

부산광역시 원자력 트릴레마 대응*

김창수**

〈目 次〉

I. 서론	IV. 분석결과의 종합과 해석
II. 이론적 배경	V. 결 론
III. 부산광역시의 원자력 트릴레마 대응	

〈요 약〉

이 연구는 원전운영의 효율성과 경제성장을 위해 원전운영의 통제를 완화하여 민주성이 약화되면 가외적인 안전장치 마련에 소홀하게 되고, 이는 결국 원전운영을 더욱 어렵게 하여 효율성을 떨어뜨리고 원전산업을 통한 경제성장도 어렵게 할 것이라는 연구가설에서 출발했다. 첫째, 부산시의 입장에서 볼 때 고리원전에 대한 민주적인 통제가 강화되면서 원전안전을 위한 시설투자와 조직 확장이 이루어지고 비상계획구역도 확대되었지만, 지역경제 활성화에 부정적인 영향을 미친 것으로 분석되었다. 둘째, 고리원전 1호기 폐쇄에 이어서 중첩적이고 가외적인 원전안전 시설투자와 부산시의 조직 확대는 물론 비상계획구역의 확대와 방재훈련의 확대는 민주성의 향상에 크게 기여하였지만 원전산업을 위한 투자와 새로운 원전건설을 위한 투자는 오히려 구축하게 되는 부정적인 결과를 가져왔다. 셋째, 원전산업의 진흥과 경제성장을 위해 원자력안전위원회의 조직 확대와 독립성의 강화는 거부되면서 가외적인 통제 장치의 마련에 실패하였고, 고리원전 1호기 폐쇄결정이라든지 원전지역 지원금 축소를 고려할 때 민주성과 가외성의 충실한 반영은 효율성과 경제성장과 상충되는 관계가 분명한 것으로 나타났다. 결국 원전안전을 유지하면서 민주주의와 경제성장을 지속해야 하는 부산광역시는 삼각딜레마에 빠져있는 것으로 나타났다. 그러므로 부산광역시의 입장에서 경제성장은 포기할 수 없는 가치이기 때문에 가외성과 민주성을 좀 더 강화하여 세 축의 균형을 확보하는 방안을 제안했다.

【주제어: 부산광역시, 고리원전, 삼각딜레마】

* 이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2016년)에 의하여 연구되었음. 2016년 한국지방정부학회 추계학술대회에서 발표한 논문을 트릴레마 관점에서 수정 보완하였습니다.

** 부경대학교 행정학과 교수(csookim@pknu.ac.kr)

논문접수일(2016.10.26), 수정일(2016.12.10), 게재확정일(2016.12.19)

I. 서론

2016년 9월 경주에서 발생한 진도 5.8의 강력한 지진 사태에 직면하면서 월성원전이나 고리원전과 같은 위험시설에 대한 우려가 증폭되고 있다. 인과관계에 관한 지식이 충분하지 않은 불확실성 하에서 미래를 완벽하게 예측하고 통제하는 것은 불가능에 가깝다. 2016년 7월 면담한 원전관련 전문가에 의하면, 미국과 일본에서 초기 원전의 설계에 관여했던 저명한 전문가들은 자신들의 오만함을 반성하는 솔회를 하고 있다고 한다. 그러므로 원전시설의 안전을 완벽하게 통제할 수 있다는 오만에 빠지기보다는 머리털 같은 오차에 대해서도 겸허하게 관리하는 자세가 요구된다. 아무리 확률이 낮더라도 원전사고로 인한 피해의 폭이 방대하고 복구기간이 너무 길기 때문이다.

원자력발전은 한편으로는 경제성과 환경성이 높은 에너지원으로 평가받고 있지만, 1986년 체르노빌 원전사고와 2011년 후쿠시마 원전사고를 겪으면서 오히려 고비용의 에너지원이라는 사실을 학습하게 되었다. 부산광역시에는 2012년 2월 고리원전 1호기 정전사고를 경험하면서 폐쇄적인 의사결정과 운영은 위험의 통제능력을 제고하는 것이 아니라 오히려 위험성을 증폭하는 것임을 깨닫게 되었다.

부산지역 시민사회는 2015년 6월 18일에 반핵단체 주도로 고리원전 1호기 폐쇄결정을 이끌어내었고, 비상계획구역을 21km로 확대하는 데 성공했다. 그러나 부산광역시는 정부의 원전안전 개선대책의 이행감시라는 소극적 기능에 그치고 있고, 부산시민의 의사를 대변하여 고리원전의 안전한 운영을 위해 원전시설에 접근할 수 있는 권한이 없으며, 계속운전 여부에 대한 동의권도 없다.

본 연구의 목적은 고리원전 안전에 대한 삼각딜레마(trilemma)에 빠진 부산광역시가 고리원전의 가외성과 민주성 그리고 효율성을 고려하면서 시스템 설계를 어떻게 하고 있는지 분석하고 대안을 모색하는 것이다.¹⁾ 본 연구는 원전운영의 효율성과 경제성장을 위하여 원전운영의 통제를 완화하여 민주성을 약화하게 되면 가외적인 안전장치 마련에 소홀하게 되고, 이는 결국 원전운영을 더욱 어렵게 하여 효율성을 떨어뜨리고 원전산업을 통한 경제성장도 어렵게 할 것이라는 트릴레마의 흐름을 추적하였다. 원전안전을 유지하면서 경제성장과 민주주의를 지속해야 하는 부산광역시가 고리원전의 안전하고 안

1) 국제경제에서 통용되는 상충적인 의미의 삼각딜레마 혹은 트릴레마는 물가안정, 경기부양, 국제수지 개선 과정에서 직면하는 삼중고를 의미한다. 물가안정에 중점을 두면 경기 침체가 일어나기 쉽고, 경기 부양에 중점을 두면 인플레이션의 유발과 국제수지의 악화를 초래할 우려가 있다. 이처럼 세 가지가 서로 얽혀 정책을 결정하는 데 있어서 딜레마에 빠지기 쉽다는 의미로 사용되고 있다. 최근 저성장시대에서 나타나는 재정현상에 주목한 염명배(2016)의 연구는 이러한 맥락에 서 있다.

정적인 운영을 위해 시스템을 어떻게 설계하고 있는지 분석하고 대안을 모색해보고자 한다.

본 연구의 시간적 범위는 고리원전 1호기 상업운전이 시작된 1978년부터 6호기까지 운영되고 있는 현재까지이다. 고리원전 1호기는 30년 설계수명을 다하고 계속운전이 결정된 2008년 이후부터 2012년 2월 12분 동안 정전사고(station blackout)에 이르기까지 지역사회에서 논란의 중심에 서 있었다. 2013년 이후 원전부품관련 비리사건 검찰 수사가 지속되고 반핵단체의 압력이 거세지면서 고리원전 1호기는 2015년 6월 18일 영구 폐쇄 결정이 이루어졌다. 나머지 고리원전에 대하여 한국수력원자력은 지속적인 기술투자를 하고 있으며, 부산광역시를 중심으로 방재훈련을 강화하고 있다. 현재 5개 기초지방자치단체에 원전이 소재하고 있지만, 기장군이 위치한 부산광역시에 6기의 원전이 밀집하여 있기 때문에 부산광역시를 공간적 범위로 삼고자 한다.²⁾ 원자력안전위원회의 회의록을 포함한 각종 정부기록과 신문기사 등 2차 자료를 면밀히 분석하면서 연구자의 참여관찰을 포함하여 원전산업과 원전안전에 관해 다양한 의견을 가진 관계자들과의 심층면담을 수행하였다.

II. 이론적 배경

1. 고리원전의 위험과 불확실성

부산광역시 기장군 장안읍 고리 일대에 위치하고 있는 고리원전 1호기는 1971년 11월에 착공되어 1977년에 완공되었고 1978년 4월에 상업운전을 시작한 대한민국 최초의 상업용 원자로이다. 현재 고리에는 모두 6기의 상업용 원자로가 가동 중이다. 고리원전 1호기는 2007년 6월 9일 30년인 설계수명을 다하였지만 사회적 합의를 거쳐 상업운전을 10년 연장하기로 하였다.

그런데 2012년 2월 9일 오후 8시 34분경 고리원전 1호기에서 발전기 보호계전기를 시험하던 중 외부 전원 공급이 끊어졌다. 당시 비상디젤발전기마저 작동하지 않아 발전소 전원이 12분 동안이나 완전 상실되는 아찔한 사고(station blackout)가 발생했으나, 한 달 넘게 은폐해 오다가 식당에서 우연히 발각되어 2012년 3월 12일에야 보고되면서

2) 원자력안전위원회가 2016년 6월 9일 국회에 제출한 자료에 따르면, 고리와 월성 원전 부지 반경 30km 이내에는 약 419만 명이 거주하고 있는데, 이는 후쿠시마 원전 부근의 인구수 약 17만 명의 25배에 달한다(전지은, 2016: 2-3).

폐쇄 여론이 일어났다(김창수, 2013: 602-606). 전원공급이 중단되는 즉시 행동매뉴얼에 따라 백색 비상경보를 발령했어야 함에도 원전 직원들이 자체적으로 이를 은폐하면서 신뢰를 잃은 사건이었다.

