

북한의 전술핵무기 개발과 함의

박재완 국민대학교

심윤섭 송실대학교

논문요약

본 연구의 목적은 북한의 전술핵무기 개발 경과와 한국에 미치는 함의를 규명하는 것이다. 북한은 2021년 1월 8차 당대회를 통해 핵능력 고도화와 전술핵무기 개발을 공표하였다. 그리고 지속적으로 핵능력과 투발수단을 발전시키고 있다. 핵능력에서 가장 기본적이고 중요한 것은 무기급 플루토늄(WGPu)과 고농축우라늄(HEU), 삼중수소 등 핵물질과 다양한 투발수단이다. 북한은 원자로 가동 후 재처리를 통해 획득할 수 있는 WGPu보다는 은밀한 지하시설에서 농축이 가능한 HEU 위주로 핵물질을 증산하고 있고, 삼중수소의 생산을 위해 영변 핵시설을 이용할 수 밖에 없을 것으로 판단된다. 그리고 투발수단의 능력향상을 위해 KN-23, KN-24, KN-25와 이동식발사대(TEL), 열차이동발사 등 다양한 투발수단의 실험을 지속하면서 전술핵무기 능력을 고도화하고 있다. 북한의 핵개발 단계는 사실상의 핵보유국을 넘어서 실제 핵을 운용할 수 있는 핵전력 작전운용과 현대화 단계로 진입한 것으로 판단된다. 북한은 이를 통해 공세적 핵태세를 추구하고, 고강도 국지도발 감행 등 현상변경을 위한 강압으로 확증보복전략뿐만 아니라 한반도에서 적극적인 전쟁수행전략을 구사할 것으로 예상된다. 이에 대한 새로운 대응전략이 요구되고 있다.

주제어 : 전술핵무기, 소형화, 경량화, 전술무기화, 핵전략

I. 서론

북한은 2021년 1월 제8차 당대회를 통해 전술핵무기 개발 등 핵역제력 강화에 대한 내용을 상세히 발표하였다. 발표 내용은 핵무기의 전술무기화와 전술핵무기 개발을 포함해 사거리 15,000km의 대륙간탄도미사일(ICBM)의 명중률 제고, 다탄두개별유도기술, 수중 및 지상고체발동기 대륙간탄도로켓 개발사업, 초대형 핵탄두 생산, 극초음속 활공 비행 전투부 개발 등으로 요약할 수 있다.

북한의 핵무력 증강과 관련된 내용이 많았는데, 그 중 북한의 전술핵무기 개발과 그 함의를 중점적으로 검토 및 논의하고자 한다. 제8차 당대회의 사업총화보고에서 전술핵무기와 관련해서 이미 축적된 핵기술의 고도화로 핵무기의 소형화, 경량화, 전술무기화, 초대형 수소탄 개발이 완료되었으며, 2017년 11월 29일 화성-15형의 시험발사 성공을 통해 국가 핵무력 완성의 대업을 달성했다고 언급했다.

또한 사회주의 건설의 획기적 전진을 위해 핵기술을 더욱 고도화하고 핵무기의 소형화, 경량화와 전술무기화를 보다 발전시켜 핵 위협이 부득불 동반되는 조선반도에서의 각종 군사적 위협에서 주도성을 유지하며 철저히 억제, 통제 및 관리할 수 있게 해야 한다고 하였다.

이 같은 북한의 핵개발 및 고도화 계획 등 핵무력 증강의 일환으로 2021년에도 지속적으로 탄도미사일 발사 시험을 지속하고 있으며, 특히 2021년 10월 19일 시험발사한 소형 잠수함발사탄도미사일(SLBM)은 게임 체인저(game changer)라 할 만큼 위협적인 무기이다. 물론 1발만 탑재할 수 있는 2,000톤 고래급 잠수함인 8.24 영웅함에서 발사하여 아직도 SLBM 플랫폼이 완성된 것으로 판단할 수는 없지만, 만약 이 소형 SLBM에 소형화, 경량화된 핵무기를 여러 발 탑재한다면 그 위협은 상상을 초월할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 회피기동의 특성을 가진 북한판 이스칸데르인 지상발사용 단거리 탄도미사일(KN-23)과 극초음속 미사일(화성-8형) 등에 전술핵무기를 탑재하면 북핵 위협에 한

국은 핵 인질이 되어 말 그대로 속수무책이 될 수 있다.

이에 본 연구는 날로 고도화되어 가고 있는 북한의 전술핵무기 개발과 한반도 안보에 미치는 함의를 살펴보고자 한다. 2장의 이론적 배경에는 전략핵무기와 대별되는 전술핵무기와 그 전술핵무기 개발에 있어 소형화, 경량화, 다종화, 표준화, 규격화와 전술무기화 등에 대해 알아보고, 3장에서는 북한의 전술핵무기 개발 현황과 향후 전망, 4장에서는 북한 전술핵무기 개발에 따른 북한의 핵전략 변화 전망과 한반도 안보에 어떤 파급효과를 불러올 것인지에 대한 함의를 살펴보고자 한다.

II. 이론적 배경 : 전술핵무기와 핵기술 용어 분석

1. 전술핵무기

전술핵무기(tactical nuclear weapons)는 실제 전장에서 전술적·작전적 목적 달성을 위해 사용하는 무기이다(Woolf 2020, 8-10). 통상 전술핵무기는 전략핵무기(strategic nuclear weapons)와 대별해서 비전략핵무기(nonstrategic nuclear weapons)라도고 불린다. 전략핵무기는 전략적·정치적 목적 달성을 위한 핵무기로서 억제와 보복 등 전략적인 목적을 위해 운용되며, 이러한 구분은 목적 이외에도 통상 15kt 기준의 위력, 또는 목표와 투발수단으로 구분하지만 그 경계는 모호한 실정이다. 미국의 경우 전략핵무기, 비전략핵무기와는 별개로 저위력 핵무기(low-yield nuclear weapons)를 별도로 구분하기도 한다(박재완 2021, 184-185).

