

アメリカにおける冷戦後の RMA の歴史的変遷と 新たな RMA としてのキラーロボットへの懸念

The Overview of American RMA after Cold War and the Anxiety of Killer Robot

佐藤 仁
SATO Hitoshi

[要旨]

インターネットに代表される情報通信技術の発展は、個人の生活や社会や経済の発展に寄与してきた。それだけでなく、軍事の在り方も変えてきた。それらは RMA（軍事における革命）とも呼ばれている。情報通信技術やドローンの発展によって、戦場と戦争の在り方が劇的に変わってきた。本研究ノートでは冷戦後から現在までのアメリカを中心とした RMA の歴史的過程を整理していく。冷戦後の情報通信革命が戦場の在り方をどのように変えてきたのかを冷戦後の各地での紛争の事例を紹介する。また現在では新たな RMA として、人工知能（AI）とロボットの発展によって国際社会で議論的になっている自律型殺傷兵器（LAWS）やキラーロボットの登場について整理しておく。

キーワード：軍事における革命（RMA）、情報革命、人工知能、自律型殺傷兵器（LAWS）、キラーロボット

はじめに

冷戦が終結して情報通信技術が発達し、軍事分野にも応用されてきた。それらは「RMA（Revolution in Military Affairs：軍事における革命）」として概念化された。またインターネットが民間にも普及した 2000 年代以降は、国家間によるサイバー攻撃など国際政治や安全保障問題において、サイバースペースをめぐる攻防が登場してきた。RMA は情報通信技術に依存した兵器や軍組織であった。RMA という用語自体は最近では使われなくなってきているが、情報通信技術の発展は現在でも兵器や軍組織に大きく貢献している。コンピュータやインターネットの開発に軍が当初から関わってきたのは、国家の死活的な問題に対する最高の効率を求めたからである。そして軍事組織はいつの時代でも、その時代に技術的に可能な破壊技術と兵器、組織の運用の効率を追及してきた。

本稿では、まず冷戦後にアメリカで RMA が注目された理由を明らかにし、「情報通信革命」によって戦場での戦い方がどのように変化してきたのかを整理する。さらに

冷戦後に RMA が登場してからアメリカ軍と NATO の戦場での戦い方を湾岸戦争、コソボ紛争、イラク戦争での事例から冷戦後の RMA の歴史を整理する。さらに RMA の問題点を明確にする。最後に人工知能 (AI) の登場によって、新たな RMA として現在、国際社会で懸念されている自律型殺傷兵器 (LAWS) への発展に至る過程と現状を整理しておきたい。

1. RMA の登場

RMA は情報通信技術の発達が軍事に影響を与える以前から常に存在し続けてきた。鉄器の出現、火薬の発明、機関銃の登場、核ミサイルの出現など新しい兵器が開発されるたびに戦争や軍隊、戦い方に革命的变化をもたらしてきたため古代から継続的に行われてきており、現在でも進行中である。そのため RMA の定義は様々だが、その革新は軍事技術の発展が作戦概念や軍事組織の改変と相俟ってその軍隊の能力を激増させ、ひいては戦争の性格を一変させることから「軍事における革命」と呼ばれている。

情報通信技術の発達も軍事産業と軍組織の在り方に大きな影響を与え、1990 年後半から RMA という概念が一般的に登場してきた。どうして冷戦後に RMA が注目されたのだろうか。以下の背景と理由が考えられる⁽¹⁾。

- (1) 冷戦が終結してアメリカは仮想敵国であるソ連が崩壊し、軍事、安全保障の軍事予算削減が要求された。
- (2) しかし冷戦終結後も世界には民族紛争や湾岸戦争などの問題があり、アメリカとしては冷戦が終結してソ連が崩壊したからといって軍事力 (非核兵器) を手放す訳にはいかなかった。
- (3) そのため、陸海空の軍隊の統合を行うなど、効率がよい軍隊を形成する必要があった。

冷戦が終結しソ連が崩壊した後、国際社会で一極支配の傾向が強まる中において、RMA はアメリカにとって必要不可欠となった。冷戦終結後にいっそうの軍の効率化が求められたことと情報通信技術が飛躍的に発展したことが背景になっていたのである。

続いて、どのようにして情報通信技術が RMA に活用されるようになっていったのかを見ていきたい。

2. 情報革命と RMA

軍における情報革命はどのように進展したのだろうか。冷戦が終結し 1990 年代に入り、情報通信技術が急速に発達し、パソコンやインターネットは一般の人たちでも利用するようになり民生品の一部となった。インターネットは元々軍事用の利用に起源を持っていた。冷戦が終結したことによって、軍事関連で研究開発に携わっていた多くの研究者が冷戦終結後に情報通信産業分野に従事するようになり、アメリカは情報通信技術において世界をリードしていった。

この現象は「情報通信革命」と呼ばれる。そして情報通信技術の発達によって登場した情報革命は民生部門だけでなく、当然軍事にも大きな影響を与えた。情報通信革命は軍事に以下の三点で大きく影響を与えたと梅本は指摘している⁽²⁾。

- (1) 体系化。通信網や電算機の発達に伴って、指揮・統制・通信・電算（C4）能力が向上し、既存の兵器の運用体系が単一の体系に統合された。これは「体系から成る体系」(system of systems) と呼ばれている。つまり兵器や軍事システムが一つの機能だけでは動作しなくなった。複数以上のシステムが相互に接続されながら運用されるようになった。
- (2) 戦闘展開認識能力の向上。戦闘に関わる状況を収集する感知装置（センサー）の進歩にしたがって情報・監視・偵察（ISR）能力が増大し、「戦闘空間認識」(battle space of awareness) が向上した。これによって、敵がどこにいるのかを現地にいなくとも遠隔地からリアルタイムに把握できるようになった。その結果、戦争に不可避免的に伴うとされてきた不確実性（「戦争の霧」）が軽減され、味方に（さらには敵側にも）過大な犠牲を強いることなく、戦争目的達成ができるようになった。
- (3) 精密誘導兵器のコストの低減。情報通信技術を活用して従来の兵器よりも、射程が長く、精度が高く、隠密性に優れる等の特徴を有する兵器や兵器の発射母体が開発されるにつれ、より広い領域で、より多くの標的を、より高い効率で破壊することが可能となった。アメリカ軍の再編を決断させるようになった RMA は多々あるが、中でも核兵器を運搬する精密誘導兵器の開発と配備は極めて重要である。アメリカ本土から長距離を無着陸で世界中のどこでも、しかも高精度で爆撃できる技術によって、従来の戦略爆撃と同様の用兵で戦術爆撃や近接航空支援が行えるようになった⁽³⁾。

RMA の特徴として情報がネットワークでつながることによって、指揮・統制が迅速かつ正確なものとなり、軍の活動を広範囲に効率的に展開することを可能にした。さらに、ネットワーク化され多くの情報が流通するようになった情報化社会では情報自体も強力な武器になった。

