

【研究ノート】

中国の ASBM の開発動向

— DF-21D を中心に —

山下 奈々

はじめに

現在、中国には複数の ASBM（Anti Ship Ballistic Missile：対艦弾道ミサイル）がある。従来の弾道ミサイルが地上の固定目標（基地や施設等）を攻撃するのに対し、ASBM は空母のような洋上を移動する目標を攻撃する。ASBM が空母を無力化するためには、広大な海洋における空母の位置を正確に把握し、空母機動群に属するイージス艦のミサイル防衛網を突破する必要がある。中国の ASBM は空母に命中することができるのかという疑問も散見されるが、現在、中国の ASBM の開発はどのような状況にあるのだろうか。

本稿は、公開情報に基づき中国の ASBM の開発動向について DF-21D を中心に分析する。まず、ASBM の歴史を探り、中国の ASBM の開発の経緯を踏まえ、開発状況等を把握する。また、ASBM と密接な関係にある ISR(Intelligence, Surveillance and Reconnaissance: 情報収集・警戒監視・偵察)センサーの状況を整理し、最後に開発が継続中の ASBM の今後について推察する。

1 ASBM の歴史

DF-21D のように射程が 1,500km 以上の地上発射型 ASBM を保有するのは、現在、中国のみである。しかし、世界で最初に対艦攻撃用の弾道ミサイルの開発を手掛けたのはロシア（ソビエト連邦（当時））である。そのミサイルは SS-NX-13 と呼ばれ、最大射程が 900km 程度の核弾頭を搭載した潜水艦発射型弾道ミサイルである。1972 年から 1973 年の間に潜水艦から実際に模擬弾頭を搭載して発射試験が実施されている。11 回中 10 回が成功したとみなされ、最後の発射は標的艦に命中したと評価されている。しかし、1972 年の第 1 次戦略兵器制限交渉の影響やソ連海軍司令部が同ミサイルを外洋艦隊の建設計画を打ち消す存在であるとみなしたことによ

り、1973 年 11 月を最後に発射試験は行われなかった¹。以降、中国が DF-21D を開発し、配備するまで ASBM を配備した国はなかったのである。

2 中国の ASBM 開発の経緯

エリクソン (Andrew Erickson) によると、中国に ASBM の開発を余儀なくさせたのは、第 3 次台湾海峡危機 (1995～1996 年) である²。しかし、チャンドラセカール (S. Chandrashekar) らによると、「中国の台湾統一という目的が ASBM 開発計画の主要な推進力であると考えるのは、単純化しすぎである」として、「ASBM が海洋戦略と作戦に及ぼす影響は、沿岸紛争の範囲をはるかに超えている。中国が ASBM の配備に成功することは、西太平洋のみならず、世界的にも地政学的方程式に影響を与えるだろう。」と述べている³。それから約 9 年が経過した現在、中国は ASBM を多様化させ、その攻撃範囲を拡大し続けている⁴。チャンドラセカールらの主張は正鵠を射ていたようである。また、同氏らは ASBM のミサイル本体のみならず、ASBM の運用に不可欠な ISR センサーについての研究も重ねており、「中国は世界最強の宇宙大国としての米国の支配的な地位に挑戦できる唯一の国として台頭しつつある。」と述べている⁵。

¹ “SS-NX-13 [KY-9] R-27K, 4K18 SLBM (SS-NX-13),” Global Security.org, <https://www.globalsecurity.org/wmd/world/russia/ss-n-13.htm>.

² Andrew Erickson, *Chinese Anti-Ship Ballistic Missile (ASBM) Development: Drivers, Trajectories, and Strategic Implications*, The Jamestown Foundation, 2013, p. 5.

³ S. Chandrashekar, R. N. Ganesh, C. R. Raghunath, Rajaram Nagappa, N. Ramani and Lalitha Sundaresan, *China's Anti-Ship Ballistic Missile: Game Changer in the Pacific Ocean*, National Institute of Advanced Studies, November 2011, p. 29,

<http://isssp.in/wp-content/uploads/2013/01/2011-november-r-5-chinas-anti-ship-ballistic-missile-report2.pdf>.

⁴ 本稿では、「攻撃範囲」とは「ミサイル単体の射程に発射プラットフォームの進出距離を加えたものであり、伸縮するものである」と定義する。

⁵ S. Chandrashekar and N. Ramani, *China's Space Power & Military Strategy -The role of the Yaogan Satellites*, National Institute of Advanced Studies, July 2018, p. 26, http://isssp.in/wp-content/uploads/2018/07/Chinas-Space-Policy_July2018.pdf.

3 DF-21D

(1) DF-21D の性能

DF-21D は、全長約 15m、直径約 1.4m、射程約 1,500km 以上の 2 段の固体燃料推進方式の ASBM である⁶。ミサイルの本体は、キャニスターに格納され、TEL (Transporter Erector Launcher: 輸送起立発射機) に搭載されている (図 1)。また、弾頭部の鮮明な画像は確認できていない⁸。DF-21D は、2010 年に初めて配備されたが、当時、発射試験等の実施が確認されず、ISR 能力がまだ不十分であると考えられた。同ミサイル



図 1 DF-21D の TEL
(出所) China Analysis from Original Sources⁷

が洋上を移動する艦船への攻撃能力を実際に保有しているのかについて疑問視されていた⁹。しかし、同年 5 月、米海軍の上級司令官は DF-21D は初期運用能力を獲得したという見解を示した¹⁰。このようなミサイルが、どのようにして艦船を攻撃するのかについて、前述した諸元や外観のみから推測するのは困難であるが、各種の情勢を分析すると、このミサイルが艦船を攻撃するための能力を示す特徴が見えてくる。

(2) MaRV (Maneuverable Reentry Vehicle: 終末機動弾頭)

DF-21D による対艦攻撃には、1,500km という遠方を移動する目標の識別と位置の特定が必要である。このためには、ミサイル本体に搭載されているセンサーとは別に ISR センサーが必要であるが、それについては、第

⁶ Dr. Lee Willett, *Jane's Weapons : Strategic 2018-2019*, IHS Markit, p. 15.

