



バイデン米大統領 国防総省を初訪問(2021年2月9日) [写真：AP/アフロ]

研究レポート

米軍による国防イノベーションの推進—AIとJADC2—

2021-03-22

森聡（法政大学教授）

「安全保障と新興技術」研究会 第5号

「研究レポート」は、日本国際問題研究所に設置された研究会参加者により執筆され、研究会での発表内容や時事問題等について、タイムリーに発信するものです。「研究レポート」は、執筆者の見解を表明したものです。なお、各研究会は、「研究レポート」とは別途、研究テーマ全般についてとりまとめた「研究報告書」を公表する予定です。

はじめに

アメリカの国防エスタブリッシュメントでは、1990年代に巻き起こった軍事における革命(RMA: Revolution in Military Affairs)論議を通じて、軍事組織がその能力を飛躍的に伸ばすためには、新興技術を兵器システム化し、それを活用する新たな作戦構想を導入し、その作戦構想を実効ならしめるための指揮・統制をはじめとする組織を刷新的に整備しなければならないとの理解が形成された¹。米中・米露関係の緊張の高まりや安全保障環境の悪化が、第四次産業革命と重なったことにより、主要国が新興技術を軍事・産業・情報通信などの分野で利活用する動きが2014年頃から再び活発化している。本稿では、オバマ政権からトランプ政権にかけての主な動きを紹介することにした。

オバマ政権と第3次オフセット戦略

アメリカがアフガニスタンとイラクに介入している間、米軍の軍事的優位を担保してきた精密誘導兵器やステルス技術などが中国に拡散し、中国の戦域攻撃能力(A2/AD: Anti-Access/Area Denial)が急速に増強されたことを受け、米国では技術戦略上

の打開策を模索する動きが起こった。2014年11月にC・ヘーゲル国防長官(当時)は、国防革新イニシアティブ(DII: Defense Innovation Initiative)を通じて第3次オフセット戦略を追求する方針を発表し、国防省が新興技術の軍事利用に乗り出した²。

ネットワーク中心の戦い(NCW: Network-Centric Warfare)という概念は、1990年代より唱えられていたが、2001年の9・11同時多発テロ以降、米国防総省は対テロ戦争を全省的な優先課題としていた。このため、他の大国を相手にしたハイエンドな武力紛争を想定したNCWのための戦力開発は、提唱者はいたものの、実質的には国防省内で優先課題とされることはなく、目立った進展はみられなかった。その必要性がなかったからである。しかし、オバマ政権第2期になり、アフガニスタンとイラクでの作戦を完了させる道筋が定められると、アフガン・イラク後の米軍のあり方が議論されるようになった。その中で、中国のA2/ADが次なる挑戦課題として認識されるようになり、当初エアシーバトルなどの作戦構想をA2/ADという問題に対するソリューションにすべきとする議論が起こった。しかし、ロバート・ワークが国防副長官に就くと、通常戦力面における対中抑止力を強化するために、軍事技術の次元にまで遡って米軍の能力を強化する第3次オフセット戦略が始まった³。なお、後述するように、第3次オフセット戦略は、新興技術の導入によってNCWを発展的に更新して実現しようとする取り組みである。アメリカを取り巻く戦略環境もNCWが追求される文脈も、議論が開始された1990年代とは大きく変化している。対テロ戦争が主任務とされていた当時の国防省内で垂流とされていた取り組みは、国家防衛戦略の策定を受けて主流化したのであり、その成否は別として、組織面での取り組みが変化している事実を見誤るべきではない。

さて、第3次オフセット戦略は、①AIなどをはじめとする新興技術の兵器システム化、②それら兵器システムを活用する新たな作戦構想、③その作戦構想を有効ならしめるための指揮・統制など組織面での刷新、そして④新たな能力を運用・維持する要員の育成といった取り組みから成るものであった。これら①～③の要素が結び合って初めて米軍の軍事的能力が飛躍的に強化されるとの理解は、1990年代に巻き起こった軍事における革命(RMA)に関する論議を通じて形成されたものである⁴。

