

## 핵연료공급보장 제안의 평가 및 개선방향

이한명, 이병욱, 고한석, 류재수, 이광석, 김학노

한국원자력연구원

### Evaluation of and Suggestion for Multilateral Approaches for Assurance of Nuclear Fuel Supply

Lee Han Myung, Lee Byung Wook, Ko Han Suk, Ryu Jae Soo, Lee Kwang Seok, Kim Hark Rho

*Korea Atomic Energy Research Institute*

#### 1. 서론

최근 원자력의 역할과 필요성에 대한 인식이 전세계적으로 제고되고 있으나 이를 위한 핵연료주기 기술의 보급은 핵무기 확산을 조장할 수 있다는 우려를 낳고 있다. 이에 따라 원자력의 진흥과 핵비확산의 추구라는 복합적 목적을 추구하기 위하여 주요 원자력공급국들은 다양한 방안을 제안하고 있다. 이와 같은 제안들은 긍정적인 측면에서는 핵연료 공급보장에 대한 신뢰도를 제고하고 핵확산에 대한 위험을 경감시킨다는 요소를 지니고 있으나, 다른 한편으로는 원자력의 평화적 이용 권리의 침해와 공급국과 이용국이라는 차별의 고착화라는 부정적 요소도 지니고 있다. 본 연구에서는 핵연료공급보장 제안들의 특징을 비교분석하고 이들 제안들이 추구하고자하는 목표의 달성 가능성과 그 이행상의 실현 가능성을 평가한 후 향후 보편적으로 보완되어야 할 요인들을 제시하였다.

#### 2. 핵연료 공급보장 제안의 특징 비교

원자력의 평화적 이용 역사가 반세기 가 흐른 지금 원자력발전은 전세계적으로 16%의 전력을 공급하고 있으며 주요 에너지 공급원으로 자리잡고 있다. 최근에는 지구 온난화 현상과 같은 기후변화에 대처할 수 있고, 환경보존은 물론 후손에게 보다 다양한 선택권을 제공하는 지속가능 발전을 위한 에너지원으로서 원자력발전의 역할이 더욱 증대할 것으로 전망된다. 그러나 다른 한편으로 농축이나 재처리와 같은 소위 민감 핵주기 기술의 확산은 핵무기 개발을 조장할 수도 있다는 우려는 원자력 이용에 대한 복합적인 해결방안을 요청하고 있다. 이러한 상황 인식에 따라 2005년에는 전세계 평화적 원자력활동에 대한 사찰을 담당하고 있는 국제원자력기구 (IAEA)에서는 농축과 같은 민감 핵주기 기술을 다국적으로 관리하자는 제안을 한 바 있으며, 연이어 미국, 러시아는 물론 산업체, 비정부기구 등에서도 이러한 목적을 달성하기 위한 다양한 방안을 제안하기에 이르렀다. 즉 IAEA의 사무총장이 다자간 핵주기 협력방안으로 MNA(Multilateral Nuclear Approaches)를 제안하였고[1], 러시아 푸틴대통령은 국제핵연료주기센터 설립의 일환으로 국제우라늄농축센터(IUEC : International Uranium Enrichment Center)를[2], 미국의 부시대통령은 자국내 원자력이용개발과 전세계의 원자력이용을 망라한 GNEP (Global Nuclear Energy Partnership)에서 핵연료의 대여 및 회수 방안을 제안하였다[3]. 또한 전세계 원자력산업체의 민간모임인 WNA (World Nuclear Association)에서는 다단계로 이루어진 농축서비스 공급보장 강화방안을 제안하였고, 농축 시설을 보유한 6개국은 이 개념을 더욱 구체화시킨 방안을 제안하고 있다. 미국의 비정부기구인 NTI (Nuclear Threat Initiative)에서는 저농축우라늄을 비축할 수 있도록 핵연료은행

설립에 필요한 자금 제공을 제안하고 있으며, 일본도 상시공급체제의 설립을 제안하기에 이르렀다. 2007년에 IAEA 사무국은 이러한 제안의 논거를 종합·분석하여 국제핵주기센터(INFC : International Nuclear Fuel Center)를 회원국간의 논의의 출발점으로 제안하기에 이르렀다[4]. 이들 제안의 보장내용과 운영형태 및 제약요인을 비교하면 표 1과 같이 정리할 수 있다.

