

# ロシアのウクライナ侵攻における軍事作戦 航空作戦

(2022年4月20日現在)

小野田 治

## 1 ロシア軍の航空作戦

### (1) 徹底を欠いた侵攻初期の航空攻撃

2022年2月24日未明、ロシアは、弾道ミサイル、巡航ミサイル約200発によるスタンドオフ攻撃によってウクライナの防空用レーダー、地対空ミサイル、航空基地、戦闘機などに対する敵防空網制圧 (Suppression of Enemy Air Defense: SEAD) を開始した。ミサイルの集中攻撃の後には、戦闘機や爆撃機によってさらなる SEAD を展開し、続いて指揮統制、通信拠点、陸上、海上戦力に対して攻勢対航空作戦 (Offensive Counter Air: OCA) が展開されるものとみられていた。ロシア空軍は、ウクライナを行動半径に収める北部、東部、西部の至近な基地に約300機の戦闘機や爆撃機を集中していたといわれている<sup>1</sup>。しかしミサイル攻撃が短期間で終了した後、航空機による大規模な SEAD や OCA が行われることはなく、地上戦力の進軍が開始された。

米国防省によれば、侵攻開始16日目の3月11日、ロシア軍は1日平均200ソーティの出撃を行っているという。すべてがウクライナ領空内ではなく、自国あるいはベラルーシ内からの巡航ミサイルによるスタンドオフ攻撃を含んでいる。一方、ウクライナ空軍戦闘機は、侵攻前の約80%が健在であるという<sup>2</sup>。この事実は、侵攻当初のロシア軍の SEAD が全く不十分であったことを物語っている。多くの地対空ミサイルも残存し稼働しているとみられることから、侵攻当初から50日を経ても、ロシア軍がウクライナ上空の航空優勢を獲得していないのは明らかである。とはいえ、作戦16日目においても、地上軍を支援する CAS とともに、スタンドオフの SEAD または OCA を継続しているようだ。なぜ、ロシア軍は侵攻当初に徹底的な SEAD によって早期に航空優勢を獲得しようとしなかったのか。

その答えの一つは、ロシア軍の生い立ちにある。ロシアは大陸国家で陸軍国であるため、陸軍の作戦が主体で航空戦力の主たる役割は陸上作戦を空から支援することである。航空戦力の生い立ちが陸上作戦の支援だという点は米軍も同様だが、ロシアと異なる

---

<sup>1</sup> Justin Bronk, "The Mysterious Case of the Missing Russian Air Force", 2022.2.28, <https://rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/mysterious-case-missing-russian-air-force>

<sup>2</sup> <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/2964269/russian-military-efforts-stymied-by-blunders-stiff-ukrainian-resistance-defense/>

るのは、米国が欧州の大戦で航空戦力によって戦争の帰趨を決める戦略爆撃を採用したこと、大東亜戦争で海洋を舞台とした戦争を経験したことである。この戦争で海戦の主役は艦艇から航空機にシフトした。そして第2次大戦後に航空戦力は独立軍種の空軍として大変革を遂げた。航空作戦単独で戦争の帰趨を決定できるとする戦略爆撃の考え方は、核抑止のトライアドの一翼を担う戦略爆撃部隊の進化へとつながった（Global Strike Command）。そして戦術的な側面では、SEADやOCA作戦を担当する航空戦闘コマンド（Air Combat Command: ACC）として進化した。10隻以上の空母を使って世界に君臨している米海軍航空隊も同様に海上から陸上及び海上の目標に対して戦術攻撃を行う。一方、ロシア軍も米軍同様に核抑止の手段としての戦略爆撃能力を保有しているが、戦術的な面では陸軍を支援する役割を主体とする思想を維持していると思われる。