第3次オフセット戦略の初期の取り組みにおいては、AIやビッグデータ分析、自律化技術(オートノミー)、ロボット技術などに焦点が当てられ、これらを米軍の戦闘ネットワークに導入することにより、中国に対して非対称な形で抑止力を回復することが目指された⁵。ただし、米国防当局は、現代の技術環境においては、①先端技術が政府部門ではなく、民間部門で開発されており、②技術開発のペースが過去よりも格段に速まり、③アメリカと競争相手の双方が同種の先端技術にアクセスして軍事利用していく流れが生まれるとの認識を持つようになった⁶。つまり、ソ連との戦略的競争で追求したかつてのオフセット戦略と同じように、軍事技術を独占して優位を保つような環境がもはや存在しないと認識された。こうした理解に立って、米国防総省は、①民間部門で開発される技術を積極的に取り込むべく、そのための部署や事業を設けたり(国防イノベーション・ユニット〔DIU: Defense Innovation Unit〕など)、企業や研究機関を相手にコンソーシアムを結成して技術振興を促進するとともに、②最先端の技術を取り込みやすくするために、兵器システムをモジュール式にして、個別のパーツを最新式のものに随時換装可能な形に変える方向性が目指され⁷、③やがて中国への技術流出をできるだけ阻止するために規制を強化したり、あるいはサプライチェーンの安全保障を強化したりする取り組みが連邦議会とトランプ政権によって進められるようになった⁸。

トランプ政権下の国防イノベーション

2017年1月に発足したトランプ政権は第3次オフセット戦略という呼称を用いなくなったが、国防省ではオバマ政権期に始動した国防イノベーションにまつわる諸々の取り組みが続行された。J・マティス国防長官(当時)は累次の演説等で国防イノベーションに関する取り組みを全面的に承認し支持する意向を表明し、E・コルビー戦略・戦力開発担当国防次官補代理(当時)も退任後のインタビューにおいて、「第3次オフセット戦略は、非常に活発に進められており、あえて言えば、その取り組み全体は拡大されたと言えらる。中国とロシアに対する通常抑止の劣化という第3次オフセット戦略の中心的な課題は、いまや国防省全体の課題になったと言えるだろう」と答えている⁹。

2018年の国家防衛戦略では、「成功は、いまや新技術を最初に開発した者にもたらされるのではなく、それを効果的に取り込んで戦い方を適応させられる者にもたらされる」としており、新たな技術の兵器化を進めつつも、その実現や実効化に必要な指揮・統制モデルの構築や整備も重視する視点が打ち出されている¹⁰。

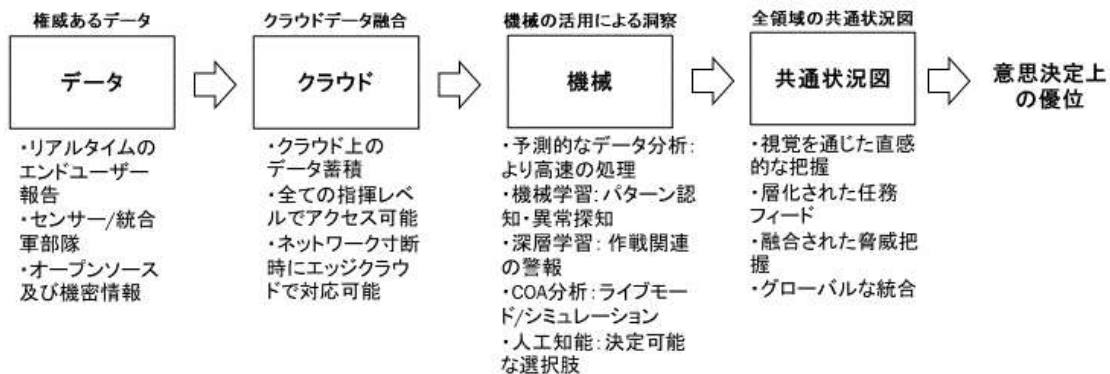
新興技術を兵器システム化する取り組みは、国防省では研究・工学担当国防次官が進めている。同国防次官の下には、AI、バイオテクノロジー、オートノミー、サイバー、指向性エネルギー、FNC3(Fully Networked Command, Control and Communications)、マイクロエレクトロニクス、量子科学、極超音速、宇宙、5Gそれぞれについて主管する課長ポスト(Principal Director)が設置され、優先的な開発努力が行われている¹¹。

