

# 〈1〉最近の極超音速兵器をめぐる動向

渡部安全保障研究所 所長 渡部 悦和

## 序言

極超音速兵器（Hypersonic Weapons）は、マッハ5（音速の5倍）以上の速度で通常の弾道ミサイルよりも低い高度を飛行し、不規則な動きをすることもあるので、防衛する側にとって迎撃が難しい兵器だと言われている。技術的なハードルが高いにもかかわらず、米国、中国、ロシアなど多くの国々が極超音速兵器の開発競争を繰り広げている。まさに「国家の威信をかけた競争」の様相を呈している。

米国防省は、冷戦の黎明期から機動性の高い極超音速兵器の開発に力を入れてきたが、推進力、制御性、耐熱性などの技術的ハードルが高いことが判明すると、尻込みし、研究開発が一時とん挫した。しかし、バラク・オバマ政権の登場により、極超音速兵器の開発が推進されることになった。オバマ氏は当時、核廃絶を主張していたが、それを達成するためには、核兵器と同じ威力を持つ非核兵器の開発が不可避であった。その非核兵器として期待されたのが極超音速兵器なのだ。

中国やロシアは、米国よりも早く極超音速兵器を完成させ第一線部隊に配備している。米国については、2023年までに運用可能な極超音速兵器を実用化する見込みはない。これには理由がある。米国は、非核兵器としての極超音速兵器の開発を目指してい

るが、中国やロシアは非核兵器に拘泥しないで、核兵器としての極超音速兵器の開発を行っているからだ。その結果、米国の極超音速兵器は、中国やロシアの核武装した極超音速兵器よりも高い精度が求められ、開発の技術的難易度が高くなる。このため、米国の極超音速兵器の完成・配備が遅れているのだ。

極超音速兵器の開発において問題になっているのが各国の誇大広告だ。例えば、ロシアは、ロシア・ウクライナ戦争において極超音速兵器を使用したと称する極超音速兵器が本当に実体を伴ったものであるか否かが問われている。

我が国も新たな「国家防衛戦略」や「防衛力整備計画」に基づき、極超音速兵器を開発することになるが、極超音速兵器の開発競争における国家的威信などに拘ることなく、その費用対効果を慎重に評価しながら開発を進めるべきであろう。

なお、本稿を記述するに際して各種資料を参考にしたが、主として米国の議会調査局の報告書<sup>[1]</sup>を根拠として、各国の開発状況などを紹介する。

## 1 極超音速兵器の基本的事項

### 弾道ミサイルと極超音速兵器の違い

放物線を描く通常の弾道ミサイルでもマッハ5以

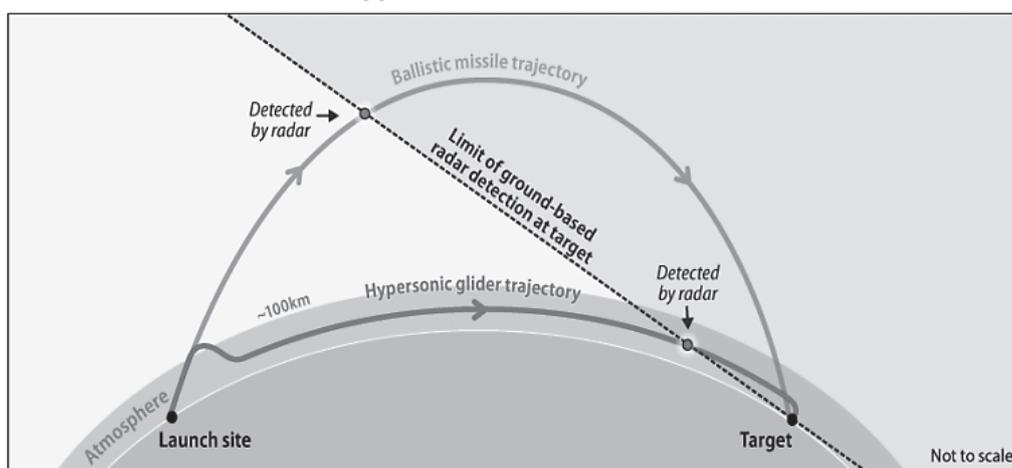
[1] “Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress”, Congressional Research Service, October 27, 2022