ソ連の崩壊以降、ロシア軍は厳しい財政状況の下で、コンパクト化を図りつつ、戦闘能力を向上する改革を重ねてきた。今次の侵攻が示すのは、この改革が主として陸軍の編成や運用に関するものであり、航空戦力は各軍管区の隷下にあつて、陸上戦力の支援を重視する伝統的な考えから変化していないことである。このように考えると、侵攻初期に全般的な航空優勢を獲得しようとしなかったことも頷ける。ロシア空軍は、直轄編成の長距離航空軍と各軍管区に所属する空軍・防空軍部隊の編制となっている。軍管区所属の空軍部隊が今回の作戦では主体的に活動していると思われる。陸上作戦を主体とする作戦計画では、地上部隊を防護し作戦を支援することが航空作戦の主体で、ロシア空軍が戦域で自由に活動できる「航空優勢」の獲得は重視されていなかった可能性が高い。SEADやOCAの遂行よりも地上部隊の近接航空支援（Close Air Support: CAS）を行うことを至上任務としていたと考えられる。

航空優勢の獲得を重視する米軍と陸上作戦支援を重視するロシア軍の差異について、過去の米国の作戦と対比してみよう。

1991年の湾岸戦争の「砂漠の嵐」作戦では、米航空戦力は、第1にイラクの防空施設に対するSEAD、次いで通信網や政府の建物、兵器工場、石油精製所、橋や道路を破壊し、さらに、クウェートやイラク南部に展開する地上軍部隊を目標とするOCAへと転換した。この作戦は、1月16日の開始から2月24日まで5週間を要した。その後、地上軍はわずか5日間の戦闘で停戦を宣言した。投入兵力は66万人、米国は27機の固定翼機と5機のヘリコプターを失ったのみだった。連合軍の航空戦力が使用した全弾薬のうち、精密誘導兵器（PGM）はトン数でわずか9%、レーザー誘導爆弾（LGB）はわずか4.3%だったが、破壊した戦略目標の75%はLGBが占めた<sup>3</sup>。一方で、ロシア

---

<sup>3</sup> Air Force Times, “Desert Storm’s Unheeded Lessons”, 2020.12.1,  
<https://www.airforcemag.com/article/desert-storms-unheeded-lessons/>

空軍によるシリアの支援では、砂漠の嵐作戦のような大規模な航空攻撃作戦は行っていない。

ロシア軍が大規模な SEAD を行わなかった第 2 の理由として、ロシア軍は旧ソ連の装備を主体としたウクライナ軍の防空能力を低く見ていた可能性がある。米空軍戦闘コマンド (ACC) 司令官のケリー大將は、3 月 9 日、ワシントンのシンクタンクの会議で、ウクライナはロシア製地对空ミサイルを効果的に運用し、多数のロシア軍航空機を撃墜する成果を上げていると述べた<sup>4</sup>。同大將はさらに、ロシア軍は、S-300、S-400 などの優れた地对空ミサイルによる多層の防空システム網によって攻撃勢力を消耗させることができ、自らの航空基地の防空を考慮する必要もない自国内での訓練に慣れているのだろうと指摘した。したがって外地で陸上も航空も支配できていない環境での作戦には慣れていないようだと言った。その含意するところは、当初のロシアのスタンダードオブ攻撃に対して、ウクライナ軍は分散によって損害を最小限に食い止めたが、ロシア軍は攻撃成果の確認が不十分なまま地上軍を投入したのではないかということである。

## (2) 地上部隊の損害拡大と航空優勢

地上部隊をカバーする航空優勢が不十分であるために、ロシア地上部隊、特にキーウ方面に進軍した極東軍管区を主力とする部隊は、予想をはるかに上回る速さで消耗したと分析されている。ウクライナ国防省の発表によれば、2 月 24 日から 3 月 2 日の間のロシア軍の航空機の損害は 30 機、ヘリコプターの損害は 31 機であり、地上部隊の損害は、戦車 211 両、APV 862 両、防空システム 9 基、MLRS 40 両、一般車両 355 両、タンク車 60 両としている<sup>5</sup>。