1980 年代になってから軍事における情報の活用は大きく変化するようになったと言われている⁽⁴⁾。その技術的要因はセンサー技術の進歩と、デジタルコンピュータの小型化と GPS (Global Positioning System: 全地球測位システム) である。GPS は専用の衛星から発信される電波信号を受信して自分の位置を把握する仕組みである。これによって、自国および敵の軍隊がどこにいるかが正確に把握できるようになった。

さらに 1990 年代に入ってからコンピュータをネットワークで結ぶインターネットの登場で軍の情報を活用した戦術は大きく発展した。ネットワーク経由で、指揮統制司令部、基地、部隊、さらには戦場の兵士個人までも結ぶことが可能になり、部隊、兵士で情報が共有できるようにもなった。さらに必要な人に的確な情報を送れるようになった。またネットワークの大容量（ブロードバンド）化と高精細な画像を撮影で

きるカメラの発達によって世界中のどこにいても瞬時に精確で緻密な画像、動画などファイルサイズの大きな情報の送受信もできるようになった。これらの情報通信技術の発展は軍事技術や軍の組織運営を大きく変えてきた。そしてネットワーク中心の戦争は敵の意思回路の内部に入り、敵が同じことをする前に敵を妨害し破滅する戦いで、そこでは情報とスピードが重要な要素になっている⁽⁵⁾。

そしてRMAは冷戦後、実際の戦争を通じて展開してきた。情報通信技術の発達によるRMAによって戦場と戦闘方法はどのように変わったのだろうか。以下にRMA以降の戦闘方法に関する特徴をあげる⁽⁶⁾。

(1) ステルス技術の発達

敵のセンサーに捉えられなくなる機能や特性をステルス性と呼ぶ。ステルスとはレーダー波を反射し難くする構造や材料を使用し、赤外線や音をなるべく放出しないように開発された軍事技術の総称である。ステルス性技術の発達に伴い、敵のセンサーに捉えられないで敵地を飛行できる軍備が開発された。その特性を備えた航空機を「ステルス機」、軍艦を「ステルス艦」あるいは「ステルス型水上艦」と呼ばれている。戦い方の基本の一つに、敵に自国の情報を与えないという条件がある。ステルス性の装備で敵に気付かれないように敵国領空まで進出し情報収集や攻撃を行うことが可能になった⁽⁷⁾。

(2) ピンポイント攻撃

GPSとレーザー誘導装置を組み合わせ、目標近くまではGPSで誘導して、目標の近くになって目標から反射してくるレーザー光をとらえられるようになったことにより、高い命中精度を備えたミサイルが開発されるようになりピンポイントでの攻撃ができるようになった。またGPSの発達は、敵国の正確な地理情報を知る上でも優位になった。どこから、どの目標を攻撃するか、前もって決定するためにデジタルマップの作成し、どのような経路で攻撃するか予想することも可能になった。ピンポイントで敵の中枢を攻撃できるようになったことは、かつての戦闘方式を大きく変えた。かつては、敵の戦闘能力と意思の中枢である部分を攻撃するためには、それらを防護している周辺の戦力、施設を順に撃破していく線形（リニア）あるいは段階的に戦いを進めていく必要があった。GPS、デジタルマップ、レーザー技術の発達によって、最初から敵の中枢をピンポイントで攻撃できるようになった⁽⁸⁾。

(3) 「戦場の霧」の軽減

クラウゼビッツが「戦場の霧」と表現したように、戦場では地形や自軍、敵の状況を完全に把握することは不可能に近かった。そのため、常に軍隊では組織的に時間をかけて敵国の状況や地形を探るための情報収集を目的とした偵察や諜報活動を行ってきた。

GPSやセンサー技術の発達は、上空から敵の地形や状況を偵察することを容易にした。また、兵士らがGPS機能を装備した端末やネットワークに接続した機器を持つようになり戦っている戦場の状況がどうなっているのかに関して、かなり正確に、かつ

ほぼリアルタイムに知りながら戦うことができるようになった。また、従来は「万が一に備えて」予備部隊や補給品を大量に用意しなければならなかったのが不要になり、効率のよい戦いができるようになった。情報通信技術の発展において従来の偵察方法や戦い方が変化した「戦場の霧」は軽減した。

「戦場の霧」が霧散したことは、かつての戦争のあり方を変えた。それは自国内の領土で戦うことの方が「地の利」を活かした戦いができるということで有利という概念が変わった。地形や地理を熟知した自国内領土での戦い、自国を守る側の優位性がなくなった。戦争時に敵国が GPS などを活用して偵察を行ったり、兵士が情報発信することで自国地理情報、地形に関する情報は、瞬時に相手側に伝達され攻撃されるための戦略や戦術として活用されるようになった。戦場のホームグラウンドでの優位性の立場が逆転した。

(4) ネットワーク中心の戦い (NCW)

RMA の象徴として登場する用語が「ネットワーク中心の戦い (Network Centric War : NCW)」と称される。コンピュータを用いた兵器はベトナム戦争時にすでに利用されていた⁽⁹⁾。冷戦後の RMA の一番の特徴はそれらコンピュータなどのデバイスがネットワークで接続されたことである。ネットワークで接続されることによって、指揮系統や他の軍組織や兵士らとの情報共有も可能になった。NCW には明確な定義はないが、1998 年 1 月にアーサー・セブロウスキー海軍中将とジョン・ガーストカの『ネットワーク中心の戦い：起源と将来』(Network Centric Warfare: Its Origin and Future, Proceeding of the Naval Institute) によって軍事戦略家から運用、技術開発している人々の間にまで定着していった⁽¹⁰⁾。2001 年 7 月にアメリカ議会報告書の中において NCW が取り上げられた。その中において NCW は情報の共有が計り知れない価値を生み出すという考えであると記し、様々な戦力要素をネットワーク化することで情報の共有が可能となることを述べている⁽¹¹⁾。ネットワーク化によって効果が出てくるのは情報共有から、一歩先に行って軍事戦略の指揮統制 (Command & Control) の強化と軍事の運用の効率化に大きく貢献したと言える。そして、陸・空・海・宇宙という領域における指揮統制機能は戦力のネットワーク化とともにサイバースペースの利用によって強化されていくことになる⁽¹²⁾。

しかしネットワーク中心の戦いは、ネットワークの輪が切断されると効果が小さくなってしまう。指揮中枢を中心として様々な軍隊、基地、兵士などがネットワークでつながっていることによって力を発揮するものである。そのネットワークを切断することによってネットワーク中心の戦いを行えようにするために、サイバー攻撃をしかけてシステムの破壊やネットワーク切断などを行うことが可能である。

3. RMA の歴史と変遷

続いて RMA の変遷を見ていく。コンピュータが登場してから情報化社会が到来し、軍事分野においても大きな変化が起きると予測していたのは、アメリカでなくソ連の方が実は早かった。ソ連は 1970 年代末に情報技術と精密誘導技術が将来著しく進歩

