

북한의 신형중장거리 극초음속미사일 시험발사 분석

Online Series

2024. 04. 04. | CO 24-29

홍민(북한연구실 선임연구위원)

북한이 마하5 이상의 속도에 변칙적인 비행궤적으로 요격을 회피할 수 있는 활공체형 극초음속 미사일(HGV: Hypersonic Glide Vehicle) 시험발사에 성공했다고 밝혔다. 북한은 4월 2일 오전 6시 52분 평양 일대에서 동해상으로 미사일을 발했는데, 4월 3일 북한의 『노동신문』은 “극초음속 활공비행 전투부를 장착한 새형의 중장거리고체탄도미사일 <화성포-16나>형의 첫 시험발사”를 진행했고 “우수한 특성이 뚜렷이 확증”되었다고 밝혔다.¹⁾

극초음속미사일은 음속의 5배 또는 그 이상의 극초음속의 속도로 비행하는 미사일로 대기권 밖을 통과해 재진입해 대기권 내에서 수직 급강하 및 재도약, 낮은 고도에서 변칙 기동으로 현존하는 미사일 방어 시스템으로 탐지·추적·요격이 힘든 무기로 일종의 게임체인저로 알려져 있다. 현재 램제트 혹은 스크림제트 방식의 순항미사일(HCM: Hypersonic Cruise Missile), 글라이더 형태로 활공비행하는 극초음속 활공체(HGV), 크게 이 두 가지 종류로 개발되고 있으며 기존에 개발에 성공한 국가는 러시아, 중국, 미국 정도다. 북한이 이번에 시험발사한 것은 후자에 해당하는 극초음속 활공체다.

북한은 이번 보도를 통해 “발사된 미사일에서 분리된 극초음속활공비행전투부는 예정된 비행궤도를 따라 1차 정점고도 101.1km, 2차 정점고도 72.3km를 찍으며 비행하여 사거리 1,000km 계선의 조선동해상수역에 정확히 탄착”했다고 밝혔다.

1) “조선민주주의인민공화국 미사일총국 신형중장거리초음속미사일 시험발에 성공,” 『노동신문』, 2024.4.3.

기존 <화성-8>형 액체연료형과 외형은 동일, 엔진연료계통의 교체형화

북한은 이번 <화성-16나>형을 포함하여 지금까지 총 3종의 극초음속미사일을 공개했다. 2021년 9월 28일 시험발사한 활공체형의 극초음속 미사일 <화성-8>형, 2022년 1월 두 차례 시험발사한 원뿔형의 극초음속 미사일, 그리고 이번에 시험발사한 고체연료형 <화성-16나>형이다. 원뿔형은 탄두부가 원뿔형태로 날개가 달린 글라이형의 <화성-8>형과는 다른 형태다.

<그림1> 북한이 공개한 극초음속 미사일 3가지 형태

		
<ul style="list-style-type: none"> • 극초음속미사일(원뿔형) • 액체연료(암플화) • 『노동신문』 2022.1.6. 	<ul style="list-style-type: none"> • 극초음속미사일(HGV, 활공체형) <화성-8>형, 액체(암플화) • 액체연료(암플화) • 『노동신문』 2022.4.26 	<ul style="list-style-type: none"> • 극초음속미사일(HGV, 활공체형) <화성-16나>형 • 고체연료 • 『노동신문』 2024.4.3

* 출처: 『노동신문』

앞선 <화성-8>형과 원뿔형은 모두 액체연료의 주입시간을 단축하기 위해 고안된 ‘연료암플화(액체연료를 용기에 담은 암플형)’인 반면, 이번에 시험발사한 <화성-16나>형은 고체연료형이다. 지난 달 3월 19일 “신형중장거리극초음속미사일용 고체연료발동기 지상분출시험”을 했다고 보도한 바 있는데,²⁾ 20여 일 만에 이 엔진을 장착한 발사실험을 이번에만 것으로 보인다.