上の速度を達成することは珍しいことではない。それでは弾道ミサイルと極超音速兵器は何が違うのであろうか。極超音速兵器は、弾道ミサイルとは異なり、弾道軌道をたどらず、目的地に到達するまでの間に機動を行うことができる。極超音速兵器は、弾道ミサイルよりも低い高度で飛行し、さらに速度や方向を変えて飛行することができるので、探知や迎撃が難しく、既存のミサイル防衛システムを突破す

る可能性がある（図1参照）。例えば、地上ベースのレーダーは、極超音速兵器の飛行が遅くなるまで探知できない。さらに、国防次官（研究・エンジニアリング担当）マイケル・グリフィンは「極超音速目標は、米国が静止軌道上の衛星で通常追跡するものより10~20倍見えにくい」と述べ、地上および現行の宇宙ベースのセンサー構造は、極超音速兵器を検知・追跡するには不十分であると述べている<sup>[2]</sup>。

図1「弾道ミサイルと極超音速滑空兵器の軌跡」

Figure 1. Terrestrial-Based Detection of Ballistic Missiles vs. Hypersonic Glide Vehicles



Source: CRS image based on an image in “Gliding missiles that fly faster than Mach 5 are coming,” *The Economist*, April 6, 2019, <https://www.economist.com/science-and-technology/2019/04/06/gliding-missiles-that-fly-faster-than-mach-5-are-coming>.

出典：2022年版 “Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress”

## 二種類の極超音速兵器

極超音速兵器は二種類に区分される。「極超音速巡航ミサイル（HCM：Hypersonic Cruise Missile）」と「極超音速滑空兵器（HGV：Hypersonic Glide Vehicle）」である。HCMはロケットやジェット機で運搬され、その後は特殊なエンジンであるスクラムジェットエンジン（後述）によって推進力を得て飛行するミサイルだ。HGVは、ロケットで打ち上げられ、十分に加速した後に弾頭部（滑空体）が切り離される。この滑空体は推進力を持たないものの、大気圏の境界付近で「水面上を飛び跳ねる石切り」のようにマッハ5以上の速度で滑空して目標へ向かう。

極超音速兵器は、弾道ミサイルと同様のブースターを用いて発射・加速するが、ブースターから切

り離された後は、HGVもHCMも複雑に機動して飛行し、かつ水平距離では弾道ミサイルの弾頭よりも遠くへ飛ぶ。

HCMで使用されているスクラムジェットエンジンは、ラムジェットエンジンの一種であり、Supersonic Combustion Ramjetの略称である。

一般にターボジェット・エンジンは、前方から吸い込んだ空気を回転するファンで圧縮し、それを燃料と混合して燃焼させ、推進力を得る。一方、スクラムジェットエンジンは、高速（極超音速）で流入する空気をあまり圧縮しないで、燃料を燃焼するエンジンで、マッハ4以上の速度に適する。

<sup>[2]</sup> David Vergun, “DOD Scaling Up Effort to Develop Hypersonics,” DoD News, December 13, 2018

## 2 米国の極超音速兵器の開発状況

### 極超音速兵器と通常兵器型即時地球規模攻撃

オバマ政権下における「4年ごとの国防計画見直し」(QDR: Quadrennial Defense Review)には、「通常兵器型即時地球規模攻撃(CPGS: Conventional Prompt Global Strike)の複数のプロトタイプを試験する」と記述されている。CPGSは、「地球上のあらゆる場所に対し、1～2時間以内に通常兵器による攻撃を行う」という構想である。このCPGSを実行するために、核兵器を代替する通常兵器として、極超音速兵器等が研究・開発されている。