し、戦闘力を倍増させると予測していた。これは当時「軍事技術革命（MTR: Military Technical Revolution）」と呼ばれていた。しかし彼らは情報革命が与える影響は兵器技術のみと考え、軍隊の運用法や編成、組織にまでは影響を及ぼさないと考えていた。ソ連はあくまでも「軍事技術」の革命だと想定していた⁽¹³⁾。

そして1980年代に「軍事技術革命」の考えはアメリカに伝わり、アメリカ陸海空軍も研究を開始した⁽¹⁴⁾。そして軍事における革命的現象は、単に技術のみならず、戦術、組織などさまざまな分野における革新的な変化をも包括した「軍事にかかわる分野」における革命的現象を指す用語としてRMAが用いられるようになった⁽¹⁵⁾。特にレーガン政権はソ連を打倒するために大幅な軍拡を行った。現在の米軍のハイテク化はレーガン政権時代に調達、取得した兵器システムにコンピュータ情報通信技術を組み入れた結果であると言われている⁽¹⁶⁾。またメアリー・カルドーはコンピュータや新しいコミュニケーション技術を駆使して遠距離から実行される戦争であるRMAを「見世物的な戦争」と表現した⁽¹⁷⁾。またRMAの熱狂的な推進者らにとって情報技術の出現は、戦闘行為に革命的な変化をもたらした鎧や内燃機関の発明と同じくらい重要なものであると指摘している⁽¹⁸⁾。

冷戦が終了し、情報通信技術が発達し、アメリカのRMAに大きな影響を与えた。冷戦後の湾岸戦争（1991年）、コソボ紛争（1999年）、イラク戦争（2003年）で、RMAの歴史において特徴的な動向を振り返ってみる。

3-1. 湾岸戦争（1991年）

アメリカの軍人が「軍事技術革命」の出現に確信を抱くようになったのは、1991年の湾岸戦争のときである。今日議論されているRMAの契機となったともいえる。

湾岸戦争においては、ステルス戦闘爆撃機F-117ナイトホークが、イラクの対空レーダー網の探知を免れて重要拠点に攻撃を加え、攻撃機からレーザー誘導爆弾が橋、道路、兵器庫に向かって攻撃を行い、発射母機からの誘導で目標にピンポイントで命中するようになった。またトマホーク巡航ミサイルは戦線の後方からイラクの戦略拠点に打撃を与えることができた。地上戦においても、大型機に合成開口レーダーを搭載して、地上の軍事目標を監視するE-8統合監視目標攻撃レーダーシステム（JSTARS: Joint Surveillance Target Rader System）がイラク軍戦車舞台を上空から捕捉し続け、最新鋭の暗視装置が夜間もイラク軍兵士の姿を捉え、多国籍軍側の一方的な攻撃を可能にした。情報通信技術に基づいた兵器によって、アメリカを中心とする多国籍軍はイラクを撃破し、クウェートを解放することができた。さらにこの戦争における最新鋭のハイテク兵器によるイラク攻撃はCNNなどのメディアを通じてリアルタイムに全世界に報道され、軍事の革命（RMA）だけでなく、戦争のあり方そのものが変わったことを世界に知らしめた。

このように湾岸戦争においてアメリカ（多国籍）軍を勝利に導いたのは「C4I（指揮・統制・通信・情報）兵器システム」と「精密誘導兵器システム」の活用と言われている。それらは戦場の状況を把握し、その状況を部隊指揮官に伝達する、伝達されてきた情報を部隊指揮官が分析、評価し、次の行動を決定する、そしてその決定を部隊へ伝達するための兵器が登場したことによって、戦争での戦い方に大きな変革をも

たらした。そして湾岸戦争の勝利の鍵は、36か国約80万名の統連合作戦を円滑に遂行したC4Iにあり、この分野におけるイラク軍と多国籍軍との著しい格差が勝敗の帰趨を決したと言われている⁽¹⁹⁾。

湾岸戦争で活躍したC4I兵器と精密誘導兵器は主に以下の4点である。

(1) 偵察衛星

偵察衛星が戦争で使用されたのは湾岸戦争が初めてである⁽²⁰⁾。偵察衛星が戦場の地形や敵・味方部隊の正確な位置を把握したり、軍事施設を識別するために使用された。特にイラク軍の防空部隊や指揮・通信施設の特定にその威力を発揮した⁽²¹⁾。

(2) GPS

湾岸戦争においてはGPSも重要な役割を果たした。アメリカ軍の戦車、装甲車、歩兵部隊はGPS受信機を装備しており、戦場で自分が現在いる位置と周辺の地理を正確に把握できた。もしGPSがなければ顕著な目標のない砂漠において自分の位置を把握することは困難であり、さらには指揮官も味方部隊の位置を掌握することはできなかった。

(3) レーダー偵察機

湾岸戦争においては、戦車や補給車両など地上の目標を発見し、その位置を味方の地上攻撃機や地上部隊に知らせる偵察機である統合地上攻撃目標監視レーダー機(JSTARS)や、飛行中の敵航空機を瞬時に発見し、その位置を味方の迎撃機に伝達するとともに、味方機を有利な迎撃態勢に誘導することができる空中計画管制機(AWACS)が活躍した。空中計画管制機一機で、クウェート全域を監視でき、湾岸地域の制空権確保に大きく貢献した。そして1998年のケニアとタンザニアでのアルカイダのテロを受けてCIAでは無人偵察機に攻撃能力をつけるように提案した⁽²²⁾。そしてCIAが用いる無人機はアメリカの兵器システムの中樞になった。

(4) 精密誘導兵器システム

レーザーで誘導される爆弾やミサイル、赤外線追尾ミサイルなどによるピンポイント爆撃は、従来の戦争の特徴であった地域爆撃と比べて、効果的に目標を破壊した。アメリカ軍によると湾岸戦争では約2,000発の精密誘導爆弾が投下され、そのうち1,700発以上が目標の5メートル以内に着弾した⁽²³⁾。これらの精密誘導爆弾の中にはイラク軍の防空能力を無力化したレーザー追跡ミサイルが含まれており、このミサイルは敵の出す防空用レーダー電波に乗ってレーダーを攻撃、破壊するもので、イラク軍のレーダー付防空火器を制圧し、イラク軍はレーダーのスイッチを入れることに躊躇するようになり、第二次大戦中の古い防空火器を使用せざるをえなかった。加藤朗は『兵器の歴史』において、情報時代における兵器はコンピュータを中核技術とする情報システムに組み込まれ、機械から装置へと変容したことを挙げ、装置としての兵器を代表するのが精密誘導兵器であると指摘している⁽²⁴⁾。また、装置としての兵器は基盤となる情報システムが拡大し情報の網の目を広げるにつれ、一国の軍隊の枠組みを超えて機能的にも領域的にも網目状に拡大していき、それはあたかも版図を拡大す

るかつてのローマ帝国に似て、情報システムの拡大とともに国民国家は拡大し、定刻の様相を示し始めると指摘、アメリカが帝國的様相を見せつつあるのは、まさに兵器が装置化したことの証左であると指摘している⁽²⁵⁾。