2013년 부산을 방문한 국제적인 반핵환경보호단체인 그린피스는 고리원전 비상계획 구역을 당시 10km에서 30km로 늘릴 것을 주장했다. 고리원전 30km 안에는 341만 명이 거주하고 있는 높은 밀집도 때문에 위험성을 경고했다. 결국 원자력안전위원회는 2015년 6월 18일 고리원전 폐쇄를 결정했고, 2017년 6월 18일이 되면 본격적인 폐로작업에 들어가서 2030년까지 마무리할 계획이다. 토양오염까지 완전히 해소하기까지는 15년이 더 소요되어 2045년까지 연장될 것으로 예상된다. 여하튼 고리원전을 둘러싼 위험에는 완벽한 통제가 불가능한 불확실성이 상존하고 있다.

2. 불확실성과 트릴레마 그리고 정책의 정당성

민주국가에서 국민이 원하는 정책이 반영되고 실현될 때 민주성이 높다고 한다. 정책의 정당성은 오롯이 국민이 부여한다. 그런데 민주성을 구현하기 위해서 가외성의 가치를 선택해야할지 아니면 효율성의 가치를 선택해야할지 딜레마에 빠질 수가 있고, 어떤 선택도 민주성에 충분히 부합하지 못할 때는 삼각딜레마에 빠질 수도 있는 것이다. 위험사회라는 불확실성하에서는 인과관계에 관한 지식이 극도로 부족하여 미래예측이 어려워지면서 트릴레마의 가능성은 높아진다.

모호성은 대체로 복잡한 현상을 간단하게 표현하기 때문에 나타나는데, 민주국가에서 여유역량인 가외성과 비용대비 효과성을 의미하는 효율성 그리고 국민주권이 반영되는 민주성의 가치를 조화롭게 하는 개념으로 작용할 가능성이 높다(Landau, 1969: 346-358; 백완기, 1989: 166-175; 이종수, 2000: 9; 김영평, 1995: 204-206).

효율성과 상충되는 가치인 가외성이 합리적인 이유는 어떤 체제의 신뢰성은 기하급수적으로 증대하지만, 가외성의 추가비용은 산술급수적으로 증가하기 때문이다(Bowen, 1982: 1-22; Bendor, 1985: 24-26; 김영평, 1995: 204-219). 한 번의 고장으로 입어야 할 손해가 일정하다고 전제한다면, 실패가 일어날 확률을 P라고 하고, 이때 손해액을 D, 한계가외성비용을 C라고 할 때, $C \leq P \cdot D$ 라면 가외성이 정당화될 수 있다. 우리가 역사적으로 경험한 원전사고에서 얻을 수 있는 교훈은 P값이 아무리 작더라도 D의 값의 크기가 훨씬 크기 때문에 C값을 적정하게 증가시키는 것이 중요하다는 점이다(김창수, 2013: 598-599).

가외성이 효율성을 과도하게 상쇄시키지 않는 범위에서 정당화된다면 원전안전을 위

해서는 민주성의 가치 역시 소중하게 반영되어야 한다. 독일의 사회학자 Beck(1986)은 위험통제 능력을 과장하는 국가와 즉물적 재난 보도로 위험 사회화를 조장하는 미디어를 모두 비판했다. 그는 원전안전관리에 있어서 민주성이 내재되어야 하는 이유를 국가의 오만과 소통의 부재에서 찾고 있다.

이러한 맥락에서 보면 가외성은 민주성의 가치와 깊이 맞닿아 있다. 각 하위 시스템에서 독자적이고 중첩적으로 가설적인 대안을 선택하고 실험함으로써 은폐의 폐단을 차단할 수 있기 때문이다(Landau, 1969: 351-352; Felsenthal, 1980: 248-249; Bendor, 1985; 김영평, 1995: 187-222). 일정한 조건이 충족된다면 적절한 수준의 가외성이 효율적이기도 하며 궁극적으로 민주적일 수 있다.

3. 선행연구의 검토

첫째, 위험사회에 대한 연구가 폭넓게 이루어지고 있다(Beck, 1986; 임현진 등, 2003; 정태석, 2003). 그러나 위험사회의 진원지인 위험시설 자체에 대한 고민으로는 이어지지 못했다. 윤순진(2003)과 김수진 등(2011)은 기후변화와 원자력산업의 밀월관계를 비판하였다. 권태형 등(2016)은 후쿠시마 사고 전후를 비교하면서 원전 관련 신문 사설의 담론 네트워크의 변화를 흥미롭게 분석하였다. 그들은 우리나라 원자력정책의 근원적인 문제점을 제기하고 있지만, 원전을 둘러싼 가치갈등을 논의하지 못한 아쉬운 측면이 있다.

둘째, 원전정책과 조직구조에 대해서도 폭넓은 연구가 이루어지고 있다(고대승, 1992; 원병출, 2006; 박광국, 2008; 진상현, 2009). 이상윤(2011)과 이원근(2012)은 원전안전 규제제도를 분석하고 입법 과제를 제시하였다. 강은주(2012)는 체르노빌 원전사고와 후쿠시마 원전사고의 구조적인 문제를 분석하였지만 원전소재 지자체의 입장에서 직면하는 고민을 담아내지는 못했다.

셋째, 원자력 정책에 대한 정부와 기업 간의 관계를 설명하고 비판적인 제3자의 필요성을 제기하는 이론과 연구 성과가 있다(Allen, 1952; Hertsgaard, 1983; 최병선, 1993: 200-210; 金井利之, 2012; 장정욱, 2011). 그러나 이러한 연구들은 원전 소재 지자체가 원전안전에 대한 일정한 권한을 가지고 어떻게 대응해야할지에 대한 고민으로는 이어지지 못했다.

넷째, 원자력 안전규제 기능을 중앙정부가 독점하고 있는 상황에서 중앙정부와 지방정부 간 적실성 있는 기능분담 방안을 제시하는 연구 성과도 있다(안상규·육동일, 2003; 김영규, 2012). 나아가 김창수 등(2014)은 원전안전관리에 있어 부산광역시가 직면하는 딜레마 상황에서 대안을 탐색하는 과정과 결과를 소망성과 실현가능성 기준으로 풀어내

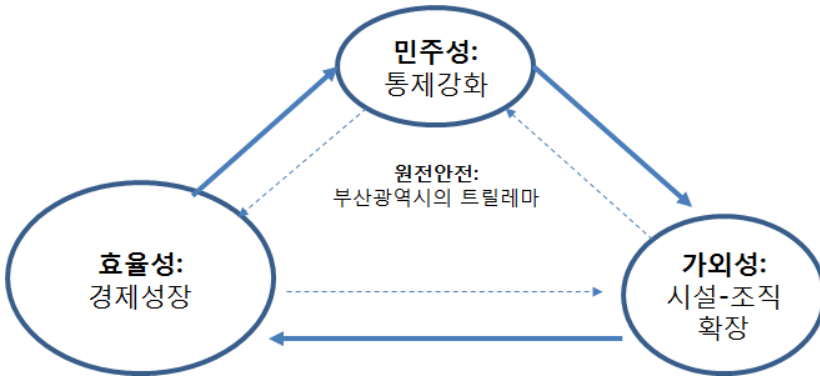
고 있다.

뿐만 아니라 딜레마이론의 성과는 트릴레마 개념의 핵심적인 자양분으로 평가할 수 있다(이종범, 2005; 김태은, 2009; 윤건수, 2013; 소영진, 2015). 그런데 부산광역시의 입장에서는 중앙정부와 기초지방자치단체 사이에서 원전안전을 확보하면서도 경제성장과 민주주의까지 달성해야 하는 삼각딜레마에 어떻게 대응할지의 과제가 남아있다(김명자·최경희, 2013). Iversen and Wren(1998)은 서비스 고용증가가 가져오는 모순적인 현상을 트릴레마 구조를 통해 설명하였다. 이들은 산업과 노동력 기반이 제조업경제로부터 서비스경제로 이행되면서, 복지국가들이 재정건전성을 유지하기 위하여 정부 예산제약 하에서 사적 서비스 고용성장을 피하게 되면 불가피하게 저임금 문제를 초래하게 된다고 지적하고, 이러한 임금불평등 문제를 해결하기 위하여 공적 서비스 고용을 증가하면 이는 다시 높은 재정 부담과 조세부담증가로 이어질 수밖에 없다는 트릴레마 구조를 분석하였다. 이와 관련하여 김수정(2015)은 재정제약 하에 급격한 보육시설 확대를 위한 민간의존과 비용중심의 정책선택으로 인해 우리사회가 보육서비스의 불안과 서비스 품질에 대한 불만의 부메랑을 맞고 있음을 트릴레마 논증으로 풀어내고 있다. 김창수(2014)는 2만 불이 넘어선 경제성장 상태에서 민주주의를 지속하면서 한국 관료제가 강하고 효율적인 모습으로 지속가능할 것인지 논증하였다. 이러한 맥락에서 본 연구는 원전운영의 효율성과 경제성장을 위해 원전운영의 통제를 완화하여 민주성을 약화하게 되면 가외적인 안전장치 마련에 소홀하게 되고, 이는 결국 원전운영을 더욱 어렵게 하여 효율성을 떨어뜨리고 원전산업을 통한 경제성장도 어렵게 할 것이라는 연구가설을 논리적으로 규명해보고자 한다.