<표1> 북한의 극초음속 미사일 발사 공개 내용

연월	발사체/실험체	비행거리	고도	속도	발사방향	목적	주요내용	김정은참관	수행/주관	수행기관
1차 2021 9/28	국방과학원 새로 개발한 극초음속미사일 <화성-8>형 시험발사 진행 (극초음속활공체형)	200	30		자강도 룡림군 → 동해상 * 내륙통과	실험	최우선 5대과업 전략무기부문		박정천 국방과학부문 지도간부들	국방과학원
2차 2022 1/5	국방과학원 극초음속미사일 시험발사 진행 (원뿔탄두형)	700	50	마하 6	자강도 일대 → 동해	실험	핵심 5대과업 전략무기부문		당군수공업부 국방과학부문 지도간부	국방과학원

2) “경애하는 김정은동지께서 신형중장거리극초음속 미사일용 고체연료발동기 지상분출시험을 지도하시였다.” 『노동신문』, 2024.3.20.

3차 2022 1/11	극초음속미사일 시험발사 연속성공 (원뿔탄두형)	1,000	60	마하 10 내외	자강도 일대 → 동해	실험	-	o	조용원 당 중앙위 부 부장들 국방과학부문 지도간부	국방과학원
4차 2024 1/14	극초음속미사일 시험발사 진행 (극초음속기동형 조종전투부 장착 중장거리고체연료미사일)					실험			미사일총국 산하 국방과학연구 소들	
2024 3/19	신형중장거리극초음속미사일용 고체연료발동기 지상분출시험 지도					실험	전략무기부문 개발과제	o	미사일총국 산하 발동기연구소	
5차 2024 4/2	조선민주주의인민공화국 미사일총국 신형중장거리극초음속미사일 시험발사 성공	1,000	101.1 (1차) 72.3 (2차)	마하6	평양 순안 → 동해 동북 * 내륙통과	실험		o	부부장 김경식	미사일총국장 장정하 국방과학연구 부문 지도간부들

* 출처: 저자 작성

북한이 공개적으로 극초음속미사일 발사실험을 한 것은 엔진실험을 제외하면 총 5회다. 2021년 9월에 시험발사한 <화성-8>형은 당시 탄두부의 유도기능과 활공 비행 특성을 확증했다고 했지만 비행거리 200km, 고도 30km로 성공하지는 못한 것으로 보인다. 이번 <화성-16나>형은 당시 시험비행의 문제점을 보완하여 탄두부의 형태는 동일하게 유지하면서 고체연료형으로 새로 개발한 것으로 보인다. 2022년 1월에 두 차례 시험발사한 원뿔형의 경우, 비행거리, 고도, 속도, 선회 및 측면기동 등에서 일정한 성과를 거둔 것으로 보이지만, 원뿔형 탄두부로 인해 글라이더형보다는 활공 능력에 있어서는 한계가 있었을 것으로 보인다. 날개형의 활공체는 양력을 활용하여 도약 및 변칙기동, 장거리 활공에 유리한 반면, 뾰족한 원뿔형의 경우 고속 능력은 뛰어나지만 조종성과 장거리 능력에서는 제한적일 수 있기 때문이다.