북한이 핵무력을 증강함에 있어 전술핵무기라는 용어를 별도로 사용하여 개발하고 운용한다는 의미는 다시 되새겨 봐야 한다. 실제 전장에서 사용가능한, 사용하기 위한 전술핵무기를 개발한다는 측면에서 기존 대륙간탄도미사일(ICBM)로 대표되는 전략핵무기 운용과는 다른 의미를

가질 수 있으며, 한반도 안보에 큰 영향을 끼칠 수 있다는 점에서 각별한 관심과 대응이 요망된다고 할 수 있다.

2. 전술핵무기 관련 용어

북한의 핵기술 관련해서 소형화, 경량화, 다종화, 표준화, 규격화라는 용어를 사용하고 있다(국방부 2020, 296; 박재완 2018, 52). 우선 소형화는 핵탄두의 부피를 작게 해서 투발수단에 탑재가 가능하도록 하는 것이다. 특히 투발수단에 탑재가 가능하도록 핵탄두의 지름을 투발수단의 지름보다 작도록 하는 것을 의미한다. 이러한 소형화에 영향을 미치는 핵탄두의 소형화에는 핵물질뿐만 아니라 핵기폭장치 등의 부가장치가 포함된다. 또한 소형화의 의미는 핵탄두 부피뿐만 아니라 핵탄두의 폭발력을 표준 위력인 15kt 이하의 핵무기를 만드는 것도 포함한다.

경량화는 소형화의 부피와 달리 무게와 관계된다. 투발수단에 탑재를 위해서 핵탄두의 총체적 질량을 가볍게 만드는 것을 의미한다. 투발수단에 탑재가 가능하도록 무게를 가볍게 하는 것이 관건이다. 이러한 핵탄두 무게는 사거리와도 밀접한 관계를 가진다. 통상 핵탄두는 1,000kg 이하의 경량화를 달성해야 하고, 전술핵무기의 경우 수백 kg 보다 더 가볍게 만들어야 한다. 북한은 부피와 무게를 총괄적으로 소형 경량화라는 용어를 활용하고 있으며, 이것은 결국 탄두의 부피와 무게가 밀접한 관계를 가지기 때문이다.

다종화는 군사적 목적 달성을 위해 여러 가지 종류의 핵무기를 만드는 것으로 핵반응 방식에 따라 원자탄, 수소탄, 수소폭탄, 중성자탄 등으로 구분할 수 있고, 목적과 위력, 사거리 등에 따라 전략핵무기, 전술핵무기, 전역핵무기 등으로 구분할 수 있다. 북한과 동구권은 증폭핵분열탄을 수소탄에 포함하여 부르기도 한다. 증폭핵분열탄은 g 단위의 수소가 핵분열반응에 관여하고, 수소폭탄은 kg 단위의 수소가 핵융합반응에 관여하는 것을 의미한다.

표준화는 여러 종류의 미사일에 탑재할 수 있도록 핵탄두를 표준화하는 것을 의미한다. 표준화를 위해서는 핵분열이나 융합방식에도 영향을 받을 수 있고, 위력에도 영향을 미칠 수 있다. 특히 전술핵무기의 경우 다양한 투발수단에 탑재하기 위해 표준화를 달성해야 한다.

규격화는 대량생산이 가능하도록 핵탄두와 그 부품을 규격화하는 것을 의미한다. 표준화와 규격화는 핵탄두 기술의 진전을 통해 설계기술을 정형화해서 탄종별 핵탄두의 대량생산을 위한 것이라고 할 수 있다.

전술무기화는 기존에 개발된 핵탄두를 전술적 목적에 부합토록 투발수단에 탑재하는 것을 의미한다(이상규 2021, 67). 전술무기화에 있어 소형경량화가 관건이 될 수 있으며, 투발수단에 탑재할 수 있는 지름과 무게 등이 주요 변수가 될 수 있다. 전술무기화는 기존 핵무기를 전술적인 목적으로 활용하는 것이지만, 그렇다고 기존 핵무기를 그대로 투발수단에 적용할 수 없기 때문에 별도의 개발과정을 거쳐야 한다. 결국 전술무기화의 관건은 소형경량화를 통해 달성할 수 있다.

III. 북한의 전술핵무기 개발 현황과 향후 전망

1. 북한 핵무기 개발 개관

북한의 핵개발 시작은 1950년대까지 거슬러 올라간다. 1955년에는 원자 및 핵물리학연구소를 설치하였고, 1956년에는 구소련의 드브나 다국적 핵연구소에 연구원을 파견하였다. 그리고 1958년에는 북한의 함경북도 길주군 풍계리 인근에 원자력 훈련센터를 건설하였다(장준익 1999, 116).

1962년 11월에 처음으로 영변에 원자력연구소를 설치하였으며, 1963년에는 연구용 원자로인 IRT-2000 건설을 시작으로 영변 핵시설을 확장하였다. 1970년대까지는 핵개발 인프라를 구축하는 단계로 인력양성과 기초연구에 매진하였다. 이후 1980년대와 1990년대는 영변

핵시설을 가동하여 본격적으로 핵물질 생산을 시작하였다. 특히 1980년대 초부터 1990년까지 73회의 핵기폭 실험으로 핵폭발 장치를 연구하는 등 핵무기 생산준비를 완료하였다(김민석 1992, 42-44). 그리고 1987년에는 북한 영변 핵단지에서 흑연감속로 가동을 시작하였으며, 이 시기에 북한은 1985년 핵확산금지조약(NPT)에 가입 시 영변 핵시설을 국제원자력기구(IAEA)에 통보하기도 하였으나, 1989년 프랑스 상공업위성에 영변 핵시설의 사진이 공개되면서 핵개발 의혹이 대두되기도 하였다.