<표 1> 핵연료 공급보장 제안의 특징 비교

제안명	보장 내용	운영 형태	이용국의 민감시설 소유
IAEA MNA	농축/재처리 서비스 제공	민감시설을 다자간 협력체로 운영	독자추진 제한
미국 GNEP	핵연료 대여 및 회수	공급국이 이용국에게 핵연료공급	당초 포기요구
러시아 농축센터	농축 우라늄 공급 및 이운배분	농축시설의 공동 투자 및 운영	묵시적 포기 요구
농축보유 6개국 제안	공급중단시 다른 참여국이 농축 우라늄 공급 보장	공동연대를 통하여 농축우라늄 공급보장	포기 요구
일본 상시공급체제	사전 예방으로 공급신뢰도 강화	농축/재처리 외에 원광/성형가공도 능력별로 참여	언급 없음
NTI 핵연료은행	공급중단시 비축된 농축 우라늄을 인출·공급	IAEA가 농축우라늄 재고를 비축하고 관리	포기 요구
IAEA 핵주기센터	농축서비스 및 핵연료집합체 공급	다자간 집단보증으로 공급보장	언급 없음

주) MNA : Multilateral Nuclear Approaches  
GNEP : Global Nuclear Energy Partnership

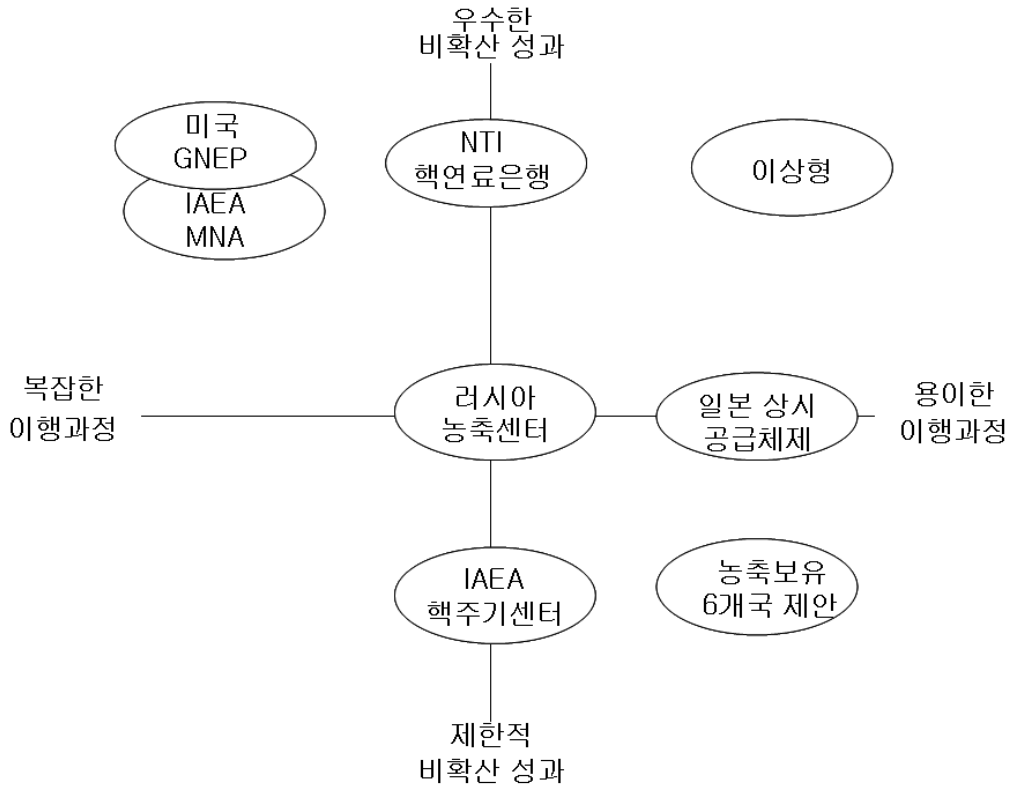
### 3. 핵연료 공급보장 제안의 평가

공급보장 제안에 대하여 농축/재처리 시설을 보유한 국가들은 핵확산 우려를 저감할 수 있다는 관점에서 지지 입장인 반면에, 기술 및 시설 미보유국은 각국의 평화적 이용개발 권리를 침해할 우려가 있다는 이유로 소극적 또는 반대 입장을 견지하고 있다. 즉 이러한 제한은 원자력의 평화적 활동에 관한 각국의 주권을 보장한 NPT 정신과도 상충되며, 몇몇 공급자에 의한 민감 핵주기서비스의 카르텔화를 조장할 수도 있다는 우려를 낳고 있다. 핵연료 공급보장 제안국들이 강조하고 있는 근원적인 논리는 다음과 같다. 첫째 경제성이 없는 소규모의 민감 핵주기 시설을 국가별로 개별적으로 건설 운영하는 방안의 대안으로써 핵주기 서비스를 국제시장 체제 아래에서 확보토록 한다는 의사결정을 내릴 수 있는 유인을 제공한다. 둘째 전세계에 분포하는 핵주기 시설의 개수를 축소함으로써 개별국가의 잠재적인

핵확산 위험을 줄여 나간다. 셋째 최소한의 핵주기 시설만으로 전세계 원자력발전의 체계적 확대를 도모한다. 넷째 상업적 핵연료 공급계약의 신뢰를 제고한다.

