

'98 추계 학술발표회 논문집

한국원자력학회

핵확산 위험 평가 모델 및 그 의미

A Model for Nuclear Proliferation Risk Assessment and Its Implications for Nuclear Development

이광석, 이병욱

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

원자력 활동과 관련한 일부 국가의 다른 국가에 대한 영향력을 파악하기 위해서는 한 국가의 핵확산 위험을 어떠한 개념 하에서 평가하고 있는지 살펴볼 필요가 있다. 본 논문에서는 Meyer가 제시한 핵확산 위험 평가에 대한 모델을 살펴보고, 이 모델이 우리나라의 원자력 이용개발 증진에 갖는 의미를 분석한다.

Abstract

For the understanding of the influences of some states to nuclear activities of other states in the perspective of nuclear nonproliferation, it is necessary to understand conceptual models under which those states assess the proliferation risk of a state. This paper introduces a nuclear proliferation risk assessment model suggested by Meyer and analyzes its implications to nuclear development and utilization in Korea.

1. 서 론

미국 등 일부 국가들의 핵비확산 관련 대외정책은 세계의 핵무기 확산 방지에 효과적으로 작용해 오기는 했으나 또한 직접·간접적으로 원자력 이용개발 증진에 제약 요인으로도 작용해 왔다. 이들 국가는 양국간 원자력협력협정에 규정된 사전동의권, 자국의 수출통제 정책, 다른 국가에 대한 정치적 영향력 등을 이용하여 다른 국가의 원자력 활동에 공식 또는 비공식적으로 간섭해 오고 있다. 이러한 간섭이 순수하게 기술적 차원에서만 이루어지는 것이 아니라 정치적 차원에서 이루어지고 있다는 것이

문제를 더욱 어렵게 하고 있다. 이들 국가의 정책이 일면 지나친 면도 있으나 엄연한 국제 현실로 존재하고 있기 때문에 이를 무시할 수는 없다. 이를 현실로 받아들이고 이 안에서 원자력의 평화적 이용개발 증진을 꾀할 수밖에 없는 실정이다.

이러한 일부 국가(이하 '통제국'이라고 한다)의 다른 국가(이하 '대상국'이라 한다)에 대한 영향력은 핵확산이 일어나는 것을 방지한다는데 근거를 두고 있다. 따라서 이러한 영향력을 파악하고 이에 대응하기 위해서는 통제국이 대상국의 핵확산 위험을 어떠한 개념 하에서 평가하고 있는지 살펴볼 필요가 있다. 이는 대상국의 핵확산 위험이 크다고 평가되는 경우 통제국은 이에 상응하는 영향력을 행사하려고 할 것이기 때문이다.

핵확산 위험 평가는 크게 두 단계로 구분하여 살펴볼 수 있다. 첫째, 대상국이 핵확산을 추진하기로 결정할 가능성이 있다. 핵확산 가능성이 클수록 위험도 커지게 된다. 둘째, 한 국가가 핵확산을 추진하거나 성공했을 경우 이것이 통제국이나 전 세계에 미칠 영향의 크기이다. 영향이 클수록 핵확산 위험도 커지게 된다. 본 논문에서는 Meyer[2]가 제시한 핵확산 위험 평가에 대한 모델을 살펴보고, 이 모델이 우리나라의 원자력 이용개발 증진에 어떠한 의미를 갖는지 분석해 보고자 한다.

2. 핵확산 위험에 대한 평가 요소

Meyer[2]는 한 국가의 핵확산 위험에 대한 평가 요소로서 '기술적 능력'(lag time), '핵 성향'(nuclear propensity), '상대적 중요도'(proliferation salience) 등 세 가지를 제시하고 있다. '기술적 능력'과 '핵 성향'은 대상국이 핵확산을 결정할 가능성을 시사해 주고, 핵확산 가능성과 '상대적 중요도'가 결합되면 비로소 전체적으로 핵확산 위험성이 평가되게 된다. 각 요소에 대해 살펴보면 다음과 같다.