4. 분석틀

본 연구는 고리원전과 같은 위험시설 관리에 있어 나타나는 삼각딜레마를 검증하고 분석해보고자 한다. <그림 1>에 나타난 바와 같이 부산광역시가 가외성과 민주성보다는 효율성과 경제성장에 방점을 두고 있을 것이라고 가정하며, 민주성 관점에서 내부통제와 외부통제를 강화할 경우 고리원전의 안전성 확보를 바탕으로 효율적인 경제성장과 민주주의의 실현이 가능할 것이라고 전제하고 있다. 그러나 불확실성 하에서 민주적인 통제장치가 제대로 작동하지 않을 때는 안전성의 확보도 어려울 것이며, 지역주민의 신뢰 상실로 민주주의의 위기에 직면할 수 있으며 지역경제의 위기를 초래하는 삼각딜레마에 빠질 수도 있음을 암시하고 있다.

〈그림 1〉 분석틀



첫째, 민주적인 원전운동을 위한 통제강화가 가외적인 시설투자는 물론 원전산업과 경제성장에 어떠한 영향을 미치는지 분석해보고자 한다. 그동안 원전운영에 전혀 개입할 수 없었던 지방정부와 시민사회가 관여할 수 있는 민주적인 방안을 검토해보고자 한다. 이를 통해 원전 운영의 안전성과 신뢰성을 제고할 수 있다면, 장기적으로 훨씬 효율적일 수 있지만 단기적으로 안전시설 투자는 물론 원전산업의 성장도 지체시킬 수 있기 때문이다.

둘째, 민주적인 통제가 강화될 때 원전안전을 위해 어떠한 가외적인 시설투자와 조직 확장이 이루어지고 있는지 분석하고자 한다. 고리원전 6기의 경우 불확실성과 안전사고에 대비한 중첩적인 기술설계를 구축하고 있는지 검증해보고자 한다. 그리고 이러한 부분들이 삼각딜레마와 어떻게 연관되는지 논증해보고자 한다.

셋째, 효율성과 경제성장의 관점에서 추가적으로 원전건설과 운영을 하는 것이 지역 투자와 지원의 증가를 통해 지역경제에 어떻게 기여하는지 분석하고자 한다. 그러나 원전건설과 운영에 대한 민주적인 통제의 미흡은 내진설계는 물론 가외적인 안전장치의 확보에 소홀하게 하고, 이것이 지역사회의 불신을 키울 경우 더욱 심각한 삼각딜레마에 빠질 수 있게 된다. 본 연구에서는 부산광역시의 이러한 트릴레마를 논증하고 대응방안에 대해서 토론해보고자 한다.

Ⅲ. 부산광역시의 원자력 트릴레마 대응

1. 민주적 통제의 트릴레마

민주성의 측면에서 내부통제와 외부통제를 강화하면 원전안전의 가능성은 높아지지만, 가외적인 장치를 추가적으로 투입하게 될 가능성이 높아지고 이는 효율성을 저해하게 되는 삼각딜레마의 가능성도 높다.

1) 내부통제 강화의 트릴레마

내부통제의 핵심은 국무총리 소속 원자력안전위원회가 불확실성 관리 기능을 제대로 하면서 원전운영의 안전성을 확보하는 것이다. 2016년 9월 면담한 원자력안전전문가는 원자력안전위원회가 마치 한수원의 소속기관 같다면 그 규제기능에 대해서 회의적인 입장을 표명하였다. 부산광역시의회(2013: 111)에서는 내부통제 시스템의 불완전성을 비판하면서 국무총리 소속 원자력안전위원회의 위원수를 9명에서 20명으로 늘리고, 부산·울산·경북·전남 등 원전 소재 광역자치단체로부터 2인 이상의 위원을 추천하여 당연직으로 보해야 할 것이라고 주장했다. 이는 소통과 투명한 정보공개와 정보공유 등을 통해 원전마피아의 이미지에서 환골탈태할 수 있는 민주적인 방안으로 평가된다. 물론 이미 환경단체와 야당의 추천위원이 참여하는 상황에서 실효성을 의심하는 입장도 있다.

원자력안전위원회가 교육과학기술부 소속으로 있다가 2011년 10월 26일 대통령직속 행정위원회로 격상되어 옹골 때 오히려 인력을 감축하면서 현장감독의 부실로 이어져 고리원전 정전사고를 초래한 것으로 평가된다. 더구나 2013년 3월 23일 박근혜정부의 조직개편과정에서 우여곡절 끝에 국무총리 소속으로 원자력안전위원회를 두면서 위원장의 지위도 차관급으로 격하된 데다가 원자력진흥위원장을 맡고 있는 국무총리 산하에 예속됨에 따라 사실상 원전안전규제의 독립성은 확보하기 어렵게 되었다(김창수, 2013: 608-610). 그러므로 원전사고의 발생에 대한 불확실성이 매우 높은 것을 감안하면 규제 기능과 산업진흥 기능을 가깝게 두는 것은 트릴레마 상황에서 자충수를 둔 것으로 평가된다.³⁾

2002년 발생한 미국 오하이오 주 데이비스베스원전 사고는 원전 내 봉산이 노출되면서 원자로 압력 용기가 부식돼 녹아내려 구멍이 난 사건입니다. 데이비스베스원전의 원자로 환기필터 교체주기는 2년에 1번이었는데, 교체주기가 점점 빨라져 나중에는 2주에 1번꼴로 바꾸게 됐습니다. 그런데도 원전 종사자들은 매뉴얼에 따라 설비를 점검·교체

3) 일본은 후쿠시마 원전사고 이후 환경성 외국으로 원자력규제위원회를 설치하여 독립성을 강화하였다.

만 했지 평소와 다른 그 현상을 분석하거나 의문을 제기하지 않고 상부에도 보고하지 않았습니다. 이 사고는 전 세계 원전 관련 기관과 종사자들에게 이상 현상이 발견되면 원인을 분석하고 이를 알려야 한다는 교훈을 줬습니다(부산일보, 2016. 10. 6).

내부자들은 쉽게 운영과정에 익숙해지기 때문에 새롭게 오차를 탐지하고 문제제기를 할 수 있는 외부통제의 필요성을 역설하고 있는 것이다.

2) 외부통제 강화의 트릴레마

내부통제로서는 한계가 많기 때문에 시민단체는 물론 지역주민과 지방정부가 관여할 수 있는 장치까지 고려하는 것이 사고확률을 낮추는 첩경이다(김창수, 2013: 610-611). 부산광역시의 경우 14명의 직원으로 구성된 시민안전실의 원자력안전과가 있지만, 고리 원전의 안전문제에 실질적으로 개입할 권한을 갖고 있지 못하다. 2016년 4월 면담한 원전안전 전문가들은 방재훈련 역시 중앙정부와 연계되어 추진되지 못하고 있다고 비판한다.

후쿠시마 원전사고를 계기로 2011년 5월 9일 발족한 부산광역시 원자력안전대책위원회는 원자력관련 주요 현안 및 정책 방향 등에 대한 자문과 의견 수렴을 위해 행정부시장을 위원장으로 전문가·학계·시민단체·공무원·시의원 등 20명으로 구성되어 고리원자력본부의 지속적인 보고를 받고 있지만, 강력한 감시자 역할 수행은 못하고 있다. 부산광역시의회(2013: 144-145)는 부산광역시 원자력안전대책위원회를 상설기구로 재조직하고 이에 대한 법적 근거를 마련해야 한다고 주장했다.

양산시의회는 신고리원전 5~6호기 입지반대 결의안을 채택하였습니다. 설계수명이 60년이라서 후손까지 생각해야 합니다. 그러나 부산광역시는 절실함이 보이지 않습니다. 원자력안전대책위원회 역시 시장의 홍보부대로 보입니다. 원자력안전위원회에 시 공무원 1명이 파견을 가 있고, 지역전문가가 국무총리 소속 원자력안전위원회에 위원으로 참여하고 있지만 7대 2로 신고리원전 5~6호기 입지 결정이 났습니다. 국회와 지자체의 더욱 강력한 권한과 참여가 필요합니다(원자력안전전문가 면담, 2016. 7. 21).

국무총리 소속 원자력안전위원회에 원전소재 지자체 주민대표는 물론 관련 공무원이 원자력안전위원회 위원으로 참여할 수 있는 인적 구성 변화를 통해 실질적인 외부통제 기능을 수행하자는 의견도 있다. 월성원전 1호기 계속운전 관련 원자력안전위원회의 결정 때 퇴장한 경험이 있는 김혜정 위원은 2016년 6월 23일 신고리원전 5~6호기 건설

확정 회의에서 다음과 같이 발언하였다.

다수호기 안전성 평가모델이 없고, 30km 안의 380만 명에 대한 피해조사가 필요한데 일단 허가를 강행하는 것에 반대합니다(원자력안전위원회 제57회 회의록, 2016. 6. 23).