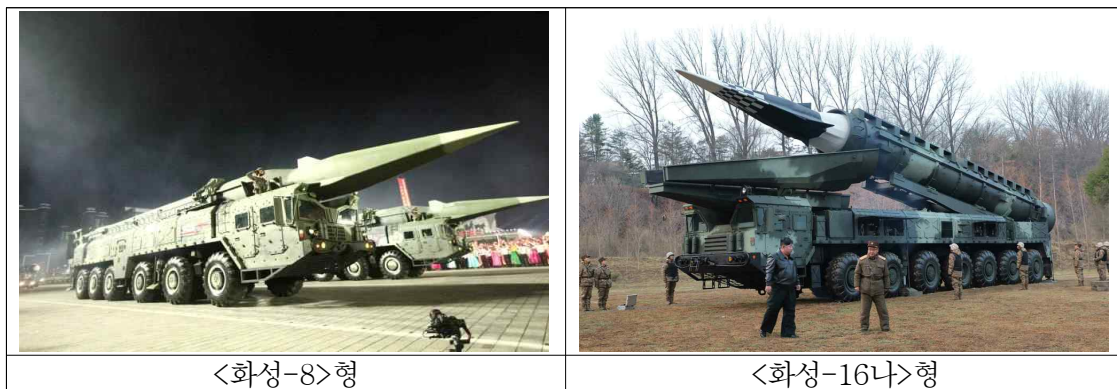
<표2> 북한의 극초음속 미사일 시험발사 후 공개된 주요 제원

발사차수	형태	주요 제원
1차 발사 (2021.9.28.)	활공체형	· 능동구간에서 미사일 비행조종성과 안정성 확증 · 분리된 극초음속활공비행전투부의 유도기능과 활동비행 특성을 기술적 지표 확증 · 첫 도입 압플화된 미사일연료계통과 발동기의 안정성 확증
2차 발사 (2022.1.5.)	원뿔형	· 초기방위각에서 목표점방위각으로 120km 측면기동, 700km 설정된 표적 명중
3차 발사 (2022.1.11.)	원뿔형	· 600km 계선에서부터 활공체도약 · 초기방위각에서 목표점방위각으로 240km 선회기동, 1,000km 설정된 표적 명중
4차 발사 (2024.1.14.)	활공체형	· 미발표
5차 발사 (2024.4.2.)	활공체형	· 활공도약형비행궤도 특성과 측면기동능력 확증 · 1차 정점고도 101.1km, 2차 정점고도 72.3km 찍으며 비행, 1,000km 설정된 표적 명중

* 출처: 저자 작성

이번에 발사한 <화성-16나>형은 외형적으로는 기존 <화성-8>형과 동일한 형태를 가지고 있으나, 고체연료화하면서 길이는 다소 늘어났을 가능성이 있다. 실제 공개한 사진을 보면, 발사차량의 차륜이 기존 6개에서 7개로 증가, 전체적인 길이가 길어졌을 가능성이 있는데, 이는 엔진연료계통을 고체형화하여 증장거리 능력을 향상하기 위한 차원으로 해석해 볼 수 있다.

<그림2> <화성-8>형과 <화성-16나>형의 차륜 변화



* 출처: 『노동신문』

<화성-16나>형 명칭, 애초 증장거리용 극초음속 미사일 개발 염두

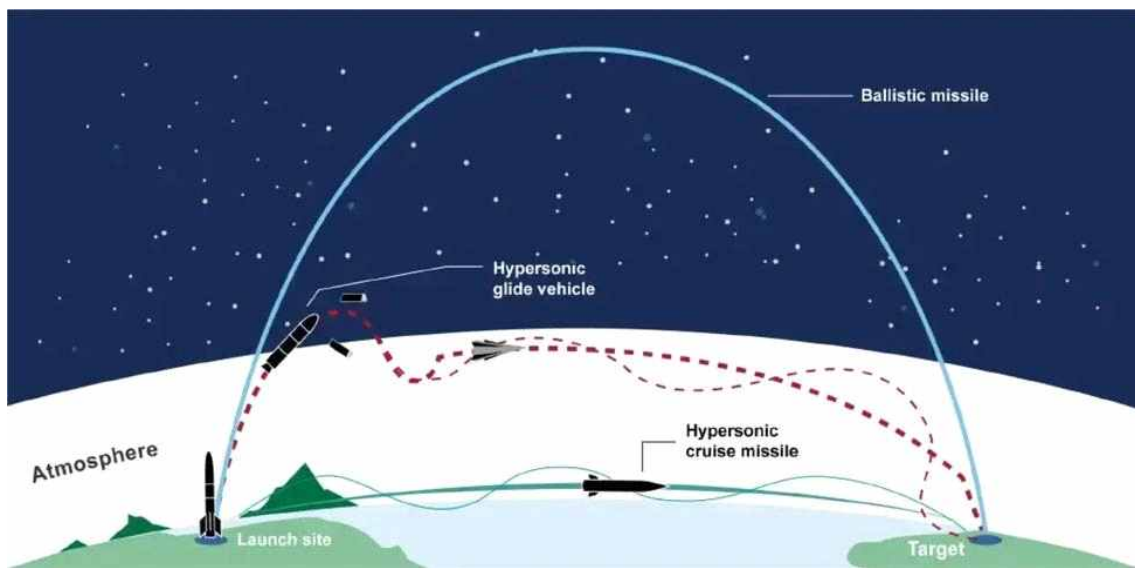
이번에 실험한 <화성-16나>형은 국방력발전계획상 원래부터 증장거리형으로 개발 목표를 설정한 것으로 보인다. 그것은 <화성-16나>형이란 명칭을 통해 유추가 가능하다. 기존 증장거리급 미사일에 <화성> 12, 13, 14, 15, 17, 18형 등으로 부여되었지만, 16형이 빠져 공개되지 않았었다는 점에서 애초 증장거리형의 극초음속미사일 개발을 염두에 두고 비워두었을 가능성도 있다. <화성-8>형은 <화성-16나>형으로 가기 위한 초기 모델일 수 있으나 명칭 부여로 볼 때, 애초 단거리용으로의 모델화도 염두에 두었을 가능성이 있다. 정리하면, <화성-8>형은 증장거리형 극초음속 미사일 개발을 위한 진화적 첫 모델이기 하지만, 이후 대체나 도태보다는 그 자체로 단거리용 극초음속 미사일로 남을 가능성도 있다.