2.1 기술적 능력

'기술적 능력'이란 핵무기 개발에 도움이 될 수 있는 원자력 기반구조, 기술적 잠재 능력 등을 말한다. 기술적 능력이 우수할수록 핵무기 개발을 결정한 후 개발하는데 걸리는 시간이 짧고 또한 핵무기 개발에 소요되는 비용이 상대적으로 작기 때문에 핵무기 개발 결정을 내릴 위험성이 더 커진다고 보는 것이다. 여기서 '기술적 능력'이란 핵 개발과 관련되는 능력만을 의미하는 것은 아니고, 일반적인 원자력 기술도 포함한다. 이는 군사적 목적의 기술과 평화적 목적의 기술이 아주 다른 것이 아니고 서로 공유될 수 있기 때문이다. 예를 들면, 농축/재처리 기술 또는 시설을 보유하고 있으면 그만큼 무기용 핵물질을 확보할 수 있는 가능성이 커지게 때문에 '기술적 능력'

이 높다고 볼 수 있다.

Meyer[2]는 '기술적 능력'을 상(대략 1년 이내), 중(약 4년 정도), 하(약 6년 정도) 세 그룹으로 나누고 각 국가를 각 그룹에 분류하였다. 이에 따르면 1980년대 초반 일본, 독일, 남아공화국, 벨기에, 이탈리아 등 플루토늄이나 고농축우라늄을 다루고 있는 국가들은 기술적 능력이 '상' 그룹에 속하는 것으로 평가하였다. 우리나라는 당시 '중' 그룹에 속하는 것으로 평가되었다.

2.2 핵 성향

'핵 성향'이란 전 세계적인 핵비확산 노력이 없다고 가정했을 때 대상국이 핵무기 개발을 결정할 수 있는 정치적 성향을 말한다. 따라서 '핵 성향'은 대상국의 핵확산에 대한 정치적 관심과 핵확산 동기에 따라 결정된다. 핵확산에 대한 정치적 관심은 정부의 의지, 국민 여론 등으로 살펴볼 수 있다. 정부의 핵비확산 의지 천명 및 국제 핵비확산체제에의 참여 등은 핵확산에 대한 정치적 관심이 없다는 것을 대외적으로 보여줄 수 있는 것이다. 한 국가가 취하는 기술적 노선도 정치적 관심을 평가할 수 있는 하나의 기준이 될 수 있다. 예를 들어 원자력 발전이 아주 미미한 국가가 재처리 시설을 확보하려는 경우 이를 평화적 목적으로만 사용하겠다는 설명은 기술적으로 설득력이 없을 것이다. 핵확산 동기는 대상국의 주변 정세가 큰 역할을 한다. 예를 들면, 중동, 동북아, 과거의 브라질과 아르헨티나 등 지역적으로 민감하게 대립된 국가들의 핵확산 동기는 큰 것으로 평가될 것이다.

Meyer[2]는 '핵 성향'을 강, 중, 약 세 그룹으로 나누고 각 국가를 각 그룹에 분류하였다. 이에 따르면 1980년대 초반 남아공화국, 이스라엘, 파키스탄, 이란, 리비아, 이라크 등이 '핵 성향'이 강한 그룹으로 분류되고 있다. 반면 일본 및 유럽 국가들은 '핵 성향'이 약한 그룹으로 분류되고 있다. 우리나라와 대만은 당시 '핵 성향'이 중간인 그룹에 분류되고 있다. 우리나라의 경우 원자력의 평화적 이용을 지속적으로 천명하여 정치적 관심은 매우 작아진 것으로 볼 수 있으나 남·북한 분단관계라는 핵확산 동기가 그대로 있어 '약' 그룹으로 내려가기 어려운 것으로 판단된다.

2.3 상대적 중요도

'상대적 중요도'란 대상국의 핵확산이 미치는 파급효과를 의미한다. 이렇게 '상대적 중요도'를 구분하는 것은 파급효과가 클 것으로 예상되는 국가에 대해서는 보다 강한 대처를 해야 한다고 보기 때문이다. '상대적 중요도'는 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째, 대상국의 핵확산이 지역 또는 전 세계적인 안정 및 평화에 미치는 효과이다. 따라

서 이는 직접적인 효과라고 할 수 있다. 둘째, 대상국의 핵확산이 불러일으킬 수 있는 다른 국가의 핵확산이다. 민감하게 대립되고 있는 지역에서 한 국가가 핵무기를 개발하게 되면 상대국도 핵무기를 개발하여 할 것이다. 인도와 파키스탄을 이러한 예로 들 수 있다.

