり、そこで欠くべからざる要素が国家安全保障と国防である。IDDS で国防関連の問題は簡潔に触れられるにとどまっているが、その概要のなかでは全体にわたって言及されている。これは、国防関連問題は重要だが、同時に注目を集めるべきではないとの姿勢も示唆しているだろう。例えば、国家イノベーション・システムの構築に関する議論においては、「国防科学技術統合のための国防イノベーション・プラットフォームの構築」の必要性が言及されている。概要では、中国は2050年までにグローバルなイノベーションの主導的地位を獲得すべく競争するとしつつ、その時までには「国防技術は世界トップレベルに到達しているだろう」とも指摘している。習は、IDDS と中国人民解放軍 (PLA) によるイノベーション活用の取組とを明示的に関連付けようと試みてきた。2016年3月、毎年開催される全国人民代表大会における PLA 代表との会合では、習は PLA に対し、「イノベーション駆動型の発展戦略を全面的に実施し、戦闘能力をあらゆる取組の中心に据え、理論的・技術的イノベーションを強化する」よう求めた¹⁰。

戦略的中核技術の国内開発は、IDDS と関連計画の最優先事項の一つであるため、大きな関心を集めている。戦略的中核技術とは、国家安全保障及び国家

⁹ “Xi Jinping Delivers a Speech at the Opening of the 19th Meeting of the Academicians of the Chinese Academy of Sciences and the 14th Meeting of the Academicians of the Chinese Academy of Engineering,” *Xinhua News Agency*, 28 May 2018.

¹⁰ “Xi Jinping Attends Plenary Meeting of PLA Delegation, Stresses Comprehensive Implementation of Innovation-Driven Development Strategy and Promote Realization of New Strides in National Defense and Army Building,” *Xinhua News Agency*, 13 March 2016.

の長期的競争力にとって非常に重要な能力を指す。IDDSは、二段階の発展段階を取るアプローチを提示し、2020年までの短中期的な第一段階と、2030年まで（その後2035年までに延長）の長期的な第二段階から成る。その第一歩として、中長期科学技術発展計画（MLP）（2006-2020）に基づき既に進行していたメガプロジェクトの執行の加速に重きが置かれた。この中には、高性能の汎用チップ、オペレーティングシステム（OS）等の基本的なソフトウェア製品、超大規模集積回路（VLSI）の製造装置とターンキーソリューションの技法、第5世代（5G）の移動通信システムなどの新世代のブロードバンド・ワイヤレス移動通信ネットワーク、高性能なコンピュータ数値制御装置（CNC）と基本的な工作機械、加圧水型原子炉や高温ガス冷却炉を備えた大規模かつ最先端の原子力発電所、C919を始めとする大型旅客機、包括的な地上・大気・海洋観測ネットワークの構築を可能とする高分解能の地球観測システム、宇宙実験室天宮2号のような有人宇宙飛行・月探査プロジェクトが含まれる。

軍の強化

強力で活力に満ち、技術的にも先端を行く軍事・国防経済のための機構を備えることは、強力なテクノ・セキュリティ国家の建設に欠かせない。中国の軍事力強化に関する習の思想は、かつては「新時代における強軍」（新时期の強軍）として知られ、21世紀中盤にかけて、三段階から成る中国の軍事力の改革を求めている¹¹。第一段階は、2020年までのPLAの機械化の達成と、「情報化」と戦略的能力の発展において大きな前進を遂げることであった。この目標はおおむね達成された。より野心的な第二段階は、2035年までに国防の現代化を「大筋では」完了することであり、最終的にPLAと国防分野の科学・技術・産業基盤の面で

¹¹ Xi Jinping, "Secure a Decisive Victory in Building a Moderately Prosperous Society in All Respects and Strive for the Great Success of Socialism with Chinese Characteristics for a New Era," *19th Chinese Communist Party National Congress*, 18 October 2017, http://www.gov.cn/zhuanti/2017-10/27/content_5234876.htm.

世界の軍事大国のトップ層に追い付くことにある。最も困難な第三段階は、2050年までに中国が世界を牽引する総合的な軍事大国になり、世界的に優越的地位を獲得し米国を追い越すというものである。

テクノ・セキュリティ国家としての中国の主な目的の一つは、その任務と所掌の拡大に対応し得る、精強かつ先端技術を備え、政治的にも信頼し得る軍事組織を整備することである。しかし、ハイエンドな軍事技術の国内自給は大国を目指す国の基本的要求ではあれ、PLAがその目標を達成する余裕はほとんどなかった。1960年代と1970年代の戦略核・弾道ミサイルによる抑止力の構築は、そうした先端的な軍事力の自足を達成した数少ない時期の一つであったが、通常兵器システムの大部分は、ソ連からの輸入技術とノウハウに早期の段階から慢性的に依存し、調整と開発の障害となる根深い構造的障壁のため、多くの困難に直面してきた¹²。

現代の中国の国防組織内では、この悲惨な状況に決着が付き、早期に世界最先端の技術力を誇る、先進的な防衛産業大国の仲間入りができるとの楽観主義と期待が高まりつつある。習の強軍指導の最重要目標は、可及的速やかに追い付き、リードするということである。このためには、強軍指導、IDDS、国家安全保障戦略と軍民融合(MCF)発展戦略との間の緊密な調整と協調が必要となる。

習は、2012年11月の第18回党大会において党総書記と中央軍事委員会(CMC)主席に就任して間もなく、強軍に関する見解と思想を表明し始めた。新たな最高司令官に就任した習は、党大会後のCMC拡大会議において、集まった軍高官らに対し、PLAは抑止力及び戦闘への即応性を高め、軍事的な闘争に備え、中国の特色ある軍事における革命を取り入れる必要があるとの指示を下した¹³。

習の高度な軍事思想を、実際の軍事組織の任務、使命、所掌に落とし込むことが、軍事戦略方針(MSG)の役割である。MSGは、中国版の国家軍事戦略

¹² 以下を参照。Tai Ming Cheung, *Fortifying China* (Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 2009).

¹³ “Hu Jintao, Xi Jinping Attend Enlarged Meeting of Central Military Commission, Deliver Important Speeches,” *Xinhua News Agency*, 17 November 2012.

であり、PLAの「特定期間における戦争の全般的状況の立案・指針のための計画と原則」、つまり、将来の戦争を戦うためにPLAがいかに備えるかということの規定する¹⁴。MSGは機密文書であるため、その性質や内容は、間接的な状況証拠といえる公開情報によってしか分析できない。

中国政府は、「中国の軍事戦略」に関する2015年版国防白書を公表した。白書は、機微な情報を公表しないように慎重に編纂された、事実上の公開版MSGの要約とみなすことができる。白書は、中国の軍事戦略をめぐる特筆すべき修正、特に海洋紛争、情報時代の戦争、海洋・宇宙空間・サイバー空間を新たな「重要な安全保障領域」として優先するための準備を進める必要性について説明している¹⁵。

白書は、グローバルな戦略環境の評価を提示し、幾つかの重要な技術的潮流も取り上げている。第一に、世界各国で進む軍事における革命は新たな段階にあり、「中国の軍事安全保障に新たな、深刻な課題を突き付けている」。目まぐるしく変化する技術情勢の二つ目の特徴は、新領域の出現であり、宇宙空間とサイバー空間が「戦略的競争における新たな管制高地」として強調されている。加速しつつある第三のトレンドは、戦争の性質が情報化へと根本的に変化しつつあることであり、情報時代と情報にまつわるプロセス・能力に言及している。白書は、このプロセスの先頭に立ち、「軍改革と戦力再編を加速している」のは「大国」であることを指摘している。

2014年MSGの策定は、習政権発足後の早い時期に、主要なイノベーション、国家安全保障と強軍に関する戦略を完成させる前に行われた。これらの戦略のいずれも、2010年代は発展の移行段階であり、より抜本的な変革を伴う改善が実現するのは2020年代以降である旨指摘している。

¹⁴ Taylor Fravel, *Active Defense: China's Military Strategy Since 1949* (Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2019), 28. 以下も参照。David M. Finkelstein, "China's National Military Strategy: An Overview of the 'Military Strategic Guidelines,'" in Roy Kamphausen and Andrew Scobell (Eds), *Right Sizing the People's Liberation Army: Exploring the Contours of China's Military* (Carlisle, P.A.: Army War College, 2007), 67-140.

¹⁵ State Council Information Office, *China's Military Strategy*, 25 May 2015.

2014年 MSG の主たる要素は幾つかの大きな変化の兆候を示しており、そうした兆候をつなぎ合わせてみると、将来の戦争をめぐる中国の思想とアプローチの重大な変化を示している。第一に、軍事的闘争の概念である。戦闘行為の視点のみに照らすと、2014年 MSG では、情報化条件下における局地戦争での勝利から、情報化局地戦争に勝利することへと、一見軽微な文言の修正に見える。しかし、一部の中国の軍事アナリストは、習政権は、軍事的闘争の定義の外延を広げ、戦略地政学的闘争のその他の側面を含めるという重要な転換を行ったと主張している。PLA の駱徳栄上級大佐は、中国は「軍事闘争を政治・外交闘争と組み合わせる」べきであると指摘している¹⁶。さらに駱は、2014年 MSG は、中国の国家安全保障をより広義に捉えて経済・国内問題を射程に入れる HNSO への言及を含んでいると指摘している。加えて、中国は民生・軍事の境界を曖昧にするいわゆるグレーゾーン戦術の活用を取り入れた。

第二に、戦略的敵対者を特定したことである。2014年 MSG が策定された時点では、米中間の軍事・戦略的競争はまだ始まったばかりであり、両国は協力的な実務的関係を追求し続けていた。しかし、2010年代中盤以降、特に2016年のトランプ政権の発足に伴い、米中二国間の軍事的対立は、国防関連技術をめぐる競争から、双方のアジア太平洋での軍事力の前方展開と相手方を念頭に置く大規模な戦力再編に至るまで、そのペース、範囲、強度の全ての面でエスカレートした。

PLA は、米国を軍事的かつ戦略的な脅威として公の場で表明することには非常に慎重であったが、この姿勢は2010年代後半に変化し始めた。中国の2015年版国防白書では、米国について穏便かつ間接的な言及にとどまっていたが、2019年版では、米国は「覇権主義の拡大、パワー・ポリティクス、単独行動主義、継続的な地域紛争と戦争」で安定を脅かし、中国の国家安全保障に挑戦す

¹⁶ Luo Derong, "Action Guidelines for Armed Forces Building and Military Struggle Preparations: Several Points in Understanding the Military Strategic Guidelines in the New Era" (军队建设与军事斗争准备的行动纲领: 对新形势下军事战略方针的几点认识), *China Military Science* (中国军事科学), no. 1 (2017), 88–96.

る主たる要因として、より踏み込んだ直截的表現をとった¹⁷。白書はまた、米国は「大国間競争を引き起こし激化させ、国防費を大幅に増額し、核・宇宙空間・サイバー・ミサイル防衛の能力増強を進めることで、グローバルな戦略的安定性を脅かした」と指摘している。

軍民融合

テクノ・セキュリティ国家としての中国の核心は、習近平が建設を誓ってきた、民生と軍事の双方のニーズにシームレスに対応する戦略的経済という壮大な構想といえる。2017年の第19回党大会における基調演説において、習は、「統合国家戦略システム」の構築を呼び掛けた。永きにわたる民生・国防部門の間の分離とその固定化という現状に鑑みると、これは途方もなく困難な課題である。

この統合国家戦略システムを達成する手段が、2010年代中盤以降に習の下で推進された軍民融合路線である。習の就任以前のMCFの政策課題としての優先度は並程度で、注目を引くために他の課題と競合していた。2015年、習はMCFを国家の優先課題に引き上げ、これを「長期的な経済建設と国防建設の調和のとれた発展を達成する法則を探求する取組における大きな成果であり、国家安全保障と発展戦略の全体的な要求に基づく重大な政策決定である」とした¹⁸。

従来政権とは根本的に異なる形でMCFを推進する論拠には、経済発展と国家安全保障との間の関係が大きく変化したことが挙げられる。習政権は、今や軍事／安全保障の優先課題を、経済の優先課題よりも重要視しているとは言わなくとも、同等であるとみなしている。MCF発展戦略の策定には5年以上を要し、次第により大胆で大がかりなものとなった。これは主にMCF関連の問題への習の関心が高まり、その関与が拡大していることによる。着任当初、習は軍近代

¹⁷ *China's National Defense in the New Era* (Beijing: People's Republic of China State Council Information Office, 2019).

¹⁸ "Military-Civil Fusion Is the Strategic Decision for Enriching the Nation and Strengthening the Military," *Liberation Army Daily*, 17 March 2015.

化、国家安全保障、科学技術とイノベーションに強い関心を抱きながら関与していた。就任後最初の数年間でこうした分野に重点的に取り組むにつれて、習は一連のテーマをつなぐ重要な紐帯として MCF の役割を評価するようになった。この学習経験を経て、2010年代中盤以降、習は MCF の政策立案と戦略思想により積極的に関与するに至った。これは、MCF の取組を管理するために 2017年 1月に設立された中央軍民融合発展委員会の主任に、習自身が就任したことに最も顕著に表れている。

MCF 発展戦略は 2018年 3月に公式に承認され、正式には「軍民融合発展戦略綱要」(军民融合发展战略纲要)として知られている。この発展戦略は公開されていないが、MCF が中国の民生・軍事当局にとって最優先事項であることは明白だ¹⁹。MCF 発展戦略は、習による国家安全保障、経済発展、技術革新の調整のための非常に重要な結節点である。同戦略は、IDDS から HNSO まで、習が策定した国家戦略のジグソーパズルのなかの最後のピースである。

結論

テクノ・セキュリティ国家としての中国にとって、増大する脅威認識、集権化されたトップダウンの調整と技術ナショナリズムへの立脚がその発展の主要な原動力である。中国当局は、1990年代後半以降の外的な安全保障環境をめぐる懸念の高まり、特に米国による技術と安全保障の領域での重大脅威を、同領域での能力の強化の口実としている。このことは、戦略レベルの抑止や接近阻止・領域拒否 (A2/AD) 能力等の分野において特に当てはまる。

こうした米国が脅威との認識は、習の下でより深刻化・切迫化し、拡大する一方であり、テクノ・セキュリティ国家としての中国の長期的発展を進める上で、極めて重要なモチベーションとなっている。その上、テクノ・セキュリティ国家としての中国とロシアが、1990年代の初頭の武器移転と技術交流にまで遡れる強固な

¹⁹ Jin Zhuanglong, "Opening Up a New Era for a New Situation for In-Depth Military-Civil Fusion Development," *Qiushi* (求是), 16 July 2018.

二国間関係を享受する中で、ロシア・ウクライナ戦争の余波は、この勢いに弾みをつけることになるだろう。

第4章 「技術革新と安全保障」： 技術報国日本のイノベーション戦略

角南 篤

- I. テクノ・地政学と米中による新たな冷戦構造：経済安全保障とイノベーションシステム
- II. 米・中の躍進を支える先端技術開発システム
- III. 新たな防衛環境に対する「技術報国」日本の役割：「技術的優越」の確保による経済安保イノベーション・プラットフォームの構築

ポイント

- 経済安保の議論が進んだのは、中国の先端科学技術分野での台頭と米国との覇権争いが背景にある。
- 中国は新しいアイデアを社会実装する仕組みと大量生産により世界市場に展開する能力の両方を持ち、技術覇権国となる資質が十分ある。
- 経済安保推進法により、我が国の科技イノベーション能力の向上と新しい安全保障環境に応じた経済の仕組みを官民協力で作り上げることが求められる。

近年国内外で注目されるようになった「経済安全保障」であるが、学術研究の方では、これに近い考えが1980年代に発表された「Economic Statecraft」であろう。しかし、日本が考えている経済安全保障は、Economic Statecraftより、幅広い概念である。現在、国会で議論されている経済安全保障推進法案に向け、私もメンバーとなっている「経済安全保障法制に関する有識者会議」（座長・青木節子慶大教授）でも議論が行われた。内容は、「強靱なサプライチェーンの構築」、「基幹インフラの確保」、「官民協同による先端技術開発」、「特許出願の非

公開に関する制度」の4つの柱を中心に広範囲にわたる。

経済安全保障へのアプローチ

経済安全保障にかかわる議論の背景には、さまざまな研究が関係している。まずは、国際政治学を中心とした研究で、とりわけ武器輸出管理、核不拡散などの「アームズ・コントロール」の分野を国際関係論で扱ってきたものである。また、宇宙やサイバーといった新しい領域の政治学研究もある。

次に、あまり多くはないが、主に経済学の立場から、日本の産業分析の対象として防衛基盤産業に携わる大手、中小企業などについての研究がある。2015年に防衛装備庁が発足し、日本のどこに、どのような技術があるかも企業単位での調査に対するニーズも出てきている。

現在、経済安全保障に係る政策の出発点となったのが、自民党の「新国際秩序創造戦略本部」(後に経済安全保障対策本部に名称変更)が2020年12月に出した提言書である。そこでは、「戦略的自律性」と「戦略的不可欠性」の視点が示された。そしてそれらを確立するには、国際的ルール形成で主導的立場をとることが求められる。また、加えてセキュリティー・クリアランス(SC、秘密情報を扱う職員の適格性確認)の重要性も指摘している。現在、SCの導入には慎重な対応を求める声が少なくないが、今後も議論は引き続き行われると考えられる。

科学技術イノベーションの基本的な考えには、科学を支えるのはオープンさ、多様性が必要で、オリジナルな発想を発信し、世界中の研究者たちと研究を競い、また協力するという環境が重要だという見方がある。他方で、経済安保を進める際に、経済活動の自由との共存も重要テーマになっている。安全保障と経済活動という、場合によっては対立する概念について、バランスをとりながら政策を実施していくことが求められる。日本経団連も強い関心を持って提言を行っており、この点については、民間企業とも緊密に議論を重ねていくことが肝要である。

先端技術を巡る中国の台頭

民生、軍事双方で使える「デュアル・ユース」技術の扱いも、難しい課題である。米国では、1957年のスプートニク・ショック以降、デュアル・ユース技術を活用しながら安全保障に向けたイノベーションを進めてきている。そうした中で、経済安全保障の議論が出てきた背景の一つは間違いなく中国の台頭があり、経済発展を続ける中国との関係を、安全保障に配慮しながらどうバランスさせるかも、同様に重要な課題になっている。

地政学において、最近「米中による新たな冷戦構造」が生まれたと言われるが、米ソ冷戦時代と今の米中関係とは、全く異なる。米中両国は経済関係が密接で相互補完性があるからだ。とはいえ、米国人の多くは、中国が覇権国を目指していることに強い危機感をいだいている。

かつて1980年代には、ポール・ケネディーの『大国の興亡』がベストセラーとなり、「米国の時代は終わった。次は日本が覇権国になるのか」というセンセーショナルな議論がまことしやかに行われた。その後、米国の研究者の日本への警戒心は解消された。今はハーバード大のグレーム・アリソン教授の『米中戦争前夜』という本が同時に売れており、40年で時代は大きく変わったと感じる。

中国を考える時に忘れてはならないのが、「テクノ・ヘゲモニー」（技術覇権）という考え方だ。米国で指摘されているのは、「テクノ・ヘゲモニー」は、①技術開発力を持つ大学と、それを社会に導入する産学連携システムがあること、②大量生産能力——の二つの要因からなるということであり、この2要素を有する国が、その時代の技術覇権国となりうるということだ。産業革命後の英国や、それにチャレンジしたドイツ、そして戦後の米国および、米国に20世紀後半にチャレンジした日本が該当していたとされる。

この点、中国には2要素が備わっているというのが、私の見方だ。中国の北京大、清華大などは世界トップクラスの技術力を持っており、産学連携も中国では以前からきわめて活発だ。さらに、中国は大量生産システムも有している。日本をはじめとした先進各国の協力で、中国の工場建設が加速度的に進んだからだ。テスラ CEO のイーロン・マスク氏が、電気自動車の大量生産拠点として中国を

選んだのは、皮肉なことだ。中国は2015年に「中国製造2025」を発表したが、これは技術覇権を目指した動きだと真剣に捉える必要があるだろう。

なお、ウクライナ侵攻であらためて注目されているロシアについては、中国のような技術覇権国家となることはないだろう。たしかに宇宙、医療、原子力といった最先端分野で高い技術力を持つが、大量生産能力を欠いているからだ。石油、天然ガスといった資源が豊富にあるため、投資があまり行われてこなかったことが背景にあるとみている。

中国が獲得しようとしているテクノ・ヘゲモニーを背景に、「テクノ・ジオポリティクス」(技術地政学)という概念も、注目されるようになってきている。これは、まだ覇権が確立されていない宇宙やサイバー空間、さらに北極圏といった分野を目指して、各国がダイナミックに展開しようとしていることを意味している。

ロシアへの経済制裁の効果

経済安全保障の中で注目されている概念として「エコノミック・ステートクラフト」というものがある。国家が、軍事的手段によらず経済的な手段を使って、他国に対して影響力を行使して地政学的な国益を達成することを意味しているが、学術的に最初にこのコンセプトが出されたのは、1980年代、当時私がいたコロンビア大学で教鞭をとっていた国際政治学者のデービッド・ボールドウィン氏だ。「国家の戦略的な目標を達成するためには、軍事だけでなく経済的手段というものを使うことが、非常に効果があり重要になっている」ということを主張した。本の出版後、私もボールドウィン氏の講義を受けたが、「これは概念であって、実証は難しい。成功した例はない」と言っていた。実際、経済的な手段だけで本当に相手の行動変容を起し、国家的な戦略目標を達成したことがあるかは、なかなか実証が難しい。ただ、概念としては存在してもおかしくない。