イラク軍は自前の衛星もなく、多国籍軍に制空権も奪われたまま有効な偵察飛行を行うことができなかった。総合的な軍事力で特に新しい技術力を制していたアメリカが圧倒的に優位だったことを証明した戦争だった。

3-2. コソボ紛争 (1999 年)

コソボ紛争では NATO 軍が戦闘員に一人の戦死者を出すこともなく目的を達成したことで有名である。これはおそらく古代からの戦争、紛争からも見ても前例のない偉業であるとマイケル・イグナティエフは指摘している⁽²⁶⁾。コソボ紛争におけるユーゴスラビア空爆でも湾岸戦争同様にステルス機、巡航ミサイルをはじめとして、発射母機からの誘導がなくても、GPS によって誘導され、目標物に精確に命中する GPS 誘導爆弾 (JDAM : Joint Direct Attack Munition) が利用された。1991 年の湾岸戦争時には精密誘導弾道はイラクに落とされた砲弾の 8% だったが、1999 年のコソボ紛争では 35% になっている⁽²⁷⁾。コソボ紛争における RMA の最大の特徴は空軍力 (エア・パワー) 関連の軍事技術の貢献である。NATO 軍はセルビア陸軍が使用する対空砲火による攻撃のはるか上空を展開して地上の攻撃目標に精密攻撃を行ったため、セルビア側はほとんど目立った抵抗を示すことはできず、NATO 側の空軍による 3 ヶ月の空爆で戦争は終結した。コソボ紛争では実質的には敵、味方の戦闘員同士の直接的な武力戦闘が行われなかったことも大きな特徴のひとつである⁽²⁸⁾。

さらにコソボ紛争では変電所の配線をショートさせ、機能を麻痺させた誘電性の炭素繊維爆弾のような非殺傷兵器も用いられたが、被害は一時的なものでしかなかった。電話交換所は一か所を除いて機能を失ったところはなかった。放送局はほぼそのまま機能を維持し続けることができた。つまり、コソボ紛争時の NATO によるユーゴスラビア空爆作戦ではユーゴスラビアの通信施設はほとんど物理的な破壊は受けなかった。敵の通信機能を麻痺させるよりも、生かしたまま、それを NATO 側が活用しようとする戦術に変化したのである⁽²⁹⁾。

3-3. イラク戦争 (2003 年)

1991 年の湾岸戦争から 12 年経った 2003 年、再びアメリカはイラクで戦うことになった。湾岸戦争時には、空軍は自分たちの命令をインターネットによって共有していたが、海軍はインターネットに接続していなかった。そのため、戦争の作戦遂行時も、海軍にはフロッピーディスクを持って手渡ししていた⁽³⁰⁾。そのように湾岸戦争時は陸海空軍での連携がうまくいっていなかったため、さまざまな連絡や命令からの作戦遂行まで時間を要していた。ところが、2003 年のイラク戦争においては、GPS やインターネットなどが多に活用されるようになった。3 月 19 日 20 時までジョージ・W・ブッシュ大統領は最後通告を待って、20 時 30 分には攻撃命令をかけ、40 分後の 21 時 10 分にはバンカーバスター (地中貫通爆弾)、トマホーク巡航ミサイルがイラクへ爆撃を行った⁽³¹⁾。中央軍司令部とコックピットのパイロットはインターネッ

トで接続されており、リアルタイムで現地の情報が中央軍司令部に送信できるようになっていた。これは IRCA (Integrated Real-time information in the Cockpit/ Real-time information out of the cockpit for the Combat Aircraft) と呼ばれ、中央司令部を中心としたネットワーク中心の戦いを実現した。現在では当たり前のようリアルタイム性も当時としては画期的なことだった。

そしてアメリカは 1991 年の湾岸戦争時には衛星 20 個以上使っていたが、2003 年のイラク戦争時では 50 個を超える衛星が用いられた。その結果、湾岸戦争では毎秒 2 億ビットであった最大通信速度は、コソボ紛争時のユーゴスラビア空爆、アフガニスタン攻撃時でそれぞれ倍速化し、イラク攻撃の際には 24 億ビットに達した⁽³²⁾。また、イラク戦争前には「EMP 兵器が使われるのでは」との情報がしきりに飛び交った。これは巡航ミサイルの弾道や爆弾に収容した装置から強力な電磁パルス (Electro Magnetic Pulse:EMP) を発生させ、データベースやソースコード、ソフトウェアを電子的に破壊し、電気製品や電子機器を大電流によって物理的に破壊してしまう兵器である⁽³³⁾。EMP 兵器は、強力な電磁パルス (Electro Magnetic Pulse:EMP) を発生させ、データベースやソースコード、ソフトウェアなどのシステムを破壊するという点でサイバー攻撃の最終形 (究極) の兵器かもしれない。

また 2000 年代のアフガニスタンとイラクでの「対テロ戦争」の開始はドローン (無人機) がアメリカの軍需産業にとって救世主的存在となった。アメリカのドローンはアフガニスタン、パキスタン、イラクなどの戦争で使われていて、アメリカ空軍にはおよそ 1,000 人のドローン操縦士がいると言われている⁽³⁴⁾。

4. RMA の問題点

RMA の登場と発展によって、兵器や軍組織の効率化が図られ、全てが良くなったわけではない。RMA にも問題点があるので、ここで指摘しておきたい。サイバースペースの安全保障問題を含意として 3 つの側面があることがわかる。

第一に先行開発された技術は模倣されることである。現在、軍事技術の開発において最先端をいくアメリカだが、アメリカの軍事技術を模倣する国が後から出てくることになる。過去からミサイル、核兵器の開発でも軍事技術は模倣されてきた。後発国は、アメリカの技術を見習い、単に模倣をするだけでなく、オリジナル以上のものを開発、製造することもあり得る。模倣は最初に手がけたよりも安価で容易に開発できる可能性が高い。例えば GPS はアメリカだけが保有できる技術ではない。通常兵器で高度なものも後発国に拡散しやすい。さらには先進国からの技術移転もある。そのためにも、常に兵器の優位性を保つために新しい兵器の開発が必要である。これはサイバースペースでも共通する問題点であると言える。

軍隊組織における司令官、現地の兵士が情報通信技術に依存しすぎてしまうことも問題の一つである。ラムズフェルド自身も自伝の中で、イラク戦争時の問題点として、米軍は航空機と衛星から集めた情報に依存しすぎていたことを指摘していた⁽³⁵⁾。

第二に RMA が情報通信技術に依拠することそのものである。情報通信技術は発展のスピードがものすごく速い。そして多くのシステムは複雑になればなるほど、ソース

コードも複雑になり脆弱性も多くなる。その脆弱性を突いた攻撃が行われることが最大の問題点である。RMAで活用されていた兵器以外にも軍や民間インフラがサイバースペースに依拠することは、その脆弱性を突いた攻撃を仕掛けられることによって、それら兵器やインフラのシステムを誤動作させることも可能である。最近の事例では、2007年に行われたイスラエルによるシリア空爆ではシリア軍の防空システムがハッキングされ、無力化された。これは防空システムに侵入したマルウェアが潜伏し、空爆時に作動するようにセットされていたとみられている⁽³⁶⁾。このように情報通信技術に依拠した兵器やシステムにも問題はあり、それらの問題はサイバースペースを標的とした攻撃として現在でも続いている。

