

IFS 국가 정책 제언 글로벌 갈등구조 변화가 원자력산업에 미치는 영향

서울대 원자핵공학과 박지영 객원교수
아산정책연구원 장지향 수석연구위원

1 원자력산업과 핵비확산

원자력산업

- 원자력에너지는 기술력에 근거하여 안정적인 에너지 공급이 가능하다는 측면에서 에너지자원이 부족한 우리나라의 주요 전략산업임
- AI의 적용이 전 산업으로 확산됨에 따라 전력수요가 확대되고 있으며 기후 위기에 대한 대책으로 원자력에너지에 대한 글로벌 수요가 증가할 것으로 전망됨
- 우리나라는 축적된 기술력과 우수한 건설 능력으로 세계 원자력 시장에서 경쟁력을 유지하고 있으나 독자적인 핵연료 수급이 불가능하다는 한계와 사용후핵연료 처리 문제 등 원자력산업의 지속적인 경쟁력 제고를 위해 해결해야 할 이슈가 있음



국제 핵비확산 체제

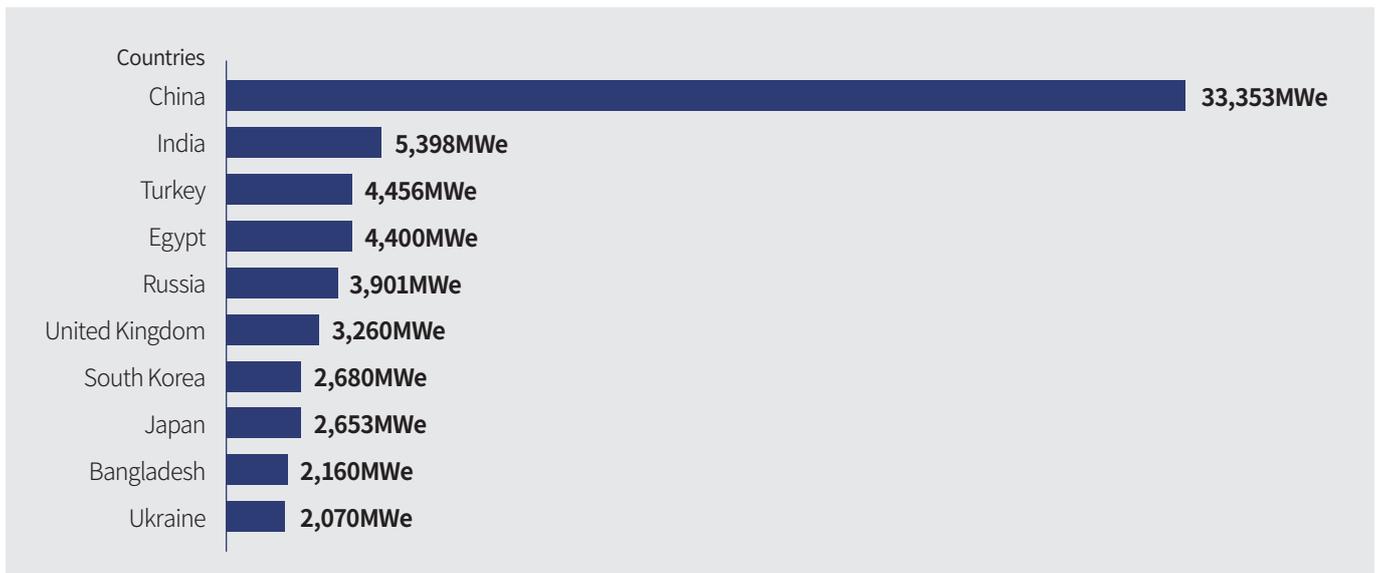
- 국제 핵비확산 체제(International Nuclear Non-proliferation Regime)는 핵무기의 확산을 방지하고, 핵군축을 촉진하며, 원자력에너지의 평화적 이용을 도모하는 국제규범임
- 1968년에 채택되고 1970년에 발효된 NPT (Nuclear Nonproliferation Treaty)는 비핵보유국이 핵무기를 개발하거나 획득하는 것을 금지하지만, 평화적인 목적의 원자력 에너지를 개발할 수 있도록 지원함
- 핵공급그룹(NSG, Nuclear Suppliers Group)은 핵 관련 물자와 기술의 수출을 규제하기 위해 설립된 국제기구로서 핵확산 가능성을 줄이기 위해 원자력 관련 제품과 기술의 수출에 대한 통제를 시행하며, 비확산 목적에 부합하는 국가에 한하여 핵물질 및 관련 기술의 수출을 허용함
- 미국은 핵비확산을 주도하는 국가로서 상기 핵비확산체제 뿐 아니라 양자간의 원자력협력협정을 통해 원자력 관련 기술 및 물질이 핵무기 개발로 전용되거나 확산하는 것을 방지하고 있음
- 우리나라는 미국과의 원자력협력협정에 의거하여 핵연료의 농축과 재처리를 하지 못하는 불안정한 핵연료주기를 구현하고 있음
- 본 보고서는 국가차원의 에너지안보 확보와 국제 경쟁력 제고 측면에서 우리나라 원자력산업이 갖고 있는 한계를 극복할 수 있는 가능성을 국제관계 변화 속에서 모색해 보고자 함. 이때 국제사회의 책임 있는 일원으로서 핵비확산에 기여하며 우리 산업의 국제경쟁력도 제고할 수 있는 방향이 전략적으로 추구되어야 함