그리고 원전 추가 건설 자체를 반대하는 입장에서 김익중 위원이 반대하였지만 끝내 7대 2로 원안위의 의결이 이루어진다. 그러므로 2008년 제4차 전력수급기본계획에서 확정된 내용에 따른 한수원의 기본계획을 바탕으로 추진되는 신고리원전 5~6호기 건설 국책사업에 대해 시민사회의 의견이 실질적으로 반영되기 어려운 것은 물론 지자체가 개입할 수 있는 여지는 거의 없는 것으로 평가된다. 한편 지자체와 시민단체에 원전안전 문제에 대해 법적 권한을 부여하면 전문성 부족 때문에 원전안전을 더 어렵게 할 수도 있다.

기준에 많은 조직들이 원자력 안전과 관련하여 관심을 가지고 있으며, 또 직접 관여하고 있는데, 이렇게 많은 조직들이 인력, 예산 등을 투여하여 원자력 안전에 관심을 가지고 있으며 일반 시민들도 원자력 안전과 관련하여 현재적이든 잠재적이든 관심을 가지고 있습니다. 그런데 가외성을 강조한 나머지 너무 많은 요소들을 추가하게 되고, 이들 집단 간의 갈등, 혼선, 그리고 이를 통제하기 위한 낭비 등이 발생할 가능성이 높습니다. 이는 이들 내부집단과 외부집단의 효율적 통제 문제로 이어지며, 너무 많은 집단의 간섭으로 인해 안정성을 해칠 우려가 있습니다. 즉, 너무 많은 의견과 간섭으로 인해 이들 의견을 조율하기도 힘들고 시간도 상당히 낭비할 것이며, 정작 중요한 결정을 내리는데 장애요인으로 작용할 것이기 때문에 가외성이라는 측면에서 확충하기 보다는 기존의 인력, 조직, 예산을 잘 활용하는 것이 필요합니다(조직설계 전문가 면담, 2016. 9. 15).

그러나 2016년 7월 면담한 원전안전운동 관련 활동가는 현장에서 참여한 이해관계에 놓인 지방정부와 시민들이 최고의 전문가이지 탁상 공론하는 이론가들만이 전문가인 것은 아니라고 꼬집었다.

3) 지방자치제 강화의 트릴레마

원전 소재 지방자치단체에도 원전운영을 투명하게 공개하고 조사권을 포함한 일정한 감시와 통제 권한을 부여하는 것은 민주성을 제고할 수 있는 방안으로 평가된다.

일본의 경우 신사협정 형태의 원자력안전협정에 따라 원전이 사고 또는 정기검사 후에 재가동할 때에는 시·군 및 도지사의 동의가 필요하다. 즉 일본의 전력회사도 정부의 허가만으로는 재가동을 할 수 없다(金井利之, 2012; 장정욱, 2011). 우리나라에서도 일본에서와 같은 원자력안전협정 체결을 통해 원전가동 동의권을 원전소재 지방자치단체에 부여하는 방안을 고려할 수 있다.

일본에서 내각총리 산하에 원자력안전위원회가 구성되어 있지만 후쿠시마 원전사고가 발생하자 그 기능적 한계가 여실히 드러났습니다. 따라서 2012년 9월 19일 환경성 외국으로 원자력규제위원회를 설치하였습니다. 의회 동의를 받는 위원과 지자체의 추천을 받는 위원이 있기 때문에 강력한 안전규제기능 수행이 가능합니다(원자력안전전문가 면담, 2016. 7. 21).

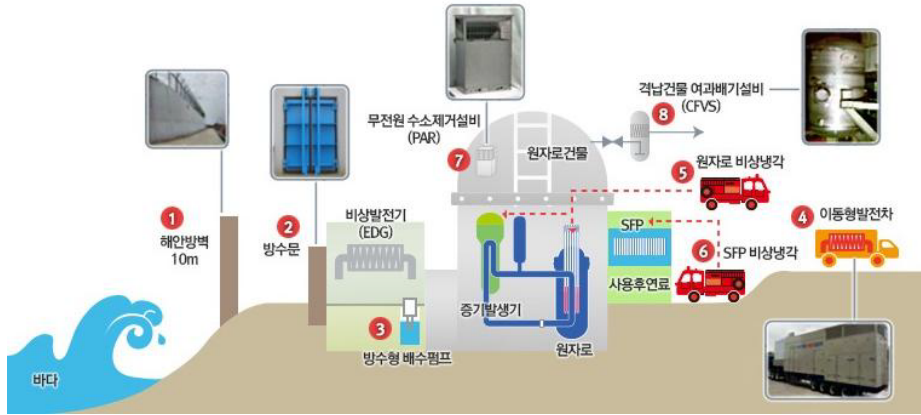
부산광역시장의 입장에서는 시민들의 생명이라는 결과가치의 절대성과 상징성 때문에 「지방자치법」 제11조를 확대 해석하거나 다른 근거를 마련해서라도 일본에서와 같이 원전안전에 대한 권한과 책임을 수용해야 하지만, 권한에 따른 무거운 책임과 비용부담 때문에 트릴레마에 빠져있는 것으로 판단된다.

2. 가외성과 원전운영의 트릴레마

1) 중첩적인 시설확충의 트릴레마

효율적인 원전운영을 위해서는 가외적인 안전정치를 최소화하는 것이 맞다. 그러나 불확실성이 높을 경우 $C \leq P \cdot D$ 의 조건 하에서는 장기적으로 효율성을 제고하면서도 민주주의에 기여할 수 있다. 고리원전 내부의 하위단위들이 상호 독립적으로 설계되어 있으면 오차를 걸러내는데 유리하며 안전운영의 확률을 높여준다(Bowen, 1982: 1-22). 그러므로 입력용기의 안전성을 먼저 확보하고, 냉각장치와 철판 그리고 격납건물을 구성하는 것이 1차적인 안전성 확보의 핵심적인 기술 장치로 볼 수 있다.

〈그림 2〉 후쿠시마 사고 이후 고리원전의 안전개선대책 개념도



출처: (주)한국수력원자력 고리 원자력본부 자료 제공(2016)

나아가 〈그림 2〉의 후쿠시마 사고 이후 고리원전의 안전개선대책 개념도에 나타난 것처럼 8단계의 기술적 안전장치는 원전안전 확보에 기여할 가능성을 높여주고 있다(산업통상자원부, 2015: 918-919). 먼저 고리원전 부지에 최대지진 내성 구조물 안전성을 확보한 후 10m 방벽과 방수문을 통해 자연재해인 해일에 의한 구조물 안전성을 보강하였다. 3단계로 침수발생 때에 전력과 냉각수계통을 보강하였고, 4단계에서는 중대사고 발생 때에 냉각수 응급보급 능력을 보강하였다. 5단계 이후로는 압력용기 용융에 따른 수소제거 등에 대비한 비상대응능력을 보강하였다. 정부관계자에 의하면, 2011년 이후 1조 1천억 원의 재원을 투입하여 단계적으로 안전개선대책을 추진하고 있다고 한다.

얼마 전 집중호우 때 고리원전 방벽 안쪽으로 배수가 안 되면서 침수된 사고에 직면한 적이 있습니다. 케이블 관로의 밀봉을 누락하는 인간적인 실수(human error)도 발생하고 있습니다(원자력안전 전문가 면담, 2016. 5).

고리원자력본부에서는 이러한 오차에 대한 학습을 통해 끊임없이 불확실성에 대비하고 있고, 그러한 성과들을 부산광역시 원자력안전대책위원회를 통해 공개하고 보고하는 형식을 취하고 있다.

일본은 초 단위의 대응을 한다고 합니다. 그런데 2011년 3월 11일 14~15m의 쓰나미에 의해 후쿠시마 원전의 외부전원이 상실되었을 때 침수로 인해 비상디젤발전기조차 이용 불능에 빠지면서 냉각수 유입중단과 핵연료 가열로 격납건물 수소 폭발로 이

어졌다고 진단합니다. 그런데 전문가들은 후쿠시마 원전의 방벽이 낮아 해일이 7m를 넘으면 위험하다는 사전경고를 경제성을 이유로 무시하면서 방벽작업을 미루다가 호미로 막을 것을 가래로도 막지 못하는 지경에 이른 것입니다. 인근 오나가와 원전은 부지도 높고 방벽도 높아 안전했다고 합니다(원자력안전 전문가 면담, 2016. 5).

안전신화에 빠지게 되면 오차가 허용되지 않고 학습이 이루어지지 않으면서 엄청난 위험과 불확실성에 직면하게 되게 되는데, 후쿠시마 원전사고의 경우가 좋은 사례가 된다(하타무라 요타로 등, 2015: 95-100). 2016년 11월 면담한 원전전문가들은 후쿠시마 원전을 운영하는 도쿄전력이 단기적인 경제성을 우선하다가 지금은 210조 원을 투입하여도 복구가 어려운 사회적 비용을 초래하고 있다고 분석했다.

1979년 쓰리마일 아일랜드 원전사고와 1986년 체르노빌 원전사고에 대해 자체조사를 진행한 일본 원자력안전위원회는 1987년 중대사고 대책 검토 후에 1992년 5월 「발전용 경수형 원자로시설에서 중대사고(severe accident)대책으로서 사고관리(accident management)에 대하여」라는 보고서를 작성하여 발표하였다. 일본에서는 중대사고가 발생할 가능성은 극히 낮으며, 사고관리도 사업자의 자율적인 노력으로 충분하다는 것이 핵심적인 내용이었다(하타무라 요타로 등, 2015: 108-109).

