

1. ゲノム編集技術による生物兵器製作の動きについて 池内了

現代の科学技術、特に戦争の技術に関する現状をお話ししながら、人権を侵す戦争・軍事を私たちはどのように考え、どのように押さえ込むかに関して、少しでも考え、現状を知ってもらいたいと思います。

人類の歴史はまさに、軍事技術を追い求めてきた歴史でもあります。軍事技術の開発は科学者が関与するわけです。そしてある軍事技術が禁止になると、それには触れないような新たな軍事技術が開発され、それをまた禁止していくという繰り返しの歴史であります。

1) 戦争と科学技術 軍事革命の変遷（化学的兵器～物理的兵器～環境破壊兵器）

戦争は軍事技術の上に成り立っていて、決定的な新技術の開発による軍事革命として変わってきました。第一の軍事革命は、化学、火薬、鉄、大砲、毒ガスなど「化学」が中心となって開発したもので、第一次世界大戦がピークです。第二の軍事革命は「物理学」でして、航空機、核ミサイルと核兵器を使って、それまでの二次元的戦争が、上空を含めた三次元的な場に拡大させました。1903年ライト兄弟が飛行機を発明してからたった10年後にゴダ爆撃機が作られました。それから1944年のV2ロケットとなり、1945年原爆、1954年水爆となったのです。第3の軍事革命は現在進行中ですが、「人工知能」あるいは「生物学」を用いたAI兵器、環境破壊兵器、生物兵器などで今も開発が続いています。ドローンは無人偵察機から無人爆撃機として発達しています。2000年頃から戦場に登場してきました。現在開発されているのが、AI搭載型自律型致死兵器（キラードロイド）です。そのほかに電磁（EM）弾は、1950年代にその可能性が指摘されていて、上空1000km位に水爆を爆発させると強い電磁波のパルスが発生します。これが地球上に到達してきたときに、様々な電子回路に強い電流が発生し電子回路を破壊するというものです。実際ハワイだったと思いますが、これによって大停電を起こしました。これは敵も味方も区別なく破壊してしまうので禁止しました。しかし、それを回避する研究も進められており、たとえば防衛省の未来技術の中に電磁弾というものがリストアップされています。サイバー攻撃はコンピュータにハッカーとして侵入してコンピュータを誤操作させるということです。ゲノム編集生物兵器もあります。これは後でお話しします。第三の軍事革命は第一、第二の軍事革命の物理的破壊とは異なったタイプの兵器として登場してきました。社会の基本インフラの破壊や生態系の改変で打撃を与えるものです。大量破壊兵器の概念が変わっているのです。これまでは大量の人間を強力な力で殺傷する、あるいはインフラ（人工物）を破壊する兵器は、通常ABC兵器と呼ばれてきました。AはAtomic Nuclear（核兵器）、Bはbiological（生物兵器）、CはChemical（化学兵器）で、水爆によって物理的破壊の頂点に達しました。次は基本インフラ技術（電子回路、コンピュータ）を破壊して、近代的管理システム（生産企業、銀行、病院、交通、発電所など）を破壊、誤動作させ、日常活動の続行を不可能にさせるというわけです。これが第三の軍事革命の特徴であると思います。

もう一つAIの活用による人間殺傷の自動化が進み、疑似自律型致死兵器はすでに登場しているのではないかと思います。生体認証技術によって相手が誰かを確定できます。標的をカメラなどで見たとき、AI技術によって敵だと判定することが可能です。この判定条件は人間が与えているので完全な自律ではありませんが、標的と判断すれば自動的に攻撃するので、私は疑似自律型致死兵器と呼ぶことにしました。ドローンにこの疑似自律型致死兵器を搭載すれば、AI兵器として人間殺傷の自動化となります。AIを使