現在のウクライナ侵攻を受けた対ロシア経済制裁もこの一種で、各国が協調して制裁を行えば「国際社会は皆、あなたのやっていることは間違っていると知っている」というメッセージを出すことにつながる。このような「シグナリング」は一定

の効果がある。ただ、一部の国に反対されると、国際世論が割れていることがかえって浮き彫りとなり、逆効果になる懸念がある。

また、制裁を受けた国は強く反発するから、第一弾の経済制裁に続いて、第二弾、第三弾を事前に考えておかないといけないが、結果的に制裁が長引くだけで、なかなか解決に結びつかないこともある。今回のロシアもそうならないかどうか懸念材料でもある。

4 本柱以上に重要な「総論」

現在政府で進めている経済安全保障法制は、①重要物資の供給網確保、②基幹インフラ設備の事前審査、③先端技術開発の促進、④特許非公開——の4本柱からなる。

4本柱は、経済安全保障の出発点となるもので重要である。その意義はこの4本柱に先立ち基本的な考え方が書かれた冒頭のところにあると考える。つまり、今の国際情勢を考えた時に、ありとあらゆる経済行動は、経済だけの論理で成り立つものではなく、安全保障上、あるいは国家の存続を第一目標として考えるならば、経済活動も国家権力の介入の対象になるという考えが打ち出されているところである。これには慎重な声も与野党内にあったが、結果的に盛り込まれることになった。

その上で、重要になるのが罰則などの整備と、先述したセキュリティー・クリアランスの導入になる。これらは、英米など英語圏の諸国が機密情報を共有する「ファイブ・アイズ」の枠組みに日本も参画していこうとするならば、欠かせないルールとなる。

その上で、日本も「技術的優越」を確保することが肝要である。「日の丸半導体」、「日の丸宇宙技術」、「国産ワクチン」といった、他国も欲しがするような技術を持っていなければ、そもそも日本は相手にされなくなってしまう。そのカギを握るイノベーションをどう強くしていくのか、これも安全保障でもある。「デュアルユース・イノベーション・エコシステム」の構築に向けて、日本の状況にあった効果的

な取り組みを急ぐ必要がある。研究開発も含むありとあらゆる経済活動に政策的介入が必要な時代となっている。現在の経済安全保障法制の議論を通じて国民的な理解が進むことを期待したい。

(脱稿日：2022年4月18日)

第5章 インド太平洋における技術的変化と 将来の安全保障：オーストラリアの視点

マルコム・デイビス

「オーストラリアは、数十年もの間、多くの自然の恩寵に満ちた島であったが、世界と地域の秩序が崩壊した1930年代から1940年代にかけて直面した存立に関わる脅威以来、オーストラリアとこの地域で現在経験されているような世界的、経済的、戦略的不確実性の混在した状況を見たことはなかった」

オーストラリア首相スコット・モリソン

『2020国防戦略アップデート』の公表に関する声明、2020年7月1日

はじめに

2020年7月1日、スコット・モリソン首相がオーストラリアの国防政策と軍事戦略の将来の展開、さらにオーストラリア国防軍の今後数十年の戦力構成の基礎として、『国防戦略アップデート』（DSU）とそれに付随する『2020戦力体制計画』（FSP）を発表した¹。両文書とも、長距離攻撃能力の強化から独自の宇宙能力及び自律型システムへの投資に至るまで、豪国防軍の新しいタイプの軍事的能力の重要性を強調している。

直近では、2021年9月16日の豪英米3国間安全保障パートナーシップ（AUKUS）合意の調印は、インド太平洋における軍事作戦へのアプローチの転換と、軍事へのアプローチのパラダイム変換の実行を可能にするために不可欠の新興技術への投資機会を開いた²。AUKUSの最も突出した側面が、オーストラリアの原子力潜水艦（ただし核兵器は搭載しない）の取得決定であることは確かである。しかし、より重要かつ短期的な成果は、人工知能（AI）、量子技術、自律型システム、極超音速技術、サイバー及び宇宙能力といった領域における協力で

あろう。

これらを含む重要新興技術は、将来の戦争の様相及び実行に対して決定的な影響を及ぼすだけではなく、インド太平洋の地政学的・軍事的ダイナミクスを作り変える可能性がある。『2020国防戦略アップデート』とその後の2021年AUKUS合意はどちらも軍事における急速な革新と変化を利用することの意義を強調するものであったが、このことは、ワシントンDCにおいて2021年に開催された米豪外務・防衛閣僚協議(AUSMIN)とその後の日米豪印首脳会合(QUAD)という重要な機会において更に強化された。AUSMINは、オーストラリアの施設及び領土への米軍のアクセス強化と、宇宙やサイバーといった領域での協力拡大の見地から、戦力態勢の配置を拡張するという点で重要であった³。歴史的なQUADは、軍事用途に使用可能な重要新興技術の領域における日本及びインドとの接点を拡張し、各種協力分野の中でも宇宙、海洋状況把握、及びサイバーセキュリティといった不可欠の領域における重要なパートナーとの協力を拡大した⁴。

オーストラリアの地政学的役割のこのような重要な展開は、戦略的空白の中で生じているわけではない。これらの展開は、台頭を続ける権威主義的な中国と、米国と日本やオーストラリアを含む重要な同盟国との間で強まる戦略的競争という戦略的な文脈において発生している。従来からある艦艇、航空機、又は地上部隊などの「旧来の」システムは、依然として極めて重要であるものの、この競争の帰趨を決する軍事的能力という点では有力とはいえず、その答えは宇宙やサイバー空間といった新しい領域や、重要新興技術における優位性である可能性が高い。

本稿においては、オーストラリアの現行の国防政策を出発点として、豪国防軍の能力向上と戦力態勢の点であり得る次のステップを探求し、上記のように危険度を増す将来の戦略環境において、こうした新しいタイプの軍事的能力がどのような役割を果たすのかという点を明らかにすることを試みる。

テクノロジーの変化とオーストラリアの戦略的状況

2021年のオーストラリアは、おそらく1945年の第2次世界大戦終結以来のどの時代よりも不安定で予測不可能な戦略環境に直面している。独断的な中国の台頭は、自由で開かれたインド太平洋の安全保障に難問を突き付ける一方、その軍事力を急速に近代化し拡張していることから、米中両国間の戦略的競争を激化させる結果となっている⁵。中国は、米国の国益に対して破滅的な方法でこの地域における米国の戦略的優位性に挑戦しようと試みている。ローリー・メドカーフは、現在の米中の競争は古来の囲碁の対局に似通っていると、次のように述べている。

「過去10年間を通じて、中国指導部は東シナ海で日本と、南シナ海でベトナム及びフィリピンと、紛争中の国境地帯でインドと、西太平洋からサイバー空間に至る全世界で米国と対峙する道を選択してきた（以下略）」。その上で、次のようにも述べている。

「他の大国とは異なり、中国のインド太平洋戦略は、国内政治制度と指導部の既得権益の存続に直接関わっている⁶」

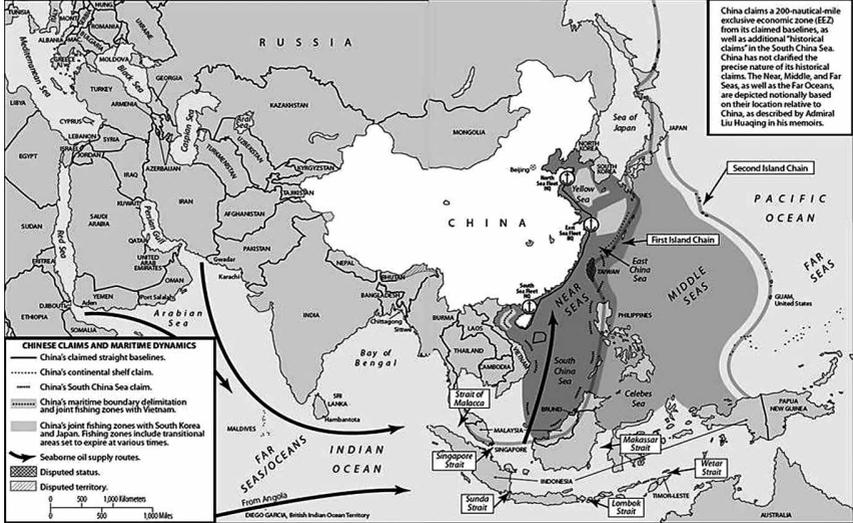
換言すれば、中国共産党の指導部、特に習近平国家主席にとって、自らの正統性と権力の掌握は、強力な軍を持つ豊かな国として復興した中国における「チャイナ・ドリーム」の実現に依存している。成功と政治的正統性の継続のためには、19世紀のアヘン戦争開戦時から20世紀半ばの第2次世界大戦と国共内戦の終結まで続いた「百年国恥」とされる期間を逆転させるような方法による領土紛争の解決が必要とされる。これらの領土紛争の解決、すなわち中国と台湾の統一、南シナ海に中国が引いた「九段線」の内側の係争地域と海域への主張、そして東シナ海の尖閣諸島に関する中国の主張は、「チャイナ・ドリーム」を建国100周年となる2049年までに実現するために不可欠なのである⁷。また、中国は隣国インドとの間でヒマラヤ地域の領土紛争を抱えている。近年この地域では緊張が高まっており、中国軍とインド軍の間で小競り合いも発生している。

より広く見れば、中国人民解放軍の急速な近代化と拡充は、伝統的に米国に有利に働いてきた戦略的ダイナミクスを一変させつつある*。中国の軍事力の成長は、二つの路線で幅広く行われている。第1に、中国の介入対抗能力は、能力が高く徐々に長射程化しつつある接近阻止・領域拒否(A2AD)システムを中心に構築された。このA2ADシステムは、危機において西太平洋に展開する米国の軍事介入のコストを容認できない水準にまで効果的に高め、第1列島線と第2列島線の内側に前方展開した米軍を攻撃することを可能にする⁸。第2に、中国は、戦力投射能力を、世界最大の海軍を中心に中国海警と海上民兵の船舶を加えて構築している。目的は、移民先を含めて中国の国益を守ることであり、第1列島線をはるかに越えた展開先において重要資源へのアクセスを確保することである(地図1参照)⁹。

中国の一带一路構想、とりわけ21世紀海上シルクロードは、南シナ海からインド洋へ至る地域における重要な国益に沿ったものであり、ペルシャ湾の死活的に重要なエネルギー資源にアクセスし、さらには紅海からスエズ運河を抜けて地中海に入って欧州の市場に手を伸ばすためのものでもある¹⁰。ジブチ及び最近のカンボジアへの中国軍基地の設置、及びUAEに基地を設置しようとする試みは、一带一路構想の下での軍民両用の港湾・空港建設の取組であり、究極的には遠方の海洋への人民解放軍の戦力投射に資することになる¹¹。

* 中国人民解放軍は陸軍だけではなく、人民解放軍海軍(PLAN)、人民解放軍空軍(PLAAF)、人民解放軍ロケット軍(PLARF)、人民解放軍戦略支援部隊(PLASSF)、人民武装警察部隊も含んでいる。

“Near Seas” vs. “Far Seas”



出典：Andrew S. Erickson, Abraham M. Denmark, Gabriel Collins, “Beijing’s ‘Starter carrier’ and Future Steps: Alternatives and Implications”, *Naval War College Review*, 65.1 (Winter 2012), p. 22-23.

軍事力と物理的なプレゼンスの拡張と時を同じくして、中国は西側の自由民主主義に対抗する統治と開発の代替モデルを推進している。実質的に、このことは西側諸国の国益に対するイデオロギー上の挑戦という結果を生んでいる。そして、中国の行動は、米中間で現在高まっている緊張は新冷戦を示唆するものではないという、西側の論者・学者の多くが唱える仮説に異論を投げ掛けるであろう。H・R・マクマスターは次のように述べている。

「中国の指導者たちが閉鎖的で権威主義的な体制を民主的統治と自由市場経済に代わるものとして推進しているために、中国は脅威となってきた。中国共産党は、人間の持つ自由を抑圧し権威主義的支配を拡張する国内制度を強化しているだけではなく、そのモデルを輸出し、世界の自由と安

全を損なうような新しいルールと国際秩序の構築を主導している」¹²

日本とオーストラリアを含む、地域内の米国の主要同盟国は、国防政策の舵を重要な新しい方向に切ることによって、この潜在的な発火点から出現しつつある大規模な大国間戦争の危険性の増大や、上記のような総合的かつグローバルな挑戦に対応している。従前の世界的なテロ対策への高度な集中は、それよりも優先度が高くなった中国及びロシアによる大国からの脅威への対抗によって取って代わられた。今や米豪日その他の国々の国防計画立案者や戦略策定者の関心は、特に、この10年の間に台湾海峡で高まった危機の可能性に集中している¹³。オーストラリアでは、台湾海峡紛争発生の見込みに関して、また、中国の攻撃に直面して台湾を支援することを選択した米国がオーストラリアに作戦支援を要請した場合の対応について、ますます活発な議論が展開されている¹⁴。

ゆえに、このように悪化する安全保障の展望を念頭に置いたとき、2020年7月1日にオーストラリアが公表した『2020国防戦略アップデート』(DSU)とそれに伴う『戦力構成計画』(FSP)において、より競争の厳しい危険な戦略的展望が示唆されているのは驚くに当たらない。DSUでは、米中間に潜在する大国間戦争のリスク増大を強調して次のように述べている。

「主に米中の間における戦略的競争が、この地域における戦略的ダイナミクスを動かす第一の存在になるであろう¹⁵」

さらに次のようにも述べている。

「主要国による競争、威圧、及び軍の近代化によって、誤算を引き起こす可能性とその帰結の重大さは高まりつつある。米中間によるものを含め、インド太平洋地域で高強度の軍事紛争が発生する見込みは依然として薄いものの、2016年国防白書の時点ほど可能性が低い状態ではない¹⁶」

また、2020年のDSUでは、1980年代後期以来のオーストラリア国防政策の中心的内容であった、10年間の戦略的警告期間という従来の想定も削除されており、次のように述べられている。

「従来の国防計画においては、オーストラリアに対する大規模な通常攻撃について10年間の戦略的警告期間が想定されていた。これはもはや国防計画策定の基盤として適切ではない¹⁷⁾」

DSUは、オーストラリアに向けて大きくなる一方の中国の威圧、競争、及びグレーゾーンの活動や、地域内に生まれつつある、成長を続ける軍事的能力による課題を強調しているが、こうした課題が10年間の警告期間の信頼性を損ねている。また、DSUは、長期間にわたる経済成長によって推進され、加速度的に進行する軍の近代化が、従来からのオーストラリアの軍事的・技術的優位を根底から揺るがしていることも指摘している。また、DSUは、「(中略)地域におけるオーストラリアの作戦に関係する、先進的な攻撃、海上監視、接近阻止・領域拒否技術¹⁸⁾」の導入について言及している。

最後に、DSUは、拡張を続けるサイバー能力に加えて、「(中略)高性能センサー、自律型システム、及び長射程高速兵器」を含む破壊的な新興技術を強調している¹⁹⁾。

こうした動向が明確に現れていることから、オーストラリアは、成長を続ける中国の軍事力によってもたらされる課題に対処するため、広範囲にわたる新しい軍事技術に関する能力への投資を進めつつある。最も重要なものは恐らく、当初2020『戦力構成計画』(FSP)で示唆され、その後AUKUS合意で「再発表」された長距離攻撃能力への投資である。同様に重要なものとして、新しい種類の軍事技術領域での協力合意があり、AUKUSは当初「(中略)サイバー能力、人工知能、量子技術、及び追加の海中能力」を検討対象の一例として挙げている²⁰⁾。

また、2020年FSPはこうした優先分野の強調に加えて、作戦領域としての宇

宙が持つ重要性が高まっていることを強調しており、「宇宙統制」が今や国防軍の重要任務であることに言及している²¹。宇宙領域の重要性及び独自の宇宙能力の取得に与えられた重要性を高めることは、長距離攻撃、独自制御の宇宙配備の情報収集・監視・偵察 (ISR) 及び測位・航法・時刻整合 (PNT)、さらに先進的兵站を含む、広範囲の新しいタイプの軍事的能力を豪国防軍にもたらす重要なステップである。2022年時点で国防軍宇宙コマンドを創設するという国防軍の決定は、宇宙作戦へのより洗練されたアプローチを目指すこのような重要なステップを強化するものである²²。

オーストラリアの戦略的政策の最近のこうした進展は、将来の戦争における重要な新興軍事技術と新しい作戦領域の重要性が認識されていることを如実に示している。戦争自体の性質はクラウゼヴィッツ的な原則から変わっていないものの、軍事作戦の性格と遂行は、新たな技術によって、特に民間分野や商業分野から出現しつつあるものが軍事的役割に転用されるとともに、変化してきている。従来型の陸海空戦力は依然として不可欠の重要性を持つものの、変化を続ける戦略環境と技術的進歩の加速、さらには作戦領域としての宇宙とサイバー空間の重要性が、新しいタイプの軍事的能力を採用する推進力となっている。

オーストラリアの場合、新たな領域と新興技術には固有のリスクと機会が存在している。オーストラリアの戦略・政策コミュニティ内では、急速に悪化する戦略的展望に固有の明確な危険要素と、オーストラリアの国防組織による軍事能力取得のペースの遅さとの間で拡大している乖離が、明確なリスクとして活発な議論を呼び起こしている。

AUKUS や『2020国防戦略アップデート』のような最近の足取りが示唆するのは、オーストラリアの政策決定者は新興技術に投資する準備がはっきりとできているということである。しかし、これには、海軍のハンター級将来フリゲートや AUKUS による原子力潜水艦の取得決定など、大規模能力プロジェクトへの投資により制約を受けている²³。国防プロジェクト LAND-400 フェーズ 3 の下での陸軍の新型装甲戦闘車両 (AFV) への大型投資の実行決定は、予測不能性の高い戦略環境に適合しない能力取得への、より因襲的なアプローチに、引き続き固執

するものとなっている。このようなアプローチは、不確実性を増す戦略環境にそぐわず、中国に関係して生じ得る将来の紛争における主に空・海・宇宙・サイバー空間での戦争となる可能性が高い環境下で、大型で大重量のAFVが戦術的成功や作戦面の成功にどのように寄与できるかという実際的な側面を熟慮していない²⁴。取得へのこのようなアプローチは、数十年にわたるプロジェクトサイクルで測られ、根本的に異なる作戦環境への適合性が高い全面的に刷新された戦力構成の探求よりも、旧式の能力を同様の数のより近代的だが同種のプラットフォームで代替する「同種交換的」思考様式を強調するものである。このようなアプローチは、急速に変化する地域内の事象と技術的变化の加速ペースの両方に早晚追い越されるであろう。プロジェクト遅延とコスト超過の危険性は、出現しつつある能力ギャップの危険性を更に高めることとなる。

さらに現在の豪国防軍の戦力計画は、少数の非常に高価な、「ブティック型」とも言うべき狭い専門分野に特化した能力を引き続き重視している。これは高強度の国家間戦争すなわち大国間戦争という不測の事態における継戦能力という点では、脆弱な戦力を増やすことと同義である。豪国防軍の戦力構成へのそのようなアプローチは、主要国の脅威がおおむね見られず、10年間の戦略的警告期間を利用できた過去の戦略環境には極めて適していたが、オーストラリアが直面する将来の課題における「合目的性」を、もはや必ずしも有してはいないのである。

明らかに、今こそ能力開発における旧式の枠組みに挑戦する時であり、その鍵となるステップは、オーストラリアの国防機関に変化を受け入れる意志を持たせることでなければならない。今こそ、その種の思考様式にそのような転換を起こす時であり、それは政府の指示によるトップダウンによってのみ主導することができる一方、そうすることで将来の豪国防軍を形成するための新しく最良の理想が確立される。オーストラリアは、新興技術と、宇宙とサイバー空間を含む新しい作戦領域のための能力構築に投資する新たな機会を利用することが可能である。AUKUS及び2020年のDSUとFSPは、QUADにおける日本やインドのような新たなパートナーとの協力とともに、将来戦力を構築し、理想としては、水平線上看えてきた課題に適切に対応する先進的な軍事能力の取得を加速する、オー

オーストラリアの新たな進路を切り開くものである。オーストラリアにとって、新たなタイプの軍事能力により、厳しさを増す戦略的環境に対応し、オーストラリアの国防政策の新時代に向けた最良の対応として豪国防軍の軍事戦略を形成するために迅速に動くことが死活的に重要なのである。

