

한국 국방전략기획의 패러다임 전환: '문제정의'로부터 다시 시작하기

손한별(국방대학교 전략학부 교수), 전경주(한국국방연구원 한반도안보연구실장)

핵잠 도입 시 주요 정책적 쟁점과 대응 방안

전봉근(세종연구소 객원연구위원, 한국핵정책학회 회장)

핵잠 도입 시 주요 정책적 쟁점과 대응 방안



전봉근(세종연구소 객원연구위원, 한국핵정책학회 회장)

- 2025년은 한국 핵잠 도입의 원년으로 기록될 것임
- 핵잠 도입은 국내외에서 각종 논쟁과 저항이 있어 철저한 준비가 필요함
- 핵잠의 용도, 핵연료 공급방법, 핵연료 타입, 원자로 개발 협력 등 논쟁점이 있어, 핵잠 도입을 촉진하려면 이에 대한 조기 대응책 수립이 긴요함

2025년은 한국 핵잠 도입의 원년으로 기억될 것이다. 이재명 대통령이 10월 말 경주 한미 정상회담에서 핵잠 건조 의지를 처음 공개하고 자체 핵잠 건조를 기정사실화했다. 11월 14일 발표된 정상회담 설명자료(Joint Fact Sheet)는 "(미국이) 한국의 핵잠 건조를 승인하고, 핵연료 조달을 포함한 사업 요건을 진전시키기 위해 긴밀히 협력한다"고 명시했다.

한편, 핵잠 프로젝트는 큰 비용과 장시간이 소요되고, 국내외 다수 이해관계자가 관여하고 충돌하므로 그 앞

길이 순탄하다고 보기 어렵다. 트럼프 대통령으로 인해 열린 "기회의 창"을 활용하고 그의 임기 내에 불가역적인 성과를 내려면, 철저한 기획과 준비에 기반한 신속한 행동이 요구된다. 무엇보다 핵잠 프로젝트를 효과적으로 추진하려면 정부는 범정부 태스크포스와 전문가 자문단을 가동해야 한다. 또한 아래와 같은 주요 외교안보적, 정책적 쟁점에 대한 입장을 조기에 정리하고 국민적 동의 속에서 추진해야 한다.

1. 핵잠의 용도와 역할

핵잠은 매우 값비싼 전략 자산이다. 따라서 국내에서는 과연 그럴만한 전략적 효용과 가치가 있는가에 대한 논쟁이 있어 국내적 토론을 통해 국민합의를 조성해야 할 것이다. 이와 별개로, 한미 간에는 핵잠의 용도에 대해서도 동상이몽하는 경향이 있어 이 간격을 좁히지 않는다면 향후 핵잠 도입에 중대한 장애요인이 될 것이다.

미국의 전통적인 군사안보와 핵비확산 전문가들은 대체로 한국의 핵잠 도입을 부정적으로 보며, 다음과 같은 이유를 든다. 첫째, 한국은 핵잠 도입을 통해 자주국방을 추구하며, 결국 외교적 자율성을 강화하며 한미동맹에서 이탈하려고 한다. 둘째, 한국인들이 핵잠을 원하는 것은 이를 핵잠재력으로 보거나, 향후 핵무장으로 가는 중간 단계로 간주한다.

한편, 미국에서 한국의 핵잠 도입에 동의하는 인사들은 한국 핵잠을 미군 인태사령부가 관장하는 서태평양 전력의 일부로서 간주하며, 중국 견제에 이용하고자 한다. 이들은 한국 핵잠이 대북용, 한반도 근해용이라면 굳이 한국은 핵잠이 필요 없다고 말한다. 이런 미국식 해석은 한국의 입장과 큰 차이가 있다. 따라서 한국 정부가 핵잠 도입을 촉진하려면, 무엇보다 아래와 같은 군사전략 상 타당한 핵잠 도입 이유를 정리하여, 이를 안팎으로 전파하기 위한 소통 노력을 배가해야 한다.

첫째, 한국 핵잠은 북한의 고도화된 핵·미사일 위협에 대응하는 데, 가용하고 효과적인 ‘비핵(non-nuclear) 억지’ 수단이다. 북한은 50~100기의 핵무기를 보유한 것으로 추정되며, ICBM, SLBM, 전략순항 미사일, 극초음속 미사일, 핵어뢰 등 온갖 운반수단을 확보하고, 핵미사일 탑재 핵추진 잠수함(SSBN)도 개발 중이다. 2022년 제정된 핵무력정책법은 임의적·선제적·공세적인 핵사용을 규정함으로써, 우리 국민에게 실존적 안보 위협을 강압했다. 또한 최근 김정은은 남북 관계를 더 이상 동족 관계가 아니라 “적대적 두 국가 관계”로 재규정하며, 핵 위협을 가중했다.

