

---

# 無人化システム・ロボティクスと安全保障

神保 謙

Jimbo Ken

---

## はじめに

軍事技術をめぐる歴史にはいくつかの革命的变化がもたらされている<sup>(1)</sup>。有史以来の戦争史のなかでも、近代ヨーロッパにおける火力戦・機動戦の発展、そして第2次大戦期以降の核兵器の登場は、戦闘における殺傷力と破壊力の概念のパラダイムを大きく変化させた。また現代の「軍事における革命」(RMA: Revolution in Military Affairs)は、情報通信技術および進化した軍事技術と指揮・統制を統合させた「ネットワーク中心戦」(NCW: Network Centric Warfare)を発展させ、政策決定者、司令部、部隊間でリアルタイムに戦場空間認識を共有することも可能になった<sup>(2)</sup>。

また戦闘空間の概念も、伝統的な陸・海・空に加え、第4、第5の領域として宇宙、サイバー空間へと拡大していった。宇宙空間は、陸・海・空での戦闘作戦を支援する情報・監視・偵察 (ISR) や全地球測位システム (GPS) を用いた戦闘空間認識や精密打撃に決定的な役割を果たすようになった。また、近年になり衛星破壊兵器 (ASAT) や宇宙状況監視能力が発達するに至り、宇宙空間がもはや戦闘領域であるという認識も強まった<sup>(3)</sup>。サイバー空間では基幹サーバーからエンドユーザーの端末に至るまで、機能障害・データの搾取や破壊を目的とする外部からの攻撃に日常的にさらされている。重要インフラの制御システムや軍事組織の指揮・通信システムなどのクローズ系のネットワークさえも安全とは言えなくなっている。また現代戦では、実際の武力衝突とサイバー戦が同時並行的に行なわれることが当然視されている。

さらに未来戦においては、火薬に代表される物理的エネルギー (TNT換算) に依存した破壊のみならず、電磁波等を攻撃力として使用する電子戦が台頭すると考えられる。とりわけ指向性エネルギー兵器 (DEW) は、砲弾やミサイルなどの運搬手段によらず、意図した目標に対して指向性エネルギーを直接照射することによって、目標物を破壊もしくは機能を停止させることが目指されている。また、高出力マイクロ波によって発生する電磁パルス (EMP) が、電磁波によって情報および電力インフラに不可逆的な損失を与える兵器として実用化されることも目前となっている<sup>(4)</sup>。

こうした未来の戦争をめぐる諸相のなかで、とりわけ注目されているのが無人化された兵器やロボットによる戦闘である。ロバート・ワークとショーン・ブリンリーは「無人化・自律化されたシステムが戦うまったく新しい戦争：ロボット時代の戦争」に米国は本格的に備

えなければならぬと唱えた<sup>(5)</sup>。すでにアフガニスタン戦争、イラク戦争などで本格的に導入された無人航空機（UAVs）を中心とする無人システムは、人間による遠隔操縦から自律化への進化を遂げ、陸・海・空すべての物理的ドメイン（作戦領域）に革新的な変化をもたらすというのである。ロボット時代の戦争は、指揮・統制、戦闘認識能力、戦力運用、攻撃・防御、兵站といった戦闘のすべての領域に影響を与えるばかりでなく、抑止（deterrence）、安全の保証（assurance）、抑制（dissuasion）、強要（compellence）といった国防戦略の基本概念を変革しようと論じられている。

本稿は、安全保障における無人化システムとロボティクスの登場が安全保障の諸相をどのように変化させるのか、予備的な考察を行なうものである<sup>(6)</sup>。