戦争開始以来 50 日目の 4 月 14 日、ウクライナ国防省は、戦闘機 Su-34 を含む 160 機の固定翼機、144 機のヘリコプター、135 機の無人航空機を撃墜したと発表した。地上部隊の損害は、戦車 753 両、APV1968 両、防空システム 64 基、MLRS 122 両、一般車両 1437 両、タンク車 70 両、SRBM 4 基、砲 366 門となっている<sup>6</sup>。これらウクライナ国防省が主張するロシア軍の損失については、かなりの割合をオープンソースのアナリストが確認しており大幅な誇張はないものと考えられる。一方、これらの数字には場所が特定されていないため、キーウ周辺からウクライナ北部、ハルキウ方面の東部、

---

<sup>4</sup> Air Force Magazine, “Kelly: Russian Air Defenses Work Well for Ukraine”, 2022.3.9, <https://www.airforcemag.com/kelly-russian-air-defenses-work-well-for-ukraine/>

<sup>5</sup> ウクライナ国防省情報局ツイッター (3 月 2 日付)

<https://twitter.com/armyinformcomua/status/1498944099520368641/photo/1>

<sup>6</sup> ウクライナ国防省情報局ツイッター (4 月 15 日付)

<https://twitter.com/armyinformcomua/status/1514518409949728773>

ドネツク、ルハンスク、マリウポリ周辺の南部戦域のいずれの状況なのかは判然としない。

### (3) キーウ方面からの撤退

侵攻開始から約1カ月が経過した3月25日、ロシア軍のセルゲイ・ルドスコイ第1参謀次長はモスクワで記者会見し、作戦の「第一段階」はほぼ完了したと発表し、ロシア軍は今後「ドンバスの完全解放」に注力していくと述べた<sup>7</sup>。キーウ方面に投入されていた極東軍管区主力の部隊は、ベラルーシ方面に撤退を始め、4月6日には完全に撤退した<sup>8</sup>。一方、東部、南部方面、特にドネツクとハリコフの中間地点にあるイジューム周辺とその南のマリウポールを含む前線地帯では、ロシア戦闘機によるCASが積極的に行われているようである<sup>9</sup>。4月17日、マリウポールを防衛するウクライナの部隊は、3月下旬以来のロシア軍の度重なる降伏勧告を再び拒否したが、ロシア軍に包囲されていて弾薬などの補給が困難な状況に陥っている<sup>10</sup>。

## 2 ウクライナ軍の航空作戦

### (1) 防空

#### ア 戦闘機部隊

ウクライナ空軍は3个方面に分かれており、戦闘機部隊は、Mig-29×37機、Su-27×34機、L-39を保有する4個旅団、戦闘／攻撃機部隊は、Su-24M×14機、Su-25×31機による2個旅団、偵察機部隊としてSu-24MR×9機による2個旅団という編成となっている<sup>11</sup>。ウクライナ空軍は、2020年に策定した「空軍ビジョン2035」という構想の中で2035年までにロシア製の装備品をすべて最新型に更新する計画をしていたが、残念ながら侵攻には間に合わなかった。

ロシア侵攻前にウクライナ空軍が保有していた戦闘機は69機であったが、侵攻16日目の3月11日、約56機の戦闘機が運用可能で1日5～10ソーティ出撃している

---

<sup>7</sup> ロイター、「ロシア軍幹部「第一段階」完了と」、2022.3.26,  
<https://www.bbc.com/japanese/features-and-analysis-60884574>

<sup>8</sup> 米国防省高官のブリーフィング、2022.4.6,  
<https://www.defense.gov/News/Transcripts/Transcript/Article/2991787/senior-defense-official-holds-a-background-briefing/>

<sup>9</sup> *ibid.*

<sup>10</sup> Reuters, “Ukrainians defy Russian surrender demand in Mariupol on 'Easter of war'”, 2022.4.18, <https://www.reuters.com/world/europe/russia-tells-ukrainian-troops-mariupol-lay-down-arms-0300-gmt-2022-04-17/>