이런 북핵 위협에 대응하기 위해 비핵국인 한국이 강력한 ‘비핵’ 재래식 억지력을 극대화해야 한다. 현재 한국은 첨단 디젤·AIP 잠수함을 운용하지만, 잠항 시간, 운항 거리, 탑재 미사일 등의 제약으로 북한 핵사용을 억지하거나, 전략잠수함을 공략하는데 한계가 있다.

한국 핵잠은 핵연료 보급 없이 수개월간 잠항하며 북한 전략잠수함을 추적하고 공격할 수 있는 유일한 비핵 군사수단이다. 핵잠은 북한의 대남 핵공격이 임박할 때 선제타격 수단을, 실제 공격 시에는 생존 전력을 이용한 응징보복 수단을 제공함으로써, 한국군이 추진해 온 ‘3축 체계’—선제타격, 미사일 방어, 대량 응징보복—의 두 축을 크게 강화한다. 이 점에서 핵잠은 대북 비핵 억지력의 핵심 전력이 될 것이다.

둘째, 한국 핵잠은 한미동맹과 연계된 역내 억지·방위 태세를 질적으로 강화함으로써 한반도와 동북아에서 ‘전략적 안정성’을 제고하는 효과가 있다. 최근 북·중·러 3국의 핵·미사일 전력과 해군력이 급속히 팽창하는 반면, 역내 미군 전력은 상대적으로 정체되었다. 한반도와 주변 해역에서 세력균형과 억지 구조가 약화할 경우, 북한이 모험적인 군사행동에 나설 위험성이 커진다. 한국의 핵잠 전력은 한미동맹 및 한미일 안보 협력 차원에서 이러한 전력 공백을 보완하고, 역내 군사적 균형과 전략적 안정성을 회복·유지하는 데 기여할 것이다.

셋째, 핵잠은 한국이 평화애호국, 자유주의 국제질서를 지지하는 중견국, 세계 6위 통상 대국으로서 세계평화와 국제안보를 위한 공공재를 제공할 때 이용하는 귀중한 전략 자산이 될 것이다. 오늘 세계는 전통적인 자유주의 국제질서가 균열하여, 곳곳에서 군사적 충돌, 회색지대 분쟁, 해적행위가 횡횡하므로, 한국은 선도적인 중견국으로서 국제사회의 공동 이익을 위해서 필요한 국제안보, 특히 해양안보 임무를 수행하지 않으면 안 된다. 또한 한국은 통상대국이자 자원빈곤국으로서 전 세계를 연결하는 해상 수송망에 경제를 전적으로 의존하고 있어, 자신의 국익을 위해서 적극적으로 해상수송로 보호에 참여해야 한다. 원거리 작전이 가능한 핵잠은 이런 국제안보 임무를 위한 핵심 수단이다.

2. 핵연료 공급 방법

핵잠에 사용되는 핵연료의 공급방법과 공급국에 대한 논쟁이 있다. 이재명 대통령은 상기 한미 정상회담에서 트럼프 대통령에게 “(한국이 건조할) 핵추진 잠수함의 핵연료를 공급받을 수 있도록 결단해 주시면 좋겠다. 핵연료 공급을 허용해 주시면 저희가 저희 기술로 재래식

무기를 탑재한 잠수함을 여러 척 건조하겠다”고 발언했다. 여기서 한국 정부는 잠수함 선체와 원자로를 자체 생산하고, “핵연료만 미국에서 제공받겠다”는 입장을 분명히 밝혔다.

그런데 국내에서는 핵잠용 핵연료를 자체 생산하기 위해 한미 원자력협정을 개정해야 한다는 주장이 적지 않다. 한미 관세협상에서 한국의 농축재처리 도입이 긍정적으로 논의되자, 핵잠용 핵연료의 자체 생산에 대한 국내 전문가와 국민들의 기대도 덩달아 커졌다. 하지만 팩트시트는 “미국은 한미 원자력 협력 협정에 부합하고, 미국의 법적 요건을 준수하는 범위 내에서 한국의 평화적 이용을 위한 민간 우라늄 농축 및 사용후핵연료 재처리로 귀결될 절차를 지지한다”라고 발표하여 협정 개정을 사실상 부정했다.