대기권 내 수직하강 및 재도약, 저고도 비행, 요격 회피 능력 확인

북한이 이번에 발표한 1, 2차 정점고도로 볼 때, 대기권 내 수직하강 및 재도약을 통한 저고도 비행 능력이 있음을 확인한 것으로 보인다. 발사체의 로켓 부스터에 의해 높은 고도까

지 상승한 후 부스터 분리와 수직하강 후 다시 재도약하여 72.3km 고도에서 다시 정점을 찍은 후 마하5 이상의 속도로 활공하면서 변칙 기동을 한 것으로 볼 수 있다. 수직낙하 이후 재도약 후 낮은 고도에서 항로를 바꾸며 비행을 했다면, 레이더 포착의 어려움뿐만 아니라 요격 회피 능력도 확보한 것으로 볼 수 있다.

<그림3> 극초음속활공체(HGV)의 비행궤적



* 출처: “Hypersonic missile defense program moves toward 2 prototypes,” *SPACE.COM*, June 29, 2022, <<https://www.space.com/hypersonic-glide-phase-interceptor-prototype-funding>>.

거리제한 발사, 광 미군기지에서 주일미군까지 역내 억제력 과시

북한은 이번 실험에서 “안전을 고려하여 사거리를 1,000km 한도내로 국한시키고 2계단 발동기의 시동지연과 능동구간에서의 급격한 궤도변경비행방식으로 속도와 고도를 강제제한” 했다고 발표했다.³⁾ 북한의 주장대로라면, 2단 분리 후 엔진 시동을 지연시켜 활공구간에서 급격한 궤도 변경 비행으로 속도와 고도를 의도적으로 제한했다는 것이다. 북한이 ‘중장거리’

3) 한국의 합동참모본부는 4월 3일 “북한이 주장하는 비행거리(1천km)는 우리 군의 분석과 차이가 있으며, 과장된 것으로 평가한다”며 “한미일이 분석한 결과 600여km”라고 밝혔다. 관련 전문가들은 극초음속 미사일의 수직하강과 재도약, 변칙기동의 특성으로 인해 레이더 포착이 쉽지 않아 정확한 탄착 지점을 확인하는 게 쉽지 않았을 가능성을 제기하기도 한다. 향후 추가적인 제원 분석이 필요하다. 관련 보도는 “합참 ‘북한, 극초음속 미사일 비행거리·궤도변경 과장.’ 『연합뉴스』, 2024.4.3., <<https://www.yn.a.co.kr/view/AKR20240403117100504?section=politics/all>>.



로 명칭을 사용했고 제한 없이 정상 비행시 3,000~4,000km 정도의 비행을 목표로 할 가능성이 있다. 특히 비행거리에 대한 ‘강제제한’을 강조한 것은 북한 주장대로 주변국가들의 안전을 고려한 측면이 일차적으로 있겠지만, 3,000~4,000km 사정거리로 미국의 괌기지를 타격하는 능력뿐만 아니라 1,000km 내의 목표지점(주일미군 전시증원, 주변에 전개되는 항모함단)도 거리 제한을 한다면 타격 가능하다는 것을 보여주는 의미도 있다.

