

UAV の開発・運用動向と日本の安全保障

神田 英宣

はじめに

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故に際して、上空からの原子炉内の被害調査のために、米国の UAV (unmanned air vehicle: 無人航空機) である Global Hawk や T-Hawk が投入された。数日後、日本国内で製造された UAV も鮮明な被害状況を撮影した。日本にとっては馴染みの薄い UAV が、有人機による調査があまりに危険な状況で、UAV だからこそできる役割を果たしたのである。このように米軍をはじめ、世界各国の軍隊が UAV を運用している。特に軍事作戦においては、UAV は情報収集から戦闘にまでその用途が広がり、今や任務遂行のための不可欠なエレメントと見なされるようになってきている。

UAV のシステムは、自動化 (automatic) から自律化 (autonomous) へと発展しつつあり¹、人間の能力を超えた機能を備えるようになってきている。日本においても、UAV の活用と将来に向けた研究開発が模索されている。「平成 23 年度以降に係る防衛計画の大綱」には情報機能の強化が明記され、中期防衛力整備計画 (平成 23 年度～平成 27 年度) では UAV を含む新たな各種技術動向などを踏まえて広域における総合的な警戒監視態勢の在り方を検討することが示されている。UAV の活用は日本にとっても避けて通れない課題となりつつある。

その一方で、国際的には、UAV を攻撃手段として使用した際に民間人が巻き込まれる事例が後を絶たないため、その合法性についての論議が活発になってきている。また、UAV は機械であるという原点に返って、どこまで人間の代替が可能なのか、許されるのかという論議も注目されている。UAV を用いた軍事行動には様々な問題が存在することも事実である。

このような可能性と問題の両方を有する UAV について、世界の研究開発と運用の動向を把握することが重要であるが、この点についてまとまった論考は日本語では多くない。そこで、本稿ではまず UAV の開発状況を概観し、その用途を整理するとともに今

1 「自律システム」は、外部からの管制がなくとも活動できるだけでなく、道徳的な判断をして行動を決定することができる。一方、「自動システム」は、結果が予想できる単純な応答や行動ができるに過ぎない。U.K. Ministry of Defence, “Joint Defense Doctrine Note 2/11: The UK Approach to Unmanned Aircraft Systems,” March 30, 2011, pp. 2-3.

後の趨勢を探る。次に UAV 運用の背景を探り、その問題点を明確にする。最後に、それらの状況を踏まえて、日本の安全保障にとって UAV の活用が期待できる場面を考察し、日本が UAV を導入する上での課題を提起する。なお、本稿では、日本の防衛・安全保障政策との関連性が低い携帯型および Mini 型の UAV を考察の対象から除外する。

1 UAV の開発・運用の国際動向

(1) UAV の特徴

UAV が活用されるようになった背景として、①情報通信の技術革新がもたらした軍事兵器体系の変化、②戦術ドクトリンなどの革命の中で、部隊と一体となった運用ができるようになったこと、③作戦遂行に当たって不可欠な任務でありながら有人機にはあまりに危険であるものを UAV が代替できること、④作戦活動の省人化・省力化・効率化に貢献することなどが挙げられる。

UAV とは、機上にパイロットなどが搭乗していない航空機で、基本的に自律飛行し、外部からの操作も可能なものである。搭乗員の生理的限界に伴う制約や搭乗員の生命に関わる危険を考慮する必要がない。このことから、有人機では不得意とされる 3D の任務——dangerous (搭乗員の生命にリスクを与える危険な任務)、dirty (汚染された空域での任務)、dull (単調に繰り返す任務)——に適している²。また、破壊されても人的損耗がないことから、航空優勢を確保していない敵の支配圏、人間では耐えられない環境で長時間にわたり飛行させることができる。つまり、UAV は、敵の潜伏地域でも、人的損耗の危険を冒すことなく、長時間にわたり継続して警戒監視などの任務にあてることができるし、放射能などの大気汚染された環境の下で、調査や情報収集することができるのである。他方、パイロットの判断が必要な任務や瞬時の判断を要する任務には向いていないと言われている。

技術的進歩により、UAV は、本質的に人間が不得意とする 3D の任務に加えて、demanding (人間の身体能力を超えた任務) および different (有人機では不可能と思われる任務) なものに及ぶようになってきている³。たとえば、広大な搜索や攻撃センサとしての機能を果たすほか、衛星通信や有人機による通信を中継して、増大する通信所要を補完する機能を果たすことができるのである。さらに、UAV は、その役割の拡大が今後も見

2 “Unmanned Aerial Vehicle Roadmap 2001-2025,” Office of the Secretary of Defense, April 6, 2001, p. 14.

3 Brien Alkire, James G. Kallimani, Peter A. Wilson, and Louis R. Moore, *Applications for Navy Unmanned Aircraft Systems*, RAND, 2010, pp. xiv-xv.

込まれ、また多くの開発要素があることから、将来さらに発展する可能性を秘めたシステムと言える。

(2) UAV の開発状況

米国では UAV を重量、運用高度および速度を基準に 5 つに分類しており、グループ 1～4 までは高度 18,000 フィート未満の範疇である (表 1)。グループ 1 の UAV は、個々の兵士が携行して活用時に組み立てて、主として周辺の室内および屋外の状況をコントローラのモニター画面上を通じて情報収集できる。また、グループ 2、3 の UAV は、有人機、UAV および艦上から発射して、有視界内を数時間飛行して、小隊戦闘などのチーム運用のために状況偵察、目標指示などができる。更に、グループ 4、5 の UAV は、機体が大型化して滑走路から離着陸して、半日以上飛行して、高性能センサで収集したデータを衛星による通信管制で地上システムに伝達し、大陸をまたいで情報収集、攻撃などができる。

表 1 米国の UAV 分類表

分類	最大離陸重量 (kg)	運用高度 (ft)	速力 (kt)
グループ 1	0-9.0	<1,200	100
〃 2	9.5-24.9	<3,500	<250
〃 3	<600	<18,000	
〃 4	>600	<18,000	-
〃 5		>18,000	

出所：“United States Air Force Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009-2047,” U.S. Air Force, May 18, 2009, p. 25 より抜粋。

一方、ヨーロッパでは、重量と最大高度を基準として 4 種類に分類している例がある (表 2)。UAV の呼称は、性能、寸法および任務などで異なる上に、同類の機種でも国や地域で活用する用語は一律ではない (本稿では、ヨーロッパの分類に従って、グループごとに活用頻度の多い呼称を割り当てる)。

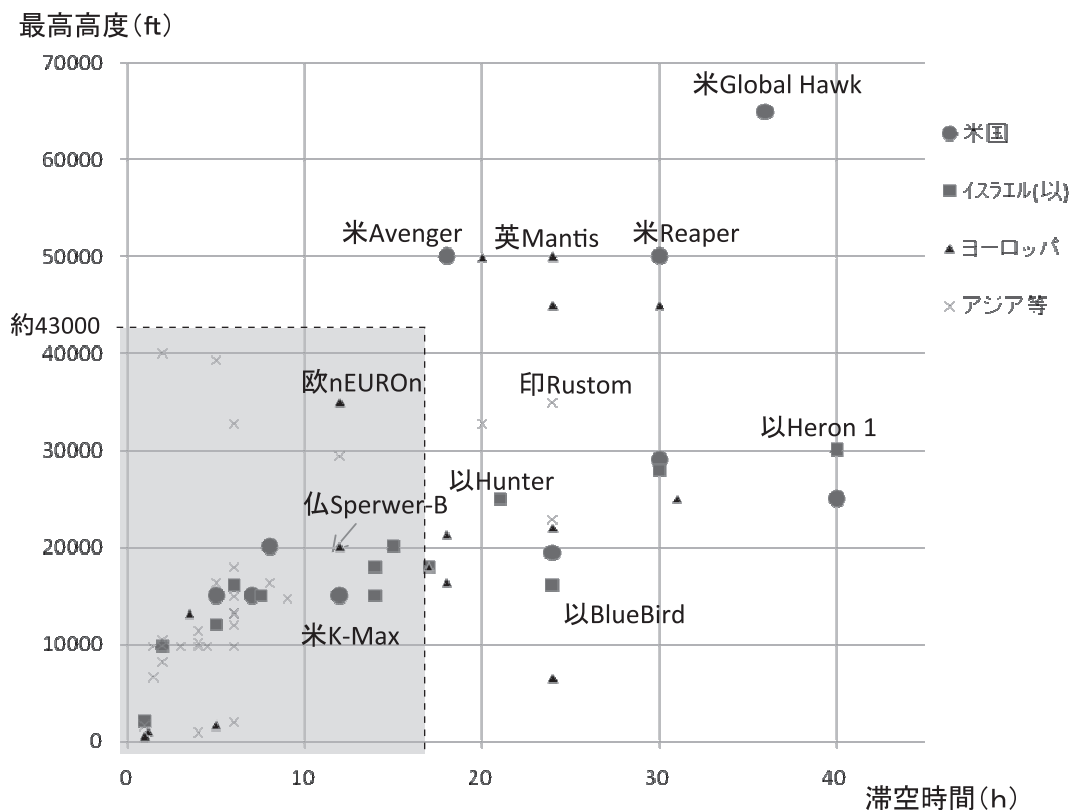
表 2 ヨーロッパの UAV 分類表

分類	重量 (kg)	最大高度 (ft)	使用頻度の高い呼称
グループ 0	25 >	1,000	SUAV (Small UAV)、MAV (Micro Air Vehicle)
〃 1	25-500	15,000	TUAV (Tactical UAV)
〃 2	501-2,000	30,000	MALE (Medium Altitude Long Endurance) -UAV
〃 3	>2,000	>30,000	HALE (High Altitude Long Endurance) -UAV