## 1 無人化システム・ロボティクスの技術

「奇妙な生活でした。12時間、いわば戦場において、そのあと街に出て、ハンバーガーを食べたり恋人に会ったり、パーティーに行ったりするんですから」と述懐したのは、米空軍で無人航空機プレデターを操縦していた元兵士である<sup>(7)</sup>。中高度長時間滞在無人機システムであるプレデターは、遠隔地にある地上誘導ステーションから衛星データリンクを通じて管制・制御し、偵察・攻撃ミッションを遂行することができる。1995年の配備以降、対テロ作戦でヘルファイア空対地ミサイルを搭載した武装型プレデターの運用が強化され、アフガニスタン、パキスタン、イラク等で投入されている。1万キロ以上離れた米本土の基地内に設置されたトレーラー型のコクピットから、中東地域に展開した無人機を自動・遠隔操縦し、テロリストに対する標的殺害（target killing）を行なう戦闘は、攻撃者と被攻撃者との間に著しい空間的非対称性を生み出している。攻撃者にとり、遠く離れた戦場での戦闘行為と平和な日常が一日のなかで混在することになる。

しかしこのようなUAVsによる遠隔オペレーションは、現代に生起しつつある技術革新の一端を示すにすぎない。実際に先進諸国の陸・海・空軍では、それぞれの物理的ドメインでの兵器体系の無人化を模索し、かつてない規模の研究開発予算を確保し、その技術的成果を実際に配備する動向が顕著になっている。現代の軍事上の作戦概念における無人化された領域は日々拡大していると言ってよい<sup>(8)</sup>。

さらにその先にあるのは、人間の意思決定や個別的な判断を介在させない自動化および自律化の拡大である。情報収集・警戒監視・兵站支援など非殺傷性の軍事オペレーションではすでに自動化・自律化が相当程度進展しているが、次の段階として「人間が最終判断をする」ことが原則である攻撃ミッションが自律化の領域に入ったとき、戦争の概念は大きく変革されることとなるだろう<sup>(9)</sup>。ロボットが自律的に人間を殺傷し、またロボット同士の戦争が展開される時こそが、安全保障論における特異点（シンギュラリティー）となりうるからである<sup>(10)</sup>。

以下では現代の安全保障における航空・陸上・海上（海中）のそれぞれの物理的ドメインで、無人化・ロボティクス技術がどのような進化を遂げているのかを概観する<sup>(11)</sup>。

### (1) 航空ドメインにおける無人化・自律化技術

UAVsはすでに約60カ国で100種類以上の形態が開発されている。世界で開発されている

UAVsには高高度で滞空するものから、小型・携帯型までさまざまなタイプが存在する。

米国では、重量、運用高度および速度を基準として、以下のように分類されている。最も高高度で運用されるグループ5（戦略UAVs、1万8000フィート以上）には、グローバルホーク（情報収集・警戒監視・偵察を任務とする偵察機）や、RQ-1プレデターを原型とし能力向上させたMQ-9リーパー（現段階で最も高い攻撃能力をもつ）が位置付けられている。グループ4（3500フィート以上）には前述のプレデターや、MQ-8ファイアスカウト（偵察・戦場認識・ターゲティングの支援を任務とする回転翼機）がある。

グループ2および3のUAVs（戦術UAVs）は軽重量および運用高度が低く、限定された戦域内を飛行し戦術支援を行なうことができる。このなかには、RQ-7シャドロー（米陸軍・海兵隊が運用する近接支援機）、RQ-21ブラックジャック（主として海兵隊が運用する小型戦術支援機）、その原型となったスキャンイーグル（アデン湾における海賊対処や海洋監視に投入）等がある。

グループ1のUAVs（小型UAVs・ナノUAVs・マイクロUAVs）は、個々の兵士が戦場において携行し、状況監視や偵察のために使用し、パーソナルデバイスで情報収集することができる。RQ-11レイヴン（市街戦や野戦における近距離偵察）やRQ-16T-ホーク（ダクトドファン〔プロペラ状の推進装置〕による偵察・監視・目標補足）がこれに該当する。また現在開発中の虫型ナノUAVは、鳥や昆虫の形状で羽ばたきながら建物のなかに侵入し、カメラやセンサーなどで情報を収集することが期待されている。

## （2）陸上ドメインにおける無人化・自律化技術

陸上ドメインにおける無人化・自律化技術は、戦場における警戒・監視・目標補足等のほか、陸上戦闘員が扱うことの難しい爆発物探知や処理、搜索・救難、放射性物質や生物化学兵器による汚染区域におけるミッションの遂行、チェックポイント等での識別、輸送などの兵站、被攻撃箇所での修理・回復など多種多様な用途で用いられている。