第三に、軍事組織、軍事行動といえども民生インフラに大きく依拠せざるをえなくなったことである。効率化を求める経済、社会の動きは結果として社会全体を一つのサイバースペースに統合した。軍は安全保障上、中枢部は外部との接続を断った閉鎖的なシステムを構築しても、通信、輸送、補給の大半は民生インフラに依存している。民生インフラは軍の独自のサイバースペースに比べるとはるかに脆弱である。それは直接的に軍の脆弱性につながっている。完全な閉鎖的なシステムを構築することができない以上、安全保障の範囲は不可避免的に拡大する。

5. 新たな RMA としての AI : LAWS への発展

RMA やトランスフォーメーション (RMA と同義で使われる「変革」) については、2000 年代半ば以降はほとんど議論されなくなった。本論の事例でも 3 件取り上げたが、現在では紛争において、その攻撃手段や敵の偵察が情報通信技術に依拠すること事態が当然のことになったため、「RMA」(革命的)ではなくなった。また RMA と同義語の「トランスフォーメーション (transformation)」という単語は『QDR2001 (Quadrennial Defense Review Report)』では 89 か所も使われていた。ほぼ全編にわたって transformation (軍の変革) について書かれていた。そして『QDR2006』では同単語は 31 か所、動詞の transform は 53 か所あった。しかし『QDR2010』では 1 回も出てこなかった⁽³⁷⁾。では、RMA やトランスフォーメーションの概念の中で登場してきた「ネットワーク中心の戦い (NCW)」は無くなったのかというと、そうではない。むしろ RMA は絶え間なく進化を続けている。

一番の大きな特徴はインターネットの発展によってあらゆるものがインターネットに接続されるようになった。それらは IoT (Internet of Things) と呼ばれ、あらゆる情報やデータを収集できるようになった。そしてそれらのデータや情報は人工知能 (AI) の発展にも大きく寄与している。人工知能は軍事分野でも活用されるようになってきている。

人工知能 (AI) の発展で、AI を搭載したサービスや製品も多く登場して、人間の生活や社会、経済を大きく進化させようとしている。インターネット同様に AI の民生分野においても Google や Amazon といった米国企業が圧倒的に強く、研究開発も進んでおり、既に多くのサービスが導入されている。だが、一方で AI は軍事分野での活用も進んでいる。アメリカの国防総省 (ペンタゴン) の技術開発機関の米国防高等研究計

画局 (DARPA) は 2018 年 9 月、AI の軍事分野での利用における開発に今後 5 年間で 20 億ドルを投資する計画を明らかにしている⁽³⁸⁾。AI の技術もインターネットと同様に、民生品と軍事の境界がほとんどない。Google がペンタゴンにドローンの映像を分析するのに AI 技術と画像認識技術を提供していたことが 2018 年 3 月に発覚した。それを踏まえて Google の従業員約 3,000 人が 2018 年 4 月に「Google は AI の活用による軍事技術の開発に協力すべきではない」という嘆願書を同社の CEO サンダー・ピチャイ氏に提出した⁽³⁹⁾。AI の軍事活用がどのような結果をもたらすことになるかを AI 開発に携わっている技術者らは理解しているのだろう。これを踏まえて Google は 2018 年 6 月に、AI 開発に関する同社の取り組み原則を CEO 自らが発表した。その中で、同社の AI 技術を利用しない 4 つの領域として、(1) 幅広い範囲に危害を及ぼす可能性がある技術、(2) 人間に危害を及ぼすことを目的とした武器や関連技術、(3) 国際的なプライバシー規範に反する監視、情報収集に利用する技術、(4) 国際法と人権の原則に反する目的で利用される技術の 4 点をかかげた⁽⁴⁰⁾。

一方で、軍事分野においても画像認識など、人間よりも AI やロボットの活用が期待されている領域も多い。実際に、戦場の無人化は進んでいるし、ロボットを模した兵器も多数開発されており、ロボット兵士として注目されている。従来、戦場で人間 (軍人) が行っていた「3D 業務」(単調: dull、汚い: dirty、危険: dangerous) の任務の多くは既にロボットが行っている⁽⁴¹⁾。人間と違って、疲れることもなくミスすることも少ないので、監視や偵察などはロボットの方が適している。

そして人工知能とロボットの発展は、「自律型致死兵器システム (Lethal Autonomous Weapons Systems: LAWS)」という新たな脅威を生み出すことになった。キラーロボットとも呼ばれており、「自律したロボットに人間が殺されてしまうのではないか」といった、あたかも SF 映画のような世界が本気で懸念されている。実際には、まだ LAWS は実現していない。だが、AI やロボットの発展が「自律型致死兵器システム」につながり、キラーロボットやドローンなどによる人間への攻撃といった暴走が懸念されており、LAWS に関する脅威と対策については国際社会でも毎年議論されている。そして、まだ各国の足並みがそろっていない。日本からも外務省や防衛省から毎年参加している⁽⁴²⁾。

世界中の多くの有識者も AI の発展に懸念を示している⁽⁴³⁾。AI の発展が暴走し、人間を超えるのではないかと危惧している。「シンギュラリティ」とも呼ばれ、近い将来、人間の脳を超えるのではないかと懸念されている議論もあるが、それらは現時点では本当に実現されるのかどうかは誰にもわからない。だが、そのようなことが真剣に国際社会で議論されていることは無視できない。2017 年 11 月の国連での会合を前に、キラーロボットの脅威をアピールするために、カリフォルニア大学バークレイ校コンピュータサイエンス学科で 35 年以上 AI の研究をしてきた Stuart Russel 教授らが「Slaughterbots」(Slaughter: 虐殺と Robots: ロボットの造語) という動画を制作して公開した。動画の中では、小型ドローンが悪用されて、人間を襲ってくる。キラーロボットというと、いわゆる「ロボット」を想像するかもしれない。だが、どこにでもあるような小型ドローンでも人間を襲うこともありうる。Stuart Russel 教授は「ロボットが人間を殺すことを許すようになってしまったら、人間にとって安全と自由が崩壊す