出所：“CARE Innovative Action Preliminary Study on Integration of Unmanned Aerial Vehicles into Future Air Traffic Management,” Industrianlagen-Betriebsgesellschaft mbH, December 7, 2001, p. 22.

世界中で UAV の研究・開発が盛んに進められており、日本を含む約 60 か国で 100 種類以上の UAV が活用されている。近年は、軍事に特化することなく、国境警備や災害救援に活用されるなど、安全保障全般における意義がますます大きくなっている。世界で開発・運用されている UAV は、掌に乗る携帯型から高高度で長時間滞空できるタイプまで様々であるが、滞空時間 5～24 時間、飛行高度 10,000～25,000 フィートの間のタイプが多い (図 1)。アジア諸国でも滞空時間が 24 時間を超える UAV が開発されている。イスラエルおよび米国は多くのタイプの UAV を保有し、特に米国は滞空時間および最高高度で他国を凌駕している。

図 1 UAV 分布図



出所：Mark Daly and Martin Streetly, eds., *Jane's All the World's Aircraft: Unmanned, 2012-2013*, Jane's Information Group, 2012 に記載されている UAV の性能要目より作成（点線枠：民間航空機の運航空間）。

(3) UAV の用途

UAV の用途は、戦時、平時ともに増大し、様々な作戦形態に活用されている。まず攻撃手段として UAV がどのように用いられているかみてみよう。HALE-UAV は、人間を上回る長時間の連続偵察能力とともに、即時性を持った情報伝達を發揮する。9.11 テロ後のアフガニスタンにおける作戦からはミサイルなどによる攻撃任務も付加され、敵目標の発見後に迅速かつ確実に爆撃できるようになった。地上の目標が移動中であっても、UAV で敵を捕捉、攻撃することができる。米国では、CIA（Central Intelligence Agency：中央情報局）がアルカイダ攻撃に武装化された Predator を有効に活用できると認め、そ

の能力改良を進めた⁴。そして、レーザー照射誘導装置で目標に終末誘導される対戦車ミサイル Hellfire により、テロリストが乗った車両の破壊に成功するに至った。米空軍も、イラク戦争で UAV にミサイルを搭載して地上目標を攻撃した⁵。CIA でも米空軍でも米国本土に配備されたパイロットが地球の反対側のイラクとアフガニスタンにおける目標を UAV で空爆している。

ISR (intelligence, surveillance and reconnaissance : 情報監視偵察) も UAV の代表的な用途の一つである。UAV は SAR (synthetic aperture radar : 合成開口レーダー) や GMTI (ground moving target indicator : 地上移動目標表示器) などの最新技術を使用している。コンピュータにより多重に合成された画像を分解したり、移動目標の識別を行ったりして、また EO (electronic optics : 電子光) および IR (infrared rays : 赤外線) のセンサによって真の画像を得て、その画像情報を世界のあらゆる場所で利用することが可能になっている。米国は、作戦地域の上空から収集した映像情報を商業用衛星・軍事通信衛星などを通じて、米国本土にある軍事司令部だけでなく、CIA や DIA (Defense Intelligence Agency : 国防情報局) にも配布して、詳細な偵察活動に役立てている⁶。

また、UAV は U-2 のように極秘裏に実施される戦略的な情報収集に役立つ。HALE-UAV Global Hawk や MALE-UAV Predator のような広域の偵察・監視に用いられる UAV には、画像センサのほか、電波収集センサなどが搭載されている。その機上センサで取得された情報は、通常地上の指揮統制装置ないしは地上管制装置において、汎用の広域通信ネットワークまたは戦術通信ネットワークと接続されて、軍の作戦本部だけでなく、国家の情報機関へも提供されて、対象国の軍事動向を探る手段となる。

軍事作戦以外の情報収集にも UAV が運用されている。たとえば、2009 年アデン湾海域において海賊対処部隊 CTF-151 の米駆逐艦 Mahan が TUAV の一種である ScanEagle⁷を活用して以来、UAV による海賊行為に対する監視が続けられている。UAV は昼夜を問わず飛行可能であり、高画質の映像をリアルタイムで送信することで、迅速な事態対処を可能にした。米海軍は UAV で撮影した画像・映像を各国海軍の戦闘艦にも提供して

4 Bill Yenne, *Birds of Prey*, Specialty Press, 2010, pp. 43-44.

5 UAV の開発や CIA と米空軍との役割分担の経緯については、スティープ・コール『アフガン諜報戦争——CIA の見えざる闘い ソ連侵攻から 9.11 前夜まで (下)』、白水社、2011 年に詳しい。

6 U.S. Air Force ISR Agency のウェブサイトを開覧 (<http://www.afisr.af.mil/questions/topic.asp?id=1752>)。

7 カタパルトで発射し、GPS 誘導により、高精度の EO/IR カメラで情報収集ができる UAV (性能 : 高度約 19,500 フィート以下、滞空時間 24 時間以上)。米海軍、米海兵隊のほか、オーストラリア、カナダ、オランダなどでも活用されている。Boeing 社のウェブサイトを参照 (ScanEagle 関連箇所は <http://www.boeing.com/defense-space/military/scaneagle/>)。

いる⁸。さらに、米海軍は衛星通信を利用する MALE-UAV Reaper をセーシェル・マヘ島に配備し、広大なインド洋海域を常時哨戒している⁹。2010 年 1 月のハイチ地震の際には、米国は Global Hawk を被害調査のために現地上空に飛行させた¹⁰。そして、東日本大震災でも、高い放射線が検出された福島第一原子力発電所の原子炉を撮影するため、グアム・アンダーセン米空軍基地から Global Hawk を上空に飛行させ、建屋内の破損箇所などの状況を把握した¹¹。もちろん、Global Hawk にしても、U-2 にしても、高高度から広域偵察に使うのであって、上空からの写真で特定の建築物を精密に測定したり、現場の詳細な状況まで確認したりすることはできない。しかし、東日本大震災の際、米軍は早期に被災状況を把握するため、自衛隊が保有していない UAV の投入が必要と判断したとみられる。首相官邸や防衛省には米軍の UAV が撮影した映像が送られ、原発事故への対応策の検討に活用された¹²。これは UAV が 3D の機能を発揮した一例と言える。

UAV 保有国の中でも特に米国は、UAV を攻撃手段や ISR のほかに、各種戦（対空戦、対潜戦、対水上戦など）、通信、輸送など、幅広く活用しようとし、陸海空ごとに UAV の任務を整理している（図 2）。空軍では、あらゆる任務で活用しており最も普及している。海軍では用途を増やしつつあり、将来的には空軍が任務に充てている戦闘および電子戦などの分野で活用する構想を持っている。そして、陸軍では海軍と同様に NBC (nuclear, biological, chemical) 汚染下における偵察任務を加えることになっている。

8 “UAV’s Remote Pilots Take on the Pirates,” *Financial Times*, August 5, 2009, <<http://www.ft.com/bn/files/digital/Sentinel/Issue07/SP05Aug.13.pdf>>, accessed on December 17, 2012.

