세종연구소
THE SEJONG INSTITUTE

세종정책브리프

Sejong Policy Brief

No. 2022-05
(2022.03.21)

2022년 북한 핵미사일 개발 전망 및 군사적 대비방향

이상민 (한국국방연구원 현역연구위원)
smlee53@kida.re.kr

차 례

핵심요약

Ⅰ. 전략도발의 배경·목적 및 방향
Ⅱ. 국면전환 시나리오 및 주요 전략도발 예상
Ⅲ. 탄도미사일·우주발사체 병행개발 전략
Ⅳ. 군사적 대비방향

본 정책브리프는 필자가 지난 세종연구소 정세토론회에서 발표한 내용을 수정, 보완하여 작성하였습니다.
글의 내용은 필자의 개인적 의견이며 세종연구소의 공식 견해가 아닙니다.

[핵심 요약]

1 전략도발의 배경·목적 및 방향

□ 정치적 배경 및 군사적 필요성

○ 4월 정치행사에 과시할 성과가 필요하나, 군사 분야가 유일한 성과

○ 경제제재를 회피하면서 동시에 군사적 성과 과시 필요

○ 화성-15형으로는 대미 최소핵억제력 발휘 제한

□ 핵억제력 확보 및 재래식 무기체계 현대화

○ 핵무기의 군사적 활용성 향상 위해 전술핵 개발

○ 핵무기의 양적·질적 발전을 통한 대미 최소핵억제력 향상

○ 현대화된 재래식 무기체계 개발

2 국면전환 시나리오 및 주요 전략도발 예상

□ 시나리오 #1 : 美 2022.11.8. 중간선거 전후

○ 단기간 내 국면전환 필요 가정

○ 우크라이나 위기 속 북미관계 반전기회 도모

□ 시나리오 #2 : 美 2024년 대통령 선거 전후

○ 차기 美 대통령선거에서 공화당 승리 가정

○ 단기간에 대북제재 해제 등 협상목적 달성이 어렵다고 판단하고 미국의 신행정부와의 군축협상 도모

□ 주요 전략도발 예상

○ 4월 정치행사 대비 군사위성 및 화성-17형 발사

○ 9월 추가 핵실험 및 국지도발

3 탄도미사일·우주발사체 병행개발 전략

□ 병행개발 배경 및 필요성

○ 대미 최소핵억제력 확보를 위해 화성-17형 개발 필요

○ 화성-17형의 추진체 및 대기권 재진입체 우회 개발
○ 대구경 고체추진로켓 개발 병행 필요

□ 병행개발 로드맵

○ 북한 핵미사일 능력 고도화를 위한 우회전략
○ 우주발사체 및 탄도미사일에 필요한 액체·고체로켓 추진체계 개발
○ 군사위성 등 원격 탐지 및 추적기술 확보로 북한판 A2AD 추구

4 군사적 대비방향

□ 한국형 방호전략 구축 및 국가기반보호시설 방호대책 강구

○ 북한 전술핵 위협에 대한 핵·WMD대응체계 방호능력 취약
○ 북한의 선제기습공격 효과감소 및 전쟁억제 효과 기대
○ 정보통신기반보호시설에 대한 EMP 방호 필요
○ 저비용 고효율의 경량 EMP 방호체계로 확대보급 가능

□ 군용 경량 EMP 방호체계 개발 및 적용

○ 광범위한 지역에 동시에 심각한 피해를 유발하는 EMP 공격에 대해 핵·WMD대응체계의 방호 취약성 심각
○ 고정시설뿐만 아니라 무기체계나 장비 등 핵·WMD대응체계에 경량 EMP 방호체계 적용 필요

□ 북한의 우주발사 적극저지 및 원자력협정 개정 추진

○ 적극적 행동을 통한 북한 우주발사 무력화 필요
○ Left of Launch(LOL) 등 실질적이고 구체적 대비책 강구
○ 원자력협정 개정을 통한 군사대비태세 발전 도모