作戦構想については、これまで軍種ごとに統合作戦構想が練られていたが、多次元作戦の異なる側面に焦点が当てられていた上に、想定する戦争の前提が異なるなど、難点が多かった。そこで目下、陸・海・空・宇宙・サイバーの全領域における統合運用を目指す統合戦闘構想(JCW: Joint Warfighting Concept)と4つの補助構(C2、Joint Fires、Information Advantage、Contested Logistics)を策定する作業が進められている。当初統合参謀本部が2020年末までに策定作業を完了させる予定であったが、新型コロナウイルス感染症の影響により、実施予定の3つのウォーゲームのうち1つしか実施できず、2021年春をめどに作業を完了させることになっている¹²。その内容は無論明らかにされていないが、M・ミリー統合参謀本部議長によれば、JWCは全領域における統合運用のための能力とその開発計画を示すものだとしている¹³。また、J・ハイテン統合参謀本部副議長によれば、これまで米軍の戦闘は、戦場を区域に分けて各軍種が担当区域を攻撃してきたが、JWCにおいては、そうした区域分けはなされず、宇宙及びサイバーを含む全領域からキネティック及び非キネティックな攻撃を、敵を上回るスピードで行うことになる¹⁴。

こうした全領域の統合運用を目指すJWCを実現するためには、それを可能ならしめる指揮・統制システムの整備が必要となるが、そこではクラウドやデータ、そしてアルゴリズムなどが不可欠となる。そこで目下米軍は、全領域統合指揮・統制(JADC2: Joint All-Domain Command and Control)の開発を進めている。これまでのNCWが想定していた指揮・統制モデルは、センサーのデータを集約し、それらのデータを処理して決定を下し、最適なシューターに攻撃命令を出すという集権的なデータ処理のモデルであった。これに対して米北方軍及び北米防空司令部司令官のT・オショネシー将軍(当時)によれば、JADC2では、センサーの収集したデータを戦闘クラウド(データ・リポジトリ)に上げ、アルゴリズムがそのデータを処理して、共通状況図(Common Operating Picture)に可視化するとともに、選択肢を示すシステムの構築が目指されている。

JADC2のモデル

USNORTHCOMの例



出典: Terrence J. O'Shaughnessy, "Decision Superiority Through Joint All-Domain Command and Control," *Joint Forces Quarterly*, 99:4 (2020), 79.

全ドメインで収集される膨大なデータを瞬時に処理して、いわゆるOODA(Observe, Orient, Decide, Act)ループを縮小し、敵対相手を上回る速度で決定を下して行動を起こすことにより、意思決定上の優位(decision superiority)を得るとするのがその狙いとなっている¹⁵。JADC2は開発途上であるが、その眼目は、状況把握の射程範囲の広域化と多層化、データ収集から意思決定と行動までの高速化はもちろん、データの予測的分析により、意思決定を受動的なものから予測的・能動的なものへと変質させることにある¹⁶。

米北方軍は、アメリカ国内における新型コロナウイルス感染症の拡大を受けて、医療支援チームをニューヨーク市及びその近郊に派遣した際に、まず既存のC2モデルに基づく対処には限界があるとの結論に達した。そこで、ヒトの移動や感染状況の全体像を把握するために、統合人工知能センター(JAIC: Joint Artificial Intelligence Center)で諸々のデータを集約し、民間企業が自社の技術でそのデータを可視化する共通状況図を投影するディスプレイを開発した。また、研究機関とデータ分析会社の協力を得て、政府と民間団体が収集している感染状況やヒトの移動に関するデータを予測的分析の処理にかけて、2週間後に感染が爆発的に拡大すると予想される地域を割り出し、そこに医療部隊を先回りさせる形で派遣した(予測が的中し、感染が激増したものの、対処に必要な体制が築かれていた)¹⁷。つまり米軍は、平時ではあるものの、民間企業が開発した現存するアルゴリズムやソフトウェア、ハードウェアを実用化して、JADC2のモデルを実践的に活用する段階に入っているのであり、クラウドと機械を活用したビッグデータの予測的分析は遠い未来の絵空事ではない。

JADC2は、既存の機械学習によって、パターンから逸脱するイベントの特定、次に発生する事象の予測、人間の時間的・認知範囲上の限界を超えた能力に基づいた行動上の選択肢の生成といった機能を活用するものである。これにより、広範かつ迅速に状況を把握し、敵よりも速く判断し指揮・命令を下すとともに、全領域からシンクロナイズ(同期)された攻撃を行うことを可能にすることが目指されている¹⁸。こうした取り組みは軍種間融合を目指すものであり、軍種間のC2の相互運用性を実現するSTITCHES(System-of-systems Technology Integration Tool Chain for Heterogeneous Electronic Systems)なる技術を国防高等研究計画局(DARPA)が開発し、米欧州軍とインド太平洋軍で実証実験が行われている¹⁹。

