

# ミサイル破片が示唆するロシア兵器の 低コスト化と継戦能力の実相

— Kh-31PD・Kh-59MK2・Kh-101・Geran-2残骸の産業考古学的考察 —

慶應義塾大学 総合政策学部 教授 (有期)

藤田 元信

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 修士課程  
(現在 株式会社 Solafune)

村井 琴音

多摩大学 経営情報学部 専任講師/法政大学法学部 法律  
学科 兼任講師/慶應義塾大学 SFC 研究所上席所員

高橋 彰

本稿は、ロシアによるウクライナ全面侵攻で使用された Kh-31PD、Kh-59MK2、Kh-101、Geran-2 に由来すると考えられる破片4点を対象に、公開情報との照合を通じて材料・構造の特徴を分析した。Kh-31PD ではチタン合金と推定される金属外板、Kh-101 では GFRP 外板と発泡樹脂、Geran-2 では GFRP を主体に黒色繊維層を併用した軽量・低コスト志向の構造が確認された。これらの特徴は、高価な精密誘導兵器から低コスト自爆ドローンへの依存が高まっているとする統計的分析が示す傾向ともおおむね符合しており、兵器の低コスト化が戦争の長期化を可能にしている実態の一端を示す。

## はじめに

ロシアによるウクライナ全面侵攻は長期化の様相を呈しており、戦場では弾道ミサイル、巡航ミサイル、自爆型無人機など、多種多様な飛しょう体が投入されている。侵攻開始直後にはロシア軍は高性能な精密誘導兵器を主として用いていたが、2022年後半までに侵攻開始前の在庫の大半を消耗し、2023年1月時点では弾道ミサイルの在庫がわずか13%にとどまるなど、他弾種についても同様の逼迫が指摘されてきた。これに代わって主たる攻撃手段となってきたのが、いわゆる自爆ドローンである。2022年後半から徐々にその使用数を増やしてきた自爆ドローンは、本稿執筆時点(2025年10月)には一日あたり数百発規模で運用されるに至っている。

こうした飛しょう体の残骸は、ウクライナ国内の戦闘地域周辺において、軍・警察だけでなく一般の人々によっても回収されており、いわ

ば戦争遺物(war relics)や軍事史資料として国際的な市場で流通している。多くはキーホルダー等の実用品に加工されて販売されているが、扱われているのはいずれも外装の破片や損傷の激しい基板など、兵器としての本来の機能を完全に喪失した部分に限られる。本稿で取り上げる標本も、通常の通関手続を経て入手したロシア製飛しょう体のスクラップであり、爆発物や推進薬等を含まず、兵器として再生される可能性のない残骸である。

産業考古学の観点から見れば、このような破片は、単なる収集品や負の遺産としての戦争遺物にとどまらず、兵器システムの材料選択や製造技術、更には背後にある産業基盤やコスト構造を読み解くための一次資料として位置づけることができる。

近年、CSISをはじめとする各種分析は、発射数や迎撃率といったマクロな統計から、ロシアが高価な精密誘導ミサイルから低コストの一方向攻撃UAVへと依存を移しつつある傾向を示しているが、その裏側でどのような設計上・

製造上の工夫が行われているのかについては、必ずしも十分に明らかではない。標本数は限られ、非破壊観察に基づく予備的検討にとどまるものの、実戦で用いられた兵器の破片からロシアの技術選択と産業基盤の実相を探る試みとして一定の意義を有すると考えられる。

本稿は、2025年4月から5月にかけて入手した Kh-31PD、Kh-59MK2、Kh-101、Geran-2 に由来すると考えられるロシア製飛しょう体の破片を対象に、こうした視点から得られた知見を報告するものである。本研究は、防衛装備品の開発や性能向上を目的とするものではなく、既の実戦で使用された兵器の破片を戦争遺物として扱い、その材料・製造技術からロシアの産業基盤と戦争の長期化メカニズムを理解することを目的とする。

## 研究のアプローチ

### (1) ミサイル破片の入手

ロシア軍がウクライナへの全面侵攻開始以来、侵攻を受けたウクライナの立場に共感する声が急速に高まった。一般市民の間では、ウクライナに供与され緒戦の防衛の成功の象徴となった対戦車ミサイル“Javelin”をモチーフとしたTシャツ<sup>1)</sup>や、撃破されたロシア軍の

戦車の破片をリサイクルしたキーホルダー<sup>2)</sup> (図1)、破壊された兵器の破片を使った記念品(図2)など、これを商機ととらえたユニークなビジネスも展開されている。販売者によっては、売上の一部を、前線の近くに住み、家を失った人々への支援にあてるなど、復興支援に役立てることを宣言している場合もある。

一般に、こうした戦争遺物には第三者機関等による鑑定書が発行されることはない。そのため品物の真贋は、破片自体に記載された情報、出品地域の情報や、販売者の過去の販売実績等の情報から総合的に判断することになる。

### (2) 実施できた調査の範囲

筆者らは科学技術政策、国際関係論や防衛産業政策、公共政策などの政策および関連分野の教育・研究を行う大学教員と大学院生である。入手したミサイル破片は、科学技術政策や国家安全保障、国際関係論等に関心を持つ学生に対し、現在世界で生起している事象に関心を持つきっかけとなるよう、授業などで紹介している。研究室に実験設備を備えてないため、現時点で実施可能な調査手法は限られている。本稿では、専門的な実験機材を必要としない非破壊での外観観察や寸法計測、公開情報との比較検討の結果を紹介する。



図1 撃破された戦車の破片を加工したキーホルダー



図2 ゴストメリ (Gostomel) で撃墜された Su-25SM 攻撃機の破片