일본 원자력안전위원회는 후쿠시마 원전사고 때에 이러한 결정이 무력해지지자 2011년 10월 20일에 폐지하게 된다.⁴⁾ 매뉴얼을 통한 원전안전의 신화(myth)가 붕괴되는 순간이었다.

고리원전의 경우 시설투자 측면에서 가외적인 요소를 고려하여 높은 불확실성하에서 8단계 걸친 높은 비용을 지불하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 실질적으로 가외성이 작동하지 않을 수 있기 때문에 지속적인 학습과 보완이 요구되는 것으로 평가된다. 2011년 고리원전 전원중단사고 당시 백색 비상발령을 내리지 않은 것은 가외성과 실험 그리고 학습을 허용하지 않는 통제위주의 조직설계에서 나타나는 문제들로 확인되었다(김창수, 2013: 612). 불충분한 정보를 가정하고 오차와 잠정적인 위험을 예상하고 대비하는 가외성의 증대는 트릴레마 상황에서 지혜로운 대응 방안으로 평가된다.

4) 일본에서도 전력회사, 정부부처, 학계 그리고 정계의 유착관계가 후쿠시마 원전사고에 대비하지 못한 원인으로 작용했다는 비판이 있다(야마모토, 2011: 8-9).

2) 조직 확장과 비상계획구역의 확대와 국가적 연대의 트릴레마

부산광역시의 경우 2012년 10월 25일 부산시장의 특별지시에 따라 2014년 1월 도시개발본부 직속으로 8명 인원의 원자력안전실로 확대 개편하였고, 지금은 원자력안전과로 확대하여 14명의 직원이 근무하고 있다. 현재 부산광역시는 법이 허용하는 테두리 안에서 중앙정부가 원자력안전 규제기능을 제대로 수행하는지 감시하고, 안전사고 발생에 대비한 방재와 훈련을 실시하고 있다(김창수 등, 2014: 40-41). 그러나 부산광역시의 이러한 자구노력들이 국책사업으로 추진되는 원전안전에 대한 실질적인 권한과 책임으로 이어지지 못하기 때문에 민주성과 경제성 측면에서 트릴레마에 직면하고 있는 것으로 분석된다.

방사능비상계획구역의 확대는 가외성과 민주성의 증대를 의미하지만, 부산광역시의 입장에서는 대응비용의 증대와 관광도시의 이미지 추락으로 인한 경제적 손실 때문에 트릴레마 상황을 초래하고 있는 것으로 볼 수 있다. 비상계획구역의 확대만큼 관리비용의 증대가 예상되고, 인구밀집도가 높고 대도시 인근에 위치한 고리원전 때문에 부산광역시 전역을 비상계획구역에 포함하면 관광도시 이미지 추락으로 인한 경제적 손실이 예상되는 등 이해관계의 복잡성도 내재하고 있었다.

2015년 4월 16일 부산광역시와 한수원이 20~21km로 협의하였으며, 5월 15일 원자력안전위원회에서 21km로 확정하였습니다. 이때 60여 개 단체로 구성된 반핵부산시민대책위원회는 247만 명이 대피할 수 있는 30km 안을 강력하게 주장하였습니다(반핵부산시민대책위원회 관계자 면담, 2016. 3. 20).

이때 60여 개 단체로 구성된 반핵부산시민대책위원회는 247만 명이 대피할 수 있는 30km안을 강력하게 주장하였지만, 2015년 4월 16일 부산광역시와 한수원이 20~21km로 협의하였으며, 5월 15일 원자력안전위원회에서 21km로 확정하였다. 이에 따라 부산광역시의 경우 원자력안전 및 방사능방재체계 확립을 추진하고 있으며, 고리원전 방사능방재 합동 훈련을 강도 높게 실시하고 있다. 구체적으로 통합 방사능 감시시스템 확대·보강, 방사능재난 대응역량 강화, 해운대·금정구·기장군을 대상으로 한 방사능방재 합동 훈련 등의 내용을 담고 있다.

지금 부산시의 대중교통수단을 활용하는 방사능 방재훈련이 1,500명~2,000명 정도 규모라면 좋습니다. 그러나 300만 명이 움직일 때는 각자 자기 차로 움직일 것이며

현재 훈련이 무용지물이 될 수도 있습니다(원자력안전 전문가 면담, 2016. 5. 27).

2011년 후쿠시마 사고 때는 원전직원이 먼저 대피해버림으로써 문제를 더 키웠다고 봅니다. 고리원전에서도 사고가 난다면, 실질적인 대피는 개인 중심으로 이루어질 가능성이 높고, 아시아드 주경기장으로 대피하는 방안은 교통상황을 고려할 때 현실적이지 않다고 판단합니다(부산광역시 기장군의원 면담, 2016. 5. 27).

이런 가운데 부산을 지역구로 하는 야당 국회의원들을 중심으로 안전성과 민주성의 확장을 주장하였는데, 효율성을 고려해야 하는 부산광역시의 입장에서는 트릴레마 상황에 직면한 것으로 분석되었다.

「발전소 주변지역 지원에 관한 법률」개정안은 발전소 주변 지역 지원 대상을 원전의 경우 발전소로부터 50km까지로 확대해, 거의 부산 전역을 지원 대상에 포함시켰다. 현행법은 발전소로부터 5km 이내로 규정하고 있다. 그러나 원전이 지닌 위험은 다른 발전소와는 비교할 수 없고, 재산권과 신체적·정신적 건강을 침해받고 있는 지역의 범위 역시 훨씬 넓어, 다른 발전소들과 똑같이 5km로 한정하는 것은 합당하지 않다는 것이 김영춘 의원의 설명이다. 그리고 전기사업법 개정안도 함께 발의했는데, 전기판매사업자(한국전력)에게 원자력발전사업자로부터 전기를 매입할 때 거래액의 5%에 해당하는 '원자력 이용 부담금'을 부과하는 게 핵심 내용이다. 개정안에 따르면 원자력 이용 부담금은 발전소 주변 지역 지원을 비롯해 신·재생에너지 개발과 보급, 노후 원전 폐쇄 산업의 연구와 육성, 방사능 사고 방호·방재 대책 등에 사용된다. 지난해 한국전력이 원전사업자로부터 매입한 전기 거래액은 9조8000억 원으로, 개정안이 시행될 경우 해마다 5000억 원 이상의 '원자력 이용 부담금'이 걷힐 것으로 예상된다(국제신문, 2016. 10. 12).

2016년 11월 이와 관련하여 부산광역시 관계자와 심층 면담한 결과, 관리비용의 증대로 인해 C)P·D이기 때문에 현실적으로 실현가능하지 않으며 실효성도 약한데다가 무엇보다 부산전역이 관광도시 이미지 추락의 경제적 손실에 직면할 것이라고 분석했다. 한편 이러한 트릴레마 상황에서도 부산광역시는 방재훈련으로 현실적인 대응을 하고 있다. 2016년 6월 13일과 14일에는 1억 3천만 원의 예산을 투입하여 국민안전처의 차관이 참여하고 해운대구, 금정구, 기장군이 협업하는 형태의 2년에 1회 개최되는 방사능방재훈련을 실시했다. 1,500명 이상이 참여한 훈련을 통해, 부산광역시는 원전소재도시로서 유례없는 방재훈련을 실시하고 있지만, 나머지 3개 광역지방자치단체와 중앙정부인

원자력안전위원회와 어떻게 연계할지에 대한 대응방안 마련이 필요하다. 무엇보다 후쿠시마와 같은 중대 사고에는 매뉴얼과 훈련경험이 실질적으로 작동하지 않을 것이라는 것이 재난관리 전문가들의 중론으로 평가된다.

체르노빌은 물론 후쿠시마 사고도 예측하지 못한 가운데 발생했습니다. 고리원전 인근에 진도 6~7의 지진사고가 발생했다고 가정했을 때 컨트롤 타워는 당연히 원자력안전위원회와 육군, 해군, 공군이 될 것입니다. 즉, 원자력안전위원회의 소관인데 부산광역시도 이때 무엇을 할 수 있느냐는 것입니다. 부산광역시가 아무리 자체훈련을 하더라도 중앙정부와 연계되지 않는다면 무슨 소용이 있느냐 하는 것입니다(원자력안전 전문가 면담, 2016. 5. 27).

그러므로 부산광역시의 입장에서 원전안전 문제를 세심한 비판으로 접근하되 국가적 연대를 통해 사고대응 훈련은 물론 원전산업과 원전해체산업을 함께 고민하는 것이 현실적인 삼각딜레마 대응방안으로 평가된다.

국가방재체계 하에서 부산시장이 대응하는 것입니다. 4년에 한번 씩 원자력안전위원회 주관 훈련을 하고, 2년 단위로 부산광역시 주관 훈련을 하고, 기초지자체는 매년 훈련을 실시하는 것입니다. 매뉴얼에 따라 대응하는 것입니다. 계속 훈련을 하면서 문제점을 발견하여 개선하고 안전사고에 대비하고자 합니다(부산광역시 관계자 면담, 2016. 5. 27).