최근 전략순항미사일(1,800km)과 더불어 주일미군기지부터 괌기지를 비롯한 역내 전시 증원을 억제하는 지역 투발 미사일에 집중하는 경향이 나타나고 있다. 2019~2022년 한반도 영역을 주로 사정거리에 두는 핵탄두 탑재 가능한 신형 단거리 탄도미사일(KN-23, KN-24, KN-25)의 개발·실전화에 집중했다면, 최근 2023년 이후 주일미군을 포함한 괌 미군기지까지 투발할 수 있는 미사일에 집중하고 있는데, 극초음속 미사일 역시 같은 선상에 있다고 볼 수 있다.

준중거리 및 중거리 미사일 라인업의 강화

기존 개발 및 보유 미사일체계에서 준중거리 및 중거리 부문이 다른 사거리 미사일에 비해 상대적으로 가장 취약했다고 볼 수 있다. 2013~2017년에는 대륙간탄도미사일(ICBM) 확보에 우선 집중했고 2019년 이후 전술핵 탑재 가능한 신형 단거리 미사일 개발·실전화에 집중, 준중거리나 중거리 미사일의 모델 개발에는 상대적으로 집중하지 못한 측면이 있다. 중거리 미사일에는 <화성-12>형과 <북극성-2>형이 모델이 몇 차례 시험발사로 안정화돼 실전화했다고 북한은 발표한 바 있다. 준중거리에는 <화성-9>(스커드-ER), <화성-10>(무수단)이 있으나, 무수단미사일의 경우 8차례 시도했으나 대체로 실패한 바 있어 불안정한 모델이고 <화성-9>형의 경우 요격당할 가능성과 액체형이란 제한이 있었다. 이번 고체연료형의 극초음속미사일 발사가 성공함에 따라 요격을 회피하며 기동성을 갖춘 1,000~4,000km 내 미사일 모델이 보강됐다고 볼 수 있다.

전술, 작전, 전략급 미사일의 고체연료화, 탄두조종화, 핵무기화

북한은 이번 보도에서 김정은은 “각이한 사거리의 모든 전술, 작전, 전략급 미사일들의 고체연료화, 탄두조종화, 핵무기화를 완전무결하게 실현”했다고 강조했다. 실제 김정은 집권 이후 지금까지 공개한 내용으로 보면, 근거리(CRBM), 단거리(SRBM), 준중거리(MRBM),

중거리(IRBM), 장거리(ICBM), 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 모두에서 실전화 무기체계로서의 완성도를 차치하더라도 엔진연료계통은 고체연료화가 실현된 것으로 볼 수 있다. 김정 은 집권 이후 고체연료형으로는 2015년 <북극성-1>형을 첫 발사한 이후 약 9년여 만에 전 사정거리의 고체연료형화에 성공했다고 볼 수 있다.

다만 ‘탄두조종화’는 단거리급, 극초음속, 전략순항미사일 등에서 변칙기동, 요격 회피술에서 일정하게 성과를 거둔 것으로 볼 수 있지만, 정밀도에서는 여전히 의문이 남는다. 우크라이나-러시아 전쟁에 투입된 북한제 단거리 미사일의 경우 정확도에서 한계를 보인 바 있다. ‘핵무기화’ 역시 전략, 전술 핵무기 모두에서 핵탄두 탑재가 가능하다고 주장하고 있지만, 각 사거리별 미사일 특성에 맞는 핵탄두의 다중화 여부는 아직 확인된 바 없다.