그러나 다른 한편으로는 여전히 핵연료 공급보장 제안의 필요성에 대한 의문이 제기된다. 첫째 핵연료 공급보장 제안을 수락할 국가는 핵확산 우려국이 아니며, 오히려 핵확산 우려국은 이러한 제안을 수용하지 않을 것이라는 시각이 있다. 둘째 원자력발전이 가장 활발히 전개될 국가는 러시아, 중국, 인도로 전망되는 바, 중국과 러시아는 핵무기 보유국이므로 핵확산 우려 대상국이 아니며, NPT 미가입국인 인도의 핵확산 우려도 미국과 인도의 원자력 협력에 의하여 부분적으로 해소될 것으로 전망된다. 셋째 핵연료공급보장 체제는 소비국의 희생아래 공급국의 독과점을 더욱 강화시킬 것이라는 우려 또한 간과할 수 없다. 핵연료 공급보장 제안의 이행을 위해서는 공급 대상 범위를 어디까지 포함시킬 것인지와 정치적인 영향력을 어떻게 감소시킬 수 있을 것인가라는 문제를 검토하여야 한다. 공급대상 범위로는 우라늄공급, 농축서비스, 성형가공 서비스는 물론 재정적 보증까지도 포함하는 것으로 확장하여 고려할 수 있다. 정치적인 영향력을 최소화하기 위해서는 IAEA와 같은 국제기구내에 의사결정 구조를 설치하고, 사전에 설정한 기준에 의거하여 판단하는 방안을 고려할 수 있다.

제안들이 달성하고자 하는 목표의 하나인 핵비확산 성과와 이행 과정에서의 용이성을 척도로 사용하여 기존의 제안들을 분류하여 도식화하면 그림 1과 같다 [5].



<그림 1> 핵연료 공급보장 제안의 성과·이행 척도 비교

이에서 보는 바와 같이 2가지 척도를 모두 만족시키는 제안은 없는 것으로 평가할 수 있다. 미국의 GNEP이나 IAEA의 MNA는 우수한 비확산 성과를 거둘 수 있을 것으로 기대되나 실제 이행은 용이하지 않은 것으로 평가된다. 또한 일본의 상시공급체제나 농축보유 6개국의 제안은 그 이행은 상대적으로 용이할 것으로 평가되나 핵비확산 성과는 GNEP이나 MNA에 비하여 높지 않을 것으로 평가된다.

#### 4. 결론

민감 핵주기시설을 포기하고 제안에 자발적으로 참여코자 하는 국가에게는 핵연료 공급보장이 강화되어야 함은 자명하다. 그러나 민감시설의 포기 여부에 대한 결정이 조속히 이루어지지 않고, 제안에 참여하지 않는 국가라 할지라도 기존 시장 체제의 이용에 불이익이 없어야 할 것이다. 독자적으로 민감시설을 도입코자하는 국가에 대해서는, 합리적인 국제기준에 의거하여 그 당위성과 투명성을 엄격히 판단하여야 할 것이며, 당위성이 인정되는 국가에게는 다자간 협력체제로 시설 건설과 운영을 지원하는 방안이 마련되어야 할 것이다. 이러한 국제기준에는 해당국 원자력발전의 규모의 경제 도달 여부와 IAEA 안전조치체제의 성실한 준수 여부가 반드시 포함되어야 할 것이다. 한편으로 민감시설 보유 당위성이 부족하다고 판정된 국가에게는 관련 활동을 즉시 중단토록 권고하며, 이를 따르지 않는 국가에 대해서는 UN 차원의 법적 구속력을 가진 조치를 시행하여야 할 것이다[6]. 우리나라는 원자력발전 규모나 국가 에너지 안보차원에서 향후 핵비확산성이 확보된 독립적인 핵주기 시설 확보 당위성은 충분하다고 볼 수 있다. 그러나 공급보장 방안들이 실현될 경우 장래의 우리나라의 핵주기 기술자립에 부정적 영향을 미칠 여지도 있다. 모든 국가에게 원자력의 평화적 이용에 대한 균등한 기회를 보장하기 위해서는 공급보장 제안은 기존의 상업시장 운영에는 영향이 없어야 할 것이다. 따라서 공급보장 제안은 참여에 대한 확실한 매력 부여, 각 국가의 자발적 판단 존중, 참여국에 대한 공평한 기회 제공을 만족시킬 수 있도록 보완되어야 할 것이다.

#### 5. 참고문헌

1. IAEA, INFCIRC/640, Multilateral approach to the nuclear fuel cycle, Expert Group Report, 22 February 2005
2. N.N.Spassky, Russian President Initiative on International Uranium Enrichment Center-Background and Objectives, December 22, 2006
3. US DOE, The Global Nuclear Energy Partnership, Greater Energy Security in a Safer, Cleaner World, February 6, 2006
4. IAEA, GOV/INF/2007/11, "Possible New Framework for the utilization of Nuclear Energy : Options for Assurance of Supply of Nuclear Fuel, 13 June 2007
5. Chaim Brown, Nuclear Fuel Assurances-Proposals and Prospects, IPFM 4th Plenary Meeting, October 12, 2007
6. 이한명, 핵연료 공급보장 제안과 영향분석, 원자력산업 27권 10호, 2007