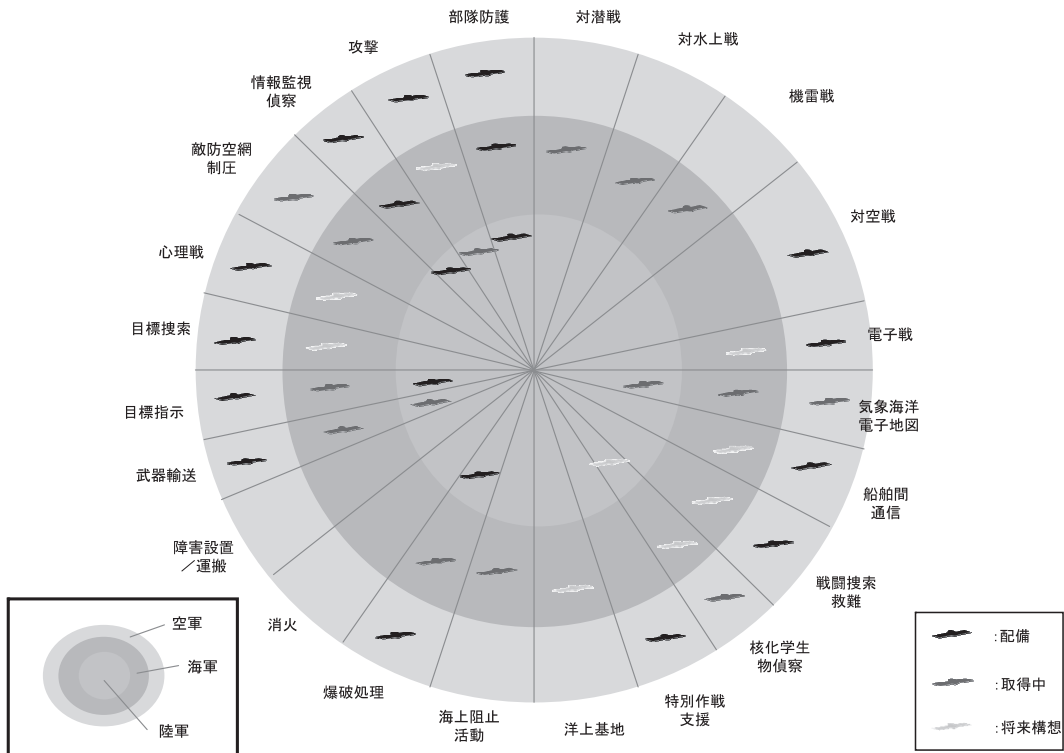
9 Yenne, *Birds of Prey*, p. 135. Reaper は、Predator を大型化、高速化させ、情報収集および攻撃ができる UAV（性能：高度約 50,000 フィート以下、滞空時間 27 時間以下）。General Atomics Aeronautical Systems 社のウェブサイト参照（Reaper 関連箇所は http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator_b.php）。

10 “Global Hawk Photographs Damage to Help Relief Effort,” American Forces Press Service, 2010, <<http://www.acc.af.mil/news/story.asp?id=123185881>>, accessed on November 7, 2012.

11 米国では、原子力災害時、固定翼と回転翼双方の航空機（aerial measuring system）を使い、高濃度地点の特定や精密測定を実施している。“Aerial Management System (AMS),” U.S. Department of Energy, National Nuclear Security Administration, June 1, 2002.

12 『産経新聞』2011 年 3 月 31 日。

図 2 米国における UAV の任務



出所：Dyke D. Weatherington, “Unmanned Systems Roadmap,” U.S. Department of Defense, July 11, 2007, p. 11 より作成。

それでは、UAV は完全に有人機を代替できるのだろうか。米国は、アジア太平洋地域において、UAV と他の装備に相互補完された情報収集などにより、防衛力を強化することを強調している¹³。米空軍参謀長ノートン・シュワルツ (Norton A. Schwartz) 大將は、Reaper のような UAV は A2/AD (anti-access/area-denial：接近阻止／領域拒否) には対応できないからこそ、第 5 世代戦闘機の F-35 開発を進め、ステルス爆撃機 B-2 を保有して

13 テレビ番組「日高義樹のワシントン・レポート 第 1 部 無人偵察機が中国・北朝鮮を監視する」(2011 年 2 月 20 日) 米空軍太平洋司令官ゲイリー・ノース (Gary L. North) 大將がインタビューで回答。なお、NATO が推進する AGS (Alliance Ground Surveillance) プログラムは、Global Hawk に域内の情報収集任務を全て担わせるのではなく、ドイツおよびフランスの MALE-UAV による補完が盛り込まれている。NATO の合同地上監視プログラムとして、Global Hawk (5 機) が 2015～2017 年にかけて配備される予定であり、ブルガリア、チェコ、エストニア、ドイツ、イタリア、ラトビア、リトアニア、ルクセンブルグ、ノルウェー、ルーマニア、スロバキア、スロバニアおよび米国の 13 国が参加している。“AGS: NATO’s Battlefield Eye in the Sky,” *Defense Industry Daily*, May 22, 2012, <<http://www.defenseindustrydaily.com/ags-natos-battlefield-eye-in-the-sky-02727/>>.

いると言及している¹⁴。米空軍は、今後 30 年程度はこのような軍事環境が続くと見ており、将来、防御力や抗堪性の課題を克服して、有人機と同様の能力を持つようになったとしても、全ての有人機が UAV に置き換わるとは限らないと明言している¹⁵。

また、米海軍は BAMS (Broad Area Maritime Surveillance) プログラムを推進することによって、UAV による情報収集力を強化できるとの期待を寄せている¹⁶。しかし、あくまで哨戒機 P-8 との共存を念頭に計画を進めており、哨戒・偵察任務の完全な無人化を意図したものではない¹⁷。

したがって、UAV の活躍が増加しようとも、少なくとも近い将来においては、有人機の任務を完全に代替できるような省人化、省力化に至ることはないといえよう。将来的に UAV に新たな役割を担わせるならば、有人機の補完的な機能を考慮しつつ、有人機との役割分担を逐次明確化していくことになるだろう。

(4) 今後の趨勢

各国の動向を観察すると、UAV の開発・運用の方向性について次のような指摘をすることができる。第 1 に、UAV が海上で使用される場面が増加すると考えられる。現在、UAV の情報収集活動は主として陸上を対象としている。しかし、米国では、BAMS プログラムとして、哨戒機 P-8 とともに艦艇への敵情報を伝達する手段として、2015 年から一体的な運用を目指している¹⁸。また中国では、国家海洋局が人工衛星、航空機および地上監視装置などで遠隔監視する高性能の「海域動態監視観測管理システム」に UAV を取り込んでいる。衛星では、稼働数が不足し、天候の影響を受けやすく、航空機では人件費が高むと判断しており、UAV の特性を活用するためであるという。沿海の 11 の各直轄市・省・自治区に UAV の基地を 1 か所ずつ設置し、各基地に少なくとも 1 機の UAV を配備することを決定しており、尖閣諸島、西沙諸島、南沙諸島の周辺海域などの監視活動に投入される見通しである¹⁹。この UAV の機種は公表されていないが、16 時間の耐空性を有していることや、システムの一部として指揮通信機能が見込まれることか

14 Dave Majumdar, "Anti-Access/Area Denial Challenges Give Manned Aircraft Edge over UAVs," *Flightglobal*, July 25, 2012, <<http://www.flightglobal.com/news/articles/anti-accessarea-denial-challenges-give-manned-aircraft-edge-over-uavs-374745/>>, accessed on September 18, 2012.

15 Robert B. Trsek, *The Last Manned Fighter: Replacing Manned Fighters with UCAVs*, Air Command and Staff College, Air University, April 2007, pp. 16-23.

16 BAMS プログラムとは米海軍の Triton (海上監視型の Global Hawk) による広域かつ永続的な ISR 活動。

17 Daniel P. Taylor, "Eye in the Sky," *Seapower*, Vol. 54, No. 4, April 2011, pp. 58-60.

18 Office of the Secretary of Defense, "Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030," August 4, 2005, pp. 72-74.