1993년에는 IAEA의 특별사찰을 거부하면서 NPT 탈퇴를 선언하며 1차 북핵 위기를 맞기도 하였다. 1994년 10월 미국과 북한의 제네바 합의로 봉합되기도 하였으나 2003년 1월 또다시 핵개발 의혹이 불거지면서 NPT 탈퇴를 다시 선언하며 2차 북핵 위기를 맞기도 하였다. 2003년 1차 회담을 시작으로 2007년 6차 회담까지 북한의 핵문제 해결방안을 논의하기 위하여 한반도 주변의 6개국이 참여하는 6자회담을 개최하였지만 결국 북한의 핵개발을 저지하지 못하고 2006년 10월 북한은 1차 핵실험을 감행하였다.

이후 2009년 5월의 2차, 2013년 2월의 3차, 2016년 1월과 9월의 4차와 5차, 2017년 9월의 6차까지 6차례의 핵실험을 통해 북한은 국제사회의 제재와 회유에도 불구하고 핵능력을 고도화하였으며, 2017년 11월 29일 대륙간탄도미사일급으로 평가되는 화성-15형 시험발사를 통해 국가 핵무력 완성을 선포하기도 하였다.

북한은 2013년 2월 3차 핵실험까지 폭발력과 조정기술 향상, 소형화와 경량화, 다종화된 핵분열 원자탄 개발에 주력하였다. 2016년 1월 4차 핵실험에서는 첫 수소탄 실험의 성공으로 소형화된 수소탄의 위력이 증명되었다고 발표하기도 하였다. 2016년 9월 5차 핵실험을 통해 핵탄두 폭발시험과 핵탄두의 표준화와 규격화를 달성하였다고 발표하였다. 북한은 5차 핵실험에서 핵탄두화에 성공하고 표준화, 규격화를 달성한 것으로 판단된다. 2017년 7월 미국의 국방정보본부에서 북한의 핵탄두 기술이 모든 탄도미사일에 탑재가 가능한 수준의 소형화·경량화

에 성공했다고 발표하기도 했다(Nikitin & Ryder 2021).

북한은 조선중앙통신을 통해 2016년 1월 4차 핵실험과 2017년 9월 6차 핵실험에서 수소탄 실험이 성공했다고 발표하기도 했다. 4차 핵실험에서의 6kt 위력을 보여 증폭핵분열탄 실험으로 판단되며, 6차 핵실험은 일반적 핵분열탄의 위력을 상회하는 50kt 위력을 보여 수소폭탄으로 판단된다. 북한은 조선중앙통신을 통해 6차 핵실험이 있기 전인 2017년 9월에 장구모양의 수소폭탄 모형을 전격적으로 공개하기도 했다. 이러한 여러 정황으로 볼 때 핵분열탄과 증폭핵분열탄, 수소폭탄 등 다양한 핵탄두 개발을 완료한 것으로 판단된다(함형필 2021, 19).

2. 북한의 전술핵무기 개발 현황

북한의 전술핵무기 개발이 주목받게 된 이유는 2021년 1월 5일부터 12일까지 8일 동안 북한 조선노동당 제8차 당대회의 사업총화보고에서 핵무기 고도화를 선언하면서 핵무기의 전술무기화와 전술핵무기 개발을 언급하였기 때문이다.

당규약을 개정하면서도 군사력을 기반으로 체제 보위와 조국통일을 완수한다는 목표를 제시하고, 군사력 증강과 관련해서 전술핵무기 개발, 각종 전략무기 개발 계획을 명시했다는 점에서 대남 군사 위협이 증대될 것으로 판단된다(홍민 외 2021, 7).

북한의 전술핵무기는 투발수단 개발과 밀접한 관계가 있다. 앞서 언급한 소형화, 경량화 달성을 통해 전술핵무기 투발수단과 연계할 수 있기 때문이다. 2021년에도 지속적으로 발사시험을 하고 있는 다양한 투발체계의 실험과도 무관하지 않아 보인다.

최근 집중 개발한 북한판 이스칸데르 개량형인 고체연료 단거리탄도 미사일(KN-23, 신형전술유도탄), 북한판 에이태킴스(ATCMS: Army Tactical Missile System)라고 부르는 고체연료 단거리지대지미사일(KN-24, 화성-11 개량형), 단거리탄도미사일의 일종인 초대형방사포(KN-25) 등 3종류의 전술유도무기인 단거리탄도미사일(SRBM: Short

Range Ballistic Missile)과 8차 당대회에서 언급한 중장거리순항미사일 등을 주목할 필요가 있다. 북한은 2014년 전략군 창설 이후 스커드, 노동, 무수단 미사일을 실전 배치하고 있으며, 동급 고체연료 신형 미사일로 지속해서 개량 중이다(장철운 2021, 3). 이러한 전술핵무기의 소형경량화 기술은 신형 ICBM과 북극성 계열의 4종 SLBM, 2021년 10월 19일 시험발사한 소형 SLBM에도 추가 적용할 수 있을 것이다.

