

# 미국의 신에너지정책과 원자력

조영호

대구가톨릭대 방사선학과 교수

## 원자력 발전의 역할과 중요성 재평가



서울대 원자핵공학과 학사, 석사, 박사

방사선신공학연구원(서울대) 연구원,  
(주)포스데이타 공공사업부 과장, 한국무역  
협회 전략물자무역정보센터 선임연구원,  
전략물자관리원 조사연구팀장 역임  
대구가톨릭대 방사선학과 교수(2008~),  
학과장

연구 분야 : 원자력 정책 및 안전

2009년 1월 20일 미국 역사상 최초의 흑인 대통령으로 선출된 버락 오바마 당선자가 제44대 대통령으로 취임을 하였다.

오바마 대통령은 취임 직후 GNEP, Yucca Mountain 프로그램 등 부시 행정부의 원자력 정책 방향을 변경하는 한편 기후 변화 대응을 근간으로 하는 신에너지 정책을 추진하게 된다.

오바마 대통령은 대통령으로 선출되기 이전인 상원 의원 당시부터 이미 환경 분야에서 활발히 활동한 이력을 갖고 있으며, 2008년 대선 운동 기간 중에는 New Energy for America 정책을 발표하면서 기후 변화에 대한 해결책으로 신재생 에너지를 중심으로 한 청정 에너지의 대규모 개발에 정책 우선 순위를 두어 왔다.

2008년 미 의회에서 조사한 바에 따르면, 미국에서 발생하는 온실가스의 약 81%가 에너지 산업계가 방출하는 이산화탄소인 것으로 밝혀진 바 있으며, 이는 에너지 산업계의 근본적인 변화 없이는 실질적인 온실가스 감축은 사실상 불가능하다는 의미이기도 하다.

이러한 정책 방향하에서 원자력 발전의 역할과 중요성도 재평가되게 되었으며 스티븐 추 에너지부 장관은 1월 13일 상원 인사청문회 자리에서 원자력의 지속적인 이용과 원자력이 Energy Mix에서 중요한 일부분을 차지하도록 할 것이라 언급하기도 하였다. 이를 위해 향후 원자력 기술 개발 방향은 장기적이고 과학기술에 기반한 R&D에 더욱 역점을 둘 것이라는 점도 분명히 하였다.

상·하원 모두 역사상 전례 없이 민주당이 60%에 가까운 압도적인 의석수를 확보하고 출범한 제111대 의회에서는 오바마 대통령의 이

러한 신에너지 정책을 구체화시킨 다수의 법안들이 민주당 의원들의 주도로 상정되어 논의되었다.

대공황 이후 최악의 경제난을 극복하기 위한 경기 부양법 (ARRA, American Recovery and Reinvestment Act), New Energy for America 정책의 주요 골자를 그대로 살린 청정에너지법 (ACESA, American Clean Energy and Security Act) 등이 바로 그 대표적인 예이다.

특히 6월 26일 하원을 통과한 ACESA는 청정 에너지 개발 등 오바마 대통령의 핵심적인 에너지 부문 공약을 대부분 구체적으로 법제화하고 있다. 이 법안은 온실가스 총량 제한 및 배출권 거래제, 신재생 에너지 의무 할당제, 스마트 그리드, 탄소 포집 및 처리 기술 개발 등에 대한 내용은 물론 원자력도 청정 에너지의 하나로 분류하여 다루고 있다.

ACESA에 나타나 있는 원자력 관련 조항의 주요 내용은 ① 청정에너지개발청 (CEDA, Clean Energy Deployment Administration)을 설립하고 이를 통해 청정 에너지 프로젝트를 재정 지원하는 것, ② 원자력 이용 발전 시설 등에서 발생하는 열에너지 활용을 장려하기 위한 금전적 보상 프로그램을 신설하는 것, ③ 2011년 2월 1일까지 토륨 핵연료 원자로 이용과 관련한 보고서를 DOE가 의회에 제출하도록 의무화 한 것 등이다.