19 『人民网』2012 年 9 月 24 日。

ら、実際に情報収集する UAV とは別に、中継通信を行う UAV を滞空させて運用する可能性がある。その UAV が、地上の管制局との空中無線中継局となり、地上から発信された無線と UAV から送られてくる目標映像データなどを交信するのである。空母に搭載されれば、さらに情報収集範囲を拡大することができよう。衛星通信ではなく中継機を利用すれば柔軟な運用を確保できるため、このような沿海・海上での活用が普及していくかもしれない。

第2に、そしてより重要なことに、将来のUCAV (unmanned combat air vehicle: 無人戦闘航空機) は戦闘支援のための画期的な航空戦力となる可能性がある。米海軍における航空戦力の経緯をたどれば、ソ連の戦略潜水艦に対峙するために、護衛船団を護衛する艦隊を配備し、SOSUS (sound surveillance system) を張り巡らすような防御戦略から、哨戒機 P-3C を活用した攻勢戦略に変換してきた²⁰。その戦略の先端に行くのが UAV を利用した X-47B プロジェクトと言える。X-47B は電子戦のために滞空性能を満たす開発を進めてきたが、近年のフライト試験の成功を受けて、高度な自律化を目指して群れ (swarm) として編隊行動をとることを念頭に開発が進められている。この swarm は、本来、市街戦で個々の戦闘員が見通しのきかない建物などの間の状況を複数の SUAV による情報により把握するために研究が進められてきたものである。その研究成果を X-47B に生かして、複数の UAV に個々の任務を付与し、UAV や有人機間で情報共有することによって、最適な武器割当や対処する形態を想定している。

このプロジェクトを UCAS (Unmanned Combat Air Systems: 無人戦闘航空システム) と呼んでいるのは、複数の UAV をネットワークで結んで運用する構想であるからにほかならない。UCAS はUCAV を含む個々の UAV や管制システムを統合したものである²¹。そして、swarm 化したUCAV 同士が武器や燃料の再補給を逐次実施することによって絶えず制空権を維持し、敵の防空網を連続して攻撃することを想定している²²。この機能が他の UAV に付与されれば、搭載する空母も遠方からネットワークによる作戦を展開できるようになり、敵の脅威を低減することが可能となる。また、UAV 間の通信連携によって衛星と陸上との通信を最小限に抑え、飽和状態にある通信帯域を緩和できるかもしれない。さらに、将来的に GPS やセンサの機能が無力化される事態が生起する可能性

20 SOSUS とは米海軍が開発した潜水艦を探知するために海底に設置した海洋音響監視システム。

21 Norman Friedman, *Unmanned Combat Air Systems: A New Kind of Carrier Aviation*, Naval Institute Press, 2010, pp. 1-8.

22 UCAV の空中給油を可能とするため、Global Hawk を使って2013年までに空中空輸機能を確立する予定である。John McHale, "Two Global Hawk UAVs Fly and Refuel in Close Formation as Part of DARPA Program," *Military Embedded Systems*, October 8, 2012, <<http://mil-embedded.com/news/two-global-hawk-uavs-fly-and-refuel-in-close-formation-as-part-of-darpa-program/>>, accessed on October 10, 2012.

もあるが²³、衛星の代替としてステルス性の UAV に通信中継機能を装備することにより、そういった脅威に対処することが考えられる。

現在注目されている武装化した Predator や Reaper でさえ、有人機ほどの柔軟性はない。オペレータの管制を必要としているし、可能なのはテロリストの乗車した車両や拠点に対する攻撃だけである。UCAV の特徴を生かすのであれば、UAV や航空機の単体による運用よりも、UCAS による通信性を利用したネットワーク的な攻撃が最も効果があろう。swarm によって、多くの UAV の情報を攻撃プラットフォームに提供し、攻撃の精度を高めることができる。それは、UAV 同士に限らず、有人機などを交えた運用にも活用できる。swarm 化した UCAV と F-35 がネットワークで結ばれた作戦も考えられる。このように swarm による作戦は、戦闘機や艦艇といった在来の装備とのネットワーク化により、警戒監視から攻撃にいたる一連の作戦において UAV が不可欠となる戦争形態に変貌させよう。

2 UAV 運用の問題点

(1) 攻撃能力

UAV は限られた範囲での情報収集から、近年は技術革新によって、より広域での戦略情報収集、そして戦闘手段へと用途の拡大が鮮明になってきた。UAV は、特定の領域に部隊を展開せずに、その通信能力により、広域な戦闘地域の情報を収集できることから、攻撃に速やかに移行することができる。反面、UAV は対空攻撃に反撃できる装備を持っていない²⁴。UAV にはテロリストを攻撃する能力はあるが、防空システムを壊滅する能力はないと言える。また、UAV は比較的低速である。2003 年 3 月イラクにおいて、Stinger ミサイルを搭載した Predator がイラクの MiG-25 と交戦しているが、Stinger は命中せず、MiG により撃墜された。高速で武装が充実し、防弾装備もある戦闘機なら容易に UAV を撃墜できるが、現時点でその逆は困難である。UAV のこのような能力面での制約から、MALE-UAV Avenger に取り入れられているステルス化の開発技術が普及するかもしれない

23 例えば、中国は潜水艦に搭載する ASAT (anti-satellite weapon: 衛星攻撃兵器) を開発中である。Shirley Kan, "China's Anti-Satellite Weapon Test," *CRS Report for Congress*, April 23, 2007, pp. 1-3.

24 1999 年に米空軍が Predator 5 機をセルビアに派遣したが、3 機が撃墜されており、4 機目は墜落している。リビア作戦では SEAD 作戦が終了してから Predator が投入されている。"Libya: US Confirms First Predator Strike," *BBC*, April 23, 2011, <<http://www.bbc.co.uk/news/world-africa-13176645>>, accessed on October 18, 2012.

い²⁵。

UAV を攻撃手段として用いる際にしばしば問題となるのが付随的な被害 (collateral damage) の発生である。米国は、2002 年以降イエメン、パキスタンおよびソマリアでも、UAV を使った攻撃を行っている²⁶。特に 2008 年から急激に増加しており、2012 年秋までに約 3,000 名以上を殺害しているが、これには民間人が 500 名以上含まれている²⁷。民間人の被害の増大は、作戦対象国からの支持あるいは国際社会からの支持を失わせ、また UAV の運用自体に対する批判を招きかねない。そのため、対戦車ミサイル Hellfire より性能の高い新型の小型ミサイルの活用を始めたという²⁸。このミサイルは、Hellfire に比べ、命中精度が高いことに加え、破壊する範囲が広くはなく、民間人の巻き添え死を少なくする効果があるという²⁹。民間人の被害に反発するパキスタン国内世論に配慮したものと考えられるが、その効果は定かではない。

(2) 人間の関与

UAV の自律化が進めば、離陸から攻撃に至るまでに人間が管制する過程がさらに短縮されることは間違いない。編隊行動を可能とするUCAVはその典型とも言えるだろう。UCAVには、有人機と異なる特性を生かして、極めて危険な敵防空網制圧、近接航空支援、または防護の厚い戦略拠点を攻撃できることが期待されている。米空軍は、目標が予めプログラムされていなければ UAV による発射ができないような厳格な武器管制を行いつつ、味方や民間人の犠牲を防止するような ROE (rules of engagement: 交戦規則)、指揮統制システムなどを構築する必要性を説いている³⁰。また英国防省は、UAV の武装

25 “Avenger—A New, Stealthy Combat Predator C UAV from General Atomics,” *Defense Update*, April 18, 2009, <http://defense-update.com/products/p/predator_c_avenger_180409.html>, accessed on August 3, 2012. Avenger とは、ステルス化を重視して、Predator を大型化・高速化させ、情報収集および攻撃ができる UAV (性能: 高度約 50,000 フィート以下、滞空時間 18 時間以下)。General Atomics Aeronautical Systems 社のウェブサイトを参照 (Avenger 関連箇所は http://www.ga-asi.com/products/aircraft/predator_c.php)。

26 Owen Bowcott, “Drone Strikes Threaten 50 Years of International Law, Says UN Rapporteur,” *Guardian News*, June 21, 2012, <<http://www.guardian.co.uk/world/2012/jun/21/drone-strikes-international-law-un>>, accessed on October 18, 2012.

27 “September 2012 update: US Covert Actions in Pakistan, Yemen and Somalia, 2004-2012,” *Bureau of Investigative Journalism*, October 1, 2012, <<http://www.thebureauinvestigates.com/2012/10/01/september-2012-update-us-covert-actions-in-pakistan-yemen-and-somalia/>>.

28 Joby Warrick and Peter Finn, “Amid Outrage over Civilian Deaths in Pakistan, CIA Turns to Smaller Missiles,” *Washington Post*, April 26, 2010, <<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2010/04/25/AR2010042503114.html>>, accessed on October 18, 2012.

29 “Lockheed Martin Scorpion Missile Test Flight,” *Military Suppliers & News*, June 22, 2012, <<http://www.armedforces-int.com/news/lockheed-martin-scorpion-missile-test-flight.html>>, accessed on June 27, 2012.

30 U.S. Air Force, “The U.S. Air Force Remotely Piloted Aircraft and Unmanned Aerial Vehicle Strategic Vision 2005,” pp.21-22, <<http://www.af.mil/shared/media/document/AFD-060322-009.pdf>>, accessed on August 17, 2012.

