

秋水と二号研究

荒 井 正 行

ロシアのウクライナ進行、イスラエルのガザ進行とヨーロッパや中東で武力闘争（合法的手段によらず暴力で敵を打倒すること）が進行中であることは皆さんもご存じの通りである。ここでは、これらの武力闘争が発生した地政学的ならびに歴史的背景に注目するのではなく、使用されている武器とその手段から話を始めたい。ウクライナのケースでは、そのほとんどがヨーロッパ、米国からの支援を受けており、供与された武器のリストを見ると大量の砲弾（数十万発）、多数の戦車（数千車両）に加えて、大量の無人機ドローンがあるのに驚く。さらに人工衛星からの情報（ビッグデータ）と AI に基づいて決定された戦略情報が米国からウクライナに逐次供与され、それに従って作戦を決定しているようである。現代の戦争形態は、ビッグデータ・AI とコンピュータから指令を受けたドローンによる無人化爆撃に基づいているといえる。

ところで、話は変わるが最近、堀越二郎と奥宮正武両氏による「零戦」という本を読んだ。これまでに傑作ノンフィクション作品である吉村昭の「零式戦闘機」を読んでおり（数回読み直すほど大好きな本である）、それは非常に正確な技術情報が記載されていることによる。しかし、零戦の生みの親である堀越二郎による著書ということで、本書を読んでみることにした。皆さんもご存じのように、本機は我が国で開発された傑作戦闘機であり、海外でも非常に高い評価を受けている。戦中、戦後、零戦の基本技術の多くが米国の戦闘機、航空機開発に影響を及ぼしたと言われる。私の材料力学基礎の授業でも、時間があると零戦のお話しをしていると思う。私のお得意のお話しは、零戦の空中分解事故と松平精によるその原因究明方法、そして主翼のねじり振動により機体の空中分解が生じることを突き止めたこと、このときの経験がその後の新幹線の高速度鉄道開発につながったこと、などである。ところで、「零戦」において同機がどのような経緯で開発設計が進められたのか、などありきたり（失礼！）な内容が大半であったが、最後の方に“陸海軍でどのような戦闘機、航空機が極秘に開発されていたのか”，が少ないページであるが記載されていた。この数ページが私の琴線に触れて、調べてみることにした。それが、今回の固体力学原稿の題名である。

第二次世界大戦の末期 1944 年、ジェットエンジンを搭載した橘花（きつかと読む）が開発されていたことは知っていた。米国では高高度長距離爆撃機としてボーイング B29 が開発され、我が国の戦闘機や航空機のさらに上空を長距離飛行できる点が特徴的で、これにより日本は制空権のほとんどを失ったわけである。日本海軍もこのことは十分に理解しており、過給機（ターボチャージャー）

を取り付ける、酸素ポンペを設置する、機体の耐圧性アップするなど高高度化を図ろうとしたが、なかなかうまくいかなかった（完成していたが、その性能はB29にはるかに及ばなかったという意味）。そのようななかでジェットエンジンが開発された（たった1年間で！）。そして、これを主翼下面に取り付け、試験飛行が繰り返されていたのである。このとき、ジェットエンジントラブルについても私の材料力学の授業の十八番の1つである。これとあわせて極秘に開発されていたのがロケットエンジンであり、それを搭載した戦闘機が「秋水（しゅうすいと読む）」である。ドイツから潜水艦によりロケット戦闘機の技術情報が持ち込まれ、秋水も約1年程度で作製されていたようである。そもそも日本でも独自に対艦ミサイルのためにロケットが開発され、「桜花（おうかと読む）」というロケット戦闘機が実戦で使用されている経験があった。ただし、固体ロケットエンジンであり、長時間にわたる航空能力がないことから、1名の搭乗員をのせた行ったきりの戦闘機、いわゆる「神雷」であった。「秋水」に用いられたロケットエンジンはふたつの液体を化学反応させる最新方式の液体燃料ロケットエンジンであり、現在、宇宙開發生みの親として知られるフォン・ブラウンが開発した技術である。この技術は、現代のロケット推進になくってはならないことは周知の通りである。このときにドイツから伝えられた情報は、たった数枚のラフなスケッチのような図面だけ。三菱重工の技術者がこの技術を机上検討したが、完成不可能と陸海軍首脳部に即刻報告した。しかし、無残にも却下（開発命令）されたため、不眠不休の結果、命令通りに1年間で完成させた。1944年当時すでに日本でもロケット技術をほぼ完成させ、航空機のエンジンとして搭載させて試験飛行していたことに私は驚いたわけである。この技術は、現代の三菱重工のロケット開発につながっていることは理解できるであろう。