うと、どのような理由でそれを選んだか、その因果関係がわかりません。

以上、大量兵器の概念が物理的破壊から社会インフラの破壊へと変わりつつあると言えます。

2) 非戦、軍縮の歴史

私は非戦、軍縮に重きを置くべきだと考えており、その歴史を見ていきましょう。

歴史において必ずしも戦争においてすべての手段が許されていたわけではありません。このように、人間の理性、倫理性にもっと重視すべきではないかと考えています。人間は自然のうちに体得している倫理観をもっているということです。最初は習慣法で、たとえば残酷な殺傷手段が暗黙のうちに禁止されていました。例えば、ロングボウで、非常に大きな強い弓が登場したとき、これは卑怯で残酷な兵器だということで禁止を敵味方合意しました。1868年のサンクトペテルグブルグ宣言が世界最初の国際人道法として成立しました。不必要な苦痛を与える兵器、非戦闘員を殺傷する兵器の禁止がうたわれたのです。1907年ハーグ国際協定では、空爆（気球）、毒ガス、ダムダム弾（球が当たるとさらに小さな鉄釘となって体中に複数刺さる兵器）の禁止がなされました。

問題は、これらの禁止規定には罰則がない。罰則規定を設けて厳罰するには国よりもっと大きな権力がないと実現できないからです。しかしながら、私はそのような禁止条約ができることによって軍事勢力は、これを使うことに対して後ろめたさを持つ、あるいは無理な拡大を行わない、あるいは禁止条約を逃れた兵器をつくるなど、その兵器を使うことを躊躇させるという力になっているのではないかと思います。

第1次世界大戦で、凄惨な毒ガス戦（フリッツ・ハーパー）で塩素ガス、イペリット、マスタードガスなど化学兵器が使われたことから、1925年ジュネーブ議定書（窒素ガス、毒ガス、これに類するガスおよび細菌学的手段の戦争における使用の禁止に関する協定書）が結ばれました。日本は、署名をしましたが批准はしなかった。第2次世界大戦が終わってから様々な国際人道法が作られました。以下のような禁止条約を、非戦、軍縮の流れとしてとらえておく必要があるのではないかと思います。1949年ジュネーブ諸条約が結ばれ、それ以後1951年ジェノサイド禁止条約、1978年環境破壊兵器、1983年特定通常使用禁止条約ができて、ナパーム弾、火炎放射器、焼夷弾などの通常兵器の多くも使用禁止されました。1997年対人地雷禁止、1998年レーザー兵器禁止、2014年クラスター爆弾使用禁止、2014年武器貿易条約となり、未発効ですが2017年核兵器禁止条約が結ばれ、そしてAI自律型致死兵器禁止条約が交渉中で、国連でようやく話し合いの場が設けられました。人間が一切関与しない自律型致死兵器は禁止していく方向で話し合われたと報告されています。研究者の多くはそれに賛同しているようです。残念ながら日本の研究者はほとんど参加していません。しかしながら疑似自律型致死兵器は開発されています。日米政府は自律型致死兵器禁止を言っていますが、これが野放しにするとAI技術そのものの開発が遅れてしまう可能性があることを心配しているわけで、経済的論理で禁止すると考えているのではないかと私はとらえています。科学者が新兵器を考案し、軍がそれを採用し、配備するという歴史と、一方で非戦、それを禁止する歴史があるということです。

3) 軍事研究を行った科学者の常套句

軍事研究を行った科学者の常套句というのをたどってみましょう。「戦時中には科学者は愛国者になれ」とよく言われていました。また「この兵器を使ってこれで戦争は終わる」というのは、非常に殺傷力の強い兵器を開発すれば戦争を終わらせることができるということです。あるいは、この兵器は「人道的（道徳的）兵器である」と言います。

例えば、誤爆がなくなるとか、狙った人間しか殺傷しない兵器であると言います。あるいは原爆ができたときは「これで一気に人を殺すことができる。負傷したり後遺症を残さないから人道的だ」と言いました。そのほか「戦争（軍事研究）は発明の母である」とか、「いずれ民生利用されれば人々に役に立つ」、「科学（技術）が発達したではないか」、「だれもがやっている」とか「誰かがやるだろうから」とか、「作ったのは自分だが使ったのは軍である。軍が悪いんだ」とか言い訳するわけです。こういう科学者の心理そのものを私たちはきちんと押さえておく必要がある。