1. 전략도발의 배경·목적 및 방향

가. 정치적 배경 및 군사적 필요성

1) 정치적 배경 : 경제실패 및 미중 전략경쟁의 심화

○ 4월 정치행사에서 대중에게 과시할 김정은 시대의 성과(업적)가 필요한 상황에서 군사 분야에서의 성과가 유일

○ 추가적으로 화성-17형 시험발사나 핵실험을 하게 되면, 기존보다 강력한 경제제재가 가해질 것을 우려하여 인공위성발사 방식으로 군사 분야의 성과 과시 필요

○ 사실 인공위성발사는 실질적 군사력 증강 및 정치적 홍보(김정은 치적 쌓기)에도 유리

○ 미중 전략경쟁 구도 하, 인공위성발사는 UN 안보리의 추가제재 가능성이 낮다고 북한은 판단 가능

- 우크라이나 사태는 UN 안보리에서 북한문제에 대한 관심도를 낮춤으로써 북한의 전략도발 가능성을 고조시킬 수 있음

2) 군사적 필요성 : 전술핵 개발 및 재래식 군사력 현대화

○ 2017년에 핵무력 완성을 선언했지만, 북한은 여전히 대미 최소핵억제력 발휘 제한

○ 북한의 핵능력 고도화는 대미 최소핵억제력 향상 및 재래식 군사력 축소에 필수적

○ 이를 위해, 핵물질(HEU, Pu, 중수소, 삼중수소)의 생산량을 확대하고, 위력이 큰 핵탄두를 비롯하여 전장에서 사용할 수 있는 전술핵의 개발이 필요한 상황

○ 또한, 북한의 병력중심 재래식 군사력의 축소를 위해서는 재래식 무기체계의 현대화 필요

- 북한은 군인의 복무기간을 축소하고 있으며, 군부대를 경제활동에 투입 중

나. 핵억제력 확보 및 재래식 무기체계 현대화

1) 전술핵 개발 : 핵무기의 군사적 활용성 향상

○ 소형 전술핵을 탑재할 수 있는 전술급 유도무기를 개발하여 시험발사하고

있으며, 대표적으로 KN-23/24, 미니 SLBM, 순항미사일 등이 있음.

- ❍ 그러나 전술핵무기는 위력과 크기가 작은 것만을 의미하지는 않으며, 중성자탄이나 EMP탄과 같이 다양한 효과를 발휘할 수 있는 핵무기도 포함
- ❍ 중성자탄은 대표적인 전술핵무기로서 시설이나 장비에 대한 파괴를 최소화하면서 인명살상력을 높인 핵무기인데, 반도체를 사용하는 무기체계는 중성자에 취약하므로 현대 무기체계에 효과적인 수단이 될 수 있음
- ❍ 핵EMP탄은 수십km 고도에서 핵탄두를 폭발시킴으로써 지상에 폭풍파나열, 방사선 낙진 등의 효과가 도달하지 않도록 하지만, 반경 수십~수백km 광범위한 지역에 걸쳐서 무기체계나 시설/장비를 파괴 또는 무력화할 수 있기 때문에 통상 전술핵무기로 분류됨

2) 핵무기의 양적·질적 발전 : 대미 최소핵억제력 향상

- ❍ 미 본토에 대한 핵보복이 가능하도록 대위력의 핵탄두 및 다탄두(MRV, MIRV) 기술의 확보 추구 예상
- ❍ 대위력을 발휘하는 여러 개의 핵탄두를 탑재하고도 미 본토까지 빠르게 날아갈 수 있는 탄도미사일의 개발을 추구할 것이며, 이를 위해 화성-15형보다 탑재량과 사거리가 증가된 화성-17형을 개발하고 있는 것임
- ❍ 탄도미사일의 생존성 및 미사일방어(MD) 회피를 위해 액체연료 및 산화제의 주입시간을 단축하여 발사준비시간을 줄이는 목적으로 앰플(암플화, 유리나 내부식성 소재로 연료통과 산화제통 제조)기술을 개발하고 있으며, 극초음속활강체 기술도 지속적으로 개발 중