バイデン新政権下におけるJADC2の開発・実験

こうした取り組みはバイデン政権下でも続行される。JADC2で必要となるデータ・フュージョン技術はすでに開発と実験が進んでいる。G・ヴァンハーク司令官下の米北方軍は、GIDE(Global Information Dominance Exercise)なる演習で指揮・統制システムにAIを活用する実証実験を進めており、2020年12月に実施された第1回の演習(GIDE1)では、敵部隊に関するSIGINT、ELINT、衛星画像の情報をアルゴリズムに解析させ、このアルゴリズムは敵のとりうる行動選択肢を提示し、ブル

ー・フォース(自軍)の対応オプションを先行的に勧告した。2021年3月18～23日には第2回GIDE(GIDE2)が開催され、11のうち9の戦闘軍が参加する予定で、同年夏には全戦闘軍が参加する第3回GIDE(GIDE3)が開催予定とされている。GIDEでは、以下の3つのツールを検証し改善することがその主たる目的となっている。²⁰

1. ドメイン把握ツール(Domain Awareness Tool) : 北方軍・北アメリカ航空宇宙防衛司令部(NORAD: North American Aerospace Defense Command)のJ6が、空軍研究実験所、DIU、JAIC、PEOデジタル(the Program Executive Office for Digital and Enterprise Services)と協力して開発した「パスファインダー」なるツールは、北米、カナダ、アラスカ、ハワイ、グアムの米軍及び米連邦航空局の全レーダーの生データを融合して、敵部隊の活動を単一映像に可視化する。GIDE2では、米本土に向かって爆撃機が飛行している場合に、どこどの戦闘機で迎撃するのが最適かを勧告する実験が行われる。
2. 情報優勢ツール(Information Dominance Tool) : 上記①のツールを発展させる形で、データ収集対象のドメインを広げ、水中から衛星軌道に至る全領域のデータを集約し、ブルー・フォースとレッド・フォース(敵軍)の活動を可視化するプロトタイプ・システムがすでに開発されている。特に宇宙領域では、軍事衛星、情報収集衛星、商用衛星が収集する画像を全体のデータに注入することが重要視されており、北方軍は国家地理空間情報局(NGA: National Geospatial Intelligence Agency)と国家偵察局(NRO: National Reconnaissance Office)と協力して画像データの解析技術の開発を進めている。北方軍J8のJADC2担当者によれば、リアルタイムの情報を得るのがレーダーであるのに対し、この情報優勢ツールは、集約した敵部隊の活動に関するデータをアルゴリズムに解析させることによって、早期に敵部隊の動きを把握して示す機能を果たし、これにより司令官が迅速に対処行動を起こすことを可能にすることが期待されている。
3. 戦闘軍横断協力ツール(Cross-Combatant Collaboration Tool) : このソフトウェア・システムでは、上記2つのツールで集約されたデータに基づいて戦場を3Dで可視化し、米軍の関心に触れる行動を敵部隊が起こしたときや、敵部隊の行動に変化が生じた際に、ポップアップ形式で警報が出される。これにより、米軍の各戦闘軍司令官が、自らの担任地域における敵部隊の活動だけでなく、世界全体における敵部隊の活動を把握できるようになり、全ての戦闘軍司令官が単一のグローバルな共通状況図を見ることによって、戦闘軍を横断する協力を容易にするという狙いがある。プロトタイプが開発され、空軍のABMS(Advanced Battle Management System)オンランプ演習とGIDE 1で実験利用に供されており、GIDE 2でもテストされる。

今後の課題

前述の通り、米軍にとってNCWは長年の課題ではあるが、近年の新興技術の登場と中国との戦略的競争の激化により、革新的な技術の探索と導入を加速させている。また、ウォーゲームや実証実験などによって、新たな技術・作戦構想・指揮統制組織が肯定的な評価を得られれば、米軍内で導入が加速する可能性もある。他方、JWCやJADC2は、軍種間統合を目指すものであることから、組織文化の壁が障害として立ちはだかつてくる可能性があり、実際にデータの共有をめぐるすでに各軍種から水面下で抵抗する動きがあるとも伝えられている²¹。こうした抵抗は、JADC2の実現・導入のペースを落とすかもしれない。また、データやアルゴリズムなどを米軍で運用する人材の育成や確保、さらには承認制度を整備していかなければ、有能な人材が全て民間企業等によって雇われ、人材不足になりかねない。

このように現下の米軍による新興技術、とりわけ人工知能やクラウド、先進コンピューティングをいわゆる戦闘ネットワークに導入していく取り組みには、組織文化やヒトにまつわる阻害要因が作用しうる。国防予算の動向も作用しうるのは言うまでもない。新興技術を軍事組織に導入する速度は、米中による先端技術の軍事利用をめぐる競争の重要な軸の一つになっていくとみられるが、導入の促進要因と阻害要因によって米中間に導入速度の差が生まれて、それが広がっていくという認識が持たれるかどうかは、米国の対中抑止力に大きな影響をもたらしていくであろう。

(以上)

¹ Andrew F. Krepinevich, "Cavalry to Computer: The Pattern of Military Revolutions," *The National Interest*, 37 (Fall 1994), 30-42.