한편, 국제 핵비확산 체제와 미국의 국제 원자력정책을 보면, 한국이 자체 농축으로 핵잠을 위한 ‘군사용’ 핵연료를 생산하는 것은 불가능하다고 보는게 현실적인 판단이다. 우선 미국 정부는 1970년대 중반부터 “농축재처리 기술 확산을 저지”하는 핵비확산 원칙에 따라 한국의 농축재처리를 철저히, 일관되게 차단했는데, 이 원칙을 쉽게 포기하지 않을 것이다. 향후 설사 미국이 한국에 농축을 허용한다고 하더라도, 한미 원자력협정의 틀 내에서 민수용으로 엄격히 한정할 것이며, 군사용(핵잠용) 농축을 허용할 가능성은 거의 없다.

더욱이 한미 원자력협정을 개정하여 핵잠 핵연료를 자체 생산하자는 주장은 한미 원자력협정이 ‘평화적’ 이용에 한정하여 적용된다는 점을 간과했다. 다시 말해, 설사 미국의 동의를 얻어 자체 농축이 가능하더라도, 이 농축시설에서 핵잠용 핵연료를 생산하는 것은 협정에서 금지된다. 실제 핵잠을 운영 또는 개발하는 국가들도 민수용 농축과 군사용 농축을 철저히 구분한다. 군사용은 군사 농축시설에서 공개와 사찰을 제한하고, 민수용은 IAEA 사찰을 받는 민수 농축시설에서 매우 엄격한 국제사찰을 받으며 투명하게 운영한다.

3. 추진체 핵연료 타입

핵잠용 핵연료로 저농축우라늄(LEU)과 고농축우라늄(HEU) 중에서 무엇을 선택할 것인가에 대한 논쟁이 있다.

핵연료로서 95% 고농축의 HEU는 20% 이내 저농축의 LEU에 비해 명백히 군사기술적 장점을 갖는다. HEU 핵잠은 선체 수명 30~40년간 핵연료를 교체할 필요가 없지만, LEU 핵연료는 대개 10년마다 교체해야 한다. 이때 핵잠 선체를 절단하고 핵연료를 교체한 후 재용접하고 안전성과 작전성을 재확인하는데 최소한 2~3년이 걸린다고 한다. 단순 계산으로도 HEU 핵잠에 비해 LEU 핵잠의 운용 시간이 15~20% 준다.

HEU 핵연료의 이점이 명백하다면, 왜 LEU 핵연료 사용 여부를 두고 논쟁하는가? 무엇보다 미국의 강력한 반대와 국제사회의 견제로 인해 한국이 핵잠용 HEU 핵연료를 구매 또는 자체 생산할 가능성이 없기 때문이다. HEU은 즉각 핵무기용 핵물질로 전용될 수 있기 때문이다. 만약 한국이 미국의 동맹국이 아니고 경제적인존도가 높은 통상국가가 아니라면, 미국과 국제사회의 핵비확산 원칙을 무시하고 농축시설을 자체 개발하고 HEU를 생산할 수 있을 것이다. 하지만 이런 군사안보 이익을 위한 행동은 한국의 더 큰 국익을 훼손할 것이므로 옵션이 되기 어렵다.

만약 한국이 트럼프 대통령이 처음 제안했듯이 미국 건조 핵잠을 도입하게 되면, 호주의 ‘AUKUS 핵잠’과 마찬가지로 HEU 핵연료가 장착될 가능성이 크다. 사실 호주는 잠수함 및 원자력 산업이 미미하여 2023년대에는 미국산 핵잠을 수입하고, 2024년대에야 호주에서 핵잠을 제작하게 된다. 하지만 이때에도 호주는 핵잠 선체를 단순 제작할 뿐이다. 영국이 핵잠을 설계 하고, 미국산 원자로에 HEU를 장전하여 밀봉된 상태로 제공할 것이기 때문이다.

한국은 선체 건조와 원자로 제작, 핵연료 장전, 원자로의 운영 및 정비도 직접 하기를 고수할 것이다. 이때 한국은 미국산 밀봉된 HEU 원자로를 이용하며 미국의 엄격한 핵통제를 받든지, 아니면 핵잠함 건조와 이용의 자율성을 위해 LEU를 선택할 것인지를 결정해야 한다.

4. 핵잠 원자로 개발

한국 정부는 원자로를 포함한 핵잠 전체를 단독으로 개발 생산하고, 미국으로부터는 핵연료만 공급받겠다는 계획을 갖고 있다. 그런데 과연 한국이 자체 개발을 추진할 때 10~15년 이내에 핵잠과 원자로의 핵심 기술을 완성하고 핵잠을 건조할 수 있을지 적지 않은 의문이 있다.

따라서 만약 한국이 핵잠의 조기 배치를 우선 목표로 추진한다면, 핵잠 개발에 미국과 협력하는 방안을 검토할 것을 제안한다.