3. 효율성과 경제성장의 트릴레마

부산광역시의 입장에서 원전선택은 지역사회에 높은 수준의 위험과 불확실성을 제공하는 영역으로 평가되지만, 기장군이나 울주군의 입장에서는 원전선택은 여러모로 지역 경제에 도움이 되는 영역으로 인식하고 있는 것으로 해석된다.

신고리원전 제5~6호기의 경우 울주군에서 유치신청을 하여 2016년 6월 23일 원자력안전위원회의 의결을 거쳐 확정되었기 때문에 울산광역시에서도 적극적으로 반대하기 곤란합니다. 부산광역시의 경우도 명확한 입장을 취하기 어려운 것이 사실입니다(부산광역시 행정부시장 면담, 2016. 6. 21).

2016년 11월 면담한 부산광역시의회 관계자에 의하면, 기장군의 경우 고리원전으로

부터 「발전소 주변지역 지원에 관한 법률」에 근거한 지원금과 지역자원시설세 지원까지 합하면 매년 500억 원가량의 지원금을 받고 있다고 한다. 산업통상자원부(2015: 943-948)의 통계자료를 확인해보면, 2014년도에 490억 원 이상이 지원된 것을 알 수 있는데, 그는 지역자원시설세의 수입은 부산광역시 본청으로도 35%가 지원되기 때문에 포기하기 어려운 경제적 영역으로 보인다고 평가하였다.

그러나 2016년 9월 경주 지진 사태 이후로는 실질적으로는 불확실성이 매우 높기 때문에 잠재적인 위험비용까지 고려하면서 교차조사와 민주적 통제 장치의 확장이 요구된다. 한편 신고리원전 5~6호기 건설 반대에 직면한 한국수력원자력 관계자는 원전건설의 경제성을 부각시켰다.

연인원으로 400만 명이 공사에 투입되고 지방세 납부 등 건설에서부터 운영까지 약 3조 9천억 원 이상의 지역경제 유발효과가 기대됩니다. 온실가스 감축과 미세먼지 감소에도 크게 기여할 것입니다(한국수력원자력 관계자 면담, 2016. 11. 21).

2015년 5월 면담한 원자력기술전문가의 경우 고리원전 1호기 폐쇄 결정을 아쉬워하면서 고리원전 2호기와 함께 폐쇄하는 것이 훨씬 경제적이었다고 평가했다. 그러나 이는 민주성과 가외성의 관점에서 평가하면 부산광역시의 입장에서는 고리원전의 안전과 관련하여 트릴레마 상황으로 이해되었다. 2016년 11월 면담한 한수원 관계자는 2013년 신고리 3~4호기 납품비리 사건과 시험성적서 조작으로 인해 준공이 3년 3개월 지연되어 2016년 12월 가동 예정이라면서 민주성이 약화될 경우 경제성에도 타격이 심할 수 있음을 이해하고 있었다.

스위스 공영방송에 따르면 현재 스위스에는 원전 5기가 가동 중인데, 2029년까지 원전을 조기 중단하고자 하는 법안이 제출되어 국민투표에 부친 결과 찬성 45.8%, 반대 54.2%로 집계되었다고 합니다. 따라서 2011년 4월 후쿠시마 원전사고를 계기로 2050년까지 단계적으로 원전가동을 중단한다는 기존 계획이 원안대로 진행될 예정입니다(원자력안전전문가 면담, 2016. 11. 21).

2016년 10월 부산지역 경제인들을 면담한 결과, 핵심적인 국책사업으로서 2000억 원을 투자하여 2015년부터 가동하고자 했던 기장해수담수화시설이 중단되고 있고, 2000억 원의 사업비로 추진되어 2016년부터 운영 예정이던 동남권원자력의학원의 증입자가 속기사업이 1,000억 원만 투입되었으나 핵심기계가 들어오지 않아 공전하고 있는 것도

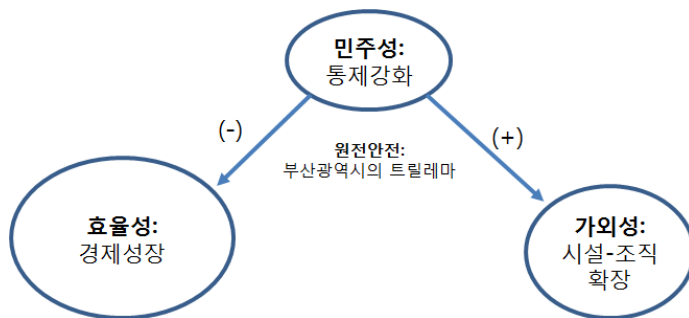
고리원전 안전과 관련된 정책혼란으로 이해하고 있었다.

현재 지원금배정 등이 기초자치단체중심의 법제도인 「발전소 주변지역 지원에 관한 법률」로 운영되고 있고, 5개 기초지방자치단체를 넘어서는 국가예산의 배분 문제는 이해관계가 복잡하기 때문에 원전안전 감시를 위한 지역연대와 협력은 매우 어려운 것으로 평가된다. 「지방자치법」 제11조에 따를 때 원자력개발업무와 원전안전 업무는 고도의 기술과 막대한 예산이 투입되기 때문에 국가의 업무로 추진하는 옳다는 입장도 만만치 않다. 따라서 원전개발연합에 대한 합리적인 의심과 비판은 견지하면서도 원전안전과 경제발전을 동시에 달성할 수 있는 협력방안이 요구된다.

IV. 분석결과의 종합과 해석

첫째, 부산시의 입장에서 볼 때 고리원전에 대한 민주적인 통제가 강화되면서 원전안전을 위한 시설투자와 조직 확장이 이루어지고 비상계획구역도 확대되었다. 민주성의 강화는 가외성의 강화를 가져온 것으로 볼 수 있다. 그러나 민주성이 강화되면서 고리원전 1호기의 폐로결정에 이어 비상계획구역의 확대는 관광경제의 위축 우려 가능성을 제기하고 새로운 원전 건설을 통한 지역경제 활성화에 부정적인 영향을 미친 것으로 분석되었다.

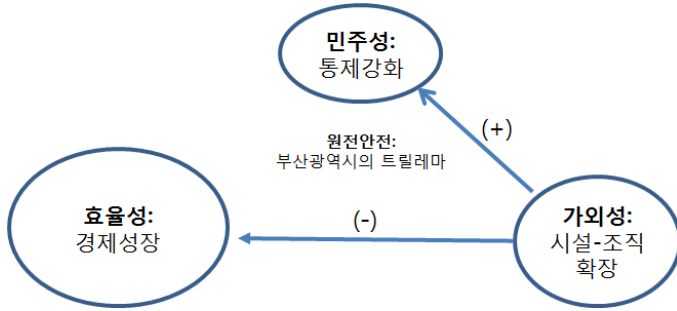
〈그림 3〉 민주성의 트릴레마



둘째, 고리원전 1호기 폐쇄에 이어서 중첩적이고 가외적인 원전안전 시설투자와 부산시의 조직 확대는 물론 비상계획구역의 확대와 방재훈련의 확대는 부산지역 시민사회의 의견이 반영된 부분이기 때문에 민주성의 향상에 크게 기여한 것으로 평가된다. 그러나

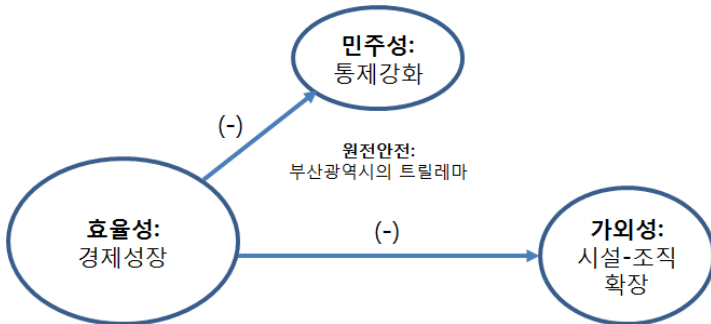
원전안전을 위한 투자의 증가는 부산시의 입장에서는 자연스럽게 원전산업을 위한 투자와 새로운 원전건설을 위한 투자는 오히려 구축하게 되는 부정적인 결과를 가져왔다.

〈그림 4〉 가외성의 트릴레마



셋째, 원전산업의 진흥과 경제성장을 위해 원자력안전위원회의 조직 확대와 독립성의 강화는 거부되면서 가외적인 통제 장치의 마련에 실패하였고 지역민심과 전문성이 원자력안전위원회에 반영되는 조직설계에도 실패하면서 민주성에도 악영향을 미친 것으로 분석되었다. 고리원전 1호기 폐쇄라든지 원전지역 지원금 축소를 고려할 때 민주성과 가외성의 충실한 반영은 효율성과 경제성장과 상충되는 관계가 분명한 것으로 나타났다. 그러나 동남권원자력의학원의 중입자가속기와 기장해수담수화사업 정책표류에서 확인할 수 있듯이 민주성과 가외성의 확보를 통한 원전안전의 확보가 경제성장에도 매우 중요함을 확인할 수 있었다.