3) 현대화된 재래식 무기체계 개발 : 주체무기 지향

- ❍ 북한은 2017년경 주체무기 개념으로써 무인화,경량화,지능화,자동화를 제시하였으며, 현재 개발되고 있는 무기체계에 적용 중인 것으로 보임
- ❍ 무인화의 대표격인 무인기(UAV, 드론 등)의 활용 빈도가 증가하고 있으며, 향후 Salvo(벌떼)식 공격무인기 등의 개발이 추진될 것으로 예상
- ❍ 군사위성에서도 초소형(소형) 군집위성의 형태로 개발이 추진될 것으로 판단되며, 이러한 기술은 다탄두 기술로 활용 가능
- ❍ 이러한 현대화된 재래식 무기체계는 북한식 A2AD(Anti-Access Area Denial) 전략구현에 기초가 될 것으로 전망

2. 국면전환 시나리오 및 주요 전략도발 예상

가. 국면전환 시나리오

1) 시나리오 #1 : 美 2022.11.8. 중간선거 전후

○ 이번 중간선거는 상원의원 34명, 하원전체, 주지사 36석, 주 국무장관 33석(총 47석 중)을 선출하는 미국 국내정치 일정에서 중요한 전환점
○ 미중 전략경쟁이 심화되고 있기 때문에 북한이 위기를 최고조로 끌어올린 다음 대화를 시도할 경우 미국이 수용할 것이라 가정
○ 또한, 우크라이나 사태로 인해 북·중·러 간 협력체계가 구축되면 미국이 불리한 상황에 놓일 수 있으므로 국면전환을 통해 북미관계의 변화를 시도하고 제재해제 요구 등 승부수를 던질 수도 있다는 가정
○ 결국, 국면전환을 위한 협상카드 확보를 위해 북한은 2022년에 모라토리엄 유예와 함께 핵실험/ICBM 시험발사 등을 시도할 것으로 예상

2) 시나리오 #2 : 美 2024년 대통령 선거 전후

○ 차기 미 대통령선거에서 공화당이 승리한다는 가정으로 2024년 말 국면전환 후 미국의 신행정부와의 군축협상을 목표로 함
○ 現 민주당 행정부와는 협상을 통해 단기간에 대북제재 해제 등 협상목적의 달성이 어려울 것으로 판단 가능
○ 2022년 말 1차 국면전환 시기를 상실했을 경우를 대비한 플랜 B
○ 1차 국면전환 시기를 상실하면, 협상력의 증대를 위해 화성-17형 시험발사 및 7차 핵실험 이후에도 고체추진 ICBM, SLBM 등 추가적인 협상카드 확보를 지속할 가능성 높음

나. 주요 전략도발 예상

1) 1차 도발 : 4월 정치행사에서 인공위성 발사

○ 다양한 정치 일정이 집중된 4월에 정치적 군사적 성과를 피력할 필요성이 높기 때문에 대규모 열병식을 비롯하여 군사위성 발사 또는 화성-17형 시험발사 시도 가능
○ 제8차 당대회에서 제시된 “국방과학발전 및 무기체계 5개년 계획”을 이행하고 성과를 과시할 필요

○ 시기적으로 한국의 신정부가 구성되고 있는 민감한 시기인 만큼 강력한 메시지를 전달하려는 의지가 전략도발의 형태로 반영될 것으로 예상
○ 군사·기술적으로 대미 최소핵억제력 확보를 위한 대형 ICBM의 확보 또는 관련 기술의 간접적인 확보를 위해서라도 군사위성 발사를 시도할 가능성 높음