<sup>11</sup> IISS, Military Balance 2021

という<sup>12</sup>。侵攻当初から少ない機会ながらも対戦闘機戦闘が行われ、ウクライナ空軍は善戦しているとみられる。出撃数が少ないのは、ロシアが地対空ミサイルを配置しているため、それ以上の出撃は困難だからだ<sup>13</sup>。対戦闘機戦闘の機会が少ないのは、前述のとおりロシア地上部隊を防護する地対空ミサイル部隊の脅威があるからだが、ロシア戦闘機もウクライナの地対空ミサイルを避けて低高度を飛行しているからだ。第2の理由は、ロシアの最新鋭 Su-35 戦闘機などに比してウクライナ空軍の戦闘機は Su-27、Mig-29 で旧式で能力差があるためと考えられる。ウクライナは自らの研究開発努力によりレーダーやアビオニクスなどを能力向上しているとされるが、ロシアの最新鋭機に対抗できるのかは疑問である。第3の理由は、地対空ミサイル網を防空の要として、数少ない戦闘機は防空よりも航空阻止 (Air Interdiction: AI) や CAS のために利用した方が戦局を有利に展開できると考えているのかもしれない。

それにしても侵攻初期のロシアのスタンドオフ攻撃を免れて戦力を維持できているのはなぜだろうか。その秘密は、米国式の小規模分散戦力運用 (Agile Combat Employment (ACE)) にあるのではなかろうか。

ウクライナ空軍と長年にわたって交流を重ねてきたカリフォルニア州空軍の少佐は、ウクライナ空軍は戦闘機と S-300 地対空ミサイルのような地上型防空ミサイルと密接に連携して統合的な防空を行う能力をもっていると指摘している<sup>14</sup>。ウクライナ空軍と米空軍の交流は、1991年に米欧州軍司令部が米軍州兵を活用したバルト海沿岸地域との交流に始まり、その後、米国の州と旧ソ連圏の新興3カ国との間で「ステート・パートナーシップ・プログラム (SPP)」が開始された。このプログラムの下で、米州兵 (National Guard) とウクライナ軍との相互交流が活発に行われるようになった。プログラムの目的は、外国の軍隊がベストプラクティスを開発し、「民主主義国家で軍隊がどのように機能するかを各国が知る手助けをする」ことにあるという<sup>15</sup>。

ウクライナ空軍がロシアの装備とドクトリンを熟知していることは当然だが、約30年にわたる米軍との密接な交流によって米軍のドクトリンや戦術に習熟し、自ら

---

<sup>12</sup> <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/2964269/russian-military-efforts-stymied-by-blunders-stiff-ukrainian-resistance-defense/>

<sup>13</sup> *ibid.*

<sup>14</sup> Task & Purpose, “After training together for years, Air Force pilots are watching Ukrainian friends fight for their lives”, 2022.3.22, <https://taskandpurpose.com/news/ukraine-air-force-pilots-fight-russia/>

<sup>15</sup> National Guard, “State Partnership Program”, <https://www.nationalguard.mil/leadership/joint-staff/j-5/international-affairs-division/state-partnership-program/>

の戦い方を開発してきたことは間違いない。特に 1990 年代から 2000 年代初頭にかけて米軍は、湾岸戦争、コソボ紛争、イラク戦争を戦ってきた。米空軍の戦い方が実戦を通じて大きな変革を遂げていく中で、ウクライナ空軍は貴重な教訓を習得したはずだ。加えて 2014 年のロシアによるクリミア侵攻、東部ドンバス地方への侵攻に対する戦いで得た教訓をもとに、空地連携と統合防空の強化、携行 SAM やジャベリン対戦車ミサイルなどの非対称兵器の有効活用、航空機と後方支援を小規模に分散化して戦力運用する方法<sup>16</sup>、柔軟かつ強靱な指揮統制ネットワークなどによって、弾力性のある防空作戦を展開しているものと考えられる。

## イ 地対空ミサイル部隊の活躍

陸軍国であるロシアは、ソ連当時から陸上部隊を優勢な敵航空戦力から防護するために、低高度帯、中高度帯、高高度帯用の各種の地対空ミサイルを多数開発装備し濃密な防空網を構成してきた。その特徴は、第 1 に NATO 軍の優秀な航空機による精密攻撃を回避するために高い機動力をもつこと、第 2 に NATO 軍の電子攻撃に耐え得るよう、レーダーなどの周波数帯を多様化するとともに、対電子戦能力を充実させていることが挙げられる。多種多様な地対空ミサイルを保有している理由は、冗長性と弾力性を高めるためと考えられる。その系譜はウクライナにも受け継がれているが、独立から約 30 年を経過して装備品は老朽化しているものと考えられる。