⁷ Andrew Erickson, "China's DF-21D Anti-Ship Ballistic Missile (ASBM) -Officially Revealed at 3 September Parade-Complete Open Source Research Compendium," China Analysis from Original Sources, September 2015, <http://www.andrewe Erickson.com/2015/09/chinas-df-21d-anti-ship-ballistic-missile-asbm-officially-revealed-at-3-september-parade-complete-open-source-research-compendium/>.

⁸ R. Savelsberg, "The DF-21D antiship ballistic missile," *Guidance, Navigation, and Control and Co-located Conferences*, August 19-22, 2013, p. 2.

⁹ Andrew Erickson, *Chinese Anti-Ship Ballistic Missile (ASBM) Development: Drivers, Trajectories, and Strategic Implications*, p. 10.

¹⁰ S. Chandrashekar, et al., *China's Anti-Ship Ballistic Missile: Game Changer in the Pacific Ocean*, p. 1.

5 節において詳述する¹¹。ここで、目標が空母であると仮定しよう。DF-21D は ISR センサーが入手した空母の位置情報に基づいて発射された後、弾頭部に搭載された慣性航法システムやレーダーによって誘導される。弾着するまでに空母が移動する距離や必要とされる弾着の精度を考慮すると、ISR センサーにより入手した情報と慣性航法のみによる誘導では精度が不十分である。また、弾頭部がレーダーの誘導に追従するためには機動する必要がある。このように機動する弾頭は、新しいものではなく、MaRV (Maneuverable Reentry Vehicle: 終末機動弾頭) と呼ばれており、米国の中距離弾道ミサイル「パーシング II」に用いられていた¹²。

パーシング II は、全長約 11m、直径約 1m、射程 1,700km、2 段の固体燃料推進方式の中距離弾道ミサイルである¹⁴。CEP (Circular Error Probability: 半数必中界) は約 40m である¹⁵。パーシング II は 1983～1991 年の間、欧州に配備された後、中距離核戦力全廃条約によって全て廃棄された¹⁶。パーシング II (MaRV) は、終末段階においてレーダーの誘導に従い、機動して目標へ向かうため、命中精度が高まる¹⁷。

パーシング II の弾頭部には 4 枚の翼がある (図 2)¹⁸。翼は可動式であり、弾頭部の姿勢を制御し、弾頭部にかかる空気力を変化させ、飛翔方向を変えることができるため、弾頭部はレーダー誘導に従い、精密攻撃を行うことができる。MaRV は理論的にはほぼ直上からマッハ 6 で目標へ近接するた



図 2 パーシング II の外観 (出所) Missile Defense Project¹³ (点線、矢印、拡大図は筆者作成)

¹¹ R. Savelsberg, “The DF-21D antiship ballistic missile,” p. 1.

¹² R. Savelsberg, “The DF-21D antiship ballistic missile,” p. 1.

¹³ “MGM-31B Pershing II,” Missile Threat CSIS Missile Defense Project, <https://missilethreat.csis.org/missile/mgm-31b-pershing-2/>.

¹⁴ Ibid.

¹⁵ U. S. Congress. House. Committee on Government Operations. Legislation and National Security Subcommittee, “Government secrecy after the Cold War: hearing before the Legislation and National Security Subcommittee of the Committee on Government Operations, House of Representatives, One Hundred Second Congress, second session,” March 18, 1992, p. 306.

CEP は命中確率そのものではなく命中率を表す尺度の 1 つである。

¹⁶ “MGM-31B Pershing II,” Missile Threat CSIS Missile Defense Project.

¹⁷ R. Savelsberg, “The DF-21D antiship ballistic missile,” p. 1.

¹⁸ 図からは 3 枚の翼しか確認できないが、裏側にもう 1 枚存在する。

め、終末段階における迎撃が困難である¹⁹。DF-21Dの外観が不明であるにも関わらず、中国がMaRVの技術を保有していると考えられているのは、2009年の中国の軍事パレードにおいて公開された短距離弾道ミサイル

DF-15Bの弾頭部がパーシングIIに類似していることによる²²。弾頭部にはレーダー誘導装置が搭載され、翼があり、機動の程度は不明だがMaRVのようである²³（図3）。

また、DF-21Dと同様にMaRVとされるDF-21C（図4）やDF-26の弾頭部（図9）、DF-21Dの派生型の可能性が示唆されるALBM

（Air-Launched Ballistic Missile）CH-AS-X-13（図18）にも類似した翼が確認できることからDF-21DはMaRVであると考えられる。



図3 DF-15Bの弾頭部
（出所）Air Power Australia²⁰
（点線は筆者作成）



図4 DF-21C
（出所）East Pendulum²¹
（点線は筆者作成）

（3）シミュレーション結果の分析

セーブルスバーグ（R. Savelsberg）

のシミュレーション結果によれば、空母を識別して位置を特定した情報をミサイル部隊に速やかに送ることができるならば、DF-21Dの弾頭部は機動により、空母の移動に十分、対応することができる²⁴。図5はDF-21Dの軌道イメージであり、DF-21Dは①入手した目標の初期位置の情報に基づき、②地上から発射され、③途中まで弾道軌道（放物線を描く軌道）をとり、終末段階に入る前に④スラスタによって姿勢を整え、⑤終末段階ではレーダーの誘導に従い、制御翼により機動し、⑥最終的な目標の位置に弾着する様子が分かる。

¹⁹ R. Savelsberg, “The DF-21D antiship ballistic missile,” p. 1.

²⁰ “PLA Ballistic Missiles DF-15D,” Air Power Australia, <https://www.ausairpower.net/APA-PLA-Ballistic-Missiles.html>.

²¹ Henri Kenhmann, “DF-21C: Quand l’Inde est dans la vise...,” East Pendulum, September 28, 2016, <http://www.eastpendulum.com/df-21c-linde-visee>.

²² R. Savelsberg, “The DF-21D antiship ballistic missile,” pp. 1-2.

²³ Dr. Lee Willett, *Jane’s Weapons : Strategic 2018-2019*, p. 13.

²⁴ R. Savelsberg, “The DF-21D antiship ballistic missile,” p. 18.