2) 9월 추가 핵실험 및 국지도발 가능

○ 4월의 위성발사에 따른 UN 안보리 결의 및 추가적인 대북제재 등에 대한 반발 차원에서 추가 핵실험 가능
○ 시기적으로 5차와 6차 핵실험 모두 9월에 실시되었으며, 11월의 국면전환을 고려하면 9월의 핵실험 이후 10월~11월 경 위기를 최고조로 올려줄 추가적인 도발(국지도발 등) 가능
○ 기술적으로 고위력 핵탄두 및 전술핵무기(중성자탄, 핵EMP탄 등)에 대한 핵실험이 필요한 상황이며, 이들을 단기간에 연속해서 실시하거나 동시에 실시할 가능성도 배제할 수 없음
○ 지하핵실험 이외에 공중이나 지상에서의 핵실험도 가능하지만, 부정적 파급효과를 고려하여 핵물질을 제거한 내폭장치만을 탄도미사일에 탑재하여 핵탄두의 성능을 간접적으로 피력할 수도 있음

3. 탄도미사일 · 우주발사체 병행개발 전략

가. 병행개발의 배경 및 필요성

1) 대미 최소핵억제력 확보를 위해 화성-17형 개발 필요

○ 2017년 11월 29일 '핵무력 완성' 선언 직전에 발사한 화성-15형은 500~1,000kg 무게의 핵탄두를 1개만 탑재하고 미 본토를 공격할 수 있는 수준으로 평가되므로 최소핵억제력으로는 부족
○ MRV, MIRV 등 다탄두 탑재능력을 위해 탑재량과 사거리가 증대된 화성-17형 개발이 요구되는 상황
○ 화성-17형은 화성-15형에 사용된 백두엔진을 클러스터링한 탄도미사일이지만, 크기가 커진 만큼 로켓에 가해지는 하중이나 클러스터링에 필요한 기술 등 선결되어야 할 과제가 많음
○ 이를 위해, 우주발사라는 명목으로 화성-17형의 엔진 및 다탄두 탑재능력 등을 우회적으로 확보하려 할 것으로 예상