2 글로벌 갈등구조 변화의 영향

미국과 중국의 전략 경쟁

- 최근 혁신 기술 분야에서 미국과 중국의 경쟁이 지속되고 있으며 양국은 세계 각 지역에서도 자국의 영향력을 확대하고자 노력하고 있음
- 미국은 중국을 견제하고자 중동을 떠나 아시아로 향하는 정책을 펼치기도 했으며, 중국은 지난 10여 년간 일대일로 전략의 핵심 교두보 지역인 중동에 진출해 경제·외교·안보 분야에서 광폭 행보를 보이며 존재감을 높여왔음
- 중국은 틈새를 노려 역내 투자를 강화하고 과학기술, 5G 인프라, 원자력 등 여러 분야에서 사우디아라비아, 아랍에미리트, 이스라엘, 튀르키예, 이란, 카타르 등 중동 주요국과 전략적 동반자 관계를 다졌으며 군사협력까지 시도하는 등 영향력을 확대 중임
- 첨단기술 분야와 더불어 에너지에 대한 중요성도 부각되면서 에너지 시장 확보도 중요한 경쟁분야로 자리잡고 있음. 특히 원자력에너지는 핵비확산과 밀접하게 연관되어 있으므로 시장 확보를 통한 핵비확산에 대한 영향력 유지는 미국의 주요 대외정책일 것으로 판단됨
- 원자력산업에 있어 기술수준은 미국이 압도적이지만 중국은 2024년 한해에만 11기의 원자력발전소 건설을 승인하는 등 자국 내 대량 건설을 통해 경험과 경쟁력을 쌓고 있음
- 미국은 장기간 원자력발전소 건설 중단에 따른 경쟁력 저하를 타개하기 위해 첨단기술이 적용된 소형 모듈형 원자로 시장을 개척하는데 주력하고 있음

건설 중인 원자로 순용량 (상위 10개국)



자료: World Nuclear Association 홈페이지 (<https://world-nuclear.org/nuclear-reactor-database/summary>)

2 글로벌 갈등구조 변화의 영향

이란의 팽창주의와 사우디아라비아의 룩리스트

- (이란의 팽창주의) 팽창주의의 목표 아래 역내 프록시 조직인 가자지구의 하마스, 레바논의 헤즈볼라, 예멘의 후티 반군, 이라크의 이슬람저항군, 시리아의 군소 민병대 등을 지원하면서 핵무기 개발도 이어왔음
- 2023년 1월 국제원자력기구(IAEA, International Atomic Energy Agency)는 이란 포르도 지하 핵시설을 조사할 당시 핵무기 제조 수준에 버금가는 농도 83.7% 우라늄 입자가 발견됐다는 보고서를 발간한 바 있음
- (사우디아라비아의 룩 리스트) 산업 다각화 및 외교정책 다변화의 하나로 아시아 지향 정책인 '룩 리스트'를 표방해 중국과 협력을 강화해 왔으며 2017년 원자력기술 협력 양해각서를 체결한 이래 우라늄 탐사와 옐로케이크 우라늄 추출 사업 등을 함께 긴밀히 진행함
- 이란의 핵무기 개발 의지가 실존적 위협에 직결된다고 여기는 사우디는 대미 안보협력 협상에서 자국의 레버리지 카드로서 중국과의 적극적인 핵기술 협력을 강조함