将来の戦争のテクノロジーにおける重要テーマ

『2020国防戦略アップデート』と『戦力構成計画』における戦力構成についての最重要の決定は、オーストラリアが、中国の通常弾頭搭載型の長距離弾道ミサイル及び巡航ミサイルの開発を含む、成長する中国の軍事力に対抗するための先進的長距離攻撃能力を必要としているということであった。オーストラリアの長距離攻撃能力の更新は、当初、最大200基を調達予定のAGM-158C長射程対艦ミサイル(LRASM)のような現行のミサイルシステムに加えて、射程延伸型の統合空対地スタンドオフミサイル(JASSM-ER)及びトマホーク対地攻撃ミサイル(TLAM)などのシステムを軸とする予定である²⁵。しかしながら、FSPでは、将来の取得に備えて、より能力の高い極超音速兵器への投資拡大も強調されている。AUKUS合意は、豪国防軍における長距離攻撃の重要性をより強固なものとした²⁶。最後に、先進的ミサイルシステムの国内製造を確立させる決定により、オーストラリアは、主要国との高強度戦争、特に長期戦の性格を有する戦争における継戦能力に伴う課題への対処能力を得ることができる²⁷。その種のミサイルの世界的サプライチェーンがそのようなシナリオにおいて持続可能とは思われないため、独自のミサイル生産が求められているのである。

こうした新しい攻撃能力の取得と独自のミサイル製造に進む決定は、豪国防軍が「オーストラリア防衛」任務を、米国の直接の軍事支援に強く依存しつつ、オーストラリア北方及び西方の「海空ギャップ」の後方又はその範囲内で遂行する「縦深防御」アプローチとみなす旧来の思考様式の終了を表すものであった。それに代わって、オーストラリアは、自立性の強化に努め、出現しつつある多様なミサイルやノンキネティックの脅威に対して作戦上・戦術上の保護をなんら提供しない抽

象的な戦略上の「堀」のはるか前方に軍事力を投射する努力をするであろう。中国の長射程のA2AD能力は、オーストラリアに対してインド太平洋地域の奥深くでの領域防衛を強いる。中国の成長を続けるサイバー、対宇宙、及び電子攻撃の能力が、到達範囲が限られ純粹に防御的な性質を持つ守備的防御態勢に由来するリスクに加わる。半球作戦 (hemispheric operations) への移行は、「前進縦深防御」の形態への移行とみなし得る²⁸。

しかし、そのような戦略を実行可能にするために、国防機関及び豪国防軍は今すぐにも、将来の戦争において作戦面で妥当かつ目的に適合した状態を確実に維持するため、豪国防軍を再形成する可能性がある新興技術を用いた装備の取得を検討する必要がある。将来の戦争の幅広いテーマの一部を要約すれば、豪国防軍の将来の能力開発の指針となり、その結果としてインド太平洋地域全体において「形成、抑止、対応」するオーストラリアの能力を構築しなければならないということになる²⁹。

作戦テンポの加速

未来戦は、長距離の精密なキネティック及びノンキネティックの効果を生成するという点で、また戦場での指揮統制の点で、非常に速いペースで発生する可能性が高い。自動化の程度の多様性と、軍事システムの高速度の影響は、政治指導者を含む意思決定者の管理能力を凌駕することになるであろう。このことにより、オーストラリアは人工知能 (AI) への更なる投資を求められており、複雑なマルチドメインの作戦環境の多様な自律性を迅速に実現する必要が生じている。

特にインド太平洋地域においては、複雑なマルチドメインの戦場における将来の軍事作戦の速度とペースが、非常に長い射程において生じる可能性がある。成長を続ける中国の長距離ミサイル能力が、米国と同盟国の空軍及び海軍が東アジアの海上にプレゼンスを投射する能力や、激しく競合するA2AD圏内での抗たん性に挑むことになろう。しかしながら、中国がその種のミサイル能力を効果的なものにするためには、衛星、高高度ドローン、及び地上配備センサーによる弾

力的な海洋監視能力を持たなければならない。「センサーとシューター」間のこうしたネットワークは、中国のA2AD能力に不可欠のイネーブラーである。

それを念頭に置けば、強じん性のあるセンサーをシューターにリンクする必要性があり、情報優勢の獲得と持続に加えて、速度の優位性を獲得し維持する重要性が浮き彫りになる。1991年の湾岸戦争において、多国籍軍は、イラク軍部の意思決定サイクル(OODA[観察・状況判断・意思決定・行動]ループ)に十分先行する作戦遂行が可能な確実な情報優勢を得ていたため、イラクに対する決定的な優位を早期に獲得した³⁰。

将来の戦争において、米軍と同盟国軍によるその種の情報優勢の早期獲得と維持が可能かどうかは全く定かではない。また、長期的だがテンポの速いデジタル優勢をめぐる戦いが出現する可能性が高い。これは、当初、陸海空の伝統的戦闘領域における軍事作戦に先立って、又はそれと同時に発生する宇宙とサイバー空間の領域及び電磁スペクトラム領域における決定的な軍事的攻撃を含む新しい「最初の一齐射撃をめぐる戦闘」の形態を取ることがあり得る。これは、現代的な攻撃の崇拜(the cult of the offensive)の可能性、すなわち、最も決定的な攻撃を最も迅速に実行する側が、敵の通信能力と思考能力を効果的に奪い、戦場での主導権の回復を不可能にするということを含意する。そうすると、敗者は、宇宙で喪失した能力の再獲得と再構築、引き続いて起こるサイバー攻撃への対抗、及び敵の電磁波作戦の撃退に苦闘しなければならない。不可欠のC4ISRネットワークの回復ができなければ、従来型の陸海空戦力は、とりわけ極超音速兵器などの新たな脅威に対しての効果を大きくそがれることになる。

自律型兵器とスウォーミング

豪国防軍は、陸海空の従来型戦闘領域全てにわたる自律型システムの実験と、一部の重要な能力への投資を進めている。たとえば、オーストラリア空軍は、有人のP-8A ポセイドン哨戒機に加えてMQ-9B スカイ・ガーディアン遠隔操縦武装 UAV と連携するMQ-4C トライトン高高度長距離 UAV を取得中であ

る³¹。また、国防軍は、F/A-18F、F-35A、及びE-7A ウェッジテールといった有人戦闘プラットフォーム及び有人戦闘支援プラットフォームとともに運用する武装UAV用の有人自律チーミング能力を提供するロイヤル・ウイングマン・エアパワー・チーミング・システムの国内開発も支援している³²。オーストラリアの国防科学技術(DST)グループは、「オートノマス・ウォリアー(Autonomous Warrior)」演習や2022年自律航行船コンテスト(2022 Maritime RobotX Challenge)など、定期的な自律技術実験イベントを主催している³³。

こうしたシステムにより、現在は人間が「イン・ザ・ループ」で、致死性の軍事システムを直接制御している。自律型システムの現在の動向は、多種の空中、海上・海中、及び陸上の無人自律型軍事システムの自律性に、より高度な信頼度を与えることで、人間が「オン・ザ・ループ」で操作に関与できる状態に移行することを示唆している。交戦法規と国際人道法を含む倫理、道徳、及び法律の実践による制約は、少なくとも西側の自由民主主義国では、こうした能力の応用を考える軍事計画立案者の間で重く意識されている³⁴。しかしながら、敵は、この移行においてより迅速に行動することを選択している。それどころか、さらに先に進む準備をしており、潜在的にはAIが直接制御する完全自律型システムの実戦配備によって、「オフ・ザ・ループ」で人間の操作を完全に排除したシステムの利点を考慮しているかもしれない。西側自由民主主義国の政府にとって大きな制約である道徳、倫理、法律上のジレンマは、自己に対する責任のみを負う権威主義国家にとっては、それほど深刻なものではないのかもしれない。

自律型システムに対するオーストラリアのアプローチは、複数のコンセプトペーパーや戦略文書に明示されている。例えば、オーストラリア海軍の「遠隔操作自律型システム－人工知能2040(Remote Autonomous Systems – Artificial Intelligence 2040)」(RAS-AI 2040)戦略においては、今後数十年間における自律型システムの導入についてのオーストラリア海軍の展望が説明されている³⁵。ここでは、自律性、相互運用性と通信、及び安全なコンピューティングとネットワークワーキングにおいてあり得る技術的發展を検討した後、現在達成可能と考えられる海上任務、あり得る任務についての2030年までの短期的予想、さらに2040

年までの中期的な可能性を考察している。

同様に、オーストラリア空軍の「先端空軍能力戦略 (HACSTRAT)」文書では、統合部隊で一体化される将来の空中及び宇宙での能力を獲得する道筋を短時間で示そうと努めている。そこには、次のように記載されている。

「未来の軍は、(人工知能と機械学習と融合させたセンサー入力からの大量のデータによる) 空中、陸上、海上、宇宙情報、及びサイバー間の目に見えない接続によって特徴づけられ、データを情報、知識、及び洞察へと測り難いほどの速度で迅速に変換する³⁶⁾」

海軍のRAS-AI 2040と同様に、空軍の「HACSTRAT」も有人航空機と人間の活動を強化する自律型システムを可能にするAIの役割を強調している。集団の規模を大きくできる上に極小化の利点を引き出すロボット自律型システムを使用すれば、有人プラットフォームの威力を何倍にも大きくできるということを指摘している。また、「遠隔操縦又は自律操縦」システムに加えて「より遠くにより高速で」到達可能な極超音速兵器の使用による優位性が今後大きくなることを示唆し、「宇宙空間がますます枢要になる」と指摘している³⁷⁾。最も重要なのは、HACSTRATが能力設計への従来のアプローチに意図的に破壊的なやり方で挑戦しており、「空軍を激しく揺さぶって、問題提起する」ように考えられているということである。HACSTRATに引用されているとおり、元航空宇宙部長、フィリップ・ゴードン空軍准将は「(中略)我々が『現状の』やり方を将来も変えないとしたら、失敗するだろう³⁸⁾」と述べている。

オーストラリア陸軍も、「2018年ロボット自律型システム戦略」(2018 Robotic and Autonomous Systems Strategy)及びさらに近年の「2020年ロボット自律型システムの統合コンセプト」(2020 Joint Concept for Robotic and Autonomous Systems)に記載されているとおり、ロボット自律型システムに同様のアプローチを取っている³⁹⁾。後者の文書では、ロボット自律型システムについて次のように強調している。

「(ロボット自律型システムは、) その物理的及び非物理的質量を増大させることによって、国防軍に、計画済みの予算の範囲内でより大きな戦闘力を実現する機会を提供する。計画済みリソースの範囲内で利用可能な効果の規模を拡大する可能性を国防軍に提供することで、オーストラリアが地域内の競合国と比較できる程度の質量を達成できないという仮定に疑義を唱えるものである⁴⁰⁾」

これは、無人プラットフォームに搭載された AI、又は AI を内蔵した指揮統制ネットワークのいずれかからの直接制御による、先進的自律型システムの開発に伴う重要な特徴である。「量がそれ自体ひとつの質」である戦場における質量への回帰の可能性は、陸海空における更に少数のより複雑で高価な有人システムへの依存からの脱却という重要な変化を表す。戦争におけるスウォーミングには、多数の徘徊型兵器と低コスト武装ドローンが関係するが、それが示唆する将来の戦争のシナリオでは、大量のこうしたシステムが旧来のプラットフォームを攻撃し、防御システムを圧倒して、これまで続けてきたその妥当性と有効性に挑戦する。これは、2020年にアゼルバイジャンとアルメニアの間で発生した紛争において既に垣間見えていた。この紛争では、アゼルバイジャンがアルメニアの陸上戦力を圧倒するために多数のドローンを使用した⁴¹⁾。将来の戦争では、アゼルバイジャン-アルメニア戦争で使用されたような低コストの「カミカゼドローン」や「徘徊型兵器」を使用したスウォーミングが戦術として広く普及するであろう。これは陸上のみに制約されるわけではなく、インド太平洋の文脈においては、航空及び海上の環境にも同様に適用され得る。米国海軍のオルカシステムのような超大型無人水中航走体 (XLUUV) の開発は、有人潜水艦及び海軍の水上戦闘艦艇から独立して運用する完全自律 UUV の可能性を開くもので、そうしたプラットフォームはコストが低く多数のシステムを使用可能であるため、海軍力の量的な強みを拡張する⁴²⁾。

軍を、少数の複雑で高価なプラットフォームで成り立つ、狭い専門分野に特化した脆弱な戦力構成へと推し進める近代的な軍事テクノロジーではなく、多数の

自律型の兵器とシステムを含むネットワーク化された戦力構成を使用することによる、「プラットフォーム中心」の枠組みから「大きなシステムに組み込まれたシステム」のアプローチへの移行が、戦争の将来の形を示す重要な指標として出現しつつあるように見える。この考え方は新しいものではない。1990年代初期にまで遡ると、マーチン・C・リビッキが、数千のネットワーク化された自律型マイクロセンサーとマイクロ発射体が旧来のシステムを圧倒するという「ヒアリ戦」の概念を提唱している⁴³。将来の戦場においては、「小型、安価で、多数」ということが「大型、高価で、少数」であるものを圧倒し、能力開発における従来のアプローチに挑戦するであろう。

迅速な合成設計・開発、そして付加製造（すなわち「3Dプリント」）テクノロジーを内包する第4次産業革命（4IR）に潜在する幅広い動向に対して検討すると、軍事力の将来の形態及び兵站と継戦能力の破壊的革新の可能性はともに否定できない。オーストラリアにおけるロイヤル・ウイングマン・エアパワー・チーミング・システムの開発は、この変化を示している。紙の上の概念から試作機の初飛行まで僅か3年しかかからなかったのである⁴⁴。自律型システムの使用に当然伴う開発と生産のペースの迅速化は、取得コスト低減の可能性と相まって、軍事における破壊的革新の時代を予告している。ここでは、純粋な質よりも量が、軍事的優位の源として現れ出るのである。

極超音速技術が持つ含意

極超音速兵器の影響を考慮する場合、速度について前述した利点がおそらく最も重要なポイントであろう。この種の兵器は、音速の5倍（マッハ5、6,174km/h）を上回る速度で飛行する。中国とロシアばかりでなく、米国その他の国々も、様々な種類の極超音速ミサイルシステムを開発しようと努めている⁴⁵。中国とロシアはともに、極超音速兵器を作戦展開している。中国は、極超音速滑空兵器DF-17を配備済みで、最近、部分軌道爆撃システム（FOBS）の2回の試験において、極超音速滑空体を地球規模の射程で飛行させた⁴⁶。また、対艦任務と対

地攻撃任務に使用可能な極超音速巡航ミサイルに好適な先進スクラムジェットエンジンを試験中であり、さらに「騰云 (Tengyun) プロジェクト」の下、完全再利用可能な2段式極超音速宇宙往還機を開発中である⁴⁷。この後者の取組により、迅速で応答性に優れた打ち上げのために、現在の打ち上げ能力を一変させて中国の宇宙空間の強じん性を高めることができるが、裏を返せば、米国と同盟国の宇宙システムに対する攻勢対宇宙作戦のためのものでもある。

アンドリュー・デイブیسは、オーストラリアにおける極超音速研究の歴史は長く、1960年代まで遡ることができること、その多くはオーストラリア国防科学技術グループの協力の下でクイーンズランド大学内に中心を置いていた、ということを指摘している⁴⁸。オーストラリアは、ウーメラ試験場を含む複数の極超音速試験施設に加えて、年を経てはいるがまだ実用に耐える極超音速風洞を保有している。また、デイブیسは、2020『戦力構成計画』に、サザンクロス統合飛行研究実験 (SCIFiRE) による極超音速研究の資金調達への言及があることも指摘している⁴⁹。デイブیسは次のような書き出しで、オーストラリアの将来の極超音速潜在能力を要約している。

「極超音速技術におけるオーストラリアの国内能力を考慮すると、新規開発の極超音速兵器を戦力構成に迅速に組み込む機会は十分にある。『国防戦略アップデート』では、オーストラリアの計画には、潜在的に極超音速兵器を含め、射程、速度、及び抗たん性を高めた先進的な空対空能力と攻撃能力の取得が含まれることを指摘している。(中略) オーストラリアが全地球規模の攻撃能力の取得を求める可能性はないが、攻撃能力を向上するため、対艦兵器を含む極超音速戦術兵器を調達しようとするものと思われる⁵⁰」

SCIFiRE から浮かび上がるとおり、複数の重要プロジェクト全体に広がる米国の取組を考えれば、極超音速兵器の開発は間違いなく米国の協力の下で行われるであろう⁵¹。極超音速兵器の展開の緊急性は、将来の戦場においてその種の兵器が持つ潜在的な影響を考えれば、中国とロシアの能力に対抗するために増

大すると思われる。

極超音速兵器は、意思決定時間を圧縮し、ミサイル能力の戦術的到達距離を延長する。海軍艦艇などの地球上の戦力が迎撃機会を持つ場合、極超音速兵器に対して、できれば宇宙配備のセンサーによる早期の探知と追跡が必要である。極超音速兵器の高速性は、局地的なセンサーに依存している場合、飛来する極超音速兵器に対する迎撃時間が実質的になくなることを意味し、空母戦闘群のような従来型の戦力は攻撃に対して極めて脆弱なものになってしまう。

変容する極超音速兵器が将来の戦争においてどのような形態になるかということが論議されている。2021年7月下旬と8月中旬に実施された中国のFOBS-HGV能力テストは、そのような能力が潜在的に「スプートニク・モーメント」に近いものとみなすことができると主張する人々と、その能力の重要性を否定する人々の間に激しい議論を生じさせた⁵²。後者は、より効果的な投射手段として従来型の弾道ミサイルの優勢を口にする分析家に理解を示し、そのテストが現に実際のFOBS能力のものであったということにさえ異議を申し立てた⁵³。極超音速兵器が転換点となると主張する者は、短い飛行時間により対応時間が圧縮され、予測不能な飛行経路により弾道ミサイル防衛システムを回避できるということを指摘している。軍事力に対する政治的統制が失われる可能性を考慮に入れば、そのような短い飛行時間は、激しい対宇宙、サイバー作戦と電子作戦が繰り広げられる作戦環境において極めて重要である。とりわけ飛来する極超音速兵器に搭載されているのが核弾頭なのか通常弾頭なのかがはっきりしない場合、そのようなシナリオで意図されていないエスカレーションにつながる判断ミスの高まる。

米国の2019年版「ミサイル防衛見直し」では、空気吸入型スクラムジェット装備の巡航ミサイルに加えて、中国が最近FOBS形態でテストを行ったタイプのHGVのような極超音速の脅威に対抗するために、宇宙配備のミサイル早期警戒追尾が果たす不可欠の役割を強調している⁵⁴。視水平線及びレーダー水平線の数百キロメートル上空で静止する宇宙配備のミサイル早期警戒追尾への依存をさらに深めることで、地球上のミサイル防衛システムが飛来する極超音速脅威を探知し、追尾し、ミサイルによる迎撃を実行する可能性がより高まる。固体レーザーなど

の指向性エネルギー兵器（DEW）を加える可能性を織り込んだ場合、宇宙配備のミサイル早期警戒、ミサイル迎撃システム、及び DEW の組合せにより、極超音速脅威を無効化する可能性を最大にすることができる。そうした取組において直面するリスクは、敵の対宇宙能力がこうした衛星に対して適用され、ミサイル防衛ネットワークが「視力」を奪われ、極超音速脅威に対抗する地球上の戦力の能力をまひさせられることがあり得るということである。實際上、このことにより、将来の軍事紛争の初めから、宇宙が単に作戦領域であるだけにとどまらず、戦闘領域になる可能性が高まるのである。

将来の戦争における宇宙・サイバー空間領域の重要性

将来の戦争について出現しつつある上記のテーマ、すなわち自律型システムの重要性、指揮統制における作戦上のテンポの高速化による課題、スウォーミングの概念、及び極超音速の役割の検討は、将来の戦争の特質と実行についての議論の最も顕著な側面の一部を代表している。この能力指向の分析に加えて、新しい作戦領域の役割、特に作戦・戦闘領域としての宇宙、さらに重要な情報インフラを攻撃するサイバー空間について検討しなければならない。また、衛星と衛星の地上局へのサイバー攻撃の可能性が宇宙安全保障の重要な課題として浮かび上がっていることから、この二つの領域の境界は不明確になりつつある。

オーストラリアが『2020 戦力構成計画』において宇宙の重要度を作戦領域に引き上げたのは、過去の白書において宇宙については、せいぜい地球上の戦力に手段を与える環境として短く言及するだけで、悪くすると宇宙の重要性について全く触れていなかったことと比較して考えれば、極めて大きな前進である。この変化は、国防と国家安全保障の両面での、さらに民間と商業の面での、宇宙についてのオーストラリアの考え方の幅広い変化と並行している。これは、「宇宙セグメント」の供給を他国や商業アクターに消極的に依存する一方で、オーストラリアは地上の施設に「適切な物的財産」を付与するという以前の状態から離れ、独自の宇宙能力の積極的なプロバイダーになるという移行を反映している。2018年の

オーストラリア宇宙庁及び2022年の豪国防軍宇宙コマンドの設置は、今やオーストラリアが、宇宙能力の国内開発を含め、宇宙に対するより緻密で野心的な展望を取り入れているということを裏付けている。商用宇宙セクターの成長からすれば、オーストラリアのロケットに搭載したオーストラリアの衛星をオーストラリアの発射場から定期的に打ち上げる能力を獲得するまでおそらくあと1、2年である。