2) 화성-17형의 추진체 및 대기권 재진입체 등 간접 개발

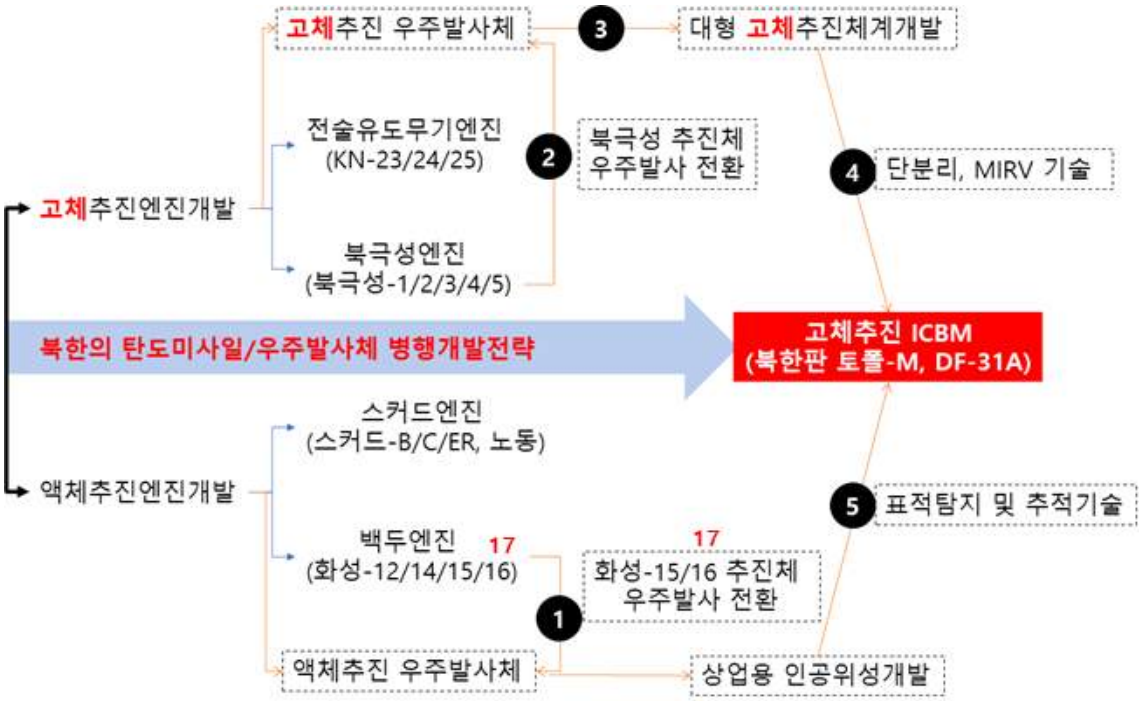
- ○ 화성-17형은 최근 시험발사(2.28., 3.5.)를 통해 1단추진체의 성능이 일정부분 확인되었음에도 불구하고, 세 번째 시험발사(3.16.)에서는 고도 20km 부근에서 폭파하여 실패한 것으로 알려짐
- ○ 앞서 두 번의 시험발사에서 북한은 위성발사라고 하면서 발사체의 사진을 이례적으로 공개하지 않았으며, 세 번째 실패한 시험발사에 대해서는 전혀 언급하지 않음
- ○ 화성-15형이 단 한 번으로 시험발사에 성공하였음에도 불구하고, 화성-17형은 1단체의 시험발사에 두 번이나 성공하고도 발사초기단계에서 실패하는 이유는 화성-17형의 1단추진체가 백두엔진이 2~3쌍 클러스터링된 새로운 엔진에 가깝기 때문임
- ○ 따라서 차기 우주발사에서 화성-17형의 1단 추진체를 사용함으로써 기술적 확신이 들면 화성-17형을 시험발사할 것으로 예상하였으나, 최근 우크라이나 사태로 인해 UN 안보리에서의 대북제재 논의 가능성이 낮아짐에 따라 서둘러 화성-17형을 시험발사하려 한 것으로 판단됨
- ○ 결국, 화성-17형에 대한 기술적 준비가 부족한 상태에서 서둘러 시험발사를 추진하면서 실패했다고 가정하면, 이후 추가적인 시험발사가 지속적으로 실행될 것으로 예상 가능

3) 대구경 고체추진로켓 개발 병행 가능성

- ○ 탄도미사일·우주발사체 병행개발이라는 큰 흐름 속에서 북한은 고체추진 탄도미사일 개발도 추진 중
- ○ 북극성-1/2/3/4/5형은 고체추진탄도미사일로써 2형을 제외하고 모두 SLBM이지만, 우주발사체의 2단 및 3단추진체에도 적용될 것으로 예상
- ○ 우주발사체 시험발사를 통해 고체추진로켓의 직경이 커지고 추진력이 증대되면 향후 고체추진 ICBM 개발로 전환될 수 있음
- ○ 고체추진로켓은 콜드론칭기술을 이용해 바지선 등에서 해상우주발사도 가능하므로 중국이 2019년과 2020년에 서해에서 실시한 것처럼 북한도 해상우주발사를 시도할 가능성을 배제할 수 없음
- ○ 고체추진로켓을 이용한 해상우주발사체계에 성공할 경우, 해외우주산업에 진출할 가능성도 배제할 수 없음

나. 병행개발 로드맵

1) 로드맵



2) 추진 방법

○ 우주발사용 대형 액체연료엔진 개발
- 백두엔진을 탑재한 화성-12/14/15/17형 탄도미사일 기술을 액체추진 우주발사체로 전환(spin-off)하여 단분리 기술 향상 및 MIRV/MaRV 기술 등 확보

○ 우주발사용 대형 고체연료엔진 개발
- 고체추진엔진으로 개발된 북극성-1/2/3/4/5형 잠수함발사탄도미사일 기술을 이용하여 해상발사식 고체추진 우주발사체 개발(spin-off)