米国防省では陸上無人システムのミッション領域を、防護（protection）、作戦支援（sustainment）、戦闘員支援（soldiers）に分類し、以下のような技術によって支えている。爆発物処理においてタロン（フォスター・ミラー社）やバックポット・ウォーリアー（iRobot社）といったシステムは、クローラー型小型ロボットにカメラ・センサーを搭載し、爆発物処理のマニピレーターを持つ。イラクなどで作戦区域内に仕掛けられた簡易爆弾（IED）を探知・除去処理することに顕著な成果を上げたことも特筆すべきである。また地雷の探知・処理のロボット技術も世界各国で開発と運用が進められており、紛争後の平和構築ミッションのなかでも重要な役割を果たしている。

偵察・索敵用の無人陸上車両（UGVs）については、すでにイスラエルが人工知能（AI）を搭載した完全自動運転軍用車・ボーダープロテクターの実戦配備を開始している。イスラエルはパレスチナ暫定自治区のガザ地区の境界を自動で監視するとともに、今後は機関銃などを搭載してレバノンやシリア、ヨルダン、エジプトなどの境界防衛の一端を担うことが予定されている。輸送車両としては米陸軍と海兵隊が共同で推進する自動運転システム（AMAS）プログラムの下、戦術トラックの自動運転やコンボイ走行が実用化の段階に達しつつある。無人車両による物資・人員の輸送を担うほか、高機動ロケットシステムや移動式ミサイルな

どの攻撃アセットの運搬にも応用可能となる。

戦場での戦闘員を支援する無人・自律化システムの開発も進められている。米海兵隊やイギリス陸軍等が運用する小型ロボット・ドラゴンランナーは、屋内の偵察や車両底部の不審物探査などの任務を実施する。また現在開発中のラバ型（四足歩行）荷物運搬ロボットLS3は、山岳地帯など車両が入れない場所で、歩兵部隊に追従して物資を運搬する役割を期待されている。LS3には一定の距離を保ったまま部隊を自動的に追い掛ける機能があり、最前部に備えられたカメラで周辺の地形を認識して障害物を避けながら進む自律行動能力をもつ。

陸上ドメインで今後の技術開発の注目を集めるのが、無人・自動で攻撃を行なうアセットの開発動向である。例えば無人武装車両MAARSは、車体の上部がモジュール化され換装可能な攻撃車両であり、軽機関銃、グレネードランチャー、遠隔照準装置を一体装備することができる。また試作段階の小型無人車両MATILDAには、2基のロケットランチャーを搭載することができ、対テロ・対反乱戦における障害物除去などの任務が期待されている。

### (3) 海上（海中）ドメインにおける無人化・自律化技術

海上における無人システム（USVs）の開発に大きな影響を与えたのは、2000年10月にイエメンのアデン湾で米海軍のミサイル駆逐艦コールが自爆攻撃を受けたことだった（コール襲撃事件）。コールはイージスシステムを搭載した駆逐艦だったが、小型ボートによる沿岸海域戦闘に対する思わぬ弱点を露呈した。その後、米海軍では港湾監視機能や沿岸の警戒監視を行なえる小型の無人システムの開発が志向されることとなった。

イスラエル企業が開発した無人水上艇プロテクターは、海上でのテロ攻撃に対応するために開発され世界で初めて実戦配備されたUSVである。陸上あるいは洋上の有人船舶からの遠隔操作による作戦行動が可能で、装備をモジュール化することによって艦隊防衛、対テロ戦闘、警戒監視などの任務を遂行することができる。シンガポール海軍は同USVをペルシャ湾およびアデン湾周辺海域での平和維持活動任務（海賊対策任務）に投入した。

米国防高等研究計画局（DARPA）は2010年に対潜無人艦（ACTUV: Anti-Submarine Warfare Continuous Trail Unmanned Vessel）計画を発足させ、対潜戦（ASW）の無人化を促進している。沿岸戦域における通常動力型潜水艦の探知と追尾を目的とし、無人で長期間にわたる警戒監視活動を行なうことが期待されている。同計画の下で2016年に進水・就役したシーハンターは、コンピューターによる推力制御と操舵を行なえる自律型USVである。高性能のレーダーと対潜ソナーを装備し、衛星とのGPSリンクによって対潜水艦・対機雷任務を自律的に遂行するためのテストが続けられている。