化に関して科学的・技術的見地だけでなく、法的・倫理的側面からも議論する土台として、ドクトリンをまとめた。これによれば、人間が管制しない無人化をさらに追求しつつも、UAV は有人機と同様に ROE に基づき指揮管制を受けることには変わらない³¹。管制不能に陥った状態から復旧させたり、非戦闘員や民間人に対する誤爆をなくしたりするために、どこまで人間が UAV を管制するのかという課題が残っている³²。

UAV を管制している人間自体に問題はないのだろうか。UAV のパイロットは、戦闘地域と隔絶した、完全に安全な基地内で、未知の遠隔地の敵を一方向的に攻撃することができる。UAV を離陸して攻撃するまでの段階を簡略できるようになった反面、攻撃の意思決定に過大なストレスを抱えることが明らかになっている。興味深いことに Reaper や Predator のパイロットも Global Hawk のセンサ員も同じ比率（40%以上）で過大なストレスを抱えており、民間人の巻き添えを目の当たりにしたり、生活空間と戦闘空間を往来する精神状態のギャップが生じたりすることが原因の一部として挙げられている³³。人間は 3D のために導入された UAV によって、時間的あるいは物理的な負担が軽減されたものの心的負担は重くのしかかっていることも事実であり、運用上何らかのヒューマンエラーが生じ得ることを物語っている。更に自律化を進める中で、そのストレスを解消できる対策がとられるかどうかは定かでない。

(3) 作戦の合法性

米国は、パキスタンやアフガンでの作戦で、テロリストに対して UAV によるミサイル攻撃を行っているが、これに活用される UAV は米空軍が運用するものと CIA が運用するものに大別され、米空軍はネバダ州クリーク基地から、CIA はバージニア州の本部から、UAV による攻撃を現地と連携して行っていると言われている³⁴。米国は、飛躍的な技術革新により、人員損耗の軽減や作戦効果の向上のため、直接戦闘員が手を下さない戦争形態を作り出した。しかし、戦闘が実際に行われている場所以外からの攻撃や軍隊構成員以外の人員の作戦関与といった点で、UAV を利用した攻撃には、武力紛争法を含む国際法に適合しているのか、疑問を投げかけられている。

米国は、UAV によるテロリストへの攻撃について、9.11 テロを受けて米議会が採択し

31 U.K. Ministry of Defence, "The UK Approach to Unmanned Aircraft Systems," *Joint Doctrine Note 2/11*, March 30, 2011, p. 5-2.

32 Tony Gillespie and Robin West, "Requirements for Autonomous Unmanned Air Systems Set by Legal Issues," *International C2 Journal*, Vol. 4, No. 2 (2010), p. 4.

33 Elisabeth Bumiller, "Air Force Drone Operators Report High Levels of Stress," *New York Times*, December 19, 2011.

34 Yenne, *Birds of Prey*, pp. 116-127.

た国際テロ組織アルカイダに対する武力行使の容認決議によって、大統領に対し、武力行使に関するあらゆる権限が付与されていると主張している³⁵。例えば、2010 年 3 月、米務省の法律顧問ハロルド・コー (Harold Hongju Koh) は、国際テロ組織アルカイダやアフガンの旧支配勢力タリバンに対して米国が行ってきた UAV によるミサイル攻撃は国際法上の自衛にあたるとの見解を示し、米国がアルカイダやタリバン、それに関係する勢力とは武力紛争状態にあることから「国際法における固有の権利である自衛権に従って、武力行使が可能である」と主張した。さらに、UAV による攻撃の標的はアルカイダやタリバンなどの軍事目標に限定されており、民間人の犠牲を回避しつつ、受けた攻撃に見合う対処を行っている³⁶と述べた。

一方、ノートルダム大学教授のメアリー・エレン・オコネル (Mary Ellen O'Connell) は、武力紛争に関与していないソマリアやイエメンで、テロリスト暗殺のために米国が武力攻撃を実施する権限はないと述べている³⁷。また、米海兵隊出身にしてジョージタウン大法律センターで教鞭をとるゲーリー・ソリス (Gary Solis) は、CIA がアフガン作戦において UAV による戦闘に関与していることを指摘し、このような要員は武力紛争法上、違法戦闘員であると述べている³⁸。武力紛争法上、戦闘員は戦場で敵を殺害したことで訴追され、または罰せられることはないという免責特権を有するが、CIA 職員は軍人でない以上、たとえ目標に対して直接発射しなくても軍人に指示すれば武力紛争法に抵触しかねない。したがって、武力紛争法と照らし合わせた対テロ作戦における UAV 攻撃について、米国内にあっては賛否両論の議論が続いており、見解の一致に至っていない。また、誤爆した戦闘員の責任も明らかになっていない。

米国では、国内法規との関係での問題も提起されている。2012 年 9 月、米国人のアンワル・アウラキ (Anwar al-Awlaki) がイエメンにおいて UAV による攻撃で殺害された。米政府は、同氏が米国に対するテロ計画に関与していたことから、自衛権の行使の対象として合法的な攻撃であったと述べた上で、イエメンにアウラキを取り締まる効果的な

35 Richard F. Grimmett, "Authorization for Use of Military Force in Response to the 9/11 Attacks (P.L. 107-40): Legislative History," *CRS Report of Congress*, September 2007, <<http://www.fas.org/sgp/crs/natsec/RS22357.pdf>>, accessed on May 13, 2012.

36 Harold Hongju Koh, "Annual Meeting of the American Society of International Law," U.S. Department of State, March 25, 2010, <<http://www.state.gov/s/l/releases/remarks/139119.htm>>, accessed on May 1, 2012.

37 Monika Hlavkova, "Meeting Summary: International Law and the Use of Drones," Summary of the International Law Discussion Group meeting held at Chatham House, October 21, 2010, pp. 3-4, <<http://www.chathamhouse.org/sites/default/files/public/Research/International%20Law/il211010drones.pdf>>, accessed on November 18, 2012.

38 Gary Solis, "CIA Drone Attacks Produce America's Own Unlawful Combatants," *Washington Post*, March 12, 2010, <<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2010/03/11/AR2010031103653.html>>, accessed on May 6, 2012.

法律規定がないことや米議会の承認を得ていることを攻撃の理由としている³⁹。しかし、本件に関しては、裁判手続きなどの合法的な手続きなしに米国政府が米国人を殺害した点が国内法に違反する等の指摘がなされている。本件の法的性格についての検討が加えられないならば、今後もこのような国家主権の侵害に抵触しかねないケースが生起する可能性がある。

国連は、国際人道法の見地から、民間人の犠牲を伴った UAV 攻撃の調査に乗り出すことを表明した⁴⁰。少なくとも、UAV による第三者の犠牲を食い止めるような予防策をとっているのか、そして UAV の攻撃成果についても検証の実態などの説明が求められるだろう。米国が明確な説明をしない限り、UAV による攻撃の合法性を押し通すことは難しく、この作戦の転換を求められる局面に立たされるかもしれない。

武装した UAV は米国以外の国でも活用されている。2008 年、Reaper はイギリスに導入されたが、さらに 2012 年、イタリアにも導入されることになった。米政府は、アフガニスタン作戦での任務協力によるものと説明しているが、2014 年には任務が終了することが決まった今なぜ導入するのかという疑問があり、他の地域における作戦で活用される可能性も否定できない。トルコもまた、クルド人の分離独立運動に対して Reaper を活用しようと、その導入を検討している⁴¹。

このように、米国に限らず他国においても、武装した UAV が軍隊構成員以外の職員によって運用される可能性がある以上、少なくとも軍隊構成員以外の職員を攻撃判断の伴わない操作に専従させるなどの規制を図る必要があろう。米国憲法権利センター (Center for Constitutional Rights) は、「米国は UAV による戦闘を続けているが、責任の所在が不明であり、罰則規定がない。現在、米国は国外に UAV を派遣し、他にも 40 か国が UAV を活用していることを踏まえれば、20 年以内に武装化 UAV が世界中のいたる場所で際限なく活用される可能性がある」⁴²と警告している。UAV の導入に際して何らかの国際的な規制が敷かれぬ限り、テロリストの手にわたり攻撃に使用される懸念が広がり、現実的になれば安全保障への影響は計り知れない。

39 “Anwar al-Awlaki,” *New York Times*, July 18, 2012, <http://topics.nytimes.com/topics/reference/timestopics/people/a/anwar_al_awlaki/index.html>, accessed on October 8, 2012.

40 Owen Bowcott, “UN to Investigate Civilian Deaths from US Drone Strikes,” *Guardian News*, October 25, 2012, <<http://www.guardian.co.uk/world/2012/oct/25/un-inquiry-us-drone-strikes>>, accessed on November 21, 2012.