북한이 2016년 3월 9일 공개한 은빛 구형의 핵탄두는 핵분열탄이나 증폭핵분열탄으로 판단되며, 지름은 약 50~60cm, 무게는 400~700kg으로 추정되며 위력은 10kt 정도로 판단된다(강윤주 2016). 2017년 9월 3일 공개한 장구모양의 수소폭탄은 가로 80cm, 세로 130cm, 무게는 700kg, 위력은 50kt으로 판단된다(이동현 2017). 북한이 2016년과 2017년 공개한 핵탄두의 크기와 무게를 스커드와 노동미사일의 직경 90cm, 135cm, 탑재 가능 탄두 중량이 최대 1,000kg임을 고려하면 충분히 탑재가 가능한 수준이다. 그리고 2019년 공개한 KN-23의 지름이 93cm이고, 탑재중량은 500kg이며, KN-24는 지름이 70~85cm이고, 400~500kg 정도로 추정된다. KN-23, KN-24에도 2016년 공개한 구형의 핵탄두는 탑재가 가능한 것으로 판단된다. 하지만 KN-25의 지름은 60cm이고 탑재중량은 300~400kg 정도이기 때문에 기존 핵탄두 탑재는 제한된다(이상규 2021, 68). 그래서 북한이 말하는 전술무기화를 통해 다양한 투발수단에 탑재하기 위한 개량이 추가로 이루어져야 할 것이다. 2017년 9월에 공개한 장구모양의 수소폭탄은 50kt의 위력을 보여 위력만으로 판단하면 전술핵무기의 범위를 벗어나기 때문에 ICBM이나 SLBM 등 전략핵무기에 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

북한의 전술핵무기 개발과 관련 북한의 무기급 플루토늄(WGPu: Weapon Grade Plutonium)와 고농축우라늄(HEU: Highly Enriched Uranium), 삼중수소 등 핵무기 제조에 필요한 핵물질의 공급과 관련하여 검토하면 충분량은 제한될지 모르지만 전술핵무기 개발에는 차질이 없을 것으로 판단된다(전봉근 2021, 2).

특히 북한은 영변 핵단지의 활동과 관련해서 2021년 7월부터 냉각수 방류 등을 포함한 가동징후가 있어 삼중수소와 플루토늄을 생산하는 것으로 판단된다. 그리고 사용후 재처리 시설인 방사화학실험실도 2021년 2월부터 7월까지 5개월간 가동된 것으로 보아 사용후핵연료를 재처리한 것으로 판단된다. 북한이 2003년과 2005년, 2009년에 재처리를 할 당시에도 5개월의 시간이 걸렸다. 뿐만 아니라 평산 우라늄 광산과 핵시설에서 채광(mining), 정련(milling), 정광(concentration)이 진행중이며, 평양 교외 강선 보안지구 내 농축시설로 추정되는 일련의 건물에서 다양한 활동이 포착되었다(전봉근 2021, 1).

3. 향후 전망

북한이 제8차 당대회 사업총화보고에서 상세히 발표한 자료를 통해 북한의 핵·미사일 개발 상황을 유추해 볼 수 있다. 북한은 이미 전술핵무기 관련 소형화, 경량화, 규격화, 전술무기화된 원자탄의 일부 기술을 확보한 것으로 판단된다. 그리고 신형전술미사일 3종(KN-23, KN-24, KN-25), 중장거리 순항미사일에 탑재가 가능한 전술핵무기의 개발이 완료된 것으로 판단된다(함형필 2021, 17).

향후에는 지속적으로 다양한 투발수단에 탑재할 수 있는 전술핵무기 개발과 폭발 효율을 높일 수 있는 기술력 향상, 신형탄도탄미사일 탑재 극초음속 활공비행 핵탄두 개발의 전술핵무기 개발과 전략핵무기 개발을 병행할 것으로 판단된다.

특히 북한의 투발수단과 전술핵탄두 등 전술핵무기 관련해서 가장 영향을 많이 미치는 것은 핵물질이다. 북한의 전술핵무기 개발을 위한 핵물질은 영변의 흑연감속로 가동과 재처리를 통한 무기급 플루토늄(WGpu)을 활용하는 것은 제한되기 때문에 주로 고농축우라늄(HEU)을 활용할 것으로 판단된다. 고농축우라늄은 감시로부터 회피할 수 있는 은밀한 지하시설에서 고농축시설을 활용하여 생산할 수 있기 때문이다. 북한은 2,600여 만 톤의 우라늄 매장량과 400여 만 톤의 가채량을 보

유하고 있으며, 우라늄 광산과 정련시설 등도 보유하고 있기 때문에 큰 제한없이 자체적으로 고농축우라늄(HEU)을 생산할 수 있다(신범철 외 2011, 92).

핵탄두에 수 g의 중수소와 삼중수소를 첨가하면 중성자를 추가로 생성할 수 있어 분열효율을 높일 수 있다. 이러한 중수소와 삼중수소를 첨가하는 것이 증폭핵분열탄의 기본원리로 소형화, 경량화의 핵심기술이라고 할 수 있다. 중수소는 바닷물의 전기분해로 손쉽게 제조할 수 있지만, 문제는 삼중수소이다. 삼중수소는 리튬-6을 원자로에서 반응시켜 생산하기 때문에 영변 핵시설을 가동할 수 밖에 없는 이유가 플루토늄 생산 목적보다 삼중수소를 생산하기 위한 방편으로 판단된다. 삼중수소는 반감기가 12년으로 매우 짧은 편이기 때문에 북한이 다량의 전술핵무기를 생산하기 위해서는 충분한 삼중수소를 필요로 하게 될 것이다.

북한이 전술핵무기의 핵탄두를 설계하는 방식은 선형내폭을 유도할 것으로 예상된다. 선형내폭을 유도하는 것은 전술핵탄두를 소형화되기 위한 방편인데, 우라늄-235의 임계질량은 47kg이며, 반사체가 있을 경우 15kg으로 낮출 수 있다. 47kg의 U-235가 선형내폭을 일으키기 위한 구형 형태는 직경 14cm 정도가 될 것이며, 반사체를 활용할 경우 더 작아져 당구공 크기의 핵분열 물질이 필요할 것이다(이상규 2021, 70). 플루토늄-239의 경우 선형내폭에 필요한 질량이 약 10kg이며, 직경 10cm 정도이다. 이런 소형 핵분열탄 형태보다 더 진보된 전술핵무기는 수소탄의 위력을 조절하는 방식이다. 미국이 2022년 전력화 배치 예정인 정밀항공유도폭탄(B61-12)과 같이 0.3~340kt로 위력을 조절(dial-a-yield)할 수 있다.