また沿岸戦闘や海上阻止行動を行なえるUSVsの開発も進んでいる。米海軍はすでに自律式の無人ボートの編隊（Autonomous Swarm）によって敵の船を妨害する試験に成功した<sup>(12)</sup>。この無人ボートにはCARACaS（Control Architecture for Robotic Agent Command and Sensing）と呼ばれるシステムが搭載されており、自動的に航路を決定し、複数の小型船が連携をとりつつ、標的の包囲や進行の妨害をすることができる。将来はより大型の艦艇で海上阻止行動や海上封鎖といった領域への拡大も見込まれている。

海中における無人システム（UUVs）としては、無人潜水艇に戦闘空間のモニタリングと確

保 (BPAUV)、海上・海中機雷の探知と除去、警戒監視等のさまざまな機能が模索されている。米海軍が開発を進めている大型の無人水中移動体 (LDUUV) は、沿岸戦闘艦やバージニア級・オハイオ級の大型原子力潜水艦を母艦としても運用できる仕様で、浅海・深海を問わず、無人で長期間にわたる警戒監視活動を行なうことが期待されている。またボーイング社の開発した無人潜水艦 Echo Voyager は、リチウムイオンをハイブリッドシステムで充電する方式を導入し、6ヵ月間にわたる継続航行が可能となり、深海底における調査やモニタリングを行なうこともできる。

## 2 無人システム・ロボティクスと作戦概念

### (1) 安全保障環境の変化

これまでにみたような無人システム・ロボティクスの技術の進展は、軍事上の作戦概念に大きな変革をもたらし、また国防戦略の基本概念の再検討を迫っている。その背景には、現代の無人システム・ロボティクスの開発を促進させる安全保障環境の変化も作用している。

第1は対テロ作戦・対反乱作戦における有用性である。簡易爆弾による攻撃や自爆テロなどの非対称型攻撃にさらされる空間では、人的リスクと被害を最小限とする防護措置が必要とされる。とりわけ3D (単調 [dull]・汚い [dirty]・危険 [dangerous]) 領域での多くの有人任務を、無人システムが技術的に代替できるようになった。警戒監視活動は長期にわたるルーティンを要し、アルゴリズムにより自動化された任務形態を適用しやすい。また放射性物質や生物化学兵器の探知および汚染区域での活動にも、無人システムに期待される役割は大きい。人的被害の生じるリスクの高い任務にも無人システムを投入することによって、防護・索敵・攻撃の作戦領域を拡大することが可能となったのである。

第2は接近阻止・領域拒否 (A2/AD) 環境の拡大である。中国やロシアの軍事力の強化は、伝統的な作戦領域における米国の優位性が自明ではなくなり、米軍の戦力投射能力に高いコストを賦課するようになってきている。接近阻止では主たる戦域および同盟国や沿岸地域の空港、港湾、補給施設に対する米軍のアクセスを困難にし、領域拒否ではより広域で米軍の行動の自由を抑制する作用をもたらす。米軍はA2/AD環境下でも確実に軍事力を投入できる作戦アクセスの確保を主眼とし、そのコア概念として作戦領域間の相互作用 (クロスドメインシナジー) を打ち出している<sup>(13)</sup>。この作戦を実施する際にも、無人システム・ロボティクスの役割は大きくなっている。同概念の下では「敵のA2/AD能力を混乱させるため、1つ以上の領域 (domain) における優位を他の領域で活用」すること、および「敵のA2/AD防衛を縦深攻撃」することが謳われている。こうした概念において無人システムやロボティクスの果たす役割はきわめて重要であると認識されているのである。さらに、無人システムやロボティクスの配備・運用は、相手に必要以上のコストを負担させるコスト賦課戦略の重要な一端を担うことも期待されているのである。