国防について言えば、これによってオーストラリアは、国防軍の宇宙空間における能力を強化する機会を得ており、関連する重要なプロジェクトには先進衛星通信(プロジェクトJP-9102)、独自の地理空間情報及び地球観測(DEF-799フェーズ2)、宇宙領域状況認識(JP-9360)、競合する宇宙領域における弾力的測位・航法・時刻整合(JP-9380)、及び最も新しい、地上ベースの宇宙電子戦能力(JP-9358)がある⁵⁵。これは過去の消極的依存状態とは大きく異なるオーストラリアの決意を示すもので、宇宙能力の成長、特に2022年完了予定として進行中の宇宙領域見直しで明らかになっている成長が、今後も続く見込みである。オーストラリア独自の打ち上げ能力の確立が最重要のステップであり、これによって、豪国防軍と重要な同盟国の双方のため弾力的な宇宙能力の確保における不可欠の役割をオーストラリアが果たせるようになるであろう。

宇宙領域の競争的性格を考慮すれば、宇宙の弾力性は不可欠のものと言える⁵⁶。オーストラリアは、敵の対宇宙能力と対衛星兵器(ASAT)の攻撃的使用による脅威が増大するであろう将来の戦争において、死活的に重要な宇宙支援への確実なアクセスが得られるとはもはや想定できない⁵⁷。ロシアが最近実施した運動エネルギー迎撃ASATのテストにより、外交努力と法的な努力が誠心誠意行われているにもかかわらず、主要国は、持続的な難題となるスペースデブリの雲を残すキネティックASATシステムよりも使用しやすい宇宙配備と地上配備の両方の各種ソフトキルシステムを含む対宇宙能力を展開するという可能性が高まった。地上配備の「ソフトキル」システムには、衛星と地上セグメントに対するサイバー攻撃の側面が含まれるが、これは、攻撃者にある程度の匿名性と否認性を提供して、第三者の非国家アクターによる拡大可能かつ可逆的な影響を発生させることがある。

将来の戦争におけるソフトキルは、敵の重要な宇宙支援システムに対する対宇宙奇襲作戦行動（「スペース・パールハーバー」として知られる）と、重要情報インフラへのサイバー攻撃（その戦争の最初の「一斉射撃」になると思われる）の攻勢利用の組合せである。また、そのような措置はそれ自体、宇宙とサイバー空間の両方における軍事的対応を即座に正当化するレベル未満のグレーゾーン作戦行動を受ける公算を高めるものである⁵⁸。グレーゾーン作戦行動のこのような使用により、平時においても攻撃的行動が起り得る。オーストラリアは最近、中国のハッカーによるオーストラリア議会へのサイバー攻撃にさらされた⁵⁹。

将来の戦場で統合統一作戦を実施するための宇宙とサイバー空間への依存の増大は、豪国防軍の強じん性のある宇宙能力の展開と、より遠い将来における国防軍宇宙コマンドから王立オーストラリア宇宙軍への最終的移行の可能性に向けた動きを加速する一方であるが、オーストラリアの攻勢的及び守勢的サイバー能力の増強は間違いなく継続するであろう。

インド太平洋における豪国防軍の意味合い

将来の戦争における前述のテーマと、新しい軍事能力に取り組むオーストラリアのアプローチを考慮すると、豪国防軍が、オーストラリアの国防機関とともに、軍事作戦のためだけでなく能力獲得のために新しいアプローチを採用することが死活的に重要である。大型の高価なプラットフォームの優位が継続して、新しいタイプのテクノロジーの革新的使用のための能力をむしばみ、同時に、能力獲得プロセスにおいて、新しい能力のための予算、熟練要員、及び政治的支援が枯渇するおそれがある。最大のリスクは自律型システムに対するもので、陸海空の各種先進システム開発のための用心深い漸増的アプローチにより、旧来の能力の人質となってしまうのである。作戦上の意味からすれば、リスクはリビッキの「ヒアリ戦」のもので、そこではオーストラリアの艦船、航空機、及び地上部隊が、敵の自律型能力のスウォームにより圧倒され、その多くがオン・ザ・ループの人間に指揮されるものではなく、人間よりも迅速な AI による戦術判断を通じて指揮されるのであ

る。極超音速兵器又は先進精密攻撃ミサイルを使用する、敵の長距離急襲能力は、前進基地へのアクセスが危険であることを意味する。これは、F-35A 統合攻撃戦闘機のような、現在 RAAF の戦闘能力の中核をなしている短距離有人プラットフォームへの過剰な依存の危険性を浮き彫りにしている。距離が足りないことは、迅速性との闘いにおいて敵に作戦上の優位をもたらす。すなわち最初に攻撃した方が、決定的な優位を得るのである。インド太平洋における将来の戦争では、こうした最初の一斉射撃をめぐる戦闘が、従来領域のものであれ、宇宙とサイバー空間のものであれ、紛争の結果の形成に決定的となることは十分あり得る。

オーストラリアの国防計画立案者と戦略・政策コミュニティはこうした課題をよく認識しており、それに取り組もうと努力しているが、能力獲得と国防政策に関する旧来の枠組みの抜本の変革についての国防機関内の硬直した思考を変えるに当たって、深刻な問題に直面している。オーストラリアが直面する、悪化しつつある戦略的見通しと、能力獲得について時代遅れだがしぶとく残る「ようそろ(現針路を維持せよ)」的アプローチとの乖離は、今後10年とその先に生じるであろう将来の課題に対処するオーストラリアの能力にとって深刻なリスクである。オーストラリアは、将来の戦争と将来の兵器についての議論に立派に寄与しているが、その国防政策プロセスの多くは直近に経験した戦争に合わせたままである。この政策ギャップに取り組み、能力の開発と取得への新しいアプローチを迅速に実行することが、将来の課題に対処するために最も緊急の優先事項でなければならない。前述のとおり、戦略文書及びコンセプトの公表において、オーストラリアの国防政策コミュニティは何ら後れを取ってはいないし、国防機関は出現しつつある軍事能力の新しいタイプと新しい作戦領域の重要性をはっきりと認識している。こうした新しいアプローチを戦争に組み込む取組の実行は、組織的受容度の点でも変化のスピードの点でも、ばらつきがある。悪化する米中間の緊張により生じるリスク、特に今後10年の後半に発生し得る台湾海峡における危険な危機のリスクは、オーストラリアが変化を受け入れ、迅速に新しいタイプの軍事能力を取得し、インド太平洋地域内に展開するよう動くことの重要性を認識する必要があるということの意味している。

-
- 1 The Hon. Scott Morrison MP, Prime Minister of Australia, Launch of the 202 Defence Strategic Update, 1st July 2020, <https://www.pm.gov.au/media/address-launch-2020-defence-strategic-update>
 - 2 The Hon. Scott Morrison MP, Prime Minister of Australia, The Rt. Hon. Boris Johnson MP, Prime Minister of the United Kingdom, Joseph R. Biden Jr., President of the United States, Joint Leaders Statement on AUKUS, 16th September 2021, at <https://www.pm.gov.au/media/joint-leaders-statement- aukus>
 - 3 Department of Foreign Affairs and Trade, Joint Statement Australia – U.S. Ministerial Consultations (AUSMIN) 2021, September 16th 2021, at <https://www.dfat.gov.au/geo/united-states-of-america/ausmin/joint-statement-australia-us-ministerial-consultations-ausmin-2021>
 - 4 The Hon. Scott Morrison, MP, Prime Minister of Australia, Quad Leaders Summit Communique, 24th September 2021, at <https://www.pm.gov.au/media/quad-leaders-summit-communicue>
 - 5 Ryan Hass, ‘The “new normal” in US-China relations: Gardening competition and deep interdependence’, The Brookings Institution, August 12th, 2021, at <https://www.brookings.edu/blog/order-from-chaos/2021/08/12/the-new-normal-in-us-china-relations-hardening-competition-and-deep-interdependence/>
 - 6 Rory Medcalf, Contest for the Indo-Pacific – Why China Won’t Map the Future, La Trobe University Press, 2020, pp. 129-130.
 - 7 Graham Allison, ‘What Xi Jinping Wants’ *The Atlantic*, June 1st, 2017, at <https://www.theatlantic.com/international/archive/2017/05/what-china-wants/528561/>
 - 8 Matthew Jamison, ‘Countering China’s Counter-Intervention Strategy’, *The Strategy Bridge*, August 11th, 2020, at <https://thestrategybridge.org/the-bridge/2020/8/11/countering-chinas-counter-intervention-strategy>
 - 9 Joris Teer, Juliette Eijkelkamp, Paul van Hooft, ‘China Outside the Western Pacific: Military Capabilities for Power Projection’, in Joris Teer, Tim Sweijis, Paul van Hooft, Lotje Boswinkel, Juliette Eijkelkamp, and Jack Thompson, China’s Military Rise and the Implications for European Security, The Hague Centre for Strategic Studies, November 2021, at <https://hcss.nl/wp-content/uploads/2021/11/Chinas-Military-Rise-2021-Nov.pdf>
 - 10 US Department of Defense, Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2021 – Annual Report to Congress, November 2021, pp. 126-127.
 - 11 Sam Rainsy, ‘China’s Cambodian Invasion’, *The Strategist*, 5th August, 2019, at <https://www.aspistrategist.org.au/chinas-cambodian-invasion/> ; Sam LaGrone, ‘AFRICOM: Chinese Naval base in Africa Set to Support Aircraft Carriers’, *USNI News*, April 2021 at
 - 12 H.R. McMaster, ‘How China Sees the World’, *The Atlantic*, May 2020, at <https://news.usni.org/2021/04/20/africom-chinese-naval-base-in-africa-set-to-support-aircraft-carriers> <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2020/05/mcmaster-china-strategy/609088/> ; Gordon Lubold, Warren P. Strobel, ‘Secret Chinese Port Project in Persian Gulf Rattles US Relations

- with U.A.E.’, *The Wall Street Journal*, November 19th, 2021, at <https://www.wsj.com/articles/us-china-uae-military-11637274224>
- 13 US China Economic and Security Review Commission, 2021 Report to Congress, ‘Chapter 4 – Dangerous Period for Cross-Strait Deterrence: Chinese Military Capabilities and Decision-Making for a War over Taiwan’, October 2021, at <https://www.uscc.gov/annual-report/2021-annual-report-congress>
 - 14 Brendan Nicholson, ‘Dutton: War with China would be ‘catastrophic’ and mustn’t be allowed to happen’, *The Strategist*, 30th November 2021, at https://www.youtube.com/watch?v=cNP-E_XjerY&ab_channel=ABCNews%28Australia%29 ; see also The Hon. Peter Dutton MP, Minister of Defence, National Press Club Address, Canberra, 26th November 2021, at <https://www.minister.defence.gov.au/minister/peter-dutton/speeches/national-press-club-address-canberra-act>
 - 15 Department of Defence, 2020 Defence Strategic Update, 1.2, p. 11, <https://www.defence.gov.au/about/publications/2020-defence-strategic-update>
 - 16 Department of Defence, 1.12, p. 14
 - 17 Department of Defence, 1.13, p. 14
 - 18 Department of Defence, 1.8, p. 13
 - 19 Department of Defence, 1.9, p. 13
 - 20 Morrison, Johnson, Biden, Joint Leaders Statement on AUKUS, 16th September 2021, at <https://www.pm.gov.au/media/joint-leaders-statement-aukus>
 - 21 Department of Defence, 2020 Force Structure Plan, 6.8-6.9, pp. 62-63, <https://www.defence.gov.au/about/publications/2020-force-structure-plan>
 - 22 Malcolm Davis, ‘ADF space command is the right next step for Australian space power’, *The Strategist*, 5th May 2021, at <https://www.aspistrategist.org.au/adf-space-command-is-the-right-next-step-for-australian-space-power/>
 - 23 Marcus Hellyer, Delivering a stronger Navy, faster, ASPI, 2nd November 2021, at <https://www.aspi.org.au/report/delivering-stronger-navy-faster> ; Andrew Davies, ‘Nuclear or bust: Our high-risk submarine plan’, in *The Weekend Australian – Defence Supplement*, October 30th-31st, 2021, p.18
 - 24 John Coyne, Matthew Page, ‘Are Australia’s new armoured vehicles too heavy?’, *The Strategist*, 4th June 2021, at <https://www.aspistrategist.org.au/are-australias-new-armoured-vehicles-too-heavy/>
 - 25 Department of Defence, 2020 Force Structure Plan, 4.6, 5.8, p. 36, p. 51.
 - 26 Malcolm Davis, ‘AUKUS: looking beyond the submarines’, *The Strategist*, 4th November 2021, at <https://www.aspistrategist.org.au/aukus-looking-beyond-the-submarines/>
 - 27 The Hon. Scott Morrison MP, The Prime Minister, Sovereign Guided Weapons Manufacturing, 31st March 2021, at <https://www.pm.gov.au/media/sovereign-guided-weapons-manufacturing>

- ²⁸ Malcolm Davis, *Forward Defence in Depth for Australia*, June 2019, ASPI Strategic Insights, at <https://www.aspi.org.au/report/forward-defence-depth-australia>
- ²⁹ Department of Defence, *2020 Defence Strategic Update*, pp. 25 – 29.
- ³⁰ David S Fadok, USAF, John Boyd and John Warden – *Air Power’s Quest for Strategic Paralysis*, Air University Press, February 1995, p. 16.
- ³¹ Department of Defence, *MQ-4c Triton Unmanned Aircraft System*, <https://www.airforce.gov.au/technology/aircraft/intelligence-surveillance-and-reconnaissance/mq-4c-triton-unmanned-aircraft>; Department of Defence, *AIR 7003 Phase 1 MQ-9B Sky Guardian Remotely Piloted Aircraft System*, <https://www.defence.gov.au/project/air7003-skyguardian-armed-remotely-piloted-aircraft-system>
- ³² Boeing, *Boeing Airpower Teaming System*, <https://www.boeing.com/defense/airpower-teaming-system/>
- ³³ Department of Defence, *Autonomous Warrior enhances Navy’s fighting edge*, 9th June 2021, <https://news.defence.gov.au/technology/autonomous-warrior-enhances-navys-fighting-edge>
- ³⁴ Peter W. Singer, *Wired for War – The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century*, Penguin, New York, 2009, pp. 124-128; Paul Scharre, *Army of None – Autonomous Weapons and the future of War*, W.W.Norton & Co, New York, 2018, pp 251-270.
- ³⁵ Royal Australian Navy, *RAS-AI Strategy 2040*, <https://www.navy.gov.au/media-room/publications/ras-ai-strategy-2040>
- ³⁶ Department of Defence, *HACSTRAT – A strategic approach for air and space capability*, 2021, p. 8 <https://www.airforce.gov.au/our-mission/hacstrat>
- ³⁷ Department of Defence, p. 9
- ³⁸ Department of Defence, p. 24.
- ³⁹ Department of Defence, *ADF Concept for Future Robotics and Autonomous Systems*, 2020, <https://defence.gov.au/vcdf/forceexploration/adf-concept-future-robotics-autonomous-systems.asp> ; Australian Army, *Robotics and Autonomous Systems Strategy*, 2018, <https://researchcentre.army.gov.au/library/other/robotic-autonomous-systems-strategy>
- ⁴⁰ Department of Defence, 2020, p. 9
- ⁴¹ Malcolm Davis, ‘Cheap drones versus expensive tanks: a battlefield game changer’, *The Strategist*, 21st October 2020, at <https://www.aspistrategist.org.au/cheap-drones-versus-expensive-tanks-a-battlefield-game-changer/>
- ⁴² Malcolm Davis, ‘AUKUS requires rapid expansion of autonomous undersea warfare system’, *The Australian*, 30th October 2021, <https://www.aspi.org.au/opinion/aukus-requires-rapid-expansion-autonomous-undersea-warfare-systems>
- ⁴³ Martin C. Libicki, *The Mesh and the Net – Speculations on Armed Conflict in a Time of Free Silicon*, McNair Paper 28, Institute for National Strategic Studies, March 1994.
- ⁴⁴ Malcolm Davis, ‘Loyal Wingman leads the way to the RAAF of 2121’, *The Strategist*, 5th March 2021, <https://www.aspistrategist.org.au/loyal-wingman-leads-the-way-to-the-raaf>

of-2121/

- 45 Andrew Davies, 'Coming Ready or Not: Hypersonic weapons', ASPI, March 2021, <https://www.aspi.org.au/report/coming-ready-or-not-hypersonic-weapons>
- 46 Malcolm Davis, 'Can US missile-defence systems handle China's new missiles?' *The Strategist*, 27th October 2021, <https://www.aspistrategist.org.au/can-us-missile-defence-systems-handle-chinas-new-missiles/>
- 47 Jean Deville, 'China's Spaceplane Projects: Past, Present and Future', *The China Aerospace Blog*, May 11th 2020, <https://china-aerospace.blog/2020/05/11/chinas-spaceplane-projects-past-present-and-future/>
- 48 Andrew Davies, 2021, pp. 6-7.
- 49 Andrew Davies, 2021, p. 7; also Department of Defence, 2020 Force Structure Plan, 5.8, p. 51, <https://www.defence.gov.au/about/publications/2020-force-structure-plan>; Royal Australian Air Force, SCIFire Hypersonics, <https://www.airforce.gov.au/our-mission/scifire-hypersonics>
- 50 Andrew Davies, 2021, p. 7.
- 51 Congressional Research Service, Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress, R45811, 19th October 2021, pp. 4 – 8, <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R45811>
- 52 David E. Sanger, William J. Broad, 'China's Weapon Tests Close to a "Sputnik Moment," U.S. General says' *New York Times*, October 27th, 2021, <https://www.nytimes.com/2021/10/27/us/politics/china-hypersonic-missile.html>
- 53 Bleddyn Bowen, Cameron Hunter, Chinese Fractional Orbital Bombardment, APLN Policy Brief, No. 78, 1st November 2021, <https://aplن.network/analysis/policy-briefs/chinese-fractional-orbital-bombardment>;
- 54 US Department of Defense, 2019 Missile Defense Review, p. 36, <https://media.defense.gov/2019/Jan/17/2002080666/-1/-1/1/2019-MISSILE-DEFENSE-REVIEW.PDF>
- 55 The Hon. Peter Dutton MP, Minister of Defence, 'Defence explores options for Space Electronic Warfare', 29th July 2021, <https://www.minister.defence.gov.au/minister/peter-dutton/media-releases/defence-explores-options-space-electronic-warfare> ; Malcolm Davis, 'Australia needs a national space strategy' *The Strategist*, 25th August 2021, <https://www.aspistrategist.org.au/australia-needs-a-national-space-strategy/>
- 56 Malcolm Davis, 'Defence to examine plans for space domain', *The Australian*, 22nd May 2021, <https://www.aspi.org.au/opinion/defence-examine-plans-space-domain>
- 57 Malcolm Davis, The Australian Defence Force and contested space, ASPI, August 2019, <https://www.aspi.org.au/report/australian-defence-force-and-contested-space>
- 58 Todd Harrison, Kaitlyn Johnson, Makena Young, Defense against the Dark Arts in Space: Protecting Space Systems from counterspace weapons, CSIS, 25th February 2021, <https://www.csis.org/analysis/defense-against-dark-arts-space-protecting-space-systems-counterspace-weapons>
- 59 Reuters, 'Australia concluded China was behind hack on parliament, political parties', 16th September 2019, <https://www.reuters.com/article/us-australia-china-cyber-exclusive-idUSKBN1W00VF>

第6章 軍事におけるAIの波：イネーブラーと制約

マイケル・ラスカ

2020年代の戦略研究における議論は、新興技術が国防イノベーションと将来の戦争の特質に及ぼす影響に一層焦点を当てようになっている。民生品分野では第4次産業革命(4IR)と総称されている、人工知能(AI)システム、ロボット工学、積層造形(3Dプリント)、量子コンピューティング、指向性エネルギーとその他の「破壊的」技術等の先端的新興技術の融合は、国防用途においては、潜在的な競争相手に対する軍事的優位性を高める、潜在的に重要な新しい機会をもたらすことが期待されている。現在の議論では、「次のフロンティア」となる技術を、戦争の特徴と遂行における「非連続的」あるいは「破壊的」な軍事イノベーションとみなすことが多いといえる。すなわち、「産業時代」から「情報時代の戦争」への移行、そして今日では「自動化時代の戦争」への更なる移行が起きているということである(Raska, 2021)。例えば、ハイパースペクトル画像、コンピュータショナルフォトグラフィー、小型センサーの設計等の先端センサー技術は、目標の検知、認識、追跡能力の向上と、従来の見通し線内妨害の克服を目指している(Freitas et al., 2018)。適応的な特性を備えた複合材、セラミックス、ナノマテリアル先端素材は、軍装備品を軽量化しつつ、環境への耐性を高める(Burnett et al., 2018)。高出力レーザー、光電子デバイス等のフォトンクス新興技術は、量子コンピューティングと量子暗号を基盤とする新たな水準の秘匿通信をもたらす可能性がある(IISS, 2019)。

新興技術、すなわちロボット工学、人工知能と学習機械、先端センサー技術を備えたモジュール式プラットフォーム、新素材と保護システム、サイバー防衛と物理・サイバー・生物学的領域の境界を曖昧にする技術の融合は、将来の戦争の特質に大きな影響を及ぼすと広くみられている。現代の軍にとって、新たな機械学習アルゴリズムを様々な問題に応用することは、情報処理の速度、有人/無人兵器プラットフォームと監視システムの併用の自動化、そして究極的には、指