41 “U.S. Plans to Arm Italy’s Drones,” *Wall Street Journal*, May 29, 2012.

42 Doug Noble, “Killer Drones Take the Place of War,” *Truthout News*, July 10, 2011, <<http://www.truth-out.org/killer-drones-take-place-war/1308160067>>, accessed on February 6, 2012. 米国が UAV を派遣している国は、アフガニスタン、パキスタン、イラク、イラン、シリア、トルコ、カタール、フィリピン、アラブ首長国連邦、イエメン、ジブチ、ウズベキスタン、セーシェルなど。

(4) 運航の信頼性

UAV の活用が進めば進むほど、運航の信頼性を高めることが求められる。米国では、2003 年 8 月、FAA (Federal Aviation Administration : 連邦航空局) が米空軍に対して Global Hawk の国内航路飛行を承認した⁴³。これにより、Global Hawk は米国内において国境警備や災害救援などに活用されている。しかし、2006 年 4 月、アリゾナ州で税関職員が Predator による国境警備の偵察中に操作を誤って墜落させている⁴⁴。米国外では、2011 年 6 月、回転翼型 UAV の Fire Scout が NATO 軍の任務行動中にリビア海域で操縦不能となり墜落し⁴⁵、また 2012 年 3 月、西アフリカ沖で夜間着艦に失敗、飛行中止になるなどの事態が発生している⁴⁶。これらは操作性に関する問題である。

UAV がそもそも制御不能になる事態も発生している。2011 年 12 月、アフガン西部を偵察飛行していた RQ-170 が、制御不能となり、イラン東部の領空に侵入してほとんど無傷のまま不時着した⁴⁷。イランは、RQ-170 がイランで偵察活動を行ったとして、この件について国連に提訴すると発表している⁴⁸。RQ-170 はステルス性能を有する最新鋭の UAV であり、中国、ロシアなどにこの最新技術が流出すれば、UAV の開発を推進している両国に利用される可能性がある。また、欧米がイランの核開発に対する経済制裁をめぐって対立が深まっている最中である。有人偵察機以上の安全性が実証されても、墜落する確率がゼロでない以上、同様のケースが再発すれば、関係回復どころか、新たな対立の火種となる可能性をはらんでおり、たとえその難を逃れたとしても、軍事的緊張を緩和することは容易ではない。

米軍の分析では、UAV と有人機を比較した場合、運用場面が異なるが、事故件数で見れば、10 万時間当たり換算すると、Predator の 32 件に対して F-16 が 3 件、TUAV Pioneer 334 件に対し、同等の性能の航空機が 1 件、TUAV Hunter の 55 件に対し同等の性能の小

43 “FAA Clears Global Hawk for Routine Operation in US National Airspace,” *Space Daily*, August 18, 2003, <<http://www.spacedaily.com/news/uav-03zl.html>>, accessed on October 4, 2010.

44 Geoff Carrigan, Dave Long, M.L. Cummings and John Duffner, “Human Factors Analysis of Predator B Crash,” Proceedings of AUVSI 2008: Unmanned Systems North America, San Diego, CA, June 2008.

45 “Fire Scout Crashes during Libya Mission,” *Navy Times*, June 21, 2011, <<http://www.navytimes.com/news/2011/06/navy-fire-scout-uav-crash-libya-nato-062111w/>>, accessed on July 26, 2012.

46 “US Navy details recent MQ-8B crashes,” *Flightglobal*, August 1, 2012, <<http://www.flightglobal.com/news/articles/us-navy-details-recent-mq-8b-crashes-374996/>>, accessed on August 17, 2012.

47 『毎日新聞』2011 年 12 月 10 日。

48 “General: Iran Won’t Return U.S. Drone It Claims to Have,” *CNN*, December 11, 2011, <http://articles.cnn.com/2011-12-11/middleeast/world_meast_iran-us-drone_1_spy-drones-rq-170-unmanned-aircraft/2?_s=PM:MIDDLEEAST>, accessed on December 13, 2011.

型機が0.1件である⁴⁹。また、UAVと有人機との管制機能の不具合も見られる⁵⁰。日本では、陸自がFFRS (Flying Forward Reconnaissance System: 新無人偵察機システム)などを保有しているが、基地内のみの運用に留まっており、災害派遣時の情報収集などの実際の任務に活用されていないので、操縦の信頼性は不明である。

UAVを安全に運航するには、機体性能の向上だけではなく、他の航空機の運航に支障をきたさないように飛行する空域を管制する必要がある。米国では、空域を指定してその範囲内でUAVの運航を許可している。UAVは国防省だけでなく、NASA (National Aeronautics and Space Administration: 航空宇宙局)、DHS (Department of Homeland Security: 国土安全保障省)が活用している。UAVによる国内での活動が普及するに従って、民間管制空域に組み込もうとする試みとして、空域統合 (integration into the national airspace system) が本格化している。UAVを空域統合に関連して解決すべき課題は、法的な規制化、一般空域をUAVが飛翔するための運用手続き、技術的な信頼性およびシステムの規格化などがあり、これまで国防省が主体となって具体的な方策をとっている。国防省は、2015年には米国のほぼ全州においてUAVが飛行できるようになると予測している。

ヨーロッパにおいても、有人機が飛行する一般空域を必要に応じて軍のUAVも同時に飛行できるようにする要求が高まっており、EDA (European Defence Agency: 欧州防衛庁)はSAA (sense and avoid) の開発を促進している⁵¹。ヨーロッパでも空域統合はデリケートな課題であるという認識には変わりなく、EUROCONTROL (欧州航空航法安全機構)やEASA (European Aviation Safety Agency: 欧州航空安全局)などと協力し、FAAとの調整も進めている。

米国防省の空域統合に関する方針は、短期的にはSUAVを国防省が管理する空域の中で活用し、中期的にはSAAを活かして地上のレーダー群を活用して行うGBSAA (Ground

49 Defense Science Board, "Defense Science Board Study on Unmanned Aerial Vehicles and Uninhabited Combat Aerial Vehicles," Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology, and Logistics, February 2004, p.18.

50 2011年8月、アフガンで米軍のC-130とShadowが空中衝突事故を起こした。C-130は左主翼前縁に損傷したことから、Shadowを追い越す形で衝突したと考えられるが、地上レーダーまたは機上の衝突防止装置がうまく働かなかった可能性がある。"RQ-7 Likely Not to Blame for C-130 Collision," *Flightglobal*, August 19, 2011, <<http://www.flightglobal.com/news/articles/auvsi-rq-7-likely-not-to-blame-for-c-130-collision-360993/>>, accessed on June 20, 2012.

51 SAAとは空中衝突を回避するために、有人機ではパイロットが実施している見張り能力を、UAVの周囲の環境を機械で認知する能力で置き換える要素技術のことをいう。EDA加盟国(スウェーデン、ドイツ、フランス、イタリア、スペイン)によるプロジェクトを立ち上げ、2013年にデモンストレーションの予定である。Dan Thisdell, "European UAV Sense-and-Avoid System to Begin Trial Flights by Year-End," *Flightglobal*, October 25, 2012, <<http://www.flightglobal.com/news/articles/european-uav-sense-and-avoid-system-to-begin-trial-flights-by-year-end-378078/>>, accessed on November 21, 2012.

Based SAA) への取組を先行させ、地方の飛行場周辺の空域での運用と空域間の移動を可能とするものである。最終的には、機上の機材を活用して行う ABSAA (Airborne SAA) を実用化し、全ての UAV 任務を有人機と同様に NAS (National Airspace System: 米国空域システム) で行えることを目指している。現在のところ UAV が探知した飛行物体の情報をもとに、地上オペレータが UAV の針路を変更しているが、最終的には UAV が自律して進路を変更した後に、地上オペレータに通報するような運用形態となる⁵²。このセンサが実現すれば、UAV が米国領空内で課されている様々な飛行制限が緩和され、訓練がしやすくなると見られている。

米国は、GBSAA を ABSAA と組み合わせて、NAS 全体のシステムの一部として統合することを目指しているが、このシステムは航空管制システムを変革することに他ならない。米国内で UAV の飛行認可の地域が広がれば、他国でも類似したシステムの普及する可能性もある。2012年9月、GAO (Government Accountability Office: 政府監査院) は、UAV に対する指揮・管制面の脆弱性などを指摘した⁵³。大規模なシステムの不具合や GPS (全地球測位システム) 機能の麻痺などの不測事態が起きれば、その影響は米国内に留まらず、世界中の交通機関にまで拡大することになる。そのため、システムに連結するサイバー空間や宇宙空間に関わるシステムの安定的・効果的な活用も重要な課題と言える。

3 日本の安全保障上の UAV 活用の課題

2012年8月、防衛省は、「動的防衛協力」の具体策として、滞空型無人機に関する両国間の協力を含め、共同の警戒監視活動などについて検討を深めていくことで米国防省と合意した⁵⁴。そこで、海外の UAV の動向を踏まえて、自衛隊が取り組む事態などにお

52 米陸軍は、飛行安全性を検証するため、Shadow を使って、飛行航路上の航空機や他の飛行物体を感知し、衝突を避けるために進路変更することを目指している。Caitlin H. Lee, "Embracing Autonomy: The Key to Developing a New Generation of Remotely Piloted Aircraft for Operations in Contested Air Environments," *Air & Space Power Journal*, Vol. XXV, No. 4, 2011, pp. 79-82.

