

第6節 軍事科学技術と防衛生産・技術基盤をめぐる動向

1 ■ 軍事科学技術の動向

近年の情報通信技術 (ICT) の大幅な進歩に代表される科学技術の発展は、様々な分野に波及し、経済、社会、ライフスタイルなど、多くの分野において革命とも呼ぶべき大きな変化が引き起こされている。

このことは軍事分野においても例外ではなく、米国をはじめとする先進諸国では、ICTの発展に端を発する変革が戦闘力などの飛躍的向上を実現できると考え、各種研究と施策が継続して行われている。

例えば、ネットワークを活用することにより、偵察用の衛星や無人機などの情報収集システムを駆使して収集された敵部隊などに関する情報が共有されれば、遠隔地の司令部からであってもきわめて短時間に指揮・統制が行われ、目標に対して迅速・正確かつ柔軟に攻撃力を指向することが可能となる。

また、近年では、新しいICTの開発も行われている。例えば、16 (平成28) 年8月、中国は世界初となる量子暗号通信¹を実験する衛星「墨子」を打上げ、17 (平成29) 年1月には、「墨子」を使った量子暗号通信により、中国とオーストリア間の長距離通信に成功したとしている。今後各国にお

いて、量子暗号通信などの新たな技術が軍事分野に応用される可能性もある。

さらに、3Dプリンター技術の進展により在庫に頼らない部品調達など、兵站に革命が起きる可能性がある。例えば、17 (平成29) 年8月、米海軍は、前方展開地域で交換部品を製造可能な移動式の3Dプリンター設備の実証試験²を行ったと発表した。

高度に近代化された軍隊を有する主要国は、より精密で効果的な攻撃を行えるよう、兵器の破壊力の向上、精密誘導技術、C4ISRを含む情報関連技術、無人化技術 (無人機³など)、人工知能 (AI) 技術、ビッグデータ解析技術⁴、極超音速技術⁵を重視している。最近では、火砲などの従来兵器と比べて1発あたりのコストや、射程、精度、迅速性などの観点から効果的な火力発揮が期待されるルールガン⁶や高エネルギーレーザー兵器⁷の実験成功が伝えられているほか、きわめて遠方に位置する目標であっても、通常兵器で迅速かつピンポイントでの打撃を可能とする高速打撃兵器⁸の開発も伝えられている。

米国防省高等研究計画局 (DARPA) の最近の研究によれば、空中射出・回収・再利用が可能な

- 1 量子暗号通信は、量子の特性を利用した暗号化技術である量子暗号技術を利用した通信方式であり、第三者が解読できない暗号通信とされている。
- 2 3Dプリンターを含む関連設備は、コンテナ内に収容されており、部品によっては、その場で直ちに製造可能とされる。
- 3 軍用の無人機については、無人航空機 (UAV: Unmanned Aerial Vehicle)、陸上無人機 (UGV: Unmanned Ground Vehicle) 及び海洋無人機 (UMV: Unmanned Maritime Vehicle) などが開発されている (海洋無人機は、海上無人機 (USV: Unmanned Surface Vehicle) と無人潜水艇 (UUV: Unmanned Undersea Vehicle) に区分できる)。こうした無人機については、人間が操作するものから完全な自律行動型、いわゆる自律型致死兵器システム (LAWS: Lethal Autonomous Weapons Systems) に推移していく可能性も指摘されている。また、国連の特定通常兵器使用禁止・制限条約 (CCW) の枠組みにおいては、自律型致死兵器システムを運用する上でのあり得べき姿が、特性、人間の関与、国際法の観点から議論されている。
- 4 米国は「第3のオフセット戦略」の中で、ビッグデータ解析により、サイバー攻撃の兆候察知や警告を行うなど、人工知能を用いた「深層学習する機械」の技術を例示している。
- 5 例えば、米国においては、DARPAと空軍が共同で、超音速で取り入れた空気を、音速以下に減速せずに燃焼させることで極超音速飛翔を可能とするスクラムジェットエンジンの技術を使用した「極超音速吸気式兵器構想 (HAWC: Hypersonic Air-breathing Weapon Concept)」について研究開発を行っており、将来の極超音速ミサイルなどへの適用を目指している。また、ロシアは極超音速対艦巡航ミサイル「ツィルコン」を開発しており、その性能や配備艦艇が注目される。
- 6 レールガンは、火薬の代わりに電気エネルギーから発生する磁場を利用して弾丸を撃ち出す兵器であり、米軍では、従来兵器である5インチ (127mm) 砲と比べ射程を約10倍の約370kmとするルールガンを開発中であり、コストはルールガン1発あたり、ミサイルの20~60分の1と伝えられている。
- 7 米軍はレーザー兵器を、小型舟艇や無人機などからの攻撃に対する低高度防空能力強化のため開発中であり、射撃試験も行われている。こうした高エネルギーレーザー兵器は、今後、システムの小型化が進められ、軽機動車両への搭載も念頭に置かれているとされる。さらに、高エネルギー液体レーザー地域防空システムと地上レーザー兵器の統合した実験が15 (平成27) 年から行われているほか、レーザーで無人機を撃墜する試験を行うなど、実用化に向けた動きが見られる。
- 8 通常兵器による攻撃の所要時間を大幅に短縮することを目的とし、弾道ミサイルとは異なる低い軌道で飛翔するとされる。