る。何千人もの研究者が同意している。この動画の中で見た未来を防ぐことはできる。だが急がねばならない」と動画の中で訴えている⁽⁴⁴⁾。

さらに、2018年2月には、韓国の国立大学のKAIST（Korea Advanced Institute of Science and Technology）と韓国の防衛関連大手企業のハンファシステムがAIを活用した自律兵器の開発など軍事研究を共同で推進していくことを発表した。それに対してオーストラリアのニューサウスウェールズ大学のToby Walsh教授が中心になって、世界中の約30か国のAIやロボットの研究者、エンジニア約60人が、韓国のKAISTに対して「AIの軍事活用はキラーロボットの発展につながることから遺憾である」ことを表明。オープンレターをKAISTのSung-Chul Shin学長に対して発出した⁽⁴⁵⁾。オープンレターの中で「KAISTがAIを活用した軍事研究や開発をやめない限り、KAISTとの協力関係を一切取りやめる」と公に宣言。つまりキラーロボットに発展する懸念のあるAIの軍事活用に向けた研究が中止するまでは、絶交するとの絶縁状を突き付けた。オープンレターを受けてKAISTのSung-Chul Shin学長は「大学では自律型兵器の開発は一切行っていない。我々は人権と倫理観を重視した研究開発を行っている。人間の判断が入らないでロボットが自律的に攻撃するような自律型兵器の開発は行っていない」とコメントしていた。そして正式にKAISTのSung-Chul Shin学長は「大学としてキラーロボット、自律型兵器を開発する意思は全くない」ことを明らかにし、「人間の尊厳や人権を無視するような研究や開発は一切行わない」ことも確約し、ボイコットはキャンセルされた⁽⁴⁶⁾。

また2018年2月にドイツのミュンヘンで開催されていた「第54回ミュンヘン安全保障会議」においてドイツのサイバー情報軍（Cyber and Information Space Command）のLudwig Leinhos中将は「我々ドイツのポジションは明確だ。ドイツはキラーロボットを導入しない」と立場を明確にした。だが、キラーロボット自体に、まだ明確な定義はない。中将は、キラーロボットの導入は行わないが、他国がそのような兵器で攻撃してきた時の国家防衛の準備はしていることも明らかにした⁽⁴⁷⁾。またミュンヘン安全保障会議のパネルに参加していた元デンマーク首相で元NATO事務総長のアナス・フォー・ラスムセン氏は、キラーロボットについて「自律型ロボット兵器の使用や製造を回避すべく法的な枠組みが必要になるのではないだろう」と提案。また「AIの判断によるものではなくて、どのような場合でも人間による判断が求められる」と人間が仲介することの重要性を強調していた⁽⁴⁸⁾。また同氏は、会議後に自身のツイッターで「AIが将来、戦争をどのように変えるかを議論してきたが、人間の生死を決められるのは人間自身であるべきだと信じている。自律型ロボット兵器の拡散防止条約についての議論を開始しないといけない」と投稿していた⁽⁴⁹⁾。このようにキラーロボットについては、具体的にまだ登場はしていないものの、その危険性に対する懸念は大きく、既に議論は進んでいる。

終わりに

本研究レポートでは、冷戦後のアメリカのRMAに焦点をあて、「情報通信革命」によって戦場での戦い方がどのように変化してきたのかを整理してきた。その中でアメ

リカ軍とNATOの戦場での戦い方を湾岸戦争、コソボ紛争、イラク戦争での事例から冷戦後のRMAの事例を紹介してきた。さらにRMAの問題点を明確にし、現在の人工知能(AI)とロボットの登場によって、新たなRMAとして、国際社会で懸念されている自律型殺傷兵器(LAWS)への発展に至る過程と現在のAI技術の軍事利用への懸念と議論を整理してきた。

インターネットや人工知能など技術の発展は、民生品において人間の生活や社会、経済の発展に大きく貢献してきた。それらの技術は軍事で活用され、RMA(軍事における革命)として戦争の在り方を変えてきた。そして、AIとロボット技術の発展によって現在のRMAとして登場しようとしている「自律型致死兵器システム(LAWS)」やキラーロボットは、人間を介さないで人間を殺害することが可能になるのではないかという危惧もあり、多くのAI研究者や技術者も懸念を表明している。そしてそのようなLAWSやキラーロボットは従来の安全保障を大きく変える可能性があるため、注視していく必要がある。

LAWSやキラーロボットを回避するためには、どのような手段があるのかといった観点での検討が必要である。例えば、国際人道法で「自律型致死兵器システム」はどのような位置づけになり、「自律型致死兵器システム」を回避することは可能なのか。また倫理的な観点から人間が人間を介さないで殺害をするとはどういうことなのかを検討していく必要がある、それらは今後の課題としていく。

■註

- (1) 冷戦後のアメリカの状況については、ドナルド・ラムズフェルド著、江口泰子他訳『真珠湾からバグダッドへ』幻冬舎、2012年、福田毅『アメリカの国防政策：冷戦後の再編と戦略文化』昭和堂、2011年、江畑謙介『米軍再編』ビジネス社、2005年、近藤重克・梅本哲也共編『ブッシュ政権の国防政策』日本国際問題研究所、2002年、ポール・ハースト著、佐々木寛訳『戦争と権力：国家、軍事紛争と国際システム』岩波書店、2009年を参照。
- (2) 梅本哲也『アメリカの世界戦略と国際秩序—覇権、核兵器、RMA』ミネルヴァ書房、2010年 p.63
- (3) 関下稔『米中政治経済論：グローバル資本主義の政治と経済』御茶の水書房、2015年 p.210
- (4) 江畑謙介『情報と戦争』NTT出版、2006年 p.12
- (5) ジェイムズ・デルデリアン「脅迫：9・11の前と後」K. ブース・T. ダン編著、寺島隆吉監訳『衝突を超えて—9.11後の世界秩序』日本経済評論社 2003年 pp.130-131
- (6) RMAについては、江畑、前掲書、2006年、江畑謙介『これからの戦争・兵器・軍隊：RMAと非対称型の戦い』(上)(下)並木書房、2002年、井上孝司『戦うコンピュータ2011』光人社、2010年、井上孝司『戦うコンピュータ—軍事分野で進行中のIT革命とRMA』毎日コミュニケーションズ、2005年、P.N.エドワーズ著、深谷尚一監訳『クロウズド・ワールド：コンピュータとアメリカの軍事戦略』日本評論社、2003年、村松昌廣『軍事情報戦略と日米同盟：C4ISRによる米国支配』芦書房、2004年、藤岡惇『グローバルイゼーションと戦争：宇宙と核の覇権めざすアメリカ』大月書店、2004年、Frederick W. Kagan, Finding the Target: The Transformation of American Military Policy, Encounter Books, 2007を参照。
- (7) 敵に気付かれないように敵地に行くことが可能なため、敵軍としては相手がいつ、どこを偵察、攻撃に来るか知りたい。そのためには相手の情報を窃取するためにサイバー攻撃を