ウクライナの地対空ミサイル部隊は、陸軍の防空部隊が 4 個連隊、長射程の S-300V (SA-12A グラディエーター) × 数基、短射程の 9K330 トール M (SA-15 ガントレット) × 6 基、拠点防空用の 9K35 ストレラ (SA-13 ゴファー) と 9K33 オサー (SA-8 ゲッコ) × 75 基以上、2K22 ツングースカ (SA-19 グリソン) × 75 基、このほかに 23 mm と 57 mm の対空機関銃を装備している。空軍の防空部隊は、6 個旅団 + 4 個連隊の編成で、長射程の S-300P/PS/PT (SA-10 グランブル) × 250 基、中射程の 9K37M ブク M1 (SA-11 ガドフライ) × 72 基、短射程の S-125 ペチョラ (SA-3 ゴア) × 数基を装備している。陸・空軍のほかに空挺部隊が 9K35M ストレラ-10M (SA-13) と 23 mm 対空機関銃を装備しており、さらに 5 个方面に区分されている国家防衛隊 (National Guard) が 9K38 イグラ (SA-18 グロウス) と 23 mm 対空機関銃を装備している<sup>17</sup>。

防衛省が公表している戦況 (4 月 2 日付)<sup>18</sup>によれば、「ウクライナ軍の防空能力を消滅させようというロシア軍の努力にもかかわらず、ウクライナ軍はロシアの航空・ミサイル作戦に対する大きな支障を引き続き与えている。その結果、ロシア航空

<sup>16</sup> 米空軍はこのやり方を「Agile Combat Employment」と呼ぶ戦術に進化させている

<sup>17</sup> IISS, Military Balance 2021

<sup>18</sup> 防衛省「ロシア軍によるウクライナ侵略の経過 (令和 4 年 4 月 7 日時点)」、<https://www.mod.go.jp/j/approach/exchange/ukraine2022.html>

機は依然として短・中距離防空システムに対して脆弱」、「ロシアが（ウクライナの）防空システムを発見し破壊する能力を欠いていることで、ロシアの制空権獲得に深刻な支障が生じている。これにより、各正面における地上部隊の侵攻に対する支援能力に悪影響が及んでいる」という。前述の装備に加えて、米国のスティンガー、英国のスター・ストリークなどの携行型地对空ミサイルを有効に活用しているものと考えられる。

ロシア空軍機の損害の多くは濃密な地对空ミサイル網によるものと考えられる。ロシア軍は、ミサイル攻撃、航空機による攻撃、砲撃などによって、ウクライナの地对空ミサイル無力化を図っているが、ウクライナ側が機動力を生かして被害を避けているものと考えられる。

## （２）情報・監視・偵察（ISR）

ウクライナ戦争の航空作戦における ISR について公開されている情報は少ない。とはいえ、侵攻以前に米国の情報当局が公開した、衛星情報を中心としたロシア軍の動向に関する情報はこれまでにない画期的な出来事だった。こうした情報は、公開されていない情報を含めて米国からウクライナに提供されている。3月3日、ホワイトハウスのサキ報道官は、記者の質問に対してウクライナにリアルタイムで情報提供していることを認めた。記者が、「ウクライナが防御態勢をとるために、そしてロシア軍を撃退するために、提供している情報が必要かつ十分であったと考えていますか」と問うと、報道官は、「ロシアの侵攻に対するウクライナ側の軍事的対応に利用できる情報を一貫して共有してきたし、現在も共有しています。」と答えている<sup>19</sup>。