향후 북한이 전술핵무기에 대한 기술력이 진전되고 현대화 계획에 의해 핵분열탄 형태에서 증폭핵분열탄, 수소폭탄으로 기술수준을 향상시키고, 다이얼식 위력조절이 가능한 소형 수소폭탄을 개발할 것으로 전망된다.

그리고 전술핵무기의 용도와 목적에 부합되게 탄두 직경을 60cm에

서 20~50cm 정도의 소형화와 경량화, 고밀도가 아닌 일반밀도에서의 선형내폭 유도, 위력 조절 등의 기술이 추가로 요구되어 추가 핵실험이 필요할 수 있다. 물론 컴퓨터 시뮬레이션, 고폭실험, 임계전 핵실험 등의 사전 검증과정을 거치고 추가 핵실험을 감행할 수 있을 것으로 예상된다.

IV. 북한 전술핵무기 개발에 따른 한반도 안보에의 함의

북한의 전술핵무기 개발에 따른 한반도 안보에의 함의를 고찰하기 전에 기본적으로 북한의 핵개발 수준에 대해 간단히 개관하고, 북한 전술핵무기 개발에 따른 북한의 핵전략의 변화, 그리고 한반도 안보에의 함의를 고찰하고자 한다.

1. 북한의 핵개발 수준

통상적인 핵보유국은 개략적으로 핵무기 연구개발, 핵무기의 작전배치 등 운용 준비, 핵전력 작전 운용, 핵전력 현대화 단계를 거친다(함형필 2021, 25). 북한은 이미 핵무기의 작전배치 등 운용 준비를 마치고, 핵전력의 작전 운용 단계에 진입했다고 할 수 있을 것이다. 북한은 2017년 11월 29일에 단행한 화성-15형 대륙간탄도미사일 시험발사를 통해 국가 핵무력 완성을 선포하기도 했다.

핵개발의 1단계는 핵무기 연구개발이다. 앞서 북한 핵개발 경과에서 살펴보았듯이 북한의 전문인력 양성, 무기급 플루토늄(WGpu), 고농축 우라늄(HEU), 삼중수소 등 핵물질 생산과 기폭장치 및 고폭실험, 6차례의 핵실험 시행하였으며 다양한 투발수단도 이미 확보하였다.

핵개발의 2단계는 핵무기 운용 준비이다. 핵무기 운용 교리 측면에서 북한의 2013년 4월 핵보유국 법령을 제정하였고, 2014년에 전략군

을 창설하여 핵무기를 투발하는 부대편성과 작전배치를 단행하였으며, 2016년 3월에 ‘전략적 핵무력에 대한 유일적 령군체계 확립’을 지시하는 등 핵지휘통제체계를 확립하였다. 그리고 2017년 9월 핵무기 병기화지도 등을 통해 핵무기 저장 및 관리시설에 대한 생존성과 보안에 대한 운영을 체계화하였다. 핵무기 운용 준비단계의 핵심인 작전 운용에 필요한 부대와 병력이 지정되고 교리 및 지휘통제, 작전계획 등 작전배치 및 운용에 필요한 제반사항들의 구비를 완료하였다.

핵개발 3단계는 핵전력 작전 운용이다. 북한은 이미 2017년 11월 29일 ICBM급 화성-15형 시험발사의 성공을 통해 국가 핵무력 완성을 선포하였으며, 핵전력 작전 운용을 위해 생존성을 보유하고 있다. 탐지 시간을 최소화하기 위해 고체연료를 활용하여 준비시간을 단축하고, 이동식발사대(TEL), 야지기동이 가능한 무한궤도 이동발사대, 평시 갭도 내에 위치했다가 발사할 때만 열차를 기반으로 이동하는 열차 이동식 탄도미사일 발사 등을 통해 지속적으로 생존성을 갖춘 2격 능력 향상을 꾀하고 있다.

핵개발 4단계는 핵전력의 현대화이다. 핵전력의 현대화의 핵심은 전략핵의 ICBM과 SLBM의 2축 구축과 다종의 전술핵무기 개발이다. ICBM은 미국에 대한 억제력을 갖추기 위함이고, 특히 북한이 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 개발에 박차를 가하는 이유가 바로 은밀성과 생존성으로 2격 능력의 완성을 꾀하기 위함이다. ICBM의 4대 필수기술은 엔진출력과 단분리, 유도조종, 대기권 재진입 기술이다. 유도조종과 대기권 재진입 기술의 검증이 제대로 이루어지지 않았다고 판단되지만, 북한은 이미 고각사격을 통해 완성했다고 선언한 바 있다. 추가적인 현대화에는 저위력의 전술핵무기 추가 개발과 고위력 핵탄두 추가 생산, 핵지휘통제체계의 발전이 있다. 북한이 전술핵무기 개발에 매진하는 현 상황은 이미 북한은 핵개발 4단계에 진입했다는 것을 시사한다고 볼 수 있다.

이러한 핵개발 단계를 통해 유추 판단해 볼 수 있는 것은 북한은 이미 3단계를 지나 4단계의 핵전력 현대화 단계의 일부도 진행 중인 것

으로 평가할 수 있다는 것이다. 북한은 2017년 11월 국가 핵무력 완성 선포 이후 기술적으로 대미 억제력 구축에 진입했으며 ICBM과 SLBM의 전략핵무기뿐만 아니라 전술핵탄두의 추가 확보와 이를 투발하기 위한 각종 전술유도무기의 개발에 역량을 집중해 왔다.