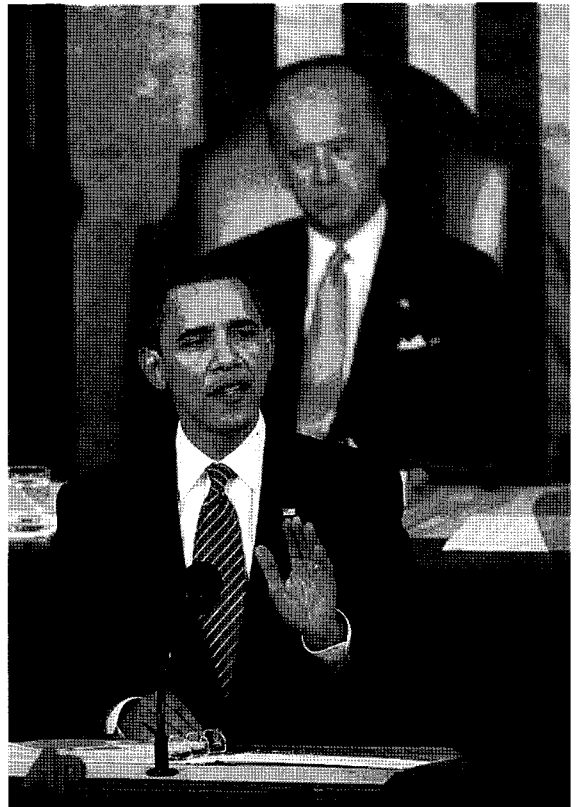
물론 일부 내용 수정을 거칠 것으로는 예상되나 의회 내부에서 기대하는 바대로 이 법안이 상원을 통과하여 제정될 경우 원자력 이용 개발 방향에도 적지 않은 변화가 나타날 것으로 예상된다.

기존의 Loan Guarantee Program과 유사한 형태를 갖게 될 CEDA를 통한 재정 지원, VHTR 기술 개발의 가속화 및 토륨 핵연료주기 개발의 재추진 등이 아마도 그것이 될 것이다.

### 에너지부(DOE)의 FY 2010 원자력 사업 추진 계획

이와 같은 행정부와 의회의 원자력 정책 방향은 DOE의 FY 2010 원자력 사업 추진 계획에도 반영이 되었다.

지난 7월 29일 의회를 통과한 FY 2010 DOE 예



미 의회에서 연설하는 오바마 대통령

산안에 따르면 DOE의 민간 원자력 부문의 총예산은 전년도 대비 약 6% 증가한 8.1억불로 책정되어 있다.

이 중 GEN-IV 부문의 예산은 2.7억불로 전년도 대비 약 50% 증가하였는데 그 중에서 NGNP 부문에 2.4억불의 예산이 배정되었다.

Fuel Cycle R&D 부문의 예산은 GNEP 국내 사업과 AFCI 사업 일부 취소에 따라 1.3억불이 배정되어 전년도 대비 약 11% 감소하였다.

또한 NP2010 사업도 0.7억불이 배정되어 전년도 대비 약 60% 감소하였다.

INL 등 기타 Infrastructure 사업은 거의 변화가 없었다. 예산 변동과 함께 사업 계획에도 많은 변화가 발생하였다.

GEN-IV 부문에서는 NGNP 기술 개발에 크게 중점을 두는 것으로 보인다. 이는 NGNP, 다시 말하면 VHTR이 핵확산 저항성 및 안전성 등 현 정부의 원자력 정책 우선 순위에 부합할 뿐 아니라 수소 생

산 및 산업용 고열 활용 등 에너지 이용 효율화 정책에도 부합하기 때문인 것으로 풀이된다.

중전의 원자로 설계와 인허가가 '원형로-실증로-상용로'로 이어지는 일련의 공학적 프로세스에 의존하는 한편 충분한 수준의 실험과 검증이 이루어지지 않은 결과 대부분의 설계가 보수적인 공학적 판단에 의존하게 된 점을 보완할 계획이다.