再突入体や極超音速滑空兵器の運搬プラットフォームとしては、ICBM、SLBM、戦略爆撃機が用いられるが、極超音速巡航ミサイルや、無人機も候補として研究されている。極超音速兵器のメリットはなんといってもその速度であり、探知されづらく、迎撃の機会・時間を相手に与えない点だ。また、終末速度では弾道ミサイルにかなり劣るものの、攻撃の精度は弾道ミサイルよりも優れている場合が多い。

オバマ政権下におけるCPGS構想で検討された主要な兵器は、米空軍のCSM(Conventional Strike Missile、通常打撃ミサイル)と、米海軍のCTM(Conventional Trident Modification、非核化した潜水艦発射弾道ミサイル)であった<sup>[3]</sup>。極超音速兵器に関係するのはCSMである。

米空軍のCSMは、ICBMのような地上発射の戦略ミサイルに、精密に誘導される非核弾頭を搭載しようというものだ。CSMは、ICBM級のロケット・モーターやロケットエンジンを使用するが、CSMの先端に搭載される再突入体は、ICBMで使用される円錐形のものではなく、三角形の滑空体(グライダー)である。国防高等研究計画局(DARPA)が開発したこの滑空体はHTV-2と呼ばれ、CSMから分離された後に大気圏外に出て、その後重力で大気圏に突入し、大気圏内をマッハ5以上の極超音速で滑空して揚力を得て、再び大気圏外に出る。このようにHTV-2は大気圏内への突入と脱出を繰り返しながら

ら目標に接近し、目標付近で再突入体の内部に搭載されている弾頭を放出する。

しかし、このHTV-2は、2回実験をしたが2回とも失敗し、このプロジェクトは中止された。つまり、オバマ政権下での極超音速兵器の開発は失敗したのである。

### 米国の開発状況

米国の極超音速兵器の開発状況については、米議会調査局の報告書<sup>[4]</sup>がスタンダードな資料であり、これを基に簡潔に紹介する。

米国は、2000年代初頭から、前述のCPGSプログラムの一環として極超音速兵器の開発を積極的に進めてきた。これらのプログラムに対する資金はこれまで比較的抑制されてきたが、国防省と議会の両方が極超音速システムの開発と近い将来の配備を追求することに関心を高めている。この背景には、ロシアと中国における極超音速技術の進歩があり、米国では極超音速兵器がもたらす戦略的脅威に高い関心が集まっている。

オープンソース情報によると、中国とロシアは極超音速滑空兵器の実験を何度も成功させ、運用可能な能力を実戦配備している。競合する極超音速兵器が戦略的安定性と米軍の競争優位性に与える影響については、専門家の間でも意見が分かれている。しかし、マイケル・グリフィン前国防次官(研究・技術担当)は議会で、米国は「(中国やロシアを)相応に危険にさらすことができるシステムを持っておらず、彼らのシステムに対する防衛手段もない」と証言している<sup>[5]</sup>。

ジョン・S・マケイン2019年度国防権限法(2019年度NDAA、P.L.115-232)では、極超音速兵器の開発加速を記述しているが、米国が2023年までに運用可能なシステムを実用化する見込みはない。

米国の極超音速兵器プログラムのほとんどは、ロシアや中国とは対照的に、核弾頭との併用を想定していない。その結果、米国の極超音速兵器は、核武装した中国やロシアのシステムよりも高い精度が求められ、開発の技術的難易度は高くなる。ある専門

<sup>[3]</sup> 能勢伸之、「極超音速ミサイル入門」、イカロス社、P22～P23

<sup>[4]</sup> “Hypersonic Weapons: Background and Issues for Congress”, Congressional Research Service, October 27, 2022

<sup>[5]</sup> U.S. Congress, Senate Committee on Armed Services, “Testimony of Michael Griffin,” Hearing on New Technologies to Meet Emerging Threats, April 18, 2018, [https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/18-40\\_04-18-18.pdf](https://www.armed-services.senate.gov/imo/media/doc/18-40_04-18-18.pdf)