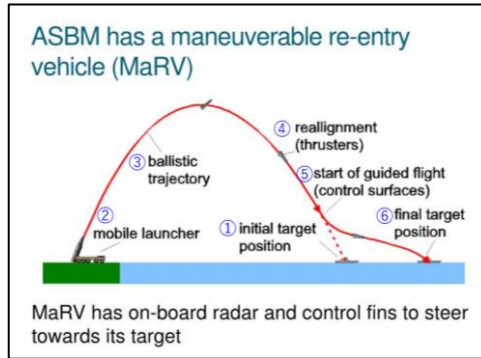


図 5 DF-21D の軌道イメージ

(出所) The DF-21D Antiship Ballistic Missile²⁵
(番号は筆者作成)

また、DF-21D の弾頭部がパーシング II の MaRV に類似すると仮定して算出された弾頭重量は約 1,000kg、射程は約 1,800km であり、この射程は DF-21D の射程を 1,500km 以上と推定する米国の報告書と一致する²⁶。さらに、シミュレーションの結果をかなり控えめな値であるとしながらも、終末誘導の開始を目標の約 50km 手前に設定する等の条件の下、空母が発射点から離隔する方向に移動する場合は 13.7km、近接する方向に移動する場合は 12.1km 以上を移動しなければ、DF-21D の弾頭部に搭載されたレーダー（以下、DF-21D のレーダー）に捕捉されるという²⁷。艦船が 12 分間に 30kt で航行した場合、移動距離は約 11km である。米国の空母のように動力が原子力であるならば、長時間、30kt 以上で航行できるので、DF-21D のレーダーの覆域の外に逃れることも不可能ではないかもしれない。しかし、その他の艦艇（ガスタービンまたはディーゼル）にとっては覆域外に逃れることが難しいものと考えられる。

さらに、DF-21D のレーダーが目標の 50km 手前から誘導を開始するのに十分な覆域をもつ等の条件を満たせば、空母は同ミサイルを回避することができないことになる²⁸。チャンドラセカールらは、航空機に搭載されるレーダーの覆域から DF-21D のレーダーの覆域を 300km 程度と見積も

²⁵ R. Savelsberg, “The DF-21D Antiship Ballistic Missile,” <https://www.slideserve.com/dilian/the-df-21-antiship-ballistic-missile>.

²⁶ Ibid., p. 5.

²⁷ Ibid., pp. 12-13.

²⁸ Ibid., p. 11.

っており、DF-21D のレーダーは十分な覆域をもつ可能性がある²⁹。

以上をまとめると、DF-21D は、弾道ミサイルであるがゆえの極超音速飛翔と MaRV による軌道の複雑化により迎撃と回避を困難にしている。

（4）子弾の可能性

チャンドラセカールらによると、DF-21D が空母を無力化するためには強化された飛行甲板を貫通し、深刻な損傷をもたらす通常弾頭が必要であるとしながらも、別の方法として子弾による攻撃を挙げている。DF-21D は最大で 1,000 個の子弾 (bomblets) を広範囲にわたって散開させると考えられている。子弾による攻撃は、空母の甲板上の航空機や電子機器、艦橋などの艦上構造物等への広範な損傷を与えるため、空母の本来の機能を発揮できなくさせる「ソフトキル」を達成できる³²。さらに、子弾は単弾頭に比べて精密攻撃を実施する際の精度要求を低減できるという利点もある。子弾によるソフトキルは、致命傷を与えず、空母を無力化できるため、貫通力の高い単弾頭よりも子弾の方が使用のしきい値は低いだらうと述べている³³。DF-21D の子弾 (bomblets) の画像を入手できないため、子弾 (bomblets) を搭載する米国の短距離弾道ミサイル ATACMS のイメージ (図 6) と子弾 (bomblets) の散開する様子 (図 7) を示す。

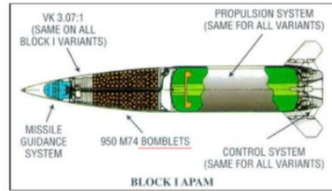


図 6 ATACMS の子弾 (bomblets)
(出所) Federal of American Science³⁰



図 7 散開中の子弾 (bomblets)
(出所) Military-Today.com³¹

²⁹ S. Chandrashekar, et al., *China's Anti-Ship Ballistic Missile Game Changer In The Pacific Ocean*, p. 20.

³⁰ “M39 Army Tactical Missile System (Army TACMS),” Federal of American Science, <https://fas.org/man/dod-101/sys/land/atacms.htm>.

³¹ Military-Today.com, *MGM-140 ATACMS Short-range ballistic missile*, <http://www.military-today.com/missiles/atacms.html>.

³² ここで用いられている「ソフトキル」とは、甲板上の航空機やマストやアンテナ、装甲車両などを「ソフトターゲット」とし、これらを破壊することにより、任務能力を無力化することである。S. Chandrashekar, et al., *China's Anti-Ship Ballistic Missile Game Changer In The Pacific Ocean*, pp. 27-28.

³³ *Ibid.*, pp. 17-18, 27.

4 多様化していく ASBM

DF-21D が 2010 年に配備されて以降、DF-26（2015 年公開、2018 年配備）や CM-401（2018 年公開）のような射程の異なる ASBM が開発され、その数は年々、増加傾向にある。また、ASBM の発射プラットフォームの多様化も図られている。

(1) DF-26

DF-26 は全長約 14m、直径約 1.4m、射程 3,000～4,000km の 2 段の固体燃料推進方式の準中距離弾道ミサイルである³⁵。

DF-21D と同様にキャニスターに格納されており、同ミサイルの外観から派生型を区別することは困難である（図 8）。



図 8 DF-26 の TEL
（出所）Missile Defense Project³⁴

DF-26 の対艦型は 2015 年の中国の軍事パレードにおいて初公開されたときの説明によると航行する中～大型の艦船への攻撃が可能である³⁶。同ミサイルは、2018 年 4 月に部隊へ正式に配備されており、2019 年 12 月には山東省青州市の南にある訓練場に多数の DF-26 の発射台の存在が確認されている³⁷。また、2019 年の台湾の国防報告書によれば、DF-26 には核弾頭搭載用（A 型）と対艦攻撃用（B 型）がある³⁸。DF-26 は、対地攻

³⁴ “Dong Feng-26 (DF-26),” Missile Threat CSIS Missile Defense Project, January 15, 2019, <https://missilethreat.csis.org/missile/dong-feng-26-df-26/>.