○ ICBM용 고체연료엔진 전환
- 고체추진 우주발사체의 추진력을 향상시켜서 고체추진 ICBM에 필수인 대형 고체추진체계 개발(spin-on)

○ ICBM용 다탄두 기술 전환
- 액체추진 우주발사체에서 확보한 단분리 및 MIRV/MaRV기술을 고체추진 ICBM에 접목(spin-on)

○ 위성기반 원격탐지추적 기술 확보
- 액체추진 우주발사체를 이용하여 표적탐지 및 추적에 필요한 정찰위성 확보

4. 군사적 대비방향

가. 한국형 방호전략(Korea Protective Strategy) 구축

1) 북한 전술핵 위협 대비 한국군의 핵·WMD대응체계 방호력 취약

○ 북한이 핵실험을 통해 중성자탄이나 핵EMP탄을 실험했다고 발표할 가능성을 배제할 수 없음
○ 한국군의 핵·WMD대응체계(3축체계)는 북한 전술핵의 주요 타격목표이며, 현재 상태에서 중성자 및 EMP에 대한 방호능력 부재

2) 방호가 업그레이든 된 3축체계에 대한 개념 도입

Protection

$3K \times P$

Kill Chain
Korea Air Missile Defense
Korea Massive Punishment & Retaliation

$$if\ P = 0, 3K \times P = 0$$

○ 3K는 기존의 3축체계, P는 방호체계를 의미
○ 3KxP의 관계식은 방호체계가 없이는 3축체계의 억제효과를 발휘할 수 없다는 의미 강조

3) (기대효과) 북한의 선제기습공격 효과감소 및 전쟁억제 효과

○ 북한에 의한 기습(선제공격)의 효과가 감소됨에 따라 북한이 느끼게 될 선제공격의 유혹이 감소하게 되는 효과 기대
○ KPS가 효과적으로 구현된다면 군사적으로는 핵·WMD대응체계의 억제효과뿐만 아니라, 육·해·공군의 재래식 군사력의 능력도 보호되기 때문에 궁극적으로 전쟁억제의 효과도 향상 가능

나. 국가기반보호시설 방호대책 강구

1) 정보통신기반보호시설에 대한 EMP방호 필요

○ 전쟁은 국가의 모든 역량이 투입된다는 점에서 국가기반보호시설에 대한 방호력 향상 필요

○ 2023년부터 통신기지국이나 데이터센터와 같은 정보통신기반보호시설은 의무적으로 EMP 취약성 검토를 받도록 제도화됨

- 현재 EMP 방호가 적용된 정보통신기반보호시설은 거의 없음

○ 전력망과 통신망은 국가기반보호시설의 핵심이며, 우리 군도 전·평시에 민간의 전력/통신체계에 상당부분 의존 중

- KT 인터넷 장애(2021.10.25.)로 인한 軍 피해규모 파악 필요

2) 저비용 고효율의 경량형 EMP 방호체계 적용 시급

○ 기존에 군 방호시설에 적용되던 고비용의 용접식 EMP 방호설비가 아닌, 저비용 고효율의 경량형 EMP 방호체계를 적극적으로 개발하여 적용 필요

○ EMP 방호시설에 대한 과도하고 획일화된 기준 적용으로 인해 신기술을 적용할 수 없는 분위기가 만연한 상태

○ 국가기반보호시설에 모두 EMP 차폐를 적용하는 것은 제한되지만, 우선순위를 판단하여 핵심시설에는 순차적으로 EMP 방호기능을 갖추도록 하며, 신속복구체계를 동시에 구비함으로써 방호력도 증강시키고 구축비용의 절감도 도모할 수 있음