² "Memorandum for Deputy Secretary of Defense et al. from the Secretary of Defense," November 15, 2014, at <https://archive.defense.gov/pubs/OSD013411-14.pdf>.

³ 森聡「技術と安全保障—米国における国防イノベーションとオートノミー導入構想」、『国際問題』658号(2017年1・2月号)、24-37頁。

⁴ Andrew Krepinevich, "Cavalry to Computer," op. cit.

⁵ 戦略国際問題研究所におけるロバート・ワーク国防副長官のプレゼンテーション(<https://www.csis.org/events/assessing-third-offset-strategy>)。

⁶ 森聡「米国の『オフセット戦略』と『国防革新イニシアティブ』」、日本国際問題研究所編『米国の対外政策に影響を与える国内的要因』(平成28年3月)、54-55、57-58頁。

⁷ 森聡「オバマ政権期における国防組織改編の模索—国防イノベーションの組織的側面」、『国際安全保障』第45巻1号(2017年6月)、24-42頁。

- 8 森聡「ワシントンによる対中競争路線への転換—その要因と諸相」、日本国際政治学会2019年度研究大会・部会報告論文。
- 9 Octavian Manea, "The National Defense Strategy A Year Later: A Small Wars Journal Discussion with Elbridge Colby," *Small Wars Journal*, January 19, 2019, at <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/national-defense-strategy-year-later-small-wars-journal-discussion-elbridge-colby>.
- 10 U.S. Department of Defense, *Summary of the National Defense Strategy of the United States: Sharpening the American Military's Competitive Edge*, February 2018, p. 10, at <https://dod.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>.
- 11 U.S. Department of Defense, Office of the Undersecretary of Defense for Research and Engineering website, at <https://www.cto.mil/leadership/>.
- 12 Theresa Hitchens, "COVID Delays Joint Warfighting Concept: Hyten," *Breaking Defense*, January 22, 2021, at <https://breakingdefense.com/2021/01/covid-delays-joint-warfighting-concept-hyten/>.
- 13 U.S. Senate Armed Services Committee, "Statement of General Mark A. Milley, USA 20th Chairman of the Joint Chiefs of Staff," March 4, 2020, at https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/Milley_03-04-20.pdf.
- 14 U.S. Department of Defense, "Remarks by General John E. Hyten to the Joint Artificial Intelligence Symposium and Exposition," September 2020, at <https://www.defense.gov/Newsroom/Transcripts/Transcript/Article/2344135/remarks-by-general-john-e-hyten-to-the-joint-artificial-intelligence-symposium/>.
- 15 Terrence O'Shaughnessy, "Decision Superiority Through Joint All-Domain Command and Control," *Joint Forces Quarterly*, 99:4 (2020), 74-80.
- 16 Ibid., 79.
- 17 Ibid., 76-77.
- 18 Ibid., 80.
- 19 Sydney J. Friedberg Jr., "DARPA AI Builds New Networks On The Fly," *Breaking Defense*, October 28, 2020, at <https://breakingdefense.com/2020/10/darpa-builds-ai-to-reorganize-machines-humans-on-the-fly/>.
- 20 Theresa Hitchens, "NORTHCOM Developing, Testing AI Tools to Implement JADC2," *Breaking Defense*, March 5, 2021. こうした北方軍の取り組みは、統合参謀本部が開発中のJADC2コンセプトと公式に連動しているわけではないとされているが(おそらく所管と予算の重複を避けるため)、北方軍はJWCやJADC2と緊密に接続したものとなるように関係各方面と協力しているとしている。
- 21 Theresa Hitchens, "Data Sharing Hurdles Stymie JADC2: CSAF Brown," *Breaking Defense*, October 27, 2020, at <https://breakingdefense.com/2020/10/data-sharing-hurdles-stymie-jadc2-csaf-brown/>.