53 細部として、①他の有人・無人の航空機を探知・回避する技術、②UAV に対する指揮・管制面の脆弱性、③安全性と安定した性能を実現するために必要な標準仕様の欠如、および④NAS への安全な組み込みを実現するための規定の欠如を挙げており、空域統合への課題は残っていると報告している。"Unmanned Aircraft Systems Measuring Progress and Addressing Potential Privacy Concerns Would Facilitate Integration into the National Airspace System," U.S. Government Accountability Office, September 2012, pp. 14-24.

54 2012年8月3日、2012年4月の「2+2」共同発表及び日米首脳会談における合意を再確認した上で、日米防衛相会談で合意した。

ける UAV の活用と課題について考察する⁵⁵。

(1) 日本において UAV に期待される運用場面

ア 陸上の防衛のための作戦

2004 年、陸上自衛隊は、着上陸侵攻や離島侵攻、ゲリラや特殊部隊による攻撃、災害派遣などの多様な事態における適切な指揮活動を実施するため、FFOS (Flying Forward Observation System: 遠隔操縦観測システム) を所要の映像情報の早期伝達が可能なシステムとして装備した。その後、FFRS として、隊員を危険にさらすことなく、悪天候や NBC 汚染下でも長距離の画像情報のリアルタイムで収集が可能となるように改善している⁵⁶。しかしながら、FFOS および FFRS は、支援の専用車両などが必要な重厚な装備で、活用に制限を受けやすい。その特性からか、東日本大震災後、東京電力は SUAV T-Hawk を採用して、福島第一原子力発電所の被害調査を実施した。

国土の状況から、山郭に囲まれた地形は電波伝搬に大きな制約を及ぼすとともに、センサなどのいわゆる見通しも制限する。このような環境のもとで、自衛隊は情報の共有やリアルタイムのデータ通信を実施し、作戦指揮統制・戦闘システムの通信確保を図らなければならない。また、錯雑した地形や市街地のような見通しのきかない地域での偵察・監視や、敵の襲来予測がつかない状況下における警戒も考えられる。そこで、目標情報を捕捉するセンサを搭載した UAV を用いて作戦地域上空で敵の状況を常時監視し、中継機能を搭載した UAV によって指揮統制・戦闘システム間の情報共有・データ通信を確保することが望まれる。これらの UAV は、有人機を活用するよりも、隊員の安全確保、省人化、任務遂行の効率化など各種の利点があるのみならず、錯雑した日本の国土地形において確実に通信を確保して、所要の情報を共有することが期待できる。

日本は、防衛上一種の空白地域となっていた南西地域における体制の充実を図り、南西諸島の島嶼部に、沿岸監視隊を新編・配置するとともに、初動を担当する部隊を新編することに着手しているところである⁵⁷。したがって、敵航空機の来襲状況の監視や危険な空域における空爆などの任務遂行に UAV を活用することも有効であろう。

イ 周辺海域の防衛のための作戦

海上作戦では、UAV は艦艇に搭載され、艦上から運用されることが基本であり、UAV

55 防衛省編『平成 24 年版 日本の防衛——防衛白書』ぎょうせい、2012 年、162-209 頁。

56 防衛省経理装備局「新無人偵察機システム」『平成 18 年度政策評価書 (事後の事業評価)』。

57 防衛省編『平成 23 年版 日本の防衛——防衛白書』ぎょうせい、2011 年、168 頁。

には洋上における敵艦艇、海賊、不審船などの監視、搜索、追尾および艦隊の前程哨戒、港湾の監視などの任務が考えられる。例えば、敵艦艇の対艦ミサイル射程圏内への近接が必要な場合、危険を伴うので、哨戒ヘリコプターに代え UAV を活用することが挙げられる。2004年の不審船事案では、応戦した結果相手が自沈するに至ったが、UAV による事前の近接監視が可能であったなら、当該船員が携帯ミサイル RPG-7 を保持していた状況を事前に確認することができたかもしれない。UAV による補完を行えば、運用機数に制約がある艦載ヘリコプターの搭乗員の疲労軽減や稼働率のカバーにつながるだろう。米国は、見通し線外でも Global Hawk との戦術データリンクにより搭載艦艇と艦載 UAV を中継しており、日本で活用するならば他の UAV との中継機能が求められよう。

周辺海域の警戒監視は受動的な任務であり、広範囲に長時間・長期間にわたる任務である。これには哨戒機による監視や地上に設置したレーダーサイトなどのセンサを組織化したシステムにより任務を遂行している状況にあるが⁵⁸、多くの航空機などや人員と時間を費やすことになる。海上自衛隊の部隊が外洋で広域にわたる作戦を実施するならば、通信中継による、衛星を含む哨戒機などのデータ通信が必要となる。そこで、UAV による空中監視やシステムデータの自動中継機能を活用できれば、哨戒機などの機能の補完が可能となり、有効かつ効率的に任務を遂行することが可能となろう。なお、米国では、UAV を広域かつ長期にわたって敵陸上部隊の動静、敵艦船および不審船舶に対する警戒監視などの任務に当てている。また、UAV が中継することで、地平線以遠の陸上部隊に音声やデータ、リアルタイム動画の送信が可能となっている。

ウ 防空のための作戦

周囲を海に囲まれた日本の地理的な特性から、航空作戦は戦いの勝敗を左右する重要な要素となっており、陸上・海上作戦に先行または並行して航空優勢を獲得することが必要である⁵⁹。まして、中国、ロシアはそれぞれ第五世代戦闘機を開発中であり、将来的に強力な空軍力をもって、東アジア周辺での運用が本格化する可能性があり、航空戦力バランスに影響を与えるだろう。敵方が優越性を獲得すれば、戦闘の行方は直ちに変わる。米空軍歴史研究局ダニエル・ハウルマン (Daniel L. Haulman) は、空の支配は近代戦での勝利の必須条件であり、最新鋭戦闘機の価格は著しく高価に映るが、高性能新鋭機が不足した状態で戦争が勃発すれば、その代償はもっと高価なものになるのである

58 防衛省編『平成23年版 日本の防衛』、229頁；防衛省編『平成24年版 日本の防衛』、173頁。

59 防衛省編『平成24年版 日本の防衛』、253頁。

と述べている⁶⁰。敵戦闘機部隊が、我が方の ISR 機、輸送機、UAV などを撃破して地上作戦に移行するのを防止するために、わが国には強力な戦闘機部隊が必要となる。

米国の目指す UCAV は編隊として制御運航するため、UCAV 同士の位置や戦術指示の認識などの課題も多く、実戦運用までには長期の開発期間が予想される。日本が近い将来の航空作戦において UCAV に戦闘機の代替を期待することは未だ現実的ではない。

エ 海外における活動

海外において攻撃用の UAV を活用することは、最新の搭載精密兵器によっても一般市民を犠牲にする可能性がある以上、国際ルールが確立していない中で国際社会の理解を得ることは困難である。日本の防衛政策を踏まえれば、諸外国上空における情報収集や攻撃手段として活用することはないだろう。ヨーロッパ諸国が緊張の続くアフガニスタンで UAV を活用しているが、隊員、部隊および基地を防護するための偵察、監視を目的にしたものがほとんどである。

しかしながら、自衛隊の海外における活動が増大しており、国際平和協力活動、海賊対処などにおける隊員個人、部隊防護のための UAV の必要性は諸外国にならって高まっていくだろう。実際、イラク人道復興支援活動では回転翼型 UAV の RMAX を基地警備として活用した。今後、UAV の使用は受入国の国内法に則り、かつ自衛目的に限定するといった UAV の運用に関する規則を軍隊間の取極めや共同で活動する多国間の取極めに盛り込む動きが出れば、日本としても貢献する余地があろう。

(2) UAV 運用の連携

中国は、国家目的の主要手段として宇宙を軍事に利用する戦略をとっている。例えば、ASBM（対艦弾道ミサイル）に目標の情報を入力するために、高性能の SAR や EO/IR のセンサ、電子偵察装置などを搭載する衛星を宇宙に打ち上げ、地上や海上の潜在する敵部隊の動静を正確に捉える能力を増強している⁶¹。したがって、中国が UAV を中継して活用すれば、衛星の機能を補完することができよう。

アジア地域では、南沙諸島などを巡る中国の海洋進出についての懸念は共通認識を持っているが、軍事問題は 2 か国間の解決を基本として多国間の外交戦略を探っている状況にあり、情報収集などにおける共同運用を期待するには、戦略的基盤が脆弱である。

60 Daniel L. Haulman, "Aberrations in Iraq and Afghanistan," *Air Force Magazine*, Vol. 95, No. 8, August 2012, pp. 46-48.