특히 핵잠 개발 시 최대 기술적 난제인 원자로에 대하여, 국내에서는 한국이 우수한 원전용 원자로 설계·제작 역량을 보유하고, 또한 오랫동안 소형 ‘스마트(SMART)’ 원자로를 개발했다는 이력을 들어, 핵잠용 소형 원자로의 조기 개발에 낙관적이다. 하지만 핵잠용 원자로는 발전용 중소형 원자로와 달리 작은 공간에서 설치되어야 하고, 고출력 운전, 출력 조정, 소음 저감, 충격 대응, 사고 대응성, 내구성, 냉각성 등이 탁월해야 한다. 한국이 이미 핵잠용 원자로 개발이 많이 진전되었다고 하나, 비공개 사업으로서 재정과 인력 투입에 한계가 있어 실제 성과는 의문이다.

더욱이 한국은 핵연료에 대한 접근이 차단되어, 원자로 기술이 대체로 ‘탁상 기술’에 그치는 경향이 있다. 기존 한국의 원전과 스마트 원자로는 5% 이내 저농축우라늄을 사용하지만, 핵잠용 원자로는 장수명 운전을 위해 19% 내외 저농축우라늄을 사용할 가능성이 높는데, 한국이 이런 핵연료를 직접 다뤄본 적이 없다는 점도 약점이다.

한국이 핵잠을 본격적으로 생산하려면, 우선 핵잠용 소형 원자로의 설계를 완성한 후, 육상 실증로를 수년간에 걸쳐 설계·제작·시험·인증해야 한다. 그다음 시제품을 제작하여 시험용 핵잠에 장착하고 수년간 온갖 성능과 안정성을 시험하고 인증해야 하며, 그 이후에 비로소 핵잠을 양산하게 된다. 이때 원자로의 기술적 연구개발뿐만 아니라 완전히 새로운 군사용 인허가 절차의 수립, 실증로와 핵잠 부지의 확보에도 많은 시간이 소요될 전망이다. 또한 핵잠용 원자로 기술은 최고의 전략기술이므로 누구도 이전하지 않기 때문에 한국은 엄청난 초기 개발비를 투입하고 시행착오도 감수해야 한다. 특히 한국은 인증, 인허가 기술이 취약하고, 또한 이에 대한 신뢰성도 낮아, 이를 극복하는데 많은 시간과 비용이 소요될 전망이다.

따라서 한국이 원자로 개발 비용과 기간을 줄이려면 미국과 협력하는 방안을 적극 검토할 것을 제기한다. 한국이 단기간 내 세계 최고의 재래식 잠수함 건조 역량을 획득했다고 자랑하지만, 사실 독일의 선진 잠수함 기술을 이전받았기 때문에 가능했다. 마찬가지로 세계 최고의 성능과 안전성을 보장하는 미국의 핵잠 원자로 기술을 활용하는 방안을 완전히 배제할 필요가 없다. 한국이

주도적으로 LEU 원자로를 개발하고 미국이 기술지원을 제공한다면, 한국은 원자로의 개발 비용과 기간을 현저히 줄이고 안전성과 효율성도 보장받고 인증받는 효과가 있을 것이다.

미국은 현재 HEU 핵잠 원자로 기술만 보유하고 있는데, 한국의 LEU 핵잠 원자로 개발을 지원하면 자신도 새로이 LEU 원자로 기술을 획득하는 효과가 있다. 이때 미국은 호주에 핵확산 위험성으로 논란이 많은 HEU 핵잠 대신 LEU 핵잠을 제공하는 옵션도 갖게 된다. 한국이 LEU 핵잠 기술을 완성하면, 향후 미국 동맹국에게 LEU 핵잠을 수출하는 길도 열릴 것이다. 또한 한국은 동 기술을 활용하여 탄소중립을 위한 상선용 소형 원자로를 개발할 수도 있다.

전봉근 교수는 2005년부터 2023년까지 국립외교원 교수로 재직했으며, 연구 분야는 북핵문제, 한국외교, 군축비확산, 전략연구 등이다. 청와대 외교안보수석실 국제안보비서관, KEDO 뉴욕본부 전문위원, 통일부 장관정책보좌관, 외교부·통일부·국방부·국가안보실의 정책자문위원과 자체평가위원 등을 역임했다. 주요 저서로는 『한반도 국제정치의 비극(박영사, 2023)』, 『북핵 위기 30년』, 『비핵화의 정치(명인문화사, 2020)』 등이 있다.



**국방대학교
국가안전보장문제연구소**

본지에 실린 내용은 집필자 개인의 견해로서, 국방부 및 국방대학교 국가안전보장 문제연구소의 공식입장과 다를 수 있습니다. 본지에 실린 내용은 국가안전보장문제 연구소 홈페이지에서 무료로 다운로드 받으실 수 있습니다.