〈그림 5〉 효율성의 트릴레마



그러므로 지역주민의 의사를 충실하게 반영하면서 원전안전과 경제성장을 지속해야 하는 부산시의 입장에서는 삼각딜레마에 지혜롭게 대응하는 방안을 고민할 필요가 있

다. 부산광역시의 경우 부산시민을 위한 고리원전의 안전성 확보, 고리 1호기를 대상으로 하는 원전해체산업의 육성과 건설경기의 부양, 기후변화 적응을 위한 미세먼지 확산의 최소화와 석탄 화력의 단계적 폐쇄결정에 따른 대안에너지원으로서 원전선택의 불가피성 때문에 소위 삼각딜레마에 빠져있는 것으로 나타났다. 이러한 상황에서 부산광역시는 최선의 방안(Plan A)을 선택하기 어려워 보이며 현실적인 방안(Plan B)을 선택하여 대응하는 것으로 판단된다. 부산광역시의 입장에서 경제성장을 포기할 수 없는 가치로 판단한다면, 가외성과 민주성을 좀 더 강화하여 세 축의 균형을 확보하는 것이 핵심요소인 것으로 평가된다.

현실적으로는 현재 실질적인 권한을 가진 중앙정부와 협력하여 방재훈련을 실시하는 노력이 요구된다. 고리원전 위험성의 핵심당사자인 광역지방자치단체인 부산광역시가 원전안전의 주도권을 가지고 정비된 행정조직을 바탕으로 3개의 다른 원전소재 광역지방자치단체와 연대하면서 부산시민의 안전을 주도해야 할 필요성도 크다.

V. 결론

원전안전을 확보하는데 100% 확실성은 존재할 수 없다. 고리원전으로 인한 불안과 불신의 한복판에 있는 부산광역시가 원자력 트릴레마에 빠진 중요한 이유도 이러한 불확실성에 기인한다. 그런데 부산광역시는 물론 정부 역시 원전안전을 완벽하게 통제할 수 있다고 확신하는 순간 위험성은 증폭된다. 1986년 체르노빌 원전사고, 2011년 후쿠시마 원전사고, 그리고 2012년 고리원전 정전사고 등은 불확실성을 관리하기보다는 통제하려는 데서 발생한 오차이다. 인과관계에 대한 지식이 부족하여 미래의 상황을 완벽하게 예측할 수 없는 불확실성을 전제한다면, 오차를 허용하고 학습하고 수정하는 지속적인 노력이 요구되는 것으로 나타났다.

본 연구는 원전운영의 효율성과 경제성장을 위하여 원전운영의 통제를 완화하여 민주성을 약화하게 되면 가외적인 안전장치 마련에 소홀하게 되고, 이는 결국 원전운영을 더욱 어렵게 하여 효율성을 떨어뜨리고 원전산업을 통한 경제성장도 어렵게 할 것이라고 전제하였다. 그리고 원전산업과 경제성장을 위해 울산광역시 울주군에서 추가 원전 건설을 하게 될 경우 원전밀집지역으로서 위험성을 가중시키고, 민주성의 목적을 달성하기 위해 통제장치를 추가 설치하는 가외성의 원리를 선택하면 효율적인 원전운영과 경제성장을 어렵게 하는 삼중딜레마에 부산광역시가 어떻게 대응하고 있는지 분석해보

았다.

첫째, 부산시의 입장에서 볼 때 고리원전에 대한 민주적인 통제가 강화되면서 원전안전을 위한 시설투자와 조직 확장이 이루어지고 비상계획구역도 확대되었지만, 지역경제 활성화에 부정적인 영향을 미친 것으로 분석되었다. 둘째, 고리원전 1호기 폐쇄에 이어서 중첩적이고 가외적인 원전안전 시설투자와 부산시의 조직 확대는 물론 비상계획구역의 확대와 방재훈련의 확대는 민주성의 향상에 크게 기여하였지만 원전산업을 위한 투자와 새로운 원전건설을 위한 투자는 오히려 구축하게 되는 부정적인 결과를 가져왔다. 셋째, 원전산업의 진흥과 경제성장을 위해 원자력안전위원회의 조직 확대와 독립성의 강화는 거부되면서 가외적인 통제 장치의 마련에 실패하였고, 고리원전 1호기 폐쇄라든지 원전지역 지원금 축소를 고려할 때 민주성과 가외성의 충실한 반영은 효율성과 경제 성장과 상충되는 관계가 분명한 것으로 나타났다.

부산광역시의 경우 부산시민을 위한 고리원전의 안전성 확보, 고리 1호기를 대상으로 하는 원전해체산업의 육성과 건설경기의 부양, 기후변화 적응을 위한 미세먼지 확산의 최소화와 석탄 화력의 단계적 폐쇄결정에 따른 대안에너지원으로서 원전선택의 불가피성 때문에 소위 삼각딜레마에 빠져있는 것으로 나타났다. 부산광역시의 입장에서 경제 성장을 포기할 수 없는 가치로 판단한다면, 가외성과 민주성을 좀 더 강화하여 세 축의 균형성을 확보하는 방안을 제안한다.

본 연구는 연구자가 2013년 이후 고리원전이 입지한 현장에서 관찰하고 경험한 내용과 장기간의 면담을 통해 구성한 글이기 때문에 주관성의 강한 개입을 부인하기 어렵다. 그러므로 경북, 강원, 그리고 전남의 경험과 공유되고 해외 사례에 대한 연구실적들의 비판적 검토와 수용을 바탕으로 한, 좀 더 일반화 가능성이 높은 후속연구를 기대한다. 뿐만 아니라 심층면담에 참여한 정부 안팎의 다양한 관계자들을 대상으로 한 설문조사 등 양적 연구의 수행을 통해 연구결과의 객관성이 제고되기를 기대한다.

참고문헌

- 강은주. (2012). 「체르노빌 후쿠시마 한국」. 아카이브.
 고대승. (1992). 한국의 원자력기구 설립과정과 그 배경. 「한국과학사학회지」, 14(1).
 고이데 히로아키. (2012). 「원자력의 거짓말」(고노 다이스케 역). 녹색평론사.
 권태형·장현주·전영준. (2016). 원전 관련 신문 사설의 담론 네트워크 분석: 후쿠시마 사고 전후의

비교. 「행정논총」, 54(3): 1-25.

- 김광균. (2012). 원자력안전기술원, 원전지역 지자체와 협력 강화. 전기신문(2012. 10. 11).
- 김명자·최경희. (2013). 「원자력 트릴레마: 여론, 커뮤니케이션, 해법의 모색」. 서울: 까치글방.
- 김수정. (2015). 보육서비스의 트릴레마 구조와 한국보육정책의 선택. 「경제와 사회」, 2015년 봄호 (통권 제105호): 64-93.
- 김수진 등. (2011). 「기후변화의 유혹, 원자력: 원자력 르네상스의 실체와 에너지정책의 미래」. 도요새.
- 김영규. (2012). 동남권 원자력 발전소 사고 대응계획의 문제점과 개선방안, 「海峽圈研究」, 제12호.
- 김영평. (1995). 「불확실성과 정책의 정당성」. 서울: 고려대학교 출판부.
- _____. (2013). 원자력안전을 위한 정책전망. 「행정포커스」, 통권 제103호: 26-31.
- 김영평·최병선. (1994). 「행정개혁의 신화와 논리」. 서울: 나남출판.
- 김태은. (2009). 제도변화와 대체요인으로서 딜레마 대응에 관한 연구: 신재생에너지 발전차액지원 제도를 중심으로. 「한국행정학보」, 43(4): 179-208.
- 김창수. (2013). 위험사회와 가외성의 효용: 고리원전 정전사고사례의 분석. 「한국행정논집」, 25(2).
- _____. (2014). 한국 관료제의 트릴레마 해부. 「정부학연구」, 20(1): 35-73.
- _____. (2016). 「공공갈등과 행정이론」. 서울: 피앤씨미디어.
- 김창수·이강웅·허철행. (2014). 원전안전관리와 지방정부의 딜레마: 부산광역시의 대안탐색과정을 중심으로. 「지방정부연구」, 18(2): 29-55.
- 김해창. (2013). 고리1호기, 폐로가 지역경제를 살린다. 「원전안전을 위한 정책토론회」. (사)인본사회연구소·한정에 국회의원실.
- 김희재. (2007). 고리원전 1호기의 계속운전과 사회적 수용에 대한 지역사회의 대응. 「원자력포럼 심포지엄: 국내원전 1호기의 현재와 미래」, 원자력포럼.
- 다카기 진자부로. (2009). 「원자력 신화로부터의 해방」(김원식 역). 녹색평론사.
- 마쓰오카 순지. (2013). 「일본 원자력 정책의 실패: 후쿠시마 원전사고 대응과정의 검증과 안전규제에 대한 제언」(김영근 역). 고려대학교 출판부.
- 박광국. (2008). 과학기술행정체제 속의 원자력행정조직. 서울행정학회 발표논문집.
- 백완기. (1989). 「행정학」. 서울: 박영사.
- 부산광역시. (2013). 「2013 원자력 안전 추진계획」.
- 부산광역시소방본부. (2013). 「제4차 원전안전특별위원회 업무보고」.
- 부산광역시의회. (2013). 「원전안전특별위원회 활동결과보고서」. 제228회 정례회.
- 부산광역시의회 사무처. (2012~2013). 「원전안전특별위원회 회의록」. 2012. 7. 24~2013. 2. 4.
- 산업통상자원부. (2015). 「2013-2014 산업통상자원백서」.
- 소영진. (2015). 딜레마 이론, 그 의미와 과제: 이론적 정합성을 위한 시론. 「한국행정논집」, 27(1): 23-45.