仕掛けてくる可能性もある。自国側もステルス機が飛行するルートや日程などの情報を敵軍に盗まれないよう、十分な注意が必要になった。

- (8) 敵軍としては GPS を搭載した戦闘機を指揮している中枢システムを麻痺させることによって相手の攻撃を防ぐことが可能となる。そのため、GPS を混乱させるためのシステム破壊を行うようなサイバー攻撃を仕掛けてくる可能性はある。または GPS をかく乱させるための電波を発することもできるが、現在では慣性航法装置が搭載されていることがほとんどなので、かく乱のための電波の効果は少ない。
- (9) ポール・ディクソン著、大谷内一夫訳『電子戦争—恐るべき未来戦の実態』時事通信社、1980年 p.85
- (10) 冨澤暉『シンポジウム イラク戦争—軍事革命 (RMA) の実態を見る』かや書房、2004年 p.138
- (11) 冨澤暉、前掲書、pp.139-140
- (12) NCW と対比されるのが従来の戦い方である「プラットフォーム中心の戦い」である。
- (13) 中村好寿『軍事革命 (RMA) : 「情報」が戦争を変える』中公新書、2001年 pp.27-28
- (14) 中村好寿、前掲書、p.29
- (15) 高橋杉雄「情報 RMA と国防変革構想」p.137『ブッシュ政権の国防政策』近藤重克・梅本哲也共編 日本国際問題研究所、2002年
- (16) 松村昌廣『動揺する米国覇権』現代図書、2005年 p.54
- (17) メアリー・カルドー著、山本武彦他訳『「人間の安全保障」論：グローバル化と介入に関する考察』法政大学出版局、2011年 pp.113-124
また同氏は、「見世物的な戦争」は強力な十字軍精神ともつながっていると指摘。冷戦期のアメリカの思考はつねに理想主義的な傾向がみられた。ブッシュの言う「悪の枢軸」はレーガンの言う「悪の帝国」の焼き直しである。ブッシュの取り巻き立ちは、アメリカは国家ではなく大義そのものであり、世界の他の国々をアメリカン・ドリームに転向させ、世界からテロリストと圧制者を除去する使命を帯びていたと考えている。(p.118)
- (18) メアリー・カルドー著、山本武彦他訳『「人間の安全保障」論：グローバル化と介入に関する考察』法政大学出版局、2011年 p.115
- (19) 防衛大学校・防衛学研究会編『軍事学入門』かや書房、1999年 p.240
- (20) 中村好寿、前掲書、p.30
- (21) 中村好寿、前掲書、p.31
- (22) 宮田律『CIA とビンラディン：「9・11」から10年目の真実』ワニブックス PLUS 新書、2011年 p.139
オサマ・ビンラディン対策のために CIA の対テロセンター所長のコファー・ブラック氏が提案した。その後も CIA は無人偵察機によるミサイル攻撃でアフガニスタン、パキスタン、イエメンなどでイスラム過激派を殺害し続けている。無人偵察機はアメリカ本土のネバダ州ラスベガス近くにあるクリーチ空軍基地で操作されている。そこではハイテクビデオ機器を通じてリアルタイムで標的を探し、アメリカ兵の犠牲者を出すことなく攻撃ができる。
- (23) 中村好寿、前掲書、p.32
- (24) 加藤朗『兵器の歴史』芙蓉書房出版、2008年 p.14
- (25) 加藤朗、前掲書、p.14
- (26) マイケル・イグナティエフ著、金田耕一他訳『ヴァーチャル・ウォー：戦争とヒューマニズムの間』風行社、2003年 p.191
- (27) マイケル・イグナティエフ、前掲書、p.235
- (28) 末永聡「クラウゼビッツの戦略概念とエア・パワー」、清水多吉編著『クラウゼビッツと戦

争論』彩流社、2008年 p.333

- (29) 江畑謙介、『情報と戦争』NTT出版、2006年 pp.136-137

活用とは情報を取る、情報を発信して NATO 側に都合がよいように敵を動かしたり世論を誘導したりするもので、いわば通信系に流れる情報そのものを利用する戦いである。NATO 軍（主に米軍）は電話やインターネットをモニターすることで、ユーゴスラビア政府が何を考え、どのようにしようと計画し、また世論がどのように変化しつつあるかを知ること、それに対抗する情報を世界に流して、世論を NATO に有利に動くように図った。一般に言う（世論操作のための）「情報戦」であるが、ユーゴスラビア軍に対しては「偽情報」の投入も行われた。

- (30) 富澤暉、前掲書、p.61

- (31) 富澤暉、前掲書、p.61

- (32) 梅本哲也、前掲書、p.176

- (33) 江畑謙介、前掲書、pp.141-143

核兵器を使わずに地下施設を「無力化する」手段として EMP 兵器が注目されるようになった。どのような地下施設にも、必ず地上との連絡口がある。換気口や電線の引き込み口などは強固な防御は施されていないので、そこを通じて EMP を内部に送り込み、その先にある指揮統制通信用のコンピュータやデータベース、電気・電信装置は機能停止してしまうだろう。イラクは湾岸戦争後、多くの地下施設の建設と強化を図ったと考えられており、それらの機能を無力化するために EMP 爆弾が使われるだろうと、戦争開始前には盛んに情報が流れていたが、結局、EMP 兵器はイラク戦争では使われなかった。EMP 兵器はまだ実用には達していなかったともいわれている。

- (34) 宮田律『石油・武器・麻薬中東紛争の正体』講談社現代新書、2015年 pp.48-50

ラムズフェルド国防長官は、イスラエルがパレスチナのハマス指導者たちなどに用いている「標的暗殺」つまり危険な人物を武力によってピンポイントで殺害することがアメリカにも求められていると訴えた。ドローンの操縦士になるには約1年の訓練が必要で、CIAのドローンによる暗殺作戦には空軍関係者たちが従事している。中東の戦争で使用されるプレデターやリーパーなどのドローンは主にカリフォルニア州南部のジェネラル・アトミクス社の工場で製造され、ドローンの飛行には操縦士だけでなく、カメラの操作、情報収集、メンテナンスなど一機について、約200人から400人のスタッフが必要とされている。

- (35) ドナルド・ラムズフェルド著、前掲書、2012年 p.546

特にイラクに参集した外国人ジハード戦士のゲリラ戦能力は、アメリカは十分に予想することができず、アメリカ軍は相当にたじろいだとのことだ。

- (36) リチャード・A・クラーク著、北川知子訳『核を超える脅威 世界サイバー戦争：見えない軍拡が始まった』徳間書店、2011年、pp.7-16

- (37) 最新版の『QDR2014』にも RMA という単語は1回も出てこない。

- (38) The Verge(2018) “The Pentagon plans to spend \$2 billion to put more artificial intelligence into its weaponry”

<https://www.theverge.com/2018/9/8/17833160/pentagon-darpa-artificial-intelligence-ai-investment> (2018年10月10日最終閲覧)

- (39) NewYork Times(2018), “The Business of War’: Google Employees Protest Work for the Pentagon”

<https://www.nytimes.com/2018/04/04/technology/google-letter-ceo-pentagon-project.html> <https://static01.nyt.com/files/2018/technology/googleletter.pdf> (2018年10月10日最終閲覧)