³⁵ Ibid.

³⁶ “Full Video: China’s Grand military parade celebration,” *CCTV English*, September 8, 2015,

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://m.youtube.com/watch%3Fv%3DJzrpCC7XmyE&ved=2ahUKEwi8-YT46ozmAhV9IDQIHXYuCBAQo7QBMA6B6AgAEAI&usg=AOvVaw2rOnxdOz1kc7Yb8O2IVQk6>.

³⁷ Hans Kristensen, “China’s New DF-26 Missile Shows Up At Base In Eastern China,” *Federation of American Scientist*, January 21, 2020, <https://fas.org/blogs/security/2020/01/df-26deployment/>; 『産経ニュース』2018 年 4 月 26 日。

³⁸ 『産経ニュース』2019 年 9 月 12 日。

撃が可能であるという初公開時の説明を考慮すれば、上記の 2 種類の他に通常弾頭を搭載した派生型が存在する。

中国中央テレビの軍事チャンネルは、米国が中距離核弾力全廃条約の履行の停止を公式に発表する約 1 週間前の 2019 年 1 月 23 日に DF-26 の発射訓練の様子を初め

て公開した⁴⁰。図 9 は、その一部であり、ズームアップされた DF-26 の弾頭部である。弾頭部の後端には、制御翼（黄色矢印）が確認できる。図中の説明によると、高い機動性により、空母のような移動目標への攻撃が容易である。

DF-26 も DF-21D と同様に高い機動性と極超音速飛翔によって迎撃の困難性を高めているようである。

(2) CM-401

中国航天科工集団は 2018 年 11 月の珠海航空ショーにおいて新型 ASBM の CM-401 を公開した（図 10）。CM-401 は小型であり、直径は最大約 85cm と見積られており、

ロシアの短距離弾道ミサイルのイスカンデル M (Iskander M) に似ている（図 11）。CM-401 の最小射程は約 16km、最大射程は約 290km を超える。終末段階における速度はマッハ 4 からマッハ 6 であり、一部、極超音速に達している⁴²。



図 9 DF-26 の弾頭部
（出所）South China Morning Post³⁹
（矢印、日本語は筆者作成）

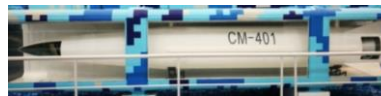


図 10 CM-401 の模型
（出所）Defence Blog⁴¹

³⁹ “Full Video : China’s Grand military parade celebration,” *CCTV English*.

⁴⁰ 『朝日新聞デジタル』2019 年 2 月 5 日。

⁴¹ Dylan Malyasov, “China promotes new CM-401 supersonic ballistic anti-ship missile,” *Defence Blog*, November 5, 2018, <https://defence-blog.com/news/china-promotes-new-cm-401-supersonic-ballistic-anti-ship-missile.html>.

⁴² *Ibid.*

その軌道は DF-21D の軌道よりも複雑であり、終末段階において少なくとも 1 度は急激な弾頭部の引き起こし（プルアップ）を行い、不規則な飛翔をすると考えられている（図



図 11 イスカンデル M
（出所）Gettyimages.com⁴³

12)。このように不規則な飛翔中の動きは、「ポーポイズング」または「スキップグライド」と呼ばれている。このような弾頭部の動きは、軌道をさらに複雑にして進路を調整するためのみに使用されてきたが、現在では迎撃を困難にする役割も果たしているようだ。さらに展示されていた発射台（推定）は、1～2 つの目標を同時に攻撃できる能力を有しており、船上に設置できるという利点があるようだ。また、同ミサイルの最大射程は輸出のために意図的に最大射程を控えめにしている可能性が指摘されている⁴⁴。

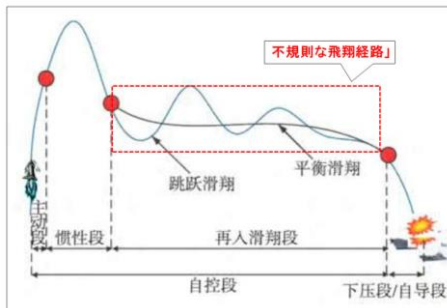


図 12 CM-401 の軌道イメージ
（出所）The War zone⁴⁵
（赤色点線及び日本語は筆者作成）

⁴³ Gettyimages.com, “Military hardware on display in Yekaterinburg as part of Army-2017 International Military-Technical Forum,” <https://www.gettyimages.co.jp/detail/%E3%83%8B%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%82%B9%E5%86%99%E7%9C%9F/an-iskander-m-missile-system-during-a-demonstration-show-as-%E3%83%8B%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%82%B9%E5%86%99%E7%9C%9F/838983718>.

⁴⁴ Joseph Trevithick, “China Reveals Shorts-Range Anti-Ship Ballistic Missile Designed To Dodge Enemy Defenses,” *The War zone*, November 5, 2018, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/24699/china-reveals-short-range-anti-sh-ship-ballistic-missile-designed-to-dodge-enemy-defenses>.

⁴⁵ Ibid.