揮統制 (C2) の意思決定においてかつてない能力をもたらすことも期待されている (Horowitz, 2018; Cummings, 2017)。

しかし、様々な戦略的背景があるものの、これらの新興技術の普及は、過去 40 年間提起されてきたものと同じような理論的・政策的な疑問も提起している。すなわち、新興技術の普及は、本当に戦争における「破壊的」転換を意味するのか、それとも単なる発展としての変化にすぎないのか。もし新興技術が戦争において破壊的变化をもたらすのであれば、部隊構成や兵器調達要件を含め、どのような国防資源の配分が求められるのか。空軍を含む軍事組織は、新興技術をどのように自身に有利になるように活用できるのか。さらに、変動性、不確実性、複雑性と曖昧性を特徴とする 21 世紀の安全保障上の脅威や課題に対処する上で、新興技術はどれほど効果的なのかといった問いである。

40 年間にわたる破壊的ナラティブ

主に情報技術の飛躍的進歩により拍車がかかった「破壊的」な軍事イノベーションのナラティブや議論の経過は、IT による軍事における革命 (IT-RMA) の文脈の中で定義されてきた。IT-RMA は少なくとも次の五つの段階を経てきた。(1) 1980 年代前半におけるソ連の戦略思想家による軍事技術革命という概念の初発見、(2) 1990 年代前半の米国の戦略思想における概念の適応、修正と統合、(3) 1990 年代中盤から後半にかけての技術崇拜的な RMA をめぐる議論、(4) 2000 年代前半におけるより広義の「国防の変革」への移行と部分的な実証的研究、そして (5) 2005 年以降の破壊的ナラティブに対する批判的な問い返しである (Gray, 2006)。しかし、2010 年代中盤以降、AI や自律型システム等の新興技術が加速度的に普及するに伴って、新たな AI-RMA、あるいは第 6 次 RMA の波が現れてきたといえる (Raska, 2021)。

しかし、振り返ってみると、過去 40 年の IT-RMA の実装が革命的あるいは破壊的とは明らかに言い難い道をたどってきたことは間違いなく、既存の能力の漸進的な、時にはほぼ連続的な改善から成り立っていた (Ross, 2010)。国防技術、

組織とドクトリンにおいて重大かつ大規模な軍事イノベーションが同時に起きたことはまれな出来事であり、軍事組織は基本的に戦争の遂行を形作る小規模なイノベーションから大規模なイノベーションに至る「持続的」な軍事イノベーションを通じて前進を遂げてきた (Goldman, 1999)。「ネットワーク中心の戦い」の概念等、この時代の多くの軍事イノベーションが成熟する中、「破壊的な軍事変革」が差し迫っているという曖昧なナラティブは、ほとんど常に利用可能な技術的、組織的、予算的能力を超えるものであった。その上、様々な概念的、技術的、組織的、作戦的イノベーションが主に焦点を置いていたのは、デジタル情報技術を「既存の」通常プラットフォームとシステムに統合することであった (Raska, 2016)。

例えば、米国の戦略思想においては、破壊的な軍事イノベーションのナラティブは、イラクとアフガニスタンにおける戦争の作戦的課題と経験により、2005年以降次第に退潮した。そして、国防の改革が「破壊的に」進むという未実現の展望に対しては、より批判的な意見が寄せられた。実質的にあらゆる国防イニシアチブや提案を正当化する「新たな思考の方法と新たな戦闘の方法」の論理的根拠が示唆したのは、明確な戦略よりも方向性の喪失であった (Freedman, 2006)。国防改革の懐疑派はまた、潜在的な敵や競合相手の適応力を度外視して複雑な戦略的課題を技術で解決するという誤った論理について警鐘を鳴らした。つまり、国防の変革が差し迫っているという破壊的なナラティブは、実際の戦略的・作戦上の論理ではなく予算上の要求と一連の非現実的な能力により拍車が掛かり、曖昧な概念へと変質してしまったのである (Reynolds, 2006)。

AIの波が異なる理由

しかし、「AIによる」新たな国防イノベーションの波は、過去のITによる波とは複数の点で異なる。第一に、AIによる軍事イノベーションの普及は、複数の側面、特に大国間（米国、中国、そして程度は低くなるもののロシアの間）の戦略地政学的競争の加速により、はるかに速いペースで進行する。大国間の戦略的競争は新しいものではない。紀元前5世紀のペロポネソス戦争におけるアテネと

スパルタの大戦略から20世紀後半の冷戦による二極化に至るまで、歴史に深く根ざしている。しかし、新たな戦略的競争の特徴は、これまでの戦略的競争のアナロジーとは異なる。21世紀の戦略的競争の道筋とパターンは複雑化・多様化している。これは、長期的な経済の相互依存が中核的な戦略的課題と共存するという、異なるルールや重複したルールの下で繰り広げられる複数の競争を反映している(Lee, 2017)。しかし、将来の優位性をめぐる競争においては、技術革新は、国際的な影響力と国力の中心的な源とみなされている。すなわち、技術革新が経済競争力、政治的正統性と軍事力を生み出しているのである(Mahnken, 2012)。特に、米国は、この数十年で初めて戦略的に対等な競合相手(すなわち中国)と対峙している。中国には、独自のAI-RMAを推進・実装する能力がある。したがって、主たる問題となるのは、AI-RMAの波が戦争に根本的な非連続性をもたらす「波」なのか否かということではないし、もしそうであるとして、どのように、そしてなぜそうなのかということでもない。問題は、それよりむしろ、米国のAI-RMAが、対応する中国やロシアのAI-RMAにより、無効化、あるいは少なくとも弱体化させられる可能性はあるのかということである。すなわち、技術的優位性の余裕は事実上小さくなりつつあり、そのことによって軍事的優位の源である新興技術の戦略的必要性が事実上高まっているのである。

第二に、これまでの数十年間において、「一部の」デュアルユース技術を活用して主要な兵器プラットフォームとシステムが開発されてきたのに対し、現在のAIによる波では、軍事的イノベーションの源としての商業的・技術的イノベーションの規模と影響が異なる(Raska, 2020)。大規模な軍需産業の元請け企業は、もはや技術革新の唯一の牽引役ではない。むしろ、潜在的なデュアルユース性を備えた先端技術が民間部門で開発され、その後軍事利用に「転用」されている。この文脈では、積層造形(3Dプリント)、ナノテクノロジー、宇宙・空間的能力、人工知能、ドローン等の新興技術の普及は、大国だけに限られたものではない(Hammes, 2016)。AIによるセンサーと自律型兵器システムの普及は、シンガポール、韓国、イスラエルといった一部の先進的な中小国の国防の道筋にも反映されている。今やこれらの国々は、適切な新興技術を開発し、国防力と経

済競争力、政治的影響力、国際舞台での地位を高める潜在的能力を備えている (Barsade and Horowitz, 2018)。

第三に、自律型兵器システムと AI による自律型兵器システムは、新たな作戦構想や戦力構成と相まって、将来の戦争における人間の関与の方向性と特徴に課題を突き付けている。そこでは、人間による意思決定がアルゴリズムによって形成される可能性があり、将来の戦闘では、自律型致死兵器システム (LAWS) の利用が想定されている。空軍を含む先進的軍隊は、戦争におけるデータ分析と自動化を活用する様々なマンマシン技術による実験を行っている。これらの技術は将来の戦争に関する実験と能力開発計画に一層浸透しつつある (Jensen and Pashkewitz, 2019)。例えば、米国では、優先度が高い一部の研究開発分野において、様々なマンマシン型の協調が行われる AI システムと自律型兵器 (すなわち AI による早期警戒システムと指揮統制ネットワーク、宇宙・電子戦システム、サイバー能力、自律型致死兵器システム等) の開発に焦点が当てられている。

戦略的競争、デュアルユース性のある新興技術によるイノベーション、戦争におけるマンマシン相互作用の性質の変化という三つの要素が組み合わさることで、AI-RMA の波を規定する一連の新たな条件が促進される。また、それが拡散していく道筋も、戦略的安定性、同盟関係、軍備管理、倫理とガバナンス、そして究極的には作戦遂行に新たな課題と問題を突き付けている (Stanley-Lockman, 2021a)。例えば、武力行使における AI システムの役割に関する国際的な規範についての議論では、LAWS の普及と国際人道法の原則を順守する国家の能力がますます重視されるようになってきている。技術の進展がサイエンス・フィクションの領域から技術的現実へと移りゆくにつれ、LAWS の導入が国際的な法的原則に反するのか、それとも強化するのかについて各国が異なる見解を持つようになってきている。AI の軍事的応用が及ぼす法的・倫理的影響の対立に直面し、軍事組織は安全性、倫理及びガバナンスに関連する問題に対処する必要を一層認識するようになってきている。これは、新たな能力への信頼を構築し、リスクの増大を管理し、軍備管理を再生させる上で極めて重要である。それでも、各国の国防当局と軍隊が倫理的努力を狭く LAWS に向けるのか、それともより広く AI によるシステム全

体に向けるのかについて対立がある。したがって、軍事組織は AI と自律性に関する観点の変化や、2020 年代以降の戦略・作戦環境への影響に関する議論を追う必要がある (Stanley-Lockman, 2021b)。

エア・パワーにおける AI の波の応用

例えば、作戦レベルでは、AI の波の応用は、エア・パワーの概念の変化としてみてとることができる。現代の空軍は、多様な情報源からビッグデータを収集するマルチドメイン戦闘クラウドシステム等様々な AI 関連システムと技術の統合を加速することで、作戦の全般的状況をリアルタイムで把握し、基本的に指揮統制 (C2) プロセスの自動化と加速化を目指している (Robinson, 2021)。例を挙げると、AI による戦闘クラウドは、標的を特定し、空中・陸上・水中を問わず、あらゆる領域において最も適切な「シューター」に割り当てる態勢になっている。これを統合全領域指揮統制 (JADC2) という概念にまとめている空軍もある。そのような一部の空軍は、「バーチャル・バックシーター」(仮想後席搭乗員) として AI アルゴリズムによる実験を行っている。バーチャル・バックシーターは、航空機のセンサーと航法を効果的に制御し、敵目標を発見することで、乗員の作業負荷を軽減している (Everstine, 2020)。

この文脈において重要な論点は、AI システム (広義には、長時間のデータ相互作用の増大によってパフォーマンスが向上する機械学習 (ML) システムや、多層ニューラルネットワークが膨大な量のデータから学習する深層学習 (DL) システムを含む感知、推論、行動と適応が可能なプログラム) における進歩が、「航空作戦とエア・パワーの構想と利用方法を変革する」可能性があるということである (Davis, 2021)。ランド研究所の研究 (Lingel et al., 2020) によると、エア・パワーを含む将来の戦争に影響のある AI/ML 応用研究開発には現在六つのカテゴリーがある。

- (1) コンピュータ・ビジョン (画像認識) : 視覚的世界の物体を検知し分類す

る。マルチソース情報処理とデータの融合処理に利用可能である。

- (2) 自然言語処理 (NLP)：翻訳を含め、人間の発話とテキスト認識パターンを正しく理解する能力。発話とテキストから情報を抽出するとともに、味方の通信を監視し、注意喚起のため、関連する情報を必要な個人や部隊に伝えるために利用可能である。
- (3) エキスパートシステムやルールベースシステム：作戦目標及び戦術的目標を達成するための特定の行動を推奨する目的で、大量のデータを収集する。
- (4) 計画立案システム：データを活用してスケジュール管理と資源配分の問題を解決する。目標に対して特定の航空、宇宙、サイバー・アセットを調整するとともに、時系列の推奨行動を生成する。
- (5) 機械学習システム：環境とのデータの相互作用から知識を獲得するもので、他のカテゴリーの AI と関連して使用できる。すなわち、専門家の知識が得られないときや、最適な戦術、技術及び手順 (TTP) が不明なときに、C2システムがタスクの実施方法を学習できる。
- (6) ロボット工学と自律型システム：無人システムの周辺環境との相互作用が可能になるよう、上記カテゴリーの全て又は一部の AI/ML 手法を組み合わせる。

これらの AI 関連カテゴリーは、エア・パワーのほぼあらゆる側面に応用可能であり、新たな形態の自動化戦争を形作る可能性がある。すなわち、制約がますます増える時代において、AI/ML が推奨選択肢や提案を提示する C2 の決定支援と計画、データマイニング能力を通じた ISR (情報・監視・偵察) 支援、部隊の安全とプラットフォームや部隊の利用可能性を確保するための兵站と予防整備、訓練とシミュレーション、高度なサイバー攻撃を検知し対抗するためのサイバー空間における作戦、様々な任務において利用されるドローン等のロボット工学と自律型システムなどである。ここでいう様々な任務の中には、ISR から、敵防空網制圧や、航空及び地上の攻撃作戦における有人・無人の各種プラットフォームを

統合する共同作戦等の先鋒部隊の任務が含まれる。これらの議論を換言すれば、AIシステムは、ジョン・ボイドのOODA(観察・状況判断・意思決定・行動)ループのあらゆる段階におけるC2・意思決定プロセスを合理化する能力が高まっているということである。すなわち、データを収集・処理し、統合された形で視覚的に状況把握ができるよう変換する一方で、推奨される行動方針の選択肢を提示し、究極的には、人間の行動を支援するのである(Fawkes and Menzel, 2018)。

国防から軍事イノベーションへ：現在進行形の課題

しかし、コンピュータをツールから問題解決の「思考」機械に変えるためにAIシステムを軍事プラットフォーム、システム及び組織に統合することは、今後も一連の複雑な技術的・組織的・作戦的課題を突き付けるだろう(Raska et al, 2021)。こうした課題としては、このシステムが環境変化によりよく適応し、予想外の戦術から学習し、戦場で学習結果を応用することを可能にするアルゴリズムの開発が挙げられる。また、これらの思考機械用の倫理規定と保護措置を考案する必要が生じる。さらなる課題は、技術の進展、とりわけ軍事システムにおける進展は、連続的で動的なプロセスであるということである。ブレイクスルーは常に起きており、軍事的有効性と比較優位への影響は、初期の段階では重大かつ予想が難しい可能性がある。その上、そのような技術とそれに伴う能力が地政学的な境界線に沿って均等に普及することはめったにない。

しかし、最も重要なのは、特に安全性の維持・確保が最重要視されるようなシステムの分野において、AIシステムがどこまで信頼できるのかということである。ミッシー・カミングスが警告するように、「歴史上、作戦即応性に関して似たような期待が抱かれつつも、犠牲の大きなシステム障害に終わった例は数多く存在し、これらの事例を教訓とすべきである」(Cummings, 2021)。さらに、うそのデータを生成することでAIシステムを欺いて誤った予想をさせる手法に重点を置いた研究も進みつつある。国家・非国家主体の双方が、このいわゆる敵対的機械学習を利用して反対勢力を欺き、不正確なデータを利用して誤った結論を生み出さ

せ、その中で、意思決定プロセスを変える可能性がある。敵対的機械学習が国際安全保障に及ぼす全体的な戦略的影響は、技術そのものよりもはるかに一層破壊的である可能性がある (Knight, 2019; Danks, 2020)。

戦術的・作戦的視点からは、これらの複雑な AI システムの多くを、技術的にだけでなく、組織的・作戦的に連携させる必要もある。多くの軍隊にとって、これは現在進行形の課題である。(リアルタイムで) AI によるセンサーからシューターへのループと、様々なサービスとプラットフォームとの間のデータストリームを実質的に統合できなければならない。すなわち、空軍・陸軍・海軍・サイバー部隊の多様な戦闘管理システムとデータ、指揮統制・通信とネットワーク、ISR、電子戦、測位・航法・時刻整合を事実上精密兵器と連携させるということである。一部の AI/ML システムはこれらの課題の一部を軽減するかもしれないが、当該システムが信頼できる AI の確保に関する新たな問題を生み出している。したがって、軍事における AI の利用方法の方向性と特徴は、対応する戦略的、組織的、作戦的敏捷性、特にこれらの技術と現在・将来の作戦構想や部隊構成がどのようにに関連するかによって決まるだろう。

今後、未来の戦争における人間の関与度、従来の戦力構成と兵士の募集パターンを変更する必要性、そしていかなる領域で武力が行使されるのかという論点は、新興技術による課題を突き付けられている問題である。現代の軍隊は、これらの問題に対し、独自の、ときに多様な解決策を生み出している。これまでと同様、軍隊の有効性は、「戦略」の不変の原則につながる多くの要素に左右される。すなわち、利用可能な国防資源を新たな軍事力に「転換」するための目的、方法、手段や、その中で不測の事態に対応するために必要な作戦上の能力の構築・維持などである。実装が成功する主な要素は、技術革新そのものではなく、継続的な予算配分、組織の専門知識 (すなわち、軍事・民生双方における大規模で効果的な研究開発基盤) と国防イノベーションを実装する組織の敏捷性の複合的効果である (Cheung, 2021)。つまり、革新的な解決策を実現することのできる人員、プロセスとシステムを幅広く確保する一方で、複雑化する戦略環境において実行可能な政策の選択肢を提示するような既存の中核的能力を維持することが重要な

のである。

参考文献：

- Barsade, I. and Horowitz, M. 2018. Artificial intelligence beyond the superpowers. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 16 August. 以下で閲覧可能。 <https://thebulletin.org/2018/08/the-ai-arms-race-and-the-rest-of-the-world/>
- Burnett, M. et. al. 2018. Advanced materials and manufacturing - implications for defence to 2040. *Defence Science and Technology Group Report*. Australia Department of Defence. 以下で閲覧可能。 <https://www.dst.defence.gov.au/sites/default/files/publications/documents/DST-Group-GD-1022.pdf>
- Cheung, T. 2021. A conceptual framework of defence innovation. *Journal of Strategic Studies*, DOI: 10.1080/01402390.2021.1939689.
- Cummings, M. 2017. Artificial intelligence and the future of warfare. *Chatham house research paper*. 26 January. 以下で閲覧可能。 <https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/publications/research/2017-01-26-artificial-intelligence-future-warfare-cummings-final.pdf>
- Cummings, M. 2021. Rethinking the maturity of artificial intelligence in safety-critical settings. *AI Magazine*, 42(1), pp.6-15. 以下で閲覧可能。 <https://ojs.aaai.org/index.php/aimagazine/article/view/7394>
- Danks, D. 2020. How adversarial attacks could destabilize military AI systems. *IEEE Spectrum*. 26 February. 以下で閲覧可能。 <https://spectrum.ieee.org/adversarial-attacks-and-ai-systems>
- Davis, M. 2021. The artificial intelligence 'backseater' in future air combat. *ASPI Strategist*, 5 February. 以下で閲覧可能。 <https://www.aspistrategist.org.au/the-artificial-intelligence-backseater-in-future-air-combat/>
- Everstine, B. 2020. U-2 flies with artificial intelligence as its co-pilot. *Air Force Magazine*, 16 December. 以下で閲覧可能。 <https://www.airforcemag.com/u-2-flies-with-artificial-intelligence-as-its-co-pilot/>
- Fawkes, J. and Menzel, M. 2018. The future role of artificial intelligence - military opportunities and challenges. *The Journal of the JAPCC*, 27. pp.70-77. 以下で閲覧可能。 https://www.japcc.org/wp-content/uploads/JAPCC_J27_screen.pdf
- Freedman, L. 2006. *The transformation of strategic affairs*. London: International Institute of Strategic Studies.
- Freitas, S. Silva, H., Almeida, J. and Silva, E. 2018. Hyperspectral imaging for real-time unmanned aerial vehicle maritime target detection. *Journal of Intelligent and Robotic Systems*. 90, pp.551-570.
- Goldman, E. 1999. Mission possible: organizational learning in peacetime. In: Trubowitz, P., Goldman, E., and Rhodes, E. *The politics of strategic adjustment: ideas, institutions, and interests*. New York: Columbia University Press, pp.233-266.
- Gray, C. 2006. *Strategy and history: essays on theory and practice*. London: Routledge, pp.113-120.
- Hammes, T.X. 2016. Technologies converge and power diffuses: the evolution of small, smart,