대륙간탄도미사일의 기술이 완성되었다는 것을 검증받지 못했기 때문에 한국에게 위협이 되지 않는다고 판단하거나, 아직도 여러 발의 SLBM을 투발할 수 있는 3,000톤급 잠수함이 없고, 핵추진잠수함(SSN: Ship Submersible Nuclear powered submarine)이 아니라는 이유로 북한의 핵능력을 과소평가하는 것은 북한의 핵위협을 제대로 인식하는 것이라고 볼 수 없을 것이다. ICBM 기술의 완성이 검증되지 않았고, SLBM을 탑재한 SSN이 구비되지 않았다는 측면에서 대미 억제력 발휘 측면에서는 제한될 수 있을지 모르지만, 한국에게는 전술핵무기 등을 포함하여 북한의 핵위협이 현재화된 실존적인 위협이라는 점이다.

2. 북한의 핵전략 변화

북한의 핵능력이 억제, 보복, 격퇴 등 다양한 전략임무와 핵태세를 지지할 수 있을 만큼 핵능력과 역량을 충분히 갖추었다고 보기는 제한된다. 하지만 북한이 제8차 당대회 이후 지속적으로 다양한 투발수단의 시험발사를 통해 점점 고도화되어가는 핵능력에 부합하는 핵태세의 변화를 꾀할 수 있음을 간과해서는 곤란하다.

핵전략(nuclear strategy)은 좁은 의미로 억제전략이라고 할 수 있다. 억제전략은 핵능력과 핵태세, 핵교리로 구분된다. 그리고 광의의 핵전략은 핵운용전략을 포함하여 전쟁수행전략(warfighting strategy)까지 확장할 수 있다. 전쟁수행전략에는 전면 핵교전, 제한핵전, 핵위협하 재래식 전쟁으로 구분할 수 있다(함형필 2021, 10).

어느 한 국가의 핵전략은 핵개발 2단계의 핵무기 운용 준비를 마치고, 3단계의 핵전력의 작전 운용 단계에 들어서면 완전히 차원을 달리

할 수 있다. 이러한 내용은 비핀 나랑(Vipin Narang)의 지역핵국의 핵태세 유형에서 핵전 수행능력에 따라 촉매태세, 확증보복태세, 비대칭확전태세로 구분하는 것과 일맥 상통한다(Narang 2014, 14). 하지만 비핀 나랑의 지역핵국의 핵태세 유형이 북한에 그대로 적용하는 것은 다소 현실성이 결여되는 측면이 있다. 비핀 나랑도 스스로 애초에는 북한의 후원국으로 중국을 지목하면서 촉매태세를 가장 유력한 북한의 핵태세로 보았지만, 이후에는 북한이 더 이상 중국을 신뢰하지 못하게 되는 상황과 한·미의 핵 및 재래식 전력에 대한 열세를 만회하기 위해 북한이 궁극적으로 비대칭확전태세를 추구할 것이라고 예상하기도 했다(Narang 2015, 73-91). 하지만 북한이 무한정 비대칭확전태세를 추구하는 것도 제한되는 측면이 있다. 왜냐하면 북한의 경우 미국에게는 한반도 상황에 개입하지 못하도록 핵억제력을 구사하되 한국에게는 전술핵무기 등을 직접 운용하거나 핵사용 위협 등 강압하는 방식의 핵전략 구사 등 미국과 한국에게 적용하는 방식이 상이하기 때문이다.

위의 논의에 대해 셰인 스미스(Shane Smith)는 정치외교전략, 촉매전략, 전략적확증보복전략(strategic assured retaliation strategy), 전쟁수행전략 등으로 구분하기도 했다(Smith 2015, 9-17). 스미스는 북한이 전략적확증보복전략을 추구하지만 궁극적으로 한반도 석권을 위한 전쟁수행전략까지 포함하는 혼합된 형태를 추구할 것으로 전망했다. 북한이 실제 전장에서 사용가능한 전술핵무기를 적극적으로 운용할 것이라는 점을 고려한다면 전략적확증보복전략과 전쟁수행전략이 혼합된 스미스의 전망이 일면 타당하다고 판단된다.

다시 말해 북한이 소형화, 경량화되고 다양한 투발수단에 탑재된 다종의 전술핵무기를 개발하여 실전배치한다면 공세적인 핵태세를 구사할 것이라는 것이다. 북한은 고강도 국지도발 감행 등 현상변경을 위한 강압과 전략적확증보복전략뿐만 아니라 한반도에서 전술적 목적 달성을 위해 실제 전술핵무기를 적극적으로 운용하는 전쟁수행전략을 구사할 것이라는 것이다.

3. 한반도 안보에의 함의

북한의 핵개발 단계는 3단계의 핵전력 작전 운용 단계와 마지막 4단계인 핵전력 현대화 단계에 진입했다고 판단할 수 있다. 따라서 북한의 비핵화를 추진하고 있고, 대화와 비핵화 협상을 추진하고 있기 때문에 북한이 아직도 연구개발 단계라고 판단하면 큰 오산일 수 있다. 북한은 이미 사실상의 핵보유국에서 더 나아가 지역핵강국으로 부상하고 있다.

통상 북한 핵개발과 도발의 레드라인이라고 할 수 있는 ICBM 시험 발사는 한국에게는 이미 의미가 없는 라인이라고 할 수 있을지 모른다. 물론 미국의 확장억제력 제한 측면에서 일부 유의미할 수 있지만, 이미 다양한 단·중거리 투발수단에 의해 한국은 이미 북한의 핵 강압과 핵 인질의 상황이 아니라고 부인하기 힘든 형국이 되었다는 점이다.

대화를 통한 북한 비핵화도 적극적으로 추진해야 하겠지만, 북한의 전술핵무기의 특성을 고려할 경우 북한이 남한을 향해 전술핵무기 사용 가능성을 이제는 완전히 배제할 수 없게 되었다. 그리고 북한의 핵무기가 미국의 증원전력 차단과 협상, 엄포, 강압용으로 사용하는 것이 아니라 북한의 전술핵무기는 남한을 향해 실제 전장에서 사용가능한 핵무기라는 점을 심각하게 숙고해야 한다.