- 심기보. (2008). 「원자력의 유혹: 핵무기, 원자력발전, 방사성 및 방사성 동위원소」. 한숨미디어.
- 심준섭·김지수. (2011). 원자력발전소 주변 지역주민의 갈등 프레임 분석: 후쿠시마 원전사고의 영향을 중심으로. 「행정행정학보」, 45(3): 173-202.
- 안상규·육동일. (2003). 지방자치단체와의 안전규제 역할분담 방안 연구. 「한국원자력학회 2003 춘계학술발표회」.
- 야마모토 요시타카. (2011). 「후쿠시마, 일본 핵발전의 진실」(임경택 역). 동아시아.
- 염명배. (2016). 저성장시대, 재정 트릴레마 극복을 위한 새로운 재정정책 패러다임의 모색. 「재정학연구」, 9(1): 45-85.
- 원병출. (2006). 한국의 원자력 개발과정에서의 정책네트워크 변화 분석. 고려대학교 대학원 과학협동과정 박사학위논문.
- 유재국. (2012). 원자력발전소 가동정지와 동계 전력수급대책. 「이슈와 논점」, 제575호. 국회입법조사처.
- 윤건수. (2013). 이종범 교수 중심의 딜레마이론: 선택상황에서의 공정 의사결정. 김현구 편. (2013). 「한국행정학의 한국화론: 보편성과 특수성의 조화」. 서울: 법문사: 284-309.
- 윤순진. (2003). 기후변화 대응전략으로서의 원자력발전정책에 대한 비판적 검토. 「한국행정학보」, 37(4).
- 이상윤. (2011). 「원자력 관련법령 체계 개편에 관한 연구」. 한국법제연구원.
- 이상훈. (2013). 원전의 안전과 품질을 확보하는 원전구매제도 개선방안. 「정책지식포럼」, 제694호 (2013. 10. 14). 한국정책지식센터.
- 이성로. (2001). 한국의 원자력발전 정책과 참여민주주의의 딜레마. 「국가정책연구」, 15(2).
- 이원근. (2012). 「원자력 안전의 현황과 정책 및 입법 과제」. 국회입법조사처 정책보고서(제24권).
- 이재은·김영평·정운수·김태진. (2007). 발전원별 사회적 위험도에 대한 상대적 심각성 분석: AHP 기법을 활용하여. 「한국행정학보」, 41(1): 113-132.
- 이종범. (2005). 불확실성, 모호성과 딜레마 상황에서 절차적 합리성의 모색. 「행정논총」, 43(4).
- 이종수. (2000). 「행정학사전」. 서울: 대영문화사.
- 임채영. (2008). 국내외 원자력 정책동향 분석. 한국원자력연구원.
- 임현진 등. (2003). 「한국사회의 위험과 안전」. 서울대학교 출판부.
- 장성록·이의주·오창보. (2012). 「원자력안전공학개론」. 부산: 도서출판 고려동.
- 장정욱. (2011). 원자력안전협정의 체결과 주민의 안전보장. 프레시안(2011. 7. 4).
- 전지은. (2016). 원자력발전소 다수기 밀집현상과 대응방향. 「이슈와 논점」, 제1237호. 국회입법조사처(2016. 12. 23).
- 정태석. (2003). 위험사회의 사회이론: 위험을 어떻게 이론화 할 것인가. 「문화과학」, 가을호.
- 조성경. (2005). 「핵폐기장 뒤집어보기: 도마(Defend Only My Area) 위에 오른 위험」, 서울: 삼성경제연구소.
- 주성돈. (2011). 원자력정책 변화요인의 역사적 제도주의 분석: 김대중 정부와 노무현 정부 시기를

- 중심으로. 한국정책분석평가학회 2011 춘계학술대회 발표논문집.
- 지식경제부. (2013). 「제6차 전력수급기본계획(2013~2027)」. 2013. 2.
- 지식경제부(산업통상자원부). (2013). 「2012 지식경제백서(산업통상자원백서)」.
- 진상현. (2009). 한국 원자력 정책의 경로의존성에 관한 연구. 「한국정책학회보」, 18(4): 123-144.
- 최병선. (1993). 「정부규제론」. 서울: 법문사.
- _____. (1994). 부처간 정책조정 개선: 경제정책분야를 중심으로. 김영평·최병선 편. (1994). 「행정개혁의 신화와 논리」. 서울: 나남출판.
- 하타무리 요타로·야베 세이지·후치가미 마사오 등. (2015). 「안전신화의 붕괴(福島原發事故はなぜ起こったか 政府事故調核心解説)」. 김해창·노익환·류시현 역. (2015). 미세음.
- 한국원자력안전기술원. (2012). 원자력 안전 정책방향. 제16회 원자력 안전기술정보회의.
- 홍사균 등. (2011). 「후쿠시마 원전사고 이후 원자력 발전을 둘러싼 주요 쟁점 및 향후 정책 방향」, STEPI Insight 제84호.
- 행정안전부. (2011). 「과학적 조직관리를 위한 조직진단 매뉴얼」.
- 행정학용어표준화연구회. (1999). 「행정학용어사전」. 서울: 새정보 미디어.
- Allen, James. (1952). *Atomic Imperialism*. New York: International Publishers.
- Beck, Ulrich (1986). 「위험사회: 새로운 근대성을 찾아서」. 홍성태 역. (2000). 새물결.
- Bendor, Jonathan B. (1985). *Parallel Systems: Redundancy in Government*. Berkeley. CA: University of California Press.
- Bowen, Elinor R. (1982). The Pressman-Wildavsky Paradox: Four Agenda or Why Models Based on Probability Theory Can Predict Implementation Success and Suggest Useful Tactical Advice for Implementers. *Journal of Public Policy*, 2(1): 1-22.
- Felsenthal, D. S. (1980). Applying the Redundancy Concept to Administrative Organizations. *Public Administration Review*, 40(3): 247-252.
- Felsenthal, D. S. and Eliezer Fuchs. (1976). Experimental Evaluation of Five Designs of Redundant Organizational System. *Administrative Science Quarterly*, 21(3): 474-488.
- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, 162: 1243-1248.
- Hertsgaard, M. (1983). *Nuclear Inc*. New York: Pantheon Books.
- Hirschman, A. (1970). *Exit, Voice, and Royalty*. Harvard University Press.
- Iverson, T. and Wren, A. (1998). Equity, Employment, and Budgetary Restraint: The Trilemma of the Service Economy. *World Politics*, 50(4): 507-546.
- Landau, Martin. (1969). Redundancy, Rationality, and the Problem of Duplication and Overlap. *Public Administration Review*, Vol. 29: 346-358.
- _____. (1973). On the Concept of the Self-Correcting Organization. *Public Administration Review*, November/December: 538-542.
- Landau, M and R. Stout, Jr. (1979). To Manage is not To Control: or the Folly of Type II Error.

Public Administration Review, Vol. 39: 148-156.

Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Streeter, Calvin L. (1992). Redundancy in Organizational Systems. *Social Service Review*, 66(1): 97-111.

Weick, Karl E. (1979). *The Social Psychology of Organization, 2nd ed.*, Addison-Wesley.

WNA. (2012). Emerging Nuclear Energy Countries, Available from <http://www.worldnuclear.org/info/Country-Profiles/Others/Emerging-Nuclear-Energy-Countries/>

金井利之. (2012). 原子力発電所と地元自治体同意制. 「生活経済政策」. 2012年 9月(No. 188): 15-19.

ABSTRACT

The Responses of Busan Metropolitan City to Nuclear Trilemma

Chang-Soo Kim

The purpose of this paper is to analyze the trilemma framework composed of the three value-related aspects of democracy, redundancy, and efficiency in safely managing nuclear power plants in Busan Metropolitan City.

The findings are as follows. Firstly, local governments and formal civil supervisory organizations were found as watchdogs without teeth in the democratic control aspect. As democratic control increases, nuclear power companies build up three stages of redundant and overlapping safe systems, but local economic growth, including the tourism economy, decreases. Secondly, many internal accidents and bribery scandals happened, so people who live around nuclear power plants did not trust central government entities, including the Nuclear Safety and Security Commission. The decision to close the first-built Kori Nuclear Power Plant made on June 18th, 2015 and the enlargement of the radiological emergency planning zone contributed to the safety needs of residents of Busan, which negatively affected investment in new nuclear power plants for economic growth. Thirdly, it is not easy to decrease the number of nuclear power plants for economic growth because citizens who live around nuclear power plants need more plants for more subsidies from the central government and nuclear power companies .

Even though citizens who live around nuclear power plants ask for the central government to regulate nuclear power companies rigidly and to provide more subsidies, it is not easy to balance goals perfectly without redundant and democratic governance systems so it is suggested that overcoming the nuclear trilemma should be possible with the help of democracy and redundancy.

【Keywords: Busan Metropolitan City, Kori Nuclear Power Plants, Trilemma】