이를 위해 소규모 실험을 강화하는 한편 Modeling and Simulation Innovation Hub를 설립하여 원자 내부로부터 통합 시스템에 이르기까지의 모든 과정에 대해 "최신 기술의 컴퓨터 모델링 및 시뮬레이션"을 적용하고 이를 바탕으로 원자력 기술 개발, 이행, 인허가 등 전반적인 프로세스에 근본적인 변화를 달성하는 것을 기본 전략으로 설정하였다.

Fuel Cycle R&D 부문에서는 FY 2008부터 추진된 AFCF, ABR, GNEP 등의 연구 개발 사업은 폐지되었으며, Separation R&D, advanced fuel R&D, transmutation R&D, advanced computing & simulation 등은 유지되었다.

또한 near-term 기술 개발 프로그램으로부터 long-term, science-based 연구 개발 프로그램을 중점적으로 추진하게 되는데, 소규모 실험, 이론 개발, 모델링 및 시뮬레이션, 타당성 검증 실험 등을 수행하여 선진 핵연료주기 기술의 개발을 위한 과학적 기초와 미래 의사 결정 기반을 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

이를 위해 Extreme Materials Innovation Hub를 설립하여 고방사능 및 고온 상태와 같은 극한 환경 하에서 원자로, 폐기물 저장 및 처분, 관련 기자재, 핵연료, 피복재, 폐기물 형태 등에 이용 가능한 '고급 소재'에 대한 연구 개발을 지원할 계획이다.

마지막으로, 토륨 기반의 핵연료주기를 포함한 여러 대안 핵연료주기에 대한 상세 수준의 시스템 연구를 수행하고 이를 위한 기술적 요건들을 명세화할 예정이다.

이러한 DOE의 정책 방향들은 최근 국제 원자력 동향에서도 현실감 있게 관찰되고 있다. DOE는 지난 9월 14일 비엔나에서 남아공과 「원자력 R&D 협력에 대한 협약서」를 체결하였는데, 양국간 협력은

주로 PBMR(남아공) 및 NGNP(미국)과 관련한 R&D 분야가 될 것으로 예상되고 있다.

또한 DOE는 지난 9월 18일 NGNP 개발을 위해 4천만불의 예산 사용 계획을 발표하였는데, 이는 개념 설계, 관련 R&D, 인허가 요건 개발, 실증 시설을 위한 비용 및 일정 평가 등 NGNP 1단계 프로그램 이행에 사용될 예정이다.

또한 토륨 핵연료 주기와 관련해서는 이 분야에서 50여년 이상의 기술 개발 경험을 보유하고 있는 AECL을 중심으로, 중국, 인도 등 우리나라에 비해 토륨 자원이 풍부하게 매장되어 있는 국가들의 기술 개발 노력이 눈에 띄게 나타나고 있다.

### 미국의 원자력 정책 동향에 따른 효과적인 정책 리더십 필요

이상과 같은 미국의 원자력 정책 동향은 우리에게도 시사하는 바가 적지 않은 것으로 판단되며 사안별 검토를 통한 효과적인 정책 대응이 필요한 것으로 인식된다.

첫째, 오마바 행정부의 신에너지 정책 추진에 따라 GEN-IV 개발 등 원자력의 장기 전망에 정부의 정책 방향이 미치는 영향력이 더욱 중요해졌다고 할 수 있다.

둘째, 미국 정부의 핵연료 주기 정책에 대규모의 변화가 발생함에 따라, pyroprocessing 및 SFR 프로그램 등 우리의 관련 R&D 계획에도 적절한 수정 및 보완을 검토해야 할 것으로 보인다.

한-미 원자력협정 개정을 비롯한 주요 현안을 대비하기 위해 미 의회 및 행정부와의 원활한 교류와 인식 공유가 반드시 필요할 것으로 판단된다.

마지막으로, 과거 어느 때보다 국제 원자력 기술 개발에 발생하는 변화의 범위, 수준, 속도가 심화될 것으로 예상됨에 따라, 이에 대한 통합적이고 유기적인 분석을 수행하고 관련 대안 마련 및 조정의 역할을 수행할 강력한 정책 리더십이 요구될 것으로 전망된다. 