小型無人機⁹、潜水艦発見用の無人艦¹⁰、電子戦環境下で使用できる長距離対艦ミサイル、迅速な衛星打上げが可能な宇宙航空機¹¹、小さな物体も発見可能な宇宙監視望遠鏡などさまざまな先進的な研究、開発が行われている。

最近の軍事科学技術の進歩は、民生技術の発展にもよるところが大きい。近年は、現有装備品の性能向上や新たな装備品の開発を行うにあたっては、デュアル・ユース技術の活用が頻繁に行われている。

2 ■ 防衛生産・技術基盤をめぐる動向

近年、特に欧米諸国においては、国防費の大幅な増額が困難な状況が続いている。一方で、軍事科学技術の高度化や装備品の複雑化にともない、開発・生産コストが高騰して装備品の調達単価が上昇傾向にある。このような中で、諸外国は、自国の防衛生産・技術基盤を維持・強化するため、各種の取組を進めている。

欧米諸国は、前述の国防費をめぐる状況を踏まえ、防衛産業の再編による競争力の強化を指向してきた。米国では、主に国内企業間の合併・統合が繰り返されたのに対し、欧州では、ドイツ、フランス、英国、イタリアを中心に、国境を越えた防衛産業の合併・統合がみられた。

また、欧米諸国は、開発・生産コストの高騰に対応するため、同盟国・友好国間での装備品の共同開発・生産や技術協力を推進し、①開発・生産費用の分担、②共同開発・生産の参加国全体への需要拡大、③技術の相互補完、④最先端技術の獲得による国内技術の底上げなどを目指している。

例えば、米国主導のF-35戦闘機の共同開発・

一般的に、先端技術を保有することが困難な国やテロ組織などの非国家主体においては、先端技術を有する国に対しても有利な戦い方が可能になる兵器などの研究・開発や、ICTを利用した不正な技術の取得などを行っていくものと考えられる¹²。例えばISILは、偵察や攻撃にも無人機を使用するようになっているとされ、今後、こうした脅威に対抗するための技術に関する研究開発¹³も重要なものとして認識されている。

生産は最大の共同開発・生産事業であり、現時点で約3,200機の需要が見込まれ¹⁴、同機の運用・維持・整備段階も含め関係国の防衛生産・技術基盤に影響を及ぼすことになる。

また、民間の国防研究開発にファンディングなどの形で各国政府が資金提供を行う例も増加している。米国では、安全保障に資するブレイクスルー技術への投資を任務とするDARPA¹⁵に対し、18米会計年度において約31億7,000万ドルの研究開発予算が要求されているように、長年、国防当局により、企業や大学などによる研究に対してファンディングなどによる大規模な資金提供が行われている。加えて、EUにおいても、加盟国による国防技術研究に対する支出が過去10年間一貫して削減されてきたことを背景に、国防技術研究に対するファンディング枠組みに関する漸進的プロセスを進展させている。17(平成29)年に、12以上の国防研究事業に対して3年間で9,000万ユーロを出資する共通安全保障・防衛政策CSDP関連研究に係る「準備行動」が、

Common Security and Defence Policy

Preparatory Action

9 DARPAは、空中の母機から無人機の発射・回収を目的とするフライトテストを19(平成31)年に実施予定と発表している。

10 「対潜水艦戦用連続追跡無人艦」(ACTUV: Anti-Submarine Warfare Continuous Trail Unmanned Vessel) (通称シーハンター)は、人による恒常的な遠隔監視のもと、無人で数ヶ月間、数千キロメートルを航行することが可能とされる。16(平成28)年8月、最初の海上試験が完了したとされ、18(平成30)年までに海軍に配備予定とされている。

