

원자력학회 “SMR 특별법은 미래 투자법…조속히 통과시켜야”

일체화 소형 원자로서 전기·수소·난방 제공
미·영, 정부 차원서 지원…주민 인센티브도 제공

이정아 기자

입력 2025.07.25. 14:57



한국원자력학회는 25일 서울 중구 프레스센터에서 열린 ‘SMR 특별법 제정 필요성 설명을 위한 기자간담회’에서 조속한 통과를 촉구했다./이정아 기자

“지금 전 세계가 직면한 탄소중립과 에너지 안보 과제에 가장 현실적인 대안은 소형모듈원자로(SMR)다. 현행 법 제도는 대형 원전 중심으로, SMR를 신속히 개발해 상용화하려면 SMR 특별법이 있어야 한다.”

이기복 한국원자력학회 회장(한국원자력연구원 책임연구원)은 25일 서울 중구 프레스센터에서 열린 기자간담회에서 “SMR 특별법은 특정 산업을 위한 특혜가 아니라 대한민국의 에너지 안보, 경제

성장, 기후위기 대응이라는 세 마리 토끼를 잡기 위한 미래 투자법”이라며 조속한 통과를 촉구했다.

SMR은 전기 출력이 300메가와트(MW)급 이하인 소형 원전을 말한다. 기존 대형 원전(1000~1500 MW)과 비교하면 출력이 3분의 1에서 5분의 1 수준이지만, 복잡한 원전을 원자로에 축소 집약시켜 공장에서 사전에 제작할 수 있고 사고가 나도 방사능 피폭 위험이 훨씬 덜하다는 장점이 있다.

SMR 특별법은 지난 6월 12일 황정아 더불어민주당 의원이 발의한 데 이어 같은 달 23일에는 최형두 국민의힘 의원과 천하람 개혁신당 의원이, 그리고 지난 16일에는 허성무 더불어민주당 의원이 발의했다. 의원마다 내용은 조금씩 다르지만 공통적으로 SMR 기술 개발과 상용화, 수출까지 국가가 체계적으로 지원하는 환경을 마련해야 한다는 핵심 목표를 담고 있다.

이기복 회장은 “특별법 없이는 예타와 부지선정, 인허가 등 복잡한 절차를 거쳐 SMR를 상용화하는데 최소 5년에서 10년 이상 지연될 것”이라며 “SMR 특별법을 조속히 통과시켜 SMR 기술 개발과 상용화를 앞당기고 2030년대 글로벌 시장을 선점해야 한다”고 말했다.

황정아 더불어민주당 의원(대전 유성구을)이 SMR의 기술개발 지원을 위한 법적 근거를 마련하는 내용의 ‘SMR 특별법’(소형모듈원자로 기술 개발 촉진 및 지원에 관한 특별법안)을 대표 발의했다./ 뉴스1

세계는 SMR 개발 경쟁을 벌이고 있다. 원자력학회에 따르면 지난해 90여 기였던 SMR이 현재 127기가 개발됐고 그 중 51기가 인허가 단계에 있다. 각국은 SMR 시장을 선점하기 위해 국가적 역량을 총동원 하고 있다.

미국은 도널드 트럼프 대통령이 지난 5월 ‘국가안보를 위한 선진원자로 기술 배치’ 행정명령에 서명했다. 영국은 지난해 대영원자력부(Great British Nuclear)를 설립해 SMR 개발부터 실증, 상용화까지 전주기를 정부가 직접 관리하고 있다. 전문가들은 이들이 SMR을 단순한 에너지원이 아닌, 국가 안보와 기술 패권의 핵심 수단으로 인식하는 것이라고 풀이했다.

반면 환경단체들은 SMR이 재생에너지 중심의 에너지 전환에 역행하고 경제성이 떨어지며, 무엇보다 대형 원전에 비해 핵폐기물이 다량 발생한다는 점을 이유로 들어 SMR 특별법 제정을 반대하고 있다.

실제로 SMR은 기존 대형 원전과 비교해 연료당 발전량이 적고, 소규모로 건설돼 방사성 폐기물 임시 저장시설을 확보하기 어렵다는 단점이 있다. 또 전력 소비지와 근접한 곳에 설치되는 만큼 기존 대형 원전보다 더 강력한 안전 관련 대책을 확보하는 것도 주요 과제로 꼽힌다.

2024년 북엽코리아 수출 상담회에 전시된 소형모듈원자로(SMR) 모형./뉴스1

이날 원자력 전문가들은 SMR은 대형 원전에 비해 규모가 작고, 설계에서 연료 효율성을 개선하려는 노력을 많이 하기 때문에 같은 양의 에너지를 생산하면서도 연료 소비가 상대적으로 적어 오히려 핵폐기물의 양을 줄일 수 있다고 설명했다.

심형진 서울대 원자핵공학과 교수는 “국내에서 SMR가 상용화할 것으로 보이는 2030년께는 현재 개발하는 새로운 핵연료를 사용해 오히려 핵폐기물을 줄일 수 있을 것”이라고 설명했다. 고순도 저

농축 우라늄인 ‘헬리우(HALEU)’가 대표적이다. 기존 핵연료 대비 최대 4배까지 농축돼 연료량 대비 더 많은 전력을 생산할 수 있을 전망이다.

임상규 한국원자력학회 실장은 SMR이 대형 원전에 비해 경제성이 떨어진다는 얘기도 사실과 다르다고 했다. 그는 “대형 원전과 달리 SMR은 기존 제작한 것을 부지에 설치하므로 제작 단가가 저렴해 경제성이 훨씬 크다”고 말했다. 이기복 회장은 “SMR은 전기 생산뿐 아니라 수소 생산, 지역 난방, 고립된 지역 전력 공급망 등 다양한 용도가 있으므로 시장성이 훨씬 크다”고 말했다.

원자력학회는 이날 여야가 발의한 법안의 장점을 결합한 통합 법안을 마련하고, 원자력진흥위원회 산하에 SMR 특별위원회를 구성하자고 제안했다. 또 국민 수용성을 높이기 위해 부지 선정 절차를 간소화하고, 실증 부지 인근 지역에 ‘발전소주변지역 지원에 관한 법률’ 이상의 인센티브를 제공하면서 시민들이 참여할 수 있는 지원 제도를 마련해야 한다고 밝혔다.

미국과 영국에서도 SMR 설치, 운영 부지를 제공한 지역 주민들에게 혜택을 주고 있다. 영국은 롤스로이스 SMR 프로젝트를 통해 3000개 일자리를 만들고 지역 주민들에게 전기 요금을 인하했다. 미국은 홀텍 인터내셔널의 SMR 프로젝트를 통해 세금 인센티브를 제공하고 있다.