61 Mark A. Stokes, "China's Evolving Space Capabilities: Implications for U.S. Interests," *Project 2049 Institute*, April 26, 2012, pp. 31-32.

NATOでは、AGS（Alliance Ground Surveillance：地上監視システム）の研究を進め、2007年にGlobal Hawkによるシステム構築を決定した⁶²。したがって、共同運用を仮に行うとすれば、わが国として、共通の理念や戦略に基づく柔軟な運用、それを根拠付ける法的な措置が求められよう。

米国は本土のみならず世界の主要地点に地上局を設け、通信衛星を介してUAVを制御する態勢を整えている。日本が、同じようにUAVの画像情報をリアルタイムで地上局に送るには、大容量の高速通信衛星が必要となる。そのため、我が国の通信設定の懸案事項を解決して、ネットワーク化を進めていく必要があるが、UAVによる偵察は在日米軍再編の合意文書でも強化すべき協力分野に明記されている⁶³。したがって、日本のEEZ（排他的経済水域）を含む広大な海域をUAVで監視活動を実施するには、当面米国と連携した活動をとる必要があり、中国の外洋展開の動向を考えれば、日本周辺の海域に隣接する環太平洋諸国を含めた情報交換の取組が優先されよう。

（3）国内基盤

既存の哨戒機や戦闘機とは全く異なる装備であるUAVを国内で平時から活用する際、様々な課題が考えられる。通信能力の拡充、運航や飛行場使用の規則を始め、国内の基地指定による安全対策を克服しなければならない。

防衛省は原子力災害などへの対処能力を高めるため、ScanEagleおよび2種類の国産SUAVを配備して試験運用することを決定した⁶⁴。UAVの位置づけが法的には不明確であることから、一般飛行空域を飛行させる場合、飛行許可申請手続きを新たに設ける必要がある。しかし、現行の陸自のUAV以上の広域の情報収集能力を求められ、滞空型のUAVが必要となれば、衛星通信の使用もまた不可欠となり、新たにUAV用の周波数を取得しなければならない。現在、防衛省は衛星通信の大容量化・高速化への対応や商用画像衛星の利用拡大の事業に取り組んでいる⁶⁵。防衛省に割り当てられた周波数の割当てにUAVの制御及びデータ伝送用の周波数を追加あるいは置き換える余裕があるの

62 1992年、NATOの防衛計画委員会を受けて研究が開始された。当初計画された運用形態は、ニアリアルタイムに相互運用可能な手段によって同盟国間に情報収集データを相互に提供するというものであり、航空機の機上レーダーやセンサによる上空からのデータと陸上の移動レーダーなどをデータリンクで結ぶ考えであった。

63 平成19年5月、日米安全保障協議委員会（「2+2」会合）における日米間の安全保障・防衛協力において向上すべき活動の例として、「UAVや哨戒機により活動の能力と実効性を増大することを含めた、情報・監視・偵察活動」が挙げられた。“U.S.-Japan Alliance: Transformation and Realignment for the Future,” *Security Consultative Committee Document*, October 29, 2005.

64 『日本経済新聞』2011年9月25日。

65 防衛省編『平成22年版 日本の防衛——防衛白書』ぎょうせい、2010年、149頁。

かは不明である。しかし、専用の周波数を取得することなしには UAV の運用は考えられないため、UAV の活用を拡大していくならば抜本的な周波数割当の見直しが求められるよう。

また、UAV を運用するには、その飛行時間を積み上げて、運航の信頼性と安全性を確保しなければならない。特に日本の狭い空域にあっては、正確な飛行計画にしたがって、友人の自衛隊機及び民間航空機が UAV とともに安全に運航できなければならない。米国では、2006 年に Global Hawk が FAA から 500 件もの耐空条件を満たした上、安全性と信頼性に関する検証を完了して初めて、国内で活用されている⁶⁶。日本では、今後の航空交通需要の増大に対応するための運航システムを開発しているところであるが、UAV を飛行させるには、米国を中心とする空中衝突防止装置との国際標準化に沿って、安全飛行を可能にする取組が求められる⁶⁷。現状では、日本の航空法では UAV の規定がないため、関係省庁の許可がなければ飛行させることができない⁶⁸。将来的に UAV を国防のために国土上空で活用していくならば一定の緩和が求められるようが、まずは安全確保上の対策が求められる。福島原発事故に際して UAV の有用性が明らかになったことから、その活用が一過性に留まることはなかろう。米国やヨーロッパが現在、空域統合の中で取り組んでいる UAV の衝突回避や飛行安全に対する趨勢に乗り遅れてはならないときに来ている。

おわりに

UAV は、人の入り込めない空間から有人機の遙か上空まで活動範囲を広げようとしている。そのことから、戦闘、ISR、通信手段、輸送手段、デコイなど、幅広い用途が期待されている。いわゆる人間の代替となる 3D 任務から、今や人間や有人機的能力を超越する任務に充てることが可能となってきた。UAV は多くの国が重要な装備品として位

66 “Northrop Grumman RQ-4A Global Hawk UAV Achieves Military Airworthiness Certification: A First for Unmanned Aerial Vehicles,” *Northrop Grumman News*, February 13, 2006, <http://www.irconnect.com/noc/press/pages/news_releases.html?id=93890>, accessed on July 7, 2010. 2007 年から災害監視、国境監視、気象・海洋観測などに活用されている。“Global Hawk, U-2 and P-3 Aircraft Capture Images of Wildfires,” *US Air Combat Command News*, October 27, 2007, <<http://www.acc.af.mil/news/story.asp?id=123073595>>, accessed on July 10, 2010.

67 次世代運航システム DREAMS として、高精度衛星航法、分散型管制および防災・最適運航管理などを技術課題に取り組んでいる。また、UAV 向けの複合航法アルゴリズムの技術移転も盛り込まれている。張替正敏「JAXA の次世代運航システム (DREAMS) 研究開発計画について」第 9 回 CNS/ATM シンポジウム (2011 年 2 月 13 日、東京)。

68 日本産業用無人航空機協会「産業用無人航空機安全基準 (回転翼機・無人地帯用)」2010 年改訂、13-14 頁。

置づけており、独自の開発を進める傍ら、最新の UAV を導入するような積極的な動きも見える。

日本の広い海域を領空警戒と同程度に限なく常続的に監視することは有人機や艦艇のみでは困難であり、空間的にも時間的にも間隙的にならざるを得ないのが現状である。防衛大綱に示す「動的防衛力」の重点は、情報収集活動を常時継続的かつ戦略的に実施することにより、日本周辺的环境が望ましくないものへと変化することを防止することにある。UAV はその特徴から有力な手段の候補とも言える。災害派遣、国際緊急援助活動などの非軍事的な任務においても UAV を役立てることができるだろう。

UAV は、法的な問題などを抱えながらも、世界各地で様々な空間で活用されるのが半ば当たり前になっている。米国およびイスラエルは、UAS を装備体系の一部として、ネットワークに組み込みつつある。日本が UAV を導入あるいは開発すれば、諸外国との相互運用性を求められる機会が生起する可能性もあり、日本の防衛装備体系の中でどのように位置づけていくか明確化しなければならない。したがって、その導入にあたっては、UAV が他のシステムとの接続を伴うならば、そのシステム体系の構築には慎重に取り組む必要がある。

日本として新たな UAV の運用要求を満たすには、国内外の活動を考慮した、万全の運航安全の確保と後方支援体制の構築が必要となる。将来的な UAV の技術革新や環境整備を勘案すれば、官民一体となった体制整備の促進は UAV の任務の効率的、効果的な実施に不可欠であることを忘れてはならない。

(かんだひでのぶ 3 等海佐、政策研究部グローバル安全保障研究室所員)