第3は国防予算と技術開発における無人システムとロボティクスの位置付けである。2016年2月に発表された2017会計年度の米国予算教書では、国防省の基本予算は5240億ドル (前年比0.4%増) と提示されたが、そのうち小型無人機ドローン関連予算は約45億ドルを占めて

いる。予算全体でみると装備調達費（1026億ドル）および研究開発費（714億ドル）のわずか2.5%を占めるにすぎない<sup>(4)</sup>。しかし長期的な兵器開発とトレンド変化をみた場合、2040年代前半までにすべてのレガシー兵器体系は退役し、ハイテク兵器と無人システムに変化していくという分析もある。米国防省が推進する「第3のオフセット戦略」により、無人機（攻撃機・潜水機）による作戦の展開、海中戦闘能力、長距離攻撃能力、ステルス性兵器の開発、伝統的戦力と新たな技術を結び付ける統合エンジニアリングといった概念が、どこまでレガシー兵器を代替できるのかが注目される。

## （2） 作戦概念の変化

無人システムとロボティクスの導入は、軍事上の作戦概念をどのように変革させるだろうか。第1に影響するのは指揮・統制（C4I）である。作戦指揮系システムは、通常、戦略級・作戦級・戦術級の3系統、および直接の戦闘を担当する交戦級システムとして整備される。すでに米国はNCWにおいて高度なC4Iシステムの支援の下で共通戦術／作戦状況図（CTP/COP）を作成し、全階層を通じて情勢認識を共有し、意思決定と実行を飛躍的に迅速化した。交戦級のシステムにおいて有人ユニットが無人システムに代替されることにより、作戦・戦術級との同期はさらに深まっていくと考えられる。また人工知能による作戦・戦術・交戦の自動化・自律化が進展すれば、中間階層における人的介入を最小限とした自律的な指揮・統制メカニズムが軍の行動をかたちづくる時代が到来するかもしれない。

第2は、戦場認識能力・戦場空間管理の変化である。すでに前項で紹介したように、陸・海・空それぞれのドメインで開発される無人システム・ロボット技術のほとんどが、警戒監視能力の強化に焦点を置いている。無人システムによって危険度の高い戦域における情報収集を容易にし、また長時間にわたるルーティン監視と人的エラーの削減を両立させることができる。また自動化・自律化した警戒監視活動は、事態の変化や不審な動静などを察知するモニタリングの精度を向上させ、また破壊活動の阻止や防護など特定のミッションに自律的に対応できる基盤が整えられつつある。

第3は、戦力投入・交戦・兵站等の戦力投射の変化である。航空・海上・陸上戦闘の諸局面で、無人システムとロボティクスの果たす役割の多くは、技術革新の動向に依存する。航空戦ではすでに爆撃任務のうち標的殺害について無人機は重要な役割を担っている。より規模の大きい爆撃ミッションや、制空権の確保など、レガシー兵器体系が主軸となっている任務をどのように代替できるかは興味深い論点である。海戦においては機雷戦・対潜戦の一部を担っているにすぎないが、今後は海上阻止行動、さらには水上戦や潜水艦戦へと機能が拡大していくことが予想される。陸上戦では、陸軍・海兵隊・特殊部隊の支援任務にすでに多くの無人システムが投入されている。また（陸・海・空に共通する）兵站についても、より自動化・自律化したシステムの下で補給・輸送・整備が実施されることとなるだろう。他方で、陸上戦闘の重要な目的である敵の陸軍力の排除や制圧といった領域にロボティクスが役割を果たすには、さらに数次元の技術的革新が必要となる。

### 3 安全保障論への影響と法的・倫理的問題

これまで述べてきたような無人システム・ロボティクス技術の進化に伴う軍事上の作戦概念の変化は、より大きな枠組みからみた安全保障論にどのような課題をもたらすだろうか。以下では抑止とエスカレーション管理、戦術的課題、法・倫理的課題に分けて論じる。