갈등구조에서 미국의 핵비확산

- 미국은 이스라엘과 사우디 간 관계 정상화를 통해 중동 안정을 꾀하고자 하며 사우디는 그 대가로 강력한 안보협력과 원자력협력에 있어 우라늄 농축을 허용하지 않는 'Gold Standard'보다 느슨한 조건을 요구하고 있음
- 중동지역 내 유일한 핵보유국으로서 다른 국가의 핵클럽 가입을 원치 않는 이스라엘은 사우디가 중국과 러시아의 도움으로 핵 프로그램을 개발하는 것보다는 미국과의 협력을 지지하고 있음
- 중국은 정체 상태로 보이는 사우디와 미국의 협상 과정을 자세히 지켜보며 경계심을 늦추지 않고 있음
- 핵비확산에 대해 확고한 원칙을 지켜온 미국으로써는 사우디와의 원자력협력에 한해 완화된 형태의 협정을 체결하는 것은 어려울 것으로 전망됨. 그러나 중동의 불안정한 정세, 중국과의 영향력 경쟁 측면에서 볼 때 사우디를 자국의 영향권 아래 두기 위한 다각적인 방안을 마련해야 할 것으로 판단됨
- 사우디와 미국과의 원자력협력이 어떤 방향으로 진행될지는 국제정세의 흐름 속에 결정될 것이며 협력 방향이 다시 국제정세에 영향을 미칠 것임. 이 과정에서 우리나라 또한 원자력산업과 핵비확산 체제에 있어 우리의 역할과 방향을 정해야 할 것임

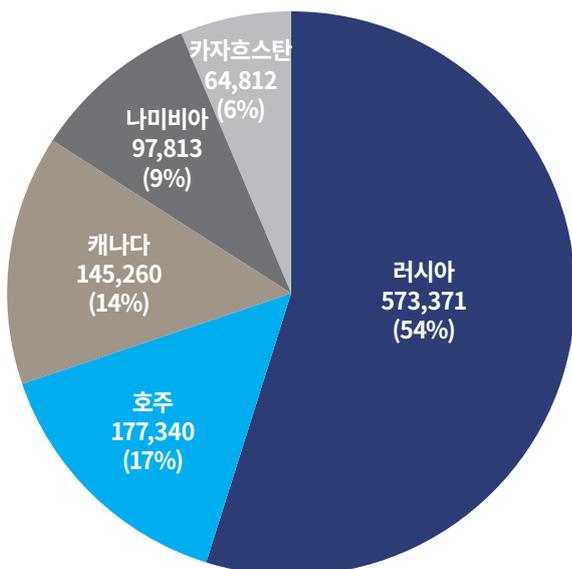
3 원자력산업의 미래

국내 원자력산업의 한계

- 우리나라는 NPT에 의해 원자력의 평화적 이용에 대한 권리를 보장받고 있으며 NSG의 회원국으로 국제적으로 비확산 의무와 책임을 다하고 있음
- 그러나 한미원자력협력협정에 의해 자체적인 우라늄농축을 수행하지 못하고 핵연료를 해외수입으로 조달하고 있으며 사용후핵연료 처리여부가 불확실한 상태임
- 해외 원자력발전소 건설 등 세계시장 진출이 활발해지고 있는 현 시점에서 안정적인 경제적인 핵연료공급은 필수적임
- 2015년 개정된 한미 원자력협력협정에는 한미 양국의 협의 결과에 따라 20% 미만의 농축에 대한 가능성을 열어 놓았으나 실질적인 진전은 없었음



한국 우라늄 수입 현황 (2024년 8월 기준, 단위: 1,000 USD)



자료: 한국무역협회 홈페이지, 품목 HSK-2844201000에 대한 수입금액 (<https://stat.kita.net/stat/kts/pum/PumCtrlmpExpList.screen>)

글로벌 정세변화와 유기적 전략 개발

- 우리나라 원자력기술은 미국으로부터 도입되었으므로 한미원자력협력협정의 영향을 크게 받으며 협정에 의해 제한받는 사항들이 있음
- 미중 패권 경쟁, 중동의 불안정한 정세 등은 우수한 기술과 경험을 축적하고 있는 우리나라 원자력산업의 중요성을 부각시키는 계기가 될 수도 있음
- 책임감 있는 국제사회의 일원으로서 핵비확산에 기여하며 우리 산업의 국제 경쟁력도 제고할 수 있는 방향이 글로벌 정세변화에 대한 면밀한 분석에 의거하여 전략적으로 추구되어야 함