Meyer[2]는 '상대적 중요도'를 상, 중, 하 세 그룹으로 나누고 각 국가를 각 그룹에 분류하였다. 이에 따르면 1980년대 초반 일본, 독일, 이스라엘, 파키스탄, 이집트, 이란, 리비아, 이라크, 북한 등 전 세계적으로 상징적인 위치에 있는 국가나 긴장관계에 있는 지역의 국가들이 '상' 그룹으로 분류되고 있다. 반면 유럽 지역 국가나 호주 등 안정되어 있는 지역의 국가들은 '하' 그룹으로 분류되고 있다. 우리나라는 당시 '상'과 '중' 중간 정도로 분류되고 있다. 현재나 향후 우리나라는 미·중 및 미·북 관계 등 동북아 지역의 중요성이 증대됨에 따라 '상' 그룹으로 분류될 것으로 판단된다.

3. 핵확산 위험 평가모델의 의미

앞에서 살펴본 세 가지 요소를 그림으로 나타내면 그림 1과 같다. 그림 1에서 각 축은 세 값(1,2,3) 중의 하나를 갖게 되어 전체적으로 27개의 셀(cell)이 있게 된다. 통제국은 대상국이 셀 (3,3,3)에 있다고 판단하는 경우 높은 강도의 대응 조치를 취할 것이고, 셀 (1,1,1)에 있다고 판단하는 경우 별 관심을 기울이지 않을 것이다. 따라서 대

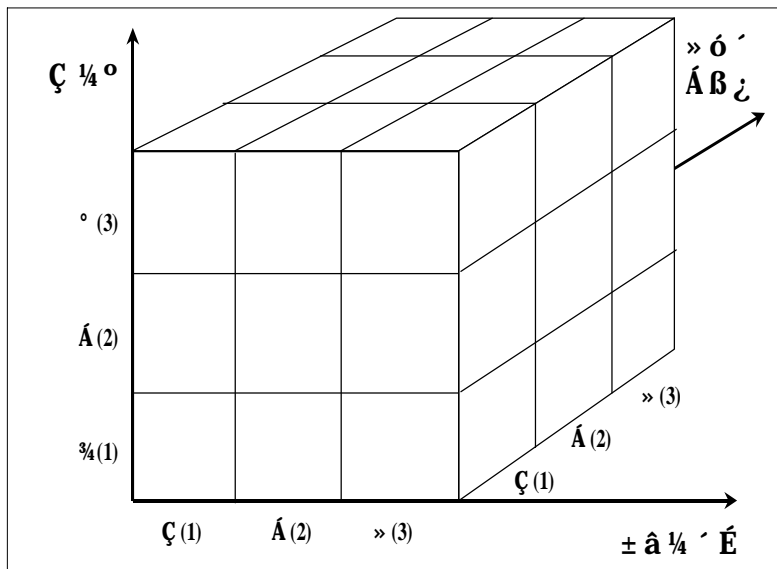


그림 1 핵확산 위험성 평가 모델

상국이 통제국의 영향을 적게 받으려면 가능한 한 셀 (1,1,1)의 방향으로 이동해야 할 것이다.

셀 (1,1,1)로 이동하는 방법으로는 세 가지가 있을 수 있다. 첫째, '기술적 능력'을 낮추는 것이다. 기술적 능력을 낮추는 예를 들면 핵연료주기기술 자립을 포기하거나 원자력 기반구조를 줄여나가는 방법이 있을 수 있다. 그러나 이 방법은 원자력 이용 개발 증진을 위해 통제국의 영향을 적게 받으려는 기본목적에 대치되기 때문에 취할 수 있는 방법이 되지 못한다. 둘째, '상대적 중요도'를 낮추는 방법이다. 상대적 중요도가 낮추어지기 위해서는 예를 들어 대상국의 주변정세가 우호적인 관계로 변해야 한다. 우호적인 관계 유지는 대상국의 마음대로 할 수 있는 것이 아니기 때문에 이 방법도 취할 수 있는 방법이 되기는 어려울 것이다. 셋째, '핵성향'을 낮추는 것이다. 핵확산 동기는 주변 정세와 연관되어 있어 대상국 마음대로 할 수 있는 사항이 아니나 핵확산에 대한 정치적 관심은 대상국 내부의 문제로서 충분히 낮아질 수 있다. 이것이 원자력 이용개발 증진을 위해서 핵비확산 신뢰성이 중요한 이유이다.