#### (1) 抑止とエスカレーション管理

無人システム・ロボティクス導入による軍事上の作戦概念の変化が、①自動化・自律化による任務の精緻化、②戦力投射や介入の低リスク化、にあることはすでに論じたとおりである。自国（そして相手国）の軍事態勢における無人システムとロボティクスの役割が飛躍的に向上した場合、安全保障論の観点から抑止論やエスカレーション管理はどのような影響を受けるだろうか。

抑止論の基礎となるのは、①能力の保持、②意図の明示、③相互理解、という3つの要素によって相手の（互いの）有害な行動を思いとどまらせる作用である。まず攻撃・防御の兵器体系が自動化・自律化した場合の能力をどう定義するかが問われ、その戦術的效果を均衡化させることが難しい<sup>(15)</sup>。さらに問題となるのは、意図の明示と相互理解ということになるだろう。とりわけロボットによる戦闘が前面に出る局面では、「意図」とは自動化・自律化されたアルゴリズムの設定、そして相互理解は互いにこのアルゴリズムを理解することにほかならない。人間（国家）とロボットが、そしてロボット同士が新たな均衡の理解と抑制の論理を求めなければならないのである。

抑止論にかかわる安定性の維持についてはどうであろうか。報復する能力と意図を自動化・自律化させることによって、懲罰的報復の信頼性が増すことにより、抑止はより確実に作用するという見方がある。しかし、彼我の危機時のコミュニケーションに人間を介在させない状況を考えて場合、危機の拡大（エスカレーション）によってもたらされる意思決定の緊張に自動化・自律化はどこまで耐えられるか、という問題に直面せざるをえない。国家利益の定義が事態の推移に応じて相対的に変化する局面において、意図せざる危機の拡大を招く可能性もある。ロボティクスの時代に人間の意思決定が介在する領域に何が残るのかを示唆する端的な事例である。

#### (2) 戦術的問題

無人システムとロボティクス技術の導入に伴う戦術的課題として第1に指摘されることは、武器使用や武力介入の敷居が低くなり、意思決定者が好戦的になりやすいことである。有人システムよりはるかに低リスクな無人システムであれば危険な戦域に投入しやすいと考えられるからである。米国のみならず、主要国・新興国が無人システムやロボティクス技術を導入した結果、武器使用のより積極的な行動基準が採択され、武力紛争は無人技術を契機としてより生起しやすくなるという論理が浮上する。

第2は前項でも触れたエスカレーション管理の問題である。例えば、敵の無人兵器を破壊したとしても人的損害が発生しないため、報復を伴うエスカレーションは最小限にとどまるという見方がある。こうした見方をとれば、無人アセットに対しては、積極的に攻撃・破壊

をすることが合理的ということになる。しかし、相手側が有人・無人にかかわらず軍事アセットの破壊を等価とみなした場合、彼我のエスカレーション管理には誤解のリスクが生じやすくなる。

第3は無人化システム・ロボティクスの技術的妨害行為の可能性である<sup>(16)</sup>。遠隔操縦された無人化システムは、ジャミングや操作妨害などのリスクにさらされる。2011年12月にイランは米軍のRQ-170センチネルに対してGPS探知装置で電子的に侵入し、制御能力を奪ったうえで捕獲したと発表した。実際にジャミングと制御コントロール奪取に成功したかどうかについての真偽は不明だが、無人化システムの脆弱性を示す事例であったと言えよう。そのほかにも、操縦ミス、機械の誤作動、サイバー攻撃による機能障害や乗っ取りなど、多くのシステム上の問題が発生する可能性がある。

### (3) 法的・倫理的課題

最後に法的・倫理的課題についても触れなければならない。無人化システムとロボティクスをめぐる問題で常に指摘されるのは、攻撃の可否を人工知能やアルゴリズムに委ねることである。多くの法学者や市民団体は戦場における殺傷の判断を自動的に下して実行することを、国際人道法等の国際規範からの逸脱として捉える。かつてSF作家アイザック・アシモフはロボット三原則を提唱し「ロボットは人間に危害を与えてはならない」と警告したが、人間とロボットとの関係はもはや単なる主従関係を超越して展開しているところに問題の深刻さがある。多くの反対論者は、ロボット自身に人間に対する殺傷の判断は不可能であり、その判断を委ねることは倫理的に重大な問題があるとして、致死性自律兵器システム (LAWS) の開発凍結や要素技術の輸出管理を求める動きを活発化させている<sup>(17)</sup>。