- and cheap weapons. *CATO Institute Policy Analysis*. 786, 27 January. 以下で閲覧可能。 <https://www.cato.org/policy-analysis/technologies-converge-power-diffuses-evolution-small-smart-cheap-weapons>
- Horowitz, M. 2018. The promise and peril of military applications of artificial intelligence. *Bulletin of the Atomic Scientists*. 23 April. 以下で閲覧可能。 <https://thebulletin.org/2018/04/the-promise-and-peril-of-military-applications-of-artificial-intelligence/>
- International Institute for Strategic Studies. 2019. Quantum computing and defence. In: IISS. *The military balance*. London: Routledge, pp. 18-20.
- Jensen, B. and Pashkewitz, J. 2019. Mosaic warfare: small and scalable are beautiful. *War on the Rocks*. 23 December. 以下で閲覧可能。 <https://warontherocks.com/2019/12/mosaic-warfare-small-and-scalable-are-beautiful/>
- Knight, W. 2019. Military artificial intelligence can be easily and dangerously fooled. *MIT Technology Review*. 21 October. 以下で閲覧可能。 <https://www.technologyreview.com/2019/10/21/132277/military-artificial-intelligence-can-be-easily-and-dangerously-fooled/>
- Lee, CM. 2016. *Fault lines in a rising Asia*. Washington DC: Carnegie Endowment for International Peace, pp. 119-175. 以下で閲覧可能。 <https://carnegieendowment.org/2016/04/20/fault-lines-in-rising-asia-pub-63365>
- Lingel, S. et. al. 2020. Joint all-domain command and control for modern warfare - an analytic framework for identifying and developing artificial intelligence applications. *RAND Corporation Project Air Force Report*. 以下で閲覧可能。 https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4408z1.html
- Mahnken, T. (ed.). 2012. *Competitive strategies for the 21st century: theory, history, and practice*. Stanford: Stanford University Press, pp.3-12.
- Raska, M. 2016. *Military innovation in small states: creating a reverse asymmetry*. New York: Routledge. 以下で閲覧可能。 <https://www.routledge.com/Military-Innovation-in-Small-States-Creating-a-Reverse-Asymmetry/Raska/p/book/9780367668617>
- Raska, M. 2020. Strategic competition for emerging military technologies: comparative paths and patterns. *Prism – Journal of Complex Operations*. 8(3), pp.64-81. 以下で閲覧可能。 https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/prism/prism_8-3/prism_8-3_Raska_64-81.pdf
- Raska, M. 2021. The sixth RMA wave: disruption in military affairs? *Journal of Strategic Studies*. 44(4), pp.456-479.
- Raynolds, K. 2006. *Defence transformation: to what? for what?* Carlisle: Strategic Studies Institute.
- Robinson, T. 2021. The air force of 2040 – synthetically-trained, cloud-networked, space-enabled and NetZero? Royal Aeronautical Society, 10 August. 以下で閲覧可能。 <https://www.aerosociety.com/news/the-air-force-of-2040-synthetically-trained-cloud-networked-space-enabled-and-netzero/>
- Ross, A. 2010. On military innovation: toward an analytical framework. *IGCC Policy Brief*. 1, pp.14-17. 以下で閲覧可能。 <https://escholarship.org/uc/item/3d0795p8>
- Stanley-Lockman, Z. 2021(a). Responsible and ethical military AI: allies and allied perspectives. *Center for Security and Emerging Technology Issue Brief*. 25 August. 以下で閲覧可能。 <https://cset.georgetown.edu/publication/responsible-and-ethical-military-ai/>
- Stanley-Lockman, Z. 2021(b). Military AI cooperation toolbox: modernizing defense science and technology partnerships for the digital age. *Center for Security and Emerging Technology Issue*

Brief. 25 August. 以下で閲覧可能。 <https://cset.georgetown.edu/publication/military-ai-cooperation-toolbox/>

第7章 米中テック戦争：新たな地政学の夜明けか

イワン・ダニーリン

2019年、ドナルド・トランプ大統領は、ファーウェイ（華為技術）とZTE（中興通訊）に対し、初めてとなる体系的な制裁を課した。これは、「安全ではない」、中国政府による諜報能力を支援している、とホワイトハウスが位置付ける、中国の5G通信システム技術と規格の更なる拡大を防ぐためであった。この措置により、後に一部の専門家が「テクノロジー戦争」（あるいは省略して「テック戦争」）と呼ぶことになるプロセスが始まった。これは2018年に始まった米中貿易戦争になぞらえたものである（Sun, 2019; Chang, 2020; Barkin, 2020; Danilin, 2020; Zhao, 2021）。しかし、この新たなテクノロジーをめぐる摩擦の名前を「デジタル戦争」に改めてもよいかもしれない。というのも、幅広い情報通信技術（ICT）、例えばマイクロエレクトロニクス、半導体製造システム、通信機器、スーパーコンピュータ、専門ソフトウェアとインターネット・ソリューションに焦点が当たっているからである。それとは別に、専門家やメディアが新興・破壊的・変革的と呼ぶデジタル技術も重視されている。例えば、将来の市場や技術力の基礎とみなされている人工知能（AI）や量子コンピューティング等である。

政治・安全保障上の緊張の高まりにより先鋭化したテック戦争は、米中関係（や西側諸国全般と中国との関係）における現在進行形の変化を強制・再形成し、多くの世界的・地域的（アジアと欧州）な戦略的影響を及ぼした。同じく重要なことは、テック戦争が世界政治の新たな領域を特徴づけているということである。このことは、現在のロシアと西側諸国との間の対立にも見てとることができる。このように、フォーマルな原動力から政治経済に至るまで、テック戦争を理解することは、米中関係のみならず、地域・世界の動向や将来の課題を理解するためにも必要である。

テック戦争の経済的状況

デジタル市場と情報通信技術が新たな経済摩擦の中心に躍り出たということは驚きではないが、同時に衝撃的なほどに予期されていなかったことでもある。

過去数十年間、ICTは世界の発展、貿易、冷戦後のグローバリゼーションにとって鍵となる原動力として進化してきた。経済協力開発機構(OECD)、国連貿易開発会議(UNCTAD)やその他の様々な研究において、インターネットを筆頭とするICTが、起業家活動を強化し、労働生産性を高め、輸出やその他の重要な経済的・社会的プロセスを支援することにより、GDPの成長や国家経済の質的变化を推進してきたことが示されている(例えばUNCTAD, 2019; OECD, 2020を参照)。金融部門・物流においてデジタル技術が集中的に利用されているほか、ICTはグローバルな貿易と投資にとっても重要である。様々な推計によると、ICTは世界の商品輸出の最大12%、サービス輸出の約11%を占めており、これにはハイテク輸出の60%超、知識集約型サービス貿易の約20%が含まれる(OECD, 2020; National Science Board, 2020; The World Bank, 2021)。世界の電子産業もまた、1990年代以降の対外直接投資(FDI)の急増において重要な役割を果たした。

2010年代、これらのプロセスは「スマートフォン革命」と、それに関連する電子商取引やソーシャルメディア等のICTによるインターネット世界市場の台頭により更なる弾みがつき、デジタル経済領域の推進につながった。様々な推計によると、その規模は世界のGDPの4%〔「狭義」、すなわちインターネット市場とそれを支えるICT商品やサービス〕から、最大25~30%(全ICT市場と他の産業での影響を合算)を占める(Barefoot et al., 2018; International Monetary Fund, 2018; UNCTAD, 2019)。

ICTの市場やバリューチェーンの高度な国際化は過去から現在まで、世界における旺盛な需要、生産コストの差、生産・研究開発(R&D)の分業化の進展により推進されている。これら全ての要素は、市場原理と、1970年代以降様々な国家が有望なデジタル産業を育成するために行ってきた発展努力との複雑な組合せにより説明される。現在のICT製品の生産は地理的に分散しているが、高度に

連携している。ICTのグローバル・バリューチェーン（GVC）は、大半が世界トップ10の国（米国、日本、韓国、中国等）に集中しているが、様々な機能や卓越した研究拠点（COE）はドイツからブラジル、シンガポールからロシアに至るまで、世界各地に存在している（UNCTAD, 2019）。ましてやオンラインゲーム制作等、必ずしも企業のGVCに統合されていない支援的事業についてはなおさらであり、ベラルーシ（ミンスクのハイテクパーク）といった予想だにしないような場所にも存在する。

ICTはまた、世界のイノベーションにおいても重要な役割を果たしている。最も価値ある特許ファミリー（上位5法域¹のうち少なくとも二つに登録されているもの）で評価すると、2014年から2017年にかけて、世界の全登録特許数に占めるICTの割合は35.3%であった（OECD 2020）。しかも、様々なデジタル技術がR&D、設計、その他のイノベーション関連活動で幅広く利用されていることは言うまでもない。ICTとインターネット事業（医療や教育等非デジタル産業にも関連している）は、世界のベンチャー投資の主要な領域でもある（Pitchbook, 2020; National Venture Capital Association, 2021; KPMG, 2021）。

そして長期的には、世界経済におけるICTの役割が更に高まることは不可避である。特に、全てのインターネット（IOE）とAIがほぼ典型的な汎用技術であることを踏まえるとなおさらである（Jovanovic and Rousseau, 2005; Bresnahan, 2010）。

ICTの役割は、米中経済と二国間経済関係を分析する際に特に重要である。

中国では、ICTは同国の商品輸出の30%超（世界のICT輸出の約40%）を支えており、ICTは重要な収入源となっている（National Science Board, 2020; World Bank, 2021）。また、中国経済で進行中のデジタル化²と、デジタル産業

¹ 米国特許商標庁、欧州特許庁、日本国特許庁、韓国特許庁、中国国家知識産権局。

² 中国におけるインターネット技術の開発と規模の拡大に関する様々な活動については、例えば、中国の国家プログラム「互聯網+（インターネット+）」の公式ウェブサイト参照のこと（中国國務院ウェブサイトの英語版：<https://english.www.gov.cn/2016special/internetplus/>）。

が過去から現在にかけて中国経済の最も革新的な部門であることを考慮すると、ICTは国内発展の緊要な要素である。言うまでもなく、中国は従来型のハードパワーへの影響も考慮して、最先端のデジタル分野において潜在能力の強化を図っている。

米国についても、常にICTが世界で最も競争力のある産業の一つであり、国家経済の重要な要素(従来のICTと他産業に大きな経済的影響を及ぼしているインターネット市場を踏まえると、最大10%以上)として重視してきた。米国は依然として、オペレーティングシステム(OS)から最も高度な電子部品に至るまで、一部の最先端技術分野において市場で強力な地位を有している(世界の売上の最大50~100%)(UNCTAD, 2019; Semiconductor Industry Association, 2020; OECD, 2020)。米国はまた、デジタルベンチャー活動や研究開発の取組においても先頭を走っている(National Science Board, 2020; National Venture Capital Association, 2021)。同産業は、経済発展と国防の両面において常に戦略的なものとみなされており、これは対共産圏輸出統制委員会(ココム)の活動や1980年代の日米関係にもよく表れている(後述)。

米中両国にとってのICTの重要性が、両国のデジタル分野における相互作用の弁証法的特性を規定した。

一方では、中国の野心はGVCアーキテクチャの作り直しと、デジタル部門の世界的な付加価値の再分配に焦点が当てられているのに対し、米国がその技術優位を維持することは市場支配力に不可欠である。両国は共に、将来の破壊的なデジタル技術とデジタル市場を狙っている。いずれも、経済成長と世界における指導的地位にとって重要なものである。

他方で、家電輸出を考慮しないとしても、米中はデジタル分野で密接に結び付いている。中国は電子大国とみなされているが、高性能チップから半導体製造機器に至るまで、依然として米国やその他の西側諸国の主要技術への依存度が高い。そのことは、中国が大量にマイクロエレクトロニクスを輸入している(最大で世界全体の60%)一方で、必要な部品の約15%しか中国本土で生産されていない(大半が高度ではないもの)ことによく表れている(Semiconductor Industry

Association, 2020; IC Insights, 2021; Xi, 2021; Thomas, 2021; Grimes and Du, 2022)。中国企業もウィンドウズ、アンドロイドやその他の米国のソフトウェアを利用しており、最近になって代替品を開発しているようである。そして、多くの米国企業側にとっても中国市場は重要であり（アップル、マイクロソフト等）、最大の市場であることもある（クアルコム、テキサス・インスツルメンツ等）。R&Dやその他のイノベーション協力も重要であり、特にグーグルやインテル、ファークウェイやBOEテクノロジーグループ等の巨大企業にとってはなおさらである。米国企業にとって、中国の拡大する科学技術部門は人材やその他のインプットを手頃な価格で得られる新たな源泉である一方で、中国にとって、米国の先端能力や技術は発展のために不可欠である。

こうしたデジタル面での二元性がテック戦争のジレンマを表している。

将来の市場と世界における指導的地位がかかっていることを踏まえると、ICT市場をめぐる何らかの摩擦は構造的に不可避なように思われる。しかし、その究極の形態としてのテック戦争は、不可避なものでも、予想可能なものでもなかった。柔軟性を備えたデジタル分野のGVCは、過去にも、現在もなお構造的に相互依存性が高いことから、ICT市場は必然的にグローバルなものとなり、米中両国の生産・イノベーション活動はますます相互に結び付いている。したがって、理論上、「理想的な未来」においては、両国は補完的な競争相手（「協力的競争相手 (coopetitors)」）となる可能性がある。

このことは、米国のテクノロジー部門が非常にダイナミックかつ柔軟な一方、テック戦争自体は米国のイノベーション能力を支えるわけではないため、なおさら当てはまる（Gewirtz, 2019; Manuel and Hicks, 2020; Goodrich and Su, 2020）。さらに悪いことに、テック戦争は米国が防ごうとしていることを引き起こす可能性がある。すなわち、先端エレクトロニクスとデジタルイノベーションの世界的中心としての中国の台頭である。米国による制裁に対する中国の「スマートな対応」（人的資本、R&D等への投資）は、既に中国のイノベーション能力、技術力と製造能力を強化しつつある。そして、完全な技術封鎖は常に非常に問題のある課題である一方、制裁回避はどちらかといえば技術的な問題である（中国

による台湾のマイクロエレクトロニクス専門家の「買収」事例等にみられる、能力の非公式な輸入によっても行われる (Cheng, 2020)。

しかし問題なのは、テック戦争は、過去にも、現在も純粋な経済現象ではなく、超大国間における新たな「グレート・ゲーム」の高度に安全保障化された一面であるということである。

戦争の原因

冷戦後、航空宇宙等様々なデュアルユース・戦略的ハイテク分野において、米国は常に対中貿易・協力に規制を課していた (Perland, 2011; Nelson, 2014)。ICT については、2010年代前半に二国間関係の様式に変化が生じた。幾つかの主だった理由により、米国の対中方針は強硬化したのである。

まず2010年代には、中国の製造・イノベーション能力が急激に向上した。生じた変化を最もよく表しているのが、ファーウェイ帝国の台頭である。同社は、競争力のある通信機器 (通用する5G規格を含む) を開発し、Kirinチップの設計を推進し、世界的に認知されたスマートフォン・ブランドを確立した。中国のデジタル能力もまた、AI等の新興技術に関連する様々な特許・出版活動の活発化により明らかになった (WIPO, 2019; Savage, 2020; Correia and Reyes, 2020)。

密接に関連した要素としては、中国によるデジタル発展の野心的な政策が挙げられる。キャッチアップを図る他の多くの国々と同様、中国のエリート層は、強い新テクノ・ナショナリズムの特徴を帯びたいわゆる開発志向型国家の慣行を重視した (Ostry and Nelson, 1995; Nakayama, 2012; Wade, 2018; Manning, 2019; Capri, 2020)。輸入代替マクロ戦略と関連した新テクノ・ナショナリズムは、経済のグローバル化の特定の状況 (FDI、貿易の活発化等) を利用して、長期的・持続的な経済成長や安全保障に重要と考えられる分野における国家技術主権の強化を図る。様々な手段の中で、この新テクノ・ナショナリズム／開発志向の重視により、西側諸国の目には不公正に映る慣行 (「強制的オフセット取引」とでも呼ぶべき、取引における強制的技術移転や、インターネット市場を含む一部の「戦

略的な」国内市場の保護、政府による過度の支援と保護主義等）を幅広く行った。極めて重要な部門としての ICT は、こうした取組の中心にあったのであり、そのよく知られた例としては電子産業や国家通信規格が挙げられる（Shim and Dong, 2016; Lee and Kwak, 2020; Capri, 2020）。やがて、時代遅れの 20 世紀的産業政策の手段は、人的資本、ベンチャー・エコシステム、サイエンス・パーク、その他の国家イノベーション制度の重要な要素を支援する先進的な政策により補完された。しかしそれでも、外資規制から国有企業・民間の「国内トップ企業」に対する様々な優遇措置に至るまで、官による過度の介入があった。長年にわたって、急速に拡大する中国市場における売上は、このようリスクに対する十分な対価とみなされており、また中国による技術分野の挑戦は重要とは考えられていなかった。しかし、2010年代における科学技術力の向上と中国指導部による野心的な新目標により、西側の意思決定者の考えは変わった。これは二つの超大国間の競争を予期した米国について特に当てはまった。変化の引き金として、2015年に採用された「中国製造 2025」計画を挙げてもよいであろう。同イニシアチブは、多くの米国の政治家や専門家コミュニティの一部から非難を浴びるとともに、米国企業側に一定の懸念を引き起こした。「中国製造 2025」は、2019年の米中貿易摩擦を解決するための交渉において、米国側の議題の一部として提起されるほどであった（U.S. Chamber of Commerce, 2017; Laskai, 2018; U.S. Congress, 2019; Cafruny, 2019; Wei, 2019; Davis and Wei, 2019; Cory and Atkinson, 2020; Ding and Dafoc, 2021）。

もう一つの問題（これも中国による積極的な経済政策と関係がある）は、特に 2008～2009年の金融危機以降における中国による西側市場での投資拡大である。様々な資産の中で特に対象となっていたのは、米国のブロードコムやドイツの KUKA ロボター等の世界的トップ企業を含む米欧の大手テクノロジー企業であった。また、少なくともこれらの戦略的資産の一部が中国の国有企業や政府系企業の標的になっていたことを指摘することは重要である（CFIUS Scoreboard, 2018）。新たなビジネス案、テクノロジー、西側市場への「入場券」を求めて、特に 2015年以降、中国企業は米国のベンチャー部門に対する投資を強化し、

2017年にピークを迎えた(400件以上の契約が結ばれ、投資額は約65億ドルに上った)(Gonzales and Ohara, 2018; Ruehl et al., 2019)。こうした投資「侵略」の理由は経済的なものであったが(開発の論理も考慮されていた)、その潜在的・戦略的影響は、米国の国益を脅かすものであった(Bradsher and Mozur, 2016; Bellinger et al., 2016)。

最後に、従来のハードパワーと戦略的考慮が一因となった。この点で米国が特に懸念していたのは、中国が民生部門から軍事部門へと技術を移転していたことである。これについては習近平がいわゆる軍民融合戦略としてまとめ直した(Besha, 2011; Lafferty, 2019; Bitzinger, 2021; Kania and Laskai, 2021)。この新政策は全く予想外というわけでもなければ、包括的でも非常に効果的なわけでもなかった。何よりも、これは今まで見たことがないものではなく、中国政府は単に、国防・民生部門間の技術対話・協力という米国では定着した慣行の中国版を構築しようとしただけであった。しかし、二国間関係の全般的な文脈においては、中国や同国のデジタル企業に対する米国側の疑念が深まり、(少なくとも表向きには)テック戦争の重要な要素となった(Manuel and Hicks, 2020; U.S. Department of Defense, 2020)。

当然のことながら、2010年代初頭から、米国の政治エリート層や、国防・情報コミュニティは、従来のデュアルユース・国防技術のほかに、中国による「デジタル分野の挑戦」により多くの関心を払ってきた。例えば、2012年10月、米下院情報特別委員会は、ファーウェイやZTEによる技術の潜在的な安全保障上のリスクについて調査を開始した。

しかし、この新たな傾向が最も目に見えて現れたのが、対米外国投資委員会(CFIUS)による活動の変革であった(Bellinger et al., 2016; Bradsher and Mozur, 2016; CFIUS Scoreboard, 2018)。2010年代には、CFIUSによる全審査のうち最大16~20%が中国による買収に関連したものとされ、ハイテク関連の件数が増加した。CFIUSの立場により断念に追い込まれたICT関連取引の数もまた、2015~2016年以降増加した。最も有名なのが、清華紫光集団によるマイクロンの買収とウエスタンデジタルの株式15%取得の断念と、GOスケー

ル・キャピタルによるルミレッズの買収の断念である。しかし、2016年末までは、CFIUSは基本的に「ソフトな」アプローチを適用していた。過剰に反応することはなく、当事者にその立場を単に示唆する形（例：懸念の伝達や取引差し止めの「見込み」の示唆）で望ましくない取引を阻止することができていた。状況が変わったのが2016年12月である。CFIUSが差し止めを勧告したことを受け、バラク・オバマ大統領は福建芯片投資基金によるドイツのアイクストロン（半導体機器製造業者であり、米軍の航空宇宙部門にとって重要なサプライヤー）の米国事業買収を差し止め、取引全体を阻止した（Bellinger et al., 2016）。同伴は変化が起きたことを示唆するある種の画期的・象徴的な決定とみなされた。特に、米国政府が中国による買収差し止めを行ったのは、同伴がそれまでの20年間で僅か3回目であったため、なおさらであった³。

他の分野でも風向きが変わり、米国による新たな技術封じ込め政策が明らかになった。これは国家安全保障戦略等の上位文書には記載されていないが、主要な連邦政府機関や米議会における事実上のアジェンダ（ウルフ修正条項に伴う2012会計年度以降の米航空宇宙局[NASA]による対中協力中止等）に感じとれるものであった。また、米印対話から環大西洋貿易投資パートナーシップ(TTIP)協定や環太平洋パートナーシップ(TPP)協定をめぐる交渉に至るまで、明らかに中国の経済的・戦略的影響力削減を重視した米国の貿易・投資政策全般とも合致していた⁴。

そのため、長年中国による政策を批判してきたドナルド・トランプ大統領がホワイトハウス入りした際には、テクノロジー戦争の舞台は既に整えられていた。それでも、テック戦争を形作ったのはトランプ大統領であった。おそらく、トランプ大統領と従来の政治エリート層との関係が薄く、そのため確立した慣行や国際政治

³ 1回目は1990年（中国宇宙航空技術輸出入公司[CATIC]による航空機部品メーカーMAMCOマニファクチャリングの買収）、2回目は2012年（ロールズ・コーポレーションによる米海軍基地付近における風力発電所の建設）である。