もう一つの話は、「二号研究」。こちらは原爆の開発である。日本におけるロケット開発に触発されて、当時のもう一方の先端技術である原爆の開発状況に関心移った。周知のように、米国では映画「オッペンハイマー」で知られるようにルーズベルト大統領発令のもとにオッペンハイマーが中心となってマンハッタン計画が1942年に立てられ、1945年には原爆を完成させるに至った。しかし、驚くべきことに日本ではそれに先立つ1941年から理化学研究所 仁科芳雄博士を中心に原爆開発の基礎研究が開始されていたのである。当時の我が国物理学者の多くはヨーロッパで研究経験を積んでおり、原子核に関してかなりの知識を有していた。原爆開発の中心的研究は、“ウラン235をどのように抽出するか”，であった。あわせて、日本、韓国において希少なウランを採掘できる鉱山が終戦まで調査された。仁科本人は、「この技術は爆弾として使用するよりも、動力源として使用した方が効率はいいように思うよ。」と何度も周囲の研究員にもらしていたようである。そのため、彼は軽水炉の原理的なものを実際には研究

していた。なお、ノーベル賞受賞者である湯川秀樹も原爆開発に協力しており、宇宙線の研究者は嫌がってやらなかったようである。これとは別に京都大学の荒勝教授が「F 研究」として原爆開発を進めた。結局、「二号研究」、「F 研究」ともに原爆の完成に至らなかった。終戦直後、広島と長崎に大型爆弾が投下されたとの情報を受けて、現地を調査した際に、彼らは即座に「アメリカは原爆を完成させたのか。」と言ったそうである。その後、ロケットエンジンの開発も原爆の開発も米国にストップさせられるとともに、研究ノート・データを含めた関連情報はすべて米国に持ちされれる、あるいは設備（サイクロトロンも含めて）は湖に投棄された。戦後、周知のように武器開発に関与した技術者は、日本の他の産業分野（自動車産業、鉄道など）へ分散し、日本の生活レベル向上に大きく貢献することになる。

注意して欲しいことは、本稿は戦争や武器技術を賛美しようとしているのではない。当時、先端研究としてドイツで開発されていた液体燃料ロケットエンジン、そしてヨーロッパで開花した量子力学。これらの技術と学問がすべて武器開発と直結したということである。そのようななかで、日本は実は後発国家ではなく、かなり先頭を走っていたということも強調しておきたい。そして、これらの技術は宇宙ロケット技術、半導体技術へと広範囲に展開され、戦後の我々の生活を豊かにした、ということである。

現代の最先端研究は、高速コンピュータと情報分野。今、これらの技術が武器に転用され、戦争の形態が大きく様変わりしようとしている。

そのような訳で、機械工学者は技術だけではなく歴史にも目を向けなければならない。学ぶべき領域は広がるばかりである。

以上.

参考文献:

堀越二郎，奥宮正武，“零戦”，学研 M 文庫。

伊藤道弘，ロケットに賭けた男達一戦時の思い出，日本機械学会誌，Vol. 104(2001), pp. 758.

松藤隆一郎，ロケット飛行機の上昇性能，航空学会誌，Vo. 1, No. 2(1953), pp. 66.

八田圭三，日本の航空エンジンの技術の歴史，日本航空宇宙学会誌，Vo. 40, No. 459(1992), pp. 2.

代谷誠治，戦時下における京都帝国大学 荒勝文策教授の原子力研究，日本原子力学会，Vol. 50, No. 8(2008), pp. 45.