이를 위해 우선 북한의 전술핵무기 관련 위협을 전면적으로 재판단해야 한다. 아직도 북한의 ICBM이나 SLBM의 완성을 최종 핵개발의 목표라고 판단해서는 곤란하다. 이미 북한의 전술핵무기 개발로 전시를 막론하고 평시 위기관리까지 북한의 전술핵무기 위협에 대한 한·미의 맞춤형억제전략의 실행력과 신뢰성을 제고하고, 북한의 평시 고강도 국지도발 등에 따른 위기관리, 북한이 전술핵무기를 운용한 전쟁수행전략에 대비한 임무, 편성, 구조, 작전계획 전반에 걸친 재검토가 요구된다.

둘째, 북핵에 대비하기 위해서는 발사원편전략(left of launch strategy)의 실질적 구현이다. 이를 통해 북한의 핵무기가 발사되기 전에 억제하고, 예방하는 것이 최선일 것이다. 그리고 여의치 못할 경우

사전 예방공격, 선제타격과 요격을 통해 우선 북한의 전술핵무기에 피격이 되지 않도록 해야 할 것이다. 그리고 피격에 대비해서 적절한 핵 방호와 핵사후관리를 통해 피해를 최소화해야 할 것이다. 북한의 전술 핵무기뿐만 아니라 5,500여 문에 달하는 북한의 방사포 등 북한의 장사정포에 병행해서 대비하기 위해 히투킬(hit to kill)로 공중에서 요격하는 한국형 장사정포 요격체계(LAMD: Low Altitude Missile Defense), 즉 한국형 아이언돔도 조기에 구축해야 할 것이다(민병권 2021).

셋째, 한반도에서의 미래전쟁에 대한 새로운 패러다임 전환도 요구된다. 말 그대로 억제에 실패하여 한반도에서 핵무기가 사용되는 상황을 가정하여 전쟁에 대비해야 한다는 것이다. 북한의 전술핵무기 사용을 전제로 한 핵전 상황에서의 위기관리와 전쟁수행이 가능한지, 어떻게 전쟁을 수행할지에 대한 패러다임부터 전환해야 한다. 재래전에 국한된 전쟁 대비에서 핵전 상황에서 임무를 수행하기 위한 작전계획과 장비, 물자, 시설 등의 제반 여건 구비, 이에 대한 작전 및 교육훈련 전반에 걸친 패러다임 전환이 요구된다.

넷째, 한국의 재래식 억제력의 한계에 대한 재검토이다. 과학화된 초정밀, 고위력, 극초음속의 재래식무기라도 핵무기를 억제하는 것에는 한계가 있다. 그리고 기존의 전략적 타격체계와 한국형 미사일 방어체계로 구성된 핵·WMD 대응체계를 구축하는 것에도 천문학적인 예산이 투입되어야 한다(국방부 2020, 59-62). 그렇다고 당장 자체 핵개발을 통한 핵무장과 나토의 핵공유와 같은 전술핵무기를 배치하는 것은 현실적인 한계가 많다(박휘락 2021, 103-128; 황일도 2017, 5-33). 결국은 미국의 핵우산, 확장억제력에 의존할 수 밖에 없는 현실에서 굳건한 한미동맹의 기조 아래, 나토의 핵공유를 능가하는 한·미 핵동맹으로 격상시키는 노력이 필요하다. 현실적 실행 방안으로 한·미원자력협정 개정을 통해 한국도 핵추진잠수함(SSB)을 도입하고, 사용후 핵연료 처리 기술을 통한 잠재적 핵보유 개연성 증대와 핵능력 향상 등 유사 시 한국도 핵무장할 수 있는 특단의 조치를 적극 검토해야 할 것이다.

V. 결론

북한은 2021년 1월의 제8차 당대회를 통해 전술핵무기를 포함한 핵 무력 증강을 발표하였고, 지속적으로 단·중거리탄도미사일 등 투발수단 개발에 박차를 가하고 있다. 북한은 전술핵무기 개발과 현대화, 단·중거리탄도미사일에 탑재가 가능한 전술핵무기 개발을 위해 추가로 핵실험에 나설 수 있다. 미국과 국제사회는 대륙간탄도미사일 발사시험과 추가 핵실험을 단행하지 않아 레드라인을 넘지 않았다고 하지만, 한국 입장에서는 이미 심각한 북한의 핵위협에 직면해 있다. 북한은 전술핵무기를 이용하여 한·미동맹을 이완시키고 더욱 공세적으로 압박하여 한국은 핵 그림자 아래 놓이고, 강압을 통해 핵 인질화될 수 있다.

북한의 전술핵무기를 포함한 핵능력이 고도화될수록 한·미의 전략적 선택지는 좁아질 수 밖에 없는 상황이다. 이러한 상황임에도 불구하고 2022년 초에 발간 예정인 미국의 핵태세검토보고서(NPR: Nuclear Posture Review)에 미국의 핵우산, 확장억제 실행력에 심각한 타격을 줄 수 있는 핵 선제 불사용(NFU: No First Use)이나 단일 목적(sole purpose) 원칙 포함에 대한 검토는 심각한 우려를 낳고 있다. 북한의 핵위협에 대한 확장억제전략의 신뢰성이 손상받지 않도록 한·미의 긴밀한 협력이 절실하다.

현실화되고 실존 위협으로 부상한 북한의 전술핵무기에 대해 한국은 기존과 다른 새로운 대응책을 시급히 마련해야 한다. 이를 위해 한국은 북한의 전술핵무기 위협을 재판단하고, 억제와 예방을 위한 발사원편전략을 적극적으로 구사해야 할 것이다. 그리고 전술핵무기가 실제 사용되는 한반도에서의 미래 전장에 대한 패러더임의 전환이 요구되며, 재래식 억제력에 대한 한계를 극복하기 위해 특단의 조치를 적극 검토해야 할 것이다.