(3) ASBM の艦船搭載の可能性

図 13 は、艦船から発射された ASBM が空母群らしき船団を攻撃している様子である。報道によると、元中国海軍少将が大学の講義に使用したスライドであり、講義では ASBM の海上配備を含む新たな海軍の兵器の壮大さやミサイルの多数攻撃により米国の海上防衛を圧倒する能力を大幅に向上させることについて述べられたという。同図に示すイメージのミサイルの射程は、DF-21D や DF-26 と同程度であると考えられているが軌道は CM-401 に類似している⁴⁶。仮に、中国がこのように複雑な軌道と DF-21D や DF-26 と同程度の射程を有する ASBM（仮に CM-401 改とする。）を開発中ならば、より技術を進展させていることになる。

ここで注目すべきは、艦船発射型の ASBM という点にある。このように艦船から発射される弾道ミサイルを ShLBM(Ship Launched Ballistic Missile: 艦船発射型弾道ミサイル)という⁴⁸。

ShLBM は以前から存在し、艦上から発射されるインドのダヌーシュ (Dhanush) 等がそれに相当する (図 14)。

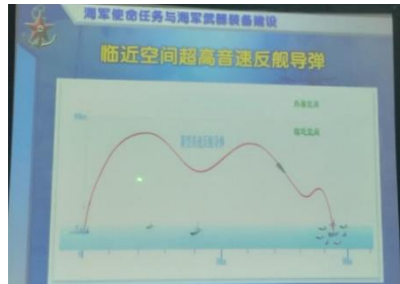


図 13 艦船発射型 ASBM のイメージ (出所) CIMSEC⁴⁷

今後、ASBM を発射するようになるとして注目されているのは、巡洋艦レンハイ (RENHAI) 級 (055 型) (以下、レンハイ) である⁴⁹。レンハイには、総数 112 の VLS (Vertical Launching System: 垂直発射装置) の

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Richard D. Fisher, Jr., “The PLA Navy’s Plan for Dominance : Subs, Shipborne ASBMs, and Carrier Aviation,” *Center for International Maritime Security*, October 24, 2017, <https://cimsec.org/pla-navys-plan-dominance-subs-shipborne-asbms-carrier-aviation/34497>.

⁴⁸ Defense Intelligence Ballistic Missile Analysis Committee, *Ballistic And Cruise Missile Threat 2017*,” p. 6. https://www.nasic.af.mil/Portals/19/images/Fact%20Sheet%20Images/2017%20Ballistic%20and%20Cruise%20Missile%20Threat_Final_small.pdf?ver=2017-07-21-083234-343.

⁴⁹ U.S. Office of the Secretary of Defense, *ANNUAL REPORT TO CONGRESS Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2018*, May 16, 2018, p. 66, <https://media.defense.gov/2018/Aug/16/2001955282/-1/-1/2018-CHINA-MILITARY-POWER-REPORT.PDF>.

セルがある（図 15）。個々のセルは正方形であり、直径は 0.85m である。全長（深さ）は 3 種類あり、最長 9m のものは米国のズムウォルト（Zumwalt）級の新型 VLS の Mk-57（直径：0.71m、全長：7.81m）よりも大きく、CM-401 改のような ASBM を格納できる可能性がある⁵⁰。



図 14 ダヌーシュ
（出所）Ballistic And Cruise
Missile Threat 2017⁵¹



図 15 レンハイ級巡洋艦
（出所）War is Boring⁵²

（4）ASBM の空中発射化

ASBM は ShLBM の他に ALBM も開発されているようだ。ALBM にも前例があり、世界初の ALBM は、米国が開発したスカイボルト（Skybolt）（図 16）である。スカイボルトは、開発中に失敗が相次いだ、開発中止が決定された当日である 1962 年 12 月 19 日に B-52 からの発射試験に成功した⁵³。その後、ロシアが 2018 年にキンジャル（Kinzhal）を公開するまで ALBM を開発し、配備する国はなかった（図 17）。近年になって、再びキンジャルや CH-AS-X-13 のような ALBM が開発されているのはなぜか。スカイボルトが核の残存性の向上を主な目的として開発されたのに対し、これらの ALBM は核弾頭を搭載できるが通常弾頭による運用を主な目的としているようにも考えられる。

⁵⁰ Rick Joe, “All You Need to Know About China’s New Stealth Destroyer,” *The Diplomat*, June 8, 2018, <https://thediplomat.com/2018/06/all-you-need-to-know-about-chinas-new-stealth-destroyer/>.

⁵¹ Defense Intelligence Ballistic Missile Analysis Committee, *Ballistic And Cruise Missile Threat 2017*, p. 6.

⁵² David Axe, “China’s Giant New Cruiser Matches America’s Naval Firepower,” *War Is Boring*, October 5, 2017, <https://warisboring.com/chinas-giant-new-cruiser-matches-americas-naval-firepower/>.

⁵³ GUNTER’S SPACE PAGE, “Skybolt(GAM-87/AGM-48A)ALBM,” https://space.skyrocket.de/doc_lau/skybolt.htm.

ALBM は、発射プラットフォームである戦闘機や爆撃機の速力を初速として利用し、射程を延伸することができるのである⁵⁵。これらの航空機は高速移動することによって発射点を柔軟に変更できる利点がある。例えば、キンジャルは THAAD（Terminal High Altitude Area Defense: 終末ミサイル防衛）に使用されるセクターレーダーに負担をかけることができる⁵⁶。

中国は、2つの新しい ALBM を発射プラットフォームの航空機と共に開発中であり、2025 年までにこれらを配備する可能性がある⁵⁸。これらの ALBM の 1 つが、米国の情報機関において CH-AS-X-13 と呼ばれるミサイルの可能性がある。

CH-AS-X-13 は、射程約 3,000km、2 段の固体燃料推進方式であり、2018 年までに戦略爆撃機 H-6K の改良型からの空中発射試験が施されている⁵⁹。図 18 は新型爆撃機 H-6N が CH-AS-X-13 を搭載したイメージ図である。



図 16 スカイボルトを搭載した B-52

（出所）Air Force Space & Missile Museum⁵⁴



図 17 キンジャルを搭載した MiG-31s
（出所）Russian Aviation⁵⁷

⁵⁴ Air Force Space & Missile Museum, “Skybolt,” <http://afspacemuseum.org/missiles/Skybolt/>.

⁵⁵ Ankit Panda, *Russia Releases Footage of New ‘Kinzhal’ Nuclear-Capable Air-Launched Missile*, *The Diplomat*, March 12, 2018.

⁵⁶ Ankit Panda, *Russia Releases Footage of New ‘Kinzhal’ Nuclear-Capable Air-Launched Missile*, *The Diplomat*, March 12, 2018.