<표3> 북한의 전략무기 및 전술핵무기 개발 현황

구분	비행·운용거리	모델	엔진/연료
전략핵무기	SLBM	<북극성>	고체
		<북극성-3>	고체
		<북극성-4사>	고체
		<북극성-5사>	고체
	MRBM	<화성-9>(스커드-ER)	액체
		<화성-10> 무수단	액체
	IRBM	<북극성-2>	고체
		<화성-12>	액체
	ICBM	<화성-14>	액체
		<화성-15>	액체
		<화성-17>	액체
		<화성-18>	고체
극초음속미사일	<화성-8>(활공체형) (원뿔형)	액체(암플화)	
	<화성-16나>	고체	
핵무인수중공격정	<해일>시리즈	액체	
전략순항미사일	<화살>시리즈	액체	
전술핵무기	SRBM	<화성-6>형(스커드-C)	액체
		저수지수중발사탄도미사일	고체
		KN-23B(철도기동형)	고체
		KN-23(이스칸데르형, <화성-11나>형)	고체
		KN-24(에이태콤스형)	고체
		고중량탄두형(<화성-11다>형)	고체
		KN-25(초대형방사포)	고체
개발중간형	MRBM	<화성-7>(노동)	액체

* 출처: 북한이 『노동신문』에서 각 무기시험 보도 과정에서 전략무기와 전술핵무기로 언급할 것을 토대로 작성

국방력발전 5개년계획 전략무기부문 개발과제 완결 주장, 대미 압박 의미

북한은 지난 달 3월 20일 신형중장거리극초음속미사일 고체연료발동기 지상분출시험 보도 당시 김정은이 “제8차대회가 제시한 5개년계획기간의 전략무기부문 개발과제들이 훌륭히 완결된 데 대하여 대만족을 표시”하였다고 보도한 바 있다. 기존에 북한이 핵탄두 탑재를 언급한 무기, 전략무기 및 전술핵무기로 표현한 보도를 토대로 ‘전략무기부문’을 보면 위의 <표3>과 같이 거의 대부분의 모델을 실험 및 훈련 차원에서 공개한 것은 사실이다. 특히 아래 <표4>에서 보듯이 국방력발전 5개년계획기간 달성하겠다고 했던 ‘5대 핵심과업’에서 ‘전략무기부문’인 극초음속미사일, 고체연료 ICBM, 수중발사핵전략무기 등에서 일정한 성과를 거둔 것은 분명하다.

<표4> 당 제8차 대회 사업총화보고 중 국방력부문 계획과 현재 성과 부분

총결기간 성과(2016~2020)	국방력발전 5개년계획
국방과학부문	중핵적 구상(목표)
[전술핵무기] • 초대형방사포 → 개발 완성 • 신형전술로켓 → 개발 • 중장거리순항미사일 → 개발 [재래식무기] • 주력탱크 → 개발방향, 생산공정 일신 • 반항공로켓중합체 → 개발 • 지행곡사포 → 개발 • 반장갑무기 → 개발	• 전술핵무기 개발(소형경량화, 전술무기화) • 초대형핵탄두 생산 지속 • 15,000km 내 전략적 대상 명중률 제고(핵선제 및 보복타격능력 고도화)
국방과학연구부문	5대 핵심과업
• 다탄두개별유도기술 → 연구사업 마감단계 • 극초음속활공비행전투부 → 연구종료/시험제작 • 중형잠수함 → 현대화 목표 설정 • 핵잠수함 → 설계연구 종료, 최종심사단계 • 각종 전자무기 → 설계완성 • 무인타격장비 → 설계완성 • 정찰탐지수단 → 설계완성 • 군사정찰위성 → 설계완성	① 극초음속활공비행전투부 개발도입(전략무기부문) → <화성-16나>형 ② 수중·지상 고체엔진 ICBM 개발사업(전략무기부문) → <북극성>시리즈, <화성-18>형 ③ 핵잠수함과 수중발사핵전략무기 보유(전략무기부문) → 핵공격잠수함, 핵무인수중공격정 <해일> ④ 군사정찰위성 운용 → <만리경-1>호 ⑤ 500km 전방중심 정밀정찰 무인정찰기 개발 → <쌍별-4>형

* 주: ‘5대 핵심과업’은 북한이 각 무기실험시 『노동신문』에서 5대 핵심과업에 해당하는 무기로 지칭한 것을 토대로 작성

그러나 실제 ICBM의 정상각도 비행 능력 및 대기권 재진입 기술 확보, 디젤엔진 기반 개조된 잠수함 이외에 핵동력추진 잠수함 확보, SLBM의 실제 잠수함에서의 발사 기술, 핵무인수중공격정 <해일>의 운용 및 폭발 능력 등에서는 여전히 무기체계로서의 완성도 여부는 불확실한 지점이 있다.