また、自律化した兵器が人間を殺傷した場合に問われる法的責任についても不明確な状況が続いている。攻撃の判断を人工知能が下す場合、そのプログラムに重大な瑕疵や誤作動が生じて人間の殺傷に至った場合、システムの運用者、ハードウェア・ソフトウェアの開発者の責任はどのように問われるだろうか。仮にシステムがサイバー攻撃や妨害操作を受けて被害が発生した場合はどうであろうか。現代の国際法ではまだ十分に整備されていない問題が控えているのである。

これまでアフガニスタンやパキスタンで実施されてきた米国のUAVsによる標的殺害任務で、多くの付帯被害が生じたことも国際社会の批判材料となっている。将来UAVsによる攻撃の精度がさらに高まれば、付帯被害が極小化される可能性もある。しかし、無人システムが戦力投射のリスクを低下させたからこそ、遠隔地である米国本土から標的殺害任務を世界各地で展開できるという性質に鑑みれば、これら攻撃によって生じる付帯被害に対する責任により深く向き合わなければならないだろう。

### おわりに

無人化システムとロボティクスが安全保障に変革をもたらすことは間違いない。しかしその変革が過去の軍事革命に匹敵するか、近年のハイテク化・ネットワーク化の延長線上に位置付けられるものなのか、明確な答えに到達していない。産業革命以降の技術開発とその普



及の歴史を辿れば、技術先発国が圧倒的なシェアを誇る時期には技術的ヘゲモニーを握るが、徐々に技術は他国に移転し標準化される。近年の産業技術をみても、先発国が技術的優位を維持する期間は短くなり、後発者利益としての技術的キャッチアップは著しいスピードで進む。こうした観点を踏まえれば、無人化システムとロボティクスもまた、われわれが想像するより早いペースで標準化されていくのかもしれない。

こうしたなかで、無人化システムとロボティクスが兵器体系として普及した時代の安全保障論、軍事作戦の概念、国際法と倫理のあり方を再検討することは不可欠である。本稿では十分な考察が及ばなかったが、無人化システム・ロボティクスが紛争予防、紛争後の平和維持・平和構築、災害救援・人道支援といった領域にどういった役割を果たすのかも重要な検討課題である。東日本大震災時の福島第1原子力発電所事故の後の廃炉作業に多くのロボットが活躍している現実を鑑みれば、日本国内でロボティクスの安全保障分野への活用について幅広い議論を深める時期がきているとも言えよう。

防衛省は2014年に米国の無人偵察機グローバルホーク3機を購入することを決定し、2019年末までに実戦配備を予定している。また新たな防衛装備移転三原則の下で、日本はフランスとの日仏防衛装備品協定を締結し、ドローンや無人潜水艇などの共同研究に取り組む方針だと報じられている。さらに防衛装備庁はイスラエルとも無人偵察機の共同開発を検討しているとされる。

防衛省が2016年8月に発表した「将来無人装備に関する研究開発ビジョン」では、日本の安全保障政策の実態に即した研究開発のロードマップを提示している<sup>(18)</sup>。同ビジョンは「広大な海域等の常時警戒監視といった任務を考えると、今後、人的資源の面で制限がある有人装備を数的に補完しえる、各種無人装備による将来の有人任務の支援のための自律化、安全性確保、情報化技術が特に重要となっていく」という認識を示している。日本の安全保障政策にとっても無人化システム・ロボティクスが本格的な課題として浮上しようとしているのである。