⁵⁷ Russian Aviation, *Putin inspected MiG-31 fighter jet armed with hypersonic missile Kinzhal*, May 14, 2019, <https://www.ruaviation.com/news/2019/5/14/13497/>.

⁵⁸ U.S. Office of the Secretary of Defense, *ANNUAL REPORT TO CONGRESS Military and Security Developments Involving the People’s Republic of China 2019*, May 2, 2019, p. 67, https://media.defense.gov/2019/May/02/2002127082/-1/-1/1/2019_CHINA_MILITARY_POWER_REPORT.pdf.

⁵⁹ Ankit Panda, “Revealed: China’s Nuclear-Capable Air-Launched Ballistic Missile,” *The Diplomat*, April 10, 2018, <https://thediplomat.com/2018/04/revealed-chinas-nuclear-capable-air-launched-ballistic-missile/>.

H-6N は、2019 年 10 月の中国の 70 周年の軍事パレードにおいて公開された。同機の機首には空中給油用のプローブがあり、吊下部は大型ミサイルや爆弾を搭載することができる構造になっている⁶¹。H-6N は、



図 18 H-6N と CH-AS-X-13（可能性）
（出所）The National Interest⁶⁰
（黄色点線は筆者）

従来の H-6 シリーズに比べると航続距離が延伸されており、巡航ミサイル CJ-100 を搭載した場合の攻撃範囲は 6,000km 以上とされている⁶²。CH-AS-X-13 を搭載した場合の攻撃範囲は不明であるが、同ミサイルの重量により H-6N の戦闘半径が短くならないとしても空中給油が可能であり、攻撃可能距離が延伸している可能性がある。また、同ミサイルが DF-21D の派生型ならば対艦攻撃も可能と考えられる。

（5）多様化する ASBM のもたらす影響

このように H-6N の航続距離が延伸している状況において、仮に、中国が南太平洋エリアに同機を運用するために 3,000m 級滑走路をもつ拠点を構築できた場合、攻撃可能距離はさらに東へと延伸する。また、前述のレンハイも洋上補給を繰り返せば、太平洋へ大きく進出することは可能であり、CM-401 改の攻撃可能範囲も延伸できる。よって、これらの ASBM は、ハワイ沖付近、即ち、第 3 列島線付近までを攻撃圏内に収める可能性が考えられる⁶³。現在、中国は南太平洋への関与を強めている。南シナ海の環礁に 3,000m 級滑走路を建設した実績があり、南太平洋エリアにおける米

⁶⁰ David Axe, “Navy Killer: Is This China’s Dangerous New Anti-Ship Missile?,” *The National Interest*, November 20, 2019, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/navy-killer-china%E2%80%99s-dangerous-new-anti-ship-missile-97812>.

⁶¹ Joseph Trevithick, “New Photos Point To Chinese Bomber Being Able To Carry Huge Anti-Ship Ballistic Missiles,” *The War Zone*, September 23, 2019, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/29975/new-photos-point-to-chinese-bomber-being-able-to-carry-huge-anti-ship-ballistic-missiles>.

⁶² David Axe, *China’s H-6 Bombers Just Got Even Deadlier Against America’s Navy*, *National Interest*, November 19, 2019, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/chinas-h-6-bombers-just-got-even-deadlier-against-americans-navy-97607>.

⁶³ 第 3 列島線については以下を参考。海上自衛隊幹部学校戦略研究会コラム 142 『増えていく列島線と第 3 列島線について』、<http://www.mod.go.jp/msdf/navcol/SSG/topics-column/col-142.html>.

中を中心としたパワーバランスの変化次第では、図 21 に示すような状況が生起する可能性がある（図 19）。

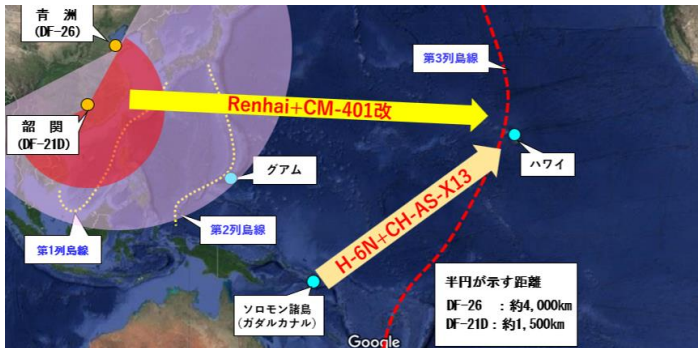


図 19 拡大していく ASBM の攻撃範囲
(出所) Google map を元に筆者作成

5 ASBM の ISR センサー

最後に ASBM に空母の位置情報を提供する ISR センサーについて考察する。

通常、弾道ミサイルが地上の固定目標を攻撃する場合、ミサイルに目標の位置情報をプリセットすることや GPS による誘導が可能である。しかし、広大な太平洋を移動する空母への攻撃には、空母の概略の位置情報を入手後、目標が確実に空母であることを識別し、追尾することが必要である。空母の位置が分からなければ、発射方向を定めることもできない。つまり、DF-21D のセンサーが空母を捕捉できるように発射する必要があり、そのためには、ミサイル本体とは別に ISR センサーを必要とする。これらの ISR センサーの例として、人工衛星、UAV や OTH レーダーが挙げられる⁶⁴。これらのセンサーの特徴を比較し、ASBM の ISR の有効性について考察する。

(1) 人工衛星

中国が多数の人工衛星を運用する中で、特に「遥感コンステレーション」

⁶⁴ S. Chandrashekar and Soma Perumal, *China's Constellation of Yaogan Satellites & the Anti-Ship Ballistic Missile: May 2016 Update*, p. 2, <http://isspp.in/wp-content/upload/2016/05/Yaogan-and-ASBM-May-2016-Report.pdf>.