4) 戦争の終焉？

私自身は非常に楽天的な見方の持ち主です。世界は戦争がなくなる方向に歩んでいると考えているからです。数多くの戦争が起こっているという印象ですが、大国間の戦争は起こっていません。小国間の確執はあるが、領土や利権の争奪は起こっていません。（インド・パキスタンのカシミール地区で戦闘が続いていますが、長年の領土問題で簡単には解決しないでしょう。）小国間の反体制勢力との戦争やテロはありますが、それらは小競り合いです。あるのは、アメリカの小国への軍事介入があり、無頼国アメリカやロシアの違法介入です。

戦争が国家間の対立・紛争を解決する手段ではなくなりました。戦争をしても何のプラスもありません。国際的に孤立して経済的に立ち行かなくなります。アメリカは「宇宙軍」を第6軍として昇格させました。どんどん軍拡の戦線を広げています。現実には戦争が起こる状況ではないのに、なぜ軍拡に走るのでしょうか。特に日本です。軍事的脅威をあおる軍産複合体があり、政治家が武力を持っていれば「敵」から攻められないと言います。これが抑止力論です。果たして「敵」は武力を恐れて攻めないのだろうか。日本へ攻めるのは無意味だからではないのか。世界は政治的、社会的、経済的、文化的、学術的につながっている中で、そこからはみ出ると孤立します。「敵」は中国ですか？北朝鮮ですか？日本を攻めて利益はあるのですか？自衛権と言いますが、すべての軍は国防軍、防衛軍と呼びます。すべての戦争は、たとえ侵略戦争であっても「自衛のため」に始まりました。いったい何から防衛し、自衛するというのでしょうか。そのことを考えた上で、果たして軍事力が見合っているかの発想が必要ではないか。

人類はジグザクながらも進歩する方向に進んでいます。ただ、現在は少し後退の時期なのかと思います。軍事力を背景にした「威嚇の政治」の時代なのかでしょうか？安倍、トランプ、プーチン、習近平、いずれも強硬派であり、軍事力を背景に自国第一に考え、他国をかまわない政治、そこでフェイク、ディール、その場しのぎの言い訳で、耳目を引き付ける路線、その結果として軍拡路線が徹底されようとしています。中距離核戦力全廃条約は失効し、アメリカのミサイル実験、ロシアの対抗措置があります。だからと言って日本は軍事力を強化する必要はありません。むしろ非武装の方が世界の安全に寄与します。

5) 最近の生物兵器の動き（生物兵器が国家戦略として新たなニーズとなる）

第一代目、第二代目の生物兵器は、病原菌を培養して兵器として使いました。これは費用対効果が高いのです。手軽に資材を入手できるし、開発経費も安く、与える被害が致命的で感染力によって被害が拡大します。テロにとっては利用しやすい兵器です。しかし、大々的に使われることはありませんでした。難点もあって、気象条件次第でブーメラン効果によって敵もやっつけるが味方もやられてしまうからです。被害の予測が困難ですぐ効果が見えない欠点もあります。

第一代の生物兵器は、自然界の病原菌を兵器として使いました。強力な毒素を持つ天

然痘、炭疽病、ペスト、ボツリヌス菌などの細菌を培養してノミや蚊に感染させ、容器に詰めて敵陣に打ち込むのです。満州 731 部隊（石井中将部隊）は、細菌を培養して人体実験した後、実際に戦場で使用しました。生物兵器があまりにもひどいということで、1975 年「細菌兵器及び毒素兵器の開発、生産、貯蔵の禁止並びに廃棄に関する条約」が発効しました。また、遅れて 1993 年に「化学兵器の開発、生産、貯蔵及び使用の禁止並びに廃棄に関する条約」が定められました。化学兵器は生物兵器に比べて、使いやすくすぐ効果がわかることから、化学兵器の方が生物兵器より使用の可能性が高いため、かえって禁止条約の制定が遅れました。シリア内戦で使われた恐れがあります。禁止条約によって、完全に実際に禁止することはできませんが、おおっぴらに使うこともできないのです。