11 17(平成29)年5月、DARPAは、人工衛星を低コスト、短期間で打ち上げ可能なスペースプレーン「XS-1」の開発を発表した。

12 米陸軍士官学校のテロ対策センターの報告書は、テロ組織の使用している無人機の搭載重量の増大や飛行距離の延長など、無人機の性能向上の可能性を指摘していると報じられている。

13 米国防省は、ISILなどのテロ組織によるドローン攻撃への対策のために、7億ドル規模の計画を開始したと報じられている。

14 共同開発・生産国はオーストラリア、カナダ、デンマーク、イタリア、オランダ、ノルウェー、トルコ、英国及び米国の9か国、その他の取得国はイスラエル、韓国及び日本であり、これら各国の防衛生産・技術基盤が製造・整備に関与する。

15 DARPAは自前の研究所や開発研究施設を保有せず、3~5年の任期で雇用されるプログラム・マネージャー約100名が研究・開発プログラム約250件を監督する国防省の機関である。

図表 I -3-6-1 主要通常兵器の輸出上位国 (2013~2017年)

国名	世界の防衛装備品輸出におけるシェア (%) 2013-2017年	2008-2012年との輸出額の比較 (%)
1 米国	34	+25
2 ロシア	22	-7
3 フランス	7	+27
4 ドイツ	6	-14
5 中国	6	+38
6 英国	5	+37
7 スペイン	3	+12
8 イスラエル	3	+55
9 イタリア	2	+14
10 オランダ	2	+14

(注) [SIPRIArmsTransfersDatabase] をもとに作成。2013~2017年の輸出額上位10カ国のみ表記(小数点第1位以下は四捨五入)

図表 I -3-6-2 アジア太平洋地域における主要通常兵器の輸入額推移状況 (2013~2017年)

国名	輸入額(億米ドル) 2013-2017年	2008-2012年との輸入額の比較 (%)
1 インド	180.48	+24
2 中国	57.86	-19
3 豪州	55.59	+7
4 パキスタン	41.47	-36
5 インドネシア	40.14	+192
6 ベトナム	39.90	+81
7 韓国	32.39	-49
8 台湾	28.47	+260
9 バングラデシュ	22.39	+540
10 シンガポール	21.50	-60

(注) [SIPRIArmsTransfersDatabase] をもとに作成。2013~2017年の輸入額上位10カ国のみ表記。

欧州防衛庁を実施機関として開始された¹⁶。

European Defence Agency

諸外国による装備品の海外輸出は冷戦期から行われてきたが、現在も多くの国々が輸出促進策をとっている。

近年、アジア太平洋地域への装備品の輸出が増加しているが、その背景には、域内の経済成長のほか、中国の影響力拡大や領有権をめぐる争いの存在、近隣諸国の軍事力発展への対応などがあると指摘されている。中国や韓国などは、これまでの装備品の輸入や科学技術力の向上にともない、装備品の製造基盤が整ったことで、安価な装備品

の輸出を拡大している。

また、装備品の輸入国においては、国外からの装備品及び役務の調達条件として、部品の製造などへの国内企業の参画を求めるなど、輸入による防衛力整備と国内の防衛生産・技術基盤の育成の両立を可能とするためのオフセット政策¹⁷を採用している。

Q 参照 図表 I -3-6-1 (主要通常兵器の輸出上位国 (2013~2017年))

図表 I -3-6-2 (アジア太平洋地域における主要通常兵器の輸入額推移状況 (2013~2017年))

¹⁶ EUは、14 (平成26) 年から20 (平成32) 年の7年間で800億ユーロを拠出する研究・イノベーション向けファンディング・プログラム「ホライズン2020」を立ち上げているが、出資対象が民生またはデュアル・ユース技術研究に限定されていた。また、英国では、国防科学技術研究所 (DSTL : Defence Science and Technology Laboratory) が、英国の国防・安全保障能力開発のために必要な斬新かつハイリスクかつ潜在的収益率が高い研究に出資するため、平成29 (2017) 年度に600万ポンドの予算を有し、概念実証研究の課題を恒常的に公募している。

¹⁷ オフセットの定義について、米国商務省作成議会報告「国防関係取引に関するオフセット (第21版)」によれば、国防関係取引におけるオフセットには、共同生産、ライセンス生産、下請け契約、技術移転、購入及び支払上の支援といった産業上・商業上の見返りが含まれる。