⁴ 例えば、バラク・オバマ大統領が2015年の一般教書演説で太平洋地域における貿易協定について言及した箇所を参照のこと。「中国は世界で最も急速に成長している地域のルールを作ろうとしている。そうなれば、我々の労働者や企業は不利な立場に立たされる。そのようなことが起きるのを許す理由はない。我々がそのルールを作るべきなのである」（Obama, 2015）。

の「エチケット」にさほど縛られなかったのも一因である。

テック戦争の政治経済—初めての現代戦か

テック戦争の政治経済は、制裁政策に関する既存の知識体系を用いて概念化することができる(例えば Kaempfer and Lowenberg, 2007; Hufbauer et al., 2008を参照)。少なくとも三つのブロックからなる論拠と目標があり、それらは超大国の経済対立において常に存在してきた伝統的な慣行と冷戦後の現実の双方を反映したものである。

第一に、「現実主義」と称される論拠と取組がある。これは M・マスタンドゥーノの枠組みに従えば、「戦略的禁輸」(国防技術・重要なデュアルユース技術の輸出停止)と「経済戦争」(相手方の総合力の長期的向上において重要な技術の移転の制限)の組合せと捉えることができる(Mastanduno, 1985)。フォーマルな観点に立つと、21世紀特有の問題であるサイバーセキュリティをめぐる課題は異なるブロックの論拠を提示しているものの、ハードパワーの問題に関連していることから、依然として非常に「現実主義」的な性質を帯びている。

第二のブロックは、価値観と人権に関するものである。この点については、少数民族のウイグル族に対するデジタル抑圧疑惑や、中国による監視国家構築の一般的な取組に対する「制裁」と非難が見てとれる(Barnes, 2021; Chan, 2021; CNBC, 2021)。いずれの事例においても、その論拠は冷戦後の価値観に基づく政策概念や、長年にわたって米国の政策に存在した、確立された「抑圧に対する道徳的反対」(例: ソ連のユダヤ人移民政策に対する米国の制裁)のいずれかに関連している。中国側の観点からすると、このブロックも「現実主義」であり、「経済戦争」の取組を偽装しただけとみなされていることは指摘に値する。

最後に、競争力の論拠がある。これは主として中国の「不公正な」貿易・投資慣行を止めることに焦点を当てている。公式の声明や文書、実際の制裁ではほとんど表には現れないが、この論拠は過去から現在にかけて現に存在し、重要である。これも先と同様、関連する措置は視点によって、中国・世界市場における

「公平な競争の場」を支持するものとも、あるいは米国のテック企業の競合相手であり、中国に資金力やデジタル・パワーを与える同国のテック企業の更なる台頭を阻害するものとも解釈され得る。

これらの目標と論拠の大半は非常になじみ深いものである。一方では、テック戦争と冷戦との間に明確な類似性を見てとれる。これは、両者とも超大国間の対立や、能力に影響する措置があることがその主な理由である。また、経済戦争には、米国による対イラン、対北朝鮮、クリミア後の対ロシア政策を含む、過去数十年のその他の地政学的紛争とも一定の類似性がある。他方で、2018～2021年までの状況と、1970年代後半から1990年代前半にかけての半導体・エレクトロニクス市場をめぐる日米間の摩擦との間にも一定の明確な類似性が見いだされよう。

しかし、より詳細に分析してみると、実際には、テック戦争はやや折衷的な性質があり、上記の20世紀における二つの構造的紛争とは顕著な相違がある。

ソ連は、民生ハイテク市場全般、特に民生デジタル技術を、国力を増進する要素や発展のための重要な収入源とみなすことは決してなかった。ソ連による西側への民生ハイテク輸出を拡大する取組はあったものの⁵、決して最優先事項ではなく、経済的な影響はほぼ皆無であった。対外経済政策では、ハイテク分野も含め、ソ連は「代替的な」貿易・金融／投資システムの構築を重視していた（例えば、優れた経済史の概説であるKhanin, 2008を参照）。この状況は、地政学的・経済的双方の理由から説明される。冷戦期、ソ連と資本主義経済国との間における通常の貿易・投資関係は非現実的であった。同様に、ソ連が民生ハイテク分野で西側に大規模な輸出を行ったり、西側と競争したりすることも非現実的であった。ソ連の民生ハイテク部門は慢性的な投資不足であり、ダイナミズムに欠けていた。その原因は、産業向け供給（いわゆる「A カテゴリー製品」）と国防部門を重視する、社会主義経済と経済的イデオロギーの特性にあった。西側と科学技術競争にあった唯一の分野は宇宙や高エネルギー物理学等、商業的可能性が

⁵ ソニーの共同創業者兼会長の盛田昭夫氏は、小型テレビを資本主義市場で商品化する方法について、ソ連の産業政策高官に助言するよう依頼されたことすらあった（Morita, 2014）。

ほとんど、あるいは全くない、政治的に象徴的なデュアルユース分野であった。

それに対して、日本は民間部門を重視した。少なくとも1980年代中盤以降、一部の専門家と政治家は、日本のデジタル能力やその他のハイテク能力が、国防・安全保障能力や地政学的影響力の要素としての役割を果たし得るのではないかと考えていた(Vogel, 1989; Ishihara, 1991)。しかし、このパワー変換の実現自体がそもそも困難であった。そしてこの時期の日本が(その国益と入手可能なリソースを踏まえると)世界政治と国際関係において自国の役割を復権させることが可能であったのか、それを望んでいたのかは依然疑わしい。米国の覇権に挑戦することに至っては言うまでもない。しかし興味深いのは、半導体摩擦をめぐるパワーや安全保障上の影響は基本的に米国側でみられ、日本側ではみられなかったように思えるということである。国防コミュニティの一部では、米国が戦略電子部品を輸入に依存するという可能性は、戦争の際にリスクになると見る向きもあったほか、他のエリート集団は、より広範な競争に関する問題を米国の覇権に対する挑戦と考えていた⁶。

中国による新テクノ・ナショナリズム的挑戦は、同国による地域・世界における戦略的役割の高まりと相まって、ソ連や日本の事例とは異なる様相を呈している。ココム⁷型の技術制裁や、1980年代の日本との半導体摩擦とも異なる米国のテック戦争における対抗措置も同様である。

こうしたテック戦争の折衷的な性質は偶然の産物ではなく、デジタル・トランスフォーメーションとこの新たな領域に関するエリート層の反応によって引き起こされた、世界政治・経済の変化を浮き彫りにしている。

世界のGDP、貿易、発展においてハイテク部門の重要性が高まりつつある世界において、新興・先端技術は、競争力の主な源泉であるばかりか、パワー・アーキテクチャを構築する要素でもあることが判明した。このことは、国防・安

⁶ これら両方のイデオロギーが、日本による半導体分野における「侵略」に対する連邦政府機関の支援を受けた SEMATECH コンソーシアムの出現に表れている(例えば Charles, 1988 を参照)。

⁷ コムの歴史と基本的な活動については、Office of Technology Assessment, 1979: 153-179 を参照。

全保障問題と能力構築のほかに、(中国に対する ASML による EUV の輸出停止の事例のように) 第三者の能力向上に影響する要素としての重要技術と GVC の要素に対する支配にも関連している。市場で優位に立つことは、パワーと指導的立場の(再)構築にも影響する。市場で優位に立つと、利益のほかに、デジタル経済における重要な競争の要素としての人材と生データを優先的に入手できる。

これらの現象の大半は新しいものではないが、経済のデジタル化の領域において、その重要性は経済的にも政治的(地政学的)にも高まっている。後者の事例において差を生むのはデジタル技術(特に新興技術)の安全保障化・武器化の推進である。重要技術であれ、その他の「ゲームチェンジャー」となる技術であれ、新技術の開発は常に安全保障化されてきたが、2010年代にはこの過程が複数の要素によって強化された。その一つは、インダストリー 4.0 から AI に関する憶測に至るまで、盛んに宣伝されている「技術革命」のナラティブである(Anton et al., 2006; Brynjolfsson and McAfee, 2016; Rifkin, 2014; Schwab, 2017)。もう一つは、貿易・投資摩擦と修正保護主義が、忘れ去られた1980年代から国際関係の危険に満ちた現在と出現しつつある未来に戻ってきたことである。これはおそらく、世界的な競争の激化に対する国家による不完全な対応の結果である(Evenett, 2019)。最後に、具体的な政治・経済的課題の存在が挙げられる。例えば、市場や雇用を開発途上国に奪われるのではないかという懸念が米国側にはあり、「[西側諸国に] 追い付け追い越せ」(趕超)というイデオロギーが中国側にはある(Atkinson and Ezell, 2012; Gewirtz, 2019)。

この従来の安全保障化と、他の経済的要素によって強化された「革命的な」概念の組合せにより、テック戦争を、イノベーションをめぐる二つの超大国間における特定の形態の摩擦として説明することができる。将来の世界における指導的地位は取引可能ではないことから、両国ともに協力的競争⁸ではなくゼロサムゲームとみなしているのは明確である。

その結果、デジタル技術と世界市場は能力形成と競争の戦略的リソースとして

⁸ 企業間の協力と競争という現象をめぐる研究の状況については Gernsheimer et al., 2021 を参照。

だけでなく、制度的・構造的パワーの要素としてみますます捉えられるようになって⁹ (Ding and Defoe, 2021)。ここに、デジタル時代における H・マッキンダーさながらのイデオロギーを見てとることができる (「x [デジタル技術] を制する者が世界を制する」)。このことは、5G、マイクロエレクトロニクス、AIをめぐる対立、そして「支配」と技術主権の要素としての「重要」技術インフラをめぐる米中における国産化の取組によく表れている (米国の取組については、例えば Clark and Swanson, 2020; Rampton, 2020; The White House, 2022を参照)。同じく重要なのは、このビジョンは世界の他の地域のエリート層にも共有されているということである。ロシアのウラジーミル・プーチン大統領が 2017年に行った演説には、米国のデジタルをめぐる「独占的な」野心に対する遠回しの批判がちりばめられており、「この [AI] 分野を制する者が、世界を制する」と述べたことを思い出す者もいるであろう (RIA Novosti, 2012)。同じような感情は欧州連合 (EU) 内でも抱かれており、特に欧州のデジタル主権概念にそれが表れている (EU の概念については European Union, 2019; Hobbs, 2020; Komaitis and Sherman, 2021を参照)。

テック戦争のこうした複雑な政治経済は、次に、おそらく知識世界経済における地政学の「市場化」の新たな一步となるであろう。技術問題の重要性が増す中、従来の戦略的禁輸による「技術制限主義」や過去の経済戦争が、「イノベーション拡張主義」(市場・イノベーション支配と構造的パワーの要素)へと徐々に発展しつつある。地域的技術ブロック、データ植民地主義やその他の潜在的結果を度外視するにしても、こうした対外指向のイデオロギーは、非常に弁証法的な形で、国家による技術主権を擁護する要素としての強力な新テクノ・ナショナリズム的感情を前提としている。そして、ロシアと西側の対立がしばらくの間こうした変革をより従来の地政学的戦略に向かわせるとしても、地政学の未来はデジタル技術及びハイテク全般とはるかに密接に結び付くことになるであろう。そのダイナミズム、GVCにおける役割、新たな技術競争力を踏まえると、アジアはデジタ

⁹ デジタル技術を実質的に構造的・組織的パワーとして捉えることは、5Gをめぐる議論にみられる。様々な形態のパワーの分類と特徴については Barnett and Duvall, 2005を参照。

ル・トランスフォーメーションの中心地、この新たなグレート・ゲームの戦場、技術地政学の「生きた実験場」やトレンドを作り出す地域として、こうした新たなプロセスの中心になるであろう。これにより、日本や他のアジア諸国にとって新たな課題やリスクが生まれるが、同様に新たな機会も生まれることになる。

参考文献

- Anton, P.S., Silbergliitt R. & Howell D.R. et al. (2006). *The Global Technology Revolution 2020, In-Depth Analyses. Bio/Nano/Materials/Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications*. RAND Corporation, Document # MR-1307-NIC. 以下で入手可能 : http://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/technical_reports/2006/RAND_TR303.pdf [2021年11月1日閲覧]。
- Atkinson, R.D. and Ezell, S.J. (2012). *Innovation Economics: The Race for Global Advantage*. New Haven, Yale University Press.
- Barefoot K., Curtis D., Jolliff W., Nicholson J.R., Omohundro R. (2018). Defining and Measuring the Digital Economy. Working Paper, *The Bureau of Economic Analysis*, U.S. Department of Commerce. 以下で入手可能 : <https://www.bea.gov/system/files/papers/WP2018-4.pdf> [2021年11月14日閲覧]。
- Barkin, N. (2020). Export controls and the US-China tech war. *MERICs China Monitor*. 以下で入手可能 : <https://merics.org/en/report/export-controls-and-us-china-tech-war> [2021年10月10日閲覧]。
- Barnes J.E. (2021). U.S. Cracks Down on Firms Said to Aid China's Repression of Minorities. *The New York Times*, Dec. 16. 以下で入手可能 : <https://www.nytimes.com/2021/12/16/us/politics/us-china-biotech-muslim-minorities.html> [2021年12月21日閲覧]。
- Barnett, M., & Duvall, R. (2005). Power in international politics. *International organization*, 59(1): 39-75. DOI: 10+10170S0020818305050010.
- Bellinger III, J.B., Barker J.P., Blanchard C.A., Lee R.D., Reade C.E., Perkins N.L., Townsend N.L., McSorley T. (2016). Presidential Prohibition of Chinese Company Purchase of Semiconductor Firm Highlights Increased U.S. Government Scrutiny of Chinese Investments. *Arnold & Porter*, Dec. 21. 以下で入手可能 : <https://www.arnoldporter.com/en/perspectives/publications/2016/12/presidential-prohibition-of-chinese> [2021年12月21日閲覧]。
- Besha, P. (2011) Civil-Military Integration in China: A Techno-Nationalist Approach to Development. *American Journal of Chinese Studies*, 18(2): 97-111.
- Bitzinger, R.A. (2021). China's Shift from Civil-Military Integration to Military-Civil Fusion. *Asia Policy*, 16 (1): 5-24. DOI: 10.1353/asp.2021.0001.
- Bradsher K., Mozur P. (2016) Political Backlash Grows in Washington to Chinese Takeovers. *The New York Times*, Feb. 16. 以下で入手可能 : <https://www.nytimes.com/2016/02/18/business/dealbook/china-fairchild-semiconductor-bid-rejected.html> [2021年10月20日

閲覧]。

- Bresnahan, T. (2010). General purpose technologies. In: *Handbooks in Economics*, Vol.2. / Hall B.H., Rosenberg N. (Eds.). North Holland: Elsevier. P. 761-791.
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2016). *The Second Machine Age*. N.Y.: W. W. Norton&Company.
- Cafruny, A. W. (2019). Can the United States Contain China? *Russia In Global Affairs*, 17 (1): 100-122. DOI: 10.31278/1810-6374-2019-17-1-100-122.
- Capri, A. (2020). Techno-nationalism: The US-China Tech Innovation Race. New Challenges for Markets, Business and Academia. *Hinrich Foundation Report*. 以下で入手可能: [https://research.hinrichfoundation.com/hubfs/White%20Paper%20PDFs/US-China%20innovation%20race%20\(Alex%20Capri\)/Hinrich%20Foundation%20-%20Techno-nationalism%20and%20the%20US-China%20tech%20innovation%20race%20-%20Alex%20Capri%20-%20August%202020.pdf](https://research.hinrichfoundation.com/hubfs/White%20Paper%20PDFs/US-China%20innovation%20race%20(Alex%20Capri)/Hinrich%20Foundation%20-%20Techno-nationalism%20and%20the%20US-China%20tech%20innovation%20race%20-%20Alex%20Capri%20-%20August%202020.pdf) [2021年9月15日閲覧]。
- CFIUS Scoreboard (2018). *U.S.-China Transactions Jan.2014-September 2018*. Pillsbury Winthrop Shaw Pittman LLP. 以下で入手可能: <https://www.pillsburylaw.com/images/content/1/1/119897.pdf> [2021年10月1日閲覧]。
- Chan V. (2021) U.S. to Add SenseTime to Investment Blacklist Ahead of IPO. *Bloomberg*, Dec.9. 以下で入手可能: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-12-09/u-s-to-blacklist-sensetime-ahead-of-hong-kong-ipo-ft-reports> [2021年12月11日閲覧]。
- Chang, G.G. (2020). *The Great U.S.-China Tech War*. Encounter Books.
- Charles D. (1988). Reformers Seek Broader Military Role in Economy. *Science*, 241 (4867): pp. 779-781. DOI: 10.1126/science.241.4867.779.
- Cheng, T.-F. (2020). China Hires over 100 TSMC Engineers in Push for Chip Leadership, *Nikkei Asian Review*, August, 12. 以下で入手可能: <https://asia.nikkei.com/Business/China-tech/China-hires-over-100-TSMCEngineers-in-push-for-chip-leadership> [2022年9月13日閲覧]。
- Clark, D., Swanson, A. (2020). T.S.M.C. Is Set to Build a U.S. Chip Facility, a Win for Trump. *The New York Times*, May 14. 以下で入手可能: <https://www.nytimes.com/2020/05/14/technology/trump-tsmc-us-chip-facility.html> [2021年9月18日閲覧]。
- Correia, A., Reyes, I. (2020). *AI research and innovation: Europe paving its own way*. European Commission, R&I Paper Series, Working Paper 2020/15. Luxembourg: Publications Office of the European Union. DOI: 10.2777/264689.
- CNBC (2021). U.S. adds 14 Chinese companies, to economic blacklist over Xinjiang. *CNBC*, Jul 10. 以下で入手可能: <https://www.cnbc.com/2021/07/10/us-adds-14-chinese-companies-to-economic-black-list-over-xinjiang.html> [2021年10月16日閲覧]。
- Cory, N., Atkinson, R.D. (2020). Why and How to Mount a Strong, Trilateral Response to China's Innovation Mercantilism. *Information Technology & Innovation Foundation*. 以下で入手可能: <https://itif.org/sites/default/files/2020-trilateral-china.pdf> [2021年7月30日閲覧]。
- Danilin, I.V. (2021). The U.S.-China Technological War: Digital Technologies as a New Factor of World Politics? *Russia in Global Affairs*, 19 (4): 78-96. DOI: 10.31278/1810-6374-2021-19-4-78-96.
- Davis, B., Wei, L. (2019). China's Plan for Tech Dominance Is Advancing, Business Groups Say. *The Wall Street Journal*, Jan. 22. 以下で入手可能: <https://www.wsj.com/articles/u-s->

- business-groups-weigh-in-on-chinas-technology-push-11548153001 [2021年9月30日閲覧]。
- Ding, J., Dafoe, A. (2021). The Logic of Strategic Assets: From Oil to AI. *Security Studies*, 30(2): 182-212. DOI: 10.1080/09636412.2021.1915583.
- European Union (2019). Expanding the EU's Digital Sovereignty. *Official website of Germany's Presidency of the Council of the European Union*, 27 October. 以下で入手可能: <https://www.eu2020.de/eu2020-en/eu-digitalisation-technologysovereignty/2352828> [2021年7月30日閲覧]。
- Evenett, S., J. (2019). Protectionism, State Discrimination, and International Business since the Onset of the Global Financial Crisis. *Journal of International Business Policy*, 2(1): 9-36. DOI:10.1057/s42214-019-00021-0.
- Gernsheimer, O., Kanbach, D.K., Gast, J. (2021). Coopetition research - A systematic literature review on recent accomplishments and trajectories. *Industrial Marketing Management*, 96:113-134. DOI: 10.1016/j.indmarman.2021.05.001.
- Gewirtz, J.B. (2019). China's Long March to Technological Supremacy. *Foreign Affairs*, 27 August. 以下で入手可能: <https://www.foreignaffairs.com/articles/china/2019-08-27/chinas-long-march-technological-supremacy> [2021年7月30日閲覧]。
- Gonzales, J., Ohara, F. (2019). Chinese venture investments in the United States, 2010-2017. *Thunderbird International Business Review*, 61 (2): 123-131. DOI: 10.1002/tie.22017.
- Goodrich J., Su Z. (2020). The U.S. Should be Concerned with its Declining Share of Chip Manufacturing, Not the Tiny Fraction of U.S. Chips Made in China. *Semiconductor Industry Association*, July 10. 以下で入手可能: <https://www.semiconductors.org/the-largest-share-of-u-s-industry-fab-capacity-is-in-the-united-states-not-china-lets-keep-it-that-way/> [2021年8月1日閲覧]。
- Grimes, S., Du, D. (2022). China's emerging role in the global semiconductor value chain. *Telecommunications Policy*, 46 (2). DOI: 10.1016/j.telpol.2020.101959.
- Hobbs, C. (ed.) (2020). Europe's Digital Sovereignty: From Rulemaker to Superpower in the Age of U.S.-China Rivalry. *The European Council on Foreign Relations*. 以下で入手可能: https://www.ecfr.eu/page/-/europe_digital_sovereignty_rulemaker_superpower_age_us_china_rivalry.pdf [2021年7月30日閲覧]。
- Hufbauer, C.G., Schott, J., Elliott, K.A. and Oegg, B. (2008). *Economic Sanctions Reconsidered*. 3rd Edition. Washington, DC: Peterson Institute for International Economics.
- IC Insights (2021) China Forecast to Fall Far Short of its "Made in China 2025" Goals for ICs. *IC Insights Research Bulletin*, Jan. 06. 以下で入手可能: <https://www.icinsights.com/data/articles/documents/1330.pdf> [2021年7月30日閲覧]。
- International Monetary Fund (2018). Measuring The Digital Economy. *The IMF Staff Report*. 以下で入手可能: <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2018/04/03/022818-measuring-the-digital-economy> [2021年12月12日閲覧]。
- Ishihara, S. (1991). *The Japan That Can Say No: Why Japan Will Be First Among Equals*. New York: Simon & Schuster.
- Jovanovic, B., Rousseau, P.L. (2005). General purpose technologies. In: *Handbook of Economic Growth*, Vol. 1B / Aghion, P., Durlauf, S.N. (Eds.). Elsevier B.V. P. 1181-1224.
- Kaempfer, W.H., Lowenberg, A.D. (2007). The Political Economy of Economic Sanctions.