と呼ばれる衛星群は ASBM 用であると考えられてきた⁶⁵。遥感は 2006 年から打ち上げが開始され、2010 年には運用が始まった。DF-21D が初期運用能力を獲得した根拠にも挙げられている。遥感搭載するセンサーにより、エリント、SAR（Synthetic Aperture Radar: 合成開口レーダー）、光学画像の 3 種類に大別される。チャンドラセカールらによると、「中国は 2015 年に遥感 28 号、29 号を打ち上げ、2016 年に遥感 30 号を打ち上げており、公海上の空母機動群を恒常的に識別し、位置を特定し、追跡する能力を示している。」という⁶⁶。これらの打ち上げ時期が、DF-26 が初公開された 2015 年 10 月にも近いという点は注目すべきである。

ア エリント衛星

遥感のエリント衛星は、2 種類に分けられる。1 つ目は、地球の公転面に対して約 63.4° 傾斜した高度約 1,200km の軌道を 3 機の衛星が三角形を形成して、周回する衛星の集合（クラスター）である（図 20）。これらは、遥感 9 号（9A、9B、9C）（あるいは遥感 9 号 ABC）のように表記される。その覆域は 3,500km であり、空母の放出する電波を探知し、太平洋上の空母群の概略位置を提供する⁶⁸。

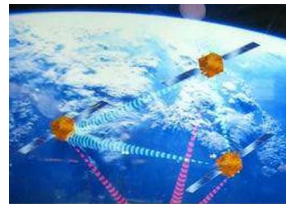


図 20 遥感 9 号 ABC(イメージ)
(出所) GUNTER'S
SPACESPAGE⁶⁷

なお、運用中のクラスターは、遥感 17 号 ABC、遥感 20 号 ABC、遥感 25 号 ABC、遥感 31 号 ABC と推定されている⁶⁹。

2 つ目は、新しいシアター・エリント・コンステレーションと呼ばれる遥感 30 号である。遥感 30 号は 3 機を 1 グループとして同時に打ち上げられるが、前述のエリント衛星のような三角形は形成しない⁷⁰。遥感 30 号は、

⁶⁵ S. Chandrashekar and N. Ramani, *China's Space Power & Military Strategy -The role of the Yaogan Satellites*, p. 2,

http://isspp.in/wp-content/uploads/2018/07/Chinas-Space-Policy_July2018.pdf.

⁶⁶ S. Chandrashekar and Soma Perumal, *China's Constellation of Yaogan Satellites & the Anti-Ship Ballistic Missile: May 2016 Update*, p. 2.

⁶⁷ GUNTER'S SPACE PAGE, *Yaogan 9, 16, 17, 20, 25, 31 (JB-8 1, 2, 3, 4, 5, 6)*, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/Yaogan-9.htm.

⁶⁸ S. Chandrashekar and Soma Perumal, *China's Constellation of Yaogan Satellites & the Anti-Ship Ballistic Missile : May 2016 Update*, p. 2.

⁶⁹ *Ibid.*, p. 9.

⁷⁰ *Ibid.*, p. 4.

1 つの軌道面に 2 グループ（合計 6 機）の衛星が 60° 間隔で配置される⁷¹（図 21）。最終的には 6 グループまで打ち上げが予定されており、18 機体制で運用される計画である⁷³。2019 年 7 月 25 日には第 5 グループが打ち上げられている⁷⁴。

遥感 30 号は、1 つの軌道に 6 つの衛星が配置され、最終的に軌道の本数は 3 本になる。これらの軌道は地球の公転面に対して 35° の傾斜をとり、高度約 600km である。チャンドラセカールらによれば、遥感 30 号のシアター・エリント・コンステレーションの完成により、北緯 35° から南緯 35° の間にある陸地と海洋をほぼ完全に監視できる⁷⁵。

イ SAR 衛星

遥感コンステレーションには全天候下、昼夜を問わず、対象地域の画像を撮像できる SAR 衛星が含まれている。

現在、6 機の SAR 衛星（遥感 18 号、遥感 21 号、遥感 23 号、遥感 26 号、遥感 28 号、遥感 29 号）が運用中と推定されてい

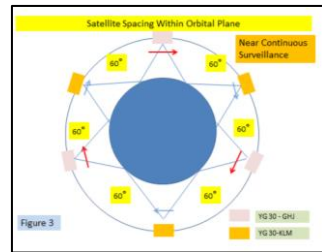


図 21 遥感 30 号の配置
（出所）China's Space Power & Military Strategy⁷²

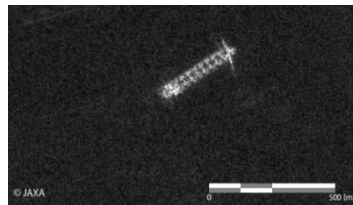


図 22 SAR 画像の一例
（出所）ALOS 解析研究プロジェクト⁷⁶

⁷¹ Ibid., pp. 15-17.

⁷² S. Chandrashekar et al., *China's Space Power & Military Strategy -The role of the Yaogan Satellites,*” p. 17.

⁷³ Ibid., p. 2.

⁷⁴ Rui C. Barbosa, Long March 2C lofts Yaogan -30 Groupe 05 satellites, NASA Spaceflight.com, July 25, 2019, <https://www.nasaspacesflight.com/2019/07/long-march-2c-yaogan-30-groupe-05-satellites/>.

⁷⁵ S. Chandrashekar et al., *China's Space Power & Military Strategy -The role of the Yaogan Satellites* p. 16.

⁷⁶ ALOS 解析研究プロジェクト EORC、JAXA「陸域観測技術衛星 2 号「だいち 2 号」(ALOS-2) 初期機能確認期間中の観測画像衛星について（その 5・船舶編）」、https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS-2/img_up/jpal2_check005_20141107.html.