共有している情報は、衛星情報などによるロシア陸上部隊やロシア軍艦艇の配備位置、移動方向、速度に加えて、航空機の飛行情報を含んでいると考えられる。たとえば前述のとおり、米国防省は3月中旬時点で、ロシア機の航空活動が200ソーティ／日なのに対して、ウクライナ空軍の戦闘機のフライトは5～10ソーティ／日程度だと説明している。また、ロシアのミサイル発射数を公表しており、ウクライナ周辺のNATO諸国によるレーダー航跡情報、早期警戒管制機AWACSの航跡情報、偵察監視衛星による航跡情報をウクライナ空軍と共有しているとみられる。ウクライナの航空作戦は、自らのレーダー情報に加えて、米国、NATOから提供されているロシア軍機の航跡情報、ミサイル発射情報、地上部隊の位置情報などに基づいて効果的に遂行されているものと考えられる。地上目標について、ウクライナ政府は個人所有のドローンを使用してロシア軍部隊の所在を探知、監視、追尾してSNSなどによって共有して欲しい

---

<sup>19</sup> White House, “Press Briefing by Press Secretary Jen Psaki”, 2022.3.3, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/press-briefings/2022/03/03/press-briefing-by-press-secretary-jen-psaki-march-3rd-2022/>

と呼びかけている。

### (3) ISR、航空阻止、近接航空支援に活躍するドローン

この項では、ロシアとウクライナ双方のドローンの活用について分析を加える。ロシアの無人機といえば、大型攻撃用無人機「オホートニク」が2019年に初飛行に成功したというニュースが記憶に残っているが、まだ実用化には至っていない。ロシアの無人機開発は積極的かつ先進的で、ISR用のものから攻撃能力をもつものまで、小型機から大型機まで多種多様である。しかし、今回の侵攻で実際に作戦に投入されている情報はあまり公開されていない。一方でウクライナ軍が定期的に発表しているロシア軍に与えた損害の中には相当数の無人機が含まれている。侵攻から54日目のレポートでは155機を撃墜したとしているが、その内容は明らかではない<sup>20</sup>。

一方、中国 DJI 社の市販ドローンが、ロシア軍の偵察用や目標指示用に使われているという指摘がウクライナ側からなされている。ウクライナのフォードロフ副首相は、ツイッターで、ドローン最大手の中国 DJI 社を名指しし、ロシア軍がミサイルの誘導に同社製品を使っていると指弾した。フォードロフ氏は、「戦争が始まって21日、ロシア軍はすでに100人のウクライナの子供を殺した。彼らはミサイルをナビゲートするためにDJI製品を使用している。DJI Global社よ、あなたたちはこのような殺人のパートナーになりたいのか?」という趣旨の文書を同社に送ったという<sup>21</sup>。DJI社はこの指摘に対して「事実無根」だと答えつつ、ジオフェンスという機能によって特定のエリアでドローンの飛行が不可能になるよう設定が可能だとコメントした<sup>22</sup>。

ウクライナの無人機部隊「エアロロヴィトカ (Aerorozvidka)」は、2014年のクリミア侵攻をきっかけとして、模型飛行機の愛好家たちによって創設された。その創設経緯からわかるとおり、この部隊は前述の DJI 社のドローンを含めて多種多様な市販のドローンを運用しており、侵攻当初から前線に沿ってロシアの輸送部隊を目標に、1日に最大300のミッションを遂行しているという。ウクライナ軍は国民に対して私有のドローンを使ってロシア軍の動向把握に協力してほしいと呼びかけている。したがってウクライナがジオフェンス機能を使えば敵のドローンだけでなく味方のドローンも飛

---

<sup>20</sup> ウクライナ国防省情報局ツイッター (4月18日付)

<https://twitter.com/armyinformcomua/status/1515960760819671041?s=11&t=bTRuzas04iw0wQ5GWKEmYA>

<sup>21</sup>

[https://twitter.com/FedorovMykhailo/status/1504068644195733504?ref\\_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1504068644195733504%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1\\_&ref\\_url=https%3A%2F%2Fwww.newsweekjapan.jp%2Fstories%2Fworld%2F2022%2F03%2Fpost-98393.php](https://twitter.com/FedorovMykhailo/status/1504068644195733504?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E1504068644195733504%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.newsweekjapan.jp%2Fstories%2Fworld%2F2022%2F03%2Fpost-98393.php)