二代目の生物兵器になると、自然界に存在しない細菌やウイルスの作成や病原体を強化したのを使います。例えば細菌と毒素を組み合わせるとか、細菌とウイルスを組み合わせるとか、人獣共通感染症ウイルス（マールブルグ病、エボラ出血、ラッサ熱）と細菌の遺伝子組み換えで毒素を強化し、治療しにくく致死率の高いものを作製していました。主に旧ソ連で行われていたのですが、現実に使われたという明確な証拠はありません。

三代目になると生態環境＋遺伝子ドライブを利用した大量破壊兵器で、クリスパーキャス 9 と改変遺伝子を染色体に組み込みます（ゲノム編集）。改変遺伝子として、不妊遺伝子あるいは増殖毒素生成遺伝子を採用し、世代とともに広がり、三世代目にはすべて不妊遺伝子を持つようになり、不妊のために全滅させる、あるいはすべて毒素遺伝子を持った生物種として毒素を蔓延させます。これによってマalariaなどの伝染病を感染させることができます。直接人間を物理的に殺傷する武器ではありませんが、証拠を残さずに実行できますから（最初のゲノム編集のみでよい）後は自動的に広がっていきます。要するに生態系破壊兵器です。マalaria退治に適用すれば人類の福祉のためなのですが、生物兵器として使えば生態環境破壊による殺傷兵器となるのです。

アメリカ DARPA（国防高等研究計画局）では、これを基本にして生物戦防衛プロジェクトを立ち上げています。ここでは、「脅威となる戦略を阻止し、創造する」ことがうたわれています。このような遺伝子操作による生物兵器から守るには、現実にはその実験を行わなければなりません。その実験を行って実現可能であると示して、その後それをどうすれば止められるかを研究します。逆ドライブ（間違ったドライブを切り取る）とか免疫ドライブ（予防的に変化させる）とか、生物の工業化プログラム（細菌の設計、作成、増殖、テスト）の研究をしています。それらを DARPA は、AI 兵器と結びつけています。例えば、昆虫サイズの小型飛翔体に致死性細菌・ウイルスを組み込み、鍵穴を通りぬけ、服に付着させ、跡形を残さない兵器開発を研究しているのです。このように生物兵器の第三代目として生態系破壊兵器として開発しているのです。

「加計学園」最終認可（2017 年 11 月）の公式理由として「先端ライフサイエンス研究や地域における感染症対策など、新たなニーズに対応する獣医学部の設置」とあります。獣医学部を充実させる口実として、人獣共通感染症という名目で、感染症研究・治療を獣医学へ拡大し、生物化学兵器への対処のために実験動物の飼育が必要という名目です。その名目で獣医の軍人を育成するというふうには、大学に堂々と軍事研究が入り込む可能性があります。

6) 人権に矛盾する二つの現代の科学技術に対して私たちはどう対応すべきか

AI 兵器とゲノム編集技術は人権に矛盾します。

AI の能力の拡大は、ビッグデータの集積による個人情報の集約により、プライバシー

一の喪失、監視社会（ビッグブラザーの支配）へと進みます。例えば、ビッグデータの医療診断への利用→疑似自律型AI作製→AI装填兵器→疑似自律型致死兵器の登場となります。

受精卵のゲノム編集は、誕生前に人間の遺伝情報の改変が可能になり、意に沿った人間の創出（エンハンスメントしたデザイナーベビー）へと進む可能性があります。次世代の人間の人権はどうなるのか、「生まれつき」として受容するのか等も問題があります。

私たちは、どう対応すべきか？

私たちは内実をよく知り、研究の動向を監視し、意見を表明することが必要で、研究が軍事利用されないよう科学者の「製造責任」を問うべきです。科学技術の利用に対する倫理規範を求めることが必要だと思います。