る⁷⁷。遥感コンステレーションの SAR 衛星の解像度は不明であるため、ALOS-2（陸域観測技術衛星 2 号「だいち 2 号」）の SAR 画像を一例として示す（図 22）。これは、東京湾を航行するバラ積み船を分解能 3m の SAR で撮像したものである⁷⁸。

ウ 光学画像衛星

光学画像衛星は SAR のように曇天時や夜間の撮像はできないが SAR よりも画像は鮮明かつ判別が容易である。遥感の光学画像衛星には、中分解能（3～10m）と高分解能（1～3m）のセンサーがあり、中分解能は SAR の補完用であると考えられている。また、遥感（高分解能）と非常によく似た軌道をとる光学画像衛星 LKW (Ludikancha weixing) が確認されており遥感と同様のミッションを付与されている可能性がある⁸⁰。分解能 1m の光学画像衛星の撮像画像の例としてカザフスタンの光学衛星 KazEOSat-1 画像を示す（図 23）⁸¹。



図 23 光学画像の一例
（出所）eo Porta Directory⁷⁹

遥感コンステレーションにおいては、主に広域を監視するエリント衛星が空母の概略の位置を特定し、空母を撮像可能な位置にある SAR 衛星や光学画像衛星が識別をするという精緻な識別システムを構築している。中国は遥感や LKW 以外にも多数の民間用の高解像度 SAR と光学画像衛星を保有しており、これらは軍民両用とすることができる。これらを使用すれば、さらに追加の SAR および光学画像のセンサーの覆域を提供することができる⁸²。また、遥感により入手した情報は、リアルタイムに地上局にダウンリンクする必要があるが、データ中継衛星の天鏈 2 号 01 も存在し、不可能なことではないだろう⁸³。

⁷⁷ Ibid., p. 13-14.

⁷⁸ Ibid.

⁷⁹ eo Portal Directory, *KazEOSat-1*,

<https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/k/kazeosat-1>.

⁸⁰ S. Chandrashekar and N. Ramani, *China's Space Power & Military Strategy - The role of the Yaogan Satellites*, p. 3.

⁸¹ eo Portal Directory, *KazEOSat-1*.

⁸² S. Chandrashekar and N. Ramani, *China's Space Power & Military Strategy - The role of the Yaogan Satellites*, p. 13.

⁸³ “China successfully launches second generation data relay satellite,” *The Economic Times*, April 1, 2019.

(2) UAV (Unmanned Aerial Vehicle)

無人機については、以前より、ASBM の ISR センサーになる可能性が指摘されてきたが、具体的な機種については諸説あり、不明な点が多い。しかし、無人偵察機 WZ-8 は H-6N と同様に、2019 年 10 月のパレードにおいて初公開された（図 24）。H-6N から発射され、高高度を超音速で飛翔することが可能であり、DF-17 や DF-26 の ISR センサーとして機能すると報道された⁸⁵。DF-21D については触れられなかったが同ミサイルについても DF-17 の射程と同程度であり、運用できると考えられる⁸⁶。



図 24 無人偵察機 WZ-8
（出所）The Telegraph⁸⁴

(3) OTH (Over The Horizon) レーダー

中国は、OTH レーダーの開発に 1960 年代後半から取り組んでおり、同レーダーの開発を大きく進歩させている⁸⁷。OTH レーダーには、電離層からの後方散乱に依存し、覆域が 1,000～4,000km の OTH-B（スカイ・ウェブ・レーダー）と電波の届く範囲がはるかに狭い OTH-SW（地上波（表面波）レーダー）があり、まとめて OTH-R と呼ばれている⁸⁸。DF-21D や DF-26 の射程を考慮すると、覆域の広さから OTH-B レーダーは早期警戒能力があるとされており、ASBM の ISR センサーとして有用である。また、OTH レーダーの波長は非常に長く、ステルス機も検出することができる⁸⁹。

⁸⁴ “China’s 70th anniversary: Parades in Beijing, protest in Hong Kong - in pictures,” *The Telegraph*, October 1, 2019.

⁸⁵ Ibid.

⁸⁶ Malcolm Davis, “China’s Military IS Transforming Into a Powerhouse (And This Parade Proves It),” *The National Interest*, October 6, 2019, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/chinas-military-transforming-powerhouse-and-proves-it-85746>.

⁸⁷ S. Chandrashekar, et al., *China’s Anti-Ship Ballistic Missile Game Changer In The Pacific Ocean*, p. 7.

⁸⁸ “Project 2319 Tianbo [Sky Wave] Over-the-Horizon Backscatter Radar [OTH-B],” *GlobalSecurity.org*,

<https://www.globalsecurity.org/wmd/world/china/oth-b.htm>.

⁸⁹ Ryan Pickrell, *China says it has developed a new radar system that can spot*

しかし、OTH-B は、空間解像度が低く、電離層の変化の影響を受けやすいという欠点を持ち、空母を他の商業船舶等と区別することやレーダーにより入手した情報の補正が難しいとされており、ISR センサーとして運用するには他の ISR センサーとの連携が必須である⁹⁰。

おわりに

中国の ASBM はそのプラットホームも含めて開発が継続している。対処が困難であると考えられる ASBM への対策として、ミサイルが発射されるまでのキル・チェーンを破壊することが必要である。ISR センサーが空母等の目標を捜索する段階において電波管制や電子妨害により、位置情報の取得を困難にすることや ASBM の弾頭部のレーダーの誘導を欺瞞する方法がある。位置情報の伝達手段（ネットワーク）への妨害も 1 つの方法である。どれも簡単なことではない。さらに、これらに関しては新設が見込まれる航空自衛隊の宇宙作戦隊（仮称）や陸上自衛隊のイージスアショアを運用する部隊等と緊密な連携が必須である。これらは「平成 31 年度以降に係る防衛計画の大綱について」に示された新領域に関連することである。他に、米国の兵器分散コンセプト（Distributed Lethality）も 1 つの方策であるかもしれない。ASBM への対処が困難ならば、抑止手段も検討しなければならない。2019 年 8 月の中距離核戦力全廃条約の失効後、米国はミサイル発射実験を実施し、ロシアも中距離ミサイル開発を再開すると表明している⁹¹。

科学技術の進歩と情勢の変化は著しく、現在は第 4 次産業革命の真っただ中であるが、このような変化に適応し、数々の問題を乗り越えた先にこそ我が国の防衛に資する多次元統合防衛力を構築できるのである。

US stealth fighters at incredible distances, Business Insider June 12, 2019, <https://www.businessinsider.com/china-says-new-radar-can-spot-stealth-fighters-at-range-2019-6>.

⁹⁰ S. Chandrashekar, et al., *China's Anti-Ship Ballistic Missile Game Changer In The Pacific Ocean*, p. 9.

⁹¹ 『東京新聞』2019 年 8 月 22 日（夕刊）。