- (40) Google(2018) “AI at Google: our principles”
<https://www.blog.google/technology/ai/ai-principles/> (2018年10月10日最終閲覧)
- (41) ロボット兵士や、戦場でのロボットの活用については、P・W・シンガー著、小林由香利訳『ロボット兵士の戦争』(NHK出版、2010年)が詳しい。
- (42) 外務省(2017年11月20日)「特定通常兵器使用禁止制限条約自律型致死兵器システムに関する政府専門家会合の開催」
 日本からは外務省が「LAWSに関連するロボット技術や人工知能(AI)技術において先進的な技術を擁する日本として、知見の提供を行うなど積極的に議論に参加したい。特にAIは、産業、医療、災害対応等、経済や社会の様々な分野で利用され、今後も急速な発展が見込まれていることから、その健全な発展を阻害しないよう冷静な議論が必要」と国際社会に対して問題提起をしていた。
https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4_005290.html (2018年10月10日最終閲覧)
- (43) 例えば、物理学者のホーキングも人工知能の追求は危険だと考えており、人工知能は「人類史上最大にして最後の過ち」になりかねないと考えている。2014年、彼と同僚たちは、人工知能機械が提起するリスクを警告している。「科学技術が人間より巧みに金融市場を操作し、人間の研究者をしのぐ発明をして、人間の指導者よりも上手に操り、私たちが理解もできない兵器を開発するような世界は容易に想像がつく。AIの短期的な影響は誰がAIを制御するかによって決まるが、長期的な影響はAIを制御できるのかどうかによって変わってくる」アニー・ジェイコブセン著、加藤万里子訳『ペンタゴンの頭脳世界を動かす軍事科学機関 DARPA』太田出版、2017年 p.532
- (44) YouTube(2017) “Slaughterbots” (Stop Autonomous Weapons)
<https://www.youtube.com/watch?v=9CO6M2HsoIA> (2018年10月10日最終閲覧)
- (45) University of New South Wales(2018), “Open Letter to Professor Sung-Chul Shin, President of KAIST from some leading AI researchers in 30 different countries”
<https://www.cse.unsw.edu.au/~tw/ciair//kaist.html> (2018年10月10日最終閲覧)
- (46) The Guardian(2018) 5th Apr 2018, “Killer robots’: AI experts call for boycott over lab at South Korea university”
<https://www.theguardian.com/technology/2018/apr/05/killer-robots-south-korea-university-boycott-artificial-intelligence-hanwha> (2018年10月10日最終閲覧)
- (47) Reuter(2018), 16th Feb 2018, “German military has no plans to acquire robot weapons – general”
<https://www.reuters.com/article/germany-security-robots/german-military-has-no-plans-to-acquire-robot-weapons-general-idUSL8N1Q57GG> (2018年10月10日最終閲覧)
- (48) Defencenews(2018), 15th Feb 2018, “AI warfare is coming, and some global leaders say NATO isn’t ready”
<https://www.defensenews.com/smr/munich-security-forum/2018/02/16/ai-warfare-is-coming-and-some-global-leaders-say-nato-isnt-ready/> (2018年10月10日最終閲覧)
- (49) アナス・フォー・ラスムセン氏のツイッター
<https://twitter.com/AndersFoghR/status/964194977378177025> (2018年10月10日最終閲覧)

■参考文献

- 井上忠男、2015、『戦争と国際人道法：その歴史と赤十字のあゆみ』東信堂
- 梅本哲也、2010、『アメリカの世界戦略と国際秩序—覇権、核兵器、RMA』ミネルヴァ書房
- 加藤朗、2008、『兵器の歴史』芙蓉書房出版
- 加藤朗、2015、「ウォーボットの戦争」鈴木一人編集『技術・環境・エネルギーの連動リスク（シリーズ日本の安全保障第7巻）』岩波書店
- 近藤重克・梅本哲也共編、2002、『ブッシュ政権の国防政策』日本国際問題研究所
- 末永聡、2008、「クラウドゼビッツの戦略概念とエア・パワー」、清水多吉編著『クラウドゼビッツと「戦争論」』彩流社
- 高橋杉雄、2002、「情報 RMA と国防変革構想」近藤重克・梅本哲也共編『ブッシュ政権の国防政策』日本国際問題研究所
- 富澤暉、2004、『シンポジウム イラク戦争—軍事革命（RMA）の実態を見る』かや書房
- 中村好寿、2001、『軍事革命（RMA）：「情報」が戦争を変える』中公新書
- 福田毅、2011、『アメリカの国防政策：冷戦後の再編と戦略文化』昭和堂
- 福井康人、2016、「軍縮分野の規範形成」広島市立大学広島平和研究所監修、吉川元・水本和美編『なぜ核はなくなるのかⅡ：「核なき世界」への視座と展望』法律文化社
- 藤岡惇、2004、『グローバリゼーションと戦争：宇宙と核の覇権めざすアメリカ』大月書店
- 松村昌廣、2005、『動揺する米国覇権』現代図書
- 村松昌廣、2004、『軍事情報戦略と日米同盟：C4ISR による米国支配』芦書房
- アニー・ジェイコブセン著、加藤万里子訳、2017、『ペンタゴンの頭脳世界を動かす軍事科学機関 DARPA』太田出版
- ジェレミー・スケイヒル著、横山啓明訳、2014、『アメリカの卑劣な戦争—無人機と特殊作戦部隊の暗躍〈上〉』柏書房
- ジョン・キーガン著、井上克裕訳、2000、『戦争と人間の歴史—人間はなぜ戦争をするのか？』刀水書房
- ダニエル・ピック著、小澤正人訳、1998、『戦争の機械—近代における殺戮の合理化』法政大学出版局
- ドナルド・ラムズフェルド著、江口泰子他訳、2012、『真珠湾からバグダッドへ』幻冬舎
- ポール・ディクソン著、大谷内一夫訳、1980、『電子戦争—恐るべき未来戦の実態』時事通信社
- ポール・ハースト著、佐々木寛訳、2009、『戦争と権力：国家、軍事紛争と国際システム』岩波書店
- マイケル・イグナティエフ著、金田耕一他訳、2003、『ヴァーチャル・ウォー：戦争とヒューマニズムの間』風行社
- マヌエル・デ・ランダ著、杉田敦訳、1997、『機械たちの戦争』アスキー出版局
- メアリー・カルドー著、山本武彦他訳、2011、『「人間の安全保障」論：グローバル化と介入に関する考察』法政大学出版局
- リチャード・A・クラーク著、北川知子訳、2011、『核を超える脅威 世界サイバー戦争：見えない軍拡が始まった』徳間書店
- ロバート・ゲーツ著、井口耕二、熊谷玲美、寺町朋子訳、2015、『イラク・アフガン戦争の真実 ゲーツ元国防長官回顧録』朝日新聞出版
- K. ブース・T. ダン編著、寺島隆吉監訳、2003、『衝突を超えて—9.11 後の世界秩序』日本経済評論社
- P.N. エドワーズ著、深谷尚一監訳、2003、『クロズド・ワールド：コンピュータとアメリカの軍事戦略』日本評論社

Frederick W. Kagan, 2007, "Finding the Target: The Transformation of American Military Policy" Encounter Books