<참고문헌>

- 강윤주. 2016. “김정은이 자신한 핵탄두 소형화 어디까지.” 『한국일보』 (3월 9일).
- 국방부. 2020. 『2020 국방백서』. 서울: 국방부.
- 김민석. 1992. “북한 핵무기 개발 현황.” 『북한연구』 제3권 2호.
- 민병권. 2021. “北 생화학탄 공격도 히투길로 공중분해...최첨단 해공 미사일 수도권 방패로 거듭나나.” 『서울경제』 (11월 6일).
- 박재완. 2018. “북한의 완전한 비핵화를 위한 폐기 및 검증 대상 분석.” 『2018년 합동화생방기술정보』, 50-62.
- 박재완. 2021. “확장억제 신뢰성 제고를 위한 미국의 저위력 핵무기 개발 및 함의.” 『한국과 국제사회』 제5권 4호, 179-198.
- 박희락. 2021. “나토 핵공유(nuclear sharing) 체제의 현황과 동북아시아 도입에 관한 시론적 분석.” 『국가전략』 제27권 1호, 103-128.
- 신범철 외, 2011. 『평화공동체 추진구상』 한국전략문제연구소 통일정책용역연구보고서.
- 이동현. 2017. “김정은 핵무기연구소 현장지도, 화성-14형의 핵탄두(수소탄) 공개.” 『한국일보』(9월 3일).
- 이상규. 2021. “북한의 전술핵 개발 가능성과 핵전략 및 핵지휘통제 측면에서의 함의.” 『국방과 기술』 제506호, 66-73.
- 장준익. 1999. 『북한 핵미사일 전쟁』, 서울: 서문당.
- 장철운. 2021. “북한의 미사일 개발 전략 변화와 남북한 미사일 개발 경쟁.” 『통일연구원 Online Series』 CO 21-11.
- 전봉근. 2021. “IAEA 북핵 보고서 평가와 대응방안.” 『국립외교원 IFANS FOCUS』 IF 2021-15K, 1-3.
- 함형필. 2021. “북한의 핵전략 변화 고찰: 전술핵 개발의 전략적 함의.” 『국방정책연구』 제37권 3호, 7-43.
- 홍민·오경섭·김진하·홍제환·최지영·정은이·정은미. 2021. “북한 조선노동당 제8차 대회 분석.” 『KINU Insight』 2021-01, 1-35.

- 황일도. 2017. “동맹과 핵공유: NATO 사례와 한반도 전술핵 재배치에 대한 시사점.” 『국가전략』 제23권 1호, 5-33.
- Narang, Vipin. 2014. *Nuclear Startegy in the Mordern Ear: Regional Power and International Conflict*. N.J.: Princeton University Press.
- Narang, Vipin. 2015. “Nuclear Strategies of Emerging Nuclear Powers: North Korea and Iran.” *The Washington Quarterly*, 38(1), 73-91.
- Nikitin, Mary B.D. & Ryder, S.D. 2021. “North Korea’s Nuclear Weapons and Missile Program.” *Congressional Research Service in Focus*, CRS.
- Smith, Shane. 2015. “North Korea’s Evolving Nuclear Strategy.” *North Korea’s Nuclear Futures Series*. Washington: US-Korea Institute at SAIS.
- Wolf, Amy. F., 2020. “Nonstrategic Nuclear Weapons.” *Congressional Research Report RL32572*, CRS.

투고일 : 2021년 11월 10일 . 심사일 : 2021년 11월 22일 . 게재확정일 : 2021년 11월 28일

* 박재완은 조선대학교에서 정치학박사를 취득했으며, 현재 국민대학교 정치대학원 안보전략 겸임교수, 화생방방재연구소 연구소장으로 재직 중이다. 주요 논문으로는 “북핵 검증” “EMP 방호” “SLBM 대응” “군비통제 방안” “4차 산업혁명 기술혁신” “코로나19 이후 미·중 갈등과 국제질서의 변화 전망” “북한 생물학전 위협 및 대비방안” “북한 WMD 폐기를 위한 CTR 작용방안” 등이 있다.

* 심운섭은 숭실대학교 안전보건융합공학과에서 박사과정을 수료했으며, 합동참모본부 정보본부, 국군화생방방호사령부에서 근무했으며, 현재 합동참모본부에서 육군 중령으로 재직 중이다. 주요 논문으로는 “보건안보 위협에 따른 군 대응방안 연구 : 감염병을 중심으로”, “독성화학작용제에 대한 대체제독제의 제독효과에 관한 연구” 등이 있다.

<Abstract>

Development and Implications of North Korea's Tactical Nuclear Weapons

Park, Jae-wan
(Kookmin University)

Sim, Yun-seob
(Soongsil University)

The purpose of this study is to investigate the progress of North Korea's development of tactical nuclear weapons and its implications for South Korea. North Korea is continuously developing its nuclear capabilities and delivery means to advance its nuclear capabilities and develop tactical nuclear weapons. The most important of nuclear capabilities are nuclear materials such as WGPu, HEU, and tritium and various delivery means. In addition, in order to improve the capability of delivery means are continuously being tested. North Korea's nuclear development stage goes beyond the de facto nuclear weapons state and enters the stage of nuclear strategic operation and nuclear force modernization that can actually operate nuclear weapons, establishing an offensive nuclear posture, and strategically such as coercion to change the status quo. It is expected that the Korean Peninsula will use an active war strategy as well as a strategy of affirmative retaliation. A new response strategy is required for this.

Keywords : Tactical Nuclear Weapon, Miniaturization, Weight Reduction, Tactical Waponization, Nuclear Strategy