<sup>22</sup> <https://jp.reuters.com/article/ukraine-crisis-china-companies-idJPKCN2LP00T>

行不能になってしまう。

ドローンを攻撃用に使用する方法の一つは、市販のドローンにレーザー・デシグネータを取り付けて、識別した目標にレーザーを照射する。そのレーザーをめがけてロケット弾やミサイルを撃ち込む。もう一つの方法はドローン自身が爆弾やミサイルを運搬して自己完結的に目標を破壊することだ。ウクライナ軍は、トルコのバイカル社が製造しているバイラクタル TB2 というドローンを 6 機保有している<sup>23</sup>。バイラクタル TB2 は、外部センサーの補助なしに自律的にタキシング、離陸、巡航、着陸、駐機が可能な、リアルタイムのセンサーデータを三重冗長化されたセンサーフュージョン・アルゴリズムで飛行制御するシステムが搭載されている。翼幅 12m、全長 6.5m、全高 2.2m、巡航高度 18,000 ft（上昇限度 25,000 ft）、巡航時間 27 hrs、巡航速度 70-120 kt、ペイロード 150 kg、EO/IR/LD を装備（代替に AESA レーダーも搭載可能）している。6 台の空中機プラットフォーム、2 台の地上管制ステーション（GCS）、3 台の地上データ端末（GDT）、2 台の遠隔ビデオ端末（RVT）と地上支援装置で構成される。各プラットフォームは、3 重の冗長化されたアビオニクスシステムを搭載している。地上管制システムは、パイロット、ペイロードオペレーター、ミッションコマンダーがそれぞれ指揮、制御、監視を行うクロスリダンダント・アーキテクチャを採用している。



出典：バイカル社ウェブサイト

バイラクタル TB2 は、少なくとも 3 つの紛争でその優れた性能を実証している。比較的軽量で安価なドローンだが、RCS が  $0.3\text{m}^2$  といわれ、最も防空網が密集している地域でも地対空ミサイル（SAM）や電子戦（EW）システムを回避する能力を持っているという。地上目標に対する ISR を提供することはもちろん、主翼下の 4 ヶ所のハードポイントに合計 150kg のミサイルや誘導爆弾、ロケット弾を搭載することができる。目標の上空を旋回飛行しながら、レーザー・デシグネータで目標を照射する。レーザー誘導爆弾である MAM は滑空爆弾であり、高爆発薬型の MAM-C（最大到達範囲 8km）は 6.5kg しかなく、GPS と慣性航法を追加したサーモバリック型の MAM-L（最大到達範囲 14km）でも 22kg（ヘルファイアの半分以下）である。小型だが、数千メートルの高度から使用することで戦闘車両の装甲を貫通もしくは戦闘継続が不可能になる

<sup>23</sup> IISS, Military Balance 2021, 製造国のトルコから支援を得て 20 機保有しているという情報もある

ほどの損傷を与え得ることが実戦で証明されている。さらに最新の T 型は重さが 94kg となり 1 発しか装備できないが射程は 30km～80km となり、中距離地对空兵器からのスタンドオフ攻撃も可能である。その他にもロケッツァン社の 230mm レーザー誘導ロケット弾を装備することができる。

米国は、エアロバイロンメント社製のスイッチブレードという可搬型の自爆ドローンをウクライナに供与した。タイプ 300 と 600 の 2 種類あり、タイプ 300 は長さ 610mm、パッケージを含む重量 2.7kg で航続距離 10km (10 分)、GPS とカメラによって目標に指向する。プリプログラムが可能、破壊力は 40mm グレネードと同等で軽装甲車両や人員が主たる目標である。価格は 6,000 ドルで MQ-9 に搭載するヘルファイアミサイル(15 万ドル)の 1/25 という安価だ。2018 年に戦車攻撃用として開発されたタイプ 600 は、パッケージを含む重量が 23kg、10 分で組立・飛行準備を完了できる。航続距離は 80km で 40km (20 分) 進出して目標上空での 20 分滞空し、目標攻撃速度約 200km/h で装甲車や戦車を攻撃する。取得価格はジャベリンよりも安価だという。すでにウクライナの戦場で使用されているという報道がある<sup>24</sup>。