국방력발전 5개년계획의 4년차에 접어든 올해에 5대 핵심과업 중 ‘전략무기부문’의 ‘완결’을 주장하는 것은 정치적 맥락에 무게를 두고 해석이 필요하다. 올해 11월에 있을 미국 대선과 차기 미국 행정부의 출범을 의식해 최대한 핵무기 고도화의 성과를 과시하려는 의도가 강하게 깔려 있을 가능성이 있다. 핵무기 고도화는 불가역적이며 비핵화는 불가하다는 것을 각인시키기 위한 대미 메시지 차원의 언술과 행보로 볼 수 있다. 이와 더불어 조만간 개최가 예상되는 최고인민회의를 통한 대폭적인 헌법 개정을 앞두고 무기체계 개발 성과를 통해 대미 억제력과 전쟁수행 능력을 메시지화하기 위한 차원으로도 볼 수 있다.

전략적 의미와 향후 전망: 러북 공군 기술협력 유의

이번 극초음속 미사일 실험발사에서 몇 가지 군사기술적 의미를 도출해 낼 수 있다. 우선 극초음속 미사일 개발의 효과로 한미의 미사일 방어체계에 대한 회피 능력을 일정 수준 보여준 측면이다. 이미 실전화되었다고 밝히고 있는 전술핵 탑재가 가능한 신형 단거리 탄도미사일들의 변칙기동, 낮은 고도에서 저공 비행하는 전략순항미사일, 은밀성을 살린 수중전략무기체계 <해일> 등과 더불어 신형 극초음속 미사일까지 실험을 하게 됨에 따라 한미의 방어체계를 회피하기 위한 무기들의 실전화가 빠르게 가시화되고 있다는 것이다. 이에 대한 한미의 전략적·전술적 대응이 시급해진 상황이라고 할 수 있다.

둘째, 극초음속 미사일 개발은 북한이 확보하려고 하는 대기권 재진입 기술 향상과도 연관성을 가질 수 있다는 점이다. 대기권 재진입 기술에 중요한 고온을 견디는 재질과 소재 기술이 극초음속 활강체에도 비슷한 도전 기술이 될 수 있는 점이다. ICBM의 재진입과 극초음속 미사일의 대기권 내 비행이 동일하다고 볼 수는 없지만, 취약했던 소재 기술에서 모종의 기술적 진전이 이뤄질 가능성도 배제하기 어렵다.

마지막으로 북한이 추진하는 미사일 개발의 최종상태는 고체연료화, 다양한 사거리의 다중화, 수중 및 공중을 포함한 다양한 플랫폼 확보 등이 될 가능성이 있다. 이 경우 러시아 킨잘 극초음속 미사일처럼 향후 개선된 항공기 플랫폼과 항공기 발사 극초음속 미사일에 관심 보일 가능성을 배제하기 어렵다. 최근 주목하고 있는 러북 사이의 공군력 관련 기술협력



가능성도 이런 차원에서 예의주시가 필요하다.

이번 극초음속 미사일 발사는 첫 실험발사의 성공인 만큼 통상적으로 북한이 그래왔듯이 최종시험발사, 실전 운용을 위한 발사훈련 등 후속적으로 최소한 2~3차례 정도 추가 발사를 진행될 가능성이 있다. 전략무기부문 개발이 완성되었다고 했기 때문에 이후에는 실험용 목적보다는 각 전략무기부문 무기체계들의 실전운용, 작전화를 위한 발사가 이뤄질 가능성이 있다. 이와 더불어 5대 핵심과제 중 하나인 군사정찰위성 2호기 발사가 4월 중 진행될 것으로 예상되고 무인정찰기와 관련한 성과도 가시화할 가능성이 있다. ©KINU 2024

※ 이 글의 내용은 집필자의 개인적 견해이며, 통일연구원의 공식적 견해가 아님을 밝힙니다.