- (1) ジョン・キーガン（遠藤利國訳）『戦略の歴史（上・下）』、中央公論新社、2015年。
- (2) David S. Alberts, John J. Garstka, and Frederic P. Stein, *Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority, 2nd Edition*, CCRP Publication Series, 1999.
- (3) John E. Hyten, “Space Power for the Warfighter,” *Air Force Space Command: Accomplishments, Future Challenges and Opportunities*, Mitchell Institute for Aerospace Studies, December 5, 2014.
- (4) 一政祐行「ブラックアウト事態に至る電磁パルス（EMP）脅威の諸相とその展望」『防衛研究所紀要』第18巻第2号（2016年2月）。
- (5) Robert O. Work and Shawn Brimley, “20YY: Preparing for War in the Robotic Age,” Center for a New American Security (CNAS), January 2014.
- (6) なお、本稿における無人化システムとは、人が搭乗していない航空・陸上・海上（海中アセット）全般を指す。ロボティクスは自律性と人工知能を備えたシステムを示す。「作戦の輪」のなかに人間が介在しない致死性自律兵器システム（LAWS）を含んでいる。
- (7) 日本放送協会『クローズアップ現代：ロボット兵器が戦争を変える』（2013年9月26日放映）。無人機による攻撃に従事するパイロットは自らの安全性が担保される反面、倫理面からの心理的負担

- にさらされるという。こうしたパイロットの心象を描いた映画に『Unmanned: America's Drone Wars (邦題：ドローン・オブ・ウォー)』(2014年)がある。
- (8) 無人化システムとロボティクスの軍事上の作戦概念への適用について概観した著作として、Paul J. Springer, *Military Robots and Drones: A Reference Handbook* (Santa Barbara: ABC-CLIO LLC, 2013)がある。
  - (9) 2016年12月時点の状況で言えば、米オバマ政権は国防省指令3000.09「兵器システムの自動化(Autonomy in Weapon Systems)」において、自動化・半自動化兵器の運用ガイドラインを示し、司令官や操縦者の適切な判断が適用されるように設計をすべきだと勧告している。U.S. Department of Defense Directive, "Autonomy in Weapon Systems," No. 3000.09 (November 21, 2012) <<http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/300009p.pdf>>.
  - (10) 技術的特異点(シンギュラリティー)についての議論については、Ray Kurzweil, *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology* (Penguin Books, 2006)を参照。
  - (11) 無人化システムとロボティクスの開発・配備に関する長期的展望については、米国防省「無人化システム統合ロードマップ」を参照した(U.S. Department of Defense, "Unmanned System Integrated Roadmap FY2013-2038," December 2013) <<http://archive.defense.gov/pubs/DOD-USRM-2013.pdf>>.
  - (12) "Navy debuts unmanned robotic boats with new swarm capability," *Stars and Stripes*, October 6th, 2014.
  - (13) U.S. Department of Defense, "Joint Operational Access Concept (JOAC)," January 17th, 2012 <[http://www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/JOAC\\_Jan%202012\\_Signed.pdf](http://www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/JOAC_Jan%202012_Signed.pdf)>.
  - (14) Dan Gettinger, "Drone Spending in the Fiscal Year 2017 Defense Budget," Center for the Study of the Drone at Bard College, February 15, 2016 <[http://dronecenter.bard.edu/files/2016/02/DroneSpendingFy17\\_CSD\\_1-1.pdf](http://dronecenter.bard.edu/files/2016/02/DroneSpendingFy17_CSD_1-1.pdf)>.
  - (15) 佐藤丙午「LAWS(致死性自律兵器システム)の戦争」、川上高司編著『「新しい戦争」とは何か：方法と戦略』、ミネルヴァ書房、2016年、59ページ。
  - (16) Kyle Wesson and Todd Humphreys, "Hacking Drones," *Scientific American*, Vol. 309, No. 5, October 2013.
  - (17) 岩本誠吾「国際法における無人兵器の評価とその規制動向」『国際安全保障』第42巻第2号(2014年9月)、および佐藤丙午「致死性自律兵器システム(LAWS)をめぐる諸問題」『国際安全保障』第42巻第2号(2014年9月)、10-11ページ。
  - (18) 防衛省「将来無人装備に関する研究開発ビジョン：航空無人機を中心に」(2016年8月31日) <[http://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/plan/vision/future\\_vision.pdf](http://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/plan/vision/future_vision.pdf)>。

---

じんぼ・けん 慶應義塾大学准教授／  
キヤノングローバル戦略研究所主任研究員／  
東京財団上席研究員  
kenj@sfc.keio.ac.jp