- In: *Handbook of Defense Economics*, Vol. 2. / T. Sandler and K. Hartley (eds.). Amsterdam: Elsevier, pp. 867-911. DOI: 10.1016/S1574-0013(06)02027-8.
- Kania, E.B., Laskai, L. (2021). Myths and Realities of China's Military-Civil Fusion Strategy, *Center for a New American Security*. 以下で入手可能: <https://www.cnas.org/publications/reports/myths-and-realities-of-chinas-military-civil-fusion-strategy> [2021年11月11日閲覧]。
- Khanin, G.I. (2008). *Ekonomicheskaya istoriya Rossii v noveishee vremya* [現代ロシアの経済史], Vol. 1. Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University. (ロシア語)。
- Komaitis, K., Sherman, J. (2021). US and EU tech strategy aren't as aligned as you think. *The Brookings Institution*. 以下で入手可能: <https://www.brookings.edu/techstream/us-and-eu-tech-strategy-arent-as-aligned-as-you-think/> [2021年10月30日閲覧]。
- KPMG (2021) Venture Pulse Q4. *KPMG Private Enterprise*. 以下で入手可能: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2021/01/venture-pulse-q4-2020-report-asia.pdf> [2021年11月12日閲覧]。
- Lafferty, B. (2019). Civil-Military Integration and PLA Reforms. In: *Chairman Xi Remakes the PLA* / Phillip C. Saunders, Arthur S. Ding, Andrew Scobell, Andrew N.D. Yang, and Joel Wuthnow (Eds.). National Defense University Press. Pp.: 627-660. 以下で入手可能: <https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/Books/Chairman-Xi/Chairman-Xi.pdf> [2021年11月5日閲覧]。
- Laskai, L. (2018). Why Does Everyone Hate Made in China 2025? *Council on Foreign Relations*, March 28. 以下で入手可能: <https://www.cfr.org/blog/why-does-everyone-hate-made-china-2025> [2021年11月10日閲覧]。
- Lee, H.; Kwak, J. (2020). The Changing Patterns of China's International Standardization in ICT under Techno-nationalism: A Reflection through 5G Standardization. *International Journal of Information Management*, 54. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102145.
- Manning, R. (2019). Techno-Nationalism vs. the Fourth Industrial Revolution. *Global Asia*, 14(1). 以下で入手可能: https://www.globalasia.org/v14no1/cover/techno-nationalism-vs-the-fourthindustrial-revolution_robert-a-manning [2021年7月7日閲覧]。
- Manuel, A., Hicks, K. (2020). Can China's Military Win the Tech War? *Foreign Affairs*, 29 July [オンライン] 以下で入手可能: <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-07-29/can-chinas-military-win-tech-war> [2021年8月7日閲覧]。
- Mastanduno, M. (1985). Strategies of Economic Containment: U.S. Trade Relations with the Soviet Union. *World Politics*, 37(4): 503-531.
- Morita, A., Reingold, E.M., Shimomura, M. (1986). *Made in Japan*. N.Y.: E. P. Dutton.
- Nakayama, S. (2012). Techno-Nationalism versus Techno-Globalism. *East Asian Science, Technology and Society*, 6 (1): 9-15. DOI: 10.1215/18752160-1504708.
- National Science Board (2020). *The State of U.S. Science and Engineering 2020. Science & Engineering Indicators*. NSB-2020-1. Alexandria, VA.
- National Venture Capital Association (2021). *NVCA Yearbook 2021*. 以下で入手可能: <https://nvca.org/wp-content/uploads/2021/08/NVCA-2021-Yearbook.pdf> [2021年11月1日閲覧]。
- Nelson, C. (2014). U.S. Space Industry Deep Dive Assessment: Impact of U.S. Export Controls on the Space Industrial Base. *U.S. Department of Commerce, Bureau of Industry*

- and Security, Office of Technology Evaluation*. Technical Report. DOI: 10.13140/RG.2.2.16632.47368.
- Obama, B. (2015). *Remarks by the President in State of the Union Address*. January 20, 2015. U.S. Capitol. Washington, D.C. 以下で入手可能: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/01/20/remarks-president-state-union-address-January-20-2015> [2021年10月27日閲覧]。
- OECD (2020). *OECD Digital Economy Outlook 2020*. Paris: OECD Publishing. DOI: 10.1787/bb167041-en.
- Office of Technology Assessment (1979). *Technology and East-West Trade*. OTA Report. NTIS order #PB83-234955. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Ostry, S., Nelson, R.R. (1995). *Technonationalism and techno-globalism*. Wash., D.C.: The Brookings Institution.
- Petland, W. (2011). Congress Bans Scientific Collaboration with China, Cites High Espionage Risks. *Forbes*, May 7. 以下で入手可能: <https://www.forbes.com/sites/williampentland/2011/05/07/congress-bans-scientific-collaboration-with-china-cites-high-espionage-risks/?sh=1c83934d4562> [2021年11月25日閲覧]。
- Pitchbook (2020). *European Venture Report. 2020 Annual Report*. 以下で入手可能: https://files.pitchbook.com/website/files/pdf/2020_Annual_European_Venture_Report.pdf [2021年10月25日閲覧]。
- Rampton, R. (2020). Trump Gives Medical Stockpile A 'Kodak Moment' With New Loan To Make Drugs. *NPR*, July 28. 以下で入手可能: <https://www.npr.org/sections/coronavirus-live-updates/2020/07/28/896209016/trump-gives-medical-stockpile-a-kodak-moment-with-new-loan-to-make-drugs> [2021年8月25日閲覧]。
- RIA Novosti (2017). Putin: lider v sfere iskusstvennogo intelekta stanet vlastelinom mira [プーチン: AI 分野のリーダーが世界を制する], *RIA Novosti*, September 1. 以下で入手可能: <https://ria.ru/20170901/1501566046.html> [2021年11月25日閲覧] (ロシア語)。
- Rifkin, J. (2014). *Zero Marginal Cost Society*. New York, Palgrave MacMillan.
- Rogers M., Dutch C.A. (2012). Investigative Report on the U.S. National Security Issues Posed by Chinese Telecommunications Companies Huawei and ZTE. *U.S. House of Representatives*. 112th Congress. 以下で入手可能: <https://stacks.stanford.edu/file/druid:rm226yb7473/Huawei-ZTE%20Investigative%20Report%20%28FINAL%29.pdf> [2021年9月15日閲覧]。
- Ruehl, M., Kyngé, J., and Kruppa, M. (2019). Chinese venture capital investment in US falls to four year low. *Financial Times*, October 2. 以下で入手可能: <https://www.ft.com/content/440fecb8-e4cd11e9-b112-9624ec9edc59> [2021年8月25日閲覧]。
- Savage N. (2020). Learning the algorithms of power. *Nature*, 588 (Supplement): S102-S104. DOI: 10.1038/d41586-020-03409-8.
- Schwab, K., 2017. *The fourth industrial revolution*. New York, Currency Books.
- Semiconductor Industry Association (2020). *State Of The U.S. Semiconductor Industry*. 以下で入手可能: www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2020/06/2020-SIA-State-of-the-Industry-Report.pdf [2021年9月30日閲覧]。
- Shim, Y., Dong, H. S. (2016). Neo-Techno Nationalism: The Case of China's Handset Industry. *Telecommunications Policy*, 40 (2-3): 197-209. DOI: 10.1016/

- j.telpol.2015.09.006.
- Sun, H., 2019. U.S.-China Tech War: Impacts and Prospects. *China Quarterly of International Strategic Studies*, 5(2): 197–212. DOI: 10.1142/S237774001950012X.
- The White House (2022). *Biden-Harris Administration Bringing Semiconductor Manufacturing Back to America*. Fact Sheet, Jan.21. 以下で入手可能: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/01/21/fact-sheet-biden-harris-administration-bringing-semiconductor-manufacturing-back-to-america-2/> [2021年9月19日閲覧]。
- The World Bank (2021). *ICT goods exports (% of total goods exports)*. 以下で入手可能: <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.ICTG.ZS.UN> [2021年8月3日閲覧]。
- Thomas C.A. (2021). *Lagging But Motivated: The State of China's Semiconductor Industry*. *Brookings Institution*, January 7. 以下で入手可能: <https://www.brookings.edu/techstream/lagging-but-motivated-the-state-of-chinas-semiconductor-industry/> [2021年8月3日閲覧]。
- U.S. Chamber of Commerce (2017). *Made in China 2025: Global Ambitions Built on Local Protections*. 以下で入手可能: https://www.uschamber.com/assets/documents/final_made_in_china_2025_report_full.pdf [2021年9月10日閲覧]。
- U.S. Congress (2019) *Made in China 2025 and the Future of American Industry*. U.S. Congress. Hearing before the Senate Small Business and Entrepreneurship Committee. February 27, 2019. 以下で入手可能: <https://www.sbc.senate.gov/public/index.cfm/2019/2/made-in-china-2025-and-the-future-of-american-industry> [2021年10月10日閲覧]。
- U.S. Department of Defense (2020). *Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2020*. Annual Report to Congress. 以下で入手可能: <https://media.defense.gov/2020/Sep/01/2002488689/-1/-1/1/2020-DODChina-military-power-report-final.pdf> [2021年10月30日閲覧]。
- UNCTAD (2019). *Digital Economy Report 2019*. New York, United Nations Publications. 以下で入手可能: https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf [2021年8月1日閲覧]。
- Vogel, S.K. (1989). Japanese High Technology, Politics, and Power. Berkeley. *Roundtable on the International Economy*. Research Paper #2. University of California, Berkeley. 以下で入手可能: ageconsearch.umn.edu/record/292939/files/ucb-0002.PDF [2021年7月30日閲覧]。
- Wade, R.H. (2018). The Developmental State: Dead or Alive? *Development and Change*, 49 (2): 518–546. DOI: 10.1111/dech.12381.
- Wei, L. (2019). Beijing Drops Contentious 'Made in China 2025' Slogan, but Policy Remains. *The Wall Street Journal*, March 5. 以下で入手可能: <https://www.wsj.com/articles/china-drops-a-policy-the-u-s-dislikes-at-least-in-name-11551795370> [2021年8月12日閲覧]。
- WIPO (2019). *WIPO Technology Trends 2019. Artificial Intelligence*. World Intellectual Property Organization. Geneva: WIPO. 以下で入手可能: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_1055.pdf [2020年8月18日閲覧]。
- Xi, C. (2021) Chip Wars And Decoupling: China And The US's Semiconductor Plays. *AsiaGlobal Online (AGO)*, June 3. 以下で入手可能: <https://www.asiaglobalonline.hku.hk/chip-wars-and-decoupling-china-and-uss-semiconductor-plays> [2021年8月21日閲覧]。
- Zhao, J. (2021). The Political Economy of the U.S.-China Technology War. *Monthly Review*, 73

(3). 以下で入手可能：<https://monthlyreview.org/2021/07/01/the-political-economy-of-the-u-s-china-technology-war/> [2021年10月22日閲覧]。

執筆者略歴 (2021年12月現在)

ブライアン・クラーク (ハドソン研究所シニア・フェロー、同防衛構想技術センター長)

ハドソン研究所のシニア・フェローで、同防衛構想技術センター長も務める。海軍作戦や艦隊編成、電子戦、自律システム、軍事競争、5G通信、指揮統制の研究を主導。ハドソン研究所で勤務する前は、戦略予算評価センター (CSBA) のシニア・フェローとして、国防総省ネット評価局、国防長官府、国防高等研究計画局のために新技術や戦争の未来に関する研究を主導していた。それ以前は、海軍作戦部長特別補佐官兼司令官行動グループ長として海軍戦略の策定を指揮し、電磁スペクトラム作戦、海中戦、遠征作戦、人員即応性管理において新たな構想を実行。25年間の海軍生活では、下士官及び将校として、2隻の原子力潜水艦の機関長や海軍原子力訓練部隊の作戦将校など、海上及び陸上における潜水艦の運用・訓練に従事。米国国立戦争大学で国家安全保障研究の理学修士号、アイダホ大学で化学と哲学の理学士号を取得し、ワシントン大学で化学の大学院研究を行った。

藤田元信 (ふじた もとのぶ) (防衛装備庁 技術戦略部 技術戦略課 技術企画室 企画調整補佐官)

2003年、東京大学修士 (情報理工学)、2006年、同博士。日本学術振興会特別研究員を経て、2006年、防衛省入省、技術研究本部陸上装備研究所、技術開発官 (誘導武器担当) 付海上配備型誘導武器システム開発室等において防衛装備品の試験研究及び開発管理に従事。2017年、防衛装備庁技術戦略部技術計画官付計画室戦略計画班長。2020年、防衛装備庁技術戦略部技術戦略課技術企画室企画調整官。現在、防衛装備庁よりランド研究所アジア太平洋政策センターに派遣され、客員研究員として政策研究を行っている。これまでに、2019年に防衛省から公表された『研究開発ビジョン～多次元統合防衛力の実現とその先へ』の策定に関わるなど、研究開発及び技術行政全般にわたる業務経験を

持つ。専門分野は技術戦略、科学社会学、軍事技術史、計測工学など。著書に『技術は戦略をくつがえす—戦略を破壊した戦争の技術史—』(クロスメディア・パブリッシング、2017年)。

タイミン・チェン(カリフォルニア大学グローバル紛争・協力研究所所長)

カリフォルニア大学サンディエゴ校(ラホヤ)のグローバル紛争・協力研究所(<http://igcc.ucsd.edu/>)所長。研究分野は、世界的な科学技術大国を目指す中国の取り組みや、地政学、イノベーション、国家安全保障の関係など。カリフォルニア大学サンディエゴ校のグローバル政策・戦略学部の教授でもある。中国及び東アジアの防衛・安全保障問題、特に防衛経済、産業、科学技術問題を長年にわたり分析している。著書に、*Fortifying China: The Struggle to Build a Modern Defense Economy* (Cornell University Press, 2009)、*Innovate to Dominate: The Rise of the Chinese Techno-Security State* (Cornell University Press, 2022)、編書に *Forging China's Military Might: A New Framework for Assessing Innovation* (Johns Hopkins University Press, 2014)、共編書に *The Gathering Pacific Storm: Emerging US-China Strategic Competition in Defense Technological and Industrial Development* (Cambria Press, 2018) がある。1980年代半ばから2002年まで、香港、中国、日本を拠点に大中華圏と東アジアの政治、経済、戦略動向を研究。キングス・カレッジ(ロンドン)で戦争学の博士号を取得。

角南篤(すなみ あつし)(公益財団法人笹川平和財団 理事長、政策研究大学院大学 学長特別補佐・客員教授、アジア太平洋財団(カナダ) 特別フェロー、早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構 客員教授)

海洋政策、科学・技術・イノベーション政策を研究。文部科学省日本ユネスコ国内委員会共同委員長、内閣官房経済安全保障法制に関する有識者会議委員、内閣府宇宙政策委員会基本政策部会委員等を務める。コロンビア大学政治学博士(Ph.D.)、コロンビア大学国際関係・行政大学院国際関係修士(MIA) ジョージ

タウン大学外交学学士 (BSFS)。近著・論文に「先端技術を巡る覇権国としての中国」『国際問題』(2022年2月)、「インド太平洋の安定的発展のカギに」『国際開発ジャーナル』(2021年6月)、『東アジア海洋問題研究：日本と中国の新たな協調に向けて』編著(2020年4月)などがある。

マルコム・デイビス (豪戦略政策研究所 (ASPI) 上級アナリスト)

2016年1月から豪戦略政策研究所 (ASPI) で防衛戦略・能力担当上級アナリストとして勤務。その前は、2012年3月から2016年1月まで、ボンド大学社会デザイン学部で中国・欧米関係の博士研究員を務めた。2007年11月から2012年3月までは国防省に勤務し、海軍本部で戦略・戦力構成分野、及び戦略政策局で戦略的政策ガイダンスに従事。2000年6月から2007年10月までは、統合軍指揮幕僚大学 (英国シュリヴェンハム) でキングス・カレッジ・ロンドンの防衛学の講師を務めた。ハル大学で戦略学の博士号、オーストラリア国立大学戦略防衛研究センターなどで戦略学の修士号を2つ取得。主な研究テーマは、防衛戦略・能力開発、宇宙政策、軍事技術、戦争の未来。

マイケル・ラスカ (南洋理工大学 S ラジャラトナム国際研究院 (RSIS) 准教授)

シンガポールの南洋理工大学 S ラジャラトナム国際研究院 (RSIS) の准教授であり、軍事変革プログラムのコーディネーターを務める。研究テーマは、防衛・軍事イノベーション、新興技術と戦略的競争、東アジアのサイバー戦争。著書に *Military Innovation and Small States: Creating Reverse Asymmetry* (Routledge, 2016)、共編書に *Defence Innovation and the 4th Industrial Revolution: Security Challenges, Emerging Technologies, and Military Implications* (Routledge, 2022)、*Security, Strategy, and Military Change in the 21st Century: Cross-regional Perspectives* (Routledge, 2015) がある。学術論文としては、*Journal of Strategic Studies*、*Strategic Studies Quarterly*、*PRISM - Journal of Complex Operations*、*Journal of Indo-Pacific Affairs*、*Sirius - Journal of Strategic Analysis* などの雑誌に寄稿。ノルウェー防衛研究所 (IFS)、国際戦略研究所 (IISS)、欧州連合安全保障研究所 (EUISS)、新アメリ

カ安全保障センター (CNAS)、カリフォルニア大学グローバル紛争・協力研究所 (IGCC)、スウェーデン国防大学 (SEDU) との共同編集書籍の章を執筆。シンガポール国立大学リー・クアンユー公共政策大学院で博士号 (2012年) を取得し、大学院学長奨学金を受けた。

イワン・ダニーリン (ロシア科学アカデミー所属世界経済国際関係研究所 (IMEMO) 科学・イノベーション部長)

ロシア科学アカデミー所属世界経済国際関係研究所 (IMEMO) 科学・イノベーション部長。モスクワ国際関係大学 (MGIMO) の准教授でもあり、それ以外にもいくつかのロシアの著名な研究大学で講師を務める。2010年から2015年まで、ロシア最大の電力会社であるロスアトムとロセッティのイノベーション部門でパートタイマーとして勤務していた。2010年代以降、ロシア国家技術イニシアチブ、ロシア連邦科学技術開発戦略、ロシア連邦国際科学技術協力構想など、ロシアのあらゆる主要イノベーション政策措置や文書の議論・策定に参画。ロシア科学・高等教育省やロシア連邦議会下院など、複数の連邦機関や企業の専門機関で役員を務める。現在の研究テーマは、デジタルトランスフォーメーションの経済的側面と関連するガバナンス問題、米中グローバル・テクノロジー紛争 (国際ハイテク市場や IR への影響など)。100本以上の学術論文と20件以上の分析レポートを執筆。

令和3年度安全保障国際シンポジウム 技術革新と安全保障—東アジアの戦略環境に及ぼす影響—

2021年12月8日(水) オンライン形式

9:00～11:00 第1セッション「米国／日本／中国の視点」

議長：兵頭慎治（防衛研究所政策研究部長）

司会：今福博文（防衛研究所軍事戦略研究室長）

報告：ブライアン・クラーク（ハドソン研究所シニアフェロー・同防衛構想技術センター長）

藤田元信（防衛装備庁技術戦略部技術戦略課技術企画室企画調整補佐官、ランド研究所アジア太平洋政策センター客員研究員）

タイミン・チェン（カリフォルニア大学グローバル紛争・協力研究所（IGCC）所長）

討論：飯田将史（防衛研究所米欧ロシア研究室長）

11:10～12:00 基調講演

角南篤（笹川平和財団理事長、政策研究大学院大学学長特別補佐・同科学技術イノベーション政策研究センター長）

14:00～16:00 第2セッション「オーストラリア／シンガポール／ロシアの視点」

議長：兵頭慎治（防衛研究所政策研究部長）

司会：島津貴治（防衛研究所軍事戦略研究室主任研究官）

報告：マルコム・デイビス（豪戦略政策研究所（ASPI）上級アナリスト）

マイケル・ラスカ（南洋理工大学 S ラジャラトナム国際研究院（RSIS）准教授）

イワン・ダニーリン（ロシア科学アカデミー所属世界経済国際関係研究所（IMEMO）科学・イノベーション部長）

討論：秋本茂樹（防衛研究所政策シミュレーション室主任研究官）

ISBN: 978-4-86482-110-0