다. 군용 경량형 EMP 방호체계 개발 및 적용

1) 핵·WMD대응체계의 방호 취약성 심각

○ 핵·WMD대응체계의 주요수단이 되는 탄도미사일과 미사일방어체계 등은 차량에 탑재되어 이동하므로 고정식 방호시설 구축 제한

○ 현재 방호시설의 대부분은 작전사급 이상의 고정시설에 적용되고 있으며, 차량화된 대상물은 부분적인 방호력만 구비

- 광범위한 지역에 동시에 심각한 피해를 유발하는 EMP 공격에 대해서 핵·WMD대응체계뿐만 아니라, EMP 방호력을 갖춘 국내 무기체계는 거의 없는 실정

- 만일, 북한이 전쟁 초기에 기습적으로 핵EMP탄을 사용할 경우, 상당수의 무기체계들이 무력화되고 지휘통제체계가 마비될 것으로 예상

2) 핵·WMD대응체계에 경량형 EMP 방호체계 적용

○ 북한의 EMP 공격위협이 가시화되면서 대학이나 기업에서 경량형 EMP 방호 기술이 개발되고 있으며, 이러한 기술은 고정시설뿐만 아니라 차량화된 무기체계나 장비 등에도 적용 가능
○ 비록 군용으로 적용된 사례는 아직 없지만, 핵·WMD대응체계에 적용된다면, 우리의 재래식 억제/대응능력이 크게 향상될 수 있을 것으로 기대

라. 북한의 우주발사 적극 저지 및 원자력협정 개정 추진

1) 적극적 행동을 통한 북한 우주발사 무력화 필요

○ 금년 중 우주발사(은하4호?) 가능성이 고조되고 있으나, 궁극적으로는 화성-17형의 추진체계 및 다탄두재진입체에 대한 기술력 확보 예상
○ 성공 시 화성-17형의 시험발사로 이어질 수 있으므로 우주발사 단계에서 최대한 관련 기술의 확보 저지 필요

2) 실질적이고 구체적인 대비책 강구

○ 발사 전 방해(Left of Launch)를 위한 다양한 대비책이 강구되어 있어야 하며, 1단추진체 분리 이전에 원격으로 오작동을 유발시킴으로써 화성-17형 관련 기술 확보 저지 가능
○ 북한의 전자제어계통(반도체 등)은 상용 부품을 사용할 가능성이 높기 때문에 재밍(jamming)이나 스푸핑(spoofing)에 취약할 것으로 예상

3) 원자력협정 개정을 통한 우라늄농축 기술이전

○ 미국도 민수용 원자력발전을 재개하면서 저농축우라늄의 수요가 증가하고 있으며, 발전용 우라늄원료 및 이를 가공한 핵연료의 안전한 공급에 대한 관심이 고조 중
○ 한미공동으로 저농축우라늄 생산설비를 구축하여 발전용 및 원자력추진 잠수함용 핵연료 공급라인 확보 제안 필요

마. 핵미사일 능력 재평가 및 전망 필요

- ❍ 북한은 핵무력 완성을 이미 선언하였음에도 불구하고, 추가적으로 ICBM 시험발사와 핵실험을 감행하려고 준비 중인 것으로 평가됨
- ❍ 2017년 9월 6차 핵실험과 11월 화성-15형 ICBM의 시험발사 직후 북한은 '핵무력 완성'을 선언하였음
- ❍ 이듬해인 2018년 북미 비핵화 협상에서 추가적인 ICBM 시험발사 및 핵실험 모라토리엄을 발표하였으나, 2022년 모라토리엄을 철회하고 ICBM(우주발사체) 시험발사 및 핵실험 징후를 노출시키고 있음
- ❍ 핵무력 완성 선언까지의 핵미사일 개발과정을 재평가함으로써 추가 시험발사 및 핵실험의 의도가 무엇인지 등을 전망할 필요가 있음

메일 수신을 원치 않으시면 수신거부 메일을 보내주시기 바랍니다.
주 소: 경기도 성남시 수정구 대왕판교로 851번길 20 세종연구소
홈페이지: http://www.sejong.org 문 의: public@sejong.org
『세종정책브리프』에 게재된 내용은 필자의 개인적인 의견으로 세종연구소의 공식견해가 아님을 밝힙니다.