Meyer[2]는 우리나라가 1980년대 초반 당시에 셀 (2,2,2)에 위치하고 있는 것으로 평가하였다. 지금 시점에서 보면 우리나라는 셀 (2,2,3)에 있을 것으로 판단된다. 향후 사용후핵연료 재활용을 추진한다면 셀 (3,2,3)으로 이동할 수 있을 것이고, 이는 통제국의 관점에서 상당히 신경이 쓰일 것이다. 우리나라의 입장에서 보면 '기술적 능력'은 사용후핵연료의 재활용을 완전히 포기하지 않는 한 줄어들 수 없고, '상대적 중요도'는 주변정세에 의해 결정될 것이므로 우리나라가 취할 수 있는 길은 '핵성향'이 약한 것으로 보여 셀 (3,1,3)으로 이동하는 것이다. 1980년대 초반에 일본이나 독일이 셀 (3,1,3)에 있는 것으로 평가되었고, 미국이 이들 국가에 대해서는 핵비확산 신뢰성을 인정해 준 바 있다.

4. 결론

본 논문에서 살펴본 핵확산 위험 평가모델은 원자력 이용개발 증진을 위해서 핵비확산 신뢰성을 확보해야 한다는 것을 시사해주고 있다. 핵확산 위험 평가의 세 가지 요소 가운데 우리가 자체적으로 조절할 수 있는 요소는 '핵성향' 요소이다. '핵성향' 요소 중에서도 핵확산에 대한 정치적 관심은 우리가 충분히 조절할 수 있는 요소가 된다. 따라서 핵확산에 대한 정치적 관심이 없다는 것을 대외적으로 보여주는 것이 필수적이다.

이를 위해서 우리가 취할 수 있는 방안 중의 하나는 원자력 활동의 투명성 (transparency)을 증진하는 것이다. 투명성이란 나의 활동을 상대방이 파악할 수 있는

정도를 말한다. 상대방이 나의 활동을 100% 파악할 수 있다면 이는 완전한 투명성을 의미한다. 투명성은 원자력 분야뿐만 아니라 국방 분야에 있어서도 상호 신뢰 구축을 위한 주요한 수단 중 하나가 되고 있다. 따라서 투명성은 신뢰성 증진의 필요조건이라 할 수 있다. 투명성을 증진하기 위해서는 강화된 체제를 포함한 IAEA 안전조치를 적극적으로 수용하거나, 원자력 관련 국내 통제 활동 및 자료를 공개하거나, 원자력 국제공동연구를 추진하여 상대국이 관련 연구개발 활동을 볼 수 있도록 하는 방안 등을 고려할 수 있다.

투명성이 바로 '핵비확산 신뢰성'으로 연결되는 것은 아니다. 신뢰성은 궁극적으로 통제국이 판단하는 것이기 때문에 신뢰성 증진을 위해서는 투명성 증진 이외에도 국제 핵비확산체제 참여, 통제 관련 국가체제의 적극 운용, 통제국에 대한 홍보 등이 필요할 것으로 판단된다.

후 기

본 논문은 한국원자력연구소 기관고유사업인 '원자력 대외정책 연구'의 일환으로 수행한 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 한국원자력연구소, 「원자력 대외정책 연구」, KAERI/RR-320/97, 1997.
- [2] Meyer, Stephen M., "A Statistical-Risk Model for Forecasting Nuclear Proliferation," In Brito, D. L., Intriligator, M. D., & Wick, A. E. (eds.), *Strategies for Managing Nuclear Proliferation*, Lexington Books: Lexington, MA, 1983.