### 3 ウクライナ領空の飛行禁止区域について

最後に、ウクライナのゼレンスキー大統領が自国を守るために国際的な飛行禁止区域を設定してほしいと繰り返し訴えていることについて分析を加えたい。

飛行禁止区域は、戦争地域で民間人が空爆の被害にさらされるのを阻止することを目的に設定されるもので、これが有効性を発揮するためには、設定した当事者側が当該空域に侵入しようとする航空機やミサイルなどを拒否できる能力を持たねばならない。それも単なる優勢ではなく、圧倒的な優勢を持つ必要がある。

1991 年、湾岸戦争で多国籍軍がイラクを圧倒した後、イラク北部ではクルド人勢力が、南部ではシーア派勢力がイラク政府に対して武装闘争を始めた。この動きを鎮圧しようとしたイラク軍の行動が非人道的な弾圧だと国連安保理が決議 688 号でイラクに弾圧を停止するよう要求し各国に人道的支援を求めた。米国はこれを根拠に、北緯 36 度以北のイラク北部にイラク機の飛行禁止空域を設定するとともに、1992 年 8 月には北緯 32 度以南も飛行禁止空域に設定した。「ノーザン・ウォッチ作戦」、「サザン・ウォッチ作戦」は、米、英、仏の多国籍軍が、飛行禁止空域を監視し、この飛行禁止措置に違反するものがあれば攻撃する作戦であり、イラクの地对空兵器などを攻撃している。

---

<sup>24</sup> Avia.Pro News, 「ウクライナは初めてアメリカのストライクドローン Switchblade を使用しました」, 2022.4.13, <https://avia-ja.com/news/ukraine-vpervye-primenila-amerikanskije-udarnye-besplotniki-switchblade>

3月3日のホワイトハウス報道官ジェーン・サキ氏は、記者会見で「飛行禁止区域の設定には、飛行禁止を担保する手段を用意する必要がある。これは即ち、米軍が飛行禁止区域に侵入したロシアの飛行機を撃墜することを意味し、ロシアとの直接戦争の可能性を引き起こすことになる。これはまさに私たちが避けたいステップである。」と答えた<sup>25</sup>。

ロシアのプーチン大統領は、飛行禁止区域に加わった国をロシアは「戦闘参加者」とみなすと警告している。飛行禁止空域の設定は、その有効性を担保する手段がロシアのエスカレーションを招く恐れがあることは正しい認識だろう。一方でウクライナに接しているポーランドなどの NATO 加盟国にとっては、エスカレーション防止のために自らの防衛を犠牲にするわけにはいかない。例えば防空識別圏 (ADIZ) は敵の侵入に対応する時間的余裕を確保するために設定するもので、陸続きの国であれば他国の領域を含むことがある。ポーランドにとっては、ウクライナやベラルーシの西部空域がそれにあたり、そこに飛来するロシア機に対しては戦闘空中哨戒 (CAP) のような即応体制が求められる。ましてやロシアが隣国と戦争状態にある状況で、自国が航空攻撃の目標にはならないという保証はない。ウクライナへの武器や装備支援の輸送拠点となっているのだから、ロシアが支援ルートを断つために攻撃を仕掛けることもあり得るだろう。現代の空対地ミサイルは 100km 以上先から発射できるし、空対空ミサイルも 100km 先から撃つことができる。とすれば、ウクライナ領空をポーランドに向かって飛行するロシア戦闘機を自国防衛のために撃墜することも考えられる。こうした事態が双方のエスカレーションを招かないように明確なメッセージを発する必要がある。例えば、ポーランドやルーマニアなどの NATO 諸国国境から 50nm 以内に接近するロシア戦闘機／爆撃機は撃墜するというようなメッセージだ。これは人道支援のための飛行禁止空域設定とは異なるものだが、人道支援に NATO 加盟国防衛を加味した措置を検討すべきではないだろうか。

---

<sup>25</sup> <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/press-briefings/2022/03/03/press-briefing-by-press-secretary-jen-psaki-march-3rd-2022/>